

# 外構工事設計要領（構内舗装・排水等編）

平成23年4月



東京都財務局建築保全部



## は じ め に

外構施設は、建物の利用目的は言うまでもなく、緑の創出、都市景観、豊かでゆとりとうるおいのある空間の創造、福祉のまちづくり、豪雨などの都市型災害及び建設資源循環などにも配慮したものでなければならない。このため、工事の計画、設計及び施工にあたっては、これらの事項が適切に反映されることが大切である。

このため、本要領は、営繕工事における外構工事の設計についての標準を示し、設計業務の適正化、合理化を図ることなどを目的として、昭和61年4月に制定された。

今回の改正は、「東京における自然の保護と回復に関する条例」など関係法令の改正や、「東京都豪雨対策基本方針」の策定等に的確に対応し、建築保全部の外構工事の設計業務を適切に行うことを目的とするものである。また、改正作業にあたっては、工事主管課の協力のもと、「外構工事設計要領」改正ワーキンググループにより検討を重ね、分かりやすく使いやすい要領を目指した。

なお、この要領で示しているものは、いずれも標準的なもの、使用頻度の高いものなどである。したがって、適用に当たっては、この要領の趣旨を十分理解して、現場にあった最も適切な設計をするようお願いするとともに、必要な場合には、この要領のみにとらわれることなく、他の関係基準類、新工法、新材料などを積極的に取り入れるよう検討していただきたい。

平成23年4月



# 目 次

<b>第1章 総 則</b> .....	1- 1
1. 1 目 的 .....	1- 5
1. 2 適用範囲 .....	1- 5
1. 3 一般事項 .....	1- 5
1. 4 検討すべき対策 .....	1- 6
〔参考〕 関係法令及び基準類 .....	1- 7
<b>第2章 舗装工</b> .....	2- 1
2. 1 一般事項 .....	2- 5
2. 2 舗装の構成 .....	2- 6
2. 3 舗装の種類 .....	2- 8
2. 4 舗装の設計 .....	2-10
2. 4. 1 一般事項 .....	2-10
2. 4. 2 路床区分 .....	2-10
2. 4. 3 交通区分 .....	2-11
2. 4. 4 その他 .....	2-12
2. 5 標準舗装構成（車道部） .....	2-15
2. 5. 1 一般舗装 .....	2-18
2. 5. 2 透水性 .....	2-23
2. 5. 3 着色舗装 .....	2-25
2. 5. 4 ブロック系舗装 .....	2-32
2. 5. 5 その他舗装 .....	2-34
2. 6 標準舗装構成（歩道部等） .....	2-35
2. 6. 1 一般舗装 .....	2-37
2. 6. 2 着色舗装 .....	2-39
2. 6. 3 ブロック系舗装 .....	2-40
2. 6. 4 その他舗装 .....	2-44
<b>第3章 排水工</b> .....	3- 1
3. 1 一般事項 .....	3- 5
3. 2 適用範囲 .....	3- 7
3. 3 設計における基本的な考え方 .....	3- 7
3. 4 雨水排水の計画 .....	3- 9
3. 4. 1 最大雨水流出量の算定 .....	3- 9
3. 4. 2 排水施設断面の決定 .....	3-10
3. 5 管きよの設計 .....	3-12
3. 5. 1 排水経路 .....	3-12

3. 5. 2	管きよの材料	3-12
3. 5. 3	最小管径	3-12
3. 5. 4	平均流速	3-13
3. 5. 5	最小土被り	3-13
3. 5. 6	基礎形式の選定	3-14
3. 5. 7	管きよ用柵	3-15
3. 5. 8	山留め工	3-15
3. 6	側溝及び側溝用柵の設計	3-17
3. 7	浸透型（透水型）排水施設の設計	3-18
[参考]	管きよ用柵の標準構造図	3-19
[参考]	側溝の標準構造図	3-21
[参考]	側溝用柵の標準構造図	3-23
[参考]	浸透型排水施設の標準構造図	3-25
[参考]	管きよ・U型側溝の断面選定図	3-27

<b>第4章</b>	<b>植栽工</b>	4- 1
4. 1	一般事項	4- 5
4. 2	植栽の分類	4- 7
4. 3	緑化に関する用語の定義	4- 9
4. 4	「東京における自然の保護と回復に 関する条例」等に係わる協議・手続	4-10
4. 5	「都民の健康と安全を確保する環境 に関する条例」に係る協議・手続き	4-12
4. 6	設計における基本的な考え方	4-14
4. 7	土 壤	4-16
4. 8	樹種の選択	4-20
4. 9	植栽配置	4-22
4. 10	植込み時期	4-24
4. 11	植栽管理	4-25
4. 12	移植について	4-27
4. 13	支柱の取り付け	4-29
[参考]	東京都苗木生産供給事業のしくみ	4-35

<b>第5章</b>	<b>法面保護工</b>	5- 1
5. 1	一般事項	5- 5
5. 2	法面保護工の種類	5- 7
5. 3	設計における基本的な考え方	5-12
5. 4	工法の選定	5-13

5. 5	植生工の設計	5-16
5. 6	構造物による法面保護工の設計	5-18
5. 6. 1	擁壁の設置義務	5-18
5. 6. 2	擁壁の構造及び設計	5-19
5. 6. 3	鉄筋コンクリート擁壁の施工上の注意	5-24
[参考]	鉄筋コンクリート擁壁の標準構造図	5-27
5. 6. 4	間知石等練積造擁壁の施工上の注意	5-30
[参考]	間知石等練積造擁壁の標準構造図	5-32
[参考]	関係法令等	5-42
<b>第6章</b>	<b>参考資料</b>	<b>6- 1</b>
1	測量の基準	6- 5
2	規格等（抜粋）	6- 7
3	歩道切り下げ等	6- 9
4	境石・歩道止石の標準構造図	6-11
5	学校体育施設（グラウンド舗装工等）	6-13
6	道路工事設計基準（抜粋）	6-14
7	建設副産物対策	6-64
8	総合的な治水対策	6-65





# 第 1 章 総 則



# 第 1 章 総 則

1.1 目 的	-----	1- 5
1.2 適用範囲	-----	1- 5
1.3 一般事項	-----	1- 5
1.4 検討すべき対策	-----	1- 6
[参考] 関係法令及び基準類	-----	1- 7



# 第1章 総 則

## 1. 1 目 的

この要領は、外構工事のうち構内舗装、構内排水、簡易な擁壁、植栽などにおける設計の標準を示し、設計業務の適正化・合理化を図ることを目的とする。

### 〔解 説〕

この要領は、構内舗装、構内排水、簡易な擁壁、植栽など、各章で示す外構施設を設置する工事（以下「外構工事」という。）の設計に必要な標準を示すことを目的とするものである。

一般的に外構施設は、建物の利用目的及び構内の状況等と整合を図る必要があるため、その構造及び使用材料等は多岐にわたる。

そのため、この要領では、外構工事の設計が適正で合理的となるよう、設計上配慮すべき事項及び比較的使用頻度の高い外構施設の構造等の標準を示す。

## 1. 2 適用範囲

この要領は、財務局建築保全部の施行する外構工事の設計に適用する。  
ただし、道路、河川、公園及び下水道管理者などに引継ぐ施設の設計は除く。

### 〔解 説〕

この要領は、財務局建築保全部の施行する外構工事の設計に適用する。

ただし、外構工事としては、構内に隣接した道路、河川、公園施設や排水放流先の下水道施設など、建物管理者以外の管理者である道路、河川、公園及び下水道管理者など（以下「他の管理者」という。）に引継ぐ施設の設計も行わなければならない場合がある。それらの施設は通常他の管理者が指示する基準類により設計しなければならない。そのため、この要領では他の管理者に引継ぐ施設の設計は適用範囲外とする。

## 1. 3 一般事項

外構工事の設計にあたっては、事前に構内の状況、各種制約条件及び建物の利用目的等を把握すること。

また、水循環の保全・回復を図り、緑化を推進し、良好な景観の保全・創造を図って、ゆとりとうるおいのある「都市と自然とが調和した豊かな環境」の創出に配慮すること。

さらに、建設時の経済性だけでなく、耐久性及び将来の維持管理等にも配慮すること。

なお、設計にあたっては、関係法令及び各種の東京都工事標準仕様書等を遵守するとともに、この要領のほか、他の管理者が定めた基準類も参考に検討すること。

〔解説〕

(1) 外構工事の設計にあたっては、事前に地形・地質・湧水等の状況、既設構造物・支障物件の状況、他工事との関連性、施工性及び予算など、構内の状況や各種制約条件を事前に調査・把握しておくこと。

また、他の管理者及び交通等に影響を与えることが予想される場合には、他の管理者、消防署及び警察署などの関係機関から制約条件が付される場合があるので、事前に調整しておくこと。

さらに、現在公共施設には様々な付加価値が求められる時代となっており、公共施設としての利便性及び快適性なども配慮する必要があることから、あらかじめ建物の利用目的等を把握しておくことも重要である。

(2) 設計にあたっては、「東京都環境基本計画」の施策である「市街地における豊かな緑の創出」、「水循環の再生とうるおいのある水辺環境の回復」、「熱環境の改善による快適な都市空間の創出」などに努め、より快適で質の高い都市環境の創出を図ること。

(3) 設計にあたっては、建設時の適正なコスト管理だけでなく、耐久性、資材の汎用性及び将来の維持管理経費等まで含めた、設置から取り壊すまでの間に要する費用（ライフサイクル・コスト）が極力少なくなるよう努めること。

(4) 設計にあたっては、必ず関係法令及び各種の東京都工事標準仕様書等を遵守すること。

また、原則としてこの要領によることとするが、この要領は設計の標準を示すものであるため、必要により他の管理者が定めた基準類も参考に検討すること。

なお、総則巻末に関係法令及び基準類の一部を示すので参考とすること。

(5) 掘削工事等に伴い、土地の改変により汚染土壌が発生する場合は、「土壌汚染対策法」及び「環境確保条例」に基づき、必要な調査、届出、措置等を適正に行うこと。

#### 1. 4 検討すべき対策

外構工事の設計にあたっては、緑化対策、総合的な治水対策、建設副産物対策及び省エネルギー対策などの各種対策を積極的に検討・推進すること。

〔解説〕

設計にあたり検討すべき対策としては、次のようなものがある。

各種対策については、この要領の意図するところを十分理解するとともに、それぞれの状況を総合的に判断して、積極的に推進すること。

(1) 緑化対策

第4章の「植栽工」、第5章の「法面保護工」等を参考に、自然環境の保全、建物や周辺環境との調和を図るとともに、斜面はできるだけ緑あふれる空間として整備すること。

(2) 総合的な治水対策

第2章の「舗装工」、第3章の「排水工」等を参考に、総合的な治水対策として、またあわせて適正な水循環の形成を図るため、雨水の貯留施設や透水性舗装・透水性側溝・浸透管等の浸透施設を設置すること。

(3) 建設副産物対策

「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」等に基づき、発生量の抑制や工事現場内での利用を図るとともに、工事現場外へ搬出する場合には、再利用の促進を図るよう指定処分とし、適正に搬出すること。

(4) 福祉対策

「東京都福祉のまちづくり条例施設整備マニュアル」（東京都）等に基づき、高齢者、身障者等の利用しやすい施設を設置すること。

(5) 安全対策

外構施設として求められる、建物利用者のための安全対策に配慮することは基より、工事中における工事関係者以外の第三者（公衆）災害の防止に努めること。

(6) その他の対策

その他の対策として、振動・騒音、軟弱地盤の液状化対策などについても関係法令等に基づき、適切に対処すること。

〔参 考〕 関係法令及び基準類

1 関係法令

- ・ 建築基準法 (昭和25年法律第201号)
- ・ 都市計画法 (昭和43年法律第100号)
- ・ 文化財保護法 (昭和25年法律第214号)
- ・ 道路法 (昭和27年法律第180号)
- ・ 河川法 (昭和39年法律第167号)
- ・ 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律 (昭和44年法律第57号)
- ・ 宅地造成等規制法 (昭和36年法律第191号)
- ・ 自然環境保全法 (昭和47年法律第85号)
- ・ 都市緑地保全法 (昭和48年法律第72号)
- ・ 環境基本法 (平成5年法律第91号)
- ・ 騒音規制法 (昭和43年法律第98号)
- ・ 振動規制法 (昭和51年法律第64号)
- ・ 水質汚濁防止法 (昭和45年法律第138号)
- ・ 土壌汚染対策法 (平成14年法律第53号)
- ・ 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 (昭和45年法律第137号)
- ・ 資源の有効な利用の促進に関する法律 (平成3年法律第48号)
- ・ 建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律 (平成12年法律第104号)
- ・ 労働安全衛生法 (昭和47年法律第57号)

2 関係通達等

- ・ 道路構造令 (昭和45年10月政令第320号)
- ・ 河川管理施設等構造令 (昭和51年7月政令第199号)
- ・ 建設廃棄物処理指針 (平成13年6月 環境省リサイクル対策部産業廃棄物課通達)

- ・ 建設副産物適正処理推進要綱 (平成14年5月 国土交通省事務次官通達)
- ・ 建設工事公衆災害防止対策要綱・建築工事編 (平成5年1月 建設事務次官通達)
- ・ 建設工事公衆災害防止対策要綱・土木工事編 (平成5年1月 建設事務次官通達)
- ・ 環境政策大綱 (平成6年1月 建設事務次官通達)

### 3 東京都の関係条例及び関係指針等

- ・ 東京都建築安全条例 (昭和25年東京都条例第89号)
- ・ 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例 (平成12年東京都条例第215号)
- ・ 東京における自然の保護と回復に関する条例 (昭和47年東京都条例第108号)
- ・ 緑化指導指針 (東京都)
- ・ 緑化計画の手引 (東京都)
- ・ 開発許可の手引 (東京都)
- ・ 東京都雨水利用・雨水浸透促進要綱 (東京都)
- ・ 東京都雨水利用・雨水浸透技術指針 (東京都)
- ・ 東京都雨水浸透指針 (東京都)
- ・ 東京都福祉のまちづくり条例 (平成7年東京都条例第33号)
- ・ 地域バリアフリー化のためのガイドライン (東京都)
- ・ 東京都福祉のまちづくり条例施設整備マニュアル (東京都)
- ・ 東京都建設リサイクル推進計画 (東京都)
- ・ 東京都建設リサイクル法実施指針 (東京都)
- ・ 東京都建設リサイクル法書類作成等の手引き (公共工事) (東京都)
- ・ 東京都建設リサイクルガイドライン (東京都)
- ・ 建設リサイクルガイドブック (東京都)
- ・ 東京都建築物環境配慮指針 (東京都)
- ・ 東京都環境物品等調達方針 (公共工事) (東京都)
- ・ 都立施設に水資源の有効利用を図る設備等に関する指針 (東京都)
- ・ 営繕工事におけるメタンガス防災対策要領 (東京都)

### 4 他の管理者等が定めている基準類

#### (1) 道路・河川関係

- ・ 道路工事設計基準 (東京都)
- ・ 道路橋示方書・同解説 I～V (日本道路協会)
- ・ 河川構造物設計基準 (東京都)

#### (2) 下水道関係

- ・ 東京都排水設備要綱 (東京都)
- ・ 管渠設計の手引き (東京都)

#### (3) その他

- ・ 構内舗装・排水設計基準 (公共建築協会)
- ・ 東京都雨水貯留・浸透施設技術指針 (東京都総合治水対策協議会)



- ・ 都市計画法・宅地造成等規制法開発許可関係実務マニュアル (東京都)
- ・ コンクリート標準示方書 (土木学会)



## 第 2 章 鋪 装 工



## 第2章 舗装工

2.1 一般事項	2-5
2.2 舗装の構成	2-6
2.3 舗装の種類	2-8
2.4 舗装の設計	2-10
2.4.1 一般事項	2-10
2.4.2 路床区分	2-10
2.4.3 交通区分	2-11
2.4.4 その他	2-12
2.5 標準舗装構成(車道部)	2-15
2.5.1 一般舗装	2-18
2.5.2 透水性	2-23
2.5.3 着色舗装	2-25
2.5.4 ブロック系舗装	2-32
2.5.5 その他舗装	2-34
2.6 標準舗装構成(歩道部等)	2-35
2.6.1 一般舗装	2-37
2.6.2 着色舗装	2-39
2.6.3 ブロック系舗装	2-40
2.6.4 その他舗装	2-44



## 第2章 舗装工

### 2.1 一般事項

この章は、外構工事における舗装工について、設計の標準を示すものである。

舗装構成の選定にあたっては、その利用の目的に照らした上で、それぞれの現場の状況に応じ、建物や周辺的环境との調和、施工性、経済性、維持管理、建設副産物の有効利用及び総合的な治水対策等についても十分配慮すること。

なお、舗装構成は、原則としてこの要領によることとするが、現場の状況等によっては、舗装に関する各種基準類も参考にして検討を行うこと。

#### [解説]

この章は、外構工事における舗装工について、設計の標準を示すものである。外構工事における舗装工には、構内道路、構内広場、駐車場、歩道等の舗装など（以下「構内舗装」という。）がある。

したがって、舗装構成の選定にあたっては、この章の意図するところを十分に理解して、舗装の利用の目的、建物や周辺的环境との調和、施工性、経済性、安全性、維持管理、建設副産物の有効利用及び総合的な治水対策等についても十分に配慮するなど、それぞれの現場の状況を総合的に判断した上で決定すること。

なお、舗装構成は、原則としてこの要領によることとするが、現場の状況等によっては、この要領のみによらず、舗装に関する他の基準類を参考にして検討を行うこと。

舗装に関する基準類には、次のようなものがある。

- ・「構内舗装・排水設計基準」 (公共建築協会)
- ・「舗装構造に関する技術基準・同解説」 (日本道路協会)
- ・「舗装設計施工指針」 (日本道路協会)
- ・「舗装施工便覧」 (日本道路協会)
- ・「アスファルト舗装要綱」 (日本道路協会)
- ・「セメントコンクリート舗装要綱」 (日本道路協会)
- ・「プラント再生舗装技術指針」 (日本道路協会)
- ・「路上表層再生工法技術指針 (案)」 (日本道路協会)
- ・「路上再生路盤工法技術指針 (案)」 (日本道路協会)
- ・「道路工事設計基準」 (東京都)
- ・「歩行者系道路のカラー舗装設計・施工指針 (案)」 (東京都)
- ・「東京都福祉のまちづくり条例施設整備マニュアル」 (東京都)
- ・「視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説」 (日本道路協会)

また、構内道路ではなく、一般の道路として他の管理者に引継ぐ舗装については、管理者と調整の上、それぞれの管理者が定めた基準等を適用すること。

## 2. 2 舗装の構成

構内舗装は、図-2.1のように、基礎地盤、路体、路床及び舗装等から構成されている。  
この章では、このうち、舗装部分及び路床の一部について、その構成を示している。

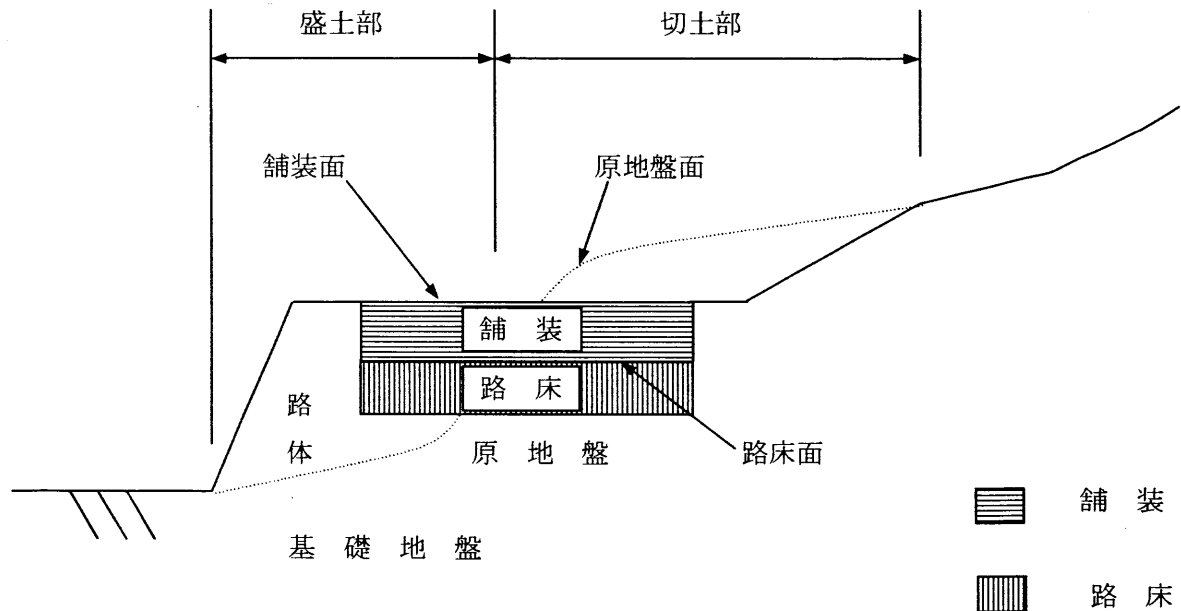


図-2.1 舗装等の構成

[解説]

(1) 各部の定義は次のとおりである。

ア 舗装

路床面より上の部分をいい、路盤、基層又は中間層及び表層で構成される。

イ 路床

路床は通常、舗装の下の厚さ約1mの部分を用いる。盛土部においては、路体上面と舗装下面との間、切土部においては、掘削した原地盤（地山）の部分を用いる。

また、均等な支持力をもつ路床を得るための局所的な路床土の置換え部分、路床の強さを増すための路床改良、あるいは切土部、盛土部のすりつけ区間等の埋戻し部分及び土が路盤に侵入するのを防止する目的で設置するしゃ断層などは路床とみなす。

ウ 路体

盛土における路床以外の土の部分を用いる。

(2) 舗装と路床の関係について、アスファルトコンクリート舗装及びセメントコンクリート舗装の例を示すと、図-2.2及び図-2.3のようになる。



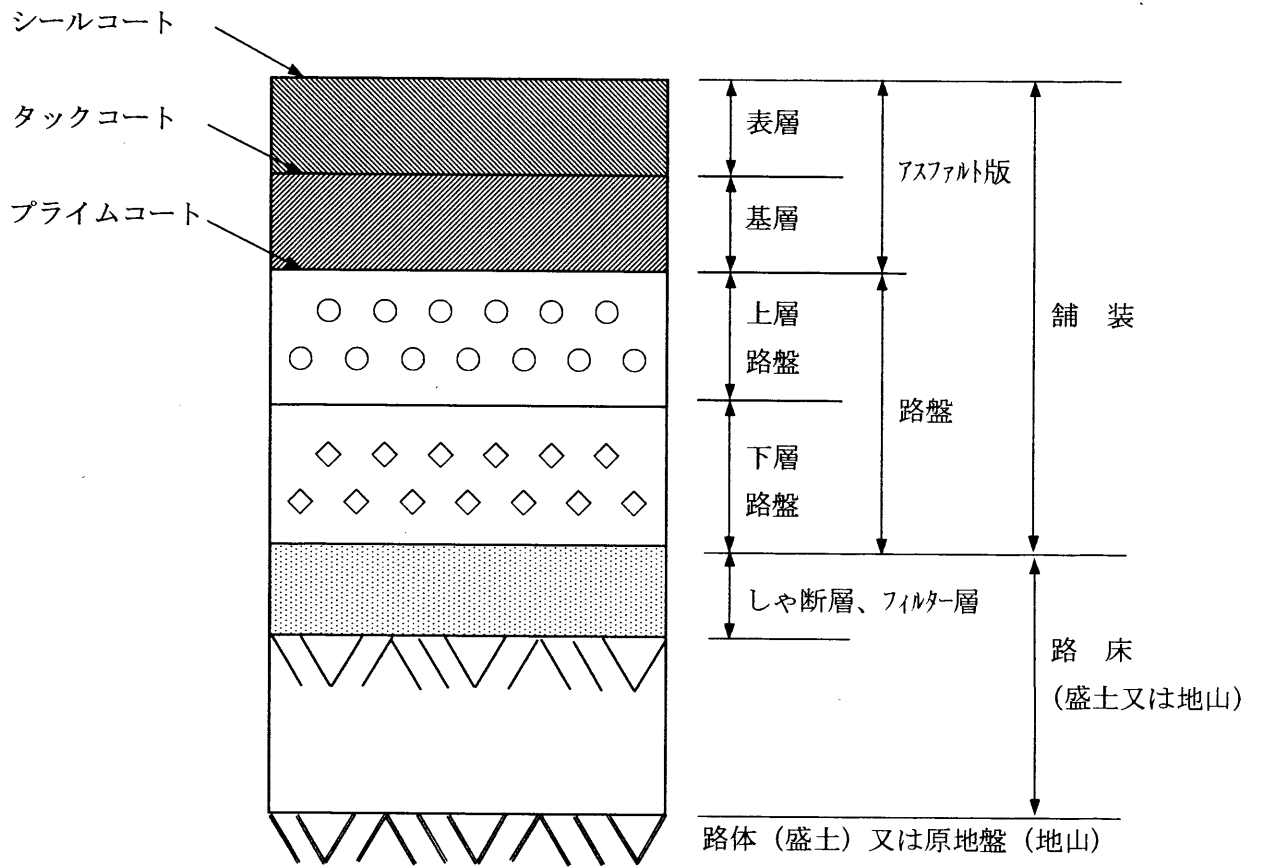


図-2.2 アスファルトコンクリート舗装の構成例

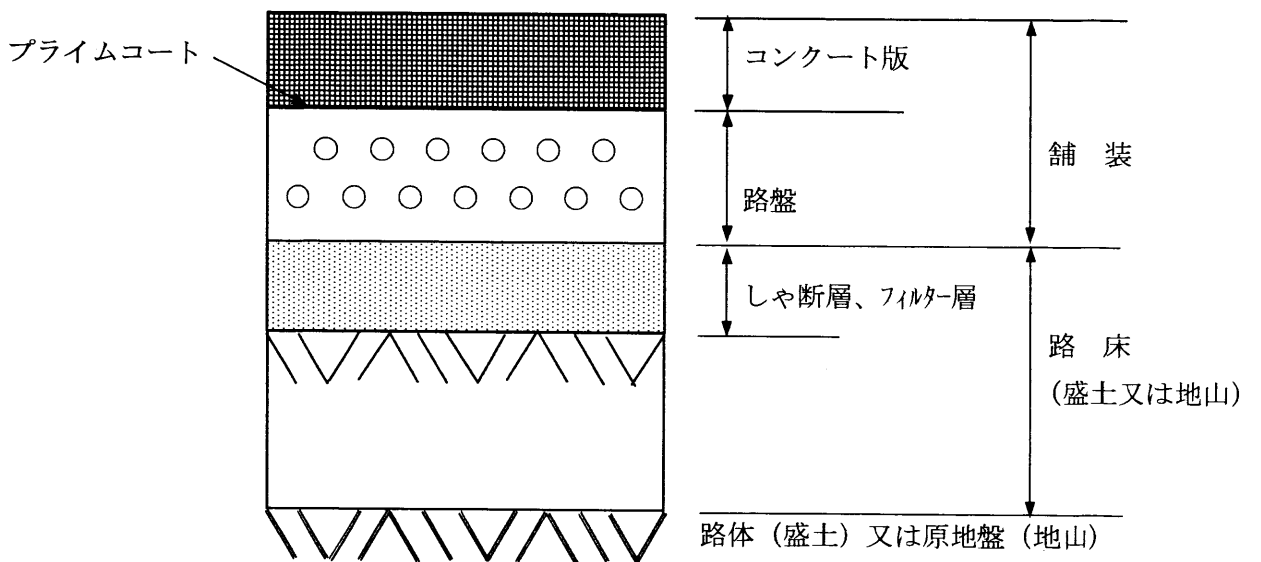


図-2.3 セメントコンクリート舗装の構成例

## 2. 3 舗装の種類

舗装は、材料、施工方法、構造、機能及び用途などによっていくつかに分類できる。ここでは、一般的に使用される構内舗装について、用途及び材料・施工法を組み合わせた分類と主な舗装の種類について示す。

表-2.1 舗装の種類

適用場所	舗装の種類	
車両の乗入れがある場合 (車道部)	アスファルトコンクリート舗装	アスファルト舗装 透水性アスファルト舗装 カラーアスファルト舗装
	セメントコンクリート舗装	コンクリート舗装（無筋、鉄網、鉄筋） 透水性コンクリート舗装
	ブロック系舗装	インターロッキングブロック舗装 透水性インターロッキングブロック舗装
	特殊結合材舗装	常温塗布式舗装 特殊結合材混合物舗装
	二層構造式舗装	舗石舗装 コンポジット舗装
車両の乗入れがない場合 (歩道部等)	アスファルトコンクリート舗装	アスファルト舗装 透水性アスファルト舗装 カラーアスファルト舗装
	セメントコンクリート舗装	コンクリート舗装（無筋、鉄網、鉄筋） 透水性コンクリート舗装 カラーコンクリート舗装
	ブロック系舗装	コンクリート平板舗装 透水性コンクリート平板舗装 インターロッキングブロック舗装 透水性インターロッキングブロック舗装 レンガ舗装 透水性レンガ舗装
	特殊結合材舗装	常温塗布式舗装 特殊結合材混合物舗装
	二層構造式舗装	舗石舗装 タイル舗装 アスファルトブロック舗装 木塊舗装

[解 説]

構内舗装は、その用途によって、車両の乗入れがある場合（以下「車道部」という。）及び車両の乗入れがない場合（以下「歩道部等」という。）に分類される。また、同様に表層材料・施工方法によって分類すると、アスファルトコンクリート舗装、セメントコンクリート舗装、ブロック系舗装、特殊結合材舗装及び二層構造式舗装に分けられる。これらの分類をまとめて、整理すると、表-2.1のようになる。

構内舗装には、これらの他に、次のような分類がある。

(1) 路面機能による分類

- ア すべり止め舗装
- イ 透水性舗装
- ウ 着色舗装（カラー舗装）

(2) 力学的分類

- ア たわみ性舗装
- イ 剛性舗装
- ウ その他（半たわみ性舗装、サンドイッチ舗装、フルデプス舗装）

## 2. 4 舗装の設計

### 2. 4. 1 一般事項

舗装厚及び各層の構成は、路床区分及び交通区分のほかに、施設の用途、維持管理、緊急時の車両の出入り、施工性、経済性、地域の特性、ゆとりとるおいのある空間づくり、建設副産物の有効利用及び総合的な治水対策等を検討して決定する。

#### [解説]

舗装厚及び各層の構成は、主に路床区分及び交通区分によって決定されるが、そのほかに施設の用途、供用開始後の維持管理、火災時における消防車等重量車両の出入りなど緊急時の車両の出入り、現場での施工性、経済性、地域との調和、ゆとりとるおいのある空間の創造、建設副産物の有効利用及び総合的な治水対策等についても十分配慮する必要がある。

構内舗装は、供用開始後に計画的に維持・補修することが困難なため、表層などはあらかじめ耐久性の高いものを使用する必要がある。

なお、舗装の耐久性は施工の良否による影響が大きいため、外構計画にあたってはハンドホール等の小構造物を緑地帯の中に納めるなど、舗装の施工性に対しても配慮しなければならない。

また、現場から発生する残土の抑制についても考慮するとともに、建設副産物の有効利用を考えて、再生材を活用すること。

### 2. 4. 2 路床区分

路床の区分は、設計CBRによって表すことを基本とするが、路床の外観から判別した区分を用いてもよい。

#### [解説]

- (1) 路床土の強度特性は、CBR試験とそれを補う他の土質調査及び試験の結果から算出される設計CBRによって表すことを基本とするが、便宜上、路床の外観から次のように区分して表してもよい。

{	「不良」 …… CBRが 2%以下
	「普通」 …… CBRが 2%を超えて 5%未満
	「良好」 …… CBRが 5%以上

なお、この場合の外観の判別は、土粒子の大きさ及び含水状態によることとし、その分類は表-2.2を参考にすること。

- (2) 工事の関係で路床が乱される場合は、乱される前の区分が「良好」の場合は乱した後の区分を「普通」として、乱される前が「普通」の場合は「不良」として扱うことが望ましい。

また、将来の計画及び維持管理なども考慮して路床区分を決定すること。

- (3) CBR試験による路床の調査をする場合は、最低3ヵ所とし、概ね300~400㎡に1ヵ所程度

の割合で調査を行うことを原則とする。

表-2.2 路床土の分類

(「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)

区分	土粒子の大きさによる分類	含水状態による分類	特徴
不良	粘性土	多い	塑性の大きい火山灰質粘性土や有機質土で構成される土である。自然含水比は50%以上である場合が多く、手で握ると粘り付く特徴がある。「関東ローム」及び「黒ボク」などがこれに属し、CBRは2%以下しか期待できない場合が多い。
普通		比較的少ない	砂分が少なく、細粒土(0.075mm以下が全体の50%以上)が多い土である。自然含水比は40~50%程度である場合が多く、手で握ると適度な粘性を有する。「シルト」及び「粘質土」などがこれに属し、CBRは2%を超えて5%未満が期待できる。
良好	砂質土	少ない	大部分が砂(2.36~0.075mmの範囲)で構成される土である。自然含水比は20%以下が一般的であり、手で握っても崩れてしまう特徴がある。「まさ土」、「シラス」及び「山砂」などがこれに属し、CBRは5%以上が期待できる。

- (注) ・路床土の性質の判定及び分類は肉眼による観察、手指による感触、簡単なふるい分け等によって行うことを原則とする。なお、区分が「普通」であっても、含水比が少ない固結粘性土等(岩盤状のもの)の場合は区分「良好」とする。  
 ・路床土は、雨期又は凍結融解期を避けて路床面より下方30cm以上深い位置から採取したものを試料とする。  
 ・分類の判断がつきづらい場合又は区分「不良」の場合は、路床土支持力比(CBR)試験(JIS A 1211)を実施して確認することが望ましい。

### 2.4.3 交通区分

交通の区分は、車両の乗入れの有無及び利用する車両の実態によって、次のように分類する。

- 〔車両の乗入れがある場合(車道部)〔乗用車のみ〕〕
- 〔車両の乗入れがある場合(車道部)〔大型車混入〕〕
- 〔車両の乗入れがない場合(歩道部等)〕

〔解説〕

- (1) 構内舗装における交通は、車両の乗入れの有無及び構内を利用する大型車両の実態によって次のように分類される。

- 〔車両の乗入れがある場合(車道部)〔乗用車のみ〕〕
- 〔車両の乗入れがある場合(車道部)〔大型車混入〕〕
- 〔車両の乗入れがない場合(歩道部等)〕

車両の乗入れは、舗装の破損に影響を及ぼすが、特に大型車の乗入れによる影響が大きい。そのため、ここでは、交通の区分を車両の乗入れの有無及び大型車の混入の有無によって分類した。

「構内舗装・排水設計基準」（公共建築協会）によると、大型車の乗入れのある施設について調査した結果、大型車の年間平均交通量は約33台／日であった。車両の乗入れの有無及び大型車の混入の程度は、建物の利用の目的によってあらかじめ予想できるので、この大型車交通量を目安にして設計することとする。ただし、市場施設、自動車営業所（都バス等）、清掃工場など、大型車の交通量がこの範囲を大きく超えることが予想される場合及び将来他の管理者に引き継ぐ場合は、舗装に関する他の基準等を参考に別途検討する必要がある。

また、通常は大型車の乗入れがないが、火災時の消防車等の出入りなど、緊急時における大型車の出入りを想定して舗装構成を厚くしなければならない場合があるので、注意すること。

なお、大型車とは、普通貨物自動車（頭番号1）、乗合自動車（頭番号2）、特殊自動車（頭番号8、9、0）をいう。ただし、頭番号8には普通車もあるので、この分については除外する。

- (2) 車道部〔大型車混入〕においては、事前にCBR試験を実施して路床土の強度特性を確認することが望ましい。

#### 2. 4. 4 その他

- (1) 舗装工事は、原則として機械施工とする。
- (2) 舗装は、降雨又は融雪による表面水を速やかに排水できるように路面勾配や排水施設を設けるものとする。
- (3) 舗装の横断勾配は、原則として1.5～2%とする。
- (4) CBR試験の試料が採取できない場合は、平板載荷試験を行い、その結果をCBRに換算してもよい。
- (5) 軟弱地盤の場合は、別途、地盤改良工法等を検討する。
- (6) 透水性舗装は、車道部〔乗用車のみ〕及び歩道部等のうち、路床土の分類が「普通」及び「良好」の場合に適用する。  
なお、歩道部等の舗装は、原則として透水性舗装とする。
- (7) 凍結融解を受けるおそれがある地域の舗装は、別途考慮する。

#### 〔解説〕

- (1) 舗装工事は原則として機械施工とするが、施工規模、周辺の状況、舗装の幅員及び埋設物等により機械施工が不相当と認められる場合は、人力施工とすることができる。
- (2) 構内の排水施設には路面を流れる水及び敷地周辺から流入した地表水を処理する表面排水施設と、敷地周辺及び舗装面から浸透する水や、地下水を排除する地下排水施設とがある。これらの設置計画は、第3章排水工に準じて行うものとする。

- (3) 舗装路面の横断勾配は、路面に降った雨水が滞水して車両の走行や歩行者の歩行に支障をきたさぬよう、また路盤や路床に浸透しないように速やかに側溝などに導くために必要である。

したがって、排水の面からみると、横断勾配は大きい方がよい。しかし、車両の走行上は勾配があまり大きすぎるとハンドル操作にかたよりが感じられかえって危険を伴う。そのため、走行上は横断勾配は小さい方が望ましい。さらに、障害者や高齢者が安全かつ快適に利用するためにも、勾配は小さい方が望ましい。そのため、この両者を考慮して、1.5～2%を標準値とした。

(4) 路床土の強度特性は、CBR試験(JIS A 1211)とそれを補う他の土質調査及び試験の結果から設計CBRを算出し、これをもってその路床の強度特性の代表としている。

切土部におけるCBRは、乱さない土の4日間水浸CBRを原則とする。その試料が採取できないときは、試料採取予定面上で、直径30cmの平板載荷試験(JIS A 1215)を行い、 $K_{30}$ 値を測定し、これを乱さない土の4日間水浸CBRに換算して用いればよい(図-2.4参照)。

なお、砂質土等で乱さない資料が採取できず、乱すことによって強度が低下しない場合には、乱した土の4日間水浸CBRを用いてもよい。

盛土部における設計CBRは、盛土工事と舗装工事の施工時期のずれによって、自然含水量による乱した土の4日間水浸CBR試験によって求める場合(盛土、舗装一貫工事：路床構築前)と、乱さない土の4日間水浸CBR試験によって求める場合(盛土後放置工事：路床構築後)の二つがある。

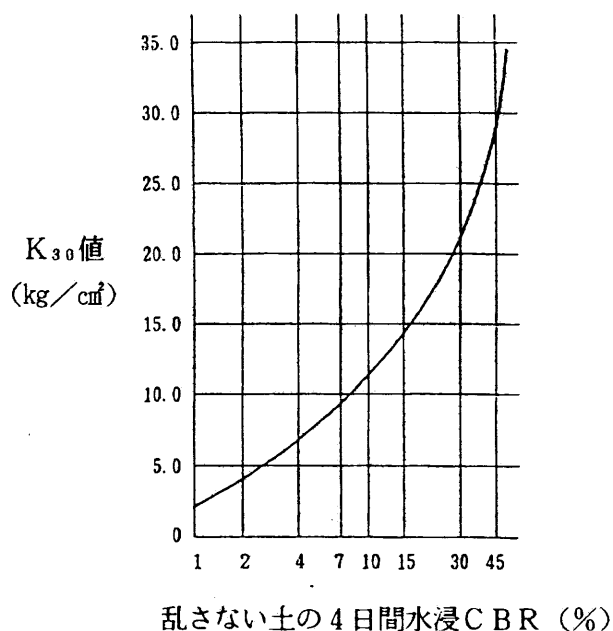


図-2.4 CBRと $K_{30}$ 値の関係

(5) 軟弱地盤とは、路床の設計CBRが2%以下(通常の「道路」では、設計CBRが3%未満)の箇所や、路床が有機質土からなり将来地盤沈下などが懸念される箇所をいう。

軟弱な路床は、一般に地表水や地下水が集まりやすく、排水が困難な地形の低地(窪地、沼沢地、水田、遊水池及び臨海埋立地等)に多く見られ、地下水位が高い。一方、台地においても、粘土化した火山灰層に溜水があって軟弱になっている場合がある。これらの土質は、粘土やシルトのような微細な粒子や、腐植物などの有機質に富んでいる場合が多く、間隙が大きく高含水の状態にある。

また、臨海埋立地などでは、砂質土であっても高含水の細かな砂で構成されている場合は軟弱な状態にあるので、注意が必要である。

このような箇所においては、路床の粘性土が路盤に侵入することを防止すること及び路盤の

施工性を確保するためにしゃ断層を設けるか、次のような舗装によること。

- 路床改良工法：路床を改良し、支持力を増強する方法  
(安定処理工法)
- サンドイッチ舗装：舗装内に剛質な層を設けて、荷重を分散させて路床の負担を軽減させる方法

なお、工法の採用にあたっては、施工性や経済性だけではなく、現場から発生する残土の抑制についても十分に考慮すること。

- (6) 透水性舗装は、車道部〔乗用車のみ〕及び歩道部等で、路床の分類が「普通」及び「良好」の場合に適用する。車道部〔大型車混入〕及び路床の分類が「不良」の場合には、透水性舗装は適用しない。

なお、雨水貯留・浸透や総合的な治水対策等を考慮して、歩道部における舗装は、路床の分類が「不良」の箇所を除き、原則として透水性舗装とする。

- (7) 路床土が凍結融解を受けると、その影響により舗装が破損することがある。そのため、そのような恐れがある場合は、舗装に関する基準等を参考にして凍上抑制層を設けるなど、別途考慮すること。



## 2. 5 標準舗装構成（車道部）

ここでは、車道部における標準的な舗装として、表-2.3の舗装について、それぞれの構成を示す。

表-2.3 車道部における舗装

分類	舗装の種類	摘要	区分
一般舗装	アスファルト舗装	舗装面積1,500㎡未満	A-1~5
	アスファルト舗装〔平坦性〕	舗装面積1,500㎡以上	AF-1~5
	コンクリート舗装		Co-1,2
透水性舗装	透水性アスファルト舗装	大型車混入及び路床土分類「不良」には適用せず	AP
	透水性コンクリート舗装		CP
着色舗装	カラーアスファルト舗装 (加熱混合物式、常温混合物式、常温塗布式)	舗装面積1,500㎡未満	AC-1~5、 11~15
	カラーアスファルト舗装〔平坦性〕 (加熱混合物式、常温混合物式、常温塗布式)	舗装面積1,500㎡以上	ACF-1~ 5、11~15
ブロック系舗装	インターロッキングブロック舗装	大型車混入及び路床土分類「不良」には適用せず	IB-1~5
	透水性インターロッキングブロック舗装		IBP
その他舗装	舗石舗装	大型車混入及び路床土分類「不良」には適用せず	S

(注) 区分は2.5.1以下に示す舗装の構成と対応する。

表-2.4 車道部における舗装一覧表

舗装の種類		適用区分					使用材料と舗装の機能								
		交通区分			路床区分		表層材料	再生材			カラー化	透水性	排水性	保水性	平坦性
		乗用車のみ	大型車混入	歩行者のみ	不良	普通		良好	表層材	基層材					
アスファルト舗装	A-1	○			○		As	○	-	○					
〃	A-2	○				○	○	As	○	-	○				
〃	A-3		○		○		As	○	-	○					
〃	A-4		○			○	As	○	-	○					
〃	A-5		○			○	As	○	-	○					
アスファルト舗装	AF-1	○			○		As	○	○	○				○	
〃	AF-2	○				○	As	○	○	○				○	
〃	AF-3		○		○		As	○	○	○				○	
〃	AF-4		○			○	As	○	○	○				○	
〃	AF-5		○			○	As	○	○	○				○	
コンクリート舗装	Co-1	○	○		○		Co		-	○					
〃	Co-2	○	○			○	Co		-	○					
透水性アスファルト舗装	AP	○				○	As		-		○				
透水性コンクリート舗装	CP	○				○	Co		-		○				

(注) ・表層材料 As : アスファルト、Co : コンクリート  
 ・基層材で「-」と表示した舗装は、基層そのものが無い構造を表す。

舗装の種類		適用区分					使用材料と舗装の機能								
		交通区分			路床区分		表層材料	再生材			カラー化	透水性	排水性	保水性	平坦性
		乗用車のみ	大型車混入	歩行者のみ	不良	普通		良好	表層材	基層材					
カラーアスファルト舗装	AC-1	○			○		As	-	○	○					
〃	AC-2	○				○	○	As	-	○	○				
〃	AC-3		○		○		As	-	○	○					
〃	AC-4		○			○	As	-	○	○					
〃	AC-5		○			○	As	-	○	○					
〃	AC-11	○			○		As	○	-	○	○				
〃	AC-12	○				○	○	As	○	-	○	○			
〃	AC-13		○		○		As	○	-	○	○				
〃	AC-14		○			○	As	○	-	○	○				
〃	AC-15		○			○	As	○	-	○	○				
カラーアスファルト舗装	ACF-1	○			○		As		○	○	○			○	
〃	ACF-2	○				○	○	As		○	○	○		○	
〃	ACF-3		○		○		As		○	○	○			○	
〃	ACF-4		○			○	As		○	○	○			○	
〃	ACF-5		○			○	As		○	○	○			○	
〃	ACF-11	○			○		As	○	○	○	○			○	
〃	ACF-12	○				○	○	As	○	○	○	○		○	
〃	ACF-13		○		○		As	○	○	○	○			○	
〃	ACF-14		○			○	As	○	○	○	○			○	
〃	ACF-15		○			○	As	○	○	○	○			○	
インターロッキング・ブロック舗装	IB-1	○			○		IB		-	○	○				
〃	IB-2	○				○	○	IB		-	○	○			
〃	IB-3		○		○		IB		-	○	○				
〃	IB-4		○			○	IB		-	○	○				
〃	IB-5		○			○	IB		-	○	○				
透水性インターロッキング・ブロック舗装	IBP	○				○	○	IB		-	○	○			
舗石舗装	S	○				○	○	S			○	○			

(注) ・表層材料 As : アスファルト、Co : コンクリート、IB : インターロッキングブロック、S : 舗石

・基層材で「-」と表示した舗装は、基層そのものが無い構造を表す。

## 2.5.1 一般舗装

### 1 アスファルト舗装:車道部〔乗用車のみ〕

(単位: cm)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		A-1	A-2		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	5	5		
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	15		
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	-		
舗装厚		30	20		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		P: プライムコート

### 2 アスファルト舗装:車道部〔大型車混入〕

(単位: cm)

区分		車道部〔大型車混入〕			摘要
		A-3	A-4	A-5	
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	5	5	5	
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	15	15	10	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	20	20	15	
舗装厚		40	40	30	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	P: プライムコート

3 アスファルト舗装[平坦性舗装]:車道部[乗用車のみ]

(単位: c m)

区分		車道部 [乗用車のみ]			摘要
		AF-1	AF-2		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	3	3		
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5		
路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	15	10		
舗装厚		23	18		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

4 アスファルト舗装[平坦性舗装]:車道部[大型車混入]

(単位: c m)

区分		車道部 [大型車混入]			摘要
		AF-3	AF-4	AF-5	
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	3	3	3	
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5	5	
上路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	10	15	
下路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	15	-	
舗装厚		33	33	23	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

## 5 コンクリート舗装:車道部\*

(単位: cm)

区分		車道部			摘要
		Co-1	Co-2		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	コンクリート版 (溶接金網あり)	15	15		
路盤	再生粒度調整砕石 RM-40	15	15		
舗装厚		30	30		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		

\*「車道部」と表示したものは、「車道部全般」、つまり「乗用車のみ」及び「大型車混入」の両方に適用することを表すものとする（以下同様）。

### 〔解説〕

- 舗装構造は上記の構造を標準とする。工事の関係で路床が乱される場合は、1ランク上の舗装構成を適用することが望ましい（路床土の分類「良好」の場合は「普通」に、「普通」の場合は「不良」にする）。
- 路床土の分類が「不良」の場合は、路床の粘性土が路盤に侵入するのを防止すること及び路盤の施工性を確保するために厚さ15cmのしゃ断層を設けた。しゃ断層には、再生砂又はしゃ断層用砂を用いるものとする。

なお、路床の施工にあたっては、盛土部では砂質土や比較的含水量の少ない粘性土を用いるものとし、切土部などで土質が路床土として適さない部分がある場合は、路床土の一部を良質な発生土あるいは改良土に置換えたり、石灰やセメント等で安定処理を図ること。

透水性を有し、浸透した水が土壌又は公共用水域へ拡散するおそれのある箇所に、工作物の埋め戻し材料等として再生砂を使用する場合は、六価クロムについて、環境庁告示第46号（平成3年8月23日付）に規定される測定方法に基づき、あらかじめ土壌の汚染に係る環境基準に適合することを確認するものとする。

- 路盤は、交通荷重を分散させて路床に伝える役割をはたす部分であるため、耐久性に富む材料を必要な厚さによく締固め、十分な支持力を持つようにする。

路盤に使用する材料は、「東京都建設リサイクルガイドライン」（東京都）、「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年法律第48号）などの趣旨に基づき、再生路盤材などの再生材を活用すること。

なお、路盤材の転圧における仕上がり厚は、一層あたり20cmまでとする。

- 路盤の上に行うプライムコートは、路盤の耐久性及び表層のアスファルト混合物との接着を図るために行うもので、石油アスファルト乳剤PK-3\*\*とし、その散布量は1.50/m<sup>2</sup>を標準とする。

(5) アスファルト舗装で舗装面積が大きくなると、平坦性の確保が困難になる。そのため、車道部のアスファルト舗装で舗装面積がおおよそ1,500㎡以上になる場合は、アスファルト部分を二層構造にして施工性を向上させ、良好な平坦性を確保すること（平坦性舗装）。

(6) アスファルト舗装の場合、構内舗装は一般の道路と異なり、車両の走行速度が低いこと、車線規制がなくわだち掘れが一定箇所集中しないなどの特色があるので、表層に用いるアスファルト混合物はたわみ性を有するもので耐久性がある材料を使用すること。そのため、混合物のアスファルト量は、基準範囲内の上限値又は一般の道路舗装より若干（0.5%程度）多めにすることが望ましい。

なお、アスファルト混合物は、「東京都建設リサイクルガイドライン」（東京都）などの趣旨に基づき、再生アスファルト混合物を活用すること。

(7) アスファルト舗装で、基層と表層との接着を図るために施工するタックコートは、石油アスファルト乳剤PK-4\*\*とし、その散布量は0.4ℓ/㎡を標準とする。ただし、基層と表層を一括して施工する場合は、タックコートは不要である。

(8) アスファルト舗装で、建物の影になったり、舗装表面が湿潤になることが多い箇所では、耐水性を増し、耐久性を確保する目的で表層の表面にシールコートを施工してもよい。

シールコートは石油アスファルト乳剤PK-1又はPK-2（夏期にはPK-1、冬季にはPK-2）とし、その散布量は1.0ℓ/㎡を標準とする。

(9) コンクリート舗装の版厚を15cmとしたのは、施工性から使用骨材の粒径の3倍以上が望ましいこと及びコンクリート版の設計公式による検討結果などの理由による。コンクリートの粗骨材の最大寸法は26.5mm又は37.5mmとし、圧縮強度は24N/mm<sup>2</sup>〔240kgf/cm<sup>2</sup>〕を標準とする。

なお、コンクリートの水セメント比は60%以下、スランプは8cm以下とする。

また、早期に強度が必要な場合は、早強コンクリートを使用してもよい。

(10) コンクリート版には、原則として溶接金網を用いることとする。

溶接金網は版厚のほぼ1/2の位置に設置する。溶接金網は異形棒鋼径6mm、網目150mmとし、鉄筋量はコンクリート版1㎡あたり3kgを標準とする。

(11) コンクリート舗装の目地構造は、表-2.5 コンクリート舗装の目地による。

なお、版の膨張に対して60～120m間隔で設ける場合は横膨張目地とする。

注入目地材は、「セメントコンクリート舗装要綱」（日本道路協会）の品質標準に従って選定すること。

目地はあらかじめ仮目地を埋込み、コンクリート硬化後に仮目地材を除去して注入目地を充填する。目地材には、加熱施工式のものが適している。

なお、コンクリート版の端部が側溝等の路側構造物に接する箇所では、コンクリート版の膨張によって構造物が破損することがあるので、目地版を用いて縁切りすること。

表-2.5 コンクリート舗装の目地

部 位		目地の種類	目地の間隔
駐 車 場 広 場 等	縦 方 向	突合せ目地	5m程度ごと
	横 方 向	収縮目地	3m程度ごと
道 路 (歩道部を含む)	縦 方 向	突合せ目地	3m程度ごと
	横 方 向	収縮目地	4m程度ごと
舗装のマンホール周囲		突合せ目地	—
建築物、構造物との取り合い		収縮目地	—

\*\*石油アスファルト乳剤は、道路の舗装に使用するカチオン乳剤で、JIS K 2208-1993「石油アスファルト乳剤」の規定によること。

- PK-1：温暖期浸透用及び表面処理用
- PK-2：寒冷期浸透用及び表面処理用
- PK-3：プライムコート用及びセメント安定処理層養生用
- PK-4：タックコート用

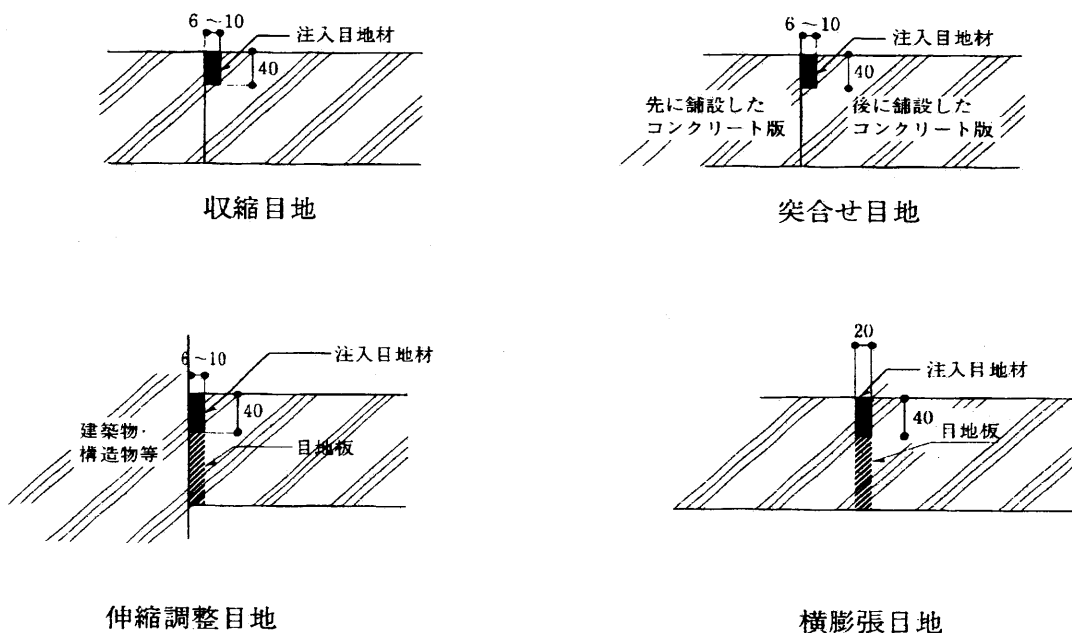


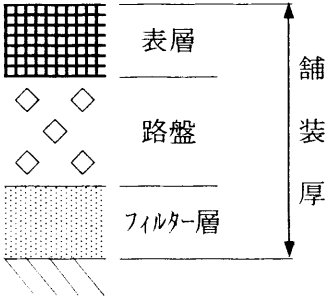
図-2.5 目地の構造  
 (「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)



## 2.5.2 透水性

### 1 透水性アスファルト舗装:車道部〔乗用車のみ〕

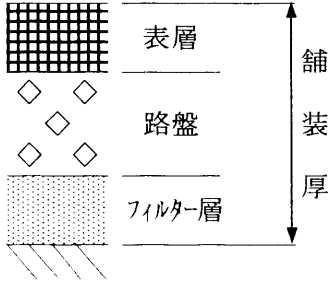
(単位: cm)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		—	AP		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	アスファルト混合物 開粒度2号	—	5		
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30	—	15		
フィルター層	フィルター層用砂	—	15		
舗装厚		—	35		

(注) プライムコートは透水性を阻害するので設けない。  
フィルター層には、フィルター層用砂を使用する。

### 2 透水性コンクリート舗装:車道部〔乗用車のみ〕

(単位: cm)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		—	CP		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	透水性コンクリート版	—	10		
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30	—	15		
フィルター層	フィルター層用砂	—	15		
舗装厚		—	40		

(注) プライムコートは透水性を阻害するので設けない。  
フィルター層には、フィルター層用砂を使用する。

〔解 説〕

(1) 構内舗装では、排水施設の負担軽減、地下水の涵養、都市部の気温上昇の緩和などへの配慮から透水性機能を有した舗装の採択が重要である。

(2) 透水性舗装は、凍結の恐れがない地域で、車道部〔乗用車のみ〕のうち、路床土の分類が「普通」及び「良好」の場合について適用する。交通の分類が車道部〔大型車混入〕の場合（タイヤと路面との摩擦（ねじり作用に対する抵抗性）による路面損傷及び耐久性等のため）や路床土の分類が「不良」の場合は、透水性舗装は適用しない。

フィルター層は、雨水等が路床に浸透する際のフィルター機能と路床土が路盤に侵入することを防ぐために設ける。フィルター層には、フィルター層用砂を使用する。

なお、プライムコート及びシールコートは、雨水等の浸透を阻害するので、透水性舗装では設置しない。

(3) 透水性舗装は、表層部に目詰まりを起こすと、本来の機能を発揮しなくなる。

そのため、これらの舗装を施工する場合、周辺に目詰まりの原因になりやすいもの（砂、土等）がないことが望ましい。

また、目詰まりを起こした場合は、高圧水洗浄を行うなどして、機能を回復させる必要がある。都道を例にとると、3～5年のサイクルで高圧水洗浄を行っている。

(4) 透水性コンクリート舗装に使用する透水性コンクリートは、空隙率が20%程度となるように調合を調節したもので、透水係数が $1 \times 10^{-2}$  cm/sec以上とする。

### 2.5.3 着色舗装

#### 1 カラーアスファルト舗装:車道部〔乗用車のみ〕

(単位：cm)

構成材料		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		区分		良好	
		路床	AC-1		
		不良	普通	5以上	
		2以下	2~5	2以下	
表層	着色アスファルト混合物 細粒度	5	5		
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	15		
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	-		
舗装厚		30	20		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		

P：プライムコート

(単位：cm)

構成材料		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		区分		良好	
		路床	AC-11		
		不良	普通	5以上	
		2以下	2~5	2以下	
カラー層	①又は②	$\alpha : 0.5-1.0$ or $0.3-0.5$			
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	5	5		
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	15		
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	-		
舗装厚		$30+\alpha$	$20+\alpha$		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		

P：プライムコート

(注) ①：自然石や着色骨材と石油樹脂を用いた着色舗装又はエポキシ樹脂と天然砂利を用いた樹脂系混合物。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.5~1.0cm。

②：アクリル系カラー塗布材や樹脂系乳剤を用いたスラリーシールによる常温塗布式舗装又はニート工法による樹脂系舗装。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.3~0.5cm。

## 2 カラーアスファルト舗装:車道部〔大型車混入〕

(単位: cm)

構成材料		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		区分			
		AC-3	AC-4	AC-5	
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	着色アスファルト混合物 細粒度	5	5	5	
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	15	15	10	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	20	20	15	
舗装厚		40	40	30	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	P:プライムコート

(単位: cm)

構成材料		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		区分			
		AC-13	AC-14	AC-15	
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2~5	5以上	
カラー層	①又は②	$\alpha: 0.5-1.0$ or $0.3-0.5$			
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	5	5	5	
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	15	15	10	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	20	20	15	
舗装厚		$40+\alpha$	$40+\alpha$	$30+\alpha$	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	P:プライムコート

(注) ①: 自然石や着色骨材と石油樹脂を用いた着色舗装又はエポキシ樹脂と天然砂利を用いた樹脂系混合物。カラー層の厚さ:  $\alpha$ は0.5~1.0cm。

②: アクリル系カラー塗布材や樹脂系乳剤を用いたスラリーシールによる常温塗布式舗装又はニート工法による樹脂系舗装。カラー層の厚さ:  $\alpha$ は0.3~0.5cm。

### 3 カラーアスファルト舗装〔平坦性舗装〕：車道部〔乗用車のみ〕

(単位：c m)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		ACF-1	ACF-2		
路床		不良	普通	良・好	
CBR		2以下	2～5	5以上	
表層	着色アスファルト混合物 細粒度	3	3		
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5		
路盤	再生粒度調整砕石 RM-40	15	10		
舗装厚		23	18		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		(T) : タックコート P : プライムコート

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

(単位：c m)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		ACF-11	ACF-12		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2～5	5以上	
カラー層	①又は②	$\alpha : 0.5-1.0$ or $0.3-0.5$			
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	3	3		
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5		
路盤	再生粒度調整砕石 RM-40	15	10		
舗装厚		$23+\alpha$	$18+\alpha$		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		(T) : タックコート P : プライムコート

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

(注) ①：自然石や着色骨材と石油樹脂を用いた着色舗装又はエポキシ樹脂と天然砂利を用いた樹脂系混合物。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.5～1.0cm。

②：アクリル系カラー塗布材や樹脂系乳剤を用いたスラリーシールによる常温塗布式舗装又はニート工法による樹脂系舗装。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.3～0.5cm。

4 カラーアスファルト舗装〔平坦性舗装〕：車道部〔大型車混入〕

(単位：cm)

区分		車道部〔大型車混入〕			摘要
		ACF-3	ACF-4	ACF-5	
路床		不良	普通	良好	
構成材料 CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	着色アスファルト混合物 細粒度	3	3	3	
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5	5	
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	10	15	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	15	-	
舗装厚		33	33	23	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	(T) : タックコート P : プライムコート

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

(単位：cm)

区分		車道部〔大型車混入〕			摘要
		ACF-13	ACF-14	ACF-15	
路床		不良	普通	良好	
構成材料 CBR		2以下	2~5	5以上	
カラー層	①又は②	$\alpha : 0.5-1.0 \text{ or } 0.3-0.5$			
表層	再生アスファルト混合物 再生密粒度	3	3	3	
基層	再生アスファルト混合物 再生粗粒度	5	5	5	
上層路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	10	15	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	15	-	
舗装厚		$33+\alpha$	$33+\alpha$	$23+\alpha$	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	(T) : タックコート P : プライムコート

(注) タックコートは基層・表層一括施工の場合は不要。

(注) ①：自然石や着色骨材と石油樹脂を用いた着色舗装又はエポキシ樹脂と天然砂利を用いた樹脂系混合物。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.5~1.0cm。

②：アクリル系カラー塗布材や樹脂系乳剤を用いたスラリーシールによる常温塗布式舗装又はニート工法による樹脂系舗装。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.3~0.5cm。

〔解 説〕

車道部の着色舗装は、アスファルト舗装系の舗装に各種の色彩を付加したものを標準とする。その他、各種ブロック舗装等によるカラー舗装については、それぞれの項を参照するとともに、コンクリート舗装のカラー化については、別途考慮すること。

顔料の着色効果は、顔料の種類と質によって異なるだけでなく、同一の添加量でも発色の程度が異なるので、事前に試験配合等を行って、着色の程合いを確認することが望ましい。

また、着色骨材を使用する工法では、表面のアスファルト分が磨耗してから着色効果が発現するため、施工直後に表面の研磨を行うことが望ましい。

さらに、樹脂系混合物舗装及び常温塗布式舗装は、使用材料の種類によってその厚さが異なるので、使用にあたっては注意すること。

なお、ここに示した舗装以外にも着色舗装には数多くの種類があるので、工法の選定にあたっては、過去の実績等を参考にして、材料の性能や施設との適合などを十分検討すること。

## 5 着色舗装用材料

着色舗装に用いる材料は、原則として次のとおりであるが、着色舗装の種類に応じて適切なものを選択して使用する。	
(1) 顔料	
(2) 着色骨材、自然石	
(3) 結合材料（石油系樹脂、エポキシ樹脂、カラースラリー用乳剤等）	
(4) カラー塗布材	

〔解 説〕

(1) 着色舗装の分類と主な使用材料を示すと、表-2.6のようになる。

表-2.6 着色舗装の分類と使用材料  
 (「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)

分 類	内 容	使 用 材 料
加熱混合式舗装	アスファルト混合物舗装	顔料、着色骨材
	樹脂系混合物舗装	石油系樹脂、顔料、着色骨材
常温混合式舗装	樹脂系混合物舗装	エポキシ樹脂、顔料、着色骨材、自然石、球状セラミック
	ゴムチップ混合物（弾性）舗装	ウレタン樹脂、ゴムチップ
	スラリー混合物舗装	カラースラリー用乳剤
常温塗布式舗装	塗 布 舗 装	アクリル系カラー塗布材
	ニ ー ト 舗 装	エポキシ樹脂、着色骨材

(2) 顔料には、無機系と有機系とがある。表層用アスファルト混合物に無機顔料を添加して発色効果を得る手法は最も一般的に使用されており、かつ安価である。

混合物の重量比では5～7%の酸化鉄、酸化チタン等を添加するが、添加量は容積換算してその分だけ石粉量を減量する。

(3) 着色骨材には、けい石など白色の骨材の表面を人工的に着色したものと、無機顔料を加えて人工的に焼成して発色させた骨材を粉砕した球状カラー骨材等があり、これらを着色舗装用混合物の骨材として使用する。

アスファルト混合物に使用した場合は、舗装当初、骨材表面がアスファルトで被覆されているため着色骨材の色が出ないが、表面のアスファルト分が磨耗すれば着色効果が発現される。

(4) 着色結合材料は、石油系樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂で熱可塑性のものと反応性のものがある。着色には有機顔料又は無機顔料を使用するが、結合材料に対する添加量は1～4%のものと10～20%のものがある。着色結合材料は、その施工方法により次のように分類される。

- ① 常温混合式工法
- ② 加熱混合式工法
- ③ 常温塗布式工法

着色舗装の各材料と用途は、表-2.7のようになる。

表-2.7 着色舗装の材料と用途

種 別	工 法	適用樹脂	用 途
常温混合物式	常温混合式舗装	エポキシ樹脂	車 道、歩 道、橋 面
		ウレタン樹脂	スポーツ施設、橋 面
加熱混合物式	加熱混合式舗装	石油樹脂	車 道、歩 道
		アスファルト	車 道、歩 道
常温塗布式	ニ ー ト 工 法	エポキシ樹脂	車 道、歩 道
	塗 布 工 法	エポキシ樹脂	歩 道、スポーツ施設、公 園
		ウレタン樹脂	
		ビニル系樹脂	
		アスファルト乳剤	
		石油樹脂乳剤	
		エマルジョン型エポキシ樹脂	
エマルジョン型ビニル系樹脂			

(5) カラー塗布材は、安価に路面をカラー化できる利点がある。また、下地との追従性及び塗布材料の磨耗などの面から、いくつかの種類がある。




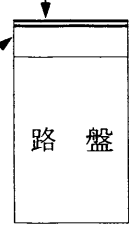
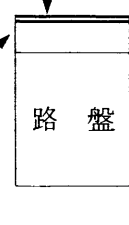
材料の基本的な構成は、常温乾燥型の樹脂塗料に耐磨耗性の微粒子骨材を混入し、着色したものである。

(6) 着色舗装の工種選択の参考を表-2.8に示す。

なお、表中の各工法の表層厚については、各メーカーの材料によって厚さが異なるので、採用にあたっては比較検討を行い、施設に適合した工法を選定すること。



表-2.8 着色舗装の施工方法と舗装厚  
 (「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)

分類	施工方法	舗装厚
加熱混合式舗装	<p>アスファルト (加熱)</p> <p>骨材 (加熱)</p> <p>顔料</p> <p>(混合)</p> <p>混合物 → 舗設 → 冷却</p>	<p>表層 30~50mm</p>  <p>路盤</p>
	<p>石油樹脂 (加熱)</p> <p>骨材 (加熱)</p> <p>顔料</p> <p>(混合)</p> <p>混合物 → 舗設 → 冷却</p>	<p>表層 30~50mm</p>  <p>路盤</p>
常温混合式舗装	<p>(カーラー用乳剤、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂等)</p> <p>樹脂</p> <p>骨材</p> <p>顔料</p> <p>(混合)</p> <p>混合物 → 舗設 → (反応) 硬化</p>	<p>3~20mm</p>  <p>アスコン層 30~50mm</p> <p>路盤</p>
常温塗布式舗装	<p>アクリル系樹脂</p> <p>顔料、一部骨材</p> <p>(混合)</p> <p>着色ペイント</p> <p>舗設 (塗布) → (養生) 乾燥</p>	<p>0.5~2.0mm</p>  <p>アスコン層 30mm</p> <p>路盤</p>
	<p>エポキシ樹脂</p> <p>顔料</p> <p>骨材</p> <p>(塗布)</p> <p>(散布)</p> <p>舗設 → (反応) 硬化</p>	<p>樹脂 2~5mm</p>  <p>アスコン層 30mm</p> <p>路盤</p>

(注) ・着色骨材を使用する場合は顔料を除く。  
 ・カラー塗布材は工場で製造されるので、現場では塗布作業となる。

## 2.5.4 ブロック系舗装

### 1 インターロッキングブロック舗装:車道部〔乗用車のみ〕

(単位: cm)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		IB-1	IB-2		
路床		不良	普通	良好	
構成材料 CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	インターロッキングブロック	8	8		
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)	2	2		
路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	15	10		
舗装厚		25	20		
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-		

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 2 インターロッキングブロック舗装:車道部〔大型車混入〕

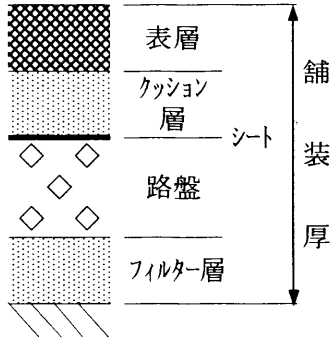
(単位: cm)

区分		車道部〔大型車混入〕			摘要
		IB-3	IB-4	IB-5	
路床		不良	普通	良好	
構成材料 CBR		2以下	2~5	5以上	
表層	インターロッキングブロック	8	8	8	
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)	2	2	2	
路盤	再生粒度調整碎石 RM-40	10	10	15	
下層路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-40	15	15	-	
舗装厚		35	35	25	
しゃ断層	再生砂又はしゃ断層用砂	15	-	-	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 3 透水性インターロッキングブロック舗装:車道部〔乗用車のみ〕

(単位: cm)

構成材料		区分	車道部〔乗用車のみ〕			摘要
			—	IBP		
		路床	不良	普通	良好	
		CBR	2以下	2~5	5以上	
表層	インターロッキングブロック (透水性)	—	8			
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)	—	2			
シート	透水性シート	—	0			
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30	—	10			
フィルター層	フィルター層用砂	—	15			
舗装厚		—	35			

(注) 目地材には、砂を用いる。

フィルター層には、フィルター層用砂を使用する。

#### 〔解説〕

- (1) インターロッキングブロック舗装に用いるブロックには、普通ブロックと透水性ブロックとがある。

インターロッキングブロック舗装では、目地は砂目地とし、目地幅は3mmを標準とする。目地砂は最大粒径2.36mm以下の細目砂とする。

また、クッション層は最大粒径4.75mm以下の敷砂を標準とするが、坂路部等では、目地砂の流出及びブロックの移動を防ぐため、モルタルを使用する。その場合のモルタルは、空練りモルタル(1:3)とする。

- (2) 透水性インターロッキングブロックを用いた透水性舗装は、車道部〔乗用車のみ〕のうち、路床土の分類が「普通」及び「良好」の場合に適用する。

透水性舗装の場合は、雨水等による敷砂の流失を防ぐために、透水性シート(60g/m<sup>2</sup>)を路盤の上に敷くこと。

## 2.5.5 その他舗装

### 1 舗石舗装：車道部〔乗用車のみ〕

(単位：cm)

区分		車道部〔乗用車のみ〕			摘要
		—	S		
路床		不良	普通	良好	
CBR		2以下	2～5	5以上	
表層	舗石(天然石)	—	5～10		
クッション層	モルタル(1:3)	—	1		
基層	コンクリート版	—	10		
路盤	再生粒度調整砕石 RM-40	—	15		
舗装厚		—	31～36		P：プライムコート

(注) 目地材には、セメントモルタル(1:2)を用いる。

#### 〔解説〕

(1) 舗石舗装は、車道部〔乗用車のみ〕のうち、路床土の分類が「普通」及び「良好」の場合に適用する。

舗石舗装に用いる舗石は、花崗岩、安山岩、大理石などを小舗石状に加工したものが一般的である。舗石の厚さは5cmから10cmを標準とする。

目地はこて仕上げの化粧目地とし、セメントモルタル(1:2)を使用する。目地幅は10mmを標準とする。

基層部に用いるコンクリートは、粗骨材の最大寸法が26.5mm又は37.5mm、圧縮強度が21N/mm<sup>2</sup>〔210kgf/cm<sup>2</sup>〕を標準とし、水セメント比は60%以下、スランプは8cm以下とする。

なお、早期に強度が必要な場合は、早強コンクリートを使用してもよい。

また、コンクリート版の目地構造等については、2.5.1「一般舗装」5「コンクリート舗装」の項を参照すること。

## 2. 6 標準舗装構成（歩道部等）

ここでは、歩道部等における標準的な舗装として、表-2.9 の舗装について、それぞれの構成を示す。

表-2.9 歩道部等における舗装

分類	舗装の種類	摘要	区分
一般舗装	透水性アスファルト舗装	路床土分類「不良」には適用せず	PAP
	透水性コンクリート舗装	路床土分類「不良」には適用せず	PCoP
	アスファルト舗装		PA
	コンクリート舗装		PCo
カラー舗装	カラーアスファルト舗装 (加熱混合物式、常温混合物式、常温塗布式)		PAC-1、2
ブロック系舗装	透水性コンクリート平板舗装	路床土分類「不良」には適用せず	PCBP
	コンクリート平板舗装		PCB
	透水性インターロッキングブロック舗装	路床土分類「不良」には適用せず	PIBP
	インターロッキングブロック舗装		PIB
	透水性レンガ舗装	路床土分類「不良」には適用せず	PBP
	レンガ舗装		PB
その他舗装	舗石舗装		PS
	タイル舗装		PT

(注) 区分は2.6.1以下に示す舗装の構成と対応する。

なお、雨水貯留・浸透等の総合治水対策を考慮して、歩道部等における舗装は、原則として透水性舗装とする。

表-2.10 歩道部等における舗装一覧表

舗装の種類		適用区分					使用材料と舗装の機能									
		交通区分		路床区分			表層材料	再生材			カラー化	透水性	排水性	保水性	平坦性	
		乗用車のみ	大型車混入	歩行者のみ	不良	普通		良好	表層材	基層材						路盤材
透水性アスファルト舗装	PAP			○		○	○	As	-	○		○				
透水性コンクリート舗装	PCoP			○		○	○	Co	-	○		○				
アスファルト舗装	PA			○	○	○	○	As	-	○						
コンクリート舗装	PCo			○	○	○	○	Co	-	○						
カラーアスファルト舗装	PAC-1			○	○	○	○	As	-	○	○					
〃	PAC-2			○	○	○	○	As	-	○	○					
透水性コンクリート平板舗装	PCBP			○		○	○	CB	-	○	○	○				
コンクリート平板舗装	PCB			○	○	○	○	CB	-	○	○					
透水性インターロッキング・ブロック舗装	PIBP			○		○	○	IB	-	○	○	○				
インターロッキング・ブロック舗装	PIB			○	○	○	○	IB	-	○	○					
透水レンガ舗装	PBP			○		○	○	B	-	○	○	○				
レンガ舗装	PB			○	○	○	○	B	-	○	○					
舗石舗装	PS			○	○	○	○	S		○	○					
タイル舗装	PT			○	○	○	○	T		○	○					

(注) ・表層材料 As : アスファルト、Co : コンクリート、CB : コンクリート平板、IB : インターロッキングブロック、B : レンガ、S : 舗石、T : タイル  
 ・基層材で「-」と表示した舗装は、基層そのものが無い構造を表す。

## 2.6.1 一般舗装

### 1 透水性アスファルト舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PAP	摘要
表層	アスファルト混合物 開粒度2号		4	<p>表層 路盤 フィルター層</p> <p>舗装厚</p>
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
フィルター層	フィルター層用砂		5	
舗装厚			19	

(注) プライムコートは透水性を阻害するので設けない。

### 2 透水性コンクリート舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PCoP	摘要
表層	コンクリート版 (鉄網なし)		7	<p>表層 路盤 フィルター層</p> <p>舗装厚</p>
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
フィルター層	フィルター層用砂		5	
舗装厚			22	

(注) プライムコートは透水性を阻害するので設けない。

### 3 アスファルト舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PA	摘要
表層	アスファルト混合物 細粒度		3	<p>表層 路盤</p> <p>P</p> <p>舗装厚</p>
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
舗装厚			13	

P：プライムコート

#### 4 コンクリート舗装

(単位：c m)

構成材料		区分	PCo	摘要
表層	コンクリート版 (鉄網なし)		7	<p>表層 路盤 P : プライムコート</p> <p>舗装厚</p>
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
舗装厚			17	

#### [解説]

- (1) 歩道部等の舗装は、原則として透水性舗装とする。ただし、路床土の分類が「不良」に該当するような場所には、透水性舗装は適用しない。
- (2) フィルター層は、雨水等が路床に浸透する際のフィルター機能と路床土が路盤に侵入することを防ぐために設ける。フィルター層には、フィルター層用砂を使用する。  
 なお、プライムコート及びシールコートは、雨水等の浸透を阻害するので、透水性舗装では設置しない。
- (3) 歩道部等の舗装の路床は、車道部の路床ほど荷重に対する規制は厳しくないが、十分な強度を持ち、変形が少なく、水が侵入しても軟弱化しにくいものでなければならない。  
 なお、軟弱地盤等で路床の状態が著しく悪い場合は、路床改良等を行うこと。
- (4) アスファルト舗装では、表層の耐久性を高めるために、シールコートを施工してもよい。
- (5) 透水性コンクリート舗装に使用する透水性コンクリートは、空隙率が20%程度となるように調合を調節したもので、透水係数が $1 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$ 以上とする。
- (6) コンクリート舗装では、コンクリートの粗骨材の最大寸法は19mmから26.5mmとし、圧縮強度は普通舗装及び透水性舗装で $18 \text{ N/mm}^2$  [ $180 \text{ kgf/cm}^2$ ] を標準とする。  
 また、目地については、表-2.5「コンクリート舗装の目地」の道路部(歩道部を含む)による。



## 2.6.2 着色舗装

### 1 カラーアスファルト舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PAC-1	摘要
表層	着色アスファルト混合物 細粒度		3	<p>P : プライムコート</p>
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		10	
舗装厚			13	

(単位：cm)

構成材料		区分	PAC-2	摘要
カラー層	①又は②		$\alpha : 0.5-1.0$ or $0.3-0.5$	<p>P : プライムコート</p>
表層	アスファルト混合物 細粒度		3	
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		10	
舗装厚			$13 + \alpha$	

(注) ① : 自然石や着色骨材と石油樹脂を用いた着色舗装又はエポキシ樹脂と天然砂利を用いた樹脂系混合物。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.5～1.0cm。

② : アクリル系カラー塗布材や樹脂系乳剤を用いたスラリーシールによる常温塗布式舗装又はニート工法による樹脂系舗装。カラー層の厚さ： $\alpha$ は0.3～0.5cm。

#### [解説]

着色アスファルトによるカラー化には、顔料や着色骨材を用いた加熱アスファルト混合物を使用する。

使用する材料など詳細については、車道部と同様とする。

なお、コンクリート舗装のカラー化については、別途考慮すること。

## 2.6.3 ブロック系舗装

### 1 透水性コンクリート平板舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PCBP	摘要
表層	透水性コンクリート平板		6	
クッション層	敷砂		3	
シート	透水性シート		0	
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
フィルター層	フィルター層用砂		5	
舗装厚			24	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 2 コンクリート平板舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PCB	摘要
表層	コンクリート平板		6	
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)		3	
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
舗装厚			19	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 3 透水性インターロッキングブロック舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PIBP	摘要
表層	インターロッキングブロック (透水性)		8	
クッション層	敷砂		2	
シート	透水性シート		0	
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
フィルター層	フィルター層用砂		5	
舗装厚			25	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 4 インターロッキングブロック舗装

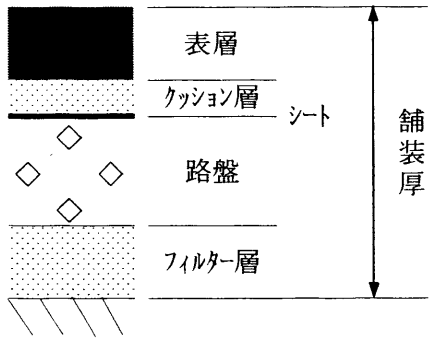
(単位：cm)

構成材料		区分	PIB	摘要
表層	インターロッキングブロック		6	
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)		2	
路盤	再生クラッシュラン砕石 RC-30		10	
舗装厚			18	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 5 透水性レンガ舗装

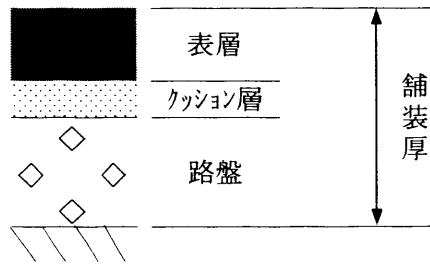
(単位：cm)

構成材料		区分	PBP	摘要
表層	透水性レンガブロック		6	
クッション層	敷砂		3	
シート	透水性シート		0	
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		10	
フィルター層	フィルター層用砂		5	
舗装厚			25	

(注) 目地材には、砂を用いる。

### 6 レンガ舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PB	摘要
表層	レンガブロック		6	
クッション層	敷砂又はモルタル(1:3)		3	
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		10	
舗装厚			19	

(注) 目地材には、砂を用いる。

〔解 説〕

(1) 雨水貯留・浸透等の総合的な治水対策を考慮して、歩道部等における舗装は、原則として透水性舗装とする。ただし、路床土の分類が「不良」に該当するような場所には、透水性舗装は適用しない。

(2) 透水性舗装（透水性コンクリート平板舗装・透水性インターロッキングブロック舗装・透水性レンガ舗装）の場合は、雨水等による敷砂の流失を防ぐために、透水性シート（60g/m<sup>2</sup>）を路盤の上に敷くこと。

また、ブロック、レンガ及び平板の透水係数は、それぞれ $1 \times 10^{-2}$  cm/sec以上とする。

(3) コンクリート平板舗装に用いるコンクリート平板には、普通平板と透水性平板とがある。そのうち普通平板にはカラー平板もある。

目地は砂目地とし、目地幅は5 mmを標準とする。砂目地に使用する砂は、最大粒径2.36mm以下の細目砂とする。

また、クッション層は最大粒径4.75mm以下の敷砂を標準とするが、透水性舗装を除く坂路部等では、目地砂の流出及びブロックの移動を防ぐため、モルタルを使用する。その場合のモルタルは、空練りモルタル(1:3)とする。

(4) インターロッキング舗装に用いるブロックには、普通ブロックと透水性ブロックとがある。

ブロックの厚さは、一般部では6 cm、透水性舗装では8 cmを標準とする。

目地は砂目地とし、目地幅は3 mmを標準とする。砂目地に使用する砂は、最大粒径2.36mm以下の細目砂とする。

また、クッション層は最大粒径4.75mm以下の敷砂を標準とするが、透水性舗装を除く坂路部等では、目地砂の流出及びブロックの移動を防ぐため、モルタルを使用する。その場合のモルタルは、空練りモルタル(1:3)とする。

(5) レンガ舗装に用いるレンガブロックには、普通ブロック（JIS R 1250）及び透水性レンガとがある。透水性舗装の場合、インターロッキング形式のレンガブロックを使用すること。ただし、レンガの厚さが6 cm未満の場合は、舗石舗装及びタイル舗装と同じ二層構造とする。

目地は砂目地とし、目地幅は3 mmを標準とする。砂目地に使用する砂は、最大粒径2.36mm以下の細目砂とする。

なお、普通レンガ舗装では、クッション層は空練りモルタル(1:3)を標準とする。

また、透水性レンガ舗装では、クッション層は最大粒径4.75mm以下の敷砂を標準とする。

(6) 視覚障害者誘導用ブロックを設置する場合は、「東京都福祉のまちづくり条例施設整備マニュアル」（東京都）及び「視覚障害者誘導用ブロック設置指針・同解説」（日本道路協会）などに基づき、視覚に障害を持つ人が安全かつ快適に利用できるように設計すること。ブロックの色彩については原則として黄色を用い、状況に応じて適切なものを選択する。

## 2.6.4 その他舗装

### 1 舗石舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PS	摘要
表層	舗石(天然石)		3~10	<p>P : プライムコート</p>
クッション層	モルタル(1:3)		3	
基層	コンクリート版		5	
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		5	
舗装厚			16~23	

(注) 目地材には、砂又はセメントモルタル(1:2)を用いる。

### 2 タイル舗装

(単位：cm)

構成材料		区分	PT	摘要
表層	舗装用タイル		2~10	<p>P : プライムコート</p>
クッション層	モルタル(1:3)		3	
基層	コンクリート版		5	
路盤	再生クラッシュラン碎石 RC-30		5	
舗装厚			15~23	

(注) 目地材には、砂又はセメントモルタル(1:2)を用いる。

#### [解説]

- (1) 舗石舗装に用いる舗石は、花崗岩、安山岩、大理石などを小舗石状に加工したものが一般的である。舗石の厚さは3cm~10cmを標準とする。ただし、管理用の車両など限られた一般車両(大

型車は除く)の出入りが予想される場合には、舗石等が破損しないように、別途配慮すること。

目地はこて仕上げの化粧目地とし、セメントモルタル(1:2)を使用する。目地幅は10mmを標準とする。

また、基層に用いるコンクリートの粗骨材の最大寸法は19mmから26.5mm、圧縮強度は  $18\text{N}/\text{mm}^2$  [ $180\text{kgf}/\text{cm}^2$ ] を標準とし、水セメント比は60%以下、スランプは8cm以下とする。

なお、早期に強度が必要な場合は、早強コンクリートを使用してもよい。

コンクリート版の目地構造等については、2.5.1「一般舗装」5「コンクリート舗装」の項を参考とすること。

- (2) タイル舗装に用いるタイルは、床タイルとして製造された磁器質及びせつ器質を標準とし、圧着工法で施工する。内装タイルで吸水率の大きい陶器質タイルは、舗装用のタイルとしては耐久性が劣るので使用しない。タイルの厚さは2cm~10cmを標準とする。ただし、管理用の車両など限られた一般車両(大型車は除く)の出入りが予想される場合には、タイル等が破損しないように、別途配慮すること。

目地はこて仕上げの化粧目地とし、セメントモルタル(1:2)を使用する。

また、基層に用いるコンクリートの粗骨材の最大寸法は19mmから26.5mm、圧縮強度は  $18\text{N}/\text{mm}^2$  [ $180\text{kgf}/\text{cm}^2$ ] を標準とし、水セメント比は60%以下、スランプは8cm以下とする。

なお、早期に強度が必要な場合は、早強コンクリートを使用してもよい。

コンクリート版の目地構造等については、2.5.1「一般舗装」5「コンクリート舗装」の項を参考とすること。





## 第 3 章 排 水 工



## 第 3 章 排 水 工

3. 1 一般事項	3- 5
3. 2 適用範囲	3- 7
3. 3 設計における基本的な考え方	3- 7
3. 4 雨水排水の計画	3- 9
3. 4. 1 最大雨水流出量の算定	3- 9
3. 4. 2 排水施設断面の決定	3-10
3. 5 管きよの設計	3-12
3. 5. 1 排水経路	3-12
3. 5. 2 管きよの材料	3-12
3. 5. 3 最小管径	3-12
3. 5. 4 平均流速	3-13
3. 5. 5 最小土被り	3-13
3. 5. 6 基礎形式の選定	3-14
3. 5. 7 管きよ用樹	3-15
3. 5. 8 山留め工	3-15
3. 6 側溝及び側溝用樹の設計	3-17
3. 7 浸透型(透水型)排水施設の設計	3-18
[参考] 管きよ用樹の標準構造図	3-19
[参考] 側溝の標準構造図	3-21
[参考] 側溝用樹の標準構造図	3-23
[参考] 浸透型排水施設の標準構造図	3-25
[参考] 管きよ・U型側溝の断面選定図	3-27



# 第3章 排水工

## 3.1 一般事項

この章は、外構工事における排水工について、設計の標準を示すものである。

排水工の設計にあたっては、事前に建物の利用目的、構内及び放流先の状況等を十分把握するとともに、経済性、施工性、維持管理、総合的な治水対策及び建設副産物の有効利用等について配慮すること。

なお、排水工の設計は、原則としてこの要領によることとするが、構内の状況等によっては、排水施設に関する各種基準類も参考にして検討を行うこと。

### [解説]

この章は、構内に降った雨水を排除又は浸透させるため、外構工事として設置する管きょ、側溝、柵等の排水施設の設計に必要な標準を示すものである。

排水工の設計にあたっては、事前に建物の利用目的、構内及び放流先の状況等を十分調査・把握するとともに、その利用の目的に照らした上で、それぞれの状況に応じ、経済性、施工性、維持管理、建物や周辺環境との調和、総合的な治水対策及び建設副産物の有効利用などについて配慮すること。

また、設備関係工事などの他工事との施工区分を明確にしておくことも重要である。

なお、設計にあたっては、原則としてこの要領によることとするが、構内の状況等によっては、この要領のみによらず関係する他の基準類を参考にして検討を行うこと。

排水工に関する基準類には、次のようなものがある。

- ・「東京都機械設備工事標準仕様書」 (東京都)
- ・「東京都排水設備要綱」 (東京都)
- ・「管きょ設計の手引き」 (東京都)
- ・「道路工事設計基準」 (東京都)
- ・「構内舗装・排水設計基準」 (公共建築協会)
- ・「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」 (東京都総合治水対策協議会)
- ・「都立施設に水資源の有効利用を図る設備等に関する指針」 (東京都)

なお、排水工を設計するための手順を図-3.1に示すので、参考とすること。

また、この章には適用範囲を設けているので注意すること。

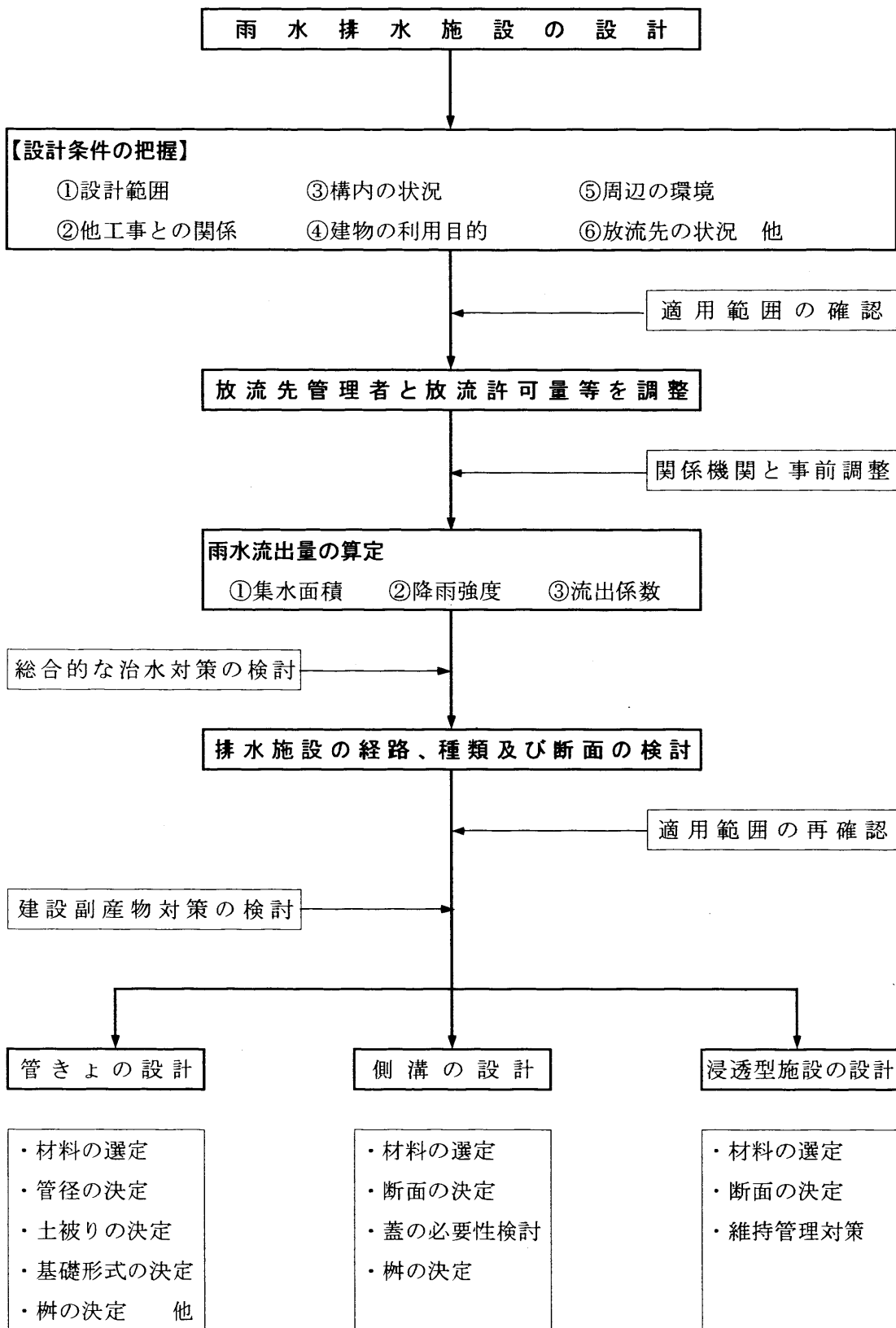


図-3.1 雨水排水施設の設計手順

### 3. 2 適用範囲

この章は、外構工事における雨水排水施設の設計に適用する。  
ただし、管径500mm以上又は土被り2.5m以上の管きよの設計は除く。

#### 〔解説〕

- (1) この章については、第1章「総則」に示す適用範囲外の設計（他の管理者に引き継ぐ施設の設計）のほかに、管径500mm以上又は土被り2.5m以上の管きよの設計を適用範囲外としたので注意すること。
- (2) 一般的に外構工事として設計する雨水管きよについては、比較的放流先までの距離が短く、管径が小さい場合や、土被りが浅い場合が多いので、管径500mm未満又は土被り2.5m未満の管きよを対象としている。  
そのため、この要領では管径500mm未満又は土被り2.5m未満の管きよについて設計の標準を示すこととし、別途に管材料、基礎形式及び柵形状等を検討する必要のある管径500mm以上又は土被り2.5m以上の雨水管きよについては適用範囲外とした。  
なお、管径500mm以上又は土被り2.5m以上の雨水管きよについては、一般的に維持補修が困難で、一度破損等が発生すると大きな災害となる恐れがあるため、「東京都排水設備要綱」（東京都）及び巻末資料の「道路工事設計基準（抜粋）」等を参考に十分注意して設計すること。
- (3) 管径500mm未満又は土被り2.5m未満の管きよにおいても、大型車の混入が多く、公道として設計することが望ましい場合は、他の基準類を参考に設計すること。

### 3. 3 設計における基本的な考え方

排水工の設計にあたっては、事前に、放流先の下水道又は河川等の管理者と十分調整を図るとともに、特に総合的な治水対策及び建設副産物の有効利用等に配慮すること。

排水設計を行う際には、構内施設の配置計画の段階で、排水柵等の位置なども同時決定すべきであり、またそれは、外構工事の設計、施工及び維持管理を考慮して決定するものとする。

#### 〔解説〕

排水工の設計にあたっては、事前に、放流先の下水人孔及び河川等の状況を調査するとともに、各管理者と最大雨水流出量、放流方法及び放流許可量等について調整を図っておくこと。

また、経済性、施工性、維持管理及び建物や周辺の環境との調和などととも、特に次の点に配慮すること。

- (1) 集中豪雨等の異常降雨による水害の発生を防止するための総合的な治水対策として、また循環型社会づくりの一環として適正な水循環の形成を図るため、地下水位及び構内の状況等を十分調査の上、極力雨水の貯留・浸透施設を設置すること。

雨水の貯留・浸透施設の設計にあたっては、「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」（東京都総合治水対策協議会）にある貯留・浸透施設の設計手順、浸透施設の浸透量等の資料を

参考に、その地域の流域対策量に見合った施設を設置すること。なお、上記資料については巻末の参考資料「総合的な治水対策」に添付したので必要により参照すること。

雨水の貯留・浸透施設には、一般的に次のような種類がある。このうち浸透施設については、3.7「浸透型（透水型）排水施設の設計」によること。

ア 貯留施設……校庭・運動場貯留、公園・緑地貯留、駐車場貯留、棟間貯留、広場貯留、地下貯留、屋上貯留、他

イ 浸透施設……浸透管、浸透柵、浸透側溝、浸透井、他

(2) 「資源の有効な利用の促進に関する法律」（平成3年法律第48号）及び「東京都建設リサイクルガイドライン」（東京都）等に基づき、基礎材料には再生砕石等の再生資材を使用するとともに、埋戻し土には現場発生土や改良土等の土砂を使用し、積極的に建設副産物の有効利用に努めること。

(3) 排水柵等は、管きよ内の点検や掃除及び管きよの接合・会合のため必ず設置しなければならない施設であり、これにより管きよ内の換気を図ることもできる。

通常、設置を要する箇所は、管きよの起点及び合流点並びにこう配、方向、管径等が変化する箇所に設置する。



### 3. 4 雨水排水の計画

#### 3. 4. 1 最大雨水流出量の算定

最大雨水流出量の算定は、次の式によること。なお、流出係数、降雨強度等の数値は、放流先の管理者に確認すること。

$$Q = \frac{1}{3.6 \times 10^6} \times C \times I \times A$$

Q : 最大雨水流出量 (m<sup>3</sup>/秒)      A : 集水面積 (m<sup>2</sup>)

C : 流出係数      I : 流達時間内の降雨強度 (mm/時)

[解 説]

流出係数、降雨強度等の数値は、放流先の下水道又は河川等の整備状況、地域及び構内の状況などにより異なるため「東京都排水設備技術要綱」(東京都)等を参考に、事前に、必ず放流先の管理者に確認すること。

参考に、降雨強度50mm/時の場合の「流達時間内の降雨強度」算定式を示す。

$$I = 5000 / (40 + t)$$

t : 流達時間 (分)

$$t = t_1 \text{ (流集時間)} + t_2 \text{ (流下時間)}$$

t<sub>1</sub> : 降雨地点から、最上流の排水施設に流入するまでの時間 (分)

[構内の場合は、t<sub>1</sub> = 5分を標準とする]

$$t_2 : \frac{\text{流下距離 (m)}}{\text{排水管等の仮定流速 (m/秒)}} \times 1/60 \text{ (分)}$$

### 3. 4. 2 排水施設断面の決定

排水施設断面の算定は、次の式によること。

$$A = Q / V$$

$$V = (1/n) \times R^{2/3} \times i^{1/2}$$

Q : 流量 (流出量) (m<sup>3</sup>/秒)      i : 勾配  
 A : 通水断面積 (m<sup>2</sup>)                      n : 粗度係数  
 V : 平均流速 (m/秒)                      P : 潤辺長  
 R : 径深 (= A/P) (m)

なお、排水施設断面の決定に当たっては、流量 (流出量) に対して、20%程度の余裕を見込んで設計すること。

[解 説]

(1) 排水施設断面の算定は、上記マンニングの式によること。

ただし、ガンギュレー・クッターの実験式又は巻末の「管径・U型側溝の断面選定図」を参考に求めてもよい。

また、粗度係数については、使用材料により異なるため、表-3.1に示す標準値を参考とすること。

なお、この値は、マンニングの式により計算する場合の標準値であるため、他の式で計算する場合は、別の値を使用すること。

表-3.1 マンニングの粗度係数標準値  
 (「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)

水路の状況	nの標準値
現場打ちコンクリート	0.015
コンクリート管	0.013
塩化ビニル管	0.010
コンクリート2次製品	0.013
モルタル	0.013
コンクリート、コテ仕上げ	0.015
コンクリート、底面砂利	0.017
石積み、モルタル目地	0.025
アスファルト、平滑	0.013
砂利、直線水路	0.025

注 この表は、マンニングの粗度係数の標準値の一部である。

- (2) 排水施設断面の決定に当たっては、土砂の堆積、降雨強度等の不確定要素を考慮して、流量（流出量）に対して、20%程度の余裕を見込んで設計すること。

### 3. 5 管きよの設計

#### 3. 5. 1 排水経路

排水経路は、極力将来の維持管理が容易な歩道部に計画すること。

#### [解 説]

管きよの排水経路は、経済性及び構内の状況等を考慮しながら、流末との高低差、勾配及び排水施設を検討し、極力将来の維持管理が容易な歩道部に計画することが望ましい。

やむを得ず、車道部及び緑地帯等に計画する場合は、輪荷重及び樹木の根による破損対策等を考慮すること。

#### 3. 5. 2 管きよの材料

管きよの材料は、JIS 規格品の硬質塩化ビニル管又はJIS 規格品 1 種 B 形の遠心力鉄筋コンクリート管を使用すること。

硬質塩化ビニル管については、管径 250mm以下はV P 管、管径 300mm以上はV U 管を使用すること。

#### [解 説]

材料の選定に当たっては、土被り、強度、敷設場所の状況、経済性及び維持管理等を十分考慮し決定するが、主として硬質塩化ビニル管を使用すること。

また、継手の構造は、硬質塩化ビニル管については接着接合又はゴム輪接合とする。遠心力鉄筋コンクリート管についてはゴム輪を用いたソケット継手を原則とする。

#### 3. 5. 3 最小管径

必要管径は、3. 4. 2 「排水施設断面の決定」の項を基に求めること。

ただし、計算の結果等に係わらず、維持管理等を考慮して本管は管径（呼び径）150mm以上、取付け管は100mm以上を使用すること。

#### [解 説]

必要管径は、3. 4. 2 「排水施設断面の決定」の項で示すとおり、マンシングの式又は巻末の「管径・U型側溝の断面選定図」等を基に求めること。

ただし、計画流量が少ない場合には、管径が小さくて十分となるが、あまり小さいと将来の排水設備の取付け及び維持作業等に支障を来す恐れがあるため、最小管径を規定した。

### 3. 5. 4 平均流速

管きょ内の流速は、0.8～3.0 m/秒の範囲内となるよう計画すること。

#### [解 説]

管きょ内の流速は、管の破損及び土砂の堆積を考慮して、0.8～3.0 m/秒の範囲内となるよう、勾配及び柵の設置位置等を調整すること。

一般的に、流速は上流より下流に向かい漸増させ、勾配は下流に行くに従い次第に小さくなるようにすることが望ましい。

### 3. 5. 5 最小土被り

土被りは、一般部で30cm以上、車道部で60cm以上（ただし、公道に準ずる場合又は車の出入りの激しい箇所は120cm以上）を確保すること。ただし、凍結の恐れのある箇所については、凍結深度以上とする。

#### [解 説]

土被りとは、次の図-3.2 に示す地盤から管の天端までの深さである。

土被りが少ないと車両重量等の影響を大きく受け、管破損の原因となるため、規定の土被りを必ず確保すること。止むを得ず確保出来ない場合は、コンクリート等で防護するか、耐圧管やさや管を使用すること。

なお、この要領では将来の維持管理等を勘案し、「東京都機械設備工事標準仕様書」（東京都）の数値を参考とした。また、地盤高等を表す測定の基準面については、下水道関係がT. P.（東京湾中等潮位）を、河川関係がA. P.（霊岸島量水標）をそれぞれ使用しているので、関係機関と調整する場合には十分注意すること。

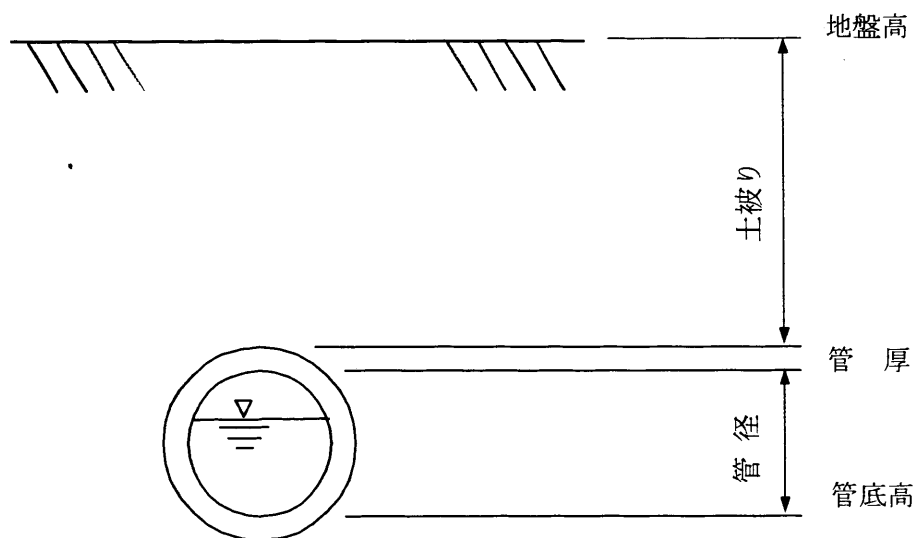


図-3.2 土被りと地盤との関係

### 3. 5. 6 基礎形式の選定

管きよの基礎は、土質、土被り、輪荷重の有無、管の材質及び経済性等を総合的に検討して安全な形式を選定すること。

#### [解説]

管きよの基礎は、一般的に土質、土被り、輪荷重の有無、管の材質、維持管理及び経済性等を総合的に検討して、その都度、安全な基礎形式を選定する必要がある。

ただし、この要領では、比較的小規模な管きよを適用範囲としているため、「東京都機械設備工事標準仕様書」（東京都）及び「構内舗装・排水設計基準」（公共建築協会）等を参考に、次の図-3.3 の砂基礎を標準とする。

なお、軟弱地盤で将来の不等沈下が予想される場合には、地盤改良を行うか、あるいは梯子胴木基礎、コンクリート基礎、ソイルセメント基礎等の他の基礎形式を検討すること。

[硬質塩化ビニル管の場合]

[遠心力鉄筋コンクリート管の場合]

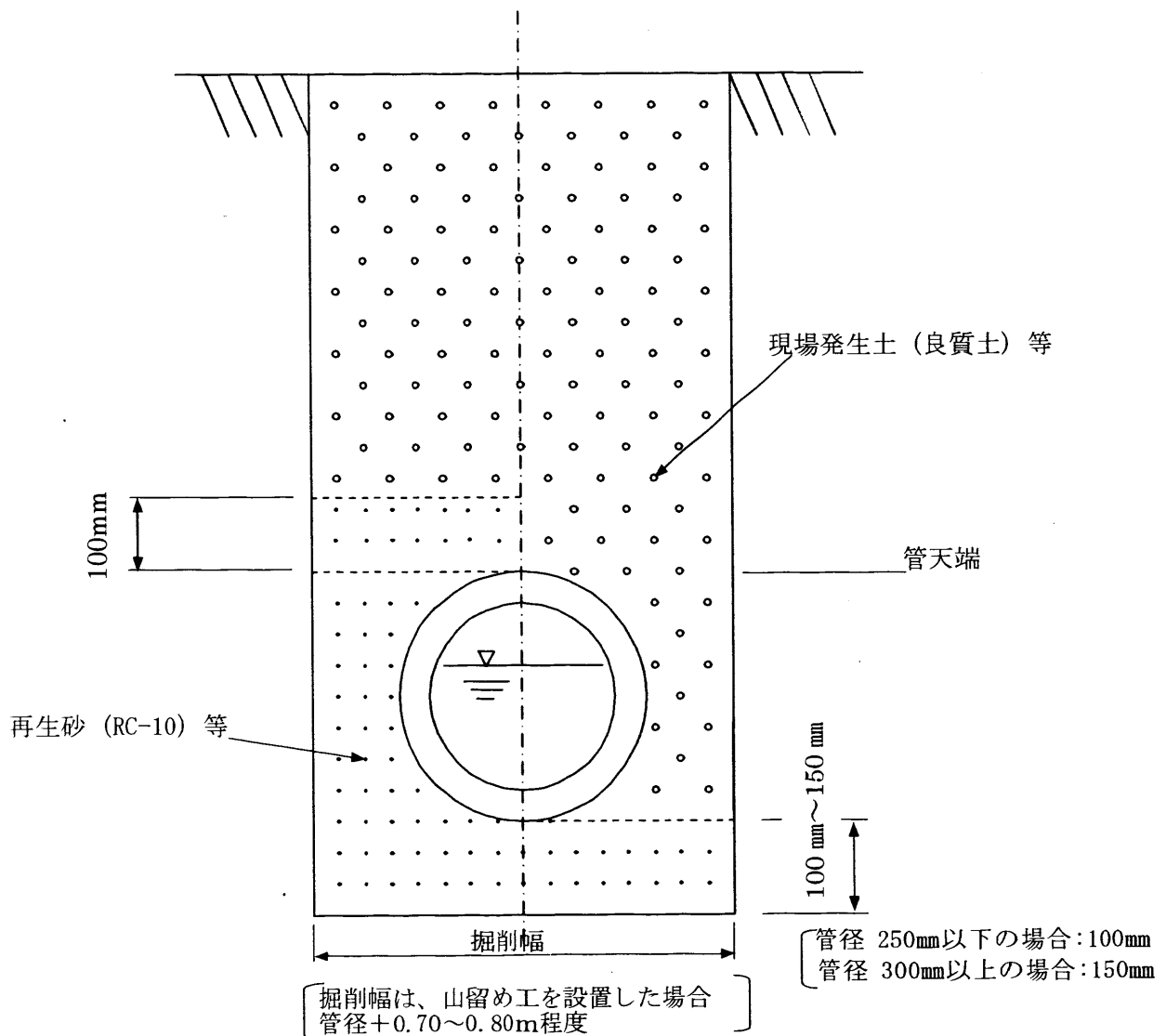


図-3.3 砂基礎 (標準断面図)

### 3. 5. 7 管きょ用柵

管きょ用柵の設計は、次によること。

- (1) 柵は、管きょの起点等の必要な箇所に設置する。
- (2) 柵の形式は、管径、深さ、設置場所の状況及び会合本数等を考慮の上、選定する。
- (3) 柵の底部には、深さ15cmの泥溜めを設ける。
- (4) 深さ120cm以上の柵の内壁には、維持管理のため足掛け金物を取付ける。
- (5) 柵の蓋は、設置場所の状況等により鋳鉄製、コンクリート製又はプラスチック製のものを使用する。

〔解説〕

- (1) 管きょ用の柵は、管径、深さ、設置場所の状況、経済性及び維持管理等を考慮の上、原則として次の箇所に設置すること。
  - ア 管きょの起点及び既設管と新設管との接続箇所
  - イ 管きょの屈曲点及び会合点
  - ウ 管径、勾配及び方向の変化する箇所  
(ただし、管きょの維持管理に支障のない場合は、この限りでない。)
  - エ 管きょ延長が内径（呼び径）の120倍を超えない範囲内で、必要な箇所
- (2) 柵の底部には、深さ15cmの泥溜めを設けることとするが、流量が多く流速が早い場合には、柵及び管の防護対策として、インバート柵も検討すること。

また、上流管と下流管との管底差が60cm以上となる場合には、副管付の柵とすること。
- (3) 深さ120cm以上の柵には、出入りのため柵の内壁に30cm間隔で、千鳥に足掛け金物を取付けること。材料は、防錆処理を行った径22mmの鋼製又は径19mmの合成樹脂被覆加工を行ったものを使用すること。

ただし、既製の側塊の足掛け金物は、製造者の仕様とする。
- (4) 柵の蓋は、設置場所の荷重条件、経済性及び維持管理等を考慮の上、鋳鉄製、コンクリート製又はプラスチック製の3種類から選定すること。

また、車道部に設置する場合は、蓋が衝撃で移動しないよう、調整コンクリートを施工し、防護しておくことが望ましい。

### 3. 5. 8 山留め工

土質に見合った勾配を保って掘削できる場合を除き、掘削深さが1.5mを超える場合には、山留め工を施すこと。

〔解説〕

管きょ埋設等のための掘削を行う場合には、「建設工事公衆災害防止対策要綱」（建設事務次官通達）に基づき、土質に見合った勾配を保って掘削できる場合を除いては、山留め工を施すこ

と。

なお、山留め工を施した時の掘削幅は、基礎形式・管径・山留め工の種類により異なるが、管径に0.70m～0.80m加えた値程度を標準とすること。



### 3. 6 側溝及び側溝用柵の設計

表面排水施設である側溝及び側溝用柵（浸透型を除く）の設計は、次によること。

- (1) 側溝には、L型・U型・LU型・V型等の形式がある。
- (2) 必要断面は、3.4.2「排水施設断面の決定」による。
- (3) 集水柵は、縦断勾配が凹形となる最下点及び20～30mに1か所程度の割合で設置する。
- (4) 構造をプレキャスト製品とするか、現場打とするかは、構内の状況等を配慮して決定する。
- (5) U型側溝及びU型側溝用集水柵については、原則として蓋掛けとする。

〔解説〕

- (1) 側溝の形式には、巻末の標準構造図に示すとおり、一般的なL型側溝及びU型側溝の他に、U型側溝の上に特殊L型（蓋掛け用）を設置したLU型側溝、浅いV状の溝に集水するV型側溝、U型側溝の上に特殊V型（蓋掛け用）を設置したVU型側溝などがある。形式の選定にあたっては、構内の状況、流量、勾配、経済性及び維持管理等を配慮すること。また、この内L形側溝については、次の点を参考に設計すること。
  - ア L形側溝は、一般的に歩車道区分のない道路の境界や歩車道の境界等に設けるものである。
  - イ 車の出入り等がある場合には、L形ブロックの背面高を5cm程度に下げることが望ましい。
  - ウ L形側溝の幅は、道路幅員等を考慮のうえ、表-3.3を標準にすること。

表-3.3 L形側溝の幅と道路幅員との関係

L形側溝の幅	道 路 幅 員
25cm (250B)	4.0m未満の場合
30cm (300B)	4.0m以上の場合

- ただし、道路幅員が特に大きいなど、上記を適用できない場合は、幅35cmのものを使用する。
- (2) 必要断面は、3.4.2「排水施設断面の決定」の項で示すとおり、マンシングの式又は巻末の「管径・U型側溝の断面選定図」等を基に求めること。
  - (3) 集水柵は、構内の状況等を配慮しながら、表面排水の集水効果のある縦断勾配が凹形となる最下点及び勾配が一定の場合でも維持管理上、20～30mに1か所程度の割合で設置すること。
  - (4) U型側溝等の構造をプレキャスト製品とするか、現場打とするかは、構内の状況、維持管理及び経済性等を考慮するとともに、次の点を参考に決定すること。
    - ア U型側溝を現場打のコンクリートで施工する場合は、地表面の高低に合わせて側面の高さを調整でき、底面の勾配も自由に設定できる。
    - イ プレキャスト製のU型側溝は、通常、輪荷重を受けない箇所に使用すること。やむを得ず、車両の通行に供しなければならない場合でも、輪荷重10t以下とすること。
    - ウ プレキャスト製品には、LU型、管きよ一体型、鋼製側溝型等が広く市販されており、施

工性もよい。

- (5) U型側溝及びU型側溝用集水柵については、蓋掛けを原則とするが、構内の状況等を配慮して決定すること。蓋は、設置場所の条件に応じ、耐荷重を有したものをを使用すること。

また、集水効果を高めるため、蓋を網状とする必要があるか否かについても、併せて検討すること。

### 3. 7 浸透型（透水型）排水施設の設計

雨水浸透型（透水型）排水施設の設計は、次によること。

- (1) 雨水浸透型排水施設には、浸透管、浸透トレンチ（側溝）及び浸透柵等の形式がある。
- (2) 雨水浸透にともない、構造物の破損、法面の崩壊等の恐れがないか検討する。
- (3) 浸透施設の砕石廻りには透水シートを設置する。ただし、目づまりが予想されるため、浸透能力の低下を配慮する。
- (4) 浸透管の管径は、100～200mmを標準とする。

#### [解 説]

- (1) 雨水浸透型排水施設の形式には、一般的に巻末の標準構造図に示すように、浸透管、浸透トレンチ（側溝）及び浸透柵等がある。また、特殊な形式として道路浸透柵、浸透井及び浸透池等もある。

形式選定にあたっては、設置場所、構内の状況、地質、地形、地下水の状況、他の構造物への影響及び維持管理等を配慮するとともに、「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」（東京都総合治水対策協議会）等を参考にすること。

- (2) 浸透施設は、次の箇所などには設置しないよう注意すること。

- ア 雨水浸透によりガケ崩れ、地滑り等の発生する恐れのある箇所
- イ 盛土部等の雨水の浸透を抑制すべき箇所
- ウ 地下水位が高いなど、効果の期待できない箇所

- (3) 浸透施設の砕石廻りには透水シート（目詰り防止用シート）を設置するが、雨水等により当然に目づまりが発生することが予想されるため、あらかじめ浸透能力の低下を配慮して設計すること。

- (4) 建物まわり、緑地、広場等に設置する浸透管の管径は、100～200mmを標準とすること。  
透水管に塩化ビニル管を使用する場合は、VU管を標準とすること。  
また、不透水管を使用する場合には、接合部をから継ぎとすること。

〔参 考〕 管きよ用樹の標準構造図

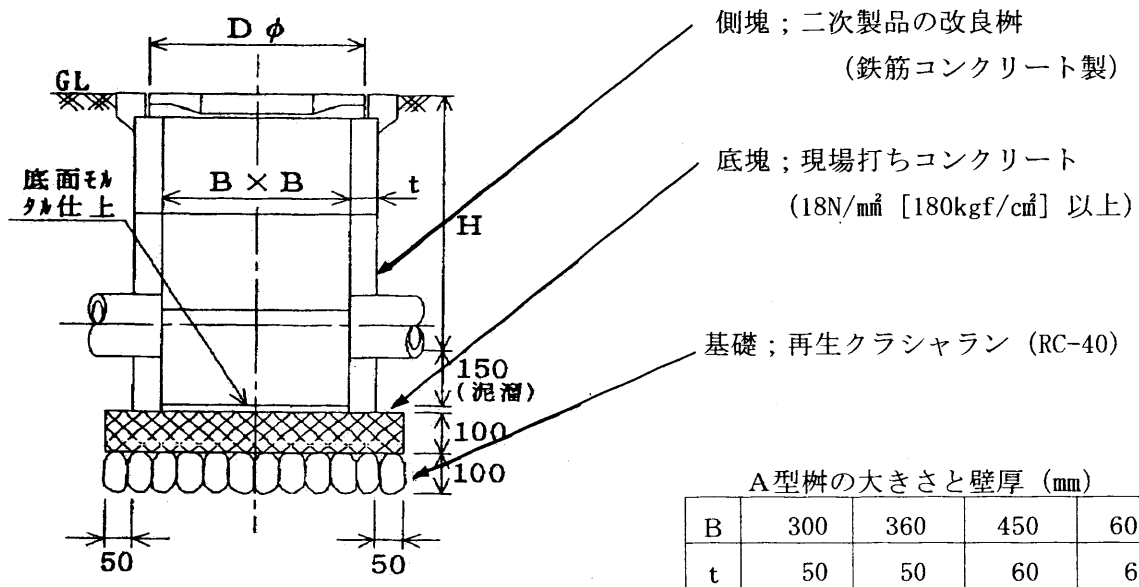


図-3.4 A型樹 (改良樹)

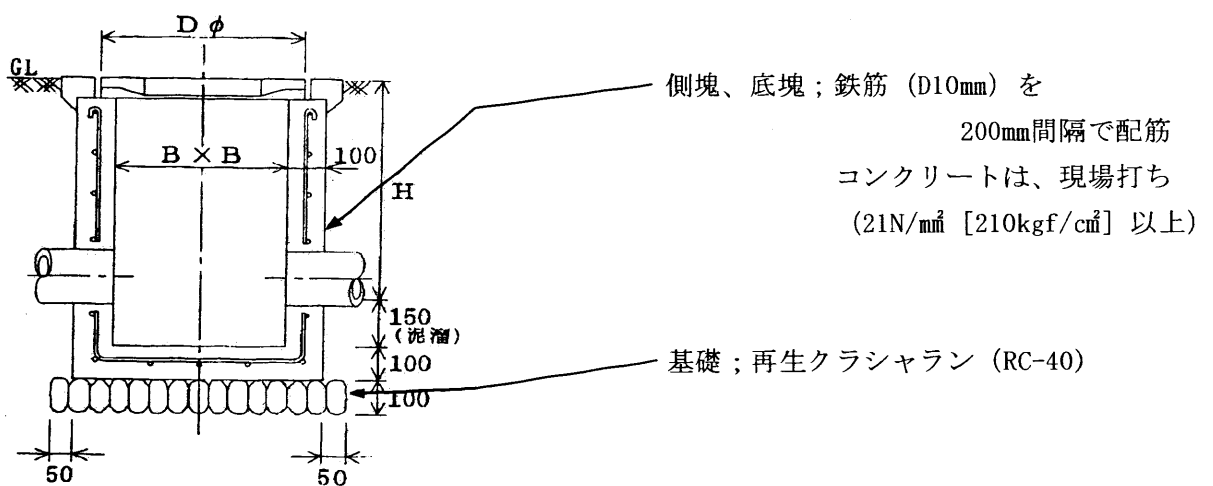


図-3.5 B型樹 (現場内コンクリート樹)

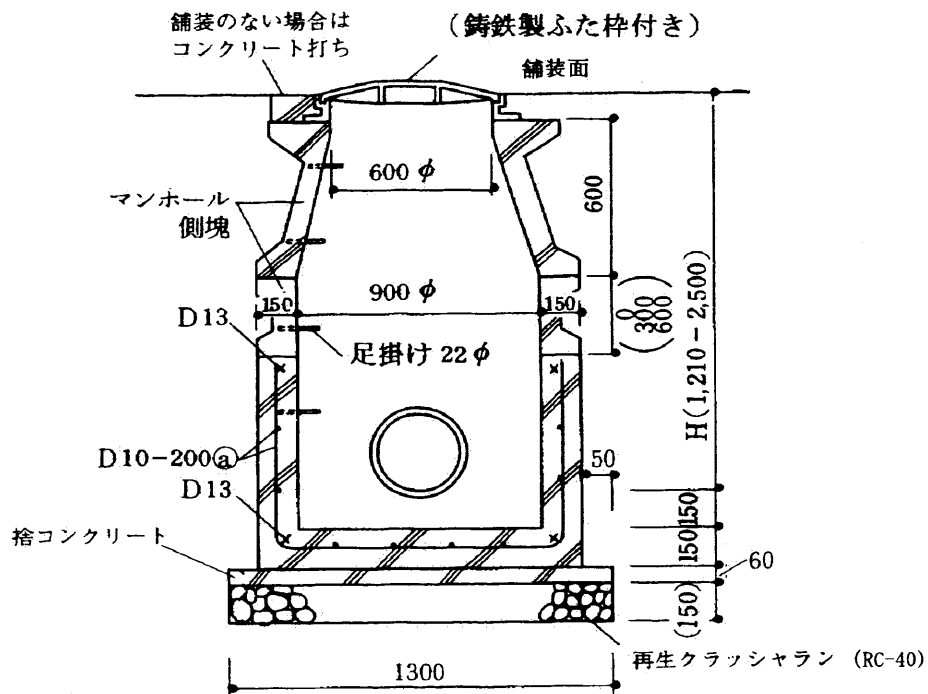
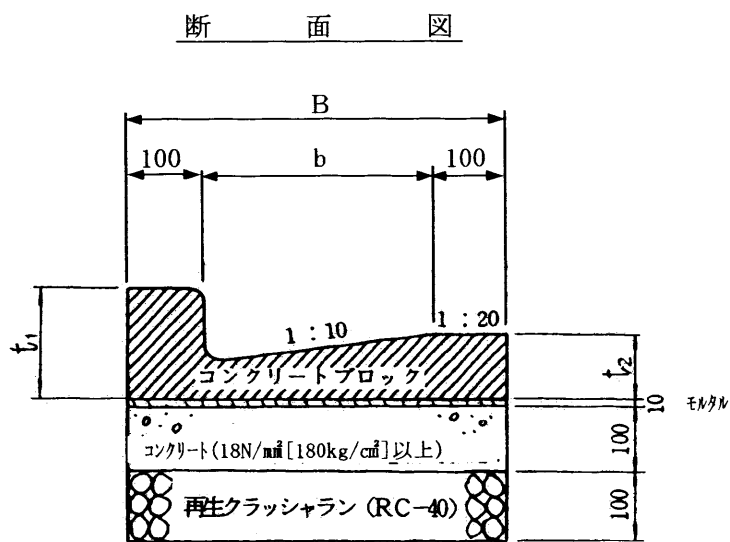


図-3.6 C型樹 (下水道用マンホール側塊樹)

注) 各型式とも、側塊の接続部は防水モルタル接合とすること。

〔参考〕 側溝の標準構造図

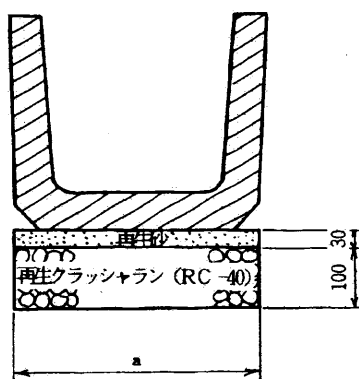


L型側溝の寸法 (mm)

	B	b	t <sub>1</sub>	t <sub>2</sub>
250 B	450	250	155	85
300 B	500	300	155	90
350 B	550	350	155	95

図-3.7 L型側溝

断 面 図

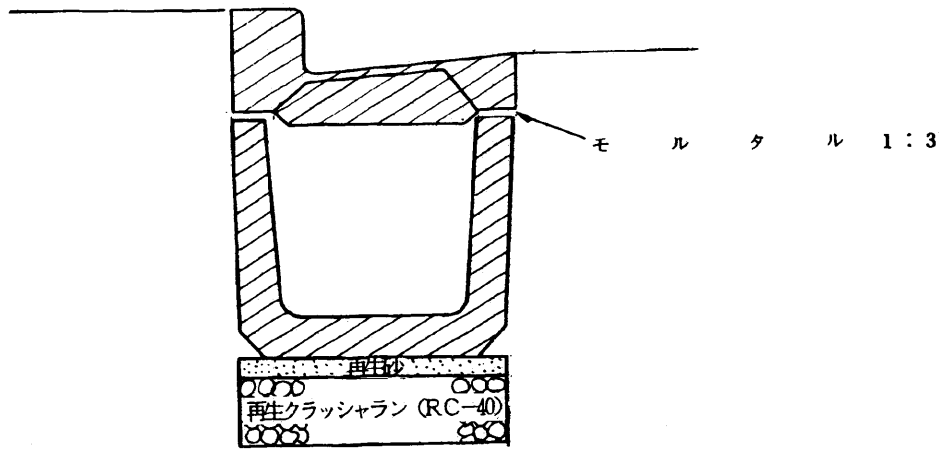


寸 法 表

(単位 mm)

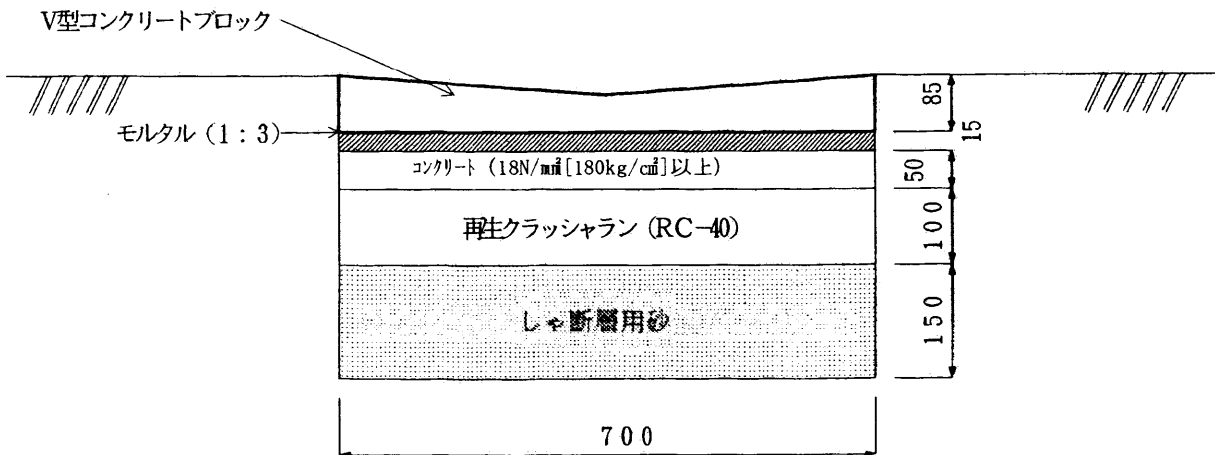
	呼 び 名				
	180	240	300A~C	360A, B	450
a	250	300	370	460	560

図-3.8 U型側溝



注) U型側溝及び基礎等の寸法は、図-3.8 U型側溝の呼び名240及び300の寸法と同じ。

図-3.9 L U 型 側 溝

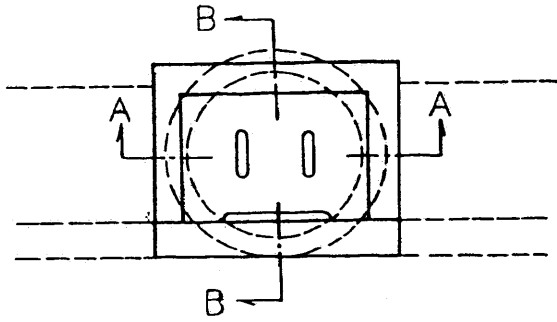


注) しゃ断層は必要により設置する。

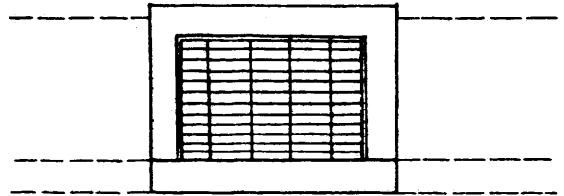
図-3.10 V 型 側 溝

〔参考〕 側溝用樹の標準構造図

平面図



装鉄製蓋使用



グレーチング蓋使用

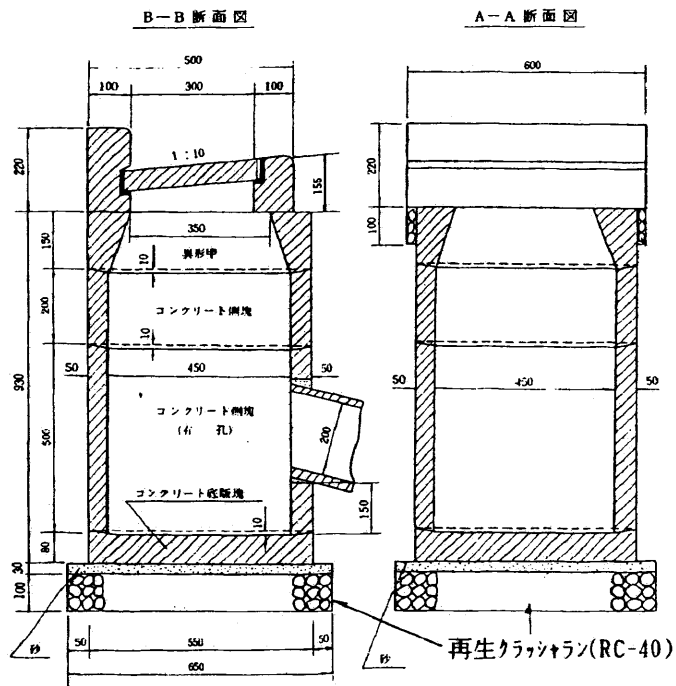


図-3.11 L型側溝用集水樹 (300用)

平面

一般用

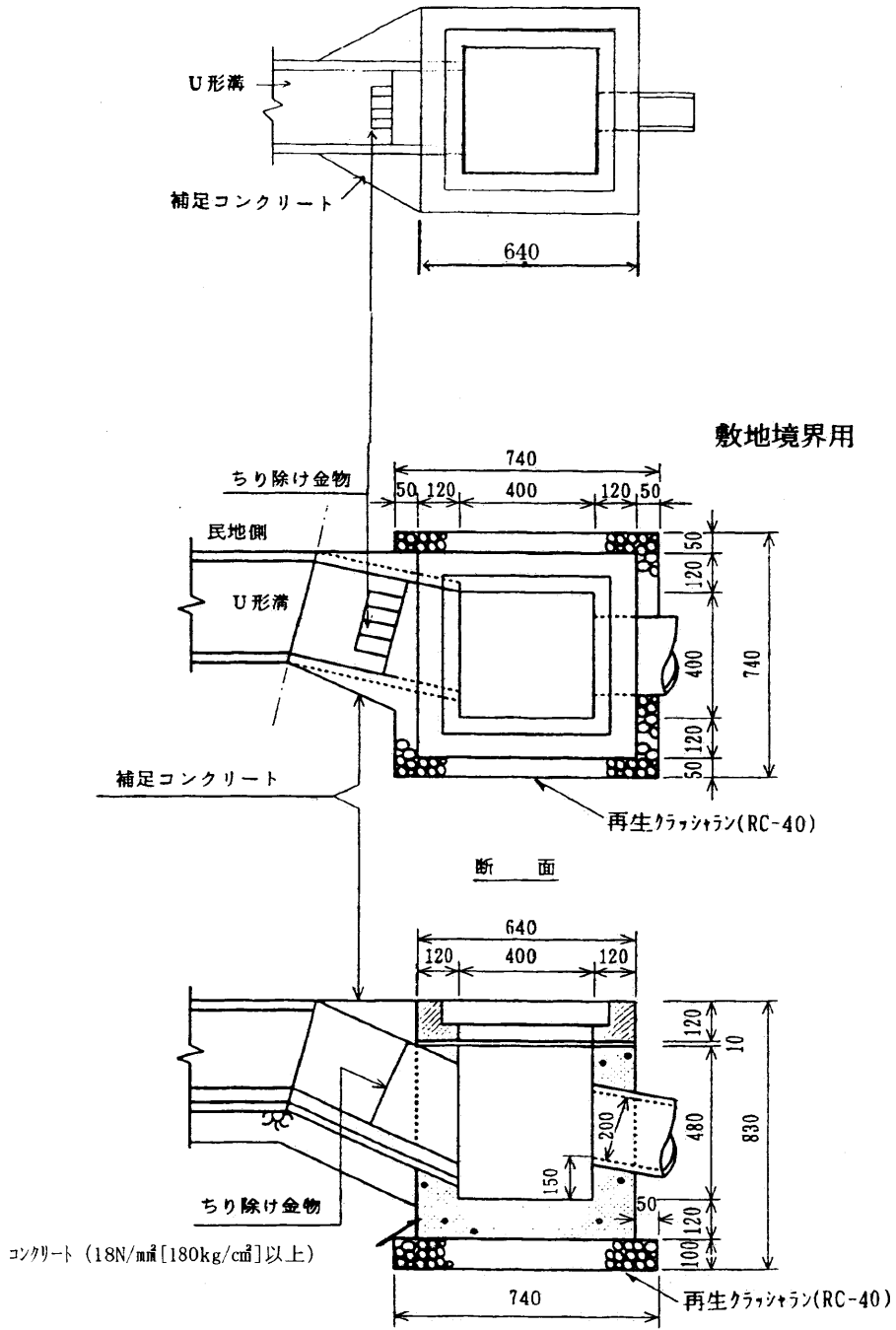
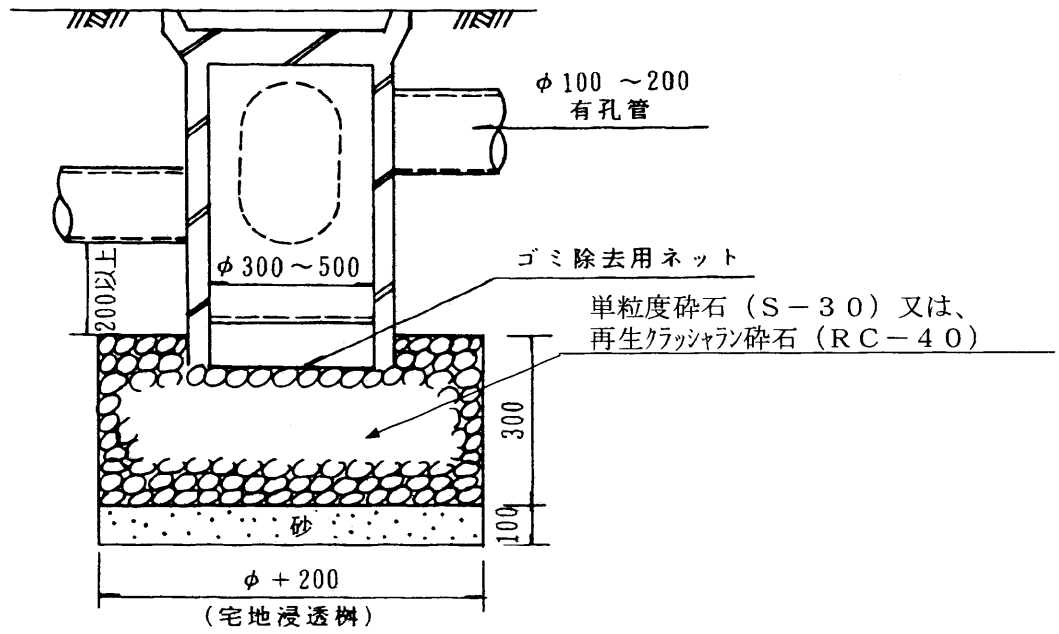


図-3.12 U型側溝用集水桝







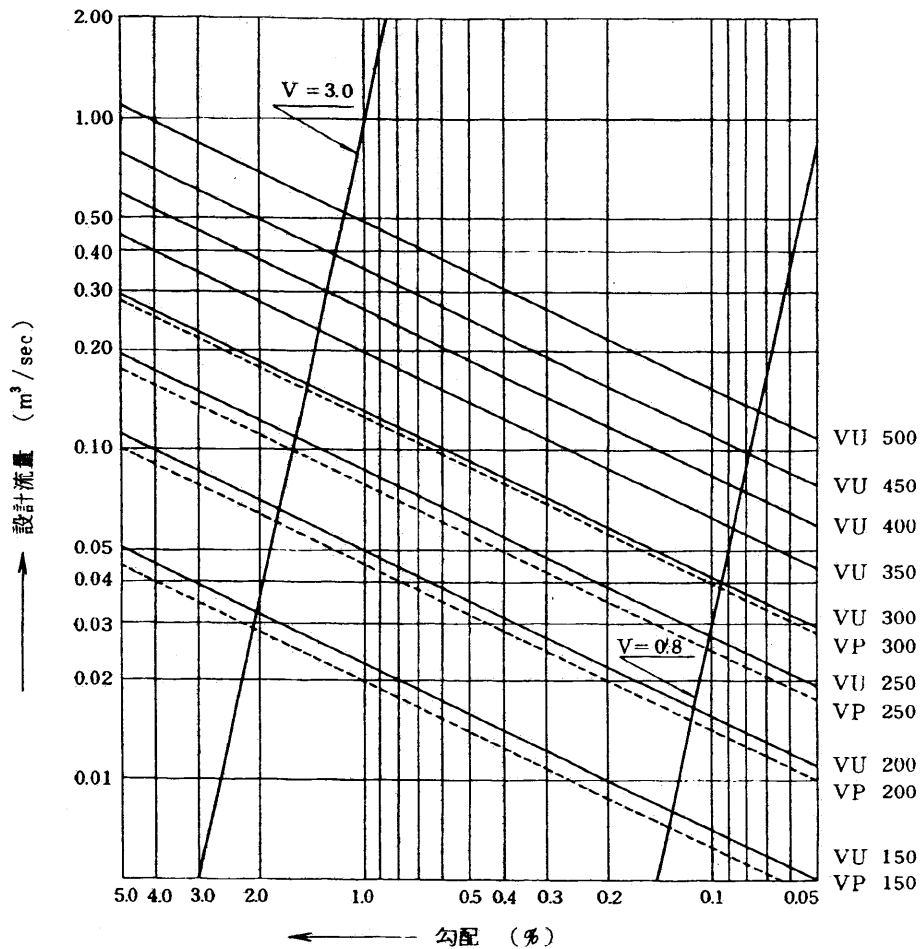
注) 底部をモルタル等で塞がないこと。

図-3.15 浸透枳

[参考] 管きよ・U型側溝の断面選定図 (「構内舗装・排水設計基準」公共建築協会)

I 塩化ビニル管の管径選定図

設計流量と勾配の関係



(注) 本図は、マンニングの流量公式において粗度係数  $n=0.010$  として求めたものである。

V : 流速 (m/sec)

選定方法

設計流量(流出量×1.2)と設置勾配の交点を見出せば管径が求まる。

なお、中間に来る場合は上段のものを使用する。

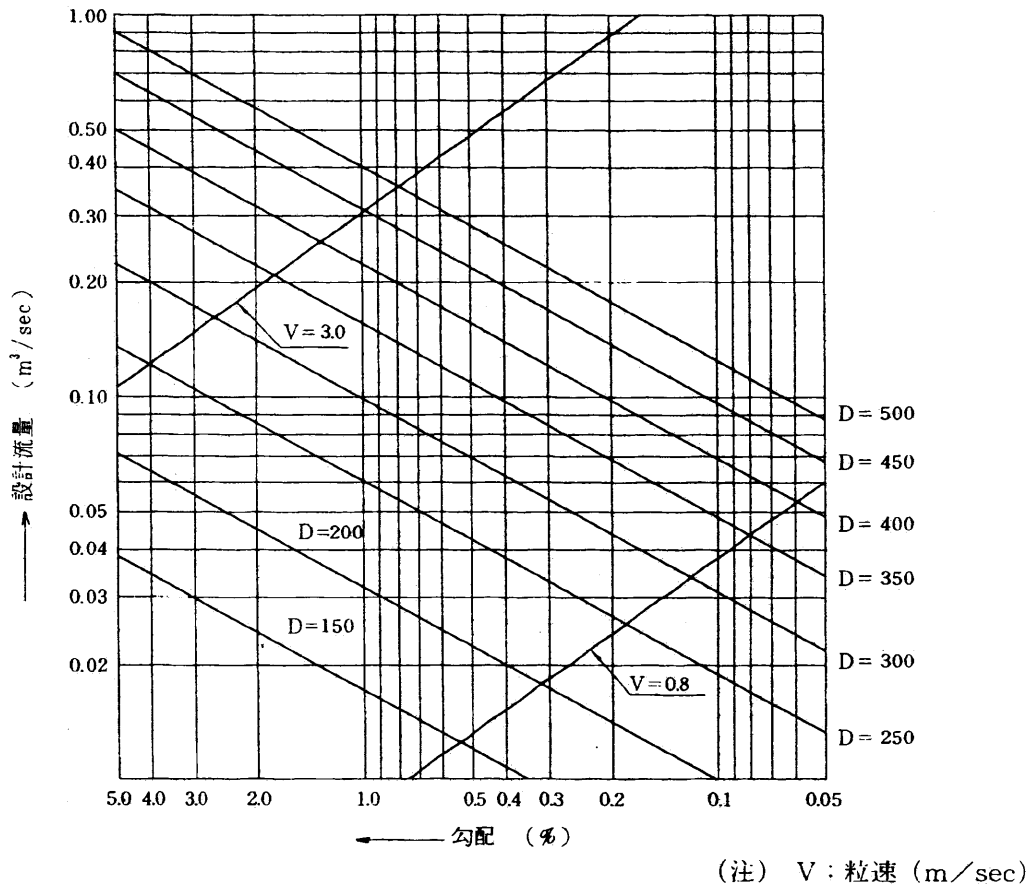
選定例

$Q=0.10\text{m}^3/\text{sec}$   $i=1.0\%$ の場合

V P 250 と V U 300 の中間に来るから、この場合はV U 300 を用いる。

## II 遠心力鉄筋コンクリート管の管径選定図

設計流量と勾配の関係



(注) 本図は、マンニングの流量公式において粗度係数  $n=0.013$  として求めたものである。

V: 流速 (m/sec)

### 選定方法

設計流量(流出量 $\times 1.2$ )と設置勾配の交点を見出せば管径が求まる。

なお、中間に来る場合は上段のものを使用する。

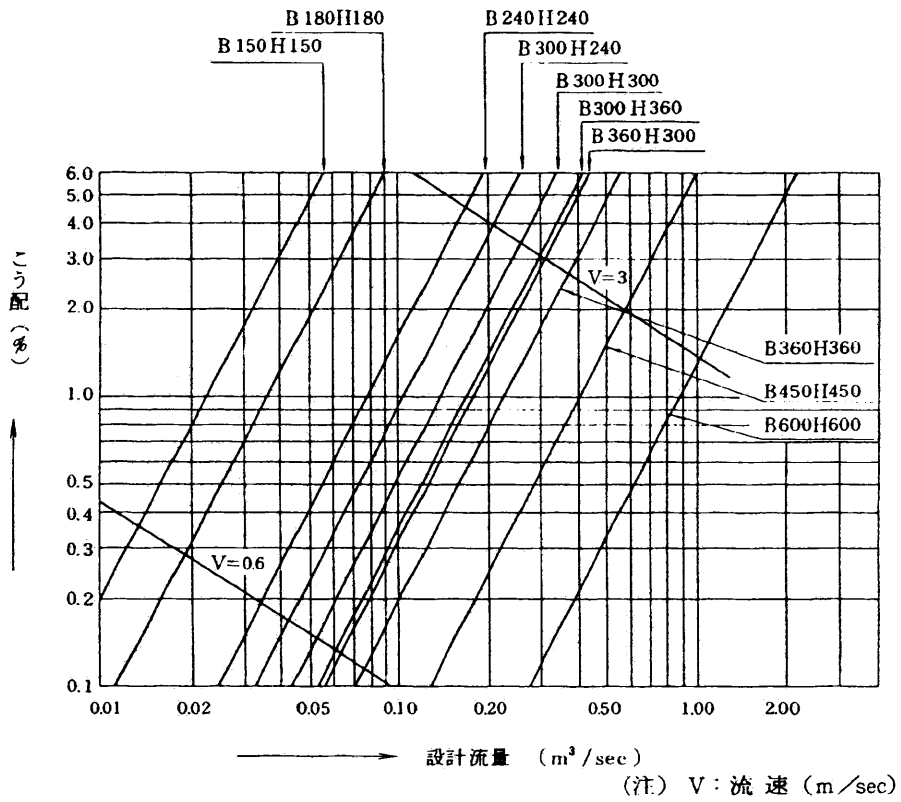
### 選定例

Q=0.10  $m^3/sec$   $i=1.5\%$  の場合

・D=250 と D=300 の中間に来るから、この場合はD=300 を用いる。

### III プレキャスト製U型側溝(蓋なし)の断面選定図

設計流量と勾配の関係



プレキャスト製品 (蓋なし)

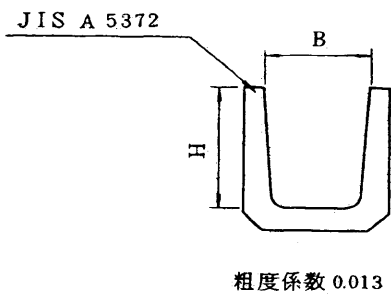
選定方法

設計流量(流出量×1.2)と設置勾配の交点を見出せば側溝の種類(断面)が求まる。なお、中間に来る場合は、上位断面のものを使用する。

選定例

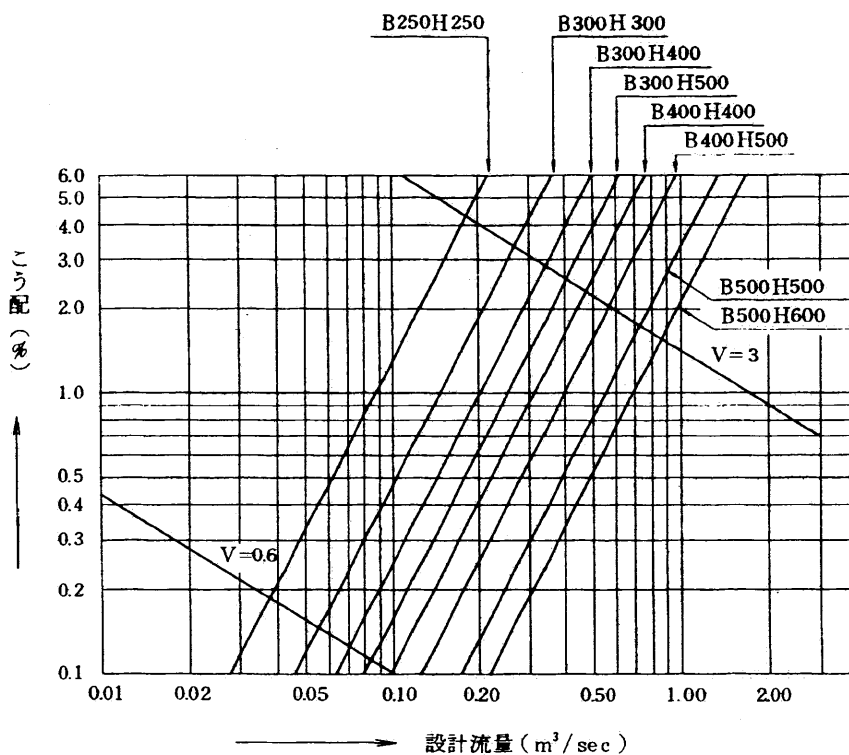
$$Q = 0.05 \text{ m}^3/\text{sec} \quad i = 0.3\% \text{ の場合}$$

B240 H240 と B300 H240 の中間に来るからこの場合は、B300 H240を用いる。



#### IV プレキャスト製U型側溝(蓋あり)の断面選定図

設計流量と勾配の関係

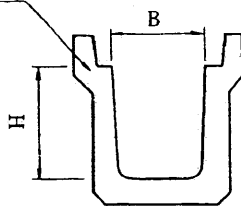


(注) V: 流速 (m/sec)

プレキャスト製品 (蓋あり)

JIS A 5345

1種  
2種



粗度係数 0.013

選定方法

設計流量(流出×1.2)設置勾配の交点を見出せば側溝の種類(断面)が決まる。なお、中間に来る場合は、上位断面のものを使用する。

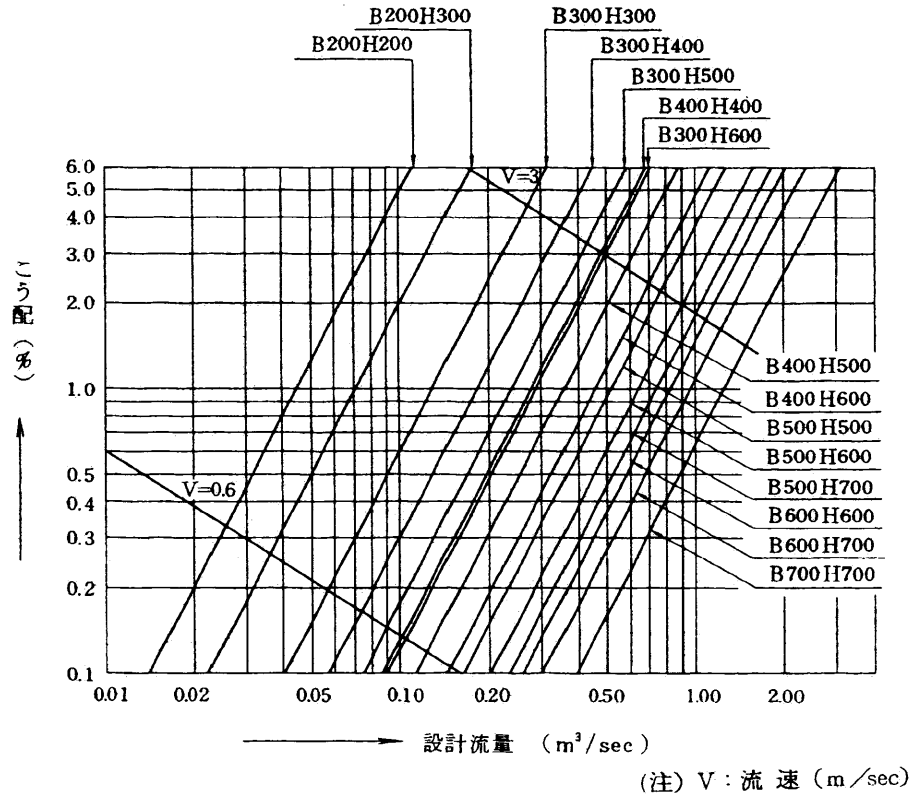
選定例

$Q = 0.05 \text{ m}^3/\text{sec}$   $i = 0.3\%$  の場合

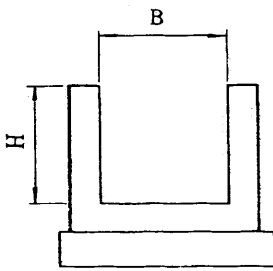
B250 H250 と B300 H300 の中間に来るから、この場合は、B300 H300 を用いる。

V 現場打ちU型側溝(蓋なし)の断面選定図

設計流量と勾配の関係



現場打ち U 型側溝 (蓋なし)



粗度係数 0.015

選定方法

設計流量(流出量×1.2)と設置勾配に交点を見出せば側溝の種類(断面)が決まる。なお、中間に来る場合は、上位断面のものを使用する。

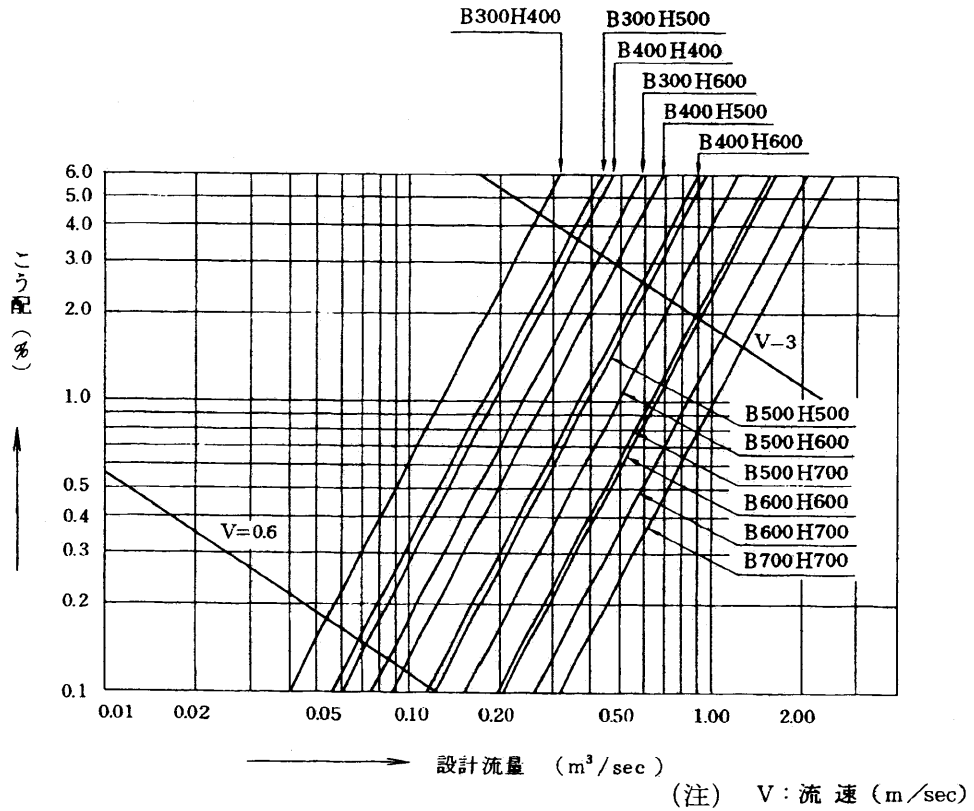
選定例

$Q=0.05\text{m}^3/\text{sec}$   $i=0.3\%$ の場合

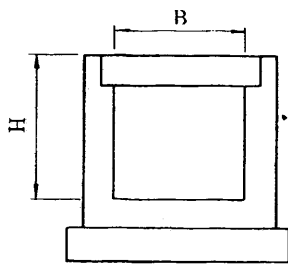
B200 H300 と B300 H300 の中間に来るからこの場合は、B300 H300 を用いる。

VI 現場打ちU型側溝(蓋あり)の断面選定図

設計流量と勾配の関係



現場打ちU型側溝(蓋あり)



粗度係数 0.015

選定方法

設計流量(流出量×1.2)と設置勾配に交点を見出せば側溝の種類(断面)が決まる。なお、中間に来る場合は、上位断面のものを使用する。

選定例

$Q=0.10\text{m}^3/\text{sec}$   $i=0.3\%$ の場合

B300 H500 と B400H400 の中間に来るから この場合は、B400 H400 を用いる。



## 第4章 植栽工



## 第 4 章 植 栽 工

4.1	一般事項	4-5
4.2	植栽の分類	4-7
4.3	緑化に関する用語の定義	4-9
4.4	「東京における自然の保護と回復に関する条例」等に 係わる協議・手続	4-10
4.5	「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」に 係る協議・手続き	4-12
4.6	設計における基本的な考え方	4-14
4.7	土 壤	4-16
4.8	樹種の選択	4-20
4.9	植栽配置	4-22
4.10	植込み時期	4-24
4.11	植栽管理	4-25
4.12	移植について	4-27
4.13	支柱の取り付け	4-29
	〔参考〕東京都苗木生産供給事業のしくみ	4-35



# 第4章 植 栽 工

## 4. 1 一般事項

この章は、外構工事における植栽工の設計にあたって配慮すべき基本的な事項を示している。そのため、この章の適用にあたっては、弾力的に行うとともに、必要に応じて植栽に関する他の基準類や図書等も参考にすること。

また、設計にあたっては、緑とオープンスペースの創出を推進し、自然の保全と回復を図るとともに、それぞれの現場に応じて、植栽の用途・適用地域・生育特性・建物や周辺環境との調和、快適性、経済性及び維持管理などについても十分配慮すること。

植栽に用いる樹木等は、原則として苗木を用い、成木を植えつけることはなるべく避けること。

なお、「東京における自然の保護と回復に関する条例（昭和47年条例第108号）」等の対象となる植栽工事については、必ず所定の協議や手続きを行うこと。

### 〔解説〕

植栽は建築施設等の構造物とは異なり、生物としての特殊性がある。そのため、他の人工材料に比べて材料としての均質性や加工性が乏しいが、変化に富んだ多様な素材であり、この多様性こそが、本来植栽に求められる機能であるといえる。このことを踏まえた上で、それぞれの地域の特性に配慮して植栽工事の設計にあたることが望ましい。

この章では、このような観点から、設計にあたって配慮すべき基本的な事項等を示している。そのため、この章の適用にあたっては、弾力的に行うとともに、必要に応じて植栽に関する他の基準類や図書等を参考にして検討を行うこと。

植栽に関する基準類や参考図書等には、次のようなものがある。

「緑化計画の手引き」	(東京都)
「グリーンハンドブック」	(東京都)
「東京都 緑化用苗木の利用と管理」	(東京都)
「道路工事設計基準」	(東京都)
「都立公園の維持管理技術指針」	(東京都)

また、外構工事における植栽は、修景施設の機能のひとつとして美しい自然環境の提供を担うとともに、当該施設が周辺環境と調和して、地域の住民から親しまれる施設となる役目も果たし得る。

したがって、植栽工事の設計にあたっては、緑とオープンスペースの創出を推進し、自然の保全と回復を図るとともに、周囲の樹木等を良く観察し、現場の状況に応じて、植栽の用途、適用地域、成育特性、建物や周辺環境との調和、快適性、経済性及び維持管理等についても十分配慮して、建物の目的に適した快適でうるおいのある空間を創造するように心がけること。特に、施設の整備にあたっては、緑とオープンスペースをその構造上の要素として組み込み、確保を図るとともに、都市地域の斜面は、できるだけ緑あふれる空間として整備することが大切である。

植栽に用いる樹木等は、原則として苗木を用いることとしたが、こうした観点も踏まえて、

柔軟に対応することが望ましい。

なお、「東京における自然の保護と回復に関する条例」（昭和47年条例第108号）等の対象となる植栽工事については、必ず所定の協議や手続を行うこと。詳細については、4.4「東京における自然の保護と回復に関する条例等に係わる協議・手続」、4.5「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例に係る協議・手続」を参照すること。

## 4. 2 植栽の分類

植栽の分類は次のようになる。

### (1) 樹木

- ア 鑑賞・修景用に使用する樹木
- イ 防音植栽に使用する樹木
- ウ 防風植栽に使用する樹木
- エ 防火植栽に使用する樹木
- オ 防潮植栽に使用する樹木
- カ 大気浄化植栽に使用する樹木
- キ 遮へい植栽に使用する樹木
- ク 仕切りの植栽に使用する樹木
- ケ 緑地の確保として使用する樹木

### (2) 被植物等

### (3) 草花等

#### [解 説]

植栽は、その機能によって、次のように分類できる。

### (1) 樹木

#### ア 鑑賞・修景用に使用する樹木

うるおいのある空間づくりなど、鑑賞や修景を目的として使用される樹木。

#### イ 防音植栽に使用する樹木

減音効果と騒音に対する心理的な緩和を目的とする植栽に使用する樹木。コンクリート塀の前面等に植栽すると効果的である。

#### ウ 防風植栽に使用する樹木

風を減衰させることのほかに、風が運んでくる塵や雪等を防ぐとともに、暖房時の風による負担を軽減することを目的とする植栽に使用する樹木。

#### エ 防火植栽に使用する樹木

植樹によって火災時の火焰の流れを阻害するとともに、火の粉を阻止することを目的として使用する樹木。

#### オ 防潮植栽に使用する樹木

飛散する塩分を吸収するとともに、潮風を減衰することを目的として使用する樹木。

#### カ 大気浄化植栽に使用する樹木

大気中の浮遊物質等を吸収して、大気を浄化することを目的として使用する樹木。

#### キ 遮へい植栽に使用する樹木

外見上見苦しい箇所や構造物などを隠し、外部から内部が見透かされないようにプライバシーを確保する等の目的で使用する樹木。

#### ク 仕切り植栽に使用する樹木

生垣として用いる植栽で、境界表示、立入防止、目隠し及び通風調整等を目的として使用する樹木。

ケ 緑陰の確保として使用する樹木

樹冠によって日射を遮り、特に夏の強い日ざしを軽減して、暑さを減少させることを目的として使用する樹木。ただし、冬期の日射は、暖房負担の軽減に有効であるので、日照側に緑陰の確保として使用する樹木は、落葉樹が望ましい。

(2) 地被植物等 修景、鑑賞、運動、休養、砂塵防止、凍上防止及び浸食防止等を目的とする。芝生類とそれ以外の地被類に分類される。

(3) 草花等

主に花壇として鑑賞・修景用に用いる草花。



#### 4. 3 緑化に関する用語の定義

「東京における自然の保護と回復に関する条例施行規則」（平成 13 年規則第 39 号）に基づき、緑化に関する基本的な用語について次のように定義する。（出典：緑化計画の手引：東京都）

##### (1) 緑化

植物等の植栽地又は育成のために必要な土壌基盤等（以下植栽基盤という。）を樹木、芝、草花等で覆うことをいう。

具体的には、植栽基盤を樹木（10 m<sup>2</sup>あたり高木なら 1 本、中木なら 2 本、低木なら 3 本以上）で覆うことをいう。

##### (2) 緑地

縁石等で区画され、樹木の枝、葉により覆われている土地をいう。樹木の枝、葉により覆われている池や花壇、樹木と地被植物等が一体となった土地やコンクリート、アスファルト等の舗装又は工作物等が設置されている部分でも、樹木の樹冠（枝、葉）により覆われている部分も緑地とみなす。

ただし、窓先空地等で樹木がない地被植物のみの植栽地、運動広場等の芝地等は除く。

##### (3) 樹冠

樹冠とは、樹木の枝、葉の広がりをいう。

樹冠投影面積とは、樹冠を地表に真上から投影した面積をいう。

##### (4) 高木

高木とは、通常の成木の高さが 3 m 以上の樹木をいい、植栽時に 2 m 以上であるものをいう。

##### (5) 中木

中木とは、通常の成木の高さが 2 m 以上の樹木をいい、植栽時に 1.2 m 以上であるものをいう。

##### (6) 低木

低木とは、高木、中木以外で植栽時に 0.3 m 以上であるものをいう。

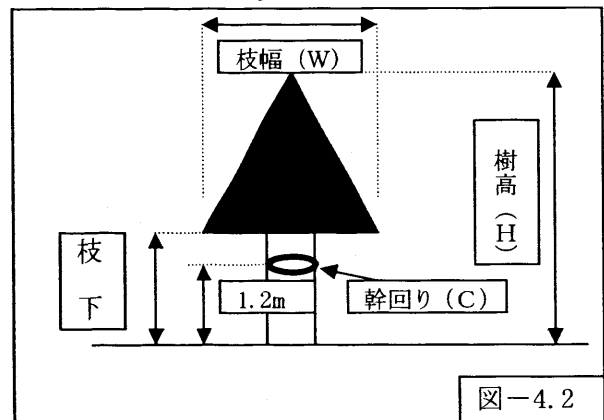
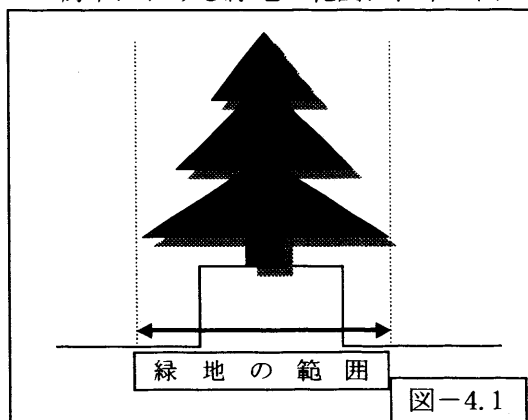
##### (7) 地被植物、ツル植物

地被植物とは、芝、リュウノヒゲ、アイビー、ササ類、シダ植物等をいう。

ツル植物とは、ツタ類、カヅラ類等の木性のツル植物をいう。

##### (8) 緑地の範囲

樹木における緑地の範囲は、下の図-4. 1 のとおりになる。



4. 4 「東京における自然の保護と回復に関する条例」（自然保護条例）等に係わる協議・手続

都内において 1,000 m<sup>2</sup>（公共施設は 250 m<sup>2</sup>）以上の敷地での建築計画に際しては、「東京における自然の保護と回復に関する条例」の第 14 条に基づく緑化計画書の届出が義務付けられている。

また、各区の条例等により、より強く緑化指導をしている区においては、都条例は適用除外となっているので注意すること。

なお、対象施設が区部及び島しょ部にある場合は、東京都環境局自然環境部緑環境課指導係、多摩部にある場合は、東京都環境局多摩環境事務所自然環境課指導係に計画段階で必ず事前に相談すること。

〔解説〕

「東京における自然の保護と回復に関する条例」（昭和47年条例第108号）及び「東京における自然の保護と回復に関する条例施行規則」（平成13年規則第39号）に基づき、公共施設の場合、敷地規模250m<sup>2</sup>以上において、建築物の新築、改築、増築を行おうとする者は、「緑化計画書」を作成し、知事に届け出なければならない。また、当該敷地における緑化が完了したときは、遅滞なく、知事に緑化の完了を報告するための書類「緑化完了書」を提出しなければならない。

以下に「東京における自然の保護と回復に関する条例施行規則」（平成13年規則第39号）第6条に定められた緑化基準を示す。

表-4.1 地上部の緑化基準（国及び地方公共団体が有する敷地）

区 分		面 積
敷地の区分	敷地の規模	
ア 総合設計制度等を適用して計画する建築物の敷地又は再開発地区計画（再開発地区整備計画が定められている区域に限る。）、高度利用地区若しくは特定街区内の建築物の敷地	一千平方メートル未満	〔敷地面積－建築面積〕×0.3
	一千平方メートル以上	〔敷地面積－建築面積〕×0.35
イ ア以外の敷地	一千平方メートル未満	次に掲げる式により算出される面積のうち、小さい方の面積 ①〔敷地面積－建築面積〕×0.2 ②敷地面積－敷地面積×建ぺい率×0.8〕×0.2
	一千平方メートル以上	次に掲げる式により算出される面積のうち、小さい方の面積 ①〔敷地面積－建築面積〕×0.25 ②敷地面積－敷地面積×建ぺい率×0.8〕×0.25

- ※ 敷地とは建築基準法施行令第一条第一号に規定するもの及び当該施設と一体利用されるものをいい、敷地面積とは同令第二条第一項第一号に規定するものをいい、建築面積とは同令第一項第二号に規定するものをいう。
- ※ 総合設計制度等とは、建築基準法第五十九条の二、第八十六条第一項若しくは第二項又は第八十六条の二第一項に規定するものをいう。
- ※ 再開発地区計画とは、都市計画法第十二条の四第一項第三号に、高度利用地区とは、同法第八条第一項第三号に、特定街区とは、同項第四号に規定するものをいう。
- ※ 建ぺい率とは、都市計画法第五条に規定する都市計画区域においては、建築基準法第五十三条の規定により定められるその敷地に係る建築面積の敷地面積に対する割合をいい、その他の区域内においては、その割合を十分の七とする。

表-4.2 接道部緑化基準

敷地面積 施設区分	敷地面積		敷地面積		敷地面積	
	1,000㎡未満	1,000㎡以上 3,000㎡未満	3,000㎡以上 10,000㎡未満	10,000㎡以上 30,000㎡未満	30,000㎡以上	
住宅、宿泊施設	6/10		7/10		8/10	
屋外運動施設・ 屋外娯楽施設、 墓地、廃棄物等 の処理施設	7/10			8/10		
工場、店舗、事 務所、駐車場、 資材置場、作業 場	3/10	5/10	6/10	7/10		
庁舎、学校、医 療施設、福祉施 設、集会施設	6/10	7/10			8/10	
上記以外の施設	3/10	6/10		7/10		

※ 住宅とは、共同住宅（廊下、階段及び壁を二戸以上で共用する住宅をいう。）及び長屋（以下「共同住宅等」という。）又は一戸の敷地が千平方メートル以上のその他の住宅をいう。  
 ※ 区分の運用に当たっては、一階部分における主たる用途によることとする。

表-4.3 建築物上の緑化基準（国及び地方公共団体が有する敷地）

区 分		面 積
敷地の区分	敷地の規模	
ア 総合設計制度等を適用して計画する建築物の敷地又は再開発地区計画（再開発地区整備計画が定められている区域に限る。）、高度利用地区若しくは特定街区内の建築物の敷地	一千平方メートル未満	屋上の面積×0.3
	一千平方メートル以上	屋上の面積×0.35
イ ア以外の敷地	一千平方メートル未満	屋上の面積×0.2
	一千平方メートル以上	屋上の面積×0.25

※ 屋上とは建築物の屋根部分で人の出入り及び利用可能な部分をいい、屋上の面積とは屋上のうち建築物の管理に必要な施設に係る部分の面積を除いた面積をいう。

#### 4. 5 都民の健康と安全を確保する環境に関する条例（環境確保条例）に係る協議・手続き

都内における延床面積5,000㎡を超える新築工事及び増築部分の延床面積が5,000㎡を超える増築工事は「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（環境確保条例）第21条に基づき、建築物環境配慮計画書を作成し、知事に提出しなければならない。

なお、計画書の作成にあたっては、事前に東京都環境局都市地球環境部環境都市づくり課建築物係に相談すること。

##### 〔解説〕

「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」（平成12年条例第215号）及び「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例施行規則」（平成13年規則第34号）に基づき、工事対象の延床面積が5,000㎡を超える新築及び増築工事を行おうとする者は、「建築物環境配慮計画書」を作成し、知事に届け出なければならない。また、当該工事が完了したときは、遅滞なく、知事に工事の完了を報告するための書類「特定建築物工事完了届出書」を提出しなければならない。

「建築物環境配慮計画書」の緑の量に関する評価の考え方は、「東京都建築物環境配慮制度マニュアル」（東京都）のⅢ．自然環境の保全（緑の量の確保、緑の質の確保及び生態系への配慮）に記載があるので、参照すること。

下の表に「東京都建築物環境配慮制度マニュアル」（東京都）「自然環境分野」（緑の量の確保、緑の質の確保及び生態系への配慮）に定められた評価基準を示す。

表-4.4 緑の量の確保の適用用途と評価基準

全用途に適用	
段階2	地上部のうち樹木の植栽等のなされた部分の面積及び建築物上のうち樹木、芝、草花等の植栽のなされた部分の面積の総計（以下「総緑化面積」という。）が、敷地面積の20%以上の面積であること。
段階3	総緑化面積が、敷地面積の30%以上の面積であること。

表-4.4-2 緑の質の確保及び生態系への配慮の適用用途と評価基準

全用途に適用								
段階2	表1から表3までによる点数の合計が1以上であること。							
	表1 建築物上における樹木の量の確保に係る事項							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>配慮の内容</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>樹木による緑化面積が30㎡以上</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>樹木による緑化面積が30㎡以上、かつ、建築物上の緑化面積の50%以上</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	配慮の内容	点数	樹木による緑化面積が30㎡以上	1	樹木による緑化面積が30㎡以上、かつ、建築物上の緑化面積の50%以上	2	
	配慮の内容	点数						
	樹木による緑化面積が30㎡以上	1						
	樹木による緑化面積が30㎡以上、かつ、建築物上の緑化面積の50%以上	2						
	表2 高木の植栽に係る事項							
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>配慮の内容</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>高木（通常の成木の樹高が3m以上の樹木で、植栽時に2m以上であるものをいう。以下同じ。）による緑化面積が総緑化面積の30%以上</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>高木による緑化面積が総緑化面積の30%以上、かつ、5mを超える高木による植栽があること。</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	配慮の内容	点数	高木（通常の成木の樹高が3m以上の樹木で、植栽時に2m以上であるものをいう。以下同じ。）による緑化面積が総緑化面積の30%以上	1	高木による緑化面積が総緑化面積の30%以上、かつ、5mを超える高木による植栽があること。	2	
	配慮の内容	点数						
	高木（通常の成木の樹高が3m以上の樹木で、植栽時に2m以上であるものをいう。以下同じ。）による緑化面積が総緑化面積の30%以上	1						
高木による緑化面積が総緑化面積の30%以上、かつ、5mを超える高木による植栽があること。	2							
表3 既存の樹木の保全に係る事項								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>配慮の内容</th> <th>点数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、300㎡未満</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>既存の樹木による緑化面積が300㎡以上</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、幹周り1m以上の大径木の保存があること。</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	配慮の内容	点数	既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、300㎡未満	1	既存の樹木による緑化面積が300㎡以上	2	既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、幹周り1m以上の大径木の保存があること。	2
配慮の内容	点数							
既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、300㎡未満	1							
既存の樹木による緑化面積が300㎡以上	2							
既存の樹木による緑化面積が50㎡以上、かつ、幹周り1m以上の大径木の保存があること。	2							
段階3	表1から表3までによる点数の合計が2以上であること。							

#### 4. 6 設計における基本的な考え方

設計にあたっては、次の点に留意すること。

- (1) 材料としての樹木等の特殊性に配慮して、地域の特性を生かした緑化空間をつくること。
- (2) 緑とオープンスペースの創出を図るとともに、可能な限り自然のままの植生を生かした植生保全に配慮すること。
- (3) 工事施工場所における自然的条件及び社会的条件を調査し、設計に反映させること。
- (4) 植栽による建築物の省エネルギーや街区全体の風の道など考慮した設計を行うこと。
- (5) 植込み時期、土壌、植栽の配置などが、植物の生育を阻害しないように配慮すること。
- (6) 東京都産業労働局が実施している東京都苗木供給事業で供給される緑化用苗木を積極的に活用すること。
- (7) 植栽の管理方法を設計段階から考慮すること。

〔解説〕

- (1) 樹木等は、無機的な構造物の材料とは異なり、変化に富んだ多様な素材であり、次のような特殊性がある。
  - ア 日照、温度、水収支及び土壌など、生物としての環境的要求があり、これらの要求が、画一的なものでなく、個々の植栽によって異なる。
  - イ 気候等の変化、特に季節の変化による影響を受けやすいため、植栽工事を施工する工程を十分に考慮した工期及び発注時期を設定する必要がある。
  - ウ 同じ樹種や産地でも、形態が植栽ごとに異なるなど、人工材料に比べて、材料としての均一性や加工性に乏しい。
  - エ 工事完成後も成長を続けていくため、工事完成後の管理による影響が大きい。  
以上のような特殊性に配慮して、地域の特性を生かした緑化空間をつくること。
- (2) 「緑の東京計画」（東京都）に基づき、緑とオープンスペースの創出を図るとともに、自然の保護と緑化の促進の立場から、可能な限り自然のままの植生を生かした、植生保全にも配慮すること。
- (3) 工事施工場所において、気象、地形、地質、土壌、水収支、植生及び特殊環境（潮風や各種汚染・汚濁）等の自然的条件並びに、土地利用、法的規制及び社会環境等の社会的条件を調査して、設計に反映させること。
- (4) 「東京都環境基本計画」（東京都）、「ヒートアイランド対策取組方針」（東京都）等に基づき、建物敷地のみならず街区全体の環境にも配慮し、「風の道」などを考慮した植栽配置を考えること。
- (5) 植込み時期、土壌、植栽の配置などが、植物の生育を阻害しないように配慮することも、設計段階であらかじめ検討しておくこと。
- (6) 東京都産業労働局では、公共事業用緑化に使用する樹木の苗木を無償で供給する「東京都苗木生産供給事業」を実施しているので、積極的に利用すること。  
章末に「東京都苗木生産供給事業」による苗木供給のしくみを掲載するので、参照すること。  
また、利用にあたっては、毎年度5月初旬に行われる東京都産業労働局苗木生産供給事業需要調査時に忘れずに申し込むこと。

- (7) 植物は管理が重要であることから、灌水、施肥、剪定など管理することを十分考慮した植栽計画をたてること。

#### 4. 7 土 壤

<p>植栽の土壌については、次の各事項に配慮すること。</p> <p>(1) 植栽場所の土壌についてあらかじめ調査を行い、樹木等の生育の妨げとなる不良な土や瓦礫等が混入している場合は、それらを取り除き、客土を行うこと。</p> <p>なお、そのままではアルカリ性が強すぎ、植栽土壌として用いることが難しい土でも、土壌改良材を用いることによって植栽の土壌として使用が可能になるケースがあるので利用に検討すること。</p> <p>(2) 深さ1 m以内に地下構造物、埋設物等がある場合には、植栽はできるだけ避けること。</p> <p>ただし、やむをえず、そのような場所でも植栽をする場合は、土壌の厚さに適合する樹種を選ぶだけでなく、透水性、保水性及び通気性が十分に確保できるような土壌にすること。</p> <p>(3) 客土を必要とする場合は、畑土を用いること。</p> <p>なお、客土の深さは最低でも30cm以上とするが、植栽する樹種、将来成長時の大きさ、客土下部の土質条件等を考慮して決めること。</p>
---

〔解 説〕

- 植栽の土壌については、次の各事項に配慮すること。
- (1) 植栽する場所の土壌について、あらかじめ植栽の土壌としての適性について調査を行い、樹木等の成育の妨げとなる不良な土や瓦礫・路盤材等が混入している場合は、それらを取り除くとともに、客土を行うこと。
- なお、そのままでは植栽の土壌として用いることが難しい土でも、土壌改良材を用いることによって植栽の土壌として使用が可能になるケースがあるので利用を検討すること。
- 土壌改良材には有機質系、無機質系（鉱物系）及び高分子系等があるが、このうち下水汚泥コンポストやバーク堆肥など有機質系のものが広範で確実な効果があるとされている。
- (2) 深さ1 m以内に地下構造物、埋設物等がある場合には、植栽はできるだけ避けること。
- ただし、やむをえずそのような場所で植栽する場合は、地下構造物、埋設物等を移設するか、又は、土壌の深さに適合する樹種を選ぶとともに、透水性、保水性及び通気性が十分に確保できるような土壌とすること。この際にも、パーライトなど無機系の土壌改良材を用いると効果がある。土壌改良材の種類は、表-4.5のとおりである。

表-4.5 土壌改良材の種類

種 類	効 果
泥炭〔ピート〕類	土壌の膨軟化、保湿度の改良
バーク堆肥	土壌を膨軟にし、水分・養分の吸収保持力が強い
腐葉土、堆肥	保肥力、保水力の向上
パーライト類	通気性、保水性を改善
パーミュライト	吸水膨潤性と保肥力が高い

※全面改良の場合は、土壌の表層およそ30cmに容積比で10～20%混合する。

〔土壌改良に使用される主な資材〕

- ① 有機質の土壌改良資材（泥炭・若年炭類）



ア) ピートやピートモスなどの草炭類

土壌の保水性、膨軟性、保肥力などを高める作用があり、赤土や重粘土向きである。しかし、施用量が多すぎると土壌を乾燥させてしまうので、容積比で土量の10%~20%以下の施用量にとどめ、土壌と良く混合する。元来強酸性を呈し、使用に際しては0.1当たり3g内外の石灰(炭カル、消石灰など)を混入する必要があるが、最近ではPHの調節や肥料分の添加など、加工されたものが市販されているので、加工内容をよく確かめて使用する。

イ) 泥炭を加工したもの(例: テンポロン)

リグノセルローズフミン酸を主成分とし、土壌の保肥力を高め、リン酸の肥効を促進し、さらに微生物活性を高めるなど、主として化学的性質、生物的活性を改善する。リン酸吸収力の高い火山灰土(赤土)や保肥力の乏しい砂質土等に向く。

使用量は土量の2~5%(容積比)

ウ) 亜炭(若年炭)の加工製品(例: アゾミン)

ニトロフミン酸あるいはフミン酸を主成分とするが、作用及び適応土壌は泥炭の場合と同じである。

エ) 樹皮堆肥(バーク堆肥)

樹皮に醗酵菌を加えて長期間腐熟させたもの。土壌を膨軟化し、微生物活動を盛んにする。広い範囲の土壌に向くが、時に未熟な粗悪品が販売されていることがあるので、製品の熟度をよく確かめる。粗粒と細粒があり、赤土や砂質土に向く。粗粒のものは植栽後のマルチング材にも用いられる。

オ) コンポスト類

都市ゴミ、し尿汚泥、下水汚泥などを堆肥化し、醗酵させたもの。処理物の性質は機器により様々である。ほかの資材と混合して2次処理したほうが安全に使用できる。

カ) 剪定くず

街路樹・公園内樹木の剪定くず(枝・葉)も醗酵・堆肥化すれば、十分土壌改良効果を発揮する。剪定枝は難分解なので、熟度が非常に問題である。病原菌の蔓延を防止するうえでも醗酵期間を十分とる必要がある。

② 無機質の土壌改良資材(肥料であるが、併せて土壌改良効果の優れているもの)

ア) 石灰肥料(例: 炭カル)

酸性土壌の中和、リン酸の可給可、微生物の活発化など、広範な土壌改良効果をもつが、土壌のPHによって施用量に限界があり、樹木の場合は、pHが5.5以上の土壌には施用しない方がよい。したがって、都市公園や街路樹などのアルカリ土壌には施用できない。

イ) リン酸肥料(例: 熔リン、重焼リン)

土壌中の可給態リン酸量を富化し、併せて土壌のリン酸吸収(固定)力を弱めるので、リン酸吸収力の強い火山灰土の改良に有効である。酸性土壌にはアルカリ度の高い熔リンを、中性に近い土壌にはアルカリ度の低い重焼リンあるいは過リン酸石灰を土壌1m<sup>3</sup>あたり3~5kg混和する。これらリン酸肥料を用いる場合は、石灰と併用するとpHが上がりすぎるので注意する。

ウ) 天然岩石、鉱物、良質の粘土 (例: ゼオライト、ベントナイト)

土壤に保肥力、保水力を与える。膨潤性のあるベントナイトは砂質土向き、膨潤性のないゼオライトは重粘土向きで、土量の5~10%程度 (容積比) を施し、混和する。

エ) 多孔質の焼成岩石 (例: パーライト、パーミュライト)

透水通気性、保水性の両面で土壤を改良する。乾燥条件のときは、保水性を良くするため全面混和する。低湿条件のときは、透水通気性を良くするため下層に層状に敷き詰める。

(3) 客土を必要とする場合は、畑土を用いること。

なお、客土の深さは、芝等を除く樹木では最低でも30cmとするが、植栽する樹種は、将来成長時の大きさ、客土下部の土質条件等を考慮して決めること。

参考のために、樹木等に必要な土壤の厚さを示すと、表-4.6のようになる。

表-4.6 樹木等に必要な土壤の深さ

区 分	樹木等に必要な土壤の厚さ
地被類	5 ~ 10 cm
芝など	10 ~ 30 cm
低木	30 ~ 60 cm
中木	60 ~ 100 cm
高木	100 ~ 200 cm

(4) 地下水位

地下水位の深浅は有効土層の厚さを決める要因の一つである。地下水位が常時1mより浅い位置にある場所では、限られた低湿地向きの樹種か低木しか植栽できないので、排水あるいは盛土を必要とする場合が多い。

(5) 表土の厚さ

自然土壤の表面には、腐植に富んで黒色を呈し、団粒化の進んだ表土が作られている。養分吸収の主役である細根は地表から深さ30cmくらいまでの間に分布するので、透水通気性や保水性に優れた肥沃な表土が30cm以上堆積していれば、細根がよく発達し、養分が十分に供給される。表土が薄いと細根の発達が悪く、養分も不足しがちになるので表土は大切に保存し、必要があれば黒ボク土などの良い表土を客土とする。

(6) 土壤の固さ

土壤が固すぎると根の伸張を阻害するだけでなく、透水性や通気性も悪くなるので、有効土層の項で述べたように、土壤硬度計で測った硬度が20 (指先で強く押したときに、わずかに凹みができるくらいの固さ) 以下であることを要するが、特に細根の発達する部分は、硬度18 (指先で軽く押すとわずかに凹みができるくらいの固さ) 以下の膨軟さが望ましい。

固くてしまりやすい土質の場合は、植穴の部分を客土するか、あるいはピートモスやバーク堆肥などの有機物を容積比で土量の10%くらい施用、混合して膨軟さを保つこと。

(7) 土壤水分・透水性

土壤中の水分状況や水のとおりやすさは、植物の生育上重要な問題であり、乾燥しすぎて水分が不足しても、逆に過湿であっても良くない。水分状態は土壤中の水の通りやすさとも関係する。

特に盛土した場所では、元からあった土壌とのつながりが悪く、上層と下層との間の水の動きがスムーズに行かないことがある。特に粘質な土壌を用いて盛土をした場合、透水性の不良には気をつけなければならない。

#### 4. 8 樹種の選択

植栽する樹種等の選択にあたっては、次の各事項に留意して適正な材料を選択すること。

- (1) 植栽の目的
- (2) 環境上の制約
- (3) 材料の制約
- (4) 施工上の制約
- (5) 管理上の制約

#### [解説]

植栽する樹種等の選択にあたっては、次の各事項に留意して適正な材料を選択すること。

なお、東京都産業労働局発行の「グリーンガイドブック」「東京都緑化用苗木の利用と管理」等の植栽の性状・特性・用途に関して記載のある図書を適宜参考とすること。

#### (1) 植栽の目的

植栽の目的は、鑑賞、修景等と環境対応、省エネルギー等の実用に大別される。これらの目的を満足するために、それぞれの現場の状況や用途をよく把握して、目的に適合した適切な樹木等を選択すること。

#### (2) 環境上の制約

植栽される場所は、さまざまな環境条件がからみあっている。そのため、生き物である樹木等が生育していくためには、樹木等そのものにある程度の耐性・順応性がなければならぬ。具体的な環境上の制約としては、土壌的条件と日照等の気象的条件及び周辺景観との整合などがある。

#### (3) 材料の制約

樹木等そのものの特性として、次の点を満足すること。

- ア 生育が可能であること
- イ 移植が可能であること
- ウ 環境への適用性が広いこと
- エ 市場性があること
- オ 鑑賞・実用的であること（将来の樹形・樹高等）

このうち、環境への適用性を樹木等の性質別に細分すると、次のようになる。

- (7) 日陰に耐えること
- (イ) 乾燥地・湿地に耐えること
- (ウ) 亜硫酸ガスに耐えること
- (エ) 排気ガスに耐えること
- (オ) 潮風に耐えること
- (カ) 風に耐えること
- (キ) 火災に耐えること
- (ク) やせ地に耐えること

これらのうち、上記(2)環境上の制約に適合する樹木等を選択する。

#### (4) 施工上の制約

施工上の制約として、植栽時期の制約と、搬入・植付けが機械施工によるものか人力施

工によるものかなどの技術上の制約がある。

(5) 管理上の制約

樹木等の健全な生育を保つための管理を、どの程度かけられるかが、樹種選択の際の制約となる。

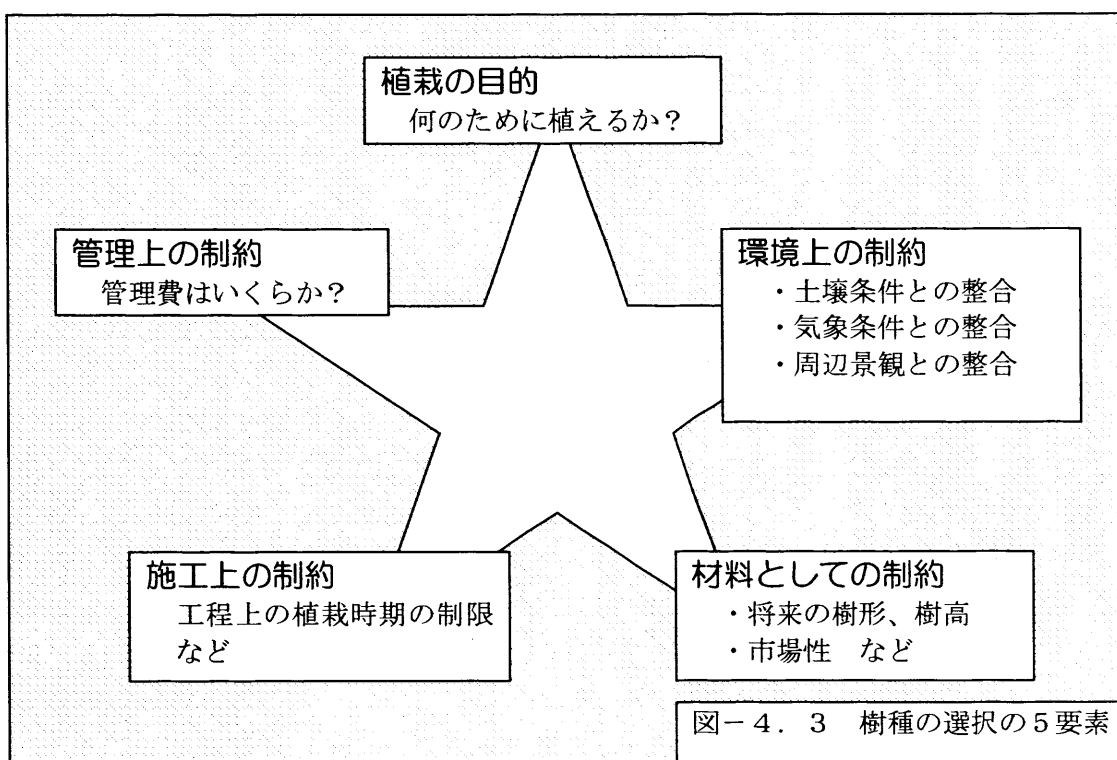
(6) 樹種の特性については、東京都産業労働局発行の「東京都 緑化用苗木の利用と供給」及び「グリーンハンドブック」を参照すること。

表一4.7 植込み場所の環境条件と植物の関係

環境条件	適する樹種
低湿地に強い	アキニレ、カヤ、サンゴジュ、タイワンフウ、ハンノキ、メタセコイヤ、モミジバフウ、ヤナギ、ラクヨウショ
潮の害に強い	アキニレ、イヌマキ、カイズカイブキ、キョウチクトウ類、クロマツ、サンゴジュ、シャリンバイ、タブノキ、トベラ、ナワシログミ、ハマナス類、マテバシイ、モッコク、モチノキ
アルカリ土壌に強い	ヤマモモ
大気汚染に強い	アキニレ、イヌマキ、カイズカイブキ、キョウチクトウ類、クロガネモチ、ヤツデ、キャラボク、シャリンバイ、トウネズミモチ、ハマヒサカキ
日照不足に強い	アオキ、アジサイ、アスナロ、アラカシ、イチイ、カクレミノ、カンツバキ、モチノキ、ヤツデ

最終的な樹種の選択にあたっては、当該施設関係者はもとより当該施設近隣関係者の意向も配慮し、決定すること。

なお、落ち葉による周辺民家の雨樋の詰まりや軒先の汚れを引き起こす可能性もあるので、落葉樹だけでなく針葉樹においてもそれらの可能性に配慮して植栽の位置を決定すること。



#### 4. 9 植栽配置

植栽配置は、建築物の用途を損なわないように配慮するとともに、期待される緑地空間の用途・機能に応じ、将来にわたっても伸び伸びとした緑の生育が可能な植栽密度を確保する。また、将来的に間伐、移植等の密度管理に対する低減の可能な植栽密度とする。ただし、潮風要因の強い臨海地では、放物線状の林冠をなしていても密度が低く、林冠がうっ閉していない場合は、その内部に潮風が強く吹き込み、被害の現れる危険性は大きい。したがって、樹林形成のためには、早期に樹冠がうっ閉するように高密度に植栽する。

〔解 説〕

病院、学校、庁舎等の建築物の敷地内の植栽形式は、当初からほぼ完成形に近い状態であることが望まれることが多い。したがって、一般的な植栽密度より多少高密度に植えることになる。

しかしながら、狭いスペースに大木となる樹木や生長の早い樹木を寄植えすることは慎むべきである。

下の表に示す一般的な植栽密度及び間隔を参考に植物が蒸れて枯死しない程度に植栽していく。

表-4.8 一般的な植栽密度及び間隔

区 分		植栽密度及び間隔
中 高 木	構内の並木	5 m前後
	生 垣	H: 1.2~1.5mで3本/m、H: 2.0mで2~2.5本/m
	目隠し植栽	H: 3~4mで1本/m、H: 5~6mで1本/2m
低 木	サツキ	H: 0.3mで10~12株/m <sup>2</sup> 程度
	ツツジ	H: 0.5mで6~8株/m <sup>2</sup> 程度
	ツゲ	H: 0.6mで12~15株/m <sup>2</sup> 程度
地 被 類	タマリユウ	100~144株/m <sup>2</sup>
	フッキソウ	100~144株/m <sup>2</sup>
	ヘデラ	36~64株/m <sup>2</sup>
	芝	70%目地張り (目地幅3~4cm)

その他の注意事項としては次のようなものがある。

- (1) 並木で枝が横に広がるケヤキなどのようなものは間隔を広くする。反対にハナミズキやカヅラのようなものは間隔を狭くする。
- (2) 生垣も灌木の密植も葉張りや葉の繁り方によって植栽密度は変わる。
- (3) 生垣は刈り込み高さで規定するときれいな生垣に仕上がる (一回り大きなものを植え、刈り込んで仕上げ高さにする。)
- (4) 最低密植本数は、ツツジなどで5株/m<sup>2</sup>、タマリユウやフッキソウで49株/m<sup>2</sup>、ヘデラやササで25株/m<sup>2</sup>を基準とする。

常に強度の風が吹く場所 (ビル風も含む) では、樹木を植えても風に揺られて根が切られたり、過度の葉面乾燥によりうまく活着しないことがあるので、あらかじめ風道の確認は必要である。

一方、建物周辺に生垣や樹木を効果的に配置することによって、塀や建物の庇護と同様に室内に適切な通風経路を得ることができる。

その他、葉密度の大きい常緑樹を壁に添って列植すると、樹木と壁の間に停滞した空気塊ができ、外壁表面の対流熱伝導率が小さくなる。

また、植栽配置は景観構成の重要な要素にもなる。景観構成の手法は、以下のとおり多種多様にあるので、各状況によって適切な構成を選択すること。

表-4.9 景観構成手法

	構 成	概 要
①	ランドマーク	独立木または高木群植でアクセントをつくる
②	ビスタ	高木列植または高木群植の緑を対称的に配列し、直線的な見通しをつくる
③	アイストップ	中高木列植または独立木で、ビスタを意識的に遮る
④	折れ曲がり	中高木列植で構成するビスタを一定のリズムで雁行させる
⑤	つなぎ	列植または群植で異なった景観要素を結びつける
⑥	囲い	列植または群植で、空間の二方、三方、四方を仕切る
⑦	対比	常緑樹と落葉樹、低木と高木のように形態の異なった緑の景観を向かい合わせる
⑧	対称	高木列植または高木など同一の緑の景観を向かい合わせる
⑨	バランス	形態の異なる緑の景観を組み合わせながら統一感をだす
⑩	調和	性格の異なる景観要素に緑を組み込むことで調和をとる
⑪	リズム	同一形態の緑を一定の間隔で繰り返し方向性を生み出す

#### 4. 10 植込み時期

根回しが十分に行われて細根が充実し、根巻がよくできているものは特に問題がない。しかし、根の傷みやすいものや根の状態が不良なもの、移植困難なものについては、根付けに注意すること。植込みには、一般的に落葉樹は萌芽前の2～3月と落葉後の10月～11月が適している。常緑樹は3～5月が適期である。しかし、樹種によっては特に時期を選ぶものがあるので注意すること。

[解説]

東京周辺の植栽適期は下の表-4.10のとおりである。

表-4.10 東京周辺の植栽適期

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
落葉樹		■								■		
常緑樹			■									

凡 例： ■ 適期

詳細については、東京都発行の「東京都 緑化用苗木の利用と管理」及び「グリーンハンドブック」を参照のこと。



#### 4. 1 1 植栽管理

植栽管理には、第1段階：育成管理、第2段階：維持管理、第3段階：保護管理、第4段階：更新の4つの段階がある。

施工に大きく係るのは、第1段階の育成管理である。この段階は、健全な植栽に育つためにこの段階の管理が重要である。

##### 〔解説〕

育成管理とは、生育目標に誘導していく初期管理のことである。当初からある程度、鑑賞に堪えられる景観をつくる必要があることから、植栽密度が高くなるケースが多くなる。これを成長に伴い健全な植栽に育成するため、不良植栽の撤去、移植などが必要になる。これを密度管理と呼ぶ。密度管理に確立した論理はないが、管理者が現場の状況を鑑み、利用目的を考え実施する。

##### (1) 除草、草刈

植込地に発生する雑草は、景観を見苦しくするうえ、蚊など発生源となり利用上も望ましくない。雑草の繁茂は、植栽された樹木との土壌養分の競合になり、樹木の育成を遅らせることになるので除草、草刈の効果は大きい。

除草は植込地の雑草を根から除去するが、草刈は雑草の地上部を刈るので根は地下に残る。草刈の場合、植物のライフサイクルを理解し、地上部に栄養が蓄えられている時に実施するとその効果は大きい。除草をすると一時的にも裸地化するので、土壌の流失を心配するならば、草刈が望ましい。

##### (2) 剪定

植栽は、高木、中木、低木などに分類されるが、それぞれ植栽目的に沿って植えられているので、それぞれの植栽目的と植栽特性をよく把握して早期に植栽景観を実現できるように、徒長枝など無駄のないように剪定する。特に大径樹木に仕立てるには、幼木時に基本形を作って大枝を剪定すれば小さい切り口の回復は早く、傷跡が目立たない。大径枝になってからでは、樹形は乱れ、傷跡は回復せず、枯損の原因になる可能性がある。やむを得ず大径枝を剪定した場合には、癒合材などの塗布が必要である。

##### (3) 灌水

植込み直後の植栽は、根が貧弱で水分が不足して衰弱から枯死するケースがある。根がしっかり張るまでは、十分な水分を与えるようにする。灌水装置もしくは水道栓からの人力散水が適宜できるように取水口の配置にも配慮する必要がある。

また、常緑樹は常に葉から水分を蒸散させるので、できるだけ葉水をかけることが望ましい。

##### (4) 施肥

樹木を健全に成長させたり、花や実をつけさせたり、土壌を豊かにするためにはある程度の施肥が必要である。特に植込み直後の植栽は、根系が貧弱なため十分な養分補給が期待できないので、土壌中の養分を十分確保するため、定期的な施肥管理を必要とする。

樹木には固形肥料をまいたり、棒状打込肥料を根元に打ち込む。

また、花壇には化成肥料などが用いられる。

施肥の時期は次の2つがある。

元肥（寒肥）・・・成長に必要な年間養分を樹木の休眠期（12月～2月頃）に施す。  
追肥・・・生育状態が悪化しているものを健全な状態に戻したり、開花、結実後の樹勢回復のための根が活動している6月～9月に施す。

(5) 樹勢回復剤

樹勢の弱っている樹木自体の活力を回復させ、環境圧に負けない樹木を育成する。  
液体または粉末肥料を根元に注入して埋め込む。

なお、やむなく樹木の伐採をする場合には、樹木も各局所管の財産であるので、事前に以下のことを行い、記録を残すこと。

- ア) 全景及び幹回りの写真を撮影する。（撮影年月日記入）
- イ) 平面図に位置を表示する。（撮影方向表示）
- ウ) 表形式でリストを作成する。（1本ずつ平面図、写真と同じ記号をつけ、樹種、幹回り、樹高その他を記載する。）

[参 考] 枯れについて判断基準

正確には、樹木医の判断を仰ぐことになるが、枯れの目安としては、枯れ補償の判断基準に順ずることになる。

枯死または形姿不良とは、植栽した時の状態で、枯枝が樹幹部の概ね2/3以上となった場合、または真直ぐな主幹を持つ樹木については、樹高の概ね1/3以上の主幹が枯れた場合をいう。

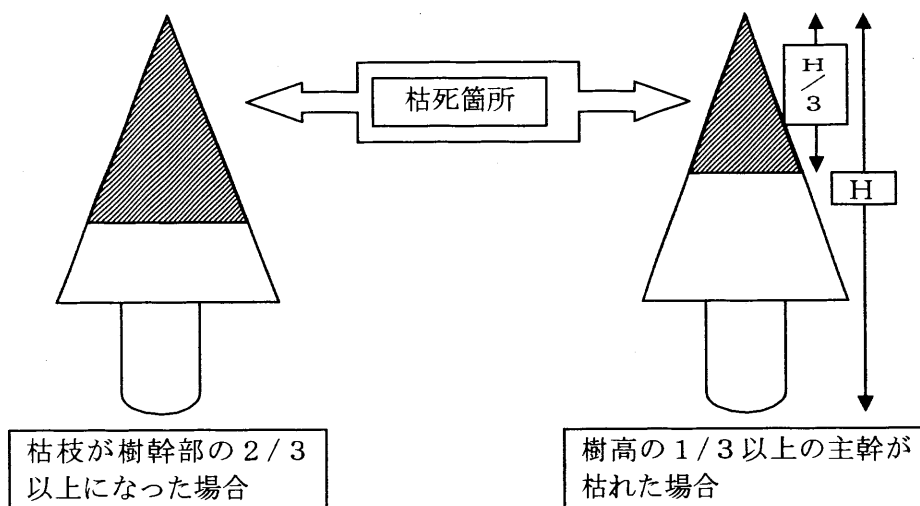


図-4.4 枯れの判断

#### 4. 12 移植について

移植を行うにあたっては、次の点について十分留意して実施すること。

- ① 樹種（常緑広葉樹、落葉樹、針葉樹）で移植適期が異なる。
- ② 根まわしなど必要な技術を行うこと。
- ③ 根まわしした樹木は、根の乾燥に注意すること。
- ④ 移植先の土壌は、根が早期に活着できるようなものを選ぶこと。
- ⑤ 根付け後は活着まで根が動かないようにすること。
- ⑥ 根付け直後は十分灌水を行うこと。

#### 【解説】

- ① 「4.10 植え込み時期」の章を参照に、なるべく樹種に適した時期に移植すること。
- ② 直接、掘取り、植付けを行うことは、枯損の危険を著しくする。移植に際して水分や栄養摂取に必要な大部分の根を切り捨てることは、地上部の枝葉を相当量切り落としたとしても、移植後の満足な活着や生育を困難にする。

そこで、移植後の活着、生育をよくするために根まわしを行う。根まわしとは、現在の生育地で根元近く（掘取り時の鉢をつくる部分）の根を切断して、切断部位より細部の根の発生を促す処置である。

根まわし実施の最適期は2月から3月初旬である。一方、5月から7月上旬にかけての時期は樹木の生育の観点から避けたほうがよい。これらを鑑み、できるだけ樹木の生育に負担の無いように配慮した工程を考えること。

根まわしした樹木は、いままで使われていた根が切断されているので、環境への適応力が弱まっているので、常に十分根に水分がいきわたる状態にしておくこと。

また、植物の地上部（枝葉）と地下部（根）では、水分および養分が常にバランスがとれてなければならないので、根まわしの際には、あらかじめ枝葉の剪除を行うこと。

- ③ 移植先の土壌は、根が活着するのに適したものを使用すること。現地土壌が優良で移植に適しているものであれば、そのまま使用して差し支えない。しかし、現地の土壌を調査した結果、適していなければ、客土を使用するか、または、土壌改良材を使用して植え込みに適した土壌に改良すること。
- ④ 移植され、固定された樹木は、発根のためには植え込み先の土壌と根部とを密着させる必要がある。断根部から新しい根が伸長するので、樹木が風によって揺れることは新根の切断につながり、活着を遅らせ、枯損の原因の一つになる。そのため、支柱による樹木の自立保護は絶対に必要である。
- ⑤ 移植先に植付け直後は、新しい土壌への根の活着の重要な時期であるので、水分補給は十分行うこと。
- ⑥ 根まわしの鉢の大きさ及び移植先の植え込みの穴の大きさの目安は次の表-4.11を参考にすること。

[参考] 表-4.11 鉢容量及び植穴容量表

形状	幹周/樹高 (cm)	鉢 径 (cm)	鉢の深さ (cm)	植 穴 径 (cm)	植穴深さ (cm)	鉢 容 量 (m <sup>3</sup> )	植穴容量 (m <sup>3</sup> )
高 木 (幹 周)	10未満	33	25	69	37	0.017	0.09
	10以上15未満	38	28	75	40	0.028	0.14
	15以上20未満	47	33	87	46	0.061	0.27
	20以上25未満	57	39	99	53	0.11	0.44
	25以上30未満	66	45	111	59	0.17	0.65
	30以上35未満	71	48	117	62	0.21	0.76
	35以上45未満	90	59	141	75	0.4	1.34
	45以上60未満	113	74	171	90	0.74	2.28
	60以上75未満	141	91	207	109	1.32	3.7
	75以上90未満	170	108	243	128	2.08	5.45
中 低 木 (樹 高)	30未満	15	8	29	23	0.001	0.015
	30以上50未満	17	10	33	26	0.002	0.022
	50以上80未満	20	12	37	28	0.004	0.030
	80以上100未満	22	13	41	31	0.005	0.040
	100以上150未満	26	16	46	35	0.008	0.057
	150以上200未満	30	19	54	40	0.013	0.090
	200以上250未満	35	23	61	46	0.022	0.133
	250以上300未満	40	26	69	51	0.032	0.188

#### 4. 13 支柱の取り付け

株物（サツキ、ツツジ等）や低木は木支柱の必要はないが、中・高木は必ず木支柱を立て、風で木がぐらつかないようにする。木支柱の方法はいくつかあるが、木に添えて1本だけ立てる「添え支柱」だけでも実施するようにする。

なお、木支柱を標準とするが、敷地面積や土被りが十分に確保できない場合及び風が強く吹く場所では、アンカー方式をとることができる。

なお、木支柱やワイヤーについては、一定期間の維持管理が必要な旨を将来管理者に確実に伝えること。

##### [解説]

##### ① 支柱の取り外し時期

支柱は、その種類、材質にもよるが、概ね2～3年すると結束部分が緩んだり、もしくは樹木に食い込んだり、あるいは支柱そのものが腐食してしまう場合がある。

したがって、樹木の生育や根張りの状況、風の状況を確認した上で、支柱の撤去、取替え、結束直しを行うかどうかを判断する。

支柱は、あくまでも植え込み直後の樹木の健全な生育を補助する道具であり、広場のシンボルツリー等特殊な環境にあるもの以外は、樹木が自立して生育できるようになったら速やかに撤去すべきである。

標準としては、幹回り15cm程度のものでだいたい6年を目安とし、撤去することを検討する。

いつまでも支柱のある植栽地は景観上好ましくないばかりか、草刈等維持管理作業にも支障が出てくる。

##### ② 使用防腐剤の確認

なお、木支柱については、クレオソート等使用禁止薬品を使用していないものか確認すること。

表—4.12 支柱形式一覧（「道路工事設計基準」東京都）

	樹高 [cm]		幹回り [cm]									摘要
	250以上	100以上	20～29	30～59	60～74	40～74	75～89	20～34	30～49	45～119	90～149	
二脚鳥居 (添木付)	2 T1											
二脚鳥居 (添木無)			2 T2									
三脚鳥居				3 T1								
十字鳥居				4 T1	4 T2							
二脚鳥居組 合せ						4 T3	4 T4					
八ッ掛		YG1						YG2	YG3	YG4	YG5	
添え柱		SB1										
布掛		NG1										
布掛 (列植— 植樹帯用)		NGS										
生垣		1 G										

(注)「八ッ掛」の使用にあたっては、次の点に注意すること。

- (1) 十分に脚を広げられるところで使用する。
- (2) 株立や双幹以上の樹木は、その幹回りより1ランク落として設計する等の考慮をすること。

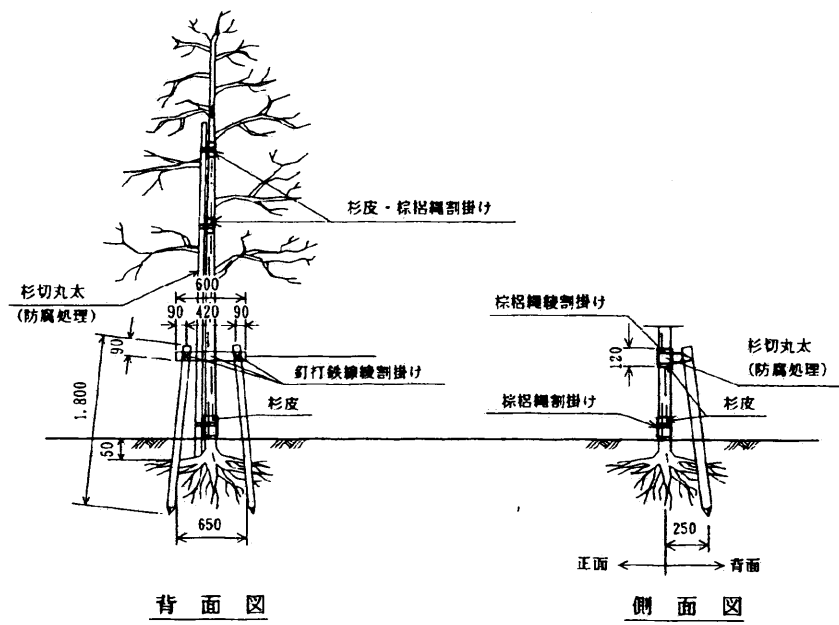


図-4.5 二脚鳥居 (添木付) 2 T 1

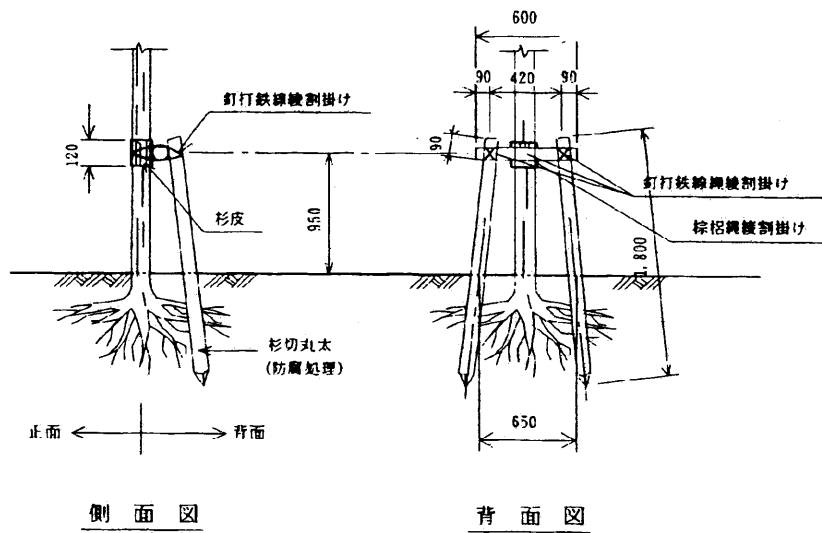


図-4.6 二脚鳥居 (添木無) 2 T 2

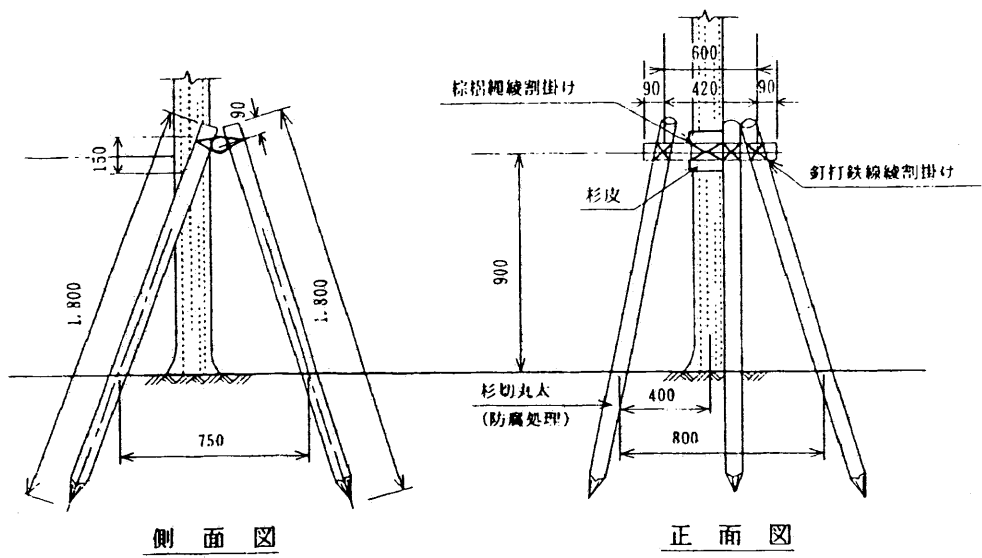


图-4.7 三脚鳥居 3T1

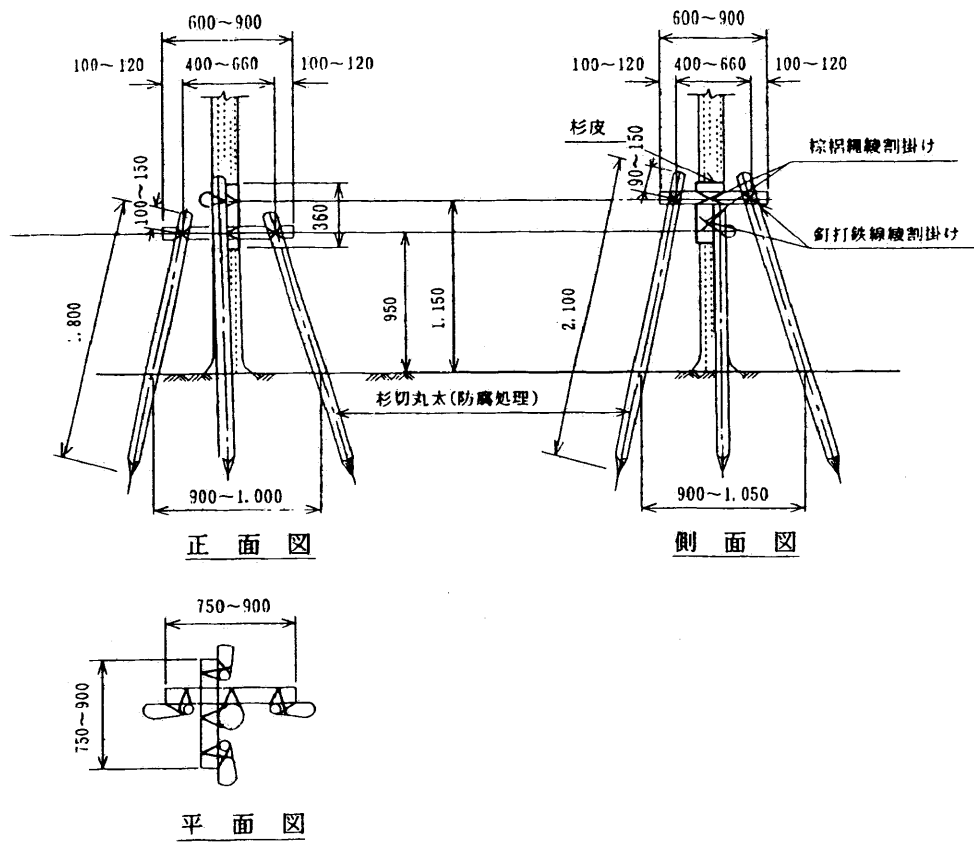


图-4.8 十字鳥居 4T1、4T2

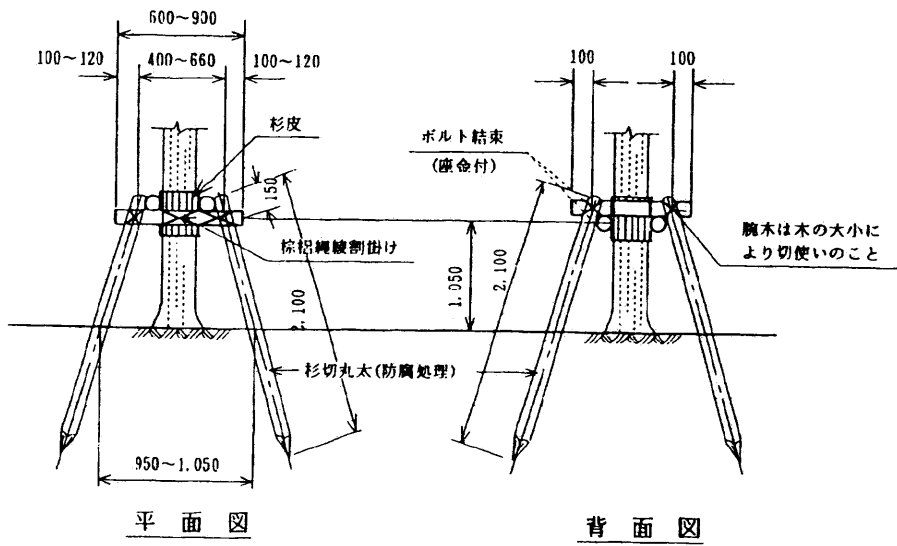


図-4.9 二脚鳥居組合せ 4T3、4T4

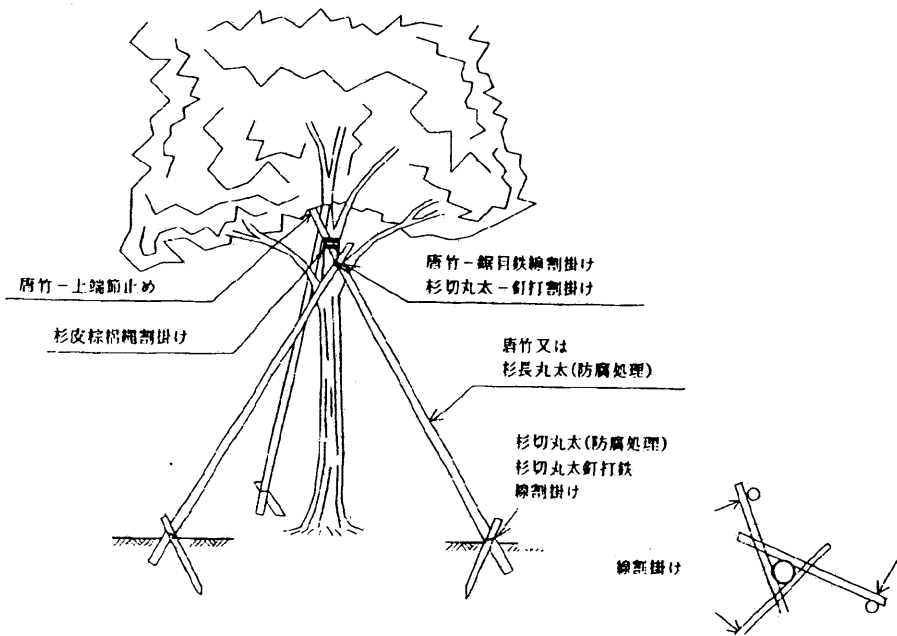


図-4.10 八ツ掛 YG1~YG5



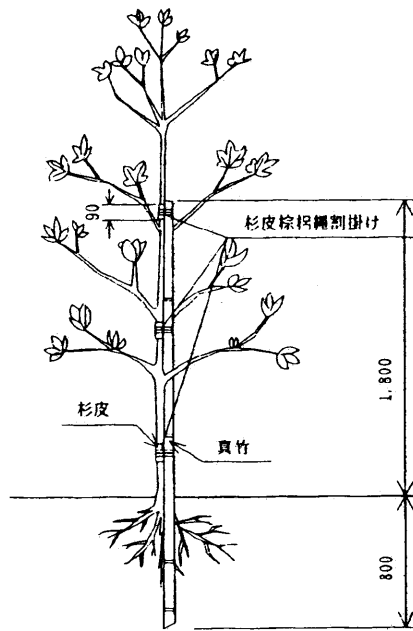


図-4.11 添え柱 SB1

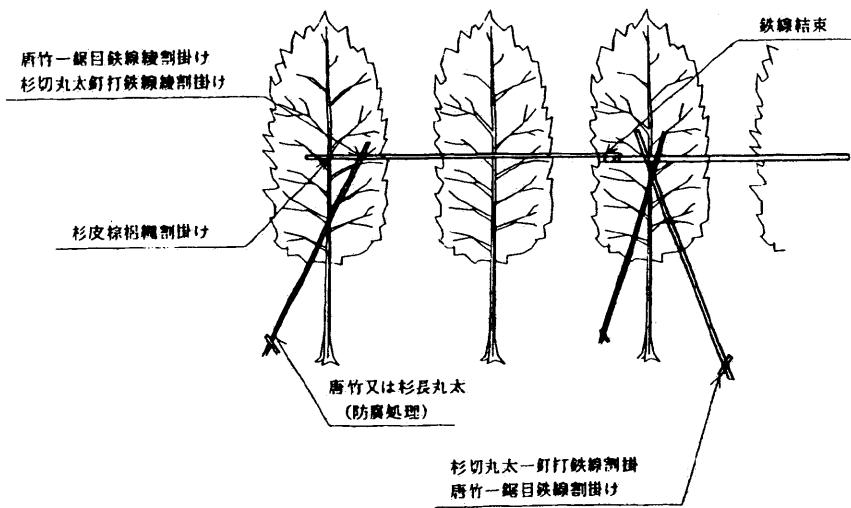


図-4.12 布掛 NG1

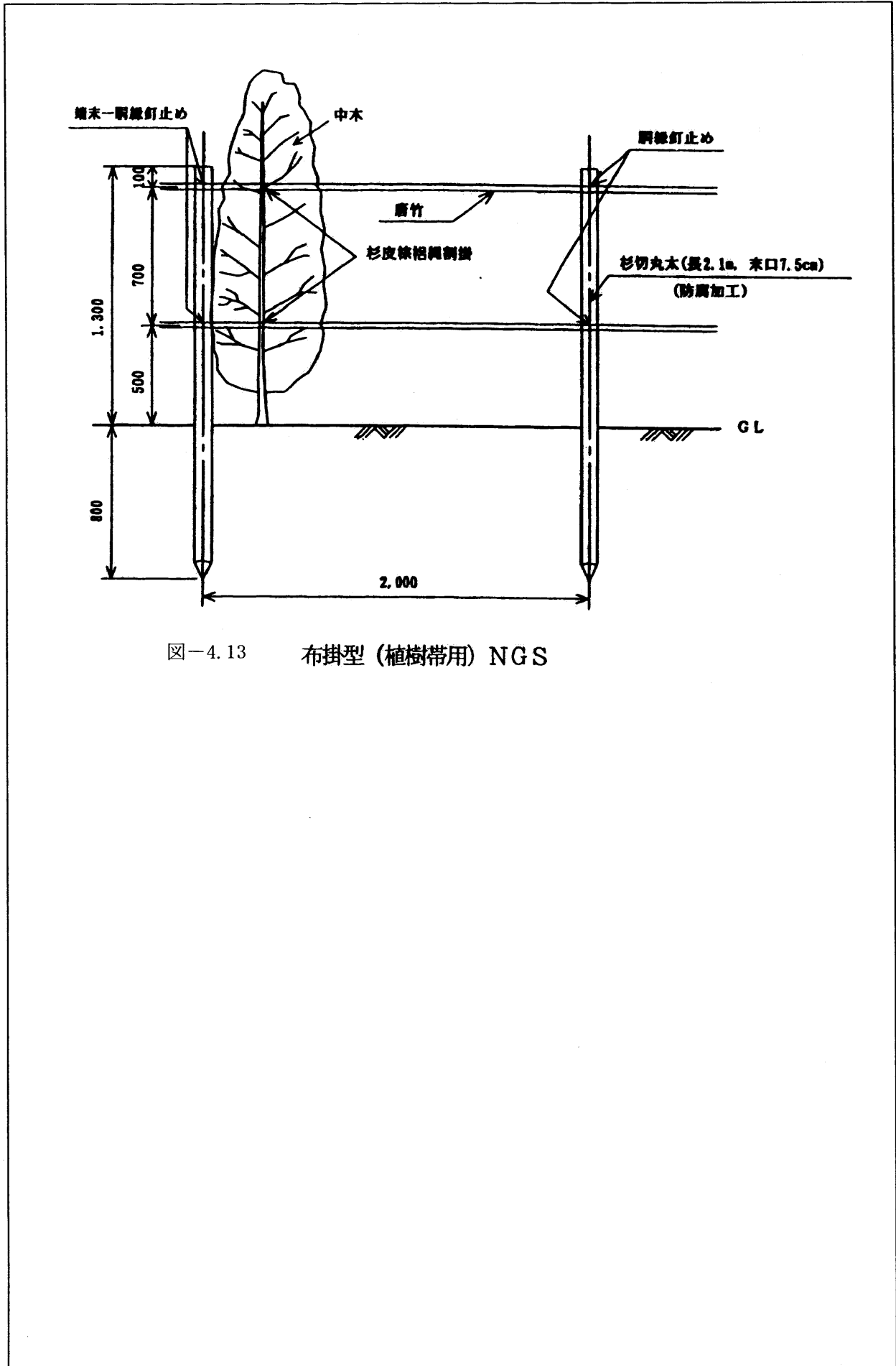
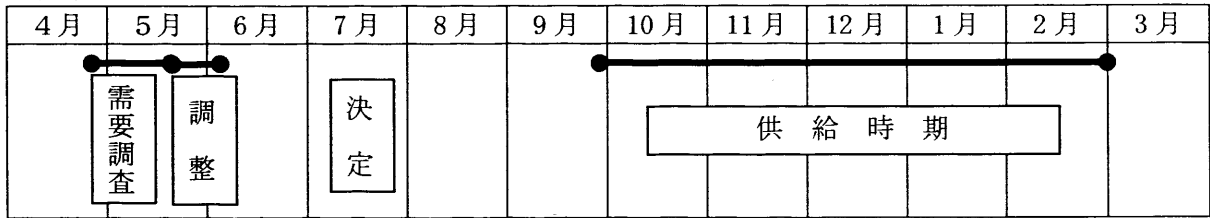


図-4.13 布掛型 (植樹帯用) NGS

<東京都苗木生産供給事業のしくみ>

1. 年間スケジュール

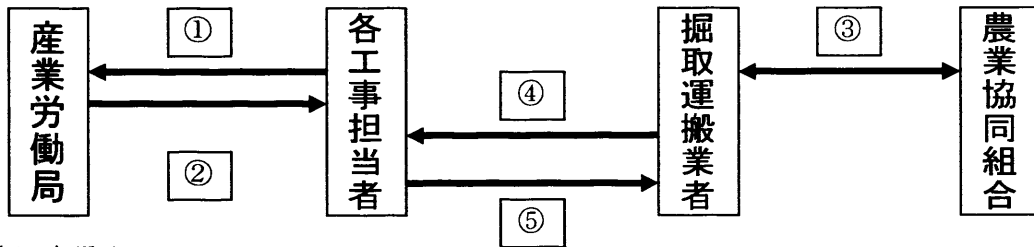


2. 供給事務手続き

東京都産業労働局による運搬のケースと自力運搬のケースの2つから選択できる。需要調査時にどちらかを選ぶこと。

東京都産業労働局による運搬のケース

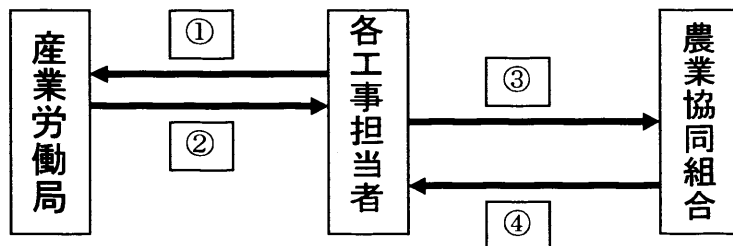
東京都産業労働局の経費で苗木を掘り取り、供給先まで運搬する。供給先での植え付けは各工事で行う。



- ① 申込書提出
- ② 供給通知書送付
- ③ 掘取り・運搬
- ④ 苗木引渡し
- ⑤ 苗木受領書（サイン）

自力運搬のケース

各工事担当者（請負業者）が各苗圃まで苗木を掘り取りに行き、工事現場まで運搬する。



- ① 申込書提出
- ② 供給通知書送付
- ③ 引取通知書を渡し掘取り
- ④ 引渡書

[植え付け後の枯損等への対応]

植え付け後に枯損等が見られた場合は、管理者から東京都産業労働局農林水産部へ状況を速やかに報告すること。農林水産部の担当者が現地確認をした結果、供給植物に非があったと判断された場合には、代替品が供給される。



## 第 5 章 法面保護工



## 第 5 章 法面保護工

5.1	一般事項	5-5
5.2	法面保護工の種類	5-7
5.3	設計における基本的な考え方	5-12
5.4	工法の選定	5-13
5.5	植生工の設計	5-16
5.6	構造物による法面保護工の設計	5-18
5.6.1	擁壁の設置義務	5-18
5.6.2	擁壁の構造及び設計	5-19
5.6.3	鉄筋コンクリート擁壁の施工上の注意	5-24
	〔参考〕 鉄筋コンクリート擁壁の標準構造図	5-27
5.6.4	間知石等練積造擁壁の施工上の注意	5-30
	〔参考〕 間知石等練積造擁壁の標準構造図	5-32
	〔参考〕 関係法令等	5-42





# 第5章 法面保護工

## 5.1 一般事項

この章は、外構工事における法面保護工について、設計の標準を示すものである。法面保護工の設計にあたっては、事前に構内の状況及び建物の利用目的等を十分把握するとともに、建物や周辺環境との調和、経済性、維持管理及び緑化対策等に配慮すること。

また、適切に排水施設を設置して、法面災害の防止に努めること。法面保護工に関する法令・通達、構造基準を理解し、各種基準類を参考にして検討を行うこと。なお、法令により指定された区域内で施工する工事については、関係機関と別途調整すること。

### 〔解説〕

この章は、外構工事として構内の法面（がけ）を保護及び安定させる目的で設置する、植生、練積擁壁（練石積、コンクリート・ブロック積）及びコンクリート擁壁等の法面保護工を設計するための標準を示すものである。

法面保護工の設計にあたっては、事前に地形、地質、湧水の有無、集水の状況、災害記録や既設構造物の状況及び施設の利用目的等を十分調査・把握するとともに、建物や周辺環境との調和、経済性、維持管理、施工性、緑化対策及び建設副産物対策等に配慮すること。

また、一般的に法面災害の多くは、雨水・湧水等の地表水の排水施設が不完全なために起こるといわれているため、適切に排水施設を設置して法面災害の防止に努めること。

なお、設計にあたっては、原則としてこの要領によることとするが、構内の状況等によっては、法面保護工に関する他の基準類も参考にして検討を行うこと。

法面保護工に関する基準類には、次のようなものがある。

- ・ 「都市計画法・宅地造成等規制法開発許可関係実務マニュアル」 (東京都)
- ・ 「構造設計指針」 (東京都)
- ・ 「鉄筋コンクリート造配筋指針」 (日本建築学会)
- ・ 「鉄筋コンクリート構造計算基準」 (日本建築学会)
- ・ 「擁壁設計標準図」 (公共建築協会)
- ・ 「構造図集擁壁」 (日本建築士会連合会)
- ・ 「コンクリート標準示方書」 (土木学会)
- ・ 「国土交通省制定土木構造物標準設計第2巻」 (全日本建設技術協会)
- ・ 「道路土工一切土工・斜面安定工指針」 (日本道路協会)
- ・ 「道路土工－擁壁工指針」 (日本道路協会)

また、法令等により指定された次の区域内で法面保護工を施工する場合には、別途に関係機関と調整を図る必要があるので注意すること。なお、のり面構造に関する関係条文を章末資料に掲載してあるので参考とされたい。

- ・ 宅地造成等規制法に基づく宅地造成工事規制区域
- ・ 急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律に基づく急傾斜地崩壊危険区域
- ・ 地すべり等防止法に基づく地すべり防止区域
- ・ 土砂災害警戒区域等における土砂災害防止対策の推進に関する法律に基づく土砂災害警

戒区域及び土砂災害特別警戒区域

- ・ 河川法に基づく河川保全区域
- ・ 砂防法に基づく砂防指定区域
- ・ 自然公園法に基づく自然公園区域
- ・ 自然環境保全法に基づく自然環境保全区域
- ・ 奥多摩町管内における開発行為（建築・造成）等の規制
- ・ その他、関係法令で指定された区域

## 5. 2 法面保護工の種類

標準的な法面保護工には次のような工法がある。

表-5.1 法面保護工の種類と特徴

分類	工 法	目的・特徴
植 生 工	種子散布工 客土吹付工 植生基材吹付工 張芝工 植生マット工 植生シート工	浸食防止、凍上崩落防止、全面植生（緑化）
	筋芝工 植生筋工	盛土法面の侵食防止、部分植生
	植生土のう工	不良土・硬質土法面の侵食防止、部分植生
	苗木設置吹付工	浸食防止、景観形成
	植栽工	景観形成
構 造 物 に よ る 法 面 保 護 工	編柵工 じゃかご工	法面表層部の侵食や湧水による土砂流出の抑制
	プレキャスト枠工	中詰が土砂やぐり石の空詰めの場合は浸食防止
	モルタル・コンクリート吹付工 石張工 ブロック張工	風化、侵食、表面水の浸透防止
	コンクリート張工 吹付枠工 現場打ちコンクリート枠工	法面表層部の崩落防止、多少の土圧を受けるおれのある箇所への土留め、岩盤はく落防止
	石積、ブロック積擁壁工 ふとんかご工 井桁組擁壁工 コンクリート擁壁工	ある程度の土圧に対抗
	補強土工（盛土補強土工、切土補強土工） ロックボルト工 グラウンドアンカー工 杭工	すべり土塊の滑動力に対抗

〔解説〕

(1) 法面保護工は、表-5.1に示すように、大別すると①法面に植物を繁茂させて表面の浸

食・風化を防止する植生工、②擁壁工等の構造物により表面の浸食・風化の防止及び法面の安定を図る工法の二つに分類できる。

ただし、近年は構造物が必要な場合でも、周辺環境との調和や緑化を推進するため、二つの機能を兼ねることが可能な各種のコンクリート・ブロック製品等が開発されている。

(2) 植生工は、法面に植物を繁茂させることによって、表層崩壊等の抑制を図るものであり、緑化対策として有効である。

表-5.1に挙げた植生工のうち、主な工法の特徴等は、次のとおりである。

ア 種子散布工

種子、肥料、ファイバーなどのスラリーを散布する工法であり、1 : 1.0より緩勾配の土砂法面に適用される。一般的に作業効率は良いが、高所作業には限界がある。

イ 客土吹付工

種子、肥料、土を加えた混合物を法面に厚さ1~3 cm吹きつける工法であり、切土法面に多様される。1 : 0.8の緩勾配の土砂及び礫質土に適用する。

ウ 植生基材吹付工

種子、肥料、人工軽量土壌などを加えた植生基盤材を法面に厚さ1~3 cm吹きつける工法であり、1 : 0.8の緩勾配の土砂、礫質土、岩、モルタル吹付け面に適用する。

エ 張芝工

切芝又はロール状の芝を法面に張り付け、目串で固定し、目土を施す工法である。

1 : 1.0緩勾配の法面や平坦な場所、早期被覆の必要な浸食されやすい土質に適する。

オ 植生マット工

種子、肥料、生育基盤材等を包含し、装着した厚みのあるマット状のものを目串またはアンカーピンで固定する。粘性土、砂質土の1 : 1.0より緩勾配の法面に適用する。

カ 植生シート工

種子、肥料、生育基盤材等を包含し、装着した厚みのあるマット状のものを目串またはアンカーピンで固定する。粘性土、砂質土の1 : 1.0より緩勾配の法面に適用する。

キ 筋芝工

切り芝の長辺を盛土法面に沿って水平に並べ、土羽を打って定着させる工法である。

盛土の安定に効果がある。1 : 1.2より緩勾配に適用。砂質土には不適。

ク 植生筋工

種子、肥料等を装着した繊維帯を土羽打ちを行いながら施工する。1 : 1.2より緩勾配に適用。砂質土には不適。

ケ 植生土のう工

繊維袋に土または改良土、種子等を詰めた植生土のうまたは植生袋を固定する。肥料分の少ない土砂、又は硬質土砂、岩面の1 : 0.8より緩勾配に適用する。

コ 苗木設置吹付工

植生基材吹付工と植栽工を同時に施工する。

(3) 構造物による法面保護工は、法面を石材やコンクリートで保護するもので、無処理で安定が確保できない法面で植生が不適な法面、植生だけでは浸食に対し長期安定が確保できないと考えられる法面、あるいは崩壊、落石、凍結等のおそれのある法面に対して行うも

のである。

表-5.1に挙げた構造物による法面保護工のうち主な工法の特徴等は、次のとおりである。

#### ア 編柵工

植物が十分に生育するまでの間、法面表面の土砂流失を防ぐために用いられることが多く、法面に木杭などを打込み、竹または高分子材料、ネット等を編んで土留めを行うものである。最近では風倒木や間伐材も利用されている。

#### イ じゃかご工

じゃかご工は法面に湧水があつて土砂が流出するおそれのある場合、または崩壊した箇所を復旧する場合、あるいは凍上により法面が剥離するおそれのある場合等に用いる。じゃかごには鉄線型のじゃかごとふとんかごがあり、じゃかごは主として法面表層部の湧水処理、表面排水ならびに凍上防止等に用いられる。ふとんかごは湧水箇所や地すべり地帯における崩壊後の復旧対策工等に用いられ、法面というよりはむしろ土留め用として使用される場合が多い。

#### ウ プレキャスト砕工

浸食されやすい切土の法面や標準法面勾配でも状況によって植生が適さない箇所、あるいは植生を行っても表面が崩落するおそれのある場合に用いられ、1:1.0より緩やかな勾配で適用される。

#### エ モルタル吹付工、コンクリート吹付工

モルタルを法面に吹付け、全面を被覆する工法である。吹付け厚さは、モルタルの場合8~10cm、コンクリートの場合10~20cmである。事前にアンカーと止め釘で金網（ラス）を法面に固定するほか、水抜き穴を設ける。

さしあたりの危険は少ないが、風化しやすい岩、風化して剥げ落ちるおそれの岩、切土した直後は硬くてしっかりしていても、表面からの浸透水により不安定になりやすい土質ならびに固結シルト等で植生工が適用できない箇所に用いる。

#### オ 石張工、ブロック張工

法面の風化および浸食等の防止を目的とし、1:1.0以下の緩勾配で粘着力のない土砂、泥土等の軟岩ならびに崩れやすい粘土等の法面に用いる。間知石、粗石、コンクリートブロック（平板ブロックを含む）などによって法面を被覆する。

#### カ コンクリート張工

コンクリート擁壁工とモルタル吹付け工との中間に位置づけられ原則として土圧等の作用しない箇所に用いられ、節理の多い岩盤や緩い崖錘層などで、のり砕工やモルタル吹付工では法面の安定が確保できないと考えられる場合に用いられる。長大法面、急勾配法面では金網または鉄筋を入れるとともに、すべり止めのアンカーピンまたはアンカーバーをつけることがのぞましい。

一般に1:1.0程度の勾配には無筋コンクリート張工が用いられ1:0.5程度の勾配には鉄筋コンクリート張工が用いられる。無筋コンクリート張工は、最小20cm程度の厚さが必要である。すべり止めのアンカーは1~2 m<sup>2</sup>に1本打込み深さはコンクリート厚の1.5~2.0倍を標準とする。

## キ 吹付砕工

亀裂の多い岩盤法面や、早期に保護する必要がある法面等に用いる。本工法の標準的な機能は現場打ちコンクリート砕工と同様であるが、施工性が良く、凹凸のある法面でも施工でき、法面状況に合わせて各種形状の砕も可能であること等に特色がある。吹付砕工は数種の工法があるうえ、部材寸法を変えたり、グラウンドアンカーの併用等により、種々の現地条件に適合できるが、各々の特徴および他工種との経済性、施工性等を比較して工種を決定しなければならない。

## ク 現場打コンクリート砕工

湧水を伴う風化岩や長大法面などで法面の長期にわたる安定が若干疑問と思われる箇所、あるいはコンクリートブロック砕工などでは崩落のおそれがある場合に用いる。また節理、亀裂などのある岩盤でコンクリート吹付工等で浮石を止めることができない場合にも、支保工的機能を期待して適用されることがある。さらに、単独あるいはグラウンドアンカー工と併用して崩壊の抑止機能を期待して適用されることがある。砕は鉄筋コンクリート現場打ちとし、砕内は状況に応じて石張り、ブロック張り、コンクリート張り、モルタル吹付けあるいは植生などにより保護する。法面の状況に応じて、砕の交差部分にはすべり止めのアンカーバーを設置する。

## ケ 石積、ブロック積擁壁

石積（ブロック積）擁壁は、法面勾配が1：1.0より急なもの（一般には1：0.3～0.6程度の勾配が用いられている）である。主として法面の保護に用いられ、背面の地山が締まっている切土、比較的良質の裏込め土で十分な締固めがされている盛土など土圧が小さい場合に適用される。

## コ 井桁組擁壁

プレキャストコンクリート等の部材を井桁状に組んで積み上げ、その中に割栗石などの中詰め材を充填する構造の擁壁である。井桁組擁壁はコンクリート部材と中詰め材の重量により土圧に抵抗する構造で、透水性に優れることから特に山間部などで湧水や浸透水の多い箇所に適した擁壁である。

井桁組擁壁高さは、一般的には15m程度以下とすることが望ましい。

## サ 補強土工

補強土工とは、各種補強材の機能により補強材が無い場合と比べてより急な勾配でも盛土や切土法面を安定化させる工法をいう。

盛土の補強土工では、利用される補強材を形状で見ると棒状、板状、グリッド状等があり、また、材質で見ると、不織布、織布、網、合成繊維等がある。

切土の補強土工は、地山に挿入された補強材によって斜面全体の安定性を高める工法で、比較的小規模な崩壊防止対策、急勾配化法面の補強対策、構造物掘削等の仮設法面の補強対策を目的に用いられる。切土補強土工は、一般に補強材（主に鉄筋）、注入材、頭部、法面工によって構成される。

## シ グラウンドアンカー工

法面において岩盤に節理、亀裂などがあり、崩落または崩壊するおそれがある場合、比較的締まった土砂の法面や斜面で崩壊のおそれがある場合等で抑止力を付与する目的

で用いられる。またグラウンドアンカー工は仮設土留め壁の支保工として用いられることもある。グラウンドアンカー工は、現場打ちコンクリート枠工、吹付枠工、コンクリート張工、擁壁工等の他の工法と組み合わせて使用される。最近では独立大型支圧板を使用する場合もある。

法面アンカー工一般に硬岩または軟岩の法面において岩盤に節理、亀裂などがあり、崩落またははく落するおそれがある場合、不安定な岩盤を直接緊迫して崩落、はく落するおそれがある場合、不安定な岩盤を直接緊結する。アンカー定着部の引抜き耐力及びアンカー頭部からの緊張力によって地すべりや崩壊を防止するものである。アンカー工は、吹付枠工、くい工、コンクリート張工及び擁壁工など他の工法の安定性を高めるために併用されることが多い。

#### ス 杭 工

杭工は限られた範囲で崩壊に対して比較的大きな抑止力を有する工法である。杭はすべりの形態によってせん断のみ、もしくはせん断のみ、もしくはせん断および曲げに対して安全な構造としなければならない。杭の断面、形状、杭間隔については、必要な抑止力から算定する。この場合、杭間の中抜けに対しても安全であるよう配慮する必要がある。また斜面上部の土塊に対しては杭の抑止効果のおよぶ範囲に限界があり、杭を二段以上に設置したりあるいは他の工法との併用を考慮する必要がある。

- (4) 近年は周辺環境との調和や緑化を促進するため、自然石を表面に配置したり、自然木風に表面仕上げしたコンクリート製品、表面を植生可能な構造に改良した張ブロック及び図-5.1に示すような緑化ブロックなどの製品が開発されている。

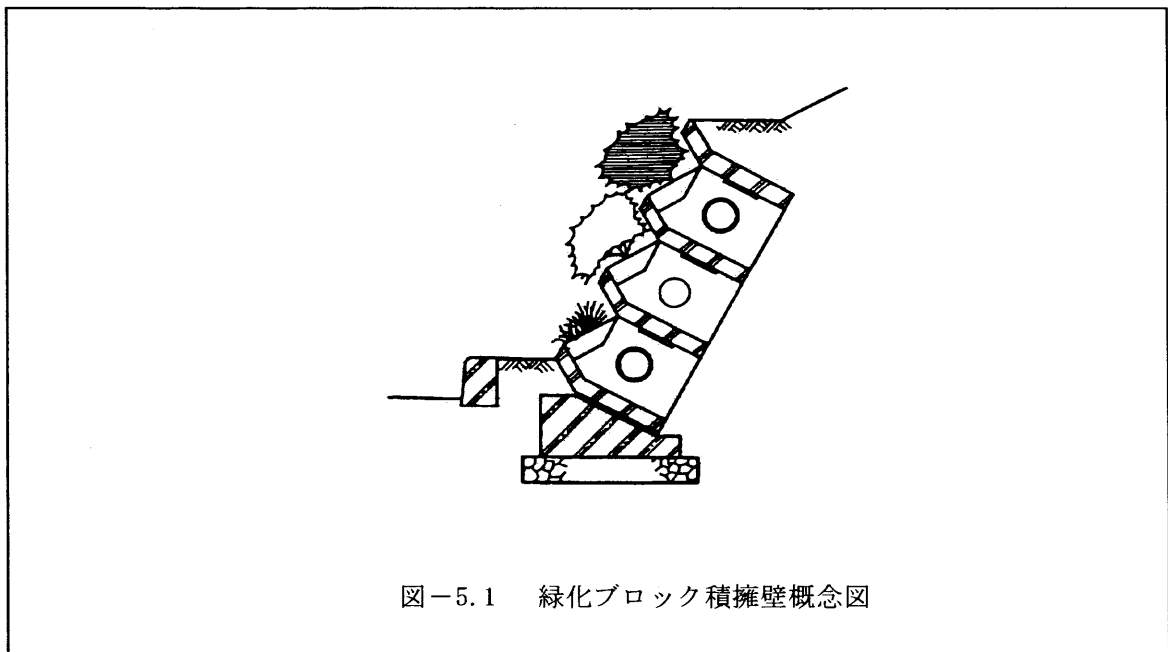


図-5.1 緑化ブロック積擁壁概念図

### 5. 3 設計における基本的な考え方

法面保護工の設計にあたっては、次のことを配慮すること。

- (1) 構内の法面（崖）は、原則として、法面保護工（植生工又は構造物）を施し、長期的な安定確保を図ること。また、適切に排水施設を設置するなどとして、法面災害の防止に努めること。
- (2) 法面保護のための構造物を設計する場合には、特に建物や周辺環境との調和及び緑化の推進に配慮すること。
- (3) 再生砕石等の建設副産物から発生する再生資材を積極的に利用するよう努めること。

#### 〔解説〕

- (1) 構内の法面（崖）は、岩盤等で風化のおそれがなく、斜面が安定している場合を除き、何らかの法面保護工（植生工又は構造物）を施し、長期的な安定確保を図らなければならない。  
また、一般的に法面保護工（植生工又は構造物）を施し、長期的な安定確保を図らなければならない。また、一般的に法面災害の多くは、排水施設が不完全なために起こるといわれているため、「都市計画法・宅地造成等規制法開発許可関係実務マニュアル」（東京都）等を参考に、擁壁の天端、犬走り及び土羽尻等に、適切に排水施設を設置して法面災害防止に努めること。特に、湧水のある箇所及び谷地形で水の集まる箇所については、浸透集水管、縦排水施設等を別途に検討するなど十分注意すること。
- (2) 法面保護のための構造物を設計する場合には、構内の状況等を総合的に判断しての理念を反映するよう、建物や周辺環境との調和及び緑化の推進に配慮すること。そのため、積極的に植生可能な法枠やブロック張工を選定するとともに、自然石を使用したり、各種の自然石風または自然木風に表面仕上げしたコンクリート製品及び緑化ブロック等の材料を使用すること。また、コンクリート擁壁についても、化粧型枠等を使用して表面仕上げを行うか、ツル植物等による表面緑化を行うこと。
- (3) 「東京都建設リサイクル推進計画」（東京都）や「東京都建設リサイクルガイドライン」（東京都）に基づき、基礎材料等として積極的に再生砕石を使用するなど、再生資源の利用に努めること。



## 5. 4 工法の選定

法面保護工の工法選定にあたっては、各工法の特徴を十分理解するとともに、構内の状況を経済性及び維持管理等に配慮しながら、建物や周辺環境との調和及び緑化の推進が図れる工法を選定すること。

### 〔解説〕

- (1) 法面保護工の工法選定にあたっては、長期的な安定確保を主目的として現地法面の岩質、土質、土壌硬度、PH等の地質・土質条件、湧水・集水の状況、寒冷地域かどうかといった気象条件、法面の規模や法面勾配等を考慮するとともに、経済性、施行条件、維持管理、および景観・環境保全のことも念頭に入れておく必要がある。
- (2) 一般的な選定の目安としては、採択する法面勾配がその法面における安定勾配よりかなり緩い場合には、浸食や表層崩落の防止を主目的として植生工か落石防止網程度とし、安定勾配に近い場合にはそれよりもう少し安定度の高い法面保護工を選定する。そして、安定勾配より急な法面勾配を採択する場合には土圧やすべり土塊の滑動力に対抗できる擁壁工、杭工、グランドアンカー工等を選定する。なお、ここでいう安定勾配とは切土法面および盛土法面の標準法面勾配の平均値程度を一つの目安に考えている。
- (3) 最近では比較的急勾配の法面でも運用できる植生工が開発されてきているので、構造物による法面保護工を採用する場合でもできるだけ植生工との併用を考えるとよい。ただし、切土後の風化が速い岩では、風化が進んでも崩壊を生じないような法面勾配を確保したうえで植生工を行うか、風化の進行を抑えるため表面水を浸透させない密閉型の法面保護工（例えばモルタルコンクリート吹付け工、石張・ブロック張工、中詰めにブロック張り等を用いた法枠工、コンクリート張工等）を適用する。また、シラス、マサ等の特殊土からなる法面では、土の特性に注意すること。

### ＜選定にあたっての注意事項＞

法面保護工の選定にあたって注意すべき事項を列挙すると次のとおりである。

- ア 造成する植物群落の形態や植物の導入方法にもよるが、一般的な切土の場合には、法面勾配が軟岩や粘性土で1：1.0～1.2、砂や砂質土で1：1.5より緩い範囲であれば、通常の場合は植生工のみで法面の浸食や表層崩落をある程度防止できると考えてよい。法面勾配がこれにより急になると、植生工のみでは法面の安定を保つのが困難になり、法枠工や編柵工等の併用が必要になる。さらに法面勾配が急になって1：0.8より急になると、法枠工や編柵工を併用しても法面の浸食や表層崩落を防止することが困難になることが多いので、植生工以外の法面保護工を検討しなければならない。
- イ 砂質土等の浸食されやすい土砂の法面は湧水や表面水によって浸食されたり、浸透水によって法面表層が流出することが多い。このような土質の切土法面で湧水が少ない場合には、一般に植生工のみの場合が多いが、表面水による浸食防止が必要な場合には法枠工や編柵工を併用する。湧水が多い場合は、湧水の程度に応じてじゃかご工、中詰めにぐり石を用いた法枠工、編柵工などを用いるが、地下排水溝を樹枝状に入れ、その上からブロック等で保護しておくこと保護工の裏側の洗掘防止に効果的である。また、湧水の多少にかかわらず、法肩及び各小段に排水設備を講じておくことが望ましい。砂質土からなる盛土法面は厚さ30～50cm程度以上の土羽土で保護することが望ましい。また、

- 高盛土となる場合は、裾部は先掘されたり、浸透水によって泥流状に崩壊することがある。このような場所では、植生工だけでなく、排水層や地下排水溝によって対処するか、あるいは編柵工やプレキャスト枠工、ブロック積擁壁工等を併用することが必要である。
- ウ 湧水が多い法面では地下排水溝や水平排水孔等の地下排水施設を積極的に導入するとともに、法面保護工としては井桁組擁壁工、ふとんかご工、じゃかご工、中詰めにごり石を用いた法枠工等の開放型の保護工を適用するのがよい。
- エ 落石のおそれのある法面のうち、礫混じり土砂や風化した軟岩等では小規模な落石があるので、植生工と併用して浮石の押さえとして落石防護網をかけたたり、路面への落石を阻止する落石防護柵を設置する。割れ目が多く、湧水のない軟岩の場合、モルタル・コンクリート吹付工が適している。亀裂の多い硬岩からなる斜面の剥離型落石に対しては落石予防工で抑えることが望ましいが、急峻な場合は落石防護柵も併せて行うことが望ましい。
- オ 密実な砂質土（土壌硬度が27mmを越えるもの）、硬い粘性土（土壌硬度が23mmを越えるもの）及び泥岩のような硬い法面に対して植物を導入する場合は、導入植物に適した土壌成分を有する材料で安定した生育基盤を造成する。
- カ 法面の土壌PHが当初から4以下である場合や、湖沼の底泥が隆起した古い地層等で切土によって急に空気にさらされると短日時で極めて強い酸性に変わるような場合には植物の生育は困難である。そこで、客土による置き換えや石灰による土壌の中和あるいは法面の母岩に起因する弱酸性水が成育基盤に浸出し、導入植物の生育に悪影響を及ぼさないよう現地条件に応じた排水または遮水対策を行うか、張工等の構造物による法面保護工の採用が望ましい。
- キ 法面勾配浸食防止を目的とした植生工であるが、植生工のみでは表層崩落の恐れがある場合には、法枠や石張工などの構造物による保護が、さらに大崩壊が予想される場合及び安定勾配より急に計画する場合などでは、擁壁工などが必要である。なお、これらの適用の考え方は、法面勾配や法面の重要度（崩壊した場合の被害の大きさ）によっても左右される。
- 一般的には、次のことを選定を目安とすること。
- ・ 設計する法面勾配が、その法面における安定勾配よりかなり緩い場合には、浸食や表面崩落を防止するため植生工を選定する。（ただし、植生工は植物が十分繁茂した時の法面の浸食を防止する効果を期待するものであり、植生工だけでは法面の深い崩壊の防止効果は期待できない。）
  - ・ それよりも安定勾配に近い場合には、もう少し安定度の高い、石張工、各種法枠工等の構造物による法面保護工を選定する。
  - ・ そして、安定勾配より急な勾配とする場合には、くい工、各種擁壁工等の構造物による法面保護工を選定する。
  - ・ そして、安定勾配より急な勾配とする場合には、くい工、各種擁壁工等の構造物による法面保護工を選定する。
  - ・ ただし、石積工及びブロック積工等の練積擁壁工は、本来地山の粘着力により土圧の軽減が期待できる切土法面の保護を目的としたもので、土圧に対抗することを主体

と主体したものではない。従って、土圧を受けるような盛土部には、原則として、コンクリート擁壁工等の土圧に対抗可能な工法を選定すること。

## 5. 5 植生工の設計

法面保護工のうち植生工は、法面に植物を繁茂させることによって、表層崩壊等の抑制を図ることを目的とする工法である。

植生工の設計にあたっては、生き物を材料としているため、事前に植物の性状を十分理解するとともに、生育基盤である法面の勾配、土質条件、施工時期、気象条件、経済性、維持管理及び周辺環境との関連などに配慮すること。

### [解説]

- (1) 植生工は、法面に人工的に草や木を植える工法であり、その目的を大別すると法面保護（浸食防止）と法面緑化（環境保全）に区別されるが、この章では、法面保護を目的とした植生工を対象とする。なお、植生工の設計にあたっては、第4章の「植栽工」も参考にすること。
- (2) 植生工は生き物を材料としているため、設計にあたっては、事前に次のことを確認しておくこと。
  - ア 植物の生育基盤である法面の勾配及び土質が、浸食・崩壊に対して安定しているか。
  - イ 植物が十分繁茂するまで浸食を受けないよう排水施設の設置又は養生が可能であるか。
  - ウ 植物が発芽、育成し、浸食に耐える程度に成長するまで温度、水分、光等が確保できる施工時期、気象条件であるか。
  - エ その他、植物の生育上、不利な外的要因が発生しないか。

ただし、以上の条件が満たされない場合でも、構内の法面については、構内の状況、経済性及び維持管理等を配慮しながら、構造物との併用、新たな生育基盤の造成や維持管理方法などを検討して植生を施すこと。

また、積極的に植生を施すだけでなく、既存樹木の保存及び表土の仮置き並びに復元等にも努めること。
- (3) 草本類とするか、木本類とするかは、次のことを参考に選定すること。
  - ア 一般的に草本類（草類を指す）は発芽、生育は良いが、肥料分の要求度が大きく、追肥が必要となる場合が多い。また、単一草類が覆われやすく、根の長さが一定となるため、根の先端付近で崩落しやすくなる。
  - イ 木本類（樹木類を指す）は発芽、生育は遅いが直根が土中に深く入り、法面の安定度を高め、追肥を必要としないものが多い。
  - ウ 法面の浸食防止のみを必要とする場合は、短期的には草本類の導入でよいが、長期的に維持管理の少ない植生法面を造成するためには、草本類と木本類との混生が望ましい。

ただし、周辺環境（周辺植生）との関連・連続性等より、都市近郊では維持管理を伴っても草本類のみが繁茂する状態を保つことが望ましい場合が多い。
- (4) 植生工に使用する植物の種類は、その種類によって適応可能な土質条件、気象条件などが異なるので、植物の種類毎の性状を十分理解した上で、経済性、維持管理及び周辺環境との関連等に配慮しながら、法面の土質、気象条件等に適した植物を選定すること。ただし、生き物を材料としているため、危険分散のため3種類以上を混ぜて使用することが望ましい。また、近

年は播種用として、四季折々の花の種子を使用する事例も増えてきたので、経済性等を配慮の上、このことについても検討すること。植栽樹木や播種用植物の性状及び最適播種期等は、法面保護工に関する他の基準類を参考にして理解しておくこと。

(5) 植生工で防護した法面は、表面水で浸食を受けやすいので、適切に排水施設を設置すること。

(6) 緑化ブロック積擁壁内に植生を施す場合は、次の点に注意すること。

ア 雨水の補給の少ない箇所、盛土部等で水分の補給が必要とされる箇所には、別途散水施設又は保水材等が必要かどうか検討すること。

イ 樹種の選定にあたっては、日照、土質、維持管理及び散水施設等の有無などを配慮すること。なお、サツキ、ツツジ類は比較的多くの水分を要求するので注意すること。

## 5. 6 構造物による法面保護工の設計

### 5. 6. 1 擁壁の設置義務

宅地造成工事等によって生じる法面は、擁壁で覆うこと。ただし、切土の場合は、表-5.2 及び以下に示すとおり、土質と勾配によりこの制限が緩和される。

#### [解 説]

切土で下記の(1)～(2)に該当する場合は、擁壁を設置する必要はない。この他、切盛を問わず適正な土質試験等のデータに基づいて地盤の安定計算を行った結果、安全性に支障のないことを確認できた場合も同様とする。

なお、擁壁で覆わなくてもよい法面でも、全て芝張り等で保護すること。

- (1) 土質が表-5.2に掲げたものに該当し、かつ土質に応じ勾配が中欄以下のもの。
- (2) 土質が表-5.2に掲げるものに該当し、かつ土質に応じ勾配が中欄を超え右欄以下のもので、法面の上端から下方に垂直距離5 m以内の部分。

この場合に(1)に該当する部分によって上下に分断された法面がある時は、その上下の法面の部分は連続しているものとみなされ、その高さの合計が5 m以内の場合は、擁壁を要しないものとする。

表-5.2

土 質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く）	60°	80°
風化の著しい岩	40°	50°
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの	35°	45°

## 5. 6. 2 擁壁の構造及び設計

擁壁の構造は以下に示すところにより、鉄筋コンクリート造や、間知石その他の練積造のものとする。

〔解説〕

高さ2 mを超える擁壁については、始めに図-5.2のフローにより検証すること。

### (1) 土質（地耐力等）

擁壁を設置する場所の土質（地耐力等）が、あらかじめ設計条件を満足するか否かを確認すること。また、相違する場合は設計内容を再検討すること。

### (2) 基礎

擁壁の基礎を盛土部分に設置させる場合は、基礎杭や地盤改良等、適切な方法で地盤を補強して安定を図ること。

### (3) 計画地盤高

周辺の住環境との調和を図るため、できるだけ地盤高を周辺に合わせるように計画すること。また、擁壁背後の地盤は、建築時に発生する土をその敷地内で処理できるように、あらかじめ擁壁上端より5～10cm程度、全体的に敷地内の地盤面を低くするように計画することが望ましい。なお、東京都では、擁壁の上端に重量ブロック等を積み、その背後に土を入れて設計時に想定していない土圧を生じさせるような盛土行為を認めていない。

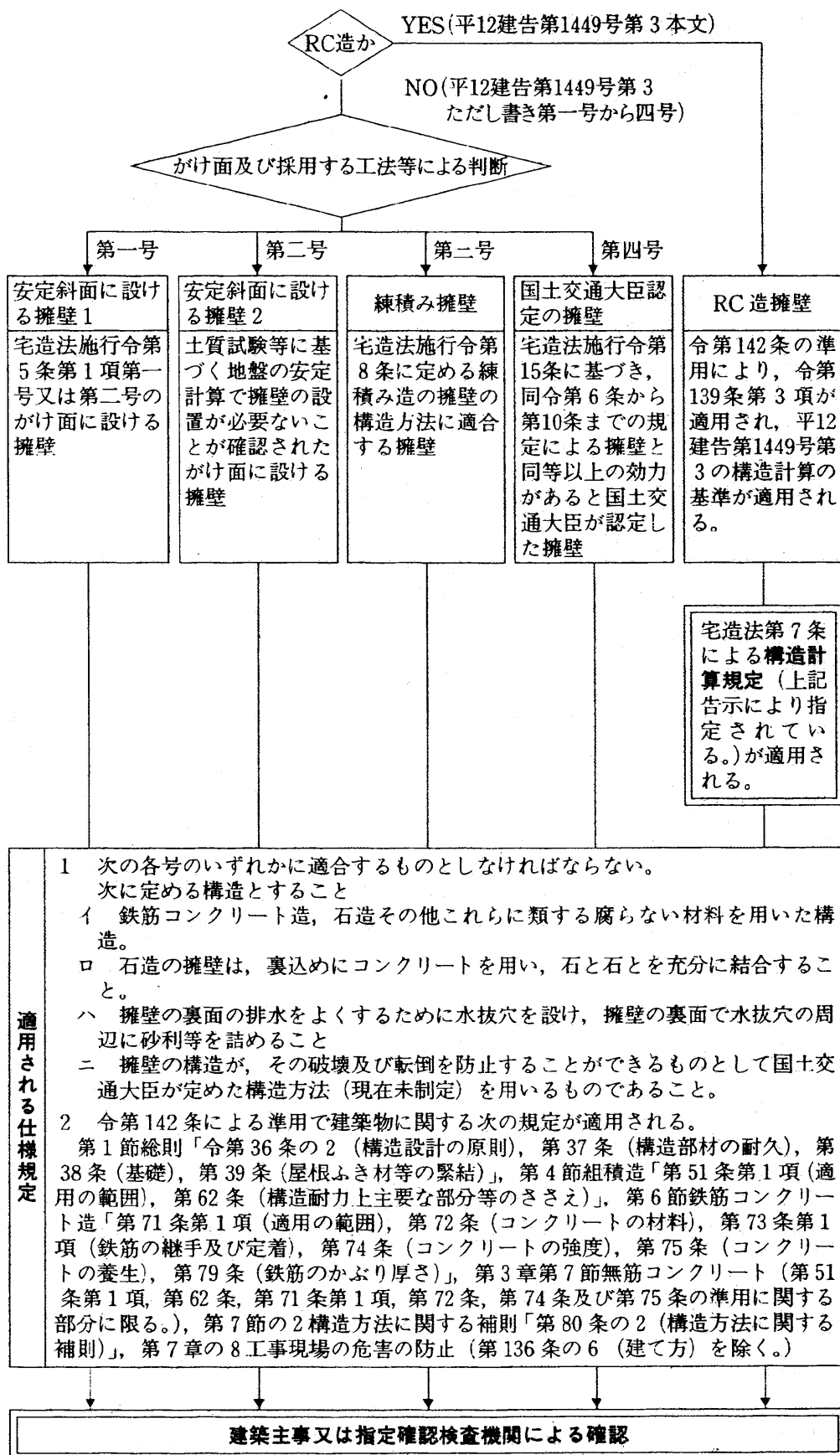
### (4) 擁壁の地上高（見え高）

擁壁を計画する場合、地上高で鉄筋コンクリート造擁壁（プレキャスト擁壁も含む）、間知石等練積造擁壁は5 mを限度とすること。また、鉄筋コンクリート造擁壁については、やむをえない場合でもその上限を7 mまでとすること。なお、特に地上高の高い擁壁（概ね5 m以上）を計画するときは、設計・施工・管理と技術的に十分注意すること。

### (5) 斜面に設置する擁壁

ア 斜面に擁壁を設置する場合には、図-5.3(ア)のように擁壁前端より擁壁の地上高（見え高）の40%以上でかつ1.5 m以上だけ土質（表-5.3）に応じた勾配線より後退し、その部分はコンクリート打ちなどにより風化浸食されないような措置を講じること。

イ 斜面に沿って擁壁を設置する場合は、図-5.3(イ)のように擁壁正面の基礎底面前端の線は段取り等によって水平にし、根入れ深さは35 cm以上かつ擁壁の地上高（見え高）の15%以上確保すること。



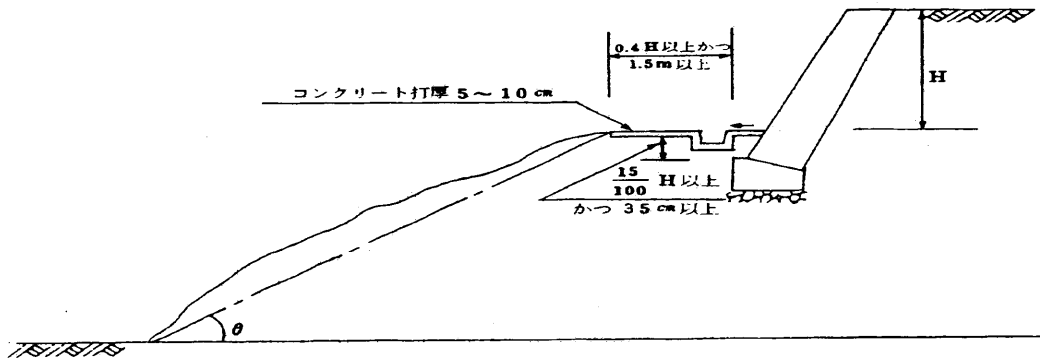
図一5.2 高さ2mを超える擁壁の検証方法のルート(令第142条、平12建告第1449号第3)



表-5.3

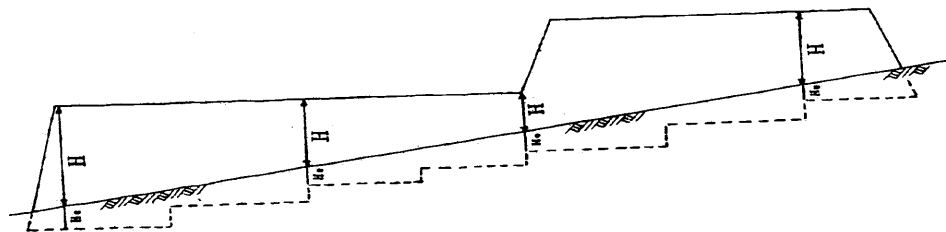
背面土質	軟岩 (風化の著しいものを除く)	風化の著しい岩	砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土、その他これらに類するもの	盛土
角度 ( $\theta$ )	$60^\circ$	$40^\circ$	$35^\circ$	$30^\circ$

図-5.3(7)



斜面に擁壁を設置する場合の基礎

図-5.3(イ)



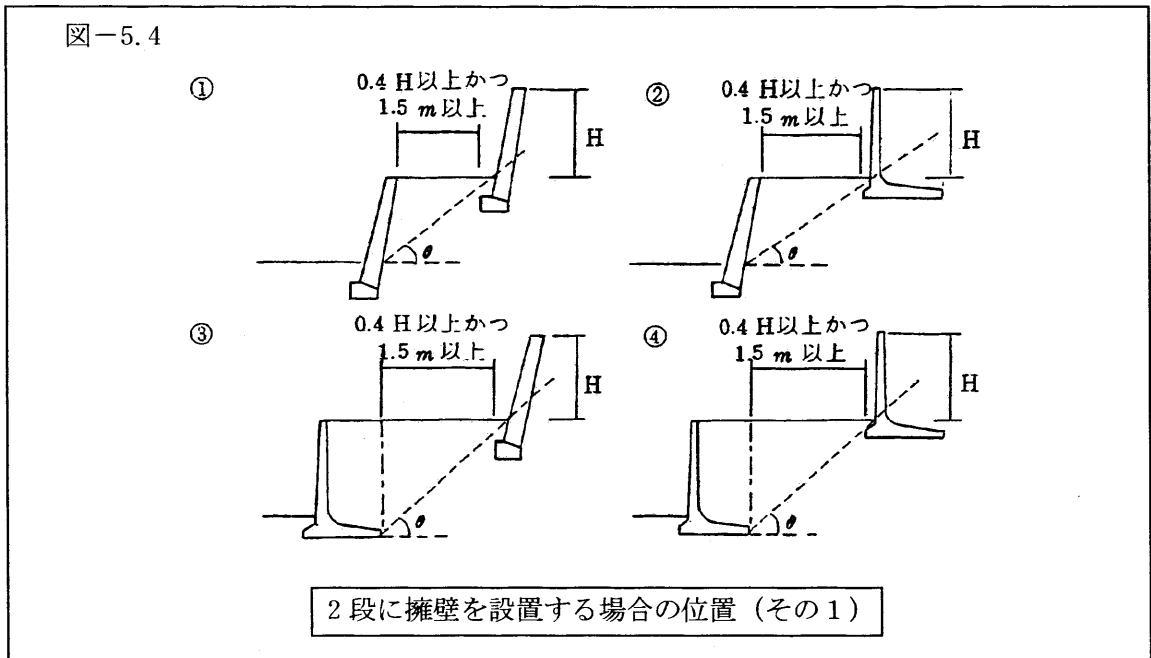
H : 擁壁地上高  
H<sub>e</sub> : 擁壁根入深

斜面に沿って擁壁を設置する場合の基礎

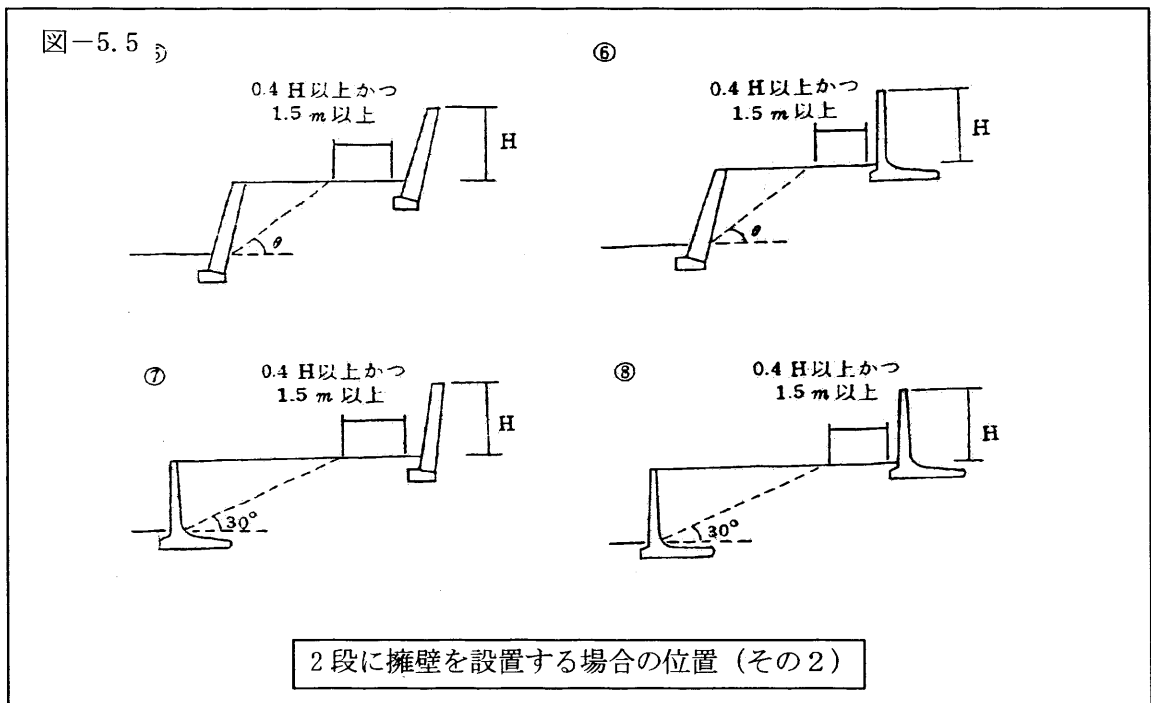
ウ 二段にわたって擁壁を設置する場合は、上部擁壁の基礎が表-5.3の角度 ( $\theta$ ) 内に入るように設計し、なおかつ水平距離を擁壁の地上高 (見え高) の40%以上、かつ1.5m以上離すこと。

擁壁の基礎が角度 ( $\theta$ ) 内に入っていないものは、一体の擁壁として設計すること。

- ・ 上部擁壁、下部擁壁とも新設する場合、下部擁壁のみ新設する場合、上部擁壁のみを新設する場合で、下部擁壁の構造が法の基準に適合していることが確認できる場合 (図-5.4)



上部擁壁のみを新設する場合で、下部擁壁の構造が法の基準に適合していることが確認できない場合 (図-5.5)



(6) 隣接条件

- ア 施行地区周辺の家屋等に隣接する擁壁は、その施行地区内が隣地より高くなる場合はもちろんのこと、低くなる場合でも原則として地上高（見え高）3m以下とすること。また、やむを得ず、地上高（見え高）3mを超える擁壁を設置する場合は、隣地の土地及び建物所有者の同意を得ること。なお、どうしても同意が得られない場合は、隣地と擁壁（構造物及び基礎、浸透層を含む）との間に擁壁の地上高の20%以上の隔離を確保し、適切に管理できるような管理敷地を設けること。
- イ 施行地区周辺住民には、事前にその工事の内容を説明すること。
- ウ 水路、河川等に接して擁壁を設ける場合は、必要な根入れ深さ、構造等について、あらかじめその管理者と十分に協議すること。
- エ 公共用地及び国、都、区、市などに帰属することとなる敷地内には、原則としてこれに隣接する擁壁の基礎を突出させないこと。
- オ 施行地区に含めていない周辺公道に接して擁壁を設けたり、または、造成して法面にする場合には、あらかじめその管理者と十分に協議して設計すること。

(7) 伸縮目地

擁壁が長く連続する場合は、原則として基礎高や擁壁の構造が変わる箇所及び擁壁の連続する20m以内ごとに伸縮目地を設けること。ただし、急傾斜地等、短い延長ごとに基礎高が変わるところや擁壁屈曲部については、概ね擁壁の全高と同等の延長まで伸縮目地を設けずに一体的に施工すること。なお、伸縮目地は擁壁の堅壁から基礎部分にいたるまでその構造を完全に分断するように設けること。

(8) 擁壁の水抜穴

ア 擁壁には、その背面の排水をよくするために、壁面の面積3㎡以内ごとに1個（内径75mm以上の硬質ビニール管等の材料を用いたもの）以上でかつ、最下段の水抜穴は地表面近くに設けること。また、擁壁背面に湧水がある場合は、更に密に設ける等の対策を講じること。なお、擁壁正面から見た水抜穴はその機能を有効に働かせるため、原則として千鳥式に配置すること。

$$\frac{\text{壁面の全面積}}{\text{水抜穴の総数}} \leq 3 \text{ m}^2$$

イ 水抜穴背後には、その穴から栗石等が吸い出されないような措置を講ずるとともに、背面の全面に透水層（栗石、砂利等）を設けること。また、透水層にリサイクル材を使用することを妨げないものとする。なお、透水層に替えて擁壁用の透水マットを使用してもよい。

ウ 止水コンクリート（水受けコンクリート）は必ず設置すること。

(9) 裏込め

擁壁背面は、栗石、砂利等（リサイクル材も可）で全面に裏込めすること。

(10) その他

擁壁背後の余盛は、切土、盛土にかかわらず、原則として行わないこと。

### 5. 6. 3 鉄筋コンクリート擁壁の施工上の注意

一般的には、5.6.2に示した事項を遵守し、設計・施工を行うこと。  
5.6.2以外に注意すべきことを下記に示す。

〔解説〕

- (1) 使用材料は「東京都建築工事標準仕様書」（東京都）第5章鉄筋工事、第6章コンクリート工事による他、以下に注意すること。
  - ア コンクリートのスランブは18cm以下とする。
  - イ JISG3551(2000)に規定する格子鉄筋を用いる場合は、「鉄筋コンクリート造配筋指針」（日本建築学会）を参考にすること。
- (2) 擁壁前面埋戻し面より300mm上がりの位置に、水平間隔1.5m程度に径75mm以上の硬質塩化ビニル管による水抜き孔を設ける。
- (3) 15m程度の間隔で15mm程度の伸縮目地を設け、中間には収縮目地を設ける。伸縮目地は成形伸縮目地とし、材質は特記による。
- (4) 裏込め石は、切込み砕石（クラッシュラン）、切込み砂利又は再生クラッシュランを使用する。厚さは300mm程度、擁壁上部の地表面下-500mmより水抜き孔縁下-100mmの間の全面に設ける。
- (5) ローム層の場合、砂利地業の厚は砂利地業厚100mmの上に捨てコンクリート地業厚60mmとする。
- (6) 幅止め筋はD10とし、擁壁長さ方向に1,000mm間隔程度で設ける。
- (7) 擁壁の基礎床版上面の位置は、前面埋戻し面より150mm以深とする。また、前面に側溝がある場合は、側溝底面以深とする。
- (8) 記載のない事項については、「東京都建築工事標準仕様書」（東京都）による。
- (9) その他
  - ア 鉄筋の継手は構造的に引張力の最小となる部位に設けること。ただし、継ぎ手の位置が同一箇所に集中しないように千鳥式にするか、使用する鉄筋が互いに逆になるようにすること。

現場は足場が悪いので、鉄筋を溶接してはならない。よって、鉄筋の継手は重ね継手とし、その長さは鉄筋の太さ（径）の25倍以上とするが、継手の位置が引張力の最小となる部分に設けられない場合は、40倍以上の長さを確保すること。
  - イ コンクリートを打込む時は、バイブレーターを使用し、骨材の分離を防ぐとともに、密実で均一なコンクリートとなるように施工すること。
  - ウ 擁壁の屈曲する箇所、隅角が120°未満の場合は、その隅角を挟む二等辺三角形の部分を鉄筋コンクリートで補強すること。また、二等辺三角形の一辺の長さは、擁壁の地上高（見え高）3m未満で50cm、3mを超えるものは60cmとすること。図-5.5に示す。
  - エ 伸縮目地は原則として擁壁長さ15m以内ごとに一箇所設け、特に地盤の変化する箇所、擁壁高さが著しく異なる箇所、擁壁の構造工法を異にする所は有効に伸縮目地を設け、基礎部分まで切断すること。また、擁壁の屈曲部は隅角部から揚壁の高さ分だけ避けて設置すること。
  - オ コンクリート擁壁工の設計にあたっては、「鉄筋コンクリート構造計算基準」（日本建

築学会)、「鉄筋コンクリート造配筋指針」(日本建築学会)、「コンクリート標準示方書」(土木学会)などの法面保護工に関する基準類を参考に構造計算を行い、擁壁の安全を確かめておくこと。

地盤の許容応力度については、原則として地盤調査並びに載荷試験を行い、その結果に基づき定めなければならないが、建築基準法施行令第93条に示す、表-5.4の数値を参考としてもよい。

表-5.4 地盤の許容応力度(建築基準法施行令・第93条)

地盤	長期に生ずる力に対する許容応力度(KN/m <sup>2</sup> )
岩盤	1,000
固結した砂	500
土丹盤	300
密実な礫層	300
密実な砂質地盤	200
砂質地盤(地震時に液状化のおそれのないものに限る)	50
堅い粘土質地盤	100
粘土質地盤	20
堅いローム層	100
ローム層	50

(10)「擁壁設計標準図」(公共建築協会)を使用する場合には、次の要領で行うこと。なお、この要領では標準的な高さ1.5mの構造図のみを示す。他の高さを設計する場合には、直接「擁壁設計標準図」(公共建築協会)を参照すること。

ア 底盤前面の出幅(B)を0.0m、0.3m、0.6mのなかから選択する。

イ 舗装、立木、盛土、工作物の重量など地表面載荷重を勘案し、次の表から選択する。

表-5.5 擁壁上部地表面載荷重の適用条件(「擁壁設計標準図」公共建築協会)

$\Delta W$ (kN/m <sup>2</sup> )	適用条件
5.0	地表面を自動車が通らない場合
10.0	地表面を自動車が通る場合
20.0	盛土1.0m程度の場合

ウ 裏込土の種類、主動土圧係数に注意すること。

エ 接地圧が、地耐力の範囲内であることを計算で確認すること。

オ 種別記号の説明

203-21

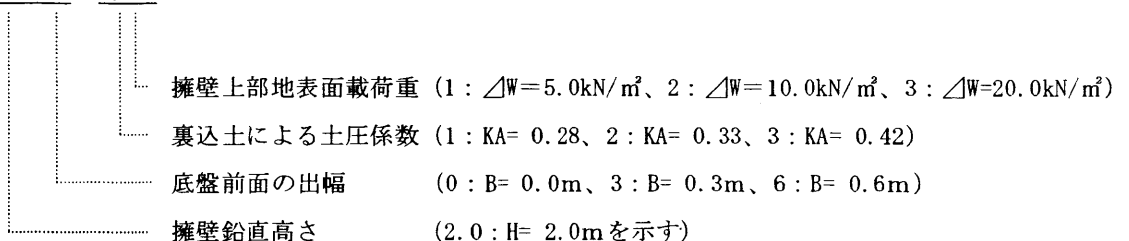
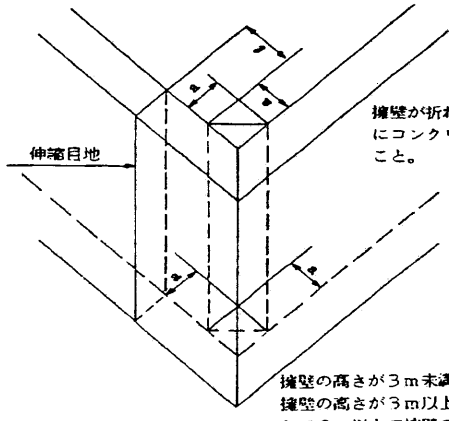
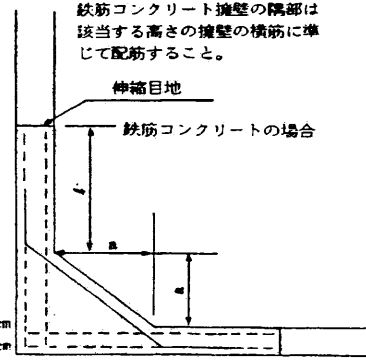


図-5.6

立体図



平面図



鉄筋コンクリート擁壁隅角部の補強方法

[参 考] 鉄筋コンクリート擁壁の標準構造図 (「擁壁設計標準図」公共建築協会)

I 標準断面図及び配筋要領

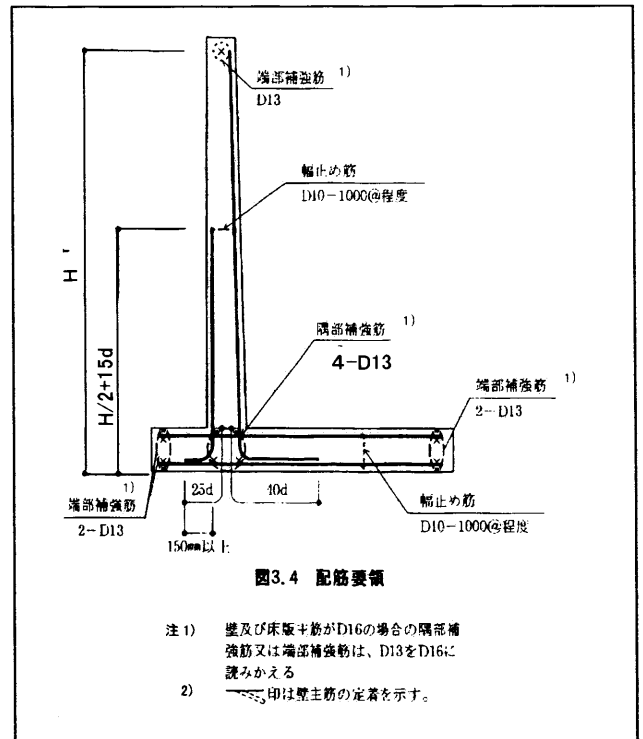
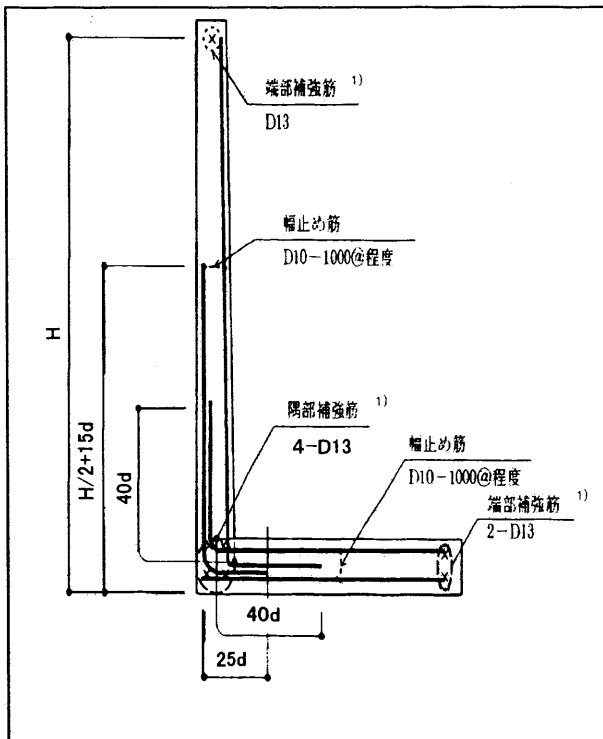
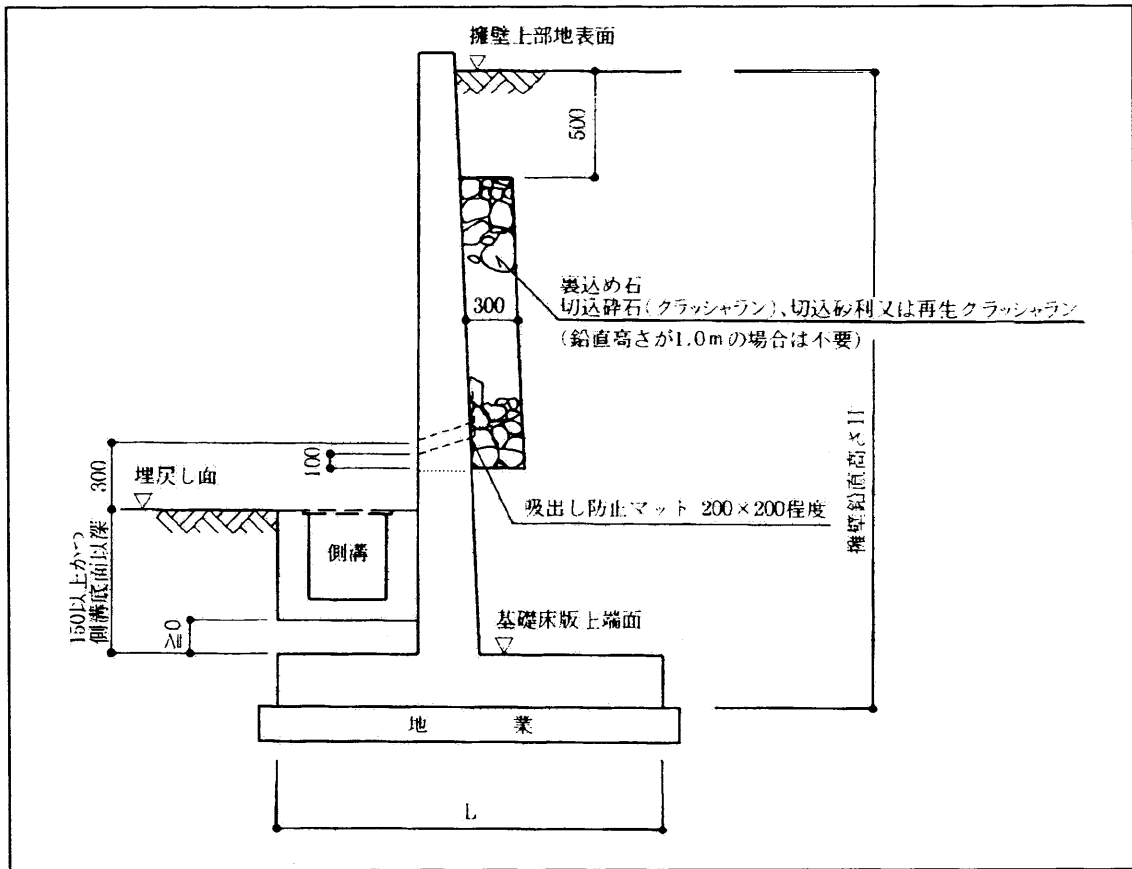
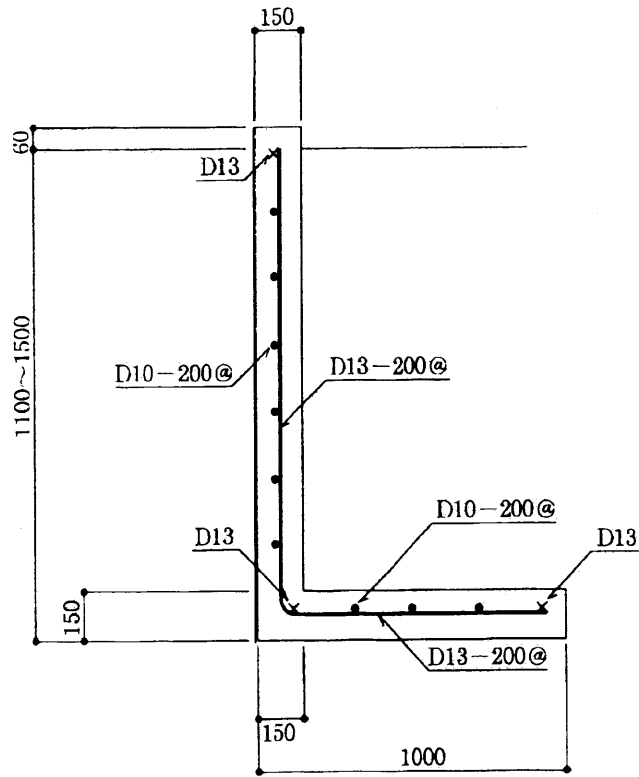


図3.4 配筋要領

- 注 1) 壁及び床版主筋がD16の場合の隅部補強筋又は端部補強筋は、D13をD16に読みかえる  
 2) 150mm印は壁主筋の定着を示す。

II 高さ 1.5m・前面出幅 0.0m

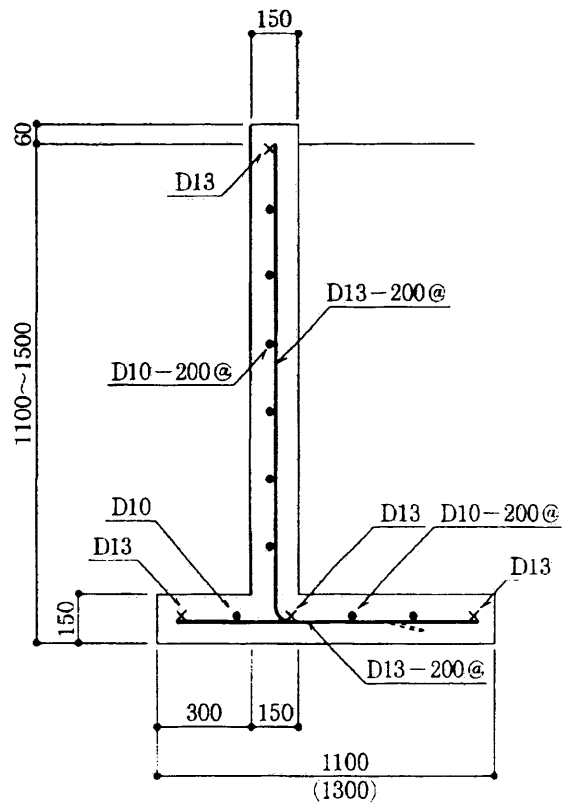
記号	鉛直高さ $H$ (m)	基礎床版 前面出幅 $B$ (m)	土圧係数 $K_a$	地表面 載荷重 $\Delta W$ (kN/m <sup>2</sup> )	接地圧		安全率	
					$\sigma_{max}$ (kN/m <sup>2</sup> )	$\sigma_{min}$ (kN/m <sup>2</sup> )	滑動	転倒
150-21	1.1~1.5	0.0	0.33	5.0	62.2	0.7	1.5	3.0





Ⅲ 高さ1.5m・前面出幅0.3m

記号	鉛直高さ H(m)	基礎床版 前面出幅 B(m)	土圧係数 K <sub>s</sub>	地表面 載荷重 ΔW(kN/m <sup>2</sup> )	接地圧		安全率	
					σ <sub>max</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	σ <sub>min</sub> (kN/m <sup>2</sup> )	滑動	転倒
153-21 (153-21S)	1.1~1.5	0.3	0.33	5.0	29.6 (25.7)	16.1 (22.8)	1.2 (1.5)	3.4 (4.9)



#### 5. 6. 4 間知石等練積造擁壁の施工上の注意

一般的には、5.6.2に示した事項を遵守し、設計・施工を行うこと。

5.6.2以外に注意すべきことを下記に示す。

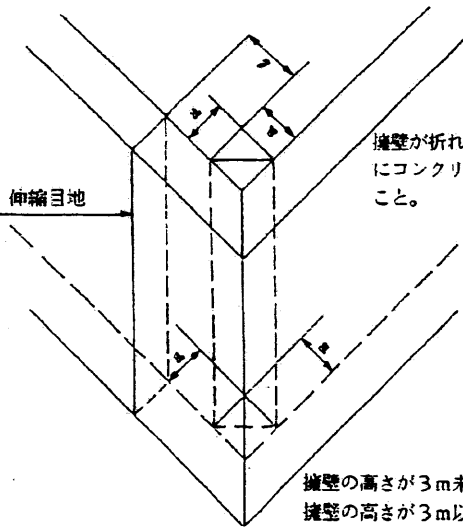
〔解 説〕

- (1) 切土部分に基礎を設ける場合は、地上高（見え高）5 m、盛土部分に基礎を設ける場合は、原則として3 mを限度とすること。なお、地盤改良等、必要な地耐力を確保できる場合はこの限りでない。
- (2) 組積材は、控長さを30cm以上とし、コンクリートを用いて一体的な擁壁とすること。
- (3) 擁壁の屈曲する箇所、隅角が120°未満の場合は、その隅角を挟む二等辺三角形の部分をコンクリートで補強すること。また、二等辺三角形の一边の長さは、擁壁の地上高（見え高）3 m未満で50cm、3 mを超えるものは60cmとすること。
- (4) 間知石練積み構造にコンクリート・ブロックを使用する場合は、ブロックの4週圧縮強度は18N/mm<sup>2</sup>以上であること。
- (5) 裏込めに使用するコンクリートの4週圧縮強度は18N/mm<sup>2</sup>以上であること。
- (6) コンクリート・ブロックの控の形状は裏込めコンクリートと一体的となるものであること。
- (7) 胴込め及び裏込めコンクリートの打込みはコンクリートが間知石と一体となるように十分突き固めること。
- (8) 基礎コンクリートを打設する際は、必ず型枠を使用し、伸縮目地の入る部分は必ず基礎コンクリートも分断すること。
- (9) 伸縮目地は、擁壁の延長方向に対して直角に入れること。また、擁壁の堅壁から基礎部分に至るまで設け、その構造を分断すること。
- (10) 水抜穴背後には、その穴から栗石等が吸いだされないような措置を講じること。
- (11) 擁壁背面には、栗石、砂利等（リサイクル材も可）の材料で透水層を全面に設けること。また、砂利、裏埋土等が水抜穴から流れ出さないように、水抜穴の入口に金網等を設けること。  
更に背後の土が透水層に流れ込まないように吸出防止シート等を透水層と土の間に設置することが望ましい。
- (12) 裏込めコンクリートが透水層内に流入して透水効果を妨げないようにするため必ず抜き型枠を使用すること。
- (13) 擁壁を設置する際に、間知石また間知ブロックは、表面を洗った後で十分に水を吸収させてから組積みすること。
- (14) 間知石又は間知ブロックの目地塗り面全体にモルタルが充填されるように組積みすること。
- (15) 擁壁を設置する際は、施工の確実性のために、二重に丁張りをかけて行うこと。

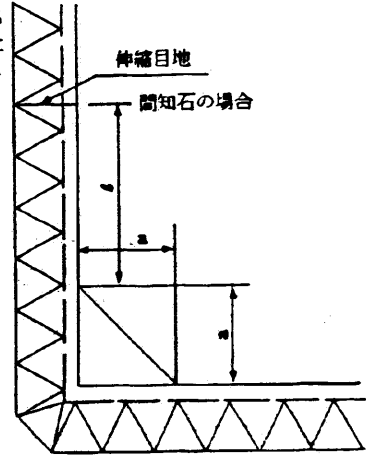
図-5.7

立体図

平面図



擁壁が折れる  
場合には隅に  
コンクリート  
を補強する。

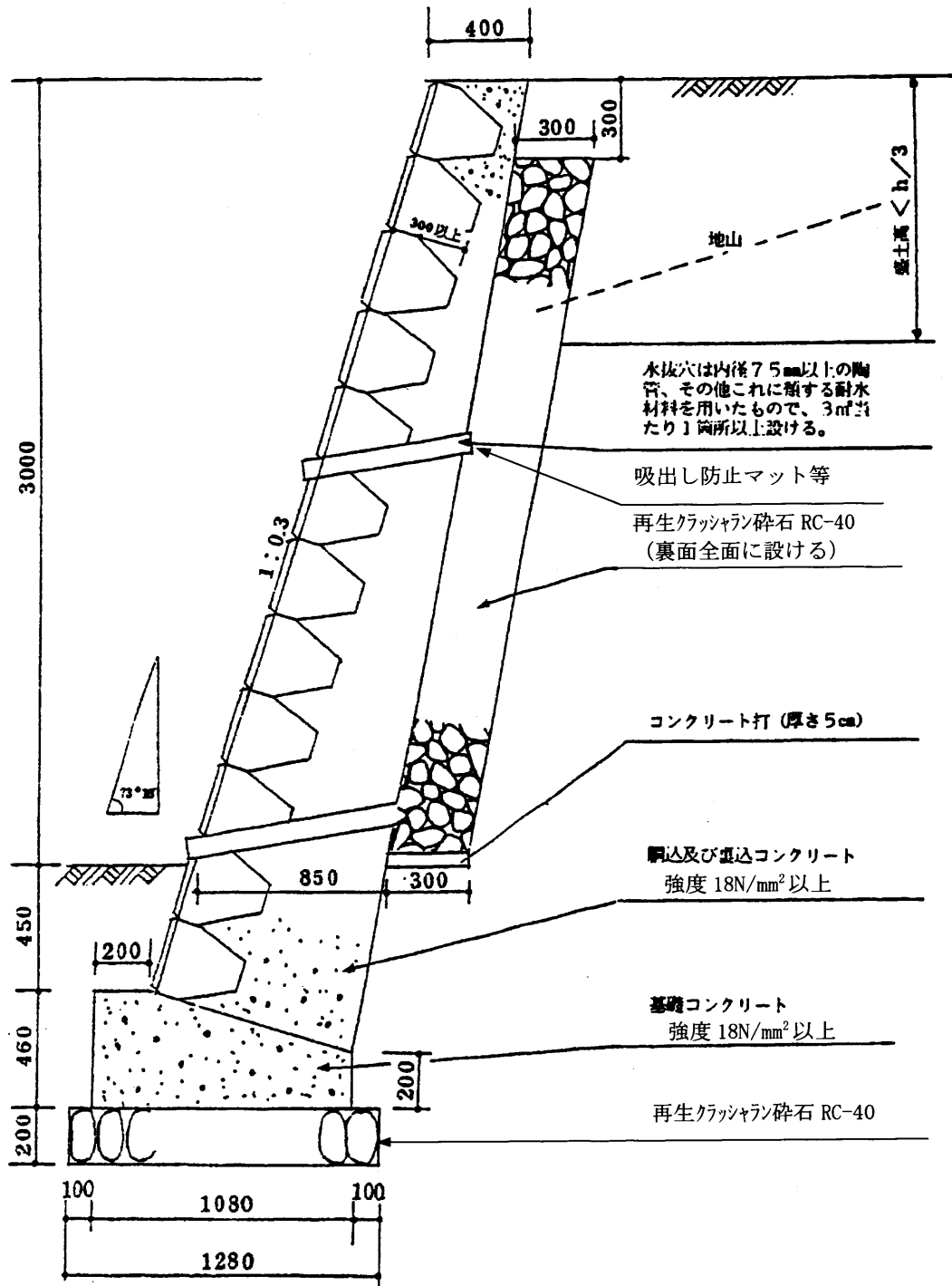


擁壁の高さが3m未満のとき  $a = 50\text{cm}$   
擁壁の高さが3m以上のとき  $a = 60\text{cm}$   
 $b$  は2m以上で擁壁の高さ程度

間知石等練積造擁壁隅角部の補強方法

[参考] 間知石等練積造擁壁の標準構造図

1 高さ3mまでの擁壁 (土質=第二種) 地耐力  $73.5 \text{ kN/m}^2$  以上  
 背面土=切土  
 勾配3分 (70° ~ 75° に相当) 単位 mm



練積造擁壁設計算定資料

背面土=切土  $\theta=70^\circ \sim 75^\circ$  (3分) 最高=3m

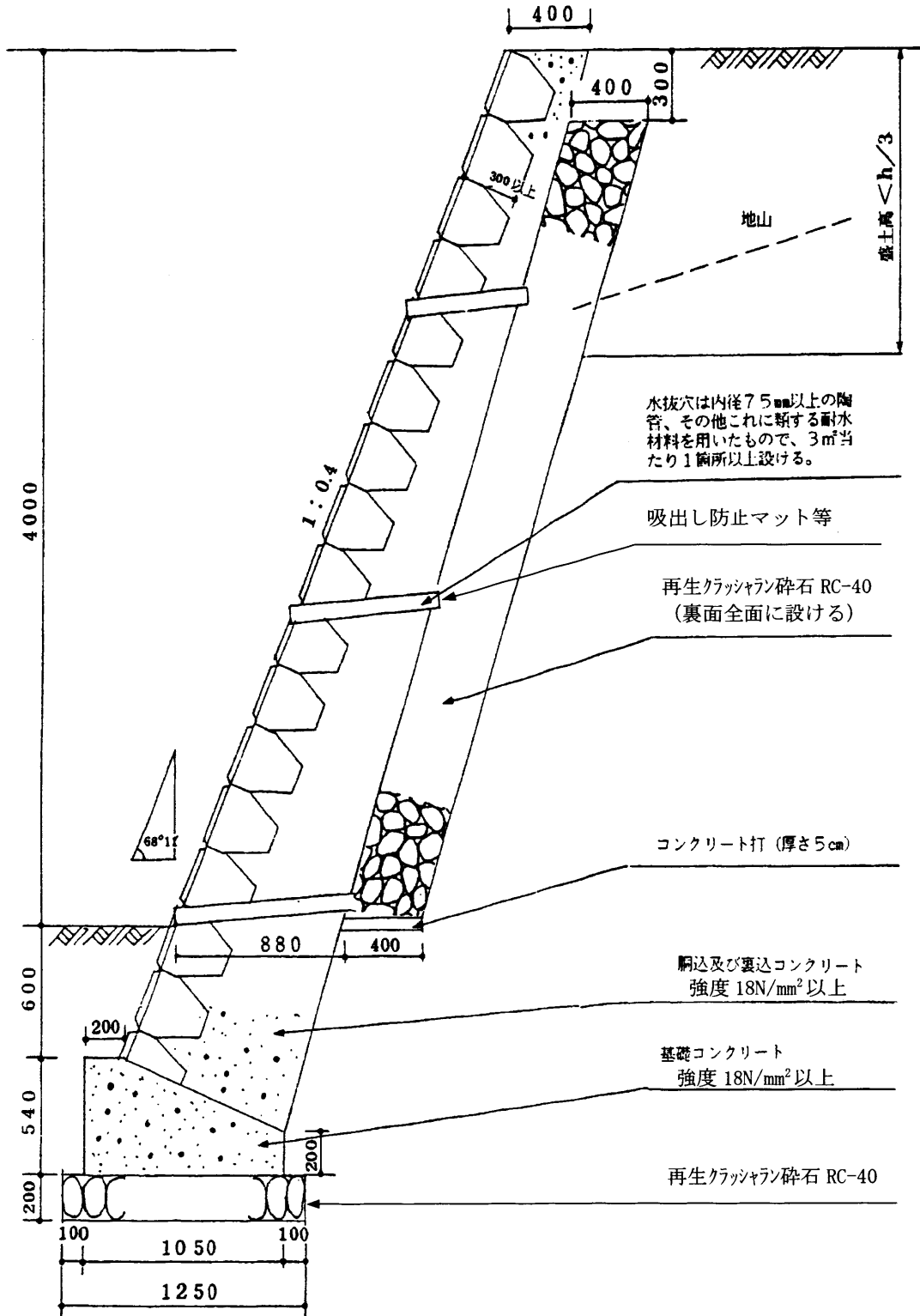
土質	設計 擁壁勾配	適用 範囲	断面形状	擁壁高	根入 深さ	擁壁 全高	上端の 厚さ	下端の 厚さ	基礎	
									前端厚	幅
	$\theta$	hmax (m)	C-I	h(m)	ho(m)	h+ho (m)	d1(cm)	d2(cm)	t(cm)	b(cm)
第二種 真砂土・関東ローム・硬質粘土・その他これらに類するもの	3分勾配 $73^\circ 18'$ ( $70^\circ \sim 75^\circ$ に相当するもの)	3mまでの擁壁		~0.50	0.35	0.85		49	36	73
				0.50		0.95		50	36	73
				0.70		1.05		51	36	74
				0.08		1.15		53	37	76
				0.90		1.25		54	37	77
				1.00		1.35		55	38	78
				1.10		1.45		58	38	81
				1.20		1.55		59	39	82
				1.30		1.65		61	39	84
				1.40		1.75		62	39	85
				1.50		1.85	40	63	40	85
				1.60		1.95		65	40	87
				1.70		2.05		66	40	88
				1.80		2.15		67	41	89
				1.90		2.25		69	41	91
				2.00	0.35	2.35		70	42	92
				2.10	0.40	2.50		73	43	96
				2.20		2.60		74	43	97
				2.30		2.70		76	44	99
				2.40		2.80		77	44	100
				2.50	0.40	2.90		78	44	101
2.60	0.45	3.05		79	45	102				
2.70		3.15		81	45	104				
2.80		3.25		83	46	106				
2.90		3.35		84	46	107				
3.00	0.45	3.45		85	46	108				

2

図-22 高さ4mまでの擁壁 (土質=第二種) 地耐力  $98.0 \text{ kN/m}^2$  以上  
背面土=切土

勾配4分 (65° ~ 70° に相当)

単位 mm



背面土=切土  $\theta=65^\circ \sim 70^\circ$  (4分)

最高=4m

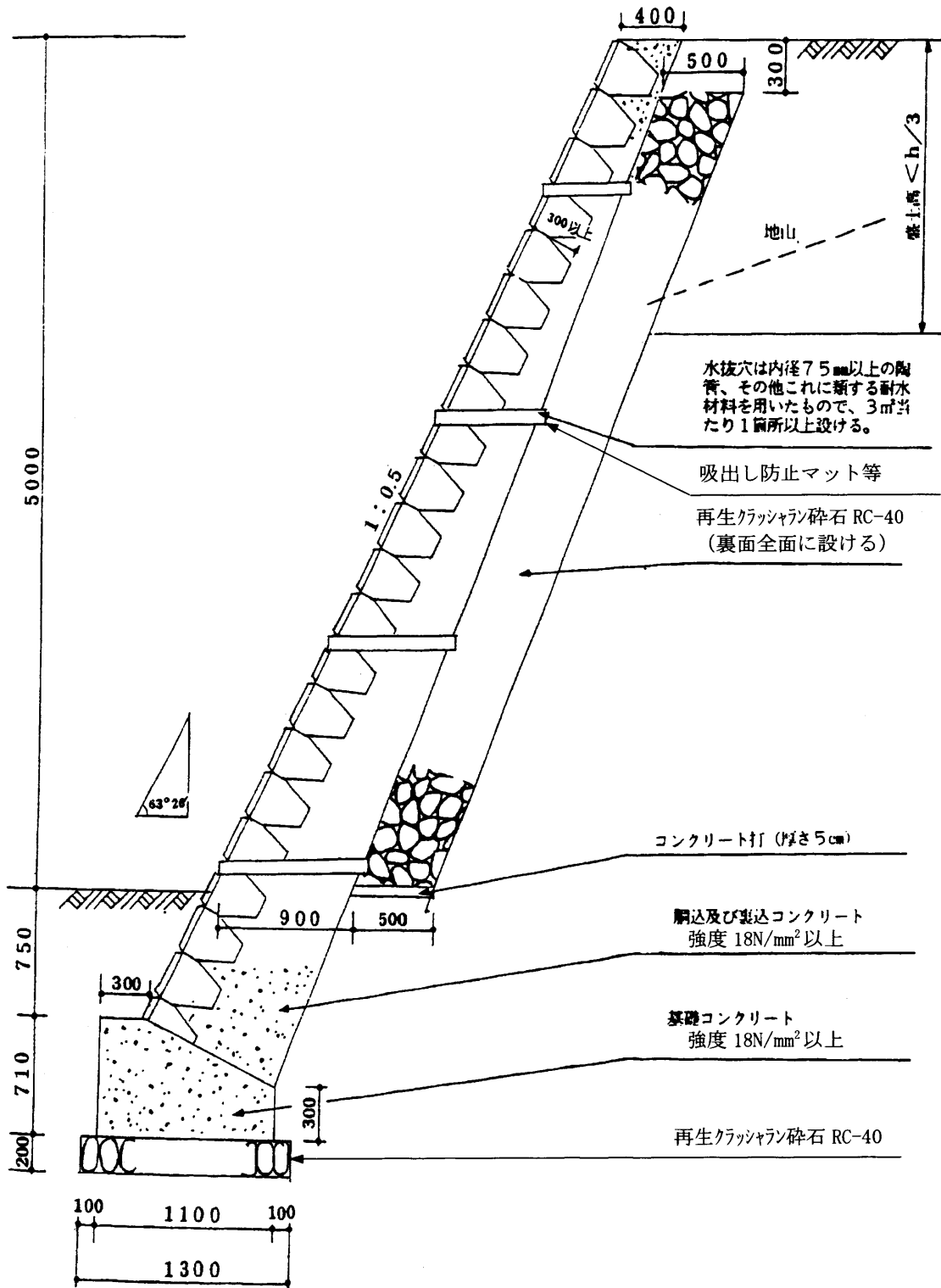
土質	設計	適用	断面形状	擁壁高	根入	擁壁	上端の	下端の	基礎	
	擁壁勾配	範囲							前端厚	幅
	$\theta$	$h_{max}$ (m)	C-II	h(m)	ho(m)	h+ho (m)	d1(cm)	d2(cm)	t(cm)	b(cm)
第二種 真砂土・関東ローム・硬質粘土・その他これらに類するもの	4分勾配 $68^\circ 11'$ ( $65^\circ \sim 70^\circ$ に相当するもの )	4mまでの擁壁		~0.50	0.35	0.85		47	39	67
				0.60	↑	0.95		48	39	68
				0.70		1.05		49	39	68
				0.80		1.15		50	40	69
				0.90		1.25		51	40	70
				1.00		1.35		52	40	70
				1.10		1.45		54	41	73
				1.20		1.55		56	42	75
				1.30		1.65		56	42	75
				1.40		1.75		57	42	75
				1.50		1.85		58	42	76
				1.60		1.95		59	43	77
				1.70		2.05		60	43	78
				1.80		2.15		61	43	78
				1.90		2.25		63	44	79
				2.00	0.35	2.35	40	64	45	81
				2.10	0.40	2.50		66	46	83
				2.20	↑	2.60		67	46	85
				2.30		2.70		68	46	86
				2.40	↓	2.80		69	47	86
				2.50	0.40	2.90		70	47	87
				2.60	0.45	3.05		71	47	89
				2.70	↑	3.15		72	48	90
				2.80		3.25		73	49	90
2.90	↓	3.35		75	49	92				
3.00	0.45	3.45		76	49	93				
3.10	0.55	3.65		78	51	96				
3.20	↑	3.75		79	51	97				
3.30		3.85		80	51	98				
3.40	↓	3.95		81	52	99				
3.50	0.55	4.05		83	52	101				
3.60	0.60	4.20		84	53	102				
3.70	↑	4.30		85	53	103				
3.80		4.40		86	53	103				
3.90	↓	4.50		87	54	104				
4.00	4.60	4.60		88	54	105				

3

高さ5mまでの擁壁（土質=第二種）地耐力 $122.5\text{ kN/m}^2$ 以上  
背面土=切土

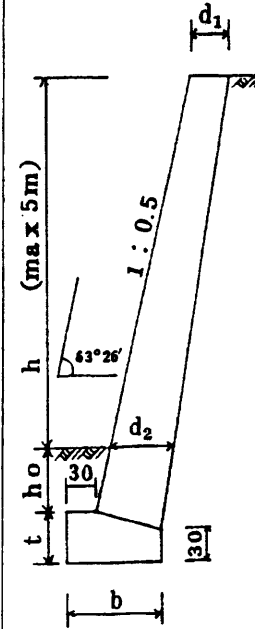
勾配5分（ $65^\circ$ 以下に相当）

単位mm





背面土=切土  $\theta=65^\circ$  以下 (5分) 最高=5m

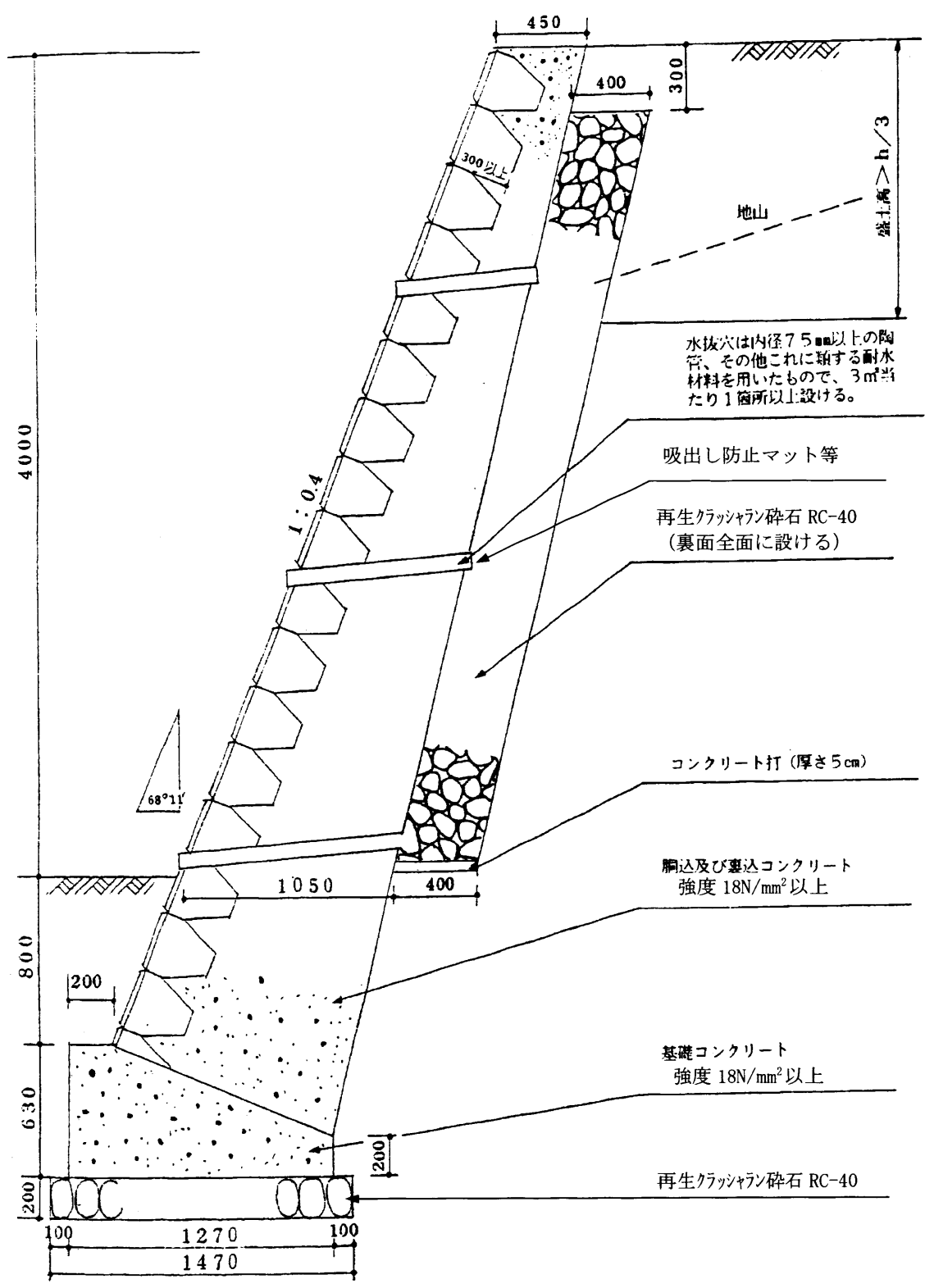
土質	設計 擁壁勾配	適用 範囲	断面形状	擁壁高	根入 深さ	擁壁 全高	上端の 厚さ	下端の 厚さ	基礎	
									前端厚	幅
第二種 真砂土・関東ローム・硬質粘土・その他これらに類するもの	$\theta$  5分勾配 $63^\circ 26'$ ( $65^\circ$ 以下に相当するもの)	5mまでの擁壁	C-III  	h(m)	ho(m)	h+ho(m)	d1(cm)	d2(cm)	t(cm)	b(cm)
				~0.50	0.35	0.85		46	51	72
				0.60	↑	0.95		46	51	72
				0.70	↑	1.05		47	51	72
				0.80	↑	1.15		48	51	73
				0.90	↑	1.25		49	52	75
				1.00	↑	1.35		50	52	75
				1.10	↑	1.45		52	53	77
				1.20	↑	1.55		53	54	77
				1.30	↑	1.65		54	54	78
				1.40	↑	1.75		55	55	79
				1.50	↑	1.85		56	55	80
				1.60	↑	1.95		56	55	80
				1.70	↑	2.01		57	55	80
				1.80	↑	2.15		58	56	81
				1.90	↑	2.25		58	56	81
				2.00	0.35	2.35		60	56	83
				2.10	0.40	2.50		61	57	84
				2.20	↑	2.60		62	57	84
				2.30	↑	2.70		64	57	85
				2.40	↑	2.80		64	58	86
				2.50	0.40	2.90	40	66	59	89
				2.60	0.45	3.05		66	59	89
				2.70	↑	3.15		67	60	90
				2.80	↑	3.25		68	60	90
				2.90	↑	3.35		69	61	91
				3.00	0.45	3.45		70	61	92
				3.10	0.55	3.65		71	62	93
				3.20	↑	3.75		72	62	95
				3.30	↑	3.85		74	63	96
3.40	↑	3.95		75	64	97				
3.50	0.55	4.05		76	64	98				
3.60	0.60	4.20		76	64	98				
3.70	↑	4.30		77	65	99				
3.80	↑	4.40		78	65	100				
3.90	↑	4.50		79	65	101				
4.00	0.60	4.60		80	66	102				
4.10	0.70	4.80		82	67	104				
4.20	↑	4.90		83	68	105				
4.30	↑	5.00		84	68	106				
4.40	↑	5.10		85	68	107				
4.50	0.70	5.20		86	69	108				
4.60	0.75	5.35		87	69	109				
4.70	↑	5.45		88	70	110				
4.80	↑	5.55		88	70	110				
4.90	↑	5.65		89	70	110				
5.00	0.75	5.75		90	71	110				

4

高さ4 mまでの擁壁 (土質=第二種) 地耐力  $98.0 \text{ kN/m}^2$  以上  
 背面土=盛土

勾配4分 [  $65^\circ \sim 70^\circ$  に相当 ]

単位 mm



背面土=盛土  $\theta=65^\circ \sim 70^\circ$  (4分) 最高=4m

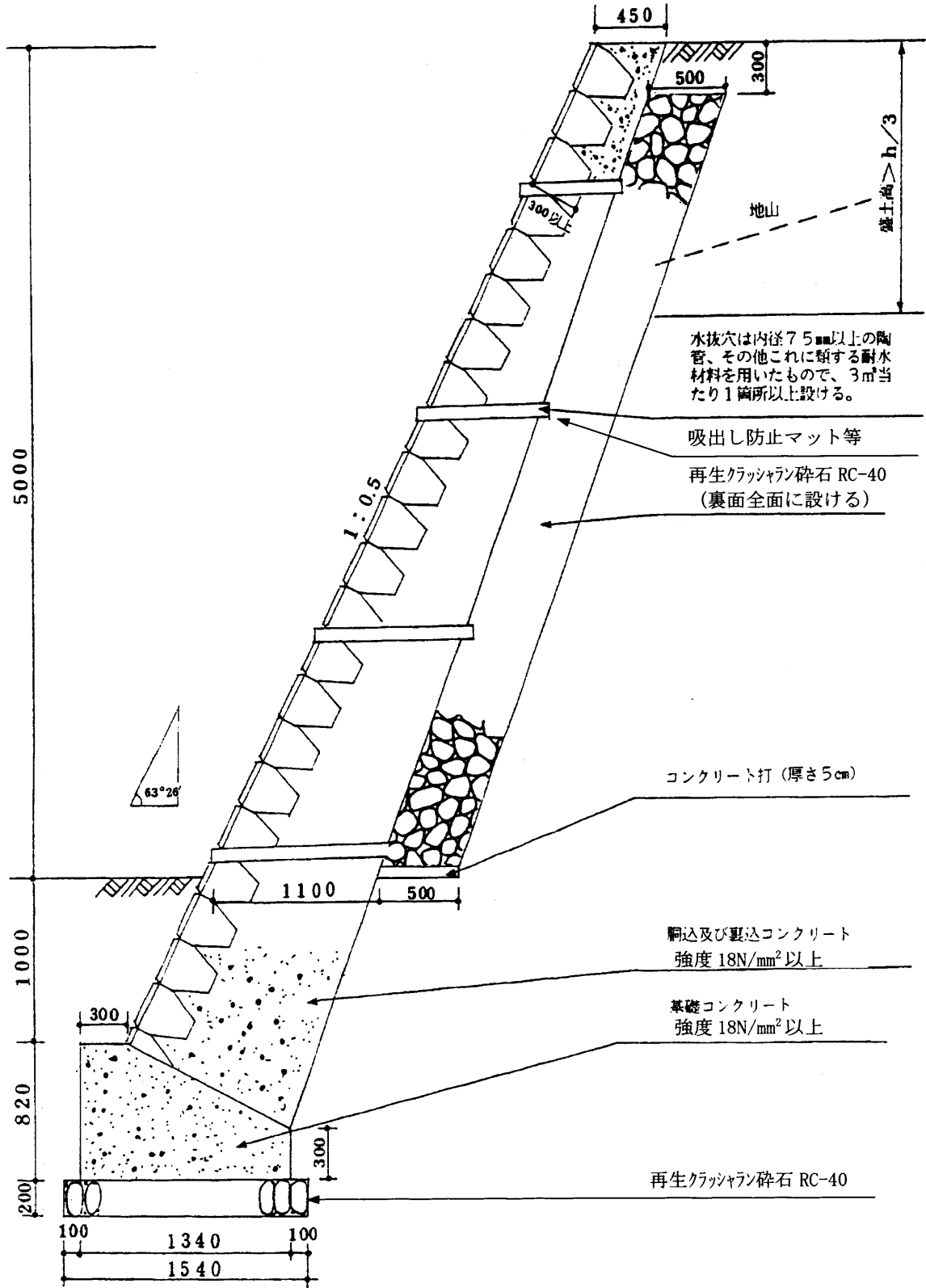
土質	設計 擁壁勾配	適用 範囲	断面形状	擁壁高	根入 深さ	擁壁 全高	上端の 厚さ	下端の 厚さ	基礎	
									前端厚	幅
	$\theta$	$h_{max}$ (m)	B-II	h(m)	ho(m)	h+ho	d1(cm) (m)	d2(cm)	t(cm)	b(cm)
第二種 真砂土・関東ローム・硬質粘土・その他これらに類するもの	4分勾配 $68^\circ 11'$ ( $65^\circ \sim 70^\circ$ に相当するもの)	4mまでの擁壁		~0.50	0.40	0.90	45	53	41	73
				0.60	↑	1.00		54	42	75
				0.70	↑	1.10		56	42	76
				0.80	↑	1.20		57	43	77
				0.90	↑	1.30		59	44	79
				1.00	↑	1.40		60	44	80
				1.10	↑	1.50		62	45	82
				1.20	↑	1.60		63	45	83
				1.30	↑	1.70		65	46	84
				1.40	↑	1.80		66	46	86
				1.50	↑	1.90		68	47	87
				1.60	↑	2.00		69	47	88
				1.70	↑	2.10		71	48	90
				1.80	↑	2.20		72	49	91
				1.90	↓	2.30		74	49	92
				2.00	0.40	2.40		75	50	94
				2.10	0.50	2.60		77	51	96
				2.20	↑	2.70		78	51	98
				2.30	↓	2.80		80	52	99
				2.40	↑	2.90		81	52	101
				2.50	0.50	3.00		83	53	103
				2.60	0.60	3.20		84	54	105
				2.70	↑	3.30		86	54	106
				2.80	↓	3.40		87	55	107
				2.90	↑	3.50		89	56	109
				3.00	0.60	3.60		90	56	110
				3.10	0.70	3.80		92	57	112
				3.20	↑	3.90		93	58	114
				3.30	↓	4.00		95	58	116
				3.40	↑	4.10		96	59	117
3.50	0.70	4.20	98	59	118					
3.60	0.80	4.40	99	60	121					
3.70	↑	4.50	101	61	123					
3.80	↓	4.60	102	62	124					
3.90	↑	4.70	104	62	125					
4.00	0.80	4.80	105	63	127					

5

高さ5mまでの擁壁 (土質=第二種) 地耐力  $122.5 \text{ kN/m}^2$  以上  
背面土=盛土

勾配5分 (65°以下に相当)

単位mm



背面土=盛土  $\theta=65^\circ$  以下(5分)

最高=5m

土質	設計 擁壁勾配	適用 範囲	断面形状	擁壁高 h(m)	根入 深さ ho(m)	擁壁 全高 h+ho (m)	上端の 厚さ d1(cm)	下端の 厚さ d2(cm)	基礎				
									前端厚 t(cm)	幅 b(cm)			
第二種 真砂土・関東ローム・硬質粘土・その他これらに類するもの	$\theta$ 5分勾配 $63^\circ 26'$ ( $65^\circ$ 以下に相当するもの)	5mまでの擁壁	B-III 	~0.50	0.40	0.90	45	52	54	78			
				0.60	↑	1.00					53	55	79
				0.70	↑	1.10					54	55	80
				0.80	↑	1.20					56	56	81
				0.90	↑	1.30					57	56	82
				1.00	↑	1.40					58	57	83
				1.10	↑	1.50					60	57	84
				1.20	↑	1.60					61	58	86
				1.30	↑	1.70					62	58	87
				1.40	↑	1.80					63	59	88
				1.50	↑	1.90					65	59	89
				1.60	↑	2.00					66	60	90
				1.70	↑	2.10					67	61	91
				1.80	↑	2.20					69	61	92
				1.90	↑	2.30					70	62	93
				2.00	↓	2.40					71	62	94
				2.10	↓	2.60					72	63	97
				2.20	↓	2.70					74	64	98
				2.30	↓	2.80					75	64	99
				2.40	↓	2.90					76	65	100
				2.50	↓	3.00					78	66	101
				2.60	↓	3.20					79	67	103
				2.70	↓	3.30					80	67	104
				2.80	↓	3.40					81	68	105
2.90	↓	3.50	83	68	106								
3.00	↓	3.60	84	69	108								
3.10	↓	3.80	86	70	110								
3.20	↓	3.90	87	71	111								
3.30	↓	4.00	88	71	112								
3.40	↓	4.10	89	72	113								
3.50	↓	4.20	91	72	114								
3.60	↓	4.40	92	73	116								
3.70	↓	4.50	93	74	117								
3.80	↓	4.60	95	74	119								
3.90	↓	4.70	96	75	120								
4.00	↓	4.80	97	75	121								
4.10	↓	5.00	99	77	123								
4.20	↓	5.10	100	77	124								
4.30	↓	5.20	101	78	125								
4.40	↓	5.30	102	78	126								
4.50	↓	5.40	104	79	127								
4.60	↓	5.60	105	80	129								
4.70	↓	5.70	106	80	131								
4.80	↓	5.80	108	81	132								
4.90	↓	5.90	109	82	133								
5.00	↓	6.00	110	82	134								

## 関係法令等

### ◎ 都市計画法

#### 【開発許可の基準】

第33条 都道府県知事は、開発許可の申請があった場合において、当該申請に係る開発行為が、次に掲げる基準（第4項及び第5項の条例が定められているときは、当該条例で定める制限を含む。）に適合しており、かつ、その申請の手続がこの法律又はこの法律に基づく命令の規定に違反していないと認めるときは、開発許可をしなければならない。

（略）

7. 地盤の沈下、崖崩れ、出水その他による災害を防止するため、開発区域内の土地について、地盤の改良、擁壁又は排水施設の設置その他安全上必要な措置が講ぜられるように設計が定められていること。

### ◎ 都市計画法施行令

第28条 法第33条第2項に規定する技術的細目のうち、同条第1項第7号（法第35条の2第4項において準用する場合を含む。）に関するものは、次に掲げるものとする。

1. 地盤の沈下又は開発区域外の地盤の隆起が生じないように、土の置換え、水抜きその他の措置が講ぜられていること。
2. 開発行為によつて崖が生じる場合においては、崖の上端に続く地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるように勾配が付されていること。
3. 切土をする場合において、切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留（次号において「地滑り抑止ぐい等」という。）の設置、土の置換えその他の措置が講ぜられていること。
4. 盛土をする場合には、盛土に雨水その他の地表水又は地下水の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、おおむね30センチメートル以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めるとともに、必要に応じて地滑り抑止ぐい等の設置その他の措置が講ぜられていること。
5. 著しく傾斜している土地において盛土をする場合には、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないように、段切りその他の措置が講ぜられていること。
6. 開発行為によつて生じた崖面は、崩壊しないように、国土交通省令で定める基準により、擁壁の設置、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置が講ぜられていること。
7. 切土又は盛土をする場合において、地下水により崖崩れ又は土砂の流出が生じるおそれがあるときは、開発区域内の地下水を有効かつ適切に排出することができるように、国土交通省令で定める排水施設が設置されていること。

### ◎ 都市計画法施行規則

#### 【がけ面の保護】

第23条 切土をした土地の部分に生ずる高さが2メートルをこえるがけ、盛土をした土地の部分に生ずる高さが1メートルをこえるがけ又は切土と盛土とを同時にした土地の部分に生ずる高さが2メートルをこえるがけのがけ面は、擁壁でおおわなければならない。ただし、切土をした土地の部分に生ずることとなるがけ又はがけの部分で、次の各号の一に該当するものがけ面については、この限りでない。

- 一 土質が次の表の上欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度以下のもの

土質	擁壁を要しない勾配の上限	擁壁を要する勾配の下限
軟岩（風化の著しいものを除く。）	60°	80°
風化の著しい岩	40°	50°
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	35°	45°

- 二 土質が前号の表の上欄に掲げるものに該当し、かつ、土質に応じ勾配が同表の中欄の角度をこえ同表の下欄の角度以下のもので、その上端から下方に垂直距離5メートル以内の部分。この場合において、前号に該当するがけの部分により上下に分離されたがけの部分があるときは、同号に該当するがけの部分は存在せず、その上下のがけの部分は連続しているものとみなす。
- 前項の規定の適用については、小段等によって上下に分離されたがけがある場合において、下層のがけ面の下端を含み、かつ、水平面に対し30°の角度をなす面の上方に上層のがけ面の下端があるときは、その上下のがけを一体のものとみなす。
  - 第1項の規定は、土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果がけの安全を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた場合又は災害の防止上支障がないと認められる土地において擁壁の設置に代えて他の措置が講ぜられた場合には、適用しない。
  - 開発行為によって生ずるがけのがけ面は、擁壁でおおう場合を除き、石張り、芝張り、モルタルの吹付け等によって風化その他の侵食に対して保護しなければならない。

#### 【擁壁に関する技術的細目】

第27条 第23条第1項の規定により設置される擁壁については、次に定めるところによらなければならない。

(略)

- 開発行為によって生ずるがけのがけ面を覆う擁壁で高さが2メートルを超えるものについては、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第142条（同令第7章の8の準用に関する部分を除く。）の規定を準用する。

## ◎ 建築基準法

#### 【敷地の衛生及び安全】

第19条 建築物の敷地は、これに接する道の境より高くなければならず、建築物の地盤面は、これに接する周囲の土地より高くなければならない。ただし、敷地内の排水に支障がない場合又は建築物の用途により防湿の必要がない場合においては、この限りでない。

- 湿潤な土地、出水のおそれの多い土地又はごみその他これに類する物で埋め立てられた土地に建築物を建築する場合においては、盛土、地盤の改良その他衛生上又は安全上必要な措置を講じなければならない。
- 建築物の敷地には、雨水及び汚水を排出し、又は処理するための適当な下水管、下水溝又はためますその他これらに類する施設をしなければならない。
- 建築物ががけ崩れ等による被害を受けるおそれのある場合においては、擁壁の設置その他安全上適当な措置を講じなければならない。

#### 【道路内の建築制限】

第44条 建築物又は敷地を造成するための擁壁は、道路内に、又は道路に突き出して建築し、又は築造してはならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する建築物については、この限りでない。

(略)

## ◎ 建築基準法施行令

### 【工作物の指定】

第 138 条 煙突、広告塔、高架水槽、擁壁その他これらに類する工作物で法第 88 条第 1 項の規定により政令で指定するものは、次に掲げるもの（鉄道及び軌道の線路敷地内の運転保安に関するものを除く。）とする。

（略）

5. 高さが 2 メートルを超える擁壁

### 【擁壁】

第 142 条 第 138 条第 1 項に規定する工作物のうち同項第 5 号に掲げる擁壁（以下この条において単に「擁壁」という。）に関する法第 88 条第 1 項において読み替えて準用する法第 20 条の政令で定める技術的基準は、次に掲げる基準に適合する構造方法又はこれと同等以上に擁壁の破壊及び転倒を防止することができるものとして国土交通大臣が定めた構造方法を用いることとする。

1. 鉄筋コンクリート造、石造その他これらに類する腐食しない材料を用いた構造とすること。
2. 石造の擁壁にあつては、コンクリートを用いて裏込めし、石と石とを十分に結合すること。
3. 擁壁の裏面の排水を良くするため、水抜穴を設け、かつ、擁壁の裏面の水抜穴の周辺に砂利その他これに類するものを詰めること。
4. 次項において準用する規定（第 7 章の 8（第 136 条の 6 を除く。）の規定を除く。）に適合する構造方法を用いること。
5. その用いる構造方法が、国土交通大臣が定める基準に従った構造計算によって確かめられる安全性を有すること。

## ◎ 国土交通省 告示

### 【平成 12 年 建設省告示 第 1449 号】

煙突、鉄筋コンクリート造の柱等、広告塔又は高架水槽等及び擁壁並びに乗用エレベーター又はエスカレーターの構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を定める件

…(略) 擁壁の構造耐力上の安全性を確かめるための構造計算の基準を次のように定める。

第 3 令第 138 条第 1 項第五号に掲げる擁壁の構造計算の基準は、宅地造成等規制法施行令第 7 条に定めるとおりとする。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合にあつては、この限りでない。

- 一 宅地造成等規制法施行令第 5 条第 1 項各号の一に該当するするがけ面に設ける擁壁
- 二 土質試験等に基づき地盤の安定計算をした結果がけの安全を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられたがけ面に設ける擁壁
- 三 宅地造成等規制法施行令第 8 条に定める練積み造の擁壁の構造方法に適合する擁壁
- 四 宅地造成等規制法施行令第 15 条の規定に基づき、同令第 6 条から第 10 条までの規定による擁壁と同等以上の効力があると国土交通大臣が認める擁壁

### 【平成 13 年 国土交通省告示 第 1372 号】

建築基準法施行令第 79 条第 1 項の規定を適用しないプレキャスト鉄筋コンクリートで造られた部材及び同令第 79 条の 3 第 1 項の規定を適用しないプレキャスト鉄骨鉄筋コンクリートで造られた部材の構造方法を定める件

- 1 プレキャスト鉄筋コンクリート又はプレキャスト鉄骨鉄筋コンクリートで造られた部材で、地階を除く階数が 3 以下の建築物の基礎ぐい以外の部分又は擁壁に用いられるものであり、その構造が次の各号に定める基準に適合しているもの又は当該基準と同等以上の耐久性を確保するために必要なタイル貼り、モルタル塗りその他の措置が講じられており、鉄筋に対するコンクリートの付着割裂について第四号ロ (1) から (3) に定めるいずれかの構造計算によって安全であることが確かめられたもの
  - 一 コンクリートの設計基準強度が  $30\text{N}/\text{mm}^2$  以上であること。
  - 二 コンクリートに使用するセメントの品質が日本工業規格 R5210（ポルトランドセメント）-1997 に適合するものとし、単位セメント量が  $300\text{kg}/\text{m}^3$  以上であること。



三 耐久性上支障のあるひび割れその他の損傷がないものであること。

四 かぶり厚さが次に定める基準に適合していること。

イ 耐力壁以外の間仕切壁の鉄筋に対するかぶり厚さにあつては1 cm以上であること。

ロ 耐力壁以外の間仕切壁以外の部材にあつては令第79条第1項に定めるかぶり厚さの数値（鉄骨鉄筋コンクリート造の鉄骨に対するかぶり厚さにあつては令第79条の3第1項に定める数値）であること。ただし、鉄筋に対するコンクリートの付着割裂について（1）から（3）に定めるいずれかの構造計算によって安全であることが確かめられた場合においては、プレキャスト鉄筋コンクリート造で造られた部材の鉄筋に対するかぶり厚さは耐力壁、柱又ははりにあつては2 cm以上、直接土に接する壁、柱、床若しくははり又は布基礎の立上り部分にあつては3 cm以上、基礎（布基礎の立上り部分を除く。）にあつては捨コンクリートの部分を除いて4 cm以上、プレキャスト鉄骨鉄筋コンクリート造で造られた部材の鉄骨に対するかぶり厚さは4 cm以上とすることができる。

（1）次に定める構造計算を行い安全であることを確かめられた場合

i 令第82条第一号から第三号までに規定する構造計算を行うこと。

ii 鉄筋のコンクリートに対する付着部分に生ずる力を次の表に掲げる式によって計算し、当該部分に生ずる力が、それぞれ令第3章第8節第4款の規定による材料強度によって計算した当該部分の耐力を超えないことを確かめること。

荷重及び外力について想定する状態	一般の場合	令第86条第2項ただし書の規定によって特定行政庁が指定する多雪区域における場合	備考
積雪時	$G + P + 1.4S$	$G + P + 1.4S$	
暴風時	$G + P + 1.6W$	$G + P + 1.6W$ $G + P + 0.35S + 1.6W$	建築物の転倒、柱の引抜き等を検討する場合には、Pについては、建築物の実況に応じて積載荷重を減らした数値によるものとする。
地震時	$G + P + K$	$G + P + 0.35S + K$	
<p>この表において、G、P、S、W及びKは、それぞれ次の力（軸方向力、曲げモーメント、せん断力等をいう。）を表すものとする。</p> <p>G 令第84条に規定する固定荷重によって生ずる力  P 令第85条に規定する積載荷重によって生ずる力  S 令第86条に規定する積雪荷重によって生ずる力  W 令第87条に規定する風圧力によって生ずる力  K 令第88条に規定する地震力によって生ずる力（標準せん断力係数を1.0以上とする。ただし、当該建築物の振動に関する減衰性及び当該部材を含む階の靱性を適切に評価して計算をすることができる場合においては、標準せん断力係数を当該計算により得られた数値（当該数値が0.3未満のときは0.3）とすることができる。）</p>			

## ◎ 東京都建築安全条例

【がけ】

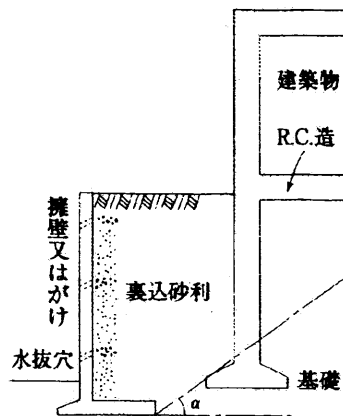
第6条 この条にいうがけ高とは、がけ下端を過ぎる2分の1こう配の斜線をこえる部分について、がけ下端よりその最高部までの高さをいう。

2 高さ二メートルを超えるがけの下端からの水平距離ががけ高の二倍以内のところには建築物を建築し、又は建築敷地を造成する場合は、高さ二メートルを超える擁壁を設けなければならない。ただし、次の各号のいずれかに該当する場合は、この限りでない。

一 斜面のこう配が三十度以下のもの又は堅固な地盤を切つて斜面とするもの若しくは特殊な構法によるもので安全上支障がない場合

二 がけ上に建築物を建築する場合において、がけ又は既設の擁壁に構造耐力上支障がないとき。

- 三 がけ下に建築物を建築する場合において、その主要構造部が鉄筋コンクリート造若しくは鉄骨鉄筋コンクリート造であるか、又は建築物の位置が、がけより相当の距離にあり、がけの崩壊に対して安全であるとき。
- 3 前項の規定により設ける擁壁の構造は、令第 142 条第一項の規定によるほか、土の摩擦角が三十度以下(土質が堅固で支障がない場合は、四十五度以下)であつて、基礎と地盤との摩擦係数が〇・三以下(土質が良好で支障がない場合は、〇・五以下)の場合にも安全でなければならない。
- 4 擁壁等には、次の各号に定める排水のための措置を講じなければならない。
- 一 擁壁には、壁面の面積三平方メートル以内ごとに耐水材料を用いた水抜穴を設けること。
  - 二 擁壁には、水抜穴の裏面の周辺その他必要な箇所に砂利等の透水性の層を設けること。
  - 三 擁壁の上部の地表面(傾斜面を含む。)には、雨水及び汚水の浸透を防ぐための不透水性の層又は排水施設等を設けること。



第 6 条第 2 項第二号の例

断面図 (擁壁を要しない勾配の上限)

【擁壁の位置】

第 6 条の二 擁壁の基礎の底部は、がけの下端を過ぎるこう配三十度以内の良好な地盤に達しなければならない。ただし、構造計算又は地盤調査その他の方法により、そのがけの全体が構造耐力上安全であることが確かめられた場合においては、この限りでない。

◎ 宅地造成等規制法施行令

第 1 章 総 則

(定義等)

- 第 1 条 この政令(第 3 条を除く。)において、「切土」又は「盛土」とは、それぞれ宅地造成である切土又は盛土をいう。
- 2 この政令において、「崖」とは地表面が水平面に対し 30 度をこえる角度をなす土地で硬岩盤(風化の著しいものを除く。)以外のものをいい、「崖面」とはその地表面をいう。
- 3 崖面の水平面に対する角度を崖の勾配とする。
- 4 小段等によって上下に分離された崖がある場合において、下層の崖面の下端を含み、かつ、水平面に対し 30 度の角度をなす面の上方に上層の崖面の下端があるときは、その上下の崖は一体のものとしみなす。
- 5 擁壁の前面の上端と下端(擁壁の前面の下部が地盤面と接する部分をいう。以下この項において同じ。)とを含む面の水平面に対する角度を擁壁の勾配とし、その上端と下端との垂直距離を擁壁の高さとする。

(公共の用に供する施設)

第2条 宅地造成等規制法（以下「法」という。）第2条第1号の政令で定める公共の用に供する施設は、砂防設備、地すべり防止施設、海岸保全施設、港湾施設、飛行場、航空保安施設及び鉄道、軌道、索道又は無軌条電車の用に供する施設並びに国又は地方公共団体が管理する学校、運動場、墓地その他の施設で国土交通省令で定めるものとする。

(宅地造成)

第3条 法第2条第2号の政令で定める土地の形質の変更は、次の各号に掲げるものとする。

1. 切土であって、当該切土をした土地の部分に高さが2メートルを超える崖を生ずることとなるもの
2. 盛土であって、当該盛土をした土地の部分に高さが1メートルを超える崖を生ずることとなるもの
3. 切土と盛土とを同時にする場合における盛土であって、当該盛土をした土地の部分に高さが1メートル以下の崖を生じ、かつ、当該切土及び盛土をした土地の部分に高さが2メートルを超える崖を生ずることとなるもの
4. 前3号のいずれにも該当しない切土又は盛土であって、当該切土又は盛土をする土地の面積が500平方メートルを超えるもの

第2章 宅地造成に関する工事の技術的基準

(擁壁、排水施設その他の施設)

第4条 法第9条第一項（法第12条第三項において準用する場合を含む。以下同じ。）の政令で定める施設は、擁壁、排水施設及び地滑り抑止ぐい並びにグラウンドアンカーその他の土留とする。

(地盤について講ずる措置に関する技術的基準)

第5条 法第9条第一項の政令で定める技術的基準のうち地盤について講ずる措置に関するものは、次のとおりとする。

- 一 切土又は盛土（第3条第四号の切土又は盛土を除く。）をする場合においては、崖の上端に続く地盤面には、特別の事情がない限り、その崖の反対方向に雨水その他の地表水が流れるように勾配を付すること。
- 二 切土をする場合において、切土をした後の地盤に滑りやすい土質の層があるときは、その地盤に滑りが生じないように、地滑り抑止ぐい又はグラウンドアンカーその他の土留（以下「地滑り抑止ぐい等」という。）の設置、土の置換えその他の措置を講ずること。
- 三 盛土をする場合においては、盛土をした後の地盤に雨水その他の地表水又は地下水（以下「地表水等」という。）の浸透による緩み、沈下、崩壊又は滑りが生じないように、おおむね30センチメートル以下の厚さの層に分けて土を盛り、かつ、その層の土を盛るごとに、これをローラーその他これに類する建設機械を用いて締め固めるとともに、必要に応じて地滑り抑止ぐい等の設置その他の措置を講ずること。
- 四 著しく傾斜している土地において盛土をする場合においては、盛土をする前の地盤と盛土とが接する面が滑り面とならないように段切りその他の措置を講ずること。

(擁壁の設置に関する技術的基準)

第6条 法第9条第一項の政令で定める技術的基準のうち擁壁の設置に関するものは、次のとおりとする。

- 一 切土又は盛土（第3条第四号の切土又は盛土を除く。）をした土地の部分に生ずる崖面で次に掲げる崖面以外のものには擁壁を設置し、これらの崖面を覆うこと。
- イ 切土をした土地の部分に生ずる崖又は崖の部分であって、その土質が別表第一上欄に掲げるものに該当し、かつ、次のいずれかに該当するものの崖面
  - (1) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度以下のもの
  - (2) その土質に応じ勾配が別表第一中欄の角度を超え、同表下欄の角度以下のもの（その上端から下方に垂直距離5メートル以内の部分に限る。）

- ロ 土質試験その他の調査又は試験に基づき地盤の安定計算をした結果崖の安定を保つために擁壁の設置が必要でないことが確かめられた崖面
- 二 前号の擁壁は、鉄筋コンクリート造、無筋コンクリート造又は間知石練積み造その他の練積み造のものとする。
- 2 前項第1号イ(1)に該当する崖の部分により上下に分離された崖の部分がある場合における同号イ(2)の規定の適用については、同号イ(1)に該当する崖の部分は存在せず、その上下の崖の部分は連続しているものとみなす。

(鉄筋コンクリート造等の擁壁の構造)

第7条 前条の規定による鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造の擁壁の構造は、構造計算によって次の各号のいずれにも該当することを確かめたものでなければならない。

1. 土圧、水圧及び自重(以下「土圧等」という。)によって擁壁が破壊されないこと。
  2. 土圧等によって擁壁が転倒しないこと。
  3. 土圧等によって擁壁の基礎がすべらないこと。
  4. 土圧等によって擁壁が沈下しないこと。
- 2 前項の構造計算は、次に定めるところによらなければならない。
1. 土圧等によって擁壁の各部に生ずる応力度が、擁壁の材料である鋼材又はコンクリートの許容応力度を超えないことを確かめること。
  2. 土圧等による擁壁の転倒モーメントが擁壁の安定モーメントの3分の2以下であることを確かめること。
  3. 土圧等による擁壁の基礎のすべり出す力が擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力の3分の2以下であることを確かめること。
  4. 土圧等によって擁壁の地盤に生ずる応力度が当該地盤の許容応力度を超えないことを確かめること。ただし、基礎ぐいを用いた場合においては、土圧等によって基礎ぐいに生ずる応力が基礎ぐいの許容支持力を超えないことを確かめること。
- 3 前項の構造計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
1. 土圧等については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の場合の土圧については、盛土の土質に応じ別表第2の単位体積重量及び土圧係数を用いて計算された数値を用いることができる。
  2. 鋼材、コンクリート及び地盤の許容応力度並びに基礎ぐいの許容支持力については、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第90条(表1を除く。)、第91条、第93条及び第94条中長期に生ずる力に対する許容応力度及び許容支持力に関する部分の例により計算された数値
  3. 擁壁の基礎の地盤に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、実況に応じて計算された数値。ただし、その地盤の土質に応じ別表第3の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。

(練積み造の擁壁の構造)

第8条 第6条の規定による間知石練積み造その他の練積み造の擁壁の構造は、次に定めるところによらなければならない。

1. 擁壁の勾配、高さ及び下端部分の厚さ(第1条第5項に規定する擁壁の前面の下端以下の擁壁の部分の厚さをいう。別表第4において同じ。)が、崖の土質に応じ別表第4に定める基準に適合し、かつ、擁壁の上端の厚さが、擁壁の設置される地盤の土質が、同表上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは40センチメートル以上、その他のものであるときは70センチメートル以上であること。
2. 石材その他の組積材は、控え長さを30センチメートル以上とし、コンクリートを用いて一体の擁壁とし、かつ、その背面に栗石、砂利又は砂利混じり砂で有効に裏込めすること。
3. 前第2号に定めるところによっても、崖の状況等によりはらみ出しその他の破壊のおそれがあるときは、適当な間隔に鉄筋コンクリート造の控え壁を設ける等必要な措置を講ずること。
4. 擁壁を岩盤に接着して設置する場合を除き、擁壁の前面の根入れの深さは、擁壁の設置される地盤の土質が、別表第4上欄の第1種又は第2種に該当するものであるときは擁壁の高さの100分の15(その値が35センチメートルに満たないときは、35センチメートル)以上、その他のものであ

るときは擁壁の高さの100分の20（その値が45センチメートルに満たないときは、45センチメートル）以上とし、かつ、擁壁には、一体の鉄筋コンクリート造又は無筋コンクリート造で、擁壁のすべり及び沈下に対して安全である基礎を設けること。

*(設置しなければならない擁壁についての建築基準法施行令の準用)*

第9条 第6条の規定による擁壁については、建築基準法施行令第36条の3から第39条まで、第52条（第3項を除く。）、第72条から第75条まで及び第79条の規定を準用する。

*(擁壁の水抜穴)*

第10条 第6条の規定による擁壁には、その裏面の排水を良くするため、壁面の面積3平方メートル以内ごとに少なくとも1個の内径が7.5センチメートル以上の陶管その他これに類する耐水材料を用いた水抜穴を設け、擁壁の裏面で水抜穴の周辺その他必要な場所には、砂利その他の資材を用いて透水層を設けなければならない。

*(任意に設置する擁壁についての建築基準法施行令の準用)*

第11条 法第8条第一項 本文又は第12条第一項 の規定による許可を受けなければならない宅地造成に関する工事により設置する擁壁で高さが2メートルを超えるもの（第6条の規定によるものを除く。）については、建築基準法施行令第142条（同令第7章の8の規定の準用に係る部分を除く。）の規定を準用する。

*(崖面について講ずる措置に関する技術的基準)*

第12条 法第9条第一項 の政令で定める技術的基準のうち崖面について講ずる措置に関するものは、切土又は盛土をした土地の部分に生ずることとなる崖面（擁壁で覆われた崖面を除く。）が風化その他の侵食から保護されるように、石張り、芝張り、モルタルの吹付けその他の措置を講ずることとする。

*(排水施設の設置に関する技術的基準)*

第13条 法第9条第一項 の政令で定める技術的基準のうち排水施設の設置に関するものは、切土又は盛土をする場合において、地表水等により崖崩れ又は土砂の流出が生ずるおそれがあるときは、その地表水等を排除することができるように、排水施設で次の各号のいずれにも該当するものを設置することとする。

- 一 堅固で耐久性を有する構造のものであること。
- 二 陶器、コンクリート、れんがその他の耐水性の材料で造られ、かつ、漏水を最少限度のものとする措置が講ぜられているものであること。ただし、崖崩れ又は土砂の流出の防止上支障がない場合においては、専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、多孔管その他雨水を地下に浸透させる機能を有するものとしてすることができる。
- 三 その管渠の勾配及び断面積が、その排除すべき地表水等を支障なく流下させることができるものであること。
- 四 専ら雨水その他の地表水を排除すべき排水施設は、その暗渠である構造の部分の次に掲げる箇所に、ます又はマンホールが設けられているものであること。
  - イ 管渠の始まる箇所
  - ロ 排水の流路の方向又は勾配が著しく変化する箇所（管渠の清掃上支障がない箇所を除く。）
  - ハ 管渠の内径又は内法幅の120倍を超えない範囲内の長さごとの管渠の部分のその清掃上適当な箇所
- 五 ます又はマンホールに、ふたが設けられているものであること。
- 六 ますの底に、深さが15センチメートル以上の泥溜めが設けられているものであること。

*(特殊の材料又は構法による擁壁)*

第14条 構造材料又は構造方法が第6条第一項第二号及び第7条から第10条での規定によらない擁壁で、国土交通大臣がこれらの規定による擁壁と同等以上の効力があると認めるものについては、これらの規定は適用しない。

(規則への委任)

第15条 都道府県知事(地方自治法(昭和22年法律第67号)第252条の19第1項の指定都市(以下「指定都市」という。)、同法第252条の22第1項の中核市(以下「中核市」という。)又は同法第252条の26の3第1項の特例市(以下「特例市」という。)の区域内の土地については、それぞれ指定都市、中核市又は特例市の長。次項及び第22条において同じ。)は、都道府県(指定都市、中核市又は特例市の区域内の土地については、それぞれ指定都市、中核市又は特例市。次項において同じ。)の規則で、災害の防止上支障がないと認められる土地において第6条の規定による擁壁の設置に代えて他の措置をとることを定めることができる。

2 都道府県知事は、その地方の気候、風土又は地勢の特殊性により、この章の規定のみによっては宅地造成に伴うがけくずれ又は土砂の流出の防止の目的を達し難いと認める場合においては、都道府県の規則で、この章に規定する技術的基準を強化し、又は必要な技術的基準を附加することができる。

第3章 設計者及び届出を要する工事

(資格を有する者の設計によらなければならない措置)

第16条 法第9条第2項(法第12条第3項において準用する場合を含む。次条においても同じ。)の政令で定める措置は、次に掲げるものとする。

1. 高さが5メートルを超える擁壁の設置
2. 切土又は盛土をする土地の面積が1500平方メートルを超える土地における排水施設の設置

(設計者の資格)

第17条 法第9条第2項の政令で定める資格は、次に掲げるものとする。

1. 学校教育法(昭和22年法律第26号)による大学(短期大学を除く。)又は旧大学令(大正7年勅令第388号)による大学において、正規の土木又は建築に関する課程を修めて卒業した後、土木又は建築の技術に関して2年以上の実務の経験を有する者であること。
2. 学校教育法による短期大学において、正規の土木又は建築に関する修業年限3年の課程(夜間において授業を行うものを除く。)を修めて卒業した後、土木又は建築の技術に関して3年以上の実務の経験を有する者であること。
3. 前号に該当する者を除き、学校教育法による短期大学若しくは高等専門学校又は旧専門学校令(明治36年勅令第61号)による専門学校において、正規の土木又は建築に関する課程を修めて卒業した後、土木又は建築の技術に関して4年以上の実務の経験を有する者であること。
4. 学校教育法による高等学校若しくは中等教育学校又は旧中等学校令(昭和18年勅令第36号)による中等学校において、正規の土木又は建築に関する課程を修めて卒業した後、土木又は建築の技術に関して7年以上の実務の経験を有する者であること。
5. 国土交通大臣が前各号に規定する者と同等以上の知識及び経験を有する者であると認めた者であること。

(届出を要する工事)

第18条 法第15条第2項の政令で定める工事は、高さが2メートルを超える擁壁、地表水等を排除するための排水施設又は地すべり抑止ぐい等の全部又は一部の除却の工事とする。

第4章 造成宅地防災区域の指定の基準

第19条 法第20条第1項の政令で定める基準は、次の各号のいずれかに該当する一団の造成宅地(これに附帯する道路その他の土地を含み、宅地造成工事規制区域内の土地を除く。以下この条において同じ。)の区域であることとする。

- 一 次のいずれかに該当する一団の造成宅地の区域(盛土をした土地の区域に限る。次項第3号において同じ。)であつて、安定計算によつて、地震力及びその盛土の自重による当該盛土の滑り出す力がその滑り面に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力を上回ることが確かめられたもの
  - イ 盛土をした土地の面積が3000平方メートル以上であり、かつ、盛土をしたことにより、当該盛土をした土地の地下水位が盛土をする前の地盤面の高さを超え、盛土の内部に浸入しているもの
  - ロ 盛土をする前の地盤面が水平面に対し20度以上の角度をなし、かつ、盛土の高さが5メートル

ル以上であるもの

- 二 切土又は盛土をした後の地盤の滑動、宅地造成に関する工事により設置された擁壁の沈下、切土又は盛土をした土地の部分に生じた崖の崩落その他これらに類する事象が生じている一団の造成宅地の区域
- 2 前項第一号の計算に必要な数値は、次に定めるところによらなければならない。
- 一 地震力については、当該盛土の自重に、水平震度として 0.25 に建築基準法施行令第 88 条第一項に規定する Z の数値を乗じて得た数値を乗じて得た数値
  - 二 自重については、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の土質に応じ別表第二の単位体積重量を用いて計算された数値を用いることができる。
  - 三 盛土の滑り面に対する最大摩擦抵抗力その他の抵抗力については、イ又はロに掲げる一団の造成宅地の区域の区分に応じ、当該イ又はロに定める滑り面に対する抵抗力であって、実況に応じて計算された数値。ただし、盛土の土質に応じ別表第三の摩擦係数を用いて計算された数値を用いることができる。
    - イ 前項第一号イに該当する一団の造成宅地の区域 その盛土の形状及び土質から想定される滑り面であって、複数の円弧又は直線によって構成されるもの
    - ロ 前項第一号ロに該当する一団の造成宅地の区域 その盛土の形状及び土質から想定される滑り面であって、単一の円弧によって構成されるもの

## 第5章 雑 則

(収用委員会の裁決申請手続)

第20条 法第7条第3項(法第20条第3項において準用する場合を含む。)の規定により土地収用法(昭和26年法律第219号)第94条第2項の規定による裁決を申請しようとする者は、国土交通省令で定める様式に従い同条第3項各号(第3号を除く。)に掲げる事項を記載した裁決申請書を収用委員会に提出しなければならない。

(公告の方法)

第21条 法第14条第5項(法第17条第3項及び第22条第3項において準用する場合を含む。)の規定による公告は、公報その他所定の手段により行うほか、当該公報その他所定の手段による公告を行った日から10日間、当該宅地の付近の適当な場所に掲示して行わなければならない。

(報告の徴取)

第22条 法第19条の規定により都道府県知事が報告を求めることができる事項は、次に掲げるものとする。

1. 宅地の面積及びがけの高さ、勾配その他の現況
2. 擁壁及び排水施設及び地すべり抑止ぐい等の構造、規模その他の現況
3. 宅地に関する工事の計画及び施行状況

(権限の委任)

第23条 この政令に規定する国土交通大臣の権限は、国土交通省令で定めるところにより、その一部を地方整備局長又は北海道開発局長に委任することができる。

(国土交通省令への委任)

第24条 法及びこの政令に定めるもののほか、法及びこの政令を実施するため必要な事項は、国土交通省令で定める。

附 則(抄)

(施行期日)

- 1 この政令は、法の施行の日(昭和37年2月1日)から施行する。

別 表

別表第1 (第6条関係)

土質	擁壁を要しない勾配の上 限	擁壁を要する勾配の下 限
軟岩 (風化の著しいものを除く。)	60 度	80 度
風化の著しい岩	40 度	50 度
砂利、真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これら に類するもの	35 度	45 度

別表第2 (第7条、第19条関係)

土質	単位体積重量 (1 立方メ ートルにつき)	土圧係数
砂利又は砂	1.8 トン	0.35
砂質土	1.7 トン	0.40
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土	1.6 トン	0.50

別表第3 (第7条、第19条関係)

土質	摩擦係数
岩、岩屑、砂利又は砂	0.5
砂質土	0.4
シルト、粘土又はそれらを多量に含む土 (擁壁の基礎底面から少なくとも15 センチメートルまでの深さの土を砂利又は砂に置き換えた場合に限る。)	0.3

別表第4 (第8条関係)

土質		擁壁		
		勾配	高さ	下端部分の厚さ
第1種	岩、岩屑、砂利又は砂利 混じり砂	70 度を 超え 75 度 以下	2メートル以下	40 センチメートル 以上
			2メートルを超え 3メートル以下	50 センチメートル 以上
		65 度を 超え 70 度 以下	2メートル以下	40 センチメートル 以上
			2メートルを超え 3メートル以下	45 センチメートル 以上
			3メートルを超え 4メートル以下	50 センチメートル 以上
		65 度以下	3メートル以下	40 センチメートル 以上
			3メートルを超え 4メートル以下	45 センチメートル 以上
			4メートルを超え 5メートル以下	60 センチメートル 以上



第2種	真砂土、関東ローム、硬質粘土その他これらに類するもの	70度を超え75度以下	2メートル以下	50センチメートル以上		
			2メートルを超え3メートル以下	70センチメートル以上		
		65度を超え70度以下	2メートル以下	45センチメートル以上		
			2メートルを超え3メートル以下	60センチメートル以上		
			3メートルを超え4メートル以下	75センチメートル以上		
		65度以下	2メートル以下	40センチメートル以上		
			2メートルを超え3メートル以下	50センチメートル以上		
			3メートルを超え4メートル以下	65センチメートル以上		
			4メートルを超え5メートル以下	80センチメートル以上		
		第3種	その他の土質	70度を超え75度以下	2メートル以下	85センチメートル以上
					2メートルを超え3メートル以下	90センチメートル以上
				65度を超え70度以下	2メートル以下	75センチメートル以上
2メートルを超え3メートル以下	85センチメートル以上					
3メートルを超え4メートル以下	105センチメートル以上					
65度以下	2メートル以下			70センチメートル以上		
	2メートルを超え3メートル以下			80センチメートル以上		
	3メートルを超え4メートル以下			95センチメートル以上		
	4メートルを超え5メートル以下			120センチメートル以上		



## 第6章 參考資料



## 第 6 章 参 考 資 料

1	測量の基準	6- 5
2	規格等(抜粋)	6- 7
3	歩道切り下げ等	6- 9
4	境石・歩道止石の標準構造図	6-11
5	学校体育施設(グラウンド舗装工等)	6-13
6	道路工事設計基準(抜粋)	6-14
7	建設副産物対策	6-64
8	総合的な治水対策	6-65



〔参考資料－1〕

# 測定の基準

## 1 位置の基準（世界測地系）

日本経緯度原点は、次のように設定されている。

地 点 : 東京都港区麻布台2-2-1  
 経 緯 : 東経 139° 44' 28.8759"  
 緯 度 : 北緯 35° 39' 29.1572"  
 原方位角 : 32° 20' 44.756"

(上記の地点において真北を基準として右回りに測定した茨城県つくば市北郷一番地内つくば超長基線電波干渉計観測点金属標の十字の交点の方位角)

## 2 標高の基準

### ① 日本の水準原点

日本の水準原点は、東京湾で測定された平均海面を標高0mとし、次のように定められている。

地 点 : 東京都千代田区永田町一丁目1番地内  
水準点標石の水晶板の零分画線の中点  
 原点数値 : 東京湾平均海面上 24.4140m

### ② 特殊基準面

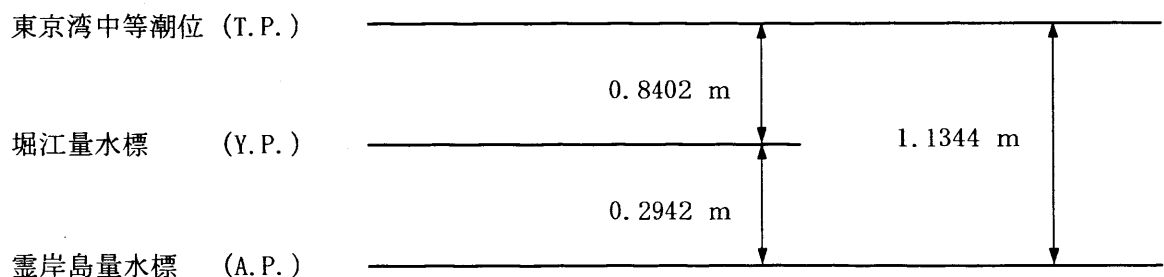
河川、港湾、道路をはじめとする多くの土木関係の測量では、その地方における干潮面を利用するほうが便利であるので、各地に適合した特殊な基準面が設置されている。

そのうち、東京都関係で使われているものを次に示す。

表－1 特殊基準面（東京都関係）

名称	適用河川等の名称	東京湾平均海面に対する比高	基準水準面	備 考
T.P.	東京湾	0.0000 (m)	東京湾	東京湾平均海面を標高0mとする (東京都水道局・下水道局)
A.P.	荒川・中川・多摩川	-1.1344 (m)	-1.17 (築地)	霊岸島量水標の0位を基準とする (東京都建設局・港湾局)
Y.P.	江戸川・利根川	-0.8402 (m)	-0.88 (銚子)	江戸川河口堀江量水標0位を基準とする

図－1 各基準面の関係



### 3 基準点

#### (1) 国家基準点

経緯度原点及び水準原点に関連づけて、各等級の三角点、多角点及び水準点からなる国家基準点が設置されており、測量精度の確保及び測量成果の統一を図っている。

国家基準点の設置状況は、次の表のとおりである。

表－2 国家基準点の設置状況

平成22年3月31日現在

区 分	点間の標準距離 (km)	配 点 密 度	設 置 点 数
一 等 三 角 点	本点 45.0	約 1,600km <sup>2</sup> に 1 点	974 (110)
	補点 25.0	約 800km <sup>2</sup> に 1 点	
二 等 三 角 点	8.0	二、三等点を含めて 約 8 km <sup>2</sup> に 1 点	5,060 ( 34)
三 等 三 角 点	4.0		32,325 (278)
四 等 三 角 点	1.6	四等点以上をとおして 約 2 km <sup>2</sup> に 1 点	70,095 (166)
基 準 水 準 点	100km～150km	100km～150km間隔に 1 点	86 ( 6)
一 等 水 準 点	2.0	主要地方道上 約 2 km <sup>2</sup> ごとに 1 点	14,682 (177)
二 等 水 準 点	2.0	同上	3,457 (94)
電 子 基 準 点	25.0	約 2.5 km <sup>2</sup> 間隔に 1 点	1,739 ( 30)

※設置点数のカッコ内は東京都内点数を示す。

#### (2) 東京都の公共基準点 (東京都土木技術支援・人材育成センター管理)

国家基準点を補間するために東京都においても基準点を設置している。

東京都の公共基準点の設置状況は、次の表のとおりである。

表－3 公共基準点の設置状況

平成22年3月31日現在

区 分	点間の標準距離 (km)	配 点 密 度	設 置 点 数
一 級 公 共 基 準 点	1.5	約 2 km <sup>2</sup> に 1 点	575
一 級 水 準 基 標	2.0	都内水準点網 約 2 km <sup>2</sup> ごとに 1 点	約780



## 規格等（抜粋）

参考資料とするために、日本工業規格、国際単位系(SI)について、「土木材料仕様書」(東京都)から転載する。

### 1. 日本工業規格(JIS)について

昭和24年に工業標準化法（昭和24年6月1日、法律第185号）が公布され、JIS制度が確立された。このJIS制度によって、わが国の製品規格の普及徹底、ひいては生産・流通・消費の一貫した合理化が推進されてきた。ところが近年、国内的には、「規制緩和、民間機関の活用」の流れによって、国の関与を必要最低限度にし、民間機関の能力を最大限に活用していこうという潮流が顕著になってきた。さらに国際的には、WTO（世界貿易機関）のTBT協定（貿易の技術的障害に関する協定）を踏まえ、JIS規格の国際規格との整合化を図る必要が出てきた。これらのことから、平成16年6月9日法律第95号により工業標準化法が改正され公布された（以後新JIS法という）。

新JIS法での改正点は以下のとおりである。

- ① 国（主務大臣）による認定制度から国により登録を受けた民間の第三者機関（登録認証機関）が行う認証制度へ移行

従来JISマークを付けることができるのは国の機関から認定を受けた者に限られていたが、新JIS法では第27条第1項に規定する基準に従い主務大臣から認定を受けた民間の第三者認証機関から認証を受け、新JISマークを表示することとなった。したがって、従来の「JISマーク表示認定工場」という呼称は使わないこととなった。

- ② 「指定商品制」の廃止

JISマークをつけることのできる対象品目(JIS)を指定・限定する「指定商品制」が廃止になり、認証可能なJIS製品規格がある製品すべてが対象となった。したがって、特定の工場にJISマークを表示することはできなくなった。

- ③ JIS適合性表示の自由度向上

「指定商品制」の廃止に伴い、商品の製造業者、販売業者又は輸入業者が自らの判断で認証を受けて、JISマークの表示又はその他の方法による自己適合表示が可能になった。このガイドラインとしてJIS Q 1000:2006「適合性評価－製品規格への自己適合宣言指針」が制定された。

この新JIS法は、3年間の経過措置期間を経て、平成20年10月1日から正式に発効した。従来の「JIS指定製品」や「JIS認定工場」から、JISに製品規格が定められている製品すべては、民間の第三者機関の登録認証機関から「JIS製品認証」を受け、JIS適合性を示すJISマークを貼付できるようになったわけである。

このようなJIS法の改正は、材料仕様書に記載されている個別の製品規格にも影響を及ぼしている。たとえば、プレキャストコンクリート製品に関するJIS（JIS A 5361～5373）において見られるように、従来の「個別製品規格」を廃し「基本規格と構造別製品群規格」に統合再編される動きがある。さらに「品質規格」から、製品の性能の標準化を基本とした「性能規定化」が進み、製品の形状寸法、製造方法、使用材料などの詳細仕様はJIS本文には記載されないこととなった。今後、個々のJIS規格見直しが進むと、こうした傾向はより顕著に現れるものと考えられる。

工業標準化法の第67条には、「国及び地方公共団体は、鉱工業に関する技術上の基準を定めるとき、その買入れる鉱工業品に関する仕様を定めるときには、日本工業規格を尊重しなければならない」と定められており、本土木材料仕様書もJISに準拠できる材料は、積極的にJIS規格を採用している。

## 2. 国際単位系(S I)

国際単位系(S I)とは、現在、世界で使用されている単位系の二大勢力である、メートル系単位とヤード・ポンド系単位を、国際的に統一しようというものである。

これが実現すれば、世界のどの国においても同じ単位を使用して「長さ」や「重さ」等が表現されることとなり、「単位」の世界共通語となるものである。

J I S(日本工業規格)では、昭和 47 年 12 月に国際単位系(S I)を採用していくことを決定し、その導入方法については、以下の三段階に分けて行うこととしたものである。

- (例)① 1 重量キログラム(kgf)とニュートン(N)の換算率} :  $1 \text{ kgf}=9.80665\text{N}$   
②  $1 \text{ kN}$ (キロ・ニュートン) $=1000\text{N}$ 、 $1 \text{ MN}$ (メガ・ニュートン) $=10^6\text{N}$   
③  $1 \text{ Pa}$ (パスカル) $=1\text{N}/\text{m}^2$ ……圧力の単位

第一段階導入：S I 単位でない単位及び数値の後に、S I 単位及びそれに基づく換算値を括弧書きとする

(例)従来単位系	→	S I 単位
40kgf		40kgf {392N} …… $40 \times 9.8=392\text{N}$

昭和 53 年 3 月に J I S では、第一段階導入を完了した。(換算値方式)\*<sup>1</sup>

(本仕様書における S I 単位の導入方法)

第二段階導入：S I 単位でない単位及び数値を S I 及び数値に替え、その後に従来単位系の単位および数値を括弧書きとする

(例)従来単位系  
40kgf ……400N  
(新数値方式)\*<sup>2</sup>  
400N {40.8kgf} …… $400 \div 9.8=40.8$

第三段階導入：S I 単位のみで表示する

(例)400N

\*<sup>1</sup>(換算値方式)：従来単位に対して、 $1 \text{ kgf}=9.80665\text{N}$  の換算率を用いて、機械的に換算した値(当然、端数が付いたもの)

\*<sup>2</sup>(新数値方式)：従来単位に対して、 $1 \text{ kgf}=9.80665\text{N}$  の換算率を用いて、換算した後、数値の有効性を失わない範囲で、しかも使い易いけた数に丸めたものを規格値として採用する方式

J I S(日本工業規格)では、1994 年度(平成 6 年)の改正において窯業品材料、金属材料等の規格値を平成 7 年 4 月より全面的に S I 単位の第三段階導入(新数値方式)の実施を決定した。

## 歩道切り下げ等

宅地の前面道路が歩道付きの場合は、車両の出入りの為に「歩道切り下げ」あるいは「歩道切開き」を道路管理者に申請し、許可を受けなければならない。(道路法第24条)ただし、歩道切開き部分は車道として扱われるので、その必要性については事前に道路管理者及び交通管理者と協議すること。

「歩道切り下げ」の注意事項を以下に記述する。

道路管理者は、歩道の防護と交通安全確保の観点から様々な許可条件を付ける場合があるので、必ず事前に詳細な打ち合わせを行うこと。

道路管理者には、都及び市区町村の違いがあるばかりでなく、場所により地盤条件等が異なることから都道でも管理事務所ごとに、区道でも区ごとに許可条件が異なる場合があるので注意が必要である。

### 【事前確認事項】

許可申請の手戻りをなくし、事業の円滑な執行を確保するために、以下の項目を事前に確認すること。

#### ① 「歩道切り下げ」の舗装構造確認

歩道の地下には、様々な埋設物が有り、近年工事費削減のために浅層の埋設物が増加している。よって、道路管理者は、歩道自体の防護とこれらの地下埋設物を防護するために、「歩道切り下げ」の構造について指示をするので、確認すること。

#### ② 「歩道切り下げ」のサイズ・位置の確認

歩道切り下げは、収容施設の種別により以下の5つのタイプがある。

タイプ(切り下げ延長)	収容施設の種別
A型 (303cm)	軽自動車収容施設
B型 (424cm)	小型自動車(8の一部及び4, 5, 6ナンバー)収容施設
C型 (545cm)	小型自動車(8の一部及び4, 5, 7ナンバー)収容施設で前面道路の狭い場合
D型 (727cm)	普通自動車(8の一部及び1, 2, 3ナンバー)収容施設
E型 (-)	※道路管理者と協議のうえ、上記以外の構造とする場合

なお、切り下げには、隣接する切り下げとの最低離隔制限や、交差点付近での設置制限等の制約があるので、サイズ・位置を確認すること。

#### ③ 「歩道切り下げ」設置に伴う道路付属施設の取り扱いの確認

- ・ガードレールやガードパイプの撤去の範囲、発生材の処理方法、端部処理方法等を確認すること。
- ・境石工の構造は、「歩道切り下げ」部と一般部では構造が異なるので注意すること。
- ・植樹帯がある場合は、移植先を指定される場合があるので確認すること。  
 なお、歩道に街路樹がある場合は、交通安全に必要な視距を確保するために「歩道切り下げ」に隣接した街路樹の移植をしなければならない場合があるので注意すること。(1年間の枯補償あり。)

#### ④ 競合工事の確認

希望する切り下げ工事期間が、他の工事(道路拡幅工事、道路維持補修工事、埋設企業者工事等)と競合しないか確認すること。

### 【許可申請書作成要領】

都道の「歩道切り下げ」許可申請書は、次頁の「道路工事施行承認申請書作成要領」に基づき作成すること。(建設局のホームページに道路占用関係申請様式が掲載されている。) 区市町村道の「歩道切り下げ」許可申請書は、各道路管理者に確認すること。

なお、横断歩道や信号機等に近接して歩道切り下げを設置する場合は、警察協議が必要となることがあるので注意すること。

# 道路工事施行承認申請書作成要領

## 1. 申請書記載要領

- 1) 年月日については、提出年月日とすること。
- 2) 申請先については、各建設事務所長（島しょの場合は各支庁長）とすること。
- 3) 申請者が法人である場合には、住所の欄には主たる事務所の所在地、「氏名」の欄には名称及び代表者の氏名を記載すること。「担当者」の欄に所属・氏名を記載すること。なお、申請者については次によること。
  - (1) 建築工事等のための一時的なものであるときは、工事請負者が申請すること。
  - (2) 建築工事完了後、継続して車庫等のために歩道切り下げを使用するとき、又は新規に歩道切り下げ工事を行なうときは、車庫等の所有者が申請すること。
- 4) 「施工目的」については、「車庫等に車を乗り入れるため」、「〇〇ビル建築工事に伴う工事用車両の一時乗り入れのため」等具体的に記載すること。
- 5) 「場所」の欄は、住居表示で記載すること。「車道・歩道・その他」については、該当するものを○で囲むこと。
- 6) 「工事概要」については、道路及び附属物の形態の変更内容を記載し、「施工数量」として延長、面積等の施工規模を記載すること。
  - (2) その他については、「ガードレールの一時撤去」、「街路樹の移植」等の工事の内容を記載し、詳細については添付図書の工事内容内訳書に記載すること。
- 7) 「工事の期間」については、工事を施行する期間を記載すること。（工事用車両の一時乗り入れのための使用期間は含まない。）

なお、工事期間は原則として着手後2週間以内とする。
- 8) 「復旧工事期間」については、復旧工事があるときのみ記載すること。
- 9) 「施工方法」の欄は、「直営・請負」については、該当するものを○で囲み、請負の場合のみ「施工業者」の欄に業者名等を記載すること。

## 2. 図面等の作成要領

大きさはA4サイズ（大きな図面はA4サイズに折ること）にすること。

- 1) 案内図（市販の地図を利用することも可能）

目安となる駅、建物等を入れ、工事場所を赤枠で囲むこと。
- 2) 工事によって道路の形態が変わるときは、「施工前」、「施工後」を作成し、新設物件は「赤色」、撤去物件は「黄色」でそれぞれ着色すること。
- 3) その他  
工事内容内訳書、誓約書、構造図、仕様書、現況写真については、各図書の指示に従い記載すること。ただし、誓約書は、申請者（申請者が法人である場合は代表者）が氏名の記載を自署で行なう場合は、押印を省略することができる。

## 3. 提出部数

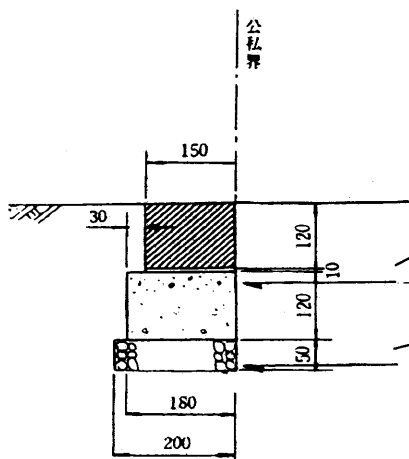
3部

申請書（4部複写）に各図書を添付すること。

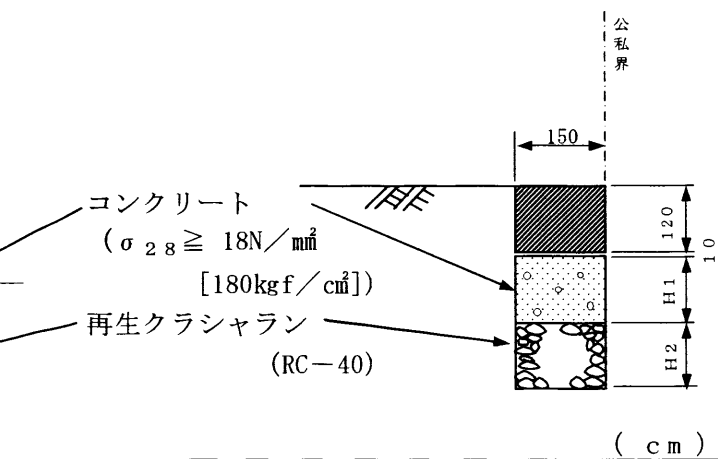
## 境石・歩道止石工の標準構造図

- 1 外構工事における境石・歩道止石工の構造は、次を標準とすること。
- 2 一般的に境石工は舗装の止石又は境界の表示用として設置されるものであり、歩道止石工は歩車道を分離するため設置されるものである。
- 3 歩道止石工は（A）を標準とするが、大型車の混入の多い構内道路部については（B）を使用してもよい。
- 4 各ブロック間には、目地モルタルを施すこと。

境石工  
(一般部)



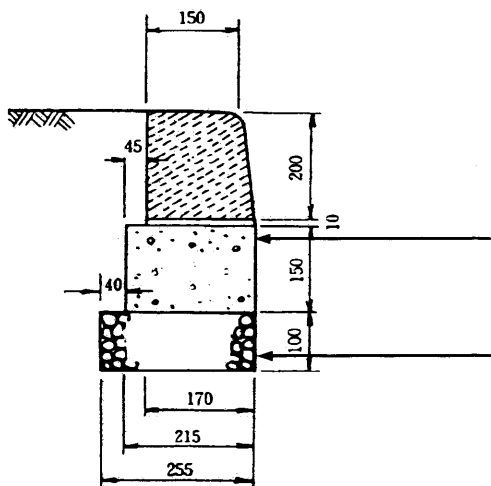
境石工  
(歩道の車乗り入れ部)



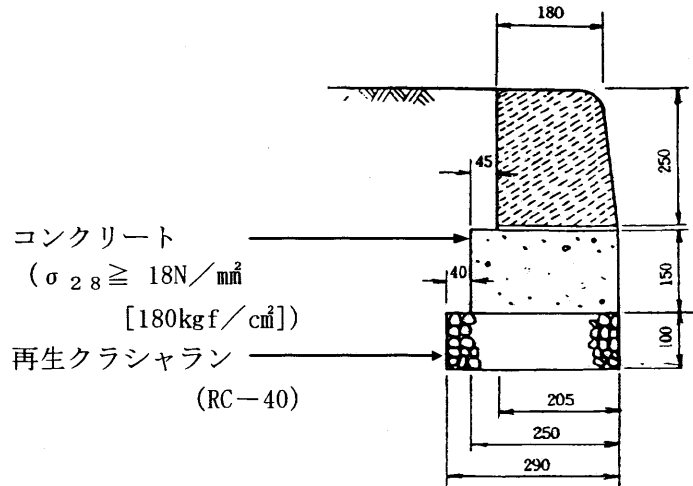
( c m )

切下げ種別	H1	H2
A・B・C型	15	15
D型	20	20

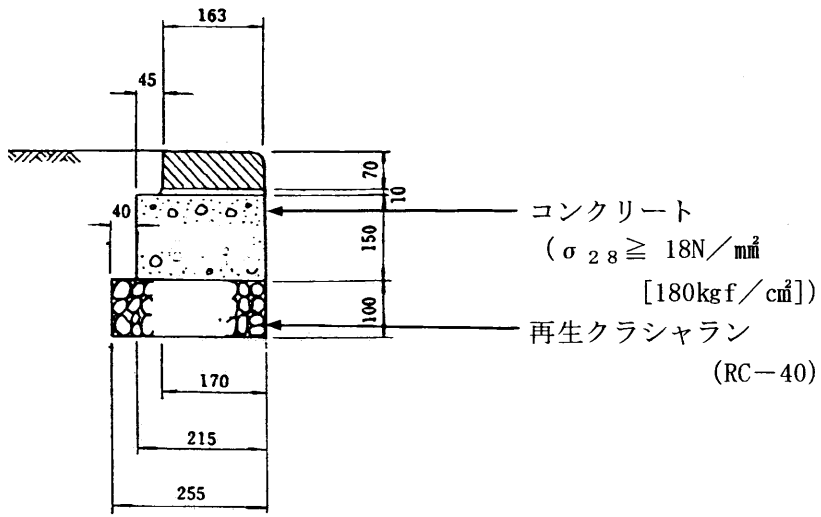
歩道止石工 (A)



歩道止石工 (B)



歩道止石工（歩行者横断用（C））



## 学校体育施設（グラウンド舗装工等）

- 1 外構工事におけるグラウンド舗装工等は、都立高等学校（普通科）建築設計標準などによること。  
ただし、現地の状況や要求される整備水準（防擦過傷、防塵性、排水性、保湿性、クッション性等）を考慮して、必要な場合には、より適した他の新工法等を積極的に取り入れるように検討すること。
- 2 設計にあたっては、次の事項に配慮すること。
  - ① 構内の状況（敷地形状・面積、舗装部分の日照時間、地下水位の状況等）及び供用の目的（公式競技用、一般体育用グラウンド、テニスコート用等）などを事前に確認すること。
  - ② 経済性及び将来の維持管理等に配慮するとともに、建設副産物対策としての粒状改良土などの再生資材の利用を促進すること。
  - ③ 道路の路床にあたる基盤の状況を確認し、必要により適切に改良又は置換等を行うこと。  
なお、クレー舗装の場合には、セメント又は石灰等による基盤土改良は透水不良となる恐れがあるので注意すること。
  - ④ 基盤の支持力低下を防ぐため、必要により、別に示す地下排水施設（浸透集水管）を設置すること。設置深さは、浸透集水管用のフィルター材の上面が基層に接する位置とすること。  
ただし、舗装厚が薄いクレー舗装及び芝舗装の場合は、20cm程度下げた位置とすること。
  - ⑤ 校舎北側等で日照の少ないグラウンドの場合には、クレー舗装だけでなく全天候型舗装も検討すること。クレー舗装を採用する場合は、表層土に排水を良くするためシルト分の少ない、水に強い材料の使用を検討すること。  
また、中層にも水はけの良い砕石又は火山砂利の使用を検討すること。
  - ⑥ グラウンドの土ぼこり対策は、散水と防砂ネットの組み合わせを原則とすること。  
散水方式は大型散水器（レインガン）による上水の散水を原則とし、レインガンはグラウンドの端に設置すること。（散水半径は20～50m程度。）  
レインガンだけで全面散水できない場合は、適宜散水栓を設置し、可搬式の散水器を併用すること。
  - ⑦ 総合的な治水対策としての雨水貯留・浸透施設の設置を検討すること。  
なお、グラウンドに雨水を貯留する場合は、全天候型舗装も検討すること。
  - ⑧ クレー舗装は、維持管理上、定期的に表層の乱れを直す再整備が必要である。
  - ⑨ 防球ネットの支柱は、高さが15mを超える場合は、建築基準法の工作物として設計すること。  
高さが15m以下の場合は、社団法人日本電気協会の「配電規定」等を参考に設計すること。
  - ⑩ 「屋外体育施設の建設指針」（財日本体育施設協会）等の基準類も参考にすること。

〔参考資料－6〕

## 道路工事設計基準（抜粋）

- 1 大型車の混入の多い構内の車道部に設置する排水管渠等を設計するための参考資料として、「道路工事設計基準」（東京都）の一部を転載する。

転載の項目は、次のとおりである。

2	排水工	6-15
2-1	道路排水	6-15
2-2	管きょ工	6-15
2-2-1	管きょの種類	6-17
2-2-2	管きょの基礎	6-18
2-2-3	遠心力鉄筋コンクリート管の基礎種別判定図	6-19
2-2-4	硬質塩化ビニル管の基礎種別判定図	6-25
2-2-5	管きょの土工	6-26
2-2-6	管きょの構造及び材料	6-30
2-2-7	道路排水設計の計算例	6-42
2-3	人孔工	6-54
2-3-1	人孔の種別及び用途	6-57
2-3-2	人孔側塊調整用ブロック	6-58
2-3-3	足掛金物	6-58
2-3-4	副管取付工	6-59
2-4	取付管工	6-61
2-4-1	硬質塩化ビニルソケット取付工	6-62
2-5	街きょ工	6-63



## 2. 排水工

### 2-1 道路排水

道路排水は、街きよによる集水、管きよによる排水を原則とするが、現場の状況に応じ他の適切な工法についても十分考慮すること。

- (1) 地域道路排水、汚水排水計画等について下水道管理者と協議を行うこと。
- (2) 下水道局等との協定工事における排水施設の設計にあたっては、将来管理者である下水道管理者と十分調整を行うこと。
- (3) 排水設計設備に関する根拠法令は次による。
  - 1) 下水道法 (昭和33年4月24日法律第79号)
  - 2) 下水道法施行令 (昭和34年4月22日政令第147号)
  - 3) 東京都下水道条例 (昭和34年12月28日都条例第89号)

[資料]

- 1) 東京都改良下水道計画 (東京都下水道計画の主体を示したもの)
- 2) 東京都「下水道設計標準」 (東京都下水道施設構造物の標準を示したもの)
- 3) 管渠再構築設計の手引き (平成13年9月 東京都下水道局)
- 4) 東京都道路占有工作物配置標準 (下水道施設位置の埋設位置の標準を示したもの)
- 5) 道路土工—排水工指針 (日本道路協会) (排水計画、設計についての技術的基準を示したもの)
- 6) 道路整備事業施行に伴う道路排水計画と下水道計画との調整に関する協定について  
(昭和52年4月東京都建設局道路建設部)
- 7) 東京都リサイクル推進計画 (東京都 都市整備局)
- 8) 東京都リサイクルガイドライン (東京都 都市整備局)

### 2-2 管きよ工

排水管きよは、街きよ、L形側溝、各種集水ます、取付管等により集められた雨水及び汚水を、下水幹線等へ流す施設である。

- (1) 埋設位置は、本基準の「第4章 5. 道路内構造物設置標準」を参照し、各占用埋設物とその調整を図り決定すること。
- (2) 管きよの土被り (h1) は、下記を標準とするが、流末の取付管等の関係で土被りを確保することが困難なものについては、交通量、地盤、地質等の条件を考慮し、必要に応じて管の防護を行うこと。

車道	歩道	管種規格	
$h1 \geq 1.2m$	$h1 \geq 0.9m$	管径 300 mm を超える管	
$h1 > (\text{舗装厚} + 0.3m)$ かつ $h1 > 0.6m$	$h1 > 0.6m$	硬質塩化ビニル管	300 mm 以下のもの
		ヒューム管 2 種	300 mm 以下のもの
		強化プラスチック複合管	300 mm 以下のもの
$h1 > 1.0m$	$h1 > 1.0m$	ヒューム管 1 種	300 mm 以下のもの



## 2-2-1 管きよの種類

排水管の種類には、遠心力鉄筋コンクリート管（ヒューム管1種、2種）、硬質塩化ビニル管、強化プラスチック複合管、既製矩形きよ等があるが、原則として遠心力鉄筋コンクリート管または硬質塩化ビニル管を使用する。

管きよの用途区分は、次表のとおりとする。

形状呼び名	継手	使用口径 (mm)	摘要
下水道用硬質塩化ビニル管 (ソケット継手)	ゴムリング 接着剤	250～ 600	軽量で施工性に優れる。 許容たわみ率=内径の約5%
遠心力鉄筋コンクリート管 B形 (ソケット継手)	ゴムリング	400～1,350	施工が簡易で漏水が少ない。
遠心力鉄筋コンクリート管 C形 (いんろう継手)	ゴムリング 内目地モルタル	1,500～2,000	施工が簡易で漏水が少ない。

注) 口径 400～600mm については、経済比較により管種を決定すること。

## 2-2-2 管きよの基礎

基礎工は、管きよが不等沈下を生じることにより、継手が破損したり、外圧によって管が破壊するのを防止する目的をもつものである。

### (1) 管きよ基礎の選定

管きよの基礎は、管径、土質、土被、土留工法等の施工条件により定まるが、基礎の選定にあたっては、「基礎種別判定図」を参考にすること。

### (2) 基礎の種類

#### 1) 下水道用硬質塩化ビニル管

硬質塩化ビニル管の基礎は砂基礎 90°、180°、360° とする。ただし、取付管、汚水管には砂基礎を設けない。

#### 2) 遠心力鉄筋コンクリート管

砂基礎 A 形、B 形……………主に普通地盤の地域で、地盤の安定している箇所に用いる。

梯子胴木基礎 A 形、B 形……………主に軟弱地盤で、比較的小口径のものに用いる。

コンクリート基礎 90°、120°、180° ……………主に軟弱地盤で、比較的大口径のものに用いる。

### (3) 管きよの埋戻し材の選定

管きよの埋戻し材の選定は、リサイクルを考慮し以下のとおりとする。

#### 1) 管きよ基礎及び管路上面から 10 cm までは、原則として改良土にて埋戻しを行うこと。

なお、現場状況等により改良土の使用が不適当と認められる場合は、次の順位により埋戻し材料の適用について検討し選定すること。

①再生砂、②しゃ断層用砂

#### 2) 管路上面から 10 cm から舗装最下面までは、原則として発生土（良質土）にて埋戻しを行うこと。

なお、現場状況等により発生土（良質土）の使用が不適当と認められる場合は、次の順位により埋戻し材料の適用について検討し選定すること。

①改良土、②再生砂、③埋戻し用砂

#### 3) 改良土の使用区分（改良土とは、第2種改良土及び粒状改良土のことをいう）

① 23区地域の場合は、原則として第2種改良土を使用する。

② 多摩地域の場合は、原則として粒状改良土を使用するが、第2種改良土と経済比較を行うこと。

#### 4) 前1)～2)で定める埋戻し材以外（流動化処理土等）を適用する場合は、現場状況等を十分考慮し選定すること。

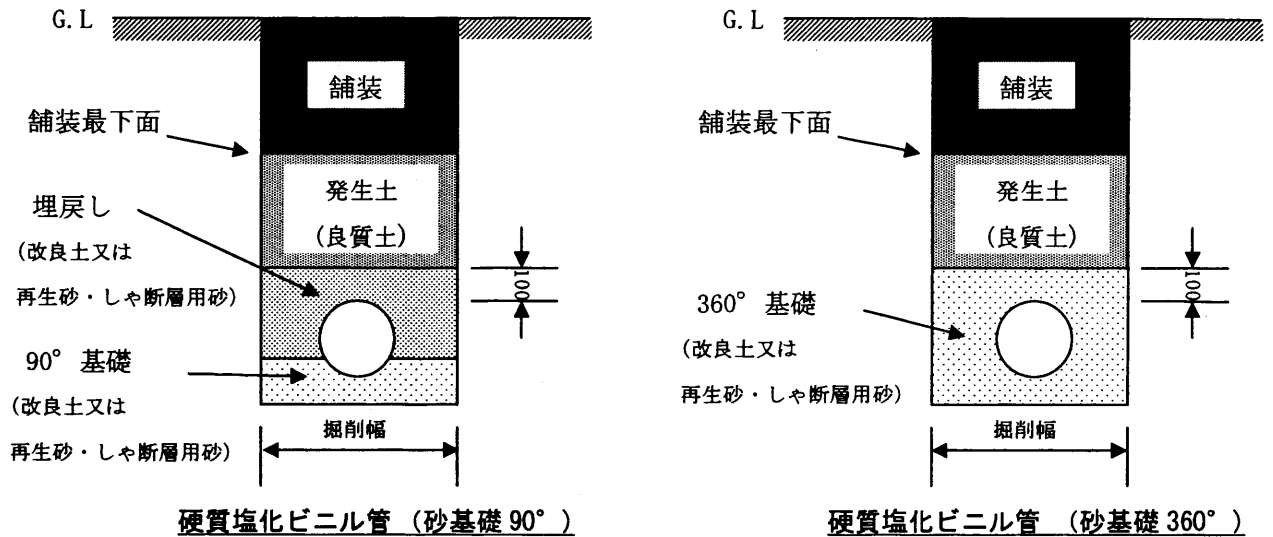
#### 5) 埋戻し材の適用にあたっては、次のとおり各管理者との協議を行うこと。

施設管理者：前1)において改良土以外の埋戻し材を適用する場合

道路管理者：i)再生砂（RC-10）を適用する場合

ii)前4)で定める材料を適用する場合

【参考】



2-2-3 遠心力鉄筋コンクリート管の基礎種別判定図

本図は、排水管を土留工法（軽量鋼矢板建込工法、軽量鋼矢板打込工法、鋼矢板工法、横矢板工法（H形鋼親杭））を用いて敷設する場合に適用する。

- (1) 遠心力鉄筋コンクリート管の基礎は、砂基礎（A形、B形）、梯子胴木基礎（A形、B形）及びコンクリート基礎（90°、120°、180°）を標準とする。
- (2) 基礎種別判定図に用いた計算条件は、次の1)～4)とした。
  - 1) 埋戻し土による鉛直土圧の算定は、下水道用管（剛性管）に係る土圧調査報告書（昭和63年7月改正、社団法人 日本下水道協会発行）の改定土圧算定式を採用した。
  - 2) 活荷重の算定については、T-25（自動車後輪荷重で10tf(98kN)）を用いた。
  - 3) 掘削幅は、2-2-5（3）で求めた値とした。
  - 4) 土留工の条件は、軽量鋼矢板建込工法、軽量鋼矢板工法及び鋼矢板工法を矢板引抜きありとし、横矢板工法（H形鋼親杭）を矢板引抜きなしとみなした。
- (3) 基礎種別の留意事項
  - 1) 基礎の判定は人孔間（スパン）の最大土被りで判定する。
  - 2) 掘削幅、土留工法の条件が異なる場合は、別途計算し基礎と管種を決めること。
  - 3) 普通地盤及び硬質地盤において、砂基礎の施工が適当でない場合（例えば、地下水が多い場合、あるいは当該埋設管の下側を推進工事等が予定されていて、不等沈下の恐れがある場合など）は、砂基礎を梯子胴木基礎とすることができる。
  - 4) 砂基礎及び梯子胴木基礎の範囲であっても、管理者等の指示により、コンクリート基礎を使用する場合は別途計算すること。
  - 5) 判定図の適用範囲を超えた場合は、別途検討すること。

1) 普通地盤

本図で用いた普通地盤とは、粘性土及び砂質土等で地下水位がGL-3.0m程度の地盤をいう。

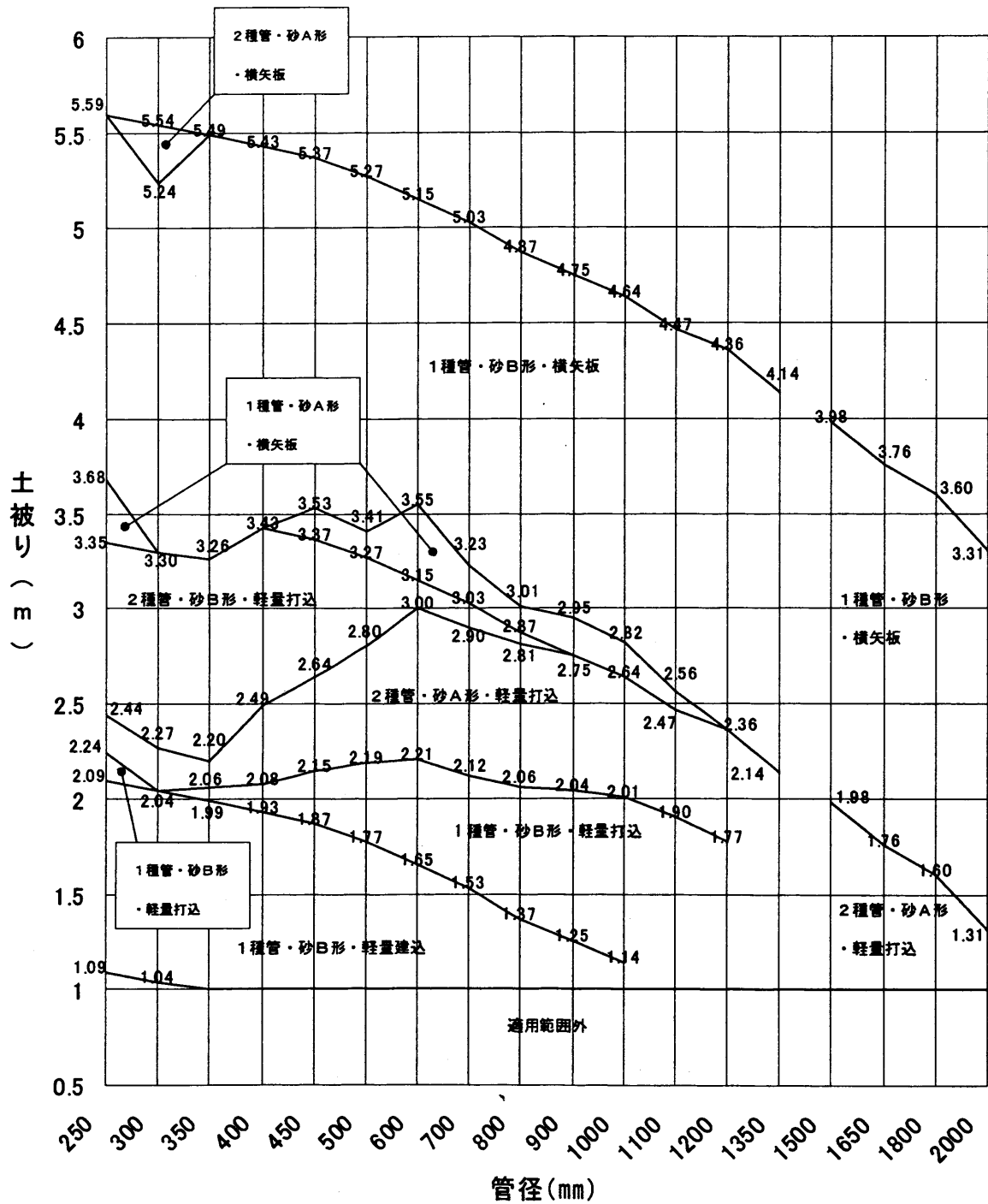


図-1 普通地盤 粘性土 (地下水位 GL-3.0m)  
基礎種別判定図 (T-25)

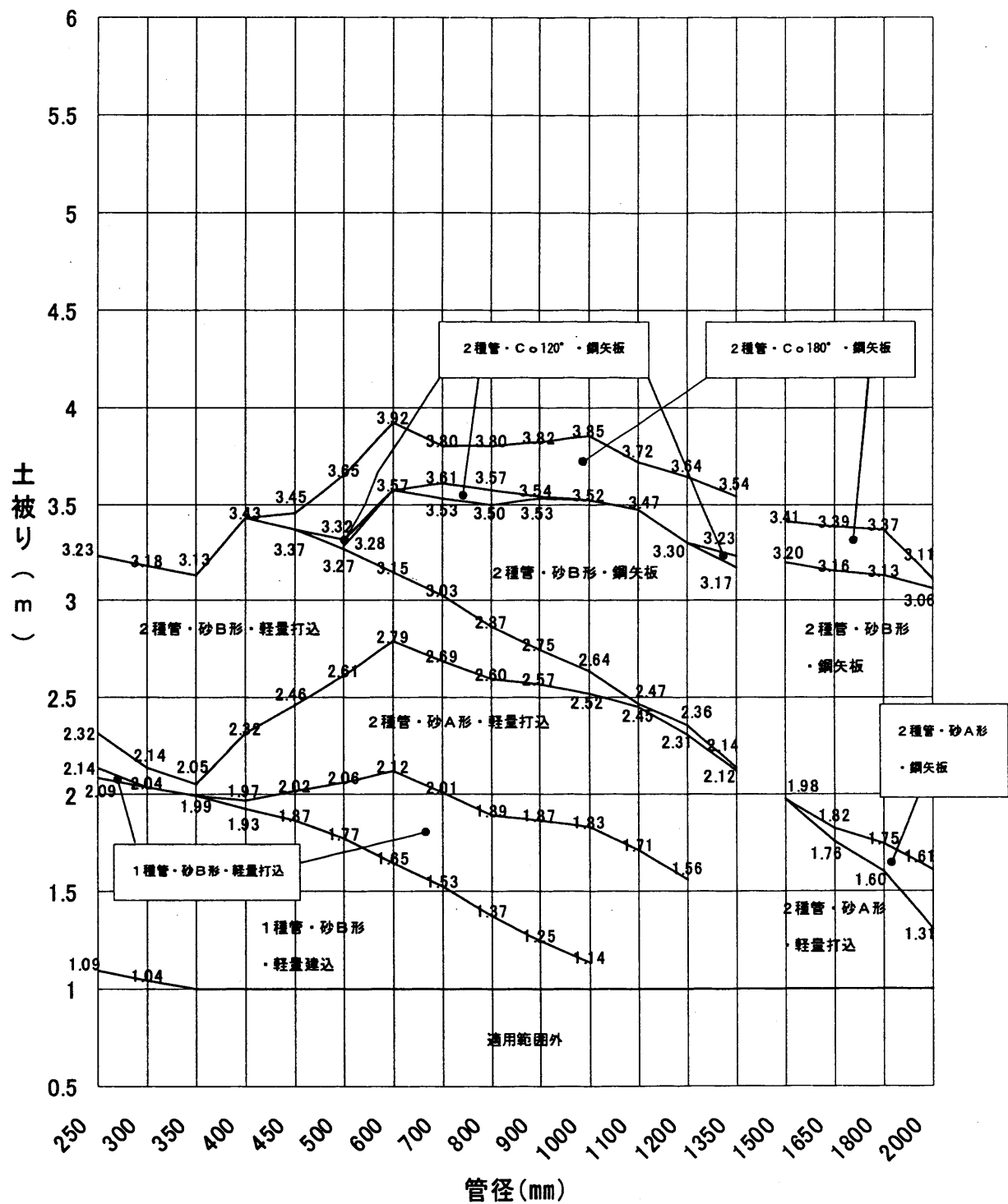


図-2 普通地盤 砂、砂質土 (地下水位 GL-3.0m) 用  
基礎種別判定図 (T-25)

## 2) 軟弱地盤

本図で用いた軟弱地盤とは、粘性土及び砂質土等で地下水位がGL-1.5m程度の地盤をいう。

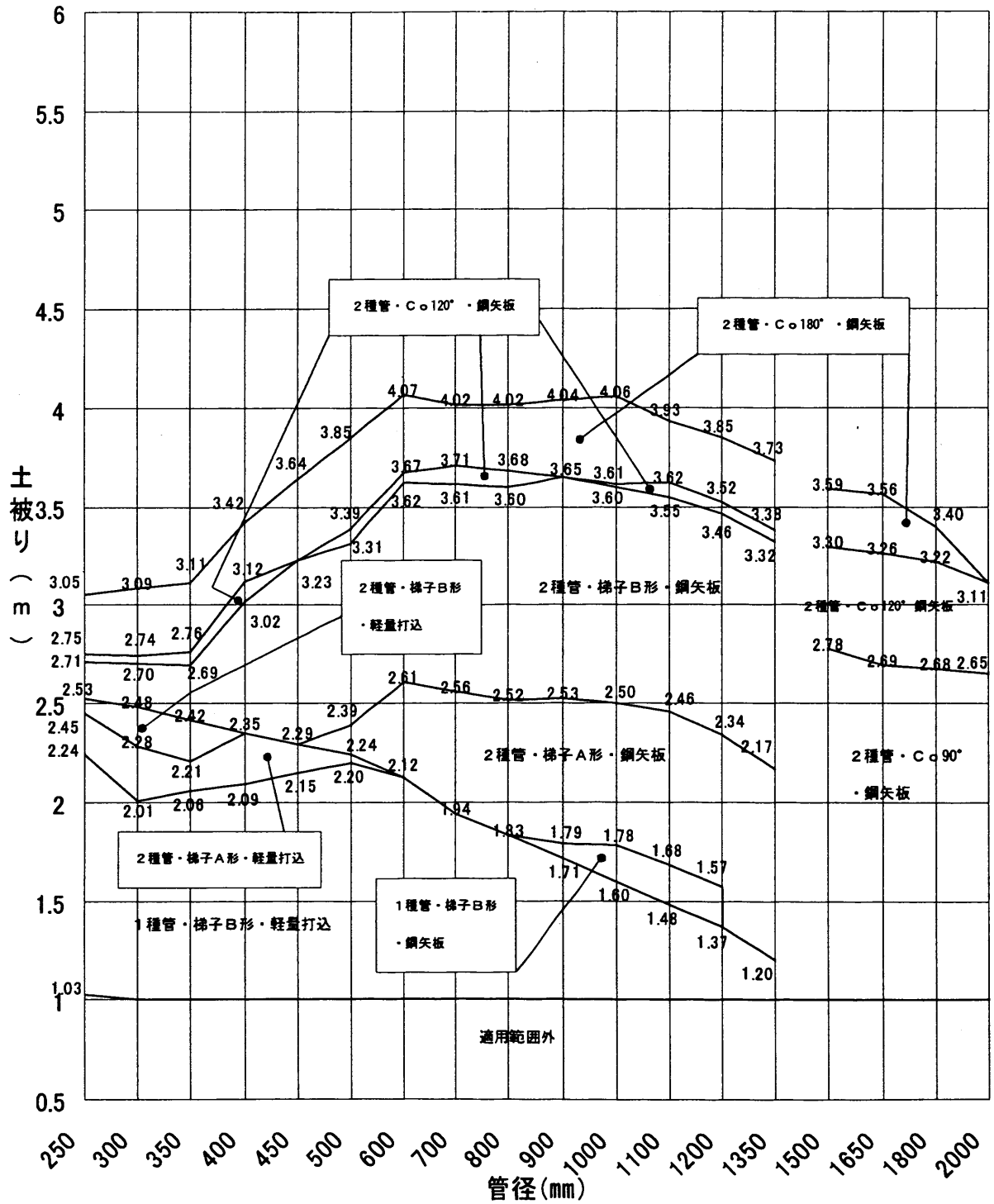


図-3 軟弱地盤 粘性土 (地下水位 GL-1.5m) 用  
基礎種別判定図 (T-25)



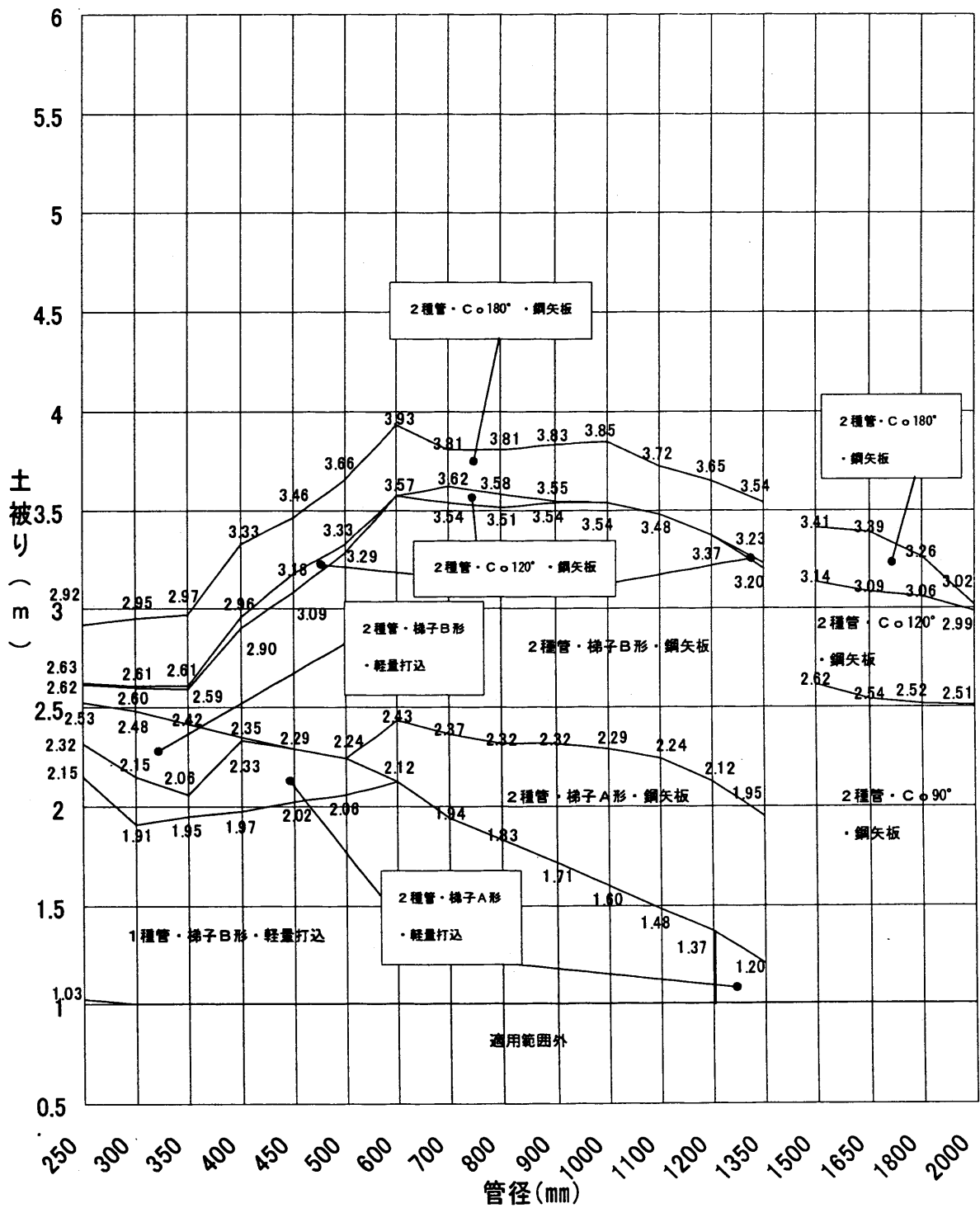


図-4 軟弱地盤 砂質土 (地下水位 GL-1.5m) 用  
基礎種別判定図 (T-25)

### 3) 硬質地盤

本図で用いた硬質地盤とは、粘性土及び砂質土等で地下水がない地盤をいう。

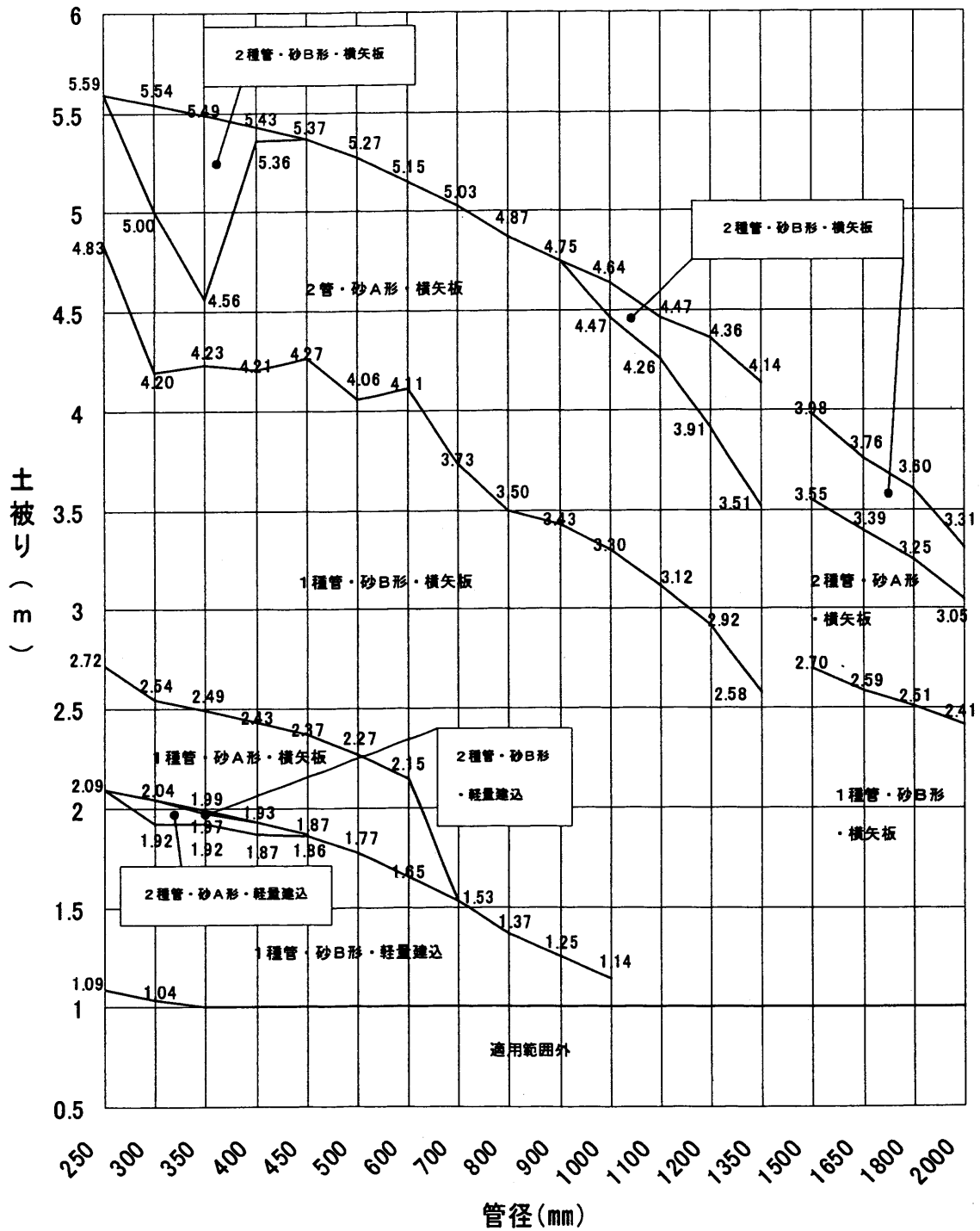


図-5 硬質地盤  
基礎種別判定図 (T-25)

## 2-2-4 硬質塩化ビニル管の基礎種別判定図

(1) 硬質塩化ビニル管の基礎は、砂基礎（90°、180°、360°）を標準とする。

なお、軟弱地盤等で基床部の支持力が不足する場合及び基礎砂の流失が予想される場合は基礎構造を別途考慮すること。

(2) 基礎種別判定図に用いた計算条件は、次の1)～3)とした。

1) 埋戻し土の単位体積重量は、18kN/m<sup>3</sup>とした。

2) 活荷重の算定については、T-25（自動車後輪荷重で10tf(98kN)）を用いた。

3) 計算式は、(社)日本下水道協会下水道用硬質塩化ビニル管 JSWAS K-1 2002 に準拠した。

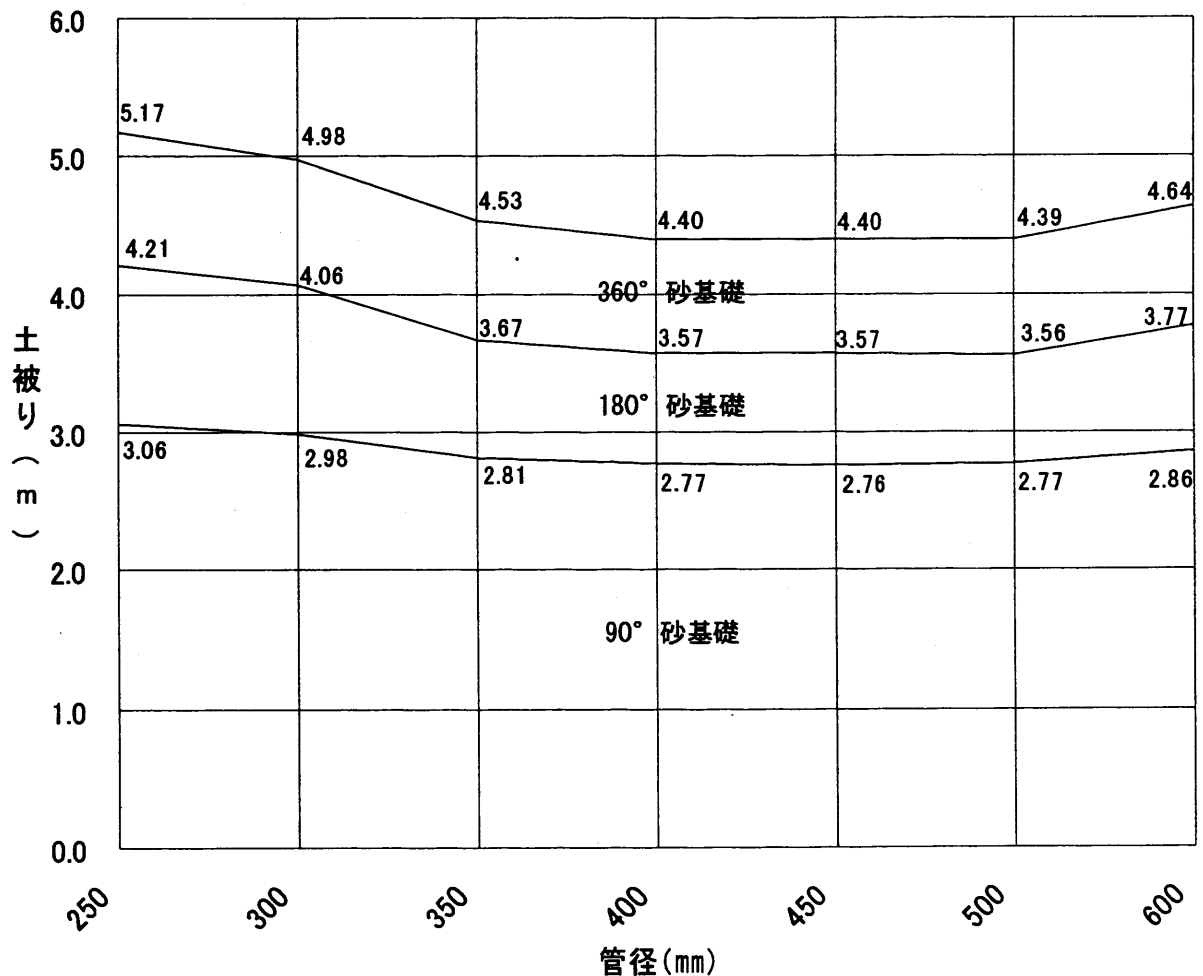


図-6 硬質塩化ビニル管  
基礎種別判定図 (T-25) たわみ率5%以内

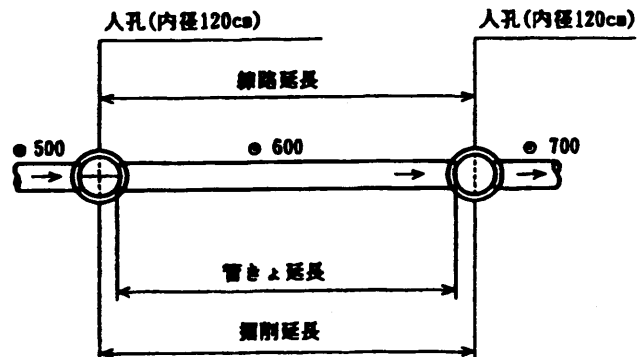
## 2-2-5 管きよの土工

管きよの掘削は、施工条件、土質条件、経済性等を総合的に勘案し、適切な工法を決定すること。

### (1) 土量の算定

- ・掘削土量 = 掘削幅 × 掘削延長 × マンホール間の管きよ平均掘削深
- ・埋戻し転圧土量 = 埋戻し深 × 埋戻し幅 × 埋戻し延長
- ・埋戻し土量 = 埋戻し深 × 埋戻し幅 × 埋戻し延長 ÷ C
- ・発生土量 = 掘削土量 - 埋戻し土量

※ C : 土の変化率 (積算基準による)



- (注) 1. 掘削延長及び埋戻し延長は、人孔中心間距離 (線路延長=掘削延長) とする。  
なお、人孔部についても、通常は管きよ標準断面として計算する。
2. 下流人孔 (標準人孔) が既設の場合も同様とする。
3. 特殊人孔、特殊な取付等標準でないものについては、別途考慮すること。

### (2) 埋戻し

- 1) 埋戻しは原則として機械施工とする。

**(3) 掘削幅**

1) 標準掘削幅の算出は次式による。

① 砂基礎又は梯子胴木基礎の場合

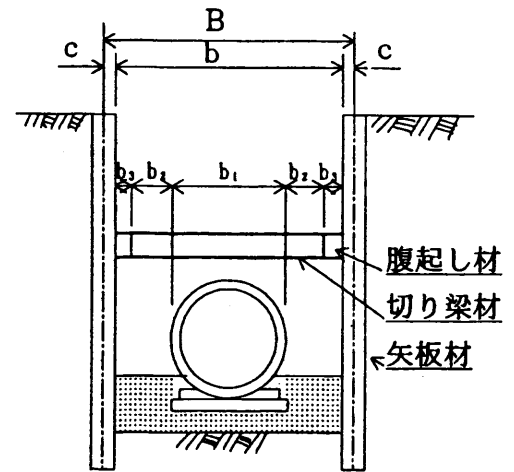
$$B = b + 2 \times c \dots\dots\dots\text{式-1}$$

B : 掘削幅 (m)

b : 管布設及び管吊り下ろし作業幅 (m)

c : 矢板別加算幅 (片側分) (m)

(注) 掘削幅Bは、式-3と式-4とで求めた値を比較し、大きい値とする。

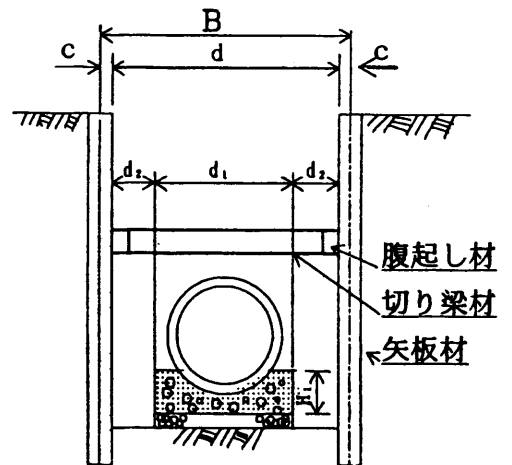


② コンクリート基礎の場合

$$B = d + 2 \times c \dots\dots\dots\text{式-2}$$

d : 管布設及び管吊り下ろし作業幅・コンクリート基礎築造に必要な作業幅

(注) 掘削幅Bは、式-3と式-4と式-5とで求めた値を比較し、大きい値とする。



2) 管吊り下ろし作業幅 (b) は次式による。

$$b = b_1 + 2 \times b_2 + 2 \times b_3 \dots\dots\dots\text{式-3}$$

(注) bの値が0.70m以下の場合は0.70mとする。

b<sub>1</sub> : 管外径 (m)

(ソケット部を有する管材は、ソケット部の外径とする)

b<sub>2</sub> : 余裕幅 (片側分) (m)

余裕幅 (両側分) は0.15mとする。

注) 両側分とは、2×b<sub>2</sub>の値である。

b<sub>3</sub> : 腹起し材幅 (片側分) (m)

腹起し材幅 (片側分)

(単位 : m)

地盤	掘削深	部材形状	腹起し材幅	摘要	
普通地盤	1.5 < H ≤ 3.0	軽量 □-120×120	0.12		
	3.0 < H ≤ 4.0	H形鋼 H-200	0.20		
	粘性土	4.0 < H ≤ 5.0	H形鋼 H-350	0.35	
		5.0 < H ≤ 6.0	" H-400	0.40	
	砂質土	4.0 < H ≤ 5.0	H形鋼 H-300	0.30	
		5.0 < H ≤ 6.0	" H-350	0.35	
軟弱地盤	1.5 < H ≤ 3.0	軽量 □-120×120	0.12		
	粘性土	3.0 < H ≤ 4.0	H形鋼 H-300	0.30	
		4.0 < H ≤ 5.0	" H-350	0.35	
		5.0 < H ≤ 6.0	" H-400	0.40	
	砂質土	3.0 < H ≤ 5.0	H形鋼 H-300	0.30	
		5.0 < H ≤ 6.0	" H-350	0.35	
硬質地盤	1.5 < H ≤ 2.5	軽量 □-120×120	0.12		
	2.5 < H ≤ 3.0	H形鋼 H-200	0.20		
	3.0 < H ≤ 4.0	" H-300	0.30		
	4.0 < H ≤ 6.0	" H-350	0.35		

3) 管布設作業幅 (b) は次式による。

$$b = b_1 + 2 \times b_2 \dots \dots \dots \text{式-4}$$

(注) bの値が0.70m以下の場合は0.70mとする。

b<sub>1</sub>: 管外径 (m)

(ソケット以外の直線部とする)

b<sub>2</sub>: 余裕幅 (片側分) (m)

余裕幅 (両側分) は0.6mとする。

注) 両側分とは、2 × b<sub>2</sub>の値である。

4) 矢板別加算幅 (c)

矢板別加算幅 (両側分) (単位: m)

矢板種別	加算幅 (両側分)
軽量鋼矢板	0.10
横矢板	0.10
鋼矢板Ⅱ型	0.20
Ⅲ型	0.25

(注) 両側分とは、 $2 \times c$ の値である。

5) コンクリート基礎築造に必要な作業幅 (d) は次式による。

$$d = d_1 + 2 \times d_2 \dots \dots \dots \text{式-5}$$

$d_1$  : コンクリート基礎幅 (表-1.5、1.6、1.7による) (m)

$d_2$  : 基礎築造に必要な余裕幅 (片側分) (m)

余裕幅 (単位: m)

コンクリート基礎高(H1)	余裕幅 (両側分)
$0.10 < H1 \leq 0.20$	0.60
$0.20 < H1 \leq 0.50$	0.70
$0.50 < H1 \leq 0.80$	0.80
$0.80 < H1 \leq 1.10$	0.90
$1.10 < H1$	1.00

備考 H1 は表-1.5、1.6、1.7による。

(注) 両側分とは、 $2 \times d_2$ の値である。

6) 掘削幅の端数処理

掘削幅 (B) は、5 cm単位とし、まるめ方は、直近上位とする。

ただし、mm以下は切捨てるものとする。

例 計算結果=1.173 →1.20m

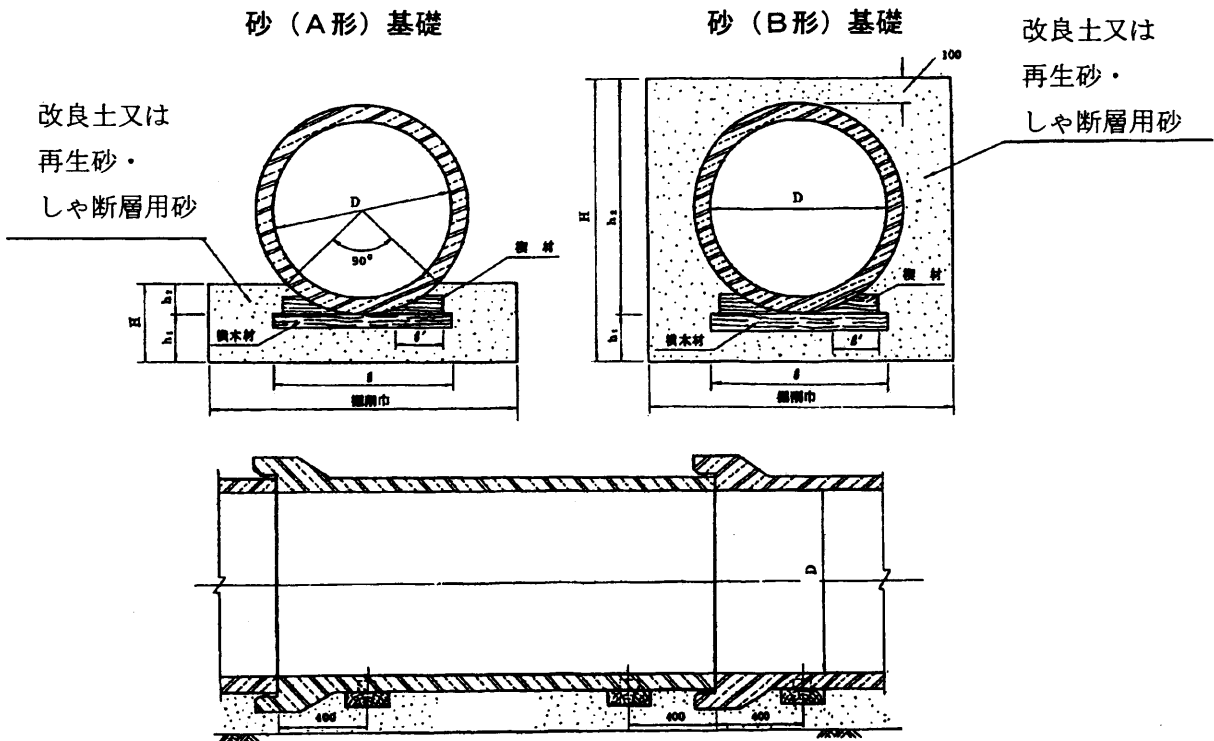
〃 =1.657 →1.65m

## 2-2-6 管きよの構造及び材料

### (1) 砂基礎

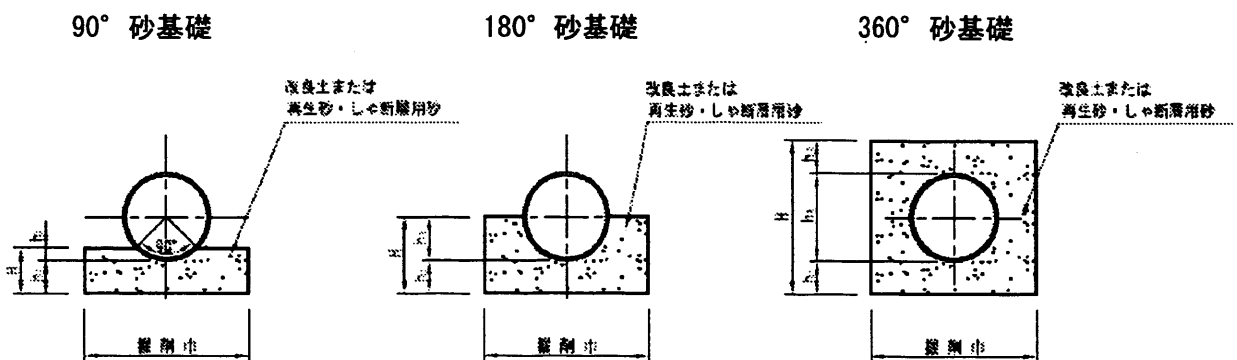
2-2-2-(3) 管きよの埋戻し材の選定により、改良土に代えて再生砂及びしゃ断層用砂を使用することができる。

#### 1) 遠心力鉄筋コンクリート管用



(注) 1. C形管の継手は、ゴムリングのほか内目地モルタルで接合する。

#### 2) 硬質塩化ビニル管用



(注) 1. 軟弱地盤等で基床部の支持力が不足する場合及び基礎材の流出が予想される場合は、基礎構造を別途検討する。

2. 管底部には枕木等を使用してはならない。



表-1. 1 遠心力鉄筋コンクリート管砂基礎 (A形、B形) 寸法表及び材料数量表

(管きよ延長1m当り)

管径 (mm)		基礎厚 (mm)					基礎幅 (mm)		横木材	楔材	土台用丸釘 (径)×(長)  kg
内径	外径	H		h1	h2		φ	φ'	松厚板 (長)×(幅)× (厚) 本	松正割 (長)×(幅)× (厚) 本	
		(A形)	(B形)	(A、B 共通)	(A形)	(B形)					
250	(370) 306	140	506	100	40	406	250	100	m cm cm 4.0×21×1.8 0.063	m cm cm 4.0×4.5×4.5 0.039	mm mm 4×100 0.022
300	(424) 360	150	560	100	50	460	300	100	同上 0.077	同上 0.039	同上 0.022
350	(482) 414	160	614	100	60	514	350	150	同上 0.091	m cm cm 4.0×6.0×6.0 0.061	同上 0.022
400	(544) 470	170	670	100	70	570	400	150	同上 0.082	同上 0.050	同上 0.018
450	(606) 526	180	726	100	80	626	450	200	同上 0.103	同上 0.072	同上 0.018
500	(672) 584	240	834	150	90	684	500	200	同上 0.103	同上 0.072	同上 0.018
600	(804) 700	260	950	150	110	800	600	200	同上 0.137	同上 0.072	同上 0.018
700	(936) 816	270	1,066	150	120	916	700	300	同上 0.165	m cm cm 4.0×7.5×7.5 0.110	mm mm 5×150 0.040
800	(1,068) 932	340	1,232	200	140	1,032	800	300	m cm cm 4.0×21×3.0 0.165	同上 0.110	同上 0.040
900	(1,204) 1,050	360	1,350	200	160	1,150	900	300	同上 0.206	同上 0.110	同上 0.040
1,000	(1,332) 1,164	370	1,464	200	170	1,264	1,000	300	同上 0.206	同上 0.110	同上 0.040
1,100	(1,458) 1,276	440	1,626	250	190	1,376	1,100	300	同上 0.274	同上 0.110	同上 0.040
1,200	(1,586) 1,390	450	1,740	250	200	1,490	1,200	400	m cm cm 4.0×21×4.5 0.274	同上 0.165	同上 0.040
1,350	(1,768) 1,556	530	1,956	300	230	1,656	1,350	400	同上 0.412	同上 0.165	同上 0.040
1,500	1,724	550	2,124	300	250	1,824	1,500	400	同上 0.424	m cm cm 4.0×9.0×9.0 0.154	同上 0.041
1,650	1,890	630	2,340	350	280	1,990	1,650	400	同上 0.424	同上 0.154	同上 0.041
1,800	2,054	650	2,504	350	300	2,154	1,800	400	同上 0.424	同上 0.154	同上 0.041
2,000	2,290	740	2,790	400	340	2,390	2,000	400	m cm cm 3.0×21×6.0 0.847	同上 0.154	同上 0.041

(注) ( ) 内は、B形管のソケット部の外径である。

表-1.2 C形管内目地モルタル

(1.0m当り)

材 料	工 種	内 径	
		1,500~1,800mm	2,000mm 以上
モルタル (1:2)	遠心力鉄筋コンクリート管(C形管)	0.001m <sup>3</sup>	0.002m <sup>3</sup>

(注) 1. C形管の継手は、ゴムリングのほか内目地モルタルで接合する。

表-1.3 硬質塩化ビニル管砂基礎寸法表

(mm)

呼び径 (mm)	普通地盤・硬質地盤									
	90° 砂基礎			180° 砂基礎			360° 砂基礎			
	H	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	h <sub>3</sub>
250	140	100	40	234	100	134	467	100	267	100
300	147	100	47	259	100	159	518	100	318	100
350	155	100	55	285	100	185	570	100	370	100
400	162	100	62	310	100	210	620	100	420	100
450	169	100	69	335	100	235	670	100	470	100
500	177	100	77	360	100	260	720	100	520	100
600	193	100	93	415	100	315	830	100	630	100

(注) 1. 硬質地盤において転石を含む場合や、軟弱地盤の場合はh<sub>1</sub>=300mmとする。

### 3) 基礎材料の算出

$$V = (H \times B - v \cdot l) \times 1.0m$$

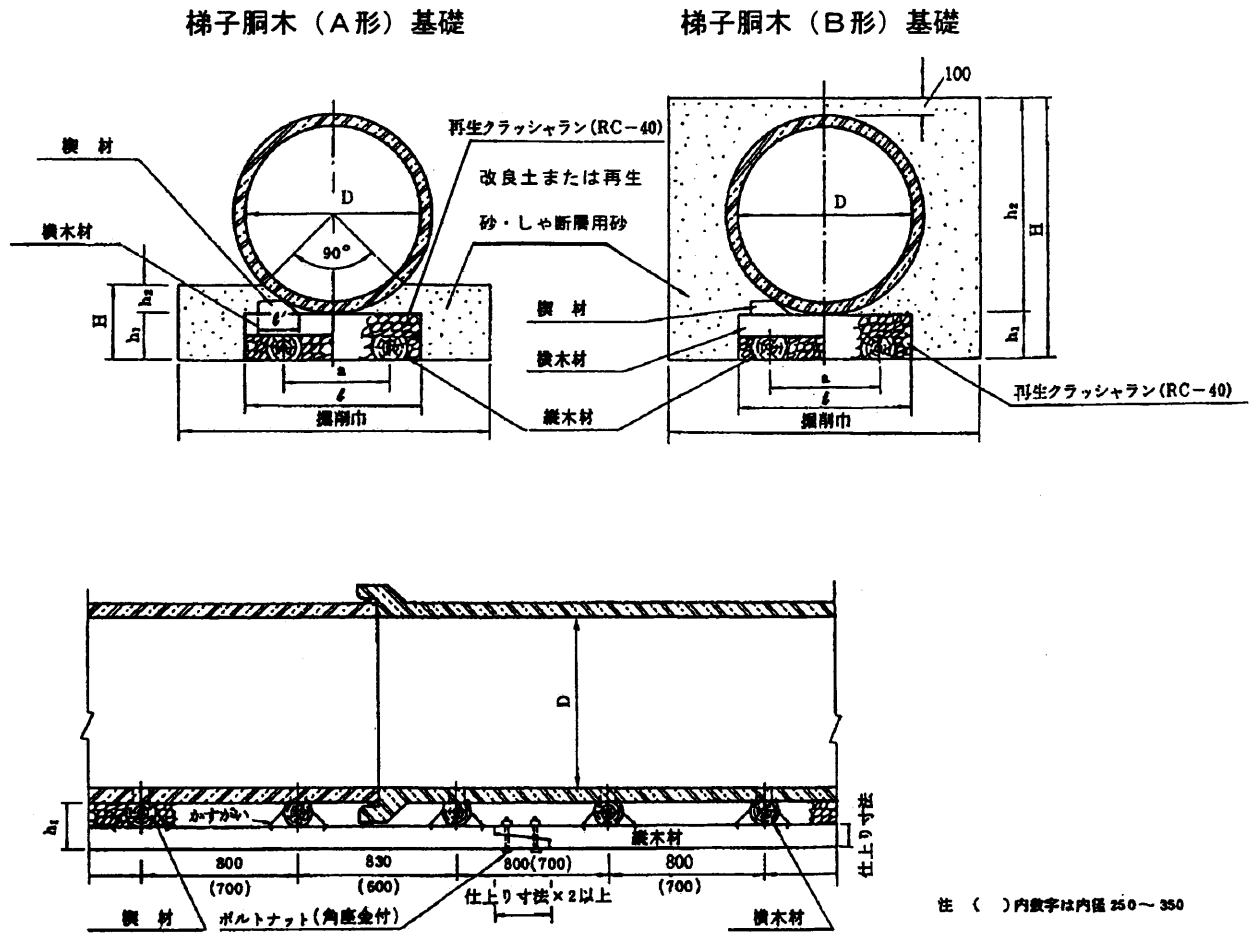
V : 基礎材料 (m<sup>3</sup>)

H : 基礎厚 (m) 表-1.1及び表-1.3参照

B : 掘削幅 (m) 式1にて算出 {2-2-5(3)}

v l : 管及び枕木 (鉄筋コンクリート管の場合) の控除容積 (m<sup>3</sup>) 表-1.8参照

(2) 梯子胴木基礎



1) 埋戻し材の算出

$$V = (H \times B - v_1) \times 1.0m$$

V : 埋戻し材 (m<sup>3</sup>)

H : 基礎厚 (m) 表-1.4 参照

B : 掘削幅 (m) 式1にて算出 { 2-2-5 (3) }

v<sub>1</sub> : 管・枕木・碎石の控除容積 (m<sup>3</sup>) 表-1.8 参照

表一1. 4 梯子胴木基礎寸法表及び材料数量表

(管渠延長1.0m当り)

管内径 D (mm)	基礎厚 (mm)			基礎幅 (mm)		横木材 生松太鼓落 (長)×(末口) ×(仕上り) (本)	縦木材 生松太鼓落 (長)×(末口) ×(仕上り) (本)	楔材 松正割 (長)×(幅)×(高) (本)	土台用金物			再生クラ ン シヤ ン ( $m^3$ )	
	H	h1	h2	a	$\varnothing$				$\varnothing'$	丸釘 (径)×(長) (kg)	かすがい (径)×(長) (kg)		ボルトナット (角座金付) (径)×(首下) (kg)
250	205	165	40	300	450	150	m cm cm 1.8×10.5×7.5 0.375	m cm cm 4.0×12.0×9.0 0.524	m cm cm 4.0×6.0×6.0 0.100	mm mm 4×100 0.033	mm mm 9×150 6.00	mm mm 9×125 1.039	0.043
300	215	165	50	300	450	150	同上 0.375	同上 0.524	同上 0.100	同上 0.033	同上 6.000	同上 1.047	0.043
350	225	165	60	300	450	150	同上 0.375	m cm cm 4.0×12.0×9.0 0.524	m cm cm 4.0×6.0×6.0 0.100	同上 0.033	同上 4.938	同上 1.047	0.043
400	250	180	70	300	450	150	m cm cm 1.8×12.0×9.0 0.309	同上 0.524	同上 0.082	同上 0.027	同上 4.938	同上 1.047	0.052
450	260	180	80	400	600	200	同上 0.412	同上 0.524	同上 0.112	同上 0.027	同上 4.938	同上 1.047	0.080
500	270	180	90	400	600	200	同上 0.412	同上 0.524	同上 0.112	同上 0.027	同上 4.938	同上 1.047	0.080
600	290	180	110	400	600	200	同上 0.412	同上 0.524	同上 0.112	同上 0.027	同上 4.938	同上 1.047	0.080
700	360	240	120	600	900	300	m cm cm 1.8×15.0×12.0 0.617	m cm cm 4.0×15.0×12.0 0.532	m cm cm 4.0×7.5×7.5 0.176	mm mm 5×150 0.060	mm mm 9×180 4.938	mm mm 9×150 1.064	0.172
800	380	240	140	600	900	300	同上 0.617	同上 0.532	同上 0.176	同上 0.060	同上 4.938	同上 1.064	0.172

梯子胴木(A形)基礎

(管渠延長 1.0m 当り)

管内径 D (mm)	基礎厚 (mm)			基礎幅 (mm)			横木材 生松太鼓落 (長)×(末口) ×(仕上り) (本)	縦木材 生松太鼓落 (長)×(末口) ×(仕上り) (本)	楔材 松正割 (長)×(幅)×(高) (m cm cm)	土台用金物				再生クラ ッシン ( $m^3$ )
	H	h1	h2	a	$\phi$	$\phi'$				丸釘 (径)×(長) (mm mm)	かすがい (径)×(長) (mm mm)	ボルトナット (角座金付) (径)×(首下) (kg)		
900	400	240	160	600	900	300	m cm cm 1.8×15.0×12.0 0.617	m cm cm 4.0×15.0×12.0 0.532	m cm cm 4.0×7.5×7.5 0.176	mm mm 5×150 0.060	mm mm 9×180 4.938	mm mm 9×150 1.064	0.172	
1,000	410	240	170	600	900	300	同上 0.617	同上 0.532	同上 0.176	同上	同上	同上	0.172	
1,100	430	240	190	800	1,200	400	m cm cm 4.0×15.0×12.0 0.412	同上 0.532	同上 0.245	同上	同上	同上	0.244	
1,200	440	240	200	800	1,200	400	同上 0.412	同上 0.532	同上 0.245	同上	同上	同上	0.244	
1,350	470	240	230	1,000	1,500	400	m cm cm 3.0×15.0×12.0 0.617	同上 0.532	同上 0.245	同上	同上	同上	0.324	
250	571	165	406	梯子胴木 (A形) 基礎										
300	625	165	460											
350	679	165	514											
400	750	180	570											
												梯子胴木 (B形) 基礎		

梯子胴木 (A形) 基礎と同じ

450	806	180	626
500	864	180	684
600	980	180	800
700	1,156	240	916
800	1,272	240	1,032
900	1,390	240	1,150
1,000	1,504	240	1,264
1,100	1,616	240	1,376
1,200	1,730	240	1,490
1,350	1,896	240	1,656

梯子胴木 (B形) 基礎

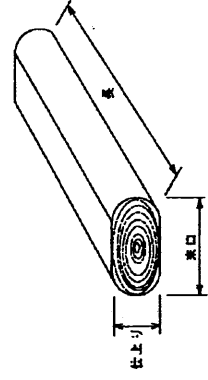
梯子胴木 (A形) 基礎と同じ

(注) 1. 丸釘は、楔1本につき1本使用を標準とする。

2. かすがいは、管1本につき12本 (横木材1ヶ所につき4本) を標準とする。

3. 縦木材の生松太鼓落は、応力上、施工上を考慮して長4.0mものを使用する。

胴木の各部名称



(3) コンクリート基礎

1) 遠心力鉄筋コンクリート管 (90° 基礎)

断面図

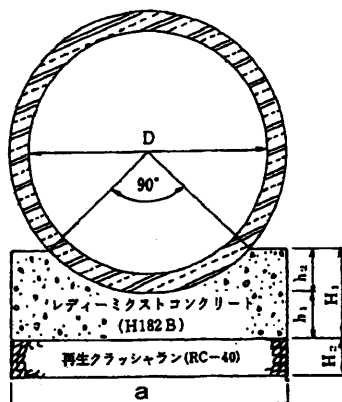


表-1.5 コンクリート90°基礎寸法表及び材料数量表

(管渠延長 1.0m 当り)

管内径 D (mm)	基礎厚 (mm)				基礎幅 a (mm)	再生クラッシュラン (m <sup>3</sup> )	コンクリート (H182B) (18-8-20H) (m <sup>3</sup> )	モルタル (1:2) (m <sup>3</sup> )	型枠 (m <sup>2</sup> )
	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>					
250	100	40	140	150	400	0.060	0.049	—	0.280
300	100	50	150	150	450	0.068	0.059	—	0.300
350	100	60	160	150	500	0.075	0.068	—	0.320
400	100	70	170	150	550	0.083	0.078	—	0.340
450	100	80	180	150	600	0.090	0.088	—	0.360
500	150	90	240	150	650	0.098	0.132	—	0.480
600	150	110	260	150	750	0.113	0.160	—	0.520
700	150	120	270	150	900	0.135	0.196	—	0.540
800	200	140	340	150	1,000	0.150	0.278	—	0.680
900	200	160	360	150	1,150	0.173	0.336	—	0.720
1,000	200	170	370	150	1,250	0.188	0.367	—	0.740
1,100	250	190	440	200	1,350	0.270	0.478	—	0.880
1,200	250	200	450	200	1,500	0.300	0.538	—	0.900
1,350	300	230	530	200	1,650	0.330	0.703	—	1.060
1,500	300	250	550	200	1,800	0.360	0.779	0.001	1.100
1,650	350	280	630	200	2,000	0.400	1.006	0.001	1.260
1,800	350	300	650	200	2,150	0.430	1.098	0.001	1.300
2,000	400	340	740	200	2,350	0.470	1.367	0.002	1.480

(注) 1. 管内径 1,500mm 以上は、C形管であり、モルタルは、継手内目地用である。

2. 管きよの埋設深さが比較的深い場合は、管にひびわれが生じないように防護を別途考慮すること。

2) 遠心力鉄筋コンクリート管 (120° 基礎)

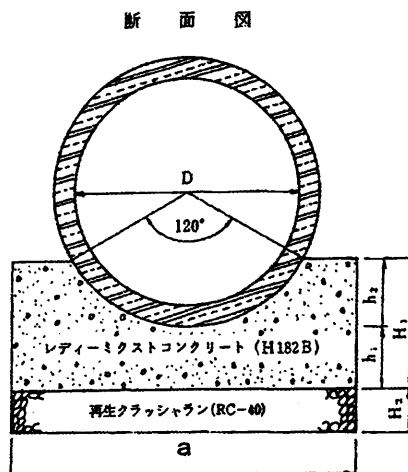


表-1.6 コンクリート120°基礎寸法表及び材料数量表

(管渠延長 1.0m 当り)

管 内径 D (mm)	基礎厚 (mm)				基礎幅 a (mm)	再生クラッ シャラン (m <sup>3</sup> )	コンク リート (H182B) (18-8-20H) (m <sup>3</sup> )	モルタル (1:2) (m <sup>3</sup> )	型枠 (m <sup>2</sup> )
	h <sub>1</sub>	h <sub>2</sub>	H <sub>1</sub>	H <sub>2</sub>					
250	100	100	200	150	450	0.068	0.076	—	0.400
300	100	100	200	150	500	0.075	0.080	—	0.400
350	100	150	250	150	550	0.083	0.112	—	0.500
400	100	150	250	150	600	0.090	0.116	—	0.500
450	100	150	250	150	650	0.098	0.120	—	0.500
500	150	150	300	150	750	0.113	0.172	—	0.600
600	150	200	350	150	900	0.135	0.240	—	0.700
700	150	250	400	150	1,000	0.150	0.297	—	0.800
800	200	250	450	150	1,150	0.173	0.384	—	0.900
900	200	300	500	150	1,300	0.195	0.480	—	1.000
1,000	200	300	500	150	1,450	0.218	0.516	—	1.000
1,100	250	350	600	200	1,550	0.310	0.679	—	1.200
1,200	250	350	600	200	1,700	0.340	0.722	—	1.200
1,350	300	400	700	200	1,900	0.380	0.957	—	1.400
1,500	300	450	750	200	2,100	0.420	1.117	0.001	1.500
1,650	350	500	850	200	2,250	0.450	1.363	0.001	1.700
1,800	350	550	900	200	2,450	0.490	1.555	0.001	1.800
2,000	400	600	1,000	200	2,750	0.550	1.942	0.002	2.000

(注) 1. 管内径 1,500mm 以上は、C形管であり、モルタルは継手内目地用である。

2. 管きよの埋設深さが比較的深い場合は、管にひびわれが生じないように防護を別途考慮すること。



### 3) 遠心力鉄筋コンクリート管 (180° 基礎)

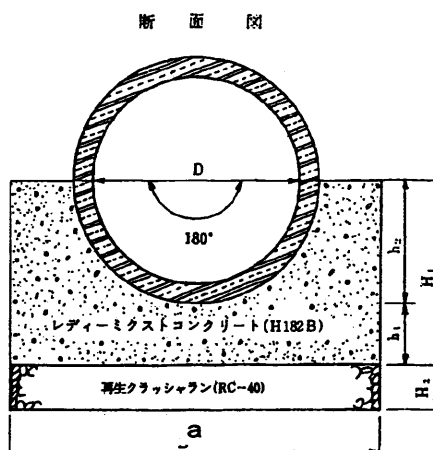


表-1.7 コンクリート180°基礎寸法表及び材料数量表

(管渠延長 1.0m 当り)

管 内径 D (mm)	基礎厚 (mm)				基礎幅 a (mm)	再生クラッ シャラン ( $m^3$ )	コンク リート (H182B) (18-8-20H) ( $m^3$ )	モルタル (1:2) ( $m^3$ )	型枠 ( $m^2$ )
	$h_1$	$h_2$	$H_1$	$H_2$					
250	100	150	250	150	500	0.075	0.088	—	0.500
300	100	180	280	150	550	0.083	0.103	—	0.560
350	100	210	310	150	600	0.090	0.119	—	0.620
400	100	240	340	150	650	0.098	0.134	—	0.680
450	100	260	360	150	750	0.113	0.161	—	0.720
500	150	290	440	150	850	0.128	0.240	—	0.880
600	150	350	500	150	1,000	0.150	0.307	—	1.000
700	150	410	560	150	1,150	0.173	0.382	—	1.120
800	200	470	670	150	1,300	0.195	0.529	—	1.340
900	200	530	730	150	1,450	0.218	0.626	—	1.460
1,000	200	580	780	150	1,600	0.240	0.715	—	1.560
1,100	250	640	890	200	1,750	0.350	0.918	—	1.780
1,200	250	700	950	200	1,900	0.380	1.046	—	1.900
1,350	300	780	1,080	200	2,100	0.420	1.317	—	2.160
1,500	300	860	1,160	200	2,300	0.460	1.500	0.001	2.320
1,650	350	950	1,300	200	2,500	0.500	1.846	0.001	2.600
1,800	350	1,030	1,380	200	2,700	0.540	2.068	0.001	2.760
2,000	400	1,150	1,550	200	3,050	0.610	2.667	0.002	3.100

(注) 1. 管内径 1,500mm 以上は、C形管であり、モルタルは継手内目地用である。

2. 管きよの埋設深さが比較的深い場合は、管にひびわれが生じないように防護を別途考慮すること。

4) 埋戻し土の算出

$$V = \{(H - \text{舗装厚}) \times B - v1\} \times 1.0m$$

V : 埋戻し土量 (m<sup>3</sup>)

H : 掘削深 (m)

B : 掘削幅 (m) 式2より算出 {2-2-5(3)}

v1 : 管等の控除容積 (m<sup>3</sup>) 表-1.8参照

表-1.8.1 管等の控除容積 (v1)

(m<sup>3</sup>)

内 径	遠心力鉄筋コンクリート管							
	砂(A形)基礎・梯子胴木(A形)基礎(基礎外)	砂(A形)基礎(基礎内)	梯子胴木(A形)基礎(基礎内)	砂(B形)基礎	梯子胴木(B形)基礎	コンクリート90°基礎	コンクリート120°基礎	コンクリート180°基礎
250	0.067	0.008	0.052	0.075	0.119	0.183	0.217	0.237
300	0.093	0.010	0.063	0.103	0.156	0.228	0.257	0.287
350	0.123	0.013	0.086	0.136	0.209	0.277	0.329	0.343
400	0.157	0.017	0.097	0.174	0.254	0.334	0.379	0.405
450	0.197	0.021	0.128	0.218	0.325	0.396	0.435	0.491
500	0.244	0.026	0.132	0.270	0.376	0.497	0.553	0.635
600	0.350	0.037	0.143	0.387	0.493	0.657	0.760	0.842
700	0.475	0.050	0.264	0.525	0.739	0.853	0.971	1.078
800	0.620	0.066	0.278	0.686	0.898	1.110	1.239	1.407
900	0.787	0.084	0.295	0.871	1.082	1.374	1.542	1.709
1,000	0.967	0.102	0.313	1.069	1.280	1.617	1.798	2.020
1,100	1.163	0.122	0.404	1.285	1.567	2.027	2.269	2.547
1,200	1.379	0.147	0.426	1.526	1.805	2.355	2.580	2.944
1,350	1.729	0.184	0.533	1.913	2.262	2.933	3.240	3.639
1,500	2.122	0.224	—	2.346	—	3.472	3.873	4.295
1,650	2.551	0.268	—	2.819	—	4.211	4.620	5.153
1,800	3.013	0.315	—	3.328	—	4.840	5.361	5.923
2,000	3.754	0.395	—	4.140	—	5.954	6.614	7.397
備 考	基礎外の管の容積	基礎内の管と枕木の容積	基礎内の管と枕木と碎石の容積	管と枕木の容積	管と枕木と碎石の容積	管とコンクリートと碎石の容積	管とコンクリートと碎石の容積	管とコンクリートと碎石の容積

表-1.8.2 管等の控除容積 (v1)

(m<sup>3</sup>)

内 径	硬 質 塩 化 ビ ニ ル 管				
	砂基礎 90° (基礎内)	砂基礎 90° (基礎外)	砂基礎 180° (基礎内)	砂基礎 180° (基礎外)	砂基礎 360°
250	0.005	0.050	0.028	0.028	0.055
300	0.007	0.072	0.040	0.040	0.079
350	0.010	0.098	0.054	0.054	0.107
400	0.013	0.126	0.069	0.069	0.138
450	0.016	0.158	0.087	0.087	0.173
500	0.019	0.193	0.106	0.106	0.212
600	0.028	0.283	0.156	0.156	0.311
備 考	砂基礎内の 管の容積	砂基礎外の 管の容積	砂基礎内の 管の容積	砂基礎外の 管の容積	管の容積

(注) 上記の控除容積は、管きょ延長1m当たりである。

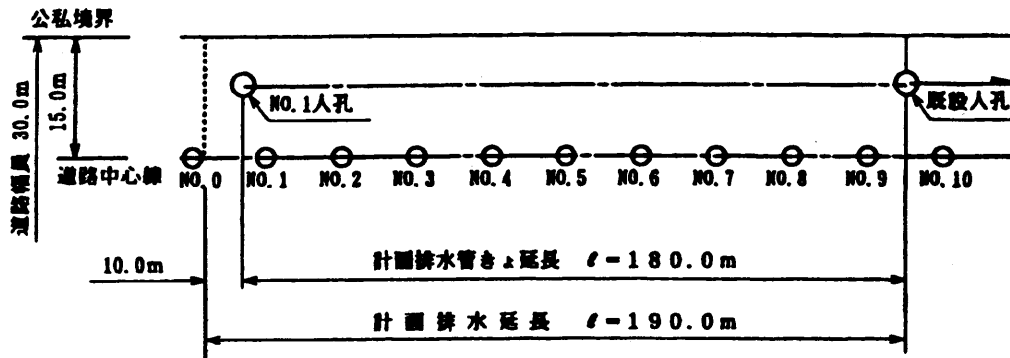
## 2-2-7 道路排水設計の計算例

この道路排水設計計算例は、道路の排水計画を決定するのに必要な計算の手順を示したものである。特に、設計条件である流出係数（C）、排水面積（A）及び流集時間（t1）等の設定にあたっては、排水区域、現場状況等を十分考慮して決定すること。

この設計計算例では、設計条件を下記のとおりとした。

- ・ 流出係数（C）=0.95
- ・ 排水面積（A）=管きょ延長×道路幅員×1/2
- ・ 流集時間（t1）=1分
- ・ 管種：硬質塩化ビニル管

### (1) 排水計画図



※排水面積=道路幅員×道路延長

道路幅員=両側に管きょを布設する場合は、道路幅員の1/2とする。

道路延長=雨水を排水する区間（計画排水延長）

### (2) 管きょ断面の算定

- ・ 起点管径は、φ250mmとする。
- ・ 管きょ勾配は、別表（(3) 参考資料 表-1.9 管きょのこう配表）により決定する。

#### 1) 最大雨水流出量の算定式

$$Q = \frac{1}{360} \times I \times C \times A$$

Q：最大雨水流出量（m<sup>3</sup>/sec）

C：流出係数=0.95

A：排水面積（ha）（小数点以下3位止、4位四捨五入）

I：流達時間内の降雨強度（mm/hr）

5000

----- (50mm/hr 降雨強度)

40 + t

t = 流達時間

流達時間（t）=流集時間（t1）+流下時間（t2）

t1 = 1分……降雨地点から、最上流の排水管に流入するまでの時間。

流下距離（m）

t2（分）=  $\frac{\text{流下距離（m）}}{\text{管内仮定流速 V（m/sec）}} \times 1/60$ （小数点以下1位止、2位四捨五入）

2) 流量計算

- ・ 起点管径 =  $\phi 250\text{mm}$  (硬質塩化ビニル管)
- ・ 管きょこう配 (i) =  $5 \text{ }^{\circ}/_{00}$  (表-1.9より)
- ・ 管内仮定流速 (V) =  $1.114 \text{ m/sec}$  (表-1.10より)
- ・ 最大雨水流出量 (Q) =  $0.0547 \text{ m}^3/\text{sec}$  (表-1.10より)
- ・ 管きょ延長 ( $\ell$ ) =  $45.0\text{m}$  (2-3 人孔工・(1)の表より)
- ・ 道路幅員 (W) =  $15.0\text{m}$

① No. 1 人孔～No. 2 人孔間の流量計算

$$\text{流達時間 (t)} = 1 \text{ 分} + \frac{45\text{m}}{1.114 \text{ m/sec}} \times 1/60 \approx 1.7 \text{ 分}$$

$$\text{排水面積 (A1)} = (10.0\text{m} + 45.0\text{m}) \times 15.0\text{m} \times 1/10,000 = 0.083\text{ha}$$

$$\text{最大流出量 (Q1)} = \frac{1}{360} \times \frac{5,000}{40+1.7} \times 0.95 \times 0.083 = 0.0262 \text{ m}^3/\text{sec}$$

<  $0.0547 \text{ m}^3/\text{sec}$ ……………OK

② No. 2 人孔～No. 3 人孔間の流量計算

$$\text{流達時間 (t)} = 1.7(\text{分}) + \frac{45\text{m}}{1.114 \text{ m/sec}} \times 1/60 \approx 2.4 \text{ 分}$$

$$\text{排水面積 (A2)} = A1 + 45.0\text{m} \times 15.0\text{m} \times 1/10,000 = 0.151\text{ha}$$

$$\text{最大流出量 (Q2)} = \frac{1}{360} \times \frac{5,000}{40+2.4} \times 0.95 \times 0.151 = 0.0470\text{m}^3/\text{sec}$$

<  $0.0547 \text{ m}^3/\text{sec}$ ……………OK

③ No. 3 人孔～No. 4 人孔間の流量計算

- ・ ②で算出された最大雨水流出量 (Q2) を考慮すると、この区間では  $\phi 250\text{mm}$  の最大雨水流出量を超えることが想定されるので、管径を  $\phi 300\text{mm}$  とする。

- ・  $i = 4.5 \text{ }^{\circ}/_{00}$       ・  $V = 1.193 \text{ m/sec}$       ・  $Q = 0.0843 \text{ m}^3/\text{sec}$
- ・  $\ell = 45.0\text{m}$       ・  $W = 15.0\text{m}$

$$\text{流達時間 (t)} = 2.4(\text{分}) + \frac{45\text{m}}{1.193 \text{ m/sec}} \times 1/60 \approx 3.0 \text{ 分}$$

$$\text{排水面積 (A3)} = A2 + 45.0\text{m} \times 15.0\text{m} \times 1/10,000 = 0.219\text{ha}$$

$$\text{最大流出量 (Q3)} = \frac{1}{360} \times \frac{5,000}{40+3.0} \times 0.95 \times 0.219 = 0.0672 \text{ m}^3/\text{sec}$$

<  $0.0843 \text{ m}^3/\text{sec}$ ……………OK

④ No. 4 人孔～既設人孔間の流量計算

- ・ 管径 =  $\phi 300$       ・  $i = 4.5 \text{ }^{\circ}/_{00}$       ・  $V = 1.193 \text{ m/sec}$
- ・  $Q = 0.0843 \text{ m}^3/\text{sec}$       ・  $\ell = 45.0\text{m}$       ・  $W = 15.0\text{m}$

$$\text{流達時間 (t)} = 3.0(\text{分}) + \frac{45\text{m}}{1.193 \text{ m/sec}} \times 1/60 \approx 3.6 \text{ 分}$$

$$\text{排水面積 (A4)} = A3 + 45.0\text{m} \times 15.0\text{m} \times 1/10,000 = 0.287\text{ha}$$

$$\text{最大流出量 (Q4)} = \frac{1}{360} \times \frac{5,000}{40+3.6} \times 0.95 \times 0.287 = 0.0869 \text{ m}^3/\text{sec}$$

>  $0.0843 \text{ m}^3/\text{sec}$ ……………NO

故にこの区間の管径は、 $\phi 350\text{mm}$  として再度計算する。

- ・管径 =  $\phi 350$     ・  $i = 4.0 \text{ ‰}$     (表-1.9より管径間数値を案分して求める)
- ・  $V = 1.247 \text{ m/sec}$     ・  $Q = 0.1200 \text{ m}^3/\text{sec}$     ・  $\ell = 45.0\text{m}$     ・  $W = 15.0\text{m}$

$$\text{流達時間 (t)} = 3.0 \text{ (分)} + \frac{45\text{m}}{1.247 \text{ m/sec}} \times 1/60 \approx 3.6 \text{ 分}$$

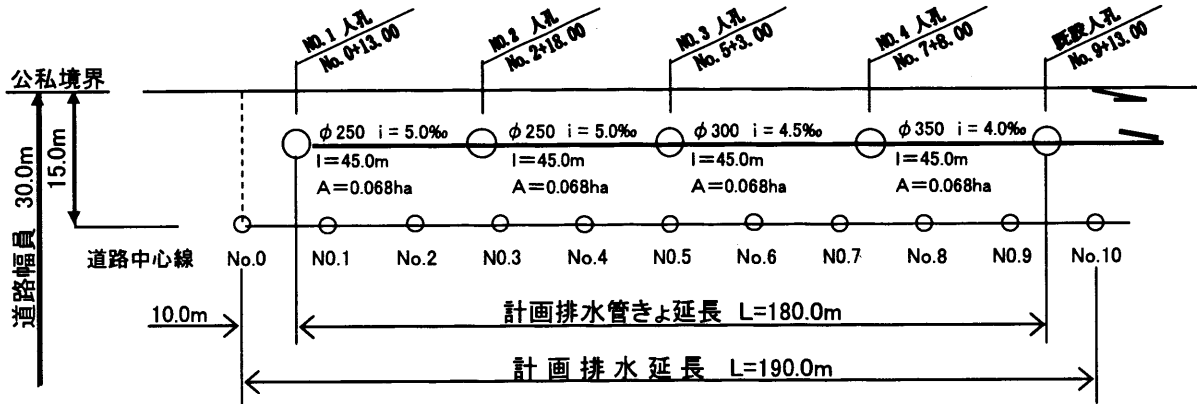
$$\text{排水面積 (A4)} = A3 + 45.0\text{m} \times 15.0\text{m} \times 1/10,000 = 0.287\text{ha}$$

$$\text{最大流出量 (Q4)} = \frac{1}{360} \times \frac{5,000}{40 + 3.6} \times 0.95 \times 0.287 = 0.0869 \text{ m}^3/\text{sec}$$

$< 0.1200 \text{ m}^3/\text{sec} \dots\dots\dots \text{OK}$

以上の計算結果を排水計画図に図示し、流量調査表を作成する。

[排水計画図]



道路配水管きよ流量調査表

雨水流出係数	0.95
流集時間	1.0分

人孔番号	測点	面積		延長		流速時間	最大雨量		雨水管 (硬質塩化ビニル管)				計画高	土被り(起点 終点)	備考
		各線	追加	各線	最長		1ha 当り	総量	勾配	断面	流速	流量			
		ha	ha	m	m	分	m <sup>3</sup> /sec	m <sup>3</sup> /sec	°/00	mm	m/sec	m <sup>3</sup> /sec	m	m	m
	No. 0 + 3.00	0.015		10.0		1.0									
1	No. 0 + 13.00	0.068	0.083	45.0	55.0	1.7	0.3164	0.0262	5.0	φ250	1.114	0.0547			
2	No. 2 + 18.00	0.068	0.151	45.0	100.0	2.4	0.3112	0.0470	5.0	φ250	1.114	0.0547			
3	No. 5 + 3.00	0.068	0.219	45.0	145.0	3.0	0.3061	0.0672	4.5	φ300	1.193	0.0843			
4	No. 7 + 8.00	0.068	0.287	45.0	190.0	3.6	0.3109	0.0866	4.0	φ350	1.247	0.1200			
既設人孔	No. 9 + 13.00														





表-1.10 管きよの流量表 (硬質塩化ビニル管)

D	.200		.250		.300		.350	
WA	.0314		.0491		.0707		.0962	
WP	.6283		.7855		.9426		1.0997	
R	.0500		.0625		.0750		.0875	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
150.0	5.256	.1650	6.100	.2995	6.888	.4870	7.633	.7343
100.0	4.292	.1348	4.980	.2445	5.624	.3976	6.233	.5996
75.0	3.717	.1167	4.313	.2118	4.870	.3443	5.398	.5193
50.0	3.035	.0953	3.522	.1729	3.977	.2812	4.407	.4240
40.0	2.714	.0852	3.150	.1547	3.557	.2515	3.942	.3792
35.0	2.539	.0797	2.946	.1446	3.327	.2352	3.687	.3547
30.0	2.351	.0738	2.728	.1339	3.080	.2178	3.414	.3284
25.0	2.146	.0674	2.490	.1223	2.812	.1988	3.116	.2998
20.0	1.919	.0603	2.227	.1093	2.515	.1778	2.787	.2681
18.0	1.821	.0572	2.113	.1037	2.386	.1687	2.644	.2544
16.0	1.717	.0539	1.992	.0978	2.250	.1591	2.493	.2398
15.0	1.662	.0522	1.929	.0947	2.178	.1540	2.414	.2322
14.0	1.606	.0504	1.863	.0915	2.104	.1488	2.332	.2243
12.0	1.487	.0467	1.725	.0847	1.948	.1377	2.159	.2077
10.0	1.357	.0426	1.575	.0773	1.778	.1257	1.971	.1896
9.0	1.288	.0404	1.494	.0734	1.687	.1193	1.870	.1799
8.5	1.251	.0393	1.452	.0713	1.640	.1159	1.817	.1748
8.0	1.214	.0381	1.409	.0692	1.591	.1125	1.763	.1696
7.5	1.175	.0369	1.364	.0670	1.540	.1089	1.707	.1642
7.0	1.136	.0357	1.318	.0647	1.488	.1052	1.649	.1586
6.5	1.094	.0344	1.270	.0624	1.434	.1014	1.589	.1529
6.0	1.051	.0330	1.220	.0599	1.378	.0974	1.527	.1469
5.5	1.007	.0316	1.168	.0573	1.319	.0933	1.462	.1406
5.0	.960	.0301	1.114	.0547	1.258	.0889	1.394	.1341
4.5	.910	.0286	1.056	.0518	1.193	.0843	1.322	.1272
4.0	.858	.0269	.996	.0489	1.125	.0795	1.247	.1200
3.5	.803	.0252	.932	.0458	1.052	.0744	1.166	.1122
3.0	.743	.0233	.863	.0424	.974	.0689	1.080	.1039
2.8	.718	.0225	.833	.0409	.941	.0665	1.043	.1003
2.6	.692	.0217	.803	.0394	.907	.0641	1.005	.0967
2.5	.679	.0213	.787	.0386	.889	.0629	.985	.0948
2.4	.665	.0209	.772	.0379	.871	.0616	.966	.0929
2.2	.637	.0200	.739	.0363	.834	.0590	.924	.0889
2.0	.607	.0191	.704	.0346	.795	.0562	.881	.0848
1.9	.592	.0186	.686	.0337	.775	.0548	.859	.0826
1.8	.576	.0181	.668	.0328	.755	.0534	.836	.0804
1.7	.560	.0176	.649	.0319	.733	.0518	.813	.0782
1.6	.543	.0171	.630	.0309	.711	.0503	.788	.0758
1.5	.526	.0165	.610	.0300	.689	.0487	.763	.0734
1.4	.508	.0160	.589	.0289	.665	.0470	.737	.0709
1.3	.489	.0154	.568	.0279	.641	.0453	.711	.0684
1.2	.470	.0148	.546	.0268	.616	.0436	.683	.0657
1.1	.450	.0141	.522	.0256	.590	.0417	.654	.0629
1.0	.429	.0135	.498	.0245	.562	.0397	.623	.0599
0.9	.407	.0128	.472	.0232	.534	.0378	.591	.0569

円形管 マニング公式  $n=0.010$

D	.400		.450		.500		.600	
WA	.1257		.1590		.1963		.2827	
WP	1.2566		1.4137		1.5708		1.8850	
R	.1000		.1125		.1250		.1500	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
100.0	6.813	.8564	7.369	1.1717	7.906	1.5519	8.927	2.5237
75.0	5.900	.7416	6.382	1.0147	6.847	1.3441	7.731	2.1856
50.0	4.817	.6055	5.211	.8285	5.590	1.0973	6.313	1.7847
40.0	4.309	.5416	4.661	.7411	5.000	.9815	5.646	1.5961
35.0	4.031	.5067	4.360	.6932	4.677	.9181	5.282	1.4932
30.0	3.732	.4691	4.036	.6417	4.330	.8500	4.890	1.3824
25.0	3.406	.4281	3.685	.5859	3.953	.7760	4.464	1.2620
20.0	3.047	.3830	3.296	.5241	3.536	.6941	3.992	1.1285
15.0	2.639	.3317	2.854	.4538	3.062	.6011	3.458	.9776
10.0	2.154	.2708	2.330	.3705	2.500	.4908	2.823	.7981
9.0	2.044	.2569	2.211	.3515	2.372	.4656	2.678	.7571
8.5	1.986	.2496	2.149	.3417	2.305	.4525	2.603	.7359
8.0	1.927	.2422	2.084	.3314	2.236	.4389	2.525	.7138
7.5	1.866	.2346	2.018	.3209	2.165	.4250	2.445	.6912
7.0	1.803	.2266	1.950	.3101	2.092	.4107	2.362	.6677
6.5	1.737	.2183	1.879	.2988	2.016	.3957	2.276	.6434
6.0	1.669	.2098	1.805	.2870	1.936	.3800	2.187	.6183
5.5	1.598	.2009	1.728	.2748	1.854	.3639	2.094	.5920
5.0	1.523	.1914	1.648	.2620	1.768	.3471	1.996	.5643
4.5	1.445	.1816	1.563	.2485	1.677	.3292	1.894	.5354
4.0	1.363	.1713	1.474	.2344	1.581	.3104	1.785	.5046
3.5	1.275	.1603	1.379	.2193	1.479	.2903	1.670	.4721
3.0	1.180	.1483	1.276	.2029	1.369	.2687	1.546	.4371
2.8	1.140	.1433	1.233	.1960	1.323	.2597	1.494	.4224
2.6	1.099	.1381	1.188	.1889	1.275	.2503	1.440	.4071
2.5	1.077	.1354	1.165	.1852	1.250	.2454	1.412	.3992
2.4	1.055	.1326	1.142	.1816	1.225	.2405	1.383	.3910
2.2	1.011	.1271	1.093	.1738	1.173	.2303	1.324	.3743
2.0	.963	.1210	1.042	.1657	1.118	.2195	1.263	.3571
1.9	.939	.1180	1.016	.1615	1.090	.2140	1.231	.3480
1.8	.914	.1149	.989	.1573	1.061	.2083	1.198	.3387
1.7	.888	.1116	.961	.1528	1.031	.2024	1.164	.3291
1.6	.862	.1084	.932	.1482	1.000	.1963	1.129	.3192
1.5	.834	.1048	.903	.1436	.968	.1900	1.093	.3090
1.4	.806	.1013	.872	.1386	.935	.1835	1.056	.2985
1.3	.777	.0977	.840	.1336	.901	.1769	1.018	.2878
1.2	.746	.0938	.807	.1283	.866	.1700	.978	.2765
1.1	.715	.0899	.773	.1229	.829	.1627	.936	.2646
1.0	.681	.0856	.737	.1172	.791	.1553	.893	.2525
0.9	.646	.0812	.699	.1111	.750	.1472	.847	.2394
0.8	.609	.0766	.659	.1048	.707	.1388	.798	.2256
0.7	.570	.0716	.617	.0981	.661	.1298	.747	.2112
0.6	.528	.0664	.571	.0908	.612	.1201	.692	.1956
0.5	.482	.0606	.521	.0828	.559	.1097	.631	.1784
0.4	.431	.0542	.466	.0741	.500	.0982	.565	.1597

表-1.11 管きよの流量表 (鉄筋コンクリート管)

D	.200		.250		.300		.350	
WA	.0314		.0491		.0707		.0962	
WP	.6283		.7854		.9425		1.0996	
R	.0500		.0625		.0750		.0875	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
150.0	4.043	.1270	4.692	.2304	5.298	.3746	5.872	.5649
100.0	3.301	.1037	3.831	.1881	4.326	.3058	4.794	.4612
75.0	2.859	.0898	3.318	.1629	3.747	.2649	4.152	.3994
50.0	2.334	.0733	2.709	.1330	3.059	.2163	3.390	.3261
40.0	2.088	.0656	2.423	.1190	2.736	.1934	3.032	.2917
35.0	1.953	.0613	2.266	.1113	2.559	.1809	2.836	.2728
30.0	1.808	.0568	2.098	.1030	2.370	.1676	2.626	.2526
25.0	1.651	.0518	1.915	.0940	2.163	.1529	2.397	.2306
20.0	1.476	.0463	1.713	.0841	1.935	.1368	2.144	.2063
18.0	1.401	.0440	1.625	.0798	1.835	.1297	2.034	.1957
16.0	1.321	.0415	1.532	.0752	1.730	.1223	1.918	.1845
15.0	1.279	.0402	1.484	.0729	1.675	.1184	1.857	.1786
14.0	1.235	.0388	1.433	.0704	1.619	.1145	1.794	.1726
12.0	1.144	.0359	1.327	.0652	1.499	.1060	1.661	.1598
10.0	1.044	.0328	1.211	.0595	1.368	.0967	1.516	.1458
9.0	.990	.0311	1.149	.0564	1.298	.0918	1.438	.1383
8.5	.963	.0302	1.117	.0548	1.261	.0892	1.398	.1345
8.0	.934	.0293	1.084	.0532	1.224	.0865	1.356	.1304
7.5	.904	.0284	1.049	.0515	1.185	.0838	1.313	.1263
7.0	.873	.0274	1.014	.0498	1.145	.0810	1.268	.1220
6.5	.842	.0264	.977	.0480	1.103	.0780	1.222	.1176
6.0	.809	.0254	.938	.0461	1.060	.0749	1.174	.1129
5.5	.774	.0243	.898	.0441	1.015	.0718	1.124	.1081
5.0	.738	.0232	.857	.0421	.967	.0684	1.072	.1031
4.5	.700	.0220	.813	.0399	.918	.0649	1.017	.0978
4.0	.660	.0207	.766	.0376	.865	.0612	.959	.0923
3.5	.618	.0194	.717	.0352	.809	.0572	.897	.0863
3.0	.572	.0180	.664	.0326	.749	.0530	.830	.0798
2.8	.552	.0173	.641	.0315	.724	.0512	.802	.0772
2.6	.532	.0167	.618	.0303	.698	.0493	.773	.0744
2.5	.522	.0164	.606	.0298	.684	.0484	.758	.0729
2.4	.511	.0160	.593	.0291	.670	.0474	.743	.0715
2.2	.490	.0154	.568	.0279	.642	.0454	.711	.0684
2.0	.467	.0147	.542	.0266	.612	.0433	.678	.0652
1.9	.455	.0143	.528	.0259	.596	.0421	.661	.0636
1.8	.443	.0139	.514	.0252	.580	.0410	.643	.0619
1.7	.430	.0135	.499	.0245	.564	.0399	.625	.0601
1.6	.418	.0131	.485	.0238	.547	.0387	.606	.0583
1.5	.404	.0127	.469	.0230	.530	.0375	.587	.0565
1.4	.391	.0123	.453	.0222	.512	.0362	.567	.0545
1.3	.376	.0118	.437	.0215	.493	.0349	.547	.0526
1.2	.362	.0114	.420	.0206	.474	.0335	.525	.0505
1.1	.346	.0109	.402	.0197	.454	.0321	.503	.0484
1.0	.330	.0104	.383	.0188	.433	.0306	.479	.0461
0.9	.313	.0098	.363	.0178	.410	.0290	.455	.0438

円形管 マニング公式  $n=0.013$

D	.400		.450		.500		.600	
WA	.1257		.1590		.1963		.2827	
WP	1.2566		1.4137		1.5708		1.8850	
R	.1000		.1125		.1250		.1500	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
100.0	5.241	.6588	5.669	.9014	6.081	1.1937	6.867	1.9413
75.0	4.539	.5706	4.909	.7805	5.267	1.0339	5.947	1.6812
50.0	3.706	.4658	4.008	.6373	4.300	.8841	4.856	1.3728
40.0	3.315	.4167	3.585	.5700	3.846	.7550	4.343	1.2278
35.0	3.100	.3897	3.354	.5333	3.598	.7063	4.063	1.1486
30.0	2.870	.3608	3.105	.4937	3.331	.6539	3.761	1.0632
25.0	2.620	.3293	2.834	.4506	3.041	.5969	3.434	.9708
20.0	2.344	.2946	2.535	.4031	2.720	.5339	3.071	.8682
15.0	2.030	.2552	2.196	.3492	2.355	.4623	2.660	.7520
10.0	1.657	.2083	1.793	.2851	1.923	.3775	2.172	.6140
9.0	1.572	.1976	1.701	.2705	1.824	.3581	2.060	.5824
8.5	1.528	.1921	1.653	.2628	1.773	.3480	2.002	.5660
8.0	1.482	.1863	1.603	.2549	1.720	.3376	1.942	.5490
7.5	1.435	.1804	1.552	.2468	1.665	.3268	1.881	.5318
7.0	1.387	.1743	1.500	.2385	1.609	.3158	1.817	.5137
6.5	1.336	.1679	1.445	.2298	1.550	.3043	1.751	.4950
6.0	1.284	.1614	1.389	.2209	1.490	.2925	1.682	.4755
5.5	1.229	.1545	1.329	.2113	1.426	.2799	1.611	.4554
5.0	1.172	.1473	1.268	.2016	1.360	.2670	1.536	.4342
4.5	1.112	.1398	1.203	.1913	1.290	.2532	1.457	.4119
4.0	1.048	.1317	1.134	.1803	1.216	.2387	1.373	.3881
3.5	.980	.1232	1.061	.1687	1.138	.2234	1.285	.3633
3.0	.908	.1141	.982	.1561	1.053	.2067	1.189	.3361
2.8	.877	.1102	.949	.1509	1.018	.1998	1.149	.3248
2.6	.845	.1062	.914	.1453	.981	.1926	1.107	.3129
2.5	.829	.1042	.896	.1425	.962	.1888	1.086	.3070
2.4	.812	.1021	.878	.1396	.942	.1849	1.064	.3008
2.2	.777	.0977	.841	.1337	.902	.1771	1.019	.2881
2.0	.741	.0931	.802	.1275	.860	.1688	.971	.2745
1.9	.722	.0908	.781	.1242	.838	.1645	.947	.2677
1.8	.703	.0884	.761	.1210	.816	.1602	.921	.2604
1.7	.683	.0859	.739	.1175	.793	.1557	.895	.2530
1.6	.663	.0833	.717	.1140	.769	.1510	.869	.2457
1.5	.642	.0807	.694	.1103	.745	.1462	.841	.2378
1.4	.620	.0779	.671	.1067	.720	.1413	.813	.2298
1.3	.598	.0752	.646	.1027	.693	.1360	.783	.2214
1.2	.574	.0722	.621	.0987	.666	.1307	.752	.2126
1.1	.550	.0691	.595	.0946	.638	.1252	.720	.2035
1.0	.524	.0659	.567	.0902	.608	.1194	.687	.1942
0.9	.497	.0625	.538	.0855	.577	.1133	.651	.1840
0.8	.469	.0590	.507	.0806	.544	.1068	.614	.1736
0.7	.438	.0551	.474	.0754	.509	.0999	.575	.1626
0.6	.406	.0510	.439	.0698	.471	.0925	.532	.1504
0.5	.371	.0466	.401	.0638	.430	.0844	.486	.1374
0.4	.331	.0416	.359	.0571	.385	.0756	.434	.1227

D	.700		.800		.900		1.000	
WA	.3848		.5027		.6362		.7854	
WP	2.1661		2.5133		2.8274		3.1416	
R	.1750		.2000		.2250		.2500	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
20.0	3.404	1.3099	3.720	1.8700	4.024	2.5601	4.317	3.3906
18.0	3.229	1.2425	3.529	1.7740	3.818	2.4290	4.096	3.2170
16.0	3.044	1.1713	3.328	1.6730	3.599	2.2897	3.861	3.0324
15.0	2.948	1.1344	3.222	1.6197	3.485	2.2172	3.739	2.9366
14.0	2.848	1.0959	3.113	1.5649	3.367	2.1421	3.612	2.8369
12.0	2.636	1.0143	2.882	1.4488	3.117	1.9830	3.344	2.6264
10.0	2.407	.9262	2.631	1.3226	3.846	1.8106	3.053	2.3978
9.0	2.283	.8785	2.496	1.2547	2.700	1.7177	2.896	2.2745
8.5	2.219	.8539	2.425	1.2190	2.624	1.6694	2.814	2.2101
8.0	2.153	.8285	2.353	1.1829	2.545	1.6191	2.730	2.1441
7.5	2.084	.8019	2.278	1.1452	2.464	1.5676	2.644	2.0766
7.0	2.014	.7750	2.201	1.1064	2.381	1.5148	2.554	2.0059
6.5	1.940	.7465	2.121	1.0662	2.294	1.4594	2.461	1.9329
6.0	1.854	.7173	2.038	1.0245	2.204	1.4022	2.365	1.8575
5.5	1.785	.6869	1.951	.9808	2.110	1.3424	2.264	1.7781
5.0	1.702	.6549	1.860	.9350	2.012	1.2800	2.159	1.6957
4.5	1.614	.6211	1.765	.8873	1.909	1.2145	2.048	1.6085
4.0	1.522	.5857	1.664	.8365	1.800	1.1452	1.931	1.5166
3.5	1.424	.5480	1.556	.7822	1.683	1.0707	1.806	1.4184
3.0	1.318	.5072	1.441	.7244	1.559	.9918	1.672	1.3132
2.8	1.273	.4899	1.392	.6998	1.506	.9581	1.615	1.2684
2.6	1.227	.4721	1.341	.6741	1.451	.9231	1.557	1.2229
2.5	1.203	.4629	1.315	.6611	1.423	.9053	1.526	1.1985
2.4	1.179	.4537	1.289	.6480	1.394	.8869	1.496	1.1750
2.2	1.129	.4344	1.234	.6203	1.335	.8493	1.432	1.1247
2.0	1.076	.4140	1.176	.5912	1.273	.8099	1.365	1.0721
1.9	1.049	.4037	1.147	.5766	1.240	.7889	1.331	1.0454
1.8	1.021	.3929	1.116	.5610	1.207	.7679	1.295	1.0171
1.7	.992	.3817	1.085	.5454	1.173	.7463	1.259	.9888
1.6	.963	.3706	1.052	.5288	1.138	.7240	1.221	.9590
1.5	.932	.3586	1.019	.5123	1.102	.7011	1.182	.9283
1.4	.900	.3463	.984	.4947	1.065	.6776	1.142	.8969
1.3	.868	.3340	.949	.4771	1.026	.6527	1.101	.8647
1.2	.834	.3209	.911	.4580	.986	.6273	1.057	.8302
1.1	.798	.3071	.873	.4389	.944	.6006	1.012	.7948
1.0	.761	.2928	.832	.4182	.900	.5726	.965	.7579
0.9	.722	.2778	.789	.3966	.854	.5433	.916	.7194
0.8	.681	.2620	.744	.3740	.805	.5121	.863	.6778
0.7	.637	.2451	.696	.3499	.753	.4791	.808	.6346
0.6	.590	.2270	.644	.3237	.697	.4434	.748	.5875
0.5	.538	.2070	.588	.2956	.636	.4046	.683	.5364
0.4	.481	.1851	.526	.2644	.569	.3620	.611	.4799
0.3	.417	.1605	.456	.2292	.493	.3136	.529	.4155
0.2	.340	.1308	.372	.1870	.402	.2558	.432	.3393
0.1	.241	.0927	.263	.1322	.285	.1813	.305	.2395

円形管 マニング公式  $n=0.013$

D	1. 100		1. 200		1. 350		1. 500	
WA	. 9503		1. 1310		1. 4314		1. 7671	
WP	3. 4558		3. 7699		4. 2412		4. 7124	
R	. 2750		. 3000		. 3375		. 3750	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
15.0	3.984	3.7860	4.222	4.7751	4.567	6.5372	4.899	8.6570
10.0	3.253	3.0913	3.447	3.8986	3.729	5.3377	4.000	7.0684
9.0	3.086	2.9326	3.270	3.6984	3.537	5.0629	3.795	6.7061
8.5	2.999	2.8499	3.178	3.5943	3.438	4.9212	3.688	6.5171
8.0	2.910	2.7654	3.083	3.4869	3.335	4.7737	3.578	6.3227
7.5	2.817	2.6770	2.985	3.3760	3.229	4.6220	3.464	6.1212
7.0	2.722	2.5867	2.884	3.2618	3.120	4.4660	3.347	5.9145
6.5	2.623	2.4926	2.779	3.1430	3.006	4.3028	3.225	5.6989
6.0	2.520	2.3948	2.670	3.0198	2.888	4.1339	3.099	5.4762
5.5	2.412	2.2921	2.557	2.8920	2.765	3.9578	2.967	5.2430
5.0	2.300	2.1857	2.438	2.7574	2.637	3.7746	2.829	4.9991
4.5	2.182	2.0736	2.312	2.6149	2.501	3.5799	2.683	4.7411
4.0	2.057	1.9548	2.180	2.4656	2.358	3.3752	2.530	4.4708
3.5	1.924	1.8284	2.039	2.3061	2.206	3.1577	2.367	4.1827
3.0	1.782	1.6934	1.888	2.1353	2.042	2.9229	2.191	3.8717
2.9	1.752	1.6649	1.856	2.0991	2.008	2.8743	2.154	3.8063
2.8	1.721	1.6355	1.824	2.0629	1.973	2.8242	2.117	3.7410
2.7	1.690	1.6060	1.791	2.0256	1.938	2.7741	2.079	3.6738
2.6	1.659	1.5765	1.758	1.9883	1.901	2.7211	2.040	3.6049
2.5	1.626	1.5452	1.724	1.9498	1.864	2.6681	2.000	3.5342
2.4	1.594	1.5148	1.689	1.9103	1.827	2.6152	1.960	3.4635
2.3	1.560	1.4825	1.653	1.8695	1.788	2.5593	1.918	3.3893
2.2	1.526	1.4502	1.617	1.8288	1.749	2.5035	1.876	3.3151
2.1	1.491	1.4169	1.580	1.7870	1.709	2.4463	1.833	3.2391
2.0	1.455	1.3827	1.542	1.7440	1.668	2.3876	1.789	3.1613
1.9	1.418	1.3475	1.503	1.6999	1.625	2.3260	1.744	3.0818
1.8	1.380	1.3114	1.463	1.6547	1.582	2.2645	1.697	2.9988
1.7	1.341	1.2744	1.421	1.6072	1.537	2.2001	1.649	2.9139
1.6	1.301	1.2363	1.379	1.5596	1.492	2.1356	1.600	2.8274
1.5	1.260	1.1974	1.335	1.5199	1.444	2.0669	1.549	2.7372
1.4	1.217	1.1565	1.290	1.4590	1.395	1.9968	1.497	2.6453
1.3	1.173	1.1147	1.243	1.4058	1.344	1.9238	1.442	2.5482
1.2	1.127	1.0710	1.194	1.3504	1.292	1.8494	1.386	2.4492
1.1	1.079	1.0254	1.143	1.2927	1.237	1.7706	1.327	2.3449
1.0	1.029	.9779	1.090	1.2328	1.179	1.6876	1.265	2.2354
0.9	.976	.9275	1.034	1.1695	1.119	1.6017	1.200	2.1205
0.8	.920	.8743	.975	1.1027	1.055	1.5101	1.131	1.9986
0.7	.861	.8182	.912	1.0315	.987	1.4128	1.058	1.8696
0.6	.797	.7574	.844	.9546	.913	1.3069	.980	1.7318
0.5	.727	.6909	.711	.8720	.834	1.1938	.894	1.5798
0.40	.651	.6186	.689	.7793	.746	1.0678	.800	1.4137
0.30	.563	.5350	.597	.6752	.646	.9247	.693	1.2246
0.20	.460	.4371	.488	.5519	.527	.7543	.566	1.0002
0.15	.398	.3782	.422	.4773	.457	.6541	.490	.8659
0.10	.325	.3088	.345	.3902	.373	.5339	.400	.7068

D	1. 650		1. 800		1. 900		2. 000	
WA	2. 1382		2. 5447		2. 8353		3. 1416	
WP	5. 1836		5. 6549		5. 9690		6. 2832	
R	. 4125		. 4500		. 4750		. 5000	
I	V	Q	V	Q	V	Q	V	Q
15. 0	5. 221	11. 1635	5. 532	14. 0773	5. 735	16. 2604	5. 935	18. 6454
10. 0	4. 263	9. 1151	4. 517	11. 4944	4. 683	13. 2777	4. 846	15. 2242
9. 0	4. 044	8. 6469	4. 285	10. 9040	4. 443	12. 5972	4. 597	14. 4419
8. 5	3. 930	8. 4031	4. 165	10. 5987	4. 317	12. 2400	4. 468	14. 0367
8. 0	3. 813	8. 1530	4. 040	10. 2806	4. 189	11. 8771	4. 334	13. 6157
7. 5	3. 692	7. 8942	3. 912	9. 9549	4. 056	11. 5000	4. 197	13. 1853
7. 0	3. 566	7. 6248	3. 779	9. 6164	3. 918	11. 1087	4. 054	12. 7360
6. 5	3. 437	7. 3490	3. 642	9. 2678	3. 776	10. 7061	3. 907	12. 2742
6. 0	3. 302	7. 0603	3. 499	8. 9039	3. 627	10. 2836	3. 754	11. 7936
5. 5	3. 161	6. 7589	3. 350	8. 5247	3. 473	9. 8470	3. 594	11. 2909
5. 0	3. 014	6. 4445	3. 194	8. 1278	3. 311	9. 3877	3. 427	10. 7663
4. 5	2. 859	6. 1131	3. 030	7. 7104	3. 141	8. 9057	3. 251	10. 2133
4. 0	2. 696	5. 7646	2. 857	7. 2702	2. 962	8. 3982	3. 065	9. 6290
3. 5	2. 522	5. 3925	2. 672	6. 7994	2. 770	7. 8538	2. 867	9. 0070
3. 0	2. 335	4. 9927	2. 474	6. 2956	2. 565	7. 2725	2. 654	8. 3378
2. 9	2. 295	4. 9072	2. 433	6. 1913	2. 522	7. 1506	2. 610	8. 1996
2. 8	2. 256	4. 8238	2. 390	6. 0818	2. 478	7. 0259	2. 564	8. 0551
2. 7	2. 215	4. 7361	2. 347	5. 9724	2. 433	6. 8983	2. 518	7. 9105
2. 6	2. 173	4. 6463	2. 303	5. 8604	2. 388	6. 7707	2. 471	7. 7629
2. 5	2. 131	4. 5565	2. 259	5. 7485	2. 341	6. 6374	2. 423	7. 6121
2. 4	2. 088	4. 4646	2. 213	5. 6314	2. 294	6. 5042	2. 374	7. 4582
2. 3	2. 044	4. 3705	2. 166	5. 5118	2. 246	6. 3681	2. 324	7. 3011
2. 2	1. 999	4. 2743	2. 119	5. 3922	2. 196	6. 2263	2. 273	7. 1409
2. 1	1. 953	4. 1759	2. 070	5. 2675	2. 146	6. 0846	2. 221	6. 9775
2. 0	1. 906	4. 0754	2. 020	5. 1403	2. 094	5. 9371	2. 167	6. 8078
1. 9	1. 858	3. 9728	1. 969	5. 0105	2. 041	5. 7868	2. 112	6. 6351
1. 8	1. 808	3. 8659	1. 916	4. 8756	1. 987	5. 6337	2. 056	6. 4591
1. 7	1. 758	3. 7590	1. 862	4. 7382	1. 931	5. 4750	1. 998	6. 2769
1. 6	1. 705	3. 6456	1. 807	4. 5983	1. 873	5. 3105	1. 938	6. 0884
1. 5	1. 651	3. 5302	1. 749	4. 4507	1. 814	5. 1432	1. 877	5. 8968
1. 4	1. 595	3. 4104	1. 690	4. 3005	1. 752	4. 9674	1. 813	5. 6957
1. 3	1. 537	3. 2864	1. 629	4. 1453	1. 688	4. 7860	1. 747	5. 4884
1. 2	1. 477	3. 1581	1. 565	3. 9825	1. 622	4. 5989	1. 679	5. 2747
1. 1	1. 414	3. 0234	1. 498	3. 8120	1. 553	4. 4032	1. 607	5. 0486
1. 0	1. 348	2. 8823	1. 428	3. 6338	1. 481	4. 1991	1. 532	4. 8129
0. 9	1. 279	2. 7348	1. 355	3. 4481	1. 405	3. 9836	1. 454	4. 5679
0. 8	1. 206	2. 5787	1. 278	3. 2521	1. 325	3. 7568	1. 371	4. 3071
0. 7	1. 128	2. 4119	1. 195	3. 0409	1. 239	3. 5129	1. 282	4. 0275
0. 6	1. 044	2. 2323	1. 106	2. 8144	1. 147	3. 2521	1. 187	3. 7291
0. 5	. 953	2. 0377	1. 010	2. 5701	1. 047	2. 9686	1. 084	3. 4055
0. 40	. 853	1. 8239	. 903	2. 2979	. 937	2. 6567	. 969	3. 0442
0. 30	. 738	1. 5780	. 782	1. 9900	. 811	2. 2994	. 839	2. 6358
0. 20	. 603	1. 2893	. 639	1. 6261	. 662	1. 8770	. 685	2. 1520
0. 15	. 522	1. 1161	. 553	1. 4072	. 574	1. 6275	. 593	1. 8630
0. 10	. 426	. 9109	. 452	1. 1502	. 468	1. 3269	. 485	1. 5237

## 2-3 人 孔 工

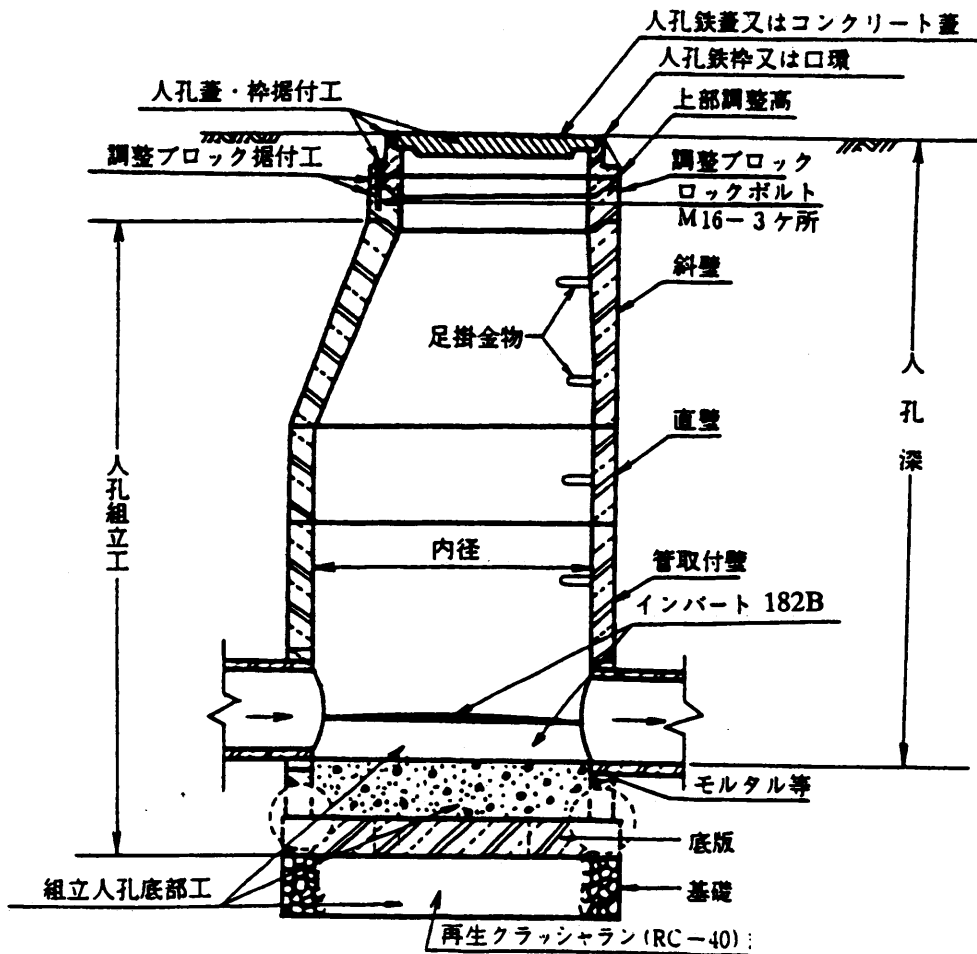
人孔は、下水管きょ内の点検や掃除のための出入口及び管きょ内の換気孔として設置する。

- (1) 人孔は、管きょの起点及び合流点並びにこう配、方向、高低、管径等が変化する箇所に設置する。また、直線部での間隔が長大になる時は中間点に設置する。この場合、管径により次表の範囲内の間隔で設置する。

管 径	600 mm以下	1,000mm 以下	1,500mm 以下	1,650 mm以上
最大間隔	75m	100m	150m	200m

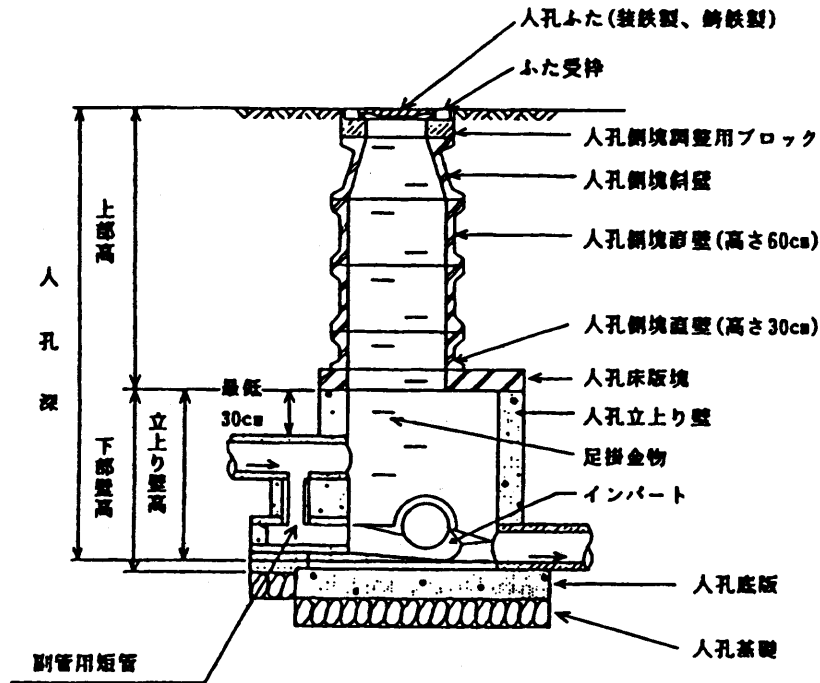
- (2) 人孔は、原則として組立人孔を使用するものとする。

- (3) 人孔各部の名称  
〈組立人孔〉





〈現場打人孔〉



※雨水管の場合は、副管不要

- (4) 上流管と下流管の管底差が 60cm 以上ある場合は副管付人孔とする。ただし、雨管の場合は不要。
- (5) 人孔ふたは、歩道部には装鉄製、車道部には鋳鉄製を使用する。ただし、歩道切下げ部には鋳鉄製を使用する。また、ふたのデザインについては、管理者と協議すること。
- (6) 人孔のふた掛の下には、調整用ブロックを用いること。
- (7) 起点人孔には、できる限り集水ますの取付管を取付けること。また、汚水ますからの取付管については、汚臭発生防止のため起点人孔より 1.0m 程度下流に取付けること。
- (8) 人孔部における管の接合は管頂接合を原則とする。ただし、同管径の接合の場合は、水頭損失等を考慮して管底高に 2 cm 以上の段差をつけること。
- (9) インバートの深さは、下流管径の 1/2 とし、最高 50cm までとする。また、縦断勾配は、上・下流管底差が 5 cm 以上ある場合には下流管こう配とする。
- (10) 現場打人孔 (矩形、円形、楕円形、特殊人孔) については、構造計算を行い鉄筋が必要であれば配筋図を添付すること。なお、構造計算は以下の設計条件 (参考) による。

設計条件 (参考)

項 目		単 位	数 値	備 考
活荷重		—	T-25	
単 位 体 積 重 量	鉄筋コンクリート	kN/m <sup>3</sup>	24.50	
	無筋コンクリート	kN/m <sup>3</sup>	23.00	
	土 (大気中)	kN/m <sup>3</sup>	18.00	
	土 (水中)	kN/m <sup>3</sup>	9.00	
	水	kN/m <sup>3</sup>	10.00	
鉄 筋 コ ン ク リ ー ト 許 容 応 力 度	設計基準強度 $f'_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	24	
	許容曲げ圧縮応力度 $\sigma'_{ca}$	N/mm <sup>2</sup>	9.0	
	設計せん断応力度 (最大) $\tau_a$	N/mm <sup>2</sup>	0.45	
	許容付着応力度 $\tau_{oa}$	N/mm <sup>2</sup>	1.60	
鉄筋の許容引張応力度 (SD345) $\sigma_{sa}$		N/mm <sup>2</sup>	160	
鉄 筋 か ぶ り	最小かぶり	mm	60	標準構造図中のかぶりは下側鉄筋中心のかぶり 60+1.5D
無 筋 コ ン ク リ ー ト 許 容 応 力 度	設計基準強度 $f'_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	18	
	設計基準引張強度 $f_{tk}$	N/mm <sup>2</sup>	1.58	$0.23 f'_{ck}{}^{2/3} = 0.23 \times 18^{2/3} = 1.58$
	許容圧縮応力度 $\sigma'_{ck}$	N/mm <sup>2</sup>	4.5	$f'_{ck}/4 = 18/4 = 4.5 < 5.4$
	許容曲げ引張応力度 $\sigma_{ca}$	N/mm <sup>2</sup>	0.22	$f_{tk}/7 = 1.58/7 = 0.22 < 0.29$
静止土圧係数		—	0.5	
設定地下水位		m	1.5	地表面から地下水面までの距離

注) 側壁への偏土圧を考慮していないため、偏土圧が想定される場合は、別途考慮すること。

適用範囲 (参考)

適 用 人 孔 深 の 範 囲	矩形人孔 (内法 90 cm × 60 cm)	~2.00m以下
	円形人孔 (内径 90 cm)	~3.00m以下
	楕円形人孔 (内法 120 cm × 90 cm)	~6.00m以下
	円形人孔 (内径 120 cm)	~6.00m以下
	円形人孔 (内径 150 cm)	~6.00m以下
	円形人孔 (内径 180 cm)	~7.00m以下
	円形人孔 (内径 200 cm)	~7.00m以下
	円形人孔 (内径 220 cm)	~7.00m以下

※ 上表による構造図 (参考) は、「建設局標準構造図集」による。

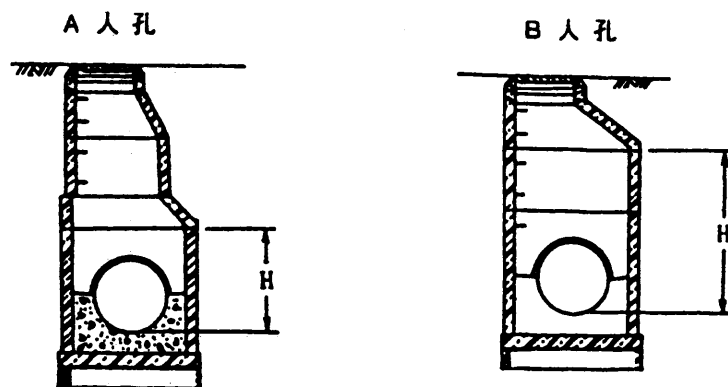
なお、ここに掲載している人孔は参考であり、上表の設計条件及び適用範囲に合わない場合には、必ず構造計算を行い、配筋を再検討すること。

## 2-3-1 人孔の種類及び用途

### (1) 組立人孔

種類	用途	記号	摘要
矩形人孔	内法 90cm×60cm 円形人孔の設置が不可能な起点人孔	K1	人孔深 2.0m未満
	内法 120cm×60cm 円形人孔の設置が不可能な内径 350mm以下の 管の会合点、内径 400mm以下の管の中間部	K2	人孔深 3.5m未満
	内法 120cm×80cm 円形人孔の設置が不可能な内径 450mm以下の 管の会合点、内径 600mm以下の管の中間部	K3	人孔深 3.5m未満
	内法 120cm×90cm 円形人孔の設置が不可能な内径 500mm以下の 管の会合点、内径 700mm以下の管の中間部	K4	人孔深 3.5m未満
円形人孔	内径 90cm 管の起点並びに内径 400mm以下の管の会合点、 内径 600mm以下の管の中間部	①	人孔深 3.0m未満
	内径 120cm 内径 500mm以下の管の会合点 内径 900mm以下の管の中間部	②	
	内径 150cm 内径 700mm以下の管の会合点 内径 1100mm以下の管の中間部	③	
	内径 180cm 内径 800mm以下の管の会合点 内径 1350mm以下の管の中間部	④	
	内径 200cm 内径 1100mm以下の管の会合点 内径 1350mm以下の管の中間部	⑤	
	内径 220cm 内径 1200mm以下の管の会合点 内径 1500mm以下の管の中間部	⑥	

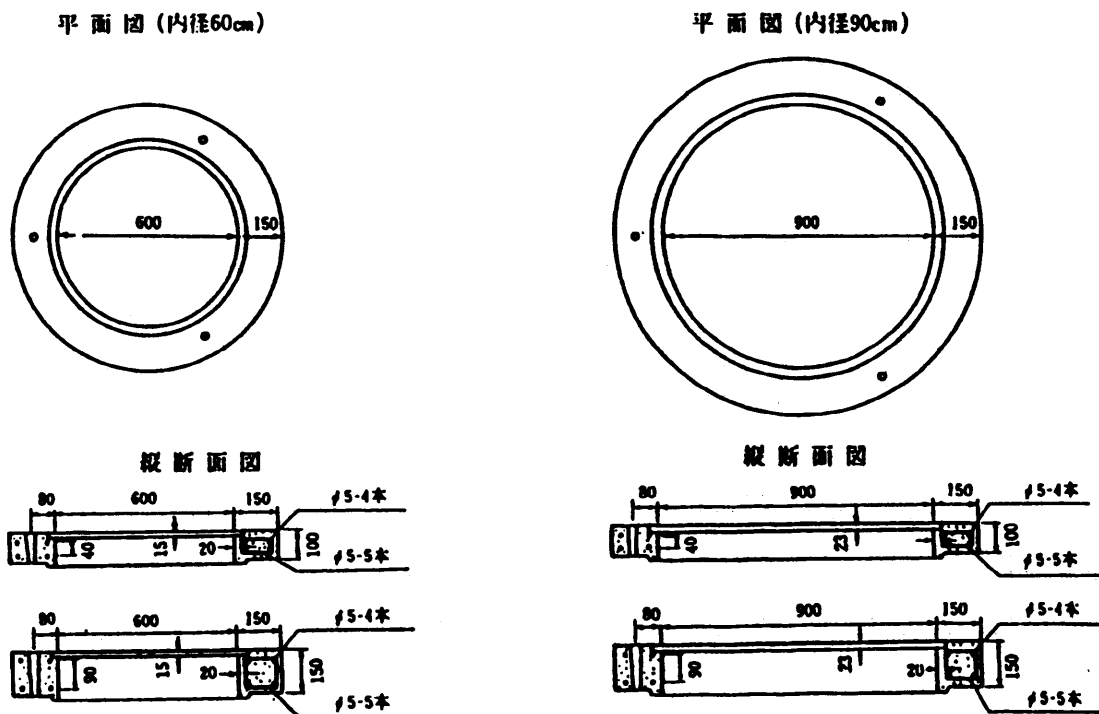
- (注) 1. 組立A人孔を使用する場合、人孔底面から下段斜壁までの最小制限高 (H) は 1.7m 以上とする。  
 2. 組立B人孔の場合は、状況に応じて (H) を小さくすることができる。



(2) 現場打人孔

種類	用途	記号	摘要
矩形人孔 内法 90cm×60cm	円形人孔の設置が不可能な場合	□	人孔深 1.5m～2.0m未満
円形人孔 内径 90cm	管の起点並びに内径 450 mm までの管の 会合点、内径 600 mm 以下の管の 中間部	◎	人孔深 3.0m未満
楕円形人孔 内径 120cm×90cm	内径 700 mm 以下の管の中間部	(○)	
円形人孔 内径 120cm	内径 600 mm 以下の管の会合点 内径 900 mm 以下の管の中間部	○	
円形人孔 内径 150cm	内径 800 mm 以下の管の会合点 内径 1200 mm 以下の管の中間部	◎	
円形人孔 内径 180cm	内径 900 mm 以下の管の会合点 内径 1500 mm 以下の管の中間部	①	
円形人孔 内径 200cm	内径 1100 mm 以下の管の会合点 内径 1650 mm 以下の管の中間部	①	
円形人孔 内径 220cm	内径 1200 mm 以下の管の会合点 内径 1800 mm 以下の管の中間部	⊕	
特殊人孔	上記の人孔が不適当な場合	□	

2-3-2 人孔側塊調整用ブロック



2-3-3 足掛金物

足掛金物の所要数は、下記算式により算出すること。

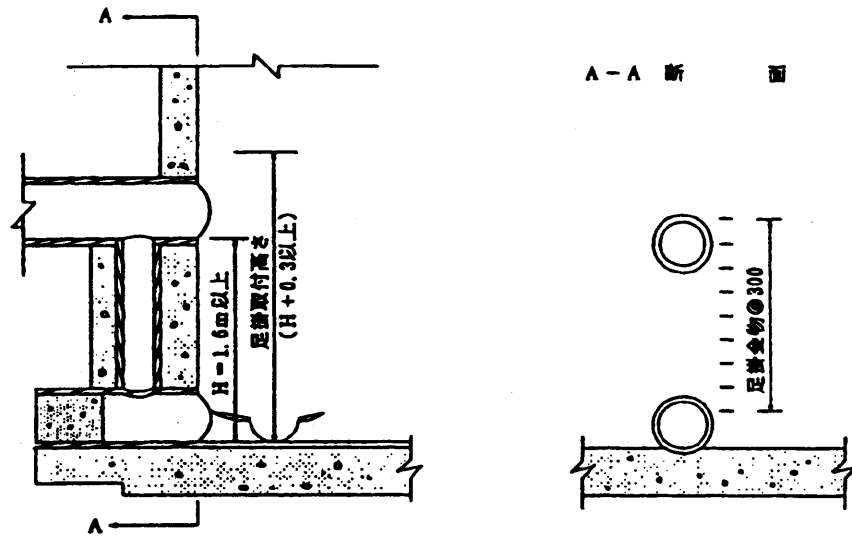
$$\text{足掛金物所要数} : n = \frac{\text{人孔下部コンクリート壁高 } h_3(\text{cm}) - \text{最下部管半径}(\text{cm})}{30(\text{cm})} - 1 \text{ (端数切り上げ)}$$

### 2-3-4 副管取付工

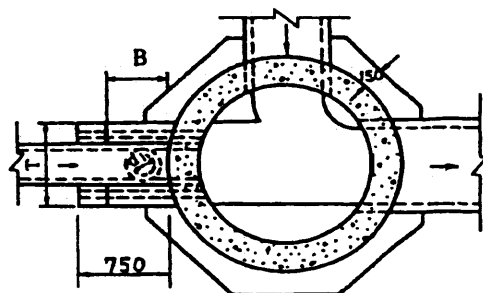
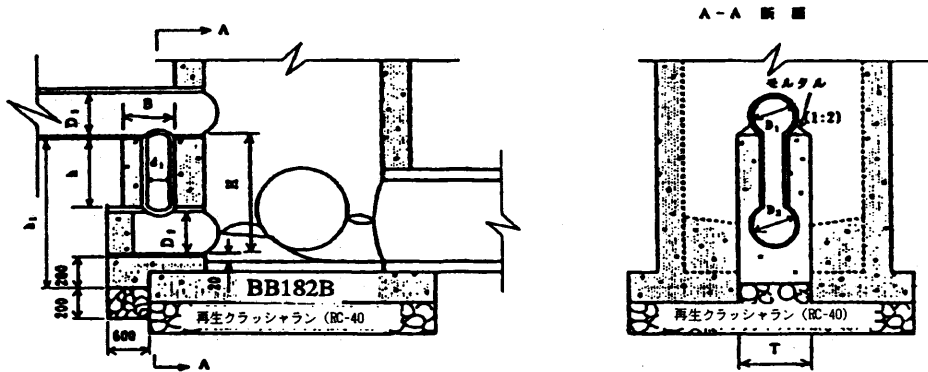
- (1) 副管は、上流管と下流管の管底差が 60cm 以上の場合に設置する。
- (2) 副管の管径は、次表のとおりとする。

本管径	副管径
600mm 以下	200mm
1,000mm 以下	250mm
1,100mm 以上	300mm

- (3) 落下高 (H) が 1.6m 以上になる場合は、維持管理用の足掛金物を設置する。
- (4) 計画流入管の副管取付は先行施工するよう設計する。

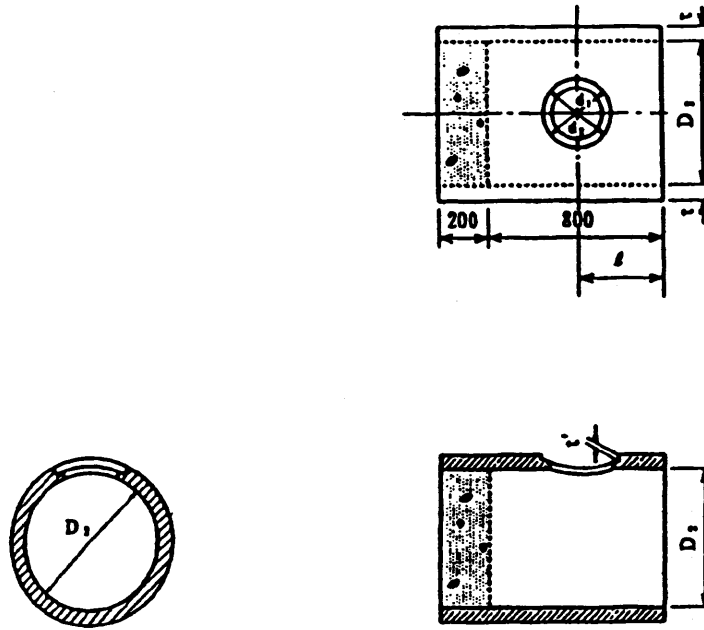


副管取付構造図



平面図

副管用短管詳細図



副管寸法表

(単位 mm)

$D_1$	$D_2$	$d_1$	$d_2$	$t$	$t'$	$B$	$T$	$\varnothing$
250~500	400	200	260	35	15	450	600	450
600~1,100	400	250	310	35	15	500	600	450
1,100 以上	400	300	370	35	15	550	600	450

材 料 表

(1.0 箇所当り)

$d_1$	コンクリートB型管 (本)	副管用短管 (本)	モルタル (1:2) ( $m^3$ )	コンクリート (BB182B) (18-8-20BB) ( $m^3$ )	型 枠 ( $m^2$ )	再生クラッシュラン (RC-40) ( $m^3$ )
200	※	1	0.004	$0.14+h \times 0.22$	$1.11+h \times 1.50$	0.06
250	※	1	0.020	$0.15+h \times 0.23$	$1.17+h \times 1.60$	0.07
300	※	1	0.051	$0.16+h \times 0.23$	$1.23+h \times 1.70$	0.07

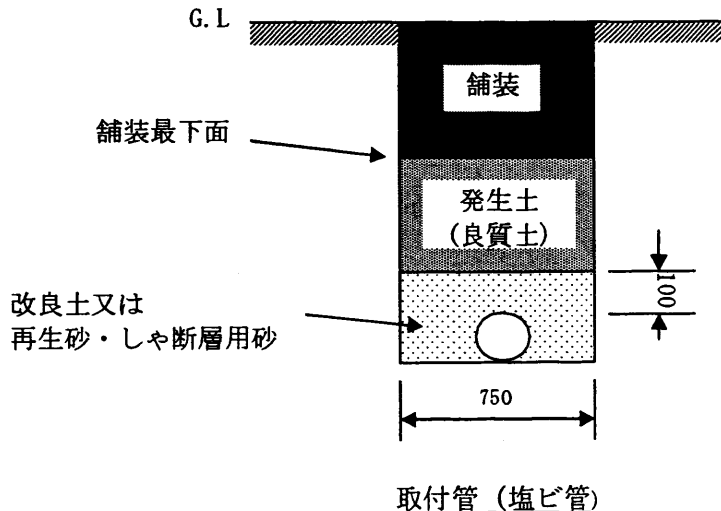
(注) 1. ※には、必要本数を計上すること。

## 2-4 取付管工

取付管の種類別適用は、次表を標準とする。

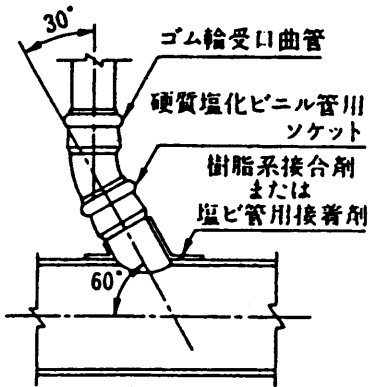
種類	適用
内径 150mm	原則として、汚水ますに適用する。
” 200mm	原則として、雨水ますに適用する。
” 250mm	使用にあたっては別途考慮する。
以上	学校、病院、工場等一時的に多量の排水をする場所には、水量を検討のうえ適用する。

- (1) 取付管は、原則として硬質塩化ビニル管を使用する。
- (2) 取付管は、原則として本管に対し直角に敷設する。本管へはソケットを介して取付け、ソケットの取付角度は 60 度を原則とする。なお、こう配は 1 % 以上とする。
- (3) 本管が鉄筋コンクリート管で管径が  $\phi 250\text{mm}$  の場合、取付管は、管 1 本当たり 1 箇所を原則とする。
- (4) 硬質塩化ビニル管の取付管については砂基礎を設けない。
- (5) 取付管の埋戻し材の選定は、リサイクルを考慮し以下のとおりとする。
  - 1) 管路上面から 10 cm (管路周辺部) までを、原則として改良土にて埋戻しを行うこと。  
 なお、現場状況等により改良土の使用が不相当と認められる場合は、次の順位により埋戻し材料の適用について検討し選定すること。  
 ①再生砂、②しゃ断層用砂
  - 2) 管路周辺部から舗装最下面までは、原則として発生土 (良質土) にて埋戻しを行うこと。  
 なお、現場状況等により発生土の使用が不相当と認められる場合は、次の順位により埋戻し材料の適用について検討し選定すること。  
 ①改良土、②再生砂、③埋戻し用砂
  - 3) 改良土の使用区分 (改良土とは、第 2 種改良土及び粒状改良土のことをいう)
    - ① 2 3 区地域の場合は、原則として第 2 種改良土を使用する。
    - ② 多摩地域の場合は、原則として粒状改良土を使用するが、第 2 種改良土と経済比較を行うこと。
  - 4) 前 1) ~ 2) で定める埋戻し材以外 (流動化処理土等) を適用する場合は、現場状況等を十分考慮し選定すること。
  - 5) 埋戻し材の適用にあたっては、次のとおり各管理者との協議を行うこと。  
 施設管理者：前 1) において改良土以外の埋戻し材を適用する場合  
 道路管理者：i) 再生砂 (RC-10) を適用する場合  
                   ii) 前 4) で定める材料を適用する場合
- (6) 取付管の掘削幅は 75 cm を標準とする。

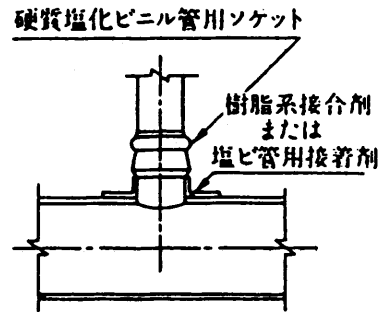


2-4-1 硬質塩化ビニルソケット取付工

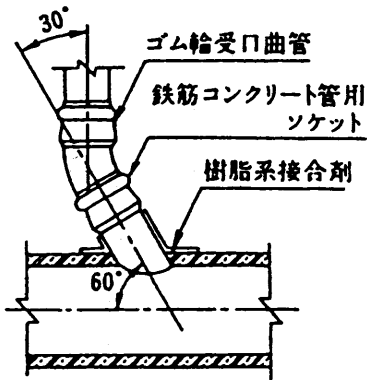
(1) 本管が硬質塩化ビニル管の場合  
(取付角度 60° の場合)



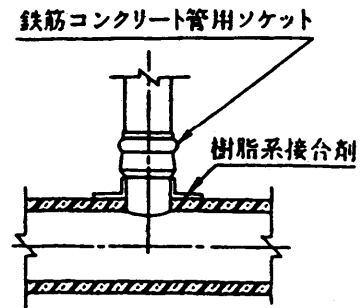
(取付角度 90° の場合)



(2) 本管が鉄筋コンクリート管の場合  
(取付角度 60° の場合)



(取付角度 90° の場合)





## 2-5 街きよ工

- (1) 歩道及び自転車歩行者道（以下「歩道」という。）と車道の境界部には、路面排水のための街きよを設ける。
- (2) 一般部における街きよの構造は、マウントアップ形式歩道においては「155型」街きよ、セミフラット形式歩道においては「155SF型」街きよを標準とする。  
 なお、歩道幅員が狭い道路等においては、必要に応じて「105型街きよ」又は「縁石高が5cmまでの街きよ」とすることができるが、この場合、排水性及び交通安全性を十分考慮すること。
- (3) 車両乗入れ部における歩車道境界の段差は5cm以下とし、街きよの構造の選定に当たっては、歩道の形式・歩道面に生じる勾配・沿道の状況等を勘案して決定する。
- (4) 歩行者横断部における歩車道境界の段差は2cmを標準とする。
- (5) 車両乗入れ部又は歩行者横断部と一般部とのすり合せ・すりつけ部には、各歩道形式に応じた調整用縁石を使用する。
- (6) 街きよには「プレキャスト街きよ」と「現場打ち街きよ」があり、現場状況に応じて適切に使い分けること。

- (1) 街きよ路肩部の横断勾配は、6%を標準とする。
- (2) 歩道等の平面線形が、半径10m以下の街きよには曲線ブロックを使用し、これを越える場合には、直線ブロックを使用する。
- (3) 街きよは大別するとプレキャストと現場打ちに分けられる。このため、適用区分を次表のとおりとし、現場状況に応じて適切に使い分けること。

街きよの分類	適用箇所
1)プレキャスト街きよ	<p>工事にあたり車道・車線幅員の確保が困難な箇所及び交通規制を伴うような路上工事の箇所で工事全体を通して工期短縮が期待できる以下のような箇所に適用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 作業時間や工期の短縮が必要な箇所</li> <li>② 工事箇所周辺に商店街、大規模店舗、大規模駐車施設等がある場合</li> <li>③ 夜間工事で、レディーミクストコンクリートの入手が困難な地域</li> <li>④ その他、交通管理者との協議条件や住民要望等への配慮による場合</li> </ul>
2)現場打ち街きよ	<p>上述「1)プレキャスト街きよ」以外の箇所</p>

注) プレキャスト街きよは工場生産のため品質管理が徹底され、現場養生が不要であることから、工期短縮が図れる等の利点がある。

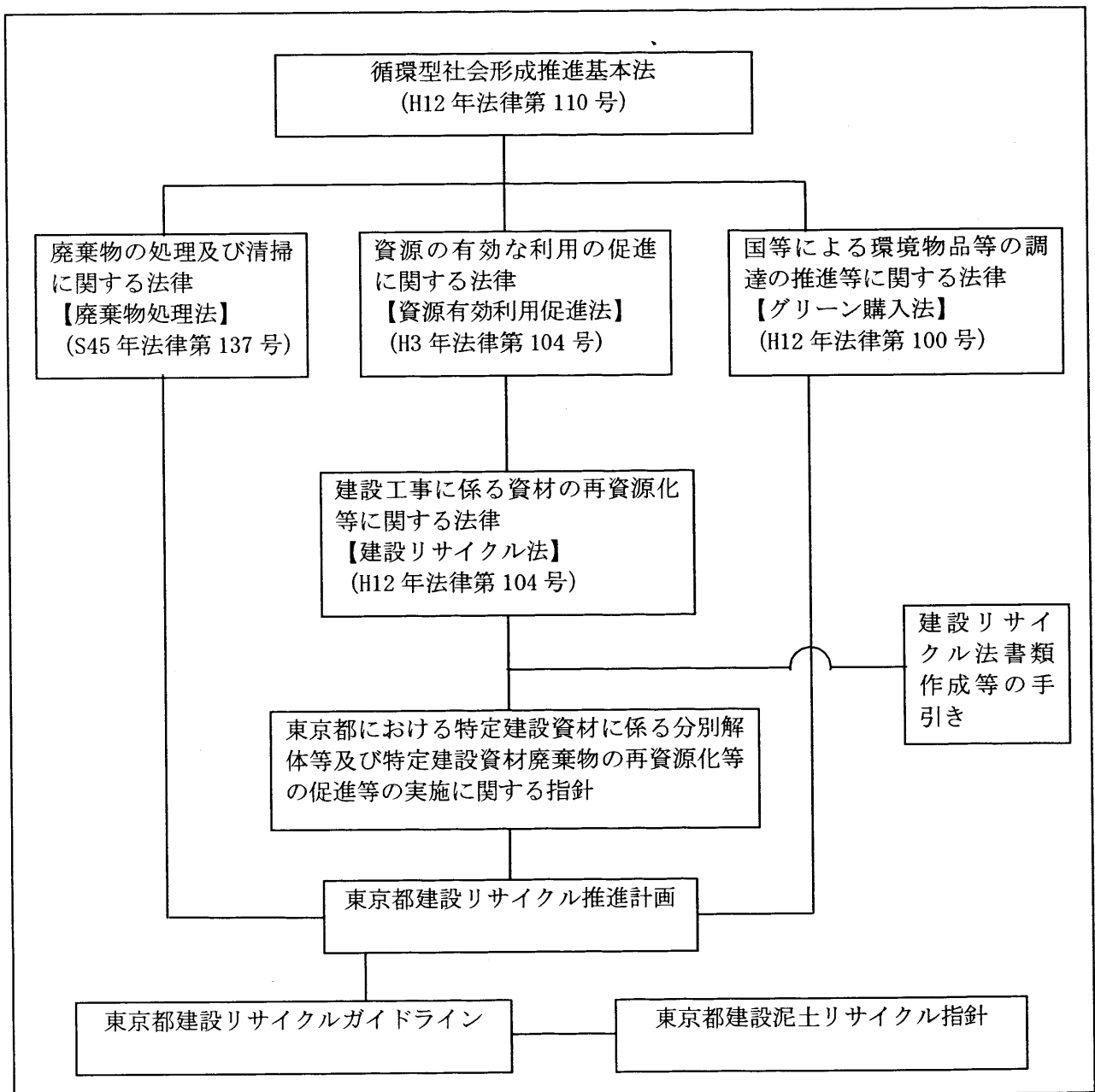
### (4) プレキャスト街きよの種類

プレキャスト街きよは、大別すると次図のように「Aタイプ（分離型）」（以下「Aタイプ」という。）、「Bタイプ（一体型）」（以下「Bタイプ」という。）がある。Aタイプは歩車道境界ブロックが分離されているため、破損等による維持工事や切下げの設置等がBタイプに比べて容易である。このため、プレキャスト街きよの使用にあたってはAタイプを標準とする。

なお、大型車両が街きよ上を頻繁に通行することが想定される区間など、特に繰り返し荷重に対する耐久性が求められる箇所では、基礎用コンクリート版を使用するBタイプとすることができる。

## 建設副産物対策

- 1 「循環型社会形成推進基本法」、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃棄物処理法）、「資源の有効な利用の促進に関する法律」（再生資源利用促進法）、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律」（グリーン購入法）、「建設工事に係る資材の再資源化等に関する法律」（建設リサイクル法）等を遵守し、発注者として、廃棄物の発生抑制、分別解体及び再資源化の徹底、再利用の促進及び適正処分に努めなければならない。
- 2 建設発生土及び建設廃棄物の処理については、「東京都建設リサイクル推進計画」（東京都）、「東京都建設泥土リサイクル指針」（東京都）、「東京都建設リサイクルガイドライン」（東京都）及び「建設リサイクル法書類作成等の手引き」（東京都）に則り適正に処理すること。



図－1 建設副産物に係る法令及び都の計画等の体系図

## 総合的な治水対策

1 東京都と区市町村は、「東京都総合治水対策協議会」を発足させ、河川施設・下水道施設の整備、雨水流出抑制対策などについて定めた「総合的な治水対策暫定計画」、豪雨やそれに伴う水害が頻発している流域単位、地区単位、施設単位で対策促進エリアを選定し、目標と取組の方向性を示した「豪雨対策計画」を策定し、総合的な治水対策を推進してきている。

また、国土交通省も、流域の自治体と協議会を設置し、計画的に河川の整備を進める区間について、今後概ね30年間を目処とした具体的な河川整備の内容を定めた「河川整備計画」を策定し、総合治水対策を推進している。

2 豪雨対策促進区域である神田川、渋谷川・古川、石神井川、目黒川、呑川、野川、白子川流域において「豪雨対策計画」、谷沢川、丸子川において「総合的な治水対策暫定計画」、鶴見川、新河岸川、境川、中川・綾瀬川、残堀川において「流域整備計画」が策定されている。

3 雨水の貯留・浸透施設を設計するための参考資料として「東京都雨水貯留・浸透施設技術指針」（東京都総合治水対策協議会）の一部を転載する。

4 転載の項目は、次のとおりである。

1. 目的と適用範囲 .....	6-66
1-1 貯留・浸透施設の種類 .....	6-67
1-2 用語の定義 .....	6-68
2. 総合治水対策とは .....	6-70
3. 貯留・浸透施設の設計 .....	6-72
3-1 雨水流出抑制の概念 .....	6-72
3-2 貯留・浸透施設の設計手順 .....	6-73
3-3 貯留・浸透施設の選択 .....	6-74
3-4 貯留施設の貯留量 .....	6-75
3-5 浸透施設の浸透量 .....	6-75
3-6 排水施設の設計 .....	6-82
4. 設計手順の具体例〔設計例1～8〕.....	6-89

## 1. 目的と適用範囲

本指針は、都内における総合的な治水対策の一環である流域対策を推進するために雨水の流出抑制を目的として設置する貯留施設・浸透施設について、計画及び実施に関する技術的一般事項を示すものである。

本指針の適用範囲は、都内全域（島しょ部を除く）で設置される貯留・浸透施設とする。

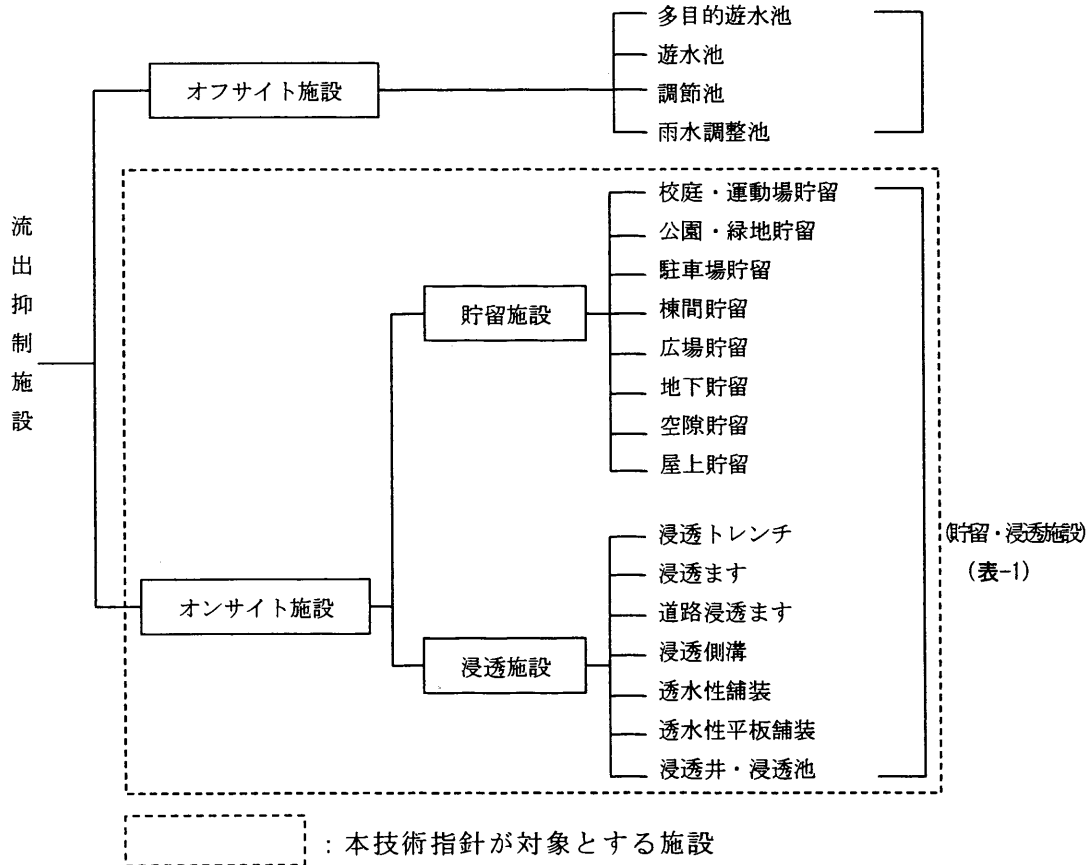
（解説）

雨水の貯留・浸透施設は、雨水の流出抑制を目的とする施設である。（図-1）

都と区市町村は、流域における雨水の流出抑制を図るため、貯留・浸透施設の普及・促進を積極的に推進してきた。

その間に、多くの関係機関において、浸透量や空隙貯留量の算出方法、構造等、貯留・浸透施設（表-1）の調査、研究のほか、都市整備、住宅、河川、道路等事業を越えた連携が進み、本指針は、それらの流域対策とされる、貯留・浸透施設等の設置に関わる計画及び実施、維持管理についての技術的な一般事項を示すものである。

ただし、特定都市河川浸水被害対策法等の法令に定める流域で設置する場合は、本指針によらず、当該の法令に基づく基準を優先する。



注. 透水性舗装、平板舗装は浸透施設であるが、本指針では貯留量についての評価を行う。

図-1 貯留・浸透施設の分類

1-1 貯留・浸透施設の種類

表-1 貯留・浸透施設の種類

貯留・浸透施設	施設名	概要図
貯留施設	校庭貯留、 公園貯留	
	棟間貯留 (平常時、駐車場として 利用してれば駐車 場貯留となる)	
	地下貯留、 屋上貯留	
浸透施設 (浸透施設の砕 石部では空隙貯 留を行う。)	浸透ます	
	道路浸透ます	
	浸透トレンチ	
	浸透側溝	
	透水性舗装 (施設は浸透施設で あるが、本指針では貯 留量として評価を行 う。)	
	浸透井、浸透池	

## 1-2 用語の定義

本指針で用いる用語を次のように定義する。

### (1) オンサイト施設とオフサイト施設

#### 1) オフサイト施設（おふさいとしせつ）

河川、下水道、水路等によって雨水を集水し、調節池等に貯留し、雨水の流出を抑制する施設をいう。

#### 2) オンサイト施設（おんさいとしせつ）

雨水の移動を最小限におさえ、雨が降ったその場所で貯留もしくは浸透させて、雨水の流出を抑制する施設をいう。

### (2) 貯留・浸透施設

#### 1) 貯留施設（ちよりゅうしせつ）

公園、校庭、集合住宅の棟間等の空気を、本来の土地利用機能を損なうことがないよう、比較的浅い水深の雨水を一時的に貯留することにより、雨水の流出抑制を図る施設をいう。建築物の地下を利用し、設置する貯留槽も含む。

近年は、小規模なタンク等を設置する各戸貯留施設も普及している。

#### 2) 校庭・運動場貯留（こうてい・うんどうじょうちよりゅう）資料編 P46 参照

校庭・運動場の全部または一部を利用して設ける貯留施設をいう。

#### 3) 公園・緑地貯留（こうえん・りょくちちよりゅう）資料編 P46 参照

公園の広場、緑地、池等の空気に設ける、又は利用した貯留施設をいう。

#### 4) 駐車場貯留（ちゅうしゃじょうちよりゅう）資料編 P47 参照

屋外駐車場における貯留施設をいう。

#### 5) 棟間貯留（むねかんちよりゅう）資料編 P47 参照

集合住宅の棟間の芝地等に設ける、又は利用した貯留施設をいう。

#### 6) 地下貯留（ちかちよりゅう）資料編 P48 参照

地下に貯留槽を設けて上部空間の有効利用を図る施設をいう。

#### 7) 空隙貯留（くうげきちよりゅう）

公園、校庭等の空気を掘削し、砕石等で置換することにより、地下に空隙を設けて貯留する施設をいう。

#### 8) 屋上貯留（おくじょうちよりゅう）資料編 P49 参照

学校、集合住宅等の屋上に設ける貯留施設をいう。

#### 9) 浸透施設（しんとうしせつ）

地表あるいは、地下の浅い所から雨水を地中へ分散、浸透させる施設をいう。このような浸透施設には構造の違いにより、浸透ます、浸透トレンチ、道路浸透ます、透水性舗装、浸透井などがある。

#### 10) 浸透トレンチ（しんとうとれんち）資料編 P54 参照

ます類と連結した透水性の管（有孔管、多孔管等をいう）を敷設し、雨水を導きトレンチ内の充填砕石の側面及び底面から地中へ浸透させる施設をいう。

11) 浸透ます (しんとうます) 資料編 P53 参照

ますの周辺等を碎石で充填し、集水した雨水を地中へ浸透させるますをいう。

12) 道路浸透ます (どうろしんとうます) 資料編 P57 参照

道路排水用の集水ますに連結して設けた浸透トレンチ (ヨコ型) をいう。ただし、改良型にはプレキャスト・コンクリート製の構造物をトレンチに代えて使うものもある。

13) 浸透側溝 (しんとうそっこう) 資料編 P63 参照

側溝の周辺を採石で充填し、この中に透水性の側溝を設置し、集水した雨水を地中に帯状に分散させる側溝類をいう。

14) 透水性舗装 (とうすいせいほそう) 資料編 P55 参照

舗装体を通じて雨水を直接路床へ浸透させ、地中に還元する機能をもつ舗装をいう。(施設は浸透施設であるが、本指針では貯留量として評価を行う。)

15) 透水性平板舗装 (とうすいせいへいばんほそう) 資料編 P56 参照

浸透原理は 5) 透水性舗装と同じである。透水性のコンクリート平板及び目地を通して雨水を地中に浸透させる機能をもつ舗装をいう。透水性のインターロッキングブロック舗装も含む。(施設は浸透施設であるが、本指針では貯留量として評価を行う。)

16) 浸透井 (しんとうせい) 資料編 P61 参照

井戸を通して雨水を地中に導き、浸透させる施設をいう。

17) 浸透池 (しんとういけ) 資料編 P61 参照

貯留施設の底面の地下浅層の砂礫層まで掘削するか、もしくは底面に浸透井を設け、貯留による洪水調節機能と浸透による流出抑制機能の両機能を併せもった施設をいう。

(3) 計画規模

1) 流域対策量 (りゅういきたいさくりょう)

雨水の流出抑制のため、対象とする敷地又は開発面積において確保すべき貯留量 (浸透量)。対策目標とする計画降雨規模に対する、現在あるいは計画上の洪水施設能力 (河川、下水道の排水能力等) との対比から必要とする抑制量を決定する。

2) 単位対策量 (たんいいたいさくりょう)

対象とする敷地又は開発面積の単位面積当たり確保すべき貯留量 (単位:  $m^3/ha$ ) もしくは浸透量 (単位:  $mm/hr$  または  $m^3/か所 \cdot hr$ )。

## 2. 総合治水対策とは

総合治水とは、河川整備、下水道整備、流域対策に加えて、浸水被害に関する情報や災害発生時の体制の整備などハード対策・ソフト対策を含めた施策全般である。

(解説)

近年、流域の都市化の進展に伴って、洪水到達時間が速まり、雨水が短時間に川や下水へ集中している。一方では地下への浸透量が減少し、地下水位の低下、湧水の枯渇、河川流量の減少等水循環系に関する様々な問題が発生している。洪水流出量の増大に対しては、河道や調節池等の治水施設の整備と合わせて流域の保水・遊水機能を維持するために総合的な治水対策が実施され、その一環として貯留・浸透施設の整備が進められてきている。

この貯留・浸透施設は、保水機能を維持するのみならず、また、浸透施設の浸透水が水循環環境を改善し、河川の平常時流量の安定や湧水の復活等を促すなど環境対策の役割も期待されている。(図-2)

都と区市町村は、これまで昭和 61 年 7 月の「東京都における総合的な治水対策について本報告」<sup>注</sup>(以下「61 答申」という。)に基づいて目標を定め、治水対策に取り組んできた。

この 61 答申は、都において進めるべき治水対策として、河川整備や下水道整備(管きよ)に加え、流域対策を実施していくことが大きな特長となっている。

さらに都は、平成 17 年 9 月の杉並区・中野区を中心とした約 6 千棟に及ぶ豪雨による浸水被害を受け、61 答申の考え方を基本としつつ、局所的な集中豪雨に対応するため、「家づくり・まちづくり対策」や「避難方策の強化」を加えた「東京都豪雨対策基本方針」を策定した。(図-3)

本指針では、「東京都豪雨対策基本方針」における流域対策のうち、貯留・浸透施設による雨水流出抑制を取り扱う。(図-4)

注. 61 答申：昭和 58 年の都市計画局長(当時)の「今後の治水施設の整備のあり方」及び「流域における対策のあり方」についての諮問を受けて、学識経験者などを委員とする総合治水対策調査委員会が答申したものである。

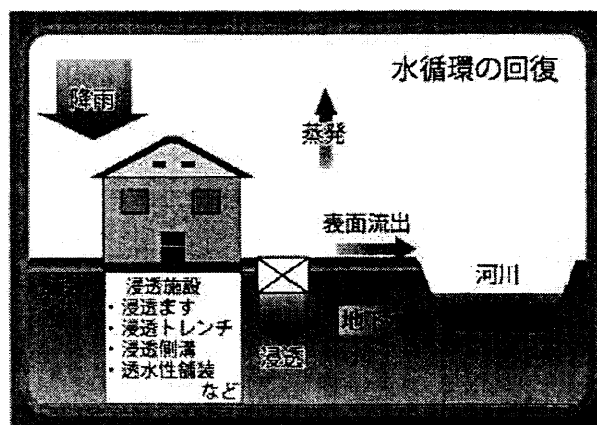


図-2 都市化により生じる水循環の課題と浸透施設の設置効果  
(河川審議会水循環小委員会資料)



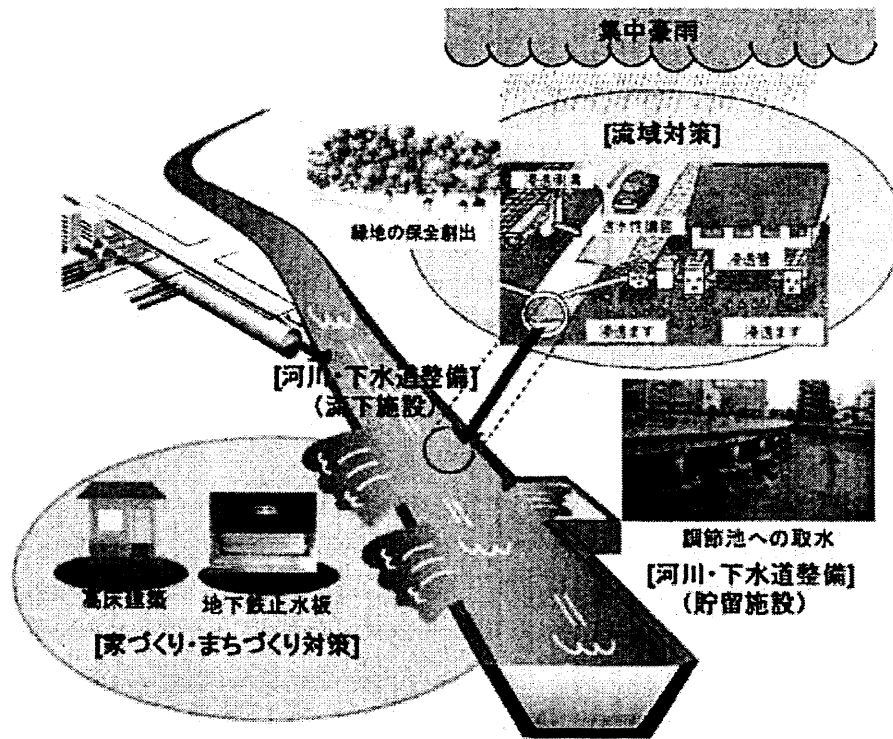


図-3 豪雨対策のイメージ（東京都豪雨対策基本方針より作成）

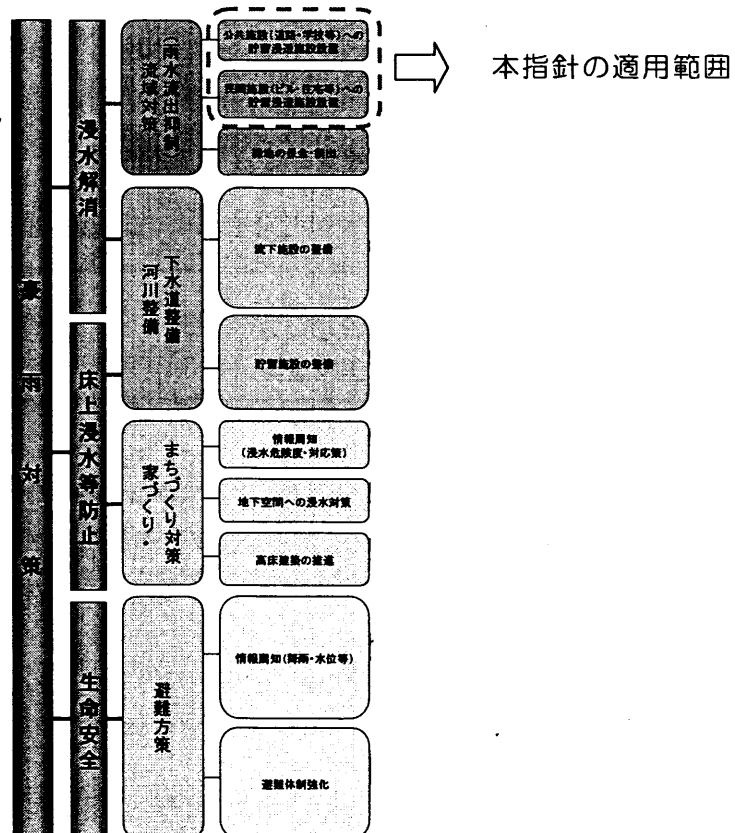


図-4 豪雨対策の体系（東京都豪雨対策基本方針より作成）

### 3. 貯留・浸透施設の設計

#### 3-1 雨水流出抑制の概念

雨水流出抑制は、流域から河川や下水道への流出を抑制するものであり、貯留・浸透施設の機能に応じた流出抑制効果の評価を行う。

(解説)

雨水流出抑制は、有効雨量の減少を図るもので、貯留施設は主としてピークカット、浸透施設はベースカットの機能をはたす。(図-5)

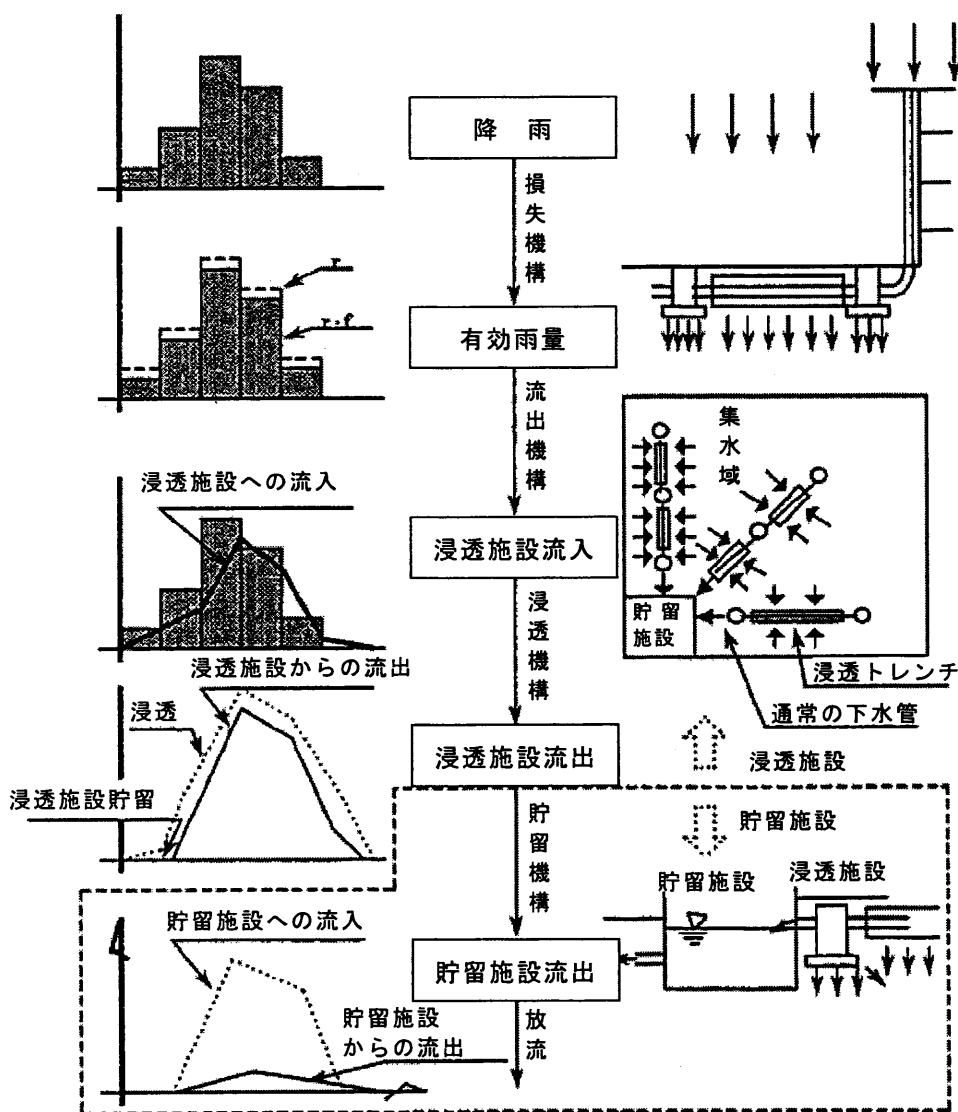


図-5 雨水貯留・浸透施設の水文モデル (概念図)

### 3-2 貯留・浸透施設の設計手順

貯留・浸透施設の実施フローに従い施設の設計を行なう。(図-6) なお、設置箇所が特定都市河川浸水被害対策法等の法令に定める流域となった場合は、法令に基づく基準を優先する。

#### 計画立案

- ・公共建築施設(国、都、区市町村、機構等) ※原則全て
  - ・大規模民間施設
  - ・公共道路(国、都、区市町村) ※新設・改築含む
  - ・小規模民間施設(建築確認を要するもの) ※新築・改築含む
- 上記の判断が難しい場合は、各区市町村の雨水流出抑制担当に確認

#### 基本事項の確認

##### 1. 上記施設が所在する河川流域の確認

主な河川流域

- ①総合治水特定河川流域(新河岸川、中川・綾瀬川、残堀川、境川各流域)
- ②豪雨対策計画流域(神田川、渋谷川・古川、石神井川、目黒川、呑川、野川、白子川各流域)
- ③特定都市河川浸水被害対策法流域(鶴見川) ※雨水浸透阻害行為に該当する場合は法令に基づく基準

その他の流域

※施設が所在する河川流域の確認は都建設局の浸水予想区域で確認できる  
[http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/suigai\\_taisaku/index/menu02.htm](http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/suigai_taisaku/index/menu02.htm)

##### 2. 流域対策量の把握

- ①総合治水対策、豪雨対策流域対策量等
  - ②各区市町村の雨水流出抑制に関する条例、要綱を参照  
※各区市町村の状況は東京都総合治水協議会のHPからも確認できる  
<http://www.tokyo-sougou-chisui.jp/youkou/index.html>
- 上記、①、②を満足する流域対策量とする。
- ③その他 東京都総合治水対策協議会での確認事項(特に定めが無い流域等は敷地又は開発面積が1,000m<sup>2</sup>以上の場合、500m<sup>3</sup>/haとする)

##### 3. 浸透型か貯留型あるいはそれらの併用とするか

- ・貯留、浸透施設の選択はP9参照、浸透マップはP15参照
  - ・地盤、地質、地形、地下水の状況データ、建築面積、建築物の用途、構造、緑地の状況
  - ・設置費用、維持管理費用等の経済比較
  - ・放流先の下水道、河川の状況
- を中心に施設の配置等を検討する

##### 4. 下水道、河川への放流受け入れ能力の確認

下水道管理者や河川管理者と別途協議が必要な場合は、適宜行う

#### 施設の設計

##### 1. 貯留・浸透施設の設計

- ・P10~P23参照 設計例はP24~P33参照
- 貯留施設・貯留池、貯留槽の設計(設計例:P24 浸透との併用P25、P29~P32)
- 浸透ます・1ヶ所当たりの浸透量を参考とする。(設計例:P26)
- 浸透トレンチ・1m当たりの浸透量を参考とする。(設計例:P26 貯留との併用P25、P29~P32)
- 透水性舗装、土地利用別浸透能・1m<sup>2</sup>当たりの浸透量を参考とする。(設計例:P28、33)

##### 2. 貯留・浸透施設の能力 $\geq$ 流域対策量 ※NGとなった場合は再度貯留・浸透施設の設計

- ・P16参照 貯留量に換算
- 1. 貯留施設のみで対応・貯留量m<sup>3</sup>
- 2. 貯留及び浸透施設の併用で対応・浸透量mm/hrを貯留量m<sup>3</sup>とする。
- 3. 浸透施設のみで対応・浸透量mm/hrを貯留量m<sup>3</sup>とする。

##### 3. 排水施設の設計

本技術指針のP17~P23参照。

##### 4. 排水量 $\leq$ 排水先下水道、河川の排水能力 ※NGとなった場合は再度排水施設の設計

必要に応じ、雨水流出抑制担当、下水道管理者、河川管理者の確認を受ける

##### 5. 施設設計内容の確認

#### 施設の施工等

##### 1. 施工、完了報告

区市町村の雨水流出抑制担当へ報告、届出、現地確認を実施(必要に応じ)。

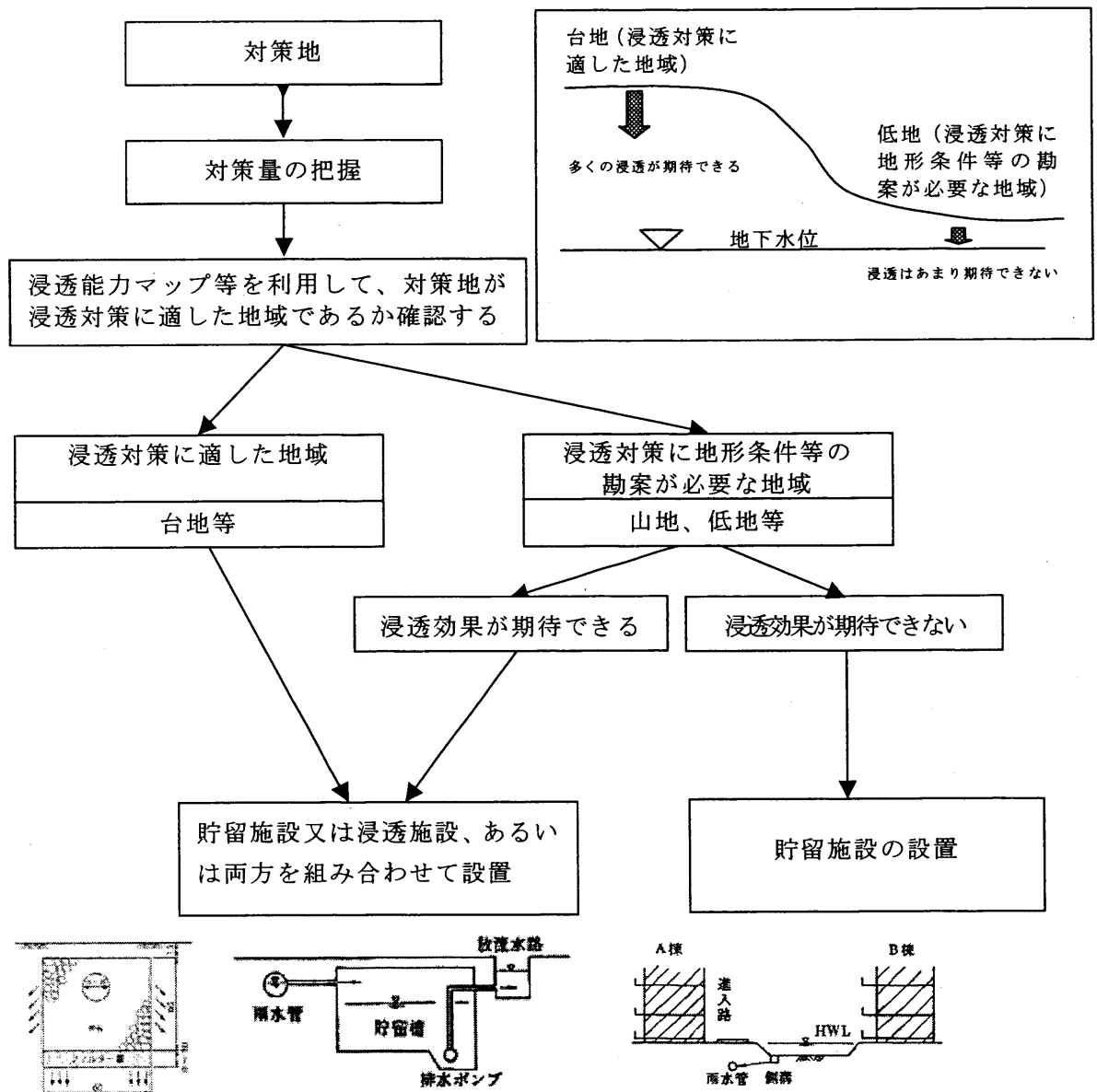
図-6 貯留・浸透施設の実施フロー

### 3-3 貯留・浸透施設の選択

貯留・浸透施設の選択は、東京都浸透能力マップ（P15）等を利用し、設置場所の地形並びに土地利用をもとに決定する。

（解説）

浸透施設を設置する場合は地域の浸透特性を考慮して設置する。貯留施設は、浸透効果に係らず設置できるが、浸透施設は、地形条件等を勘案し、浸透効果を確認した上で設置する。貯留・浸透施設選択のフローを図-7に示した。



浸透施設の例（浸透トレンチ） 貯留施設の例（地下貯留） 貯留施設の例（棟間貯留）

図-7 貯留・浸透施設選択のフロー

### 3-4 貯留施設の貯留量

貯留施設の貯留量は、貯留施設の容量を用いて算出する。

(解説)

貯留施設の貯留量は、計画貯留水位以下の容量を用いて算出する。

### 3-5 浸透施設の浸透量

浸透施設の浸透量は、比浸透量と飽和透水係数を用いて算出する。

(解説)

#### (1) 浸透量の算出方法

浸透施設の浸透量は、(社) 雨水貯留浸透技術協会にて採用されている考え方を参考して算出する。浸透施設の種類によって基準浸透量に、浸透トレンチ、浸透側溝は設置延長、浸透ますは設置個数、浸透池は池面積を乗じて求める。

浸透施設浸透量 (m<sup>3</sup>/hr)

= 基準浸透量 (Qf) × 施設設置延長 (あるいは設置個数、池面積)

= C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f) × 施設設置延長 (あるいは設置個数、池面積)

ここで、C：影響係数 (地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする)

Qf：浸透施設 (1m、1個あるいは1m<sup>2</sup>あたり) の基準浸透量 (m<sup>3</sup>/hr)

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

具体的には、次のようにして雨水浸透施設浸透量を計算する。

#### ○基準浸透量の算定の手順

1. 浸透マップ等を利用して飽和透水係数 (f) を求める。
2. 設置施設の比浸透量 (K) を、雨水浸透施設の形状と設計水頭をパラメーターとする基本式より求める。
3. 1. で求められた飽和透水係数 (f) に 2. で求めた設置施設の比浸透量 (K) を乗じ、さらに影響係数を考慮して設置施設の基準浸透量 (Qf) を算定する。

**基準浸透量 (Qf) = C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f)**

#### ○浸透量の算出方法

得られた基準浸透量に施設設置延長 (あるいは設置個数、池面積) を乗じて全浸透量を算出する。

雨水浸透施設浸透量 (m<sup>3</sup>/hr)

**= 基準浸透量 (Qf) × 施設設置延長 (あるいは設置個数、池面積)**

注. 透水性舗装 (透水性平板) は、目詰まり等により機能低下するため、従来より貯留量 (歩道 20mm、駐車場 50mm) で扱われており、本指針でも貯留量で評価する。又、浸透井については、比浸透量が得られていないので、前東京都雨水貯留・浸透施設技術指針 (案) (平成3年) (以下「旧技術指針」とする。) をもとに設計を行う。

#### 浸透施設の比浸透量 (K) について

浸透施設の比浸透量 (K) は、施設の形状と設計水頭より、「雨水浸透施設技術指針 (案) 調査・計画編」(社団法人 雨水貯留浸透技術協会) に記載される表-2~参考の基本式を用いて算出することができる。

表-2 (1) 比浸透量 (K) の算定

施設		透水性舗装浸透池	浸透側溝及び浸透トレんチ	円筒ます			
浸透面		底面	側面及び底面	側面及び底面		底面	
模式図							
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	$H \leq 1.5m$	$H \leq 1.5m$	$H \leq 1.5m$		$H \leq 1.5m$	
	施設規模	底面積が約400m <sup>2</sup> 以上	$W \leq 1.5m$	$0.2m \leq D \leq 1m$	$1m < D \leq 10m$	$0.3m \leq D \leq 1m$	$1m < D \leq 10m$
基本式		$K = aH + b$ H: 設計水頭 (m)	$K = aH + b$ H: 設計水頭 (m) W: 施設幅 (m)	$K = aH^2 + bH + c$ H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)	$K = aH + b$ H: 設計水頭 (m) D: 施設直径 (m)		
係数	a	0.014	3.093	$0.475D + 0.945$	$6.244D + 2.853$	$1.497D - 0.100$	$2.556D - 2.052$
	b	1.287	$1.34W + 0.677$	$6.07D + 1.01$	$0.93D^2 + 1.606D - 0.773$	$1.13D^2 + 0.638D - 0.011$	$0.924D^2 + 0.993D - 0.087$
	c	-	-	$2.570D - 0.188$	-	-	-
備考		比浸透量は単位面積当たりの値	比浸透量は単位長さ当たりの値	-	-	-	-

注. 透水性舗装は、目詰まり等による機能低下が著しいため、貯留量(歩道 20mm、駐車場 50mm)で評価する

表-2 (2) 比浸透量 (K) の算定

施設		正方形ます						矩形のます
浸透面		側面及び底面			底面			側面及び底面
模式図								
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	$H \leq 1.5m$						約 1.5m
	施設規模	$W \leq 1m$	$1m < W \leq 10m$	$10m < W \leq 80m$	$W \leq 1m$	$1m < W \leq 10m$	$10m < W \leq 80m$	$L \leq 200m$ 、 $W \leq 4m$
基本式		$K = aH^2 + bH + c$ H: 設計水頭 (m) W: 施設幅 (m)			$K = aH + b$ H: 設計水頭 (m) W: 施設幅 (m)			$K = aH + b$ H: 設計水頭 (m) L: 施設延長 (m) W: 施設幅 (m)
係数	a	$0.120W + 0.985$	$-0.453W^2 + 8.289W + 0.753$	$0.747W + 21.355$	$1.676W - 0.137$	$-0.204W^2 + 3.166W - 1.936$	$1.265W - 15.670$	$3.297L + (1.971W + 4.663)$
	b	$7.837W + 0.82$	$1.458W^2 + 1.27W + 0.362$	$1.263W^2 + 4.295W - 7.649$	$1.496W^2 + 0.671W - 0.015$	$1.345W^2 + 0.736W + 0.251$	$1.259W^2 + 2.336W - 8.13$	$(1.401W + 0.684)L + (1.214W - 0.834)$
	c	$2.858W - 0.283$	-	-	-	-	-	-
備考		-	-	-	-	-	-	-

表-2 (3) 比浸透量 (K) の算定

施設		大型貯留槽 (既製品に適用可能)					
浸透面		側面及び底面					
模式図							
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	$1\text{m} \leq H \leq 5\text{m}$					
	施設規模	W=5m	W=10m	W=20m	W=30m	W=40m	W=50m
基本式		$K = (aH + b)L$ H: 設計水頭 (m)、L: 長辺長さ (m)、W: 施設幅 (m)					
係数	a	$8.83X^{-0.461}$	$7.88X^{-0.446}$	$7.06X^{-0.452}$	$6.43X^{-0.444}$	$5.97X^{-0.440}$	$5.62X^{-0.442}$
	b	7.03	14.00	27.06	39.75	52.25	64.68
	c	—	—	—	—	—	—
備考		Xは幅 (W) に対する長辺長さ (L) の倍率を示す。X=L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする。 プレキャスト式雨水地下貯留施設の構造に適した評価式である。					

表-2 (4) 比浸透量 (K) の算定

施設		大型貯留槽 (既製品に適用可能)					
浸透面		底面					
模式図							
算定式の適用範囲の目安	設計水頭	$1\text{m} \leq H \leq 5\text{m}$					
	施設規模	W=5m	W=10m	W=20m	W=30m	W=40m	W=50m
基本式		$K = (aH + b)L$ H: 設計水頭 (m)、L: 長辺長さ (m)、W: 施設幅 (m)					
係数	a	$1.94X^{-0.328}$	$2.29X^{-0.397}$	$2.37X^{-0.488}$	$2.17X^{-0.518}$	$1.96X^{-0.554}$	$1.76X^{-0.609}$
	b	7.57	13.84	26.36	38.79	51.16	63.50
	c	—	—	—	—	—	—
備考		Xは幅 (W) に対する長辺長さ (L) の倍率を示す。X=L/W Xの適用範囲は1~5倍の間とする。 プレキャスト式雨水地下貯留施設の構造に適した評価式である。					

注) 施設幅 (W) が上記施設幅の間にくる場合、例えば W=7.5m のようなケースでは、W=5m と W=10m の計算を行い、施設幅 (W) に対し、比例配分して比浸透量 (K) を求める。

(参考 前出算定式の施設に該当しないタイプの浸透施設の比浸透量の計算方法)

① 浸透ます

施設幅・径が同一であれば、標準施設の比浸透量を利用して、当該施設の比浸透量を算定することが出来る。

側面浸透施設のみ：(側面及び底面の比浸透量) - (底面のみの比浸透量)

付加水圧がかかる：標準的な施設に対する静水圧の比により算定

② 浸透トレンチ

施設幅・径が同一であれば、当該施設の比浸透量は、標準的な施設との静水圧の比を補正係数として、次式で算定できる。

比浸透量 = 標準施設の比浸透量 × 補正係数

ここに、補正係数 = 当該施設の静水圧 / 標準施設の静水圧

4 ケース (A : 片面浸透なし、B : 底面浸透のみ、C : 側面浸透のみ、D : 付加水圧がかかる) の静水圧と補正係数を表 - a に、計算例を算定手順とともに表 - b に示す。ただし、静水圧そのものの値を計算する必要はなく、施設の単位長さなりに作用する静水圧を単位体積重量で除した値 (単位は  $m^2$ ) で表記し、静水圧指標と称す。

浸透施設のタイプ

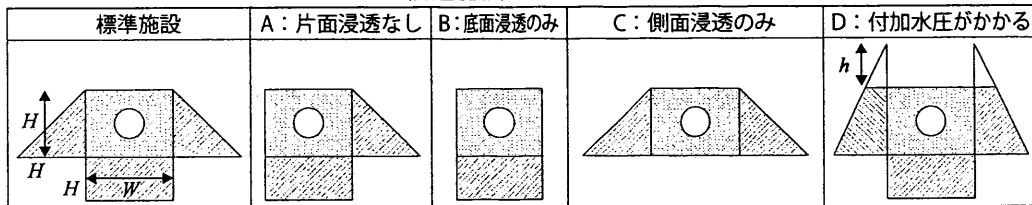


表 - a 静水圧及び補正係数

区分	静水圧 / $\rho g$ (単位長さ当たり) (静水圧指標、 $m^2$ )		補正係数
	標準施設	該当施設	
A : 片面浸透なし	H (H+W)	$H^2/2+WH$	$(H/2+W) / (H+W)$
B : 底面浸透のみ		WH	$W / (H+W)$
C : 側面浸透のみ		$H^2$	$H / (H+W)$
D : 付加水圧がかかる		$H (H+2h) + W (H+h)$	$(H (H+2h) + W (H+h)) / (H (H+W))$

算定手順

① 標準施設 (浸透トレンチ) の比浸透量 :  $K = aH + b = 3.093H + (1.34W + 0.677)$

ここに、H : 設計水頭 (m)、W : 底面幅 (m)

② 補正係数 : 表 - a 参照

③ 当該施設の比浸透量 : 標準施設の比浸透量 × 補正係数 = ① × ②

表 - b 比浸透量の計算例

区分	施設の形状など			標準施設		当該施設		
	設計水頭高さ H	付加水圧の水 位 h	底面幅 W	比浸透 量 K ( $m^2$ ) ①	静水圧 指標 ( $m^2$ )	静水圧 指標 ( $m^2$ )	補正 係数 ②	比浸透 量 K ( $m^2$ ) ③
A : 片面浸透なし	0.6m	-	0.5m	3.20	0.66	0.48	0.73	2.338
B : 底面浸透のみ		-				0.3	0.45	1.441
C : 側面浸透のみ		-				0.36	0.55	1.762
D : 付加水圧がかかる		0.1m				0.83	1.26	4.036



## (2) 飽和透水係数

浸透施設の設置に適した地域であるか、要調査地域（浸透対策に地形条件等の勘案が必要な地域）であるかを「東京都浸透能力マップ」（図-8）で判断する。なお、浸透施設設置適地は、台地の浸透能力の高い地域、要調査地域は勾配の急な山地、浸透性の低い低地等としている。また、砂防指定地、急傾斜地崩壊危険区域、地すべり防止区域等の法令指定地では浸透施設を設置することは出来ない（法令指定地は都のホームページ、<http://www.kensetsu.metro.tokyo.jp/kasen/map/dosha.html> で確認できる）。浸透施設設置適地の飽和透水係数は、表-3の数値を利用する。

表-3 東京都浸透能力マップの飽和透水係数

分類	地形	飽和透水係数 (m/hr)	備考
浸透対策に適した地域	台地	立川ローム層	0.14
		武蔵野ローム層	
		多摩ローム層	
		下末吉ローム層	
浸透対策に地形条件等の勘案が必要な地域	山地、沖積低地、人工 改変地	浸透効果を調査し、飽和透水係数を設定。（急傾斜地崩壊危険区域等の法令指定地では設置出来ないので指定状況を確認）	

台地の飽和透水係数については、指針を運用していく中で資料の蓄積を図り、必要な精度が確保された段階で飽和透水係数を更新していく。

## (3) 浸透施設の空隙貯留量

浸透施設は、浸透機能の他にます本体や充填材の空隙を利用した貯留機能を評価することが可能である。浸透施設の空隙貯留量は、次のようにして算出する。

$$\text{浸透施設の空隙貯留量 (m}^3\text{)} = \text{透水管やます本体の体積} + \text{充填材の体積} \times \text{空隙率}$$

充填材の空隙率は、使用する砕石の大きさによるが、一般的には30～40%程度である（「雨水浸透施設技術指針（案）調査・計画編」（社団法人 雨水貯留浸透技術協会）による）ので平均的に35%を用いることが出来る。なお、充填材の空隙率を証明できる資料があれば証明される空隙率を用いることも出来る。



#### (4) 浸透施設の貯留量換算

流域対策は、貯留・浸透施設で対応するので、両施設の能力を等価に評価することが必要になる。そこで、標準等危険度線の考え方を応用して、浸透施設の浸透量を貯留量に換算する。換算式は次式で表現される。

$$S = I \cdot t \quad (I \leq \text{計画降雨強度})$$

ただし、 $S$ ：貯留換算量 ( $\text{m}^3$ )、 $I$ ：浸透施設の浸透量 ( $\text{m}^3/\text{hr}$ )、 $t$ ：降雨継続時間 (=1hr) である。

同式を用いれば浸透量 ( $\text{m}^3/\text{hr}$ ) と貯留量 ( $\text{m}^3$ ) は同じ数値を用いることが出来る。

##### (1) ハイエットグラフのピークカット

##### (2) 浸透量の貯留換算式

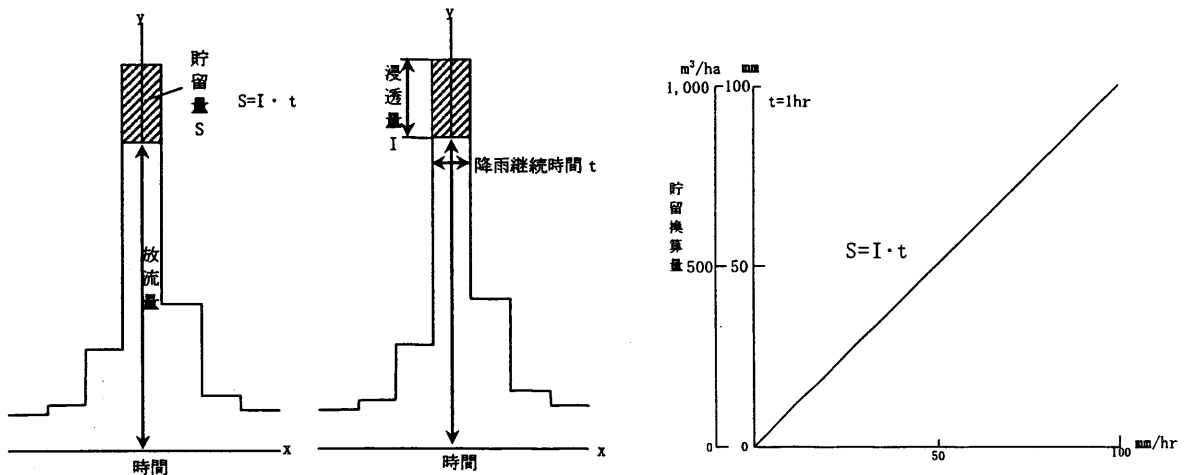


図-9 浸透施設の貯留換算

標準等危険度線の考え方を応用すると、浸透施設は貯留施設と等価に評価することが出来る。すなわち、図-9 左図に示すようにハイエットグラフ上においてピークカットの面積は貯留量に相当し、それは浸透施設の浸透量と降雨継続時間の積に等しい。従って、右図に示すように横軸に浸透施設の浸透量を、縦軸に貯留換算量をとれば、両者は正比例の関係になり、 $10\text{m}^3/\text{ha} = 1\text{mm}$  が成り立つ。なお、洪水到達時間（降雨継続時間）を1時間としたのは、河道の整備状況と計算の容易さを考慮したためである。

### 3-6 排水施設の設計

貯留施設の排水施設は、オリフィスあるいはポンプが用いられるので、放流量をもとにオリフィス断面、ポンプ諸元を決定する必要がある。

(解説)

#### (1) 放流量の算定

貯留施設として、自然放流方式が採用される場合には、オリフィスの放流量を算定する必要がある。そこで、標準等危険度線を利用して、流域で与えられた対策量より放流量を算定した。なお、放流量は放流先の河川・下水道の流下能力を越えないようにする。

(参考)

対策量が 600m<sup>3</sup>/ha の流域の放流量 = 0.026m<sup>3</sup>/s/ha (基本計画 : 0.11m<sup>3</sup>/s/ha)

対策量が 500m<sup>3</sup>/ha の流域の放流量 = 0.033m<sup>3</sup>/s/ha (基本計画 : 0.14m<sup>3</sup>/s/ha)

(例) 対策量が 500m<sup>3</sup>/ha の公園 (敷地面積 2ha) の場合。

流域対策量 = 500m<sup>3</sup>/ha × 2ha = 1,000m<sup>3</sup>

放流量 = 0.033m<sup>3</sup>/s/ha × 2ha = 0.066m<sup>3</sup>/s

注. 放流先の管理者と協議して放流先の受け入れ能力を確認後、算定された放流量と放流先の受け入れ能力のうち、小さい方の値を使用する。

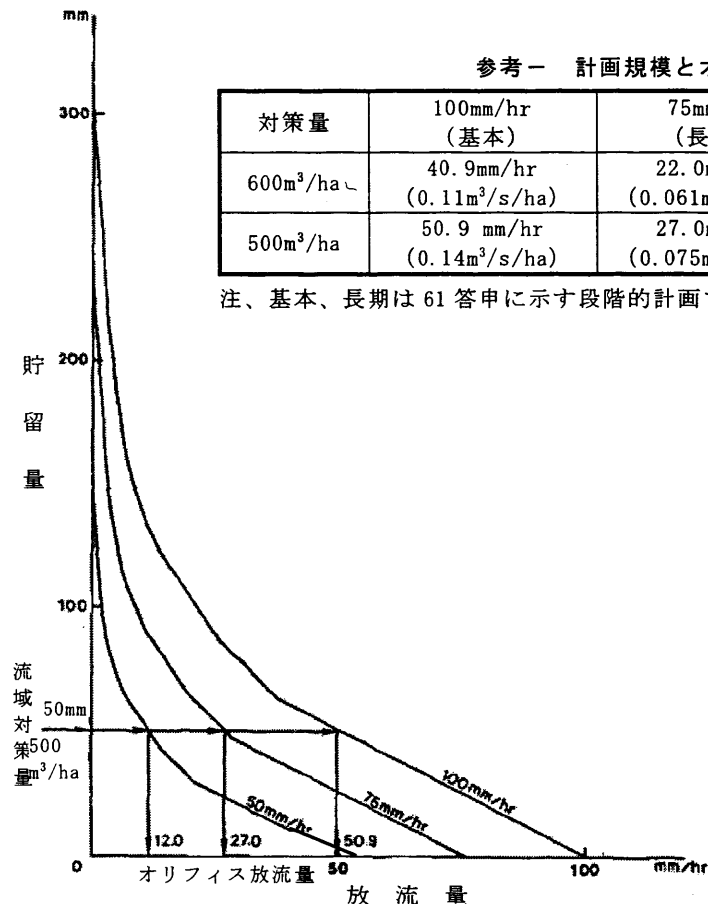


図-10 オリフィス放流量の算定

オフィス放流量は、標準等危険度線により図-10のようにして求めることができる。  
 (参考)

(1) 100 mm/hr 計画

(2) 75 mm/hr 計画

(3) 50 mm/hr 計画

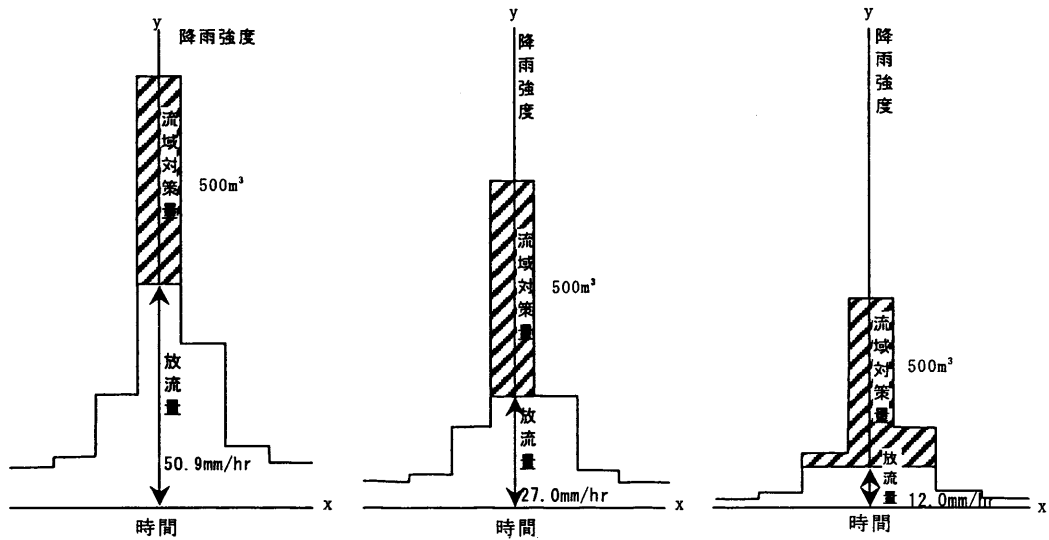


図-11 流域対策量と放流量の関係

注. 流域対策量と放流量の関係については資料編第2章標準等危険度線の考え方参照。

オフィス放流量は、標準等危険度線により流域対策量を与えることで求められる。同様なことをハイドログラフで示したのが図-11である。

## (2) オリフィスの設計

オリフィスの設計は、流量公式により行う。

放流口が矩形の場合、

$$Q = c \cdot B \cdot D \cdot \{2g (H - D/2)\}^{1/2}$$

放流口が円形の場合、

$$Q = c \cdot A \cdot \{2g (H - d/2)\}^{1/2}$$

ただし、 $Q$  : 放流量、 $c$  : 流量係数 (=0.6)、 $B$  : 放流口の幅、 $D$  : 放流口の高さ、 $g$  : 重力の加速度 ( $9.8\text{m/s}^2$ )、 $A$  : 放流口の断面積、 $H$  : 水深、 $d$  : 放流口の直径である。

(図-12)

実際には、次ページ以降に示す図-13～図-16 (水深  $H$ ～放流量  $Q$  の関係図) より簡単に求めることができる。

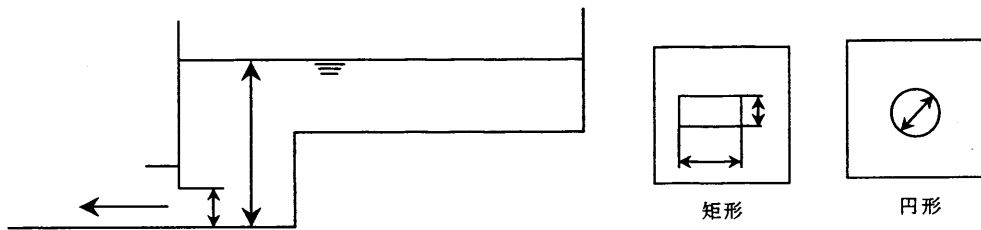


図-12 オリフィスの寸法

(オリフィス設計上の注意)

オリフィスの設計にあたり、流域の放流量より算定するが、既定計画あるいは直近の目標と将来の計画とで放流量が異なるので、将来的にも対応できる構造が望ましい。すなわち、当面は口径をしばり、将来計画が達成した際に口径を拡大できる構造とする。

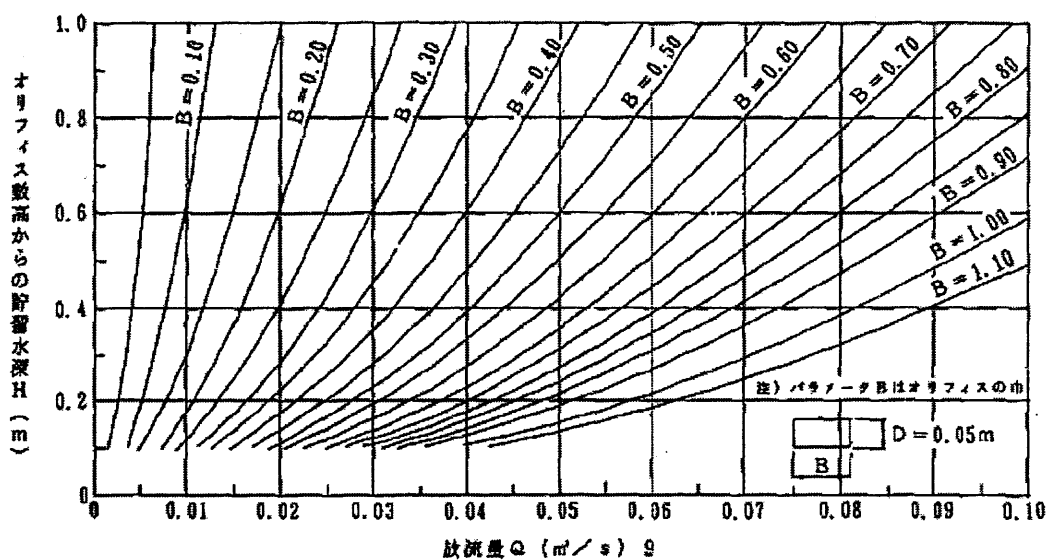


図-13 オリフィス水深  $H$  ~ 放流量  $Q$  関係図 ( $D=0.05m$ )

注. 水深と流量がジャストポイントにない場合は内挿により求める。

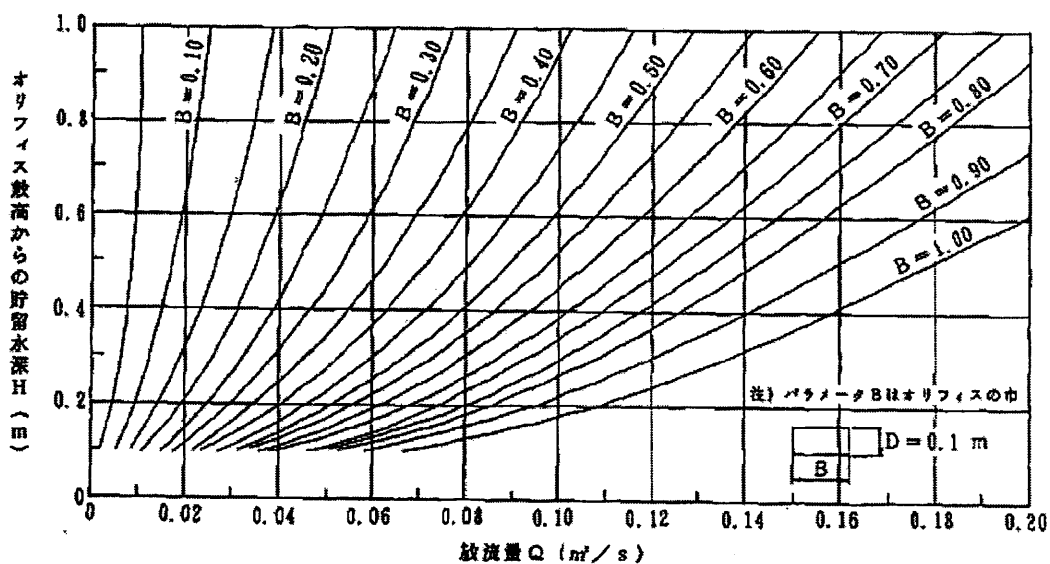


図-14 オリフィス水深  $H$  ~ 放流量  $Q$  関係図 ( $D=0.1m$ )

注. 水深と流量がジャストポイントにない場合は内挿により求める。

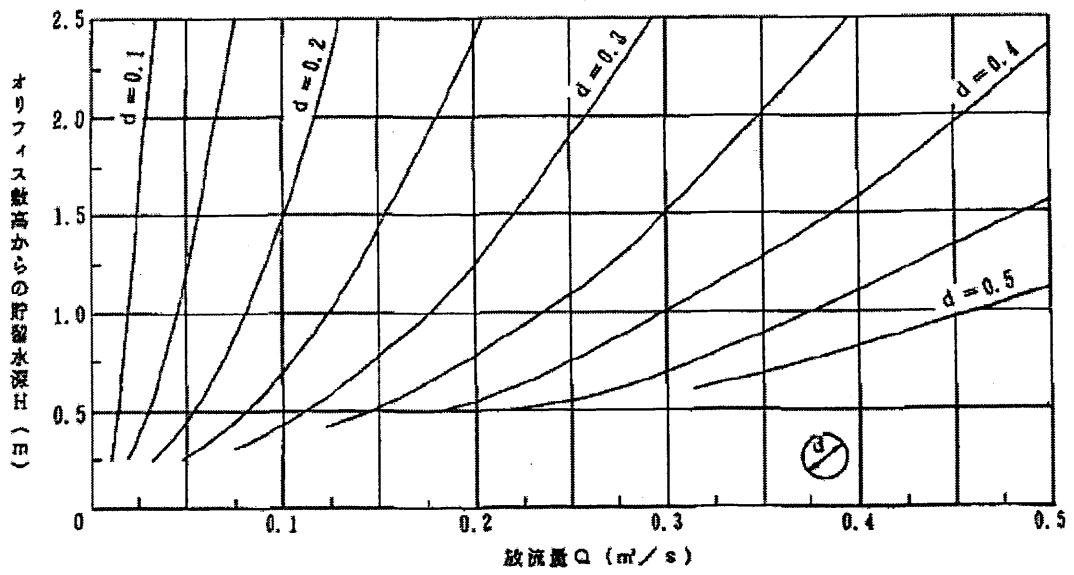


図-15 オリフィス水深  $H$  ~ 放流量  $Q$  関係図 (円形)

注. 水深と流量がジャストポイントにない場合は内挿により求める。



(例) 放流量 ( $Q=0.169\text{m}^3/\text{s}$ ) と貯留水深 ( $H=0.63\text{m}$ ) からオリフィス口径を求める。横軸  $Q=0.169\text{m}^3/\text{s}$  と縦軸  $H=0.63\text{m}$  より、オリフィス口径  $d=0.35\text{m}$  が求まる。

例えば、 $H=0.7\text{m}$  となり内挿が必要な時は目視により求めても良いが、次式で水深に対する放流量を確認の上採用すれば精度の向上を図ることができる。

$$Q = c \cdot A \cdot \{2g(H - d/2)\}^{1/2}$$

ただし、 $Q$  : 放流量、 $c$  : 流量係数 ( $=0.6$ )、 $g$  : 重力の加速度 ( $9.8\text{m}/\text{s}^2$ )、 $A$  : 放流口の断面積、 $H$  : 水深、 $d$  : 放流口の直径である。

このケースでは、 $d=0.33\text{m}$  とすると、 $Q=0.166\text{m}^3/\text{s}$  ( $\approx 0.169\text{m}^3/\text{s}$ ) となるので  $d=0.33\text{m}$  となる。

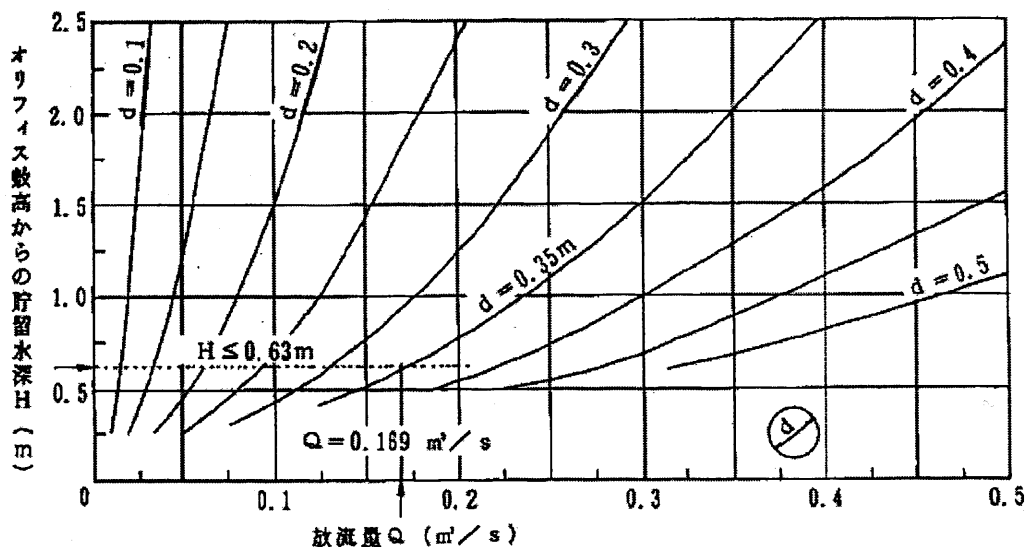


図-16 オリフィス水深  $H$  ~ 放流量  $Q$  関係図 (円形)。

### (3) ポンプの設計

(1) で得られた放流量を利用してポンプの設計を行う。なお、ポンプ排水施設の維持管理については、本指針の 5. 維持管理を参照する。

#### (例) 地下貯留槽の設計

条件：面積 1ha、流域対策量 500m<sup>3</sup>/ha、ポンプ排水で対応する。

放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$

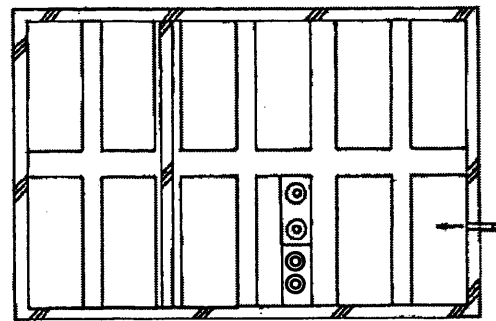
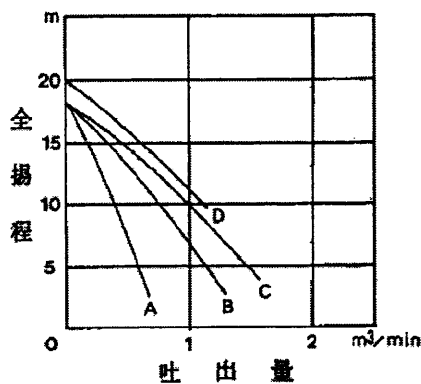
貯留量：500m<sup>3</sup>/ha×1ha=500m<sup>3</sup>→地中梁を利用して図-18 のように貯留槽を設ける。

放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})\times 1\text{ha}=0.033\text{m}^3/\text{s}$  (1.98 m<sup>3</sup>/min) より、

水中ポンプの性能曲線 (図-17) に照らし、B ポンプ (全揚程 10m、吐出量 0.6m<sup>3</sup>/min) を 4 台 (0.6m<sup>3</sup>/min ×4÷60=0.040m<sup>3</sup>/s) とし、水位センサーによる自動運転とする。

(ただし、全揚程は実揚程と全損失揚程の和であり、排水系の損失計算より求める。)

余水吐:500m<sup>3</sup>を上回る水位に達することを考慮して、隣接して余水吐と貯留槽を設ける。



口径 (mm)	形式	出力 (KW)	電圧 (3相)V	全揚程 m	吐出量 m <sup>3</sup> /min
80	A	1.5	200	8	0.5
100	B	2.2	200	10	0.6
	C	3.7	200	11/10	1.0
	D	3.7	200	16/15	0.6

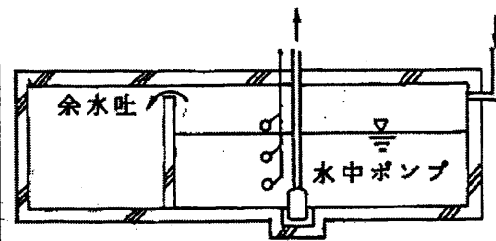


図-17 ポンプの性能曲線と仕様

図-18 貯留槽と水中ポンプ

なお、ポンプ排水は降雨強度に関係なく定量放流を行う。流入量が少なく断続運転となる場合にはポンプ台数を減らして運転するか、ある程度貯留してからポンプ運転を行う。降雨終了後のポンプ排水時間は、12時間をめどに設定する。

#### 4. 設計手順の具体例

ここでは、貯留・浸透施設の規模を決定するための具体的な設計手順を以下に示す。なお、ここで算定される放流量は、放流協議を踏まえて受け入れ量以下に計画する。

##### 設計例1 地下貯留槽の設計

ポンプの設計の項目を参照のこと。

##### 設計例2 貯留施設の設計

条件：面積 1ha、流域対策量  $500\text{m}^3/\text{ha}$ 、貯留堤で対応する。(図-19)

放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$

(注. 放流量は、3-6 排水施設の設計より対策量が  $500\text{m}^3/\text{ha}$  の場合の放流量を例として使用)

貯留高： $500\text{m}^3/\text{ha}\times 1\text{ha}/1\text{ha}=500\text{m}^3/10,000\text{m}^2=0.05\text{m}=50\text{mm}$  (対策量  $500\text{m}^3$  を 1ha で貯留したときの水深)  $\rightarrow 10\text{cm}^*$  (堆砂を考慮して  $10\text{cm}$  とする、対策量クリアー)

\*貯留施設内の土砂の堆積を考慮して余裕高をみている。

オリフィス：

放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})\times 1\text{ha}=0.033\text{m}^3/\text{s}$  より、

水深  $H=0.57\text{m}$  (オリフィス敷高～設計水位までの水深)、オリフィスの高さ  $D=0.05\text{m}$  とすると、 $H$ - $Q$  関係図に照らし、 $B=0.35\text{m}$  が求まる。

(ただし、オリフィス敷高  $H$  は下水管の土被り厚等を考慮し、 $50\text{cm}$  前後の値で設定するものとする。以下同様。)

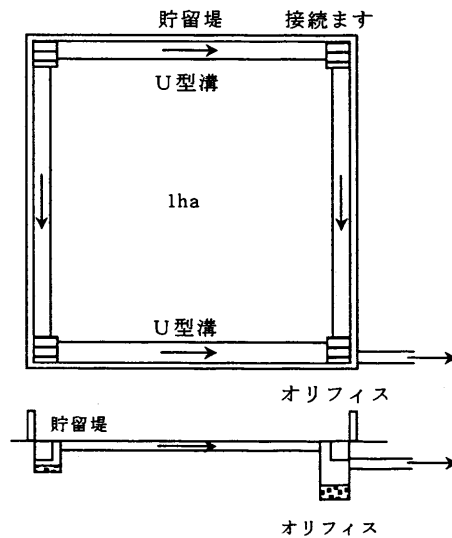
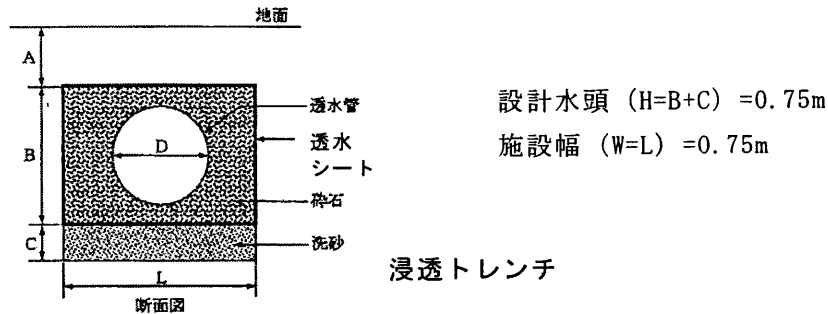


図-19 貯留施設の設計

### 設計例3 浸透施設の設計

条件：面積 1ha、流域対策量 600m<sup>3</sup>/ha、浸透トレンチをメインとし、残対策量を貯留堤で対応する。(図-20)

飽和透水係数を 0.14m/hr、浸透トレンチの断面を W=0.75m、H=0.75m、透水管の径を 0.2m とする。



まず、トレンチの比浸透量 (K) を求める。

$$K = aH + b$$

ここで、 $a = 3.093$ 、 $b = 1.34W + 0.677$  (表-2 比浸透量 (K) の算定より)

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、 $K = 3.093 \times 0.75 + 1.682 = 4.002 \text{ m}^2$  となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量 = C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数 (地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする)

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量 =  $0.81 \times 4.002 \times 0.14 = 0.454 \text{ m}^3 / (\text{m} \cdot \text{hr})$  となる。

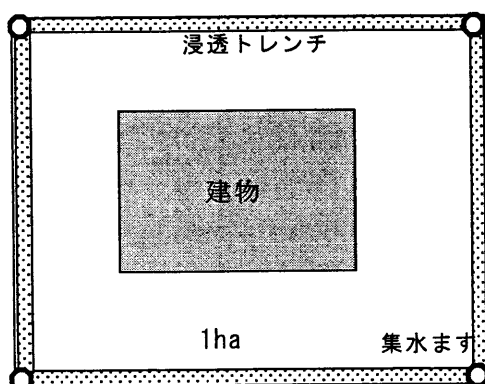
トレンチの空隙貯留量は、砕石の空隙率を 35% とすれば次のように求まる。

$$\text{空隙貯留量} = 3.14 \times (0.2/2)^2 + (0.75 \times 0.75 - 3.14 \times (0.2/2)^2) \times 0.35 = 0.217 \text{ m}^3/\text{m}$$

トレンチの浸透機能と貯留機能を考慮すると必要な延長は次式で求めることができる。

$$\text{トレンチ長さ} = 600 \text{ m}^3/\text{ha} \times 1 \text{ ha} \div (0.454 + 0.217) = 895 \text{ m}$$

ただし、面積を考慮して 400m とする。なお、残る対策量は 10cm の貯留堤を周囲に設け、対応する。この場合、浸透を考慮して貯留施設では自然放流しない (オーバーフローのみ、計画論として超過洪水に対応する余水吐からの越水を考慮しておく)。



トレンチの対策量

$$(0.454 + 0.217) \times 400 = 268.4 \text{ m}^3$$

貯留の対策量

$$\text{空き地を } 0.5 \text{ ha として } 5,000 \times 0.1 = 500 \text{ m}^3$$

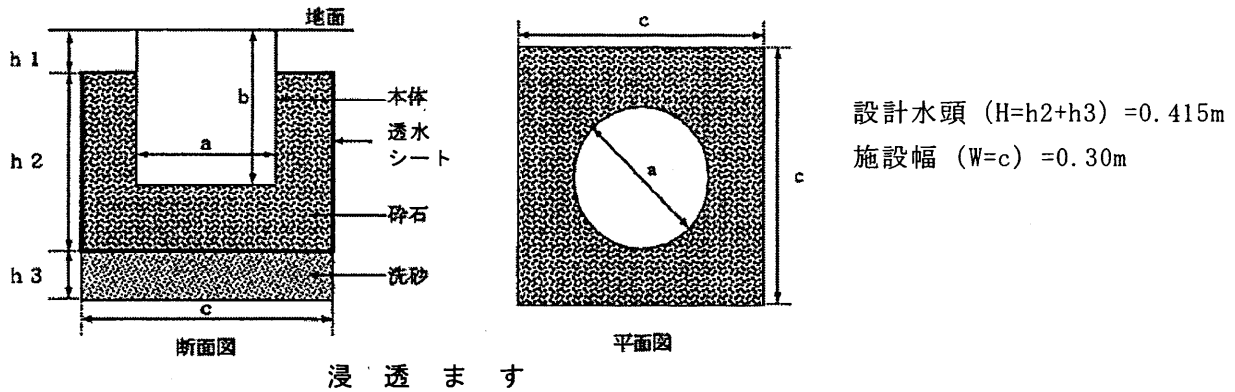
計 768.4m<sup>3</sup> > 必要な対策量 600m<sup>3</sup> (対策量クリアー)

○：集水ます

図-20 浸透施設の設計

設計例4 浸透施設の設計（一般住宅の例）

条件：面積 120m<sup>2</sup>、流域対策量 300m<sup>3</sup>/ha、浸透ます、浸透トレンチで対応する。（図-21）  
飽和透水係数を 0.14m/hr、浸透ますの径 a=0.15m、高さ b=0.40m、浸透トレンチの断面を W=0.25m、H=0.30m、透水管の径を 0.075mm とする。



まず、浸透ますの比浸透量 (K) を求める。

$$K = a H^2 + b H + c$$

ここで、 $a = 0.120W + 0.985$ 、 $b = 7.837W + 0.82$ 、 $c = 2.858W - 0.283$

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、 $K = 1.021 \times 0.415^2 + 3.171 \times 0.415 + 0.574 = 2.066 \text{ m}^2$  となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量 = C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数（地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする）

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量 =  $0.81 \times 2.066 \times 0.14 = 0.234 \text{ m}^3 / (\text{個} \cdot \text{hr})$  となる。

浸透ますの空隙貯留量は、砕石の空隙率を 35% とすれば次のように求まる。

$$\begin{aligned} \text{空隙貯留量} &= 3.14 \times (0.15/2)^2 \times 0.3 + (0.3 \times 0.3 \times 0.39 - 3.14 \times (0.15/2)^2 \times 0.3) \\ &\quad \times 0.35 = 0.016 \text{ m}^3 / \text{個} \end{aligned}$$

次に、浸透トレンチの比浸透量 (K) を求める。

$$K = a H + b$$

ここで、 $a = 3.093$ 、 $b = 1.34W + 0.677$

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、 $K = 3.093 \times 0.30 + 1.012 = 1.940 \text{ m}^2$  となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量 = C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数（地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする）

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量 $=0.81 \times 1.940 \times 0.14 = 0.220 \text{m}^3 / (\text{m} \cdot \text{hr})$ となる。

トレンチの空隙貯留量は、碎石の空隙率を35%とすれば次のように求まる。

空隙貯留量 $=3.14 \times (0.075/2)^2 + (0.28 \times 0.25 - 3.14 \times (0.075/2)^2) \times 0.35 = 0.027 \text{m}^3/\text{m}$

必要対策量は、 $300 \text{m}^3/\text{ha} \times 0.012 \text{ha} = 3.6 \text{m}^3$ なので、浸透ます3個 $((0.234 + 0.016) \times 3 = 0.750 \text{m}^3)$ と浸透トレンチを利用する。必要となる浸透トレンチの長さは、

トレンチ長さ： $(3.6 - 0.750) \div (0.220 + 0.027) = 12 \text{m}$ となる。

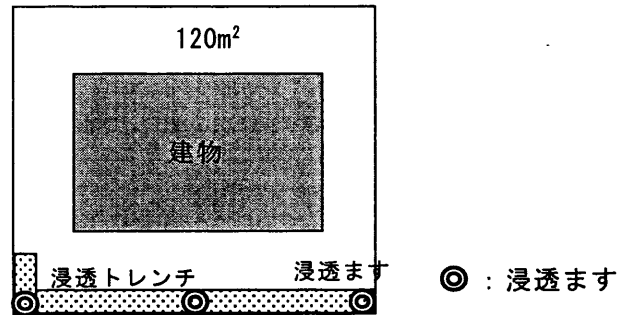


図-21 浸透施設の設計（一般住宅の例）

ますの対策量

$$(0.234 + 0.016) \times 3 = 0.750 \text{m}^3$$

トレンチの対策量

$$(0.220 + 0.027) \times 12 = 2.964 \text{m}^3$$

計  $3.714 \text{m}^3 >$  必要な対策量  $3.6 \text{m}^3$  (対策量クリアー)

設計例5 道路を対象とする設計

条件：面積 300m<sup>2</sup> (歩道 100m<sup>2</sup>、車道 200m<sup>2</sup>)、流域対策量 (歩道 200m<sup>3</sup>/ha、車道 290m<sup>3</sup>/ha)、  
透水性舗装、道路浸透ます (浸透トレンチ) で対応する。(図-22)

対策量：歩道面積 100m<sup>2</sup>=0.01ha より、200m<sup>3</sup>/ha×0.01ha=2m<sup>3</sup>

車道面積 200m<sup>2</sup>=0.02ha より、290m<sup>3</sup>/ha×0.02ha=5.8m<sup>3</sup>      合計 7.8m<sup>3</sup>

歩道部：透水性舗装で対応する。すなわち、浸透量=20mm (=0.02m) ×100m<sup>2</sup>=2.0m<sup>3</sup>

車道部：道路浸透ますで対応する。

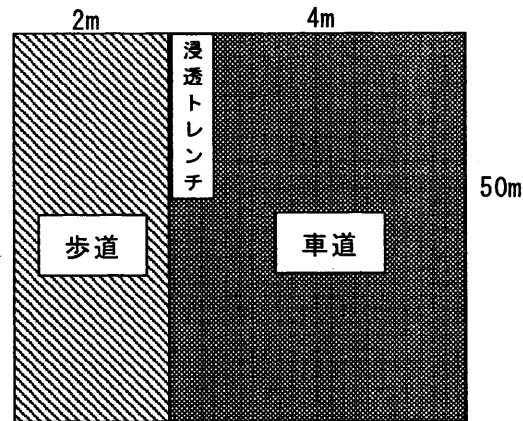


図-22 道路を対象とする設計

飽和透水係数を 0.14m/hr、道路浸透ます (浸透トレンチ) の断面を W=1.0m、H=1.0m、透水管の径を 0.4m とする。

トレンチの比浸透量 (K) を求める。

$$K = aH + b$$

ここで、a=3.093、b=1.34W+0.677

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、K=3.093×1.0+2.017=5.110m<sup>2</sup>となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量=C×比浸透量 (K) ×飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数 (地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする)

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量=0.81×5.110×0.14=0.579m<sup>3</sup>/(m・hr)となる。

トレンチの空隙貯留量は、砕石の空隙率を 35%とすれば次のように求まる。

$$\text{空隙貯留量} = 3.14 \times (0.40/2)^2 + (1.0 \times 1.0 - 3.14 \times (0.40/2)^2) \times 0.35 = 0.432\text{m}^3/\text{m}$$

車道の必要対策量は 5.8m<sup>3</sup>なので、浸透トレンチの長さは 6m となる。

$$\text{浸透トレンチの長さ} : 5.8 \div (0.579 + 0.432) = 6\text{m}$$

歩道の対策量 2.0m<sup>3</sup>、車道の対策量 (0.579+0.432) ×6=6.1m<sup>3</sup>

計 8.1m<sup>3</sup>>必要な対策量 7.8m<sup>3</sup> (対策量クリアー)

設計例6 貯留・浸透施設併用の設計（それぞれ独立して処理する場合）

条件：面積 1ha（建ぺい率 50%）、流域対策量 500m<sup>3</sup>/ha、貯留・浸透施設で対応する。（図-23） 放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$

降雨は、家屋の屋根分を浸透、空地分を貯留する。

貯留高： $500\text{m}^3/\text{ha}\times 0.5\text{ha}/0.5\text{ha}=50\text{mm}\rightarrow 10\text{cm}$ （堆砂を考慮して 10cm とする）

オリフィス：

放流量  $Q=0.033\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})\times 0.5\text{ha}=0.017\text{m}^3/\text{s}$  より、

H-Q 関係図に照らし、 $H=0.60\text{m}$ 、 $D=0.05\text{m}$  とすると、 $B=0.20\text{m}$  が求まる。

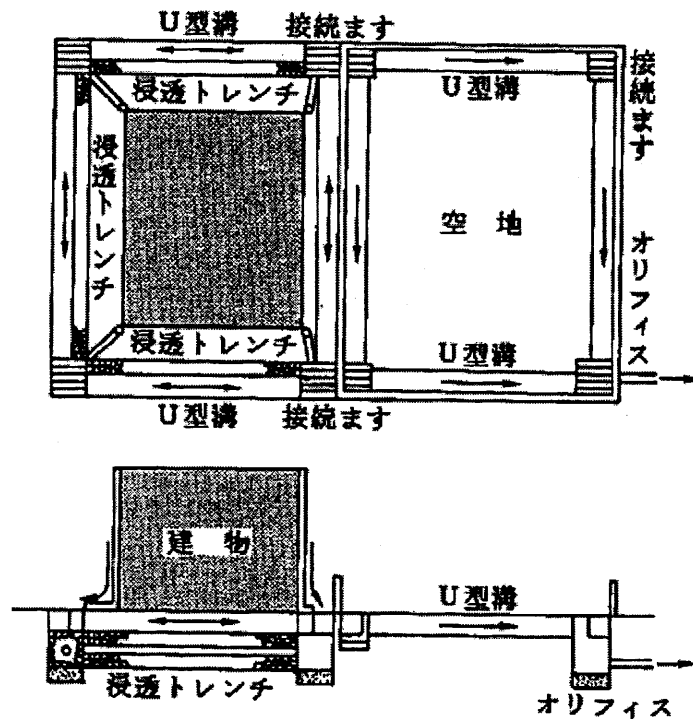


図-23 貯留・浸透施設併用の設計

飽和透水係数を 0.14m/hr、浸透トレンチの断面を  $W=0.75\text{m}$ 、 $H=0.75\text{m}$ 、透水管の径を 0.2m とする。

トレンチの比浸透量 (K) を求める。

$$K = aH + b$$

ここで、 $a=3.093$ 、 $b=1.34W+0.677$

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、 $K=3.093\times 0.75+1.682=4.002\text{m}^2$  となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量 = C × 比浸透量 (K) × 飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数（地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする）

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量 =  $0.81\times 4.002\times 0.14=0.454\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$  となる。



トレンチの空隙貯留量は、碎石の空隙率を 35% とすれば次のように求まる。

$$\text{空隙貯留量} = 3.14 \times (0.20/2)^2 + (0.75 \times 0.75 - 3.14 \times (0.20/2)^2) \times 0.35 = 0.217 \text{m}^3/\text{m}$$

$$\text{トレンチ長さ} : 500 \text{m}^3/\text{ha} \times 0.5 \text{ha} \div (0.454 + 0.217) = 373 \text{m}$$

ただし、面積を考慮して 300m とする。なお、残る対策量は貯留高の余裕を利用する。

(注意) トレンチ長さの算定にあたって、断りなく貯留換算を行っているが、貯留量  $1 \text{m}^3 =$  浸透量  $1 \text{m}^3/\text{hr}$  であるためである。また、トレンチは家屋の周囲に位置するので、おのずとその延長には制限がある。ここではその不足分を貯留堤で補う。

トレンチの対策量

$$(0.454 + 0.217) \times 300 = 201.3 \text{m}^3$$

貯留の対策量

$$5,000 \times 0.1 = 500 \text{m}^3$$

計  $701.3 \text{m}^3 >$  必要な対策量  $500 \text{m}^3$  (対策量クリアー)

設計例7 貯留・浸透施設併用の設計（同一敷地内に設置する場合）

条件：面積 1ha、流域対策量 600m<sup>3</sup>/ha、貯留・浸透施設で対応する。（図-24）

放流量  $Q=0.026\text{m}^3/(\text{s}\cdot\text{ha})$

トレンチ長さ：敷地の周囲（延長 400m）に浸透トレンチを敷設する。

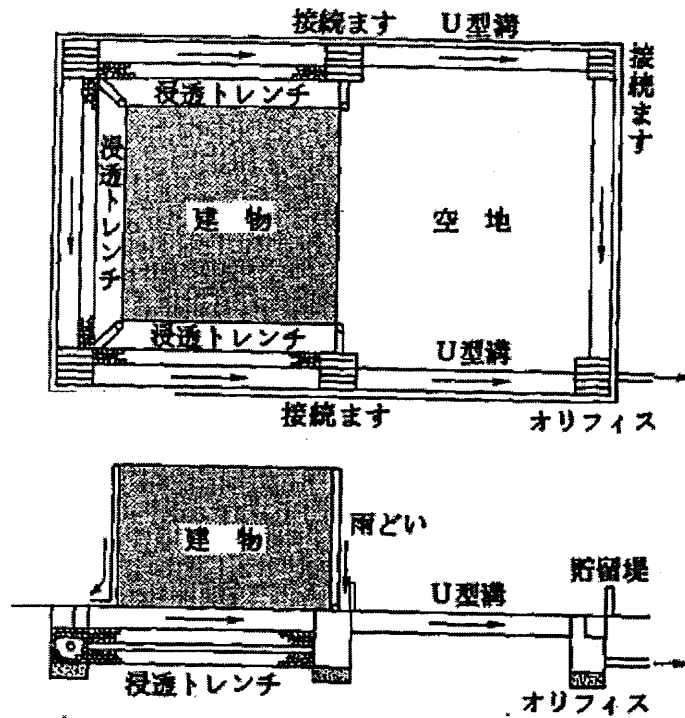


図-24 貯留・浸透施設併用の設計

飽和透水係数を 0.14m/hr、浸透トレンチの断面を  $W=0.75\text{m}$ 、 $H=0.75\text{m}$ 、透水管の径を 0.2m とする。

トレンチの比浸透量 (K) を求める。

$$K = aH + b$$

ここで、 $a=3.093$ 、 $b=1.34W+0.677$

H：設計水頭 (m)

W：施設幅 (m)

より、 $K=3.093 \times 0.75 + 1.682 = 4.002\text{m}^2$  となる。次に単位浸透量を求める。

単位浸透量 =  $C \times$  比浸透量 (K)  $\times$  飽和透水係数 (f)

ここで、C：影響係数（地下水位の影響 0.9、目詰まりの影響 0.9 を考慮して 0.81 とする）

K：浸透施設の比浸透量 (m<sup>2</sup>)

f：土壌の飽和透水係数 (m/hr)

より、単位浸透量 =  $0.81 \times 4.002 \times 0.14 = 0.454\text{m}^3/(\text{m}\cdot\text{hr})$  となる。

トレンチの空隙貯留量は、碎石の空隙率を 35% とすれば次のように求まる。

$$\text{空隙貯留量} = 3.14 \times (0.20/2)^2 + (0.75 \times 0.75 - 3.14 \times (0.20/2)^2) \times 0.35 = 0.217 \text{m}^3/\text{m}$$

従って、

$$\text{貯留・浸透量} : (0.454 + 0.217) \times 400 \text{m} = 268 \text{m}^3$$

貯留量：流域対策量 =  $600 \text{m}^3/\text{ha} \times 1 \text{ha} = 600 \text{m}^3$ 、浸透量（浸透施設の貯留量を含む） $268 \text{m}^3$ より、 $600 \text{m}^3 - 268 \text{m}^3 = 332 \text{m}^3$

貯留高： $332 \text{m}^3 \div (\text{空き地 } 0.5 \text{ha}) = 67 \text{mm} \rightarrow 10 \text{cm}$ （堆砂を考慮して 10cm とする）

オリフィス：放流量  $Q = 0.026 \text{m}^3/\text{s}$  を H-Q 関係図に照らして、 $H = 0.60 \text{m}$ 、 $D = 0.05 \text{m}$  とすると、 $B = 0.26 \text{m}$  が求まる。

（注意）放流量は流域対策量に対応するものであるから、貯留・浸透施設が同一敷地内に併用される場合では修正する必要はない。設計例 6 の敷地を分割し、独立して処理する場合（面積比で放流量を決めた）とは異なる。

トレンチの対策量

$$(0.454 + 0.217) \times 400 = 268.4 \text{m}^3$$

貯留の対策量

$$5,000 \times 0.1 = 500 \text{m}^3$$

計  $768.4 \text{m}^3 >$  必要な対策量  $600 \text{m}^3$ （対策量クリアー）

設計例 8 浸透域を含む設計

条件：面積 1ha（草地 0.5ha、裸地 0.5ha）、流域対策量 600m<sup>3</sup>/ha、浸透域で対応する。

(図-25)

対策量：600m<sup>3</sup>/ha×1ha=600m<sup>3</sup>

草地：浸透能 20mm/hr より、浸透量 20mm/hr×0.5ha=100m<sup>3</sup>/hr=100m<sup>3</sup>

裸地：浸透能 2mm/hr より、浸透量 2mm/hr×0.5ha=10m<sup>3</sup>/hr=10m<sup>3</sup>

従って、残る 600m<sup>3</sup> - (100m<sup>3</sup>+10m<sup>3</sup>) = 490m<sup>3</sup> を設計例 2 を参考に処理すればよい。

(注意) 浸透域は植生により、浸透能に大きな差があるので、裸地のまま放置せず、出来るだけ浸透能の高い植栽や芝生等に代えることが望ましい。

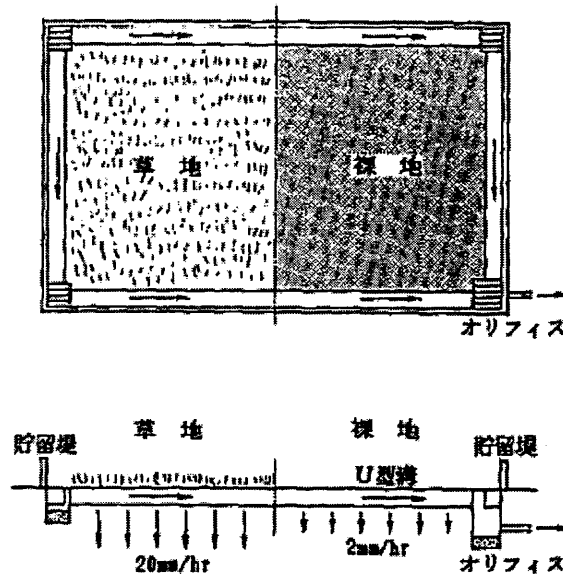


図-25 浸透域を含む設計

土地利用別浸透能評価

土地利用	浸透能 (mm/hr)	評価
畑地	130～	良好
林地	60～	
芝地	50～	
植栽	14～100 (50)	
草地	18～23 (20)	
裸地	1～8 (2)	不良
グラウンド	2～10 (2)	
造成地	2～50 (2)	
透水性舗装	20 (歩道)、50 (駐車場)	—

注. 透水性舗装は、本指針では貯留換算して評価している。

**外構工事設計要領（構内舗装、排水等編）**

平成22年度

登録第33号

平成23年4月発行

編集・発行 東京都財務局建築保全部技術管理課  
東京都新宿区西新宿二丁目8番1号  
03 (5321) 1111 内線 27-635

東京都財務局の許可なしに複製及び転載してはならない。