

テーマ：臨海地区の地域環境を考慮した施設整備について
～都立臨海青海特別支援学校新築工事～

所 属：東京都財務局建築保全部施設整備第二課

1. はじめに

都立臨海青海特別支援学校は、知的障害教育部門（小・中学部）を設置する特別支援学校として、新たに整備を行った学校である。通学区域としては、東京湾岸を臨む品川区から江戸川区までの6区の一部と広く、令和元年9月現在、小学部14クラス、中学部5クラスの計78名の生徒が学んでいる。今後、城東特別支援学校、青山特別支援学校などに入学する予定の生徒から順次誘導していく予定である。平成25年3月から設計に着手、平成28年6月に工事着工し、平成31年1月に工事の完成を迎えた。

本稿では、臨海地区の地域環境によって考慮すべき条件について、建築・設備分野の観点から検討した結果を報告する。



アプローチより校舎を望む

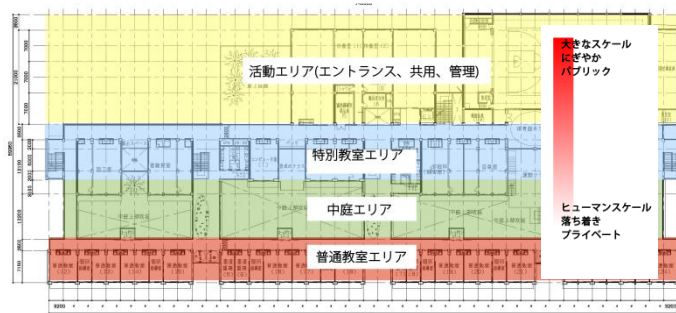
<施設概要>

所在地：東京都江東区青海 2-5-1
敷地面積：14,960.43 m²
建築面積：6,697.11 m²
延床面積：15,311.87 m²
構造：鉄筋コンクリート造、一部鉄骨造
基礎：上杭：SC杭 下杭：PHC杭
階数：地上3階建て搭屋1階
工期：平成28年6月15日～平成31年1月25日

2. 本施設の計画概要

本施設は、『臨海地区のスケールに向き合いつつ、生徒たちの多様性を尊重しながら、生徒と社会をつなぐ学びの場の創出』をコンセプトとして設計された。

敷地北側にテレコムセンタービル、南側に青海南ふ頭公園が隣接しており、ゾーニング計画も南北でエリア分けをしている。北側は活動エリアとし、管理部門、体育館・プール、食堂兼多目的室などを配置し、テレコムセンタービルからの視線を考慮した計画としている。それに対して、南側は普通教室エリアとし、公園に面し日あたりが良く、落ち着いた「いえ」を意識したスケールの空間とした。また、中央部には廊下から見通すことができるような中庭を配置することで、安全な空間としながら、自分がどこにいるかわかりやすい建物となるような計画としている。



ゾーニング計画図

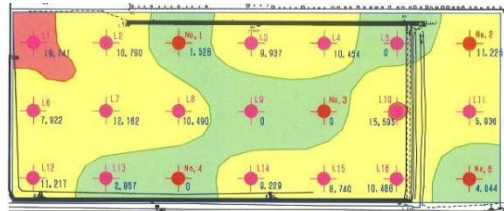


南側から望む

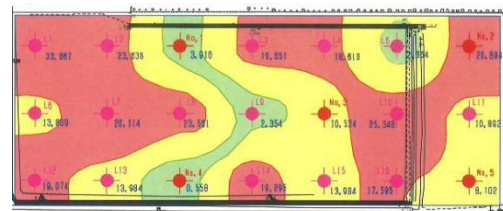
3. 臨海地区における自然環境対策について

3-1. 液状化対策

計画敷地においては、土質調査の結果により、地下水以深で震度 20m 以浅に分布する、盛土層を含めた埋土及び有楽町層を液状化検討の対象層とした。地震レベルに応じ、液状化の検討を行った結果、大地震時においてはほぼ全範囲において液状化の危険度が高いという判定になっている。



左：中地震時 200gal M7.5
右：大地震時 350gal M8.0

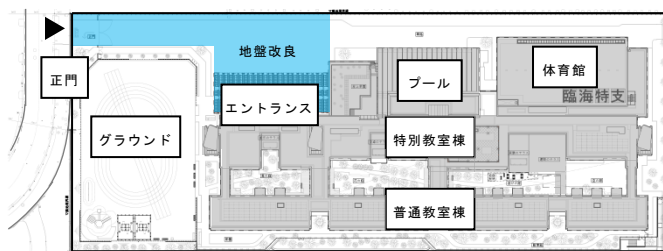


区分	PL値の範囲	危険度判定
赤	15 < PL	液状化の危険度が極めて高い
黄	5 < PL ≤ 15	液状化の危険度が高い
緑	0 ≤ PL ≤ 5	液状化の危険度が低い

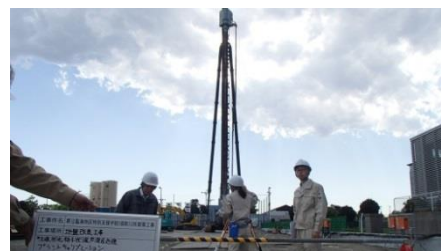
以上を踏まえ、二つの液状化対策を基本方針とした。

一つ目は、液状化の発生を許容するが建物被害を軽減する対策で、建物直下の杭と基礎構造の検討の際に、水平地盤反力係数を剛性低減係数により落とすことで、その影響を考慮した。検討の結果、PHC杭を基本とし、上杭には靱性の高いSC杭を採用し、比較的大きな地盤変形が予想される本敷地にも対応できるような計画としている。

二つ目は、液状化の発生そのものを防止する対策で、非常時におけるライフライン、動線確保のために正門からエントランスの範囲にかけて地盤改良を行った。本計画では、格子状深層混合処理工法を採用し、周辺地盤の固結を行っている。



地盤改良範囲(正門～エントランス)



地盤改良工事立会い写真

3-2. 塩害対策

塩害対策として、外壁をコンクリート化粧打ち放しの上フッ素樹脂塗装とし、耐久性・メンテナンス性の高い材料とした。また、機械置き場についてはなるべく室内に設置する対応を施し、外部に露出する金属の使用を極力少なくするため、プールの目隠しルーバーや車寄せ庇は、構造と機能を兼ね備えたPCaPCやRCで構成した。やむを得ず外部で金属を使用する建具は、枠をSUS316(SUS304にモリブデンを加えて不動態化被膜の耐久性を高めたもの)、扉部分の塗装をフッ素樹脂塗装とすることで、対策を行っている。



プール目隠しルーバー

緑化のための樹種については、耐潮性に優れたものを選定するだけでなく、建物外周部やグラウンド周辺に葉の密度の濃い常緑樹等を配植し、隣地とのプライバシーを確保した上で、海からの潮風に対する防風効果を期待できる設えとした。

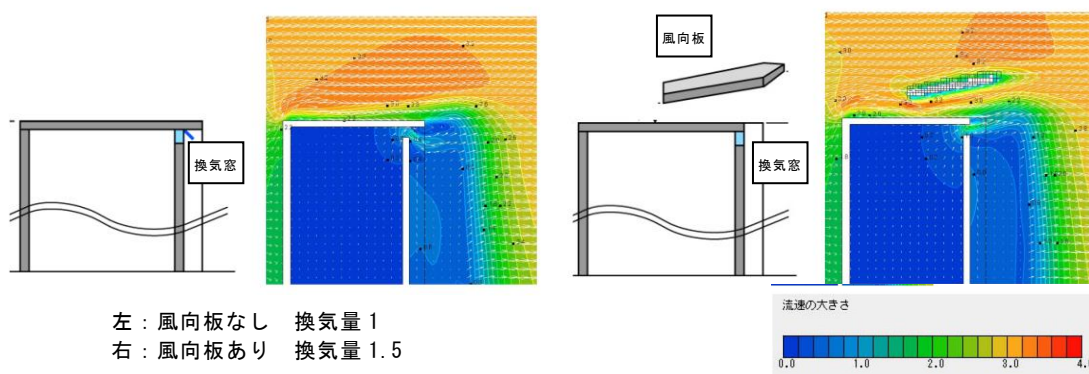
4. 環境配慮について

4-1. 風向板による自然換気システム

環境配慮の一つとして、沿岸部上空の早い風速を利用した自然換気システムを採用している。階段室に換気窓を設け、ソーラーチムニーの効果を利用し、自然換気を促すことに加え、風向板を設置することで、階段室上部を負圧にして換気量を上げる計画とした。下記の仮モデルを使った検証により、風向板を設けることで、換気量が1.5倍増加する結果が得られている。



階段室上の風向板



また、右表のとおり、換気窓の設置高さの違いによる換気効果の比較検討も行っており、3Fにおいて逆流を起こさないように風向板の最高部高さは約22mとした。

	A案	B案
風向板 最後部高さ	約22m	約18.9m
換気効果 (換気量)	1.00	0.82(※3階で逆流)

換気窓設置高さ比較検討

4-2. 多摩産材活用

国産木材の積極的活用という観点から、多摩産材を普通教室の腰壁(約3.4㎡)・ストランドボード(約18.5㎡)、廊下の木ルーバー(約25.4㎡)に採用した。ただし、東京都安全条例第15条の内装制限により、廊下の木ルーバーについては準不燃加工した材料を使用している。準不燃加工された木ルーバーは、木材内部の薬剤により水分を取り込んでしまい、薬剤が溶け出して染み出てくる潮解現象が発生してしまう恐れがあった。沿岸部の多湿な環境では、より被害の可能性が高いことが予想されたため、潮解抑制塗装によるコーティングを施す対策をしている。



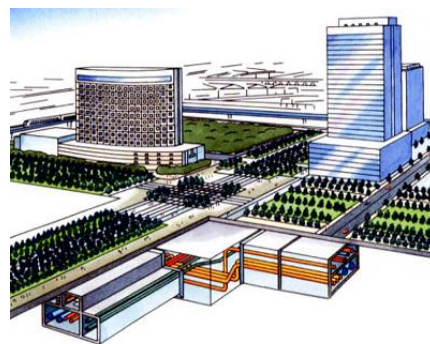
廊下木ルーバー

5. 共同溝を利用したインフラ計画について

5-1. 共同溝について

臨海副都心には、道路、公園等の地下空間を有効に活用した全長16キロメートルに及ぶ高規格な共同溝が整備されている。関東大震災級の地震に耐えられる共同溝には、上下水道、電気、ガス、通信・情報ケーブルなど都市に不可欠なインフラがすべて収容されている。

本校では、敷地西側道路下に整備された共同溝内より、冷温水、上水、中水、ガスを引き込んでいる。この共同溝は、安定したライフラインの保全のため24時間体制で管理されている。臨海副都心は、電気をはじめとするライフラインのほとんどを2系統にすることで、非常時におけるバックアップ体制も万全となっている。



世界最大級の規模の共同溝

5-2. 地域冷暖房

臨海地区では、共同溝を利用した都市インフラを構築している事業所が数多く存在し、オフィス、テレビ局、店舗、病院、レジャー施設、展示場、ホテル、国の防災拠点等の施設に冷暖房・給湯用の熱供給を行っている。このように、エネルギープラントから複数の建物に配管を通して冷水、温水を供給し、冷房、暖房、給湯を行うシステムを地域冷暖房(DHC: District Heating & Cooling)という。地域冷暖房のメリットとしては以下があげられる。

- ① 大規模な熱源施設とすることで、高効率機器の設置、省エネルギーシステムの導入、適切な台数分割、専任技術者による高度な管理を行うことで省エネルギーが図れる。
- ② 河川水、海水、下水などのもっている温度差エネルギーやごみ焼却場、地下鉄の排熱などの未利用エネルギーを利用することにより省エネルギーが図れる。
- ③ 省エネルギーや厳しい排気ガス規制により NO_x 、 CO_2 などの排出量を少なくする。

上記メリットから本校においても、省エネルギー性・環境保全性・防災性が高く、スマートシティやBCD（業務継続地区）の構築に必要な地域冷暖房方式を採用した。

6. おわりに

臨海地区での施設整備においては、風、塩害、多湿、液状化などの条件があり、建物の安全性や維持管理の観点から多岐にわたる検討が必要である。さらに、都市インフラに沿った建物として、関係各所との協力が必要不可欠であった。

本稿では、その数ある与条件の検討内容の一部について報告を行ったが、この施設の設計ノウハウが今後の施設整備の一助になることを期待している。



エントランスを望む