

4. 4 浦安市舞浜の立体駐車場・劇場¹⁾

4. 4. 1 立体駐車場

(1) 施設概要

本施設は、千葉県浦安市内の埋め立て地盤に建設された鉄骨鉄筋コンクリート造 4 階建ての立体駐車場で、地下階は設けられていない。平均接地圧は 45kN/m^2 である。基礎杭は、支持層内まで到達しない沈下低減を目的とした摩擦杭からなるパイルド・ラフト基礎である。2006 年 9 月に竣工した建築物である。

(2) 地盤条件と地盤改良工法

地盤条件は、図 4. 4. 1 に示すような N 値分布で、地表から GL-14m まで N 値 10 程度の埋め立て層ならびに砂層が分布し、その下に沖積粘土層が分布している。地下水位は GL-1.8m である。沖積粘土層下端深度は、敷地内で大きく変化しており N 値 50 以上の安定した支持層は、①通りで GL-39m、②通りで GL-72m である。既製コンクリート杭先端は、GL-33~GL-55m で過圧密粘土層内とされている。

地表付近の埋め立て層および砂層は、地震時に液状化の発生が懸念されるために格子状地盤改良が併用されている。設計では、地表面最大加速度を 250cm/s^2 として改良体強度が設定され、設計基準強度 $F_c=1800\text{kN/m}^2$ とされ、図 4. 4. 2 に示すように、格子の基本間隔は $15.6 \times 16.5\text{m}$ 、施工長は 14m とされた。格子状地盤改良は $\phi 1000\text{mm}$ の 2 軸の施工機により造成され、施工後の改良体から採取したコアの材齢 4 週における一軸圧縮強さの平均値は 5800kN/m^2 であることが確認された。

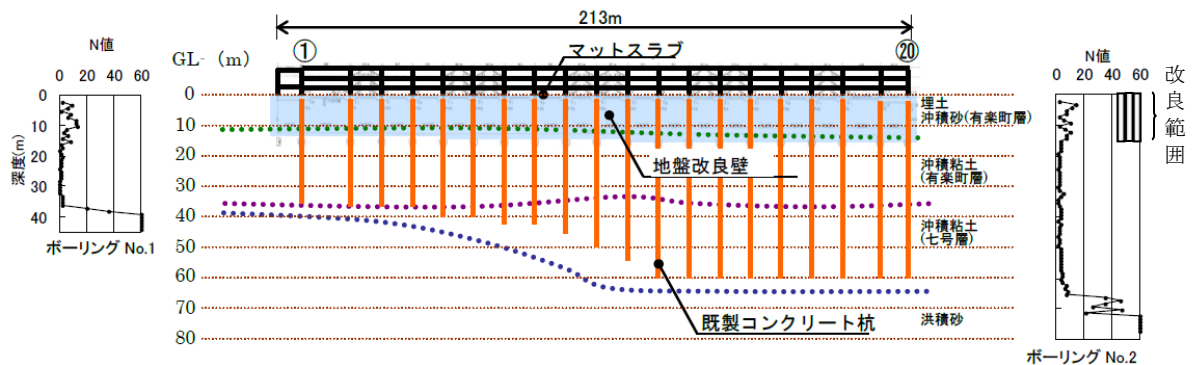


図 4. 4. 1 基礎構造と地盤概要

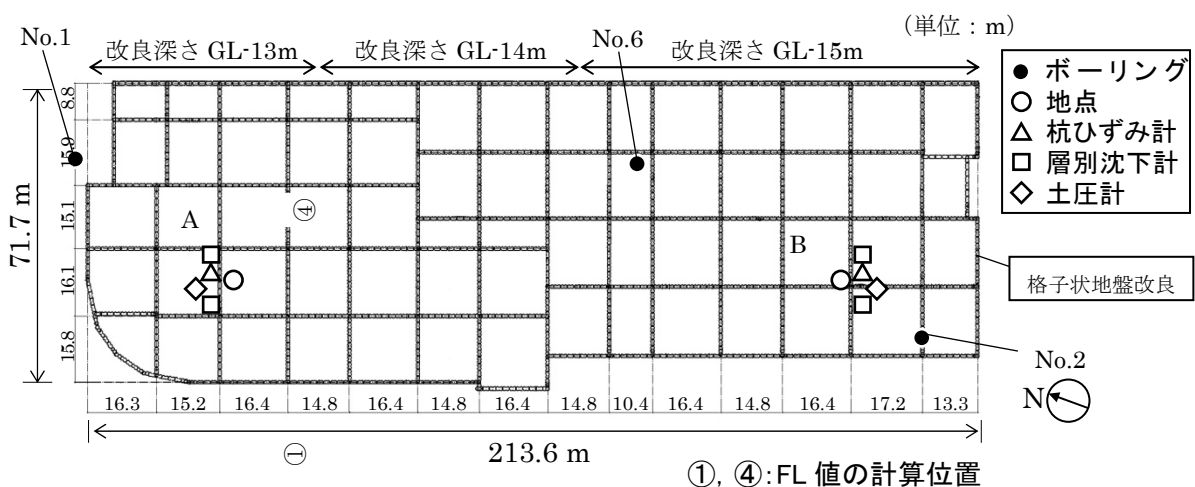


図 4. 4. 2 改良体の格子状配置と計測器の配置

(3) 対象施設および周辺の被害状況

震災後、立体駐車場から 3~4m 離れた位置に地盤沈下によると考えられるわずかな段差が認められたが立体駐車場には被害は生じていないと報告されている (写真 4.4.1)。

同一敷地内の平面駐車場では、液状化による噴砂が大量に発生する被害が生じている。



写真 4.4.1 地震後の立体駐車場 (2011.3.13 撮影)

(4) 地盤改良の効果

図 4.4.3 は建設時から測定されている建築物の沈下測定結果である。地震により 7mm 程度沈下が進行していることが確認されているがその後安定している。図 4.4.4 は基礎スラブ底面下に設置された土圧計および水圧計の測定結果である。地震の前後で土圧の変化もないことから格子内部での液状化や地盤の沈下は発生していないと推定された。

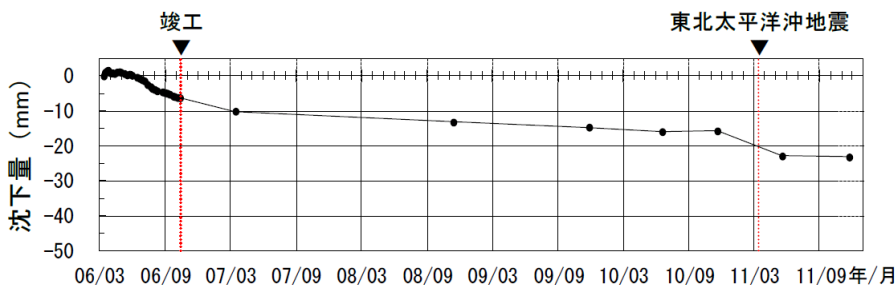
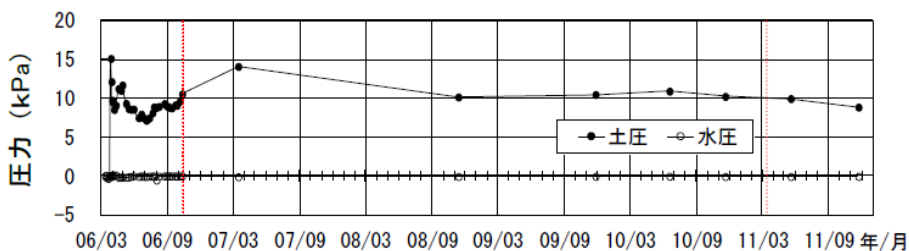
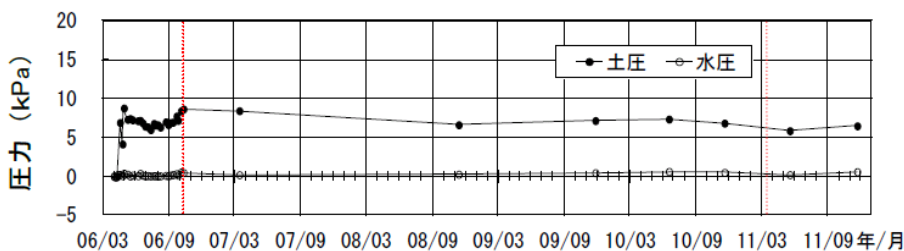


図 4.4.3 沈下計測結果



(A) A 地点



(B) B 地点

図 4.4.4 土圧および水圧の計測結果

また、設計時に用いられたモデルにより、浦安で観測された地表面加速度となる地震波による解析も行われた。その結果、格子の外では、液状化指数 FL が 1.0 以下となり液状化が発生するが、格子内では FL が 1.0 以上となり液状化が発生しないという結果が得られ、改良土に作用する応力も設計強度である 1800kN/m² を下回ることが確認されている。

以上より、液状化対策として実施された格子状地盤改良による対策効果があったと判断できる。

4. 4. 2 劇場

(1) 施設概要

本施設は、鉄骨および鉄筋コンクリート造 7 階建ての地下なしの劇場施設であり、杭基礎が採用されている。立体駐車場とは平面的に 900m 程度離れた位置にある。

(2) 地盤条件と地盤改良工法

地盤概要を図 4.4.5 に示す。地盤構成は立体駐車場と同じであり、深度 15m 程度までは液状化の可能性が高い。そこで、液状化防止を目的として格子状地盤改良が採用された。地盤改良の仕様は立体駐車場と同様に設定され、格子間隔は 15.5m×14.3 m (最大)、改良深さは GL-16m までとし、図 4.4.6 に示すように改良体の配置が決められた。改良体の天端レベルは基礎深さが異なるため GL-0.5~4.45m の範囲にある。改良体の設計基準強度は 1500kN/m² である。

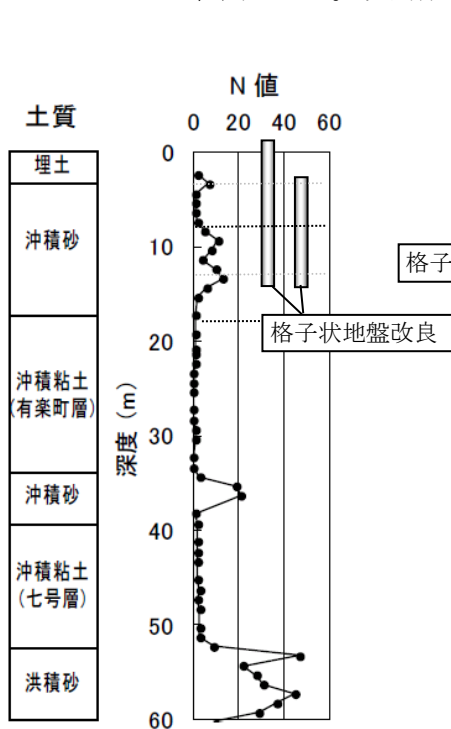


図 4.4.5 地盤概要

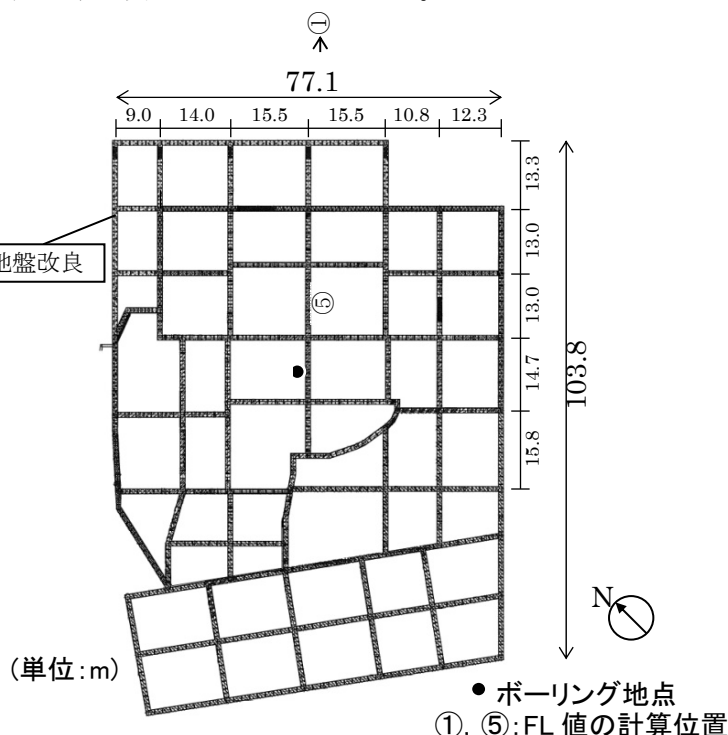


図 4.4.6 改良体の格子状配置

(3) 対象施設および周辺の被害状況

建物と周辺地盤の間に段差などは認められず、建物近傍では噴砂などの液状化の痕跡は確認されなかった。建物の地震後の状況を写真 4.4.2 に示す。

(4) 地盤改良の効果

建物直下および周辺では液状化が発生せず、地盤改良効果があったものと考えられる。

【参考文献】

- 1) 内田・小田島・山下：東北地方太平洋沖地震における格子状地盤改良を施した建物基礎の挙動，日本建築学会技術報告集，2013 年 6 月号（第 42 号）（掲載予定）



写真 4.4.2 劇場施設（2011. 5. 18 撮影）