

## 4.8 重要文化財の建屋内での沈下防止対策工事～旧岩崎邸和館～

### 4.8.1 はじめに

三菱創始者である岩崎弥太郎が購入した旧岩崎庭園の敷地は、東京都台東区に立地し、現在東京都が管理している。現存する洋館、和館などは、岩崎財閥3代の岩崎久弥によって1896年（明治29年）頃に建てられた。1923年（大正12年）の関東大震災の際には、屋敷地を避難所として地元住民に開放したとされている<sup>1)</sup>。1961年（昭和36年）に洋館と<sup>どうきゅう</sup>撞球室が国の重要文化財に指定され、以後、和館や宅地等が追加指定されている（写真4.8.1）。



写真 4.8.1 旧岩崎邸和館<sup>2)</sup>

竣工から120年余を経て、和館の大広間基礎の沈下（最大10cm程度）やクラックが発生しており、これまでは都度、応急処置で対処されてきたが、その後も沈下が続いたため恒久的な対策を講じることとなった。様々な施工条件等を考慮し、建物基礎の沈下防止対策としてセメント系固化材を用いた高圧噴射攪拌工法が採用された。本節では重要文化財建屋内において施工した地盤改良工事について紹介する。

### 4.8.2 地盤概要

土質柱状図と構造一般図を図4.8.1に示す。敷地内の土質はN値3～5のローム層が6～10m程度堆積し、その下は礫混じり細砂・細砂であり、地下水位はGL-10m付近にある。

進行している沈下の原因として以下の要因が想定された。

- ① 煉瓦基礎支持地盤の支持力不足
- ② 支持地盤の傾斜または不連続
- ③ ローム層下端にある地下水の流れによる影響

以上の原因想定から、煉瓦基礎直下から支持層と判断される本郷層礫質土（Hog層）もしくは東京層砂質土（Tos層）までの沈下層であるロームを改良することとした。

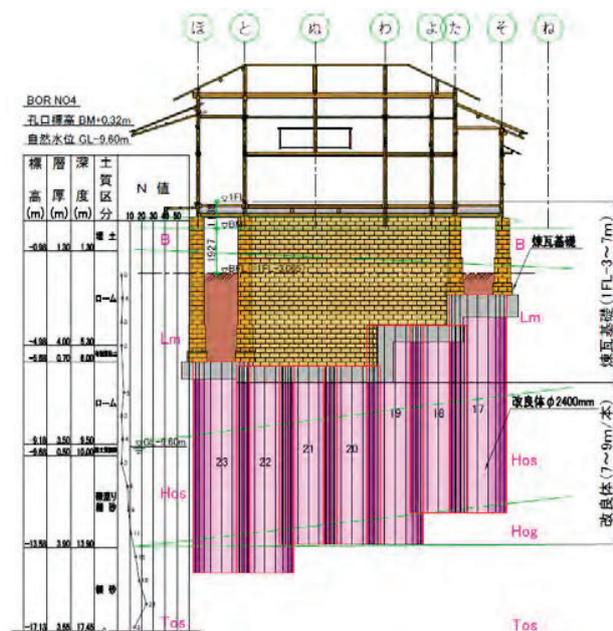


図 4.8.1 土質柱状図と構造一般図<sup>2)</sup>

#### 4.8. 施工概要

##### 1 施工条件

本工事の施工の条件として以下の項目が挙げられた。

- ① 狭小な建屋内地下通路で施工が可能な機械である。
- ② 既設の基礎構造を変えずに対策が可能である。
- ③ 重要文化財である建物に影響を与えない。
- ④ 対策工事中も敷地内の一般公開を継続するため、来園者に迷惑をかけない。

以上の条件を満足する工法を検討した結果、工法専用固化材を用いた高圧噴射攪拌工法が採用された。

##### 2 対策工法の設計仕様

対策工法は、地下通路より煉瓦基礎直下から支持層と判断される Hog 層または Tos 層まで改良し、通路両側にある煉瓦基礎を支持する形式とした。既存煉瓦基礎と改良体の配置を図 4.8.2 に、改良体の全体配置図を図 4.8. に示す。

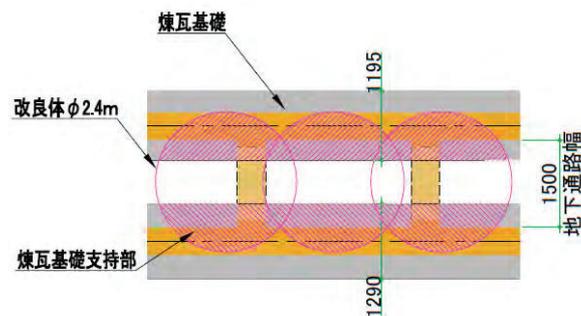


図 4.8.2 既存煉瓦基礎と改良体の配置<sup>2)</sup>

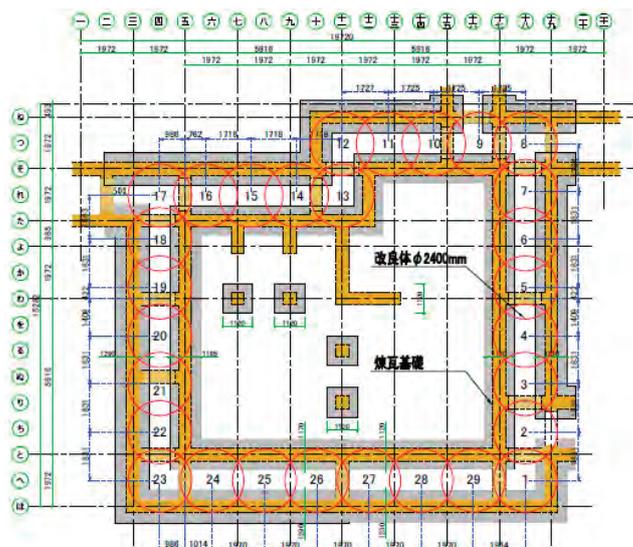


図 4.8. 改良体の全体配置図<sup>2)</sup>

## 施工機械およびプラント編成

### ①改良機械本体

本現場は既存建屋内の地下通路（幅約 1.5m×高さ約 2～2.4m）での施工であるため、施工機械は長さ 50cm×幅 50cm×高さ 120cm、重さ 120kg の人力で運べるものが選定された。

また、クレーンを必要としない削孔と造成（改良）兼用の施工機であり、写真 4.8.2 に示す。



写真 4.8.2 改良機本体<sup>3)</sup>

### ②固化材スラリープラント

工法専用固化材を水と混合し固化材スラリーを製造するプラントの編成を図 4.8.4、図 4.8. に示す。

プラントは専有面積が、5m×20m 程度必要であるため、本現場では敷地内の庭園部に設置されたが、プラント用地がない現場は、大型トラックにプラントを搭載する編成もある。

固化材スラリープラントで所定の W/C の固化材スラリーを作製し、超高压ポンプを使用して改良機械本体ロッド先端のノズルより高压噴射させ、改良体を造成する。

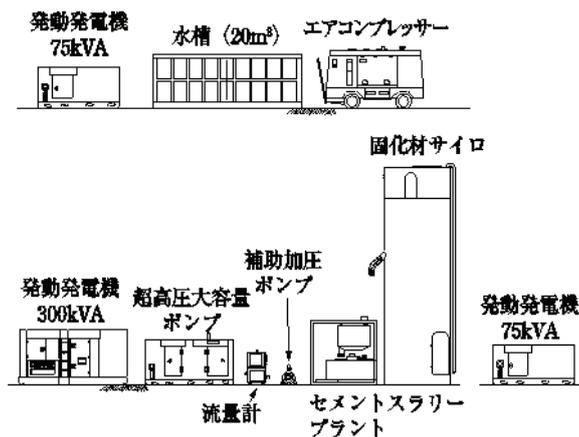


図 4.8.4 固化材スラリープラント編成の一例（側面）<sup>3)</sup>

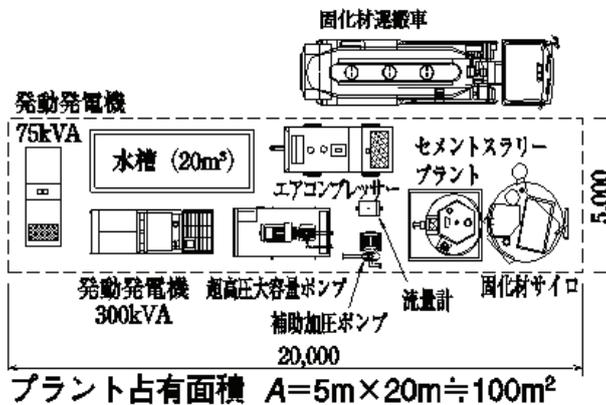


図 4.8. 固化材スラリープラントの編成の一例（平面）<sup>3)</sup>

#### 4 改良体造成状況

改良体造成の施工概念図を図 4.8. ①、図 4.8. ② に示し、施工状況を写真 4.8. に示す。



図 4.8. 施工概念図①<sup>2)</sup>

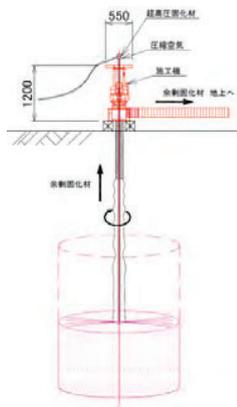


図 4.8. 施工概念図②<sup>2)</sup> 写真 4.8. 施工状況<sup>2)</sup>



#### 地盤改良の仕様

地盤改良の仕様を表 4.8.1 に示す。

表 4.8.1 地盤改良の仕様

項目	仕様
工法	高圧噴射攪拌工法
対象土	ローム
改良深さ (m)	7~9
改良径 (mm)	φ 2400
改良体本数 (本)	33
設計基準強度 (kN/m <sup>2</sup> )	1200
固化材の種類	工法専用固化材
添加方法	スラリー添加 (W/C=135%)

#### 4.8.4 改良体の品質評価

本施工の実施前に、改良体の品質確認を行うため、現場内で試験工事が実施された。改良体ボーリングコア採取状況を写真 4.8.4 に、改良体の一軸圧縮強さの分布を図 4.8.8 示す。

土質	採取コア	コア採取率
ローム層		100%
		100%
		100%
礫混り細砂層		100%
		100%
		100%

写真 4.8.4 改良体ボーリングコア採取状況<sup>2)</sup>

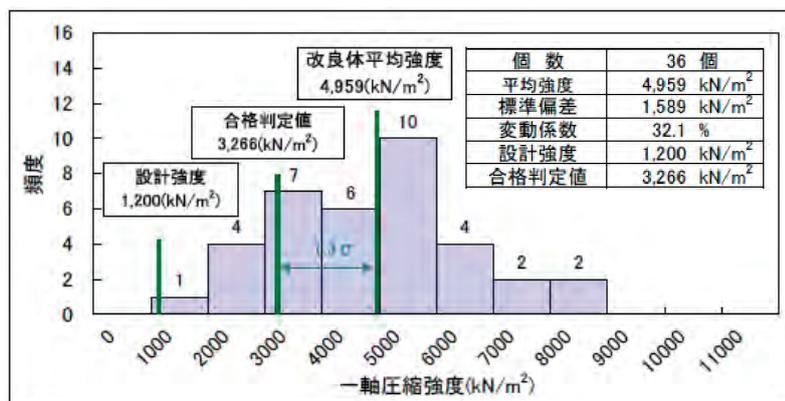


図 4.8.8 改良体の一軸圧縮強さの分布<sup>2)</sup>

改良体コアは、連続したコアが採取され、コア採取率 100%で日本建築センター指針<sup>4)</sup>を満足する結果が得られた。また、改良体の一軸圧縮強さの平均は 4959kN/m<sup>2</sup>となり、品質のバラツキを考慮した判定値である 3266kN/m<sup>2</sup>に対して十分満足する結果が得られた。変動係数も 32%とバラツキの少ない品質であることが確認された。

#### 4.8. おわりに

本工事事例では、以下の事項が実証できた。

- ① コンパクトな施工機を使用することで狭小地での施工が可能であった。
- ② 造成（改良）中に発生する余剰泥水をスムーズに排出することで既存の建物に変状を与えなかった。
- ③ 工法専用固化材を使用することによって十分な強度が得られた。

以上により、既存住宅の沈下防止対策、耐震補強および液状化対策等の地盤改良を実施する際、居住しながらの環境で建物内からの工事事例として参考になると考える。

#### 【参考資料】

- 1) 三菱広報委員会：三菱史紀行シリーズ 行ってみよう、見てみよう。東京都・湯島旧岩崎邸庭園をめぐる下町散策の風情、マンスリーみつびし、2007.02、vol.11
- 2) 加藤博規：重要文化財の沈下対策に用いた地盤改良工事  
(一社)日本建築学会：日本建築学会大会学術講演梗概集(東海)2012年9月、pp.567-568
- 3) JETCRETE 研究会：JETCRETE 技術・積算資料【第1版】平成25年版
- 4) (財)日本建築センター：改訂版建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針—セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法—2002年度、pp.214-227