

パイルド・ラフト基礎に節杭を適用した建物の挙動  
(その2: 計測概要と計測結果の速報)

杭・沈下・計測

㈱ ジオトップ 正会員 ○二見智子 国際会員 小椋仁志  
同 上 正会員 伴野松次郎  
安井建築設計事務所 正会員 辻 英一 正会員 松尾雅夫

1. はじめに

同名論文(その1)<sup>1)</sup>では、節杭を沈下低減杭とするパイルド・ラフト基礎を、沖積地盤上の建物の基礎として用いたときの沈下解析結果を報告した。本報では、これを検証するために計画された建物や地盤の沈下量などの計測について、その概要と速報値を紹介する。

2. 計測の概要

2.1 計測項目と設置位置

実施する計測の項目と数を以下に示す。また、これらを計測するための機器等の設置場所を図-1に、各層の沈下量と軸力の計測位置を図-2に示す。

- ・地盤内各層の沈下量: A棟建物中央部1ヶ所(3断面)
- ・基礎底版の接地圧: 3ヶ所
- ・基礎底版位置での間隙水圧: 1ヶ所
- ・杭体の軸力: 2ヶ所(各4断面)
- ・杭頭の軸力: 2ヶ所
- ・建物の沈下量: 19ヶ所(各柱下)
- ・地表面沈下量: 2ヶ所

地盤内各層の沈下量は、各層ごとの沈下特性と、建物の代表的な位置での沈下量を調べるために計測する。このため、GL-40.0mの砂礫層に定着したスクリーアンカー(不動点とみなす)と、図-2の各位置に油圧式アンカーで固定した検出器との相対移動量を、計測ロッドの摺動抵抗によって計測する方式の層別沈下計を、図-1に示す建物中央部位置に設置する。計測範囲は20cmまでで、精度はその1%、分解能はその0.01%である。

基礎底版の接地圧は、それが負担する荷重を調べるために計測する。このため、図-1のように、基礎梁に囲まれた底版の中央部の下方に、二重ダイアフラム型のひずみ計式土圧計(外径200mm、容量200kN/m<sup>2</sup>)を設置する。また、有効応力を知るために、間隙水圧も計測する。このため、容量200kN/m<sup>2</sup>の間隙水圧計を、図-1の位置に設置する。これらは、基礎梁等を施工するために地盤を掘削した後、基礎底版打設用の捨てコンクリートを打設する直前に設置する。

杭体や杭頭の軸力は、杭が負担する荷重や杭の支持力特性を調べるために計測する。このため、杭を製造する段階で、ひずみ計を取り付けた鉄筋を杭体内部に設置する。ひずみ計の位置は、図-2のように、杭頭、杭先端および地盤の変化位置のGL-8.0m付近とする(杭頭の軸力計測用の杭では杭頭のみ)。これらの杭は、図-1に示す位置に、本設杭と同じ施工法で設置する。

建物の沈下量は、建物の不同沈下量や傾斜角などを調べるために計測する。これは、標点を基礎梁の図-1に示す各柱位置に設置しておき、そのレベルを計測することによって調べる。地表面沈下量は、建物の沈下量を自然な圧密沈下と建物荷重による沈下とを分離するためのものであり、建物の近くにある敷地境界杭と電柱を利用して計測する。基準点は、約450m離れた道路橋の橋脚に設ける。

2.2 計測時期

計測は、基礎底版が打設される前の2001年11月に開始する。ただし、建物沈下量を計測するための標点は基礎梁に設置するため、この計測は基礎梁打設直後から開始することになる。

その後の計測時期は、表-1のように、建物の建設中は荷重が変動した時点とし、建物竣工後は3ヶ月後、半年後、1年後、2年後のように、ある程度の期間をおいた時とする。最終的には、圧密沈下がほぼ終了すると思われる建物竣工から8年後の2010年3月まで、約8年間計測する予定である。

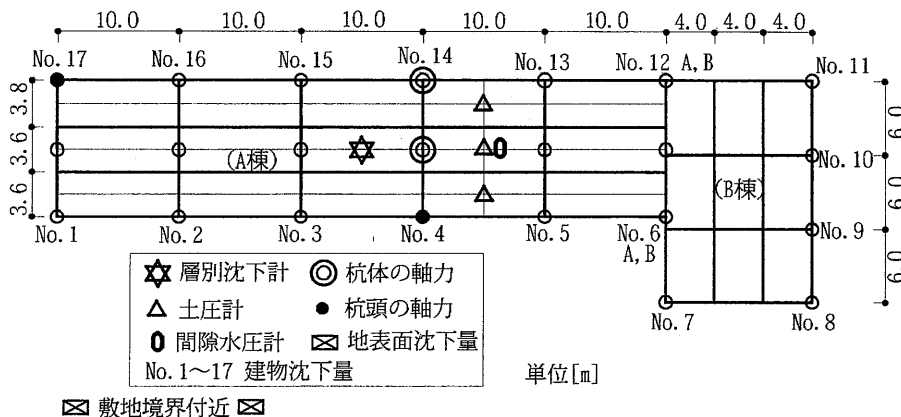


図-1 計測器設置位置

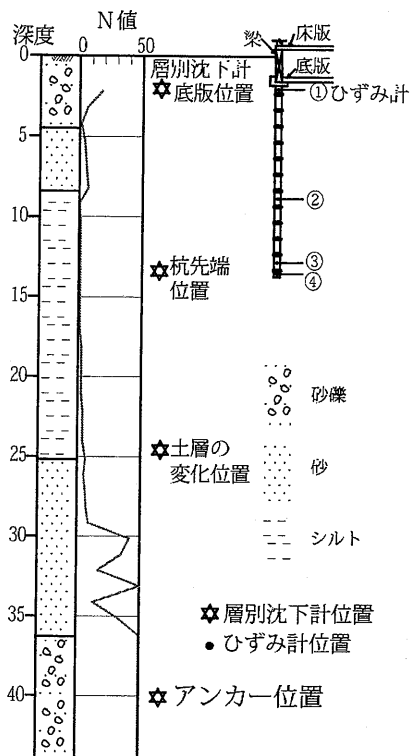


図-2 層別沈下計等設置位置

表-1 計測時期

計測項目	建物・地表面沈下量以外	建物・地表面沈下量	計測
基礎底版打設前	計測器設置		済
①基礎底版打設直後	1回目		
②基礎梁打設直後	2回目	計測器設置	
③1階・2階床打設直後	3回目	1回目	未
竣工時	4回目	2回目	
竣工後3,6,12ヶ月	5,6,7回目	3,4,5回目	
" 2,4,8年	8,9,10回目	6,7,8回目	

### 3. 計測結果の速報

2002年2月末現在、建物は建設中であり、計測は表-1の③まで終了している。本報では、2.1で述べた計測項目のうち、地盤内各層の沈下量について、層別沈下計を設置してから1階・2階床の打設後まで約45日間計測した結果を速報値として紹介する。

図-3に、基礎底版打設直後からの建物中央部での各層の沈下量と深さとの関係を示す。3本の線は、それぞれ表-1のように、①基礎底版打設直後、②基礎梁打設直後、③1階・2階床打設直後の時期での沈下量である。この時の単位面積あたりの平均荷重は、①では約7.2kN/m<sup>2</sup>、②では約14kN/m<sup>2</sup>、③では約18kN/m<sup>2</sup>となっている。この図から、以下のことが分かる。

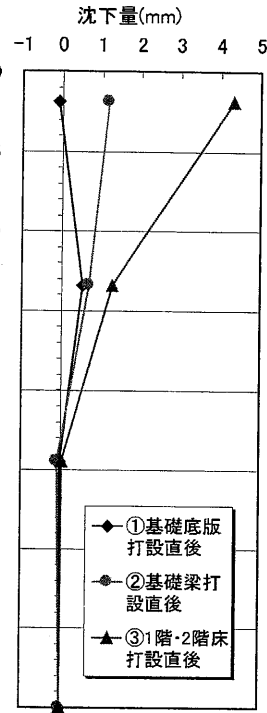


図-3 層別沈下量の経時変化

i) ③の時期での沈下量は、GL-2.0mでは約4.3mm、GL-13.5mでは約1.3mm、GL-25.0mではほぼ0になっている。すなわち、砂質土層と上部シルト層（合計厚さ約11.5m）が約3.0mm、その下方の下部シルト層（厚さ約11.5m）が約1.3mm圧縮したことになる。GL-25.0m以深の砂層は圧縮されていない。

ii) GL-2.0~13.5mの層の圧縮量が比較的大きいが、これは、建物荷重による即時沈下が砂質土層を中心に生じているためであろう。GL-13.5~25.0mの層の圧縮量は小さいが、今後、圧密沈下の進行によって増加するであろう。

### 4. おわりに

本報では、節杭を沈下低減杭とするパイルド・ラフト基礎を用いた沖積地盤上の建物について行う沈下量などの計測について、その概要と速報値を紹介した。現在、建物はほぼ竣工しており、今後は、積載荷重も作用することになる。引き続き計測を行い、(その1)で述べた解析結果との比較も含めて報告していきたい。

### 謝辞

本計測をご承認賜った日本貨物鉄道(株)、ご協力頂いた(株)浅沼組の関係各位に謝意を表します。また、解析や計測計画について貴重なご助言をいただいた日本建築学会近畿支部摩擦杭設計技術研究委員会（委員長：永井興史郎摂南大学教授）の諸氏に、深く感謝いたします。

### 参考文献

1)辻・松尾・二見・小椋・伴野：パイルド・ラフト基礎に節杭を適用した建物の挙動（その1 建物概要と沈下解析）、第37回地盤工学研究発表会（大阪）、2002.7