

III-135

軟弱地盤における小規模構造物の沈下対策基礎工法について

国士舘大学 柴田英明
建設省建築研究所 田村昌仁

1. はじめに

近年の人口の都市集中化に伴い、埋立地などの軟弱地盤が住宅の敷地不足から、かつては湖沼であった田や畑のうえに住宅が建設されている。これらの地域では、長期的な圧密沈下や不同沈下に起因する被害が生じやすいので、沈下対策として住宅基礎のあり方を考えていく必要がある。本報告は、諏訪市の約300戸の住宅を対象として実施したアンケート調査の結果や、沈下対策として現地で用いられている杭工法や筏基礎の効果を室内実験より調査した結果を整理したものである。

2. 地盤概要

長野県諏訪湖の南に面する諏訪盆地は、中央構造線・フォッサマグナの交会点に位置し、“すくも”と呼ばれる軟弱な腐食土が厚く堆積している。表・1に諏訪地域の上部層の腐食土や粘土、シルト層の土質特性を示している。この地域は地盤自体の沈下が大きく、沈下量の大きさでは毎年全国10位以内で、62年度には年間4c全国第4位、63年度には年間3.9cm全国第5位を示している。

表-1 諏訪地区の腐植土、粘土・シルトの土質特性

土 質		腐 植 土	粘 土 ・ シ ル ト
N 値	深 度 7.0	N 値 = 1 0 ≤ N < 3	N 値 = 2 0 < N < 3
	12.0	N 値 = 2 0 < N < 4	N 値 = 3 1 < N < 5
	20.0	N 値 = 5 2 < N < 8	N 値 = 4 2 < N < 8
湿潤密度 ρ _t (g/cm ³)		1.0 ~ 1.4	1.1 ~ 1.8

3. 不同沈下に関する調査結果

表・2に諏訪市における住宅基礎の種類を示す。また、表・3に300戸以上の住宅を対象として実施した現地調査をもとに、基礎工法の種類と建築年度との関係を示す。さらに、表・4、5に不同沈下に関する居住者意識調査結果を示す。

表-2 諏訪地域における住宅基礎の種類

布基礎	布基礎幅450mm、立ち上げ部分の幅120mm程度。 鉄筋径はD-10、間隔300mm程度。
杭打工法	末口120mm程度の松材を、長さ3m、間隔1.8m程度で常水面下に打ち込むもの。
イカダ基礎	建物一階全面に末口120mm程度の松材を、間隔約80cmで井桁状に連結配置したもの。
ベタ基礎	建物一階全面を床版で形成し、床版厚さ120mm程度鉄筋径はD-10、間隔250mm程度。
その他の基礎	玉石、東石、鉄平石積み、表層改良等の基礎。

4. 室内模型実験

4.1 実験方法

諏訪地方の“すくも”のCuが約0.15kgf/cm位であったので、模型土槽の強度をq_u=0.3、0.7kgf/cm位の2種類と決め、市販カリアンにセメントを混合することにより、一定強度を持つ地盤を作成した。試料の配合はカリアン20kgf、セメント2kgf、水20kgfで混合し、養生時間で強度を調節した。図・1

表-3 住宅基礎と建築年度の関係

建築年度	基 礎 の 種 類						合 計
	無筋布基礎	鉄筋入布基礎	杭打工法	イカダ基礎	ベタ基礎	その他	
～S30	5	1	0	0	0	27	33
S30～39	19	6	1	2	0	5	33
S40～49	67	8	6	4	5	2	92
S50～59	56	25	14	5	13	2	115
S60～62	7	28	6	1	7	1	50
小 計	83	67	27	11	25	37	321

表-4 居住者意識と不同沈下の実態

最大不同沈下量 S _{max} (mm)	不同沈下に関する居住者意識		
	沈下あり	沈下なし	不明
0～20	6	63	12
20～40	16	51	4
40～60	15	16	4
60～100	21	5	3
100以上	9	0	1
合 計	67	135	24

に実験装置を示す。実験方法は小構造物の基礎として10*10cm厚さ2cmの木製板を使用し、他の工法として杭、筏、ジオキスタイルをそれぞれ木製板の下に敷いて行う。筏としてΦ10mm長さ20及び10cmのアルミ棒を組み合わせたもの、杭としてΦ10mm長さ20cmの木製棒を4本設置したもの、柔な構造物としてジオキスタイルをそれぞれ使用した。載荷圧は板の中央に集中荷重として加える。基礎の沈下量は荷重軸の動きをマイクロシフトで読み取って求めた。計測方法は載荷圧10kgfずつ増加する度に基礎の沈下量を計測し、最大荷重180kgfまで実験した。

4.2 実験結果

図・2,3に載荷圧と沈下量との関係を示す。図・2より $q_u=0.3\text{kgf/cm}^2$ 程度の地盤においては、載荷圧の増加と同時に基礎の沈下は生じるが、無基礎の場合3mmと最も大きい沈下を示している。その後の荷重の増加に従い基礎の沈下は進むが、沈下が急激に大きくなる時期は基礎の種類によって異なる。即ち、無基礎、ジオキスタイルでは、載荷圧50kgf、杭、筏基礎では載荷圧80kgf付近で生じる。一方、図・3より、 $q_u=0.7\text{kgf/cm}^2$ の地盤では、先地盤に比べて沈下量は小さくなっているが、載荷圧と基礎の沈下量との関係は地盤強度には関係なく、基礎の種類によって決まることが判る。以上の実験から、小規模構造物の下に杭や筏のような簡単な基礎を設置するだけでも十分沈下抑制効果があることが判る。

5. 考察

今回は現地調査と簡単な模型実験により、小規模構造物の軟弱地盤における沈下抑制効果と住民の意識について調べてみたが、今後さらに個々の基礎の現状について調べていく必要がある。

最後に、現地調査においては、長野県庁村山氏、諏訪市役所川上氏、長野県住宅セクター青木氏、長野県建築士会諏訪支部の皆様にご協力頂きました。ここに記して御礼申し上げます。

参考文献

諏訪湖周辺軟弱地盤地帯における地盤沈下と基礎工法に関する調査報告書 平成元年3月 建設省建築研究所

表-5 アンケートによる住民の意識調査の結果

項目	回答	YES (%)	NO (%)	不明など (%)	
諏訪市の地盤沈下が大きいことを知っているか？		91	8	1	
地盤沈下を意識するか？		42	58	0	
住宅の傾きを感じるか？		29	63	8	
傾きによる障害はあるか？		18	20	62	
不同沈下対策として負担できる費用は？ （単位：万円）	25万円以下	25～50	50～100	100万円以上	不明など（%）
	5	33	24	3	35

