

住宅の不同沈下に影響を及ぼす因子について

直接基礎 不同沈下 住宅

(株)サムシング 正会員 田部井香月  
同上 正会員 永井優一  
同上 正会員 神村真  
山口大学大学院 国際会員 中田幸男

公益財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センターに寄せられる電話相談件数は、2007年以降増加傾向にあり、2011年には2万件/年を超えた。2013年度の新築住宅に関する相談案件の内、不具合部位として地盤、基礎が関与している割合は約15%、不具合事象として沈下、傾斜の占める割合は6.4%であった<sup>1)</sup>。現在、住宅建設前に地盤調査を行うことは一般化しており、接地圧と許容応力度 $q_a$ の比較、敷地内での $q_a$ のバラつきなどを評価することで、支持力と沈下の評価がなされていると考えられるが、上記の数値は、現在の調査手法のみでは不十分なケースが、少なからずあることを示していると考えられる。

著者らは、住宅の不同沈下事例を収集し、不同沈下の発生リスクやその予測手法に関する検討を行っているが、ここでは、地形、地震、擁壁が、不同沈下の発生傾向にどのような影響を及ぼしているかを確認した結果を示す。

1.不同沈下事例の収集と語句の定義

著者らは、地盤保証会社等の協力を得て、各社に寄せられた不同沈下事例を収集し、住宅の不同沈下量、地盤調査結果の整理を行っている。本論文では、そのうちの56件について、①地形、②地震(東日本大震災)、③擁壁の有無のそれぞれが、不同沈下の発生傾向に及ぼす影響について確認を行った。表1に、収集物件の内訳を示す。なお、液状化による不同沈下は除外した。

表1 収集した不同沈下事例の内訳

問合せ時期 \ 擁壁の有無	無	有	不明
震災前	9	15	1
震災後	11	13	1
不明	—	—	6
合計	20	28	8

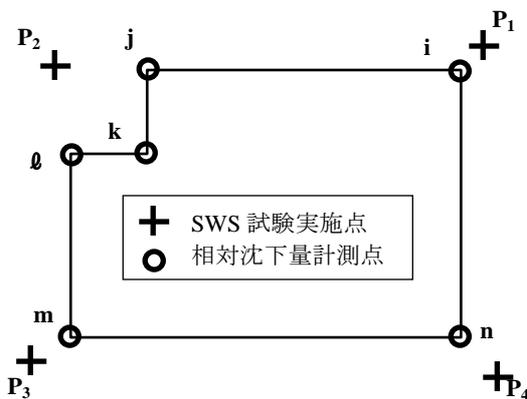


図1 相対沈下量の各測定点とSWS試験実施点の関係

不同沈下物件資料の内、建物の二か所以上の隅角部付近で計測された相対的な沈下量 $S$ から、辺と対角線を構成する二つの隅角部の相対沈下量 $\Delta S$ を、 $\Delta S$ と二点間の距離 $L$ から傾斜角 $\theta$ を、それぞれ算出した。

【事例】点 $k$ 、 $n$ 間で最大傾斜角が得られる場合、  
 $\Delta S = S_n - S_k$ ,  $\theta = \Delta S / L_{kn}$   $\Delta S > 0$ ,  $\theta > 0$   
ここで、 $S_n$ に対応する調査測点： $P_2$   
 $S_k$ に対応する調査測点： $P_4$

2.不同沈下傾向の分析結果

(1)地形の影響

表2に、収集物件での地形内訳を示す。ここでは、低地に分類していた自然堤防や砂丘に分類されるものは除外した。

図2に、低地と台地での最大傾斜角 $\theta_{max}$ のヒストグラムを示す。図から、低地、台地(傾斜地等を含む)とも、 $\theta_{max} = 3/1,000$ を超えてから、頻度が急増し、大部分が $10/1,000$ 以下となることが分かる。また、 $\theta_{max} > 10/1,000$ の物件は、極わずかであることが分かる。

(2)地震の影響

図3に、問い合わせが東日本大震災の前後であることを区分した最大傾斜角のヒストグラムを示す。この図から、 $\theta_{max} > 10/1,000$ の物件が、震災後の問い合わせ物件であることが分かる。このことから、 $10/1,000$ を超えるような激しい不同沈下は、地震力の影響を強く受けていると考えられる。

(3)擁壁の影響

図4に、擁壁の有無による最大傾斜角のヒストグラムの違いを示す。図から、擁壁がない場合、特定の傾

斜角に集中しないが、擁壁がある場合、 $\theta_{max}=3\sim 14/1,000$  付近に分布が集中する。また、 $\theta_{max} > 10/1,000$  となるケースは、大半は擁壁がない場合である。

### 3.考察

#### (1)許容傾斜角

住宅の品質確保の促進等に関する法律では、構造上主要な部分に瑕疵が存在する可能性の判断基準として、床や柱の勾配が  $3/1,000$  以上となった場合、瑕疵が一定以上存在することとしている<sup>2)</sup>。ここで収集した不同沈下事例から、最大傾斜角  $\theta_{max} > 3/1,000$  の事例が多く、この基準の妥当性を表すものと評価できる。

#### (2)地震荷重の取り扱い

図 2 から、地震力によって最大傾斜角が増加する場合があることが示された。日本建築学会では、地震時の設計外力として転倒モーメントによる接地圧増加の影響を短期許容応力度で評価する一方で、短期的な応力増加では、上部構造物に有害な沈下は生じないとしている<sup>3)</sup>。ここで得られた傾向は、地震時荷重によって不同沈下が生じることを示すもので、詳細な分析が必要と考えられる。

#### (3)擁壁の影響

日本建築学会は、不同沈下の原因例として 12 の事例を示しており<sup>4)</sup>、これらの事例の内、3 つに擁壁の影響が示されている。このように擁壁の存在は、不同沈下を誘発させやすい。今回収集した事例では、擁壁により不同沈下の発生頻度が増加する傾向は明らかにできなかった。これは、不同沈下事故事例ばかりを調査対象としているためだと考えられる。

### 4.結論

以下のことが明らかになった。

- ・ 最大傾斜角は  $3\sim 10/1,000$  の間に集中する。このことから、傾斜角の許容値は  $3/1,000$  が適当と考えられる。
- ・ 最大傾斜角が  $10/1,000$  を超えるような大きな事例は、地震荷重の影響を受けていると推測される。
- ・ 地震力による接地圧増加が、不同沈下量の増加に起因すると考えられる。
- ・ 今回の調査では、事故事例のみを対象としているので、擁壁の有無が不同沈下に及ぼす影響を明確にできなかった。

#### 【参考文献】

- 1)公益財団法人住宅リフォーム・紛争処理支援センター：住宅相談統計年報 2013, pp.24-37, 2014.
- 2)平成 12 年建設省告示第 1653 号 住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準(平成 14 年 8 月 20 日改正), 2002.
- 3)日本建築学会：小規模建築物基礎設計指針, p6, 2008.
- 4)同上, p255-256, 2008.

表 2 収集物件の地形内訳

問合せ時期	地形	低地*	台地・斜面	合計
震災前		17	13	30
震災後		12	8	20
合計		29	21	50

\* 自然堤防など微高地に位置する 6 物件を除外

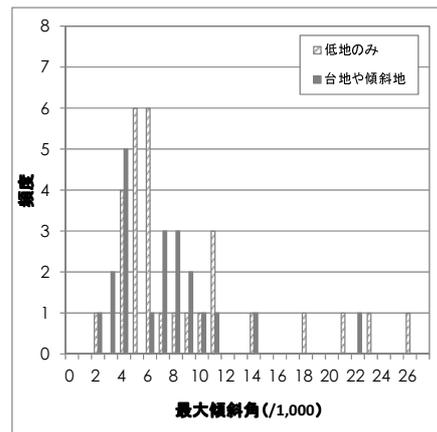


図 2 最大傾斜角のヒストグラム (地形の影響)

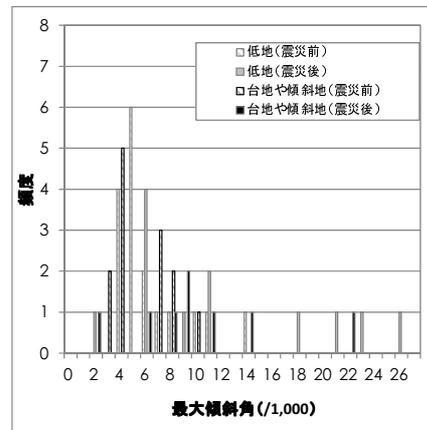


図 3 最大傾斜角のヒストグラム (地震の影響)

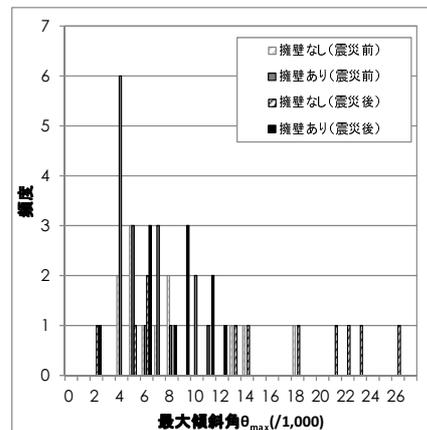


図 4 最大傾斜角のヒストグラム (擁壁の影響)