

6. 戸建住宅の不同沈下事例

－ 隣地掘削・腐植土層への盛土・盛土の圧縮沈下－

深井 公 （積水ハウス）

【報告】隣地掘削に伴う戸建住宅の不同沈下事例

積水ハウス株式会社

深井 公

1. 概要

現地は沖積平野に位置し、沖積層が 15~20m 程度堆積する軟弱地盤地帯にあたる。付近は住宅街として発達している地域である。該当地は 1985 年に木造 2 階建から軽量鉄骨造 2 階建に建替えられた。1993 年西側隣地にて、木造 2 階建住宅が解体され、重量鉄骨造 4 階建のマンションが着工した。5 月末に基礎工事が着工され、GL-1m 程度まで掘削されたが土留めのための矢板などは施工されず、境界 CB が掘削側に倒れた（図 1）。また、建物基礎と地盤の間に隙間が発生した。また、1 階南面のクロスに大きなひびわれが発生し、一部のドアが力を加えなくとも自然に開くようになった。

施主（以下施主甲）は、マンション施工業者（以下業者乙）に申し入れ 6 月初旬に業者乙により建物レベル調査が実施された。その結果は、最大 40mm 程度の不陸が発生していることが確認された。

業者乙は、境界ブロックをやり替え、施主甲は内装の調整をした。11 月にマンションは竣工した。その頃から施主甲は自宅の状況に違和感を覚え、1 月に施主甲側で建物レベル調査を実施したところ、最大 52mm の不陸が発生していることが確認された（図 2）。施主甲は再度業者乙に申し入れたが、話し合いがつかず、1996 年に損害賠償請求裁判をおこした。

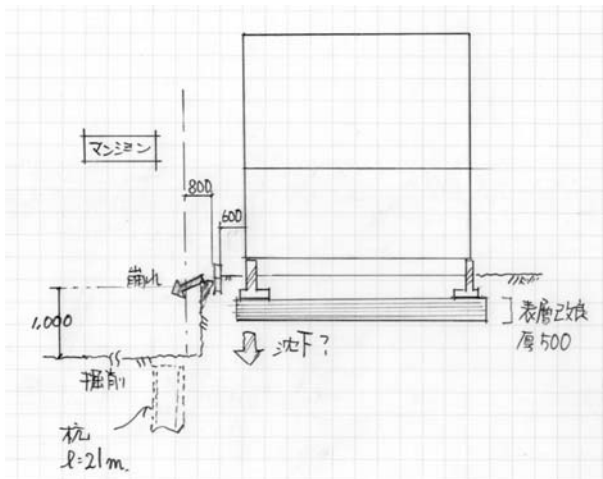


図 1 概略断面図

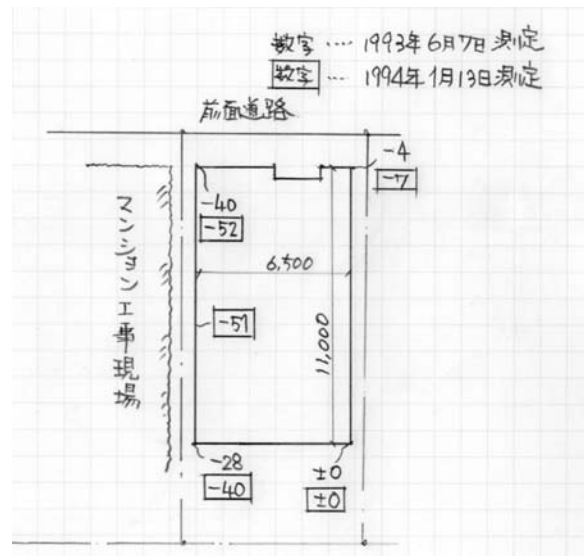


図 2 建物レベル測定結果

2. その後

施主甲は継続的にレベル調査を実施して、不陸の進行を確認し、時間沈下曲線を示した（図 3）。該当宅地のスウェーデン式サウンディング試験結果は、表層から自沈層が連続する地盤であり、該当建物には地盤補強として表層改良厚 500mm が施工されていた。業者乙の実施したボーリングデータによれば、粘性土地盤が主体で N=0 も含む軟弱地盤であり、支持杭を GL-21m まで打設していることが示された。

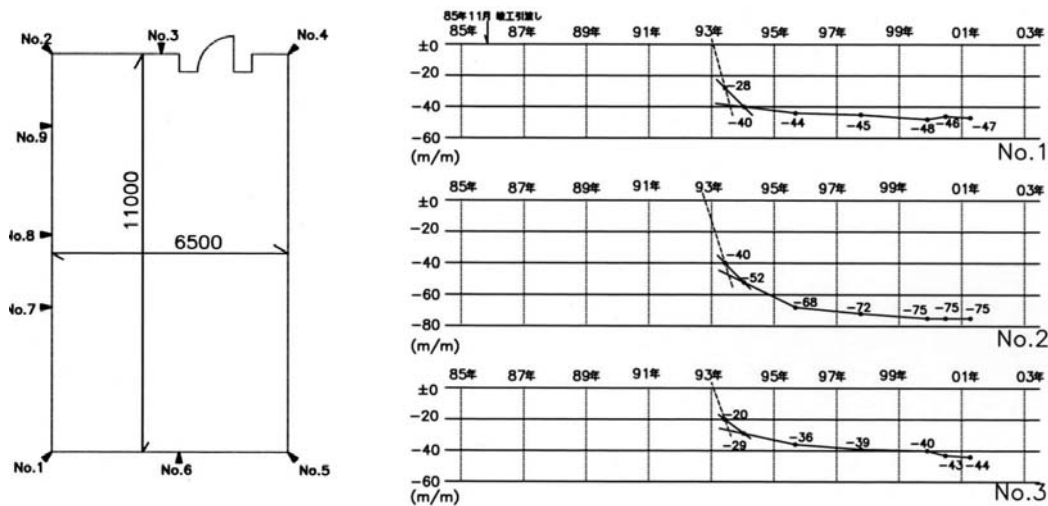


図3 主要測定点の時間沈下曲線と不陸発生時期の推定

施主甲の主張

- ・ 不同沈下はマンション工事によるもの
- ・ 杭打設のために21mもアースオーガーで掘削しているがその影響はないのか
- ・ 基礎工事の時にCBが傾き、建物に40mmの不陸を確認したのだから、間違いはない
- ・ 被害は拡大している不陸矯正工事費用等を請求する

業者乙の主張

- ・ 基礎工事後に40mmの不陸があったことは認めるが、その後不陸が拡大しているのであるから、マンション工事との因果関係はない。
- ・ そもそも表層地盤改良は支持力不足の対策にはなるが、圧密沈下対策にはならない。よって、元々の設計が悪い。

地裁判決

40mm不陸が発生した時点以前の原告施主甲の状況について何らの立証がないのであるから、その沈下が短期間に生じたのか、経年的に生じたのか明確ではない、よって建物の変状とマンション工事との間には因果関係は認めることはできないとして、1999年、施主甲は全面敗訴となった。その後、高裁にも上告されたが判決は変わらなかった。

3. 所感

該当地一体の粘性土は正規圧密状態にあり、戸建住宅は微妙なバランスのなか建築されている。盛土や掘削工事の水位低下などであらたな圧密沈下を生じさせる状況にある。しかしながら、既に住宅街として発達しており、建替という大きな荷重増加がないこと、不同沈下事故が頻発するような地域でないことから、施主甲の建物が継続的に圧密沈下しているとは判断しづらかった。

土層や施工状況から①掘削後の粘性土は軟弱であり、自立しなかったこと ②荷重バランスが崩れ、粘性土の底版がヒービング破壊した ③地盤破壊したことで、鋭敏比の高い粘性土は大きく強度低下し、新たな圧密沈下が生じた 等が現実的には考えられる。

マンションが竣工してからの争いになったことや施主甲側の立証上の問題はあったかと思われるが、専門家レベルでは違和感のある判決であった。

施主側の負担で、土台相当部からジャッキUPを実施し、上部構造の水平を確保した。

以上

【報告】軟弱地盤（腐植土）への盛土に伴う不同沈下事例

積水ハウス株式会社

深井 公

1. 概要

現地は台地に挟まれた谷底平野に位置し、水田として利用されていた。2.5~4m 程度の盛土により、14 区画の住宅団地となった（図 1）。盛土造成後、間もなく 2 階建て戸建住宅が建築された。基礎仕様は布基礎で地盤補強工事は実施されていない。築後 3 ヶ月頃からサッシのクレセントの掛かりが悪い等の不調が発生していた。築後 11 ヶ月の時点で、レベル計測を実施したところ相対最大沈下量 122mm、最大傾斜角 10.7/1000 を確認した（図 2）。

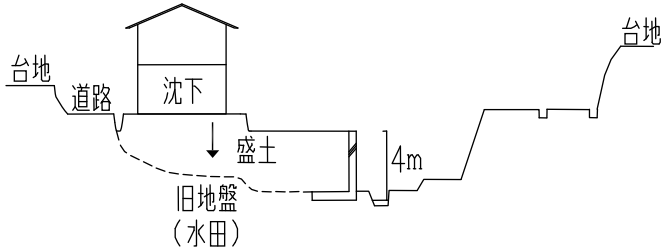


図 1 地形概要図

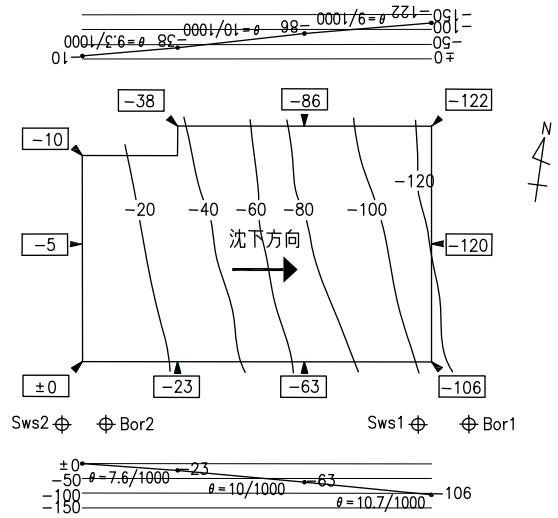


図 2 相対沈下量

2. 原因

スウェーデン式サウンディング試験（以下 SWS 試験）の結果と造成計画平面図から読み取れる旧地表面（元の水田）ラインを図 3 に示す。

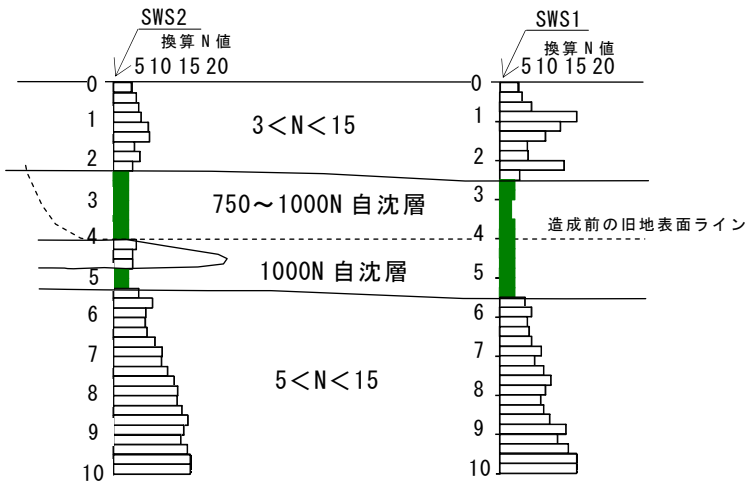


図 3 SWS 試験による地盤推定断面図

設計者の判断

- ・盛土されていることを全く意識していなかった。
- ・SWS 試験の結果より荷重の影響範囲と考えている GL-2m 程度までは自沈層がみられず、支持力の問題はないと判断した。
- ・盛土は意識していないことから GL-2.5 m 以深にみられた 750~1000N 自沈層の沈下を全く意識していない。

不同沈下発覚後、ボーリング調査を実施した結果を図4に示す。

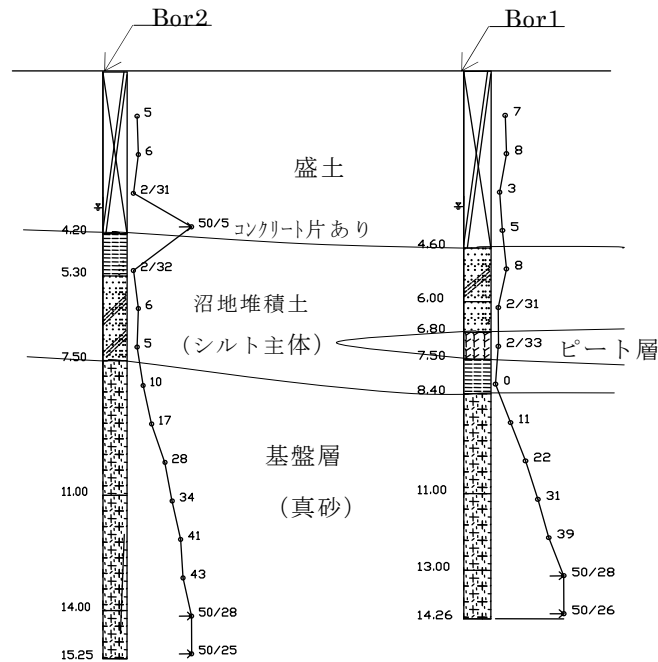


図4 ボーリング結果による地層推定断面図

GL-4~8mに軟弱な沼地堆積土がみられ、沈下量の大きかった東側 Bor1 には圧縮性の高いピート層も存在している。圧縮性の高いピート層が含まれる地盤に対して沈下対策なく 4mの盛土がなされたため、その盛土荷重により大きく沈下したことが伺える。さらに盛土下部にはコンクリート片があり、SWS 試験の自沈層も介在する。品質の悪い造成宅地となっている。

また、敷地北側の CB 塀の天端レベルを測定すると建物と同方向に 173mm もの不陸が発生していた。宅地全体が沈下している状況であった。

3. 対策工と教訓

隣宅地が更地であったことから、曳家し、元の地盤に鋼管杭を打設して曳き戻した。教訓として以下のことがあげられる。

- ①盛土荷重は建物荷重と比較すると圧倒的に大きい。特に軟弱地盤上に盛土した場合、その沈下の影響は大きい。
- ②腐植土は盛土に対して敏感に反応（沈下）する。
- ②沈下の検討するにあたり、かならず盛土の影響を見極める必要がある。
- ③新規造成宅地は、盛土を把握することから、SWS 試験データだけでなく付近の状況を見極めることが大切。

以上

【報告】盛土の圧縮沈下（水浸沈下）に伴う不同沈下事例

積水ハウス株式会社

深井 公

1. 概要

現地は山地を大規模造成した団地の一区画であり、二階建戸建住宅が建築された。基礎仕様は布基礎で地盤補強はされていない。ほぼ同様の建築条件で半年早く竣工していた東側隣宅地の戸建住宅に不同沈下が発生していたため、本建物においてもレベル測量が実施された。竣工後6ヶ月の時点で最大相対沈下量が26mm、最大傾斜角が2.75/1000となっていた（図1）。

また、造成計画平面図から該当宅地の断面図を図2に示す。

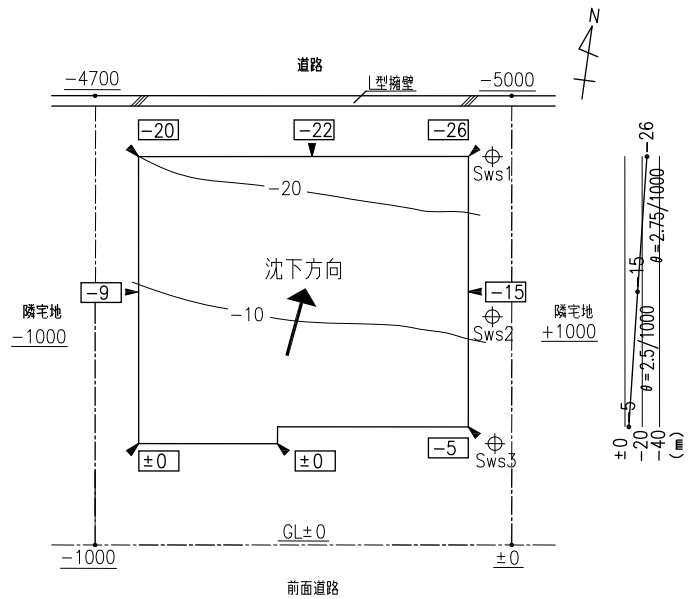


図1 相対沈下量 (mm) と傾斜角

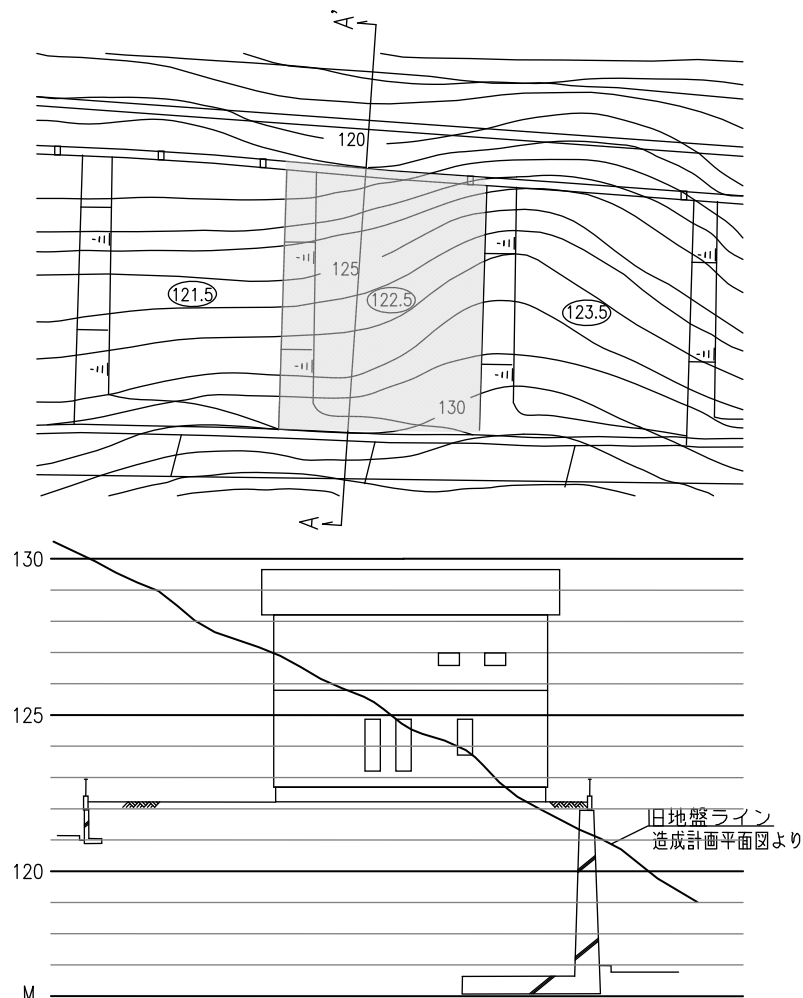


図2 相対沈下量 (mm) と傾斜角

2. 原因

宅地のほとんどが切土の範囲となっているが、見えがかり高さ 5m の L 型擁壁が存在している。L 型擁壁の場合、ベースを設けるため見えがかり高さ程度は掘削されていることが多く、L 型擁壁の背面土は埋土（盛土）となる。スウェーデン式サウンディング試験（以下 SWS 試験）の結果とともに図 3 に示す。

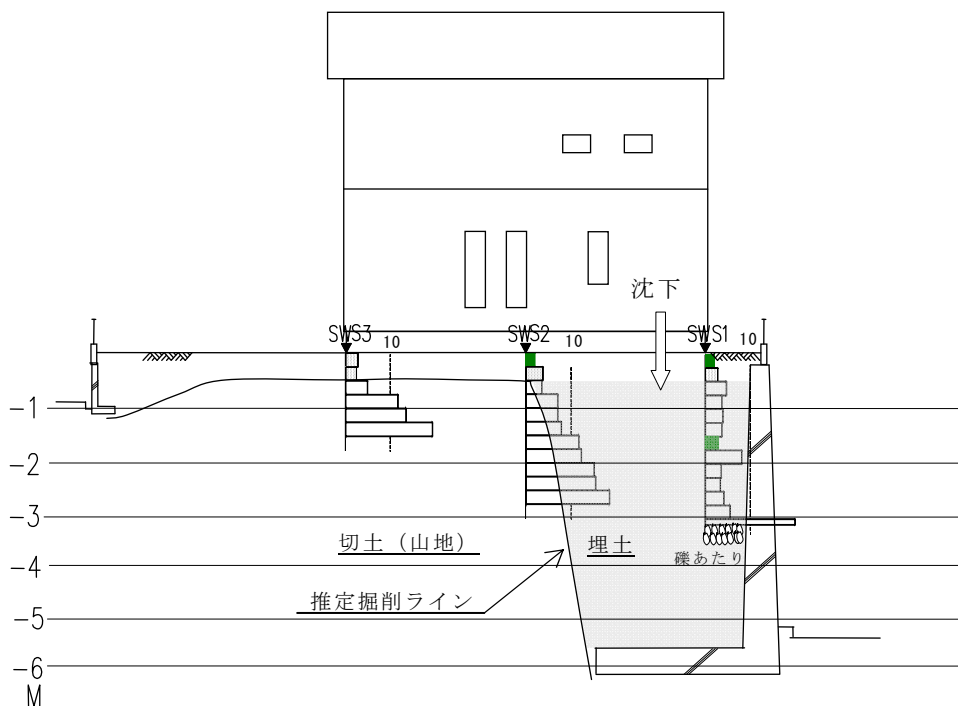


図 3 SWS 試験結果と推定断面図

埋土の収縮によって不同沈下が発生している。建物の支持地盤が切土、埋土（盛土）にまたがる場合、切土側には収縮沈下は発生しないため、不同沈下となりやすい。

構造物背面の埋土や盛土の沈下による不同沈下は、住宅の不同沈下で最も事例の多いパターンである。

3. 対策工と教訓

鋼管杭打設によるアンダーピニングによる不陸矯正工事を行った。

教訓として以下のことがあげられる。

- ①小規模建築物では、擁壁背面土や盛土の収縮沈下による不同沈下が多い。
- ②切土、埋土（盛土）に支持地盤がまたがる切盛宅地においては、ほぼ地盤補強工事が必要と考えるべき。
- ③造成地においては埋土、盛土の状態をできる限り把握し、過去の実績を考慮しながら慎重に設計することが望まれる。

以上