

島根県営住宅渡津団地地盤沈下等調査委員会

報告書

平成 30 年 3 月

1. 団地概要



- (1) 団地名 島根県営住宅 渡津団地
- (2) 所在地 江津市渡津町3206-2
- (3) 敷地面積 9,599.8㎡
- (4) 構造 鉄筋コンクリート造（中層耐火構造）
- (5) 階数 3階建て

(6) 棟別概要

号棟	竣工年月日	戸数	延べ面積
2号棟	H7.3.25	12戸	966.04㎡
3号棟	H8.11.5	12戸	934.72㎡
4号棟	H8.11.5	6戸	499.31㎡
5号棟	H7.11.15	12戸	934.72㎡
計		42戸	

※ 1号棟は道路予定地にあたるため平成25年10月に解体済み

2. 委員会で行った調査・分析

江津市にある県営住宅渡津団地において、3号棟の不同沈下及び敷地の地盤沈下が発生したため、調査委員会を設置し、原因究明及び安全性等について検討した。

(1) 地盤に関する調査・分析

① 団地及び周囲の地形・地質の確認

本敷地の地形・地質の状況を把握するため、団地周囲の現地確認等の実施。
周囲の地形図、造成時の計画図及びボーリング調査報告書等の既存資料を用いて、団地及び周囲の地形・地質の確認を行った。
その結果、谷状の基岩の上に腐植土が堆積していることが確認された。

② 地質調査（ボーリング調査、土質試験）

団地内の地形・地質の詳細な状況を確認するため、地質調査の実施。
地質調査については、ボーリング調査（12箇所）及び土質試験（圧密試験、粒度試験等）を実施した。

今回の調査結果をもとに既存ボーリング調査の柱状図を見直し、地質区分の表現を一部修正した。3号棟の一部では、腐植土層の上に崩積土が堆積していることが確認された。その崩積土については粒径分布が均一ではなく、3号棟北側付近に粒径の大きな礫が存在することが今回の追加ボーリング調査によって確認された。

また、谷底中心付近の土質試料を用いて、地盤沈下及び液状化の分析に必要な土質試験を実施した。

③ 地盤沈下の確認

ボーリング調査結果から、圧密する可能性がある腐植土層が確認されたため、地盤沈下の有無について検討。なお、盛土層はシルト質砂礫が主であり、圧密の可能性は低いと推定。

腐植土層から採取した土質試料の試験結果をもとに、圧密沈下解析を実施した。
解析の結果、建設当初から現在までに約17cm地盤沈下している結果となった。
ただし、現在、沈下は概ね収束していると推測された。

④ 団地内の地盤の高さの測定とその変化

現状の地盤沈下の進行状況を把握するため、定期的な地盤高さの測量。
測量については、定点を設けて敷地内の11ヶ所で行った。
測量の結果、H29年10月からH30年3月の間では、いずれの箇所でも地盤高さの変動は確認されなかった。

⑤ 地下水位の観測

地盤沈下については概ね収束していると推測されたが、地下水位が下がると腐植土層に作用する荷重が増加し、地盤沈下が再発生する可能性があるため、地下水位の変動の観測。

2ヶ所のボーリング孔を利用し、地下水位の観測を定期的に行った。
観測の結果、H29年11月からH30年3月の間では、地下水位の変動は確認されなかった。

なお、地下水位の観測については、年間を通じた変動を確認しておくことが望ましい。

⑥ 液状化の確認

杭の支持力に影響を及ぼす可能性のある敷地地盤の液状化発生の有無について検討。

谷底中心付近の粒度分布とN値を用いて、液状化の判定を行った。

その結果、中地震動及び大地震動時とも液状化する可能性は低いと推定された。

(2) 建物に関する調査・分析

① 外壁のひび割れ発生状況とその変化

建物の健全性を確認するため、全棟の外壁ひび割れ状況の調査。

調査については、目視によりひび割れの有無の確認を行い、ひび割れ幅の大きいものはクラックスケールによる測定を行った。また、2号棟及び3号棟の代表的なひび割れについてクラックゲージを設置し、定期的にひび割れ幅の変動を確認した。

その結果、3号棟では幅が2mm以上もあるひび割れが3ヶ所存在し、そのひび割れは壁を貫通していたため、構造的な機能に支障が出ている可能性が高いと推測された。その他の棟については、構造的な機能に支障のない収縮によるヘアクラックが確認された。

また、クラックゲージによる定期的な測定では、いずれの箇所もひび割れ幅に変動はみられなかった。

なお、ひび割れについては法定点検等により引き続き注視し、急激な増大がないか等、継続的に確認していく必要がある。

② 建物周囲の目地高さの測定とその変化

建物の傾斜の有無を把握するため、外壁打継ぎ目地の高さの測定及び傾斜の変動の確認。

調査については、全棟の外周目地（基礎部）の高さを約3m間隔で測定し、その結果から変形角を算出した。また、全棟の外壁の4隅等について定期的に測定を行った。

その結果、3号棟では6/1000以上の傾斜が確認され、構造的な機能に支障が出ている可能性が高いと推測された。その他の棟の傾斜については、6/1000未満であった。（参考文献：住宅紛争処理の参考となるべき技術的基準）

また、4隅等の定期的な測定では、いずれの箇所も目地高さの変動はみられなかった。

③ 床のひび割れ発生状況と高さの測定

3号棟については、外壁の貫通ひび割れや外壁目地の傾斜が確認されたため、床のひび割れ状況確認と高さの測定。

床のひび割れ状況を調査するとともに、床高さの測定結果をもとにコンター図を作成し、床の傾斜の傾向を把握した。

その結果、床の傾斜と外壁目地の傾斜については同様な傾向が確認された。

④ 建物変形の分析

3号棟の傾斜が、本敷地の特殊な地質状況の影響を受けたものである可能性があるため、地盤特性を考慮した変形の解析。

杭先端位置の地質性状から計算される建物の傾斜と、建物目地高さの測定結果を比較した。

その結果、計算結果と測定結果は同様な傾向が確認された。

(3) 基礎杭に関する調査・分析

① 施工状況の確認

杭先端の位置を確認するため、施工記録及び図面から杭位置及び杭長の検討。

杭の打設や支持層確認については、電流計など施工記録の流用等は認められず、施工記録や県からの工事監理方法の聞き取り、協議等の記録から当時の標準仕様書に記載されている内容に基づき、適切に施工及び工事監理されていたと考えられる。

② 支持地盤との位置関係の確認

地層と杭先端の位置関係を確認するため、地層断面図への杭長の投影。

ボーリング調査結果から各地点の地層を推定し、それぞれの点を直線補間して作成した地層断面図に杭長を投影した。

その結果、一部の杭では杭先端が崩積土層や腐植土層にあることが確認された。その原因としては、杭掘削中のスパイラルオーガに崩積土の一部に分布しているこぶし大程度の礫が挟まり、掘削土が上がらなくなり抵抗が増えたことにより、杭先端が支持地盤に達したと判断した可能性がある。

③ 支持力の確認

支持層と杭先端の位置関係を確認したところ、杭先端が崩積土層や腐植土層にある箇所が確認されたため、支持力の検討。

検討については、杭の先端支持力及び周辺摩擦力を考慮した支持力を計算した。

その結果、3号棟の一部の杭では支持力が不足している可能性があった。その他の棟の支持力については、いずれも支障ない結果となった。なお、この検討では3倍の安全率を考慮している。



ひび割れ部

写真1 3号棟のひび割れ

3. 委員会で得られた結論

(1) 団地内の地盤沈下の原因

- ① 団地の敷地は、もともと基岩の上に形成された谷の沼地に、植物などがたまって形成された腐植土の上に、盛土をして造成されたものである。
- ② 盛土や舗装等外構工作物の影響により、腐植土が圧縮され、地盤沈下が発生した。
- ③ 現地土壌を用いた試験を行い、今後の沈下量を推定したところ、現時点では地盤沈下はほぼ収束していると推測される。
また、地盤の定点レベル測量を昨年10月から今年3月まで実施しているが、変位は見られない。
- ④ 団地内地盤に沈下等の影響を与える可能性のある、地盤の形質変更及び地下水位の変動については、引き続き注視する。

(2) 3号棟の不同沈下発生原因と健全性

【不同沈下発生原因】

- ① 今回、3号棟を中心にボーリング調査を密に行ったところ、建物付近には腐植土と盛土の間に、過去に南側の山が崩れて堆積した地層（崩積土）が分布していることが判明した。
すなわち、地盤は上から、盛土→崩積土→腐植土→基岩の順になっていると推測される。（図1、図2）

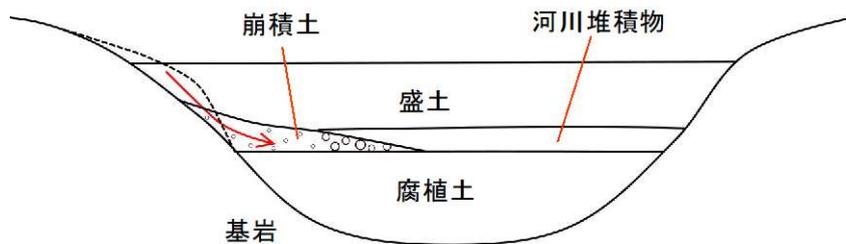


図1 敷地の地盤構成の模式図



図2 崩積土の分布

- ② 地盤状況と施工記録をもとに杭先端位置を確認したところ、一部の杭は崩積土又は腐植土付近となっている可能性がある。
- ③ 崩積土にはこぶし程度の礫が含まれており、杭の掘削中にスパイラルオーガ（図3）に礫が挟まり、掘削土が上がらなくなったと推測される。このとき、掘削抵抗が増えるため、杭先端が支持地盤に達したと判断した可能性がある。

- ④ 崩積土の下の腐植土が、建物荷重や盛土の重さで圧縮したため、崩積土又は腐植土で支えられた一部の杭が一緒に沈下したと推測される。腐植土の沈下量を計算したところ、建物の沈下量と同様な傾向にあった。

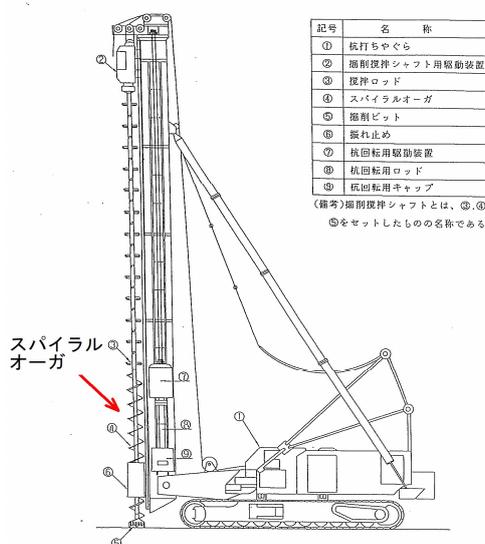


図3 施工機械の模式図

【3号棟の健全性】

- ① 外壁のひび割れは、一部貫通していることを確認した。また、このひび割れ付近の床の高さ、建物周囲の目地高さが他の部分より低いことが確認された。
- ② 建物が不同沈下し、傾斜している状態であるが、壁面のひび割れ幅や建物の定点レベル、住戸内床レベルの計測結果から進行は収まっていると推測される。
- ③ 検討結果

建 物：建物変形状況やひび割れ状況により、構造的な機能に支障が出ている可能性が高いと推測される。

基礎杭：杭体は応力計算したところ健全と推測されるが、一部の杭では建物荷重が許容支持力を超えている可能性があるとして推測される。

結 果：構造的な機能に支障が出ている可能性があり、継続利用は困難と判断される。なお、杭の補強及び建物の修繕などの対策は、施工面から困難であると考えられる。

(3) 2、4、5号棟の安全性

建 物：建物変形状況やひび割れ状況により、構造的な機能に支障は出ていないと推測される。

基礎杭：全ての杭において、許容支持力の検討を行ったところ建物荷重は許容支持力内であり支障はないものと推測される。

結 果：建物及び基礎杭とも構造的な機能に支障はないものと判断される。