

## 宅地造成エリアに生じた道路変状における調査事例

中央開発(株) 竹林 剛

## 1. はじめに

図-1に示す丘陵地において、切土による宅地造成工事が行われ、それに併せて住宅周辺に道路が建設された。その後、住宅周辺の道路において沈下や亀裂等の変状が見られ、住宅の擁壁部分にもひび割れ等が見られた。

既往調査では、周辺道路において簡易動的コーン貫入試験による調査が行われ、軟弱な地層が厚く堆積していることが確認された。

本業務では、既往調査の結果を踏まえて、対象道路の損傷の原因を探ることを目的に、調査ボーリング及び簡易貫入試験を行った。本報告では、その調査内容及び結果概要について述べる。

中央の住宅南西部付近で、道路が周囲より沈下し、住宅擁壁が変状していることが確認できた(写真-1左)。その他、道路に亀裂や補修跡があることも確認できた。また、南東側の住宅において、擁壁と側溝に隙間が生じていることや、道路にくぼみが確認できた(写真-1右)。



写真-1 現地踏査写真



図-1 調査位置図

## 2. 対象地の状況

調査実施前に現地踏査を行った結果を図-2に示す。

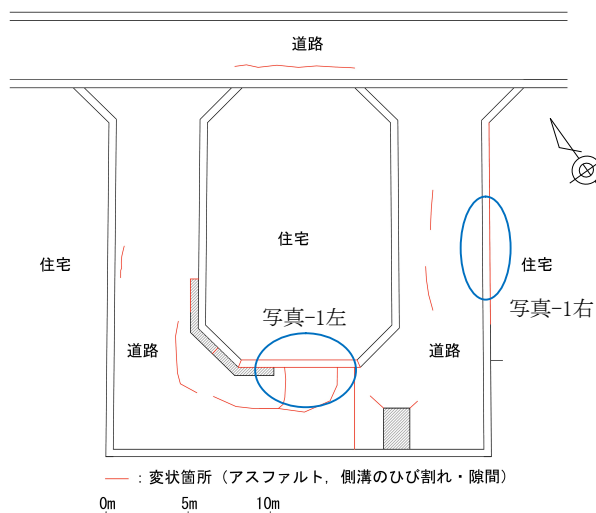


図-2 現地踏査結果図

## 3. 既往調査の結果概要

既往調査では、簡易動的コーン貫入試験を8地点で行っている。また、周辺住民へのヒアリングを行い、まとめると以下ようになる。

- ・沈下箇所付近は、土地造成時に掘り下げられて、伐採樹木等の置き場として利用していた。
- ・沈下箇所付近が認められる範囲は、換算  $N$  値5以下の軟弱な地層が層厚3.7~4.8m 程度と厚く堆積している。
- ・変位の大きい部分を最大に地山掘削が行われ、埋戻し施工されている可能性がある。
- ・近接する住宅の庭先にも変状が広がっている可能性がある。
- ・垂炭等の採掘跡による空洞は確認されていない。
- ・舗装直下以深にも空洞は確認されなかった。

## 4. 本調査の内容

本調査は、図-3に示すように、特に大きな変状が見られた道路変状の最大沈下部及び南東側道路のくぼみ部の2ヶ所において標準貫入試験を併用したボーリング調査を行った。また、ボーリング調査で明らかとなった軟弱な埋土層の面的な分布を確認する目的で、簡易動的コーン貫入試験を道路上で10ヶ所、民地敷地内で3ヶ所の計13ヶ所で行った。

なお、簡易動的コーン貫入試験より得られる  $N_d$  値から換算  $N$  値を求める式は、以下の式（岡田らの式：砂質土）<sup>1)</sup>を用いて行った。

$$N = 1.1 + 0.30N_d \quad (N_d > 4)$$

$$N = 0.66N_d \quad (N_d \leq 4)$$

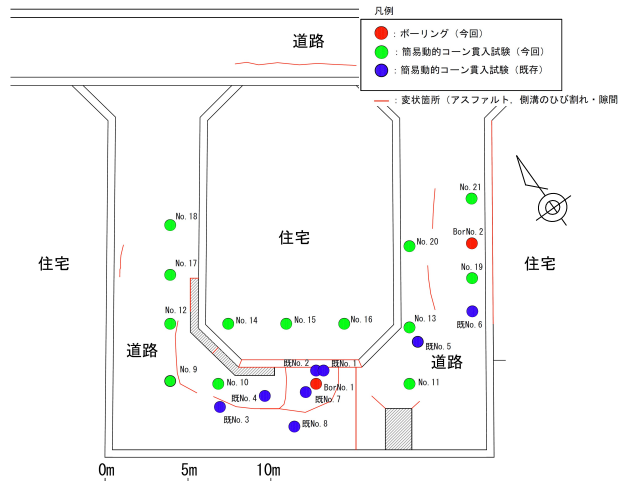


図-3 調査位置平面図

## 5. 調査結果

本調査で確認された地層構成は図-4に示すように、調査深度内において、上位から埋土層、更新世から新第三紀鮮新世の矢田川累層（砂質土、粘性土）を確認した。

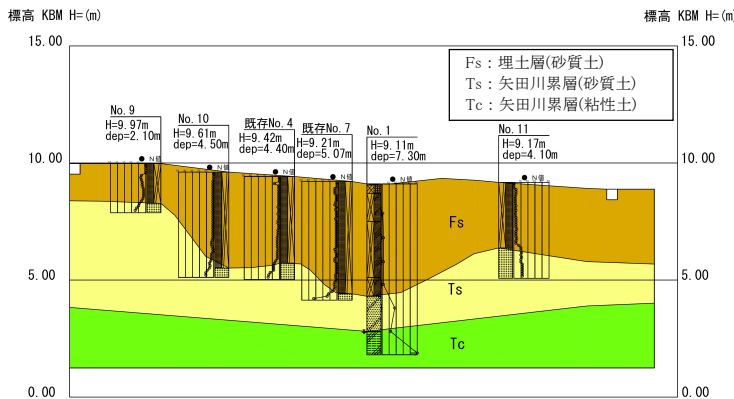


図-4 地質断面図（一部抜粋：縦横比1:1）

2本のボーリングによって確認した埋土層厚は4.7～4.8m、表層5cm程度がアスファルトであり、以深は砂礫、礫混じり砂、粘土質砂で、N値は概ね1～2を示し、非常に緩いことが判明した。また、採取したボーリングコアから、深度2.45～4.7m間において、竹片及び竹の繊維、植物根が混入していた（図-5）。簡易動的コーン貫入試験においても、浅くて深度2m、大半の地点で深度3～5m程度までN値が5未満を示すことが伺え、対象地全域に厚く堆積していることが推定された。

また、ボーリング時の着水位は深度4.70～6.30mであり、埋土層下端～矢田川累層内で確認された。



竹片等が多く混入する

図-5 採取コア（コア写真から抜粋）

（上部：No.1深度2.45～3.0m 下部：No.2深度4.45～5.0m）

## 6. 調査結果の整理

### (1) 軟弱層の分布状況

実施した2本のボーリング結果から、くぼみ等の変状として現れる箇所の軟弱層厚は概ね深度5mまでであり、道路にひび割れ等が生じていない場所でも、簡易動的コーン貫入試験結果から、浅くても深度2m程度まで埋土層が分布するものと推定できた。埋土層の層厚は相対的に対象地西側及び南東側で厚く、層厚が厚い部分に道路の変状が見られた。

### (2) 地盤沈下の原因

造成計画図によれば、沈下を伴う変状を生じた箇所は切土部分であり、軟弱な地層は分布しないはずだが、実際には、既往調査時に施工業者が掘り起こして伐採した竹を仮置きしていたことが判明している。

本調査の結果から、変状を生じた箇所の地層がN値2程度と非常に緩い砂質土であり、且つ造成時に仮置きした竹の破片等を多く含む地層が深度2.45～4.0m間に分布することが明らかとなり、造成時に十分な締固めが行われていないものと判断される。

従って、造成時に施工業者が人為的に地山の表層部を掘削して緩い砂質土で埋戻し、深度2.5m以深に竹片等が多く含まれていることが、地盤沈下の主な原因であると推測される。

### (3) 地盤沈下の誘因

一般的に、緩い埋土層自体は、造成時に即時沈下を生じた後は、大きな沈下が発生する可能性は低いですが、本対象地では、埋土層内において豪雨時に地下水位の上昇下降を繰り返すことで、緩い砂が水締めされることで沈下が進行し、最も変状が大きい箇所では、側溝が沈下によって破損し、その隙間から雨水が流入することで、細粒分を含む土砂が流失を促進してしまい、さらに沈下が助長された可能性が高い。

また、北西側及び南東側の道路にもひび割れやくぼみ等が確認されていることから、将来的に地下水位の上昇下降によって細粒分が流出し、同様に大きな変状を来す可能性がある。

## 7. おわりに

本調査の結果から、道路損傷の原因を探ることができた。また、簡易動的コーン貫入試験を用いたことから、広い範囲において調査ができ、対象地における埋土層の分布状況把握の一資料とすることができた。

対象地における対策工法の検討及び詳細設計は、今年度以降に実施される予定であることから、本調査結果を踏まえ、最適な対策が実施されることを期待したい。

## 《引用・参考文献》

- 1) 公益社団法人地盤工学会：地盤調査の方法と解説，pp.322，2013.3