

12. 土地履歴調査による地中支障物の予測手法

Prediction Method of Underground Obstacles by Survey of Land History

上堀 哲^{*1}

要 旨

本報告は、トラブル防止を目的とした地盤性状の把握方法・地盤の成立ちおよび土地利用経緯の確認方法について以下に記述する。

キーワード：土地履歴調査／地盤／地中支障物／地盤情報／ボーリングデータ

1. はじめに

土木構造物は地盤上や地盤内部に構築されるものが多く、一定条件の元で製造される工場製品とは異なり施工条件が施工場所に応じて変化する。地盤性状・地盤の成立ち・土地利用経緯を事前に把握して施工に反映することで施工時に発生するトラブルを防止し、所定の品質を確保した構造物の工期内完成が可能となる。本報告は、トラブル防止を目的とした地盤性状の把握方法・地盤の成立ちおよび土地利用経緯の確認方法について以下に記述する。

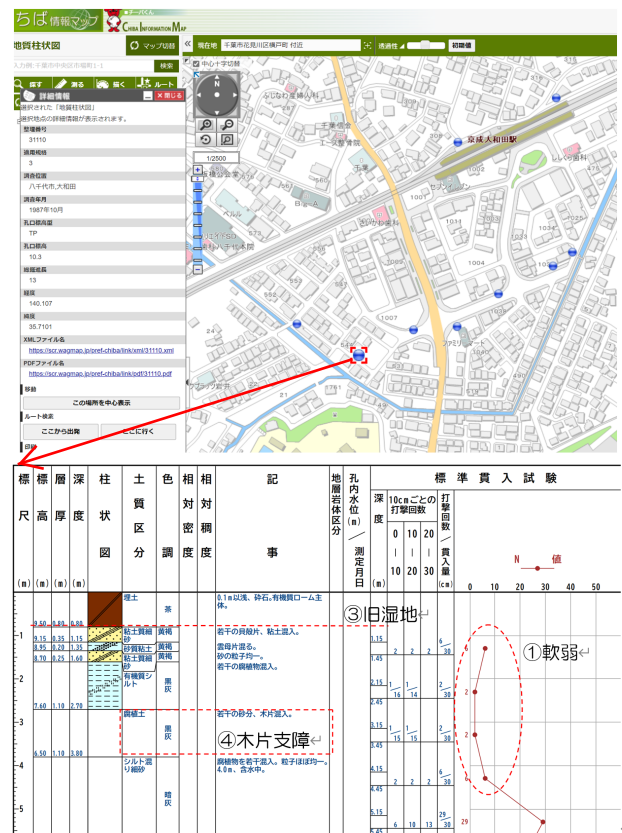
2. 地盤性状の把握方法における課題

工事着手前に、設計時に用いた土質調査報告書(一式)を発注者より入手する。土質調査報告書に記載された各種現場試験および室内試験結果、地盤特性を踏まえた施工上の留意事項を確認する。

データ数が増加するほど信頼性が向上することから、インターネット等で公開されている既往のボーリングデータや物理試験データを参考にする。

表ー1 土質調査報告より確認された項目から

- | |
|------------------------------|
| ① 軟弱地盤(砂質土 N 値<10、粘性土 N 値<3) |
| → 支持力・圧密沈下 |
| ② 地下水位が高い |
| → 掘削時の対策(遮水性土留、地下水低下、地表面沈下) |
| ③ 埋土と自然地盤境界深度 |
| → 旧地形予測(旧河道・旧湿地、おぼれ谷、採掘跡、ガラ) |
| ④ ボーリングの記事 |
| (腐植土)→旧湿地、沈下・変形、セメント固化阻害 |
| (木片)→施工支障 |



図ー1 ボーリングデータからの地盤性状の予測

国土交省や自治体等で公開しており、検索サイトで「ボーリングデータ、自治体名」で対象の URL にたどりつくことができる。以下に参考となる HP を以下に示す。

- ・国土地盤情報検索サイト「KuniJiban」国土交通省 (<https://www.kunijiban.pwri.go.jp/viewer/>)
- ・国土地盤情報データベース、国土地盤情報センター (<https://ngic.or.jp>)
- ・地質柱状図 | 千葉県オープンデータサイト / 千葉県 (chiba.lg.jp) など。

*1 土木事業本部 技術設計第2グループ

3. 実施方法および対策

地域の発達に伴い、埋立や造成が行われて地域開発が進められてきている。現状で平坦な土地であっても時代の推移によって地盤形状は変化してきている。その土地の歴史を確認することで、新たに施工する構造物に対して影響をおよぼす地盤条件の有無、支障となり得る残置構造物の存在等を予測することができる。土地利用については、地図の時系列の確認による手法がある。以下に紹介するHPは地理院地図と並列2画面表示できるため、位置の特定が容易である。以下に参考となるHPを以下に示す。

㊦「今昔マップon the web」 埼玉大学教育学部 谷謙二（人文地理学研究室）(<https://ktgis.net/kjmapw/>)

㊦歴史的農業環境閲覧システム（国研）農業環境研究所 (https://habs.rad.naro.go.jp/habs_map.html)

図-2は19世紀末から現在に至る地形図の推移を確認することが可能である。現在は埋め立てられている旧海岸線の把握や河川整備により埋め立てられた旧河道位置を把握することができる。旧水域と陸地の境界には護岸が設置されていることが多く、護岸の石積や松杭等が残置されていることが多い。近年の埋戻しであれば、護岸鋼矢板、タイロッド控え杭などの残置が予測される。

図-3は関東地方における農業環境を示した地図で、栽培していた作物から地盤性状の把握(水田→低湿地)が可能である。地図より予測された支障物について、構造を特定する目的空中写真の推移を確認する。空中写真は下記より入手することが可能である。

・地図・空中写真閲覧サービス 国土地理院 (<https://mapps.gsi.go.jp/maplibSearch.do#1>)

空中写真の時系列推移を確認することで、旧構造物の位置や施工時の仮設状況等を把握することが可能である。1936年に撮影された旧日本陸軍の東京中心部の空中写真が最古であり、全国では1947～48年の米軍撮影の空中写真が最古である。近年の空中写真も公開しているので、施工の対象となる地域で空中写真の推移を作成し、変化した点を整理する。この際に前項の地

盤性状の確認された項目も参考に支障物のリスクのある場所を特定する。

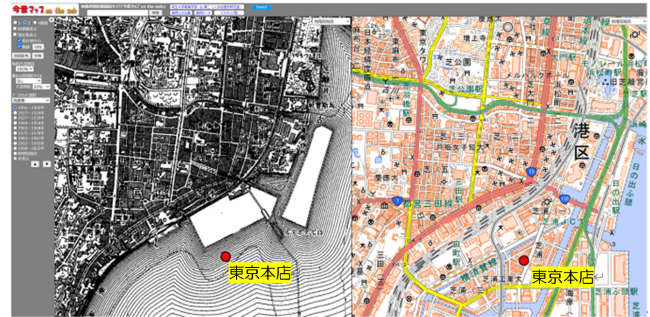


図-2 今昔マップ（東京本店付近）



図-3 歴史的農業環境閲覧システム（東京本店付近）

以下は空中写真により支障物を予測した事例である。 $\phi 1100$ の管路を推進工法で $L=1045m$ 施工する計画、到達付近の軟弱層中で推進不能となった。空中写真の推移から木杭の存在が予測され、掘進機部掘削調査により木材の存在が確認された。

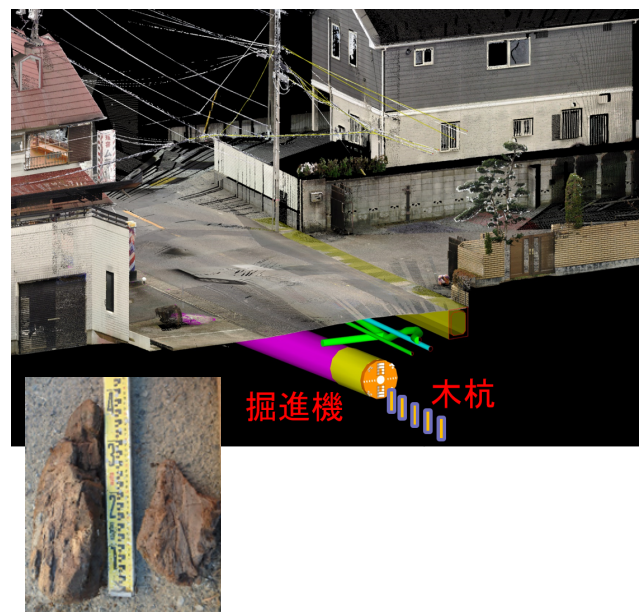


図-4 現場状況イメージ図

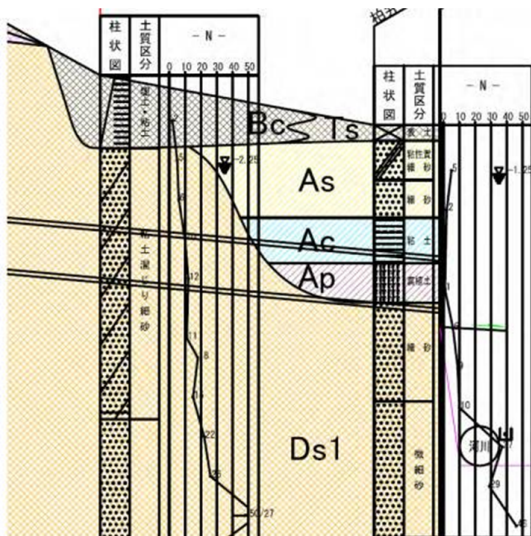


1960.11.3 (昭和 35 年) 撮影



Ap 層が昔の水田があった高さでは？

昔の水田跡だとすると、あぜ道の本杭がある可能性が高い。



図ー5 空中写真により支障物の存在が予測された事例

4. 結果

工事受注時の設計照査を行う際に、地盤性状の把握と空中写真による支障物の確認を行っている。その結果工事着手前に支障物を特定し、対策実施を実施した事例を以下に示す。

地下調整池躯体工事：旧躯体形状特定→ケーシング掘り撤去、

高速道路改良工事：施工時地山安定性低下→切土補強土工法へ変更(他 2 件)、

橋梁下部工：地下水多→土留構造変更、低水位護岸工事：廃棄物→支障物先行撤去、

推進トンネル工事：地下導水トンネル交差→縦断線形変更 など

5. おわりに

構造物の設計時には地盤の変遷や土地利用の推移等を考慮して行われることはほとんどない。しかし、構造物を構築する施工過程に着目した場合、地盤中に存在する残置物が大きな影響を及ぼす。その残置物が施工時における支障となることから、施工前に支障物をとらえることが施工時には重要な事項である。地盤性状や空中写真から支障物を予測することは今までの不具合事例の経験を踏まえたものであり、不具合事例の伝承が重要である。

最後に本報文の執筆にあたってご協力いただいた関係各位に深くお礼申し上げます。

本報告は、社内の第 17 回技術発表会において発表された内容を編集したものです。