電線共同溝における事前調査（試掘・地中探査）の事例について

和田　峻広[1]・渡邉　郷史

[1]関東地方整備局　横浜国道事務所　道路工事調整課（〒231-0001 神奈川県横浜市中区新港 1-6-1）

国土交通省本省公表の無電柱化推進計画[1)]の取組姿勢に「徹底したコスト縮減、事業の更なるスピードアップ」と記載がある。本稿では左記のコスト塾減・スピードアップに電線共同溝事業における事前調査（試掘・地中探査）が貢献できないか検証するものである。

キーワード　　電線共同溝、試掘、地中探査、非破壊探査

1．電線共同溝事業の課題と事前調査の目的

無電柱化の手法として最も採用されている電線共同溝整備の課題として整備費用が高いこと、整備までに時間がかかることがある。無電柱化推進計画[1)]では無電柱化の取組姿勢としてコスト縮減の推進、事業の更なるスピードアップの記載がある。

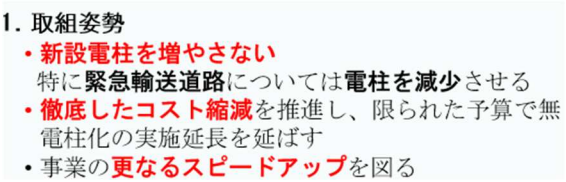

図-1　無電柱化推進計画記載の取り組み姿勢（抜粋）
（2021 年 5 月国土交通省本省　無電柱化推進計画）

コスト縮減については国土交通省道路局から無電柱化コスト縮減の手引き[2)]が発行されており、地中探査による把握はコスト面からも合理的であると考えられ、手戻りによるロス（コスト、工期等）を考慮すると、予備設計の段階で地中探査を実施することが望ましいと記載がある（図－２参照)。なお、そもそものコスト増、整備までの時間の原因としては設計の精度不足、事業者側の電線事業及び通信事業の専門的知識の欠如、現道作業での危険性が考えられる。それらの課題のうち、設計の精度向上の取り組みとして事前調査が貢献できないか事務所での事前調査結果を踏まえながら検討する。工事段階で試掘を行った際の例及び詳細設計時の例ついて紹介し検討する。なお予備設計時の事前調査は事務所内で完成した業務がないので紹介できる事例はない状況である。

なお、設計に記載されていない埋設物による損傷事故の対策にも事前調査は有効である。

本稿ではまた、調査結果を踏まえて今後横浜国道としてどのような方針で事前調査を行うのか考察する。

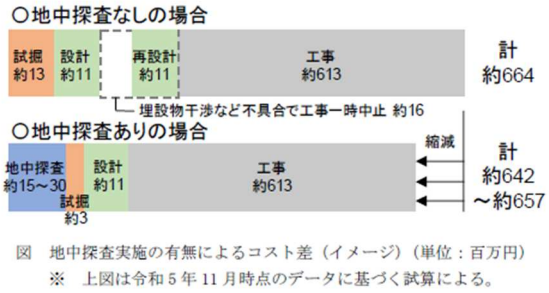

図　地中探査実施の有無によるコスト差（イメージ）（単位：百万円）
※　上図は令和５年 11 月時点のデータに基づく試算による。

図-2　設計段階で地中探査をした場合の比較
（2024 年 3 月　無電柱化コスト縮減の手引き
国土交通省道路局環境安全・防災課）

2．工事段階での試掘

R3 国道１号二宮町（３）電線共同溝工事での試掘により設計変更した例を記載する。

工事による試掘の結果、不明管が発見された例を下記にあげる。今回の事例では支障物が移設の必要がない管路であったため、移設に伴う支障物の撤去切り回しが必要なく管路撤去作業の追加のみであったが、水道管等移設を要する管が試掘で新たに支障になることが判明した場合、設計協議や地元調整等大きな遅延が生じる。また、電線共同溝工事の一時中止にもつながるのでコスト面でも悪影響である。下記の図は試掘により不明管が発見された箇所の例である。

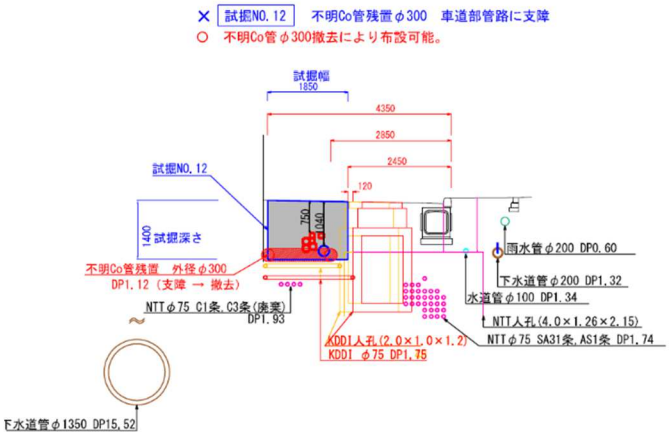

図-3　試掘結果　断面図

次の例では不明のコンクリート管、コンクリート板が試掘で発見され、U-1 特殊部の位置を 60cm 移動した。こちらも協議等が必要で大きく工期延伸を伴うものではなかったが、地下状況の精度向上に貢献した。

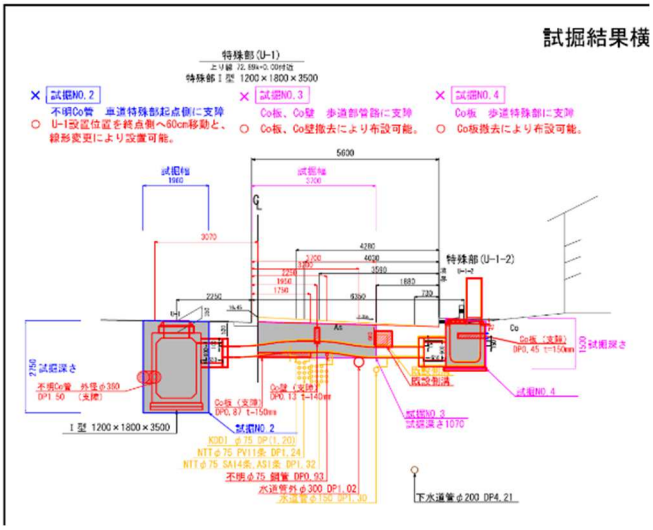

図-4　試掘結果　断面図 2

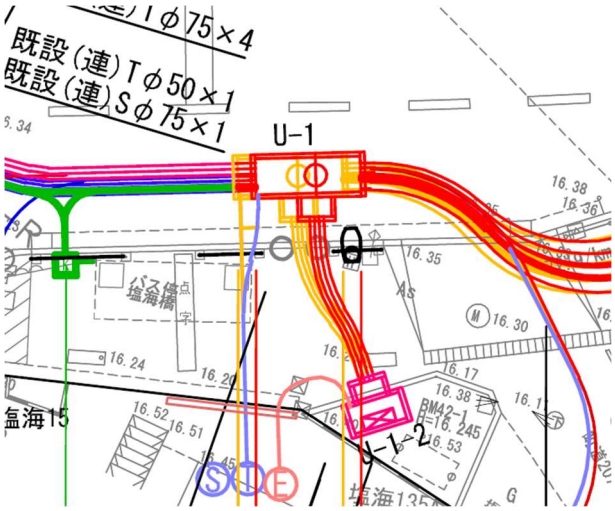

図-5　試掘結果　平面図

次に近年の横浜国道他工事での試掘状況を記載する。

表-1 過年度横浜国道電線共同溝工事の試掘状況

	R3 年度 工事①	R3 年度 工事②	R 4 年度 工事①
工事における試掘の有無	○	○	○
試掘で新たに発見された支障物の有無	○	○	○
支障物による工事の一時中止の有無	×	×	×

どの工事では試掘によって当初の地下埋設状況にない新たな支障物が発見された。支障物の中には共用中の水道管や通信管が含まれており、撤去となると切り回しの設計や対外協議が必要となり大きく工期延伸してしまうが、今回の工事については電共設置位置の変更し支障物を避ける形にした為、工事一時中止を伴うような大きな影響はなかった。

3．設計時事前調査の手法と特性

設計時の事前調査は大きく分けて非破壊での電磁波レーダによる地中探査と現地での試掘調査に分けられる。

地中探査の長所として費用が試掘より安く連続的に調査が可能である点、車線規制を伴う交通規制が不要であり昼間作業可能である点があげられる。短所として 10cm 程度の誤差が出るので精度の検証が必要である点、調査深度が 1.5m~2.0m 程度に限られる点がある。

またφ50mm 以下の小口径の埋設物については検知できない場合があり工事段階で不明管が発見させる点もある。電磁波レーダの計測原理として電磁波が物質の境界で反射波を生じる性質を用いているため、反射する物質が多い地中では解析が難しくなる。

試掘調査は地中探査より精度の高い調査が可能だが、費用が高く点的な結果しか得られない。また夜間通行規制が必要であり交通への影響が大きいこと、作業時の安全確保が必要なことがあげられる。下の写真は地中探査、試掘の作業状況の写真である。

写真-1　地中探査　作業状況

写真-2　試掘　作業状況

4．設計時の地中探査による事前調査

詳細設計時に地中探査を行った例を紹介する。一般国道２４６号秦野市堀西地区において５箇所実施した。対象箇所の前後 10m（合計 20m）の範囲を調査した。今回は既設情報 BOX の埋設位置の確認を目的とした。設計区間一帯に情報 BOX 整備されており連続的に埋設箇所の確認が必要なため広範囲を調査できる地中探査を行った。また、埋設深度も１ｍ以下なので精度の確保も容易だった。今回の調査では台帳と埋設箇所が異なる範囲はあったが、特殊部の位置に支障になるものはなかった。下の図は地中探査結果を反映した平面図である。紫の点線が台帳上での情報 BOX の位置で紫の実線が地中探査を反映させたものである。測点 No.9 付近で試掘前後の差が大きい。

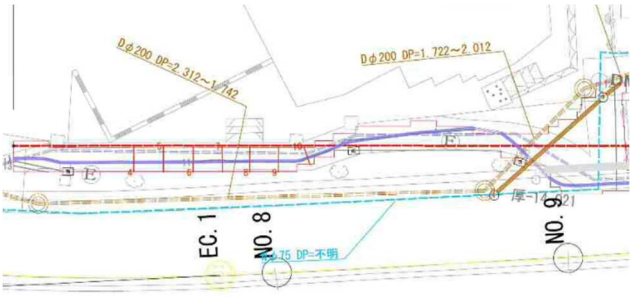

図-6　地中探査結果　平面図

地中探査の効果としては地下埋設物状況の精度向上の点では有効であった。

なお、地中探査の成果としては平面図、縦断図の作成を指定している。CIM 活用による地下埋設物の３Ｄ図面化の例はあるが、費用が高額のため、多くの範囲を面的に調査することを念頭におくため平面図、縦断図の作成にした。（図-7 参照）

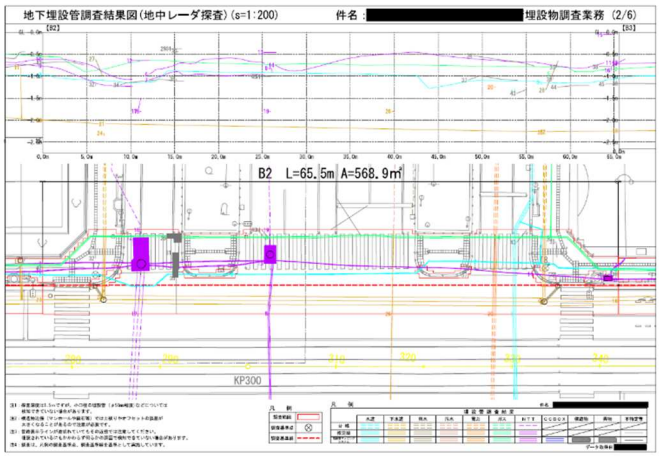

図-7　平面図、縦断図　成果品例

5．設計時の試掘による事前調査

次に詳細設計時に試掘を行った例を紹介する。

試掘は地中探査と同地区で２箇所実施した。地中探査との使い分けの考えとして特殊部の下部付近の調査といった深さ１ｍ以上で正確な情報を知りたい箇所を抽出した。１箇所目は特殊部下部に水道管が台帳上で近接しているので正確な位置を目的とした。

結果としては想定していた箇所に水道管は確認されなかったが、特殊部の位置に不明管があり現在の使用の有無の確認し撤去可能かの判断が今後の課題である。図-8 は試掘前の段階での断面図であり、水道管が特殊部施工の支障となっている状況である。

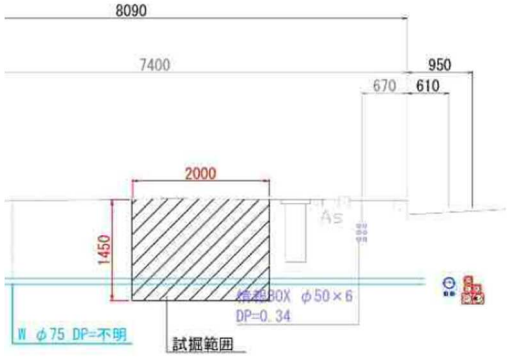

図-8　試掘前　道路台帳の情報による断面図

図-9 は試掘結果を反映した断面図である。
台帳と違い移設が必要な水道管は確認できなかった。

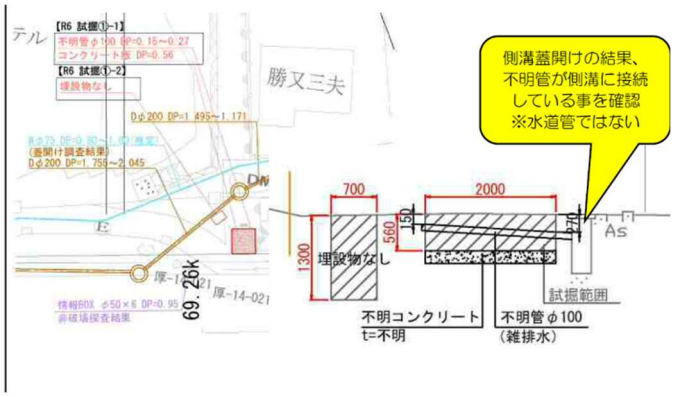

図-9 試掘結果　断面図

地中探査と同様に地下埋設物状況の精度向上に効果があった。また、支障になる可能性があった水道管の有無を確認できた。

6．事前調査の課題と今後

事前調査の目標である事業のスピードアップ、コスト縮減について詳細設計時の試掘・地中探査で果たせたかであるが、調査範囲が詳細設計１区間で短かったことから調査結果により設計を大きく変えるような事柄はなく、埋設物状況精度向上程度になってしまった。ただ、全ての箇所を面的に地中探査するのではなく、調査目標を明確にしてポイントを絞った調査にできた点は今後の業務に生かしていきたい。

横浜国道では予備設計段階での事前調査を現在契約中の業務で行うが、都市部での調査も予定しているため、地下埋設物が輻輳する箇所でのレーダ探査が想定通りの精度がでるのかが課題である。また、全ての調査範囲をレーダ探査するのはコストが非常にかかってしまいコスト縮減につながらないため、地下埋設物の輻輳が予想される箇所に絞った探査を考えている。例として設計範囲の起点終点、歩道幅員の変わる箇所、沿道利用が変わる箇所、交差点の前後等を考えている。左記を念頭におき事業のスピードアップ等に効果のある地中探査を今後進める予定である。試掘についてはコスト面からも少ない箇所にとどめるようにしたい。また、予備設計前の区間で行う地中探査の場合、特殊部位置が定まっていないため、1m 以上掘削する箇所が不明である。それを踏まえて試掘を行わないといけない理由を整理することが必要である。

過去工事の試掘調査では台帳にない不明管やコンクリート板などの埋設物が発見されたことから台帳と相違した埋設物の種類や程度発見される場所を分析し今後の検討に役立てたい。また、レーダ探査の精度向上にも台帳からある程度埋設物のあたりをつけた上で行うのが必要であるため、過去の例から台帳と相違のある箇所を予め判断しておくのも重要である。

事前調査による地下埋設物の検討を進めることで事業のコスト縮減、工事のスピードアップだけではなく、地下埋設状況の精度向上による事故の軽減についても貢献していきたい。

参考文献

1） 2021 年５月２５日国土交通大臣決定　無電柱化推進計画について

2） 2024 年３月　国土交通省道路局　環境安全・防災災課　無電柱化のコスト塾源の手引き