

解説

トラブルゼロ

事前調査と設計検討の留意点

きのした まさと
木下 正人

日本水工設計㈱
東京支社下水道一部
管渠設計課総括主査



1 はじめに

推進工法は、下水道の普及および高度化に伴って技術革新を重ね、現在では、推進延長1000m以上の長距離施工や、曲線半径20m以下の急曲線施工、呼び径3000を超える超大口径管推進の施工が可能となっています。また、下水道管路の老朽化に伴う改築・更新の手段として、改築推進工法が採用されるに至っています。一方、推進工事を取り巻く施工環境は、市街地や住宅密集地などにおいて都市の高度化、道路占用物の過密化、発達基地候補地(公園、休閒地等)の減少など、年々厳しくなっています。

このような状況のなか、推進工事においては多種多様のトラブルが発生しており、発注者、設計者、施工者においては、それぞれの立場においてトラブル防止対策が重要となっています。

本解説では、推進工事においてトラブル防止の第一歩となる、設計段階の「事前調査」「設計検討」について、一設計者の立場から、基本的な調査・設計内容を確認するとともに、トラブル防止のための留意点を整理したいと思います。

2 事前調査の重要性と調査・設計フロー

下水道管路の詳細設計は、施工現場の周辺環境、支障物、土質条件等に適合する管路施設計画、ならびに最適な施工方法を決定する工事設計であり、求める答えは現場条件が導き出すと言っても過言ではありません。この現場条件は、事前調査によって収集・整理し、設計、施工、維持管理のすべての段階における基礎資料となります。よって、事前調査は、詳細設計および推進工事の成否を左右する重要な工程なのです。

したがって、設計者は、事前調査で設計・施工に係わる現場条件を漏れなく収集・整理し、この現場条件を机上に投影し、論拠立てた設計検討、設計計算を行って、安全性、施工性、経済性に最も優れた施設計画ならびに施工方法等を選定しなければなりません。

図-1に、詳細設計における事前調査と設計検討の一般的な作業フローを示します。

3 事前調査の留意点

事前調査は、立坑位置、平面・縦断

線形、管渠の仕様、管渠施工方法、補助工法等を決定するための設計条件(施工条件)を得ることを目的とし、資料収集と現地調査を行って、施工現場の現況条件ならびに将来計画等を収集・整理する作業となります。

事前調査で収集した資料および情報は、設計から施工までの工程における基礎資料となるため、調査不足や見落としが無いようにしなければなりません。万が一、そのようなことがあった場合、その内容によっては重大なトラブルまたは事故を引き起こす原因になる可能性があります。このようなトラブルを防ぐため、調査先および調査項目のチェックリスト、ならびに調査の涉外記録等を作成し、手落ちのない事前調査を行うことが肝要です。

現場条件は、立地条件、支障物条件、地盤条件、環境条件に大別され、主な調査項目は以下のようなものが挙げられます。

(1) 立地条件

① 土地利用、権利関係

用途別土地利用状況、用途地域、公園および地権者、土地区画整理事業や土地開発計画等の有無、文化財の有無など。

②道路

道路種別、道路占用計画、防災計画上の避難路指定、掘削規制、最小土被りの制限、交通量、道路改良や拡幅等の将来計画の有無など。

③立坑および発進基地の候補地、用地確保の難易度

休閒地、公園、駐車場等の立坑および発進基地の候補地とその周辺状況。

④河川、鉄道等

河川の現況断面および改修計画と護岸構造物、鉄道の軌道および高架橋、残置仮設物、補助工法など。各種構造物との必要な離隔等、近接施工におけ

る近接影響範囲、近接施工管理基準値、地下鉄・共同溝などの将来計画など。

(2) 支障物条件

①地上構造物、地下構造物

地上構造物の構造形式、基礎の構造・根入れ長、地下部の有無。地下構造物の構造形式、構造寸法。各構造物の管理者および利用状況など。

②埋設物、架空線

地下埋設物（上下水道、ガス、電力、通信、情報等）、立坑築造箇所の埋設物詳細資料と架空線状況など。必要に応じて発注者および管理者と協議の上、試掘や探査等により埋設物の確

認を行う。

(3) 地盤条件

地盤条件は、推進工法において最も重要な条件であり、想定した地盤条件と実際の掘進対象土質に大きな相違があった場合、施工時に種々のトラブルが発生する可能性があります。したがって、土質調査は、地形・地層ならびに管渠の深度等に応じて入念な調査が必要となります。

①地形、地層構成

既存土質資料の収集と現地踏査の結果から、地形および地層構成を把握・想定し、土質調査計画を立案します。また、耐震設計上の地盤面が判る資料の有無を確認します。

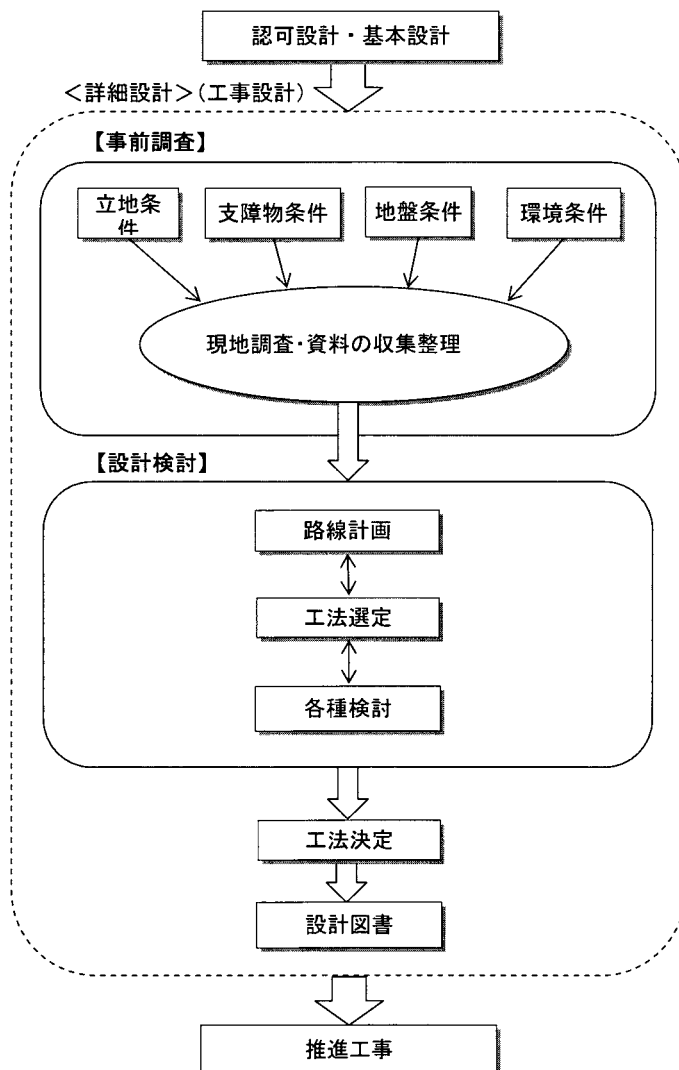
②土質、地下水（ボーリング調査）

調査箇所は、一般的に50～100mに1箇所程度と言われ、立坑築造箇所を基本に選点します。また、地層の傾斜が大きい場所や断層等の存在が予想される場合は、地層の変化状況が把握できるような配置とすることが望ましいです。

調査深度は、立坑部では土留工の根入れ等を考慮した深さとし、必要に応じて耐震設計上の地盤面を確認できる深度とします。

調査項目、測定方法、試験方法については、地盤および施工方法に応じて決定する必要があります。特に、砂礫、粗石、巨石地盤の場合、礫径や礫の含有率等の把握が必要ですが、通常のボーリング調査では限界があるため、大口径ボーリングによる調査あるいは立坑築造時の土質確認が肝要となります。また、このような地盤は掘進時のトラブルも多いことから、石分の性状把握が重要となります。

土質調査計画立案時においては、設計検討で用いる土質定数等を想定し、試験項目、試験方法を選定する必要があります。参考として、「土質試験方



図一 推進工法の設計手順