

総論

推進工事に伴う 補助工法の選定

こだま よしひろ
児玉 吉広

横浜市
環境創造局政策調整部
技術監理課担当係長
(土木基準担当)

1 はじめに

都市部においては市街化が進み、開削工法での施工が困難な場合が多くあります。その中で、近隣住民や交通への影響を最小限とし、他の埋設管等への影響や工期、経済性を考慮すると推進工法を採用する機会が多くなります。推進工事では、地山の安定や止水等を目的として補助工法が必要となります。また、補助工法は、推進工事を安全かつ適切に行うためのものであり、作業員の人命の確保や、施工に伴う地盤沈下等の事故防止のために採用します。

そのため、補助工法は多くの工法の中から、現場の土質条件、施工条件等より適切な工法と注入材料を選択する必要があります。表-1に推進工事で補助工法を採用する箇所を例示します。

2 補助工法の目的とその効果

補助工法を採用する主な目的は、軟弱地盤の地盤強化や止水です。表-2に一般的な補助工法とその目的を示します。

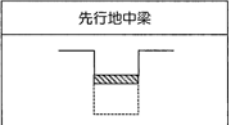
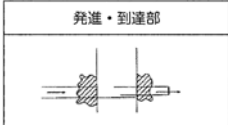
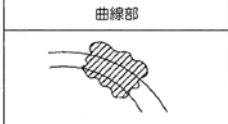
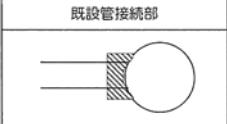
3 補助工法の選定方法

補助工法の選定フローを図-1に示します。

(1) 施工条件の整理

適切な補助工法を採用するためには、下水道管きよの施工方法の検討と合わせて、現地調査により、地盤条件、地下水位、周辺環境等の施工条件を整理することがとても重要です。

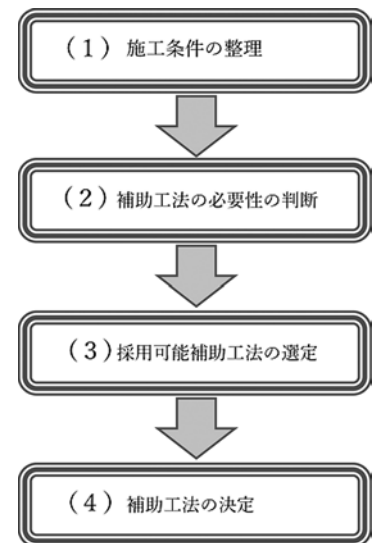
表-1 補助工法を採用する箇所

立坑部			路線部	
ライナープレート立坑 	先行地中梁 	底版部 	発進・到達部 	トンネル防護（刃口推進等） 
土留め不連続部 	支圧壁背面地盤 		曲線部 	既設管接続部 

--

表－２ 補助工法の目的と効果

補助工法の種類	目的と効果	
注入工法	地盤の強化	構造物の沈下防止
		自立または安定による崩壊防止
		ヒービング防止
	地盤の止水	周辺地下水位の低下防止、地下水の流入防止
		ボイリング防止
	地盤の沈下防止	空隙充填
地下水位低下工法	地下水位の低下	掘削作業の効率化、地下水の流入防止
凍結工法	地盤の強化	自立または安定による崩壊防止
	地盤の止水	地下水の流入防止
高圧噴射攪拌工法	地盤の強化	構造物の沈下防止
		自立または安定による崩壊防止
		土留めの変位防止
		ヒービング防止
	地盤の止水	周辺地下水位の低下防止、地下水の流入防止



図－１ 補助工法の選定フロー

①土質調査

ボーリング調査により地層構成および地下水位の確認を行います。また、土質の物理的性質、透水性、間隙率など、補助工法の工法選定や注入材の選定に必要な調査を行う必要があります。地下水位は、季節変動や雨等に影響されることから、施工時期を考慮した調査と判断に留意が必要となります。

②地下埋設物調査

補助工法は、主に地上からの施工となるため、地下埋設物が輻輳していると施工できない場合や、地下埋設管を損傷させる危険があります。そのため、他企業埋設管の台帳等の既存資料調査を実施し、地下の状況を把握することが重要です。地下埋設物が近接する場合等は、試掘を事前に行い正確な位置を把握し、補助工法の影響を確認します。

③周辺環境調査

補助工法により井戸や湧水などの水量や水質に変化を生じさせる場合や、河川護岸から薬液等が漏出する可能性があることから、事前に井戸や湧水の利用状況や河川等の位置を確認する必要があります。また、地盤の沈下や隆起といった地盤変状により近接する構造物へ影響が発生する可能性もあることから、近接構造物の重要度や基礎形状も調査します。

あわせて、架空線や交通状況、周辺家屋など、施

工ヤードの制約等についても確認します。

(2) 補助工法の必要性の判断

土質調査結果等の施工条件を基に、推進工法および立坑の山留め工法の選定と合わせて、補助工法が必要となる箇所とその目的を整理します。特に、立坑部では、補助工法により地盤を強化した場合、山留めの根入れ長さを短くできたり、山留めの変位抑制等といった効果があることから、山留工法に合わせて補助工法の必要性について検討する必要があります。その際には、地盤の強化後の強度を山留めの構造計算（仮設計算）に反映します。表－３に、底盤改良による仮設の比較を、表－４に一般的によく使われる薬液注入工法と高圧噴射攪拌工法の改良後の強度を例示します。

(3) 採用可能補助工法の抽出

施工条件（土質調査・地下埋設物調査・周辺環境調査）、補助工法の目的、対象土質等に適応できる補助工法を抽出し、注入材料や改良範囲、施工方法を検討します。

補助工法の中では、注入設備や排泥処理設備等により施工ヤードが大きくなる工法や、高圧噴射攪拌工法では、地盤改良に伴う排泥ピットを設置することが基本となり、地下埋設物等が輻輳した現場では留意が必要となる場合があることから、現場の制約条件等にも配慮した工法の抽出を行います。