

小土被りパイプルーフ工法による高速ランプ部沈下抑止工の施工

大成建設(株) 千葉支店 正会員 ○金野 正一

大成建設(株) 千葉支店 正会員 田村 憲

東日本高速道路(株) 正会員 門間 正挙 非会員 松村 遼右 石垣 博将

1. はじめに

東京外かく環状道路(以下「外環」と京葉道路が交差するジャンクション部の施工において(仮称)京葉ジャンクションAランプは泥土圧シールド工法(マシン外径 13.27m)にてランプの構築を行う。

シールド線形は京葉道路をアンダーパスする形となり、京葉道路の市川 IC-B ランプの距離の関係で、発進部では土被り 0.1D (1.3m) の小土被りとなる。本報告は供用中の市川 IC-B ランプの路下を掘進するための、路面変状防止対策について述べる。当該箇所は地上からの防護工の施工が困難な場所であるため、泥水式推進工法によりパイプルーフを施工した。(図-1、図-2)

2. 施工条件と課題

i) 路面の管理値

市川 IC-B ランプは、朝夕を中心に道路混雑をしている状況下において、通行車両の安全確保が最優先課題となる。道路管理者との協議の結果、路面の許容変位量の管理値を±15mm とした。

ii) 土被り厚さ

路面からパイプルーフまでの土被りは最小 1.1m、最大 2.0m であり、過去に実績の少ない超低土被りでの施工である。切羽泥水、滑材の地上への流出を防止する対策が必要である。

iii) 地質条件と地下水位

工事箇所の土質はランプ建設時に盛土された地盤であり、N 値=3 程度が想定される。地下水位は GL-5.0m であり推進時は地下水位より上での施工となった。

3. パイプルーフ工

i) 推進機の選定

泥水式推進工法のアンクルモール工法を選定した。選定理由及び特徴を下記に示す。

- 1) 盛土地盤のため、多少のガラ混入が予想されたが、偏心コーンでガラを割り、取り込むことができる機構を有している。
- 2) 本工法は、地表面へ掘削用泥水が流出することを防止するため、カッターチャンバー内へ直接泥水を送らない。カッターチャンバー内を掘削土砂で充満させ、偏心コーンローターの作用により、掘削土砂が泥水室に押し出されたところを流体輸送により、搬出する工法である。
- 3) 偏心コーンに作用する切羽の土圧反力を測定することにより、切羽土圧を土圧計より正確に測定できる。

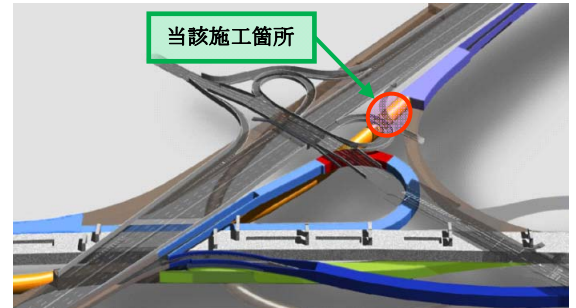


図-1 全体概要図

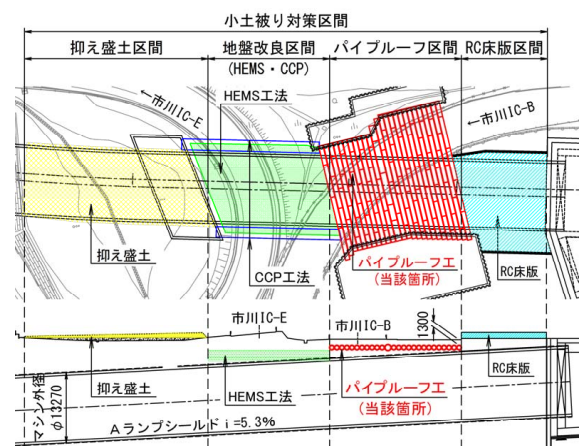


図-2 小土被り対策工平面・縦断図

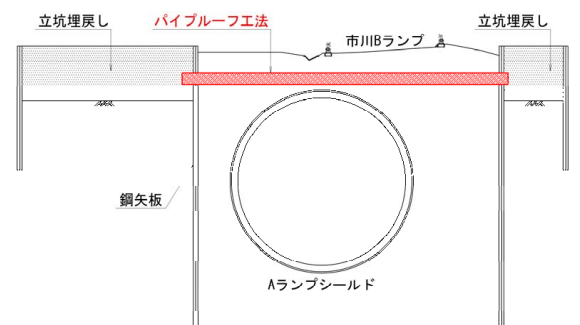


図-3 標準断面図

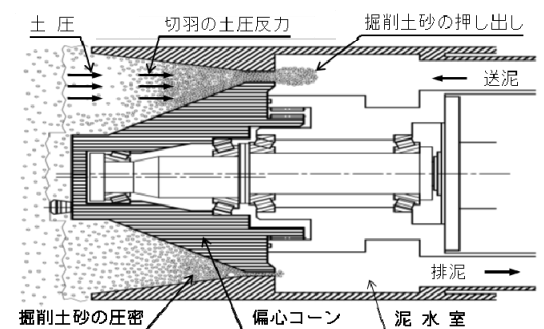


図-4 掘削原理の概要図

キーワード 外環、パイプルーフ工法、小土被り

連絡先 〒272-0014 千葉県市川市田尻2丁目4番20号 TEL047-700-4705

ii) 滑材の選定

推進工法において滑材を使用するが、通常の滑材は1液性の液体滑材を使用しているが小土被りの施工では、地表面への流出の恐れがあった。

そのため、2液性固結滑材を使用することとした。

また注入圧を初期注入時の圧力+10kpa迄と管理を実施した。

2液性固結滑材の特徴として、

- 1) 20～60秒で固結するため、地表面への流出の恐れが少ない。
- 2) 滑材が固結するため滑材効果が持続して裏込め注入までの間に地山を保持し、沈下抑制ができる。

iii) 掘削径の縮小

フリクションカット、方向修正時のクリア確保のため、通常の推進工の場合は、推進鋼管外径+40mmが掘削径となる。今回、地表面の沈下抑制を考え、鋼管外径+10mmを掘削径とするように推進機を改造した。

表-1 2液性固結滑材配合表

A液		B液	
水ガラス (特殊けい酸ソーダ)	2缶 (25g×2)	重炭酸塩+CMC	1袋 (20kg×1)
水	164ℓ	水	190ℓ
合計200ℓ		合計200ℓ	
400ℓ/1バッチ			



写真-1 推進機



写真-2 施工状況

4. 施工状況

i) 切羽土圧管理

切羽土圧は主動土圧+10kpa以内とし、土圧計の表示をデジタル化することにより、細心の注意をもって管理した。

ii) 泥水、滑材の管理

泥水の比重、粘性を試験施工から定め、泥水管理を行った。送泥比重1.1～1.2、ファンネル粘性30～35秒とした。

iii) 掘削土量

送排泥管にγ線密度計、流量計を設置し、掘削土量と取込土量を瞬時に分かる様に管理した。

5. おわりに

パイプルーフ工の施工による、京葉道路市川 IC-B ランプの地表面変状計測は手動計測及び、自動レーザーレベル計測を実施した。自動レーザーレベル計測の概要図を図-5に示す。

施工時の地表面変位量は最大+1.1mm～-8.6mmとなり当初の管理値である±15mm以内となった。ランプ部の地表面変状を表-2に示す。

また、推進中における泥水、滑材、裏込め注入材等の路面への流出は発生しなかった。

今後 A ランプシールドの掘進に合わせて、パイプルーフ内に設置した計測機による計測と地表面のレベル測定を実施し、シールド掘進による変状を抑止できたかどうかを検証していく。

本工事の計画及び施工に際して、ご指導とご協力を頂きました関係者の皆様に深く感謝の意を表します。

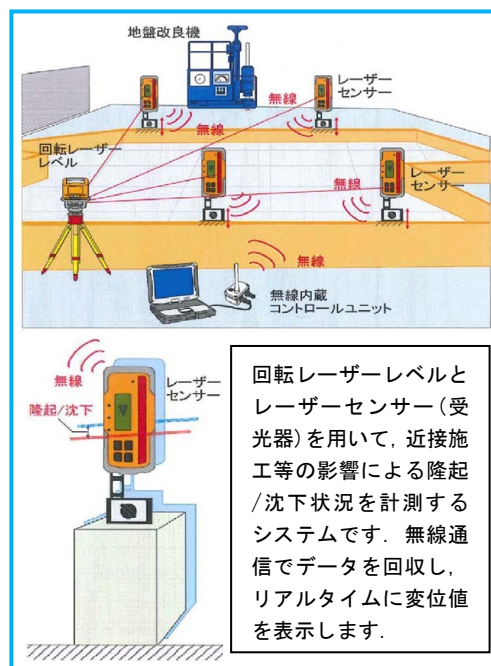


図-5 自動レーザーレベル概要図