

新設地下構造物における表面状況検査結果の傾向と原因

J R 東日本 東京工事事務所 横浜課 正会員 ○田部井俊介
 J R 東日本 東京工事事務所 横浜課 正会員 新堀 敏彦
 J R 東日本 東京工事事務所 横浜課 正会員 藤原寅士良

1. はじめに

1999 年に発生した、新幹線トンネルのコンクリート剥落事故により、コンクリート構造物の安全性について対応策が求められてきている。これについては、既存の構造物の維持管理や新設構造物に対して適用されるものであり、土木学会の標準示方書、J R の土木工事標準仕様書等に記述されている。

今回、大規模ターミナル直下に地下約 25m、幅約 25m、延長約 420m の地下駅構築を行い、全箇所へ渡り特別全般検査相当の検査（打音・目視・非破壊検査等）を実施した。それらの結果を要因別に分類し、原因の把握を実施したので以下に報告する。

2. 施工方法

今回、施工した地下駅は大きく分けて S R C ・ S 構造の駅部と R C 構造の横断部の 2 工区に分けられ、両者はそれぞれ施工方法が違う。駅部はホーム等が構築されることから掘削範囲が広いため、土留の支保工が大規模な構造となり、空頭制限などを受ける事が懸念されたことから、上の階から構築していく逆巻き工法を、横断部は軌道しか構築されない事から掘削範囲が狭いため、下の階から構築していく順巻き工法を用いて施工した。（図 - 1 , 2 ）

3. 検査・補修基準

地下駅函体部分のコンクリート構造物の検査については、鉄道建設公団（現：鉄道運輸機構）の基準、「鉄筋コンクリート構造物検査マニュアル（暫定案）：平成 14 年 12 月」と「打音検査マニュアル（案）：平成 12 年 9 月」を、J R 東日本の基準、「土木標準仕様書：2001 年 5 月」、「土木しゅん功検査の手引：2001 年 5 月」と「土木構造物等全般検査マニュアル：平成 13 年 7 月」を用いて実施した。

（1）許容ひび割れ幅

補修ひび割れ幅基準については鉄筋のかぶりから算出する方法があるが、当箇所は、許容応力度法で設計されていることと、函体背面に全周防水工をいっていることを考慮して、0.3mm を超えるものとした。

（2）かぶり不足の補修基準

鉄筋のかぶり検査は、非破壊鉄筋探査機で行い、検査箇所は、内空面トンネル長 20m 毎に全周実施する。

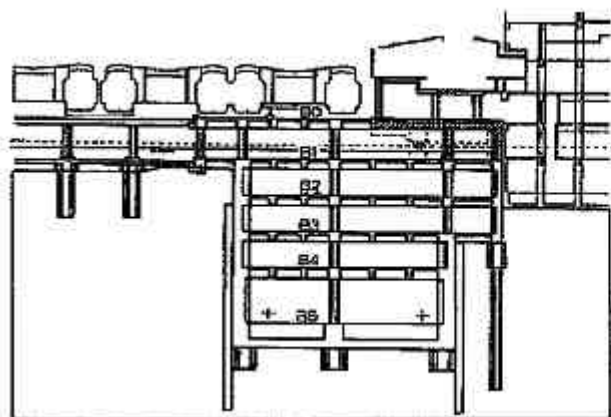


図 - 1 逆巻き工法部断面

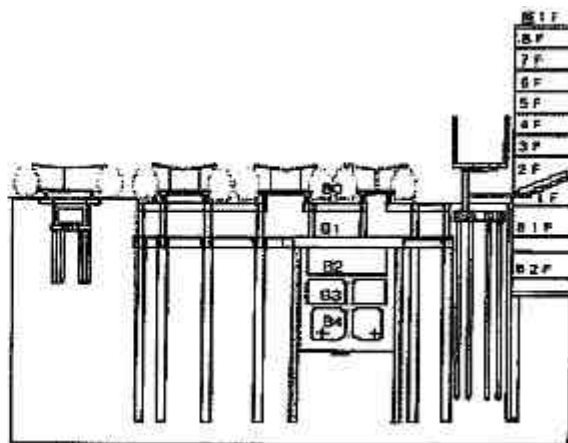


図 - 2 順巻き工法部断面

キーワード 地下構造物、順巻き工法、逆巻き工法、クラック、コンクリート浮き、ジャンカ

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6 東日本旅客鉄道（株）東京工事事務所 横浜課 TEL 03-3374-5127

かぶり不足の補修対象基準は、測定器の誤差を勘案してかぶり不足が 25mm未満とする。なお、設計純かぶりが 25mm以下の場合は 5mm以上不足する場合とする。

（３）打音検査

トンネル内面のコンクリート部分については、全ての箇所について実施した。打音検査は、ハンマーによりコンクリート表面を打撃し、打撃音やハンマーの跳ね返り方によりコンクリート面の変状の有無を調べる方法であり、1箇所当たり3回以上、50cm間隔に実施した。

４．検査結果

検査結果を以下の図に示す。なお、通りとは起点方から柱に付けられた番号を示す。

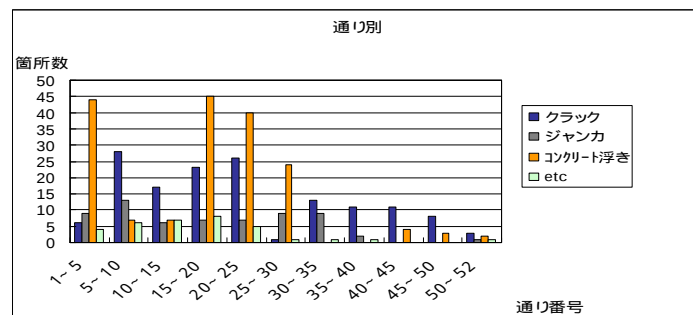


図 - 3 通り別箇所数

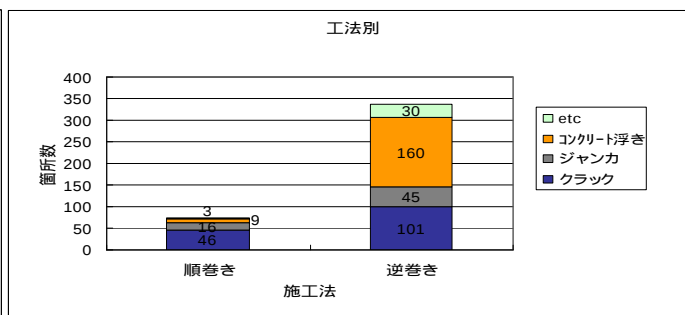


図 - 4 工法別箇所数

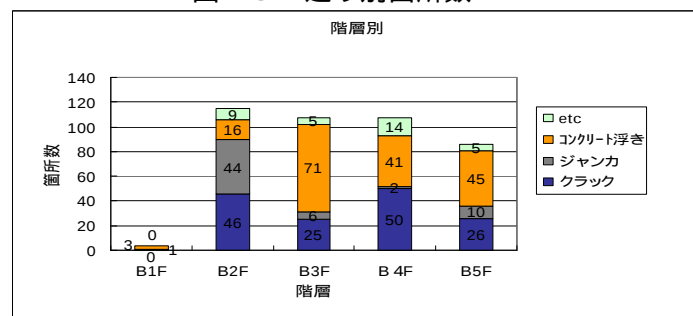


図 - 5 階層別箇所数

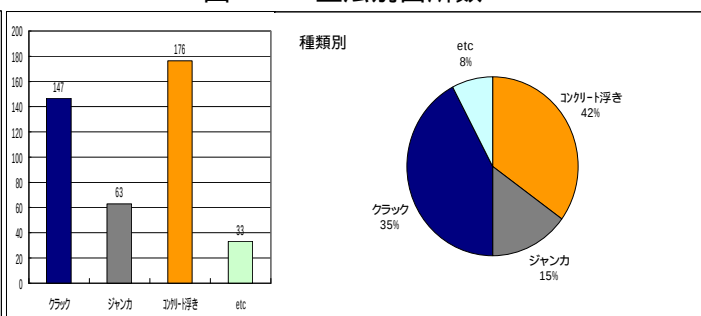


図 - 6 種類別割合

- (１) 通り別の結果より、1～30 通りまでは基準を満たさない箇所としてコンクリート浮きが全体の半数以上を占めるのに対し、31～52 通りについてはクラックが約 65% 占め、コンクリート浮きはわずか 13% にしか過ぎない事が分かる。
- (２) 階層別の結果より、上の階ほど基準を満足しない箇所が多いことがわかるが、各階ともそこまで大きな差はないと言える。
- (３) 通り別（29 通りが工法境） 施工法別の結果より、逆巻き工法の方が順巻き工法より、基準を満足しない箇所の発生箇所が多く、総数で比較すると約 4.5 倍と圧倒的な差が生じている。
- (４) 基準を満足しない箇所の総数 419 箇所のうち、コンクリート浮きが約 42%、クラックが約 35% と全体の 2/3 以上を占めている事が分かる。

５．考察

今回の検査結果より、順巻き工法、逆巻き工法の違いと基準を満足しない箇所の発生箇所数との関係が顕著に明らかとなった。順巻き工法は最下階の床部から連続的に構築していくのに対し、逆巻き工法は上の階より下へと構築していくため、下の階側壁部と上の階床部の接続部に基準を満足しない箇所が発生しやすいことが大きな原因であると考えられる。また、それらの多くはクラック及びコンクリート浮きが占めるため施工の際には特に留意すべき項目であると言える。

【参考文献】

- ・ 地下駅建設におけるコンクリート表面状況検査結果の傾向と原因について、田部井ら、平成 16 年 3 月、第 31 回関東支部
- ・ 地下駅建設におけるコンクリート表面状況検査結果における補修方法について、藤原ら、平成 16 年 3 月、第 31 回関東支部