

VI-89

プレキャストパネルを用いた二次覆工築造工法（PAL工法）について

NTT東京支社 正 鈴木 崇伸
同上 正 越生 幸人
アイレック技建 正 川崎 清
協和電設 渡辺 進

1. はじめに

シールドトンネルは多条数の通信ケーブルを収容できる地下構造物として、高度情報社会を支える重要な都市型インフラ設備となっている。特に、インテリジェントビル群を核とする都市開発が急激に進む地域では、通信ケーブルを早く供給するため、トンネル工事の抜本的な工期の短縮が強く求められている。通常はセグメントによるシールド一次を築造して土圧・水圧に対処した後、セグメントの防錆、蛇行修正、止水等を目的として、二次覆工を築造している。今回NTTでは、二次覆工にプレキャストパネルを用いる新しい工法を考案し、NTT三田とNTT品川を結ぶルートの一部区間（約1700m）に適用した。（図1参照）新工法により、トンネル内作業を簡素化でき、作業環境も大幅に簡素化され、また従来工法に比べて、約6ヶ月（約40%）の工期の短縮が可能となったので、その概要を報告する。

2. PAL工法（Panel Attatching Lining）の概要

従来の二次覆工築造工法は、長さ9m程度の型枠を一次覆工内にセットし、この型枠内にコンクリートを打設するもので、コンクリート打設後、型枠を取り外し、次のコンクリート打設位置に移動させ、再度設置するという一連の作業を、トンネルの前長に渡って繰り返して実施していくものである。型枠の移動・設置作業は、狭いトンネル内で行うには煩雑であり、また型枠を脱型するためには、コンクリートが所定の強度に達するまでの養生期間が必要となり、工期が長くなるという問題点がある。（図2参照）

そこで、プレキャストパネルと充填材に二次覆工機能をもたせ、トンネル内での煩雑な作業を軽減し、養生期間からくる施工サイクルの制約をなくすことを検討し、PAL工法を考案した。この工法は次に示す3つの主な作業からなり、その構造概要を図3に示す。

- ①プレキャストパネル固定用のフレームをセグメントに固定する作業
- ②フレームにプレキャストパネルを固定する作業
- ③必要に応じてプレキャストパネルの裏に充填材を入れる作業

構造解析によりフレーム、パネルなどの部材を定め、一連の作業で一次覆工の内面を仕上げることで、止水性、蛇行修正、セグメントの防錆といった機能を満足できる。部材の組立て作業は簡単で、さらにコンクリートの養生を行わないので、短期間に施工可能である。またパネルの建込み作業は、ケーブルなどが収容されている状態でも実施でき、トンネルの補修にも有効な方法と考えられる。

3. 工事への適用

実工事にPAL工法を適用するために、パネルやフレームなどの部材設計を行った。プレキャストパネルは、重量、強度、耐久性、耐火性、コストなどを勘案してセメント製品を使用することとし、充填材は、流動性、収縮性、強度、透水性、防錆効果などを考慮してフライアッシュセメントを用いた。またパネル接合部には止水材を設置し、十分な防水効果をもたせるようにした。さらに地震の影響を考え、応答変位法により、各部材の安全性を確認した。

今回、通信ケーブルの早期供給が望まれていたシールドトンネルの一次覆工後にPAL工法を適用した場合、従来の二次覆工築造工法に比べて40%～70%の工期短縮が図れることが判明し、簡易に施工で

きることが確認された。完成時の様子を写真1に示す。なお、充填材注入時にプレキャストパネルの変形計測を行い、異常な変形がないことを確認している。

4. おわりに

今後、ますます工期短縮、コスト削減、施工の簡易化を求められる都市内シールドトンネル工事において、PAL工法は有用と考えられるが、さらに構造全体としての長期安定性や保全方法の検討を進めていく予定でいる。

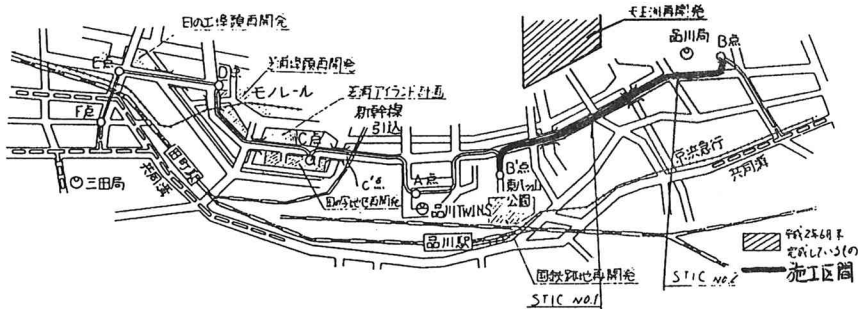


図1 工事ルート概要

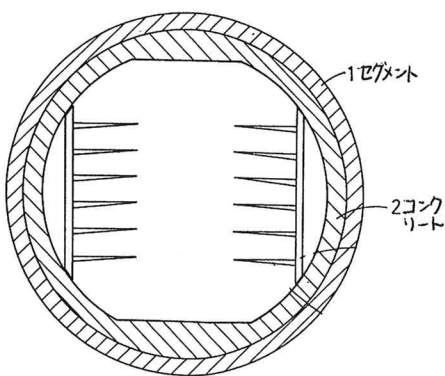


図2 従来の二次覆工構造

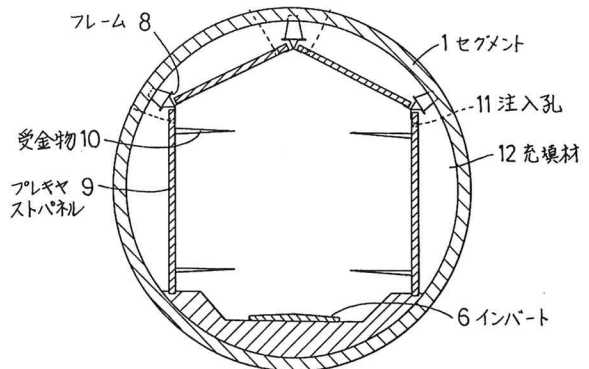


図3 新しい二次覆工構造

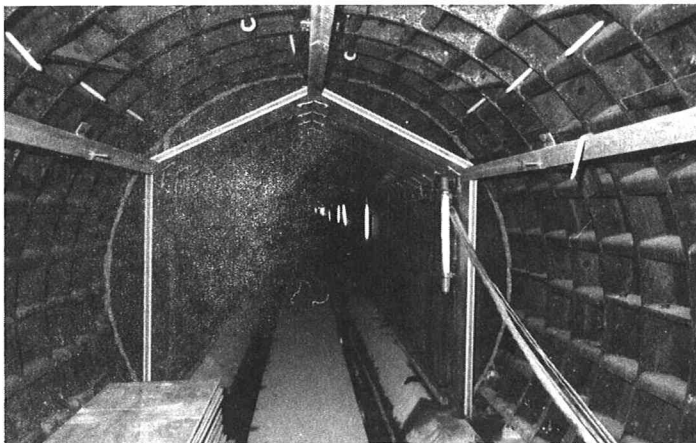


写真1 二次覆工完成時の様子