

VI-13 プレキャスト部材による6車線明り巻きトンネルの建設

本州四国連絡橋公団 第一建設局

正会員 原崎 郁夫

大林・鹿島・銭高・竹中土木・アイワ舞子トンネルJV

正会員 中谷 通夫

同 上

藤井 剛

1. まえがき

本州四国連絡道路「神戸・鳴門ルート」のうち、舞子トンネルは全長 3.3km、内空断面100～140m²の片側3車線双設トンネルである。その南坑口付近は市街地に位置し周辺環境を考慮するとともに、道路用地面積をできるだけ少なくするため、センターピラーを共有するメガネトンネルとしている。当区間(232m)の施工については、振動騒音の低減など周辺環境への配慮が必要であることから、プレキャスト部材を用いた明り巻きアーチトンネル（PAT=Pre-Cast Arch Tunnel）工法を採用し、工期短縮、振動騒音の低減、高品質化、作業の省力化、安全性の向上を図った。

本報文では、このPAT工法による施工について、その概要を紹介する。

2. PAT工法の利点

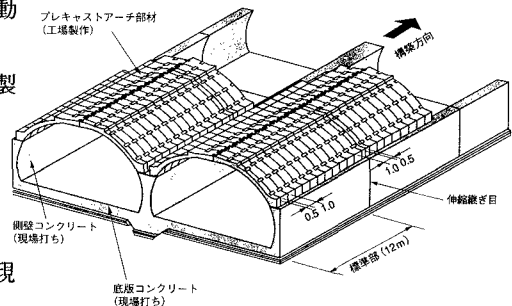
PATの施工では、高所作業を伴うアーチ部にプレキャスト部材を用いることから、現場での施工を省力化して周辺環境への影響も少ない合理化施工が可能となる利点がある。

①現場打ち工法の工期約28ヶ月に対し、本工法は約18ヶ月で施工でき、10ヶ月間工期が短縮される。

②現場作業員の人数は、従来工法の約60%に減少できる。

③型枠移動、鉄筋組立及びコンクリート打設に伴う振動騒音が低減できる。

④部材は天候等の自然条件に影響されない専用工場で製作できるので、品質に優れた製品になる。



3. PAT工法の構造

(1) 基本構造

PATの基本構造を決定するにあたっては、側壁部の現場構築とプレキャスト部材の適用範囲や部材の大きさは、次の要素から決定した（図-1参照）。

①消火栓や非常電話などの箱抜きを設ける高さまでは、現場構築するほうが経済的に有利である。

②工場から現場までの輸送に、汎用車両を使用できる程度の部材の重量及び長さとすることから、長さ約8m、幅約1m、重量約110kNとした。

(2) 部材接合部

本工法の特徴の1つとして、部材接合部の構造が挙げられる。これまでのアーチトンネルのプレキャスト化施工の実績では3ヒンジ構造であったのに対し、本工法は、接合部の耐久性や発生応力・変位量を考慮して、プレストレスの導入による剛結合（一体構造）としている。プレキャスト部材の詳細を図-2に示す。

図-1 PAT構造概要図

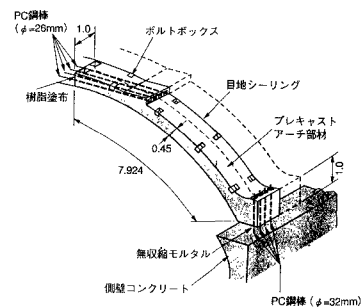


図-2 プレキャスト部材詳細図

4. PAT工法の施工

図-1に示すように、底盤及び側壁部は現場打ち施工とし、アーチ部をプレキャスト部材で構築する。施工は3%の上り勾配で行い、1ブロック12mを標準とした分割施工とした。

①プレキャスト部材の運搬・搬入

工場で製作するプレキャスト部材は、トレーラに2基つつ積載して運搬する。

②プレキャスト部材の架設

ローリングタワーによる仮受け支柱を先行設置し、45tクレーンにて施工ブロック毎に順次架設する。このとき、アーチ頂部では左右の部材が部材幅の半分(0.5m)をラップするように突き合わせて据付ける。その後、各部材間をボルト結合して固定する。写真-1に架設状況を示す。

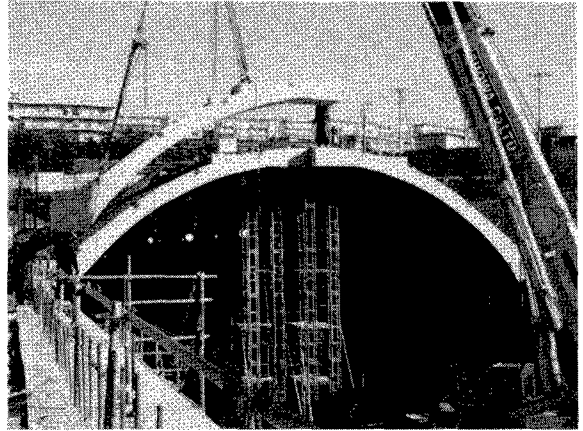


写真-1 プレキャスト部材架設状況

③プレストレスの導入

1ブロック架設完了後、アーチ頂部及びプレキャスト基部にプレストレスを導入し、部材の接合を行う。なお、緊張作業はアーチ上に設置した移動式足場を利用し、ディビダーク工法にて行う。また、接合部処理として、アーチ頂部のプレストレス接合面は、エポキシ樹脂系の接着剤を塗布し、側壁頂部とプレキャスト部材基部の間は、プレストレス導入するまでに高強度の無収縮モルタルを注入する。

④継ぎ目部の防水工

防水処理として、部材間に目地シーリングを行い、ボルトボックスには防水モルタルを充填後、ブチルゴム系のシートを貼る。さらにブロック全体をゴムアスファルトシートで覆う。

5. 今後の検討課題

今回の施工で生じた問題点と今後の検討課題について、以下に示す。

①プレキャスト部材の製作費

PAT工法の材料費は、現場打ち工法の約2.5倍になっており、このうちプレキャスト部材の製作費が約7割を占めている。したがって、生産性を向上し、全体の原価を低減させる必要がある。

②部材の欠けの発生防止

プレキャスト部材は1mピッチで架設するが、部材の実寸法は998mmで2mmの余裕をもたせてある。しかしながら、架設時やプレストレス導入時に部材がせりあい、一部端部が欠ける現象が生じた。この原因としては、測量精度、架設精度および製品寸法誤差等が考えられ、これらの誤差を許容するための余裕量は今後検討が必要である。

6. あとがき

ここに紹介したPAT工法は、工期短縮、作業の省力化、周辺環境への工事影響の軽減を目的に開発したものであるが、ボックス構造に比べ耐震性等の面で優れるアーチ構造が、従来よりも短期間で構築できることから、開削トンネル等への適用が可能と考える。