

VI-243

プレキャスト部材による6車線明り巻きトンネルの設計

大林組土木技術本部 正会員 増井直樹
 本州四国連絡橋公団 岡澤達男
 本州四国連絡橋公団 浜村吉昭

1. はじめに

本州四国連絡道路「神戸・鳴門ルート」のうち、明石海峡大橋に接続する舞子トンネルの南坑口付近（ $L=232\text{m}$ ）は、周辺市街地の地域環境を考慮して、明り巻きアーチトンネルの構造としている。このトンネルの施工の迅速化および安全性向上を目的として、トンネル上半分のアーチ部にプレキャストコンクリート部材を適用した。本文では、プレキャストコンクリートを用いたアーチトンネルの設計概要について報告する。

2. プレキャスト部材の形状・寸法

明り巻きアーチトンネルの概念図は、図-1に示す通りであり、このうちアーチ部分にプレキャストコンクリート部材を適用した。これは、トンネル内に設置される消火栓および非常電話の取付のための断面変化箇所を現場打ちのピラー内に納め、断面変化のないアーチ部分にすることにより、部材の形状・寸法が統一できることによる。

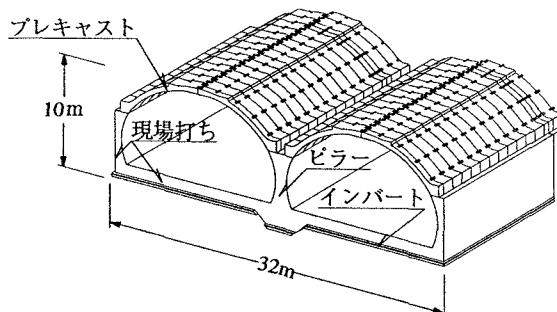


図-1 アーチトンネル標準断面図

プレキャストコンクリート部材の形状・寸法は、主として、工場から現地までの運搬上の制約条件（最大寸法10m）、現地での組立に関する施工上の制約条件（プレキャスト部材据付け用クレーンの吊能力150kN程度以下）、さらに、アーチの荷重伝達機構（アーチアクションの有効利用）、およびアーチ下端部での接合箇所における作用断面力の大きさ等の構造条件を考慮して、図-2に示すように定めた。

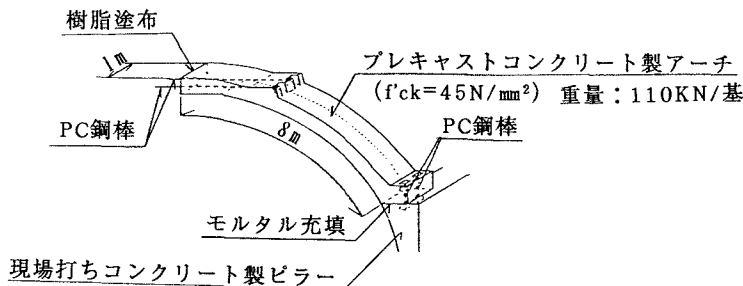


図-2 プレキャストコンクリート部材

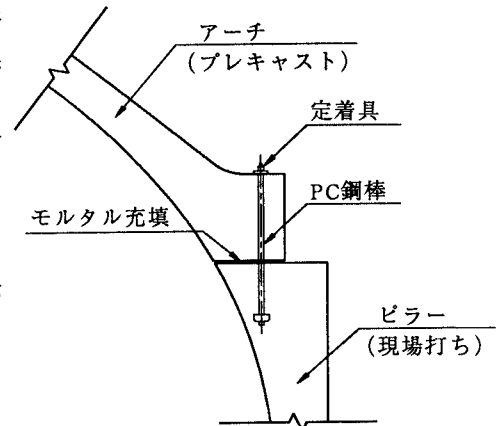
3. 接合仕様

プレキャスト部材間の接合（アーチ天頂部）、およびプレキャスト部材と現場打ちコンクリートとの接合（アーチ下端部）とも、下記の理由によりプレストレス力による剛結合（一体構造）を採用することとした。

- ①変位・変形が小さく抑えられる。
- ②常時において、接合部をフルプレストレス状態（全断面圧縮応力）とするため、接合部の高い耐久性を確保することができる。
- ③地震等の巨大な環境荷重が作用する構造物では、不静定次数の高い構造とすることにより、万一損傷が生じても局所化が可能である。
- ④完全なヒンジ接合を形成することは難しいことから、仮にヒンジ接合を用いても一部の曲げモーメントが伝達されると仮定した設計を行う必要がある。
- ⑤ピラー下端部等の隅角部に作用する断面力が小さくなり、応力集中が緩和され、合理的な設計ができる。

接合部の設計仕様は、既存のプレキャストブロックを用いたプレストレスコンクリート橋の設計仕様^[1]等に基づき、以下のように定めた。

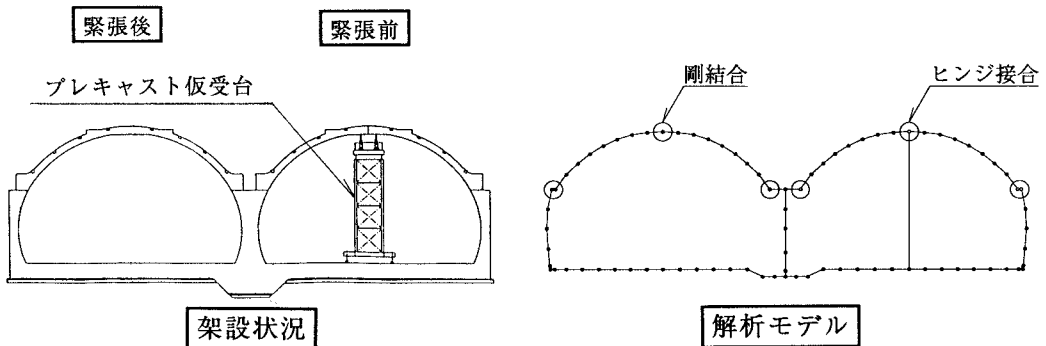
- ①地震時、接合部に生じる引張応力度は許容応力度以下とし、原則としてひび割れは生じないものとする。
また、いずれのPC鋼材も降伏を生じないとする。
- ②常時では、フルプレストレス状態とする。



図一3 接合方法

4. 架設の検討

プレキャスト部材架設直後、接合部の荷重伝達機構が、完成時と異なることがある。当該アーチトンネルでも、プレキャスト部材を設置した直後、接合部はヒンジとなることから、完成後と比べ構造強度が小さい段階が生じる。従って、架設時に永久荷重のみならず、風や地震等の偶発的な荷重が作用しても安全性を損なうことがないように、施工段階（接合段階）に応じて、図一3に示すように仮受台の必要性を検討し、仮受台の設置台数・間隔を定めた。



図一4 架設時における接合状態

参考文献

- [1]（社）日本道路協会、プレキャストブロック工法によるプレストレスコンクリートTげた道路橋設計施工指針、平成4年10月