

(VI-17) 開削共同溝におけるコスト縮減を目的とした工法選定

(株) 近代設計 東京支社 正会員 日暮浩平

正会員 熊谷直和

正会員 田中 智

1. はじめに

近年、建設コスト縮減に向けて多くの縮減策が検討されている。開削共同溝においても同様であるが、基本的な構造形式としての RC(現場打設)、PC(プレキャスト)工法の採用基準については、以前から検討が進められているが、形状、現場条件等により異なり、その判断はまちまちであった。一般的にはコストでは RC 工法、工期では PC 工法が有利と言われているが、本検討では、従来では RC 工法が工費・工期とも有利となる現場状況において、PC 工法の細部検討においてコスト縮減を行い、RC 工法との比較をした。その結果を報告する。

2. コスト縮減策の提案

下表に一般的な開削工法におけるコスト縮減策と、本検討で採用した PC 工法のコスト縮減策を示す。

－表 1 主なコスト縮減策－

項目	内 容	適 応 工 法	検 討 概 要
Ⅰ. 基本 計画	1)計画換気口間隔の延伸	共通	換気口の設置間隔は、開削洞道の場合 200～250m 程度としている。この間隔にとらわれず洞道内風速 $V_{max}=2.0m/sec$ の規定の範囲で延伸する。
	2)一般部土被りの低減	共通	共同溝の土被りは、一般部について 2.5m 以上、特殊部は 1.0m 以上としている。一般部の土被りを道路法に規定されている 1.2m に低減する。
	3)基礎砕石の省略	共通	共同溝計画深さの土質が礫層であれば、現場状況を勘案し基礎砕石を省略する。プレキャスト、現場打ちともに掘削深を浅くすることが可能。
Ⅱ. 構造 計画	1)現場打ち部の防水工省略	現場打ち	近年、現場打ち工法においても、打設コンクリートの品質管理が向上している現状を踏まえ、プレキャスト工法と同様に防水工を省略する。対策工として、打継目に止水板設置、コンクリート強度アップ、ひび割れ幅検討が考えられる。
	2)高強度材料の採用	現場打ち	高強度コンクリートを使用することにより壁厚の低減を図る。 (設計基準強度 $21N/mm^2 \rightarrow 24N/mm^2$) また、使用鉄筋を SD295→SD345 にすることにより、鉄筋量の縮減を図る。
Ⅲ. 施工 計画	1)スライディングフォーム型枠の利用	現場打ち	現場打ちカバートの型枠にスライディングフォームを利用する。
	2)プレキャスト施工方法オープンシルド工法	プレキャスト	移動式土留工法により、施工費の低減が可能かを比較検討する。ただし、機械製作のための固定費が経済性に大きく左右するため、施工延長、機械の運用方法が課題となる。
	3)現場打ち部の歩床コンクリート一体施工	現場打ち	歩床コンクリートとして別途施工の手間を省くため、躯体コンクリート(下床版・中床版)打設時に同種コンクリートにより一体施工を行う。

－表 2 本検討のコスト縮減策－

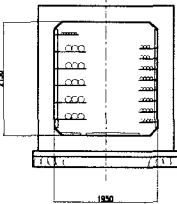
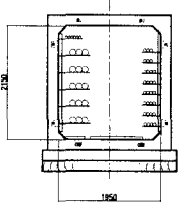
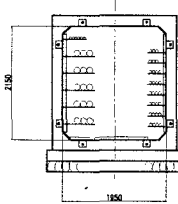
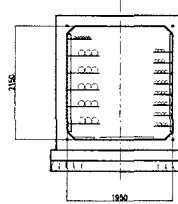
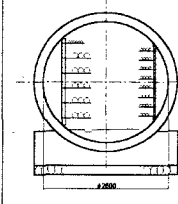
Ⅰ. 基本 計画	1)プレキャストボックスカバートの縦締め省略	プレキャスト	プレキャスト共同溝は縦締めに原則としている。(プレキャストコンクリート共同溝設計・施工要領(案))しかし、設計区間の地盤や地下水位の状況により縦締めに省略し、ボルト接合としてシル材に水膨潤を採用し止水性能を向上し、縦締めの省略をする。
	2)プレキャストボックスカバートの長尺化による縦締め本数の削減	プレキャスト	プレキャスト共同溝の縦締め本数は、縦締め間の離隔と長さによって決定される。(プレキャストコンクリート共同溝設計・施工要領(案)) プレキャストボックスの長尺化を検討し、縦締め本数を減らす。

キーワード：共同溝、開削工法、プレキャスト工法、コスト縮減、施工環境

連絡先：東京都千代田区鍛冶町 1 丁目 9 番 16 号丸石第 2 ビル (株) 近代設計 TEL03-3255-6499 FAX03-3251-9509

3. 工法比較検討

本検討区間は計画道路下での計画であり、オープンカット工法が可能なまた工期的にも特に制約を受けない現場状況である。比較案としては、RC 工法、従来型 PC 工法、および PC 工法コスト縮減案（2 案）、また参考としてヒューム管による案（共同溝としては採用事例は無し）も抽出した。

項目	第 1 案：現場打ち工法	第 2 案：プレキャスト工法 (PC 鋼棒連結) (縦締め 8 箇所従来型)	第 3 案：プレキャスト工法 (ボルト連結)	第 4 案：プレキャスト工法 (PC 鋼棒連結) (縦締め 4 箇所)	第 5 案：ヒューム管
断面図					
概要	現場にて型枠を組み、コンクリートを打込む一般的な工法であり、大半の共同溝施工に採用されている。	工場で製造したプレキャストコンクリートのブロックを現場まで運搬し、クレーン等の重機により設置する。設置後、スース孔に PC 鋼棒を通し締付け、プレストレスを与え連結する。	通常のプレキャスト工法と設置までの手順は同様である。ボルトボックス付きのプレキャストコンクリートブロックを採用し、ボルトにより連結する。	工場で製造したプレキャストコンクリートのブロックを現場まで運搬し、クレーン等の重機により設置する。設置後、スース孔に PC 鋼棒を通し締付け、プレストレスを与え連結する。	工場製品であるヒューム管を運搬し、布設する。
特徴	平面・縦断線形の変化、及び土被りの違いによる壁厚の変化等に対応が容易である。また、防水工を省略。	現場での工種が少ない。従来通り 8 箇所縦締めを行う。	現場での工種が少ない。縦締めの代わりにボルト連結する。	現場での工種が少ない。ボース長 2,250mm のプレキャストボックスを使用。縦締めは 4 箇所	現場での工種が少ない。単独洞道での実績あり。
耐震性	1 ブロック 30m 毎にカー継手を設けるため、特に問題ない。	継手間隔は 100m であるが、耐震計算上、特に問題ない。	プレキャストボックス 1 体毎をボルト連結するため、継手間隔は 2m 程度となる。ボルトのたわみ等により、地震時の地盤への追従性を確保し、問題ない。止水性については、地下水位が低い状況なら問題ない。	継手間隔は 100m であるが、耐震計算上、特に問題ない。	ヒューム管の連結は剛結されていない、管体の拔出し長等により、地震時の地盤への追従性は良く問題ない。地下水位が低い状況であるなら止水性は問題ない。
工程	1.00/100m	1.16/100m	0.98/100m	1.23/100m	1.16/100m
工事費	1.00	1.36	1.12	1.12	1.04
評価	○	△	△	△	△

※比較表の工程及び工事費欄にある数値は、現場打ち工法での値を 1.00 とし、それに対する各工法における比率として表示

4. 考 察

本検討においては、現場条件より従来通り RC 工法が工費、工期とも有利となった。これは、RC 工法において非常に有利な現場条件(計画道路下でオープンカット工法が可能)であったことが大きな理由であるが、第 3 案では、工期は最も有利となり、工費的にも従来型の PC 工法に比較し、かなりのコスト縮減が可能となる結果となった。現場条件が異なれば当然結果も異なってくるが、今後コスト縮減を考える場合、現場状況に合わせた細部検討が重要な事項であると考えらる。