

プレキャストコンクリート使用による地中構造物の CO₂ 排出量削減効果

日本コンクリート工業(株) 正会員 ○小野 由博 , 正会員 川村 淳一

1. はじめに

2005 年 2 月京都議定書の発効により, 2008 年 ~ 2012 年の間に日本は 1990 年を規準にして温室効果ガスを 6.0 %削減することが義務付けられた. これを受けて建設 3 団体では,建設工事段階で発生する二酸化炭素 (CO₂)の排出量を原単位(t-CO₂/億円)で, 2010 年度までに 1990 年度比で 12.0 %削減する目標値を設定した. このような中,社会基盤設備の一翼を担う土木構造物において,CO₂ 排出量が環境適合性の一性能として,極めて重要な要求性能となると思われる.

土木構造物の築造に伴う環境負荷軽減の一般的な方法として,リサイクル材料の使用,建設時の CO₂ 排出量の削減,さらには長期的な耐久性の向上を図りライフサイクル全般にわたる環境負荷の軽減を図ることが挙げられる.

本論文は,静岡県内で計画された共同溝を例に,プレキャストコンクリート(以下, PCa)使用による CO₂ 排出量の建設時における削減効果について試算したものである.

2. 対象とした構造物の概要

対象とした共同溝は,内空断面 2.1 × 2.8m , 2.65 × 2.8m の 2 洞道でその断面図を図-1 に示す. 施工延長は,いずれも 300m である.

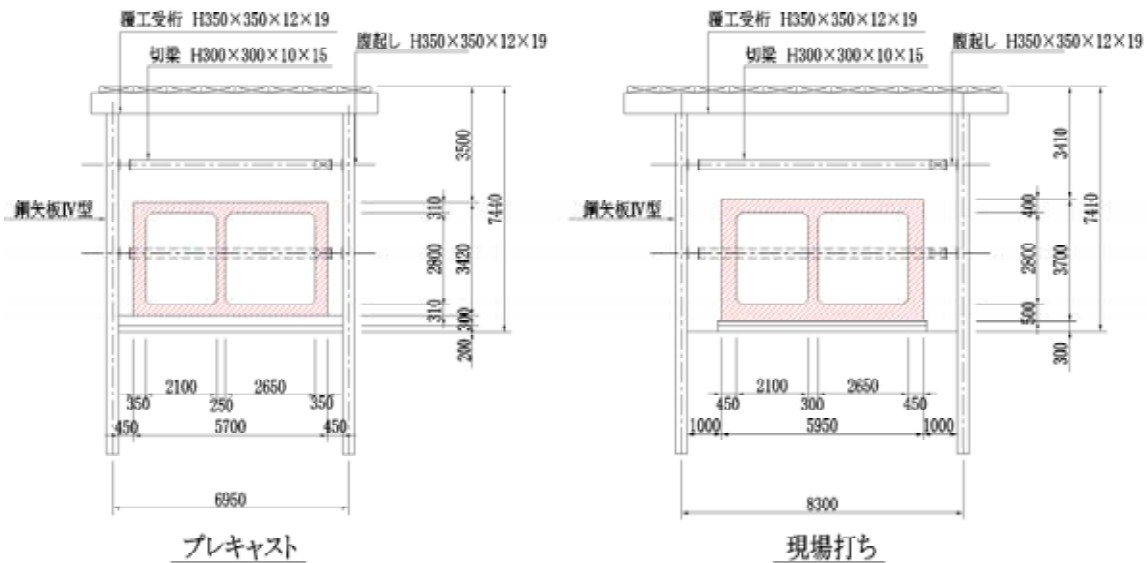


図-1 PCa および現場打ち共同溝の断面

3. 評価の方法

ライフサイクルは建設段階,維持管理段階,廃棄段階と大きく 3 段階に分けられるが,土木構造物の多くは設計耐用年数が長く,ライフサイクルの特定が難しい. そこで,材料の製造から建設までの期間を評価の対象とした. 建設資材の消費,輸送および建設機械の稼働に伴う排出量は,土木工事積算基準¹⁾の単価を原単位に置換えることにより,それぞれの工種ごとに CO₂ 排出量を算出した. なお,建設資材はコンクリートと鋼材のみを対象とした. 輸送機械および建設機械の減価償却率は,損料算定表²⁾の値を用いた. イベントリデータは,土木学会コンクリート委員会の提案する値³⁾または産業連関表⁴⁾に基づく値を採用した.

キーワード 地中構造物, 共同溝, 環境負荷評価, プレキャストコンクリート, CO₂ 排出量

連絡先 〒 450-0002 名古屋市中村区名駅 3 丁目 11-22 名古屋支店技術サービス G TEL052-581-0666

コンクリートの排出量については、PCa では示方配合表から積上げて排出量を算出したが、生コンについては土木学会の原単位³⁾を用いた。PCa の製造において、型枠は鋼製とし、新規に製作するものとした。製造後の再利用を考えない全損扱いとした。一方、現場打ちに用いる型枠については、木製とし、標準的に 3 回転用するものとした。また、各建設資材の現場ならびに PCa 製作工場までの輸送距離については、図-2 のとおりとした。また、仮設に使用した鋼矢板は全数引抜くものとした。

4. CO₂ 排出量の算出結果

工事数量、概算工事費、概算工期および排出量の PCa と現場打ちの比較表を表-1 および図-3 に示す。CO₂ 排出量は現場打ちの場合で 2,950t-CO₂、PCa の場合で 1,991t-CO₂ と計算され、PCa は現場打ちと比べ約 30 %削減された。おおむね工事数量の削減率と CO₂ 排出量の削減率は同じ削減率になったが、削減量の多かった仮設工においては、鋼矢板を全数引抜くことにより使用工期の差が大きく反映されたものとなった。一部を残置すれば、いずれの工法とも全体の排出量は大きくなるが、その差は縮まった。また、躯体工において PCa の場合が、単位セメント量が多く、PCa 部材の輸送が伴うにもかかわらず、30 %の削減となった。現場打ちのコンクリートを高炉セメントの場合で積上げを行えば、その差は縮まると思われる。土工については、部材厚が薄く掘削量が少なくなったのを反映して PCa が 20 %削減できた。

基礎工については、切梁代りに使用した均しコンクリートにより、現場打ちに比べ 3.5 倍と大きく増加したが、全体の使用量が少ないため総削減量には影響がなかった。

5. まとめ

- ・PCa は現場打ちと比べ約 30 %の CO₂ 排出量を削減できた。
- ・工期を反映した仮設工の削減量が顕著であった。
- ・直接工事費の比較では PCa がやや不利であったが CO₂ 排出量という視点からみれば逆転した。

参考文献

- 1)国土交通省大臣官房技術調査課：国土交通省土木工事積算基準 平成 18 年度版、(財)建設物価調査会、2006
- 2)国土交通省総合政策局建設施工企画課：建設機械等損料算定表 平成 18 年度版、(財)日本建設機械化協会、2006
- 3)土木学会コンクリート委員会コンクリートの環境負荷評価研究小委員会：コンクリートの環境負荷評価(その2)、土木学会コンクリート技術シリーズ、No.44、2004.9.
- 4)南齋規介、守口祐一、東野達：産業連関表による環境負荷原単位データブック(3EID) - LCA のイベントリデータとして -、国立環境研究所地球環境研究センター、2002

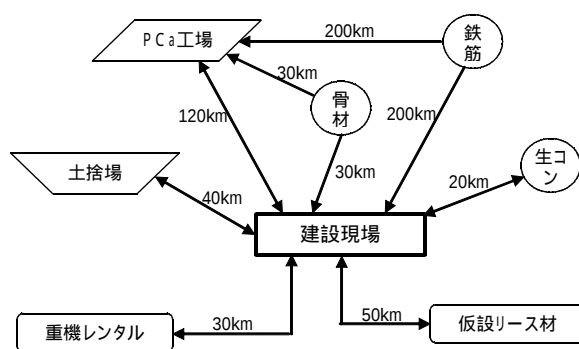


図-2 各建設資材の運搬距離

表-1 各種比較表

	単位	プレキャスト(A)	現場打ち(B)	A/B
工事数量				
掘削量	m ³	15,490	18,429	0.84
埋戻量	m ³	8,567	11,495	0.75
躯体量	m ³	1,885	2,642	0.71
工事費				
仮設工	円/m	452,000	641,000	0.71
土工	円/m	268,000	331,000	0.81
本体工	円/m	836,000	527,000	1.59
工事費計	円/m	1,556,000	1,499,000	1.04
工期	日	499	778	0.64
仮設工				
土留工	kg-CO ₂	636,484	1,007,543	0.63
切梁腹起し工	kg-CO ₂	41,065	82,339	0.50
覆土工	kg-CO ₂	236,175	561,888	0.42
機械据付解体	kg-CO ₂	800	800	1.00
仮設工計	kg-CO ₂	914,524	1,652,570	0.55
土工				
掘削工	kg-CO ₂	52,667	62,658	0.84
埋戻し工	kg-CO ₂	22,530	36,499	0.62
土工計	kg-CO ₂	75,197	99,157	0.76
本体工				
基礎工	kg-CO ₂	199,109	57,482	3.46
躯体工	kg-CO ₂	802,989	1,141,741	0.70
本体工計	kg-CO ₂	1,002,098	1,199,223	0.84
合計排出量	kg-CO ₂	1,991,819	2,950,950	0.67

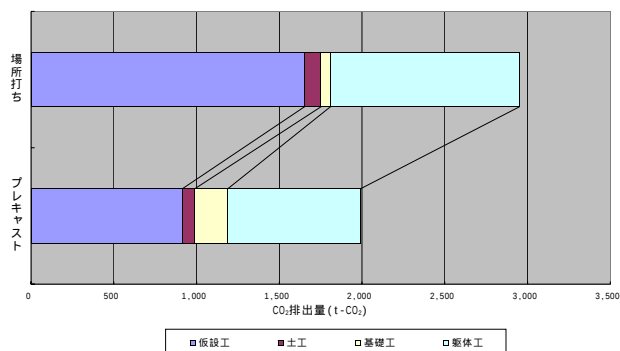


図-3 各工種ごとの CO₂ 排出量