

(27) 上下線一体型の大型移動支保工による設計施工

東京湾横断道路連絡道
中郷高架橋 (PC上部工) 工事

日本道路公団木更津工事事務所
オリエンタル建設 (株)
昭和コンクリート工業 (株)
オリエンタル建設 (株)

秋 山 繁
鹿 嶋 秀 憲
森 宏 行
正会員 ○ 大 信 田 秀 治

1. はじめに

東京湾横断道路連絡道は、東京湾横断道路と東関東自動車道を結ぶ道路である。本橋は、その一部として千葉県木更津市に位置する全長623 (m) の上下線分離の高架橋であり、7 径間及び6 径間のPC連続2主版桁と、PC3 径間連続箱桁からなっている (図-1)。

全長にわたって平面線形が緩やか (R=2500m) であり、上下線共に、拡幅部を有しない同一断面である事より、我国では初となる上下線一体型の大型移動支保工によって施工を行った。

本文では、上下線を一体施工をする際の特徴、留意点を述べるとともに、支承として用いた反力分散沓の設計について紹介する。

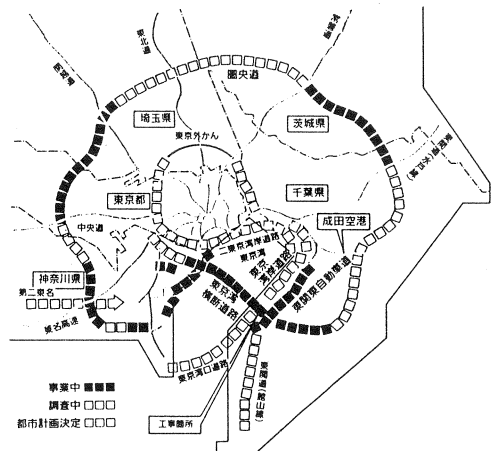


図-1 位置図

工事概要

工事名	東京湾横断道路連絡道 中郷高架橋 (PC上部工) 工事	
工事箇所	千葉県木更津市大字牛袋	
路線名	一般道路 409号	
発注者	日本道路公団東京第一建設局	
橋長	3 径間連続箱桁部	95 m
	(支間 27.3m+39.0m+27.3m)	
	(7+6+7)径間連続2主版部	528 m
	(支間 25.8m+4,5@26.4m+25.8m)	
	合計	623 m
有効幅員	10.75 m × 2	
最大支間	3 径間連続箱桁部	39.0 m
	(7+6+7)径間連続2主版部	26.4 m

架 設	大型移動支保工による場所打ち 分割施工
荷 重	B活荷重
平面線形	R=2500 m
縦断勾配	0.3 %
横断勾配	2.0 %
定着工法	
縦締め	アンダーソン工法(12s12.4)
横締め	デイビダーク工法(φ32)
支 承	水平力分散方式積層ゴム支承 (予備せん断型)

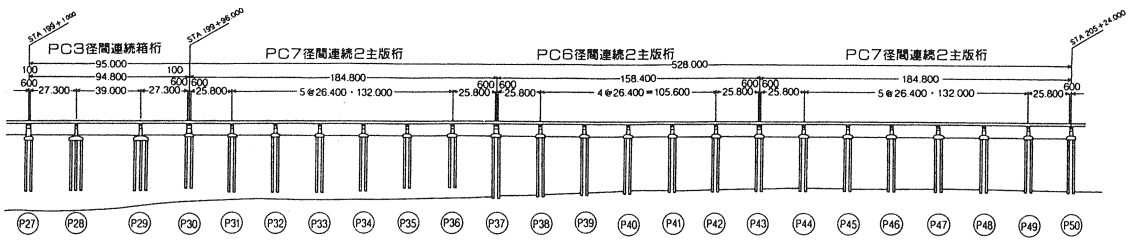


図-2 側面図

2. 施工について

(1) 大型移動支保工の構造

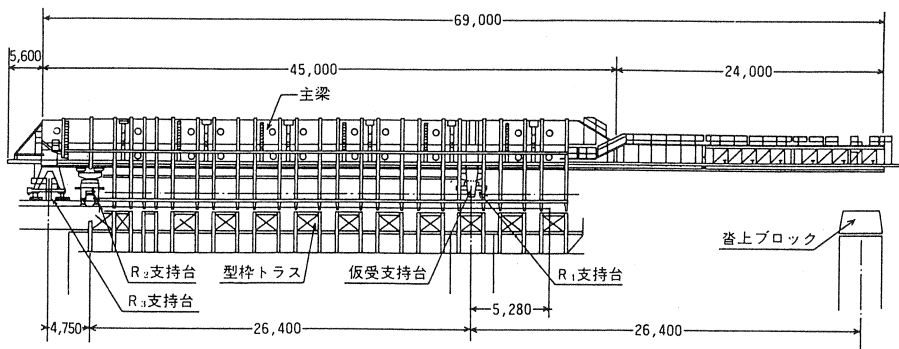


図-3. 移動支保工構造図 (側面図)

本橋は、工期短縮、横取り工の排除等による省力化によることから、片車線型より優位性が認められたため上下線一体型の大型移動支保工により施工を行った (図-3, 4 参照)。

施工に際して3点の留意事項があげられたが、それぞれ以下の処置を施した。①橋脚上での反力支持台位置が、橋脚中心に対して1.5(m)偏心しているための補強材を設置する ((3)項にて検討)。②支保工移動時に後部のR3支持台が床版上を通過するため、床版上にH鋼を敷き詰める③箱桁部では、支間長が2主版に比べて最大12.8(m)長くなるため仮支柱を設置する。

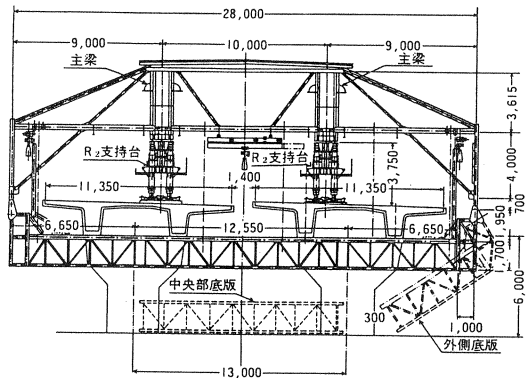


図-4. 移動支保工構造図 (断面図)

(2) 2主版桁の施工

2主版桁の施工は、支間がほぼ同一である事より沓上ブロックをプレキャストで先行施工し、各橋脚での移動支保工の反力台として使用して、1径間毎の施工を行う。この際、仮沓(200TONジャッキ2/1沓上ブロック)を本沓と併用して反力を支持する。また、アンカバーについては、予め橋脚上所定の位置に固定し、沓上ブロックに箱抜きを施し沓上ブロックを設置後、無収縮モルタルを充填して固定する方法とした。(図-5 参照)

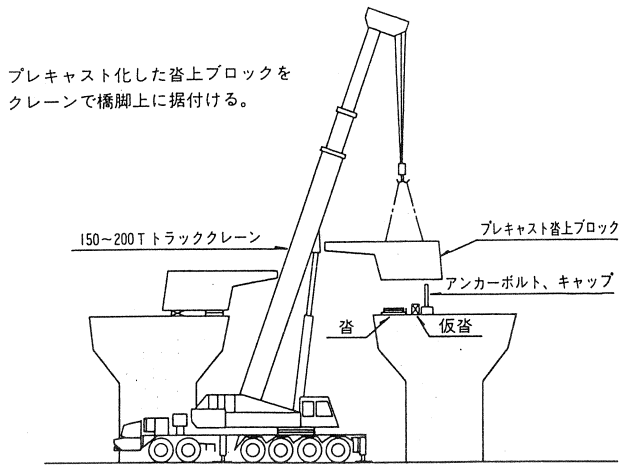


図-5. 沓上ブロック設置状況

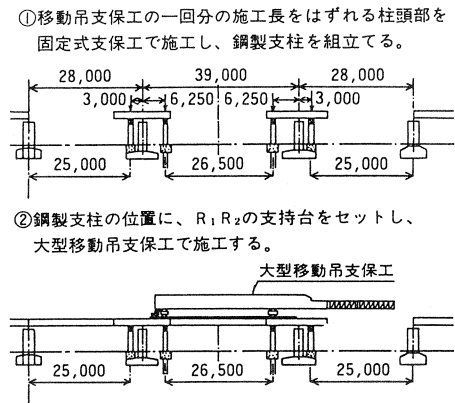


図-6. 箱桁部の施工

(3) 箱桁部の施工

支間長が使用する移動支保工の適用支間を超えるため、2主版桁の支間を超えない様に柱頭部を固定式支保工で先行施工した(図-6参照)。反力支持部は、横桁を増厚補強し、φ1200鋼製支柱にて支持するものとした。

(4) 橋脚の検討

支保工の構造上、反力支持台の位置が橋脚中心に対して偏心しているため、橋脚の検討を行う。

施工時に載荷される荷重は、①主桁自重②支保工自重③作業荷重である。これらの荷重は、プレストレス導入直前に最大値となる。よって、P30~P37で反力合計が最大となるP36を例にとり、橋脚の検討を行った。水平支持材を用いない場合、脚耐力が不足するため(表-1参照)、解析は、下図の様な水平支持材を配置したラーメンモデルとした。

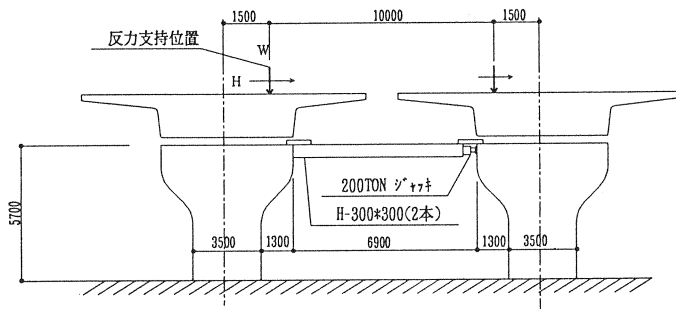


図-7 構造モデル

W: 自重+ワーゲン荷重

H: 施工時の地震時水平力

$$H = W \times Kh / 2$$

Kh: 設計水平震度 (= 0.3)

表-1

橋脚解析結果

水平支持材の設置により、表-1で示すとうり大幅な断面力の軽減がなされ、施工時の地震について安全である事が確認できた。

	Kh	M(tf·m)	S(tf)	N(t)	応力度(kgf/cm ²)		
					σc	σs	τ
水平支持材なし	0.15	1587	101	674	103	4473	1.7
水平支持材有り	0.15	856	52	790	39	324	0.6
設計荷重時	0.3	1365	208	697	88	2867	3.4

$$\sigma_c \leq 120 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_s \leq 3000 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\tau \leq 5.85 \text{ kgf/cm}^2$$

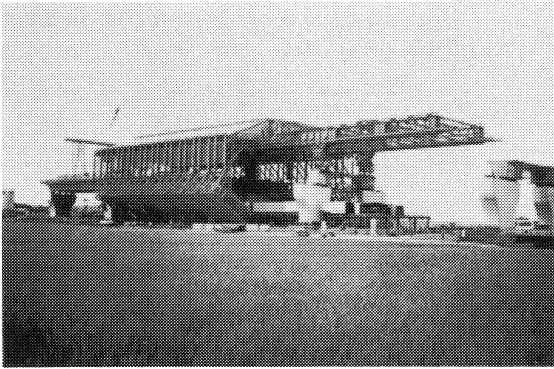


写真-1 移動支保工全景

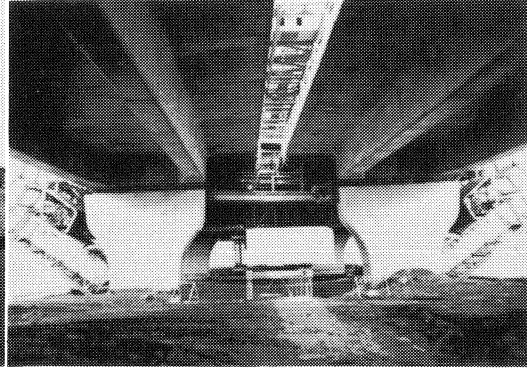


写真-2 橋脚水平支持部材設置状況

3. 反力分散構造について

近年、橋梁の多径間化が進み、従来の1つの固定支承に地震時の全水平力を集中させる形式では、下部構造が不経済かつ美観的に劣るため、反力分散構造が多く採用されている。本橋においても、多種支承形式を検討した結果、予備せん断型の反力分散沓を用いる事とした。

(1) 設計手順

財団法人高速道路技術センターの「ゴム支承による反力分散構造の設計ガイドライン」に基づき検討した(図-8)。

(2) 沓の構造

上部構造の施工段階を考慮して計算したコンクリートのクリープ・乾燥収縮、プレストレスによる変位量が、設計荷重時 ($t=\infty$) に残留しない様にゴム沓本体に予備変形を与える構造とした(予備せん断型)。

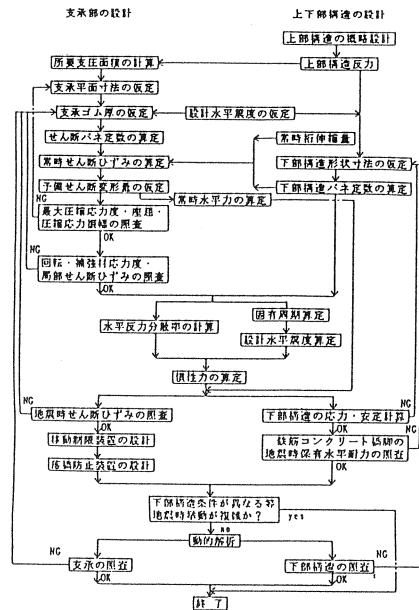


図-8 設計フロー

4. おわりに

建設業の課題である生産性の向上、省力化、工期短縮を考え、今後も作業場の工場化による機械装置の充実を伴った施工が増加すると予想される。これらの装置を導入する事により、上部構造だけでなく、下部構造を含めての検討が必要となってくるが、各施工段階、施工方法を十分踏まえての対応が望まれる。

阪神大震災の影響で反力分散構造から免震構造へと移行する際、現行の設計手法によると、下部構造の設計耐力も減少するので、施工機械の大型化にも制限が加えられる。耐震設計の見直しに注目しつつ、安全で生産性、省力化に優れた施工を今後も実施したい。

尚、現在施工は、橋体工においては、箱桁部の施工を残すのみとなっており、平成8年1月の工期にむけ無災害のもと順調に進んでおります。