

(53) 台湾第二高速C381高屏溪河川橋の施工

中華顧問工程司 所長	莊 輝雄
中華顧問工程司 主任技術者	陳 建州
台湾第二高速橋梁工事共同企業体 工事長	牧本 有功
大成建設(株) 土木設計第一部	正会員 ○ 岩崎 郁夫

1. はじめに

台湾第二高速C381高屏溪河川橋は、台湾第二の都市高雄市の北東約30kmの高雄、屏東の両県境に位置し、高屏溪の開発のために計画された大規模橋梁(橋長2621.51m)である。経済性、安全性、施工性、美観性、将来性を考え、本橋には、超長スパンの斜張橋、長スパンの連続ラーメン橋、中長スパンの連続桁橋が採用された。

本報告は、橋梁全体の概要を記述するとともに、特に、片持ち張出し施工されるラーメン橋部分および、移動支保工によって施工される連続桁橋部分の施工概要について述べるものである。また、業務上の組織および、労務内容に関して、海外工事である本工事の特徴にも触れて記述する。

2. 橋梁概要

本橋は、次に示す6部分の橋梁によって構成されている。

表-1 橋梁概要

部分	構造形式	支間割(m)	施工方法
1	2径間連続鋼コンクリート複合斜張橋	180.0+330.0	P C箱桁部：移動支保工施工 鋼桁部：ブロック張出し施工
2	5径間連続P C箱桁ラーメン橋	100.0+3@120.0+100.0	張出し施工
3	6径間連続P C箱桁ラーメン橋	5@80.0+60.0	張出し施工
4	8径間連続P C箱桁橋	7@45.3+36.2	移動支保工施工
5	8径間連続P C箱桁橋	36.2+6@45.3+36.2	移動支保工施工
6	9径間連続P C箱桁橋	36.2+7@45.3+36.2	移動支保工施工

幅員は斜張橋が34.5m、他は上下線の橋梁に分離し、片側が16.25mである。下部構造は、斜張橋の主橋脚が地下連壁基礎で、他は、場所打ち杭基礎である。工事期間は、1996年3月29日～2000年2月19日の約3.8ヶ年である。

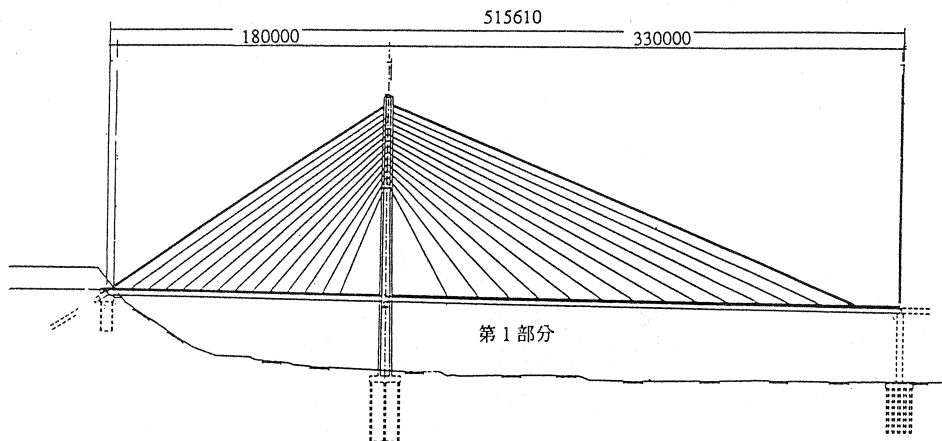


図-1 斜張橋部 一般図

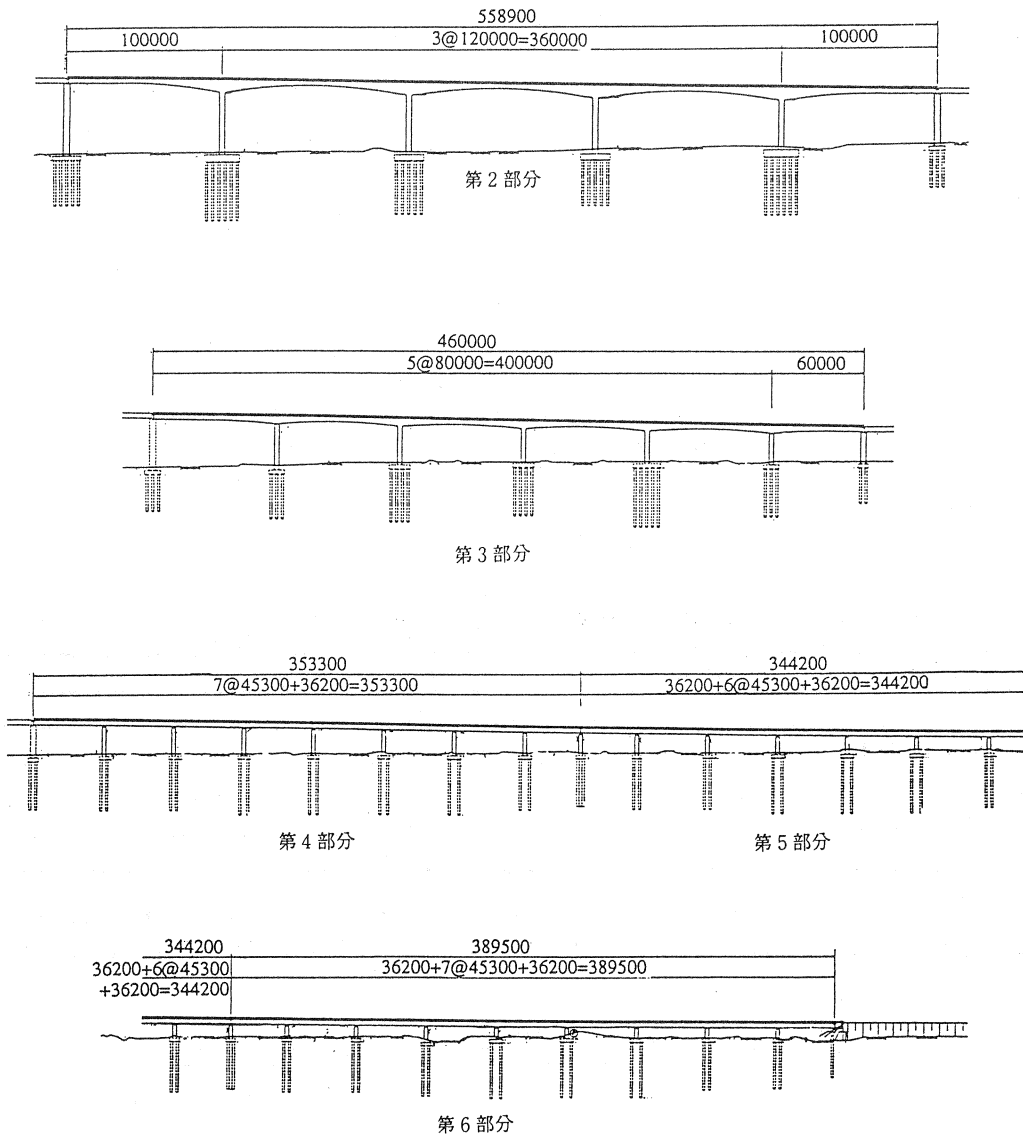


図-2 片持ち張出し施工部、移動支保工施工部 一般図

	1996年	1997年	1998年	1999年	2000年
斜張橋主塔（基礎含む）					
橋台、斜張橋PC桁					
橋脚、基礎					
張出し施工部PC桁					
移動支保工部PC桁					
斜張橋鋼桁製作					
斜張橋鋼桁、斜材架設					
橋面工					

図-3 全体工程

3. 片持ち張出し施工区間

本橋の第2部分および、第3部分は移動式作業車による片持ち張出し架設工法によって施工されている。

この部分の標準サイクル工程を図-4に示す。1ブロック長は3.0~5.0mで、標準7日間で施工されている。

	1	2	3	4	5	6	7
プレストレス	■						
移動式作業車前進		■					
鉄筋工(底板、主桁)			■				
PC工				■			
内型枠工					■		
鉄筋工(床版)						■	
調整、清掃、検査							■
コンクリート打設							■
養生							■

図-4 片持ち張出し施工部標準サイクル工程

つぎに、その移動式作業車の特徴を記述する。

図-5に移動式作業車の構造図を示す。中型2主構の移動式作業車であり、能力としては200tf・m級である。使用した移動式作業車の重量は、73t(型枠を含む)であった。日本国内で使用される標準的な移動式作業車と比較して異なる点を以下に示す。

(1) 下段作業床を設置しない(図中①)

日本国内の場合は、移動式作業車下方に下段作業床を設置するが、本橋の場合は、海外工事でよく見受けられるように、下方の鋼棒セットに必要な最小限の簡単な通路を設けるだけで、打設コンクリート部分全体を受ける形の大きな作業床は設けられていない。

(2) 後方ジャッキを用いない(図中②)

通常、移動式作業車の主構を支持する為の後方アンカー部には、主桁コンクリート打設時の荷重によってアンカー鋼棒が伸びて主構自体が前方に傾くことがないように、後方ジャッキを用いて、あらかじめアンカー鋼棒にテンションを与えている。しかし、本橋に用いた移動式作業車は、このジャッキを用いていない。主桁コンクリート打設時の主構の傾きを考慮した上げ越しを行うことによって対処している。

(3) 内型枠脱着装置(図中③)

日本国内の熟練労務者と比較すると、本工事の場合、労務者の技術レベルは必ずしも高いとは言えない。そこで、作業性が比較的悪い主桁内型枠の組立脱型作業の効率と精度の向上を目的として、内型枠の脱着作業が、一括して可能となるジャッキを用いた装置を使用している。

以上のように、省略可能なものはできるだけ省略することによってコストダウンを計り、さらに作業効率向上にも結びつく工夫がなされている。

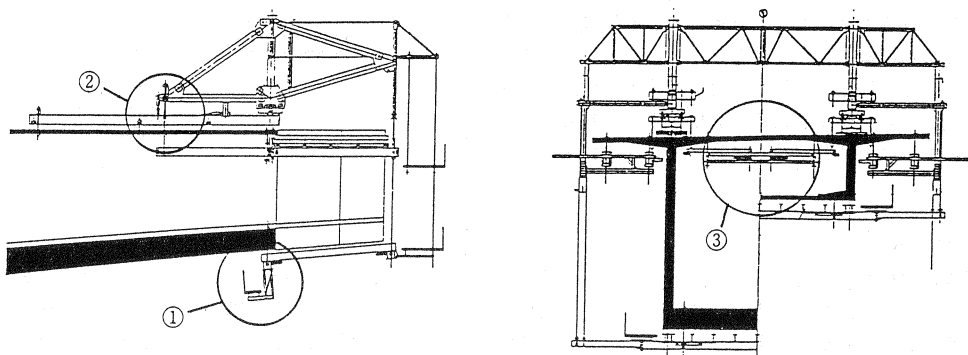


図-5 移動式作業車

4. 移動支保工施工区間

本橋の第4部分、第5部分および、第6部分は移動支保工によって施工されている。

この部分の標準サイクル工程を図-6に示す。1スパン標準12日間で施工されている。

つぎに、移動支保工の構造について記述する。

図-7に移動支保工の構造図を示す。本橋で使用した移動支保工は、上床版張出し部型枠、ウェブ外型枠および、

下床版底型枠を一体化したものを左右1本ずつの送り桁が支持し、移動時には送り桁を左右に開いて型枠が橋脚がわしながら前進するシステムになっている。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
プレストレス												
支保工前進												
鉄筋工(底板、主桁)												
P.C工												
内型枠工												
鉄筋工(床版)												
コンクリート打設												
養生												

図-6 移動支保工施工標準サイクル工程

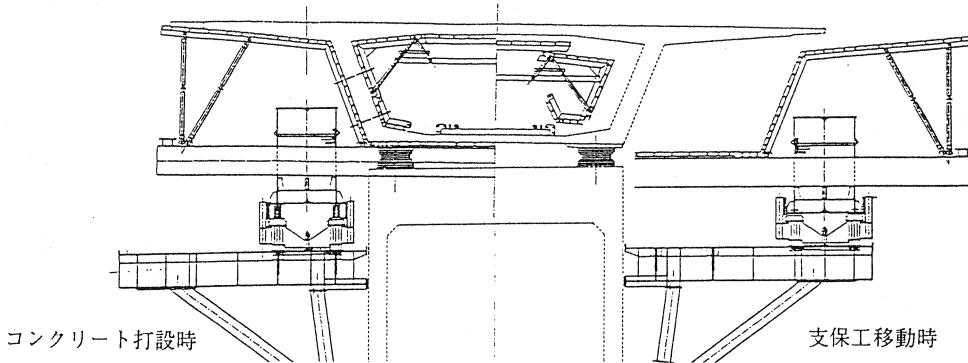


図-7 移動支保工

5. プロジェクト組織

本プロジェクト組織を図-8に示す。本工事では、施工管理会社(中華顧問工程司)の専属の担当者による品質管理のもとに施工が行われている。台湾では施工管理会社の権限が強く、全て彼らの承諾及び、立会いの下で施工を進めている。一方、施工会社の地位は低く、ただ与えられた図面通りに施工すればよい。しかしながら、本工事は世界でも最大級の斜張橋を含め、難度の非常に高い工事であるため、施工会社側は、設計照査や施工計画、品質管理の全ての面で関与することを求められている。そのため、施工会社側は、設計担当者が常駐し、必要な構造解析のツールを備え、必要に応じて現場で設計的な検討および、判断が迅速に行えるような体制を整えている。

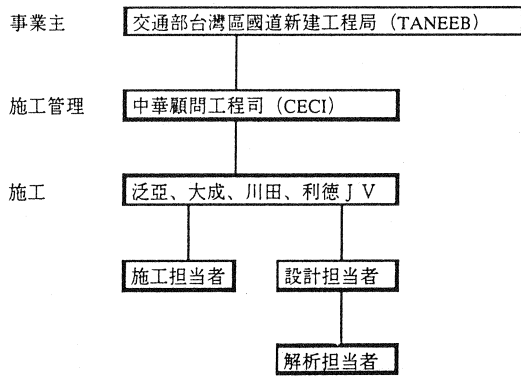


図-8 プロジェクト組織

6. 労務内容

本工事の労務者は、台湾、フィリピン、タイの3カ国に及んでいる。フィリピンの労務者は、大成建設が東南アジア各地の工事で何度も雇用した技能者達で、英語による意志疎通はほとんど問題ない。一方、今回雇用したタイ人の労務者は、全く新規採用で、フィリピン人と比較すれば、技能、経験とも乏しく、言葉も通じないため、細かい作業に従事することは多少困難であった。海外の現場では、今回のケースのように労務者の技術レベルを事前に把握することが困難な場合が多い。しかしながら、片持ち張出し施工や移動支保工施工は繰返し作業のため、技術を習得させ、早めに工程を軌道に乗せることが可能である。

7. おわりに

本工事は、上下線橋梁、上下部構造物、橋長約2600mで、日本では類を見ない巨大プロジェクトである。工期は約46カ月間と厳しいが、工事は順調に進み、今年7月中旬に斜張橋主桁の閉合式が、台湾の要人出席のもとで催された。