

首都高速道路公団	正会員	前田邦夫
“	“	中川 茂
“	“	○音川廉三
“	“	椎 泰敏

## 1. はじめに

コンクリート橋を現場で施工するには、下から支保工を組み上げるいわゆるオールステージング工法がとられて来た。しかしこの工法は、ステージングの為、施工中橋面下を利用出来ないこと、工期の長いこと、労務者を多く要すること、谷間などでは施工不可能なこと等の問題がある。

これらの問題を解決する為、キャンケレバー工法（ディビダーク工法）、移動式支保工を用いる工法等が考案され実用化されて来た。これらの工法も勿論長所、短所を有するのでそれぞれ構造形式、現場の状況に応じて使いわけされて来たが、特に都市内のコンクリート高架橋にこれら工法を用いることは極限られた部分となってしまい、一般の高架橋には適用できないのが実状である。

例えば、スパン30m程度の一般橋の条件として

- ① 街路交通を開放して施工しなければならない。
- ② 橋面下が7~10m程度しかとれない。
- ③ 急速性を要する。

などがあげられるが、このような場合には、程んど鋼構造物とするか、あるいは現場近くで特にヤードが確保出来る場合には、プレキャストコンクリート構造物が使用されてきた。

これらの条件下で、なおかつ我国に於いて強く要望されている工事の急速化、省力化、経済性を満たしたコンクリート高架橋を現場で施工する工法の1つとして移動吊支保工を研究した結果、実用化に踏切れる段階となったので、ここにその報告を致します。

この工法は特に新しいものではなく、すでに欧州諸国ではコンクリート高架橋を主として谷間に通す場合に使用されているが、我国の都市内土木工事にはそのままの状態では活用出来ない。例えば、平面的に見た場合、移動吊支保工が橋脚をおわして前進する際、街路巾員並びに電柱等に支障のない称にしなければならない。また桁下空間にも制限されている為、脱型後の移動時には建築限界を確保させる必要がある。曲線部に於けるシフト量の調整も必要である。

これらの要素を取り入れ問題を解決させ、種々改良したものが本工法である。

## 2. 移動吊支保工 (Gerüst wagen) とは。

移動吊支保工とは、すでに施工された橋脚間 (スパン 25~30 m) 上に1本の架設用鋼箱桁を架設し、それを主桁 (長さ 64 m) とし、その主桁に横梁を4m間隔に取りつづる。また横梁からは鉛直材、下方材を剛結またはヒンジ結合させ、足場及び型枠を吊下げて、その型枠上でブロック化された鉄筋およびPC鋼材をセットし、コンクリートを打設して桁および床版を施工するものである。

そしてコンクリート硬化後は、型枠を押下げ脱型させた後に、この打設されたコンクリート床版上を使用し、支保工の受台を移動させながら支保工全体を次の支間に移動させて行く。この移動段階には橋梁下方材は、下方または側方に向けて橋脚部分をかわしながら前進するこゝになる。このようにして一連の作業工程（緊張工、移動工、型枠工、鉄筋及びPCケーブル工、コンクリート打設工、養生）を完了させて順次前進施工して行く工法である。（図-1参照）なお附属設備としては、門型クレーン、モイレー、サンドル、屋根、吊りビーム、鋼製トラケット、蒸気養生設備等がある。

### 3. モデル工区における上部構造形式と移動吊支保工の設計条件

首都高運道路5号二期線の1部をモデル工区として種々検討した場合について述べてみる。移動吊支保工による工事施工区間は、東京都板橋区泉町～前野町の全中員30m、延長約1kmで、中央には約6m中の河川が通り、左右には6mの附属桁踏が出来る区間である。

上部構造としてホロースラブ桁橋を取りあげたその大きな理由の一つは、前述の如く省力化、機械化、単純化をはかることにある。移動吊支保工による上部工の施工は、原則的に如何なる構造型式についても可能であるが、T型断面多主桁、箱断面、あるいはビルツ着の場合は、①底型枠の形状が複雑であり、更に支保工移動のため底型枠を桁高分だけ下げるか、型枠を折ったむか等の必要性が生じる。②鉄筋、PCケーブル等の組立が複雑でそのブロック化、省力化に向かない。

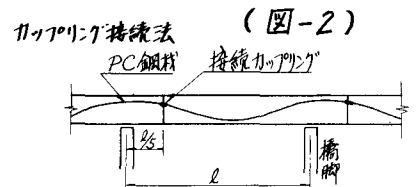
その点ホロースラブ桁橋の場合は、①底型枠構造が簡単で支保工の移動が容易である。②鉄筋、PCケーブル等のブロック化を計るこゝが比較的容易にある。③桁高が低くてすみ支保工下の余裕がとりやすい等の利点がある。たゞ、ホロースラブ橋の場合は1㎡当りのコンクリート量がやや多く、スパン25m、中員18mで約0.67t/m<sup>2</sup>になる傾向がある。

上記の条件により、3径間連続PCホロースラブ桁橋とするこゝにした。支保条件は地震時の水平力の分散を考慮、オール、ヒンジとし径間割りは曲げモーメントと剪断力が全径間を通じて、ほぼ同一となるようにスパンの20%程度の所に打結目、あるいはゲルバーヒンジを設けている。

上部構造形式が連続桁となるので図-2のように、インフレーションポイント付近でPC鋼材を接続するか、また重ね合わせて配置する必要がある。PC鋼材を接続する場合はPC材を簡単に、しかも確実に接続出来る工法を選ぶなければならない。図-2のカッアリング接続法は緊張空着されたアンカー部を更にカッアラー等の接続具によりPC鋼材を継ぎ合わせて連続性を保持させる。

この方法は鉄筋及びPC鋼材のブロック枠組を運搬、据付けた後PC材のカッアリング作業だけで現場内工数が少なく、急速施工という点で非常に有利である。

移動吊支保工は、2主桁、T型桁等の構造にも勿論使用出来るが、このモデル工区においては対象とした橋梁条件として次の様に設定し移動吊支保工本体の設計をした。



- ① 標準部分中員-----18m
- ② 曲線部分中員-----約19m、但し最小曲率半径240m、最大カント量7.0%
- ③ 標準橋梁支間-----25m、但し30m近は移動吊支保工で施工可能である。
- ④ 橋脚柱間距離(橋軸直角方向)-----Y橋脚の首間隔7.0m、1本橋脚の首間隔10.0m

⑤ 橋梁上部工形式……PC連続ホロースラブ橋、桁高 1.10 m (他の構造形式の場合は、ワーゲン本体の型枠構造を変えればよい)

#### 4. 考察

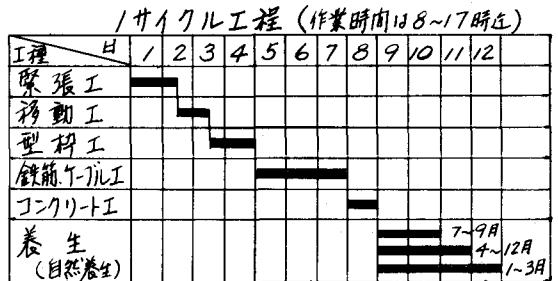
都市内に移動吊支保工を使用すると次のことがあげられよう。最近の都市内土木建設工事は、騒音、震動、交通阻害、地上及び地下埋設物支障物件等の現地環境問題を解決しなければ施工できない状況となってきたことは前述した通りであるが、本工法を高架橋施工に活用する第1の意義は、桁下約7mで移動吊支保工を使用しても建築限界を確保し、街路上の通過交通流を阻害することなく施工出来る。第2には、省力化である。足場支保工の組立解体等の労務作業を省き、吊支保工の上げ下げ、移動がシステム化、機械化された本工法が、社会的な労務者不足問題をカバーしてくれるからである。第3には急速性及び経済性である。足場支保工の組立解体の工程短縮に限らず、鉄筋のブロック化、促進養生、雨天作業の可能性(屋根つき)は工事期間を大中に短縮し、1スパンを10日前後に架橋完了せしめる可能性もある。これは一種の移動する工場とも云えるもので、労力削減、品質管理等も十分に行え、コンクリートポンプの使用により1日 350 m<sup>3</sup>を打設し、冬期には蒸気促進養生するにヒにより均一な強度のコンクリートを短期間に施工できる。経済性に着目するならば、当初の移動吊支保工の製作費はかなり高くなるが、これを連続的に転用することにより、ステージング施工よりも確実に割安にすることが出来る。

① 工程について述べると次のことがいえる

1サイクルに要する日数は養生条件により異なるが、自然養生の場合の年間平均から云えば11日、且つ強風強雨による損失日、定期的な全休日を考慮すると1サイクル12日となる。また夏季を避けて蒸気促進養生を行えば1サイクルは10日になり得る。尚ワーゲンが移動する時間は、移動中の型枠のセリ具合、点検、曲線部の場合の多少の余裕を見込むと8時間弱であり、実際には次のスパンへ移動する時間は2時間位である。

② 省力化について述べると次のことが云える。

本研究の移動吊支保工は、安全且つ確実に少ない労力で移動、据付などの操作出来る枠な構造が採用された。従ってこの吊支保工に見合うその他の部分の機械化、作業の単純化を工夫して工期を短縮し、施工全般に於て省力化することが必要である。この施工上の工夫としては次のことがあげられる。



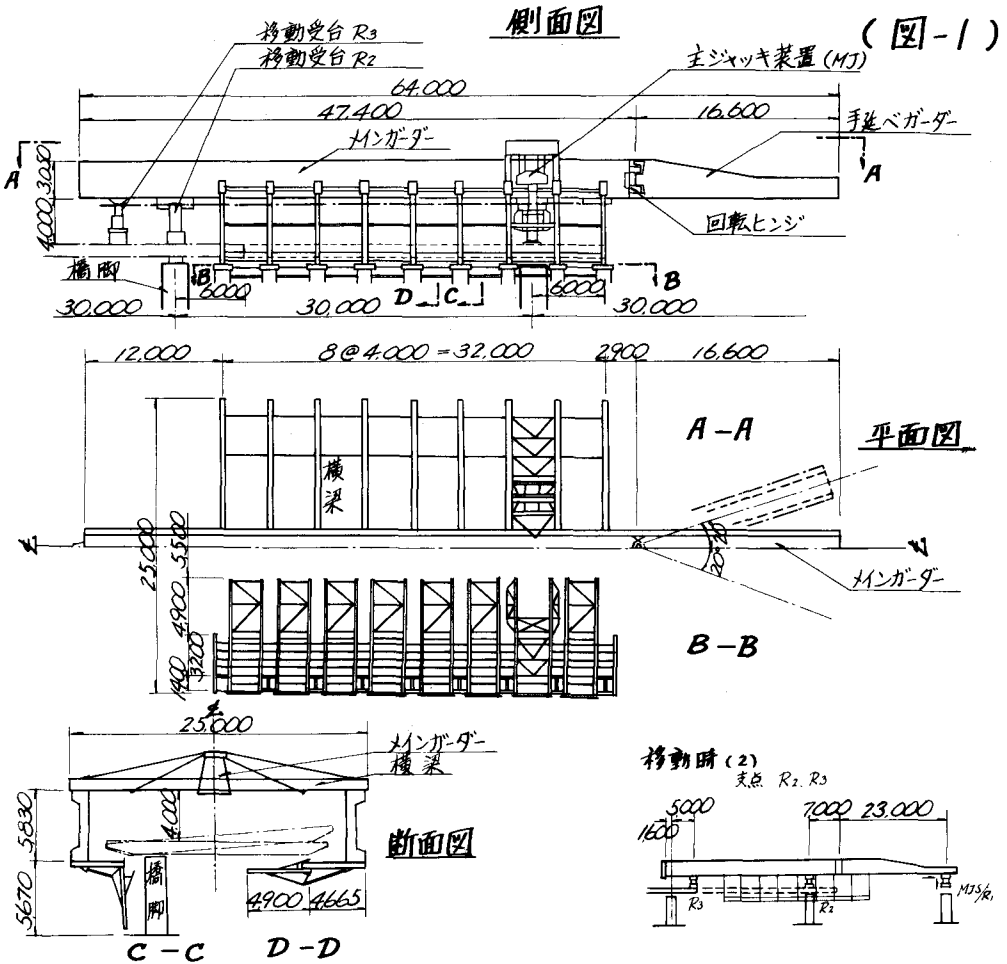
① 鉄筋、ケーブル等のブロック化により、先行作業を増し移動吊支保工内での作業を少なくし、1サイクルの工程を短縮する。

② 移動吊支保工に屋根を設け、天候により作業が影響されないようにする。③ ブロック化された鉄筋等の運搬、据付を早く行うために、門型クレーン、モノレール等の機材を使用する。

④ 特に冬期には促進養生を行ない、養生時間を短縮し1サイクルの日程を縮める。

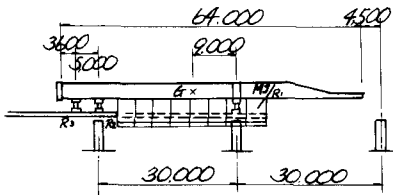
首都高速道路公園では、昭和47年8月より試験工区にて実際に運行させ、PCホロースラブ橋を施工する。その後実際に高速道路5号Ⅱ期線の1部に、昭和48年9月頃より使用することを計画し

ている。今後細部において改良案も多々あると思われるが、更に検討してよいものを作り技術発展の糧にしたいと思う。

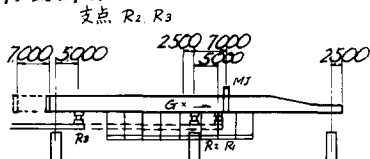


**移動順序(概略)**

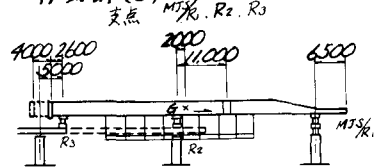
コンクリート打設時



移動時 (1)



移動時 (3)



移動終了

