

I-163

移動型枠を用いた床版施工に関する一考察

川田工業(株) 正会員 ○ 橋 吉宏
 川田工業(株) 正会員 志村 勉
 川田工業(株) 正会員 越後 滋
 川田建設(株) 正会員 小西 哲司

1. はじめに

近年、鋼橋の床版施工に移動型枠を用いて合理化を図っている例が、フランスやドイツなどで報告されている^{1)・2)}。通常の現場打ち床版の施工は、型枠工、鉄筋加工・組立て工、コンクリート工から構成され、これらの工種のうち型枠工の占める工数の割合は50%程度である。したがって、移動型枠を用いて型枠施工の合理化を図れば、かなりの省力化が期待できるものと考えられる。ところで、床版打設計画では先行コンクリート部にひび割れが発生しないように、また、桁に過大なたわみが発生しないような手順が選ばれる。移動型枠を使用するに際して、それ自体の重量がかなり大きいため、ひび割れの発生やキャンバーに及ぼす影響を把握しておく必要があるものと考えられる。そこで本報告は、これらの影響を定量的に把握するために、3径間連続桁橋に移動型枠を用いた床版打設を想定し、床版打設時の変形および床版応力の解析を試みた。本文はこれらの結果を報告するものである。

2. 対象橋梁と施工方法

対象とした橋梁は、2主桁橋の3径間連続非合成鋼1桁橋(3@40m=120m, 有効幅員9.0m, 床版は一方P.C版, 床版厚27cm)である。移動型枠は、図-1に示す型枠を使用し、橋軸方向の型枠長は10mとした。この移動型枠の自重は約60tfであり、型枠移動・配筋・コンクリート打設・養生・床版プレストレス導入の一連の作業は4日サイクルで行うものとした。ここでは、施工方法として次の4ケースについて検討を行った(図-2参照)。なお、床版打設時の変形および床版応力の解析は文献3)による方法で行い、コンクリートの設計基準強度は400kgf/cm²とした。

- 1) 従来方法で移動型枠を使用せず、径間部を先行して打設して支点上を後に施工する方法(ケース1)
- 2) ケース1の打設順序で移動型枠を使用した方法(ケース2)
- 3) 順次片押しで施工する方法(ケース3)
- 4) ケース3の方法に加え、支点上における上昇・降下を併用する方法(ケース4)

ケース2は、従来の床版打設順序と同じであるが、型枠の移動量が大きい方法である。ケース3は、型枠の移動の観点からは合理的な方法であるが、先行コンクリート部にひび割れを生じる可能性が大きい。ケース4は、先行コンクリート部にひび割れが生じないように、鋼桁架設時に支点を上昇しておき、コンクリート硬化後に支点降下により床版にプレストレスを導入する方法である。ここでは、10cmの上昇・降下を考えた。

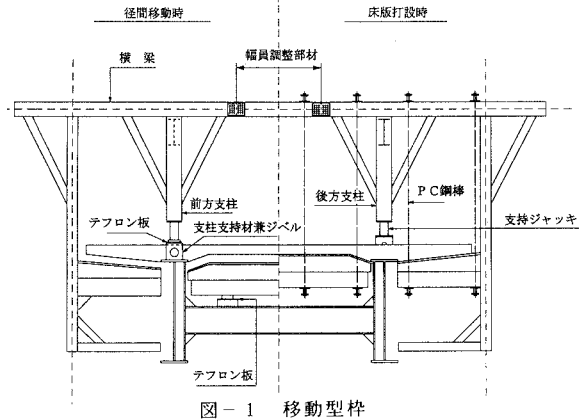


図-1 移動型枠

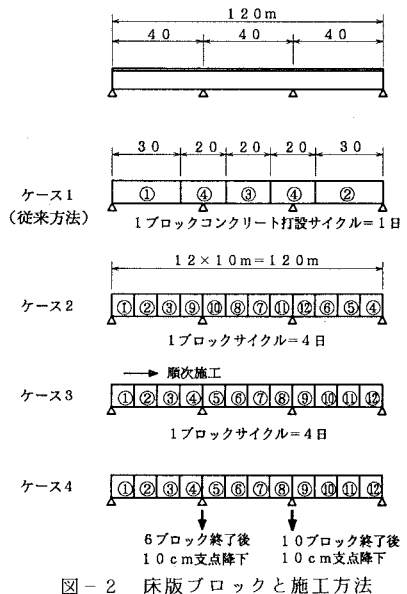


図-2 床版ブロックと施工方法

3. 検討結果

(1) たわみ性状 図-3に床版打設前と打設終了後のたわみの変化量を示す。先行コンクリート部は合成断面としての挙動を示すために、たわみ量は、合成断面の範囲、打設日程により変化する弾性係数に対応する断面諸量、型枠移動前後すなわち荷重・除荷時の断面諸量の相違の影響を受ける。図-3の解析結果によると、従来の方法であるケース1に比べて、移動型枠を用いた方法ケース2、3では、先行する第1径間のたわみ量が多く、逆に第3径間のたわみ量が少ない結果であり、その

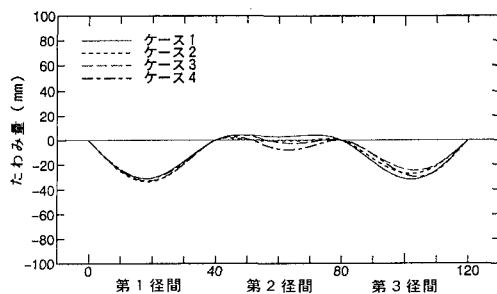
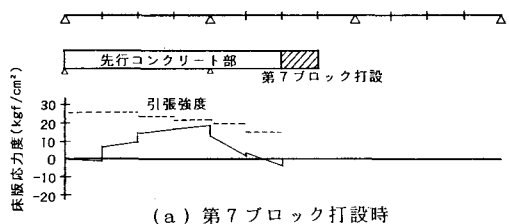


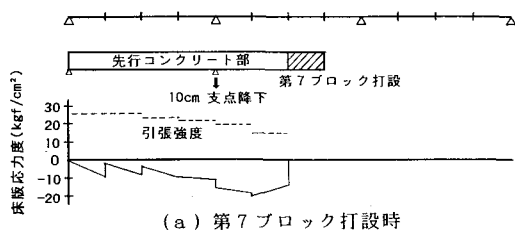
図-3 床版施工によるたわみの変化

差の最大値は8mmであった。ケース4では、ケース1との差が第2径間で大きく、その最大値は10mmであった。

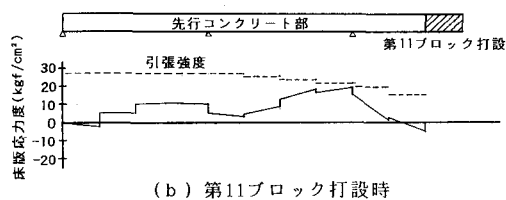
(2) 応力性状 打設時の応力解析結果の一部として、ケース3、4における床版応力度および引張強度をそれぞれ図-4、5に示す。ケース3では図-4に示すように、順次片押しで施工すると第7ブロックと第11ブロック打設時に支点上の床版引張応力度が引張強度に近い値になり、ひび割れ発生に対する危険性が大きくなる。これに対して、支点的降下を併用したケース4では、図-5に示すように床版に圧縮応力が導入され、支点降下10cmに対してその導入量は降下した支点上で約30kgf/cm²であった。したがって、床版打設時のひび割れ発生に対する安全性を高める目的では、この程度の支点的上昇・降下量で十分であるものと考えられた。なお、ここには示していないが、ケース1、2については、床版の引張応力度が最大でも12kgf/cm²であり、ひび割れ発生に対しては十分に安全であった。



(a) 第7ブロック打設時

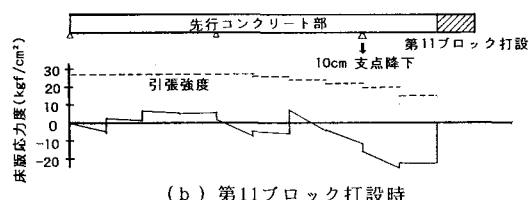


(a) 第7ブロック打設時



(b) 第11ブロック打設時

図-4 床版上縁応力度(ケース3)



(b) 第11ブロック打設時

図-5 床版上縁応力度(ケース4)

4. まとめ

3径間連続非合成鋼I桁橋を対象として、移動型枠を使用した場合のキャンパー誤差量や、床版に発生する引張応力度を定量的に示した。その結果、この工法が十分に適用可能であることが確認され、わずかの支点的上昇・降下でも、床版施工時のひび割れ発生に対する安全性を高めることができることがわかった。本報告が、移動型枠による施工を実施する際の一検討資料になれば幸いである。

[参考文献]

- 1) OTUA; Bulletin Ponts Metalliques No.15, 1992.
- 2) 伊藤; ドイツにおける最近の鋼合成桁橋梁, 橋梁と基礎, 93-5, 1993.
- 3) 橘, 前田, 河野, 藤江; 乾燥収縮を考慮した床版コンクリート打設シミュレーションについて, 土木学会第46回年次学術講演会概要集-I, 1991.