

断面分割するプレキャスト床版の設計

鹿島建設（株） 正会員 ○清野千夏 正会員 藤代勝

東日本高速道路（株） 村西信哉 正会員 藤原直哉

1. はじめに

本設計の対象は、供用後 35 年が経過した高架橋の大規模更新で、鋼橋の RC 床版取替を行うものである。本路線は都市部に位置し重交通区間であることから、社会的影響を考慮し床版取替工事の期間中においても昼間は上下各 2 車線を確保し、夜間も 1 車線は確保する必要があった。そこで、はじめに車線確保のために並走する上下線を一体化し、その後、部分的に床版を取り替える施工ステップとした。本稿では、その断面分割するプレキャスト床版の設計について報告する。

2. 施工ステップ

昼間は上下各 2 車線を確保しながら床版取替を行うために、最初に上下線間を鋼部材で連結し、断面中央部にプレキャスト床版（1 期施工）を設置することで一体化して幅員を拡幅する。その後、車線を切り替えながら下り線の路肩側から床版取替を行う（図-1）。断面分割により橋軸直角方向接合部が発生するが、長期耐久性向上の観点から、橋軸直角方向接合部にもプレストレスを導入することが望まれる。この構造を成立させるために、はじめに上下線間の最初に設置する床版にはポストテンション方式でプレストレスを導入し、両端に接続具を配置する。そして、全ての床版設置後に橋軸直角方向接合部から PC 鋼材をあと挿入し、1 期施工で設置した上下線間の床版両端に設けた接続具を固定端として、路肩側から緊張してポストテンション方式で全幅にプレストレスを導入する構造とする。

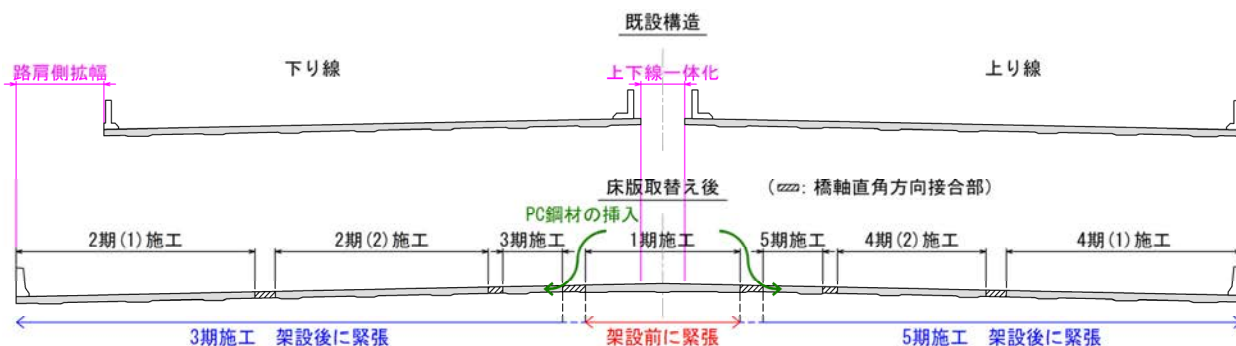


図-1 米里高架橋断面図

3. 床版厚さ・最小かぶり

断面分割施工を行うことから、既設と新設の床版上面高さを揃え、舗装面高さを変えないで施工する必要がある。ハンチ下の無収縮モルタル厚さを 20mm 以上確保し、添接板によるハンチの切欠きも考慮すると、床版厚さは一般的な 220mm より薄い 210mm となり、ハンチ厚さは 40mm となる。

ポストテンション方式でプレストレスを導入するまで、橋軸直角方向接合部が RC 構造になるため、図-2 に示すように最外縁に橋軸直角方向の鉄筋を配置する必要がある。また、プレテンション PC 鋼材は付着力確保のため、直径の 3 倍以上のあきを確保する必要があるが、最小かぶりを 35mm とした場合、橋軸方向鉄筋の内側が狭くなり配置が困難になる。これらの条件から、最小かぶりは 30mm として、橋軸直角方向の鉄筋にはエポキシ樹脂塗装鉄筋を採用する計画である。

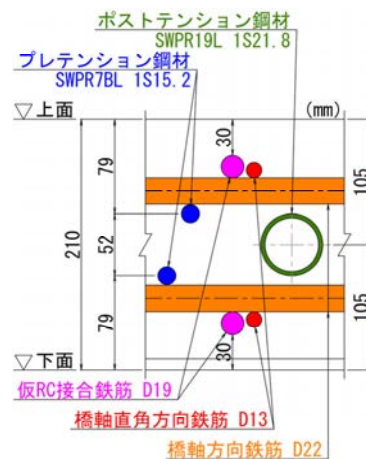


図-2 橋軸直角方向断面図

キーワード 床版取替、プレキャスト床版、断面分割

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設（株） 土木設計本部 TEL03-5544-1111

4. 床版の設計

対象区間にはランプがあるため鋼鈑桁が徐々に拡幅していく構造があり、それぞれの床版で床版支間が異なる。また、前述の理由から上下線を一体化した床版に対して横断方向に最大8分割となり、鋼桁の主桁数は最大18主桁である。これらの条件で合理的な設計を行うために、最も条件が厳しくなる支間や張出し長が最大となる位置で検討を行い、PC鋼材と鉄筋の本数は連続する各橋梁で統一する。なお、標準版の床版割付け間隔はトレーラーで運搬可能な2.35m程度以下とするために2.0mとする。パネルの割付けは標準版の2.0mを基本とし、端部のみで調整を行うものとする。設計フローを図-3に示す。

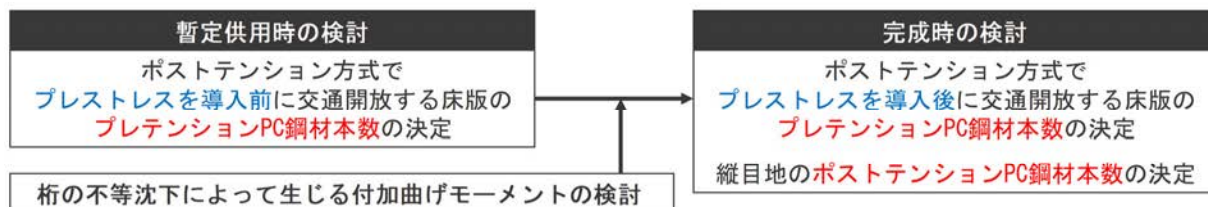


図-3 プレキャスト床版の設計フロー

4.1 暫定供用時の検討

2期・4期施工で架設する床版（図-2）は、ポストテンション方式でプレストレスを導入する前に交通開放するため、プレテンションPC鋼材のみで満足するように設計する。その結果、路肩側・中央分離帯側の端部支点部においてPC鋼材量が決定し、床版1枚あたりプレテンションPC鋼材（1S15.2）を12本～16本配置することになる。

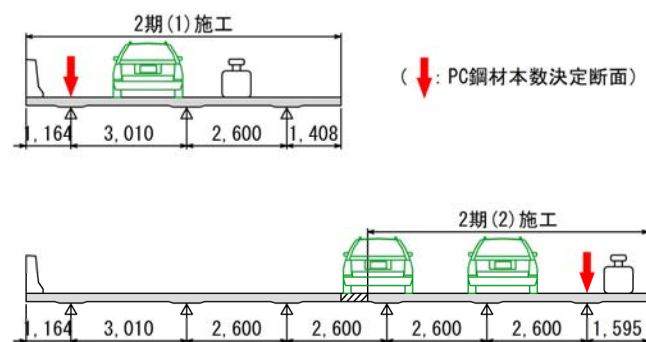


図-4 暫定供用時の断面

4.2 完成時の検討

橋軸直角方向接合部は、暫定供用時はRC構造であるが完成時はPC構造となるため、ポストテンションPC鋼材のみで満足するように設計する。橋軸直角方向接合部にも鉄筋を配置するため、設計曲げモーメントに対する制限値は通常のPC床版と同様とする。架設段階を考慮して設計を行い、橋軸直角方向接合部のうち最も条件が厳しくなる位置で本数が決まり、ポストテンションPC鋼材（1S21.8）は床版1枚あたり2本となる。

4.3 付加曲げモーメントの検討

上下線間を一体化するため、中央に新設の桁を設ける（図-5）。しかし、新設桁は既設桁と剛性が異なり、桁の不等沈下が発生するため、付加曲げモーメントの影響を考慮する必要がある。付加曲げモーメントは、土木研究所の文献¹⁾をもとに算出する。図-6に付加曲げモーメントの概略図を示す。

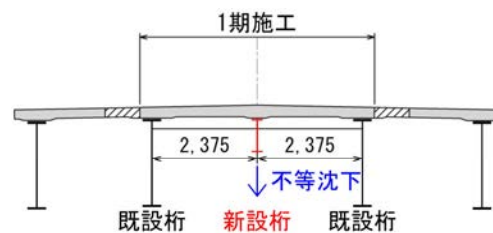


図-5 1期施工床版断面図

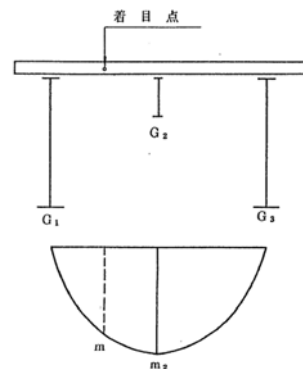


図-6 付加曲げモーメント図

5. おわりに

本稿では、舗装面高さを変えないで施工する必要があることから床版厚さを210mmと設定した。210mmの床版は厚さが薄く、構造面・鋼材配置条件が厳しい設計となった。添接板や排水ますを考慮する床版は、さらに条件が厳しくなる。このように、桁が拡幅し、多数の断面分割数となるような複雑な条件の場合は、設計対象断面が非常に多くなるため、条件を整理して合理的に設計していく必要がある。今後の類似条件への参考になれば幸いである。

参考文献 1) 建設省土木研究所 構造橋梁部橋梁研究室:土木研究所資料第1338号 1978.2