

6号橋上部工 合成床版コンクリート充填確認

CONFIRMATION METHOD FOR FILLING CONCRETE ON COMPOSITE SLAB OF 6th BRIDGE

橋 肇* 中本 啓介* 岑山 友紀**
 Hajime Tachibana Keisuke Nakamoto Yuki Mineyama

1. まえがき

6号橋は、埼玉県(関越自動車道花園インターチェンジ)と山梨県(新山梨環状道路)を結ぶ「地域高規格道路」である西関東連絡道路(一般国道 140号)のうち皆野秩父バイパスの一部となる橋梁である。

皆野秩父バイパスは、秩父市内の交通渋滞緩和や秩父地域へのアクセス強化を図ることを目的として整備されている。図-1に施工位置図、図-2に6号橋の一般図を示す。

6号橋の床版には、施工時の安全性や維持管理コスト低減に配慮して鋼コンクリート合成床版(以下、合成床版)を用いている。図-3に合成床版パネル配置図を示す。合成床版のコンクリート充填性については、開発時の試験や施工実績により十分検証され、適切な施工を行うことができれば保証されている。しかし、施工実績が浅いためコンクリートの充填性が懸念されることがある。そこで本工事において、合成床版コンクリート未充填部を除去することを目的として、合成床版の下面からのたたき検査を用いて、充填確認を実施した。

コンクリート打込み時に充填確認を実施することで、合格した箇所が時間経過とともに異音となった場合は、付着切れと判断できる。

さらに、架設場所によりたたき検査時のハンマー音について事前に音量を確認したため併せて報告する。

2. 工事概要

工 事 名：道路改築工事((仮称)6号橋上部工)

工事箇所：埼玉県秩父市蒔田地内

工 期：自 平成 25 年 11 月 8 日

至 平成 26 年 9 月 26 日

構造形式：鋼単純少数鈹桁橋(2主桁)

橋 長：41.000m

支 間 長：40.000m

幅 員：0.500m+7.500m+0.500m

総 重 量：78t

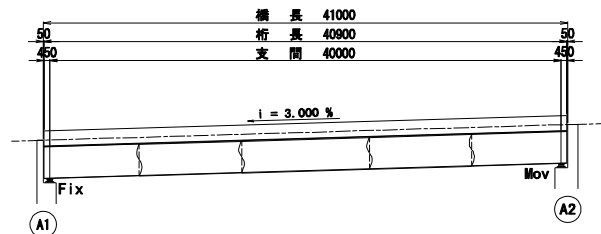
合成床版：パイプスラブ

床版厚 240mm

施 主：埼玉県 西関東連絡道路建設事務所

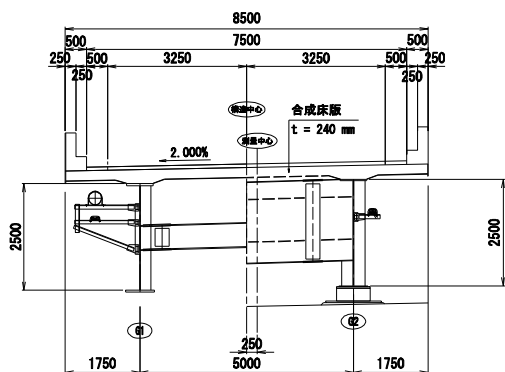


図-1 施工位置図



(a) 側面図

中間部 支点部



(b) 断面図

図-2 一般図

* 橋梁営業本部 橋梁技術研究室

** 技術本部 橋梁設計部 大阪設計課

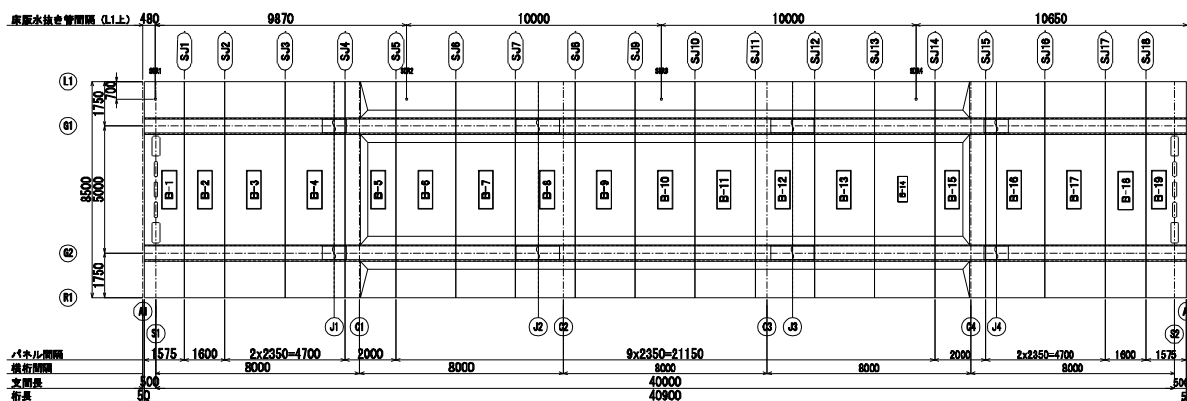
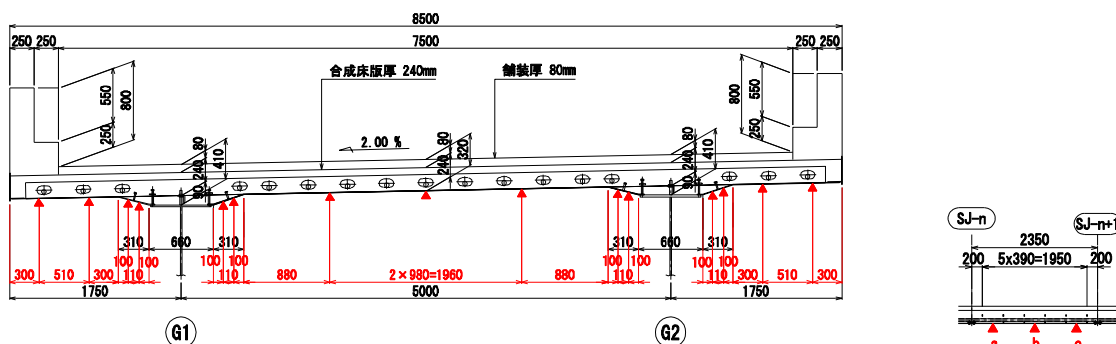


図-3 合成床版パネル配置図



(a) 橋軸直角方向

(b) 橋軸方向

図-5 計測点 (▲部)

3. 合成床版コンクリート未充填部の施工時検査

合成床版で有害な未充填部が存在した場合、断面欠損となり剛性低下を招くことで、たわみの増加やコンクリートのひび割れ、滞水などの変状が生じる恐れがある。

本工事では、コンクリート未充填部を除去することを目的に、コンクリート施工時の確認検査として合成床版の下面からたたき検査を行いコンクリートの充填性を確認した。

3.1 検査の流れ

たたき検査の流れを図-4示す。コンクリート締め固め時に合成床版の下面から点検ハンマーを用いて底鋼板をたたき、その音を確認する。異音が生じた箇所については直ちにその箇所を締め固め、再度底鋼板をたたきその音を確認し、未充填部がないことを確認する。

3.2 計測点

(一社)日本橋梁建設協会技術委員会床版小委員会で検討されたたたき検査方法を参考にして、計測点は図-5の通りとした。

たたき検査で使用した点検ハンマーを写真-1に示す。文献1)で標準とされている質量が1/2ポンド(約230g)の

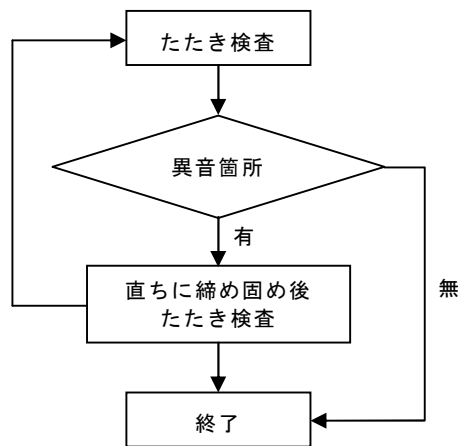


図-4 検査の流れ

プラスチックハンマーを使用して検査を行った。

3.3 検査時の工夫点と留意点

(1) 工夫点

たたき検査時は、底鋼板があり床版上下では相互に目視確認できないため、コンクリート打込み位置の特定が困難であり、床版上側の作業指示者と床版下側の検査要



写真-1 点検ハンマー

員は無線機などを使用して連絡を取り合う。その際に位置の特定がしやすくなるように床版上下に計測パネル番号を明示する必要がある。本橋梁は耐候性鋼材裸使用であり、テープまたはチョークなどを使用すると完全に消去することが難しい。そのため写真-2~4 示すように磁石などを用いてパネル番号を明記し点検箇所を管理した。さらにたたき検査をスムーズに進めるため、あらかじめ計測点を明示する必要がある。弱粘着テープなどで計測点を明示する場合もあるが、耐候性鋼材裸使用であり完全に除去することが難しいため、パネル番号と同様にあらかじめ計測位置を記載した磁石を用いて計測点を明示することとした。

なおパネル番号などを明示した磁石などは、検査終了後ただちに除去した。



合成床版
パネル番号表示

計測点位置表示

写真-4 パネル番号および計測点表示



写真-5 検査状況(張出部)



合成床版
パネル番号表示

写真-2 検査状況(床版上面)



写真-6 コンクリート打込み状況



合成床版
パネル番号表示

計測点
位置表示

写真-3 検査状況



写真-7 6号橋全景

(2) 留意点

たたき検査では、スタッド、鋼板リブ位置、底鋼板添接部では明らかに異音箇所となるため、これらの位置を避けて充填性が確認できる計測位置を設定する必要がある。

3.4 たたき検査結果

たたき検査を行った結果、計測点数 825 点全て、異音箇所および再振動を行った箇所はなく、コンクリートが充填できていることを確認した。

写真-5 に検査状況、写真-6 にコンクリート打込み状況、写真-7 に本橋の全景写真を示す。



写真-8 試験体たたき検査状況

4. たたき検査時の音計測

たたき検査時の音量を確認するために、音計測を行った。たたき検査で使用するプラスチックハンマーと比較のためスチールハンマーを用いて計測を行った。測定対象は、合成床版を模した試験体¹⁾とし、底鋼板とコンクリートが密着した箇所、剥離した箇所、空隙箇所の3種類とした。また測定距離は5m、10m、20mとした。写真-8 に試験体たたき検査状況を示す。

音計測機器として、写真-9 に示すリオン株式会社製の騒音計(NL-21)を使用した。

計測結果を表-1 に示す。合成床版打音部から5m位置で音量を計測した結果、一部で基準値である85dBを超える音量であったが、その他の計測結果は全て基準値以下であった。なお基準値は、騒音規制法に規定される特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準を参考に、85dBとした。



写真-9 音計測機器

表-1 音計測結果(単位: dB)

打音位置からの距離		5m	10m	20m
プラスチックハンマー	密着	72.7	65.5	58.8
	剥離	82.7	75.5	66.7
	空隙	86.4	77.5	71.5
スチールハンマー	密着	78.2	69.9	63.0
	剥離	84.0	77.8	69.8
	空隙	88.6	77.2	69.9
打音なし		—	—	56.6

をスムーズに実施でき、コンクリートの未充填部がないことを確認できた。これより適切な施工ができれば未充填部は生じず、通常のRC床版と同様に、施工品質が確保できることを確認した。またコンクリート打込み時に充填性を確認する場合は、プラスチックハンマーを用いたたたき検査で十分確認できることが分かった。

さらに架設場所によってはたたき検査時のハンマー音が懸念される場合もあるが、たたき検査時の音を計測することにより、10m以上離れた位置では、騒音規制法で規定されている特定作業に伴い発生する騒音の規制に関する基準の85dB以内に収まっていることが確認できた。

最後に、本工事の施工にあたりご指導賜りました埼玉県西関東連絡道路建設事務所の方々ならびにご協力いただきました関係各位に深謝いたします。

5. あとがき

本工事において、コンクリート打込み時の品質確認のため、たたき検査を実施した。実施前にパネル番号の表示などを工夫して準備しておくことにより、たたき検査

参考文献

- 1) 中本啓介, 橘肇: 横波振動法を用いた合成床版の非破壊検査法に関する試験, 駒井ハルテック技報 Vol.1, pp.52-55, 2011.10.