

## 鋼・コンクリート二重合成 桁橋の下コンクリート床版のずれ止め設計法

大阪工業大学大学院 学生会員 山本真気\* 大阪工業大学大学院 学生会員 木部謙吾\*  
 大阪工業大学工学部 正会員 大山 理\* 片山ストラテック(株) 正会員 大久保宣人\*\*  
 大阪工業大学工学部 正会員 栗田章光\*

## 1. はじめに

近年、構造の合理化、製作の省力化によりコスト削減を目指した合理化橋梁が数多く建設されている。そこで、著者らは、図-1 に示すとおり、経済的な 2 主桁形式の合成 I 桁橋の長支間化を目指して、中間支点領域にのみ下コンクリート床版を追加配置することにより、全橋長にわたってコンクリート床版が鋼桁の圧縮域に存在する『鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋』を考案した。これまで、本橋梁形式の実橋への適用に向けて、鋼桁と下コンクリート床版との合成方法、つまり、下フランジ、ウェブに溶殖する鉛直および水平スタッドの静的押抜き試験を実施してきた<sup>1)</sup>。

本文では、静的押抜き試験結果より、鋼桁と下コンクリート床版のずれ止めに関する設計法を提案するとともに、5 径間連続二重合成 2 主 I 桁橋を対象に、限界状態設計法に基づくずれ止めの設計を行った結果について報告する。

## 2. 鉛直および水平スタッドの静的押抜き試験

鋼桁と下コンクリート床版の合成効果を確認するために、下コンクリート床版を模擬した供試体を製作し、静的押抜きせん断試験を実施した。一例として、鉛直スタッドと水平スタッドを併用した供試体を図-2に示す。図-3には4種類の供試体の試験結果を示す。

試験より得られた主な結果は、以下のとおりである。

- (1) 図-3より、水平スタッドの最大せん断力は、鉛直スタッドの約70%程度であり、さらに、下フランジより溶殖箇所が離れるに従って、その値は、小さくなる。
- (2) 水平スタッドと鉛直スタッドを併用した場合の最大せん断力は、単独配置で得られた最大せん断力の値を累加した結果とほぼ同じになる。
- (3) 試験結果より、鉛直、水平スタッドのせん断耐力の算出式<sup>2)</sup>を以下のとおり提案する。

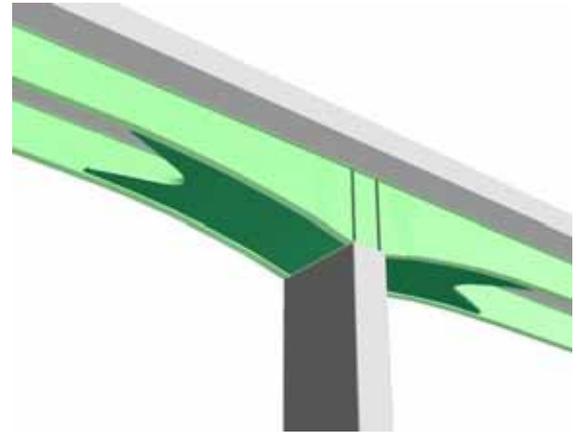


図-1 鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋の概要

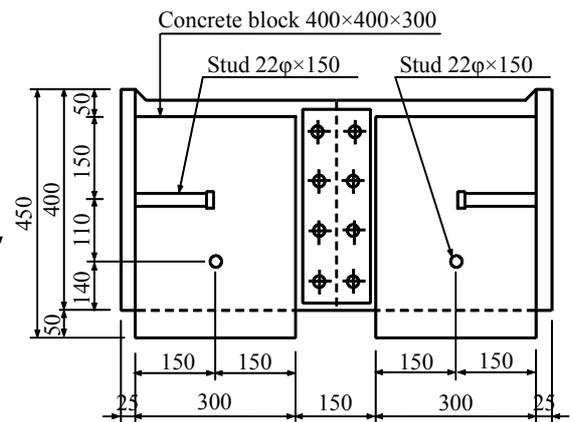


図-2 試験供試体

(例：鉛直スタッドと水平スタッド併用)

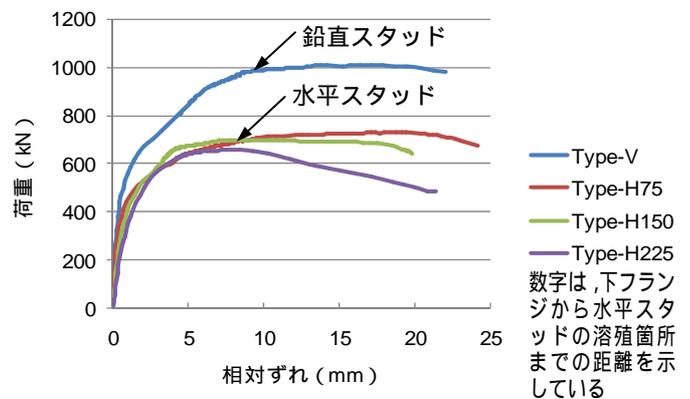


図-3 鉛直および水平スタッドの荷重 相対ずれ関係

Key word : 2 主 I 桁橋, 二重合成構造, 下コンクリート床版, ずれ止め, 設計法

\* 〒535-8585 大阪市旭区大宮 5 丁目 16 番 1 号 TEL : (06)6954-3315, FAX : (06)6957-2131

\*\* 〒551-0021 大阪市大正区南恩加島 6 丁目 2 番 21 号 TEL : (06)6552-1235, FAX : (06)6551-5648

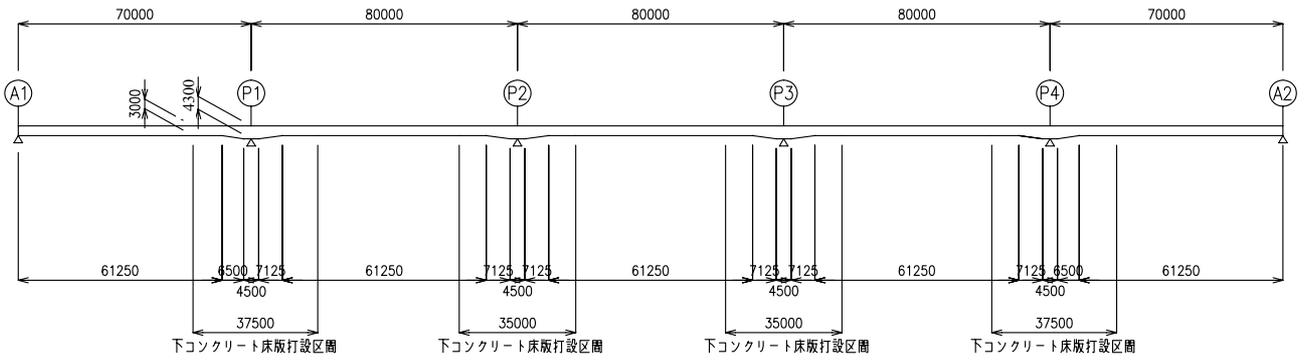


図-4 対象橋梁の概要 (寸法単位：mm)

$$\text{鉛直スタッド} : Q_v = 1.25 f_{ust} (\pi d^2 / 4) / \gamma_v \quad (1)$$

$$\text{水平スタッド} : Q_h = 0.88 f_{ust} (\pi d^2 / 4) / \gamma_v \quad (2)$$

ここで、 $f_{ust}$ 、 $d$  および  $\gamma_v$  は、それぞれ、スタッドの引張強度、軸径および部分安全係数を示している。

3. 下コンクリート床版のずれ止めの設計

図-4 に示す 5 径間連続二重合成 2 主 I 桁橋(主桁間隔：6.0m)を対象に、限界状態設計法に基づく下コンクリート床版のずれ止めに関する設計を行う。なお、下コンクリート床版厚は、中間支点上で最大 500mm、端部で 300mm である。限界状態に基づく照査において、部分安全係数、ずれ限界耐力の算出方法などは、『複合構造物の性能照査例<sup>3)</sup>』に準拠した。以下に、下コンクリート床版のずれ止めに関する設計方針を示す。

- (1) 本形式橋梁の施工手順は、下コンクリート床版打ち込み後、上コンクリート床版の打ち込みを行う。したがって、下コンクリート床版に作用する水平せん断力は、後死荷重、活荷重のみならず、上コンクリート床版の自重も考慮する必要がある。なお、本対象橋梁の場合、上コンクリート床版の自重による水平せん断力は、活荷重の約 1.5 倍となった。
- (2) DIN 技術報告 104<sup>4)</sup>に基づき、下コンクリート床版上縁から水平スタッドまでのかぶりをスタッド軸径の 6 倍以上を確保することにする。
- (3) 下コンクリート床版の乾燥収縮および鋼桁との温度差に伴う水平せん断力は、下コンクリート床版の自由端に集中し、三角形形状に分布するものとする。

下コンクリート床版のずれ止めに関する設計を行った結果、図-5 に示すスタッド配置で、橋軸方向に下コンクリート床版端部付近は 110mm 間隔、中間支点領域は 140mm 間隔で照査値を満足した。

4. まとめ

本文では、二重合成 2 主 I 桁橋の鋼桁と下コンクリート床版のずれ止めに関する設計法を提案するとともに、安全性ならびに使用性の照査を行い、実橋梁への適用の妥当性を示した。

【参考文献】

- 1) 大久保宣人, 山本真気, 木部謙吾, 大山 理, 栗田章光: 鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋の下コンクリート床版の合成挙動に関する基礎的研究, 土木学会第 62 回年次学術講演会講演概要集, 共通セッション pp.111 ~ 112, 2007 年 9 月。
- 2) 山本真気: 二重合成 I 桁橋におけるずれ止めの設計法, 大阪工業大学修士学位論文, 2008 年 3 月。
- 3) (社)土木学会 複合構造委員会: 複合構造物の性能照査例 複合構造物の性能照査指針(案)に基づく, 2006 年 1 月。
- 4) Gerhard Hanswille, Natalie Stranghöner: DIN-Fachbericht 104 Verbundbrücken, 2001。

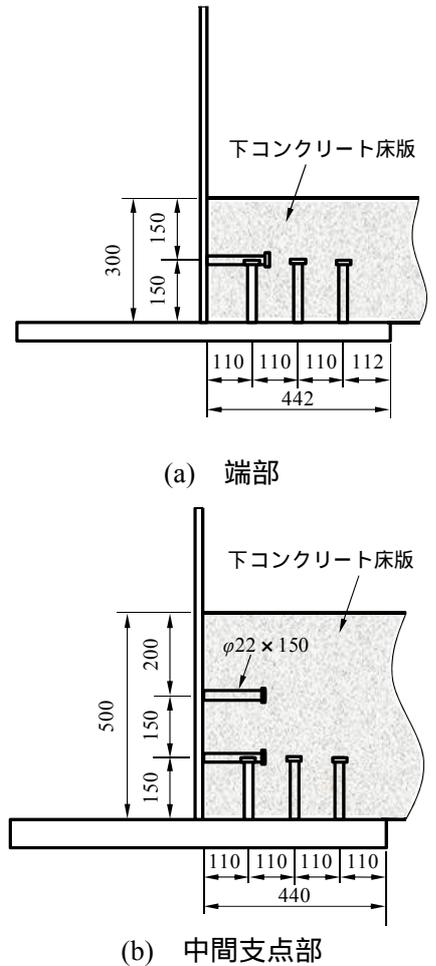


図-5 スタッド配置(単位：mm)