

鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋の下コンクリート床板の合成挙動に関する基礎的研究

片山ストラテック(株) 正 会 員 ○大久保宣人\* 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\*\*  
 大阪工業大学工学部 正 会 員 栗田章光\*\*

1. はじめに

現在, 構造の合理化やコストの削減を目的として, 図-1 に示すような, 中間支点付近の負曲げ領域に下コンクリート床版を設けた鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋に関する研究が進められている<sup>1)</sup>. 本構造形式は, 下コンクリート床版によって, 全橋長の圧縮域にコンクリート床版を有する合理的な断面を構成できることが特徴である. しかし, 下コンクリート床版は, 図-2 に示すように鋼桁ウェブから水平に配置したスタッドと下フランジから鉛直に配置したスタッドによって接合されており, これらのスタッドによる合成挙動は明確にされていないのが現状である.

そこで, 本文では, 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として, ウェブに水平配置したスタッドと下フランジに鉛直配置したスタッドのせん断耐力およびずれ性状などを把握するために実施した静的押抜き試験の結果について報告する.

2. 実験概要

まず, 実験供試体の種類は, スタッドをフランジのみに配置する Type-1, ウェブのみに配置する Type-2 ならびにフランジとウェブに併用配置する Type-3 の計 3 種類である(各タイプ 3 体ずつ).

一例として, Type-3 の概略形状を図-3 に示す. 供試体に用いるスタッドは全て  $\phi 22 \times 150$  で, コンクリートの厚さは実橋を想定して 300mm とした. Type-1 は, Type-3 と同様の形状で鉛直スタッドのみが配置されており,

Type-2 には水平スタッドのみが配置されている. コンクリートの打込みは正立とし, 供試体の鋼材とコンクリートとの接触面には, コンクリートの打込み前に, グリースを塗付することにより, 付着力を除去した. また, ウェブ直下のコンクリートにスリットを設けることによって支圧抵抗による影響も除去した. つぎに, ずれ量は, スタッドが鉛直または水平

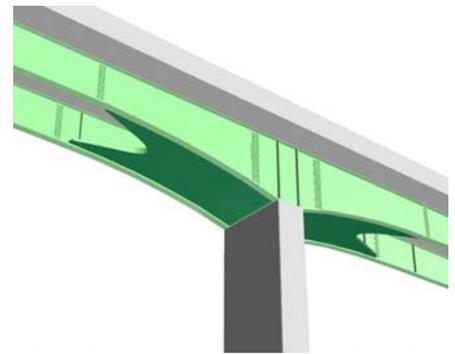


図-1 二重合成 I 桁橋の概要

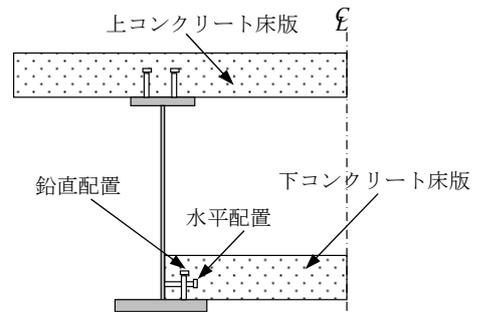


図-2 二重合成 I 桁橋の断面

表-1 材料試験結果

スタッド(SS400)		コンクリート	
降伏強度 (N/mm <sup>2</sup> )	394	圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	30.1
引張強度 (N/mm <sup>2</sup> )	502	弾性強度 (N/mm <sup>2</sup> )	2.61×10 <sup>4</sup>
伸び(%)	28	ポアソン比	0.18

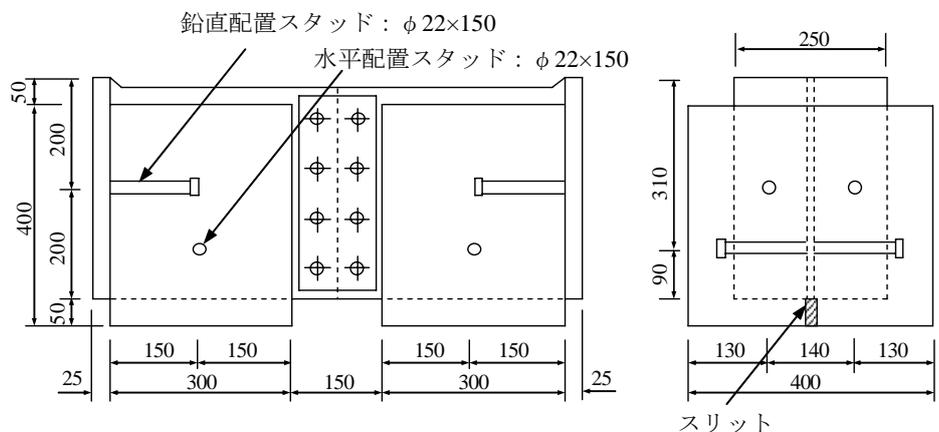


図-3 Type-3 の概略形状 (単位 : mm)

Keywords : 少数 I 桁橋, 二重合成構造, 下コンクリート床板, スタッド

\* 〒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

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

に配置されている水平面内でそれぞれ計測した。したがって、Type-1 および Type-2 では4箇所、Type-3 では8箇所ですれ量を計測した。実験方法は、図-4 に示すように、載荷面と支持面が平行を保つように、敷モルタルを使用して設置して載荷した。なお、押抜き試験は日本鋼構造協会の「頭付きスタッドの押抜き試験方法(案)」に準拠して行った<sup>2)</sup>。

最後に、各供試体に用いるスタッドとコンクリートの材料試験結果を表-1 に示す。

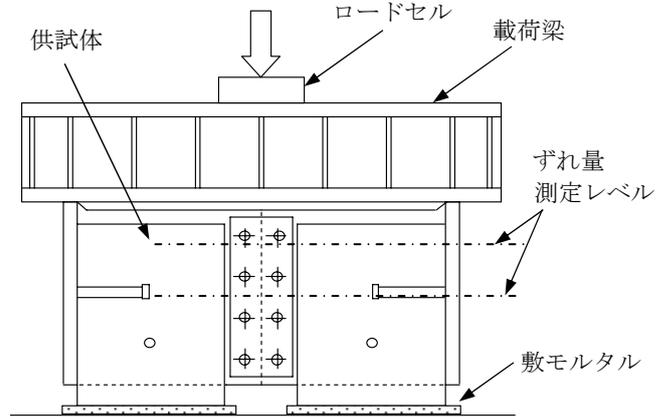


図-4 試験方法

### 3. 実験結果

押抜き試験から得られた荷重-相対ずれ関係を図-5 に示す。さらに、各供試体の最大荷重および最大ずれ量、ならびにスタッド1本あたりの最大せん断力、降伏せん断力、ずれ定数の平均値を表-2 にまとめて示す。試験結果より、水平にのみ配置された Type-2 におけるスタッドの最大せん断力およびずれ定数は、鉛直にのみ配置された Type-1 と比較して、それぞれ 15% および 60% 程度の低下がみられた。また、鉛直と水平に併用配置した Type-3 の最大荷重が 1533kN であったのに対し、Type-1 と Type-2 の最大荷重の合計値は 1670kN となりほぼ同等の値となった。また、各供試体の破壊形式は、全タイプにおいてスタッドの破断であった。

以上より、鉛直方向および水平方向のそれぞれの最大せん断力を算定し、それらを累加した値が、スタッドを併用配置した場合の最大せん断力として評価できることがわかった。

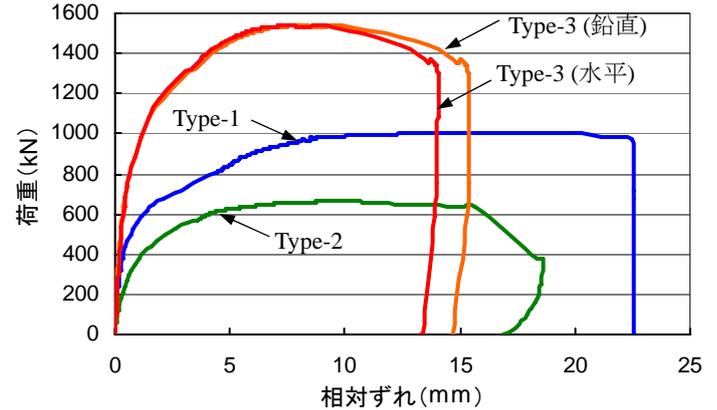


図-5 荷重-相対ずれ関係

表-2 実験結果

種類	最大荷重 (kN)	最大 ずれ量 (mm)	スタッド1本あたり		
			最大 せん断力 (kN)	降伏 せん断力 (kN)	ずれ定数 (kN/mm)
Type-1	955	10.0	239	114	353
Type-2	715	10.5	179	86	154
Type-3	1533	鉛直	194	94	206
		水平		94	217

### 4. まとめ

鋼・コンクリート二重合成桁橋の下コンクリート床版において、鉛直あるいは水平に配置されたスタッドのせん断耐力およびずれ性状を把握するため、鉛直、水平ならびに両者を併用して配置されたスタッドに対して静的押抜き試験を行った結果、以下のことがわかった。

- (1) 水平に配置されたスタッドの最大せん断力およびずれ定数は、鉛直に配置された場合より小さい値となった。
- (2) スタッドを鉛直方向と水平方向に併用配置した場合の最大荷重は、鉛直配置されたスタッドと水平配置されたスタッドの最大荷重の合計値と同等の値となった。

なお、今後の課題として、実橋梁モデルの供試体を製作し、下コンクリート床版全体の挙動する必要がある。

#### 【参考文献】

- 1) 例えば、中野貴史，大久保宣人，大山 理，夏秋義広，栗田章光：鋼・コンクリート二重合成 I 桁橋の力学特性に関する実験的研究，構造工学論文集，Vol.52A，pp.1065～1072，2006年3月。
- 2) (社)日本鋼構造協会：頭付きスタッドの押抜き試験方法(案)とスタッドに関する研究の現状，1996年11月。