

高さ調整部の厚さおよび材料が頭付きスタッドのせん断耐力に及ぼす影響に関する実験的研究

詳細
要約



田邊 睦

大阪支店 土木技術部

山村 智

大阪支店 土木技術部

河中 涼一

大阪支店 土木技術部

橋野 哲郎

技術本部 技術部

概要

老朽化した鋼橋の鉄筋コンクリート床版をプレキャスト（以下、PCa）床版に取り替える工事が高速道路会社などを中心に全国各地で展開されている。これらの工事において、PCa 床版と鋼桁は高さ調整のために最小厚さを 20mm 程度としたモルタル層（以下、高さ調整部）を設けて頭付きスタッドによって接合されることが一般的である。しかしながら、工事条件も多様化しており、複雑な道路線形を有する条件下などにおいては高さ調整部が厚くなる場合がある。そこで、高さ調整部の厚さおよび材料がせん断耐力に与える影響の把握を目的として押し抜き試験を実施した（写真-1）。その結果、高さ調整部の材料が同一の場合には調整部が厚くなるほど最大せん断耐力が低下することを確認した。また、高さ調整部の厚さが同一の場合において材料物性の影響として圧縮強度と静弾性係数を比較すると、最大せん断耐力に対しては圧縮強度の影響が大きく、降伏せん断耐力に対しては静弾性係数の影響が大きいことを確認した。

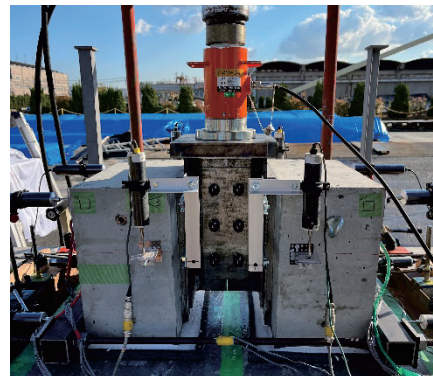


写真-1 実験状況

押し抜き試験

1. 実験条件

実験要因および材料強度を表-1 に示す。実験は高さ調整部の厚さおよび材料をパラメータとした。PCa 床版を模擬した設計基準強度 50N/mm²、厚さ 220mm のコンクリートブロックを、2 本の頭付きスタッドを溶植した H 形鋼上に設置後、高さ調整部およびジベル孔内に所定の材料を充填することによって試験体を製作した。頭付きスタッドは、全ての試験体において軸径 22mm（JIS B 1198）を使用し、高さ調整部の厚さに応じて埋込長が PCa 床版厚の半分を超える高さとした。

載荷方法は日本鋼構造協会の押し抜き試験方法に準拠した。試験体は各要因で 3 体製作し、1 体は漸増繰返し載荷法、他の 2 体は単調増加載荷法とした。

表-1 実験要因および材料強度

試験体	材料	高さ調整部			実静弾性係数 (kN/mm ²)
		設計基準強度 (N/mm ²)	厚さ (mm)	実圧縮強度 (N/mm ²)	
M50 - 20	モルタル	50	20	54.7	26.8
M50 -100	モルタル		100	60.1	24.8
M50 -250	モルタル		250	53.8	27.2
F120-150	繊維補強モルタル	120	150	110.8	38.1
C100-150	コンクリート	100		95.5	41.7
C50 -150	コンクリート	50		48.9	30.1

2. 実験結果

スタッド 1 本あたりの最大せん断耐力と高さ調整部厚さの関係を図-1 に示す。ここで、スタッド 1 本あたりのせん断耐力とは載荷荷重をスタッド本数で除した値であり、図中のプロット上に示す数値は各試験要因 3 体の平均値である。図-1 より、スタッド 1 本あたりの最大せん断耐力は高さ調整部が厚くなるほど低下し、その値は厚さ 20mm の場合を基本値 $S_{20}(kN)$ と置き、モルタル厚を $t(mm)$ とすると、 $S_{20} - 0.212 \times (t - 20)$ として評価できる。また、スタッド 1 本あたりの最大せん断耐力と高さ調整部圧縮強度の関係を図-2 に、スタッド 1 本あたりの降伏せん断耐力と高さ調整部弾性係数の関係を図-3 に示す。これらの図より、最大せん断耐力は圧縮強度と、降伏せん断耐力は静弾性係数と相関があることがわかる。本実験の結果からは、より大きな降伏せん断耐力を要求する場合には、モルタルに比して相対的に静弾性係数が大きい傾向にあるコンクリートを適用するほうが合理的と考えられるが、適用にあたっては充填性に対する課題が残るため、別途検討が必要であると思われる。

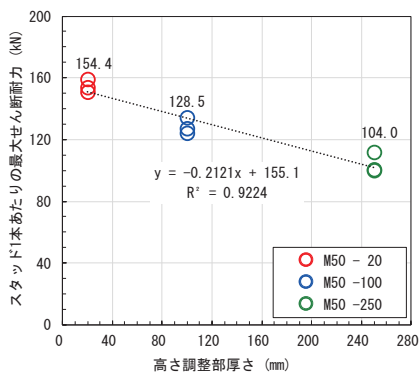


図-1 スタッド 1 本あたりの最大せん断耐力ー高さ調整部厚さ関係

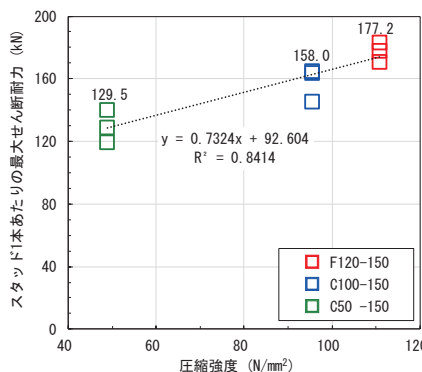


図-2 スタッド 1 本あたりの最大せん断耐力ー高さ調整部圧縮強度関係

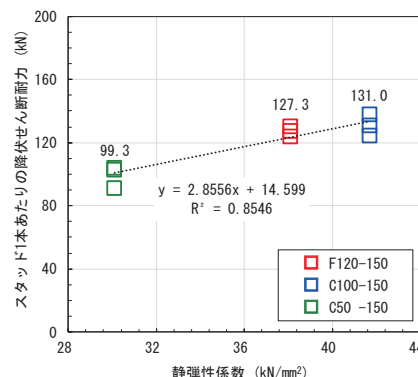


図-3 スタッド 1 本あたりの降伏せん断耐力ー高さ調整部静弾性係数関係

Key Words : プレキャスト床版, 高さ調整部, せん断耐力