

CS-167

サンドイッチ型複合床版の合成桁への適用性に関する実験的研究

埼玉大学 工学部 正員 奥井義昭 大学院 学生員 張 俊業
住友金属工業 正員 阿部幸夫 正員 井澤 衛
長岡技術大学 建設・環境系 正員 長井正嗣

1 はじめに

公共事業の建設コスト削減が大きな社会的要請となっている。鋼橋においてもコスト削減を目的として少数主桁橋や合成構造を積極的に利用した橋梁が実際に設計・施工されている。少数主桁橋においては、通常のRC床版は床版厚が非常に厚くなるなどの不都合が生じるため、これに代わって、PC床版や、コンクリート打設時は鋼製型枠として働きその後は構造部材となるような合成床版が利用され始めている。さらに、これらの床版を鋼桁と結合し、合成桁として使用する方向で検討されており、「少数主桁+PCまたは合成床版+合成構造」という形式が今後の中・小スパン橋梁の標準形式となる可能性が高い。これに対し、著者らの一部は少数主桁橋に対応した鋼とコンクリートからなるサンドイッチ型複合床版を提案し、非合成桁での利用を前提として耐荷力を含めた力学挙動、疲労強度特性を報告した[1,2]。本研究では以上の研究を更に発展させ、サンドイッチ床版の合成桁に適用することを目指して、サンドイッチ床版を有する合成桁の耐荷力実験を行ったので報告する。

2 サンドイッチ型複合床版の紹介

サンドイッチ型複合床版を鋼I桁上に設置した構造概要図を図-1に示す。サンドイッチ型複合床版はデッキプレート、底鋼板、CT形鋼からなる鋼殻を工場にて作成し、現場にて主桁上に設置した後、高流動コンクリートを鋼殻内部に充填し作成する。床版と鋼桁の接合は底鋼板が主桁上で開口しており、通常の合成桁と同様に主桁上に設置されたずれ止めにより合成される。

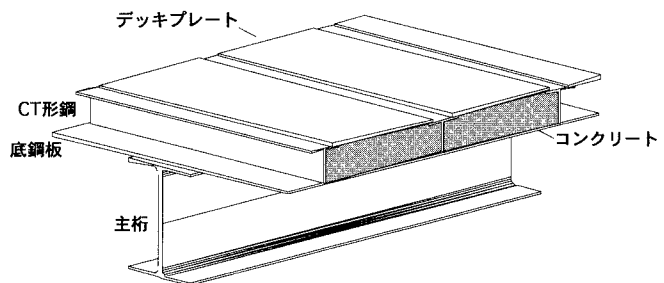


図-1 サンドイッチ型複合床版構造概要図

3 実験供試体

支間中央部を想定した正曲げモーメント用と連続桁の中間支点近傍を想定した負曲げのモーメント用の供試体、合わせて2体を作成し耐荷力実験を行った。図-2, 3に供試体の概要図を示す。正曲げ供試体は支間7.5m、負曲げ用の供試体は支間5.5mの単純支持で載荷スパンは両方とも1.5mの2点載荷とした。両方の供試体ともサンドイッチ床版の一つのセルの橋軸方向長さは500mmであり、床版の構造は同じである。実際のサンドイッチ型床版の側面は鋼板により密封された構造となっているが、コンクリート内部のクラックを観察する目的で今回の実験供試体では側面はオープンな構造とした。負曲げの供試体では負の曲げモーメントを発生させるため供試体を転倒して載荷している。また、サンドイッチ床版は構造上、橋軸方向のある間隔で継手を設置する必要があるが、負曲げモーメント載荷時にはこの継手が弱点となることから、負曲げ供試体の中央部には継手を設置した。

図-4に供試体の断面図を示す。正曲げ供試体、負曲げ供試体とも同一の断面であり、床版厚111mm、鋼桁は桁高300mmの2主桁の構造となっている。鋼桁とサンドイッチ型複合床版はスタッド（φ16*70）により合成されている。

4 実験結果と考察

(1) 正曲げ 各載荷点における荷重Pと支間中央部での鉛直変位の関係を図-5に示す。図中、Pu1、Pu2、Pu3は通常のRC断面と同様方法より求めた終局荷重であり、各々全断面有効として算定した場合(Pu1)、デッキプレートと底鋼板を無視した場合(Pu2)、鋼桁の断面のみの場合(Pu3)を意味する。計算において鋼の降伏応力、コ

ンクリートの圧縮強度等は併せて行った材料試験の結果を用いており、鋼の応力-ひずみ曲線において降伏後のひずみ硬化の影響は無視している。図-5より、サンドイッチ床版を有する合成桁の終局耐力はデッキプレートと底鋼板を無視した断面の終局モーメントでほぼ評価でき、残留耐力は若干安全側であるが鋼桁の全塑性曲げモーメントで求められる。

（2）負曲げ 負曲げモーメント載荷時の荷重-変位曲線を図-6に示す。同図において $P_{u1}=38.63\text{tf}$ はコンクリートを除く全ての鋼材が有効とした場合の全塑性モーメントより算出した終局荷重を表す。図-6より荷重が 36tf 程度で荷重が減少せずに変位が増加しているが、これは鋼桁の塑性化と共に横倒れを生じたためであり、横倒れが生じなければ更に耐力が上昇したものと考えられる。

5 まとめ

サンドイッチ型複合床版を有する合成桁の耐力実験を行い、サンドイッチ床版の合成桁への適用性を検討した。合成桁としての終局曲げモーメントは、正曲げ時にはデッキプレートと底鋼板を無視した断面において通常のRCはりの終局曲げモーメントの計算法により評価できることを示した。なお、破壊時におけるひずみ分布、破壊性状について紙面の制約上割愛したが当日発表を行う予定である。

参考文献 [1]阿部他：サンドイッチ型複合床版の力学的挙動、鋼構造年次論文報告集第4巻、No.63、H8、[2]松井他：サンドイッチ型複合床版の移動輪荷重に対する疲労強度特性、土木学会第52回年講、I-A171、H9

謝辞：本実験を行うに当たり岩井孝英君（当時：学部生、現在：（株）長大勤務）に手伝って頂きました。記して感謝の意を表します。

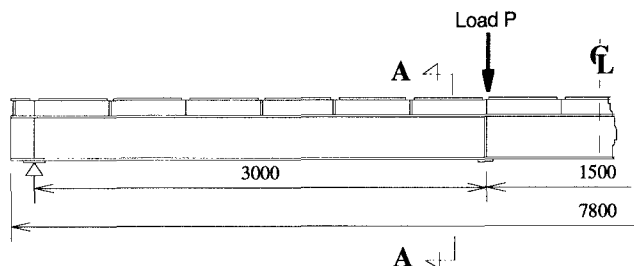


図-2 正曲げ供試体側面図

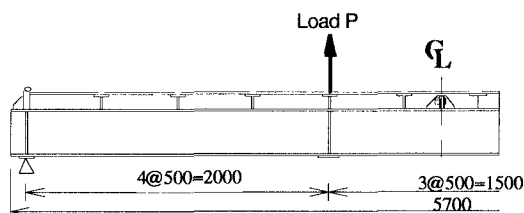


図-3 負曲げ供試体

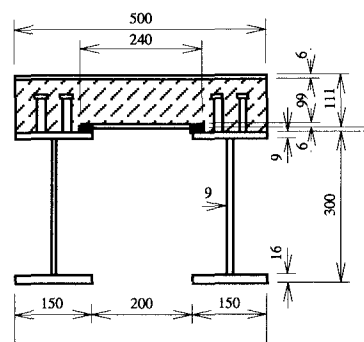


図-4 供試体断面図(断面A-A)

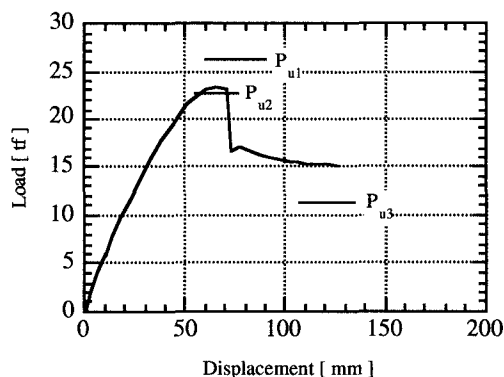


図-5 鉛直荷重とスパン中央の変位の関係(正曲げ)

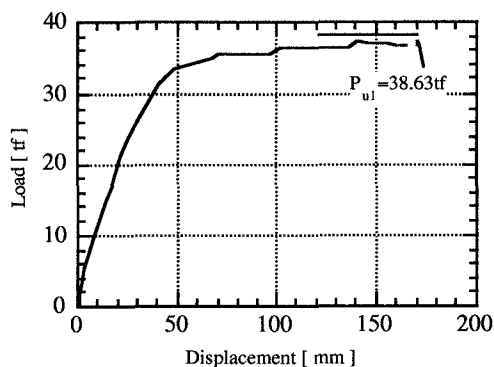


図-6 鉛直荷重とスパン中央の変位の関係(負曲げ)