

論文審査の結果の要旨

氏名 溝江 慶久

合成はりあるいは非合成はりでは、コンクリート床版にはりの一部としての作用を期待するため、あるいは、床版の浮き上がりや側方荷重に対する床版の移動を防止するために、鋼はり上フランジ上にずれ止めを設ける。

本研究では、そのずれ止めの剛度が、はりの合成効果や耐荷挙動に及ぼす影響を明らかにするため、まず、断面諸量とずれ止め剛度が与えられたときのはりの不完全度を簡易に推定する方法を提案し、実構造物が完全合成と非合成の間の挙動を示すことを明らかにした。次に、非合成はりに用いられるスラブ止めが、頭付きスタッドと同様、使用性や安全性といった各限界状態に対し、ずれ止めとしての性能を有していることを載荷試験により明確にした。さらに、連続非合成はりの弾塑性解析を実施し、非合成はりの実挙動を明らかにした。最後に、配置するずれ止めの剛度に対応したはりの実挙動に着目し、模型はり試験体の載荷試験ならびに弾塑性解析を実施して、その耐荷挙動と構成材料の損傷の関係について、耐荷挙動の特徴を表わす限界状態を定義して詳細に説明するとともに、ずれ止めの剛度がその材料損傷の発生順序に及ぼす影響を明らかにした。これらにより、配置するずれ止めの剛度に対応したコンクリート床版を有する鋼はりの合理的な設計法の構築に資する有用な知見を見出すことができた。

本研究で得られた主な知見は以下のようである。

1. コンクリート床版を有する鋼はりの不完全度は、断面諸量とスパンからなるパラメータ（はり特性）とずれ止め剛度の関係を用いて容易に推定できる。また、本法を用いて推定した実構造の合成はりの不完全度は非常に小さく、合成効果を期待しない非合成はりの不完全度もかなり小さい。
2. 正曲げはり試験におけるスラブ止めの静的せん断ずれ性状は、押抜き試験における性状とほぼ一致するが、負曲げはり試験から得られるずれ止め剛度およびせん断強度は押抜き試験の結果よりも大きくなった。また、正曲げはり試験におけるスラブ止めの疲労強度は押抜き試験の結果より小さくなり、逆に、負曲げはり試験におけるスラブ止めの疲労強度は押抜き試験の結果より大きくなった。
3. 連続非合成はりでは、スラブ止めの合成効果を考慮することにより、径間中央部の最大たわみは非合成はりの設計値よりもかなり低減される。また、連続非合成はりでは、活荷重の作用により中間支点付近のコンクリート床版にひび割れが生じる。さらに、ずれ止めの疲労の観点からは、連続非合成はりよりもずれ止めを十分に配置した連続合成はりの方が好ましい。
4. 頭付きスタッドの配置間隔によらず、合成はり試験体では、鋼はり下縁が降伏に至った後、

床版上縁が圧縮強度に達し、その後、圧縮領域にある材料の損傷を経て最高荷重に到達する。また、スタッドの配置間隔を狭くすることで、使用性に係わる事象の発生荷重を大きくできるうえ、床版上縁が圧縮強度に到達してから最高荷重に至るまでの荷重増分を大きくできる。

5. 合成はりの耐荷挙動は、構成材料の損傷と関連して鋼はりやコンクリート床版のひずみが急変する 4 つの荷重段階（荷重①～④）で特徴付けることができ、荷重-たわみ関係は、荷重①を境に線形性を失い、荷重③以降に急増し、また、荷重①を大きくする、すなわち大きな荷重域まで線形挙動を保持するには、頭付きスタッドの配置間隔を狭くする、あるいは鋼材の降伏強度を高くするとよい。さらに、頭付きスタッドの配置間隔が広い場合や鋼材の降伏強度が低い場合には、荷重②の発生順が遅くなる。

本論文については、2018年8月1日に本学陽東キャンパスアカデミアホールにおいて、審査委員全員および学内外のこの分野の研究者、実務者などの出席のもとに公聴会が開催され、その研究内容の発表と質疑応答が行われた。公聴会の後に、審査委員全員による学位審査委員会が開催され、論文内容を詳細に検討した。その結果、本論文は工学的に価値が高く、研究内容の学術レベルならびに研究としての独創性および有用性において優れたものと判断した。

よって、本論文は博士（工学）の学位論文に値するものと認める。