

SRC 桁の初期剛性再現手法に関する研究

前橋工科大学 正会員 谷口望 学生会員○ BUI THANH TUNG

1.目的

鋼とコンクリートの複合構造物は、多種多様な構造があるが、鉄道では、鉄骨鉄筋コンクリート（SRC）構造を用いることが多い。SRC 構造は、鉄筋コンクリート構造（RC 構造）と鉄骨構造（S 構造）の長所を兼ね備えており。鉄筋コンクリート構造に比べて耐震性等に優れ、柱や梁の断面も小さくできる。

SRC 構造は、コンクリート内に鋼を埋め込むことで、外力に対して一体になって抵抗し、耐荷性、耐久性を向上させた構造である。SRC 構造の複合構造物としての特徴は機械的なずれ止めを使用せずに付着により合成構造としていることである。そこで本研究では SRC 構造の FEM 解析と実験をあわせることを目的とし、主に初期剛性を再現することを目標とした。

2.実験内容

試験体は表 1 の材料を用いて製作され、図 1 により試験体の寸法で試験体に載荷試験を行った。載荷試験は、純曲げ区間 250mm の対称 2 点集中載荷の単調静的載荷試験とし、試験体が圧壊に至るまで鉛直荷重を加えるものとした。載荷結果の最大荷重が 649.78kN であった。

表 1 使用材料

ンクリート	圧縮強度	35.9	N/mm ²
	引張強度	2.5	N/mm ²
鉄筋 D10 (SD295A)	引張強度	519	N/mm ²
	降伏強度	400	N/mm ²
鉄骨 SS400	引張強度	434	N/mm ²
	降伏強度	300	N/mm ²

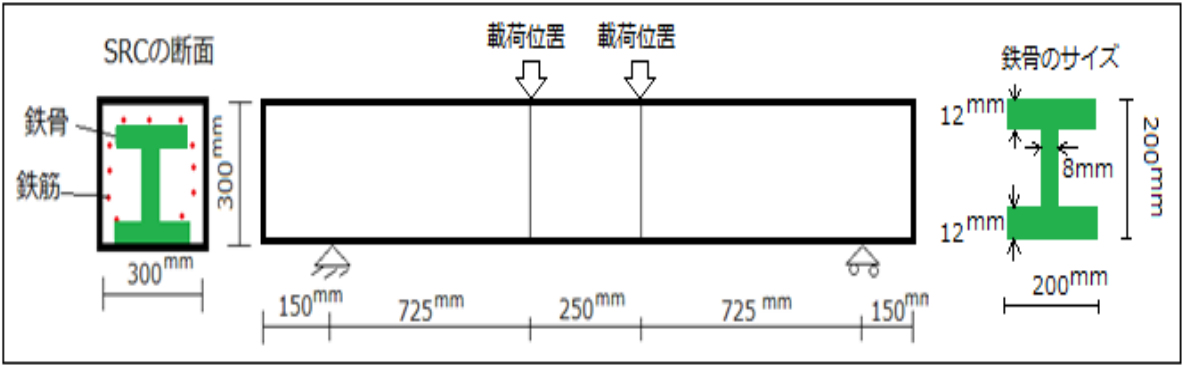


図 1 試験体の寸法

3.解析内容

解析上の材料構成側は、鋼材と鉄筋はバイリニア型、コンクリートは引張軟化特性においてはコンクリート標準示方書のモデルを用いた。図 2 は圧縮側の応力上昇域は修正 Ahmad モデル，下降域は Naganuma らの圧縮破壊エネルギーから定義した直線モデルを用いた。引張側応力上昇域は引張強度点までの直線モデル，下降域は出雲らの引張硬化の式で表した。破壊条件には Willam-Warnke の 5 パラメータモデルを用いた。

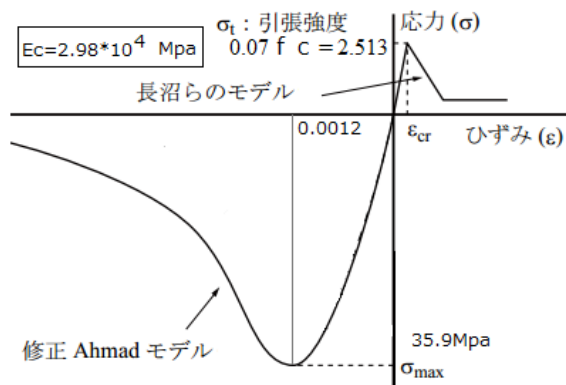
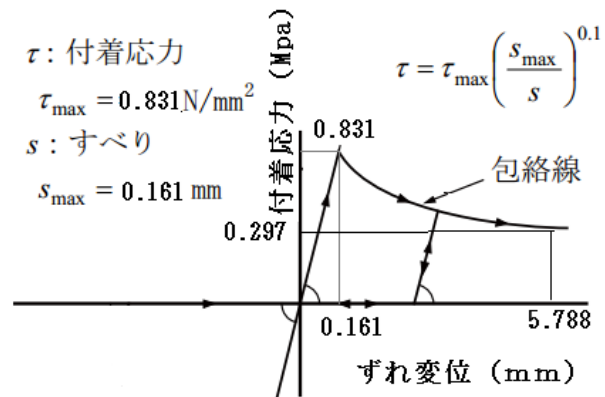


図2 コンクリート構成

図3 コンクリート間の付着すべり特性²⁾

鋼板（鉄骨）とコンクリートの間の付着応力度—すべり関係は、RCブロックに埋め込まれた鋼板の引抜き試験の結果を基に、図-3のような、最大付着強度点までは直線モデル、強度点以降は図中のべき乗曲線の式をマルチリニアモデルで近似し、また比較用に鋼とコンクリートを完全剛結としたモデルも合わせて解析した。最大付着応力度は0.831Mpaとした。²⁾

解析では、コンクリート、鉄骨をソリッド要素、鉄筋をビーム要素として試験体応力（図4）を作成した。

4. 解析結果

FEM 解析の結果は図5の通りとなった。解析結果は、界面要素を用いた方が実験値に近い値となった。このことから、SRCの解析を行うには、鋼材のずれを考慮する必要があると考えられる。

参考文献

1) 河村佳英、中田裕喜、岡本大：コンクリート打込み時の鋼材の初期応力度を考慮した合成部材の耐力評価、鉄道総研報告 Vol. 28, No. 1 (pp. 17-22)、2014。

2) 猪股勇希、中島章典、斉木功、大江浩一：支圧力を受ける鋼・コンクリート接触面の静的・疲労付着性状、土木学会第60回年次学術講演会（平成17年9月）

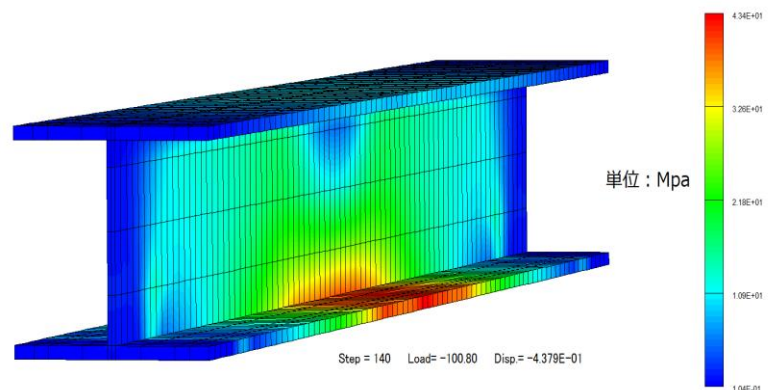


図4 SRC中鉄骨のメッシュ、コンター図（ミーゼス応力、荷重100.8kN）

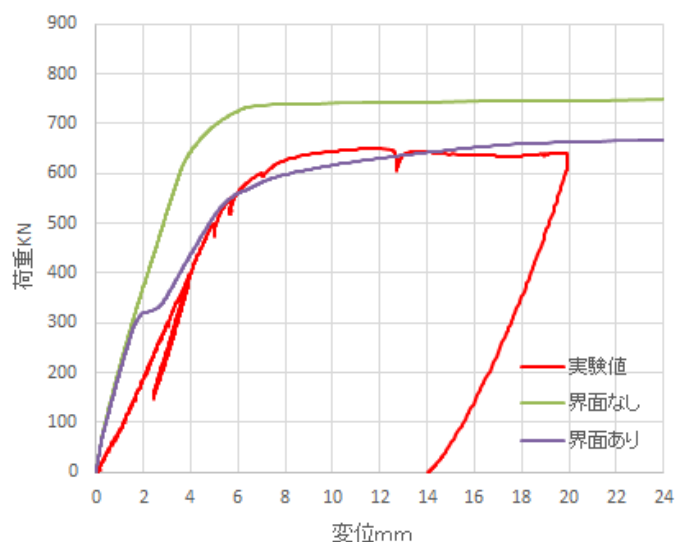


図5 解析値と実験値の比較 荷重—変位