

## スキンプレートを有効活用可能な合成セグメントの一考察(その1)

(株)安藤・間 正会員 ○清水 真人 三木 章生  
 石川島建材工業(株) 正会員 橋本 博英 山田 晃司

### 1. はじめに

近年, 鋼殻と鉄筋コンクリートから構成される合成セグメントが用いられている. 主断面の設計手法は鋼殻部を鉄筋と同様に, 引張補強部材とみなしたRC 理論が一般に用いられている. 鋼殻部は, 鋼製セグメントと同様に主桁とスキンプレートを設計断面としているが, スキンプレートについては厚さの25倍の範囲のみを有効幅としている. 一方, 近年では施工期間の短縮や経済性を目的としたセグメントの幅広化が進んでおり, その際スキンプレートを有効な設計断面として見込めない部分が多く, 必ずしも合理的な断面とはいえない. 本稿では外面側主鉄筋をスキンプレートと溶接することで, スキンプレートとコンクリートの一体化を図り, その有効幅を広げる効果について単体曲げ試験(要素試験)により検証し, その結果を報告する.



図-1 試験状況

### 2. 構造概要

供試体諸元を表-1, 供試体主断面図を図-2 に示す. ハッチング部分が本試験で想定した鋼殻部の設計有効断面である. スキンプレート有効断面は, 主桁から 25t (t=スキンプレート厚) を構造部材として見込んだタイプ(従来型)と外面に配置した鉄筋から 25t を構造部材として見込んだタイプ(改良型)でそれぞれ正負曲げ試験を実施した. なお, 今回使用した供試体は共通して, 内面に配置した周方向鉄筋と鋼殻の縦リブとをフック状に加工した幅方向鉄筋により一体化させている. 計算値の算定には, 主桁およびスキンプレートを引張補強部材としてモデル化し, RC 理論を適用している.

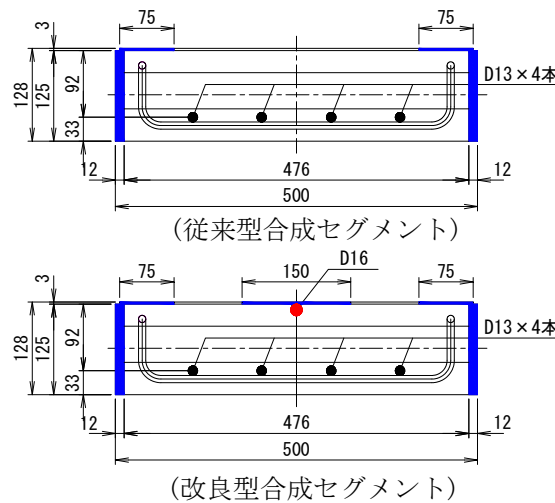


図-2 供試体主断面図

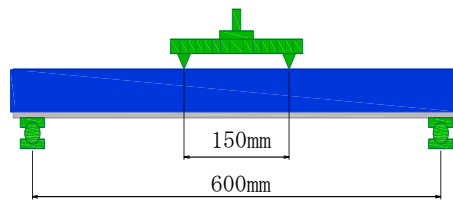


図-3 試験概要図

表-1 供試体諸元

		改良型	従来型
外観形状	幅 (mm)	500	
	長さ (mm)	700	
	厚さ (mm)	128	
	f'ck (N/mm <sup>2</sup> )	42	
S K P L	厚さ (mm)	3	3
	有効幅 (mm)	75	75
	材質	AM490A	AM490A
主桁	高さ (mm)	125	125
	厚さ (mm)	6	6
	材質	AM490A	AM490A
内面側主筋	鉄筋径	D13	D13
	本数 (本)	4	4
	材質	SD345	SD345
外面側主筋	鉄筋径	D16	-
	本数 (本)	1	-
	材質	SD345	-

### 3. 試験方法

図-3 に試験概要図を示す. 支持スパン 600mm, 載荷スパン 150mm の 2 点載荷, 両端可動支持条件で載荷を行った. 各タイプにおいて, 耐力および剛性の評価の他, スキンプレートのひずみを計測し, 改良型合成セグメントによるスキンプレートの有効幅拡大の有効性について検証した.

キーワード 合成セグメント, 単体曲げ試験, スキンプレート, 有効幅

連絡先 〒107-8658 東京都港区赤坂 6-1-20 株式会社安藤・間 TEL 03-6234-3671

4. 試験結果

表-2 に材料物性値と設計値と実測値を示す。

	コンクリート	
	圧縮強度	ヤング係数
設計値	42.0 N/mm <sup>2</sup>	33.0 kN/m <sup>2</sup>
実測値	72.5 N/mm <sup>2</sup>	36.1 kN/m <sup>2</sup>

(1) 正曲げ試験

図-4 に正曲げ試験における曲げモーメント  $M$ —鉛直変位  $\delta v$  の関係図を示す。表-2 に示した実強度を用いて算定した破壊モーメント 87.6 kN・m と概ね近似した値となった。図-5 にスキンプレート幅方向ひずみ分布を示す。改良型は従来型と比較し、ひずみ分布のばらつきは小さく、スキンプレートが有効に作用していることが推測される。従来型の試験時には、スキンプレートとコンクリートとの剥離がみられ、改良型はひずみ分布からも外面側鉄筋によるコンクリートとの一体化が図られていると考えられる。

(2) 負曲げ試験

図-6 に負曲げ試験における曲げモーメント  $M$ —鉛直変位  $\delta v$  の関係図を示す。載荷終了時点での曲げモーメントは 135.2kN・m であり、従来型では 133.2kN・m とほぼ同等の値を示しているが、これが今回の試験装置での限界荷重でありグラフ形状から最大荷重はこれより大きな値が発生すると推定される。図-7 にスキンプレート幅方向ひずみ分布を示す。幅方向位置中心付近のひずみ分布が従来型に比べ明らかに大きく、スキンプレートが有効に作用しているためと考えられる。また、従来型に比べ正曲げ試験と同様にひずみのばらつきも小さく、特に降伏荷重時以下の弾性域では幅方向に一樣に応力を負担していることが確認できる。

5. 結論

外面側の主鉄筋をスキンプレートと溶接して配置することで、外面側主鉄筋の応力負担だけでなく、その付近のスキンプレートについても応力を負担することが確認された。

6. おわりに

今回実施した性能試験により、外面側の主鉄筋をスキンプレートと溶接して配置することで、スキンプレートの有効幅を広げる効果が期待できることが確認できた。この結果を踏まえ、「その2」で大実試験結果について報告する。

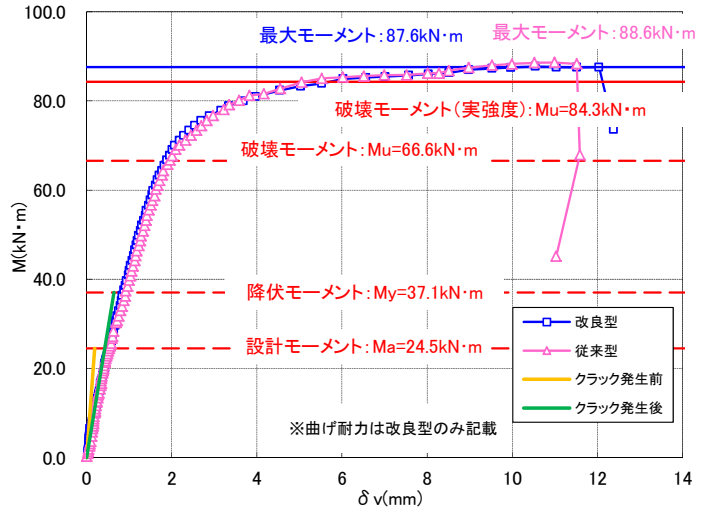


図-4 M- $\delta$  関係図(正曲げ)

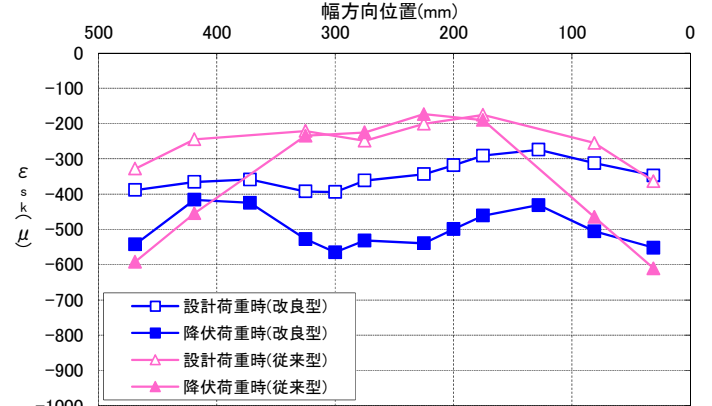


図-5 スキンプレートひずみ分布(正曲げ)

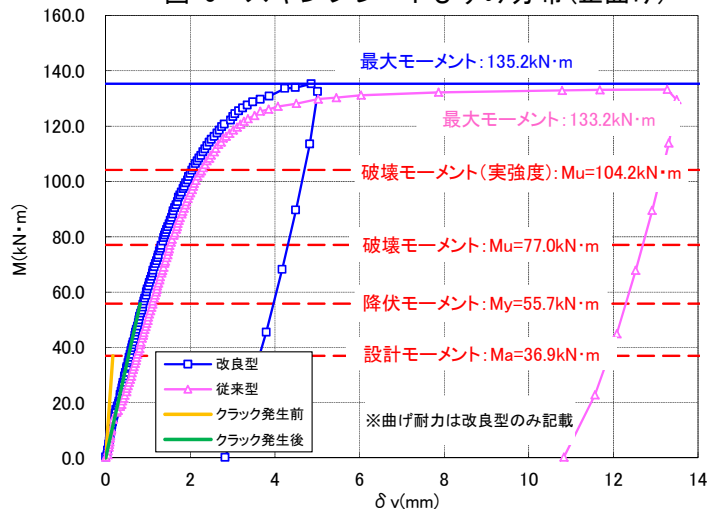


図-6 M- $\delta$  関係図(負曲げ)

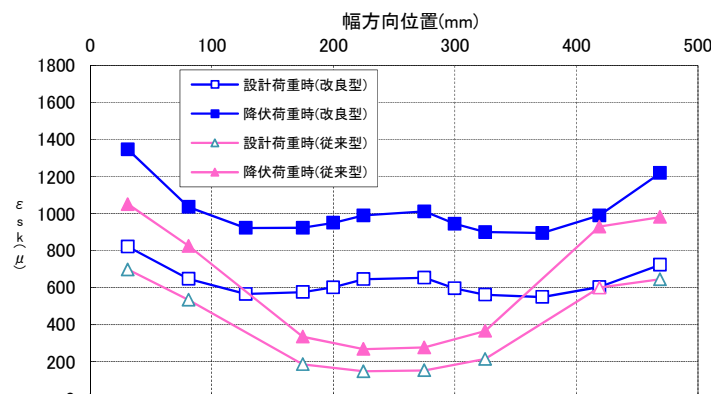


図-7 スキンプレートひずみ分布(負曲げ)