

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2)

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

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。鋼殻部については、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、スキンプレートの有効幅については厚さの25倍の範囲のみに限定している。本稿では「その1」で実施した要素試験結果を踏まえ、スキンプレートの有効幅を広げることを目的とする補強を施した2種類の実大供試体による単体曲げ試験について報告する。

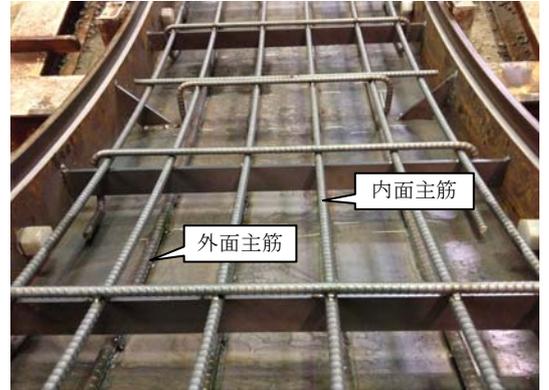


図-1 供試体配筋状況(タイプ①)

2. 構造概要

図-2に合成セグメントの供試体概念図を示す。塗りつぶした範囲が有効断面である。タイプ①、②に共通して、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。タイプ①については、周方向鉄筋をスキンプレートに溶接している。これにより主桁・内外面の周方向鉄筋・スキンプレート全幅を有効断面とできるかどうかを検証する。タイプ②については、スキンプレートに幅方向鉄筋を溶接しており、主桁・周方向鉄筋・スキンプレート全幅を有効幅とできるかを検証する。タイプ①、②について正曲げ、負曲げの単体曲げ試験を実施した。本稿では正曲げ試験について記述する。表-1には本試験の供試体諸元を示す。

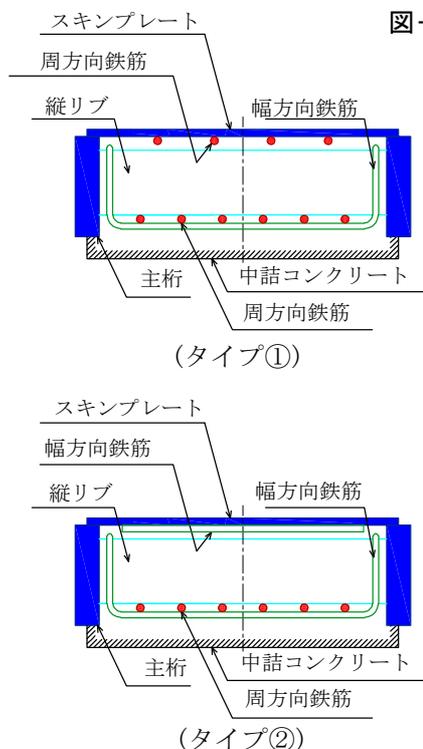


図-2 供試体主断面

表-1 供試体諸元

		タイプ①	タイプ②
外観形状	外径 (mm)	6430	
	幅 (mm)	750	
	厚さ (mm)	165	
	f'_{ck} (N/mm ²)	42	
SKPL	厚さ (mm)	3	3
	有効幅 (mm)	734	734
	材質	SM490A	SM490A
主桁	高さ (mm)	127	127
	厚さ (mm)	16	16
	材質	SM490A	SM490A
内面主筋	鉄筋径	D13	D13
	本数 (本)	6	6
	材質	SD345	SD345
外面主筋	鉄筋径	D16	-
	本数 (本)	4	-
	材質	SD345	-

3. 試験方法

図-4に試験概要図を示す。支持スパン3436mm、荷重スパン600mmとし、2点荷重、両端可動支持条件にて荷重を行った。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、スキンプレートの有効幅について検証した。

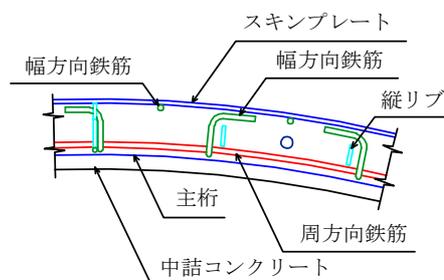


図-3 タイプ②側面図

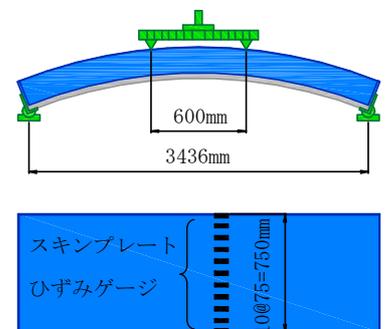


図-4 試験概要図

キーワード 合成セグメント, スキンプレート, 有効幅, 単体曲げ試験, 工期短縮, 二次覆工省略

連絡先 〒130-0026 東京都墨田区両国 2-10-14 石川島建材工業株式会社 TEL03-6271-7237

4. 試験結果

ここでは、正曲げ試験の結果について記述する。
表-2 に材料物性値の設計値と実測値を示す。

表-2 材料物性値

	コンクリート	
	圧縮強度	ヤング係数
設計値	42.0 N/mm ²	33.0 kN/mm ²
タイプ①実測値	58.5 N/mm ²	36.6 kN/mm ²
タイプ②実測値	66.1 N/mm ²	36.7 kN/mm ²

(1) タイプ①

図-5 にタイプ①の曲げモーメント M-鉛直変位 δv の関係図を示す。ひび割れ発生前は RC 理論により算定した計算値と近似した勾配を示し、ひび割れ発生後は計算値に近づく挙動を示している。最大モーメントは 112.3 (kN・m) であった。なお、変位の計測は計測装置の関係で 95 (mm) 付近で終了している。図-6 にスキンプレートの幅方向ひずみ分布を示す。計測位置に関わらず計算値付近に分布しており、周方向鉄筋をスキンプレートに溶接したことによりスキンプレートが全断面有効に作用していることが推測される。

(2) タイプ②

図-7 にタイプ②の曲げモーメント M-鉛直変位 δv の関係図を示す。ひび割れ発生前は計算値と近似した勾配を示しているが、ひび割れ発生後の変位が大きく、スキンプレートを全幅有効とした計算値より剛性が小さいと考えられる。耐力については 102.3 (kN・m) であり、設計上の破壊荷重を下回る結果となった。また、図-8 に示したスキンプレートの幅方向ひずみ分布は位置により計測値がばらついており、今回の鉄筋配置では想定していたスキンプレートの有効幅を確認することができなかったと考える。

5. 結論

タイプ①については各実測値が計算値と近似しており、またスキンプレートのひずみ分布が幅方向位置に関わらず均一であり、スキンプレートを有効活用できる構造であると考えられる。一方、タイプ②については、ひずみの分布にばらつきが生じており、幅方向鉄筋の間隔を狭めるなどの改良が必要と考える。

6. おわりに

今回実施した性能試験により、スキンプレートの有効幅を広げる手法の一つを確認することができた。今後、さらなる合理的な構造や、経済的な製造方法の検証を図る所存である。

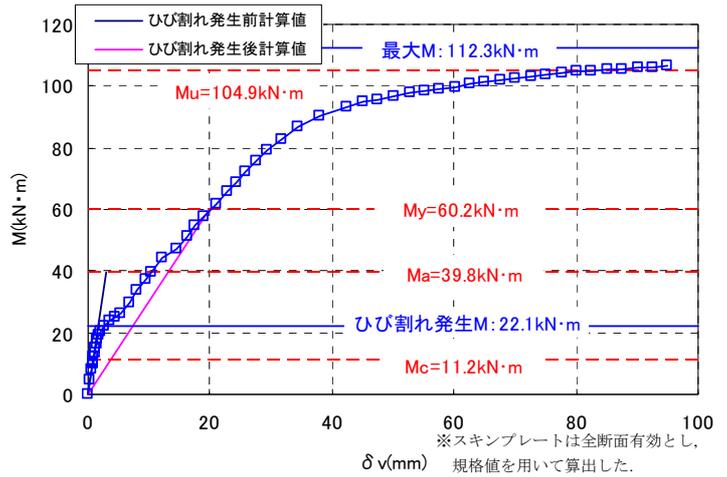


図-5 M- δv 関係図(タイプ①)

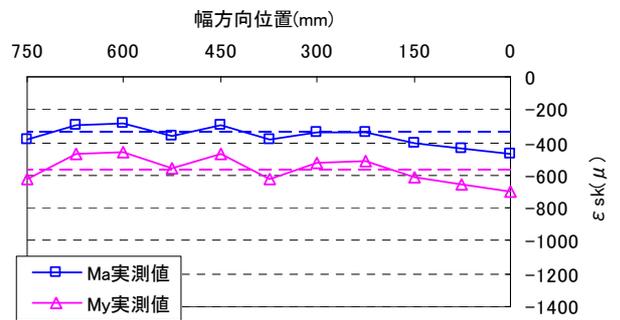


図-6 スキンプレートひずみ分布図(タイプ①)

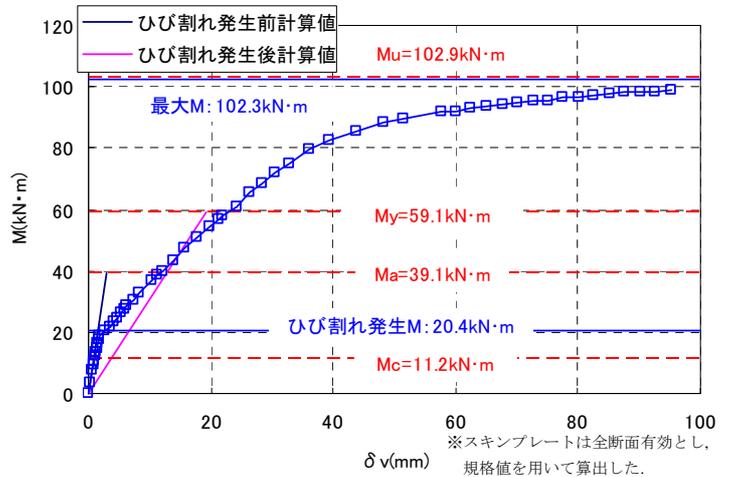


図-7 M- δv 関係図(タイプ②)

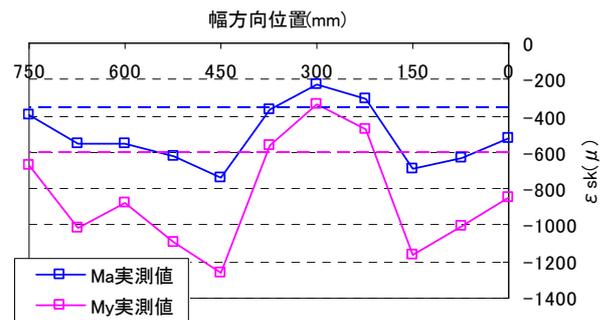


図-8 スキンプレートひずみ分布図(タイプ②)