

## 鋼材と PCa RC 板を組合せた埋設型枠のせん断補強効果に関する検討

ジオスター (株) 正会員 ○横尾 彰彦 中谷 郁夫 西嶋 修平  
 (株) 横河住金ブリッジ 正会員 竹内 大輔 関口 修史 松尾 卓弥

### 1. はじめに

近年、地中構造物のボックスカルバートの大型化に伴い、現場作業の省力化、建設コストの省力化、工期短縮という観点から急速施工が求められている。特に上床板の構築における型枠工や型枠支保工の構築日数の削減が求められ、埋設型枠のニーズが増加傾向にある。

そこで、筆者らは、図-1 に示すような底板プレキャストコンクリートに断面剛性を有する鋼製リブ材を配置したハイブリッド構造の埋設型枠（以下、HBF）の開発に取り組んだ<sup>1) 2) 3)</sup>。HBF を構成するツナギ材は、鋼製リブ材と PCa コンクリート板を一体化させる部材である。また、スターラップ同様、斜めひび割れに対して、配置可能なことから、現場打ちコンクリートとの一体後にはせん断補強に寄与するものと考えられる。

本試験では、HBF の打設試験と打設後の合成部材の荷重試験を行い、ツナギ材のせん断補強効果について、修正トラス理論を用いて検討を行った。

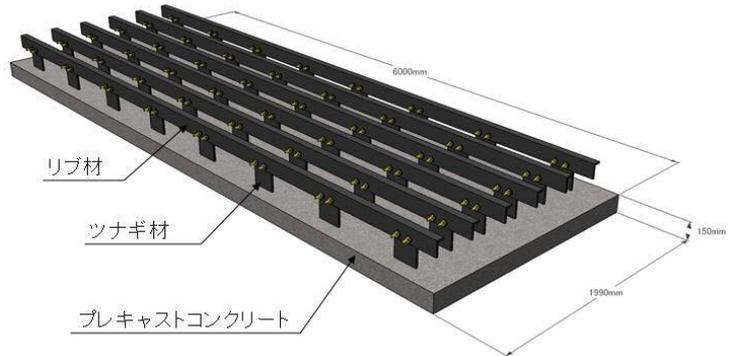


図-1 HBF イメージ図

### 2. 実験概要

表-1 に試験体緒元を示す。打設試験では、スパン 5000 mm に配置した HBF に、1 層 200 mm とした 3 層打設を行い、各層ごとにツナギ材のひずみ測定を行った。また、荷重試験では、図-2 に示す荷重スパンとして、荷重荷重時に、荷重、荷重点変位およびツナギ材のひずみを測定した。

表-1 試験体緒元

	打設試験				荷重試験							コンクリート 圧縮強度 (N/mm <sup>2</sup> )	
	断面幅 b(mm)	長さ L(mm)	スパン l(mm)	打設高さ h(mm)	断面高さ		せん断 スパン a(mm)	有効高 さ d(mm)	せん断 スパン 比 a/d	引張鉄 筋	鋼材		
					750	600					種類		鋼材間 隔(mm)
現場打ち コンクリート	1000	6000	5000	600	750	600	1750	689	2.53	D25- 4本	-	-	32.6
HBF				-	150	D22- 13本					FB200 ×16	750	41.6

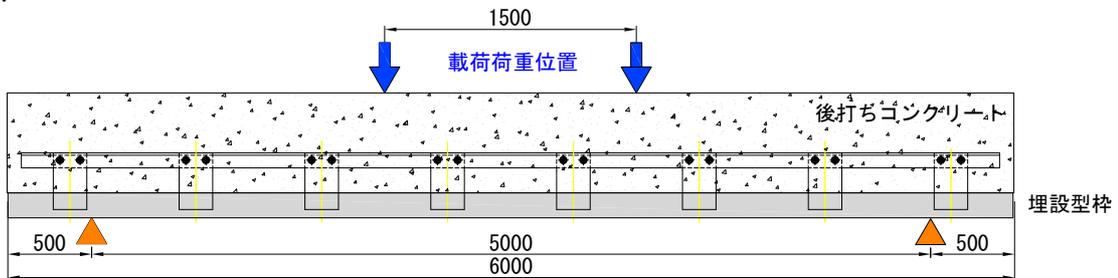


図-2 荷重方法

キーワード 埋設型枠, ツナギ材, せん断補強, プレキャストコンクリート, ハイブリッド, 一体性  
 連絡先 〒112-0002 東京都文京区小石川 1-28-1 フロンティア小石川ビル ジオスター (株) TEL:03-5844-1203  
 〒279-0012 千葉県浦安市入船 1-5-2 NBF 新浦安タワー (株) 横河住金ブリッジ TEL:047-306-5278

### 3. 実験結果および考察

図-3 に打設試験における打設高さとツナギ材のせん断応力の関係を示す。打設試験におけるツナギ材のせん断応力は、2層目までは、直線的に応力が増加後、値が大きくなり最終の発生応力が約30MPaであった。

図-4 に、載荷試験における荷重と載荷点変位の関係を示す。荷重600kNで曲げひび割れが発生し、その後、ひび割れが分散し、最大荷重2245kN時に載荷点変位量が約30mmでせん断スパン間に斜めひび割れが発生し破壊した。

図-5 に、載荷試験における荷重とツナギ材のせん断応力の関係を示す。せん断応力は、打設試験で発生した応力を累加したデータで表した。また、図中の  $V_c$  は、修正トラス理論のせん断耐力の算定式からコンクリートの分担分  $V_c$  であり、算定式から求めた設計値を破線で示した。試験の結果、ツナギ材のせん断応力は、 $V_c$  以降に応力増加が見られ、増加応力が18.2MPaであった。最大荷重については、修正トラス理論のせん断耐力の設計値を超えて2245kNであり、全体荷重から修正トラス理論のコンクリート分担分の差がツナギ鋼材のせん断補強効果であると考えられる。また、斜めひび割れ部には、6枚分のツナギ材が配置されており、ツナギ材の断面積と今回のツナギ材の増加応力から荷重を換算すると以下のように約350kNであることが分かった。

$$V = \sigma_s \times A \times n = 18.2 \times 3200 \times 6 = 349\text{kN}$$

### 4. まとめ

HBF の構成材料であるツナギ材について、せん断補強効果の検討を実施した結果、以下の知見が得られた。

- ① 打設試験と載荷試験でツナギ材のせん断応力が増加していることから、HBF を構成するツナギ材にはせん断補強効果があると考えられる。
- ② 今回の試験条件において、ツナギ材のせん断耐力は、ひずみからの概算値を求めることができたが、今後は、ツナギ材の分担分を明確にするため、スターラップの条件を組合せた検討が必要である。

### 参考文献

- 1) 松尾卓弥, 上條崇, 竹内大輔, 中谷郁夫, 横尾彰彦, 早乙女貴哉, 齊藤光海: 鋼リブとコンクリート版を組合せた埋設型枠の単体曲げ実験, 土木学会第69回年次学術講演会, V-2, 2014.9
- 2) 横尾彰彦, 中谷郁夫, 齊藤光海, 上條崇, 竹内大輔, 松尾卓弥: 鋼リブとPCaコンクリート版を組合せた埋殺し型枠の曲げ載荷実験, 土木学会第69回年次学術講演会, V-3, 2014.9
- 3) 横尾彰彦, 中谷郁夫, 谷口哲憲, 竹内大輔, 上條崇, 関口修史: 鋼リブとPCaRC板を組合せた埋設型枠の一体性に関する検討, 土木学会第70回年次学術講演会, CS3-018, 2015.9

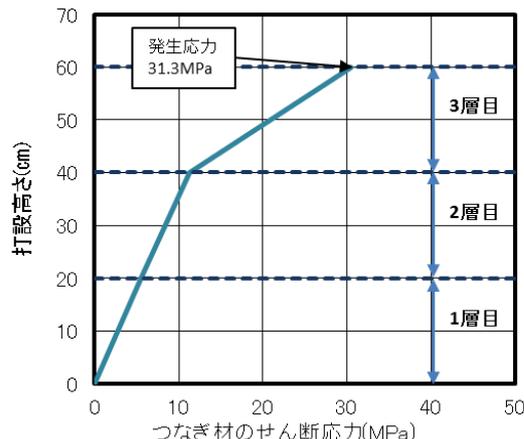


図-3 打設試験におけるツナギ材のせん断応力

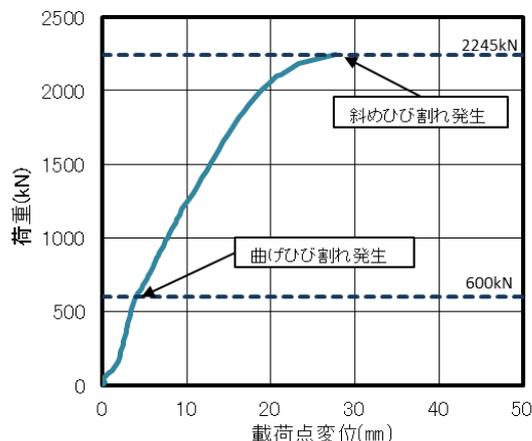


図-4 載荷試験における荷重-載荷点変位

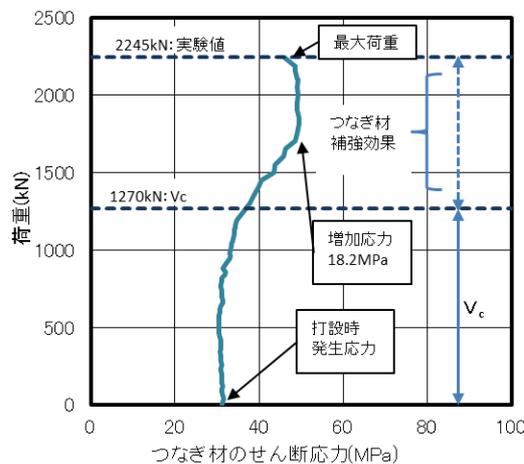


図-5 荷重-ツナギ材のせん断応力