

再生ペット材料を用いた型枠の開発
(その3: 施工実験)

正会員 ○三好 正和*¹ 正会員 京島 弘之*¹
 会員外 滝澤 亮*¹ 正会員 深澤 協三*²
 会員外 山王丸 雅彦*³ 正会員 立花 正彦*⁴

1. はじめに

基礎梁を想定した模擬構造体を対象に RP 型枠を使用したコンクリート打設実験(施工実験)を行った。本編では、1)コンクリート打設中の性状、2)コンクリート打設完了～硬化間の RP 型枠の変形状、3)構造体コンクリート強度、についての検討結果を報告する。

2. 実験計画概要

1) 試験体計画: 本実験では図1に示す基礎梁を想定した模擬構造体(B×D=500×1500、長さ1578mm)に対しコンクリート打設を行った。試験体数は表1に示す3体で、2体は RP 型枠を用い、残り1体は比較のための従来のコンパネ型枠を用いた試験体である。

RP 型枠を用いた試験体の内端太材の間隔は、曲げ実験結果から曲げ剛性 EI=4.9×10⁴Nmm²とし、端太材スパン内での許容たわみ δ=5mm かつ曲げ応力度 fb=30N/mm²となるように配置した。その結果は図1中に示すとおりで、最短ピッチは123mm、最長ピッチは250mmである。また、同図中に示す通りセパレーターを3段入れている。また、RP 型枠1枚の寸法は90×90cmなので、縦・横方向とも複数枚をつないで用いている(高さ方向は約12.5cmのラップ長、幅方向は12.9cmのラップ長)。

2) コンクリート打設計画: 打設したコンクリートを表2に、コンクリートの打設方法を表3に示す。

なお、コンクリートはミキサー車のシュートから直接型枠へ打設した。コンパネ型枠試験体では打設後6日目に型枠を撤去した。一方、コンクリート打設後 RP 型枠試験体(RP1、RP2)では型枠の撤去は行わない。

3) 測定項目: 本実験における測定項目は 1)コンクリート打設中及び打設後の型枠破損の有無(目視)、2)打設中の型枠のたわみ(トランシットによる測定)、3)打設完了から硬化まで(約2.5日間)の型枠のたわみ(電気式変位計により測定)、4)構造体コンクリート強度(コア採取・28日強度)、である。

表1. 試験体計画

試験体名	型枠材による種別	シート素材	
		表面	裏面
RP1	RP型枠(穴あき)	白色(Aタイプ)	透明(Cタイプ)
RP2	RP型枠(穴なし)	白色(Bタイプ)	透明(Dタイプ)
CP	普通型枠合板12mm(両面共)		

表2. コンクリート緒元

種別	普通コンクリート
配合	呼び強度・24N、スランブ・18cm、粗骨材寸法・20mm
混和剤	AE減水剤・標準型
圧縮強度	標準養生 28.2(N/mm ²)
材令(28日)	現場封緘養生 27.1(N/mm ²)
スランブ	18.5cm

表3. コンクリート打設方法

打設回数	高さ1.5mに対し2回に分割 (打設高さ:0~0.9m、0.9m~1.5m)
打設速度	約10m/h(0.15m/min)程度
締め固め	棒型バイブレーター(振動筒30φ)1台

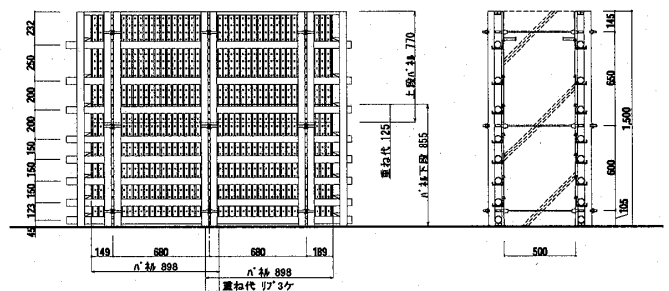


図1. 試験体形状・寸法

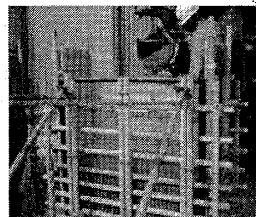


写真1. 打設状況

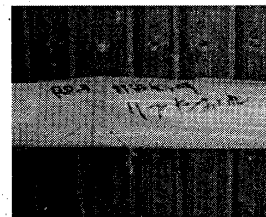


写真3. 型枠破損状況
(リブの倒れ)

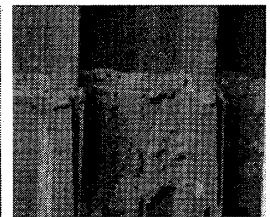


写真5. 型枠破損状況
(ラップ部割れ)

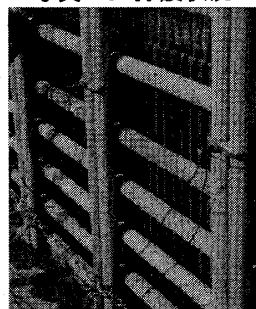


写真2. RP 型枠変形状況

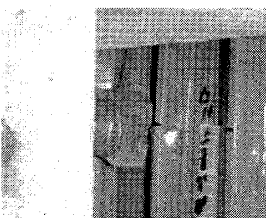


写真4. 型枠破損状況
(セパレーター一部割れ)

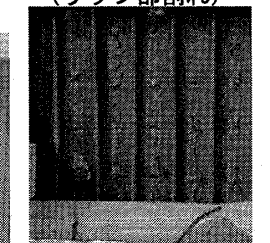


写真6. 穴あきタイプ
でのノロもれ

Development of form made of recycled PET material
(part3 Execution tests)

MIYOSHI Masakazu

KYOSHIMA Hiroyuki

TAKIZAWA Akira

FUKAZAWA Kyouzou

SANNOUMARU Masahiko

TACHIBANA Masahiko

3. 実験結果

1) 打設中の性状：コンクリート打設状況を写真1に示す。また、型枠天端までコンクリート打設時の型枠の変形状況を写真2に示す。コンクリートの側圧により型枠がたわむと共に RP 型枠に部分的な損傷が生じた。しかし、打設に支障を来すような過大な変形・型枠の損傷は生じなかった。打設中の RP 型枠の破損は、1)内端太材と RP 型枠リブが接する部分でのリブ倒れ (写真3)、2)セパレーター取付部分 (ポリプロピレン製の「こま」を介して型枠と接する) 部分の割れ・裂け (写真4)、3)RP 型枠同志のラップ部分 (特に縦方向) のリブの割れ (写真5) 等の部分的な破損が見られた。内端太材位置でのリブの倒れ・セパレーター取付部での型枠の割れは、RP 型枠のリブ直交方向剛性が低いために RP 型枠と内端太材・セパレーターが均一に接しないことによる応力集中に起因すると考えられるまた、写真6に示すように RP1 試験体 (型枠に穴があるタイプ) では、コンクリートのノロ漏れが認められた。

打設中の RP 型枠のたわみを表4に示す。最大のたわみは約 9mm 強で設計時の目標値を上回る結果となった (コンパネ型枠の最大たわみは 5mm)。また、型枠のたわみは一様でなく部分的に内側へたわむ箇所もあるが、これらは上記のように RP 型枠が支保工に均一に接しておらず、組立時に型枠が弛んで外側へはみ出している影響と考えられる。

2) 打設完了後の性状：打設完了の型枠の破損は打設中に生じた部分的な破損にとどまっている。打設完了後約 2.5 日間の RP 型枠の変形状況 (RP2 試験体) を図2に示す。型枠の変位の変化量は 0.5mm 以下であった。これらは日中変位が増え、夜間に変位が減ることから気温の変動に伴う変形と推定される。

3) 構造体コンクリート強度：各試験体の上中下3箇所採取したコア供試体の圧縮強度及び現場封緘養生供試体の圧縮強度 (いずれも 28 日強度) に対する、各試験体のコア強度の比率を表5に示す。RP 型枠による試験体の構造体コンクリートは 2体ともに現場封緘養生を 1割以上上回っており、コンパネ型枠試験体の構造体コンクリート強度よりも 5%程度高い値を示す。

4. まとめ

RP 型枠を用いた模擬構造体 (基礎梁を想定) へのコンクリート打設実験の結果、下記の点が明らかとなった。

- 1)コンクリートの側圧により、RP 型枠に部分的な損傷が生じるが、打設に支障を来すような型枠の変形・損傷は生じなかった。
- 2)打設完了後の型枠に、付加的な変形はなく型枠としての機能を備える。
- 3)RP 型枠を用いた構造体コンクリートの圧縮強度は、現場封緘及び従来のコンパネ型枠によるもの以上の強度が確保されていた。

(謝辞) 実験の実施・資料整理に際しては、今西正伸氏 (平成 14 年度東京電機大学修士課程)、岡田千恵子氏 (同大学・平成 14 年度卒論生) の協力を得た。ここに関係各位に深く謝意を表します。

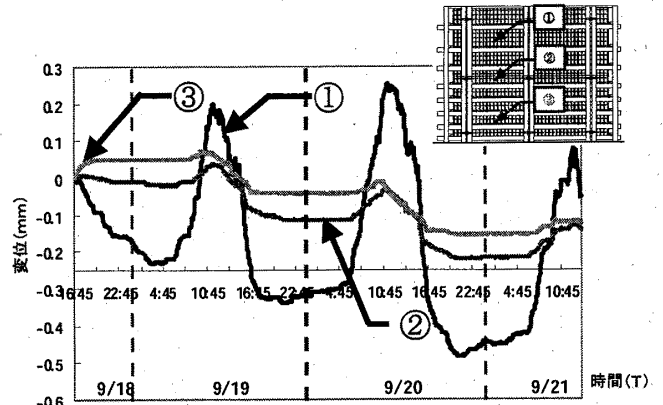


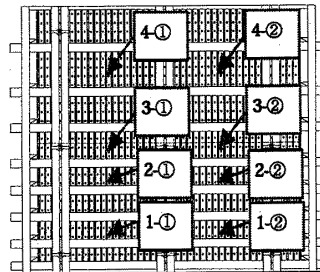
図2. RP 型枠の変形状況

表4. コンクリート打設中の型枠たわみ (RP1)

シート素材	白色(Aタイプ)		透明(Cタイプ)	
コンクリート打設高さ	900	1500	900	1500
4-①	-1.4	8.6	-8.4	1.6
4-②	-6.4	5.6	-6.4	2.6
3-①	0.6	5.6	-1.4	1.6
3-②	0.6	3.6	-0.4	2.6
2-①	2.6	3.6	-0.4	1.6
2-②	0.6	1.6	0.6	2.6
1-①	2.6	3.6	1.6	2.6
1-②	1.6	2.6	1.6	2.6

(RP2)

シート素材	白色(Bタイプ)		透明(Dタイプ)	
コンクリート打設高さ	900	1500	900	1500
4-①	-9.4	1.6	-2.4	5.6
4-②	-4.4	3.6	-7.4	2.6
3-①	0.6	2.6	0.6	1.6
3-②	1.6	3.6	1.6	3.6
2-①	1.6	3.6	1.6	1.6
2-②	0.6	2.6	0.6	2.6
1-①	3.6	3.6	4.6	3.6
1-②	2.6	2.6	2.6	2.6



[変位測定位置]

表5. 構造体コンクリート強度 [各部の圧縮強度]

採取位置	圧縮強度 (N/mm ²)		
	CP	RP1	RP2
上	27.7	29.1	28.7
中	27.5	28.6	29.4
下	28.3	29.2	28.9
平均	27.8	29.0	29.0

[圧縮強度比]

現場封緘養生	標準養生	採取位置	CP	RP1	RP2
1.00	1.04	上	1.10	1.15	1.14
		中	1.09	1.13	1.17
		下	1.12	1.16	1.15

*1: 共立建設 研究開発部
 *2: (社)日本建設業経営協会 中央技術研究所
 *3: ダイセルパックシステムズ(株)
 *4: 東京電機大学 建築学科 教授 工博

*1: Kyoritsu Construction Co.,Ltd.
 *2: JARGC, Central Research Institute For Construction Technology
 *3: DAICEL PACK SYSTEMS,LTD.
 *4: Prof. Dept. of Architecture, Faculty of Eng. Tokyo Denki Univ. Dr. Eng