

再生ペット材料を用いた型枠の開発
(その1: 型枠の概要及び実験計画概要)

正会員 ○京島 弘之^{*1} 会員外 滝澤 亮^{*1}
 正会員 阿部 未和^{*2} 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

コンクリート型枠について、木材資源保護・建築廃材の削減の観点からベニヤ材に替わる再生型枠の開発が行われている。一方、飲料水の容器に多用されるペットボトルに代表されるPET素材は、容器包装リサイクル法の施行以来、回収量・リサイクル率とも急増している¹⁾。2001年のPET素材のリサイクル率は半分弱であり、新たな再利用の用途の開発が急務となっている。

そこで、リサイクルした(Recycled)ペットボトル(PET Bottle)を原料とする型枠(以下RP型枠と略称)を開発した。RP型枠は、再生PETシート(厚さ約1mm)にリブ(1方向)を設けたものであり、主に基礎梁の型枠としての使用を想定している。

以下では、型枠・支保工の設計に必要な力学諸定数を把握するために行った構造実験、模擬構造体に対する施工実験結果について報告する。

2. 型枠概要

RP型枠の製造過程を図1に示す。回収されたPETボトル等からシート(厚さ1mm)が作られ、真空成型により補強のためのリブを形成する。RP型枠はラスカッター及びハサミ(薄鉄板用)での切断、ドリルによる穴あけができ、釘打ちも可能である。

RP型枠による施工手順(基礎梁)は図2に示す通りで、従来の方法と差違は無い。また、RP型枠が腐らない特徴を生かし、コンクリート硬化後の型枠の撤去は不要である(但し、脱型することも可能である)。

RP型枠の形状及び寸法を図3に示す。外寸は約90×90cmで、高さ16mmのリブが1方向に23山分設けられている。RP型枠の素材となるシートには、リサイクルPET素材に耐衝撃性・低温脆性の改良を図るための改質剤を加えたものと(白色シート)、改質剤無し(透明シート)の2種類がある。RP型枠の形状には、リブの谷部分にコンクリート余剰水の排出・型枠仮設材の取り付けの便利を図るための穴(φ9-@50mm)を設けたものと、穴無しの2種類がある。

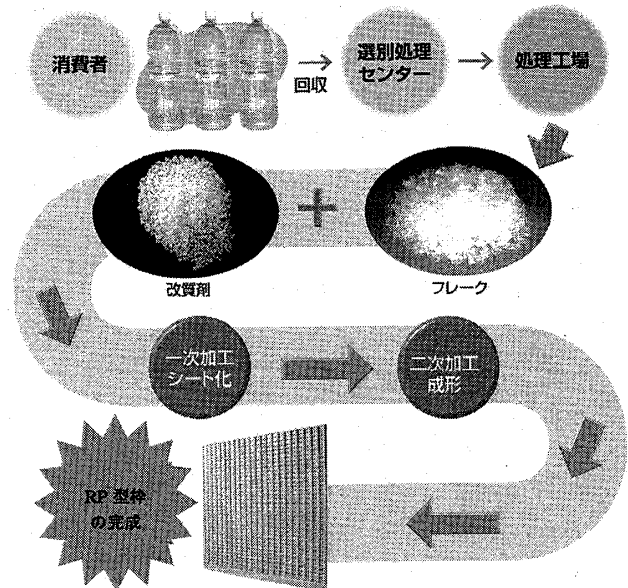


図1. RP型枠の製造過程

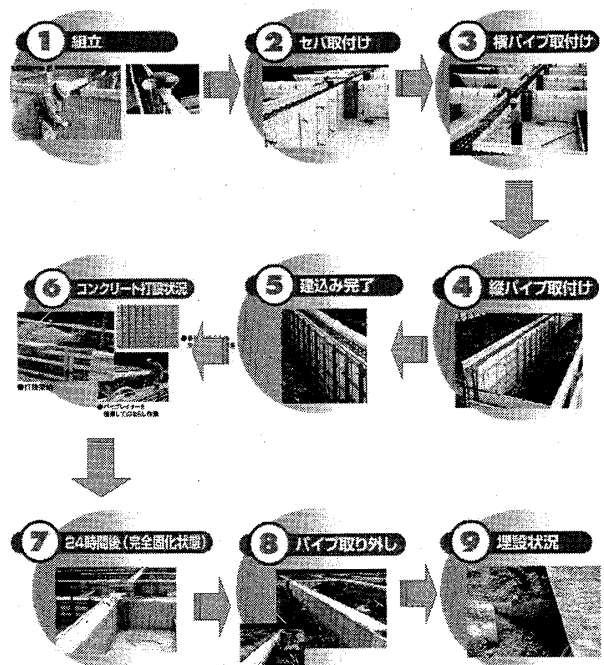


図2. RP型枠による施工手順

Development of form made of recycled PET material
(part1 outline of the form and the experiment plan)

KYOSHIMA Hiroyuki TAKIZAWA Akira
 ABE Miwa FUKAZAWA Kyouzou
 SANNOUMARU Masahiko TACHIBANA Masahiko

3. 構造実験計画概要

RP 型枠の力学性状の把握及び型枠・支保工設計のための諸定数把握を目的として以下の構造実験を行った。

1)引張実験：再生 PET シート素材及び RP 型枠（リブを形成した）の力学性状の把握。2)RP 型枠曲げ実験：型枠・支保工設計のための諸定数把握。両実験の実験計画を以下に示す。

1)引張実験：再生 PET シートの素材については、JIS K 7113 に準拠して引張実験を行う。

また、RP 型枠については、前述のように素材が2タイプ、形状が2タイプの4のタイプがある（以下、表1に示すA~Dタイプとする）。これらの4タイプについて単純引張実験を行う。試験体の形状及び寸法を図4に示す。なお、試験体間のばらつき等を考慮して同一条件で3体ずつ実験を行った。引張試験区間は中央の450×220mm（リブ6山分）の部分である。加力装置を図5に示す。試験体両端部分に鋼板をボルト接合し、この鋼板を介して引張力を作用させる。下端は加力フレームに、上端はオイルジャッキに接合される。上下の接合部にはロードセルを取り付け、試験体に曲げモーメントが作用しないようにした。引張変形速度は5mm/minとする。引張力の荷重条件は単調荷重で、試験体が破断するまで荷重する。試験区別部分（標点間：約300mm）の軸変形は変位計により測定する。

2)RP 型枠曲げ実験：実験変数は RP 型枠のタイプ（表1の4種類）と加力スパン（L=600、300mm）で、その組み合わせは表2に示す通りである。なお、引張実験と同様に同一条件で3体ずつ実験を行った。試験体は図1に示される RP 型枠1枚分である。加力装置を図6に示す。単純ばり形式で2点集中荷重（L=600、300mm）により曲げモーメントを作用させる。RP 型枠1枚を支点間にセットし、加力フレームに取り付けたオイルジャッキにより荷重を作用させる。荷重条件は単調荷重とし、試験体中央のたわみが所定の変形量に達するまで荷重する。また、荷重スピードは50mm/minとする。

4. まとめ

本編では、RP 型枠の概要と構造実験計画について示した。

[参考文献]1)PET ボトルリサイクル推進協議会：PET ボトルリサイクル年次報告書（2002年度版）

表1. RP 型枠のタイプ

改質剤	形状	
	穴有り	穴無し
有(白色)	A	B
無(透明)	C	D

表2. 実験計画

タイプ	型枠の種類		スパンL(mm)	
	改質剤の有無	穴の有無	600	300
A	有	有	3	3
B	有	無	3	3
C	無	有	3	3
D	無	無	3	3

*試験体数

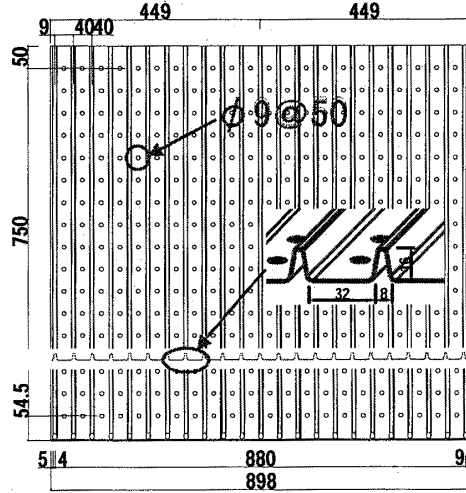


図3. 試験体形状及び寸法 (穴有りタイプ)

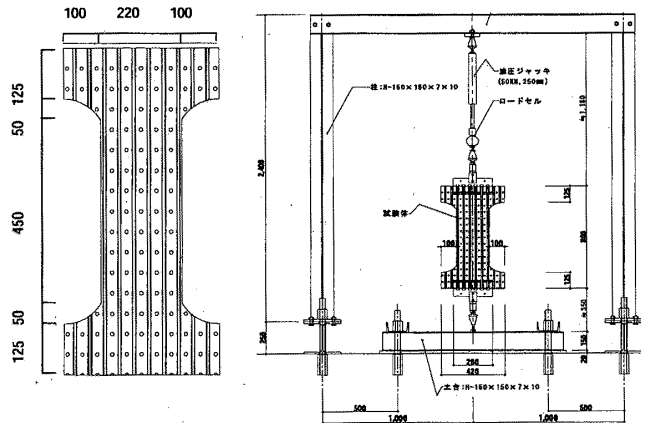


図4. 試験体(引張実験)

図5. 加力装置(引張実験)

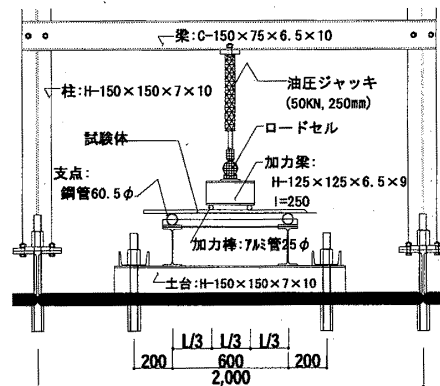


図6. 加力装置(曲げ実験)

*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.