

GRC 打込み型枠に関する研究 (4) 模型部材実験

正会員 ○ 徳 富 久 二³⁾
岸 谷 孝 一¹⁾ 平 居 孝 之²⁾
橋 口 隆⁴⁾ 田 中 秀 人⁴⁾

§1. はじめに

コンクリート工事用の型枠にGRC(繊維補強コンクリート)板を使用することは、既に多くの研究によりその有効性が指摘され、今後期待される工法である。

本研究は、GRC 型枠のコンクリートとの付着性、韌性に着目したもので、GRC 板を単に型枠として使用するばかりでなく、構造部材として積極的に使用することへの可能性を探求することを目的とした実験的研究である。本報告は実験の大要をとりまとめ、研究開発の有効性に関する要因とその効果について検討するものである。

§2. 研究目的と方法

GRC 板は韌性に富む建築材料であり、韌性が要求される型枠材料として使用されるとき、その有効性が発揮される。GRC 打込み型枠調査・研究委員会において、付着性を考慮した型枠材料が検討された。またこれまで筆者等は壁構造を対象に GRC打込み型枠構法の開発を行ってきた。その結果として、このような型枠材料を使用するとき、GRC型枠板は韌性があっても加工の自由性が少ないため、木製型枠材料と同等に使用することができなく、一定の構法上の工夫のもとに打込み型枠として使用することが最良の利用方法であると考えられた。打込み型枠に韌性があること、型枠材料に付着性があることを考慮するとき、単に型枠材料として使用するだけでなくその力学的特性を有効に利用することを考える。すなわち、コンクリート部材中に型枠とともに配置してコンクリートと一体に構成されるとき、結果としてせん断補強効果を発揮するであろうことを想定するものである。

以上のように本研究の目的は、打込むコンクリート梁の内部にせん断補強部材として、GRC型枠板を配置した、曲げ破壊形式とせん断破壊形式を予想する小型梁の試験体を製作し、載荷実験を行うことにより、それら要因とその効果について検討するものである。

図-1に示すように、梁断面の形状は 3種類である。図-1a)は通常の鉄筋コンクリート梁である。図-1b)は、打込み型枠梁で通常の打込み型枠の形式のものである。図-1c)は、本研究で検討しようとするもので、梁断面の中に、打込み型枠板が配置されるものである。打込み型枠

板は表面が凹凸に処理されたものと、比較上通常の処理(現在一般に製品として出される、無処理状態)のものについて、また載荷形式として曲げ破壊形式の試験体とせ

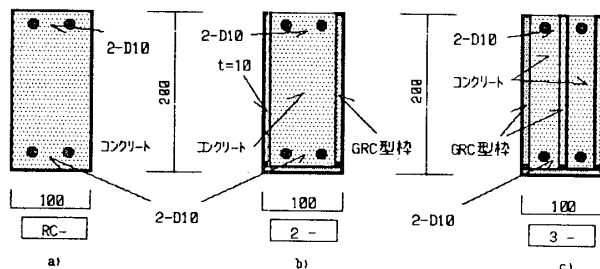


図-1 梁断面形状と寸法およびGRC打込み型枠板の配置

ん断破壊形式の試験体について、これらを要因として実験を行うものである。載荷形式の要因とは通常の鉄筋コンクリート梁において、せん断スパン比を2.8、1.4とするもので、これまでの実験でそれぞれ曲げ破壊し、せん断破壊することが判っているものである。以上の要因、水準によって(表-1)実験を行った。

表-1 要因と水準

要 因	割付	水 準 1	水 準 2
1)型枠表面の凹凸	A	有 り(A1)	無 し(A2)
2)載荷試験状態	B	曲 げ(B1)	せん断(B2)
3)せん断抵抗型枠	C	有 り(C1)	無 し(C2)

§3. 載荷試験結果

紙面の都合上全試験体の結果は省略し、図-2、図-3、図-4に曲げモーメントと部材回転角の関係を示す。

図-2は通常のRC梁でせん断破壊するせん断スパン比で実験した載荷形式の結果である。図-3は曲げ破壊する載荷形式の実験で、GRC板が3枚の結果である。図-4は、せん断破壊する載荷形式の実験で、GRC板が3枚の結果である。

Study on Casting Formworks using GRC Panels

(4) Bending Tests on Model Beams in which GRC Panels are embedded

TOKUTOMI Hisashi et al.

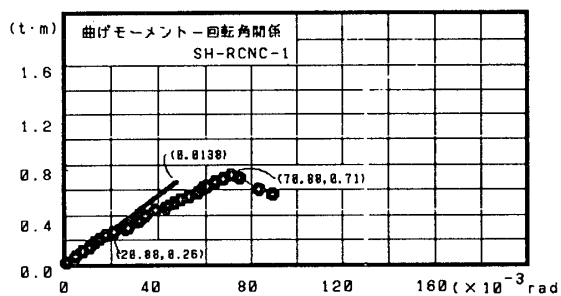


図-2 通常RC梁(せん断破壊形式の荷重)

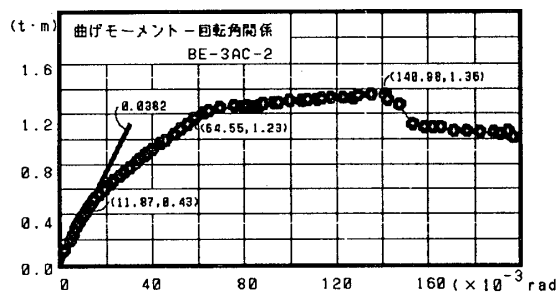


図-3 GRC-3枚RC梁(曲げ破壊形式の荷重)

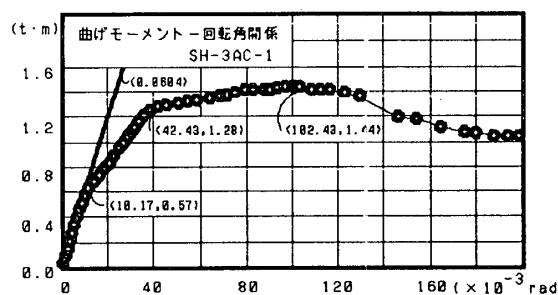


図-4 GRC-3枚RC梁(せん断破壊形式の荷重)

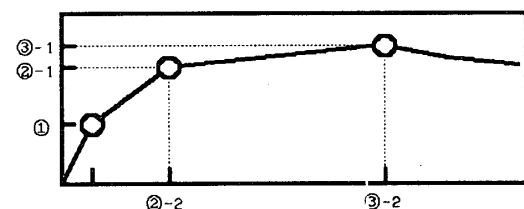


図-5 特性値①、②、③

§4. 解析

実験の組み合わせは、すべての組み合わせで行われているので、実験計画法による解析が可能である。表-1の要因、水準としたとき、 $L_8(2^7)$ の直交配列表を使用して結論を導くことができる。解析の手順は紙面の都合上省略する。参考書類を参照されたい。

図-5は解析に使用した特性値を示す。①は曲げモーメント-部材回転角関係曲線における初期の勾配(初期剛性)、②は鉄筋降伏時の曲げモーメントとその時の部材回転角、③は最大荷重時の曲げモーメントとその時の部材回転角

である。これらの特性値に関して分散分析を行って解析する。

表-2は、有意要因として検出された解析された結果を示す。これらのことについて、さらに詳しく述べる。③-1の最大荷重時の曲げモーメントについて、有意要因は C^* と $A \times B^{**}$ すなわち単独要因として C (せん断型枠の有無)に、5%の危険率で、表面凹凸と荷重形式の交互作用に1%の危険率で有意差が生じる。これらに関して要因がどのように関係するかを見る。

表-2 有意要因

特性値	①	②-1	②-2	③-1	③-2
有意	B^*	C^*	B^{**}	C^*	B^*
要因	$B \times C^*$			$A \times B^{**}$	$A \times B^*$

図-8は荷重形式と表面の凹凸の交互作用の様子を示すものである。交互作用が存在することは、荷重形式(曲げ(BE)とせん断(SH))を横軸とし、表面の凹凸の有無によって分離するとき、図のように平均値を結んだ線が交差する。荷重形式がせん断形式の場合に、型枠表面に凹凸があるときがないときよりも曲げ形式の場合には、型枠表面に凹凸のない場合がある場合より効果があることになる。この場合、曲げ形式における凹凸の存在がマイナスに効くことは考えられず、この理由は凹凸の存在する型枠は凹凸の厚さだけ実質断面が小さいことによるものと考えられる。

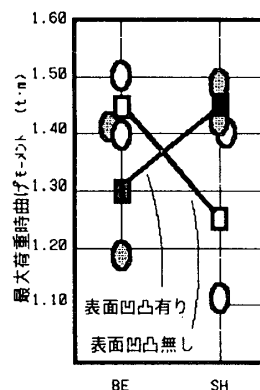


図-7 表面凹凸の効果

§5. おわりに

GRC打込み型枠板を単に型枠板として使用するだけでなく、その特性を有効に利用するために、断面の中央に型枠板と同一のGRC板を配置したときの効果について、型枠表面の凹凸、荷重形式の変化のもとにこれらの要因効果を検討した結果は、基準とする特性値により異なるが、せん断型枠の存在は効果があることが判る。

[謝辞]本研究にご協力いただいたGRC工業会技術部会(部会長 大沼邦由氏)に記して感謝の意を表します。

1)日本大学教授・工博 2)大分大学教授・工博 3)鹿児島大学助教授・工博 4)インテック(株)