

# V-204 押出し成型方式による高強度モルタル板の脆性破壊改善に関する研究報告

三井建設(株) 正会員 井手 一雄  
 三井建設(株) 正会員 林 寿夫  
 三井建設(株) 正会員 樋口 正典

## 1. はじめに

低い水セメント比(20~30%)のモルタル板製造方法の一つに、吸水性ポリマーを利用した押出し成型法が提案されている。この方法は、吸水後も球形を保つ吸水ポリマーを用いることにより、混練り水を均一に分散することができ、押出し成型することにより吸水ポリマー中の水を絞り出し、均一な強度をもった低い水セメント比のモルタル板が製造できるという特長をもっている。この押し出されたモルタル板(以下、押出し成型板)は、200 kgf/cm<sup>2</sup>を超える曲げ強度を保有しているが、実用化を図るうえで衝撃等による脆性破壊に対する改良が最大の課題となっている。本報文は、この脆性破壊の改善策として行った各種の繊維材や硬化型樹脂を混練りした試験体の曲げ強度試験、曲げタフネス試験の結果を取りまとめたものである。

## 2. 押出し成型板の製造

### 2-1 使用材料

押出し成型板を構成する基本材料はセメント、細骨材、水(吸水ポリマー)であり、成型助材にアスベスト代替品と増粘材を使用した。また、耐衝撃性及び脆性破壊改善用混和材として、硬化型樹脂及びビニロンチョップ(集束タイプ10mm、無集束タイプ6mm)を使用した。

### 2-2 配合

作製した押出し成型板の配合を表-1に示す。水セメント比は30%であり、練り混ぜ水はすべて吸水ポリマーに吸水させた。その場合、吸水ポリマーへの吸水量は重量比で50倍とした。また、ビニロンチョップは全容量に対し、外割りで添加した。

### 2-3 製造方法

練り混ぜは、容量70ℓのオムニミキサを用いた粉体混合方式とし、成型には空隙の少ない緻密な構造が得られるように、真空押出し成型方式を採用した。その製造フローを図-1に示す。まず、ミキサに水(吸水ポリマー)以外の材料(混和材等含む)を投入し、高速にて1分間の空練りを行った。つぎに、あらかじめ所定量の練り混ぜ水を吸水させておいた吸水ポリマーを投入し、高速にて3分間の練り混ぜを行った。その後、真空押出し機を用いて、幅50mm、板厚12mm、長さ1.5mの寸法にモルタル板を成型した。押出し成型後には、初期乾燥を防ぐため直ちにラッピングを行い、湿空中(室温)にて一晚養生を行った。その後長さ380mmに切断し、試験材令に達するまでの間、室温20℃、湿度55%の恒温室で養生した。

表-1 配合(重量比)

配合No	セメント	水	吸水ポリマー	細骨材	成型助材	増粘材	混和材		
							A	B	C
1	100	30	0.6	50	14.6	2			
2									2.29 (2vol%)
3									1.15 (1vol%)
4							10		
5								2.29 (2vol%)	

注) 混和材A:硬化型樹脂、B:ビニロンチョップ(集束タイプ)、C:ビニロンチョップ(無集束タイプ)

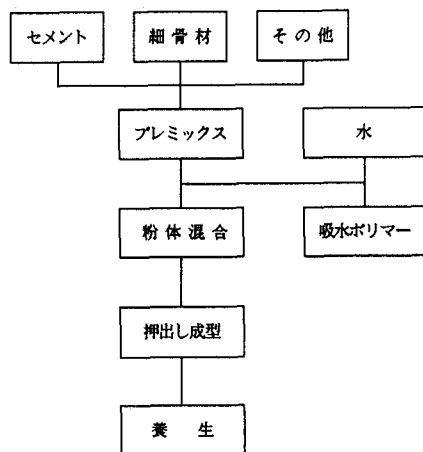


図-1 製造フロー

3. 曲げ強度試験

3-1 試験の目的

耐衝撃性の向上や脆性破壊改善の目的で添加した混和材が押し成型板の強度に与える影響を確認するため、曲げ強度試験を行った。また、材令4週 of 試験体については同時に曲げタフネスの測定を行い、混和材の効果を確認した。

3-2 試験方法

試験体の形状は、幅50mm、板厚12mm、長さ380mmとし、試験体数は各配合5体ずつとした。試験は、スパン300mmの3等分点曲げ試験で、载荷はオートグラフを用いた変位制御方式とした。また、材令4週 of 試験体について行った曲げタフネスの測定は、日本コンクリート工学会 JCI-F4「曲げタフネス試験方法」に準じた。

表-2 曲げ試験結果

配合 No	曲げ強度 (kgf/cm <sup>2</sup> )	
	材 令	
	4週	26週
1	195±24	220±17
2	193±12	199±8
3	224±11	150±3
4	208±4	213±6
5	165±9	175±7

4. 試験結果及び考察

4-1 曲げ強度試験

表-2に材令4週及び26週における曲げ強度試験結果を示す。これらの結果から、硬化型樹脂が曲げ強度に与える影響はないが、ビニロンチョップは若干強度を低下させる傾向にあることが確認できた。ここで、ビニロンチョップが曲げ強度を低下させる原因についての知見を述べる。ビニロンチョップは練り混ぜ時にいわゆるダマ状となり良好に分散されない傾向がある。ビニロンチョップがダマ状のまま押し成型すると、その部分が構造上の欠陥となり、強度が低下する。これが、ビニロンチョップを添加した場合に生じる強度低下の原因であると思われる。

4-2 曲げタフネス

曲げタフネス測定結果を図-2、3に示す。これらの結果から、脆性破壊の改善に効果があった試験体はビニロンチョップを2vol%添加したものであった。さらに、集束タイプに比べると無集束タイプの方がその効果は大きいこともわかった。なお、今回は耐衝撃性の試験を行っていないので、耐衝撃性に関する評価は、曲げ弾性係数が低下する度合いにより行った。硬化型樹脂を添加した試験体は、曲げ弾性係数が約40%低下しており、耐衝撃性の向上に対する効果は大きいものと思われる。また、ビニロンチョップを添加した試験体についても曲げ弾性係数が若干低下したので、ビニロンチョップにも耐衝撃性の向上効果があるものと思われる。

5. まとめ

今回の研究により、押し成型板を実用化するにあたり問題となっていた耐衝撃性や脆性破壊などは、混和材の性状などに問題が残されるものの、解決できる見通しがついた。現在、押し成型板を高耐久性埋設型枠材として利用するために、より効果的な改善方法を探求するとともに、耐薬品性や中性化といった試験を中心に耐久性の確認を行っている。

<参考文献>

蓮尾ほか：吸水ポリマーを利用した低水セメント比コンクリートの基礎的特性、日本建築学会大会学術講演梗概集1988

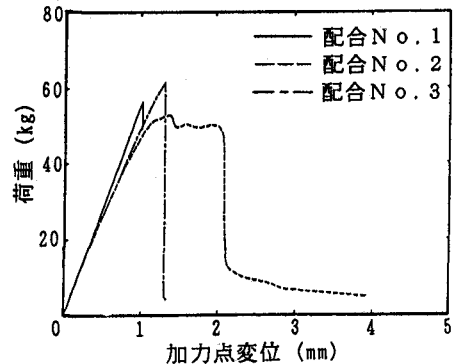


図-2 曲げタフネス試験

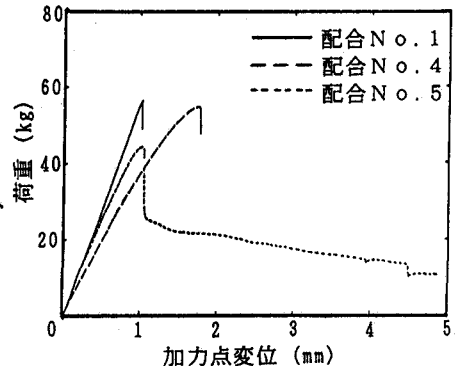


図-3 曲げタフネス試験