

## ポリマーモルタルの打継ぎによるコンクリート部材の変形挙動

秋田大学大学院      ○学生員      菅原 正人  
 秋田大学              学生員      黒崎 荘平  
 秋田大学              学生員      平原 康幸

### 1. まえがき

ポリマーモルタルは補修材料として広く用いられており、セメントコンクリートのような乾燥収縮は生じないが、硬化時に一般に大きな膨張・収縮を生じる。そのために、ポリマーモルタルを既存コンクリート部材に打ち継いだ場合、付着を介してコンクリート部材に初期応力が導入される。また、打ち継いだポリマーモルタルの厚さによって初期応力が変化すると考えられる。本研究は、ポリマーモルタルを補修材料としてコンクリート部材に打ち継いだ場合に、ポリマーモルタルの硬化時に発生する応力が、部材の変形によってどのような影響を及ぼすのかを実験と解析により検討を行った。また、打ち継ぐポリマーモルタルの厚さがコンクリート部材の変形及び応力にどのような影響を及ぼすかの検討も行った。

### 2. 実験概要

#### 2. 1 使用材料

本研究で用いた樹脂は不飽和ポリエステル (UP)、メチルメタクリレート (MMA)、グリセロールメタクリレート / スチレン (GM/St) の3種類である。骨材として転炉スラグと珪砂を、フィラーとして炭酸カルシウムを使用した。それぞれの粒径 (mm) は 5 - 2.5、5 - 0.3、0.15 以下である。ポリマーモルタルの配合 (重量比) は樹脂 : 転炉スラグ : 珪砂 : 炭酸カルシウム = 1 : 4.74 : 2.58 : 1.88 であり、打込み温度は 20℃ を標準とした。

ポリマーモルタルを打継ぐ既存コンクリート部材としては ALC を用いた。ALC の力学的性質は圧縮強度 (約 2.7N/mm<sup>2</sup>)、曲げ強度 (約 0.57N/mm<sup>2</sup>)、弾性係数 (約 3250N/mm<sup>2</sup>) である。

#### 2. 2 実験装置

図-1 に示すように ALC 部材の上面にポリマーモルタルを打ち継ぎ、ポリマーモルタルの硬化時の膨張・収縮によって供試体中央部底面に生じるたわみおよびひずみを連続的に測定した。供試体のサイズは全長 285mm、幅 38mm、スパン 220mm でポリマーモルタルと ALC の総厚は 100mm としている。ポリマーモルタルと ALC の厚さの比は 25 : 75、37.5 : 62.5、50 : 50 の3種類である。

### 3. 解析手法

図-1 に示すようなポリマーモルタルと ALC の付着が完全であるとみなした平面保持が成り立つ合成断面を仮定し、供試体中央部底面のひずみ  $\epsilon_a$ 、たわみ  $\delta$  に対して理論的側面からの検討を行った。硬化時に発生するポリマーモルタルの応力が付着を介して ALC に曲げを生じさせる。この場合、ポリマーモルタルに発生する応力及びひずみは時間と共に変化し<sup>1)</sup>、応力、ひずみの微小時間内の増分は式 (1)、式 (2) のように表せる。

$$\Delta \sigma_{i+1} = \sigma_{i+1} - \sigma_i \quad (i=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (1)$$

$$\Delta \epsilon_{i+1} = \epsilon_{i+1} - \epsilon_i \quad (i=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (2)$$

これらの値から、微小時間内の拘束応力  $\sigma_m$  を求め、これを解除することによって支間中央部底面のひずみの増分  $\Delta \epsilon_a$ 、曲率の増分  $\Delta \phi$  を求めることになる。任意の時間での  $\epsilon_a$  は  $\Delta \epsilon_a$  の和で求め、たわみ  $\delta$  は式 (3) に示すたわみの増分  $\Delta \delta$  の和である。

$$\Delta \delta = \frac{\Delta \phi L^2}{8} \quad (i=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (3)$$

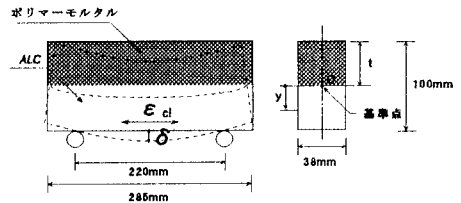


図-1 ポリマーモルタルと ALC 部材の合成断面

#### 4. 実験結果

部材中央部底面におけるたわみとひずみの発生状況を図-2～図-4 に示す。実験値を白抜き、解析値を黒塗りで表す。3種類のポリマーモルタルそれぞれにおいて、また打継ぎ厚さを考えた場合においても解析値と実験値はひびわれ発生まで概ね一致している。

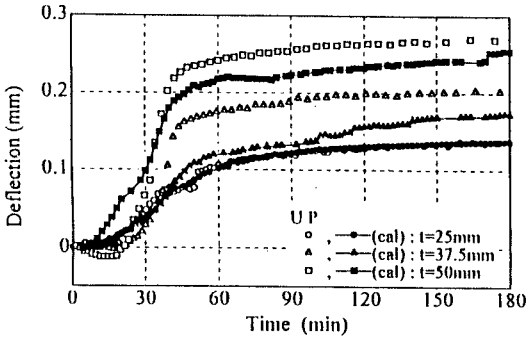


図-2(a) たわみ  $\delta$  の経時変化 (ポリマーモルタル: UP)

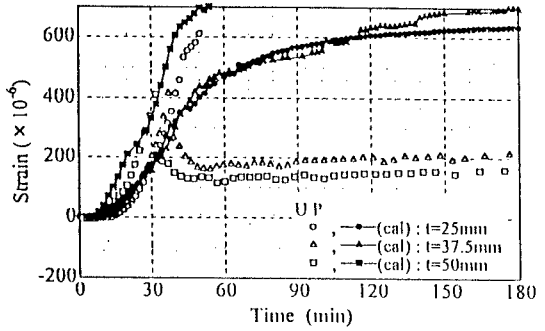


図-2(b) ひずみ  $\epsilon_d$  の経時変化 (ポリマーモルタル: UP)

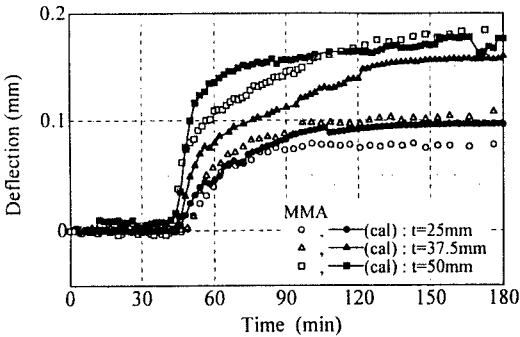


図-3(a) たわみ  $\delta$  の経時変化 (ポリマーモルタル: MMA)

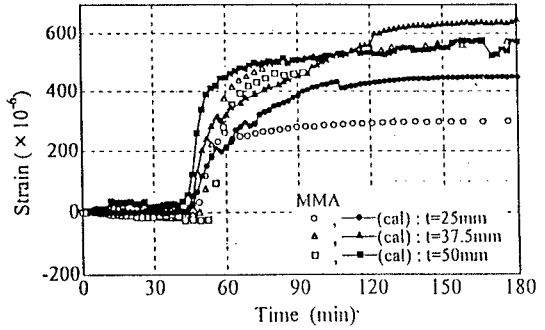


図-3(b) ひずみ  $\epsilon_d$  の経時変化 (ポリマーモルタル: MMA)

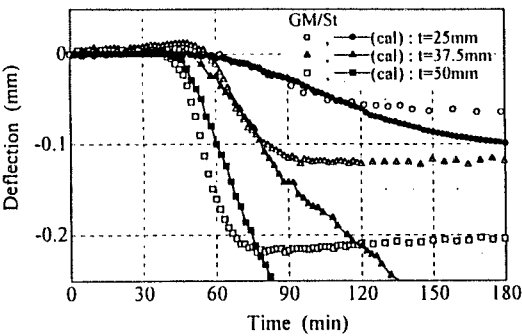


図-4(a) たわみ  $\delta$  の経時変化 (ポリマーモルタル: GM/St)

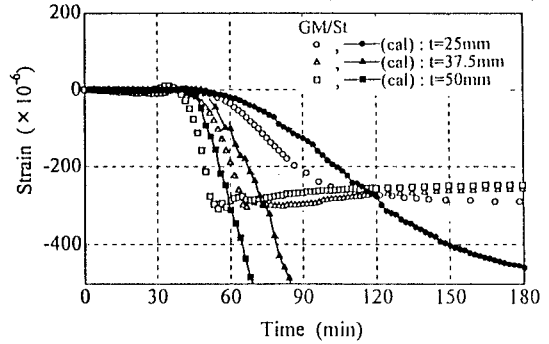


図-4(b) ひずみ  $\epsilon_d$  の経時変化 (ポリマーモルタル: GM/St)

#### 5. まとめ

- ① GM/St は硬化時に膨張の挙動を示した。このポリマーモルタルの膨張による応力により、ALC部材上面で曲げによるクラックが生じた。またポリマーモルタルの厚みの増加に伴い最大反りが増加した。
- ② MMA および UP は硬化時に収縮の挙動を示した。この収縮による応力により、ALC部材下面で曲げによるクラックが生じた。またポリマーモルタル部の厚みの増加に伴い最大たわみが増加した。

#### 参考文献

1) 徳重英信, 小俣富士夫, 川上洵, 加賀谷誠; ポリマーモルタルの硬化収縮に関する研究, コンクリート工学年次論文報告集, Vol.19, No.1, pp583-588, 1997