

東京理工専門学校 正 浄法寺朝美  
防衛庁第4研究所 正 ○原田喜三郎  
東京理工専門学校 正 森田 興司

1. まえがき

数年前より筆者らはレジンコンクリートの硬化時間の短いこと、曲げ強度・引張強度の高いこと、耐摩耗性が大きいこと、接着性のよいことなどの特性に着目し、レジンコンクリートを道路・滑走路に生じた破壊孔等の急速復旧やセメントコンクリート構造物の補強などに利用する方法について実験検討中である。この報告は、国産ならびに米国産のウレタン樹脂 3種を用いたレジンコンクリートおよびモルタルの性質、道路・滑走路に生じた破壊孔等の急速復旧法、セメントコンクリートの補強法などについて基礎的に実験検討した結果をまとめたものである。

2. ポリウレタンレジンコンクリート(モルタル)供試体と性質

(1) 使用材料 樹脂は国産2種、米国産1種の3種類であり、その諸性質は比重1.01~1.23、粘度100~300 cps (20℃)、2液混合型(混合比1:1)、可硬時間 約3~10分、硬化時間1~3日である。粗骨材は最大寸法20mm、比重2.65の川砂利を、細骨材は比重2.56の川砂をそれぞれ気乾状態まで乾燥したものを使用した。

(2) 供試体 レジンコンクリートの練り混ぜは細粗骨材を空練りした後、樹脂を注入し約1分間練り混ぜた。レジンモルタルの練り混ぜ時間は約1分間である。練り混ぜたレジンコンクリート(モルタル)は試験の種類によってφ10×20型枠、15×15×55型枠、4×4×16三連型枠にそれぞれ型詰めし突き棒で十分突き固めた。脱型は練り混ぜ後約30分間で行ない、14℃、18℃、45℃の室内において試験まで養生した。

(3) 試験結果 図-1は養生温度18℃における国産樹脂を用い配合比と3種に変えたレジンモルタルの曲げ強度・圧縮強度と材令との関係を示したものである。この図から適正な配合のレジンモルタルの強度は練り混ぜ後30分で十分使用出来る程に発現し、その後材令3日まで強度の増進が見られ、それ以後の強度増進は少ないことがわかる。また、米国産樹脂を用いた容積配合比1:2のレジンモルタルの1日強度は曲げ強度115%、圧縮強度231%、28日強度は曲げ強度130%、圧縮強度288%であった。

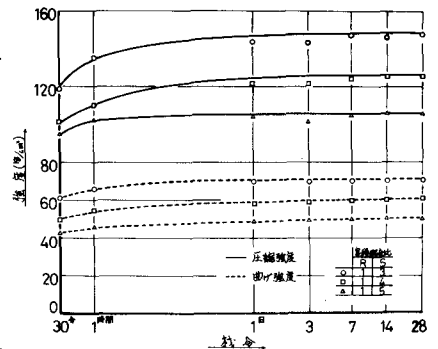


図-1 レジンモルタルの強度と材令との関係

図-2は2種の容積配合比のレジンコンクリートを3種の養生温度で養生したときの圧縮強度と材令との関係を示したものである。

この図からレジンコンクリートの圧縮強度は材令3日程度まで著しい強度の発現が見られること、養生温度の影響は45℃以下の場合では温度の高い程、強度の発現がよいことなどがわかる。また、レジンコンクリートの材令1日の引張強度は60%、曲げ強度は50%であった。

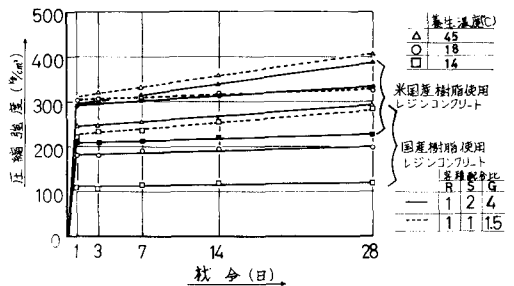


図-2 レジンコンクリートの圧縮強度と材令との関係

図-3は容積配合比1:2:4のレジンコンクリートの材令1日における応力とひずみとの関係を示したものである。この図からレジンコンクリートの弾性係数は1.25~1.60×10<sup>9</sup> %程度であり、セメントコンクリートに比べて若干小さい

こと、セメントコンクリートに比べ変形性能があることなどがわかる。

図-4は骨積配合比1:4のレジソルタルを材令7日まで18℃の養生温度で養生した後、ウェザーメーター（アークランプ 2本掛）による照射時間と重量減少率、曲げ強度との関係を示したものである。ウェザーメーターによる1000時間照射までのレジソルタルの耐候性試験の結果、重量減少率、強度低下についてはほとんど実用上支障がないこと、照射時間の経過とともに供試体が黄色に変色することなどがわかった。

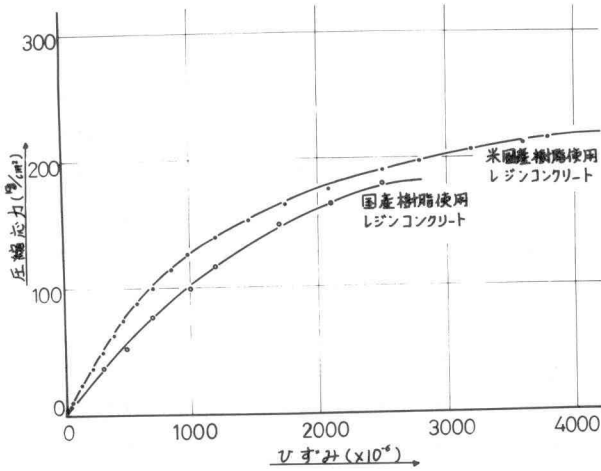


図-3 レジンコンクリートの圧縮応力~ひずみ曲線

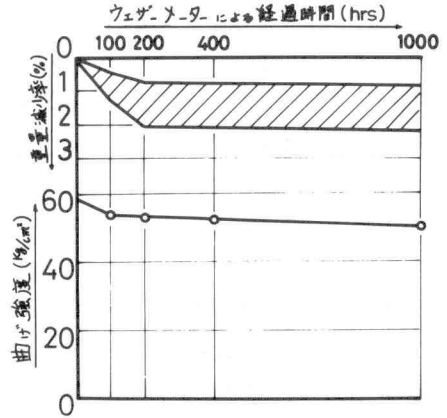


図-4 レジンモルタルの耐候試験結果

### 3. ポリウレタンレジンコンクリートの利用

(1) 道路・滑走路に生じた破壊孔等の急速復旧の方法として、破壊孔等に骨材を入れ十分つき固めた後、樹脂を圧入含浸させる方法について、図-5の装置を用いて実験検討した。供試体は厚さ10、15、20、25とした60×60cmの版であり、この版から採取したコアを写真-1に示した。

この方法で打設したレジソコンクリートの単位容積重量は1.6~1.7 $\gamma$ であり、動弾性係数は1.89~3.50 $\times 10^5$ kg/cm<sup>2</sup>であった。また、この研究で用いたウレタン樹脂の硬化にともなう発熱温度は他の樹脂と比べて低い(90℃)ので成形厚さを大きくすることが出来た。

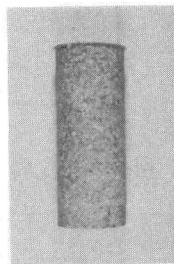


写真-1 コア

(2) 衝撃作用に対するセメントモルタルの補強 図-6はセメントモルタルとレジソコンクリートとを厚さを変えて複合した供試体に鋼片(中6.2 $\times 24.7$ 重5.28)を衝突速度約700 $\gamma$ で衝撃作用を与えたときの供試体の剥離と鋼片の侵入深さとの状態を示したものである。この図から衝撃作用に対するセメントモルタルの補強にある程度の効果があることがわかる。

道路・滑走路などに生じた破壊孔等を急速に復旧するに

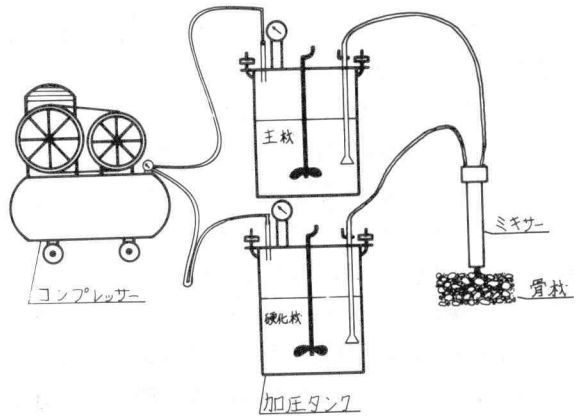


図-5 装置

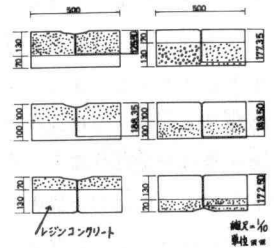


図-6 衝撃試験結果の一例