

秋田大学 正 眞 徳田 弘

" " 川上 洵

" 学生員 大塚 行雄

1. まえがき

樹脂コンクリートにおいて、初期材令強度の発現性が大きいことが、特長のうちの一つであり床版はじめコンクリート構造物の補修、補強などは、この性質を利用したものである。一方、寒冷地にて緊急施工が要求されるとき、常温養生の場合と比較して低温養生での材令-強度特性を把握しておかねばならない。本報告は、低温養生における初期材令のエポキシ樹脂モルタルの圧縮強度、曲げ強度を実験的に検討したものである。

2. 使用材料

① 結合材

エポキシ樹脂A（組成表は表-1のとおり）、エポキシ樹脂B（表-2）の2種類を用いた。

② 骨材

豊南標準砂（24時間炒乾燥した後、使用する。）

3. 試験方法

① 配合

結合材：細骨材＝1：3，1：4，1：5，1：6（重量比）

② 供試体

JIS R 5021 のモルタル供試体成形用三連型わくおよび突き棒を用いて、 $40 \times 40 \times 160$ mmの供試体を作製

③ 養生条件

エポキシ樹脂モルタル打設（打設時の温度、 $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ）の後、常温（ $20^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ）にて養生する場合；

Case I，打設後、常温養生 20 hr 後低温養生（ -40°C ）4 hr；Case II，常温養生 12 hr 後低温養生 12 hr；Case III，常温養生 8 hr 後低温養生 16 hr；Case IV，常温養生 3 hr 後低温養生 21 hr；Case V の5種類とする。養生時間は、いずれも 24 時間とした。

④ 曲げ試験、圧縮試験

JIS R 5021 に準拠する。

4. 実験結果と考察

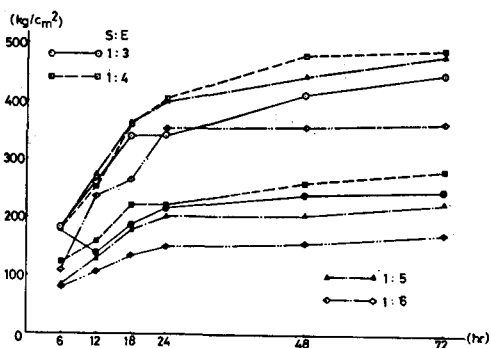
凍結養生の強度試験に先立ち、常温養生した場合（Case I）の材令-強度の関係を示したものが、図-1、2である。図中、白ぬきが圧縮強度、黒ぬきが曲げ強度を示す。横軸が材令（時間）、縦軸が圧縮強度または、曲げ強度を示し、配合による強度の変化を調べた。図-1のエポキシAは、24 hr までは、養生時間に対する曲げ強度、圧縮強度の増分は、一定に近いが、24 hr 以後は、緩くなる。配合による強度の影響は、配合比 1：4 と 1：5 の近くで最大値をとり、1：3 や 1：6 のように大きくても小さくても、強度は小さなものとなる。これに対し、図-2のエポキシBの配合による影響は、エポキシ樹脂の量が多いほど硬化反応は早く、6 時間までの養生期間で高い値を示す。また、配合比 1：6 では、硬化しない。これは、結合材であるエポキシ樹脂の量の不足と考えられ

原 料 名	重量パーセント
エポキシ樹脂	42.0
変性ポリアミド樹脂	0.8
変性ポリアミン	8.4
可撓性付与剤	40.8
反応性促進剤	4.2
希釈剤	0.4
反応性希釈剤	3.4
合 計	100%

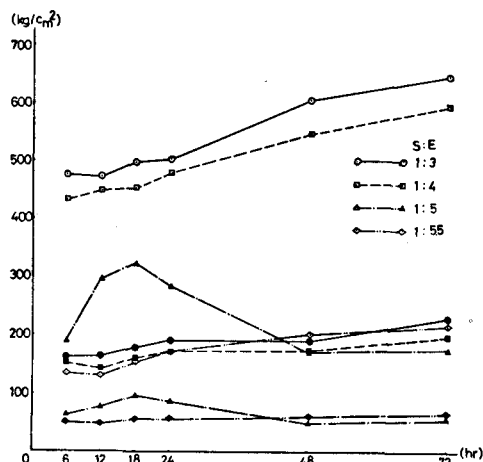
原 料 名	重量パーセント
エポキシ樹脂	20
反応性促進剤	3
反応性希釈剤	16
エステル樹脂	60
触媒	1
合 計	100%

（表-2）

（表-1）



(図-1)



(図-2)

その硬化する限界の配合比を決定する必要がある。そこで

配合比 1:55 で実験を行なった。さらに、図-2において6時間まで硬化反

応の進行を知る意味から、配合比 1:4 と 1:3 について圧縮強度が 400 kg/cm²

までの材令-強度試験を行なわねばならない。図-1・2の常温養生の材令-

強度曲線から72時間曲げ圧縮強度に対し、24時間の曲げ圧縮強度は、

ほぼ80%以上であり、72時間以後の強度の上昇は、そう大きく出るとは

考えられない(72時間で強度が一変となっているものもある)から、凍結

養生の強度実験の材令は、24時間として実験を行なった。養生条件と配合

比をかえて強度試験したものが、図-3・4である。横軸が配合比を示し(S:

細骨材, E:エポキシ樹脂)、縦軸が、圧縮強度(白ぬき)、曲げ強度(黒ぬき)

である。図-3において、Case Vの曲げ圧縮強度が極端に小さいのは、硬

化反応以前(図-1を参照)に、低温養生されるためであろう。図-4は、

エポキシBの場合であるが、図-2の実験結果から配合比1:6にかえて1:55

を採用した。また、Case Vの場合、硬化反応がみられなかった。Case I, II

が Case I より大きな強度が出る場合があるが、これは、凍結によるみか

けの強度のためであって注意を要する。さらに、配合比 1:5 を越えると圧

縮曲げとも急激に低くなる。これは、結合材であるエポキシ樹脂の量の不

足の上に凍結養生により、硬化反応が妨げられるからであると考えられる。

図-3・4よりエポキシAの方がエポキシBより、凍結養生による影響を大き

く受けるのは、凍結養生の前の常温養生期間に左右されているし、共通して

いるのは、Case Vの場合、低温養生の開始時期が早いので硬化反応が十分で

ないからであり、打設後6時間以上の間は常温養生を行なって低温にさうさ

れないように注意する必要があると思われる。また観測結果より、曲げ試

験の破壊は、載荷点上で直線に割れ、圧縮試験による破壊面は、載荷面を上

下面とするフグみ状であった。作製した供試体には、空けさが出来ていて、

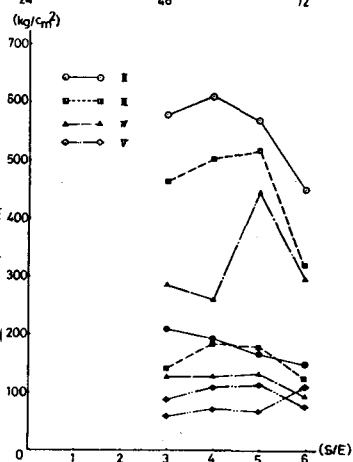
そのような空けさが欠陥となり応力集中がおきて破壊に達するようである。

5. あとがき

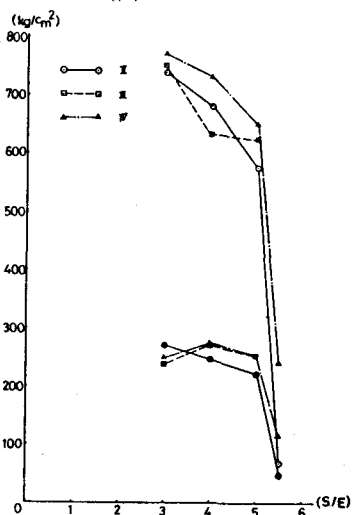
今後の課題として、上記実験条件での、弾性係数、引張り強度試験や、標準砂と人工軽量骨材でおさかした場

合の強度性状、さらに凍結融解試験などがある。最後に、本実験を行なうにあたり、ショーボンド建設株式会社

より、多大な資料をいただき、ここに謝意を表したい。



(図-3)



(図-4)