

V-208 アルカリ骨材反応の抑制効果に関する試験（その2）

鉄道総合技術研究所 正会員 小林明夫
 鉄道総合技術研究所 桐村勝也
 日本鉄道建設公団 正会員 八重樫明彦

1. まえがき

アルカリ骨材反応の進行を抑制するには、塗布による外部水の遮断効果を期待する方法が多く用いられているが、コンクリートの劣化、および乾燥程度に応じて塗布の効果は異なると考えられる。抑制のもう一つの方法としては、鋼板による補強も期待できると考えられ、これらについて検討したので報告する。

2. 試験概要

試験1： 無筋および鉄筋補強したコンクリート供試体を用いて促進養生を行ない、3種類の市販の塗布剤を劣化程度を変えて塗布した場合の効果

試験2： コンクリート供試体の含水率の影響による塗布効果

試験3： コンクリート供試体を鋼板で補強した場合の効果

表-1 試験計画

項目	試 験 要 因	
	塗布材の種類	塗布時含水率 (%)
塗布材の効果	A: アクリル系 (ポリマセメント)	2ヶ月、6ヶ月
	B: ポリウレタン系	2ヶ月、6ヶ月
	C: エポキシ系 (ガラスフレーク)	2ヶ月、6ヶ月
補強材の効果	Case 1. 鉄筋補強のみ	10x10x40 (cm)
	Case 2. 鉄筋補強 & 鋼板部分補強	10x10x40 (cm)
	Case 3. 鉄筋補強 & 鋼板全面補強	10x10x40 (cm)

表-2 塗 装 仕 様

塗 装	工 程				
	第1層	間 隔 (h)	第2層	間 隔 (h)	第3層
A	アクリル系プライマー (0.1kg/m ²)	1	アクリル系 (ポリマセメント) 塗膜材 (0.5kg/m ²)	4	同左 (0.5kg/m ²)
B	ポリウレタン系プライマー (0.13kg/m ²)	5	ポリウレタン系塗膜材 (0.3kg/m ²)	24	同左 (0.4kg/m ²)
C	エポキシ系プライマー (0.1kg/m ²)	24	エポキシ系塗膜材 (0.85kg/m ²)	24	同左 (0.85kg/m ²)

(注) () 内は積布量を示す。

表-3 供試体作製手順

供試体作製手順	
試験1	打設・脱型・気中養生 → 促進養生 → 気中養生 ↓ 気中養生 ↓
	2日 → 4週 → 6月 → 7月 → 2日 → 2日
試験2	打設・脱型・気中養生 → 促進養生 → 気中養生 ↓ 促進養生
	2日 → 2日 → 2週 → 2日
試験3	打設・脱型・気中養生 ↓ 促進養生 → 鋼板貼付け → 促進養生 → 気中養生 ↓ 促進養生
	2日 → 2日 → 2日 → 2日 → 2日 → 2日

3. 供試体の作製

試験1： コンクリート供試体は反応性を確認した骨材を用い、配合条件は、 $C=350(\text{kg}/\text{m}^3)$ 、 $W/C=55\%$ 、 $S/A=47\%$ 、スランプ $=12\pm 1\text{ cm}$ 、空気量 $=4\pm 1\%$ とし、アルカリ量はセメント量の2.0%，反応性骨材と非反応性骨材との比は6：4とした。供試体の形状寸法は、 $10\text{cm}\times 10\text{cm}\times 40\text{cm}$ の角柱、鉄筋はD10、2本を供試体の長軸方向に配置した。塗装仕様を表-2に示し、養生条件を表-3に示す。

試験2： 配合条件、形状とも試験1と同様とし、無筋とした。含水率の調整は、脱型、気中養生後の塗布直前に、塗布後の養生条件を表-3に示す。含水率調整方法は、 105°C の熱風乾燥機を用い乾燥時間の長短により行なった。

試験3： 配合条件、形状とも試験1と同様とし、脱型、気中養生後、鋼板補強部分のペースト層をサンダーを用いて削除し、鋼板（厚 2.3mm）とコンクリート供試体面との隙間（0.5mm）にエポキシ樹脂を注入した。その後の養生条件を表-3に示す。

4. 試験結果と考察

試験1： 図-1に無筋、有筋の場合の養生期間と膨張率の関係を示す。無筋の場合、エポキシ系塗布材の効果が大きく、アクリル系塗布材の効果はエポキシ系に比べ

て小さい。しかし、いずれも無塗布に比べて抑制効果は認められる。反応の初期に塗布した場合には、反応がかなり進んだ時期に塗布した場合に比べて効果は著しく高いとはいえず、コンクリートの潜在反応量にかなり影響される。鉄筋ありの場合は、鉄筋の拘束を受けて膨張量は小さくなっているが、無筋の場合と同様の傾向を示している。

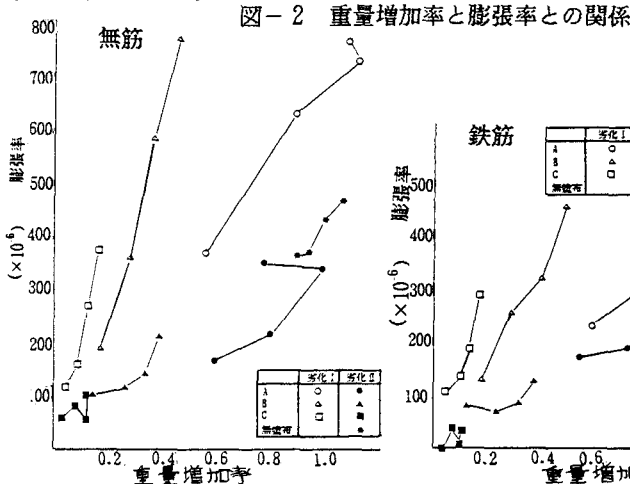


図-2に、重量増加率と膨張率との4ヶ月までの関係を示す。無筋の場合、塗布材の透湿性の違いによる差はあるが膨張率は重量増加率にはほぼ比例している。反応初期には重量増加率に比べて膨張率は大きい、反応が進んだ時期では重量増加率に比べて膨張率は小さい。鉄筋有りの場合も無筋と同様な傾向を示している。

試験2： 膨張率の4ヶ月までの結果を図-3に示す。膨張率は含水率の影響を受け、含水率を調整しない供試体は著しく膨張しているのに比べ、含水率が小さい場合は殆んど膨張していない。重量変化率との関係を図-4に示す。含水率が小さい程重量増加率は大きい、この供試体の膨張は養生含水によるものと考えられる。

試験3： 1ヶ月後の供試体内部の鉄筋ひずみを図-5に、鋼板のひずみ(2測点の平均値)を図-6に示す。鉄筋ひずみは鋼板補強があればその拘束によって小さく、CaSe 1,2,3のいずれの方法でも供試体中央部が大きく、端部は小さい。これは供試体端部でのコンクリートの鉄筋に対する拘束が小さいためと考えられ、鋼板の短軸方向のひずみが中央部よりも端部が大きい傾向にあることからもうかがえる。

5. まとめ

1. 塗布材の効果は材料により差がある。アルカリ骨材反応の初期に塗布した場合は効果は少なく、コンクリートの反応量に影響されると考えられる。

2. 膨張量はコンクリートの含水率に影響される。

3. 鋼板で補強することは膨張に対して効果があるようである。

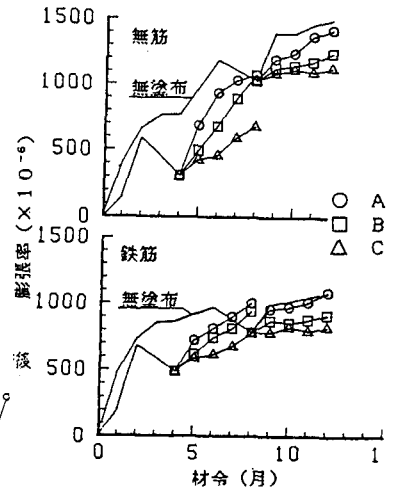


図-1 塗布材の膨張抑制効果

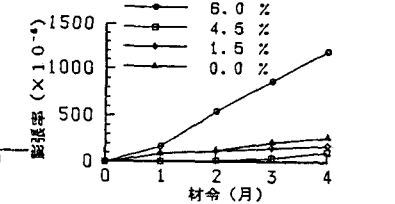


図-3 塗布時含水率の影響

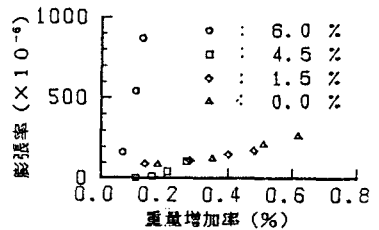


図-4 重量増加率と膨張率との関係

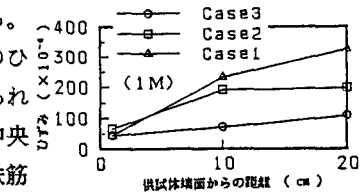


図-5 膨張による鉄筋ひずみの分布

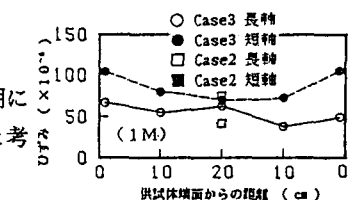


図-6 膨張による鋼板ひずみの分布