

異なるラテックス添加量が ラテックス改質速硬コンクリートの性能に及ぼす影響評価

宮崎大学 工学部土木環境工学科 学生会員 鹿嶋大智
 宮崎大学 工学教育研究部 正会員 李 春鶴
 太平洋マテリアル(株) 開発研究所 正会員 郭 度連 山中俊幸

1. はじめに

近年、建設後 50 年を越える社会資本が増え、補修・補強が必要な構造物が増大している。これらは交通規制を伴うことや、時間的制約がある場合も多いため、速やかに作業を完了する必要がある。そこで、主に補修・補強材料として、速硬コンクリートが用いられる場合が増えてきている。

しかし、速硬コンクリートは短時間で圧縮強度の発現が期待できる反面、既存のコンクリートに比べて圧縮強度が高くなりすぎ、既存のコンクリートとのずれが発生してしまうという欠点がある。そこで、速硬コンクリートのデメリットを補うために、ラテックスを添加する方法が提案されている。

近年、ラテックス改質速硬コンクリートの性能評価に関する研究¹⁾²⁾が多く行われているが、ラテックスの添加量に関しての国内基準はなく研究が不十分であるため、本研究では、異なるラテックス添加量がラテックス改質速硬コンクリートに及ぼす影響に関して、強度特性、中性化抵抗性、酸素透過性、及び SEM による観察を用いて、実験的に評価・検討することを目的とする。

2. 実験概要

2.1 コンクリートの使用材料・配合

使用材料はセメント、水、細骨材、粗骨材、減水剤、速硬性混和材、セッター、ラテックス(SBR系)を用いた。使用したコンクリートの配合は、表-1に示す。ラテックス配合量は 0kg/m^3 、 40kg/m^3 、 80kg/m^3 、 120kg/m^3 の 4 種類を用いた。

2.2 試験項目

圧縮強度試験、弾性係数の測定、中性化促進試験、酸素拡散試験、また、SEM による観察を行った。圧縮強度試験、弾性係数の測定は 28 日間水中養生させた直径 $100\text{mm}\times 200\text{mm}$ の円柱供試体、中性化促進試験では 28 日間水中養生させた $100\times 100\times 400\text{mm}$ の角柱供試体を温度が $20\pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度が $60\pm 5\%$ の環境で 1 週間乾燥させ、その後、温度が $20\pm 2^\circ\text{C}$ 、相対湿度が $60\pm 5\%$ 、二酸化炭素濃度が $5\pm 0.2\%$ の環境で促進させた。酸素拡散試験では 7 日間水中養生させた直径 $100\text{mm}\times 200\text{mm}$ の円柱供試体を、材齢 45 日で厚さ 50mm にカットし、その後 24 時間 105°C の乾燥炉で乾燥させて測定に供した。SEM による観察では、電圧 30kV 倍率 20k で行った。供試体は、7 日間水中養生し、材齢 56 日に 24 時間 105°C の乾燥炉で乾燥させてから粉砕して計測に供した。

3. 実験結果

3.1 圧縮強度試験・弾性係数測定結果

図-1 に各種供試体の圧縮強度試験の結果を示す。

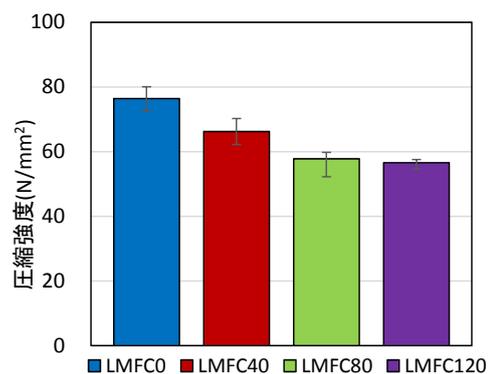


図-1 圧縮強度の比較

表-1 コンクリートの配合

	W/C (W/B)	P/C (P/B)	単位量(kg/m³)					外割添加(kg/m³)	
			W	L	C	S	G	Facet	セッター
LMFC0	51.9	0	174	0	335	830	926	143	3.35
LMFC40	46.6	5.4	134	40					
LMFC80	41.2	10.7	94	80					
LMFC120	35.8	16.1	54	120					

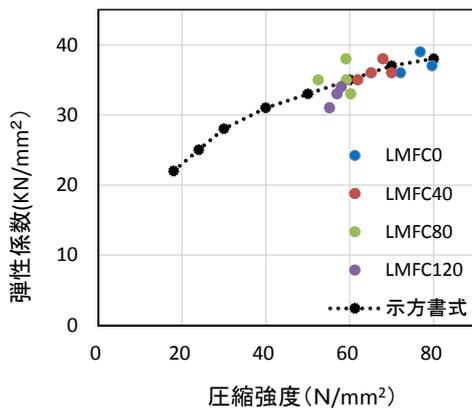


図-2 圧縮強度と弾性係数の関係

ラテックス添加量の増加に伴い、圧縮強度の低下が確認できるが、ラテックスを添加することで、初期の強度発現には影響がないことは既往の研究²⁾により確認されている。

図-2 それぞれ供試体の弾性係数を示す。図より、LMFC120において若干低下傾向になるが、概ねコンクリート標準示方書³⁾に近い値が得られた。

3.2 中性化促進試験結果

図-3 に各種供試体における中性化深さの比較を示す。ラテックス添加量の増加により、中性化の進行が抑制されることが確認できる。

3.3 酸素拡散試験結果

図-4 に各供試体における酸素拡散係数の測定値を示す。図より、ラテックスの添加量の増加により概ね酸素拡散係数は低下する傾向が確認できる。

3.4 SEMによる観察

図-5と図-6にSEMによる観察結果を示す。図より、ラテックスの添加により、膜の発生が確認できる。この膜が連続空隙を遮断し、気体の拡散を低下させ、中性化抵抗性が向上したと推察される。

4. まとめ

ラテックスの添加量の増加により、圧縮強度は低下する傾向になり、弾性係数は無添加の供試体と比べて変化がないことが確認できた。また、ラテックスにより膜が発生し、酸素拡散係数が低下し、中性化抵抗性は向上することが明らかになった。

参考文献：

- 1) 関野一男：ゴムラテックス混入超速硬セメントモルタルの研究、コンクリート工学論文集、第4巻、第1号、pp.103-112、1993
- 2) 郭度連、森山守、菊池徹、李春鶴：ラテックス改質超速硬コンクリートの基礎物性と耐久性能に関

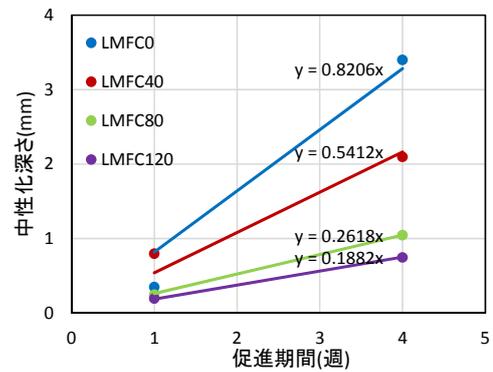


図-3 促進中性化深さの比較

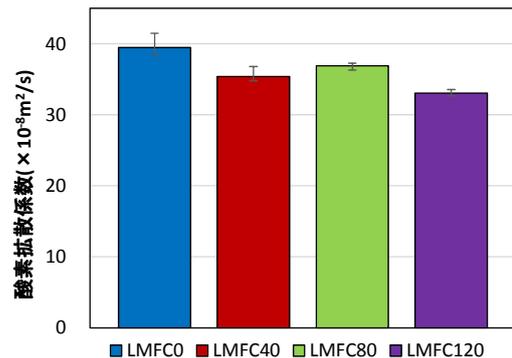


図-4 酸素拡散係数の比較

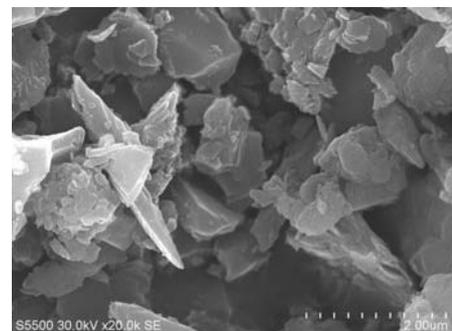


図-5 LMFC0のSEM画像

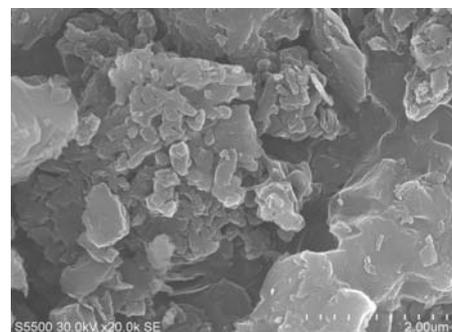


図-6 LMFC120のSEM画像

- する実験的検討、Vol.37、No.1、pp.1939-1944、2015
- 3) 土木学会：コンクリート標準示方書設計編、pp39、2012