

V-47 EM(有用微生物群)を用いたコンクリートの一実験

八戸工業大学 ○学生員 藤巻 一志  
 正会員 杉田 修一  
 正会員 庄谷 征美

1. はじめに

EMとは、Effective Micro-organismsの略で、『有用微生物群』を意味し、光合成細菌、酵母菌、乳酸菌、放線菌、糸状菌などの有用な微生物の複合培養液したものである。抗酸化力が極めて強く、生物の活性化、環境を浄化するなど生物以外の材料に対しても効果的である。元来EMは化学肥料の代替技術として開発されたが、EMの持つ様々な能力が明らかになるにつれ、畜産分野、生ゴミのリサイクルへと応用されるようになり、さらにEM使用後の水質や土質が浄化されることから、生活雑排水や下水、汚染された河川や湖沼の浄化にも幅広く使用されるようになった。本研究ではEMをコンクリート混和剤として使用することで、EMの持つ特性をコンクリートに付与することが出来ないかと考えたものである。コンクリートの品質向上や環境保全などに関しても期待できるのではないかと考えられる。本研究はEMのコンクリートへの応用を目的とした基礎的研究であり、コンクリート混和剤の開発とそれを用いたコンクリート性質の把握が目的である。過去3年間の実験結果を報告する。

2. 実験概要

2-1 使用材料及び配合

セメントは、普通ポルトランドセメント(密度: 3.16g/cm<sup>3</sup>)、粗骨材は、密度 2.71g/cm<sup>3</sup>、吸水率 0.49%、最大寸法 20mmの石灰岩砕石を使用した。細骨材は、石灰岩細砂、(表乾密度: 2.69g/cm<sup>3</sup>、FM=2.78)、EM資材は各種あるがEM-1号を使用した。表-1に過去3年間のコンクリートの配合を示す。平成14年度では水セメント比は55%と一定とし、EM-1号は5%、10%、15%溶液を練り混ぜ水とした。平成15年度では14年度の結果を元に水セメント比を45%、55%、65%と設定し、EM-1号は5%だけとした。過去2年間の結果に差異がみられたので、今年度はEM-1号の製法を変え、水セメント比を40%、50%、60%とし、EM-1号を5%、10%、15%溶液を使用した。また、混和剤としてAE剤(ヴィンソル10倍希釈液)を使用した。供試体の養生は標準水中養生とし、試験材齢1週、2週、4週、13週まで行なった。

年度	EMの種類	配合名	W/C	S/a	W	C	S	G	AE	C*?%
H14	A	C-55	55	42.5	169	307	834	1077		0.025
		EM55-5	55	42.5	169	307	834	1077		0.025
		EM55-10	55	42.5	169	307	834	1077		0.025
		EM55-15	55	42.5	169	307	834	1077		0.03
H15	B	C-55	55	38	170	309	757	1146		0.03
		EM55-5	55	38	170	309	757	1146		0.03
H16	C	C-50	50	42	155	310	784	1095		0.03
		EM50-5	50	42	155	310	784	1095		0.03
		EM50-10	50	42	160	320	775	1082		0.20
		EM50-15	50	42	160	320	775	1082		0.55

### 3-1 実験項目および方法

**圧縮強度試験**：JIS A 1108 に準じて材齢 7 日、14 日、28 日、91 日で行った。

**引張強度試験**：JIS A 1113 に準じて材齢 7 日、14 日、28 日、91 日で行った。

**促進中性化試験**：材齢 28 日に達した供試体を三等分し、それぞれの供試体を上、中、下になるよう 5 セット準備し、恒温恒湿室にて 7 日間気中養生し、供試体の上面および下面をシリコンにて封緘し試験を行なった。促進中性化槽は炭酸ガス濃度 5.0%、相対湿度 60%、温度 20℃一定とした。試験材齢は 1 週、4 週、9 週、16 週、25 週とし、割裂後、フェノールフタレインアルコール溶液を噴霧し着色しない部分を中性化深さとした。

## 4. 実験結果、および考察

### 4-1 フレッシュ、強度試験

表-2

実験項目	H14	H15	H16
フレッシュ	ワーカビリティの改善 AE剤の減少効果	ほぼ変化無し	AE剤の増加
圧縮強度	初期材令からの強度増加 3割程度の強度増加	基準供試体に比べ4週に強度増加最終的には同等	初期の強度減少 最終的に基準供試体と同等値
引張強度		初期材令から強度増加があり 全体的に2割程度の増加	圧縮強度と同様

表-2 はスペース上表にまとめて、フレッシュと強度試験の結果とした。

H14 年度：ワーカビリティの改善、AE 剤の減少効果みられ、強度試験での初期材令からの強度増加や全体的強度増加は 3 割以上の増加確認ができた。

H15 年度：EM を混入することによるワーカビリティの改善や硬化後の結果は変化がない。強度増加がみられ、2 割程度増加した。

H16 年度：H14 年度とはことなり AE 剤の極度な増加があり、初期材令での強度の減少がみられ、最終的には基準供試体との差は縮まり同等な値を示した。引張試験は圧縮同様の傾向

### 4-2 促進中性化試験

図-1 は促進中性化試験の結果である。結果のばらつきは少々あるものの基準供試体を基準として、EM を 5%、10%、15% と混入率を変えることによる中性化速度係数が減少することがわかった。基準供試体より EM を混入することにより中性化が抑制されている事が確認できる。H14、H15 までは 2 週、4 週、8 週と期間が短かったため、データのばらつき目立ちました。H16 ではこれを解消するために試験期間を 1 週、4 週、9 週、16 週、25 週と大きく取り、実験を行っております。

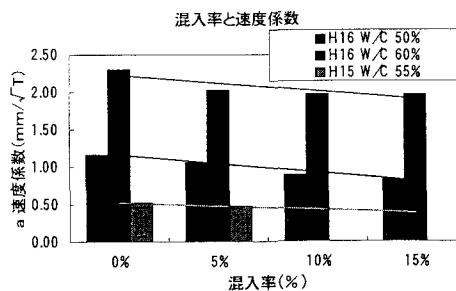


図-1

## 5. まとめ

圧縮強度では H14 に行った際の EM では組織の緻密や、水和反応の促進が考えられ、初期強度の増加につながったと考えられる。H16 では、初期強度をとわず多少の増加は見られたが基準供試体とほぼ同等値である。

引張試験も H15、H16 から行なったが、圧縮強度と同様に同等かつ強度増加も見られた。

中性化試験では H14、H15、H16 のデータからみると基準供試体と比べると EM を混入することによる抑制する。以上の結果からコンクリート混和剤として使用するためには EM の品質安定と向上が必要である。