

大成建設技術研究所 正会員 丸屋 剛
同 上 正会員 松岡康訓

1. まえがき

コンクリート構造物の耐久性に影響を及ぼす要因の一つである結合材に関して、塩分の浸透量に対する結合材の種類の影響および湿潤養生期間の影響を明らかにするため、従来の粉砕および溶出による塩分量の測定にかえ、細孔溶液の抽出とその化学分析という新しい手法による実験を実施した。

2. 実験内容

2. 1 結合材の種類および養生期間

普通ポルトランドセメント、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、シリカフュームの4種類の結合材について、表-1に示す11水準の配合のモルタル供試体を作製し、図-1に示す3水準の湿潤養生期間後、飽和食塩水中に所定の材令まで浸漬した。

2. 2 細孔溶液の分析

高圧力に耐える細孔溶液抽出装置を用いて、所定の材令に達したモルタル供試体から約5000kgf/cm²の高圧により細孔溶液を抽出し、pHおよびCa²⁺、Na⁺、K⁺、OH⁻、Cl⁻、SO₄²⁻イオン濃度を測定した。

3. 細孔溶液中のCl⁻イオン濃度

図-2のA～Cには湿潤養生期間1日、D～Fには7日、G～Iには21日における細孔溶液中のCl⁻イオン濃度の経時変化を示す。これらの図より、Cl⁻イオン濃度の経時変化について以下のことがわかる。

①フライアッシュ、普通ポルトランドセメントの2成分系のセメントでは、湿潤養生期間にかかわらず普通ポルトランドセメントのみのCl⁻イオン濃度とほぼ同等である。

②高炉スラグ微粉末、普通ポルトランドセメントの2成分系のセメントでは、湿潤養生期間が長くなるほど普通ポルトランドセメントのみに比較してCl⁻イオン濃度は減少する傾向を示す。

③フライアッシュ、高炉スラグ微粉末、普通ポルトランドセメントの3成分系のセメントでは、湿潤養生期間が長くなるほど普通ポルトランドセメントのみに比較してCl⁻イオン濃度はさらに減少する傾向を示す。

④普通ポルトランドセメントにシリカフュームを添加した場合、湿潤養生期間が長くなるほど、シリカフュームの添加量が多くなるほどCl⁻イオン濃度は減少する傾向を示す。

4. まとめ

結合材の種類により湿潤養生期間が細孔溶液中のCl⁻イオン濃度に及ぼす影響が異なることが明らかとなった。とくに、高炉スラグ微粉末を含む2成分系、フライアッシュ、高炉スラグ微粉末を含む3成分系およびシリカフュームを含む場合は、湿潤養生期間が長くなるほどCl⁻イオン濃度の低下が顕著であり、湿潤養生の重要性が確認された。一方、フライアッシュを含む2成分系では湿潤養生期間の影響はほとんど認められなかった。

表-1 モルタル供試体の配合 (重量比)

ケース	OP	F1	F2	B1	B2	WA	SA	SF
M 0	1					0.5	2	
M 1	0.8	0.2				0.5	2	
M 2	0.8		0.2			0.5	2	
M 3	0.5			0.5		0.5	2	
M 4	0.5				0.5	0.5	2	
M 5	0.3	0.2		0.5		0.5	2	
M 6	0.3	0.2			0.5	0.5	2	
M 7	0.3		0.2	0.5		0.5	2	
M 8	0.3		0.2		0.5	0.5	2	
M 9	0.9					0.5	2	0.1
M10	0.8					0.5	2	0.2

OP: 普通ポルトランドセメント1種 F1, F2: フライアッシュ2種
WA: 炭イオン水 B1, B2: 高炉スラグ微粉末2種
SA: 標準砂
SF: シリカフューム1種

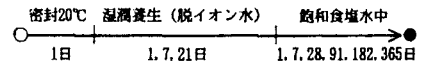


図-1 養生方法

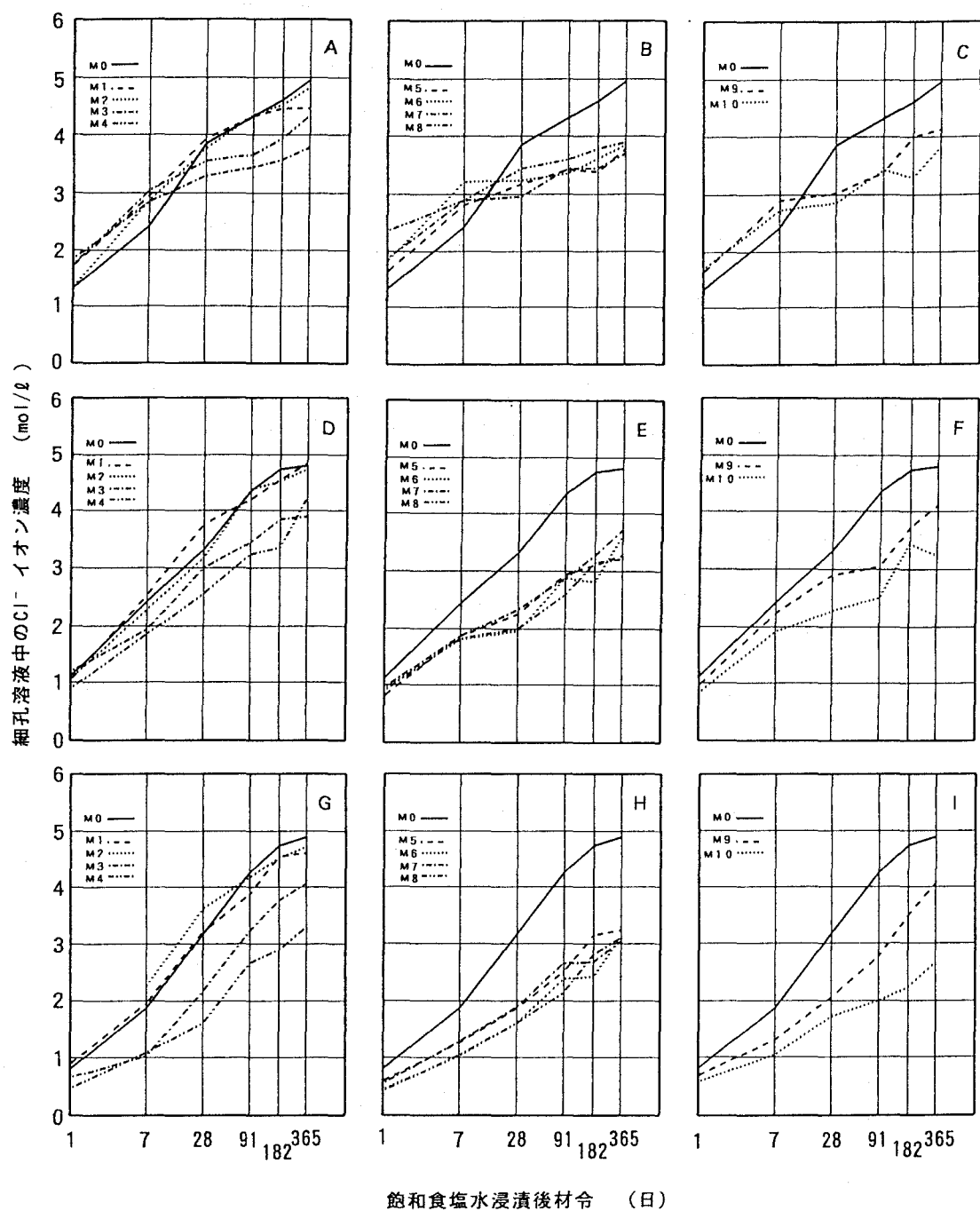


図-2 細孔溶液中の Cl^- イオン濃度の経時変化