

V-19

内添型撥水剤を用いたコンクリートの性状に関する基礎的検討

八戸工業大学 学員 ○佐藤 年正
 同上 正員 庄谷 征美
 J R 東日本 正員 大庭 光商

1. はじめ

昨今、酸性雨やスパイクタイヤ禁止に伴う冬期の凍結防止剤の散布など、コンクリート構造物の置かれる環境の悪化が指摘されている。これに伴い、コンクリート構造物の耐久性能に対する関心が高まり、耐久設計の重要性が指摘されるようになってきた。本研究は、この耐久性を改善する方法として、2種類の内添型撥水剤（防水剤）の効果についてモルタルを試料として基礎的な検討を行ったものである。なお、使用した撥水剤はアルキルシラン系とシリコンオイル系の2種類である

2. 実験概要

（1）使用材料：セメントは普通ポルトランドセメント、細骨材は陸砂（比重2.59 f. m. 2.67）を使用した。内添型撥水剤としては、表1に示したような2種類を使用した。X1はアルキルシランを主成分とした液状のもの、X2はアルキル変性オイルを主成分としシリカフェームにブレンドした粉状物質として使用した。実験はシリーズIとIIに分けて実施したが、シリーズIでは撥水剤使用時のAE剤の空気連行性能を調べるために、4種類の異なる成分のAE剤を使用した。シリーズIIにおいては、ポリオキシエチレン系非イオン及び特殊アニオン系活性剤を主体とするAE剤を使用した。

（2）配合：表2に本実験で用いたモルタルの配合概要を示す。シリーズIではW/C=50%一定として撥水剤X1を0.0、0.5、1.0%の3レベルで、AE剤は0~1%の間で使用した。シリーズIIでは撥水剤X2をブレンドしたシリカフェームを結合材（F）と考え、W/(C+F)=40.50.60%の3種類で、撥水剤X2を1.2.3%と変化させた配合とした。なお、単位水量は両シリーズとも290kg/m³とし一定とした。

（3）試験項目及び方法：シリーズIとIIの実験では、空気量はモルタル用エアメーター、フロー値の変化はJIS R5201に示されたフローテーブルを用いて測定した。モルタルの強度試験はJIS R5201によって行った。防水性能の試験にはJIS A1404に示される吸水試験により1時間、5時間及び24時間の吸水比を求めた。

3. 実験結果及び考察

（1）シリーズI：撥水剤X1を添加した場合には、

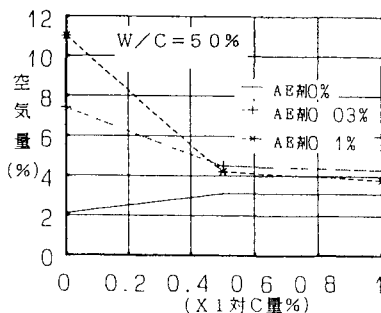


図-1 空気量～撥水剤X1添加

表-1 使用撥水剤の種類

シリーズI X1	アルキルシラン系RS ₁ (OR') ₃ を主体とするもの
	R: アルキル基 R': アルコキシ基
液状	
シリーズII X2	アルキル変性オイルを主体とするもの
	シリカフェームにブレンド(含浸)して粉状体(F)として使用、Fの質量の1/3がX2成分である。

表-2 配合概要

	W/C(%)	W(kg/m ³)	AE剤(対C量%)	撥水剤(対C量%)
シリーズI	50	290	0 0.3 0.5 1	0 X1 0.5 1.0
シリーズII	W/(C+F)(%)	290	0 0.15 0.3 0.5	0 1.0(F=5%) 2.0(F=6%) 3.0(F=9%)

(注) ト シリカフェームと撥水剤X2のブレンド体

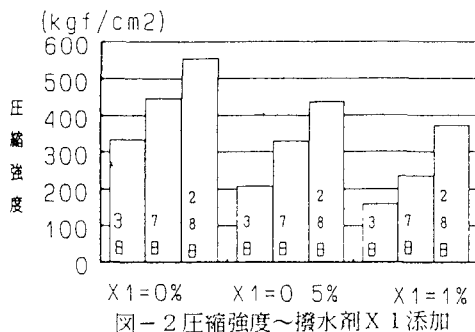


図-2 圧縮強度～撥水剤X1添加

A E 剤の空気連行性能はほとんど期待できないことが、4 種類の A E 剤を用いた試験によりわかった。

図-1 にその一例を示すが、撥水剤成分の消泡効果によるものと思われる。図-2 に圧縮強度と撥水剤添加率の関係を示したが、X 1 を対 C 量 1 % 添加すると、材令 28 日で 3 割内外の強度低下を示した。これは、セメント粒子に吸着した撥水剤分子が水との接触を疎外し、水和反応を抑制するためであり、この種の撥水剤使用にあたっては、強度低下を防ぐ方策が必要と考えられた。

(2) シリーズⅡ：図-3 に空気量に及ぼす撥水剤 X 2 の添加の影響を示したが、先の図-1 と異なり、X 2 の添加量が増加しても空気連行性は保持される結果となった。フロー値は、図-4 の様に X 2 添加量の増大とともに低下した、これは X 2 はシリカフュームをベースとしている為に流動性が悪化した為である、従って減水剤の使用が効果的と思われる。次に図-5 は X 2 の添加量と圧縮強度の関係を示したが、X 2 が 1 % では強度の低下は 10 % 強にとどまっており、先の X 1 添加時に比べてかなり改善されている。これは、撥水剤添加による強度低下をシリカフュームのポゾラン効果が補っているためと考えられる。このように、X 2 の添加量によっては強度低下を抑えうることがわかった。図-6 から曲げ強度～圧縮強度の関係には X 2 添加の影響は認められない。全般に図-7 に示されるように、吸水比が低下し防水性能が向上するに従い強度低下が認められたが、その程度は X 1 に比べ X 2 添加時には相当改善されていることがわかった。なお、X 2 の関係は水結合比をベースにした結果であり、W/C ベースに直せば殆ど強度低下を生じないで防水性を高めることが可能であると判断される。

4. まとめ

今回検討した撥水剤 X 2 は、強度を大きく損なうことなく防水効果を高めうることがわかった。今後コンクリートの耐久性の改善に及ぼす効果を検討する必要がある。

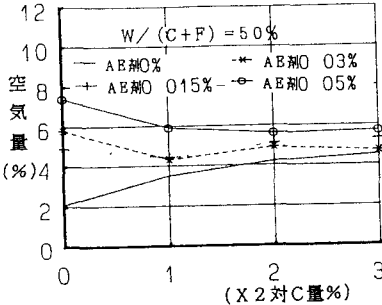


図-3 空気量～撥水剤 X 2 添加

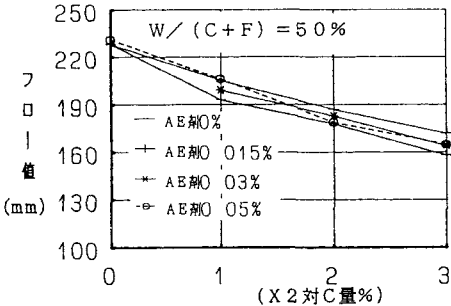


図-4 フロー値～フロー値撥水剤 X 2 添加

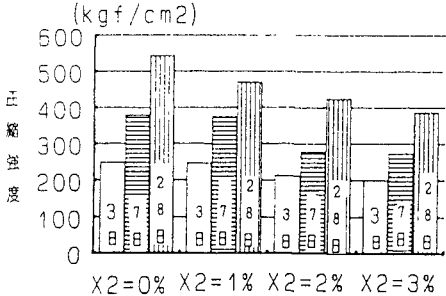


図-5 圧縮強度～撥水剤 X 1 添加

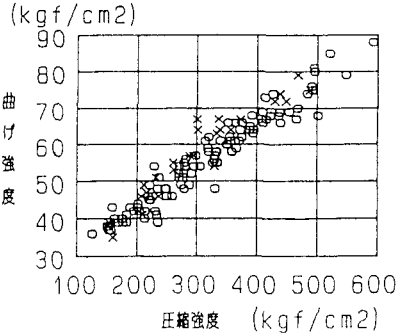


図-6 曲げ強度～圧縮強度

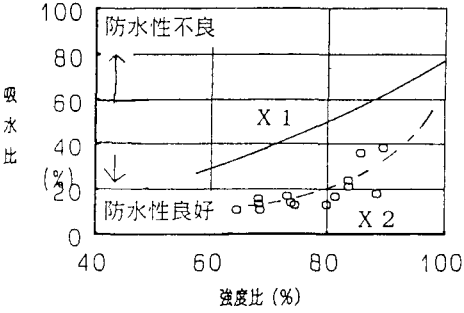


図-7 24 時間吸水比～28 日圧縮強度