

(V-12) フライアッシュを原料とした高強度人工骨材を用いたコンクリートの塩分浸透性

群馬大学工学部 学生会員 井上 大輔
群馬大学工学部 正会員 杉山 隆文
群馬大学工学部 学生会員 大畑 公嗣
群馬大学工学部 正会員 辻 幸和

1. はじめに

フライアッシュを原料とした高強度人工骨材（以下 HFA 骨材と称す）を用いたコンクリートの塩分浸透性については、これまでほとんど検討されていない。そこで本研究では、水セメント比及び骨材の最大寸法を変化させたコンクリート供試体を用いて、AASHTO T-259 を参考に塩分浸漬試験を行った。また比較のために、普通骨材（以下 NA 骨材と称す）を用いたコンクリート供試体についても同様の試験を行った。

2. 実験概要

表-1 コンクリートの配合

2-1 供試体
本実験に用いたコンクリートの配合を表-1に、HFA 骨材の物理的性質を表-2に示す。表-1の40-FA-12-20における40は水セメント比、FA及びNAは骨材の種類（FA:HFA 骨材、NA:普通骨材）、12はスランプ(cm)、20は粗骨材の最大寸法(mm)を示しており、他についても同様である。ただし、水セメント比が30%のコンクリートはスランプの代わりにスランプフロー値である。

配合	W/C (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)				混和材(C×%)	
			W	C	S	G	ad*1	ad*2
30-FA-50-20	30	42.5	166	553	681	677	1.8	-
30-FA-50-15	30	41.4	172	573	649	653	1.8	-
40-FA-12-20	40	37.7	166	415	648	758	0.4	-
40-FA-12-15	40	39.6	172	430	669	723	0.4	-
50-FA-12-20	50	43.3	156	312	775	746	-	0.25
50-FA-12-15	50	44.3	162	324	799	711	-	0.25
50-NA-12-15	50	45.5	170	340	804	971	-	0.25
60-FA-12-20	60	43.7	156	260	818	746	-	0.25
60-FA-12-15	60	45.9	160	267	852	712	-	0.25

*1:高性能AE減水剤(主成分:ポリカルボン酸エーテル系)
*2:AE減水剤(主成分:リグニンスルホン酸化合物)

表-2 HFA 骨材の物理的性質

種類	吸水率(%)	絶乾密度(g/cm ³)	粗骨材の最大寸法
HFA骨材	3%以下	1.8±0.1	15mm、20mm
NA(碎石)	1%以下	2.6±0.1	15mm

2-2 塩分浸漬試験

実験はAASHTO T-259を参考にして行った。試験方法の概要図を図-1に示す。浸漬前の条件として、コンクリート打込み後24時間で脱型、14日間水中養生引き続き28日間室内で気中養生した。打ち込み面は、研磨することによりレイトランスの除去を行うとともに、供試体の浸漬面以外をエポキシ樹脂でコーティングした。浸漬溶液は、NaCl(3%)溶液を用いた。試験は、恒温室(温度:25℃)において行った。9日間浸漬後、浸漬面から深さ方向に円柱状(深さ:100mm、直径:49mm)にコア抜きを行い(図-1(b))、浸漬面から約7mmずつ3層にカッティングした(図-1(c))。カッティング後、各層の全塩分量をJCI-SC4に準じて測定した。

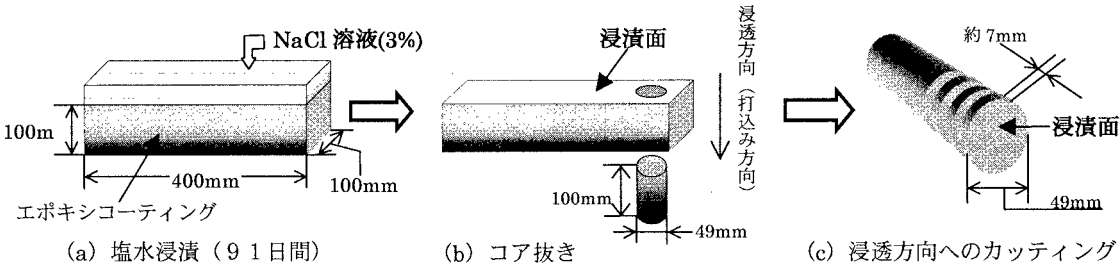


図-1 実験概要

キーワード: フライアッシュ、高強度人工骨材、塩分浸透性

連絡先: 〒376-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1 TEL 0277-30-1613 FAX 0277-30-1601

3.結果と考察

3-1 塩分浸透性

図-2 (A) に粗骨材の最大寸法 $G_{max}=15\text{mm}$ を用いた時の各水セメント比の全塩分量と浸透深さの関係を示す。 W/C が小さいほど塩分浸透が小さく、大きいほど深くまで浸透している傾向を示した。特に2層目における全塩分量に大きな差が見られた。図-2 (A) から、HFA 骨材コンクリートにおいても、 W/C の差が塩分浸透性に大きな影響を与えている。また $W/C=50\%$ において、HFA 骨材を用いたコンクリートと NA 骨材を用いたコンクリートの各層での全塩分量には顕著な差が認められない(図-2 (B))。これは本研究の範囲内では骨材の種類が塩分浸透性にほとんど影響を与えていないことを示していると考えられる。図-2 (C) には、 $W/C=30$ および 60% において粗骨材の最大寸法(G_{max})の影響を示している。粗骨材の最大寸法(G_{max})が 20 または 15mm の時でほとんど差が認められないことから、この程度の粗骨材の最大寸法の違いでは塩分浸透性に影響を及ぼさないと考えられる。

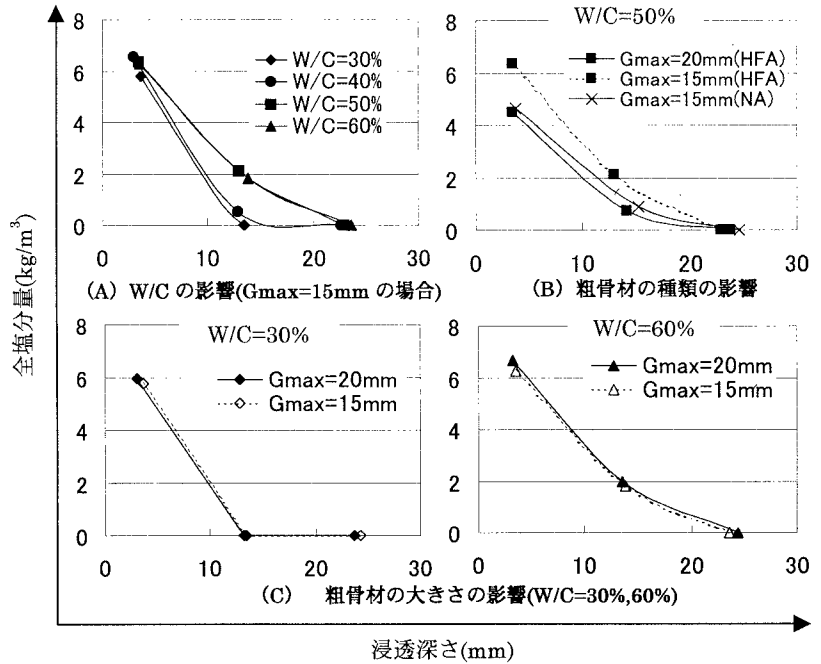


図-2 HFA 骨材コンクリート中への塩分浸透性 (91 日間塩水浸漬)

量には顕著な差が認められない(図-2 (B))。これは本研究の範囲内では骨材の種類が塩分浸透性にほとんど影響を与えていないことを示していると考えられる。図-2 (C) には、 $W/C=30$ および 60% において粗骨材の最大寸法(G_{max})の影響を示している。粗骨材の最大寸法(G_{max})が 20 または 15mm の時でほとんど差が認められないことから、この程度の粗骨材の最大寸法の違いでは塩分浸透性に影響を及ぼさないと考えられる。

3-2 拡散係数

拡散係数を求めるために、誤差関数計算ソフトを用いた。解析の方法は、各層の全塩分量 (kg/m^3)と各層までの深さを浸漬時間の $1/2$ 乗で除した値 ϕ ($\text{m/s}^{1/2}$)との関係を繰り返し計算によって求め、その近似曲線から客観的に拡散係数を算出するものである。計算して求めた拡散係数を比較したものを図-3 に示す。水セメント比が 30 および 40%のグループと 50 および 60%のグループで拡散係数に大きな差が認められた。また粗骨材の最大寸法および種類の違いによる影響もほとんどないことが分かる。水セメント比が30および40%または50および60%

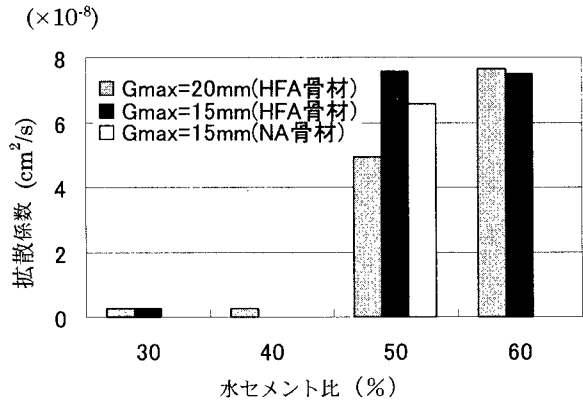


図-3 91 日間塩水浸漬における拡散係数

では拡散係数にほとんど差が認められない。これは、浸漬期間が 91 日という短く、拡散係数を求めるのに必要なデータ数が少なかったためであるという点が考えられる。

4.まとめ

本実験から以下の知見が得られた。①HFA 骨材を用いたコンクリートの塩分浸透性は、水セメント比による影響が大きいこと ②粗骨材の種類およびその最大寸法の影響はほとんど認められないこと ③91 日間の塩水浸漬試験では拡散係数を求めるためのデータ数が少ないことがわかった。