

### FA(IV)のPCaコンクリート製品への適用

#### Using of FA(IV) to PCa Concrete Products

北辻 政文  
Kitatsuji Masafumi

#### 1. はじめに

福島県浜通りは石炭火力発電所が多く、わが国で最大量の120万t/年以上の石炭灰が発生している。本研究では、有効利用率が小さいJISフライアッシュIV種(以下FA(IV))を、工期の短縮や合理施工の観点から優れているプレキャストコンクリート製品(以下PCa製品)に利用するため、フレッシュコンクリート試験、圧縮強度試験、凍結融解試験により、配合を検討し、PCa製品を試作したので報告する。

#### 2. 実験概要

まず室内試験を行いFA(IV)コンクリートの基本性能を確認し、次に4か所のPCa製品工場の実機を用いて製品を作製した。一般にPCa製品には早強性が求められ、FAコンクリートは使われるケースは少ない。そこで、本研究では、内割10%、外割10%とした。各工場で行った実験の配合を表-1に示す。試作したPCa製品は、A工場では落ち蓋式U型側溝30-300の本体および蓋、B工場では同3種400A、C工場ではL型擁壁1500、D工場では護岸ブロックである。出荷材齢である14日の設計基準強度はA工場から順にそれぞれ30、30、30、および24N/mm<sup>2</sup>である。各工場の通常業務で管理している目標空気5±1.5%、目標スランプ8cm±2.5cmおよび12.5cm±2.5cmである。試験項目は、圧縮強度試験(JIS A 1108)、凍結融解試験(JIS A 1148)、PCa製品の曲げ耐力試験(JIS A 5372)である。

#### 3. 結果および考察

##### (1) 圧縮強度試験結果

図-1に各工場における圧縮強度試験結果を示す。出荷材齢である14日強度は、A工場から順に、それぞれ45.7、41.8、37.1、および25.1N/mm<sup>2</sup>であった。いずれも設計基準強度を満足していることが分かる。一般的にフライアッシュを用いると初期強度が小さいことが知られている<sup>1)</sup>。しかし、今回は内割10%、外割10%の配合としたことから問題となる

表-1 試験練りコンクリートの配合およびフレッシュコンクリートの性状試験結果

配合名	水結合材比 W/ (C+FA) (%)	細骨材率 s/a (%)	単位量(kg/m <sup>3</sup> )								フレッシュコンクリートの性状	
			水 W	結合材 B		細骨材 S		粗骨材 G	高性能 AE 減水剤 AD (%)	AE剤 AE	スラン プ SL (cm)	空気 量 Air (%)
				普通ポ ルト ランド セメント C	フライ アッシュ FA(IV)	砂 SS	フライ アッシュ FA(IV)					
A工場	38.8	37.8	145	306	34	646	34	1156	B×0.65	15A*	11.5	4.0
B工場	40.3	38.0	142	317	35	637	35	1190	B×0.65	15A	7.0	3.7
C工場	39.0	33.6	156	360	40	531	40	1242	B×0.65	20A	9.0	5.0
D工場	47.1	41.3	155	297	33	703	33	1071	B×0.65	20A	10.0	5.9

\*1A = B×0.001%

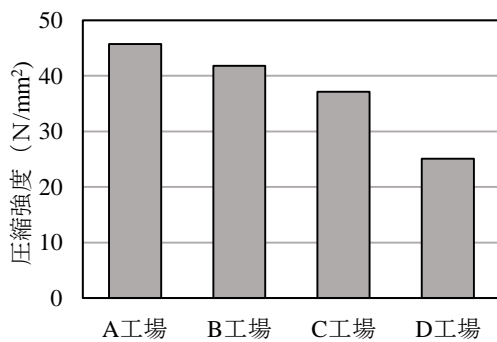


図-1 各工場の圧縮強度試験結果

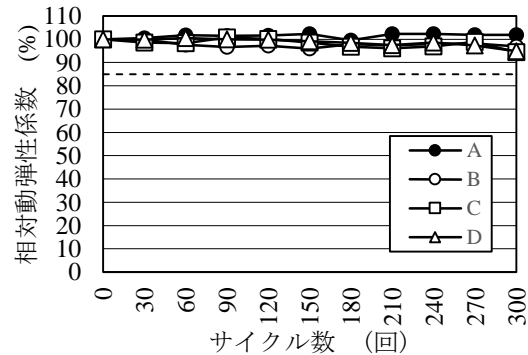


図-2 凍結融解試験結果

強度低下は認められなかった。

## (2) 凍結融解試験結果

凍結融解試験結果を図-3 に示す。一般的に劣化判定基準として300サイクル終了時の相対動弾性係数60%が用いられるが、PCa製品水路のように小断面の場合の判定基準は、85%となる。図-4 からすべてのコンクリートにおいて、試験終了時の相対動弾性係数は、劣化判定基準を上回っており、コンクリートの凍結融解抵抗性が高いことを確認された。

## (3) 製品による曲げ耐力試験結果

ひび割れ耐力はそれぞれ、A工場の落ち蓋式U型側溝30-300の本体が72kN/2m、蓋が27kN/0.5m、B工場の落ち蓋式U型側溝3種400Aの本体が56kN/2m、蓋が28kN/m、C工場のL型擁壁1500が19.2kN/2mである。D工場の護岸ブロックは、無筋であるので試験は行っていない。一例として、B工場における落ち蓋式U型側溝3種400Aの曲げ耐力試験の状況を写真-1に示す。試験はそれぞれ2本ずつ実施し、いずれも目標耐力まで荷重を架け、ひび割れが発生しないことを確認した。



写真-1 PCa製品の曲げ試験状況



写真-2 PCa製品の設置状況

## (4) PCa製品の公共工事への利用

福島県双葉郡浪江町の公共工事において、A工場試作した落ち蓋式U型側溝30-300の本体5本(10m)および蓋20枚を敷設した(写真-2)。その際FAが混入されていることがわかるように「FA」と水色のペンキで明記した。今後も継続して観察する予定である。

**謝辞** 本研究は日本大学工学部、東北電力株式会社、東北発電工業株式会社および宮城大学の共同研究(2021~2022年度)の一部として行われたものである。ここに記して感謝申し上げる。

引用文献：1)平野利光，畑元浩樹：石炭灰の利用(その2)，電力土木，No.254，pp.69-75，(1994.11)