

再生骨材を用いた PCa コンクリート製品の塩分環境下における耐凍性に関する研究  
Study on frost damage resistance under the salt environment of  
the PCa concrete product using the recycling aggregate

北辻 政文  
Masafumi Kitatsuji

## 1. はじめに

わが国のコンクリート構造物のストック量は 100 億トン以上と言われており、構造物の老朽化に伴い、将来的には毎年 2 億トンのコンクリート廃材が発生すると見込まれている。これらの廃材の大部分は下層路盤材料（クラッシャーラン）として再利用されているもののコンクリート廃材の発生量は将来的には増加の一途をたどると予想されているため、下層路盤材料としての利用法だけでは処理能力に限界があり、資源循環型社会の構築の観点からもコンクリート用骨材としての再利用が期待されている。

著者らは最も普及率が高いと考えられる再生粗骨材 M をプレキャスト製品へ限定利用することにより普通コンクリートと同等の性能を有することを明らかにした<sup>1)</sup>。また、気象条件の厳しい東北地方において実証できれば、全国へ普及できると考え、フィールド試験も行っている。その成果は 2015 年建設リサイクル発表会において最優秀賞を受賞するなど高い評価を受けている。さらに宮城および福島県においては、着実に普及しつつある。

一方、国土交通省は再生骨材を用いたコンクリートの利用方法について、「コンクリート副産物の再生利用に関する用途別品質基準（案）」の通達(国官技第 379 号)を 2018 年 3 月に出した。これによると、再生骨材を用いたコンクリート製品の使用については塩害地域や凍結防止剤散布箇所への鉄筋コンクリート製品の適用に関しては当面は標準的な使用範囲には含めないこととした。これにより凍結防止剤の散布箇所が多い道路用コンクリート製品や海岸周辺では再生骨材を用いた鉄筋コンクリート製品は利用できないこととなる。関係機関へその理由を問い合わせたところ、塩分環境下における再生骨材を用いたコンクリート製品に関するデータがないため、対象範囲に入れることができないとのことであった。

そこで、本研究では過去の研究において凍結防止剤が撒かれる場所に設置したコンクリート製品の耐久性を追跡調査し、塩分環境下のコンクリートの耐久性を評価したので報告する。

## 2. 現場敷設したコンクリート製品の概要

使用した再生骨材粗骨材 M の品質を表-1 に示す。

表-1 再生粗骨材Mの品質

試験項目		試験値	JIS 規格値
密度 g/cm <sup>3</sup>	表乾	2.41	—
	絶乾	2.51	2.30 以上
吸水率	%	4.31	5.00 以下
微粒分量	%	0.11	1.5 以下
不純物量	%	0.00	3.0 以下
塩化物量	%	0.008	0.04 以下
粗粒率	%	6.53	—
骨材修正係数	%	0.5	—
簡易凍結融解*	%	1.03	5.0 以下

宮城大学 : MIYAGI University

キーワード : 再生粗骨材 M, PCa コンクリート製品, 塩分, 凍結融解, スケーリング

表-2 コンクリートの配合

配合名	水セメント比 W/C (%)	単位量 (kg/m <sup>3</sup> )								
		水 W	セメント C		フライ アッシュ FA	細骨材 S	粗骨材 G		混和剤 (C×%)	
			普通 N	高炉 BB			砕石 CG	再生骨 材 RG	減水剤 AD	AE 剤 AE
NP	45.0	162	360		—	671	1108	—	0.70	5A*
BBRG		160		356	—	780	—	969	0.70	5A
FARG		162	360		54	605	—	1003	0.70	30A

\*1A=C×0.002%

配合設計では、再生粗骨材 M を粗骨材として全量用いた。また、アルカリシリカ反応対策として高炉セメント B 種およびフライアッシュを用いた。これらの配合を表-2 に示す。製品は、L 型側溝および落蓋側溝等の道路製品である。製品の設置場所を図-1 に示す。平成 21 年および 22 年に、東北地方 6 県の道路や農地等の 13 か所へ設置した。

### 3. 追跡調査

追跡調査は平成 28 年度に、凍結防止剤が散布される道路沿いのみ行った。設置後 6~7 年が経過していることになる。その結果、多少の変状が認められた場所は、青森河川国道事務所管内の八戸国道維持工事三戸郡階上町字後口に敷設した L 型側溝のみであった (図-2)。この製品は、1 超冬後に粗骨材部分のモルタルの剥落が認められており、凍結防止剤の影響ではなく、高炉セメント B 種を用いたことによる乾燥収縮が原因であると推察された<sup>2)</sup>。その他の製品には外観上変化は認められなかった (図-3)。

#### 引用文献

- 1) 北辻政文, 遠藤孝夫, 夢田正明, 万木正弘: 混合セメントおよび再生骨材のプレキャスト製品への利用に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.27, No.2, pp.589-594, 2005.7
- 2) 遠藤裕丈ほか「スケーリング劣化の予測に関する基礎的研究」, コンクリート工学年次論文集 Vol.27, 2005, pp736-737



図-1 製品の設置場所



図-2 八戸国道設置製品



図-3 秋田河川国道事務所設置製品