

コンクリート殻のリサイクルを目的とした簡易な表面塩分除去方法の提案

(独)土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○ 島多 昭典
 (独)土木研究所 寒地土木研究所 正会員 三原 慎弘
 北海道開発局 札幌開発建設部 正会員 田畑 浩太郎

1. はじめに

資源の有効活用と東日本大震災被災地の早期復興を図るため、災害廃棄物であるコンクリート殻の再資源化が求められている。しかし、津波被災したコンクリート殻の表面には海水による塩分が付着しており、再生粗骨材の含有塩分量が JIS 基準値を超えることが懸念される。その活用促進を図るためには、付着塩分を除去する必要がある。本研究では、産廃処理施設や再生骨材工場（以下 リサイクル施設等）の現有設備や管理方法等の実態調査を行い、被災地において簡易かつ効率的に付着塩分を除去する方法を提案し、室内試験において表面塩分の除去効果を検証した。

2. 表面塩分除去方法

コンクリート殻表面に付着した塩分を除去する方法には、表-1 コンクリート殻表面塩分除去方法
 表-1 に示すような 4 つの方法がある。本研究ではリサイクル施設等の現有設備や管理方法等について実態調査し、「散水」を選定した。散水による塩分除去作業については、コンクリート殻を再資源化した再生骨材を作業対象として行うこととした。

表面塩分の除去方法	概 要
野積み	降雨などの自然作用により表面塩分が除去されるまでヤード内に存置する
浸水	水に浸して表面塩分を溶解させ、除去する
散水	水を撒いて表面塩分を洗い流す
高圧洗浄	水圧により表面塩分を洗い流す

3. 表面塩分除去効果に関する室内試験

(1) 試験準備

室内試験に用いる試験試料として、表面に塩分が付着した再生骨材を製造した。再生骨材の粒径は、プレキャストコンクリート製品の材料として活用されることを考慮して、20 mm～5 mm（JIS 規格による区分「再生粗骨材 M2005」）とした。津波被災により表面に塩分が付着した状態を再現するため、再生骨材を 24 時間人工海水に浸し、その後一昼夜かけて風乾した。

(2) 試験概要

室内試験の試験条件は、リサイクル施設等の現有設備および寒冷環境下の作業を想定して、散水の水量、温度を設定した。表-2 に試験条件を示す。

表面塩分の除去効果を評価するために、散水作業の前後で試験試料に付着している塩分量を測定した。測定は、JIS A 5022「再生骨材 M を用いたコンクリート」に示された塩分量試験および簡便な「試験紙法」¹⁾によった。

表面塩分除去作業は、図-1 に示すように三方を囲んだ試験設備の中に試験試料を配置し、吐出水量の調整が可能な電動式の散布装置を用いた。仕様を表-3 に示す。

表-2 試験条件

水温 (℃)	5(低温)、15(常温)、60(高温)
吐出水量 (リットル/分)	4、8、12
散水時間 (秒)	6、18、30、60

表-3 電動式散布装置の仕様

モーター出力 (kW)	2.7
動力 (Ph/V/Hz)	3 / 200 / 50
吐出水量 (リットル/時間)	240 - 700
噴出角度 (度)	0 - 40

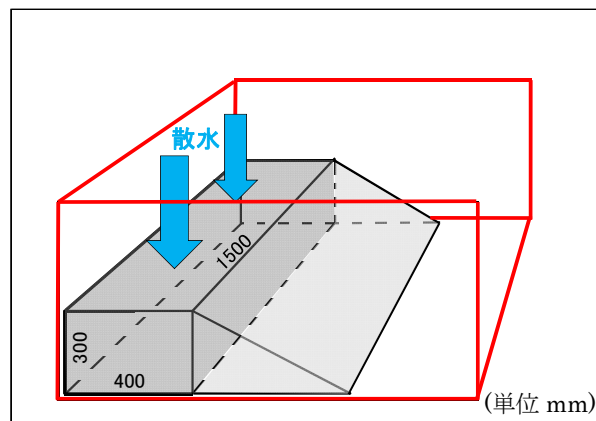


図-1 試験試料の配置図

キーワード リサイクル、再生粗骨材、塩分除去、試験紙法

連絡先 〒062-8602 札幌市豊平区平岸 1 条 3 丁目 1-34、Tel: 011-841-1719

散水作業では、水圧が影響しないようノズル角度を装置の最大広角（40度）とし、吐出した水が試験試料に偏りなく均等に真上から降り掛かるように操作した。この時、摺り付け部には散水しないよう注意した。

4. 室内試験結果

(1) 水温の違いによる除去効果

図-2にJIS法の結果を示す。水温5℃の場合、1m³当たり散水量が10リットル未満の時の残留塩分量は多めで、散水量が多くなるに従い残留塩分量は少なくなった。また、水温が60℃の場合は、散水量が10リットル以上20リットル未満まで残量塩分量はやや多めで推移したが20リットル以上で少なくなり、30リットル以上で0になった。水温15℃の場合は、残留塩分量は全体的に少なく、20リットル以上で0になった。これらの結果から、表面塩分除去作業における水温は、塩分除去効果に影響しないと判断した。すなわち、コンクリート殻の表面塩分除去作業を行う場合、水温が低い場合であってもほぼ同一の効果が期待できることを確認した。

(2) 散水量と除去効果の確認

散水量と残留塩分量の関係を図-3に示す。散水量の増加に伴い残留塩分量が減少する傾向が示されている。これにより、作業対象である再生骨材に対して、1m³当たり散水量を30リットル以上とすることで、被災地で簡易に再生骨材を活用するための塩分除去効果を十分期待できると判断した。

(3) 散水量と除去効果の確認

図-4に水温15℃におけるJIS法および試験紙法による塩分測定結果を示す。試験紙法はJIS法より高めに検出される傾向にあり、塩分除去の判定には確実さを担保できるものの必要散水量がJIS法より多くなることから、今後も測定、比較検討を続けたい。

5. まとめ

被災地で簡易に再生骨材の塩分を除去する方法として、リサイクル施設等の既存の散水装置を用いる方法を提案し、室内試験より以下のような結論を得た。

- (1) 30リットル/m³以上の水を用いて散水することで、コンクリート殻の表面塩分除去効果が期待できる。
- (2) コンクリート殻の表面塩分除去作業を行う場合、水温が低い場合であっても同一の効果が期待できる。
- (3) 塩分量測定結果では、簡便な「試験紙法」がJIS法よりも高めに検出される傾向にあった。

参考文献

- 1) 下谷裕司, 吉田行, 田口史雄: 再生粗骨材の塩化物濃度の簡易測定手法に関する検討, 北海道開発技術研究発表会, 2011.2

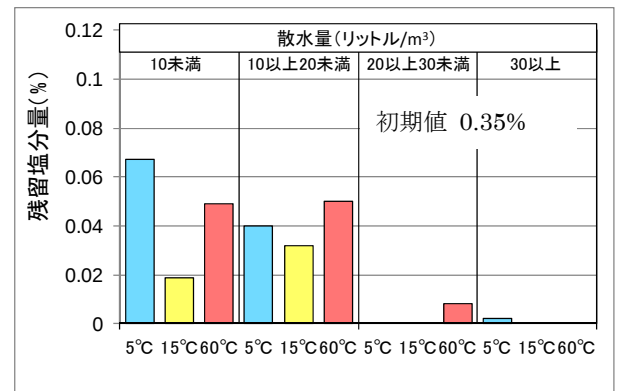


図-2 水温と残留塩分量の関係

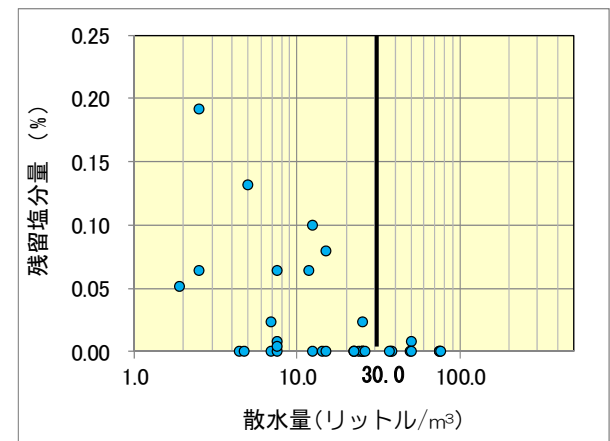


図-3 散水量と残留塩分量の関係

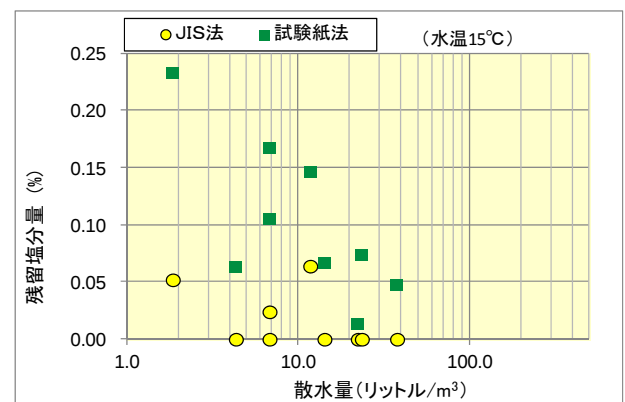


図-4 試験方法による塩分量測定結果の比較