

[1007] 大型遠心脱水機による海砂の除塩について

正会員 田 沢 栄 一 (広島大学工学部)
 白 木 久 (北川鉄工所技術部)
 正会員 ○桶 本 治 郎 (北川鉄工所技術部)
 正会員 永 久 利 夫 (北川鉄工所技術部)

1. まえがき

近年、コンクリート構造物の塩害による早期劣化が社会問題化し、コンクリートの品質向上、耐久性向上を図るための措置としてコンクリート中の塩化物総量規制が昭和62年4月1日より実施された。河川骨材の採取規制に伴い最近全国的に海砂が多量に採取されるようになり、特に西日本では海砂がコンクリート用細骨材使用量の大部分を占めるに致っている。コンクリート中への塩化物浸入経路のうち、特に現在問題になっている海砂からの塩分混入の実態からみ、従来の除塩法(散水法, 自然放置法, どぶ漬け法)に変わる均一性, 信頼性の高い機械式除塩法が要求されていた。そこで今回、大型遠心脱水機を使用し、海砂の除塩処理(以下処理と称す)に関する基本的な考察を行うことを目的とした実験を行なった。

2. 実験概要

2.1 実験装置

1) 大型遠心脱水機の原理及び構造

図-1 に本装置の断面構造図を示す。

ドラム内に投入された海砂に必要な量の洗浄水(清水)を散水して海砂の表面に付着している塩分を溶解及び希釈させ、次にドラム回転数を上昇させると遠心力により、塩分を含んだ洗浄水は砂の粒子間から分離(以下脱水と称す)されてドラム内面のフィルターの網目を通してドラム外に排出され、ドラム内の砂は塩分濃度の低い砂になる。

図-2 に示すように洗浄水の散水を1回行ない、その後ドラムの回転数を上昇させ、脱水して処理を完了する方式を散水回数1回と定義し、洗浄水を散水した後脱水し、再度散水した後脱水して処理を完了する方式を散水回数2回と定義する。さらに、散水と脱水を3回繰返して処理を完了する方式を散水回数3回と定義する。

2) 大型遠心脱水機の仕様

型 式 SS-16

ドラム容量 1.6 m³/バッチ

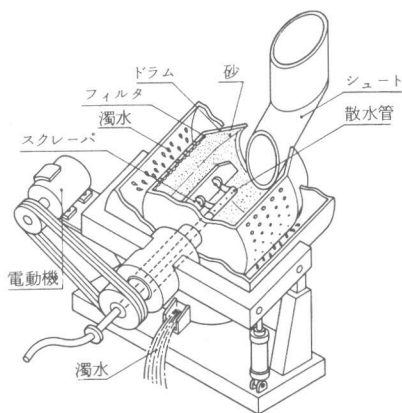


図-1 大型遠心脱水機の構造

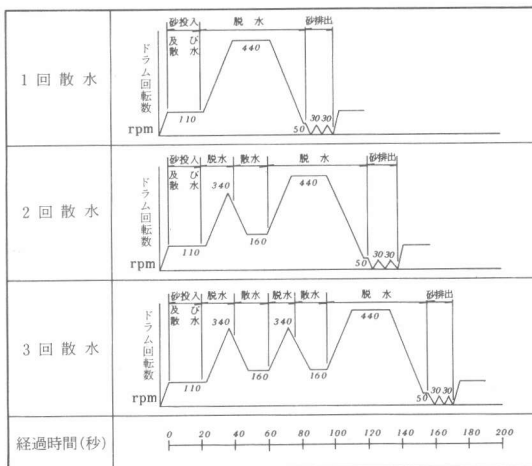


図-2 散水パターン

(概略ドラム寸法φ1660×2040^l)

遠心効果 0 ~ 240 G (0 ~ 510r, p, m)

2.2 実験使用砂

表-1に示す3種類の砂を使用した。なお、洗浄水は上水道(Cℓ⁻ 0.002%)を使用した。

2.3 実験項目

表-2に実験項目を示す。

砂の除塩性については、遠心効果を一定(180G)にし、散水率及び散水回数(以下散水パターンと称す)を変えた場合の砂塩分濃度を測定し比較した。

ここで

$$\text{散水率} = \frac{\text{散水量}}{\text{砂の絶乾重量}} \times 100 (\%)$$

2.4 実験方法

1回の実験で処理する砂の量は、すべて1.6m³になるように計算してサンドスタビライザに入れた。

また、散水量は処理前の砂の含水率を測定して、砂の絶乾重量に対して所定の散水量となるように補正し、その散水量を1~3回に分けて散水した。(例えば、散水率60%、散水回数3回とは、20%の散水量を3回散水することである。

散水パターンと、砂の投入、散水、脱水の時間的關係、及びドラム回転数の変化については図-2に示す通りである。

処理後の砂は、ドラム内砂層(厚さ23cm)の内、中、外の3点を決め、スクレーパで所定の位置まで削り取って排出した後、所定位置の砂を直接ドラムからサンプリングした。

砂の塩分濃度の測定結果の値は、上記3点の平均値とした。

また、濁水は1.5m³のタンクに全量を集めた後よく攪拌し、SS濃度等の測定に用いた。

なお、塩分濃度の測定には、(財)国土開発技術研究センターの技術評価品「U-7CL」を使用した。

3. 海砂の除塩に必要な理論水量

水洗(どぶ漬け法)による海砂の除塩に必要な理論水量を決定する要因は、採取された海砂の塩分濃度(L₁)、含水率(m₁)と、目標とする処理後の塩分濃度(L₂)、含水率(m₂)であり、砂の絶乾重量に対する除塩に必要な理論水量(W)は、次式で求めることができる。

$$\text{必要な理論水量 } W = \frac{L_1 \times m_2}{L_2} - m_1 \text{ ----- } \%$$

安全性を考慮した実際の処理の場合には、上記の数式で求めた水量以上の清水が必要となるが、L₁ = 0.3%、m₁ = 10%、m₂ = 8%とした場合の、処理後の塩分濃度と理論

表-1 使用砂の種類

産地	物理的性質						塩分濃度 (NaCl%)
	比重	吸水率 (%)	粗粒率	単位容量重量 (t/m ³)	透水系 数	0.074mmフル イ通過率(%)	
丸亀	2.55	2.22	1.90	1.24	3.8 × 10 ⁻²	1.41	0.222~0.290 平均0.262
瀬戸田	2.53	2.27	2.59	1.37	2.9 × 10 ⁻²	2.08	0.370~0.505 平均0.430
長浜	2.60	2.35	2.33	1.39	2.8 × 10 ⁻²	2.25	0.249~0.311 平均0.269

表-2 実験項目

実験項目	測定項目	備考
砂の除塩性	塩分濃度	塩分濃度計
	比重 吸水率	JIS A 1109
砂の物理的性質	粒度	JIS A 1102 1103
	単位容量重量	JIS A 1104
	透水系 数	JIS A 1218
濁水のSS濃度および流出分	SS濃度	JIS K 0102
	粒度 (粒子)	JIS A 1202 1204