

V-81 海砂の船中洗浄による除塩効果について

九州大学 正員 松下 博通
 " 学生員 田中 孝典
 " " 玉井 裕行

1. まえがき

現在、西日本においては、コンクリート用細骨材として海砂を多く使用しているのが現状である。しかしながら、海砂は多量の塩分を含有しており、鉄筋コンクリート用細骨材として使用する際、強制的除塩を必要とする。海砂の塩分は、主として海砂の表面に付着している海水に含まれる塩分に起因しており、その除塩方法としては、海砂表面に付着した海水の塩分を希釈する方法（希釈法）と、海砂表面に付着した海水を除去する効果をも期待する洗浄法などがある。本研究は、これら除塩方法がどの程度の効果があるものか調べたものである。

2. 除塩方法

2-1 希釈法

シリーズ1においては、生コン工場の使用型ミキサーを利用し、ミキサーでの洗浄時間は10秒とした。海砂1袋に付し、処理水300ℓ、400ℓおよび500ℓとしたときの除塩効果を調べた。シリーズ2においては、骨材回収装置中の砂水切用スクルーコンベヤーにて実施し、海砂1袋に付し処理水を200ℓ、400ℓ、600ℓの3通りに変化させた。シリーズ3においては分級機を利用し、処理水は海砂1袋に付し3200ℓであった。シリーズ1、2、3とも除塩後野積みし、試料は堆積後16～24時間たってから採取した。

2-2 洗浄法

散水洗浄による除塩を砂採取船々上で実施した。砂採取船が接岸後、船中に固定散水装置を設置して散水を行ない、砂1袋に付する散水量を300ℓ、400ℓ、および500ℓとしたときの除塩効果を調べるとともに、船内砂を上層、中層、下層の三層に分けて陸揚げ後山積みし、陸揚げ翌日および翌々日の追跡調査を行なった。

砂採取船は199モ型ポンパ船で、船倉寸法は11.2m×6.4m×5.35m、砂積載量は220tである。散水設備は写真-1に示すようにスプリンクラーを2段組み込んだ装置を2基設置した。スプリンクラーは1ヶあたり14ヶで35ヶ所使用し船倉内に満遍なく散水できるようにした。排水は船倉底部敷板および底部隅に設けた排水口から連続して排水した。

散水終了後、図-1に示すように上、中、下の三層に分けて陸揚げし、その際各層表面において図中・印の位置で試料を採取した。陸揚げ後、各層を分けて山積みし、翌朝および翌々朝において試料を採取した。なお、5m以上の貝がらは砂採取時に除去した。

3. 試験結果および考察

図-2、図-3にそれぞれ希釈法、洗浄法による除塩後の表面水率と塩分含有量の関係を示す。図中の太線は原砂の表面水率と塩分含有量の関係で、直線勾配0.344は海水の塩分濃度が3.44%であることを示している。また図中の線は、真水を加えたことにより、塩分の絶対量は変化しないが、真水が増加した割合だけ塩分濃度が減りしたと考えて、それぞれ



写真-1 船上散水作業

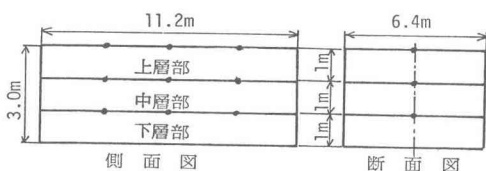


図-1 船倉内区分および試料採取位置

の除塩効果を計算で求めたものである。

図-2では、実測値と計算値がほぼ一致していて、希釈の効果があわれていると考えられる。しかし、図-3では、上層、中層において、実測値は計算値よりもかなり低い塩分含有量を示しているのがほとんどである。これは単なる希釈の効果だけでなく、塩分を洗い落とした流下水を排水するという洗浄の効果働いているためと思われる。同一水量における除塩効果を比較すると、洗浄法における上、中層の除塩効果が明らかに優れており、海砂の除塩としては、希釈法より洗浄法が効果的であるといえる。

図-4に、洗浄法による散水量が500%の場合の各層の表面水率の変化を示す。散水直後には表面水率の大きい下層も、堆積翌朝には表面水率4%前後と上、中層とはほぼ同じになり、その後落ちついている。散水量400%、300%についても同様の結果がみられ、山積みによる水切りは、1日あれば十分であると考えられる。

図-5に、洗浄法による散水直後各層表面における塩分量ならびに堆積後平均塩分含有量を示す。散水量500%の場合、塩分含有量0.01%以下を示す範囲が広く、実層における精度やばらつきを考慮しても、上、中層部の砂は塩分含有量0.01%以下の除塩砂として、製造使用可能であると考えられる。

4 まとめ

現時点では、他の除塩方法に比べて、船中洗浄除塩方法は優れた除塩方法であると思われる。本試験では、散水した水は自然流下するに任せ、流下してきた洗浄水は船倉底部の排水口から排水するにとどまった。今後さらに強制的に排水を行なった場合の除塩効果を検討する必要がある。最後に本実験は大分生コン協同組合、福岡生コン協同組合、博多海砂協同組合の援助協力を受けた。ここに御礼申し上げます。

- 散水直後
- 堆積後翌朝
- 堆積後翌翌朝
- 堆積砂平均

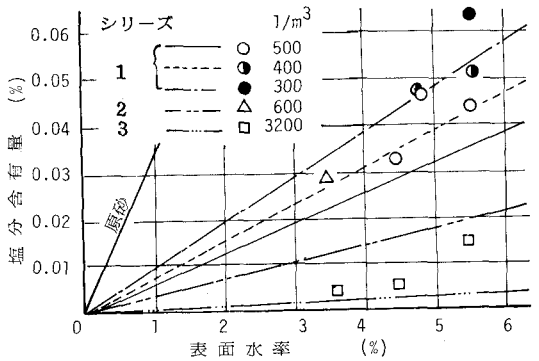


図-2 希釈法による除塩効果

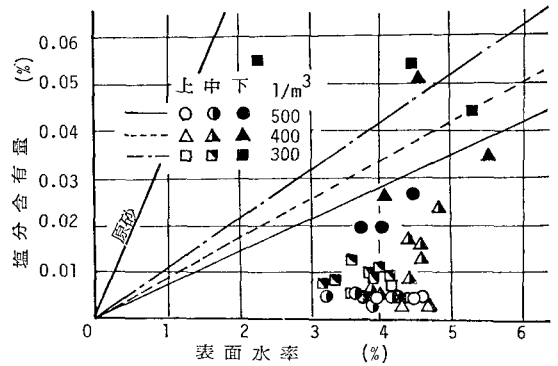


図-3 洗浄法による除塩効果

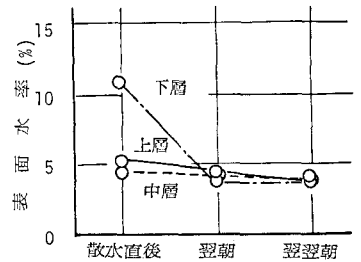


図-4 散水量500%のときの表面水率の変化

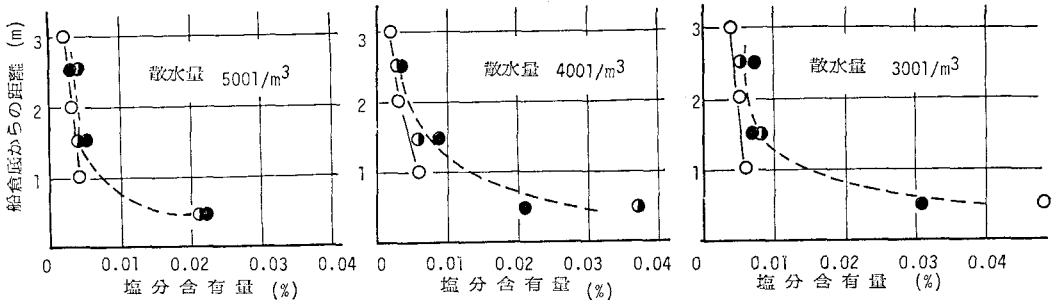


図-5 船倉底からの距離と塩分含有量の関係