

粒状固化処理した底泥の塩分溶出について

九州産業大学

学生会員

松丸

沙織

九州産業大学

正会員

林

泰弘

ワールド・リンク

非会員

藤

龍一

ワールド・リンク

フェロー

山岡

礼三

九州産業大学

正会員

松尾

雄治

九州産業大学

学生会員

太田

健之

1.はじめに

沿岸部やため池等に広く存在している底泥は高含水比で軟弱なため、有効利用のためには何らかの処理が必要である。さらに、塩分を含有している場合には植生や構造物などに影響を及ぼすために活用場面が限定される。東日本大震災による津波被災土の取り扱いで塩分が問題となっている。筆者らは、塩分を含む軟弱な底泥を粒状固化処理¹⁾し、地盤材料として必要な強度を得るとともに通水性を改善することで塩分を早期に除去し、地盤材料として幅広く活用することを目指している。本研究では塩分を含有した底泥を粒状固化処理したものに対し、通水試験と振とう試験を実施し、電気伝導率と塩分濃度を測定することで塩分の溶出を検討した。

2.粒状固化処理土の作製

対象試料として博多湾のアイランドシティ沿岸より採取した底泥（IC 底泥）と網走湖の底泥（AB 底泥）を使用した。表 1 に原泥の物理・化学特性を示す。化学特性は試料の含水比を液性限界に調整したもので求めた。AB 底泥は砂分、IC 底泥はシルト分が卓越しているなど特性が大きく異なる。また、AB 底泥は塩分をほとんど含んでなかったため土中水の NaCl 濃度が 3%になるように人工海水の素を加えた。塩分添加後の特性を表 1 に括弧で示す。

これらの底泥に固化助剤として二水廃石膏（G）または中性改良剤（DS）を混合したのち、固化材として生石灰（L）を混合して粒状固化処理した¹⁾。中性改良剤はシラスを主成分とするものであり、土粒子表面の電荷状態を変えることで凝集、団粒化するとともにポズラン反応によって泥土を改良するものである。固化材は地盤材料としての強度を確保するために使用した。

3.通水試験

通水による除塩効果を確認するために、簡易的な通水試験を行った（写真 1）。ろ紙を敷いた直径 125mm の磁製ブフナー型ロートに 9.5mm ふるいを通過するようにほぐした試料を厚さ 20mm 程度撒いたところに、表面より超純水を散布した。未処理土は泥状であり自然通水が困難であった。粒状固化処理を行った試料は透水性が良好なものもあったが、条件をそろえるため真空ポンプで強制的に吸引通水した。通水は段階的に行い、通過した検液の電気伝導率が 200mS/m 以下になることを通水の終了条件とした。検液の pH、電気伝導率、NaCl 濃度は、それぞれ Fujiwara 製 PRN-41、TOA 製 CM-20E、HORIBA 製 LAQUAtwinB-721 を用いて測定した。

通水量（乾燥土量に対する比）と電気伝導度の関係を図 1 に示す。凡例の「AB+DS3+L160」は AB 底泥に中性改良剤 3 kg/m³と生石灰 160kg/m³を混合した処理土であることを示している。電気伝導率は塩分含有土の塩化物量の指標として用いられるが、未処理の場合と比較し、固化材を加えることで電気伝導率が下

表 1 対象試料の物理・化学特性

	IC底泥	AB底泥
礫分%	0	0.4
砂分%	14.8	54.7
シルト分%	79.9	19.9
粘土分%	5.3	25.0
土質名称	CH	SF
液性限界%	110.6	62.8(60.0)
塑性限界%	43.0	34.4(41.5)
強熱減量%	12.9	5.35
pH値	7.83	4.63(4.90)
電気伝導率(mS/m)	929	54(320)



写真 1 通水試験の状態

がりにくくなっていることが分かる。これは固化材や固化助剤に含まれる水溶性のカルシウムの影響であると推察される。

図 2 に通水量と NaCl 濃度の関係を示す。固化材や固化助剤の配合によっては、NaCl 濃度が早く低下する傾向が見られた。

4.振とう試験

振とう試験は通水試験を実施有無の試料を用いて以下の方法で行った。乾燥土量に換算して

約 100g の試料を振とう容器に入れ、試料の含水量を考慮して土の乾燥質量に対する水量の比が 1：5 になるように超純水を添加し、200rpm で 1 時間振とうした。試料が沈殿後、ろ紙を敷いた磁製ブフナー型ロートに懸濁液

を移し、真空ポンプで吸引することで検液を採取し、pH、電気伝導率、NaCl 濃度を測定した。

表 2 に試験の結果を示す。振とう試験後の電気伝導率は盛土材料としての品質基準（200mS/m 以下）²⁾を大幅に上回っているが、固化材や固化助剤を増やすことにより NaCl 濃度は低下していることがわかる。

5.まとめ

粒状固化処理した底泥に通水することによって、通水液の電気伝導率は未処理土に比べさほど変化はないものの、NaCl 濃度は早く低下することがわかった。今後、塩化物、カルシウムイオンも測定し、より詳しく溶出特性を検討する予定である。

参考文献：1) 太田健之ほか：底泥の粒状固化処理における細粒分の影響、平成 24 年土木学会西部支部研究発表会講演概要集、投稿中、2013.3.

2) 国土交通省：迅速な復旧・復興に資する再生資材の宅地造成盛土への活用に向けた基本的な考え方、2012.3

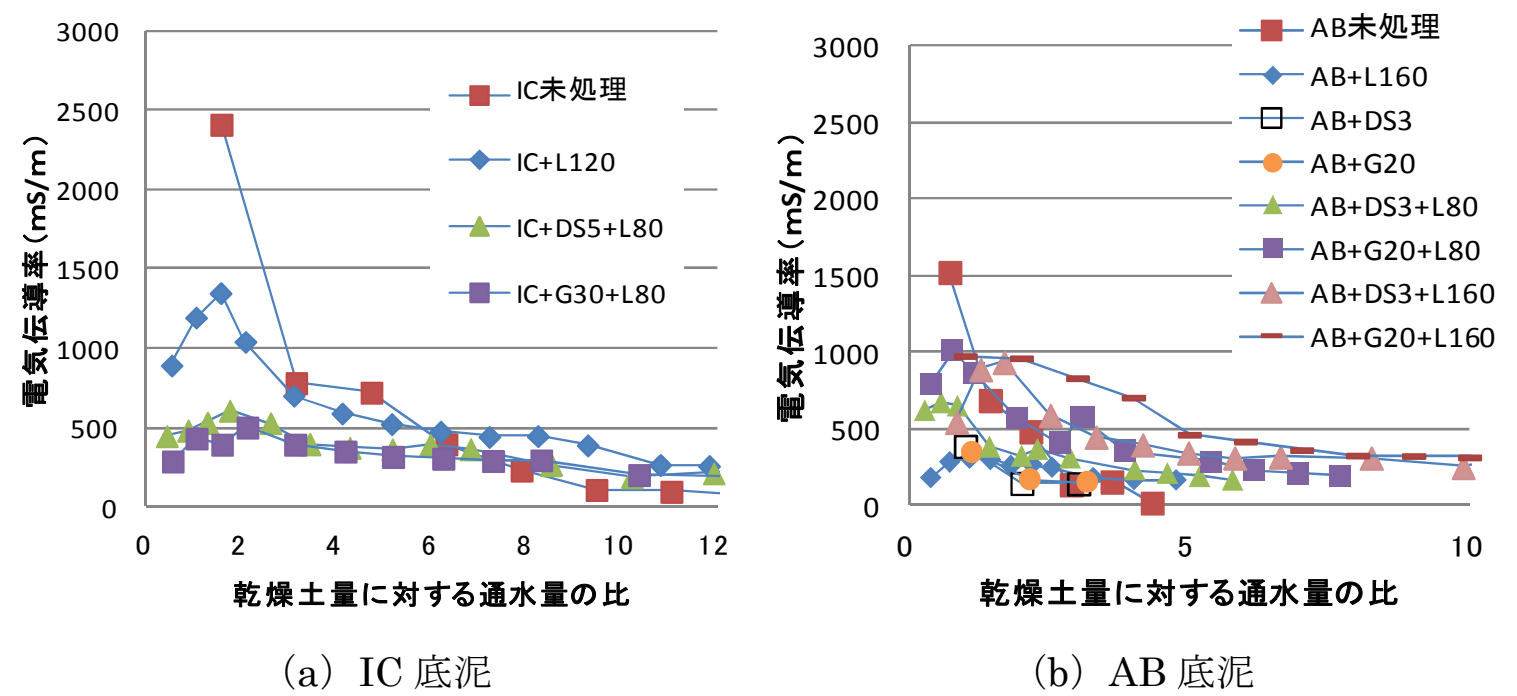


図 1 通水量と電気伝導率の関係

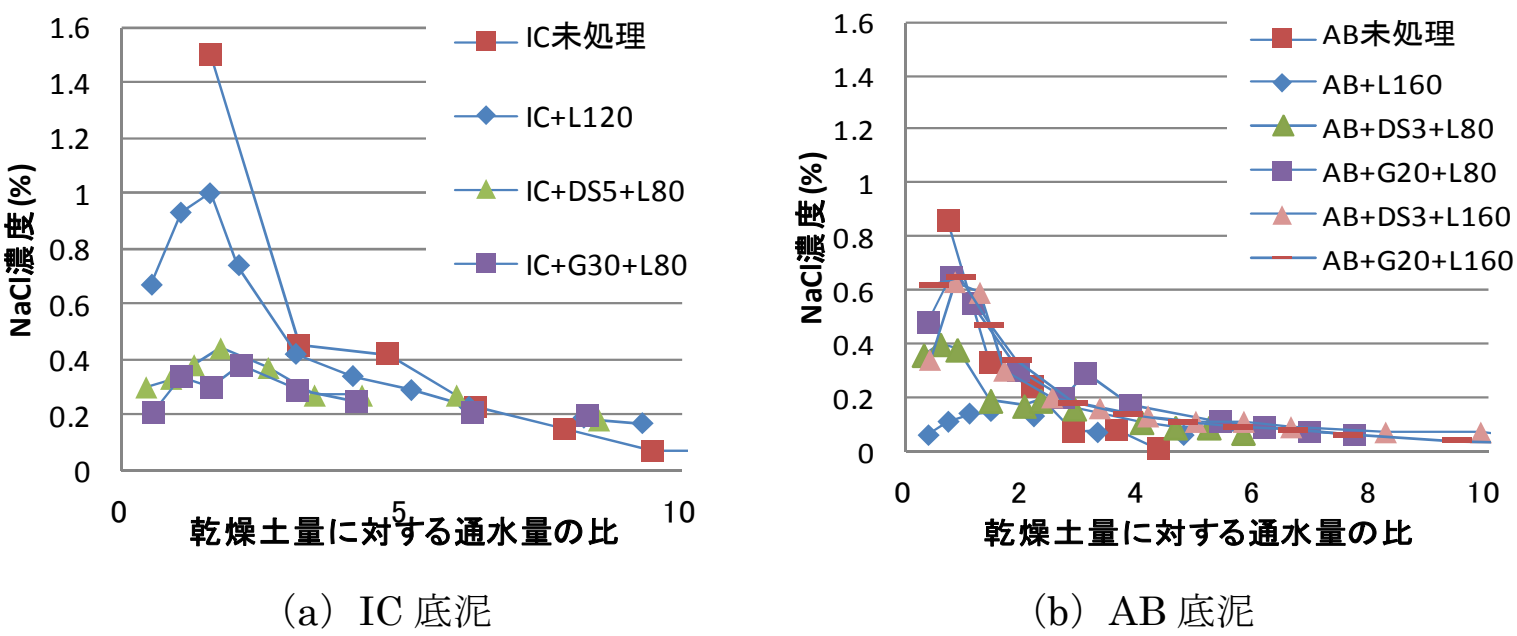


図 2 通水量と NaCl 濃度の関係

表 2 振とう試験の結果

名称	通水なし			通水後		
	EC(mS/m)	pH	NaCl濃度(%)	EC(mS/m)	pH	NaCl濃度(%)
AB	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定
AB+L160	846	13.10	0.32	771	13.15	0.22
AB+DS3+L80	776	12.48	0.70	624	12.60	0.37
AB+G20+L80	817	12.94	0.37	570	12.90	0.08
AB+DS3+L160	766	12.80	0.27	546	12.84	0.05
AB+G20+L160	802	12.80	0.29	531	12.81	0.03
IC	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定	未測定
IC+L120	1372	13.02	0.91	656	13.14	0.13
IC+DS5+L80	1370	12.86	1.10	675	12.83	0.23
IC+G20+L80	1323	12.66	0.93	630	12.86	0.20