

東予港中央地区複合一貫輸送ターミナル整備事業の埋立材料に浚渫改良土を使用

高松港湾空港技術調査事務所

後 藤 友 亮

1. はじめに

瀬戸内海のほぼ中央、愛媛県東部に位置する東予港は重要港湾に指定される工業港であり、西日本を中心とした全国各地の企業における物流拠点として機能している。また、愛媛県の地域防災計画において防災拠点港湾にも指定される東予港は、大規模地震発生時、緊急支援物資の受け入れという重要な役割を果たす必要がある。しかし、耐震強化岸壁は未整備であることから、早期の施設整備が求められている。そこで、平成26年度より「東予港中央地区複合一貫輸送ターミナル整備事業」に着手し、現在整備を進めているところである。

港湾施設建設において、航路や泊地の必要水深を確保するための堆積土をさらう作業（浚渫）により大量の浚渫土が発生しており、処分場の建設や埋立地の確保が困難となりつつある現在、その処分は深刻な問題となっている。そのような中、循環型社会経済システムの構築に当たり、「港湾・空港等整備におけるリサイクルガイドライン（平成27年12月改訂・統合）」が整備され、利用可能なりサイクル材の用途と利用実績が拡大しつつある。その一例として、転炉系製鋼スラグ（カルシア）を軟弱浚渫土に混合することにより土性を改良した浚渫改良土（以下、カルシア改質土という）が開発され、浅場・干潟・藻場の造成材や埋立材として実用化が進んでいる。しかし、通常では石材が用いられる耐震強化岸壁の埋立材にカルシア改質土が活用された事例は過去にない、活用に至るには適用性の検討が必要となる。

本稿は、愛媛県と四国地方整備局で整備を進めている「東予港中央地区複合一貫輸送ターミナル整備事業」における、カルシア改質土の耐震強化岸壁（-7.5m）の埋立材（裏埋材）への適用性について報告するものである。

2. カルシア改質土とは

カルシア改質土は、高炉で製造された銑鉄を転炉で精錬する工程で生成される転炉系製鋼スラグであるカルシア改質材と軟弱な浚渫土を混合し、浚渫土の物理的・化学的性状を改質した材料であり、強度増進・濁り抑制・海域底質浄化などの効果を有する（図－1）。



図－1 カルシア改質土の概要 ¹⁾

3. 埋立材（裏埋材）への適用性の検討

浚渫土は採取される海域や場所、深度、浚渫工法により性状が異なり、強度などのカルシア改質土の特性にも大きな影響を与える。また、耐震強化岸壁の埋立材（裏埋材）に使用する場合、レベル 1 地震動（当該地点において発生すると想定される地震動のうち、当該施設の設計供用期間中に発生する可能性の高いもの）に加えてレベル 2 地震動（当該地点において発生すると想定される地震動のうち、最大規模の強さを有するもの）に対する性能検討や液状化（地震発生時、地下水位の高い砂地盤が液体状になる現象）特性の把握が必要であり、本検討対象施設では大規模な地震後においても構造的な安定が保たれ、速やかに船舶の利用、人の乗降及び緊急物資等の荷役を行うことが出来ること（使用性）が求められる。以上を踏まえ、浚渫土、カルシア改質土の土質試験を実施し、カルシア改質土の物性を把握した。また、レベル 2 地震動に対する抵抗特性を再現するためには、地震時に保有している「粘り強さ」を評価することが重要であるため、液状化試験結果などを考察し、カルシア改質土に対する「粘り強さ」を評価した。さらに土質試験結果に基づき、レベル 1 及びレベル 2 地震動への耐震性能について検討した。

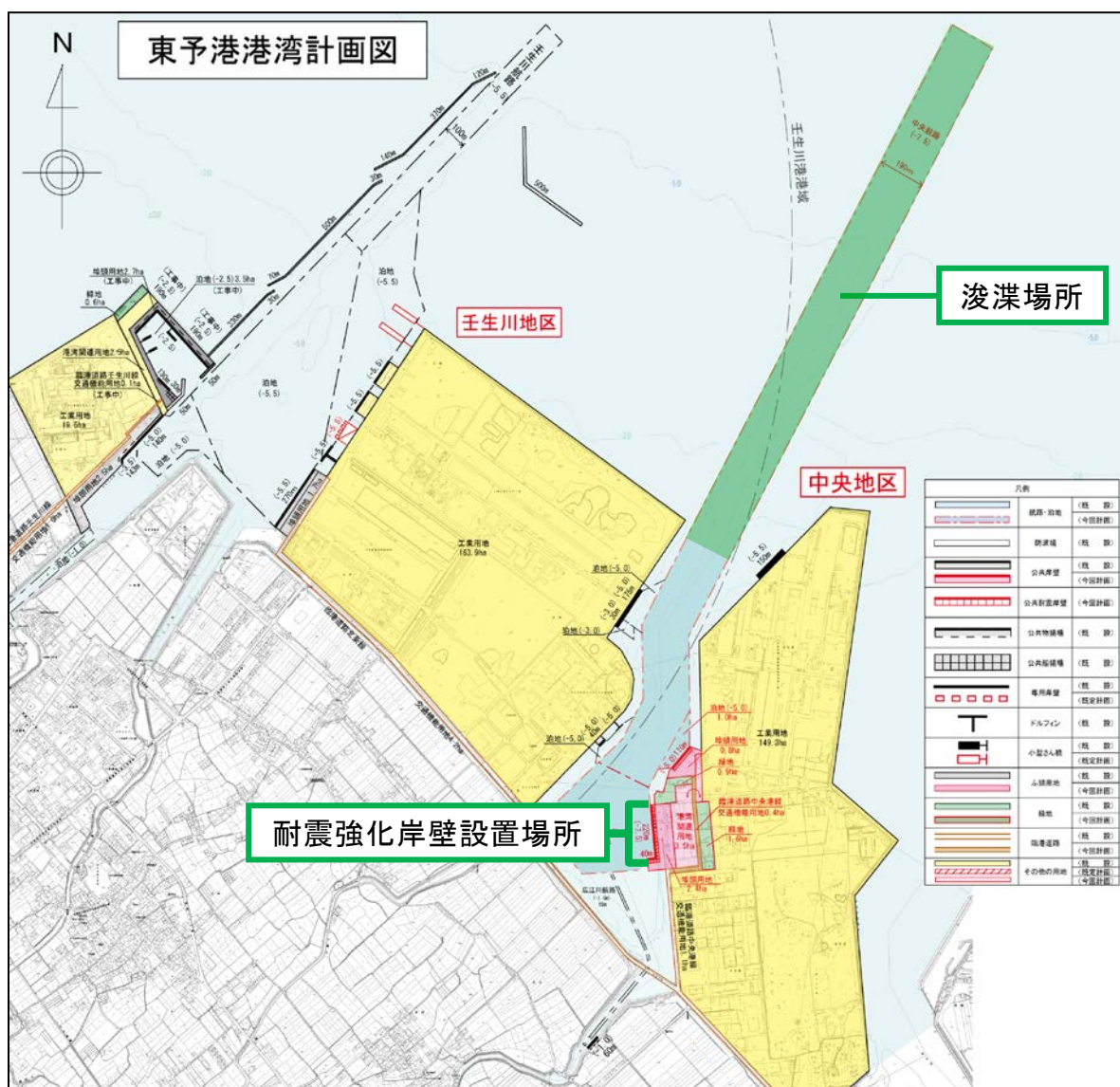
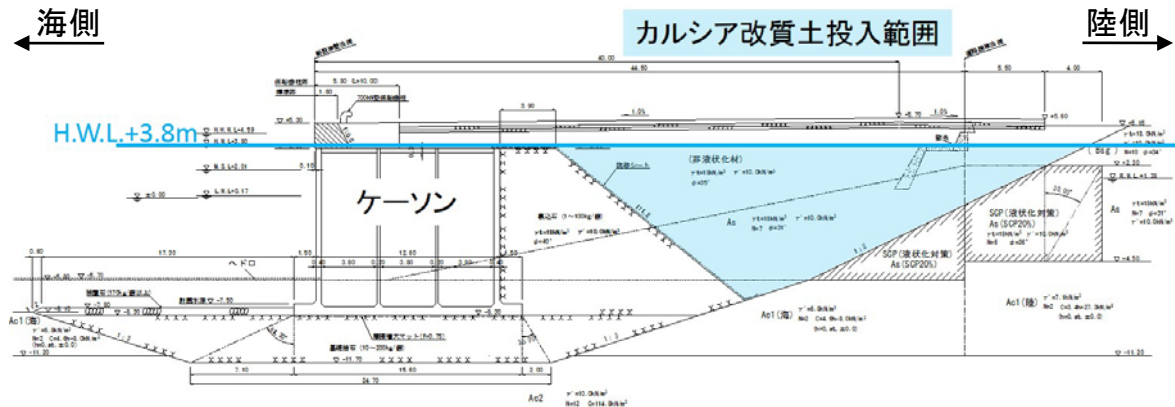


図-2 東予港複合一貫輸送ターミナル整備事業の施設位置

土質試験の結果、カルシア改質土は大きな液状化抵抗特性を有しており、粘性土のような「粘り強さ」を持つことが分かった。また、土質試験結果を踏まえ、耐震性能について検討した結果、レベル1地震時、レベル2地震時ともに安定性能を満足することが確認された。特にレベル2地震時においても「粘り強さ」を保持しており、岸壁の使用性（緊急物資輸送）に影響を及ぼすような大変形が生じることはないことが分かった。したがって、カルシア改質土を本検討対象の耐震強化岸壁の埋立材（裏埋材）に適用できると判断した。



図－3 検討対象施設断面図



写真－1 採取した浚渫土²⁾



写真－2 カルシア改質土供試体
(カルシア改質材容積混合率40%)²⁾

4. おわりに

本検討より、カルシア改質土を耐震強化岸壁の埋立材に適用出来ることが初めて裏付けられたことから、今後のカルシア改質土の適用拡大に向けた重要な知見となることを期待する。今後は、実際に現地に投入されたカルシア改質土の長期的な強度特性、液状化特性などの変化に着目したモニタリングを実施していく予定である。

参考文献

- 1) 港湾・空港・海岸等におけるカルシア改質土利用技術マニュアル（沿岸技術ライブラリーNo.47），沿岸技術研究センター，平成29年2月
- 2) 高松港湾空港技術調査事務所・いであ株式会社，平成28年度リサイクル材の埋立材適用性に関する検討業務報告書，平成29年3月