

福山港箕沖地区航路・泊地(-10m)浚渫等工事 | 広島県福山市

浚渫土を改良土に変える鉄鋼スラグ製品  
設計強度を確保し裏埋材として有効活用

鉄鋼スラグとは鉄鋼製造過程の副産物だ。鉄鋼メーカーはこの鉄鋼スラグを活用し、土木資材として使えるように加工・製品化している。鉄鋼スラグ製品は環境対応型の資材として評価が高く、かねて土木の現場で一般的に利用されている。この企画では2018年2月以降10回にわたる連載に続き、鉄鋼スラグ製品の活用法を、具体的な事例を通じて紹介する。第12回の現場は、広島県福山市の福山港箕沖地区航路・泊地浚渫等工事である。

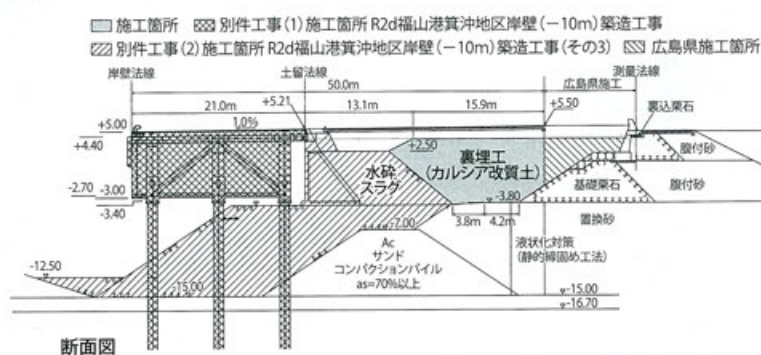
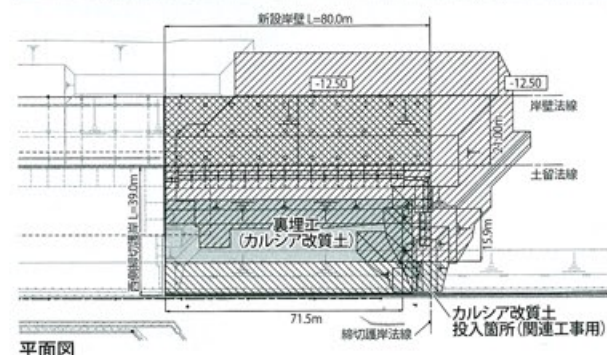
浚渫土の処分をどうするか——。その課題に応じてくれる鉄鋼スラグ製品がある。「カルシア改質材」と呼ばれる資材だ。この改質材と混合すると、軟弱な浚渫土でも一定の強度を発揮できるようになるため、その有効活用を図れる。

今回訪ねた福山港箕沖地区航路・泊地(-10m)浚渫等工事の現場では、浚渫土とカルシア改質材を混合した改良土を、国際コンテナターミナルを延長するために築造する岸壁の裏埋材として活用する。改良土の目標強度は、100kN/m<sup>2</sup>。

福山港箕沖地区航路・泊地(-10m)浚渫等工事の概要



作業船の奥に見える国際コンテナターミナルを、向かって左方向に80m延長する工事に伴って生じる航路・泊地の浚渫工事と、その浚渫土にカルシア改質材を混合したカルシア改質土による裏埋工。図中「裏埋工」と記された箇所のほか、「広島県施工」と記された箇所にも改質土を用いる。これは、投入のみで押土はなし



工事名/福山港箕沖地区航路・泊地(-10m)浚渫等工事 施工場所/浚渫: 広島県福山市箕沖町地先、土捨: 岡山県笠岡市鋼管町企業用地内 工事数量/グラブ浚渫工: 18万5268m<sup>3</sup>、土運搬: 18万5268m<sup>3</sup>、土捨工(空気圧送): 17万8563m<sup>3</sup>、排砂管設備工: 1770m、裏込: 裏埋工: 9579m<sup>3</sup>、カルシア改質土: 海上混合・投入(混合方法: バックホウ混合)、カルシア添加率: 30%、目標強度: 100kN/m<sup>2</sup>、押土: 7642m<sup>2</sup> 発注者/国土交通省中国地方整備局広島港湾・空港整備事務所 施工者/東洋・あおみ特定建設工事共同企業体 施工期間/2021年3月~11月



東洋・あおみ特定建設工事共同企業体  
福山港作業所 所長(監理技術者)  
森本 正宏 氏

受注者の東洋・あおみ特定建設工事共同企業体では事前の室内配合試験で、カルシア改質材の添加率を特記仕様書通り30%とすることで、この強度を確保できることを確認した。

構造物が載る場所を前提に  
混合・投入でも強度確保へ

福山港作業所所長の森本正宏氏は「今回の現場では、改良土の上には構造物が載るだけに、強度の確保は重要です。混合・投入の工程でも強度をしっかりと確保できるように、作業のやり方には留意しました」と、施工上の工夫を語る。

施工計画を立てる段階から、浚渫土を積んだ土運船内にカルシア改質材を一度に投入すると、船体が沈むことが予想された。一方、バックホウで届く範囲は限られる。そこで投入・混合を2回に分けた。

「一度に投入すると、船体が沈み、船底近くは十分に混合できません。しかし2回に分ければ、少なくとも最初の混合では全体をしっかりと混合できます」(森本氏)。

今回の施工では、岸壁を挟む構造物背面への改質土の投入のため、リクレマー船を採用し、混合には、リクレマー船に搭載されたバックホウで混合する方式を用いた。土運船内で浚渫土を約30分掛けて解泥した後、カルシア改質材を投入し、混合作業を約90分続ける。「強度については、工期が長ければ『1週強度』を確かめませんが、ここは工期が約1週間と限られていたため、『湿潤密度』を確認することで、それに代えています」(森本氏)。

投入では、裏埋工の施工箇所に残る海水部分に改良土を直接投入することにならないように、リクレマー船の位置を調整した。海水部分に直接投入すると、浚渫土とカルシア改質材が分離することにもなりかねない。それでは、とりわけ裏埋工の底に近い部分で改良土としての効果が薄れてしまうからだ。

粉じん舞わず、施工性よし  
コストや環境面でも高評価

具体的には、投入済みの改良土の周縁部に沿って改良土で覆う部分を次第に広げるように投入していった。森本氏は「そうすることで、改良土が直接、海水部分に落ちないように気

COLUMN

カルシア改質材 | 鉄鋼メーカーが開発した鉄鋼スラグ製品  
経済性・安全性に富む改良土を生み出す循環資材

カルシア改質材は、転炉系製鋼スラグを成分管理、粒度調整した材料。粘土・シルト分の多い軟弱な浚渫土と混合すると、それを「カルシア改質土」として性状改善

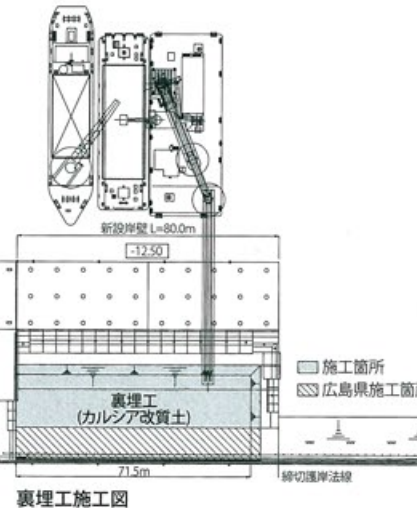


製鋼スラグを成分管理・粒度調整したカルシア改質材と浚渫土を混ぜると、水和反応で結合し固化する

ることができる。浚渫土を処分せずに有効活用を図れるため、経済性に富む。強度の発現、水中投入時の濁り抑制、リンや硫化物の溶出抑制といった特長を持つため、埋立材・裏埋材のほか、海域環境修復のための浅場・干潟・藻場などの造成材料としても活用することができる。また浚渫土による包み込み効果やその固化反応によるカルシウムイオンの消費でpH上昇が抑制されることから、周辺の海水や海中生物に影響を与えない、環境に優しい安全な材料でもある。

をいました」と明かす。

裏埋工を終え、カルシア改質材の施工性や改質材としての特性をどう評価するか。森本氏は「粉じんが舞うこともなく、使い勝手は良いですね。混合や投入には気を使うものの浚渫土を裏埋材として有効に活用できるようになるのは素晴らしい。コストや環境の面でも、セメントに比べ優れています」と、高く評価する。



裏埋工施工図

■浚渫土にカルシア改質材を投入し、バックホウで混合する ■改良土の投入は、間に岸壁を構成する構造物を挟み、起重機船では対応できないため、この現場では埋立工に用いるアウトリーチ50mのリクレマー船を用いた。カルシア改質材は近くのJFEスチール西日本製鉄所から調達した ■裏埋工の施工箇所のうち国土交通省が発注した分は施工内容に押土の工程まで含む

カルシア改質土を裏埋工に  
用いる施工手順

