カルシア改質土(浚渫土利活用技術)

2014年3月3日

カルシア改質土研究会

○新日鐵住金、JFEスチール、神戸製鋼所、日新製鋼 五洋建設、東亜建設工業、東洋建設、若築建設、不動テトラ

2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

本日の内容

カルシア改質土の概要

東海元浜ふ頭北埋立工事の御紹介

- ・埋立材としての特性
- •工事概要
- ・品質管理
- •造成地盤状況

君津製鉄所西護岸浅場造成工事の御紹介

- •工事概要
- ▪品質管理
- モニタリング状況

本日の内容

カルシア改質土の概要

東海元浜ふ頭北埋立工事の御紹介

- ・埋立材としての特性
- •工事概要
- ·品質管理
- •造成地盤状況

君津製鉄所西護岸浅場造成工事の御紹介

- •工事概要
- -品質管理
- ・モニタリング状況

カルシア改質土の概要

浚渫土

港湾の浚渫工事で発生した、そのまま利活用困難な軟弱泥土

カルシア改質材

転炉系製鋼スラグを原料 とした泥土改質材

カルシア改質土

カルシア改質材により強度 改善・浄化された泥土

強度発現

SiO₂, 水 Al₂O₃

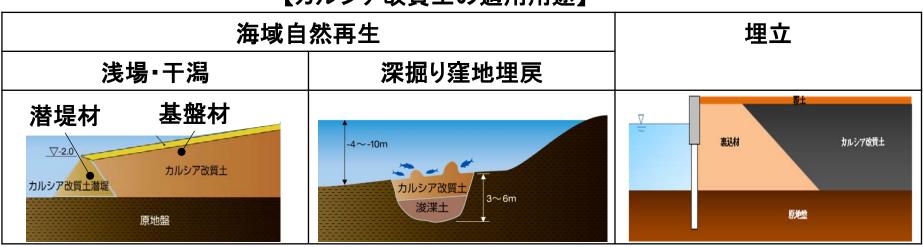






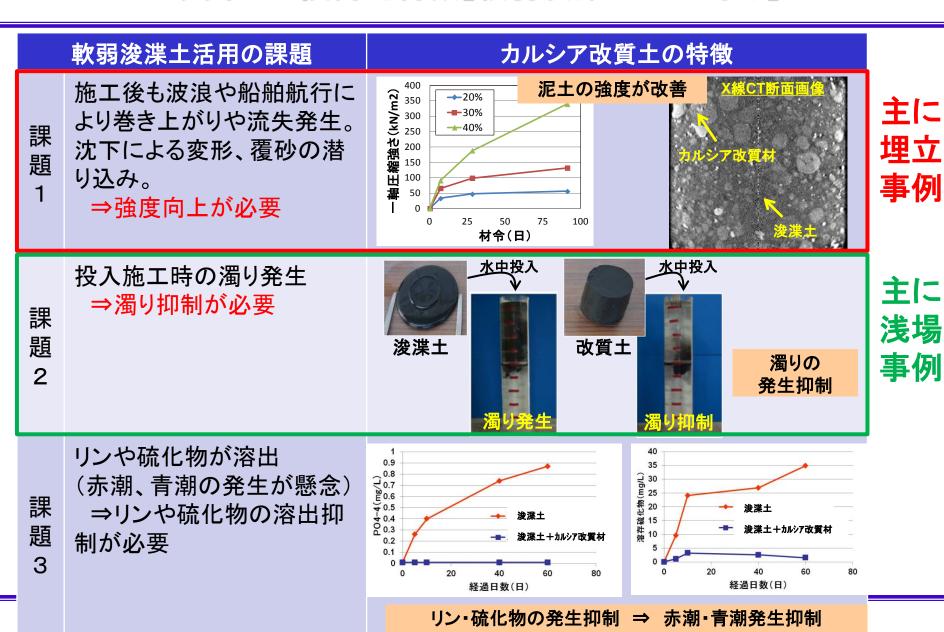
C-S-H $3CaO \cdot 2SiO_2 \cdot 3H_2O$ Afm $Ca_4AI_2O_6CI_2 \cdot 10H_2O$

【カルシア改質土の適用用途】



2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

カルシア改質土の技術的特徴【軟弱浚渫土への対応】



カルシア改質土の適用状況

●海洋環境整備事業実証実験 (H22) (国土交通省近畿地方整備局)





100

0

●堺市人工海浜造成実験(H24) (日本鉄鋼連盟)

●備讃瀬戸味野湾(H21) 環境改善試験工事

(国交省中国地方整備局)

●下関人工島(H24) / 盛土造成試験工事 (国交省九州地方整備局)

●博多港航路浚渫工事(H23) 浚渫土改良試験工事 (国交省九州地方整備局) **日本地域内** (新日鐵住 (新日鐵住 (新日鐵住 200)

●城南島ETV (H22) ●川崎ETV (H22)

●東京湾藻礁石材設置工事(H21) (国交省関東地方整備局)

打設

●君津製鉄所西護岸浅場造成工事(H23) (新日鐵住金)

> ●東海元浜ふ頭北埋立工事 (H24~H25)

(新日鐵住金)



●鬼崎漁港埋立工事(H24) (国交省中部地方整備局)

2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土

作成元:カルシア改質土研究会(新日鐵住金、JFEスチール、神戸製鋼所、日新製鋼、五洋建設、東亜建設工業、東洋建設、若築建設、不動テトラ)

2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 **適用年度**

本日の内容

カルシア改質土の概要

東海元浜ふ頭北埋立工事の御紹介

- ・埋立材としての特性
- •工事概要
- -品質管理
- •造成地盤状況

君津製鉄所西護岸浅場造成工事の御紹介

- •工事概要
- -品質管理
- ・モニタリング状況

埋立材としての土質力学特性【圧密】

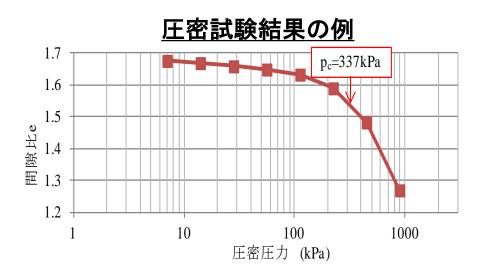
【試験条件】

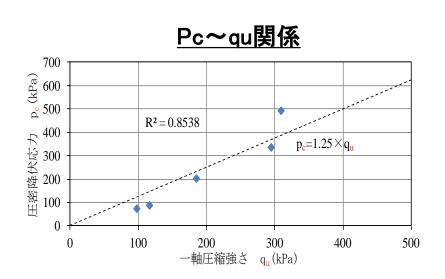
·浚渫土 : 含水比=118.4%, 細粒分含有率=75.3%, 液性限界=74% (1.6wL)

・カルシア改質材 : 粒度分布=CS-20

・カルシア改質材の混合割合 : 30vol%

▪試料サイズ : *ϕ* 10cm×h4cm





- ・セメント固化処理土と同様に、降伏点を確認
- ・圧密降伏応力Pcと一軸圧縮強さquには、Pc=1.25quの関係

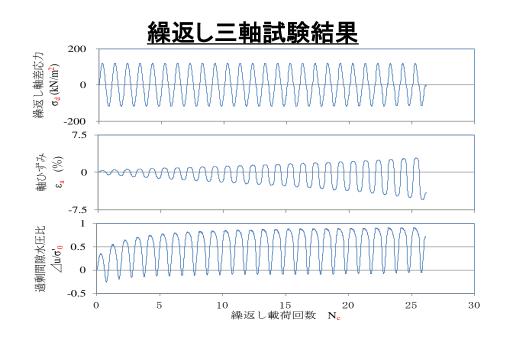
2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

埋立材としての土質力学特性【液状化】

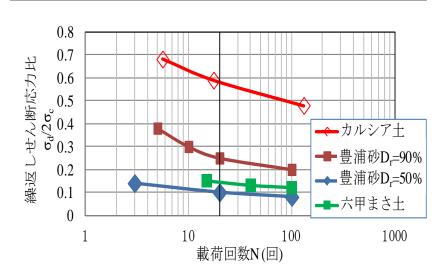
【試験条件】

·浚渫土 : 含水比=124.6%, 細粒分含有率=88.7%, 液性限界=89% (1.4wL)

カルシア改質材 : 粒度分布=CS-20カルシア改質材の混合割合 : 25vol%



繰返しせん断応力比と繰返し回数の関係



- ・過剰間隙水圧比は1.0以下
- ・ 粒度の揃った"きれいな砂"のような急激なひずみの増加無し
- ・カルシア改質土の繰返しせん断応力比は大きい



2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

埋立て工事【埋立工事概要】

東海元浜ふ頭北公有水面埋立工事



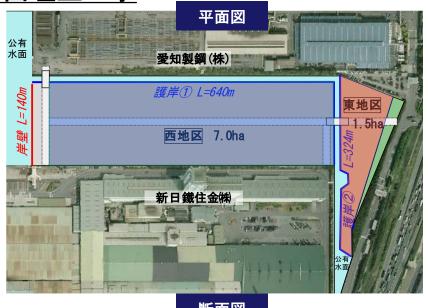
>埋立材料 : カルシア改質土 カルシア改質材混合量=25~30(vol%)

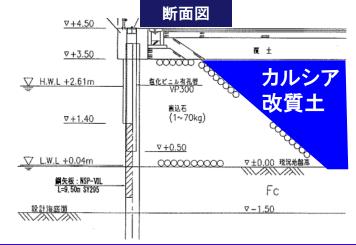
≫施工量

東地区(H24.4~5):約3万㎡

西地区(H25.3~9):約44万㎡

≫施工者 : 五洋·東亜·東洋·若築JV

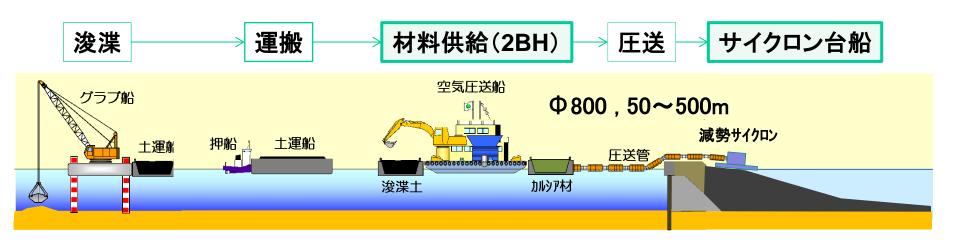


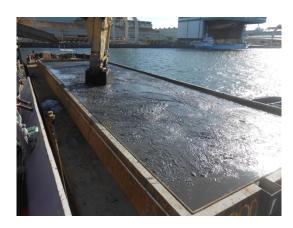


2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

埋立て工事【施工方法】

西地区: 管中混合ーサイクロン台船(法肩流下方式)









2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

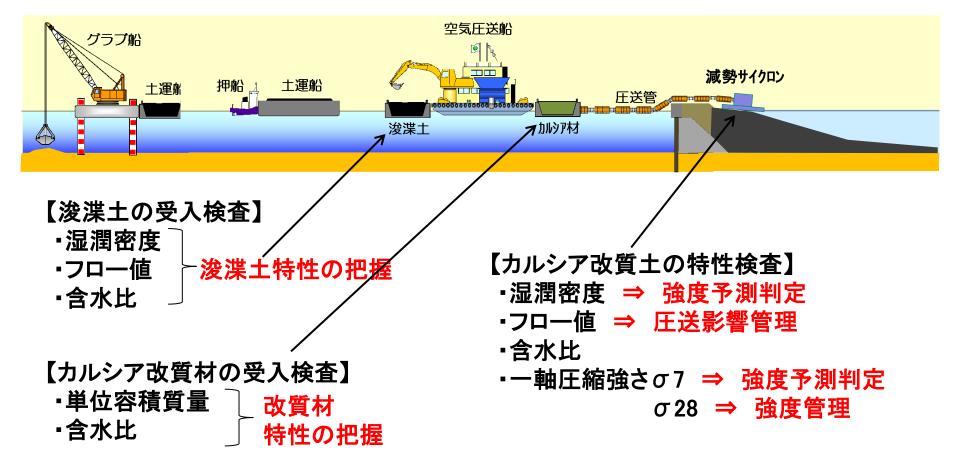
埋立て工事【施工概要】



2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

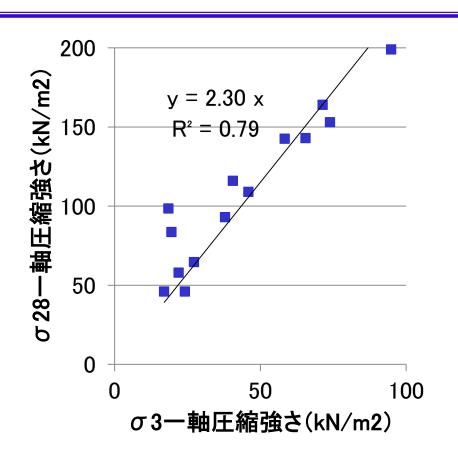
埋立て工事 【品質管理 カルシア改質土の品質管理概要】

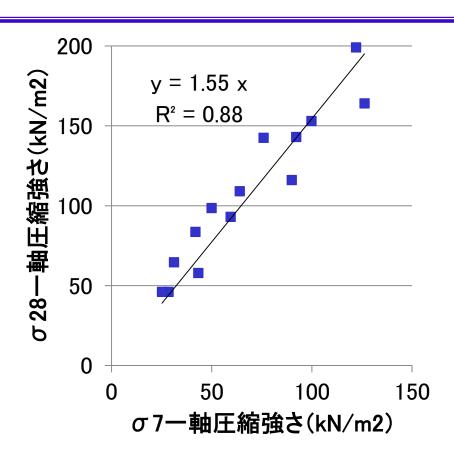
下記項目について、1回/日で検査実施



2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

埋立て工事 【品質管理 強度予測(その1)】





 $\checkmark \sigma$ 3、 σ 7と σ 28が高い相関を示す

短期強度(σ3,σ7)から長期強度(σ28)が予測可能 (セメント固化処理土と同様)

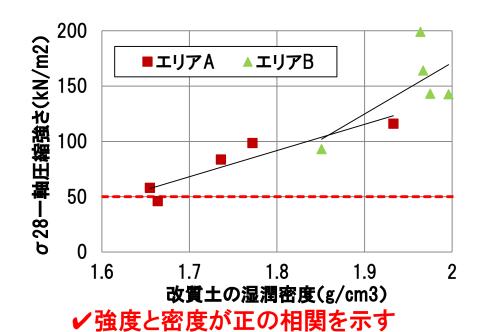
2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

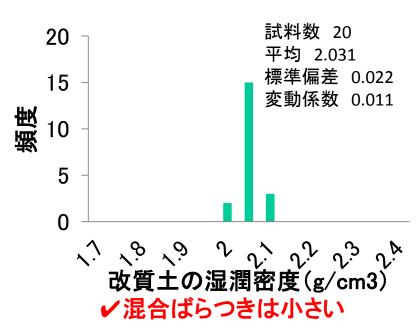
埋立て工事 【品質管理 強度予測(その2)】

浚渫土の密度 湿潤密度=約1.35g/cm³ カルシア改質材の密度 表乾密度=約3.0g/cm³

カルシア改質土の密度 (湿潤密度) : 約1.76g/cm³ ,●浚渫土の含水比UP ⇒<mark>改質土密度DOWN</mark> ⇒改質土強度DOWN

- ●改質材の混合率UP
 - ⇒改質土密度UP
 - ⇒改質土強度UP





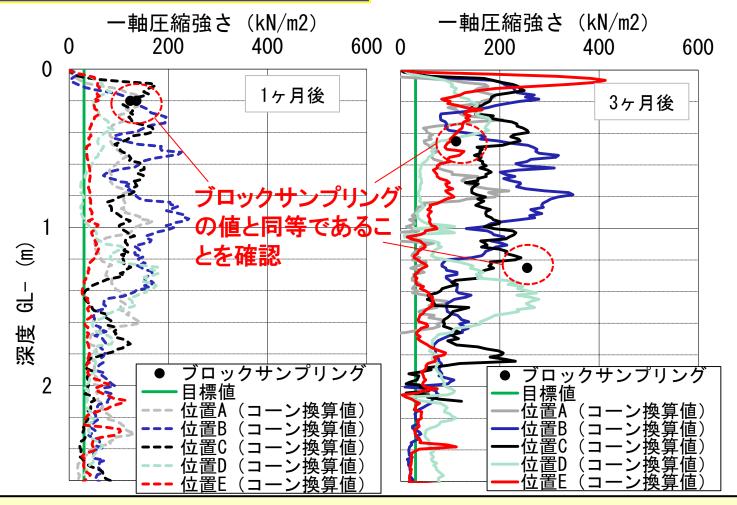
混合直後のカルシア改質土の湿潤密度から強度予測が可能

2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調查事務所樣)

埋立て工事 【造成地盤モニタリング状況 深度方向】

電気式静的コーン貫入試験結果

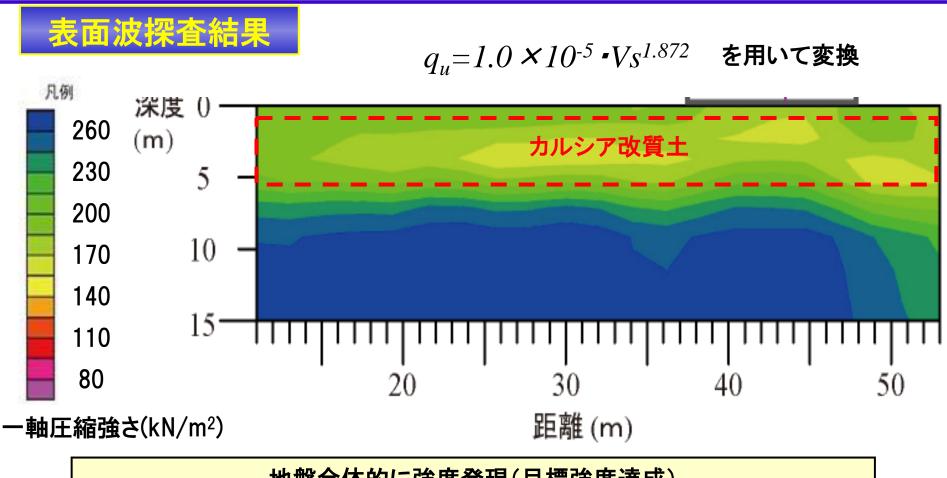
 $qc = 12.1 \times qu$ を用いて変換



深度方向で目標強度達成を確認

2014年3月3日,第9四氏间技例父流会(国工父进省中部地方登偏局名占屋港湾空港技例调宜事務所标)

埋立て工事 【造成地盤モニタリング状況 強度分布】



地盤全体的に強度発現(目標強度達成)

⇒【課題1】の実海域実証

2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

本日の内容

カルシア改質土の概要

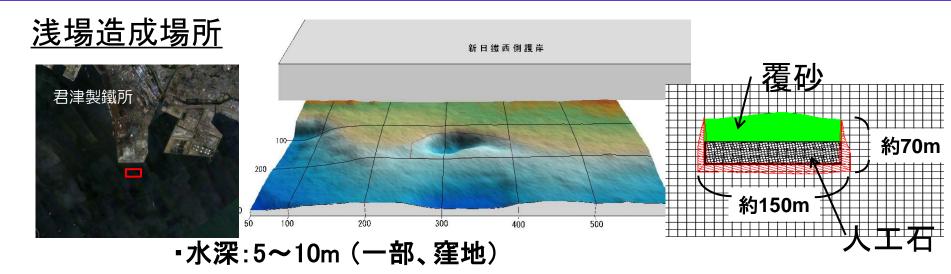
東海元浜ふ頭北埋立工事の御紹介

- ・埋立材としての特性
- •工事概要
- •品質管理
- •造成地盤状況

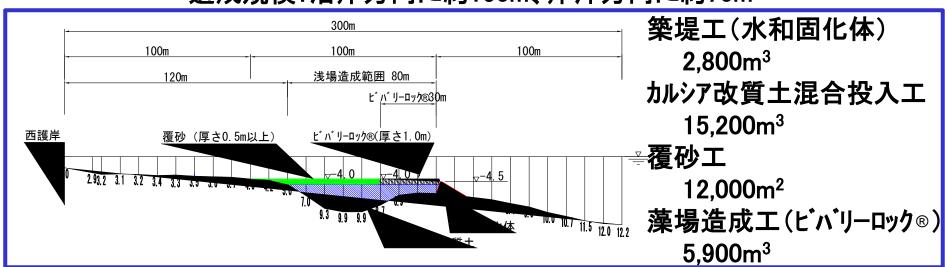
君津製鉄所西護岸浅場造成工事の御紹介

- •工事概要
- -品質管理
- モニタリング状況

浅場造成工事(浅場造成工事概要)



・造成規模:沿岸方向に約150m、岸沖方向に約70m



2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

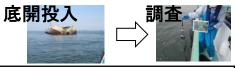
浅場造成工事(施工方法)

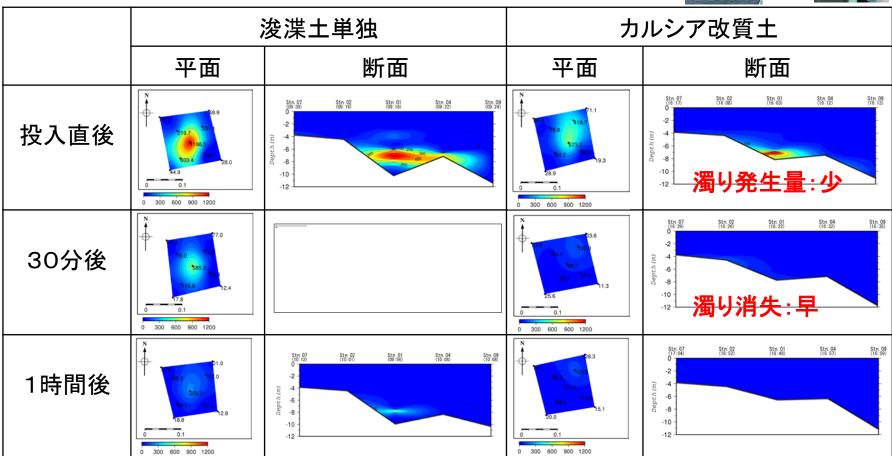


2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

浅場造成工事(濁り抑制効果)

【施工時の濁り抑制効果の実海域計測結果】



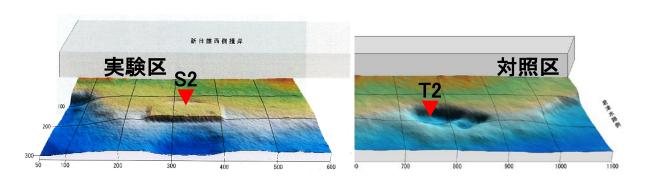


カルシア適用により、濁り発生量が3割程度に低減

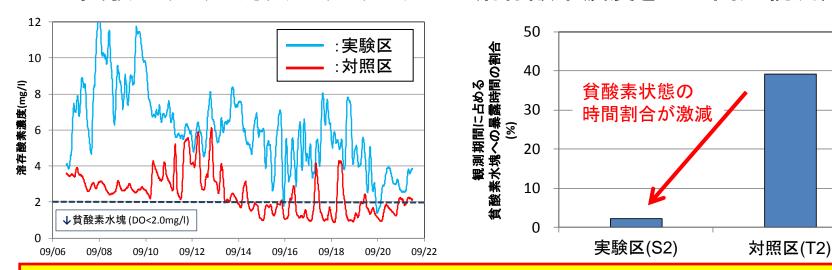
※図中の数値はSS(mg/l)

⇒【課題2】の実海域実証

浅場造成工事(施工後モニタリング1ヶ月後)



- ・生息環境の指標として溶存酸素濃度に着目
- ・実験区(S2)と対照区(T2)において溶存酸素濃度を15日間連続測定



カルシア改質土による窪地埋戻により貧酸素状態を修復

2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調查事務所様)

浅場造成工事(施工後モニタリング1年後)

覆砂ゾーン

造成直後から多毛類やハゼ(魚類)の巣穴が多数確認

人工石による藻場ゾーン

多種多様な生物の生息を確認。

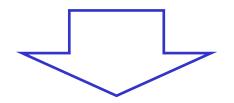


2014年3月3日: 第9回民間技術交流会(国土交通省中部地方整備局名古屋港湾空港技術調査事務所様)

カレイ

本日のまとめ

- ①カルシア改質土の施工品質管理方法を確立 した。
- ②カルシア改質土の特徴(強度発現、濁り抑制)を実海域で実証した。



今後のさらなる活用拡大に向けて 取り組む!

ご清聴ありがとうございました