

護岸築堤工の使用材料について

平成20年5月

国土交通省関東地方整備局

国土交通省東京航空局

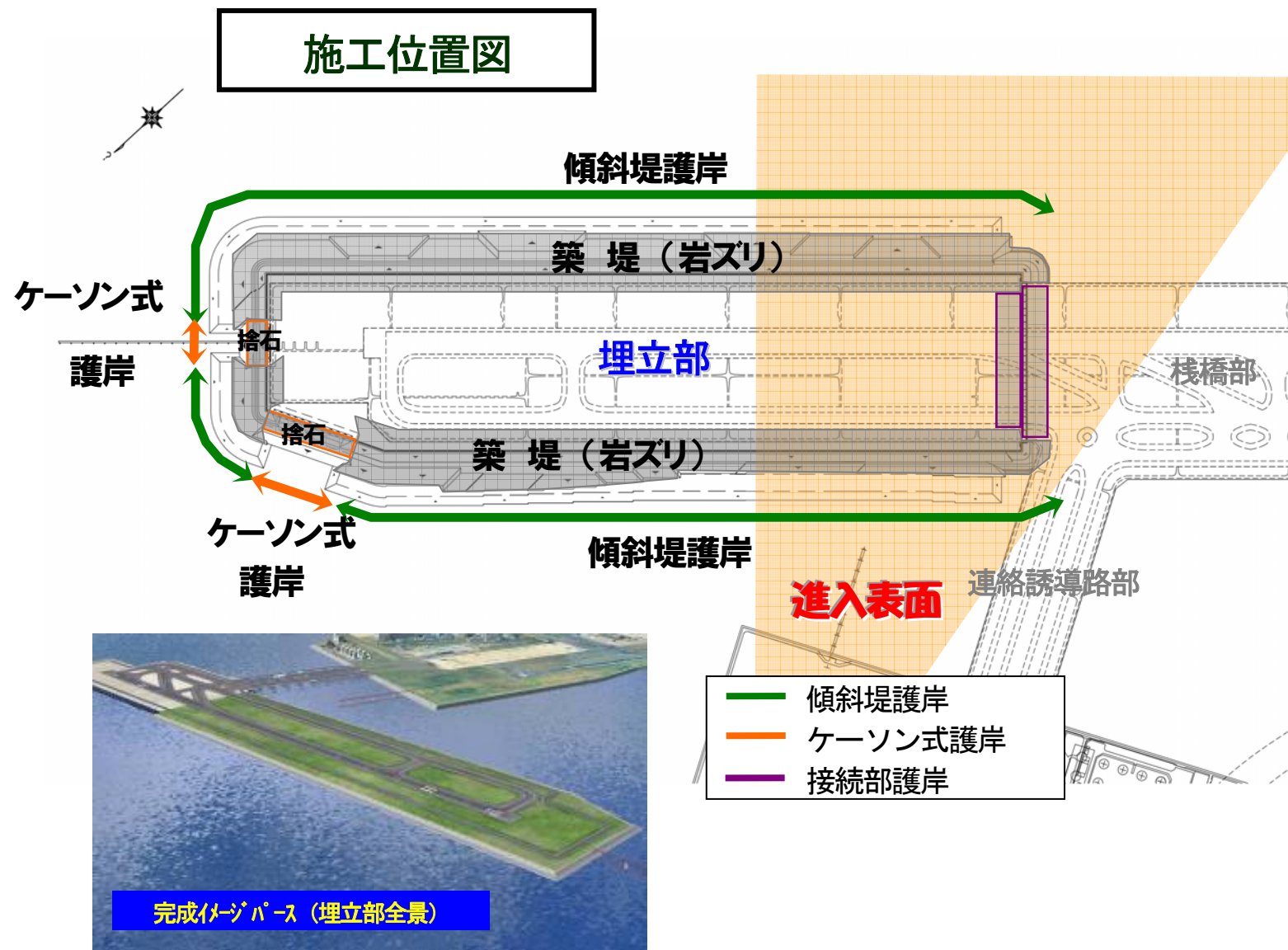
1. 護岸築堤工の概要

1) 護岸築堤工 施工の概要

護岸部の基礎としてサンドマット上に岩ズリを投入し堤体を築造する。

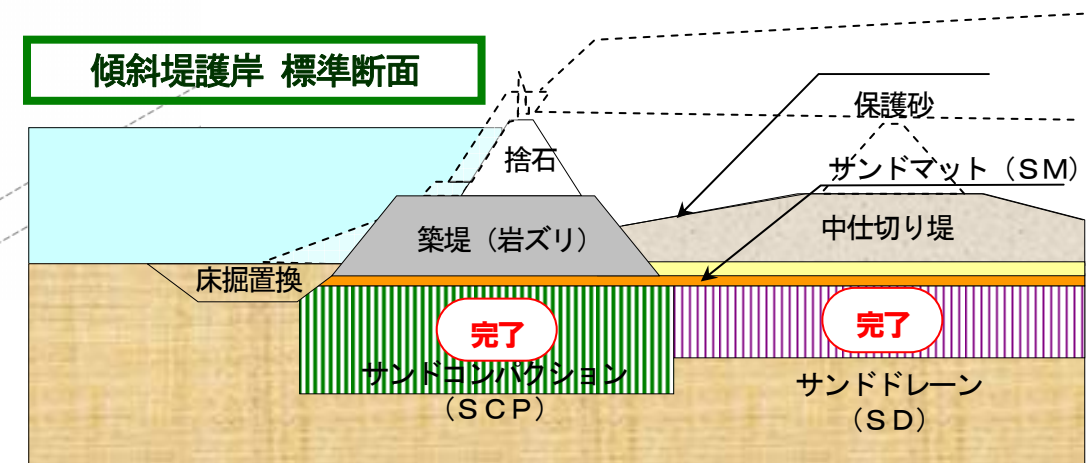
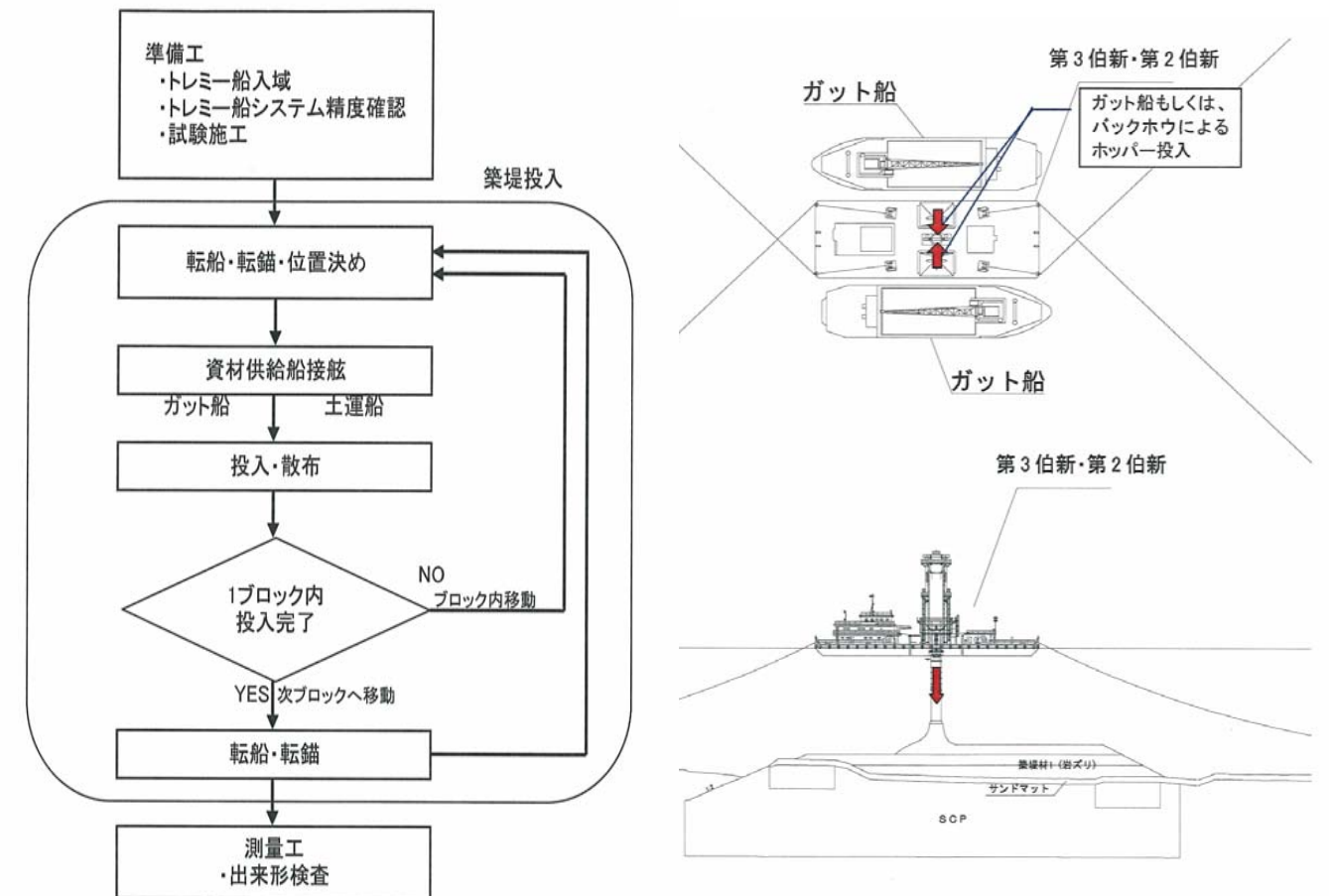
施工は、施工管理システムを装備したトレミー船にて行う。土運船またはガット船で運搬された岩ズリを、トレミー船のトレミー管を通じて撒き出す。作業船の位置決め方法は、搭載されているRTK-GPSによって行い、施工時の撒き出し厚の最終確認は深浅測量により行う。

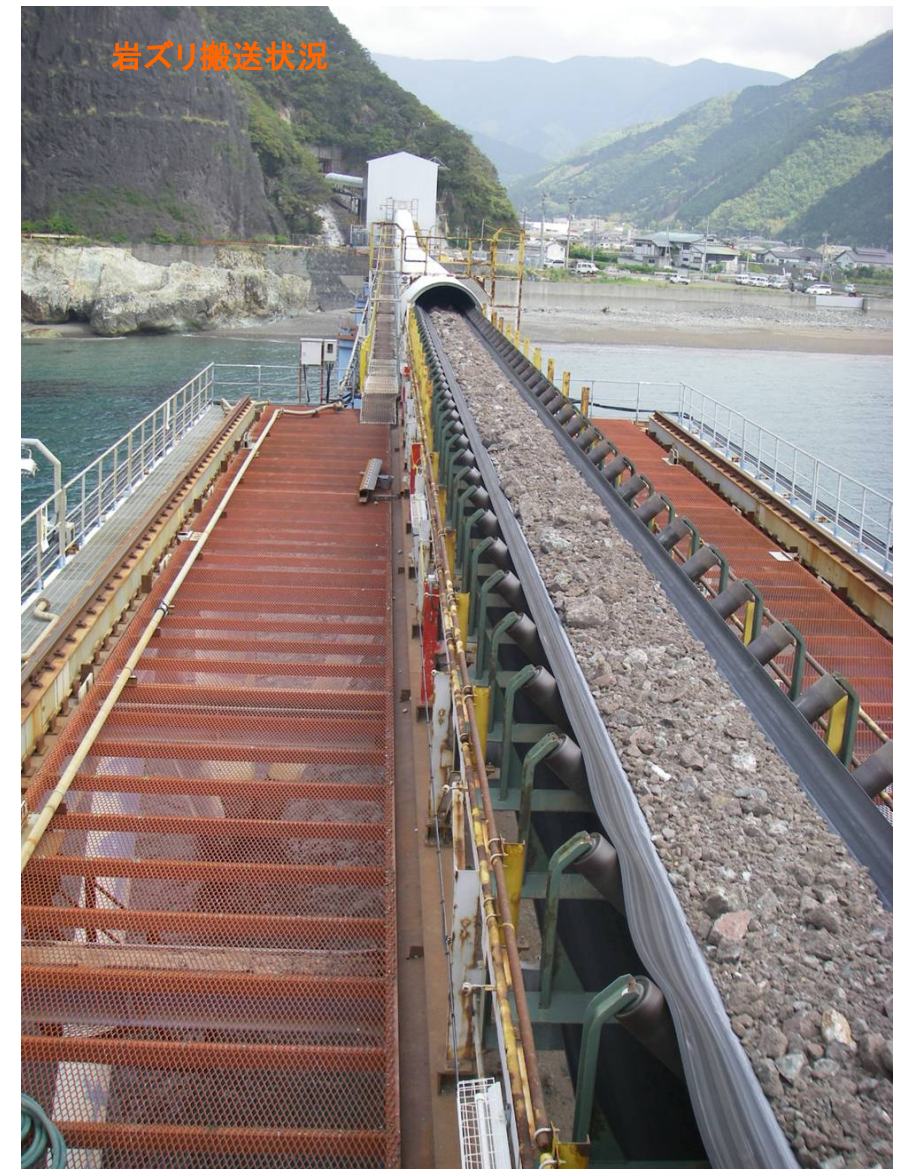
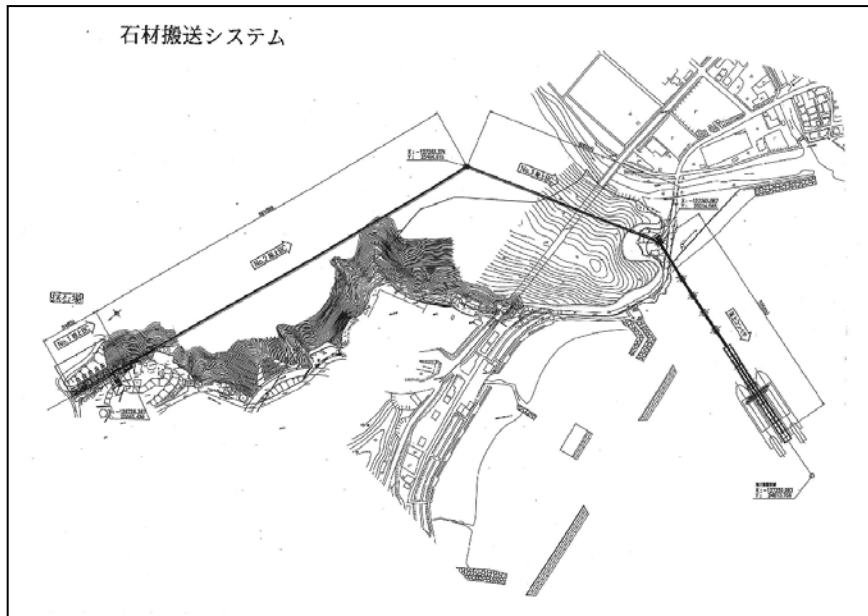
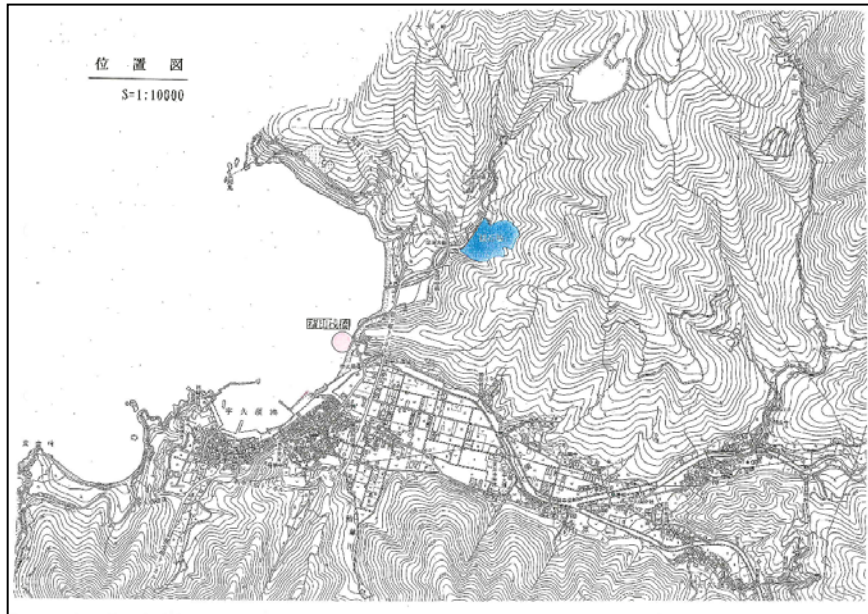
なお、1月上旬から施工を開始し、7月下旬に終了予定で鋭意施工しているところであり、全体数量は約370万m³を予定している（4月末で約190万m³を施工）。

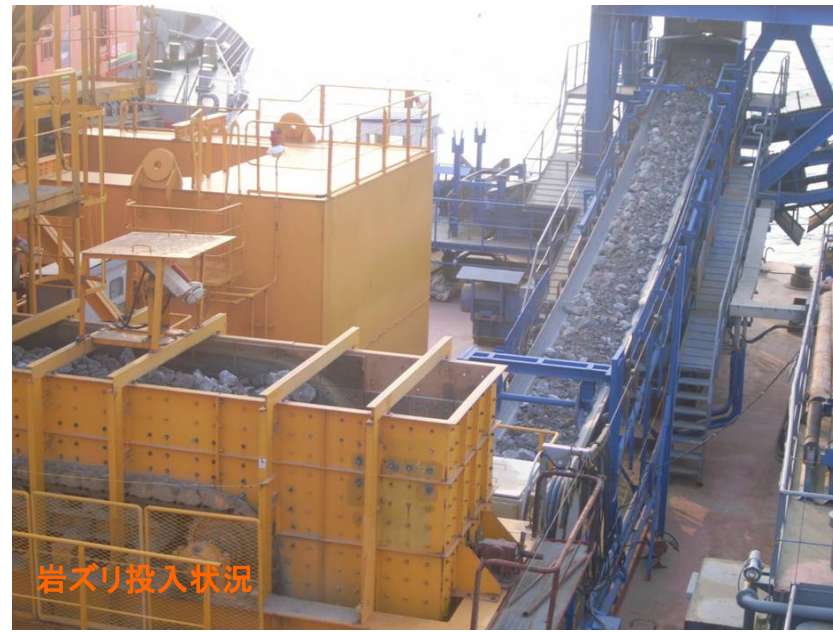


2) 施工方法

岩ズリを積載したガット船をトレミー船に接舷し、ガット船もしくはトレミー船上のバックホウでホッパーに投入し、ホッパー下端にあるトレミー管から均等に撒き出す。







2. 護岸築堤に用いる岩ズリの仕様規格及び品質管理について

1) 岩ズリの仕様規格と品質管理

護岸築堤に用いる岩ズりは、仕様規格に対する品質管理基準を設けて産地出荷前の品質確認、出荷後の定期及び日常の品質確認を実施している。

仕様規格については、物理特性及び強度特性を設定し、粒度、母岩強度、比重、吸水率の項目について品質管理を行っている。

築堤材の仕様規格及び品質管理については、2) に示すとおりである。

2) 岩ズリに関する仕様規格及び品質管理について

①仕様規格

【岩ズリの仕様規格値の考え方】

- ・ 岩ズリは、築堤工等に使用されるため、その強度および長期的な耐久性の確保が必要。
- ・ 千葉県産を含む全国の約30土源の岩ズリを調査し、物理特性および強度特性を確認。
- ・ 使用する部位毎（築堤材とそれ以外）に仕様を決定。

【築堤材の仕様規格】

項目		規格
粒 度	D ₂₀	0.6mm 以上
	D ₅₀	5mm 以上
	細粒分含有率	11%以下
母岩強度	一軸圧縮強度	19.6MN/m ²
見かけ比重（絶乾）		2.1 以上
吸水率		15%未満

（注）細かい泥については細粒分含有率で規定

【粒 度】

- ・ 液状化判定実験に用いた千葉県産岩ズリの粒度に相当する物性値を設定。

【母岩強度】

- ・ 準硬岩と区分される母岩強度の平均強度。

【見かけ比重（絶乾）】

- ・ 求める母岩強度（19.6MN/m²）を確保出来る値。

【吸水率】

- ・ 築堤材は、求める母岩強度（19.6MN/m²）を確保出来る値。

②品質管理

【出荷前】

- ・ 事前の品質確認試験を実施。

【出荷後】

- ・ 定期（約30,000m³毎）および日常の品質確認試験を実施。

3. 岩ズリの調査及び分析結果

1) 西伊豆産岩ズリの調査

① 西伊豆土源での調査

(ア) 4月21日(月)～26日(土)において、毎日、西伊豆(宇久須)の現地緊急調査をJVが実施。

- ・ JV職員2～3名/日を現地派遣。
- ・ 地山、ダンプ積み込み前、ベルトコンベア輸送時、船舶積み込み時における目視確認、写真撮影。
- ・ 積み込み前の試料採取および品質確認試験の実施。

※ 簡易粒度試験については現地にてJVが実施。室内試験(粒度、母岩強度、見かけ比重、吸水率等)はJVから第三者に外部委託し、現在試験中。

※ 簡易粒度試験により、全て基準値を満足していることが確認されている。

(イ) 国土交通省職員2名を現地に抜き打ち派遣し(4月23日)、品質確認等について立会を行う。

(ウ) 今後も、週一日、JVによる現地抜き打ち調査を継続実施の予定。

② 羽田工事現場での緊急調査

(ア) 4月21日(月)～26日(土)において、毎日、羽田工事現場における受入時のJVによる品質確認について、国土交通省職員が立会し、搬入岩ズリの状況確認を全船で実施(目視及び比重調査)。

(イ) 今後は、JVによる全船の品質確認を継続するとともに、国土交通省職員により、トレミー船毎に最低週一回の品質確認の立会を行う。

2) 岩ズリの粒度試験結果

護岸築堤の築堤材として使用する岩ズリの粒度について、平成 20 年 4 月 21 日～平成 20 年 4 月 26 日までの 6 日間において、連続的に簡易粒度試験を実施した。

上記粒度試験の結果と築堤材の仕様規格と比較した結果については、表 2-1 に示すとおりであり、全て規格をクリアしている。

なお、室内試験については、現在、外部に委託し試験中。

3) 岩ズリの成分分析試験結果

護岸築堤の築堤材として使用する岩ズリのうち、宇久須産（西伊豆）の岩ズリの化学的性質について、重金属等に関する溶出量試験、含有量試験を行った結果を 参考-1 に示す。

なお、宇久須産の岩ズリについては、護岸築堤工の投入施工時に海水と混合した際、赤褐色の物質が確認されたことから、その物質を特定するために別途、溶出量試験及び含有量試験を実施している。分析結果については 参考-2 に示すとおりである。

この結果として、赤褐色を呈する物質は、岩ズリの鉄分と推測されるが、鉄分は環境基準計量項目に含まれていない。さらに、溶出量試験の結果、酸化鉄の溶出量は、0.13 mg/L と非常に小さい値を示している。

表2-1 投入岩ズリ 粒度分析グラフ (平成20年4月21日～平成20年4月26日)

粒径	通過百分率						5.000	0.500
	4月21日	4月22日	4月23日	4月24日	4月25日	4月26日		
53.000	98.3%	97.6%	98.0%	92.0%	95.5%	95.7%		
37.500	83.0%	84.4%	88.3%	78.1%	79.2%	83.4%	0.600	0.200
26.500	70.9%	69.6%	76.7%	64.8%	59.0%	72.1%	0.075	0.110
19.000	61.3%	56.5%	63.1%	54.1%	44.4%	62.1%		
9.500	43.7%	35.7%	43.2%	37.3%	24.8%	42.7%		
4.750	27.4%	23.0%	28.9%	24.3%	15.6%	29.4%		
2.000	11.9%	13.9%	14.4%	12.6%	9.8%	15.5%		
0.850	4.0%	8.2%	6.0%	7.8%	5.9%	9.2%		
0.425	1.4%	5.5%	3.4%	5.6%	3.8%	6.3%		
0.250	0.6%	4.0%	2.4%	4.1%	2.7%	4.8%		
0.106	0.1%	2.1%	1.2%	2.0%	1.3%	2.4%		
0.075	0.0%	1.2%	0.7%	0.9%	0.8%	1.0%		
	0.0%							

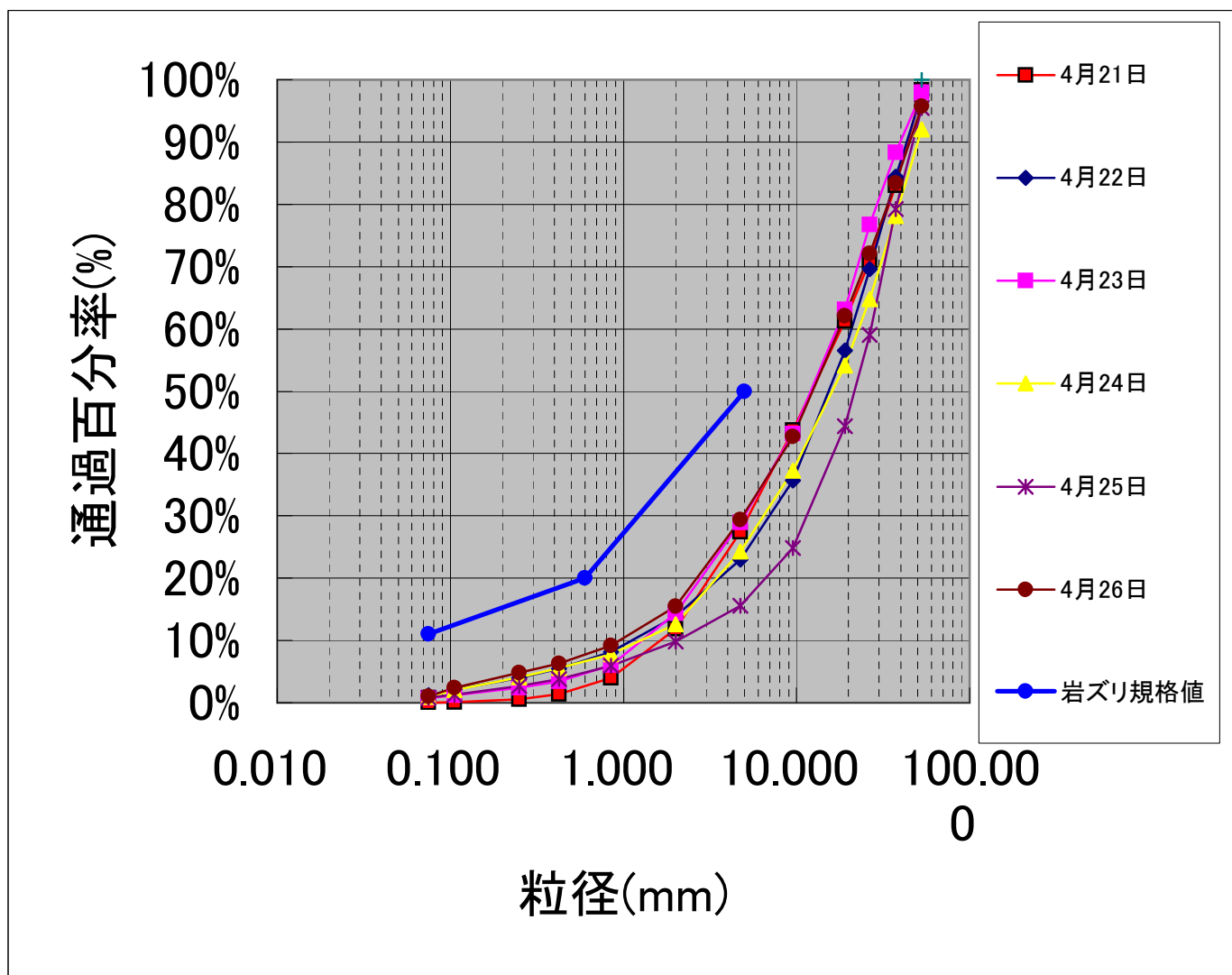
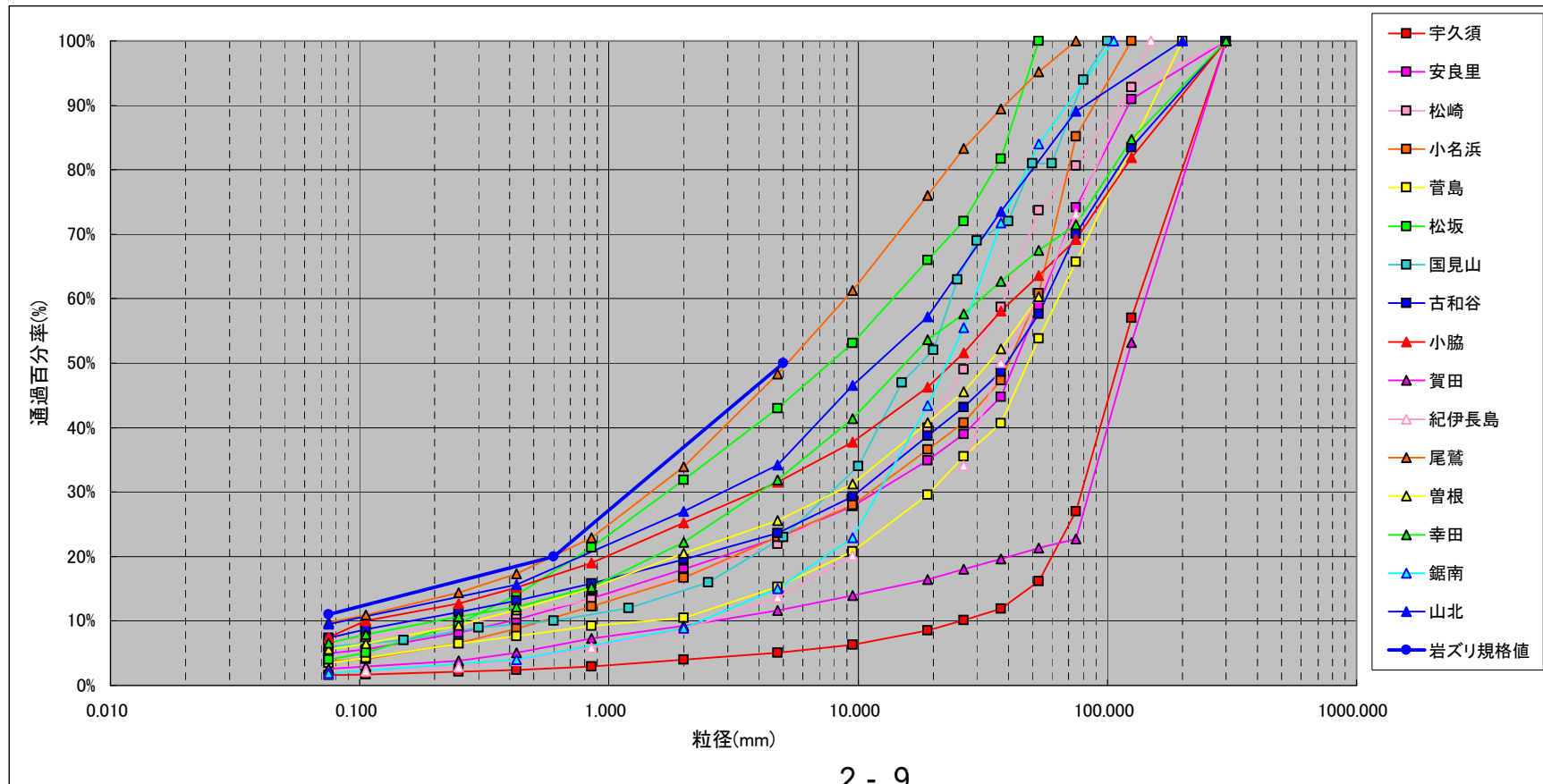


表2-2 投入岩ズリ 粒度分析グラフ (岩ズリ産地毎)

粒径	通過百分率															
	宇久須	安良里	松崎	小名浜	菅島	松坂	国見山	古和谷	小脇	賀田	紀伊長島	尾鷲	曾根	幸田	鋸南	山北
300.000	100.0%	100.0%	100.0%		100.0%			100.0%	100.0%	100.0%	100.0%		100.0%	100.0%		100.0%
125.000	57.0%	90.9%	92.8%	100.0%			100.0%	83.5%	81.9%	53.2%			82.1%	84.7%	100.0%	
75.000	27.0%	74.2%	80.6%	85.2%	65.7%			70.1%	69.2%	22.7%	73.2%	100.0%	71.4%	71.5%		89.1%
53.000	16.2%	59.0%	73.7%	60.8%	53.8%	100.0%	81.0%	57.6%	63.6%	21.3%	60.2%	95.2%	60.3%	67.5%	84.0%	
37.500	11.9%	44.8%	58.7%	47.3%	40.7%	81.7%	69.0%	48.7%	58.1%	19.6%	50.1%	89.4%	52.2%	62.7%	71.8%	73.5%
26.500	10.1%	39.0%	49.0%	40.8%	35.5%	72.0%	63.0%	43.2%	51.6%	18.0%	34.1%	83.3%	45.6%	57.6%	55.5%	
19.000	8.5%	34.9%	40.0%	36.6%	29.6%	66.0%	47.0%	38.7%	46.3%	16.4%	28.3%	76.0%	40.8%	53.6%	43.4%	57.2%
9.500	6.3%	27.8%	28.8%	28.0%	20.8%	53.1%	23.0%	29.3%	37.7%	13.9%	20.1%	61.3%	31.3%	41.4%	22.9%	46.5%
4.750	5.1%	22.9%	21.9%	23.0%	15.3%	43.0%	16.0%	23.6%	31.5%	11.6%	13.7%	48.3%	25.6%	31.9%	15.0%	34.2%
2.000	4.0%	18.0%	16.9%	16.7%	10.5%	31.9%	12.0%	19.5%	25.2%	9.2%	8.7%	33.9%	20.5%	22.2%	8.9%	27.0%
0.850	2.9%	13.5%	13.3%	12.3%	9.2%	21.4%	10.0%	15.8%	19.0%	7.3%	5.8%	22.9%	15.1%	15.3%		
0.425	2.4%	10.2%	11.0%	8.8%	7.6%	14.0%	9.0%	13.1%	15.2%	5.1%	3.8%	17.3%	11.7%	12.2%	4.0%	15.6%
0.250	2.1%	8.2%	9.5%	6.6%	6.5%	9.6%	7.0%	11.4%	12.7%	3.8%	2.9%	14.4%	9.3%	10.7%		
0.106	1.7%	5.6%	7.5%	4.1%	4.3%	5.1%		8.7%	10.0%	2.9%	2.3%	10.9%	6.5%	7.9%		
0.075	1.6%	5.0%	7.0%	3.7%	3.5%	4.0%	6.0%	7.4%	7.5%	2.6%	1.9%	9.8%	5.6%	6.6%	1.9%	9.5%



濃度計量証明書



No. B-02601

平成 16 年 3 月 26 日

株式会社 丸協組殿

依頼 No. 014607

試料名 土砂

採取年月日 平成 16 年 2 月 19 日

試料採取 持込

神奈川県知事登録濃度第 126 号

株式会社 **アウアパルス**

代表取締役 増田 正和
横浜市金沢区福浦 2-16-1

電話 045(788)5101

FAX 045(788)5102

計量管理者 (環境計量士) 南金山 輝樹

貴御依頼による濃度に係る計量の結果を、次のとおり証明いたします。

計量項目 別紙のとおり

計量結果 別紙のとおり

計量方法 別紙のとおり

調 査 結 果 一 覧 表

計 量 項 目	計 量 結 果		検 定 基 準	
(溶 出 試 験)				
カドミウム	0.005	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
六価クロム	0.005	mg/l 未満	0.05	mg/l 以下
シマジン	0.0003	mg/l 未満	0.003	mg/l 以下
シアン	不検出 (0.1 mg/l 未満)		検出されないこと	
チオベンカルブ	0.002	mg/l 未満	0.02	mg/l 以下
四塩化炭素	0.0002	mg/l 未満	0.002	mg/l 以下
1,2-ジクロロエタン	0.0004	mg/l 未満	0.004	mg/l 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.002	mg/l 未満	0.02	mg/l 以下
1,2-ジクロロエチレン	0.004	mg/l 未満	0.04	mg/l 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.0002	mg/l 未満	0.002	mg/l 以下
ジクロロメタン	0.002	mg/l 未満	0.02	mg/l 以下
総水銀	0.0005	mg/l 未満	0.0005	mg/l 以下
アルキル水銀	不検出 (0.0005 mg/l 未満)		検出されないこと	
セレン	0.002	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
テトラクロロエチレン	0.001	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
チウラム	0.001	mg/l 未満	0.006	mg/l 以下
1,1,1-トリクロロエタン	0.1	mg/l 未満	1	mg/l 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.0006	mg/l 未満	0.006	mg/l 以下
トリクロロエチレン	0.003	mg/l 未満	0.03	mg/l 以下
鉛	0.005	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
砒素	0.005	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
ふっ素	0.5	mg/l 未満	0.3	mg/l 以下
ベンゼン	0.001	mg/l 未満	0.01	mg/l 以下
ほう素	0.1	mg/l 未満	1	mg/l 以下
ポリ塩化ビフェニル	不検出 (0.0005 mg/l 未満)		検出されないこと	
有機機燐	不検出 (0.1 mg/l 未満)		検出されないこと	
(含 有 量 試 験)				
カドミウム	10	mg/kg 未満	150	mg/kg 以下
六価クロム	20	mg/kg 未満	250	mg/kg 以下
シアン	5	mg/kg 未満	50	mg/kg 以下
総水銀	1	mg/kg 未満	15	mg/kg 以下
セレン	10	mg/kg 未満	150	mg/kg 以下
鉛	10	mg/kg 未満	150	mg/kg 以下
砒素	10	mg/kg 未満	150	mg/kg 以下
ふっ素	50	mg/kg 未満	4000	mg/kg 以下
ほう素	50	mg/kg 未満	4000	mg/kg 以下

(参考-2)

1. 分析概要

- 1-1. 工事件名 東京国際空港D滑走路建設外工事 護岸・埋立（I）工区
- 1-2. 分析目的 試料（宇久須産ずり石）に含まれている赤褐色の物質成分を明らかにし、含有量及び溶出量を測定する。
- 1-3. 分析試料 宇久須産ずり石
- 1-4. 採取場所 静岡県西伊豆町宇久須
- 1-5. 分析内容
- ・試料に含まれている赤褐色の物質成分の同定
 - ・含有量測定（試料100gに対して赤褐色物質の質量）
 - ・溶出量測定（試料100gを1ℓの水に浸した場合、赤褐色物質の溶出量）
- 1-6. 分析方法
- ・定性、定量分析：X線回析法及びICP発光分光分析法
 - ・含有量測定：重量法、ICP発光分光分析法
 - ・溶出量測定：7日間純水浸漬後、ICP発光分光分析法
- 1-7. 試験日 自：平成20年2月 6日
至：平成20年2月19日
- 1-8. 分析機関
- 株式会社 チルム 環境エンジニアリング本部 環境分析部
神奈川県横浜市鶴見区寛政町20-1
電話 045-510-6833
FAX 045-506-1103
計量証明事業登録番号 神奈川県濃度第134号
報告書番号-第50801370-1号

2. 分析結果

2-1. 試料に含まれている赤褐色の物質成分

赤褐色物には、天然鉱石の一般的な成分である、シリカ、アルミナ、酸化鉄などが含まれており、赤褐色を呈する成分は酸化鉄である。

赤褐色物質の主な成分及びその比率

検出成分 \ 試料名	単位	宇久須産ずり石
シリカ	%	55
アルミナ	%	17
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	%	11
その他	%	17

2-2. 含有量測定

砕石100g中の赤褐色成分（酸化鉄）含有量

検出成分 \ 試料名	単位	宇久須産ずり石
酸化鉄	g/試料 100g	0.09

2-3. 溶出量測定

砕石100gを1ℓの水に1週間浸漬した時の赤褐色成分（酸化鉄）の溶出量は以下の通りであった。

溶出量試験結果

検出成分 \ 試料名	単位	宇久須産ずり石
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)	g/試料 100g・水 1ℓ	0.00013

分析結果報告書

羽田再拡張D滑走路建設工事共同企業体
御中

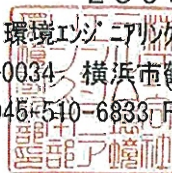
報告書番号-第50801370-1号

2008年 2月19日

株式会社テルム 環境エンジニアリング 本部環境分析部

〒230-0034 横浜市鶴見区寛政町20-1

TEL:045-510-6833 FAX:045-506-1103



ご依頼の試料についての分析結果を御報告致します。

1、件 名

東京国際空港D滑走路建設外工事

2、目 的

試料(碎石)に含まれている赤褐色の物質成分を明らかにし、含有量及び溶出量を測定する。

3、試 料

宇久須ずり石

4、採取場所

静岡県西伊豆町宇久須

5、分析内容

- 5-1 試料(碎石)に含まれる赤褐色の物質成分の同定。
- 5-2 含有量試験：試料(碎石)100gに対して赤褐色物質が何g含まれるか。
- 5-3 溶出量試験：試料(碎石)100gを1Lの水に入れた場合、赤褐色物質が何g溶出するか。

6、分析方法

- 6-1 定性・定量分析：X線回折法及びICP発光分光分析法
- 6-2 含有量試験：重量法、ICP発光分光分析法
- 6-3 溶出量試験：7日間純水浸漬後、ICP発光分光分析法

7、分析結果

7-1 赤褐色物質の主成分及びその含有量

表1

検出成分	試料名	単位	宇久須ずり石
シリカ		%	55
アルミナ		%	17
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)		%	11

7-2 試料(碎石)100g当りの含有量

表2

項目	試料名	単位	宇久須ずり石
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)		g/試料100g	0.09

7-3 溶出量試験

表3

項目	試料名	単位	宇久須ずり石
酸化鉄 (Fe ₂ O ₃)		g/試料100g・水1L	0.00013

以上

試験状況 写真

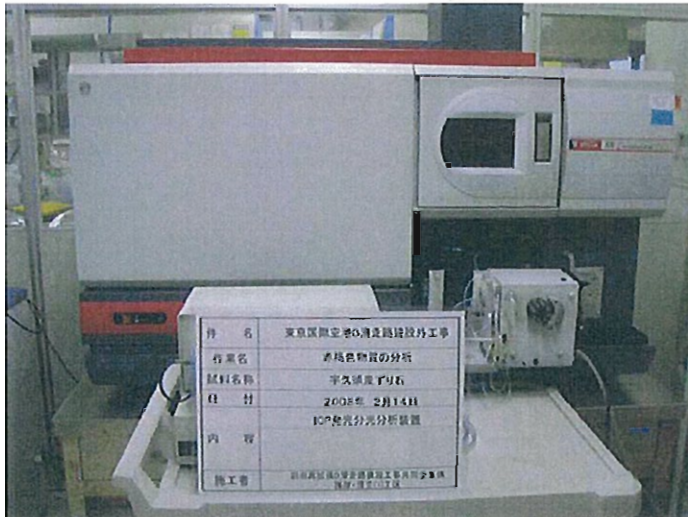


■ X線回折分析

件 名 : 東京国際空港D滑走路建設外工事

試 料 名 : 宇久須産ずり石

試 験 日 : 2008年2月14日



■ ICP発光分光分析

件 名 : 東京国際空港D滑走路建設外工事

試 料 名 : 宇久須産ずり石

試 験 日 : 2008年2月14日