

けんせつぶん や とくてい ぎ のう ごうひょう か し けん
建設分野特定技能 1 号 評価試験

かいよう ど ぼくこう
海洋土木工のテキスト

はん
2021年8月(2版)

に ほん こうわんくうこうけんせつきょうかいれんごうかい
日本港湾空港建設協会連合会

Federation of Japan Ports and Airports Construction Association

このテキストを使う みなさんへ

このテキストは、^{かいよう どぼくこう}海洋土木工の^{しごと}仕事と、^{しごと}仕事するときに^し知っていて^{やく}役に立つことを書いています。テキストは、^{にほんご}かんたんな日本語を使っていますが、^かむずかしいことばも書かれています。

✓ ^{にほんご}むずかしい日本語について

このテキストのなかでよく使っている^{にほんご}むずかしい日本語は、ベトナム語と^ごいっしょに^{せいり}整理し、^{つぎ}次のページに^か書きました。また、^{かいよう どぼくこう}海洋土木工が^{せんもん}専門に^{つか}使う日本語は、^{なかに}テキストの中で^{せつめい}説明しています。

✓ ^{なが}長さ、^{おも}重さ、^{じかん}時間について

^{にほん}日本で^{つか}使う^{なが}長さ、^{おも}重さ、^{じかん}時間は、^{せかい}世界で^{ひろ}広く^{つか}使っているルールを使っています。

① ^{なが}長さ m (めーとる)

$$1000 \text{ m} = 1 \text{ km (キロ めーとる)}$$

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm (センチ めーとる)}$$

$$1 \text{ cm} = 10 \text{ mm (ミリ めーとる)}$$

② ^{おも}重さ kg (キロ ぐらむ)

$$1000 \text{ kg} = 1 \text{ t (とん)}$$

$$1 \text{ kg} = 1000 \text{ g (ぐらむ)}$$

③ ^{じかん}時間 秒 (びょう)

$$60 \text{ 秒} = 1 \text{ 分 (ふん)}$$

$$60 \text{ 分} = 1 \text{ 時間 (じかん)}$$

No.	5 0 おんじゅん 音順	にほんご 日本語	よみかた	ベトナム語 ^こ
1	あ	安定する	あんていする	Ổn định
2	い	移動、移動する	いどう、いどうする	Di chuyển
3	う	浮く	うく	Nổi
4		打ちこむ	うちこむ	đóng vào
5	お	下ろす	おろす	Tháo dỡ xuống
6		音波	おんぱ	Sóng âm thanh
7	か	海底	かいてい	đáy biển
8		傾く	かたむく	nghiêng
9		完成、完成する	かんせい、かんせいする	hoàn thành
10	き	機械	きかい	đáy móc
11		器具	きぐ	trang bị
12		基礎	きそ	nền móng
13		距離	きより	khoảng cách
14	け	建設する	けんせつする	xây dựng
15	こ	構造物	こうぞうぶつ	công trình
16	し	資格	しかく	chứng chỉ chuyên môn
17		指示	しじ	chỉ thị
18		施設	しせつ	nền móng
19		地盤	じばん	nền đất
20		指名する	しめいする	đề cử
21		種類	しゅるい	chủng loại
22		振動する	しんどうする	rung
23	す	据付る	すえつける	lắp đặt
24		図面	ずめん	bản vẽ
25	せ	製作	せいさく	sản xuất
26		整備	せいび	trang bị
27		設置する	せっちする	lắp đặt
28	た	打設する	だせつする	đổ bê tông
29	ち	調査	ちょうさ	khảo sát
30		調整する	ちょうせいする	điều chỉnh
31	つ	つかみ取る	つかみとる	nắm lấy

No.	50 おんじゅん 音順	にほんご 日本語	よみかた	ベトナム語
32		つなぐ	つなぐ	kết nối
33		積みこむ	つみこむ	Tải lên
34		つり上る	つりあげる	Nâng lên
35	て	凸凹	でこぼこ	lồi lõm
36		手順	てじゅん	thủ tục
37		点検、点検する	てんけん	kiểm tra
38	と	土砂	どしゃ	bùn cát
39		取りかえる	とりかえる	thay thế
40		取り出す	とりだす	lấy ra
41		取り付ける	とりつける	lắp vào
42		取りのぞく	とりのぞく	loại bỏ
43	な	投げ入れる	なげいれる	ném vào
44	は	配置する	はいちする	bố trí
45		端	はし	chỗ góc
46		離れる	はなれる	rời khỏi
47	ひ	表示	ひょうじ	biểu thị
48		表面	ひょうめん	bề mặt
49		品質	ひんしつ	chất lượng
50	ふ	防ぐ	ふせぐ	ngăn chặn
51	ほ	報告する	ほうこくする	báo cáo
52		法律	ほうりつ	pháp luật
53		保管する	ほかんする	bảo quản
54	ま	巻き上げる	まきあげる	kéo và cuộn dây lại
55		巻く	まく	cuộn lại
56		巻き取る	まきとる	cuộn lại và cắt đi
57	も	目標	もくひょう	mục tiêu
58	ゆ	ゆれる	ゆれる	rung
59	よ	溶接する	ようせつする	Hàn
60	れ	例	れい	Ví dụ

【目次】

かいようどぼく こうじ	せつめい	
1. 海 洋 土 木 の 工 事 の かんたん な 説 明		1
かいようどぼく こうじ		
1.1 海 洋 土 木 の 工 事		1
かいようどぼく こうじ とくべつ		
1.2 海 洋 土 木 の 工 事 の 特 別 な と ころ		4
こうじ せつめい		
2. 工 事 の 説 明		9
しゅんせつこうじ うめたてこうじ		
2.1 浚 渫 工 事 と 埋 立 工 事		9
もくてき		
2.1.1 目 的		9
こうじ ほうほう		
2.1.2 工 事 の 方 法		10
こうじ てじゅん		
2.1.3 工 事 の 手 順		12
じばんかいりょうこうじ		
2.2 地 盤 改 良 工 事		22
もくてき		
2.2.1 目 的		22
こうじ ほうほう		
2.2.2 工 事 の 方 法		22
こうじ てじゅん		
2.2.3 工 事 の 手 順		24
こうやいた くいこうじ		
2.3 鋼 矢 板 ・ 杭 工 事		31
もくてき		
2.3.1 目 的		31
こうじ ほうほう		
2.3.2 工 事 の 方 法		35
こうじ てじゅん		
2.3.3 工 事 の 手 順		38
こうやいたこうじ てじゅん		
1) 鋼 矢 板 工 事 の 手 順		38
こうかんくいこうじ てじゅん		
2) 鋼 管 杭 工 事 の 手 順		41
きそすていしとうにゅう なら こうじ		
2.4 基 礎 捨 石 投 入 と 均 し 工 事		47
もくてき		
2.4.1 目 的		47
こうじ ほうほう		
2.4.2 工 事 の 方 法		48

2.4.3	こうじ てじゅん 工事の手 順	51
2.5	せいさく すえつけこうじ コンクリートブロックの製 作と据 付 工事	56
2.5.1	もくてき 目 的	56
2.5.2	せいさく すえつけこうじ ほうほう コンクリートブロックの製 作と据 付 工事の 方 法	59
2.5.3	せいさく すえつけこうじ てじゅん コンクリートブロックの製 作と据 付 工事の手 順	60
2.6	とうおおがたこうぞうぶつ うんばん すえつけこうじ ケーソン等 大 型 構 造 物 の 運 搬 と 据 付 工事	66
2.6.1	もくてき 目 的	66
2.6.2	うんばん すえつけこうじ ほうほう 運 搬 ・ 据 付 工事の 方 法	67
2.6.3	こうじ てじゅん 工事の手 順	69
2.7	げんば だせつこうじ 現場コンクリート打設 工 事	75
2.7.1	もくてき 目 的	75
2.7.2	こうじ ほうほう 工事の 方 法	75
2.7.3	こうじ てじゅん 工事の手 順	78
3.	かいようどぼくこう はたら こうじげんば かいようどぼくこう さぎょう 海洋土木 工 が 働 く工事現場と海洋土木 工 の 作 業	82
3.1	かいようどぼくこう はたら こうじげんば 海洋土木 工 が 働 く工事現場	82
3.1.1	こうじげんば そしき 工事現場の組織	82
3.2	かいようどぼくこう さぎょう 海洋土木 工 の 作 業	86
3.2.1	げんばかんりさぎょう 現場管理 作 業	86
1)	そくりょう 測 量	86
2)	できがたかくにん 出来形 確 認	89
3)	こうていかんり 工 程 管理	90
4)	ひんしつかくにん 品 質 確 認	91

げんばてんけん	
5) 現場点検	92
さぎょうせん かんけい さぎょう	
3.2.2 作業船に関する作業	94
てんけん せいびさぎょう	
1) 点検と整備作業	94
さぎょうせん かいこうさぎょう	
2) 作業船の回航作業	100
さぎょうせん ちゃくがん りがんさぎょう けいりゅう ていはくさぎょう	
3) 作業船の着岸・離岸作業と係留・停泊作業	105
さぎょうせん こていさぎょう	
4) 作業船の固定作業	110
たまがけさぎょう	
5) 玉掛作業	115
さぎょう	
6) クレーン作業	124
さぎょう	
7) ウインチ作業	134
うみ あんぜんかんりさぎょう	
8) 海の安全管理作業	142
しかく ひつよう さぎょう	
3.3 資格の必要な作業	145
さぎょう あんぜん	
4. 作業の安全	148
かいようどぼくこう あんぜん	
4.1 海洋土木工の安全	148
あんぜん さぎょう きほん	
4.1.1 安全な作業の基本	150
さぎょう しじ	
1) 作業の指示.....	150
かいようどぼくこう ふくそう	
2) 海洋土木工の服装	150
しかく ひつよう さぎょう	
3) 資格が必要な作業	153
あいず だ ひと しめい	
4) 合図を出す人の指名	153
さぎょう しじしゃ れんらく	
5) 作業の指示者への連絡	154
きけん ちゅうい	
6) 危険なところに注意	156
さぎょうせん の お	
7) 作業船への乗り降り	158
つなと さぎょう	
8) 綱取り作業	162

さぎょうせん　うえ　いどう	
9) 作業船の上での移動	167
さぎょうせん	
10) 作業船のゆれ	168
ひ　つか　　　　　　　　ばしょ	
11) 火を使ってはいけない場所	169
かたつ　　そうじ	
12) 片付け、掃除	169
さぎょう　あんぜん	
4.1.2 それぞれの作業の安全	171
こうしょさぎょう	
1) 高所作業	171
さぎょう	
2) つり作業	175
こうさぎょう	
3) えい航 作業	179
ようびょうさぎょう　とうびょうさぎょう	
4) 揚 錨 作業と投 錨 作業	181
さぎょう	
5) ウインチ作業	182
きけんはっけん	
4.2 危険発見シート	186
さぎょうせん　　がんぺき　　さぎょういん　の　お	
シート1 作業船から岸壁への作業員の乗り降り	187
がんぺき　　さぎょうせん　　にもつ　　つ	
シート2 岸壁から作業船への荷物の積みこみ	189
さぎょうせん　つなと　　さぎょう	
シート3 作業船の綱取り作業	191
さぎょう	
シート4 クレーン作業1	193
さぎょう	
シート5 クレーン作業2	195
さぎょう	
シート6 クレーン作業3	197
さぎょう	
シート7 ウインチ作業1	199
さぎょう	
シート8 ウインチ作業2	201
とうびょうさぎょう	
シート9 投 錨 作業とロープ	203
さぎょうせん　　ひょうじ	
4.3 作業船にある表示（サイン）	205

1. 海洋土木の工事の かんたんな説明 せつめい

1.1 海洋土木の工事 かいようどぼく こうじ

①海洋土木とは、かいようどぼく 港、みなと 空港などの施設を海や川に建設する こうじ 工事です。
きんねん 近年は、みなと 港やくうこう 空港の他に、ほか 海に風力発電タワーを けんせつ 建設することもあります。



ず 図-1 みなと 港



ず うみ こうこう
図－2 海の空港



ず うみ ふうりよくはつでん
図－3 海の風力発電タワー

② 港 には、いろいろな施設があります。例えば、船が とまる岸壁、
波が入ることを防ぐ防波堤、船が安全に通る航路、工 場 などが建
つ 埋立地などがあります。

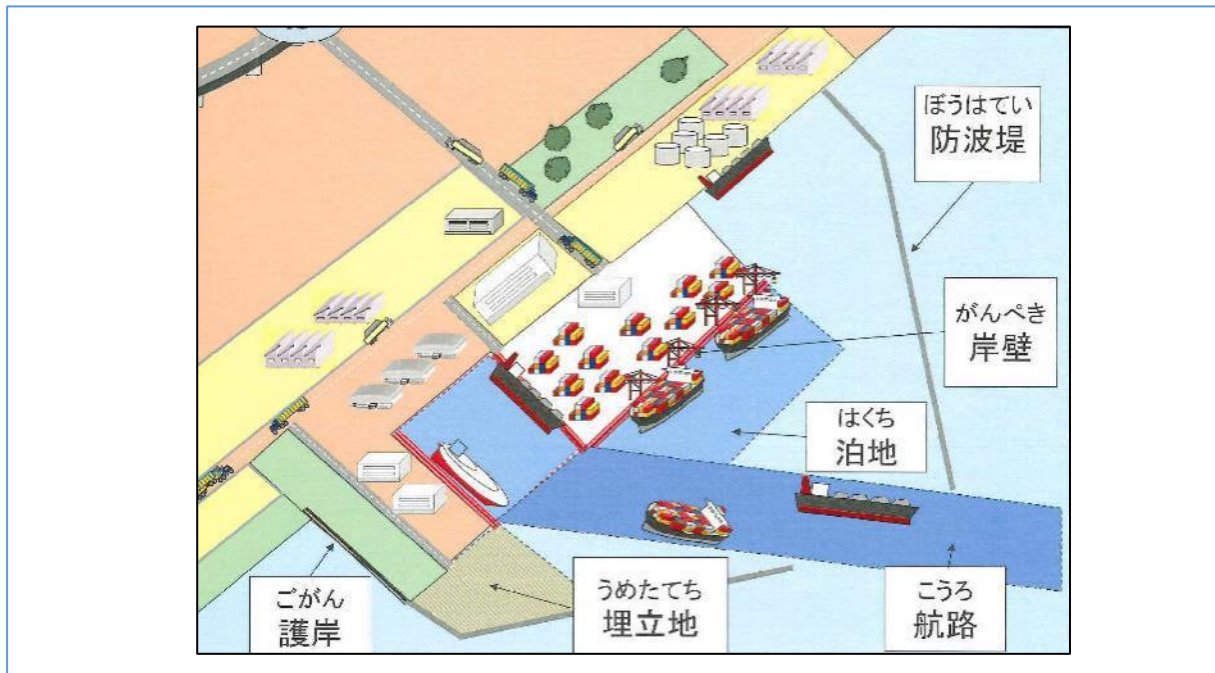


図-4 港 の施設

③施設は、それぞれ非常に大きなものです。船がとまる岸壁は、長さ
が200~300mになります。波を防ぐ防波堤は、コンクリートの
箱などを海に並べて つくります。ひとつの箱が8階建ての ビルと
同じくらいの高さになるものも あります。

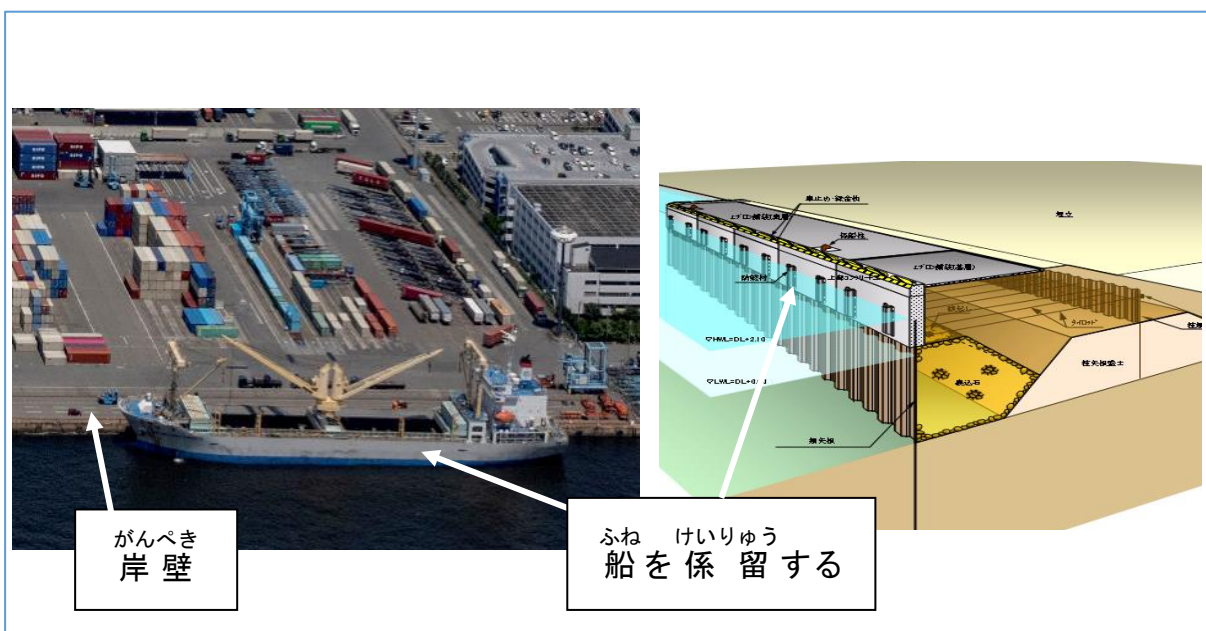


図-5 岸壁 の 例

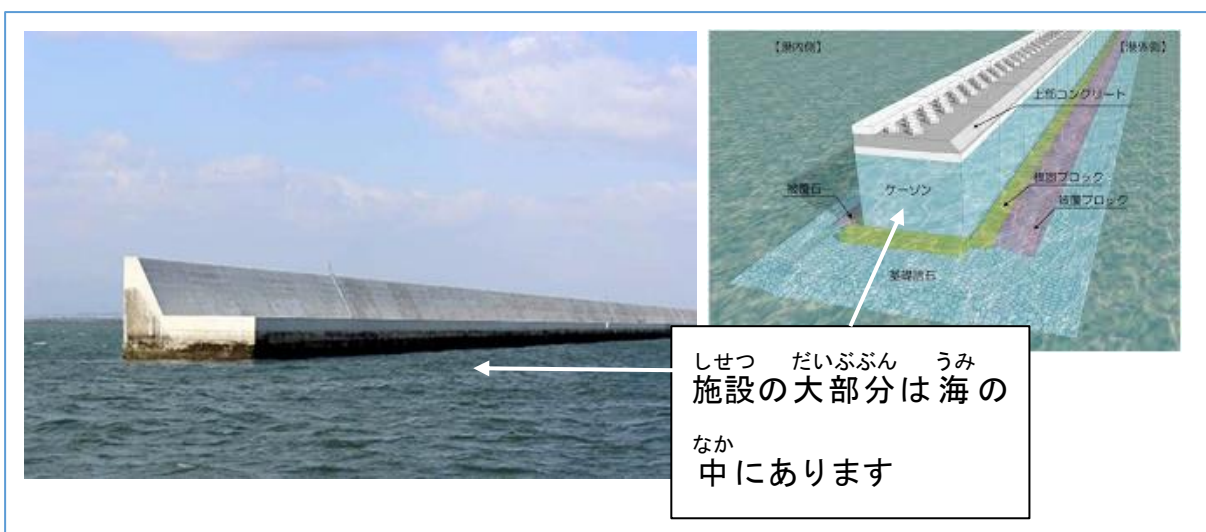
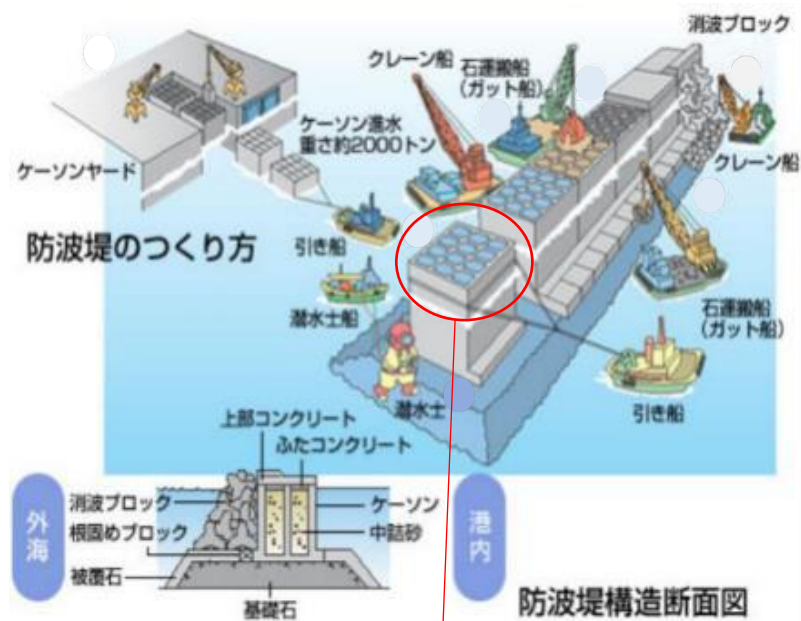


図-6 防波堤 の 例

1.2 海洋土木の工事の特別な ところ

- ①海洋土木は、海で非常に大きなものを建設します。このため、人の力だけで工事を行うことはできません。作業船と言われる特殊

ふね　つか　こうじ
な船を使って工事をします。



ず　ぼうはてい　こうじ　おこな　さぎょうせん
図－7　防波堤の工事を行う作業船



しゅんせつせん
グラブ 浚 渫 船



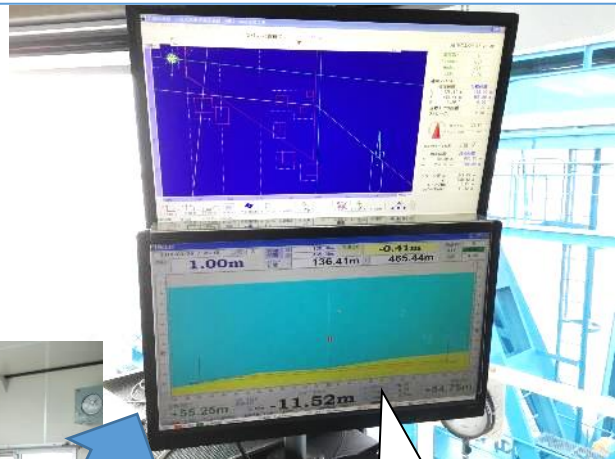
きじゅうきせん
起重機 船

ず さぎょうせん れい
図－8 作業船の例

②海洋土木は、海の深い ところで工事を行います。このため、目で
直接 見ることはできません。ソナーと言われる海底の 形 を測る
ことができる機械を使って工事をします。



かいちゅう
海 中 の よう
かくにん
すを確認しな
がら しゅんせつ
浚 渫 を
おこな
行 っている



かいてい ち
海 底 の 地
けい ふか
形 と 深 さ
がわかる

ず うみ なか かくにん さぎょう
図－9 海の中を確認しながら作業する ようす

③また、海の中の作業は、^{うみ なか さぎょう}潜水士と言われる^{せんすいし い}専門に訓練された人^{せんもん くんれん}が^{ひと}
^{おこな}行います。最近では、^{さいきん}機械を使って海の中の工事^{きかい つか うみ なか こうじ}をすることもあ
 ります。



^{せんすいし じんりよく いし}
 潜水士が人 力で石を ならべている

^{すいちゅう}
 水 中 バックホウ

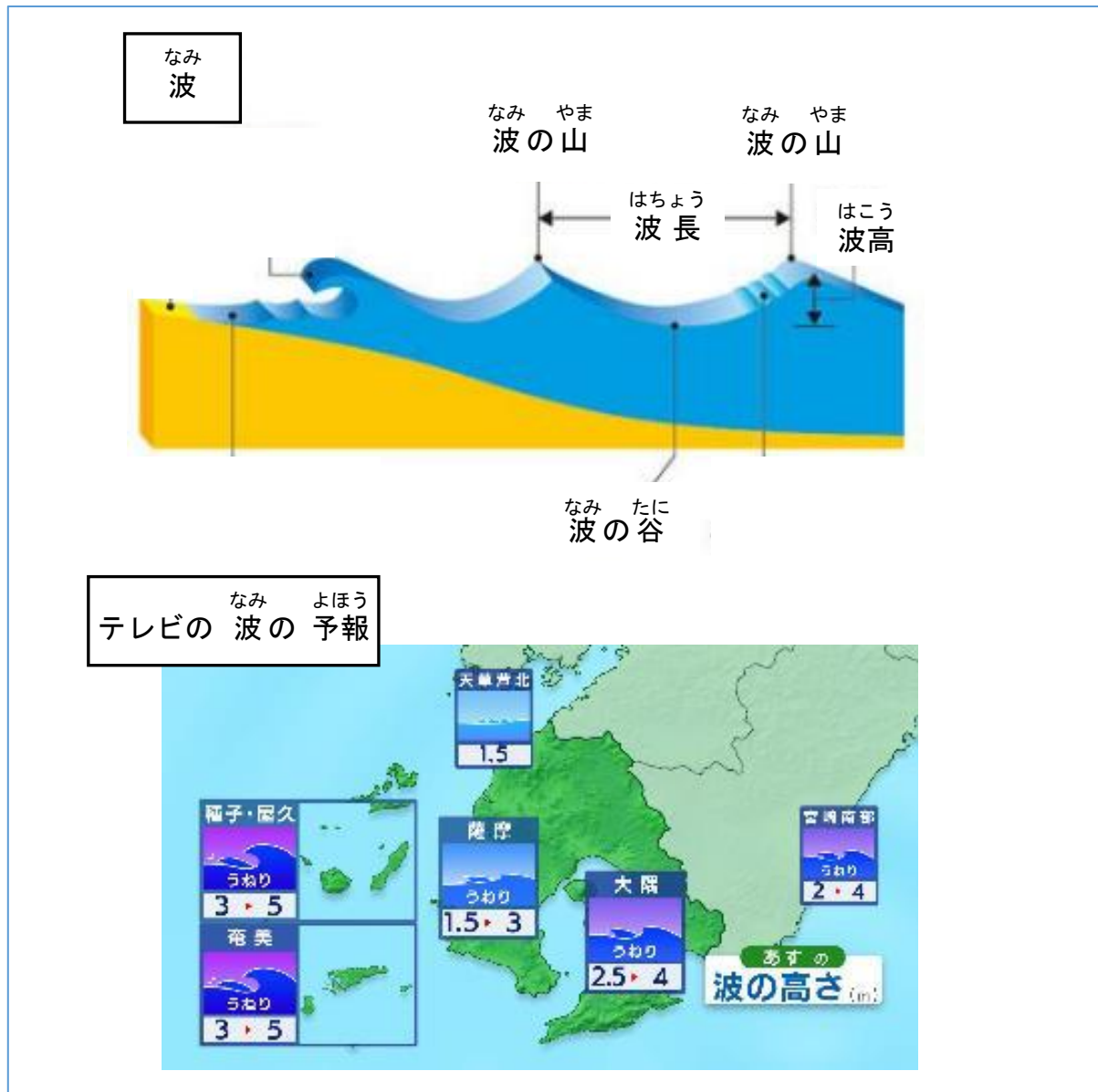


^{せんすいし うんてん いし}
 潜水士が運 転して石を ならべている

ず ^{うみ なか こうじ}
 図－10 海の中の工事

③海洋土木は、^{かいようどぶく おお なみ}大きな波が あるときは、^{さぎょうせん おお}作業船が大きく ゆれるため、

かいようどぼく こうじ
海洋土木の工事は できません。このため、工事を行 うときは、工事
が できるかどうかを確認するため、天気や波の予報を いつも知って
おく必要が あります。



ず
図－11 なみ なみ よほう
波と波の予報

2. 工事の説明

2.1 浚渫工事と埋立工事

2.1.1 目的

① 浚渫工事は、海や川などの底の土砂を取りのぞく工事のことで

す。

② 浚渫工事の目的は、船が安全に通ることができるよう、海や川を深くすること（航路浚渫）、船が安全にとまることが出来る場所を用意すること（泊地浚渫）、構造物を建設する場所の凹凸を取りのぞくこと（床掘浚渫）、海や川の底に たまった汚れた 泥を取りのぞくこと（汚泥浚渫）などがあります。

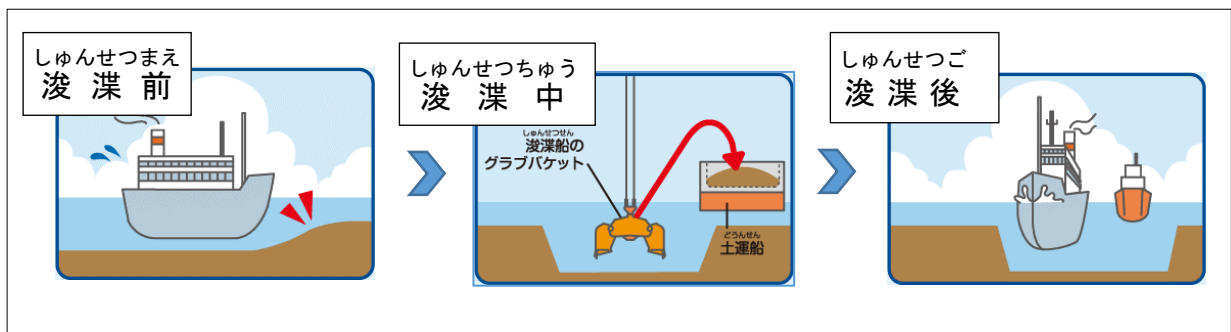


図-12 浚渫工事

③ 埋立工事とは、海や川に土砂を集めて 新しい土地をつくる工事のことです。

④ 埋立工事の目的は、港や空港を建設すること、家や工場のための土地をつくることです。埋立工事では、浚渫工事によって出た土砂を使うことがあります。

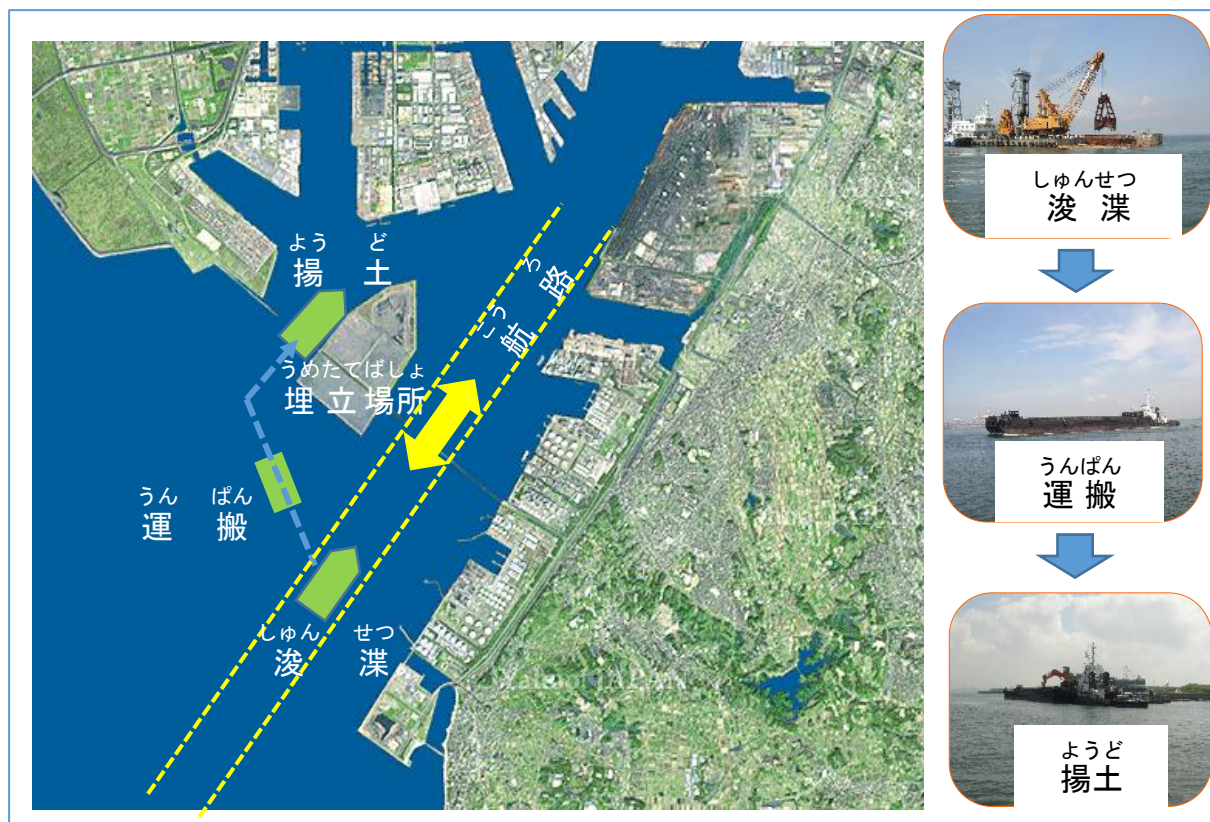


図-13 しゅんせつこうじ うめたてこうじ
浚渫工事と埋立工事

2.1.2 こうじ ほうほう 工事の方法

- ① しゅんせつこうじ うみ かわ そこ どしゃ と きかい さぎょうせん
浚渫工事は、海や川の底の土砂を取りのぞく機械をつけた作業船
つか おこな しゅんせつこうじ しゅんせつ
を使って行います。浚渫工事には、「ポンプ浚渫」と「グラブ
しゅんせつ ほうほう
浚渫」の2つの方法があります。
- ② しゅんせつ ふね せんたん と つ い
ポンプ浚渫とは、船の先端に取り付けたカッターヘッドと言われ
かいてん どしゃ きかい かいてい どしゃ
る回転して土砂を けずる機械を海底に おろして、けずった土砂と
うみ みず す かいてい ほ
海の水を まとめて吸って、海底を掘っていきます。
- ③ しゅんせつ どしゃ と さぎょう はい しゅんせつ ばしよ
ポンプ浚渫は、土砂を取りのぞく作業が早いため、浚渫する場所
ひろ どしゃ と こうじ つか
が広くて、たくさんの土砂を取りのぞく工事に使います。

- ④ポンプ浚渫で吸い上げた土砂と海の水は、船につないだ排砂管
 と言われるパイプを通して、埋立場所に運びます。

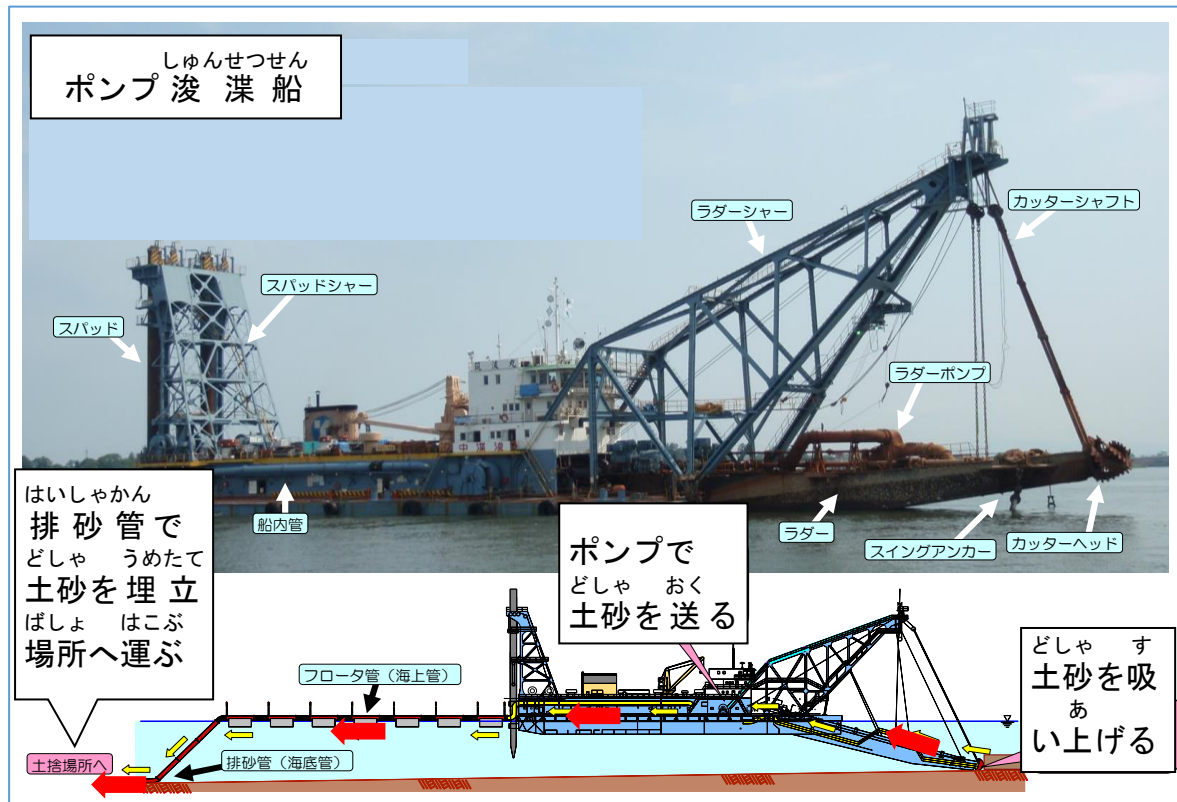


図-14 ポンプ浚渫船

- ⑤グラブ浚渫は、船の先のクレーンに付けたグラブバケットと言われ
 る土砂をつかみ取る機械を海底におろして、海底の土砂をつか
 み取ります。大型ダンプトラック数台の土砂をつかむことが でき
 ます。

- ⑥グラブ浚渫は、グラブバケットを使うため、ポンプ浚渫より固い
 土でも浚渫が できます。

- ⑦グラブ浚渫で つかみ取った土砂は、土運船と言われる 土砂を運

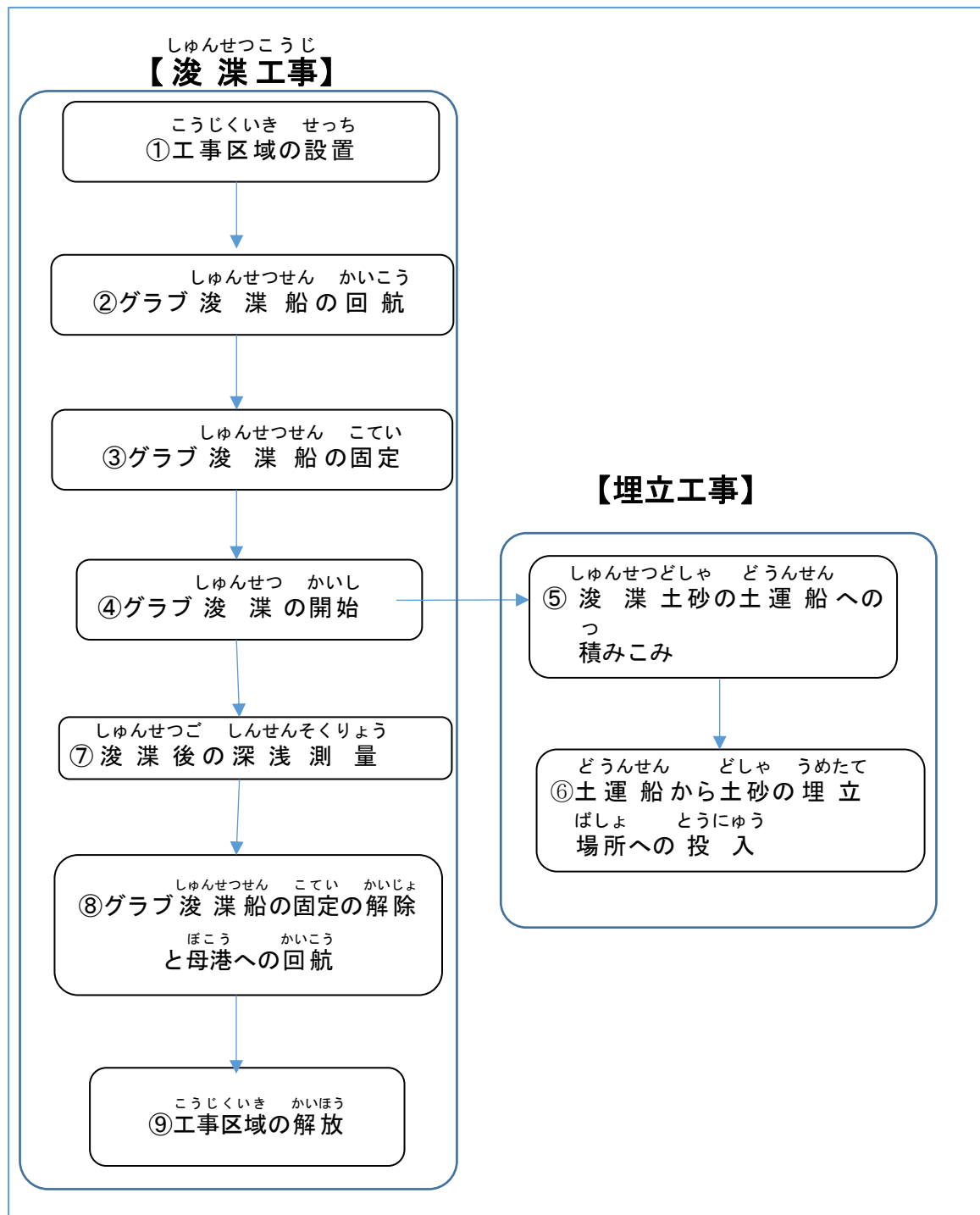
さぎょうせん つ うめたてばしょ はこ
ぶ作業船に積みこんで、埋立場所に運びます。



ず しゅんせつせん
図ー15 グラブ浚渫船

2.1.3 こうじ てじゅん 工事の手順

しゅんせつこうじ てじゅん しゅんせつ れい せつめい
浚渫工事の手順について、グラブ浚渫を例に説明します。グラ
しゅんせつ おこな しゅんせつせん
ブ浚渫を行うためには、グラブ浚渫船と いっしょに いろいろな
さぎょうせん つか
作業船を使います。



ず しゅんせつこうじ てじゅん うめたてこうじ てじゅん
図－16 浚渫工事の 手順と 埋立工事の 手順

① 浚渫工事を行う場所の周りに浮標（ブイ）を置きます。その周りに安全を知らせるための船（安全監視船）を配置します。工事中

た ふね はいって じ こ ふせ
に他の船が入ってきて事故になることを防ぐためのものです。



ず ふひよう
図－17 浮標(ブイ)



ず あんぜんかんしせん
図－18 安全監視船

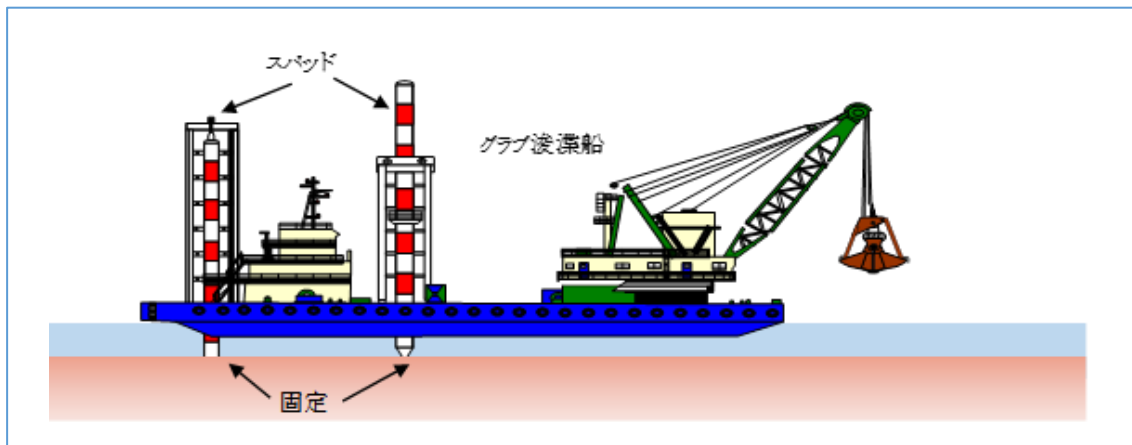
しゅんせつせん きちこう さぎょう さぎょうせん
②グラブ浚渫船を基地港（作業がないときに作業船がとまって
みなと い こうじげんば こうじ ばしょ い
いる港を言います）から工事現場（工事する場所を言います）まで

いどう 移動します。このことを回航^{かいこう}と言います。Grab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}は大型で
 すが、移動^{いどう}のためのエンジンは ついていません。このため、引船^{ひきふね}と
 言われる小型^{こがた}の作業船^{さぎょうせん}でGrab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}を引^ひいて工事現場^{こうじげんば}まで移動^{いどう}
 します。遠^{とお}いところから回航^{かいこう}すると数日^{すうじつ}かかる場合^{ばあい}も あります。

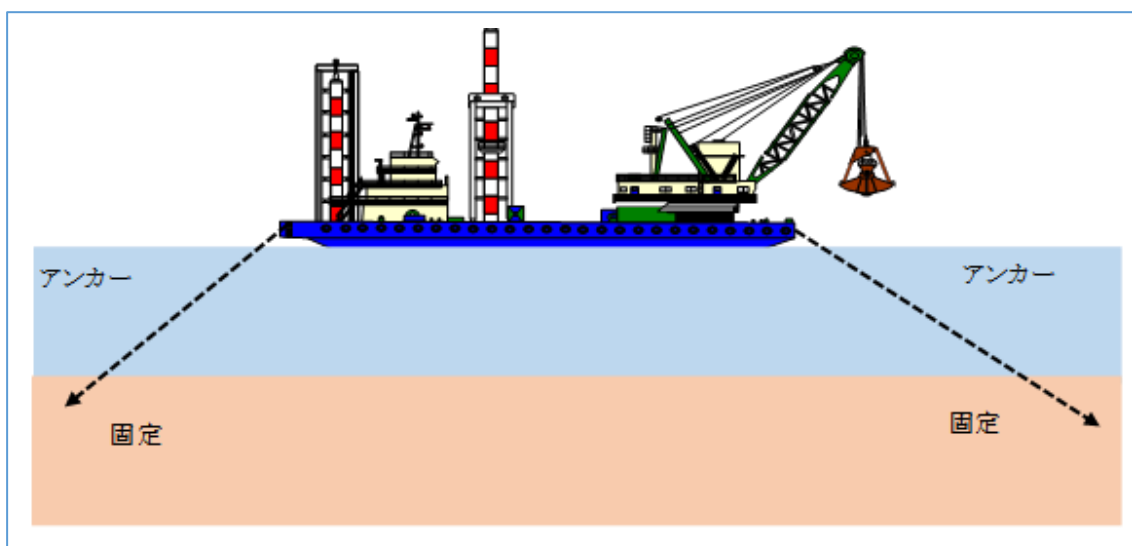


ず 図-19 Grab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}の回航^{かいこう}の ようす

- ③Grab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}が工事現場^{こうじげんば}に着^ついたあと、スパッド^いと言われる船^{ふね}を
 固定^{こてい}するための機械^{きかい}を海底^{かいてい}に おろしてGrab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}を 固定^{こてい}しま
 す。スパッドではなく、アンカー^{いかり}（錨^{こてい}）で固定^{ほうほう}する方法^{ふね}の 船もあ
 ります。



ず しゅんせつせん こていほうほう しき
図-20 グラブ浚渫船の固定方法（スパッド式）



ず しゅんせつせん こていほうほう しき
図-21 グラブ浚渫船の固定方法（アンカー式）

- ④グラブ浚渫船の先のクレーンにつり下げられたグラブバケットとい
 言われる土砂をつかみ取る機械を海底におろして土砂をつかみ
 取ります。グラブバケットの大きさによりつかみ取れる土砂の量
 が変わります。ふつうはダンプトラック1～4台分くらいの土砂を
 つかみ取りますが、大きいものではダンプトラック40台分の土砂
 をつかみ取ることができます。グラブバケットでつかみ取る深さ

は、グラブバケットをつるロープの長さで調整します。



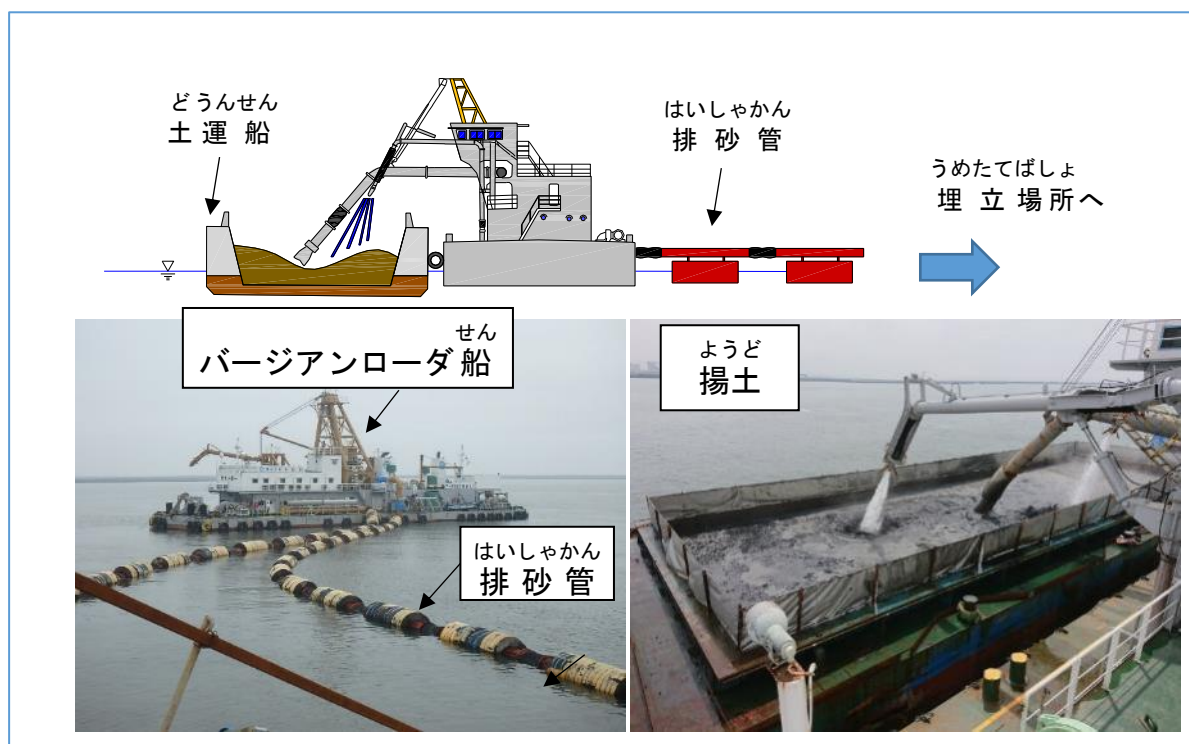
ず おおがた
図-22 大型のグラブバケット

- ⑤ グラブ浚渫船でつかみ取った土砂は、グラブ浚渫船の横に並べた土運船と言われる土砂を運ぶ船に積みこみます。

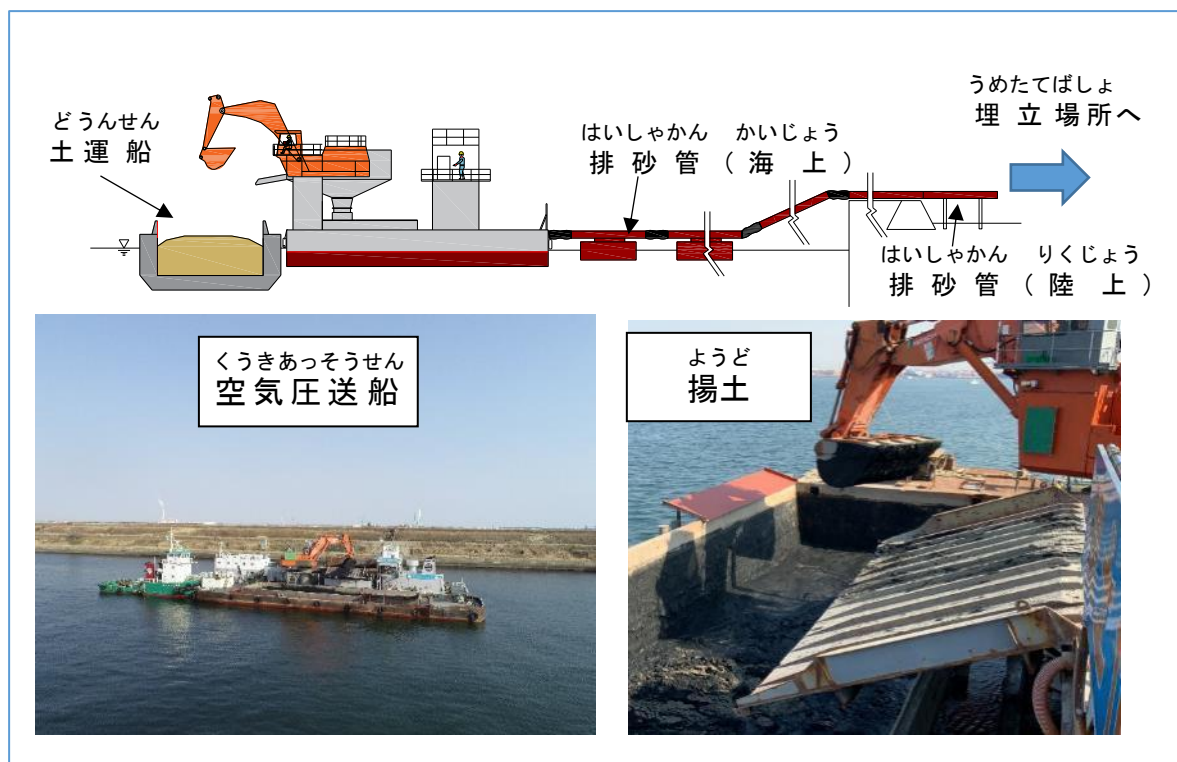


図-23 土運船への浚渫土砂の積みこみの ようす

- ⑥ 浚渫土砂で いっぱいになった土運船は、埋立場所まで移動し、土砂を作業船で土運船から取り出し、埋立場所に入れます。埋立工事に使われる作業船には いろいろな種類が あります。ポンプの力で土砂を吸いこんで送る「バージアンローダ船」、空気の力で土砂を送る「空気圧送船」、ベルトコンベヤで土砂を送る「リクレーマー船」などがあり、短い時間で土砂を埋立場所に入れることができます。



ず せん
図-24 バージアンローダ船

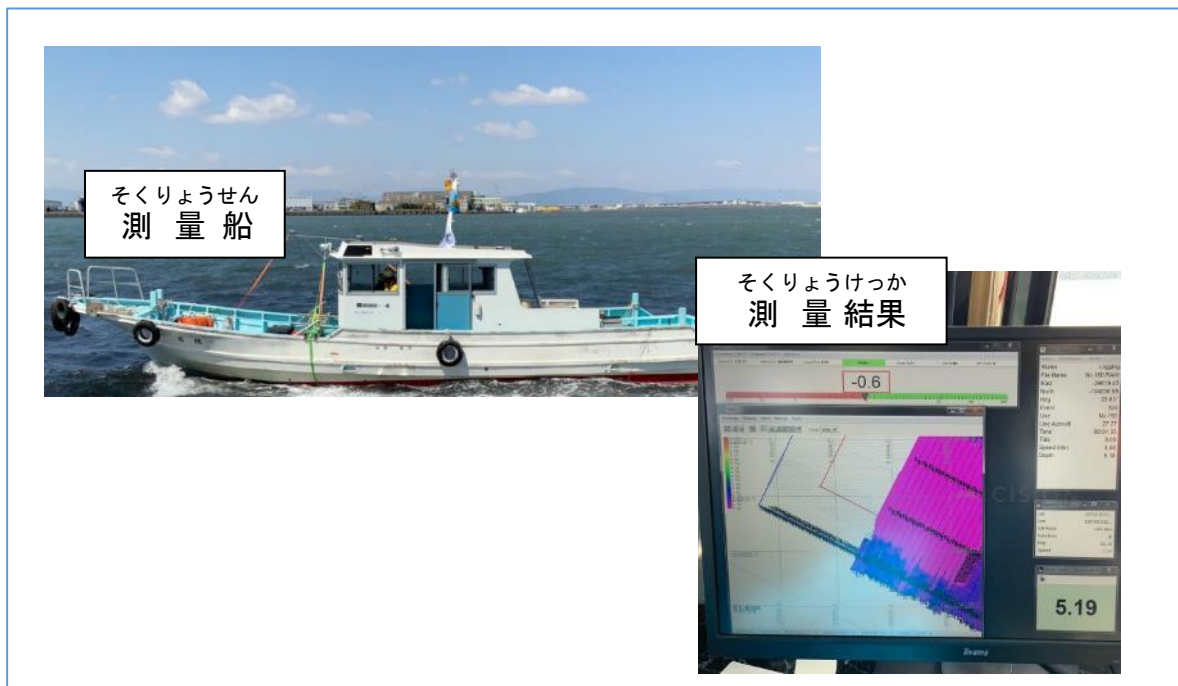


ず くうきあっそうせん
図-25 空気圧送船



図-26 リクレーマー船

⑦グラブ浚渫により海底の土砂を取りのぞいたあと、目標の深さになっているかを調べるため海の深さをはかります。このことを深淺測量と呼びます。深淺測量は、船から海底に向かって音波を出して測ります。



ず しんせんそくりょう
図-27 深浅測量

- ⑧ グラブ 浚 渫 船のアンカーやスパッドによる固定を はずし、工事
げんば きちこう かいこう
現場から基地港へ回航します。
- ⑨ 工事現場の浮標を取りのぞき、工事以外の船が通行できるようにし
こうじげんば ふひょう と こうじいがい ふね つうこう
ます。

2.2 地盤改良工事

2.2.1 目的

- ①海に岸壁や防波堤、橋や空港を建設するとき、基礎の地盤がしっかりしたものでないと、構造物をつくったあとに、地盤が沈んでしまったり、構造物が傾いたり、構造物にひびが入ったりすることがあります。
- ②地盤改良工事の目的は、地盤が沈まないようにしたり、構造物が傾いたりしないように、基礎の地盤を強くすることです。

2.2.2 工事の方法

- ①地盤改良工事には、3つの方法があります。1つめは、やわらかい土を砂のような強い土に取りかえる方法、2つめは、やわらかい土から水分をとって強い土にかえる方法、3つめは、やわらかい土に時間がたてば固まる材料をいれて固めて強くする方法があります。
- ②1つめの方法で、よく使われる方法として、サンドコンパクションパイル工法と言われる工事の方法があります。
- ③サンドコンパクションパイル工法は、やわらかい土の中に砂でかたい柱（砂杭と呼ばれます）をつくる工事です。砂杭は、サンドコンパクション船（SCP船）と言われる専用の作業船で、海底の中に振動させながらつくっていきます。

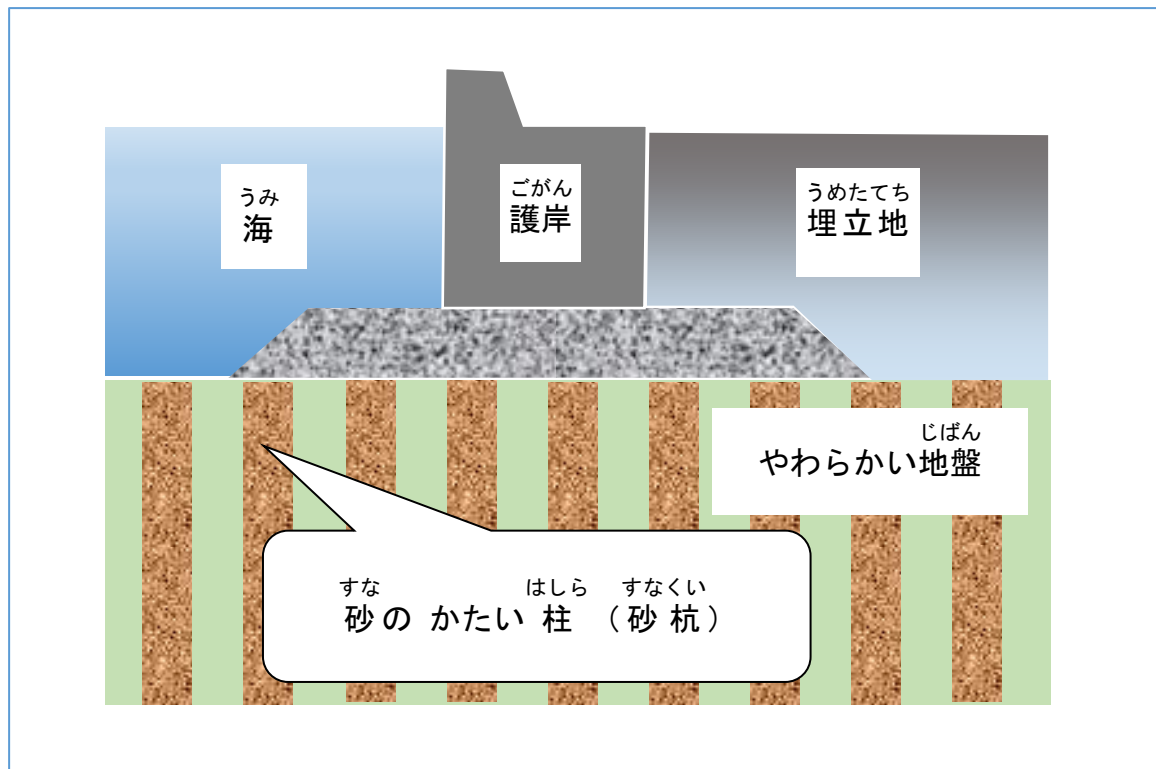


図-28 やわらかい地盤に砂で かたい柱をつくる

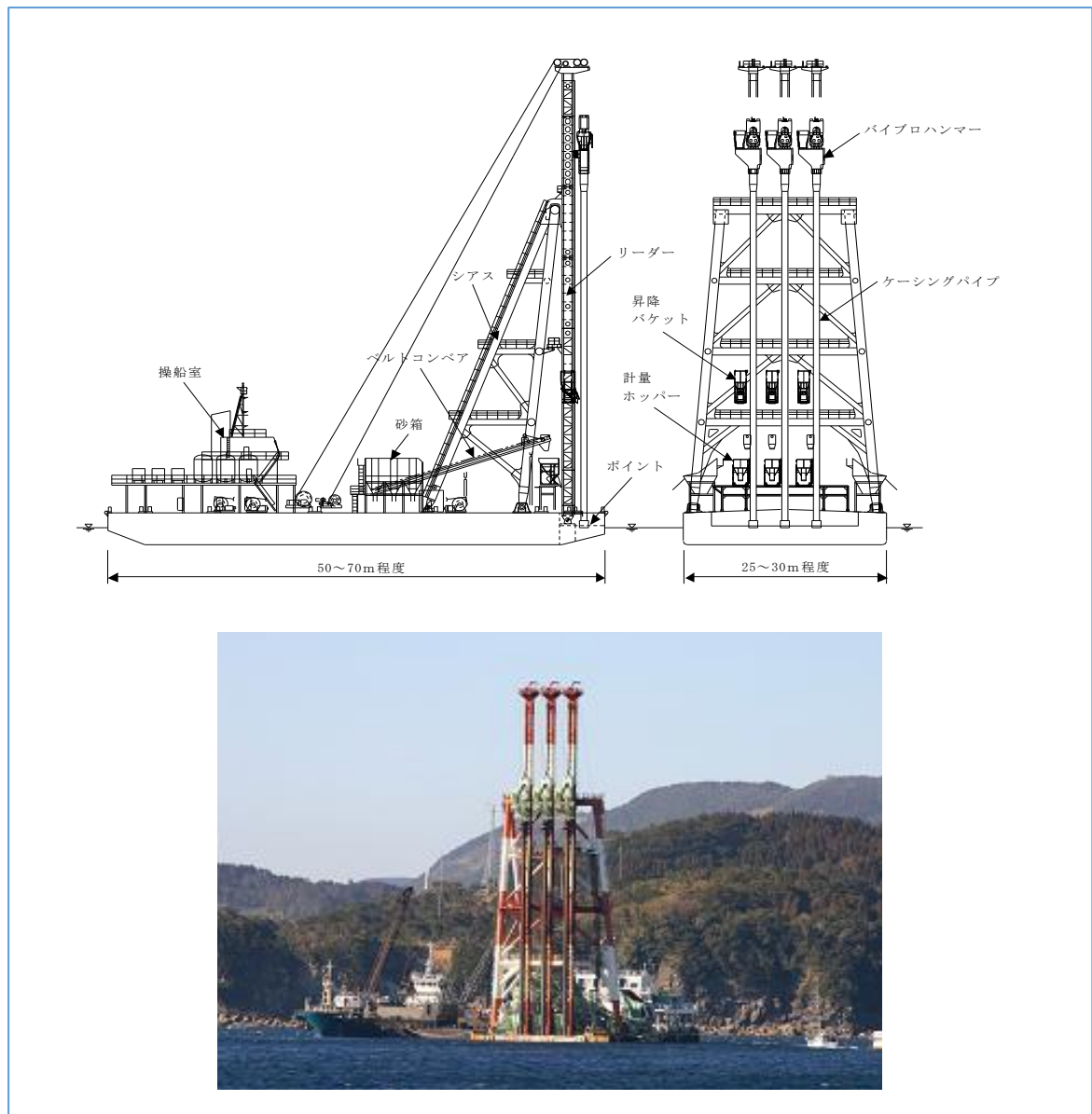
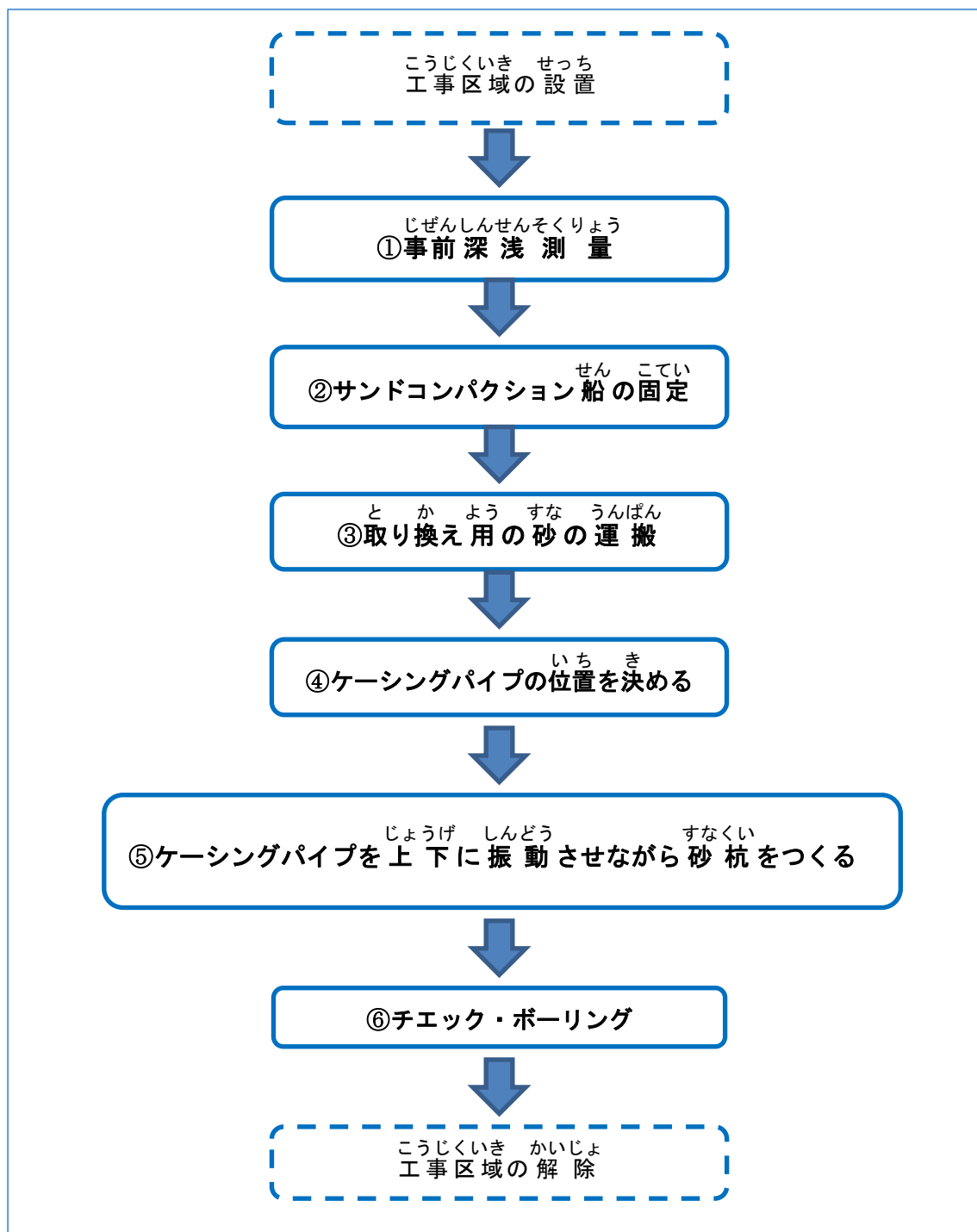


図-29 サンドコンパクション船

2.2.3 工事の手順

地盤改良工事の手順について、サンドコンパクション工法を例として説明します。



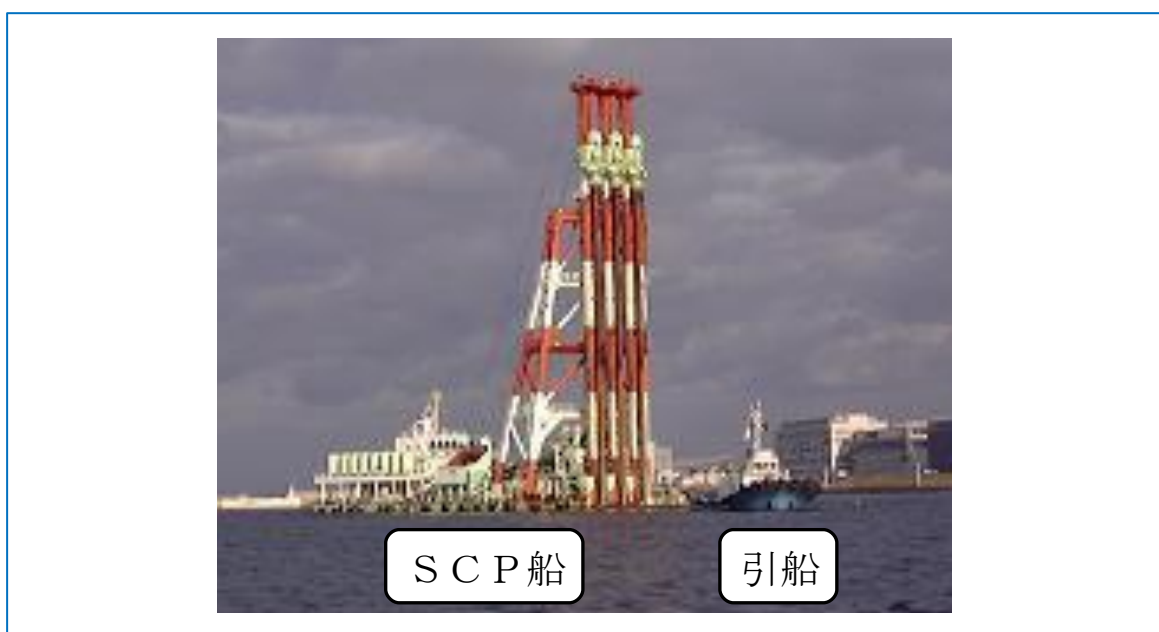
図－30 サンドコンパクションパイル工法の工事の手順

①最初に、地盤改良工事を行う場所の海底の形を測ります。



ず げんば しんせんそくりよう
図-31 現場の深浅測量の ようす

②サンドコンパクション^{せん うみ こうじげんば こてい}船を海の工事現場に固定します。サンドコン
 パクション^{せん ひきふね こう こうじげんば はい ようびよう}船は、引船で えい航されて工事現場に入ります。揚 錨
^{せん}船によりアンカー^{せっち}を設置し、サンドコンパクション^{せん まえ うしろ}船の前と 後 を 6
^{ぽん}本のワイヤで^{こてい}固定します。



ず せん げんば かいこう
図-32 サンドコンパクション船の現場への回航の ようす

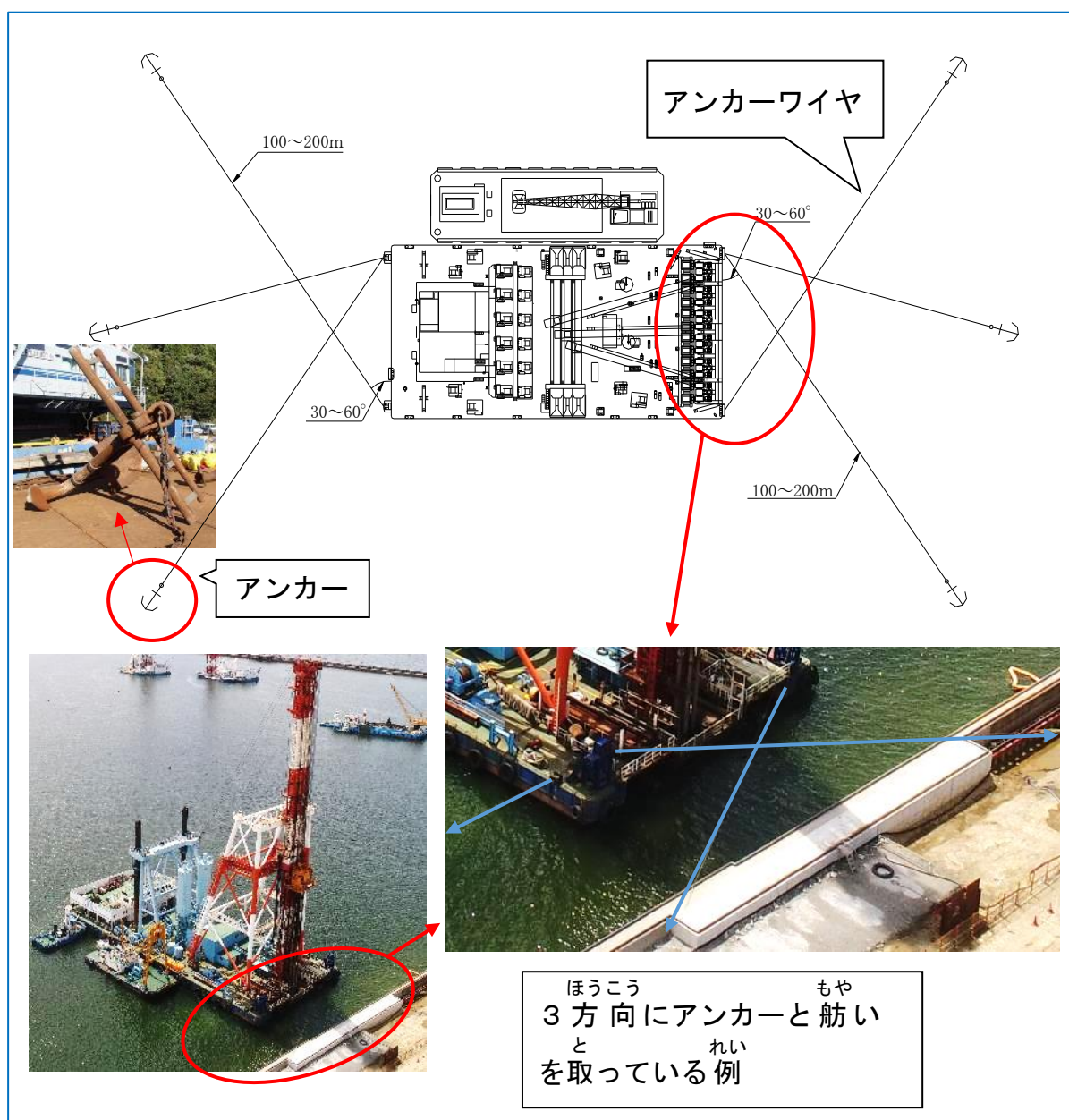
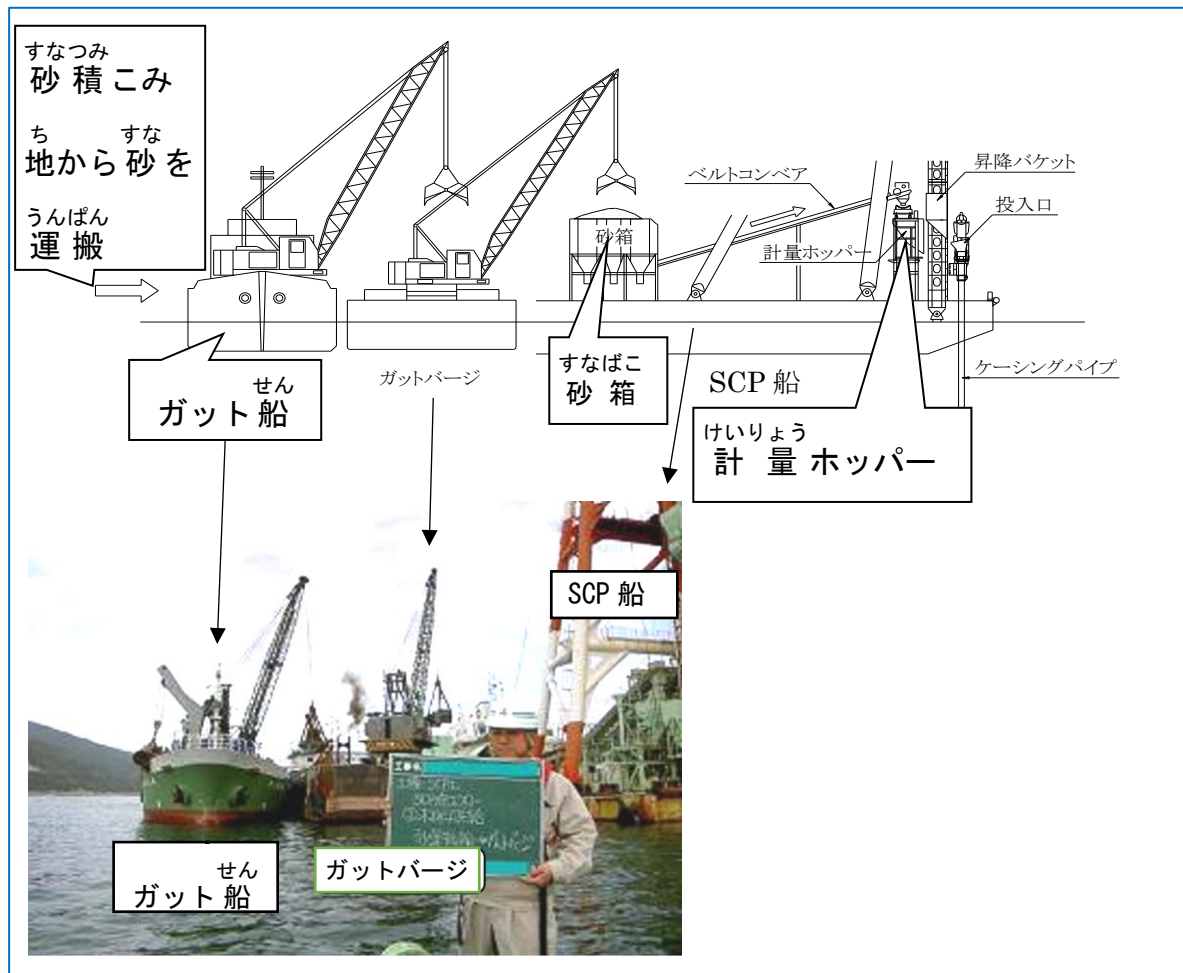


図-33 上から見たサンドコンパクション船の
固定方法

③砂杭をつくる砂をガット船（砂を運搬する作業船）で積みこみ、
工事現場まで運びます。工事現場に着いたあと、ガットバージと言わ
れる砂を保管するための作業船に移します。工事がはじまると、砂
はガットバージからサンドコンパクション船の砂箱に入れ、ベルト

コンベヤーで計 量ホッパーまで運びます。そこから、ケーシングパイプと言われる地中に砂杭をつくる鉄の管の中に砂を入れます。

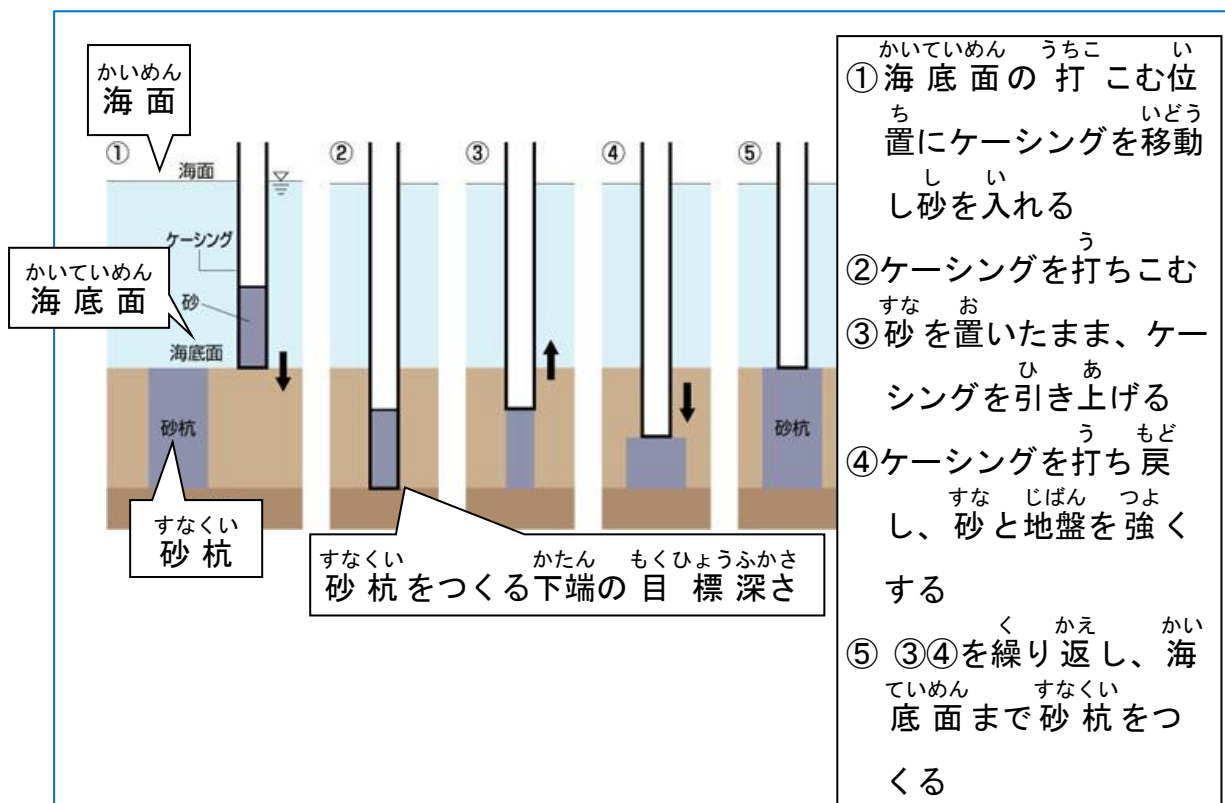


図－34 砂を運ぶ順序

④次に、砂杭をつくる作業を はじめます。ケーシングパイプを海底に打ちこむ位置に移動します。位置が決まったら海底の深さを測ります。

⑤サンドコンパクション船のオペレーターは、ケーシングパイプの先の深さ、ケーシングパイプの中の砂の高さに注意しながら、ケーシ

ングパイプを地盤に打ちこみ、ケーシングパイプの中に砂を入れま
 す。ケーシングパイプを引き上げ、地盤の中に砂の柱をつくり、
 再びケーシングパイプを打ちこむことにより、地盤の中にできた
 柱を固めていきます。この作業を繰り返し、地盤の中にかたい柱
 をつくります。



ず すなくい ほうほう
 図-35 砂杭をつくる方法



ず せん すな はしら くい おも きかい
図－36 SCP船の砂の柱（杭）をつくるための主な機械

- ⑥ 砂杭の かたさを確かめるために、チェックボーリングと言われる地盤の調査をします。かたさは、地盤のかたさ・やわらかさを表すN値という数値で表します。砂杭100～500本に1回のチェックボーリングを行い地盤のかたさを確かめます。



ず
図－37 チェックボーリングのようす

2.3 ^{こうやいた} ^{くいこうじ} 鋼矢板・杭工事

2.3.1 ^{もくてき} 目的

- ① ^{こうやいたこうじ} 鋼矢板工事の目的は、^{がんぺき} 岸壁や^{ごがん} 護岸をつくるとき、^{うみ} 海に^{どしゃ} 土砂がくずれないようにする^{かべ} 壁（^{どどめへき} 土留壁と呼びます）をつくるために^よ ^{おこな} 行います。

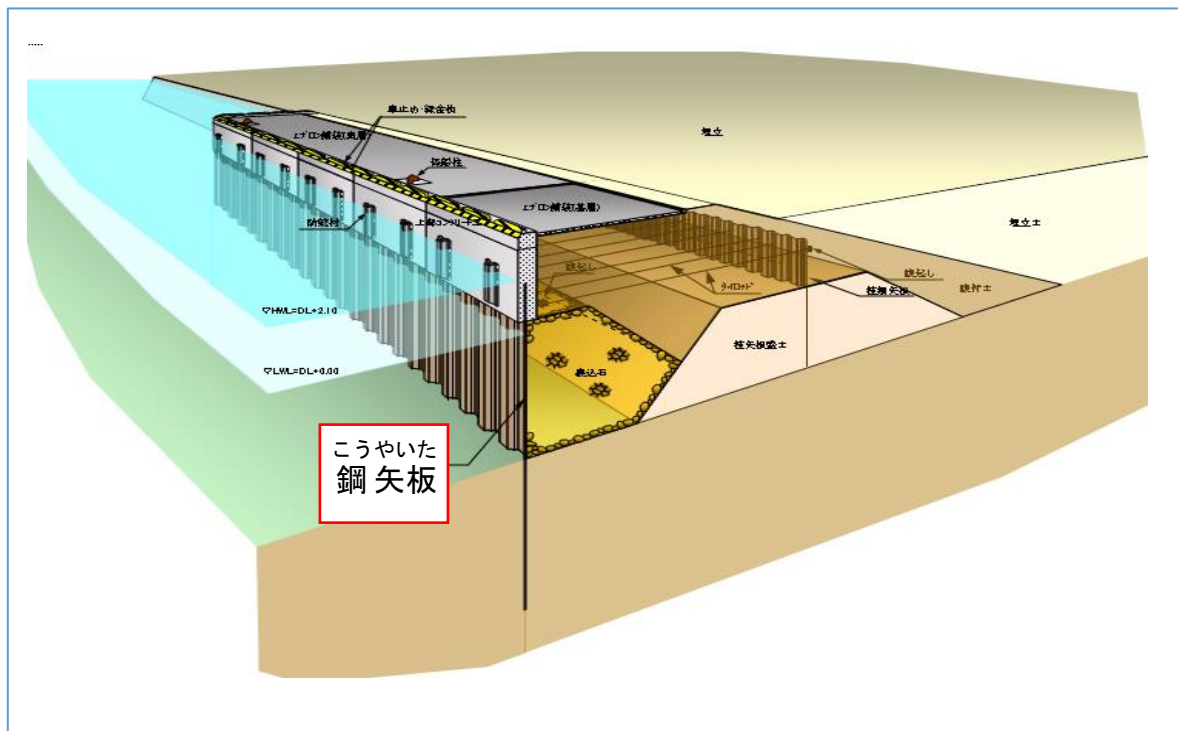
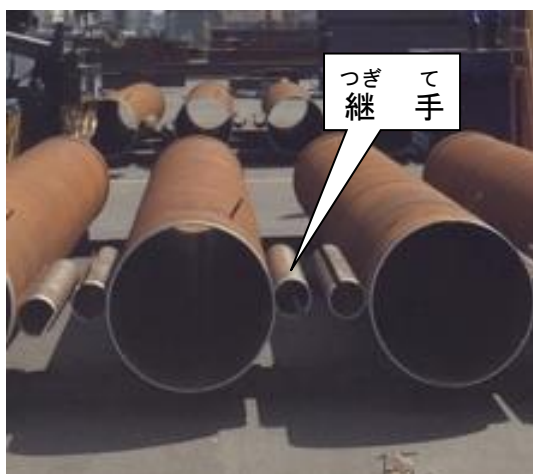


図-38 ^{がんぺき} ^{れい} 鋼矢板で つくった岸壁の例

- ② ^{こうやいた} 鋼矢板は、^{てつ} 鉄の ^{いた} うすい板で つくられています。1枚の ^{まい} ^{こうやいた} 鋼矢板の ^{りょうがわ} 両側は、^{つぎて} 継手と呼ばれる ^い 鋼矢板と ^{こうやいた} 鋼矢板を ^{こうやいた} つなぐフックの ^{よう} ような ^{かたち} 形になっています。^{つぎて} 継手を ^{あわ} つなぎ合わせることで、^{どしゃ} 土砂をくずれないようにする^{かべ} 壁ができます。



ず 図-39 こうやいた こうやいた 鋼矢板と鋼矢板を つなげた ようす



ず 図-40 こうかん やいた こうかん やいた かべ 鋼管矢板と鋼管矢板で壁を つくっている ようす

③杭工事の目的は、栈橋、ドルフィンなどの海の構造物をのせる柱をつくることです。

④杭は、いろいろな種類があります。鋼管杭は、鉄のうすい板をま
るくしてつくられたパイプの形をした杭です。鋼管杭は、直径
が40～50センチメートルから1メートル以上のものまで、いろいろな大
きさのものがああります。2メートルをこえる大きなものもああります。ま
た、長さも20～40メートルになるものもああります。

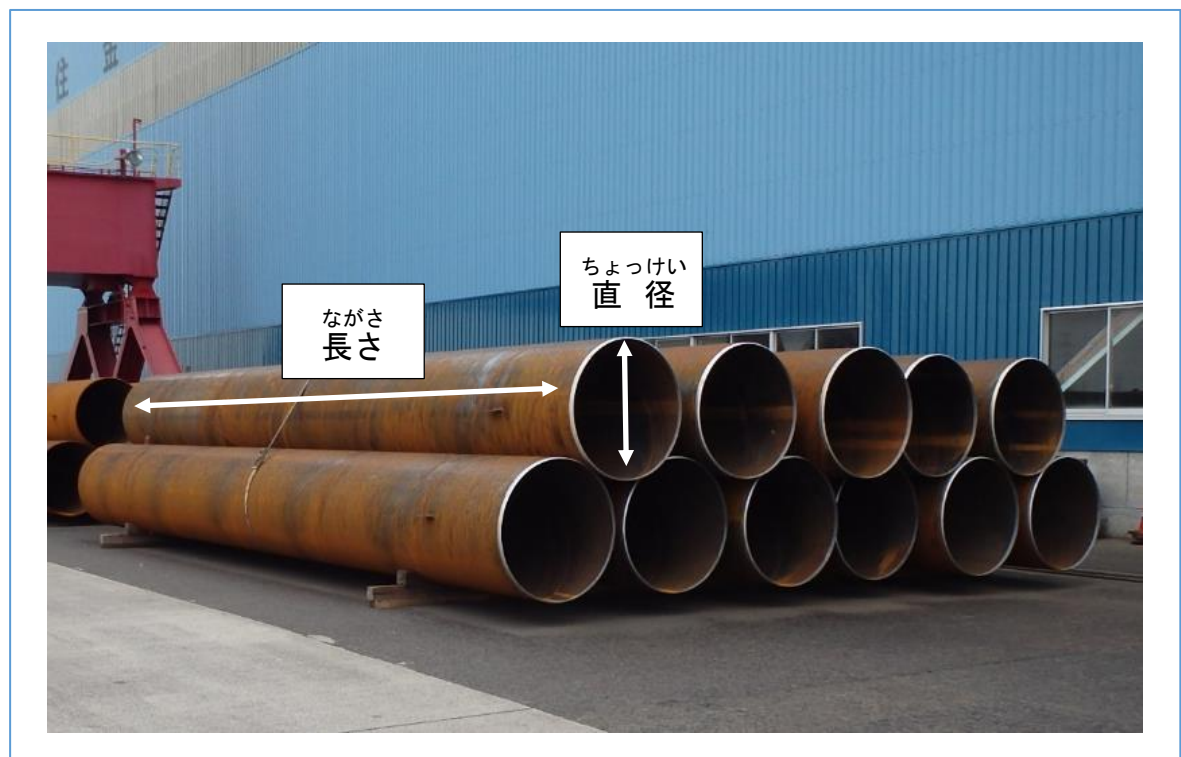
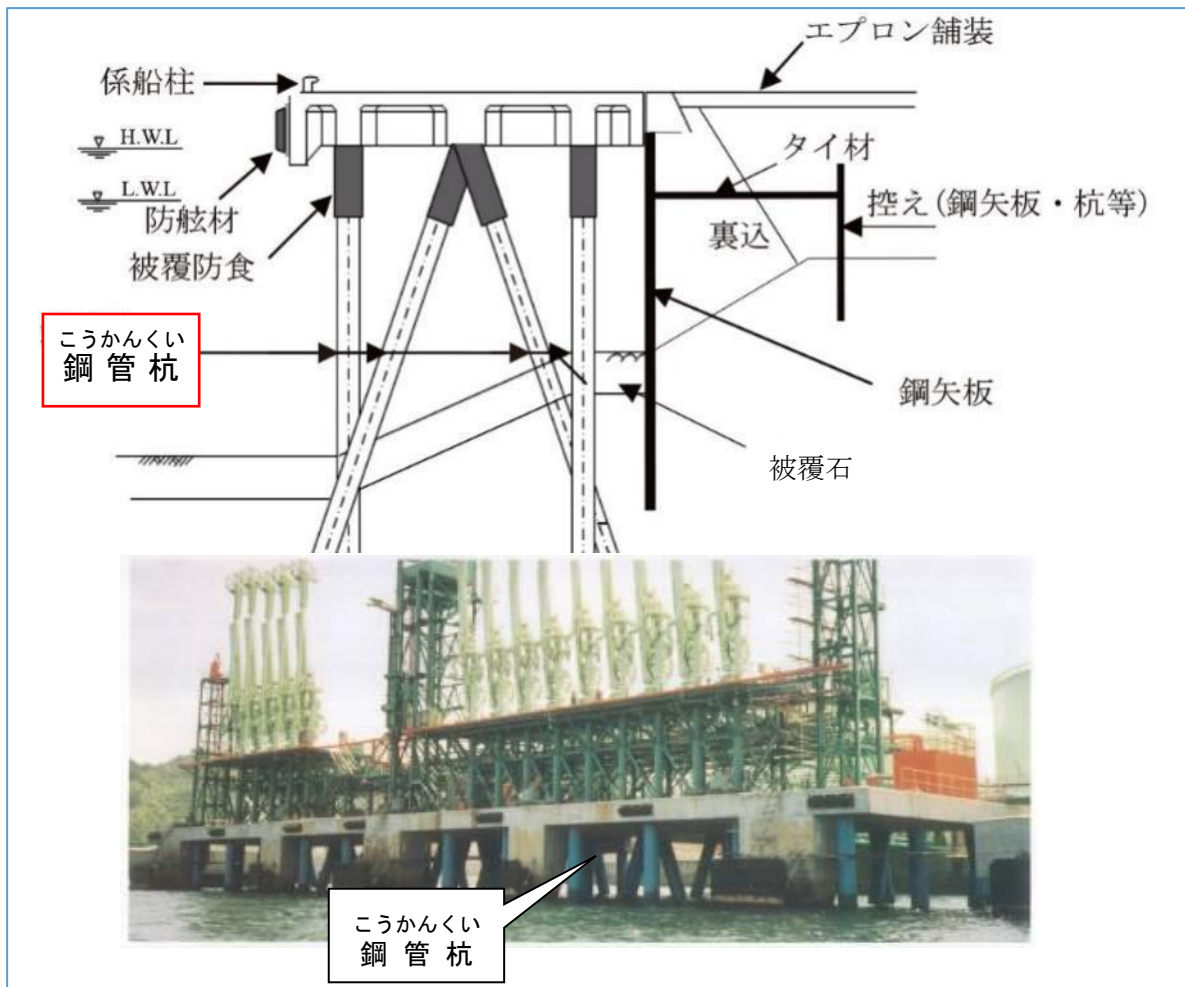


図-41 鋼管杭の例



ず 図-42 こうかんくい はしら がんぺき れい
鋼管杭の柱でつくった岸壁の例



ず 図-43 こうかんくい れい
鋼管杭で つくったドルフィンの例

2.3.2 工事の方法

- ①鋼矢板工事や杭工事は、杭打船と言われる専用の船で、海から海底に向かって、鋼矢板や杭を打ちこみます。



図-44 杭打船をつかって鋼管杭を打ちこんでいるようす

- ②鋼矢板や杭の地盤への打ちこみには、「打撃工法」と「振動工法」の2つの方法があります。

- ③打撃工法とは、ラムと言われる重いハンマで杭を直接打って、地盤に打ちこんでいく方法です。ハンマを持ち上げるために、油圧による力を使うことから油圧ハンマと呼ばれています。

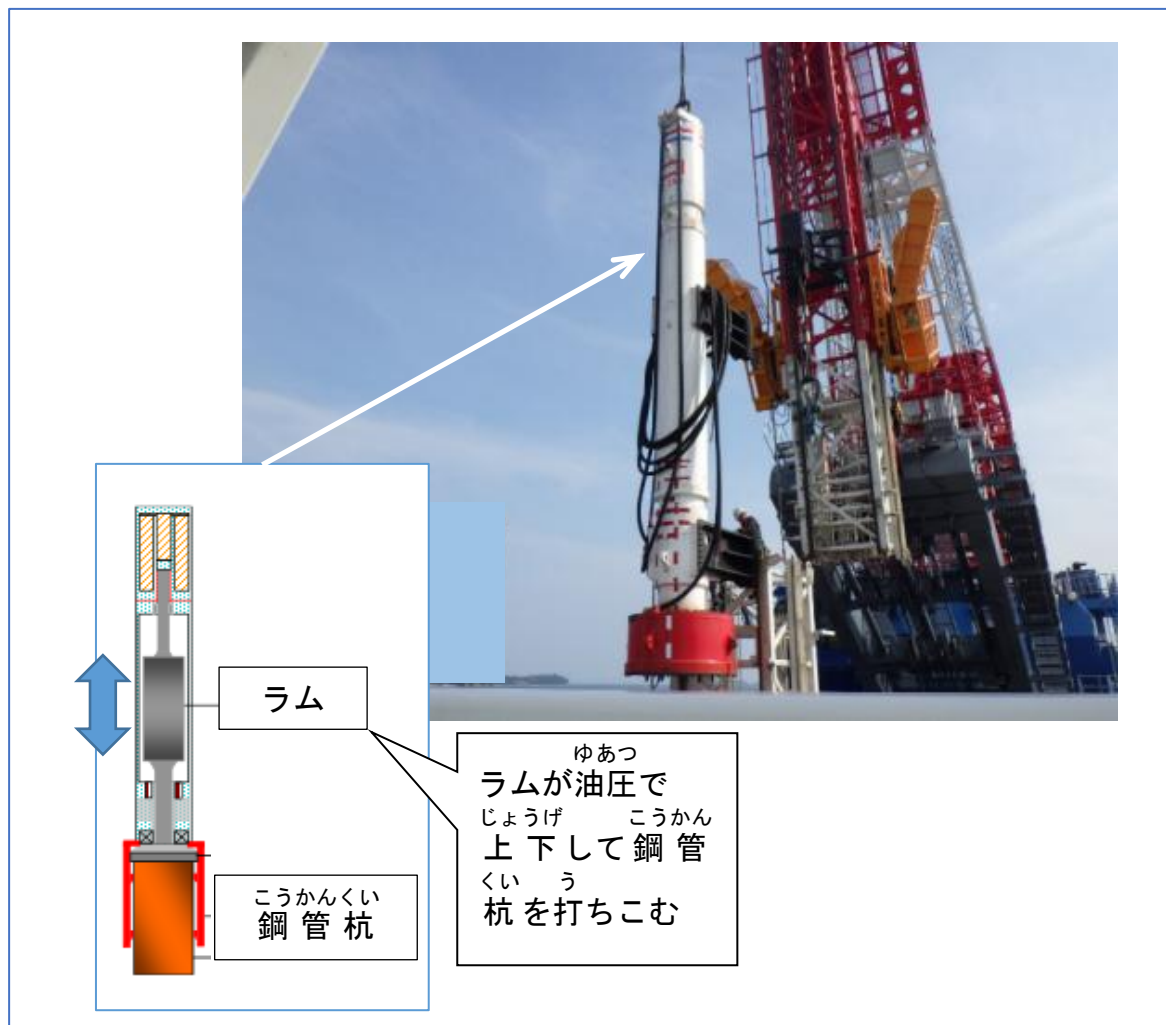
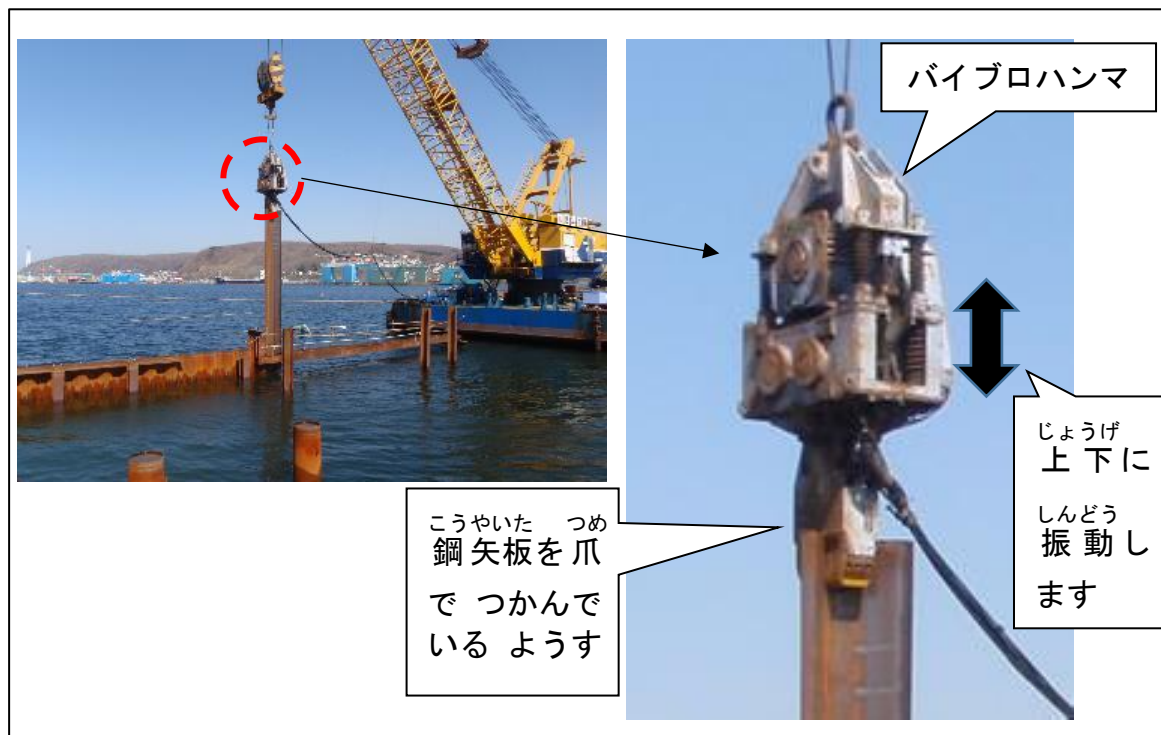


図-45 油圧ハンマの例

④振動工法は、杭を上下に こまかく動かすことで、杭の周りの地盤をゆるめるめて、地盤の中に杭を打ちこんでいく工法です。杭を上下に こまかく動かすときは、バイブロハンマと言われる機械を使います。振動工法は、やわらかい地盤で使われる方法です。



ず れい
図-46 バイブロハンマの例

- ⑤かたい^{じばん いし ま}地盤や石が混じった^{じばん くい う}地盤で杭を打ちこむときは、ウォーター
 ジェットと言われる^{い き かい}機械を いっしょに^{つかう}使うことがあります。ウオー
 ター^{こうやいた くい ほそ くだ と つ}ターゲットとは、鋼矢板や杭に細い管を取り付け、その先から^{さき みず}水
 を ^{だ みず ちから}いきおいよく出し、水の力 で ^{じばん}かたい地盤を ゆるめます。



図-47 ウォータージェットの例

2.3.3 工事の手順

1) 鋼矢板工事の手順

鋼矢板工事は、振動工法（バイブロハンマ）を使って工事することが おおいです。ここでは振動工法を使った工事の手順を説明します。

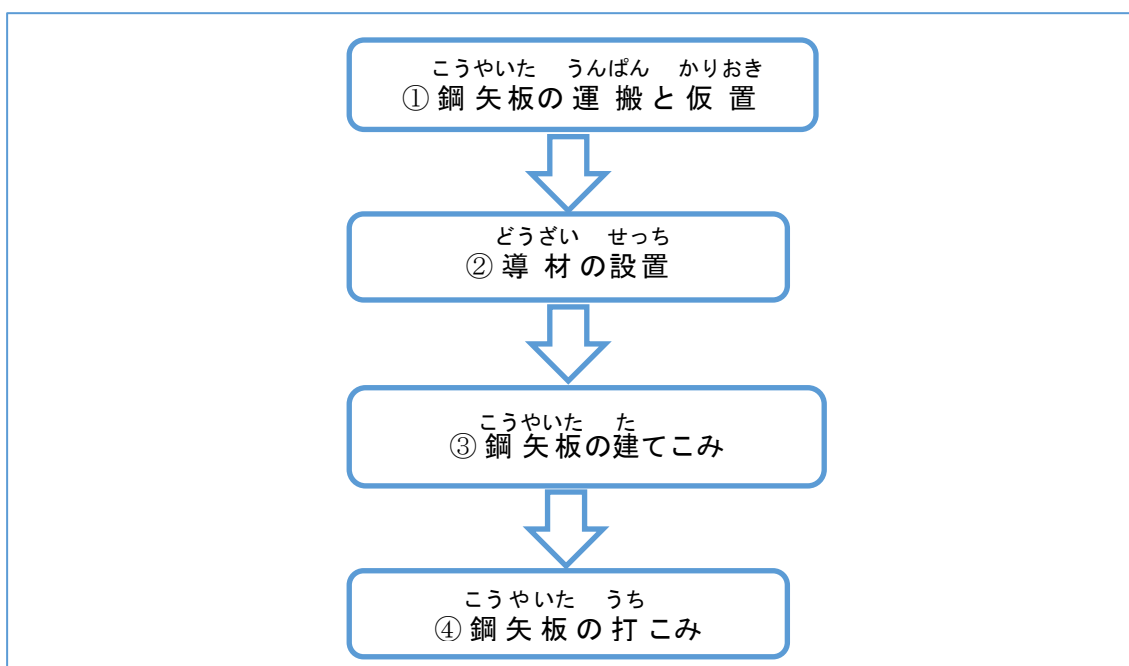
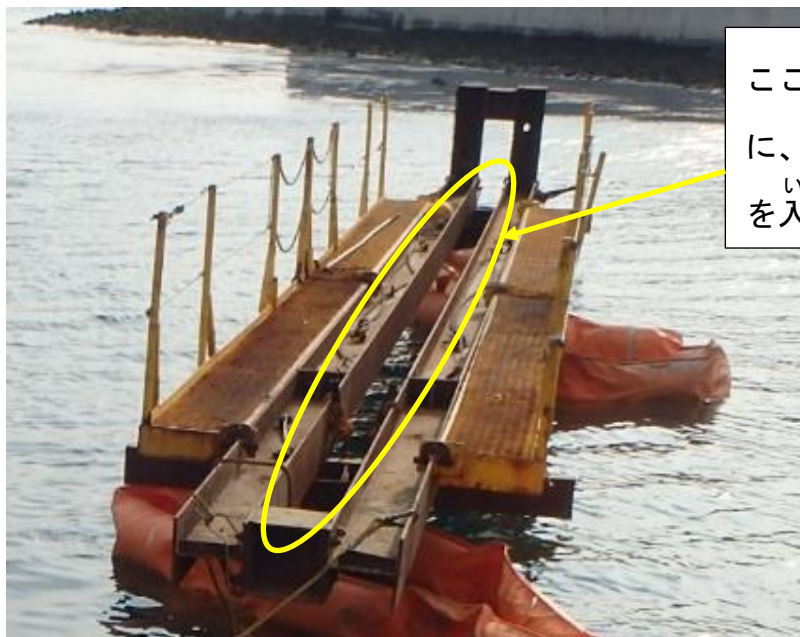


図-48 鋼矢板工事の手順

- ① 工 場 でつくられた鋼矢板を工事現場まで運びます。運んだ鋼矢板は、工事現場の近くの場所にクレーンを使って置きます。鋼矢板を置くときは、鋼矢板が曲がったり、継手のところが こわれたりしないように、はじめに木材を置いて、その上に鋼矢板を置きます。
- ② 目 標 の場所に鋼矢板を打ちこむため、打ちこみのガイドとなる導材と言われる枠を つけます。導材は、鉄の材 料を組み合わせたものを使います。



図－49 導材を海につくた ようす

- ③ 鋼矢板をクレーンで つつて、導材に合わせて鋼矢板を入れます。クレーンで つるときは、鋼矢板に穴を開け、その穴に金具を取り付け

て つります。



図-50 鋼矢板をクレーンで つり上げて
導材に入れている ようす

- ④ 起重機船のクレーンでバイブロハンマをつり上げて、バイブロハンマで鋼矢板をしっかりとつかみます。バイブロハンマを動かし、振動させながら、鋼矢板を打ちこんでいきます。打ちこんでいるとき、鋼

矢板が 傾 いていないか確認します。鋼矢板が目標の高さになったら、バイブロハンマの振動を止めます。鋼矢板を打ちこんだあとは、鋼矢板の高さや鋼矢板がまっすぐになっているか、また、継手が正しくつながっているかを、確認します。

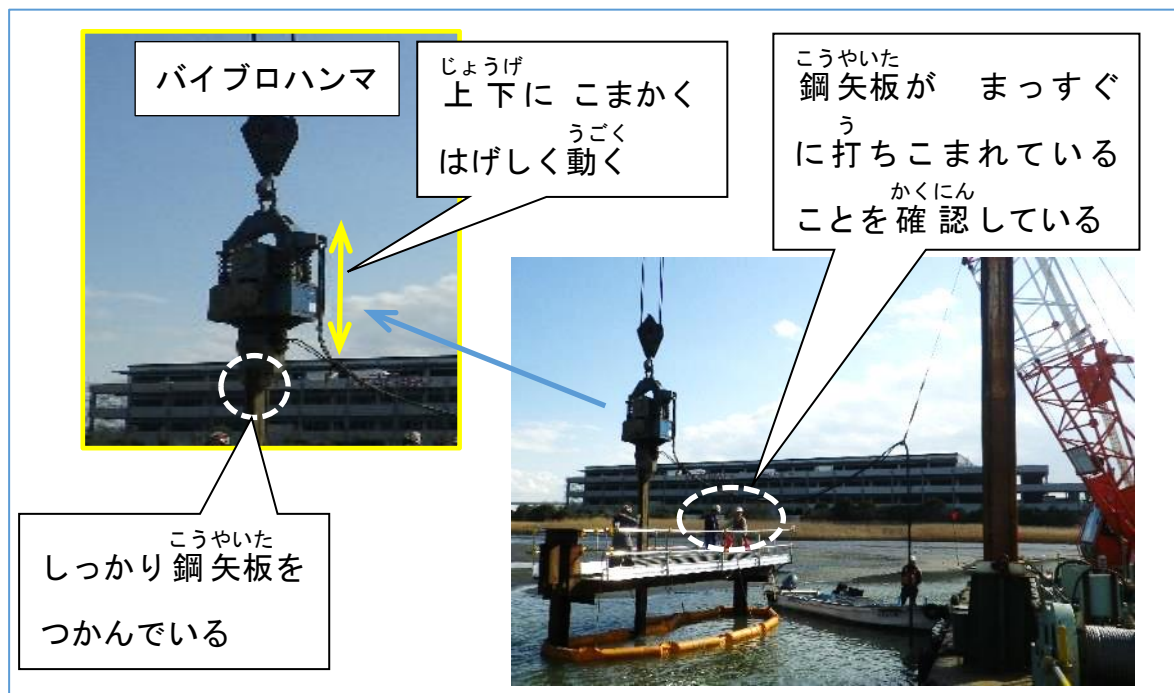
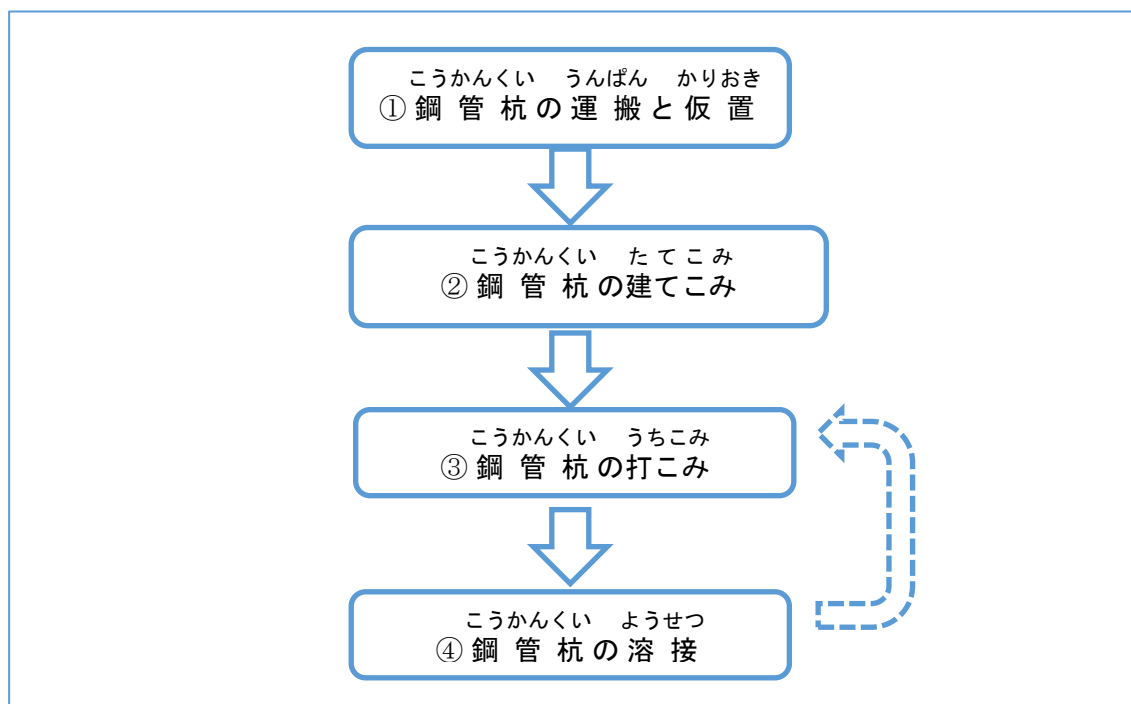


図-51 バイブロハンマをつかった
鋼矢板の打ちこみのようす

2) 鋼管杭工事の手順

鋼管杭は、打撃工法を使って工事することがおいです。杭打船を使って、打撃工法で鋼管杭を打ちこむ工事の手順を説明します。



ず
図-52 こうかんくい こうじ てじゅん 鋼管杭工事の手順

- ① こうじょう 工場でつくられた鋼管杭を工事現場まで運びます。運んだ鋼管杭は、現場の近くの保管する場所にクレーンを使って つか つりおろします。鋼管杭を保管するときは、鋼管杭が曲がったりしないように、もくざい 木材を下に置き、その上に置きます。また、ころ 転がらないように はどめ 歯止め（キャンバー）を お 置きます。



ず
図-53 こうかんくい お 鋼管杭を置いているようす

こうかんくい
 ②鋼管杭をクレーンを使って台船に積みこみ、海の打ちこみ場所まで
 はこ だいせん くいうちせん よこ けいりゅう こうかんくい
 運びます。台船を杭打船の横に係留します。鋼管杭の つりピー
 スに、たまかけ かなぐ
 玉掛の金具（シャックル、ワイヤー）をつけます。鋼管杭を
 くいうちせん こてい くいうち
 つりこみ、杭打船のリーダーにパイルキーパーで固定します。杭打
 せん くい う ばしよ いどう くい
 船で杭を打ちこみ場所に移動します。杭がまっすぐになったら、
 かいてい こうかんくい
 海底まで鋼管杭をおろします。



ず
 図－54 だいせん くいうちせん こうかんくい
 台船から杭打船への鋼管杭の つりこみ

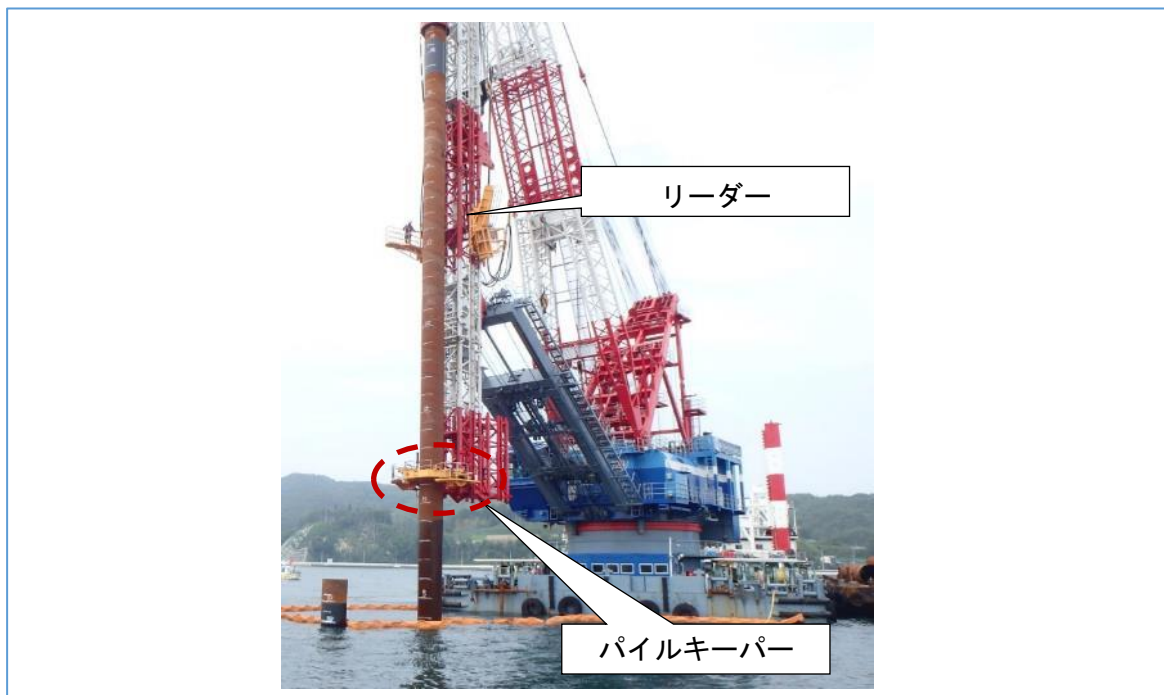


図-55 鋼管杭を杭打船に固定している ようす



図-56 鋼管杭を目標の場所に移動している ようす

③油圧ハンマを鋼管杭に取り付け、杭の位置を確認しながら鋼管杭

を打ちこみます。鋼管杭が目標の高さ近くまできたら、打ちこみをやめます。その後、高さを測りながらゆっくりと打ちこんでいきます。目標の高さになったら打ちこみをやめます。

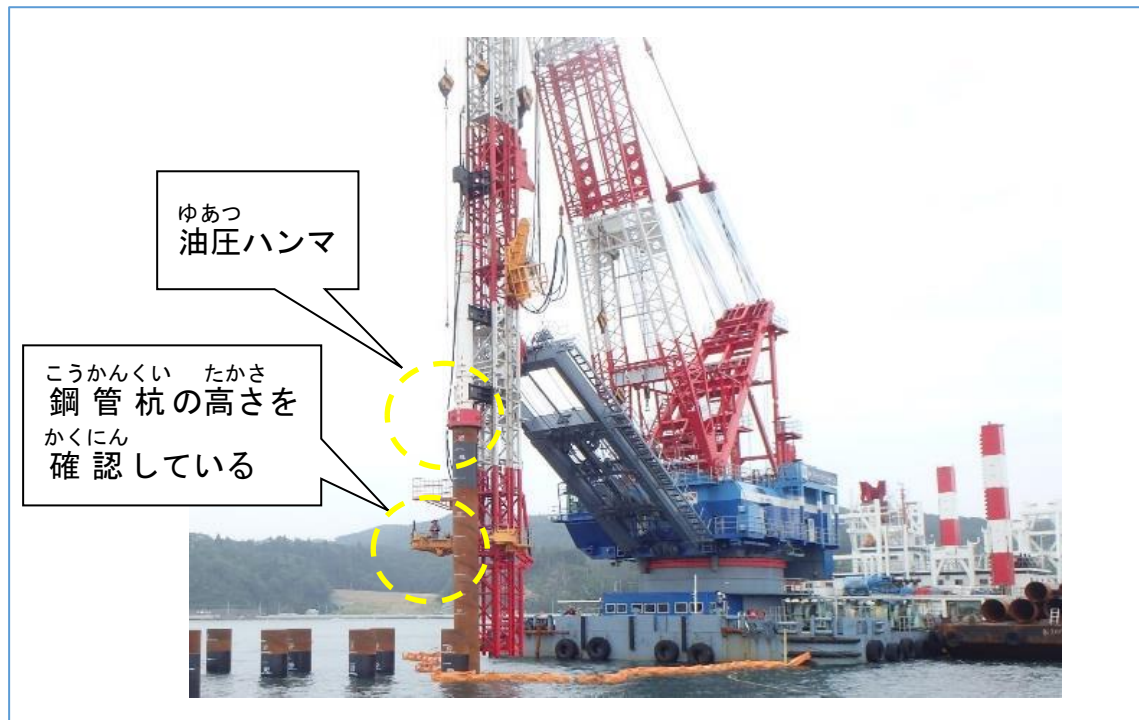


図-57 杭打船による鋼管杭の打ちこみのようす

④鋼管杭1本では、目標の長さにならないときがあります。そのときは、最初に打ちこんだ鋼管杭の上に、もう1本鋼管杭をつぎ足し、溶接します。つぎ足す杭をつりこみ、上下の鋼管杭がまっすぐになるように調整します。溶接は、資格をもった溶接工が溶接機を使って行います。正しくつながっているか試験で確認します。



しょうげ こうかんくい ようせつ
上下の鋼管杭を溶接
している



ようせつ
溶接したところをレントゲン
を つかって かくにん 確認している

ず こうかんくい た
図-58 鋼管杭の つぎ足し と
ようせつ かくにん
溶接の確認の ようす

2.4 基礎捨石投入と均し工事

2.4.1 目的

①基礎捨石投入工事の目的は、捨石と言われる大きさ（30~1,000 kg）と強さが同じ工事用の石を海底に投げ入れて基礎マウンド（石を台形に積み上げてつくった構造物を建設する場所）をつくることです。

②均し工事の目的は、捨石を投げ入れたあとに、捨石をならべ直すことで、基礎マウンドの上のところのすき間を埋め、平らにすることです。均し工事を行うことで、構造物をしっかりと安定させることができます。

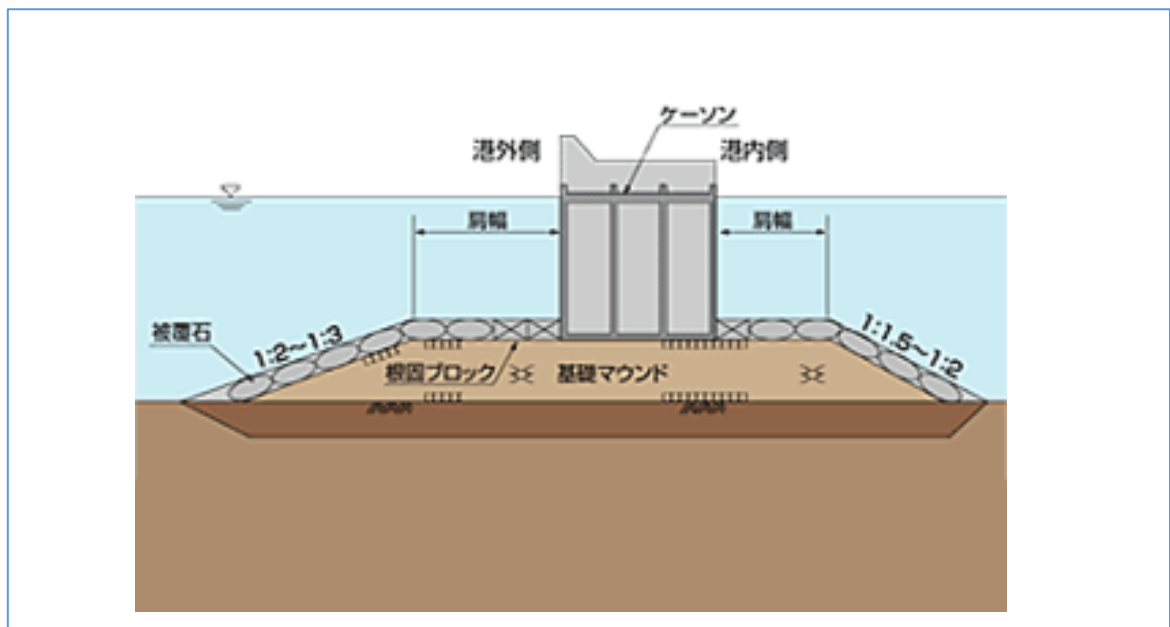


図-59 防波堤と基礎マウンド

2.4.2 工事の方法

- ①基礎捨石投入工事は、ガット船(グラブ付運搬船)のグラブで捨石を
つかみ取って投げ入れる方法と、船の底が開く運搬船で捨石を
投げ入れる位置まで運んでいき、船の底を開いて海中に投げ入れ
る方法があります。

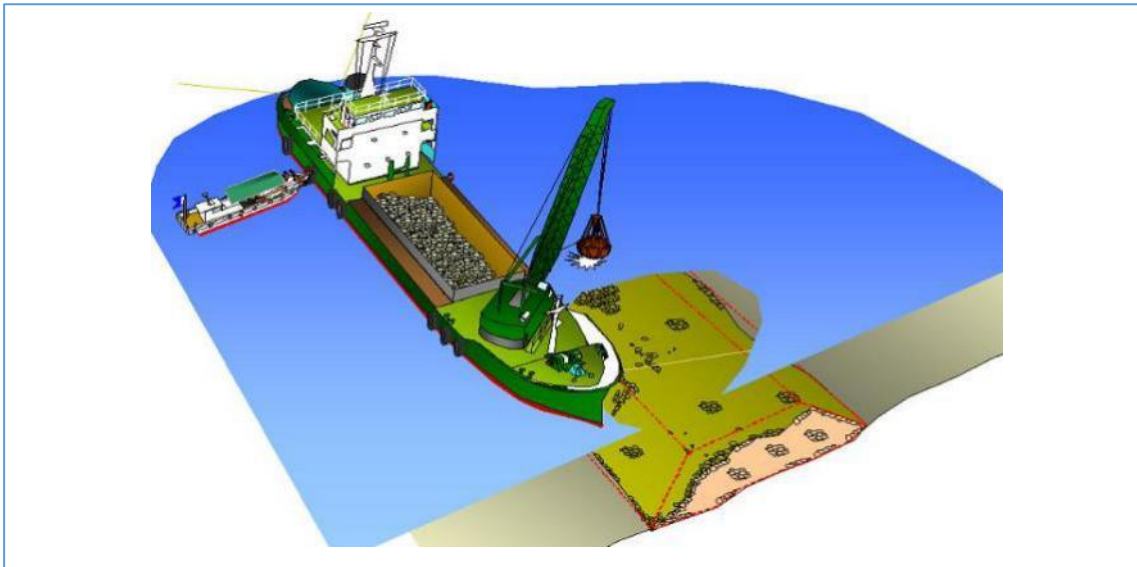


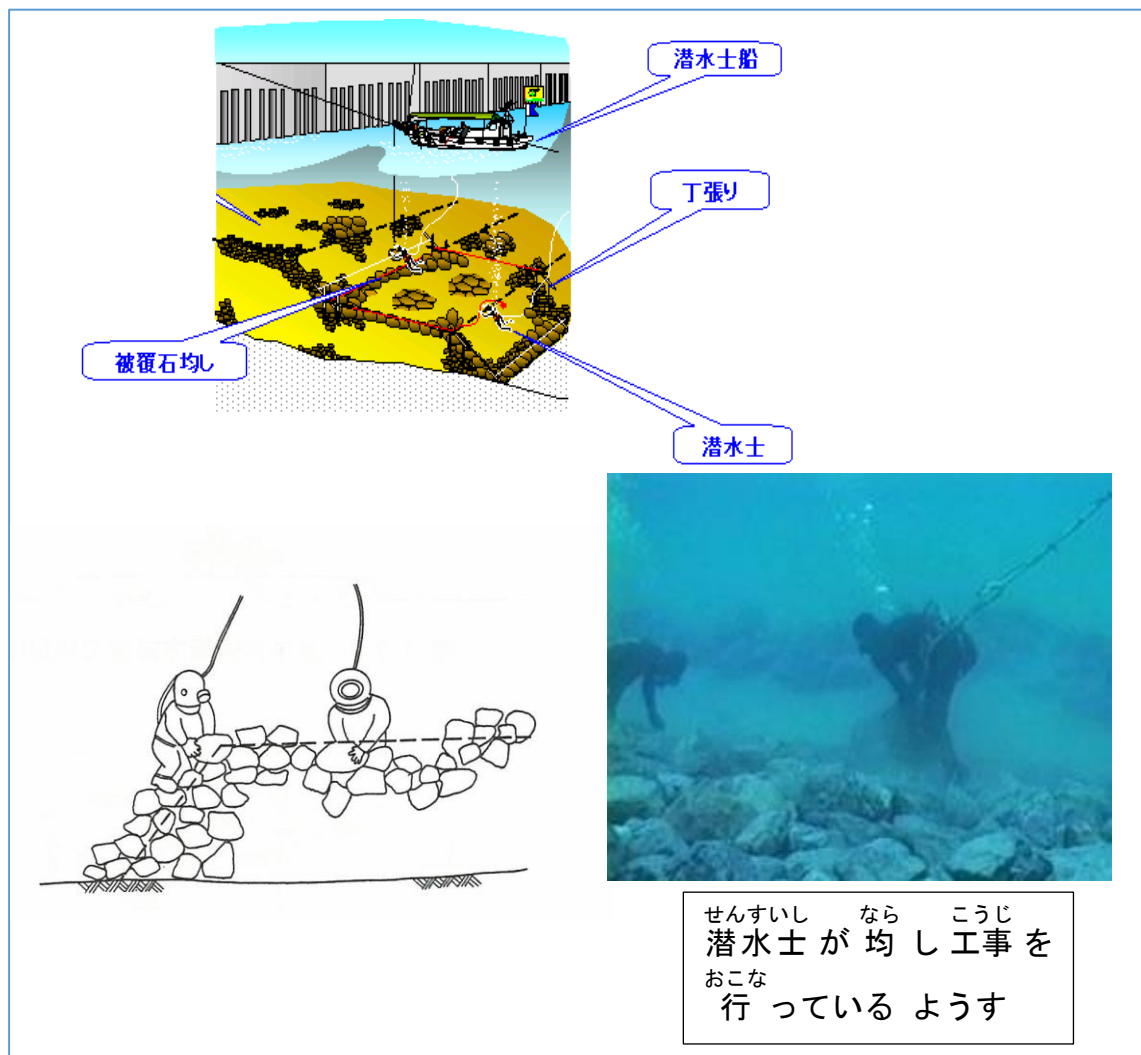
図-60 ガット船による基礎捨石投入のようす



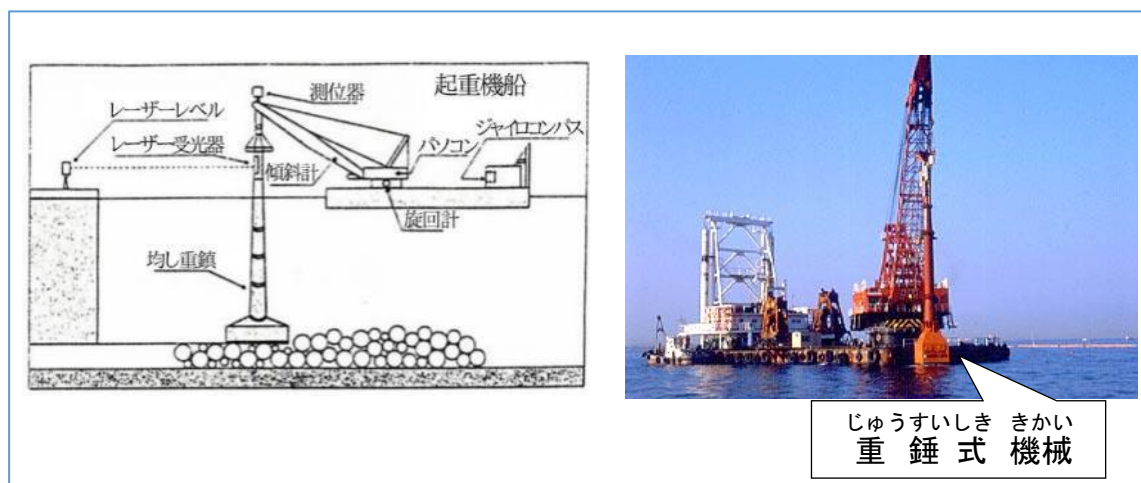
図-61 底開き式 運搬船による基礎捨石投入の ようす

②均し工事は、均しの表面の凸凹が小さい「本均し」、凸凹が大きい「荒均し」に分けられます。

③均し工事は、潜水士が海の中で、捨石を1個ずつ移動させながら、人力で行います。また、均し専用の機械を海の中に設置し、作業船から機械を操作する方法や、潜水士が機械を操作する方法で均し工事を行うこともあります。



ず せんすいし なら こうじ
図-62 潜水士による均し工事



ず じゅうすいしき きかい なら こうじ
図-63 重錘式の機械による均し工事のようす

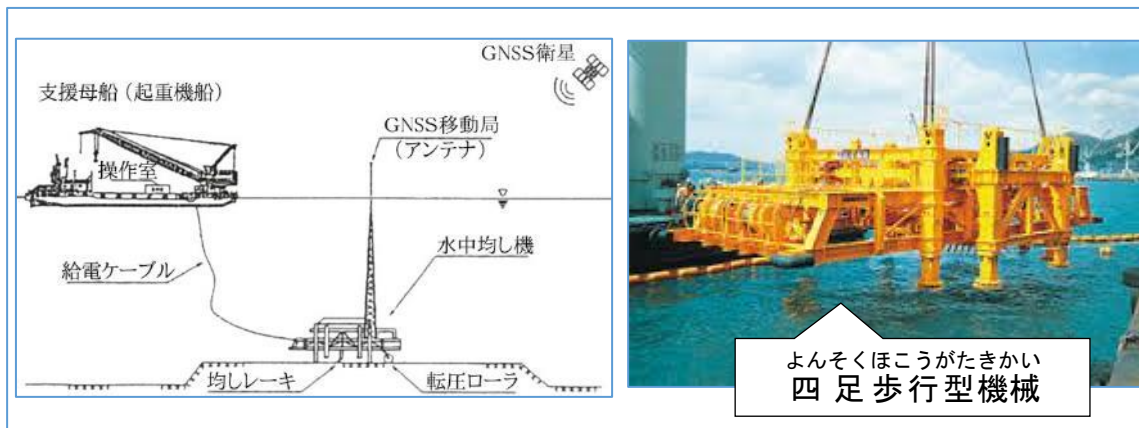


図-64 よんそくほこうがたきかい 四足歩行型の機械による均し工事のようす

2.4.3 工事の手順

ここでは、基礎捨石投入工事から均し工事までの手順を説明します。

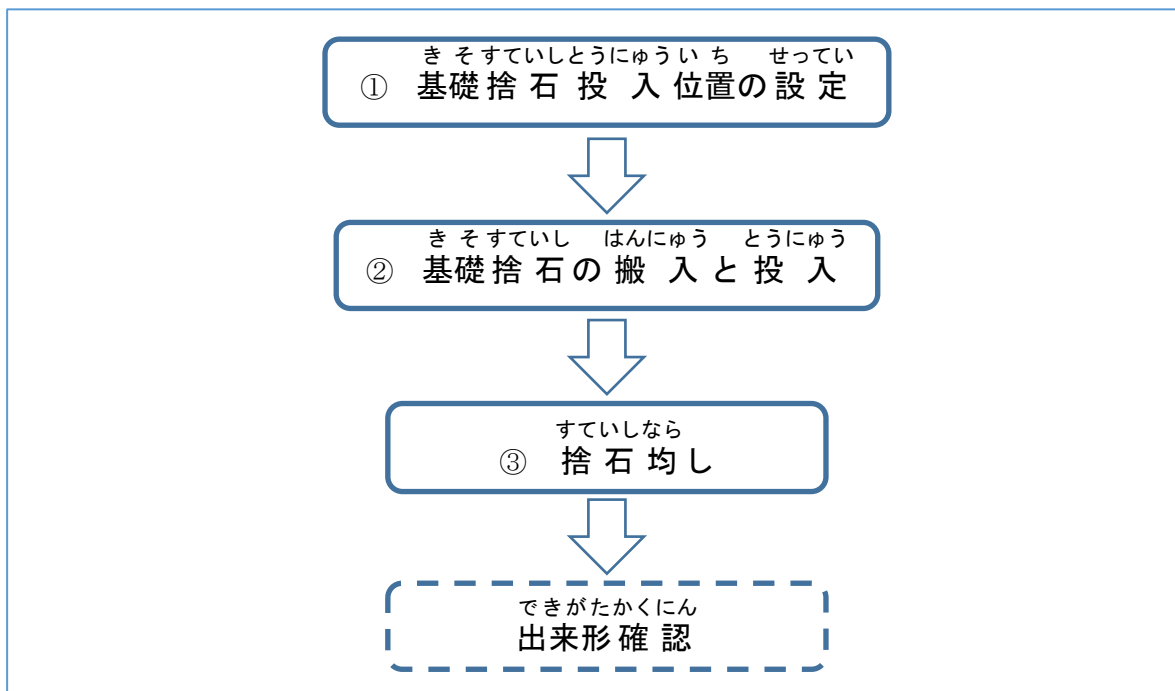


図-65 工事の手順

①基礎捨石を投入する場所を示す旗を設置します。

②基礎捨石は、ガット船（グラブ付運搬船）で投入する位置まで運びます。基礎捨石は、投入するまえに、大きさや形を確認します。合図を出す人は、ガット船のオペレーターに基礎捨石を投入する場所を指示します。基礎捨石をガット船からグラブで投入したあと、レッドなどを使って、基礎捨石が目標どおり投入されたことを確認します。



図－66 基礎捨石の大きさや形を確認している ようす

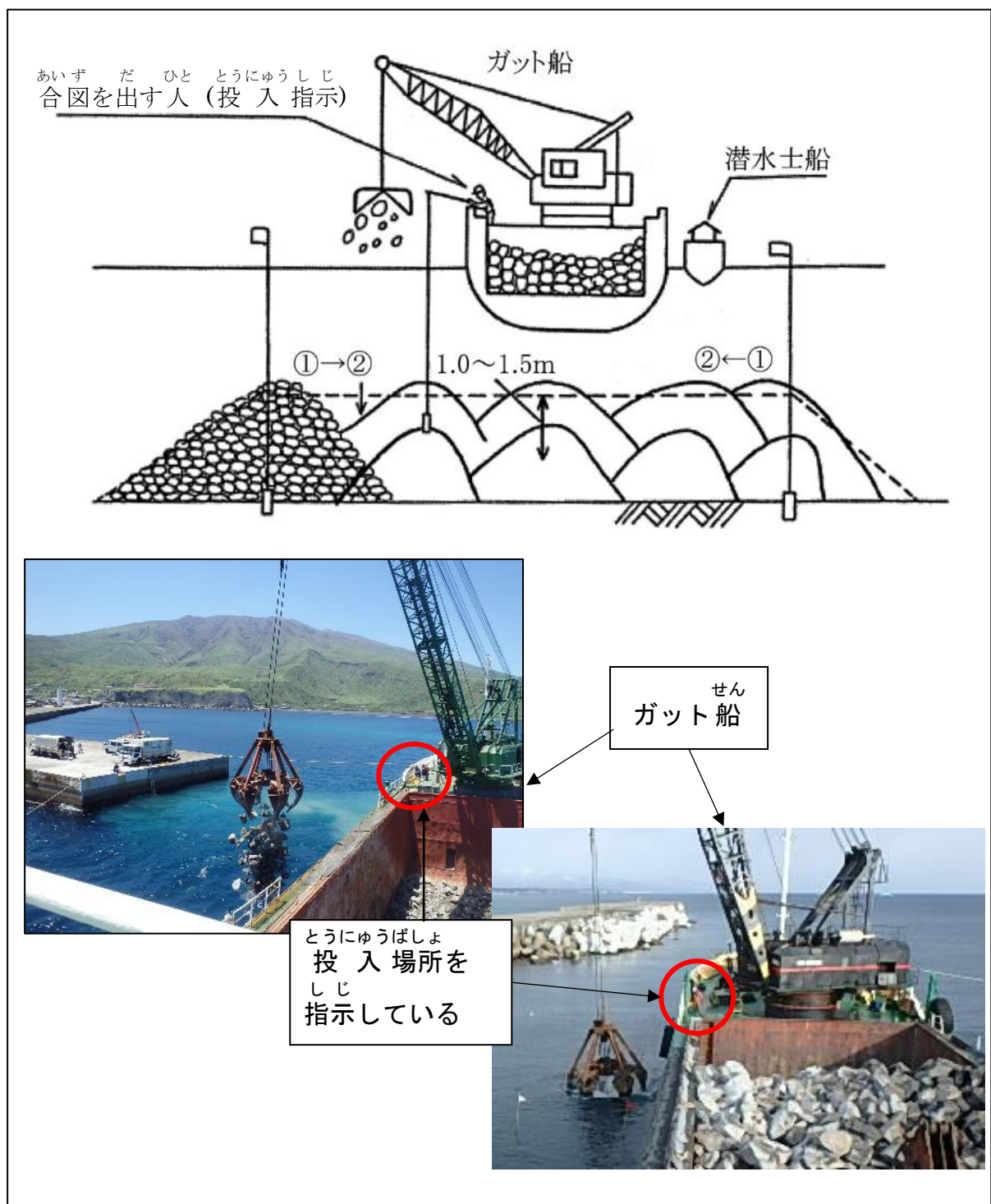


図-67 基礎捨石投入の場所の指示と投入

③「荒均し」は、均しの目標とする高さ（基準面と言います）に対して凸部と凹部の差がでないように、捨石を取りのぞいたり、置いた

りして、高さを調整します。目標の高さから ± 10 cm、± 30 cm または ± 50 cm などの種類があります。

- ④「本均し」は、ケーソンなどの構造物の基礎となる場所の基礎捨石を平らにする工事です。「荒均し」より、もっと平らに均していきます。「本均し」は、目標の高さから ± 5 cm で基礎捨石を平らにならべていきます。平らにするため、作業の目標となるところにやりかたくい ぬきざい せっち ぬきざい うえ お じょうぎ 遣形杭と貫材を設置し、貫材の上に置いた定規にしたがって基礎捨石を ならべていきます。

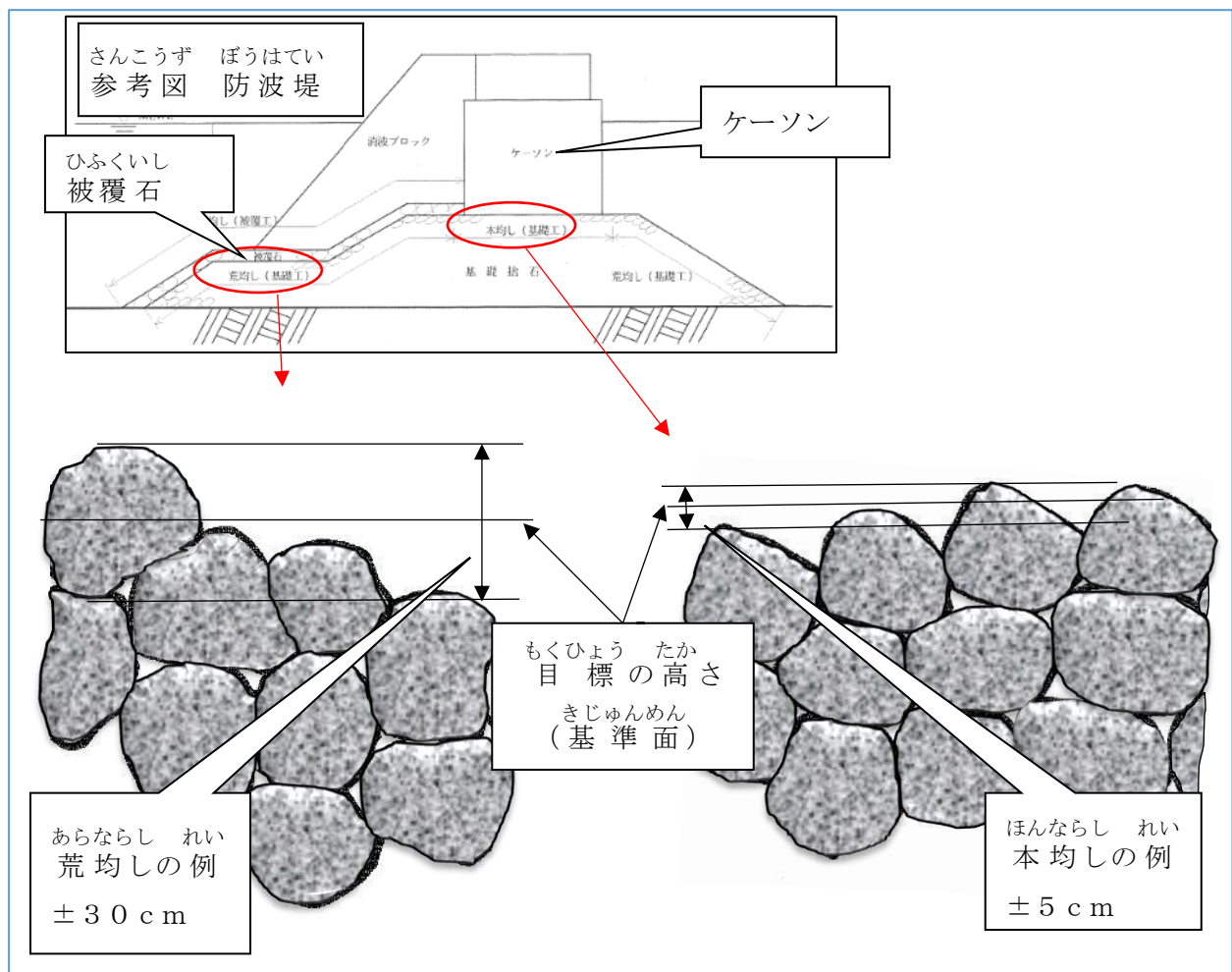
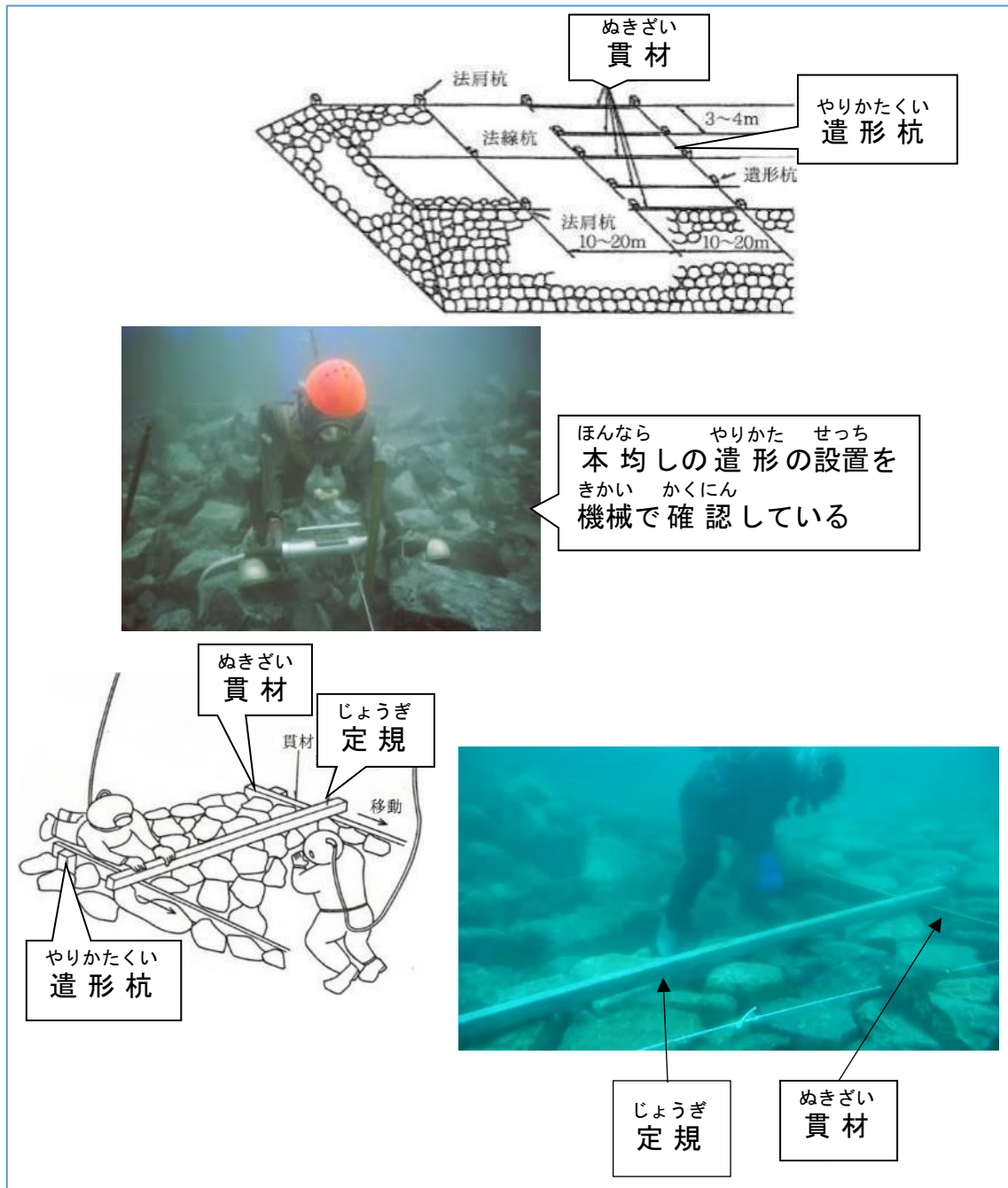


図-68 本均しと荒均し



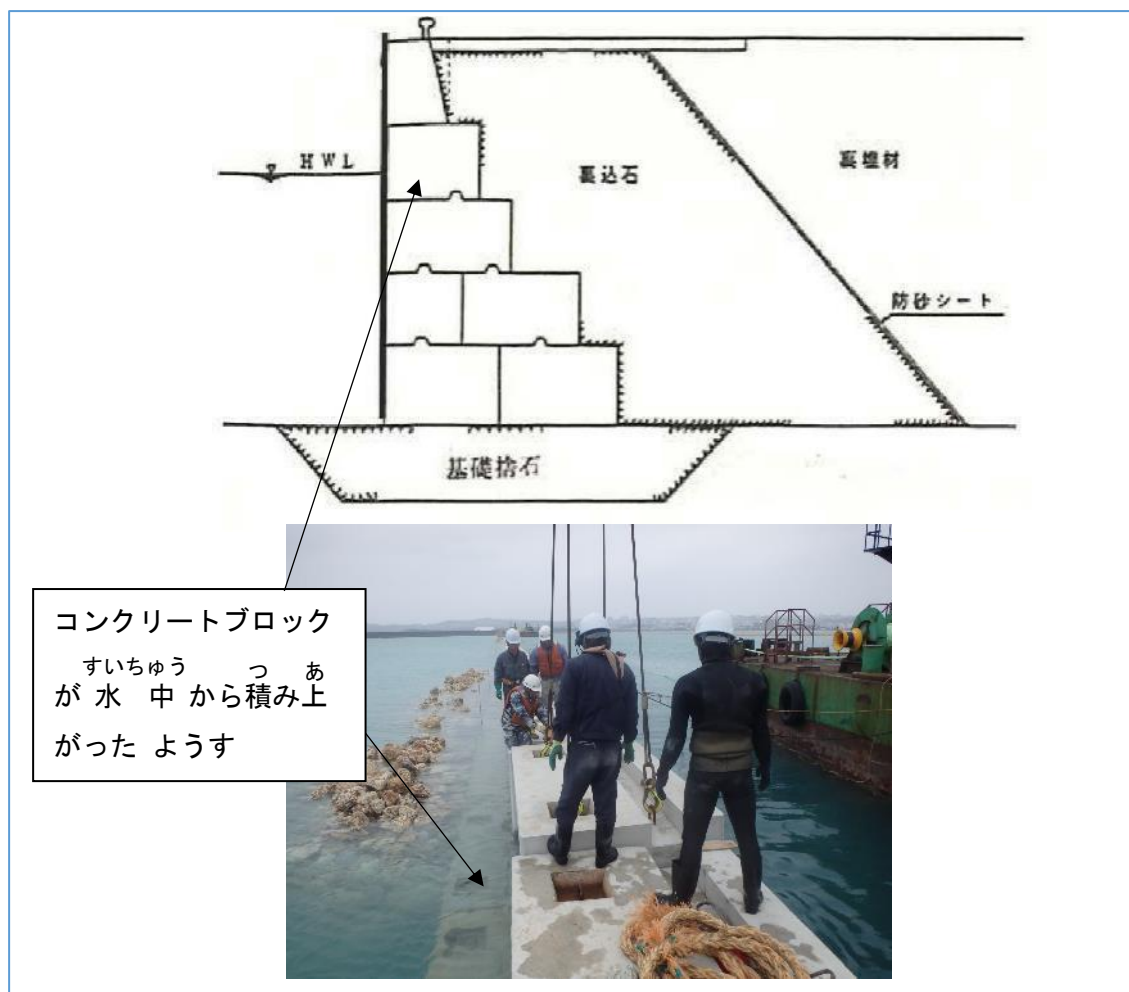
ず やりかたの ぬきざい せっち ほんなら こうじ
 図ー69 遣形杭と貫材の設置と 本均し工事の ようす

2.5 コンクリートブロックの製作と据付工事

2.5.1 目的

①海や海岸に つくる構造物は、波の力や土砂が崩れようとする力を支えるため、大きくて重たい構造物となります。コンクリートブロックの製作と据付工事の目的は、大きくて重たい構造物を簡単に つくることです。小さなコンクリートブロックをつくり、それを据付て、組み立てることで、大きくて重たい構造物をつくることができます。

②海洋土木の工事に合わせて、いろいろな形のコンクリートブロックが使われます。



ず れい
図-70 コンクリートブロックの例

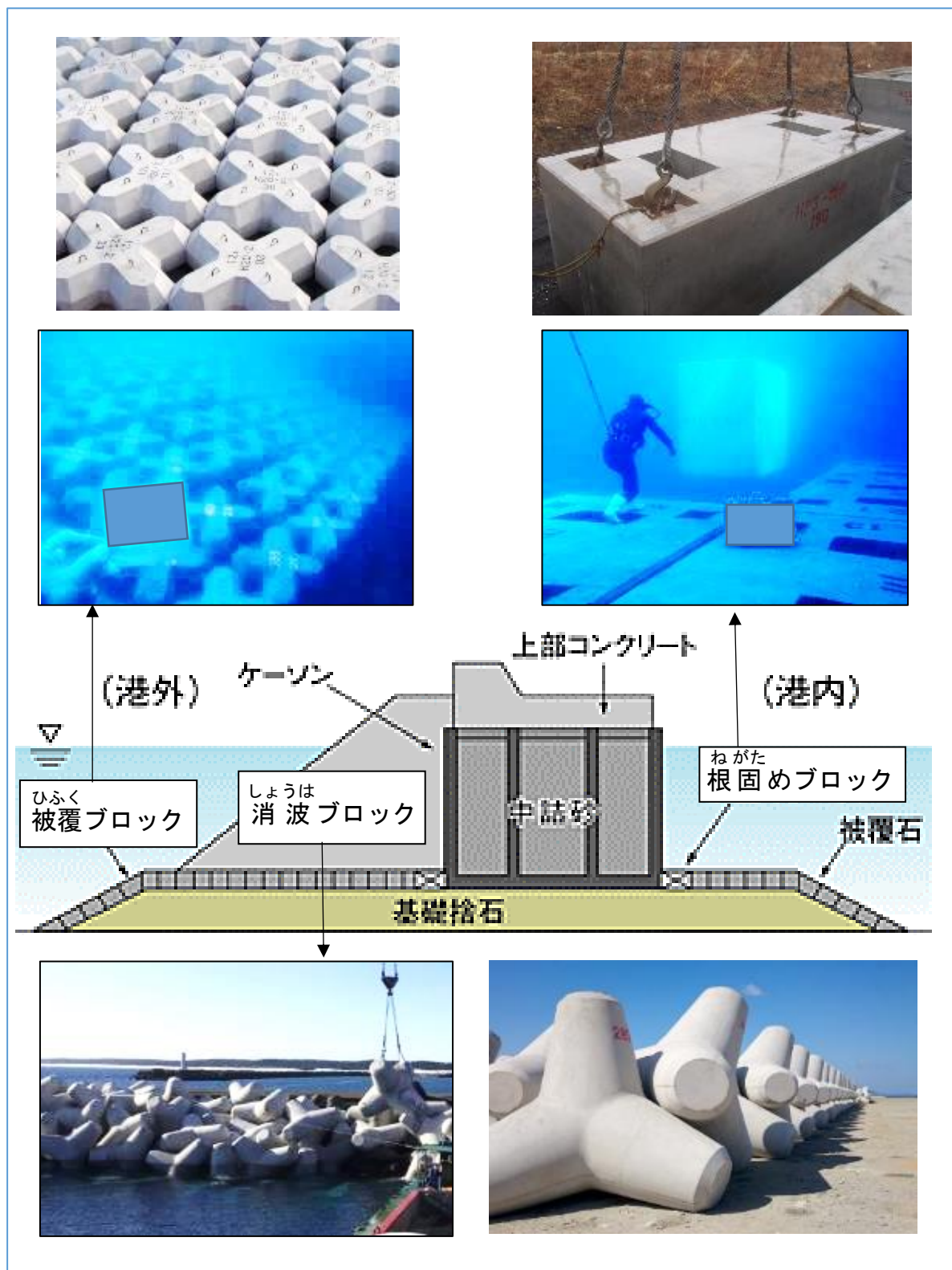


図-71 被覆ブロック、消波ブロック、根固めブロックの例

2.5.2 コンクリートブロックの製作と据付工事の方法

- ①コンクリートブロックの製作工事は、陸上の広い場所でまとめてつくります。コンクリートブロックの製作工事を行う場所を製作ヤードと言います。



図-72 製作ヤードでの コンクリートブロック製作工事のようす

- ②コンクリートブロックの製作工事で つくったコンクリートブロックを工事現場まで運び、専用の作業船を使って、目標の場所に設置します。このことをコンクリートブロックの据付工事と言います。
- ③コンクリートブロックの重さは、1 t くらい から、大きいものでは 100 t くらいになります。コンクリートブロックの据付工事には、コンクリートブロックを つり上げることができるクレーンが ついた作業船（起重機船、クレーン付台船）を使います。

2.5.3 コンクリートブロックの製作と据付工事の手順

コンクリートブロックのなかのひとつとして、消波ブロックの製作と据付工事について手順を説明します。

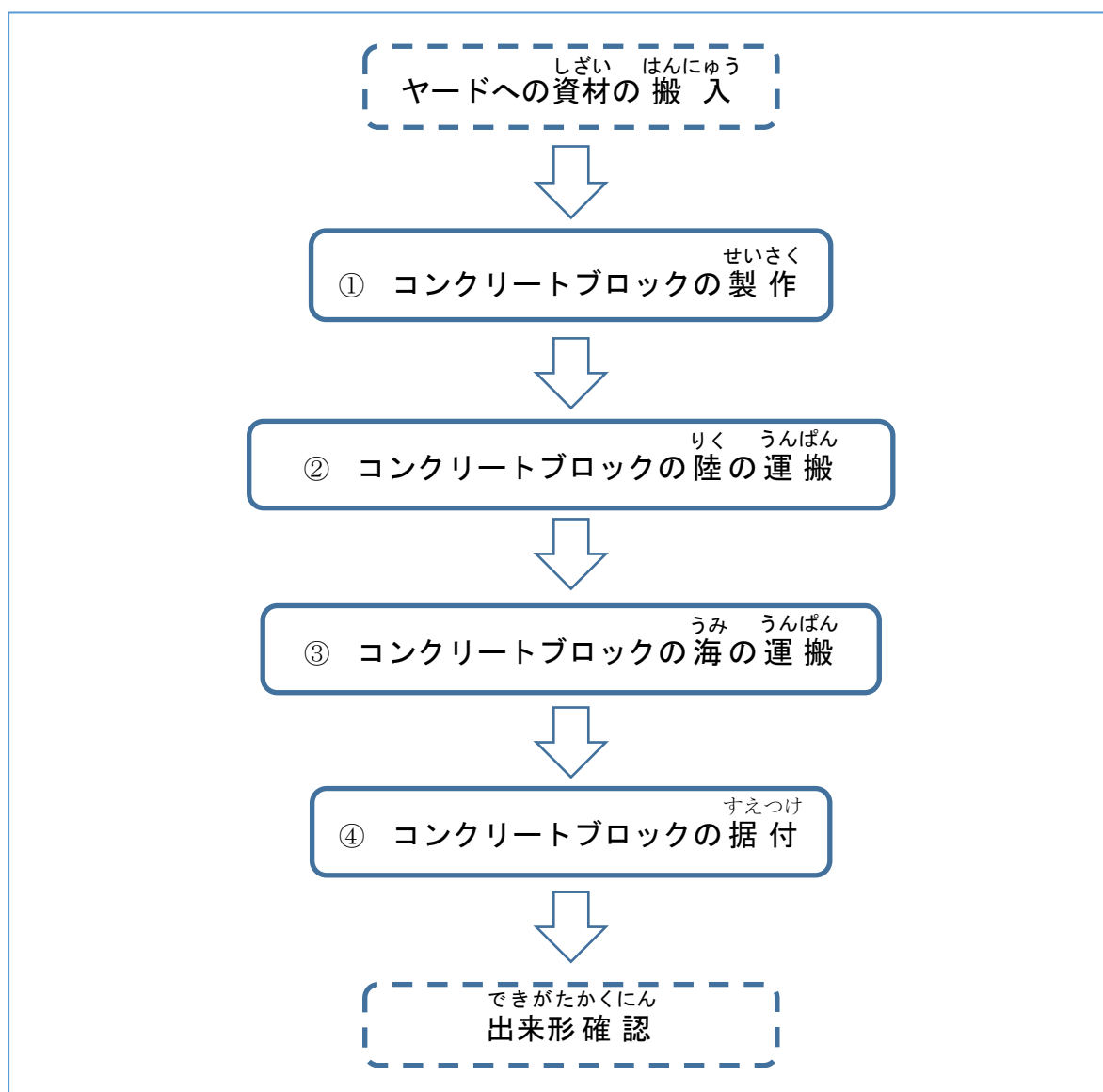


図-73 コンクリートブロックの製作と据付工事の手順

①コンクリートブロックは、ブロックの形や大きさによって製作用

せんよう わく の専用の枠があります。これを「型枠」^{かたわく い}と言います。ヤードで型枠^{かたわく}を組み立て、型枠の内側^{かたわく うちがわ}にコンクリートを打設^{だせつ}します。コンクリートの表面^{ひょうめん}の、凸凹^{でこぼこ}をなくしたあと、コンクリートが乾^{かわ}かないように表面^{ひょうめん}にマット（水をためて、にがさない材料^{ざいりょう}）をかぶせ、水をまきます。打設^{だせつ}したコンクリートが目標^{もくひょう つよ}の強さにかたまったら、型枠^{かたわく}をはずします。はずした型枠は、次のコンクリートブロックをつく^{つく}るため、移動^{いどう}します。型枠^{かたわく}をはずしたコンクリートブロックは、表面^{ひょうめん}が乾^{かわ}かないようにして完全^{かんぜん}にかたまるまで待ち、完成^{ま かんせい}します。



ず せいさく
図-74 ブロックの製作の ようす

- かんせい
②完成したコンクリートブロックは、クレーンで つり上げて、大型ト
ラックや トレーラーに積みこみ、うみ うんぱん ふね ばしょ はこ
海を運搬する船の場所まで運び

ます。^{おおがた}大型トラックやトレーラーへの^つ積みこみのときは、コンクリートブロックが ^{ぶつかって} こわれないように^{ちゅうい}注意して^{さぎょう}作業します。



うんばん
運搬のためにトレーラ
ーに積みこんでいる



うんばん
運搬されたブロック
を作業船に積みこ
んでいる

ず しょうは つ
図-75 消波ブロックのトレーラーへの積みこみと
さぎょうせん つ さぎょう
作業船への積みこみ作業の ようす

- ③^{きじゅうきせん だいせん こうはん たい}起重機船や台船（甲板が平らになっていて^{おも}重いものを^{はこ}運びやすく
した^{さぎょうせん}作業船）を^{つか}使って、コンクリートブロックを^{うみ}海の^{せっちばしょ}設置場所まで
^{はこ}運びます。^{きじゅうきせん だいせん}起重機船や台船への^つ積みこみは、^{りくじょう}陸上のクレーン、また
は、^{うみ}海から^{きじゅうきせん だいせん}起重機船や台船のクレーンを^{つか}使います。^{だいせん}台船への^つ積みこ
みのときに、コンクリートブロックが ^{ぶつかって} こわれないように
^{ちゅうい}注意して^{さぎょう}作業します。

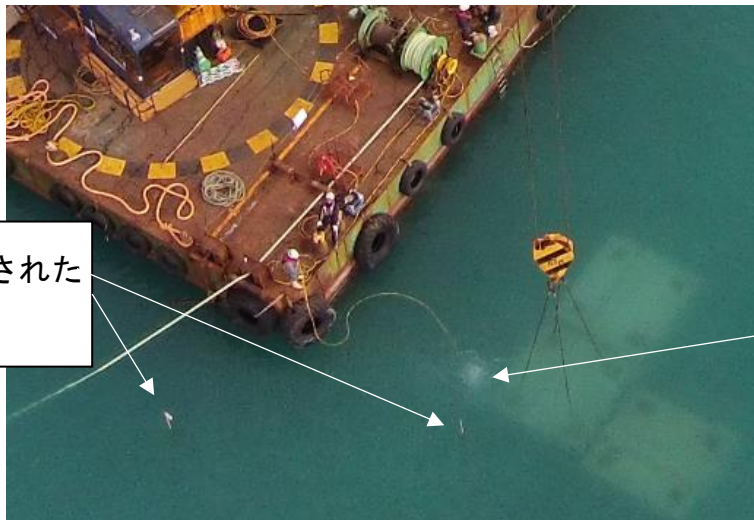


ず 図ー76 コンクリートブロックの海の運搬の ようす うみ うんぱん

- ④コンクリートブロックは、起重機船やクレーン付台船を使って、
 すえつけ 据付します。コンクリートブロックの据付する位置を示す旗を海に
 せっち 設置します。海の中にある潜水士の指示により、クレーンのオペレー
 ターがコンクリートブロックをつり上げ、コンクリートブロックど
 うしが しっかりと かみ合うように据付ます。波で作業船が ゆれ
 て、コンクリートブロックが ぶつかって こわれないように注意し
 て作業します。



しょうは
消波ブロック
あいずだ
を合図を出す
ひとしじ
人の指示で
すえつけ
据付している



せっち
設置された
はた
旗

せんすいし
潜水士の
しじ
指示でブロッ
クをつりおろ
している



すいちゅう せんすいし
水中で潜水士
がブロックの
たまがけ
玉掛をはずす
さぎょう
作業をしている

ず すえつけこうじ
図-77 ブロックの据付工事のようす

2.6 ケーソン等大型構造物の運搬と据付工事

2.6.1 目的

- ①ケーソンとは、防波堤や岸壁など海の構造物をつくるときに使う、コンクリートでできた大型の箱のことです。大きなものでは、たて、よこ、高さが20m以上のものもあります。ケーソンは、船をつくるドックや、ケーソンをつくる専用の船を使ってつくります。
- ②大きな波の力で動かないようにするため、防波堤は、重くなければなりません。また、土がくずれて動かないようにするため、岸壁は、重くなければなりません。そのため、ケーソンを目的の場所に設置したあと、ケーソンの中に砂や土を入れて、重くしています。
- ③運搬と据付工事とは、工事現場から離れたところでつくったケーソンを工事現場まで運んで、工事現場に設置する工事のことです。

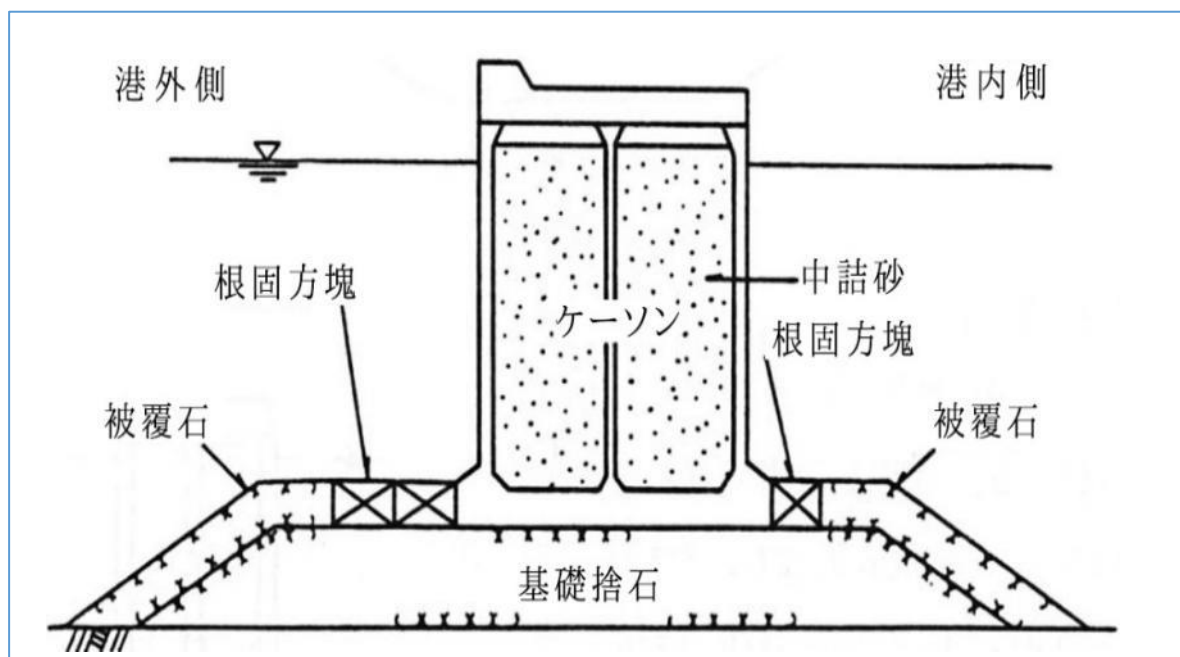
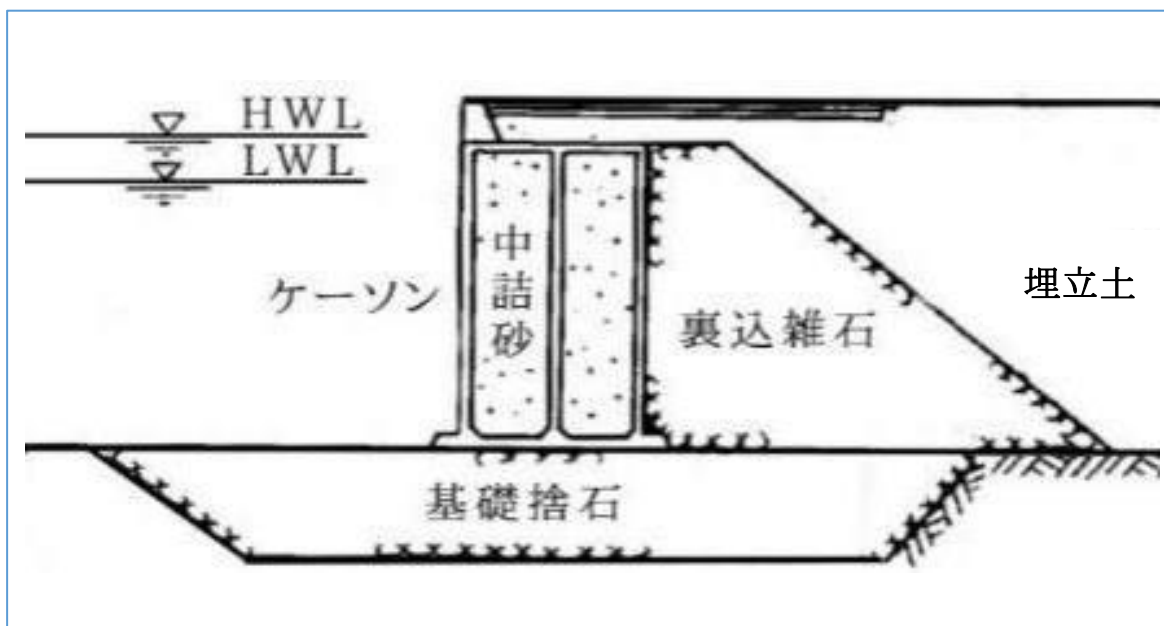
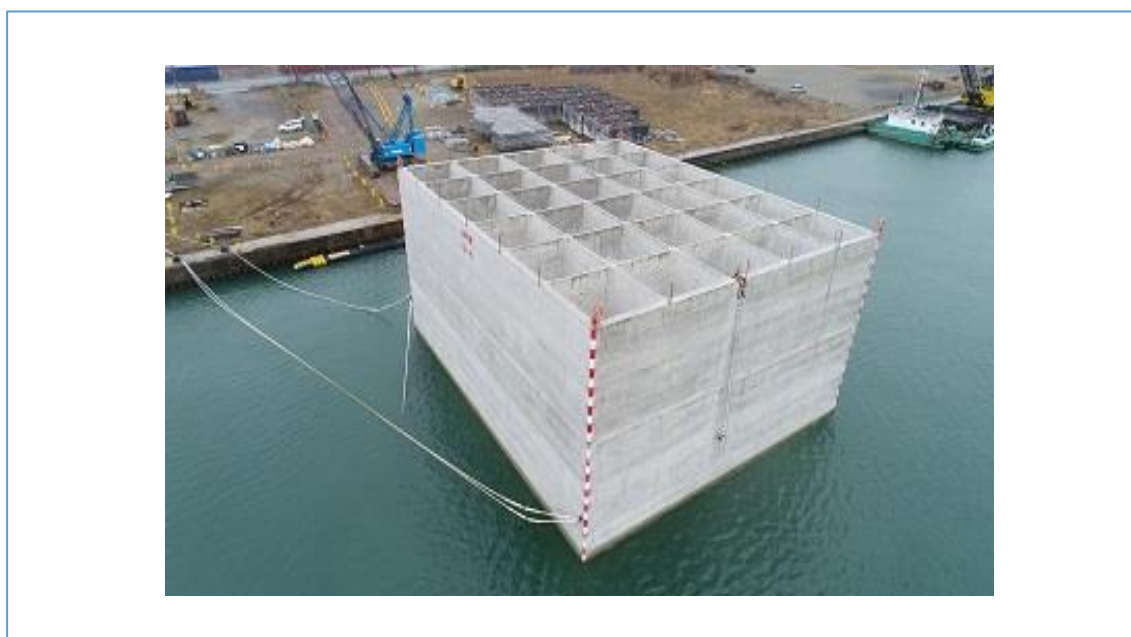


図-78 防波堤をつくるケーソン



ず がんぺき
図－79 岸壁をつくるケーソン



ず かんせい
図－80 完成したケーソン

2.6.2 うんぱん すえつけこうじ ほうほう 運搬・据付工事の方法

①ケーソンは大型の箱です。ケーソンをつくる場所、ケーソンの大き

さ、ケーソンを据付する工事現場までの距離などで運搬と据付工事の方法が違います。

- ② 1 つめの運搬と据付工事は、ケーソンを 1 つり上げることが できる 大型の起重機船を使う方法です。ケーソンを陸 上で つくって、大型の起重機船で 1 つり上げて、そのまま、ケーソンを据付する現場まで運搬して、起重機船でケーソンを おろして、据付する方法です。大型の起重機船を使う方法は、ケーソンをつくる場所と据付する場所が近いときに使います。

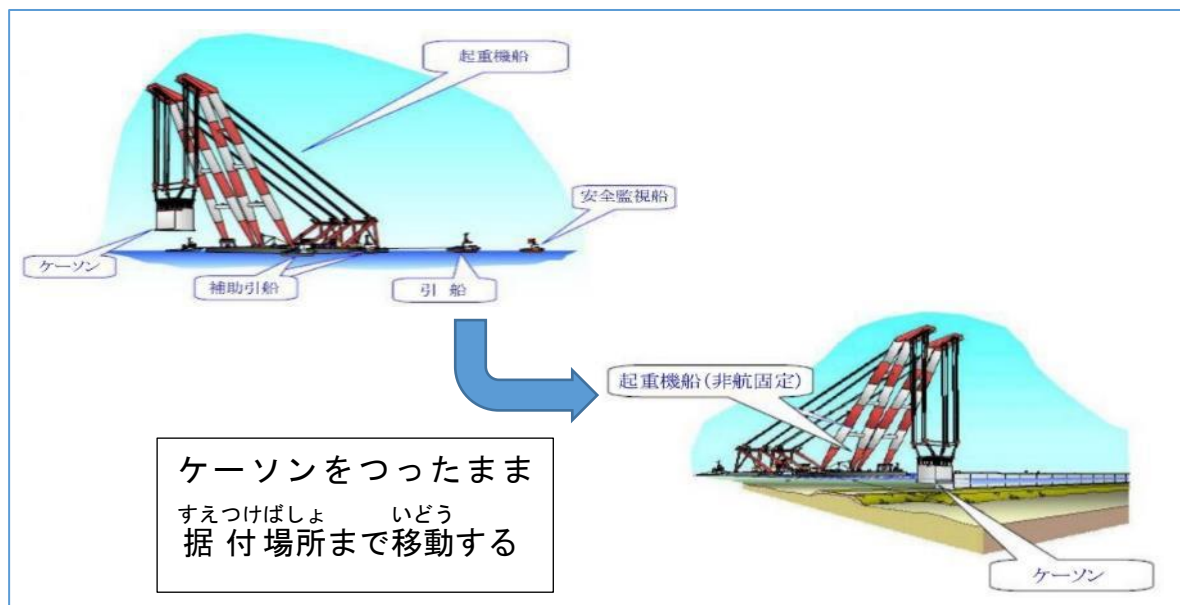
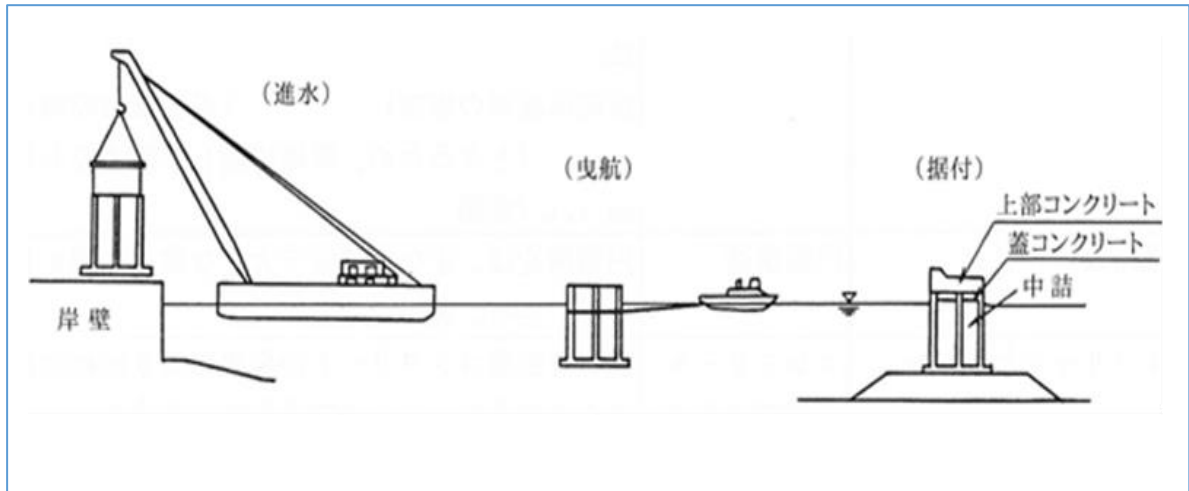


図-81 ケーソンを 1 つり上げて、そのまま、えい航する 運搬と据付工事

- ③ 2 つめの運搬と据付工事は、ケーソンを浮かべて えい航する方法です。つくったケーソンを海に浮かべて、そのまま、ケーソンを据付

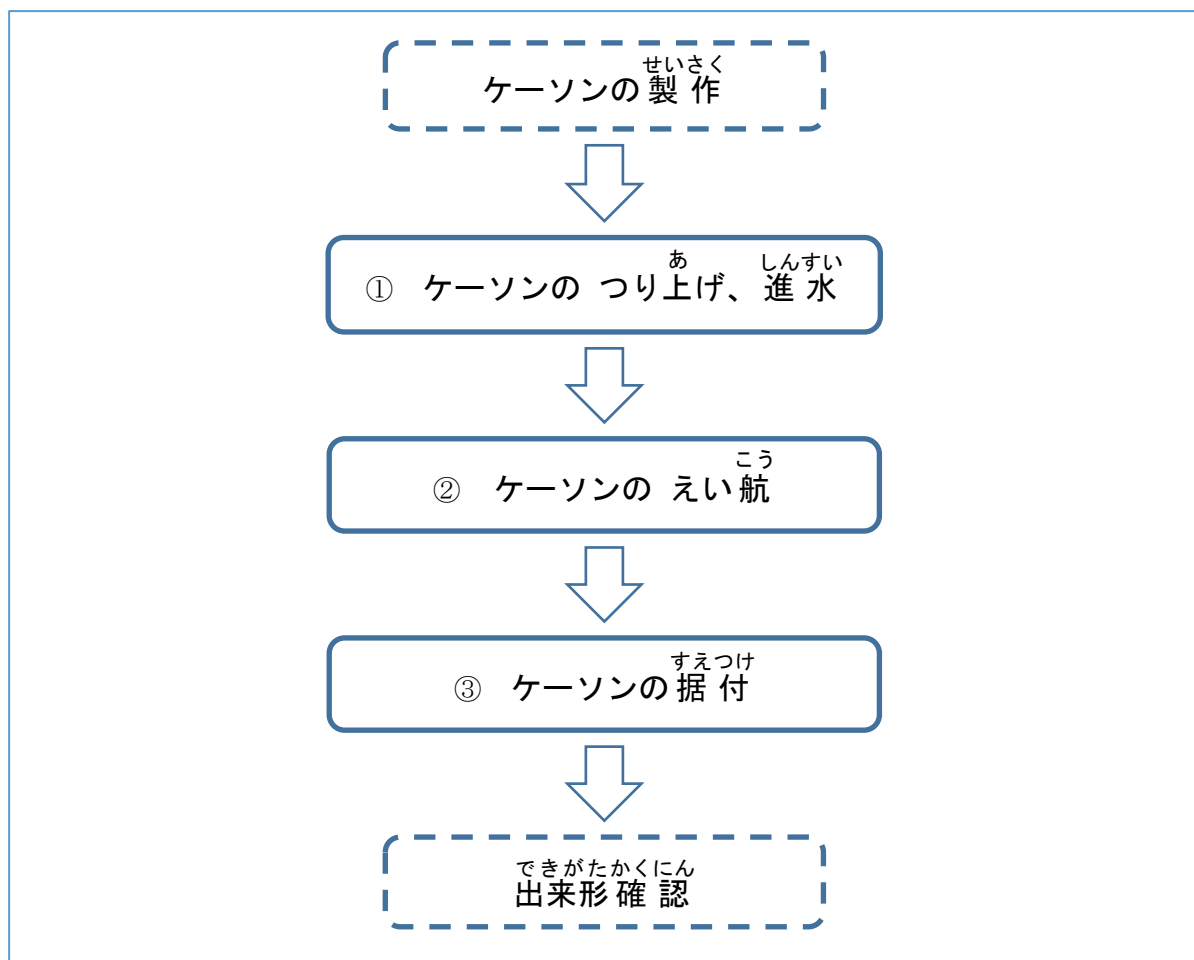
する工事現場まで えい航し、浮かんだ ところからケーソンを沈め
 ていく方法です。ケーソンをつくる場所と据付工事を 行 う場所が
 遠く離れているときに使います。



図－82 ケーソンを浮かべて えい航する運搬・据付工事

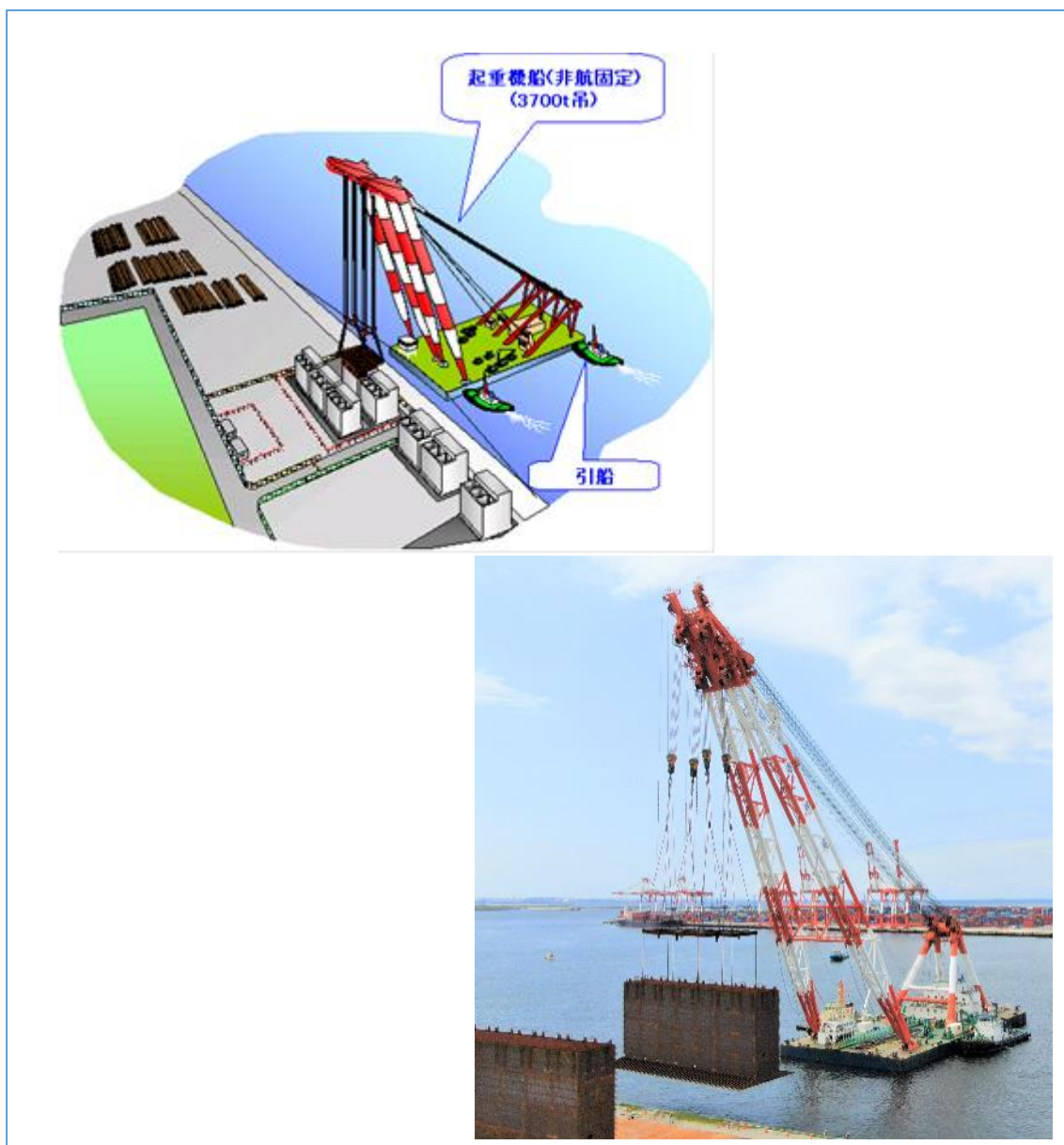
2.6.3 工事の手順

ここでは、ケーソンを浮かべて えい航する方法による運搬と据付
 工事の手順を説明します。



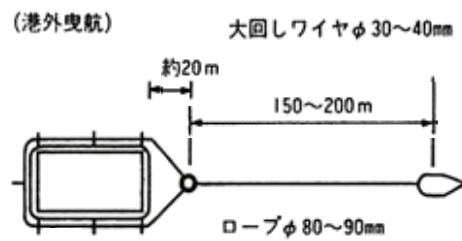
図－83 ケーソンの運搬と据付工事の手順

- ① 起重機船を使って完成したケーソンを 釣り上げます。釣り上げて、そのまま、海に起重機船を移動し、ケーソンを海に ゆっくり 釣りおろし、ケーソンを海に浮かべます。

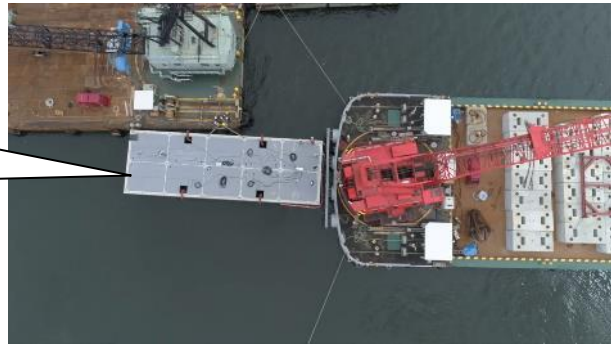


ず きじゅうきせん つか あ
図－84 起重機船を使ってケーソンを つり上げる ようす

- ② ①で浮かんでいるケーソンの まわりにワイヤを かけて、ワイヤにロープ
をつないで、ひきふね すえつけ ばしょ こう
を、引船でケーソンを据付する場所まで、えい航する。



おおまわ
ケーソンに大回し
のロープをかける



きじゅうきせん おお
起重機船から大
まわ 回しのロープを積
みこんでいる

おおまわ
ロープの大回しが
終わったところ



ず 図-85 ケーソンに えい航のためのロープをかける ようす

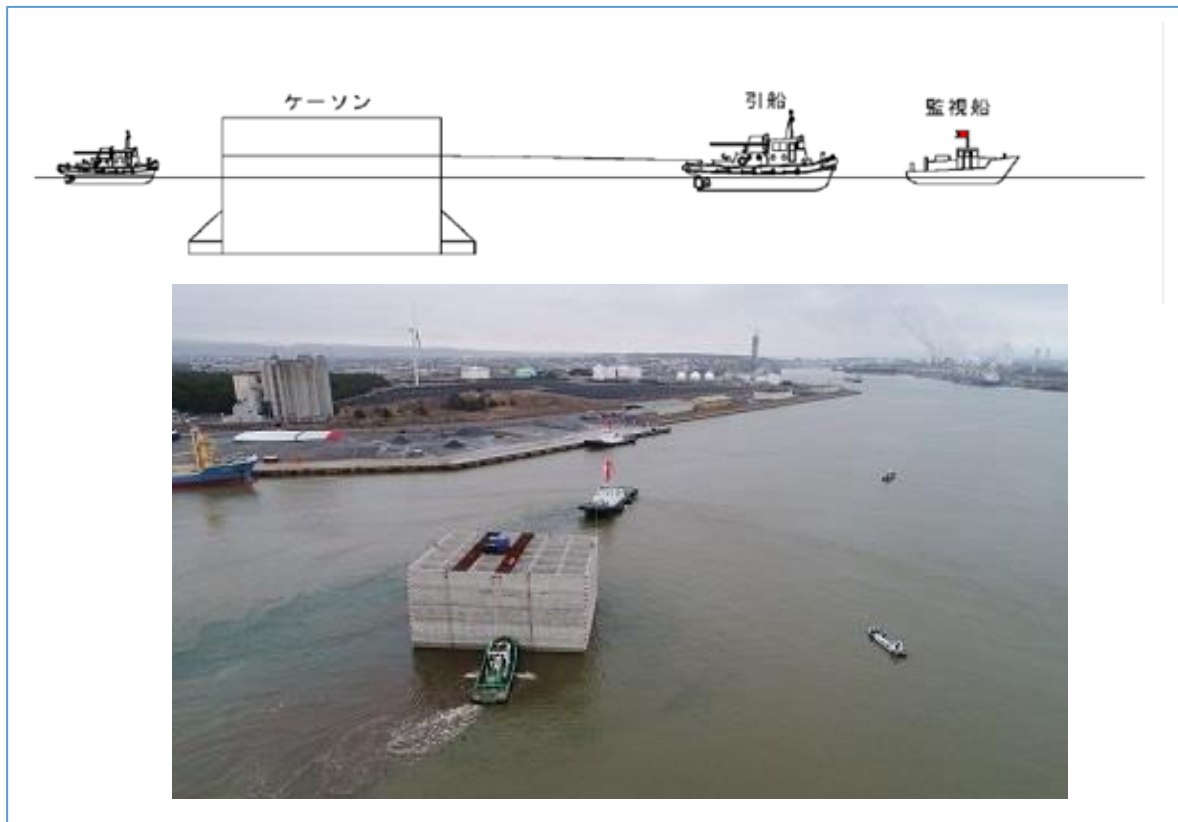
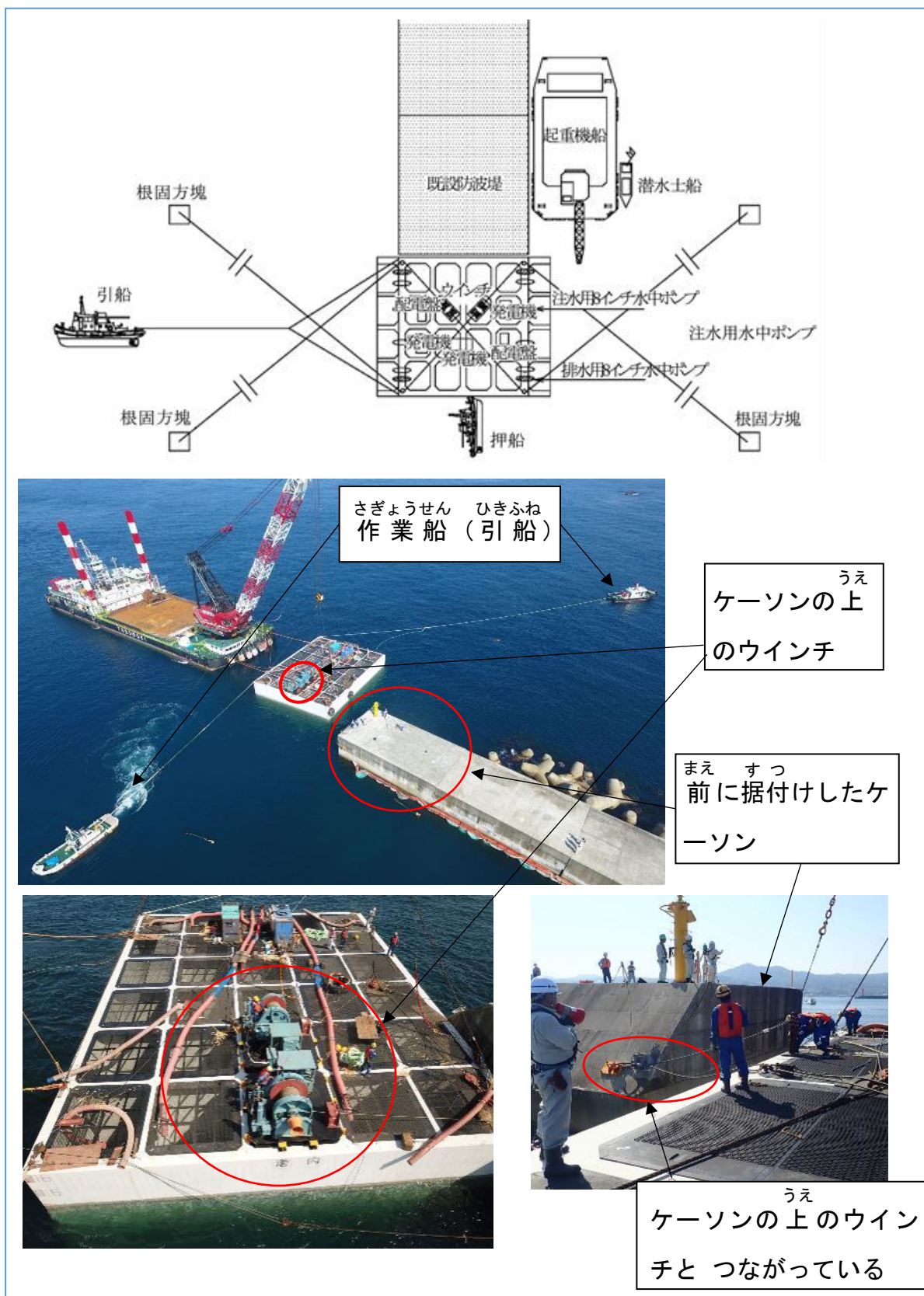


図-86 引船を使ってケーソンを えい航する ようす

- ③ケーソンが据付する場所に ついたら、次に、ケーソンの上にある ウ
 インチと前に据付したケーソンを ロープで つなぎます。また、
 作業に使う船とケーソンを ロープで つなぎます。作業船を使って
 ケーソンの場所を 調 整 しながら、ケーソンの上にあるウインチを
 つかって ロープを巻き取り、ケーソンを据付する場所に移動させます。
 据付する場所まで移動できたら、水 中 ポンプでケーソンの中に海
 の水を入れ、場所を 調 整 しながら ケーソンを少しずつ沈めて設置
 します。目 標 の場所を確認したあとに、ケーソンが うごかないよ
 うに、ケーソンの中に砂や土を入れて、ケーソンを固定し、据付工事
 を終わります。



ず すえつけ さぎょうせん
図-87 ケーソンを据付するときのロープと作業船の ようす

2.7 現場^{げんば}コンクリート^{だせつこうじ}打設工事

2.7.1 目的^{もくてき}

- ①防波堤^{ぼうはてい}を波^{なみ}の力^{ちから}で動^{うご}かないようにするため、ケーソンの^{うえ}上^{じょうぶこう}には上部工^いと言われるコンクリートの^{おも}かたまりを^ふつくり、重さを増やします。
- ②上部工^{じょうぶこう}は、工事現場^{こうじげんば}で枠^{わく}をつくり、その中^{なか}にコンクリートを打設^{だせつ}してつくりま^{りくじょう}す。陸上^{りくじょう}からコンクリートの打設^{だせつ}が^{ばしょ}できない場所では、作業船^{さぎょうせん}でコンクリートを工事現場^{こうじげんば}まで運び、海^{うみ}でコンクリート打設^{だせつ}工事^{こうじ}を行^{おこな}います。

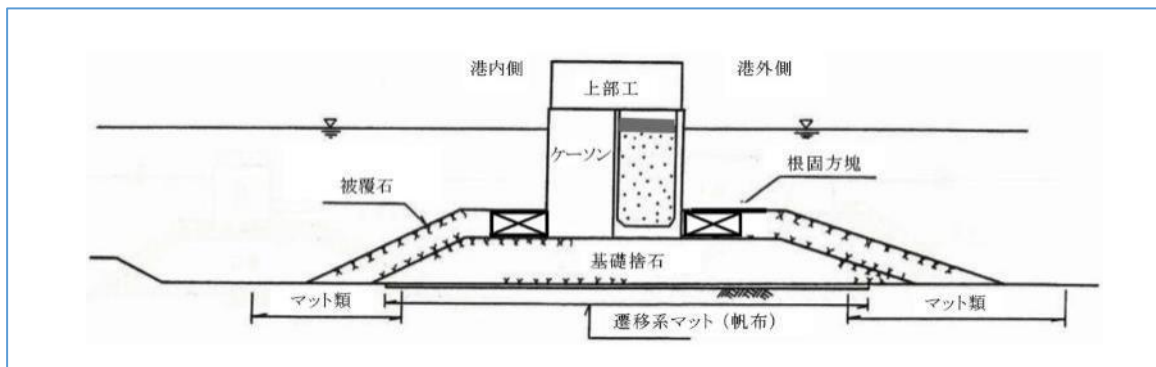


図-88 防波堤^{ぼうはてい}の上部工^{じょうぶこう}

2.7.2 工事^{こうじ}の方法^{ほうほう}

- ①海^{うみ}のコンクリート打設工事^{だせつこうじ}には、バケットによる方法^{ほうほう}と、コンクリートミキサー船^{せん}による方法^{ほうほう}があります。
- ②バケットによる方法^{ほうほう}は、バケットと言^いわれるコンクリートを入^いれる箱^{はこ}にコンクリートを入^いれ、それを台船^{だいせん}にのせて、工事現場^{こうじげんば}まで運^{はこ}びます。

でいき、バケットから^{かたわく なか}型枠の中にコンクリートを^{だせつ ほうほう}打設する方法です。
 バケットによる^{ほうほう うみ うんぱん じかん みじか こうじ つか}方法は、海を運搬する時間が短い工事に使われます。



コンクリートを入
れたバケットを
いどう
移動している



コンクリートを^{だせつ}打設し
ている

ず
図-89 バケットによるコンクリート^{だせつ こうじ}打設工事

- ③コンクリートミキサー船による方法は、^{せん ほうほう うみ こうじげんば}海の工事現場までコンクリートミキサー船を^{せん いどう}移動し、コンクリートミキサー船から^{せん ちよくせつ}直接コンクリートを^{だせつ ほうほう}打設する方法です。コンクリートミキサー船は、コンクリ

ざいりょう ま きかい ま
 ートの材 料を混ぜる機械と、混ぜられたコンクリートを打設するポ
 ンプを のせた作 業 船です。コンクリートミキサー船による方法は、
 うみ うんぱん きより なが つか ほうほう
 海を運搬する距離が長いときに使う方法です。



ず
 図－90 コンクリートミキサー船の例
 せん れい

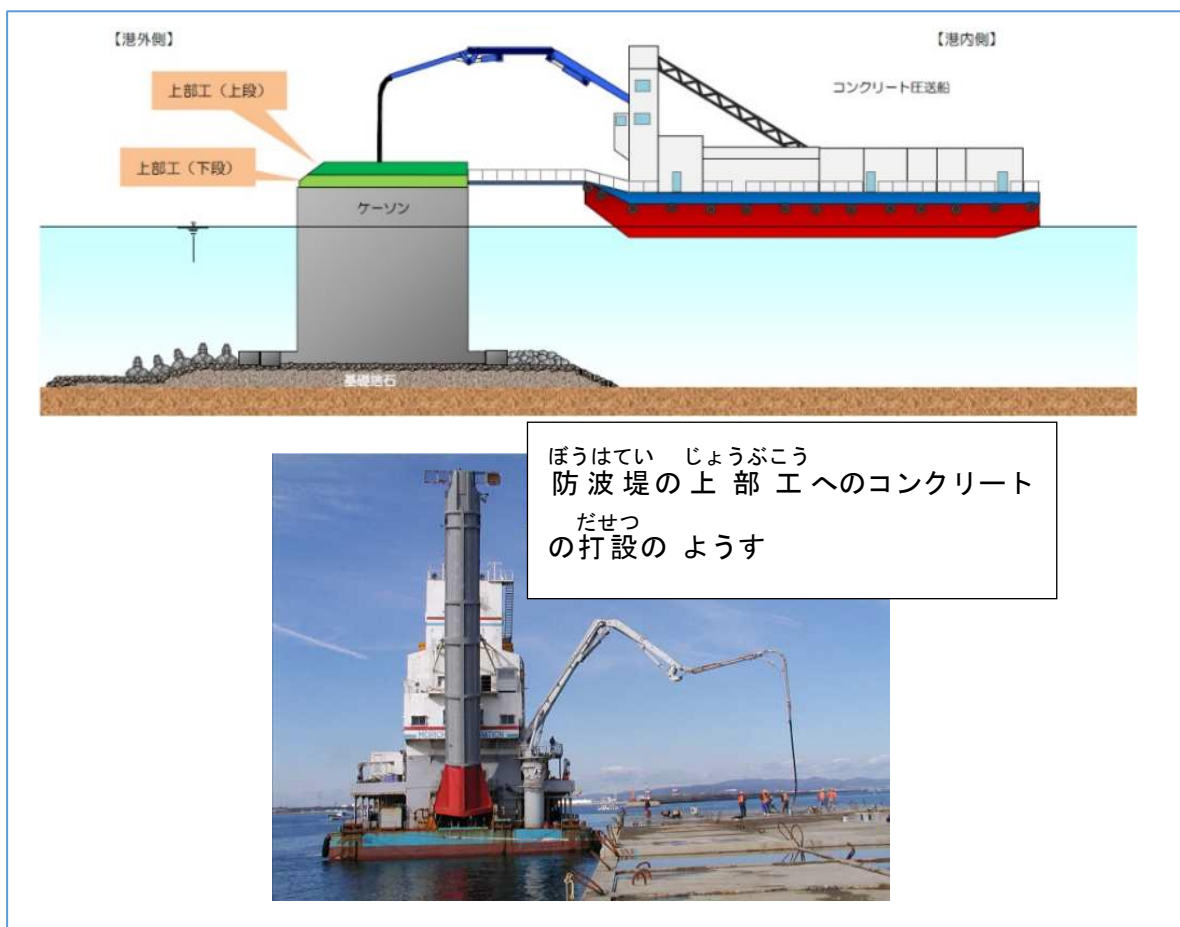


図-91 コンクリートミキサー船による工事のようす

2.7.3 工事の手順

ここでは、コンクリートミキサー船によるコンクリート打設工事について説明します。

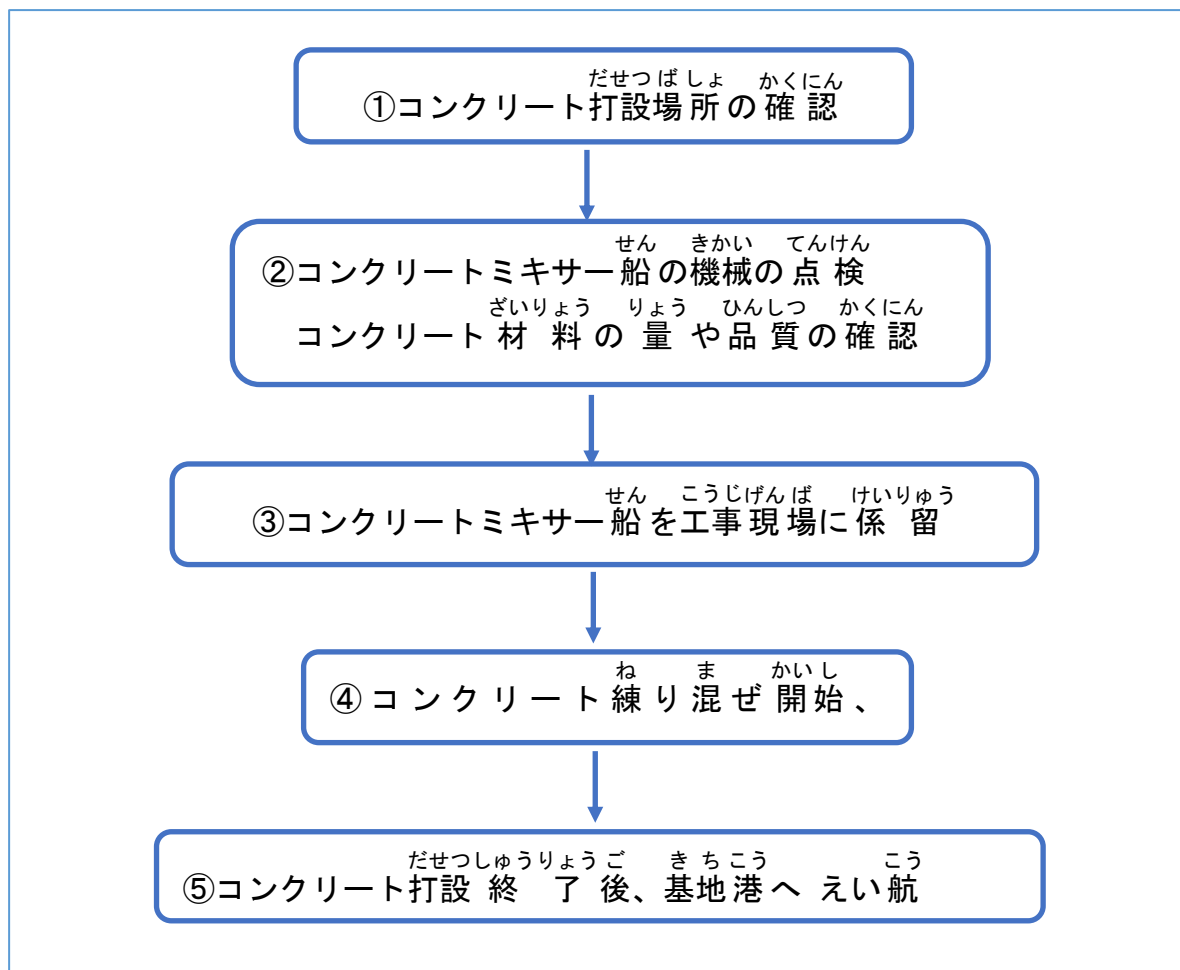


図-92 コンクリートミキサー船による
コンクリート打設工事の手順

- ①コンクリート打設を行う場所の鉄筋の組立てや型枠の組立てが
できていることを確認します。
- ②コンクリートミキサー船を工事現場に係留するまえに、コンクリートミキサー船の機械の点検、コンクリートの量と品質を確認します。
- ③係留する準備ができていることを確認してから、コンクリートミキサー船をコンクリート打設にちょうどいい場所に係留します。



図-93 コンクリートミキサー船を打設場所に
係留しているようす

- ④ コンクリートの材料を混ぜることを開始し、コンクリートの
供給をはじめ、打設する場所へのコンクリートの打設を行う。



コンクリートミキサー船

さき
ホースの先を
も
持ってコンク
リート^{だせつ}を打設
している

だせつ
打設したコンクリー
ぜんたい
トが全体にいくよう
さぎよう
に作業している



ず せん つか
図-94 コンクリートミキサー船を使った
だせつ
コンクリートの打設の ようす

- ⑤ コンクリートの打設^{だせつ}が終わったあと、コンクリートミキサー船^{せん}の
けいりゆう はな きちこう こう
係留を離し、基地港へえい航します。