

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、かんたんな^{にほんご}日本語を使っていますが、むずかしい ^{ことば}ことも書かれています。

✓ ^{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}中でよく使っている ^{むずかしい}むずかしい日本語は、ベトナム語と ^{いっしょ}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}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 くうこうなどの施設 しせつを海 うみや川 かわに建設 けんせつする工事 こうじです。近年 きんねんは、港 みなとや空港 くうこうの他に、海 うみに風力発電 ふうりょくはつでんタワー けんせつを建設 けんせつすることもあります。



図-1 港 みなと



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。

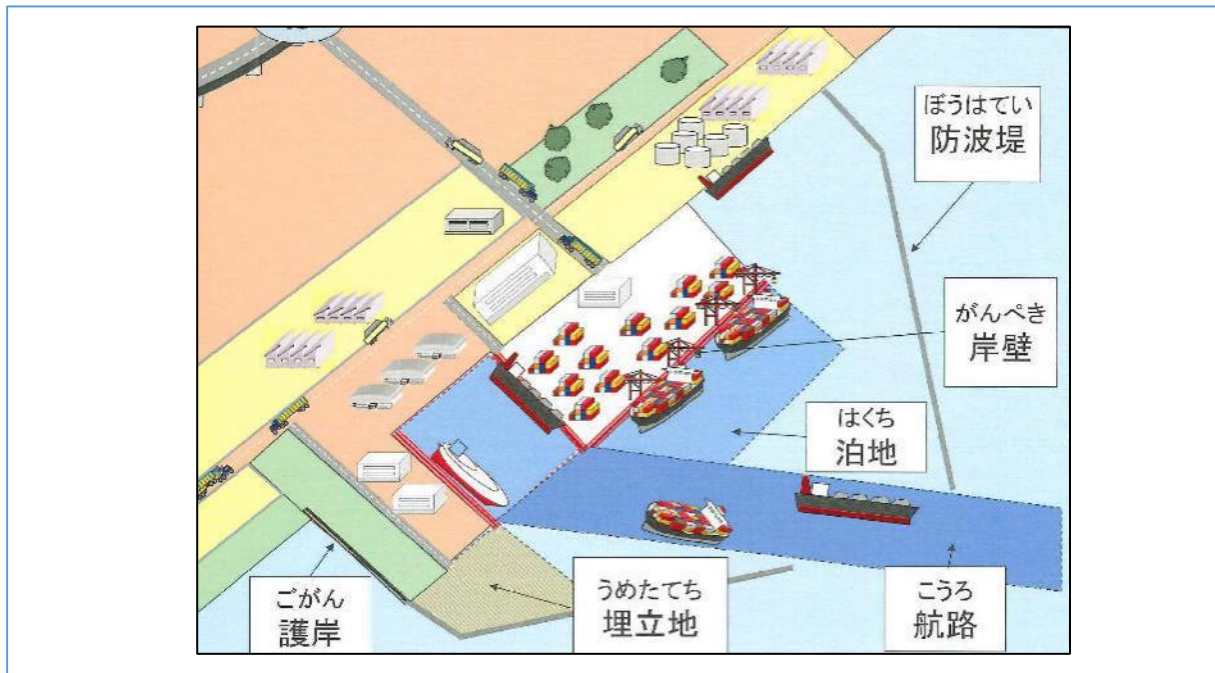


図-4 港 の施設

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。

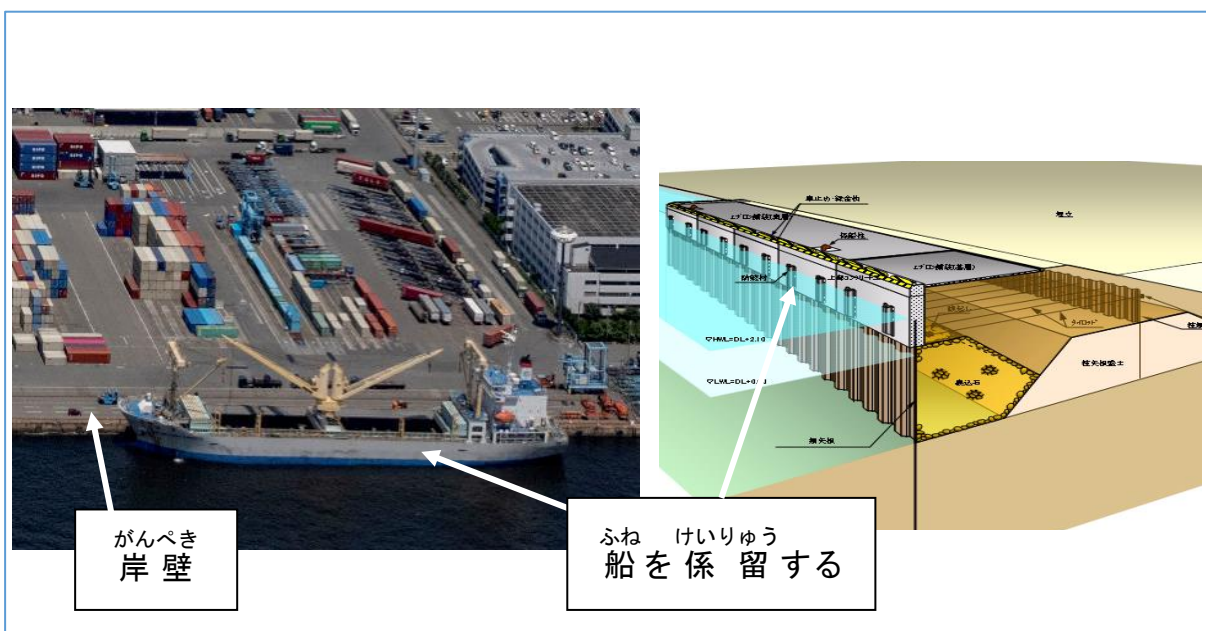


図-5 岸壁 の 例

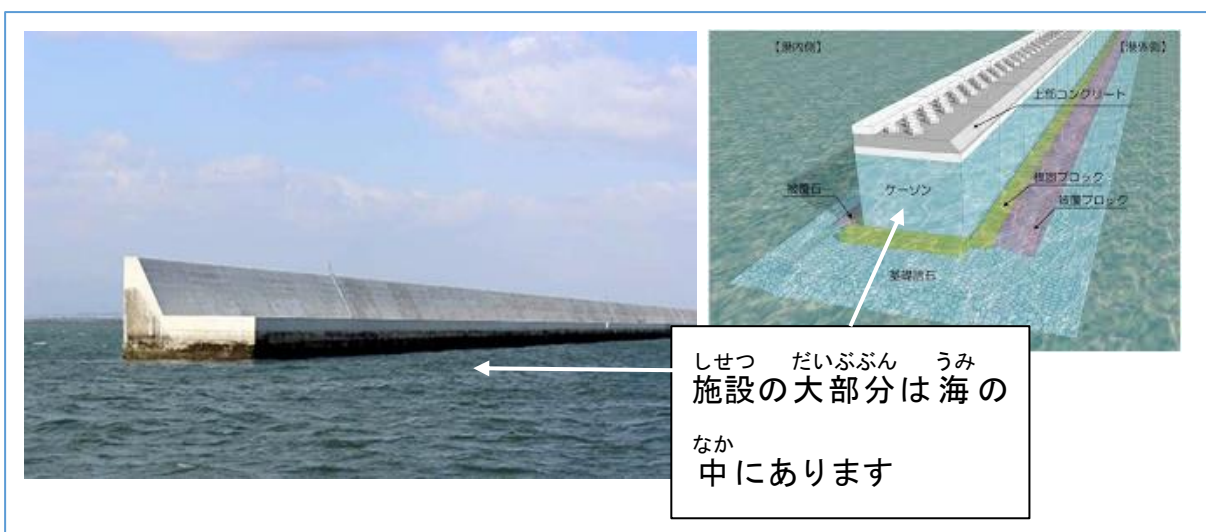


図-6 防波堤 の 例

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。

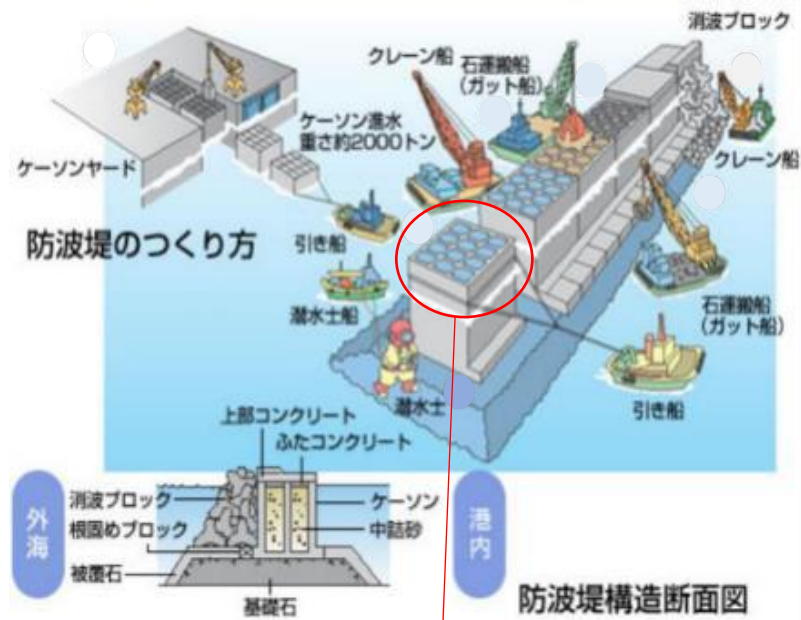


図-7 防波堤の工事を行う作業船



しゅんせつせん
グラブ 浚 渫 船



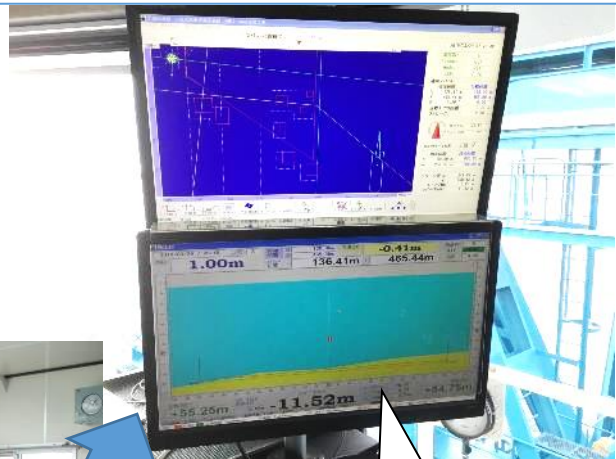
きじゅうきせん
起重機 船

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
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、

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。

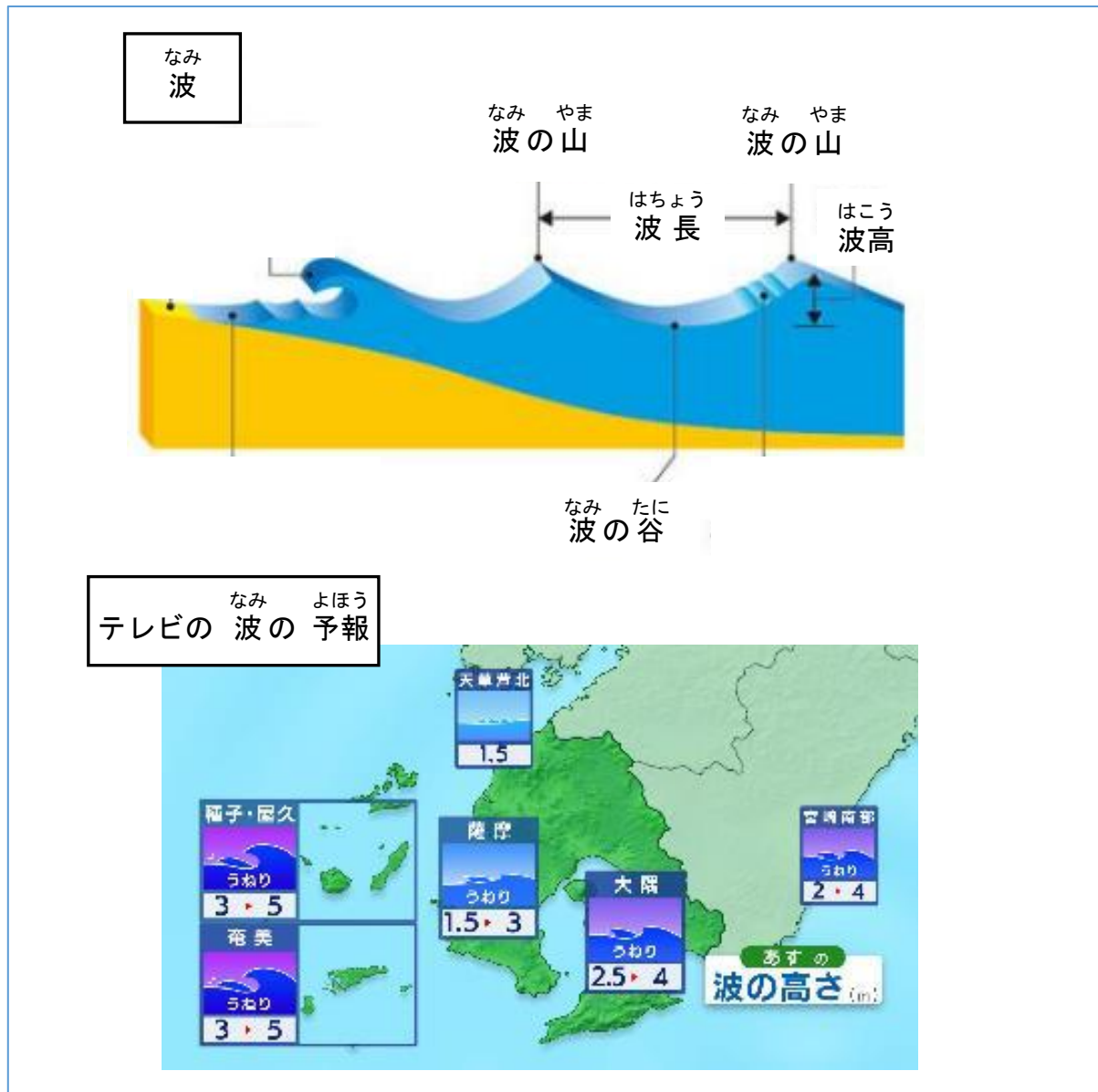


図-11 波と波の予報

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。

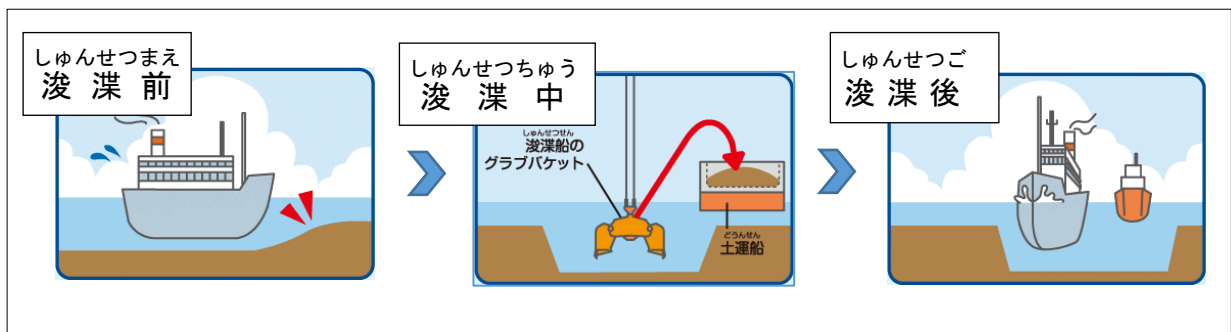


図-12 浚渫工事

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。

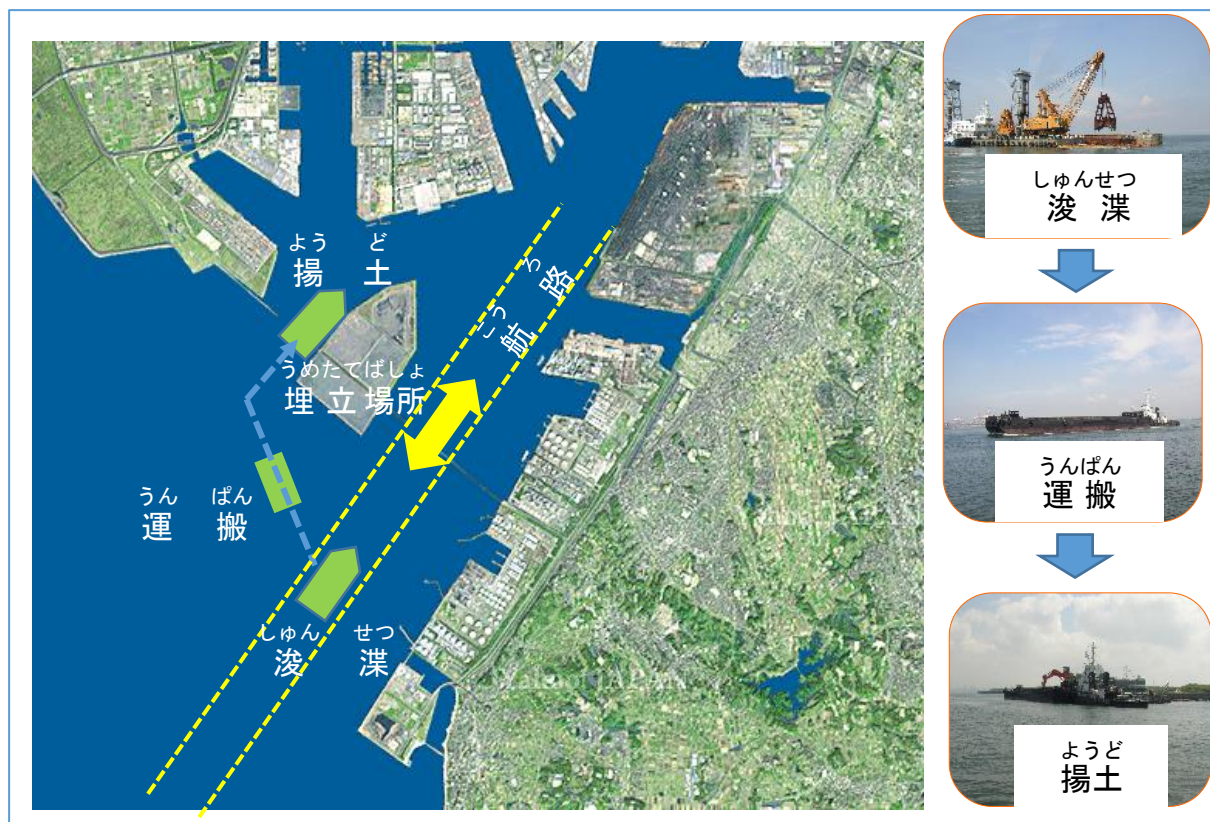


図-13 しゅんせつこうじ うめたてこうじ
浚渫工事と埋立工事

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。

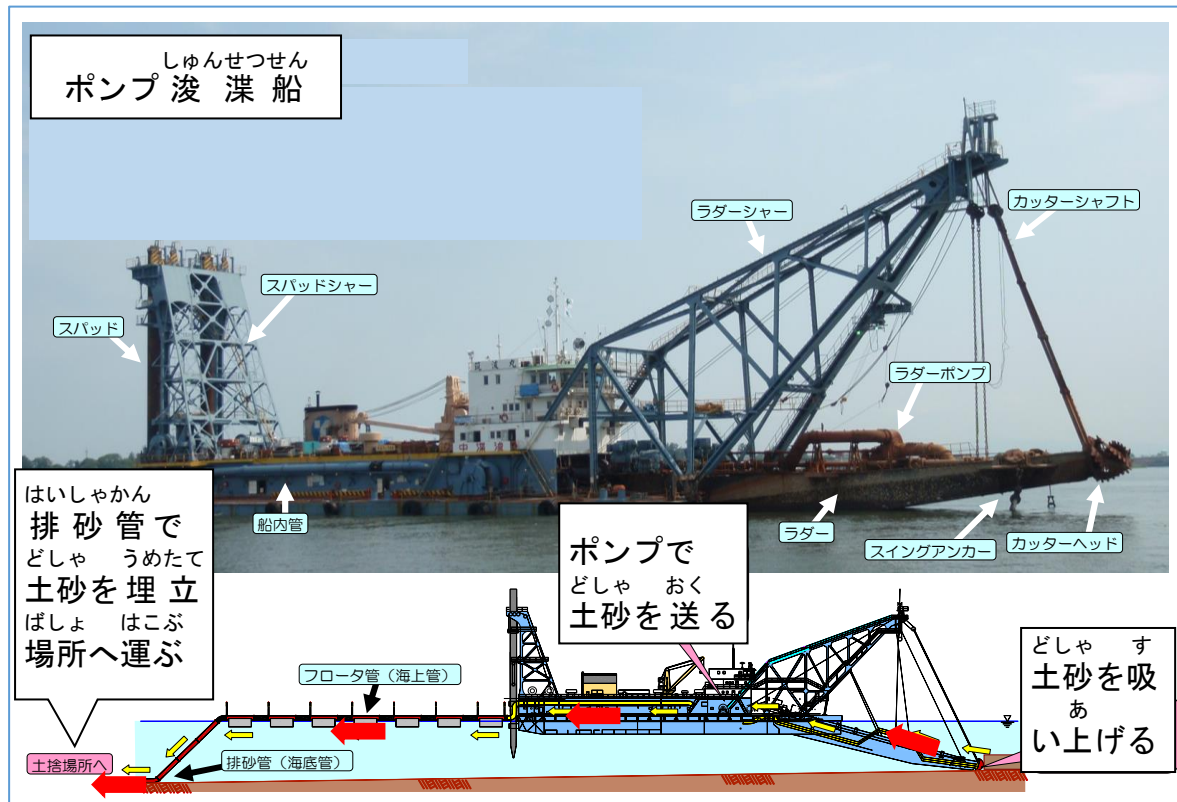


図-14 ポンプ浚渫船

- 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

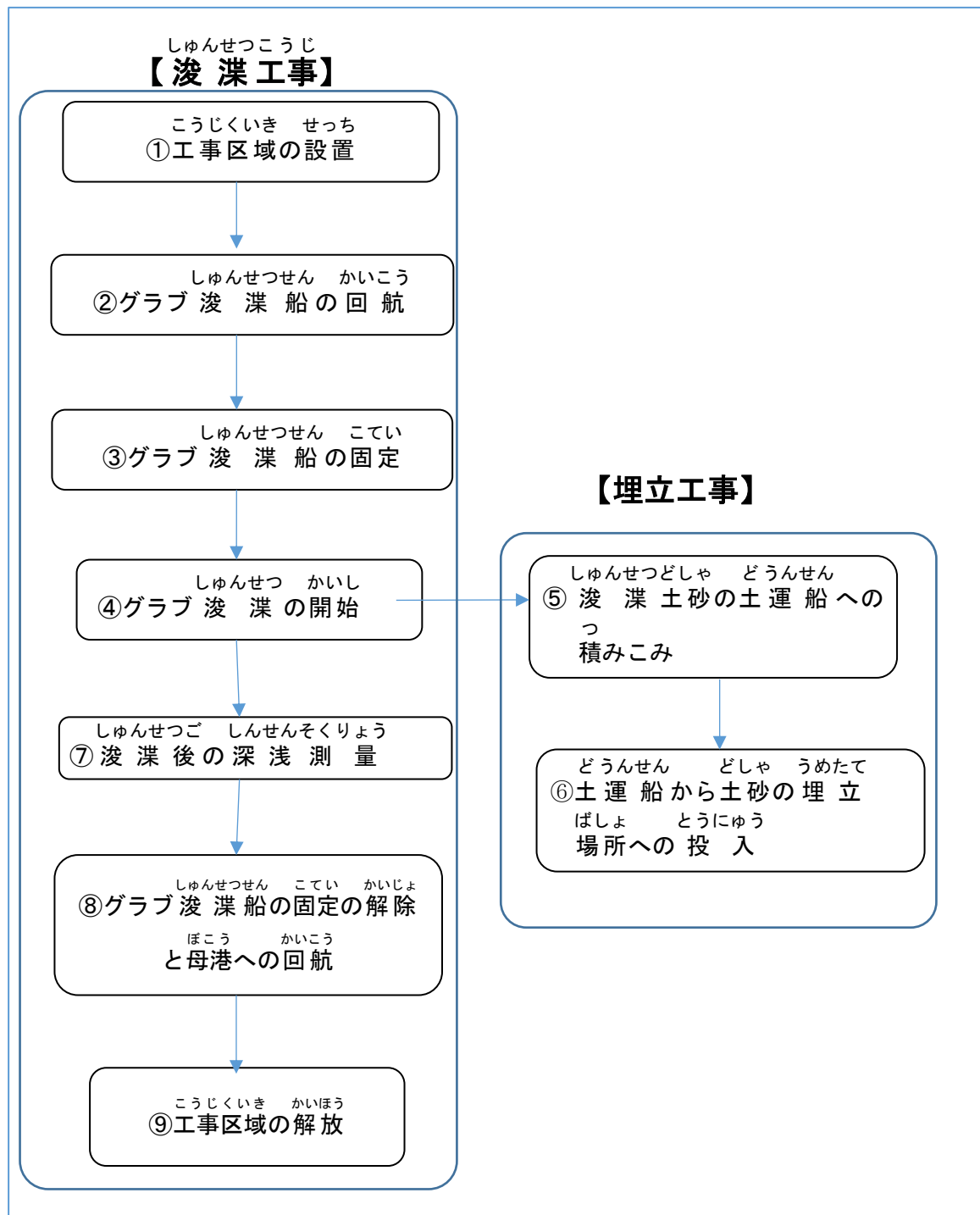
さぎょうせん つ うめたてばしょ はこ
ぶ作業船に積みこんで、埋立場所に運びます。



ず しゅんせつせん
図ー15 Grab 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、Grab 浚 渫 を例に説明します。Grab
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、Grab 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
図ー17 浮標(ブイ)



ず あんぜん か ん し せん
図ー18 安全監視船

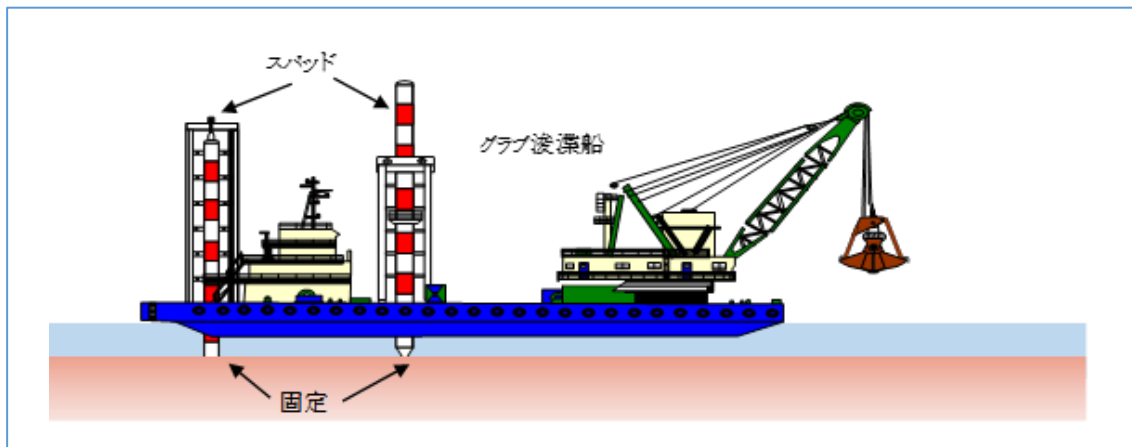
② しゅんせつせん き ち こう さぎょう
グラブ 浚 渫 船を基地港（作業が ないときに 作 業 船が とまって
みなと い こうじげんば こうじ ばしょ い
いる 港 を言います）から工事現場（工事する場所を言います）まで

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。

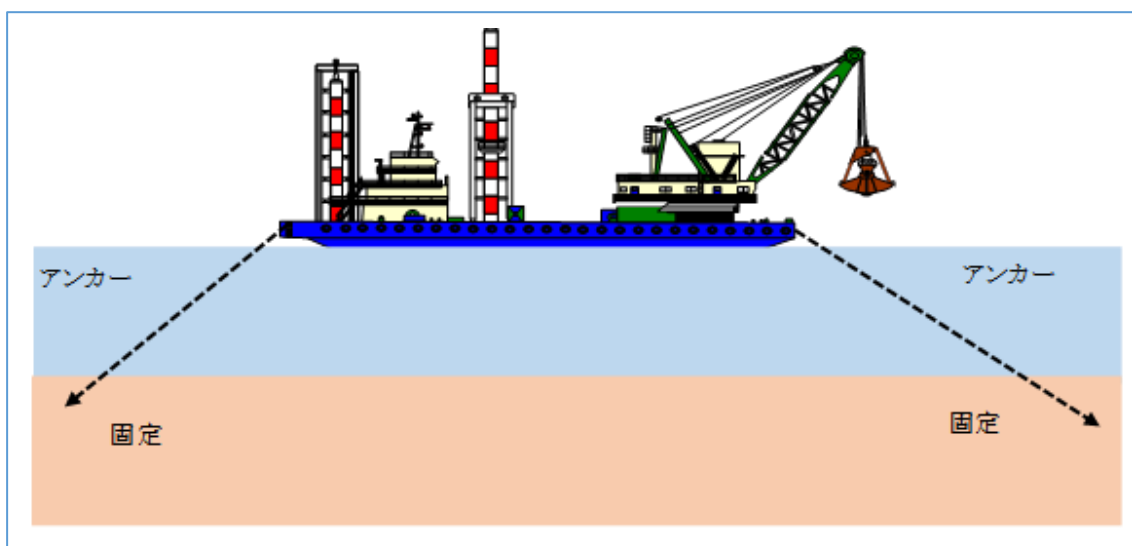


ず 図-19 Grab 浚 渫 船^{しゅんせつせん}の回航^{かいこう}の ようす

- 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。



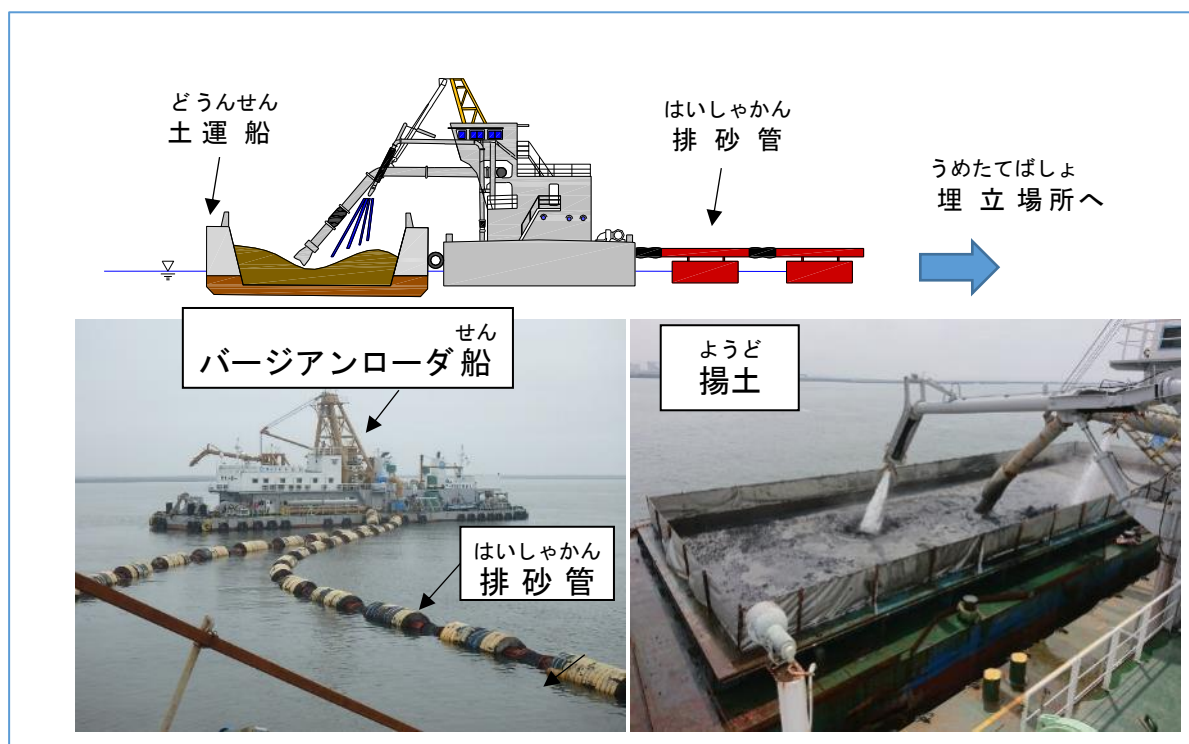
ず おおがた
図ー22 大型のグラブバケット

- 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。

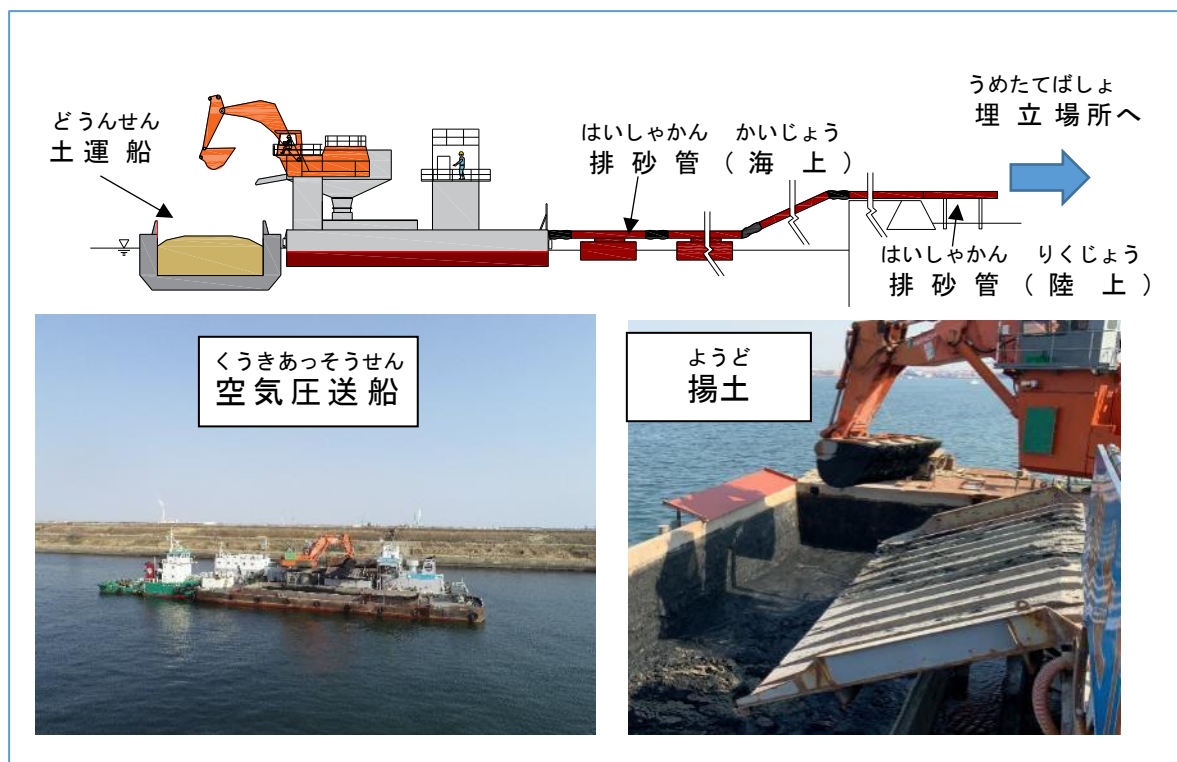


図-23 土運船への浚渫土砂の積みこみの ようす

- 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

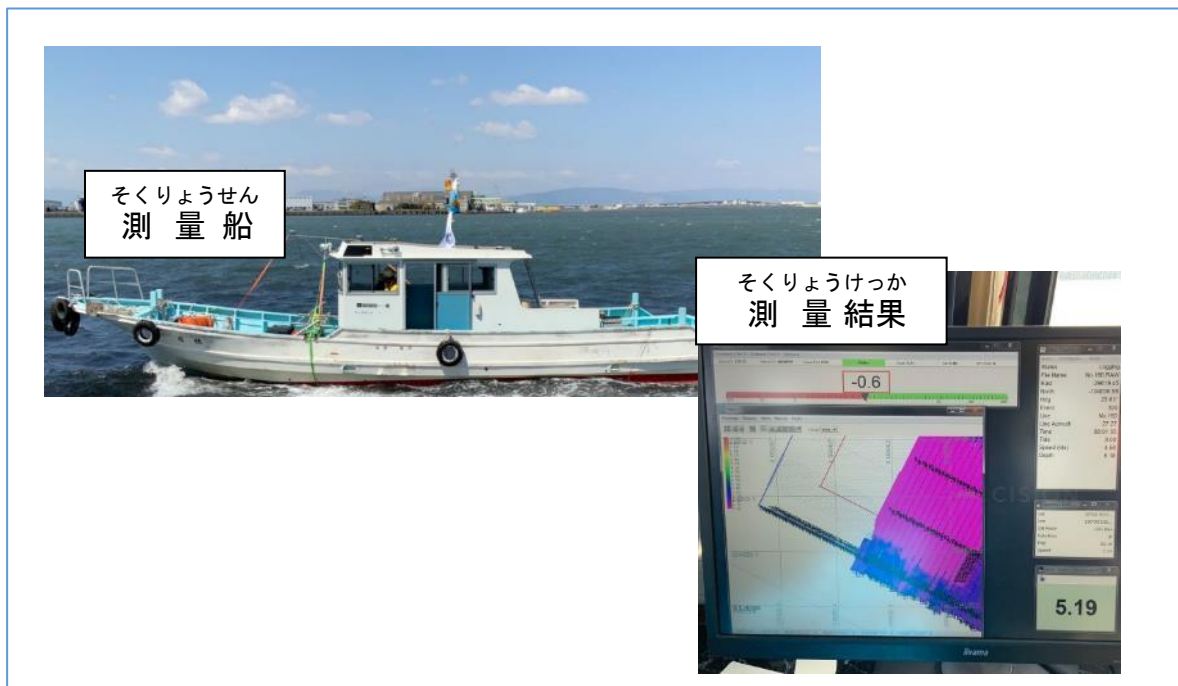


ず くうきあっそうせん
図-25 空気圧送船



ず せん
図ー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
 を深浅測量と呼びます。深浅測量は、船から海底に向かって
 おんぱだ はか
 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。

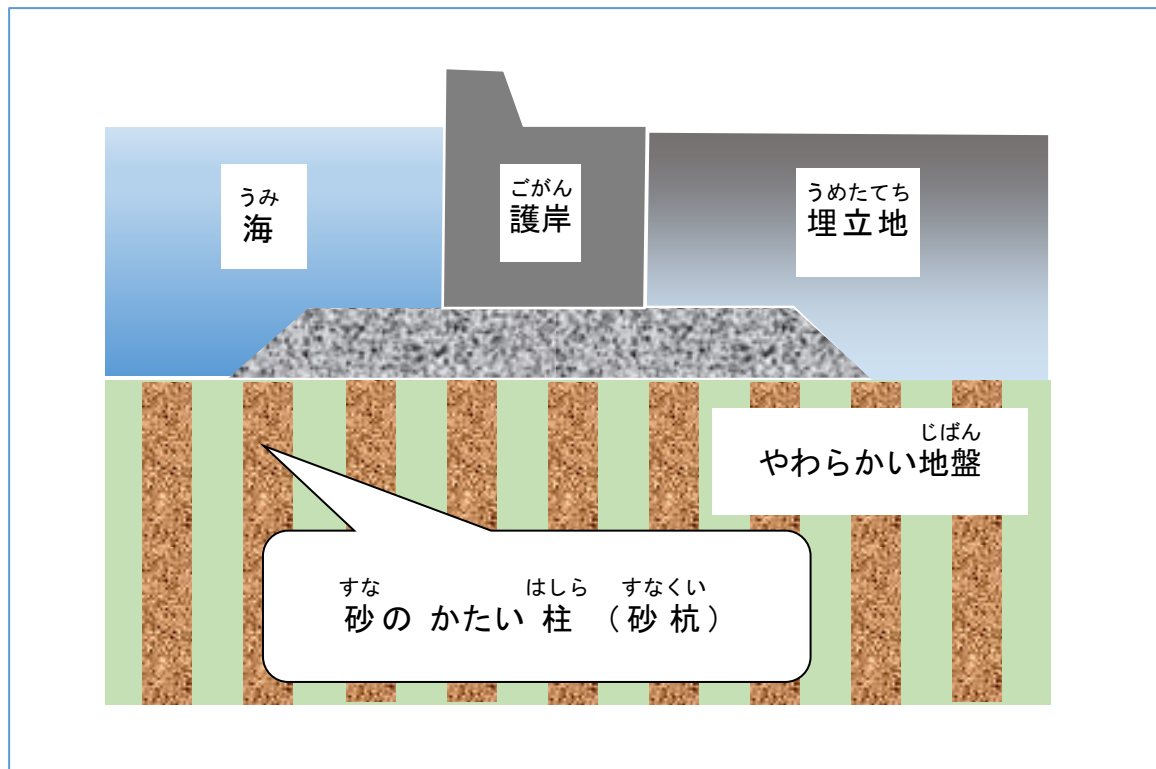
2.2 地盤改良工事

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。



ず じばん すな はしら
図-28 やわらかい地盤に砂で かたい柱をつくる

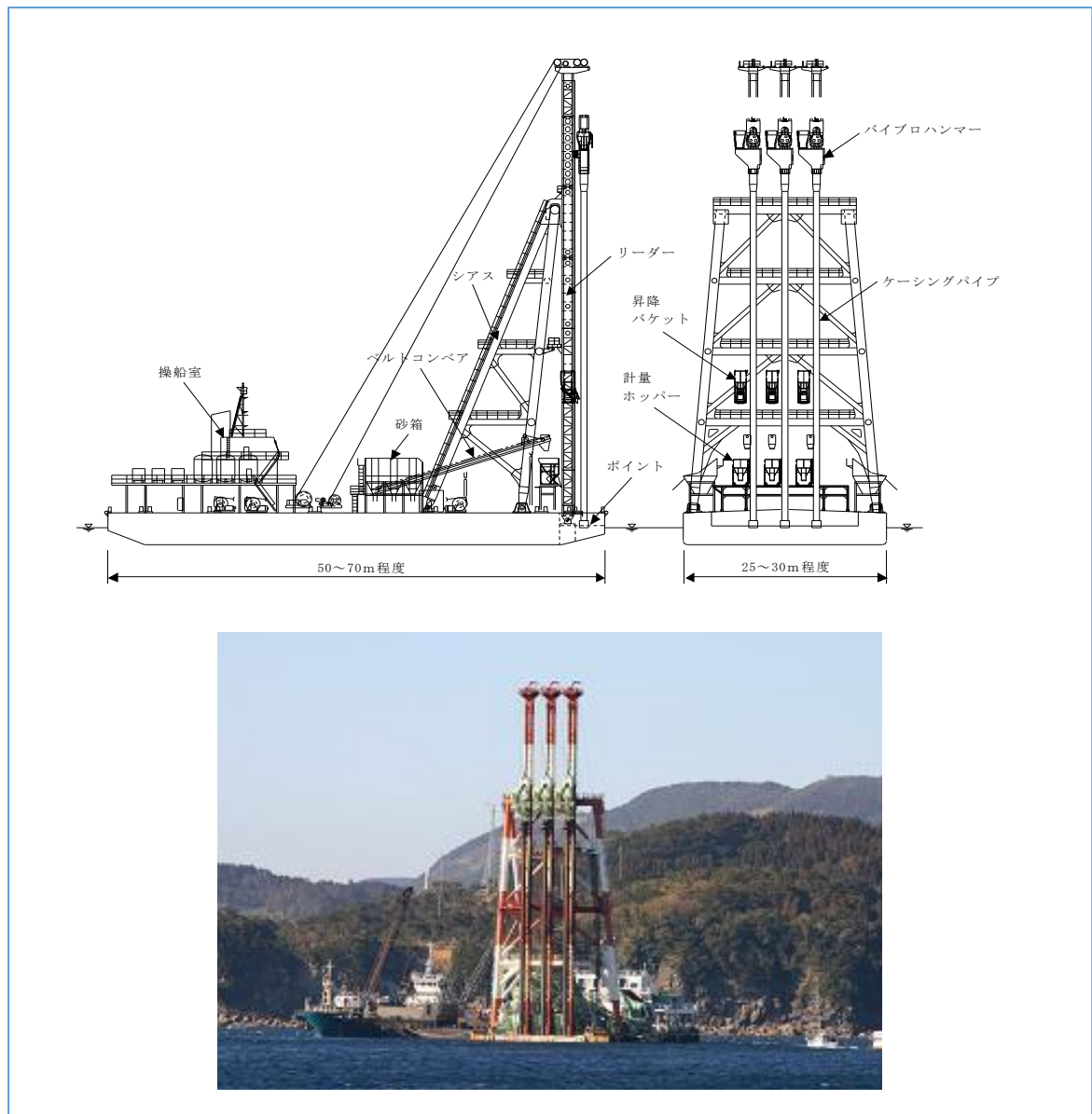
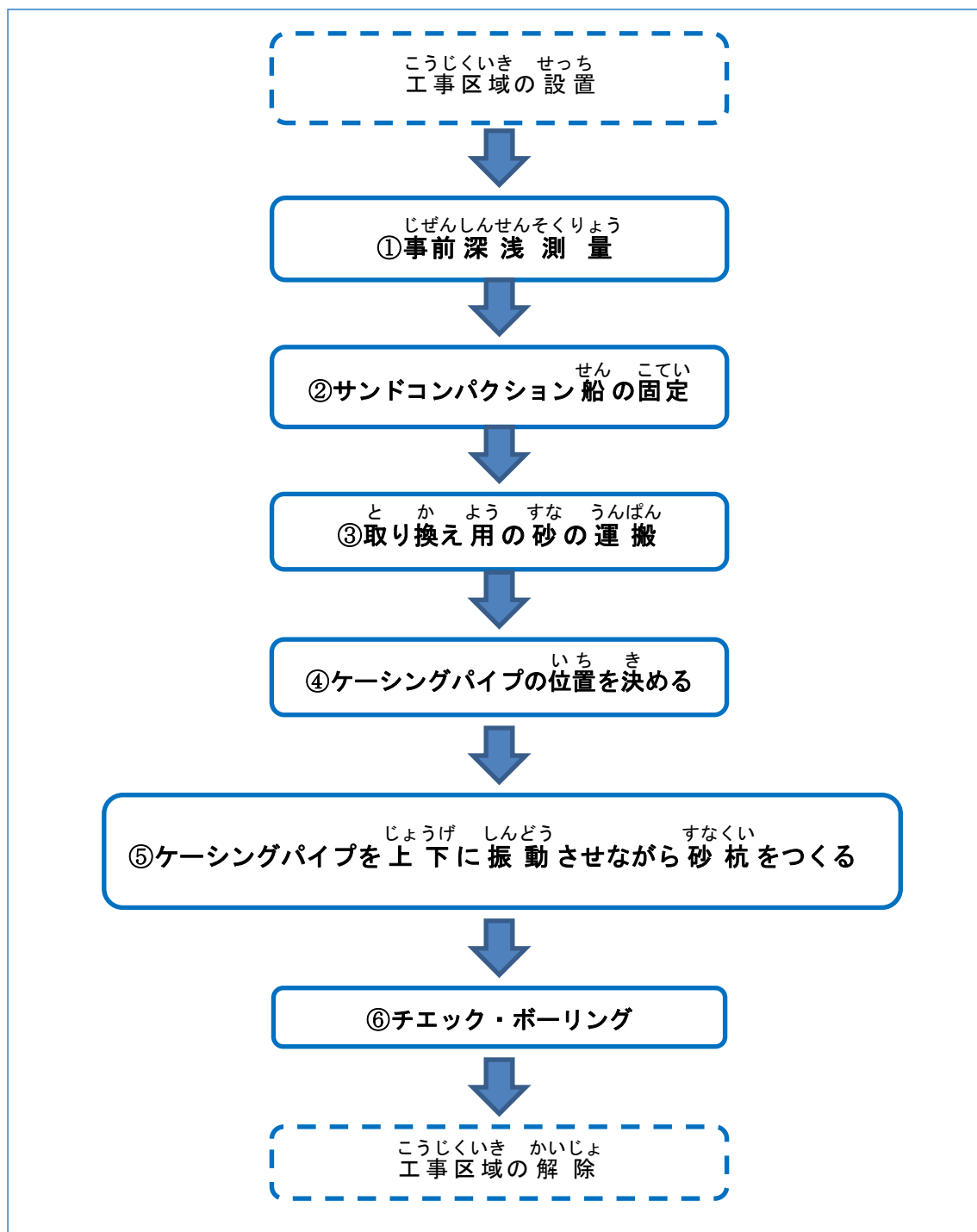


図-29 サンドコンパクション船

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。



図-31 現場の深浅測量のようす

②サンドコンパクション船を海の工事現場に固定します。サンドコンパクション船は、引船でえい航されて工事現場に入ります。揚錨船によりアンカーを設置し、サンドコンパクション船の前と後を6本のワイヤで固定します。

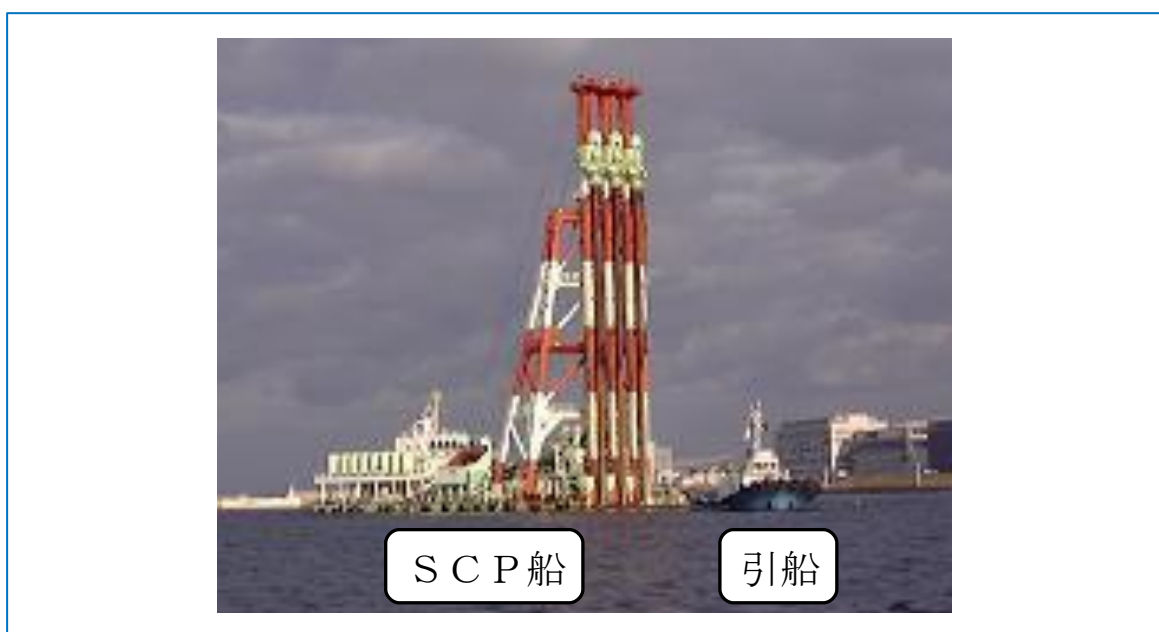


図-32 サンドコンパクション船の現場への回航のようす

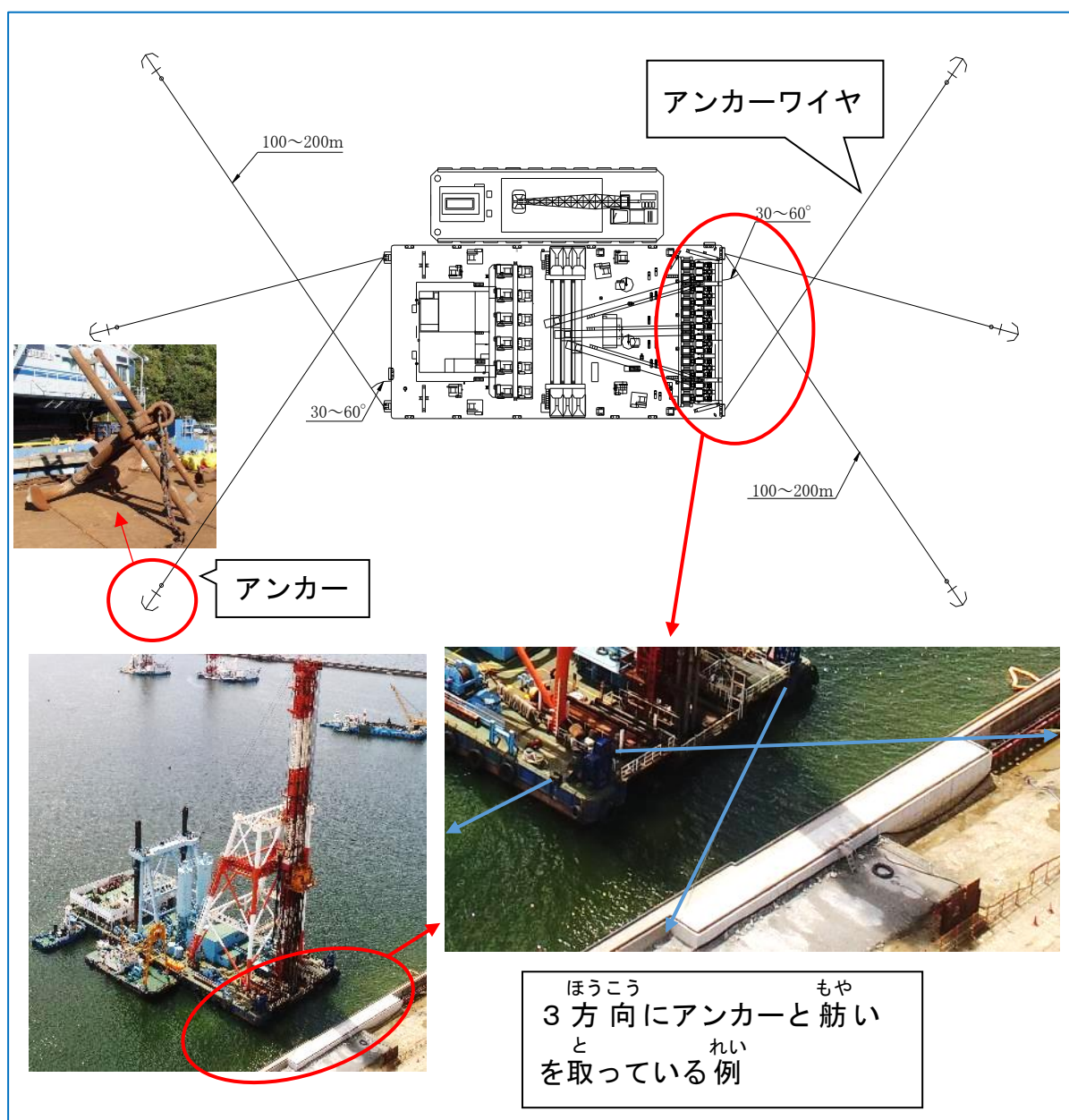
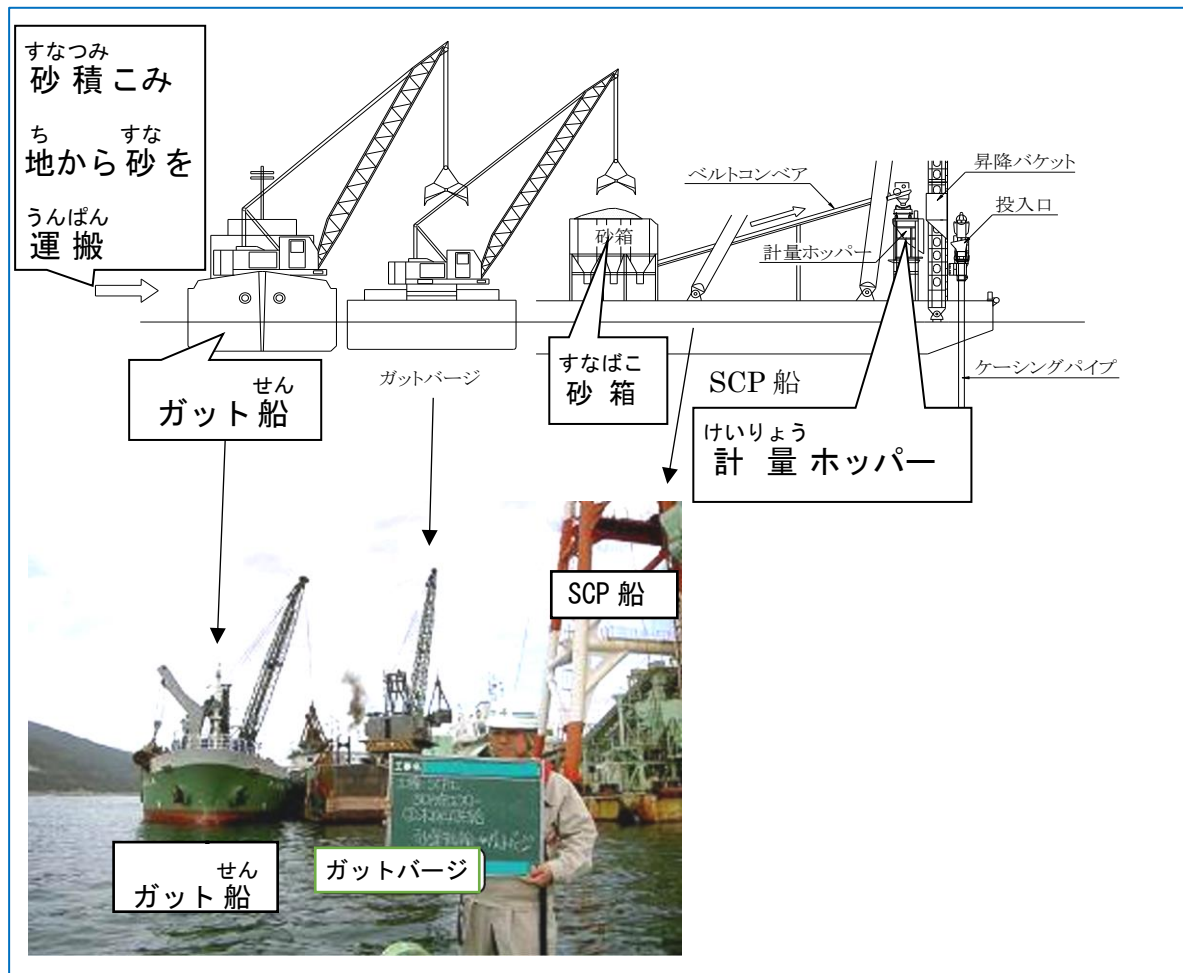


図-33 上から見たサンドコンパクション船の
固定方法

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。

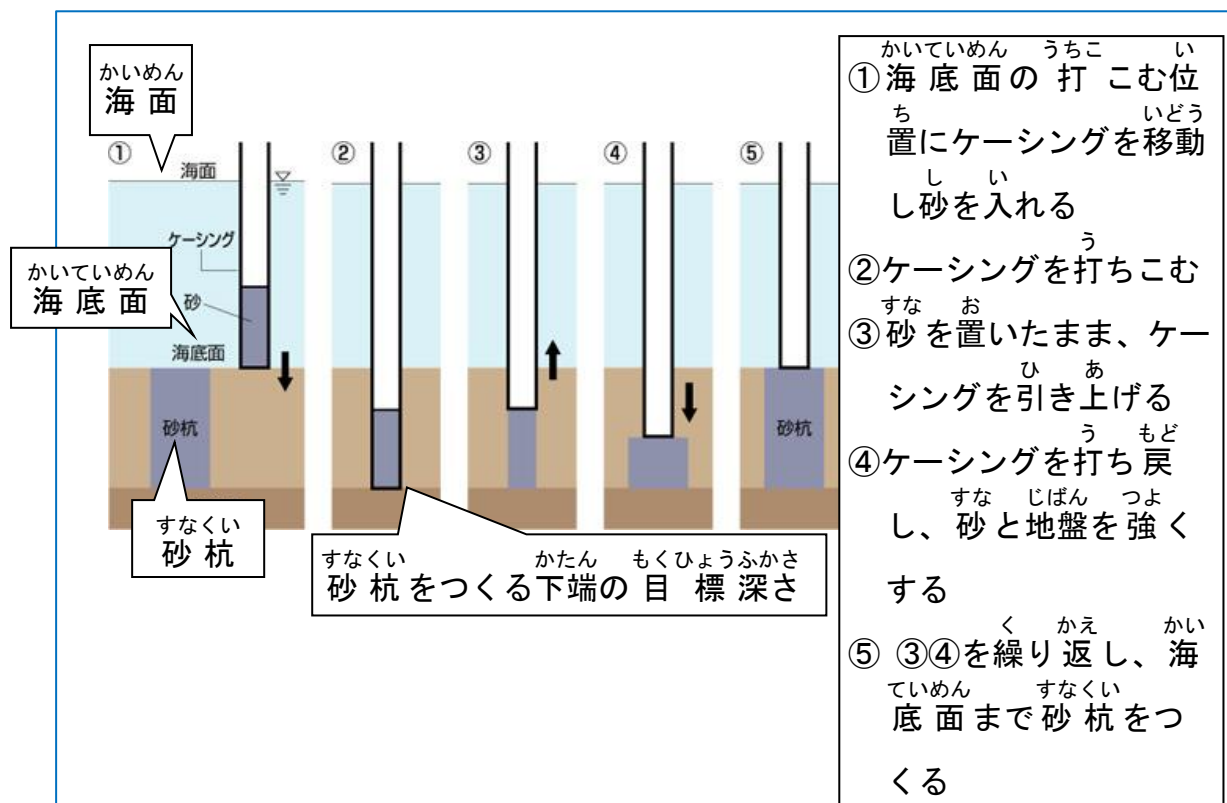


図－34 砂を運ぶ順序

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

2.3.1 もくてき 目的

①鋼矢板工事の目的は、岸壁や護岸をつくるとき、海に土砂がくずれないようにする壁（土留壁と呼びます）をつくるために行います。

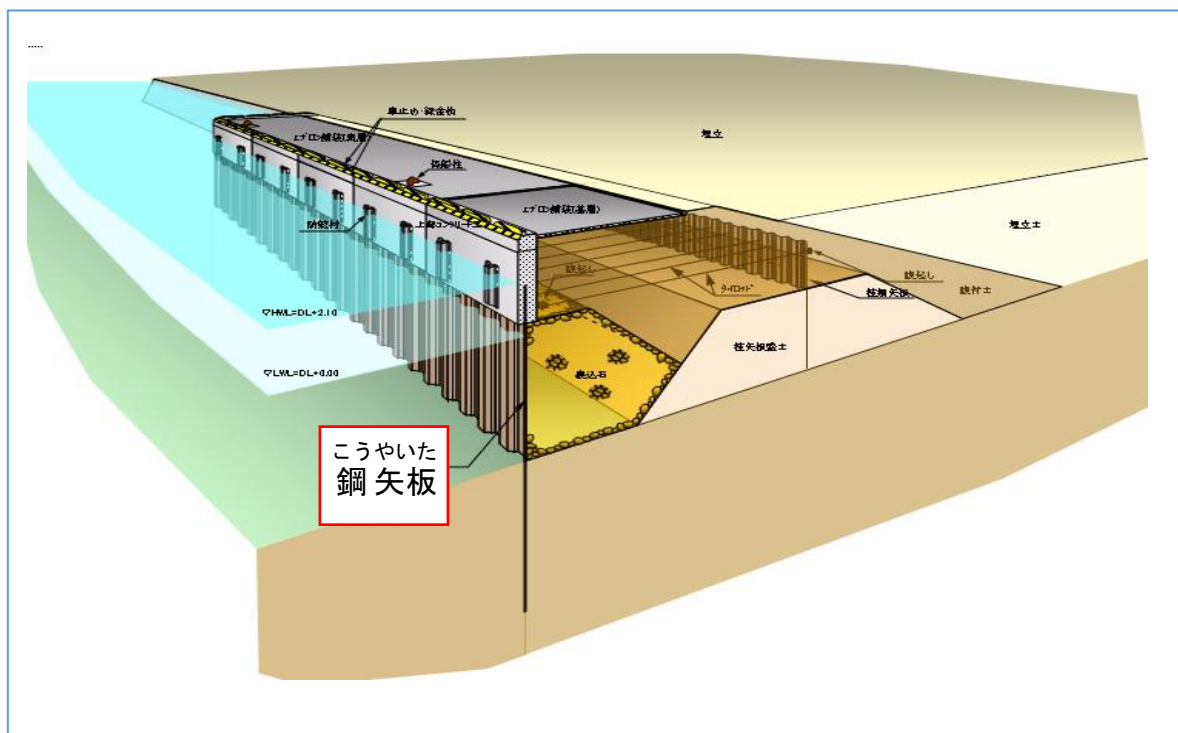
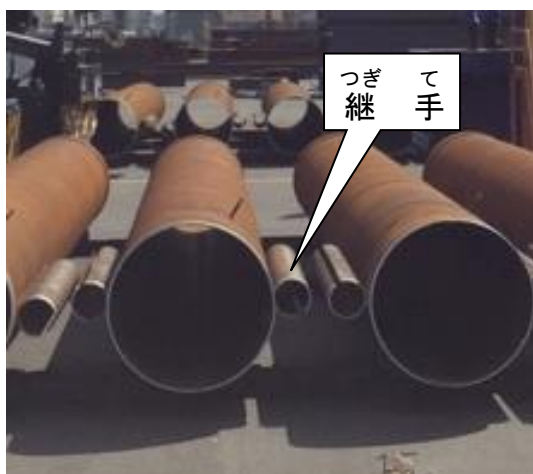


図-38 こうやいた がんべき れい
鋼矢板で つくった岸壁の例

②鋼矢板は、鉄の うすい板で つくられています。1枚の鋼矢板の
両側は、継手と言われる鋼矢板と鋼矢板をつなぐフックのよう
な形になっています。継手を つなぎ合わせることで、土砂をくず
れないようにする壁ができます。



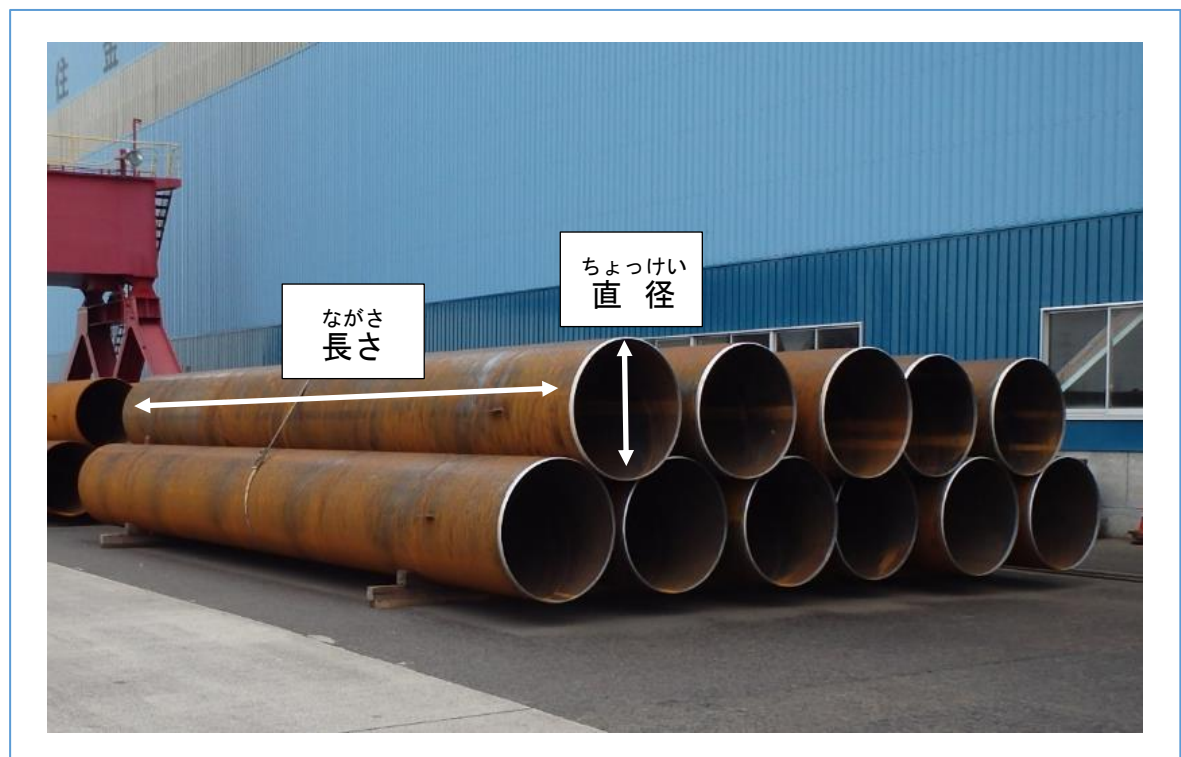
ず 図-39 こうやいた こうやいた 鋼矢板と鋼矢板を つなげた ようす



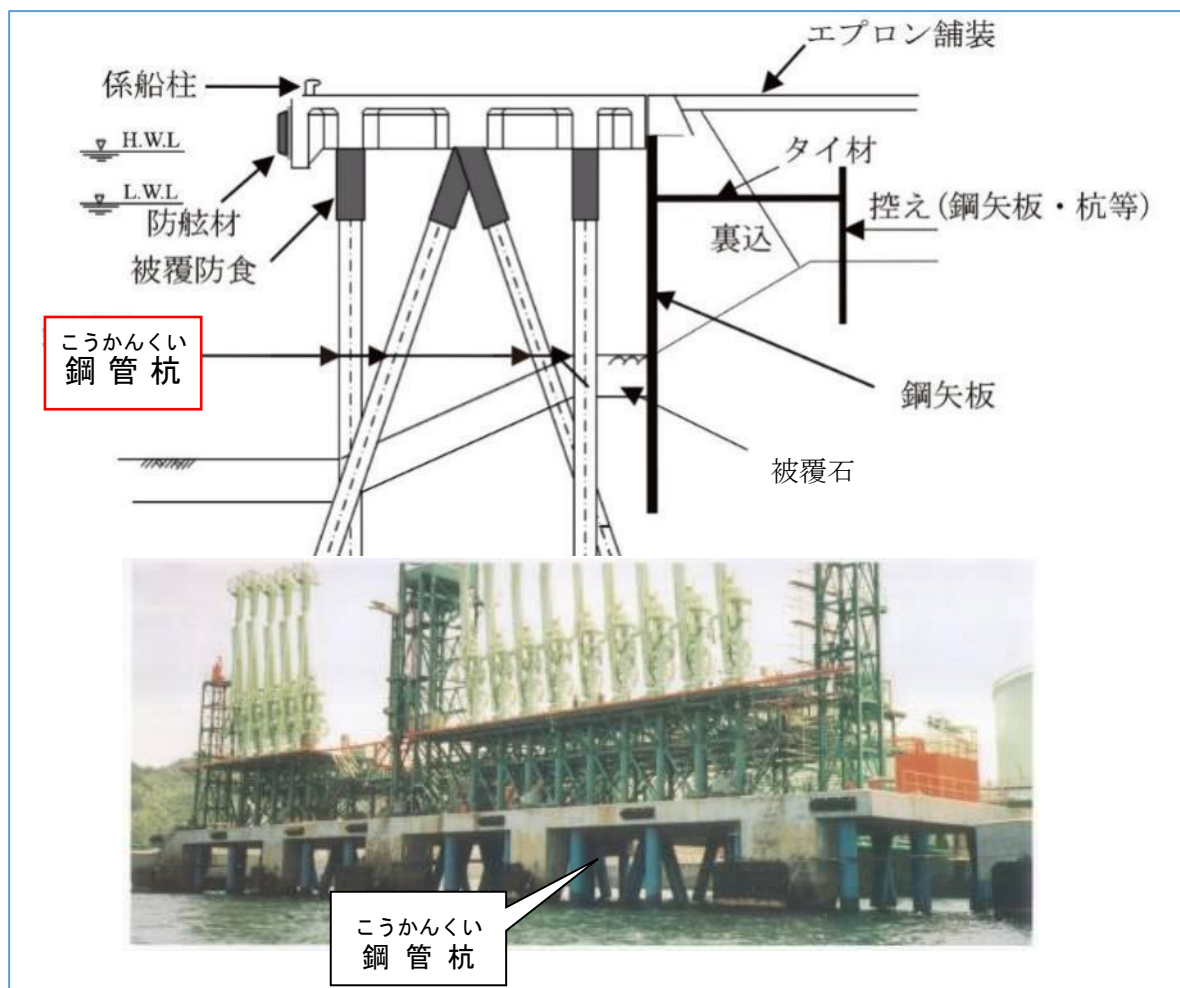
ず 図-40 こうかん やいた こうかん やいた かべ 鋼管矢板と鋼管矢板で壁を つくっている ようす

③杭工事の目的は、^{くいかうじ} 杭工事、^{もくてき} 目的は、^{さんばし} せんばし、^{うみ} ドルフィンなどの海の^{こうぞうぶつ} 構造物を ^{はしら} のせる 柱
をつくることです。

④杭は、^{くい} いろいろな^{しゅるい} 種類があります。^{こうかんくい} 鋼管杭は、^{てつ} 鉄の ^{いた} うすい板をま
るくして つくられた ^{かたち} パイプの ^{くい} 形をした杭です。^{こうかんくい} 鋼管杭は、^{ちよっけい} 直 径
が ^{センチメートル} 40～50 c m から ^{メートルいじょう} 1 m 以上のものまで、^{おお} いろいろな大
きさのものが あります。^{メートル} 2 m をこえる大きなものも あります。ま
た、^{なが} 長さも ^{メートル} 20～40 m になるものも あります。



ず 図－41 ^{こうかんくい} 鋼管杭の例 ^{れい}



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。

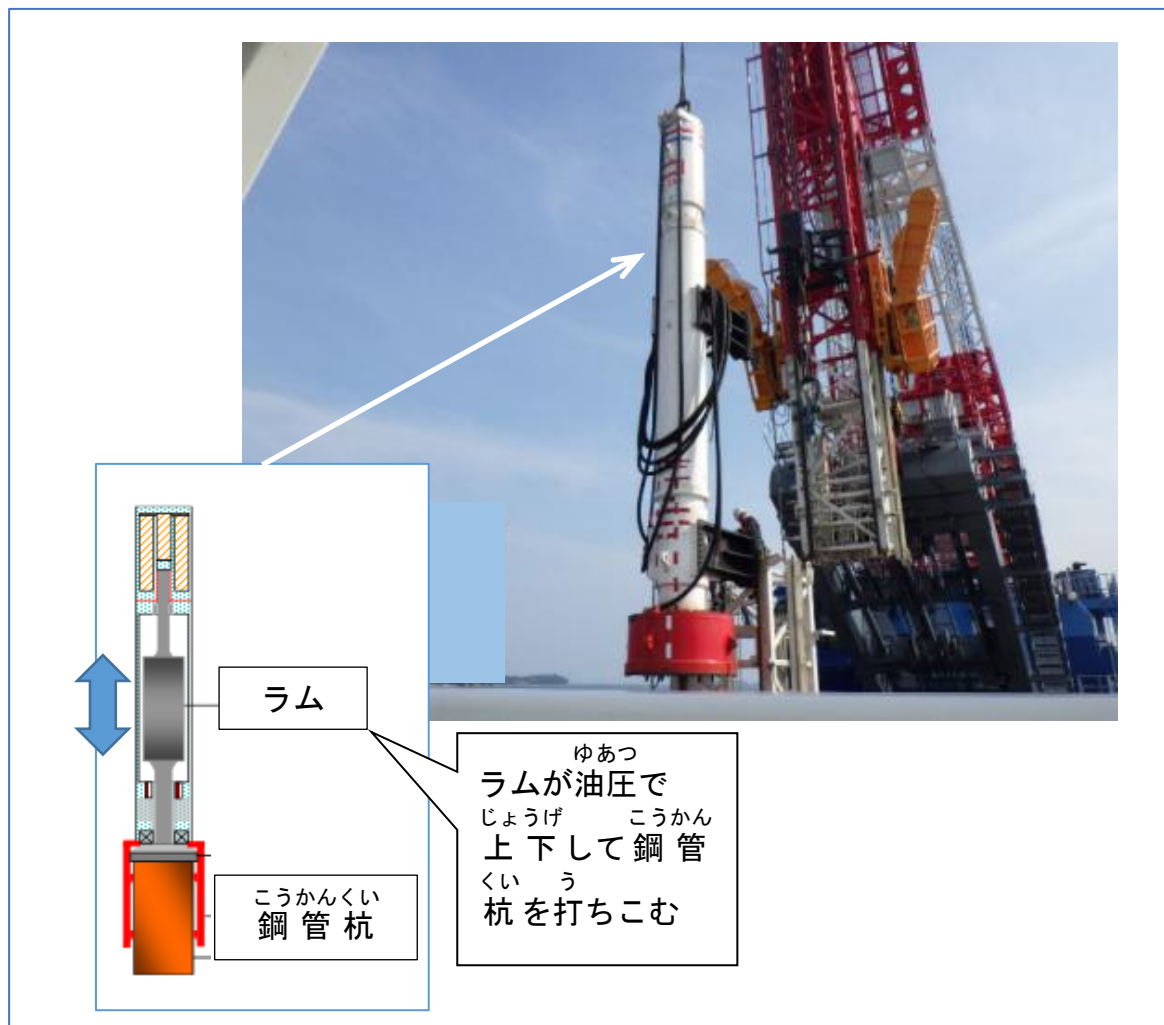
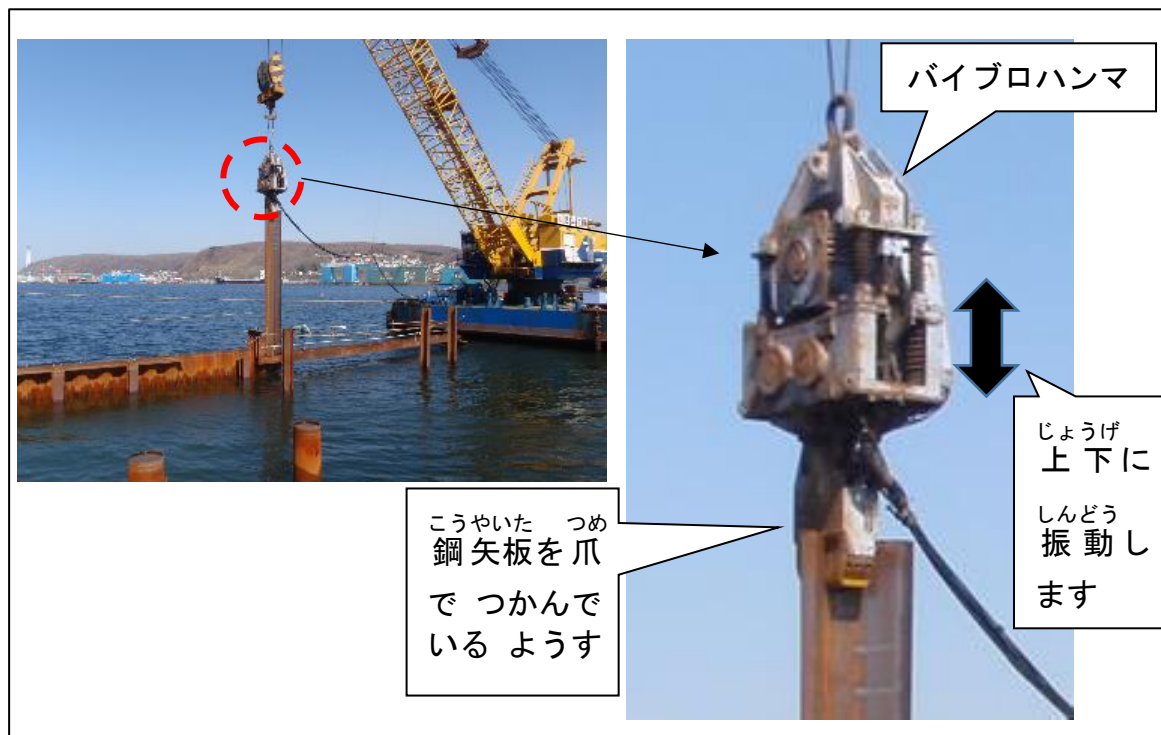


図-45 油圧ハンマの例

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}ジェットとは、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。

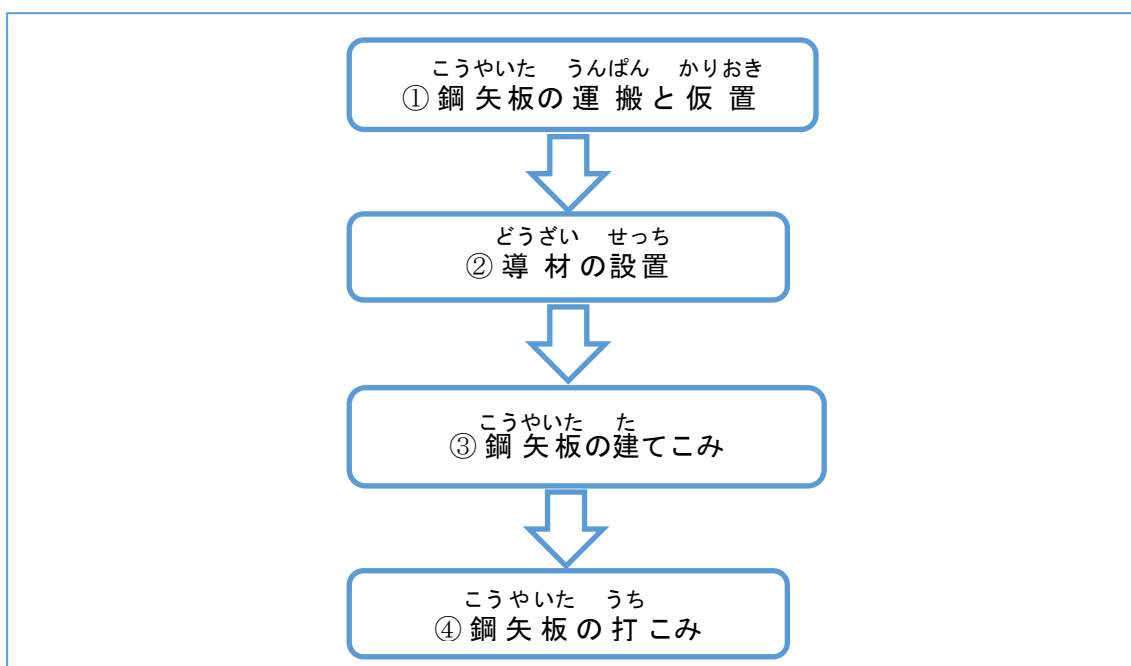
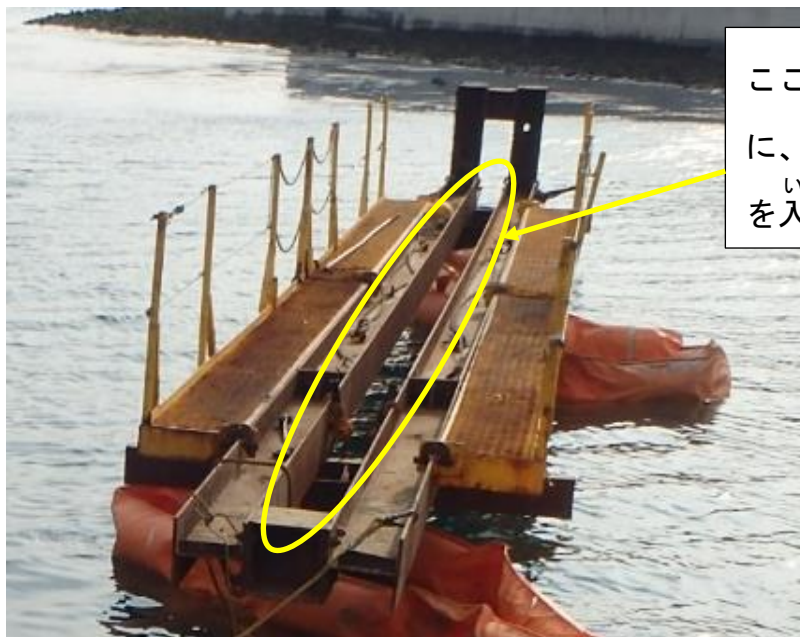


図-48 鋼矢板工事の手順

- 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。



ここの あいた ところ
に、まっすぐに鋼矢板
を入れる。

図－49 導材を海につくった 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。



ず 図-50 こうやいた 鋼矢板をクレーンで つり上げて
どうざい 導材に入れている ようす

- きじゅうきせん 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 つかみます。バイブロハンマを動かして、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。

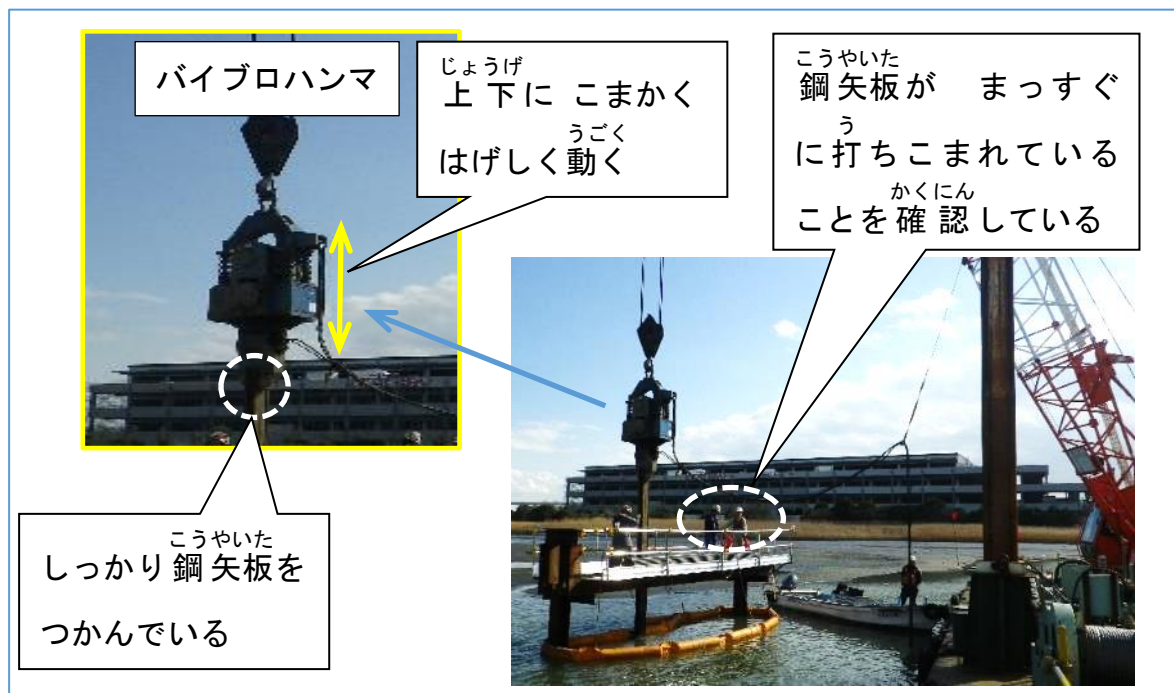
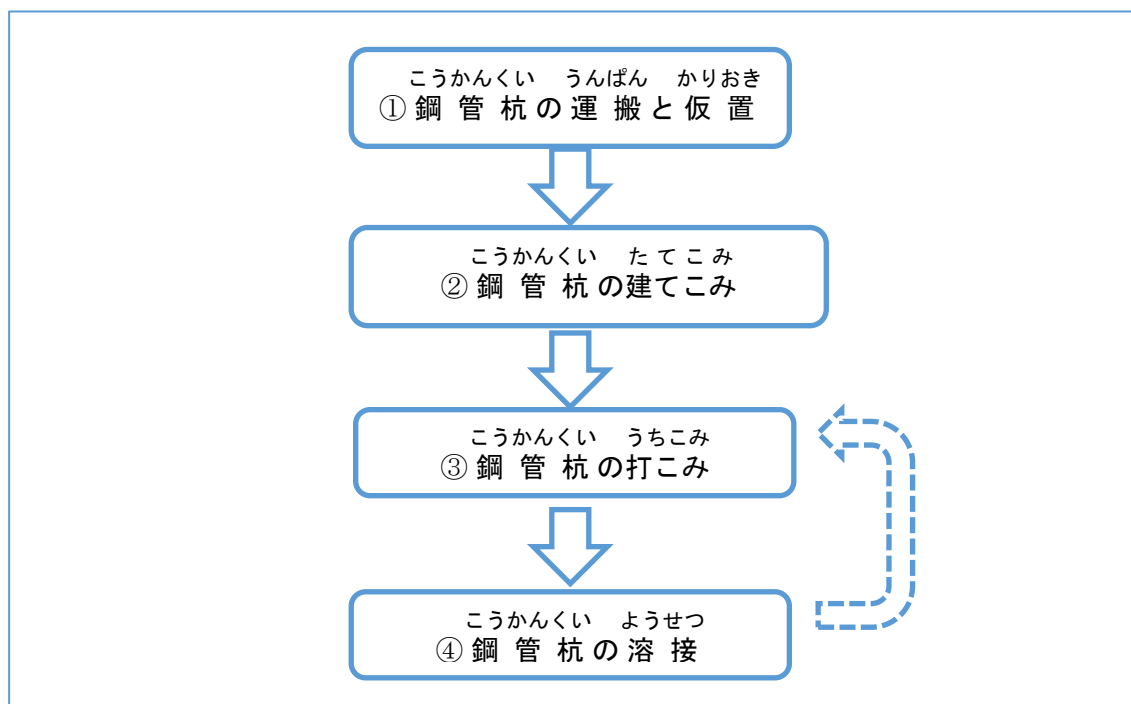


図-51 バイブロハンマをつかった
鋼矢板の打ちこみのようす

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 こうかんくい こうじ てじゅん
図－52 鋼管杭工事の手順

- ① 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、木材を下に置き、その上に置きます。また、転がらないように歯止め（キャンバー）を置きます。



ず こうかんくい お
図－53 鋼管杭を置いている ようす

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
 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、玉掛の金具（シャックル、ワイヤー）をつけます。鋼管杭を
 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
 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、
 海底まで鋼管杭をおろします。



図－54 台船から杭打船への鋼管杭の つりこみ

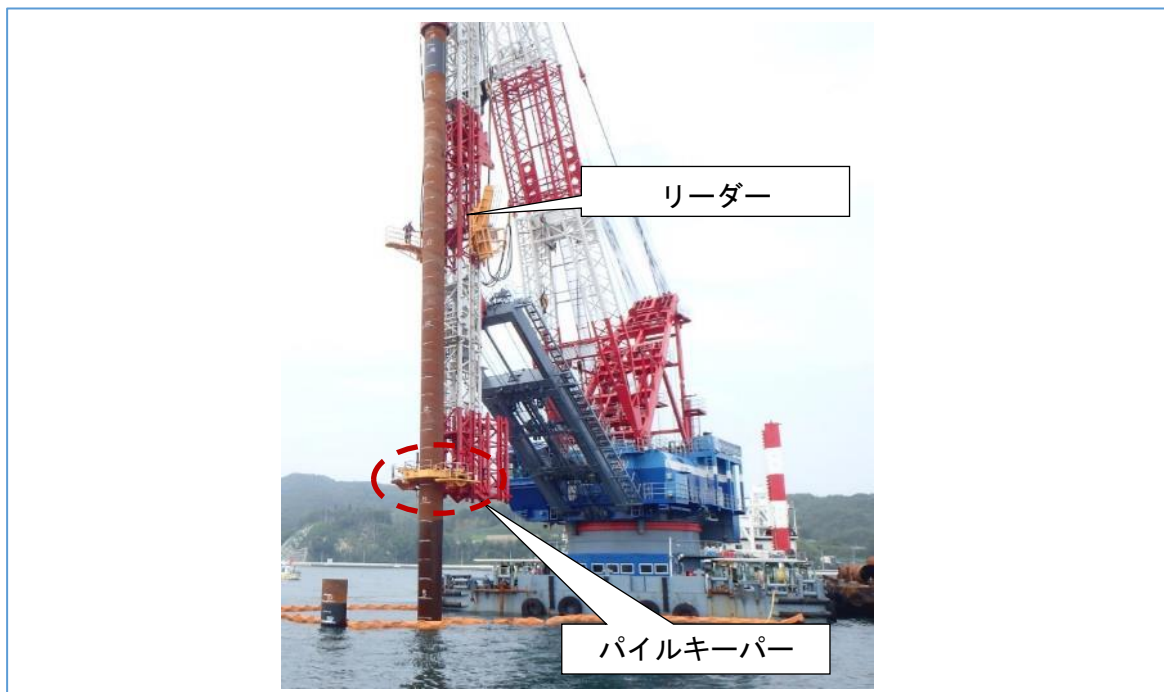


図-55 鋼管杭を杭打船に固定している ようす



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。

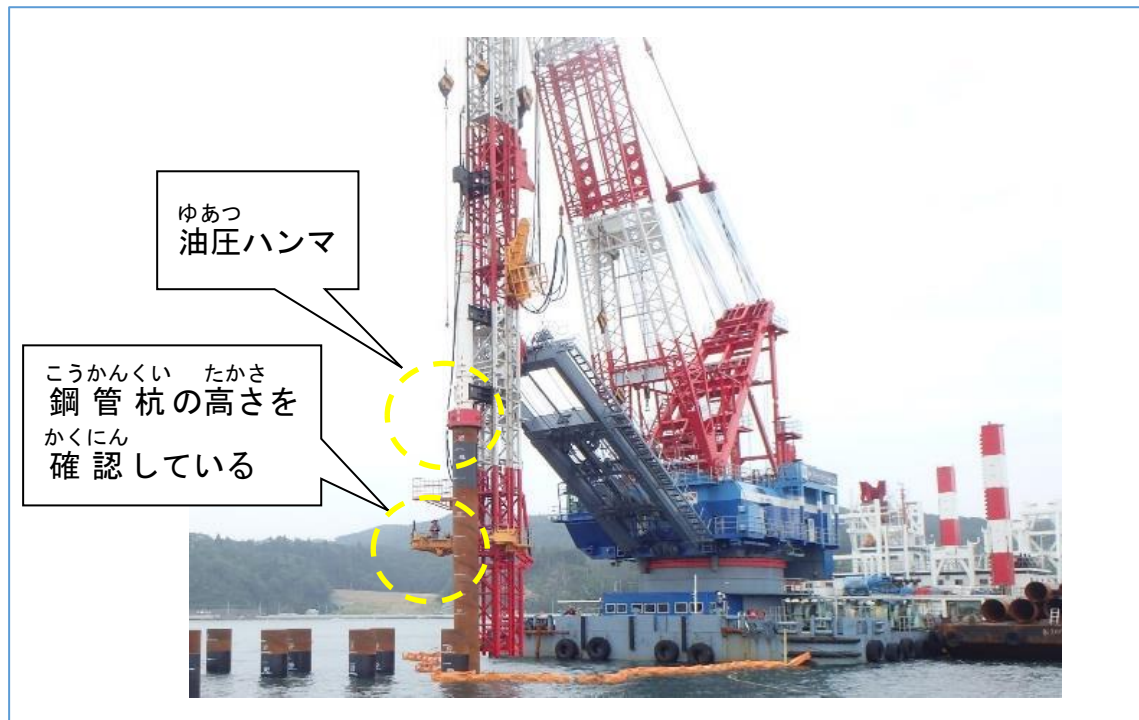


図-57 杭打船による鋼管杭の打ちこみのようす

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。

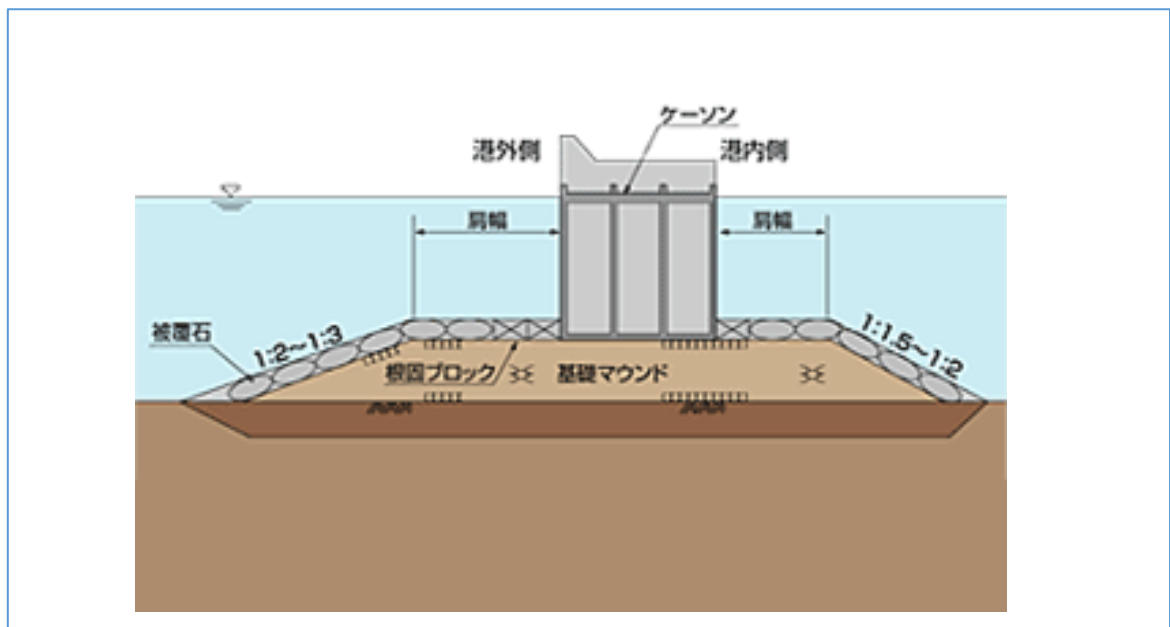


図-59 防波堤と基礎マウンド

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。

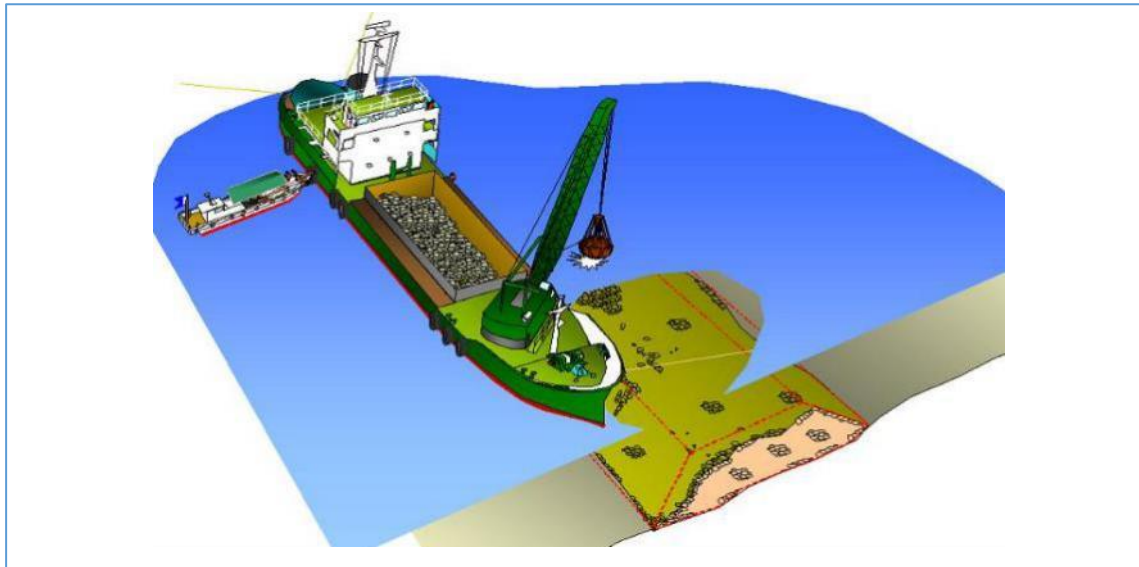


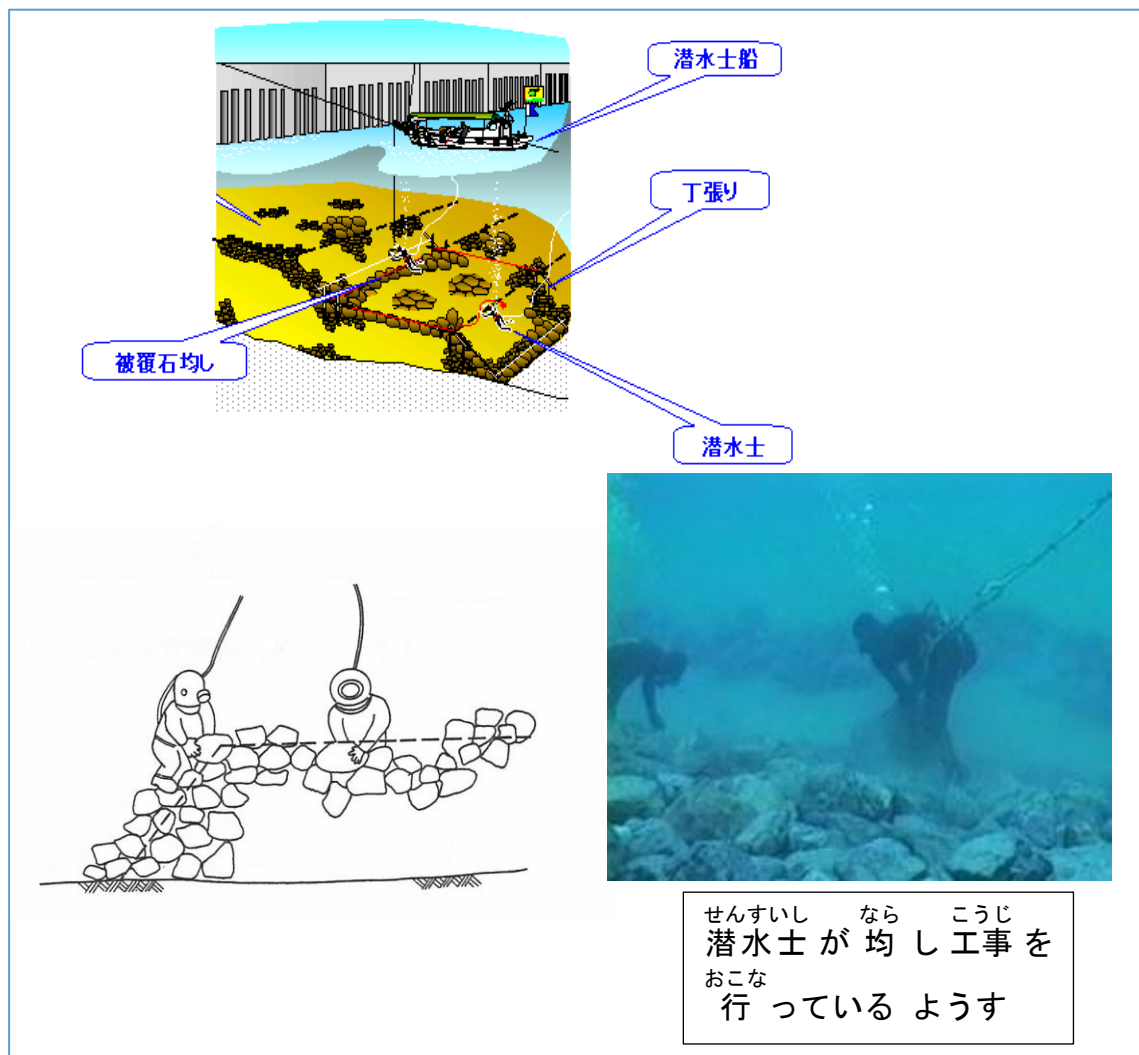
図-60 ガット船による基礎捨石投入のようす



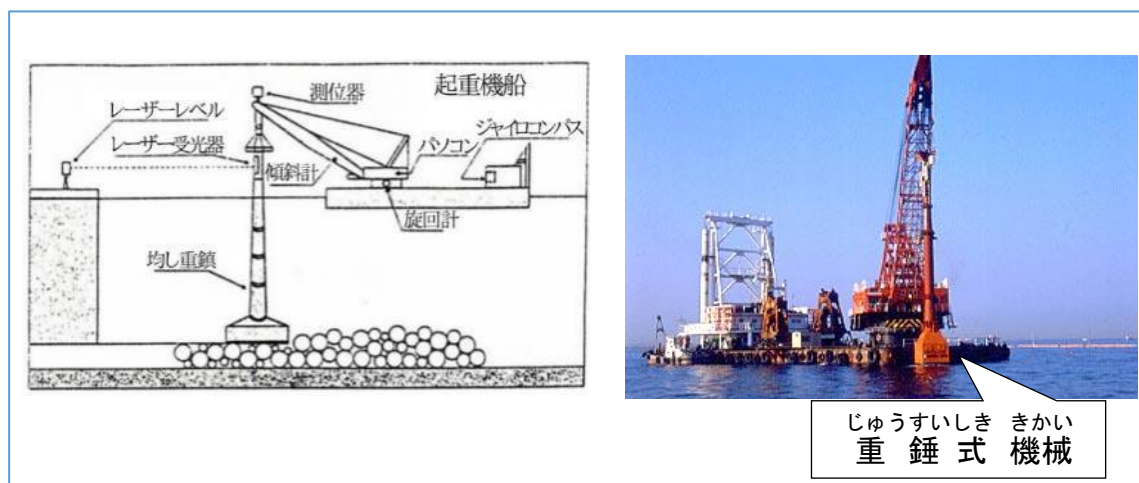
図-61 底開き式 運搬船による基礎捨石投入の ようす

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

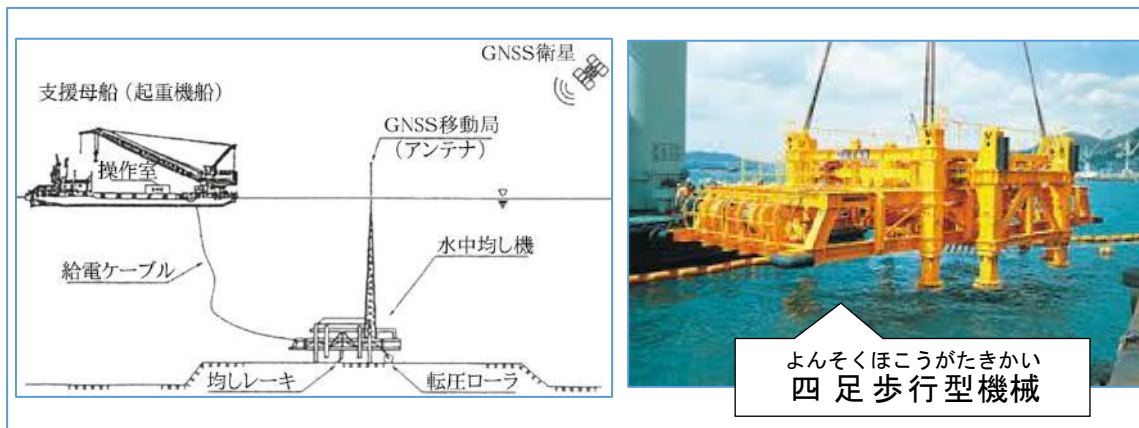


図-64 よんそくほこうがたきかい 四足歩行型の機械による均し工事のようす

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。

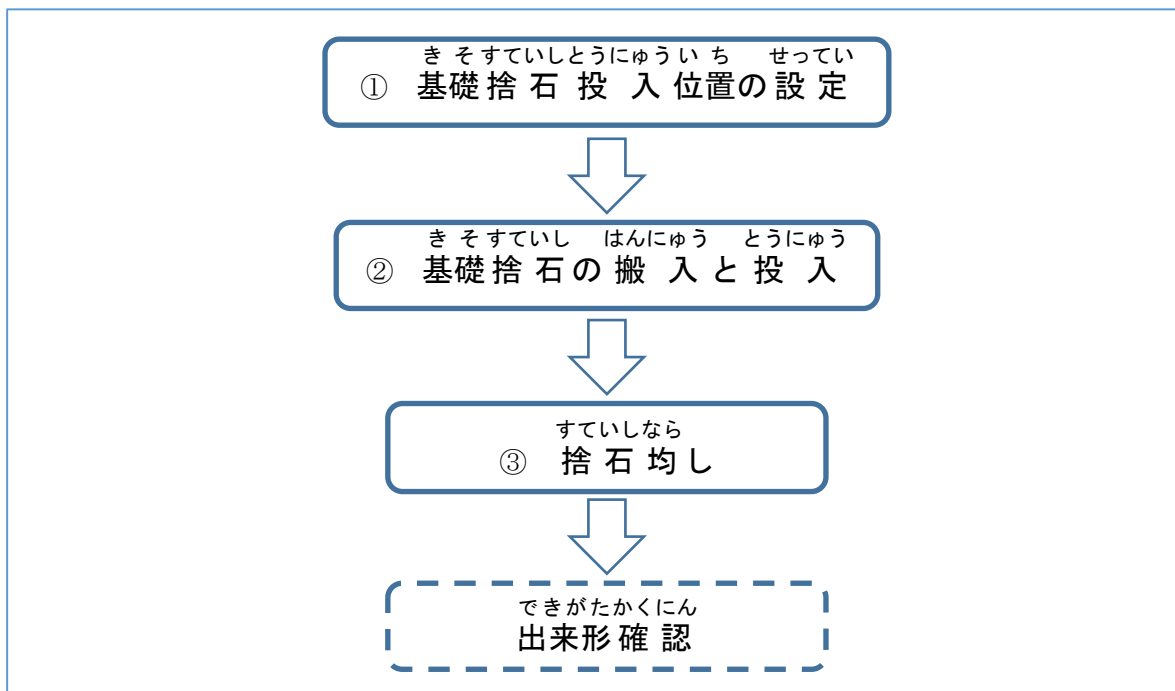


図-65 工事の手順

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。



図ー66 基礎捨石の大きさや形を確認している ようす

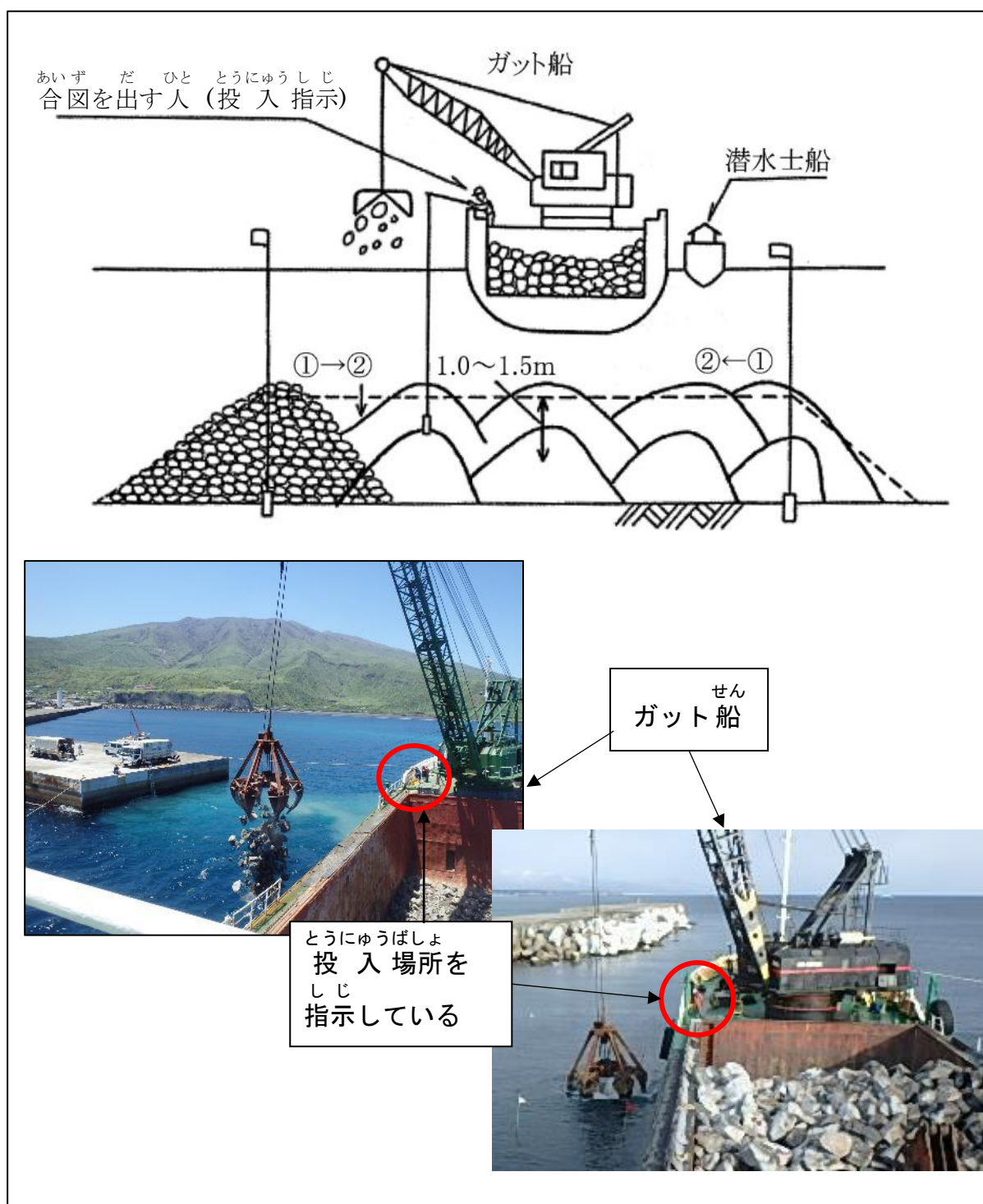
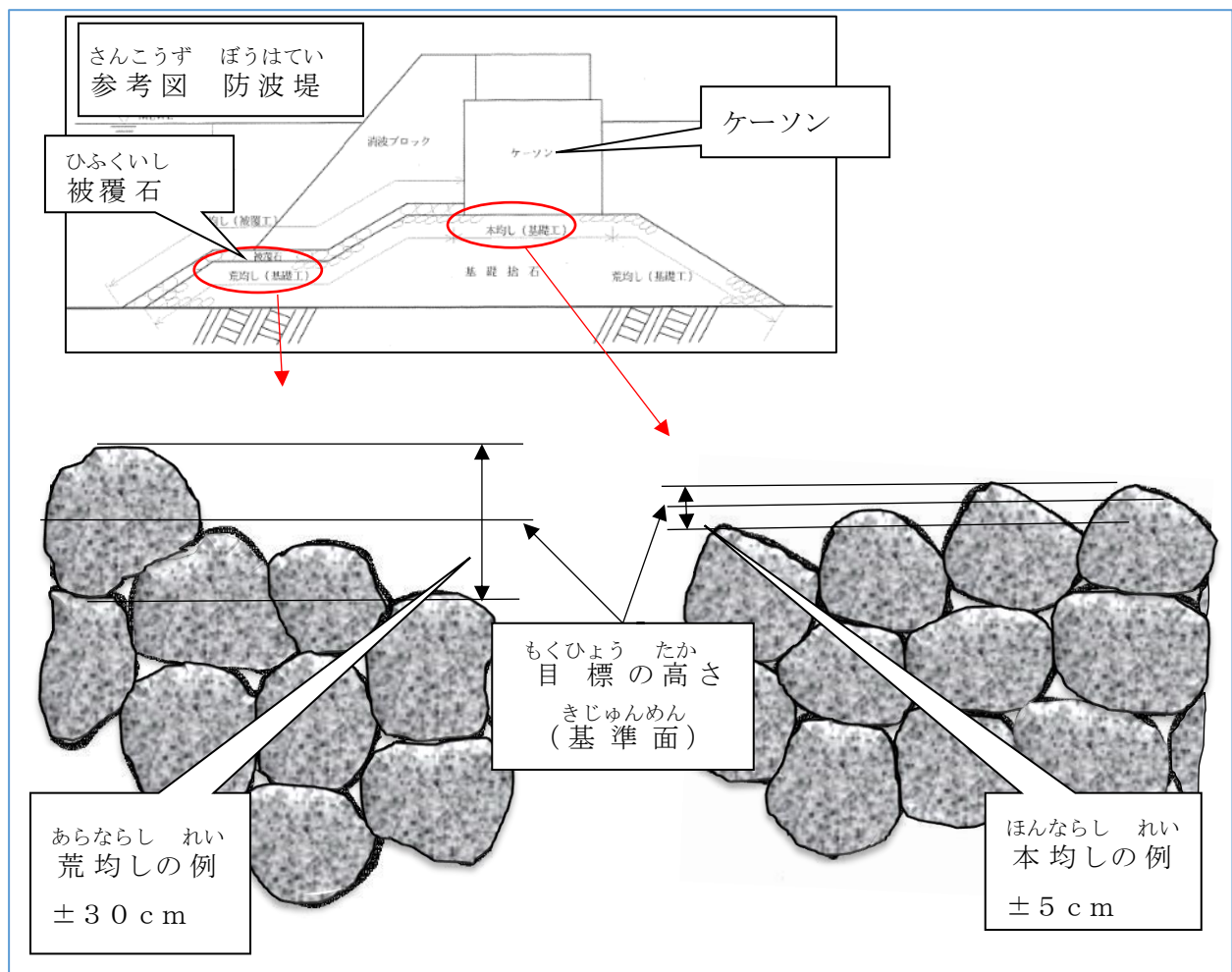


図-67 基礎捨石投入の場所の指示と投入

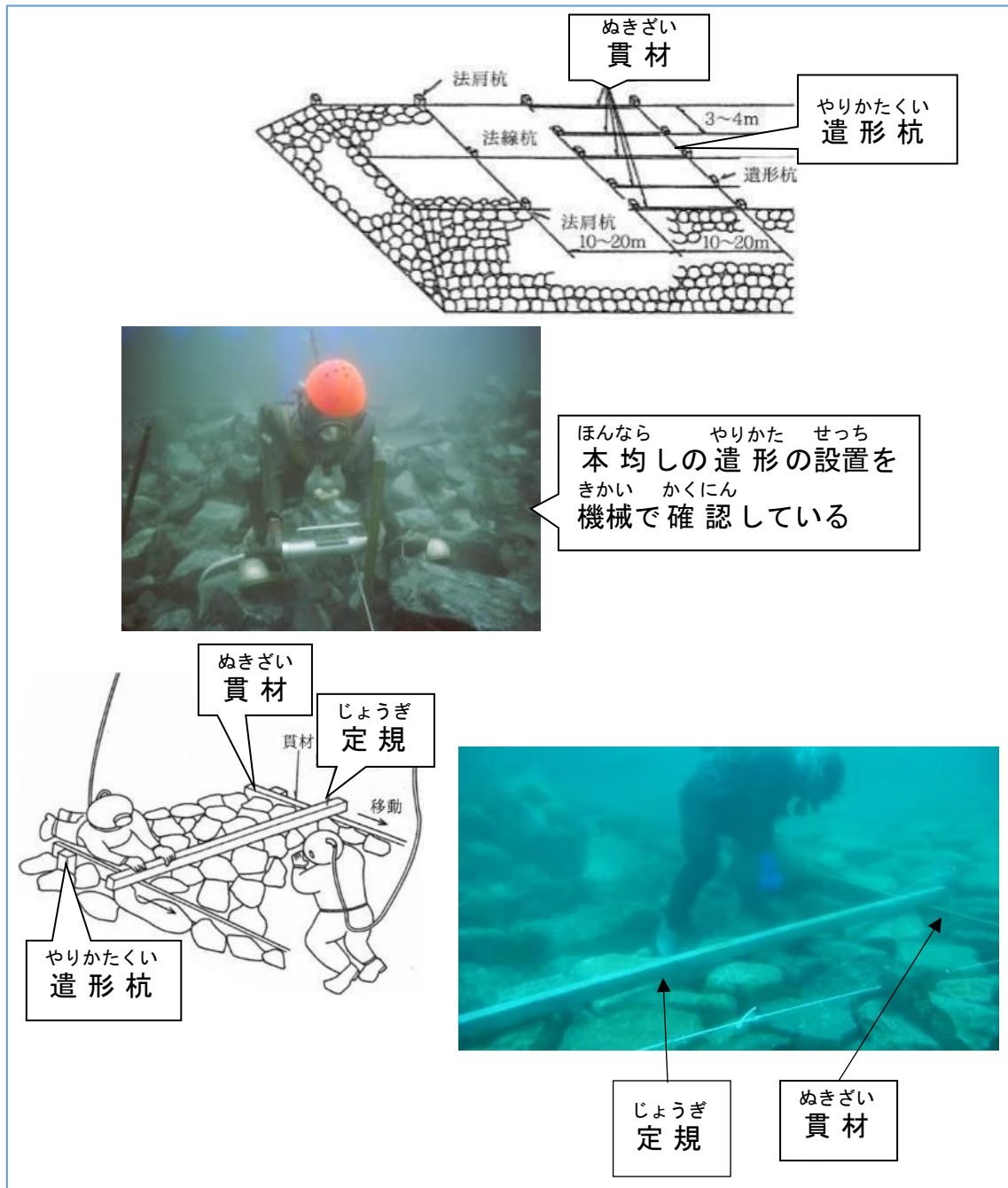
③「荒均し」は、均しの目標とする高さ（基準面と言います）に対して凸部と凹部の差がでないように、捨石を取りのぞいたり、置いた

りして、高さを調整します。目標の高さから $\pm 10 \text{ cm}$ 、 $\pm 30 \text{ cm}$ または $\pm 50 \text{ cm}$ 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 $\pm 5 \text{ cm}$ 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。



ず
図-68 本均しと荒均し



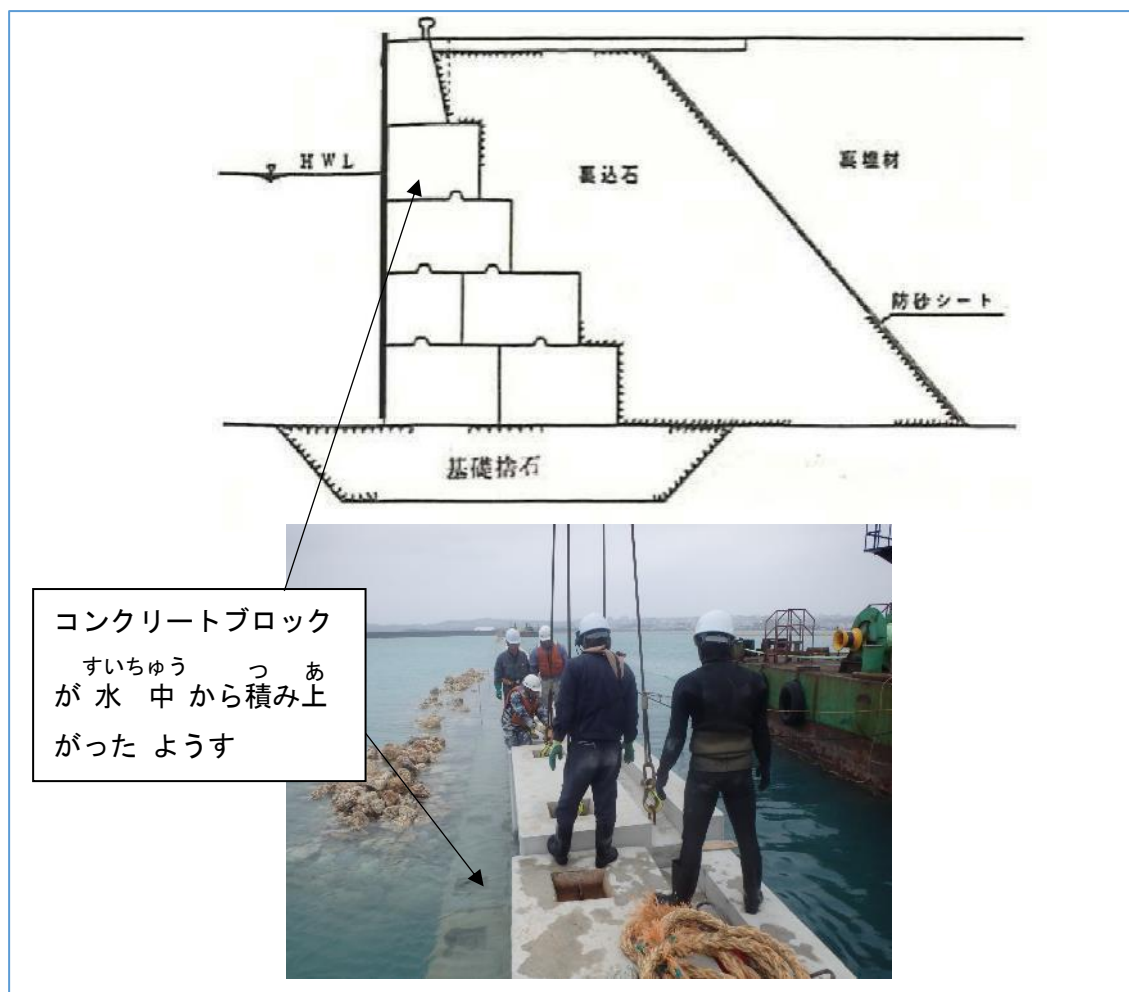
ず やりかたき ぬきざい せっち ほんなら こうじ
図ー69 遣形杭と貫材の設置と 本均し工事の ようす

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

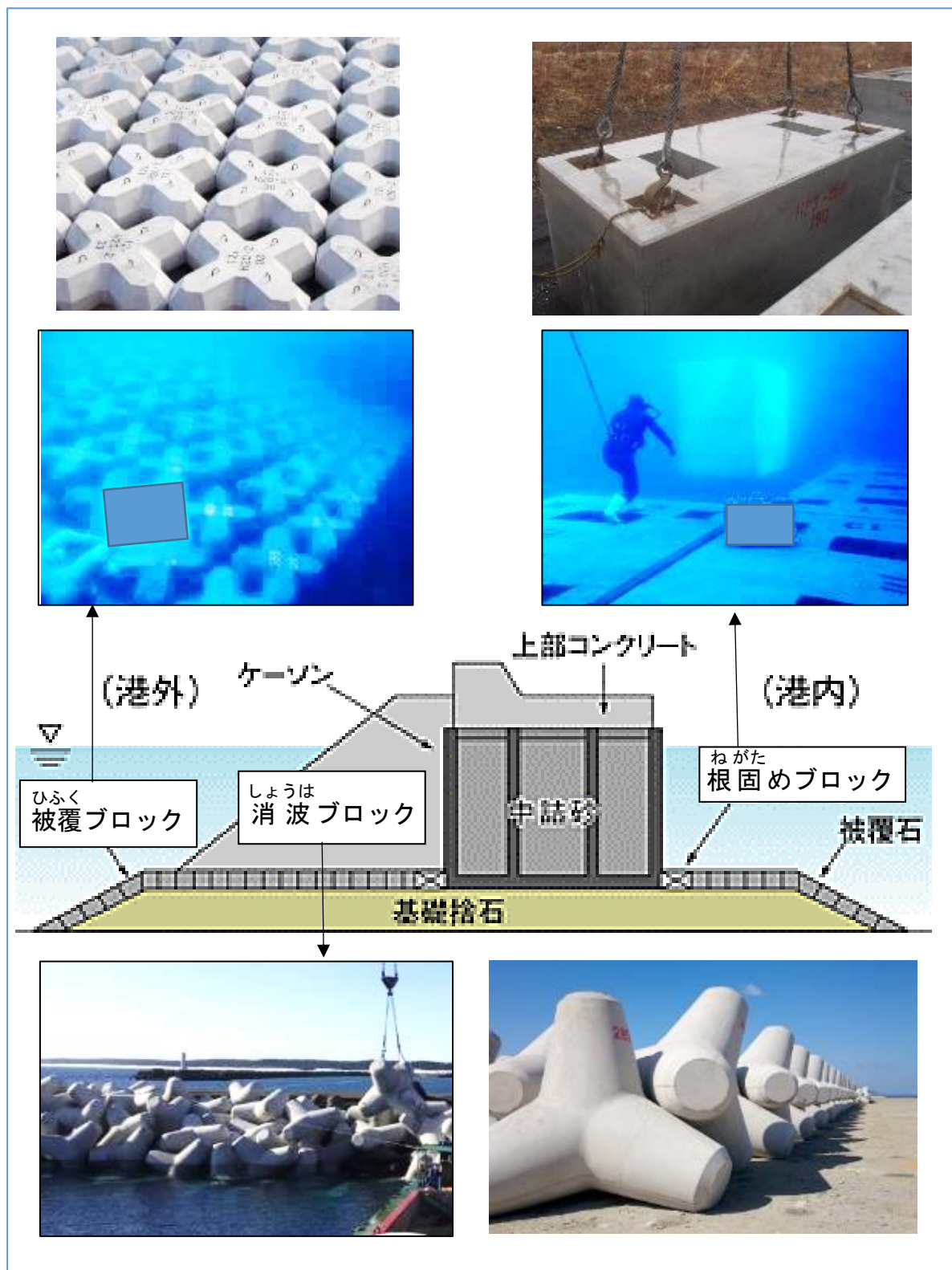


図-71 被覆ブロック、消波ブロック、根固めブロックの例

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。

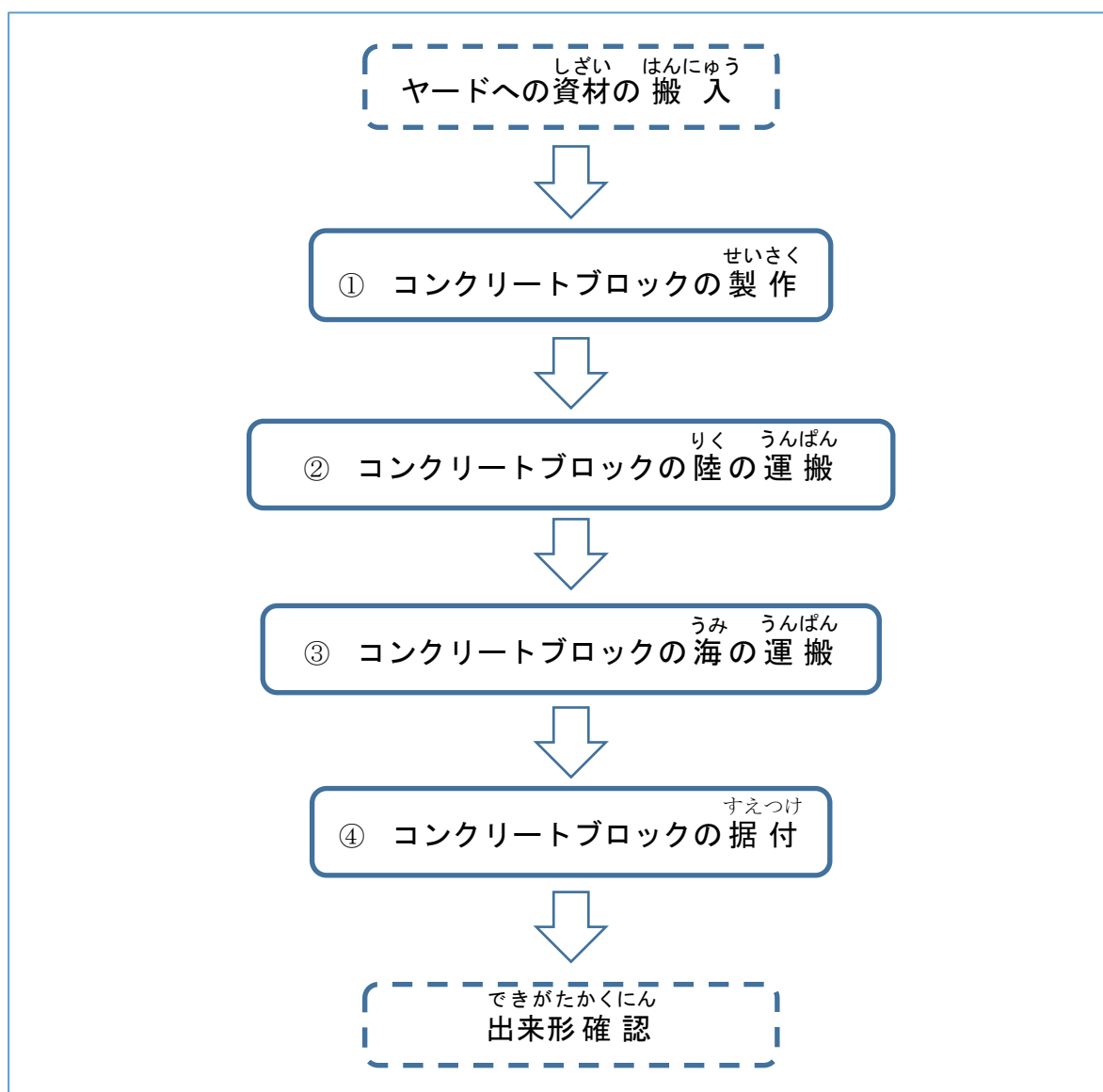


図-73 コンクリートブロックの製作と据付工事の手順

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

61



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
あ おおがた
ラックや トレーラーに積みこみ、海を運搬する船の場所まで運び
うみ うんぱん ふね ばしょ はこ

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 ^{ちゅうい}ぶつかって ^{さぎょう}こわれないように^{ちゅうい}注意して作業します。



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}起重機船や^{だいせん}台船（^{こうはん}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）を使って、^{つか}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
運びます。^{きじゅうきせん}起重機船や^{だいせん}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}起重機船や^{だいせん}台船のクレーンを使います。^{つか}台船への^{だいせん}積み
こみのときに、コンクリートブロックが ^{ちゅうい}ぶつかって ^{さぎょう}こわれないように
注意して作業します。

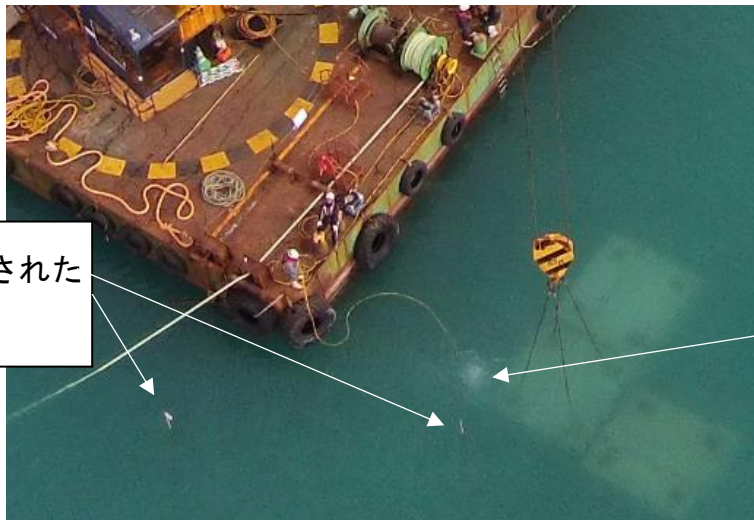


ず
図ー76 コンクリートブロックの海の運搬の ようす うみ うんぱん

- 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 うみ なか
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
 あ
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
 なみ さぎょうせん
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
 ちゅうい
て作業します。 さぎょう



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。

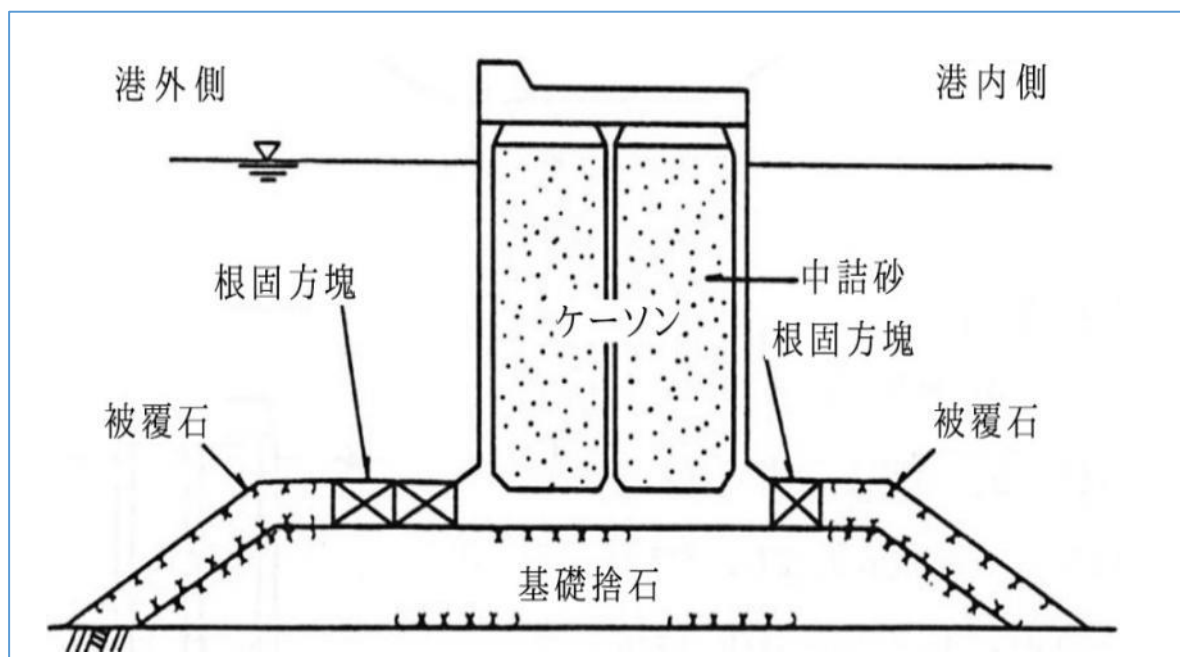
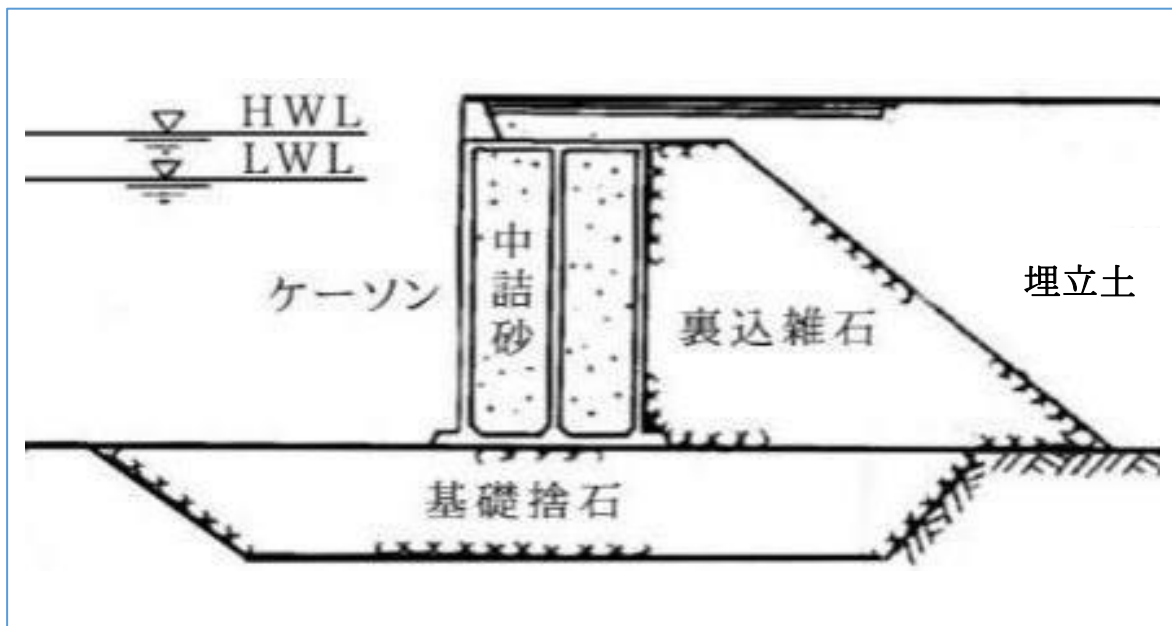
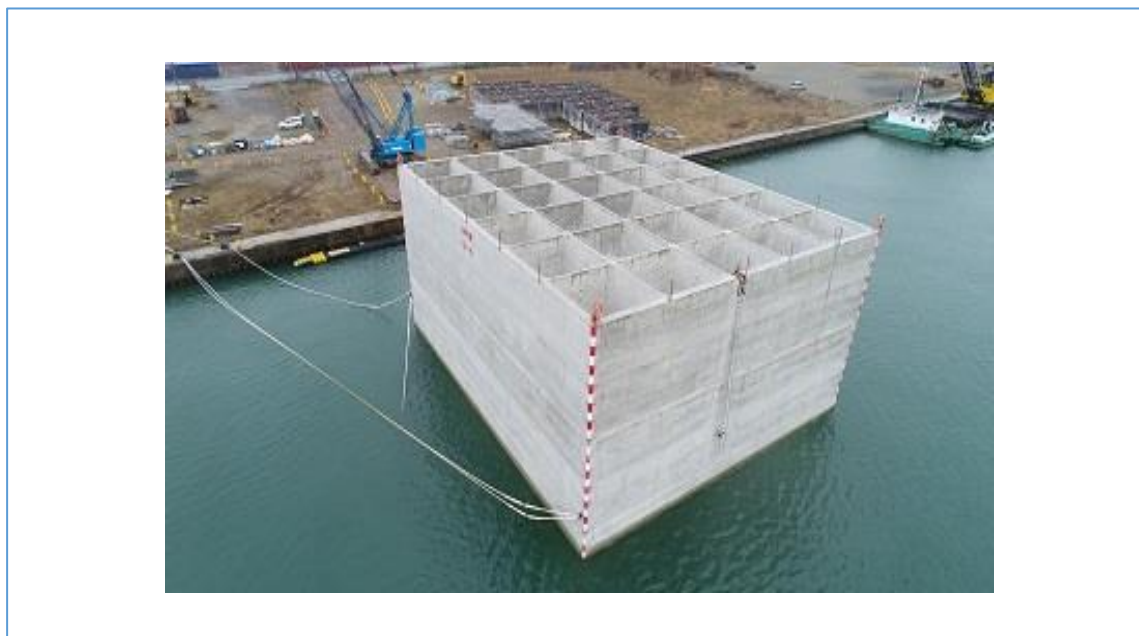


図-78 防波堤をつくるケーソン



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。

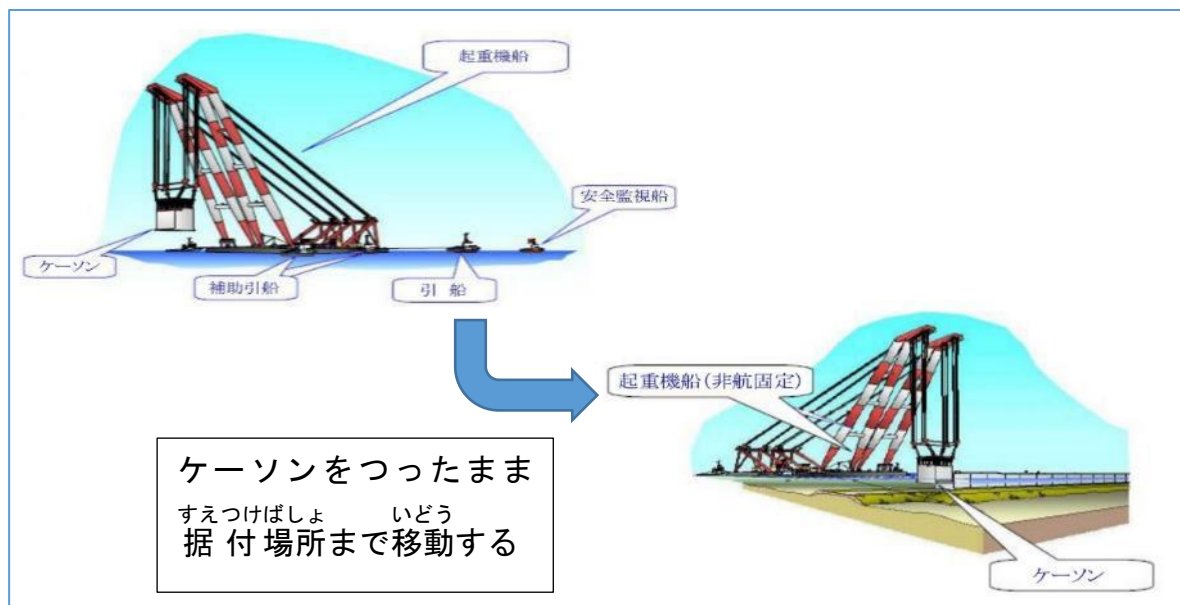
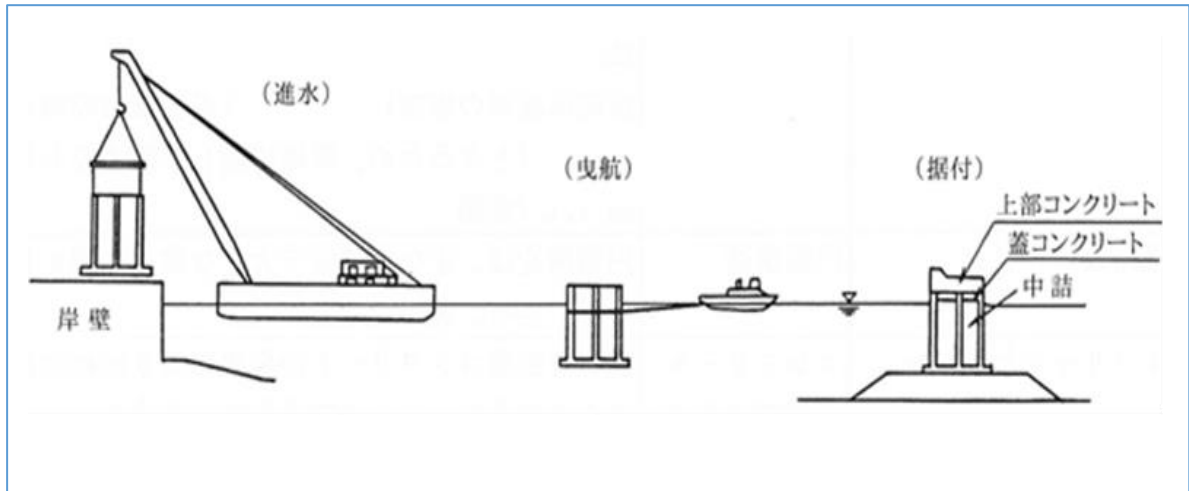


図-81 ケーソンを 1 つり上げて、そのまま、えい航する 運搬と据付工事

- 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

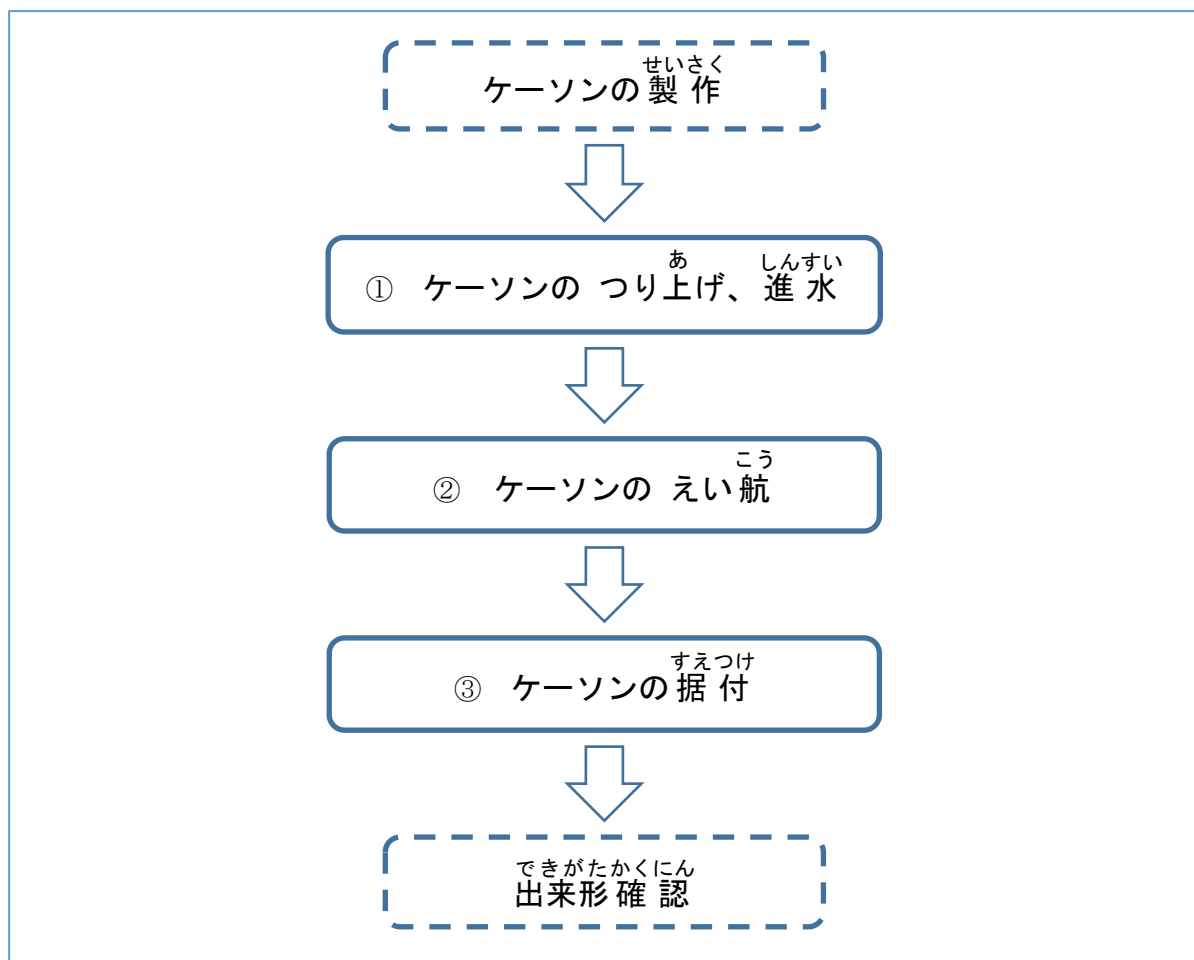
する工事現場まで えい航し、浮かんだ ところからケーソンを沈め
 ていく方法です。ケーソンをつくる場所と据付工事を 行 う場所が
 遠く離れているときに使います。



図－82 ケーソンを浮かべて えい航する運搬・据付工事

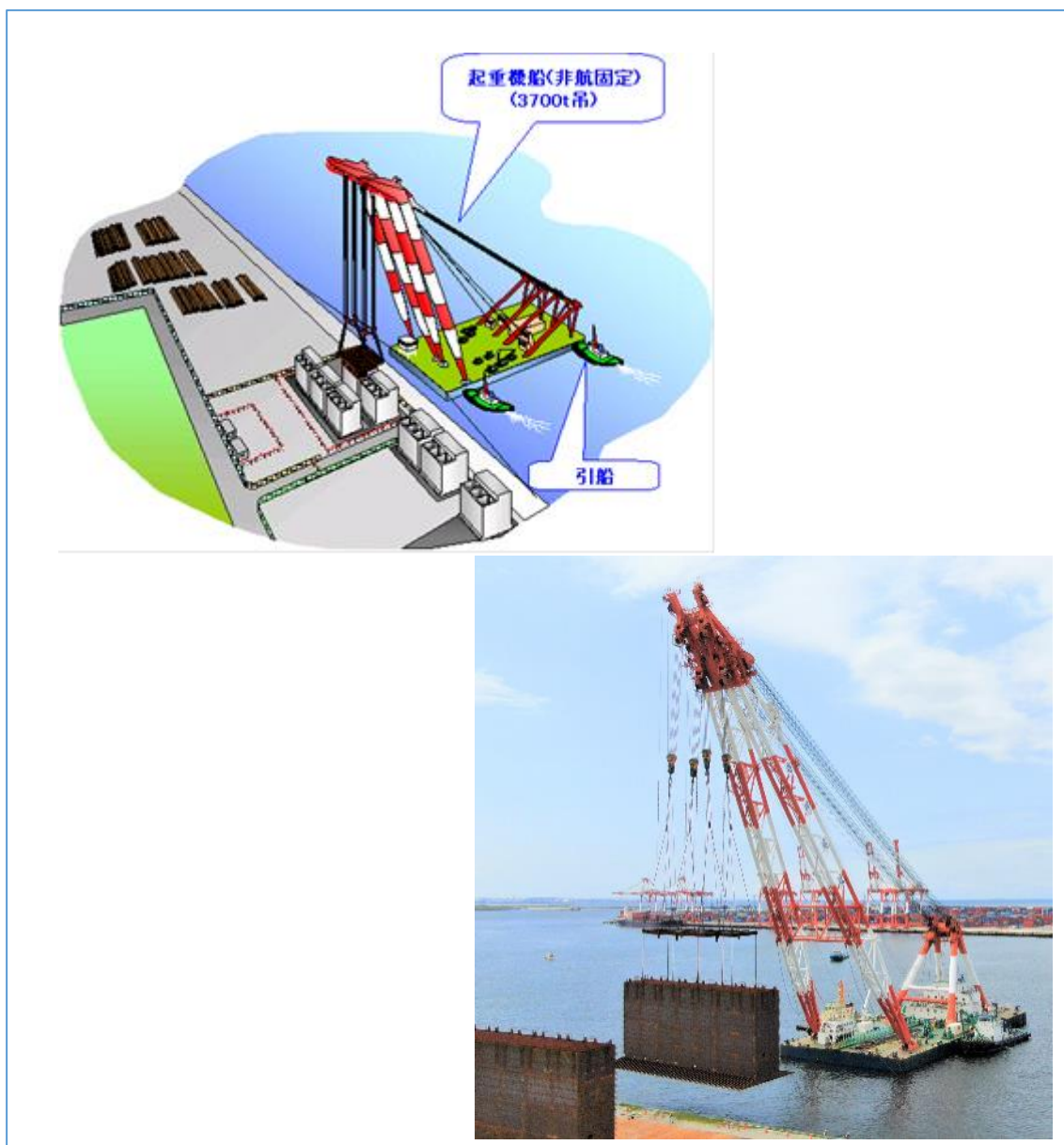
2.6.3 工事の手順

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。



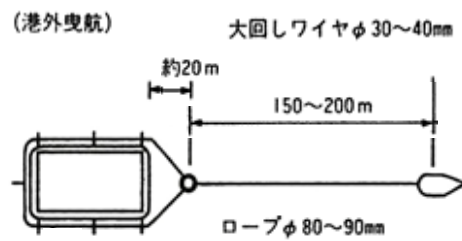
図－83 ケーソンの運搬と据付工事の手順

- 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。

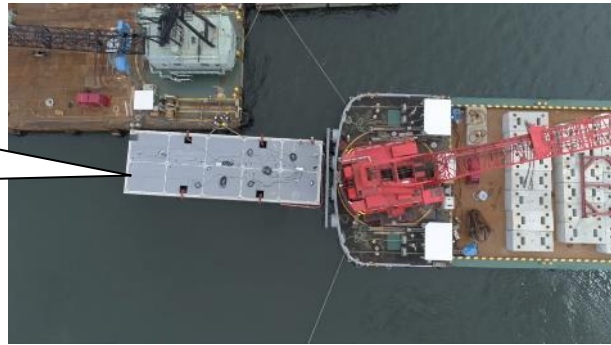


ず きじゅうきせん つか あ
図－84 起重機船を使ってケーソンを つり上げる ようす

- ② ② 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 ばしよ 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

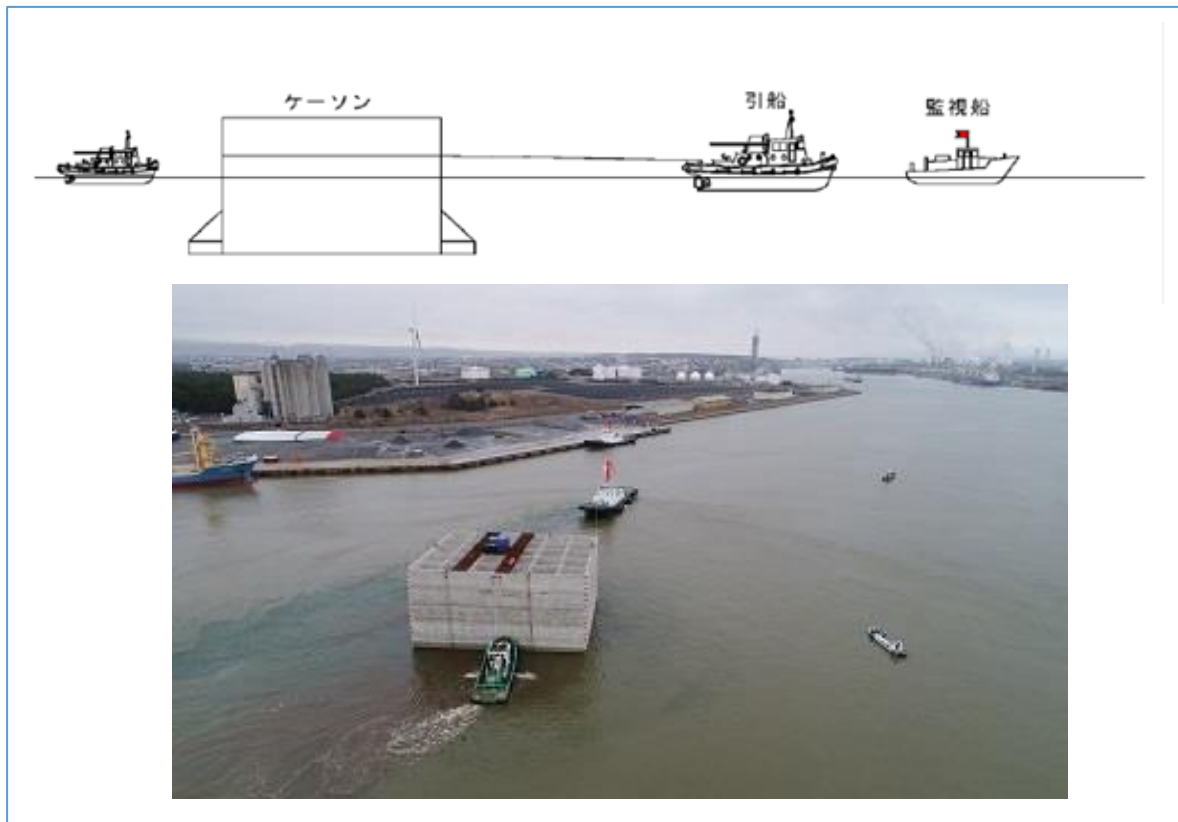
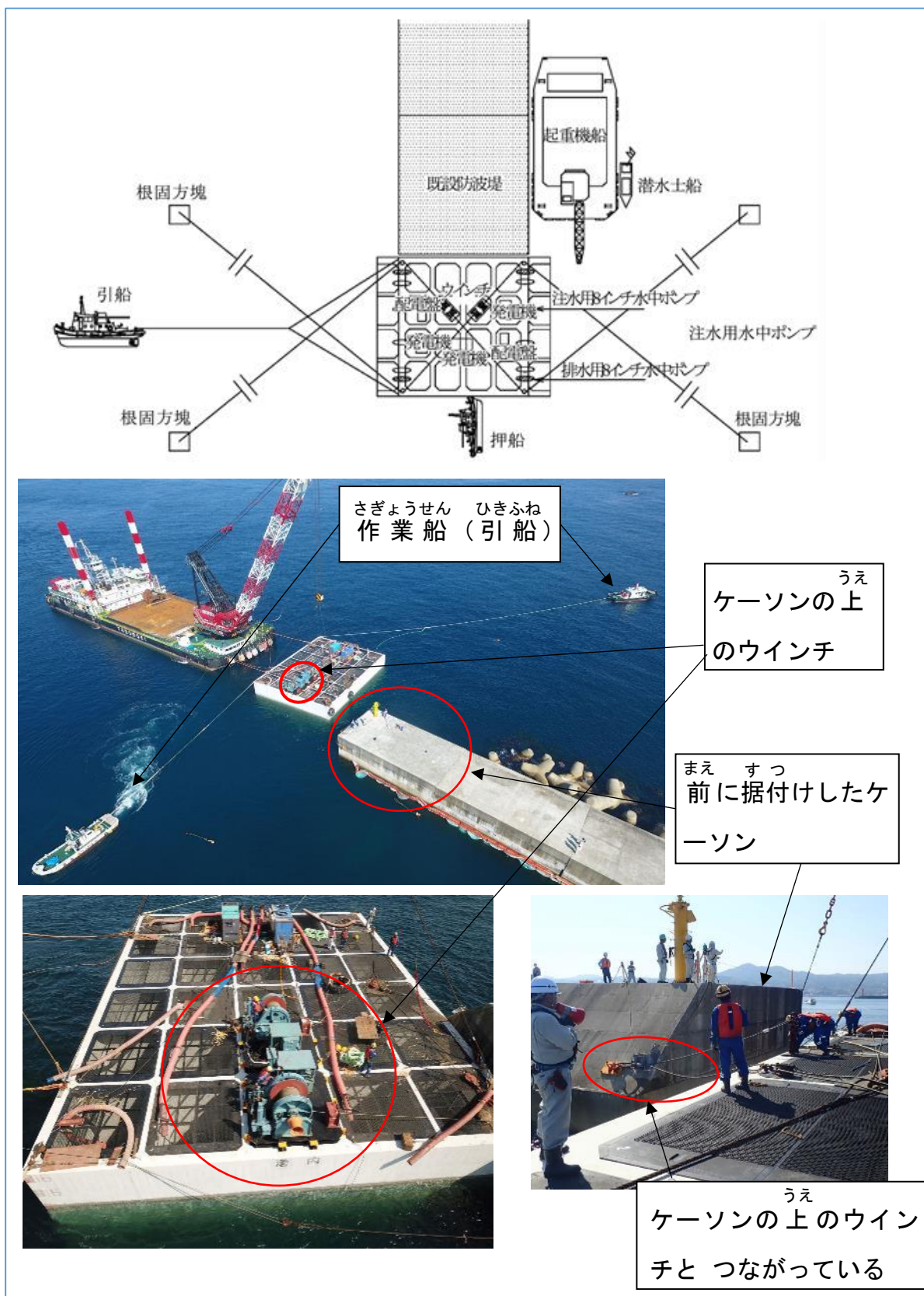


図-86 引船を使ってケーソンを えい航する ようす

- 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^{うへ}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^ふをつくり、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。

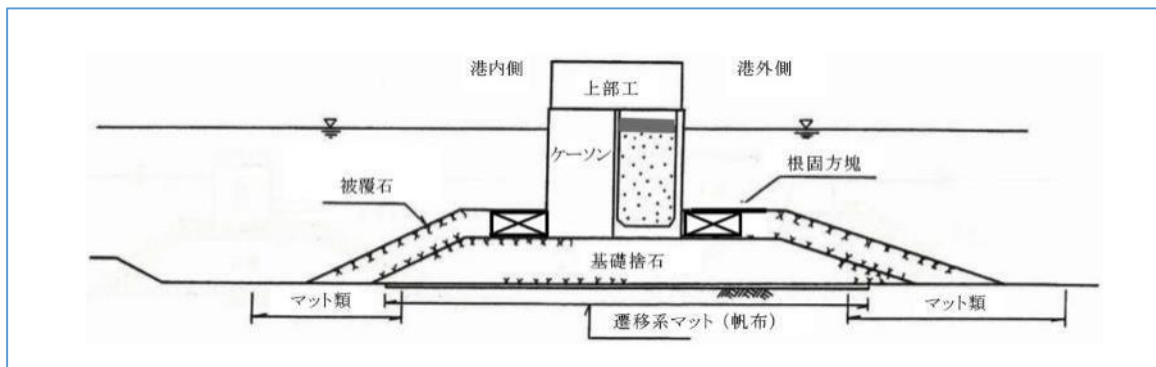


図-88 防波堤^{ぼうはてい}の上部工^{じょうぶこう}

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

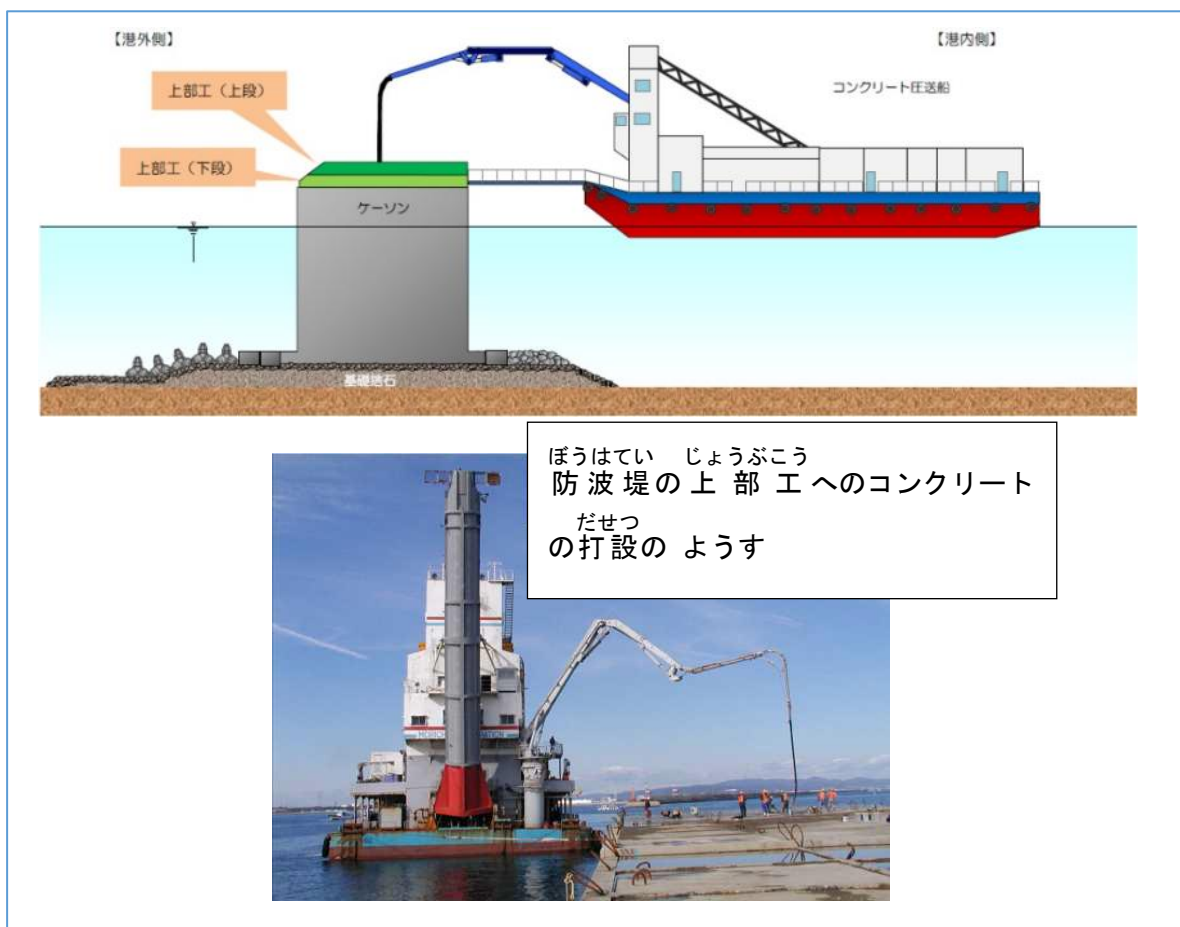
ず
図-89 バケットによるコンクリート^{だせつ こうじ}打設工事

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



ず 図ー91 コンクリートミキサー船による工事の ようす こうじ

2.7.3 こうじ てじゅん 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。

せん だせつこうじ
コンクリートミキサー船によるコンクリート打設工事

せつめい
説明

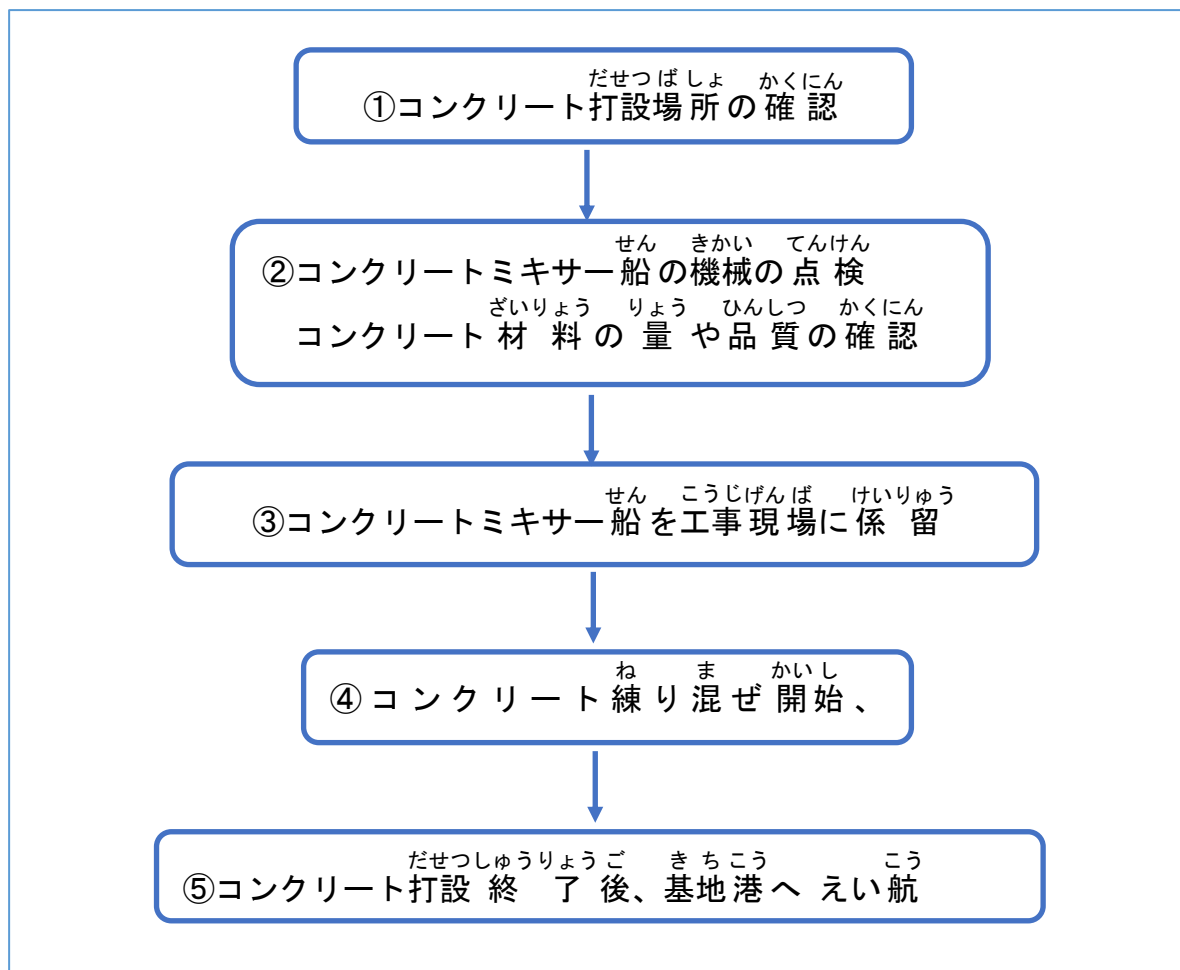


図-92 コンクリートミキサー船による
コンクリート打設工事の手順

- 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。

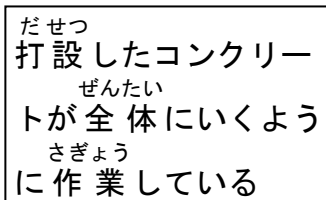
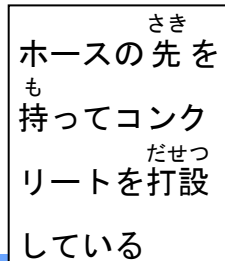


図-94 コンクリートミキサー船を使った
コンクリートの打設のようす

⑤コンクリートの打設が終わったあと、コンクリートミキサー船の
係留を離し、基地港へえい航します。

3. 海洋土木工が働く工事現場と海洋土木工の作業

3.1 海洋土木工が働く工事現場

3.1.1 工事現場の組織

①工事現場では、いろいろな会社が集まって工事を行っています。

工事の全体をまとめる会社が指示を出し、作業ごとに専門の会社が作業を行います。

②専門の作業を行う会社には、作業を指示する職長と作業を行う作業員（海洋土木工は海の工事を行う作業員です）が集まって、1つのグループとなって、作業を行います。作業員は、必ず職長の指示を受けて作業を行います。

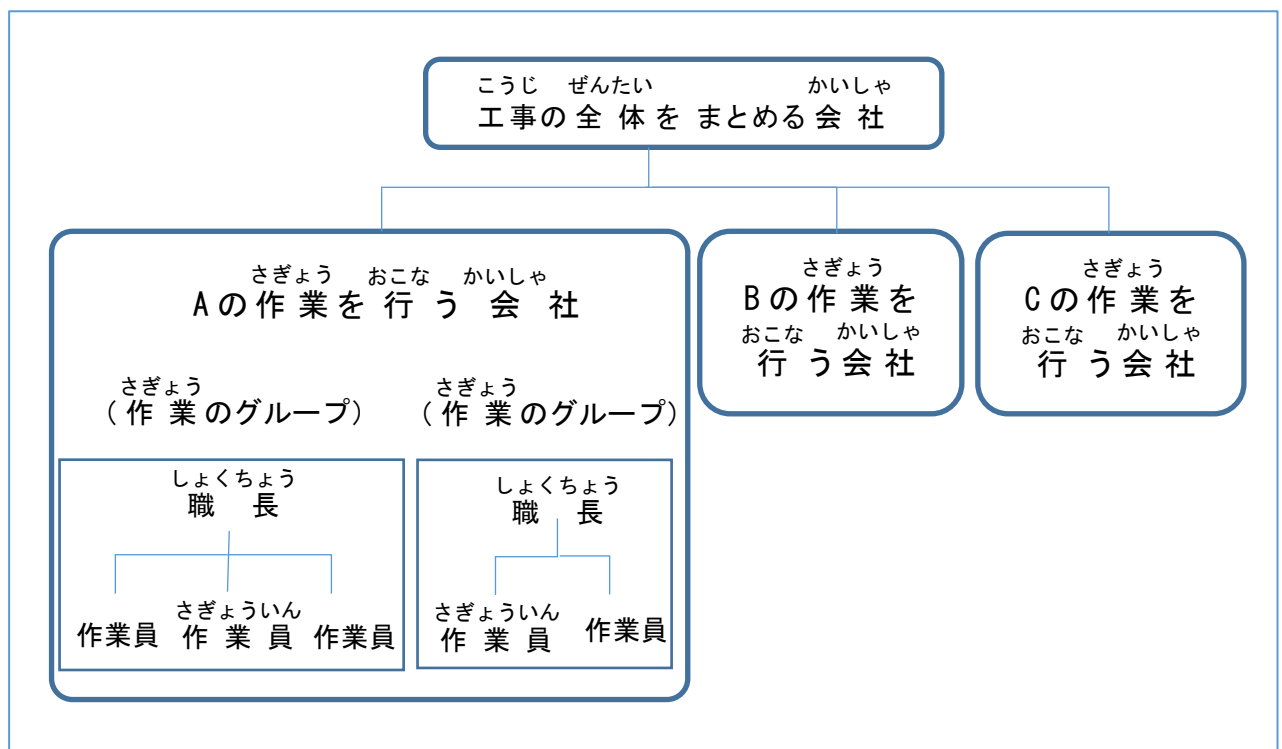
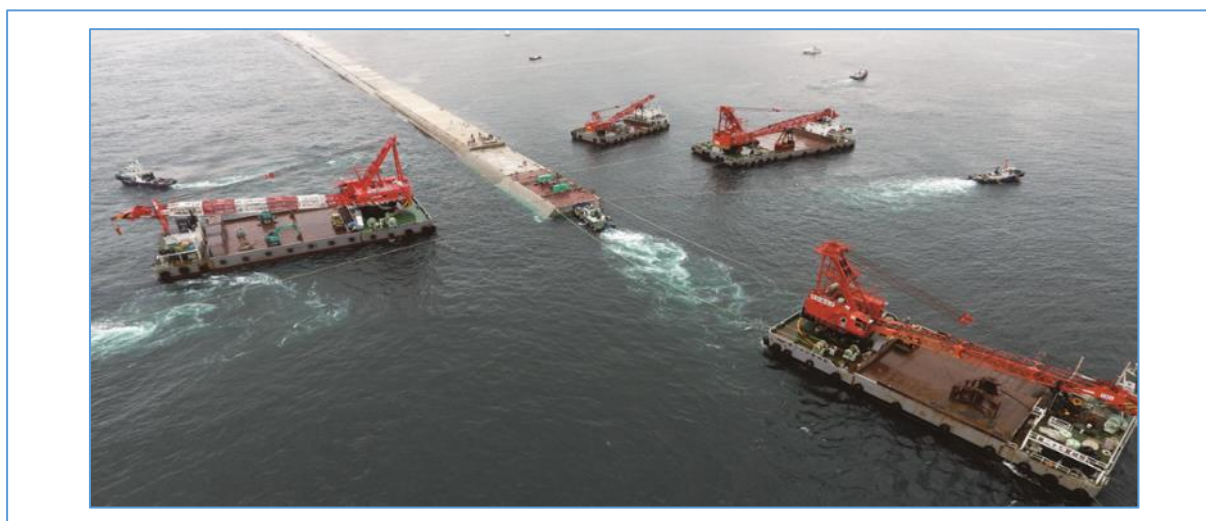


図-95 工事現場の組織と作業の指示



ず しよくちよう し じ
図－96 職 長 の指示の ようす

さぎようせん つか こうじげんば せんもん さぎよう おこな さぎようせん
③作業船を使う工事現場では、専門の作業を行 う作業船が たくさ
あつ いっしょに さぎよう ふね あつ せんだん
ん集まって いっしょに作業します。この船の集まりのことを船団
い こうじ つか さぎようせん せんたい ひと せんだんちよう
と言います。工事に使う作業船の全体を まとめる人を船団 長と
い せんだんちよう さぎようせん し じ だ さぎよう おこな
言います。船団 長が作業船に指示を出して、作業を行 います。



ず せんだん こうじ
図－97 船団による工事の ようす

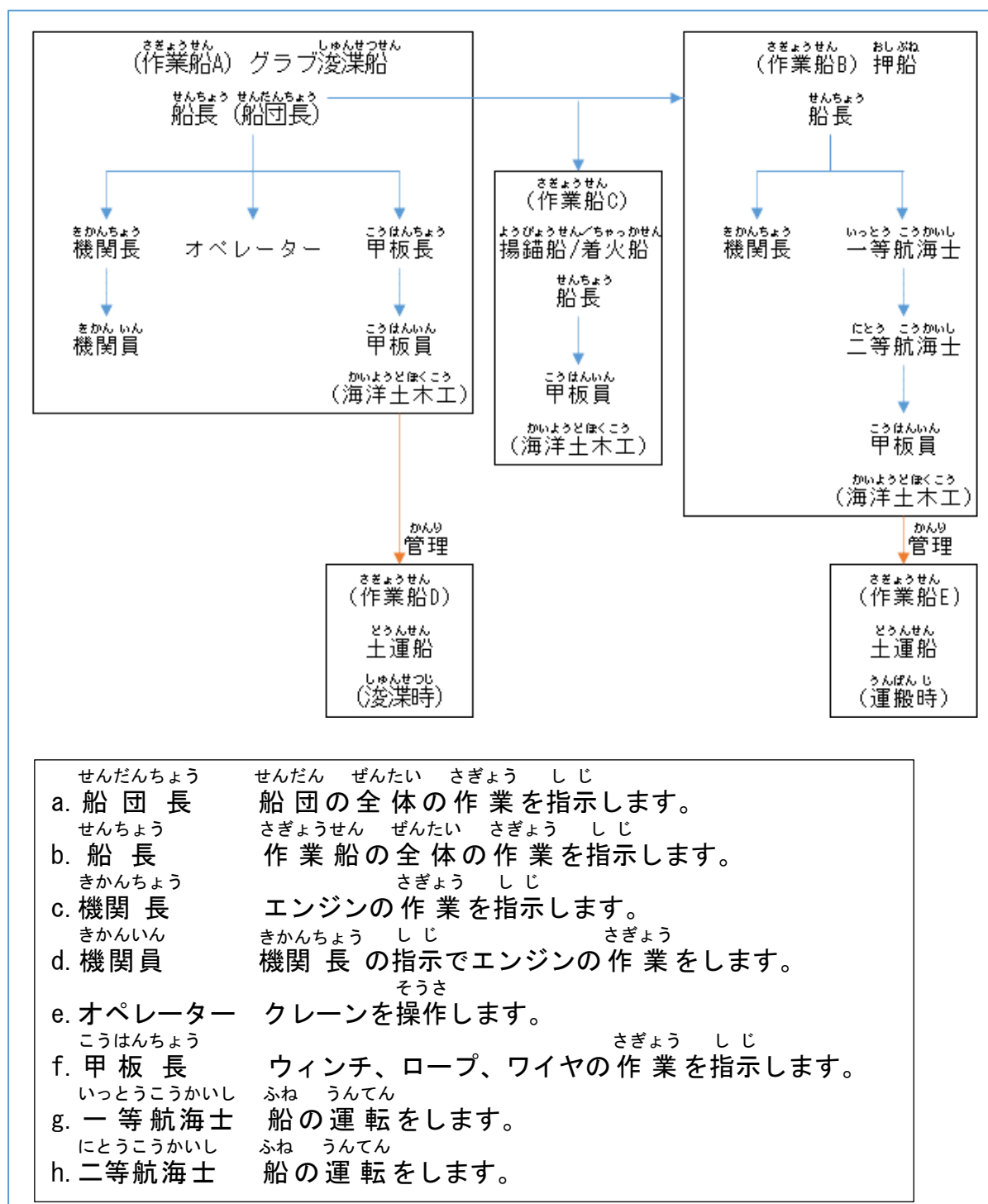


図-98 船団と作業の指示

- ④一隻の作業船が作業のグループになります。作業船の上では、船長や甲板長と言われる人の指示で作業を行います。

⑤ ^{しゅんせつせん}グラブ浚 船のような大型の作業船では、^{おおがた さぎょうせん}船長の ^{せんちょう}ほかに8人く
^{ひと}らいの人が ^{さぎょう}いっしょに作業します。

きかい せいび
機械の整備を
している



ねんりょう う と
燃料の受け取
りをしている



ず 図-99 ^{さぎょうせん}作業船の上で ^{うえ こうはんちょう}甲板長の ^{し じ}指示で ^{さぎょう}作業する ようす

3.2 海洋土木工の作業

3.2.1 現場管理作業

1) 測量

- ① 測量の目的は、海底を平らに掘ったり、海に構造物を真っすぐにつくったり、あるいは、海を埋め立てて土地をつくったりするため、工事する場所の海の深さや土地の高さ、広さや位置を正確に測ることです。また、できあがった構造物が目標の位置にあるか、目標の高さになっているかを測ることです。
- ② 海には目標となるものがないので、海で位置を決める測量のときには、GPS（人工衛星の電波で正確な位置を測る機械）で位置を測り、目標として旗竿や浮標を設置します。



図-100 GPSによる海の測量と測量の目標のための旗竿
の設置のようす



せきざいなら
石 材 均 しの
めじるし つ
目 印 を 付 け て い



たか かくにん
ケーソンの 高 さ を 確 認 し て い

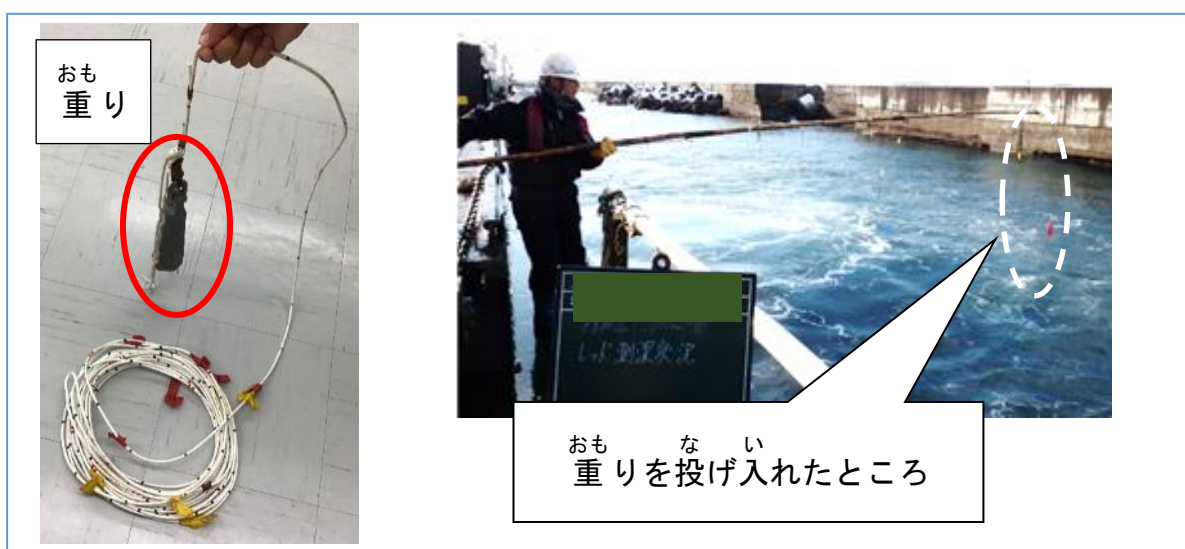
ず こうぞうぶつ つく い ち そくりょう
図－101 構造物を作る位置の測量の ようす

- うみ ふかさ はか
③海の深さを測るときは、ソナーと言われる機械を使って、船から
かいてい む おんぱ だ ふか ただ はか
海底に向かって音波を出し、深さを正しく測ります。



ず つか ふか そくりよう
図－102 ソナーを使った深さの測定の ようす

- ④かんたん うみ ふか はか い さき おも
簡単に海の深さを測るときは、レッドと言われるロープの先に重りが ついたものをうみ な い め も よ かんたん うみ
が ついたものを海に投げ入れ、ロープの目盛りを読んで簡単に海の
ふか はか
深さを測ることも あります。

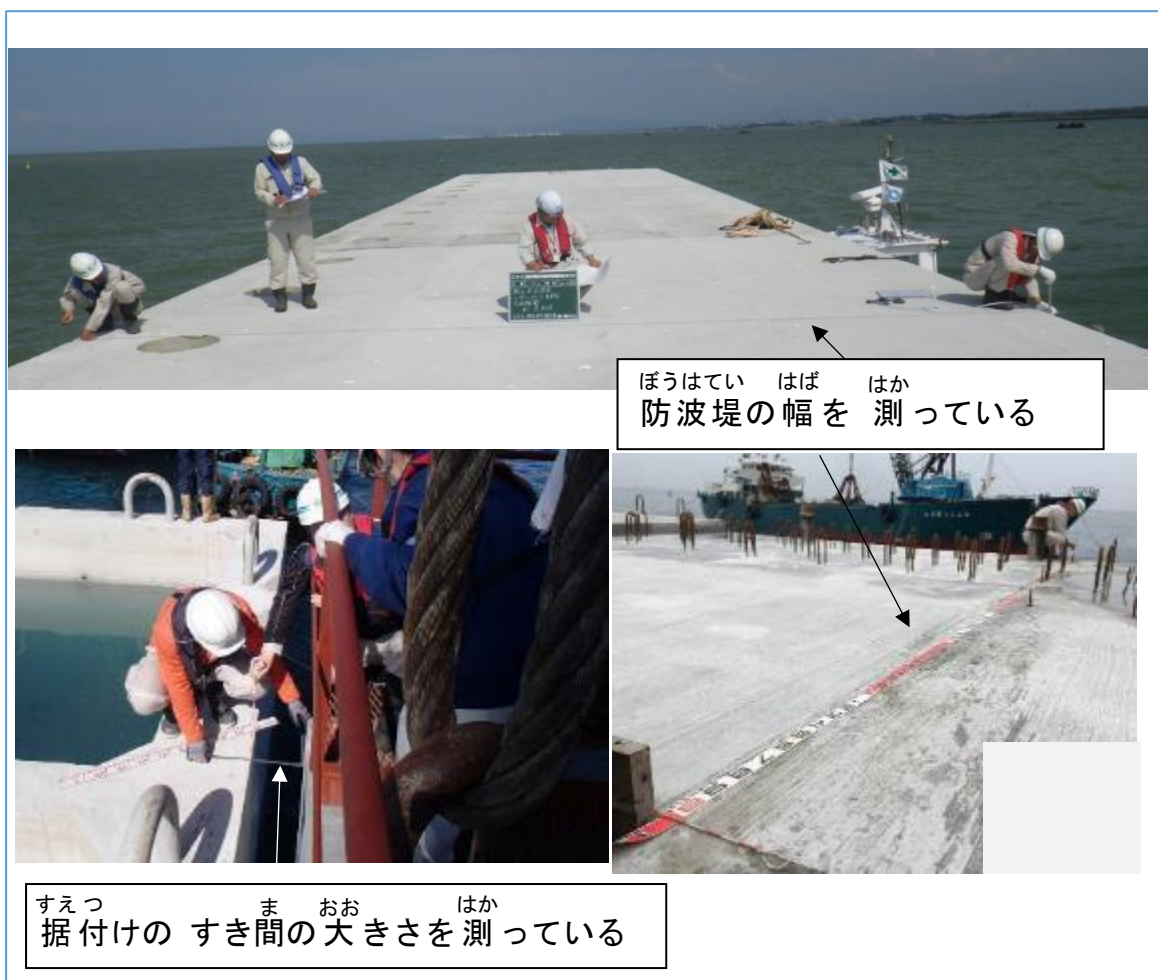


ず かんたん ふか そくりよう
図－103 レッドによる簡単な深さの測定の ようす

2) 出来形確認

①出来形確認の目的は、工事で つくった構造物が図面どおりに できているかを調べることです。

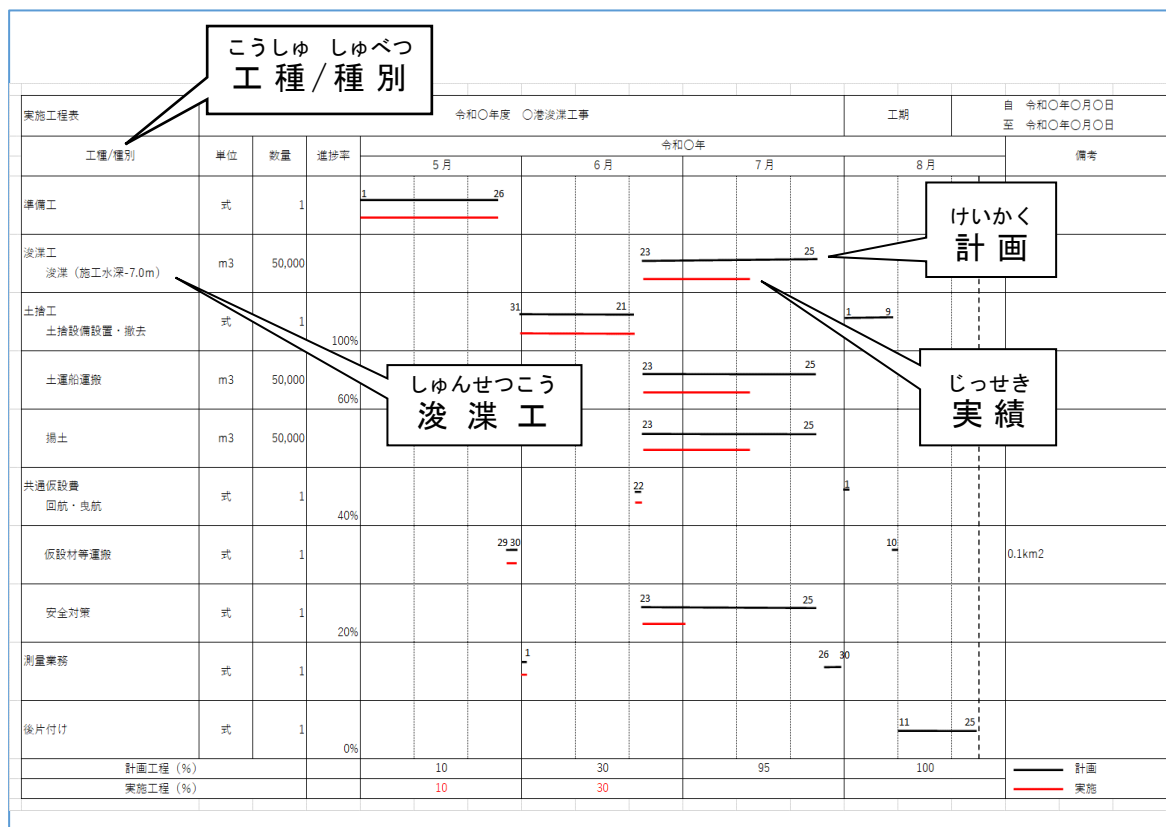
②出来形確認は、工事の区切りや完成のときに、図面に指示されている場所の長さ、幅、高さ、深さなどを正確に測ります。完成したときに見えなくなる場所は、あとから確認できるように写真を とっておきます。



図－104 防波堤の出来形確認を行っているようす

3) 工程管理

- ① 工事は、工事を始めてから工事が完成するまでの日数が決められています。この日数のことを工期と言います。工程管理の目的は、工事が工期までに完成するように、工事が進んでいるのか、工事が遅れているのかを確認することです。
- ② 工程管理で工事が遅れていることが分かったときは、工事を進める方法を考えて、工期までに工事が完成するように調整します。
- ③ 工程管理は、作業の内容ごとに、進んでいるのか遅れているのかをグラフに線を書き入れて行います。



図－105 工程管理のためのグラフの例

4) 品質確認

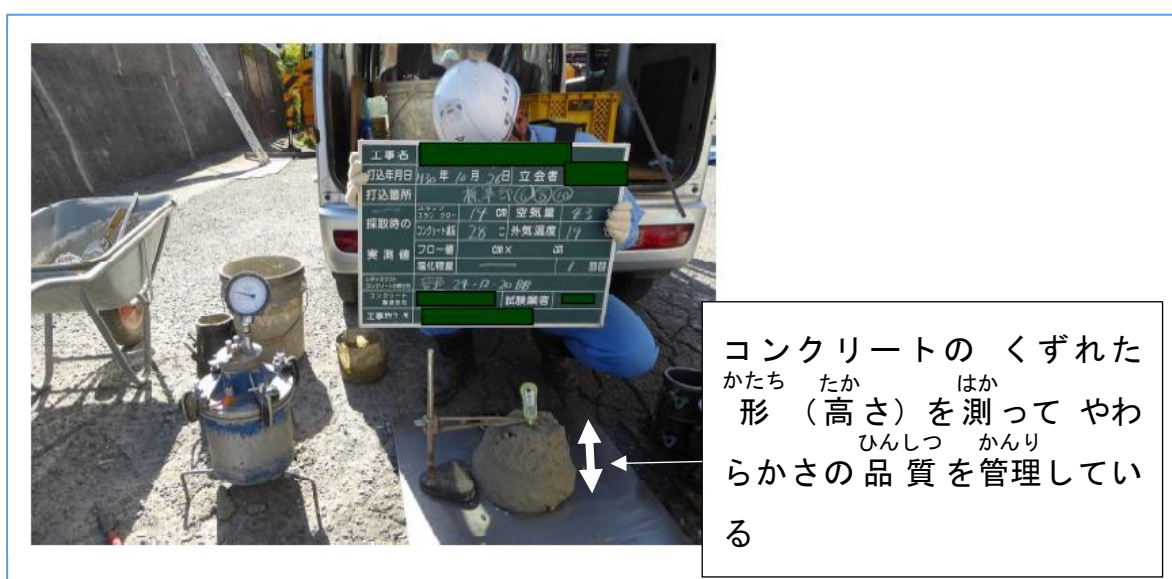
- ① 品質確認の目的は、工事に使われる材料が図面のとおりの材質であるか、大きさであるか、強さであるかを確認することです。
- ② 品質確認を行わないと、工事でつくる構造物が完成したあとに、形が変わったり、こわれたりすることがあります。



図-106 鉄の材料の品質確認のようす



ず せきざい ひんしつ かんり
図－107 石材の品質管理の ようす



ず ひんしつ かんり
図－108 コンクリートの品質管理の ようす

げんばてんけん 5) 現場点検

- げんばてんけん もくてき じ こ こうじ よてい すす
①現場点検の目的は、事故なく工事が予定どおりに進むようにするため、工事現場に悪いところがないかを確認することです。
- こうじげんば わる かくにん

- ②現場点検は、一日の工事が始まる時と終わる時に 行う 日常点検と、台風や地震が起こったあとに行う緊急点検があります。
- ③日常点検、緊急点検は、忘れることなく点検を行うため、点検する場所を決めた点検表（チェックシート）を使って行います。

浚渫(グラブ式)安全チェックリスト					
点検日	年 月 日	点検者	所属会社		
作業内容		氏 名			
点検結果記号：良 ○ ・ 否 × ・ 該当なし - 、 是正確認 ✓					
点 検 項 目		点検結果	措置内容	是正確認	参 照
作業開始前	1.作業内容を全員に知らせたか				
	2.有資格者を配置したか				
	3.合図者、合図の方法を決めたか				
	4.服装、保護具及び救命胴衣を点検したか				
	5.安全通路の確保はよい				
	6.ウインチ及びワイヤ等を点検したか				
作業中	1.安全通路を利用しているか				
	2.保護具及び救命胴衣の使用状況はよい				
	3.乗り降り決められた方法で行っているか				
	4.ワイヤの内角側等危険な場所に立入っていないか				
	5.合図者の位置、合図の方法はよい				
	6.掘削機本体旋回範囲内への立入禁止措置はよい				
	7.運転席を離れる時は、グラブを空中に吊上げたままになっていないか。また、確実にブレーキをかけているか				
	8.土砂がデッキに飛散して滑りやすくなっていないか				
	9.土運船のバランスを考慮して積込んでいるか。また、積過ぎはないか				
	10.土運船等の繋接時ロープの取扱いが手足を挟まれないようにしているか				
作業終了後	1.整理・整頓はよい				
	2.気象・海象に応じた対策をとったか				
	3.係留状況を確認したか				
	4.各ウインチのブレーキ、ストッパーを確認したか				
	5.停泊灯、その他の灯火を確認したか				

図-109 日常点検の項目をまとめた点検表の例

3.2.2 作業船に関する作業

1) 点検と整備作業

(1) 目的

- ① 作業船には、いろいろな機械が っています。作業船の点検と整備作業の目的は、作業船についている機械が、正確に動くか、安全に動くかを調べ、いつでも使えるようにすることです。
- ② 作業船の点検と整備作業には、毎日行 う 日常点検と日にちを決めて行 う 定期点検が あります。また、点検内容は法律で決められたものも あります。

(2) 点検と整備作業の手順

- ① 毎日行 う 日常点検と整備は、作業の開始の前に 行 います。だいたいの点検と整備は次のとおりです。
- a 消火設備、救命設備などの安全のための設備の点検

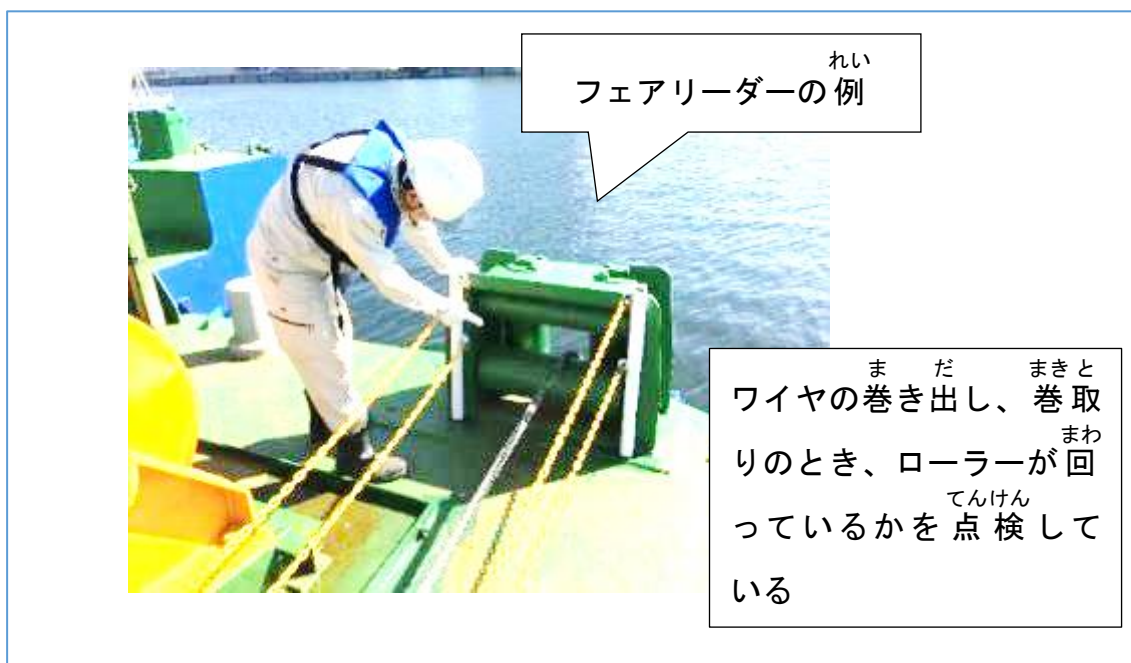


図-110 救命設備



ず しょうか せつび
図－111 消化設備

- b せんたい こうはん かたち か あぶら よご
船体、甲板の形が変わっていないか、油や汚れがついていないかの点検



ず せんたい てんけん
図－112 船体の点検のようす



ず さぎようせん こうはん あんぜんつうろ てんけん せいそう
図-113 作業船の甲板の安全通路の点検と清掃の ようす



ず こうはん せいそう
図-114 甲板の清掃の ようす

c エンジンや発電機から変な音が でていないかの点検



図-115 発電機の点検のようす

d クレーンのフックやブームに傷がついたり、形がかわっていないかの点検

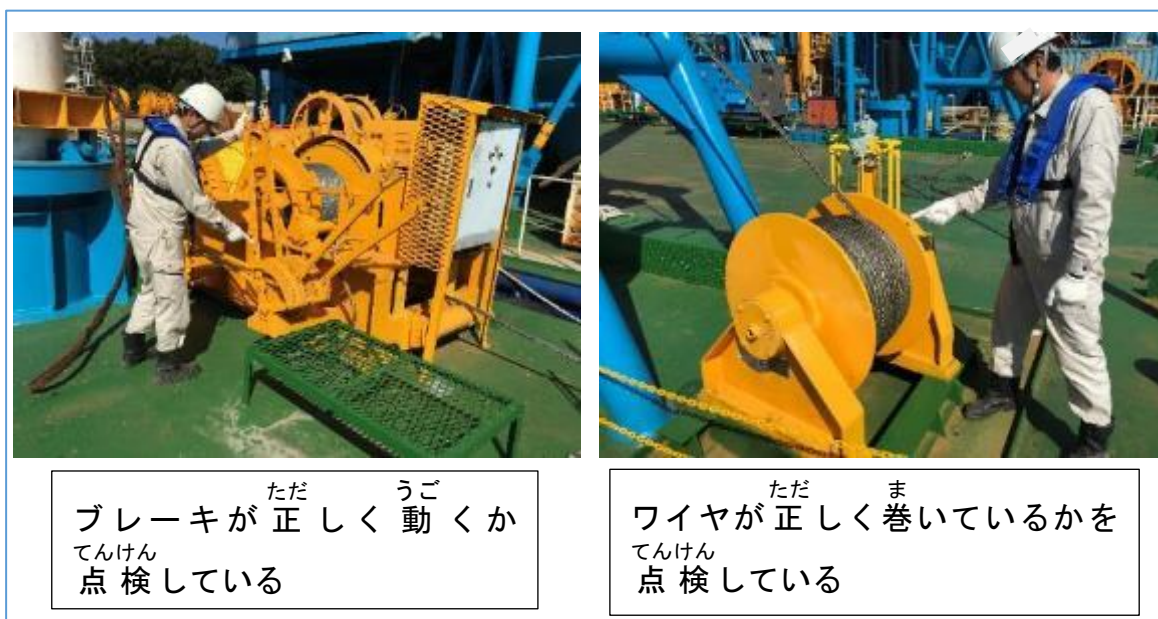


図-116 クレーンのフックの点検のようす



ず かたち か れい
図－117 形が変わったクレーンのブームの例

- e ワイヤが すり減^へったり、傷^{きず}が ついたりしていないかの点検^{てんけん}
- f ウインチのワイヤが正しく 巻^{ただ}けているか、ブレーキが かかるか、
また、ボルト、ナットが ゆるんでいないかの点検^{てんけん}



ず てんけん
図－118 ウインチの点検のようす

ていきてんけん せいび いっかげつ いっかいおこな げつれいてんけん いちねん いっかいおこな
 ②定期点検と整備は、1カ月に1回行う月例点検、1年に1回行
 ねんじてんけん ていきてんけん せいび にちじょうてんけん せいび
 う年次点検があります。定期点検と整備では、日常点検と整備で
 かくにん ばしよ しら
 確認できない場所をくわしく調べます。



あた しま
 新 しいワイヤを巻いている

ず こうかん
 図－119 ワイヤの交換のようす



あな あ うす
 穴が開いたり、薄くなっ
 こうはん てつ いた
 た甲板に鉄の板を
 ようせつ
 溶接している

ず ようせつ こうはん なお
 図－120 溶接による甲板を直しているようす

2) 作業船の回航作業

(1) 目的

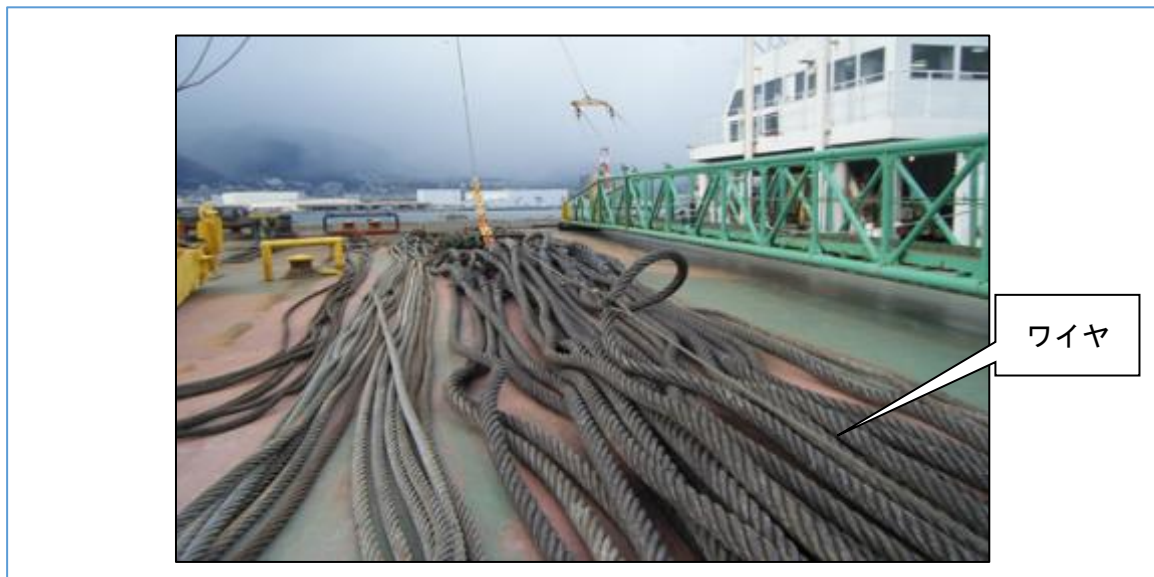
- ①回航作業の目的は、作業船の基地港（作業がないときに停泊している港）から遠く離れた工事現場に作業船を移動させることです。
- ②多くの作業船には移動のためのエンジンがついていません。回航作業には、作業船を引く引船と錨を設置する揚錨船とによってまとまって船団で移動します。

(2) 回航作業の手順

- ①ここでは、起重機船の回航の作業を説明します。
- ②回航作業の準備として、工事に必要な機材や道具などを係留している岸壁からクレーンを使って作業船に積みこみます。作業船に積みこむ機材や道具は、工事によって違います。

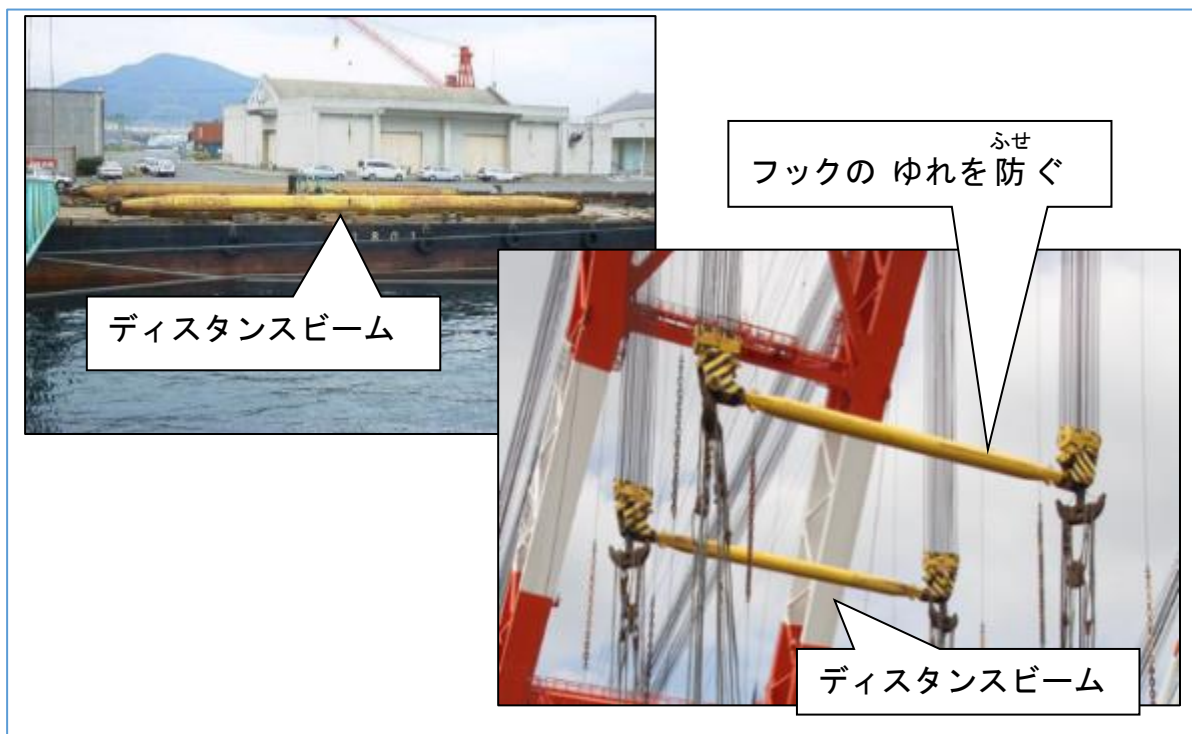


図-121 クレーン車の積みこみのようす



ず つみ
図－122 積みこまれたワイヤの ようす

かいこうちゅう ふね さぎょうせん きかい
③回航中は、船が ゆれて、作業船の機械が こわれたりしないよう
ほご きぐ と つ
に、保護するための器具を取り付けます。



ず ふせ ほごぐ
図－123 クレーンのフックの ゆれを防ぐ保護具の ようす

- ④ 作業船に積みこんだ機材や道具が回航中に波によるゆれで移動したり、倒れたりしないように固定します。



図-124 作業船に積みこんだ機材の固定のようす

- ⑤ 作業船を引くためのロープで引船と作業船をつなぎます。ロープをつなぐときは、作業船の上のウィンチを使います。ロープの長さは長いもので150～200mにもなります。ロープの直径は太いもので約10cmにもなります。

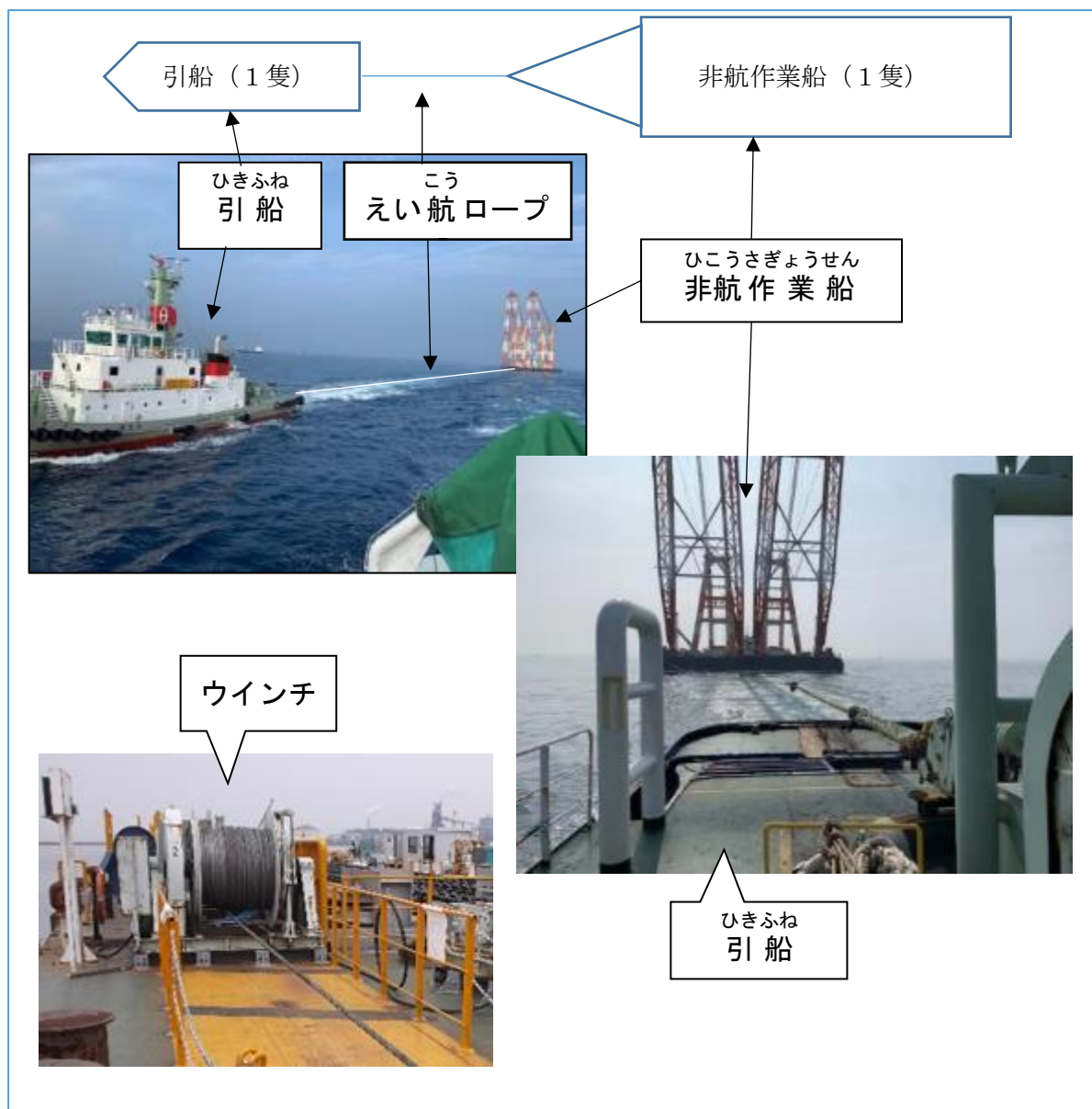
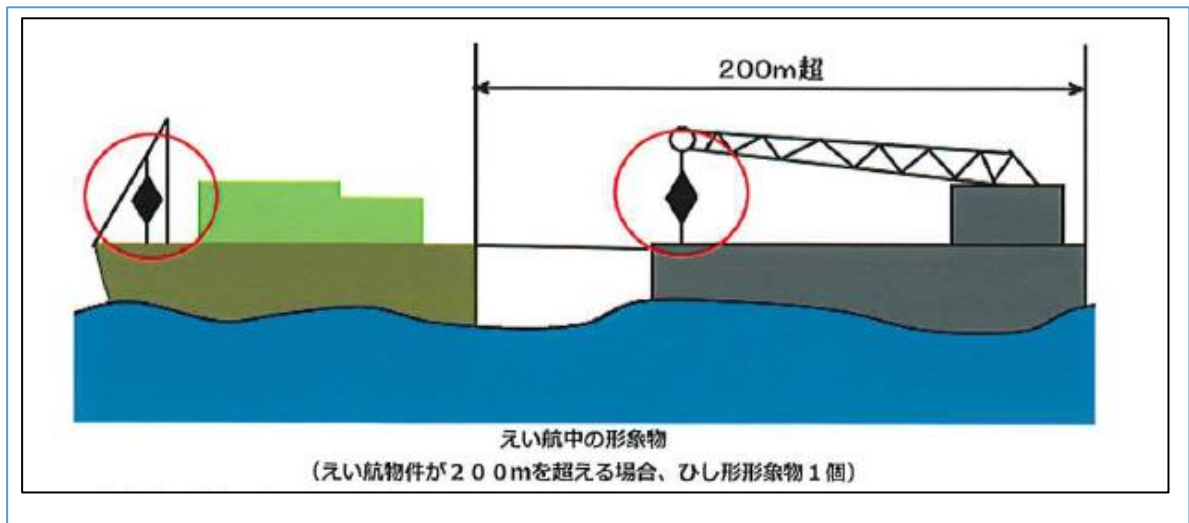


図-125 回航中の引船と作業船のようす

⑥ 準備が終わったら、岸壁を離れます。これを離岸と言います。

⑦ 回航中、作業船には、引船で引かれている船とわかるように
標識をつけます。標識は世界のルールで決まっています。



ず ひきふね ひ せんぱく ひょうしき れい
図－126 引船に引かれている船舶の標識の例

かいこうちゅう あんぜん ふね の さぎょういん つぎ おこな
⑧回航中は、安全のため、船に乗っている作業員は、次のことを行
います。

た ふね はし ぼうはてい こうぞうぶつ あんぜん
a.他の船、橋や防波堤などの構造物に ぶつからないように安全を
かくにん
確認します。

こう わる てんけん
b.えい航ロープに悪いところが ないか点検します。

しきざい こてい わる てんけん
c.資機材を固定したロープに ゆるみや、悪いところが ないかを点検し
ます。

さぎょうせん にゆうこう がんぺき ちか ひきふね こう
⑨作業船が入港し岸壁の近くまで きたら、引船のえい航ロープを
をはずします。

さぎょうせん がんぺき つ ちゃくがん い
⑩作業船を岸壁に着けます。このことを着岸と言います。

きざい どうぐ こてい
⑪機材や道具の固定を はずします。

3) 作業船の着岸・離岸作業と係留・停泊作業

(1) 目的

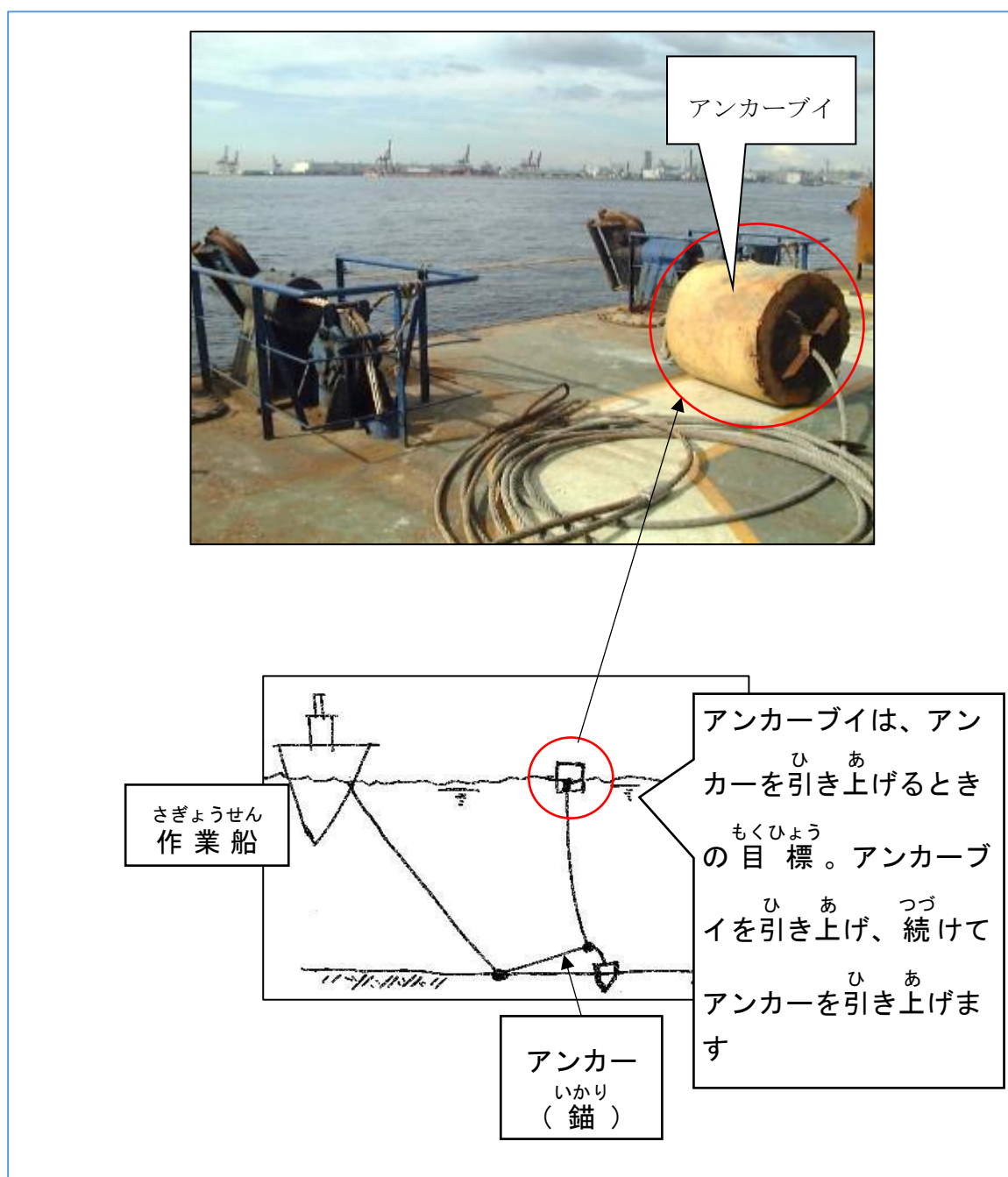
- ① 着岸作業の目的は、作業船を岸壁に着けることです。
- ② 離岸作業の目的は、作業船を岸壁から離すことです。
- ③ 係留・停泊作業の目的は、安全に人の乗り降りや物の積みおろしを行うため、作業船を岸壁に固定することです。

(2) 着岸作業の手順

- ① 作業船が岸壁に近づいたら、作業船の上の錨を揚錨船に取りに行きます。アンカーブイは錨に取りつけてあります。
- ② 揚錨船は、アンカーブイの付いた錨を目標の場所に運び、海に入れます。これを投錨といいます。



図-127 投錨に向かう揚錨船



ず さぎょうせん
図-128 作業船のアンカーとアンカーブイ

- ③ さぎょうせん けいりゅう がんぺき うえ な がんぺき うえ
作業船から、係留ロープを岸壁の上に投げて、岸壁の上にいる
さぎょういん けいせんちゅう けいりゅう つなと い
作業員が係船柱に係留ロープをかけます。これを、綱取りと言
います。

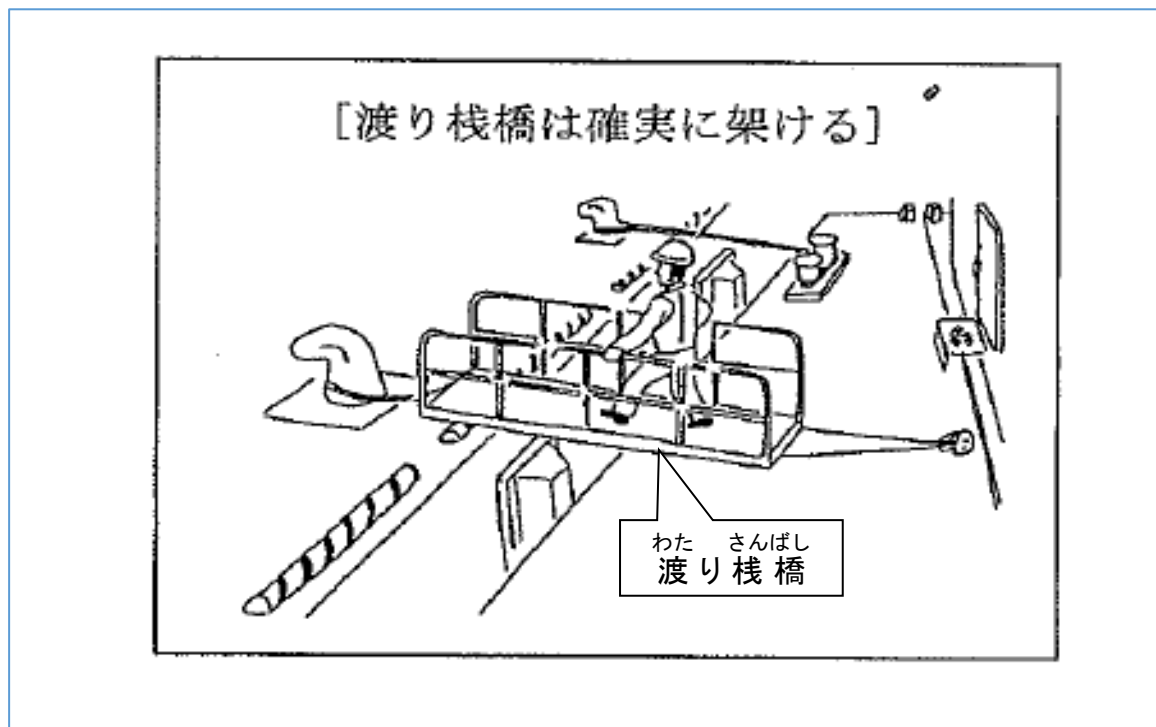
- ④ 作業船のウィンチを動かして係留ロープを巻いて、作業船を予定した場所に移動させます。



図－129 係留ロープを係船柱にかける ようす

(3) 係留・停泊作業の手順

- ① 着岸したあと、船に乗るため、船から降りるために渡り栈橋をかけます。
- ② 船から降りる乗組員は、船長に船にもどる予定などを報告して船から降ります。



ず さぎようせん の お わた さんばし
図－130 作業船の乗り降りのための渡し棧橋

③ 船に泊まる作業員は、停泊しているときは、安全のための点検を行います。

(4) 離岸作業の手順

① えい航ロープで引船と作業船をつなぎます。

② 揚 錨 船が、錨 を上げます。これを揚 錨 と言います。錨 を作業船に積みこみます。

③ 岸壁の上にいる作業員が作業船の 係 留 ロープを はずし、作業船の上の作業員が、係 留 ロープを作業船の上のウィンチで巻き取ります。

④ 引船が移動を はじめた あと、作業船が離岸します。



けいりゅう
係留ロー
プをはず
おし終
わったとこ
ろ

ひきふね いどう
引船が移動を
はじめたところ



ず けいりゅう りがん
図-131 係留ロープを はずし、離岸を 始めた ようす

4) 作業船の固定作業

(1) 目的

- ①作業船の固定作業の目的は、作業船が波や風によって工事現場から移動しないようにすることです。

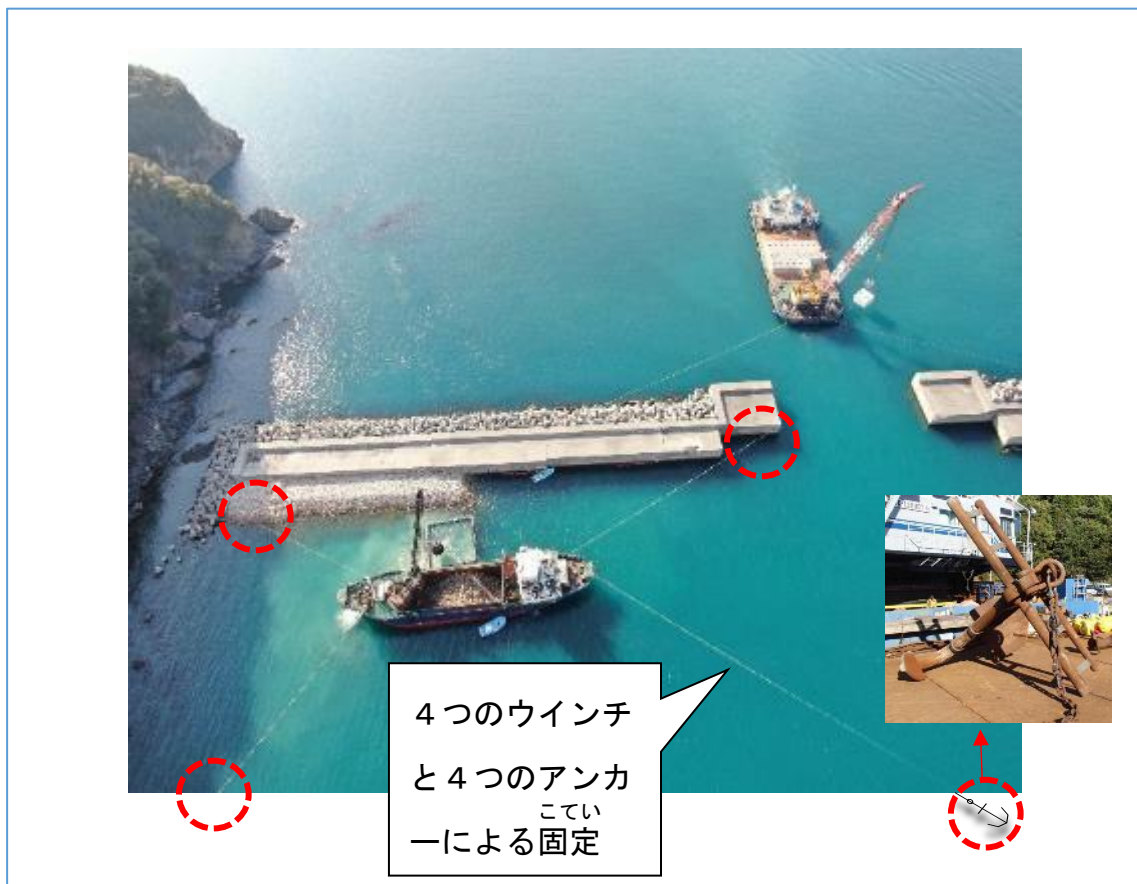


図-132 工事現場に作業船を固定している ようす

(2) 作業船の固定作業の手順

- ①ここでは、揚錨船を使って、工事現場に起重機船を固定するときの作業の手順を説明します。

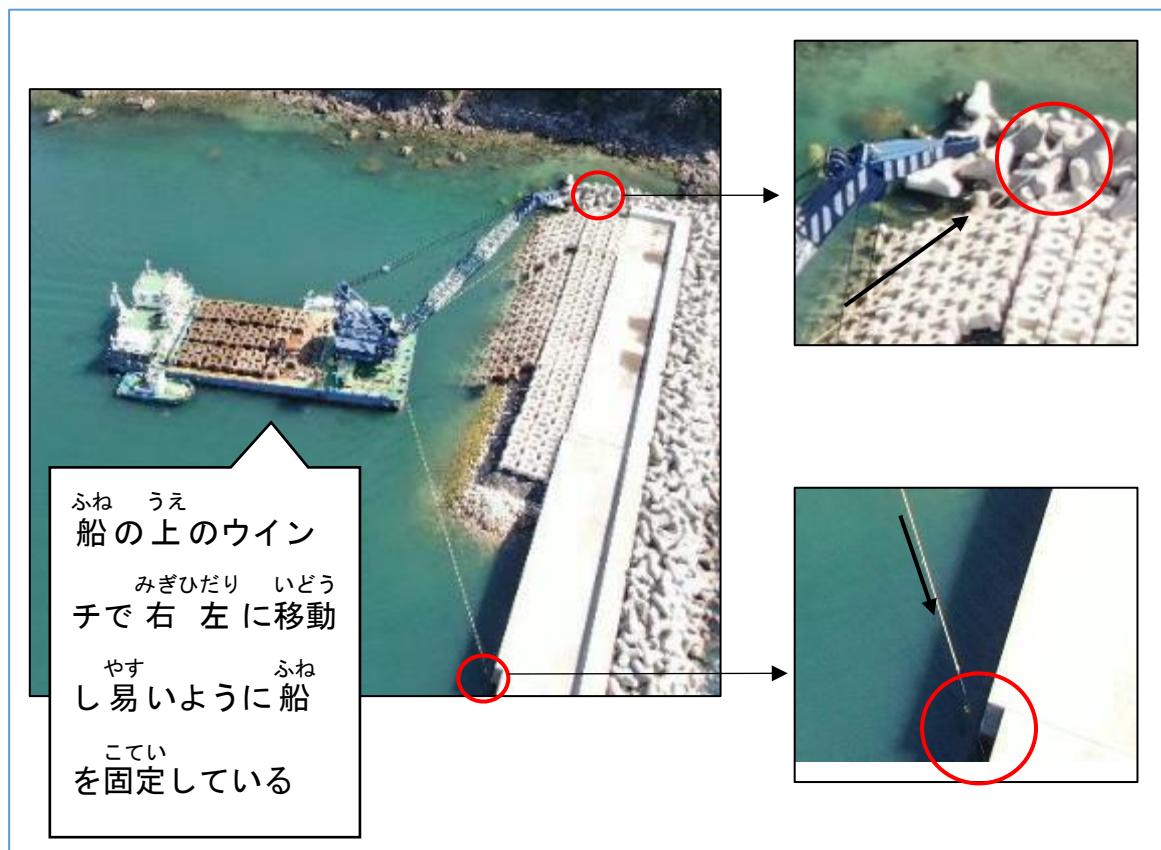


図-133 起重機船の工事現場での固定の ようす

- ②揚 錨 船で起重機船のアンカーにワイヤを取り付けて、つり上げます。
- ③アンカーを つつたまま、揚 錨 船を 目標の位置に移動します。
- ④揚 錨 船が 目標の位置に ついたら、アンカーを下ろします。
- ⑤海洋土木工の だいたいの作業
 - a 船 長の指示で、起重機船のウインチ操作
 - b 合図を出す人の指示で、アンカーにワイヤを かける作業、揚 錨 船のウインチ操作



ツメ

アンカー



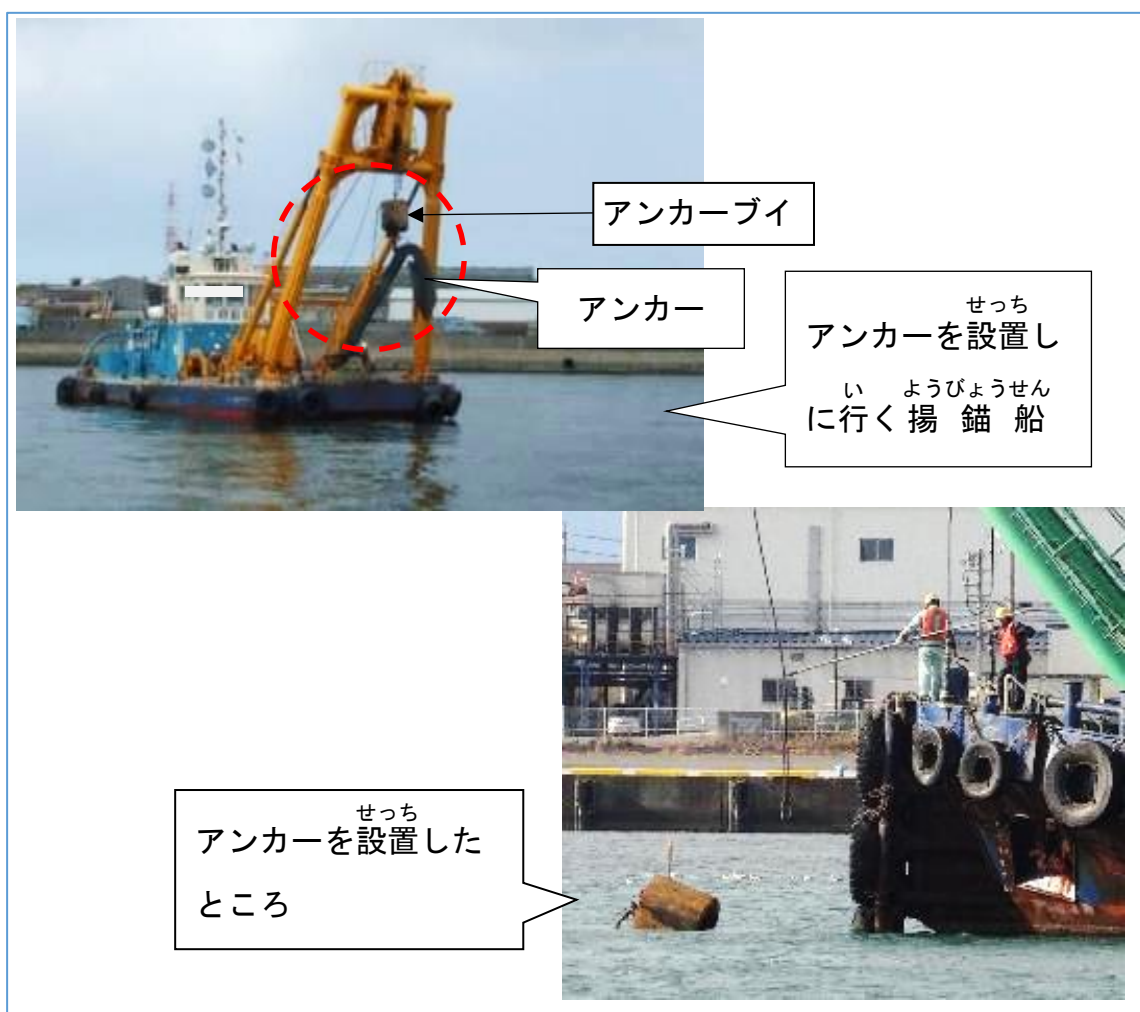
シンカー

ふね いち こてい かいてい せっち
 アンカーとは、船の位置を固定するために、海底に設置する おもりの
 ことです。ツメが ついていて、それが海 底に ささることで、位置を固定
 することができます。 錨 とも呼びます。また、ブロックのような おも
 りのことをシンカーと呼びます。

ず れい
 図－134 アンカーの例



ず 図-135 アンカーにワイヤを取り付けている ようす



ず 図-136 ようびょうせん つか せっち 揚錨船を使ってアンカーを設置する ようす



さぎょうせん
作 業 船 の アンカー を
あ
つり上げている

ようびようせん そうせんしつ
揚 錨 船 の 操 船 室 で
そうさ
ウインチを操作している



ず
図－137 揚錨船のウインチ操作によるアンカーの つり上
そう さ
あ
げ、下ろしの ようす

5) 玉掛作業^{たまがけさぎょう}

(1) 目的^{もくてき}

①玉掛作業^{たまがけさぎょう}は、クレーン^{つか}を使って荷物^{にもつ}をつり^あ上げるとき、荷物^{にもつ}にワイヤ^とを取り付けたり、はずしたりする作業^{さぎょう}のことです。

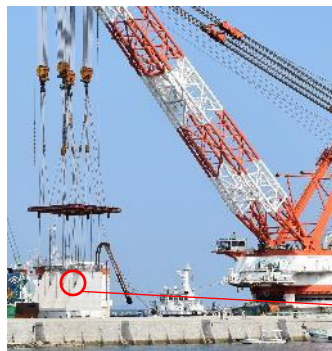
②海の工事^{うみ こうじ}では、起重機船^{きじゅうきせん}（クレーン船^{せん}）を使って、コンクリートブロックや いろいろな機材^{きざい}の積みおろし^つを行います。玉掛作業^{たまがけさぎょう}は、クレーン作業^{さぎょう}と連絡^{れんらく}を取って行います。



フックのあるブロックの玉掛^{たまがけ}



フックのないブロックの玉掛^{たまがけ}



おもにもつたまがけ
重い荷物の玉掛



ずたまがけさぎょう れい
図－138 玉掛作業の例

(2) 玉掛作業の手順

玉掛作業は、資格が必要な作業です。資格をもっていない作業員は、必ず資格をもった作業員と一しょに作業します。ここでは、玉掛作業の手順を説明します。

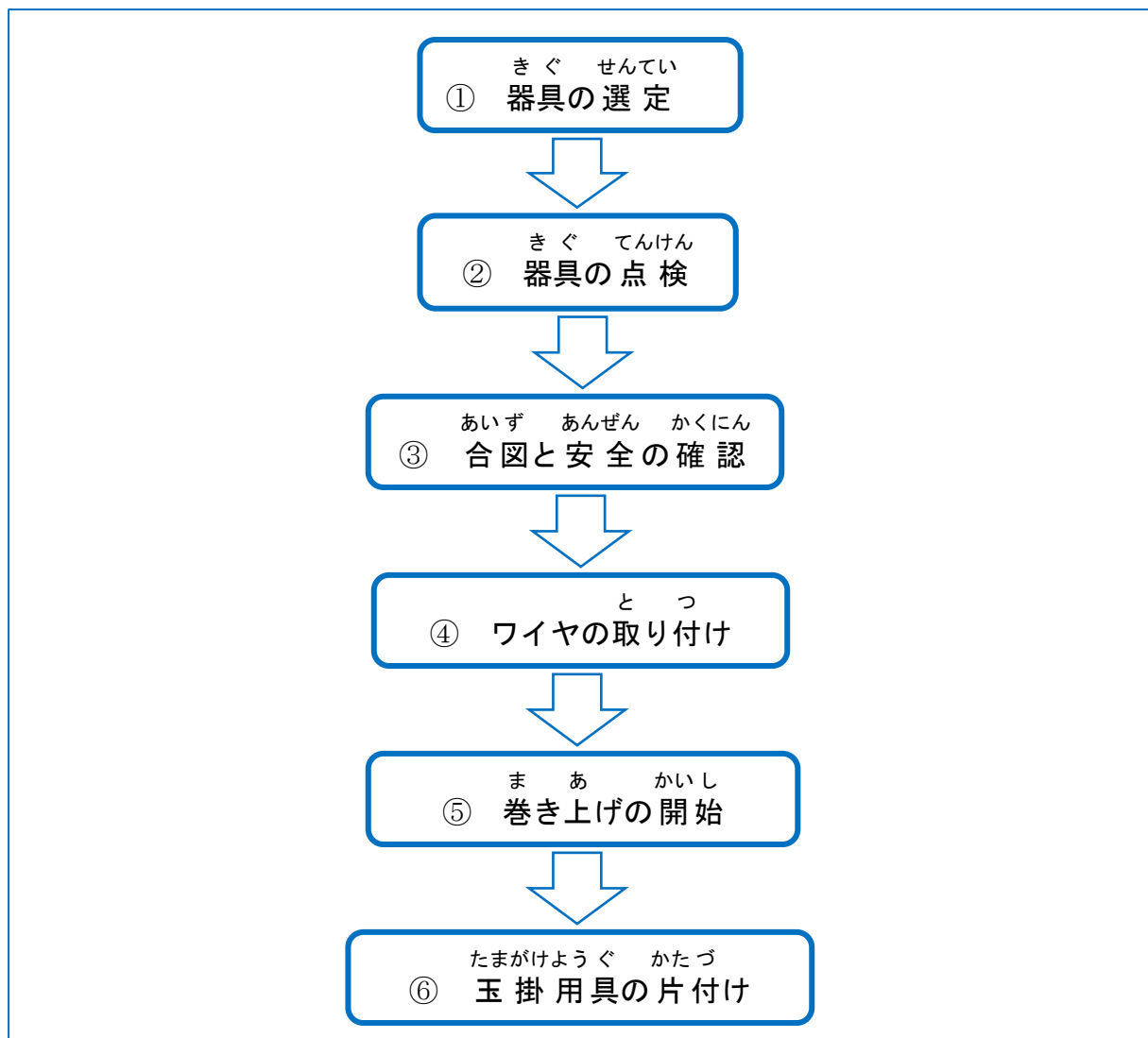


図-139 玉掛作業の手順

① 器具の選定

つり荷（つり上げたり、下ろしたりする荷物を言います）の重さに合

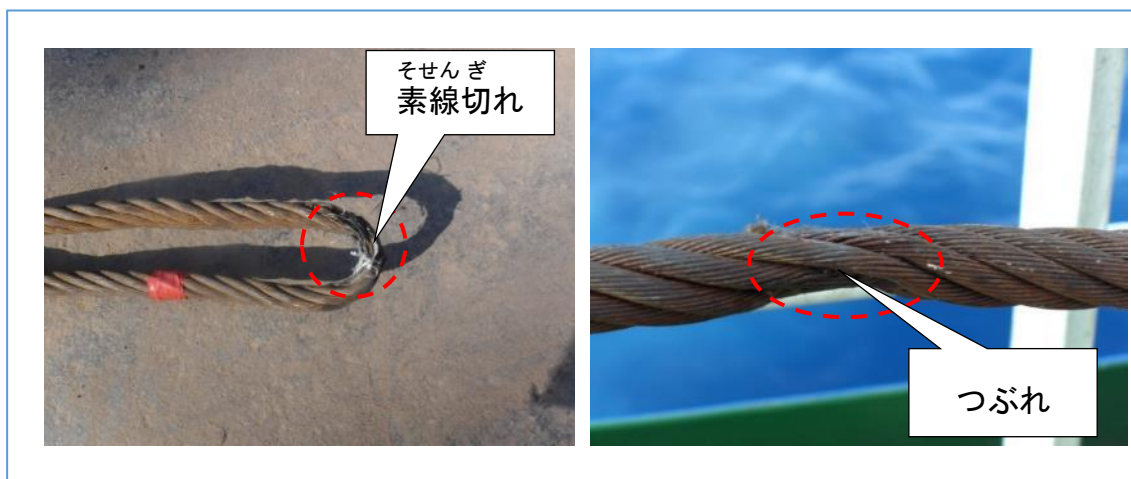
ったワイヤやシャックルなどの玉掛^{たまがけ}に使う器具^{つか きぐ えら}を選びます。

②器具^{きぐ}の点検^{てんけん}

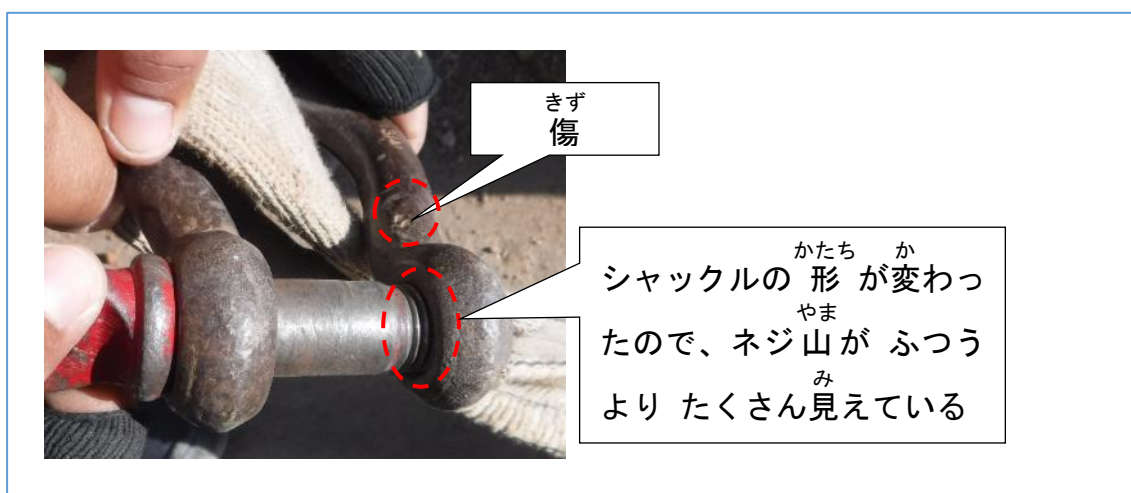
玉掛^{たまがけ}に使う器具^{つか きぐ}を点検^{てんけん}します。ワイヤは、切れ^きたり、形^{かたち}が変^かわって
いないか、シャックルは、傷^{きず}や形^{かたち}が変^かわっていないか、フックは、
傷^{きず}や形^{かたち}が変^かわっていないか、はずれ止^どめが正^{ただ}しく動^{うご}くかを点検^{てんけん}し
ます。切れ^きたり、大^{おお}きな傷^{きず}や形^{かたち}が変^かわった器具^{きぐ}を使^{つか}ってははいけま
せん。



図-140 玉掛器具^{たまがけ きぐ れい}の例



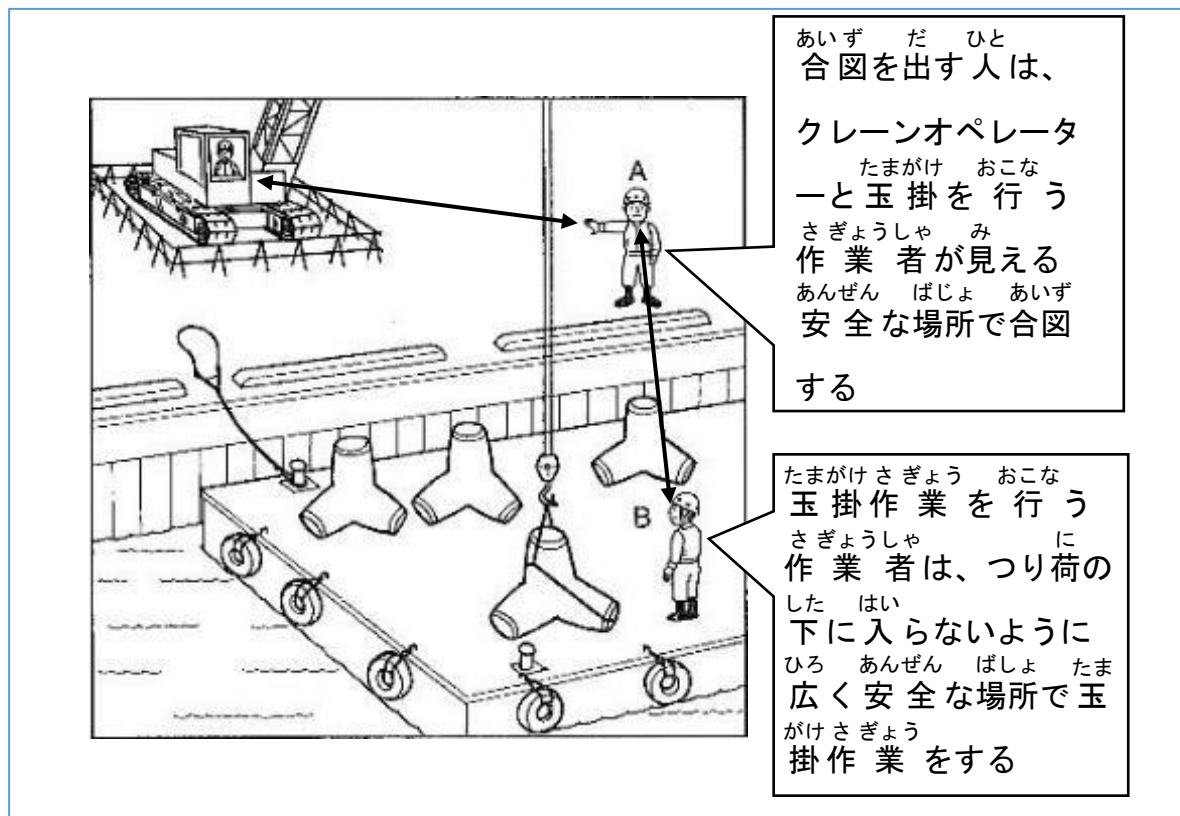
ず きず かたち か れい
図－141 ワイヤの傷、形が変わったワイヤ の例



ず きず つか れい
図－142 傷があって使えないシャックルの例

③ ③ 合図と安全の確認

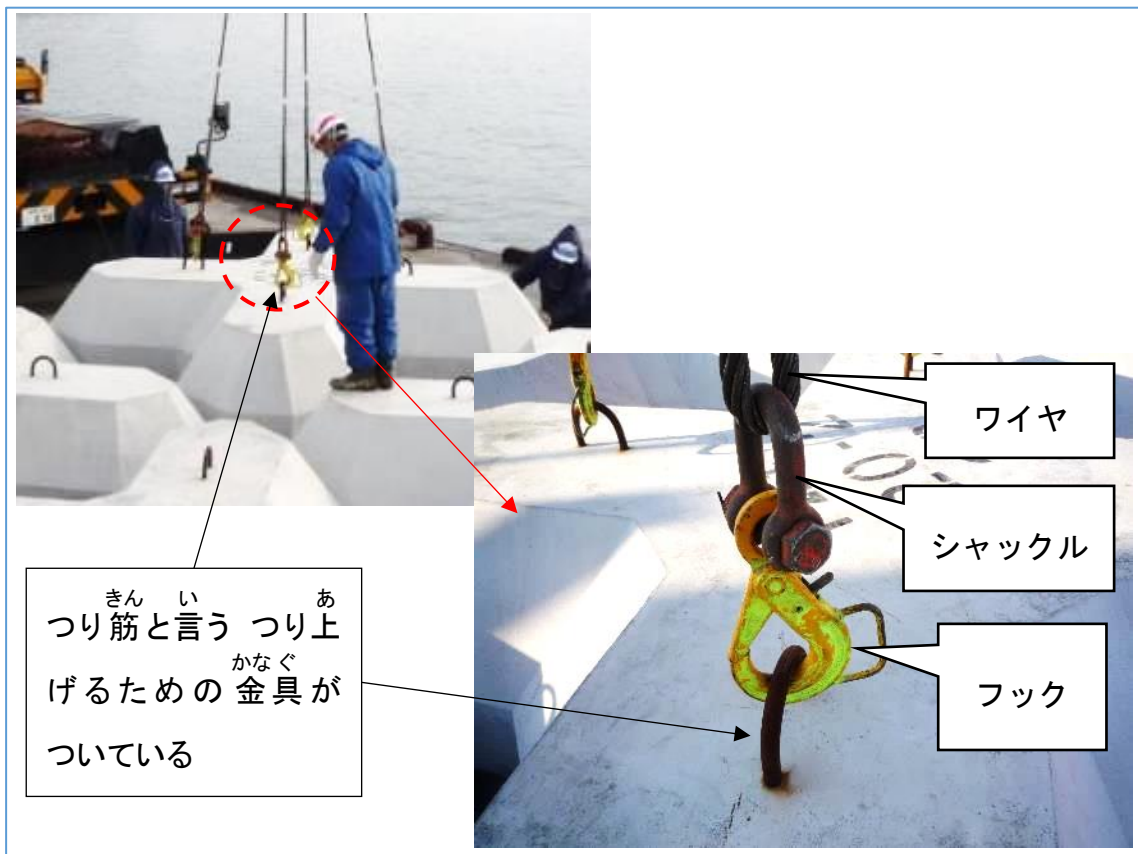
たまがけさぎょう さぎょう あいだ れんらく と
玉掛作業とクレーン作業との間の連絡が取れるようになっている
ことを確認します。玉掛作業を行う作業者が つかり荷の下に入ら
ないように つかり荷から離れることのできる場所があることを確認
します。



ず たまがけさぎよう さぎよういん はいち れい
図－143 玉掛作業の作業員の配置の例

④ワイヤの取り付け

ブロックの玉掛作業は、ブロックに つり上げに使う金具（鉄でできた器具のことを言う）が ついているときには、金具にフックやシャックルを取り付けます。消波ブロックのように つり上げのための金具がない場合は、ブロックの 形に合わせて、ワイヤを取り付けます。取り付けが終わったら、合図を出す人が、クレーンのオペレーターに、ワイヤの取り付けが終わったことを合図します。



ず かなぐ たまがけ さぎょう
図-144 金具が ついた ブロックの玉掛作業の ようす



あ
ブロックに合
たまがけ
わせた玉掛
さぎょう
作業をして
いる

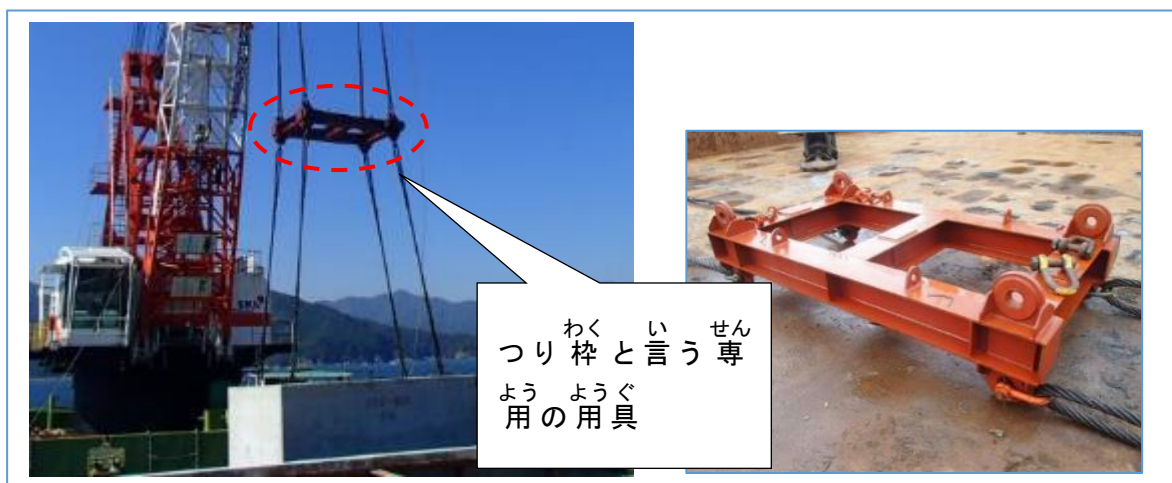


たまがけばしょ さぎょうせん
玉掛場所から作業船の
いどう
クレーンで移動

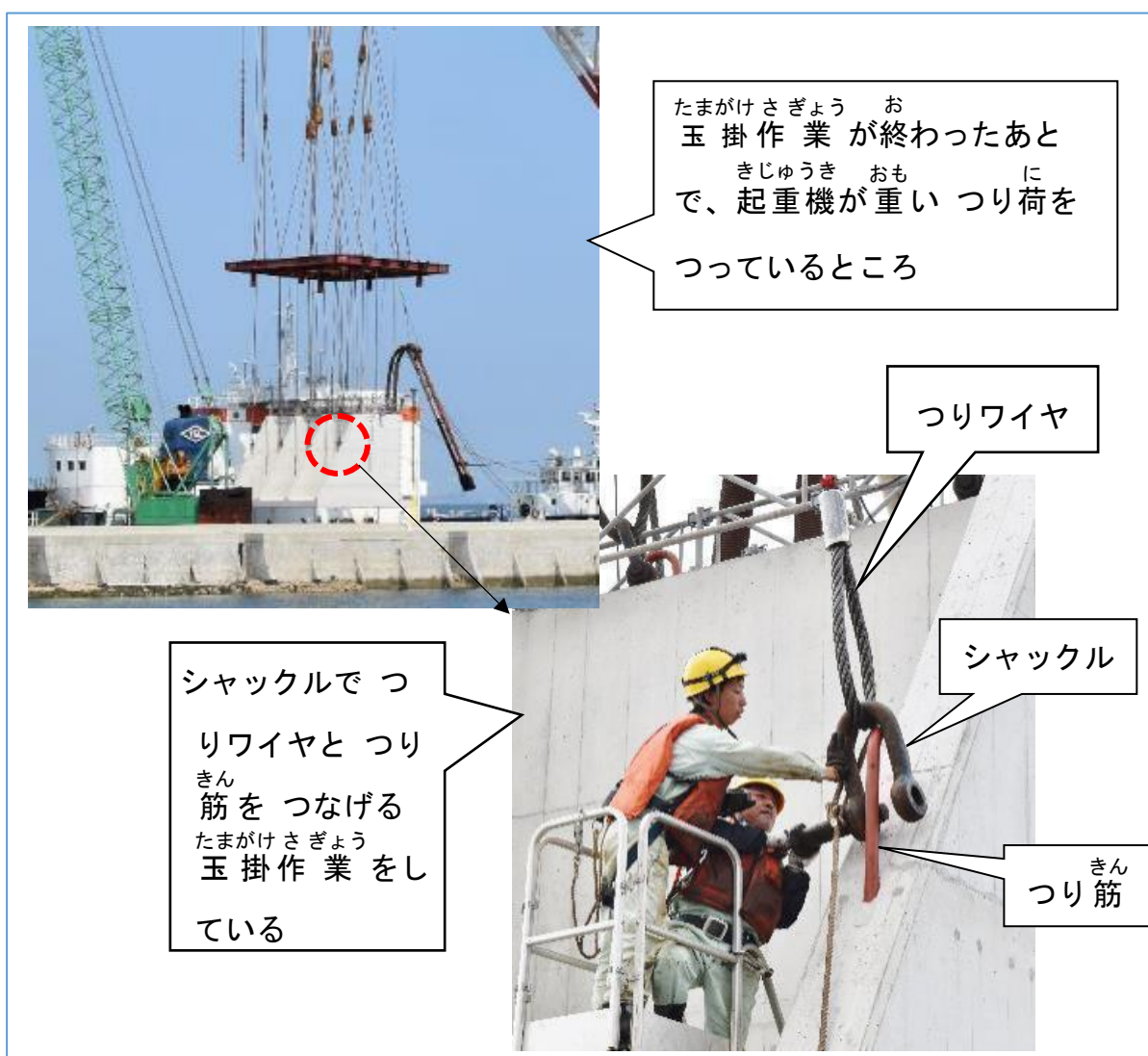
さぎょうせん つ
作業船に積みこんでいる



ず あ かなぐ
図-145 つり上げのための金具がないブロックの
たまがけ さぎょう
玉掛作業のようす



ず
せんよう
きぐ
つか
たまがけさぎょうぎょう
図-146 専用の器具を使った玉掛作業のようす



ず
おも
に
たまがけさぎょう
図-147 重い つり荷(ケーソン)の玉掛作業のようす

⑤巻き上げの開始

ワイヤの取り付けが終わったあと、ワイヤを巻き上げ、一度止め、
つり荷の安定を確認します。つり荷が安定であることを確認した
ら、巻き上げを続けます。

⑥玉掛用具の片付け

つり荷を運び終わったら、玉掛用具を取りはずします。玉掛用具
は、点検して片付けます。切れたり、形が変わったワイヤ、大き
な傷や形が変わったシャックルは、捨てます。

6) クレーン^{さぎょう}作業

(1) 目的^{もくてき}

①クレーン^{さぎょう}作業は、重い^{おも}ものを つり^あ上げて、場所^{ばしょ}を移動^{いどう}して、違う^{ちが}場所^ば所に^{しょ} 下ろ^おす作^さ業^{ぎょう}です。クレーン^{さぎょう}作業は、クレーンの先^{さき}に取り付け^とられた機械^{きかい}の種類^{しゅるい}によって、いろいろな作^さ業^{ぎょう}を行^{おこな}うことができます。

②海洋^{かいよう}土木^{どぼく}では、作^さ業^{ぎょう}船^{せん}にあるクレーン^{つか}を使^{つか}って、浚^{しゅん}渫^{せつ}工事^{こうじ}、基礎^き石^{そいし}の投^{とう}入^{にゅう}工事^{こうじ}、ブロッ^{すえ}クの据^{つけ}付^{こうじ}工事^{おこな}などを行^{おこな}います。



ず さぎょうせん
図-148 作業船に ついている いろいろなクレーン

(2) クレーン作業の手順

クレーンの運転は、資格が必要です。資格をもっていない作業員は、必ず資格をもった作業員と いっしょに作業します。ここでは、クレーン作業の手順を説明します。

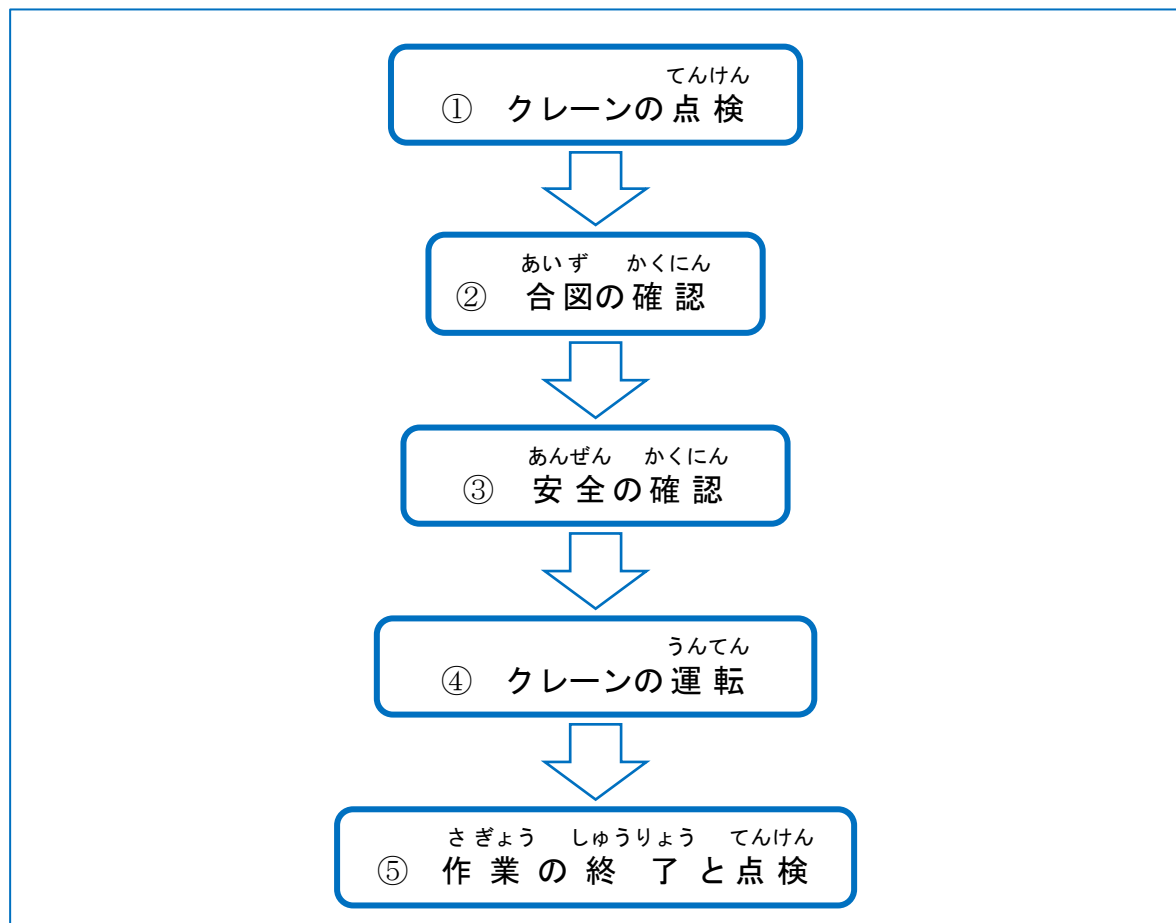


図-149 クレーン作業の手順

① クレーンの点検

クレーン作業のはじめに、クレーンの点検を行います。点検の方法は、それぞれのクレーンに決まっている方法があります。

^{あいず} ^{かくにん}
②合図の確認

クレーン^{さぎょう}作業は、クレーンオペレーター^いと言われるクレーン^{うんてん}を運転
する人^{ひと}、作業^{さぎょう}の合図^{あいず}を出す人^{だす}、玉掛^{ひと}作業^{たまがけ}を行^{さぎょう}う人^{おこな}が いっしょに
な^{さぎょう}って、作^{おこな}業^{さぎょう}を行^{おこな}います。作^{さぎょう}業^{おこな}を行^{あいず}うま^だえに、合^{ひと}図^{れん}を出^{さぎょう}す人^{あいず}と連^{ほうほう}
絡^{らく}できる^{さぎょう}ように^{あいず}してお^{ほうほう}きます。また、クレーン^{さぎょう}作^{あいず}業^{ほうほう}の合^{さぎょう}図^{あいず}の^{ほうほう}方法^{ほうほう}に
つ^{かくにん}いても、確^{かくにん}認^{かくにん}しま^{かくにん}す。

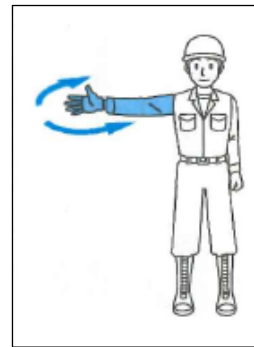


もも

に
つり荷（ブロック）を
ま あ
巻き上げるときの 合図

ま あ
巻き上げ

て ももの うえ
手で ももの 上を たいたあと、ひじ
の を伸ばして 手を あ おおきく
ゆっくり まわ 回す

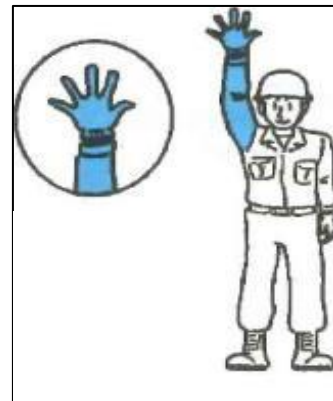


に
つり荷（ブロック）
よこ うご
を横に動かす 合図

すいへいどう
水平移動

うで あ て ひら に うご
腕を上げ、手を 開いて つり荷を動かす
ほうこう む て うで おお
方向に 向けて 手と腕を 大きく
ゆっくり うご 動かす

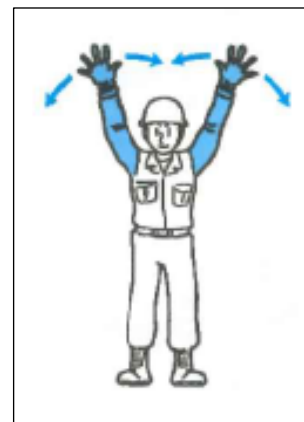
ず さぎょう おも あいず ほうほう
図－150 クレーン作業と主な合図の方法①



に
つり荷（ブロック）の
うごきとあいず
動きを止める 合図



ていし
停止
て ひら まえ む
手を 開いて 前に 向け ひじを
の たか あ
伸ばして 高く 上げる

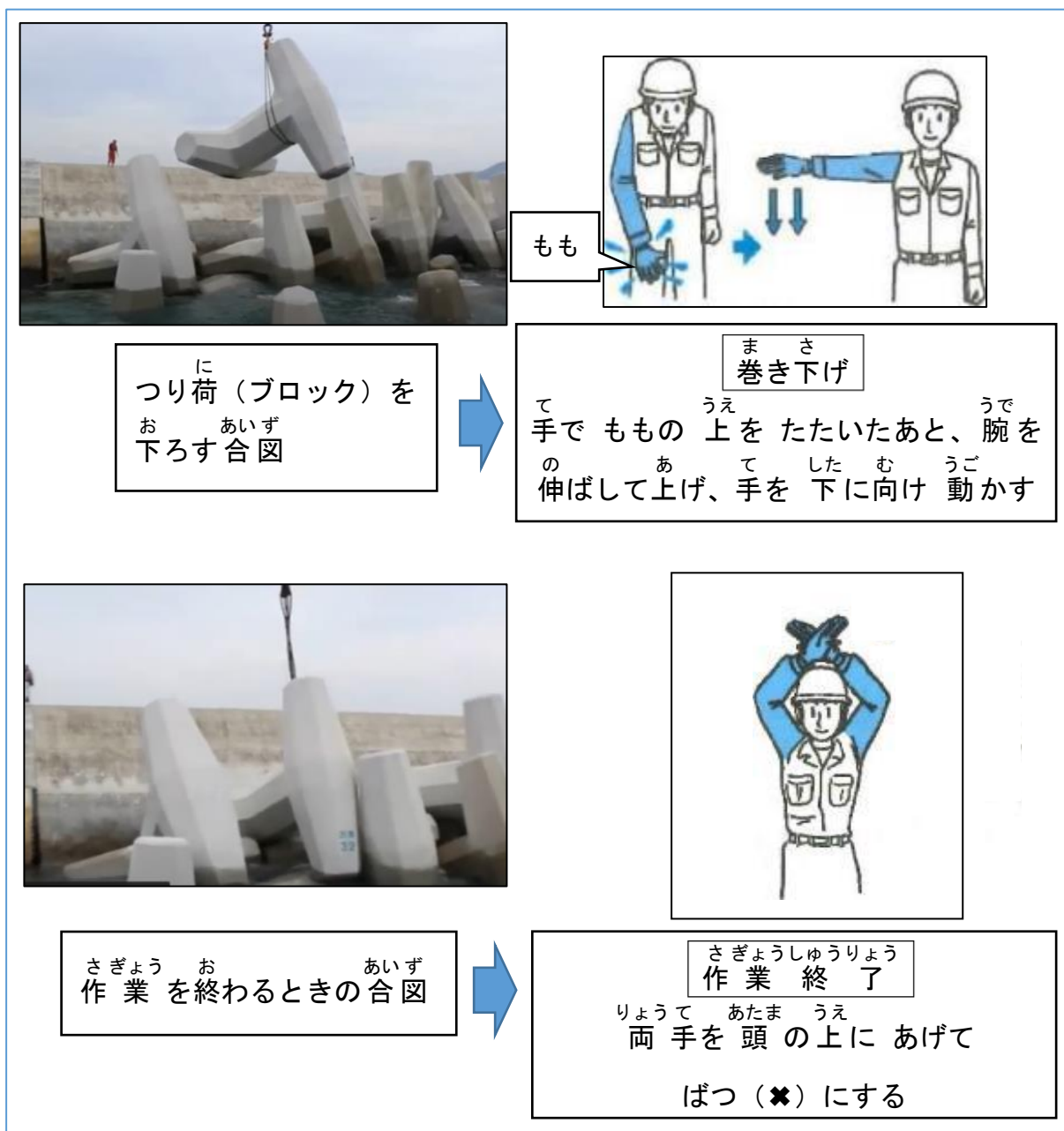


に
つり荷（ブロック）の動き
いそとあいず
を急いで止める 合図



きゅうていし
急 停止
りょうて ひら まえ む
両手を 開いて 前に 向け
の たか あ
ひじを 伸ばして 高く 上げて ふる

ず さぎょう おも あいず ほうほう
図ー151 クレーン作業と主な合図の方法②



ず さぎょう おも あいず ほうほう
図－152 クレーン作業と主な合図の方法③

③安全の確認

さぎょう あんぜん かくにん さぎょう おこな
クレーン作業の安全を確認します。クレーン作業を行 っている
きに、クレーンのま ひと ちか た い きんし
す。合図を出す人は、クレーンオペレーターと玉掛作業を行 う人が
あいず だ ひと たまがけさぎょう おこな ひと

よく見えるところに立ちます。

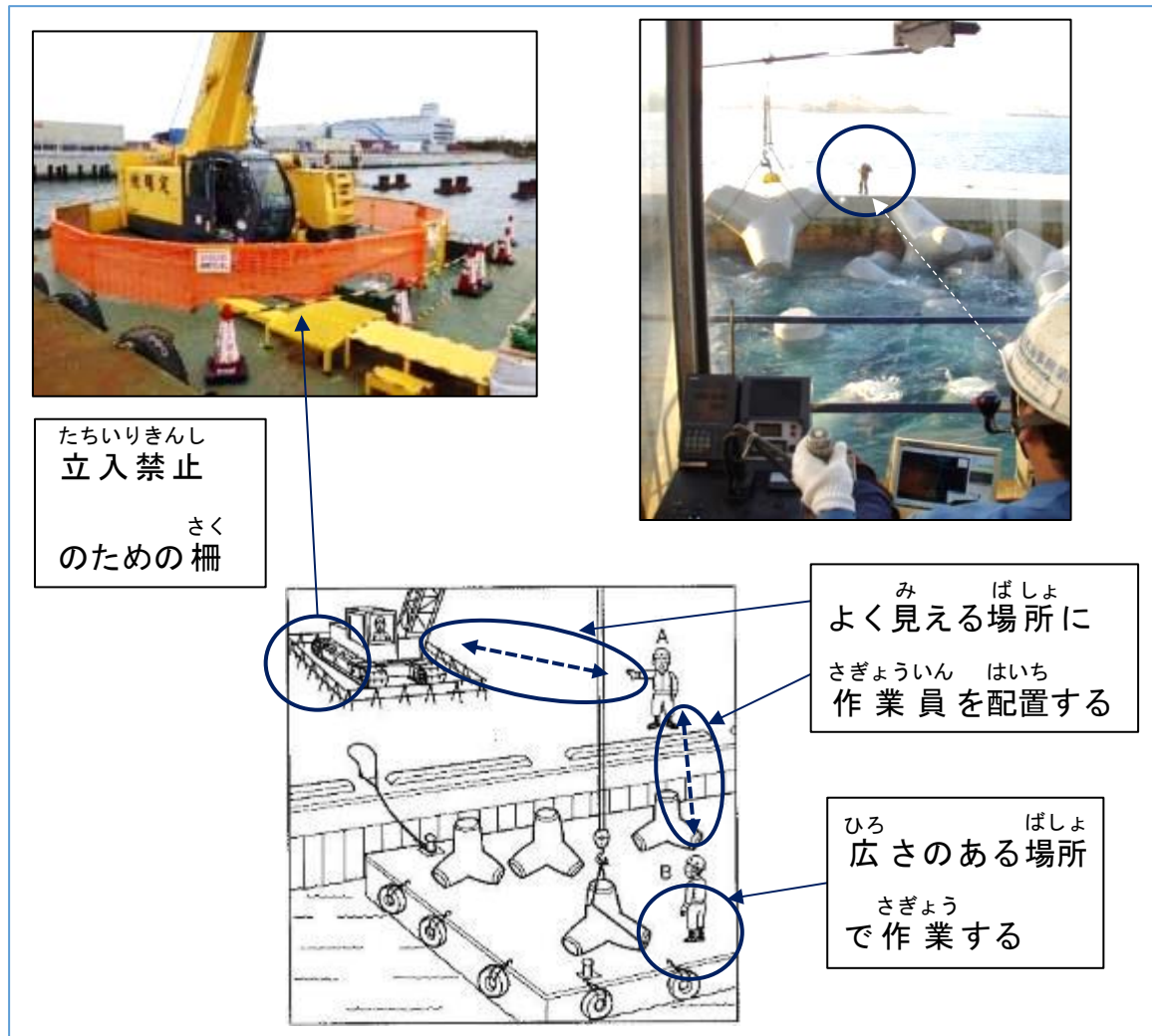


図-153 クレーン作業の安全の確認の例

④クレーンの運転

あいず だ ひと あいず
合図を出す人の合図にしたがって、クレーンオペレーターは、クレーン
を運転し、土砂や石、ブロックなどの重いものをつり上げ、指示
された場所に移動し、投入したり、下ろします。



たまがけさぎょう
玉掛作業
をしている



に
つり荷から
はな あんぜん
離れた安全
ばしょ
な場所で
さぎょう
つり作業を
みている



あいず だ ひと あいず
合図を出す人の合図に したが、ブロックを据え付ける

ず すえつけこうじ さぎょう
図ー154 ブロックの据付工事のクレーン作業の ようす



ず せきざい とうにゆう こうじ さぎょう
図-155 石材の投入工事のクレーン作業の ようす

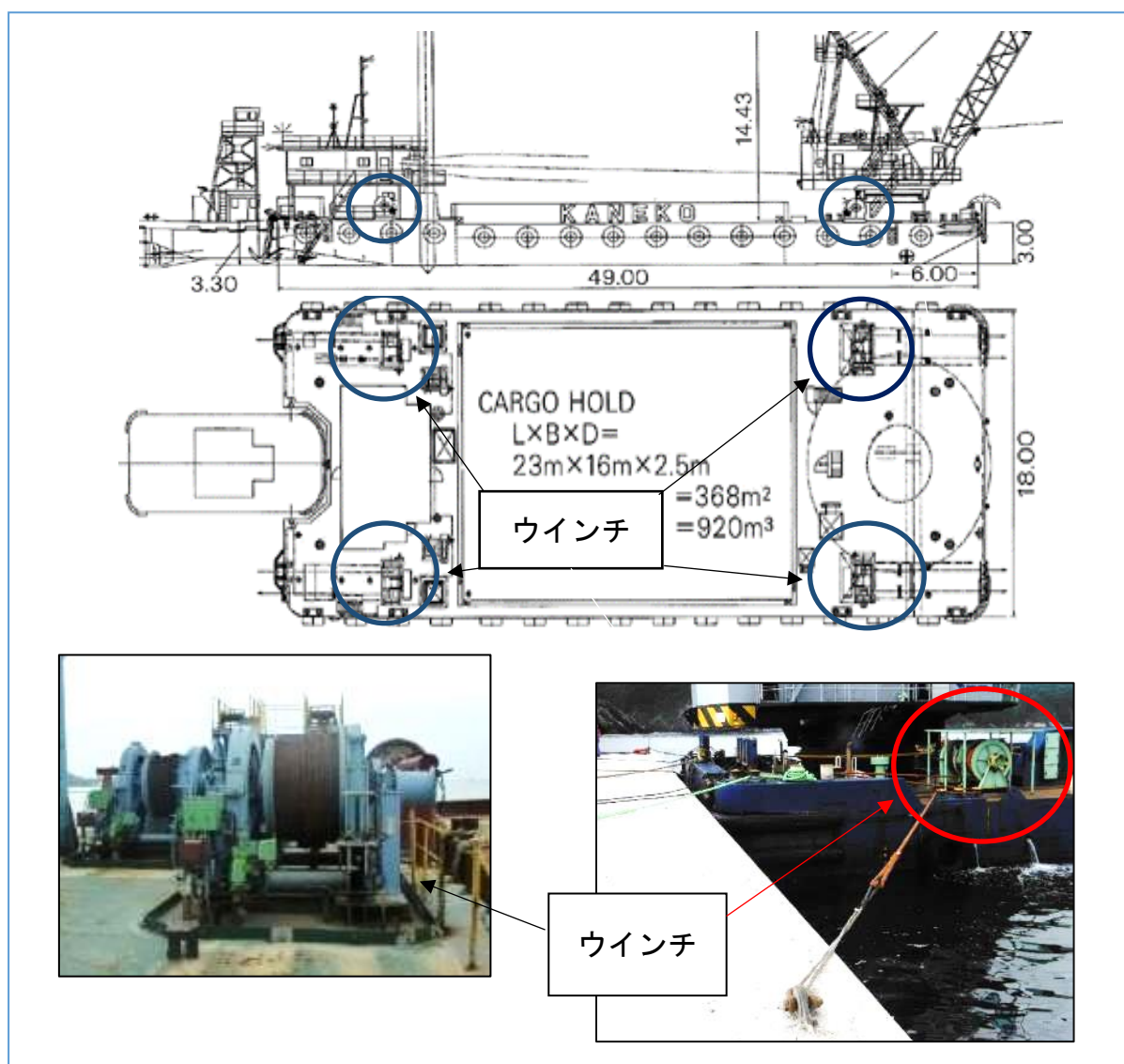
さぎょう しゅうりょう てんけん
⑤作業の終了と点検

さぎょう お てんけん わる ばしょ せいび
クレーン作業が終わったら、クレーンを点検し、悪い場所は、整備
します。

7) ウインチ^{さぎょう}作業

(1) 目的^{もくてき}

- ①ウインチは、ワイヤを^{ま あ}巻き上げたり、^{おく だ}送り出したりすることができ
る^{きかい}機械です。^{うみ こうじ}海の工事では、ウインチを^{つか}使って^{さぎょうせん いち いどう}作業船の位置を移動
することで ^{すえつけこうじ}ケーソンの据付工事や、^{こうろ しゅんせつこうじ}航路の浚 渫 工事など、いろい
ろな^{さぎょう おこな}作業を ^{さぎょうせん よすみ せっち}行 います。^{つか}作業船は、四隅に設置したウインチを使っ
て、^{なが ちょうせい}ワイヤの長さを^{うみ いち せいかく いどう}調 整 して、海での位置を正確に移動します。
- ②また、^{ようびょうせん}揚 錨 船では、ウインチを^{つか}使って^{いかり あ}錨 を^お上げたり、下ろしたり
します。
- ③ウインチの^{そうさ}操作は、ウインチのある^{ばしょ}場所^{そうさ}で^{ほうほう}操作する方法と、ウインチ
から^{はな}離れた^{へ や}部屋で^みモニターを^{そうさ}見ながら^{ほうほう}操作する方法があります。

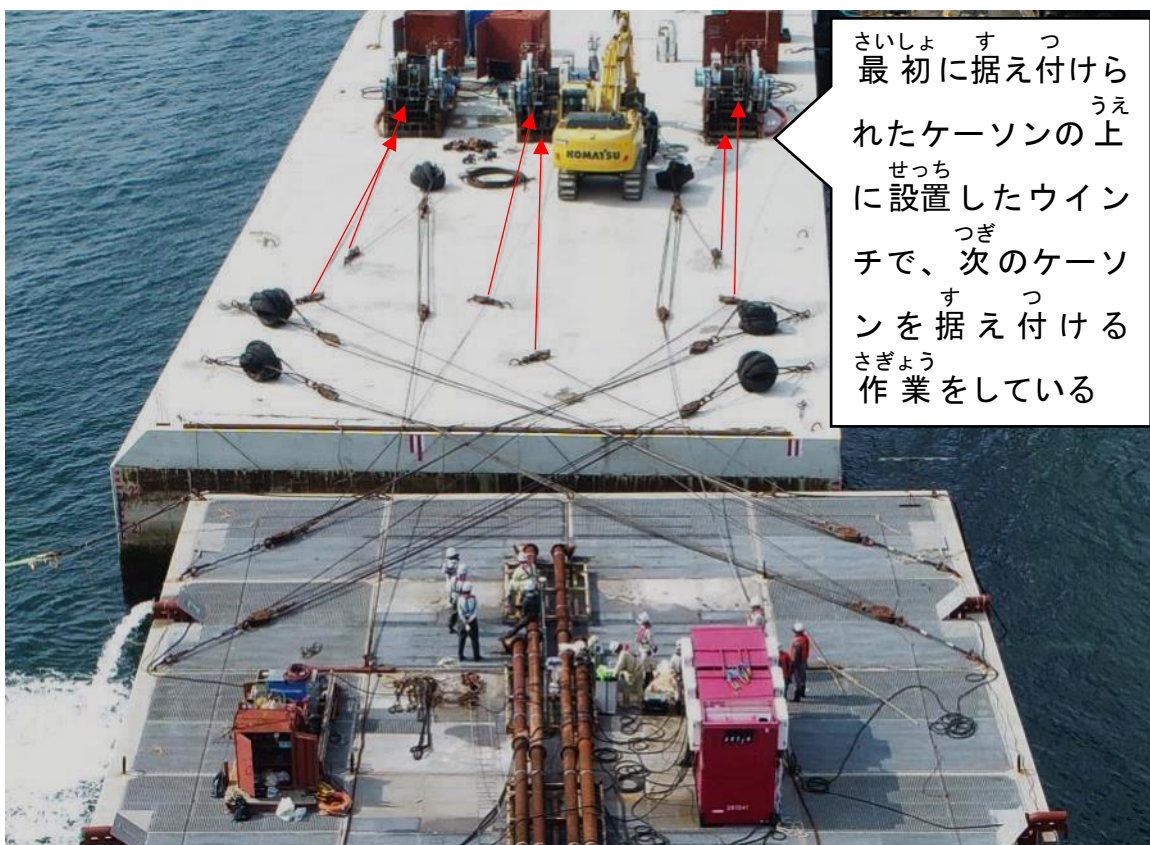


ず さぎょうせん
図-156 作業船のウインチ

す　つ　さぎよう　お
据え付け作業が終わ
つぎ　す
り、次のケーソンを据
つ
え付けている



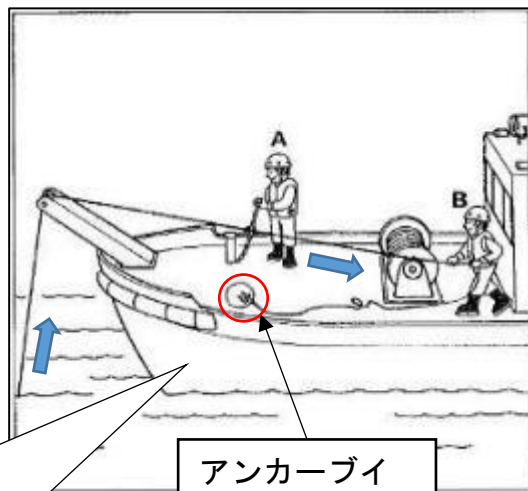
さいしょ　す　つ
最初に据え付けら
うえ
れたケーソンの上
せっち
に設置したウイン
つぎ
チで、次のケーソ
す　つ
ンを据え付ける
さぎよう
作業をしている



ず 図－157 ウインチ操作によるケーソン据付工事の ようす



アンカーブイ

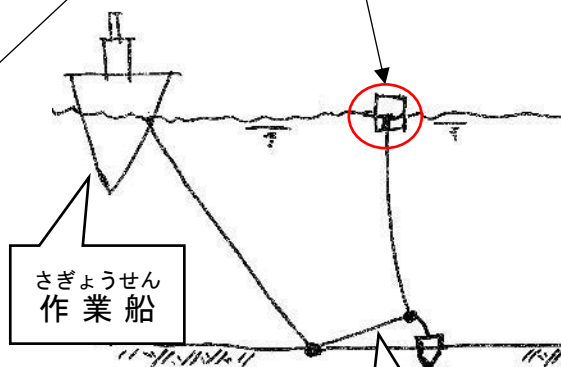


アンカーブイ

アンカーブイを引き上げて、
ウインチでワイヤを巻いて、
アンカーを引き上げる。

さぎょういん 作業員Bがウインチを操作

し、作業員Aが巻き上げの
補助をしている



さぎょうせん
作業船

アンカー
いかり
(錨)



アンカー
ブイ

ウインチ

ウインチを
操作する
さぎょういん
作業員

図-158 ウインチ操作によるアンカー(錨)の
巻き上げ作業のようす



はな
ウインチから離れた
そうさ
ところで操作している



ばしょ
ウインチの場所で
そうさ
操作している

ず
図－159 ウインチ操作
そうさ

(2) ウインチ作業の手順

ウインチの操作は、資格が必要です。資格をもっていない作業員は、必ず資格をもった作業員と いっしょに作業します。ここでは、ウインチ作業の手順を説明します。

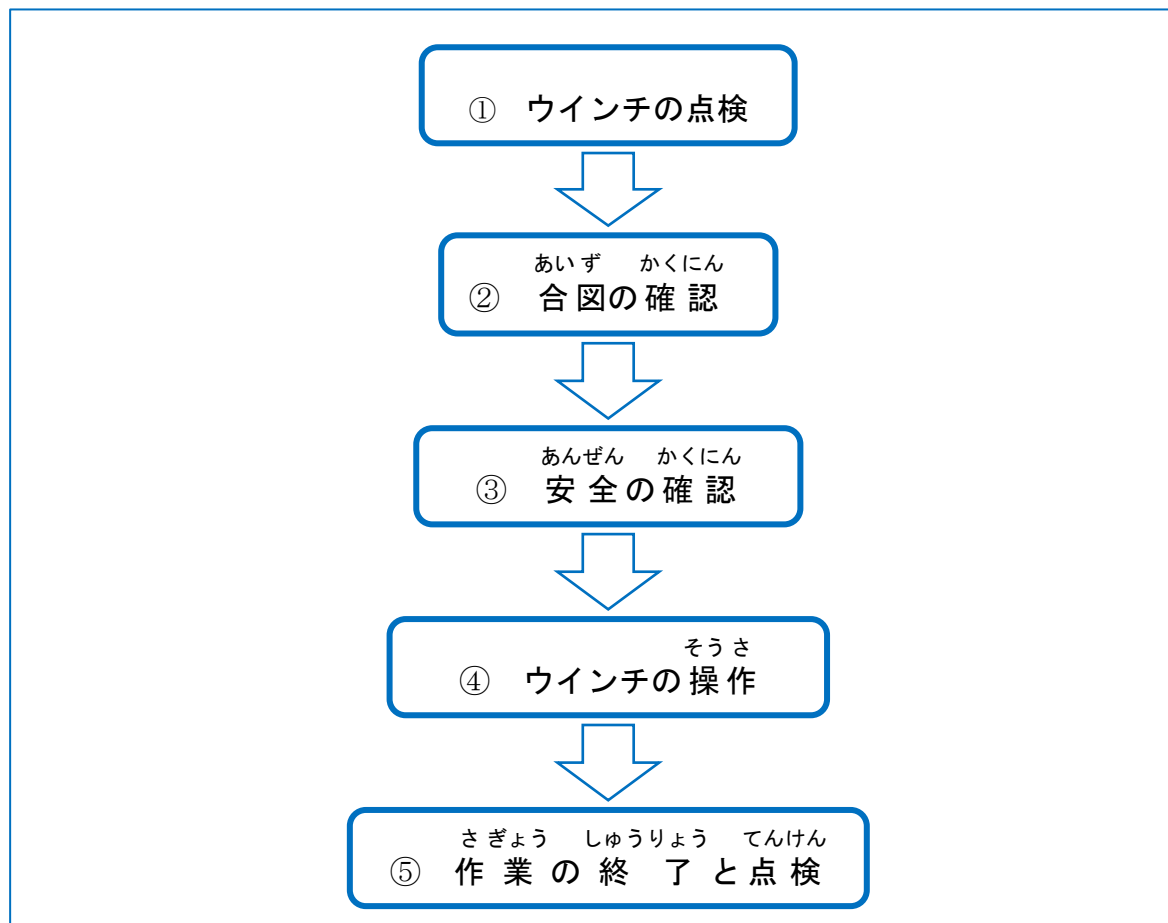


図-160 ウインチ作業の手順

① ウインチの点検

ウインチは、機械の種類によって、点検の方法が違います。使うまえに、点検の方法を確認しておきます。ウインチを操作するまえに点検の方法にしたがって、ワイヤが正しく巻けていること、ブレー

ンチが安全に動くことを確認します。また、ワイヤに傷、変形がないことを確認します。

[illegible]

ず てんけんこうもくひょう れい
図-161 ウインチの点検項目表の例

あいず かくにん
②合図の確認

ウインチ操作は、合図を出す人の指示で行います。合図を出す人と、ウインチ操作をする前に合図方法を決めておきます。



ず あいず ほうほう
図－162 合図の方法

③安全の確認

ウインチの周りや、ウインチに つながったワイヤの近くに、人が い
ないことを確認します。

④ウインチの操作

合図を出す人の指示に したがって、ウインチを操作します。

操作 中 は、ウインチから離れてはいけません。

⑤作 業 の 終 了 と点検

作業が終わったあとは、ウインチを停止の位置に戻し、電源を切り
ます。ウインチの点検を 行 います。

8) 海の安全管理作業

(1) 目的

①海には、貨物船、漁船、レジャー用の船など、いろいろな船が通行しています。工事現場に工事以外の船が入ると事故が起こります。海の工事現場では、事故を防ぐために、二つの方法で安全管理作業をおこないます。

②一つめは、工事現場を工事以外の船から簡単にわかるようにします。工事現場の周りに、浮標を設置し、工事現場を工事以外の船に知らせます。

③二つめは、安全監視船と言われる工事以外の船に注意を呼びかける船を配置し、工事以外の船が工事現場に近づくことを防ぎます。

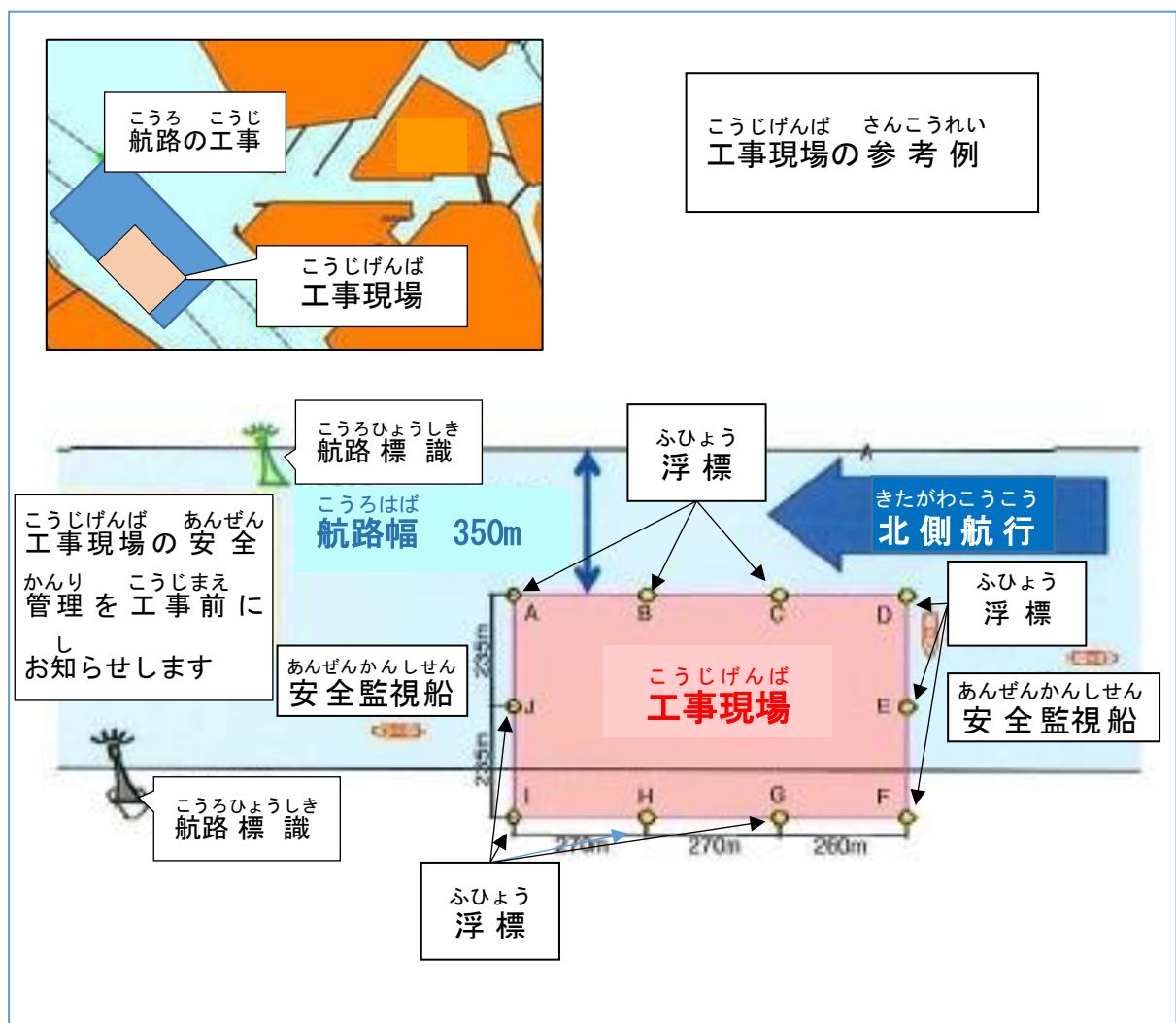


図-163 海の安全管理作業の例

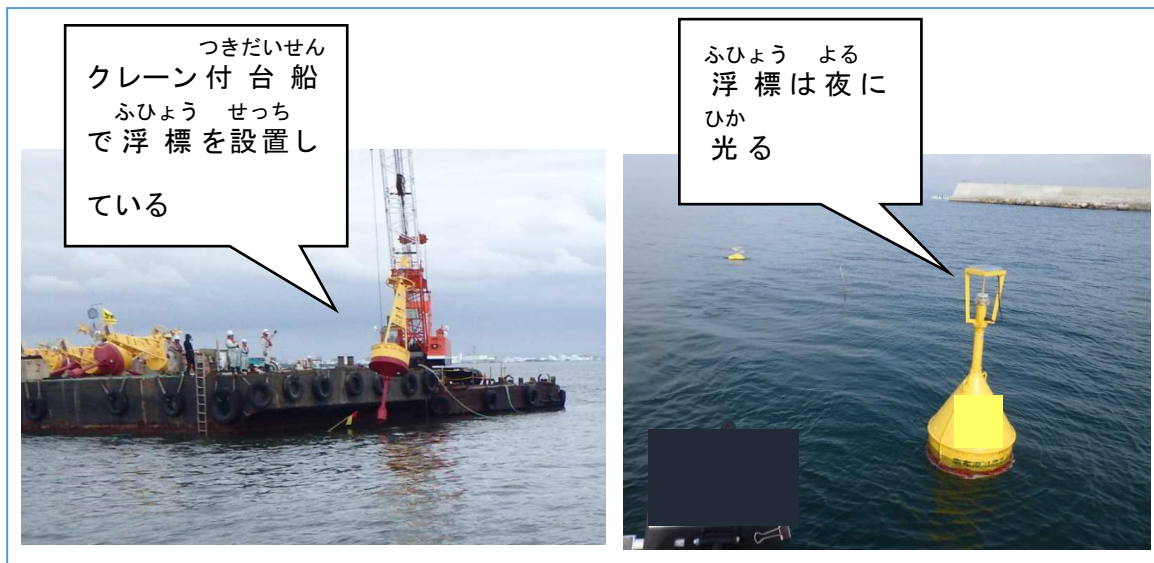
(2) 作業の手順

i 工事現場を示すための浮標設置作業

① 工事現場として示す場所を決めます。

② 適切な大きさの浮標（ブイ）を選んで、工事現場として示す位置に浮標を設置します。

③ 設置した浮標を目標に、その中で作業を行います。



ず ふひょう セッチ さぎょう ふひょう
図－164 浮標の設置作業と浮標の ようす

あんぜんかんしせん あんぜん かくにん さぎょう
ii 安全監視船による安全を確認する作業

- こうじげんば ひろ あ あんぜんかんしせん かず き はいち
① 工事現場の広さに合わせて、安全監視船の数を決めて、配置します。
- あんぜんかんしせん の さぎょういん こうじげんば はい こうじ
② 安全監視船に乗っている作業員は、工事現場に入ろうとする工事
いがい ふね こうじげんば はい ちゅうい
以外の船に、工事現場に入らないように注意します。



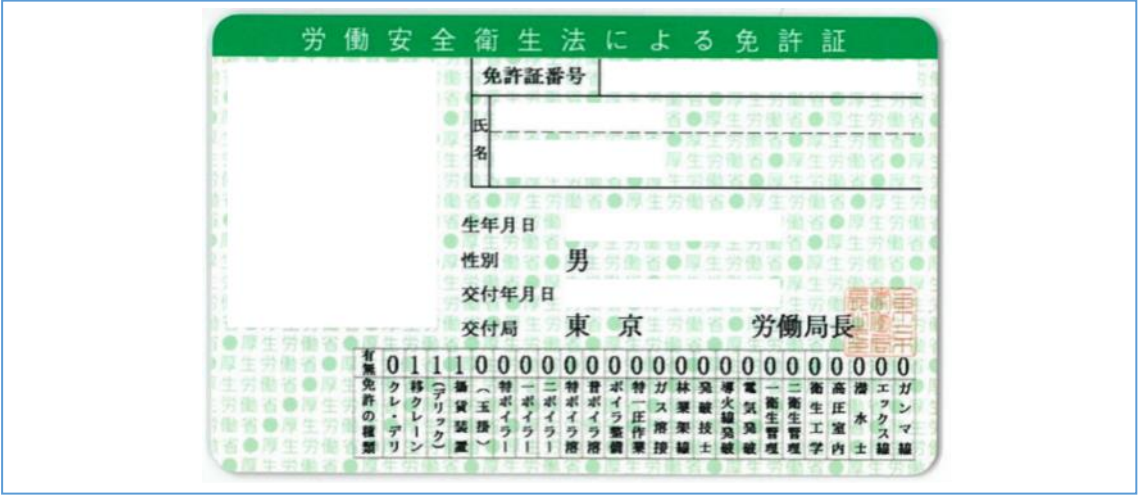
ず あんぜんかんしせん かつどう
図－165 安全監視船の活動の ようす

3.3 資格の必要な作業

- ①海洋土工は、いろいろな作業を行います。作業しているときに、
間違った作業をすると、大きな事故になり、自分や いっしょに作業
している人が けがをしたり、死亡したりすることが あります。この
ため、作業の中には、法律で 決まった資格を もった作業 者にし
か できない作業が決まっています。
- ②資格には、作業の やさしさ、むずかしさに よって、3つの種類が
あります。
- ③一番目に むずかしい資格は、試験を受けて合格した人が もらえる、
免許証です。
- ④二番目に むずかしい資格は、正式な場所で作業の技術について
勉強することで もらえる、技能講習修了証です。
- ⑤三番目に むずかしい資格は、働いている会社で技術について
勉強することで もらえる、特別教育修了証です。

さぎょう しゅるい 作業の種類	しかく しゅるい 資格の種類
うんてんさぎょう クレーンの運転作業	めんきょ とくべつきょういく 免許、特別教育
たまがけさぎょう 玉掛作業	ぎのうこうしゅう とくべつきょういく 技能講習、特別教育
さぎょう ウインチ作業	とくべつきょういく 特別教育
ようせつさぎょう 溶接作業	ぎのうこうしゅう とくべつきょういく 技能講習、特別教育
さんそけつぼうきけんばしょ さぎょう 酸素欠乏危険場所*での作業 さぎょうせん せんそう あぶら みず *作業船の船倉、油タンク、水タ ンクなど、みつぺい ばしょ 密閉された場所のこと	とくべつきょういく 特別教育

ず しかく ひつよう かいようどぼくこう さぎょう れい
図-166 資格の必要な海洋土木工の作業の例



ず めんきょしょう れい さぎょう
図-167 免許証の例(クレーン作業)

4. 作業の安全

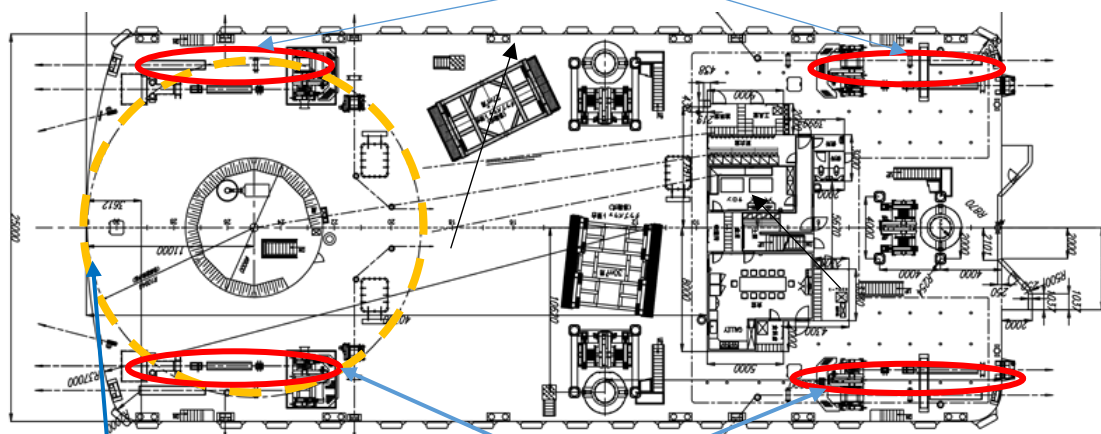
4.1 海洋土木工の安全

海洋土木では、海の近くで作業、海の上で作業をします。特に、作業船の上での作業は、波や風で作業船が ゆれるため、転んだり、海に落ちたりする危険があります。また、作業船は、せまい船の上に、いろいろな機械があり、作業しているときに、体をぶついたり、足を引っ掛けたりして、非常に危険です。ここでは、海の作業や、作業船の上での作業を安全に行うために注意することを説明します。



ふね うえ
船の上は いろいろ
きかい
な機械があり、せまく
きけん
て危険です

ウインチとワイヤ



まわ
クレーンの周り
たちいりきんし
の立入禁止

ウインチとワイヤ

図-169 起重機船(長さ62m、幅25m)の例

4.1.1 安全な作業の基本

1) 作業の指示

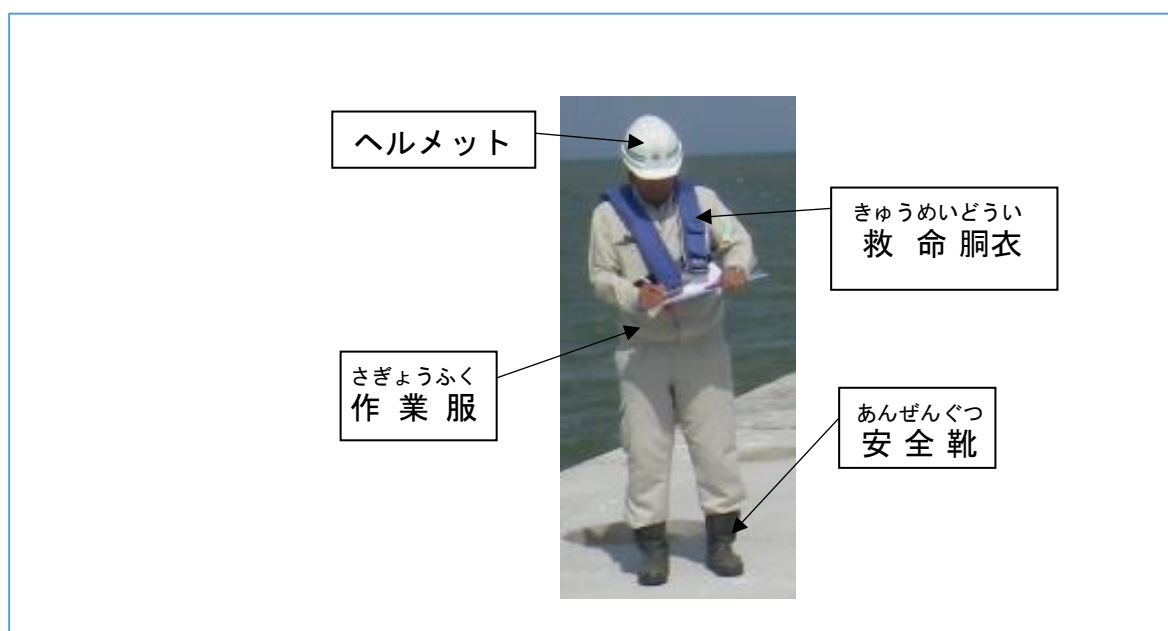
- ① 工事現場では、職長が作業の指示を行います。作業する場所、作業の内容、作業の手順、作業の注意すること、などが指示されます。この指示にしたがって、作業します。
- ② 作業の指示は、その日の作業の開始のまえに行われる朝礼や、それぞれの作業をはじめるときに行う作業の打ち合わせで行われます。
- ③ 分からないことは必ず確認して、作業の内容を理解して作業をします。



図-170 職長からの作業の指示のようす

2) 海洋土木工の服装

- ① 海や作業船での作業は、作業服、ヘルメット、救命胴衣、安全靴の着用が基本です。



ず かいようどぼくこう ふくそう
図-171 海洋土木工の服装

②海の作業では、必ず救命胴衣を着ます。救命胴衣には、チョッキ式、首掛け式、ベルト式があります。正しく使えば、海に落ちたときに、口が海の上に出るようになっています。また、24時間以上、海に浮いていることができます。

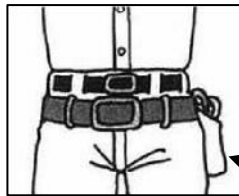


ず きゅうめいどうい しゅるい
図-172 救命胴衣の種類

③また、作業によっては、^{さぎょう}げがを防ぐ保護具と言われる器具が^{きぐ}あります。

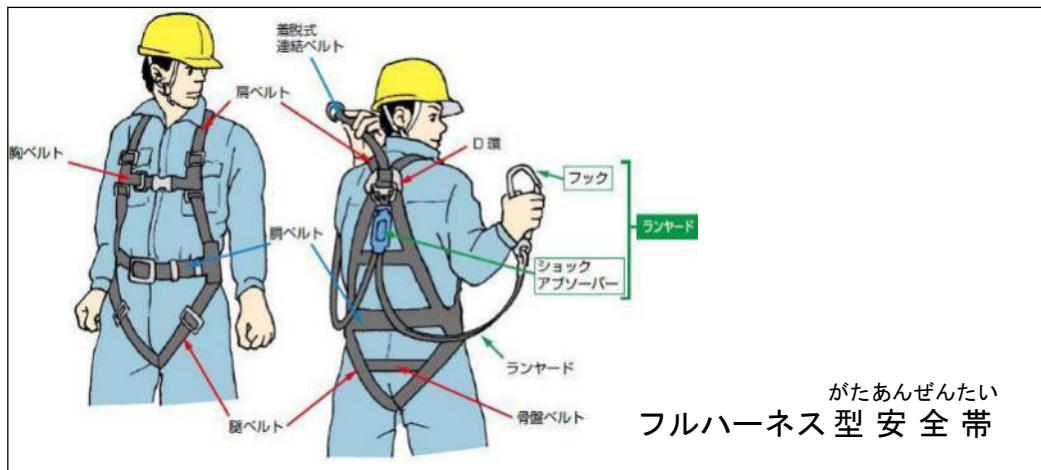


^{ゆび}指や^て手の^{ふせ}けがを防ぐ^{ほごてぶくろ}保護手袋



フック

^{どう}胸ベルト型^{がたあんぜんたい}安全帯



^{がたあんぜんたい}フルハーネス型安全帯

^{たか}高いところから^お落ちることを防ぐ^{ふせぐあんぜんたい}安全帯

^ず図-173 ^{ほごてぶくろ}保護手袋と^{あんぜんたい}安全帯

3) 資格が必要な作業

① クレーンの運転、ウインチの操作、玉掛作業は、資格が必要です。

資格がない作業員がひとりで作業することはできません。資格のない作業員は、資格のある作業員の指示を受けて、作業を手伝います。

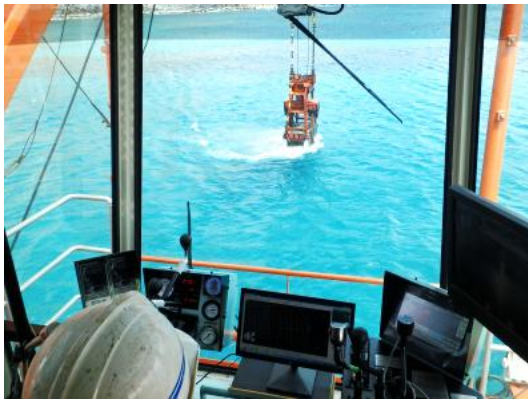
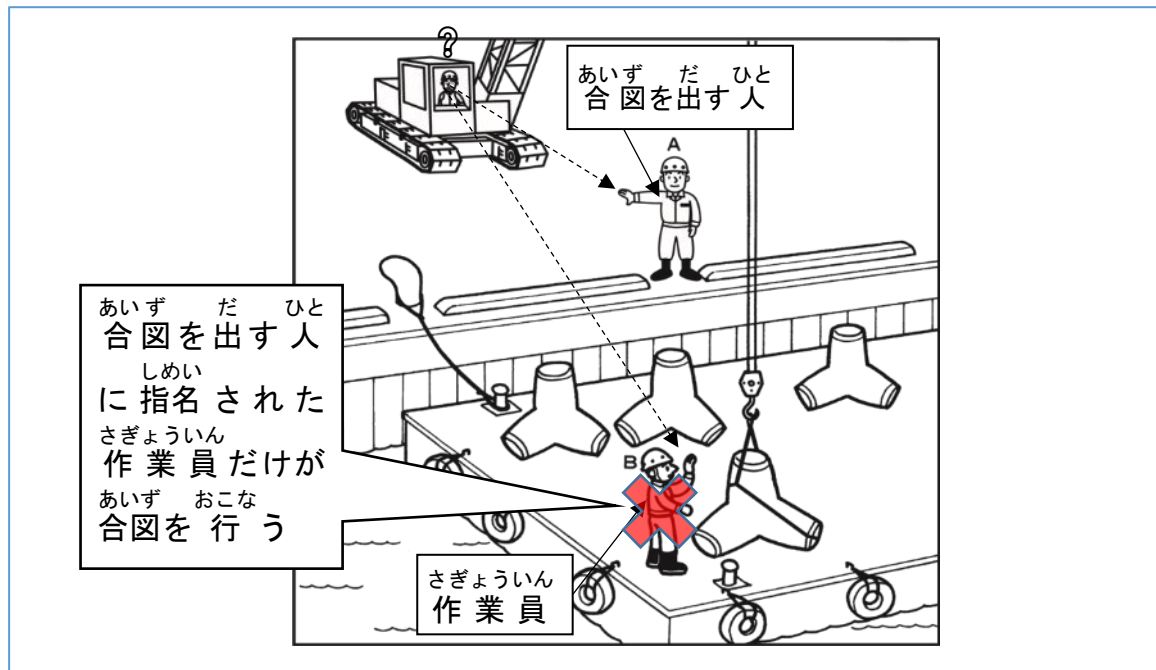
うんてん クレーンの運転	そうさ ウインチの操作
	
	たまがけさぎょう 玉掛作業 しかく さぎょういん 資格のない作業員は、 しかく さぎょういん 資格のある作業員の しじ う さぎょう 指示を受けて、作業を てつだ 手伝います

図-174 資格が必要な作業

4) 合図を出す人の指名

① 合図は、作業の指示者から指名された作業員だけが行います。2

にんいじょう さぎょういん どうじ あいず ぜったい
 人以上の作業員が同時に合図することは絶対に しないように します。



ず しめい あいず だ ひと あいず おこな
 図－175 指名された合図を出す人だけが合図を行う

5) 作業の指示者への連絡

- ①作業は、作業の指示者から指示された とおり 行います。作業を は
 じめる まえに、作業の指示者に連絡します。連絡をしないで、作業
 を はじめては いけません。



ず さぎょう しじしゃ れんらく
図-176 作業は指示者に連絡して はじめる

② さぎょう 作業をしているときに、あぶ おも 危険だと思うときや、さぎょう しじ 作業の指示とちが
お うことが起こったときは、さぎょう しじしゃ れんらく 作業の指示者に連絡します。



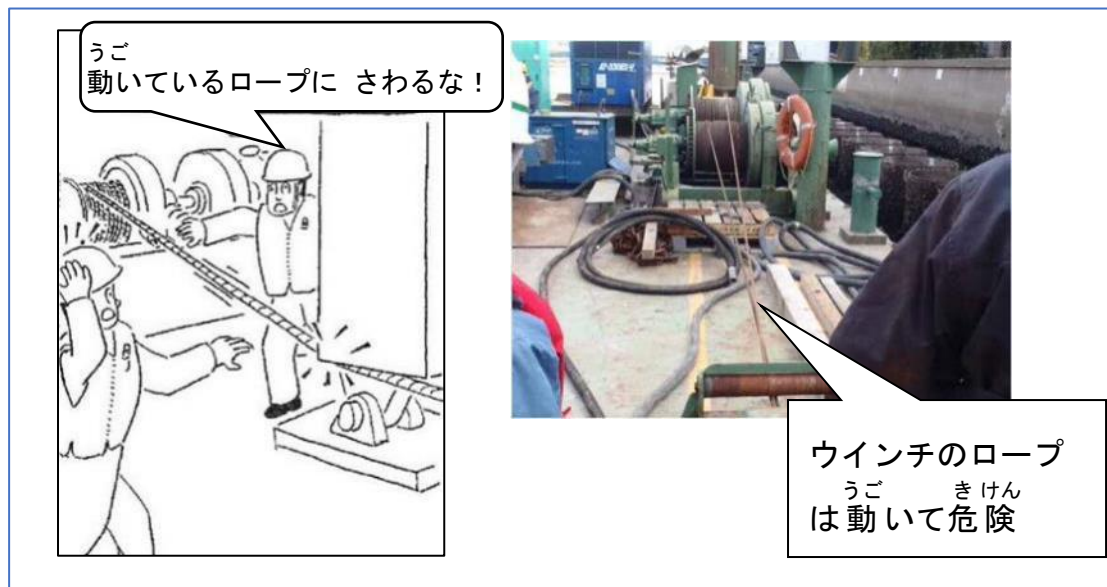
ず あぶ み しじしゃ れんらく
図-177 危ないところを見つけたら指示者へ連絡する

③ きもちがわるい、からだのちょうし 調子が悪くなったときは、すぐに さぎょう
しじしゃ れんらく 作業の指示者に連絡します。

- ④作業が終わったら、作業の指示者に、作業が終わったことを連絡します。

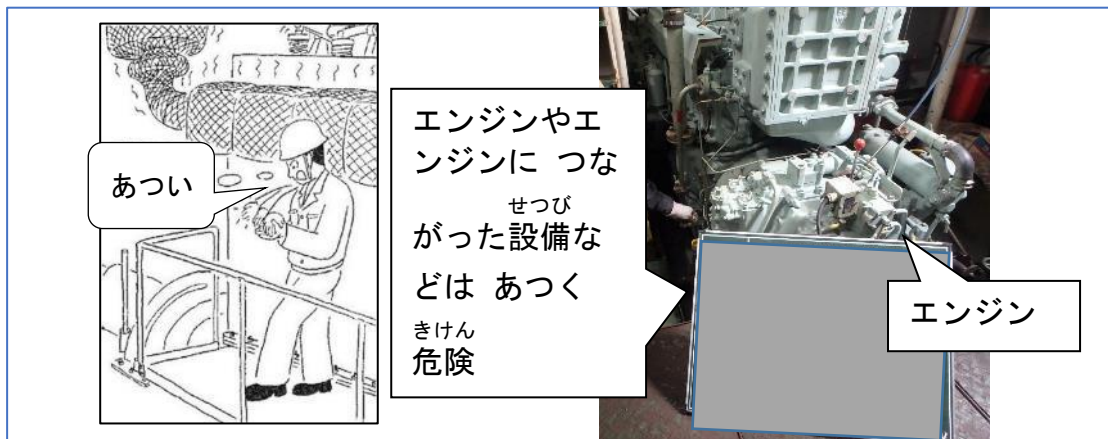
6) 危険なところに注意

- ①作業船の上には、動いているクレーンやウインチ、ロープやワイヤがあります。動いているものに近づいたり さわらないようにします。



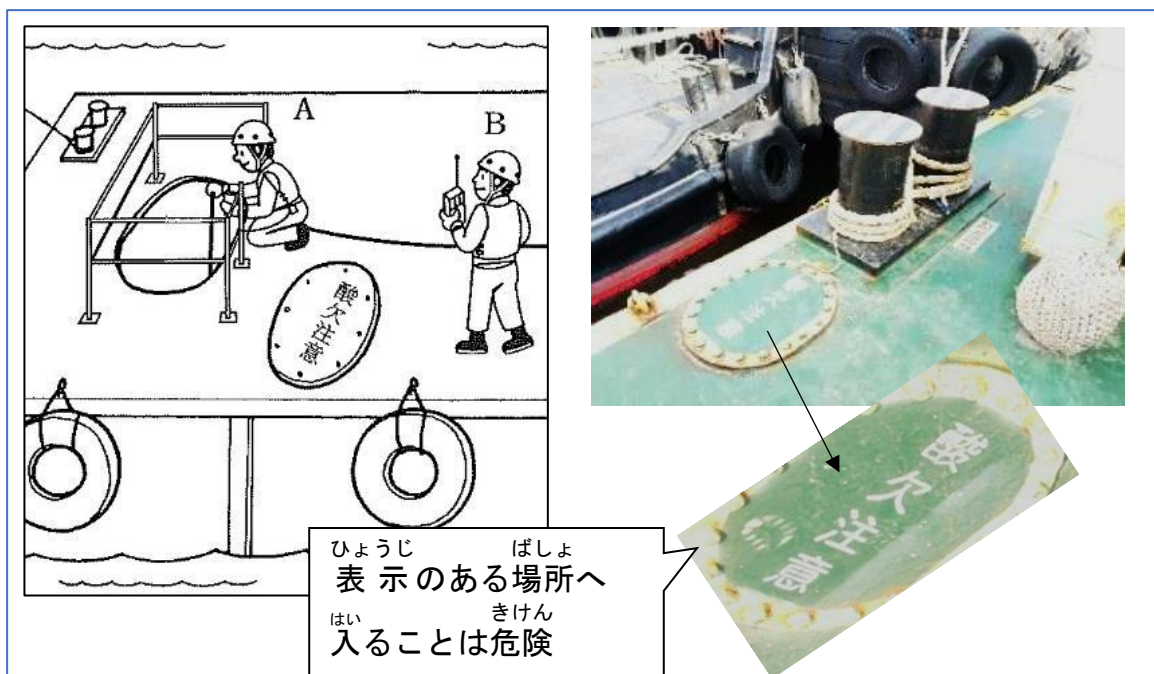
図ー178 うご 動いているものには さわらない

- ②作業船の上には、危険なところがあります。例えば、エンジンの周りには、温度が高くなっている ところがあります。さわらないようにします。



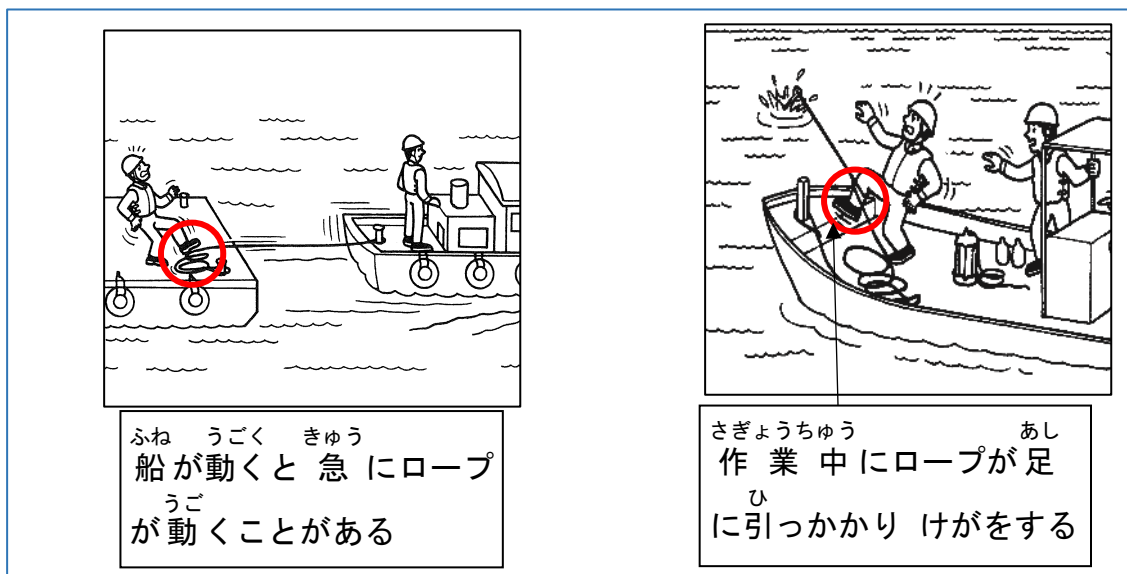
ず ひつよう せつび さわ
図-179 必要なく設備に触るな

③船の中には、入ると危険な場所があります。船の底の部屋や、水タンク、油タンクは、空気が少なくなっています。入ることは危険です。作業の指示者の指示を受けて作業します。



ず きけん ばしょ さぎよう しじしゃ しじ
図-180 危険な場所での作業は、指示者の指示を受ける

④作業船の上にあるロープは、動いて いなくても危険です。置いてあるロープのところに足を入れたり、ロープを踏んだりしないようにします。船が動いて 急にロープが動くことが あります。足のところのロープが動いて ころんだり、ロープが足に まきついたりして けがをします。



図ー181 置いてあるロープに足を入れたり、踏んだりしない

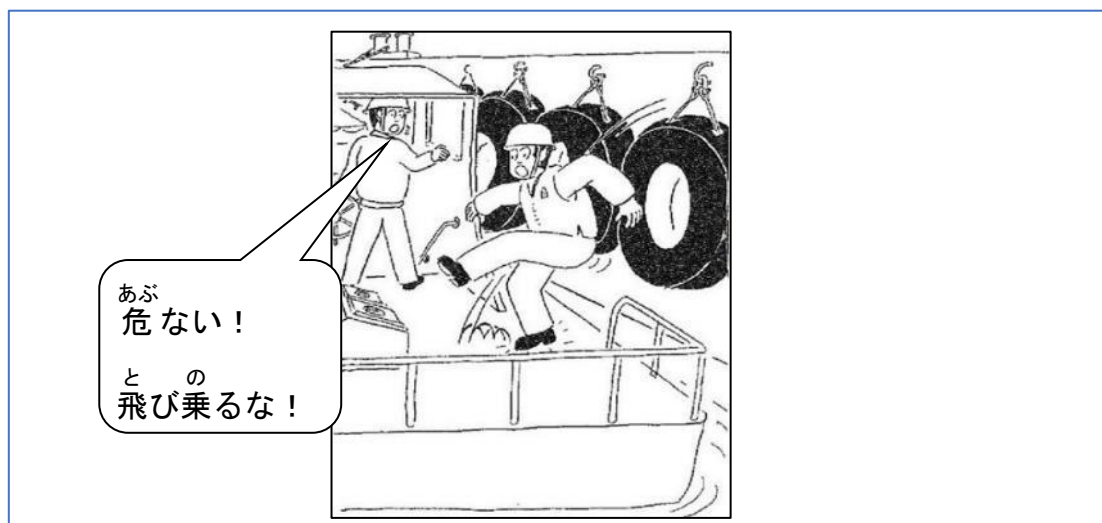
7) 作業船への乗り降り

①岸壁と船の間 や、船と船の間の乗り降りは、船が係留ロープで
しっかり固定されたことを確認して、足元に注意して乗り移ります。



ず こていてい の うつ
図－182 固 定 され た あ と、乗 り 移 り ま す

ふね と の ふね と お
② 船 へ の 飛 び 乗 り、 船 か ら の 飛 び 降 り は し な い。



ず と の
図－183 飛 び 乗 る な !

- ③ ^{くつ}靴に^{どろ}泥が付いて^ついると すべり やすいので、^{どろ}泥を^お落として ^{きれ}いにして^の乗り^お降りします。



^ず図-184 ^{くつ}靴の うらは ^{きれ}いにする！

- ④ ^{ふね}船と^{ふね}船の ^{あいだ}間 で^{にもつ}荷物を^{はこ}運ぶときは、^{なが}長さ が ^{なが}じゅうぶんに^{はば}長く、^{はば}幅が ^{じゅうぶんに}じゅうぶんに^{ひろ}広い ^{あゆ}歩み板^{いた}と言われる^い板^{いた}を^{つか}使って^{はこ}運びます。^{あゆ}歩み板^{いた}の^{かたほう}片方を^{ふね}船に^{こてい}固定して^{つか}使います。このとき、^{きゅうめいどうい}救命胴衣^{かなら}は ^き必ず^す着ます。

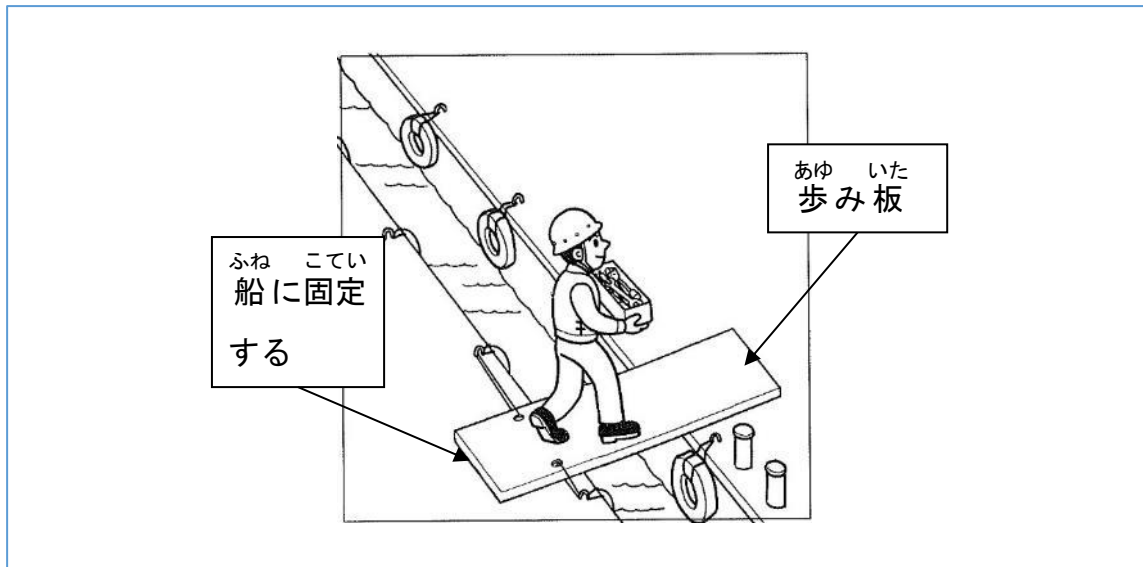


図-185 長さ、幅のある歩み板を
片方固定して使います

- ⑤ 小型船から岸壁へ上がる時は、階段や はしごのあるところで行
うか、移動はしご を使って上 陸します。

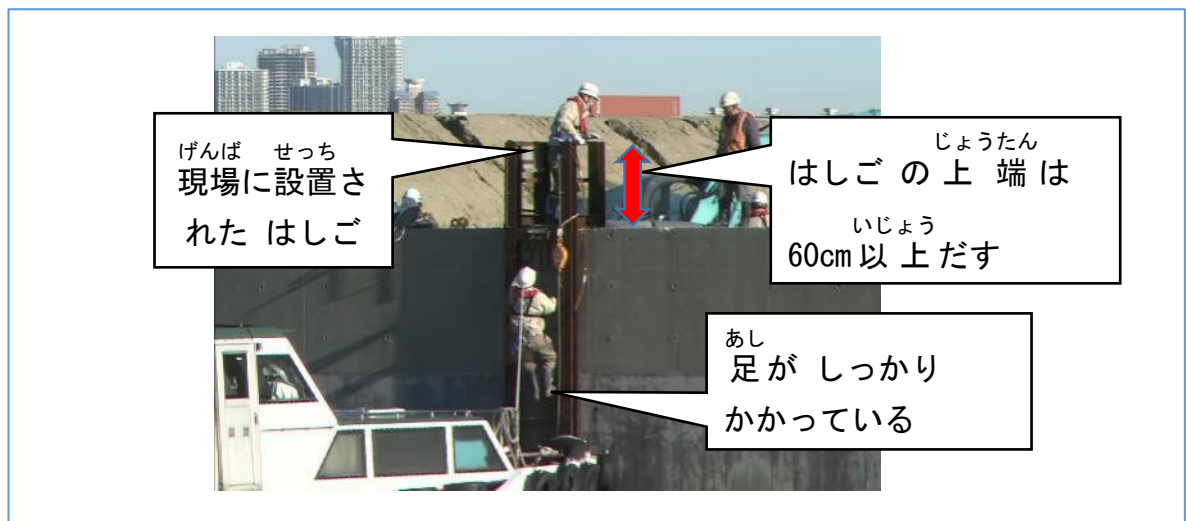
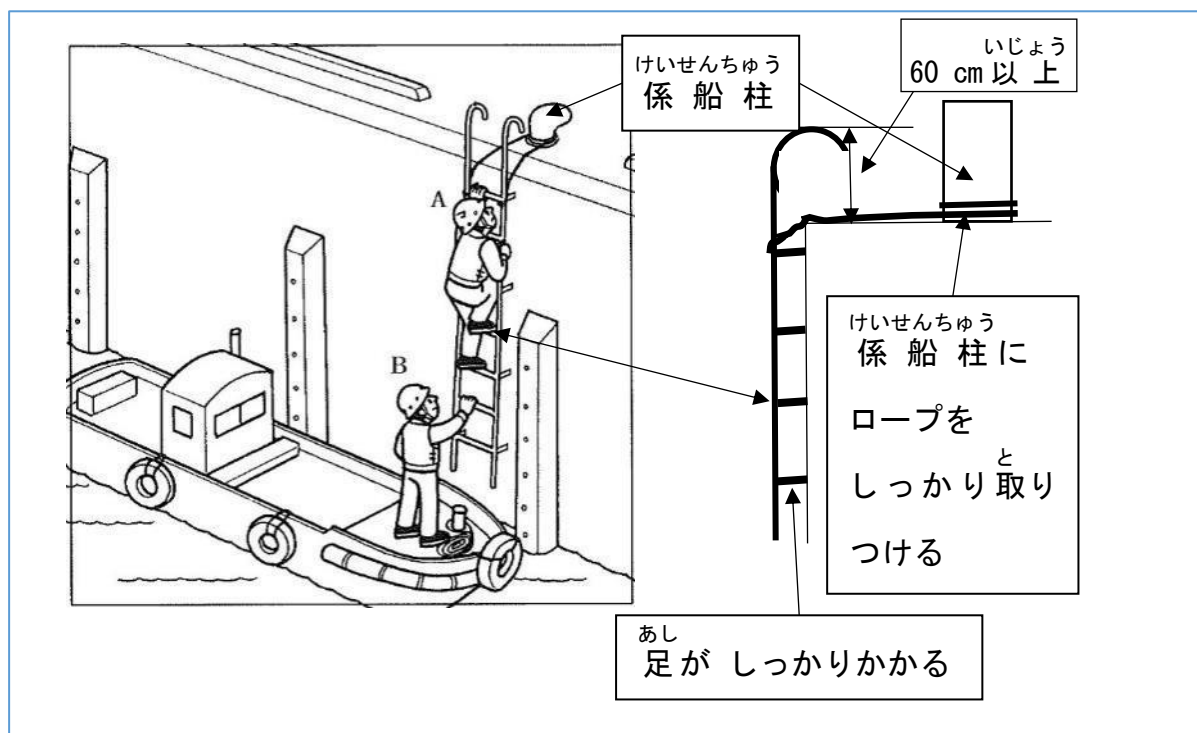


図-186 上 陸の設備 現場に設置された はしご



ず いどう ただしく つか
図-187 移動はしご は 正しく使います

8) つなと さぎょう 綱取り作業

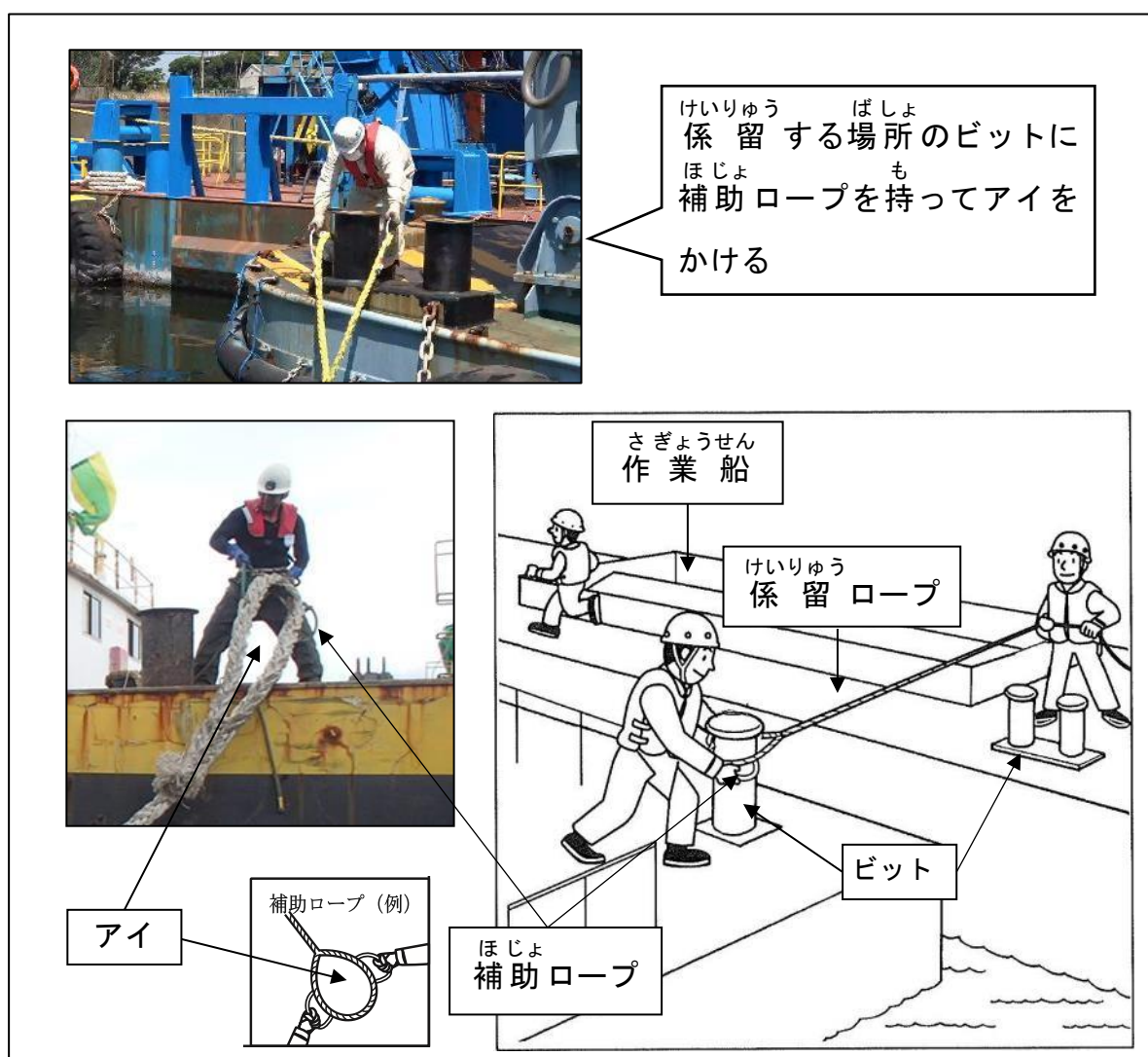
つなと さぎょう てじゅん つか けいりゅう
綱取り作業の手順、よく使う係留ロープのビットへのかけか
た、巻きかた、固定のしかたを説明します。

- ① さぎょうせん つなと さぎょう ちか さぎょうせん な けい
りゅう さぎょうせん けいりゅう ばしょ がんぺき う と
作業船の綱取り作業は、近づいてくる作業船から投げられた係
留ロープを作業船を係留する場所(岸壁など)で受け取ります。



ず けいりゅう う わた
図－188 係留ロープの受け渡しのしかた

- ② さぎょうせん けいりゅう ばしょ う と けいりゅう も
作 業 船 を 係 留 する 場所 では、受 け 取 っ た 係 留 ロ ー プ を 持 っ て、
けいりゅう みじか はしら い
ビ ッ ト (係 留 ロ ー プ を か け る 短 い 柱 を 言 い ま す) に か け ま す。
ビ ッ ト に か け る と き は、アイ (ロ ー プ の 先 の 輪 に な っ た と こ ろ を 言
い ま す) に 手 を 入 れ て、ゆび ほじょ も
指 を は さ ま れ な い よ う に 補 助 ロ ー プ を 持 っ
て か け ま す。



ず けいりゅう あんぜん
図-189 係留ロープをビットに安全にかける しかた

③ 作業船が、係留する場所に近づいてくるのに合わせ、係留ロープの長さを調整し、作業船のビットに2、3回巻いて係留ロープがもどらないようにします。この作業を作業船が係留する場所に着くまで繰り返し行います。繰り返し作業をするので簡単にはずせる巻きかたをします



けいりゅう
係留ロープの長
さを調整する



く かえ おこな
繰り返し行 う

さぎょうせん
作業船のビットに係
留ロープを巻いて もど
らないようにする※

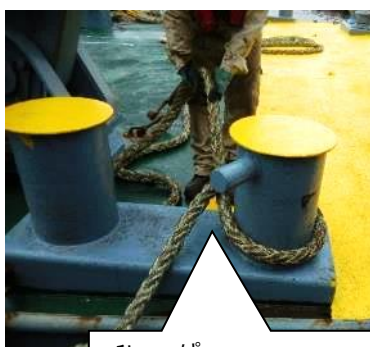
※簡単に はずせるロープの巻きかた



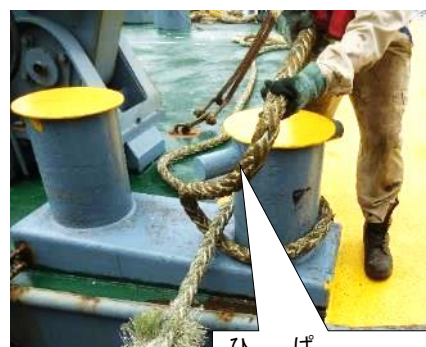
ロープで
わ
輪をつくる



ロープを
ひ
引く



ひ ぱ
引っ張るロープが下になる
わ
よう輪を ビットに かける



ひ ぱ
引っ張るロープを
うえ
上にして巻く

ず けいりゅう なが ちょうせい
図ー190 係留ロープの長さの調整の しかた
と かんたんにはずせる 巻きかた

④作業船が係留する場所に着いたら、係留ロープを作業船の2つのビットに8の文字を書くように3回巻いたあと、巻き結びをして固定します。

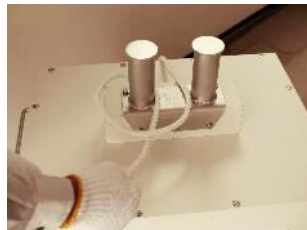
【8の文字を書くように3回巻く】



【巻き結びで固定※】



※巻き結びのしかた



すき間がなくなるようにロープを引っ張る

輪をつくり、引っ張るロープがした下になるよう輪をビットにかける

ロープを引っ張る

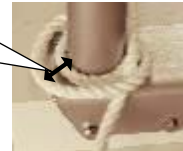


図-191 係留ロープの固定のしかた

9) 作業船の上での移動

- ① 通路の表示や立ち入り禁止の表示を確認して、表示どおりに移動します。



図-192 作業船の上では表示にしたがって通行する

- ② 船の階段は、せまくて、傾斜がきついです。手すりをにぎって昇り降りします。

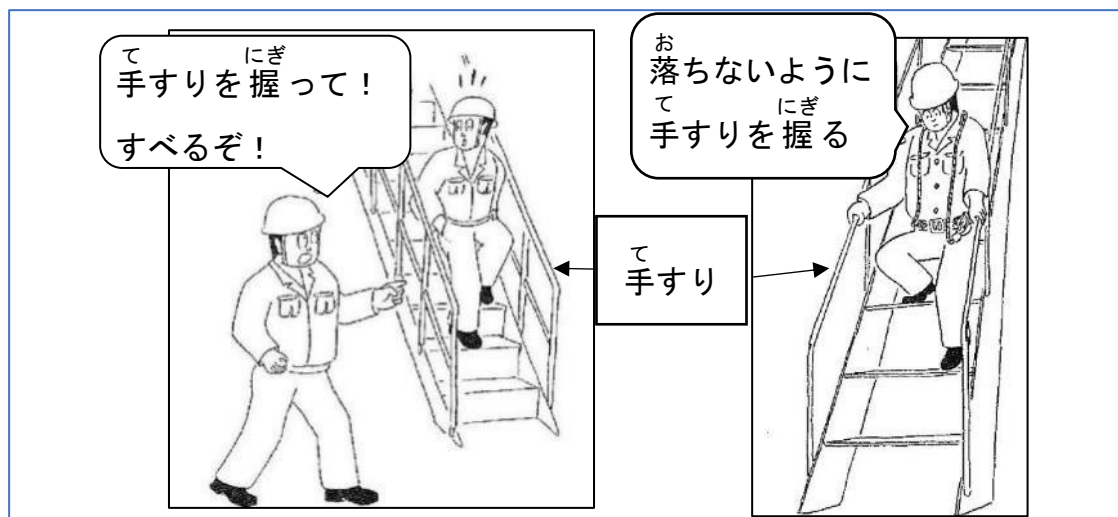


図-193 手すりをにぎり昇り降りする

- ③ 油をこぼしたら、必ず、ふきとります。そのままにしておくと、

ほかの^{ひと}人が すべって、ころび、けがをします。



図-194 こぼした油はふき取る

10) 作業船のゆれ

① 作業船は、波でゆれるので、ころんだり、海に落ちないように注意します。

② 近くを船が通ったときにも、波が起こるので注意します。

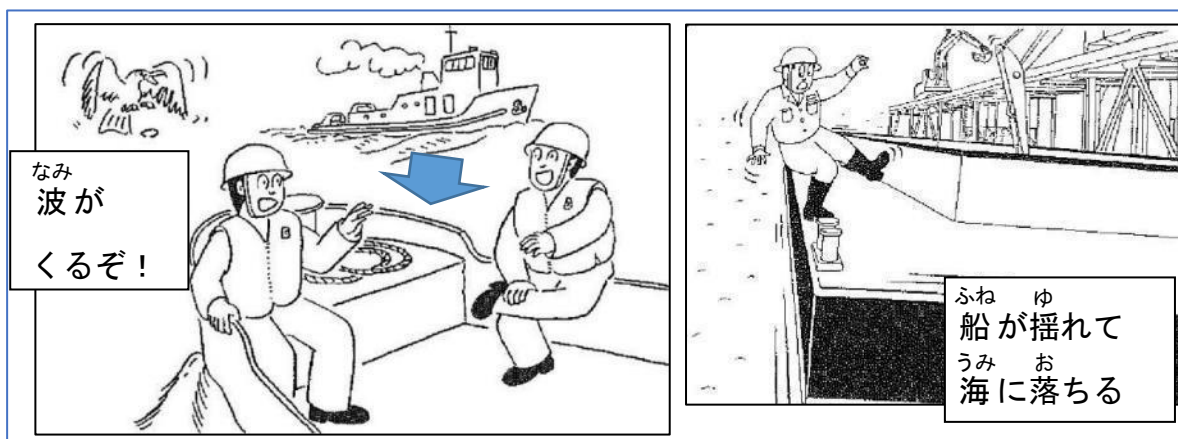


図-195 船がゆれて海へ落ちるので注意する

1 1) 火を使っては いけない場所

①火を使っては いけない場所には、「火気厳禁」の表示が あります。

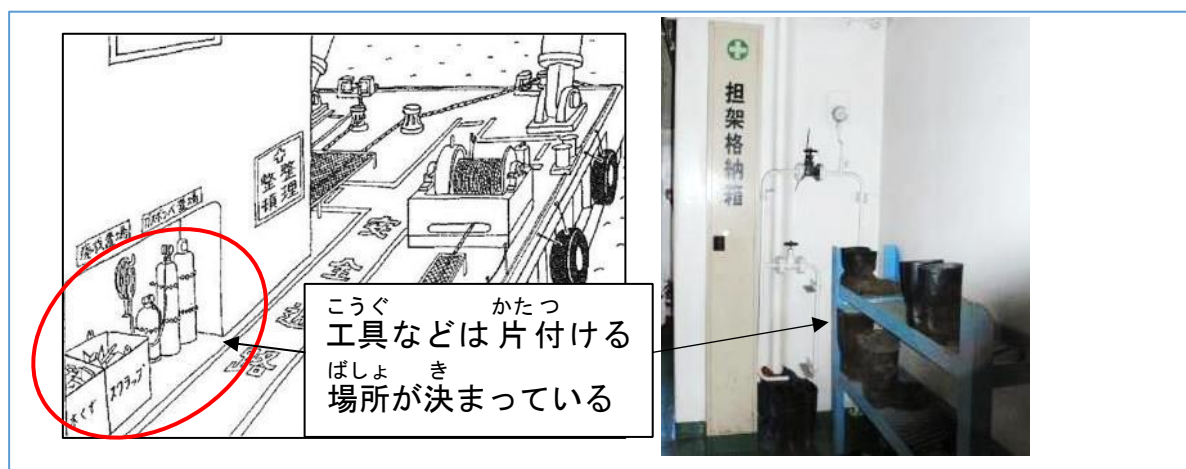
ぜったいに火を使っては いけません。



図－196 「火気厳禁」の場所では、絶対に火を使わない

1 2) 片付け、掃除

①作業船は、せまいところに、工具、機械や危険な場所が たくさん あります。波などによる船の揺れで工具、機械が たおれたり、散らばったりしないように、いつも片付けをします。



図－197 作業船の上は、いつも片付けを する

②作業船の中で出たゴミは、ゴミの種類に分けて すてます。



図-198 ゴミの種類に分けて すてる

③作業服や保護具は いつも きれいにしておきます。

④食堂、乗組員の部屋、その他の部屋も片付けをして掃除をします。

⑤トイレは、汚さないよう使います。また、汚したときは、すぐに掃除します。



ず
図－199 洗濯や掃除をして きれいにする

4.1.2 それぞれの作業の安全

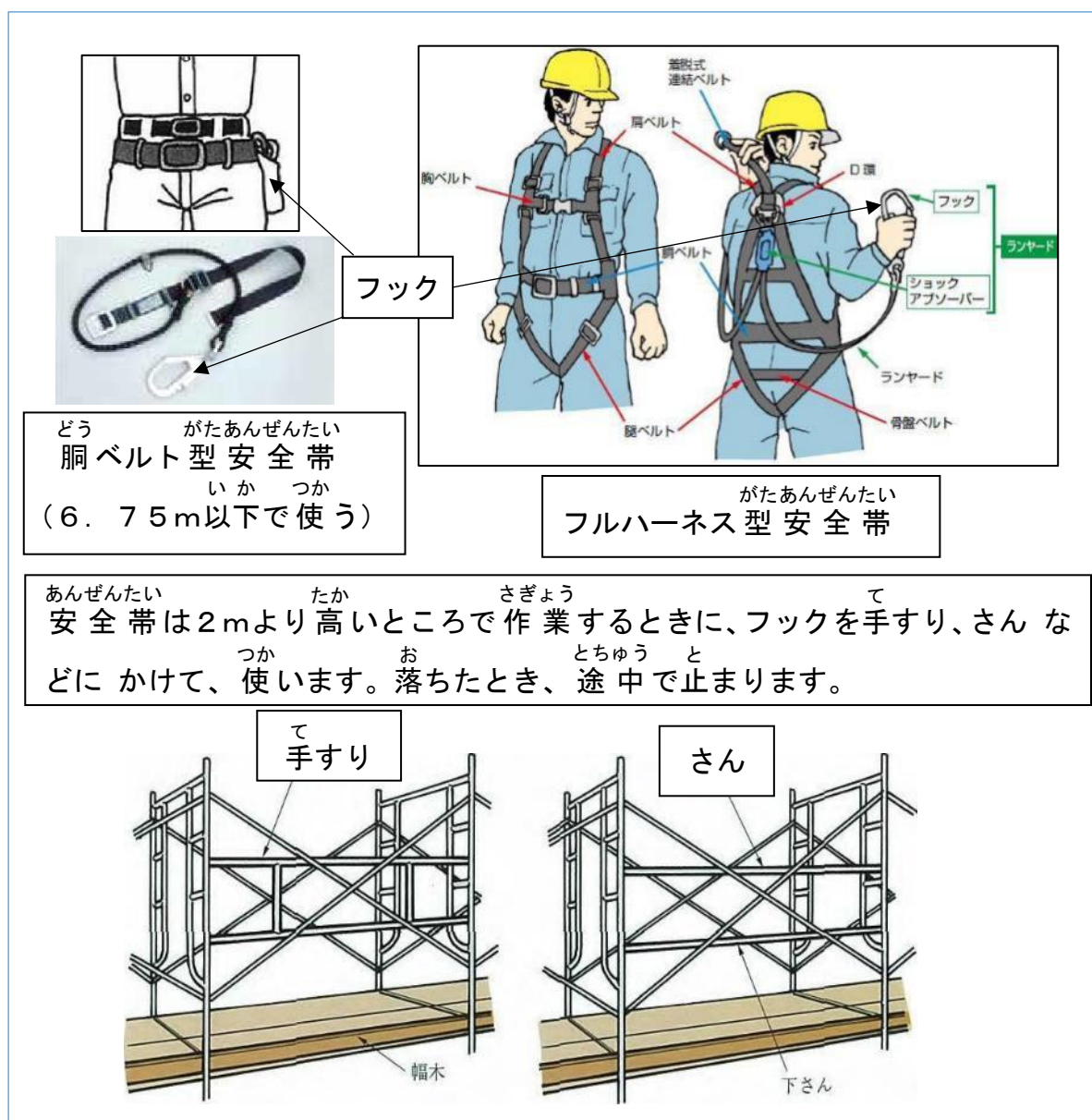
1) 高所作業

① 2 m以上の高さのところで作業することを高所作業と言います。

高所作業のときは、安全帯という高所から落ちることを防ぐベル

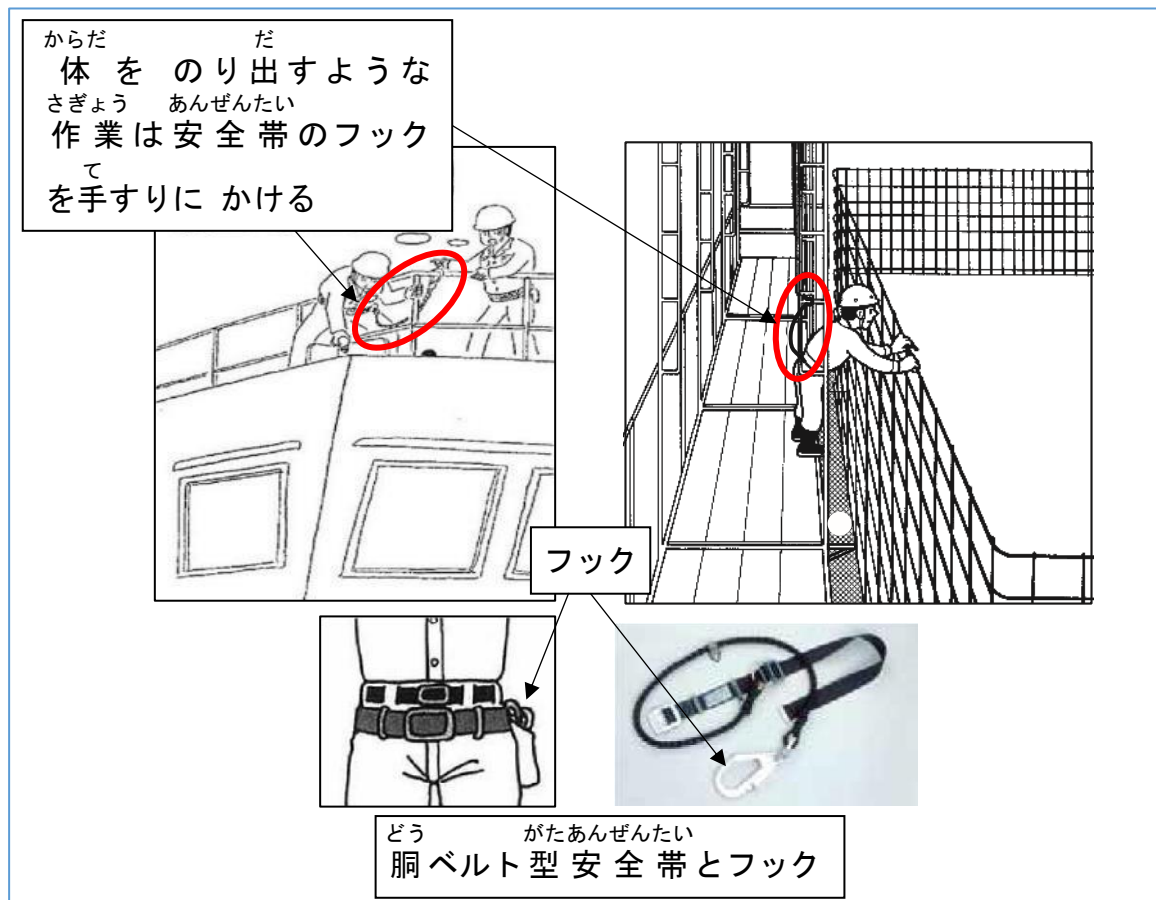
トを使います。安全帯にはフックが ついていて、手すりなどに正し

く かけて使います。



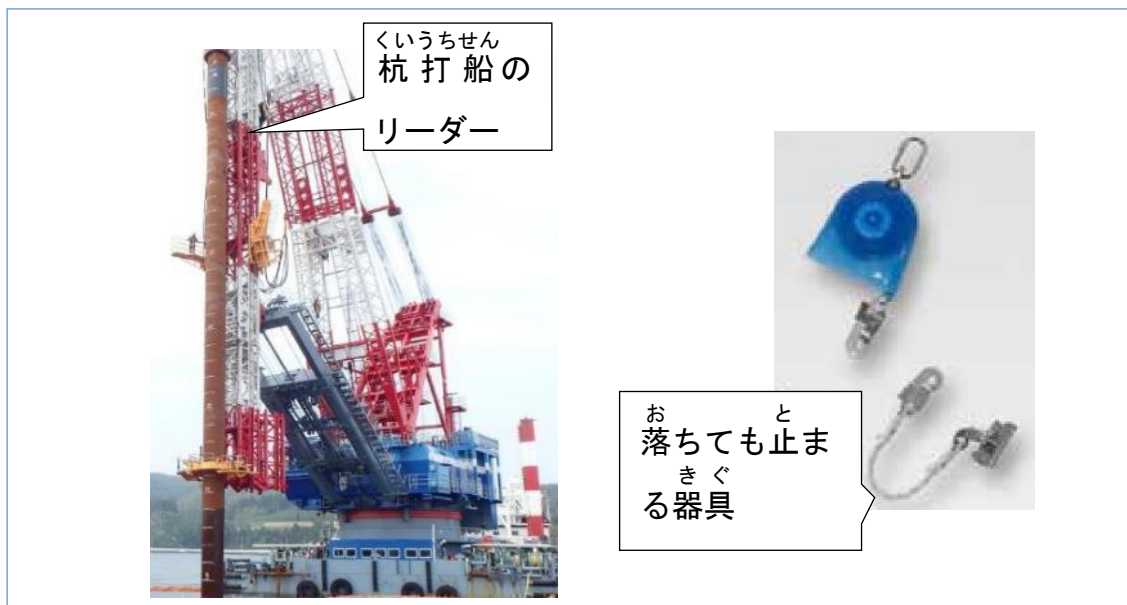
図一200 高所作業のときは、安全帯を使う

②手すりがあっても、手すりから体をのり出す作業のときは、安全帯を使います。



ず て からだ だ さぎょう あんぜんたい つか
図－201 手すりから体を のり出す作業には安全帯を使う

- ぐいうちせん じばんかいりょうせん こうしょ のぼ お
③ 杭打船や地盤改良船などのリーダーのような高所への昇り降り
には、落ちて止まる器具を安全帯に取り付けて使います。



ず 図-202 くいうちせん お と き ぐ
杭打船のリーダーと落ちてでも止まる器具

④工具類は、落ちないように ひもで て 手すりやベルトに つないでつか
ます。



ず 図-203 こうぐ ひもなどで つないで つか
工具は ひもなどで つないで 使う

- ④高所への物の上げ下ろしは、つり袋やつり綱を使います。物を持ったまま、はしごを昇り降りすると落ちる原因になります。

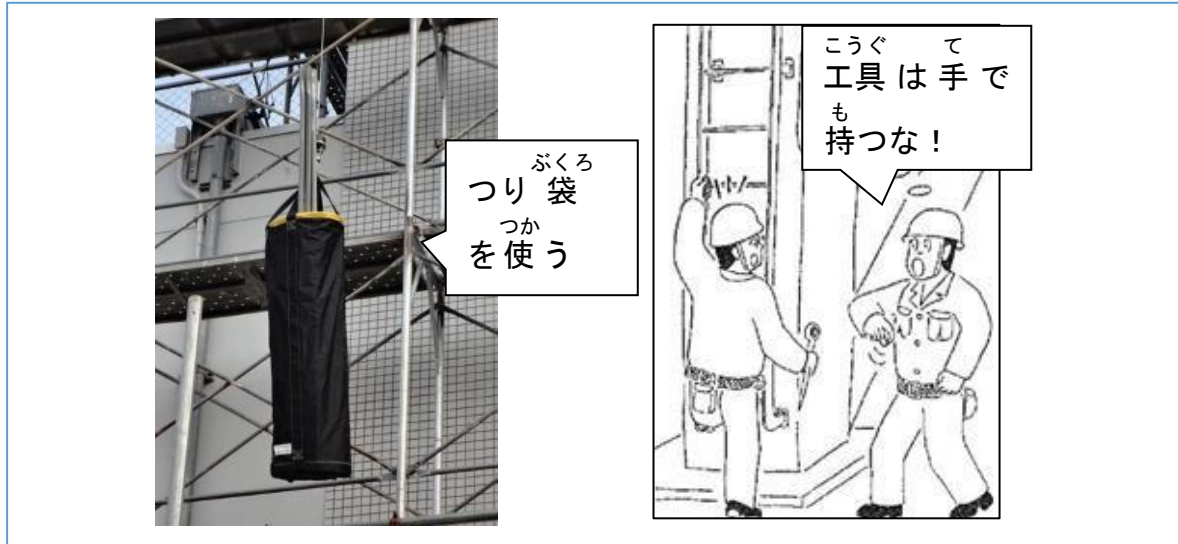
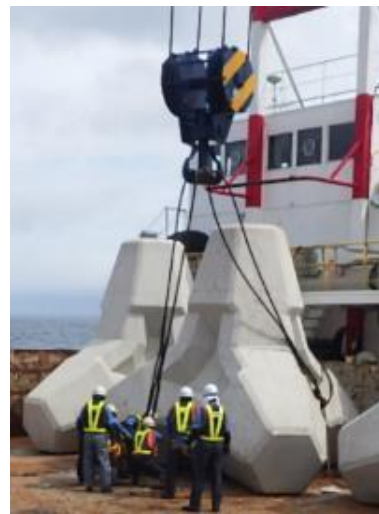


図-204 工具や物の上げ下ろしは つり袋や
つり綱を使う

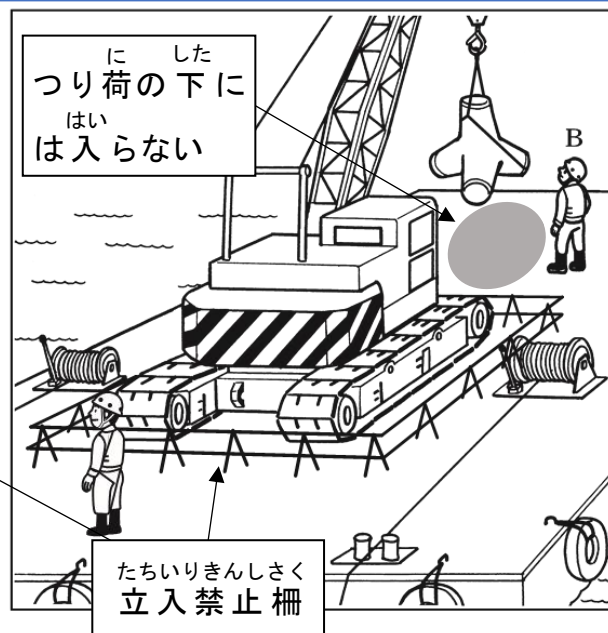
2) つり作業

- ①玉掛作業は、資格のある作業員しかできません。資格のない作業員は、資格のある作業員の指示を受けて、作業の手伝いをします。



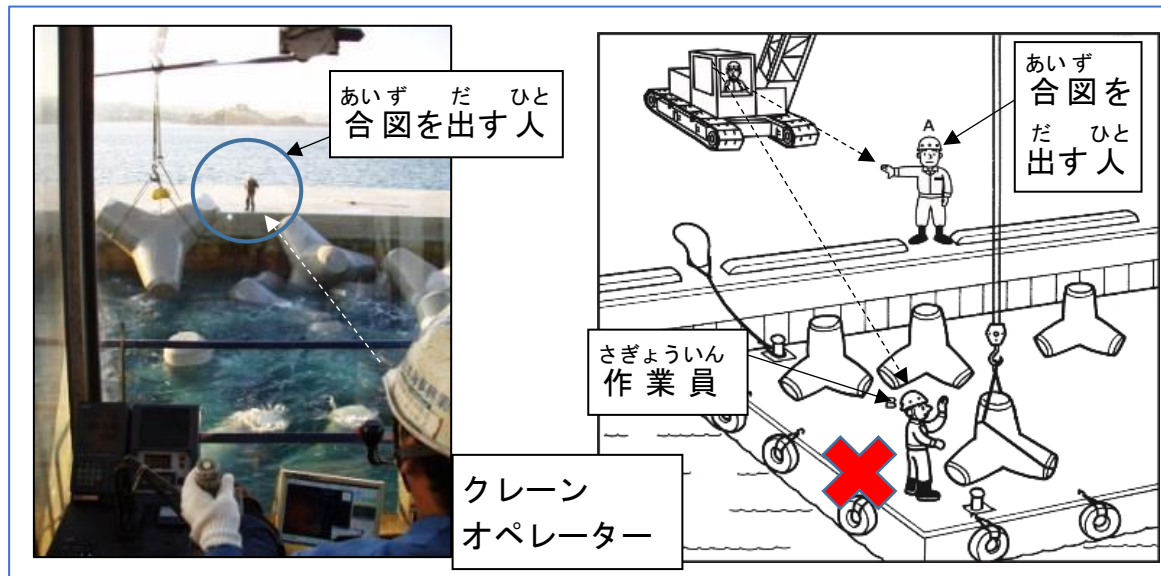
ず たまがけさぎょう しかく さぎょういん おこな
図－205 玉掛作業は資格のある作業員だけが行う

②荷をつり上げたら、すぐに につり荷の ちか はな 離れます。につり荷の した きけん 下は危険です。につり荷の した はい 下には入ってはいけません。



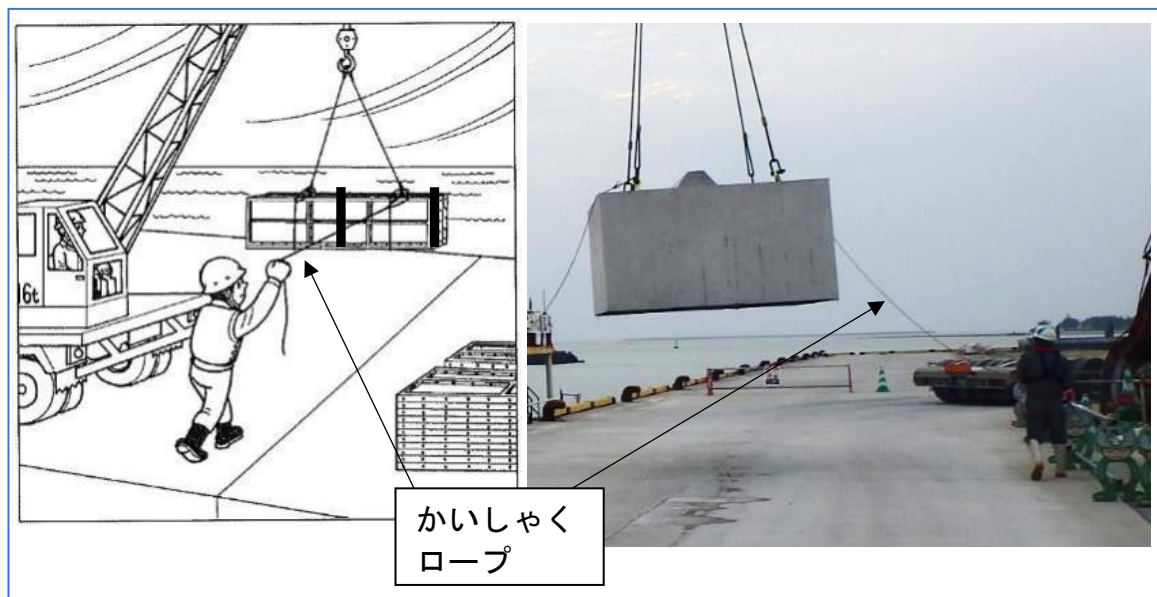
ず に した はい
図－206 つり荷の下には入らない

③合図は、^{あいず}指名された^{しめい}作業員^{さぎょういん}だけが^{おこな}行います。



図ー207 ^ず合図は^{あいず}指名された^{しめい}合図を出す人^{あいず}だけが^だ行^{ひと}う^{おこな}

④^{さぎょう}つり作業では、^いかいしゃくロープ^にという^{あんてい}つり荷を安定させるロープ^{つか}を使います。^にかいしゃくロープで^{あん}つり荷の^{あん}ふらつきをなくし、安^{ぜん}全に^{さぎょう}つり作^{おこな}業^{おこな}を行^{おこな}います。



ず 図-208 かいしゃくロープで つり荷を安定させる に あんてい

- ⑤ クレーンの^{かいてん}回転する^{まわ}周りには、^{たちいりきんしさく}立入禁止柵^{せっち}を設置します。また、クレーンの^{まわ}周りの^{たちいりきんしさく}立入禁止柵^{なか}の中で^{さぎょう}作業をするときは、クレーンの^{さぎょう}作業^とを止めてから、^{さぎょう}作業^とをします。

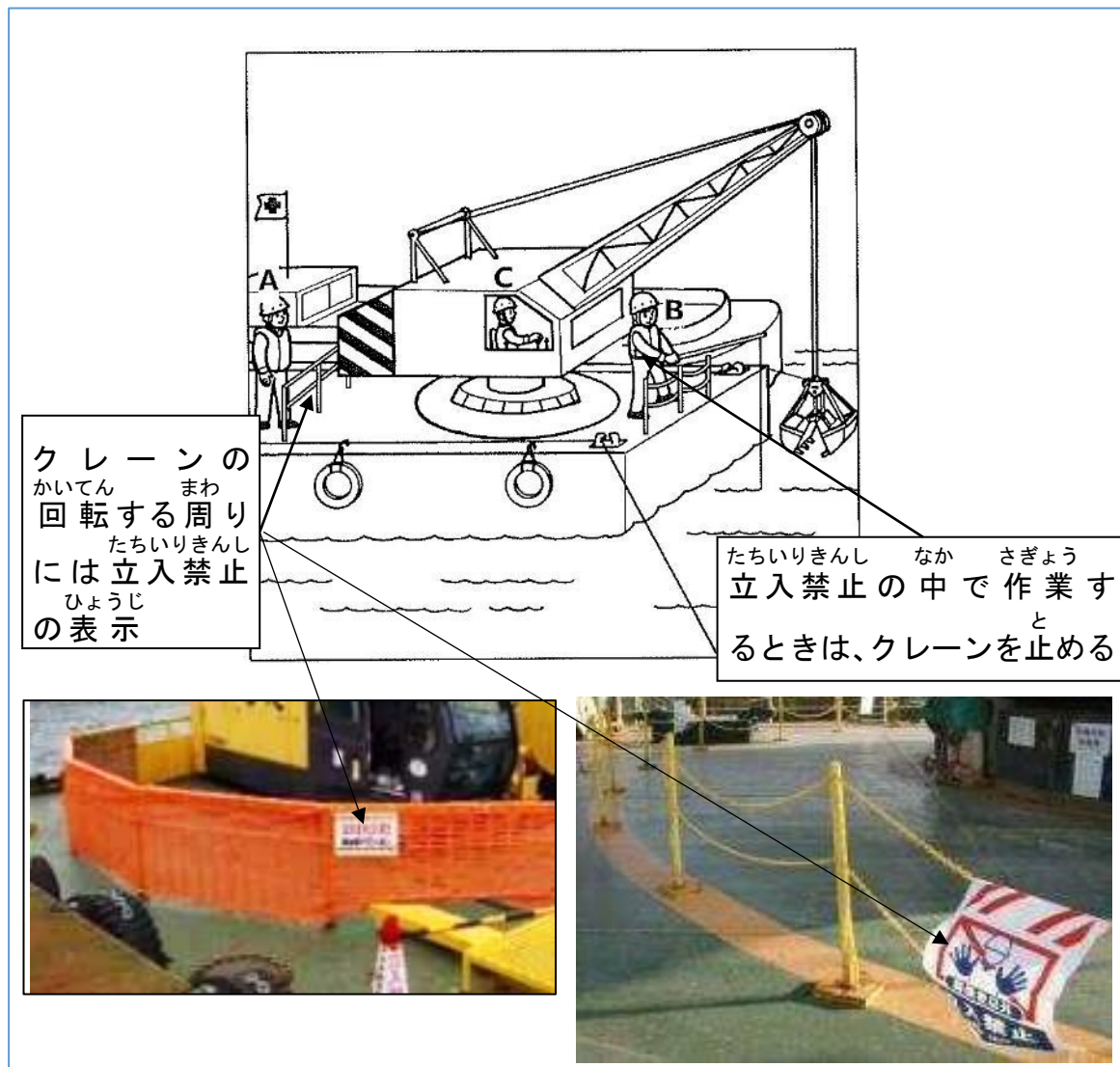


図-209 クレーンの回転する周りには
たちいりきんし ひょうじ
立入禁止の表示をする

3) えい航 作業

- ① えい航のときは、引いている えい航ロープから離れます。えい航ロープの近くは、えい航ロープが切れたり、はずれたりして、大変危険です。ロープが はねてくる場所に いては いけません。

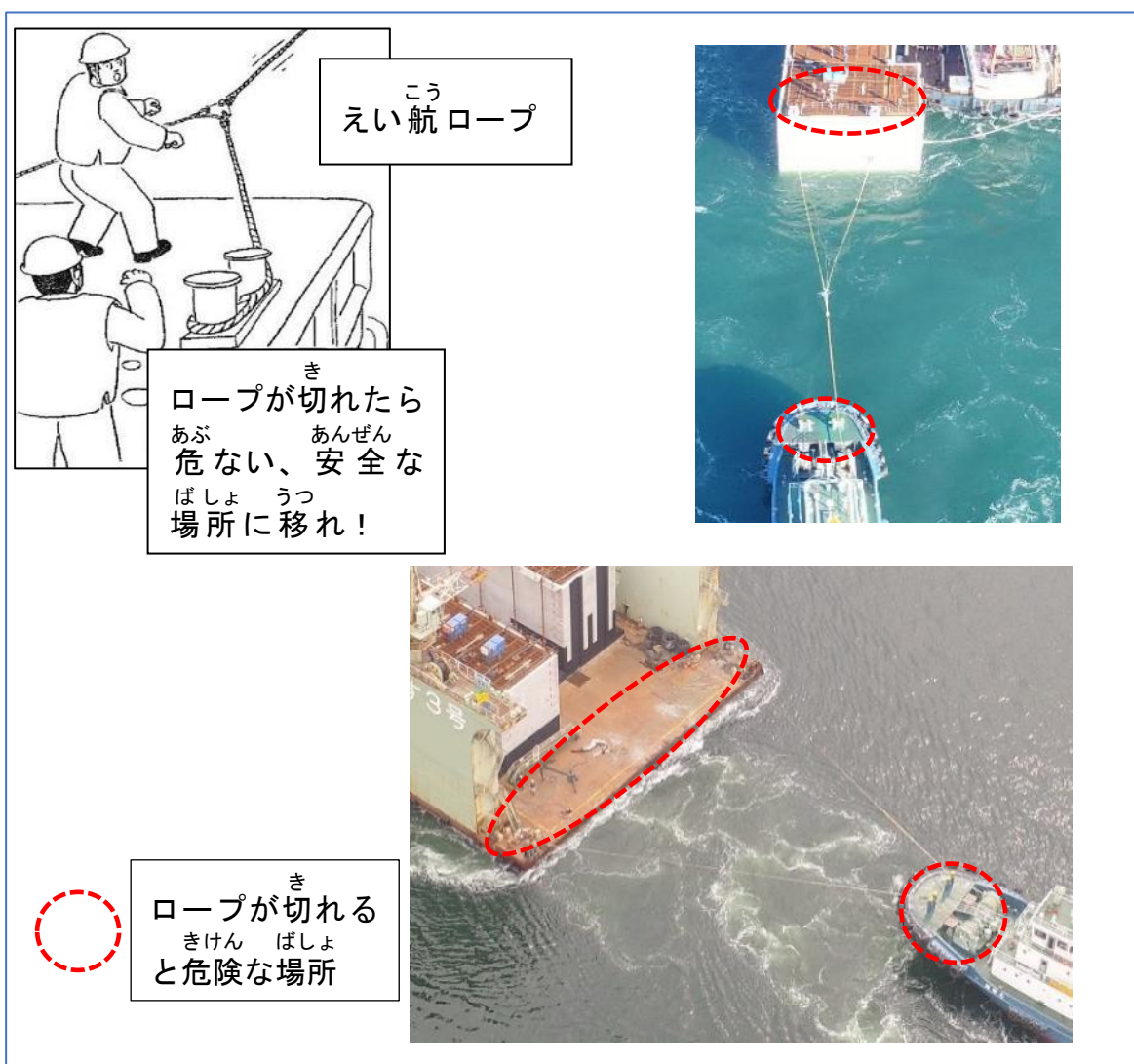


図-210 ひいてはな 引いているロープからは離れる

- ③ えい航ロープをはずすときは、ひきふねと引船が止まって、えい航ロープがゆるくなったことをかくにんしてからおこないます。

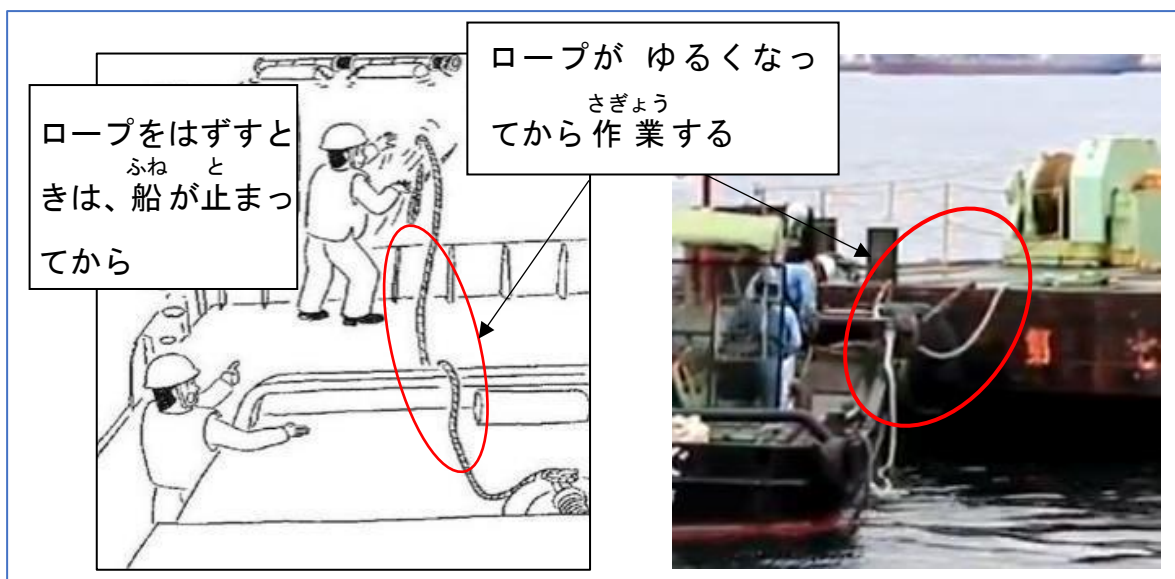


図-211 ロープをはずすときは、船が止まってから

4) 揚錨作業と投錨作業

- ① ウインチの巻きワイヤの下に入ったり、ワイヤをまたいだりしてはいけません。船のゆれでワイヤが急にゆるんだり、引かれたりして動くことがあります。

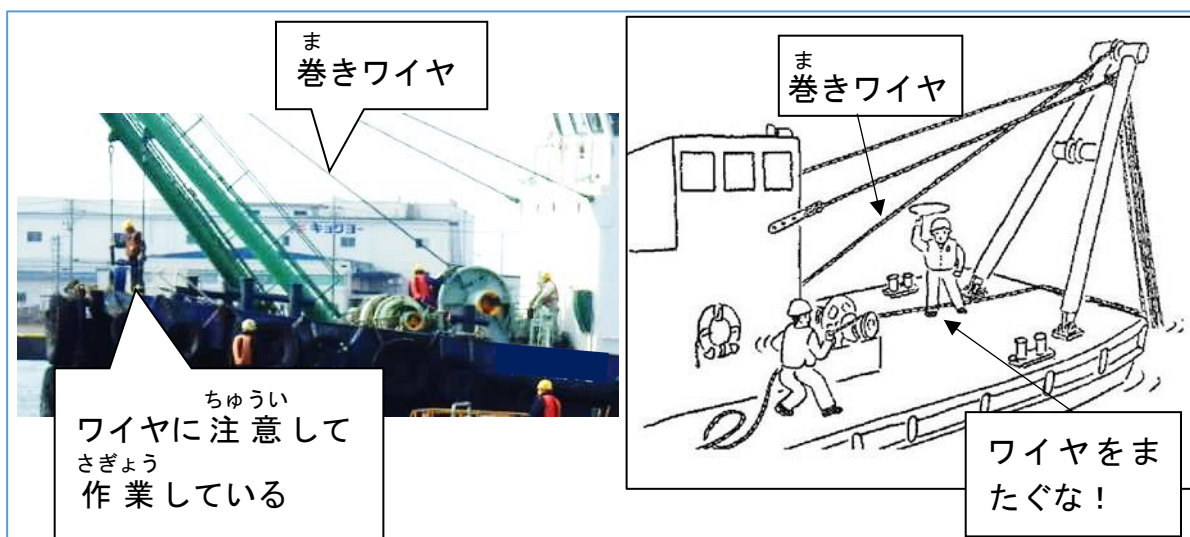


図-212 ウインチの巻きワイヤの下に入るな！

ワイヤをまたぐな！

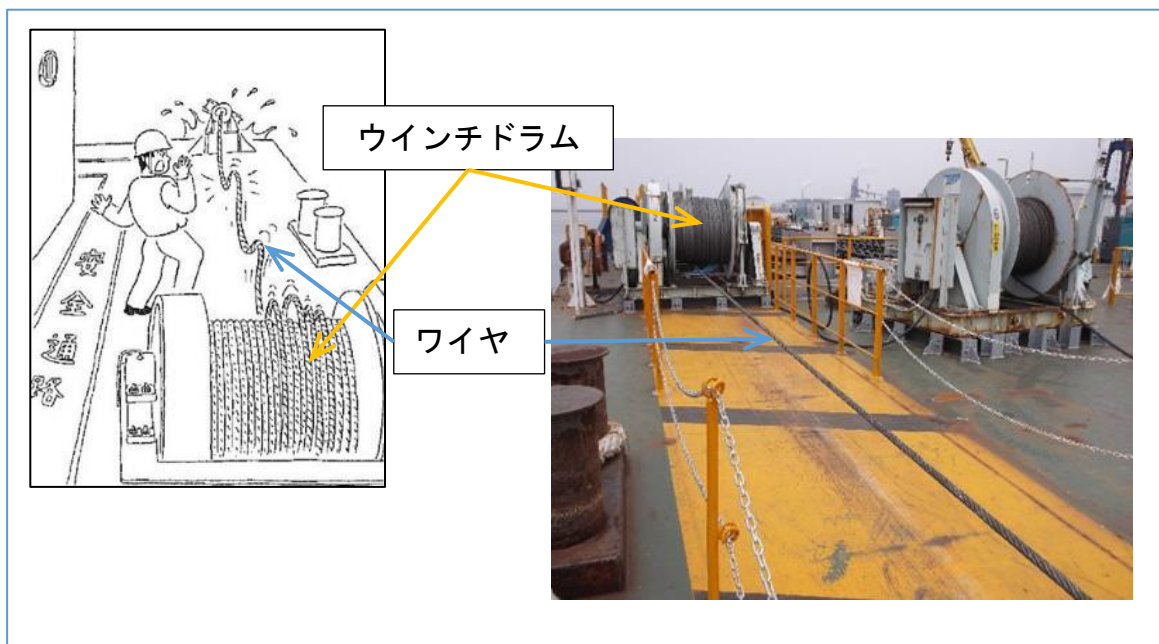
②ブイの投入はブイワイヤから先に投入します。ブイから先に投入するとブイワイヤが足にあたっ^{あし}てころんだり、ワイヤが足にまきついたりする危険^{きけん}があります。



図-213 ブイはワイヤのあとで投入する

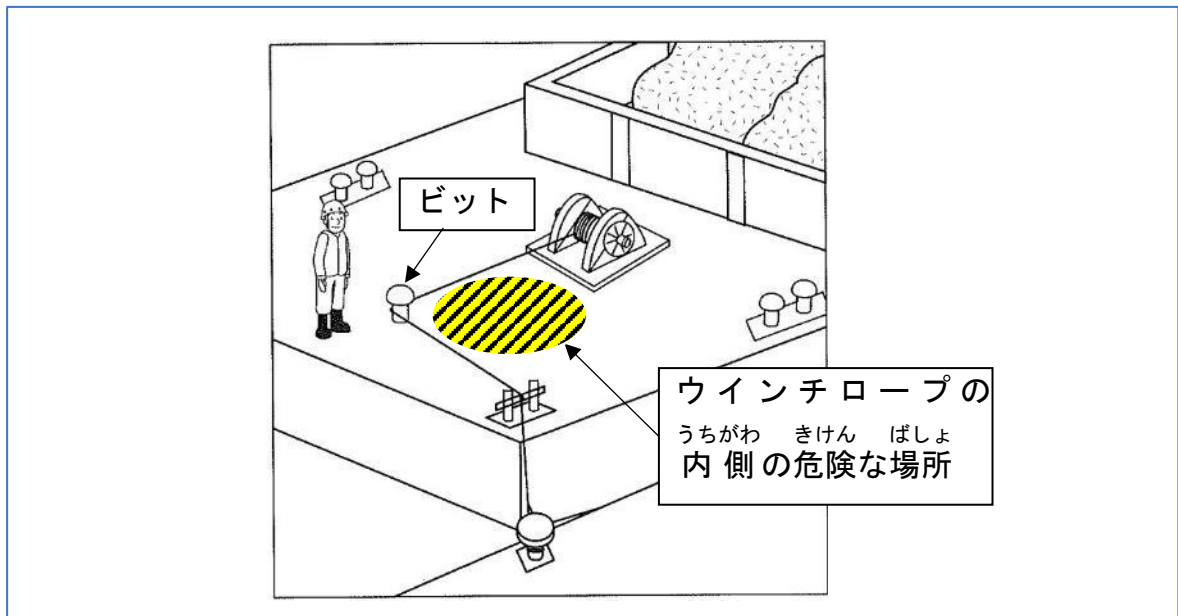
5) ウインチ作業^{さぎょう}

①動^{うご}いているウインチやワイヤの周^{まわ}りには入^{はい}らないようにします。動^{うご}いているウインチは、ウインチドラムがまわり、ワイヤも動^{うご}いていて非常に危険^{きけん}です。近^{ちか}づかないようにします。



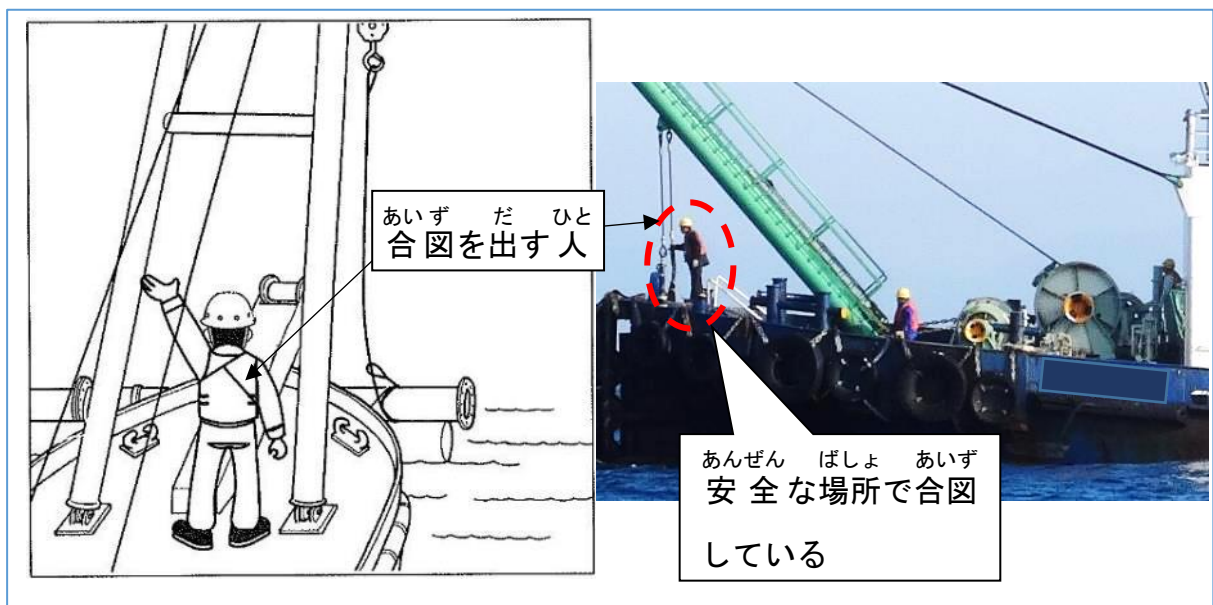
ず ちか はい
図-214 ウインチ、ワイヤの近くに入らない

- ② 立ち入り禁止線がないときや、甲板の表示がないときがあるので
ちゅうい
注意します。
- ③ ウインチロープの内側に入らないようにします。ロープがはずれた
とき、ロープが飛んできて危険です。



ず 図-215 ロープの内側には入らない

あいず だ ひと あんぜん ばしょ あいず
④合図を出す人は安全な場所で合図をします。合図の まえには、ワイ
ヤが ひっかかっていないかなど安全を確認してから、合図をします。



ず 図-216 安全な場所で まわりの安全を
かんじん ばしょ あいず
確認してから合図する

⑤ ^{うご}動いているウインチや、^{うご}動いているワイヤから ^{はな}離れて ^{さぎょう}作業 します。

ウインチに ^て手を まきこまれたり、ワイヤに ふれて けがをします。

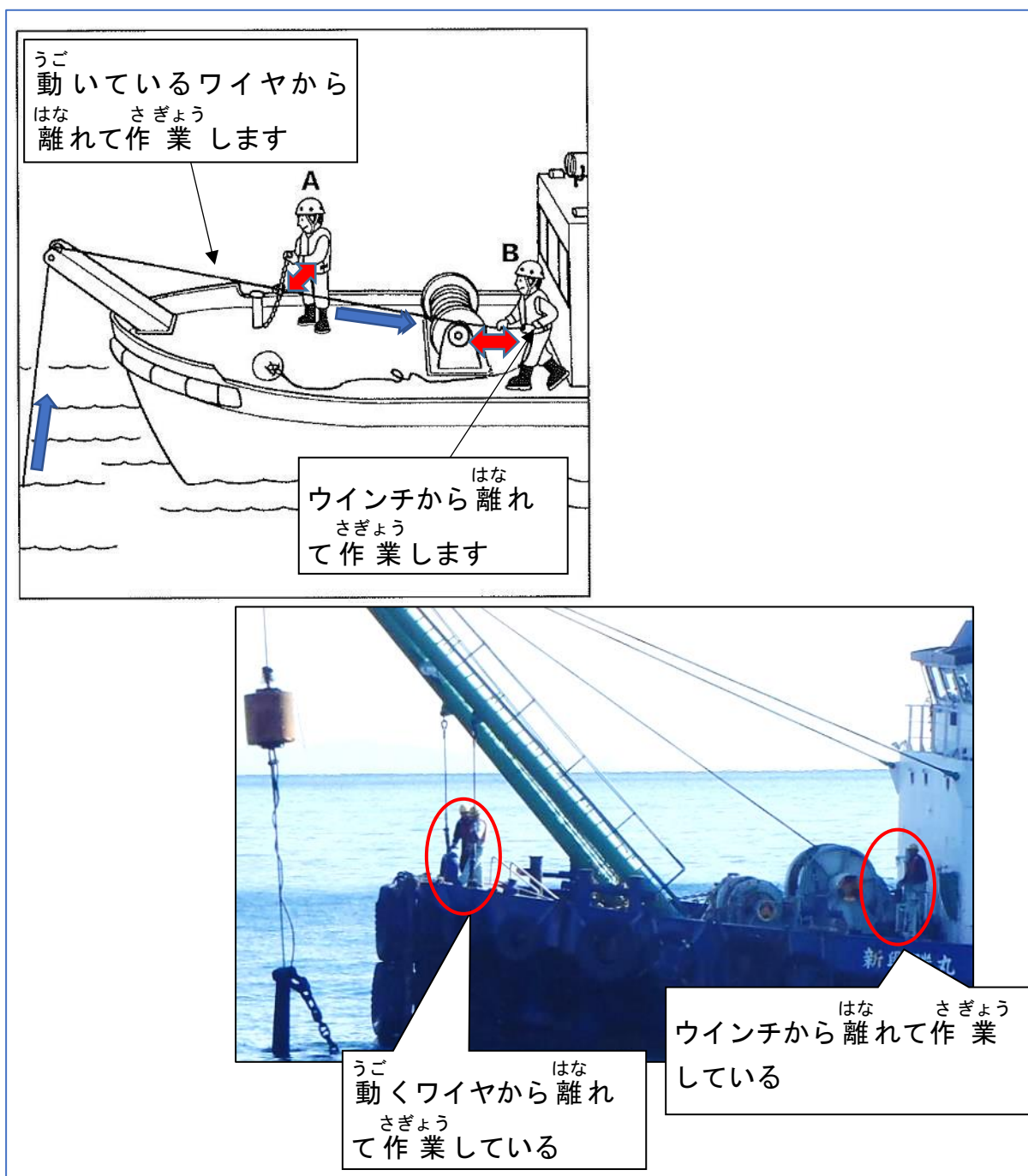


図-217 ^{うご}動いているウインチやワイヤから ^{はな}離れて ^{さぎょう}作業 する

4.2 危険発見シート

工事では、事故を起こしてはいけません。危険な作業や場所に気づくことがたいせつです。”危険発見シート”を使って、危険な作業や場所を見つけ、その危険を防ぐ方法を考えます。

シートの使い方を説明します。

①最初に、危険を見つけ、その危険を次のように説明します。

_____なので、_____になる。（～する。）

_____ (危険の理由)

_____ (起こる危険)

②次に、見つけた危険を防ぐ方法を次のように説明します。

_____しないようにするため、_____する。

_____ (起こる危険)

_____ (危険を防ぐ方法)

シート1 ^{さぎょうせん}作業船から^{がんぺき}岸壁への^{さぎょういん}作業員の^の乗^り降^り

^{さぎょうせん}作業船を^{がんぺき}岸壁に^{けいりゆう}係留しないで、^{さぎょういん}作業員Aが^{がんぺき}岸壁に^あのぼり上^がろうとしている。



^{きけん}危険^みを見つける[]]

- ① ^{ふね}船が^{けいりゆう}係留（固定）^{こてい}されていないので、^{ふね}船が動いて^{さぎょういん}作業員Aが^{うみ}海に^お落ちる。
- ② ^{さぎょういん}作業員Aが^{かいだん}階段のないところを^あのぼり上^がっているので、^{あし}足が^すべて^{さぎょういん}作業員Aが^{うみ}海に^お落ちる。
- ③ ^{さぎょういん}作業員A、Bが^{きゅうめいどうい}救命胴衣^つを着けていなので、^{うみ}海に^お落ちたとき^{あぶ}危ない。

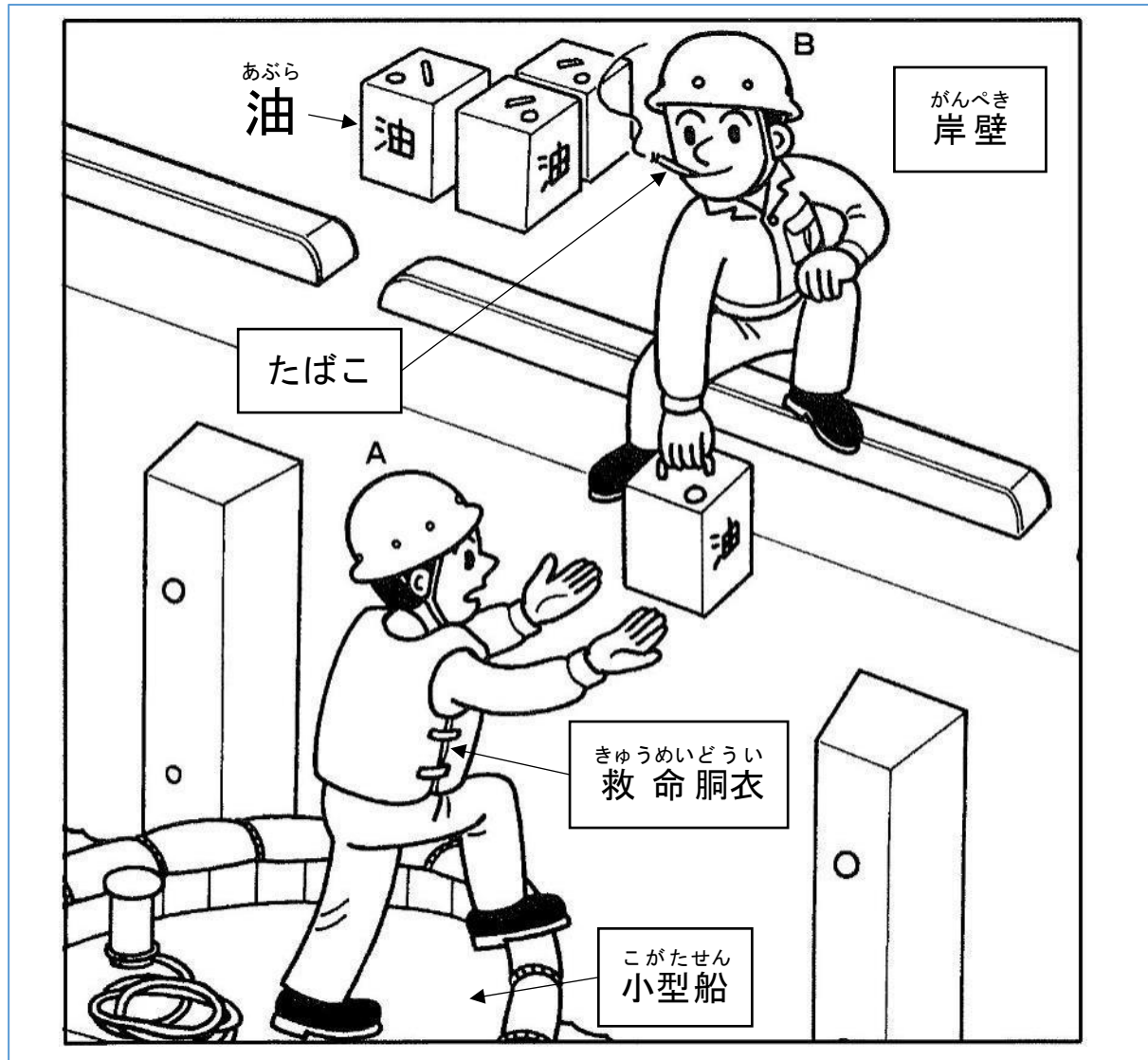


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① ふね うご さぎょういん うみ お ふね がんぺき
船が動いて作業員A が海に落ちないようにするため、船を岸壁に
けいりゅう こてい
係留ロープで固定する。
- ② あし さぎょういん うみ お
足が すべって作業員A が海に落ちないようにするため、はしご を
つか がんぺき いどう
使う。はしご は、岸壁などに ついているもの や、移動はしご が
あります。
- ③ うみ お あぶ うみ さぎょう
海に落ちても危なくないようにするため、海の作業を するときは、
きゅうめいどうい つ
救命胴衣を着ける。

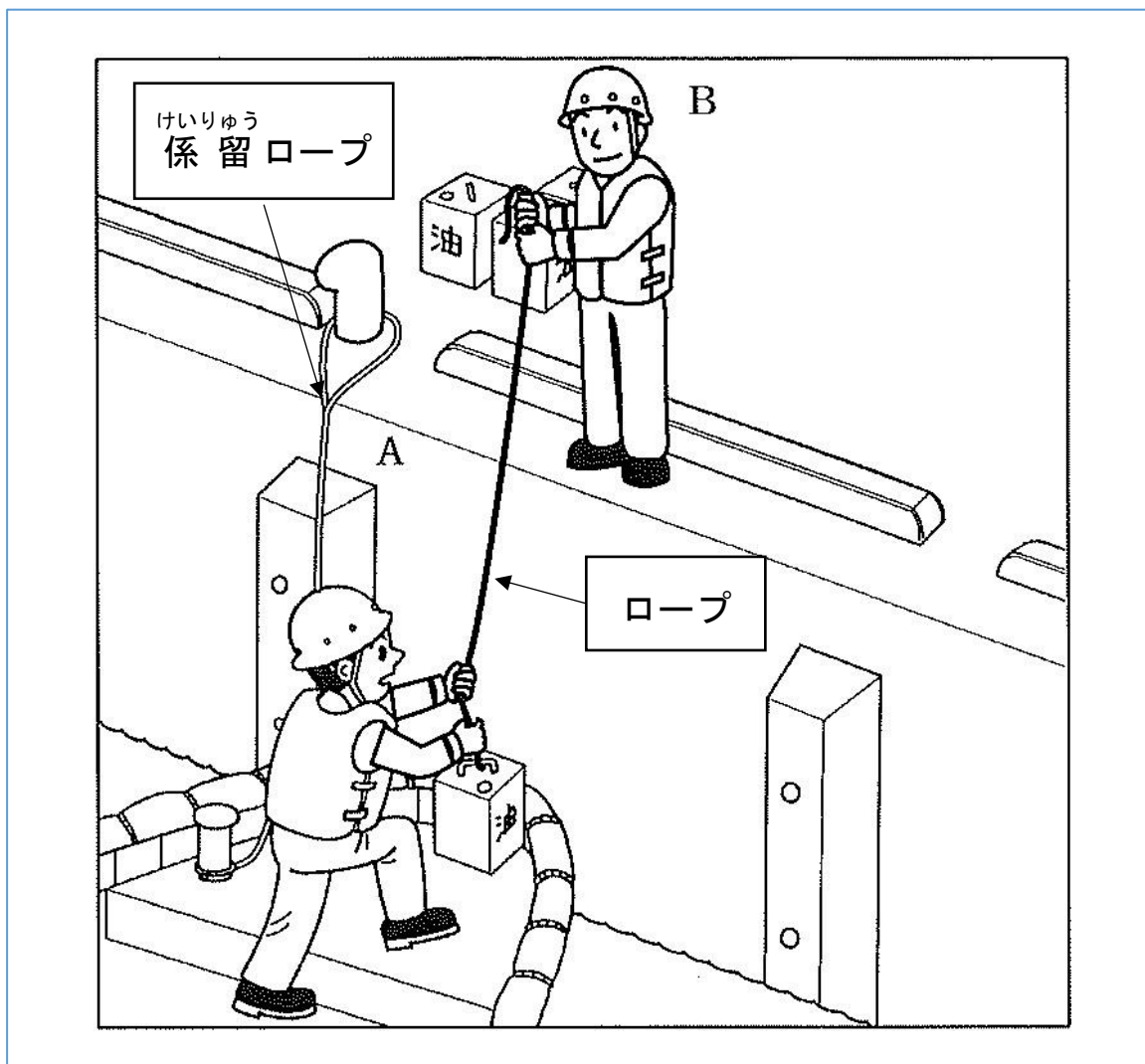
シート2 岸壁から作業船への荷物の積みこみ

岸壁から小型船に 油 を積みこむ作業をしている。



きけん み
[危険を見つける]

- ① 船が係留 (固定) されているので、作業員Aが海に落ちる。
- ② 荷物を高いところから手でわたしているので、荷物を落とす。
- ③ 作業員Bが たばこを吸って 油 を運んでいるので、油 に火がついて危ない。
- ④ 作業員Bが 救命胴衣を着けていないので、海に落ちたとき危ない。

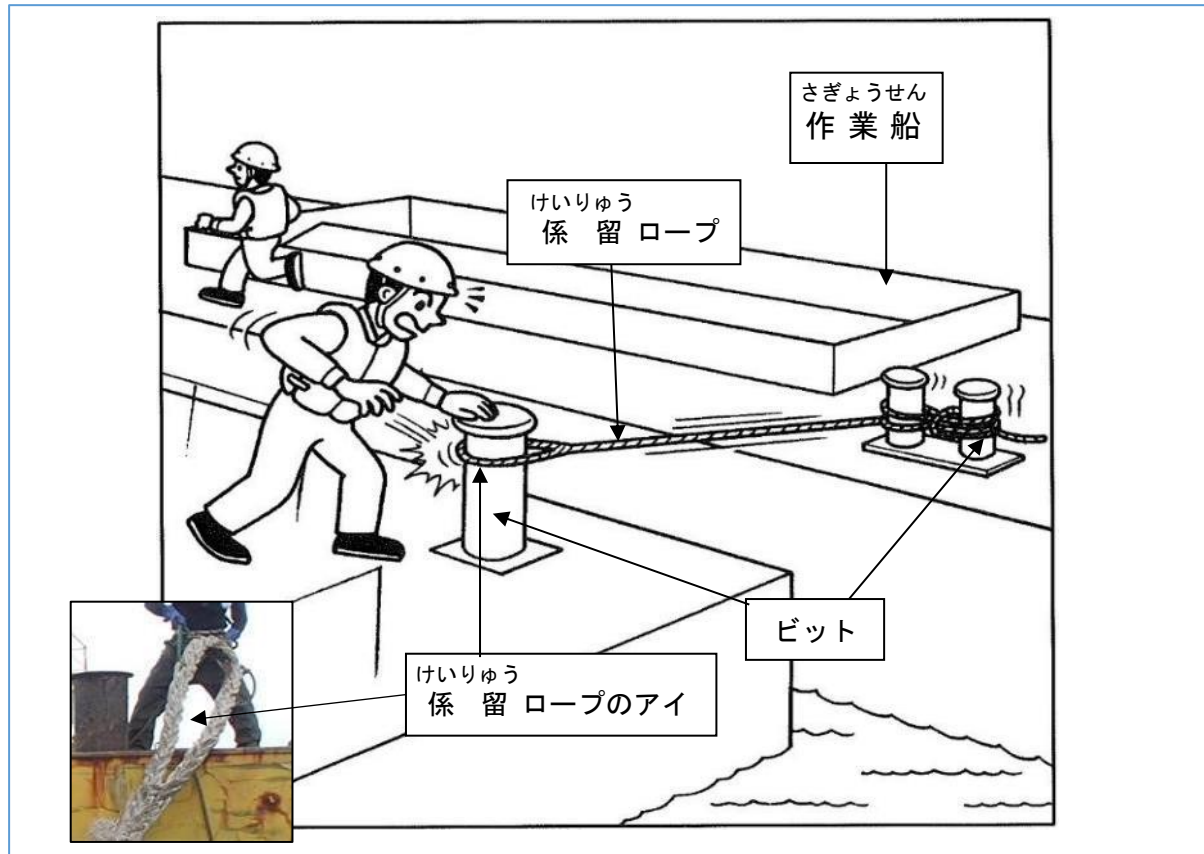


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① 作業員Aが海に落ちないようにするため、船を岸壁に係留ロープで固定する。
- ② 荷物を落とさないようにするため、荷物をロープを使って運ぶ。
- ③ 油に火がつかないようにするため、作業のときはたばこを吸わない。
- ④ 海に落ちても危なくないようにするため、海の作業をするときは救命胴衣を着ける。

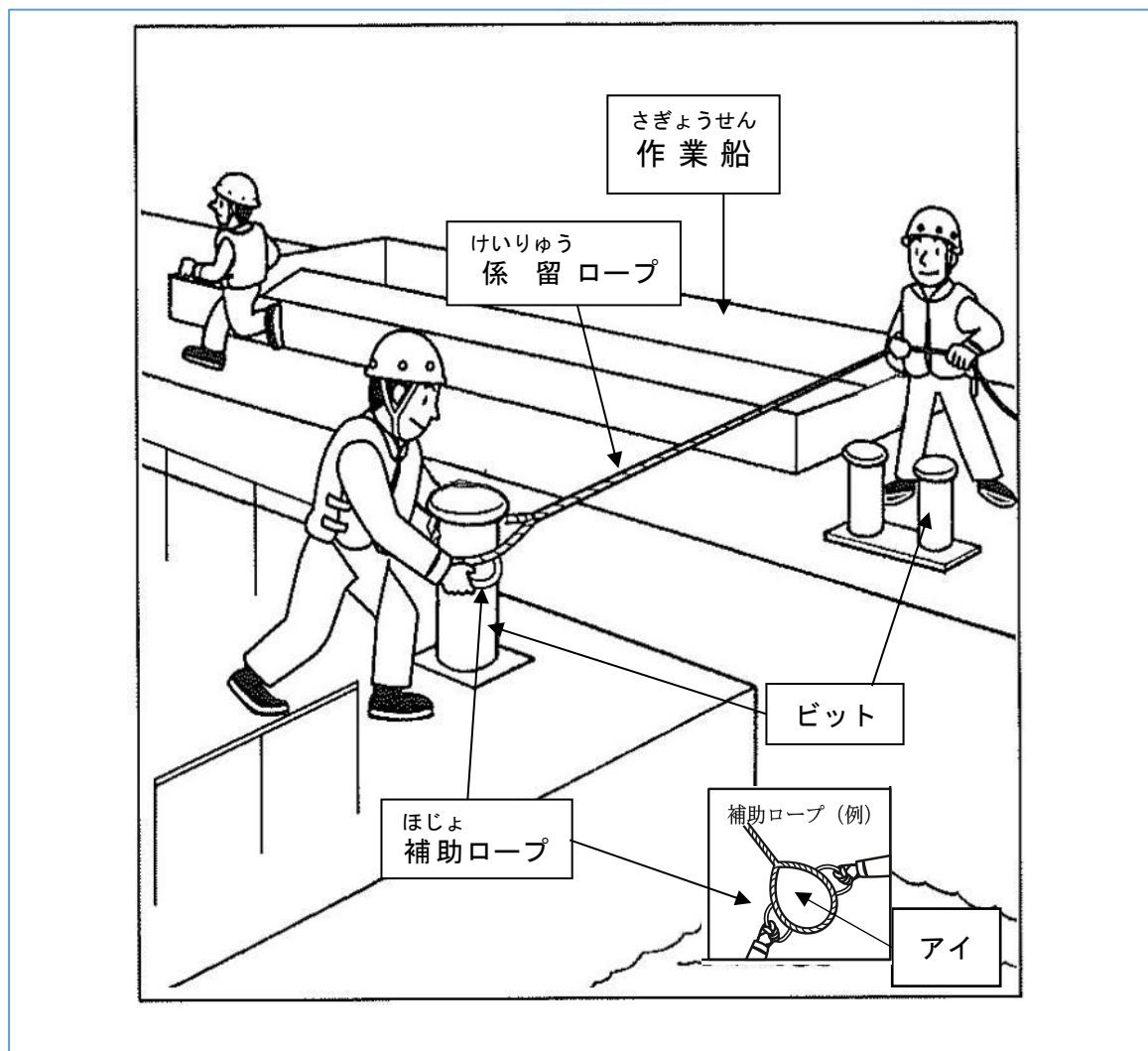
シート3 ^{さぎょうせん つなと さぎょう} 作業船の綱取り作業

^{けいりゅう} 係留ロープで作業船の綱取りをしようとしている。



^{きけん み} [危険を見つける]

- ① ^{さぎょういん} 作業員が ^{けいりゅう} 係留ロープのアイに手を入れて、^{て い} 係留ロープをビットにかけようとしたので、^{けいりゅう} ビットと ^{あいだ て} 係留ロープの間に手をはさまれる。
- ② ^{さぎょうせん} 作業船の ^{けいりゅう} 係留ロープを ^{こてい} 固定していたので、ロープに ^{けいりゅう} ゆるみがなくなって ^{あいだ て} ビットと ^{けいりゅう} 係留ロープの間に手をはさまれる。

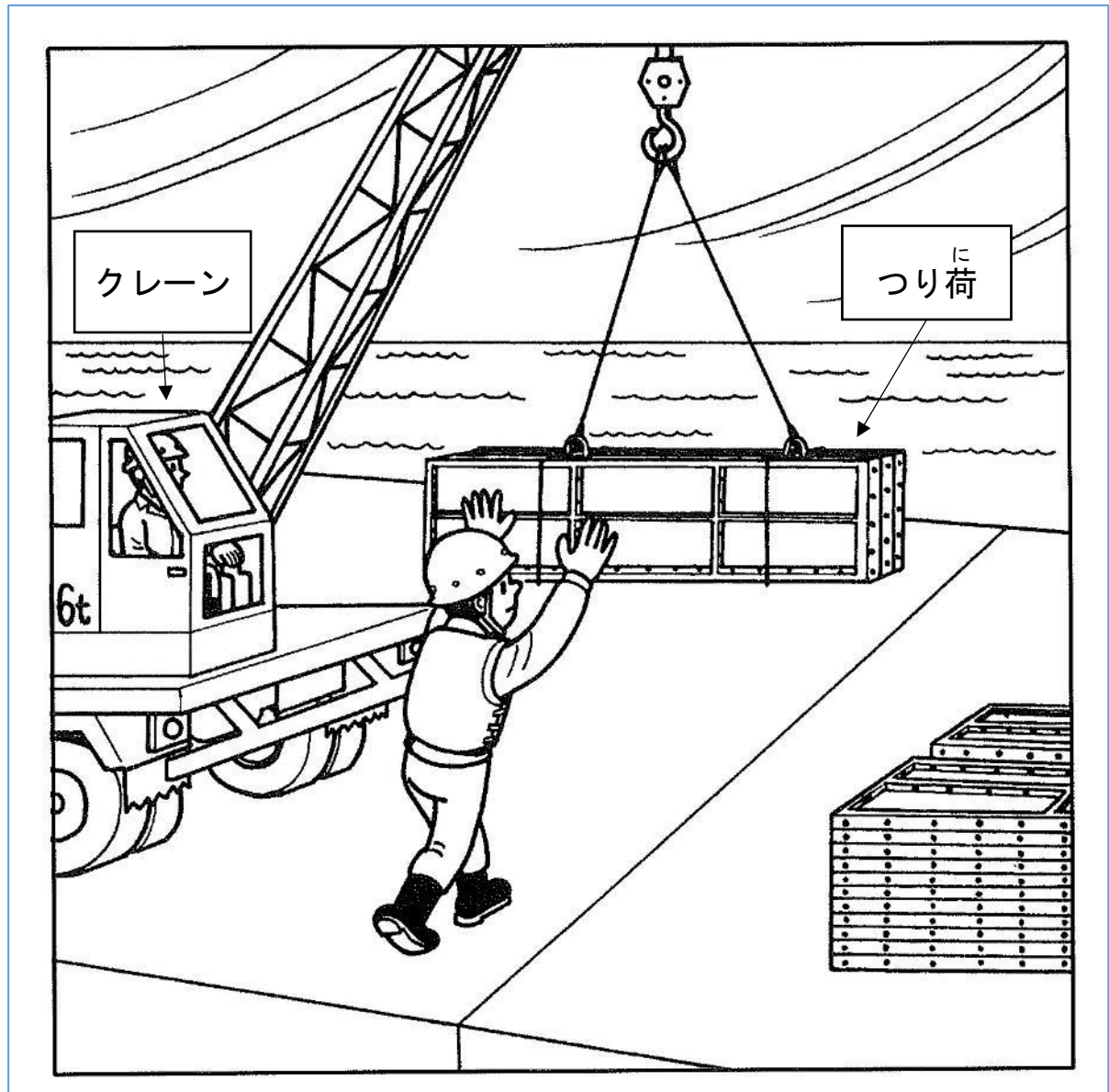


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① 作業員がビットと係留ロープの間に手をはさまれないようにするため、係留ロープに補助ロープを取り付け、補助ロープを持って係留ロープをビットにかける。
- ② ロープにゆるみがなくなって、作業員がビットと係留ロープの間に手をはさまれないようにするため、係留ロープのアイを先にビットにかけたあとで、作業船の係留ロープの長さを調整する。

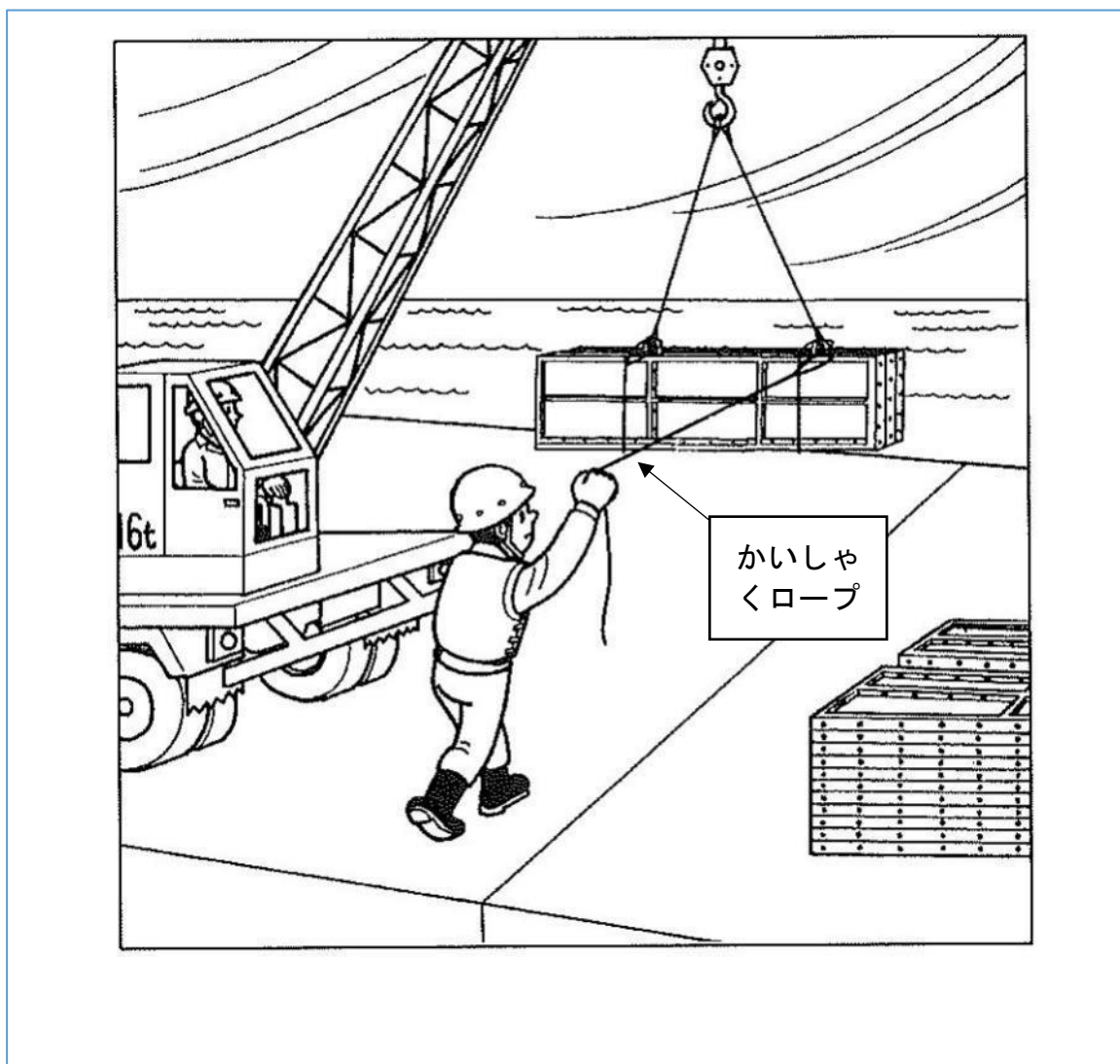
シート4 クレーン^{さぎょう}作業1

ゆれる つり荷^{に さぎょういん}を作業員^てが手で おさえて、クレーン^{さぎょう}作業をしている。



きけん み
【危険を見つける】

① つり荷^{に て}を手で おさえているので、作業員^{さぎょういん}に つり荷^にが あたり^{あぶ}危ない。

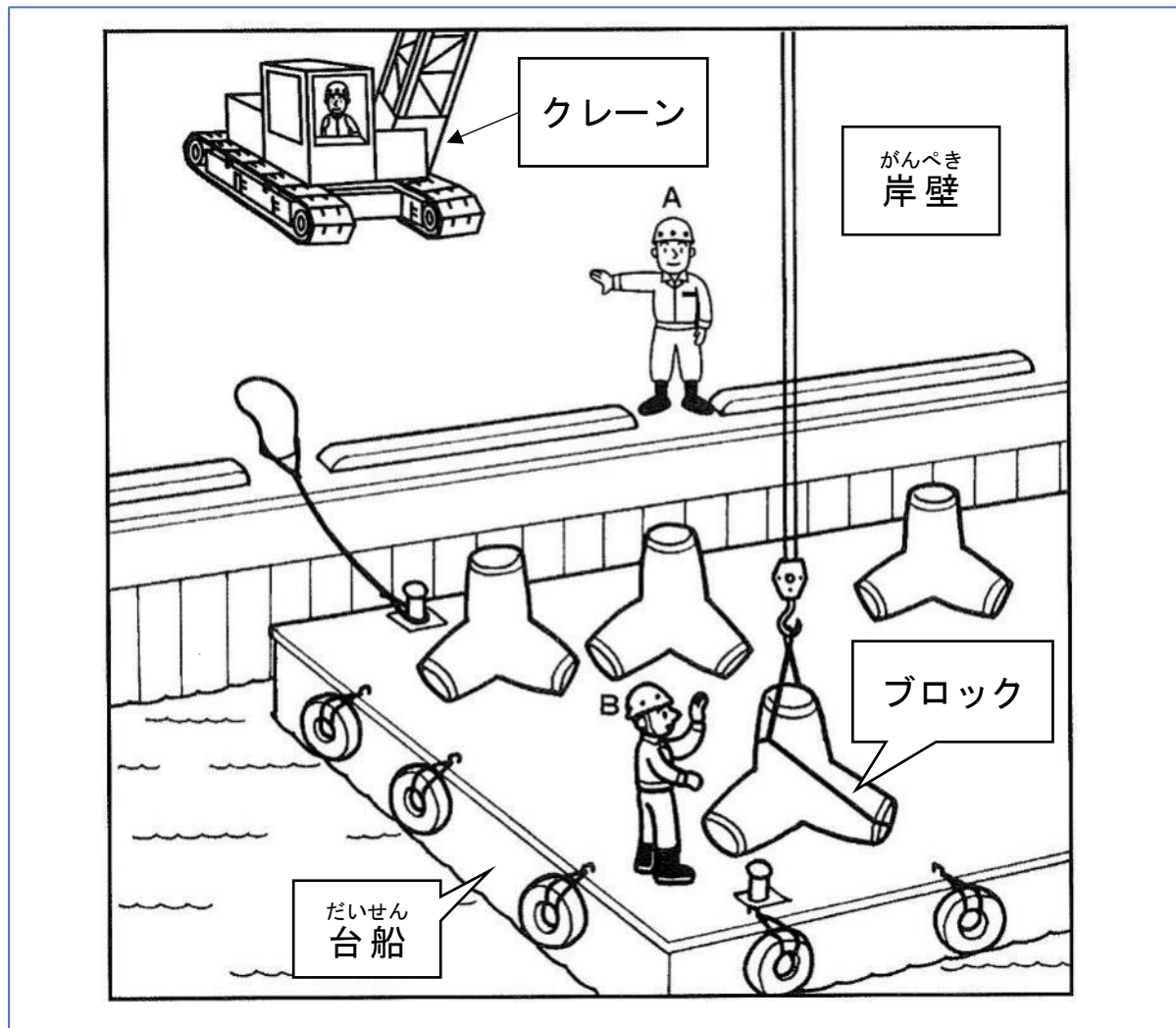


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① 作業員に つり荷が あたらないようにするため、つり作業 のときには、 かいしゃくロープを使う。

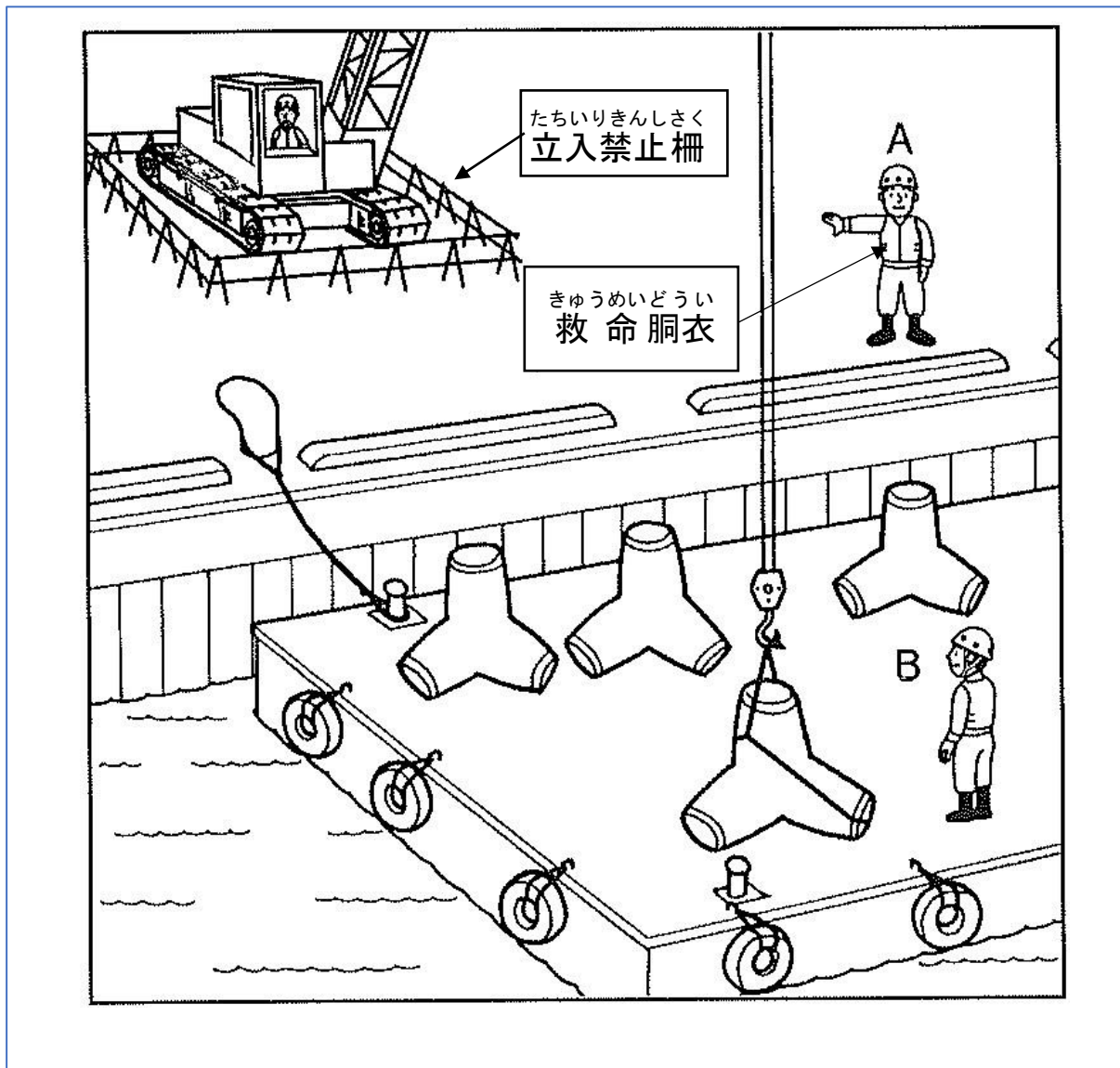
シート5 クレーン^{さぎょう}作業²

クレーン^{つか}を使って岸壁^{がんぺき}から台船^{だいせん}にブロック^つの積みこみ作業^{さぎょう}をしている。
作業員^{さぎょういん}AとBの両方^{りょうほう}が合図^{あいず}している。



きけん み
[危険を見つける]

- ①作業員^{さぎょういん}AとBの2人^{ふたり}が合図^{あいず}しているので、クレーンのオペレーターが
うんてん あぶ
運転を まちがい危ない。
- ②クレーンの周り^{まわ}に立入禁止^{たちいりきんし}の柵^{さく}がないので、作業員^{さぎょういん}Aがクレーンの
かいてん はい
回転する中^{はい}に入ってクレーンに あぶ
ぶつかり危ない。
- ③作業員^{さぎょういん}Bが船^{ふね}の端^{はし}で作業^{さぎょう}しているので、作業員^{さぎょういん}Bが海^{うみ}に落ち^おる。

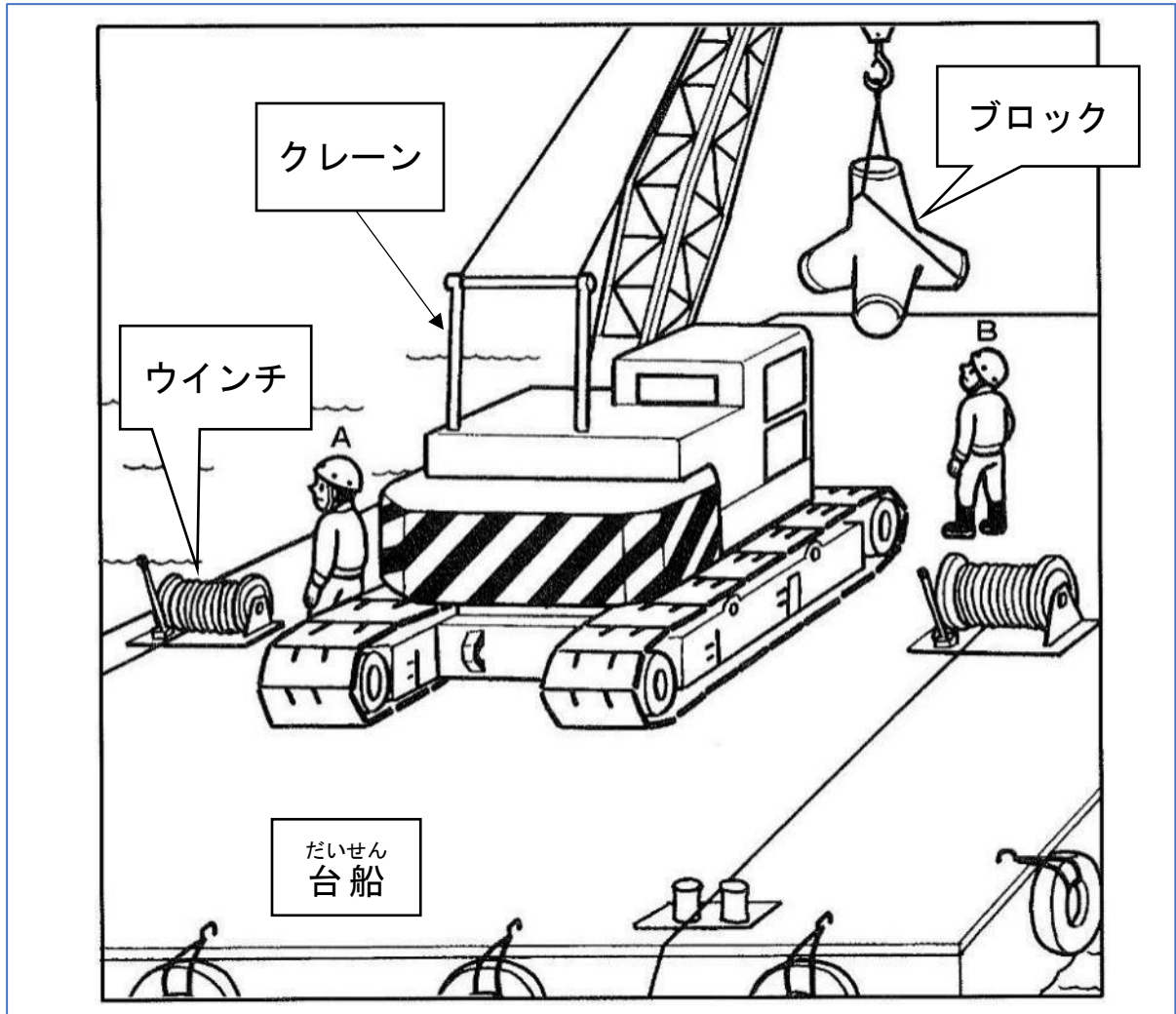


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① クレーンのオペレーターが運転を まちがわないようにするため、
あいず さぎょういん ひとり おこな
合図する作業員は1人で行う。
- ② 作業員A がクレーンに ぶつからないようにするため、クレーンの周
さぎょういん まわ
りに立入禁止の柵を置く。
たちいりきんし さく お
- ③ 作業員B が海に落ちないようにするため、作業員B は船の端から離
さぎょういん うみ お さぎょういん ふね はし はな
れた 安全な場所で作業する。
あんぜん ばしょ さぎょう

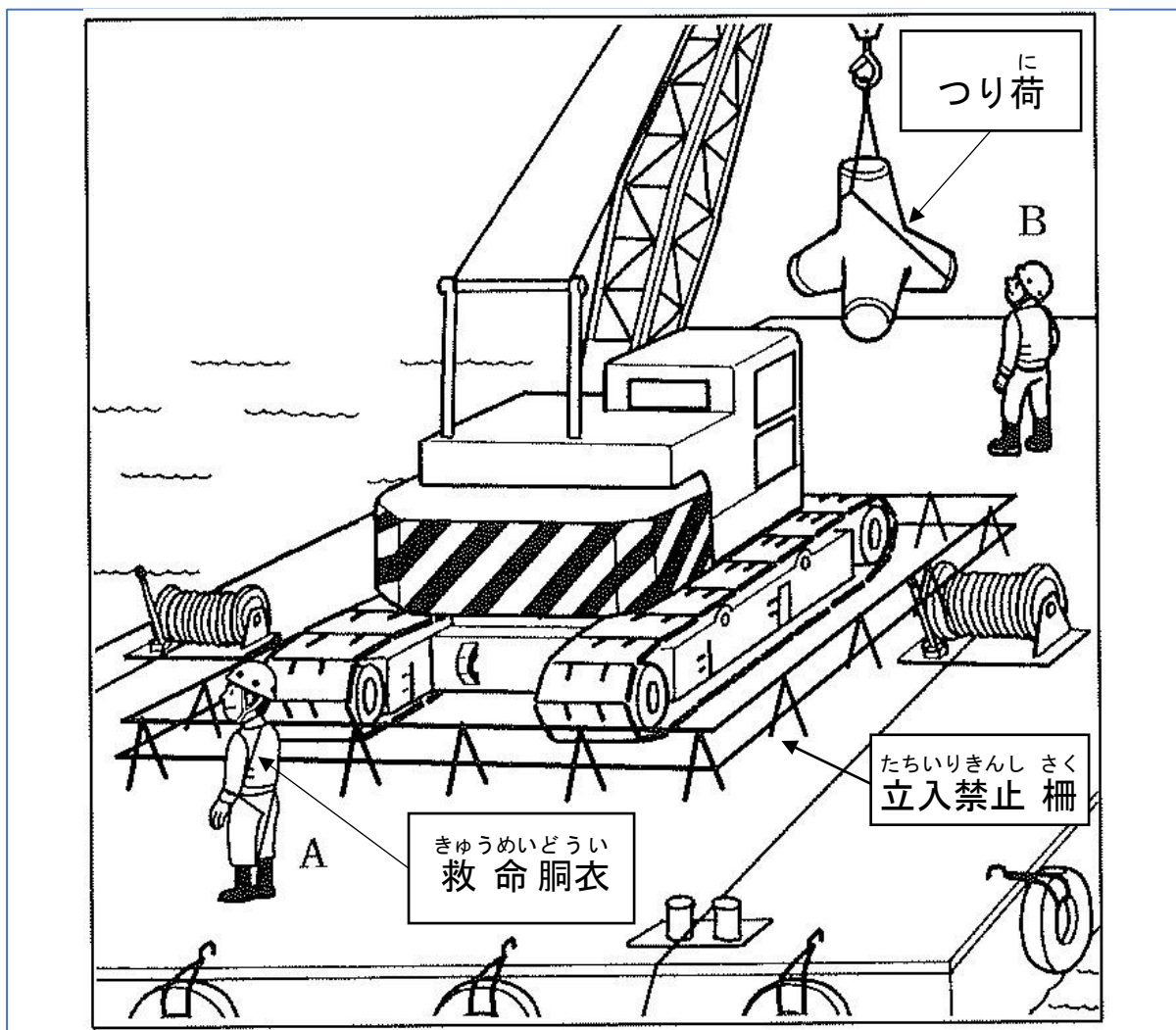
シート6 クレーン^{さぎょう}作業3

だいせん^{うえ} 台船^{つか}の上のクレーンを使ってブロック^{すつけ}を据付^{さぎょう}る作業をしている。



きけん^み
【危険を見つける】

- ① 作業員A^{さぎょういん} がクレーンとウインチの^{あいだ}間の^{せまい}せまいところにいるので、クレーンに^ははさまれる。
- ② 作業員B^{さぎょういん} が^につり荷の下^{した}にいるので、^につり荷^おが落ちたとき、あたる。
- ③ 作業員A^{さぎょういん} と B^{さぎょういん} は救^{きゅうめい}命^{どうい}胴衣^つを着けていないので、海^{うみ}に^おちたとき、^{あぶ}危^{ない}ない。

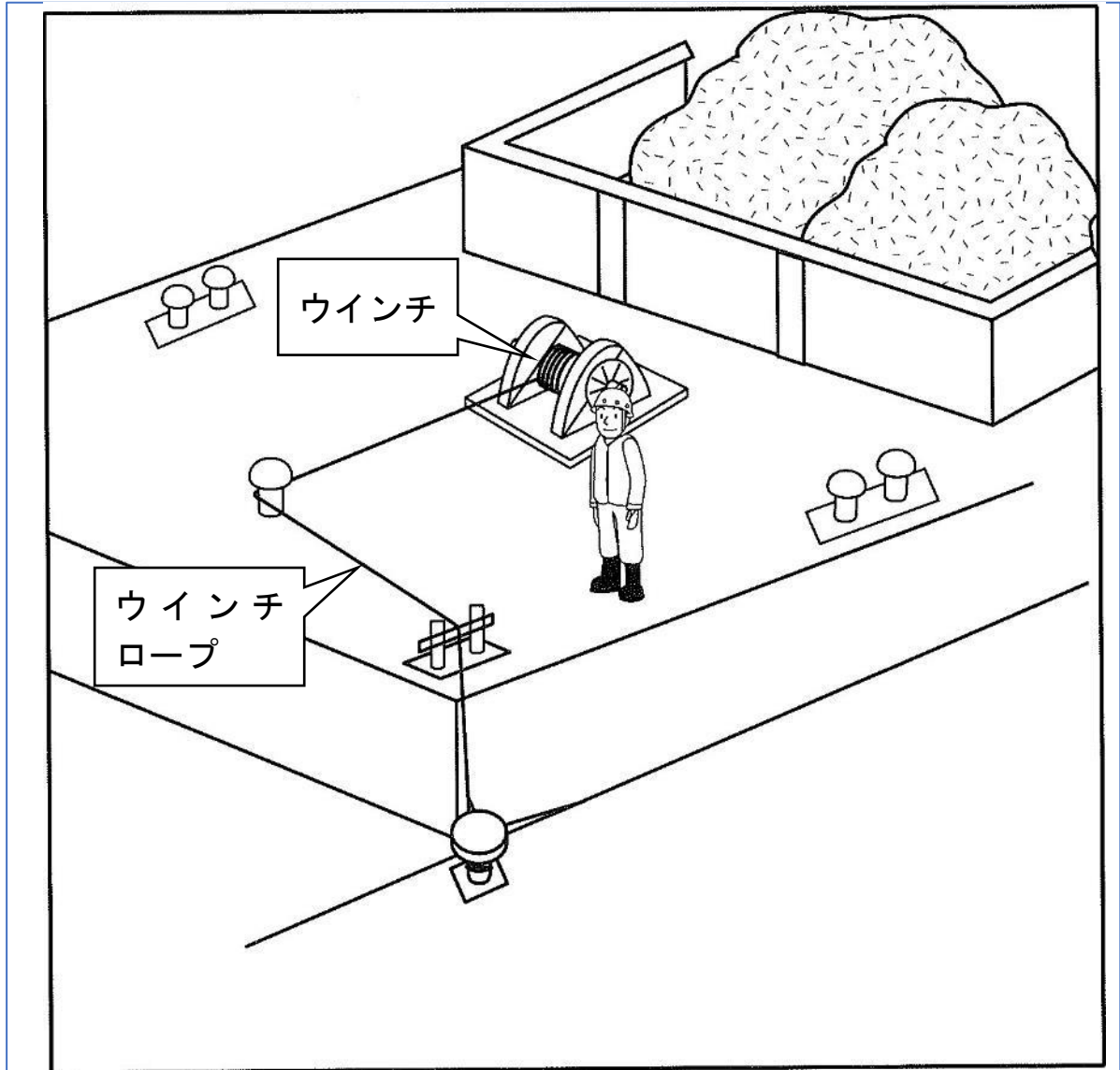


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ① 作業員Aがクレーンに はさまれないようにするため、クレーンの周
りにたちいりきんし さく お
立入禁止柵を置く。
- ② つり荷が落ちたとき あたらないようにするため、作業員Bは つり
に した はい
荷の下に入らない。
- ③ 海に落ちたとき けがしないようにするため、作業員はきゅうめいどうい
き
救命胴衣を着る。

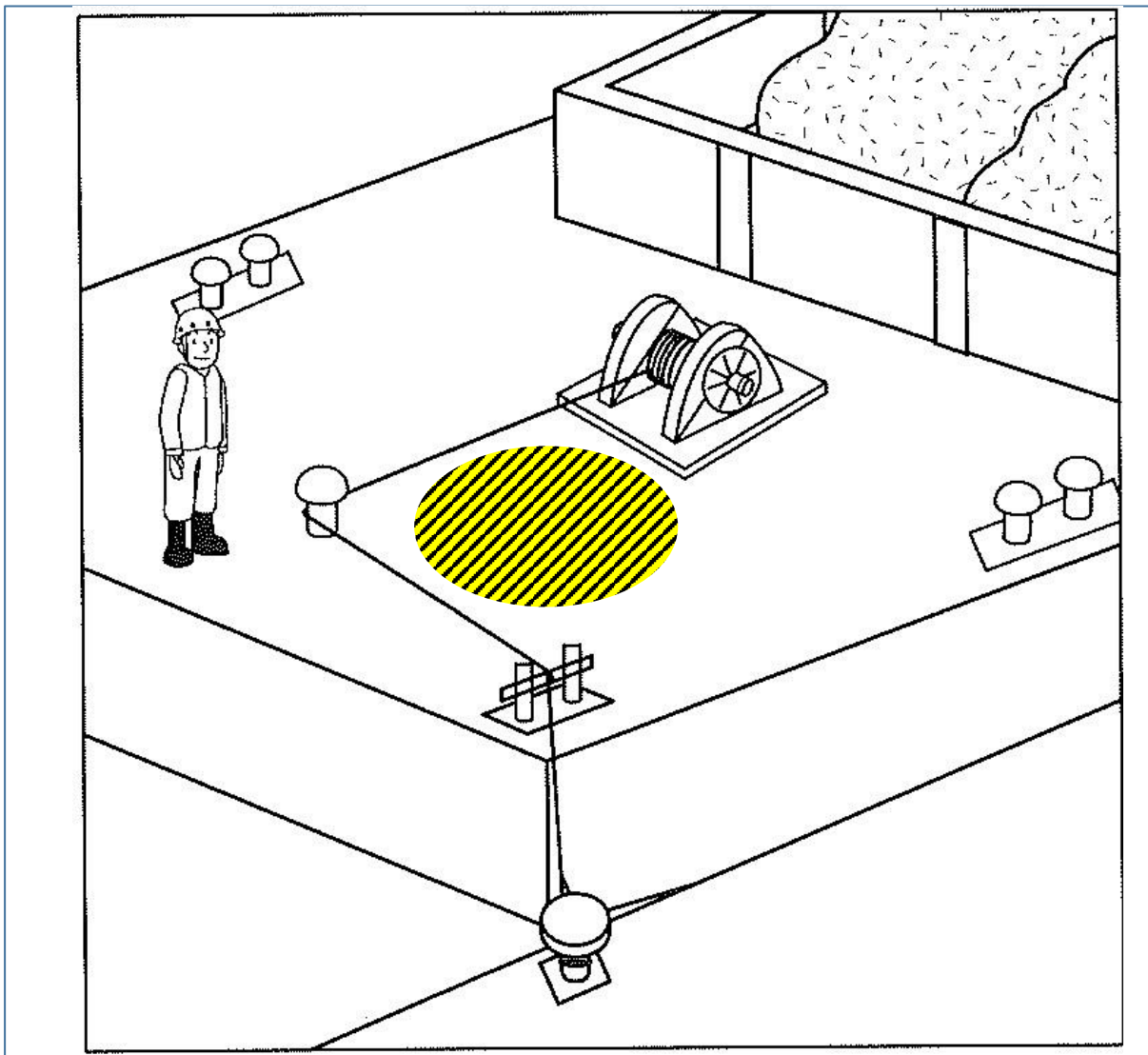
シート7 ウインチ^{さぎょう}作業1

ウインチ^{そうさ}操作を終えて、作業員^おがウインチ^{さぎょういん}ロープ^{かくにん}を確認している。



^{きけん} [危険を見つめる]

- ① 作業員^{さぎょういん}がウインチロープの内側^{うちがわ}にいるので、ロープ^きが切れて はねて作業員^{さぎょういん}にあたる。

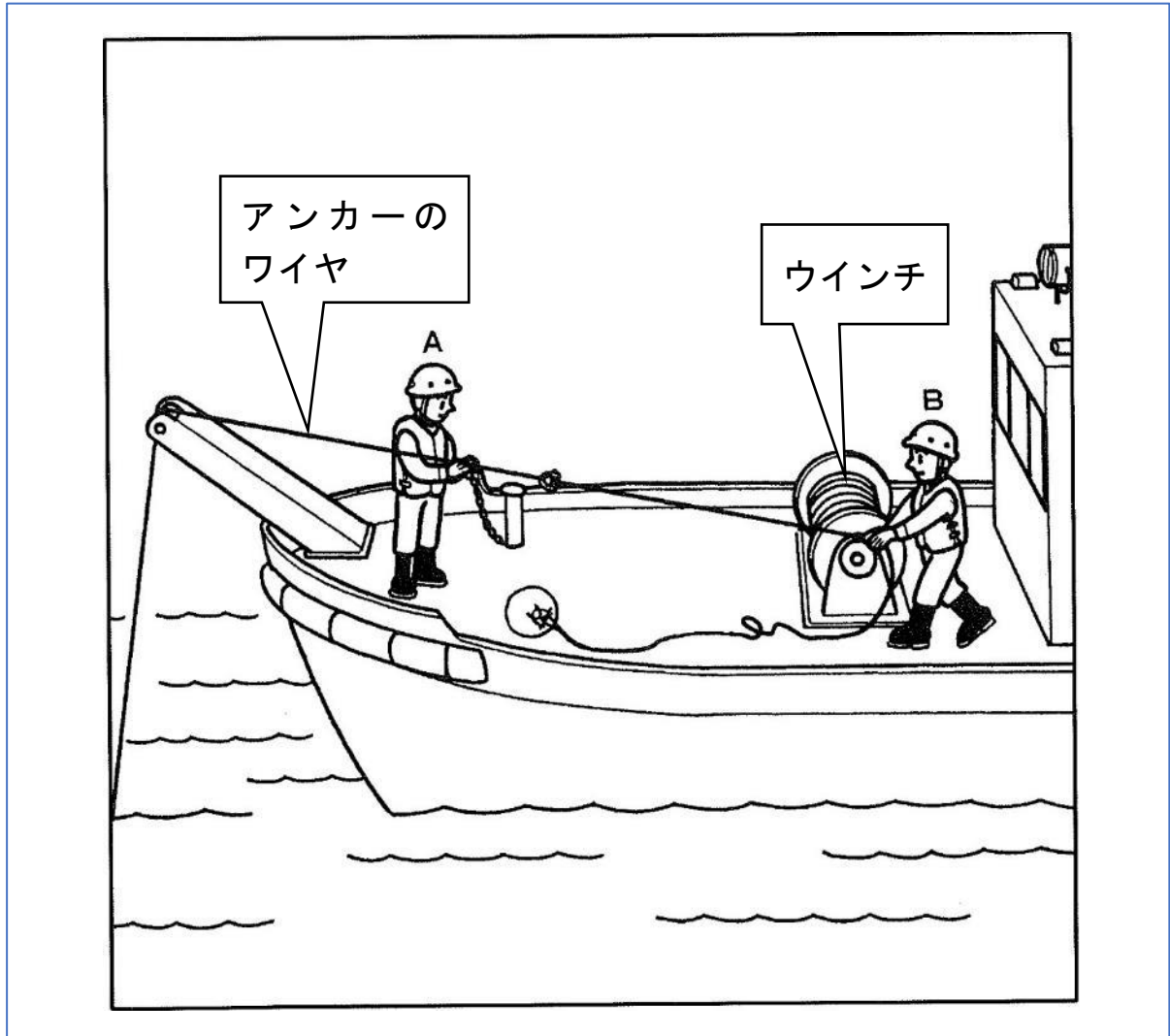


きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ①ロープが切れて作業員にあたらないようにするため、ウインチ
ロープの内側には入らない。

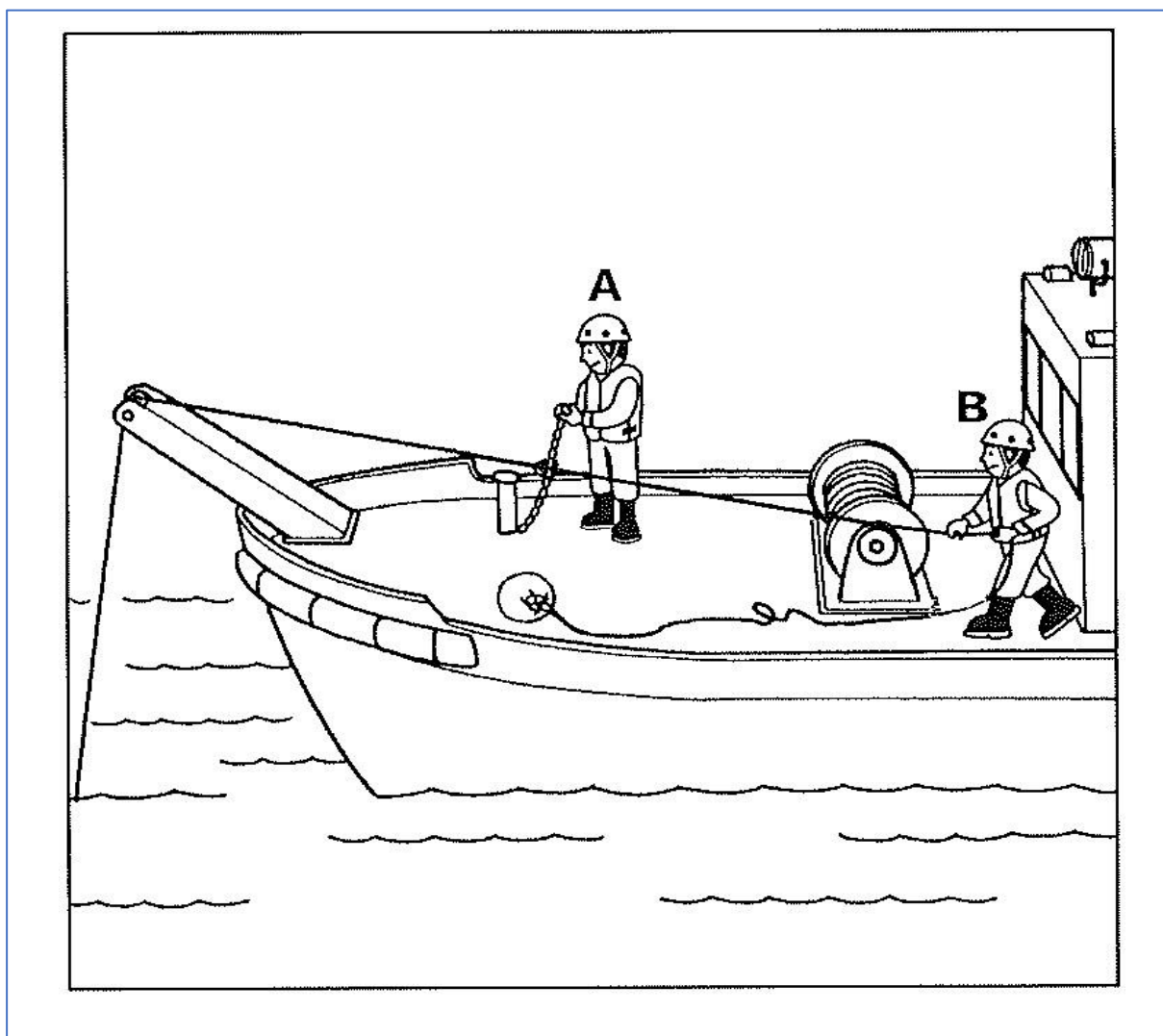
シート8 ウインチ^{さぎょう}作業2

アンカー^{ま あ}を巻き上げるため、作業員Bは、ウインチ^{さぎょういん}を使ってワイヤ^{つか}を巻き上げている。作業員Aは、ワイヤの近くで、巻き上げの手伝い^{ま あ てつた}の作業^{さぎょう}をしている。



きけん み
[危険を見つける]

- ① 作業員A^{さぎょういん}がワイヤの近くで作業^{ちか さぎょう}しているので、作業員A^{さぎょういん}がワイヤにふれて けがをする。
- ② 作業員B^{さぎょういん}がウインチの近くで作業^{ちか さぎょう}しているので、ウインチに手を巻きこまれて けがをする。



きけん ふせ
[危険を防ぐ]

① 作業員A がワイヤに ふれて けがを しないようにするため、

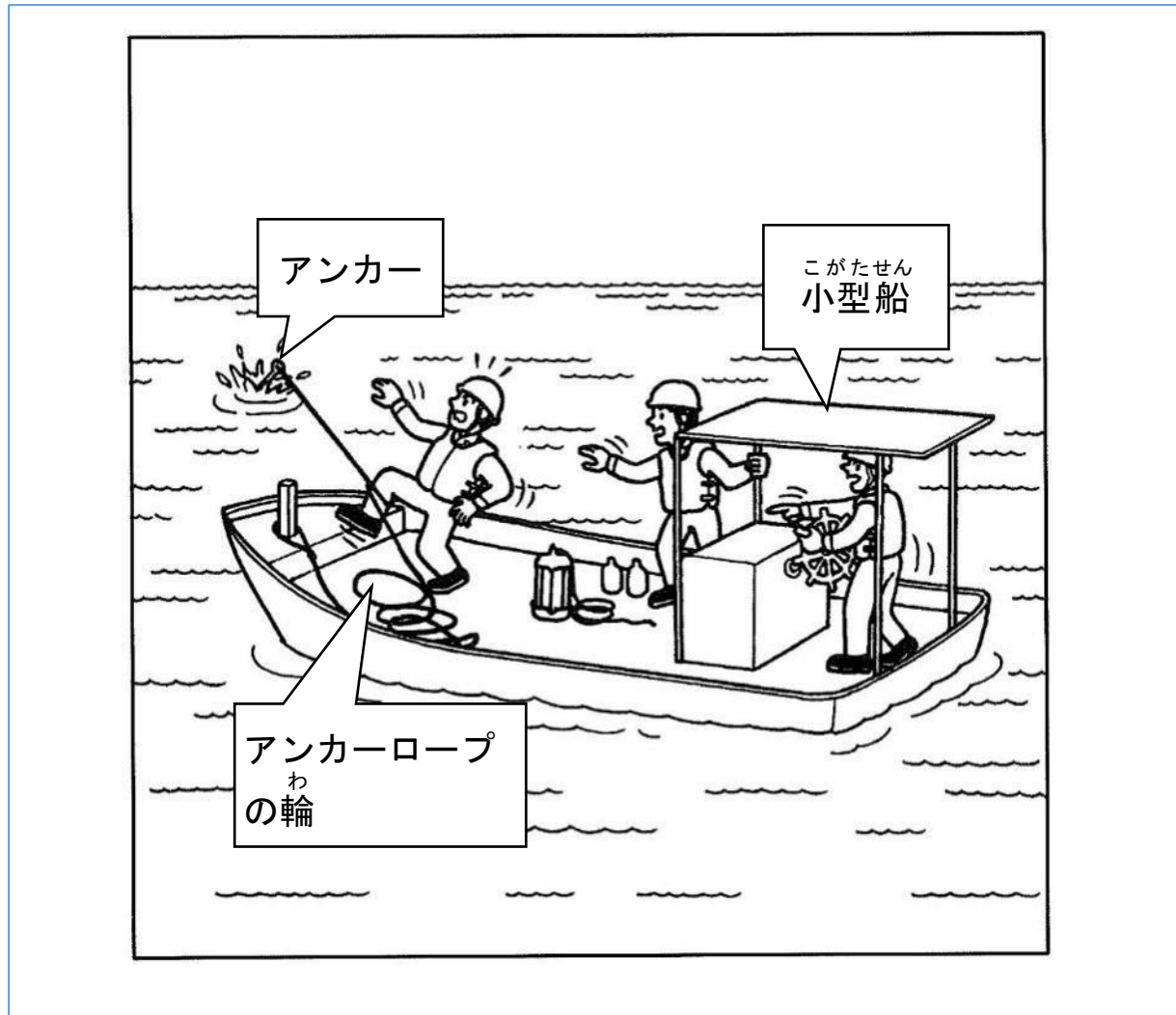
作業員A はワイヤから ^{はな}離れて ^{さぎょう}作業 する。

② 作業員B がウインチに ^て手を ^ま巻きこまれて けがを しないようにする

ため、作業員B はウインチから ^{はな}離れて ^{さぎょう}作業 する。

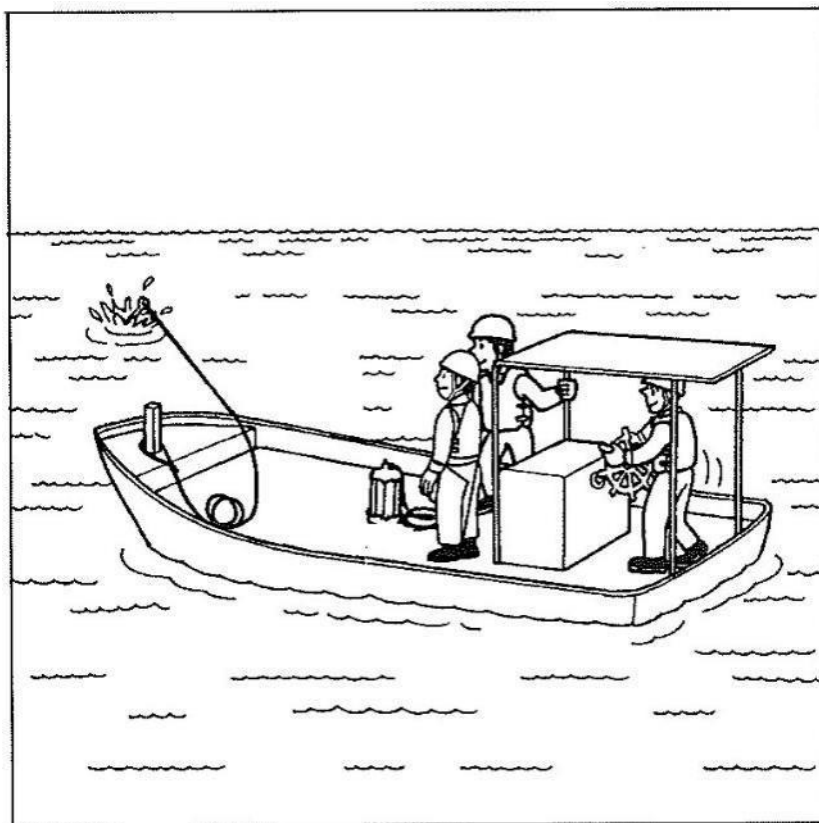
シート9 ^{とうびようさぎよう}投錨作業とロープ

^{こがたせん こてい}小型船を固定するためアンカーを^{な い}投げ入れている。



^{きけん み}
[危険を見つける]

- ① ^{さぎよういん お}作業員が、置いてあるアンカーロープの中に^{なか あし い}足を入れていたので、
アンカーロープが^{さぎよういん あし ま つ うみ お}作業員の足に巻き付いて海に落ちる。



きけん ふせ
[危険を防ぐ]

- ①アンカーロープが作業員の足に 巻き付いて海に落ちないようにする
ため、作業員は、置いてあるアンカーロープの中に足を入れない。

4.3 ^{さぎょうせん}作業船にある^{ひょうじ}表示（サイン）

立入禁止（たちいり きんし）

^{ひょうじ}表示のある場所の中に入っては ^{ばしよ}いけない



^{まわ}クレーンの^{さく}周りの^{ひょうじ}柵に^{じれい}表示がある 例



^{ちか}ワイヤに^{ひょうじ}近づかないように^{れい}表示がある 例

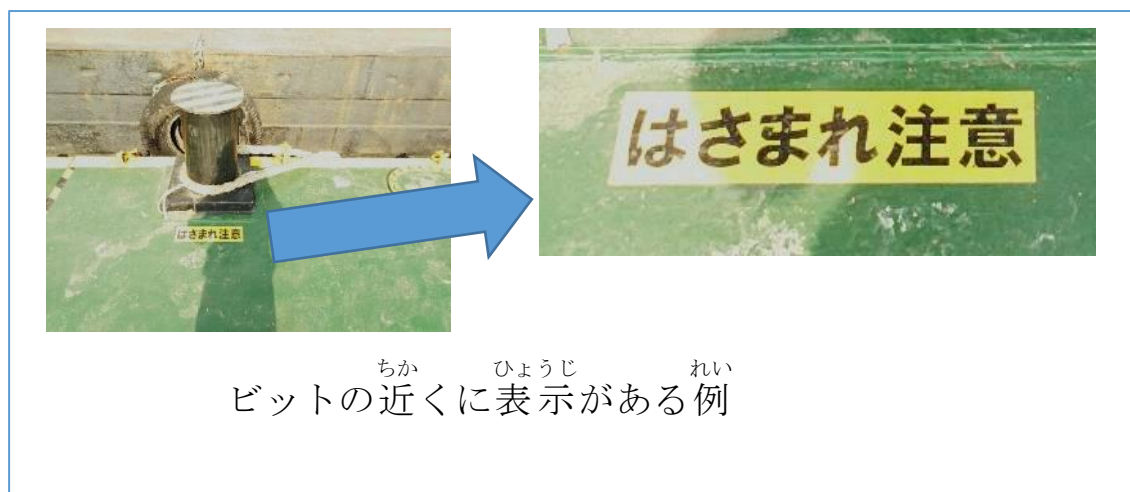
旋回注意 (せんかい ちゅうい)

クレーンが^{まわ}回ると まわりの ^{ちゅうい}ものに あたるので注意する



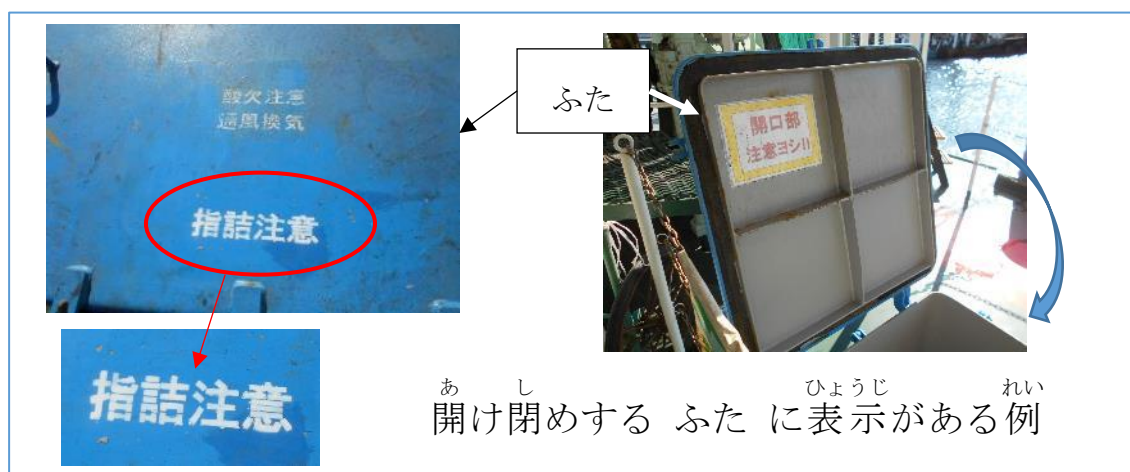
はさまれ注意 (はさまれ ちゅうい)

指や手を はさんで けがをするので注意する



指詰注意 (ゆびづめ ちゅうい)

指を はさまれ けがをするので注意する



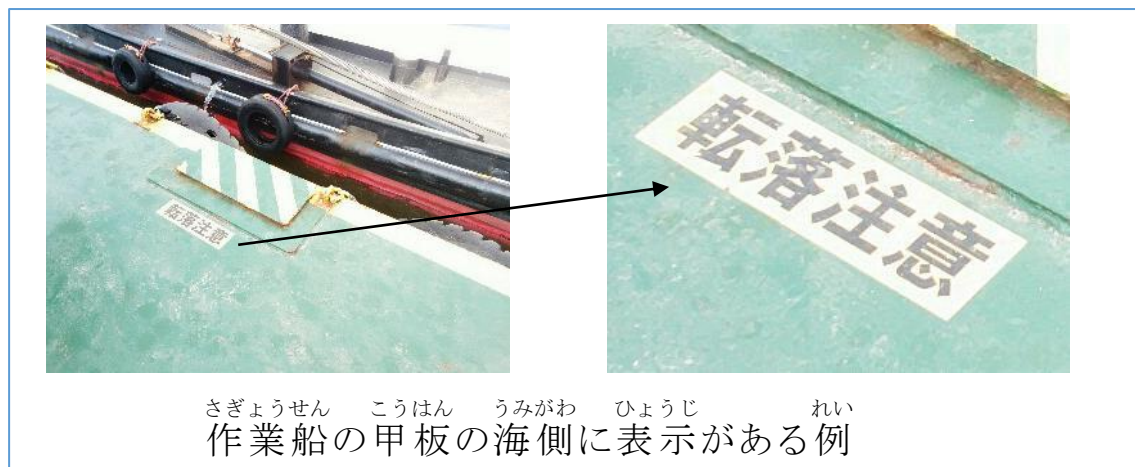
開口部注意 (かいこうぶ ちゅうい)

ふた や入口が^{いりぐち}開いて^あ落ちる^お場所が^{ばしょ}あるので^{ちゅうい}注意する



転落注意 (てんらく ちゅうい)

お 落ちて けがをする場所が あるので注意する



足もとと注意（あしもと ちゅうい）

お 落ちたり つまずいたり するので足の 周りに注意する



さぎょうせん の お ばしょ
作業船に乗り降りする場所に
ひょうじ れい
表示がある例



だんさ でいりぐち
段差のある出入り口
ひょうじ れい
に表示がある例

頭上注意 (ずじょう ちゅうい)

あたま
頭を ぶつけて けがをするので注意する



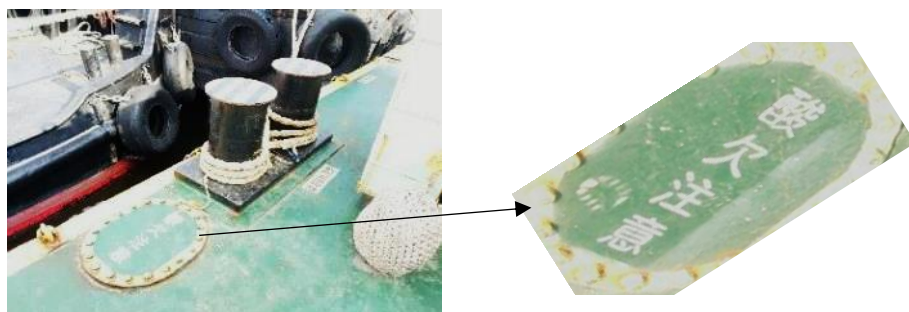
せんないつうろ ばしよ
船内通路のせまい場所に
ひょうじ れい
表示がある例



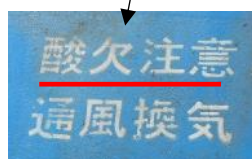
いりぐち でぐち
せまい入口や出口
ひょうじ れい
に表示がある例

酸欠注意 (さんけつ ちゅうい)

くうき 空気が うすく いき 息が できなくなるのでちゅうい 注意する



さぎょうせん こうはん うえ ふなぞこ いりぐち ひょうじ れい
作業船の甲板の上の船底への入口に表示がある例



あ し 開け閉めできる ふた のうえ ひょうじ れい
開け閉めできる ふた の上に表示がある例

安全通路（あんぜん つうろ）

あんぜん いどう ばしょ
安全に移動するための場所



さく ひょうじ れい
柵に表示がある例



こうはん うえ ひょうじ れい
甲板の上に表示がある例

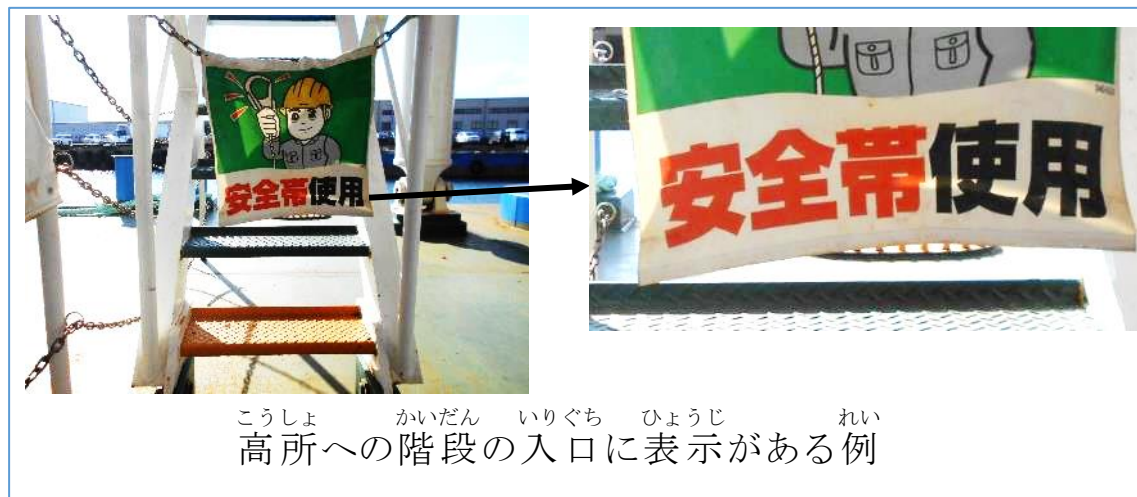
昇降階段 (しょうこう かいだん)

のぼ お ばしよ
昇り 降りをするための場所



安全帯使用 (あんぜんたい しょう)

こうしょ さぎょう かなら あんぜんたい つか
高所作業なので 必ず安全帯を使う



整理整頓（せいり せいとん）

つか 使ったものは ^{もと}元の場所 ^{ばしょ}に ^{かたっ}片付ける



しきざい い そう こ かべ ひょうじ れい
資機材を入れる倉庫の壁に表示がある例

禁煙（きんえん）

たばこを ^す吸っては いけない



み かべ ひょうじ れい
よく見える壁に表示がある例

火気厳禁（かき げんきん）

ひ つか
火を使っては いけない



み かべ ひょうじ れい
よく見える壁に表示がある例

危険物品持込み厳禁

（きけんぶつぴん もちこみ げんきん）

きけん もの も ふね の
危険な物を 持ってきて 船に乗っては いけない



み かべ ひょうじ れい
よく見える壁に表示がある例

消火器 (しょうかき)

ひ　け　どうぐ　お　　ばしょ
火を消す道具が置いてある場所



かくのうばこ　はこ　なか　しょうかき
格納箱（箱の中に消火器が
はい　　せっち
入っている）と設置してある
ばしょ　ひょうじ　　れい
場所に表示がある例

出典

このテキストを作成するにあたり、以下の書籍等の一部を転載あるいは引用し、日本港湾空港建設協会連合会の責任において加工しています。

1. 港湾工事安全施工指針（社団法人 日本埋立浚渫協会）
2. 作業船のしおり（社団法人 日本埋立浚渫協会）
3. 港湾工事 安全教育マニュアル（社団法人 日本埋立浚渫協会）
4. 港湾工事施工ハンドブック（一般財団法人 港湾空港総合技術センター）
5. 作業船団安全運航指針（社団法人 日本海上起重技術協会）
6. ウインチ運転者必携（建設業労働災害防止協会）
7. 玉掛け作業教本（一般社団法人 全国登録教習機関協会）
8. 墜落防止のための安全設備設置の作業標準マニュアル（厚生労働省）
9. 労働災害防止計画（厚生労働省）

建設分野特定技能1号評価試験

海洋土木工のテキスト

2021年8月（2版）

編集：港湾関係特定技能外国人受入検討協議会技術ワーキング

発行：日本港湾空港建設協会連合会

東京都港区新橋5-27-3 新橋五光ビル6階

TEL:03-3432-2671 FAX:03-3432-2693

<http://nikkoren.com>
