

3.16 鹿島港

(1) 基本情報

鹿島港は、日本を代表する工業生産拠点となっている鹿島臨海工業地帯の中央部に位置し、原材料や製品の海上輸送基地として重要な役割を担っている。近年、東関東自動車道の開通などにより鹿島港の利便性がより向上し、取扱貨物量は 6,500 万トンを超える。それにともない東京湾岸に立地していた企業の鹿島への移転も増加し、コンビナート群が形成されている。今後、時代のネットワークを結ぶ商業の基点としての拡大が期待される。

鹿島港の港湾計画図を図-3.16.1 に示す。

(2) 地震動と津波

鹿島港では本震の強震記録は得られていないが、周辺部の強震観測点で得られた本震記録に対してサイト増幅特性の補正を行ってフリーエ振幅を推定し、余震などのフリーエ位相を組み合わせることで強震観測点「鹿島造函-U」での地震動の推定が行われている。それによると、工学的基盤の2E波で、EW方向に最大400Gal程度の加速度が発生していた。また、主要動の時間は1分程度と長かった。(http://www.pari.go.jp/bsh/jbn-kzo/jbn-bst/taisin/research_jpn/research_jpn_2011/jr_40.html)。

鹿島港の津波痕跡図を図-3.16.2 に示す。図中の数値は、T.P. 表記である。図より鹿島港は広範囲で浸水しており、外港地区において、津波浸水高がT.P. 3.3m～T.P. 4.7mを示し、北公共埠頭地区において、津波浸水高がT.P. 4.3mを示し、南公共埠頭地区において、津波浸水高がT.P. 6.4m～T.P. 6.6mを示している。

(3) 被災概況

南公共ふ頭については、C 岸壁(水深-7.5m)のはらみ出しが生じているなど損傷が激しく、かつ岸壁エプロンが陥没している状況であった。北公共ふ頭については、岸壁エプロンの一部に段差が生じた。湾奥部のふ頭背後のフェンスが津波で倒壊し、ふ頭前面の泊地においては、自動車等が津波で漂流し、沈没している状況であった。民間企業の専用岸壁においても、荷役機械等の被害が相当程度発生した。

(4) 復旧概要

岸壁の被害が比較的軽微な北公共埠頭 C 岸壁(水深-10m)について、岸壁前面の泊地及び岸壁までの航路の深浅測量を実施し、航路の一部に沈没物が確認されたことから、地震発生から1週間後の3月18日17:00より、吃

水 6m までの船舶のみが利用可能な緊急物資輸送用岸壁として供用を開始した。また、南公共埠頭 G・H 岸壁(水深-10m×2 パース)及び、D・E・F 岸壁(水深-7.5m)については、北公共ふ頭地区と同様に、岸壁前面の潜水調査を実施し、水中の沈没物がないことを確認した後、緊急物資輸送用として供用することとした。さらに背後圏の消費生活や企業の産業経済活動を支えるため、通常の貨物輸送ができるような復旧を行うこととした。

鹿島港の復旧・復興にあたっては、これまで担ってきた「鹿島臨海工業地帯を支える海上輸送基地」および「首都圏の新たな流通拠点」の役割を引き続き果たしていくことを基本としつつ、次の点を考慮することとした。

①鹿島臨海工業地帯における産業活動への影響および経済波及効果や雇用確保の観点から、立地企業等の操業再開に対応して、現在の施設の早期復旧を基本とする。

②港湾利用の早期再開を果たすため、暫定供用等の港湾機能の段階的な回復を図る。また、本格復旧にあたっては、暫定利用の状況や利用者ニーズとの調整を図りながら、段階的に実施する。

③地域防災計画やハザードマップの見直しを踏まえ、ハードとソフトの両面から津波防災対策を講じる。

(5) 外郭施設

鹿島港における被災港湾施設(外郭施設、直轄分)を図-3.16.3 に、被災施設一覧(外郭施設、直轄分)を表-3.16.1 に示す。外港地区防波護岸被災後及び復旧後の平面図、断面図を図-3.16.4～図-3.16.7 に示す。被災状況は、根固め・被覆ブロック飛散が生じていた。

外港地区防波護岸の復旧は、根固めブロック、被覆ブロックの撤去・水中仮置きを行うこととした。撤去箇所の断面を修復するため、捨石を投入し潜水士による均し作業を行い、その後、根固めブロック・被覆ブロックの据付直し作業を行った。

鹿島港における被災港湾施設(外郭施設、補助分)を図-3.16.8 に、被災施設一覧(外郭施設、補助分)を表-3.16.2 に示す。北側護岸の被災状況は、上部工ひび割れ、水叩き沈下が生じていた。中央船溜防波堤 A においては、先端部が崩壊していた。

(6) 係留施設

鹿島港における被災港湾施設(係留施設、直轄分)を図-3.16.9 に、被災施設一覧(係留施設、直轄分)を表-3.16.3 に、南公共ふ頭 A 岸壁の設計条件を表-3.16.4 に示す。南公共ふ頭 A 岸壁(-10.0m)の被災後及び復旧後の平面図、断面図を図-3.16.10～図-3.16.13 に示す。

被災状況は、ケーソンの移動・沈下、エプロンの沈下・クラックが確認された。

南公共ふ頭A岸壁(-10.0m)の復旧においては、上部工、ケーソンは、被災後の上部工形状のままとし、撤去、新設は行わないとした。エプロン部20mについては、エプロン境界に位置する排水溝を-3.7mに嵩上げし、エプロン端部から被災前のケーソン位置まで1%勾配、その後、上部工までをすり付けることとした。安定計算結果から判断し、ケーソン(No.1, No.4, No.6)については高比重コンクリートを打設することとした。

鹿島港における被災港湾施設(係留施設, 補助分)を図-3.16.14に、被災施設一覧(係留施設, 補助分)を表-3.16.5に示す。北海浜第1船溜物揚場の被災状況は、本体部が崩落し、はらみ出しやエプロンの沈下が生じていた。中央船溜物揚場においては、ブロックのはらみ出しやエプロンの崩落が生じていた。

(7) 水域施設

鹿島港における被災港湾施設(水域施設, 補助分)を図-3.16.15に、被災施設一覧(水域施設, 補助分)を表-3.16.6に示す。北航路の深浅図を図-3.16.16～図-3.16.17に、南航路・中央航路の漂流物調査結果を図-3.16.18に示す。

復旧にあたり北航路においてグラブ浚渫工を実施しており、浚渫の土量と面積はそれぞれ $V = 27,798 \text{ m}^3$ 、 $A = 12,500 \text{ m}^2$ であった。南航路・中央航路においては、陰悪物等撤去を実施した。

(8) 臨港交通施設

鹿島港における被災港湾施設(臨港交通施設, 補助分)を図-3.16.19に、被災施設一覧(臨港交通施設, 補助分)を表-3.16.7に示す。

(9) その他施設

鹿島港における被災港湾施設(その他施設, 補助分)を図-3.16.20に、被災施設一覧(その他施設, 補助分)を表-3.16.8に示す。

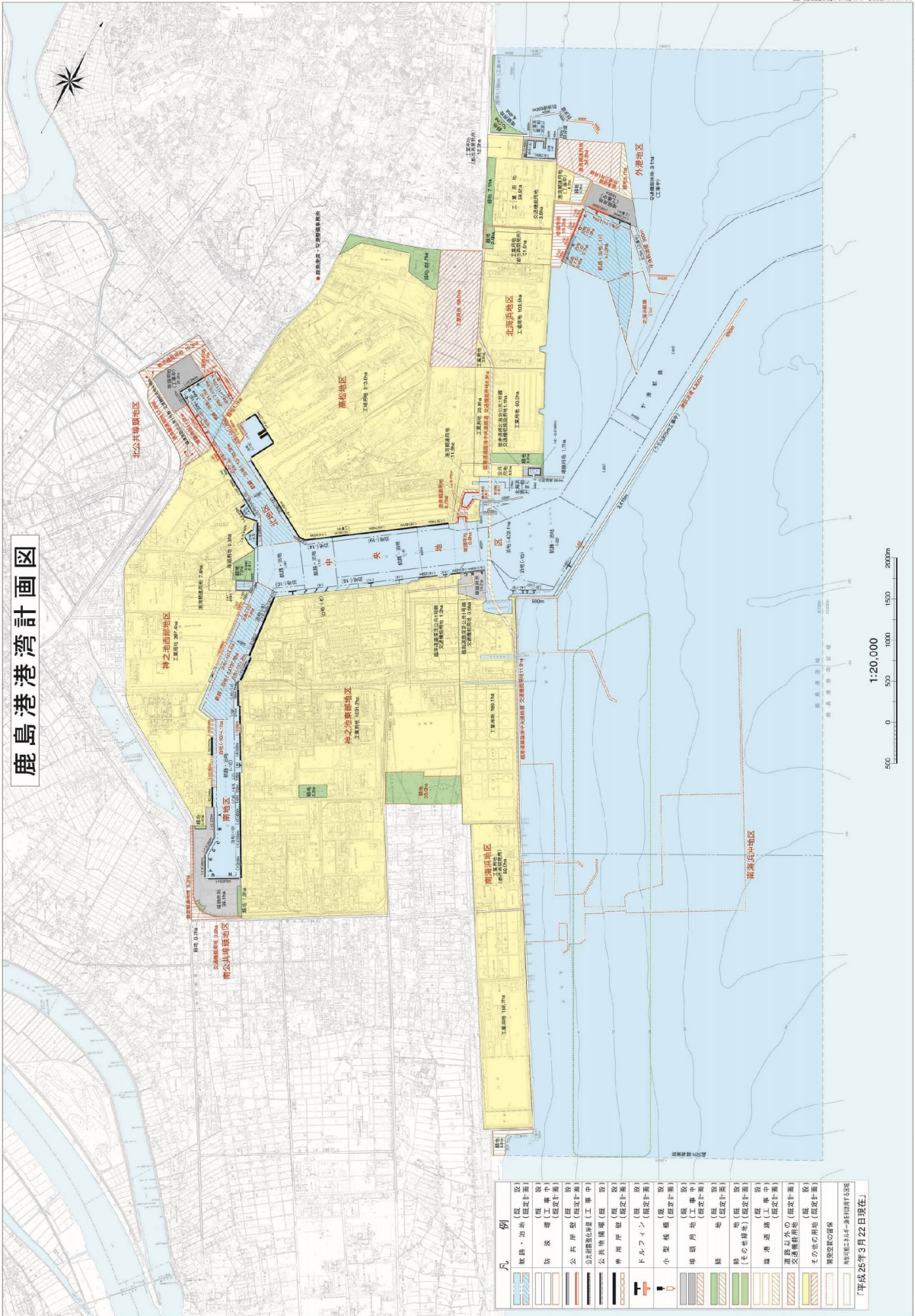


図-3.16.1 鹿島港港湾計画図

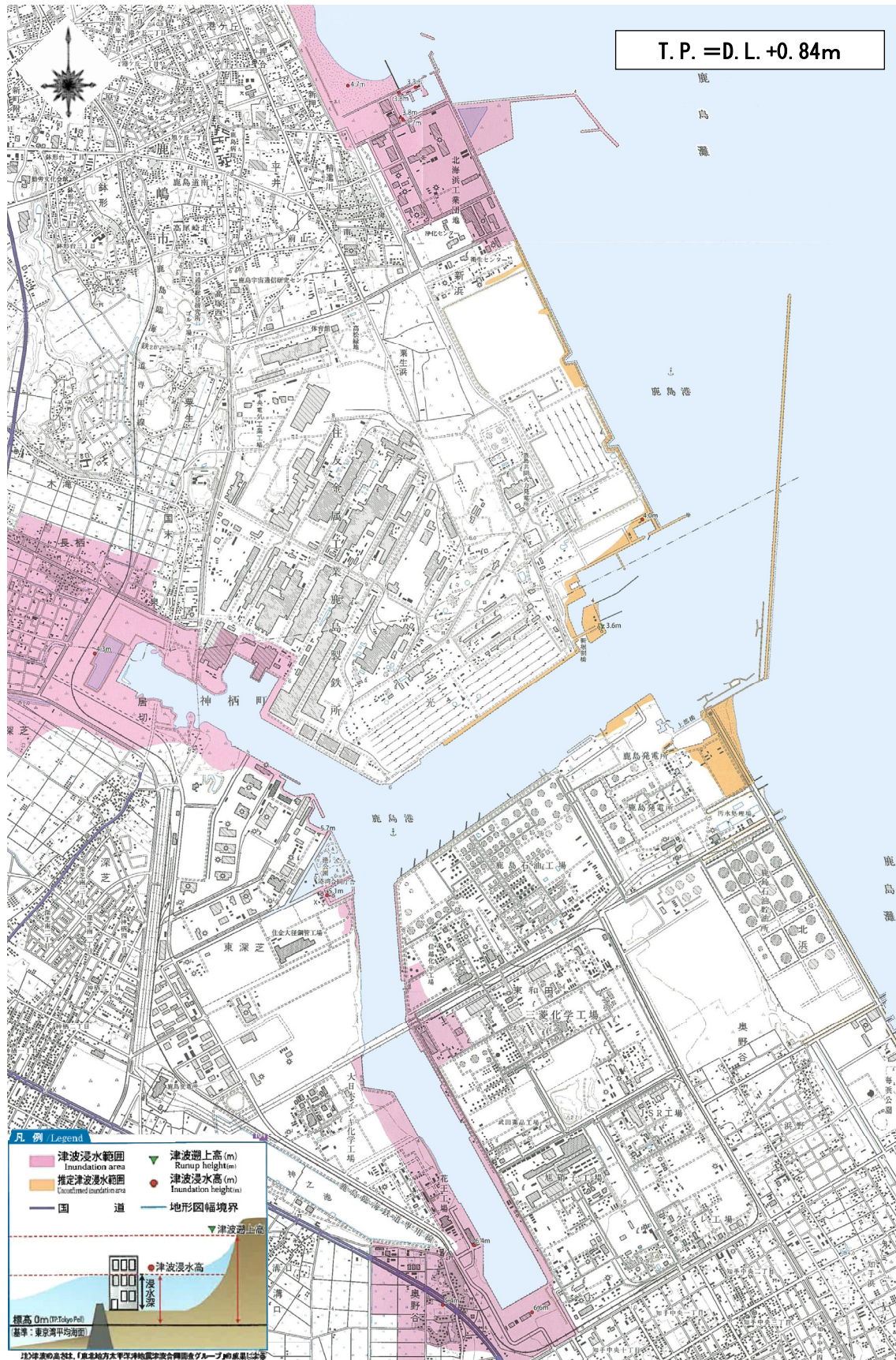
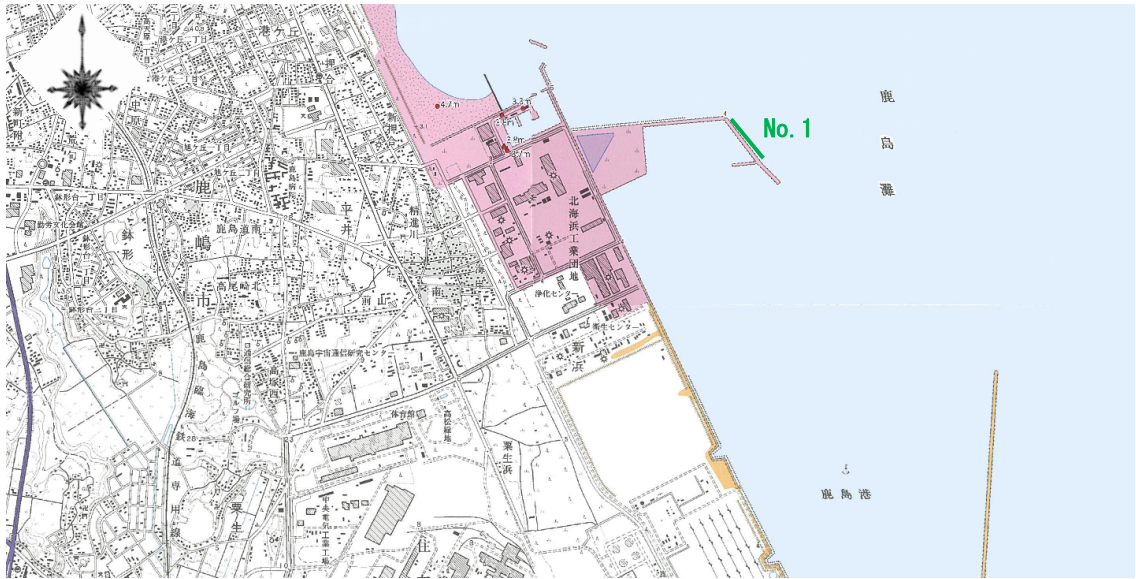


図-3.16.2 鹿島港の津波痕跡図¹⁾

(鹿島港)
- 583 -

鹿島港 外郭施設（直轄分）



図－3. 16. 3 鹿島港の被災港湾施設（外郭施設，直轄分）¹⁾に加筆

表－3. 16. 1 鹿島港の被災施設一覧（外郭施設，直轄分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	外港地区防波護岸	—	380m	ケーソン式	-12.5m	+12.5m	0.1	380m

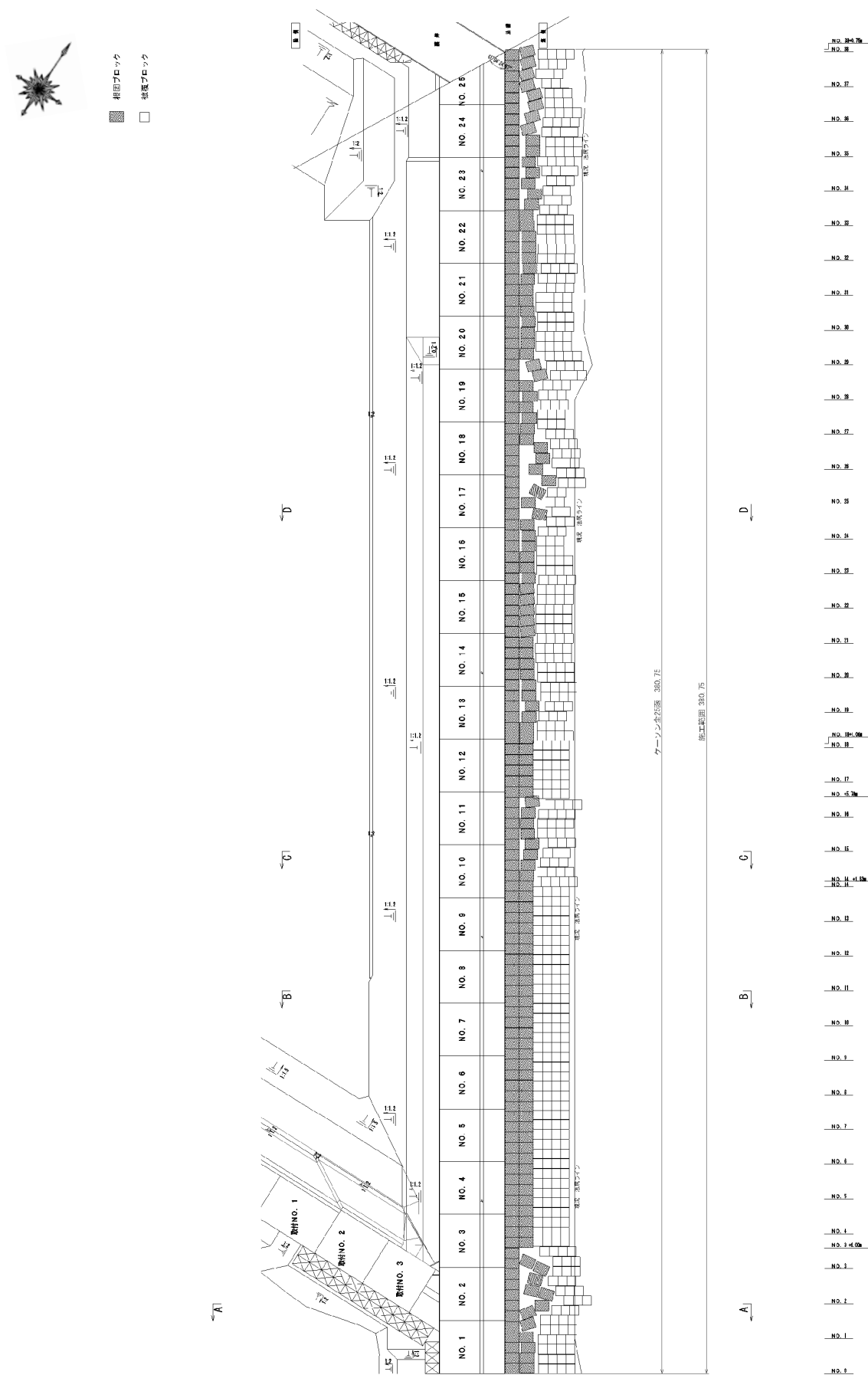


図-3.16.4 No.1 外港地区防波護岸現況図(被災後)

(鹿島港)
- 585 -

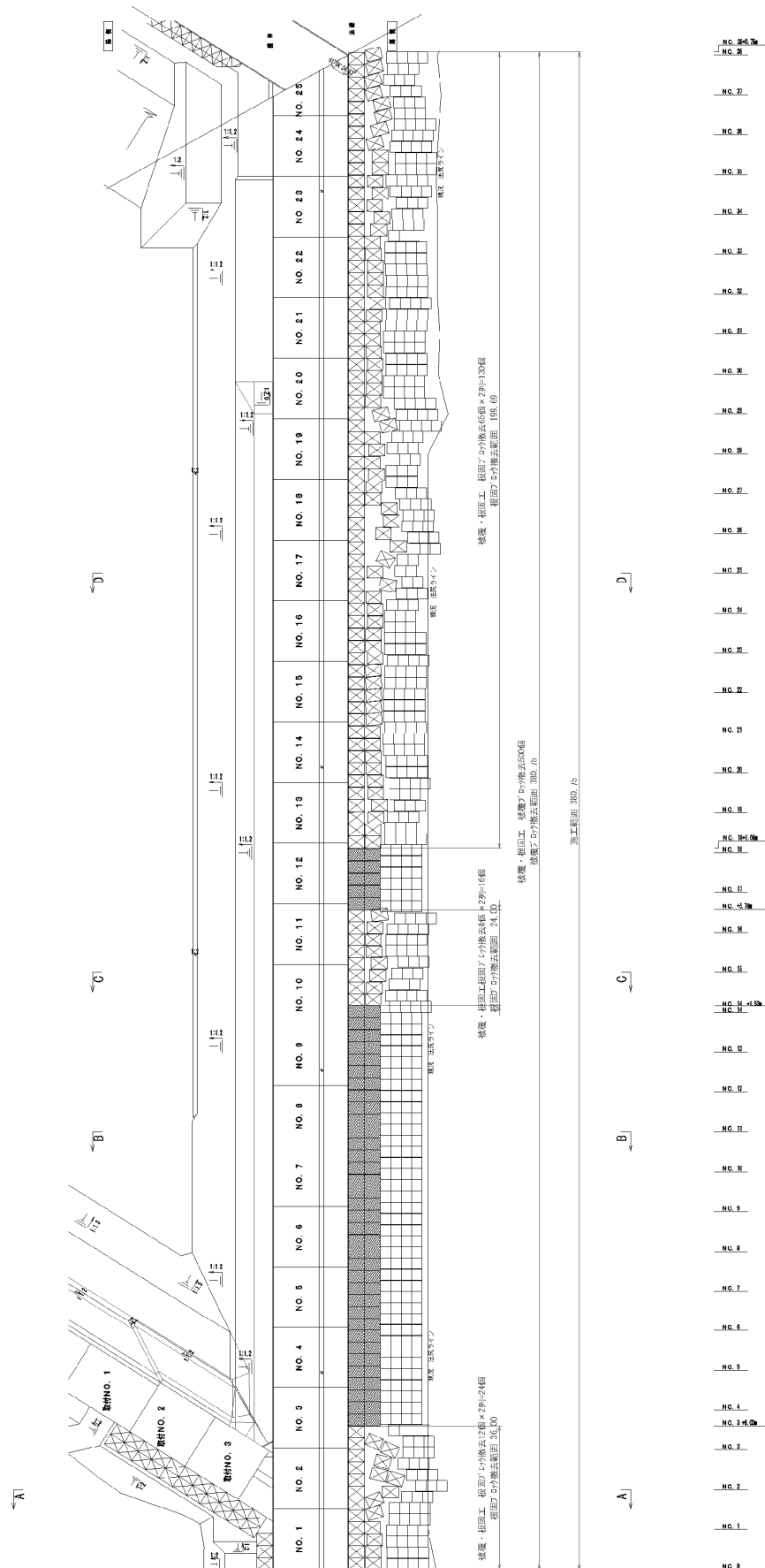


図-3.16.5 No.1 外港地区防波護岸平面図(復旧前)_撤去平面図

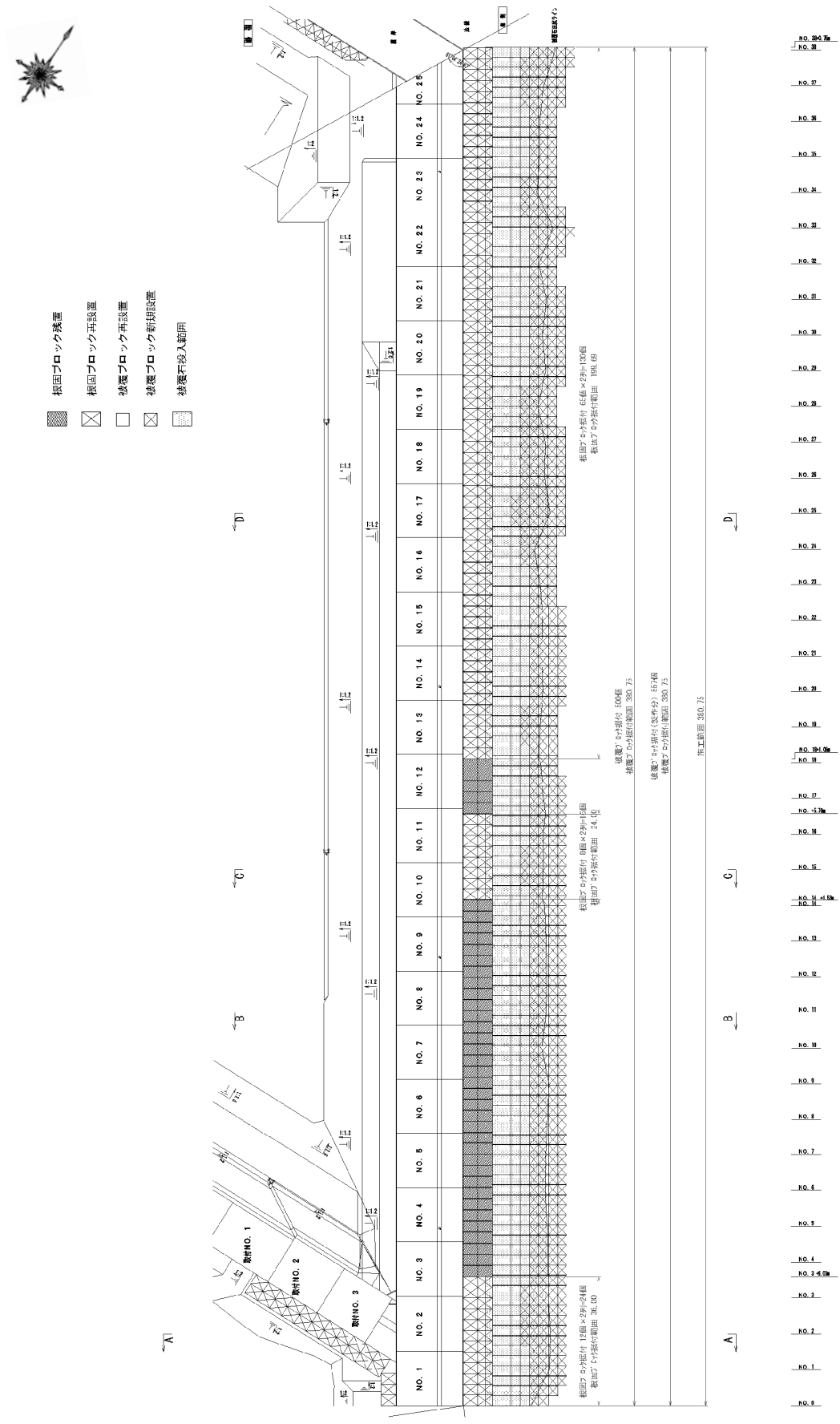


図-3.16.6 No.1 外港地区防波護岸平面図（復旧後）_復旧平面図

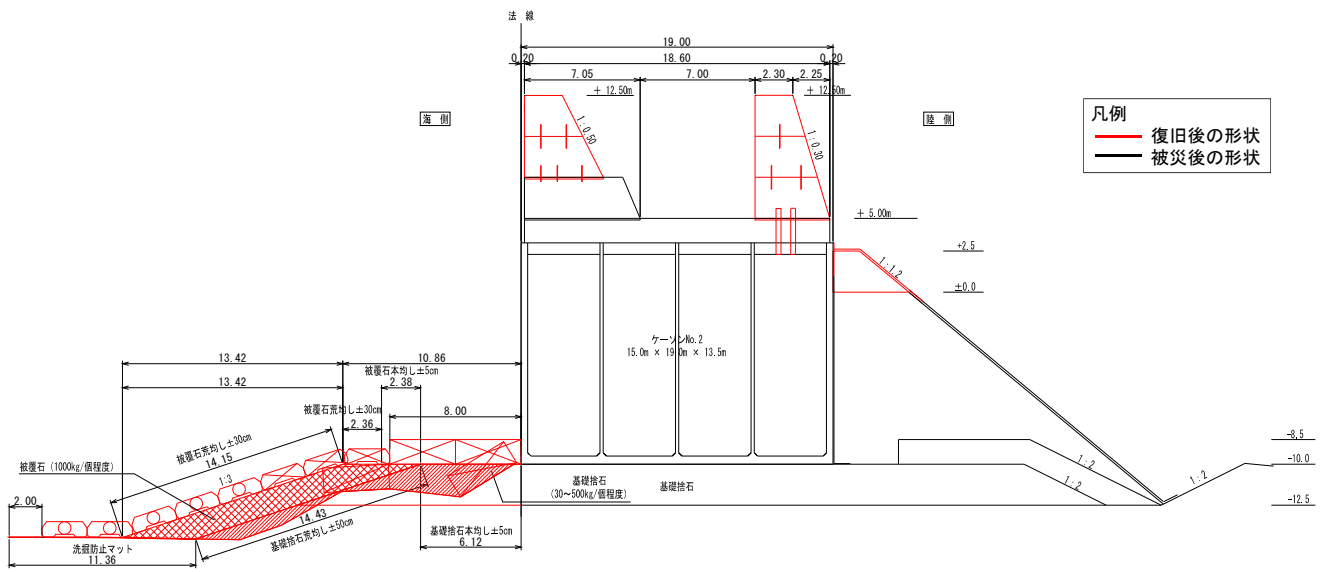


図-3.16.7 No.1 外港地区防波護岸断面図(復旧後)

鹿島港 外郭施設（補助分）

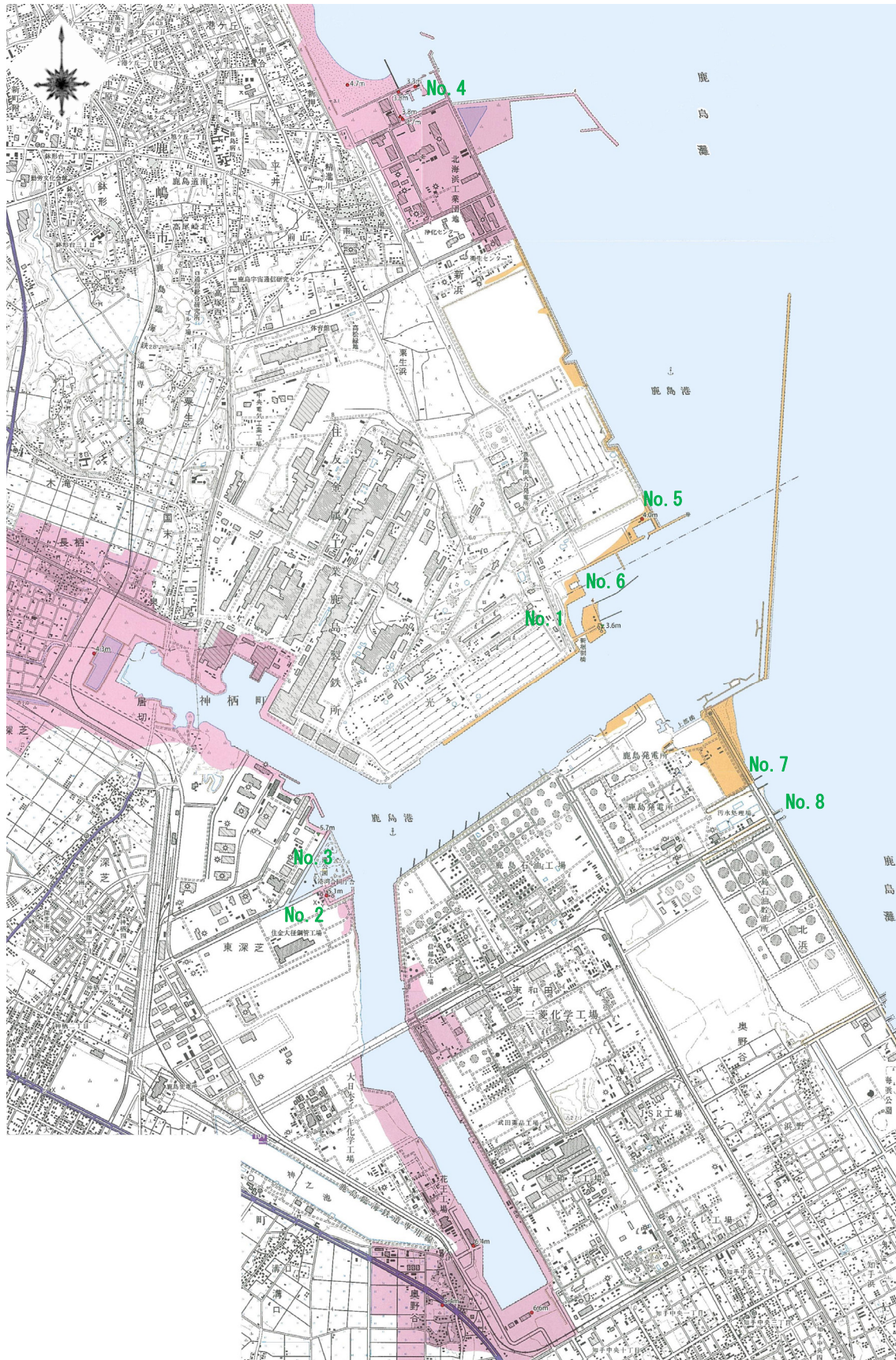
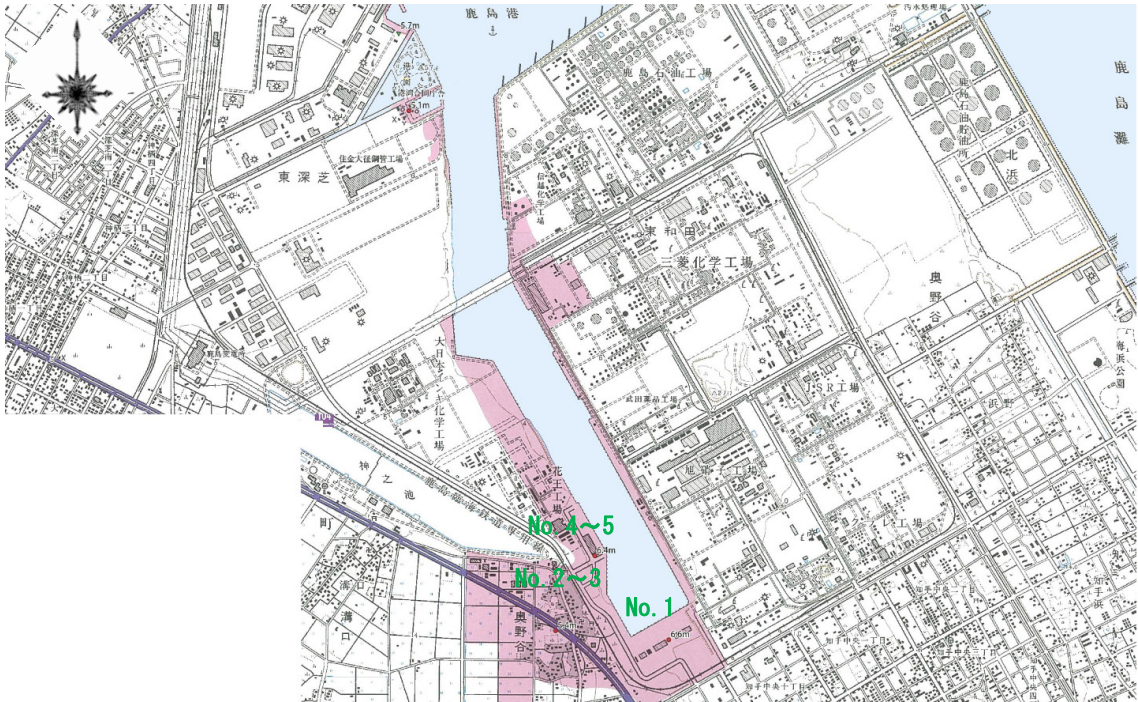


図-3.16.8 鹿島港の被災港湾施設（外郭施設，補助分）

表－3.16.2 鹿島港の被災施設一覧（外郭施設，補助分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	北側護岸	S44	18.0m	控え直杭式	-3.5m	+3.5m	0.08	8.0m
		S44	22.0m	控え直杭式	-4.5m	+2.5m	0.08	7.0m
2	中央船溜防波堤A	H03	70.9m	直立消波ブロック式	-7.0m	+3.5m	—	10.0m
3	中央船溜消波護岸	S47	380.0m	直立消波ブロック式	-2.0m	+5.0m	0.10	5.0m
4	北海浜側面護岸	H23	15.0m	多孔式ケーソン護岸	-7.0m	+8.5m	0.10	15.0m
5	海浜第1期正面護岸	H25	294.9m	ケーソン式護岸	-6.0m	+7.0m	0.10	294.9m
6	船溜南防波堤	H24	80.3m	捨石式防波堤	-1.0m	+4.0m	0.10	80.3m
7	南海浜正面護岸	H25	315.0m	矢板式護岸	-3.0m	+6.5m	0.10	315.0m
8	南海浜埋立地導流堤	H24	50.1m	捨石式防波堤	-3.0m	+4.0m	0.10	50.1m

鹿島港 係留施設（直轄分）



図－3.16.9 鹿島港の被災港湾施設（係留施設，直轄分） 1)に加筆

表－3.16.3 鹿島港の被災施設一覧（係留施設，直轄分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	南公共心頭H岸壁（-10m）	—	185m	鋼矢板式	-10m	+3.5m	—	170m
2	南公共心頭D岸壁（-7.5m）	—	104m 26m	鋼矢板 ケーソン式	-7.6m	+3.5m	0.10	5m 26m
3	南公共心頭C岸壁（-7.5m）	—	130m	ケーソン式	-7.6m	+3.5m	0.10	130m
4	南公共心頭B岸壁（-10m）	—	185m	ケーソン式	-10.1m	+3.5m	0.12	185m
5	南公共心頭A岸壁（-10m）	—	185m	ケーソン式	-10.1m	+3.5m	0.12	185m

表-3.16.4 No.5 南公共ふ頭 A 岸壁(+10m)の設計条件

設計年度		平成49年度
設計延長		185.00m
設計供用期間		—
設計水深		—
潮位		HWL+1.50m LWL±0.00m
土質条件	地盤改良	—
	γt	1.8t/m ³
	ϕ	30°
	c	—
波浪条件		—
設計震度		0.10
利用条件（係留施設）		15,000D.W. T

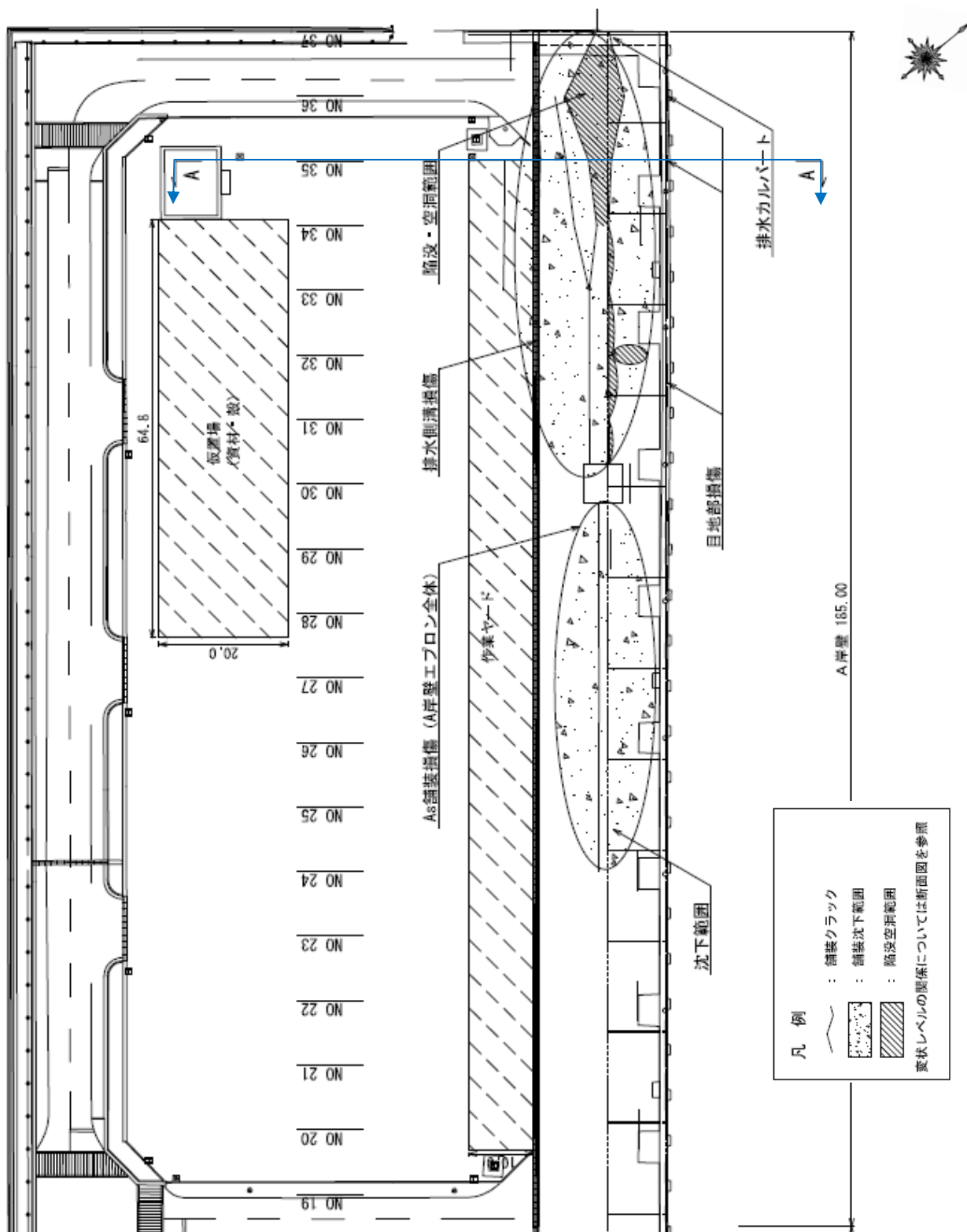


図-3.16.10 No. 5 南公共ふ頭 A 岸壁(-10m)平面図 (被災後)

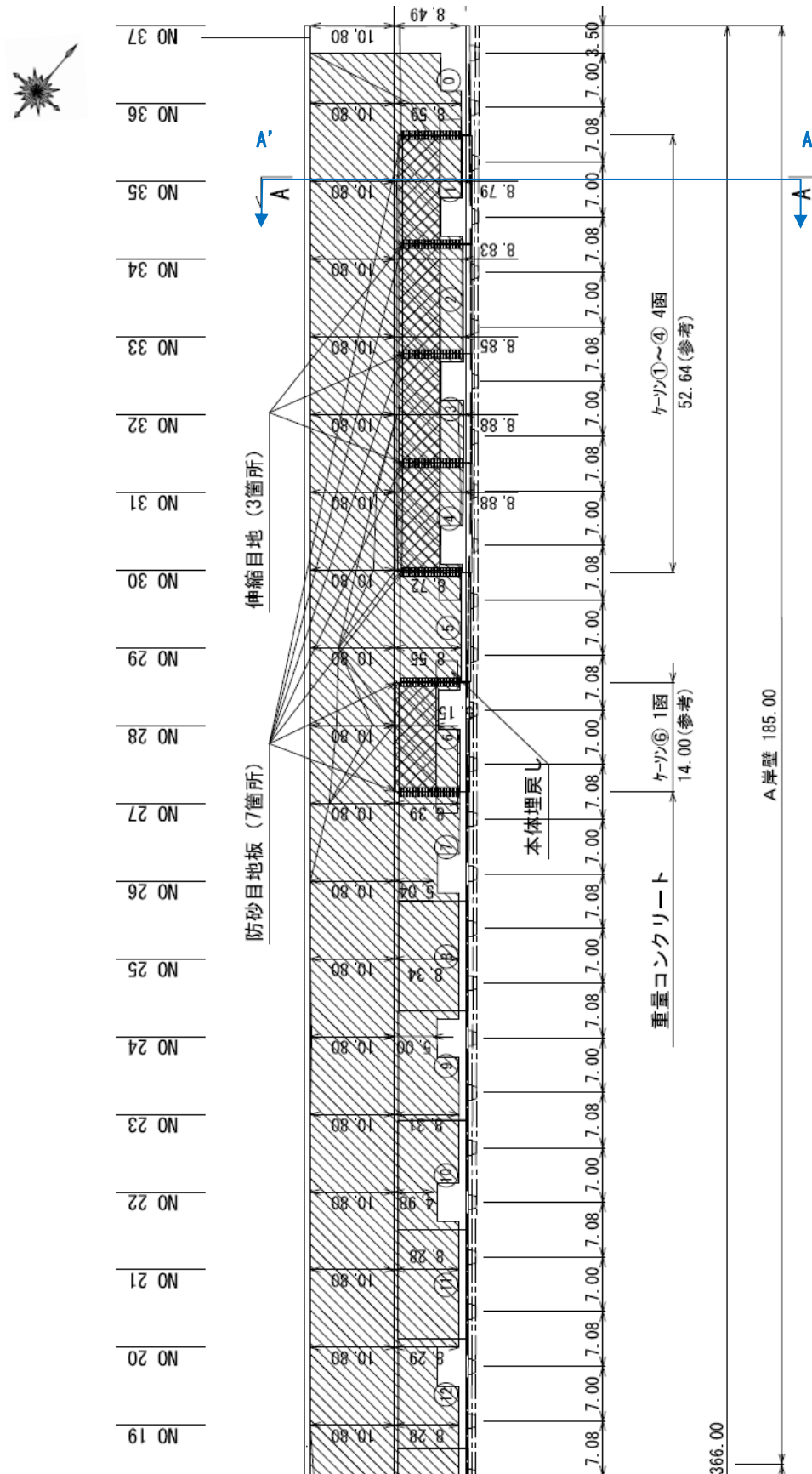


図-3.16.11 No.5 南公共ふ頭 A 岸壁(-10m)平面図 (復旧後)

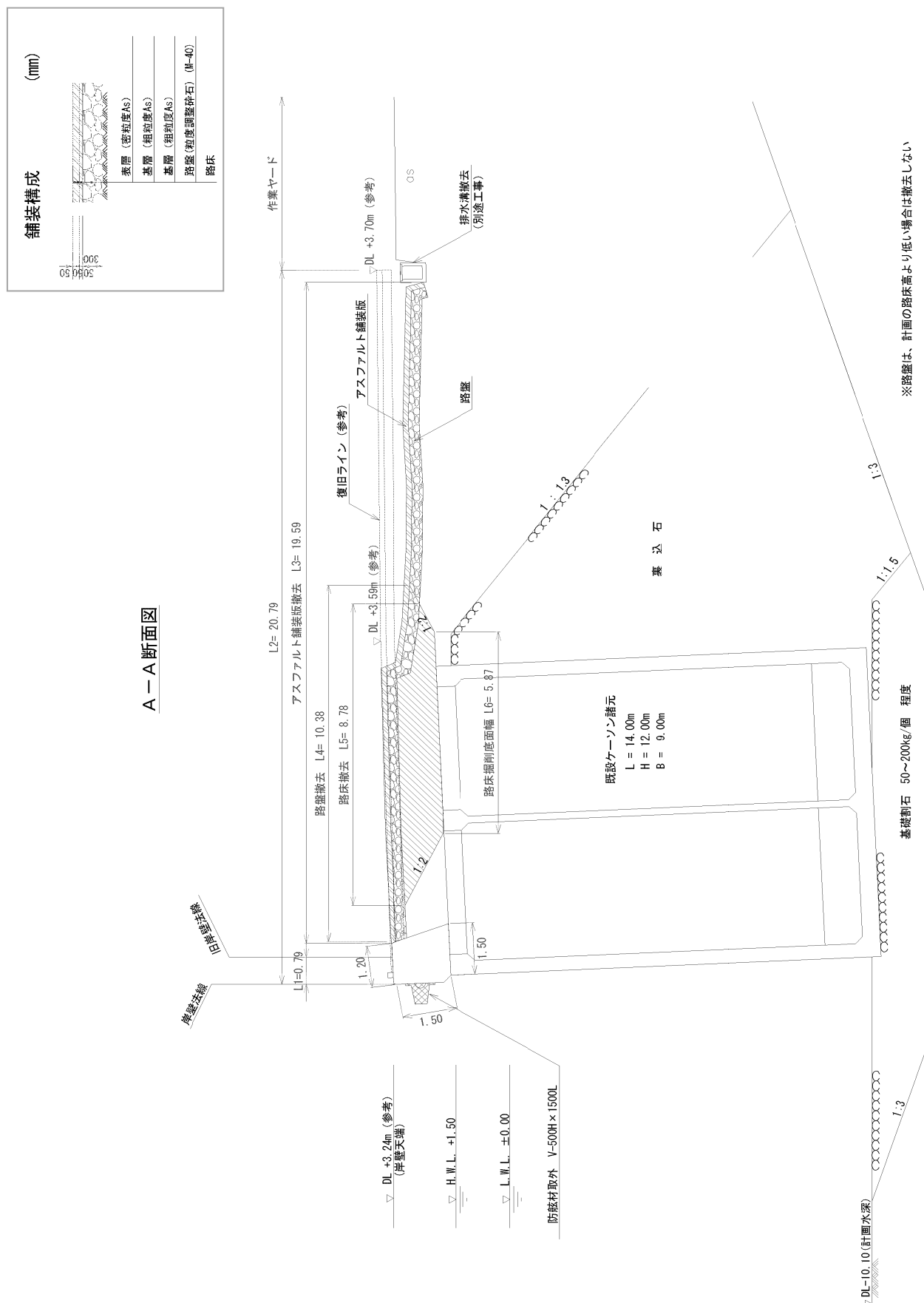
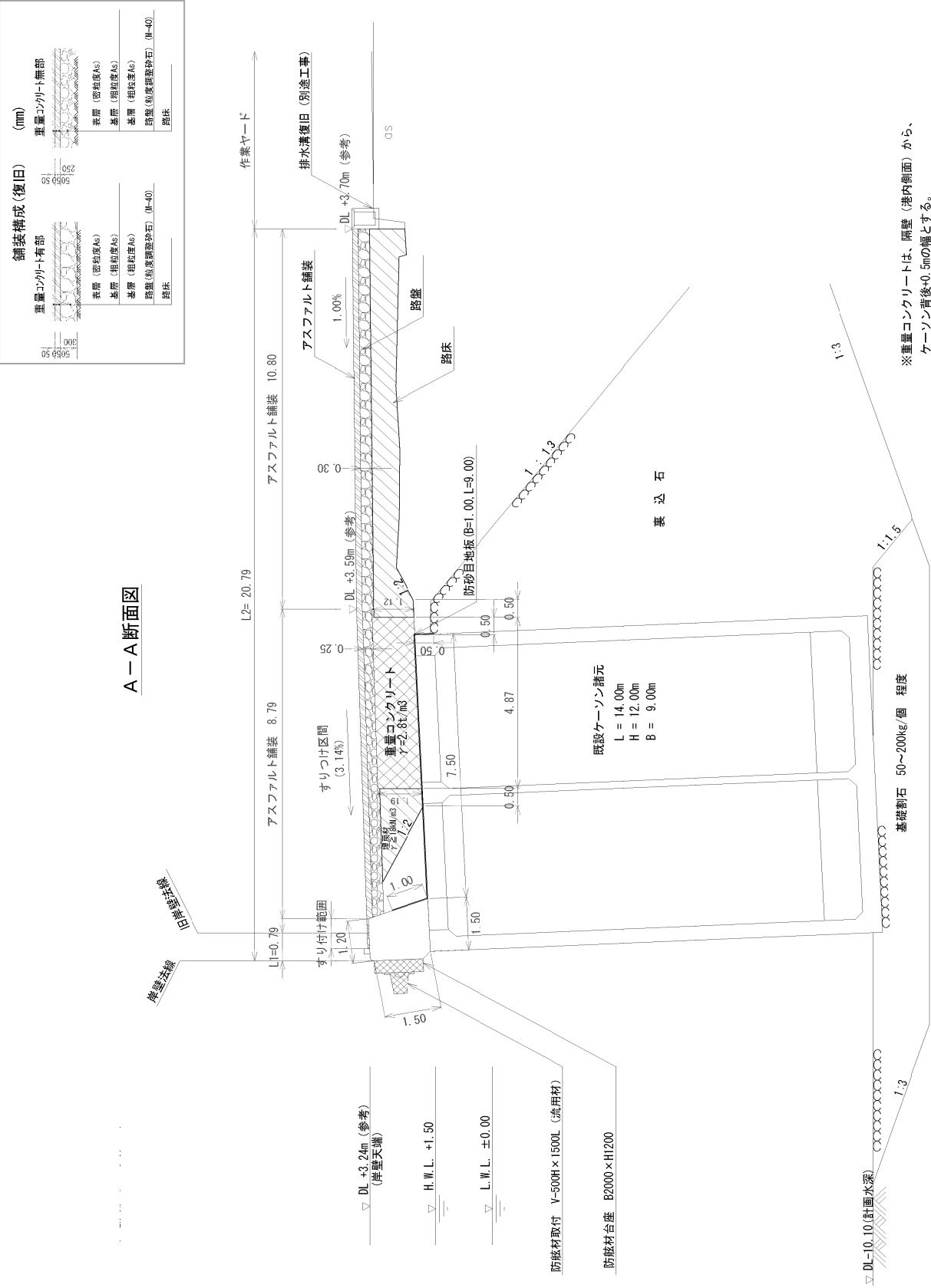


図-3.16.12 No.5 南公共ふ頭A岸壁(-10m)断面図(被災後) 撤去図A-A'



※重量コンクリートは、隔壁(港内側面)から、ケーソン背後+0.5mの幅とする。
※剥離線No. 6~7、No. 32~35のAs舗装(表層)は、上部工部で、すり付け範囲を設ける。

図-3.16.13 No.5 南公共ふ頭A岸壁(-10m)断面図(復旧後) A-A'

鹿島港 係留施設（補助分）

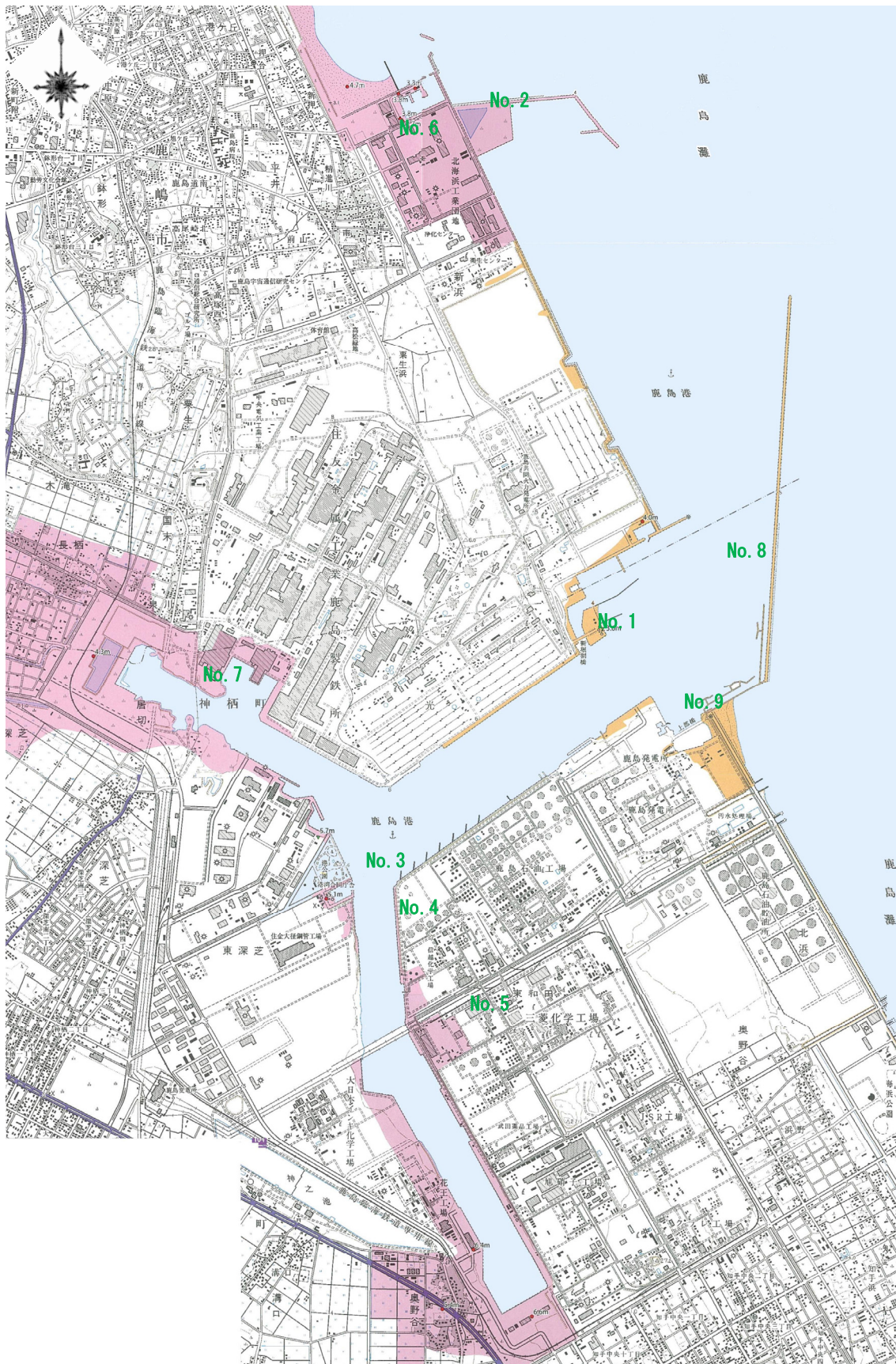
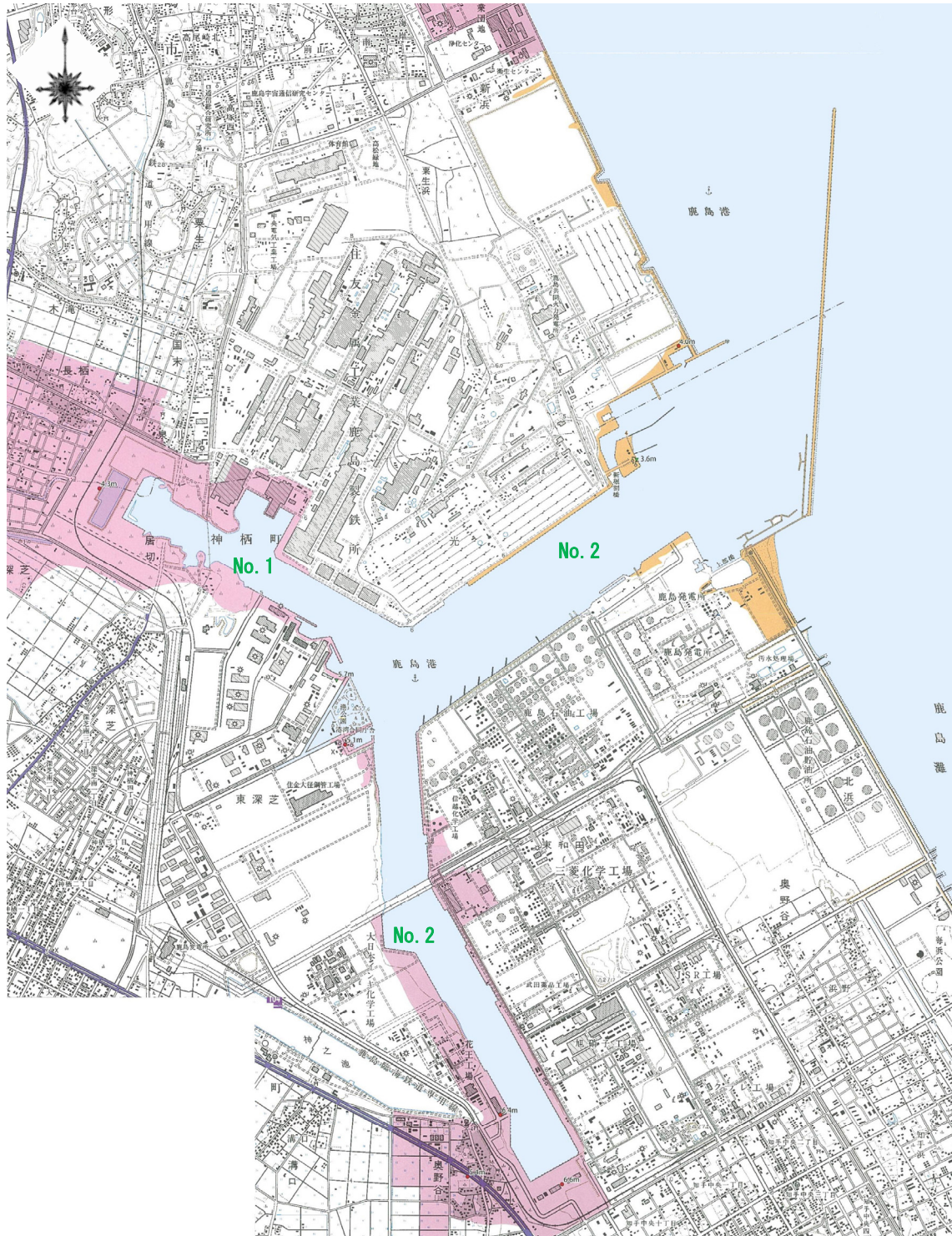


図-3. 16. 14 鹿島港の被災港湾施設（係留施設，補助分）¹⁾に加筆

表-3.16.5 鹿島港の被災施設一覧（係留施設，補助分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	北海浜地区_第一船溜物揚場	S49	121.0m	ブロック式	-3.5m	+2.3m	0.10	121.0m
		S49	30.0m	ブロック式	-2.0m	+2.3m	0.10	30.0m
		S49	110.0m	ブロック式	-3.5m	+2.3m	0.10	110.0m
		S49	30.0m	ブロック式	-2.0m	+2.3m	0.10	30.0m
2	北海浜地区_第二船溜物揚場	S63	340.0m	直立消波ブロック式	-3.1m	+2.5m	0.10	340.0m
		S63	604.0m	直立消波ブロック式	-4.1m	+2.5m	0.10	604.0m
3	居切導水路A岸壁	不明	164.0m	セルラーブロック式	-4.5m	+2.5m	0.10	164.0m
4	中央船溜物揚場	S47	18.0m	L型ブロック式	-4.0m	+2.5m	0.10	18.0m
		S47	187.0m	控え直杭式	-4.0m	+2.5m	0.15	42.0m
5	池向岸壁	H21	100.0m	控え矢板式	-6.5m	+2.5m	0.08	100.0m
6	北海浜地区第二船溜斜路	H23	30.0m	積ブロック舗装	-2.0m	+3.0m	0.10	30.0m
7	北公共埠頭地区C・D・E岸壁(-10m)	H24	400.0m	鋼管矢板式岸壁	-10.0m	+3.5m	0.10	400.0m
8	北海浜地区第一船溜船揚場	H25	90.0m	コンクリート舗装	-2.0m	+3.3m	0.10	90.0m
9	深芝公共埠頭岸壁	H23	80.1m	鋼矢板式岸壁	-6.5m	+3.5m	0.10	80.1m

鹿島港 水域施設（補助分）



図－3. 16. 15 鹿島港の被災港湾施設（水域施設，補助分）¹⁾に加筆

表－3. 16. 6 鹿島港の被災施設一覧（水域施設，補助分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	北航路(－10m)	H23			－10.0m			
2	南航路・中央航路	H23			－19.0m			

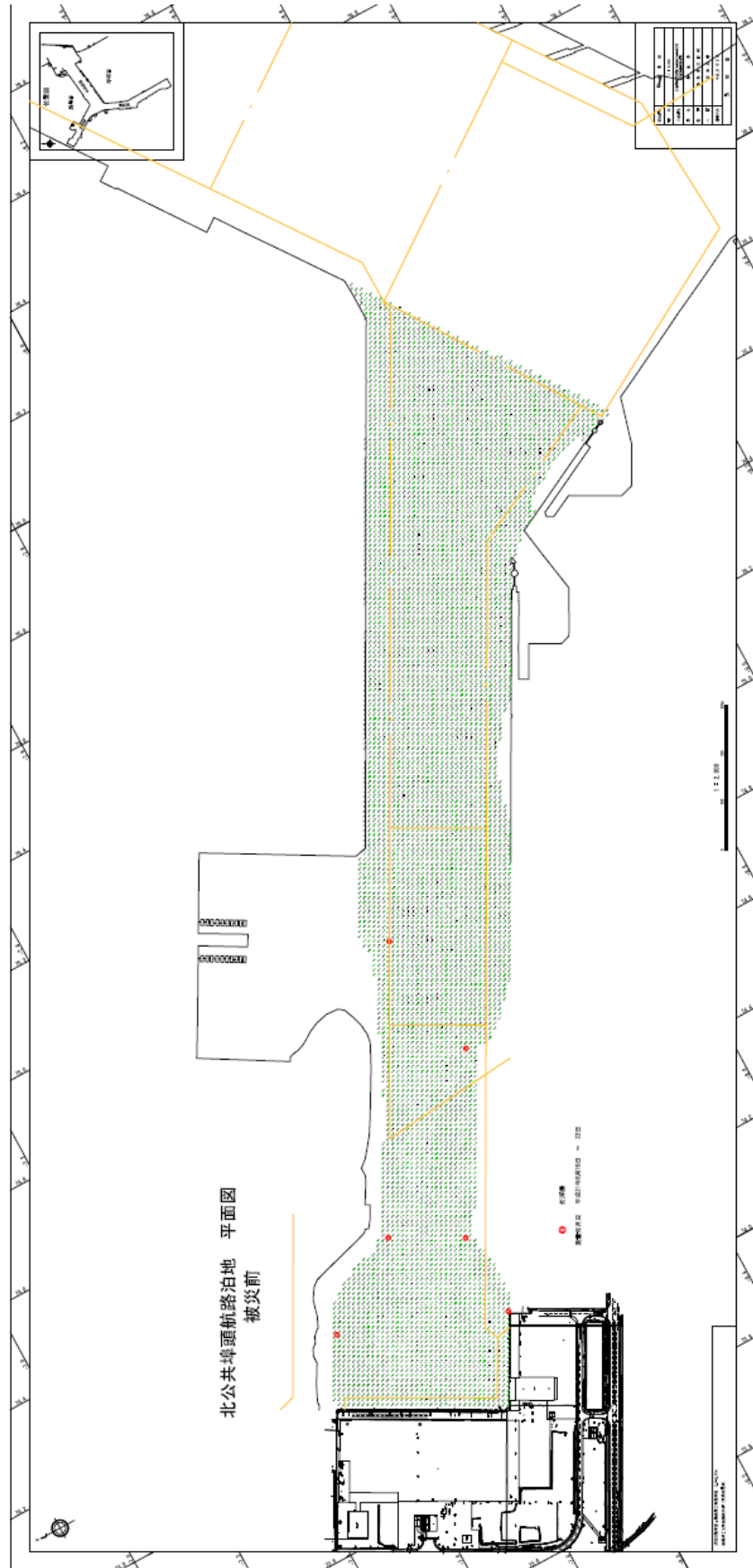


図-3.16.16 No.1 北航路(-10m)の深浅測量図(被災前)

(鹿島港)

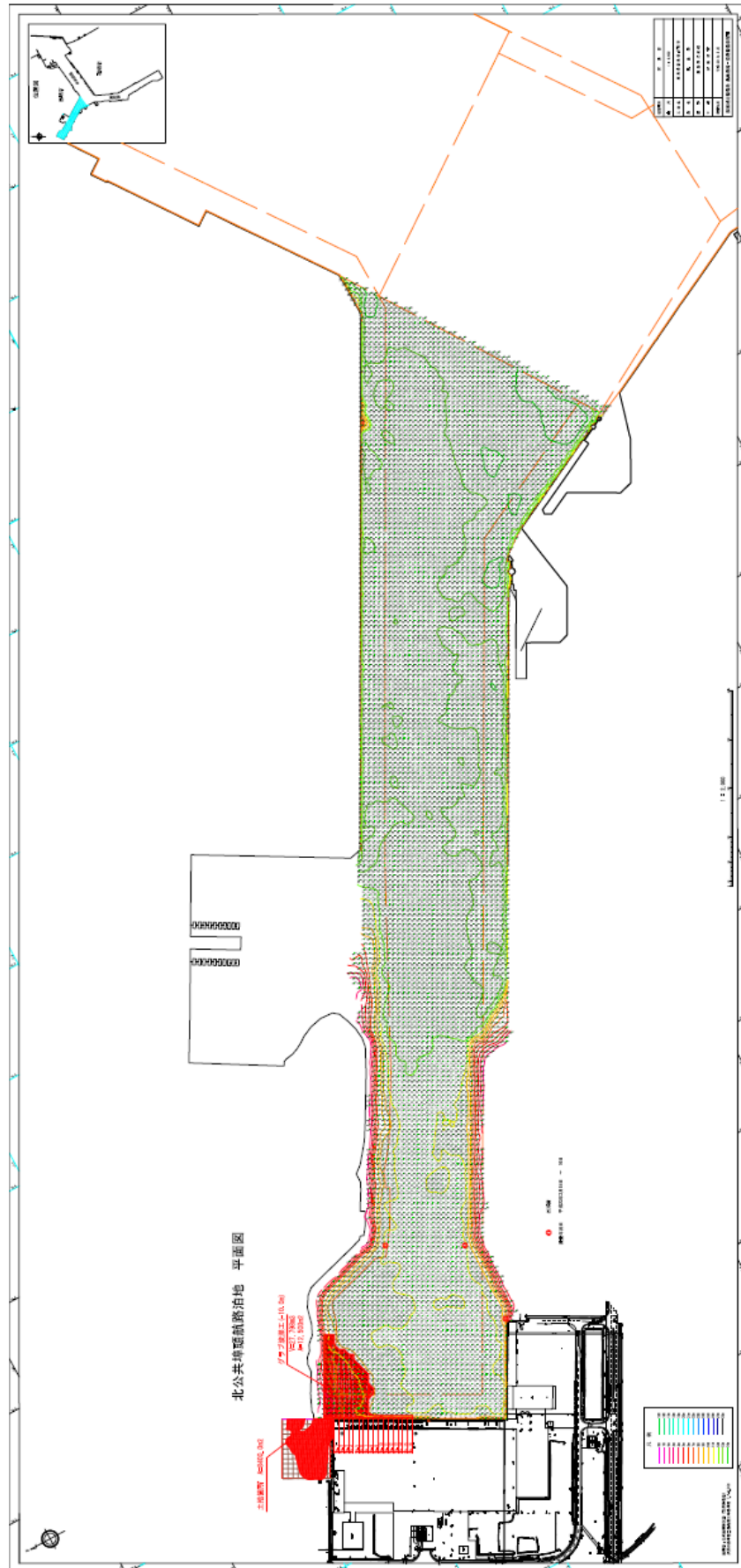


図-3.16.17 No.1 北航路(-10m)の深浅塑料図(被災後)

(鹿島港)

南航路

構造物No.	陸恵物位置座標 (X) (Y)	構造物 天端高	陸地 高(m)	撤去 主体	撤去日	撤去物	備考
03	-12370.3	76919.3	-6.3	県	3/21	4tトラック	
04	-12356.9	76917.6	-7.4	県	3/21	コンクリートHL*5点	押さえブロックの為、撤去不可!
05	-12654.4	77415.4	-4.0	県	4/5	コンテナ	
06	-12648.4	77428.7	-5.3	県	3/21	ユニットハウス	
07	-12611.5	77428.3	-6.1	県	3/21	ベンセル	
09	-12090.4	76784.0	-6.7	県	4/1	船	流出重油回収後Aバーズに帰陸 2点
10	-12673.6	77388.1	-8.8	県	4/5	アンクル架台	
11	-12673.6	77388.1	-8.8	県	4/5	網かご木製ハレット	
11	-12665.1	77405.1	-9.4	県	4/5	タイヤ×6	
12	-12666.6	77381.6	-8.7	県	4/5	ブルーシート+タイヤ	

*構造物高・原地壁高の単位はDL

陸恵物位置図

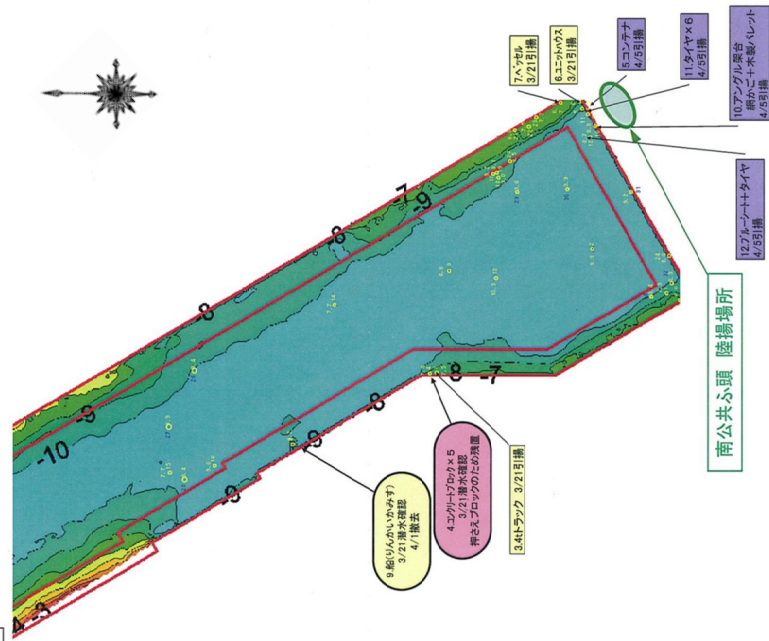
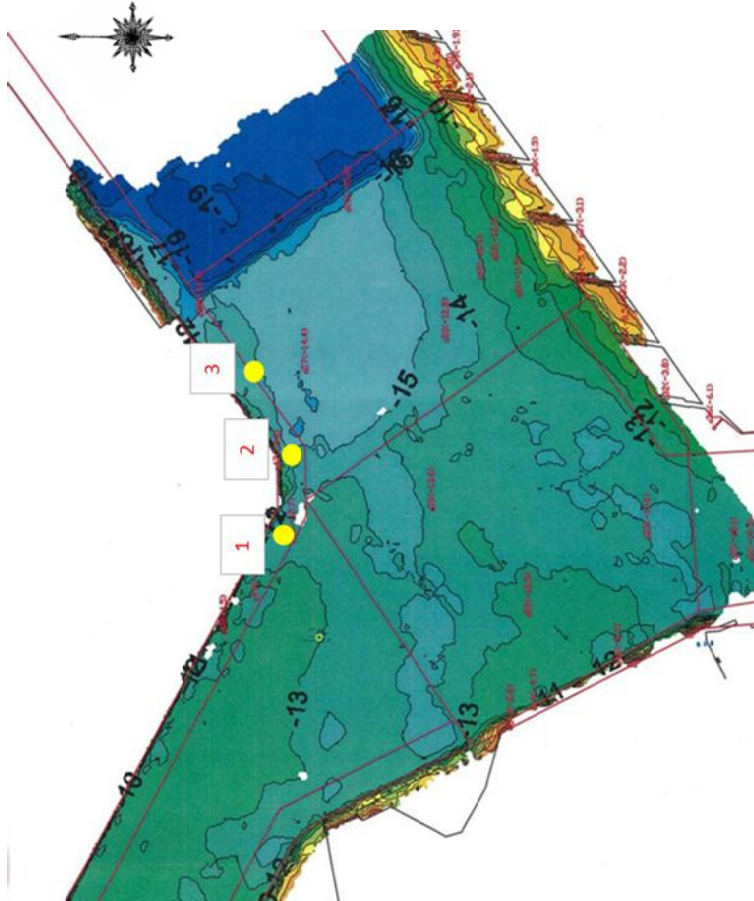


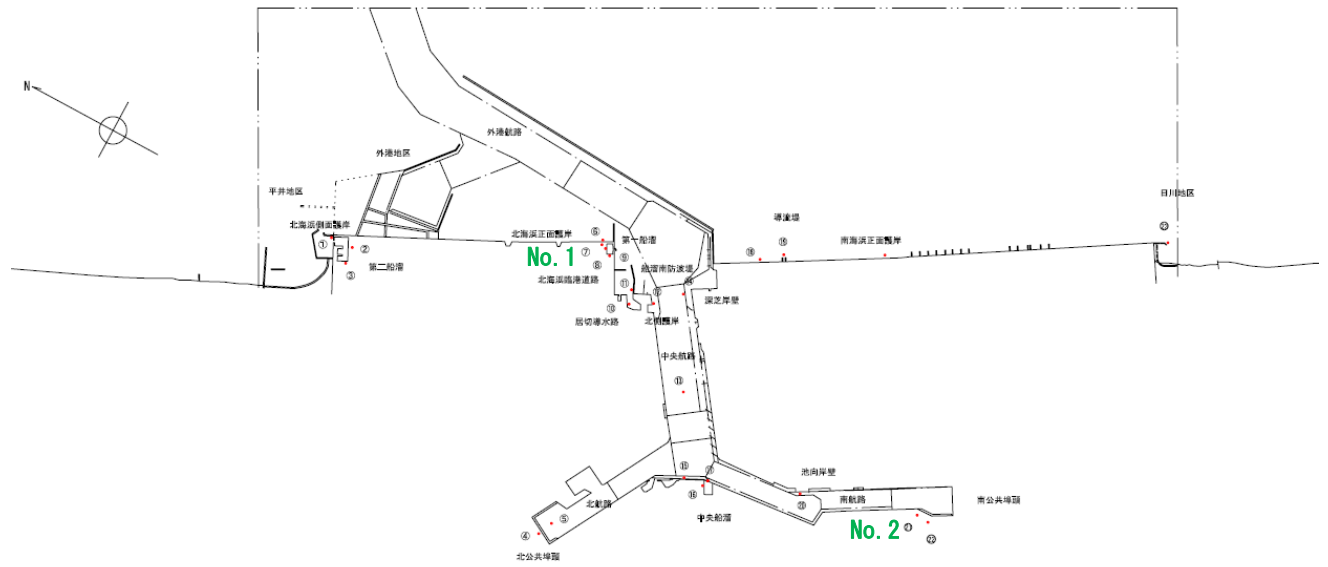
図-3.16.18 No.2 南航路・中央航路の漂流物調査結果

陸恵物 No.	作業日	撤去物	備考
1	2011.3.20	漁船(幸栄丸)	
2	2011.4.3.4	漁船(幸栄丸)	
3	2011.3.22	コンテナ	



鹿島港 臨港交通施設（補助分）

被災箇所 位置図 S=1:50000



図－3.16.19 鹿島港の被災港湾施設（臨港交通施設，補助分）

表－3.16.7 鹿島港の被災施設一覧（臨港交通施設，補助分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	北海浜臨港道路	H25	142.5m					142.5m
2	南公共埠頭地区臨港道路	H23	141.4m					141.4m

鹿島港　その他施設（補助分）

被災箇所 位置図

S=1:50000

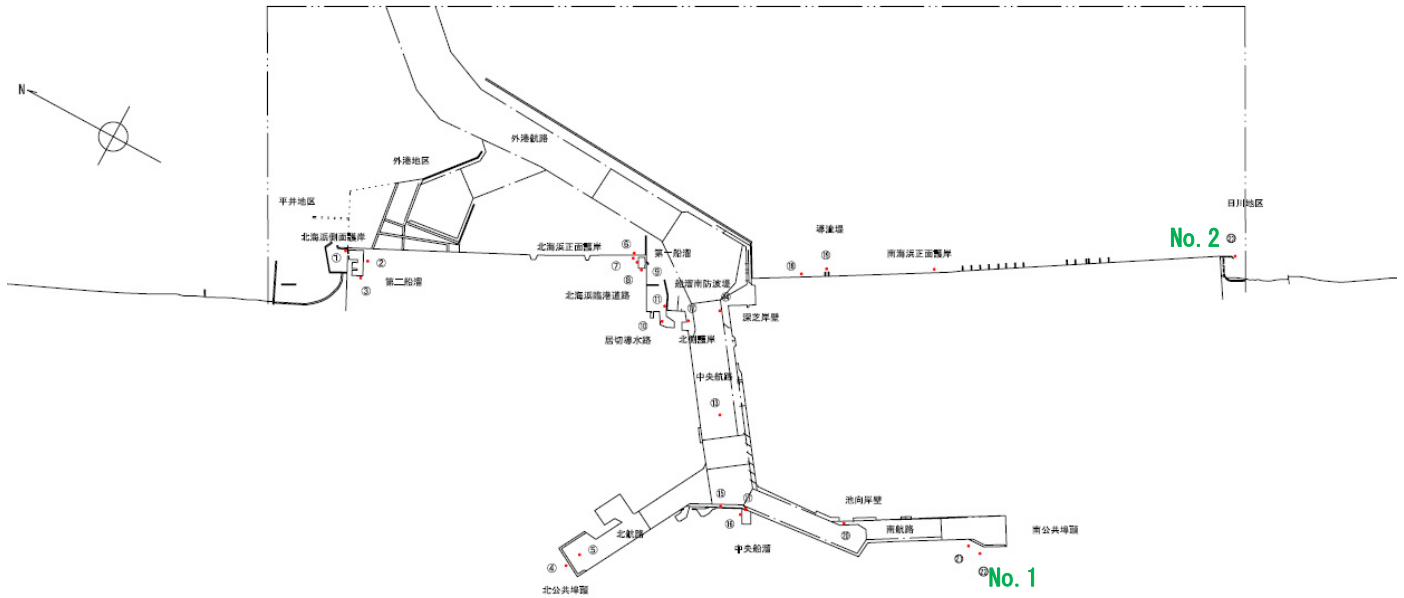


図-3.16.20 鹿島港の被災港湾施設（その他，補助分）

表-3.16.8 鹿島港の被災施設一覧（その他，補助分）

No.	施設名	完成年度	延長	構造形式	水深	天端高	設計震度	被災延長
1	南公共埠頭フェンス	H24	556.6m	金網式フェンス	—	—	—	556.6m
2	鹿島港海岸突堤(日川)	H24	59.0m	捨石式防波堤	-5.0m	+3.8m	0.10	59.0m