資料3

道路事業　再評価

三陸沿岸道路（登米（とめ）～釜石（かまいし））

・本　編　・・・Ｐ１～
・資料編　・・・P37～

平成２８年１１月２９日
国土交通省　東北地方整備局

《本編》

1. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 登米～釜石

社会情勢の変化等
（再評価実施後1年経過）

○事業概要

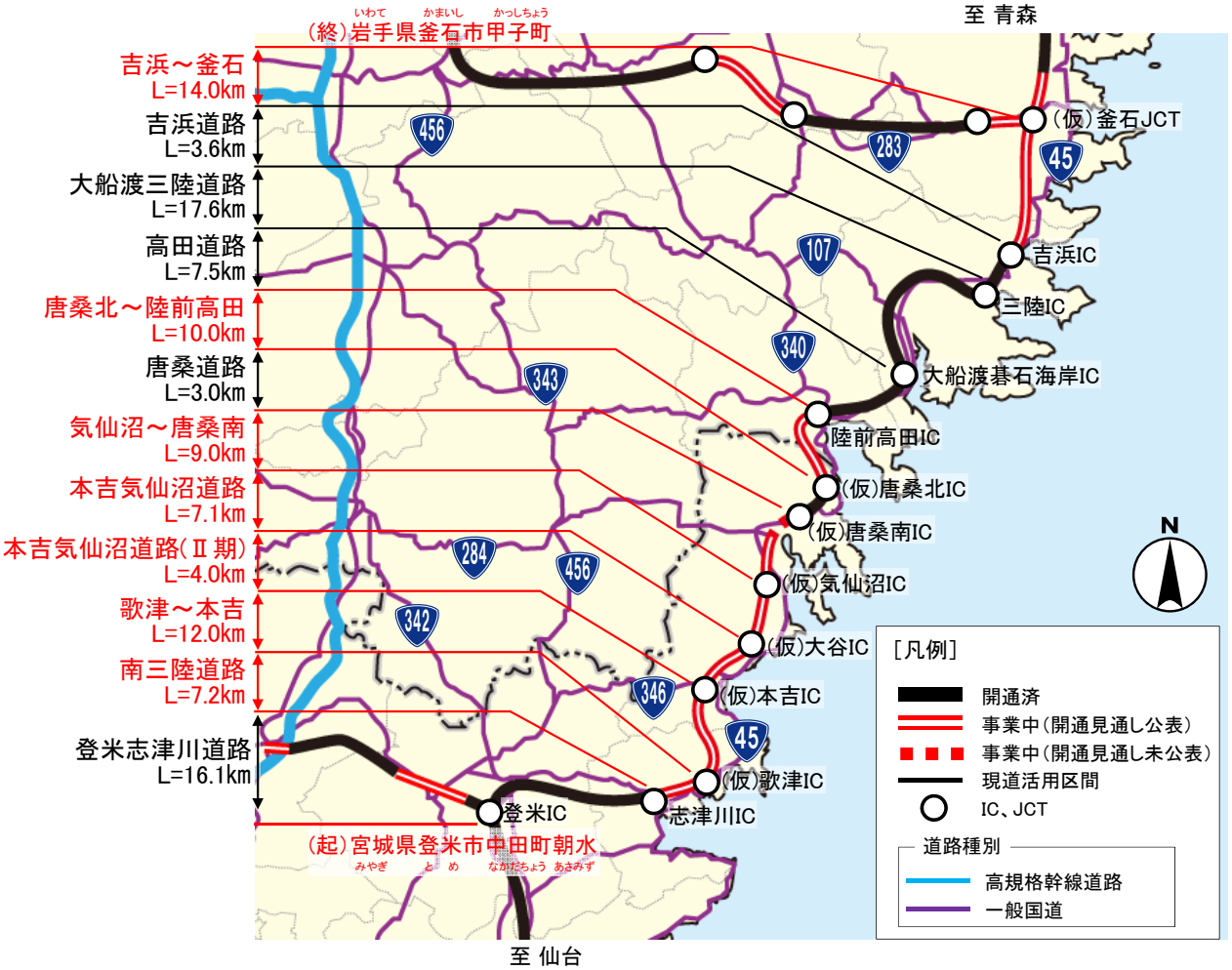
- 三陸沿岸道路は、宮城、岩手、青森の各県の太平洋沿岸を結ぶ延長359kmの自動車専用道路であり、東日本大震災からの早期復興に向けたリーディングプロジェクトに位置付けられた復興道路である。



○計画概要

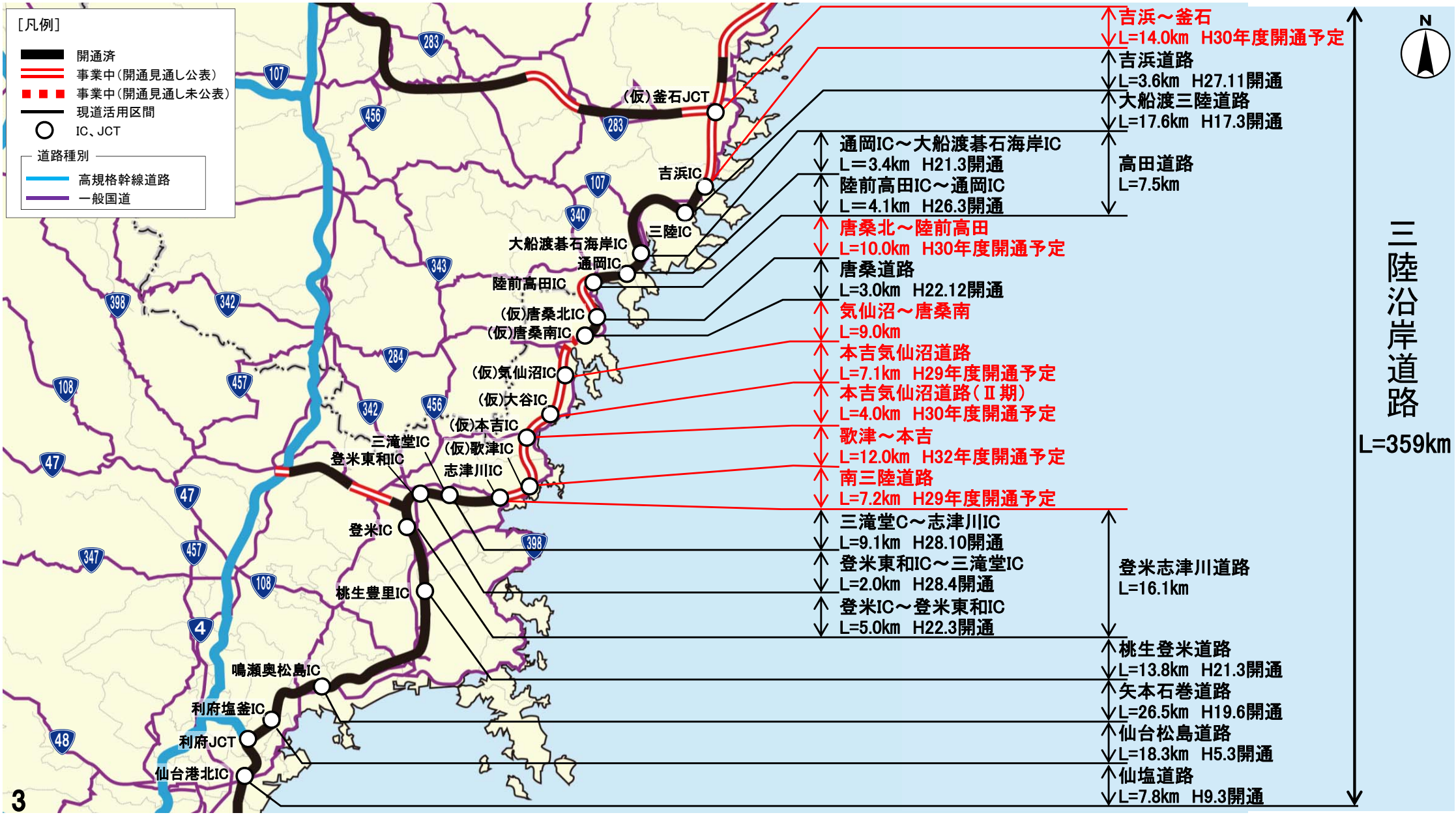
起 終 点：自：宮城県登米市中田町浅水
　　至：岩手県釜石市甲子町
延長（開通済み）：111．1km
　　（47．8km）
幅　　員　：13．5m
道路規格　：第1種3級
設計速度　：80km／h
事 業 化　：平成6年度　（登米志津川道路）
　　平成18年度（本吉気仙沼道路）
　　平成20年度（南三陸道路）
　　平成23年度
　　（歌津～本吉）
　　（本吉気仙沼道路（Ⅱ期））
　　（気仙沼～唐桑南）
　　（唐桑北～陸前高田）
　　（吉浜～釜石）

一般国道45号（三陸沿岸道路　登米～釜石）全体位置図



1－①. 事業の目的と概要

- ◆ 平成28年4月に登米志津川道路（登米東和IC～三滝堂IC）が開通
- ◆ 平成28年10月に登米志津川道路（三滝堂IC～志津川IC）が開通



1－②. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 南三陸道路

○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

○計画概要

起　終　点：自：宮城県本吉郡南三陸町志津川字小森
　　至：宮城県本吉郡南三陸町歌津字白山
延長（開通済）：７．２ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
事　業　化　　：平成２０年度
用地着手　　：平成２２年度
工事着手　　：平成２３年度

事業費・進捗率

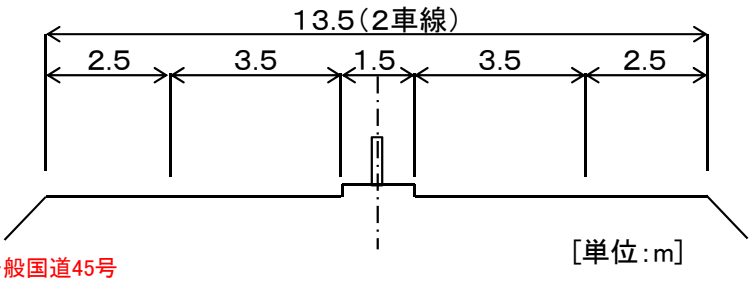
	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	291億円（21億円）	256億円（21億円）	88%（100%）	257億円（21億円）

※H28補正予算投入時点

位置図



標準横断図



平面図



1－③. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 歌津～本吉

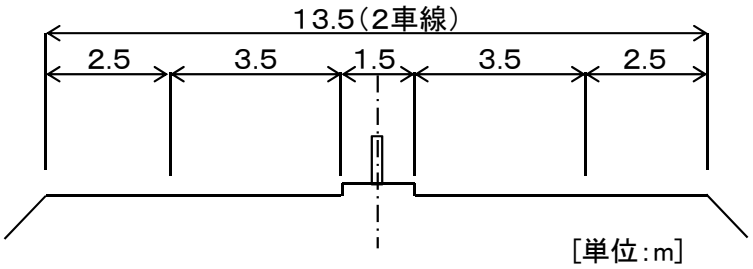
○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

位置図



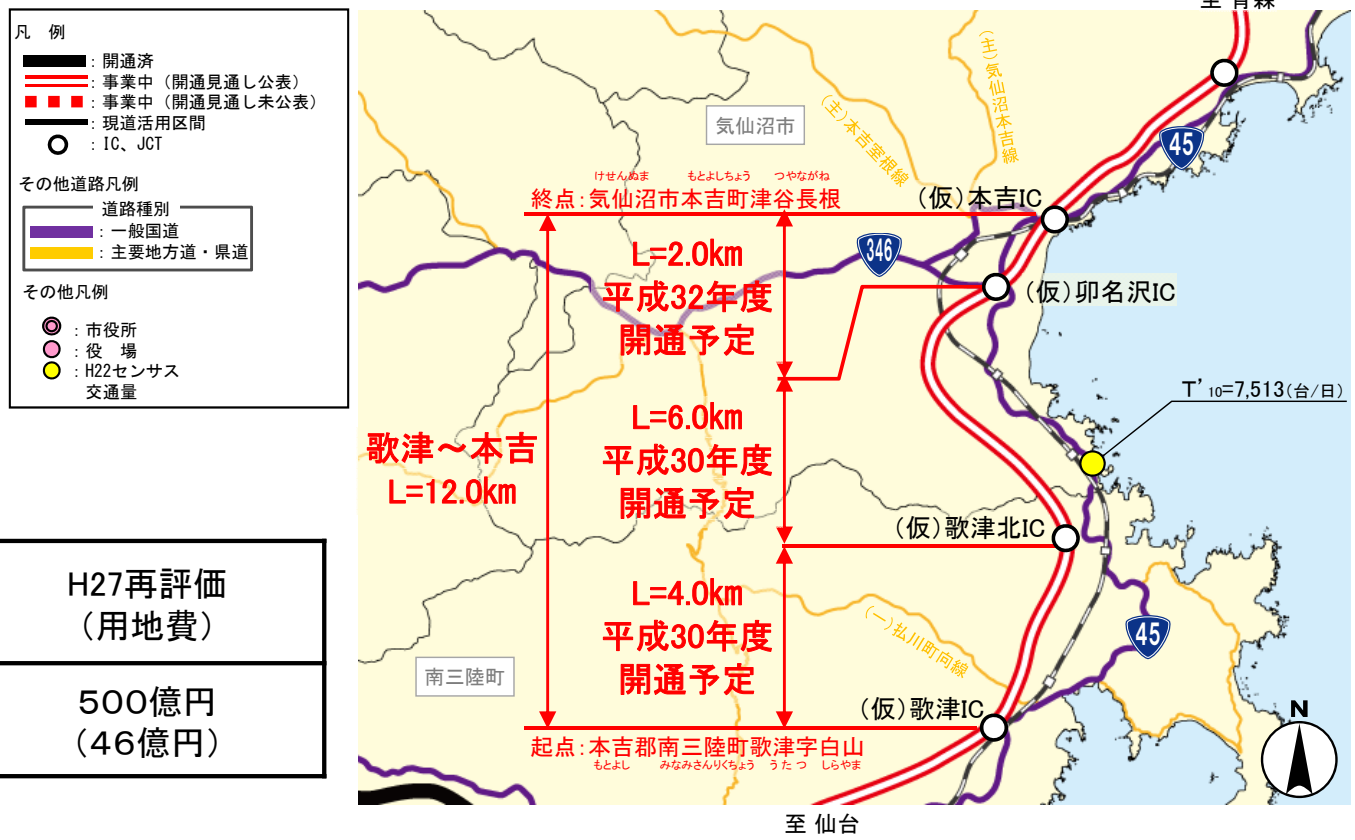
標準横断図



○計画概要

起　終　点：自：宮城県本吉郡南三陸町歌津字白山（もとよしぐんみなみさんりくちょううたつしらやま）
　　至：宮城県気仙沼市本吉町津谷長根（けせんぬまもとよしちょうつやながね）
延長（開通済）：１２．０ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：－
事　業　化　　：平成２３年度
用地着手　　：平成２３年度
工事着手　　：平成２４年度

平面図



事業費・進捗率

	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	625億円（46億円）	465億円（43億円）	74%（93%）	500億円（46億円）

※H28補正予算投入時点

1－④. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 本吉気仙沼道路（Ⅱ期）

○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

○計画概要

起 終 点：自：宮城県気仙沼市本吉町津谷長根
　　至：宮城県気仙沼市本吉町九多丸
延長（開通済）：４．０ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：平成１８年度
事 業 化　　：平成２３年度
用地着手　　：平成２３年度
工事着手　　：平成２５年度

事業費・進捗率

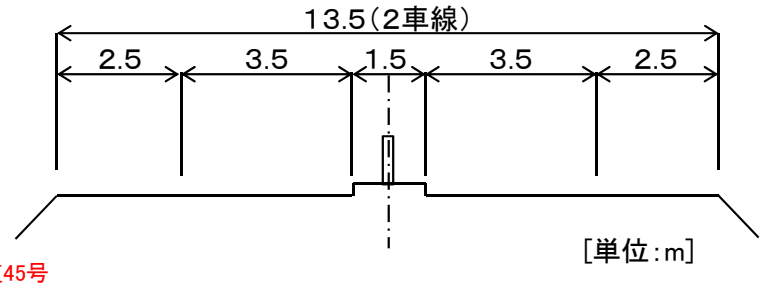
	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	237億円（32億円）	195億円（31億円）	82%（97%）	199億円（32億円）

※H28補正予算投入時点

位置図



標準横断図



平面図



1－⑤. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路）　本吉気仙沼道路

○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

○計画概要

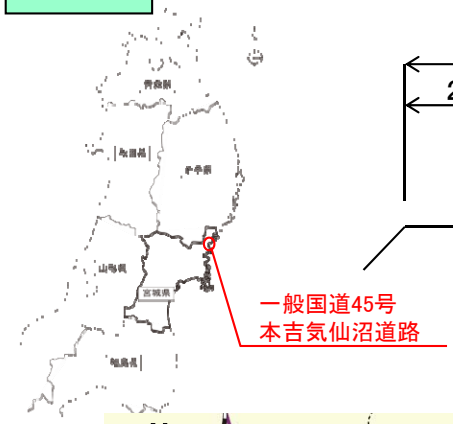
起　終　点：自：宮城県気仙沼市本吉町九多丸
　　至：宮城県気仙沼市松崎高谷
延長（開通済）：７．１ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：平成１８年度
事　業　化　　：平成１８年度
用地着手　　：平成２０年度
工事着手　　：平成２１年度

事業費・進捗率

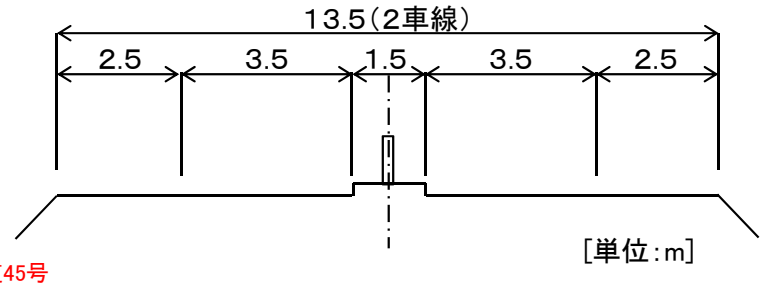
	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	255億円（54億円）	217億円（54億円）	85%（100%）	217億円（54億円）

※H28補正予算投入時点

位置図



標準横断図



平面図



本吉気仙沼道路
L=7.1km
平成29年度
開通予定

1－⑥. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 気仙沼～唐桑南

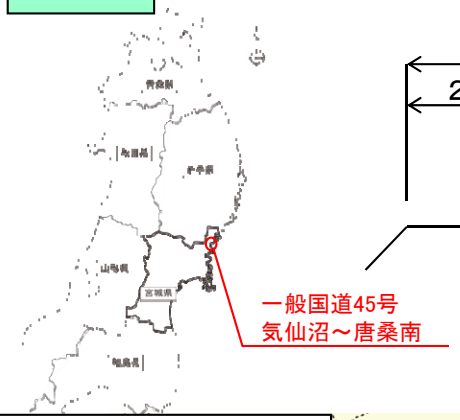
○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

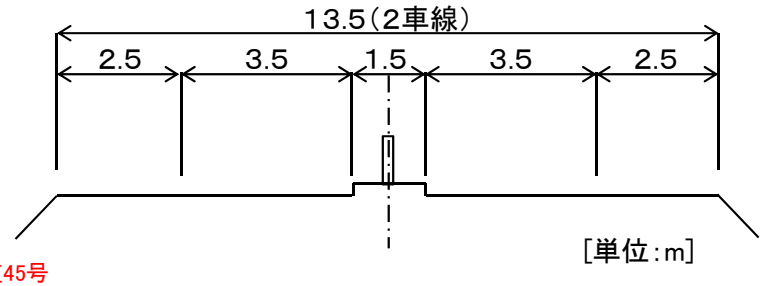
○計画概要

起　終　点：自：宮城県気仙沼市（けせんぬま）松崎高谷（まつざきたかや）
　　至：宮城県気仙沼市唐桑町只越（けせんぬま からくわちょう ただこし）
延長（開通済）：９．０ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：－
事　業　化　　：平成２３年度
用地着手　　：平成２３年度
工事着手　　：平成２５年度

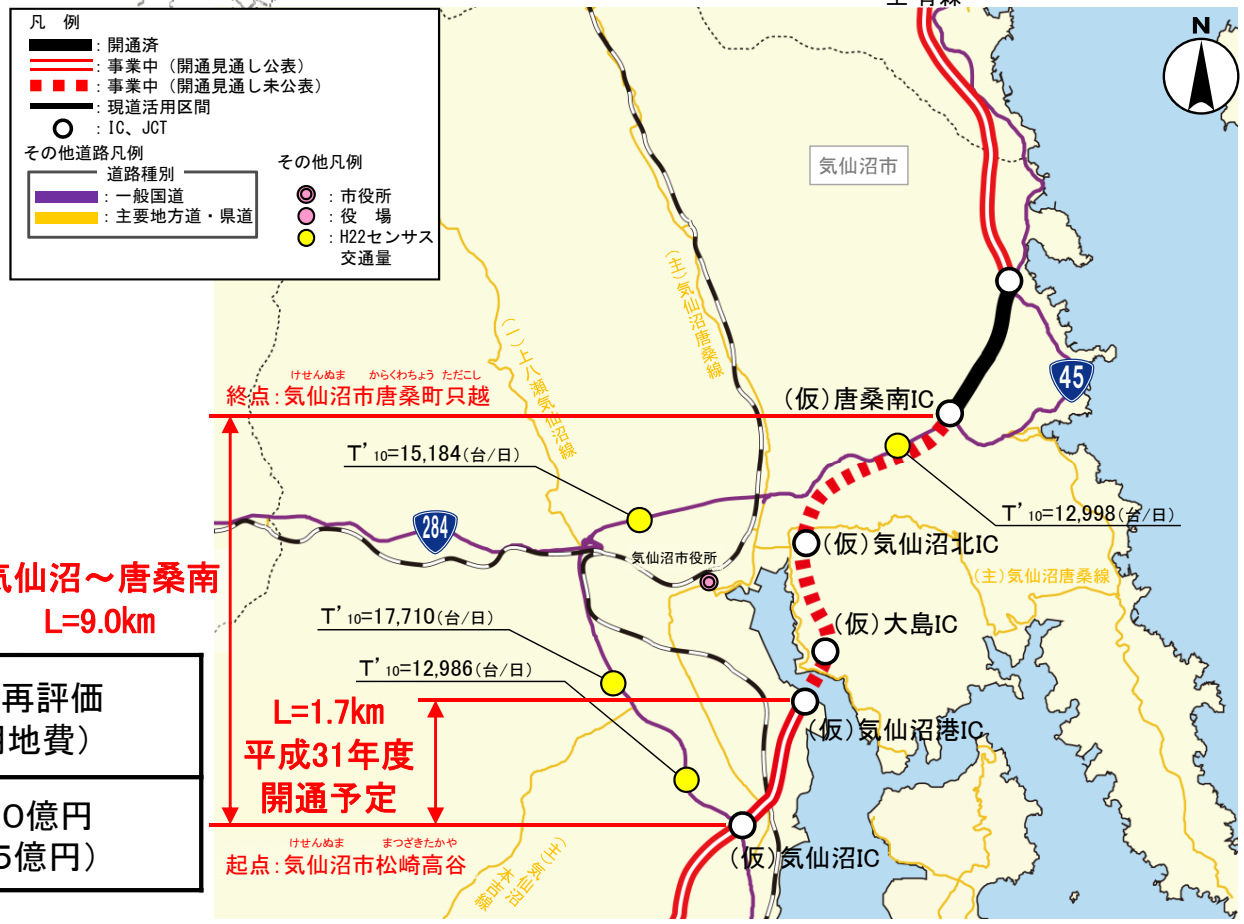
位置図



標準横断図



平面図



気仙沼～唐桑南
L=9.0km

事業費・進捗率

	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	1，071億円（65億円）	512億円（63億円）	48%（97%）	670億円（65億円）

※H28補正予算投入時点

1－⑦. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 唐桑北～陸前高田

○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

○計画概要

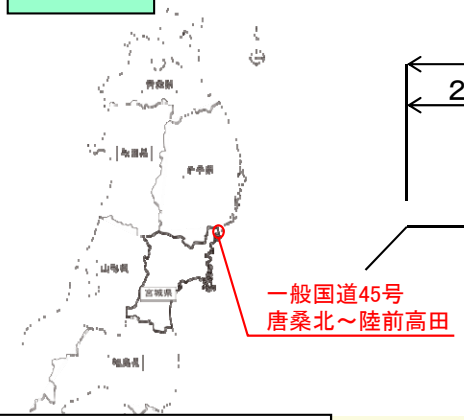
起 終 点：自：宮城県気仙沼市唐桑町舘（けせんぬま からくわちょうたて）
　　至：岩手県陸前高田市竹駒町相川（りくぜんたかた たけこまちょうあいかわ）
延長（開通済）：１０．０ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：－
事 業 化　　：平成２３年度
用地着手　　：平成２３年度
工事着手　　：平成２５年度

事業費・進捗率

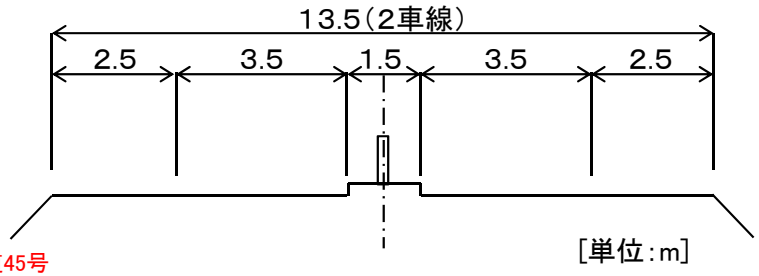
	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	684億円（94億円）	474億円（82億円）	69%（87%）	600億円（94億円）

※H28補正予算投入時点

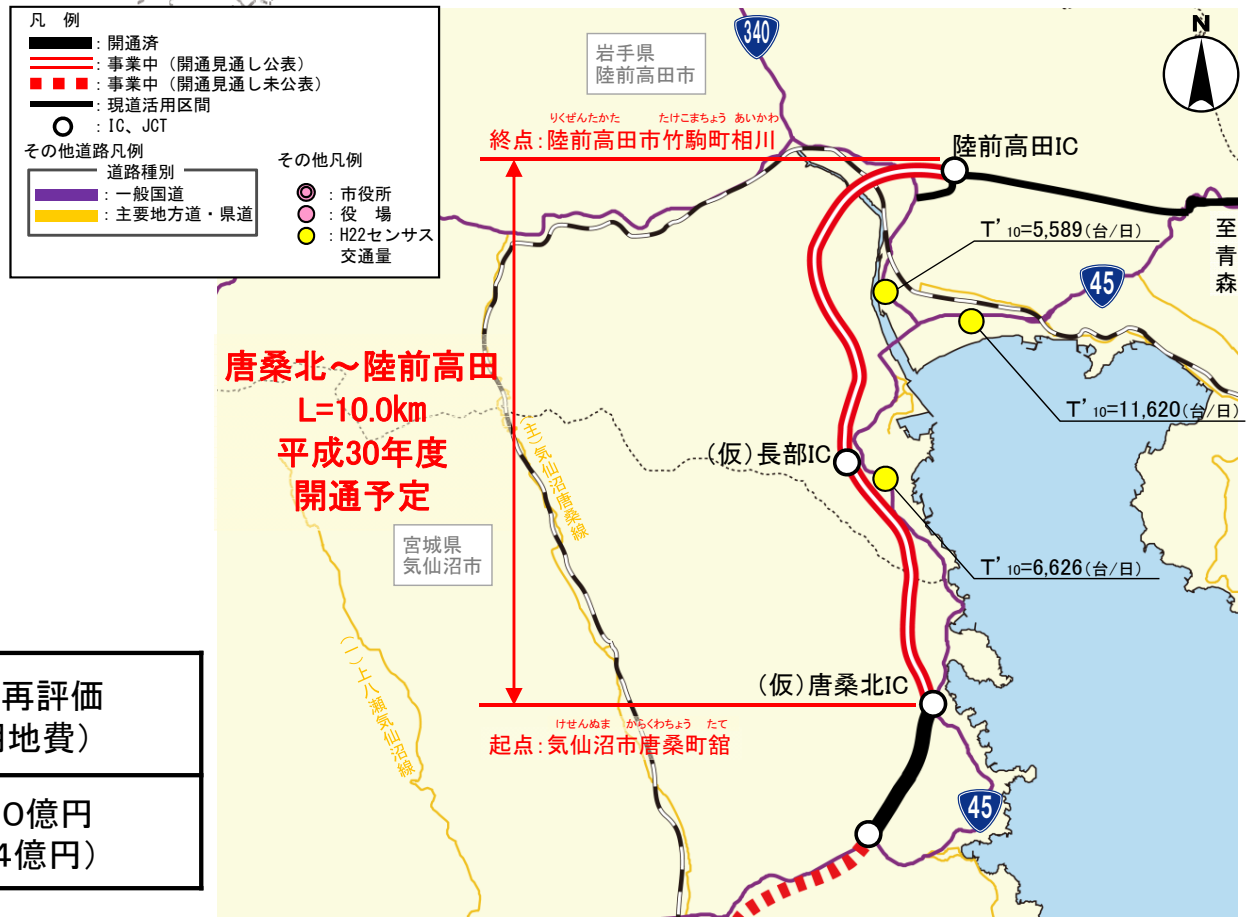
位置図



標準横断図



平面図

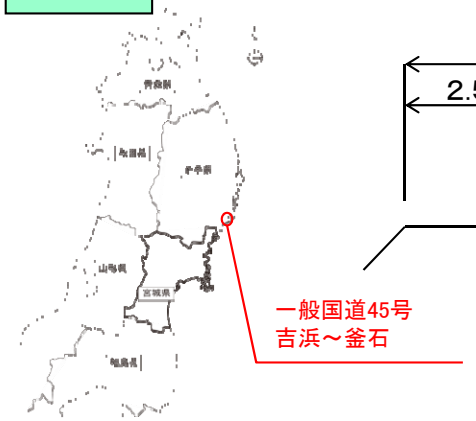


1－⑧. 事業の目的と概要　一般国道45号（三陸沿岸道路） 吉浜～釜石

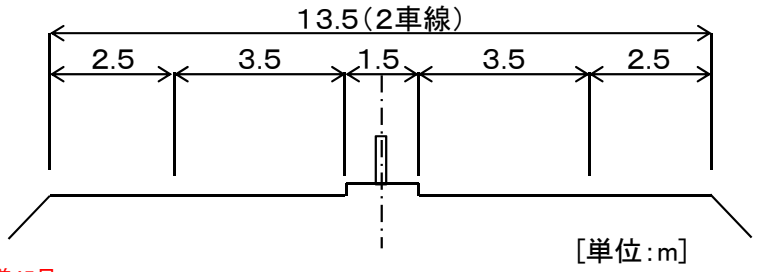
○事業目的

・三陸沿岸地域の広域的な交流・連携の促進
・災害時における緊急輸送道路の確保
・救急医療施設へのアクセス向上

位置図



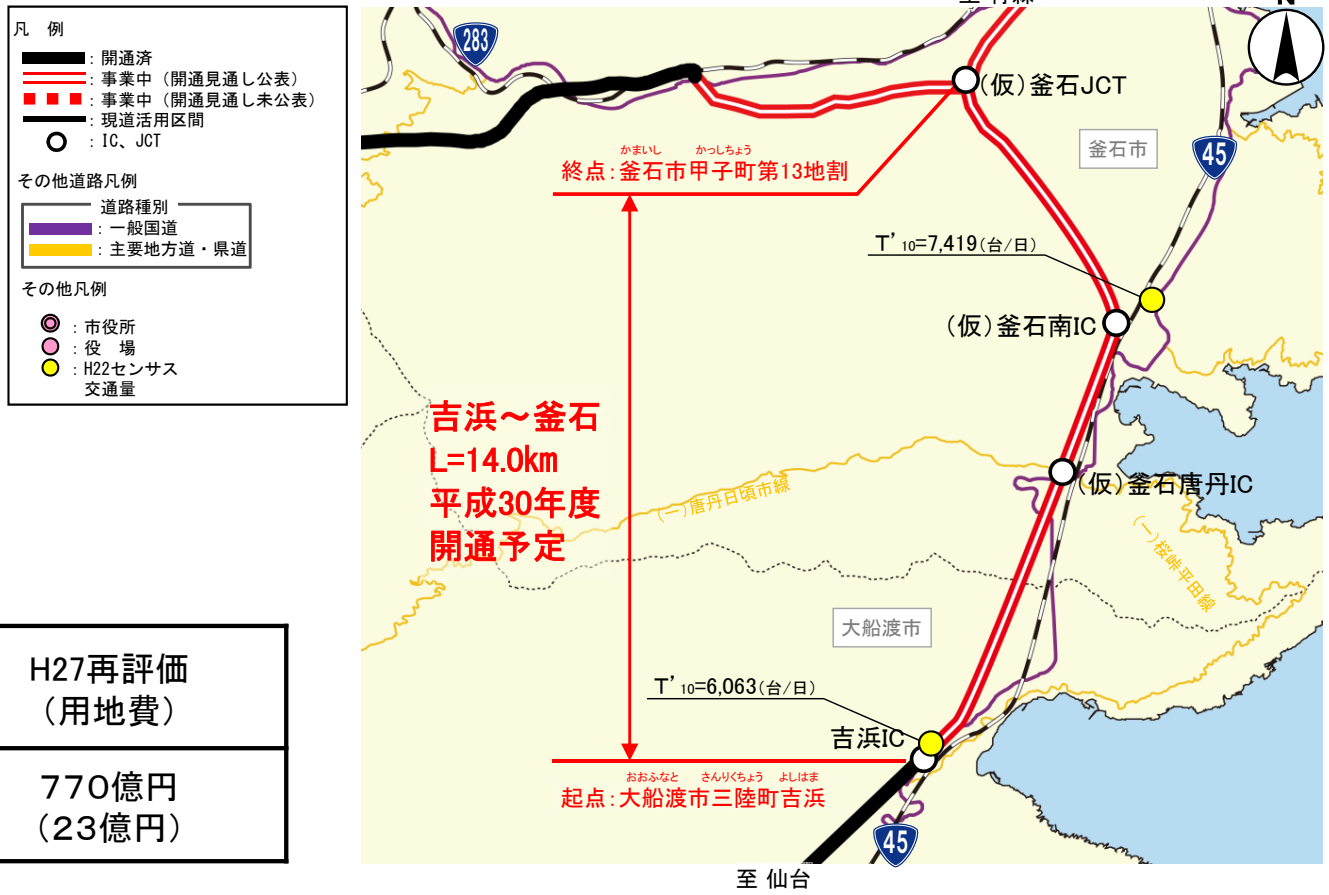
標準横断図



○計画概要

起　終　点：自：岩手県大船渡市三陸町吉浜（おおふなと　さんりくちょうよしはま）
　　至：岩手県釜石市甲子町第13地割（かまいし　かっしちょう）
延長（開通済）：１４．０ｋｍ（－ｋｍ）
幅　　員　　：１３．５ｍ
道路規格　　：第１種３級
設計速度　　：８０ｋｍ／ｈ
都市計画決定：－
事　業　化　　：平成２３年度
用地着手　　：平成２４年度
工事着手　　：平成２４年度

平面図



事業費・進捗率

	全体事業費（うち用地費）	執行済み額（うち用地費）	全体進捗率（用地費）	H27再評価（用地費）
完成	868億円（23億円）	642億円（22億円）	74%（96%）	770億円（23億円）

※H28補正予算投入時点

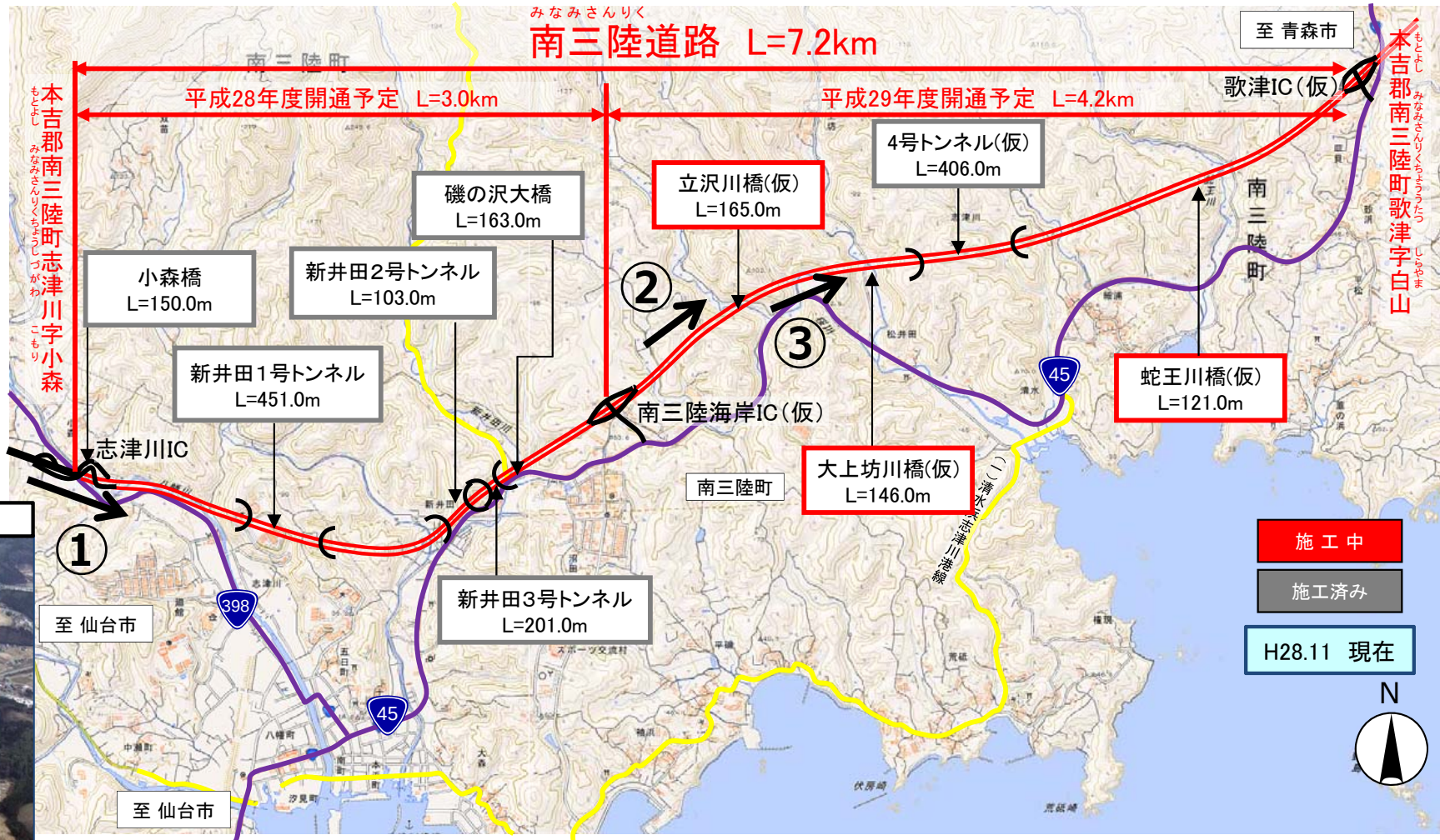
2－①. 事業の進捗状況　（南三陸道路）

位置図



志津川ICより気仙沼方面を望む

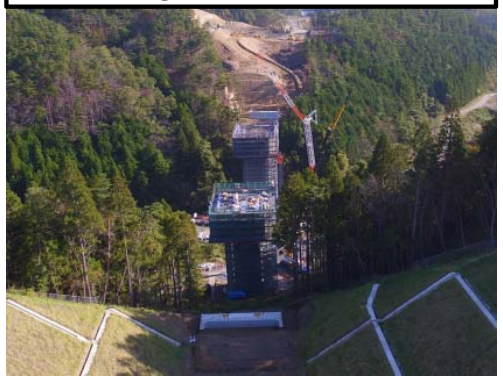




①熊田地区



②（仮）立沢川橋



③（仮）大上坊川橋



2－②. 事業の進捗状況　（歌津～本吉）

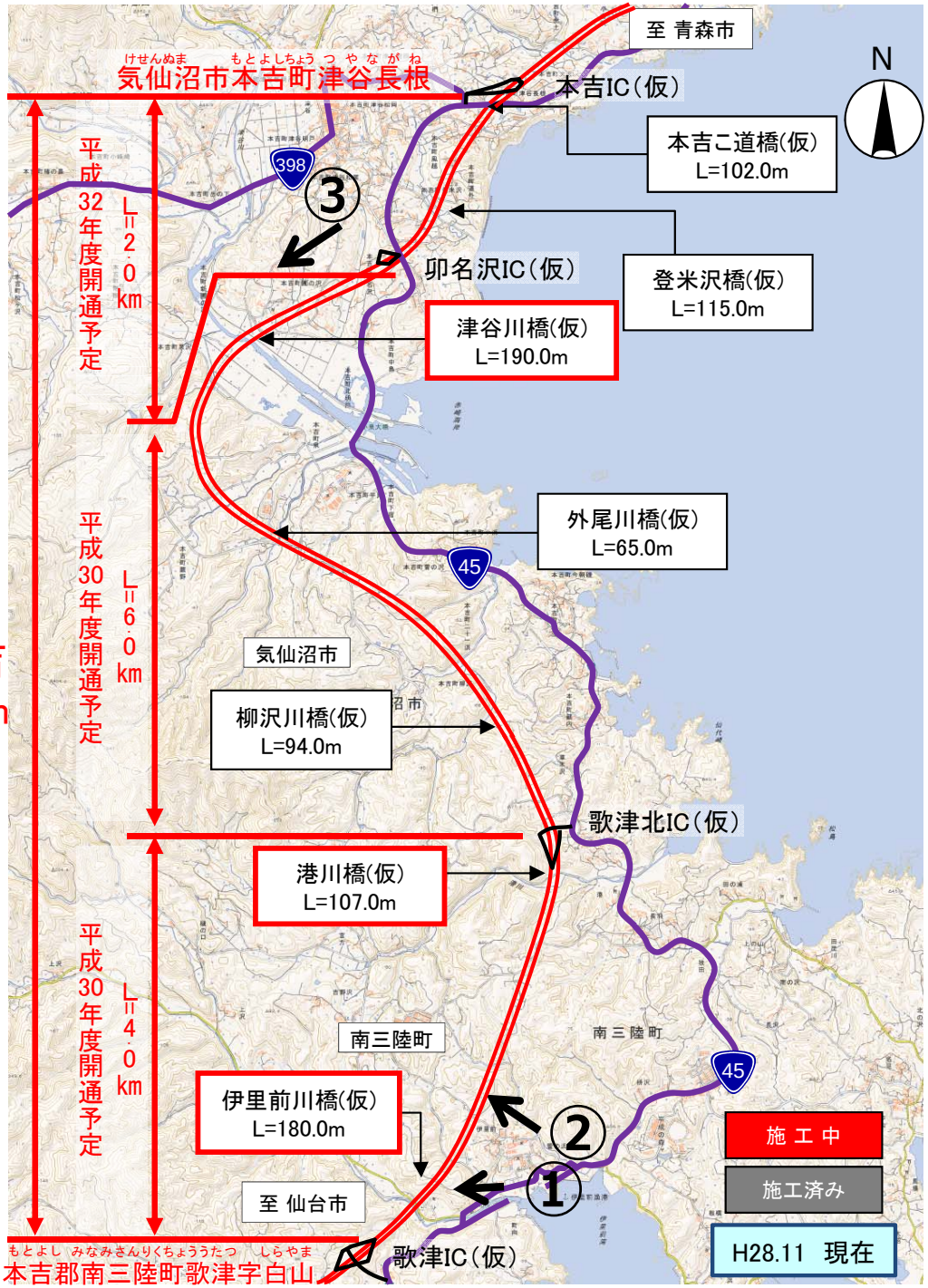
位置図



歌津～本吉
L＝12.0km

歌津北IC（仮）より気仙沼方面を望む





① 伊里前川橋(仮)



② 田表地区



③ 津谷川橋(仮)

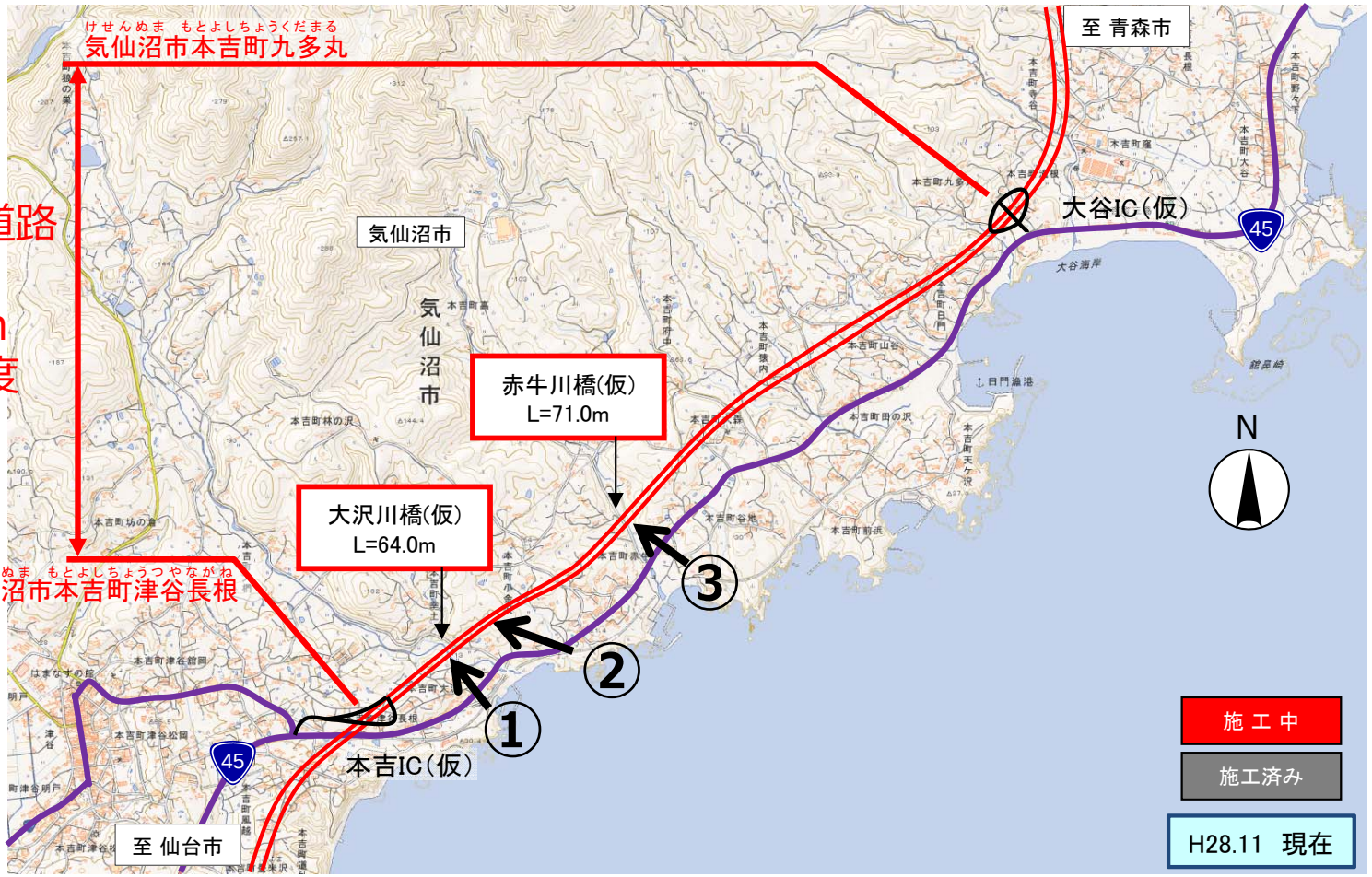


2－③. 事業の進捗状況　（本吉気仙沼道路（Ⅱ期））

位置図



本吉気仙沼道路
（Ⅱ期）
L＝4.0km
平成30年度
開通予定



南三陸町側より気仙沼方面を望む



① 大沢川橋（仮）



② No.50

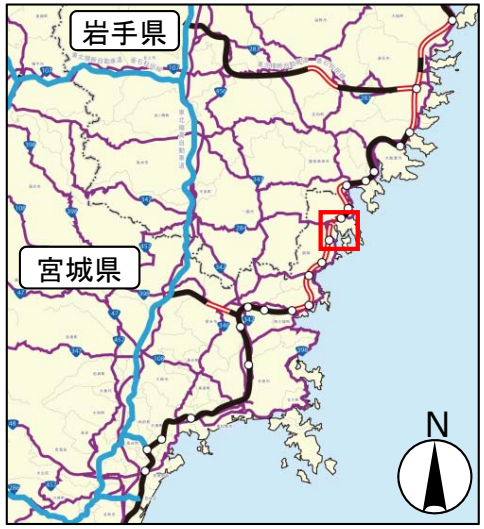


③ 赤牛川橋（仮）



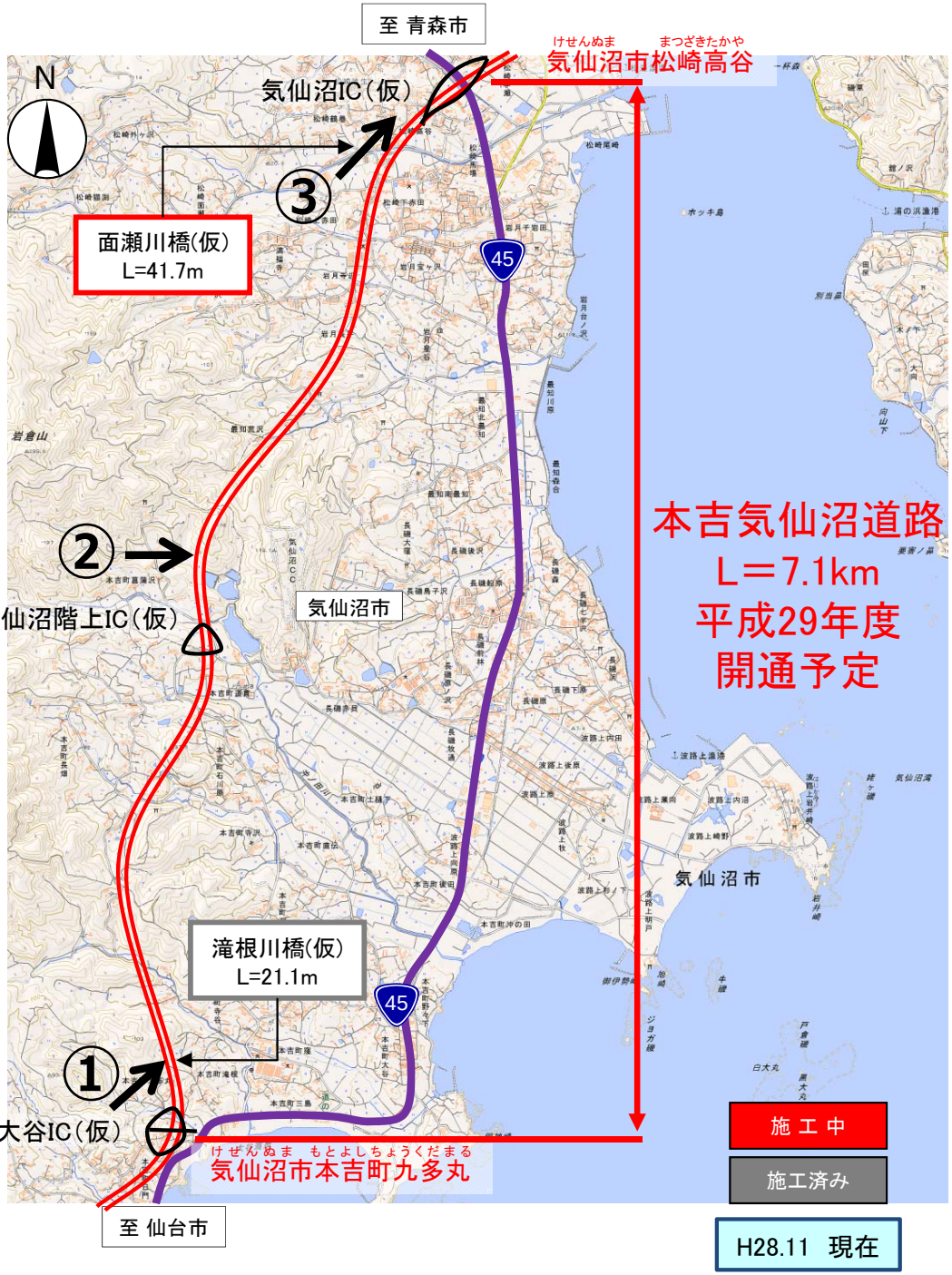
2－④. 事業の進捗状況　（本吉気仙沼道路）

位置図



大谷IC（仮）より気仙沼方面を望む





① 滝根川橋(仮)



② No395

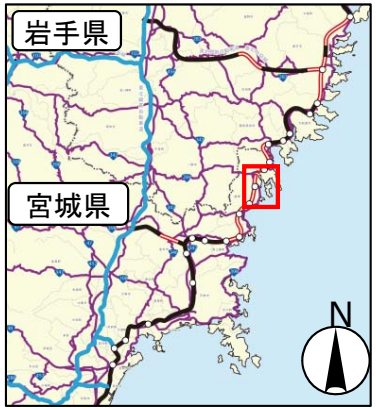


③ 松崎地区

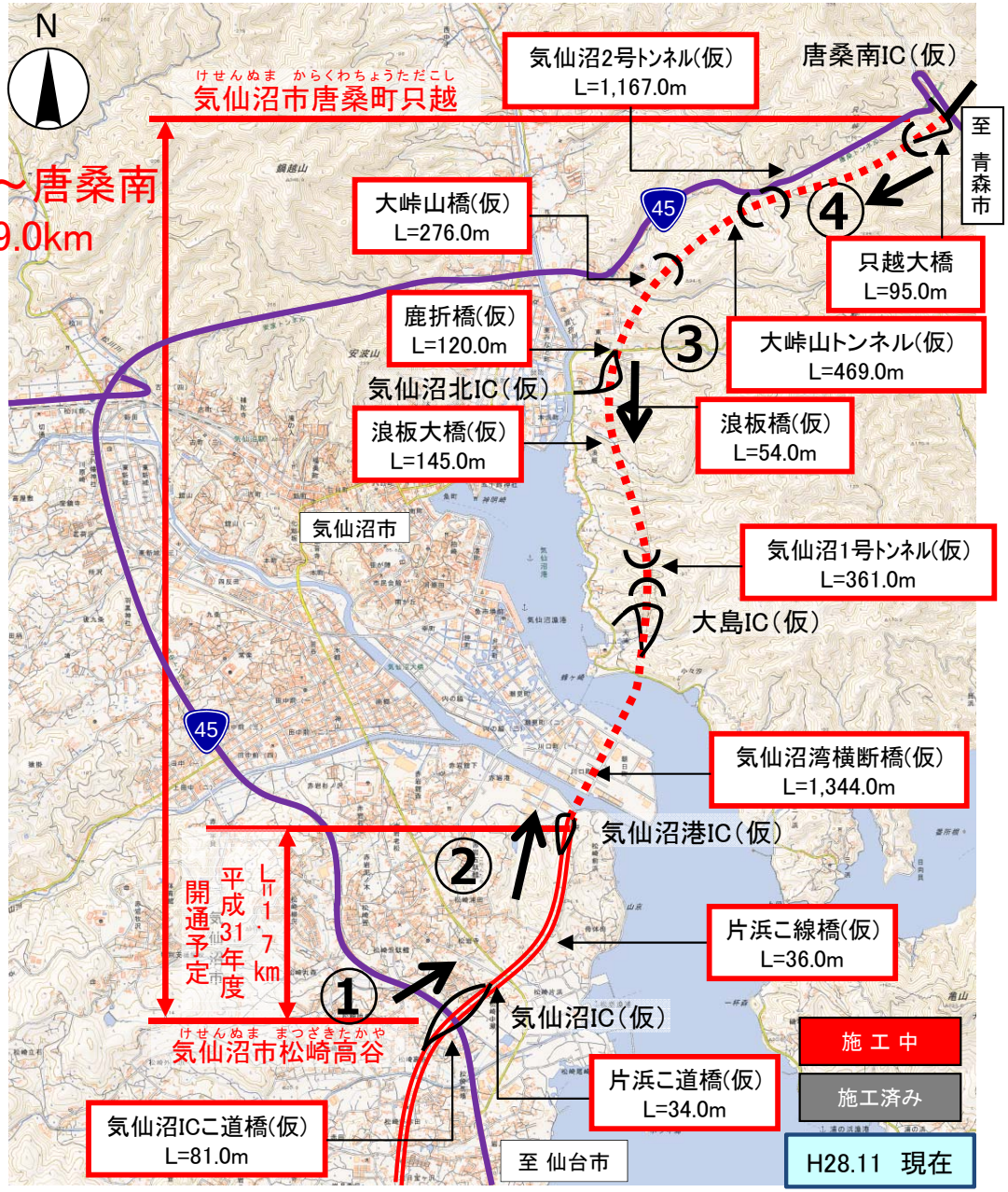


2－⑤. 事業の進捗状況　（気仙沼～唐桑南）

位置図



気仙沼～唐桑南
L＝9.0km



気仙沼IC(仮)より唐桑方面を望む



① 松崎中瀬地区



②朝日町地区



③鹿折地区



④唐桑町只越地区

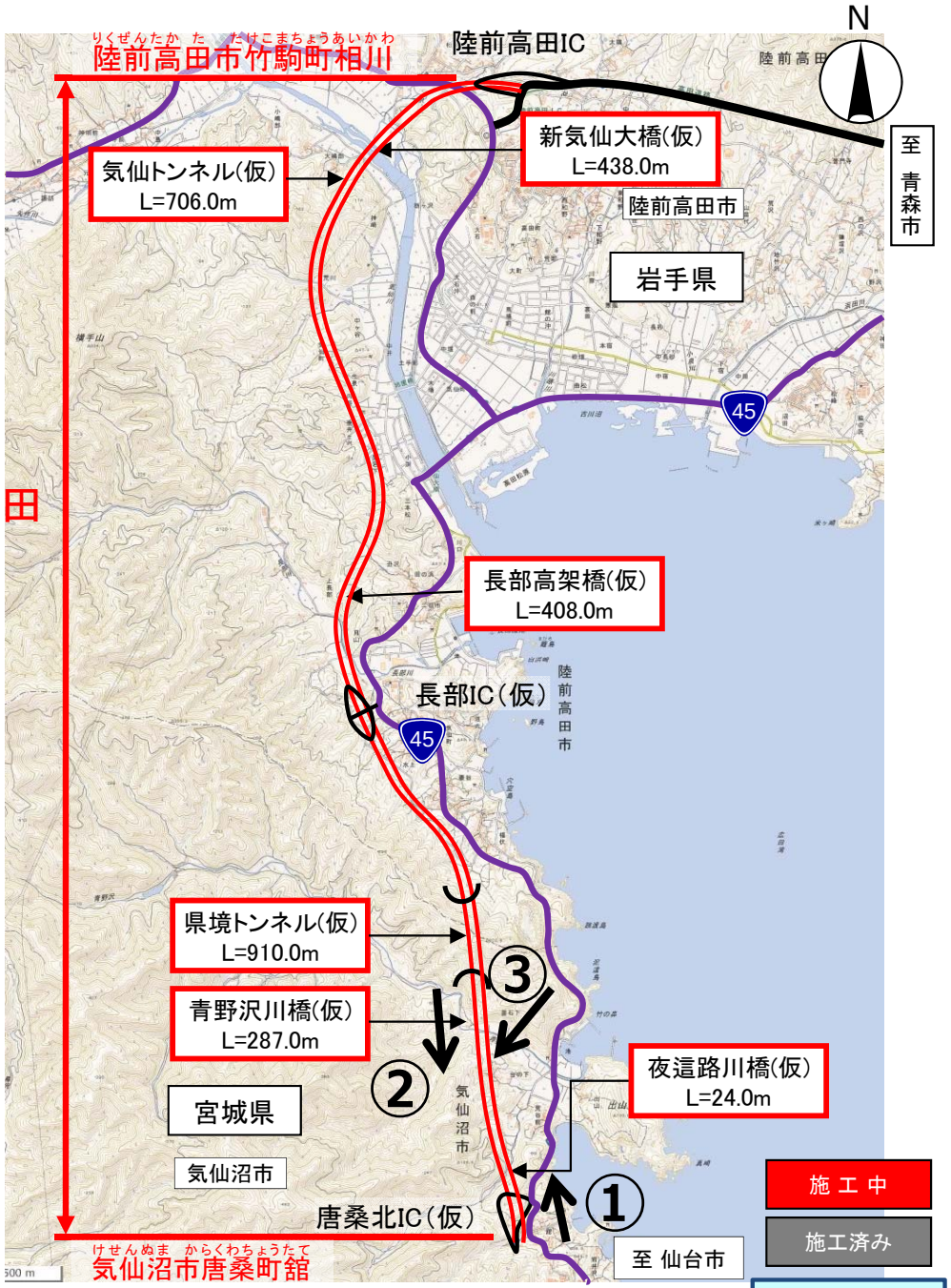


2－⑥. 事業の進捗状況　（唐桑北～陸前高田）

位置図



唐桑北～陸前高田
L＝10.0km
平成30年度
開通予定



唐桑北IC(仮)より陸前高田市方面を望む



①唐桑町舘地区



②唐桑町台の下地区



③(仮)青野沢川橋



2－⑦. 事業の進捗状況　（吉浜～釜石）

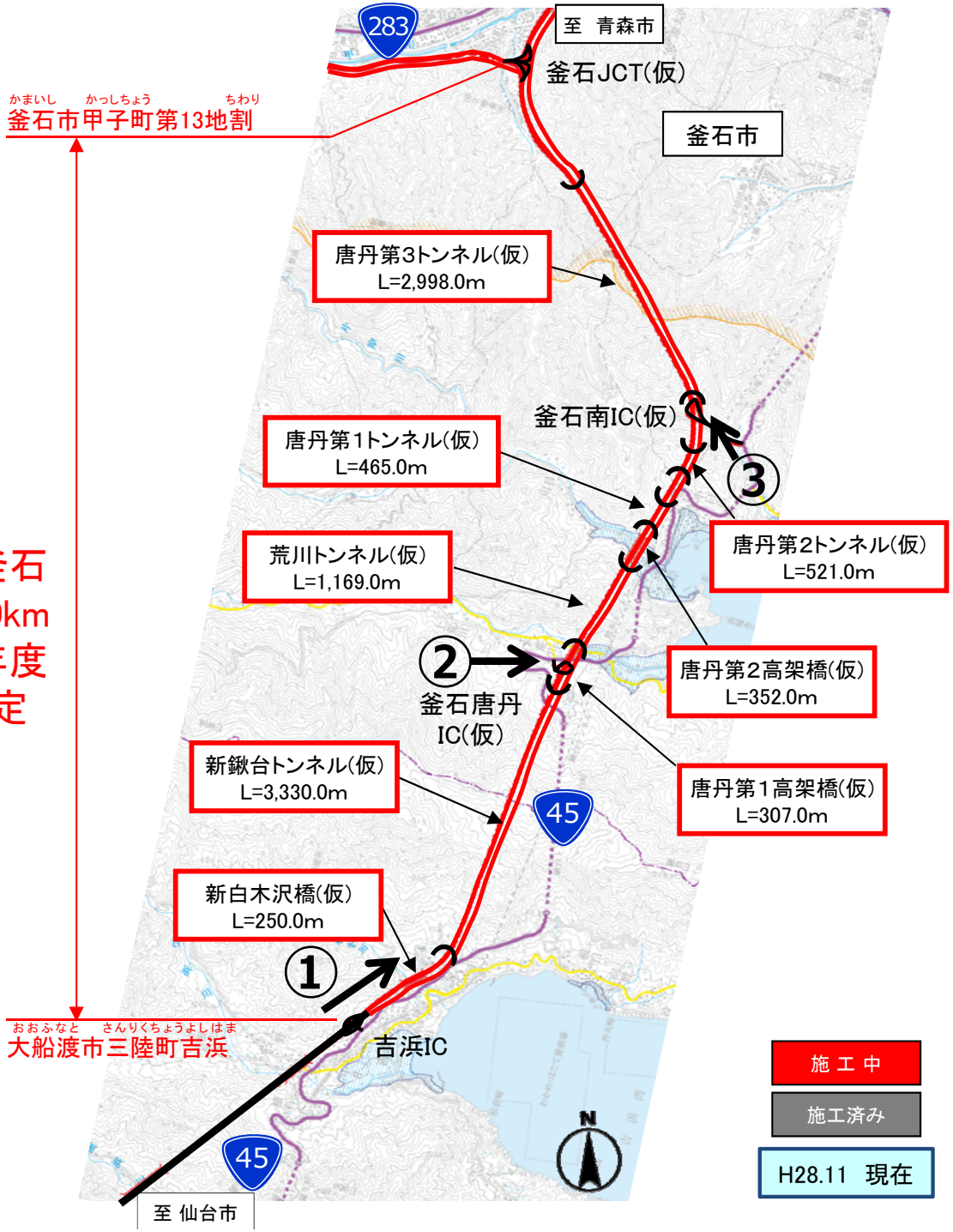
位置図



吉浜～釜石
L＝14.0km
平成30年度
開通予定

釜石南IC（仮）より釜石JCT方面を望む





① 新白木沢橋（仮）付近



② 釜石唐丹IC(仮)付近

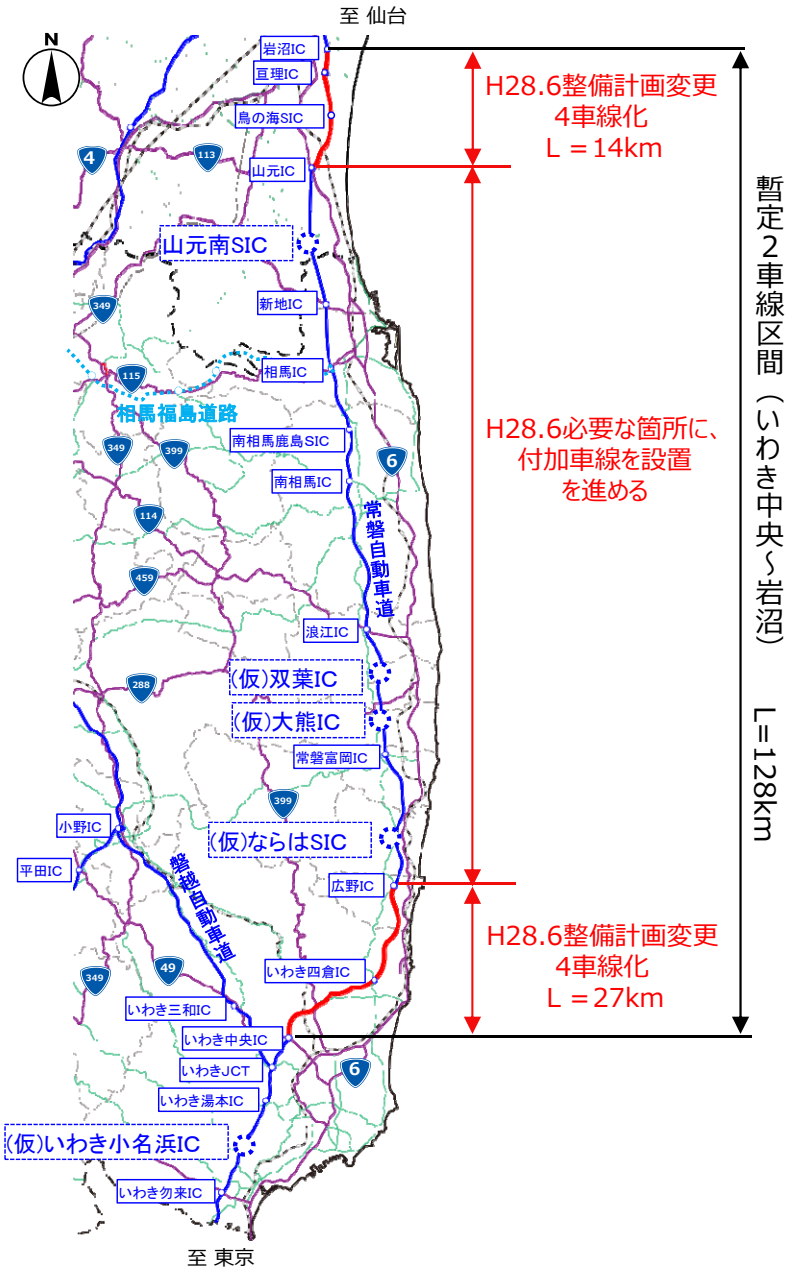


③ 釜石南IC（仮)付近



3. 前回評価時からの周辺環境等の変化

◆ 平成28年6月に常磐自動車道の整備計画変更により、いわき中央IC～広野IC、山元IC～岩沼ICの４車線化が事業化



4. 事業の必要性(1)

◆東日本大震災では、津波により壊滅的な被害を受け、国道45号はがれきや橋桁流出等により各地で寸断
◆特に、気仙沼市～陸前高田市の三陸沿岸道路未整備区間では、国道45号気仙大橋の橋桁が流出し、121日間、大幅な迂回が発生

三陸沿岸道路の整備により、災害時のリダンダンシーが確保され、信頼性向上に期待

▼東日本大震災時における道路寸断箇所(国道45号　登米～釜石間)



迂回ルート
【127分(約70km)】

約90分短縮

三陸沿岸道ルート
【35分(25km)】

▼大船渡～気仙沼間の経路及び所要時間



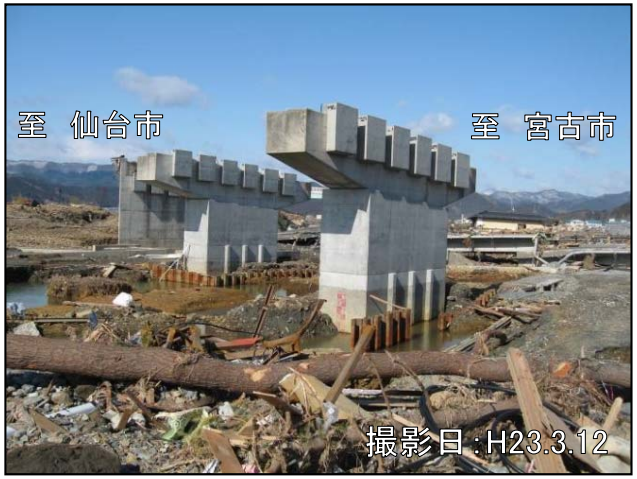
▼主な道路寸断箇所

被害箇所	被害内容	復旧内容	復旧日	通行止日数
沼田跨線橋	落橋	線路上に仮設道路設置	H23.3.25	14日
川原川橋	背面盛土流出	応急橋設置	H23.3.25	14日
気仙大橋	落橋	仮橋設置	H23.7.10	121日
小泉大橋	落橋	仮橋設置	H23.6.26	107日
二十一浜橋	背面盛土流出	仮橋設置	H23.4.4	23日
歌津大橋	落橋	迂回路を国道に区域編入	H23.4.11	31日
水尻橋	落橋	応急橋設置	H23.3.19	8日

▼津波で流出した気仙大橋



▼津波で流出した沼田跨線橋



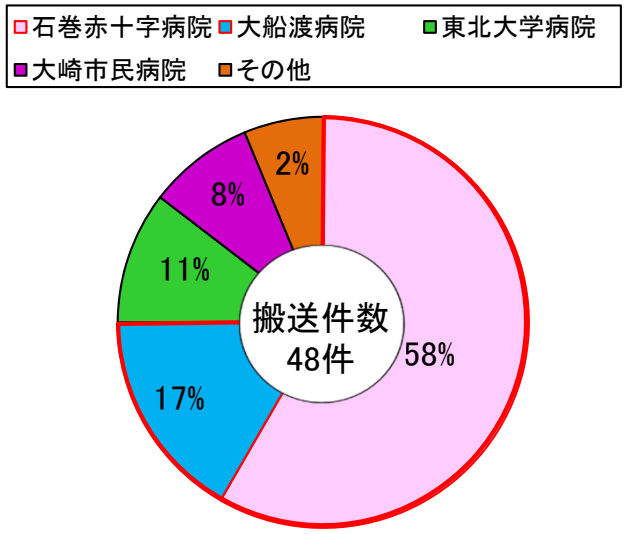
4. 事業の必要性(2)

◆気仙沼市から三次医療施設への救急搬送は約75%が石巻赤十字病院及び大船渡病院であるが、両病院のほぼ中間に位置する気仙沼市本吉地区では、当該2施設へ60分以上を要する
◆国道45号は急カーブ等の線形不良区間が多く、患者への負担が大きい

三陸沿岸道路の整備により、
地域医療サービスの向上に期待

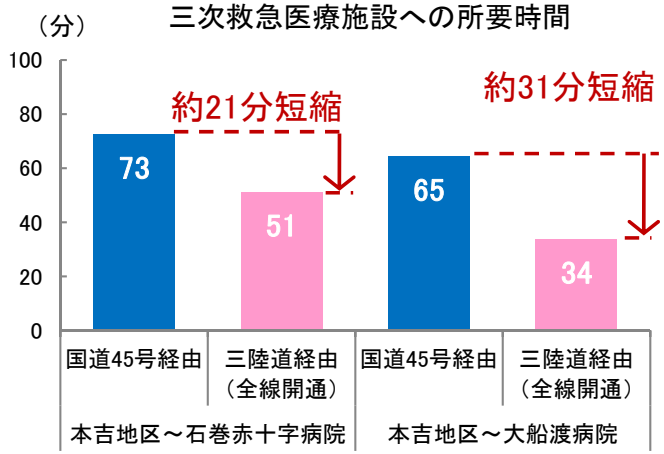


▼気仙沼市から三次救急医療施設への救急搬送割合(H25年)



資料:気仙沼・本吉地域広域行政事務組合消防本部

▼本吉地区から三次救急医療施設への所要時間



資料:H22道路交通センサス

■消防本部の声

・本吉地域は石巻赤十字病院と大船渡病院の中間に位置するため、両施設への搬送にはどうしても時間がかかってしまう。

・三陸沿岸道路が整備されれば、**所要時間が短縮し、救命率向上につながる**と感じている。

・また、国道45号は急カーブ等が多く、脳疾患患者や乳幼児や母体の搬送時には振動がリスクに繋がるが、三陸道の様に**路面状態が良ければ、患者にかける負担を軽減できる**。

(気仙沼・本吉地域広域行政事務組合消防本部 H25.11ヒアリング)

南三陸町から石巻赤十字病院

整備前48分 → 全線開通後38分
約10分短縮

釜石市から大船渡病院

整備前82分→全線開通後31分
約50分短縮

4. 事業の必要性(3)

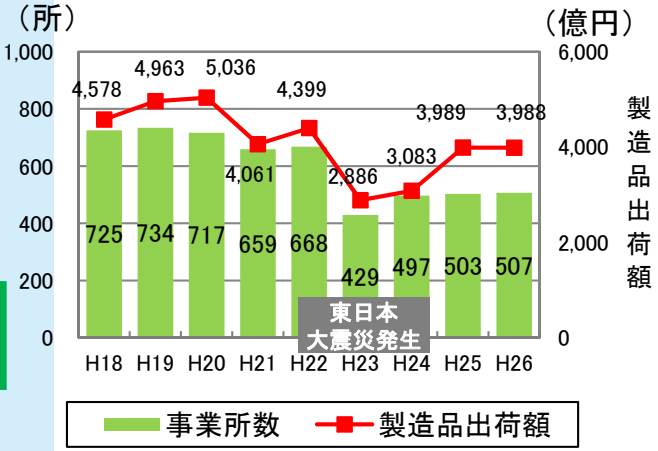
◆三陸沿岸道路周辺では、水産加工団地や工業団地が多く整備
◆東日本大震災により、事業所数、製造品出荷額は大きく減少したが、H26の製造品出荷額は震災前の9割まで回復
◆陸前高田市の長部地区等では、水産加工団地を中心に水産加工業の再建が進行(主に仙台方面へ出荷)

三陸沿岸道路整備による時間短縮により、水産加工業における販路拡大のほか、企業立地の加速化に期待

▼水産加工団地、工業団地立地状況



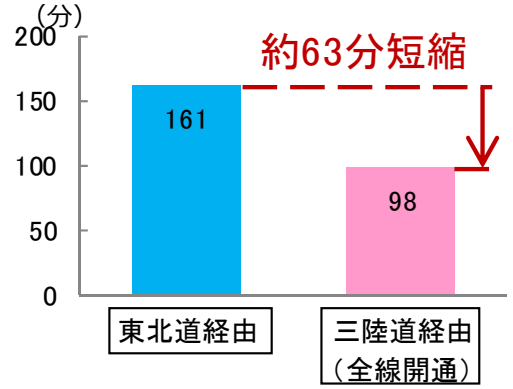
▼事業所数、製造品出荷額の推移



対象市町村:登米市、南三陸町、気仙沼市、
陸前高田市、大船渡市、釜石市

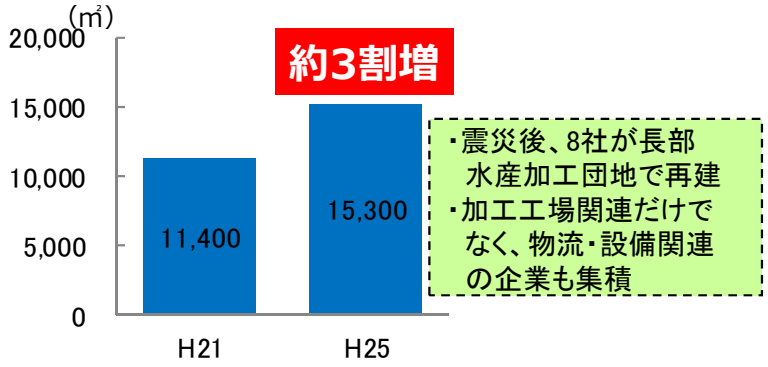
資料:工業統計

▼陸前高田市から
仙台市への所要時間



資料:H22道路交通センサス

▼長部地区の加工場面積



資料:陸前高田市水産課提供データ

4. 事業の必要性(4)

◆東日本大震災の被災により、気仙沼港の水揚漁獲高は大幅に減少したが、現在は震災前の約9割の水準まで回復
◆気仙沼港の生鮮カツオは水揚量が18年連続日本一であり、築地市場で宮城県産カツオが4割のシェアを占めるなど、三陸沿岸地域の水産業をリード

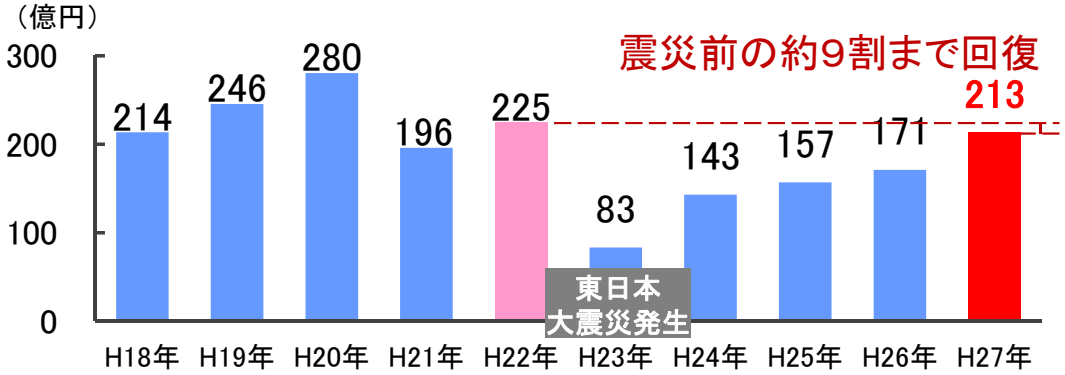
三陸沿岸道路の整備により、輸送時間短縮による商品価値向上や出荷体制の強化など、水産業における復興の加速支援に期待

▼気仙沼港から関東方面への出荷経路



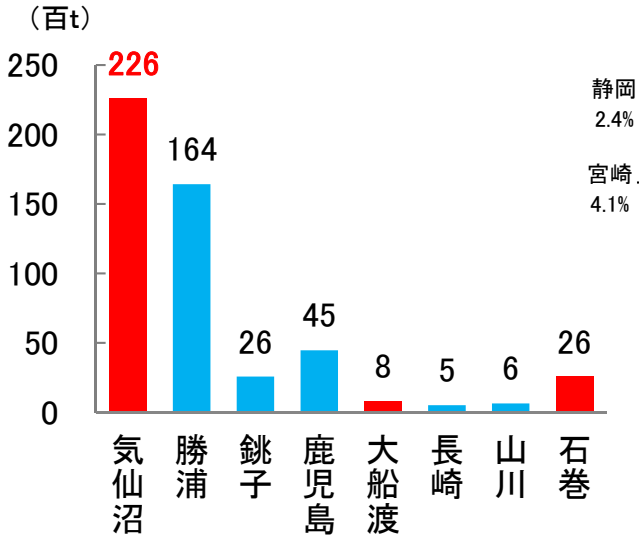
■漁業関係者の声
・カツオなどの鮮魚は低温処理で輸送されるため、**輸送時間が短ければ短いほど、鮮度の低下が少なく、高値で売れる。**
・三陸沿岸道路が開通した場合、9割が三陸沿岸道路経由となり、メインの輸送ルートとなると期待している。
(気仙沼漁業協同組合　H25.10ヒアリング)

▼気仙沼港における水揚漁獲高の推移



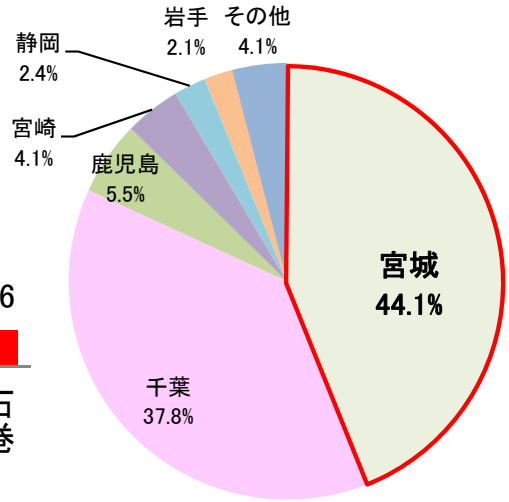
資料:宮城県水産物水揚統計

▼漁港別生鮮カツオの水揚量(H27)



資料:産地水産物流通統計

▼築地市場におけるカツオの取扱実績(H27)

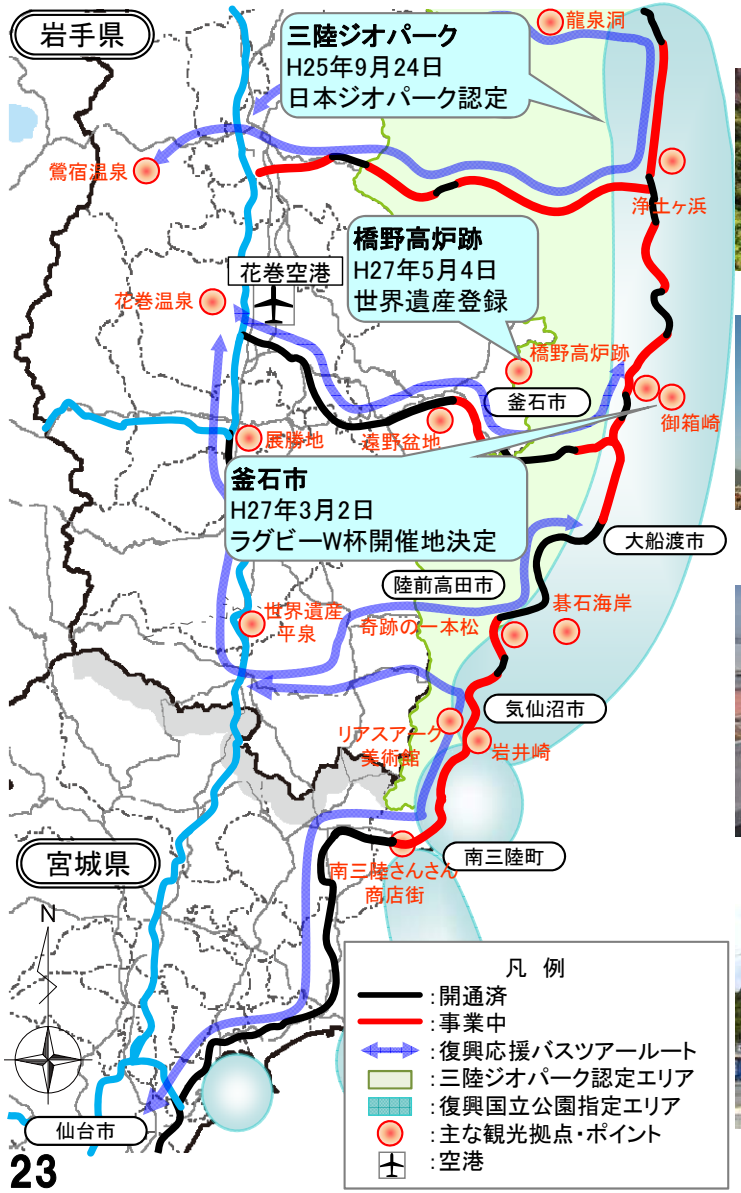


資料:東京中央卸売市場HP

4. 事業の必要性(5)

◆沿道市町村の観光入込客数は東日本大震災により大きく減少しており、平成26年度には震災前の約7割の水準に留まる
◆一方、「防災教育」を目的とした教育旅行の受入数が増加
◆東日本大震災以降、三陸ジオパーク指定や橋野高炉跡の世界遺産登録等、魅力的な観光資源が増加

三陸沿岸道路の整備により、滞在時間の増加、立ち寄り観光地数の増加等、観光振興に期待




碁石海岸(大船渡市)

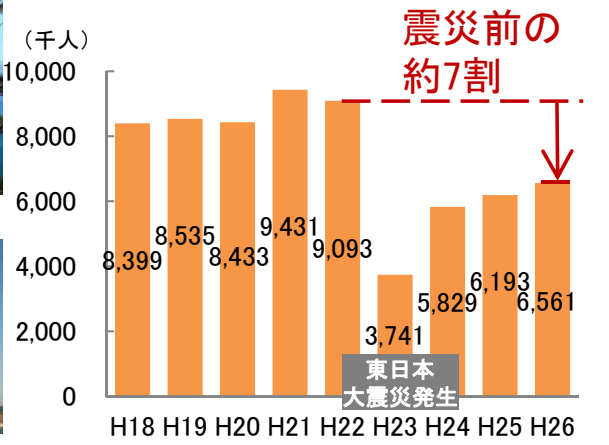

奇跡の一本松
(陸前高田市)


リアスアーク美術館
(気仙沼市)



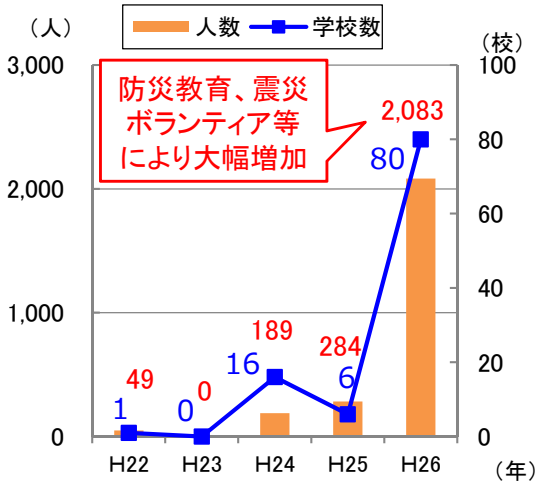
南三陸さんさん商店街
(南三陸町)

▼観光入込客数の推移



対象市町村:登米市、南三陸町、気仙沼市、陸前高田市、大船渡市、釜石市
資料:宮城県観光統計、岩手県観光統計

▼教育旅行の受入数(大船渡市)



資料:岩手県観光統計

▼実施中の仙台市発の復興応援
バスツアールート

仙台市(10:00発)
→ 南三陸さんさん商店街(50分)
→ 語り部ガイド(南三陸町)(50分)
→ BRT
→ リアス・アーク美術館(40分)
→ 語り部ガイド(気仙沼市)(50分)
→ 気仙沼復興商店街紫市場(30分)
→ 一ノ関駅(18:20着)

資料:JR東日本

三陸沿岸道路が整備されると所要時間の短縮が期待され、さらに遠方まで行くことが可能。

■行政の声

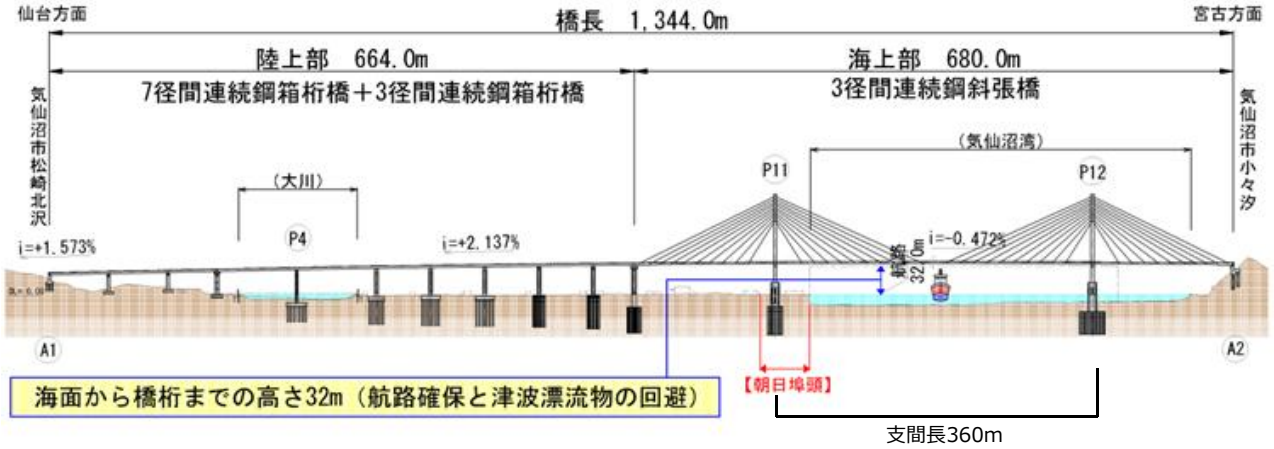
・復興現場や観光拠点を**周遊する観光が増加**。
・花巻等内陸からの誘客だけでなく、**仙台方面からの誘客**を進める上でも**三陸沿岸道路の整備を早く**進めてほしい。

(岩手県広域沿岸振興局)

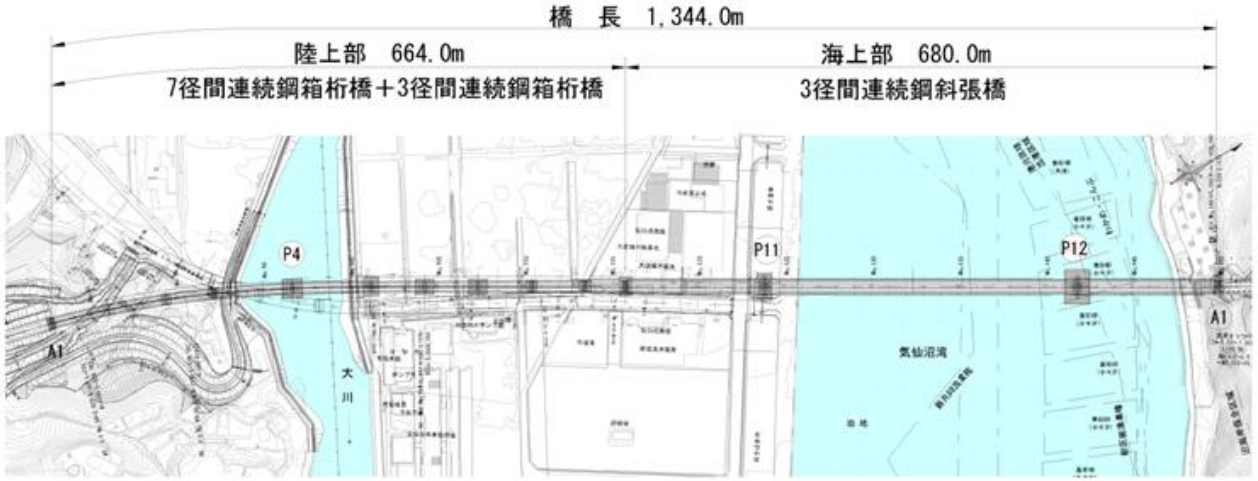
5．事業計画の変更（1）

気仙沼湾横断橋（仮称）の概要

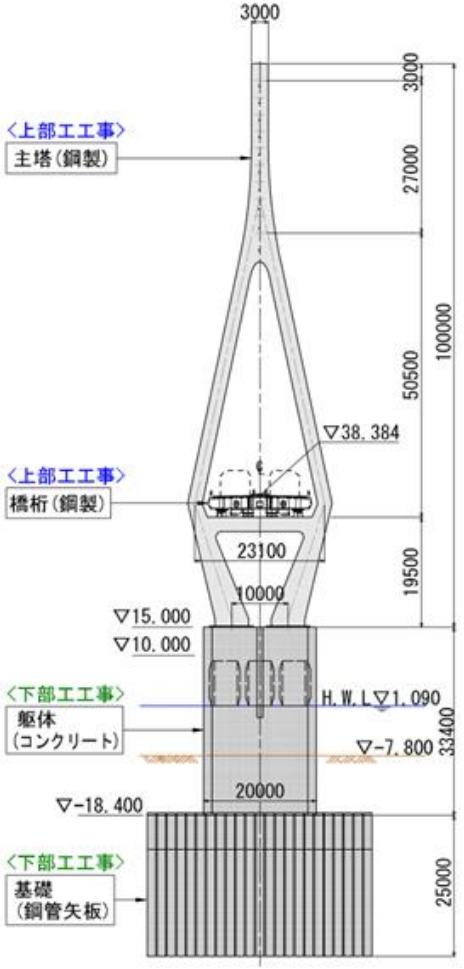
■ 側面図



■ 平面図

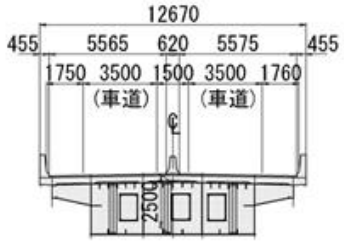


■ 主塔正面図

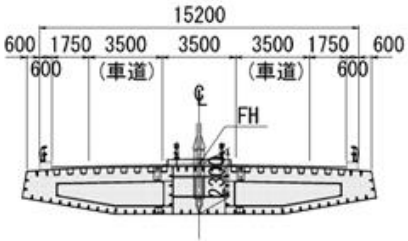


■ 主桁断面図

高架橋部

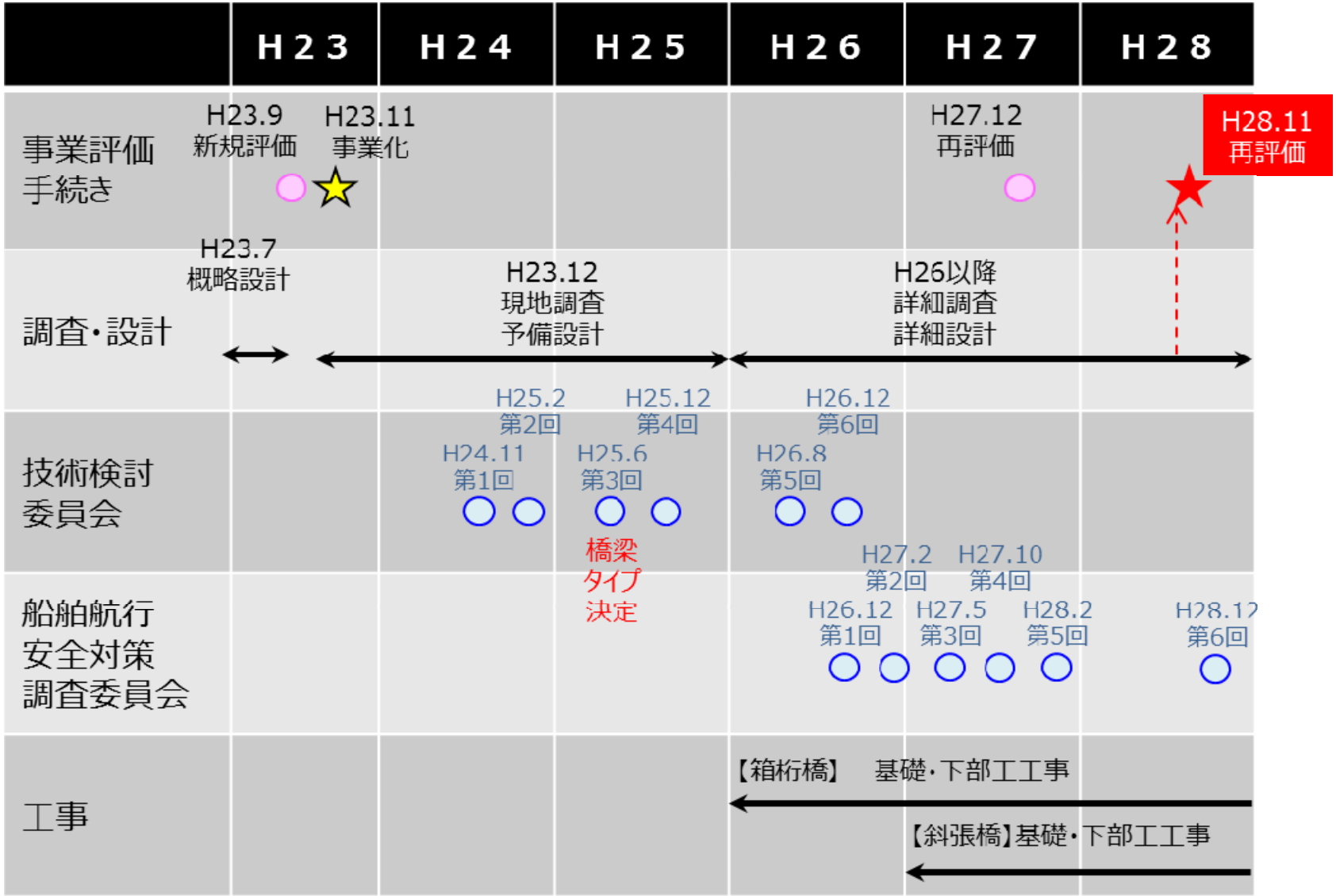


斜張橋部



5．事業計画の変更（２）　気仙沼湾横断橋にかかる事業工程

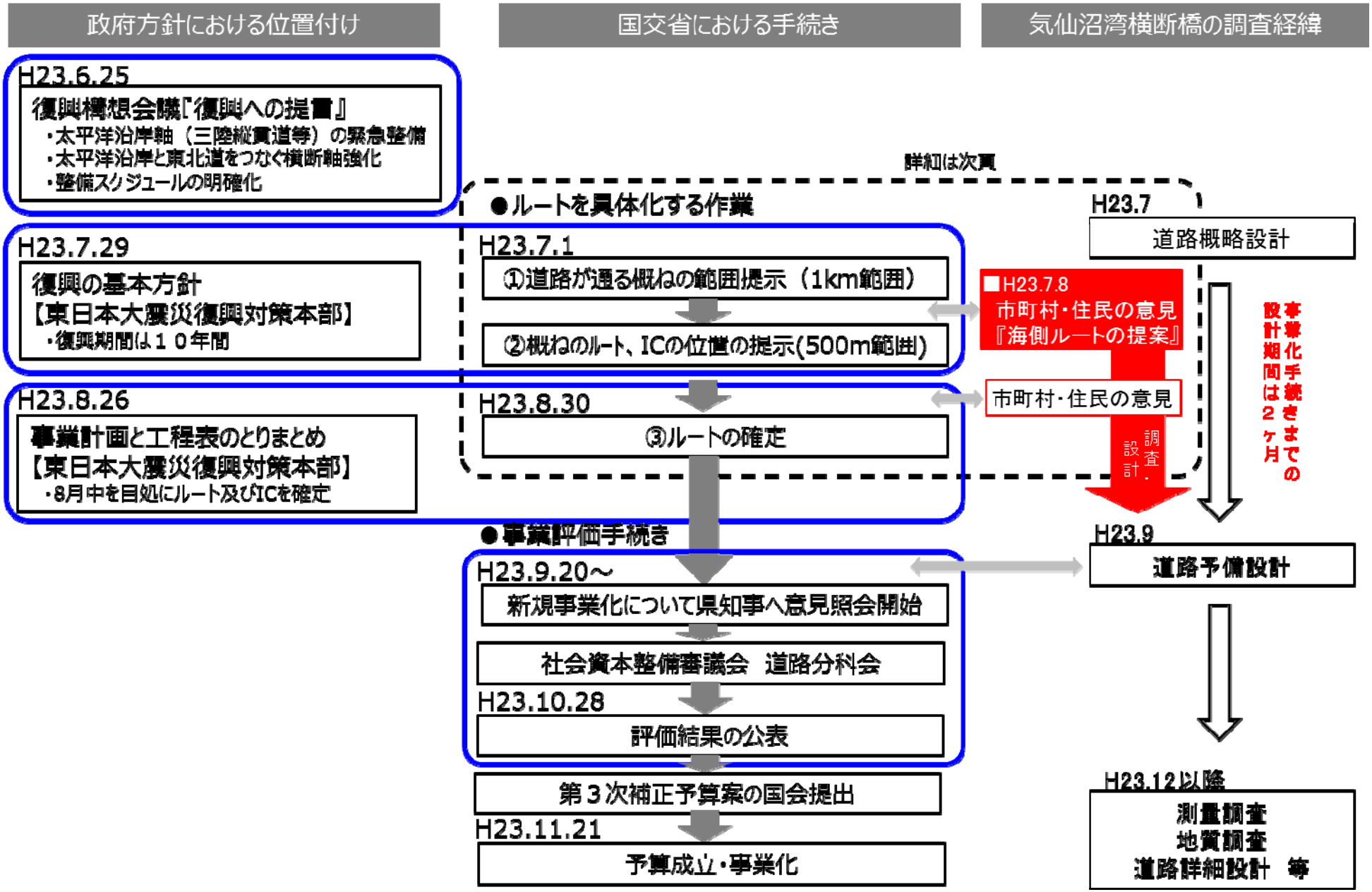
○　設計条件が概ね確認出来たため、今回再評価



○　斜張橋は、明確な設計基準が存在しないことから、他事例でも技術検討委員会等で設計条件等を議論のうえ、調査・設計から完成まで10数年要しているが、本橋は復興期間での開通を目指しているものであり、委員会、設計、工事を並行して進めているもの。　※他事例・・・鷹島肥前大橋(12年間)、名港西大橋(13年間)

5．事業計画の変更（３）　気仙沼湾横断橋の事業化前の調査・設計を実施した期間

○　H23.6末　政府提言後、H23.7に市町村・住民の意見を踏まえて、海側ルートの調査・設計を開始
○　その後約2ヶ月間で調査・設計を行い、H23.9から事業化手続きを開始



5．事業計画の変更（４）　海側ルートの方針と確定経緯

○ 海側ルートは機能性の優先で、懇談会で選定されている

H23.7.1　道路が通る概ねの範囲提示（1km範囲）

⇒1km範囲にこだわらず幅広に意見聴取（他の区間は1km範囲で意見聴取）

■市町村・住民の意見（全区間(アンケート形式)）
■H23.7.8ルートに関する懇談会（気仙沼～唐桑南間のみ）
⇒海側・山側の２ルートを提示し、出席者は海側ルートを支持

H23.8.5　概ねのルート、ICの位置の提示（500m範囲）

■市町村・住民の意見（全区間(アンケート形式)）

■H23.8.25東北地方小委員会で報告
⇒海側ルートで小委員会に報告（全ルートを報告）

H23.8.30　ルートの確定

⇒海側ルートに確定

H23.9.21　新規採択時評価（東北地方小委員会）

懇談会の内容

■海側ルートの特徴
・特徴：津波浸水エリアを橋梁で回避するルート
　主要産業である漁業の拠点とのICアクセスがよい。
　津波からの避難場所として活用

■山側ルートの特徴
・特徴：津波浸水エリアを迂回するように回避するルート
　市街地をバイパスするので、海側よりアクセス性に劣る
　主要拠点とのアクセス性に劣る

■出席者
気仙沼市長、気仙沼市議会議長、気仙沼市議会三陸縦貫自動車道建設促進特別委員会委員長、気仙沼商工会議所、気仙沼漁業協同組合代表理事組合長、気仙沼観光コンベンション協会会長、気仙沼市金融協会会長、リアスハイウェイ女性の集い委員会委員長、本吉唐桑商工会会長、唐桑町自治会連絡協議会会長、大島地区振興協議会会長

■主な意見（全員が海側ルートを支持）
・海側ルートなら津波時に避難場所にできる
・山側ルートは市街地をスルーされてしまう
・海側で働く人が多く、需要が高い
・山側ルートを作っても、現道と並行するので二重の防御にならない　など

5．事業計画の変更（５）　事業化前に十分な検討をできなかったための影響

新規事業
採択評価時
（H23補正）

213億円

230億円
増額

事業再評価時
（H28．11）

443億円

1．橋梁設計思想の見直し

増111億円

※H24道路橋示方書改定、
橋梁技術検討委員会

- ①　地震・津波時の新たな基準等【26億円】
- ②　品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計の見直し【85億円】

2．現地調査結果を踏まえた設計の変更

増81億円

※震災後、がれき等で
現地調査不可

- ①　硬質岩盤【43億円】
- ②　新たな洗掘層、液状化層　等【38億円】

3．厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応

増38億円

※船舶航行安全対策調査委員会、
当初概略計上等

- ①　現場施工費の概略計上　等【38億円】

○各項目の事業費増額について

次頁以降で説明する各項目の当初計画は、事業化時は具体的な橋梁の設計が未着手であったため想定にて記載。なお、想定にあたっては、施工事例や事業化後に実施した設計検討から引用し記載。

2ヶ月間の調査・設計期間（具体的な橋梁設計には未着手）のため、事業化の前段階で可能な限り検討すべき内容について、事業化後に検討

5．事業計画の変更（６）　気仙沼地区橋梁技術検討委員会とは

○設置目的
　三陸沿岸道路の気仙沼～唐桑間のルートの一部をなす、気仙沼湾横断部で計画される橋梁について、東日本大震災での被災状況を検証したうえで、高い安全性と耐久性の確保に向けた橋梁計画を行うため、有識者による技術的高度な知見を頂くために設置。

■委員会での検討経緯

日　時	審議項目
第1回 (H24.11.28)	・橋梁計画の課題抽出
第2回 (H25.2.22)	・課題に対する設計方針 ・橋梁形式一次比較
第3回 (H25.6.26)	・橋梁形式再検討　⇒　鋼斜張橋に決定
第4回 (H25.12.11)	・要求性能、維持管理計画 ・基本構造検討 ・耐震検討、耐震設計計画
第5回 (H26.8.26)	・耐風動的設計 ・ダメージコントロール設計 ・細部構造検討
第6回 (H26.12.25)	・架設時耐風安定性 ・ダメージコントロール設計 ・維持管理マニュアル

■委員等名簿（第６回委員会開催時点）

■委員　（敬称略、順不同）

専門分野	所属・役職	氏　名
コンクリート	早稲田大学　創造理工学部　社会環境工学科　教授	秋山　充良
耐震	東北学院大学 工学部 環境建設工学科 教授	石川　雅美
地盤	東北大学大学院 工学研究科　教授	風間　基樹
耐風・保全	横浜国立大学大学院 都市イノベーション学科 研究員 教授	勝地　弘
鋼橋	東北学院大学　工学部長	中沢　政利

■オブザーバー

専門分野	所属・役職	氏　名
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造研究部　橋梁研究室　室長	玉越　隆史
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	（独）土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員	村越　潤
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	（独）土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員	星隈　順一
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	宮城県　気仙沼市土木事務所長	佐藤　達也
ｵﾌﾞｻﾞｰﾊﾞｰ	気仙沼市　建設部長	佐藤　清孝

5．事業計画の変更（７）　気仙沼湾横断橋（仮称）にかかる船舶航行安全調査委員会とは

○設置目的

　橋梁が建設される気仙沼湾は、狭隘で屈曲している海域であり、この海域を航行しているフェリーや漁船は導標（導灯）を利用して入出航している。

　本事業を進めるにあたっては、橋梁の完成後及び建設工事中に予想される付近航行船舶及び導標等の航行援助施設への影響を調査し、必要な船舶航行安全対策を策定することを目的に設置。

■検討経緯

日　時	審議項目
第１回 (H26.12.18)	・橋梁建設計画の概要 ・気仙沼湾の現況、周辺海域の航行環境
第２回 (H27.2.27)	・橋梁完成後の船舶航行への影響調査 ・橋梁建設工事中の船舶航行への影響調査 ・基本的な工事中の船舶航行安全対策
第３回 (H27.5.22)	・ビジュアル操船シミュレーション実験結果 ・周辺海域における海上工事の工事概要の整理 ・平成27年度工事における船舶航行安全対策
第４回 (H27.10.26)	・工事現況報告（工事進捗、警戒船管理運用要領の説明など） ・橋脚基礎部の緩衝施設、橋梁照明の検討 ・工事中の可航幅員の検討 ・可航域縮小に伴うビジュアル操船シミュレーションの実施方策（案）
第５回 (H28.2.22)	・橋梁基礎部の緩衝施設の検討（最終版） ・ビジュアル操船シミュレーションの実施結果 ・橋梁完成後の船舶航行安全対策（案）について ・平成28年度の工事中の安全対策（案）

■委員等名簿（第５回委員会開催時点）

	所属・役職	氏　名
委員長	東京海洋大学　名誉教授	矢吹　英雄
委員	全国内航タンカー海運組合　業務部　海工務部長	齊藤　廣志
委員	全国内航タンカー海運組合	武田　修輝
委員	釜石水先区水先人会　会長	三浦　政俊
委員	気仙沼漁業共同組合　代表理事組合長	佐藤　亮輔
委員	気仙沼遠洋漁業共同組合　代表理事組合長	齊藤　徹夫
委員	宮城県漁業共同組合　気仙沼地区支所　運営委員長	松本　洋一
委員	気仙沼造船団地共同組合　代表理事	木戸浦　健歓
委員	大島汽船(株)　代表取締役社長	白幡　昇一
関係官庁	海上保安庁　第二管区海上保安本部　交通部長	上山　伸二
関係官庁	海上保安庁　宮城海上保安部長	仙石　新
関係官庁	海上保安庁　気仙沼海上保安署長	末川　明裕
関係官庁	宮城県　気仙沼土木事務所長	佐藤　達也
関係官庁	宮城県　気仙沼地方振興事務所　水産漁港部長	及川　茂
関係官庁	気仙沼市　産業部長	加藤　正禎

5．事業計画の変更（８）

１．橋梁設計思想の見直し　　＋１１１億円

①地震・津波時の新たな基準等　　＋２６億円

・H23事業化時：　２２億円
H23当時の一般的な考え方により算出。

・変　更　計　画：　４８億円
東日本大震災を背景としたH24道路橋示方書の改定を踏まえ、「**地震後に速やかに修復できる**」ことを考慮し、**津波漂流物の衝突回避**を踏まえた下部工に見直した。

(例)　■Ｌ２地震動における限界状態

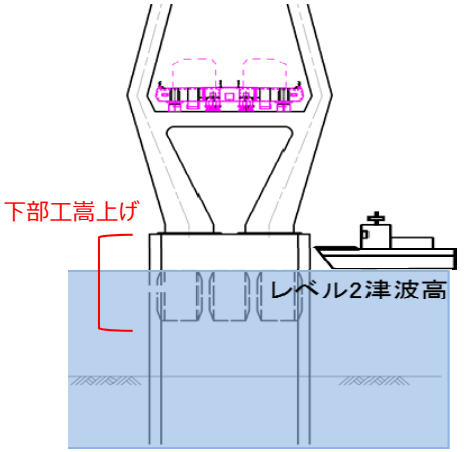
斜張橋部では、H24道路橋示方書において「海上に架かる橋等の橋脚においては地震後に速やかに修復できるか否かの制約条件を踏まえて限界状態を適切に設定すべき」とされていることから技術検討委員会で議論の結果、地震後の修復性を考慮し「弾性状態」として設計。このため下部工を見直し。
⇒大規模地震でも橋の健全性を損なわない。

道路橋示方書（耐震設計編）の変遷等

	地震動			その他
	レベル１（橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動）	レベル２（橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動）		
		タイプⅠ（プレート境界型）	タイプⅡ（内陸直下型）	
S5（1980）※1978宮城県沖地震				
H2（1990）				
H8（1996）※H7兵庫県南部地震				
H14（2002）				●レベル１・２（タイプⅠ・Ⅱ）という定義付けと、それに対する目標の明確化
H24（2012）※H23東北地方太平洋沖地震				●津波に関する地域の防災計画等を考慮した上で橋の構造を計画することを規定 ●橋脚の地震時の限界状態の評価方法の見直し

■津波時の主塔への漂流物（船舶等）の衝突回避

H24道路橋示方書において、津波に考慮した橋の構造を計画することが規定され、技術検討委員会で議論のうえ、主塔への衝突を回避させるため、下部工を嵩上げし、防舷材を設置。
⇒船等が衝突しても補修が極力発生しない



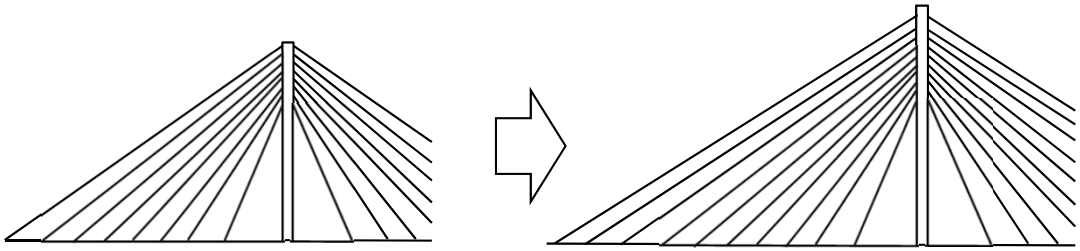


■斜張橋ケーブルの代替性の確保、耐風対策

Ｈ２４道路橋示方書の改訂による**「構造全体としての補完性又は代替性の確保」**を踏まえ、ケーブルが破断した場合を想定し、段数（本数）を見直し。
⇒ケーブルが一部破断しても構造に影響を及ぼさない。

当初：補完性又は代替性なし
ケーブル８段（３２本）

見直し：補完性又は代替性確保
ケーブル１０段（４０本）



5．事業計画の変更（９）

②品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計見直し　＋８５億円

・H23事業化時：　８８　億円
　Ｈ２３当時の一般的な考え方により算出。

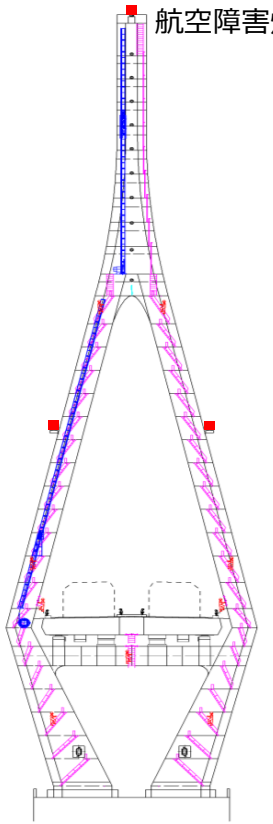
・変　更　計　画：１７３　億円
H24道路橋示方書改定で「維持管理の確実性、容易さを考慮しなければならない」という新たな記載や近年の事例を踏まえ、技術検討委員会での議論のうえ、**本橋は海上部で作業条件等制約が大きい**ため、**定期的に行われる塗装等のメンテや、大規模修繕回避**等の観点で設計を見直し。

（例）

■主塔点検設備

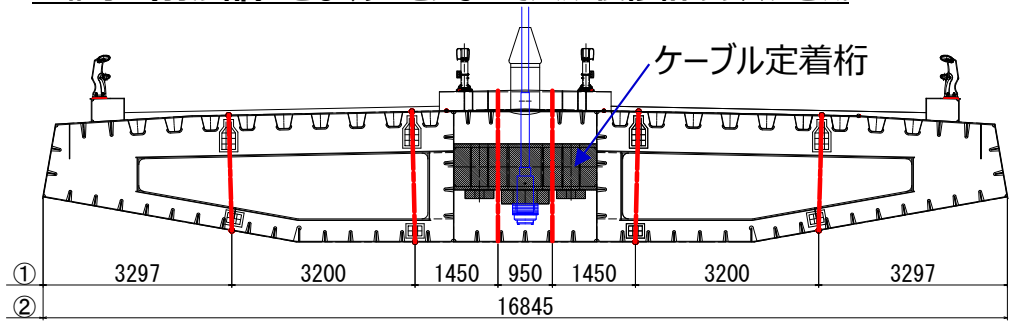
塔頂及び塔中腹部には航空障害灯が設置されるが、H25に定期点検が義務づけられ高頻度で点検が必要。点検時の効率性を考慮し、エレベーターを設置することとした。

⇒メンテナンスの実施が容易



■斜張橋部の主桁の輸送方法の変更

当初は桁断面を分割して製作し、陸上輸送して現場溶接する計画。
しかし、継手部は弱点となるため、桁を全断面で一括製作し、海上輸送に変更
⇒継手（弱点部）をなくすことによって大規模修繕のリスクを減



①当　初：陸上輸送　輸送ブロック幅
②見直し：海上輸送　輸送ブロック幅

当初考えていた現場溶接継手

■塩害対策のためエポキシ鉄筋への変更

地質調査にて塩分の飛来濃度調査を実施し、基準値※以上であったためエポキシ鉄筋に変更　　※基準9.0kg/m3に対し、9.96kg/m3

当　初：通常の鉄筋を使用



通常鉄筋での施工

見直し：エポキシ鉄筋を使用



エポキシ鉄筋での施工

5．事業計画の変更（１０）

2．現地調査結果を踏まえた設計の変更　＋８１億円

・H23事業化時：　①　１０億円　②　２４億円
H23当時の一般的な考え方により算出。
（当初、がれき等で現地調査不可）

・変　更　計　画：　①　５３億円　②　６２億円
現地調査結果等により確認された各種条件を踏まえて、下部工の設計施工を変更

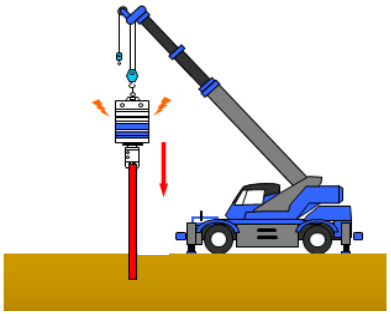
①硬質岩盤　＋４３億円

（例）

■硬質岩盤による基礎打込工法変更

地質調査にて非常に硬い粘板岩が確認され、打撃工法では貫入不可能と判定されたことから，硬質岩盤に対応した基礎打込工法への見直しが必要となった。

当初：打撃工法



打撃工法
（バイブロハンマ工法による施工イメージ図）

見直し：岩盤掘削工法



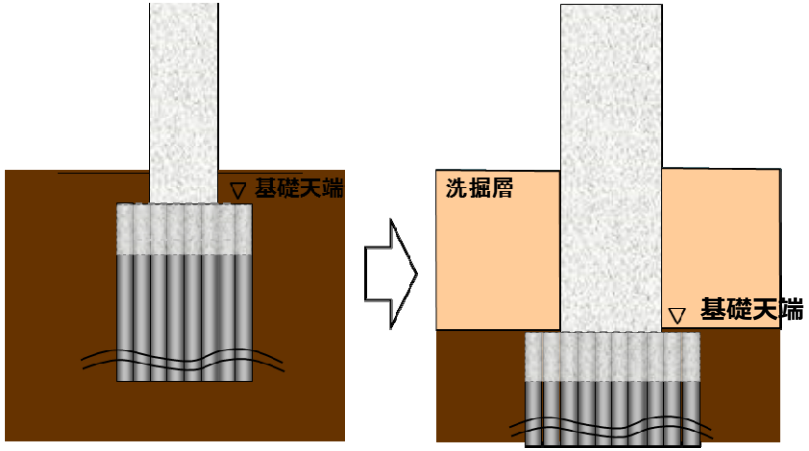
岩盤掘削工法への見直し
（カプセルホウ・パイラ法の施工イメージ図）

②新たな洗掘層、液状化層　等　＋３８億円

（例）

■洗掘対策　洗掘層が確認されたため、下部工の基礎天端位置を洗掘層より下まで下げる。

当　初：洗掘想定なし　　見直し：洗掘を考慮

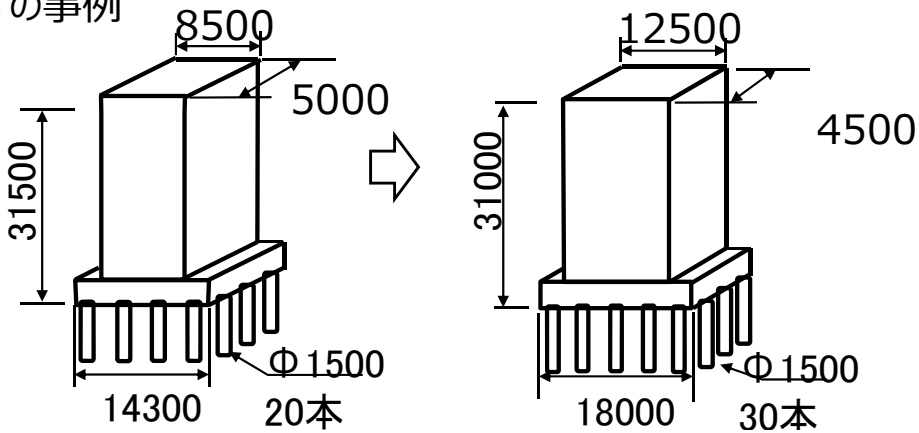


■液状化対策

土質定数ゼロの液状化層を含む地質条件が確認されたため、道路橋示方書に従って免震構造が適用できない架橋条件と判断し、荷重分散構造を採用。

当初：免震構造　　見直し：荷重分散構造

P６の事例



5．事業計画の変更（１１）

3．厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応　＋３８億円

・H23事業化時：　２５億円

Ｈ２３事業化時は、関係者協議等が、十分に行えていない。また、現場施工条件においても一般的な考え方により算出。

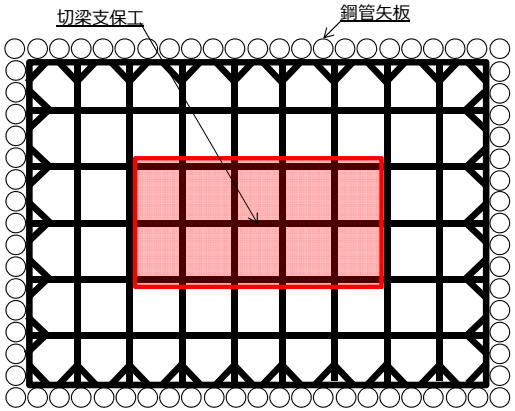
・変　更　計　画：　６３億円

関係機関との協議を実施した結果、本事業における気仙沼湾内での供用後の安全対策や施工時の環境対策などを実施。また、実際の現場条件にあった仮設工に変更。

①現場施工費の概略計上　等　＋３８億円

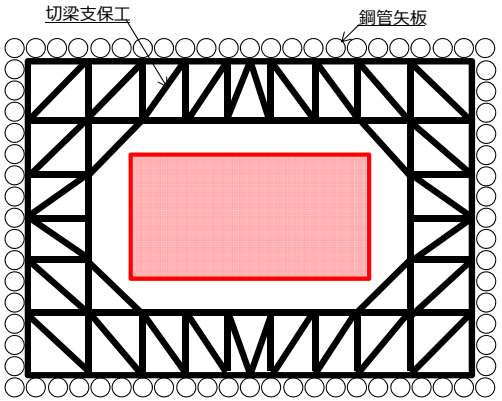
（例）

■現場条件にあった仮設工法への変更



当　初
切梁・腹起し

橋脚躯体内に中間杭H鋼があり主鉄筋等と干渉するためH型鋼に孔を開けて通すなどの対策が必要。



見直し
支保工トラス化

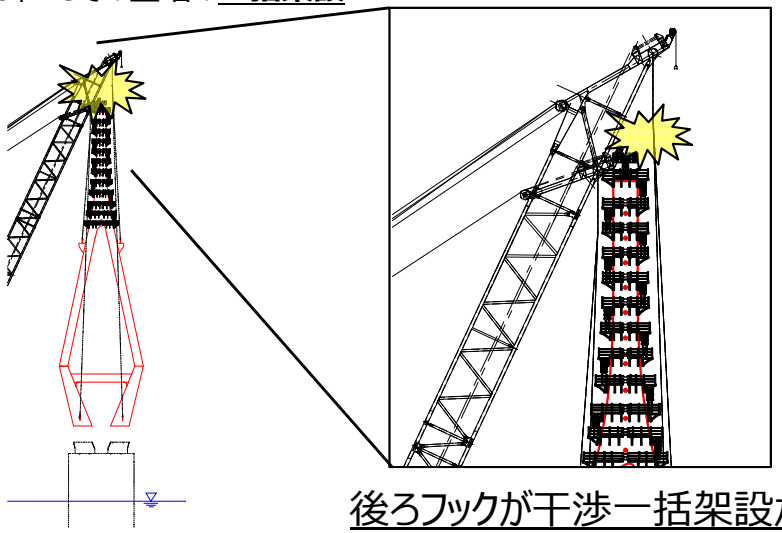
橋脚と切梁の干渉がないため，配筋や打設時に支障がない。

下部工施工時の掘削における仮設工法について橋脚の品質を確保するため，支保工をトラス化することで，中央部を開口にし橋脚と支保工の干渉を回避した。

■大型フローティングクレーンによる架設計画

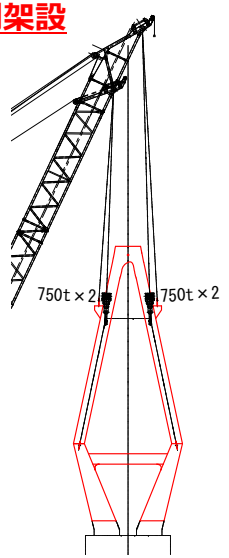
後フックと塔頂が干渉するため、建起し不可となり、**主塔を２分割しての架設が必要**となる。

【当初】
3000t吊FCでの主塔の**一括架設**



後ろフックが干渉一括架設が不可

【見直し】
3000t吊FCでの主塔の**分割架設**



6．事業投資効果

※本事業は「将来交通需要推計の改善について(中間とりまとめ)」に示された第二段階の改善を前回評価時点で反映している。

H28今回

● 全体B/C=1．2

○ 計画交通量(H42)　：　11,900台/日
○ 純現在価値(ENPV)　：　1,040　億円
○ 経済的内部収益率(EIRR)　：　5.1　%

【全体】

	基本ケース	感度分析					
		交通量変動		事業費変動		事業期間変動	
		＋10%	－10%	＋10%	－10%	＋20%	－20%
費用C（現在価値）	***4,370***	***4,370***	***4,370***	***4,743***	***3,997***	***4,362***	***4,384***
事業費(億円)	4,144	4,144	4,144	4,517	3,771	4,144	4,148
維持修繕費(億円)	226	226	226	226	226	218	235
便益B（現在価値）	***5,409***	***5,650***	***5,193***	***5,409***	***5,409***	***5,172***	***5,658***
走行時間短縮便益(億円)	4,401	4,566	4,259	4,401	4,401	4,207	4,604
走行経費減少便益(億円)	754	803	705	754	754	721	788
交通事故減少便益(億円)	255	281	229	255	255	243	267
費用便益比　B／C	***1.2***	***1.3***	***1.2***	***1.1***	***1.4***	***1.2***	***1.3***

※基準年(平成28年度)における現在価値換算した金額

● 残事業B/C=2．1

○ 純現在価値(ENPV)　：　1,436　億円
○ 経済的内部収益率(EIRR)　：　9.7　%

【残事業】

	基本ケース	感度分析					
		交通量変動		事業費変動		事業期間変動	
		＋10%	－10%	＋10%	－10%	＋20%	－20%
費用C（現在価値）	***1,251***	***1,251***	***1,251***	***1,361***	***1,141***	***1,246***	***1,263***
事業費(億円)	1,100	1,100	1,100	1,210	990	1,100	1,105
維持修繕費(億円)	151	151	151	151	151	146	158
便益B（現在価値）	***2,688***	***3,161***	***2,283***	***2,688***	***2,688***	***2,571***	***2,810***
走行時間短縮便益(億円)	2,099	2,453	1,806	2,099	2,099	2,008	2,194
走行経費減少便益(億円)	485	580	396	485	485	464	507
交通事故減少便益(億円)	104	128	81	104	104	99	109
費用便益比　B／C	***2.1***	***2.5***	***1.8***	***2.0***	***2.4***	***2.1***	***2.2***

※基準年(平成28年度)における現在価値換算した金額

H27前回

● 全体B/C=1．4

○ 計画交通量(H42)　：　11,500台/日

● 残事業B/C=2．0

７．事業の必要性に関する視点（事業の進捗状況）

○事業採択時より再評価実施までの周辺環境等の変化
・平成26年 3月　高田道路（陸前高田IC～通岡IC）開通 延長＝4.1km
・平成27年11月　吉浜道路（三陸IC～吉浜IC）開通 延長＝3.6km
・平成28年 4月　登米志津川道路（登米東和IC～三滝堂IC）開通 延長＝2.0km
・平成28年10月　登米志津川道路（三滝堂IC～志津川IC）開通　延長＝9.1km

８．事業の進捗の見込みの視点

○志津川IC～（仮）南三陸海岸IC間　延長3.0km　平成２８年度開通を目指して事業中
○（仮）南三陸海岸IC～（仮）歌津IC間　延長＝4.2km、（仮）大谷IC～（仮）気仙沼IC間　延長＝7.1kmについては平成２９年度開通を目指して事業中
○（仮）唐桑北IC～陸前高田IC間　延長10.0km、（仮）吉浜IC～（仮）釜石JCT間　延長14.0km、（仮）本吉IC～（仮）大谷IC間　延長4.0km、
（仮）歌津北IC～（仮）卯名沢IC間　延長6.0km、（仮）歌津IC～（仮）歌津北IC間　延長4.0kmについては平成３０年度開通を目指して事業中

９．コスト縮減や代替案立案等の可能性の視点

○蛇王川橋上部工形状の見直し

１０．地方公共団体等の意見

○岩手県知事の意見
・「対応方針（原案）」案に対して異議ありません。
三陸沿岸道路を構成する「一般国道45号登米～釜石」は、災害に強く信頼性の高い道路ネットワークの構築や、安全な交通の確保、迅速な救命救急活動 、物流の円滑化 ・効率化、観光振興等、三陸沿岸地域をはじめとする本県の復興に欠くことのできない社会基盤であり、一刻も早い完成に向け、事業の進捗を図っていただきたい。

○宮城県知事の意見
・「対応方針（原案）」案のとおり継続で異議ありません。

○以下の団体等から、「三陸沿岸道路」整備促進について要望あり。
・三陸縦貫自動車道・アクセス道路建設促進期成同盟会
・大船渡、釜石、大槌、山田間三陸縦貫自動車道整備促進協議会
・東北横断自動車道及び三陸縦貫自動車道整備促進釜石市民会議
・岩手県三陸沿岸道路整備促進期成同盟会
・気仙沼・本吉地方三陸縦貫自動車道整備促進連絡協議会
・気仙沼市、気仙沼・南三陸地方三陸沿岸道路整備促進協議会
・気仙沼・本吉地方リアス・ハイウェイ女性の集い委員会
・三陸沿岸都市会議（八戸市、久慈市、宮古市、釜石市、大船渡市、陸前高田市、気仙沼市）　他

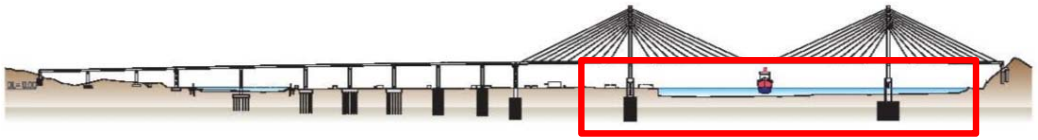
１１．対応方針（原案）

事業継続
（理由） 災害時の代替路及び緊急輸送道路の確保、広域ネットワーク形成による産業・観光・医療活動の支援ため、早期整備の必要性が高い

《資料編》

1．橋梁設計思想の見直し ①地震・津波時の新たな基準等（H24道路橋示方書改定） ＋２６億円

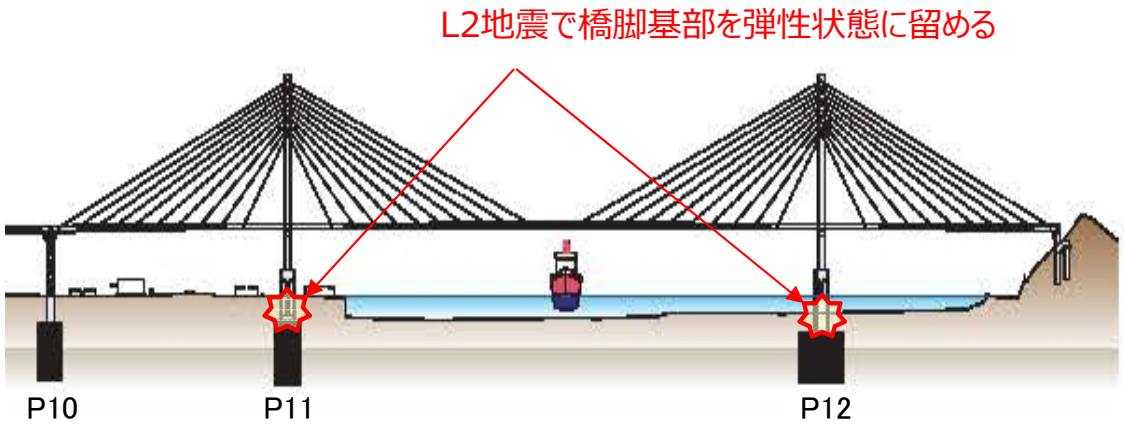
最新の考え方（H24道路橋示方書）を踏まえた上で、技術検討委員会での議論を経た結果を反映
①Ｌ２地震動における限界状態等：弾性状態（本頁）
②津波時の漂流物（船舶等）の主塔への衝突回避：衝突させない（次頁）



対象：橋脚２基

■Ｌ２地震動における限界状態

斜張橋部では、H24道路橋示方書において「海上に架かる橋等の橋脚においては地震後に速やかに修復できるか否かの制約条件を踏まえて限界状態を適切に設定すべき」とされていることから技術検討委員会で議論の結果、地震後の修復性を考慮し「弾性状態」として設計。
このため、下部工を見直し。



道路橋示方書（耐震設計編）の変遷等

	地震動			その他
	レベル1（橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動）	レベル2（橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動） タイプⅠ（プレート境界型）	レベル2 タイプⅡ（内陸直下型）	
S5（1980）※1978宮城県沖地震				
H2（1990）				
H8（1996）※H7兵庫県南部地震				
H14（2002）				●レベル1・2（タイプⅠ・Ⅱ）という定義付けと、それに対する目標の明確化
H24（2012）※H23東北地方太平洋沖地震				●津波に関する地域の防災計画等を考慮した上で橋の構造を計画することを規定 ●橋脚の地震時の限界状態の評価方法の見直し

1．橋梁設計思想の見直し ①地震・津波時の新たな基準等（H24道路橋示方書改定）　＋２６億円

■津波時の主塔への漂流物（船舶等）の衝突回避

H24道路橋示方書において、津波に考慮した橋の構造を計画することが規定され、技術検討委員会で議論のうえ、主塔への衝突を回避させ、橋脚に衝突させる計画とした。（橋脚であれば補修等が可能となるため）このため、下部工を見直し。

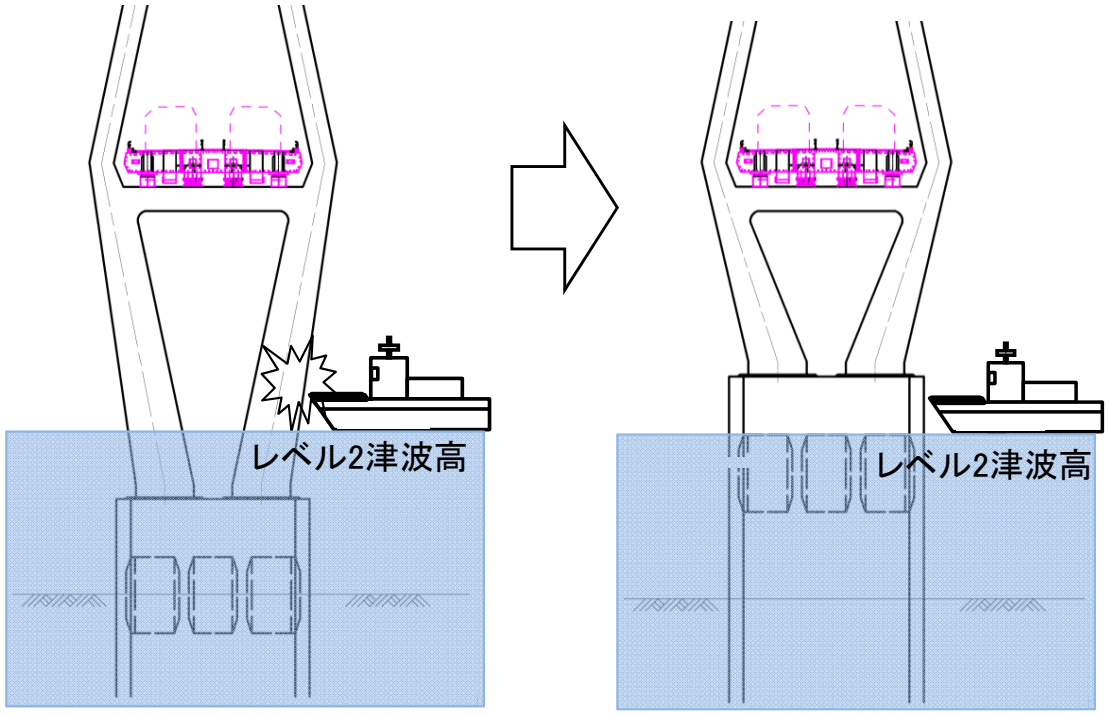


対象：P12橋脚

当初：船舶が主塔に衝突

見直し：船舶が橋脚に衝突

Ｐ１２の事例



道路橋示方書（耐震設計編）の変遷等

	地震動			その他
	レベル1（橋の供用期間中に発生する確率が高い地震動）	レベル2（橋の供用期間中に発生する確率は低いが大きな強度をもつ地震動）		
		タイプⅠ（プレート境界型）	タイプⅡ（内陸直下型）	
S5（1980） ※1978宮城県沖地震				
H2（1990）				
H8（1996） ※H7兵庫県南部地震				
H14（2002）				●レベル1・2（タイプⅠ・Ⅱ）という定義付けと、それに対する目標の明確化
H24（2012） ※H23東北地方太平洋沖地震				●津波に関する地域の防災計画等を考慮した上で橋の構造を計画することを規定 ●橋脚の地震時の限界状態の評価方法の見直し

1．橋梁設計思想の見直し ①地震・津波時の新たな基準等（H24道路橋示方書改定） ＋２６億円

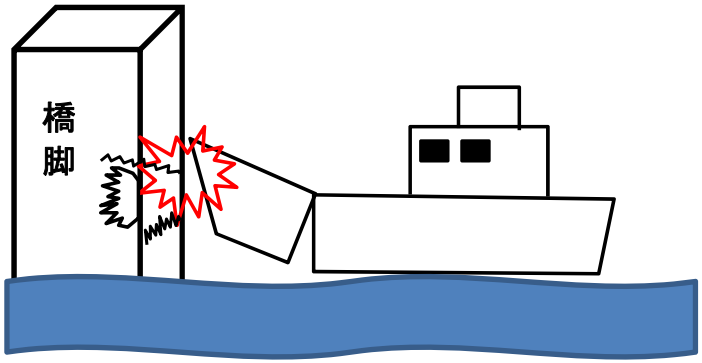
船舶航行安全委員会及び関係機関協議により、**船舶衝突時の**船体及び**橋脚へのダメージを軽減するため設置**すべきという意見を踏まえ、防舷材を追加。



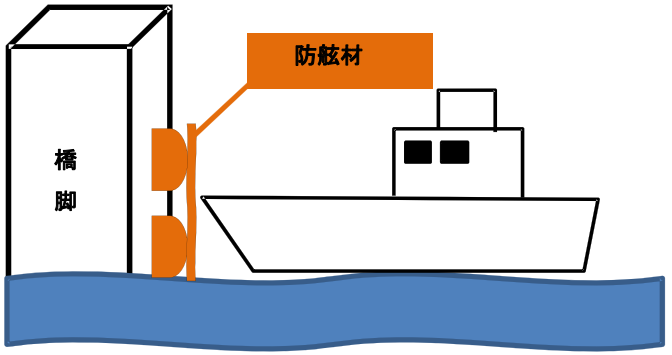
対象：P12橋脚

■防舷材の設置（Ｐ１２橋脚）

当初：防舷材がない



見直し：防舷材がある



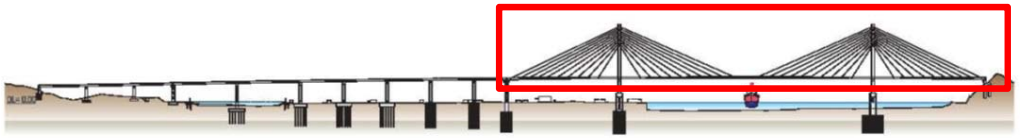
防舷材とは･･･船の側面に下げ，接舷時の衝撃を和らげるためのもの。今回は橋脚に設置し，万が一船が衝突した場合であっても，船体への衝撃を和らげるために設置する。



設置事例（小名浜港ベイブリッジ_福島県）

1．橋梁設計思想の見直し ①地震・津波時の新たな基準等（H24道路橋示方書改定）　＋２６億円

最新の考え方（H24道路橋示方書）を踏まえた上で、技術検討委員会での議論を経た結果を反映。
①代替性確保：　補完性・代替性未考慮　⇒　考慮
②耐風対策：　一般的なケーブル　⇒　空力対策のケーブル

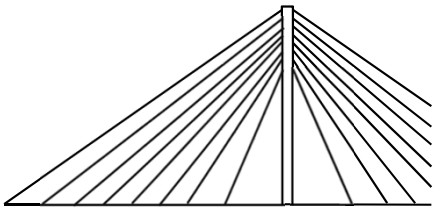


■斜張橋ケーブルの代替性の確保

Ｈ２４道路橋示方書の改訂による「構造全体としての補完性又は代替性の確保」を踏まえ、ケーブルが破断した場合を想定し、段数（本数）を増加。

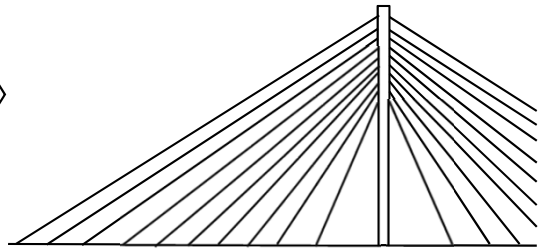
当初：補完性又は代替性なし

ケーブル８段（３２本）



見直し：補完性又は代替性確保

ケーブル１０段（４０本）



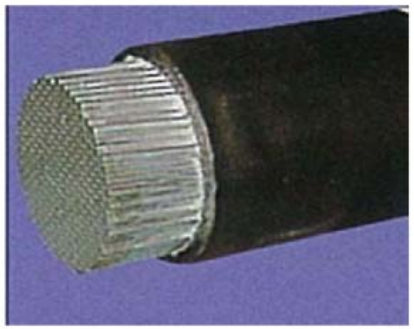


ケーブル破断による緩み事例
（雪沢大橋_秋田県）

■斜張橋ケーブルの耐風対策

斜張橋は耐風性を考慮して設計するのが一般的であるが、斜張橋ケーブル本体の断面は定められていないので、当初は一般的な円断面を採用。
しかし近年、円断面で有害な振動事例や、海外でケーブル表面に空力対策を講じている事例が増えているため、技術検討委員会で議論のうえ、空力対策を施したケーブルに見直し。

当初：一般的なケーブル

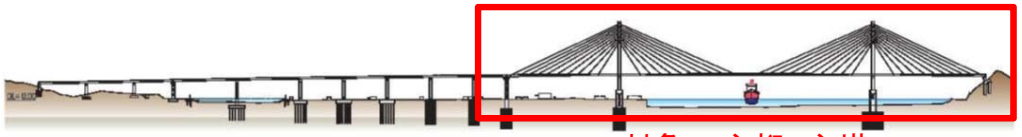


見直し：空力対策のケーブル



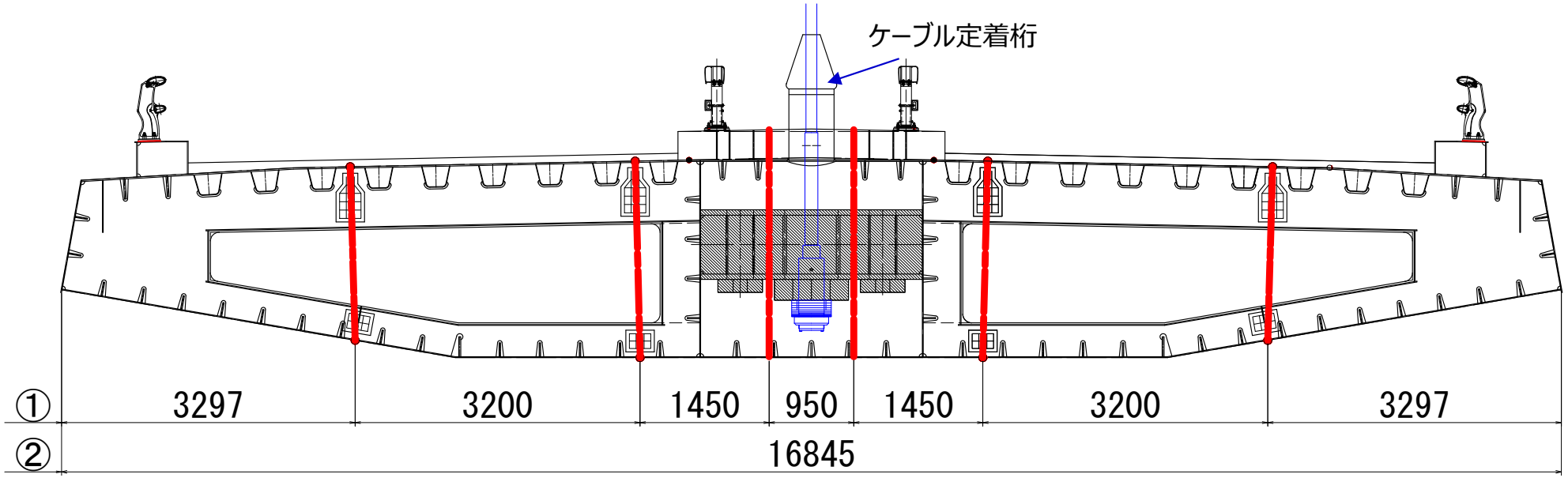
1．橋梁設計思想の見直し　②品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計見直し　＋８５億円

技術検討委員会での議論のうえ、長期耐久性の観点、維持管理性、品質確保の観点から以下を見直し。



■斜張橋部主桁等の輸送方法の変更

陸上輸送の場合は、輸送ブロック幅が制限され現場溶接継手が多く必要となる。特に、継手構造が応力が集中するケーブル定着桁部にて発生することなり品質の観点で問題がある。そこで、大きなブロックで輸送可能な海上輸送に変更することで現場溶接継手を回避することが出来る。



①当　初：陸上輸送　輸送ブロック幅

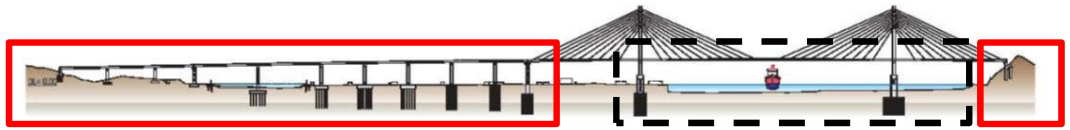
②見直し：海上輸送　輸送ブロック幅

現場溶接継手

1．橋梁設計思想の見直し　②品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計見直し　　＋８５億円

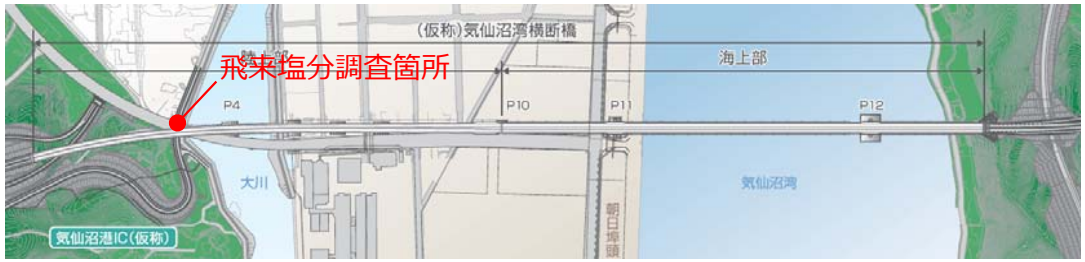
現地調査による塩分測定結果を踏まえ、全下部工においてエポキシ鉄筋を採用

P11,12は当初から採用



対象：A1、A2 橋台、P1～P10橋脚

■塩害対策

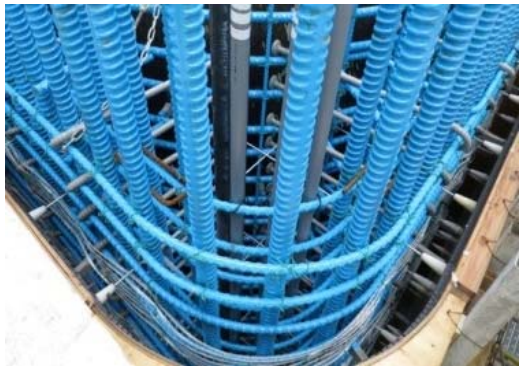


当　初：通常の鉄筋を使用



通常鉄筋での施工

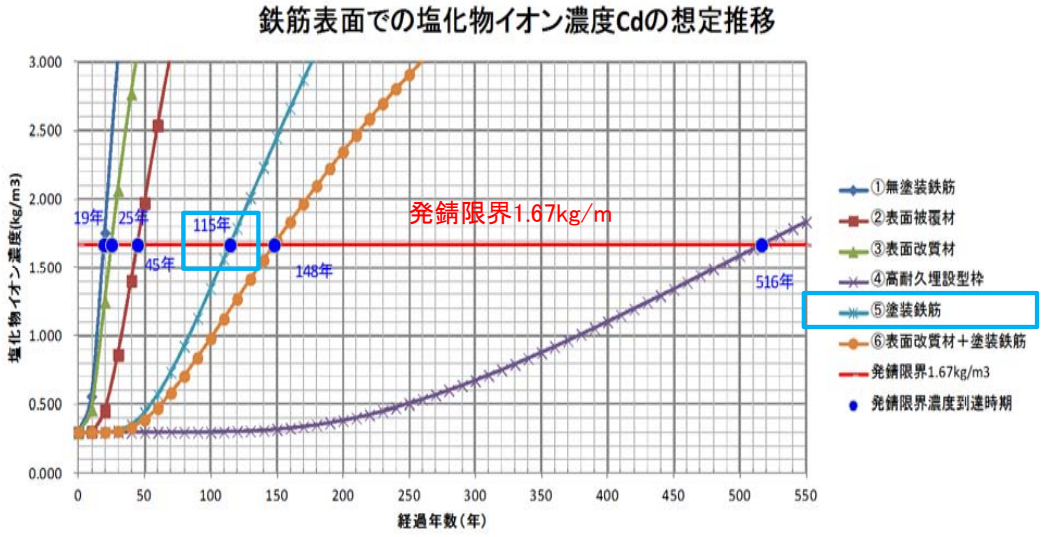
見直し：エポキシ鉄筋を使用



エポキシ鉄筋での施工

2012年 コンクリート標準示方書【設計編】より
コンクリート表面塩化物イオン濃度：9.96kg/m3　←　S区分

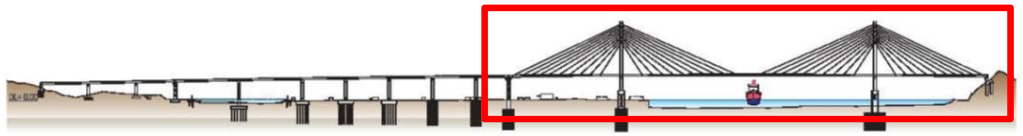
⇒大川においても飛来塩分が確認されたことから下部工全基でエポキシ樹脂鉄筋を採用



エポキシ鉄筋とは：エポキシ樹脂塗装された鉄筋のこと．
エポキシ樹脂塗装はコンクリート材料に含まれる塩分や構造物建設後に外部から侵入してくる塩分より鉄筋を守り鉄筋コンクリートの早期劣化を防ぐことができる．

1．橋梁設計思想の見直し　②品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計見直し　＋８５億円

技術検討委員会での議論のうえ、長期耐久性の観点、維持管理性、品質確保の観点から以下を見直し。
①主桁等の継手方法：高力ボルト　⇒　現場溶接
②車両用 防護柵等：鋼製防護柵　⇒　アルミ製



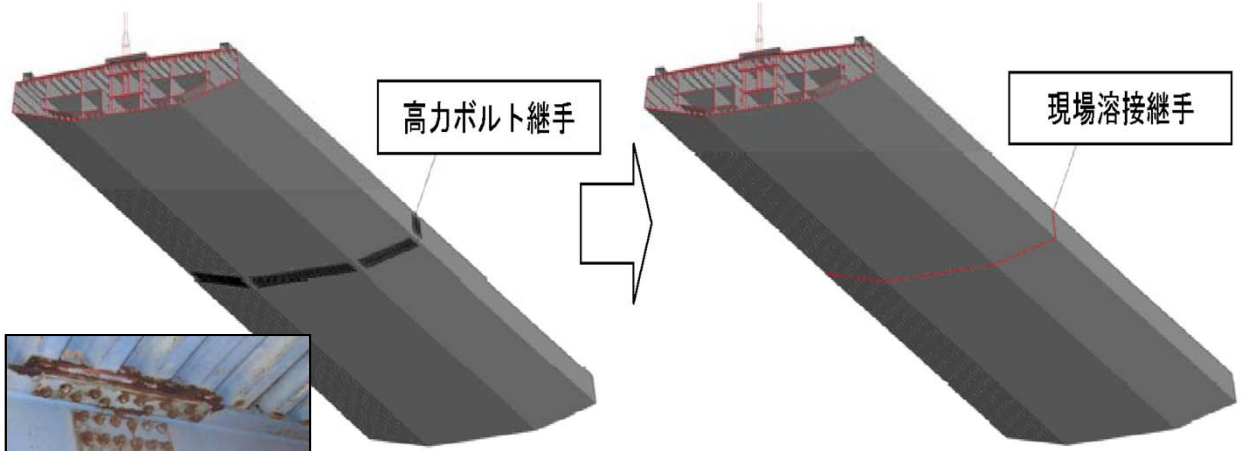
対象：　主桁、車両用防護柵、落下物防止柵　一式

■主桁等の継手方法の見直し

当初は、一般的で経済性に優れる高力ボルトを計画。しかし、海岸部では腐食の要因となるため、鋼材の耐久性を考慮し、本橋においても見直し。

当初：高力ボルト継手

見直し：現場溶接継手

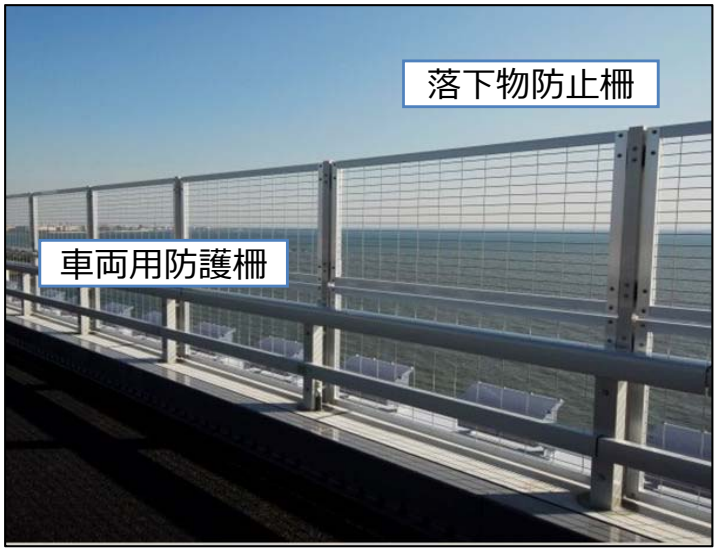




腐食事例

■長期耐久性の確保（防護柵等）

海岸部であるため、防護柵は防錆・防食に配慮したアルミ製に見直し。



1．橋梁設計思想の見直し ②品質確保（ライフサイクルコスト）のための設計見直し　＋８５億円

H25に、航空障害灯の定期点検が定められたことから、維持管理性を考慮してエレベーターを設置することで見直し。併せて技術検討委員会及び船舶航行安全対策調査委員会での検討を進めるに必要な各種試験を実施。

①主塔エレベーターの追加

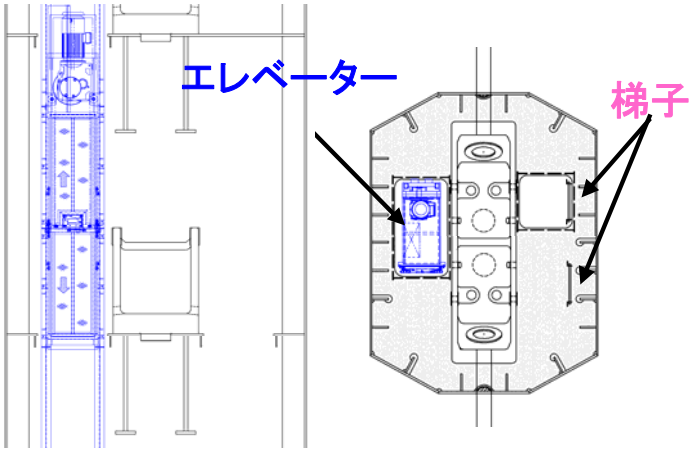
②各種試験：鋼床版及びケーブル定着部付近の疲労照査のためFEM解析等



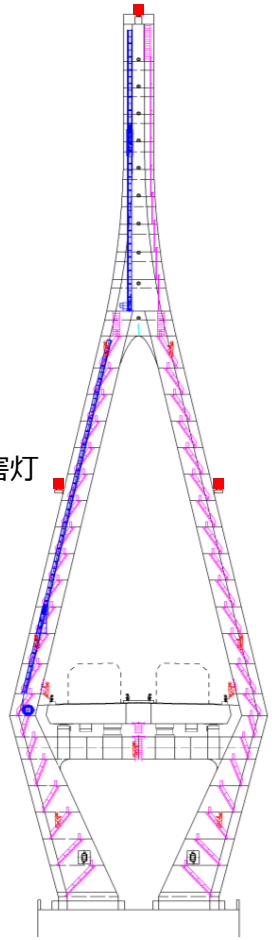
対象：主塔内エレベータ，点検用照明　一式

■主塔エレベーターの追加

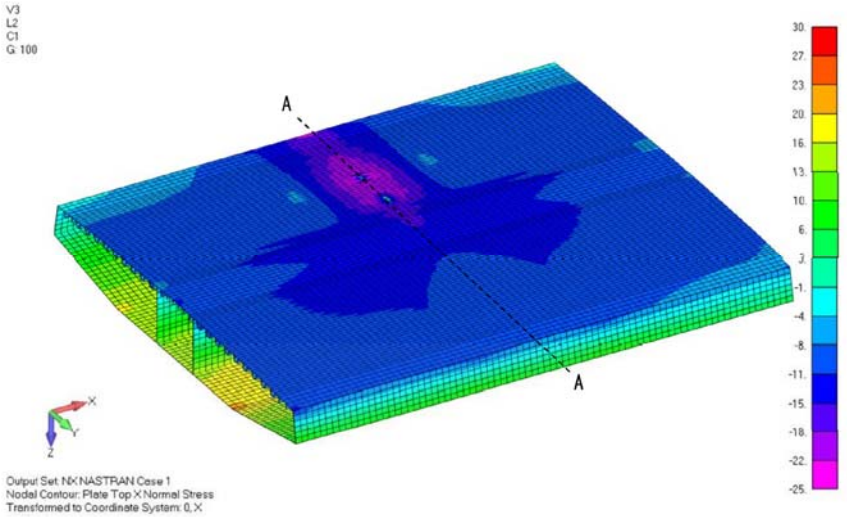
塔頂及び塔中腹部には航空障害灯が設置されるが、H25に定期点検が義務づけられ高頻度で点検が必要。
点検の効率性を考慮し、エレベーターを設置することとした。



主塔エレベーターは、主塔内の狭隘なスペースに合わせた製作（オーダーメイド）が必要。



■鋼床版及びケーブル定着部付近の疲労照査



ＦEM解析・・・
有限要素法（Finite Element Method)解析のこと．複雑な形状・性質を持つ物体を，単純な形状・性質の要素に分割し，一つ一つ簡単なモデルに置き換えた後に再構成し解析を行うことで全体の挙動を予測するもの

2. 現地調査結果を踏まえた設計の変更 ①硬質岩盤　　＋４３億円

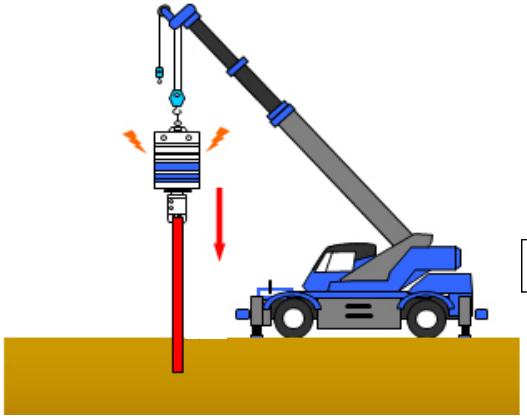
現地調査の結果、非常に硬い粘板岩が確認され、打撃工法では貫入不可能と判定されたことから，硬質岩盤に対応した基礎掘削工法への見直しが必要となった。



対象：P4、P8～P12橋脚

■基礎打込工法の変更

当初：打撃工法

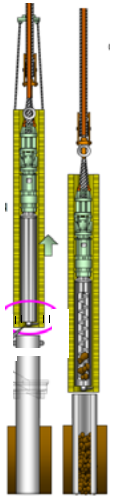


打撃工法
（バイブロハンマ工法による施工イメージ図）

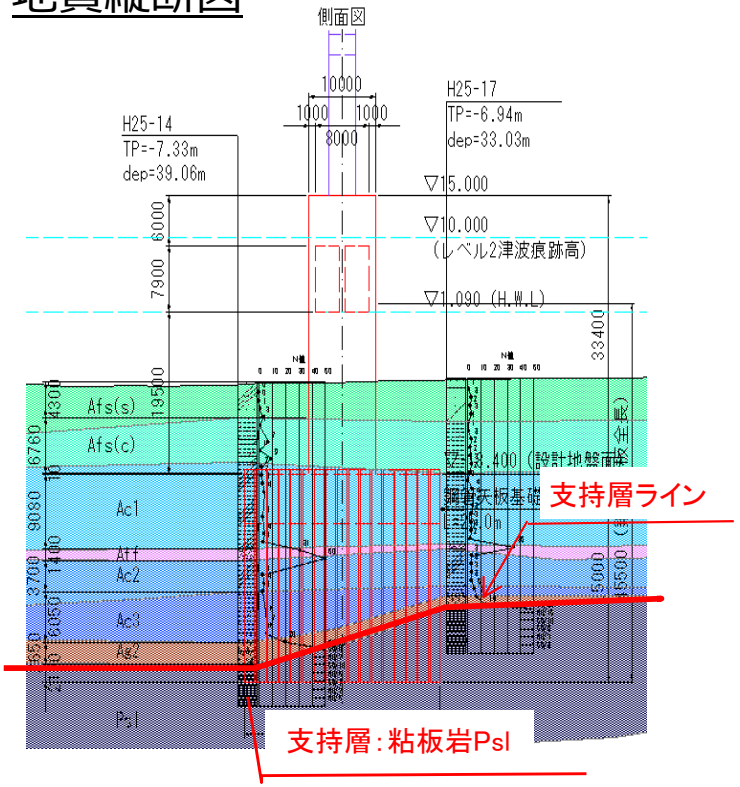
見直し：岩盤掘削工法



岩盤掘削工法への見直し
（カプセルホウ・パイラ法の施工イメージ図）



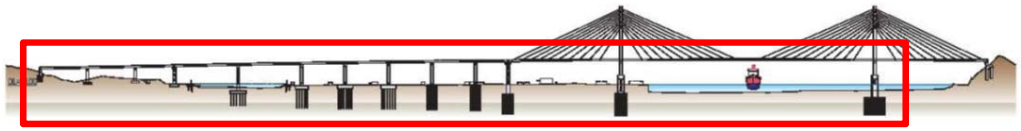
地質縦断図



	当初	見直し
工法	バイブロハンマ工法	カプセルホウ・パイラ工法
適応地盤	砂礫・粘土	軟岩・中硬岩
単価	114千円/m	320千円/m
数量	298本(延べ9,055m)	430本(延べ16,358m)

2. 現地調査結果を踏まえた設計の変更 ②新たな洗掘層、液状化層 等　＋３８億円

現地調査で洗掘の恐れがある層９ｍを確認したことから、その下に基礎天端位置を見直し。また、液状化層を確認したため、免震構造を荷重分散構造に見直し。

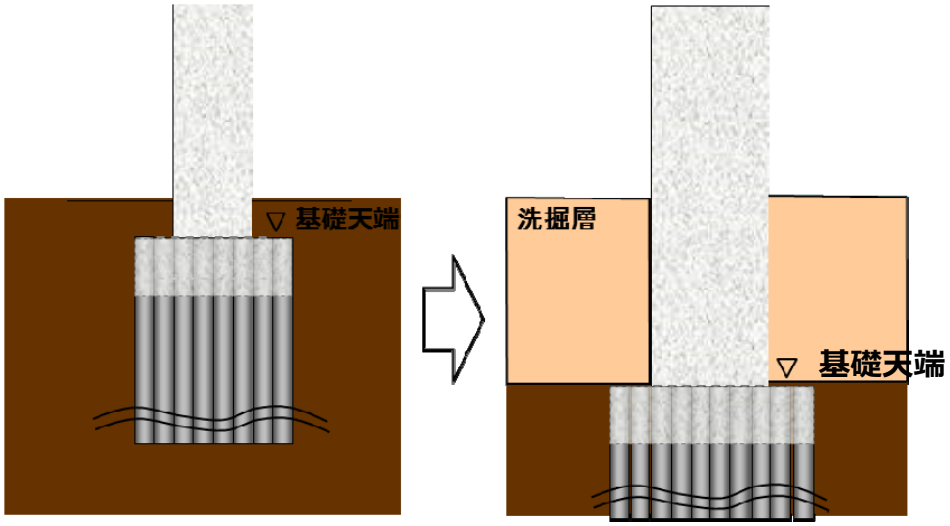


対象：A1～P12橋脚

■洗掘を考慮した基礎天端位置の見直し

当　初：洗掘想定なし

見直し：洗掘を考慮



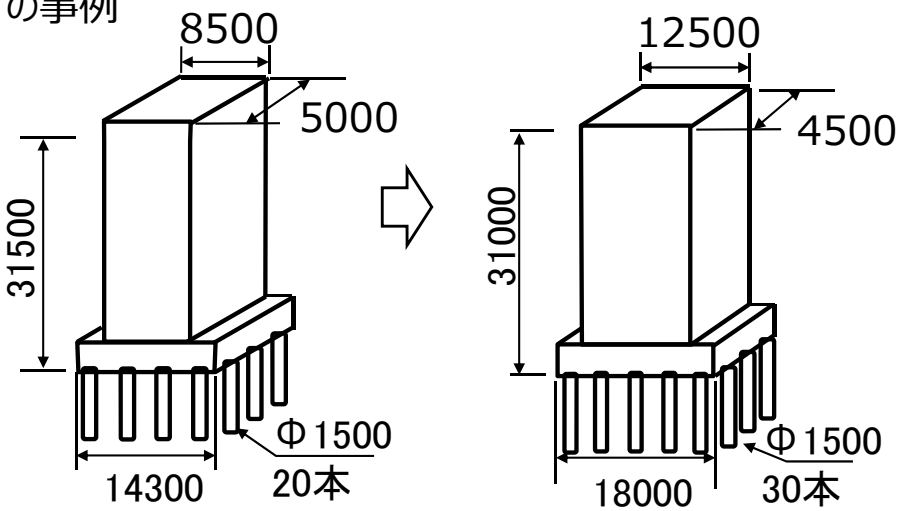
■液状化層等を含む地質条件による下部工の見直し

土質定数ゼロの液状化層を含む地質条件が確認されたことより、道路橋示方書に従って免震構造が適用できない架橋条件と判断し、荷重分散構造を採用した。これにより、大きな上部工慣性力に抵抗できるよう橋脚基数を増やすとともに、橋脚サイズ・鉄筋量及び杭本数を見直し。

当初：免震構造

見直し：荷重分散構造

P６の事例



免震構造：地震動の長周期化と減衰効果で構造物を地震から守る構造
荷重分散構造：上部構造物の慣性力を各橋脚に分散させ構造物を地震から守る構造

2. 現地調査結果を踏まえた設計の変更 ②新たな洗掘層、液状化層 等　　＋３８億円

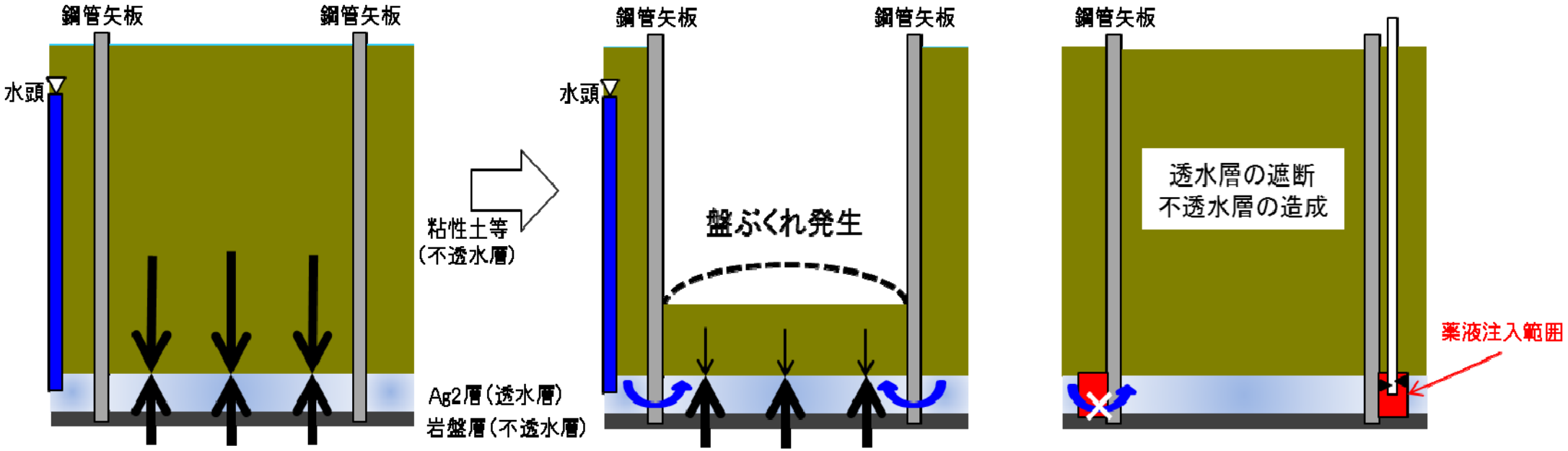
現地調査の結果、被圧帯水層（透水層）の存在が確認されたことから盤ぶくれ対策（揚水による水頭の低下、薬液注入工）を実施。



対象：P4、P11、P12橋脚

■盤ぶくれ対策の実施

現地調査の結果、被圧帯水層（透水層）の存在が確認されたことから盤ぶくれ対策（揚水による水頭の低下、薬液注入工）を実施。



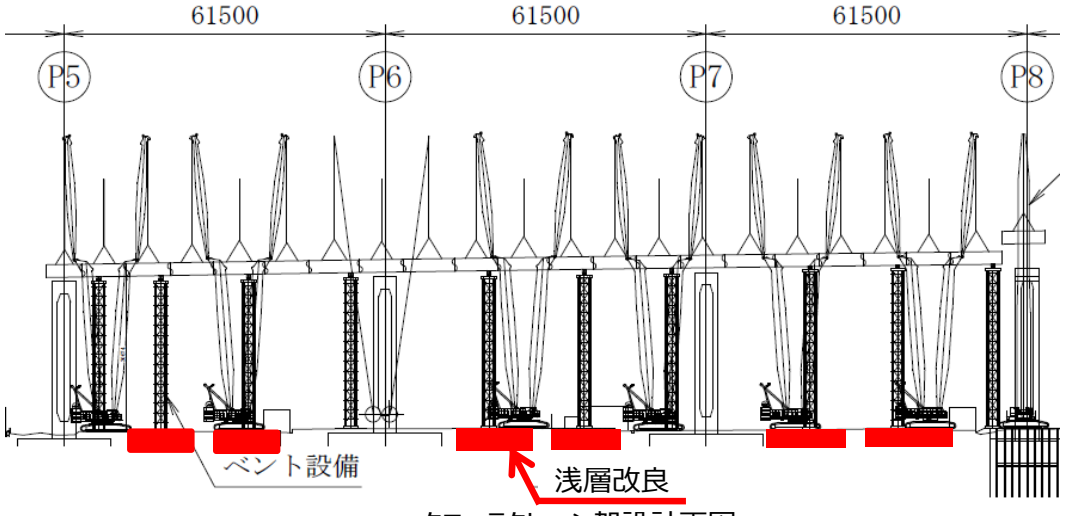
2. 現地調査結果を踏まえた設計の変更　②新たな洗掘層、液状化層　等　　＋３８億円

現地での地質調査の結果、当該地は埋立地であり、Ｎ値５程度の軟弱地盤であり、架設時のベント基礎部及びクレーンヤードとなる埠頭部において軟弱地盤対策が必要となった。



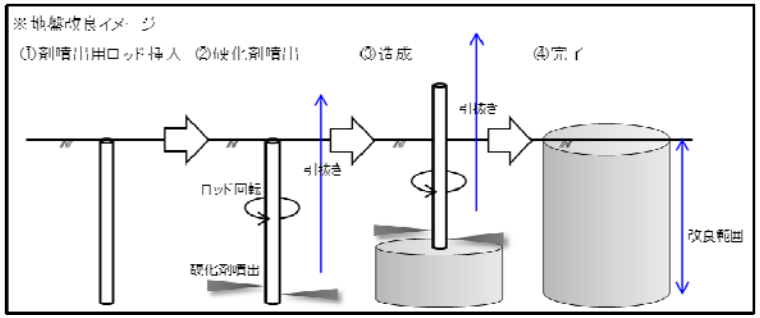
■ベント基礎部の地盤改良（P5～８）

当初：地盤改良なし　⇒　見直し：地盤改良が必要



クローラクレーン架設計画図

■埠頭部の地盤改良（Ｐ１１）



3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応　①現場施工費の概略計上　等　＋３８億円

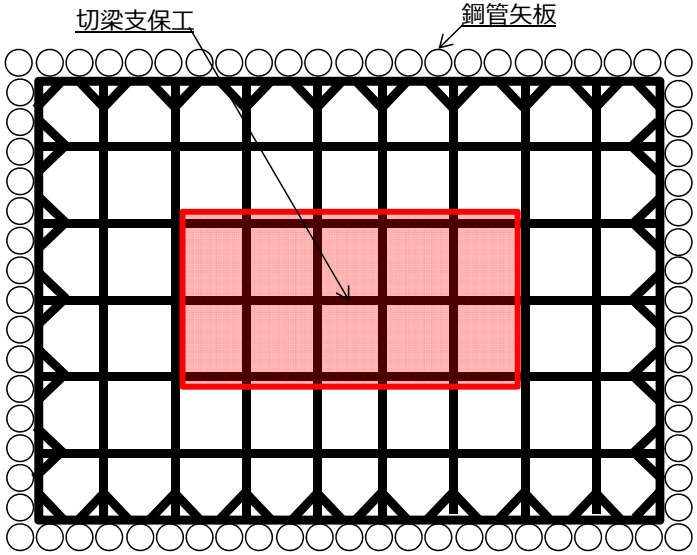
下部工施工時の掘削の土留め締切について橋脚の品質を確保するため、支保工をトラス化することで、中央部を開口にし橋脚と支保工の干渉をなくす。
また、中間杭を排し頂版と杭および橋脚と杭の干渉を無くす構造とした。



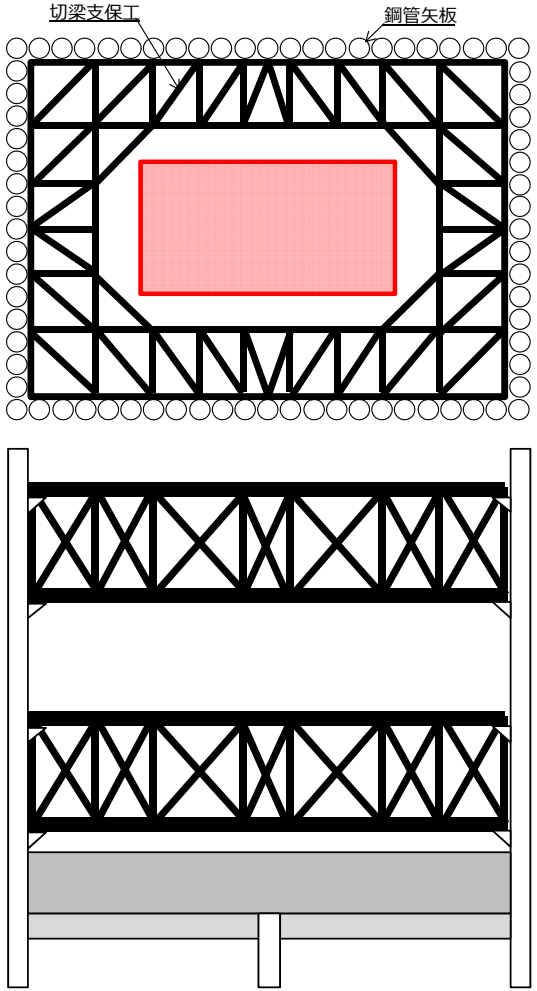
対象：P12橋脚

■トラス支保工への変更（Ｐ１２）

当　初：切梁・腹起し



見直し：支保工トラス化



橋脚と切梁の干渉がないため，
配筋や打設時に支障がない

3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応　①現場施工費の概略計上　等　　＋３８億円

掘削後の土砂の含水費が高く、無処理で搬出不可のため、セメント安定処理を実施。

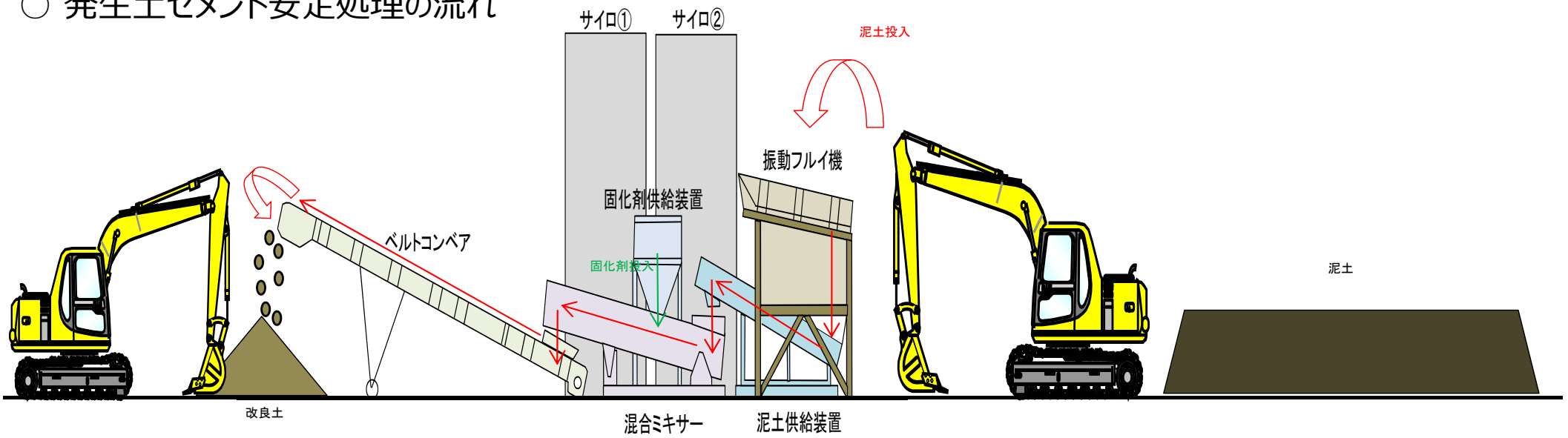


含水比が高くダンプでの運搬が不可能

■ 発生土安定処理対策

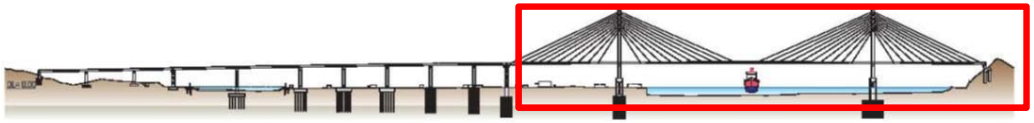
掘削土の含水比が高く土砂の搬出運搬が困難となったことと、施工ヤード内において曝気ヤードの確保が困難であったため、セメントによる安定処理を行わないと搬出が不可能となった。

○ 発生土セメント安定処理の流れ



3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応　①現場施工費の概略計上　等　＋３８億円

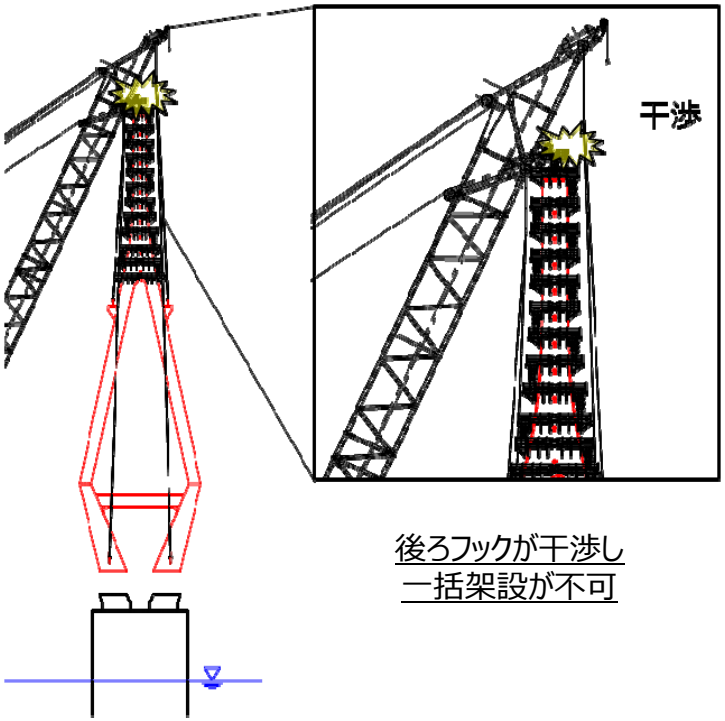
関係機関及び航行安全調査委員会での協議の結果、航路閉鎖は不可となったことから、作業船の配置見直しに伴い主塔の分割架設が必要となった。



■大型フローティングクレーンによる架設計画の変更

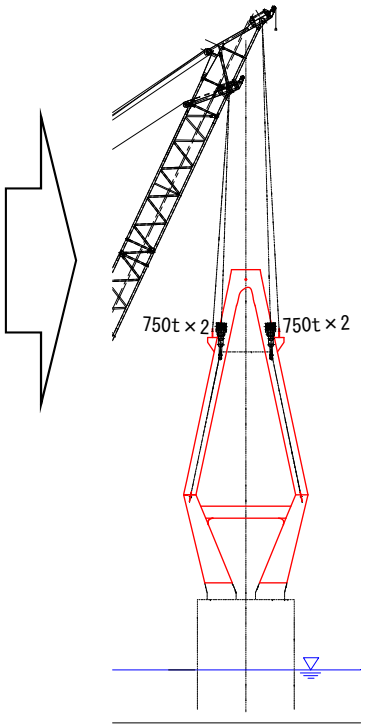
クレーンの後フックと、主塔の塔頂が干渉するため、後フックは使用不可吊能力が半減し、建起し不可となり、**主塔を２分割しての架設が必要**となる。
（一括架設不可能）

【当初】
3000t吊FCの主塔の
一括架設



後ろフックが干渉し
一括架設が不可

【見直し】
3000t吊FCの主塔の
分割架設



3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応 ①現場施工費の概略計上等 ＋３８億円

関係機関との協議を行った結果、工事実施にあたって以下の必要が生じた。
①汚濁防止対策
②施工区域の変更

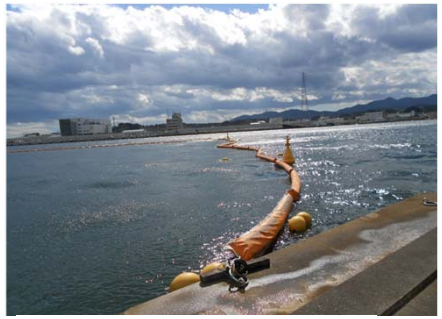


対象：P4、12橋脚

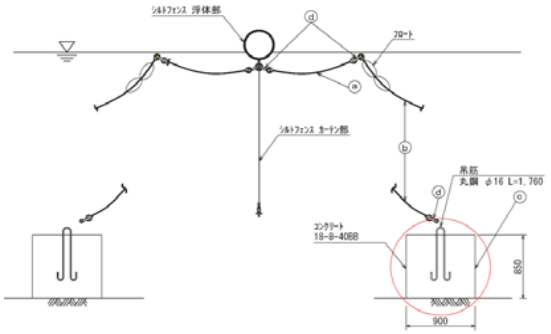
■汚濁防止対策

東日本大震災時、燃料タンク等が崩壊し，気仙沼湾に同時に重油も流出。 下部工の施工時に海底泥に堆積した油分が舞い上がる可能性が有り周辺への養殖業への影響を考慮して工事海域をオイルフェンスで囲む必要が発生した。（気仙沼地方振興事務所及び水産技術総合センターより）

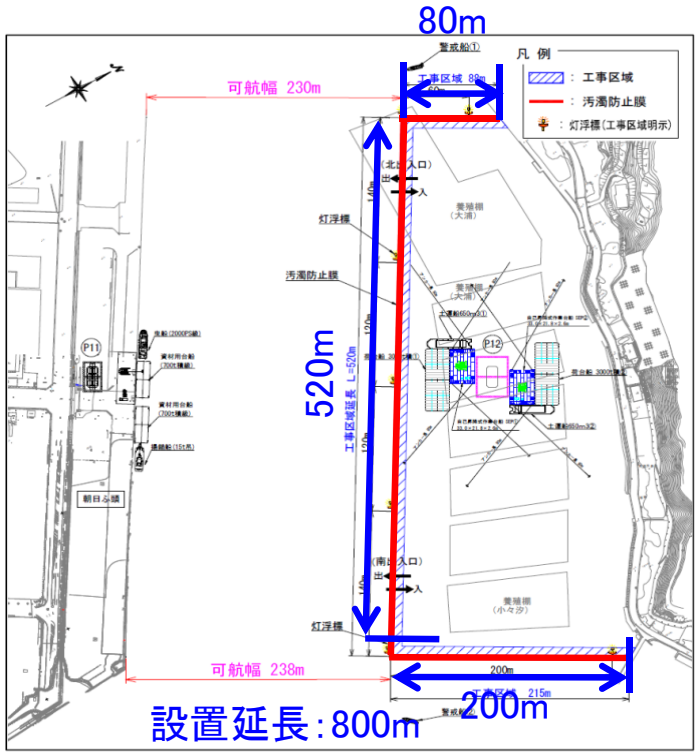




汚濁防止膜等設置状況



汚濁防止膜標準断面図

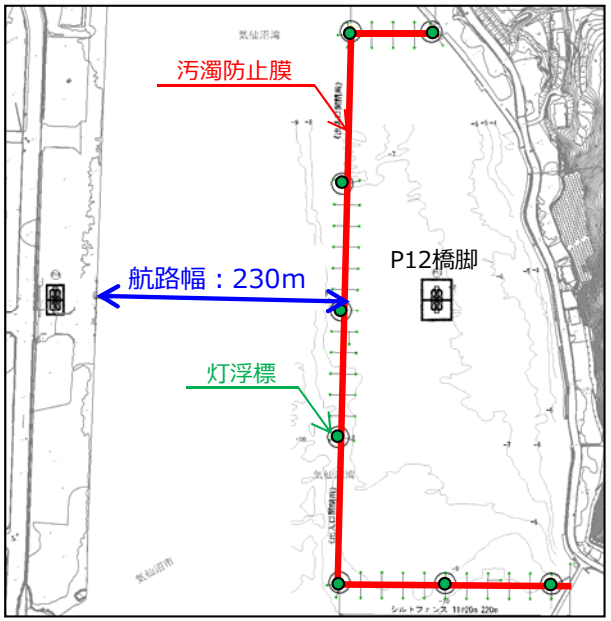


灯浮標・汚濁防止膜等による工事区域の明示
（鋼管矢板基礎施工時）

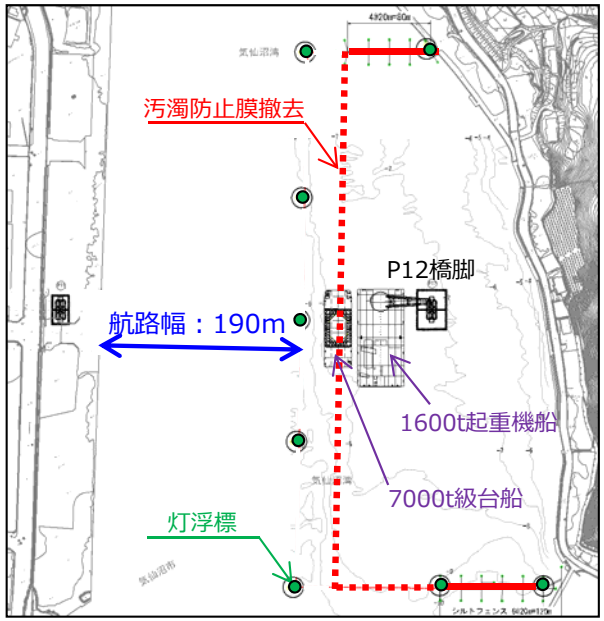
3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応 ②関係機関協議未了事項 ＋３８億円

工事区域の制約に伴う船団経費及び工事区域の変更に伴う汚濁防止膜の一時撤去再設置が必要となった。

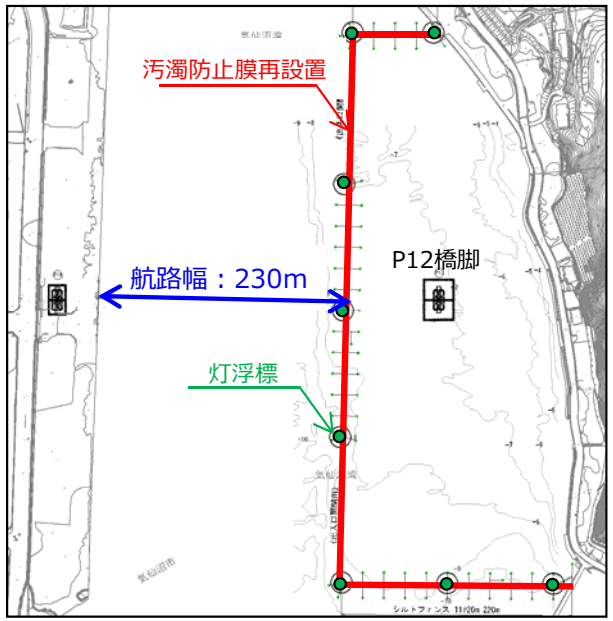
○ 航路幅：230m



○ トラス支保工設置時（航路幅：190m）



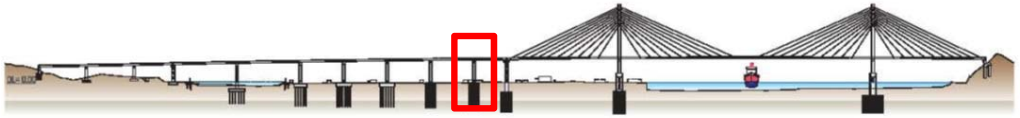
○ トラス支保工設置完了後（航路幅：230m）



※本海域では5000DWT級貨物が航行する場合があり、同貨物が旋回する場合は230mの航路幅は必要となる。

3. 厳しい工期に対応した事業費の概略計上対応 ①現場施工費の概略計上 等 ＋３８億円

関係機関との協議により、緊急時等のみ三陸沿岸道路に迅速な避難が可能となるよう避難階段を設置。



対象：P9橋脚

■緊急避難階段の設置（Ｐ９橋脚）

