

斜張橋について

●斜張橋の適用範囲

橋の支間長が200mを超える長大橋に適した形式。気仙沼湾横断橋の支間長は、中央径間で360m。他の事例として、多々羅大橋や横浜ベイブリッジなど有名な橋が多数建設されている。

●斜張橋の利点

主桁をケーブルで弾性支持する構造であり、主桁に作用する力を小さくすることができる。そのため、桁高を抑え、航路など桁下空間を大きくとれる特徴がある。また吊り橋の曲線美に対して、斜張橋は直線に張られた斜材による直線美を有しており、吊橋とは異なる景観性を有している。

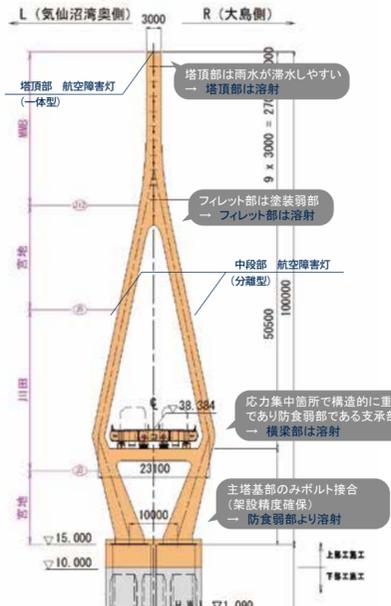
●斜張橋の構造

主塔を要し、主塔から張った斜材ケーブルで主桁を直接支持する構造。気仙沼湾横断橋は、主塔高100m、1面ケーブル配置(縦10段)の構造。

本工事で用いられる主な特殊技術・装置

①腐食しやすい部位への防錆対策

腐食の原因となりやすい下図に示す部位の外面塗装は標準的な塗装仕様に加えて金属溶射を施工することで防錆対策を施しています。



②ケーブルの制振対策

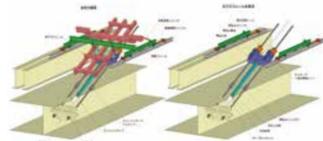
ケーブル表面にデンプル加工を行い空力対策を施して耐風安定性を高めた上で、ケーブルダンパーによる減衰付加対策を併用することで、ケーブルの制振対策を向上させている。

- ・レインバイブレーション、ドライギョロピング → ケーブル空力対策にて抑制
- ・渦動振 → ケーブルダンパーで抑制



③ケーブル架設と押込み装置

油圧ジャッキを用いたケーブル押込み装置。機材の組み直し等必要となるがその分スペースを大きくとらずコンパクトであることが特徴。



④点検用設備

気仙沼湾横断橋の主塔は、高さが100m、重さが1,200tもあり、左右10本ずつのケーブルにより、3,000tを超える主桁を支えています。そして、そのケーブルの定着部等を点検する為、主塔の中には人や機材を運搬する為のエレベーターが設置されています。

⑤その他特殊設備

主塔には航空機との接触を防止する為の航空障害灯や、落雷に備えた避雷針等も設置されています。

ここがスゴイ!
1

日本国内で唯一施工中の橋梁形式

気仙沼湾横断橋は、2019年現在、日本国内で唯一上部工施工中の鋼斜張橋です。主塔と主塔の間の長さ(支間長)は360mで、東北地方で最大の鋼斜張橋であり日本国内でも14番目の長さを誇ります。このデータからも本橋が大変特殊で難易度の高い形式であるといえます。

ここがスゴイ!
2

海上での高難度作業

ほとんどの架設が海上であることから特殊な建設機械や設備をたくさん使用しています。3000t吊りも能力を持つ起重機船「富士」や100mを超える高さのタワークレーン、ケーブルを設置するための装置等を駆使し、mm単位の精度の施工をすすめています。また、高所での仕事であることから安全にも細心の注意を払いながら施工しています。

ここがスゴイ!
3

高い技術力のみせどころ

本工事はエム・エムブリッジ、宮地エンジニアリング、川田工業のJV(共同企業体)で工事を行っています。本州四国連絡橋等の長大橋を始め、様々な橋梁建設で培った3社の技術力と経験を結集することにより、大規模かつ高難度の工事を円滑に進めることが出来ます。

橋の概要
線名 三陸沿岸道路 / 三陸縦貫自動車道
道路規格 第1種 第3級 (B活荷重)
設計速度 V=80 km/h
橋梁形式 3径間連続鋼斜張橋
橋長 680m (小々汐地区: 346m)
支間長 157.8m + 360m + 157.8m
総幅員 15.2m
架設工法 (主塔) 大型起重機船による大ブロック架設
(主桁) バランシング直下吊架設



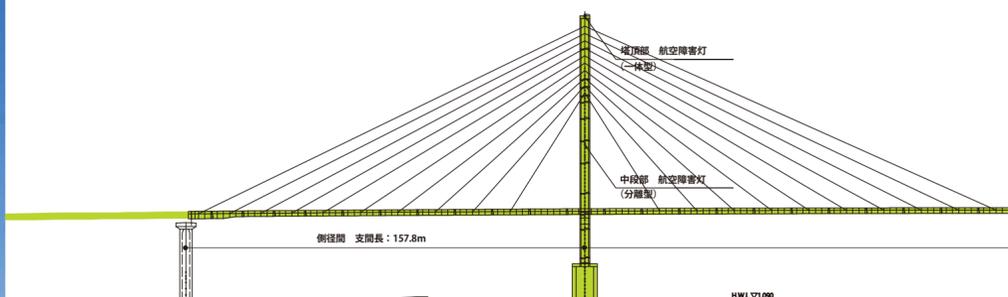
発注者	国土交通省 東北地方整備局
受注者	国道45号気仙沼湾横断橋小々汐地区上部工工事 MMB・宮地・川田特定建設工事共同企業体
契約工期	2017年7月28日～2020年12月22日
工事場所	宮城県気仙沼市小々汐地内

エム・エムブリッジ株式会社東北営業所
宮地エンジニアリング株式会社仙台営業所
川田工業株式会社東北事業所
現場事務所
気仙沼市舟天町2-50-2 〒988-0036
TEL: 0226-48-5288

発行日 2019年03月
発行者 MMB・宮地・川田JV
デザイン ノットデザインスタジオ



Sanriku expressway Kesennuma Bay Bridge 三陸沿岸道路をつなぐ橋 国道45号 気仙沼湾横断橋 小々汐地区上部工工事 主桁・ケーブル架設編



気仙沼湾横断橋(仮称)は、三陸沿岸道路が気仙沼湾を横断する所に架橋される、橋長680mの鋼3径間連続斜張橋です。主塔は海面からの高さ115m、主塔と主塔の間の長さ(支間長)は360mあり、国内でも有数の長大橋の一つです。2本ある主塔の内、A2橋台側の1本(P12)は気仙沼湾内に設置されており、その主塔とそれを挟んだ346m分の主桁(中央の閉合桁を含む)を、小々汐地区上部工工事としてMMB・宮地・川田JVが施工します。小々汐地区はその大部分が海上である為、主塔は大型起重機船による大ブロック架設工法により、主桁はバランシング直下吊架設工法により、それぞれ施工を行います。本橋架設の見せ場とも言えます3,000t起重機船による主塔の大ブロック架設は、令和元年5月に大勢の地元の方々や工事会社の関係者に見守られながら無事に施工完了しました。その後、主桁架設に着手し、バランシング直下吊架設工法や起重機船及び大型クレーンを用いた大ブロック架設工法により順次架設中です。



主な特徴

- 地元の声や有識者の知見をもとに計画を進めました。
- 東日本大震災クラスの地震や津波に負けない設計をしています。
- 大型の台風などへの安全性、耐風性を確保しています。
- 完成後の維持管理に配慮し、設計しています。
- 橋の形状や色彩は、景観との調和に配慮しています。

気仙沼湾横断橋の規模

主塔高さ 115m (海面から)	本橋の鋼材の重さ 約8,300トン	橋台・橋脚の コンクリート体積 約12,500m ³
ビル30階分	大島汽船フェリー 約40隻分	50mプール 11杯分

完成イメージ

朝日埠頭から望む
(夜間ライトアップイメージ)

橋

「国土交通省 東北地方整備局 仙台河川国道事務所 復興道路国道45号三陸沿岸道路気仙沼湾横断橋(仮称)気仙沼湾横断橋」パンフレットより

三陸沿岸道路をつなぐ橋

Sanriku expressway Kesennuma Bay Bridge

設計照査

材料手配

原寸

加工切断

組立溶接

各種塗装

仮組立

地組立

浜出し

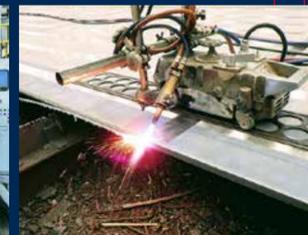


工場製作の流れ

①材料検査



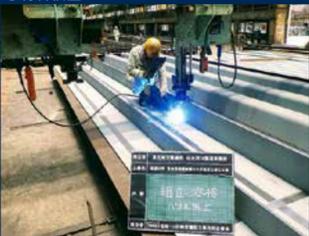
②NC野書き



③切断



④孔明け



⑤パネル組立



⑥ブロック組立



⑦ブロック溶接



⑧塗装



⑨仮組立・地組立状況



⑩浜出し状況



上段ブロック重量：約400t/約35m

下段ブロック重量：約850t/約65m

3,000t吊起重機船「富士」

主塔架設



①主塔下段吊上げ



②主塔下段連結



③主塔上段吊上げ



④主塔上段連結



Sanriku expressway Kesennuma Bay Bridge



タワークレーン
主塔にケーブルを取り付けたり、資機材の桁上への荷取りに使用するクレーン。

ケーブル押込み装置
主桁を支持するための斜材ケーブルを桁内部に押込んで固定し、張力調整するための装置。

エレクションガーダー
台船で運ばれてきた主桁ブロックを海上から連結位置まで吊り上げるための設備。油圧ジャッキを使用。

斜ベント
600t吊起重機船により架設する主桁4ブロック分を支持するための設備。

仮橋脚
岸壁から職人さんを移送するための交通船を停めるための設備。橋脚上には休憩や打合せのための事務所もある。



斜ベント重量：約222t

600t吊起重機船「宏栄号」

主桁ブロック重量：約150t

主桁架設



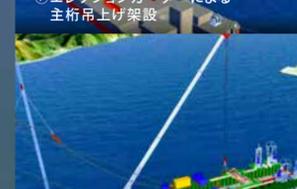
⑤架設用機材(斜ベント等)の設置



⑥起重機船による主桁架設



⑦エレクションガーダーによる主桁吊上げ架設



⑧ケーブル押込み装置にセット



移動防護工
主桁ブロック同士を連結させるための作業である溶接やボルト締めのための移動式足場。また海への落下物も防ぐ。



⑨ケーブルの張力により主桁を支持



⑩左右交互にバランス架設(上記の⑨繰返し)



⑪最終ブロックの併合



⑫架設完了

