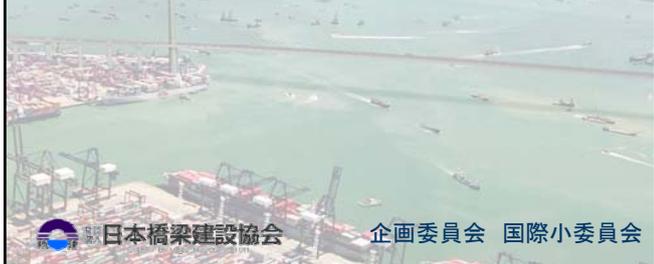


平成21年度 技術発表会
ストーンカッターズ橋工事報告

- 世界最大級の複合斜張橋の製作・架設について -



日本橋梁建設協会

企画委員会 国際小委員会

発表内容

- プロジェクト概要(位置、橋梁概要、その他)
- 鋼桁製作(パネル製作、パネル組立) [in中国]
- 主塔鋼構造の製作 [in中国]
- バックスパン架設(コンクリート桁)
- 主塔架設
- 鋼桁架設
(バックスパン鋼桁、ケーブル、メインスパン鋼桁)

ストーンカッターズ橋概要

- 複合斜張橋(道路橋)
- 発注者: 香港特別行政区政府路政署
- 設計・施工管理コンサルタント:
Ove Arup & Partners HK Ltd.
- 受注者: 前田・日立・横河・新昌JV
- 施工場所: 香港九龍～青衣(チン)島
- 着工日: 2004年4月27日
- 完工: 2009年末

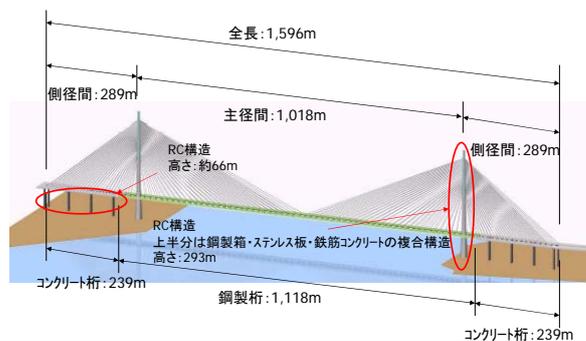
橋梁位置図



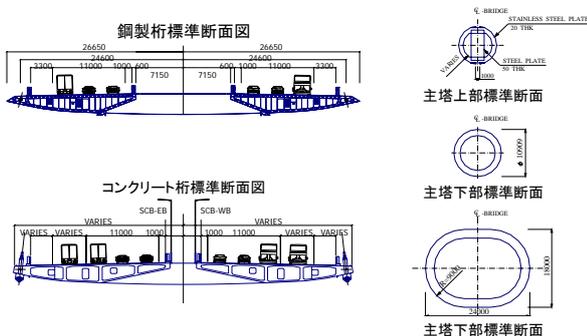
橋梁位置図



構造概要



桁および塔 標準断面図



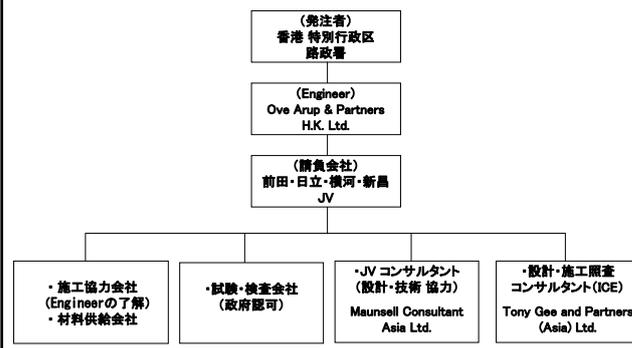
ストーンカッターズ橋と世界の斜張橋

順位	橋名	用途	材料	支間長	完成	場所
1	蘇州長江公陸大橋	道路	鋼	478+1088+478	2008	中国江蘇省
2	ストーンカッターズ橋	道路	複合	289+1018+289	2009	中国 香港特別行政区
3	鄂東長江大橋	道路		962	2009	中国湖北省
4	多々羅大橋	道路	複合	890	1999	日本
5	ノルマンディー橋	道路	複合	856	1995	フランス

契約の特徴

- 施工のみ。BQ表示の項目は精算あり。
- 付帯設備等は請負側設計。
ICE (Independent Checking Engineer) の照査が必要
- 施工基準は原則 BS (British Standards)
- 架設時本体構造計算: JV 雇用のコンサルタント
- 仮設材の設計: JV (ICE の承認が必要)
- 労災、輸送、第三者賠償: 政庁側
- PI 保険 (Professional Indemnity Insurance): JV
- 維持補修期間: 完成証明発行後 12ヶ月

プロジェクト組織



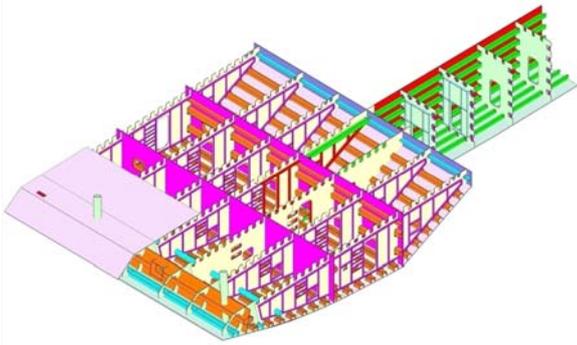
製作の概要

- 鋼材の調達
 - 鋼板 SM420M/ML : 38,000t (桁、塔)
 - ステンレス (二相系) : 1,800t
- 鋼桁の製作/組立
 - パネル製作 : 中国 河北省 秦皇島市 (CRSBG)
 - パネル組立 : 中国 広東省 東莞市 (CRSBG/CMIC)
- 塔 ステンレススキン/アンカーボックス
 - 製作・組立 : 中国広東省中山市 (GDSF)
- 付属物 (高欄、検査路、防水扉、観測用鉄塔、他)
 - 製作 : 中国広東省 東莞市周辺

材料調達先、製作工場、架設現場位置図

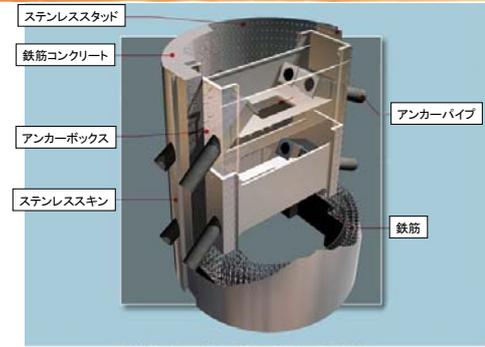


鋼桁透視図(バックspan)



13

主塔上部構造図



3D Animation of Upper Tower Anchorage Details

14

主要付帯設備

- 橋梁健全度モニタリングシステム
- 鋼桁内除湿設備(桁内防食用)
- 桁内検査車(自動)
- 桁下検査車(PC桁、鋼桁)
- 塔内エレベーター(ラックピニオン式)
- 塔外面点検設備(塔頂)
- ケーブル検査車
- LEDライトアップ設備等

15

橋梁健全度モニタリングシステム



16

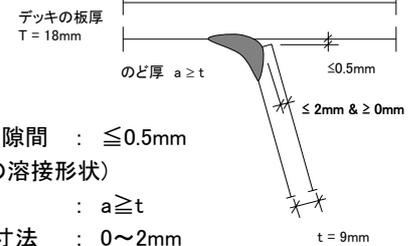
鋼桁製作／パネル製作

- Uリブ付きパネル(標準サイズ:3.5m×18m)、定着部パネルの製作
- Uリブ溶接の溶け込み(板厚の80%以上)
- Uリブ溶接のボード外観(Concave)
- 寸法精度確保

17

鋼桁製作／パネル製作

Uリブ溶接の要求品質



- デッキとUリブの隙間 : $\leq 0.5\text{mm}$
- Concave(凹状の溶接形状)
- 溶接のど厚 : $a \geq t$
- Uリブ不溶融部寸法 : $0 \sim 2\text{mm}$

18

鋼桁製作／パネル製作 U-リブ曲げ加工状況



29

鋼桁製作／パネル製作 パネル組立・組立溶接



30

鋼桁製作／パネル製作 Uリブ溶接



31

鋼桁製作／パネル製作 ケーブル定着パネル製作



32

鋼桁製作／パネル製作 パネル輸送



33

鋼桁製作／セグメント大組立・仮組立

- 組立ヤード選定
ヤードのLayout
- 準備工
積出栈橋、組立ライン、大型ガントリー、大屋根、
大型トランスポーター、ブラスト／塗装設備、
仮置ヤード基礎、排水、等々
- 桁の形状管理

34

鋼桁製作／セグメント大組立・仮組立

大組立ヤード



25

鋼桁製作／セグメント大組立・仮組立

大組立・仮組立ライン(南・北2ライン)



26

鋼桁製作／セグメント大組立・仮組立

大組立・仮組立ライン(南)



27

鋼桁製作／セグメント大組立・仮組立

大組立・仮組立ライン



ボトムパネル

ダイヤフラム

28

鋼桁製作／セグメント塗装

塗装工場(南・北2工場)



29

鋼桁製作／セグメント塗装

セグメント塗装中



30

鋼桁製作

完成セグメント～浜出し



31

鋼桁製作

完成セグメント～浜出し



32

主塔製作 ステンレススキン・アンカーボックス製作

- 精度管理(アンカーボックスとの取り合い, 鉛直度, フランジ継手のギャップ)
- ステンレス溶接
- ステンレスの均一な表面処理

33

主塔製作

アンカーボックス 組立・溶接中



34

主塔製作

アンカーボックス 組立・溶接後



35

主塔製作

ステンレススキン
ステンレス鋼板切断(水プラズマ)



36

主塔製作

ステンレススキン
ステンレス鋼溶接



37

主塔製作

ステンレススキン
曲げ加工



38

主塔製作

大組立・仮組立



39

主塔製作

大組立・仮組立



40

主塔製作

アンカーボックス
塗装完了



41

主塔製作

ステンレススキン
ショットピーニング前



42

主塔製作

ステンレススキン
ショットピーニング完了



43

バックspanコンクリート桁

施工前



44

バックspanコンクリート桁

支保工コンクリート柱
組立状況



45

バックspanコンクリート桁

支保工組立状況



46

バックspanコンクリート桁

コンクリート桁
型枠組立状況



47

バックspanコンクリート桁

横梁コンクリート施工完了(左) コンクリート桁施工完了(右)



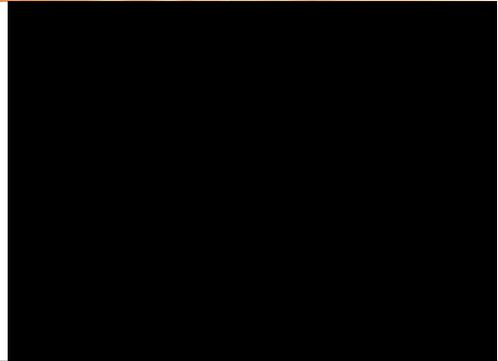
48

バックspanコンクリート桁 施工完了



49

主塔架設
施工概要アニメーション



50

主塔架設
杭基礎施工状況(2004年10月)



51

主塔架設
フーチング土留壁施工完了



52

主塔架設
フーチングコンクリート打設完了



53

主塔架設
ジャンプフォームによる主塔施工状況



54

主塔架設

ジャンプフォームによる主塔施工状況



55

主塔架設

ステンレススチールスキン架設状況



56

主塔架設

主塔上部架設状況



57

鋼桁セグメント

海上輸送状況



58

鋼桁セグメント

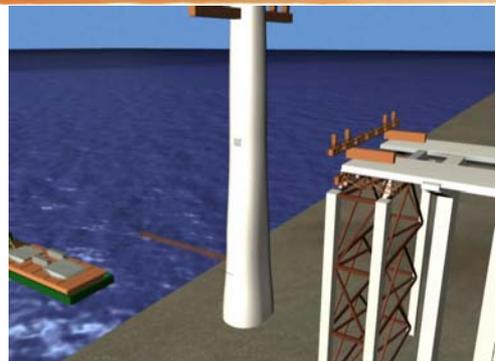
海上輸送状況



59

バックスパン鋼桁架設

施工概要アニメーション



60

バックspan鋼桁架設
鋼桁セグメント荷上げ状況



61

バックspan鋼桁架設
鋼桁セグメント荷上げ状況



62

バックspan鋼桁架設
鋼桁セグメント地組立状況



63

バックspan鋼桁架設
鋼桁セグメント地組立状況



64

バックspan鋼桁架設
鋼桁一括吊上設備



65

バックspan鋼桁架設
鋼桁一括架設状況

2007年6月



66

バックspan鋼桁架設 鋼桁一括架設状況

2007年6月



67

バックspan鋼桁架設 鋼桁一括架設完了



68

ケーブル製作

／材料調達先、製作工場、仮設現場位置図



69

ケーブル架設 ケーブル展開状況



70

ケーブル架設 ケーブル展開状況



71

ケーブル架設

ケーブル引込ジャッキ設備(左) ケーブル架設状況(右)



72

メインスパン鋼桁架設
鋼桁セグメント溶接状況



79

メインスパン鋼桁架設
鋼桁セグメント架設状況



80

メインスパン鋼桁架設
鋼桁セグメント架設状況



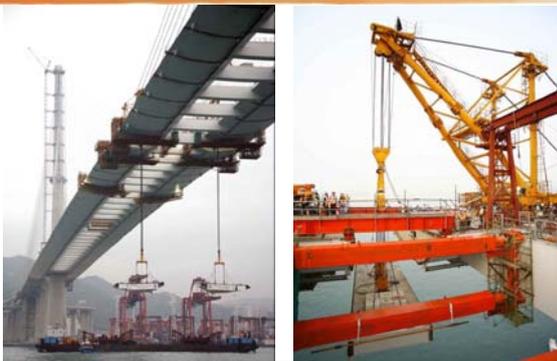
81

メインスパン鋼桁架設
鋼桁セグメント架設状況



82

メインスパン鋼桁架設
閉合桁架設状況



83

メインスパン鋼桁架設
閉合桁架設状況



84

メインスパン鋼桁架設 架設完了全景



85

まとめ／日本との差

- 施工監理体制 : The Engineerの代理人が一切の施工監理。
発注者は常駐していない。
- 設計責任 : コンサルタント、ICE、等に振る。
- 検 査 : 第三者機関。検査官の常駐。
徹底したトレーサビリティの要求。
試験の多さ。書類の多さ。
("施工者性悪説"がベース)
品質に関する写真管理・記録はない。

86

まとめ／日本との差

- JV運営 :
書類重視。作業内容、時間を記録。
階級社会 (JVのエンジニア→現場監督→作業員)
- 中国での製作 :
(コミュニケーション)・・・利害が絡むと、合意は容易でない
(進め方)・・・まず着手、経過をみて考える。

87

終わり

御清聴ありがとうございました。

