


平成24年度 技術発表会

**東環状大橋（阿波しらさぎ大橋）の
設計・工事報告**


 設計小委員会・架設小委員会

1

工事概要

発注者：徳島県 県土整備部
 請負者：横河ブリッジ・川田工業・アルス製作所JV
 所在地：徳島県徳島市住吉6丁目～川内町鶴島
 路線名：徳島東環状線
 工期：平成20年3月19日～平成24年3月25日
 橋長：1,291m（ケーブルイグレット部575m）
 幅員構成：26.3～32.2m（車道：8.0～11.0m＋歩道：4.0m×2）
 鋼重：10,054t（合成床版を含む）
 請負金額：9,502,500千円

2

橋梁概要

阿波しらさぎ大橋 L=1,291m

一般部 (P5～A2) 6径間連続ラーメン桁2連 716m
 干潟部 (P1～P5) 4径間連続ケーブルイグレット 575m

H23年8月頃

3

施工位置

4

徳島外環状道路計画

5

架橋位置

干潟と橋梁の位置

6

干潟に生息する希少種

7

架橋の目的および特徴

- ・徳島市内中心部の慢性的な交通渋滞の緩和
→徳島外環状道路
- ・吉野川の河口から1.8kmを横断
- ・架橋地点に干潟。その通過する区間は、希少種保護のため橋脚を設置せず長大支間を採用
- ・また、干潟に飛来する鳥類への配慮から、主塔が低くケーブル段数の少ない構造を採用

8

他に類を見ない
ケーブルイグレット構造

イグレット = 白鷺 (徳島県の県鳥)

ケーブルを張った外観が白鷺の羽ばたきに見える

9

ケーブルイグレットの特徴

斜張橋形式 + ケーブルトラス形式

ケーブルイグレット形式 (斜張橋 + 空中橋脚)

- ◆桁下に下サドルを設置
→ 高低差によりケーブル引上げ効果を高める
→ 主塔高さを低く

10

下サドルと塔頂サドル

【下サドル】

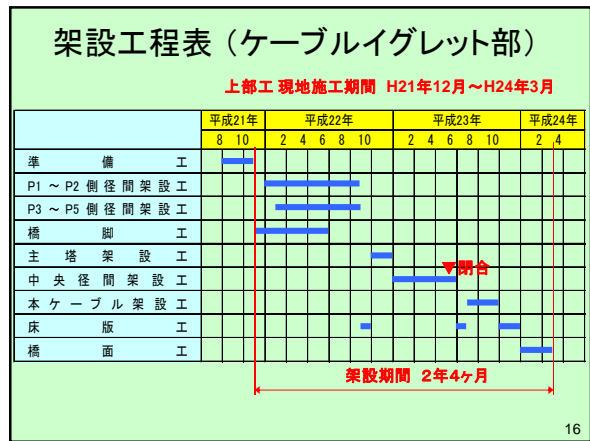
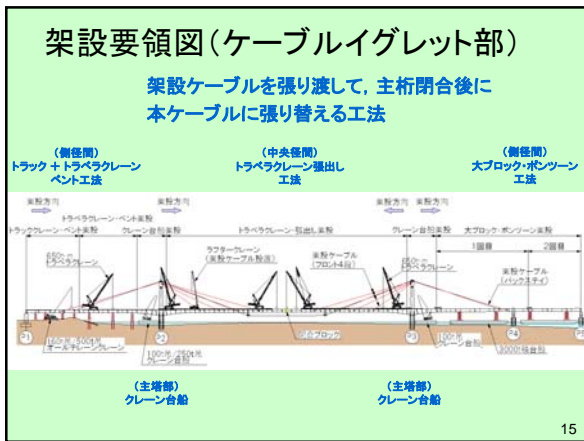
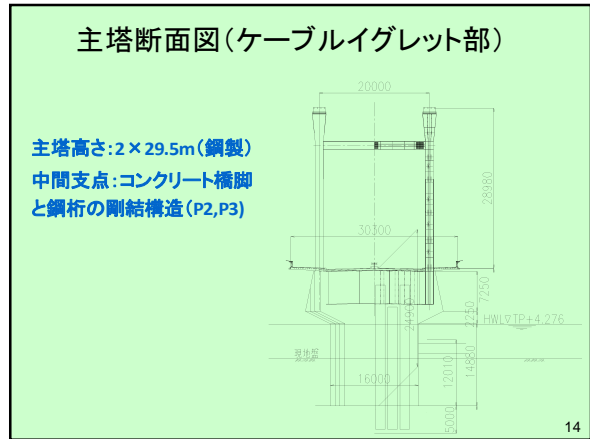
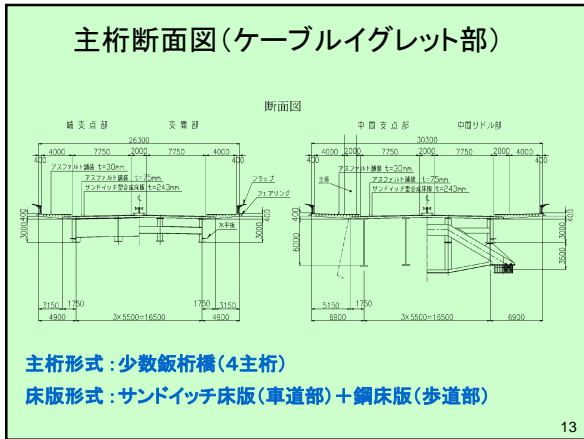
【塔頂サドル】

11

橋梁一般図(ケーブルイグレット部)

ケーブル配置図 (片面あたり)

12



- ### ケーブルイグレットの特徴
- 水平ケーブルの存在と効果
 - ①中央径間の主桁は全長軸圧縮力が作用する
 - ②主桁たわみ、曲げモーメントの軽減
 - ③水平ケーブルと斜ケーブル水平力を釣合わせる (サドル構造、主桁への偏心曲げは回避される)
 - 下サドル構造
 - ①斜ケーブルと水平ケーブルの交差定着による狭隘構造
 - ②ケーブルの直接引込が困難
 - 1段並列ケーブル構造
 - ①耐風安定性の課題
 - ②定着構造の大型化
- 17

- ### 斜張橋との比較
- ①マルチケーブルと1段ケーブル構造のリダンダンシーとコスト
 - ②水平ケーブルの存在
 - ③主桁の軸力に対抗するためコンクリート床版 斜張橋に比較してケーブル角度が水平に近い
 - ④主桁断面形状と耐風性 箱桁断面では比較的耐風性への対処が容易
 - ⑤並列ケーブルによる課題
 - (a) 架設ケーブルの必要性
 - (b) 水平ケーブルの展開方法
 - (c) 下サドルへの引込、定着方法
- 18

着工前(P1より)



19

主塔基部架設



20

橋脚コンクリート打設



21

橋脚剛結部完成



22

県道上架設 (P1~P2側径間)



23

河川上ベント架設 (P1~P2側径間)



24

落とし込み架設(P1~P2側径間)



第1回目浜出し(P3~P4側径間)



主桁海上輸送(P3~P4側径間)



第1回目ポンツーン架設(P3~P4側径間)



第2回目ポンツーン架設(P4~P5側径間)



台船シフト状況(P4~P5側径間)



第2回目ポンツーン架設 (P4~P5側径間)



31

主塔建起し・架設



32

主塔架設



33

主塔ストラット架設



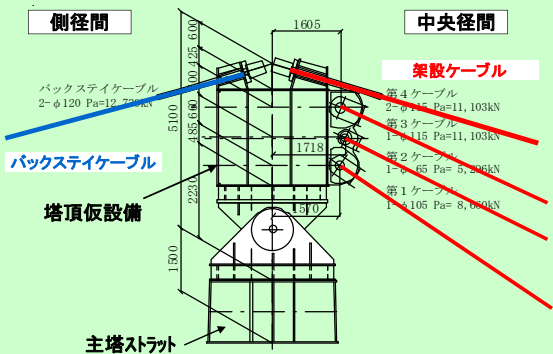
34

主塔架設完了

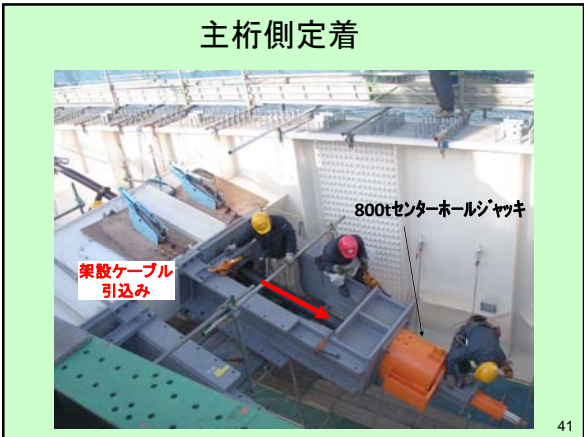
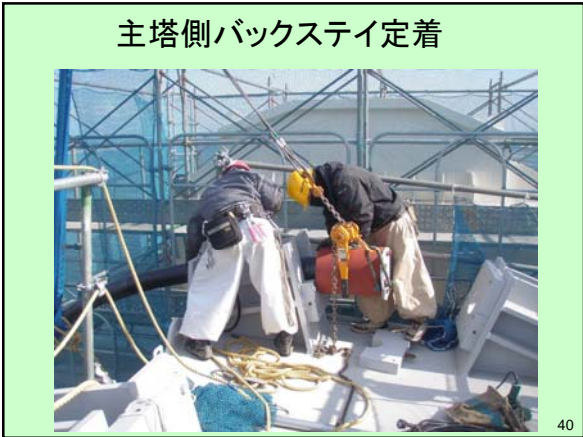


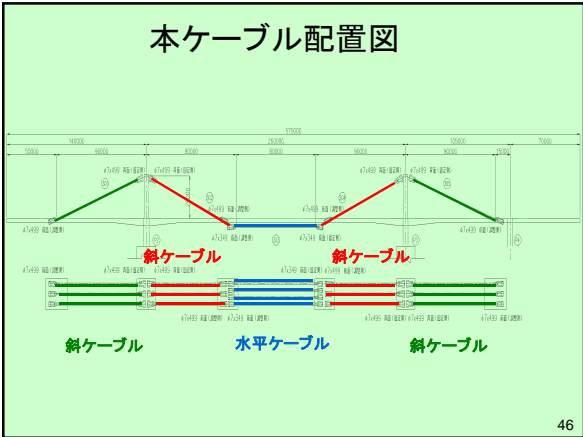
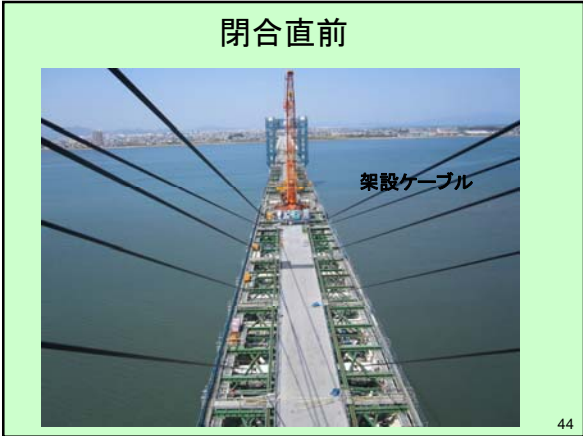
35

架設ケーブル主塔側定着設備



36



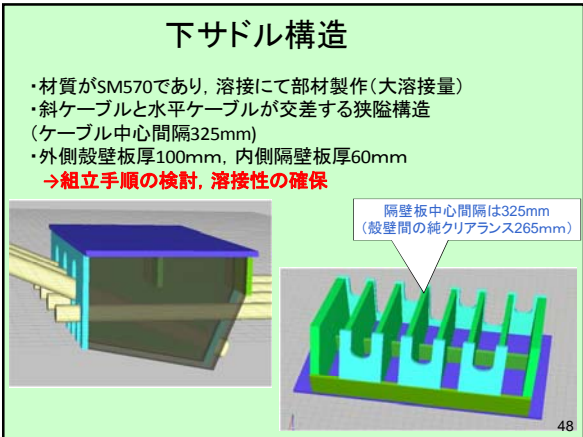


本ケーブル諸元

国内最大級のPWSケーブル $w \approx 160\text{kg/m}$

ケーブル構成	$\phi 7 \times 349$	$\phi 7 \times 499$
断面図	<p>ポリエチレン被覆 巻戻めっき鋼線 フイラメントテープ</p> <p>$\phi 142$ $\phi 162$</p>	<p>ポリエチレン被覆 巻戻めっき鋼線 フイラメントテープ</p> <p>$\phi 168$ $\phi 192$</p>
ケーブルNo.	Ca3	Ca1, Ca2, Ca4, Ca5
標準質量	109.7 kg/m	156.8 kg/m
切断荷重	23,770 kN	33,990 kN
弾性係数	19,600 N/mm ²	19,600 N/mm ²

47



本ケーブル架設上の課題

1. ケーブルの架設順序をどうするか？
2. 水平ケーブルを如何にして展開し、主桁下6.5mの位置に張り渡すか？
3. 各ケーブルを如何にして、狹隘な下サドルに引込み、定着するか？

49

本ケーブル張力導入手順

	側径間側斜ケーブル	中央径間側斜ケーブル	水平ケーブル
1. 水平ケーブルを支圧板なしで設置			200kN x 4本
2. 中央径間側斜ケーブルを支圧板なしで設置	1000kN x 3本		400kN x 4本
3. 側径間側斜ケーブルを支圧板付きで設置	2000kN x 3本	1400kN x 3本	400kN x 4本
4. 水平ケーブル緊張 支圧板挿入	2000kN x 3本	1400kN x 3本	1500kN x 4本
5. 中央径間側斜ケーブル緊張 支圧板挿入	2500kN x 3本	2200kN x 3本	1500kN x 4本
6. 中央径間側斜ケーブル緊張 シムPL挿入	2800kN x 3本	2800kN x 3本	1000kN x 4本
7. 水平ケーブル緊張 シムPL挿入	2800kN x 3本	2800kN x 3本	2300kN x 4本
8. 側径間側斜ケーブル緊張 シムPL挿入	4000kN x 3本	3200kN x 3本	2300kN x 4本
9. 架設ケーブル解体による張力移行	5500kN x 3本	5200kN x 3本	3500kN x 4本
10. ケーブル張力再調整			

50

本ケーブル搬入



アンリーラー
(シャフト式)
Wmax=23t

51

水平ケーブル架設



650t吊トラベラクレーン x 2台
50t吊油圧クレーン x 2台

52

水平ケーブル展開設備(桁下)



53

水平ケーブル展開・架設



横取り 水平ケーブル展開

54

水平ケーブル引込み→スライドアップ



55

水平ケーブル架設完了



56

斜ケーブル主塔側吊上げ



57

主塔側(塔頂サドル)定着



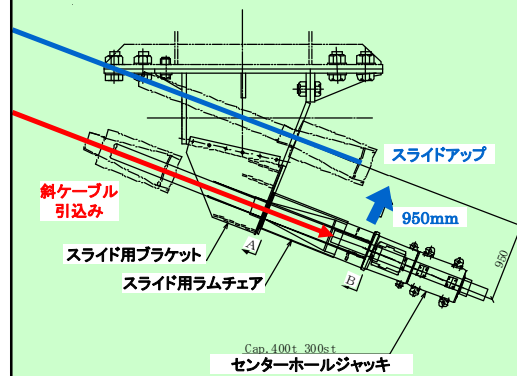
58

斜ケーブル相吊り架設



59

斜ケーブル引込み要領



60



本ケーブル調整時張力

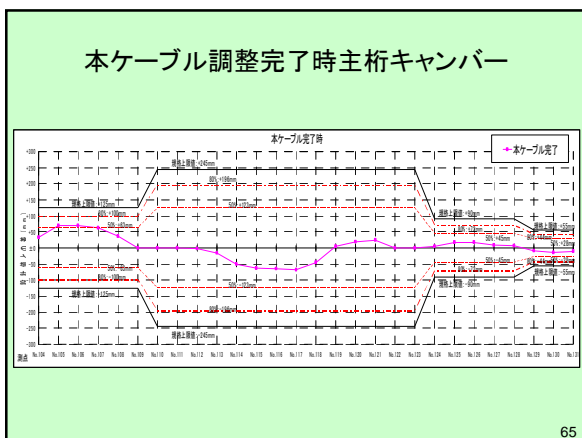
表-3 ケーブル張力 (単位 t)

		Ca1		Ca2	
設計値		計画値	差	設計値	差
O1側 上層	上層 (円)	585	-17	586	+23
	中間 (円)	583	+1	585	+2
	下層 (円)	583	+1	587	+4
	平均	577	-5	573	+10
O4側 下層	上層 (円)	588	-24	581	-8
	中間 (円)	588	-24	581	-8
	下層 (円)	587	-25	580	-17
	平均	585	-24	587	-16

		Ca3	
設計値		計画値	差
O1側 上層 P4層	上層 (円)	397	+32
	中間 (円)	386	+21
	中間2 (円)	403	+38
	下層 (円)	393	+28
平均	384	+29	
O4側 下層 P3層	上層 (円)	380	+11
	中間 (円)	385	+16
	中間2 (円)	385	+16
	下層 (円)	379	+10
平均	383	+14	

		Ca4		Ca5	
設計値		計画値	差	設計値	差
O1側 上層	上層 (円)	577	+28	614	+39
	中間 (円)	569	+10	621	+48
	下層 (円)	580	+11	623	+48
	平均	565	+18	619	+44
O4側 下層	上層 (円)	542	-14	618	+28
	中間 (円)	543	-13	601	+11
	下層 (円)	544	-12	604	+24
	平均	543	-13	604	+24

64



高流動コンクリート充填



67

車道部1種ケレン



68

防水層(高性能防水)



ウレタン防水吹き付け

69

防水層(高性能防水)



熱可塑性シート接着

70

表層(ポーラス)舗設

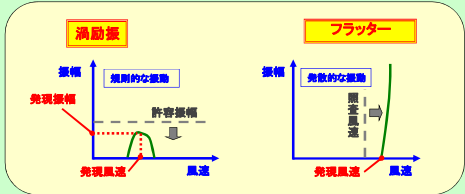


71

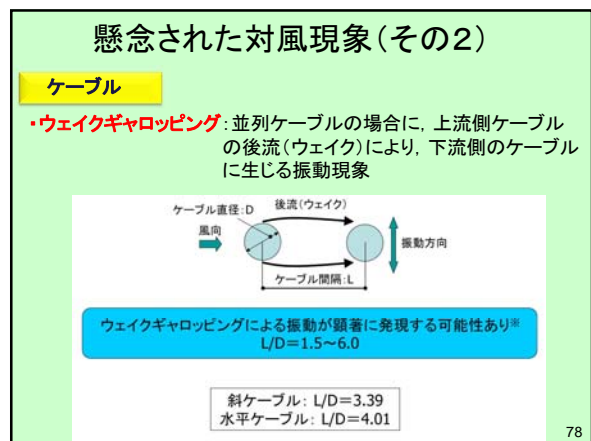
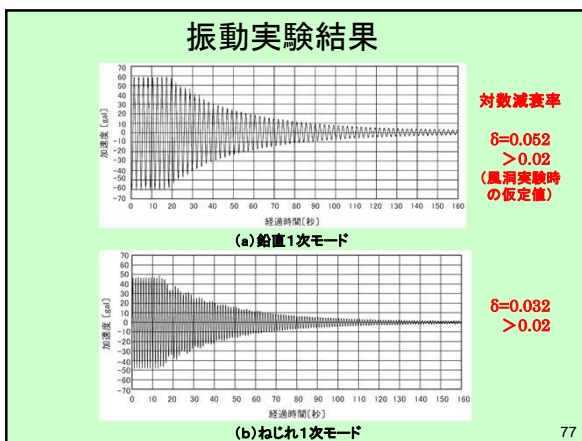
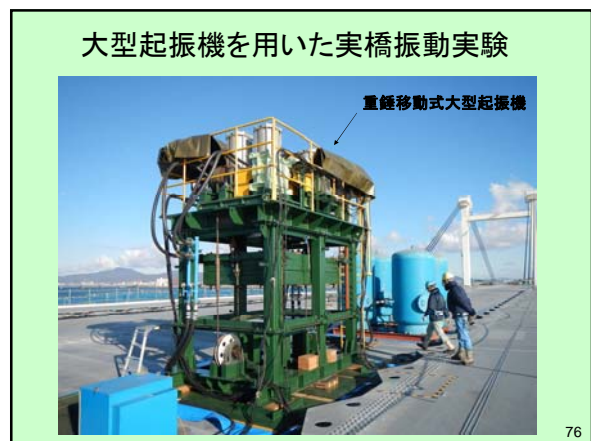
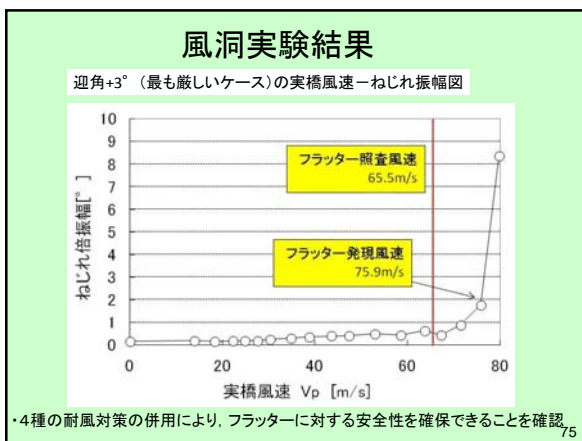
懸念された対風現象(その1)

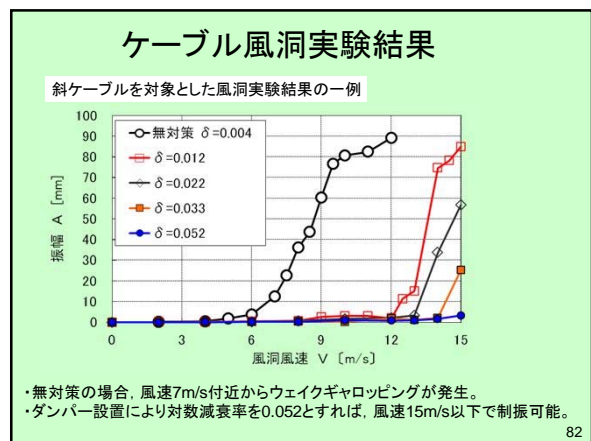
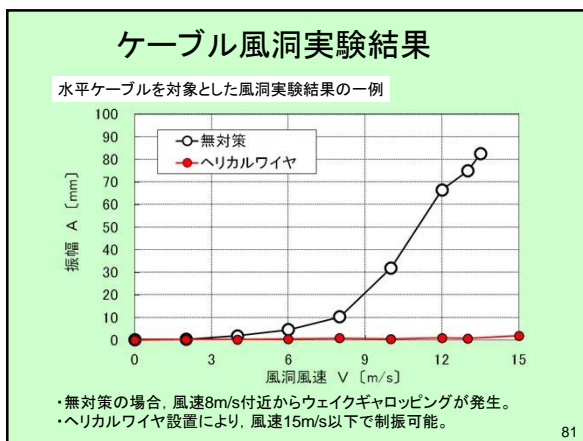
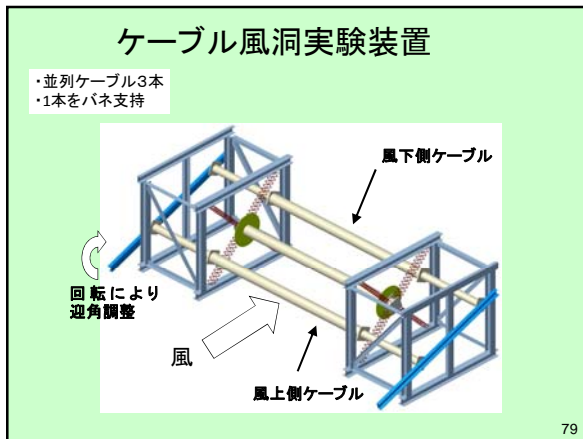
主 析

- ・渦励振: 発散振動と比較して低風速の限られた風速範囲で発現する限定振動
- ・フラッター: ねじれ1自由度あるいは鉛直たわみとねじれ2自由度連成の発散振動



72





今後の展望について(課題)

- (a) 特殊解から一般解への深化
本工事は特殊な立地条件から本形式が採用された。
①塔高の制約 ②ケーブル設置高と段数
- (b) 主桁断面形状
耐風性に優れた断面形状の選定
台船輸送が可能であれば箱桁断面も可能か
- (c) 並列ケーブルの耐風性解明と対策の創出?
- (d) 構造特性の解明
水平ケーブルの効果(たわみ、曲げ軽減の定量的評価)
- (e) 適用支間
支間はどの程度まで可能か?

85

完成(橋面上より)



86

完成(P2主塔より中央径間)



87

完成(塔頂サドル部)



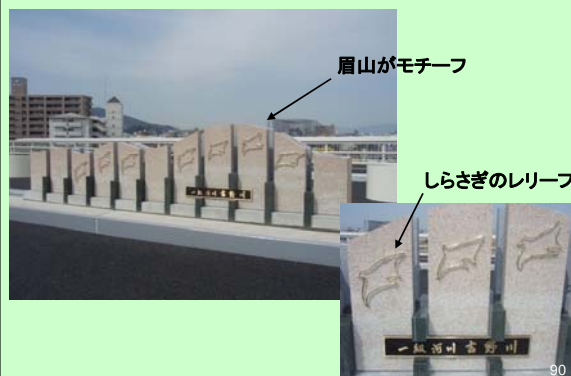
88

完成(主桁下サドル部)



89

完成(親柱)



90

