



阪神高速湾岸線の橋梁技術と 大阪湾岸道路西伸部の構造計画

阪神高速道路(株)
金治 英貞

2022.3.15

日本鉄鋼連盟第25回土木鋼構造研究シンポジウム基調講演

阪神高速のネットワークと建設路線

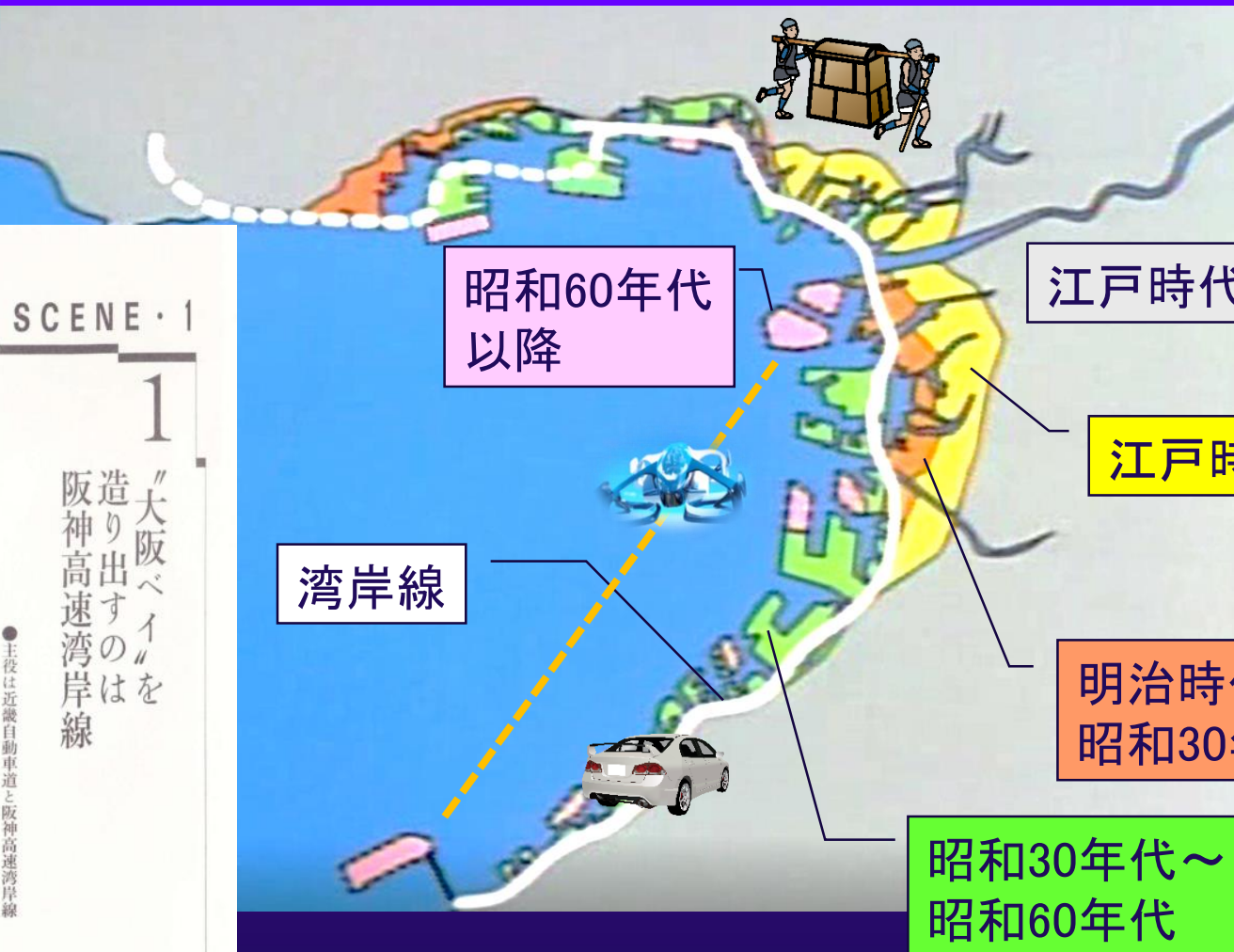
淀川左岸線(2期)(4.4km)

淀川左岸線延伸部(7.6km)

大阪湾岸道路西伸部(14.5km)



大阪ベイエリアの発展と湾岸線



SCENE・1

1 “大阪ベイ”を
造り出すのは
阪神高速湾岸線

●主役は近畿自動車道と阪神高速湾岸線
関西国際空港をはじめとして、りんくうタウン、テクノポート大阪、天保山ハービービレッジ、六甲アイランド、ポートアイランドといった大規模なプロジェクトがひしめく大阪湾。これらはすべて、来る21世紀の新しい大阪圏を構成していく、重要な「コア」となるプロジェクトである。
そのなかでも中心となる関西国際空港からは、24時間休むことなく世界の情報や人々が関西へと流れ込み、こうした情報や人々は、アクセス網によって主要プロジェクトへと伸びていく。そこで関西が持つ文化と歴史、そして高度な技術が新たにプラスされ、再び関西国際空港から世界の主要都市へと発信されていく。



六甲アイランド橋

鋼床版2層ローゼアーチ
支間: 217m
完成年度: 1992年
鋼重: 7,000ton



東神戸大橋

構造全体に無駄のない力の流れを感じ、それがシンプルに美しいと感じられるものにデザインする

北澤正彦



3径間連続鋼斜張橋
支間: 200m+485m+200m
完成年度: 1993年
鋼重: 27,400ton

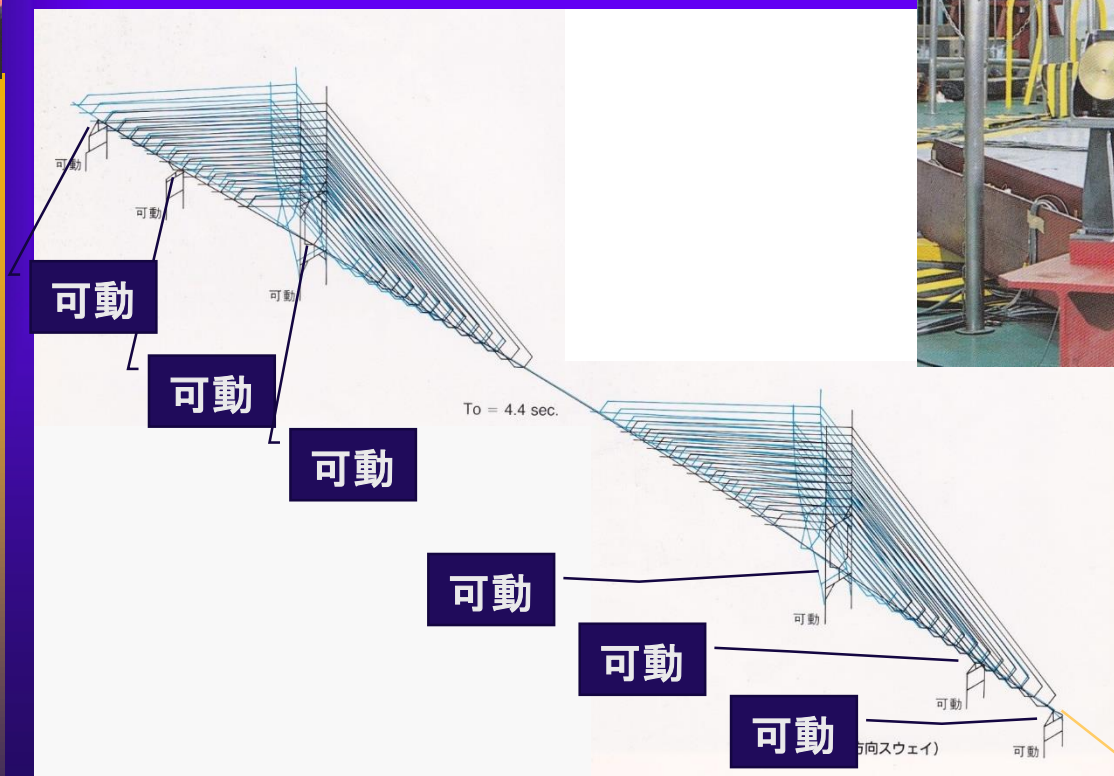


日本で最も美しい橋だ。
Congratulations!

レオンハルト

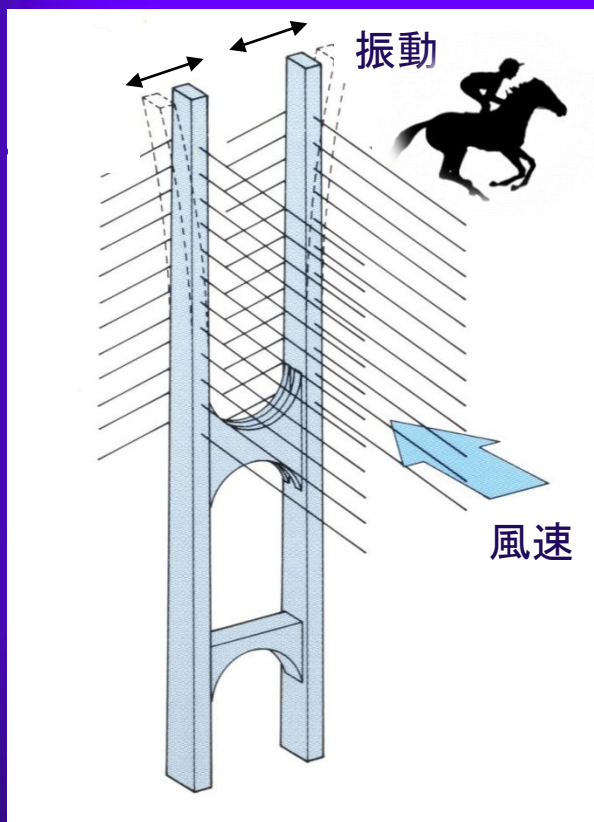
オールフリー

世界初の本格的免制震長大橋



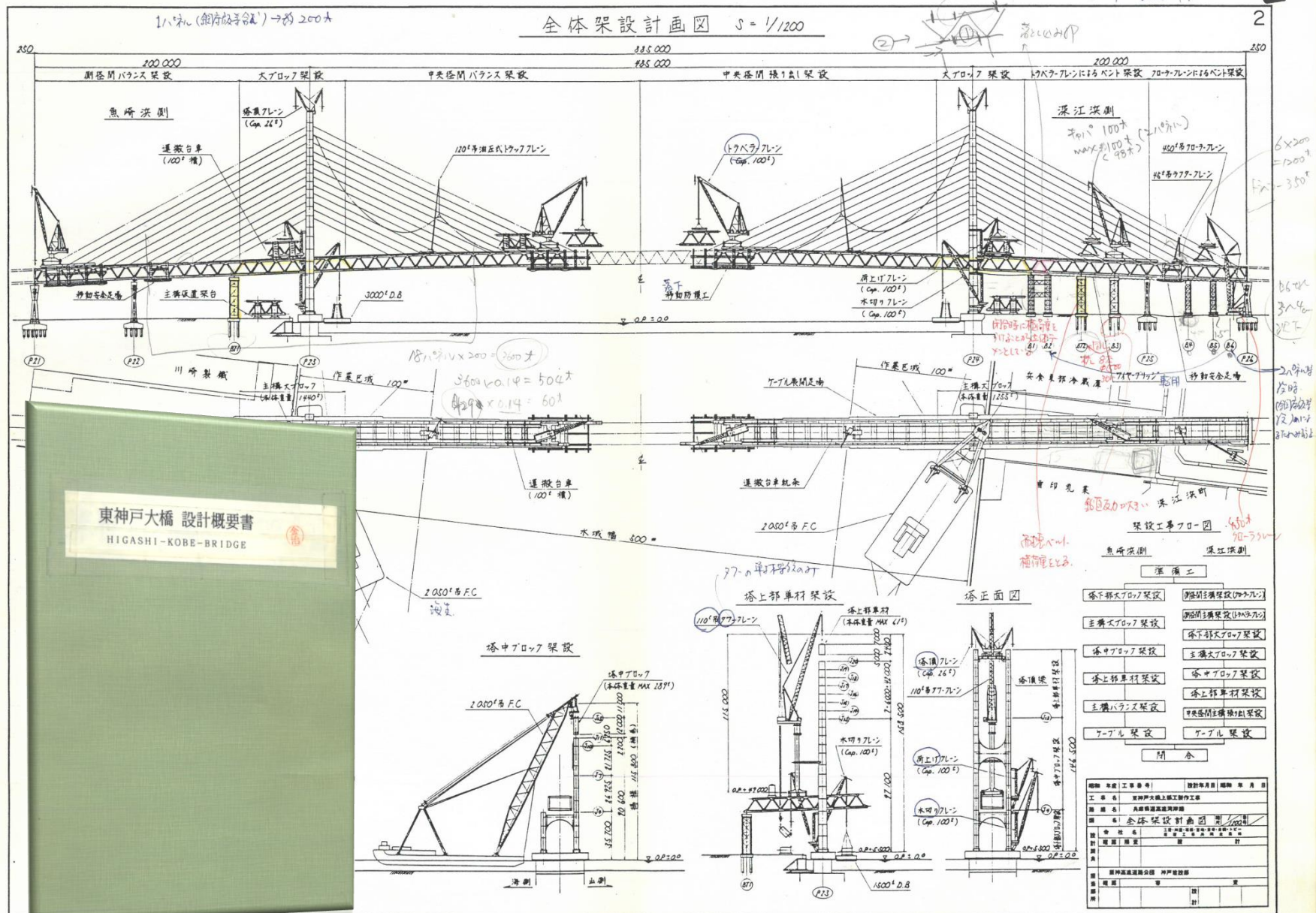
オイルダンパー

ギャロッピング対策

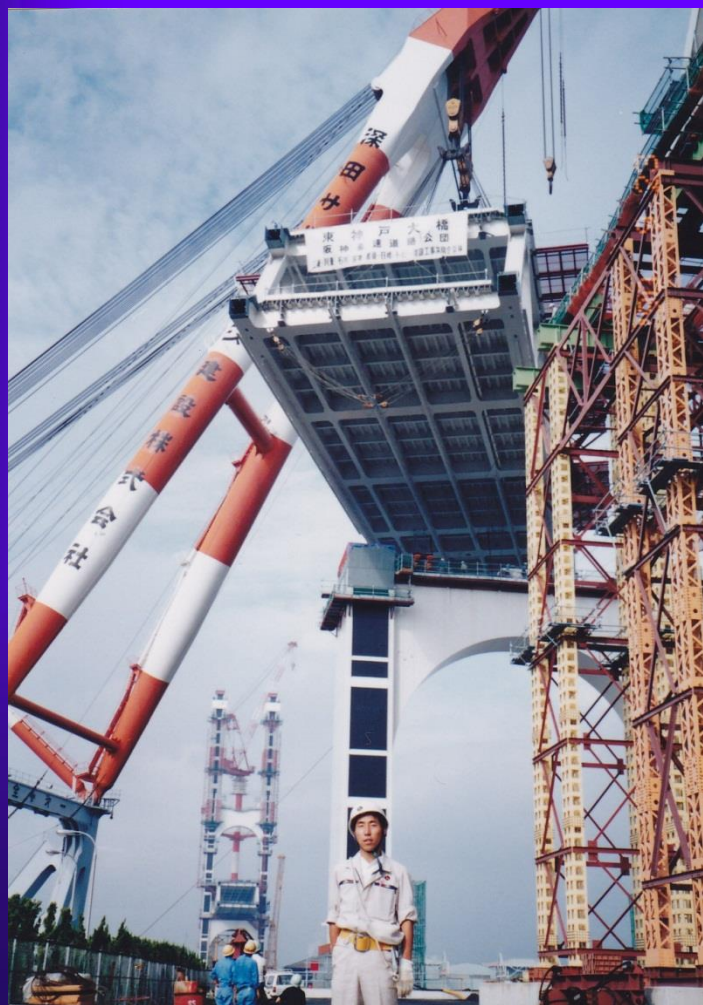


ケーブル振動

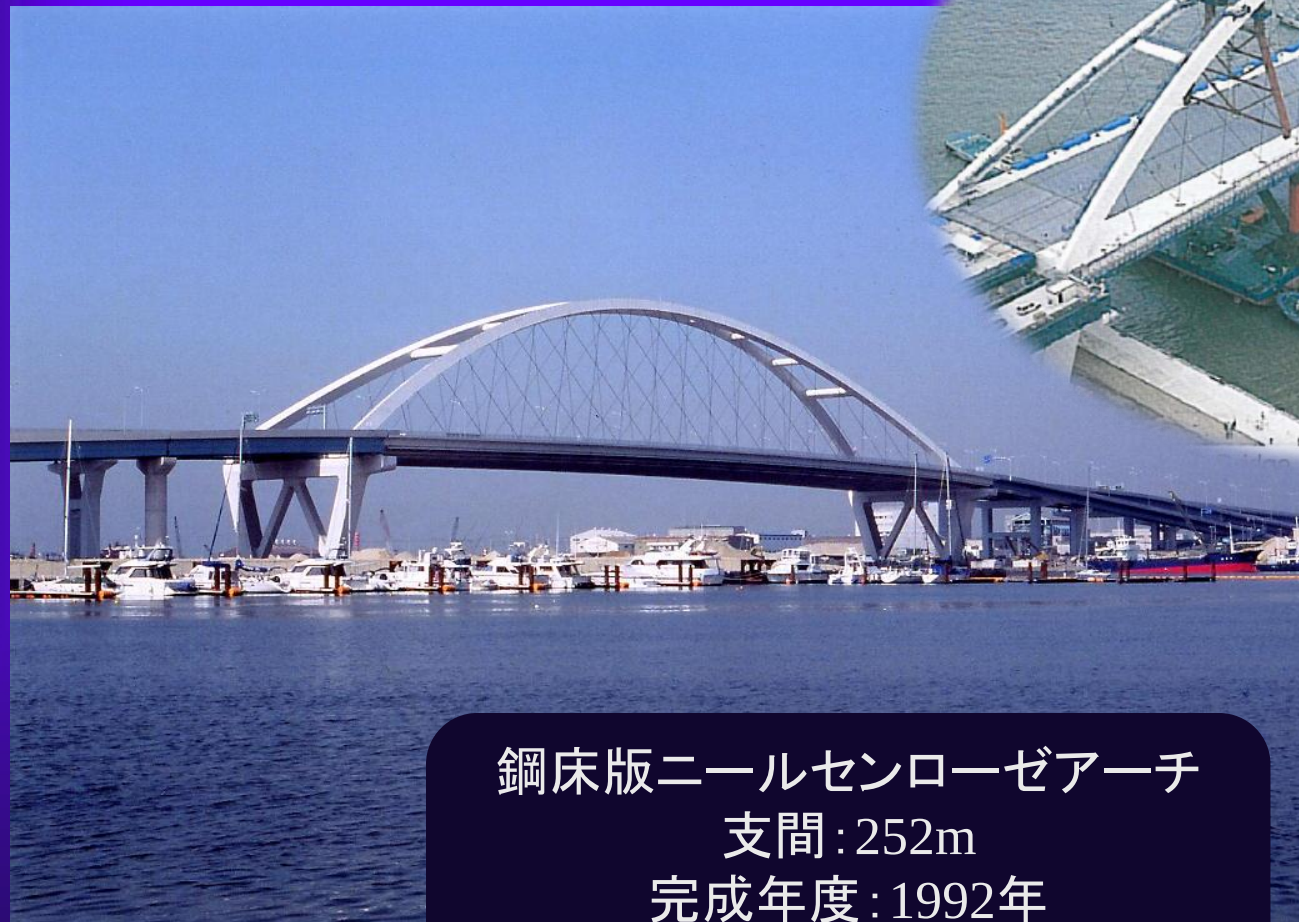




現場での貴重な体験



西宮港大橋



鋼床版ニールセンローゼアーチ
支間: 252m
完成年度: 1992年
鋼重: 9,400ton



中島川橋梁
鋼床版ニールセンローゼアーチ
支間: 160m
完成年度: 1991年
鋼重: 3,000トン

神崎川橋梁
鋼床版ニールセンローゼアーチ
支間: 150m
完成年度: 1991年
鋼重: 2,900トン



正蓮寺川橋梁
3径間連続鋼床版箱桁
支間: 118.5+235+179.4m
完成年度: 1989年
鋼重: 12,700ton



梅町橋梁
5径間連続ラーメン橋
支間:
60+57.5+160+57.5+55m
完成年度: 1989年
鋼重: 9,900ton

天保山大橋



3径間連続斜張橋
支間: 170+350+120m
完成年度: 1988年
鋼重: 22,000ton

港大橋

未開拓の分野が多く、国際的にも最高の技術力を発揮して漸く成功したのであります。

・・・かくして完成したこの橋は、1970年代におけるわが国の民族的エネルギーを結集した偉大な技術成果の一つであるといっても過言ではないと信じます。

南俊次



3径間カンチレバートラス

支間: 235+510+235m

完成年度: 1974年

鋼重: 40,000ton

港大橋はどのように計画されたか

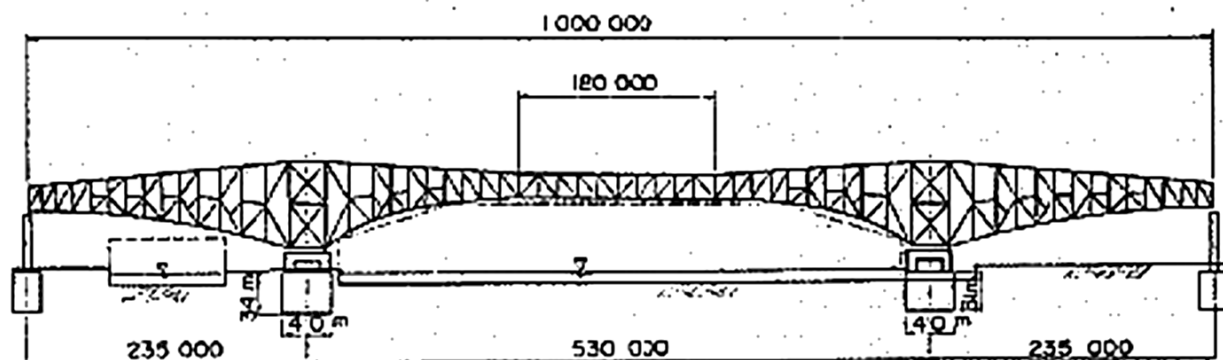


図 2.3.38 ゲルバートラス橋形式縦断面図

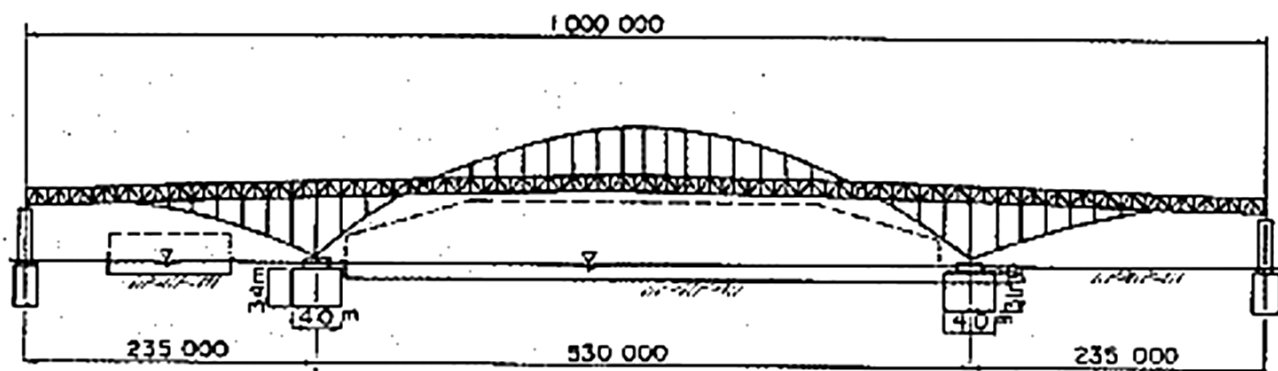


図 2.3.39 アーチ橋形式縦断面図

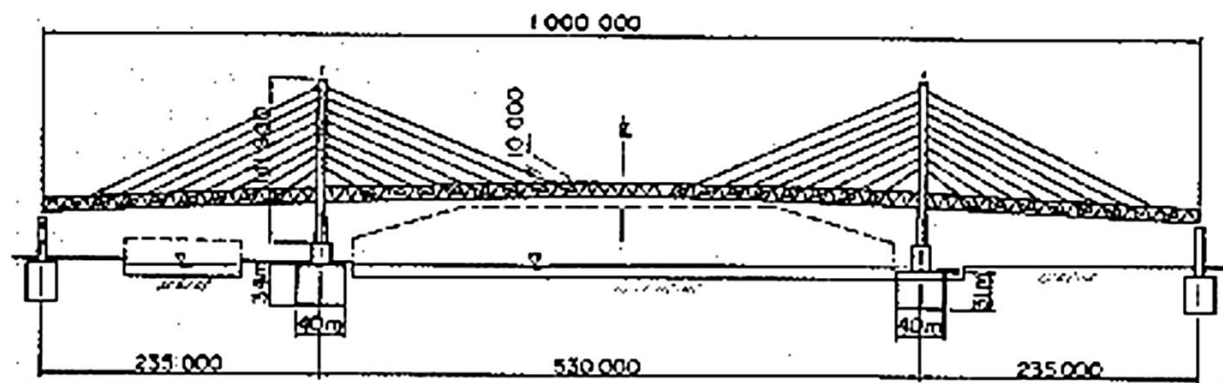


圖 2.3.40 斜張橋形式概要圖

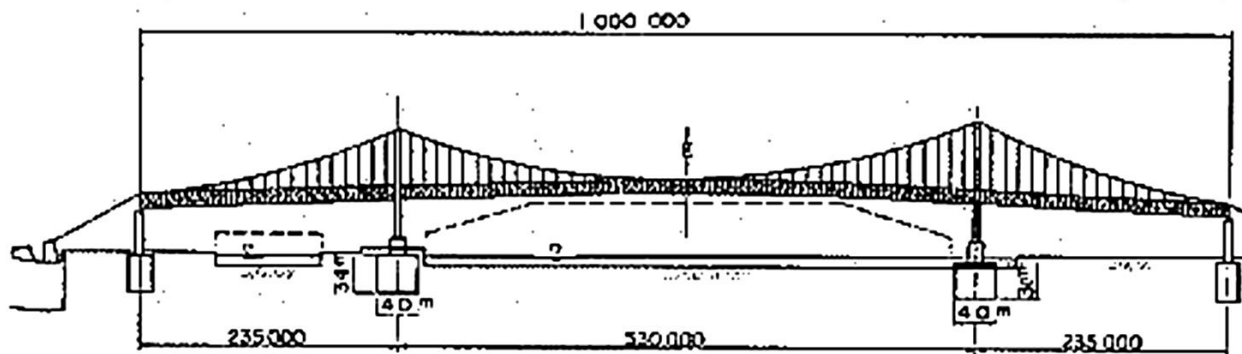
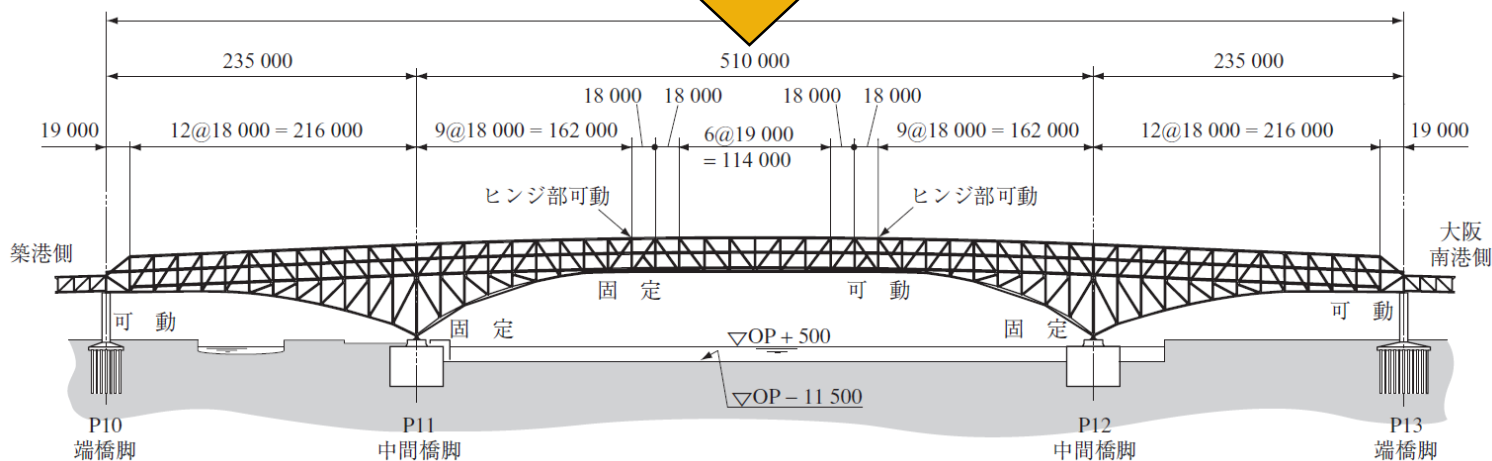
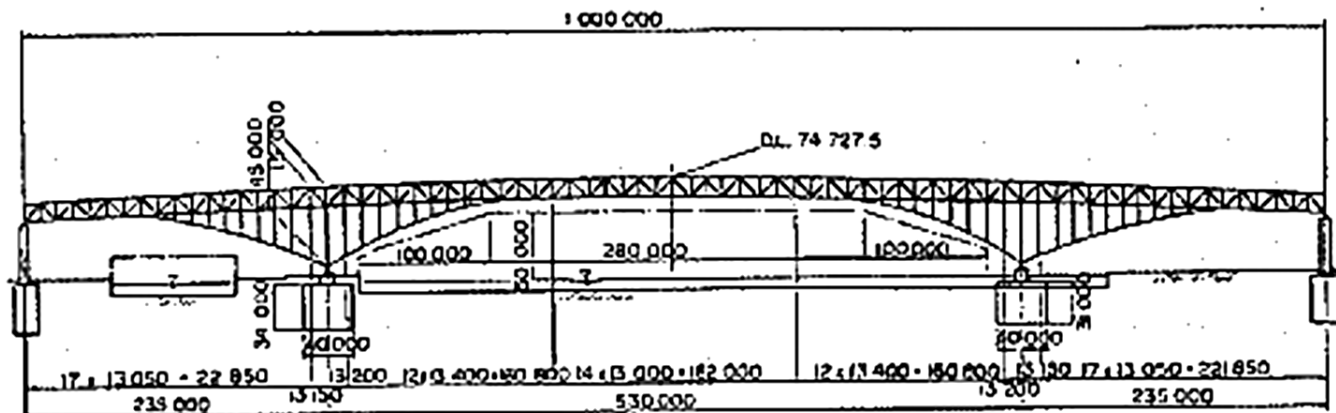


圖 2.3.41 吊橋形式概要圖



産官学の革新的成果 HT80

田中賞論文部門

奥村 敏恵, 笹戸 松二, 松本 忠夫, 河井 章好

80キロ級高張力鋼を使用した長大トラス橋の設計について(総合題目)



この橋に 生命捧げし君なれば 永久に輝け港大橋

笹戸松二



笹戸松二を支えた水元義久

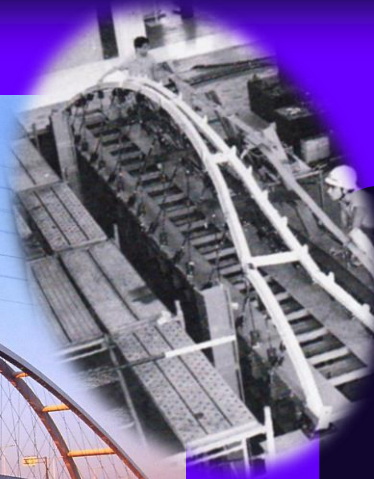
水元義久さんの思い出



南港水路橋
鋼単弦アーチ
支間: 162.85m
完成年度: 1980年
鋼重: 3,800ton



大和川橋梁
3径間連続鋼斜張橋
支間: 149+355+149m
完成年度: 1982年
鋼重: 14,500ton



新浜寺大橋
鋼床版ニールセンアーチ
支間: 254m
完成年度: 1991年
鋼重: 4,200ton



岸和田大橋
3径間連続中路式アーチ
支間: 95+255+95m
完成年度: 1992年
鋼重: 8,000ton

1995兵庫県南部地震

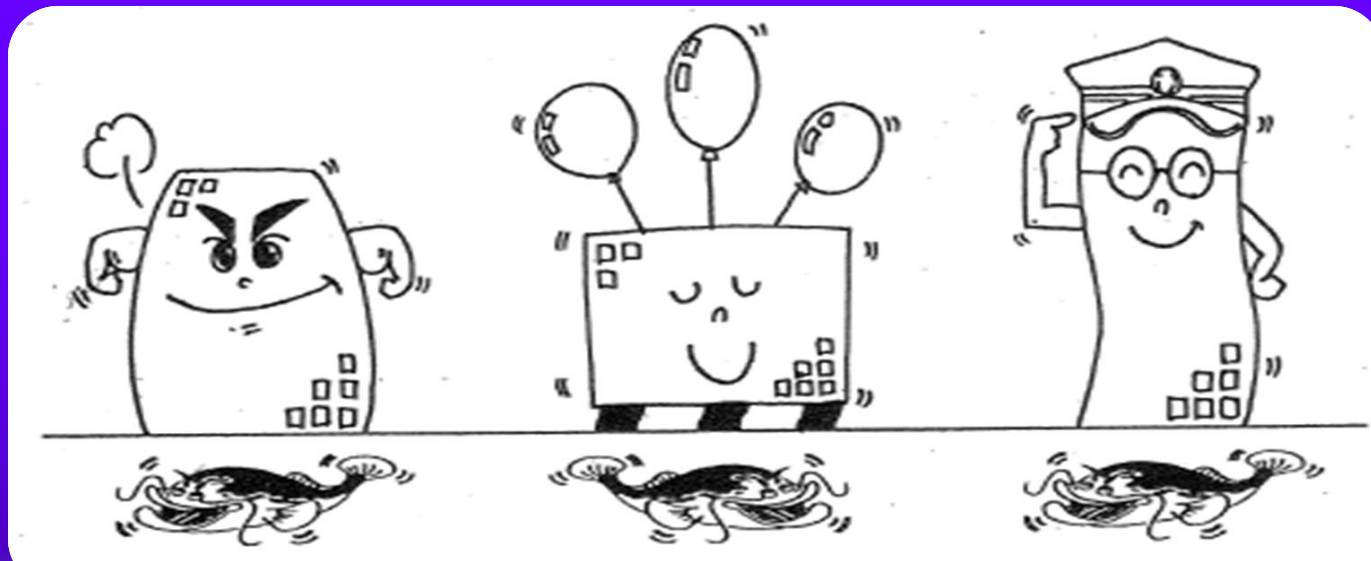
◆ 東神戸大橋



◆ 六甲アイランド橋



壊れることを前提



耐震

免震

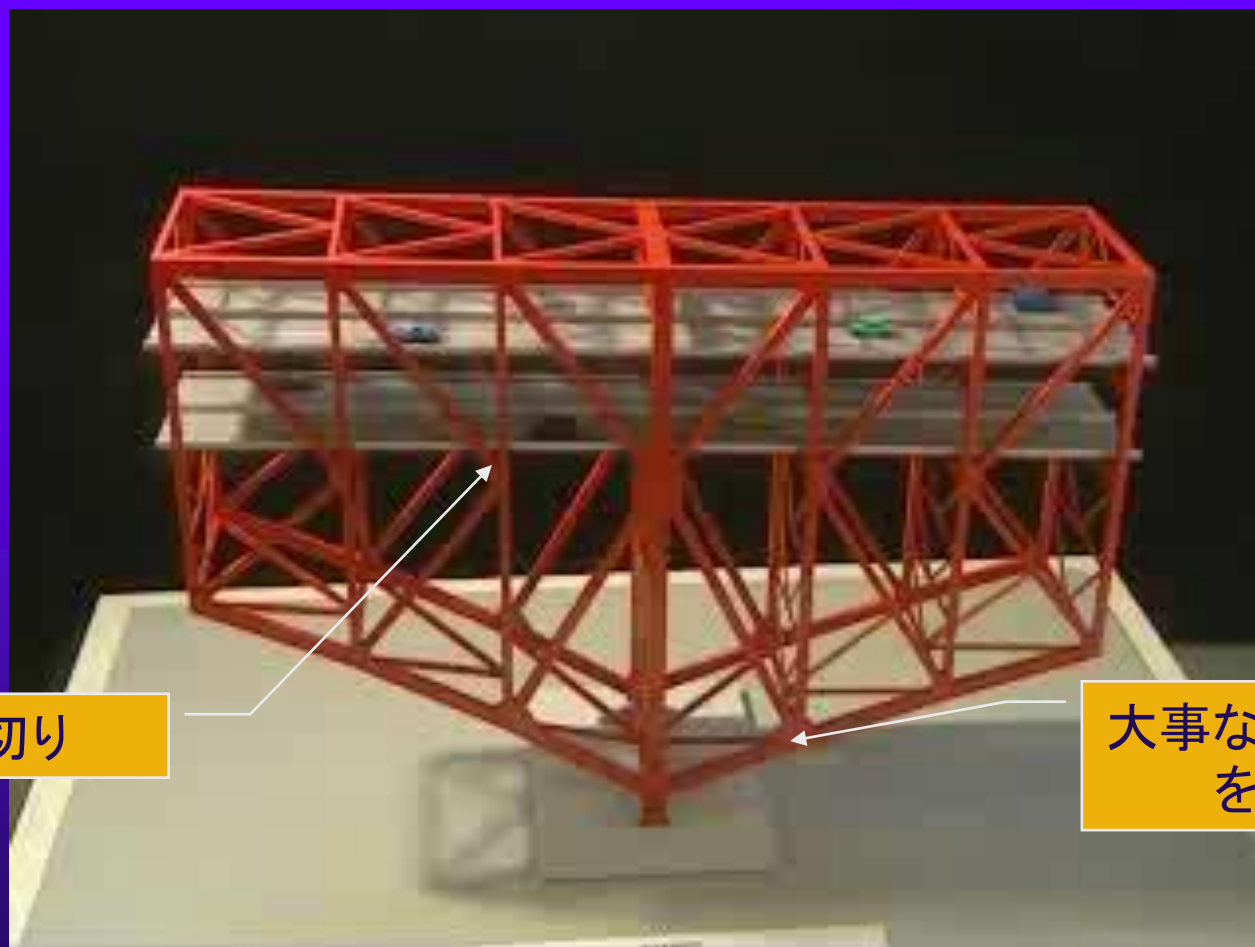
制震

耐震補強

応答制御

損傷制御構造

橋桁を揺らす技術→免震



橋桁を縁切り

大事な部材の力を
軽減

原状(前半)→床組免震(後半)

エネルギーを吸収する技術→制震



低降伏点鋼LY225の採用

共同研究：京大井上研究室

合併事業(公共(国, 自治体): 有料=50:50)

神戸・六甲アイランド―長田間

阪高西伸部事業化へ

大坂湾岸道路西伸部計画図

N 神戸市
阪神高速神戸口
兵庫高速
六甲アイランド北
神戸空港
事業化に向けた検討対象区間

湾岸線 総費用 5000億円

計画中の大阪湾岸道路（阪神高速湾岸線）西伸部のうち、六甲アイランド北～神戸市東灘区（駒栄・同市長田区）の14.5kmについて、2016年度の実績が確実な見通しとなったことが3日、分かった。総事業費は約5千億円と試算され、兵庫県内のインフラ整備としては最上位と位置づけられている。09年3月に六甲アイランド・駒ヶ林南・神戸市長田区 が都市計画決定された後、事業費が巨額になることが影響し、事業化が遅れていた。

国土交通省は、16年度には全道の事業と一見提出を要請した。度々の予算化に向けた最終段階である「新規事業維持評価」の手続（3日、神戸市に対し、評価手続に基づく意思）に着手。この中で道

今後は、国交省諮問機関などで計划内容が審議され、遅ければ道環境の改善、大規模災害時の代替路の確保を求める、兵庫県や神戸市など長年にわたる整備を要望。県南高速の大動脈である阪神高速の延伸は物流への影響が大きく、経済界も早期の整備を求めている。

当初は駒ヶ林南までの整備が想定されていたが、渋滞緩和効果などを加味し、阪神湾岸線神戸山手線の接続を優先する形になった。

計画では、全線架橋造の高架橋で、人工島内は主に陸上を、和田市市街地を迂回して、阪神高速道路沿いに建設するとされている。組あわせの懸念があるものの、仕組みは決まらず、まだ市の地元議員らが第一着となるかどうかをめぐって議論中だ。

北陸電力

原子力規制委員会の有識者調査は3日、北陸電力志賀原発3号機（石川県）の再稼働判断を示した。西野彰副社長は「建設費を通る『SI』

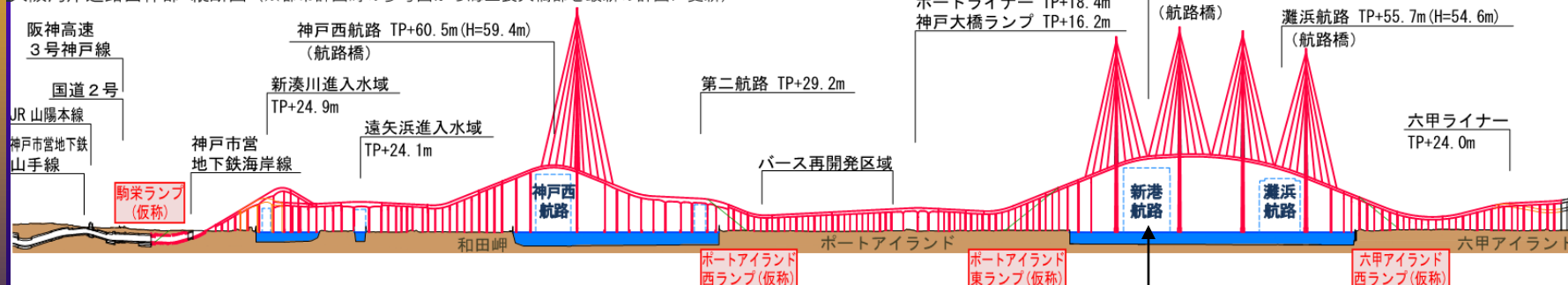


大阪湾岸道路西伸部

道路区分: 2種1級
設計速度: 80km/h
車線数: 6車線



大阪湾岸道路西伸部 縦断面図 (※都市計画時の参考図から海上長大橋部を最新の計画に更新)



航路高59→65.7m

整備効果

1. 移動時間短縮
2. 代替路確保
3. 地域活性化



現在、阪神高速3号神戸線
の渋滞損失時間は全国

ワースト1位



事業経緯

平成15年度	大阪湾岸道路有識者委員会によるPIプロセス導入 (H15.11)
平成16年度	大阪湾岸道路有識者委員会による提言(H17.1)
平成20年度	都市計画決定(H21.3)
平成28年度	事業化(H28.4) 神戸港港湾計画の一部変更(H29.3)
平成29年度	公共事業と有料道路事業との合併施行方式の導入(H29.4)
平成30年度	事業評価監視委員会で港湾事業の参画を承認(H30.7) 起工(H30.12)
令和元年度	海上長大橋の橋梁形式の選定(R1.12)

ビジョンを大事にしたい

Visionary Bridge



世界に誇れる橋梁計画と先進技術への挑戦



都市戦略と調和したデ
ザイン・環境戦略



被災地ゆえの
減災設計・技術戦略



計画時からのライフタ
イムアセットマネジメン
ト戦略

要件と計画コンセプト

1. 未来を見据えた使いやすく安全・安心な道路づくり
2. 挑戦・進化を続ける「みなと神戸」の新たな価値を創造する道路づくり
3. 未来へつなぐ先進的な技術を創造する道路づくり

計画コンセプト

構造留意事項

災害時ネットワーク

設計想定外配慮

点検性

補修性

新技術活用

世界に誇れる
景観創出

都市景観

路線連続性

先進性・
発展性

社会・自然調和

健全状態の
長期維持

耐久性
確保

維持管理
実確性

交通影響
軽減

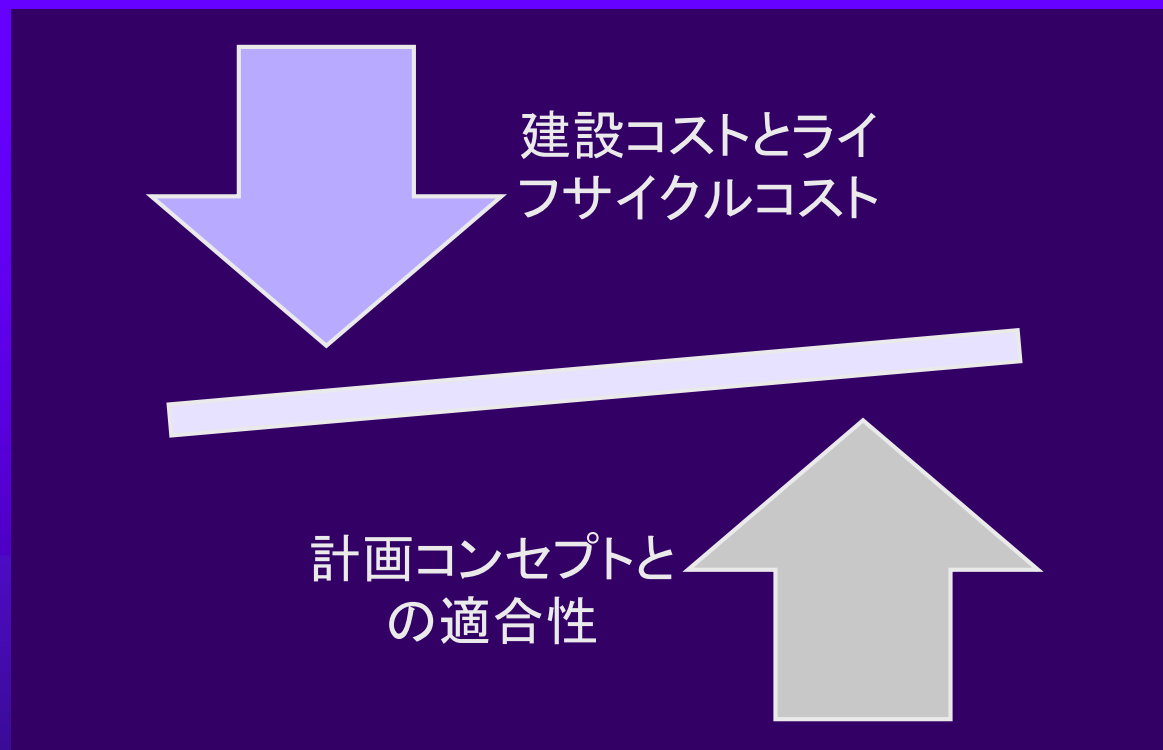
施工品質

多径間連続長大橋の用・強・美



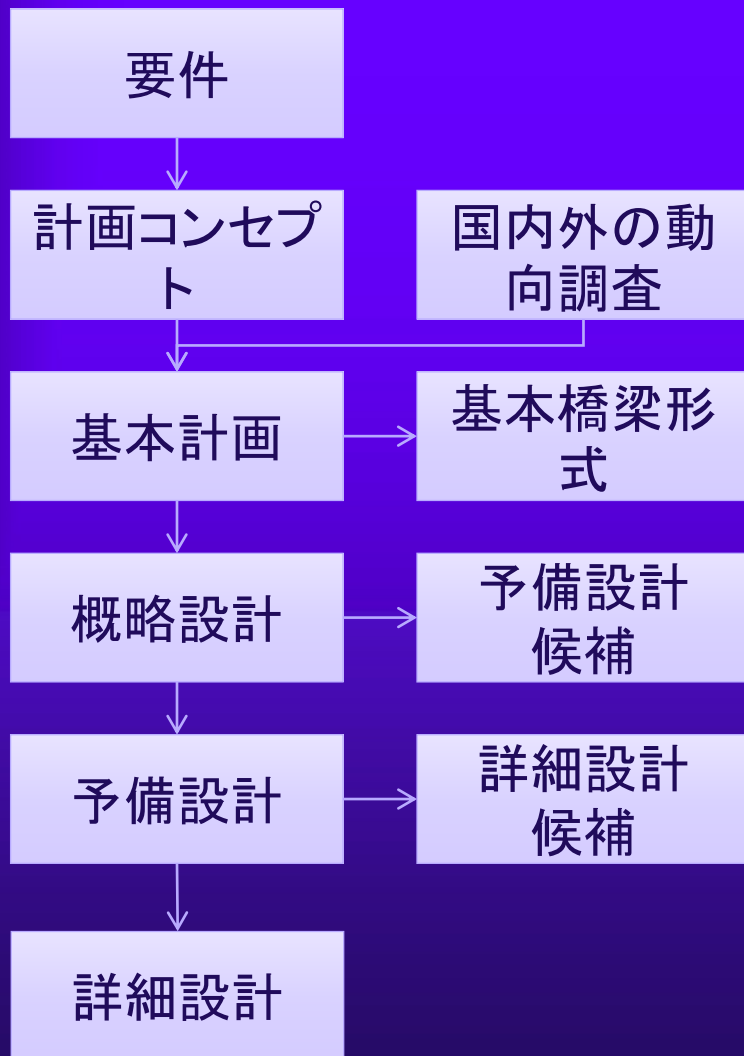
用	✓ 人工島間(約3km)を結び6車線を確保 ✓ 中央部の海中橋脚がなくなることによる航路空間の増大とそれに伴う港湾機能向上 ✓ ジョイントレスによるドライバー走行性向上
強	✓ 桁端弱点部の回避と維持管理性向上 ✓ 想定外地震の構造冗長性, ロバスト性向上 ✓ 構造信頼性向上および津波時船舶衝突リスク軽減
美	✓ 規則的な連続体による構成美の創出 ✓ Eleganceと開放感を伴うランドマーク創出 ✓ 遠望視点に着目した周囲とフォルムの調和(夜間景観も含む)

基本形式の評価



経済性（建設コスト、ライフサイクルコスト）の評価結果及び各橋梁形式の計画コンセプトに係る長所・短所を踏まえた総合的な判断により橋梁形式を選定

選定プロセス



5形式

2形式

連続斜張橋 & 単独斜張橋

1主塔斜張橋 & 2主塔斜張橋

連続斜張橋

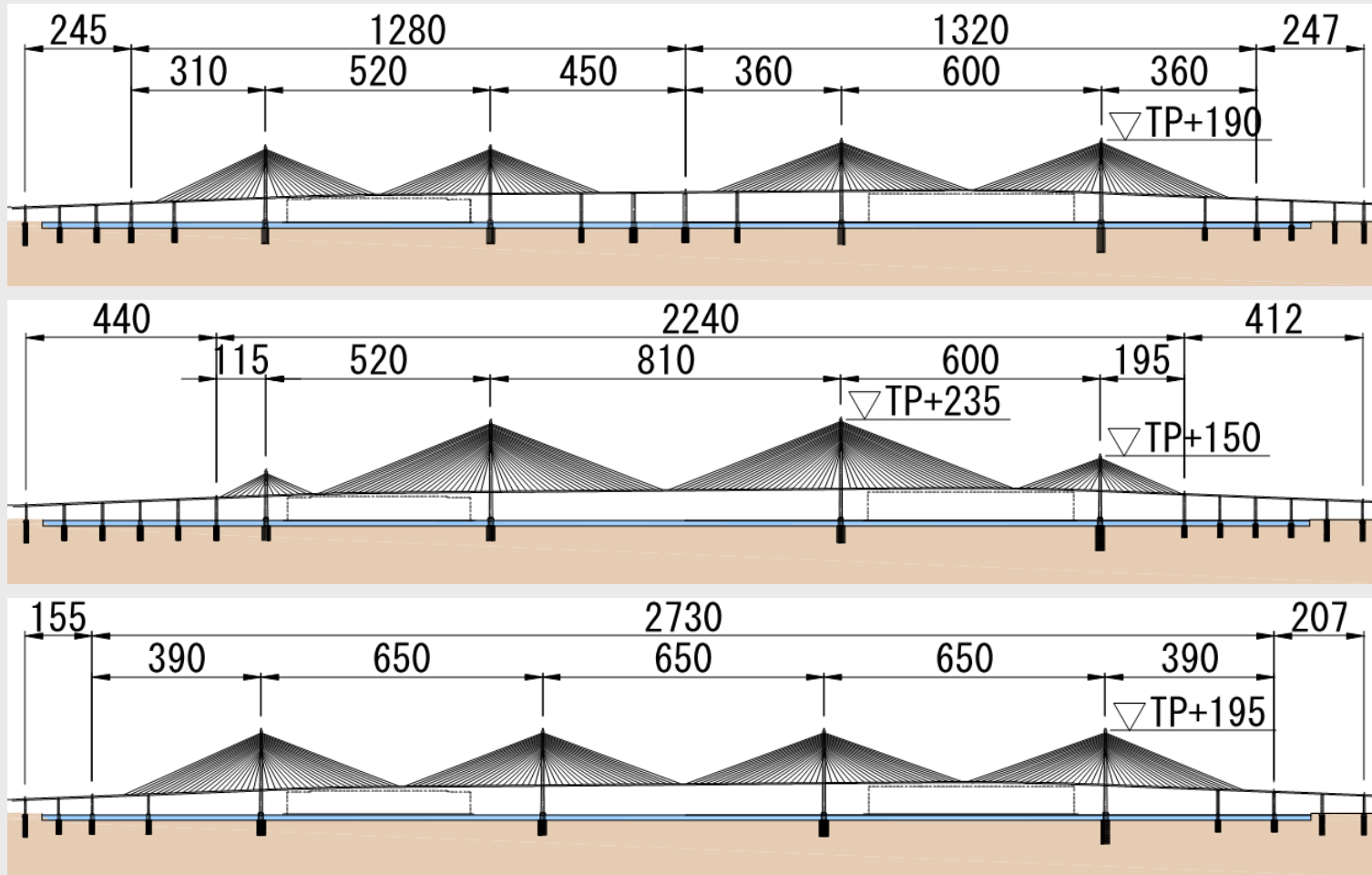
1主塔斜張橋

新港・灘浜

神戸西

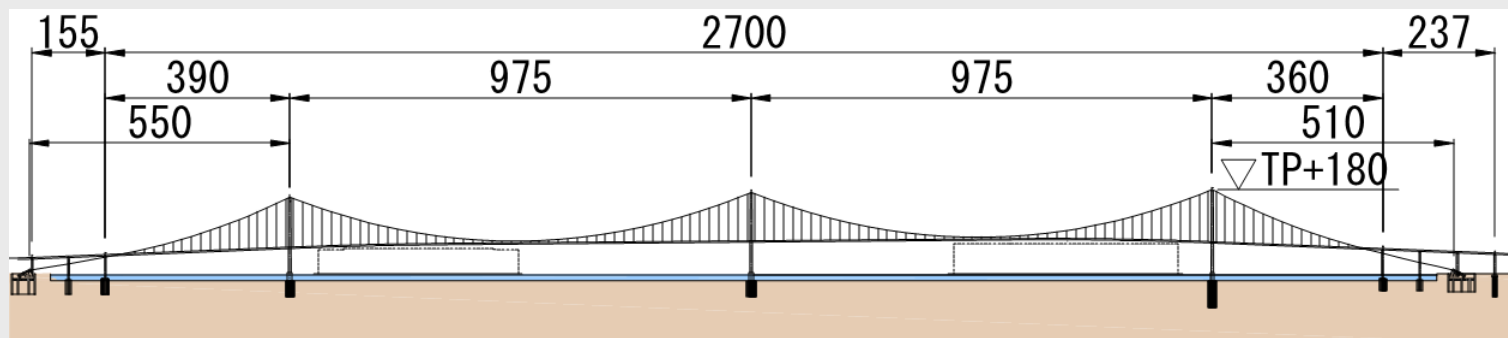
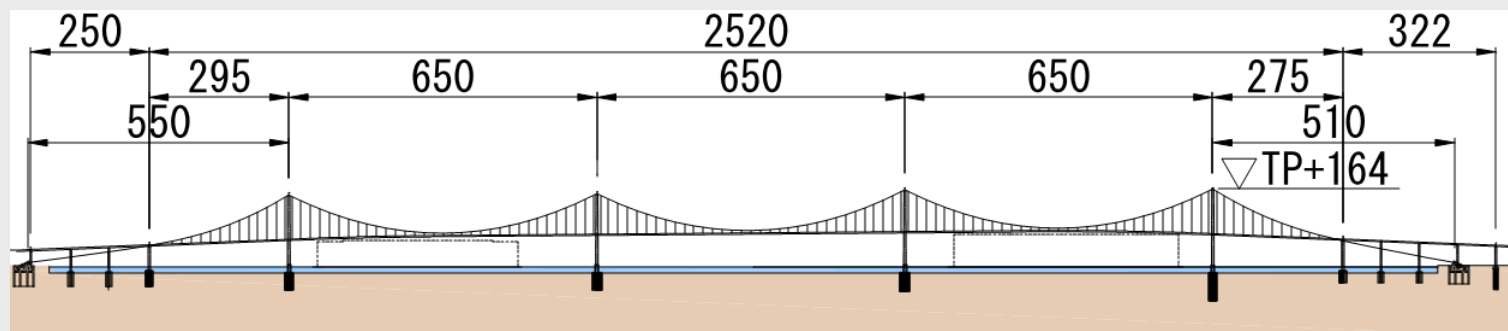
基本橋梁形式(新港・灘浜航路)

橋梁形式比較案(1)～(3):斜張橋系

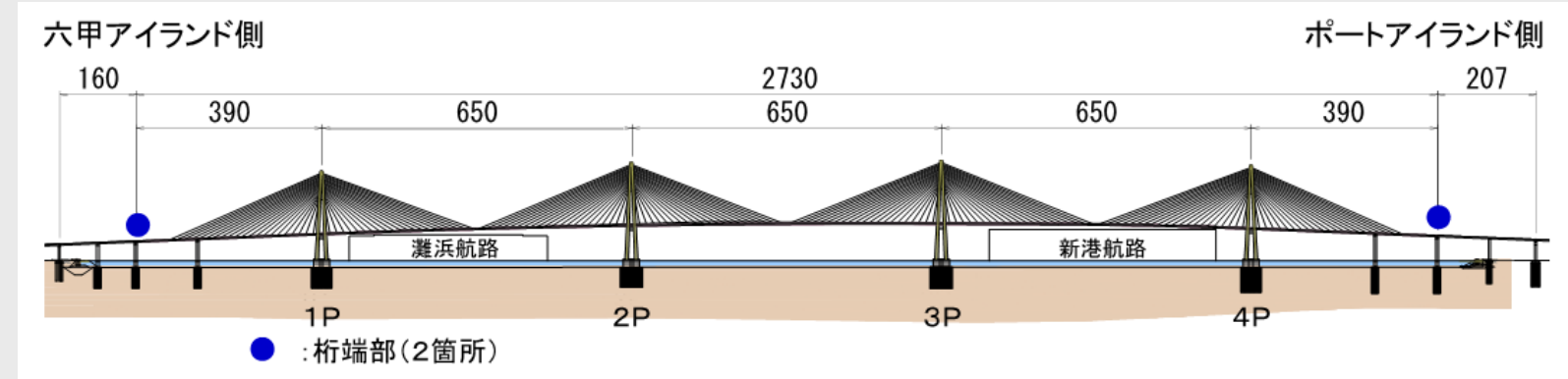


基本橋梁形式(新港・灘浜航路)

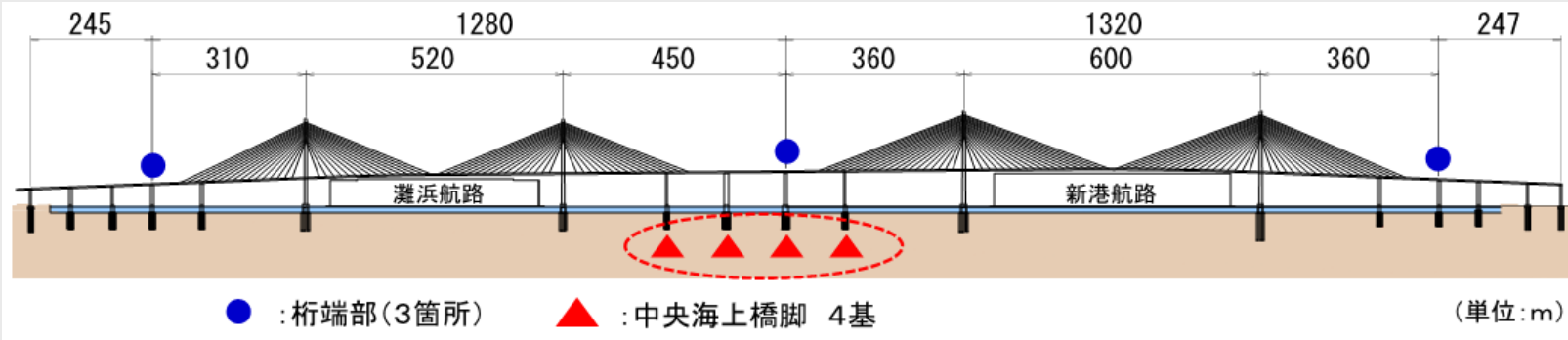
橋梁形式比較案(4)(5):吊橋系



連続斜張橋(等径間)



单独斜張橋



詳細設計候補

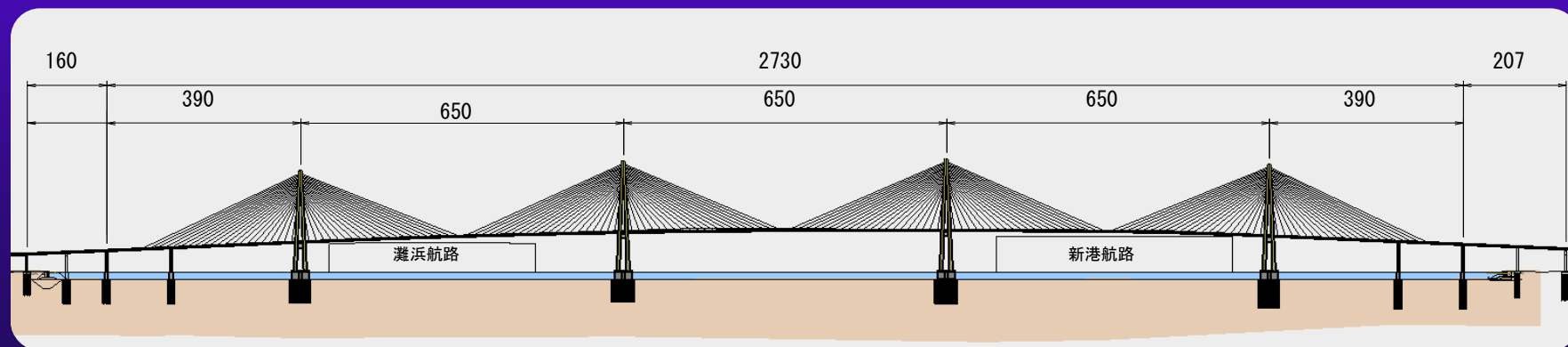
① 維持管理性が高い

- ✓ 地震時に損傷リスクの高い桁端部が少ない
- ✓ 桁端部が陸上に近接した箇所が存在し、緊急点検時のアクセス性や修復性に優れる
- ✓ 国際航路間の中央海上橋脚が無く、点検・補修が容易である

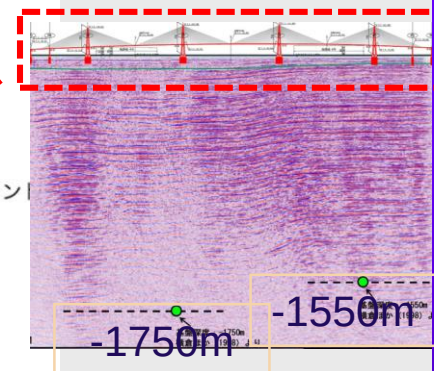
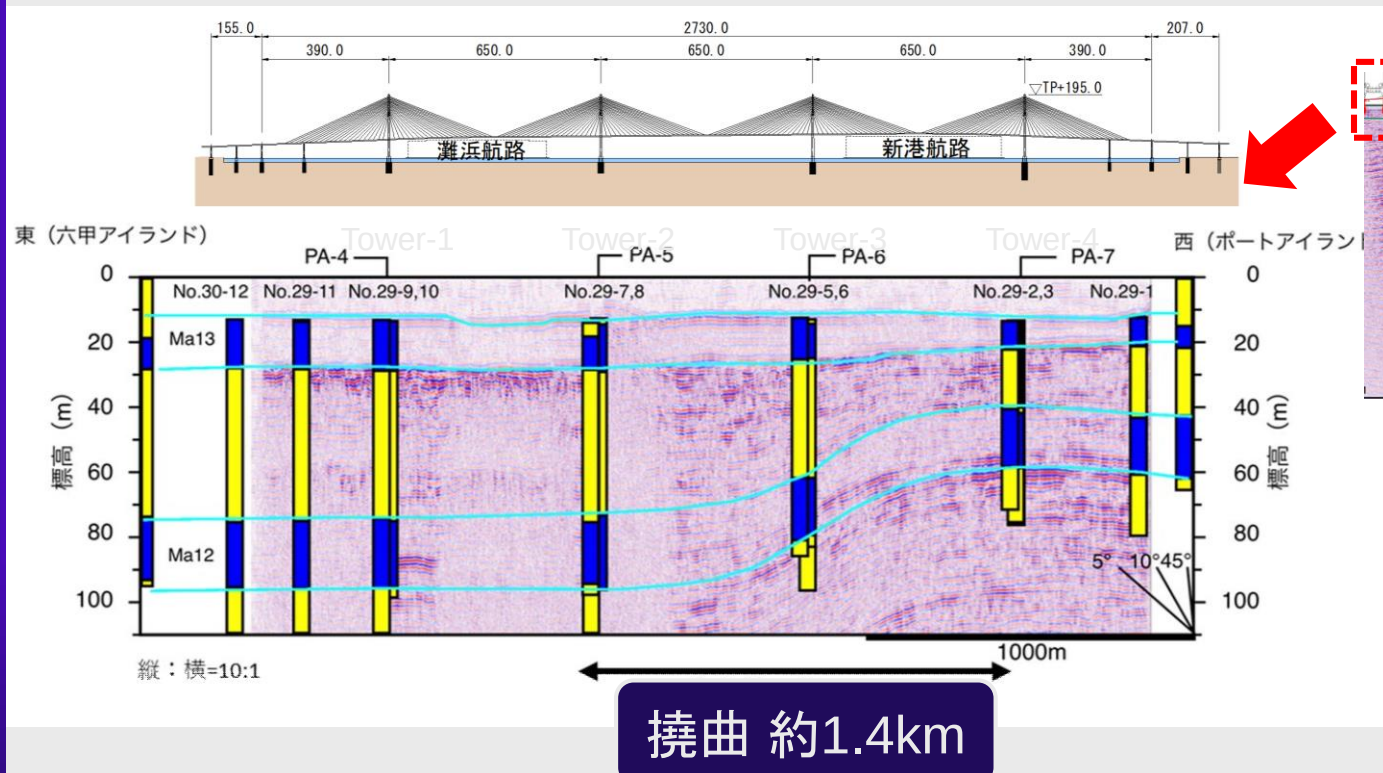
② 景観性に優れる

- ✓ 2つの人工島を結ぶ一本の線として連続性を有する

③ 地震動や地盤変位に対する構造冗長性が高い



撓曲



アスペクト比
H:V=1:1

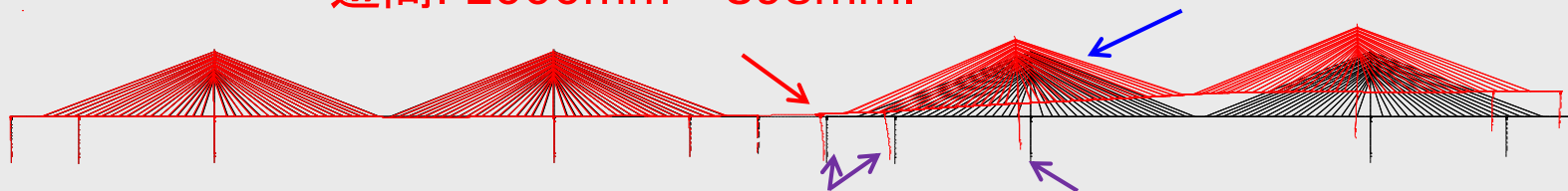
アスペクト比 H:V=1:10

撓曲変位と構造応答

単独斜張橋

遊間: 1000mm→398mm.

増加応力:降伏応力の 2%



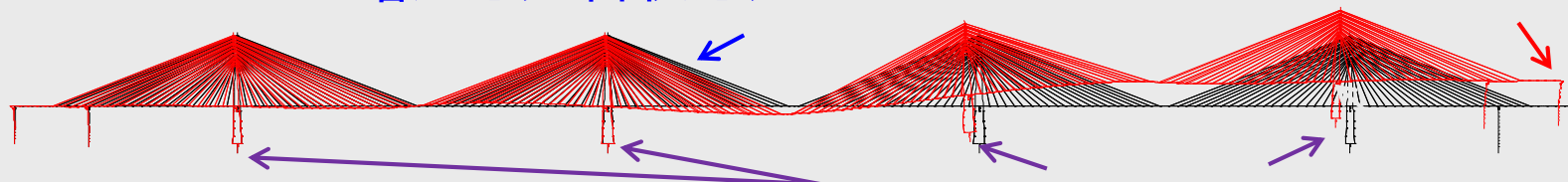
増加応力:降伏応力の26~32%

増加応力:降伏応力の18%

連続斜張橋(等径間)

増加応力:降伏応力の4%

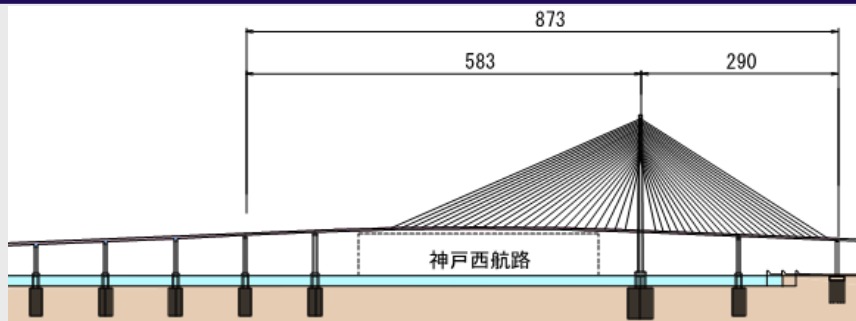
遊間: 1000mm→881mm



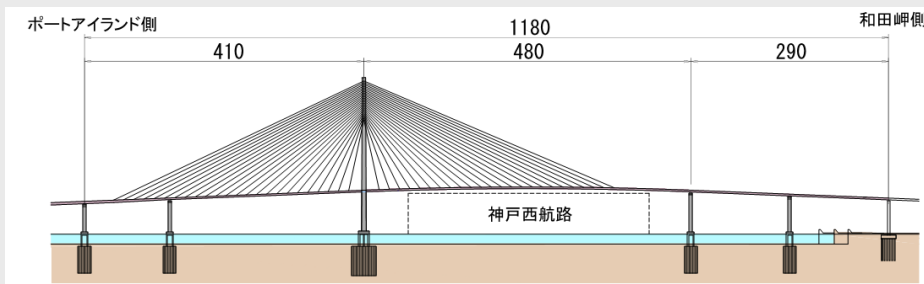
増加応力:降伏応力の13~17%

予備設計候補(神戸西航路)

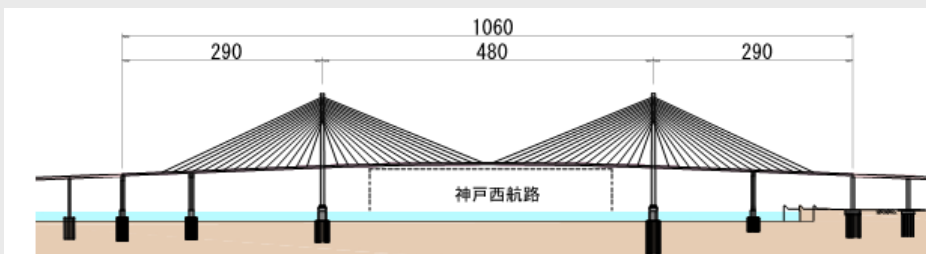
橋梁形式比較案(1): 1主塔斜張橋(和田岬側)



橋梁形式比較案(2): 1主塔斜張橋(ポートアイランド側)



橋梁形式比較案(3): 2主塔斜張橋



詳細設計候補

① 維持管理性が高い

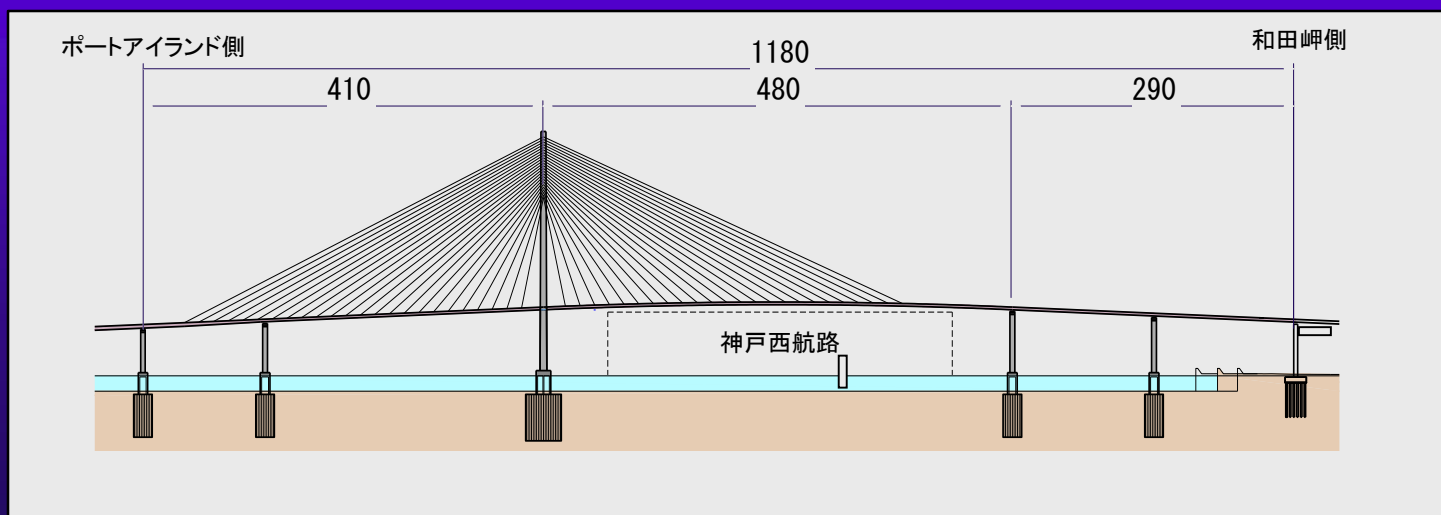
- ✓ 一般的に点検が困難である主塔が1本である

② 景観性に優れる

- ✓ 主塔が1本であることにより、デザイン性が高い

③ 不測の事態に対するリスクが相対的に最も小さい

- ✓ 断層上の堆積層にみられる地層の傾斜(撓曲)を避けた位置に主塔を配置



At Present



海上杭載荷試験

世界に誇れる道，橋を

Question→Passion→Mission→Innovation
(株式会社リバネス CEO 丸幸弘氏)

