



令和元年度
田中賞「作品部門」候補

菰野第二高架橋

菰野第二高架橋 架橋位置

新名神高速道路 菰野IC付近

三重県 三重郡 菰野町



概略図

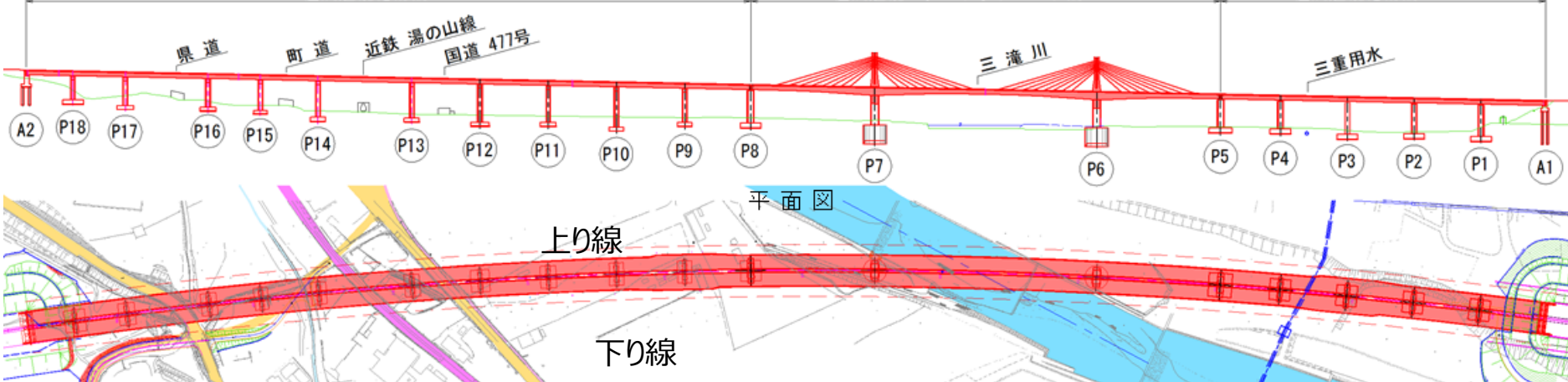
側面図

菰野第二高架橋 L=1103000

PRC11径間連続箱桁橋 L=526000

PRC3径間連続エクストラード橋 L=341000

PRC5径間連続箱桁橋 L=236000



- 構造形式 : A1～P5 PRC5径間連続箱桁橋 (上下線分離)
 P5～P8 PRC3径間連続エクストラード橋 (上下線一体)
 P8～A2 PRC11径間連続箱桁橋 (上下線分離)

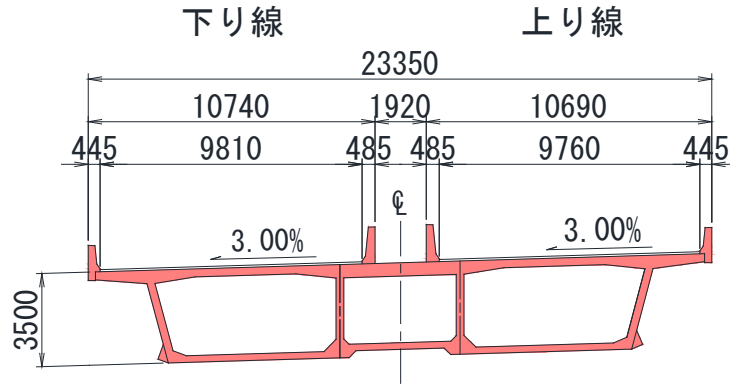
- 橋 長 : A1～P5 236.0m (45.5 + 3@48.5 + 42.3m)
 P5～P8 341.0m (88.6 + 161.0 + 88.6m)
 P8～A2 526.0m (46.95 + 4@49.5 + 68.0 + 42.0 + 38.0 + 60.0 + 38.0 + 32.7m)

有効幅員 : 上り線 9.760m、下り線 9.810m

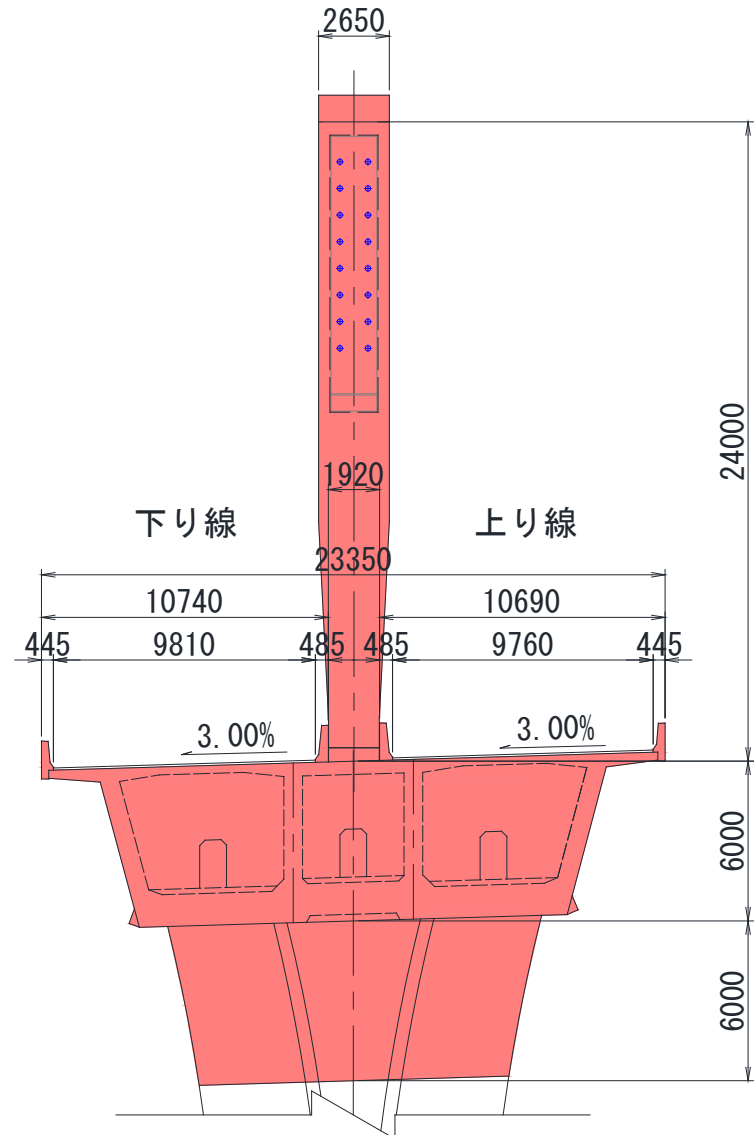
桁 高 : A1～P5 3.50m、P5～P8 3.50～6.00m、P8～A2 3.50m

標準断面図

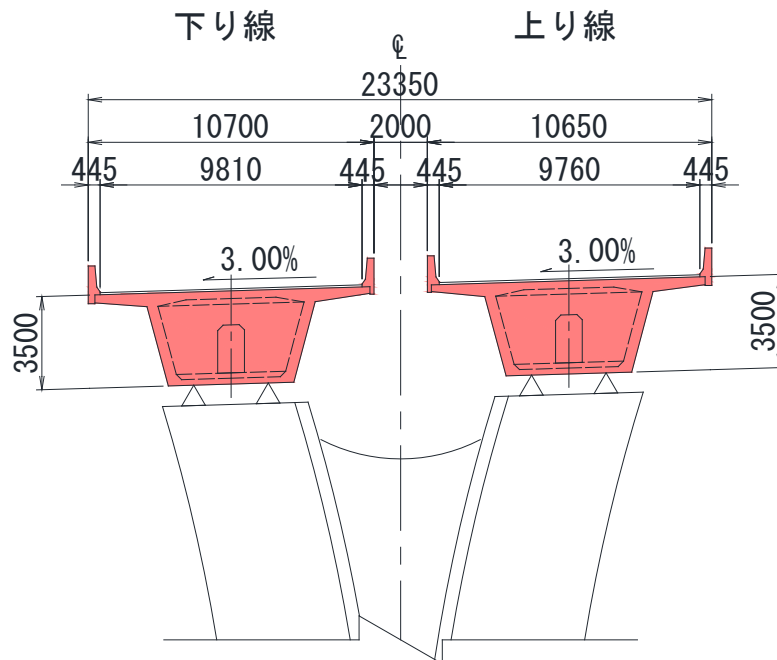
P6-P7 支間中央



P6・P7上



P1~P5・P8~P18上



エクストラードード橋部（P5～P8径間）の構造概要

上下部接続構造	ラーメン構造
主塔形状	独立一本柱
斜材配置形状	ファン型1面吊り（並列ケーブル）
外ケーブルPC鋼材	19S15.7B（ECF高強度ストランド※1）
張出し架設用PC鋼材	12S15.2B（PC鋼より線+グラウト）
横締めPC鋼材	1S28.6（プレグラウトPC鋼より線）
斜材ケーブル	48S15.2B（外径170mm）、37S15.2B（外径150mm） （セミプレファブタイプ）
斜材ケーブル防食仕様	ECFストランド+ワックス塗布+個別HDPE※2被覆+全体HDPE被覆
斜材ケーブル間隔	主桁側：850mm（W/D=5.00～5.67） 主塔側：1050mm（W/D=6.18～7.00）
斜材ケーブル制振装置	高減衰ゴムダンパー
斜材主塔側定着方式	鋼殻セルによるセパレート定着（分離固定方式）
斜材主桁側定着方式	コンクリート突起・壁

※1 ECFストランド：内部充てん型エポキシ樹脂被覆PC鋼より線

※2 HDPE：高密度ポリエチレン

菰野第二高架橋 全景



① 交差条件および将来拡幅を考慮した橋梁計画

河川交差部で長支間とする必要性の下、ランドマークとなることを意図して、主橋を将来拡幅が可能な一面吊り形式のPRC3径間連続エクストラードード橋とした。

② 周辺環境を踏まえた景観設計

架橋位置周辺の景観特性を検討してデザインコンセプトを設定し、景観設計を実施した。

③ 斜材の腐食および火災に対する対策と疲労安全性の確認

- 所定の耐久性能が確保されるように、斜材ケーブルの防食仕様を四層構造とした。
- 斜材ケーブルの火災対策として、路面近くの7.5mの範囲で耐火性能の向上を図った。
- 使用実績の無い斜材ケーブルを採用するにあたり、軸引張疲労試験を実施して斜材システムの疲労安全性を確認した。

④ 施工の省力化による生産性向上

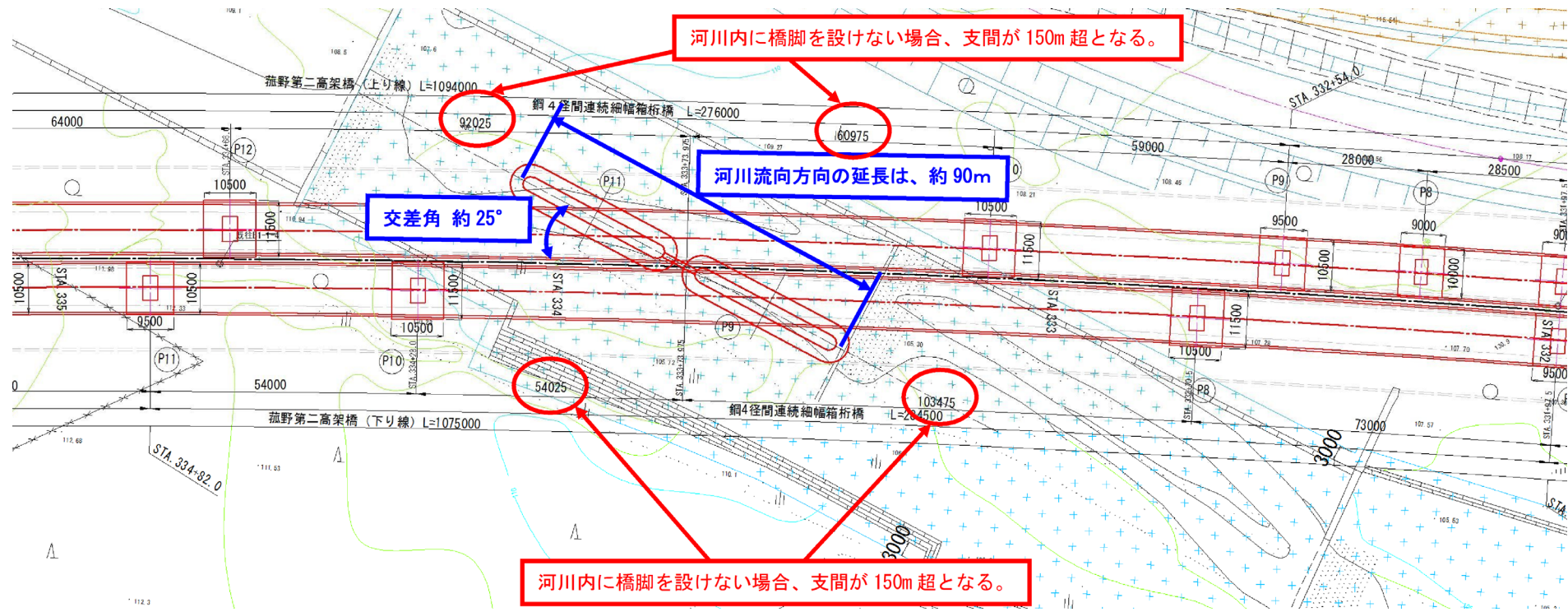
現場での作業条件と工程短縮の必要性を考慮してセミプレファブケーブルを採用し、生産性の向上を図った。

⑤ 維持管理への配慮

構造上重要な部位へのアクセスの容易性や、維持管理作業時の動線等を考慮して検査路や通路を設置した。

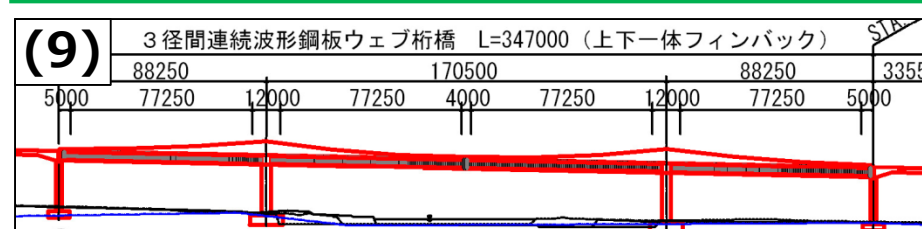
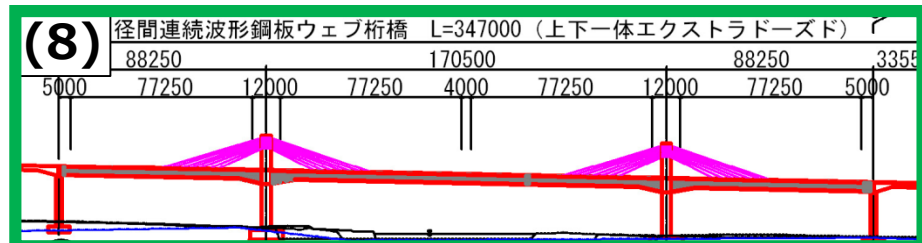
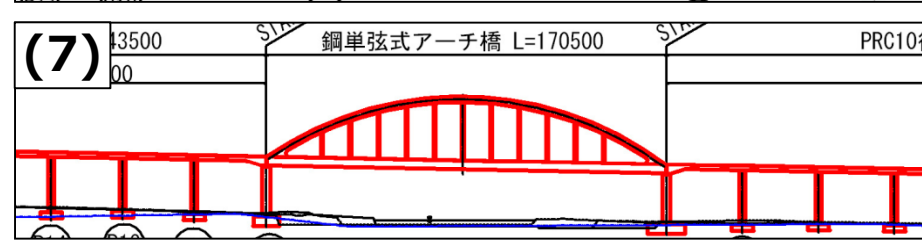
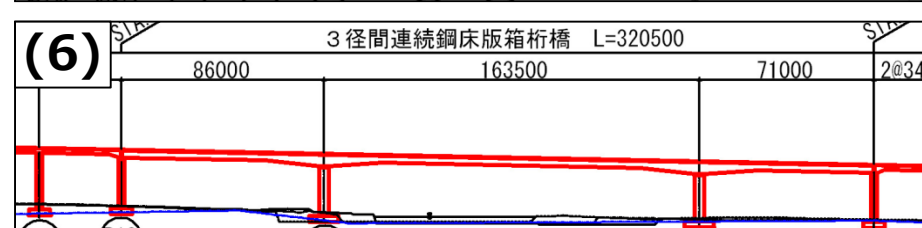
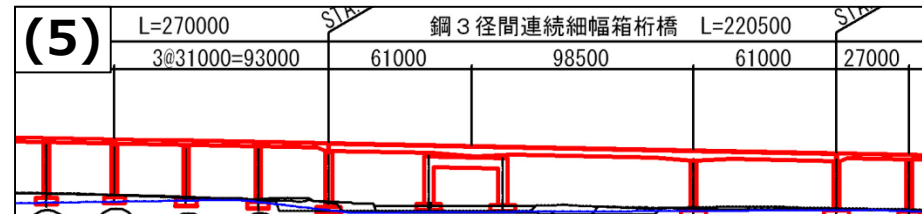
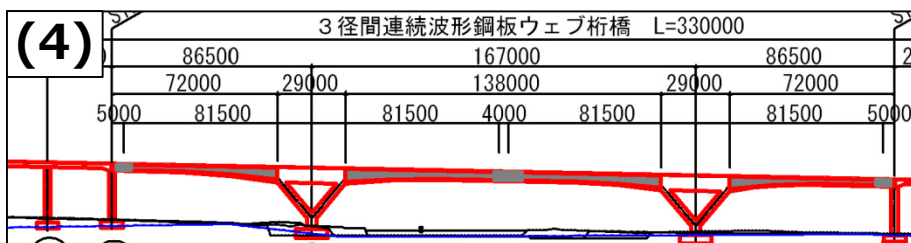
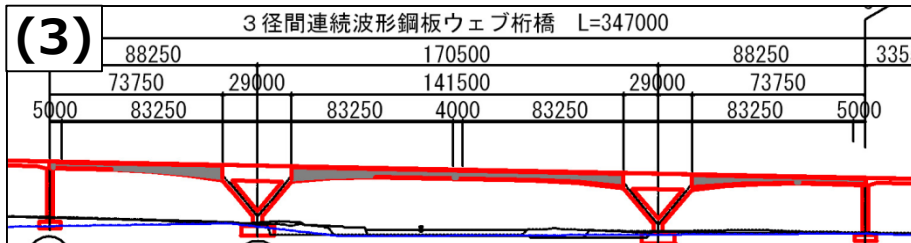
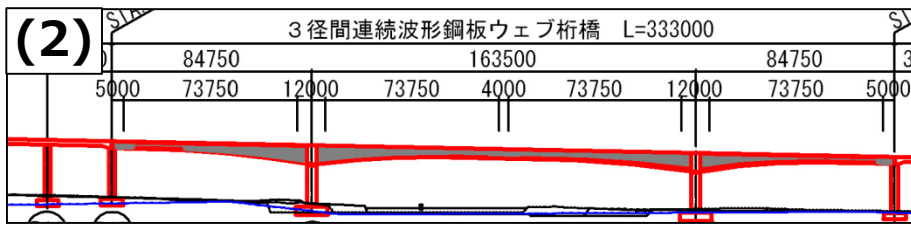
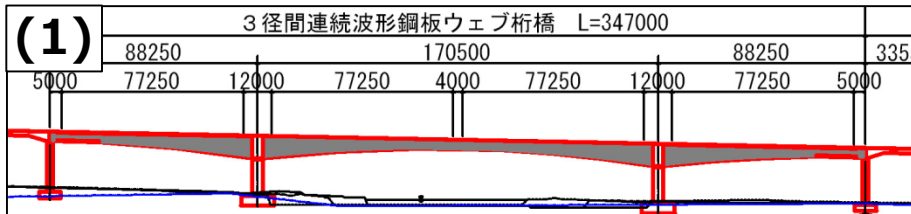
① 主橋の形式検討

- ❑ 二級河川三滝川と約25度で交差し、河川内に橋脚を設置した場合にはその流向方向の幅が約90m
- ❑ 河川内での工事実施および維持管理段階での作業実施に困難な状況が想定
⇒ 河川内に橋脚を設置しない
- ❑ 田園と丘陵の境界位置であるとともに、御在所岳と湯ノ山温泉の入り口に位置することから、ゲート的な役割を担う。
⇒ ランドマークとしての魅力



① 主橋の形式検討

フィンバック橋他9案を比較し、2つの条件と経済性を考慮してエクストラード橋を選定



外部景観

- 主塔の高さが24mで周辺がやや開けた地形であるため広範囲から視認される
- 国道・民間施設など近景からの視点場がある
- 斜材ケーブルの背景は主に空と鈴鹿山脈の山並みとなる

内部景観

- 上り線では切土区間から開放的な田園の広がる空間となり背景は空となる
- 下り線では背景は鈴鹿山脈の山並みとなる



景観設計のコンセプト

鈴鹿山脈を背景とする風景に馴染み、自然豊かな菰野の新しいシンボルとなる橋
～鈴鹿山脈やマコモが広がっていた平野と共存し、多様な視点から見て美しいシンボルの創造～





1) 斜材ケーブルの色

どのような背景色とも馴染むよう、
無彩色（黒色）

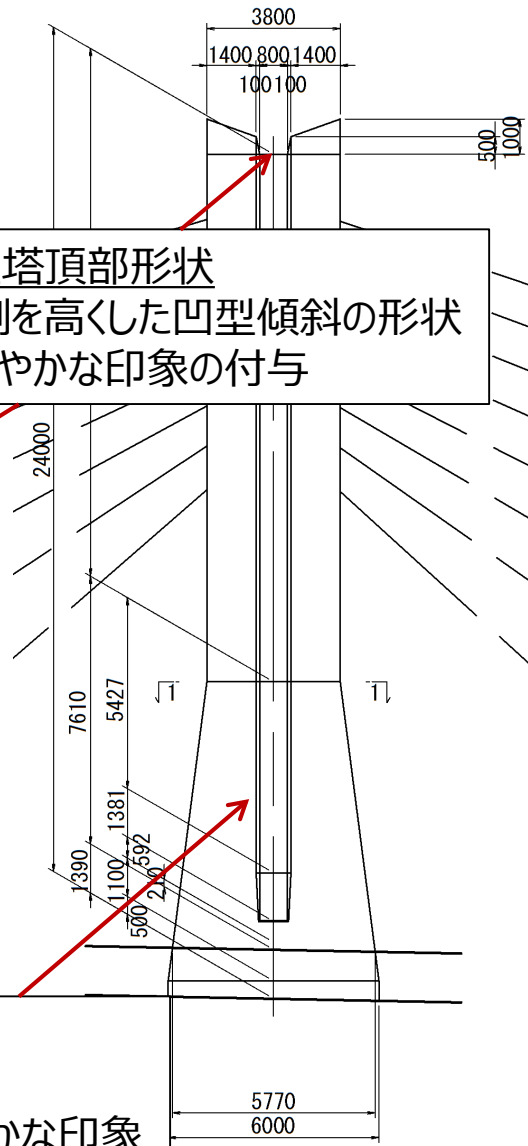


2) スリット形状

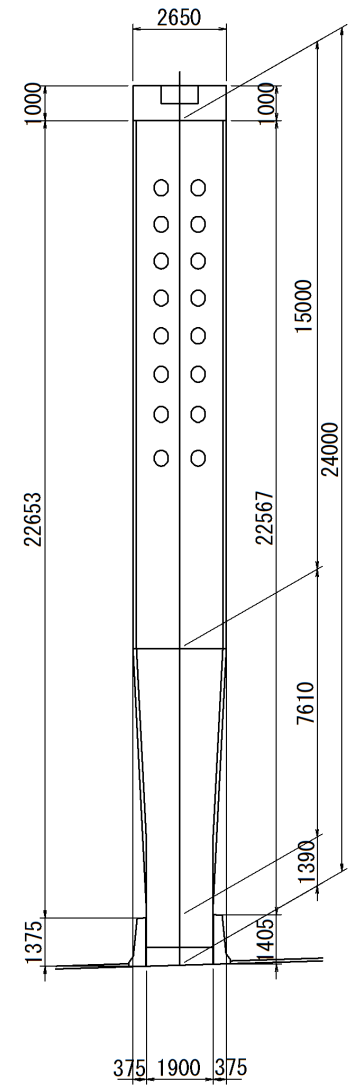
・ボリューム感の抑制
・下部まで通してのびやかな印象
を付与

3) 主塔頂部形状

・外側を高した凹型傾斜の形状
・のびやかな印象の付与



側面図

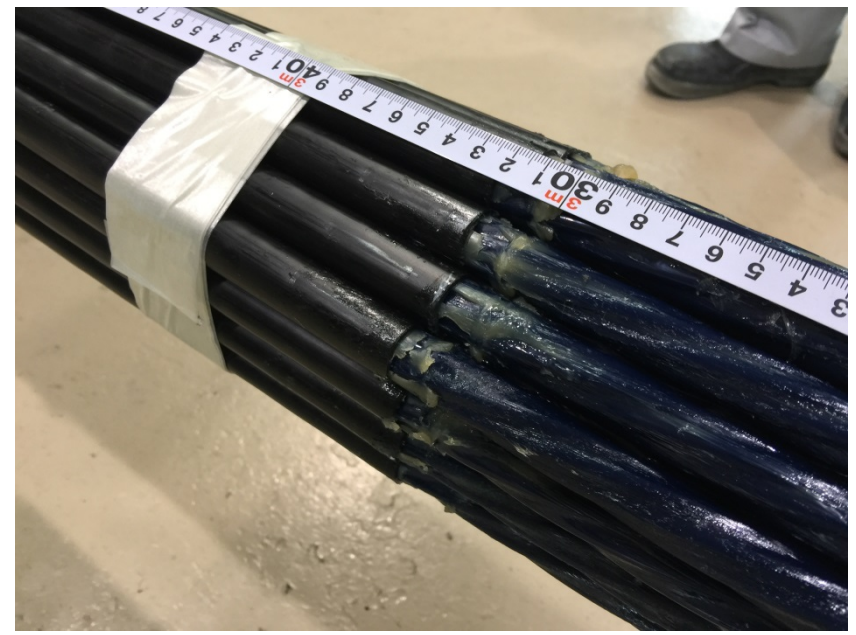
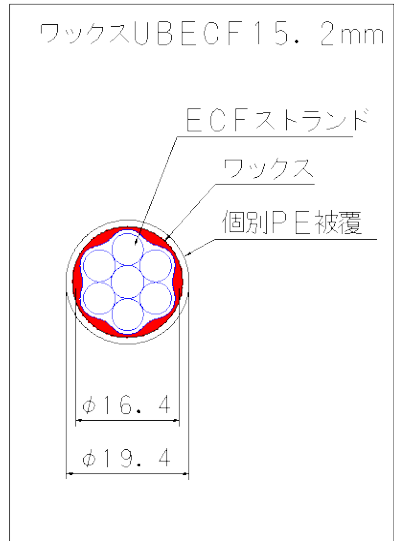
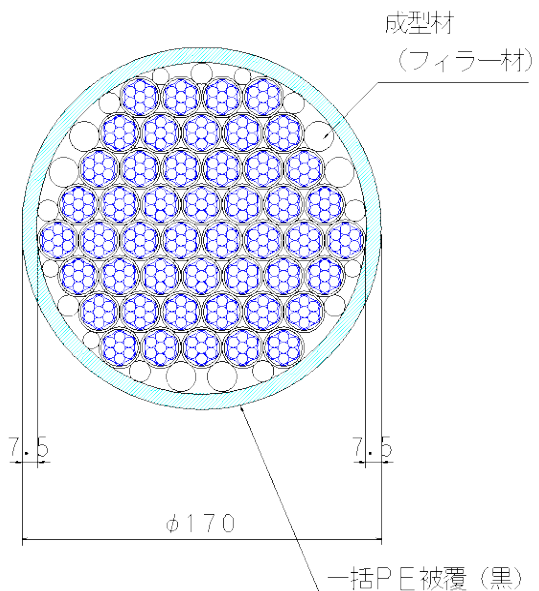


正面図

100年の設計供用期間にわたり耐久性能が確保されるよう四重防食仕様を採用

fib（国際コンクリート連合）のRecommendationに記載される100年間の耐久性能を満足する標準的な防食仕様と同等以上の仕様

- 1層目：ECFストランドのエポキシ樹脂被覆
- 2層目：ECFストランドに塗布したワックス
- 3層目：ECFストランドをHDPEで個別被覆
- 4層目：個別被覆したECFストランドを束ねてHDPEで全体被覆



車両火災で斜材ケーブルが熱せられる状況を想定し、耐火の観点で火災対策を施工

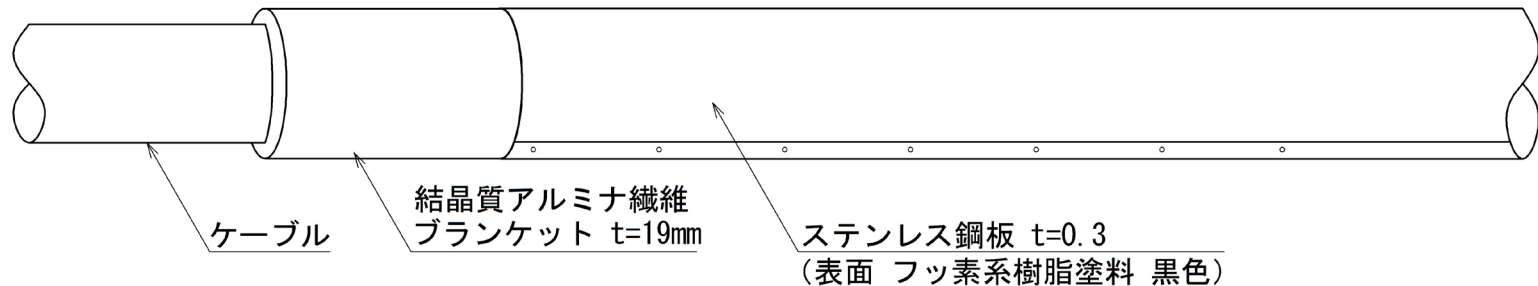
【耐火性能】

「斜材ケーブルが20分にわたり火に曝されたとしてもHDPE製の被覆が250℃以上にならないこと。」

“20分”：最寄りの消防署から消防車が現場に到着し消火活動を開始するまでの想定時間

“250℃”：HDPEの力学特性が失われない温度

- ✓ 難燃性断熱材である結晶質アルミナ繊維製ブランケット（t=19mm）を被覆
- ✓ さらに、フッ素系樹脂塗料で塗装したステンレス鋼板（t=0.3mm）で被覆



路面から高さ7.5mの範囲に施工

“7.5m”：路上に流出した可燃性液体が着火した場合、火焰の高さが約6～7.5mに及ぶ

（本州四国連絡橋公団第二建設局：斜張橋ケーブルの製作・輸送および架設に関する検討報告書、1984.3.）

③-2 斜材ケーブルの火災対策



国内使用実績のないECFストランドを48本束ねた斜材ケーブルの採用にあたり、実物大供試体を用いた軸引張疲労試験を実施



試験条件

供試体長さ	5.261m
上限荷重	8,183kN (=0.6 f_{ptk} +100MPa)
下限荷重	7,513kN (=0.6 f_{ptk} MPa)
応力振幅	666kN (=100 MPa)
載荷頻度	1.25 Hz
載荷回数	200万回

f_{ptk} : PC鋼線引張強度 (=1,881MPa)

- ✓ 疲労試験後に規格破断荷重の95% (=1,1902kN) 以上まで静的に載荷
- ✓ 試験後に供試体解体して状態を検査
→ 変状確認されず



斜材システムの疲労安全性を確認



④ セミプレファブケーブルの採用による生産性の向上 P15/18

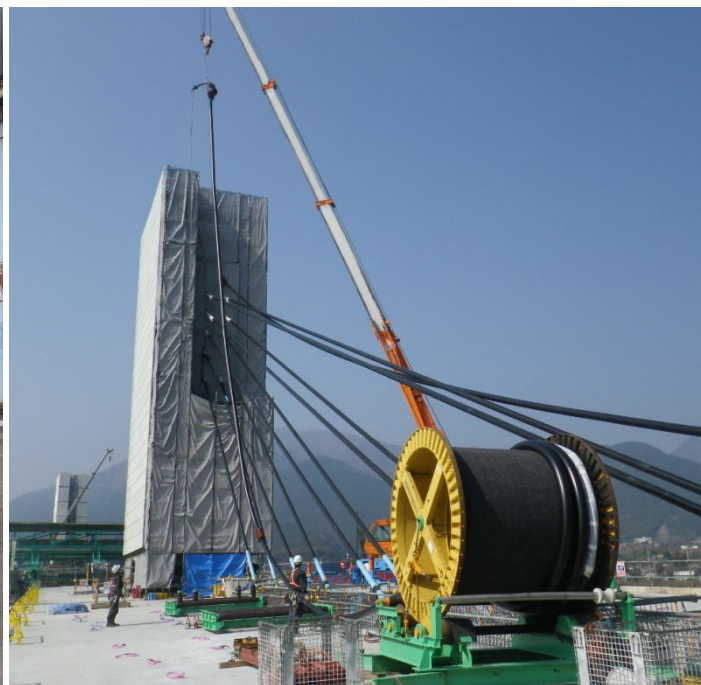
- ✓ 鈴鹿山脈からの吹き下ろし風により、斜材ケーブルの現場組立てが困難
- ✓ 新名神高速道路の開通時期を踏まえ、工程短縮が必要



斜材ケーブルにセミプレファブケーブルを採用

セミプレファブケーブル：工場で製作された斜材ケーブルを現場で緊張・定着して施工

⇒ 現場での組立て作業が無いいため、工程短縮だけでなく斜材ケーブルの品質向上も実現



⑤ 構造上重要な部位への容易なアクセス

斜材定着部や支承部等構造上重要な部位への容易なアクセスが可能となるよう検査路を設置



⑤ 維持管理作業の動線を考慮した通路の配置 P17/18

点検等の維持管理作業を効率的かつ迅速に行えるよう作業の順序や動線を考慮して通路を配置し、それに合わせて検査路や人通孔を設置



- 河川交差部の主橋としてPRC3径間連続エクストラード橋を採用した。
- 周辺風景への馴染みや多様な視点からの眺めに配慮して景観設計を実施した。

⇒ 地域の新しいシンボリック存在となった。

- 斜材ケーブルには四重防食と火災対策を施した。
- 実大供試体による試験で斜材システムの疲労安全性を確認した。
- セミプレファブの斜材ケーブルを採用した。

⇒ 安全性・耐久性・品質に優れた斜材を有するエクストラード橋を設計・建設した。

⇒ 施工の省力化により生産性の向上を図ることができた。

- 構造上重要な部位への容易なアクセスや維持管理作業での動線を考慮して検査路や人道孔を設置した。

⇒ 維持管理しやすい橋梁を設計・建設した。

ご清聴ありがとうございました

