

白屋橋の計画概要

箕 作 光 一*
 杉 山 元 夫**
 松 山 宣 行***

1. まえがき

白屋橋は、紀の川上流の奈良県吉野郡において建設中の大滝ダムの付替え道路工事の一環として、ダムの湖面上を跨ぎ、兩岸の白屋地区と人知地区とを結ぶ位置に建造される2径間連続PC斜張橋である(写真-1)。

架橋地点は、ダム本体の上流約5kmに位置し、兩岸の地形は約40°と急斜面で、斜面には硬岩が露頭して急崖をなしており、さらにダム湛水面は幅200m、水深60mにも及ぶため、本橋は橋脚高約70m、橋長は200mを超える長大コンクリート橋となる。

最近になって、我が国においても支間250mの呼子

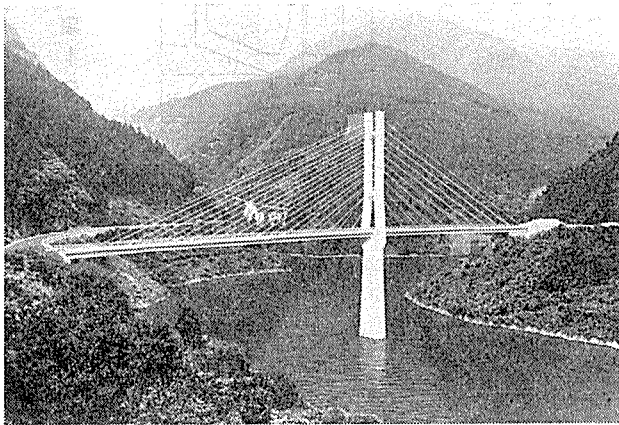


写真-1 白屋橋完成予想写真

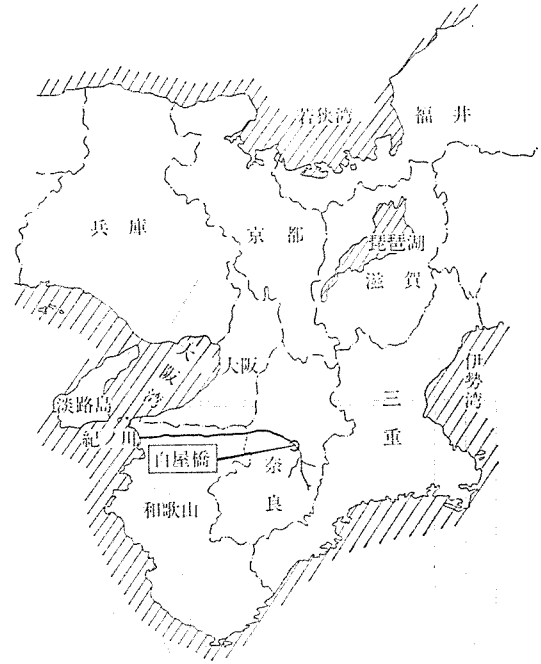
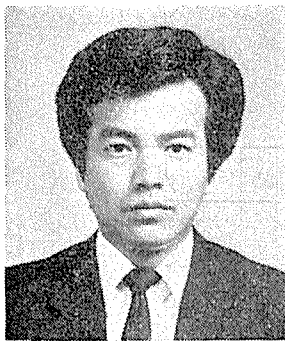


図-1 白屋橋の架橋地点

大橋(佐賀県)をはじめとして、本格的な長大PC斜張橋の建造ないしは計画が増加しつつあるが、世界的にみれば、その量質両面にわたって遅れをとっており、技術的な蓄積も少ない状況にある。また、我が国は世界でも有数の地震国であり、PC斜張橋が同規模の桁橋と比べると柔構造となることを考慮すると、特に地震や風に対する動的性状に関する十分な検討が必要とされよう。

このようなことから、本橋の設計、施工にあたっては、基本構造、耐震性、耐風性および施工法等の全般にわたる項目について、「白屋橋技術検討委員会」(岡田清委員長、(財)国土開発技術研究センター)において十分な検討を行うこととなった。

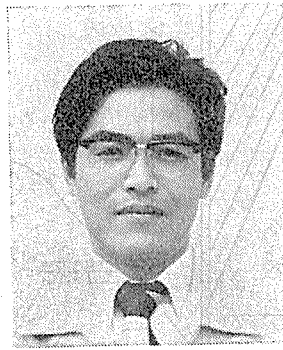
本文では、同委員会でのこれまでの検討結果を踏まえ、橋長および橋脚高において我が国で最大級のPC斜張橋となる白



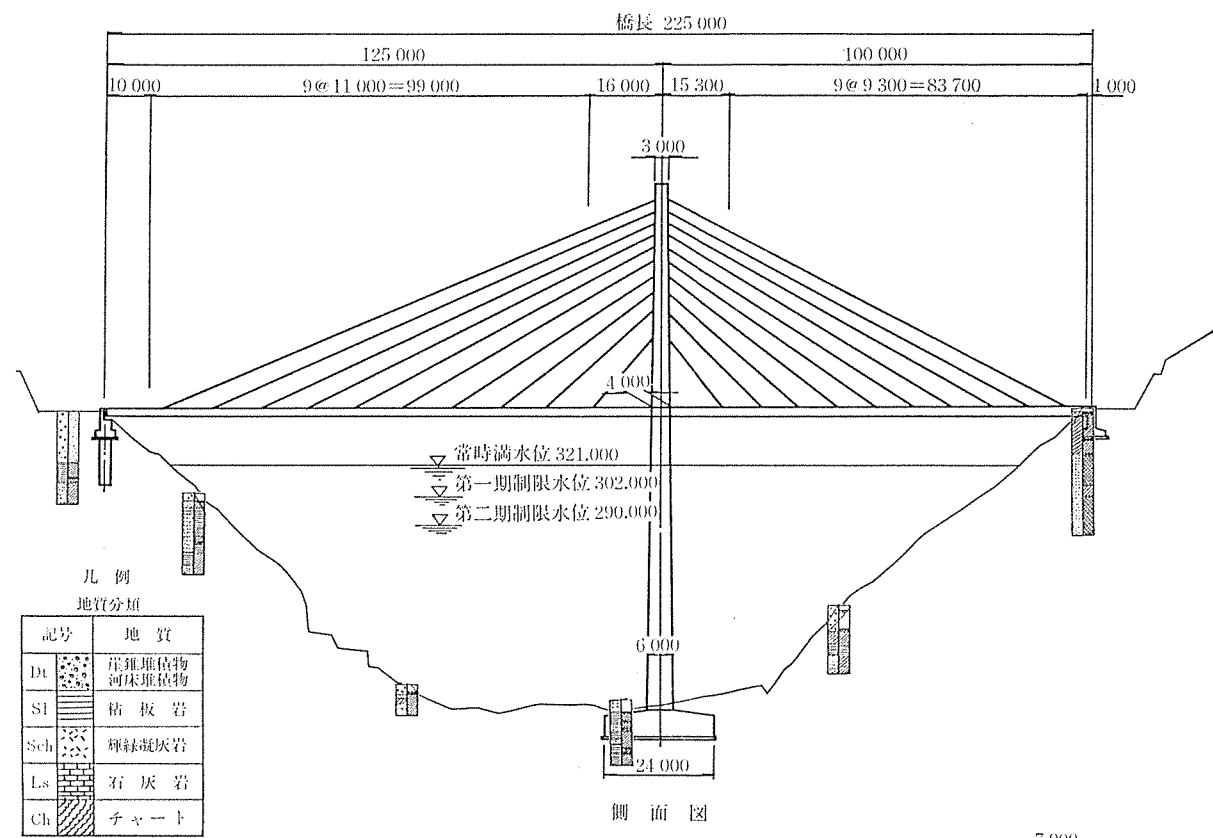
* Koichi MINOSAKU
 建設省土木研究所構造
 橋梁部橋梁研究室



** Motoo SUGIYAMA
 建設省近畿地方建設局
 河川部河川工事課長補
 佐(前:大滝ダム工事
 事務所工事課長)



*** Nobuyuki
 MATSUYAMA
 建設省近畿地方建設局
 大滝ダム工事事務所
 工事係長



凡例
地質分類

記号	地質
Dt	崖堆積物 河床堆積物
S1	粘板岩
Sch	輝緑凝灰岩
Ls	石灰岩
Ch	チャート

岩質分類

記号	分類	コアの形状	
		形状	RQD
Dt	土砂	-	-
W ₁	強風化	レキ泥り 粘性土状	0
W ₂	風化	角レキ状	≒0
W ₃	弱風化— 未風化	短柱状 柱状	平均 約35%

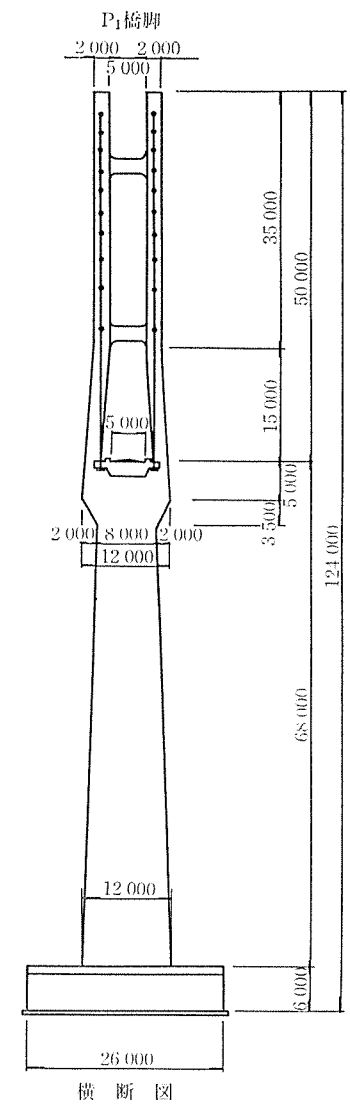
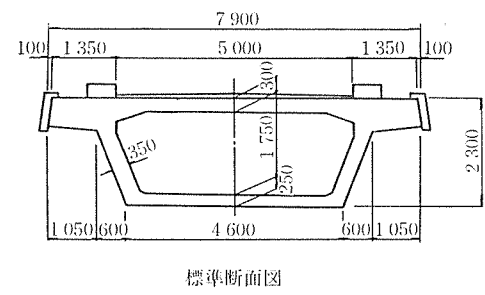


図-2 白屋橋の一般構造図

屋橋の計画概要に関して、主としてその基本構造の考え方を中心に紹介する。

2. 計画概要

白屋橋は、まえがきでも述べたように、紀伊半島を東西に流れる紀の川の上流部、奈良県吉野郡川上村に建設される大滝ダムによって付け替えられる左右岸の道路を結び、地域住民、並びに産業交通の円滑化を図ることを目的に計画された湖面橋である。

架橋位置は 図—1 に示すとおり、大滝ダムの上流約 5 km に位置し、付近の両岸は急峻な地形でおよそ 35°～40° の急斜面となっており、川幅 80 m、ダム湛水面幅 200 m、水深 60 m に及び、斜面には硬岩が露頭して急崖をなしている。

本橋はこのような位置に建設されるため、橋長で 200 m を超え、橋脚高も約 70 m に及ぶ長大橋となる。

橋梁形式は、このような地形、地質条件をふまえて、経済性、施工性、構造特性、維持性および景観等を配慮して比較検討を行った結果、2 径間連続 PC 斜張橋となった。

2 径間連続 PC 斜張橋として計画された橋梁諸元は、図—2 に示すとおり、橋長 225.0 m、径間割 125.0 m+100.0 m、有効幅員 5.0 m である。

橋台位置は左右岸の付替国道、対岸道路の計画位置により決定され、橋脚は紀の川の右岸側に発達した砂洲の位置で、河川内にある人知迂回道路とフーチング形状を勘案して定めた。橋脚高はフーチング天端より橋面まで 68 m、主塔高は約 50 m で、橋脚・主塔高さを合わせると 118 m の高さとなる。なお基礎部は良質な岩盤のため直接基礎としている。

3. 設計条件等

白屋橋の設計基本条件および現在前記委員会で特に検討している事項について以下に述べる。

3.1 設計基本条件

橋 種：プレストレストコンクリート道路橋
 構造形式：2 径間連続 PC 斜張橋
 等 級：2 等橋 (TL-14)
 橋 長：225.000 m
 径 間：125.000 m+100.000 m
 幅 員：総 幅 員 8.200 m
 有効幅員 5.000 m

縦断勾配：1.25% 放物線

横断勾配：2.0%

3.2 検討事項

2 径間連続 PC 斜張橋として建設される白屋橋の特徴

をあげると、以下のとおりである。

- 1) 2 径間連続 PC 斜張橋として国内最大級の長大橋である。
- 2) 橋脚高さが橋面まで 68 m、主塔を含めると 118 m と高橋脚である。
- 3) 長径間長が 125 m であるのに対し、有効幅員 5 m と狭い。
- 4) 架橋位置が U 字峡谷の山間部である。
- 5) 橋脚はダムの湛水中にあり、最大水深 57 m に及び、なおかつ水位変動が 30 m 余に及ぶ。
- 6) 桁下が深いことにより主桁は片持ち架設となる。
- 7) 橋脚位置付近の地質は輝緑凝灰岩、粘板岩等より成り、比較的良好である。

以上の特徴をふまえて設計、施工上の問題点を解決するために、次のような項目について順次検討を進めている。

- 1) 基本構造系について (完成系、施工系)
- 2) 耐震性について (完成系、施工系)
- 3) 耐風安定性について (完成系、施工系)
- 4) 施工法について
- 5) その他 (風洞実験計画、計測計画等)

4. 基本構造の概要

PC 斜張橋は、上部構造に限っても主桁、主塔および斜材の 3 つの主要構造から構成されており、それらの形式を任意に選択組み合わせることにより多様な構造系を選定できる。換言すれば、設計、施工上の各種条件や経済性、景観等を考慮に入れて適切な基本構造を選定することが重要となろう。

本橋については、今後詳細な耐震、耐風性の検討や細部構造および鋼材配置の検討を行い、若干の変更が生じると思われるが、図—3 の選定フローに従い、各種の条件を考慮して断面力や応力度あるいは鋼材量の比較を行ったうえで同図中に示すように個々の基本構造を選定している。

特に斜材の吊面数については、有効幅員が 5.0 m と狭く、一面吊りとした場合、断面中央に斜材定着のためのスペースを確保しなければならないため、幅員が広くなり不経済になることや、耐震安全性、耐風安定性の両面からねじり剛性が高い二面吊りの方が有利であることから二面吊りを採用している。

斜材の側面配置形状については、一般にマルチケーブル方式に限っても放射型、ファン型、ハープ型に大別されるが、ここでは主として工費に影響を及ぼす斜材重量と主桁の PC 鋼材量に着目して検討を行ったうえでファン型とすることにした。

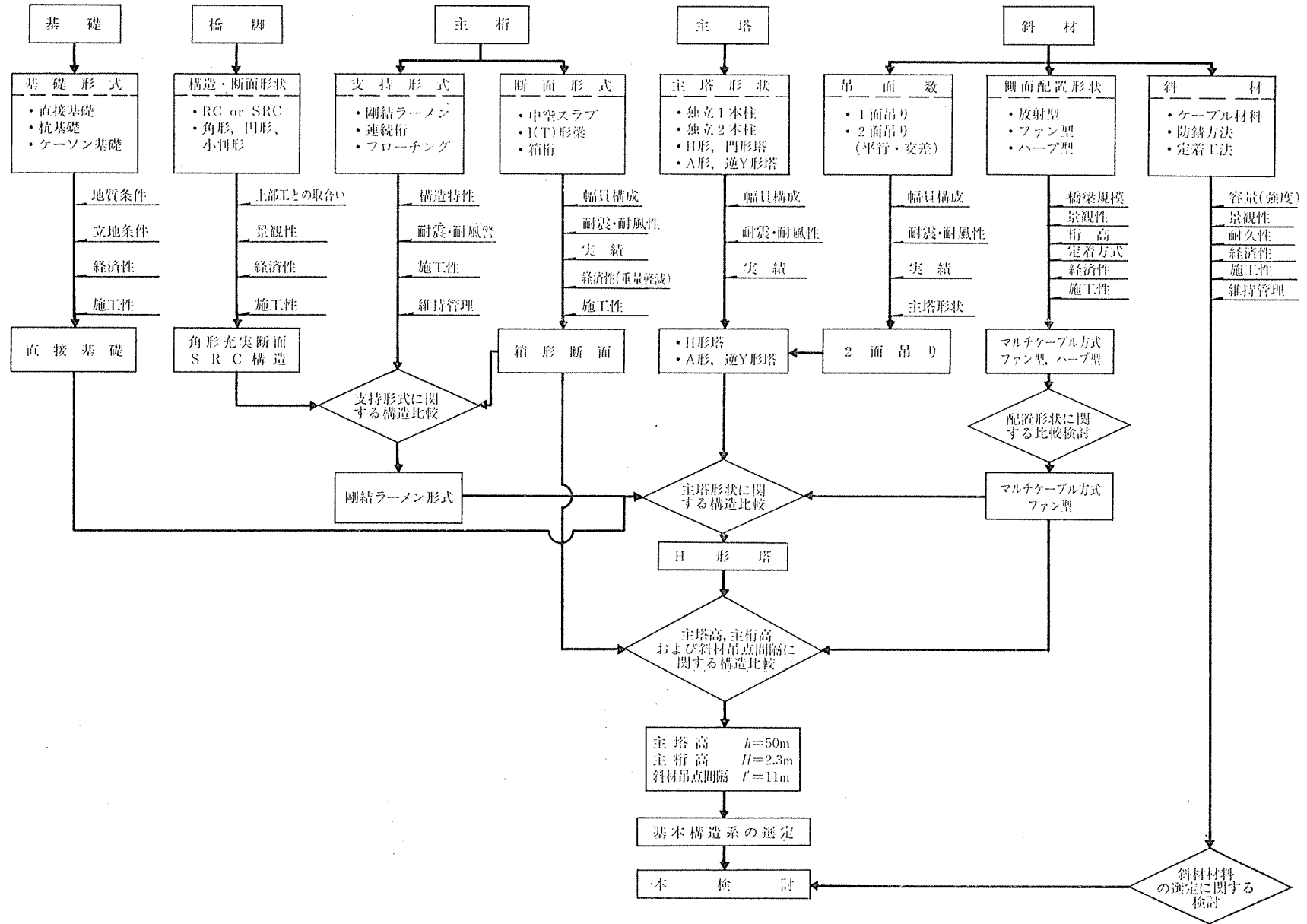


図-3 基本構造の選定フロー

主塔形状については、H形塔に比べてA形塔や逆Y形塔の方が、一般に橋軸直角方向の地震時断面力特性に優れているが、本橋の場合幅員が狭いため、A形塔や逆Y形塔とした場合、走行上開放感に欠けることや、施工性を考慮してH形塔を採用することとした。

5. あとがき

以上、2径間連続PC斜張橋としては我が国で最大級となる白屋橋の計画概要を簡単に紹介した。現在、耐震性、耐風性および施工法について詳細な検討を実施している状況である。特に耐風性については風洞実験を行

い、精度の高い検討を加える予定である。また、今後本橋の維持管理や同種橋梁建設のための貴重な資料となることを目的に、たわみ、斜材張力などの計測を行うこととしている。これらの検討結果および計測結果については次の機会に報告することとしたい。

参考文献

- 1) 建設省近畿地建大滝ダム工事事務所、(財)国土開発技術研究センター：白屋橋技術検討業務報告書、昭和61年3月

【昭和61年10月9日受付】

◀刊行物案内▶

最近のプレストレストコンクリート構造物の設計、施工と30年の歩み

本書は、全国七都市で開催された第14回PC技術講習会のテキストとして編纂されたもので、各題目とも広範囲な内容でとりまとめられました。特に本四連絡橋では折込図面を多く挿入するなど、予定を超える頁数となりましたが、誠に見応えのある貴重な技術資料であると考えられます。PC技術者にとっては是非一冊手元に備えておきたい図書です。ご希望の方は代金を添えて(社)PC技術協会(〒102 東京都千代田区麴町1-10-15)宛お申し込み下さい。

体 裁：A4判 192頁

定 価：3500円

送 料：450円

内 容：(A) PPCの勧め——設計計算法、PPC適用例(箱断面橋、屋根梁、沈埋トンネル)。(B) アンボンドPCフラットスラブについて——荷重釣合法によるPC鋼材の配置、設計荷重、架構応力の計算、柱列帯と柱間帯へのスラブ梁モーメントの配分、必要PC鋼材量と引張補強筋の配置、長期荷重に対するたわみ量の検討と最小スラブ厚さ、柱周パンチングシアに対する検討、耐火性とPC鋼材かぶり厚さ、アンボンドPCフラットスラブの曲げ破壊時の性質、結言。(C) PC円形構造物の現況——I) 序論、II) 水槽(PCタンクの分類、設計、施工)、III) 消化槽(概要、設計、施工)、IV) LNG・LPG貯槽(低温液化ガス用PC構造の実績、LNG地上式貯槽のPC防波堤、LPG地上式貯槽のPC外槽、LPG半地下式貯槽のPC外槽)、V) 原子炉格納容器(概説、PCCVの構造と特徴、PCCVの構造形式の選定、PCCVの設計・品質保証)。(D) 本四連絡橋児島一坂出ルートにおけるPC橋について——児島一坂出ルートの概要、PC橋の構造形式および施工法。(E) PCげた橋の新しい連続化工法——連結部の接続方法、連結部の設計、阪神高速道路堺線における試験工事の施工報告。(F) プレストレストコンクリートの30年——PCの沿革(橋梁、建築、容器類、海洋構造物、その他)、PC工場製品の沿革、PC橋の塩害対策。