

(120) 美濃加茂カントリークラブ吊床版橋の設計・施工

大日本土木(株) PC技術室 正会員 ○森本 智久  
 同 上 PC技術室 正会員 橋田 敏之  
 同 上 名古屋支店 服部 忍

1. はじめに

美濃加茂カントリークラブ吊床版橋は、岐阜県美濃加茂市に位置する美濃加茂カントリークラブ内の13ホール～14ホール、16ホール～17ホールへの連絡橋として架設されたものである。橋長121.0m、支間長110.0m、全幅員4.9mで、わが国最大の幅員、床面積を誇る大型吊床版橋である。

本橋の設計、施工にあたっては解決すべき幾つかの課題を設定し、その解決に当たった。一般的に吊床版橋の建設費に占める下部工(グラウンドアンカーを含む)の割合は上部工と同等またはそれ以上となることが多く、経済性向上のためには下部工の合理的設計の追求が不可欠である。そこで、本橋では上部工の大型化に伴う下部工の増大化を抑えるための具体策として、経済的な大張力グラウンドアンカーを開発し実用化した。床版はプレキャスト化し、目地はモルタル注入目地を採用することにより現場における大幅な省力化を達成した。また、上部工の耐風安定性向上と景観設計面よりフェアリングを床版地覆コンクリートと一体成型し、合わせて経済性を図った。以上、本稿では、大型吊床版橋の課題についての検討結果を中心に美濃加茂カントリークラブ吊床版橋の設計・施工に関して述べる。

2. 橋梁概要

架設位置：岐阜県美濃加茂市  
 橋 種：プレストレストコンクリート歩道橋  
 構造形式：PC単径間吊床版橋  
 橋 長：121.000 m  
 支 間 長：110.000 m  
 幅 員： 4.900 m  
 有効幅員： 4.000 m  
 サグ量： 2.888 m  
 活 荷 重：群集荷重100.0kgf/m<sup>2</sup>  
 車両荷重 5.0tf  
 温度変化： ±15.0℃  
 使用鋼材：プレキャスト床版懸架用ケーブル F270 8本  
 プレストレス導入用ケーブル 12T12.7 10本

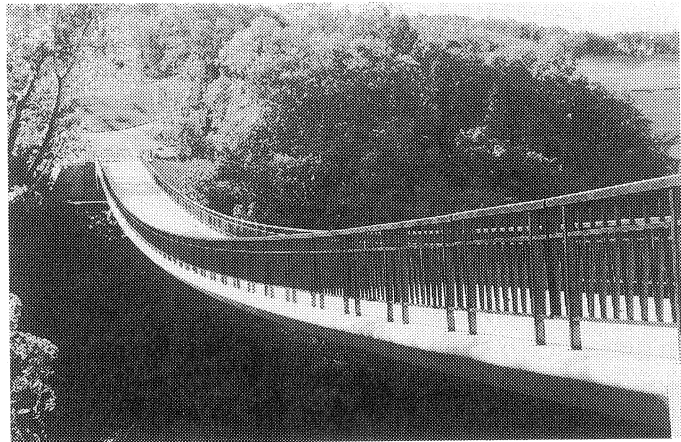


写真-1 完成全景

3. 構造概要

本橋は、乗用カートの橋上におけるすれ違い走行を容易にし、かつ人の安全な通行にも配慮し、有効幅員を4.0m、地覆部のフェアリングを合わせて全幅員4.9mとした。下部工については上部工における水平反力に抵抗するためのグラウンドアンカーに大張力アンカーを用いることによってアンカー本数を減らし、橋台に効果的な配置をすることにより下部工の大型化を抑えた。

図-1に全体一般図、図-2に橋台構造図を示す。

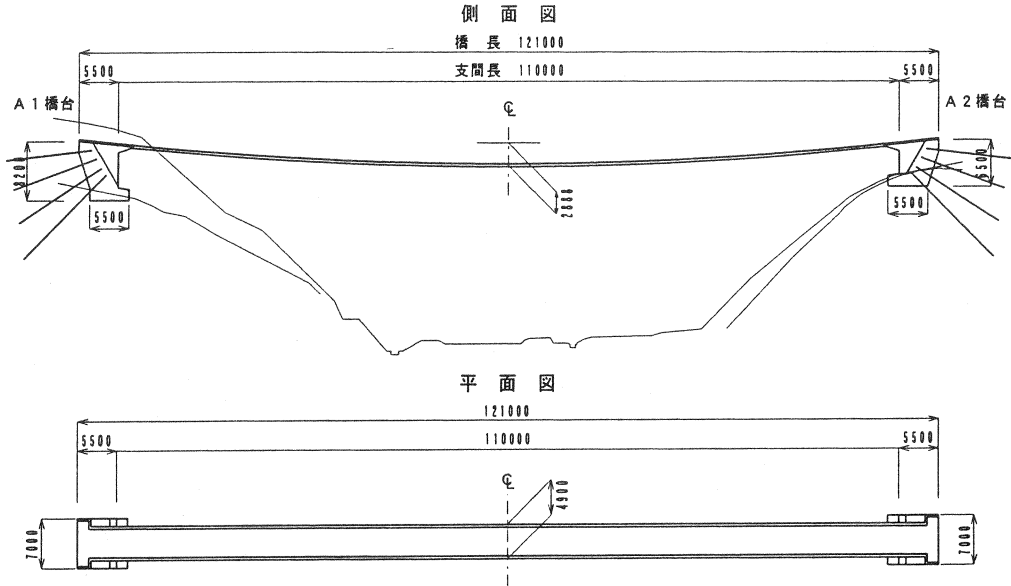


図-1 全体一般図

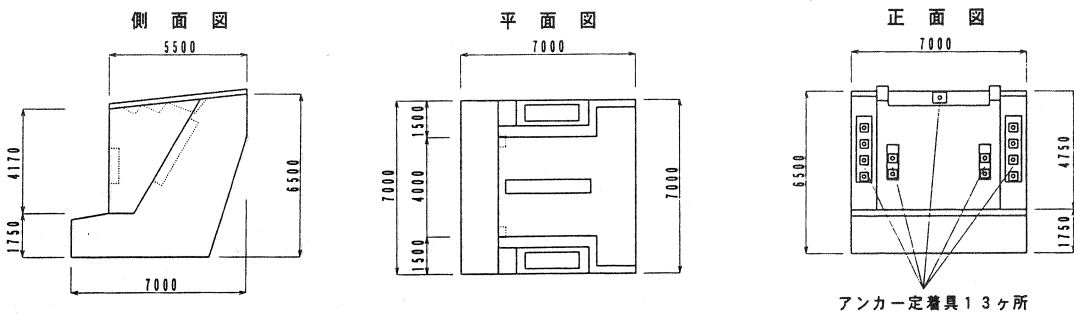


図-2 橋台構造図

#### 4. 設計概要

##### 4-1 解析手法と解析結果

構造解析はケーブル理論による解析と、曲げ剛性を考慮した大変形解析を併用して行い、応力度などを算出した。表-1に解析結果を示す。

表-1 解析結果

床版応力度

- ①支間中央の上縁応力度(kgf/cm<sup>2</sup>)
- ②支間中央の下縁応力度(kgf/cm<sup>2</sup>)
- ③橋台と床版の接合部の上縁応力度(kgf/cm<sup>2</sup>)
- ④橋台と床版の接合部の下縁応力度(kgf/cm<sup>2</sup>)

荷重ケース	①	②	③	④	作用張力tf	サグ量mm	
死荷重	31.0	31.8	44.4	49.4	1596.3	2.888	
活荷重	分布荷重	20.8	18.4	10.3	48.8	1734.6	2.918
	集中荷重	58.4	12.4	49.7	42.0	1633.4	2.919
活荷重+ 温度変化	分布荷重+15℃	26.1	23.7	15.6	54.1	1672.0	3.028
	-15℃	14.9	12.5	4.5	42.9	1803.9	2.806
	集中荷重+15℃	63.4	17.5	54.8	47.0	1573.3	3.031
	-15℃	52.8	6.9	44.2	36.4	1700.0	2.805

※集中荷重の載荷位置は「支間中央」

##### 4-2 耐風安定性

吊床版橋は橋軸方向にプレストレスが導入してあること、形状がスレンダーであるため抵抗が小さいこと、さらに長スパン化による橋体自重の増加等から、耐風安定性に富んだ構造といえるが本橋架設位置が山間部であることから、床版地覆コンクリートと一体成型によるフェアリングを設けた。このことにより、照査風速 35m/s に対し、ねじれフラッター発現風速が 44 m/s という効果が得られた。<sup>1)</sup>

### 5. プレキャスト床版の架設

プレキャスト床版の架設は、橋台間にプレキャスト床版懸架用ケーブル(F270・8本)を張り渡し、クレーンによりプレキャスト床版を橋台前に用意した横取り台車に載せ、懸架用ケーブルの直下へ横取りし、再び床版を吊上げ、懸架用ケーブルに平鋼を用いてボルト留めを行い、順次A1橋台からA2橋台へウインチを用いて床版(53枚)を引き出した。床版相互は、橋軸方向に配置した平鋼を用いて連結し、目地間隔を保持した。床版間の目地はモルタル目地とすることにより、目地処理のための吊足場等を不要とすることができ、安全かつ大幅な急速施工を可能にした。図-3に床版断面図、図-4に床版連結図を示す。

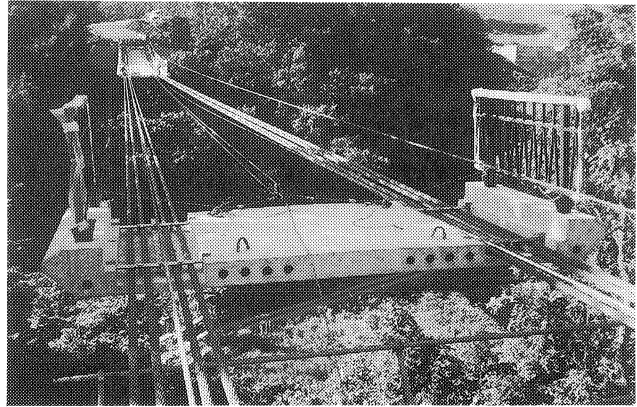


写真-2 プレキャスト床版架設状況

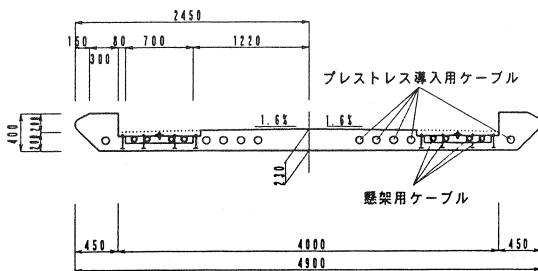


図-3 床版断面図

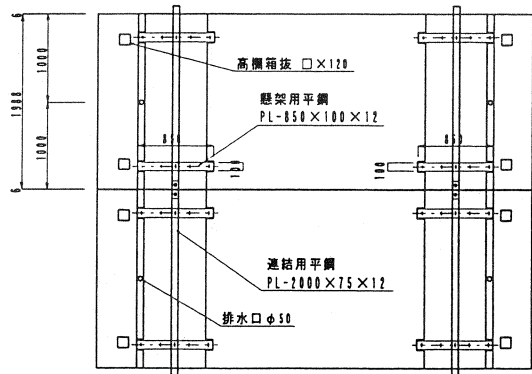


図-4 床版連結図

### 6. グラウンドアンカー

#### 6-1 グラウンドアンカー概要

一般に下部工の建設費のうち、グラウンドアンカー工費は幅員・支間の増大に従い著しく大きくなる。その原因は、水平反力の増加に伴い、グラウンドアンカーの本数が多くなり、そのためアンカー定着具の配置面積の増加による橋台の大型化等が挙げられる。また、本数削減のため太径アンカーを用いて大張力を得ようとする、従来のグラウンドアンカーでは、削孔径が大きくなりコストダウンにつながらないことがある。そこで、本橋では大張力アンカーを開発することによりアンカー本数を減らし、橋台ボリュームの低減を図ると同時に、アンカー構成を改善することによって削孔径のスリム化を図った。

引張材には耐食、耐久性よりエポキシストランドφ15.2×12を用い、アンカー体1本当りの導入アンカー力は185tfとし、同削孔径当たりの従来のアンカーに比べ約1.5倍の導入張力を与えることができた。

#### 6-2 設計諸元

引張材	記号 SWPR7B	グラウト	設計基準強度 $\sigma_{ck}=240 \text{ kg/cm}^2$	アンカー本数 13本(1輪)
構成	φ15.2×12		許容付着強度 $\tau_a=16 \text{ kg/cm}^2$	許容アンカー力 191tf
公称径	φ105	自由長部	L=2.0~22.0m	極限引き抜き力 220tf
削孔径	φ146	定着長部	L=9.0m	導入アンカー力 185tf

### 6-3 グラウンドアンカーの施工

本アンカー(永久アンカー)は定着具背面の構造の簡略化を図った。ポリエチレンシースを12本のエポキシストランド個々に被せ、グラウト注入時のグラウト付着防護と自由長部の確保を行った。

アンカーテンドンは、あらかじめ所定の寸法に切断したエポキシストランドにポリエチレンシースを被せるなど半ケーブル化した製品を現場においてアンカーテンドンに組立てた。アンカーテンドンはクレーンで吊上げ、削孔口で傷つけないように挿入し、自由長部へのグラウト注入を行う。(1次グラウト)

緊張は上部工の施工段階に応じて、上部工反力とのバランスを取りながら分割緊張を行った。全数緊張終了後定着具背面まで2次グラウト注入を行う。図-5にアンカー構造図を示す。

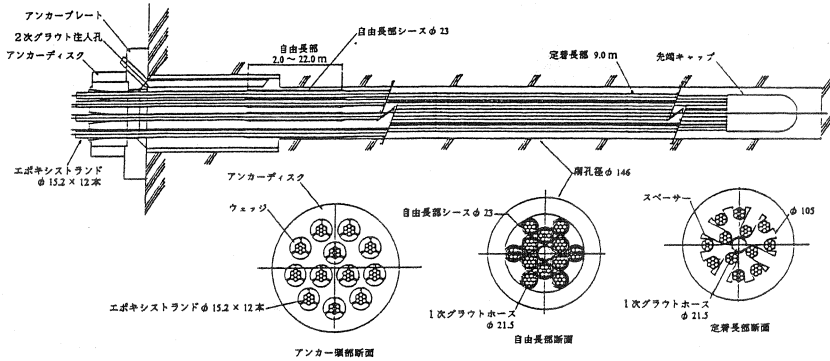


図-5 アンカー構造図

#### 【改善のポイント】

- ① 定着具周りの止水構造を簡素化し、合わせて組立てを容易にした。
- ② 止水部のパーツの削減により削孔径を縮小し、経済化を図った。
- ③ アンカー頭部を構造物に埋殺すことで、防錆材を不要とし、メンテナンスフリーとした。

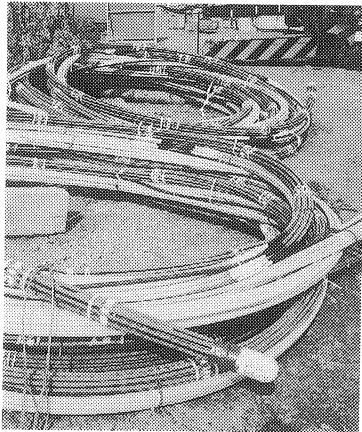


写真-3 アンカー荷姿

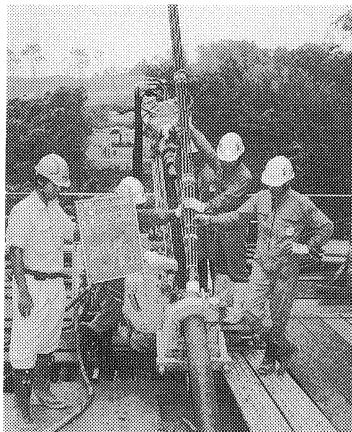


写真-4 アンカーテンドン挿入状況

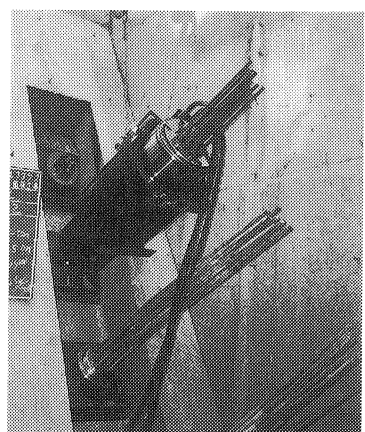


写真-5 緊張状況

### 7. おわりに

約600m<sup>2</sup>の広大な橋面面積の歩道橋が極めて省力的に、また安全かつ経済的に建設することができた。大張力グラウンドアンカーの実用化は橋梁の経済化に極めて有効であった。採用した設計・施工法等は先端的な技術の活用により、このような大型吊床版橋にも適用できることを立証することができた。

フェアリングを有する吊床版橋は重厚で優雅な姿を見せている。

### 参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋耐風設計便覧 平成3年7月