

(83) 「ツインリンクもてぎ」関連橋梁の設計・施工

大日本土木(株) P C 技術室 正会員 ○中井 督介
 同 上 工務技術本部 宮本 直彦
 同 上 東京土木支店 正会員 長谷 隆充
 同 上 P C 技術室 正会員 渡邊 巧

1. はじめに

「ツインリンクもてぎ」は、栃木県芳賀郡茂木町に位置する。その用地面積は約640haと国内最大級の規模を持つとともに、コースはヨーロピアンタイプのロードコースとアメリカンタイプのオーバルコース(スーパースピードウェイ)の2つの異なる種類のコースを併設している。国際規格レースの行えるサーキット場であり、この競技施設の建設に伴い、施設内には、最大10度の横断勾配を持つオーバルコース橋梁を含む6つのコンクリート橋梁が計画された。架設工法には、張出し架設・支保工場所打ち工法・プレキャストブロック桁工法・プレキャスト桁架設工法、PC定着工法には、ディビダーク工法・フレッシュ工法、グラウンドアンカー工法には、EGSアンカー工法などを使用し、現在までにすべての橋梁が完成に至っている。

本稿では、ツインリンクもてぎ内に建設された橋梁のうち、ディビダーク式片持ち張出し工法によって架設された「もてぎみらい大橋」、オーバルコースとロードコースの2ヶ所の立体交差点部に架設された「ファーストアンダーブリッジ」「セカンドアンダーブリッジ」の3橋梁を取り上げ、計画・設計・施工について報告する。

2. もてぎみらい大橋

2-1 橋梁概要

もてぎみらい大橋は「ツインリンクもてぎ」施設の北側に位置し、国道123号線からの進入路的な役割を持つ橋である。ランドマークの役割を担うためにモニュメント的な構造形式を採用する意見もあったが、県立自然公園に隣接していることから上路式の箱桁橋を採用した。基礎地盤は良好な硬岩であるが、橋台の最大地盤反力を低減させ、

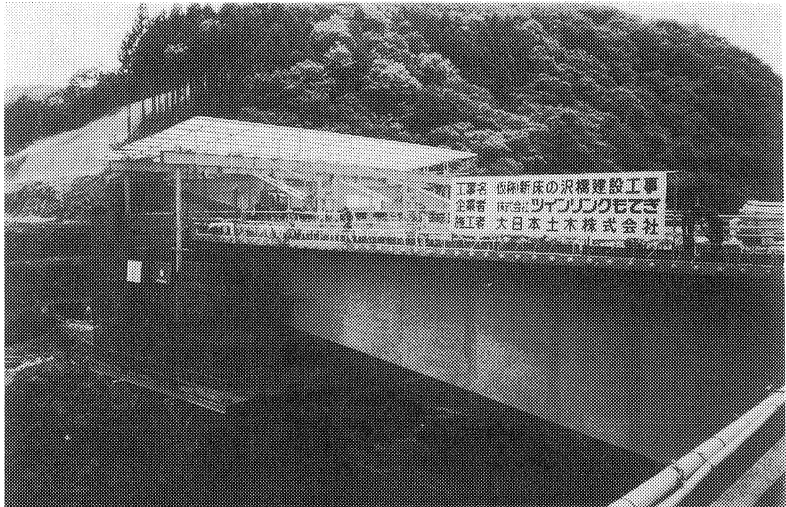


写真-1 もてぎみらい大橋施工時

転倒に対する安全性を増すために永久アンカーを使用した。また、ワーゲン施工時の上げ越し管理にはパコンを用いた管理手法を採用した。以下に橋梁概要、図-1に橋梁一般図を示す。

工事名	ツインリンクもてぎ建設工事 もてぎみらい大橋(町道涌井・長久保線付替橋)工事		
工事場所	栃木県芳賀郡茂木町	有効幅員	(車道)9.2+(歩道)6.25m
橋種	プレストレストコンクリート道路橋	斜角	75度
構造形式	PC単径間ラーメン橋、PC単純床版橋	縦断勾配	2.5%
橋長	100m	横断勾配	2.0%

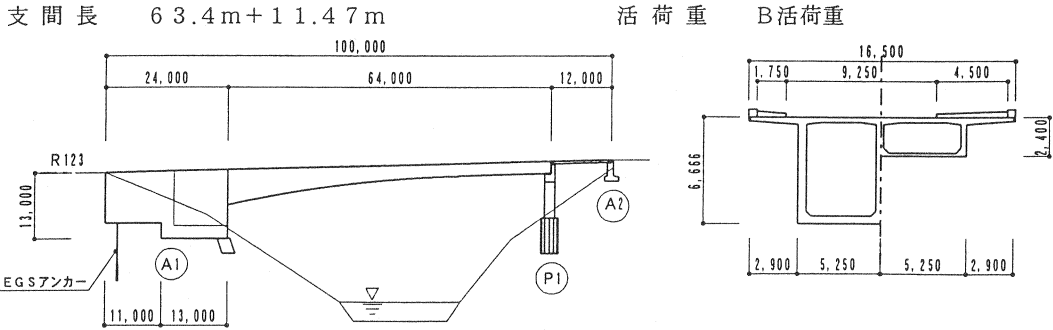


図-1 もてぎみらい大橋一般図

2-2 EGSアンカー工法

上部工架設時の転倒・地盤反力に対する安定性を高める目的で、A1橋台にはグラウンドアンカーを導入した。橋梁で用いられているアンカーは仮設アンカーが一般的であったが、本橋の場合永久アンカーを採用した。アンカー本数・配置・径は、必要アンカー力・カウンター部の部屋の大きさ・アンカーのグループ効果・施工性などにより決定した。本橋には、施工性・耐久性などを考慮し、EGSアンカー(φ36)を使用した。

アンカーを使用した場合と使用しない場合の地盤反力度の比較を表-1に示す。地盤反力度が低減され、転倒の安全性が改善されていることが判断できる。使用アンカーの諸元を次に示す。

- テンドン 1B36B1(SBPD930/1080、φ36)
- グラウト 設計基準強度240 kg/cm²
- アンカー長 アンカー体長3.5m,自由長8.0m
- 設計アンカー力 50 t

2-3 上げ越し管理システム

上げ越し管理にパーソナルコンピューターによる管理システムを開発し、これを用いて施工管理を行った。このシステムは、施工中のたわみ測定値の整理・動態把握・施工管理値の修正などを行うものである。

システムを運用した結果をまとめると次の2点が挙げられる。Windows上で動作するように作られているため、データ入力や画面操作が容易に行える。管理項目が豊富で、グラフィックを多用しているため施工状況把握が詳細かつ明瞭に行える。

今後、このシステムの使用性・運用性の改善を行い、さらには他の構造形式への対応や計測の自動化に取り組む予定である。

表-1 最終張出時の地盤反力度

	アンカー使用	アンカー未使用
常時		
地震時		

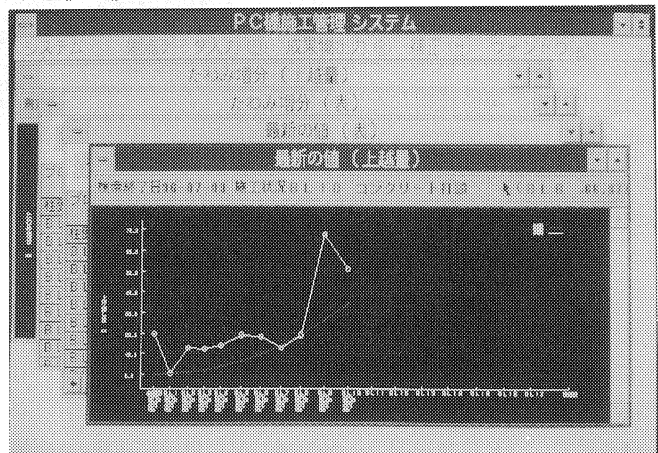


写真-2 上げ越し管理システム画面

3. ファーストアンダーブリッジ

3-1 橋梁概要

オーバルコースの橋梁であり、半径160カーブの進入手前に位置する。最大橋長52m・幅員58mを有し、橋面積約2500m²を誇る単純桁橋である。上部工は箱桁構造とし、総支保工にて架設を行った。

工事名	ツインリンクもてぎ建設工事 ファーストアンダーブリッジ工事
工事場所	栃木県芳賀郡茂木町
橋種	プレストレストコンクリート道路橋
構造形式	単純箱桁橋
橋長	52.23m～30.4m
支間長	51.1m～29.27m
総幅員	58.85m
斜角	43度～56度
横断勾配	10.0%
活荷重	競技用自動車

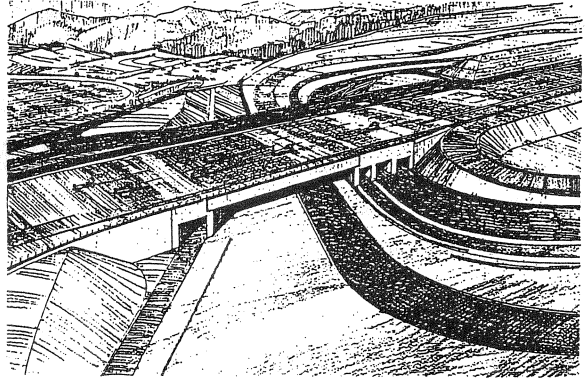


図-2 完成予想図

3-2 設計概要¹⁾

本橋においては、競技用自動車が時速300km/hの高速で走行した場合の橋梁の動的性状および車両走行性の検討を行なった。検討の結果、車両走行による橋梁の共振の有無、桁のたわみなどによって競技用車両がジャンプするといった問題のないことを確認した。また、横断勾配が橋体に与える影響も検討を行い良好な結果を得ている。

4. セカンドアンダーブリッジ

4-1 橋梁概要

セカンドアンダーブリッジはオーバルコースの半径220m区間、すなわちバンク角10度のコース上に位置するため、横断勾配も同様の角度を強いられた。この角度を有する橋梁は世界的にも例がなく、施工上の問題を桁のプレキャスト化・φ28.6mm太径PCケーブルの採用などにより解決した。以下に橋梁概要、橋梁断面図を図-3に示す。

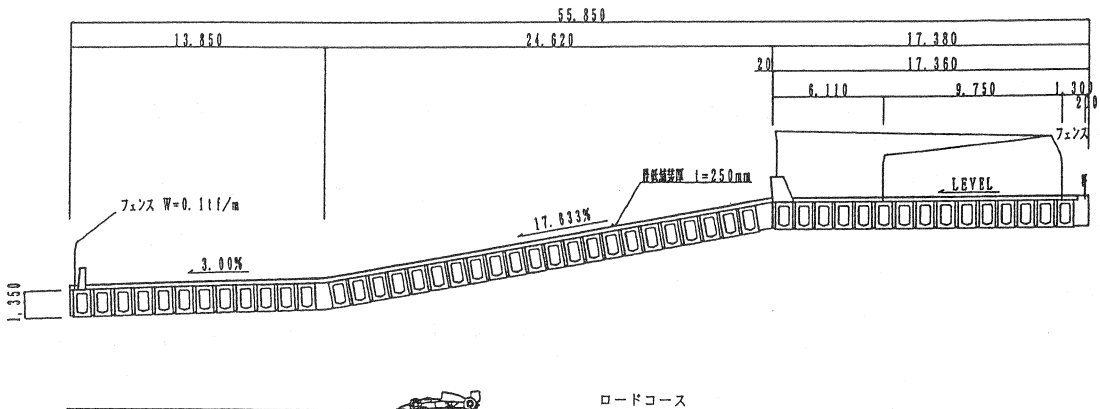


図-3 セカンドアンダーブリッジ断面図

工事名	ツインリンクもてぎ建設工事 セカンドアンダーブリッジ工事
工事場所	栃木県芳賀郡茂木町
橋種	プレストレストコンクリート道路橋
構造形式	プレキャストブロック方式単純床版橋
橋長	36.71m～25.68m
支間長	35.71m～24.68m
総幅員	55.85m
斜角	92～93度
横断勾配	17.6% (10度)
活荷重	競技用自動車

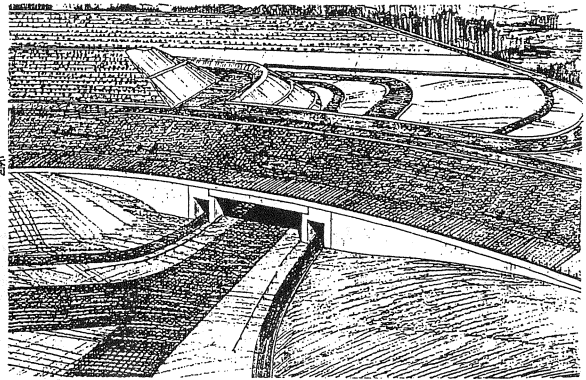


図-4 完成予想図

4-2 プレキャストブロック桁架設

セカンドアンダーブリッジはオーバルコースの曲線区間のバンク角の一番急なところに位置する。バンク角度と桁の横断勾配は同じであり、その角度は10度(約17.6%)である。この角度での上部工現場打ち施工は困難と判断し、桁のプレキャスト化を図った。10度の横断勾配に対応するため、沓座は階段状にし、桁にはテーパを付け角度を調整した。沓座付近詳細図を図-5に示す。

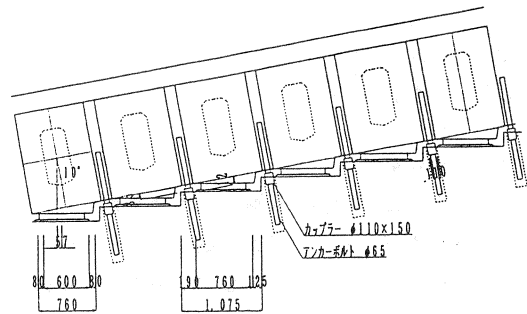


図-5 沓座詳細図

4-3 φ28.6mm太径PC鋼より線

本橋の横方向断面はフラットな部分と10度の勾配を持った部分で構成されている。この折れ曲がり点を含めて連続した横締め構造にすると桁に不利な応力が発生することから、折れ曲がり点の場所打ち部はRCとして設計した。施工上の問題により、場所打ち部を固定端とした片引き緊張が不可能であった。そのため、大きな横締め緊張力が必要になったことと施工性から、本橋の横締め緊張材にはφ28.6mm太径PC鋼より線の採用した。

5. おわりに

昨年12月にはすべての橋梁の施工が完了し、「ツインリンクもてぎ」自体も本年8月に無事オープンいたしました。今後、国際的サーキット場として発展していくものと期待されます。

最後に、本橋梁の設計施工にあたり多大なご指導、ご協力を頂きました関係各位に誌上をお借りしまして深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 渡邊、長谷、中井、坂井:「ツインリンクもてぎ」オーバルコースPC橋の設計、プレストレストコンクリート技術協会 第7回シンポジウム論文集、1997.10
- 2) 中井、坂井、渡邊:「ツインリンクもてぎ」オーバルコースPC橋梁の高速走行性に関する検討、土木学会第52回年次学術講演会概要集 第6部、1997.9