

■ 完成写真



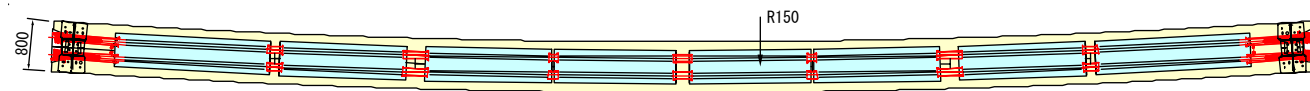
待避線 20m軌道桁



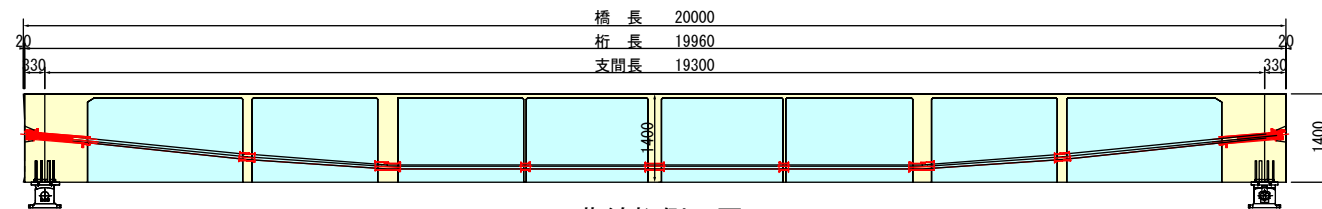
車庫線 40m軌道桁

■ 曲線桁への適用

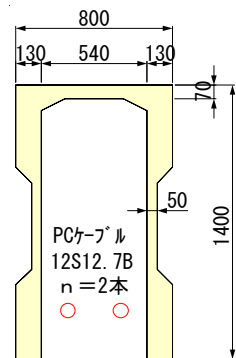
将来の曲線桁への適用に向けて、曲線桁の曲げ・ねじりに対する耐力および2地震時の挙動を検証するために、橋長20mの実物大曲線軌道桁（曲線半径150m、隔壁間にはストラットを設置）により載荷実験を実施し、その安全性を確認しました。また、桁寸法や走行面の縦断・横断勾配など、高精度に製作することができました。



曲線桁平面図



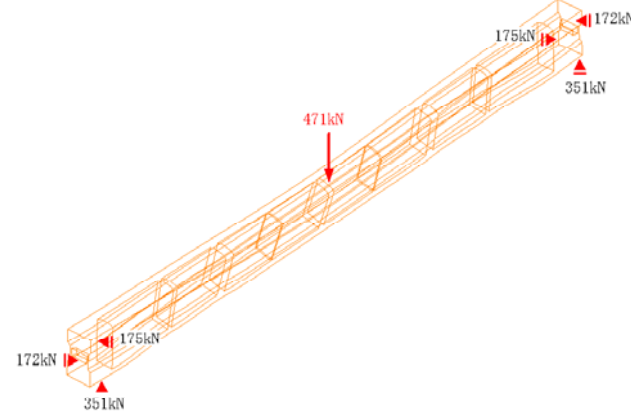
曲線桁側面図



曲線桁断面図



曲線軌道桁載荷実験



非線形3次元FEM解析

超高強度繊維補強コンクリート「ダクトアル」を用いた
跨座型モノレール軌道桁（東京モノレールに初適用）



ダクトアル桁（20m）架設状況



40m軌道桁のたわみ計測

■ 適用概要

東京モノレール(株)と大成建設(株)は、共同で超高強度繊維補強コンクリート「ダクトアル」を適用した長大スパン・跨座型モノレール軌道桁の技術開発を行い、昭和島駅において竣工しました。

従来のモノレール桁は、桁長20mのプレストレスト・コンクリート桁(PC桁)を標準としています。従来の長大スパン桁は、主材を鋼構造とし軌道走行面をコンクリート構造とした合成軌道桁を採用しています。ダクトアルを適用した桁は、製作精度の向上が見込め、また桁重量の低減が可能となり、基礎費用や架設費用の低減が期待できます。これらダクトアルの材料特性を活かした、長大スパン・跨座型モノレール軌道桁の技術開発を行いました。

今回の技術開発では、第1ステップ(プロトモデル10m桁の製作・構造実験)、第2ステップ(20m直線桁の製作・設置)、第3ステップ(40m直線桁の製作・設置)のステップを踏んで実施しました。今回開発したダクトアルの軌道桁は、東京モノレール昭和島駅待避線新設工事の中で3箇所(桁長17m、20m、40m)に設置されました。

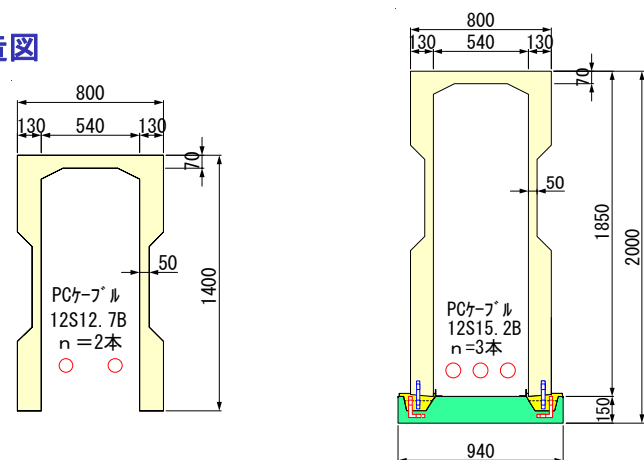
工事名 : 昭和島駅待避線新設他工事
 発注者 : 東京モノレール株式会社
 設計・施工 : 大成建設株式会社
 場所 : 東京都大田区昭和島内
 工期 : 2005.4 ~ 2007.9
 構造形式 : 単径間PC桁橋(外ケーブル方式)

	待避線①	待避線②	車庫線
橋長	17.0m	20.0m	40.0m
桁幅	0.8m	0.8m	0.8m
桁高	1.4m	1.4m	2.0m
ピース	一体構造	一体構造	分割構造



位置図

■ 構造図

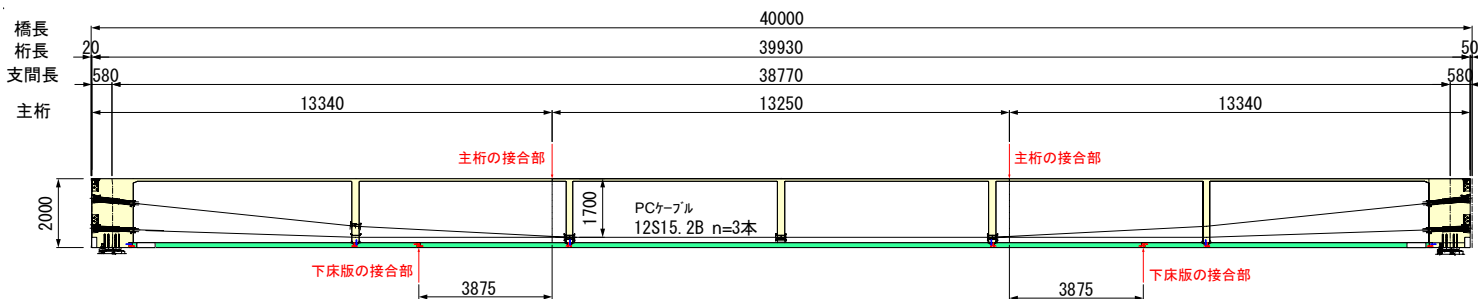


待避線 17mおよび 20m桁断面図

車庫線 40m桁断面図



車庫線 40m桁断面



車庫線 40m桁側面図

■ ダクトアルを使用したモノレール軌道桁の特長

従来の2倍、40mスパンを実現

1スパン 20mが限界であった従来のPC構造の軌道桁に、超高強度繊維補強コンクリートのダクトアルを採用することにより、従来の2倍の40mのスパンを実現し下部工や沓の基数を低減しました。

軽量化による基礎費用の低減

ダクトアルは、鉄筋が必要ないため最小部材厚を50mmと極限まで薄くすることができます。従来のPC桁が桁長20mで重量42tであるのに比較してダクトアル桁は重量22tと約半分に軽量化することができます。よって、下部工、基礎および支承への負担を軽減するとともに、架設時のクレーンを小さくできます。

ジョイントを含む高い製作精度

軌道桁自身が走行面となり、桁の両側面にはモノレールの案内輪や安定輪が接触するため、桁製作には高い精度が要求されます。ダクトアルは専用工場で作成するため、高い品質管理のもとで長スパンにもかかわらず、従来の20m PC桁と同等に上面や側面を±2mm以内の精度で完成しました。

摩擦を確保した走行面の仕上げ

ダクトアルは緻密な構造であるため耐久性・すり減り抵抗性に優れており、走行面を有する軌道桁に適しています。また、モノレールの走行輪との間の摩擦抵抗を確保するために、走行面に300μmの微細な凹凸形状の仕上げができます。騒音計測により従来のPC桁と同等であることが確認されました。

■ 車庫線 40m軌道桁の構造と架設

車庫線 40m軌道桁は、主桁と下床版とに2分割し、さらにそれぞれを3分割して工場製作しました。このとき主桁の接合部と底板の接合部の位置をずらしました。接合方法は、主桁がエポキシ樹脂を接着剤に使用するドライジョイント。主桁と底板、および底板相互はダクトアルを現場で流し込むウエットジョイントとしました。モノレールの実車載荷によるたわみ計測を行い、構造性能を確認しました。



底板架設



主桁架設



ドライジョイント接着剤塗布



ドライジョイント桁引寄せ



ウエットジョイント打設



外ケーブル緊張