



長支間の桁橋構造となる高架橋の設計

－ 既成市街地への架橋の問題を解決－

国土監理株式会社

概要

本橋梁は、既存の地域高規格道路のミッシングリンクを解消するために新設する道路の高架橋であり、架橋地域の自立的発展や地域間の連携を担う重要な土木インフラである。

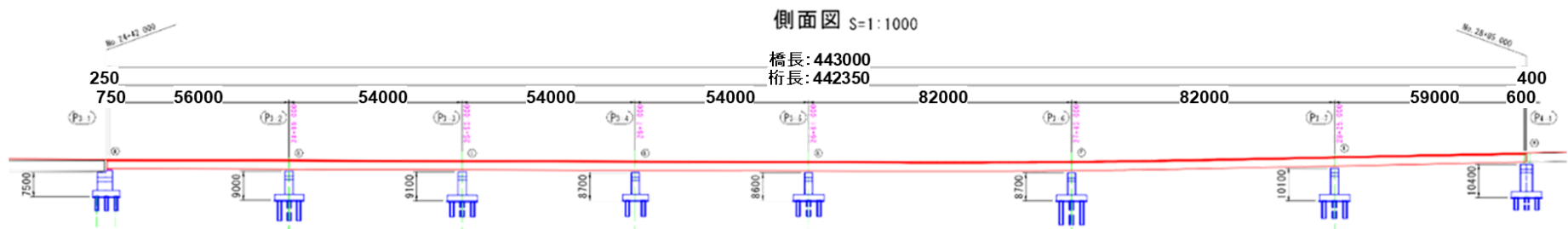
特徴として、**既成市街地を横断する跨道橋**となることから、橋脚の配置の制約が大きく、**長支間の桁橋形式**が採用されている点が挙げられる。さらに、**隣接橋の移動量が大きく衝突する可能性があった**ため、それを回避する必要があった。このような条件を実現するために **Engineer's Studio®**を用いて設計を行った。

解析条件

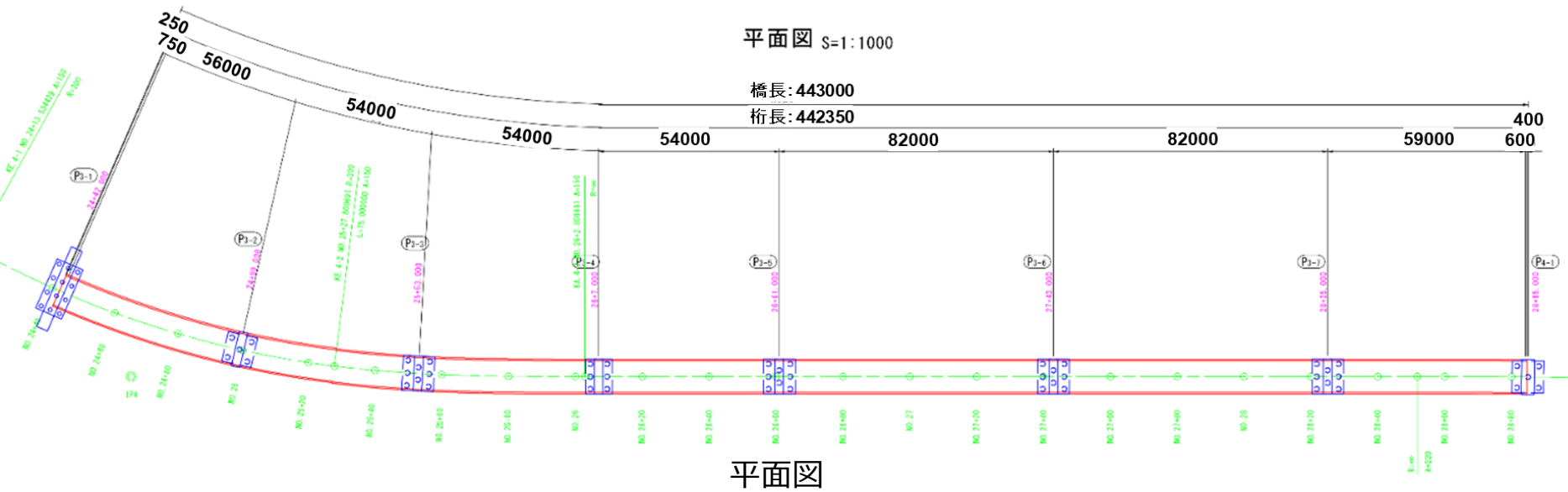
本橋梁は桁橋ながら**最大支間長が 82m と長く**、**免震支承によるエネルギー吸収を期待する設計**が求められたため、**Engineer's Studio®**を用いて**動的非線形解析**を実施した。

<構造諸元>

- 橋梁形式：鋼 7 径間連続箱桁橋
 - 支間長 L=56m + 3×54m + 2×82m + 59m
 - 上部工形式：鋼箱桁
 - 下部工形式：張出式橋脚
- <Engineer's Studio®モデル諸元>
- 解析種別：動的非線形解析
 - 荷重：H29 年道路橋示方書のレベル 2 地震動標準加速度波形
(Ⅰ種地盤とⅡ種地盤が混在)
 - 上部工：弾性梁要素
 - 支承：免震支承
 - 下部工：M-φ 要素

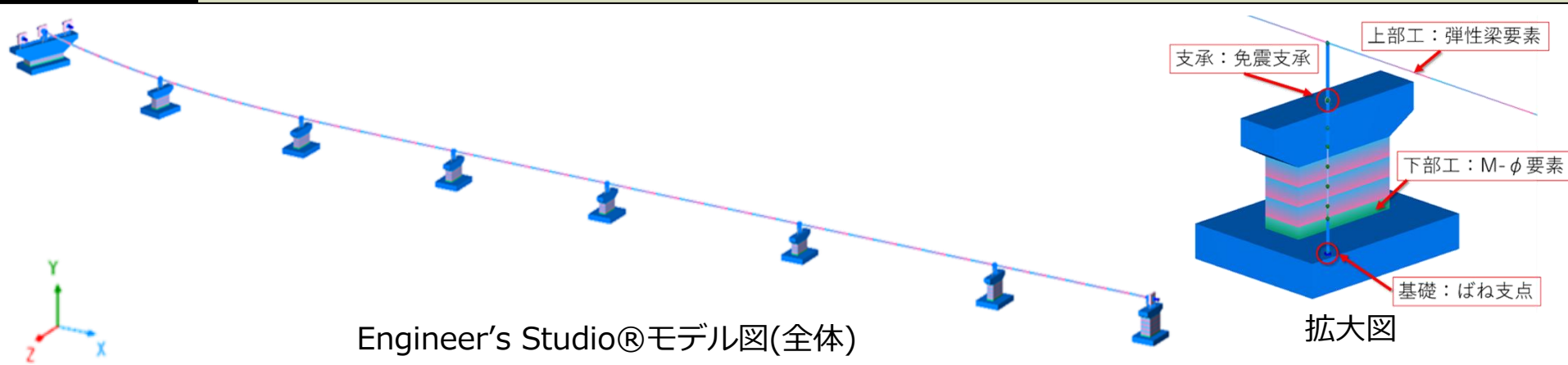


側面図



平面図

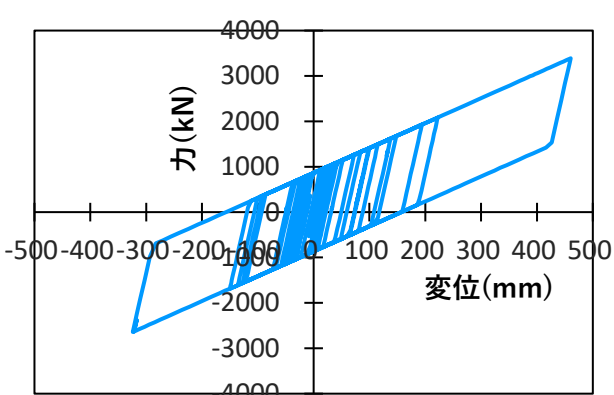
モデル図



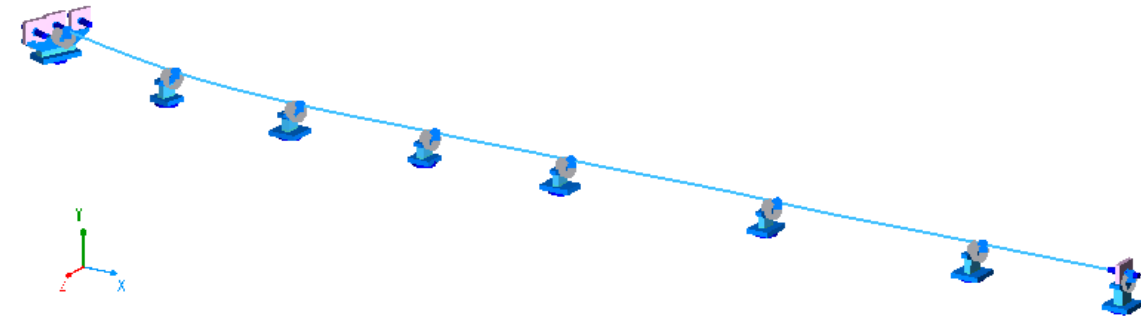
解析結果

<動的解析を用いることによる工夫点>

- 動的解析により、**免震支承のエネルギー吸収と長周期化の影響**を正確に考慮して解析。



免震支承の時刻歴結果
(履歴挙動を正確に計算でき、
エネルギー吸収を精密に考慮)



固有値解析	振動数 (Hz)	固有周期 (s)	有効質量比	減衰モデル	モード減衰定数
			X (%) Y (%) Z (%) RX (%) RY (%) RZ (%)		
固有値モデル1	0.673	1.486	46 0 1	橋軸	0.00548

橋軸方向に振動するモードの固有値解析結果

<隣接橋の制約による工夫点>

- 橋軸方向は**隣接橋の移動量に合わせ支承選定**を実施。起点側は移動量が大きいため**可動支承**を用いるように**変更し、支承のコンパクト化(経済性)**を図った。終点側は移動量が小さいため免震支承のまま選定を実施。それにより**伸縮装置の小型化**も実現。
- 直角方向にはランプ橋が並行し、衝突しないようにする必要があったため、**①端部の支承のみ直角方向を固定 ②全支承の直角方向を固定** の 2 案を検討。
→いずれも衝突は回避可能となったが、**橋脚への反力分配が最適となった案①を採用**。

考察

架橋地点の制約により**桁橋としては長支間**となり、**隣接橋との衝突回避**が求められ、厳しい条件であったが、免震橋を採用した結果、**橋梁形式や上下部工配置計画は当初計画から大きく変更せず**に設計を行うことができた。

また、付属部材を小型化したことで、**施工から維持管理までライフサイクル全体のコスト削減**にも寄与することができた。