

オスマン・ガーズィー橋の構造概要

(株)IHI インフラシステム

正会員 ○田中 剛

(株)IHI インフラシステム

菊地 博満

(株)IHI インフラシステム

徳重 雅史

本稿では、オスマン・ガーズィー橋における各構造物概要について概説する。

1. アンカレッジおよび側塔構造

本橋ではアンカレッジの前後に側塔とアプローチ橋の橋脚を配置しており、側塔位置でメインケーブル角度を変化させてケーブル定着位置を低く抑えるとともに、背面側の橋脚基礎をアンカレッジと一体化し、アンカレッジの転倒に対する抵抗力として有効に寄与させることにより、アンカレッジのコンパクト化を実現し、経済性および施工期間短縮を実現している。北側アンカレッジは石灰質の支持地盤に一部を埋め込む形で構築した重力式アンカレッジであり、南側アンカレッジは海岸線を延長する形で埋め立てた造成地にコンクリート製の地中連壁による地下水の締切りを行い構築した重力式アンカレッジである。

側塔は中空断面を有するV字型コンクリート橋脚であり、北側側塔基礎は支持地盤まで到達する杭基礎構造を採用し、南側側塔基礎はアンカレッジの基礎と一体化した構造である。

2. 主塔および主塔基礎構造

南北主塔基礎は、海底に広がる液状化の可能性がある砂層を砂礫に置換するとともに鋼管打ち込みによる補強を実施した上に碎石を敷設し、コンクリート製の主塔基礎を設置した構造であり、巨大地震時には主塔基礎底面と碎石層の間で滑りを伴う非線形挙動を示す事により主塔に伝達される地震エネルギーの低減を期待した構造である。基礎構造はコンクリートケーソンと鋼殻にコンクリートを充填した複合断面で構成される塔柱基礎、コンクリート製のタイビームで構成されており、コンクリートケーソンおよび塔柱基礎の中空部には沈設時に海水を充填している。

主塔は2本の塔柱と2本の水平梁で構成された高さ約242mの鋼製主塔である。主塔断面は国内吊橋でも実績がある隅切り断面を採用し、部分模型および全体模型を用いた風洞試験により耐風安定性の確認を行い、架設時および供用下で想定される渦励振に対してAMDによる制振対策を実施している。塔柱および水平梁の現場継手は現場溶接と高力ボルトによる摩擦接合の併用継手を採用した。主塔基部と主塔基礎の接続部は1塔柱あたり84本アンカーボルトと34本のせん断ロッドで固定する構造であり、主塔基部の架設完了後に主塔底板下面のグラウトを打設する構造とした。主塔の防錆処理は、外面は塗装仕様とし、内面には乾燥送気システムを導入している。



写真-1 北側アンカレッジ



写真-2 南側アンカレッジ

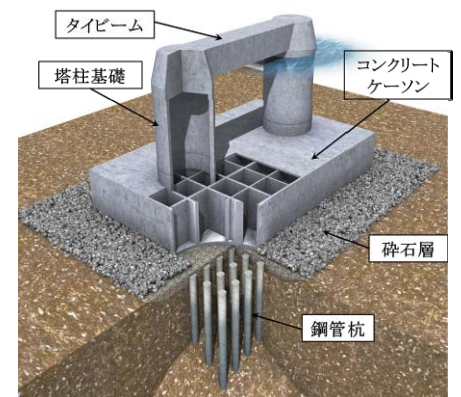


図-1 主塔基礎構造



写真-3 主塔全体図

キーワード 吊橋, 主塔基礎の非線形挙動, 鋼製主塔, PPWS, 補剛桁

連絡先 〒108-0023 東京都港区芝浦3丁目17番12号(吾妻ビル) (株)IHIインフラシステム TEL 03-3769-8600

3. ケーブルシステム

メインケーブルは素線径 5.91mm のめっき鋼線 127 本で構成される PPWS(Prefabricated Parallel Wire Strand)を、主径間で 110 本、側径間ではエキストラストランド 2 本を含む 112 本を集束した構造である。メインケーブルのアンカレッジ定着部は、PC ストランドおよびテンションロッドで定着する方法を採用している。ハンガーケーブルにはポリエチレン被覆を行った平行線ケーブルを使用しており、補剛桁の変形量に応じてピン連結部に軸受を設置している。ケーブルクランプは水平分割のオープンタイプを採用している。メインケーブルを支持するサドルは、主塔、側塔、アンカレッジに配置している。メインケーブルの防錆処理は乾燥送気システムを採用しており、ラッピングワイヤー上に塗装を行い、気密性を確保している。

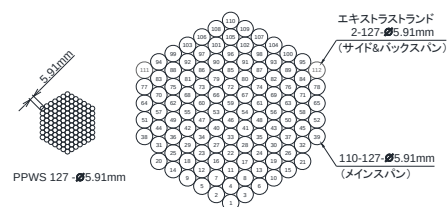


図-2 メインケーブル構造図

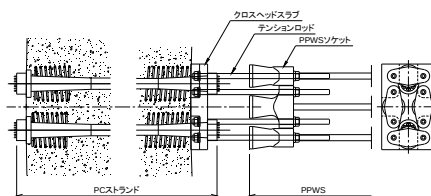


図-3 メインケーブル定着構造

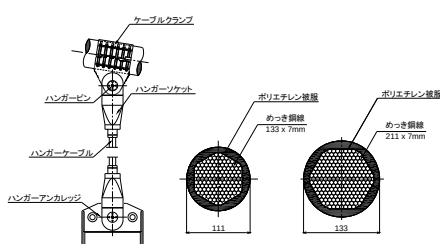


図-4 ハンガーケーブル概要図

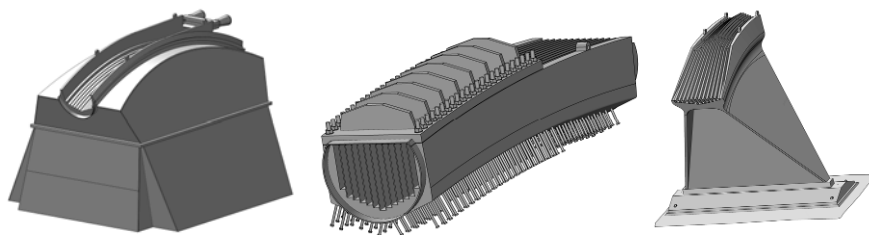


図-5 各種サドル構造図

4. 補剛桁構造

補剛桁は扁平六角形断面の鋼製箱桁であり、両脇に維持管理用の管理路を配置した構造である。補剛桁形状は風洞試験および解析的アプローチにより、架設時および供用時の耐風安定性を確認している。

舗装厚は約 60mm のマチックアスファルトを採用している。デッキ構造はトルコの交通事情を考慮して 14mm 厚のデッキとトラフリブの組合せとしており、ダイヤフラムは 5.0m 間隔を標準としている。

ダイヤフラムはトラスタイプを標準とし、ハンガーケーブル間隔が広い主塔部および桁端部では中間ウェブを追加している。ハンガーケーブルの定着構造は箱桁コーナー部に設置しており、橋軸方向位置はダイヤフラム位置と一致しないことからコーナー部全体に内部補強を配置することで、コーナー部の必要剛性を確保している。

補剛桁の変形は、桁端部に設置した鉛直支承と水平支承および主塔部の水平支承で鉛直および橋軸直角方向変位を拘束し、桁端部に設置したバッファで橋軸方向変位をコントロールするシステムとしている。

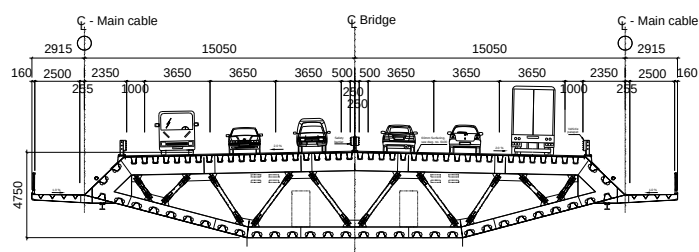


図-5 補剛桁断面図

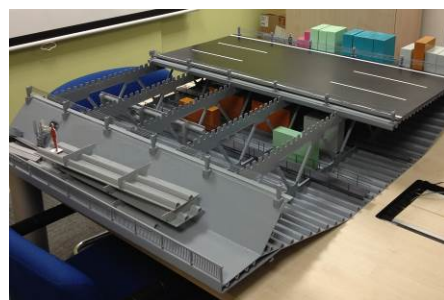


写真-5 標準ブロック形状

5. まとめ

本橋では、品質、経済性、施工性等を考慮しつつ吊橋全体としての最適化が可能な構造選定を行っている。本稿が今後の長大吊橋の構造選定における一助となれば幸いである。

参考文献

- ・川上，柳原：世界4位の長大吊橋の設計施工，土木施工 第57巻，第12号，pp.62-67，2016年12月．