

IV-21

八戸ポートアイランド連絡橋（P C斜張橋）の計画

開発コンサルタント（株） ○正会員 山下 幹夫
青森県八戸港管理事務所 諏訪 修悦
青森県八戸港管理事務所 苫米地 鋭

1. まえがき

八戸ポートアイランド連絡橋は青森県が八戸港内に造成するポートアイランドと河原木地区を結ぶ連絡道路（臨港道路）に架橋される橋梁である。この橋梁の架橋計画は周辺状況や海面利用の面から、数多くの条件が設定され、これらの諸条件を満足する形式としてP C 2径間連続斜張橋形式が採用された。本橋は径間割りが非対称であり、積雪寒冷地を考慮し、中央分離帯に塔を設けた独立柱を採用した図-1に示すような橋梁である。また、全体形状は計画時の構造検討で総合的な構造合理性を考慮した結果でもある。

本報告はこの橋梁計画時の構造決定の主検討課題でもあった主塔の傾斜及びバックステイケーブルの効果および、景観性について報告する。

2. 主塔の傾斜効果

計画橋梁の径間割りは図-1のごとく非常にアンバランスな径間設定が余儀なくされ、吊り構造である斜張橋では通常のように、死荷重状態で主塔に働く橋軸方向曲げモーメントを最小とすべく斜材にプレストレスを導入しても、その反力要素となる短径間側の重量不足で必要なプレストレスが入れられない。加えて、活荷重による断面力はアンバランスな径間比が大きく影響する事になる。

一般的にはこの対応を桁内部のカウ

ンターウエートで補う事となるが、この対処方法は橋体重量の増加を招き、施工性や耐震安定性に大きな影響が生ずる事が予想された。そこで、短径間側のカウンターウエート低減のため積極的に主塔の曲げ剛性を有効利用して構造の改善を図るべく、短径間側に塔を傾斜させる事とし、その傾斜角度について検討した。検討のケースは傾斜角が0°, 10°, 15°, 20°の4ケースであり、また、検討で考慮した荷重は①主桁自重、②カウンターコンクリート荷重、③橋面工、④斜材調整力、⑤活荷重、⑥地震力など最終完成系の作用力である。検討の結果、傾斜角度設けることによって図-2、3に示すように大きな構造特性の改善が図れることが明らかとなり、経済性や施工性等を考慮して、最終的には傾斜角15度を採用した。

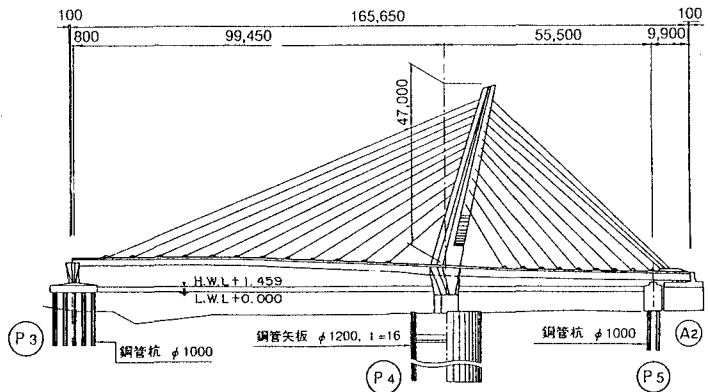


図-1 八戸ポートアイランド連絡橋（P C斜張橋部）の一般図

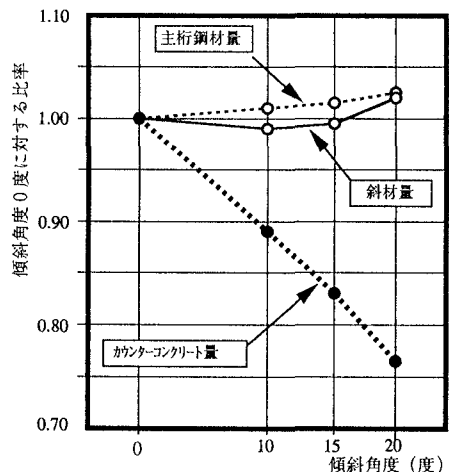


図-2 傾斜角による主要材料の変化率

3. バックステイケーブルの効果

本橋の主塔は道路構造や用地的制約等から中央分離帯に設けた独立柱形式を採用した。しかも、橋面の分離帯幅を可能な限り縮小して車両の走行性を確保する必要があり、塔の設置可能橋軸直角幅は3.5mと制約された。主塔の耐震安定性では斜材が橋軸方向面に設けられるため、橋軸方向は大きな問題とはならないが、軸直角方向はこの斜材効果が期待できず、本橋のような独立柱形式はその安定性確保が困難であると考えられていた。そこで、本橋では補助的に塔頂部の軸直角変形を抑えるために短径間側上端3段の斜材を橋面幅員外に開かせて定着して変形を抑え、安定性を確保しようと考えた。この効果を検討した結果を表－1に示すが、本形式の主塔下端曲げモーメントは約12%の改善が図れてバックステイケーブルの設置有効性が明らかになった。また、直立の主塔に比べ傾斜した事により、拘束効果が増大し6%の改善が図られている。これらの解析は立体骨組みによる応答スペクトル法の動的解析を用いた。

4. 主塔の造形的配慮

本橋の主塔は一面吊りの斜材配置とバックステイケーブルを定着する構造を考慮し、傾斜を意識させず全体の形状を構築した結果、下端で橋軸方向に長く、天端では直角方向に長い形状とし、これらの断面を施工性を考慮しながら面がねじれないような形状としている。これらを具体的に図－4の塔の各部断面図にて示す。また、最終的には塗装を行い、前後面にアクセントカラーのストライプをいれるものとした。

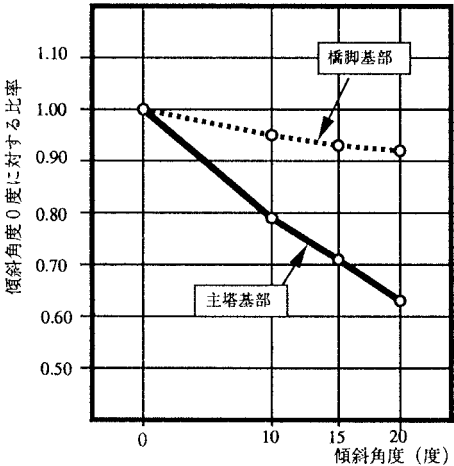
5. あとがき

本橋は我が国では道路橋として初の傾斜独立主塔を有する斜張橋として完成する。

この橋梁は単に景観に配慮したものではなく、諸制約条件を踏まえた構造的合理性を求めた結果として構造美が実現できたものと考えられる。

最後に本報告が今後、同様な橋梁計画の参考になれば幸いであり、また、施工に当たり多くの課題にご指導を賜りましたポートアイ

ランド連絡橋施工技術検討委員会（委員長：伊藤 学 東京大学名誉教授、副委員長兼幹事長：三浦 尚 東北大学教授）の各委員の方々および、関係各位に誌上を御借りしまして、深く御礼申し上げます。

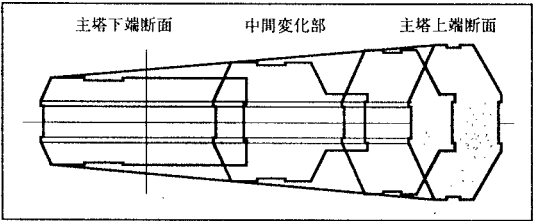


図－3 傾斜角による活荷重モーメントの変化

表－1 バックステイケーブルの有無による主塔下端曲げモーメント比較表 単位 (tf.m)

	傾斜主塔 (傾斜角 1 5 度)	直立主塔
バックステイ ケーブル 有	25,171 (0.88)	26,596 (0.94)
バックステイ ケーブル 無し	28,452 (1.00)	29,056 (1.04)

下段の () 内数値は傾斜主塔でケーブルがない時との比率



図－4 主塔断面変化状況見取り図