津軽海峡大橋

フェロー　○塩井　幸武

１．津軽海峡大橋の必要性

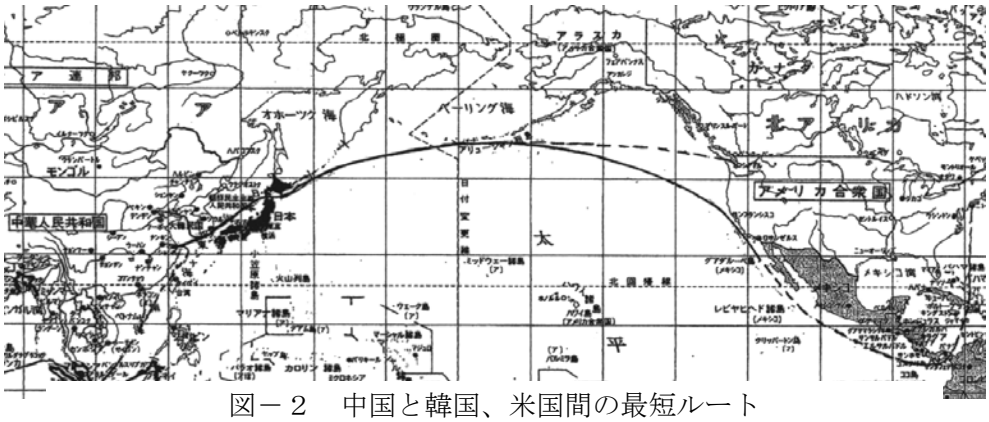
本州と北海道は津軽海峡を挟んで汀線間で津軽半島、下北半島双方とも 19ｋｍの距離があります(図－１)。現在、津軽半島側には 53ｋｍの鉄道トンネルが営業し、下北半島側には１日４便のフェリーが運航されていますが、北海道との物流のほとんどは鉄道と船舶に頼っているのが実情です。今、この状況で新たに、膨大な事業費を要する架橋の必要性があるのでしょうか？

筆者は日本のために必要になる時期が来ると信じております。何故なら、今後、世界の経済を牽引していく米国、中国、ＥＵの内、米国と中国を結ぶ直線は津軽海峡を通過するという地の利があり(図－２)、津軽海峡を挟む青函地方は中間貿易、加工貿易に最善の要件を備えています。青函地方には天然の港である陸奥湾と内浦(噴火)湾があり、近在する幾つかの原子力発電所、火力発電所による十分な動力源もあり、有利な企業立地条件を有します。国内のみならず、海外企業の立地が進めば現在の青函トンネルだけでは輸送容量が不足する事態が想定されます。その時点で新しい橋梁またはトンネルが必要になりますが、利便性、維持費等から橋梁が望まれます。その実現性を経済性、施工性等を考慮して追求した結果を次に示します。

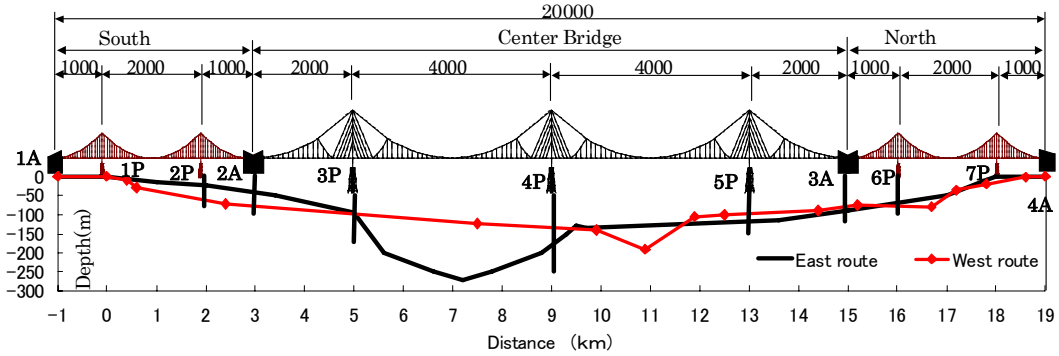
２．斜張吊り橋の構造概要

国際海峡である津軽海峡の海底地形は図－３のとおりで、下北半島側で最大水深 270m、津軽半島側で 130ｍなので､航路と橋脚基礎を約水深200ｍにすると中央支間4000ｍの４径間連続斜張吊橋になります(図－3)。斜張吊橋の内、斜張橋部分の補剛桁は PC 桁、吊橋部分は鋼箱桁の複合構造で、架替えを可能とする３本の主ケーブルで吊ります(図－4，5)。吊桁はワーレントラスで、上下線は分離して張力のバランスと耐風安定性を

図－１　津軽海峡



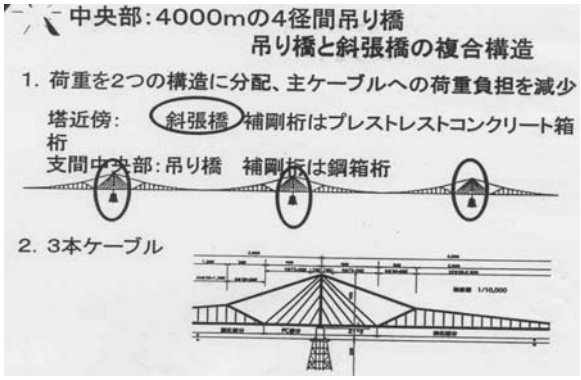
図－２　中国と韓国、米国間の最短ルート



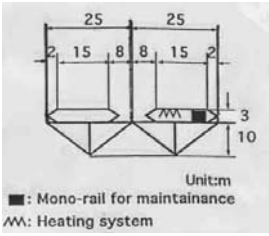
図－３　津軽海峡大橋の径間割

キーワード　複合斜張吊橋，４径間連続斜張吊橋，鉄筋コンクリート充填鋼製橋脚、ジャケット式基礎

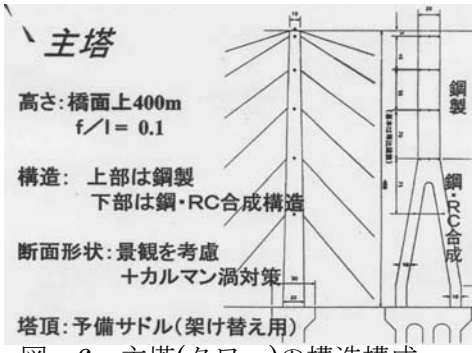
連絡先　〒300-0045　茨城県土浦市文京町 17－22　シャルマンコーポ 810　ＴＥＬ029-828-5920



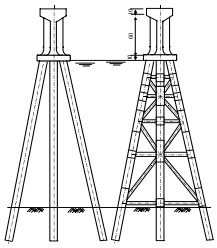
図－4　中央の連続吊り橋の主な構造構成



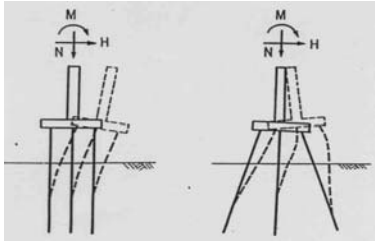
図－5　補剛桁と吊桁



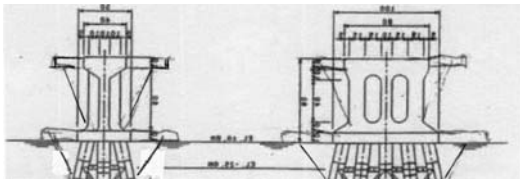
図－6　主塔(タワー)の構造構成



図－8 多柱式基礎

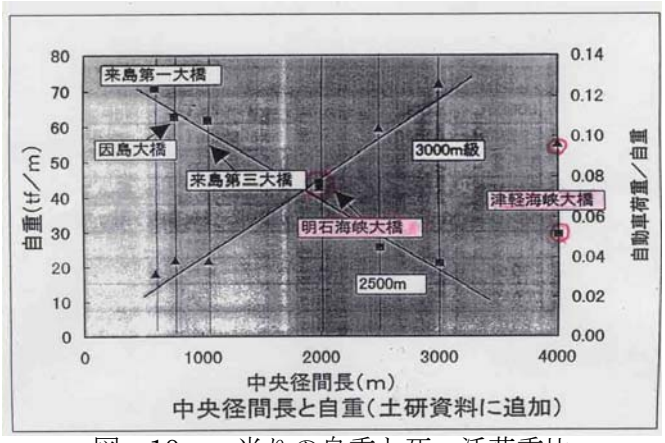


図－9　斜杭の効果



図―7　シェルの橋脚と作業台

図－11　なぎさブリッジ全景



図－10　m当りの自重と死・活荷重比

図ります。主塔は曲げモーメントの大きいA型の下部部分を鉄筋コンクリート充填鋼製橋脚で、上部を鋼製橋脚で対応します（図－6)。橋脚は高強度鉄筋コンクリート（RC）のシェル構造とし、施工のためのプラットフォーム（作業台）を取り付けられるように考えました（図－7)。基礎は斜杭を有するジャッケト構造とし、杭は大水深であるので自動掘削で施工します。斜杭を持つ多柱式杭基礎の地震時の挙動は図－8、9 に示すように腰振り運動になるために主塔天場の水平変位は大きく低減します。そのために橋脚は剛性と重量を必要とするためにＲＣ構造としています。

以上の構造とした結果、事業費は従来の吊橋構造と比べて約半分になる見込みであります。直接積算が困難であるために上部構造について単位延長当りの死荷重で比較した結果が図－10 であります。死荷重に対する活荷重の比は約 5%になります。下部構造は石油掘削足場と同様にドックで製作し、曳航して設置します。

3. 結論と課題

提案の津軽海峡大橋は複雑な海流の大水深での世界最大の支間を有する 4 径間連続の複合斜張吊橋であるために数々の大きな課題が残っています。将来、実現が可視出来る段階からの検討では十分な検討と最善の構造形式の選定が間に合わない恐れがあります。今のうちからあらゆる可能性を検討していかねばなりません。

残されている課題のうち、主なものは次の通りであります。上部構造では吊橋と斜張橋の境界部の不連続性、支間中央の撓み量、耐風性、吊橋部の斜ケーブルの固定法、主塔の施工法、架替え方法等、下部構造ではジャケット基礎の施工法、地震時動水圧、船舶衝突、潜水艦対策、防食対策、点検・維持管理方法等であります。