

長大PC斜張橋（青森大橋）の計画と設計

国鉄 盛岡工事事務所 正員 佐々木元春
 国鉄 盛岡工事事務所 正員 高木 芳光
 国鉄 盛岡工事事務所 正員 ○佐藤 信明

1. まえかき

青森市の臨港地区は海岸線に沿って細長く形成され、国鉄青森駅構内の施設により東面に分断されている。青森大橋は、東面の港湾設備を有機的に活用し、港湾施設間の流通連絡機能を改善するために計画された区間連続PC斜張橋である。また、基礎工については地質状況から、構造上、施工性、経済性等をふまえた断面の連壁剛体基礎が選定された。なお、青森大橋の調査設計は国鉄が青森県より依頼されたものである。

本橋梁の設計に当っては、部内外の学識経験者からなる技術検討委員会において各種検討を行っている。本報告は、選定した基本構造系における形状及び耐震性について検討したものである。

2. 基本構造系

PC斜張橋は、主桁、塔、斜材の3つの構造部材で構成されるため、構造形式選定のための自由度が極めて高く、これまでに多くの形式が採用されている。本橋の基本構造系の選定においては、表-1に示す2案について予備設計を実施した。その結果、経済性、走行性、維持管理等において総合的に有利である図-1に示す基本構造系を選定した。

表-1

構造形式	塔の形式	塔・橋脚・主桁の連結方法
中央ヒンジ付と剛結ラーメン形式	独立・本柱	塔・橋脚・主桁と剛結
連続桁形式	逆Y型式	塔・橋脚は剛結 主桁と橋脚は支承支持

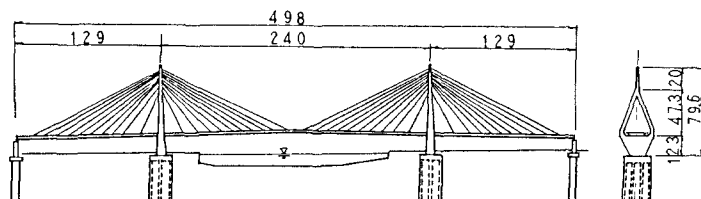


図-1 橋梁全体図

3. 耐震性の検討

本PC斜張橋を構成するPC主桁、RC塔及び橋脚並びに斜材の耐震設計は、応答を考慮した修正震度法によることを基本とするが、本橋は高次不静定構造物であることから、その動的挙動の複雑さを考慮して動的解析（応答スペクトル法、時刻歴応答解析）を行うことにした。以下に概要を示す。

① 修正震度法

応答を考慮した設計水平震度は0.25である。なお、各部材の卓越する固有周期は下記の通りである。

橋軸方向 主桁及び橋脚 $T=0.89$ 秒 塔 $T=1.93$ 秒
 橋軸直角方向 塔及び橋脚 $T=0.72$ 秒 主桁 $T=1.28$ 秒

② 動的解析

基礎面における最大入力加速度は、運輸省港湾技術研究所等の推定式から160ガルとした。動的解析は、青森港で過去に観測された地震波（十勝沖、日本海中部沖）等を基に作成された図-2に示す耐震設計用スペクトル曲線（減衰定数5%）を用いた応答スペクトル法、及び図-3に示す基礎工、周辺地盤の相互作用を考

慮した全体系モデルで行う時刻歴応答解析を検討することとした。なお、時刻歴解析で用いる地震波は、1978年宮城沖地震波（開北橋）及び1983年日本海中部地震波（青森港）の2波である。

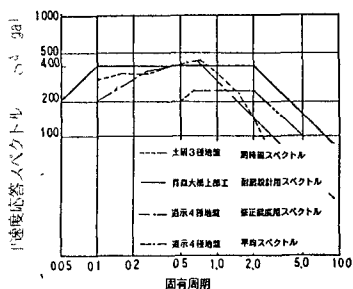


図-2 地震設計用スペクトル曲線（上部工動的解析用）

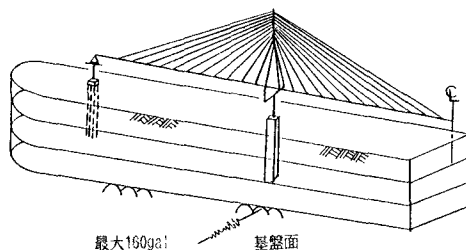


図-3 地盤を含む全体系の動的解析モデル

③. 結果

図-4は、修正震度法、動的解析における橋軸直角方向地震時の主要点の曲げモーメント分布図を示したものである。この図を見ると、Dの日本海中部地震青森港観測波（S-1573EW）を用いた応答解析結果が、A～Cの各応答値に比べて大きな値となっている。なお、橋軸方向においても同様の結果である。

地震時における最大変位量についてみると、橋軸方向水平変位については主塔部において39.8cm、橋軸直角方向水平変位量は主径間中央部において45.2cmとなっている。

図-5は、主桁PC鋼材の耐震用補強を示したものである。この図から中央径間中央部と側径間中央部に補強が必要となる。

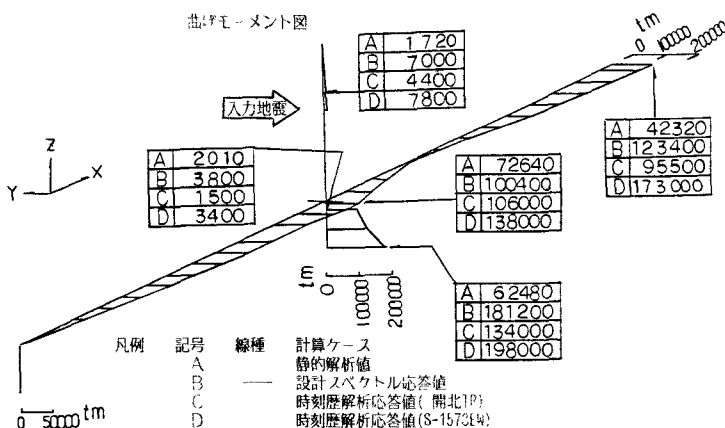


図-4 橋軸直角方向地震時発生断面力分布図

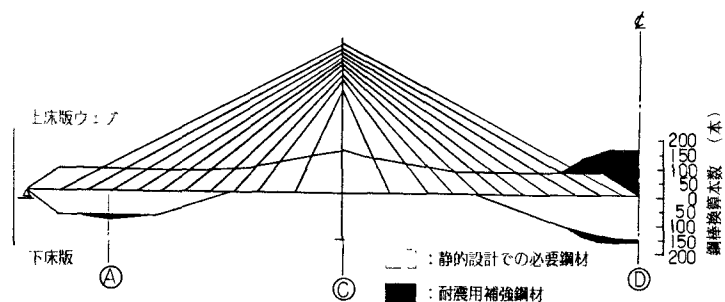


図-5 主桁PC鋼材量

4. まとめ

本橋梁の設計にあたり、技術検討委員会の各委員の方々に御指導を頂き、また運輸省をはじめ多数の関係者の方々に御協力を頂いたことを記し、ここに感謝の意を表します。

なお、昨年の12月に下部工の一部を着工している。