

## 小名浜港臨港道路の維持管理計画の策定について

土田 真二\*・稲田 勉\*\*

\* (一財) 沿岸技術研究センター 企画部 主任研究員

\*\* (一財) 沿岸技術研究センター 調査役

小名浜港東港地区臨港道路は、東港地区国際物流ターミナル(人工島)と3号ふ頭を結ぶ唯一のアクセス道路として建設中である。本稿は、この重要な道路が100年後も健全な機能を保つための維持管理をどのように行うのか、という観点で国土交通省ならびに港湾管理者と一体となって作成した点検マニュアル(案)について紹介するものである。

キーワード：エクストラロード橋、維持管理、点検マニュアル

### 1. はじめに

小名浜港は、東京と仙台のほぼ中間、福島県沿岸南部のいわき市に位置しており、周辺部には火力発電所などを含む臨海工業団地が形成されている。

主な取り扱い貨物は、重油や石炭等のエネルギー貨物および金属鉱物等の原料となっており、本港は南東北地域の産業やエネルギー供給を支える重要な役割を果たしている。近年、石炭などの貨物取扱量の増加とこれらを輸送する船舶の大型化が進み、岸壁に接岸できずに沖合で待機せざるをえない船舶の「滞船」が深刻化している。このような状況を解消するため、東港地区に新たな大水深バースが整備されている。当事業は、平成20年度より「小名浜港東地区国際物流ターミナル整備事業」として進められ、平成23年には国際バルク戦略港湾(石炭)に選定され、更なる機能強化が図られている。



図-1 臨港道路の全景写真

### 2. 小名浜港東地区臨港道路の概要

本橋梁は、東港地区国際物流ターミナル(人工島)と3号ふ頭を連結する道路として計画された。

橋梁の構造形式には、経済性、景観性、ランドマーク性に優れた「PCエクストラロード橋」が日本の臨港道路としては初めて採用された。エクストラロード橋とは、主桁内部に配置されていたケーブルを、主塔を設けて主桁上面にも配置して斜材とし、これによって主桁を支える構造である。

外観的には斜張橋に似ているが、挙動は桁橋に近く、主桁の剛性が高い。また、主塔が低く、斜材の角度が水平に近いという外観的な特徴がある。

表-1 構造諸元

橋長	927m	3号ふ頭部	220m
		航路部	510m
		東港部	197m
道路規格	第4種第2級(都市部, 国道扱い)		
設計速度	40km/h		
活荷重	B活荷重(大型交通量の多い路線) 群衆荷重(歩道部)		
縦断勾配	5.0%(最急勾配箇所)		
横断勾配	車道部: 1.5%(拌み勾配) 歩道部: 2.0%(片勾配)		
平面線形	R=∞(直線) → R=280m → R=∞(直線) → R=280m → R=∞(直線) → R=480m → R=∞(直線)		
幅員	車道部	8.0m(2車線)	
	歩道部	3.0m~4.5m(片側)	

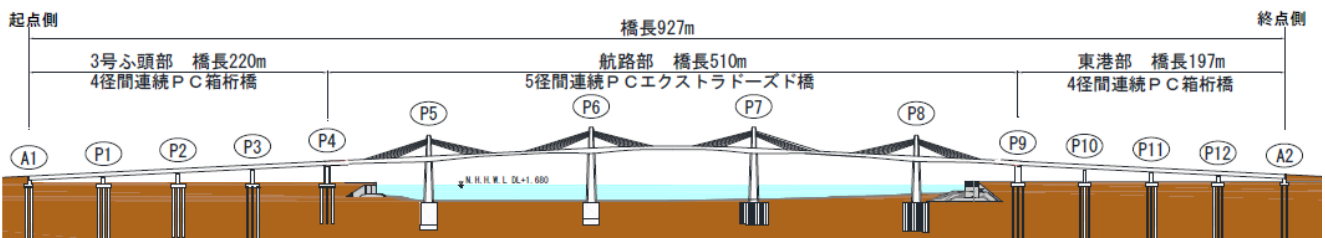


図-2 臨港道路の全体図

### 3. 点検マニュアル(案)作成の背景

これまでの点検マニュアルは、対象となる構造物が老朽化し、何か問題が起きる可能性が生じた時点で作成されるのが一般的であった。しかし、本マニュアルは、この重要な臨港道路を100年後も健全な状態に保つために何をなすべきか、という観点で完成前から作成された新たな試みのマニュアルである。このようなマニュアルを作成するに至った背景は以下の通りである。

#### 3.1 港湾管理者と連携して作成したマニュアル

大規模な港湾施設であって、国と港湾管理者の協議が整った場合には、港湾管理者が策定した港湾計画に基づいて国土交通省が建設し、完成後の維持管理は港湾管理者が行う場合がある。このため、「将来的な維持管理の容易性という観点から設計・施工を行う」ということが日常的に行われにくい環境であった。この状況を回避するため、本マニュアルの作成には港湾管理者である福島県にも参画して頂き、要望を反映した。

#### 3.2 点検職員の経験差にも配慮したマニュアル

管理する港湾施設が増えても、港湾管理者の職員の数を増やすことは容易ではなく、限られた人数、時には事務系の職員による点検も想定する必要があった。このため、点検する職員の経験差によるバラツキを排除するように、できる限り容易な表現を心がけ、図や写真による補足説明を多用するようにした。

### 4. 耐久性確保のため採用した様々な工夫

前述の通り、設計段階から耐用年数を100年と想定し、様々な対策を行っている。これらを把握することで、どの部位が重点的に点検すべきであるかを理解することができると考えた。以下、採用された対策の一部を紹介する。

#### 4.1 塩害に対する工夫

本橋は、大部分が海上の構造物であるため、塩害対策は必要不可欠である。主構造である主桁、主塔及び橋脚については、道路橋示方書の「塩害の影響地域(表-2)」に従って厳密に現場を3つの区域(図-3)に分類し、Sの区域では全てエポキシ樹脂被覆鉄筋を使用した。

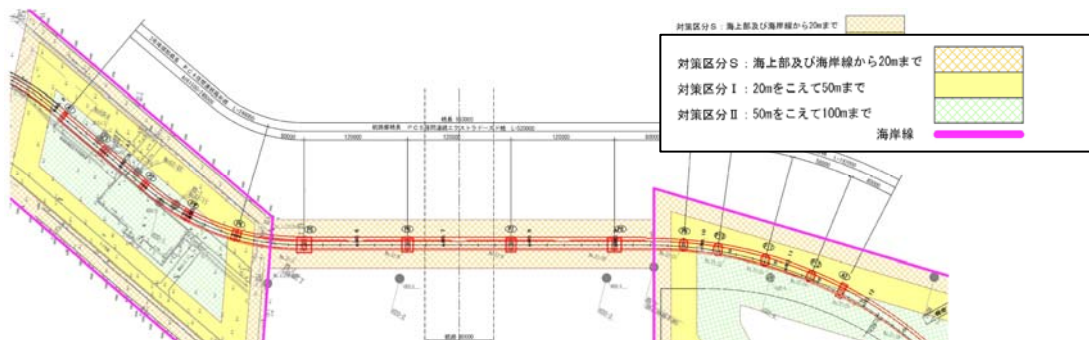


図-3 海岸線からの距離による区分

表-2 塩害の影響地域

海岸線からの距離	塩害の影響度合いと対策区分	
	対策区分	影響度合い
海上部及び海岸線から20mまで	S	影響が激しい
20mをこえて50mまで	I	影響を受ける
50mをこえて100mまで	II	

#### 4.2 斜材定着部に施した工夫

斜材は、本橋の要の部材であり、その定着部は重要な点検ポイントである。一般的には図-4にある通り、箱桁の外側に設置されることが多い。この構造は、初期コストは抑えることができるが、点検の度に橋梁の車線規制を行い、橋梁点検車を用いなければ点検することができない。それに対し、本橋では定着部の点検を容易にするため、箱桁の内面に配置する構造(図-5)を採用した。これにより、日常点検レベルにおいても定着部を点検することが可能となった。



図-4 定着部が外側に設置された例



図-5 定着部を箱内に設置

### 4.3 斜材本体に施した工夫

斜材本体にも、耐久性を考慮した多重防食が採用されている。一般部は、ポリエチレン樹脂による4重構造で、路面から高さ2mの範囲は、それに加えてセラミックウールとステンレスによる保護カバーが設置され、耐火性を向上させている。

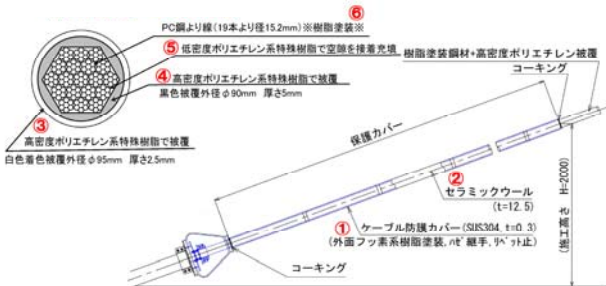


図-6 斜材の防食構造

### 4.4 コンクリートの変形に対する工夫

中間支点部は、上部工の荷重を下部工に伝達する支承を省略した「主桁と橋脚の剛結構造」を採用している。この構造は、構成部材が少なく維持管理の面では優れているが、主桁の乾燥収縮やクリープにより、橋脚が支間中央に倒れ、基部に大きな曲げモーメントを発生させるというデメリットもある。この曲げモーメントは、固定支間長が長いほど大きくなり、本橋のような長支間の構造物では、無視することができない。このため、本橋では大型ジャッキで水平力を与え、強制的に橋脚を橋梁の端部側に変形させた状態で閉合し、発生する曲げモーメントを小さくする工法を採用した。

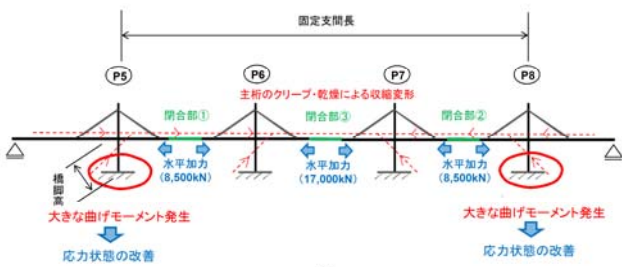


図-7 水平反力調整工の概念図

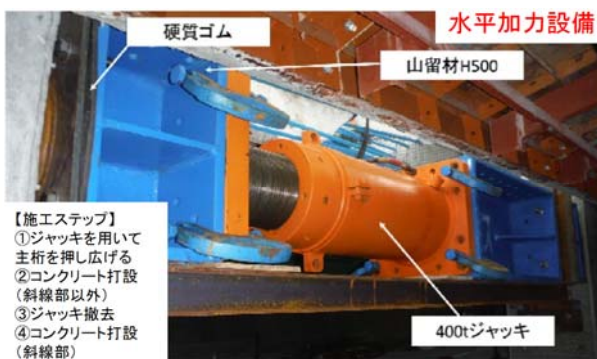


図-8 使用した油圧ジャッキ (17,000kN)

### 5. 点検マニュアル (案)

本マニュアルは、実務者の経験差による判断のバラツキを生じさせない事、初めて点検作業を行う方に分かりやすい構成とする事を大きなコンセプトとしており、これまでの点検マニュアルとは異なる構成となっている。以下に、本マニュアルの一部を紹介する。

#### 5.1 経験の浅い実務者にも配慮した構成

これまで点検作業を行った事がない実務者が、何を留意すれば良いのか、どういう人員配置で行うべきなのか、という基本的なこともマニュアルに取り込んだ。

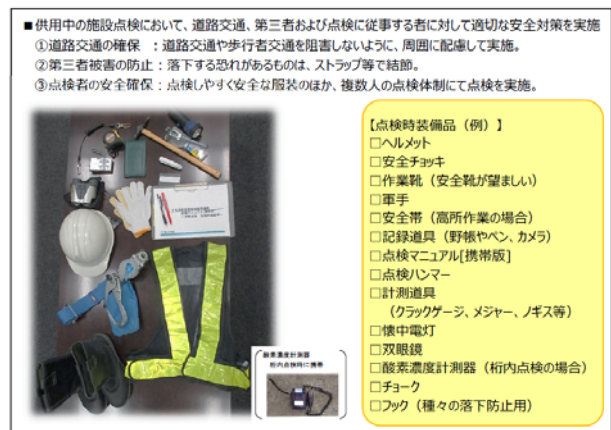


図-9 点検時装備品 (例)

#### 5.2 イラストや写真を多用しわかりやすい構成

橋梁の専門用語や部材の名称についても、イラストや写真を多用し、分かりやすい構成とした。

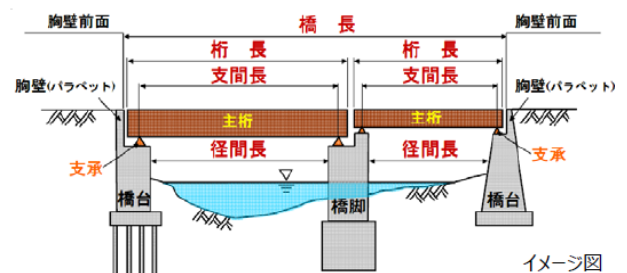


図-10 専門用語説明図

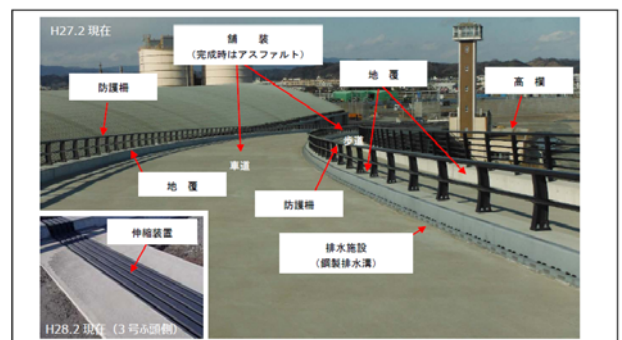


図-11 橋面上の部材説明図

### 5.3 日常点検～写真付きポイントを明示～

日常点検は、変状を目視で確認することを前提とした。大きく3つの段階に分け、それぞれのケースを想定した写真付きで点検のポイントを解説した。

#### (1) 橋面上からの目視

数回/週の頻度で車上からの目視、1回/月程度の頻度で徒歩による目視とし、徒歩での点検の際には各部位の変状を確認するようなリストとした。



図-12 橋面上の点検ポイント



図-13 点検項目 (例)

#### (2) 桁下・船舶からの目視

1回/月程度の頻度で桁下の点検を行うこととした。海上部については、エポキシ樹脂被覆鉄筋を使用しているため、すぐにコンクリートが剥落する事は考えにくく、コンクリート表面の変状を遠方目視により確認することとした。

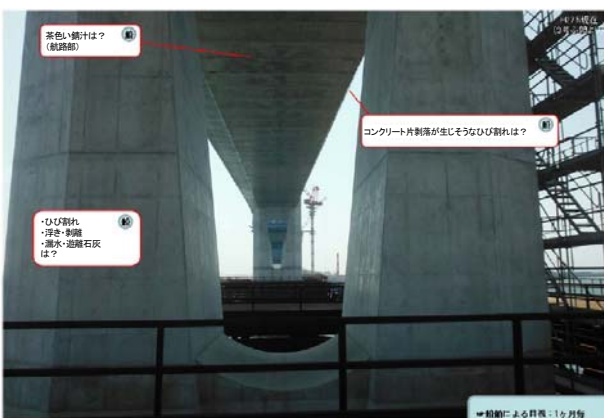


図-14 桁下からの点検ポイント

#### (3) 桁内および橋座部の目視

1回/年程度の頻度で桁内の点検を行うこととした。実際の点検を行う福島県との打合せの結果、点検時の負

担を軽減させるため、点検灯の設置や換気設備用のコンセントの設置など細かな配慮を行った。また、現在の位置がわかる案内表示を桁内に設置する事とした。



図-15 桁内の点検ポイント

### 5.4 連絡体制～判断に迷った時にサポート～

点検を実施した結果、判断に迷った場合、どこに相談したら良いかをマニュアルに記載してほしい、との要望があった。このため、マニュアルの最後にふくしまインフラ長寿命化研究会等との連絡体制について記載した。

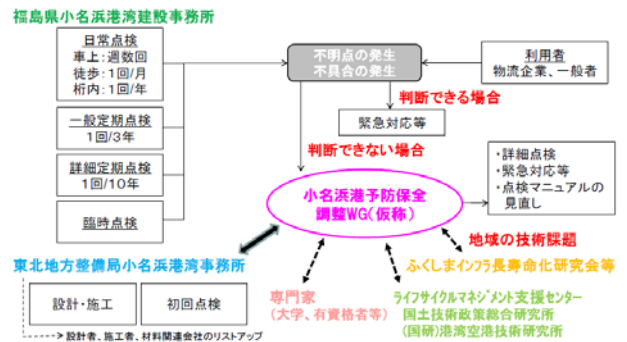


図-16 連絡体制

## 6. まとめ

港湾管理者である福島県の意見を取り込んで作成した本マニュアルは、前例のない画期的なマニュアルとなった。しかしながら、これで終わりではなく、使いながら常に更新し続け、誰もが使いやすいマニュアルとなることを期待して、あえて「マニュアル(案)」としている。

本マニュアルのデータは、東北地方整備局小名浜湾事務所のホームページからダウンロードすることが可能となっているため、是非大勢の方に御覧頂き、今後の維持管理の参考として頂きたい。

## 謝辞

本稿の検討に当たっては、関係者各位のご指導、助言を得て取りまとめた。ここに記して厚く御礼申し上げます。