

1. 目的

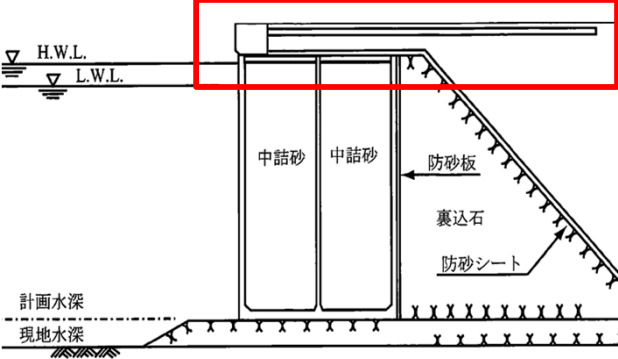
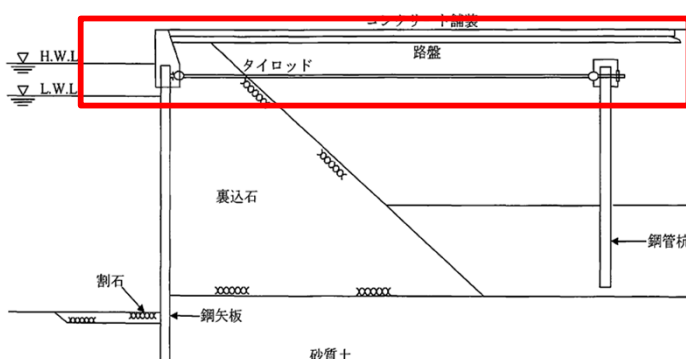
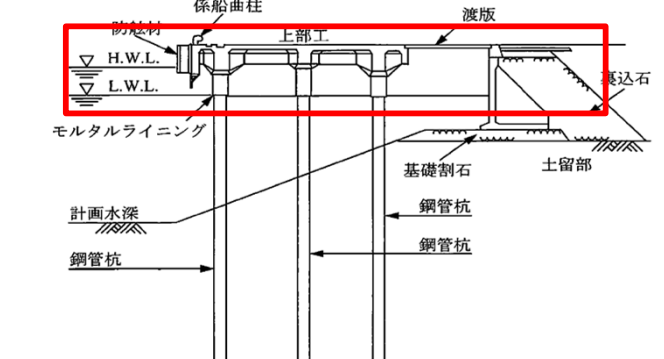
- 港湾の施設の点検診断ガイドラインにより示される技術基準対象施設の一般定期点検診断の項目のうち、人手不足や技術力不足を補う手段として、新技術及びICTを活用することによって、常時の観測が可能または従来の点検診断方法の代替となり得る点検方法について新技術情報提供システム(NETIS)や港湾の施設の新しい点検技術カタログ(案)などにより資料を収集し整理した

2. 整理条件

- 対象は点検診断実績と同様係留施設とし、①重力式、②矢板式、③栈橋式の3形式とした。

3. 各構造形式における一般定期点検診断での点検項目

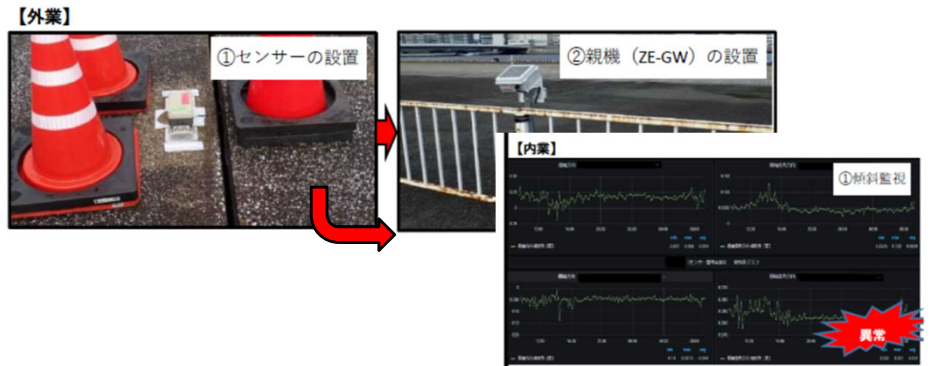

- 一般定期点検診断は陸上及び海上より目視できる範囲を確認する。以下に各構造形式での代表的な点検項目を示す。

重力式	矢板式	栈橋式
		
<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・コンクリートの劣化、損傷【ケーソン・上部工】 ・エプロンの劣化、損傷 	<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・鋼矢板の腐食、亀裂、損傷 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 ・被覆防食工の劣化、損傷 ・電気防食工の電位 	<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・鋼管杭の腐食、亀裂、損傷 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 ・被覆防食工の劣化、損傷 ・電気防食工の電位

4. 常時観測可能な新技術及びICT

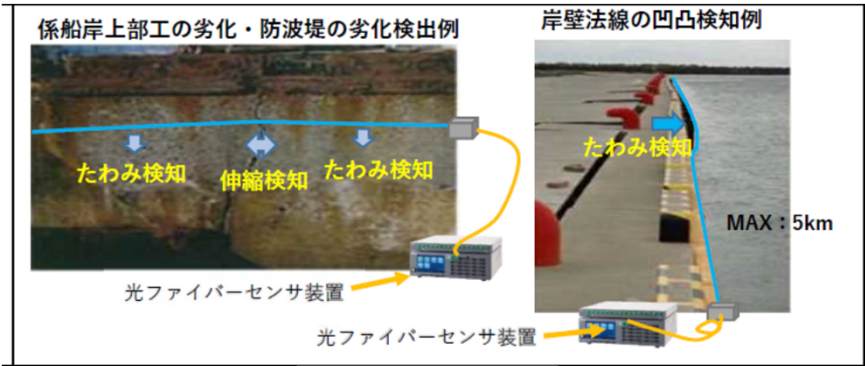
- 常時観測が可能または従来の点検診断方法の代替となり得る点検方法について新技術情報提供システム(NETIS)や港湾の施設の新しい点検技術カタログ(案)などにより資料を収集し整理した。

4-1. 陸上からの目視点検の代替技術例

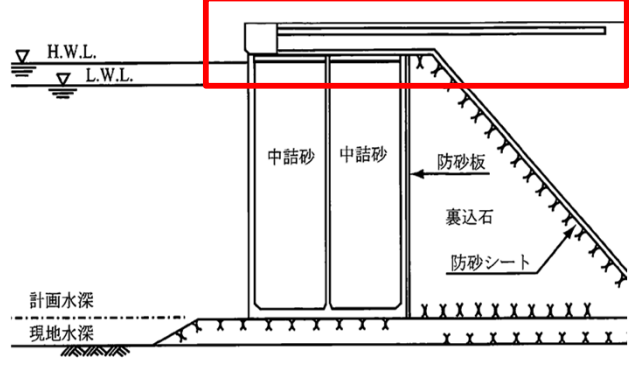
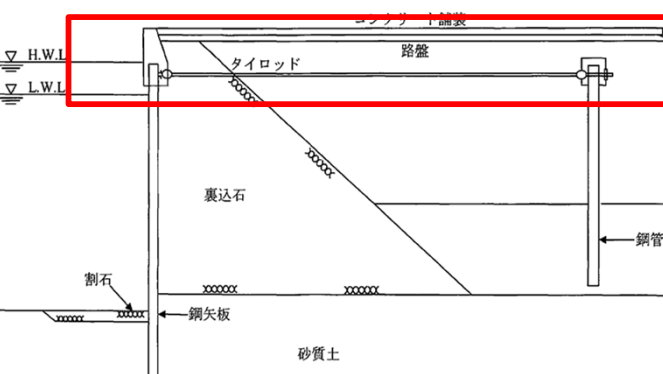
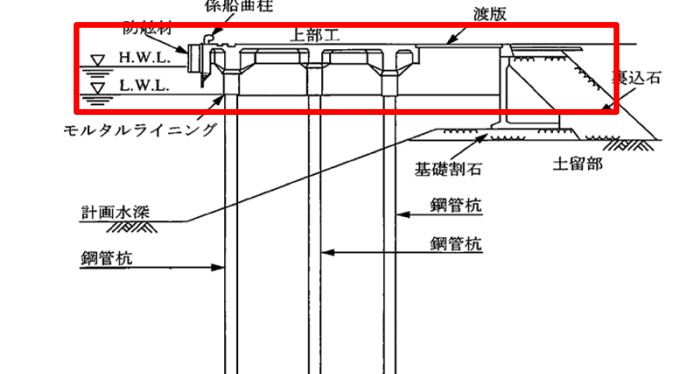
項目	遠隔モニタリングシステム	光ファイバーセンサーを使用した変状計測技術
特徴	<p>港湾施設(構造物やパイプライン等)に関する揺れ、傾き、振動等による劣化兆候を配線や給電が不要な機器を利用し、映像と共に、監視制御端末から監視が可能な技術。</p>	<p>本技術は光ファイバーケーブル上のブルリアン散乱光の解析によるモニタリング技術である。本技術の活用により、光ファイバーの伸縮量の変化から、点検対象部位の伸縮歪み量をリアルタイムかつ広範囲(最大5km)に一括計測可能にすることができ、沈下／ひび割れ／破断／その他の変形等の損傷を捉えることが可能である。</p> <p>従って、設計値を超える異常な伸縮歪みの発生を伴う変状に対するモニタリング性能が向上し、点検効率化が期待できる。</p>
イメージ写真		
確認可能な項目及び計測精度	<p>【確認できる項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 <p>【計測精度】</p> <ul style="list-style-type: none"> 傾斜精度: ±0.1度 張力推定性能: 0.01(t) 変位計測: ±0.1mm 	<p>【確認できる項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 <p>【計測精度】</p> <ul style="list-style-type: none"> 1με = 単位長さの10⁻⁶歪み(伸縮) 例: 1mが0.06mm伸縮した場合 = 60με

4. 常時観測可能な新技術及びICT

4-2. 海上からの目視点検の代替技術例

項目	光ファイバーセンサーを使用した変状計測技術
特徴	<p>本技術は光ファイバーケーブル上のブルリアン散乱光の解析によるモニタリング技術である。本技術の活用により、光ファイバーの伸縮量の変化から、点検対象部位の伸縮歪み量をリアルタイムかつ広範囲(最大5km)に一括計測可能にすることができ、沈下／ひび割れ／破断／その他の変形等の損傷を捉えることが可能である。従って、設計値を超える異常な伸縮歪みの発生を伴う変状に対するモニタリング性能が向上し、点検効率化が期待できる。</p>
イメージ写真	 <p>係船岸上部工の劣化・防波堤の劣化検出例</p> <p>岸壁法線の凹凸検知例</p> <p>たわみ検知 伸縮検知 たわみ検知</p> <p>たわみ検知</p> <p>MAX : 5km</p> <p>光ファイバーセンサ装置</p> <p>光ファイバーセンサ装置</p>
確認可能な項目及び計測精度	<p>【確認できる項目】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 <p>【計測精度】</p> <p>1$\mu\epsilon$ = 単位長さの10⁻⁶歪み(伸縮)</p> <p>例: 1mが0.06mm伸縮した場合 = 60$\mu\epsilon$</p>

4. 新技術等により常時観測可能な項目

重力式	矢板式	栈橋式
		
<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・コンクリートの劣化、損傷【ケーソン・上部工】 ・エプロンの劣化、損傷 	<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・鋼矢板の腐食、亀裂、損傷 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 ・被覆防食工の劣化、損傷 ・電気防食工の電位 	<ul style="list-style-type: none"> ・岸壁法線の凹凸、出入り ・エプロンの沈下、陥没 ・鋼管杭の腐食、亀裂、損傷 ・エプロンの劣化、損傷 ・コンクリートの劣化、損傷【上部工】 ・被覆防食工の劣化、損傷 ・電気防食工の電位

- ... 1施設単位で生じやすい変状のため単もしくは複数個のセンサ等にて確認可能
- ... 1ブロックもしくは1箇所単位にて生じやすい変状のため複数個のセンサ等が必要

5. 課題

- 常時観測可能な新技術は存在するが、点検項目によっては発生規模が異なるため、それらを網羅するセンサ数等が必要。
- 海上目視での範囲に存在する部材(鋼矢板や鋼管杭の海面上)に対して、現時点では網羅的に常時計測可能な新技術が存在しないため、一般定期点検診断の項目を新技術のみで対応することは不可能。