

海岸設施維護管理檢查結果評估

評估海岸設施發生的變狀，判斷是否修補時，從不同的判斷觀點，其基準會大不同，考量海岸設施的機能，評估基準的觀點有下列4項。

- ① 美觀利用面觀點
- ② 機能面觀點
- ③ 結構安全面觀點
- ④ 終生成本觀點

上述觀點無法一體適用，原則由①~③觀點設定變狀容許界限，從④觀點實施對策。

1) 美觀利用面觀點

近年來，海岸或海岸附近的休閒娛樂活動受重視，除海岸防護外，景觀面或利用面上附加不少需求。從美觀利用觀點的評估，全部海岸設施重要度並非相同比重，美觀利用觀點優於設施原有的機能面。因此從美觀利用觀點評估設施發生變狀，必要隨標的設施變更評估的比重。對輕微變狀，從美觀利用觀點評估區分如下。

- ① 外觀上無變狀。
- ② 機能面、安定面及利用面沒有問題，但是美觀上變狀明顯。
- ③ 機能面、安定面沒有問題，但是利用上有困難。
- ④ 除美觀面、利用面外有問題，機能面、安定面亦有困難。

從美觀利用觀點評估比較容易主觀，處理美觀利用觀點重要的設施，評估區分應以③或④為基準。

2) 設施機能面觀點

護岸、堤防的機能是防護海岸及其背後地，離岸堤具有養灘及消波效果。妨礙海岸設施機能的變狀有地盤下陷致使護岸、堤防頂高降低，越波至背後地，另有因護岸、堤防破壞導致灘線後退。

地盤下陷致使頂高降低，若不影響結構物安定性，只要在防止越波機能發生問題時，再進行修補即可。

通常海岸設施機能發生問題時，結構物會有相當大的變狀，應以下述 3) 或 4) 的觀點加以評估。

3) 結構安全面觀點

海岸設施可從設施機能面觀點的容許界限或從結構安定性的容許界限，決定變狀容許界限，通常是由結構安定性決定，即設施機能受損前結構體先破壞損傷。

海岸設施的修補主要是壓密下陷起因的堤體墊高工程，其他為破壞、損傷的修補對策。目前對海岸設施的破壞、損傷，尚無明確的評估方法，是否必要修補，通常由工程人員考量，至喪失機能的預測時間、機能重要性、財政狀況等判斷。

① 鋼材腐蝕

結構物的力學機能指標有耐力、變形性能等，海岸設施著重耐力，通常以耐力為安全度評估。依比較斷面耐力與設計外力求得的斷面力，加以評估。

對已發生腐蝕結構物，依腐蝕調查結果的腐蝕量及腐蝕資料，將構材或結構物模型化，其安全度評估應對腐蝕是屬局部或已擴大至全體，進行適切評估。局部腐蝕致使皮厚局部減少時，即使平均應力安全，但是因該部位會有應力集中或疲乏破壞，增高危險性。

腐蝕速度依腐蝕量及經過年數計算求得，將該結構物的腐蝕程度與一般趨勢比較，可掌握腐蝕狀況並推估未來腐蝕趨勢。

② 混凝土劣化

混凝土結構物的劣化評估，是綜合耐久性、耐載性、機能性及對周邊環境的影響、結構物或構材重要度等的評估結果，加以評估。

鹽害(鹽化)可作為鋼筋腐蝕及混凝土龜裂的指標，將劣化狀態區分成 5 階段的劣化度加以評估，下表為構材別劣化度判定基準。

載滿貨品的驢子

阿拉丁神燈

劣化度 項目		0	I	II	III	IV	V
		樓板	鋼筋 腐蝕	無	混凝土表面發現點鏽	局部發現鏽汁	鏽汁多，大範圍鋼筋腐蝕
龜裂	無		部分龜裂或呈帶狀、線狀凝膠吐出物3處	部分龜裂或呈帶狀、線狀凝膠吐出物多處	龜裂多，有網狀或含鏽汁龜裂	全域網狀龜裂	
剝離 剝落	無		無	部分浮上	部分剝落	浮上、剝落多(1區塊面積1/4以下)	全域浮上、剝落(1區塊面積1/4以上)
樑	鋼筋 腐蝕	無	同樓板	同樓板	同樓板	同樓板	同樓板
	龜裂	無	龜裂微(寬1mm以下)3處	龜裂多，只在垂直於軸方向	龜裂多，沿軸方向(寬3mm以上)	全域沿軸方向龜裂多	
	剝離 剝落	無	部分浮上	多處浮上	多處浮上剝離剝落(1區塊面積1/4以下)	多處剝離剝落(1區塊面積1/4以上)	
托 肩	鋼筋 腐蝕	無	同樓板	同樓板	同樓板	同樓板	同樓板
	龜裂	無	部分龜裂	寬2mm以下龜裂數處	寬2mm以下龜裂全域	寬2mm以上蜘蛛狀龜裂或垂直方向龜裂	
	剝離 剝落	無	無	部分浮上	部分剝落	多處剝離剝落(1區塊面積1/4以下)	多處剝離剝落(1區塊面積1/4以上)

鋼筋腐蝕是鹽害引起損傷的第1步，其程度及範圍直接影響混凝土構材的耐力。判定腐蝕度，原則上以濕潤環境下，有無鏽汁為之、混凝土保護層的剝落程度亦可考量。

鋼筋腐蝕與龜裂間的關係有鋼筋腐蝕致使龜裂發生的形態，龜裂致使腐蝕因子促進入侵的形態等2種。龜裂存在是判定劣化度的重要因素，可從鋼筋腐蝕、龜裂、混凝土保護層的剝離剝落等判斷。劣化度判定基準與結構物的殘存耐力等機能間的關係，至目前尚未明確。

劣化度判定原則上是依目視檢結果，但是劣化顯著化時卻無法掌握其狀態，依劣化機構不同，劣化顯著化的狀態亦會不同。

驗骨材反應如何從混凝土表面進行至內部的劣化，初期階段可依目視確認。

鹽害及中性化引起的劣化顯著化，是發生在劣化進行某些程度後的階段，因此即使目視視檢結果評估鹽害引起的劣化是安全，混凝土中的鋼筋腐蝕可能處於進行狀態，必要特別留意。

4) 終生成本觀點

從終生成本觀點，是計算出使用期間中預測必要的修補費用總額，將之以最少額修補。各連鎖變狀中若能估算出從某變狀現象進行至另一變狀現象的機率，及各變狀階段的修補費用，即可計算出期待修補費，並可決定期待修補費為最少的變狀階段，進而評估被檢視變狀是否達該階段的檢視結果。實務上估算從某變狀現象進行至另一變狀現象的機率，在目前不是一件容易的事。

依將期待修補費設為最少的概念的方法是，依變狀進行速度設定變狀的評估區分，從結構安定性觀點等細分出區分，決定修補方針。護岸、堤防主結構部發生的變狀，隨變狀的發生原因及狀況，可能會誘發其他部分的變狀，導致堤體主要部分遭受很大災害的案例層出不窮。因此評估變狀時，評估此變狀對設施是否會誘發重大的變狀進行，是重大評估區分點。

變狀檢視結果，從結構安定性觀點，變狀層級可設定如下表。進行性變狀層級是A級、幾乎無進行變狀層級是B級、從美觀或外觀觀點的變狀層級是C級、無變狀是S級，列出修補方針。

評估區分	變狀範圍	變狀程度進行速度	修補方針	
A	AA	包含設施主要部及大部分部位發生大變狀	大部分結構物破壞、安定性欠缺、設施機能明顯降低	立即全面復原、改良、更新
	A ₁	設施主要部發生大範圍變狀	堤體安全性降低、變狀急速進行、可能破壞、發生異常時可能急速破壞	盡早實施防止變狀進行對策、修補變狀區間
	A ₂	設施主要部發生局部變狀	堤體安全性降低、變狀進行、規模擴大、不作處理可導致大破壞	實施防止變狀進行對策、適當時期進行修補
	A ₃	設施主要部及其他部位發生輕微變狀	堤體安全、變狀可能在進行中	實施防止變狀進行對策、並加強監視
B	B ₁	設施主要部發生小變狀，主要部以外部分或附屬設施發生中小規模變狀	堤體安全面無問題、設施機能發生問題、變狀不會進行	進行防止機能變狀的處理、並加強監視
	B ₂	設施發生中小規模變狀	堤體安全面及設施機能面均無問題、變狀不會進行	變狀不處理、加強監視、必要時修補外觀
C	C ₁	主要部以外部分發生輕微變狀	變狀輕微、變狀不會進行、外觀上有些明顯變狀	修補外觀、爾後實施重點檢視
	C ₂		變狀輕微、變狀不會進行、外觀上無變狀	爾後實施重點檢視
S	無變狀	無變狀	無作為	



載滿貨品的驢子



阿拉丁神燈

回海岸設施維護管理