

海洋環境下におけるグラウンドアンカーの耐久性試験

(株) エスイー 正会員 ○早川 道洋 正会員 竹家 宏治
 早稲田大学 フェロー会員 清宮 理
 東京工業大学 正会員 岩波 光保
 (独) 港湾空港技術研究所 正会員 加藤 絵万

1. まえがき

SEEE グラウンドアンカー（以下、アンカーという）は、昭和 48 年から漁港・港湾等における実績を有する工法で、現場実績や引張り材を海岸の土中に 16 年間埋設した暴露試験により、耐久性を確認してきた¹⁾。一方で、最近では既設護岸・岸壁の補強工法としてアンカーが採用されることがあり、維持管理等を考慮してアンカー頭部をコンクリートに埋設しない構造とすることが多く、アンカー頭部付近の高腐食環境下における耐久性が求められている。このような背景のもと、「グラウンドアンカーの耐食性に関する検討」（アンカー耐久性試験）を実施した。本稿では、グラウンドアンカーの耐食性に関する検討のうち、SEEEアンカーの耐久性試験の結果を報告する。

2. 試験の概要

アンカー耐久性試験は、高腐食環境下にアンカー供試体を暴露し、その劣化状況を確認する方法により実施した。供試体は（独）港湾空港技術研究所内にある①海水循環水槽と②劣化促進水槽（以下、高温槽）に設置した。それぞれの施設への供試体設置状況を写真 1 に示す。



(a)海水循環水槽

(b)劣化促進水槽

写真 1 供試体設置状況

アンカー供試体は、実際に供用されるアンカーの引張材、頭部定着具、頭部キャップを用いて、鋼管に定着させた。鋼管内に海水を浸入させるために鋼管に孔をあけて、引張材部も腐食環境に曝されるようにした。供試体の概要を図 1 に示す。

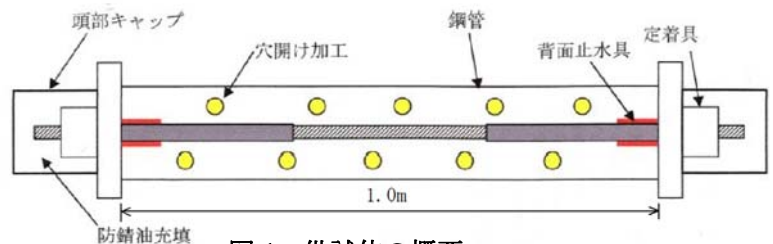


図 1 供試体の概要

本試験で想定したアンカーでは、アンカー頭部はアンカーキャップと充填材（防錆油）、頭部背面はストッパーシースと防錆油、引張材は防錆油とポリエチレン被覆により、全長に二重防食を施している。アンカーの構造を図 2 に示す。本試験では、これらの防食構造が有効であることを確認する。

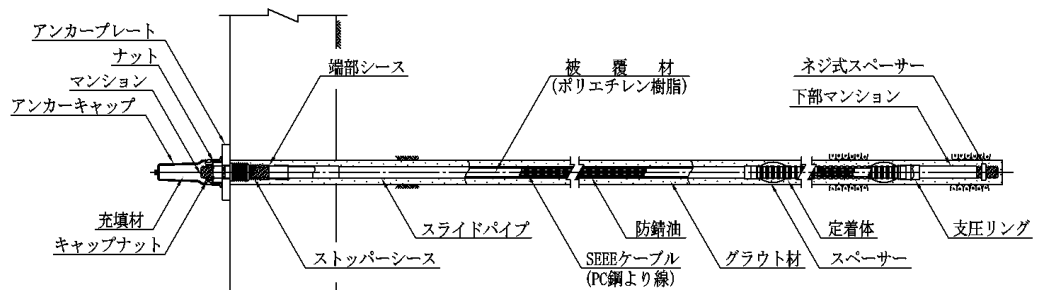


図 2 アンカーの構造

3. 試験方法

海水循環水槽は海の干満作用を再現した水槽で、1 日 2 回の干満サイクルにより供試体は海水による乾湿に曝さ

キーワード グラウンドアンカー、港湾、耐久性、暴露試験、海水循環水槽、劣化促進水槽

連絡先 〒163-1343 東京都新宿区西新宿 6-5-1 (株) エスイー 環境防災部 TEL 03-3340-5510

れる。高温槽は、60℃海水への浸漬と乾燥をそれぞれ 3.5 日ずつ繰り返して供試体の腐食を促進する。それぞれの施設に、緊張力を導入しない供試体と、使用状況を想定して 200kN の緊張力を導入した供試体を 1 本ずつ設置した。供試体一覧を表 1 に示す。なお、比較のために防食を施さない仮設用素線アンカーを設置した。

表 1 供試体一覧

アンカー名	緊張力		設置場所	
	200kN	無し	高温槽	海水槽
タイブルアンカー A 型	○		○	
タイブルアンカー A 型		○	○	
タイブルアンカー A 型	○			○
タイブルアンカー A 型		○		○
仮設用素線アンカー	○		○	
仮設用素線アンカー		○	○	
仮設用素線アンカー	○			○
仮設用素線アンカー		○		○

4. 試験結果

試験開始からおおよそ 1 年 10 ヶ月後の高温槽に設置した供試体の状況を写真 2 に示す。キャップ内の防錆油および頭部定着具に変色やさび等の劣化はなく、引張試験の結果から、引張材の劣化も認められなかった。ただし、アンカーキャップには電食と考えられる劣化が認められた。今回の試験のように水没する条件では、海水が媒体となって近接する異種金属と接触する可能性があることがわかった。

このことから、水没が想定される使用条件では、電食を防止できる構造が求められるため、アルミ鋳鉄製キャップの表面に高硬度フッ素コーティングにより対策を施した供試体により高温槽において追加試験を実施した。1 年経過後の供試体の状況を写真 3 に示す。アンカーキャップおよび防錆油、頭部定着具には劣化が認められず、追加対策による電食に対する効果が確認された。

海水循環水槽に設置した供試体の 3 年 4 ヶ月後の状況を写真 4 に示す。アンカーキャップの表面にわずかな発錆が見られるが、防錆油、頭部定着具に劣化は認められなかった。

今回の試験では、緊張力の有無による差は確認できなかった。

なお、「仮設用素線アンカー」として高温槽に 1 年 10 ヶ月設置した供試体は、頭部定着具や引張材が激しく腐食した(写真 5)。このことから、高腐食環境下における防食の重要性が確認できる。

5. まとめ

高温槽では鋼材の腐食が促進され、防食無しの供試体は激しく腐食したが、本試験で想定したアンカーは標準の防食構造で防錆油、頭部定着具および引張材に劣化

が無く、さらにアンカーキャップに樹脂塗装を施せば、水没する条件においてもアンカーキャップの劣化を防止できることが確認された。なお、この試験は、独立行政法人港湾空港技術研究所、早稲田大学、社団法人日本アンカー協会の 3 者により平成 21 年度から実施されている共同研究「港湾用グラウンドアンカー用鋼材の海洋環境下での耐久性に関する研究」の一部である。

参考文献

- 1) 財団法人沿岸技術研究センター：港湾関連民間技術の確認審査・評価報告書第 08003 号「岸壁・護岸耐震補強アンカー工法」, 1-38, 2009.



写真 2 高温槽設置供試体(1 年 10 ヶ月経過)



写真 3 対策キャップ(1 年経過)

写真 4 海水循環水槽設置供試体
(3 年 4 ヶ月経過)写真 5 高温槽設置防食無し供試体
(1 年 10 ヶ月経過)