

# 復水器リターン室の細管洗浄ボール滞留防止具の開発

脱着可能な防止具による海生生物付着対策

Development of a Device to Prevent Tube Cleaning Balls from Remaining in Return Chambers of Surface Condensers Countermeasure Against Marine Biofouling through the Use of a Detachable Prevention Device

(火力部 技術G)

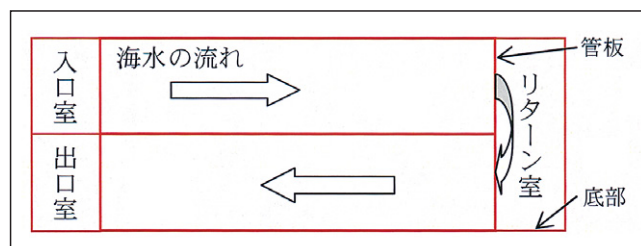
火力発電所の復水器は、蒸気タービンの排気を海水で冷却して復水する装置であり、海水側には海生生物が繁殖するため、復水器洗浄用のスポンジボールなどを海水と混合し復水器内を循環させ細管を洗浄する装置が設置されている。この洗浄ボールの回収不良の対策として、脱着可能な滞留防止具を開発した。

(Engineering Section, Thermal Power Department)

A surface condenser of a thermal power station is an apparatus for condensing exhaust from the steam turbine into water through cooling the exhaust by use of sea water. Since marine organisms thrive in sea water, an apparatus is provided to clean tubes by placing condenser cleaning sponge balls into the sea water and allowing them to circulate within the condenser. As a countermeasure against poor recovery of these cleaning balls, a detachable device for preventing the balls from remaining has been developed.

## 1 研究の目的

四日市火力発電所1～3号復水器は、第1図に示すとおり冷却用の海水が上部から流入し、後部(リターン室)で折り返し、下部から排出する2パス構造である。



第1図 復水器の海水の流れ

この復水器リターン室の水流淀み部(第2図参照)に海生生物(ムラサキガイ、ミドリイガイ、ヒドロゾアなど)が繁殖し堆積すると、復水器細管の洗浄ボールが海生生物に引っかかり、洗浄ボール回収率低下のトラブルが発生することがある。

この課題を解決するため、復水器リターン室の形状と海生生物の堆積状況(第3図参照)を確認した結果を基に、ボール滞留防止策として「リターン室内に滞留防止網を設置する」方法を検討した。試作品として設計した「ボール滞留防止具」を3号復水器リターン室に設置し、実機試験(2週間、1ヶ月、3ヶ月)を行った。なお、研究業務の一部を当社グループ会社である中部プラントサービスに委託した。

## 2 研究の概要

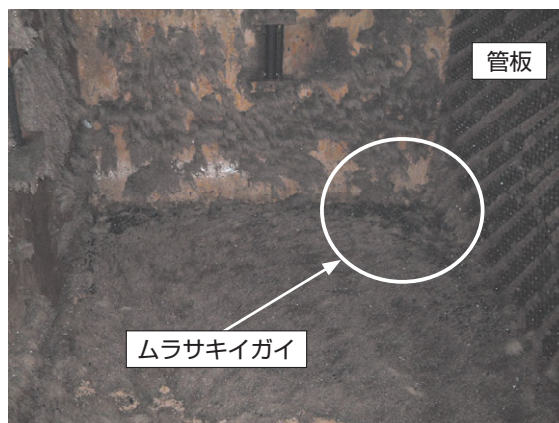
### (1) 試作品の事前検討

#### ア 塗装の影響試験

1号復水器リターン室にシリコン塗装を施し、海生生物の付着状況を確認した結果、海生生物の発生抑制に効果が認められた。



第2図 内部清掃後のリターン室



第3図 リターン室内の海生生物の堆積状況

しかし、水流のない淀み部については、海生生物の発生は抑制できなかったことから、淀み部をなくす対策として滞留防止網を検討することとした。

#### イ 滞留防止網の固定方法の確認

3号復水器リターン室にネオジウム磁石にて防止網を取り付け、防止網のずれ等を確認した結果、磁石がずれて水室と網との間に隙間ができた。

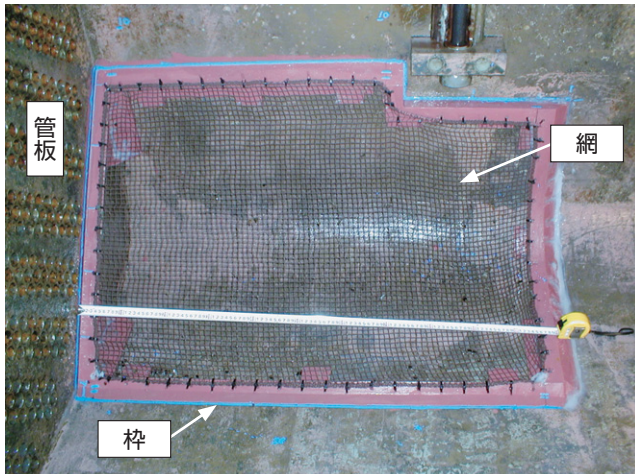
この原因は磁石の固定強度不足であったことから、防止網の固定方法の改善策として、網に固定枠を取り付けて固定強度を増加させることとした。

### ウ 滞留防止網の固定強度の試験

3号復水器リターン室に固定枠および防止網を取り付け、固定強度の試験を行った結果、磁石のずれは認められず良好であり、防止網の固定強度の向上が確認できた。

### (2) 試作品の製作(第4図参照)

上記の事前検討の結果、3ヶ月程度の連続試験に耐用できる枠付の滞留防止具を試作品として製作した。



第4図 試作品の外観

### (3) 実機試験

復水器リターン室に滞留防止具を設置し、洗浄ボールが淀み部に滞留することを防止出来るか否かを実機により確認した。

#### ア 設置場所

3号復水器Aリターン室(第5図参照)

#### イ 実施時期

平成20年11月8日～平成21年2月5日  
(3ヶ月間)

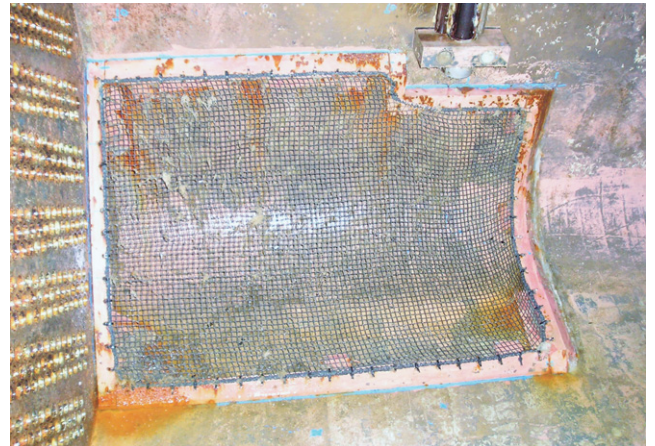
#### ウ 試験内容

リターン室に設置した滞留防止具の「強度」「防汚性」「固定枠の耐久性」「網の固定性」「磁石の固定性」試験を実施し、評価した。

### エ 試験結果(第6図参照)

(ア) 洗浄ボールが、リターン室の淀み部に滞留することなくボール洗浄が良好に行われたことから、滞留防止の効果はあったと判断する。

(イ) 滞留防止具の設置状況(網および磁石の固定性)は、枠および網の移動・損傷もなく良好であったことから、本防止具は3ヶ月以上の使用に耐えられると推察する。



第6図 実機試験(3ヶ月)後の試作品の外観

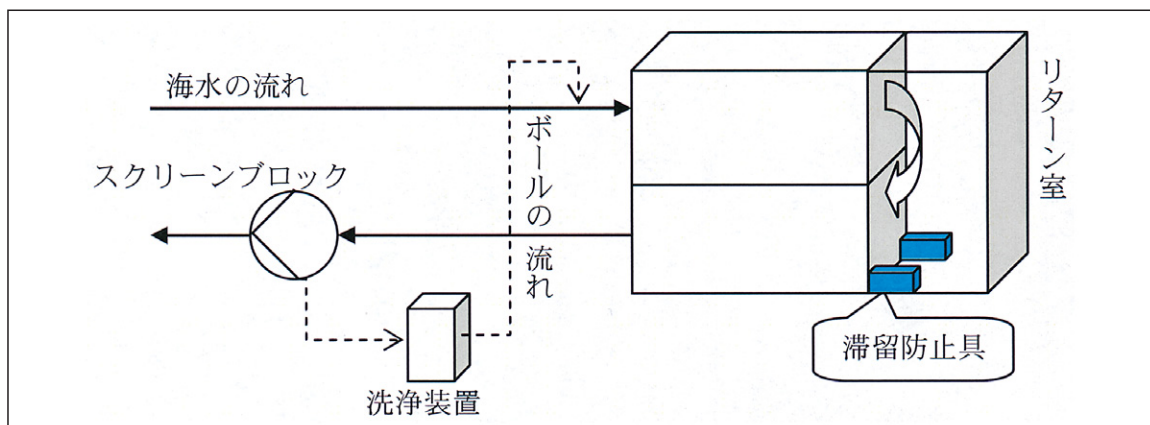
(ウ) 滞留防止網に藻が発生・付着したが、滞留の原因は淀みの影響が支配的であるため、今後、洗浄ボールの回収には大きな妨げにならないと推定する。

## 3 効果

3ヶ月間の実機試験の結果、網の損傷、枠の移動、磁石の腐食等もなく良好な結果が得られたため、滞留防止具は実機に導入できる。

## 4 今後の展開

本格導入については、今後の運転予想および費用対効果等を総合的に判断し、決定する。



第5図 滞留防止具の設置場所



執筆者／渡邊泰孝