

復水器細管微小海水漏洩管の新検知法

シェービングフォームを使用した高感度検知技術

New Method of Detecting Trace Leakage of Seawater from Condenser Tubes

Highly sensitive detection of a trace leakage of seawater utilizing foamed film

1 開発の背景

蒸気タービン復水器の細管は、さまざまな海水環境の影響を受けるため、耐食性のある材料の選定を行っているが、現在でも年間1万本当たり1本未満の漏洩の発生率となっている。

海水漏洩が発生すると、海水が復水へ洩れ込み、塩化ナトリウム等の海水成分がボイラ等へ影響を及ぼすことになるので、復水系の浄化機器で海水を除去すること、迅速に漏洩管を検知することが重要な対策となる。

海水成分の復水浄化系での除去は、イオン交換樹脂による浄化であり、イオン交換容量が限界となれば薬品を使用して再生する。

一方、漏洩管の検知は、現状では極薄フィルムを用いて細管に栓をした状態にし、復水器の真空により細管ピンホールを通して空気が吸引され、フィルムがへこんだり、破れたりすることによって行っているが、この方式は、細管とのシール性、フィルム強度等の影響により0.1mmφ程度の微小ピンホール漏洩管の検知が難しいことや、作業足場の組み立て等で作業時間が長くなり、緊急時の対応が難しい。

これに対し、新検知法は、シェービングフォームのような泡まつを塗布装置により復水器管板面に塗布し、細管に栓をした状態にして実施するもので、微小ピンホールの検知や作業性を向上させる可

火力発電所等の蒸気タービン復水器の細管からの海水漏洩の検知は、従来薄膜フィルム等を用いて行っているが、0.1mmφ程度の微小ピンホール漏洩管の検知が難しいことや作業時間が長い等により、緊急時の対応が難しい。シェービングフォームのような泡まつを使用した検知法は、検知感度の大幅アップ、漏洩管の判別性、検知作業の容易性等薄膜フィルム法に比べて多くの利点があり、火力発電所における試験でも実証できた。

Detection of seawater leakage from the steam turbine condenser tubes in thermal power plants was formerly done using films. This method, however, has shortcomings such as the difficulty in detecting leakage from pin holes of diameters below 0.1mm and the long time required for the work, making it difficult to act quickly in an emergency. The new method, using foamed film, was tested in thermal power plants and proved to have many advantages over the conventional film method such as its remarkably enhanced sensitivity, high efficiency in identifying the leaking tube and easing of detection work.

能性がある。(第2図)

2 検知方法

新検知法は、シェービングフォームのような泡まつを塗布装置により復水器管板面に塗布し、次に左官用のコテ等を用いて全体をならしながら一部を細管端部に塗り込み、泡まつで細管に栓をした状態にする。泡まつは、細管とのシール性が高いので細管内の空気を密封することができ、また付着面との移動抵抗が非常に低いためピンホールを通して細管内部の空気が吸引されることにより容易に移動する(第3図)ので、管板面全面に白壁状態に塗布された泡まつの一部が陥没する形になり、漏洩箇所を容易に判別できる。(第4図)

3 検知感度

新検知法による検知感度は、モックアップ試験により確認した。モックアップ試験装置は人為的に0.1~0.4mmφの4種類のピンホールを1本ずつに開けた4本の細管を組み合わせる模擬復水器としたもので、それによる水漏洩率の測定の結果は、0.1mmφピンホールの場合真空度760mmHg、水圧1.5kg/cm²で27cm³/minとなった。

この漏洩率を発電所における復水導電率の上昇に換算すると約0.2μS/cmに相当するので、薄膜フィルム法での漏洩管

の検知感度が5μS/cm以上(1mmφピンホール相当)であったのに対して約25倍の感度を有することになる。(第5図)なお、0.1mmφピンホールの場合でも漏洩管は数秒で判別できた。

4 作業性

火力発電所等の復水器において、水室のマンホール開放作業、検知作業(泡まつ塗布、ならし、回収)、マンホール閉止作業の一連の作業を実施し、新検知法の作業性および漏洩管の判別性について確認した。

泡まつ塗布作業は、スプレーガンを用いると管板面1m²当たり約1分で行うことができた。従って、大型の復水器の場合でも管板面1面に対して15~20分で行える。また、注射器で細管内の空気を吸引して漏洩を模擬した試験では、漏洩管から遠く離れたマンホールから管板面をのぞいただけで十分判別できた。

漏洩検知終了後の泡まつは、一般環境への放出を極力なくすため回収するが、その回収作業は管板面1m²当たり約5分を要した。

以上のことから、新検知法による検知作業時間は、大型水室1系統当たり2~3時間で実施できることが確認できた。

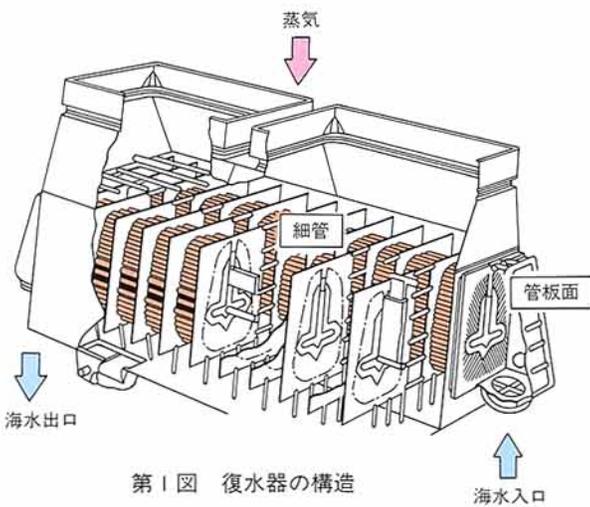
一般に、復水器細管の漏洩管の検知作業は、発電所運転中の緊急を要するケースが多いと考えられ、圧送ポンプ、加圧タンク等大型器具を使用する作業は迅速

性に欠けるので、消化器タイプの泡まつ塗布装置を開発し、さらに作業性を向上させた。(第6図)

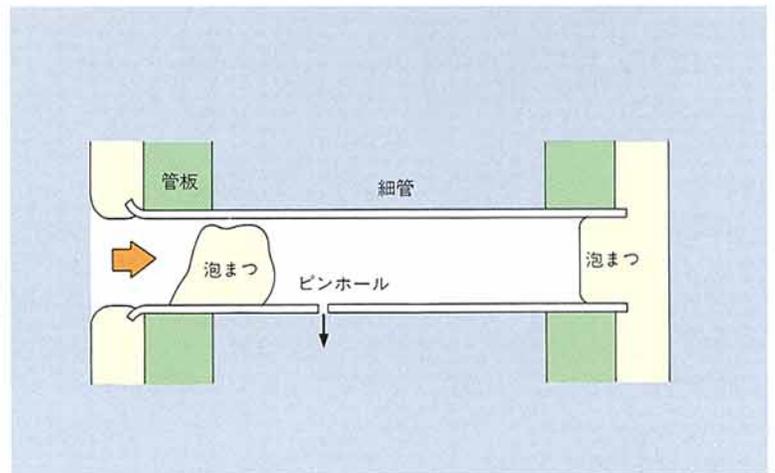
(電力技術研究所 原子力研究室)



第2図 泡まつ液の管面板面への塗布状況



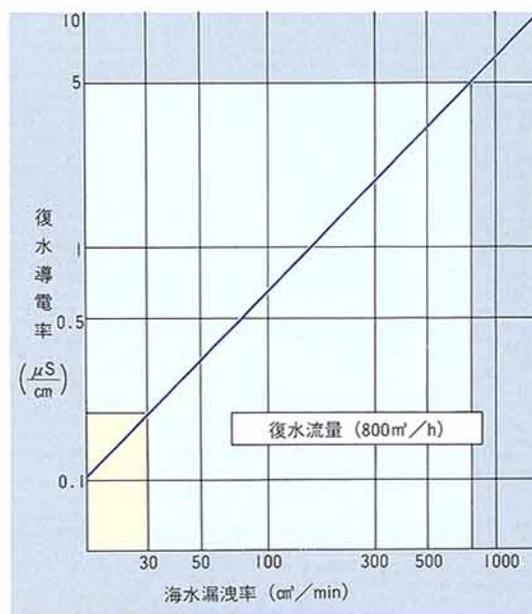
第1図 復水器の構造



第3図 検知方法の原理



第4図 漏洩管の検知状況



第5図 海水漏洩率と復水導電率の上昇



第6図 消化器タイプ塗布装置