

復水ろ過脱塩装置の改善

非助材型プリーツフィルターの実機適用性検討

Improvement of Condensate Filter Demineralizer Element at Nuclear Power Plant

Examination of Applicability of Non-precoated Pleated Filter

(原子力管理部 放射線安全G)

原子力発電所の既設復水ろ過脱塩装置のプリコート型フィルターは、再生に時間と労力がかかる。そこで、再生に時間を要しないプリーツフィルターの適応性についてBWR電力及びメーカー(日立、東芝)で共同研究を進めることとし、浜岡原子力発電所第1号機の2塔にて実証試験を行っている。この結果、プリコート型フィルターより優れたろ過性能が確認され、実機への本格導入が可能であることを確認した。

(Radiation Control & Safety Gr., Nuclear Power Operations Department)

Regeneration time and labor of a precoated filter type of condensate filter demineralizer (CFD) in nuclear power plant at large. So, this BWR electric power company and plant maker (Hitachi, TOSHIBA CORP.) started a joint study into retrofitting CFD with a pleated type of filter. Tests using two actual CFDs from the 1st Hamaoka nuclear power station are described. As a result of this joint study, filtration performance of the pleated filter proved better than the precoated filter and, from this result, we confirmed that the pleated type filter is applicable to actual nuclear plants.

1 研究の背景

原子力発電所の系統を第1図に示す。ここで、復水脱塩装置は、原子炉に害のある不純物をイオン交換樹脂で取り除く装置であるが、この樹脂の表面に懸濁物質が付着すると性能が低下する為、この装置の前に復水ろ過脱塩装置が設置されている。

復水ろ過脱塩器には、「プリコート型フィルター」と「中空糸膜フィルター」、更に「プリーツフィルター」の3種類がある。プリコート型フィルターは、円筒形の多孔質ナイロンエレメントの表面にイオン交換樹脂をプリコートして、懸濁物をろ過する構造となっている。初期のユニットは、このプリコート型フィルターを採用しているが、次のような問題点がある。

定期的な再生操作を要し、その度に新規のろ過助材の供給と再生排水の処理が必要となる

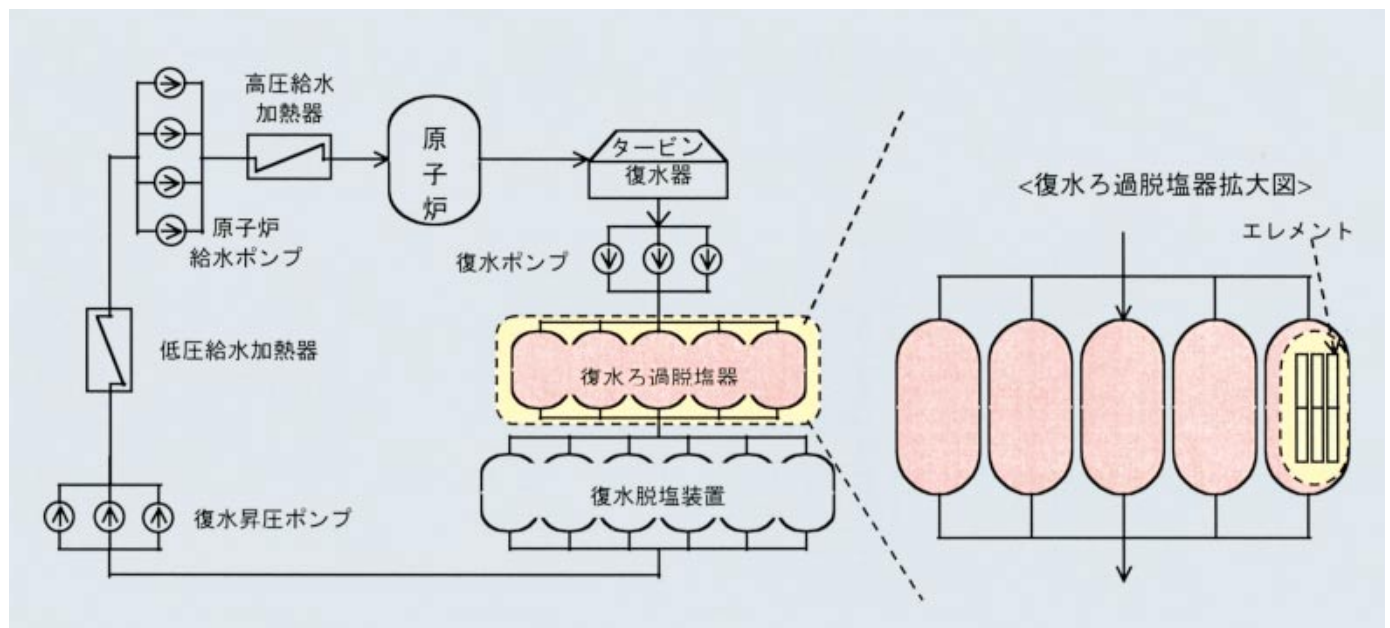
定期的なエレメントの洗浄・交換を要する

ユニット起動時、再生に時間を要する為、起動時間短縮のネックの一つとなっている

また、中空糸膜フィルターは、プリコート型フィルターに比べ、運転操作性と保守性に優れているが、設備の取替えに多額の工事費が必要となり現実的ではない。

2 プリーツフィルターの概要

プリーツフィルターは、一般に高さ1800mm、直径66mmのポリプロピレン円筒形で、内部にポリプロピレン製のろ過膜が入っている。このろ過膜をプリーツ状



第1図 原子力発電所の系統図

にすることによって、プリコート型エレメントのろ過面積の約23倍以上とし、ろ過寿命を延ばしている。(ろ過膜構造を第2図に示す)

ブリーツフィルターの主な特徴は、次の通りである。
 エレメントがブリーツ状で表面積大
 基本的にろ過助材を使用しないが、プリコート運転も可能
 既設のプリコート型エレメントをブリーツエレメントに交換するだけの改造で設置可能
 プリコートフィルターと比べ、除鉄性に優れている

3 試験結果

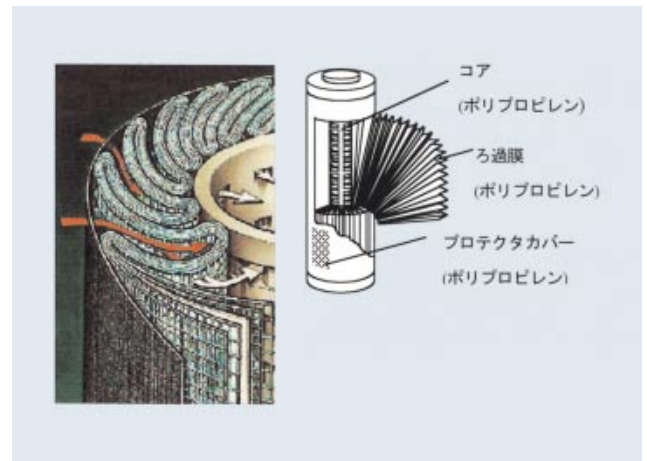
ろ過性能

ろ過性能は、全期間を通してプリコート型フィルターを上回る性能を示した。(ろ過性能を第3図に示す)ろ過膜の寿命

約14ヶ月の運転を経過し、ろ過差圧は0.025MPaであり、運転管理差圧である0.07MPaを遥かに下回っている。现阶段でのエレメント寿命は4年程度と評価している。(差圧変化を第4図に示す)

経済性

ブリーツフィルターは、ろ過助材が不要でエレメント自体を焼却可能である為、廃棄物低減が可能である。

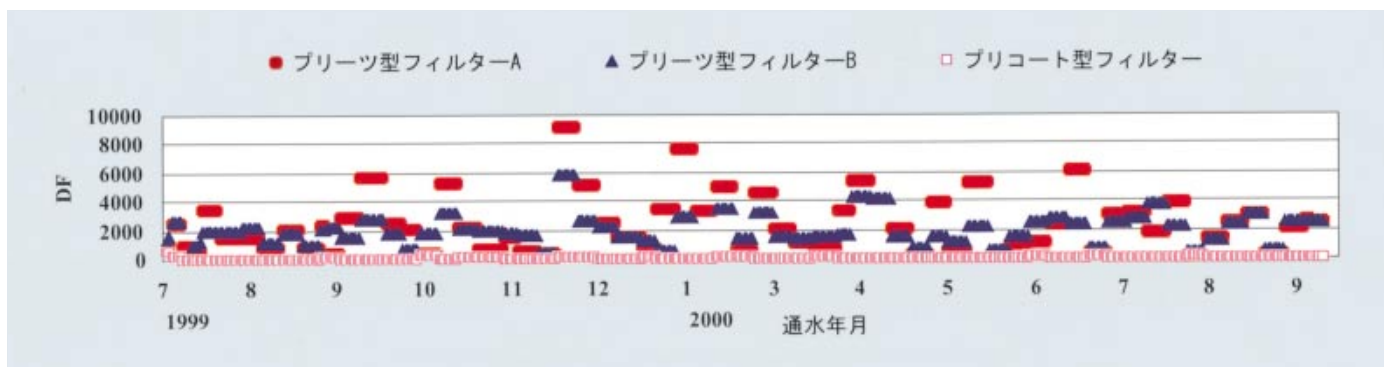


第2図 ブリーツフィルタ構造

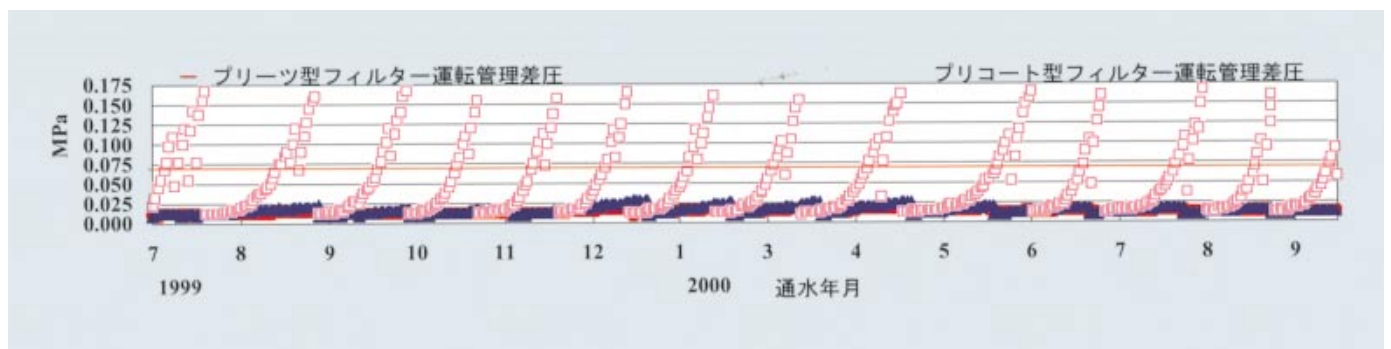
また、再生費・排水処理費等の削減及び定期点検時にエレメントを交換するだけでよい為、プリコート型フィルターに比べランニングコストが低減できる。

4 研究の成果と今後の展開

ブリーツフィルターの実証試験を約14ヶ月実施したが、更なる寿命の確立を図る為、次サイクルも同様に実証試験を継続し、ブリーツフィルターの寿命の確立を図る。



第3図 ブリーツ型フィルターろ過性能



第4図 ブリーツ型フィルター差圧変化



執筆者/可児和広
kani.kazuhiro