

セラミック平膜の適用事例

金森教明 Noriaki Kanamori

キーワード セラミック平膜, 排水処理, 浄水処理

概要



セラミック平膜エレメント

当社のセラミック平膜は、有機高分子精密ろ過膜に比べて物理的に堅ろうであること、洗浄薬品に対する化学的な強さを備えている。その結果、長期間の継続使用が期待できることを特長とし、主に工業排水分野で販売してきた。

同時に、浄水処理への適用を進めるべく、セラミック平膜ろ過による浄水処理技術の開発、国内外での実証試験や各国で必要とされる技術認証取得も行ってきた。

その結果、シンガポール・中国の浄水処理施設や日本の浄化センターにセラミック平膜ユニットが導入された。

1 まえがき

現在、世界的には人口が増加し、一部の地域では慢性的な水不足の状況である。そのため、排水を処理して再利用する、あるいは海水を淡水化して利用する動きが活発化している。また、処理水質の向上、施設の維持管理省人化などの狙いから、浄水から排水に至る幅広い水処理用途での膜ろ過技術の適用が広がっている。

水処理用途で使用されるろ過膜には従来から有機高分子製のろ過膜が広く使われているが、近年その優れた特性からセラミック製のろ過膜の採用事例も増えている。当社は長年“がいし”などで培ってきたセラミック技術を活用し、セラミック製の精密ろ過膜を自社開発・製品化し、国内外の排水処理向けに販売してきた。これと並行して、セラミック平膜ろ過による浄水処理技術の開発、国内外での実証試験

や各国で必要とされる技術認証取得も行ってきた。

それらの結果として、国内外の浄水処理施設や排水処理設備へ当社のセラミック平膜を納入している。本稿では、シンガポールや中国の浄水処理施設や日本の浄化センターへのセラミック平膜の適用事例を紹介する。

2 セラミック平膜

セラミック平膜エレメントは、W281×H1046×T12mm（膜部分の厚さ6mm）の平板状で、公称孔径0.1 μ mの精密ろ過膜である。アルミナを主成分とするセラミック製で、膜エレメント1枚あたりの膜面積は0.5m²である。このセラミック平膜エレメントを複数枚収納した膜ユニットを処理対象水中に浸漬し、ポンプで吸引、又は水頭差を利用して重力ろ過する事で清澄なる過水を得ることができ



第 1 図 セラミック平膜ユニット CH250-1000TM-U2DJ

セラミック平膜ユニットの外観を示す。

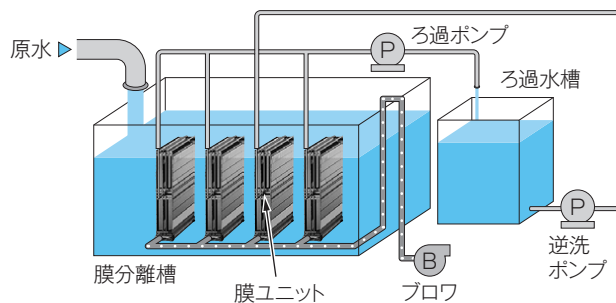
第 1 表 セラミック平膜ユニット仕様

膜エレメントの収納数が異なる二種の膜ユニットのラインナップを示す。

項目	仕様	
型式	CH250-1000TM100-U1DJ	CH250-1000TM100-U2DJ
膜エレメント枚数 (枚)	200	400
有効膜面積 (m ²)	100	200
外形寸法 (mm)	W2060 × H1765 × D680	W2200 × H3095 × D680
質量 (乾燥) (kg)	610	1130

る。第 1 図にセラミック平膜ユニット CH250-1000TM-U2DJを、第 1 表にセラミック平膜ユニットの仕様を、第 2 図にセラミック平膜ろ過フロー (ろ過ポンプ利用) を示す。

セラミック平膜の表面は親水性で滑らかなため汚れが付着しにくく、汚れが付着しても剥がれやすい特長がある。また物理的に堅ろうで有機樹脂製の膜よりも高水温での使用ができる。化学的にも安定しており、目詰まりを解消するための膜洗浄で薬液の接触を繰り返しても強度劣化が少ない。そのため、長期間にわたり安定したろ過が期待できる。また保管に際し、保存液に浸漬させるなどの特殊な配慮が



第 2 図 セラミック平膜ろ過フロー (ろ過ポンプ利用)

セラミック平膜ユニットを水槽に浸漬し、ろ過ポンプで吸引ろ過することで膜ろ過が行われる。



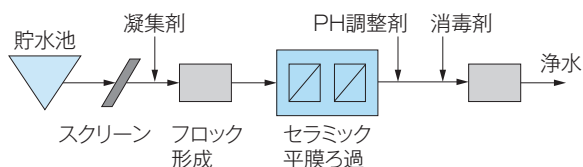
第 3 図 NSF/ANSI 419 認証

NSF/ANSI 419は、膜のろ過性能に関する認証である。

不要で、乾燥状態で長期保管できる、使用終了後にマテリアルリサイクルできるといった利点もある。

3 浄水分野における認証

多くの海外市場では水道施設に使用されるろ過膜にNSF (National Sanitation Foundation) Internationalの規格であるNSF/ANSI 61 : Drinking Water System Components – Health Effects及びNSF/ANSI 419 : Public Drinking Water Equipment Performance – Filtrationの認証を求められることがある。そのため、当社のセラミック平膜はこの2種の認証を取得している。第 3 図にNSF/ANSI 419の認証を示す。



第4図 チェスナッツアベニュー浄水場 セラミック平膜ろ過浄水処理フロー

貯水池を水源とし、凝集剤を添加しフロク形成後に、沈殿をせず直接膜ろ過を行うフローである。

4 浄水処理へのセラミック平膜適用事例

4.1 シンガポールにおける事例

2025年にシンガポールのチェスナッツアベニュー浄水場にセラミック平膜を用いた大形膜ろ過設備を納入した。チェスナッツアベニュー浄水場では2003年から291,200m³/日規模の浸漬型有機中空糸膜のろ過設備が稼働していた。今回その16系列のろ過設備をセラミック平膜に更新した。今回の更新に先駆けて、2017年にも2系列36,400m³/日規模のセラミック平膜を納入している。本設備は表流水を対象としたセラミック平膜の浄水設備では世界最大級である。第4図に本浄水場のセラミック平膜ろ過浄水処理フローを、第5図にセラミック平膜ろ過設備を示す。

本ろ過設備では、水頭差を利用した重力ろ過が採用されている。また、膜ろ過中の膜の空気洗浄が不要なため、膜ろ過に係る消費電力量が大幅に削減できる。そのため、浸漬型有機中空糸膜に比べてより低い消費電力での運転を実現している。

4.2 中国における事例

2025年に山東省済南市の錦繡川浄水場及び仲宮浄水場にセラミック平膜を納入した。

中国では、これまで砂ろ過による浄水処理が多かったが、浄水水質の向上・安定運転を目的としてセラミック平膜ろ過技術の採用が増えている。

済南市では、南部山区の住民の生活・観光地に水を安定供給するために、錦繡川地域にダムを水源とする20,000m³/日規模の浄水場を新設した。



第5図 チェスナッツアベニュー浄水場 セラミック平膜ろ過設備

チェスナッツアベニュー浄水場では既設の水槽を流用し、セラミック平膜が導入された。

また、仲宮区域では、観光事業の急速な発展に伴い上水供給能力が不足していたため、供給能力の向上を目的に既設仲宮浄水場を10,000m³/日規模に更新した。

錦繡川浄水場、仲宮浄水場共に2025年に運転を開始し、安定的に水を供給している。

5 浄化センターへのセラミック平膜適用事例

カナデビア(株)が建設した御坊広域行政事務組合の汚泥再処理センターと成田市の浄化センターにセラミック平膜を2025年に納入した。

御坊広域汚泥再処理センターは、処理能力が122kL/日、生物学的脱窒素処理方式+高度処理の処理設備である。成田浄化センターは、処理能力が83kL/日、浄化槽汚泥の混入比率の高い脱窒素処理の処理設備である。それぞれ、硝化・脱窒汚泥を高濃度に維持する固液分離を目的としたろ過膜として採用された。

6 むすび

セラミック平膜のシンガポール・中国・日本での導入事例を紹介した。

セラミック平膜の浄水への適用事例は国内外で増えており、浄水処理の消費電力低減に貢献している。

また、世界の水不足地域にて排水再利用を目的とした膜処理技術の導入がより一層進展する事が期待される。

今後も国内外の浄水処理、排水処理向けにセラミック平膜の導入を進め、水処理の消費電力量低減、水の循環再利用を促進し、SDGs (Sustainable Development Goals) 目標6に定められた安全な水の供給に貢献していく所存である。

最後に、適用事例として掲載を許可して下さったお客様・販売代理店・建設に携わったエンジニアリング会社に感謝の意を表する次第である。

・本論文に記載されている会社名・製品名などは、それぞれの会社の商標又は登録商標である。

《参考文献》

- (1) 渡辺哲文：「セラミック平膜の適用事例」, 明電時報359号, 2018/No.2, pp.33-37
- (2) 渡辺哲文：「浄水処理へのセラミック平膜適用事例」, 明電時報375号, 2022/No.2, pp.49-53

《執筆者紹介》



金森教明

Noriaki Kanamori

膜水事業推進部

セラミック平膜のエンジニアリングに従事