1.技　　術	1.2　物理化学的処理による下廃水の処理
2.事　業　名	1.2.3　圧力透析法による廃酸リサイクルシステム 2001(H13)～2002(H14)年度
3.キーワード	圧力透析、廃酸処理、フッ酸、リサイクル、金属工業、金属工業
4.目　　的	金属工業では製品の洗浄や表面処理のために大量の酸を消費する。また、特にステンレスやチタン製造及び半導体製造工程では、その表面処理に硝酸やフッ酸が用いられ、排水の規制強化にも対応できる環境対応型の廃液処理技術の実用化が強く望まれている。 本研究開発は、圧力透析膜の技術を応用し、酸廃液から高効率の酸及び有用金属類を回収してリサイクルするとともに産業廃棄物の減容を図ることを目的に実施した。
5.内　　容	【処理フロー】 廃液回収とそれに伴う有価物回収・リサイクルシステムの概念フローを下記に示す。 酸廃液→固形物分離→圧力透析膜→酸溶液→酸回収・リサイクル ↓ 金属濃縮廃液→有価物回収・リサイクル 【概要】 圧力透析とは、圧力を駆動力としたイオン分離が可能な膜を用いて、金属イオンと酸イオンを分離する技術である。 これは、従来の電気透析や拡散透析に比べ、設備コストや耐久性及びメンテナンス性に優れることが期待される、新たな透析法である。 処理水量:500L/日 圧力透析膜:2.5 インチスパイラル型 【運転条件】 (1) 硝フッ酸－鉄系 鉄イオン濃度 20g/L、硝酸濃度 100g/L、フッ酸濃度 30g/L の模擬廃酸において、原液を 1/2 に濃縮した。処理時間は 83 分、処理速度は 72L/h であった。 (2) フッ酸－チタン系 チタンイオン濃度 20g/L、フッ酸濃度 30g/L の模擬廃酸において、原液を 1/2 に濃縮した。処理時間は 85 分、処理速度は 71L/h であった。
6.成　　果	【成果】 (1) 硝フッ酸－鉄系 硝酸回収率 48%、フッ酸回収率 14%であった。 (2) フッ酸－チタン系 フッ酸回収率は 33%であった。 【経済性、コスト削減効果】 (1) 硝フッ酸－鉄系 廃酸引取量を 4 万円/m^3とすると、1m^3の当該廃酸を圧力透析を用いて 1/2 量に濃縮した場合、透過した 0.5m^3が回収酸となり、残る廃酸引取量は 2 万円となる。 処理速度 72L/h で、圧力透析を 8h/日、250 日/年稼働させると、年間 144m^3の廃酸を処理できる。 なお、このとき、償却費を含めた圧力透析による廃酸処理コストは、硝フッ酸回収のメリットを含めると 2.4 万円/m^3となり、全廃棄(4 万円/m^3)に比べ、本条件では年間 268 万

	円のコスト低減効果がある。 (2) フッ酸－チタン系 廃酸引取量を 4 万円/m^3とすると、1m^3の当該廃酸を圧力透析を用いて 1/2 量に濃縮した場合、透過した 0.5m^3が回収酸となり、残る廃酸引取量は 2 万円となる。 処理速度 71L/h で、圧力透析を 8h/日、250 日/年稼働させると、年間 142m^3の廃酸を処理できる。なお、このとき、償却費を含めた圧力透析による廃酸処理コストは、フッ酸回収のメリットを含めると 2.5 万円/m^3となり、全廃棄(4 万円/m^3)に比べ、本条件では年間 207 万円のコスト低減効果がある。その他、チタン回収のメリットが期待される。 【まとめ】 硝フッ酸－鉄系、フッ酸－チタン系の廃酸の酸回収を目的とした圧力透析法の活用は非常に有効な手段といえる。実機に置き換えた場合、プレフィルターの設置、装置や膜のメンテナンスなどの費用が必要となるが、スケールアップにより処理量を増やすことでコストメリットは十分期待できる。 なお、本システムは、某鉄鋼業工場において、廃酸処理・回収システムとして採用された。
7.参　　照	(財)JKA 補助事業 共同・協力団体: 東京工業大学、機能膜プロセス設計事務所、日本パーカライジング(株)、(株)住友金属直江津