

SUZ-025	資料の出典（資料名、著者、巻、号、頁など） 日本鉄鋼協会チタン材料研究会：「日本でチタン材料について何を研究しているか」、p.144、(1989)。		本資料の 作成者名 鈴木紹夫
整理番号 89	資料のタイトル 各種装置におけるチタンの腐食例とその対策		
失敗事例のタイトル チタン-パラジウム合金の不動態腐食			一次原因（材料要素） 全面腐食、酸腐食
機種 蒸発缶、多管式、真空濃縮装置	部品 加熱器	材料 Ti-0.15Pd 合金	概略の寸法 管肉厚：0.5mmt
損傷発生時の状況 塩酸 7% を含む有機酸溶液を 70℃ で濃縮する蒸発加熱缶のチューブ（Ti-0.15Pd 合金、0.5mmt）に使用開始後約 10 日で貫通に至る腐食が生じた（侵食度：約 17mm/Y）。			
調査内容とその結果 蒸発温度は 70℃ であるが加熱側には 120℃ の蒸気が使われていた。従って表面温度は 100℃ 以上と推定される。あらためて表面温度に近い沸点で分極測定を実施したところ、Ti-0.15Pd 合金は自然電位は不動態域にあるものの不動態保持電流が約 0.2mA/cm ² もあり、この値はほぼ現実の腐食速度に近い。したがってこの腐食はチタン合金が不動態を保持したまま腐食した結果であると結論された。材料選定は蒸発温度の 70℃ をもとになされていた。			
損傷発生のシナリオ 非酸化性酸中で Pd の低い水素過電圧のために不動態化している Ti-0.15Pd 合金が加熱蒸気による表面温度の上昇で不動態を維持したままその保持電流が上昇し、管の肉厚が薄いことと相俟って早期の腐食貫通に至った。			
対策（損傷発生時にとられた対策あるいは現在とるべきと考えられる対策） より耐塩酸性がすぐれている Zr に材質変更した。			
教訓 高級材質への過信から超薄肉化がはかられやすい。伝熱面においては操作温度と腐食が起こる場所の表面温度が異なる。			
備考			
主要因		教訓とすべき対象者	
チェックボックス		チェックボックス	
	当時の技術レベルでは不可抗力	○	設計者
○	情報伝達不備・不足		製作者 / 建設担当者
○	担当者不勉強 / 教育不十分 / 意識不足		検査者
	指示ミス		使用者
	うっかり、ぼんやり		メンテナンス者
	その他		その他

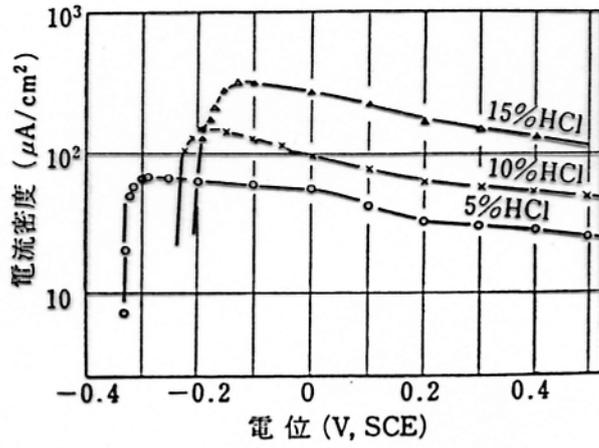


図 8.13 Ti-0.13% Pd 合金の HCl 中のアノード分極曲線 (沸騰)

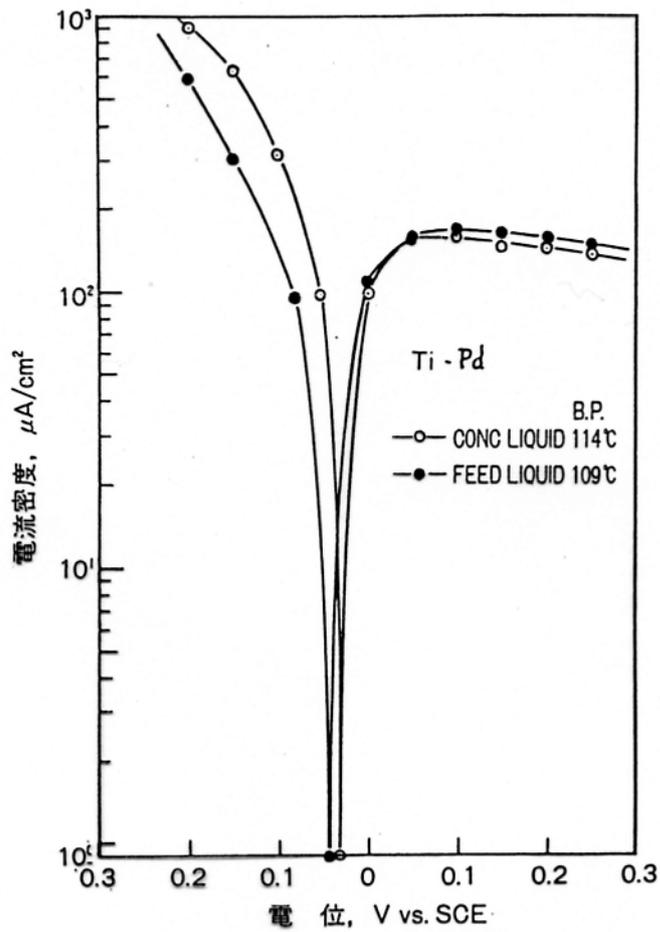


図 3 濃縮前後の溶液中における Ti-0.15Pd 合金の分極特性