

東京電力(株)福島第一原子力発電所4号機のシュラウドひび割れ部(1F4-H4)に関する調査の概要 (1/5)

平成15年2月5日
調査実施: 日本原子力研究所

1. 目的 ひび割れ (以下、き裂) が検出されたシュラウド中間部溶接部上方から採取したサンプルの各種検査を実施し、き裂発生の原因究明に資する。

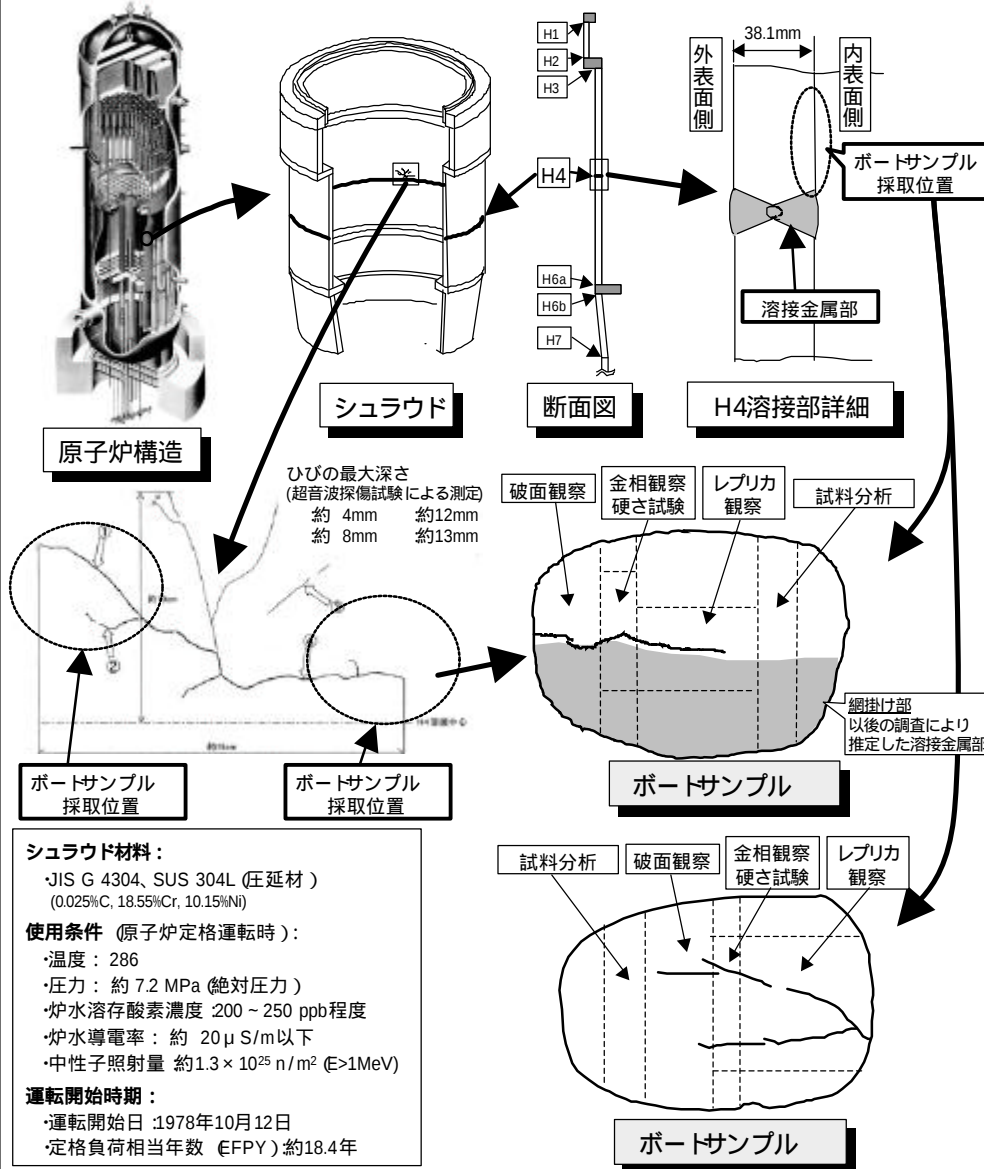


図1 調査サンプルの採取位置及びサンプル調査方法

2. 調査内容

- (1) 外観観察 → 目視観察及び写真撮影 (表面状態、き裂部の調査)
- (2) 破面観察 → き裂部破面の走査型電子顕微鏡 (SEM) 観察 (き裂形態の調査)
- (3) 金相観察 → 金属組織の光学顕微鏡観察及びレプリカ観察 (き裂形態の調査)
- (4) 硬さ試験 → ビッカース硬さの測定 (加工及び溶接の影響の調査)
- (5) 試料分析 → 化学成分分析及びマイクロ組織観察 (FE-TEM¹⁾及びEPMA²⁾観察 (母材及び結晶粒界近傍の化学成分分析、照射損傷組織の調査)

1)FE-TEM :電界放射型透過型電子顕微鏡 2)EPMA : 電子プローブマイクロアナライザー

3. 調査結果 (1) 外観観察

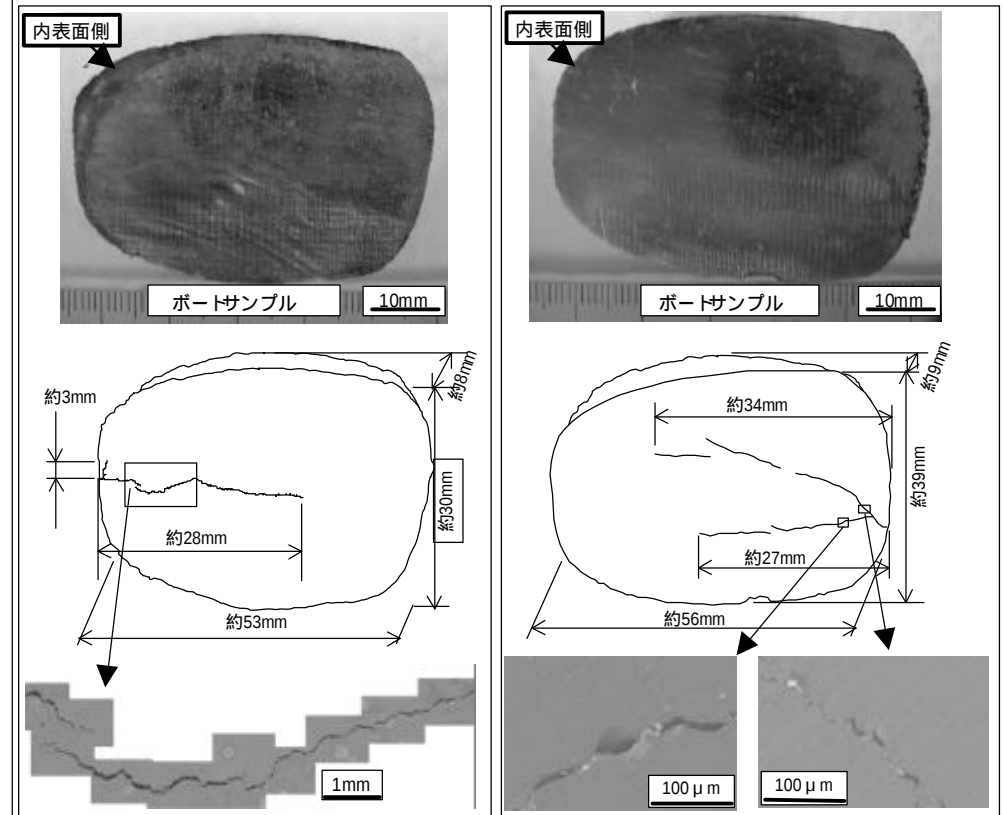
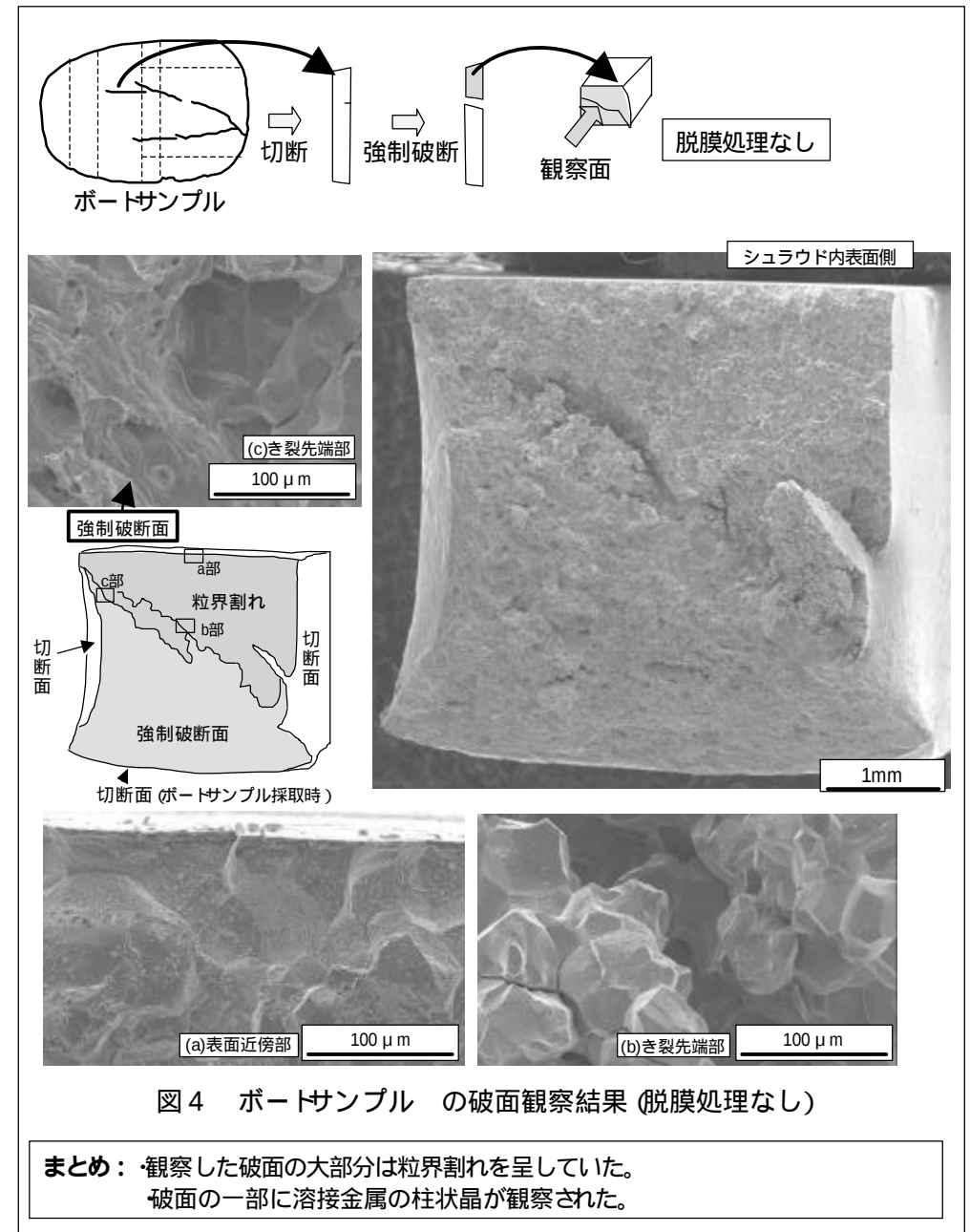
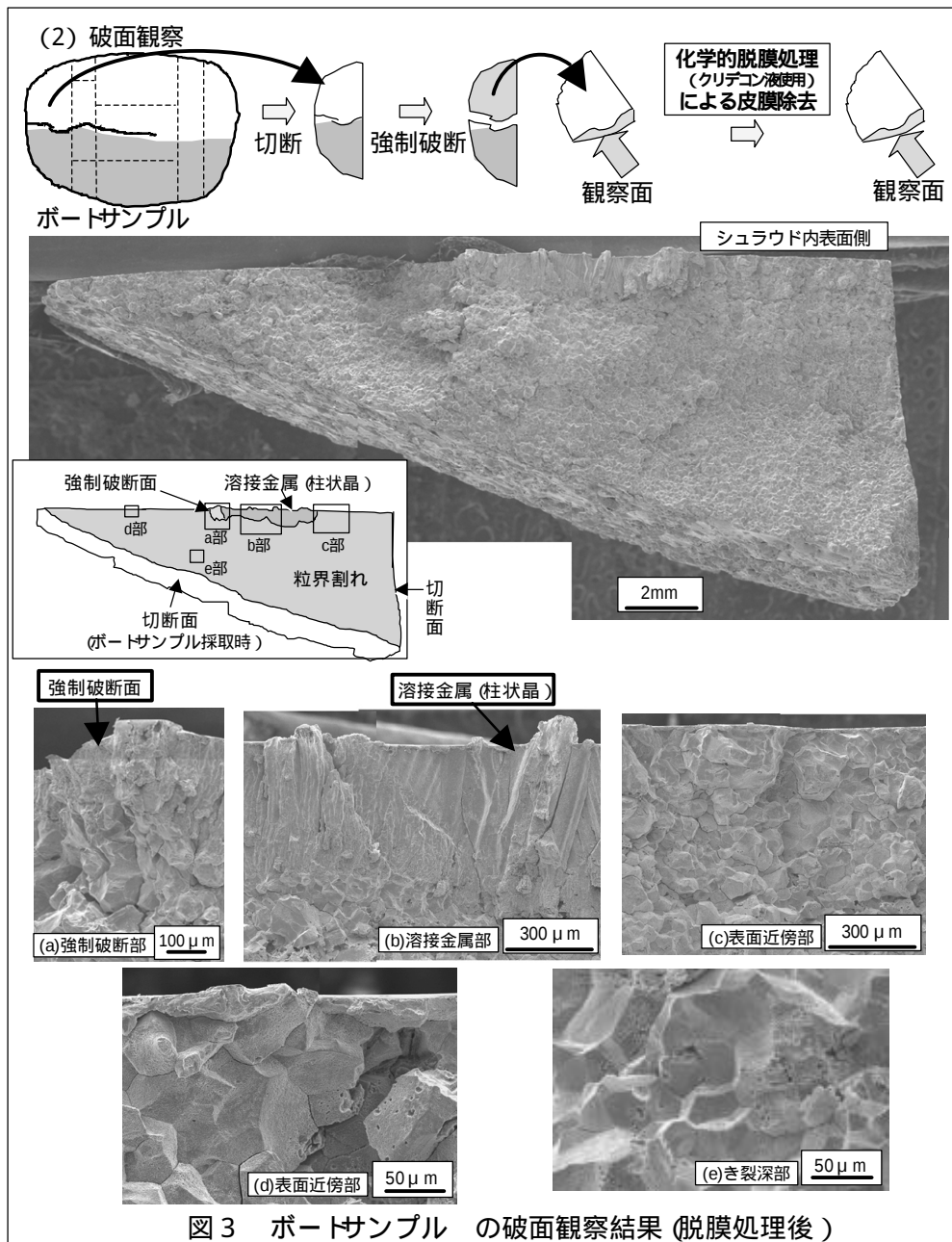


図2 調査サンプルの外観及びき裂の状況

まとめ：き裂は放射状に分岐しつつ進展しており、内表面では不連続な部分もあった。



(3) 金相観察 (ポートサンプル)

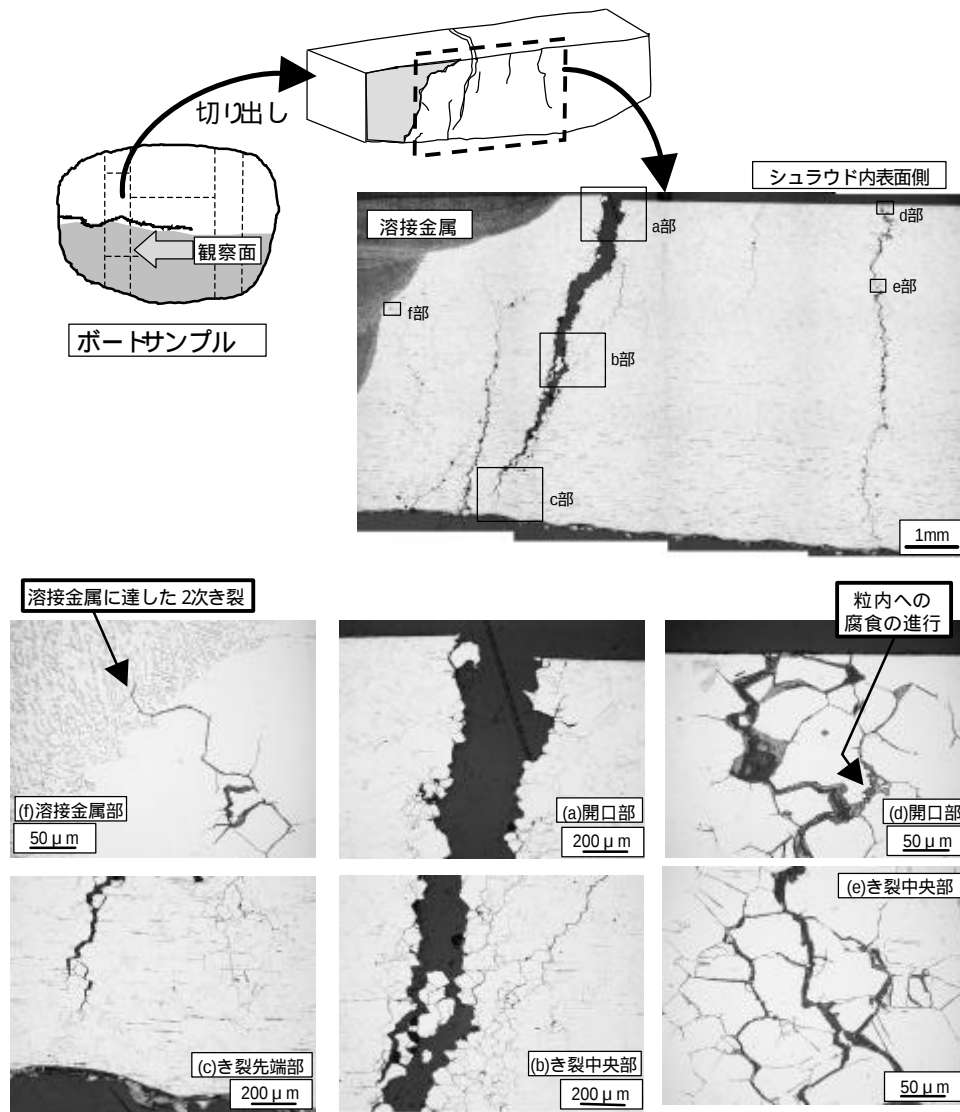


図5 ポートサンプルの断面金相観察(10%シュウ酸エッチング)

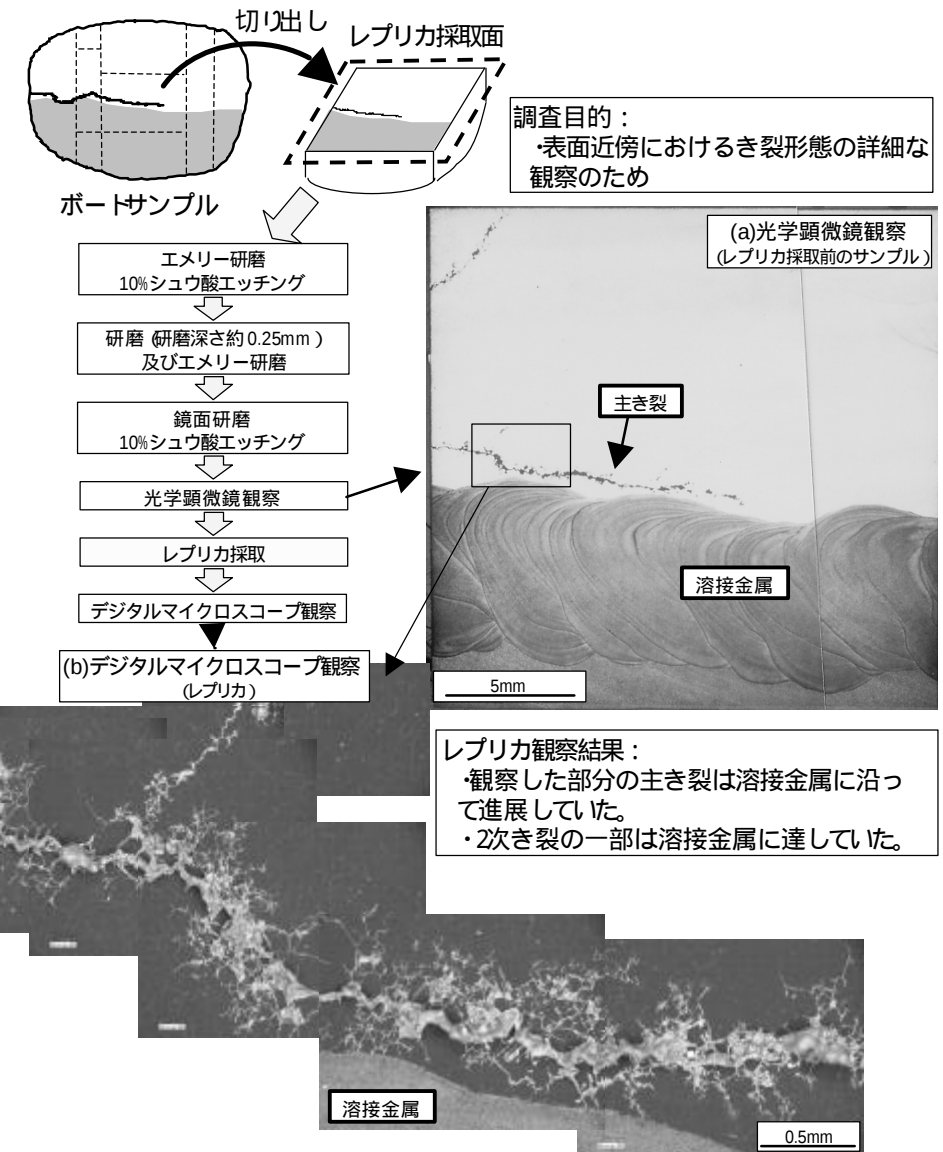
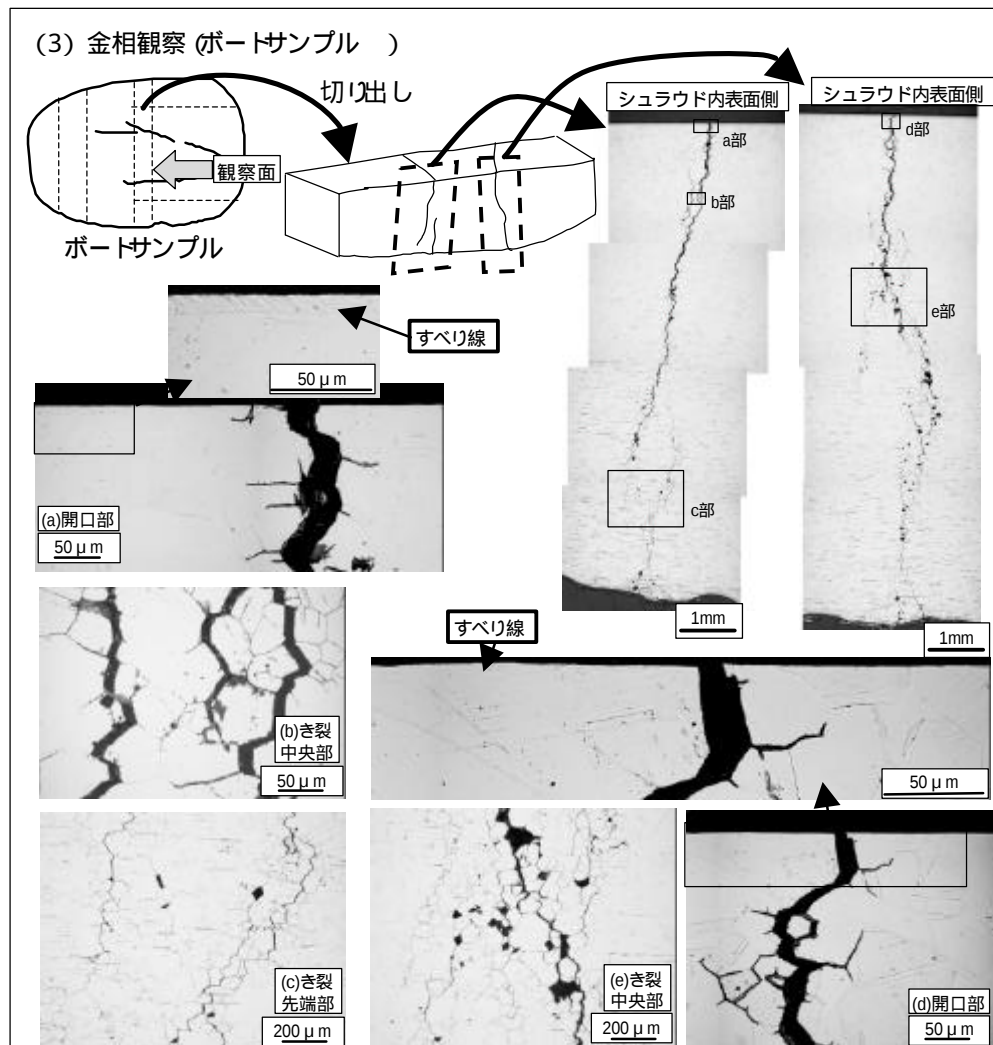


図6 ポートサンプルのレプリカ観察

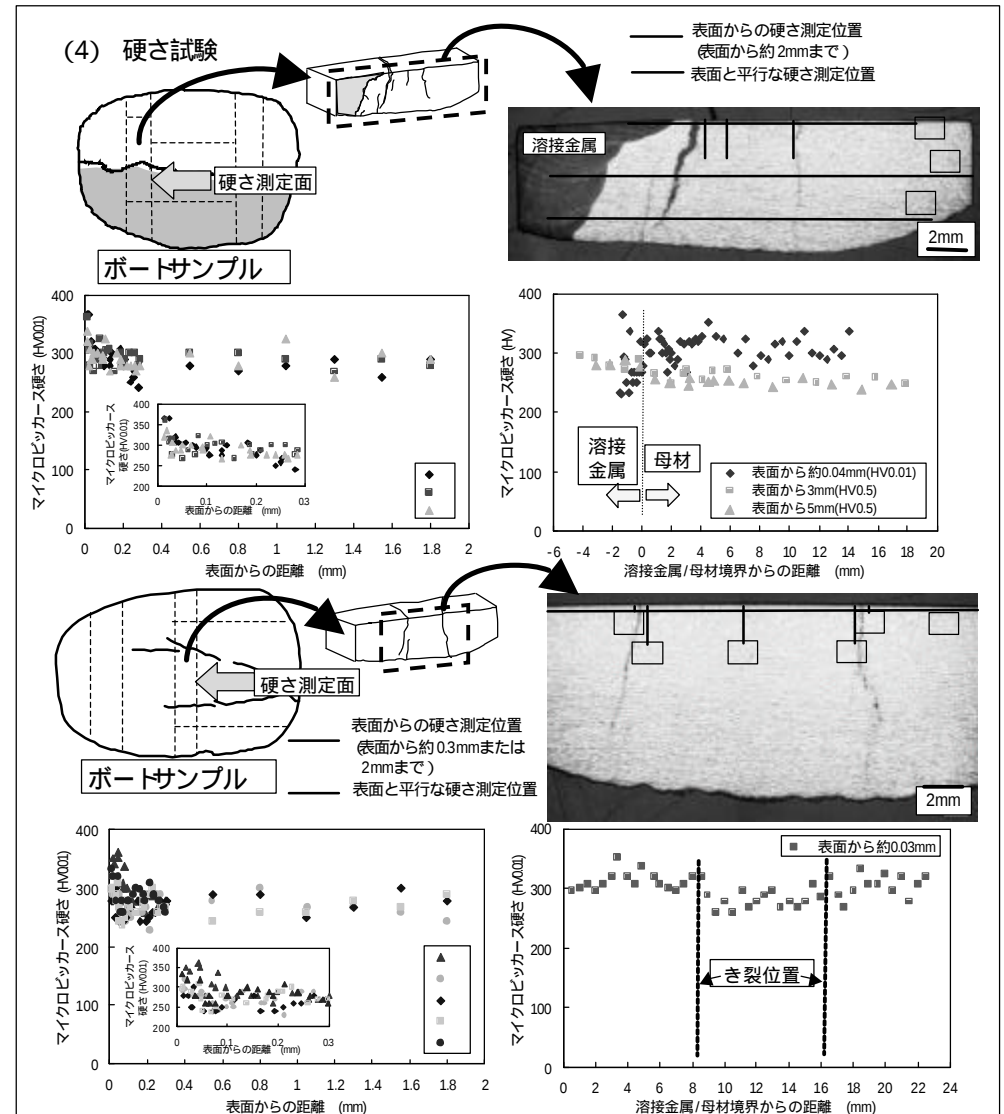


まとめ: き裂は、2次き裂をともなう粒界割れの様相を呈していた。き裂は内部で複雑に分岐していた。

一部の2次き裂は溶接金属に達していた。

き裂内部には腐食生成物が付着しており、一部は粒内へも成長していた。

表面近傍にはすべり線が認められ、薄い加工層の存在を示している。



まとめ: 内表面近傍 (60 μm程度まで) は硬さがHV=300程度に高くなっていた。

母材は通常のSUS304L (HV=200程度以下) に比べて硬く、照射硬化していると考えられる。

