

# 木村研究室

## 水素中の金属材料評価

基礎系部門

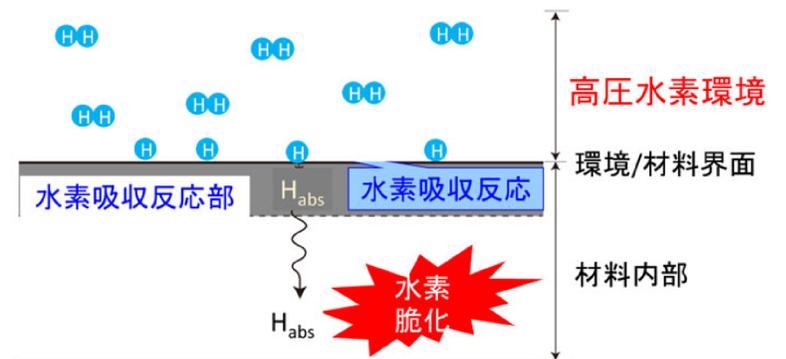
耐水素金属強度学



### 水素環境中における材料評価方法の確立

Test Method to Establish Hydrogen Compatibility of Materials in High Pressure Hydrogen Gas Environment

脱炭素社会の実現に向けて水素エネルギーが注目されており、燃料電池自動車をはじめ、水素の利用が本格化してきている。また将来の大規模水素利用に向けて液体水素の輸送・貯蔵拡大も検討されている。一方で水素は金属材料を脆化させる危険性があり、水素環境で使用する各種材料については適正な材料評価を行った上で、使用可能な材料を明らかにする必要がある。水素ステーション、大型液体水素貯槽等多くの分野において、水素中で使用される材料の評価方法に関する議論が進んでおり、それらの動きに対応して合理的な水素適合性試験方法の確立とその規格化に取り組んでいる。



水素脆化発生メカニズムの模式図

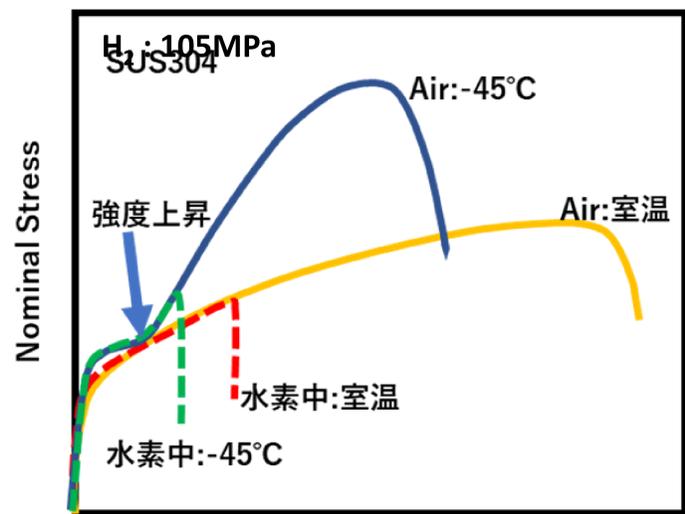
#### 水素脆化発生メカニズム

- ①材料表面で水素分子が解離して水素原子となって吸着する
- ②吸着した水素原子の一部が材料内部に侵入
- ③侵入した水素が材料内部を拡散、集積し水素脆化を引き起す

#### 水素適合性評価

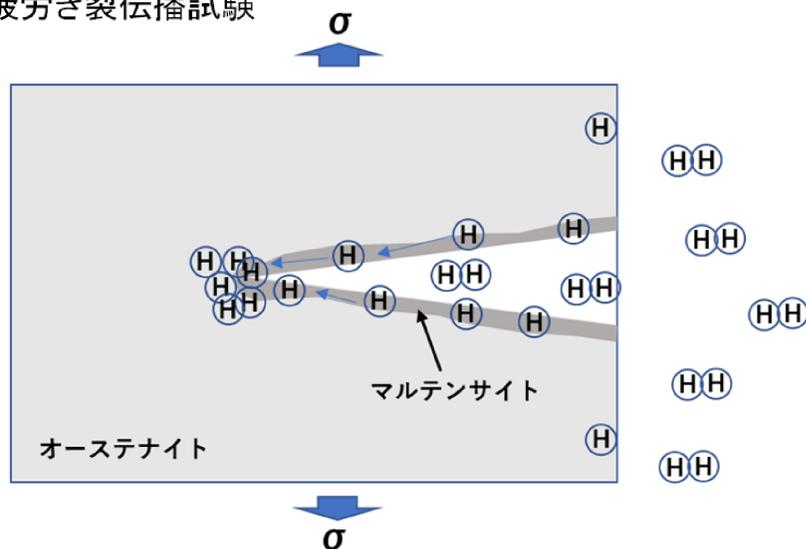
高圧水素容器及び部品は圧力変動によって繰り返し応力を受けることから、水素適合性評価方法としては以下の試験方法の組み合わせで評価している。

- ①Slow Strain Rate Technique(SSRT)試験(材料特性評価)
- ②疲労寿命試験
- ③疲労き裂伝播試験



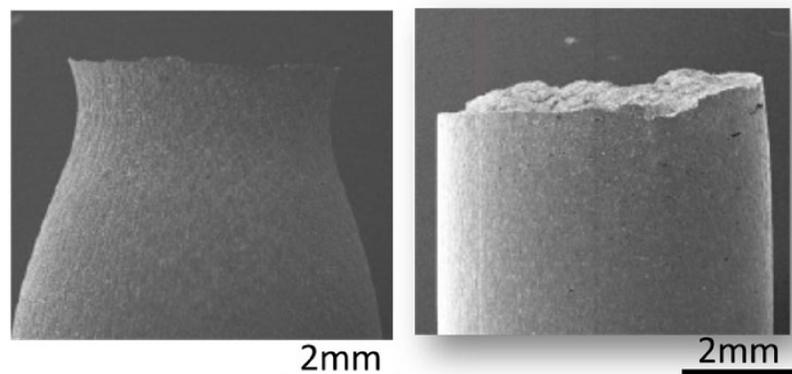
Nominal Strain

SUS304のSSRT試験結果例



#### γ系ステンレス鋼の水素中き裂伝播機構の模式図

(局所的な歪による加工誘起マルテンサイト生成が水素の拡散、脆化に関与)



大気中

水素中(105MPa)

SUS304のSSRT試験後の試験片破断状況