



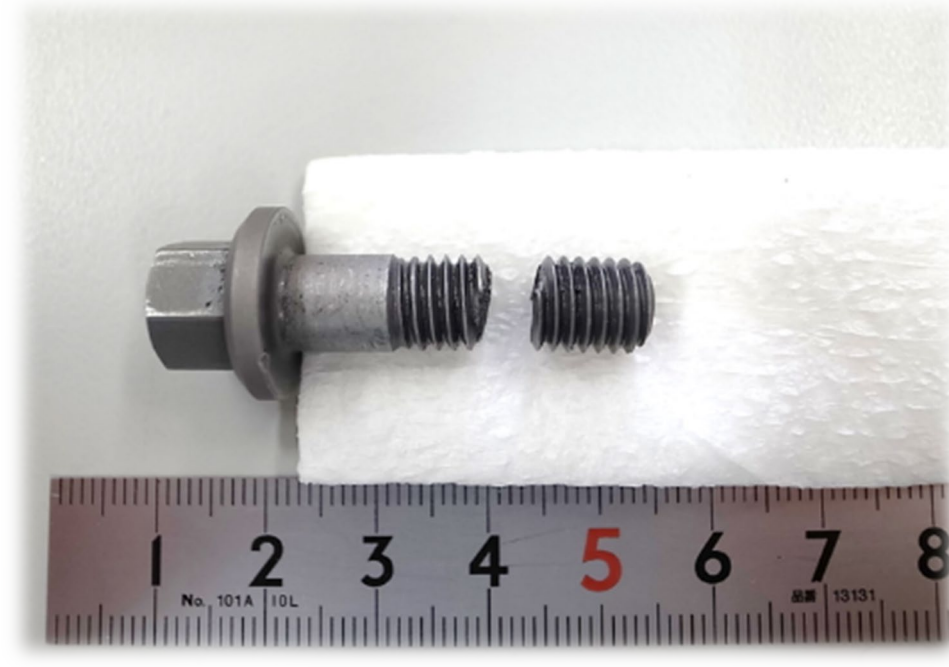
金属材料の疲労強度特性と破壊メカニズム

佐賀県工業技術センター 材料環境部 永石 尚昭

はじめに

疲労破壊

- 繰返しの応力によって起こる破壊現象のこと
- 機械・構造物の破損の約60%が関係している



材料の**疲労強度特性**を把握した上で材料の選択，形状の決定を行うことで，機械・構造物の疲労破壊を防止し，安全性，信頼性を確保できる！！

取り組んでいる研究の内容

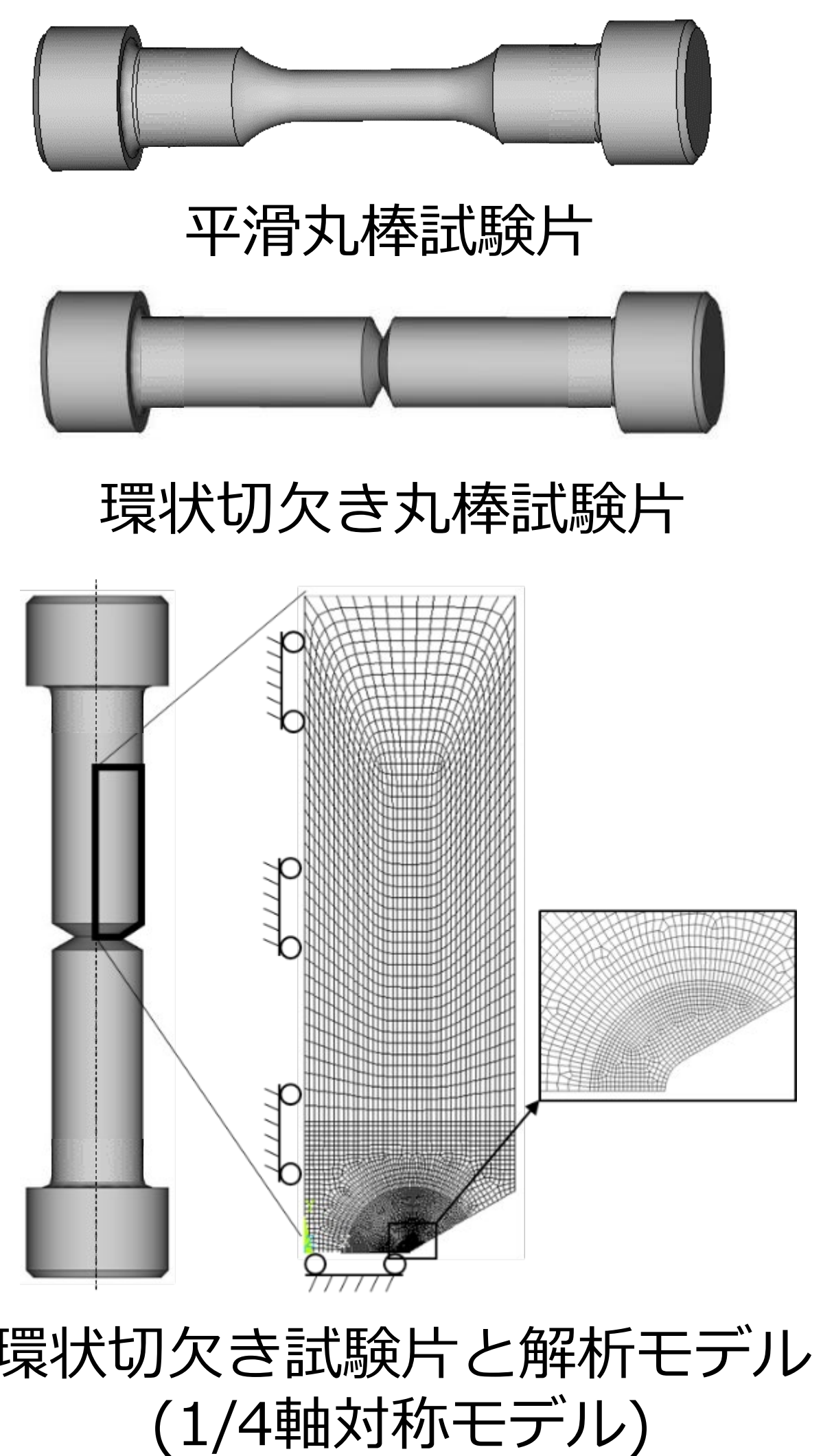
環状切欠き丸棒試験片で取得された疲労強度特性が示す意味の解明

機械や構造物の部品（代表例：キー溝，ギアの歯底，溶接止端部）の形状は複雑なため，**応力集中部**が存在する。

従来から，応力集中部の疲労強度特性を平滑丸棒試験片で得た結果から推測する方法が提案されているが，**応力集中部の疲労強度特性，疲労限度の決定メカニズム**は未解明となっている。

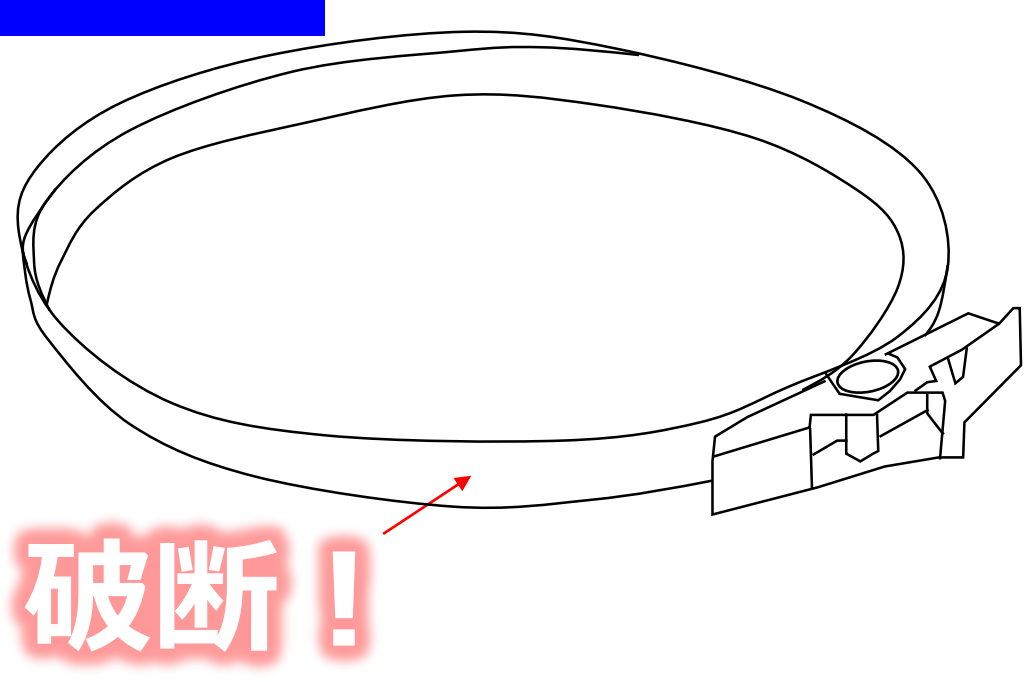
環状切欠き丸棒試験片（応力集中部を有する試験片）を用いた疲労試験，有限要素法解析による疲労試験中の切欠き底の変形挙動を定量的に評価

応力集中部の疲労強度特性，疲労限度の決定メカニズムを明確にし，最適な疲労強度設計に貢献する。



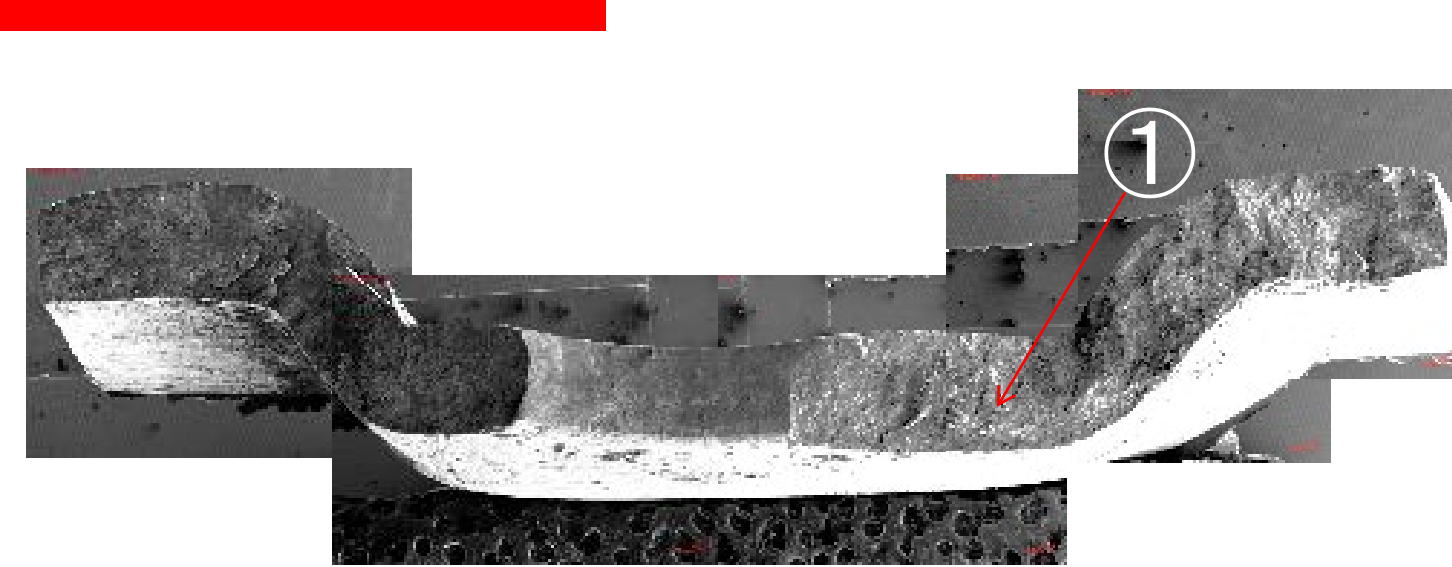
研究で得られた知見を企業支援に活かした実例

事例1

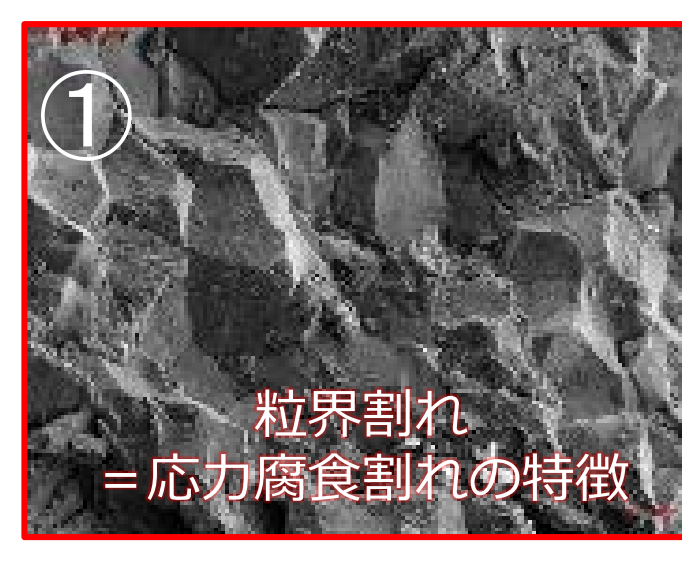


ステンレス鋼製の固定具の材質を変更したところ，短期間で**破断**した。原因と対策を知りたい。

原因と対策



箇所	方法	結果
①破断面	SEM	応力腐食割れ 複数箇所にき裂が発生していた
②固定具断面	レーザー顕微鏡	



破断面は応力腐食割れ(SCC)特有の粒界割れであった。き裂は破断面以外から複数発生しており，高応力部でなくてもき裂が進展するのがSCCの特徴である。今回トラブルとなったSUS304はSCC感受性が高いため，以前使用していた材質(SUS430-フェライト系)に戻すことを提案した。

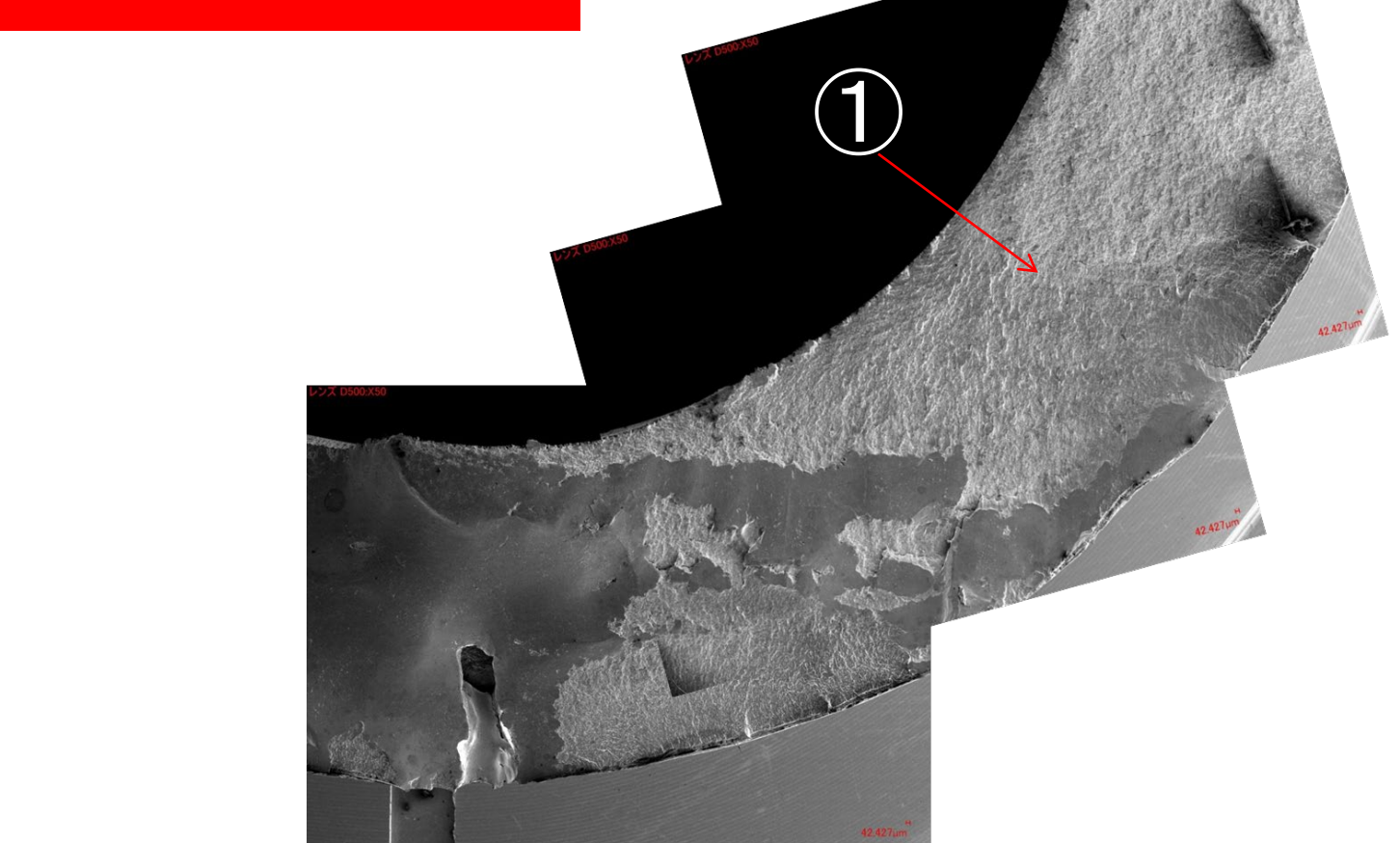


事例2

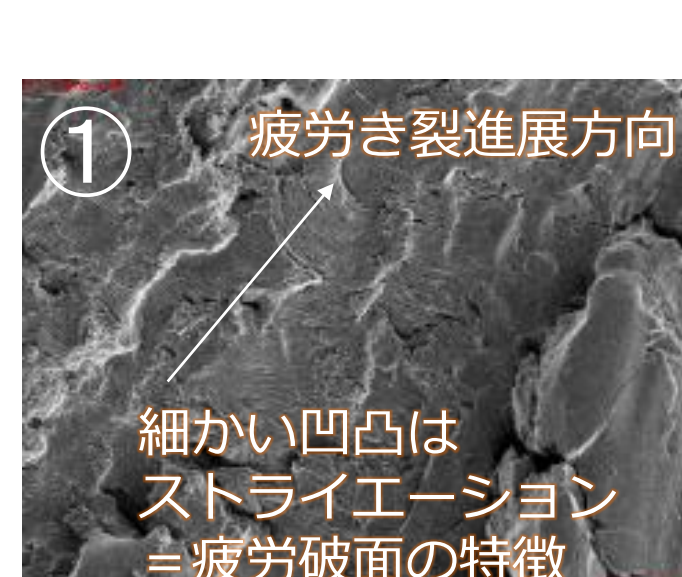


炭素鋼の配管が**破断**した。原因と対策を知りたい。

原因と対策



箇所	方法	結果
①破断面	SEM	疲労破壊
②配管表面	レーザー顕微鏡	起点はグラインダ加工痕



破壊形態は疲労破壊(弱い力の周期的な繰返し負荷)で，その起点は溶接スパッタ除去時のグラインダ加工痕であった。振動対策およびグラインダの仕上げを丁寧に行うことで防げることを提案した。



破壊・破損についてお困りの際は，ご相談ください