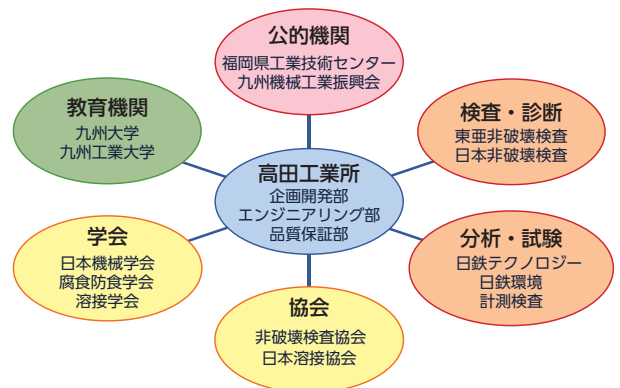
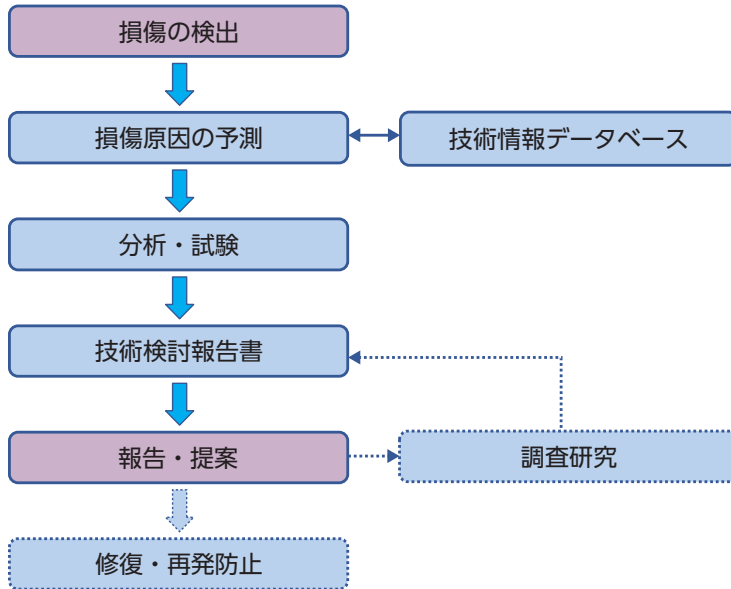


# 損傷解析と修復技術

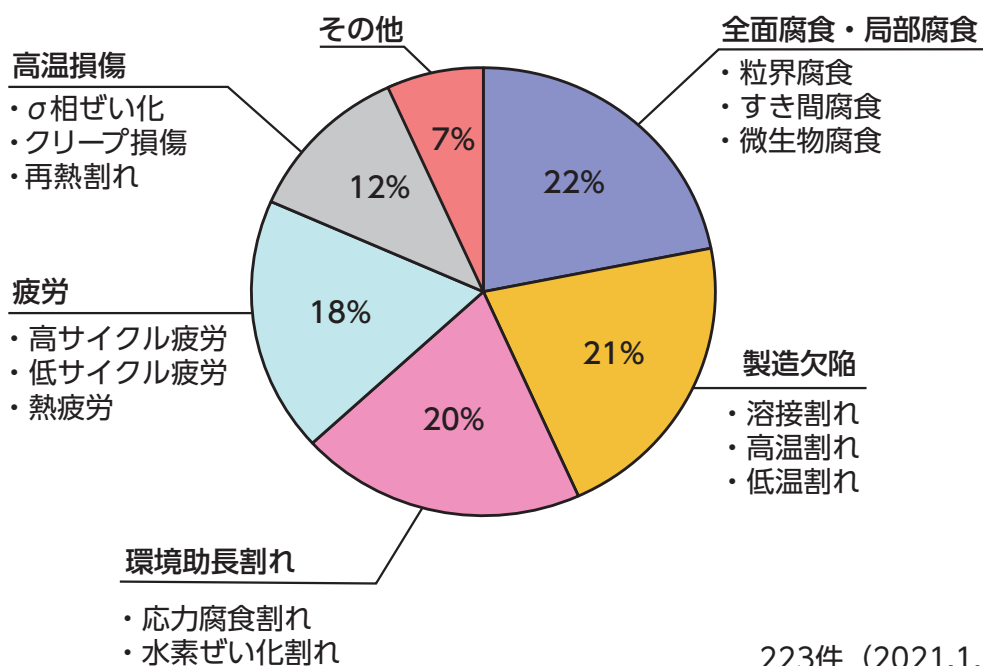
お客様の設備で発生した損傷の解析を行い、適切な修復方法と再発防止策を提案して対応することで、設備の安全性向上に貢献します。

## 解析のフローチャート



幅広いネットワーク

## 技術情報データベース



## 損傷解析の事例

構造物などにおいて、繰り返し応力が負荷される部位に疲労破壊が発生する場合があります。この破損した部位の破面観察を行うことで、破壊力学的手法により繰り返し応力範囲や破壊に至るまでの繰り返し数を予測することができます。その結果と想定される条件を比較することで、再発防止策に役立てます。

$$\left. \begin{aligned} \Delta K &= F \cdot \Delta \sigma \sqrt{\pi a} \\ \frac{da}{dN} &= C(\Delta K)^m \end{aligned} \right\}$$

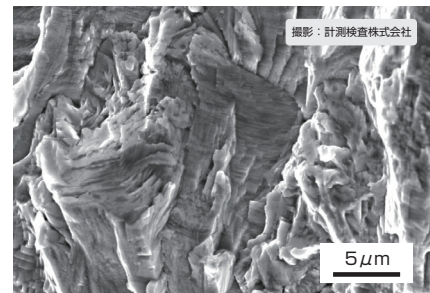
(計算)  
繰り返し応力範囲  
繰り返し数



(想定)  
繰り返し応力範囲  
繰り返し数

疲労破面にみられるストライエーションの間隔を1回の繰り返し応力によって進展したき裂深さと同等とみなし、繰り返し応力範囲や繰り返し数を算出することで、再発防止策を検討します。

材料名称 SUS316L  
損傷形態 疲労破壊  
使用環境 有機溶剤  
使用温度 90℃



破面SEM像（ストライエーション）

## 修復技術の事例

エチレン製造装置の分解炉輻射部において、部分更新を行う場合に長時間使用した耐熱鋳鋼では溶接時に延性低下割れが発生する場合があります。この割れの発生を自社で開発した内面バタリング法により防止することができます。

材料名称 耐熱鋳鋼  
損傷形態 延性低下割れ  
使用環境 ナフサ、蒸気  
使用温度 850℃

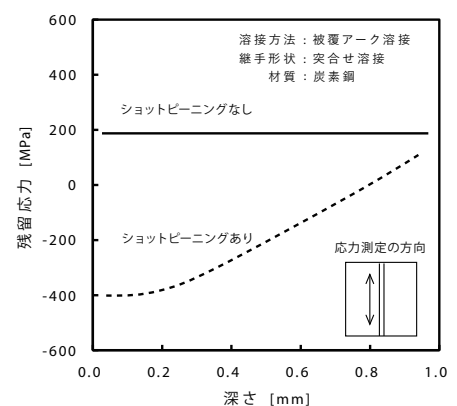


裏波ビード止端部に発生した延性低下割れ

## 再発防止策の事例

圧力容器の内面では、製造時の溶接にともなう引張残留応力によって、使用環境と相まって応力腐食割れが発生する場合があります。この引張残留応力を緩和する方法としては溶接後熱処理がありますが、既設の圧力容器に溶接後熱処理を行うことは困難です。

ショットピーニングは、既設の圧力容器に適用でき、その内面に小さな鋼球を繰り返し衝突させることで、表面からの深さが0.8mm程度の範囲に圧縮残留応力を与えることができます。これによって、応力腐食割れの発生を防止できます。



溶接熱影響部の残留応力