

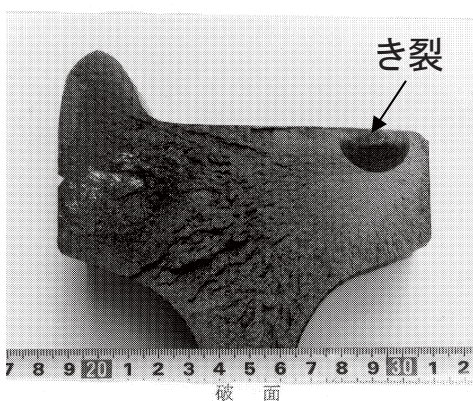
# メッシュレス法によるき裂進展シミュレーション

## 【概要】

鉄道用構造部材の安全性を評価する上で、部材に発生したき裂の進展を精度良く解析することは重要です。三次元き裂の場合、従来は半円または半だ円形状のまま進展すると仮定して解析を行っていました。また有限要素法など、既存の代表的な数値解析法を用いる場合、き裂の進展ごとにメッシュを再分割して解析を行う必要があるため、多大な労力を必要とし、場合によっては解析自体が行えないこともあります。本研究では、進展する任意形状のき裂を、メッシュの再分割を行わずに正確に解析するため、メッシュレス法によるき裂進展解析プログラムを開発しました。

## 【特徴】

このプログラムでは、き裂の前縁形状を内挿関数で表すことができるため、メッシュ分割に依存せずに定義できます。き裂先端における特異場を表現するため、前縁付近のみに特別な関数を付加した節点を配置しています。き裂の進展とともに、これら節点の分布だけを移動させることによって、進展形状を任意として表現できます。



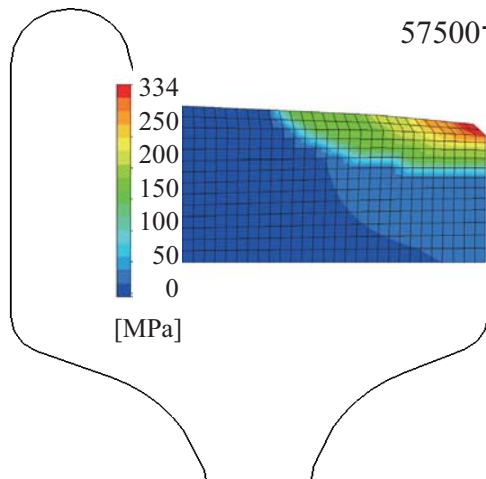
車輪踏面のき裂



レール頭部の横裂

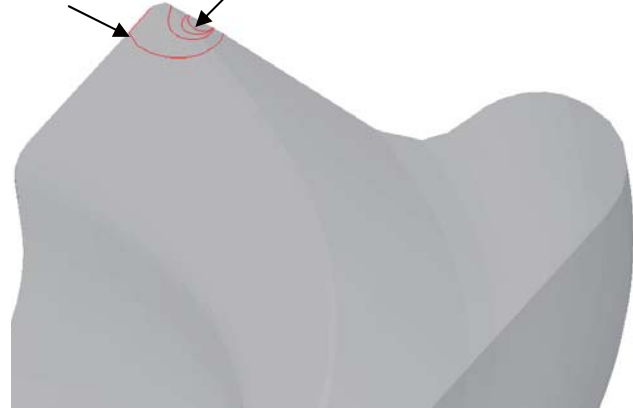
## 【用途】

応力分布とき裂進展則が得られていれば、どんな場合にも応用できますから、種々の構造部材に発生し、残留応力の影響などによって複雑な進展形状となるき裂に適用可能です。

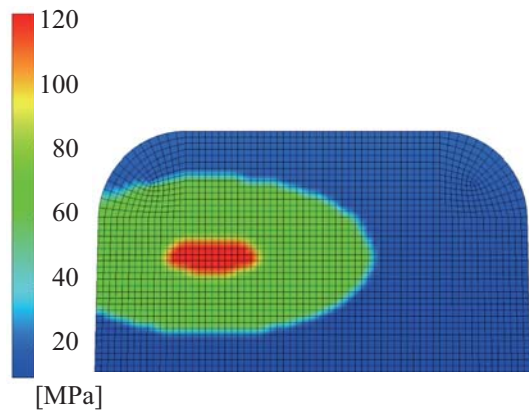


仮定した車輪リム部の残留応力  
及び機械的応力分布

57500サイクル後

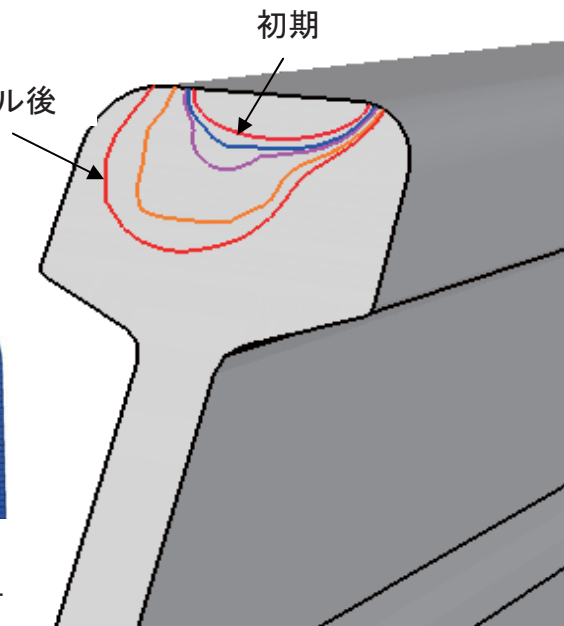


車輪踏面き裂の進展解析結果  
(繰り返し応力は輪重・横圧による)



仮定したレール頭部の残留応力分布

$1.05 \times 10^7$ サイクル後



レール横裂の進展解析結果  
(繰り返し応力は車両通過による)