



# 各種評価技術による疲労破断評価

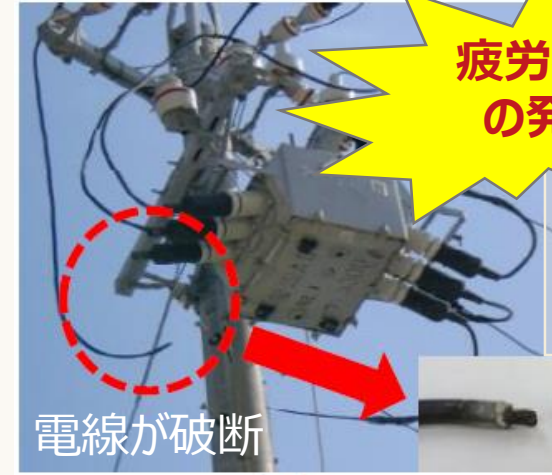
電力技術研究所 電気G 高圧設備T

# 0 1 | 背景と検討目的

金物や電線等が風等の繰り返し応力を受けることで設備に「疲労」が蓄積します。



設備に疲労が蓄積していくと



疲労破断の発生



疲労破断が発生することで停電や公衆災害に至る可能性があり、疲労破断の対策を検討する必要があります。

課題：疲労破断に至るき裂等の劣化状態を  
目視で確認することは困難です。



解決策：各種評価技術を用いて疲労破断の評価に取り組んでいます。

# 02 | 各種評価手法による疲労破断評価

各種評価技術を用いて疲労破断の評価に取り組んでいます。



## ①赤外線カメラ

設備の弱点部の把握  
設備の疲労限度の推定



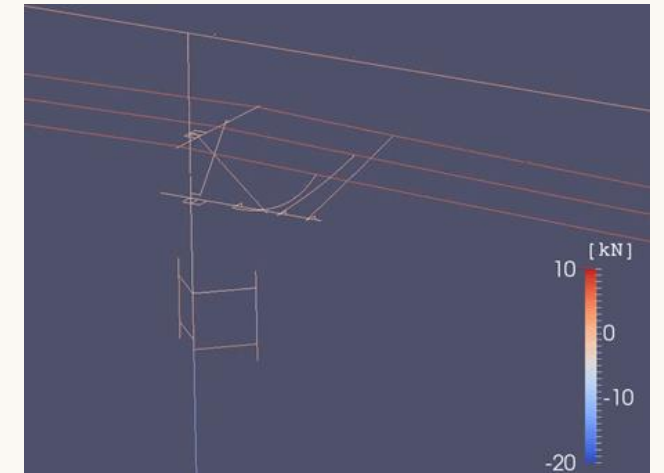
## ②振動試験装置

設備の疲労破断条件の把握



## ③風環境シミュレーション

風環境の影響評価

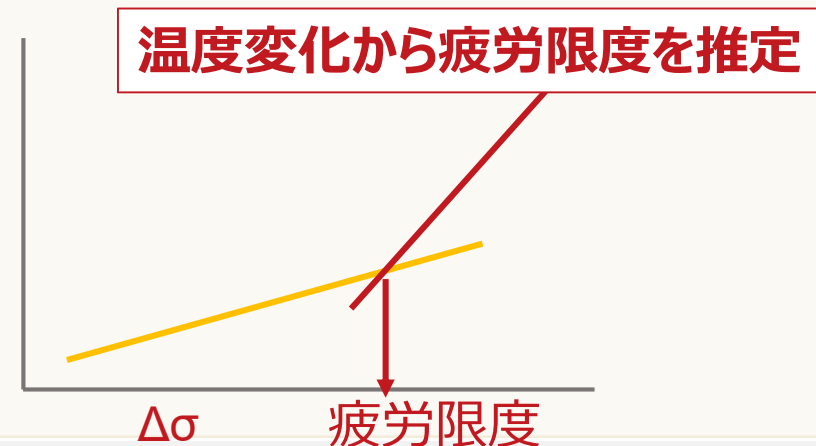
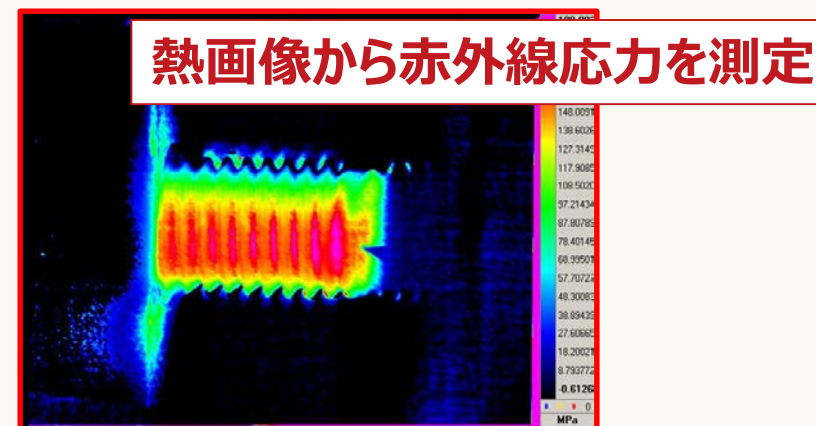


# 03 | 赤外線カメラによる疲労破断評価

金属材料に発生する熱を測定することで、赤外線応力測定や疲労限度の推定ができる赤外線カメラを用いて設備の疲労破断評価を行いました。

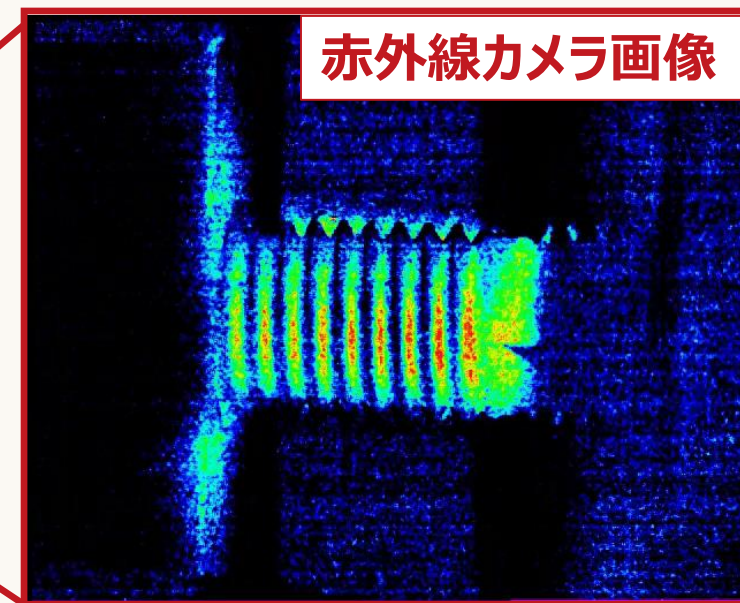
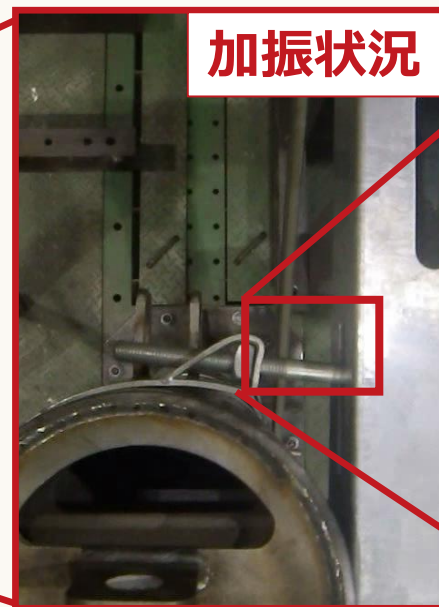
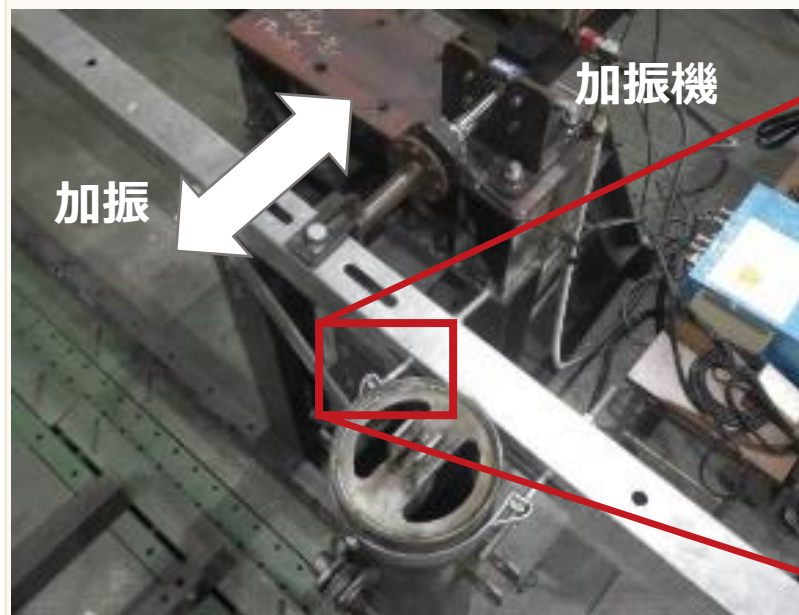


<赤外線カメラ仕様>  
 メーカー：FLIR  
 波長：1.5~5 $\mu$ m  
 温度範囲：-20~3,000 $^{\circ}$ C  
 解像度：640 $\times$ 512  
 温度分解能：0.001~0.02 $^{\circ}$ C  
 撮影速度：355Hz

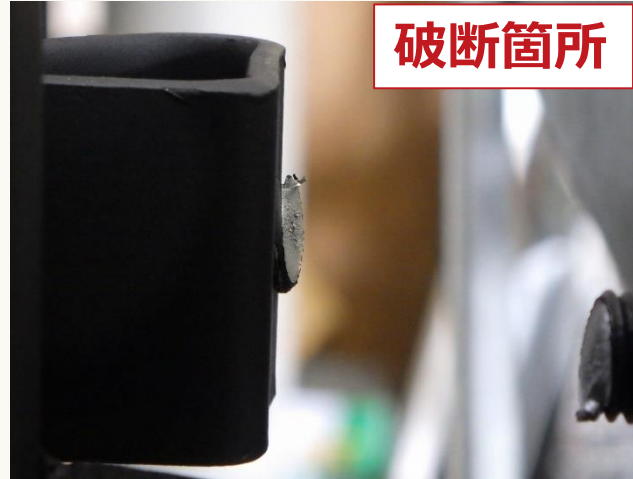
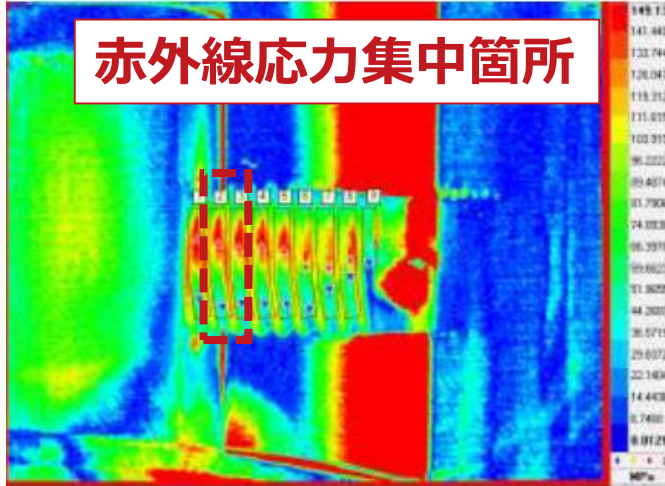


# 04 | 赤外線カメラによる疲労破断評価

金属製バンドのボルトを加振機で加振させ、ボルトに疲労を与えた状態を評価しました。

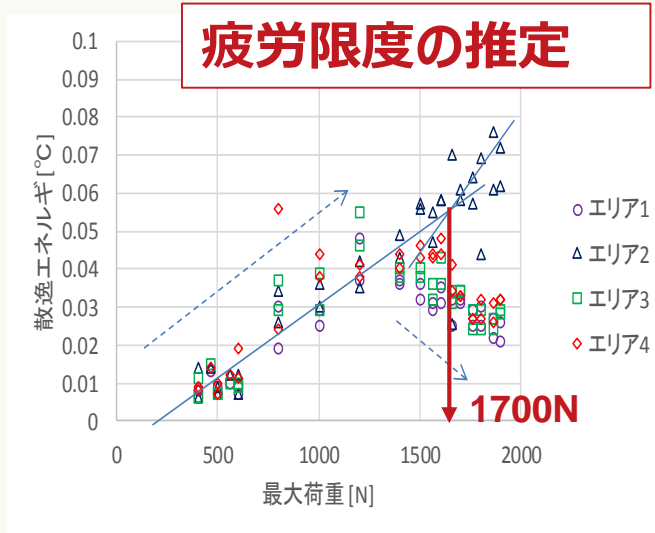


# 05 | 赤外線カメラによる疲労破断評価結果

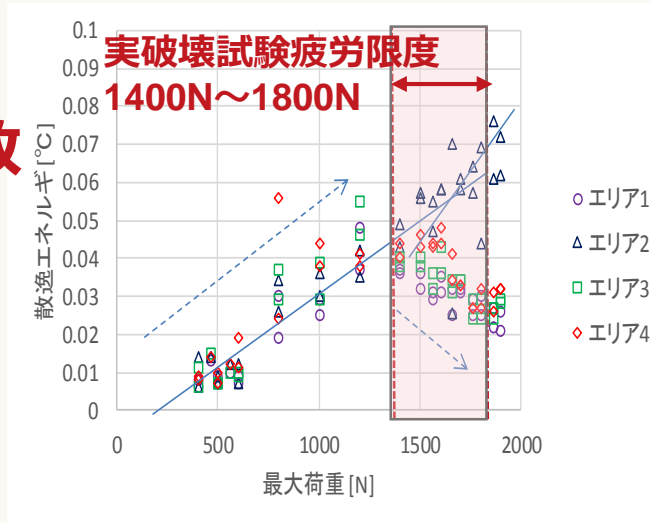


一致  
=

弱点部の把握ができました。



ほぼ一致  
≐



非破壊で疲労限度の推定ができました。

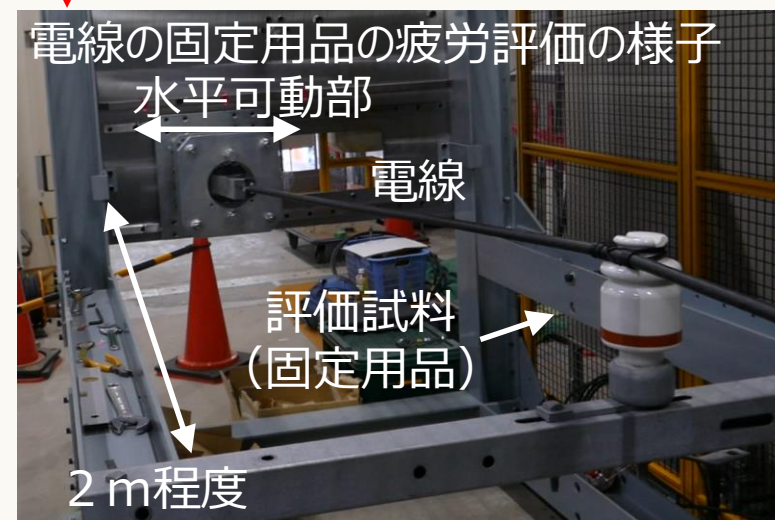
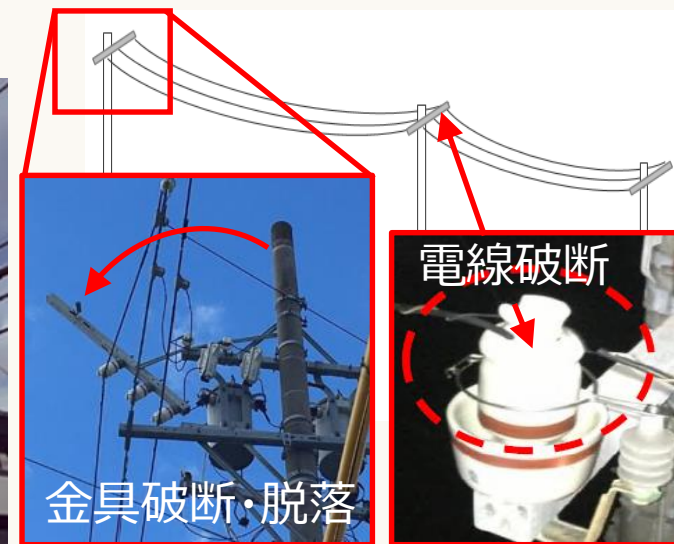
# 06 | 振動試験装置による疲労破断評価

現場では、電線の揺れにより疲労が蓄積され、電線や支持金具などが破断

用品がどの程度（揺れ幅、張力、回数等）で疲労破断するか把握が必要

電柱近傍の電線挙動を水平運動として模擬する振動試験装置を導入

**振動試験装置により  
疲労破断する条件を明らかにする**



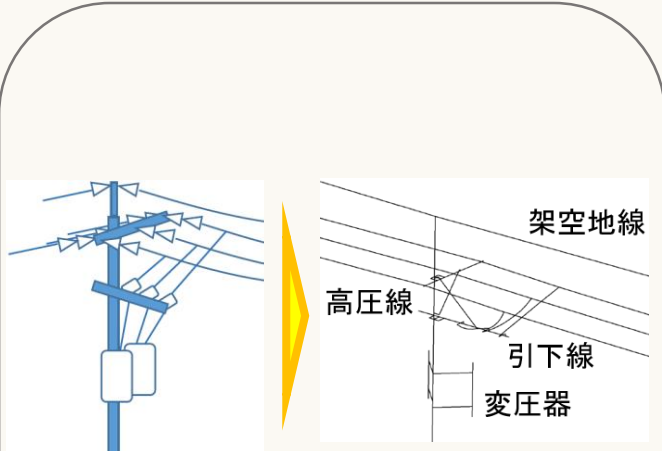
# 07 | 風環境シミュレーションによる疲労破断評価

設備の疲労破断を評価するには、風による影響（応力等）を評価する必要があります。

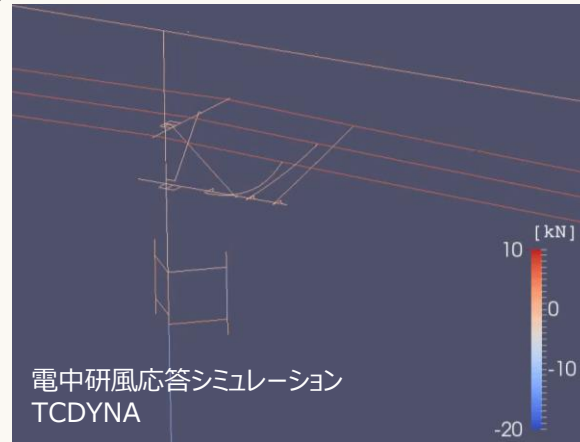


**シミュレーションで中部電力管内の風の影響（応力等）を把握し、  
疲労破断しやすい区域の見える化に取り組んでいます。**

## 見える化の手順



①有限要素法で設備をモデル化

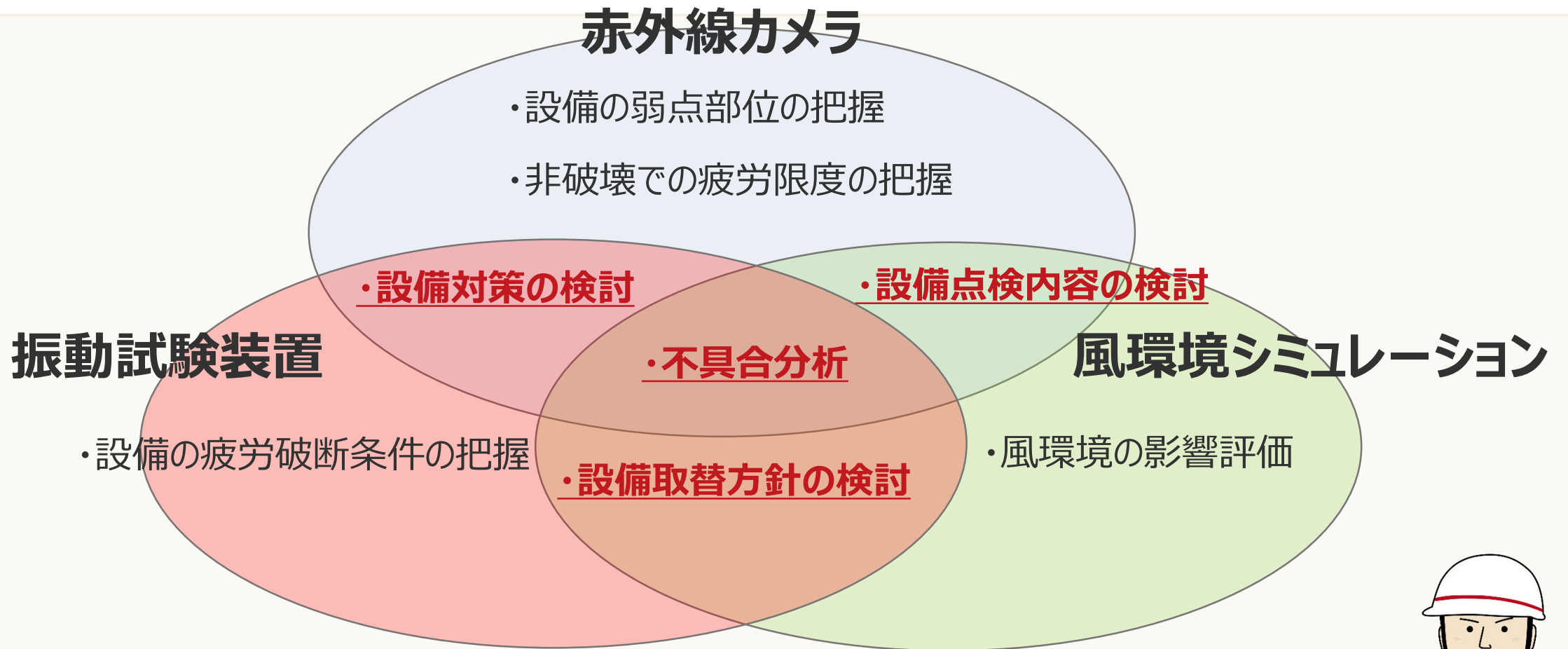


②モデル（①）に各地点の風速等を与えた時の各部に加わる応力等を解析

シミュレーション結果（マップ）については、現地展示のみとさせていただきます

③応力等の発生回数をマップ化





今後は、各技術を組み合わせることで、疲労破断に着目した  
**設備保全の更なる高度化**に取り組んでいきます。



