

# 鉄筋コンクリート造壁部材の幾何変形に基づく地震ひび割れ進展機構と簡易損傷量推定

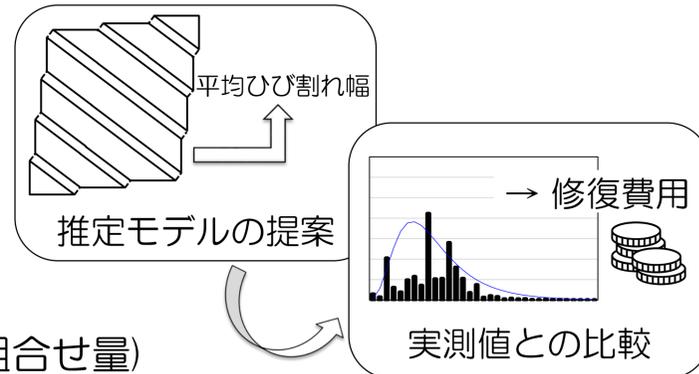
## はじめに

修復性能や復旧性能に着目した部材設計の有効性の評価

既存の「 fragility curves and loss functions based probabilistic method」では、部材設計上の特性は反映されずに失われてしまう

部材ごとの修復性能を定量的に評価する方法が必要

→ 「ひび割れ幅分布特性」 (ひび割れ幅とひび割れ長さの組合せ量)



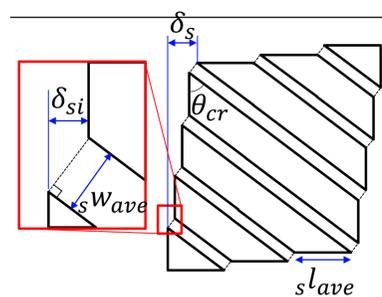
ひび割れ幅分布特性は対数正規分布に従うため平均ひび割れ幅と対数標準偏差が分かればひび割れ幅分布特性分を推定可能

平均ひび割れ幅：ひび割れの幾何学的性状に基づいて推定  
対数標準偏差：ひび割れの進展機構を考慮して統計的に近似推定した分布と実測値を比較し、推定手法の妥当性を検証

## 平均ひび割れ幅の推定方法

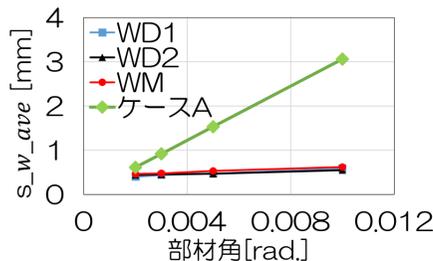
## 対数標準偏差の推定方法

ケースA  
AIJ性能評価指針モデル  
ひび割れに対して直角に変位



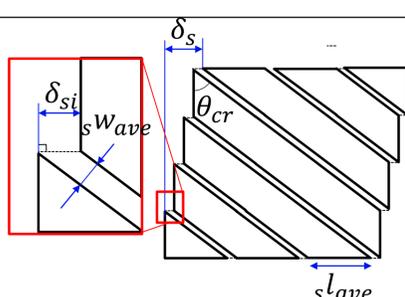
平均ひび割れ幅

$$s_{wave} = \frac{K_f RH}{(K_f + K_s) m \cos \theta_{cr}}$$



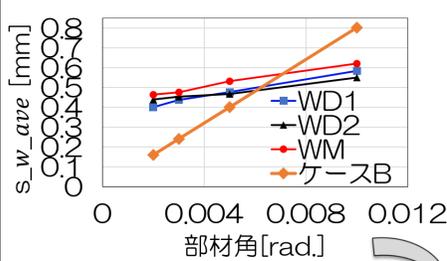
▲ケースAと計測値の比較

ケースB  
純せん断モデル  
部材水平方向にせん断変形

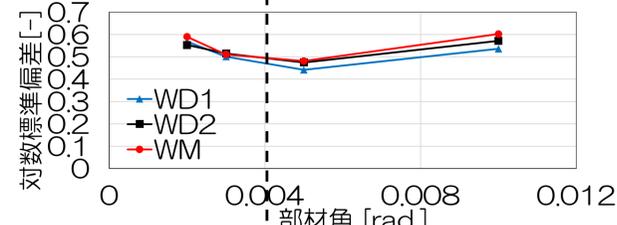


平均ひび割れ幅

$$s_{wave} = \frac{K_f RH \cos \theta_{cr}}{(K_f + K_s) m}$$

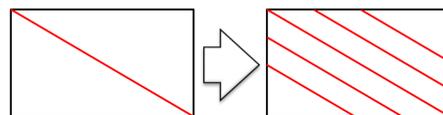


▲ケースBと計測値の比較



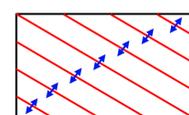
▲対数標準偏差の推移

鉄筋の降伏前  
(ひび割れ定常状態到達前)  
1/500 rad. ~ 1/200 rad.



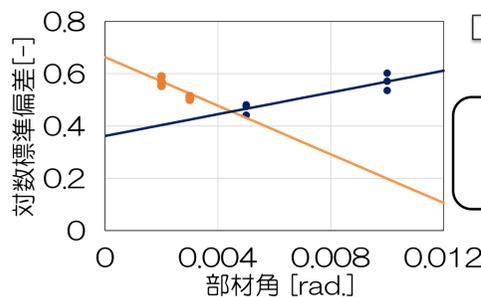
ひび割れ本数が増加

鉄筋の降伏後  
(ひび割れ定常状態到達後)  
1/200 rad. ~ 1/100 rad.



各ひび割れが拡幅

定常状態到達前 (1/500 rad.時と1/333 rad.時) と定常状態到達後 (1/200 rad.時と1/100 rad.時) の2つに分割して最小二乗法により線形近似を行った。

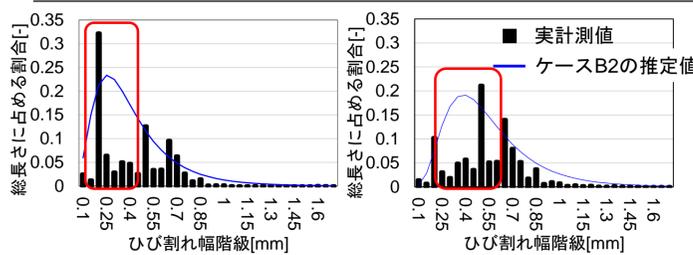


▲線形近似の結果

比較的平易な数式でモデル化できることを確認

## ひび割れ幅分布特性を定めるパラメータに関する考察

パラメータが整合したケースB2との比較

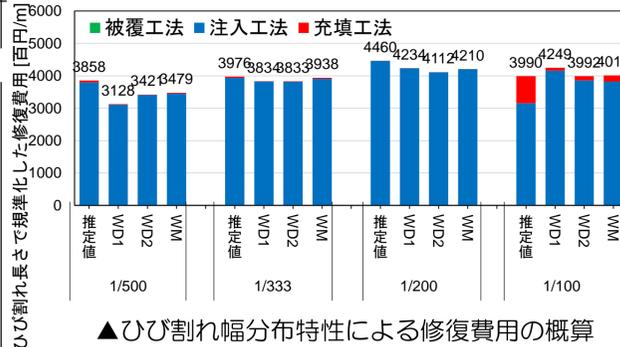


▲WD1試験体 1/500rad.

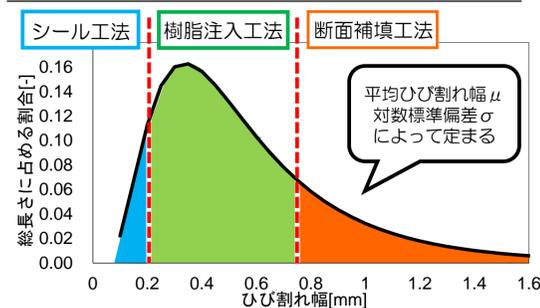
▲WM試験体 1/200rad.

特定のひび割れ幅を過大評価する傾向。分布のピークが実計測値と異なる傾向。ピーク付近のひび割れ幅階級が占める割合を過大評価している

パラメータが整合したケースB2と実測値を修復費用ベースで比較



▲ひび割れ幅分布特性による修復費用の概算



▲ひび割れ幅分布特性による修復費用の概算

対象試験体においては、注入工法を選択するひび割れによっておよその修復費用が定まる → RC壁部材全体でも同様の傾向を示す可能性がある