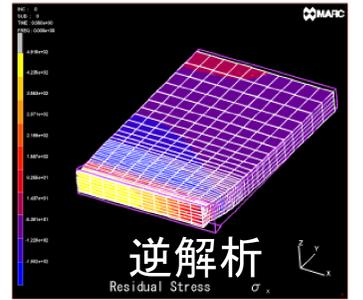
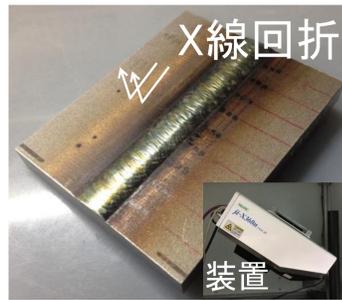
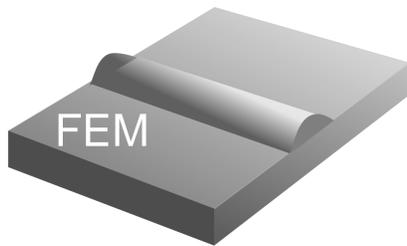
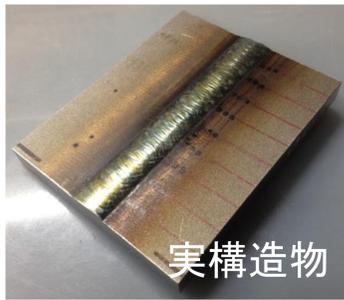


X線表面計測を利用した内部応力・ひずみの可視化と加工精度の向上

小川 雅 工学部 機械システム工学科 准教授

キーワード: 残留応力, 非破壊, X線, 加工, ひずみ, 逆問題, 余寿命, 有限要素法, 3次元, 品質

概要 <本技術の手順と概要1: 内部応力・ひずみの可視化>



① モデル化

② X線表面計測

③ 内部の可視化



↓
寸法と材質がわかればよい。

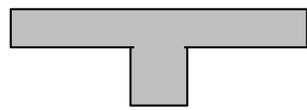
↓
可搬型装置で非破壊に現場計測できる(中性子不要)。

↓
複雑な加工プロセスはわからなくてよい。部材全域の3次元分布が求まる。

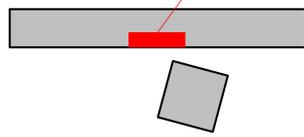
⇒ 各種加工方法に対する内部応力・ひずみがわかる。疲労寿命も予測できる。

<本技術の手順と概要2: ひずみを考慮した加工精度の向上>

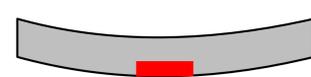
従来:



加工前

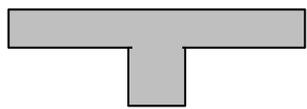


切断

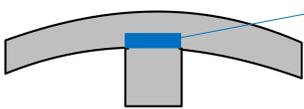


加工後に変形

本手法:



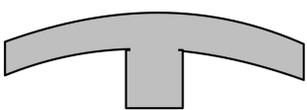
FEMモデル



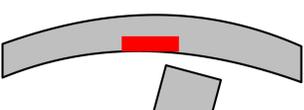
これを加工前寸法とする

加工ひずみの逆符号を負荷

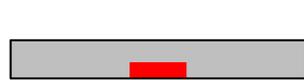
上記の方法で予め取得可



加工前



切断



目標寸法達成

⇒ 加工ひずみがわかるので、加工方法を最適化できる。加工による変形を予測できる。

X線表面計測を利用した内部応力・ひずみの可視化と加工精度の向上

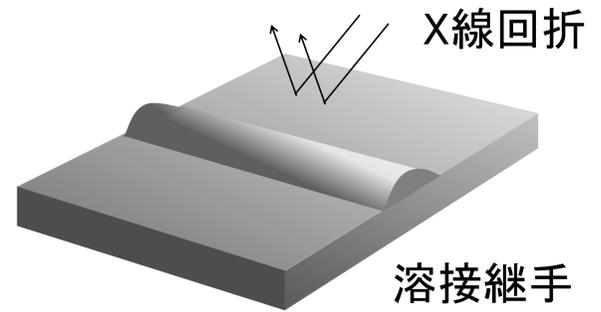
小川 雅 工学部 機械システム工学科 准教授

キーワード: 残留応力, 非破壊, X線, 加工, ひずみ, 逆問題, 余寿命, 有限要素法, 3次元, 品質

概要

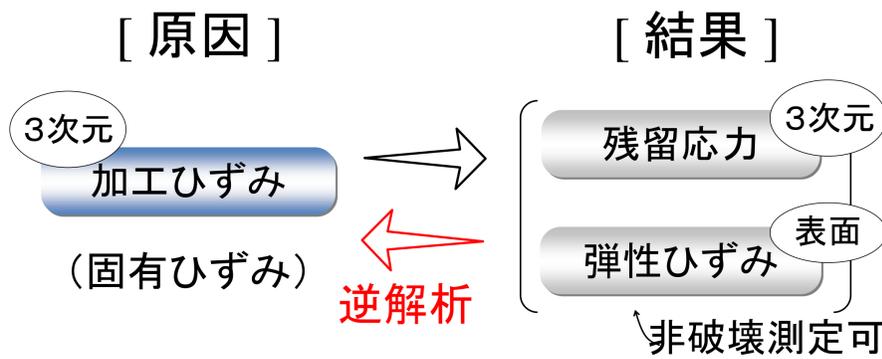
＜本技術の特徴1: 加工ひずみ・残留応力の可視化＞
中性子を用いず, X線回折法による表面計測結果から3次元加工ひずみ・残留応力を現場で非破壊に評価.

- 従来の残留応力の非破壊評価法
 1. X線回折法: 部材表面のみ計測できる.
 2. 中性子回折法: 専用の照射施設でのみ適用できる.
- 本手法
残留応力の原因となる固有ひずみを逆解析.
部材形状と室温下の材料定数がわかればよい.



本手法の特徴

残留応力評価法	3次元	現場利用	非破壊
X線回折	× 表面のみ	○	○
中性子回折	○	× 専用施設のみ	○
切断法	○	○	× 破壊を伴う
本手法	○	○	○



＜本技術の特徴2: 加工ひずみを考慮した高精度な加工＞

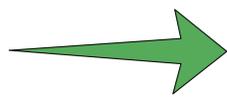
加工ひずみの影響を考慮し, 加工条件の最適化, 加工前寸法の決定, 加工後のひずみ修正を行う.

[従来]



現場作業員の勘やコツに依存
→ 人手不足, 個体差大, 作業時間大

デジタル化



加工方法と
加工ひずみとの
関係取得

[将来]



ビックデータを用いた最適化
→ 自動化, 合理化, 作業時間短縮

関連情報

- 知的財産権:
 - ・残留応力推定方法, 残留応力推定システムおよびプログラム (特許第6283866号).
 - ・加工対象物の寸法決定装置及び寸法決定方法並びに加工対象物の寸法決定のためのプログラム (特願2023-34921).
- 関連論文:
 - ・小川雅, Vol. 80, No. 815 (2014), Paper No.14-00231, DOI: 10.1299/transjsme.2014smm0195 (日本機械学会賞(論文))

工学院大学 産学連携室

〒163-8677 東京都新宿区西新宿一丁目24番2号 〒192-0015 東京都八王子市中野町2665-1
TEL:03-3340-3440 FAX:03-3342-5304 TEL:042-628-4940 FAX:042-626-6726
E-Mail: sangaku@sc.kogakuin.ac.jp URL: https://www.kogakuin.ac.jp

 工学院大学
KOGAKUIN UNIVERSITY