

線状加熱(ぎょう鉄)及びひずみ取りの自動化

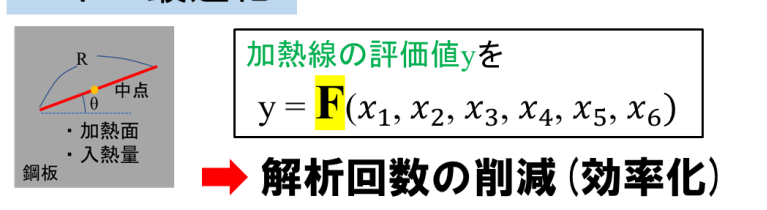
本発明の実用化・産業応用を目指して、技術移転を受けて頂く企業様を求めます

Description

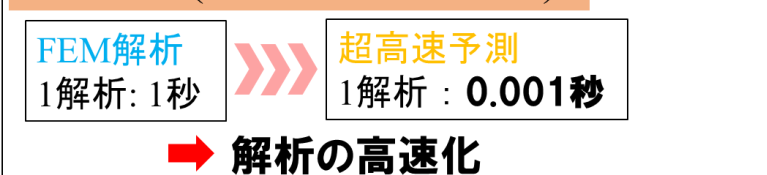
金属板を加熱すると塑性変形が発生するが、これを積極的に利用したのが造船等で使用されている線状加熱/ぎょう鉄と呼ばれる技法で、鉄板をガスバーナー等で加熱することにより複雑な曲面形状を造形することができる。

一方、金属を溶接した場合も塑性変形が発生するが、これらは望まれない変形なので溶接歪みと呼ばれ、歪み取りと呼ばれる修正作業が発生する。なお、加熱と塑性変形の関係は非線形で予測が困難なため、線状加熱も歪み取りも経験と勘に根差した匠の技が必要とされ、自動化の妨げとなっている。大阪府立大学 柴原研究室では超高速熱弾塑性解析である理想化陽解法FEMと人工知能技術を使って匠の技の自動化を進めてきたが、新たに、ベイズ最適化、深層学習(サロゲートモデル)、独自評価関数を組み合わせたアルゴリズムを開発し、従来手法では難しかった線状加熱/ぎょう鉄による複雑形状の自動造形や、歪み取りの自動化を可能とした。

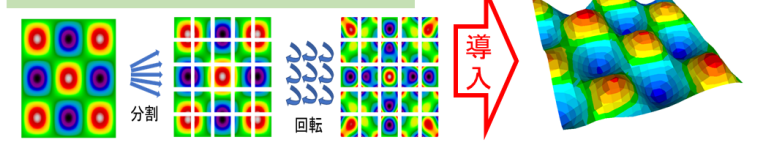
ベイズ最適化



深層学習(サロゲートモデル)

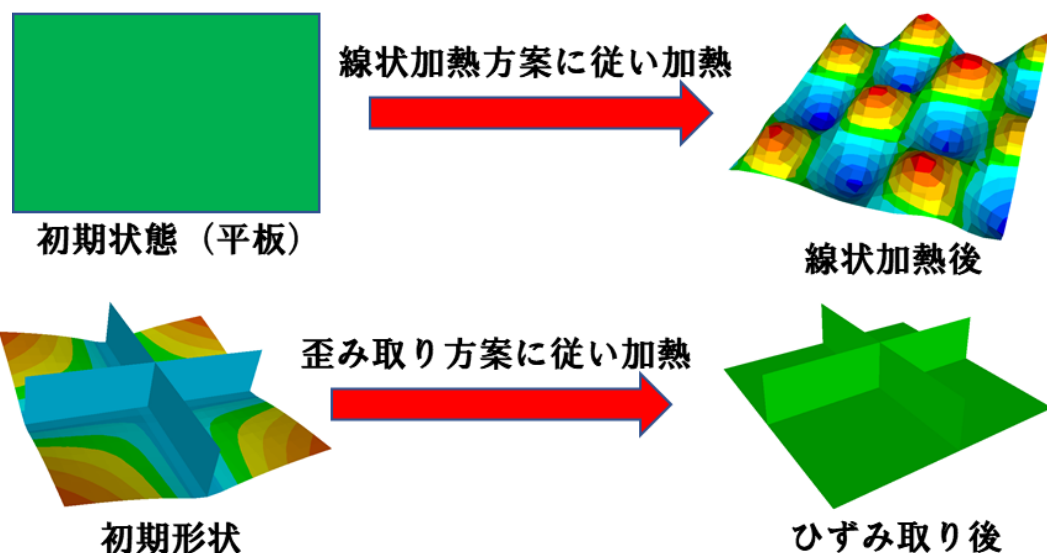


独自評価関数の導入



システムの
高速化

多様な形状
正確な形状



Advantage

- ① 理想化陽解法FEMは24万自由度において静的陰解法FEM比180倍以上高速な熱弾塑性解析FEMで、実用時間内で大規模な熱弾塑性解析が可能。
- ② ベイズ最適化を使用することによりFEM解析回数を80%削減(モンテカルロ法による従来手法比)。
- ③ サロゲートモデルを使用することにより、FEM解析比1000倍の高速化を達成。
- ④ 独自評価関数の導入により、従来手法では難しかった凸凹などの複雑形状の造形や、ブロック溶接構造の歪み取りが可能。

Business Model

【本技術の適用産業】

- 溶接機、工作機械、金属加工、造船、重機、建設機械、ロボット

【本技術の適用製品】

- 自動線状加熱機
- 線状加熱ロボット
- 歪み取り教示器(ヘッドマウントディスプレイ)

Collaboration

- 共同研究
- ライセンス許諾(特許権・著作権)
- 競争的研究資金共同申請

Patent-1

【出願番号】特開2020-040092、特願2020-39947、PCT/JP2021/009013

【発明の名称】線状加熱による金属板の曲げ加工に用いる加熱方案の算出方法

【出願人】公立大学法人大阪 大阪府立大学

Patent-2

【出願番号】特願2020-141870

【発明の名称】ひずみ取りのための加熱方案の作成方法

【出願人】公立大学法人大阪 大阪府立大学

Patent-3

【出願番号】特願2021-036189

【発明の名称】

【出願人】加熱方案の算出方法、プログラム、記録媒体、装置、変形方法、および変形金属板の製造方法

【出願人】公立大学法人大阪 大阪府立大学



大阪公立大学
Osaka Metropolitan University

担当者： 福井 清
部署： 研究推進本部 URAセンター
住所： 〒599-8570 堺市中区学園町1番2号
TEL： 072-254-9128
E-Mail： kiyoshi_fukui@omu.ac.jp