Technology Summary

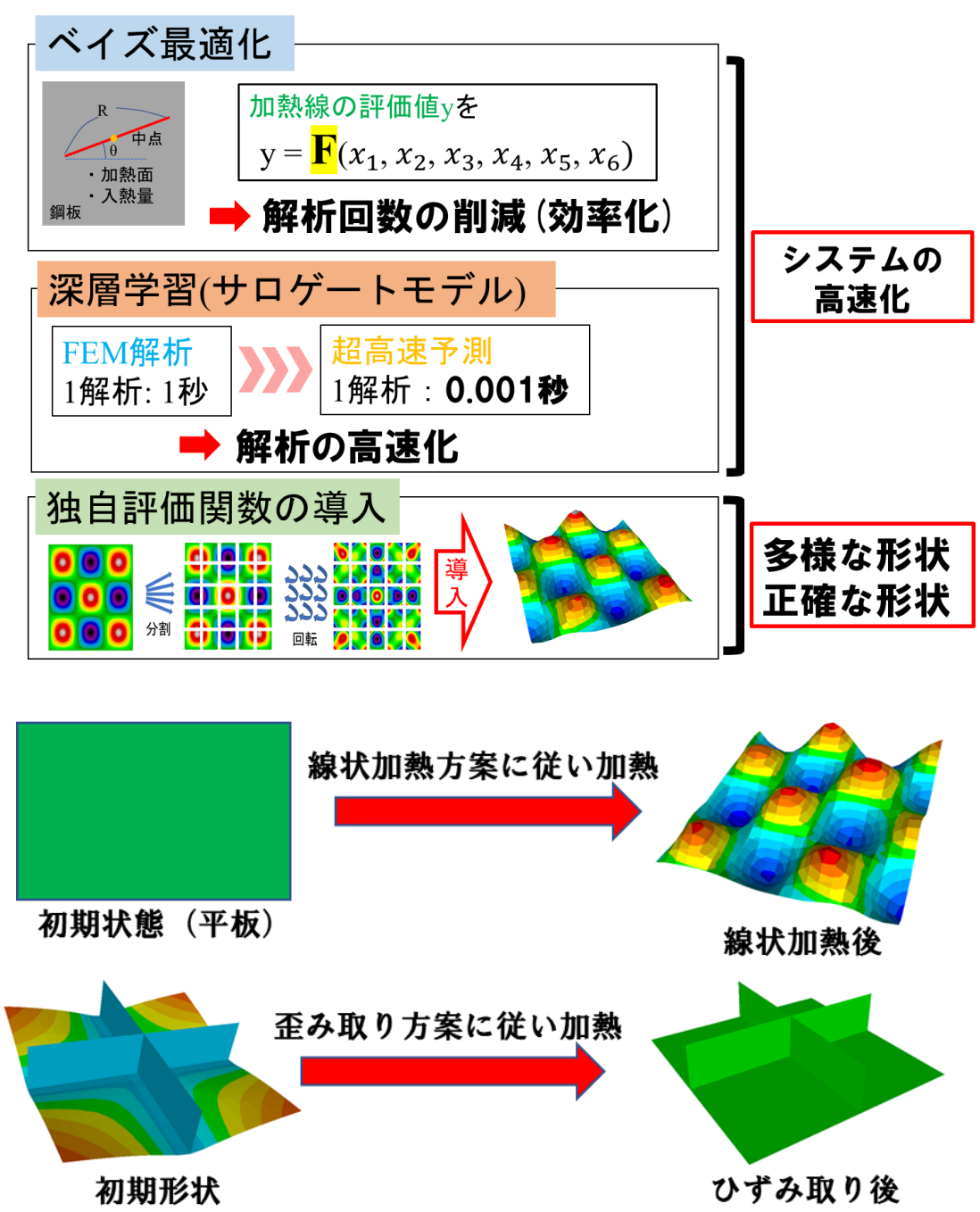
線状加熱(ぎょう鉄)及び歪み取りの自動化

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、**線形加熱**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。**



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

大阪府立大学
OSAKA PREFECTURE UNIVERSITY

Contact
担当者：西田 泰士
〒599-8570　堺市中区学園町1番2号
大阪府立大学　研究推進本部　URAセンター
TEL　072-254-9128
E-Mail　nishida@iao.osakafu-u.ac.jp