

金属冷却器による「残留応力低減方法」

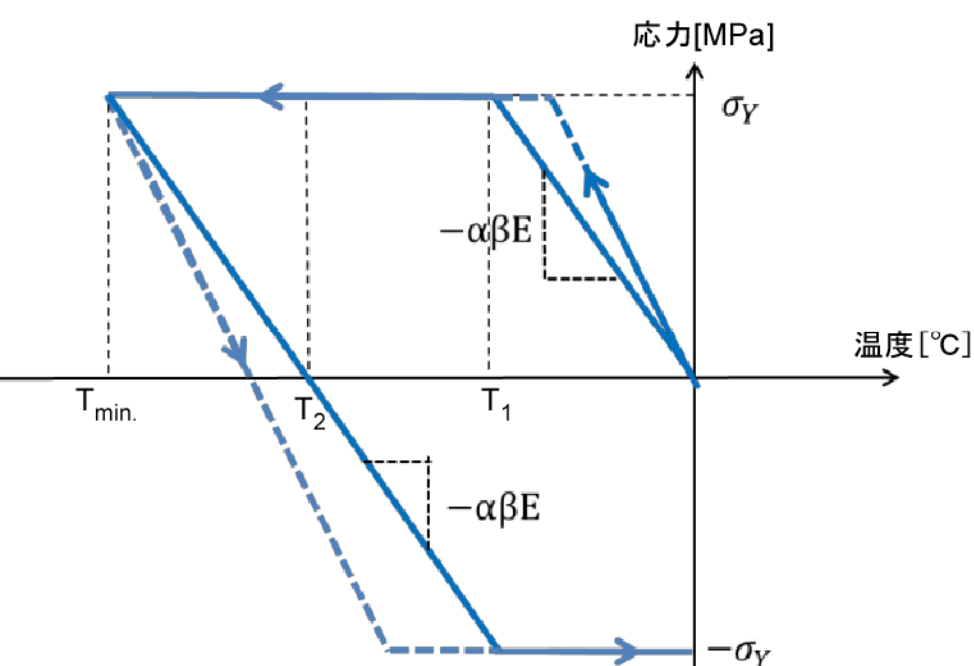
本発明の実用化・産業応用を目指して、技術移転を受けて頂く企業様を求めます

Description

大型鋼構造物の建造には溶接が必要不可欠であるが、溶接部近傍には高い引張り残留応力が発生する。この残留応力は疲労き裂や応力腐食割れの原因の一つとされており、残留応力と構造物の健全性は深く関係している。溶接残留応力を緩和する方法としては、ピーニング手法や溶接後熱処理

(PWHT)が一般的であるが、これらの残留応力緩和方法は、初期コストや施行時間などの課題があった。

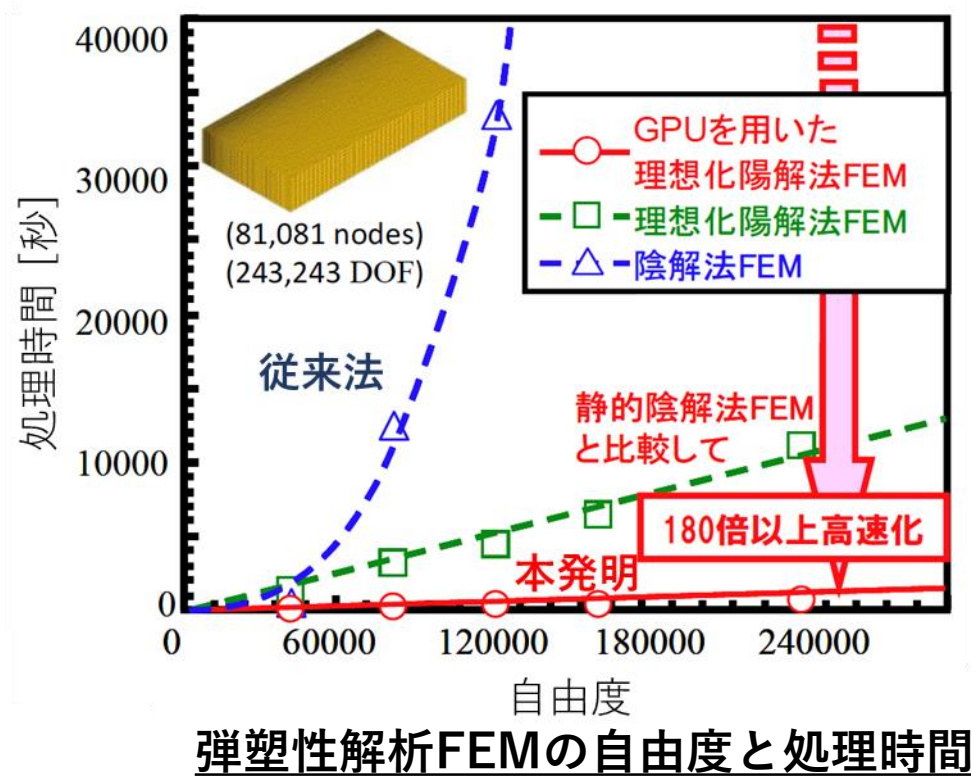
金属材料を加熱（溶接）する際、微小領域が熱サイクルを受け、その結果として溶接部には高い引張り残留応力が発生するが、本技術は、この逆の熱サイクルを対象物に与えることにより残留応力を低減する方法である。具体的には、引張り残留応力を有する対象金属材の表面の一部に、 -100°C 以下の温度に冷却した金属製冷却器の表面の一部を直接的に又は間接的に接触させて対象金属材を局部的に冷却し、次にマイナス温度から常温に戻る過程において圧縮残留応力を発生させて、引張り残留応力と相殺する方法である。なお、局部冷却を確実にを行うために、対象金属材と接触する金属冷却器部分の温度が上昇しない工夫を施している。



冷却→常温による圧縮残留応力の発生

Advantage

- ① 金属製冷却器は液体窒素などで冷却する。
- ② 金属製冷却器の材質は純銅、銅合金、アルミニウム、アルミニウム合金などである。
- ③ 金属製冷却器は棒状であっても、球状であっても、その他の形状であってもかまわない。
- ④ 本技術のシミュレーションに使用した、理想化陽解法FEMは大阪府立大学 柴原准教授が開発した熱弾塑性解析FEMで、24万自由度において静的陰解法FEM比180倍以上高速な解析が可能であり、既に数多くの企業様が大規模解析に使用して実績を上げている。



弾塑性解析FEMの自由度と処理時間

Business Model

- 【本技術の適用産業】
➤ 金属加工、金属製品

- 【本技術の適用製品】
➤ 残留応力低減装置

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

- 【出願番号】 特願2021-033671
【発明の名称】 残留応力低減方法及び残留応力低減装置
【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

Contact

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