



パラメトリック最適化～連続溶接最適化

CAEを活用した最適化シミュレーションにより、お客様の開発をサポートいたします。

連続溶接最適化について

品質安定化、自動化に向けた溶接技術の定量化は広く望まれるところですが、溶接品質は溶接技術者の熟練度に負うところが多いという課題があります。

定量化アプローチとして、CAEによる溶接最適化シミュレーション事例をご紹介します。CAEによる突合せ連続溶接のシミュレーションにより、溶接最適化条件を求めお客様の製品開発をご支援いたします。

連続溶接シミュレーション

● シミュレーションの概要

本シミュレーションでは角型鋼板部材の突合せ溶接を取り上げます(図1)。上下のパーツ溶接のシミュレーションを行い、溶接後の残留変位、残留応力を評価指標とします(図2)。

● パラメトリック最適化

最適化する溶接条件は以下の3条件とします。実験計画法により複数の条件でシミュレーションを行い、それぞれの評価指標を求めます。

【最適化条件】

- ・ 溶接スパン: 3種類
- ・ 入熱量
- ・ 溶接速度

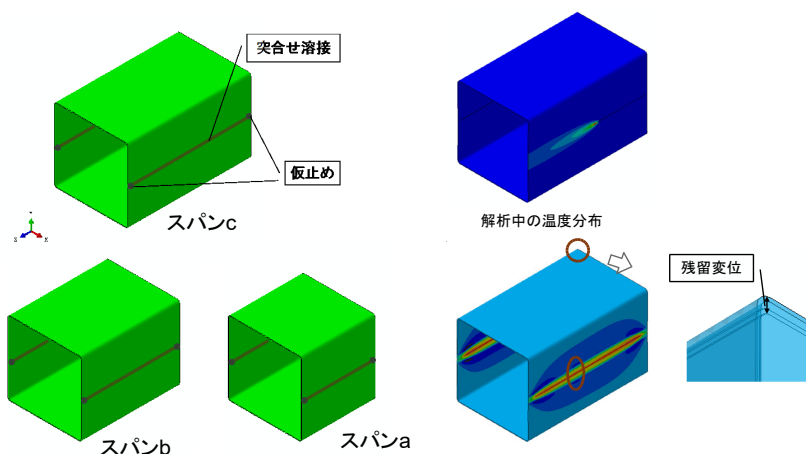


図1 解析モデル

図2 溶接シミュレーション

最適化条件の抽出

● パラメトリック最適化の結果について

シミュレーションより得られた評価指標を応答局面関数として同定し、これからパラメトリック最適化を行いました。評価指標を各軸に取った散布図を図3に、最適化結果の一部のパラメータを表1に示します。散布図からは以下が読み取れます。

- ・ 短スパンのaで最適解がみられる。
- ・ 熱量増加と速度減少につれて、残留変位は小さくなるが、残留応力は大きくなる傾向にある。残留変位は0付近まで近づくとその後増大し、最適解から離れる。

● 溶接条件の抽出

パラメトリック最適化により図3の破線内の条件が最適な溶接条件として抽出されました。ここに各種のコストを加味することにより、お客様にとって最適な溶接条件を選定できます。

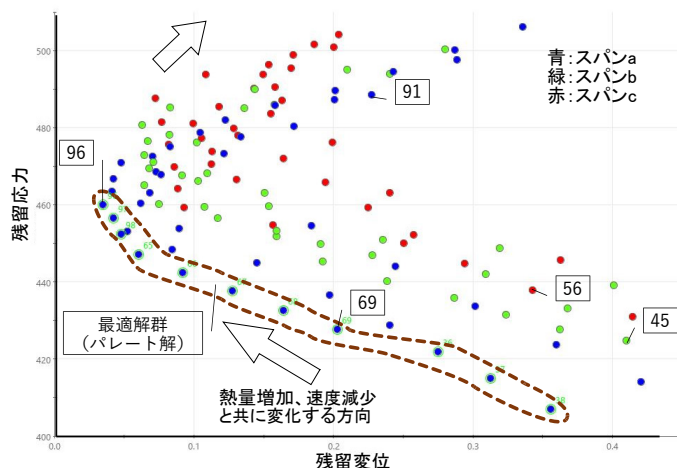


図3 残留変位と残留応力の散布図

表1 最適化結果(一部)のパラメータ

ID	入熱 (0~100で 正規化)	溶接 スパン	速度 (0~1.0で 正規化)	残留応力 [MPa]	残留変位 [mm]
96	90	a	0.9	460	0.03
69	80	a	1.0	428	0.20
91	90	a	0.6	489	0.23
45	70	b	0.8	425	0.41
56	70	c	0.9	438	0.34

※ お気軽にお問い合わせください

開発に関するお客様の問題を当社CAE技術で解決いたします。お気軽にお問い合わせください。



JFE テクノリサーチ 株式会社

<https://www.jfe-tec.co.jp>

0120-643-777

Copyright ©2023 JFE Techno-Research Corporation. All Rights Reserved. 本資料の無断複製・転載・webサイトへのアップロード等はおやめ下さい。