

技術展望

TECHNICAL OUTLOOK

溶接シミュレーションが拓く次世代ものづくり

— 工程設計への適用の進化とデータ活用の展望 —

機械金属部 西海 綾人 さいかい あやひと

■ なぜ溶接シミュレーションが求められるのか

溶接は建設機械や自動車など、さまざまな金属製品の製造に欠かせない技術であり、その品質が製品の性能や安全性に大きく影響します。溶接工程は局所的な加熱と冷却にともなう変形やひずみが発生するため、経験が豊富な技能者でも最適な溶接条件を見つけることは簡単ではありません。製品の高度化や短納期化が進む中で、試行に依存した工程設計には限界もあります。

この課題に対する有効な解決手段が溶接シミュレーションです(図1)。コンピュータ上で溶接による変形やひずみを再現し、複数の溶接条件の結果を高精度に予測できます。技能者の経験だけに頼らず、根拠に基づいた条件検討が可能となり、効率的な工程設計や不良の低減、品質の安定化につながります。

■ さらに実用的になる溶接シミュレーション

近年は、AIを活用して最適な条件を自動で探索する取り組みも進んでいます(図2)。AIが溶接条件を設定し、その条件による変形結果をシミュレーションで評価します。結果をもとに変形が小さくなる条件をAIが再調整することで、人が一つずつ試す方法に比べ効率的な条件検討が可能となります。



図1 経験に基づく検討から根拠に基づく検討へ

■ データとAIで広がる今後の可能性

今後、溶接シミュレーションは製造現場のデータを学習したAIと結びつくことで、より高度な工程設計を支える技術へと発展していくと考えられます(図3)。溶接設備が加工中の状態を把握し、結果をもとに最適な条件を自ら選択するデジタルツインの仕組みも検討されています。

経験に依存したものづくりから、データに基づくものづくりへの転換が進んでいます。これらの進化は製造コストの削減にとどまらず、品質の安定化や競争力の強化につながる重要な技術になると考えられます。

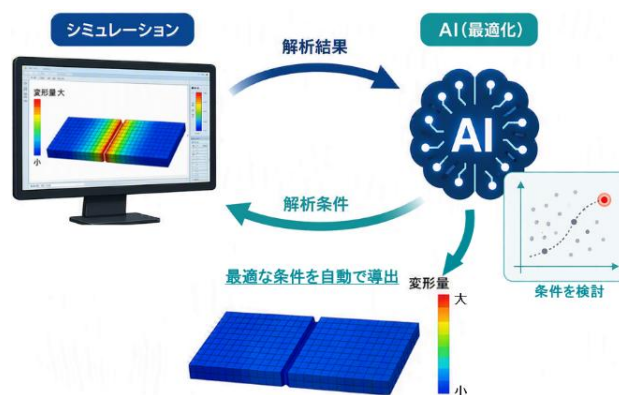


図2 AIによる最適条件導出の自動化

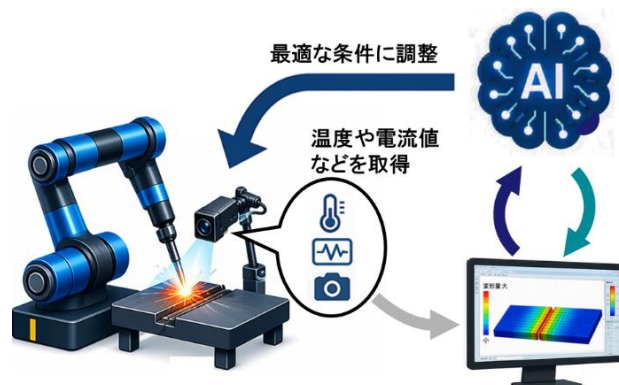


図3 溶接分野にも広がるデジタルツイン