

デジタルツイン技術による不定形材料の加工最適化

Digital Twin-Based Optimization of Cutting Positions for Irregular Materials Based on Shape

産業システム部 吉田 道拓・井川 久・宮島 沙織

■研究の背景

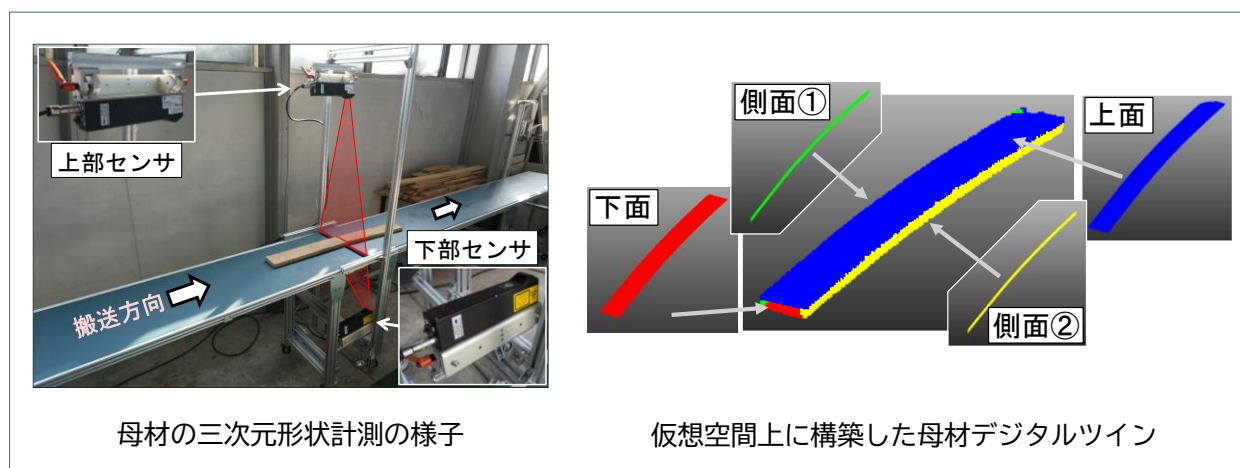
製造現場では、魚のフィレ加工や食肉の精肉加工など、不定形な原料から複数個の規格寸法製品を切り出す加工工程が多数存在します。これらの工程において製品を歩留まりよく切り出すためには、原料の物性や加工上の制約を考慮して加工位置を判断する熟練の技能が必要です。特に、フローリング材（板材）の製造工程では近年、熟練者が不足しており対応が急務となっています。

板材の製造工程では一つの母材から複数の板材が切り出されますが、この工程ではまっすぐな板材を得るために熟練者が母材に生じた三次元的な反りやねじれを見極め、分割位置を決定します。板材は長いものほど高値となる一方で、見極めに失敗すれば単価の低い端材となるため、製品の歩留まりには作業者の熟練度が大きく影響します。

そこで本研究では、経験の浅い作業者であっても熟練者と同等以上の歩留まりを維持することを目指して、仮想空間上に構築した母材のデジタルツインに対する加工シミュレーションを行うことにより、分割位置を自動的に判断するシステムの開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 母材の三次元形状計測とデジタルツインの構築
2. 仮想空間上での加工シミュレーションの開発
3. 母材分割位置を最適化するアルゴリズムの開発



■研究の成果

1. 実空間での母材の計測により得られる点群データからデジタルツインを構築し、仮想空間上で板材の寸法や歪み量を求めることが可能となりました。
2. 構築したデジタルツインに対して板材の製造工程で行われる加工をシミュレーションで再現することにより、母材を任意の位置で加工した後に得られる製品の寸法を予測することが可能となりました。
3. 加工シミュレーションにより、製品の歩留まりを最大化しながら板材の長尺化を可能とする、最適な加工位置を探索する手法を開発しました。