

○中小製造業は、人手不足やDX対応などの課題を抱える一方、現場力や迅速な意思決定といった強みも有している。こうした強みを生かし、設計段階で性能評価を可能にする技術としてCAEが注目されているが、人材不足やコスト面などが普及の障壁となっている。KISTECでは、構造解析や塑性加工解析を通じて企業の技術開発や製品改善を支援を行ってきた。これらの取組事例を紹介し、得られた知見を基に、ものづくり現場でCAEをより効率的・効果的に活用するための具体的なヒントを整理する。

○V曲げ加工金型の長寿命化に関する研究

金型の溝部形状（図1：従来型、2つ穴型、キーホール型、キーホール（ワイヤ巻付）型）について、応力解析および寿命解析を実施し、実証として疲労試験を行った。その結果、解析結果（図2：溝部主応力分布）および試験結果の比較から、強度性能および負荷に対する寿命のいずれにおいてもキーホール（ワイヤ巻付）型が最も優れており、従来型を大きく上回る性能を示した。

電気通信大学と共同研究

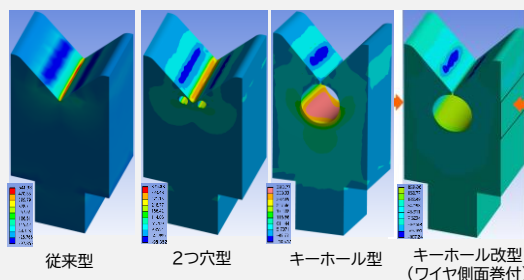


図1 V曲げ溝部金型(主応力分布)

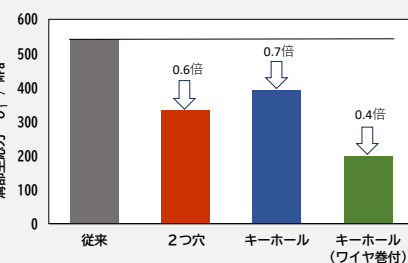
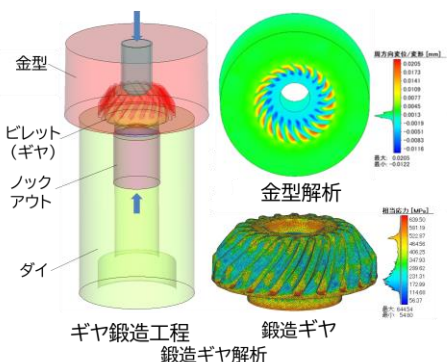


図2 溝部形状の主応力分布の比較



鍛造解析より弾性変形を考慮したギヤ金型（5軸制御マシニングセンタで加工）と鍛造ギヤ（ギヤ金型で鍛造加工）

図3 鍛造ギヤ解析と試作金型と鍛造スパイラルギヤ

○令和4～6年度 Go-Tech事業「冷間鍛造ギヤの試作レス開発」

CAE解析とリバーシブルリングを活用し、金型設計精度を向上し、鍛造スパイラルギヤの歯幅精度 $\pm 0.01\text{mm}$ の高精度成形を実現（図3）。さらに分流鍛造による工法開発を行い、鍛造ギヤにおいて切削ギヤの従来比3倍の強度を実現。DXを活用した工程設計により、高付加価値鍛造ギヤの事業化と製造現場への実装性向上を達成した。三陽製作所（株）横浜国立大学、よこはまティールー（株）と共同開発

○製品化支援 キズなし曲げを実現する「ウイングバンドプラス」の優位性の検証:東京精密発條（株）が開発した鋼板曲げ回転金型「ウイングバンドプラス」は、可変回転ウイングとスライダにより肩傷を防ぐ金型である。しかしながら、加工メカニズムに起因する摩擦傷の優位性や耐久性の検証は十分ではなかった。そこで品質測定と構造解析で従来金型と比較評価した結果、CAE解析で肩部擦れはほぼなく、面圧も小さく均一であり、実測でも表面傷はほぼなく、表面粗さも加工前と同等で、設計通りの擦れ防止効果と高い表面品質維持性能が確認された。（図4）

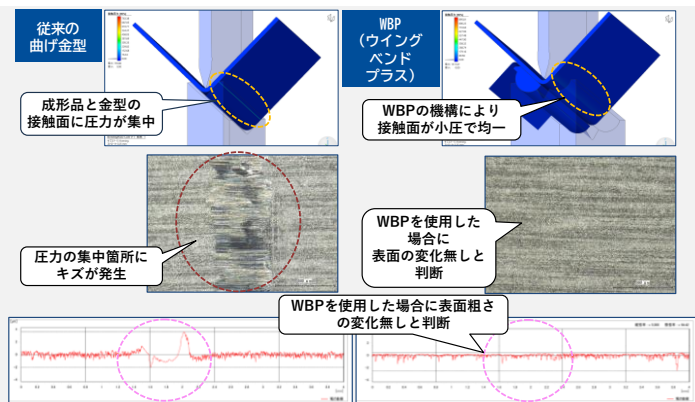


図4 CAE解析・顕微鏡・表面粗さによる比較と検証

○CAE活用では、製品仕様や現場課題を整理し解析に反映することが重要である。技術支援により、現場ユーザーが解析結果を理解・納得した上で設計や改善策に反映できれば、設計・工程設計の中核技術として実用化可能となる。コスト・人材・評価・企業文化への課題対策も重要で、高付加価値技術の確立や企業競争力の向上に貢献する。理想プロセスは、解析→設計→試作→確認試験のサイクルの確立である。