

平成 15 年 戦略的基盤技術力強化事業
研究開発成果報告概要

事業管理 法人名	(株)ぐんま産業 高度化センタ ー	代表者名	斎藤 勝政	所在地	〒373-0019 群馬県太田市吉沢 1066 Tel: 0276-40-5060
-------------	-------------------------	------	-------	-----	-------------------------------------------------

管理番号 15K-3	技術分野 技術区分 技術開発課題	金型分野 新素材加工金型技術	1. 個別プレス機械に対応できる変形特性再現システム 2. 新設計プロセスによる変形特性を考慮した金型製作技術		
	テーマ名 研究開発期間	個別プレス機械対応次世代型合わせ技術に関する研究開発	平成 15 年 8 月 22 日 ~ 平成 16 年 2 月 25 日		

1. 委託事業実施の背景と委託事業の概要

我が国の金型工業の現状は、自動車用大物プレス为例に取れば、世界でのシェアは他の外国メーカーと比べてそれほど低くはない。しかしながら価格は世界的に低下傾向にあり、営業的に苦しい状況に置かれている。しかも金型技術の研究開発により価格低減と短納期化が進む中、こうした金型技術の海外流失が見られ日本の国際競争力が低下してきた。このような状況を打開するために、金型技術の開発を進めて先端的な技術の優位性を確保し、我が国の製造業全体の国際競争力と活性化基礎技術力の強化を図り、特に金型中小企業の技術力・国際競争力を強化する必要がある。さらに新素材（高強度鋼板・Al 合金）の採用による成型圧の増減により、個別プレス機械の型合わせ工程の難易度が更に増してきており、それらのため個別プレス機械に対応できる型合わせ技術の画期的改善が急がれている。金型設計・製造技術は IT 化により進歩してきたが、個々のプレス機械に対する型合わせ作業は金型熟練工が現場・現物の手作業で行っており、これを削減するための研究を行うものである。

2. 委託事業全体の内容と目標

(1) 技術の内容と新規性、独創性、改善性又は技術基盤強化性：

自動車用大物プレス金型は総ての自動車のボデーパネルの量産に用いる金型であり、車の意匠性、走行性能、強度、安全性、乗り心地など、自動車の価値を決定する最重要工具である。自動車製造の歴史の中で意匠デザイナーのフィーリングとプレス技術者と金型熟練工の技能の共成により金型技術は醸成されてきた。本事業において金型技術をデジタル化し、個別のプレス機械に容易にかつ高精度に対応できる金型の型合わせ技術の構築が本事業による技術内容の主題である。この技術開発には大規模な組織と設備が必要であり、世界の中で未だ行なわれていない。

この研究開発を具体化するため、2つのサブテーマを設けて事業を推進する。1つのサブテーマは量産プレス機械上での型合わせ作業を低減さらには削除する「個別プレス機械に対応できる変形特性再現システム」であり、サブテーマ2はプレス機械と金型で連成された変形量を削除する「新設計方案（プロセス）による変形特性を考慮した金型製作技術」である。提案した技術は変形挙動の定量的なデータによるものであり、これから構築される型合わせ線図、アクティブ型台は技術的ノウハウを持つものであり、模倣は難しく、この成果は長期間にわたり技術的優位性を維持できるものと考えられる。

(2) 技術目標値：「個別プレス機械に対応できる変形特性再現システム」の適用により量産プレス機械上でのやり直し型合わせ作業の削減により金型製作の短納期化（総製作時間の 30～50% 減）とともに試作プレス機械での製品品質のプレス機械上での再現を図り、低コスト化（総製作費用の 20～30% 削減）を実現する金型製作時間の -50%、製造コストの -30%、初回トライの成功率 99% を達成する。

サブテーマ1でプレス機械と金型の総変形量を 0.1 mm 以内に抑える。

サブテーマ2により型合わせ手作業のゼロ化を実現し、金型技術の IT 化で得られた金型加工面の形状精度、表面精度を維持する。

3. 委託事業全体における技術目標値を達成するための課題と解決方法

プレス加工によるボルスターとスライダーおよび金型の変形を削減できるシステムを設計製作するために、金型とプレス機械で連成される変形挙動の観察と変形量の測定を平成15年度に行い次年度への継続を図った。

実験を重ねることにより、新しい発想、測定法の導入があり、初期計画から少しずつ改善、加速化が図られている。提案した研究開発課題に関して行った解決方法の業務区分と実施項目を次にまとめた。

サブテーマ1「個別プレス機械に対応できる変形特性再現システム」：

課題 1-1. 個々のプレス機械の変形特性の計測と解析：B、B、B、C、E

課題 1-2. 型合わせ調整量の等高線化と型合わせ線図：B、D、D

課題 1-3. 型合わせ線図に基づいたプレス機械系の剛性の制御：E

課題 1-4. アクティブ型台の試作と実験による検証：A、A、B、B、B、C、C、D

サブテーマ2「新設計方案（プロセス）による変形特性を考慮した金型製作技術」：

課題 2-1. 型合わせ線図を活かし、変形ゼロ化を図る調整量の算出：A、B、B

課題 2-2. 金型底面を含めた構造部の調整方法の確立：B、E

課題 2-3. 新設計方案による金型製作とプレス加工による検証：B、C、D

4. 当該年度における技術目標値の達成の状況と意義(実績)

金型とプレス機械の加工圧による変形特性を観察し、連成された変形量を知るために500トンから2400トンのトライプレス機械と量産プレス機械計5台を用いたプレス実験を8回行った。実験には乗用車のルーフ金型を用い、ブランク材はSPC370W-D2, 0.75mm鋼板で総て実験は同一ロットの材料を用いて行った。測定はボルスターとスライダーの表面のひずみ分布と、プレス方向の変位、加速度を測定し、またパネルの形状測定を行った。

(1) 既存金型のたわみ測定実験Bから、1) 同一金型を用いた実験により、プレス機械の機差による変形挙動と変位の差異が見られた。2) 金型の外周辺に沿って、0.1から2.0mm程度の圧縮変形が見られた。3) B 実験と合わせて、ボルスター、スライダーの変位が、加速度の測定から推定できた。翌年度には、4) B によるボルスター、スライダーの剛性分布図とDの加速度によるたわみ分布図から、金型とプレス機械の変位の分離が容易となり、アクティブ型台の詳細設計と製作に入る。

(2) ボルスター、スライダーの剛性を高めるA、C、Bの実験成果に加えて、本年度は実行できなかったDの構造解析によりTブロックの効果を翌年度に検証する。これらの結果から機械式固定型Tブロックの特性に基づく設計情報を蓄積する。

(3) 成形パネルの形状精度の測定法がB、B、D、Dの実験から確立された。翌年度はパネルの測定結果から、パネルの形状精度を向上させるための金型とプレス機械の剛性分布とアクティブ型台の効果を検討する。

5. 事業化の目標と当該年度に把握した事業化を取り巻く環境変化

自動車に用いられる大物、中物の金型の仕上げ工程における、型合わせ作業の自動化、高精度化、短納期化を事業目標として研究開発を展開してきている。昨今の自動車業界の新車立上げ競争から、金型業界に金型納期の短縮化と高精度化の要請が高まり始めている。これらには3D-CADの普及と高級超高速加工機の導入により対応しているが、熟練仕上げ工の手作業に依存している型合わせ工程には対応できる新技術に欠け、本事業の完成に期待が掛けられている。また我が国の金型産業が世界の中で最先端を維持し、優位性を保つために他に真似されない独自の高度な技術の育成が、今必要である。特に熟練技能者の不足が問題となる前に、型合わせ工程の自動化を促進しておく必要がある。

今年度の該当事業の研究開発により、金型とプレス機械の成形中における変形の挙動が解析されるようになり、これらの変形を積極的に削除できるシステムの設計およびTブロックの実用化の目的が付き始めている。翌年度にはこれらの試作を急ぎ、トライプレス機械さらには量産プレス機械で実用化実験に入る予定である。