

# 塑性加工品の限界精度に関する調査研究

社団法人機械技術協会 調査委員会

主査 木内 学

(東京大学生産技術研究所 教授)

(昭和62年度奨励研究助成 AF-87024)

## 1. 研究の背景

塑性加工技術および塑性加工品の応用あるいは利用分野の一層の発展・拡大を促進するためには、塑性加工品の品質・信頼性・価格競争力・付加価値等をでき得る限り高めていくことが必須の条件となるが、これらの問題はいずれも塑性加工品の精度、主として寸法精度の高度化と密接不可分に結び付いており、精度の高度化が品質、信頼性、また付加価値をも高める結果になると云うことができる。従って、今後の塑性加工分野の最大の技術的課題は、製品の高精度化技術の開発と応用であると云える。このことは広く認識されており、塑性加工の各分野において過去一貫して研究開発の試みがなされ、多くの成果が得られている。しかしながら、塑性加工品の高精度化に関するこれらの成果は、関連各企業の個別的な研究開発努力の結果として獲得されたものであり、各分野・各加工技術について高精度化の可能性や限界に関して体系的に調査分析されたデータが殆ど無い。そのために各分野における高精度化技術の目指す方向や目標が必ずしも明確ではなく、そのことが研究開発の効率的実施や研究者・技術者の意欲向上を阻害する要因となっている事実も無いとは云えない。

塑性加工品の精度は、1)加工方法、2)加工機械の剛性・精度、3)工具の材質・形状・寸法精度・表面精度、4)加工工程、5)0被加工材の材質・機械的特性・寸法精

度・表面性状、6)製品の寸法・形状、等の他に、7)潤滑条件、8)加工温度、9)加工速度、等の各種因子に依存しており、それらの関係を明らかにすることは必ずしも容易ではない。しかしながら、この様に複雑に影響し合っている関係を解きほぐし、事実関係を実績あるいは経験的知見等を整理することは、塑性加工技術の高精度化を促進するうえで避けて通れぬ課題である。

一方、塑性加工の分野における高精度化技術の現状についての的確に知り、現時点で達成されている精度の水準と今後の見通し、更に一層の高精度化を実現するために解明を必要とする技術的問題について、全体像を把握することは極めて重要であり、この様な認識に基づいて個々の問題に対処することが、研究開発の効率的推進にとって有用不可欠であると考えられることができる。

## 2. 研究成果の概要

基準とした鍛造品（底付円筒容器）については、現状で製造可能な製品寸法や加工率と製品精度との関係、例えば、

- (1) 容器深さ／内径－内径公差の関係
- (2) 容器深さ／内径－内径公差／内径の関係
- (3) 断面減少率－曲がりの関係
- (4) 断面減少率－曲がり比の関係
- (5) 容器深さ／内径－直角度の関係
- (6) 断面減少率－底厚公差の関係

等が明らかになった。また同様に、コストを度外視する場合の技術的限界精度、更に将来可能と思われる限界精度についても、各企業の見解が示され、今後の鍛造品の高精度化技術の研究開発に明確な目標が示されたと考えられる。

次に、鍛造品の高制度化のために

- (1) 素材の体積誤差の低減技術
- (2) 型の仕上げ精度の高度化技術

- (3) 型構造の改善技術
- (4) プレス機械の剛性の向上技術
- (5) 型の温度制御技術
- (6) 予備すえ込みブランク形状の最適化技術
- (7) 潤滑剤の改良技術
- (8) プレス機械のスライド精度の高度化技術

が主たるものであると指摘された。もちろん、これら以外にも多くの事項が指摘されたが、特に多くの意見を集めたのが上記8項目であり、今後早急に取り組む必要のある研究開発課題として注目すべきである。

更に、長期的にみて鍛造技術あるいは鍛造品精度の高度化のために必須の技術課題として、

- (1) 型の最適設計理論・設計技術の開発
- (2) 高機能・高精度加工機械の開発
- (3) 型材料の合目的表面処理技術の開発
- (4) 最適工程設計技術の開発
- (5) 合目的素材製造技術の開発
- (6) 潤滑剤処理技術の開発

の順に意見が集約された。これらの結果は、鍛造技術が今後目指すべき方向を示しており、我国の鍛造技術の発展を更に促進し、厳しい国際環境下における我国の技術的優位性を確保するためにも、欠くことのできない技術課題を提示している。しかしながらいずれの課題も技術的に広範な内容を包含しており、これらの研究開発を効果的に推進するためには、今後、産・官・学の密接な協力関係のもとに各分野の総力を結集して事に当たることが必要であるとかんがえられる。

### 3. おわりに

本調査研究は、(財)天田金属加工機械技術振興財団の研究助成金を得て行われ

たものであり、本助成金を得てはじめて可能になったものである。本調査研究の目的に御賛同をいただき、実施のために多大なる御支援を賜った（財）天田金属加工機械技術振興財団に改めて信甚の謝意を表する次第である。

なお、本調査研究は、次の研究組織によりなされたものであることを付記する。

（社）機械技術協会 塑性加工品の限界精度に関する調査研究委員会

主査 木内 学 東京大学 生産技術研究所

幹事 中沢克紀 工業技術院 機械技術研究所

委員 遠藤順一 (株)アマダ 技術研究所

小野宗徳 大同工業大学 材料科学技術研究所

松原茂夫 職業訓練大学校 塑性加工科

堀端眞彦 工業技術院 機械技術研究所

#### 4. 発表論文

塑性加工品の限界精度に関する研究：財団法人天田金属加工機械技術振興財団及び社団法人機械技術協会、1989-3