



研究室紹介

UDC 061.62:621.77

木内研究室

本研究室は昭和43年に発足し、第2部において鈴木研究室とともに非切削工作学（塑性加工学）を担当している。研究室の発足は昭和43年であり、現在の室員は木内助教授の他、特別研究員1名、技官1名、大学院生1名、受託研究員1名の構成である。研究室の運営にあたっては、鈴木弘教授とその研究室の全面的な指導ならびに協力を得ている。研究室発足以来、一貫して塑性加工技術の基礎研究・応用研究に取り組んでおり、特にロールフォーミング加工の分野でかなりの成果を得ている。以下これまで行なってきた研究と現在進めている研究課題についてその概要を紹介する。

1. ロールフォーミング加工に関する研究 ロールフォーミング加工はタンデムに並んだ成形ロールにより、切板・フープ材・コイル材などの板材から管材・形材・プレート材・サッシ材などを成形する塑性加工法の一つである。その学問的・技術的体系化を目指して鈴木研究室に於いて進められていた基礎研究・応用研究を、研究室発足と同時に引継ぎ、現在に至るまで一貫して推進している。

研究の内容は大別して次の通りである。

(1) 基本断面形状材の成形に関する研究：ロールフォーミング加工により成形される各種製品の断面形状を構成する基本要素として重要な円弧・V・台形断面をとりあげ、成形時の材料の変形挙動または材料各部に発生する歪の挙動・製品の形状特性・ロールと材料間の接触圧力分布・加工に要する荷重ならびにトルク、等の問題とパスライン・ロールフラワー・ロール間隙などから構成されるパススケジュールや材料の機械的特性などの各種成形条件因子との関係、あるいは上述の問題間の相互作用などについて逐一究明することを通して、ロールフォーミング加工の学問的・技術的にみた全体像の把握とその体系化を試み、ほぼその目的を達した。

(2) 広巾断面材の成形に関する研究：デッキプレート・キーストプレート・各種の波板など、(板巾/板厚)比あるいは(断面巾/断面深さ)比の大きいいわゆる広巾断面材の成形においては、製品の形状不良の発生防止が重要な課題になっている場合が多い。この問題に関しても(1)と同様の研究手法により成形時の材

料の変形挙動を細かく検討することにより、種々の形状不良の発生機構を明らかにし、合わせてその防止策あるいは成形プロセスの改善方法を提案したが、その結果、いくつかの極めて有効に改善された事例を得た。

(3) 成形時の材料の応力・歪解析に関する研究：成形時の材料の変形は三次元的な弾塑性定常変形であり、変形内容と境界条件の複雑さの故にこれを統一的に解析する手法は未だ確立されていないが、局部的にみた変形状態に対応する応力分布とその推移を系統的に解析し、それらの結果を総合して全体的な変形挙動を把握する試みや、全体的変形挙動を近似的に解析する試みを続けている。

(4) 応用的研究：上述の基礎的研究の成果をふまえ、実際加工の場において発生する各種の問題について、調査・分析・モデル試験などを行ない、成形プロセスの改善・製品品質の向上、新しいプロセスの開発などを行ない、いずれも十分満足できる成果を得ている。

2. 異形管の成形に関する研究 管材は各種プラント配管用あるいは建築・土木・機械構造用部材として工業上極めて重要な基本部材である。現在主として円管ならびに角管が製造されているが、従来管材の製造技術はほとんど円管を対象として発展してきており、角管その他の異形管の成形技術に関してはあまり関心が払われていなかった。しかしながら近年に至って、工業上の必要からこの問題に対する関心が高まり、学問的・技術的な研究の必要性が生じてきた。そこでこの問題を取りあげ、円管を母材として最も基本的な異形管である角管・偏平管をロールを用いて連続的に成形加工するプロセスについて、加工条件と製品形状との対応関係などの問題を基礎的な面から研究を進めている。

3. 半溶融加工法に関する研究 金属材料の加工技術を加工時における材料の状態の面から大別すると、溶融状態（液相）を対象とする鋳造・溶接等と、固体状態（固相）を対象とする熱間・冷間の塑性加工・切削加工等とに分けられる。ここでいう半溶融加工法は、上述の従前的な加工時の材料状態とは基本的に異なり、金属材料を所定の温度に加熱保持することにより、材料内に固相成分・液相成分の共存状態を定常的に作りだし、この状態特有の材料の変形流動特性を利用し、成形・延伸・切断・接合などの種々の形態の加工を行う新しい加工技術である。昭和46年度よりこの加工技術の開発研究にとりくみ、これまでに鉛合金・アルミ合金・銀ろう・銅合金などの押出し加工を試み、棒・線管材に関して低荷重・高減面率の押出し加工に成功している。また実用的な加工実験とあわせて、固液共存状態における材料の機械的諸特性に関しても基礎的な面からの研究を重ねている。（木内 学 記）