

## ◆ 省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究 ◆

### 1. はじめに

昭和53年度より3年間にわたり、大型共同研究として「省資源のための新しい生産技術の開発」に関する研究が、所内の半数近くの研究者が参加して行われ、多大の成果を挙げた。当時、石油ショックの記憶が生々しかった。第二次世界大戦後、わが国の産業の復興は目覚ましく、著しい産業の発展によってわが国の社会全体が大量生産、大量消費の構造となり、その繁栄をおう歌っていたのが、石油危機によって深刻な反省を余儀なくされ、資源・エネルギーの需給関係について新しい対応を迫られていた。この事態に対して、本所としてもその社会的責任を果たすために、「都市の災害・公害の防除」に関する大型プロジェクト研究の後をうけて、資源・エネルギー問題に取り組むことになった。

### 2. 省資源の研究の理念

本プロジェクト研究の理念は次のとおりである。資源の枯渇が問題となる事態で、国民の生活レベルを維持するためには、未利用資源の活用と、現在利用している資源をより効果的に使用するということが、当面の問題点となる。この問題の抜本的な解決は非常に難しく、偶発的な発見をまたなければならぬことも多いが、生産技術の使命として、ただ画期的な発見を目指すばかりでなく、現有技術からの一步一步の積み重ねによって、目標に迫ることも重要である。この観点に立つとき、省資源の問題解決には未利用資源の活用だけでなく、資源のリサイクルシステムを確立することも必要であり、また資源の有効利用として、材料機能の向上や高度化とともに、生産、製造や加工の技術開発はもとより、材料評価や安全設計についての技術開発も当然要求される。

このような理念に基づいて、当面の具体的目標として、本所の研究陣によって成果を挙げうる技術開発に焦点をしばり、研究体制を組織した。

表に示すように、研究組織は二つのグループに大別される。第一は、未利用資源の活用に関する研究グループで、未利用資源を有効に利用するための製造、処理技術を開発し、省資源化を図ることを目的

とし、第二の、現有材料の効率的利用技術の開発グループは、従来から用いられている材料について、機能および効率の向上、寿命の増大、生産経費の低減小型化、軽量化、あるいはさらに新しい機能の開発を進めることを目的とした。

### 3. 研究経過

本プロジェクト研究は、昭和53年度より3年間毎年約6千万円の文部省特定研究費をうけて推進された。成果は生産研究誌に3回にわたり特集としてまとめられている<sup>1)</sup>。詳細はこれらの報告を参照していただくとして、ここでは全体としての研究の流れを、資源・材料、製造・加工、設計・評価の三つに分けて述べておこう。

まず、資源・材料に関する研究では、未利用資源、産業廃棄物の活用、資源・材料の有効利用、そのリサイクルシステムの確立が、緊急の課題として取り上げられた。いくつかの例を挙げよう。汎用セメントの素材として高炉水砕スラグと石膏を用い、省資源・省エネルギー型セメントを実用化する研究が行われた。また高炉スラグ、転炉スラグを有効利用する目的で、耐熱性ウール材、セメント補強材としての利用が検討され、スラグの基本成分の調整、スラグおよび三成分系ガラスの熱特性、耐アルカリ性の試験、改良が進められた。

当時、ヘドロを代表とする工業廃棄物による公害問題の処理が重要な課題となっていた。そこでこれを効果的に閉じ込めて地盤土として有効利用し、必要があれば材料土として活用する方法が検討された。まず脱水と化学処理の方法が検討され、処理上の土質工学的性質の測定、さらに処理土と未処理土よりなる複合地盤の性能評価の研究が進められた。公害問題に密接に関連するもう一つの問題として、水資源の確保がある。本研究では、有機性の廃水処理のために活性汚泥槽内に活性炭などの吸着剤を添加し、その吸着容量および選択的除去効果を利用する方法が提案された。

さらに、材料資源の有効利用の一つとして、機械加工屑の中で最も多量に発生する切削加工屑を取り

表1 省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究組織

委員長 所 長  副委員長 武藤教授 (昭53) 今岡教授 (昭54) 熊野谿教授 (昭55)	第1グループ 未利用資源の活用に関する研究 (今岡教授, 小林教授) (無機工業化学) (土木構造学)	1. 高炉スラグと石膏によるセメントの大量置換技術の開発	小林教授 (土木構造学)
		2. 界面重合法による未利用資源からの高強度構造材料の開発	妹尾教授 (有機工業化学)
		3. 工業廃棄物の土質材料としての有効利用の研究	三木教授 (土質工学)
		4. 未利用資源による金属材料の化学的耐環境性の評価	増子教授, 原助教授, 石田助教授 (複合金属素材工学) (金属加工学) (放射性同位元素工学)
		5. 水資源有効利用のための微生物担持吸着剤による処理技術	鈴木助教授, 木村教授, 鋤柄助教授, 斎藤教授 (環境化学工学) (環境化学工学) (工業物理解工学) (工業物理解工学)
		6. 製鉄・製鋼スラグからの耐熱性繊維の製造技術の開発	今岡教授, 大蔵助教授 (無機工業化学) (鉄鋼製練工学)
		7. 粉末冶金法による未利用資源, 産業副産物の再生技術の開発	原助教授, 中川助教授, 増沢助教授 (金属加工学) (精密加工学) (精密加工学)
第2グループ 現有材料の効率的利用技術の開発 (山田教授, 川井教授) (固体材料学) (構造動力学)	1. 省資源を旨とした電子材料の開発	安達教授, 河村教授, 原島助教授 (画像電子デバイス工学) (電力工学) (電力機器学) 生駒助教授, 石井助教授 (画像電子デバイス工学) (電力工学)	
	2. 新機能材料の開発とその機構の解明	高橋教授, 白石助教授 (無機工業化学) (有機工業化学)	
	3. 三次元不均一構造系の発生制御と材料機能	熊野谿教授 (有機工業化学)	
	4. 高温金属の直接押出鍛造法および表層圧接材の製造技術の開発	木内助教授, 中川助教授, 川井教授 (変形加工学) (精密加工学) (構造動力学)	
	5. 一方向析出法および非晶質化法を用いた新しい材料の開発	西川教授, 井野助教授 (金属材料学) (金属材料学)	
	6. 鋼繊維の効率的製造法の開発	中川助教授, 小林教授 (精密加工学) (土木構造学)	
	7. 材料の最適設計と加工技術および解析プログラムの開発	山田教授, 渡辺助教授, 鳥飼教授, 北川教授 (固体材料学) (材料強度機構学) (応用超音波工学) (材料強度機構学) 結城講師, 尾上教授, 山口教授, 川井教授 (材料強度機構学) (応用電子工学) (電気制御工学) (構造動力学) 佐藤教授, 木内助教授, 増沢助教授 (切削工作計画工学) (変形加工学) (精密加工学)	

( )は担当部門  
職名は昭53当時

上げ, これを粉砕し焼結用金属粉末に再生する研究が行われた。また鉄屑などから高強度の構造材料を製造するための方法として, 金属粉表面での界面重合により金属を補強材とする高分子複合材料の新しい製造方法が開発された。

次に, 製造・加工に関する研究では, まず加工屑の発生を極力少なくするための方法として, プレス加工における板取りの最適化が行われた。また省資源志向型複合材料として注目されている鋼繊維補強コンクリートの補強材などとして使われる鋼繊維の効率的製造法が確立された。原料鋼材として安価な鋼塊を使用し, 特殊なカッターで高能率に切削し, この切削チップをファイバーとする新しい鋼繊維製造法で, 補強効果にも優れ, 画期的な成果として広く注目を集めている。

また金属素材材の新しい製造技術として, 半溶融

加工法の開発が進められ, 一方向析出法および非結晶質化法を用いる新しい材料の開発も検討された。

最後に, 設計・評価に関する研究では, まず安全性が要求されることは勿論であるが, 同時に最少の材料を最も有効に利用する材料の最適設計の方法の確立が目標とされ, 本所において培われてきた有限要素法が駆使され, 複合材料の最適設計など目覚ましい多くの成果が得られた。

4. おわりに

本プロジェクト研究は時代の要請を色強く反映するものであったが, 本所がその総力を結集して社会的責務に応えたものであり, 本所の生産技術における研究開発の底力とその結集力が十分に発揮された。

引用文献 1) 生産研究, 31, No.3 (1979) ; 32, No.3 (1980) ; 33, No.6 (1981)