



接合科学研究所の目指すところ

松 繩 朗*

Goal of Joining and Welding Research Institute

Key Words :Joining, Welding, Purpose, Activity, Organization, Life Extension, Evaluation

平成7年は阪神・淡路大震災に始まり、オウム真理教事件、急激な円高と構造的な不況、銀行・信組の不祥事、卑劣ないじめ事件などなど、本コラムの表題とはひどく離れた悪夢のような年であった。これを反映して、平成8年の賀状は今年こそは平穏無事な年を願うものが多かった。

こんな中にあって、平成7年は大阪大学溶接工学研究所にとっては結果的には悪い年ではなかった。平成7年度より、文部省は傘下の研究所の「卓越した研究拠点」(Center of Excellence, 通常COEと呼ぶ。)作りに着手した。これはCOEと認定された研究所または研究グループに研究費の重点配分を行おうとするものである。対象となる研究機関は全国で50箇所ほどであるが、幸い溶接工学研究所は最初の6つのCOEの一つとして認定され、十分とは云えないまでもCOE予算が付き始めた。また、文部省外国人研究員の採用もCOE枠が大幅に増え、平成7年度だけで9名が採用された。

また、溶接工学研究所は改組について平成5年より文部省と交渉を開始し、平成7年度には

最後の詰めに入った。最終的には、3大研究部門および2研究センターの体制で、研究所名称も従来の「溶接工学研究所」から「接合科学研究所」とすることで合意し概算要求を行った。年末の政府案提示で、我々の改組案はほぼ認められ、3名の教官純増と1名の国内客員教授、および再帰循環システム研究センターの新設が認められた。昨今の厳しい財政下で、教官数29名の小研究所で10%に当たる3名の純増は破格の扱いといって良い。過去5年間、研究所内の改組ワーキンググループの委員長を務めてきた筆者にとっては極めて満足のゆく結果となり、何物にも代え難いお年玉になった。

平成8年度は私たちの新研究所「接合科学研究所」にとって改組元年に相当する。改組、すなわち一般に云うリストラクチャリングは、一般的には不況対策のための緊急的回避策と取られがちであるが、本当は「夢は薔薇色」を実現化するような企画を計画・実行することが最も重要な課題であろう。以下に、私たちが接合科学研究所で実現化したいと思っていることを述べたい。

改組の構想案作りにおいて、私たちが掲げた理念は次のようなものである。従来、全ての材料加工(機械加工、熱加工、化学加工、量子加工、等)の位置づけは、図1に示すように上流

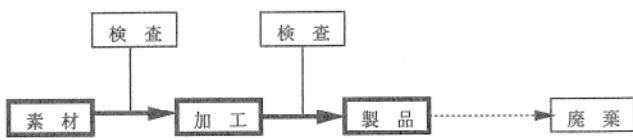


図1 従来型の一次元的造出過程



* Akira MATSUNAWA
1938年4月7日生
大阪大学大学院工学研究科博士課程修了
現在、大阪大学溶接工学研究所、
教授、工学博士、レーザー加工学、
溶接物理
TEL 06-879-8642
FAX 06-879-8689
E-Mail matunawa@jwri.
osaka-u.ac.jp

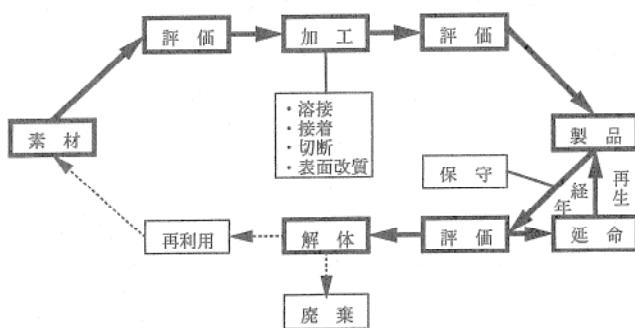


図2 再帰循環型造出・再生過程

に素材が在り下流に製品がある図式であった。これを我々は「一次元的造出過程」と呼んでいる。そして、製品の寿命が尽きれば廃棄の道を辿るだけで、この廃棄過程では造出に関わった材料加工技術は関与しない体制であった。これに対し我々の新しい考え方は、使用中に経年劣化する製品の機能回復、すなわち保守・延命を図ること、および延命不可能なものは安全に解体・廃棄する所までを研究領域に含めようとするものである。これを図式化したのが図2で、これを我々は「再帰循環型造出・再生過程」と呼んでいる。この再帰循環過程を成立させるためには全ての段階において評価技術を確立せねばならない。例えば、延命策を施すにはその前段階で余寿命予測が不可欠である。溶接工学研究所の改組に当たっては、従来から培ってきた溶接・接合および表面改質の分野で再帰循環過程を具現化しようとするものである。

このような理念を実現するための新しい接合科学研究所の組織と人員配置を表1は示す。研究部門は加工システム研究部門、接合機構研究部門および機能評価研究部門の3大部門でそれぞれの部門に各々3研究分野を設定している。加工システム研究部門では、先進材料加工および構造機能化に不可欠な良く制御された種々の機能を持つエネルギーの発生・変換・輸送と材料との相互作用に関する基礎学理を究明し、各材料加工プロセスに応じた特性を有するエネルギー源の探求と応用に関する基礎研究を行う。接合機構研究部門では、接合加工時の材料の構造変化を結晶構造・分子構造などミクロ内部構造に立ち入って解析し、接合および複合化に最適な材料の設計・開発を行うとともに、接合加

表1 接合科学研究所の組織と定員

研究部門等	教官			その他職員		計
	教授	助教授	助手	事務官	一般職員	
加工システム研究部門	(1) △3 3	△3 3	△3 3			(1) △9 9
エネルギー制御学分野	1	1	1			
エネルギー変換機構学分野	1	1	1			
エネルギープロセス学分野	1	1	1			
先端基礎科学分野(国内客員)	(1)					
接合機構研究部門	△3 3	△3 3	△2 2			△8 8
溶接機構学分野	1	1	1			
★化学・生物接合機構学分野	1	1	1			
複合化機構学分野	1	1	1			
機能評価研究部門	△2 3	△2 3	△3 3			△7 9
☆数理解析学分野	1	1	1			
信頼性設計学分野	1	1	1			
機能性診断学分野	1	1	1			
超高エネルギー密度熱源センター(既設)	△1 1	△1 1				△2 2
再帰循環システム研究センター(新設)	△2 2	2	△1			△3 4
★機能強化・再生学分野	1	1				
★耐環境表面改質学分野	1	1				
事務部				△5 5	△10 10	△15 15
合計	(1) △11 12	△9 12	△9 8	△5 5	△10 10	△44 47

☆：新設分野， ★：増員分野

工の際の材料の結晶界面を人工的に抑制する原理の確立および界面に新しい機能を付与するとともに接合特性を制御する研究を遂行する。機能評価研究部門では、船舶、橋梁、重電機器等の大型溶接構造物のみならず、LSIの様に微細であっても固有の構造と機能を有する接合構造体、さらには宇宙や深海等の未知環境で機能するフロンティア構造体を研究対象とし、地球環境や省資源の問題との調和を図りつつ、人類の社会・経済活動における利便性を実現するための学問的基礎の構築を目指している。この部門は、再帰循環型造出・再生過程の学問的体系化を図るために、従来の溶接工学研究所では弱体であった領域を重点的に強化したものである。

上記の研究部門の他に、附属施設として2つのセンターが設置されている。一つは従来から在る「超高エネルギー密度熱源センター」で、大出力電子ビーム、高パワーレーザーやジャイロトロンを用いた先端材料加工システムに関する所内プロジェクト研究を行うセンターである。もう一つのセンターは、従来在った高エネルギー溶射センターを廃止し、新たに新設された「再帰循環システム研究センター」で、機能強化・再生学と耐環境表面改質学の2分野を設定し、各研究部門での基礎成果を基に再帰循環型造出・

再生過程に関するプロジェクト研究を遂行するセンターである。

再帰循環システム科学は未だ確立していない。しかしこの問題は21世紀に向けた緊急の課題である。全ての構造体は製作された時点から確実に機能の経年劣化が始まる。嘗ては機能劣化したものは単に廃棄していたが、いまの時代は省資源・省エネルギーおよび環境保護上このようなことが許されなくなっている。従って、供用中の構造体の機能を強化したり再生することの重要性が非常に高まっている。しかし、機能劣化の程度は使用材料の素性と使用環境等に大きく作用されるため、目的に応じた機能評価の技術を開発しなければならない。また、設計および加工の段階から保守・延命等の機能再生を

念頭に置かねばならない。一般に、保守・延命は技術として新造よりも下位の技術として見られる傾向があったが、実際には現場施工における品質確保を図らねばならず高度の技術が要求される。このように今まででは技術の隙間として見られていた保守・延命技術は社会基盤維持のために極めて重要な意味を持つことに思いを馳せ、接合科学研究所ではこの未発達の技術および学問を整備して行くこととなった。

このような新しい分野を切り開くに当たって、従来は実験科学が中心の溶接研究であったが、今後は実験科学、理論科学および計算科学の調和を図りつつ、効率の良い研究を進めるよう新体制を採った。接合科学研究所に対し関係者の暖かいご支援をお願いするものであります。

