

大阪大学 溶接工学研究所

国立大学関係で正式に溶接の名前がついた部局は大阪大学の溶接工学科と当溶接工学研究所だけでしたが、今年4月に溶接工学科が生産加工工学科と名称を変更し、溶接の名前がついた部局は当研究所だけとなりました。本研究所の最大の特徴は工学系では初めての共同利用研究所であることで、そのため年間100人を越える多くの研究者が全国から共同研究のために来所されます。

場所は万博で有名になった千里の吹田キャンパス内にあり工学部と一緒に、ゴルフが好きな方ならばむしろ茨木カントリークラブに隣接していると言ったほうがわかりやすいかも知れません。実際溶接研の屋上からはプレイしている様子がよく見えます。このキャンパスの正式名称は吹田キャンパスですが、キャンパスは中心を走るメイン道路により吹田市と茨木市に分割されており、当研究所をはじめいくつかの部局は茨木市に属しています。このため住所を見て、吹田から移転したのですか？とかどこにあるのですか？という質問を受けることが少なくありません。一番困るのは消防や郵便で、たとえば火事を出すと最初に茨木消防署に連絡し、すぐに本部のある吹田消防署に連絡をしなければならないことになっております。したがって始末書も両消防署に提出することとなり、おちおちボヤも出せない次第です。こうした点はORの格好の研究材料だと思いますが、いかがでしょうか？

さて、当研究所は9部門、2センターからなります。対象が巨大構造物からマイクロエレクトロニクスにおける接合まできわめて幅広いのが特徴です。また最近では溶接の技術を利用しての表面改質等、接合ではない材料機能化の研究も盛んに行なわれております。しかし多くの部門は実験的な研究が主体で、ソフト的な研究を行なっている研究室は2、3の研究室だけです。これらの研究室では有限要素法による弾塑性解析、あるいは画像処理等の研究を行なっていますが、直接本学会とは関係がないと思いますので、ここでは私どもの加工知能研究グループの研究内容の紹介をさせていただきます。

加工知能研究グループは加工の知能化の研究がこれからは重要であるということで所内運用として生まれた研

究グループで、正式の所属とは別に予算もこのグループ用につけていただいております。現在福田助教授を中心に博士課程2名、修士課程2名、共同利用研究員2名、研究生1名で研究を行なっております。研究の内容は溶接設計、施工、検査への知識工学の応用をメインテーマとして、これまでは溶接条件の決定支援、構造物の保全支援エキスパートシステム等を開発してきました。

最近では信頼性を中心にして設計、施工、検査の一体化が進められないかと努力しています。信頼性は電気・電子を中心に発達してきたためそこでのモデリングの概念が機械・構造物の場合には直接対応していなかったように思われます。すなわち電気・電子分野においては実体と機能が1対1に対応するため機能要素の組合せ問題として信頼性を論じることができません。しかし機械・構造物においては形態が果たす役割りが大きく、同一の形態でも置かれた環境によって果たす機能が異なります。

ところがこれまでの機械・構造物の形態の研究は計量的な特性だけに注目し、位相的な構造に注目した研究はきわめて少なかったように思われます。熟練した設計、施工、検査技術者は寸法の詳細が不明でも危険な箇所、注意すべき箇所を指摘します。また私たちが機械科の授業ではこうしたセンスを養うことが重要であると教育を受けてきました。これらはエンジニアリングジャジメント(EJ)と呼ばれていますが、EJとは従来の計量的なアプローチでは対処が困難であった側面をこのように呼んでいたように思います。そこで記号処理の技法を活用して少しでもEJの内容を明確化し、定性的な信頼性設計ができないかと努力している次第です。すなわち幾何構造ではなく、位相構造に注目し、同一の位相構造から設計、施工、検査技術者がどのような形態的な特徴を抽出するか、またそれら位相構造にどのような意味を与えるかが最大の関心事です。

こうした研究を進めることにより設計から施工までの一体化と同時に、製品とその周辺機器までを含めた統合化が進められるのではないかと期待しつつ研究を進めている毎日です。

(福田収一)