W12104

材料構想がもたらすものづくりとひとづくりの革新 ～材料視点～

Innovation in manufacturing and human resource development brought about
by the material concept
～Material perspective～

○正 山崎 美稀^{*1}

Miki Yamazaki^{*1}

^{*1} (株) 日立製作所 Hitachi, Ltd.

Key Words : Material Concept, Manufacturing, Material Selection, Digital Information Technologies

材料構想によるものづくりは機能性、環境性、経済性、および加工性など材料の様々な特性に関して、材料の収集・分析・検討を行い、目的に合った最適な材料を選定する一連の作業過程を意味する。技術者が利用できる材料は、160,000種類以上に上る^{(1)～(3)}とされている。この多くの材料の中からものづくりの目的に合った最適な材料を選定するためには、バルク材・薄膜・ナノ粒子などの様々な形態の物質を対象にした材料構想を通して、材料の製作と、力学的、熱的、電気的、光学的、耐食性、加工・表面処理、コストを考慮するなど、総合的に考慮することが重要である。本稿では、ものづくりとひとづくりの革新における材料構想の重要性を確認するために、材料構想によるものづくりとひとづくりの考え方について述べる。

材料構想による新素材は、新しく独特な特性の配合を通じてものづくりの革新を可能にする。新しい材料が新製品を誘導したり、時には新製品が新しい材料の発展を要求したりもする。原子力技術は、一連の新しいジルコニウム合金と低炭素ステンレス鋼の開発を主導し、航空技術は、軽量複合材料の発展を促進した。また、タービン技術は、高融点合金とセラミックの発展を導いている。さらに、ものづくりの多くが独創的というわけではない。ほとんどのものづくりは再設計、適応型の場合が多く、出発点は既存の製品または、製品範囲である。一方で、材料構想や材料発展によってもものづくりの革新の可能性は高くなる。たとえば、家電製品では高分子材料が金属に代わる材料であり、炭素繊維複合材料は木材の代替となる。また、規模や使用環境の変化が材料の変更を必要とすることもある。さらに、新しい材料の出現により新製品の開発が行われたり、既存製品の改良に結びついたりもする。

ものづくりに携わる技術者にとって、どのように膨大な材料の中から製品の目的に合う最適な材料を選定すべきかの課題など、材料構想によるものづくりは容易ではない。通常は経験に基づいて設計するケースが多い。これは、製品全般に対して熟練した材料構想の技術者が自身の大切な能力を、後継者に引き継いできたことが背景にある。すなわち、ひとづくりにおいて経験の価値は非常に重要なものである。しかし近年、製造業の分野で起きている多くの環境の変化は、このような経験をベースとした設計・製造方法だけでは対応できないことが多い。また、人材の流動は日々活発化しており、経験ベースの技術継承によるひとづくりは益々難しくなっていると考える。多くの環境変化への対応と経験ベースの技術継承の課題に対する解決策の一つに、デジタル情報技術の活用が考えられる。情報化社会においては情報共有の仕組みを上手に利用すれば、経験をベースとした学習に比べ、効率の良い学習が可能になると考える。また、材料の情報をデジタル化することで、設計・製造の工程の中で必要な情報をスピーディーに入手でき、ものづくりの効率化が図れる。ただし、情報の信頼性の保障が前提となる。つまり、データを収集、管理、処理する根本的な技術、工程、およびシステムに対する信頼やデータに接近するひととの信頼など、すべてのシステムとものが相互連結される時代こそ、新しい水準の信頼が要求されると考える。

文 献

- (1) Ashby M. F., “Material Selection in Mechanical Design (4th Edition)”, *Butterworth-Heinemann*, (2011).
- (2) Cross, N., “Engineering Design Methods (3rd ed.)”, *Wiley, Chichester, UK*. ISBN 0-471-87250-4, (2000).
- (3) Dieter, G.E. and Schmidt, L.C., “Engineering Design (4th ed.)”, *McGraw-Hill*, New York, USA, (2009).