

第5分科(社会基盤材料)

社会基盤材料のこれまでと将来展望

中村 貴宏¹⁾ 和田 武^{**} 森戸 春彦^{**}
佐藤 和久^{***} 赤瀬善太郎²⁾

「水素は究極のクリーンエネルギーですが、水素で走る自動車を作ろうとするとダンプカーの何倍もの大きさになると思います。」これは、今から30年ほど前に著者が小学校の社会の時間に担任教師から聞いた言葉である。今となってはその真意を測ることは難しいが恐らく当時の技術では水素の取り扱いが難しかったことに基づいた発言ではなかったかと推察される。今日巷には燃料電池を搭載した水素自動車走り、各地に水素ステーションが設置されている。上記のように一昔前には夢物語と考えられていたことが現実になりつつあるのはひとえに科学技術の進歩によるものであり、その中で材料開発ならびにプロセス開発の果たしてきた役割は大きい。金属学会第5分科が扱う「社会基盤材料」は基礎、応用、分析の3グループから構成されており、まさに上述したような社会からの要求に応えると同時に潜在的なシーズを発掘する役割をも担っている。金属学会創立80周年を迎え「材料科学の変遷と展望」について本誌において特集を組むにあたり、第5分科からは上記3グループから各分野でご活躍の第一線の先生方に御執筆頂いた。基礎に関する記事は以下の2編である。まず「金属材料の水素脆化と今日の課題」では水素利用社会システム実現のための課題として挙げられる高強度鋼の水素脆化について、歴史的な背景と今日の取り組みについて紹介されており、広く一般にも理解しやすい内容にまとめられている。また「第一原理計算に基づく材料研究の新展開」では、第一原理計算から得られる結果が、実験結果と比肩するに至るまで発展していることが示され、同手法の材料探索のツールとしての大なる可能性について述べられている。応用からは普遍的な材料である鉄鋼材料と最近のトピックである三次元プリンターを用いた金属造形についての2編である。「社会基盤を支える鉄鋼材料の進化」では社会基盤用鋼材の製造プロセスの進歩と鋼材開発例、大入熱溶接熱影響部の組織制御技術に加え、過去10年間の社

会基盤用鋼材に関わる出来事について紹介され大変興味深い内容となっている。また、「軽金属プロセス全般に関わる3Dプリンターの変遷と展望」では、近年広がりを見せている3Dプリンターを用いた軽金属造形について、歴史的な背景から実加工例、さらには将来展望について紹介されており、読者にとっても現在の自身の研究との関連について考える機会を与えるものとなっている。分析からは「透過電子顕微鏡法の最新技術動向と将来展望」について、いずれも材料分析手法の強力なツールである「電子分光」と「超高分解能イメージング」のご寄稿を頂いた。「電子分光」では、電子エネルギー損失分光法(EELS)を用いたナノ領域の化学結合状態分析の基礎と、内殻準位励起EELS測定によって元素選択的な磁性情報を抽出できる電子磁気円二色性(EMCD)に関する最新の研究が紹介されている。さらに「超高分解能イメージング」では透過電子顕微鏡法における飛躍的な分解能向上のきっかけとなった球面収差補正装置の原理と進展について、さらには収差補正STEMとエネルギー分散型X線分光法や電子エネルギー損失分光法を用いた実例が示されており、読者が圧倒されるような内容となっている。いずれの記事も、これまでの歴史を振り返りつつ現在における材料科学の課題と今後の展望について述べられており、現在において夢物語と考えられていることを現実のものとする科学技術の可能性を示すものとなっている。お忙しい中ご執筆頂いた皆様方にお礼申し上げますとともに、本企画が読者の皆様にとって社会基盤材料ならびに関連する材料科学の課題と展望を考える一助となることを期待する。



中村貴宏 和田 武 森戸春彦 佐藤和久 赤瀬善太郎

* 東北大学多元物質科学研究所; 1) 准教授 2) 講師(〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1)

** 東北大学金属材料研究所; 准教授(〒980-8577 仙台市青葉区片平 2-1-1)

*** 大阪大学超高压電子顕微鏡センター; 准教授(〒567-0047 茨木市美穂ヶ丘 7-1)

Past and Future Perspectives of Social Infrastructure Materials; Takahiro Nakamura*, Takeshi Wada**, Haruhiko Morito**, Kazuhisa Sato***, Zentaro Akase*(**Tohoku University, Sendai. ***Osaka University, Ibaraki)

Keywords: social infrastructure materials, hydrogen energy, ab-initio calculation, steel, 3D printing, transmission electron microscopy

2016年12月21日受理[doi:10.2320/materia.56.229]