

第124回シンポジウム

「衝撃工学の基礎と安全深化のための軽金属工業製品への応用」

124th Symposium “Fundamentals of Impact Engineering and its Application to Industrial Products using Light Metal for Enhanced Safety”

山田 浩之

Hiroyuki YAMADA

1. はじめに

輸送機器やスマートフォンを代表としたモバイル機器の設計において、衝撃（高速変形、高ひずみ速度変形）から安全を担保する技術開発が進められている。これらの製品は軽量であることが求められ、軽金属材料の使用が期待されている。しかし、設計段階から衝撃工学の基礎を理解せずにもものづくりが行われている現状が散見されている。よって、衝撃工学の理解は、軽金属材料の構造材料としての利用において、許容設計から限界設計への大きな転換となり、安心、安全、信頼の深化に向けた取り組みとつながることが期待される。

そこで本シンポジウムでは、軽金属分野ではなじみの薄い衝撃工学の基礎を学ぶ機会として企画した。同時に、軽金属材料の材料強度のひずみ速度依存性、衝撃現象の解析技術の基礎、さらに応用として軽金属工業製品の安全における衝撃工学の貢献を2件応用例として解説する。

2. 概要

シンポジウムは2022年6月28日(火)にオンライン形式で行った。衝撃工学に対する軽金属分野の研究開発者の興味の高さを測れないことから参加人数について不安もあったが、最終的に大学・研究機関の研究者、企業技術者、学生を合わせて51名の参加者となった。当日のプログラムは以下の通りである。

(1) 衝撃工学の基礎

株式会社衝撃工学研究所、大阪大学名誉教授
小林 秀敏 氏

(2) 金属材料の材料強度のひずみ速度依存性

スペース・ダイナミクス研究所 小川 欽也 氏

(3) 陽解法による衝撃現象の解析技術の基礎

伊藤忠テクノソリューションズ株式会社 津田 徹 氏

(4) 応用例1：宇宙構造物へのスペースデブリの超高速衝突～スペースデブリバンパーにおける軽金属材料～

名古屋工業大学 西田 政弘 氏

(5) 応用例2：英国向けアルミ車両の衝突安全性

～衝突解析と実物衝突試験による衝突エネルギー吸収構造の開発～

Hitachi Europe S r.l. 木村 宗太 氏

小林氏からは、なじみの薄い衝撃工学を身近に感じてもらえるよう、衝撃工学の導入と要となる応力波の伝播の導出から始

まり、高変形速度試験（高ひずみ速度変形試験、衝撃変形試験）方法であるスプリット・ホプキンソン棒（Split Hopkinson Bar (SHB)）法（JIS Z 2205:2019）について解説いただいた。小川氏からは、材料強度のひずみ速度依存性の発現について、転位運動の熱活性化理論を用いて説明いただき、アルミニウム合金、チタン合金への適用を解説いただいた。衝撃ひずみ速度を含めた材料強度のひずみ速度依存性について材料学に基づき解説される貴重な機会となった。津田氏からは、衝撃現象の有限要素解析に用いられる陽解法の基礎を中心に解説いただいた。有限要素解析はCAEの要であることから、このような機会は今後も重要である。応用例1つ目に、西田氏から、スペースデブリバンパーにおける軽金属材料の役割について基礎から最新の研究成果をご紹介いただいた。宇宙で運用するために、軽量かつ強度にも優れる必要から、軽金属材料の活用の幅を学ぶ機会となった。応用例2つ目は、木村氏から、鉄道車両の衝突安全性に関して解説をいただいた。英国向けの車両を例に、アルミニウム合金の諸特性の理解とエネルギー吸収構造について、実験や解析を両立させて応用について学ぶ良いケーススタディとなった。最後に、総合討論と質疑応答を通して、衝撃工学の基礎の理解、実験や解析における注意点、テーマ設定の重要性について各講演者からコメントをいただいた。

3. おわりに

本シンポジウムは、軽金属学会において、おそらく初めて本格的に実施した衝撃工学に関するものである。アンケート結果から、一部内容が難しいというご意見をいただいた。短い時間のシンポジウムでは、専門的な内容をすべて理解することは難しいが、今後プログラム内容を考えたい。総じて、本シンポジウムの受講者からは好意的かつ満足していただいた意見を頂き、衝撃工学の発展と普及につながる貴重な機会になったと確信している。

最後に、ご多忙の中、時間を割いて資料作成と当日ご講演いただいた担当講師の方々に厚く御礼申し上げます。

謝辞：本シンポジウムは、公益財団法人軽金属奨学会によるシンポジウム等助成事業の支援を受けて行われたものであり、謝意を申し上げます。

世話人 防衛大学校 山田 浩之、名古屋工業大学 西田 政弘
本田技研工業株式会社 谷畑 昭人