

CIMTEC2018 14th International Ceramics Congress

崇城大学 工学科 ナノサイエンス学科

教授 友重 竜一

(平成 29 年度 国際会議等参加助成 AF-2017068)

キーワード：爆発衝撃加工，高ひずみ速度加工，層状複合材料

1. 開催日時

2018 年 6 月 4 日（月）～ 6 月 8 日（金）

2. 開催場所

イタリア共和国 ペルージャ，Centro Congressi Hotel
Quattrotorri at Best Western Hotel Quattrotorr.

3. 国際会議報告

3. 1 国際会議概要

第 14 回 最新材料及び技術に関する国際会議 (CIMTEC 2018) ¹⁾ は、材料分野、特にセラミックス材料分野に関して長年開催されている国際会議として知られている。研究分野は材料科学だけに限らず物理学、化学、工業生産に関連するものから最新の応用事例に関するものまでと多岐にわたっており、対象物質もナノオーダーの物質から大規模で複雑な加工システムまで幅広く網羅している。これらを 14 シンポジウムに分けて討議する会議であった。CIMTEC は、6 月 4 日～8 日に開催された国際セラミックス会議と 6 月 10 日～14 日に開催される第 8 回 新材料フォーラムの二つで構成され、報告者は前者の会議に出席して研究発表を行った。

3. 2 発表概要

報告者は 6 月 7 日（木）の第 4 日目に行われた Session CB-10.3 “SHS of Bulk Materials（バルク材料の自己伝播高温合成）”で研究発表（招待講演）を行った。講演題目は、Hot Shock Welding Applications for Layered Composite Consisting of Non-oxide Ceramics and Metal（非酸化物系セラミックスと金属から構成される層状複合材料の熱間爆発衝撃圧接）であり、発表共著者は、報告者と共に研究に取り組んだ学生の園田佳奈子、中村拓海、田中拓真の三氏に加えて、物質・材料研究機構の井誠一郎博士、久留米工業高等専門学校の森園靖浩教授であった。発表内容としては、放射線遮蔽効果を高めることを目的とした、金属（鋼）、金属間化合物（TiNi）と非酸化物系セラミックス（TiB₂）の三者からなる積層型複合材料を、高い発熱反応を伴う自己伝播高温合成（SHS）と爆薬の爆轟に伴う衝撃超高压力による高ひずみ速度加工を組み合わせた「熱間爆発衝撃加工」という我々研究グループが開発した特殊な製造法を用いて作製し、その材料学的評価について 30 分間の持ち時間で発表を行った。



図 1 会場となったホテルと玄関に掲げられた看板

その研究結果は、次のようにまとめられた。

1. 高い発熱反応を伴う自己伝播高温合成により“その場”合成されたセラミックスと金属間化合物が、その直後の爆

発衝撃加工によって良好に接合され、セラミックスとの金属の界面は密接に結合していることが電子顕微鏡観察結果から知られた。

2. 本研究における最適な熱間爆発圧接条件は、以下の通りであった。

(1) 原料にチタン、ホウ素、およびホウ酸粉末を用い、200℃での予加熱しておくこと。

(2) 衝撃加工処理には平行法を用い、爆薬を 67g 程度用いること。

(3) 合成終了後から爆発衝撃加工を施すまでの時間間隔は、約 40～50 秒間とすること。

3. 良好な接合界面を有していたことから、一部の試料は大気中 500℃から水中へ投入する熱衝撃試験でも剥離を示さなかった。



図2 座長の Mansurov 氏（中央）からの質問に答える報告者。

その後の質疑応答の際には、米国・ノートルダム大学の Alexander Mukasyan 教授、座長のカザフスタン・燃焼問題研究所 Zulkhair MANSUROV 博士らをはじめ 5 名の研究者から質問を受けることになり、当該研究内容への関心の高さが伺えた。また、当該研究に対して好意的な研究提案も得られ、大変有意義な研究発表となった。

なお、本研究内容は、公益社団法人天田財団の一般研究開発助成 AF-2015033（研究テーマ：爆発衝撃加工による高度放射線遮蔽効果を有するセラミック-金属接合体の作製）を受けて実施されたものである。

謝 辞

本国際会議の参加にあたり、公益社団法人天田財団より平成 29 年度の国際会議等参加助成でご支援を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

1) <http://2018.cimtec-congress.org/>