

爆発・衝撃波現象を利用した各種高機能新素材の創製と応用技術開発

Synthesis of Various Highly-Functional Materials through Explosion and Shock-Wave Phenomena and their Applications

キーワード：爆発加工、爆発圧接、衝撃合成 / key words: Explosive materials processing, explosive welding, shock

外本 和幸 教授 工学博士 / **Kazuyuki HOKAMOTO** Professor, Dr. Eng.

パルスパワー科学研究所 爆発プロセス分野 / Research Field in Explosion & Impulsive Processing of Materials

E-mail : hokamoto@mech.※ Tel : 096-342-3740

●新規爆発圧接法および高機能接合体の創製

水中衝撃波による新しい爆発圧接法を開発し、各種高機能性を有する板を異材と強固に接合することに成功した。この方法は特に薄板の接合に有効で、重ねた薄板を爆発圧接することで大面積の接合も可能である。一方、多数管中にろうなどを詰めて爆発加工を施すと、一方向に伸びた多孔質材 (UniPore) の創製が可能であり、現在慣用法を用いて長尺材を得る方法の研究を行っており、エネルギー吸収部材や熱交換材料への応用を模索している。

●衝撃圧縮成形及び衝撃材料合成技術の開発

衝撃圧縮による粉末成形は非平衡材料粉末のバルク化手法として期待されているが、研究室では衝撃圧縮中に粉末を瞬間的に加熱することで粒子間結合が大幅に改善された材料の創製に最近成功した。また液中で各種の爆発現象を利用して、励起された金属と液中元素との反応を生じさせることで各種のセラミックスを創製しようとする新規材料合成法の研究も実施している。

Explosive welding to synthesize highly-functional materials : Using newly developed underwater explosive welding technique, various functional thin plates are possible to be welded with other materials tightly. It is also possible to weld overlapped thin plates widening the area welded. Besides, using modified conventional explosive welding process, it is possible to synthesize one-directional porous material (UniPore) through compressing metal pipes filled with paraffin and the synthesized materials are considered to be applied for energy absorption materials and for heat exchangers.

Shock compaction and reaction synthesis of various materials: The making of bulk materials through shock compaction of non-equilibrium material powders are being investigated by additional instantaneous heating of the powders during compaction to improve the interparticle bonding. Also, the synthesis of various ceramics by chemical reaction of activated metals obtained through some explosion processes with the elements in various liquids is being investigated.

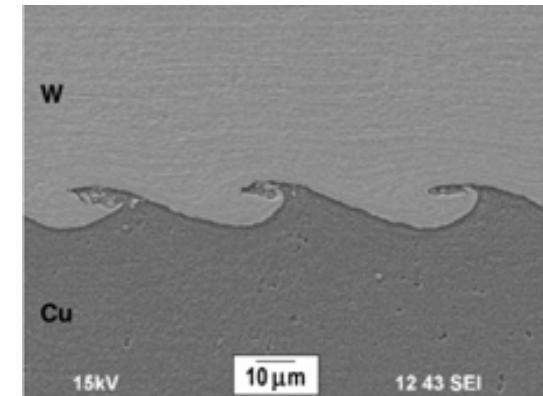


Figure 1 : W/Cu interface by underwater explosive welding (P.Manikandan et al., J Nuclear Mater 418 (2011) 281-285)

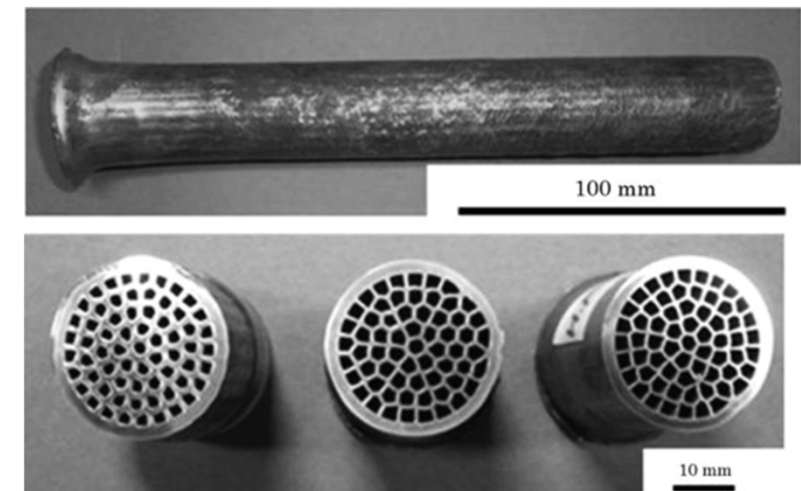


Figure 2 : Cross-section of UniPore (K.Hokamoto et al., Mater Lett 137(2014) 323-327.)