

FRP 廃船のリサイクル技術
—セメント焼成用燃料—

Recycling of Waste FRP Boats as Fuel for
Cement Process

林 慎也、高田篤志、古谷典干、阿部義孝

平成 13 年 9 月

第 46 回 FRP 総合講演会前刷集

セメント会社は年間およそ 2500 万トンの廃棄物をセメント製造（年間 7-8000 万トン）に使用している。しかし、FRP は主にガラス繊維による粉塵を理由に受け入れを拒否されていた。本研究ではセメント会社の受け入れが可能なセメント焼成用燃料の製造を試みた。受け入れ条件及び製造品の特性は以下のとおりである。

- ①寸法が 20mm 角以下であること。破碎物を 20mm のスクリーンを通して回収した。40mm 程度のものが少量混在したが大部分は 20mm 角以下であった。
- ②塩素濃度および重金属等有害成分濃度が低い。重金属や塩素以外の成分濃度については問題にならないことが判明した。FRP 自体は塩素濃度は 20ppm と低く問題はないが、構造材や保温材のサンドイッチ材に使用されるウレタンフォームや木材にかなり含有されている。従って発泡材や木材は分別除去をした。その結果塩素濃度は要求を満足した。
- ③異物（金属、石等）が混入しないこと。人力による分別で金属等の混入はなかった。
- ④燃料として使用するためには発熱量が 5000kcal/kg 以上であること。破碎物の発熱量が予定より低い値であったので、6888kcal/kg と高発熱量の重油系廃棄物と混合した。その結果、要求値 5000kcal/kg 以上を得た。
- ⑤粉塵が発生しないこと。重油系廃棄物との混合により、粉塵の発生に関して非常に満足できる結果が得られた。以上の結果セメント会社から好評価を得、受け入れを許諾された。

Wear Behavior of HVOF Sprayed WC-12Co
Coatings in Dry Sliding and Third-Body
Abrasion

高速ガス炎溶射された WC-12Co（炭化
タングステン-コバルト）皮膜の乾燥すべり
摩擦と 3 体アブレシブ摩耗における摩耗挙動
Qiaoqin Yang, Tetsuya Senda, Noriyuki Kotani and
Akira Ohmori
平成 13 年 11 月

Proceedings of 7th International Symposium on Today
and Tomorrow in Science
and Technology of Welding and Joining

WC-Co（炭化タングステン-コバルト）溶射被膜の摩耗特性を調べるために、アルミナとの無潤滑すべり摩耗及び研磨機を用いたダイヤモンドスラリーによる 3 体アブレシブ摩耗試験を行った。皮膜はコバルト含有量 12% の炭化タングステン（WC）であり、高速ガス炎溶射（HVOF）により炭化物の分解の少ない皮膜を作製した。また、作製した皮膜の炭化物粒径は、0.82 μm 、1.42 μm 、及び 2.81 μm の 3 種類であり、粒径が小さいほど炭化物の分解はわずかに多くなっていた。焼結アルミナを相手材とする無潤滑のすべり摩耗試験では、比摩耗量（摩耗体積を荷重とすべり距離で除した値）は $10^{-6}\text{mm}^3/(\text{Nm})$ のオーダーと優れた値であったが、炭化物粒径が大きいほど増加する傾向を示した。摩耗面の微細構造観察によると、バインダー成分であるコバルトが引き抜かれて表面に分布することで延性を有する皮膜が形成され、潤滑効果があらわれたと推測される。この場合、粒径が小さいほどより緻密な層を形成しており、その表面保護効果により比摩耗量は低下したと推測される。

一方、ダイヤモンドスラリーによるアブレシブ摩耗では、炭化物粒径が大きいほど摩耗率（摩耗減量を時間で除した値）は低下した。摩耗面の走査電子顕微鏡観察によると、表面の研磨と溶射粒子の脱落が摩耗メカニズムであったが、炭化物粒径の小さい皮膜では、破壊靱性値が小さく粒子間の結合が弱いことが推測され、そのために摩耗率が高くなったと考えられる。