

The Development Of Recycling Technology Using Underwater Shock Wave  
(The First Report The Development Of The Glass Smashing Technology)正 伊東 繁 (熊本大学) ○学 一宮 和彦 (熊本大学)  
山本 友和 (熊本大学)

Shigeru ITOH, Kumamoto University, Kurokami, Kumamoto 860-8555

Kazuhiko ICHIMIYA, Graduate Student, Kumamoto University

Tomokazu YAMAMOTO, Undergraduate Student, Kumamoto University

*Key Words: Glasscullet, Recycle, Underwater shock wave*

## 1. はじめに

いま地球環境の保全問題が、官民を通じて真剣に論じられ、多様な対策が講じられている。なかでも近年深刻な問題である大量廃棄物については、近年様々な努力により、その排出量は抑制されているが、依然多量である。大量消費社会が生み出すこうした資源の大量消費が避けられないならば、できるだけリサイクルしやすくする消費者の知恵と、分別・排出された廃棄物を生かす企業の知恵があいまって、限りある資源の徹底した有効利用を目指し、資源採集→加工生産→回収→再資源化→再加工生産→再消費という、いわば資源循環型の社会を推進していかねばならない。

日々大量に排出される廃棄物のなかでも、ガラスびんは洗浄後再び使われるリターナブルびんと、破碎され『カレット』というびん原料になるワンウェイびんに分かれている。しかし、リターナルびんが99%再利用されているのに比べ、ワンウェイびんのカレット利用率は65%にとどまっている。この低い利用率の原因は様々あるが、その一つに生成コストが上げられる。

そこで本研究では新たなカレット生成法として水中衝撃波を利用した方法について模索した。通常は大規模な粉碎機によりカレットを生成するが、水中衝撃波を使用すると設備コストが

低いことが利点として挙げられる。そこで水中衝撃波によってできるカレットの粒径等のデータを得ることができたので、その結果について中心に報告する。

## 2. 実験方法

本実験は水中にてガラス瓶に爆薬による衝撃波を与え、その後、その状態を観察した。

対象材料は個体差が出ないように一般的なビール瓶を用いた。爆薬は導爆線(日本カーリット(株)製、爆速6308m/s)を使用し、電気雷管で起爆させ水中衝撃波を負荷した。Fig.1に本研究に用いた実験装置の模式図を示す。ガラス瓶を水槽の中に瓶が中空になるように栓をして固定し、長さ25cmの導爆線をFig.1のように配置した。

実験条件として、瓶から導爆線までの距離を1とし2~8cmまでを2cm間隔で変化させて実験を行った。

## 3. 結果及び考察

実験後のガラス瓶を回収して、恒温乾燥炉にて12時間以上乾燥させた。その後、ふるいを用いて粒度分析を行い、距離による比較をした。

初めに、格子間隔1mmと2mmのふるいを用いて分析したときの質量割合の結果をFig.2に示す。また、2mm以上、1~2mm、1mm以下の粒子の写真をFig.3、4、5にそれぞれ示す。距離が2cmの場合に粒径1mm以下の粒子が最も多く、距離が離れるに従って、少なくなっているのがわかる。1~2mmの粒子は距離との関係はほとんどなく一定であった。また、粒径が2mm以上に関しては、距離が離れるに従って多くなっていることがわかる。これらの結果から距離が離れるに従って、粗い粒子が多くなっていくことがわかる。

次に粒径1mm以下の粒子に対して、さらにふるい分析をおこなった。目の開きが0.85、0.425、0.25、0.106、0.075mmのふるいにかき、それぞれのふるいの残留質量を計測し、通過質量百分率とした結果をFig.6に示す。距離が2cmの場合が最も粒子

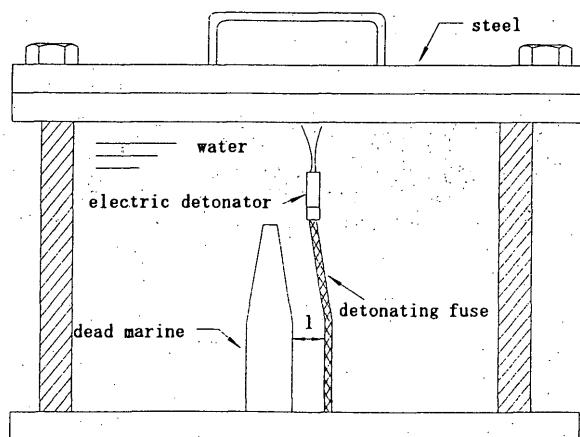


Fig.1 Apparatus and materials for an experiment

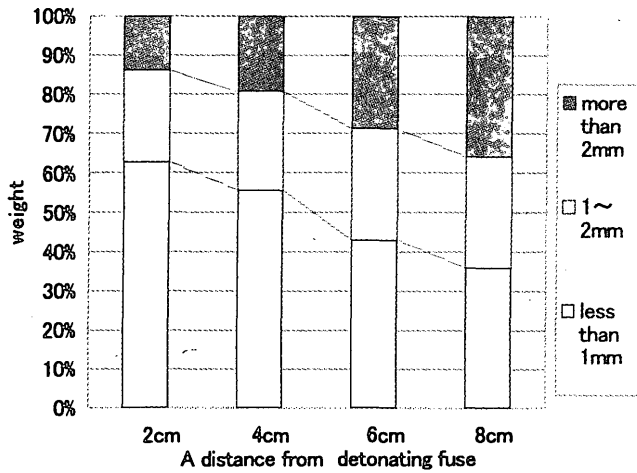


Fig.2 Relations between the distance from detonating fuse and the weight

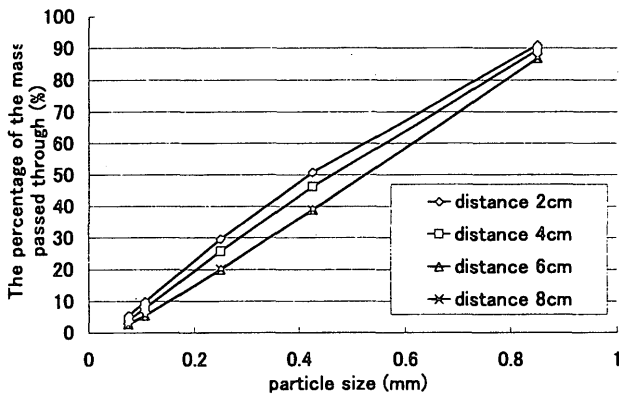


Fig.6 Relations between the particle size and the percentage of the mass passed through

が細かいことがわかる。しかし、距離6cmと8cmとではほとんど変化がみられなかった。これらの結果から距離が6cm以上になると1mm以下の粒子に対しての影響が小さくなることがわかる。

以上の結果から、導爆線を用いてガラス瓶をカレット化できることが確認された。

今後の課題としては、より効率よくカレット化するために数本のガラス瓶を一度に処理できるガラス瓶の配置や、爆薬の距離、量を変えて実験を重ねる。また、ガラス瓶だけではなく、板ガラスやそのほかのガラス材料についても実験を行い、水中衝撃波によるガラス粉碎技術の確立に取り組みたいと考えている。

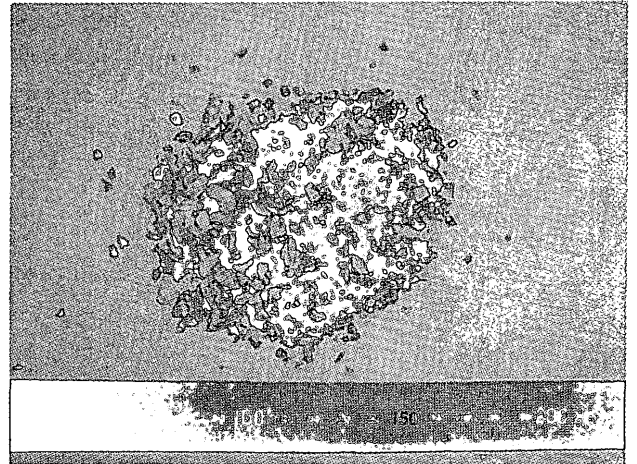


Fig.3 The photograph of the particles beyond 2 mm

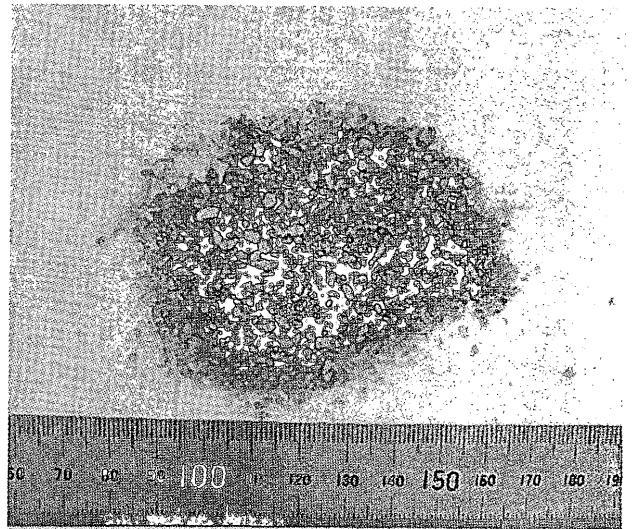


Fig.4 The photograph of the particles of 1 mm - 2 mm

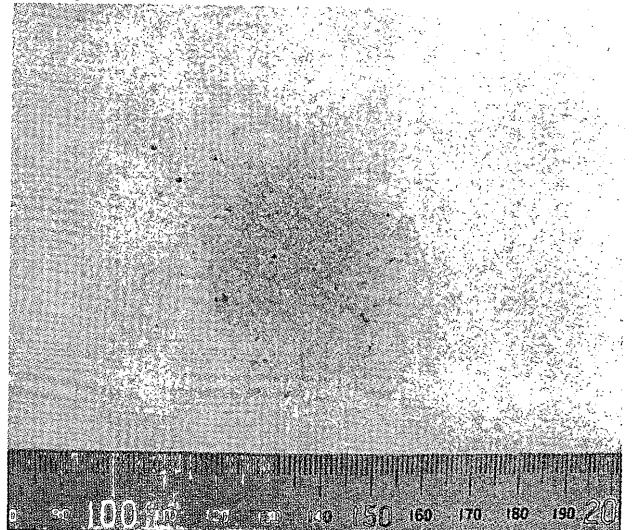


Fig.5 The photograph of the particles of 1 mm and under