

# 冷凍破碎技術の廃棄物処理への適用性研究

冷凍破碎による仕分け作業の簡略化、処理対応技術の拡大

Research Concerning the Applicability of the Cryogenic Freeze-Crushing Process to Waste Treatment  
Cryogenic Freeze-Crushing Simplifies the separation of Waste and Extends the process' Applicability

(原子力計画部 原子力建設課)

(Nuclear Power Plant Development & Engineering Department,  
Plant Engineering & Construction Section)

ガス器具等に使われている銅等の有用金属回収技術として一般産業で実用化されている冷凍破碎技術を原子力発電所の廃棄物処理に適用することを考えた。原子力発電所では様々の種類の廃棄物が発生するが、冷凍破碎により、細分化することで処理が簡単になる。本研究では、模擬廃棄物を冷凍破碎し、その仕分け試験を実施することで、金属と塩ビ・ゴムを破碎、仕分けできることを確認した。経済性に問題はあるが、仕分け作業の省力化技術として有効であることが判った。

Cryogenic freeze-crushing has been used to recover useful metals from waste, such as copper used in gas appliances. Research was conducted to study the applicability of this technique to the treatment of waste from nuclear power plants. Treatment of the diverse kinds of waste generated in a nuclear power plant can be simplified by freezing, crushing and separating them. For this research, trial waste products were cryogenically frozen and crushed. It was verified that metals, PVC and rubber can be crushed and separated. Although an economic problem remains to be solved, the technique proved useful in the labor saving separation work.

## 1 研究の背景

一般産業分野で有用金属回収技術として実用化されている冷凍破碎技術 [物質がある温度以下になると急に脆くなる性質 (低温脆性) を利用して、物を破碎する] を原子力発電所の雑固体廃棄物処理に取り入れることができれば、仕分け作業の簡略化が期待できる。本研究では、冷凍破碎技術の現状調査、冷凍破碎試験、仕分け試験を実施して、その適用性を確認した。

磁力、比重、ふるい) を用いて廃棄物の仕分け試験を行った。その結果、金属、塩ビ・ゴムは、95%以上の仕分けが可能であったが、フィルタ、保温材等の低比重差の不燃性雑固体と可燃性雑固体との精度の良い選別は困難であった。

## 2 試験の概要

### (1) 冷凍破碎試験

原子力発電所より発生する不燃性雑固体 (金属、フィルタ、保温材等)、可燃性雑固体 (紙、ポリシート、木等) および難燃性雑固体 (塩ビ・ゴム等) について模擬廃棄物を作成し、液体窒素により冷凍した後、高速回転衝撃せん断破碎機により破碎した。破碎時の動力、破碎物の粒度分布を測定し、常温破碎との比較を行った結果、金属、塩ビ・ゴム、ポリシートにおいて常温破碎に比べ低動力で細分化できることが判った。第1図に廃棄物の破碎例を示す。

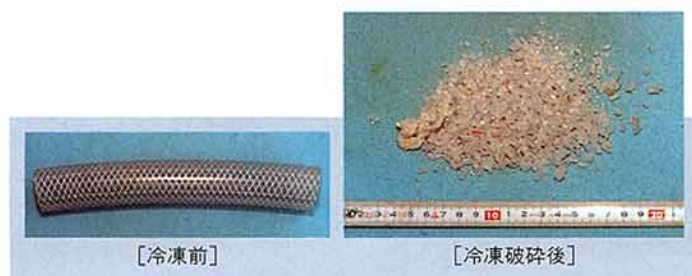
## 3 適用性の検討

試験結果より、冷凍破碎は金属、塩ビ・ゴムの破碎、選別に有効であることが判った。原子力発電所雑固体廃棄物処理においては、金属を含む塩ビ・ゴムを冷凍破碎し、金属を仕分け除去後、焼却炉へ連続投入処理するシステムおよび複雑形状の金属廃棄物の除染・再利用のための破碎前処理システムに適用できることが判った。第2図に塩ビ・ゴムの冷凍破碎後の焼却炉への連続投入処理のシステムフローを示す。

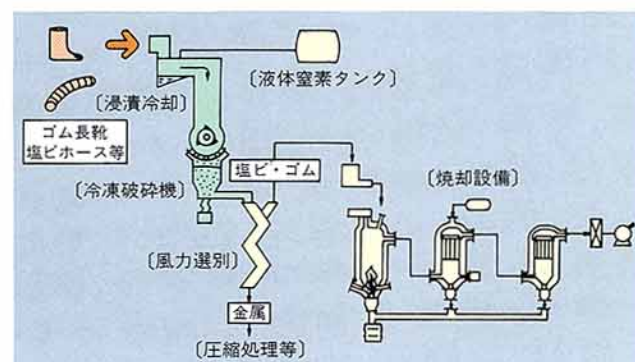
### (2) 仕分け試験

冷凍破碎した廃棄物を混合し、各種選別装置 (風力、

冷凍破碎は冷媒として現在最も安価な液体窒素を用いても、経済性に問題が残るが、仕分け作業の省力化技術および今後、国の基準により廃棄物内容物に性状均一性が要求された場合の対応技術として、原子力発電所の廃棄物処理に適用が可能であることが判った。



第1図 廃棄物の冷凍破碎例



第2図 塩ビ・ゴムの冷凍破碎、連続焼却システム