

# ロッキーフラッツの技術

## 実証&実施概要

### 廃棄物コンテナを遮蔽し固定する ポリウレタン発泡剤を開発

#### 概要

ロッキーフラッツ閉鎖における主な課題の一つは、低レベル放射性廃棄物及び有害廃棄物の処分です。NUREG1608（米国原子力規制委員会基準）では、輸送前にLSA（低比放射性物質）及びSCOs（表面汚染物質）を処理しなければなりません。これらの要求の一つに、廃棄物梱包のダメージを防ぐため、積荷の遮蔽と固定があります。これまでは、出来る限り処分する物質を標準廃棄物コンテナもしくはカーゴに入れ、木材を用いて指定された深さに積荷を固定していました。この手法では、作業員は廃棄物コンテナの中に再度入る必要がありましたが、それは過酷な

作業であり、作業員達を化学的な危険及び放射能の危険に著しくさらしていました。コストと作業時間もまた大きな負担でした。

ポリウレタン発泡剤を噴霧し、廃棄物を遮蔽し固定するという2001年後半に出された提案は、廃棄物受入基準及びNUREG1608の要件を満たし、効果的であることが証明されました。積荷を安定させるために使用される発泡剤は、非常に軽量で、標準廃棄物梱包に構造的な強度をもたらしました。これにより廃棄物をネバダ試験場（NTS）に安全に輸送することが可能になりました。輸送中に、積荷が傾いたり、突き刺さったり、ずれたりするコンテナのダメージがなくなりました。駆動プレスや重量のあるプレス



貨物用コンテナのような廃棄物容器の中に構造発泡剤を噴霧することで、廃棄物をNTSまで安全に輸送することができ、積荷が傾いたり、突き刺さり、ずれたりすることがなくなり、容器が傷つかなくなった

機の土台などの大型の廃棄物は、ポリウレタン発泡剤を用いて効果的に遮蔽し固定しました。ポリウレタン噴霧式発泡剤の使用は、標準廃棄物梱包を遮蔽し固定するだけでなく、作業員の被爆の危険性及びコスト・作業時間を著しく減少します。

#### 必要性

標準廃棄物コンテナに低レベル廃棄物（LLW）を入れ輸送する際には、積荷が傾き容器に穴が開くという危険性を抱えており、安全性・コスト・時間に関して大きな課題を抱えていました。ロッキーフラッツのプルトニウム及びベリリウム処理施設にある小型・大型の製造機器の梱包には数週間掛かり、莫大な費用と安全

面でのリスク問題を抱えていました。作業員は、コンテナの中に物体を手作業で配置し、空間を最も効率的に利用して物体を積み重ね、何度も固定する作業を受け入れ難いほどの被爆のリスクを抱えながら行っていました。更に、“積荷の安定化に向けた遮蔽と固定に関する標準的な基準”は画一されておらず、コンテナへの積荷の入れ方は個々様々です。それぞれのコンテナに合わせて工学技術を適用しなくてはならず、作業員の被爆のリスク、コスト、作業時間は増加していました。

## 実証実験

ロッキーフラッツ建物 883、771、776 の技術部隊は、遮蔽及び固定用の素材として、噴霧式ポリウレタン発泡剤の可能性を調査しました。

閉鎖式自己膨張ポリウレタン発泡剤は、理想的な安定化素材です。発泡剤の密度は  $0.032\text{g/cm}^3$ 、膨張係数は体積の 30 倍、圧縮強度は 24psi (165kPa)、指触乾燥時間は 160 秒で、標準廃棄物コンテナの外から中への噴霧が可能です。低密度の発泡剤はコンテナの底まで流れ込み、物体と物体のすき間を埋めていきます。膨張した発泡剤の重さは非常に軽量で、三次元的な強度を梱包全体に加え、最大強度になるまでの硬化時間は非常に短く、作業員の被爆のリスクはなくなります。積荷を積み込み廃棄物コンテナに何度も固定する作業に掛かっていた時間はなくなりました。廃棄物コンテナ内に発泡する作業は、数人の作業員で、容器一つあたり数分で終了します。

2.4m × 2.4m × 6.1m の標準貨物コンテナに建物 883 から出た低レベル廃棄物を積み込みました。積み込んだ全ての物体を記録し、コンテナの写真を取り、廃棄物梱包の流れに組み込みます。建物 833 のスタッフは、発泡剤メーカーの訓練を受け、



ロッキーフラッツの作業員は、構造発泡剤を用いて貨物用コンテナの内部を遮蔽し固定している

コンテナのドアの外から発泡剤を噴霧し、I&H 社が作業をモニターでチェックします。コンテナを発泡剤で遮蔽し固定するのに必要な時間は、全体で 21 分でした。“遮蔽と固定の手法”の技術的な調査を実施し、運輸省 (DOT) とネバダ試験場 (NTS) は、NTS までの低レベル廃棄物の輸送に閉鎖式構造ポリウレタン発泡剤の使用を承認しました。

## 他の用途

貨物用コンテナの発泡に加え、発泡剤は汚染の拡大を防ぐために、建物 886 のエアコンなどの換気ダクトに使用されました。また、発泡剤は地下ダクトにも使用され、縮小切断やダクトの除去時に汚染が拡大するのを防ぎます。



06-25-03 Bodey K-H Communications

## Technology Supporting the Path to Closure

For more information about Technology at Rocky Flats, contact David Maloney, Kaiser-Hill Company, (303) 966-7566, or Gary Huffman, DOE, Rocky Flats Field Office, (303) 966-7490

