

本報告は、経済産業省の委託調査として、財団法人建材試験センターが平成12年度から17年度まで行った調査概要をとりまとめたものである

断熱材フロン回収・処理調査 概要

全国の建物から断熱材約500サンプルを収集し、断熱材中の残存フロン量を測定すると共に、経年変化、施工状況、利用部位、環境等の影響を考慮し、断熱材中のCFC、HCFCの国内総残存量と今後の排出推移を推定した。

この結果、断熱材中のフロンは使用中に年々放散するが、建物の解体時点での断熱材中のフロン量は、毎年500ト～700ト程度と推計された。

更に、サンプルからの測定方法の開発・標準化、廃断熱材処理の実態調査、解体現場からの回収方法、回収後の処分方法等について調査を実施している。本年度とりまとめ予定。

本調査の対象は、フロン類はCFC及びHCFC、断熱材は硬質ウレタンフォーム及び押出発泡ポリスチレン。HCFCの発泡剤用途への転換・利用は2004年以降であるため、本調査では対象外。

1. 建築用断熱材及び残存フロンに関する調査

(1) 国内にストックされている断熱材中のフロン残存総量の推定

断熱材の単位量当たりのフロン残存量については、日本全国から約500サンプルを収集してフロンの残存量の分析を行った。バラツキが見られるものの、経年により残存量は減少する傾向がみられた。バラツキの要因としては断熱材の種類や発泡ガスの種類だけでなく、地域差、施工状況、施工部位などの使用状況が影響を及ぼすことが明らかとなった。

同時に、断熱材中フロンの放散挙動を推定するために、断熱材内のフロンCFC、HCFCの拡散理論と数値解析モデルを整理し、フロン初期濃度の製造時期による変遷も調査して、有効拡散係数の同定を行った。これには、フロン放散に影響を与える因子(断熱材種類、気候、経過年数、フロン放散への影響が大きい面材やスキン層の拡散抵抗等)による傾向を加味している。

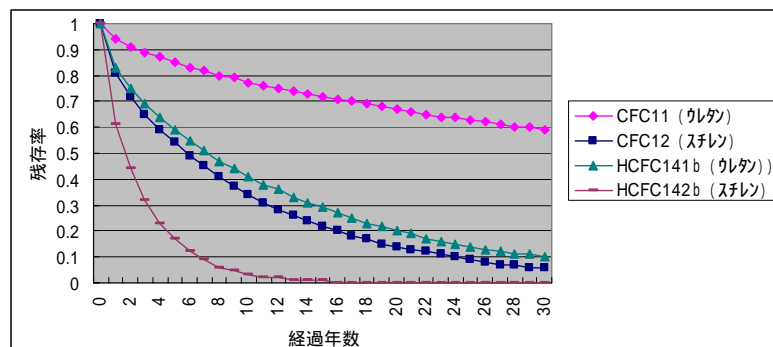


図 -1 建物断熱材中のフロン残存率推計例 (省エネルギー基準 地域のケース)

建築用断熱材の使用量を、断熱材の製造者団体の出荷統計に基づく「出荷量方式」と、建築着工統計及び現存建物での断熱材使用実態に基づく「積み上げ方式」によって求め、これを基に年毎の断熱材利用量のデータベースを作成した。

「断熱材利用量データベース」と「フロン残存量データベース」とを乗じて断熱材中のフロン残存総量を求めたところ、2005年年初時点で約80,000トン程度であった。

(2) 将来にわたるフロン放散量の推移予測

推定した断熱材中のフロン残存総量が今後どのように変化していくか、経年変化予測を行った。冷蔵倉庫はここでは対象外とした。

この結果、建物滅失(解体)に伴って排出される廃断熱材中残存フロンの量について、を推計すると、年間500トン~700トン程度であった。

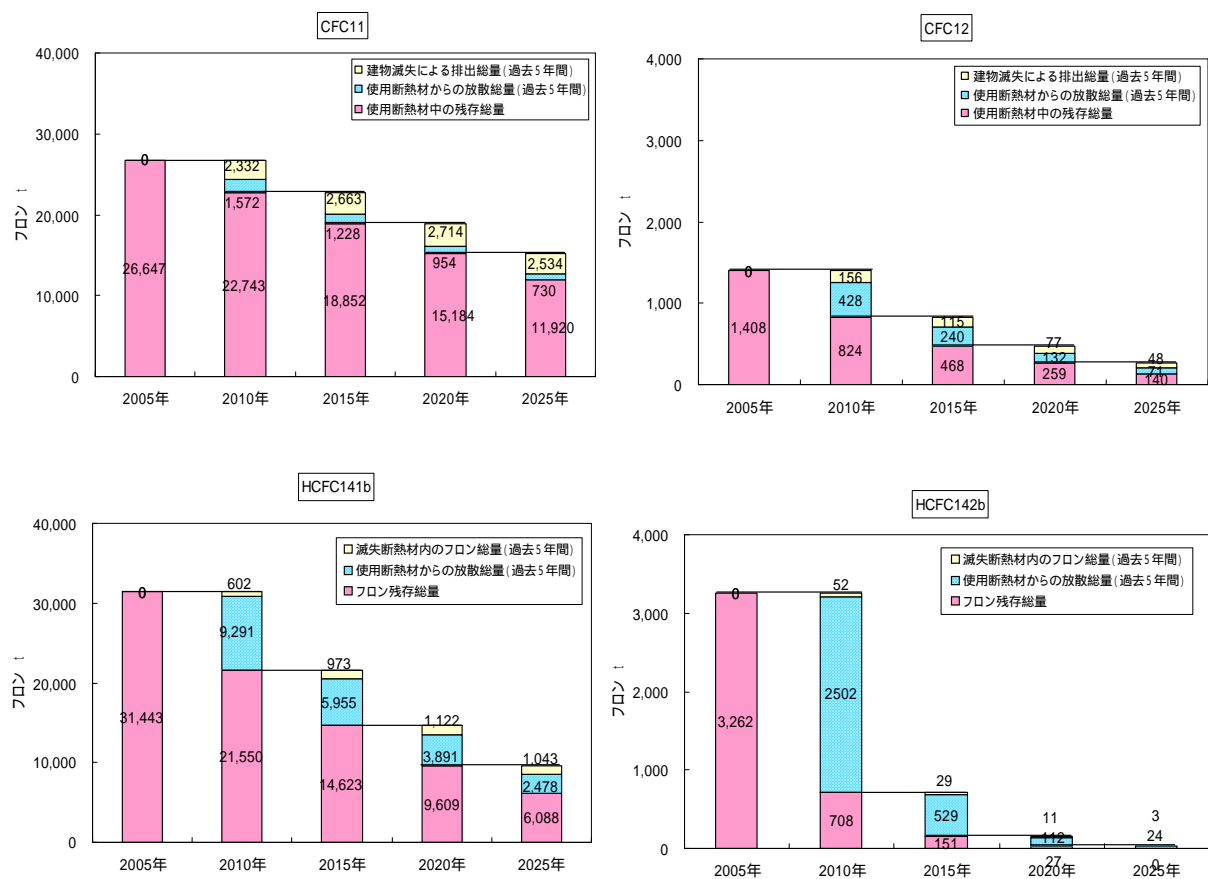


図 -2 建物滅失(解体)、自然放散と建物断熱材で使用中のフロン量推計

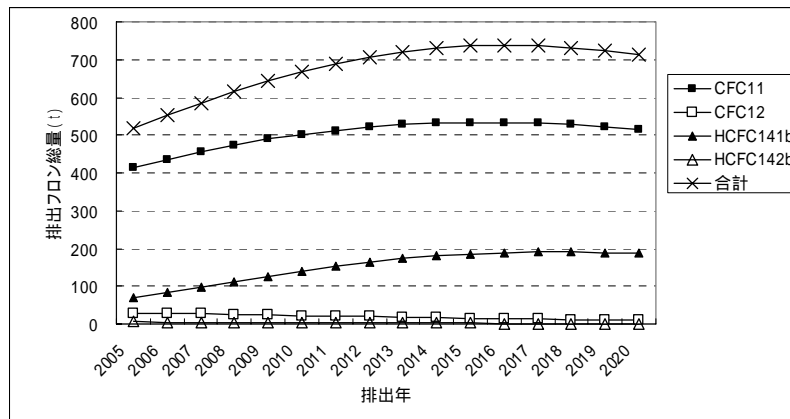


図 -3 建物滅失（解体）に伴い排出されるフロン量推計

2. 断熱材中のフロン含有率測定方法の標準化

断熱材中のフロン含有率の実態把握については、標準的測定方法がなかったことから、簡易性、再現性、及び所定の測定精度を有し一般化できる測定方法として、加熱抽出・ガスクロマトグラフ法による方法を採用し、標準化の検討を実施。これを基に、JIS / ISO案「発泡プラスチック断熱・保温材中のフロン含有率の測定方法 - 加熱抽出・ガスクロマトグラフ法」を作成し、平成16年度に（財）日本規格協会及びISOに提案した。

3. 廃断熱材の処理・処分によるフロン回収・破壊について

(1) 廃断熱材の処理・処分実態調査

現在の建築用断熱材廃棄物の処理・処分実態について解体業者や中間処理業者に対するヒアリング調査やアンケートにより実態調査を実施。

大別して、埋立、焼却（含むサーマルリサイクル）、再利用（マテリアルリサイクル）である。いずれの場合も破碎・圧縮などの前処理が必要で、ある程度の放散は避けられない。再利用については解体廃材に汚れ・付着物があるため、あまり行われていない。

解体現場ごとに経済性を踏まえて最適な処理方法・施設を選択するため、一事業者においても排出状態や処理ルートは様々であることが明らかになった。また、発泡樹脂系断熱材が建築物に使用され始めた時期と、建築物の寿命（解体期）との関係などから、排出される量がまだ少ないこともあり、業者間で処理・処分方法にばらつきが見られた。

(2) 断熱材及びフロンの回収・処理・処分ルートの整理

処理・処分の実態を踏まえ、廃断熱材の排出からフロン類の破壊・回収技術までの流れについて考えられるパターンを、現状では実施事例が無いものも含め、整理した。

(3) 廃断熱材の処理・処分における行為によるフロン放散傾向調査

断熱材中のフロンが放散する要因としては破断、加熱、加圧が考えられるため、解体以後の廃断熱材の処理・処分の流れを想定し、予測される破碎や粉碎について、放散実験及び既往文献調査を行った。破碎による放散に比べ、加圧では比較的放散量は少ない。

(4) 廃断熱材の処理・処分パターンによるフロン破壊・回収の整理【継続実施中】

廃断熱材の処理・処分の流れと、各行為による放散傾向を基に、各パターンにおいてフロンを物理的にどの程度破壊可能かについて整理。17年度は放散率及び、「焼却ルート」と「フロン回収ルート」を対象に、処理能力、費用、環境面での調査を実施。

フロンの放出抑制の観点からは、焼却の場合は炉口径に合わせるため、破碎、圧縮等の前処理が必要。断熱材を大きな塊で回収し、そのまま焼却する方が効率的。

産業廃棄物の廃プラスチック焼却許可施設等の処理施設については、廃断熱材の排出量と処理能力の地域性が課題。車載型の断熱材回収装置の開発検討も行っている。

4. 断熱材及びフロンに関する国際動向調査並びに国際発表

断熱材フロンに関連する海外の発泡剤フロン等に関する最新技術動向、各国でのフロン関連の規制の動向について調査を行っている。また、研究成果について国際会議等（Earth Technology Forum（第14回、15回）、TEAPのForm End-of-Life Task Force等）での成果発表や提案を行っている。