

平成24年度～平成25年度 住宅・建築関連先端技術開発助成事業

住宅等における 建築物内放射線量 低減技術の開発

暮らしの科学研究所（部長 成田泰章）
野崎淳夫（東北文化学園大学大学院 教授）

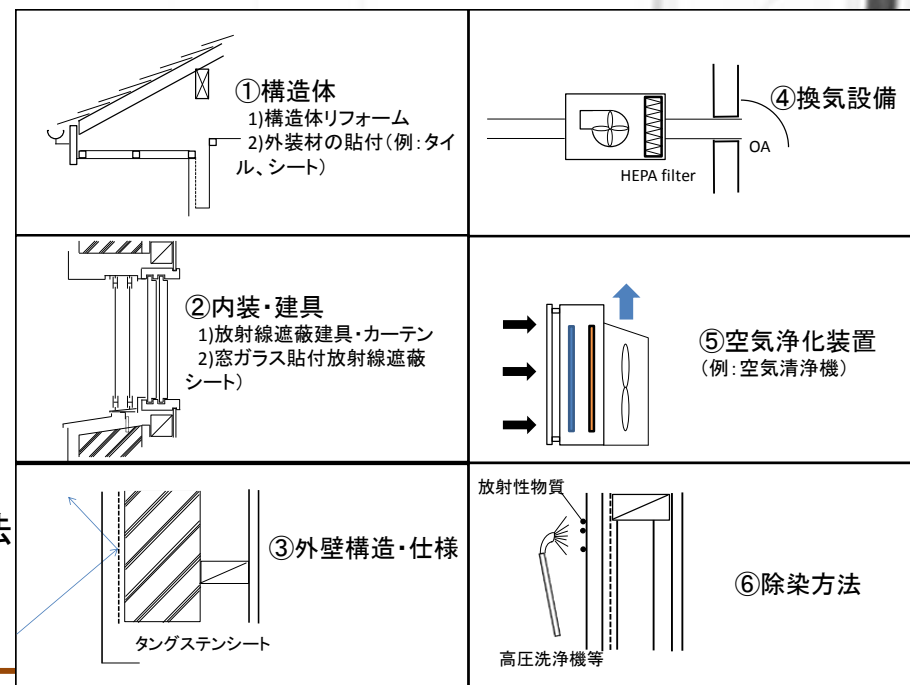
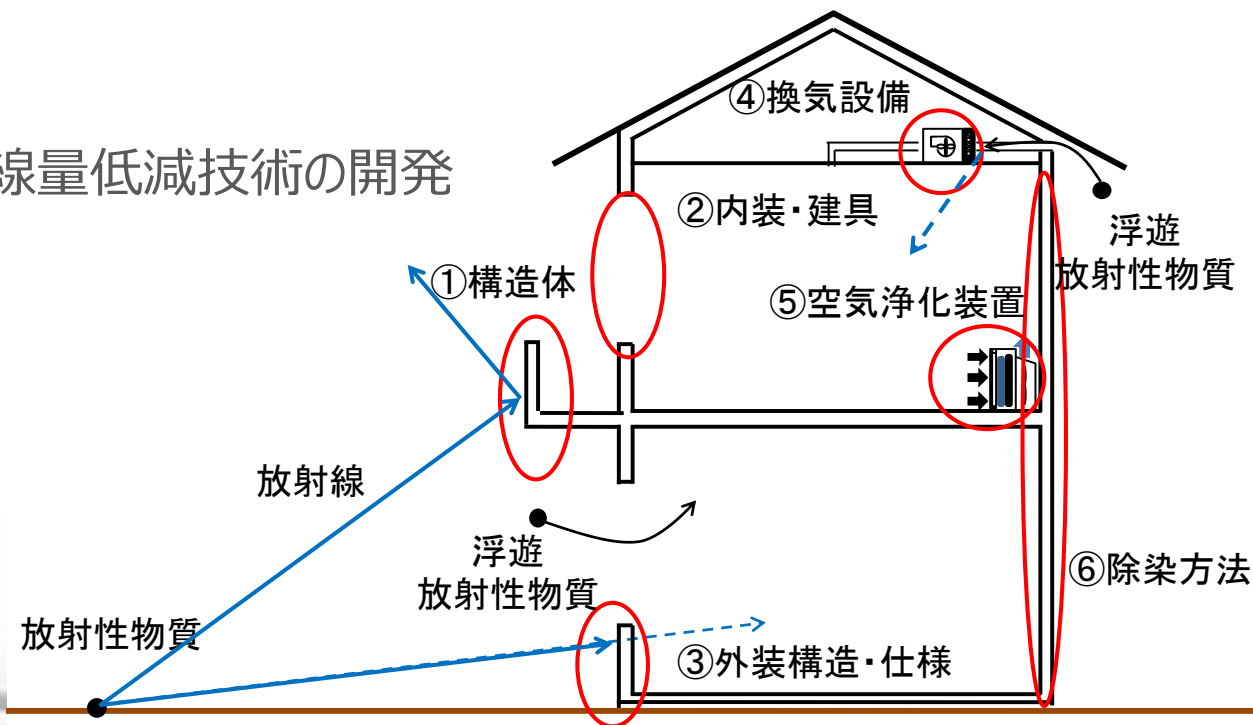
背景と目的

背景

- ・ 国際放射線防護委員会(ICRP)による年間放射線被ばく量の勧告値：1mSv（0.23 μ Sv/h以下）
- ・ 放射線量が0.23 μ Sv/hを超える8県104市町村を地域を汚染調査重点調査地域に指定（2012年2月）
- ・ 10～60%の放射線は室外から室内に侵入（IAEA,1981）
- ・ 室内線量を有意に下げる建築物における対策が必要

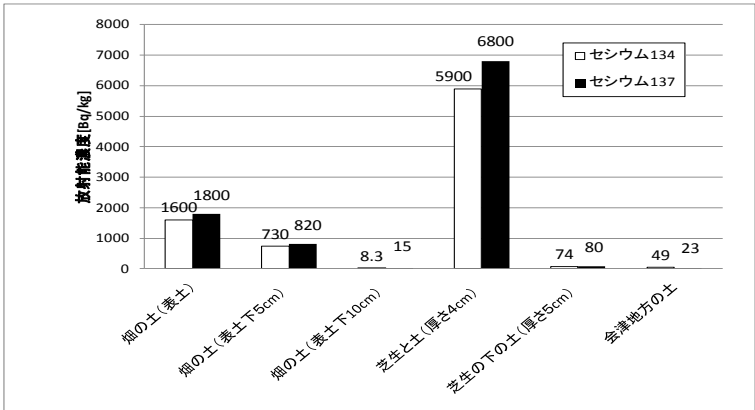
目的

- ・ 建築的放射線量低減技術の開発



技術開発の成果

1.住宅における室内放射線量率低減手法の開発

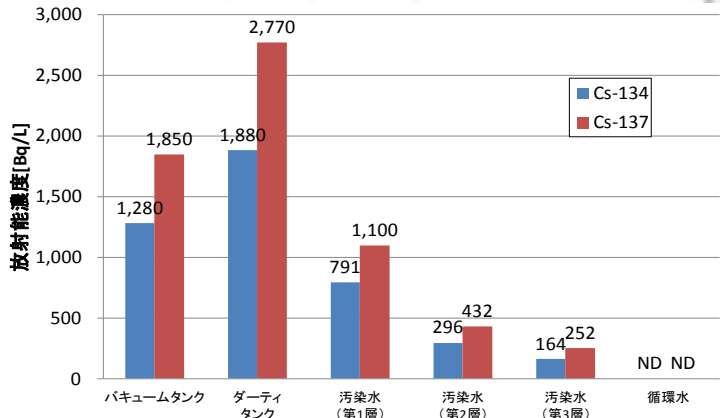


住宅敷地の表土除去により、土壌中の放射能濃度は5400Bq/kgから定量下限値未満まで減少し、これに伴い、住宅内の放射線量率も78%低減した。

2.循環濾過式除染機の開発



高圧洗浄時に汚染水中の放射性物質を回収する循環濾過式除染機を開発した。また、住宅及び敷地の除染対象箇所に対応した洗浄ヘッドを開発した。



本除染機の回収水の放射能濃度

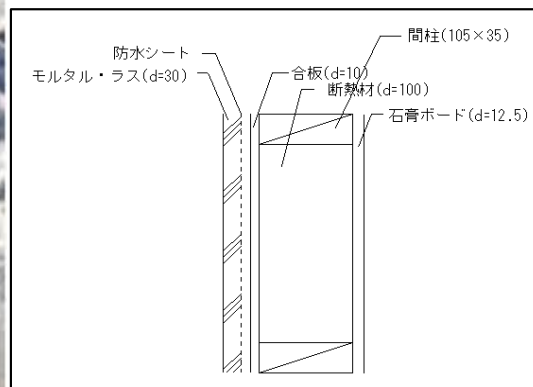
特殊濾材により、回収された汚染水を定量下限値以下まで浄化することができた。

技術開発の成果

3.放射線遮蔽材の遮蔽性能検証法の開発



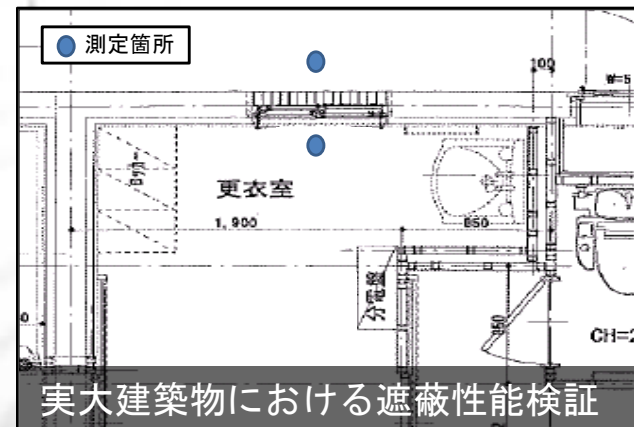
遮蔽性能検証装置



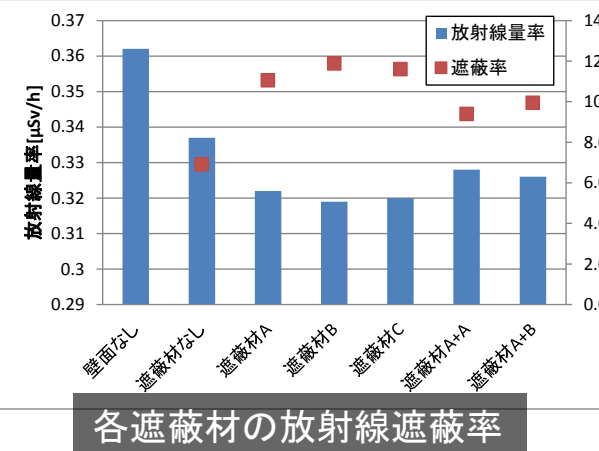
試験片の設計図（木造壁）

放射線遮蔽材の遮蔽性能を簡易的に検証するために、8畳室の縮小モデルを意図した「遮蔽性能検証装置」を開発、製作した。

各種各様の壁体のミニモデルを製作し、試験片とした。



実大建築物における遮蔽性能検証



各遮蔽材の放射線遮蔽率

各遮蔽材の遮蔽率は10～28%となり、室内線量低減に一定の効果があることが示された。

4.大気浮遊放射性物質と住宅における汚染対策

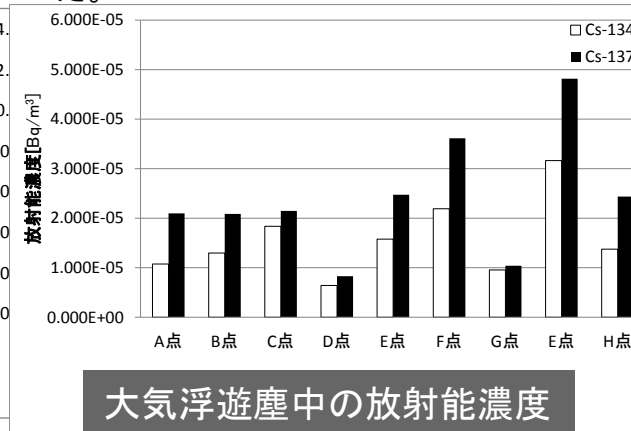


大気汚染物質捕集装置

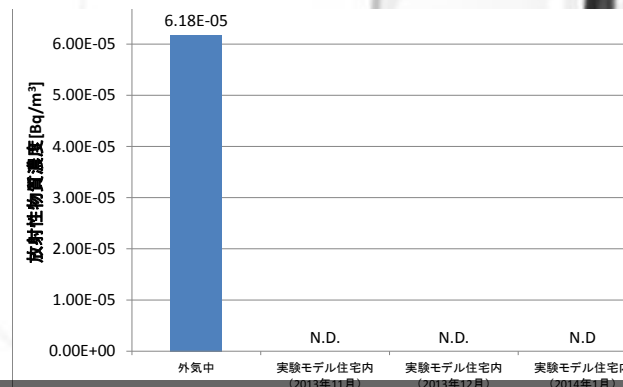
大気浮遊放射性物質の室内侵入防止のため、既存の換気装置に取り付ける「大気汚染物質捕集装置」を開発、製作した。同装置を福島県内のモデル住宅内に設置して実証実験を行った。長期運転後、フィルタを回収・分析したところ、 104Bq/m^3 の放射能が検出され、同装置により放射性物質の侵入を適切に防止できることが示された。



実験モデル住宅における実験



大気浮遊塵中の放射能濃度



実験モデル住宅内気中の放射能濃度

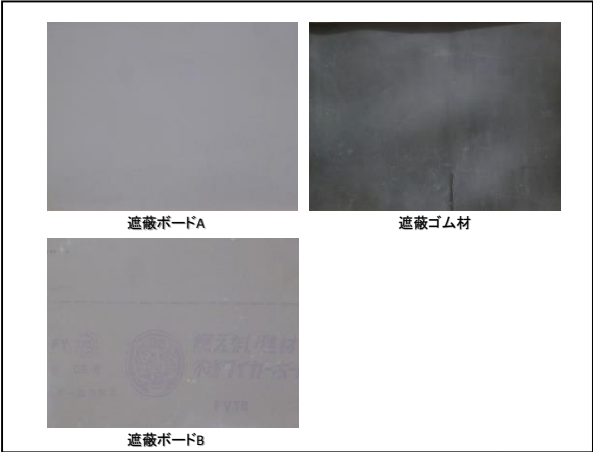
放射性物質の実測調査により、大気中に放射性物質が浮遊しており、一部の放射性物質は換気等を通じて室内に侵入している実態が明らかになった。さらに、実証実験により、開発の大気汚染物質捕集装置を用いることにより、室内への放射性物質の侵入を防止できることが示された。

技術開発の成果

5.実験モデル住宅による放射線遮蔽建材の検討



各遮蔽材の遮蔽性能を実大レベルで検証するため、実験用モデル住宅を建設した。

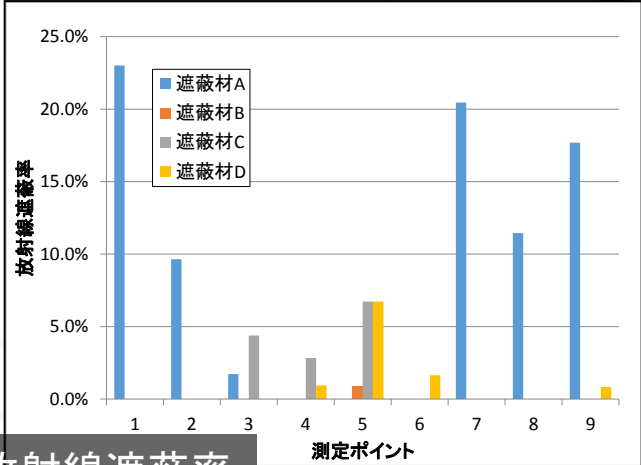
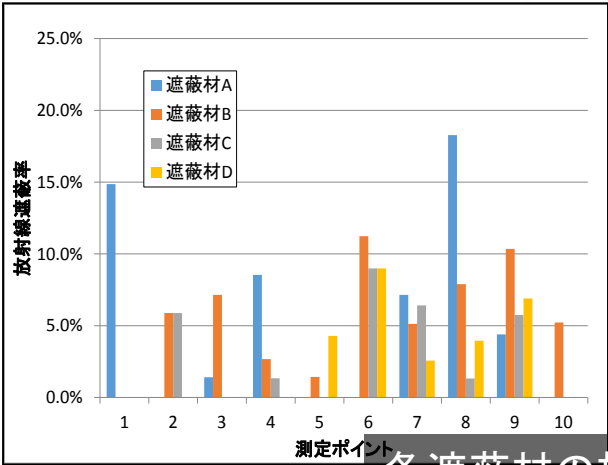
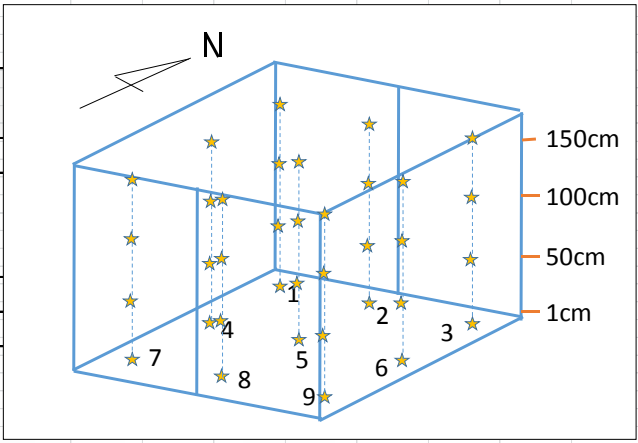


放射線遮蔽材料



実験モデル住宅に、開発した遮蔽建材の試作品を施工し、遮蔽材毎の遮蔽性能の検証実験を行った。

名称	素材	厚さ	鉛当量 [mmPb]
遮蔽材A	コンクリート	30mm	0.15
遮蔽材B	硫酸バリウム ゴム	3.3mm	0.45
遮蔽材C	消石灰、珪藻土、石綿	10mm	-(不明)
遮蔽材D	石膏ボード利用品	12mm	-(不明)



各遮蔽材の放射線遮蔽率

遮蔽材を組み合わせることにより、最大45%の放射線量低減効果を示した。本技術は、0.23～0.4 μ Sv/h程度の比較的線量が高い除染対象地区において、有効な低減対策となることが示唆された。

技術開発の先導性

- ・ 室内放射線量率を有効に低減させる**住宅関連の除染方法**が明らかになった。
- ・ 住宅建材、住宅部品毎の**放射線遮蔽性能評価法を提案し**、建材の遮蔽性能が容易に求められるようになった。
- ・ 放射線量低減建材および住宅部品が開発され、またそれぞれの放射線遮蔽率が明らかになり、一般建材とともにデータベース化された。
- ・ 開発された建材、住宅部品により、**建築物内の放射線量が有意に減少**した。
- ・ 開発した循環濾過式除染機と除染箇所に応じた専用ヘッドの採用により、**除染効率は非常に高く80%以上を示し**、また実用性の高い**回収汚染水処理法**が提案できた。
- ・ 換気装置に取り付ける「**大気汚染物質捕集装置**」により換気を通じた室内への放射性物質侵入を解消できた。



技術開発の効率性

資金面

- 実験計画、製品開発計画を見直すことで、**事業期間を3年から2年に短縮**することができ、結果として開発コストを大幅に削減することができた。
- 実験計画を見直し、暮らしの科学研究所の独自事業で得られた分析データを適宜活用することにより、莫大な実験・分析に係る労力、研究経費を削減することができた。

体制面

- **外部協力者（遮蔽材メーカー、工務店・設計事務所など建築関連の企業からなるグループ組織「郡山・須賀川地区住宅産業復興グループ」など）の支援・協力**により、綿密で幅広い検証作業を行うことができた。

実用化・市場化の状況

- 循環濾過式除染機について、**福島県除染検証実証事業の選定技術に認定**され行政や除染業者が高い関心を示している。2014年には本除染機の販売を開始し、一定の売上げを上げている。
- 当研究所が代表企業として建築関連企業26社で組織している郡山・須賀川地区住宅産業復興グループを通じて、**放射線遮蔽建材を販売**している。
- 換気を通じた放射性物質の室内侵入を防止する**大気汚染物質捕集装置の販売**を開始し、福島県内数か所において納入することができた。今後もフィルタメンテナンスなどの継続業務が見込まれている。
- その他、遮蔽材メーカーと**新たな遮蔽建材の製品開発**が進行中である。

技術開発の完成度、目標達成度

重点目標と目標達成度

- ・循環濾過式除染機の開発
→機器が完成し、90%の除去率を達成した。さらに、2014年度より販売を開始し、事業化に至っている。したがって、当初の目標を十分に達成することができた。
- ・放射線遮蔽建材の開発
→試作品を製作し、その放射線遮蔽効果を実証した。ただし、重量が重い、高価などの課題があり、まだ事業化には至っていない。
- ・大気浮遊放射性物質の侵入対策
→大気汚染物質捕集装置を開発、放射性物質の侵入防止効果を実証した。さらに、同装置に対して数件の受注があり、事業化に至っている。したがって、当初の目標を十分に達成することができた。

今後の目標

- ・軽量・安価な放射線遮蔽建材の開発