

「放射線の見える化」膜 の開発

(実用化研究枠)

(株)NUCLEAR TECHNOLOGY・横浜国立大学
福井工業大学・関西電子ビーム(株)

開発の背景

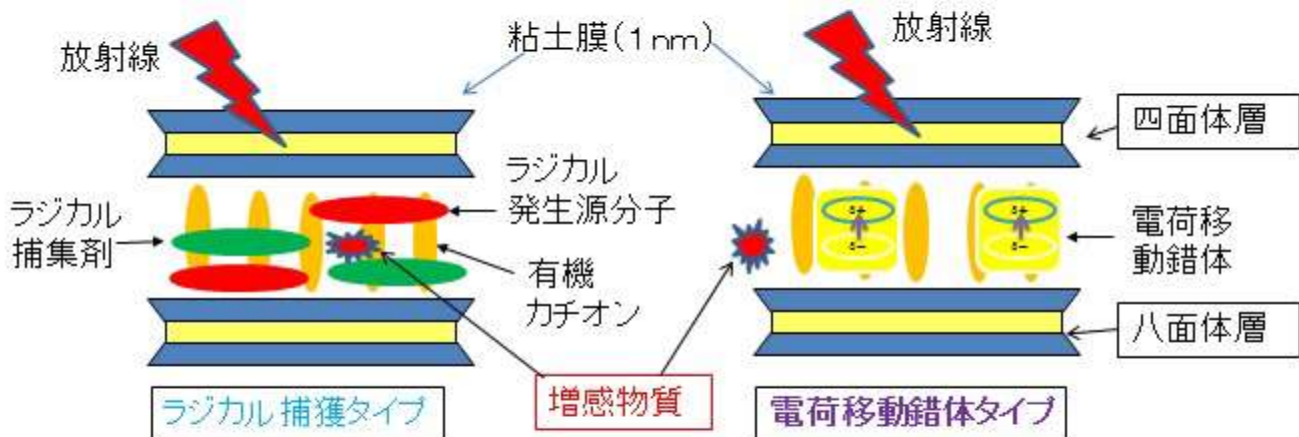
- 社会経済的背景
原発事故による放射線対策として、地域住民に配布、土壌汚染調査に活用幅広く活用可能である。
- 技術的背景
放射線の機械測定など開発が進んでいるが化学反応を利用した国産の放射線の見える化膜は未だ有効な製品が市販されていない。

開発項目

(放射線照射時に反応する)

- ナノサイズの粘土結晶層間に、放射線増感物質と呈色分子を固定化した膜の開発。
- 上記膜の一例として、増感物質と電荷移動錯体を固定化した膜の開発。
- 紫外線や熱による性能劣化を緩和する耐久性向上技術の開発

「放射線の見える化」膜 イメージ図 (粘土膜層間で化学反応)



ベース材料:スメクタイト

代表的な天然スメクタイトとしてモンモリロナイト:

$\text{Na}_{0.33}[(\text{Al}_{1.67}\text{Mg}_{0.33})\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$ の有機化物を用いる。

粘土膜層間で発生したラジカルがインターカレーション(層に挿入)され長期間保持されることが実証されている。

粘土膜の作成例

混合・攪拌

展開

乾燥

剥離



重合

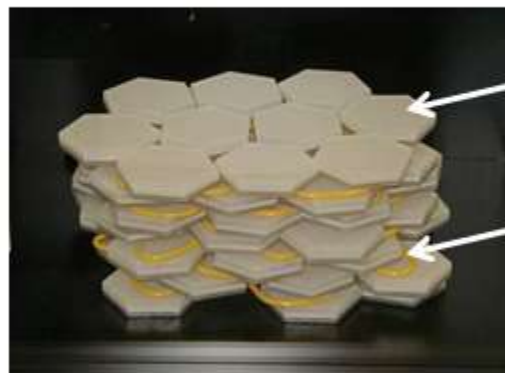
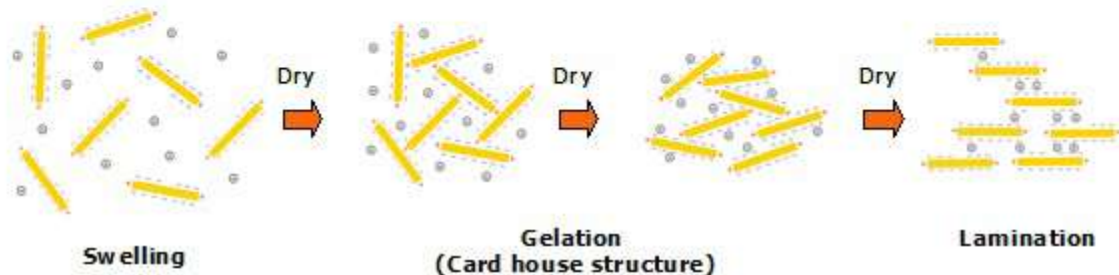
加工

表面处理
多層化
等

粘土:天然、合成、表面修飾
添加物、纖維

粘土結晶の配向性

Process of clay film



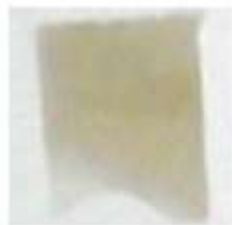
Clay crystals

Binder

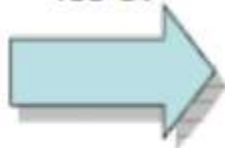
これまでの研究成果

- H23年度 エネ研「基礎研究枠」
電荷移動錯体での実例

無色



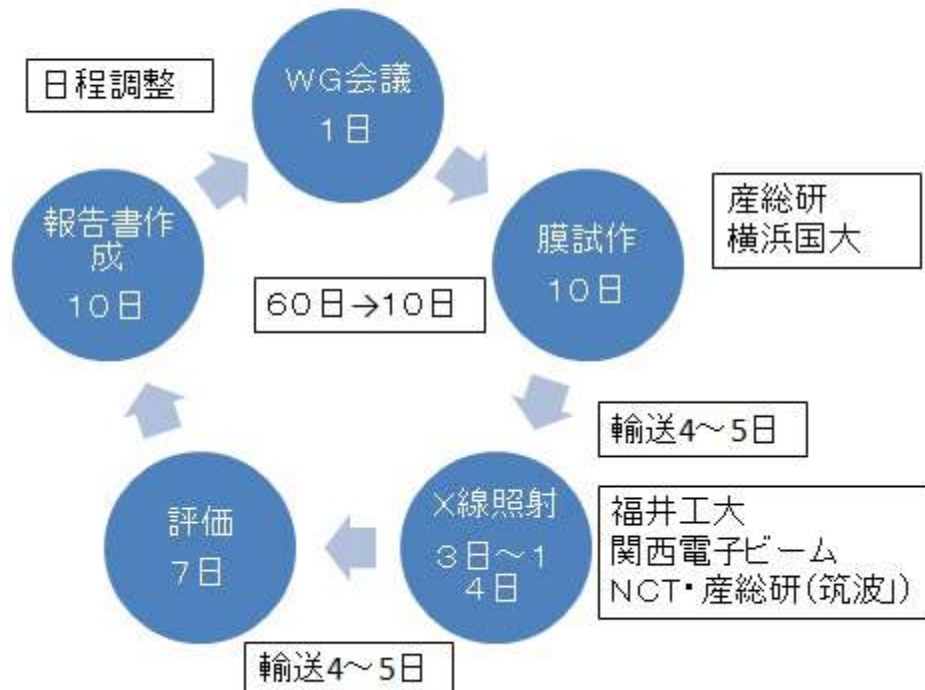
X線
100 Sv



青色



これまでの研究開発サイクル 「1サイクルが約60日」



開発のスピード化ー①

(即日: X線照射可能)

集約化(従来比6倍)

見える化膜
試作

X線照射

1次評価
(1~100SV)
目視変化

資格取得

福井工業大学
関西電子ビーム
技術指導

横浜国立大学

NCT: X発生器リース提供

産総研: 粘土膜成膜技術指導

開発のスピード化ー②

(2次評価)

産総研(成膜依頼)

福井工大・NCT
関西電子ビーム

産総研(実験依頼)

再現実験
条件確立・膜
分析

高線量・電子
線・原子炉内
試験

UV遮断・耐
久性・耐熱性

30日

30日

60日

WGで役割分担し並行試験実施

X線発生器(写真)ソフテック社製
リース契約



開発スケジュール

項目	10月	11月	12月	H25年1月	2月	3月
WG開催	○		○		○	報告書作成
見える化膜試作	→			1次評価	実験継続 →	
放射線暴露試験	→			→	→	
2次評価				→		
展示会準備			→			
2013 nanotech					○ (2/15~2/17)	東京ビッグサイト



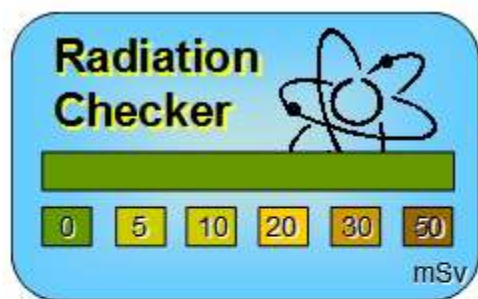
昨年の展示の様子

開発の目標

- 「放射線の見える化膜」が低線量域1.0~100mSVでも色の変化が肉眼等で分かる膜の開発。(低線量域)
- 誰もが買える低価格商品約20円/枚
- 粘土質は、身体に安心・安全である。



ご清聴有難うございました



開発品のイメージ