

# **環境修復に向けて -放射能除染の必要性和課題-**

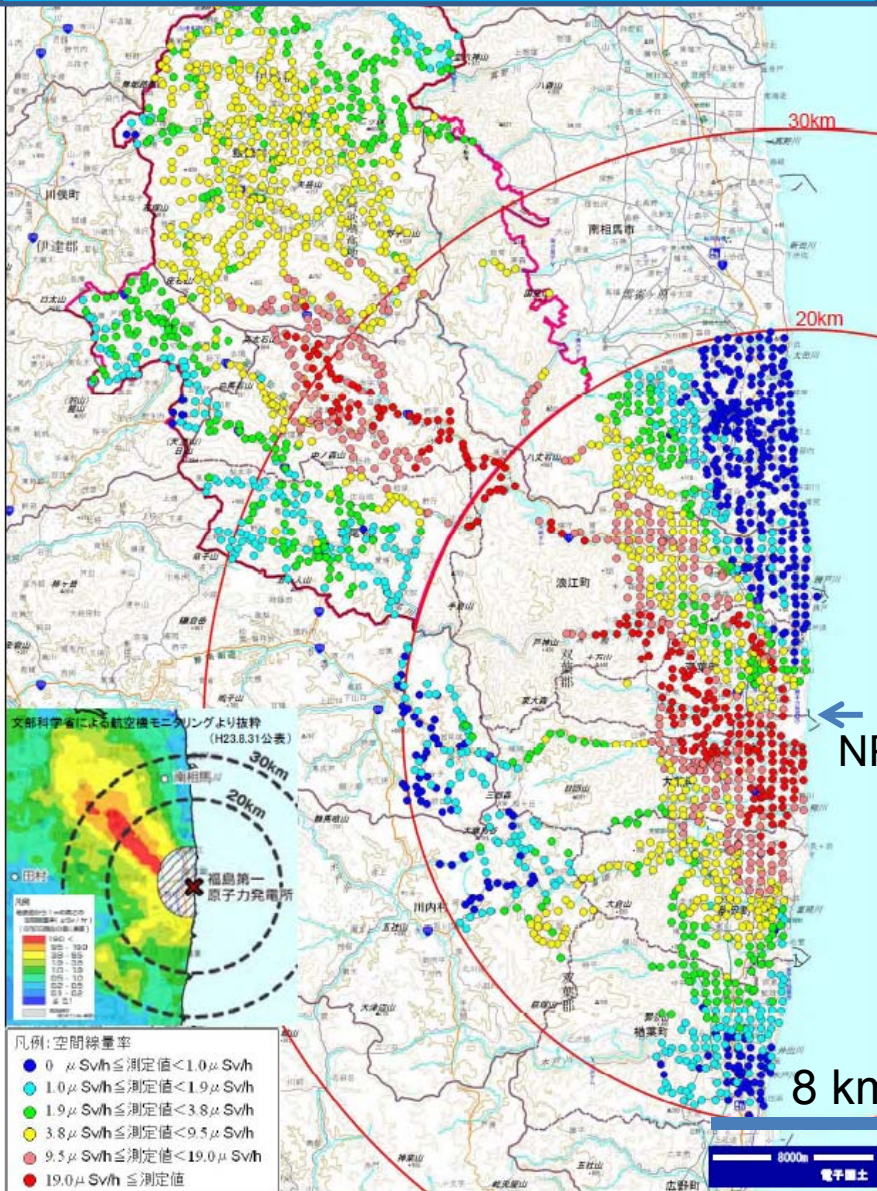
平成23年11月27日

日本原子力学会クリーンアップ分科会

井上 正

(福島県除染アドバイザー)

# 空間線量率 -地上1m- (測定8月4日から20日)



福島安全・安心フォーラム 2011/11/27 パセルいいざか

# 2012年3月11日までの予測積算線量

事故後1年間の推定積算放射線量  
(政府、東京電力の事故対策統合本部資料による)



文科省ホームページ; [http://radioactivity.mext.go.jp/ja/1200/2011/09/1201\\_090116.pdf](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/1200/2011/09/1201_090116.pdf)

## 汚染状況に応じた土地の概算面積

濃度 (Bq/m <sup>2</sup> )	≦ 10k	10k - 30k	30k - 60k	60k - 100k	100k - 300k	300k - 600k	600k - 1000k	1000k - 3000k	3000k <
福島県内面積 (km <sup>2</sup> )	3,669	4,067	2,087	1,193	1,873	296	174	223	89

↔  
10 mSv/y

濃度 (Bq/m <sup>2</sup> )	≦ 37k	37k - 185k	185k - 555k	555k - 1480k	3000k <
福島県内面積 (km <sup>2</sup> )	8,487	3,762	900	295	227
チェルノブイリ (km <sup>2</sup> )		162,160	19,100	7,200	3,100

10mSv/年を超える面積; 約800km<sup>2</sup>  
5mSv/年を超える面積; 約1800km<sup>2</sup>

(参考)福島県の面積: 13782km<sup>2</sup>  
福島市の面積: 746km<sup>2</sup>

# 空間放射線量率と年間の累積線量

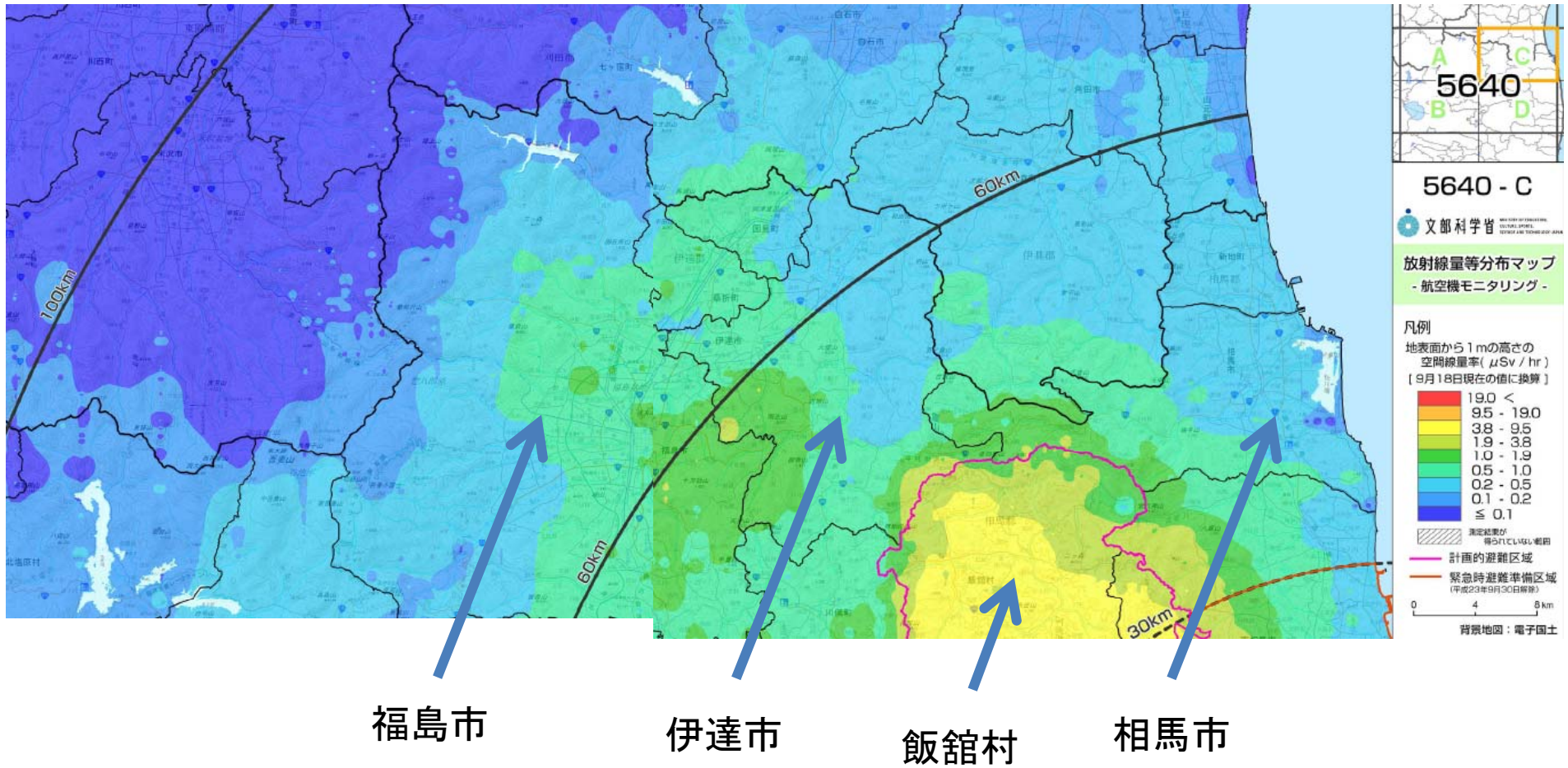
時間当たりの空間放射線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年間の累積線量 ( $\text{mSv/年}$ )
0.1	0.5256
0.2	1.0512
0.3	1.5768
0.5	2.628
0.8	4.2048
1	5.256
1.2	6.3072
2.3	12.0888
3.8	19.9728
5	26.28
10	52.56
20	105.12
50	262.8
100	525.6

8時間屋外、16時間屋内(屋外の1/4)として年間の積算線量算定

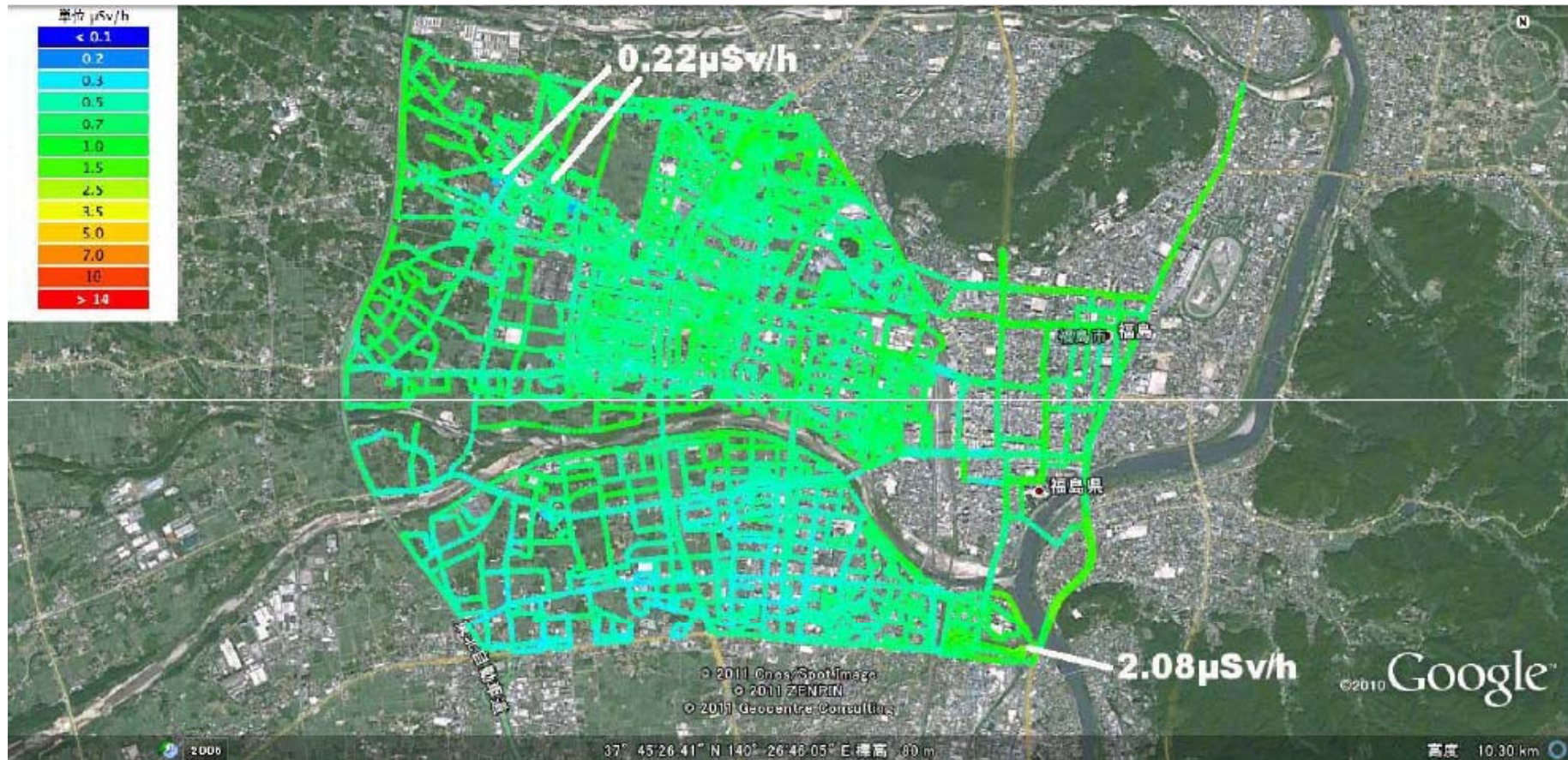
時間当たりの放射線量 ( $\mu\text{Sv/h}$ )	年間の累積線量 ( $\text{mSv/年}$ )
0.1	0.876
0.2	1.752
0.3	2.628
0.5	4.38
0.8	7.008
1	8.76
1.2	10.512
2.3	20.148
3.8	33.288
5	43.8
10	87.6
20	175.2
50	438
100	876

24時間屋外線量で被曝すると仮定して年間積算線量算定

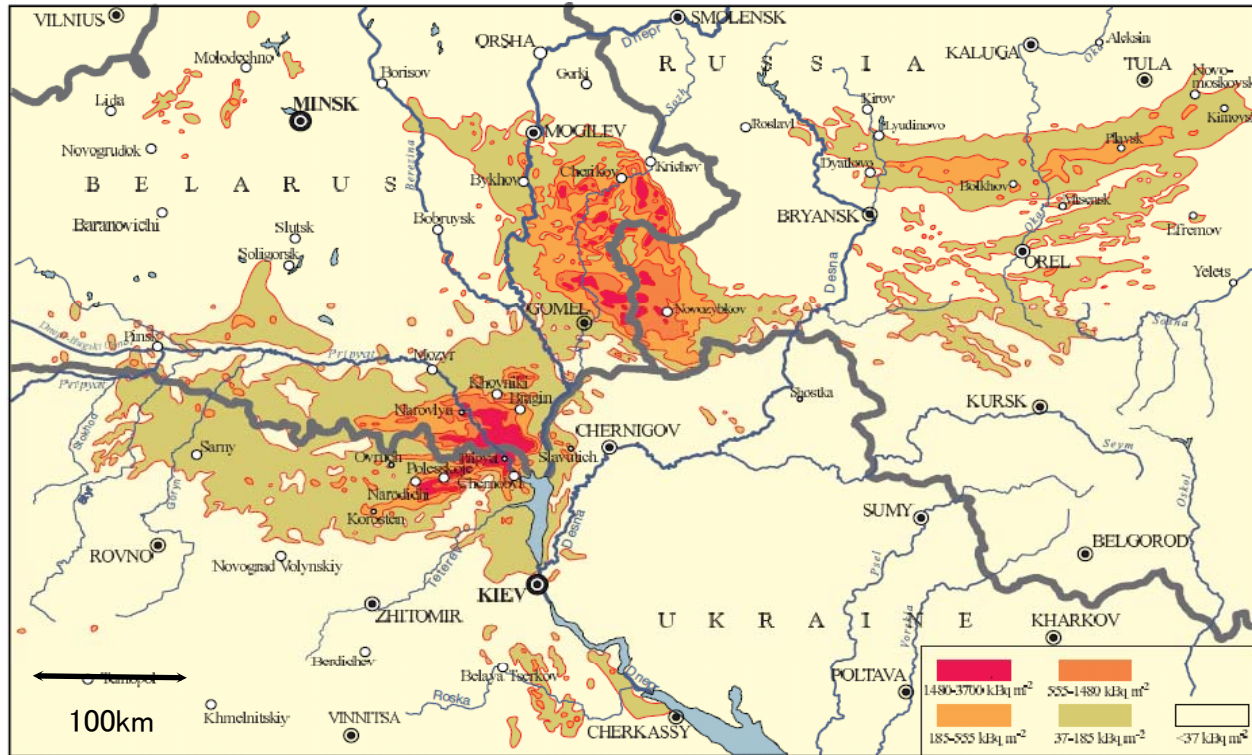
# 福島市から相馬市にわたる放射線量マップ



# 自動車走行による福島市中央部の空間線量

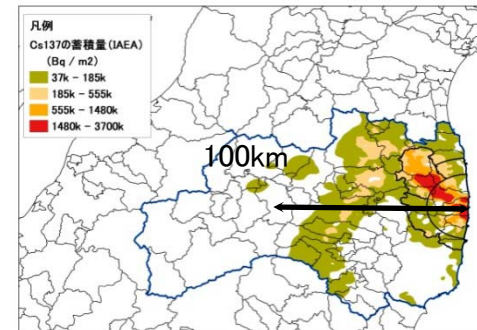
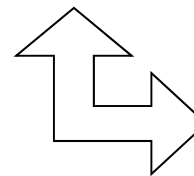


# 汚染面積の比較 - 福島第一原子力発電所とチェルノブイリ発電所



チェルノブイリ発電所周囲のCs-137による地表面汚染  
(IAEA "STI/PUB/1239", 2006)

同縮尺



福島第一原子力発電所周囲のCs-137による表面汚染 (文科省発表データからの試算)





## チェルノブイル発電所の事故後に実施された環境修復 (農業対策)

- 初期数ヶ月は農作物への直接付着による汚染、牛乳の汚染が生じた。
- 農作物の汚染は、放射性物質の沈着レベルだけでなく、土壌の種類や管理の実施、生態系のタイプにより影響を受けた。
- 初期フェーズの後はCsによる汚染が最も重要。~~Sr-90はサイトからの距離が離れると影響小。Pu、Am-241は検出されたが農作物へ影響はなし。~~
- 1年目と比較して、事故後2年目は穀物類の放射能濃度は低くなった。
- 1987年以降、放射性Csの高い放射能濃度は畜産物でのみ確認された。  
⇒乳、食肉中のCs-137放射能濃度の低下対策が鍵 (key focus)
- 1990年代半ばに対策が減じ（経済的問題）、作物中の放射能濃度が増加した。
- 旧ソ連3カ国の集約農家における主な対策
  - ・根元改良（土壌耕作，再種まき，窒素・リン・カリウム（NPK）肥料，石灰散布）
  - ・飼料作物の変更（Csの摂取量が少ない菜種を耕作、家畜飼料に利用）
  - ・クリーンフィーディング（汚染のない飼料，牧草で家畜を飼育）
  - ・Cs結合剤の投与（家畜の消化管でのCs吸収を減少）

IAEA報告書 “STI/PUB/1239” (2006) より

9

## 環境修復技術カタログの技術リスト

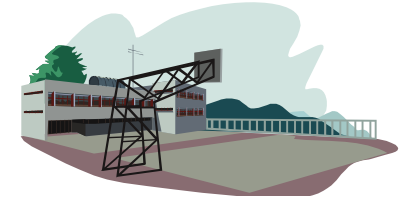
1	屋根 葺き替え	20	水耕田 荒かき	39	森林 集水域での水処理	52	公共施設 道路 吸引洗浄
2	屋根 放水洗浄	21	水耕田 土壌洗浄	40	森林 地下水・表面水のモニタリング	53	公共施設 道路 高圧洗浄
3	屋根 ブラッシング	22	水耕田 ファイトレメディエーション	41	水域 井戸水のモニタリング	54	公共施設 道路 表面除去と置換
4	壁 放水洗浄(漆喰、土壁は不可)	23	水耕田 施肥	42	水域 河川水のモニタリング	55	公共施設 道路 舗装板の裏返し
5	壁 硝酸アンモニウム洗浄	24	畑地 表土の剥ぎ取り	43	水域 水源のモニタリング	56	公共施設 道路 汚染物の固定
6	壁 閉じ込め	25	畑地 土地掘り起し	44	水域 水道水の浄化	57	特殊建物 化学除染と超音波処理
7	壁 ポリマーコーティング&ペインティング	26	畑地 ブラウによる表土剥ぎ取りと埋設	45	生活用品 拭きとり	58	特殊建物 汚染換気システムの浄化
8	壁 削り取り	27	畑地 低セシウム吸収作物の栽培	46	生活用品 吸引清掃	59	特殊建物 化学的除染
9	敷地 削り取り	28	畑地 土壌洗浄	47	生活用品 洗浄	60	特殊建物 ポリマーペースト
10	敷地 表面被覆	29	畑地 土壌の希酸洗浄とCsの吸着除去	48	生活用品 その他のクリーニング法	61	特殊建物 電気化学的除染
11	敷地 天地返し	30	畑地 ファイトレメディエーション	49	生活用品 汚染物の撤去	62	可燃瓦礫
12	敷地 芝刈り	31	畑地 施肥	50	公共施設 運動場 表土替え	63	不燃瓦礫
13	敷地 草や灌木の撤去	32	果樹園 モニタリング	51	公共施設 道路 散水洗浄	64	動物の死骸
14	敷地 汚染物の表面固定	33	果樹園 落葉と表土の回収				
15	家屋 取り壊し	34	果樹園 表面水の回収と処理				
16	屋内 表面除去	35	牧草地 牧草播種、刈取り				
17	屋内 表面洗浄	36	牧草地 表土の剥ぎ取り				
18	水耕田 鋤き込み	37	森林 落葉の回収				
19	水耕田 表土の剥ぎ取り	38	森林 樹木および灌木の剪定				

## 環境修復技術ご説明資料 暫定第2版(9月9日)

- ◇日本原子力学会「原子力安全」調査専門委員会クリーンアップ分科会では、発電所敷地外を対象に、汚染地域の環境修復に関する技術を検討している。
- ◇その一環として、海外情報の調査・翻訳※1、日本への適用性や学会の見解を含めた修復技術カタログ※2、これに基づいた「ご説明資料(暫定第2版)」を取りまとめている。
- ◇従って、このご説明資料では、修復技術を並列的に取り上げており、実際の適用にあたっては汚染の程度や除染に伴う2次廃棄物の取り扱い、さらには費用対効果などの面から、技術を選定していくことが必要である。クリーンアップ分科会は、自治体・住民の方々が技術の選定を行うにあたって、コミュニケーションしながら積極的に協力していくこととしている。
- ◇今後は適宜、本資料及び技術カタログを充実させていくとともに、地域住民の方々の意見も取り入れていく予定である。
- ◇修復対象として、建物(屋外、屋内)、公共施設(公園・運動場、道路)、水田、畑地、果樹園、牧草地・牧畜、森林、水域、生活用品、ガレキ等を今回対象物として取り上げた。
- ◇地域住民の方々の除染計画の作成に、本資料が参考になれば幸いである。



# 建物（屋根・屋上）の除染技術 とその特徴①



屋根に対しては、放水洗浄、ブラシ洗浄、拭き取り、閉じ込め、屋根の葺き替え、の5種を取り上げた。

屋根の汚染物質は、既に雨で多くが流されていると考えられ、劇的に線量を低減するとは考えにくい。多くの時間を過ごす生活空間に近い。地道に進めることが肝要である。瓦屋根等、日本に独特な屋根については、汚染の状況や除染の効果に関する情報が少ない。除染プロジェクトの実施結果を今後蓄積していく必要がある。

## 1. 放水洗浄

◇水洗浄や高圧洗浄によって、汚染物質を除去する

◇屋根の素材、放水方法等によって、除染効果は異なる

※水洗浄 (ID13) : 沈着後1週間以内に相当量の降雨があれば除去率約20%を達成。繰り返しの効果は小さい。時間の経過とともに除去効率は大幅に低下。

※高圧水洗浄 (ID16) : 沈着後早期に実施すれば、除去率約30%を達成。繰り返しの効果は小さい。温水（約65℃の高圧水）を利用した場合、除去率約50~85%を達成 (ID17)。

◇現在では、既に降雨により多くの汚染物質が洗い流されていると考えられる

◇汚染水が庭の土壤に流れないように作業するか、もしくは流れ込んだ土壤を除去する

※想定される液体および固体廃棄物発生量は、次の通り。

- ・水洗浄： 液体廃棄物 50L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物 0.1~0.2kg/m<sup>2</sup>程度 (ID13)
- ・高圧水洗浄： 液体廃棄物 20L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物 0.2kg/m<sup>2</sup>程度 (ID16)
- ・高圧温水洗浄： 液体廃棄物 30L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物 0.2~0.4kg/m<sup>2</sup>程度 (ID17)

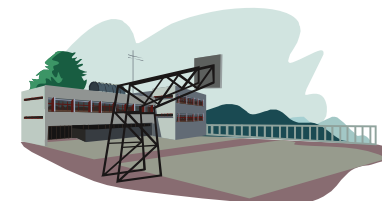


文中のID番号はEURANOSハンドブックの除染技術データシートに対応

福島安全・安心フォーラム 2011/11/27 バセルいざか



## 建物（屋根・屋上）の除染技術 とその特徴②



### 2. ブラシ洗浄

- ◇建物の屋根の汚染を回転ブラシなどにより洗浄する。ただし、茅葺屋根には適用不可。  
※除去率は50～85%程度を期待できるが、繰り返しの効果は低い(ID14)
- ◇ブラシ洗浄の除去効果は、素材や表面の平滑度等によって異なる  
※除染効果は、沈着後10年まで有効。ただし、屋根の材料による(ID14)
- ◇薬剤等を用いると多少除染効果は向上するが、汚染水処理が難しくなる
- ◇粉塵や苔などの廃棄物が発生するため、廃棄物の処理方策や受け入れ環境の整備が必要  
※廃棄物量は、液体廃棄物として15L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物（ダスト、苔）として0.2～0.6kg/m<sup>2</sup>程度(ID14)
- ◇汚染水が庭の土壤に流れないように作業するか、もしくは流れ込んだ土壤を除去する



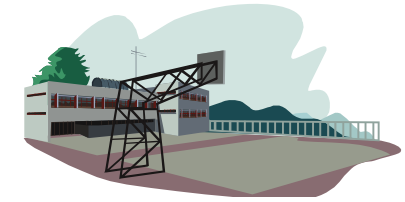
### 3. 拭き取り

- ◇建物の屋根の汚染を拭き取りにより洗浄する
- ◇汚染水が飛散しないため、汚染拡大防止が期待できる。
- ◇薬剤等を用いると多少除染効果は向上するが、汚染水処理が難しくなる
- ◇茅葺屋根については、拭き取りは使えない
- ◇廃棄物が発生するため、廃棄物の処理方策や受け入れ環境の整備が必要である





## 建物（屋根・屋上）の除染技術 とその特徴③



### 4. 閉じ込め（汚染物質の固定化）

- ◇表面に固定化塗料を吹き付け、汚染物質を固定化する
  - ※表面を除染するわけではないため、本方法での線量低減は見込めないが、粒子の再浮遊防止による吸入防止は期待できる(ID21)
  - ※固定化は、沈着後でも効果がある(ID21)
- ◇汚染物質が発生しない利点はあるが、汚染物質はそのまま残る。
- ◇屋根を葺き替えする場合、作業時の作業被ばくの低減に利用できる
- ◇ペインティング材の選定が必要



### 5. 屋根の葺き替え

※本方法は、上記除染方法で効果が得られず、屋内に居ても屋根からの被ばくが相当量予想されるような高濃度の  
汚染除去に適用

- ◇古い屋根材料と一緒に屋根表面から汚染物質を除去する
- ◇放射性物質をほとんど取り除くことが可能である
- ◇通常の屋根の葺き替え費に加え、屋根の処分費が加算されるため、  
その他方策が適用できない場合に採用する
- ◇多量の廃棄物が発生するため、廃棄物の処理方策や受け入れ環境の整備を  
待たねばならない
  - ※廃棄物は、タイルやスレートが20~50kg/m<sup>2</sup>発生(ID18)





## 道路等の除染技術①



道路等の除染については、散水洗浄、側溝・のり面の泥・草・枯葉等の除去、固定化、削り取りと再舗装の4種を取り上げた。  
舗装された道路は、汚染物質が雨で流されていると考えられ、散水洗浄の効果は不明である。  
また、道路で測定された線量は、周囲からの影響を受けていると考えられ、道路の除染の実施にあたっては効果を良く検討する必要がある。  
道路上の汚染物質は、のり面、側溝の泥、草、枯葉等に移動し、偏在していることが考えられるため、これらの除染は有効であると考えられる。

### 1. 散水洗浄

◇水洗浄や高圧水洗浄によって、道路の汚染物質を除去する

◇道路や舗装された領域に限られ、表面の状態や交通量、降雨量によって除染効果は異なる

※水洗浄：沈着後1週間以内で、相当量の降雨の前で除去率は、約50～75%。繰り返しの効果は低い。  
交通量や雨の量によって効果は異なる(ID29)。

※高圧水洗浄：沈着後早期に実施すれば除去率は約30～80%。繰り返しの効果は低い(ID31)

◇既に雨で多くの汚染物質が流されていると考えられる

※除染効果は、沈着後、約一週間以内実施すれば効果が高いが、遅くなれば効果は得られない

◇洗浄水の回収と廃液処理が必要。但し、洗浄水の回収は新たな要素開発。

※水洗浄： 廃棄物量は、液体廃棄物50L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物（塵など）0.1～0.2kg/m<sup>2</sup>程度(ID29)

※高圧水洗浄： 廃棄物量は、液体廃棄物20L/m<sup>2</sup>、固体廃棄物（塵など）0.2～0.4kg/m<sup>2</sup>程度(ID31)





## 道路等の除染技術②



### 2. 側溝・のり面の泥、草、枯葉等の除去

- ◇道路の汚染物質は、雨によって流され、側溝の泥、草、枯葉等に付着している
- ◇生活道路や農道ではのり面の雑草、土の除去は効果が高い
- ◇「公共施設（公園、運動場等） 4. 側溝の泥、草、枯葉等の除去」 参照

### 3. 固定化

- ◇アスファルトで表面舗装することで、汚染物質を固定化する
- ◇汚染物質を除去しないので、廃棄物は発生しない  
※廃棄物は発生しない (ID34)



### 4. 削り取りと再舗装

- ※本方法は、汚染度が高く、外部被ばく線量の低減のためには、実施がやむなしと判断された場合にのみ、適用することが適切であると考える。
- ◇汚染度が高い場合には、道路工事専用の機器を用いてアスファルトもしくはコンクリートを削り取り、再舗装することで、汚染物質を除去する  
※除去率は約80~90%程度達成。繰り返しの効果は低い (ID32)
- ◇多量の放射性廃棄物が発生するため、廃棄物処理・処分方策を整える必要がある  
(実現性を検討する必要有)  
※廃棄物は、アスファルト1cm深さで15kg/m<sup>2</sup>、コンクリート1cm深さで約30kg/m<sup>2</sup>発生 (ID32)
- ◇作業中の粉塵対策が課題である







# 水田の除染技術 とその特徴①



水田の除染については、耕起、表土の剥ぎ取り、代かき、土壌洗浄、植物栽培による土壌浄化、施肥の6種を取り上げた。  
これらの対象については、土壌自身が稲作のための機能を有するため、その機能を勘案した除染方法を選定しなければならない。  
また、汚染のレベルや土壌の性質に応じた対応が必要であると考えられるため、自治体、農家、農業や放射能の専門家の中で、良く議論して進めることが重要である。

## 1. 耕起

◇土壌表面に放射性セシウムは沈着していると想定されることから、機械もしくは手作業によって、土壌を掘り起こし、非汚染土壌と混合・希釈させることによって、表土の汚染物質濃度を下げる

※大半が何年もの間、土壌の表面から50mm以内に沈着している（ID43,46）。

◇水田あたりの放射エネルギーに変化はないため、低減効果は限られる

◇掘り起こし深さによって、効果は異なる。

※30cm耕越で、線量率が72.5%低減可能

※除染係数は、深さ等に係らず1である。（ID43、46）

※耕うん機で150mm深さまで掘り起こした場合  $\gamma$  線の線量率は1/2~1/3に減少（ID43）

※プラウで250~300mm深さ（耕起）まで掘り起こした場合、 $\gamma$  線の線量率は1/2~1/5に減少（ID46）

※プラウで450~900mm深さ（耕起）まで掘り起こした場合、 $\gamma$  線の線量率は1/5~1/10に減少（ID46）

◇汚染物質の発生はなく、既存のトラクタを用いるため、実現性は高い

◇廃棄物は発生しない（汚染物質は除去しない）





## 水田の除染技術 とその特徴②



### 2. 表土の剥ぎ取り

- ◇ 土壌表面に放射性セシウムは沈着していると想定されることから、表土を剥ぎ取り、汚染物質を除去する。
- ◇ 「敷地、庭等 1. 表土の削り取り」参照
- ◇ 固化剤を散布することによって、効率的に除去可能  
※マグネシウム系固化剤を散布することで、2～3cmの表土剥ぎ取り試験を実証試験中（農水省）



### 3. 代かき

- ◇ 放射性セシウムは微粒子（粘土）に吸着していることから、代かきによって濁水とし、強制落水によって、汚染物質を除去する。
- ◇ 代かき後の泥水を排水し、後段で吸着処理（農水省実証中）
  - ※浅い代かき試験の実証試験中（農水省）
  - ※吸着処理剤を開発中（農水省/JAEA）
  - ※代掻き試験実施中（クリーンアップ分科会）
- ◇ 水田あたりの放射エネルギーが減少するため、低減効果は期待できる
- ◇ 汚染水による用水路下流域への汚染拡大を防ぐ対策を施す

## 修復技術カタログ(おわりに)

- 汚染物質による汚染地、対象物について、**除染技術を整理**した  
(今後も除染試験の結果などを取り入れ適宜改訂を続ける)
- 除染にあたっては、**地域の特性、住民の生活環境、生産活動様式**を基本として  
**除染地域、対象物に優先度をつけて実施**することが必要である
- 除染地を対象として、地域を区画して、その**区画ごと除染**をする必要がある
  - ✓ このためにはきめ細かな汚染物質による**汚染マップの充実**が早期に求められる
  - ✓ 隣接物からの**二次汚染の可能な限りの排除**が求められる
- 実現可能な技術、その特徴を理解した上で複数の中から**県・住民主体になって**  
**除染技術を選定**することが必要である
  - ✓ このためには**住民との緊密な連携**が不可欠である
- 除染技術の選定では、それに伴い**発生する汚染物の処理、保管と合わせて考**  
**えることが重要**である
- また、除染の効果が実施前に精度良く把握できる解析手法の確立も必要である

(本資料は、適宜見直しより充実したものにして、関係者の意思決定に参考となる資料としていく)

## 山里における家と周囲の除染例



# 水田における代かき実証試験例(1) (クリーンアップ分科会)



耕起前の草刈り



耕起後



水張り



荒搔き

## 水田における代かき実証試験例(2) (クリーンアップ分科会)



水排水後の放射線量測定



排水後の土壌サンプル採取

第一段階は雑草の除去, 雑草の根元はCs濃度が高い  
雑草除去後、表面土壌を雑草の根とともに耕起

[放射線量率(暫定値) 1cm高]

耕起前; 0.6 - 0.9 micro Sv

耕起後; 0.4 - 0.6

荒かき後; 0.2 - 0.3 , NaI 検出器(3.5cm鉛遮蔽つき)

# 化学剤で固化した表面土壌のはぎ取り (農研機構公開試験より)



修復による低減効果; 82%  
 表土剥離(3.5 cm)前; 9,090 Bq/kg  
 表土剥離後; 1,671 Bq/kg

未耕作の通常の水田は  
 1m前後の雑草が茂って  
 いる

空間線量率  
 剥離前; 7.76  $\mu$ Sv  
 剥離後; 3.57  $\mu$ Sv

## 一般住宅の放射線低減化対策モデル事業の結果(1)

### 1 放射線量が高い場所の例

(単位:  $\mu$  Sv/時)

線量の高い場所の例	空間線量		
	表面(1cm)	地上(50cm)	地上(1m)
屋根(コンクリート屋上・スレート)	2.4	—	—
雨樋(集水器)	38	—	—
芝	3.7	2.8	2.5

### 2 除染効果の例

(測定箇所は表面1cm)

除染場所	除染前	除染後	除染方法
屋根(コンクリート屋上)	2.4	1.6	高圧洗浄
屋根(瓦)	1.2	1.1	
屋根(スレート)	2.4	2.0	
雨樋(集水器)	38	5.9	落葉除去, 高圧洗浄
芝	3.7	0.94	芝(含む表土)剥ぎ



## 農林水産省が示した農地の除染技術の実証試験結果

手法名	具体的手法の内容	放射性セシウム濃度の減少 (±1kg当たり)
基本的な剥ぎ取り	表面を約4cm剥ぎ取る	10,370Bq→2,599Bq
固化剤を用いた剥ぎ取り	マグネシウム系固化剤で表面を固めた後、約3cmを剥ぎ取る	9,090Bq→1,671Bq
芝・牧草の剥ぎ取り	農地の牧草や雑草ごと専用の機会です3cmを剥ぎ取る	13,600Bq→327Bq
水による土のかき混ぜと除去	水を流した後、表面をかき混ぜ泥水を吸い取る	15,254Bq→9,689Bq
反転耕	30cm以上の土の入れ替えを行う	0.66μSv→0.30μSv ※1時間当たりの放射線量
植物による除染	ヒマワリの植物によるセシウムの吸収	7,715Bqの土壌で 茎に52Bq、根に148Bq

# 汚染状況 ー着目すべきポイントー

## 1. 住居とその敷地：空間線量率の低減

- 多くの放射性物質は屋根から流されている(固着した汚染が残留)
- 家屋周囲の側溝の汚泥、コケ類、雑草に比較的高い汚染



## 2. 水田、畑地等農業・牧畜用地 (放射性物質の濃度の減少、5,000Bq/kgが境界)

- 比較的容易な修復方法; 耕起、代掻きなど(5,000Bq/Kg達成可能な場合)
- 強力な修復方法(濃度が高い場合); 表面層剥離、クリーン土壌への入れ替え等

## 3. 道路等：空間線量率の低減

- 多くの放射性物質は舗装面から流されている(固着した汚染が残留)
- のり面の雑草、コケや側溝の汚泥に比較的高い汚染



## 環境修復上のポイント

- 空間線量率は環境に強く依存
- 汚染分布はまばらになっている。1地点でも幾つかのホットスポットが存在する

生活空間における  
放射線量低減化対策に係る手引き

< 第2版 >

福 島 県

平成23年10月31日

モニタリング(汚染マップ)、除染の準備、除染作業、除染廃棄物の処理等

<http://www.pref.fukushima.jp/j/tebiki1031.pdf>

## 除染により生じた廃棄物(可燃物、土砂)

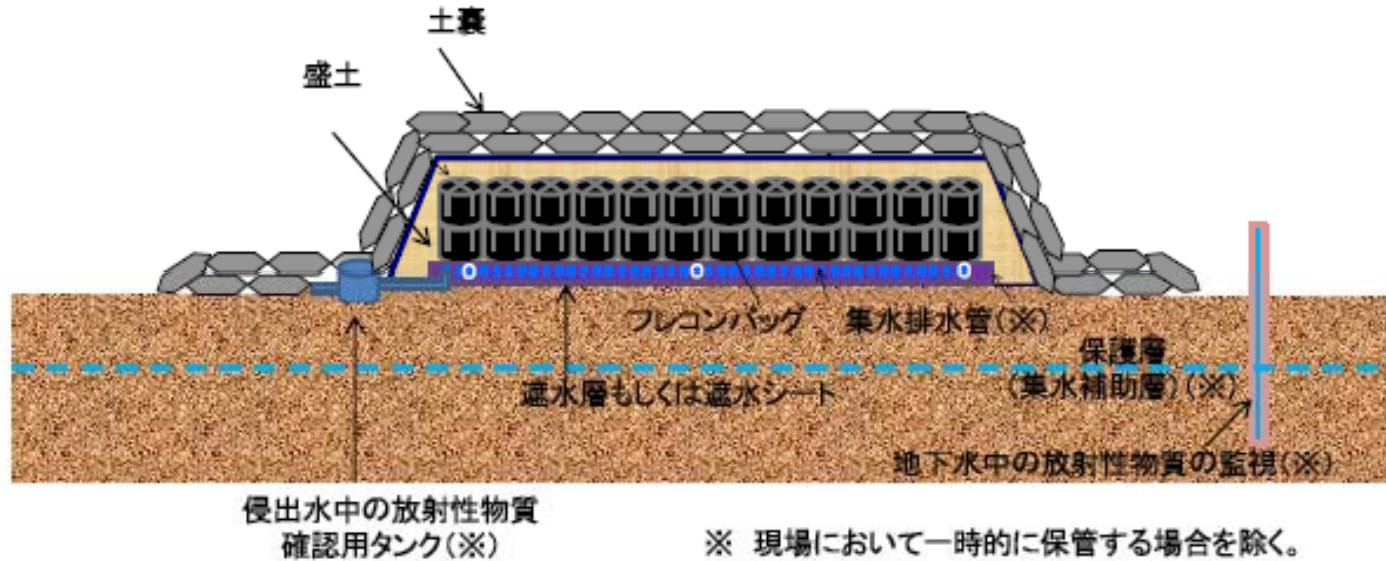
- 除染により生じた廃棄物は可燃物(落ち葉、刈草)、土砂(土壌)にわけてごみ袋や土嚢袋に入れる。
- 可燃物は焼却処理を原則とする。
- 土砂などは市町村が決めた仮置き(現場保管)場所にビニールシートを引いて保管する
- 除染廃棄物である旨を周囲から分かるようにし、さらに日付、内容物、表面線量等の記録をつける。
- 保管した廃棄物の表面の線量を測定する。
- 表面の線量が高い場合は土嚢などで遮蔽する。



## 仮・仮置き場の例



## 仮置き場のイメージとその要件

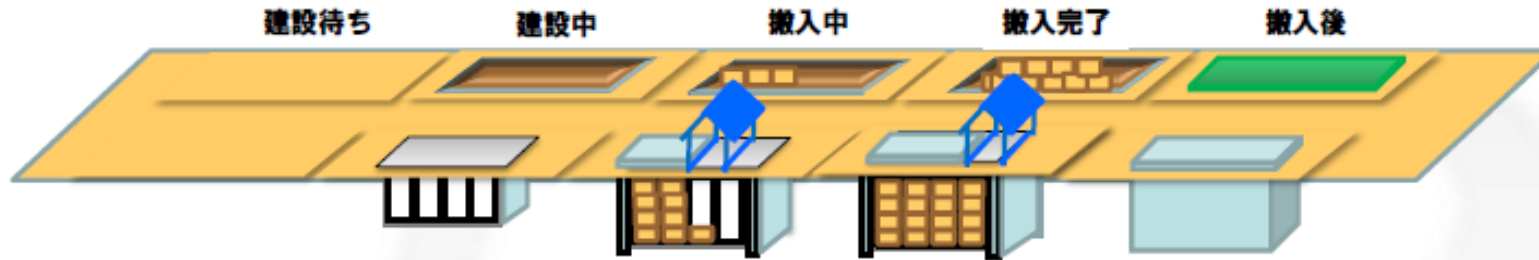


### 仮置き場、保管施設の確保（仮置き場は地区単位で設置）

- 管理処分の3要件
  - ① 放射性物質の飛散防止
  - ② 遮蔽による周囲空間線量の低減
  - ② 雨水等の浸入、流出の防止
- モニタリングによる監視

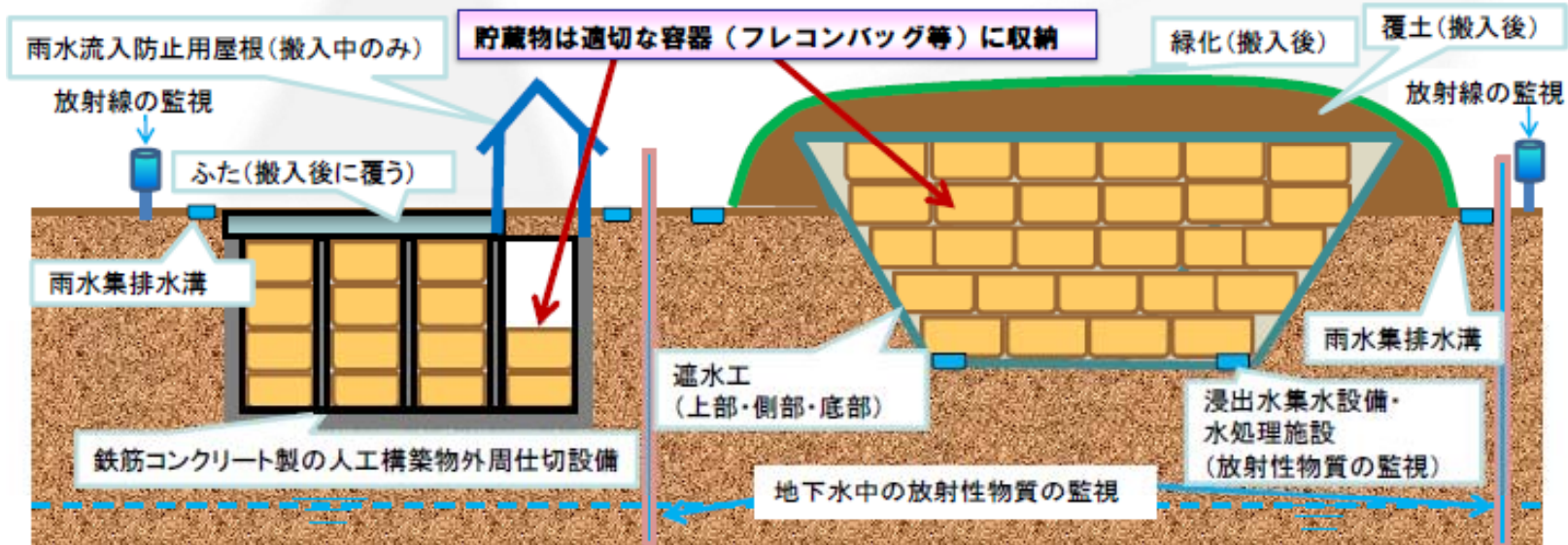
# 中間貯蔵施設のイメージ図

なるべく早く使用するため、完成した区画から供用を開始するセル方式（同時進行）



## 高濃度・溶出性対応型施設の例

## 低濃度・非溶出性対応型施設の例



# 除染に向けての計画の策定

1. **目標の設定；**
  - 目標とする年間積算線量(生活圏内、生産活動、公共活動)
2. **区域及び対象毎の優先順位付け**
  - 区域:市街地、農地(牧場)、山里(家屋、森林)
  - 対象:ホットスポット、高線量のところから
3. **汚染状況の詳細な確認(汚染状況の可視化)**
  - 詳細な汚染マップ(200～500mメッシュ)
  - その中でのホットスポットの調査
4. **除染対象毎の方針及び方法の決定**
  - ①除染対象:
    - 家屋、道路、公共施設;空間線量率の低減
    - 農業用地:濃度の低減
  - ②除染方法(前面除染、部分除染)
    - ソフト除染(比較的線量率、濃度が低いところ):洗浄、ふき取り、すき込み、天地替え、雑草除去
    - ハード除染(同上 高いところ):葺き替え、剥ぎ取り、土の入れ替え
  - ③除染の順序
5. **実施主体の検討**
  - 住民が実施
  - 業者が実施
6. **仮置き場の確保**
  - 織置き場は除染実施の市町村に設置

**上記計画策定に当たっては住民との対話、専門家の協力(共同作業)が不可欠**



**今回の被災を心からお見舞いいたします。  
除染が進むことを願っております**



**ご清聴ありがとうございました**