

除去土壌の再生利用実証事業等について

令和3年3月26日
環境省

目次

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業
2. 南相馬市東部仮置場における再生利用実証事業
3. 減容・再生利用技術実証について
4. その他

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

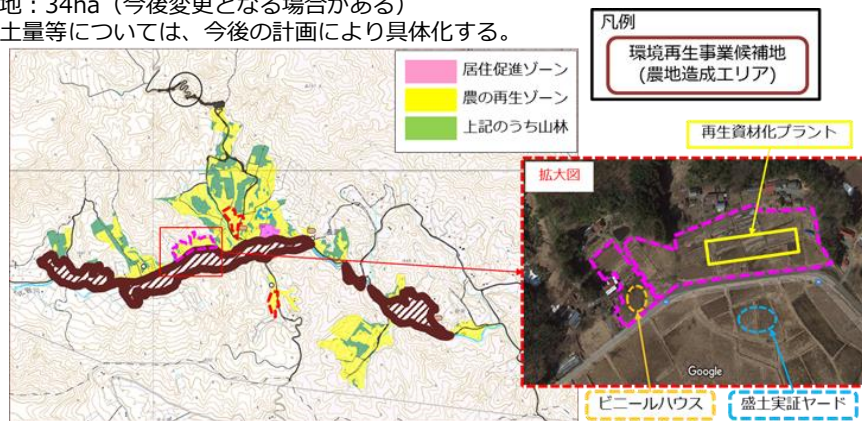
(0) 概要

- 2018年4月に認定された「飯舘村特定復興再生拠点区域復興再生計画」において、実証事業により安全性を確認したうえで、造成が可能な農用地等については、再生資材で盛土した上で覆土することで、農用地等の利用促進を図ることとされている。
- これまでの実証事業の結果を踏まえ、2020年6月から農地の盛土等工事の準備を順次開始。
- また、今年度は盛土実証ヤードにおいて、覆土なしでの栽培も含めた、食用作物等の栽培実験を実施し、生育性・安全性を確認。

【全体整備規模】

候補地：34ha（今後変更となる場合がある）

※盛土量等については、今後の計画により具体化する。



再生資材化プラント



ビニールハウスでの栽培状況



盛土実証ヤード状況



盛土実証ヤードにおける作付けの状況

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (0) 概要



露地栽培



ミニトマト試料採取



ハウス栽培(トルコギキョウ)

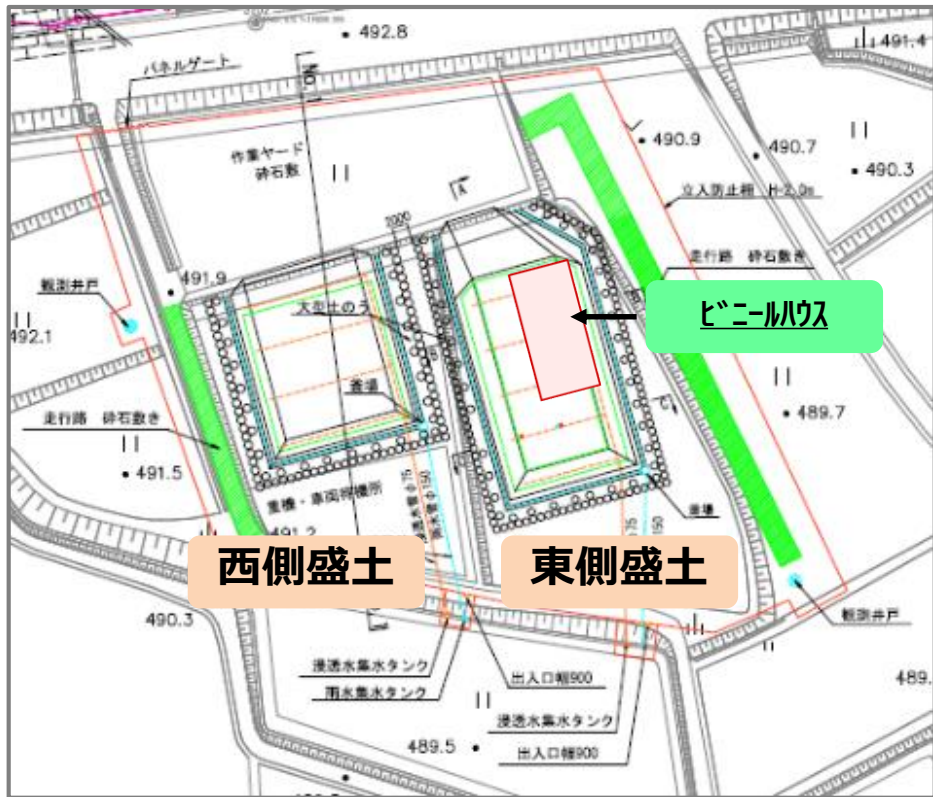


堀内環境副大臣現地視察

1. 飯館村長泥地区における再生利用実証事業

(1) 盛土実証ヤードにおける実証事業の概況

地元の皆様の御要望及び運営協議会での承認を踏まえ、資源作物に加え、これまで長泥地区で震災前に栽培されていた食用作物や花き類等に関して栽培実験を行い、これらの放射性セシウムの移行等に関する科学的知見を幅広く得る。また、覆土材の有無による安全性や生育性の比較を行うための実証試験を行う。



盛土実証ヤード全体平面図

盛土断面図

覆土材：厚さ50cmで再生資材を被覆



再生資材：厚さ90cm (西側) 再生資材：厚さ150cm (東側)

西側盛土 (19.3m×15.1m)

- 3区画でジャイアントミスカンヌを継続栽培 (R1.6月より栽培)
- 6区画で、盛土等工事などの影響を踏まえ、単年度で収穫できる下記の食用作物を選定し栽培
作目) [春～夏] カブ、キュウリ、ミニトマト等
[秋～冬] レタス、ダイコン、コマツナ等
[春～冬] リンドウ (花き)

東側盛土 (26.4m×11.3m)

- ビニールハウスを設置し、花き類を栽培 (品種) トルコギキョウ、カスミソウ等
- 盛土南端に再生資材のみのほ場を設置し、覆土材の有無による安全性や生育性を比較 (覆土あり、覆土なしの区画を設定)
作目) キャベツ、インゲン

《再生資材の平均放射能濃度》

西側盛土：2,400Bq/kg (再生資材 281m³)

東側盛土：2,100Bq/kg (再生資材 521m³)

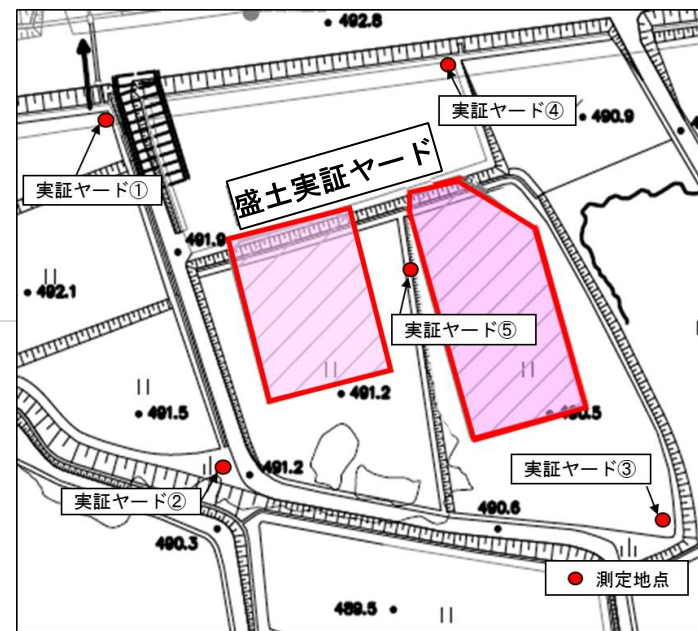
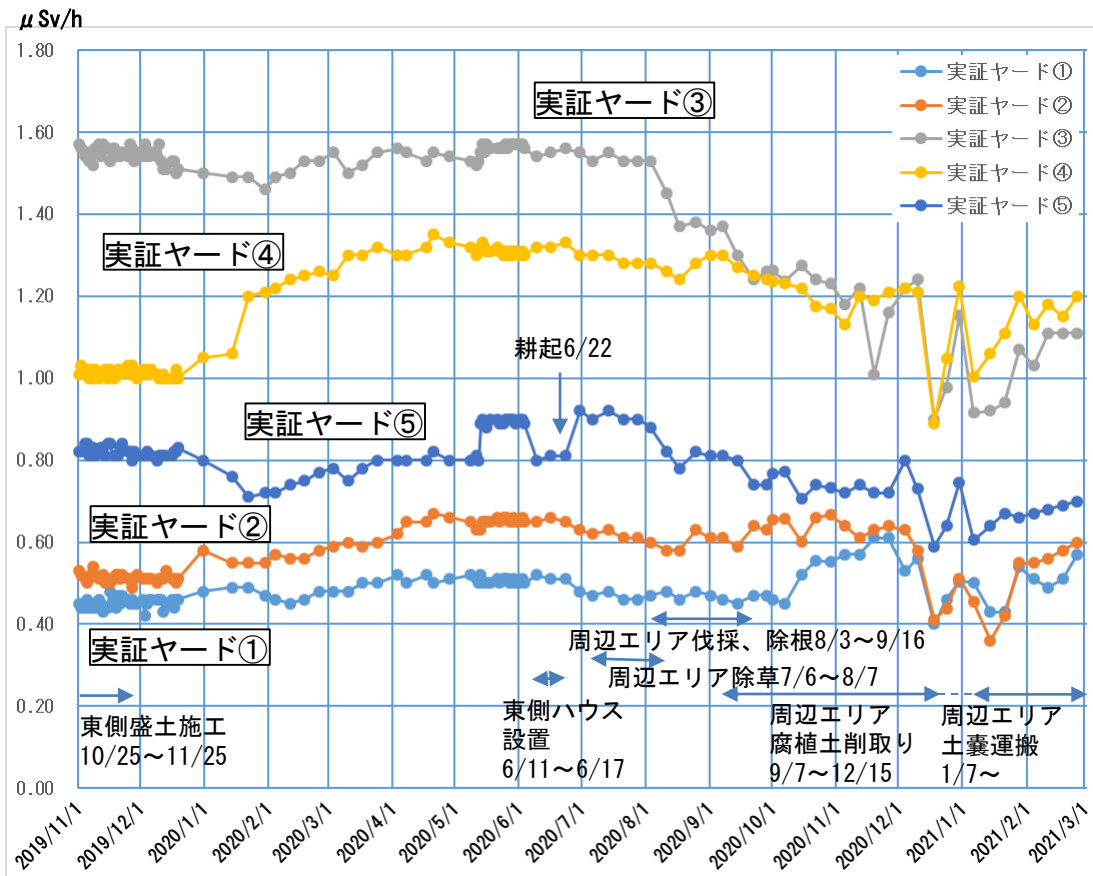
1. 飯館村長泥地区における再生利用実証事業

(2) 盛土実証ヤードの空間線量率モニタリング結果

【盛土実証ヤード周辺環境の空間線量率】

測定期間：2019/11/1～2021/2/25

周辺エリア工事：2020/7/6～



※ 地面から高さ1mで測定。NaIシンチレーションサーベイメータTCS-172B (指示誤差±15%)

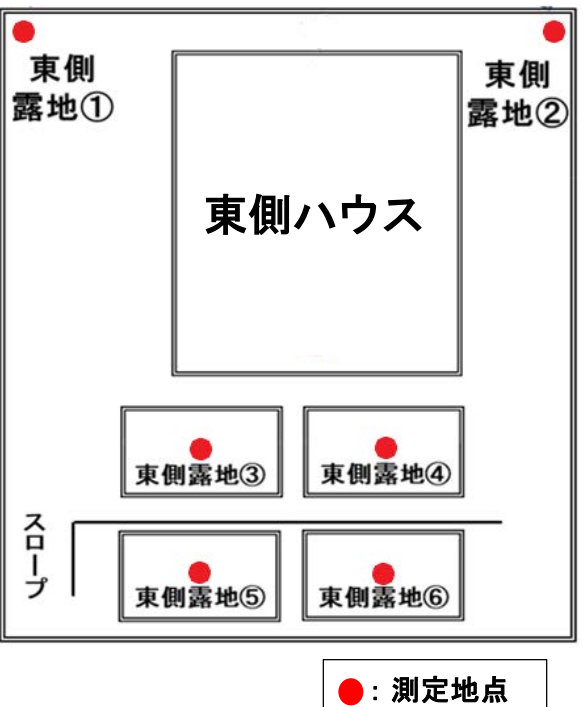
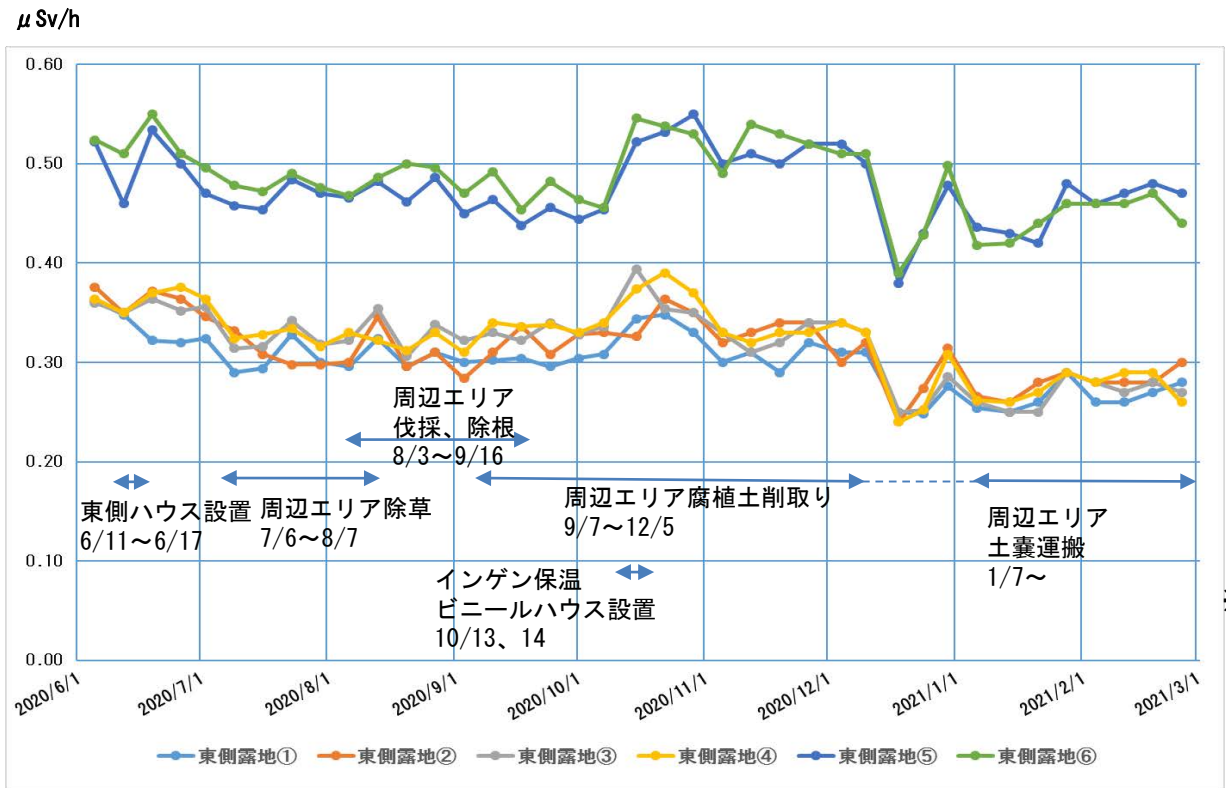
周辺での作業状況により指示値の変動がみられる。
 2020/12/18は積雪のため指示値低下。
 2021/1/6は12/31からの積雪のため指示値低下。

※ なお、盛土施工前時点(2019.4)における西側盛土周辺の空間線量率は1.70～2.03μSv/hであった。

1. 飯館村長泥地区における再生利用実証事業 (3) 東側盛土実証ヤードの空間線量率モニタリング結果

【東側盛土実証ヤード周辺環境の空間線量率】

測定期間：2020/6/1～2021/2/25



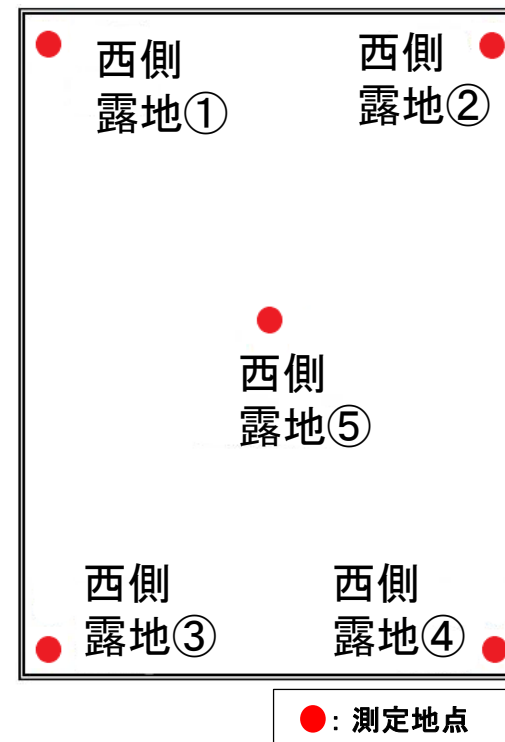
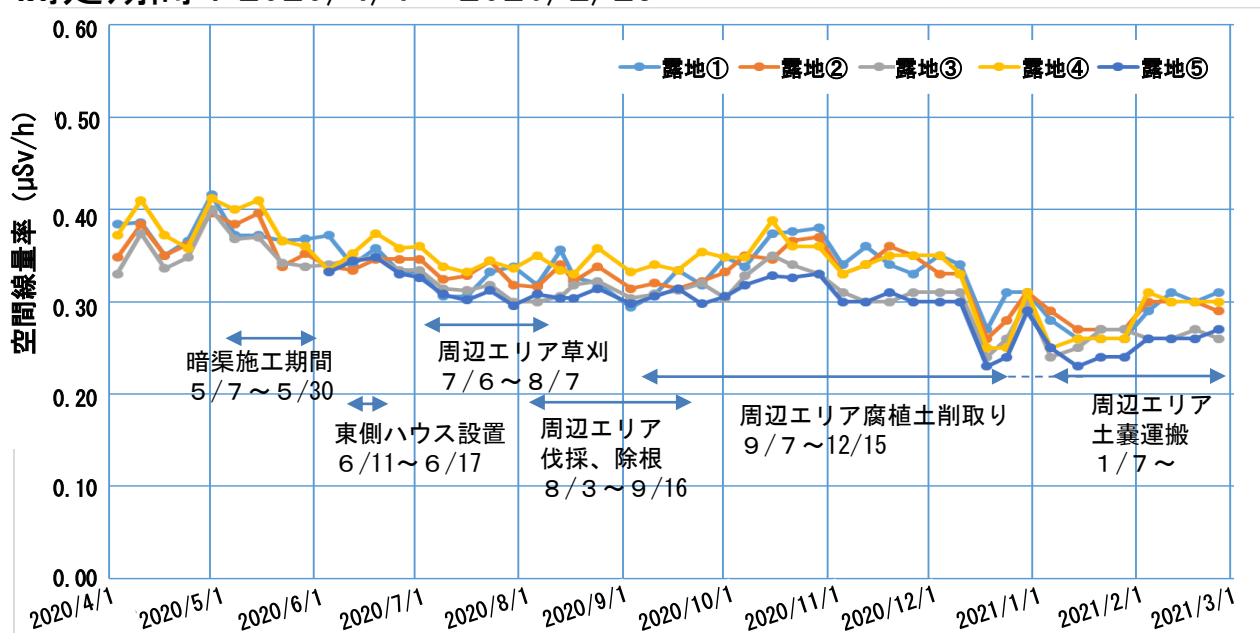
※ 地面から高さ1mで測定。NaIシンチレーションサーベイメータTCS-172B(指示誤差±15%)

10月中旬は周辺エリア腐植土削取りの土壌を周辺に仮置いたため指示値が上昇と推定。
 2020/12/18は雪のため、指示値低下。2021/1/6は12/31からの積雪のため指示値低下。

1. 飯館村長泥地区における再生利用実証事業 (4) 西側盛土実証ヤードの空間線量率モニタリング結果

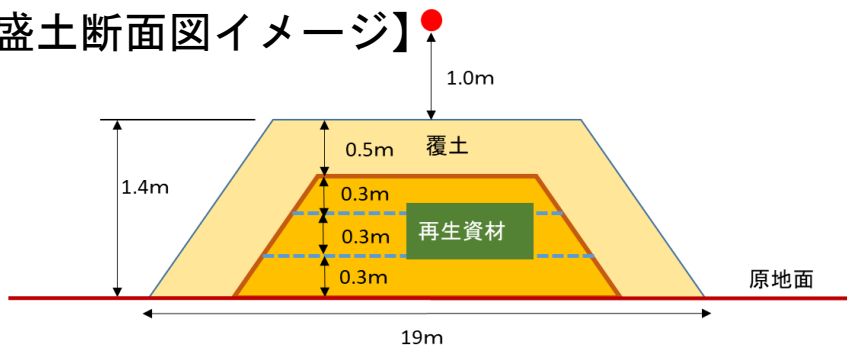
【西側盛土実証ヤード周辺環境の空間線量率】

測定期間：2020/4/1～2021/2/25



※ 地面から高さ1mで測定。
NaIシンチレーションサーベイメータ
TCS-172B (指示誤差±15%)

【盛土断面図イメージ】



10月中旬は周辺エリア腐植土削取りの土壌を周辺に仮置いたため指示値が上昇と推定。
2020/12/18は雪のため指示値低下。
2021/1/6は12/31からの積雪のため指示値低下。

1. 飯館村長泥地区における再生利用実証事業 (5) 盛土浸透水の放射能濃度モニタリング結果

【浸透水中放射能濃度の測定結果】



◆ 西側盛土浸透水 浸透水①

2019/11/25～2020/3/20までの測定ですべてND

検出限界値：Cs-134 0.05～0.08 Bq/L* Cs-137 0.06～0.07 Bq/L*
*ゲルマニウム半導体検出器にて測定

2020/4/16～2020/9/28までの測定ですべてND

検出限界値：Cs-134 9.03～10.50 Bq/L* Cs-137 4.22～10.4 Bq/L*
*ベクレルモニタにて測定

2020/10/14～2021/2/17までの測定ですべてND

検出限界値：Cs-134 0.54～0.76 Bq/L* Cs-137 0.64～0.95 Bq/L*
*ゲルマニウム半導体検出器にて測定

◆ 東側盛土 集水タンク (No. 1)

単位：[Bq/L]

測定日	Cs-134	Cs-137
2020/7/6	ND	ND
2020/7/13	ND	ND
2020/7/21	ND	ND
2020/8/11	ND	ND

検出限界値：Cs-134 8.50～9.50 Bq/L*
Cs-137 4.87～8.88 Bq/L*
*ベクレルモニタにて測定

◆ 東側盛土 集水タンク (No. 2)

単位：[Bq/L]

測定日	Cs-134	Cs-137
2020/7/6	ND	ND
2020/7/13	ND	ND
2020/7/21	ND	ND
2020/8/11	ND	ND

検出限界値：Cs-134 8.80～9.49 Bq/L*
Cs-137 8.12～8.93 Bq/L*
*ベクレルモニタにて測定

◆ 東側盛土 再生資材表面水タンク (No. 3)

単位：[Bq/L]

測定日	Cs-134	Cs-137
2020/7/22	ND	ND
2020/7/28	ND	ND
2020/7/29	ND	ND
2020/8/5	ND	ND
2020/8/11	ND	ND
2020/8/17	ND	ND
2020/8/31	ND	ND
2020/9/28	ND	ND
2020/10/26	ND	ND
2021/1/21	ND	ND
2021/2/16	ND	ND

2020/7/22～2020/9/28
検出限界値：Cs-134 8.58～10.10 Bq/L*
Cs-137 8.04～10.10 Bq/L*
*ベクレルモニタにて測定

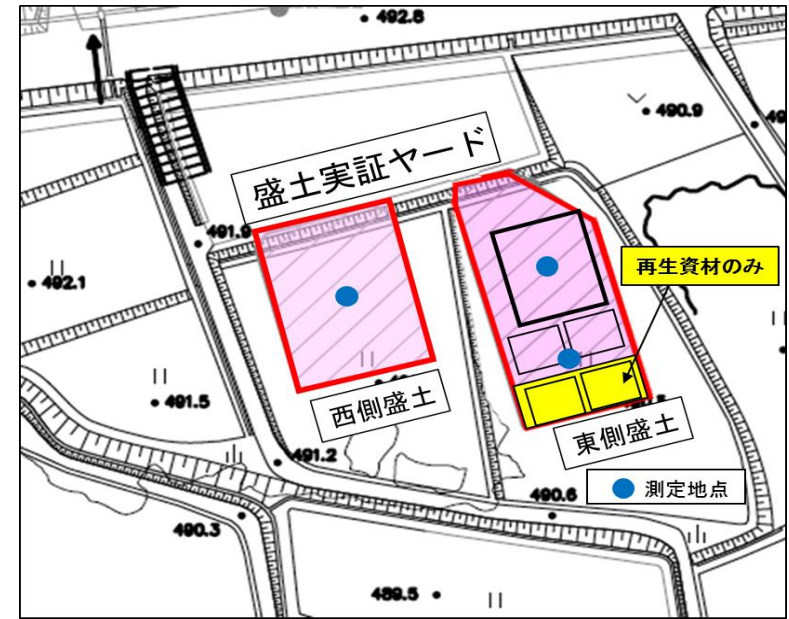
2020/10/26～2021/2/16
検出限界値：Cs-134 0.53～0.78 Bq/L*
Cs-137 0.59～0.64 Bq/L*
*ゲルマニウム半導体検出器にて測定

盛土の再生資材表面水及び排水中の放射能濃度はいずれの地点もNDであった。

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (6) 盛土周辺空气中放射能濃度モニタリング結果

【西側盛土周辺の空气中放射能濃度の測定結果】

採取日	Ge半導体測定日	Cs-134 (Bq/cm ³)		Cs-137 (Bq/cm ³)	
		測定結果	検出限界値	測定結果	検出限界値
2020/4/28	2020/6/18	ND	1.1E-09	ND	7.2E-10
2020/5/16	2020/6/18	ND	1.6E-09	ND	1.4E-09
2020/6/5	2020/6/18	ND	1.1E-09	ND	8.9E-10
2020/7/22	2020/8/3	ND	7.8E-10	ND	7.4E-10
2020/8/11	2020/9/4	ND	1.4E-09	ND	1.2E-09
2020/9/26	2020/11/16	ND	1.3E-09	ND	1.1E-09
2020/10/20	2020/11/24	ND	1.2E-09	ND	7.5E-10
2020/11/17	2020/11/26	ND	9.8E-10	ND	8.8E-10
2020/12/23	2021/1/5	ND	2.0E-09	ND	1.5E-09
2021/1/22	2021/3/3	ND	1.7E-09	ND	1.2E-09
2021/2/18	2021/3/8	ND	1.5E-09	ND	1.3E-09



【東側盛土周辺の空气中放射能濃度の測定結果】

ハウス内

採取日	Ge半導体測定日	Cs-134 (Bq/cm ³)		Cs-137 (Bq/cm ³)	
		測定結果	検出限界値	測定結果	検出限界値
2020/6/9	2020/6/18	ND	8.6E-10	ND	8.6E-10
2020/7/20	2020/8/3	ND	1.2E-09	ND	1.0E-09
2020/8/12	2020/9/4	ND	1.6E-09	ND	1.5E-09
2020/9/24	2020/11/16	ND	1.3E-09	ND	9.4E-10
2020/10/21	2020/11/24	ND	9.8E-10	ND	8.5E-10
2020/11/18	2020/11/27	ND	9.9E-10	ND	7.1E-10
2020/12/15	2021/1/5	ND	1.8E-09	ND	1.4E-09
2021/1/20	2021/3/2	ND	1.1E-09	ND	1.1E-09
2021/2/15	2021/3/8	ND	1.6E-09	ND	1.3E-09

露地

採取日	Ge半導体測定日	Cs-134 (Bq/cm ³)		Cs-137 (Bq/cm ³)	
		測定結果	検出限界値	測定結果	検出限界値
2020/7/21	2020/8/3	ND	1.0E-09	ND	7.8E-10
2020/8/13	2020/9/4	ND	1.4E-09	ND	1.2E-09
2020/9/23	2020/11/16	ND	1.4E-09	ND	1.4E-09
2020/10/22	2020/11/26	ND	1.0E-09	ND	7.7E-10
2020/11/16	2020/11/26	ND	1.2E-09	ND	1.1E-09
2020/12/24	2021/1/5	ND	1.4E-09	ND	1.0E-09
2021/1/21	2021/3/3	ND	1.7E-09	ND	1.6E-09
2021/2/17	2021/3/8	ND	1.4E-09	ND	1.2E-09

※排ガスによる周辺大気の放射性セシウム濃度(3ヶ月平均)の基準は以下のとおり。

$$\frac{\text{Cs-134(Bq/m}^3\text{)}}{20} + \frac{\text{Cs-137(Bq/m}^3\text{)}}{30} \leq 1$$

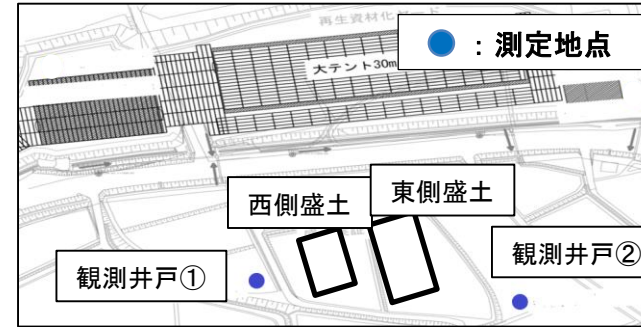
例えば、すべてCs-134の場合、2E-5(Bq/cm3) すべてCs-137の場合、3E-5(Bq/cm3)

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

(7) 観測井戸水中放射能濃度モニタリング結果

【観測井戸水中放射能濃度測定結果】

	採取日	測定日	分析結果 (Bq/L)		
			Cs-134	Cs-137	合計
① 2019/1/30 設置	2019/11/4	2019/11/14	ND	ND	ND
	2019/12/9	2019/12/16	ND	ND	ND
	2019/12/19	2020/1/8	ND	ND	ND
	2020/1/14	2020/1/16	ND	ND	ND
	2020/2/18	2020/2/19	ND	ND	ND
	2020/3/13	2020/3/16	ND	ND	ND
	2020/4/17	2020/5/13	ND	ND	ND
	2020/5/12	2020/5/14	ND	ND	ND
	2020/6/9	2020/6/10	ND	ND	ND
	2020/7/13	2020/7/27	ND	ND	ND
	2020/8/11	2020/8/12	ND	ND	ND
	2020/9/1	2020/9/3	ND	ND	ND
	2020/10/14	2020/10/14	ND	ND	ND
	2020/11/25	2020/11/25	ND	ND	ND
	2020/12/25	2020/12/25	ND	ND	ND
	2021/1/21	2021/1/21	ND	ND	ND
	2021/2/16	2021/2/16	ND	ND	ND



	採取日	測定日	分析結果 (Bq/L)		
			Cs-134	Cs-137	合計
② 2019/1/31 設置	2019/11/4	2019/11/14	ND	ND	ND
	2019/12/9	2019/12/16	ND	ND	ND
	2019/12/19	2020/1/8	ND	ND	ND
	2020/1/14	2020/1/16	ND	ND	ND
	2020/2/18	2020/2/19	ND	ND	ND
	2020/3/13	2020/3/16	ND	ND	ND
	2020/4/17	2020/5/13	ND	ND	ND
	2020/5/12	2020/5/14	ND	ND	ND
	2020/6/9	2020/6/10	ND	ND	ND
	2020/7/13	2020/7/27	ND	ND	ND
	2020/8/11	2020/8/12	ND	ND	ND
	2020/9/1	2020/9/3	ND	ND	ND
	2020/10/14	2020/10/14	ND	ND	ND
	2020/11/25	2020/11/25	ND	ND	ND
	2020/12/25	2020/12/25	ND	ND	ND
	2021/1/21	2021/1/21	ND	ND	ND
	2021/2/16	2021/2/16	ND	ND	ND

検出限界値 : ①Cs-134 0.37~0.89Bq/L*

Cs-137 0.40~0.98Bq/L*

②Cs-134 0.39~0.98Bq/L*

Cs-137 0.37~0.99Bq/L*

*ゲルマニウム半導体検出器にて測定

※飲料水に関する放射性セシウムの基準は10Bq/kg

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

(8) 作業者の被ばく線量

作業名	作業期間	作業員	勤務日数 (日)	時間 (H)	電子線量計 (mSv)	作業内容
西側盛土 施工時	2019/5/16 ~ 2019/6/6	A	18	144	0.053	土壌の受入れ作 業、土壌の均し 作業、安全確認 等援助作業
		B	17	136	0.052	
		C	18	144	0.049	
		D	12	96	0.036	
東側盛土 施工時	2019/10/21 ~ 2019/11/26	E	29	232	0.085	土壌の受入れ作 業、土壌の均し 作業、安全確認 等援助作業
		F	27	216	0.073	
		G	28	224	0.066	
		H	28	224	0.056	

※作業者等の追加被ばく線量は1mSv/年を超えないこと

「福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌の再生利用の手引き(案)」

作業者は1日あたり8時間作業を行っている。また、作業者のうち上位4名を抽出している。
なお、測定された線量はバッググラウンド線量が含まれる。

作業者はマスクを着用し、作業後のスクリーニングにて汚染の無いことを確認している。

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (9) 実証栽培作業者の被ばく線量

作業名	作業期間	作業員	勤務日数 (日)	時間 (H)	電子線量計 (mSv)	作業内容
実証栽培 作業時	2020/4/1 ~ 2020/12/31	M	121	703	0.220	灌水・換気、生育調査、農薬散布・栽培エリア点検等
		N	155	1019	0.184	
		O	133	791	0.149	
		P	116	698	0.106	

※作業者等の追加被ばく線量は1mSv/年を超えないこと
「福島県内における除染等の措置に伴い生じた土壌の再生利用の手引き(案)」

作業者のうち上位4名を抽出している。
なお、測定された線量はバッググラウンド線量が含まれる。

作業者はマスクを着用し、作業後のスクリーニングにて汚染の無いことを確認している。

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (10) 西側盛土の栽培状況

食用作物栽培の経過

栽培区画	作物	播種/定植	分析試料採取	撤去
西側露地 (春～夏作)	ミニトマト	5/29 (品種A)	8/11	8/14
		6/2 (品種B)		
	カブ	5/12	7/7	8/24
	キュウリ	6/2	7/28	8/25
	トウモロコシ	5/29	9/1	9/11
西側露地 (秋～冬作)	ダイコン	9/8	11/24	12/8
	レタス	8/25	10/16	11/4
	ホウレンソウ	9/22	11/13	12/1
	コマツナ	9/22	11/13	12/1

※施肥は福島県等施肥基準に基づいて行った。

試料採取の様子



トウモロコシ (9/1)
※春～夏の栽培作目



レタス (10/16)



コマツナ (11/13)



2020年秋～冬の西側盛土の栽培作目

- ※ (春～夏の栽培作目)
- 食用①：ミニトマト
 - 食用②：カブ
 - 食用③：キュウリ
 - 食用④⑤：トウモロコシ

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

(11) 西側盛土における栽培作物の放射能濃度

【作物の放射能濃度】

分析結果：

【覆土材の放射性セシウム濃度】

90~170Bq/kg

作物		部位 (品種)	放射性セシウム (¹³⁷ Cs) [Bq/kg生]	¹³⁷ Cs検出限界 [Bq/kg生]	根長[cm] (覆土材:50cm)
春夏作物	ミニトマト	実(品種A)	0.2	0.17	45
		実(品種B)	0.2	0.12	
	カブ	葉	2.3	0.12	30
		根部	1.1	0.07	
	キュウリ	実	0.1	0.08	42
トウモロコシ	実	0.2	0.08	70以上	
	薄皮、芯	0.2	0.11		
秋冬作物	ダイコン	葉	1.0	0.11	44
		根部	0.2	0.05	
	レタス	葉	0.4	0.09	43
	ハウレンソウ	葉	0.4	0.31	38
	コマツナ	葉	0.4	0.10	32



覆土材
50cm

ミニトマトの
根長調査の様子



覆土材
50cm

再生資材
90cm

[2400Bq/kg]

トウモロコシの
根長調査の様子

- 春夏作物（ミニトマト、カブ、キュウリ、トウモロコシ）の放射能濃度は、0.1~2.3 Bq/kgであった。
- 秋冬作物（ダイコン、レタス、ハウレンソウ、コマツナ）の放射能濃度は、0.2~1.0Bq/kgであった。

※ 一般食品に関する放射性セシウムの基準は100Bq/kg。

※ 今回の結果は、厚生労働省の定める食品中の放射性セシウム検査法において、検出下限値未満とされ得る値（20Bq/kg未満）¹⁵となっている。

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

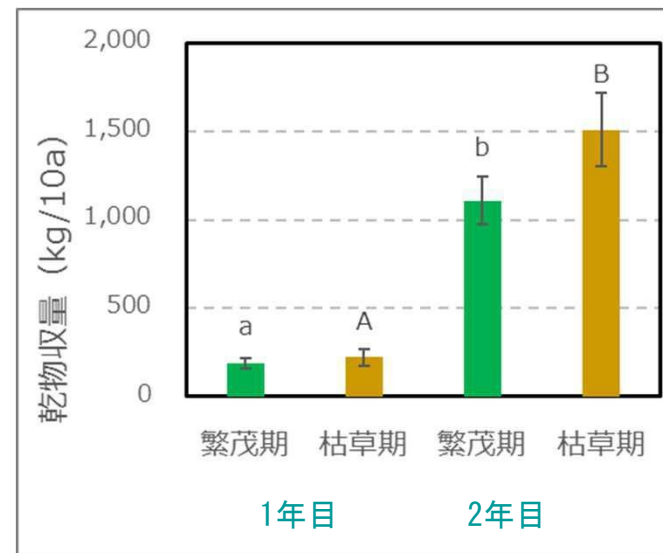
(12) ジャイアントミスカサスの移行係数と生育状況

移行係数

サンプリング時期	放射性セシウム (^{137}Cs) 濃度 [Bq/kg乾物] (3反復の平均値)	※ 移行係数 [乾物/乾土] (3反復の平均値)
1年目：繁茂期 (2019. 9. 20)	4.77	0.0031
1年目：枯草期 (2019. 12. 11)	7.01	0.0052
2年目：繁茂期 (2020. 9. 18)	4.66	0.0029
2年目：枯草期 (2020. 12)	7.97	0.0050

※第8回技術開発戦略検討会での安全評価で用いたジャイアントミスカサスの放射性セシウム濃度は270Bq/kg、移行係数は0.054

生育状況（乾物収量）



※栽培し収穫した量を、kg/10aに換算

- 2年目は1年目と比較すると、草丈および収量は増大した。
- 1年目と2年目の放射性Cs濃度、移行係数は繁茂期、枯草期ともに同程度であった。



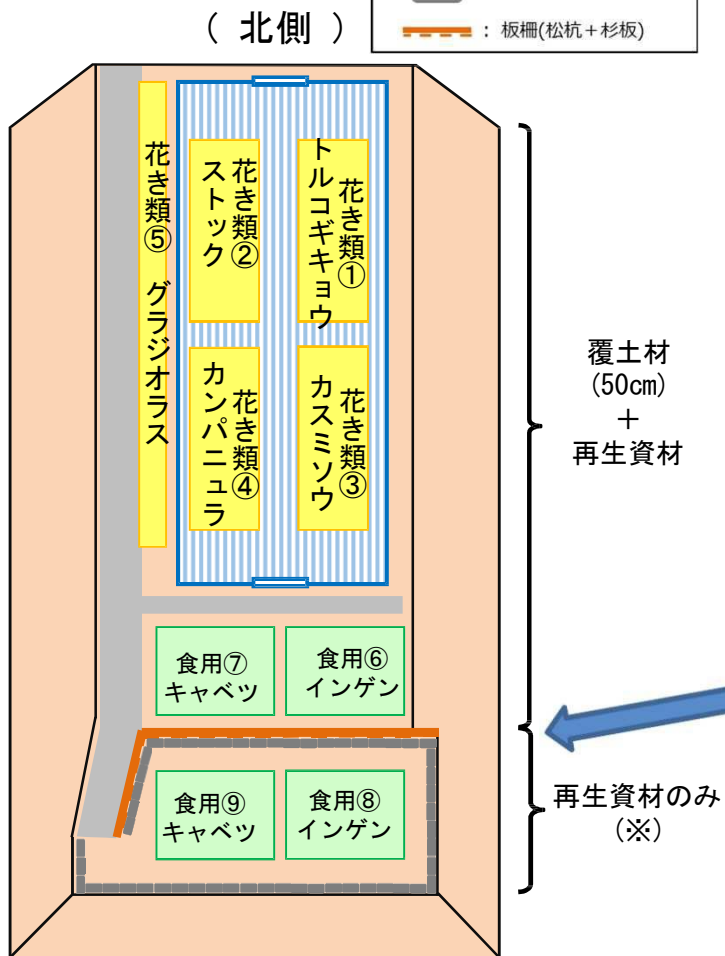
1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

(13) 東側盛土の栽培状況

栽培の経過

【凡例】

	: ピニールハウス (7.2m × 15.3m)
	: 枕土のう
	: 板柵(松杭+杉板)



栽培区画	作物	播種/定植	分析試料採取	開花日
東側露地	インゲン	8/18	10/23	-
	キャベツ	9/4	11/17	-
	グラジオラス	6/22	-	8/22
東側ハウス	トルコギキョウ	6/26	-	9/14
	ストック	8/18	-	10/17
	カスミノウ	6/22	-	8/28
	カンパニユラ	10/27	-	3月上旬予定



覆土なしの区画の状況 (50cm程度の段落ち部)

※ 再生資材が植物等に与える影響を評価するために、覆土がない場合の栽培実験を実施

※ ハウスの設置撤去: 10月13日設置、11月18日撤去

(南側)

2020年の東側盛土の栽培

※ 再生資材ほ場では、マルチや防草シートで覆い再生資材の飛散・流出防止の措置を施す。

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業

(14) 東側盛土における栽培作物の放射能濃度

分析結果

作物	栽培土壌 試料採取部位	放射性セシウム (¹³⁷ Cs) [Bq/kg生]	¹³⁷ Cs検出限界 [Bq/kg生]	根長 [cm]
インゲン	覆土材・実	0.3	0.26	30
	再生資材・実	0.4	0.24	20
キャベツ	覆土材・葉	0.8	0.18	29
	再生資材・葉	1.6	0.17	33

【覆土材の放射性セシウム濃度】
23~31Bq/kg

- インゲン, キャベツの放射能濃度は、各々、覆土ありで 0.3Bq/kg、0.8Bq/kg、覆土なしで0.4Bq/kg、1.6Bq/kgであった。

※ 一般食品に関する放射性セシウムの基準は100Bq/kg。

※ 今回の結果は、厚生労働省の定める食品中の放射性セシウム検査法において、検出下限値未満とされ得る値（20Bq/kg未満）となっている。

生育状況



インゲン（覆土材区画）
[10月23日]



インゲン（再生資材区画）
[10月23日]

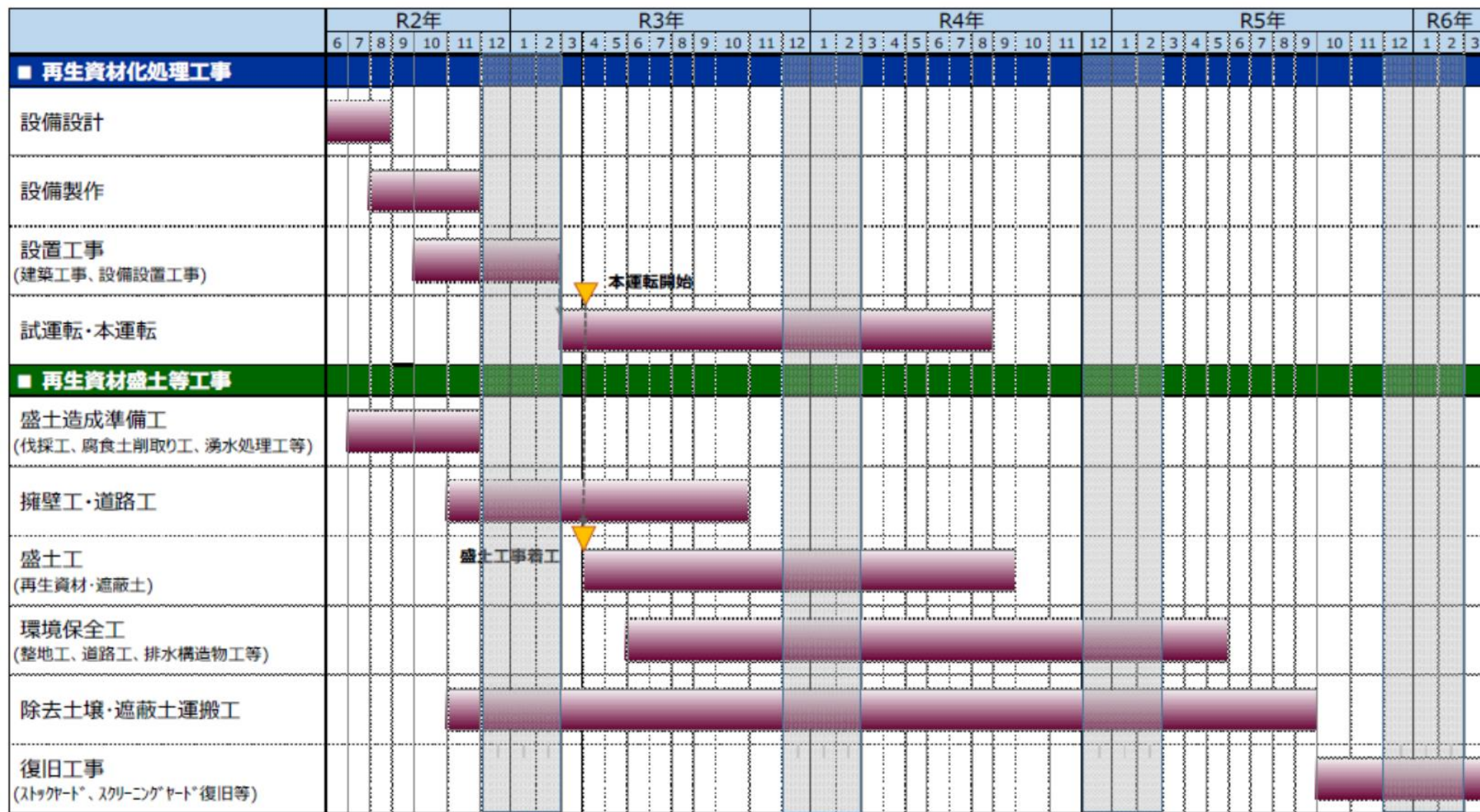


キャベツ（覆土材区画）
根長：29cm [11月17日]



キャベツ（再生資材区画）
根長：33cm [11月17日]

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (15) 盛土造成工事計画 (1 / 2)



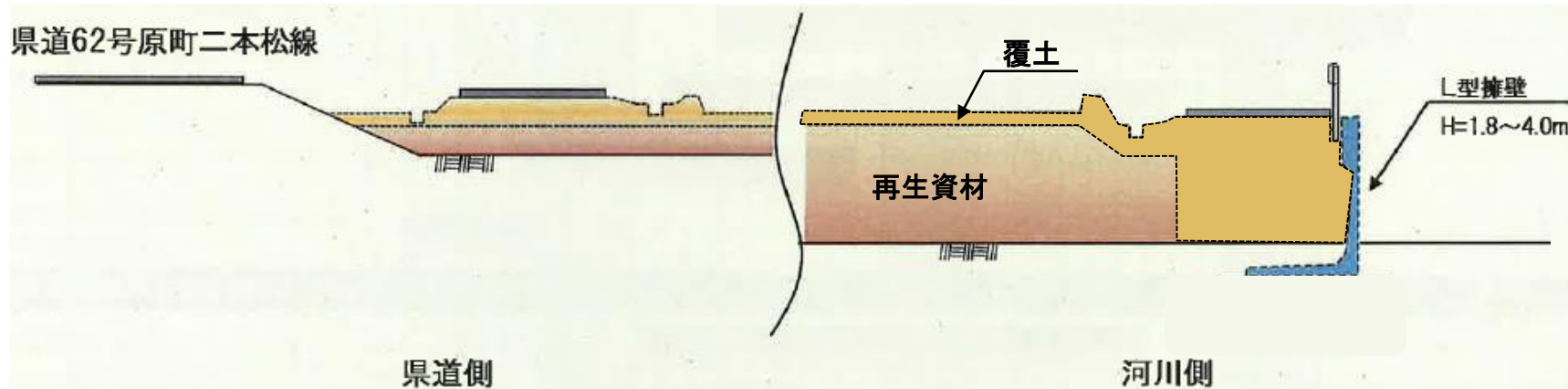
※ 冬期間は天候に応じて工事を中断

1. 飯舘村長泥地区における再生利用実証事業 (15) 盛土造成工事計画 (2/2)

農地造成エリア (2020年8月4日撮影)



盛土断面図(イメージ)



2. 南相馬市における再生利用実証事業

(0) 概要

【事業概要】

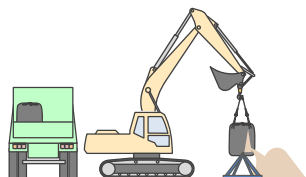
- 福島県南相馬市の仮置場内で、再生資材化実証試験および試験盛土を施工
- 必要な飛散・流出防止対策を講じながら、再生資材化した除去土壌等を用いた盛土構造物を造成し、その後、一定期間盛土構造物のモニタリングを実施
- 盛土構造物は来年度撤去予定



1. 再生資材化の実証 (2017年4月～)

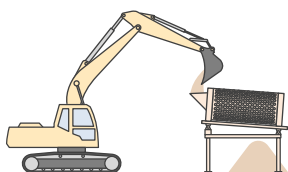
① 土のう袋の開封・ 大きい異物の除去

大型土のう袋を開封し、
大きな異物を分別・除去。



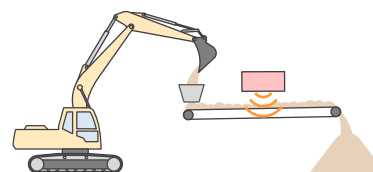
② 小さな異物の除去

ふるいでより小さな異物を
分別・除去。



③ 濃度分別

放射能濃度を測定し
土壌を分別。



④ 品質調整

盛土に利用する土壌の品質
を調整。(水分、粒度など)



2. 盛土の実証 (2017年5月～)

⑤ 盛土の施工・ モニタリング

- ・ 試験盛土を施工。
(全体を新材で50cm覆土)
- ・ 空間線量などの測定を継続。

・ 盛土全体土量：約4,000t

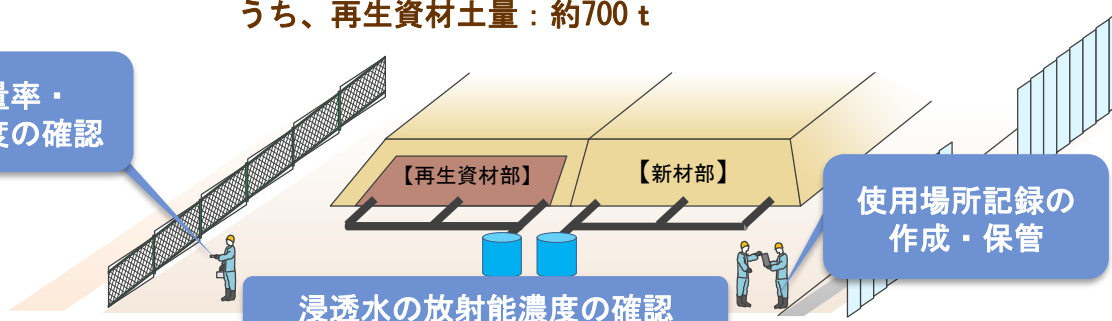
・ 平均放射能濃度771Bq/kg

うち、再生資材土量：約700t

空間線量率・
放射能濃度の確認

浸透水の放射能濃度の確認

使用場所記録の
作成・保管



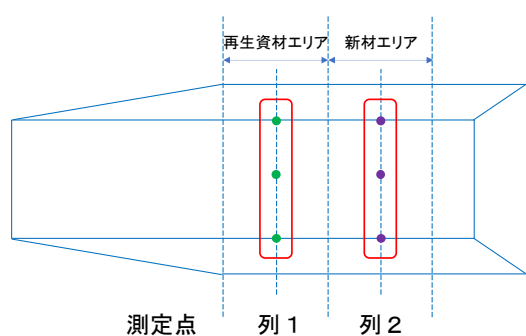
2. 南相馬市における再生利用実証事業

(1) 盛土周辺の空間線量率及び盛土浸透水の放射能濃度モニタリング結果

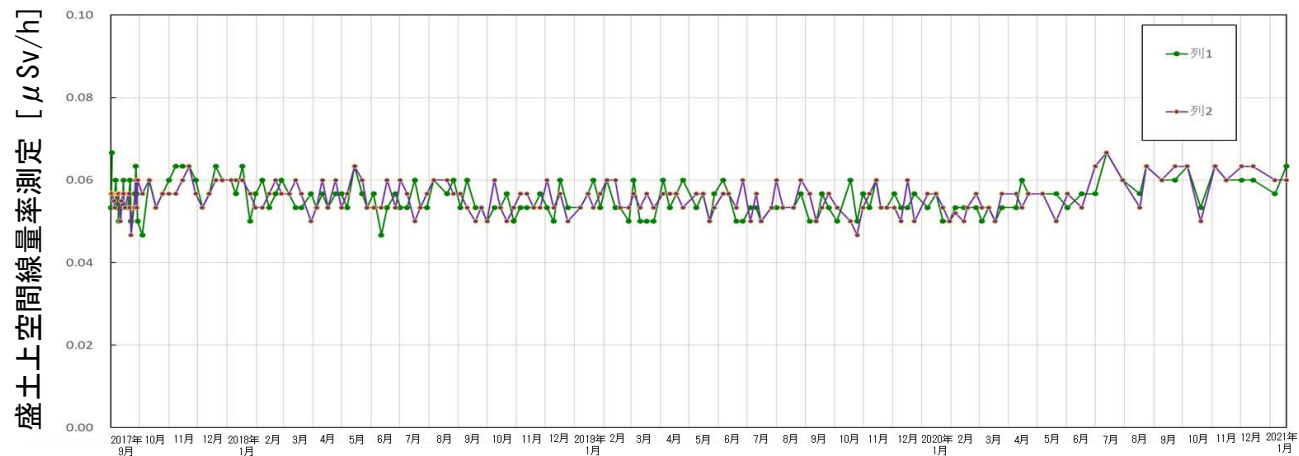
- 盛土周辺の空間線量率は、盛土完成後、大きく変動していない。
- 盛土浸透水は、すべて検出下限値未満。
- 大気中放射能濃度は、除去土壌搬入前から盛土完成以降、大きく変動していない。

盛土周辺の空間線量率

- ・ 2017年8月末に盛土が完成。2017年9月以降、試験盛土上の空間線量率を左下図の位置で測定。
- ・ 再生資材エリア及び新材エリアの測定点の平均値の時系列をグラフ化（右下図）。
- ・ 空間線量率は概ねバックグラウンドの空間線量率と同等の $0.05\sim 0.07\mu\text{Sv/h}$ であり、その変動は、敷地境界における空間線量率（概ね $0.04\sim 0.09\mu\text{Sv/h}$ ）の範囲内である。（測定期間：2017年9月～2021年1月）



盛土における空間線量率の測定点



盛土の空間線量率時系列
(列1及び列2は、各々3箇所の測定点の平均値)

盛土浸透水について

- 浸透水の放射能濃度の測定はGe半導体分析器により実施。
- 2017年8月末に盛土が完成し、その後、2017年9月から2021年1月末まで上記の分析結果はすべて検出下限値未満。（検出下限値 Cs-134： $0.2\sim 0.293\text{Bq/L}$ 、Cs-137： $0.2\sim 0.331\text{Bq/L}$ ）
- 再生資材を利用した盛土の浸透水中に含まれる放射性物質の濃度が、検出下限値未満であることを確認した。



浸透水の集水設備の概観

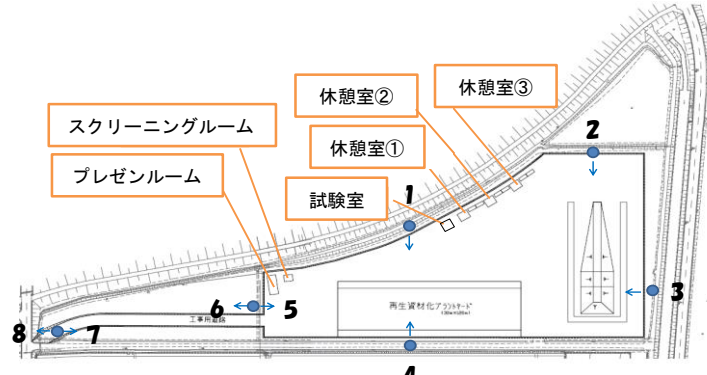
2. 南相馬市における再生利用実証事業

(2) 敷地境界における空間線量率モニタリング結果

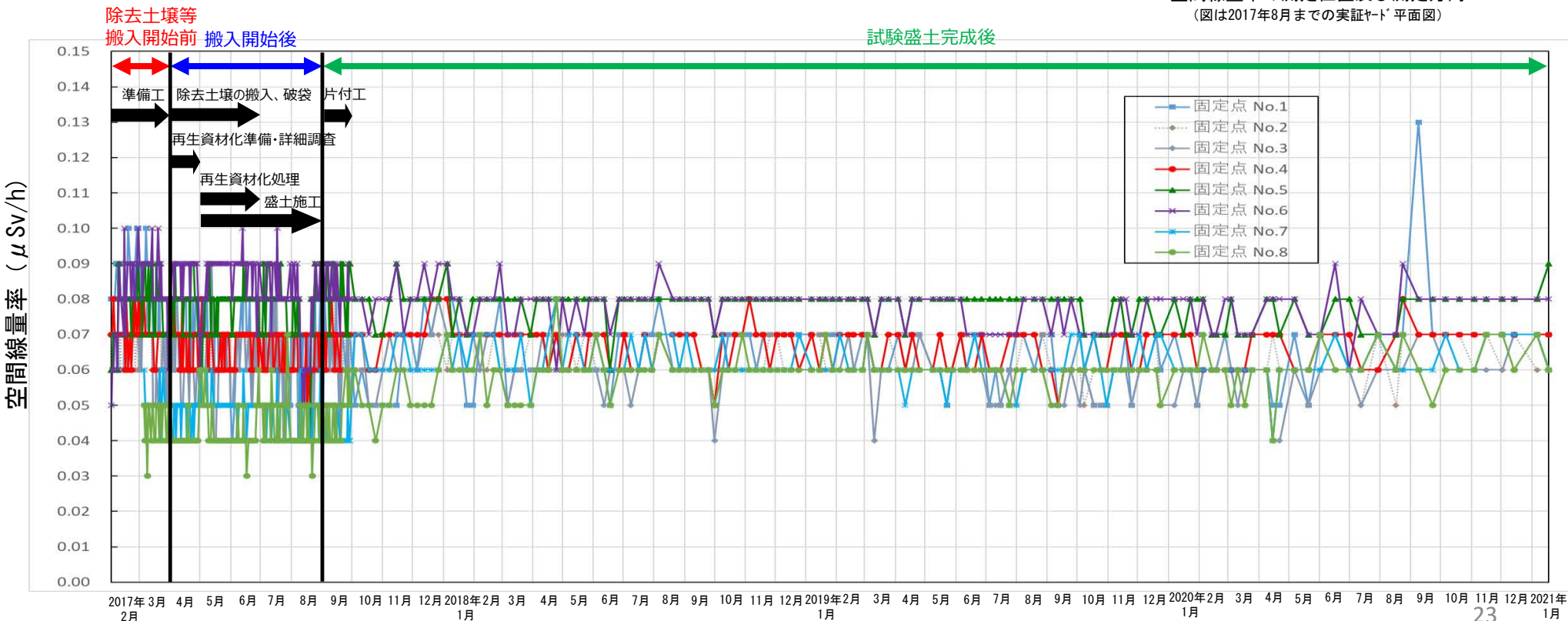
敷地境界における空間線量率

【空間線量率】

- NaIシンチサーベイメータにより、6地点（のべ8方向）での測定を実施。
- 除去土壌搬入・破袋開始前から空間線量率の変動幅は概ね0.04～0.09 $\mu\text{Sv/h}$ である。2020年9月に固定点No. 1で0.13 $\mu\text{Sv/h}$ を示したが、他地点の測定値およびその後の固定点No. 1の測定値はこれまでと同じレベルで推移している。
- 測定期間：2017年2月～2021年1月



空間線量率の測定位置及び測定方向
(図は2017年8月までの実証ヤード平面図)



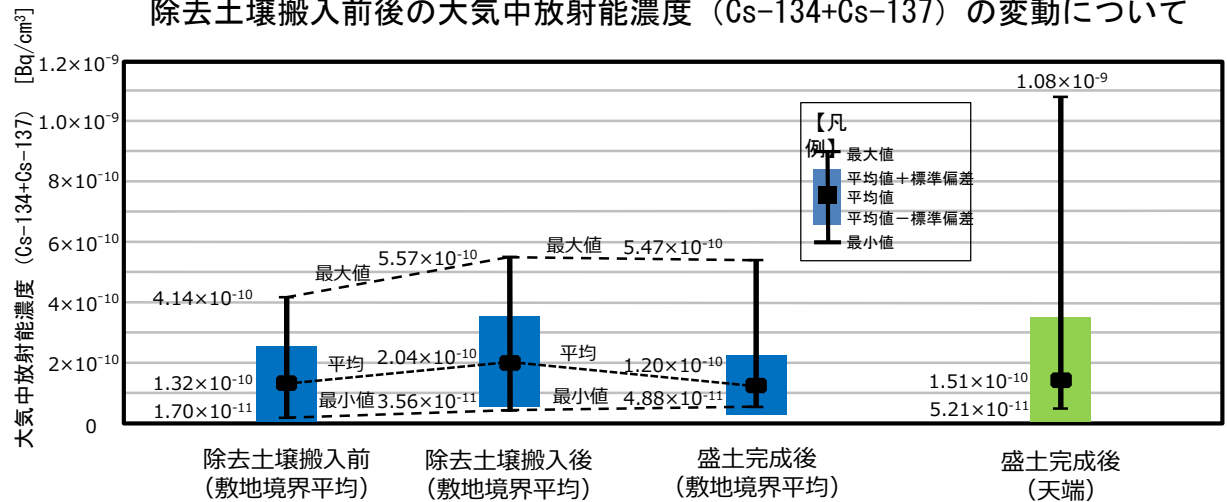
2. 南相馬市における再生利用実証事業

(3) 大気中放射能濃度モニタリング結果

大気中放射能濃度

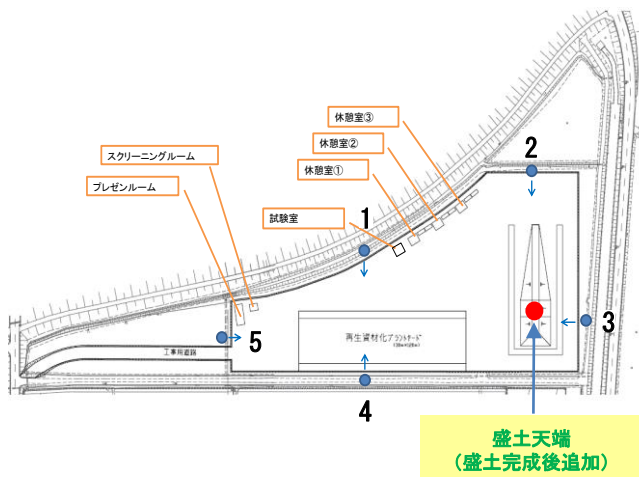
- ・ ダストサンプラーにより吸引・捕集したダストを、Ge半導体検出器分析により放射能濃度測定。
- ・ 基本的に1週間連続吸引したダストを1検体とし、検出下限値が概ね $5 \times 10^{-11} \text{Bq/cm}^3$ 程度以下となるよう、Ge半導体検出器による分析時間数を設定。
- ・ 片付工終了後の2017年10月以降は、測定を1ヶ月1検体とし、また、採取場所に盛土天端の再生材エリア中央（図中赤丸）を追加。
- ・ 大気中放射能濃度は除去土壌搬入前から盛土完成以降、2021年1月末までは大きくは変動していない。
- ・ 盛土天端では、敷地境界における測定結果と同程度である。

除去土壌搬入前後の大気中放射能濃度（Cs-134+Cs-137）の変動について



大気中放射能濃度の測定結果（検出下限値を超える測定値の範囲）

測定箇所	時期	Cs-134濃度 [Bq/cm³]	Cs-137濃度 [Bq/cm³]
敷地境界	搬入前 (2017年4月以前)	$2.25 \times 10^{-11} \sim 4.70 \times 10^{-11}$	$1.70 \times 10^{-11} \sim 3.67 \times 10^{-10}$
	搬入後盛土完成前 (2017年5月～8月)	$2.80 \times 10^{-11} \sim 6.27 \times 10^{-11}$	$3.56 \times 10^{-11} \sim 5.98 \times 10^{-10}$
	搬入後盛土完成後 (2017年9月以降)	$2.34 \times 10^{-11} \sim 9.81 \times 10^{-11}$	$2.35 \times 10^{-11} \sim 5.03 \times 10^{-10}$
盛土天端	搬入後盛土完成後 (2017年9月以降)	$2.50 \times 10^{-11} \sim 9.43 \times 10^{-11}$	$2.24 \times 10^{-11} \sim 1.01 \times 10^{-9}$



大気中放射能濃度用ダスト採取位置及び吸引方向

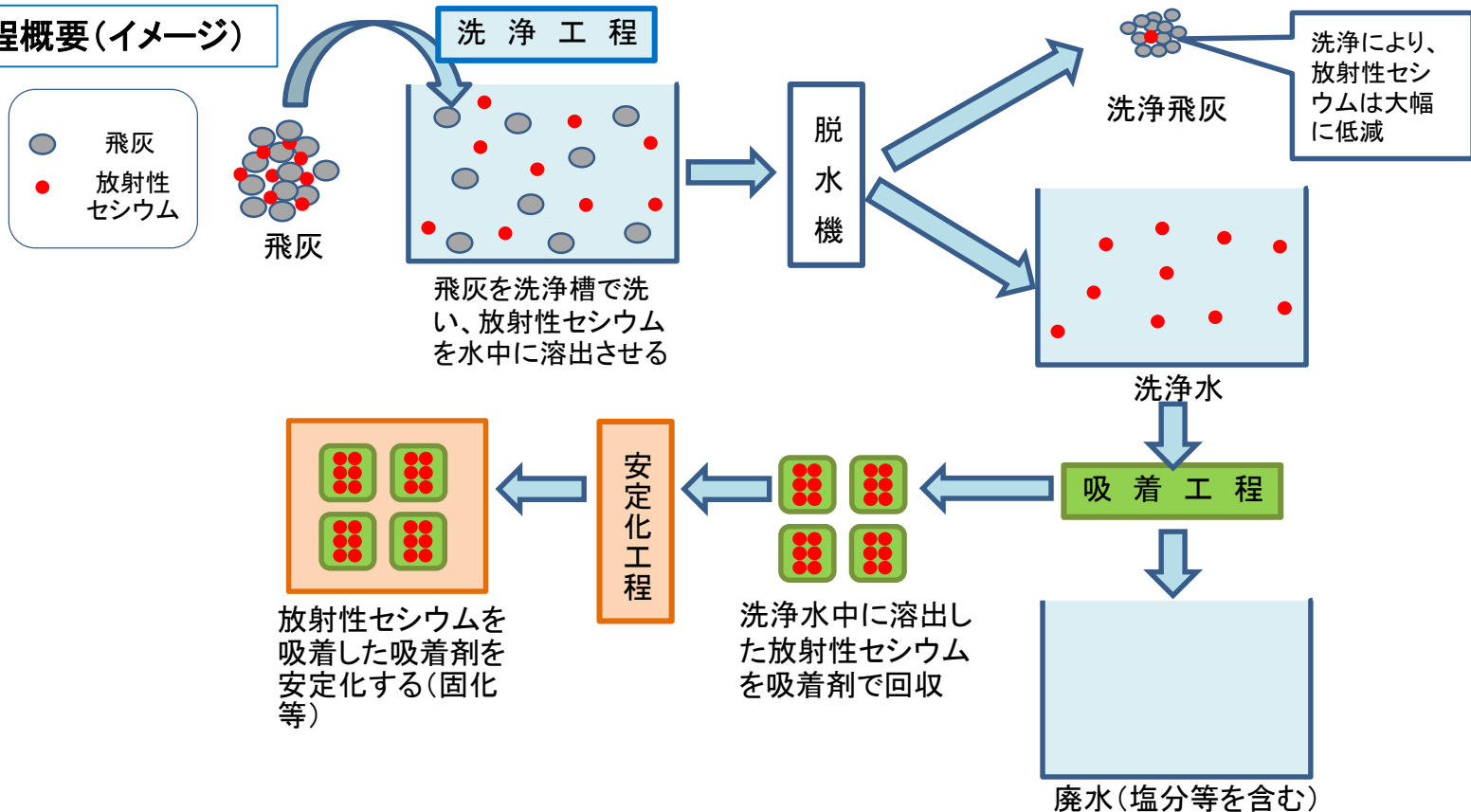
(図は2020年12月までの実証ヤード平面図)

3-1. 飛灰洗浄技術・安定化技術実証試験（案）の概要

実証試験の内容（案）

- 仮設灰処理施設で生じる「放射性セシウムが濃縮された飛灰（ばいじん）」の県外最終処分に向け、減容化及び安定化を図るための技術について実証試験を検討。
- 飛灰中の放射性セシウムが水に溶けやすい性質であることを利用し、飛灰を水で洗浄して（洗浄工程）溶け出した放射性セシウムを吸着剤で回収し（吸着工程）、回収した放射性セシウムを安定化体にする（安定化工程）一連のシステム技術の確立を目指す。

技術実証の工程概要（イメージ）



※ 今年度は、双葉町仮設灰処理施設で生じた溶融飛灰の溶出試験等のラボ試験を実施中。

3-2. 令和2年度除去土壌等の減容化等技術実証事業 選定テーマ一覧

事業分野	実証テーマ	機関名	技術実証フィールドを利用
除去土壌等の減容・再生利用等技術	膨潤抑制剤添加処理により除去土壌の再利用を効率化する技術	(株)奥村組	○
	溶融スラグの再生利用等技術の実証	(株)大林組	○
	溶融スラグ及び洗浄飛灰を用いた高圧脱水ブロック製作による再生利用	九州大学	○
	微粉碎土壌をジオポリマーの固化材料として利用する技術	大成建設(株)	○
	飛灰洗浄水中の放射性Cs安定固化のためのインドラム式ガラス固化技術の開発	東京工業大学	
	酸化グラフェンを利用した溶融飛灰洗浄水の減容化に関する研究	(株)三菱総合研究所	
除去土壌等の中間貯蔵等の関連技術	ドローンによる広域多点撮影とAI技術による中間貯蔵施設維持管理業務の高度化・効率化	(株)東日本計算センター	
	中間貯蔵施設の維持管理におけるUAV(ドローン)を用いた点検・監視の効率化手法実証	アジア航測(株)	
除去土壌の再生利用・最終処分に向けた理解醸成	次世代を担う人材への除去土壌等の管理・減容化・再生利用等の理解醸成	(公財)原子力安全研究協会	
	除去土壌の再生利用等に関わる理解醸成のための課題解決型アプローチの実践Ⅲ	福島工業高等専門学校	

3-3. 技術実証フィールドについて

除去土壌等の処理、減容・再生利用及び県外最終処分を効果的に進めていくため、中間貯蔵施設区域内で貯蔵されている除去土壌等を用いて、これらに関する実用的、実務的な技術の開発を行う技術実証フィールドを2020年1月に大熊町に整備し、実証事業を実施中。

技術実証フィールドの全景（2021年2月3日撮影）



技術実証フィールドの主な施設

実証ヤード	実証試験を実施するための4つのヤードを整備（約1,600㎡/ヤード）
資材置場	試験資材の一時置場
分析棟	放射能濃度分析、土質分析、化学分析等を実施
管理棟	技術実証フィールド管理のための事務室等を設置

- 技術実証フィールドは、公募技術実証事業の採択者や、JESCO（共同で研究を実施する者を含む。）が利用。
- 技術実証フィールド利用者は、実証ヤードを利用した実証試験の実施や、分析棟を利用した試料の分析（分析はJESCOの委託業者が実施）が可能。また、実証試験に必要な試験資材、電気、水の提供を受けることができる。

4. その他

【再生資材の環境省本省室内での利用について】

目的

福島復興に向けた理解醸成の取組の一つとして、風評払拭や風化対策の啓発を図る。

概要

再生資材（約2～5kg/鉢）を入れた鉢植え（8個）の表面を土で覆い、観葉植物を植え、環境省本省の環境大臣等の部屋に設置した。

結果

2020年3月13日より毎週1回測定し、 $0.05\sim 0.08\ \mu\text{Sv/h}$ の指示値であった。
※各部屋の鉢植えから離れた場所の指示値（バックグラウンド）は $0.05\sim 0.08\ \mu\text{Sv/h}$ であり、上記の指示値と同程度。

引き続き鉢植え周辺の空間線量率等のモニタリング等、適切な管理を実施中。

