資料２－１

除去土壌再生利用実証事業について

平成30年12月17日
環境省

除去土壌再生利用実証事業

【目的】

中間貯蔵開始後30年以内の県外での最終処分に向けて、再生資材化した除去土壌の安全な利用を段階的に進めるため、以下を目的とする実証事業を行う。

- 再生資材化の工程における放射線に係る具体的な取扱方法及び土木資材としての品質確保の在り方の検討 ⇒ 「再生利用の手引き」に反映
- 追加被ばく線量評価の妥当性を確認

【概要】

- 除去土壌の再生資材化～土木施工における放射線安全及び土木施工に係る試験及びデータ収集
- 実施中の実証事業
  - 南相馬市における実証事業
  - 飯舘村における実証事業

南相馬市における実証事業

南相馬市における実証事業概要（1/2）

【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
- 盛土構造物はモニタリング終了後、撤去

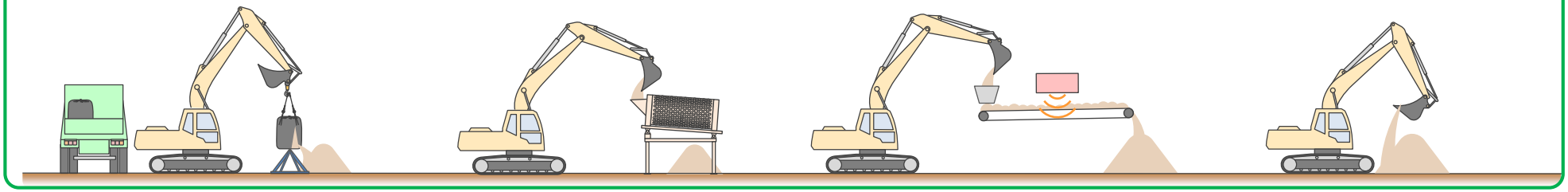
1. 再生資材化の実証（平成29年4月～）

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）



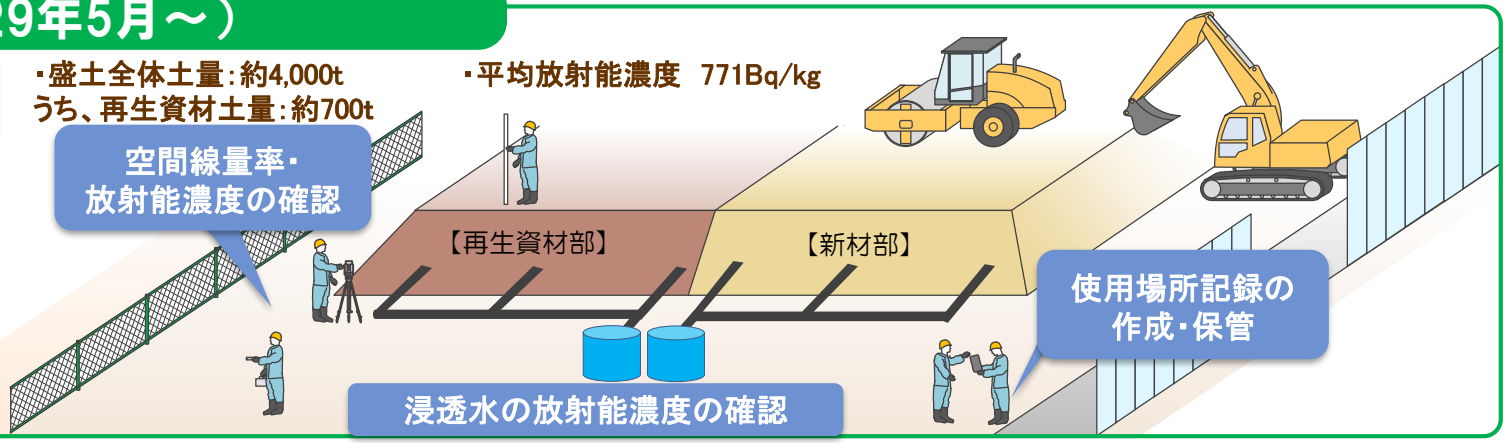
2. 盛土の実証（平成29年5月～）

⑤ 試験盛土の施工・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
うち、再生資材土量：約700t

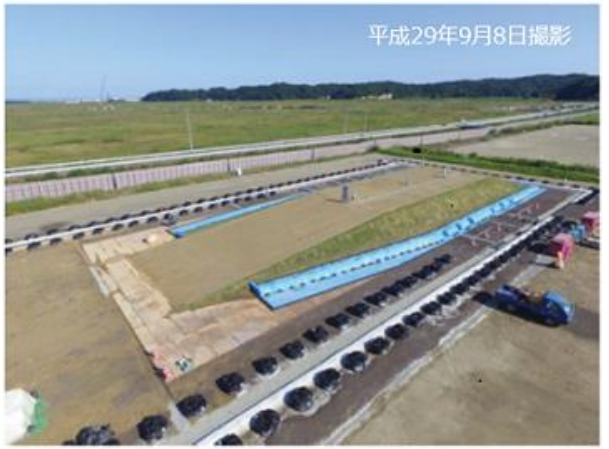
・平均放射能濃度　771Bq/kg



南相馬市における実証事業概要（2/2）

【試験状況写真】

【完成後の試験盛土のようす】

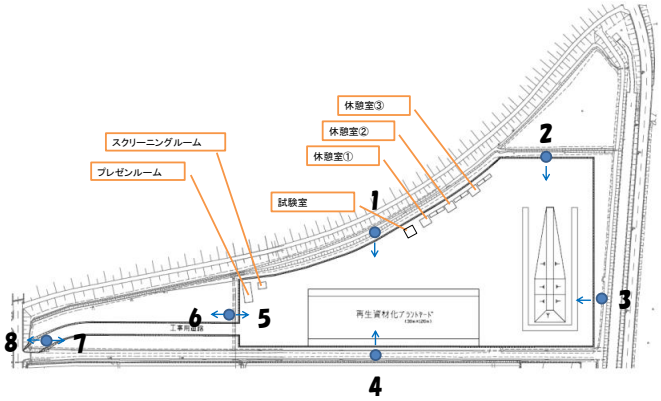


実証ヤード全景と各試験状況

敷地境界における空間線量率

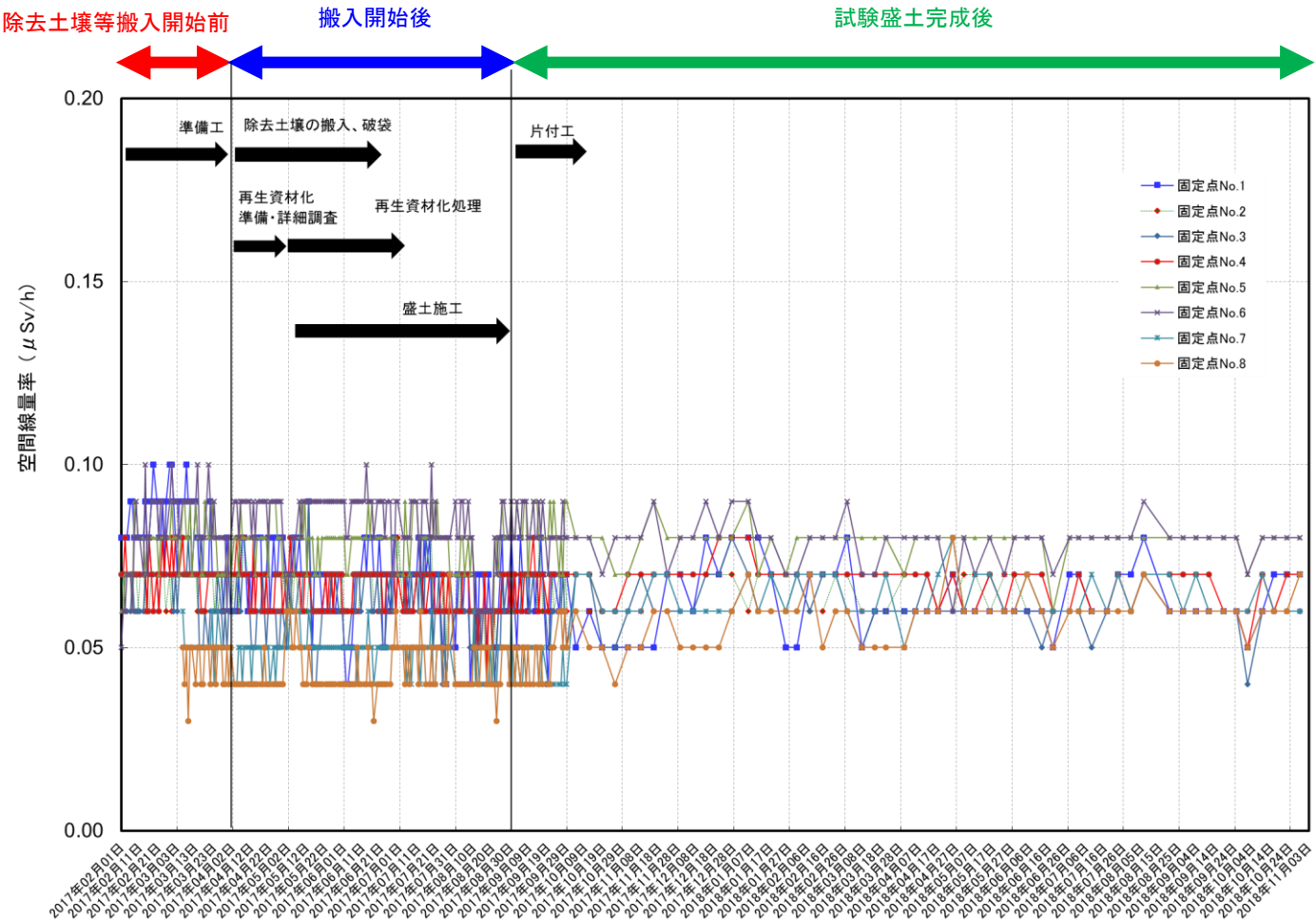
【空間線量率】

- 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。
- 片付工を完了した2017年10月以降は、測定頻度を週1度程度として測定を実施（測定位置は変更なし）。
- 除去土壌搬入・破袋開始前から、空間線量率は概ね0.04～0.09μSv/h程度であり、大きくは変動していない。



空間線量率の測定位置及び測定方向

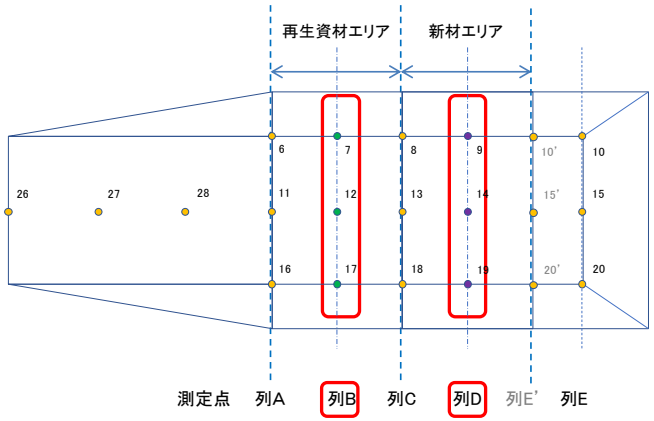
（図は平成29年8月までの実証ﾔｰﾄﾞ平面図）



盛土周辺の空間線量率

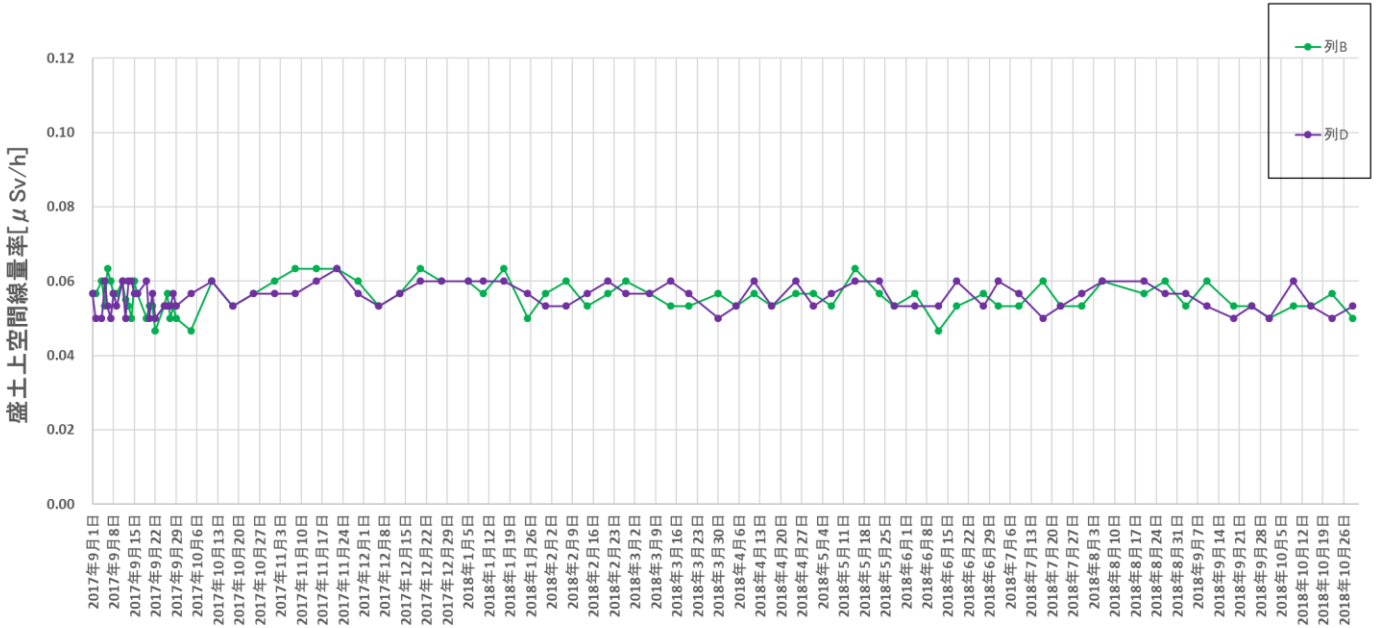
【盛土ヤード】

- 2017年8月末に盛土が完成し、その後、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。（ただし、列E’は2017年9月までの測定点）
- 再生資材エリア及び新材エリアの測定点のうち、列B及び列D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0.05～0.06μSv/hであり、その変動は、敷地境界における空間線量率の変動幅（概ね0.04～0.09μSv/h）の範囲内である。



盛土における空間線量率の測定点

※列Bおよび列Dは、第7回検討会で報告したデータの箇所

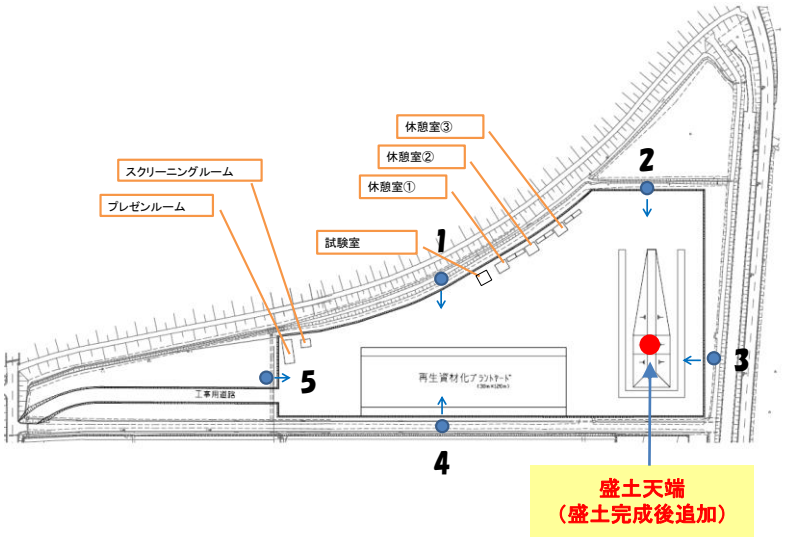


盛土の空間線量率時系列
（列BはNo.7,12,17、列DはNo.9,14,19の平均値）

大気中放射能濃度

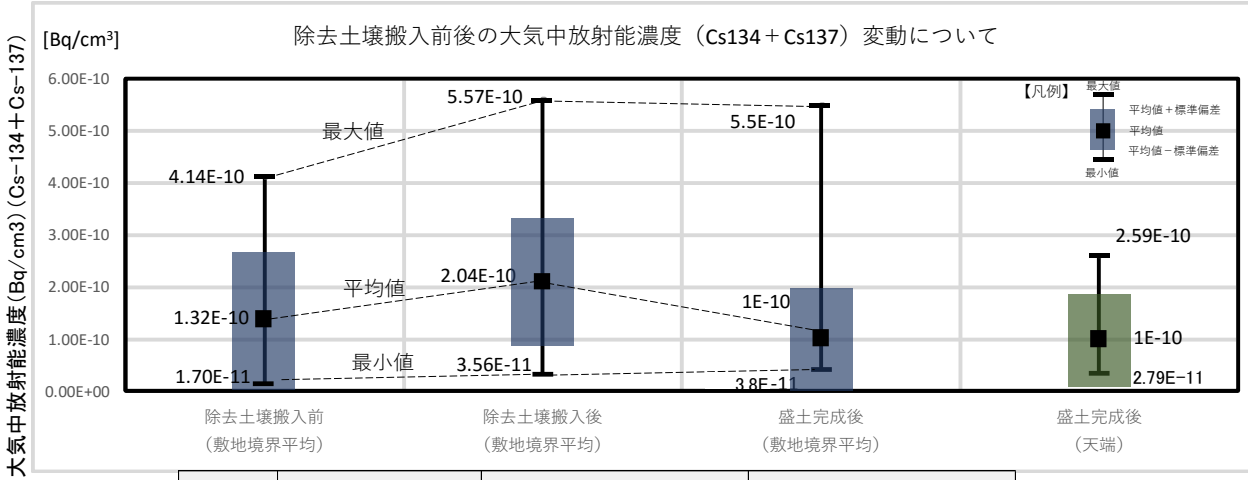
【大気中放射能濃度】

- ダストサンプラにより吸引・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、概ね検出下限値が5E−11Bq/cm3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、2018年10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。



大気中放射能濃度用ダスト採取位置及び吸引方向

（図は平成29年8月までの実証ヤード平面図）



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）	2.25E−11 ～ 4.70E−11	1.70E−11 ～ 3.67E−10
	搬入後盛土完成前（2017年5月～8月）	2.80E−11 ～ 6.27E−11	3.56E−11 ～ 4.98E−10
	搬入後盛土完成後（2017年9月以降）	3E−11 ～ 5E−11	4E−11 ～ 5E−10
盛土天端		4.52E−11	2.79E−11 ～ 2.59E−10

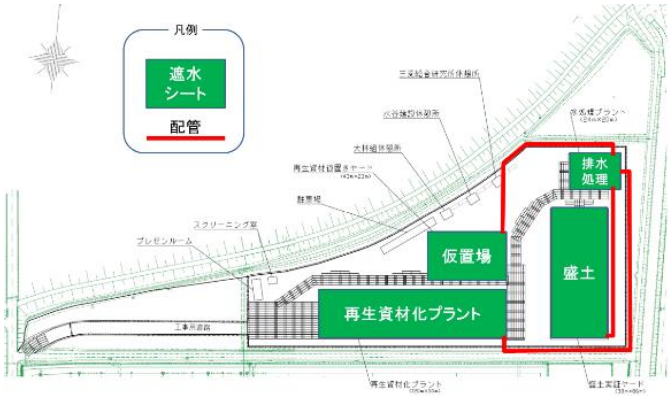
大気中放射能濃度の測定結果（検出下限値を超える測定値の範囲）

処理水（排水）（1/2）

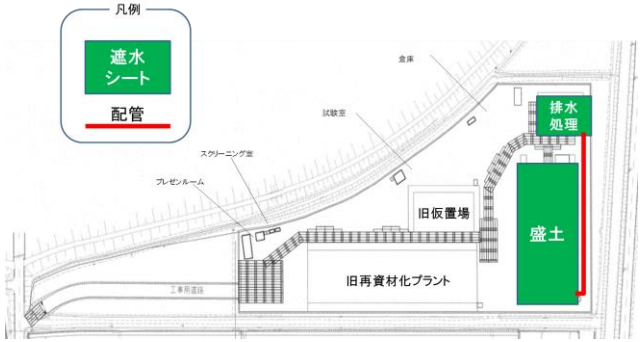
【処理水（排水）】

- 降雨等により発生した水等の排水を処理するため、排水処理設備を設置。
- 凝縮沈殿処理、pH調整及び砂ろ過を実施後、南相馬市関連の排水基準に従い、公共水域へ放流。

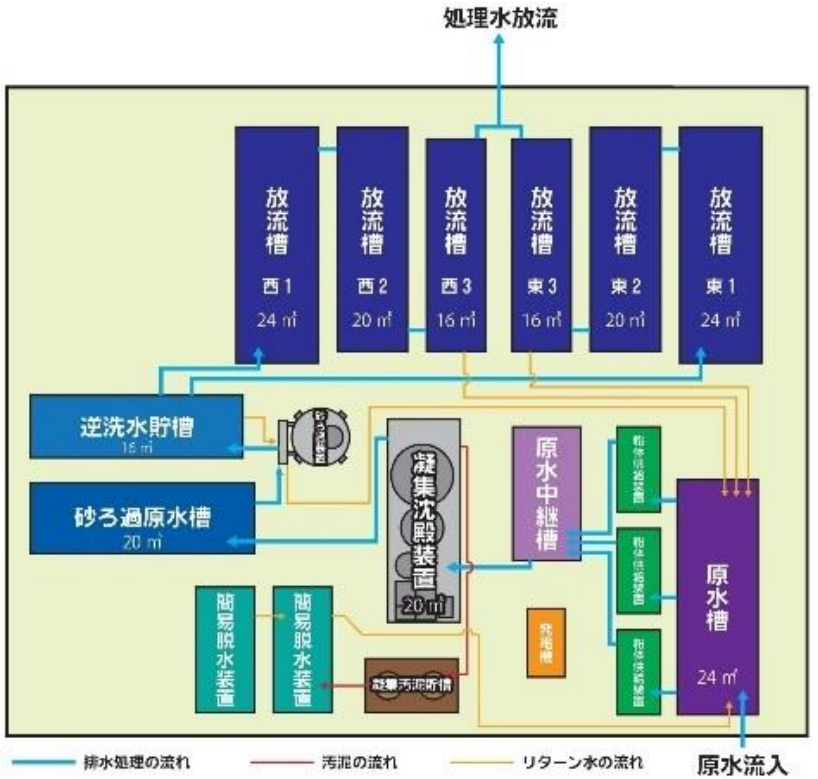
①平成29年8月までの実証ﾔｰﾄﾞ平面図



②平成29年9月以降の実証ﾔｰﾄﾞ平面図



排水処理設備の設置位置



排水処理設備図

処理水（排水）（2/2）

処理水の放射能濃度等の測定結果

2017年度

項目		4月					5月					6月									
		7日	14日	19日	26日	28日	13日	15日	16日	25日	30日	1日	2日	7日	12日	14日	19日	20日	22日	23日	28日
放射能濃度（Bq/L）		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	検出下限値	4.97	5.44	5.55	5.30	5.43	6.76	7.13	6.62	8.47	5.63	5.57	5.93	5.46	5.50	5.50	5.50	5.57	5.36	5.36	5.63
水素イオン濃度（pH）		7.69	7.94	7.99	7.85	8.02	7.83	8.56	8.28	7.45	7.29	7.66	8.15	7.56	7.7	7.66	7.86	8.38	8.26	7.92	7.59
浮遊物重量（SS量）		10.2	8.7	4.6	0.7	3.0	1.6	5.5	4.9	4.4	1.3	7.0	17.9	0.2	0.0	7.4	7.9	11.4	11.4	13.3	3.7

項目		7月										8月					9月					10月			12月	3月			
		3日	4日	5日	18日	19日	24日	25日	26日	28日	31日	2日	8日	9日	21日	31日	7日	19日	20日	28日	29日	20日	30日	31日	22日	7日	9日	15日	27日
放射能濃度（Bq/L）		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	N D	N D	N D	N D	N D
	検出下限値	5.53	5.32	5.53	5.99	5.46	5.77	5.57	5.54	5.39	4.48	5.48	5.79	6.48	5.92	5.86	6.03	6.00	6.07	5.98	5.80	5.96	5.90	5.96	6.05	5.90	6.02	5.93	6.02
水素イオン濃度（pH）		7.46	7.18	7.29	7.74	7.53	7.67	7.52	7.47	8.04	7.64	7.17	7.51	7.30	7.70	7.70	7.71	7.82	7.53	7.63	7.29	7.56	7.85	7.36	7.59	8.18	7.93	8.04	8.13
浮遊物重量（SS量）		6.8	8.9	14.3	5.7	4.7	3.6	3.7	4.4	0.8	4.4	0.4	6.8	10.5	4.9	1.0	1.2	0.1	1.9	3.2	1.2	4.8	1.5	2.1	0.0	2.5	5.3	3.8	2.2

2018年度

項目		4月	5月			6月			7月		8月					9月				10月	
		27日	10日	22日	31日	12日	19日	22日	6日	9日	7日	8日	9日	10日	13日	4日	7日	20日	28日	2日	4日
放射能濃度（Bq/L）		ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	検出下限値	5.99	5.77	6.05	5.90	5.83	5.99	5.99	5.90	5.93	6.02	5.80	5.90	5.93	5.96	5.90	6.05	6.05	5.90	6.02	5.99
水素イオン濃度（pH）		8.35	8.43	8.33	8.22	7.42	7.69	7.69	7.45	7.36	7,53	7.33	7.13	7.13	7.14	8.01	7.17	7.27	6.93	6.87	7.31
浮遊物重量（SS量）		2.5	0.6	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0

- これまでの放射能濃度の測定では、Cs-134、Cs-137ともにすべてND（検出下限値未満）である。
- 表中に記載の検出下限値はセシウム合計に対する値である。
- 浮遊物重量（SS量）は、ポータブル濁度計での測定値。定期的に別途計量機関で浮遊物重量（SS量）を計測。

なお、各項目の放流基準（管理値）は右表のとおり。

計測管理項目	単位	放流基準（管理値）
放射能濃度（Cs-134）	Bq/L	60 以下
放射能濃度（Cs-137）	Bq/L	90 以下
水素イオン濃度（pH）	—	5.8～8.6
浮遊物質量（SS 量）	mg/L	50 以下

計測管理項目及び放流基準

盛土浸透水

【盛土浸透水の集水方法】

- 浸透水集水設備により、試験盛土の内部を浸透する雨水等を、再生資材部分と新材部分に分けて盛土底部で集水
- 集水層に溜まった浸透水を、ポンプを用いてタンクに集水・採取

【浸透水の放射能濃度（概要）】

- 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2018年10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-134：0.2～0.293Bq/L、Cs-137：0.2～0.331Bq/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

飯舘村における実証事業

飯舘村 特定復興再生拠点区域復興再生計画概要

■計画の意義・目標

飯舘村長泥地区において、「改正・福島復興再生特別措置法（平成29年5月19日施行）」により新たに設けられた「特定復興再生拠点区域復興再生計画制度」を活用し、村の掲げる**「ネットワーク型の新しいむらづくり」の理念**のもと、特定復興再生拠点区域（約186ha）を定め、**「地域住民が生き生きとくらし、絆をつなげる拠点」「次世代に長泥の歴史をつなげる拠点」**を目指す。

■計画の概要

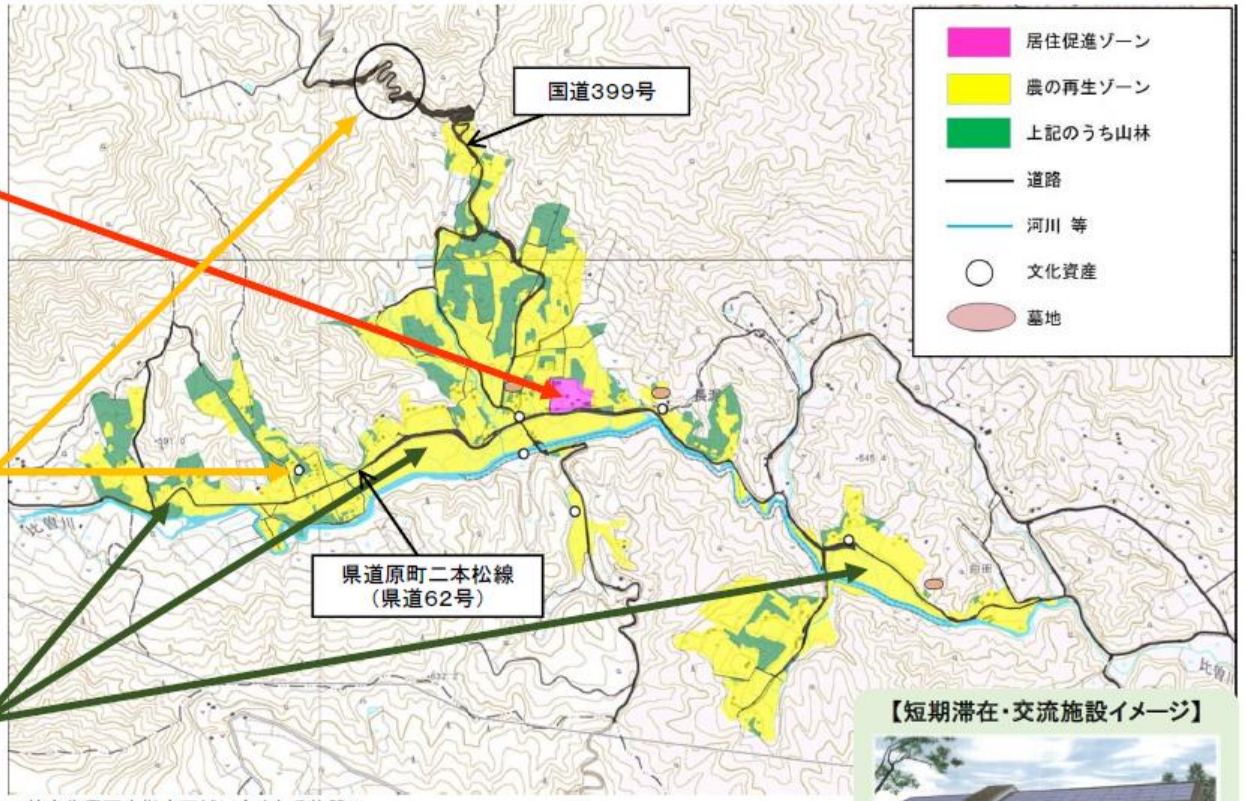
計画の期間	平成35年5月まで
解除目標	平成35年春頃 （整備ができた箇所から先行解除）
居住人口目標	約180人

■事業内容

○居住促進ゾーン
- 村営住宅、短期滞在・交流施設を整備し、住民の帰還・居住に向けた活動拠点とする。
- 多目的広場を整備し、地区住民間及び世代間の交流の場とする。

○文化・交流拠点
- 白鳥神社周辺や桜並木など、区域内の文化資産を整備・再生し、地域の歴史・文化の保存と、地域コミュニティの維持・継承に繋げる。

○農の再生ゾーン
- 農用地等の利用環境を整備し、「農」による生きがいの再生、なりわいの再生を推進する。
- 安全性を実証し、再生資材及び覆土を活用した農用地等の造成を行う。
- 村振興公社が農用地等を活用して、新たな作物への転換や大規模化を図る。



＜特定復興再生拠点区域に含まれる施設＞
・国道399号（帰還困難区域全区間）、県道原町二本松線（県道62号）（帰還困難区域全区間）、村道（曲田線、下曲田線、曲田菅沼線、曲田向線、長泥1号線、長泥2号線、長泥金華山線、寛行線）
・長泥の桜並木など文化資産、共同墓地

【短期滞在・交流施設イメージ】

復興庁ホームページよりhttp://www.reconstruction.go.jp/topics/main-cat1/sub-cat1-4/saiseikyoten/material/gaiyo_iitate_tokuteifukkosaiseikyotenkuikifukkosaiseikeikaku.pdf

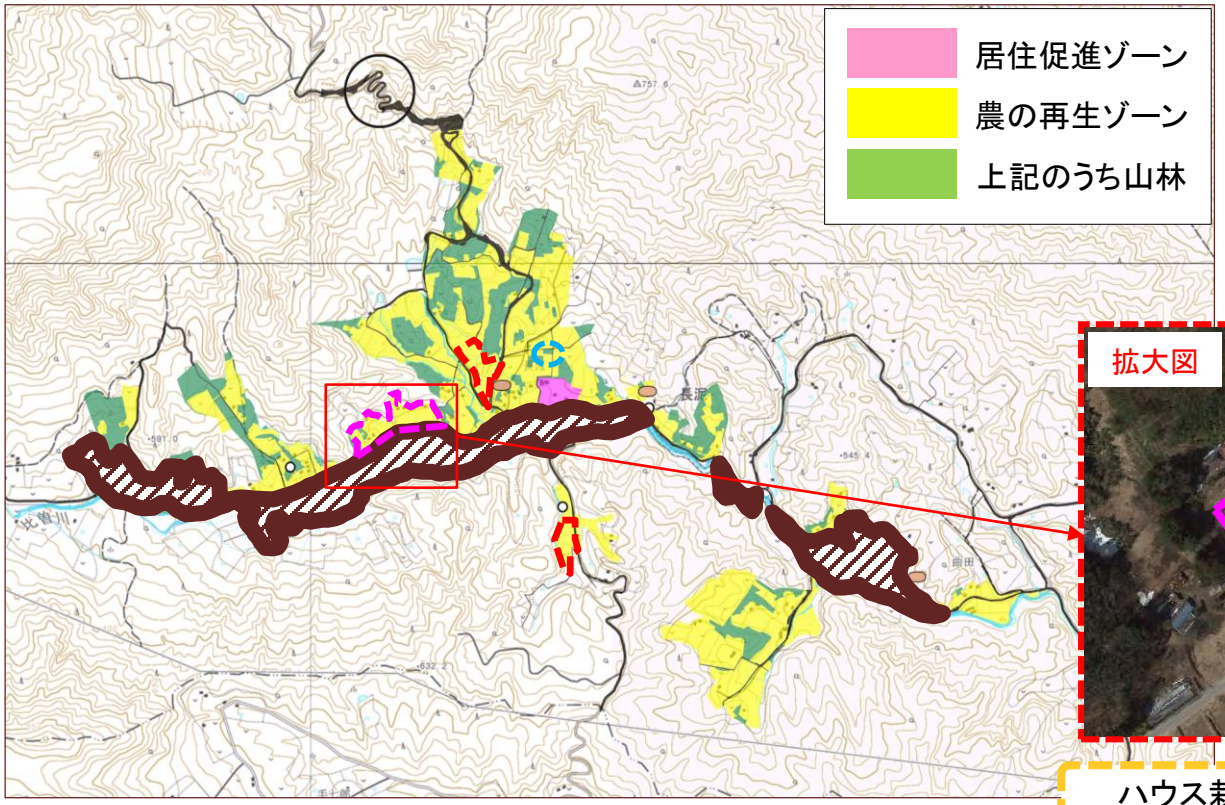
環境再生事業概要

【整備内容】

環境再生事業として資材のストックヤード及び除去土壌の再生資材化施設エリアを整備後、農の再生ゾーンにおいて、再生資材を利用して造成を行う。

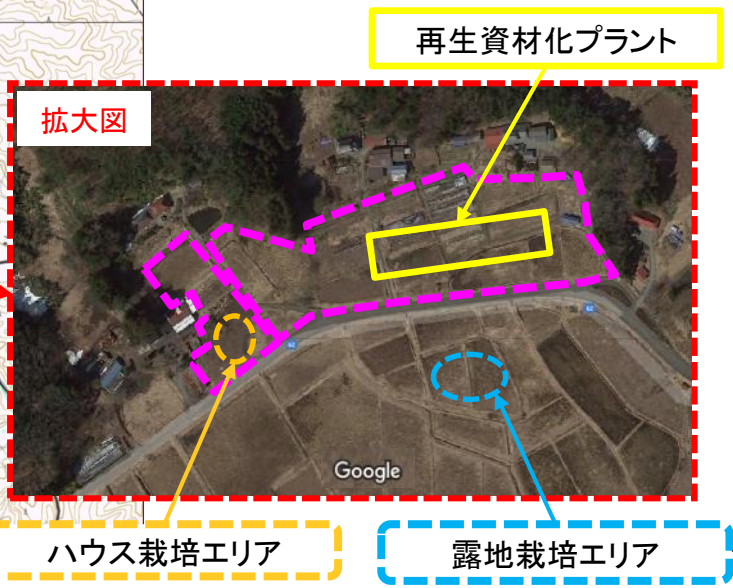
【全体整備規模】

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。



凡例

- 環境再生事業候補地（造成エリア）
- ストックヤード
- 再生資材化エリア

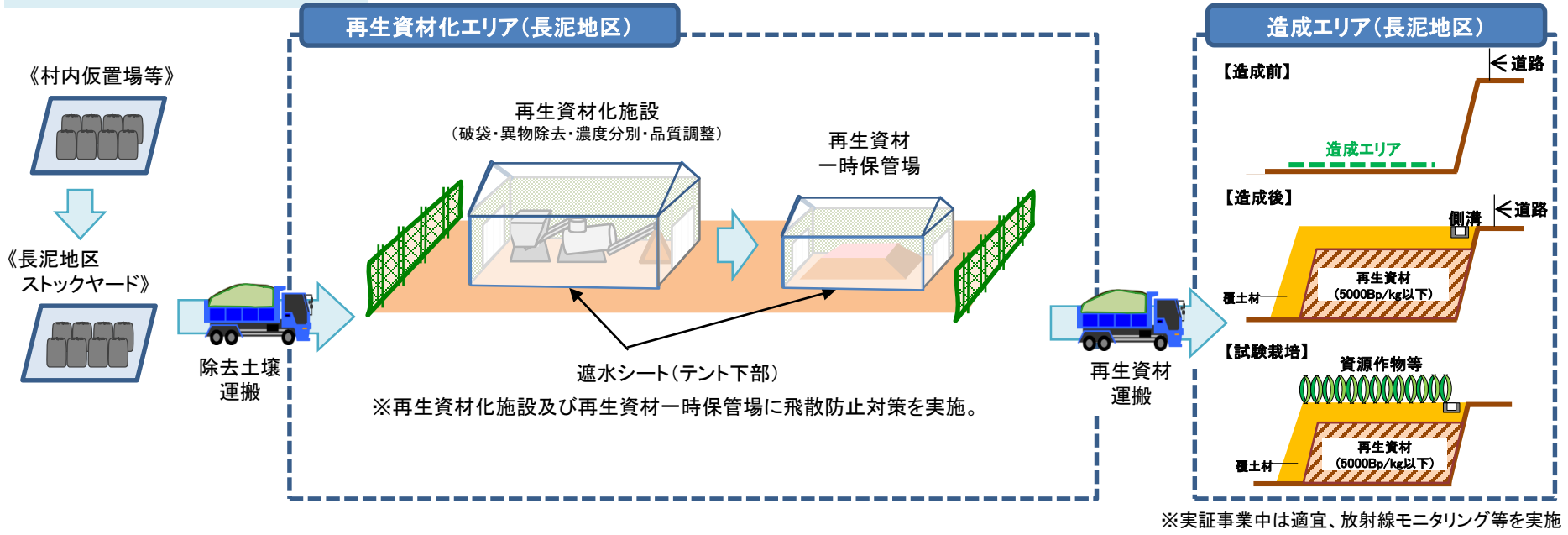


除去土壌再生利用技術等実証事業概要

村内仮置場等に保管されている除去土壌を再生資材化し、造成を行い、資源作物等の試験栽培を行う。

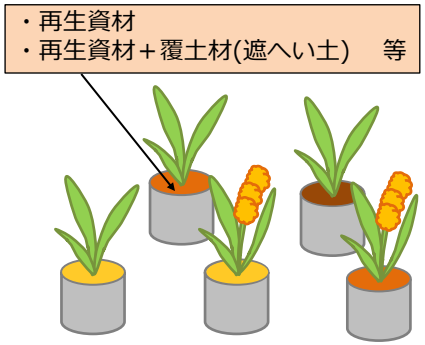
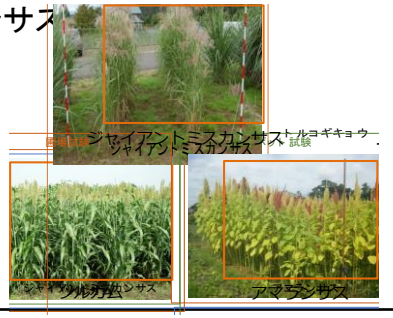
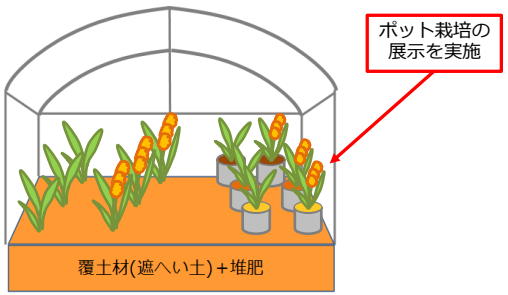
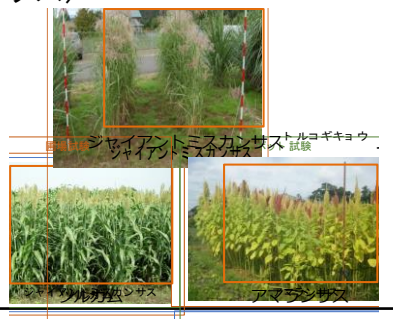
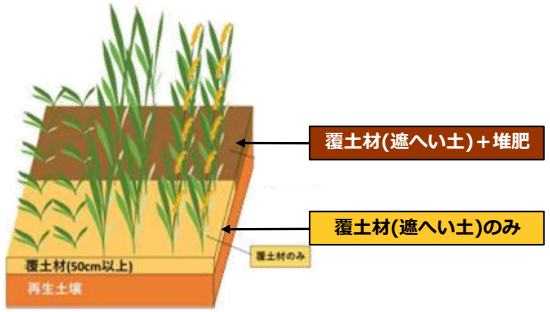
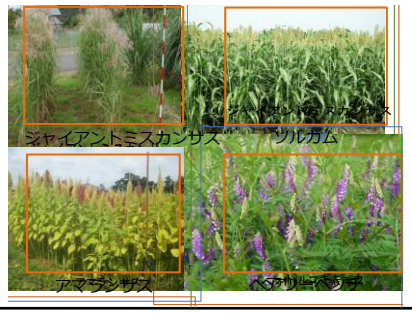
1） 村内の仮置場等から、除去土壌をストックヤードに運搬
2） 再生資材化施設を設置し、除去土壌から異物等の除去、濃度分別、品質調整し、再生資材化をする（準備中）
3） 実証事業場所において、再生資材、覆土材を用いて造成（2018年冬以降）
4） 造成地において、**露地栽培（試験栽培）**を実施（2019年春以降）
5） これに先立ち、**ポット栽培**による生育性及び移行係数の確認を行い、**ハウス栽培エリア**にこれらの展示ほを設置するとともに、ハウス内で試験栽培を行う。（2018年12月頃～）

（参考）実証試験イメージ

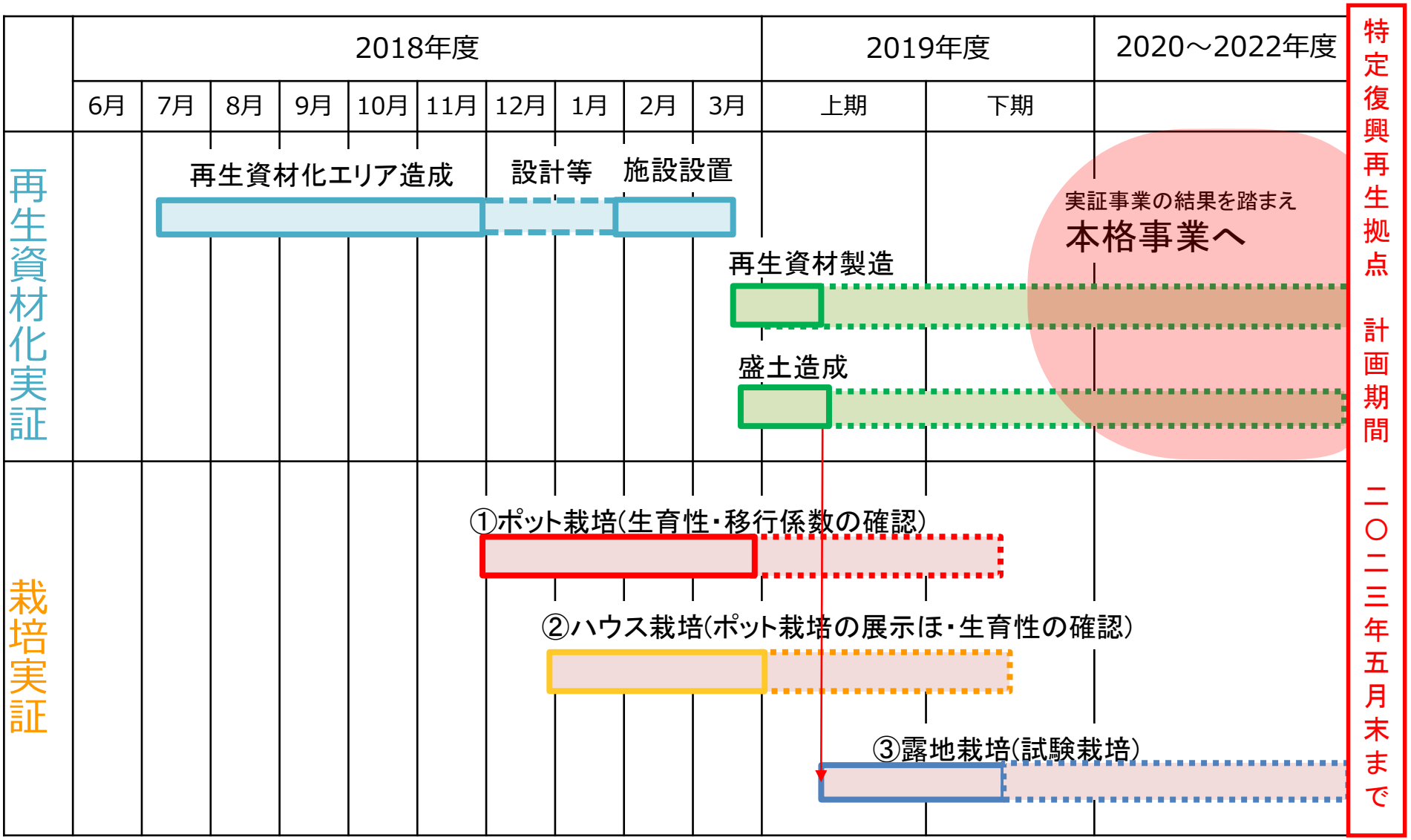


※実証事業中は適宜、放射線モニタリング等を実施

試験栽培の目的、実施内容等（案）

	主な目的	栽培イメージ	栽培作目候補
ポット栽培	● 生育性の確認 ● 放射性セシウム移行係数の確認		● 資源作物（ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサス） 
ハウス栽培	● ポット栽培の展示ほ ● 覆土材（遮へい土）に堆肥を加えたうえで生育性を確認 ● 地区住民との協働		● 資源作物（ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサス） ● 花卉類 
露地栽培	● 再生資材を嵩上げ材として用いたセシウムの移行や周辺環境の放射線の安全性等の確認 ● 地区住民との協働		● 資源作物（ジャイアントミスカンサス、ソルガム、アマランサス） ● ヘアリーベッチ（緑肥として） 

環境再生事業工程表(案)



※②③は地域住民との協働により実施することを想定(運営協議会提言)

環境再生事業の進め方について

環境再生事業は、『飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会』等を設置し、住民の方々、学識経験者等のご意見を伺い進めていく。協議の内容は、必要に応じて「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略検討会」へ報告予定。

【飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会】

（設置目的）

環境省及び飯舘村が安全・安心に配慮しながら環境再生事業等を効果的かつ効率的に実施するため、飯舘村長泥地区における除去土壌の再生利用を含む同事業等を実施する上で課題となる事項について、専門的・実務的見地から意見を聴取することを目的として、飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会を設置する。

（協議事項）

（1）除去土壌の再生資材化、造成に関すること

（2）造成地における栽培等に関すること

（3）その他、環境再生事業等の推進に関すること

（委員構成） 飯舘村：副村長他7名、学識経験者：5名

※開催実績

平成30年8月27日：第1回 飯舘村長泥地区環境再生事業運営協議会（場所：飯舘村役場）

環境省ホームページ参照 （URL）http://josen.env.go.jp/chukanchozou/facility/effort/recycling/iitate.html