

# 仮置場の早期解消手段としての除去土壌 再生利用について

令和3年度第1回  
南相馬市環境回復推進委員会資料

市民生活部 環境回復推進課  
令和3年10月12日（火曜日）

# 除去土壌の再生利用の取組に係る背景

○平成28年度時点では、除去土壌等の中間貯蔵施設への輸送について、市独自のシミュレーションの結果、早くとも平成35年度（令和5年度）、遅ければ平成44年度（令和14年度）まで時間を要し、輸送の長期化が見込まれ、仮置場での長期保管について様々な課題があった。

- 仮置場敷地所有者が本来の土地利用ができない。（田や畑での営農など）
- 仮置場があることで、環境回復が実感できない、風評被害が続く。

- 大型土のう袋等の資材の劣化が心配。
- 大雨や洪水等の自然災害で被害を受ける可能性がある。

など



○**仮置場の早期解消を目的**とし、除去土壌の再生利用を検討。平成28年度第4回除染推進委員会において4つの取組方針についてご協議いただいた。

• 再生利用についての法整備  
⇒除去土壌の処分についての基準の決定

• 再生資材の「品質」の確認  
⇒再生資材の放射性物質濃度、土質など

• 「需要」の確認  
⇒再生資材の利用先の工事、事業主体、規模・数量、工期など

• 「受容性」の高まり  
⇒再生資材の利用先の周辺住民が受け入れてくれること

# 本日も議論頂きたい事項

- 中間貯蔵施設への輸送が進み、令和3年度中に市内から全ての除去土壌等が輸送される見込み。
- 市内から全ての除去土壌が搬出されることで、仮置場解消の目途が立った。
- 仮置場の早期解消を目的として平成28年度にご協議頂いた、除去土壌の再生利用について、仮置場の早期解消という目的が達成される見込み。



平成28年度より4年経過する中で、除去土壌の再生利用に係る4つの取組方針の進捗について確認したい。



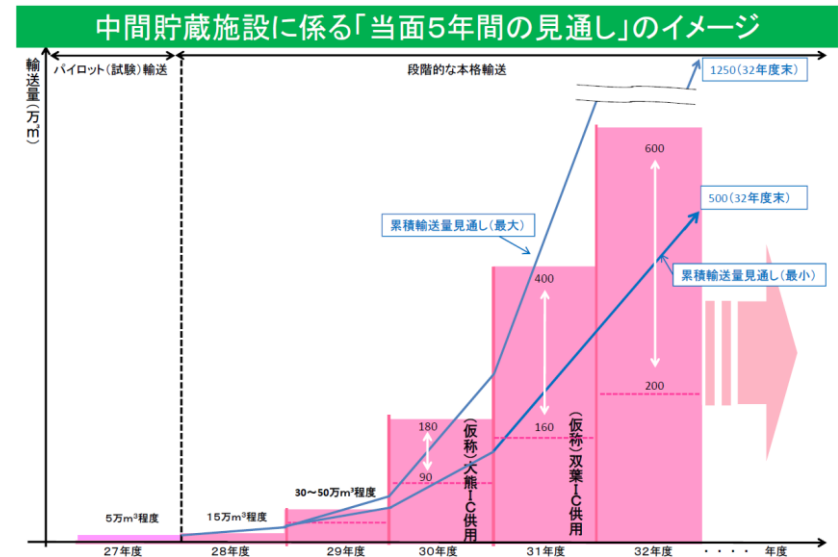
再生利用実証事業の現状や、再生利用に係る法整備等4つの取組方針について、ご意見を頂きたい。

# ①仮置場の現状について

# 除去土壌等の中間貯蔵施設への輸送状況

## 年度ごとの中間貯蔵施設への搬出量

年度	搬出量
平成27年度	約1,100m <sup>3</sup>
平成28年度	約5,700m <sup>3</sup>
平成29年度	約23,000m <sup>3</sup>
平成30年度	約115,000m <sup>3</sup>
平成31年度/ 令和元年度	約382,000m <sup>3</sup>
令和2年度	約427,000m <sup>3</sup>
令和3年度	約6,000m <sup>3</sup> (見込・搬出完了)



出典: 環境省作成 平成28年3月 環境省作成 中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」

- 平成28年3月 環境省作成 中間貯蔵施設に係る「当面5年間の見通し」を基にした、市独自試算では、最短で令和5年、最長で令和14年の搬出完了を見込んでいた。
- 実際には、中間貯蔵施設の整備の進行により、県全体の中間貯蔵施設への総搬入量が「当面5年間の見通し」の見込最大で推移した。
- 環境省における各市町村の搬出予定量の設定において、平成28年度以降、除去土壌発生量に比例させた搬出量の割合が増加し、独自試算時より南相馬市の搬出割合が増加した。

# 仮置場の復旧状況

仮置場解消年度	総仮置場数	市設置仮置場	国設置仮置場
平成29年度	1	1	
平成30年度	1	1	
平成31年度(令和元年度)	2	2	
令和2年度	22	20	2
令和3年度(予定)	13	12	1
令和4年度以降(予定)	11	1	10

- 市内の仮置場について、市設置仮置場37か所、国設置仮置場13か所、計50か所を設置していた。
- 保管していた除去土壌等については中間貯蔵施設へ輸送し、輸送完了した仮置場は原状回復工事を実施。その後、地権者へ返還する。
- 令和2年度末時点で解消した仮置場は26か所。令和3年度中に13か所が解消予定。
- 市設置仮置場については、令和3年度で大半が解消する見込み。

## ②国による再生利用実証事業の現状について

# 除去土壌再生利用実証事業について

## 【目的】

- 再生資材化した除去土壌の安全な利用を進めるため、以下を目的とする。
  - ・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の在り方を検討し、「再生利用の手引き」に反映する。
  - ・追加被ばく線量評価の妥当性を確認する。

## 【実施または検討された実証事業について】

- 南相馬市
  - ・東部仮置場における再生資材化実証事業及び試験盛土
  - ・常磐自動車道に係る除去土壌再生利用実証事業
- 二本松市
  - ・再生資材化実証事業及び路床材に再生資材を用いた道路の試験施工
- 飯舘村
  - ・再生資材を用いた農地造成実証事業



# 【南相馬市】 東部仮置場における再生資材化実証事業及び試験盛土

## 【概要】

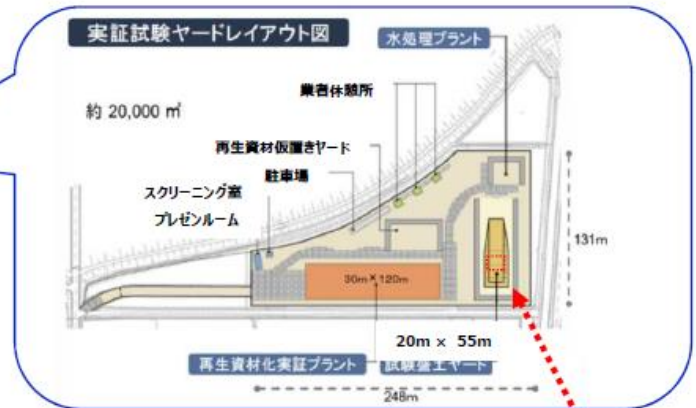
- 大型土のうを開封し除去土壌から異物を除去。その後、放射能濃度を測定し分別。
- 再生資材化した除去土壌等を用いた盛土を造成。その後、一定期間モニタリングを実施。
  - ・再生資材の飛散防止や放射線の遮蔽のため覆土を行い、併せて空間線量率等の測定等を行う。

### ◆事業箇所図（東部仮置場内の敷地の一部を再生利用実証事業に使用）

★は実証事業実施場所



実施期間：2016年12月～



### ◆作業工程



### ◆完成後の盛土の様子



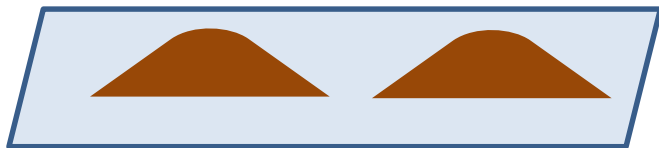
再生資材利用箇所

# 【南相馬市】常磐自動車道に係る除去土壌再生利用実証事業

## 【概要】

- 再生資材化実証事業で安全性が確認された再生資材を用い、小高区の常磐自動車道に係る工事（4車線化工事）において盛土の一部として再生利用する。
- 実際の公共工事で利用する際の、再生資材受け渡し方法や管理の役割分担、記録の管理・保管方法等を確認する。
- 事業終了後の再生資材の存置については地元協議の上で方針を決定する。
- 令和3年2月から4車線運用が開始され、4車線化工事とタイミングが合わず、実証事業は行わないこととした。

再生資材（小高地区東部仮置場）



再生資材  
輸送

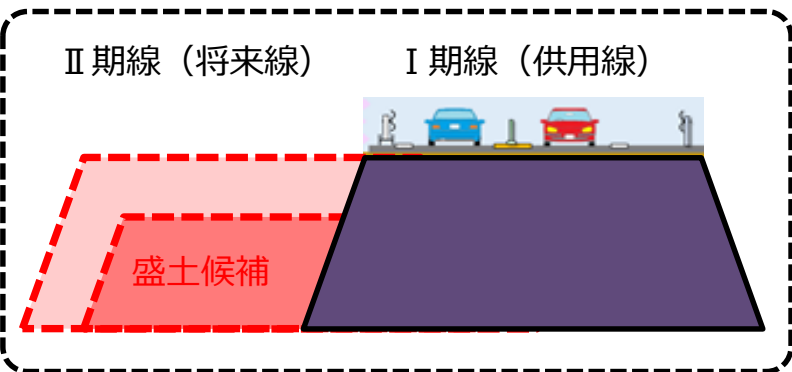


実証事業の施工現場（小高地区）



Ⅱ期線（将来線）

Ⅰ期線（供用線）



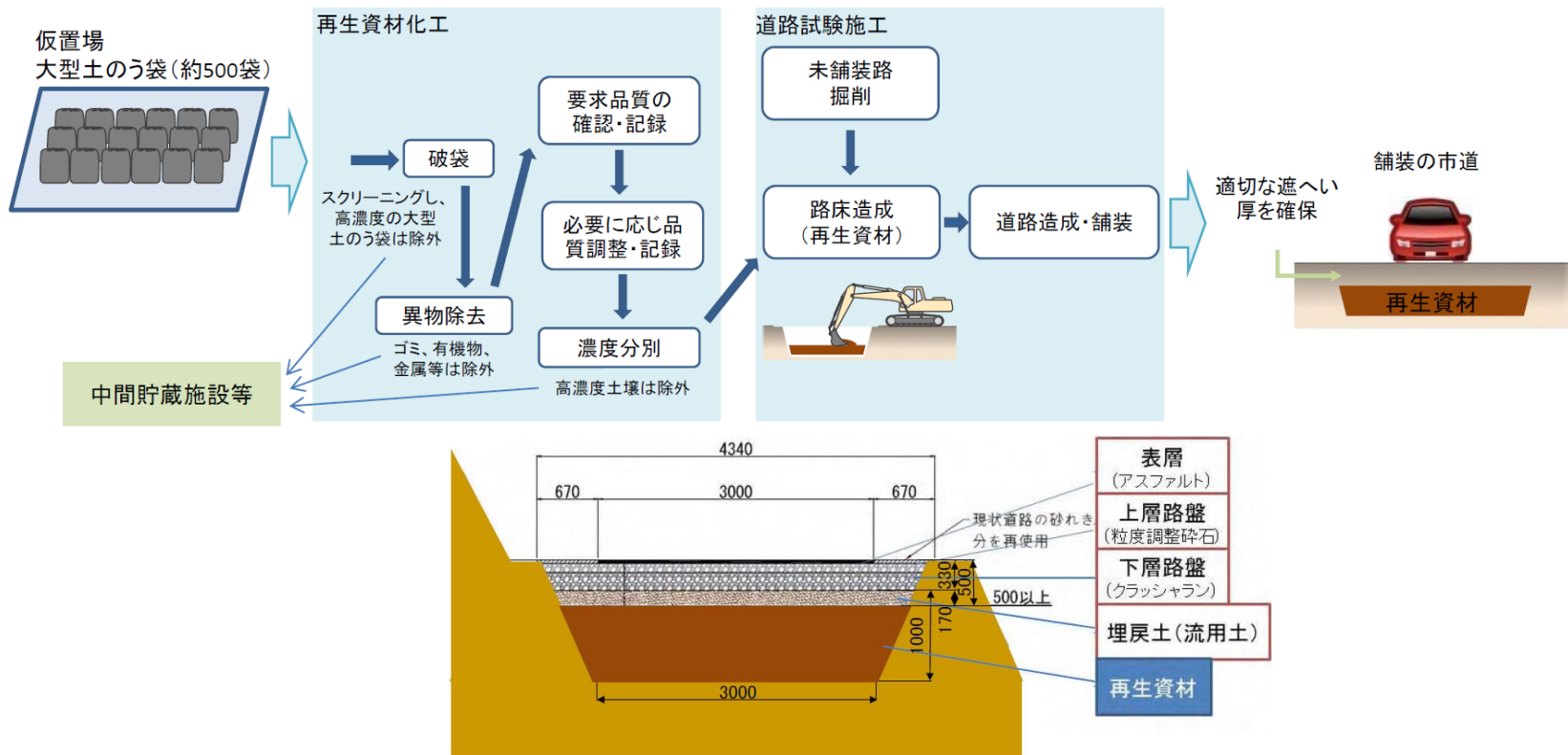
盛土箇所  
断面イメージ

# 【二本松市】

## 再生資材化実証事業及び路床材に再生資材を用いた道路の試験施工

### 【概要】

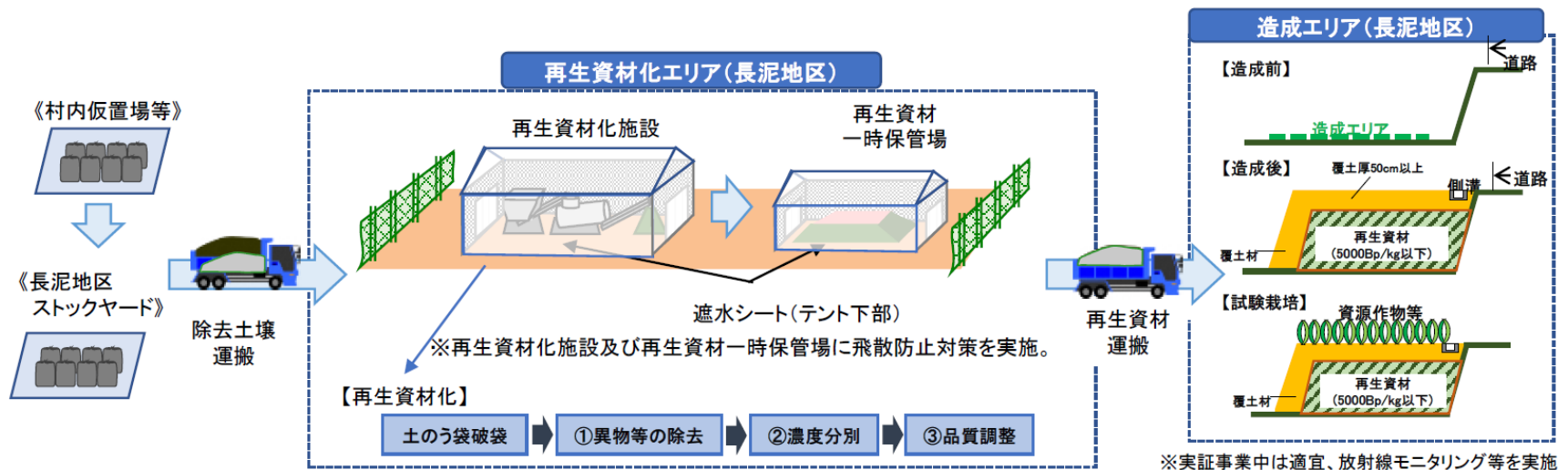
- 仮置場内に保管された除去土壌を用い、仮置場内で再生資材化の実証事業を実施。
- 再生資材を適切な遮へい厚を確保し市道の路床材に使用。上部を舗装し道路として利用。
- 再生資材化した道路を一定期間モニタリングする。
- 平成30年6月、説明会で受けた意見を踏まえ、地元理解が得られるような事業計画を再検討することとした。



# 【飯舘村】再生資材を用いた農地造成実証事業

## 【概要】

- 村内仮置場に保管されている除去土壌を再生資材化し、農地造成の実証事業を行う。
- 村内仮置場の除去土壌を異物除去、放射能濃度分別等により再生資材化。
- 再生資材を用いて造成した農地において、園芸作物等の栽培実験を実施。
  - ・覆土材での作物の育成や、再生資材に含まれる放射性セシウムが作物に与える影響を試験・分析し、作物の生育性・安全性を確認。
  - ・また、造成した農地の一部で覆土無しの栽培実験を実施、覆土の有無による安全性等を比較。
- 再生資材を農地造成の埋立材等として利用する際の土木的適用性・放射性安全性の確認及び再生資材から作物へのセシウムの移行等の確認が目的。



③除去土壌再生利用にかかる  
4つの取り組み方針について

# 4つの取組方針について

## 1 再生利用についての「法整備」

○平成23年11月11日閣議決定

- ・「放射性物質汚染対処特措法 基本方針」（抜粋）
  5. 除去土壌の収集、運搬保管及び処分に関する基本的事項  
「～除去土壌について、技術の進展を踏まえつつ、保管又は処分の際に可能な限り減容化を図るとともに、減容化の結果分離されたもの等汚染の程度が低い除去土壌について、安全性を確保しつつ、再生利用等を検討する必要がある。」

○平成26年11月17日

- ・「中間貯蔵・環境安全事業株式会社法（改正JESCO法）」成立  
第三条（略）
  - 2 国は、前項の措置として、特に、中間貯蔵を行うために必要な施設を整備し、及びその安全を確保するとともに、当該施設の周辺の地域の住民その他の関係者の理解と協力を得るために必要な措置を講ずるほか、中間貯蔵開始後三十年以内に、福島県外で最終処分を完了するために必要な措置を講ずるものとする。

○平成28年4月8日 環境省

- ・「中間貯蔵除去土壌等の減容・再生利用技術開発戦略」を策定。  
最終処分必要量を低減するための課題に対する検討会における検討結果を踏まえ、主に減容・再生利用技術の開発、再生利用の推進、最終処分の方向性の検討、全国民的な理解の醸成等について今後の中長期的な方針を提示するもの。  
安全な再生利用に係る基本的考え方を示し、現場での再生資材の利用や管理の際の留意点を整理した「再生利用の手引き」を作成することとしている。

# 4つの取組方針について

## 1 再生利用についての「法整備」

○平成28年6月30日 環境省

- ・「再生資材化した除去土壌の安全な利用に係る基本的考え方について」をとりまとめ。福島県内における除染等の措置により生じた除去土壌等を対象とし、関係者の理解・信頼を醸成しつつ、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の基本的考え方を示すもの。

○令和元年12月19日 環境省

- ・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（第11回）にて、「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）」を作成。また、再生利用についての制度化の検討を進めていることが示された。

○令和2年1月4日～

- ・放射性物質汚染対処特措法施行規則に再生利用の方法を盛り込む改正省令案をとりまとめ、パブリックコメントを実施。結果、2,854件の意見が寄せられ、現時点での制定を見送り。実証事業の結果等も踏まえ、引き続き検討を行うこととされた。

○令和3年3月9日閣議決定

- ・「復興・創生期間」後における東日本大震災からの復興の基本方針の変更について(抜粋)  
「～最終処分量を低減するため、国民の理解下、政府一体となって除去土壌等の減容・再生利用等を進めることが重要であり、～全国に向けた理解醸成活動を推進する。再生利用先の創出等については、関係省庁等の連携強化を図り、政府一体となって、地元の理解を得ながら具体化を推進する。」

# 4つの取組方針について

## 2 「需要」の確認

○再生資材を実際の公共工事で利用する際の、受け渡し方法や管理の役割分担、記録の管理や保管方法等のルールが確立されていない。

(参考)

○南相馬市に関係する、近年に行われた土の需要のあった公共事業例と必要土量の例

- ・ほ場整備事業（鶴谷地区・実施中） 約11万 $\text{m}^3$ （見込）
- ・ほ場整備事業（太田地区・実施中） 約5万5千 $\text{m}^3$ （見込）
- ・公園整備（北泉メモリアルパーク） 約2万8千 $\text{m}^3$
- ・道路整備（常磐道付加車線設置） 約10万 $\text{m}^3$ （試算） など



・北泉メモリアルパーク



・太田地区ほ場整備写真(施工前／施工後)



# 4つの取組方針について

## 3 再生資材の「品質」の確認

○再生資材について、個別の利用用途に応じた土木資材としての品質、及び放射線安全性の観点から求められる品質を満たしていることの確認が必要。

○環境省では南相馬市および飯舘村で再生利用実証事業を行っている。

【南相馬市：東部仮置場】⇒本資料P18・P19

- ・除去土壌から異物除去、放射能濃度で分別を行い再生資材化し、品質を調整する。
- ・再生資材について、粒度分布がよく締固めに支障はない。また、改良材等の添加によってセシウムの溶出に影響がないことを確認。
- ・盛土周辺および敷地境界のモニタリングの結果、空間線量率に大きな変動がないことを確認。また、盛土浸透水は試験期間中すべて検出下限値未満となった。

【飯舘村：長泥地区】⇒本資料P20・P21

- ・除去土壌の再生資材化と、その資材を用いた農地造成を行い、作物の栽培実験を実施。
- ・盛土上の空間線量率は周囲の空間線量率とほぼ同等で、空气中放射能濃度、浸透水等もほぼ検出下限値未満となっている。
- ・盛土施工時の作業者の外部被ばく線量は最大0.085mSv(作業は1日8時間・29日間)
- ・栽培条件は異なるものの、セシウムの移行係数は既往値より低く、ジャイアントミスカンサスの値で農地保全作業者の外部被ばく線量を評価すると0.02 $\mu$ Sv/年となる。
- ・令和2年度に栽培された食用作物の放射性セシウムの濃度は0.1~2.3Bq/kgとなり、覆土の有無に関わらず一般食品に関する放射性セシウムの基準値である100Bq/kgを大きく下回る結果となった。

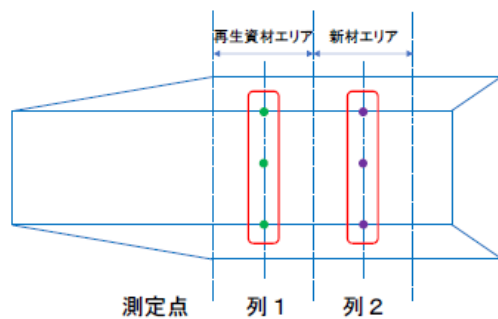
# 4つの取組方針について

## 3 再生資材の「品質」の確認

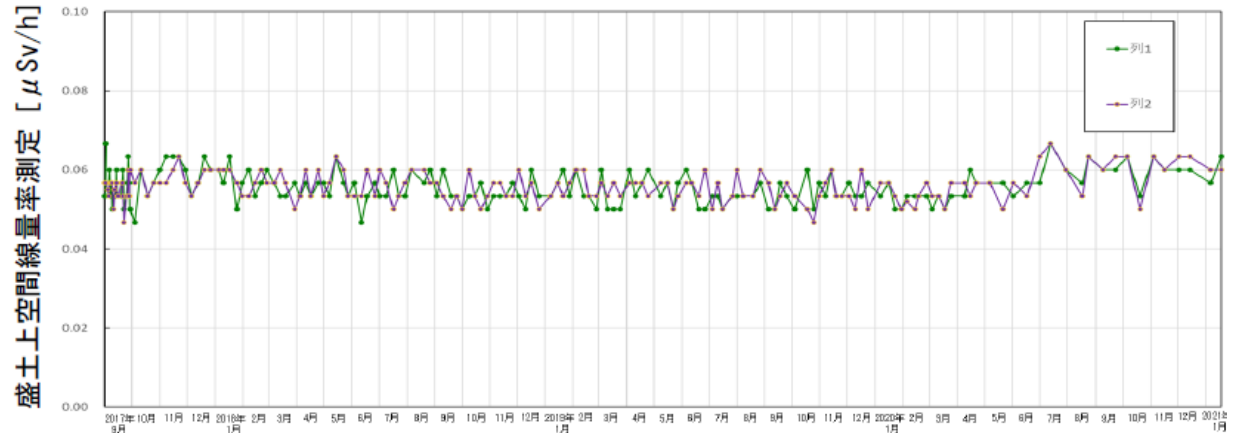
【南相馬市】 東部仮置場における再生資材化実証事業及び試験盛土

### ○試験盛土のモニタリング

- 盛土の天端等を測定点として空間線量率を測定。結果、 $0.05\sim 0.07\ \mu\text{Sv/h}$ と概ねバックグラウンドの空間線量率と同等になることを確認。



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)

- 試験盛土内部を浸透する雨水等を再生資材部と新材部で分けて集水。再生資材部、新材部ともに浸透水の放射能濃度はすべて検出下限値未満であることを確認。

### ○大気中放射能濃度

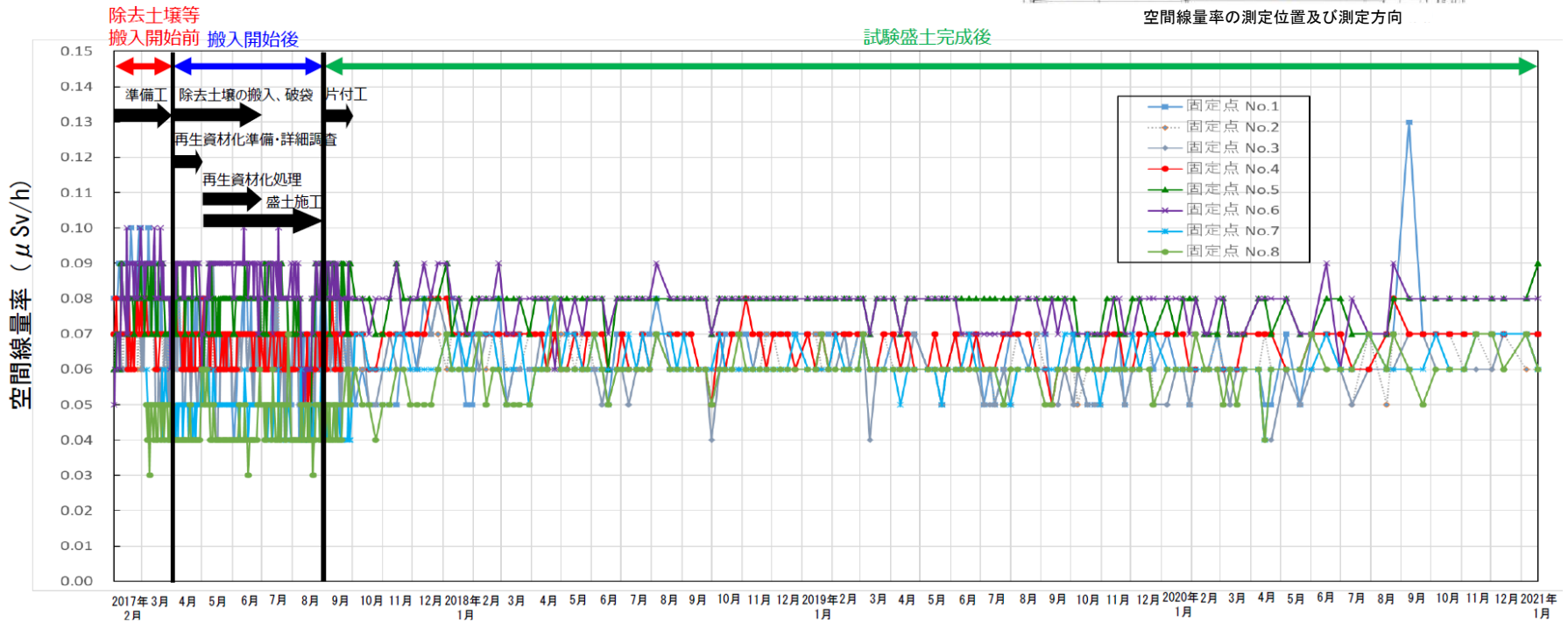
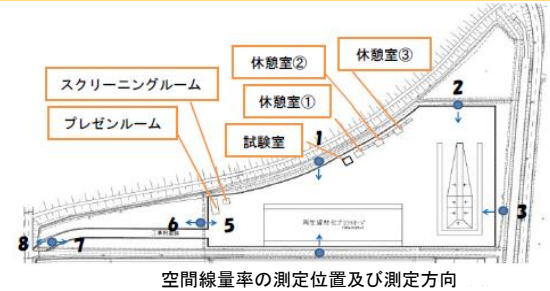
- ダストサンプラーで吸引・捕集したダストの放射能濃度を測定。除去土壌搬入開始前から盛土完成以降、大きく変動しておらず、すべて濃度限度以下の値となっている。

# 4つの取組方針について

## 3 再生資材の「品質」の確認

### ○敷地境界の空間線量率

- 敷地境界の空間線量率は $0.04 \sim 0.09 \mu\text{Sv/h}$ で、除去土壌等搬入前から施工中においても大きな変動はない。



○有識者検討会においても、再生利用について今回の手法において安全性を確認した。

○造成した盛土は今年度に撤去予定。

# 4つの取組方針について

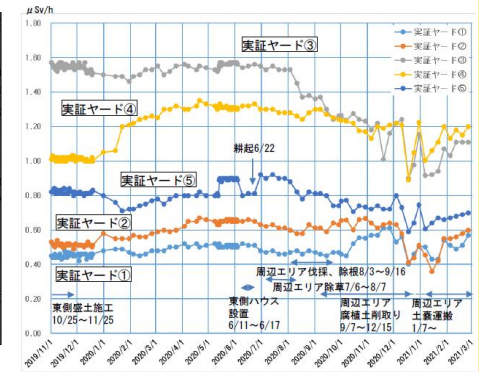
## 3 再生資材の「品質」の確認

### 【飯舘村】再生資材を用いた農地造成実証事業

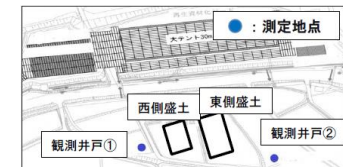
#### ○盛土実証ヤード周辺の空間線量率

- 盛土施工前の周辺空間線量率は $1.70 \mu\text{Sv/h}$ ～ $2.03 \mu\text{Sv/h}$ であった。
- 作業や天候によって指示値の変動がみられるが、全測定点で盛土施工前より低い空間線量率となっている。
- 盛土浸透水中の放射能濃度はすべて検出下限値未満。
- 盛土実証ヤード周辺の空气中放射能濃度は、盛土施工前から継続して検出下限値未満。
- 地下水中放射能濃度は観測井戸設置後に、特定の観測井戸かつ一時期のみCs-137検出したが、その後はすべて検出下限値未満となったことから、施工時の土壌混入が原因と思われる。
- 盛土施工時の作業者の外部被ばく線量は最大 $0.085\text{mSv}$ だった。

盛土実証ヤード周辺環境の空間線量率



観測井戸水中放射能濃度モニタリング結果



観測井戸① 令和元年1月30日設置					
年度	採取日	測定日	分析結果		
			Cs-134	Cs-137	合計
令和元年	2/1	2/8	ND	0.49	0.49
	3/6	3/7	ND	0.49	0.49
	4/2	4/17	ND	ND	ND
	5/9	5/17	ND	ND	ND
	6/4	6/19	ND	ND	ND
	7/1	7/4	ND	ND	ND
	8/3	8/7	ND	ND	ND
	9/3	9/10	ND	ND	ND
	10/9	10/11	ND	ND	ND
	?				
令和3年	1/21	1/21	ND	ND	ND
	2/16	2/16	ND	ND	ND

# 4つの取組方針について

## 3 再生資材の「品質」の確認

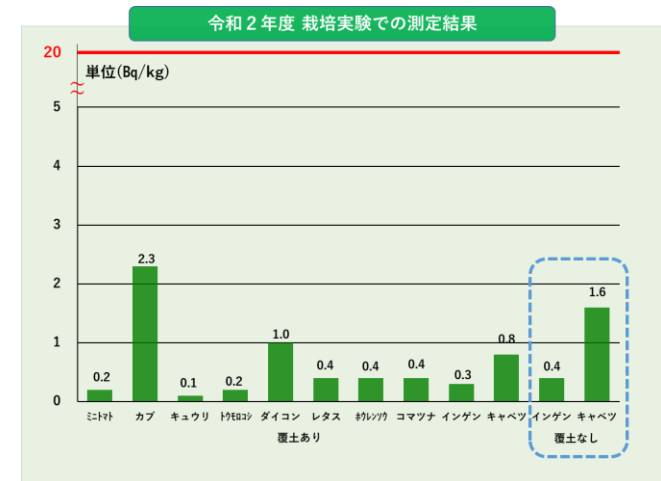
### ○作物への移行係数に関する評価

- 露地栽培のジャイアントミスカンサスへの移行係数は0.0030~0.0031であった。
- この移行係数を用いて、再生利用可能な最大放射能濃度である8,000Bq/kgの再生資材を利用した場合の農地作業者の被ばく量を評価すると、0.02  $\mu$ Sv/年となった。
- ジャイアントミスカンサスは2年目に草丈・収量が増加し、移行係数は同程度となった。

作物	移行係数 最小値-最大値	栽培条件				
		栽培期間	土壌 放射能濃度	根伸長	土壌の交換性カリ含量	土の種類
ジャイアント ミスカンサス	0.0030-0.0031	2019/6/18- 2019/9/20 (94日間)	覆土50cm 再生資材90cm 2,400Bq/kg	1.47m	栽培後覆土中交換性カリ含量: 37.1mg K <sub>2</sub> O/100g	覆土:真砂土 (砂質土) 再生資材:主に 農地の除去土壌 (砂質粘性土)

### ○食用作物について

- 春夏作物4種（カブ、キュウリ等）、秋冬作物4種（ダイコン、レタス等）の計8種を露地栽培。
- また、インゲンとキャベツの2種を、覆土した区画と再生資材のみの（覆土しない）区画で栽培。
- 結果は表のとおり。いずれの作物も検出下限値未滿とされ得る値となった(厚生労働省の定める食品中の放射性セシウム検査法では検出下限値は20Bq/kg以下)。



○以後も水田の機能を確認するための試験等、事業継続中。

# 4つの取組方針について

## 4 「受容性」の高まり

○国は、中間貯蔵開始後30年以内の福島県外での最終処分を実現するためには、再生利用や最終処分に対する全国民的な理解が必要不可欠であるとしている。

⇒環境省は「コミュニケーション推進チーム」を設置。PDCAサイクルを行いながら理解醸成活動を実施。

### 【実施内容】

○再生利用実証事業現場見学会

- ・南相馬市東部仮置場、飯舘村長泥地区の視察・見学会。学生や一般の方等、幅広い方々に対して実施。長泥地区では月2回程度、今後も継続して実施。

○広報誌等の掲載

- ・様々な媒体で再生利用に関する内容を掲載。  
エコジン・ふくしま環境再生（環境省広報誌）、なすびのギモン（環境省広報番組・TV放送）、いいたて便り（新聞広告）、他省庁広報誌、SNS等
- ・福島環境再生360°バーチャルツアー（再生利用実証事業現場や中間貯蔵施設等、360°カメラを駆使し隅々まで紹介するWebコンテンツ）

○対話フォーラムの開催

- ・「福島、その先の環境へ。」と題し、令和3年5月及び9月に、対話フォーラムをオンラインで開催。参加者からのリアルタイムで質問を受け付け、自分事として福島の課題を捉えることの重要性などについて議論があった。
- ・今後も全国で継続して開催予定。

# 4つの取組方針について

## 4 「受容性」の高まり

○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

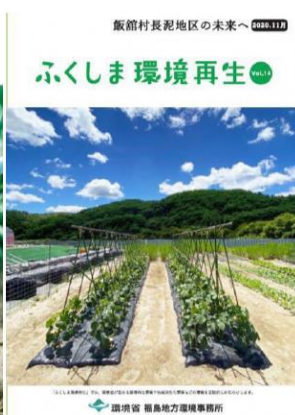
- ・ 学生、若手技術者等の人材育成のため、「技術的内容の理解促進」と「本件の理解関係者の多面性、価値観の多様性を理解し、総合的にみられるようになる」ことを目的とし、コミュニケーションツール作成・人材育成プログラムを実施。
- ・ 大学等での講義、現地見学、ワークショップ等

○WEBアンケートの実施

- ・ 平成30年から、除去土壌の再生利用や県外最終処分に関する認知度等について、全国的なWEBアンケートを毎年実施。
- ・ 平成30年度から令和2年度のアンケート結果について、県外最終処分の認知度については福島県内で50%程度、県外で20%程度、再生利用の認知度については福島県内で40%前後、福島県外で15%程度と、概ね同様の傾向となっている。



・ 広報誌(表紙)



・ 実証事業現場見学



・ 対話フォーラム(イメージ)