



飯舘村長泥地区の環境再生事業の実施状況

2023年9月5日

環境省環境再生・資源循環局

飯舘村長泥地区の環境再生事業の概要①

- **除去土壌を用いて農地を造成し、安全性等の確認を行う実証事業。**
(飯舘村内の除去土壌を活用し、異物除去等の工程を経て再生資材化)
- **地元住民、有識者等を構成委員(事務局：環境省・飯舘村)とする協議会を設置し、2023年3月までに14回開催。協議会の御意見等を事業に反映。**

【事業の経緯】

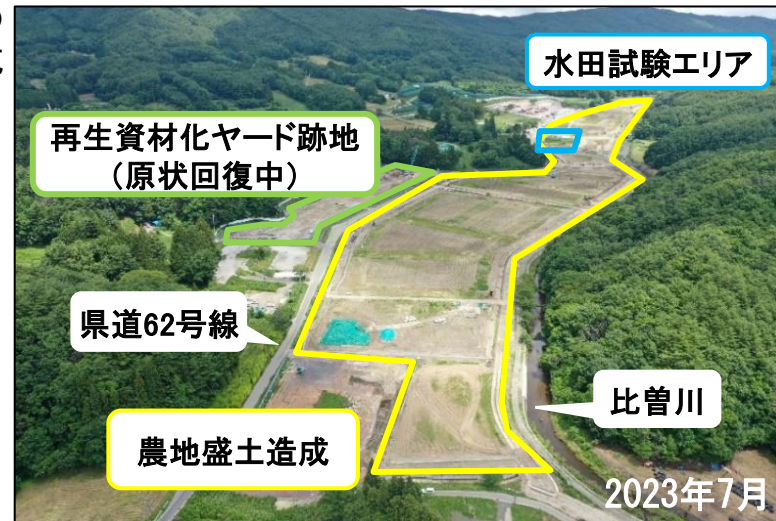
- ・ 飯舘村長泥地区の環境再生事業は、2018年より開始。
- ・ 農地のかさ上げ材として除去土壌を用いる4つの工区(約22ha)のうち2・3・4工区において、2021年4月に大規模な農地盛土造成に着手。
- ・ 4工区については、盛土が完了。
(除去土壌を用いた盛土と耕作土等による覆土を含む)
- ・ 2工区、3工区については、除去土壌を用いた盛土が概ね完了。今後は、耕作土による覆土等を実施予定。
- ・ 1工区は工事発注に向けた調査・設計を実施中。

◆事業の位置付け

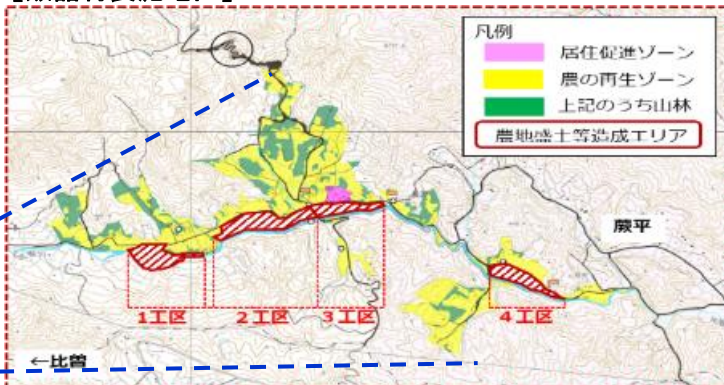
飯舘村特定復興再生拠点区域復興再生計画(平成30年4月20日 内閣総理大臣認定)

環境省による環境再生事業の展開を図るために必要な用地として一部を活用し、実証事業により安全性を確認した上で、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、農用地等の造成を行い、農用地等の利用促進を図る。

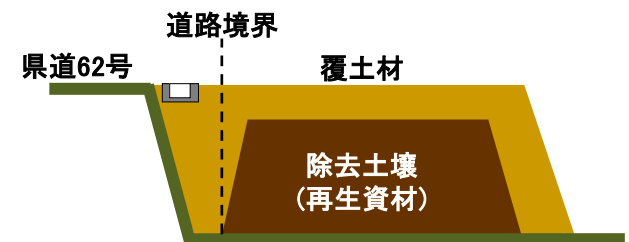
飯舘村長泥地区の環境再生事業現場
2工区、3工区農地盛土造成状況



【飯舘村長泥地区】



造成後の営農イメージ



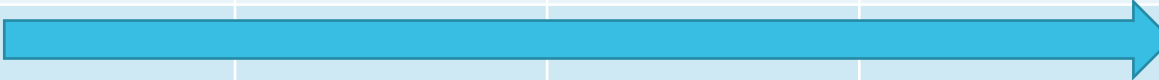
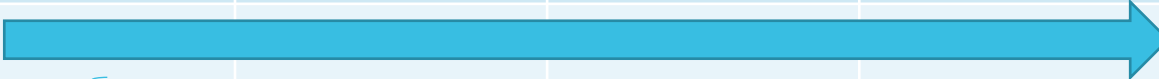


安全性に係る報告

飯舘村長泥地区の環境再生事業におけるモニタリング

【安全性を確認するモニタリング項目および測定期間】

- 空間線量率（週1回）、放流水の放射能濃度（週1回または放流の都度）
空気中、地下水、河川の放射能濃度（月1回）
- 盛土工事及び試験栽培従事者の個人被ばく線量

	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
小規模盛土 (西側盛土・東側盛土)	 <p>測定期間 工事着手前: 2018年11月20日～2019年5月14日 西側盛土施工: 2019年5月15日～2019年6月6日 東側盛土施工: 2019年10月15日～2019年11月25日 供用中: 2019年6月10日～2022年3月31日</p>				
試験水田	 <p>測定期間 工事中: 2021年3月28日～2021年5月15日 供用中: 2021年6月8日～2021年10月22日 2022年4月11日～</p>				
盛土造成場所 (4工区)	 <p>測定期間 工事着手前: 2020年8月3日～2021年3月31日 工事中: 2021年4月1日～</p>				
盛土造成場所 (2, 3工区)	 <p>測定期間 工事着手前: 2020年7月14日～2021年3月31日 工事中: 2021年4月1日～</p>				

放射線等の安全性モニタリング:2工区~4工区

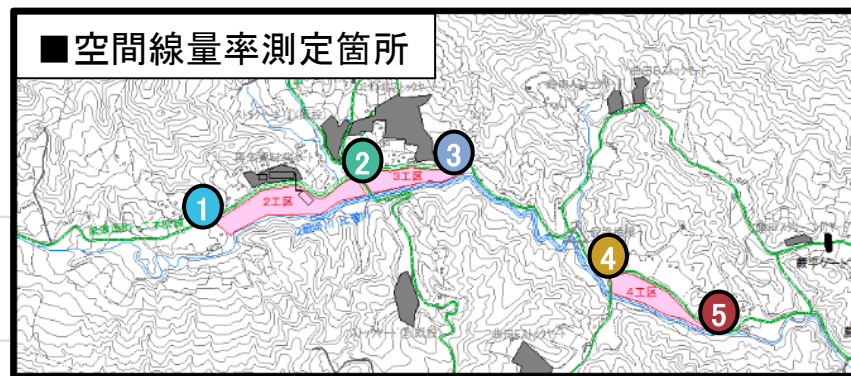
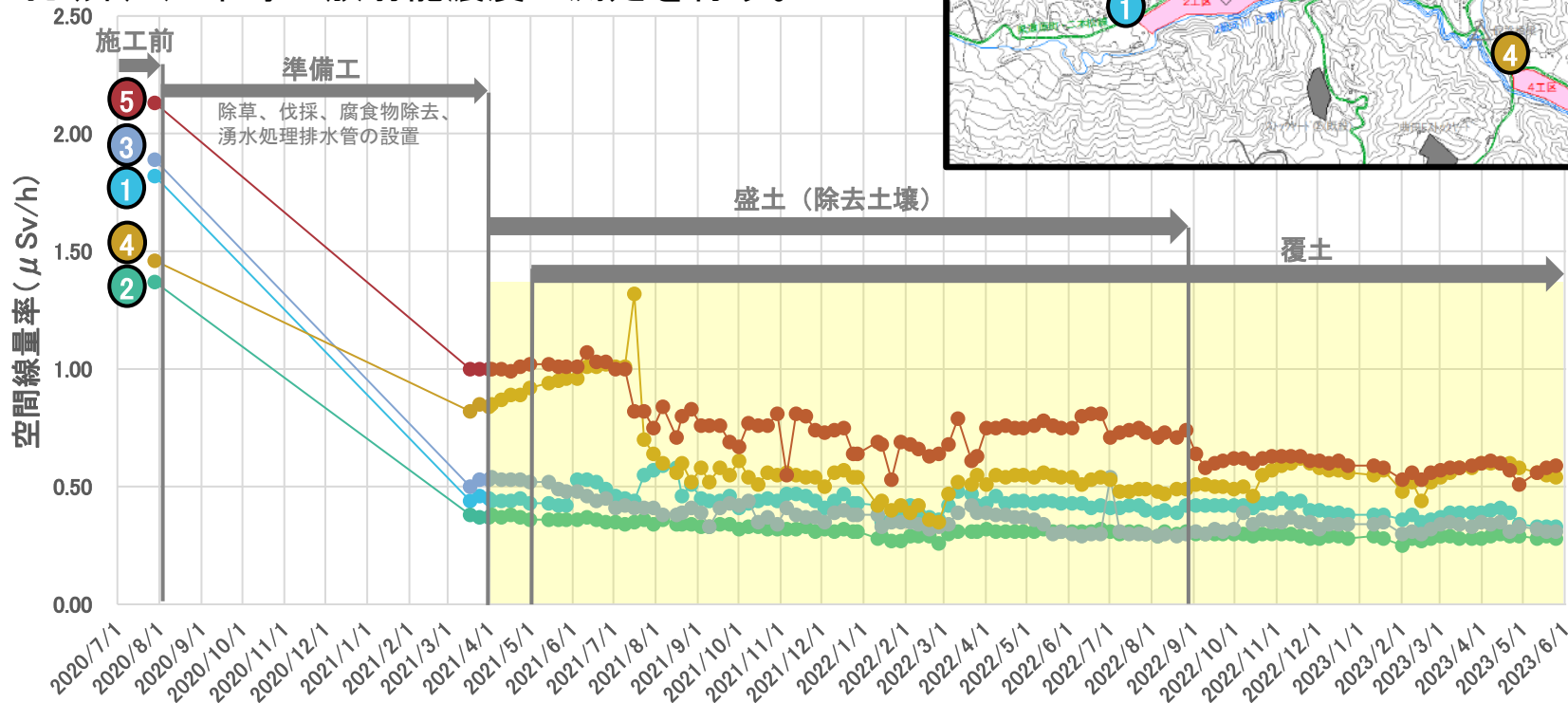
■ 施工時

- ・ 施工箇所の境界部の空間線量率（下図）は、除去土壌の盛土作業中の前後で概ね変化無し。
- ・ 除去土壌の盛土作業中における空気中の放射能濃度は、検出下限値未満。
- ・ 地下水観測孔（井戸）中、沈砂池からの放流水、放流先河川水及び湧水処理集水枡からの放流水における放射能濃度は、検出下限値未満、もしくは周辺の公共水域の水中の放射性セシウム
の基準※を下回っている。

（※） $Cs134$ の濃度/60+ $Cs137$ の濃度/90 \leq 1

■ 維持管理時

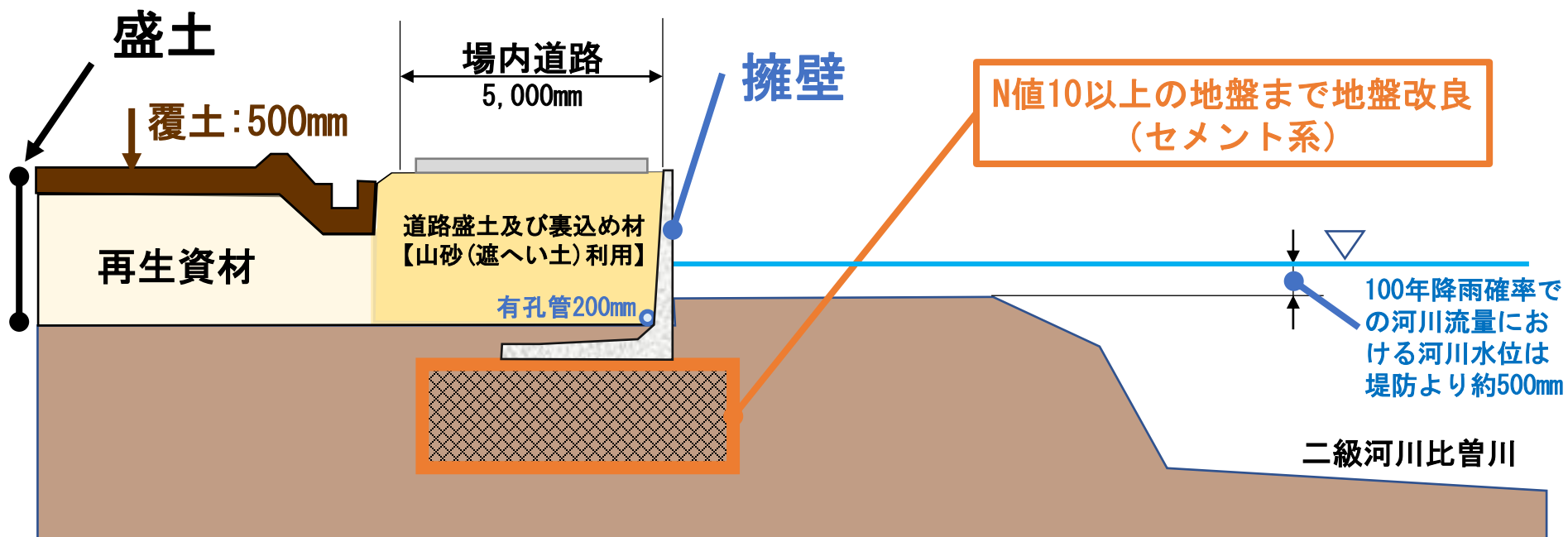
- ・ 引き続き、空間線量率、空気中及び地下水観測孔（井戸）中等の放射能濃度の測定を行う。



安定性に係る報告

盛土の安定性について

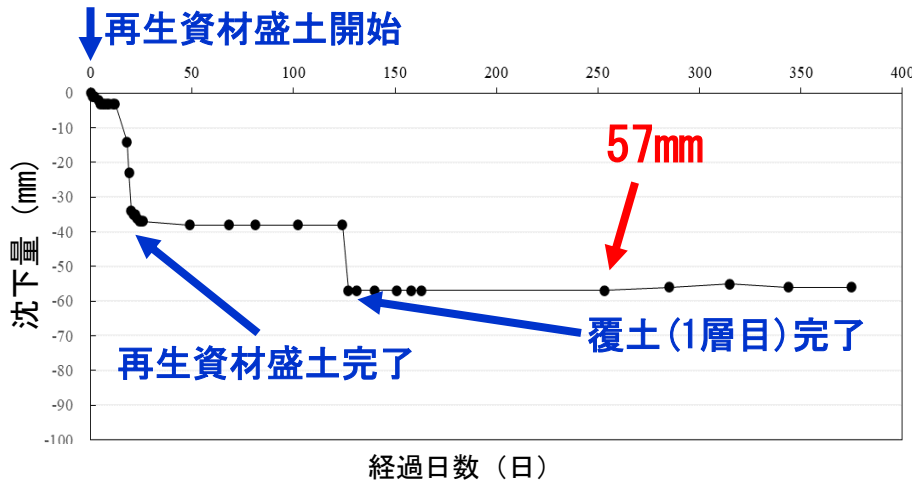
課題	対応
<p>① 盛土安定の確保に向けた対応</p>	<ul style="list-style-type: none"> 擁壁下部における地盤改良（セメント系） ⇒チェックボーリングによる改良部の強度が設計強度以上出ていることを確認 盛土部における原地盤の沈下状況の確認。 ⇒沈下収束の確認ができるまで沈下量の測定。
<p>② 大雨による洪水等への対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> 福島県降雨強度式（小名浜）を用いて100年降雨確率による雨量を計算し、擁壁前面における水位上昇高さを確認。 大雨警報発令時等の緊急点検において、異常事象の有無を確認。



①沈下板設置による原地盤の沈下量測定状況

- 【実施】各工区において、再生資材盛土開始から沈下板を設置し、原地盤の沈下状況を測定。
- 【確認】覆土完了後は著しい沈下は発生していない。
- 【今後】沈下収束を確認するため、引き続き測定を実施。

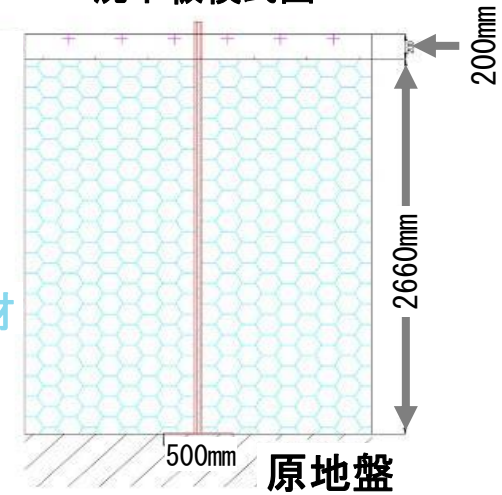
■2工区①における沈下板経時変化図



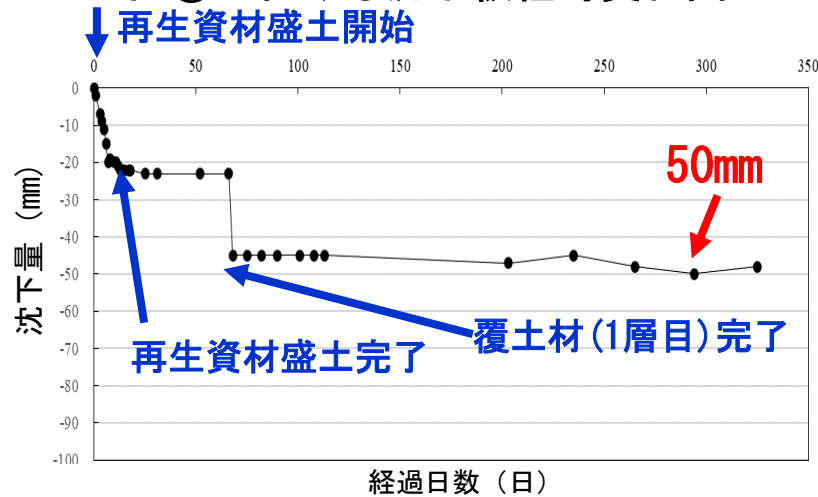
沈下板模式図

覆土(1層目)

再生資材



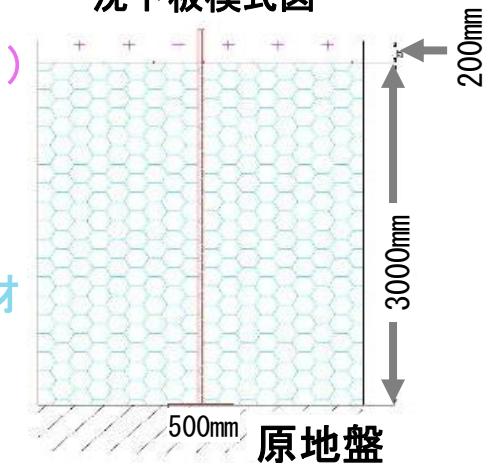
■2工区②における沈下板経時変化図



沈下板模式図

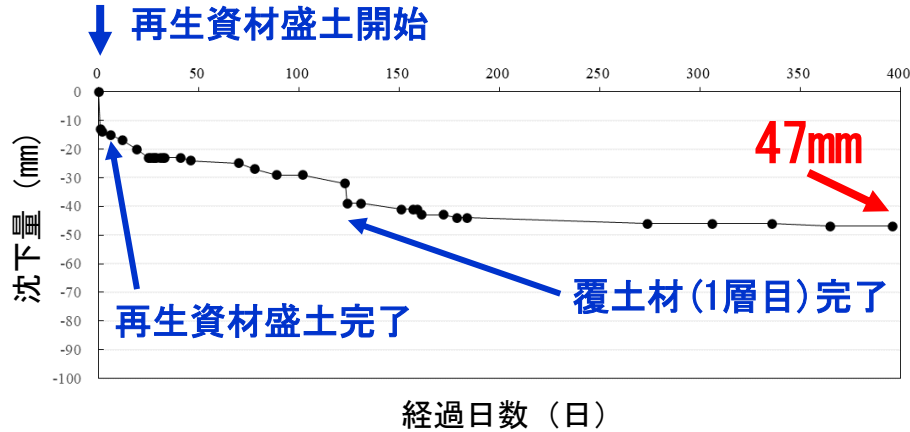
覆土材(1層目)

再生資材

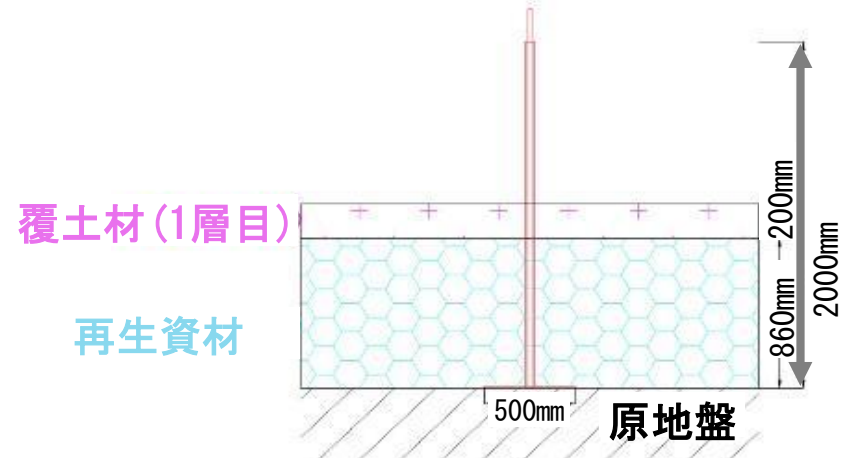


① 沈下板設置による原地盤の沈下量測定状況

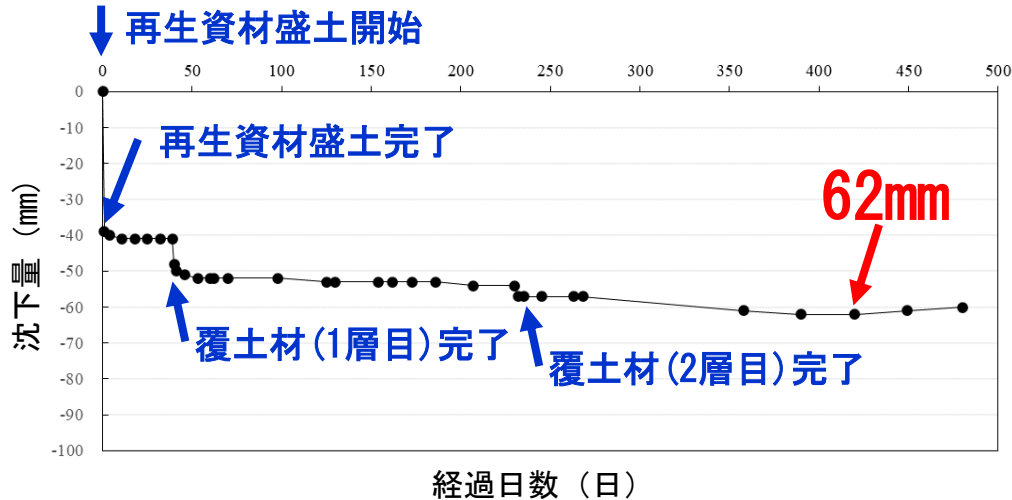
■ 3工区における沈下板経時変化図



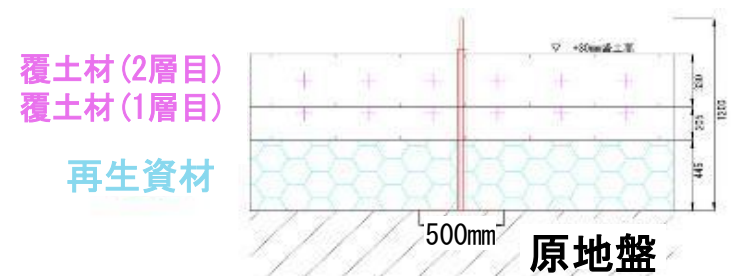
沈下板模式図



■ 4工区における沈下板経時変化図



沈下板模式図



②飯舘村長泥地区の観測雨量について

【実施】飯舘村長泥地区において、気象観測装置を用いて雨量を観測。

【確認】2020年4月以降の時間最大雨量は、2020年8月4日の25.2mm/hであった。

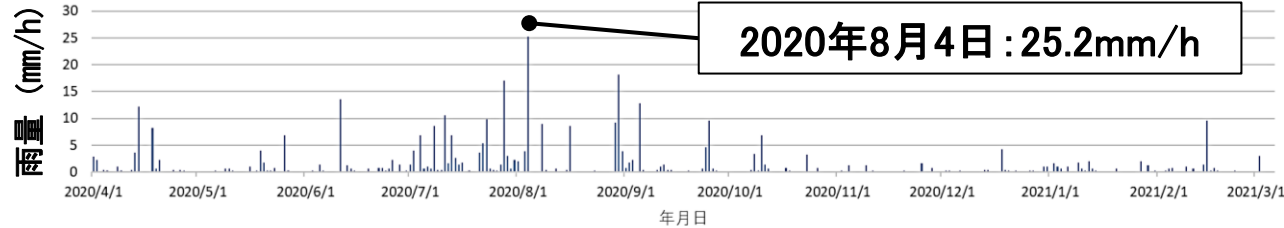
※参考 : 気象庁HPの過去のデータから、飯舘村（住所：相馬郡飯舘村飯樋字笠石，役場近傍）での1976～2022年の時間最大雨量は、1994年：92mm/h、2007年：60mm/hであった。

【点検結果】大雨警報発令時等に実施した現場確認の結果、これまで盛土エリアにおける異常報告はなし。

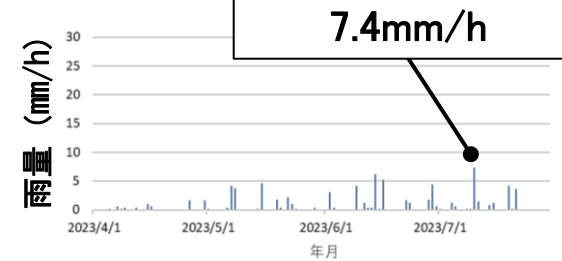
※異常報告例：仮置場（長泥地区外）から長泥地区へ大型土のうを輸送するルートにおける砂利道の損傷

■飯舘村長泥地区における観測雨量

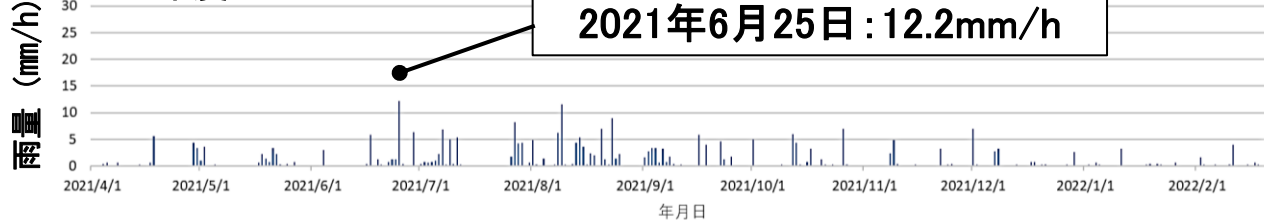
2020年度



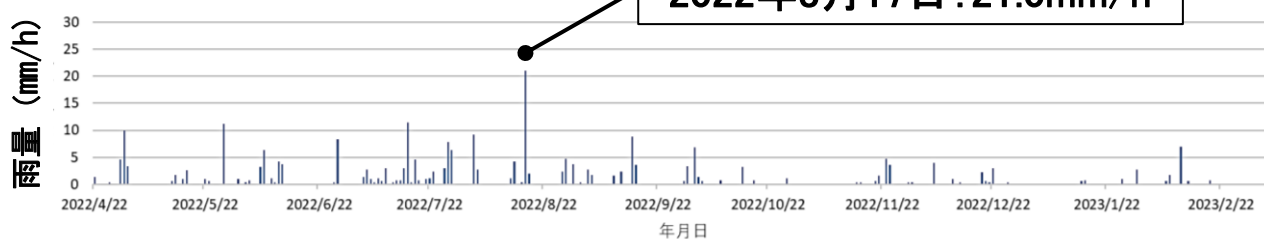
2023年度



2021年度



2022年度



設置状況（水田エリア①）
雨量センサー

- 気象観測用データロガー（米国Onset社製）
気温、日射、雨量、風向、風速センサー、
雨量センサー：転倒マス方式（計測範囲127mm/h、分解能0.2mm）

使用性、機能性に係る報告

これまでの2工区・4工区での水田及び転換畑試験

地元住民の皆様と協働し、除去土壌を用いて造成した農地で栽培実験・水田試験等を実施し、安全性や作物の生育等を確認。

○2019年度～2021年度

野菜及び花き類等の栽培実験

- ✓ 野菜等の放射性セシウム濃度は食品の基準(100Bq/kg)を大きく下回った(0.1～2.5Bq/kg)。

野菜の栽培実験 (2工区)



住民の方との協働作業



○2021年度～ 水田試験等

【2021年度までに判明した課題】

- ✓ 覆土に山砂(遮へい土)を用いた農地盛土において水田に求められる機能(暗渠排水、減水深、透水性、地耐力、土壌硬度)を確認するための試験を実施。
- ✓ 農水省の基準である『土地改良事業計画設計基準及び運用・解説(ほ場整備(水田))』の概ね範囲内であったが、**透水性及び排水性の課題が確認**された。

水田試験等



【2022年度の結果】

透水性及び排水性改善に向け、**表土入れ替え、稲わらのすき込み、深耕・弾丸暗渠施工等を加えた試験**を行ったが、2021年度の結果と比べ、顕著な改善効果は確認できなかった。

これまでの栽培実験・水田試験等における収量について

2019年	2020年	2021年	2022年
<p>資源作物※1</p> <p>GM: 0.22kg/m² ソルガム: 平均 7497kg/10a(新鮮重)</p>	<p>GM: 1.51kg/m²</p>	<p>GM: 3.04kg/m²</p> <p>連作により収量増</p>	<p>資源作物栽培条件 覆土材+堆肥+福島県標準施肥 (作目、栽培条件に応じて追肥、 あるいは土壌改良※4を適宜実施)</p>
	<p>園芸作物※2</p> <p>水はけ不良による湿害が発生し、 一部の作物で低収量</p>	<p>ほぼ全作物、福島県目標収量を上回る収量。</p>	<p>園芸作物栽培条件 覆土材(一部再生資材)+福島県標準施肥(作目、栽培条件に応じて追肥、あるいは土壌改良※5を適宜実施)</p>
	<p>湿害対策 畝を深耕(約40cm) 高畝栽培、排水溝設置</p>	<p>湿害対策により収量増</p>	
	<p>水稲の栽培条件(2021年) 水田機能試験: 再生資材+覆土の水田。有効土層の保持、透水性、地耐力、排水性等の検証。暗渠間隔の異なる3区画。)</p>	<p>水稲※3試験結果</p> <p>収量: 466kg/10a</p>	<p>水稲の栽培条件(2022年) A1: 表土入れ替え(飯舘村水田土壌) B1: 覆土材、無処理、B2: 覆土材、稲わら・石灰窒素・堆肥・ゼオライト C1: 覆土材、稲わら・石灰窒素、弾丸暗きよ、C2: 覆土材、稲わら・石灰窒素、深耕 (全区画: 稲株すき込み、標準施肥)</p>
			<p>A1: 724kg/10a B1: 469kg/10a B2: 569kg/10a C1: 562kg/10a C2: 455kg/10a</p>

※1 2019年: ジャイアントミスカンサス(GM)/ソルガム/アマランサス、R2,R3: ジャイアントミスカンサス(GM)

※2 2020年: ミニトマト/カブ/キュウリ/トウモロコシ/ダイコン/レタス/ハウレンソウ/コマツナ/インゲン*/キャベツ*

(*: 覆土材区、再生資材区の両方で栽培)

2021年: ズッキーニ/コマツナ/カブ/キュウリ/ブロッコリー/ミニトマト/トウモロコシ/ハウレンソウ/ダイコン/レタス/インゲン*/キャベツ*/サツマイモ

※3 2021、2022年: 里山のつづ

※4 作物の生育に応じて、窒素、リン酸、カリウムを施用

※5 カブ、ズッキーニ等福島県標準施肥がないものにつき、他県(群馬県、秋田県)の基準に基づく施肥を実施

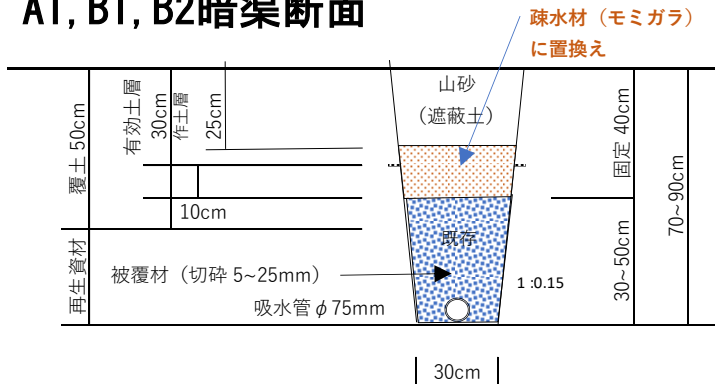
※6 2023年における収量については、刈り取り後に測定予定

2023年度2工区水田試験①エリアでの試験

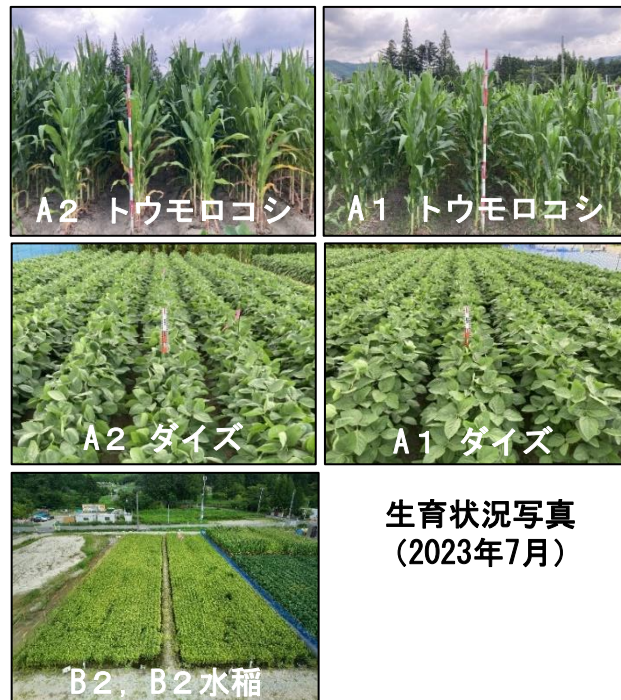
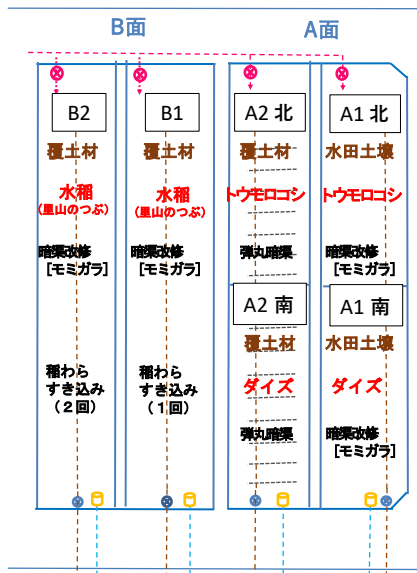
水田試験エリア①

- **難透水層をモミガラに置換え透水性を改善**し、3年目の水田試験を実施中。稲わらすき込み回数の違いも検証する。（下図中のB1、B2）
- **難透水層をモミガラ置換えや弾丸暗渠を施工することで透水性を改善**し、2021年度、2022年度に水田として使用した区画を畑地利用に転換。作物栽培により、排水性の良否、生育上の問題点等を検討中。栽培作物は、ダイズ、飼料用トウモロコシを選定。（下図中のA1、A2）

A1, B1, B2暗渠断面

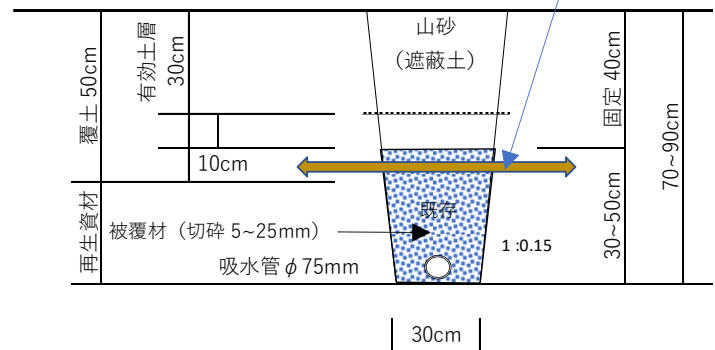


水田試験エリア①平面図



生育状況写真
(2023年7月)

A2暗渠断面



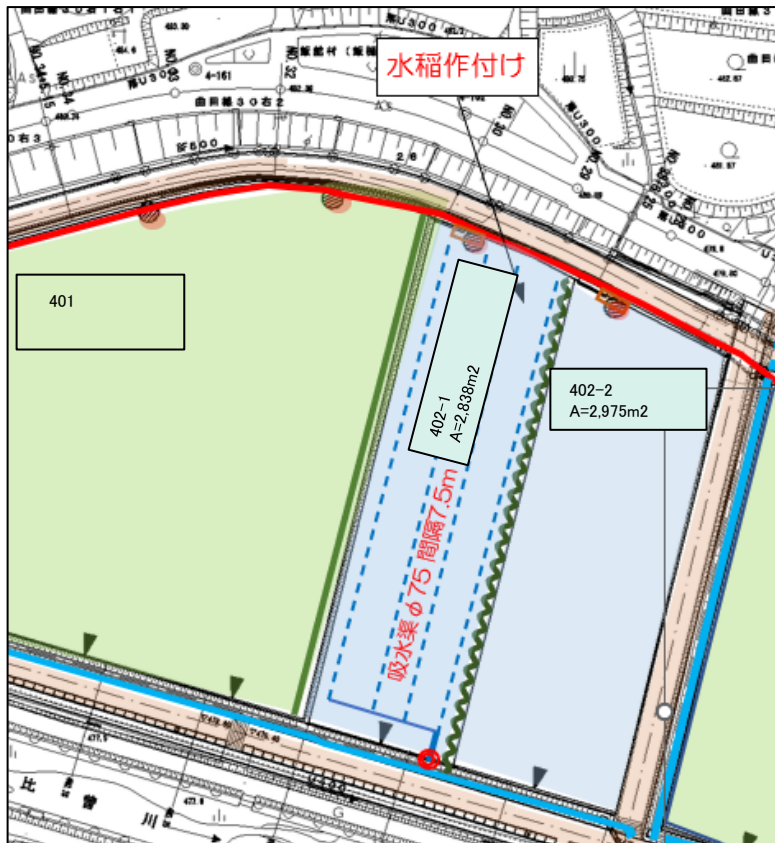
作物	選定理由/提案品種
ダイズ	<ul style="list-style-type: none"> 大豆は湿害により発芽率が低下する作物。水はけ改善の効果の確認に適。 品種は、福島県で収量・品種特性に優れ、生産増加中の「里のほほえみ」。
飼料用トウモロコシ	<ul style="list-style-type: none"> 家畜飼料としての需要が増大。様々な支援策。安定的に高い収益性。 長泥行政区長はじめ多くの住民から、栽培の要請。 品種は、収穫量と収穫時水分安定性の観点から「ゴールドントKD641」。

2023年度4工区水田試験②エリアでの試験

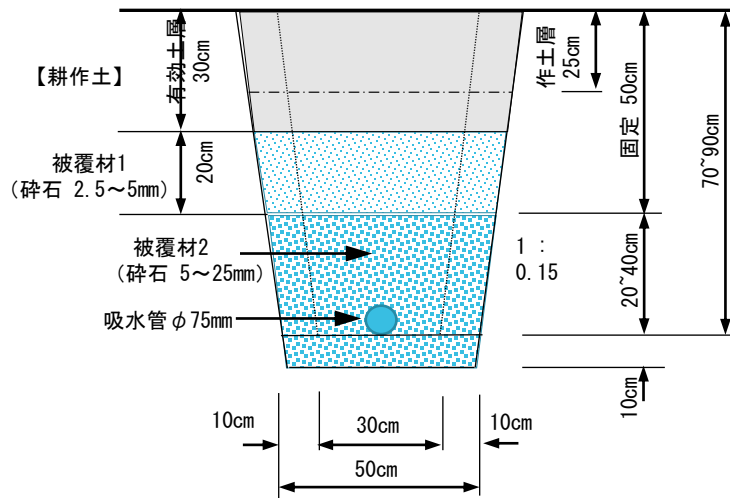
水田試験エリア②

実用規模の水田における適切な暗渠構造及び配置を検討し、水田における課題の抽出及び解決のための試験を実施中。

水田試験エリア②平面図



暗渠断面



地元住民と共同で実施 (2023年5月23日)



生育状況 (2023年8月8日)

- 暗渠 (吸水管)
- 暗渠 (集水管)

1. 各施設の施工区分、財産所有者、管理者に関する事項

- ①再生資材を含む土地の取扱い
- ②その他工作物の取扱い

2. 通常の維持管理に関する事項

- ①日常点検の期間、項目、頻度の確認
- ②暗渠排水の追加、更新、用排水路の維持管理のための掘削工事

3. 災害発生時に関する事項

- ①再生資材が自然災害（地震、洪水等）により流出、露出した場合の緊急連絡体制構築
- ②災害復旧工事に関する役割分担
- ③ほ場毎の再生資材盛土状況が分かる断面図の作成及び共有

4. 農地造成盛土における覆土の扱いに関する事項

5. 土地利用制限に関する事項

相続・賃貸・売渡等に係る土地所有者等に対する制限事項

農地造成盛土内埋設物の表示

- 4工区の水田試験エリアにおいては、維持管理時に暗渠排水管の位置がわかるようピンポールにて位置を表示（※暫定的な設置）



ピンポール写真

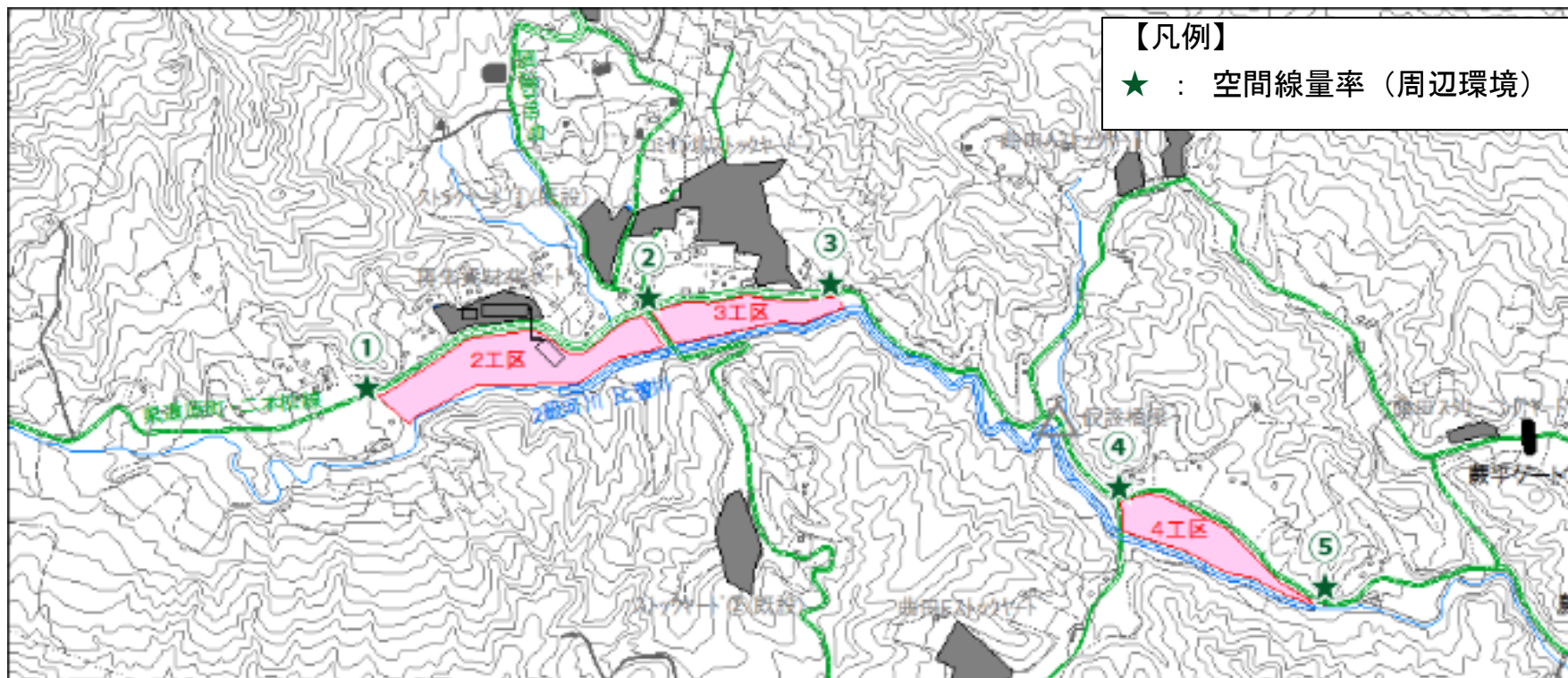
暗渠排水管位置目印設置状況

参考資料

**飯舘村長泥地区の環境再生事業における
モニタリング結果(2022年度以降)について**

農地盛土等工事時における空間線量率

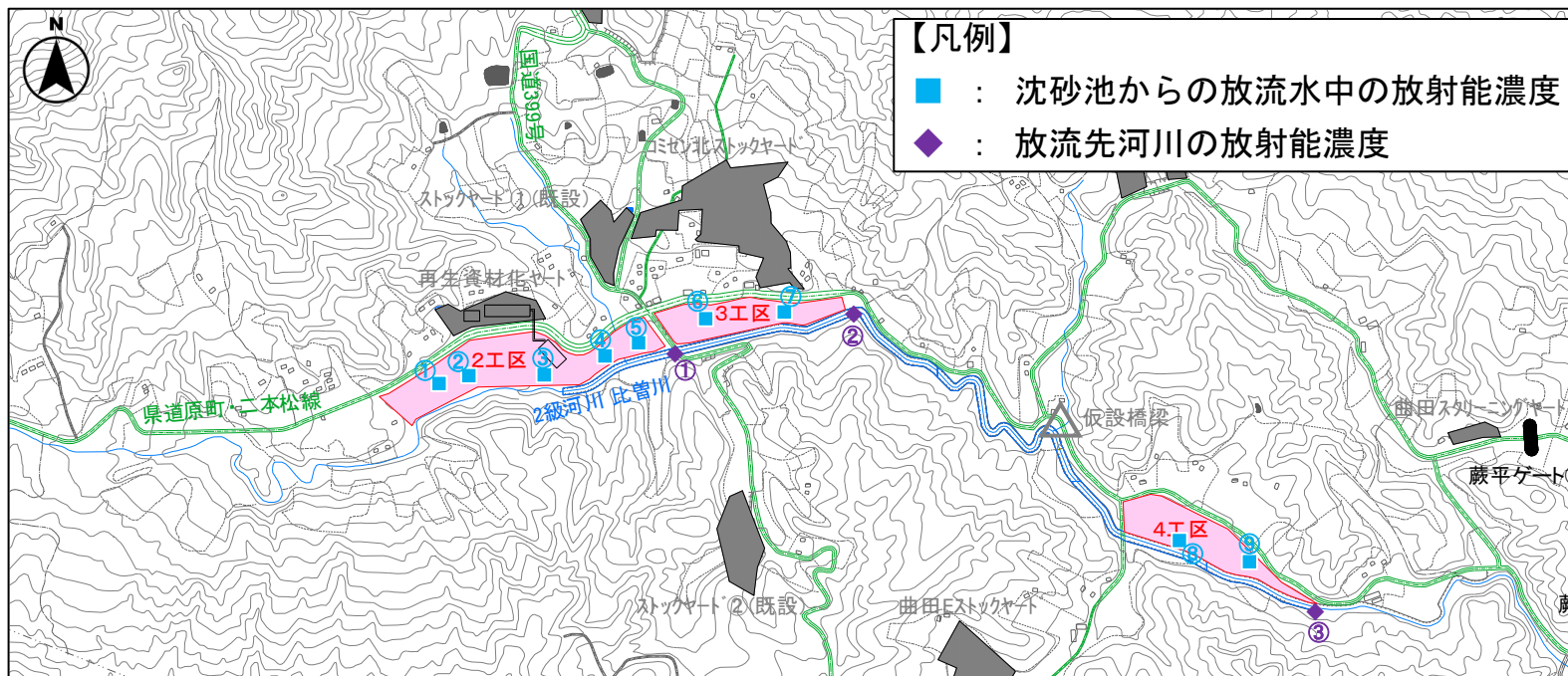
○農地盛土等工事時における空間線量率を測定し、安全性を確認している。



主な測定項目	測定期間	結果の概要	測定頻度
空間線量率 (周辺環境)	2022年4月1日～2023年6月30日	0.25～0.81 μ Sv/hの範囲であった。	週1回

農地盛土等工事時における放流水の放射能濃度

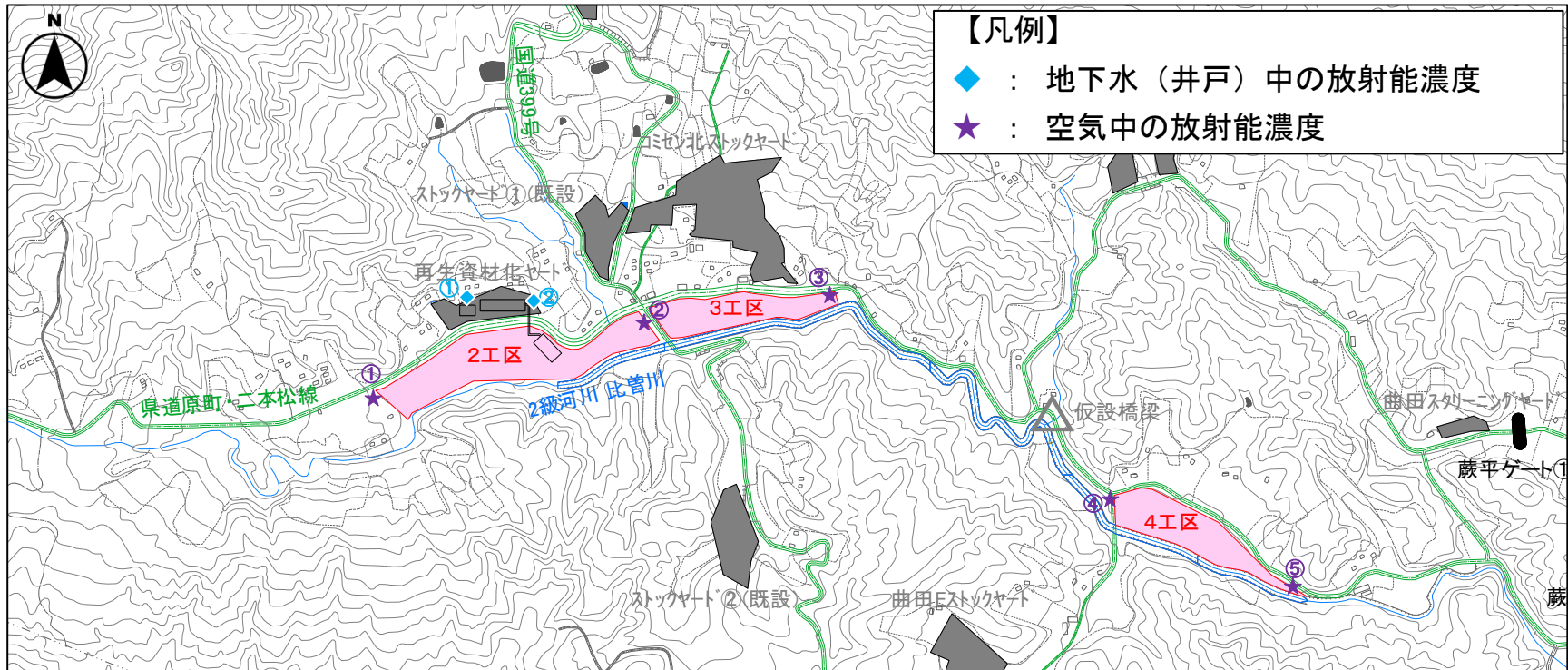
○農地盛土等工事時における放流水の放射能濃度を測定し、安全性を確認している。



主な測定項目	測定期間	結果の概要	測定頻度
沈砂池からの放流水中の放射能濃度	2022年4月1日～2023年6月29日	検出下限値（1 Bq/L）未満～7.7 Bq/Lの範囲であり、基準（Cs134の濃度/60+Cs137の濃度/90 ≤ 1）を下回った。	放流の都度
放流先河川の放射能濃度	2022年4月6日～2023年6月21日	全て検出下限値（1 Bq/L）未満であることを確認した。	月1回

農地盛土等工事時における地下水中及び空気中の放射能濃度

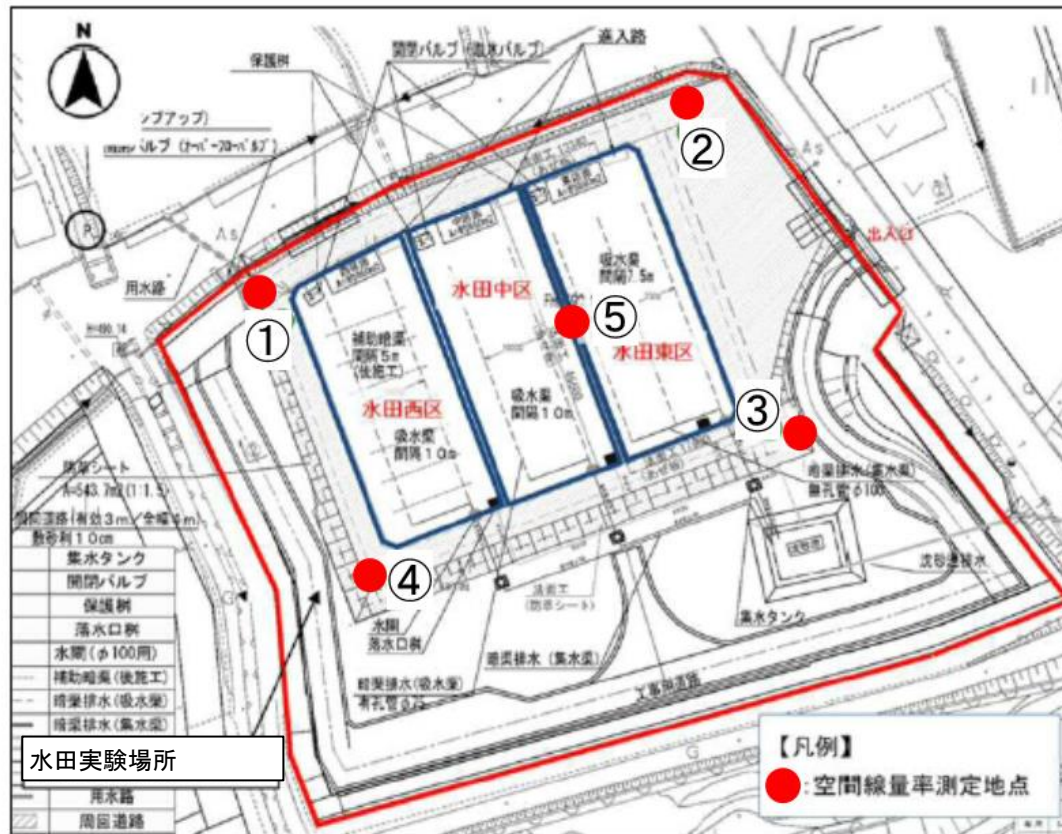
○農地盛土等工事時における空気中・地下水の放射能濃度を測定し、安全性を確認している。



主な測定項目	測定期間	結果の概要	測定頻度
地下水(井戸)中の放射能濃度	2022年4月7日～2022年3月30日	全て検出下限値(1 Bq/L)未滿であることを確認した。	月1回
空気中の放射能濃度	2022年4月13日～2022年6月27日	全て検出下限値(Cs134: 1.0×10^{-7} Bq/cm ³ 、Cs137: 1.0×10^{-7} Bq/cm ³)未滿であることを確認した。	月1回

水田試験場所における空間線量率

○水田試験場所における空間線量率を測定し、安全性を確認している。

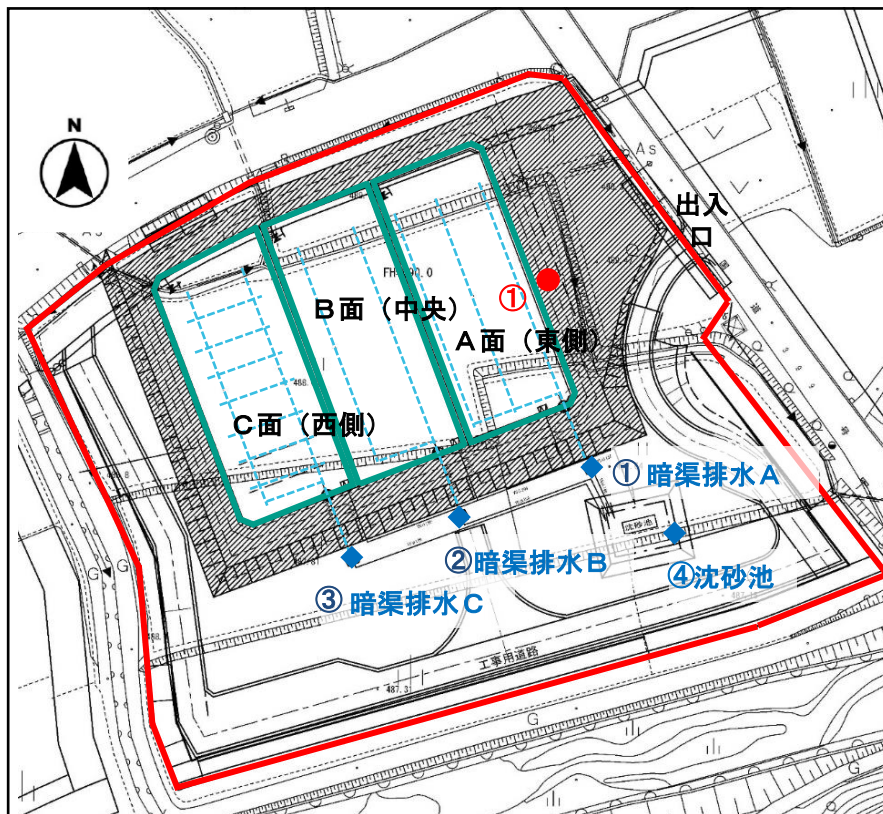


空間線量率測定地点位置図（水田試験エリア）

主な測定項目	測定期間	結果の概要	測定頻度
空間線量率	2022年4月8日～2023年6月21日	0.14～0.39 μ Sv/hの範囲であった。	週1回

水田試験場所における放射能濃度

○水田試験場所における放射能濃度を測定し、安全性を確認している。



【凡例】

- ◆ : 暗渠排水及び沈砂池水中の放射能濃度調査地点
- : 空気中の放射能濃度調査地点
- : 再生資材盛土部に設置した有孔埋設管

主な測定項目	測定期間	結果の概要	測定頻度
浸透水、暗渠排水中放射能濃度	2022年4月25日～2023年6月15日	全て検出下限値（1 Bq/L）未満であることを確認した。	放流毎
空気中の放射能濃度	2022年4月19日～2023年6月21日	全て検出下限値未満であることを確認した。	月 1 回

飯舘村長泥地区の環境再生事業作業者の被ばく線量(2022年度)

■盛土施工業者

作業名	作業期間	作業員	日数(日)	電子線量計(mSv)	作業内容
盛土施工等作業時	2022/4/1 ~ 2023/3/31	M	200	0.4766	盛土施工工事 運搬、埋立等
		N	212	0.4670	
		O	231	0.4353	
		P	215	0.4282	

作業名	作業期間	作業員	日数(日)	電子線量計(mSv)	作業内容
再生資材作業時 及び再生資材化 施設解体時	2022/4/1 ~ 2022/3/31	Q	131	0.2167	再生資材作業 (2022/8/31で終了) テント解体作業 (2022/9/1~)
		R	130	0.2152	
		S	130	0.2138	
		T	119	0.2000	

■栽培実験作業業者

作業名	作業期間	作業員	日数(日)	電子線量計(mSv)	作業内容
試験栽培作業 時(水田)	2022/4/1 ~ 2023/3/31	J	181	0.134	灌水・換気、生育調査 、農薬散布・栽培エリア点検等
		I	149	0.115	
		K	120	0.046	
		U	165	0.031	

※作業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。

■栽培実験作業者

作業名	作業期間	作業員	日数(日)	電子線量計 (mSv)	作業内容
試験栽培 作業時(水田)	2023/4/1 ~ 2023/6/30	J	49	0.051	灌水・換気、生育調査、農薬散布・栽培エリア点検等
		I	52	0.048	
		K	8	0.035	
		U	48	0.035	

※作業者等の追加被ばく線量は1 mSv/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ク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は無いことを確認している。