

仮置場の原状回復について

平成29年12月
環境省 除染チーム

- 1. 背景
- 2. 原状回復の基本的考え方
- 3. 原状回復の標準的手法
 - 3-1. 原状回復の基本手順
 - 3-2(-1~2). 与条件の確認・整理分類
 - 3-3. 工作物の撤去・現場発生材の処理
 - 3-4(-1~8). 跡地における調査・測量・設計
 - 3-5(-1~8). 跡地における復旧工事
 - 3-6. 復旧工事後の空間線量率測定
- 4. 今後のガイドライン策定と検討のスケジュール(予定)

1. 背景

(1) 検討の趣旨

- 除去土壌等の仮置場からの搬出の進展に伴い、搬出完了後の仮置場を原状回復し、返地することが必要。
- 原状回復の円滑な実施のためには、原状回復の手法（手順、工事内容等）を明確化・標準化しておくことが重要。
- このため、標準的な原状回復の手法等について検討し、ガイドラインとして取りまとめる（除染ガイドラインの増補）。

(2) ガイドライン増補の対象範囲

- 除去土壌等の搬出完了後から仮置場の返地までを対象とする。
- 国直轄事業、市町村事業のいずれにも適用可能なものとする。

(参考)除染ガイドラインをはじめとする基準・示方書の体系

除染ガイドライン、現場用手順書(直轄除染)、仮置場技術指針(市町村除染)の
関係(体系)

環境省本省が策定

除染ガイドラインへの追記「仮置場原状回復」

●原状回復の基本方針

- ・必要性、趣旨、目的等の“基本理念”
- ・原状回復工事の手順、手法の概要
- ・環境回復検討会における手法等の検討に基づき策定

福島地方環境事務所が策定

直轄現場向け

「原状回復工事の現場用手順書」

●原状回復工事の標準工法

- ・原状回復工事の標準的な手順、手法
(地目別)
- ・着工前の調査・測量・設計手法
- ・現場条件に応じた個別の工法
- ・原状回復工事の発注・施工管理、地権者
との復旧形状に係る交渉等に用いるため
の示方書的な役割

福島県が策定

市町村現場向け

「仮置場技術指針」

(H29. 8. 30 第5版)

●原状回復工事の実施方針

- ・地目別の工事内容
- ・原状回復工事の手順、手法
(個別具体的な手法)
- ・仮置場の設計・施工に供する詳細な
「仮置場技術指針」への増補

2. 原状回復の基本的考え方

<原則(標準手法)>

● 仮置場として借地した時点の状態に、実現可能で合理的な範囲・方法で回復

〔具体的には〕

- ・ 仮置場としての利用に伴い生じた変更を元に戻す
- ・ 返還後の跡地利用に支障をきたさないよう機能回復

〔事例〕

- ・ 土地所有者の意向や契約内容によっては、復元や機能回復を一部省略
⇒ 仮置場設置時に斜面を造成・平坦化した場合、元の斜面形状の完全復元まではしない
- ・ 跡地における復興関連などの事業を仮置場原状回復と一体的・連続的に実施
⇒ 両者の事業を一体化・連続化することで、工事量や工期を縮小 等

<参考>福島復興再生基本方針(平成24年7月13日策定、平成29年6月30日改定)

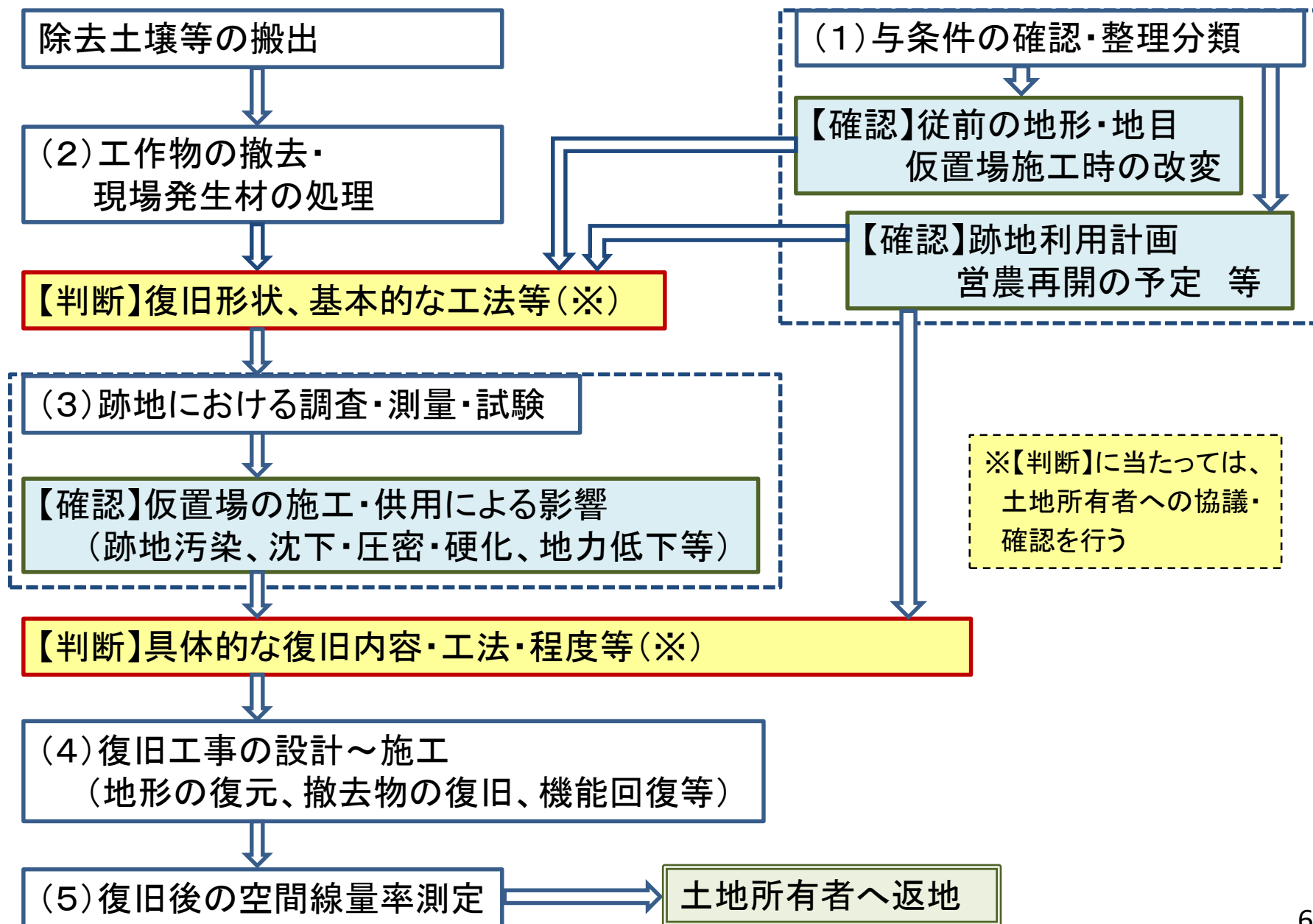
2 放射線による健康上の不安の解消その他の安心して暮らすことのできる生活環境の実現のための基本的な施策

第4 放射線による健康上の不安の解消その他の安心して暮らすことのできる生活環境の実現のために政府が着実に実施すべき施策に関する基本的な事項

(5) 除染等の措置等の迅速な実施等

③ 除去土壌等の中間貯蔵施設等への搬出完了後に、従前の土地の利用形態を考慮し、実現可能で合理的な範囲・方法で仮置場等の原状回復を行う。なお、原状回復によって不要となる遮へい土等について、公共事業等による再利用を推進する。

3-1. 原状回復の基本手順



3-2-1. 与条件の確認・整理分類

原状回復の復元形状、手法を左右する与条件として、あらかじめ以下事項を確認しておく。

(1) 従前(仮置場施工前)の状態～仮置場設置時の改変

- ・ 従前の当該土地の地形、地目、土地利用形態
- ・ 仮置場施工に伴う工作物・構造物の撤去、改変
- ・ // 表土や植生の撤去

→ これらは、仮置場設置時点で確定している事項であるため、
早期に確認しておくべき

(2) 跡地の利用計画(復興等の事業、営農再開予定など)

- ・ 跡地の地形や地目を、更に変更する事業(造成、区画整理等)
- ・ (農地の場合)営農再開の予定時期
- ・ 上記のほか、土地所有者側の跡地利用上の意向

→ これらは、期間の経過とともに変化する事項であるため、
原状回復の時期を見定め、適切な時期に確認すること

3-2-2. 与条件の整理分類による「検討パターン区分」

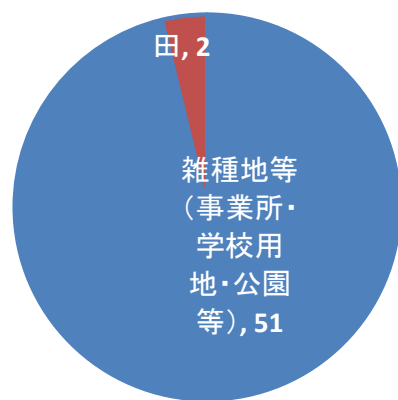
原状回復の手法は、①従前の地目・仮置場設置時の改変、②跡地利用（他事業の実施、営農再開の予定等）を勘案し、基本的な手法が決定される。

ここでは、従前の地目・用途への復元を行う標準手法に則った場合について、事例が特に多いと思われる4つの典型的なパターンを設定し、手法検討を行う。

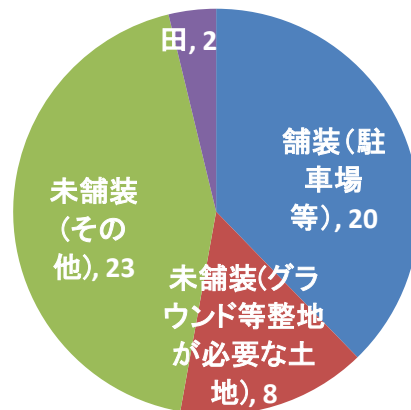
	従前の地目	従前の地形	その他勘案すべき条件	イメージ
①	雑種地等 (事業所・学校用地、公園等)	平坦地	構造物等の撤去、他事業	
②	畑等の農用地	〃	構造物等の撤去、他事業、営農再開予定	工作物（盛土等）を撤去し、整地（均平、地力回復）等を行う。 復旧工事の内容としては、他のパターンに比べると簡易。
③	水田	〃	〃	 畦畔等の構造物の復元、用排水路との高さ調整等、他地目にはない復旧工事内容を含んでおり、難易度が高い。
④	山林・原野・採草放牧地等	傾斜地	地形改変、他事業、元の植生を復元する必要性	 仮置場造成地形を残置するか、斜面を再成形するかによって大きく工法が異なる。斜面ゆえに防災面の配慮が重要。

(参考) 仮置場の用地の地目構成(直轄除染)

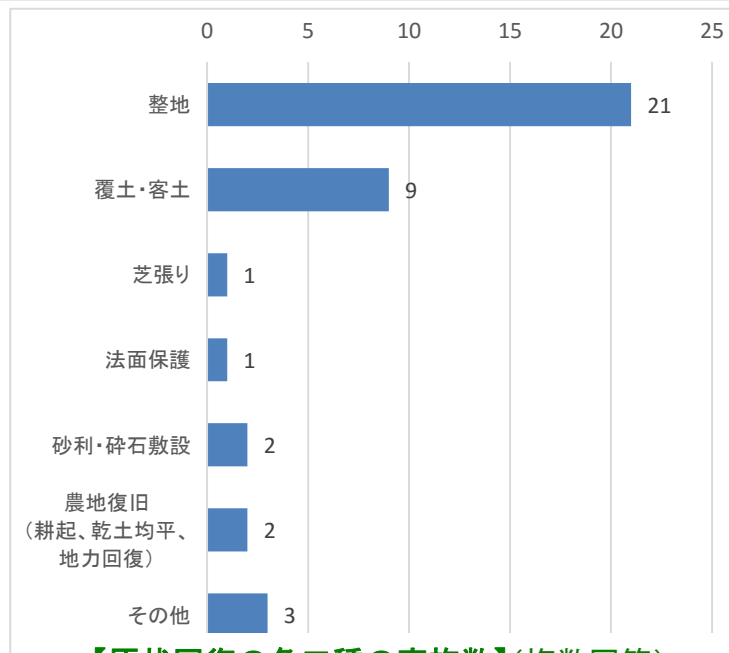
○返地済み仮置場(53箇所)の地目分類・工種別の実施件数 (H29.12.27現在)



【返地済み仮置場の土地類型】



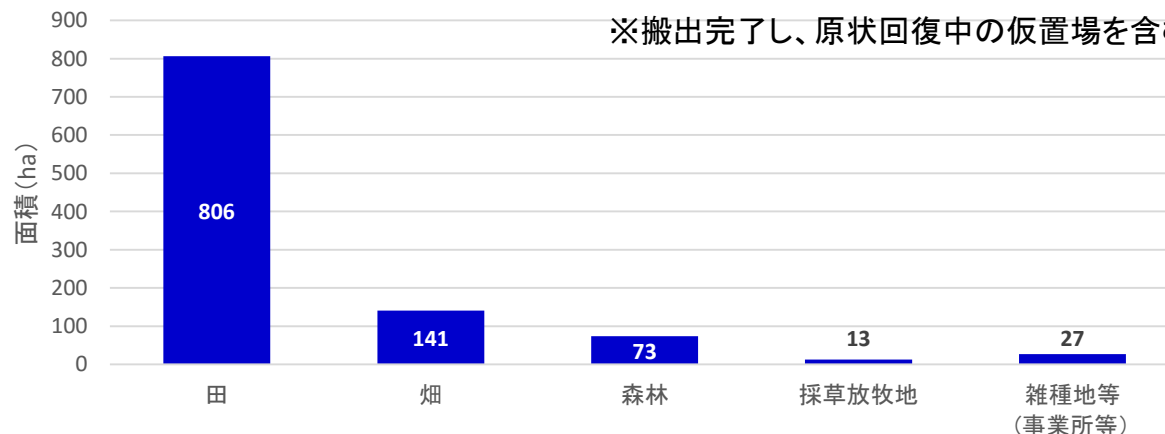
【返地時の状態別仮置場数】



【原状回復の各工種の実施数】(複数回答)
※上記工種を全く実施していない、保管物搬出のみの仮置場は27箇所

○供用中仮置場の地目等構成

・約1,060ha(276箇所)の地目等の内訳は、農地(田・畑)が約89%、森林が約6.9%、採草放牧地が1.2%、雑種地等(事業所用地等)が約2.5%。



※搬出完了し、原状回復中の仮置場を含む。

3-3. 工作物の撤去・現場発生材の処理

除去土壌の搬出と並行～搬出後、現場発生材（仮置場の構築材）を撤去・処理する。

○ 対象物

- ・ 除去土壌保管場所に在るもの : 遮へい土、底部敷砂、上部・下部シート、底面保護マット等
- ・ 周辺の構造物 : 柵・門扉、看板、地下水監視孔、地表水排水溝（コンクリートフリーユーム、コルゲート管）、浸出水集水設備（塩ビ管、貯水タンク）、管理通路の砕石等

○ 留意点

- ・ 土木建設資材となり得る発生土（遮へい土、底部敷砂）、砕石、コンクリート製品（地表水排水溝）等は、近傍の復興事業等における再利用を検討すること
- ・ 再利用困難な発生材は、適正に処理すること
- ・ 跡地の利用に支障をきたさないように、計画的処理を進めること（再利用先の早期確保・調整等）
- ・ 現場発生材等を再利用先に委譲する際は、財産処分上の留意事項に注意すること

3-4-1. 跡地における調査・測量・試験

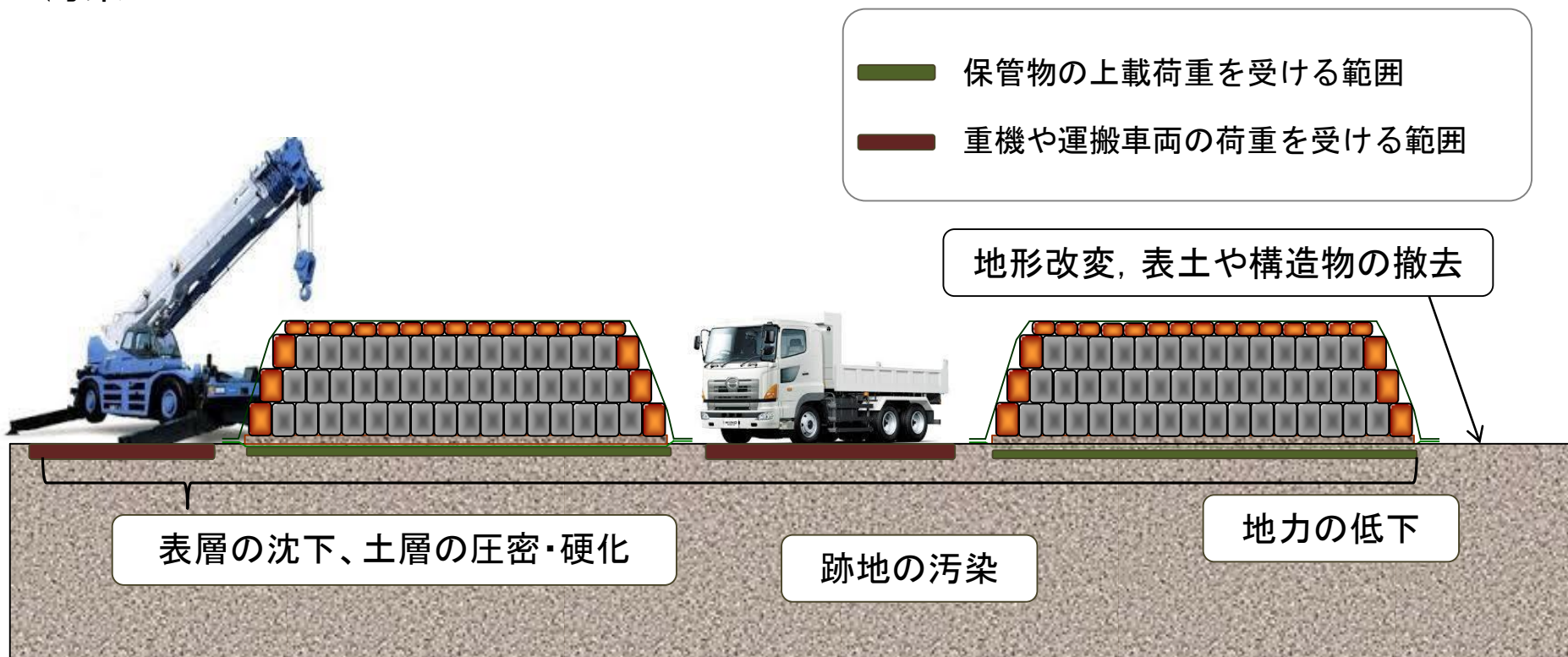
復元や機能回復の内容・工法を決定するため、除去土壌等・現場発生材の撤去後、跡地で調査・測量・試験を行い、懸念される事項の発生状況を確認する。

確認対象(懸念される事項)		調査等の手法
跡地の汚染	除去土壌等の漏出, 浸出水による表層地盤の放射性物質汚染が生じていないか ※仮置場設置時に除染を行っていない場合は、跡地汚染の有無にかかわらず、面的に除染を行うことを原則とする(当該地目・周囲の土地の手法に準ずる)。	地表面の放射線量を計測
		表土を採取し, 放射能濃度を計測
沈下・不陸、 圧密・硬化 (特に農地の場合)	仮置場造成時の重機や運搬車両の荷重または保管物の上載荷重において地表面の不等沈下, 不陸が生じていないか 耕土層を含む表層地盤が上載荷重や長期間の休耕によって, 圧密・硬化していないか	地表面の測量
		コーン貫入試験
構造物の変状	被覆されていた道路、水路、(水田の)畦畔・暗きょ等が、破損・変形していないか	目視確認
地力低下 (特に農地の場合)	仮置場としての長期使用に伴い, 地力低下や土壌成分の変化が生じていないか	表土を採取し、保肥力・地力に係る成分を分析

3-4-2. 跡地における懸念事項の発生要因

通常規模の仮置場の設置・供用であっても、以下のような事象が発生し得る。

- ・仮置場の設置に伴う改変・・・地形改変、表土除去、構造物撤去・移動など
- ・除去土壌の搬入出工事・・・重機や大型運搬車両の進入(荷重)による負荷
- ・除去土壌の保管・・・除去土壌の上載荷重による沈下や圧密、放射性物質の漏出による汚染



3-4-3. 土地の地目や用途別にみた懸念事項と対策の要否

地目	地形	跡地の用途、利用	跡地の汚染	表層の沈下・不陸	土層の圧密・硬化	構造物の変状	地力低下
雑種地等	平坦地	一般公衆が日常的に出入・利用	●	●	▲	●	—
		当面は使用されない更地	●	▲	—	▲	—
畑等の農用地	平坦地	営農再開予定	●	▲	●	▲	●
		営農再開予定なし	●	▲	▲	▲	▲
水田	平坦地	稲作で営農再開予定	●	●	●	●	●
		転作で営農再開予定	●	▲	●	▲	●
		営農再開予定なし	●	▲	▲	▲	▲
山林、原野、採草放牧地等	傾斜地を造成して平坦化	仮置場造成地形を残置	●	▲	▲	▲	▲
		多少とも再成形を実施	●	—	—	—	—

●：原則として復旧が必要

・・・跡地調査の結果、懸念事項の発生（不具合）が確認された場合は、その程度に応じて復旧

▲：場合によって復旧が必要

・・・上記●の条件による復旧を、不具合の程度と土地所有者の意向を勘案して、必要性判断

—：原則として復旧は不要

・・・跡地調査の結果にかかわらず、原則として当該復旧工種は不要

3-4-4. 跡地の汚染状況調査

〔全ての地目に(跡地の利用方針を問わず)共通〕

供用中に万一、放射性物質の漏出が生じていた場合、跡地の汚染が懸念されるため、
現行の除染ガイドラインに準拠し、放射能濃度(または放射線量)を計測する。

＜課題＞

○これまでの仮置場管理実績と、今年度のモデル地区における調査(検証)結果に基づき、調査手法(方法、密度)の効率化・簡略化を検討

・手法:「土壤中の放射性物質濃度測定」→より簡易な「地表面の空間線量率」に

(検証:表土の放射性物質濃度と、地表面の空間線量の分布が一致するか)

・密度:「約10m間隔」→除去土壌設置範囲(除去土壌の山)当たり1～数カ所に

(検証:除去土壌設置範囲内における計測値のばらつきが無いか)

○現行ガイドラインにおける記述 (除染関係ガイドライン 第4編 除去土壌の保管に係るガイドライン)

[趣旨・目的、基本的な手法]

2. 保管のために必要な安全対策と要件 (2)管理要件 ④跡地の汚染がないことの確認(P 4-21)

保管期間が終了し除去土壌を回収・撤去した後、施設の跡地に汚染が残っていないことを確認します。具体的には除去土壌が置かれていた場所の土壌を採取して、土壌中に含まれる放射性セシウムの濃度を測定し、測定値が、除去土壌を搬入する前の土壌等の放射性物質濃度と概ね同程度であることを確認します。

[調査密度(例示)]

3. 施設／管理要件を踏まえた保管方法の具体例

- ・(20×20m規模の仮置場)除去土壌を置いていたエリアの真ん中一点と四隅とします。
- ・(100×100m規模の仮置場)除去土壌を置いていたエリアについて、約10mメッシュとします。

3-4-5. 地盤高、沈下・不陸の確認(地表面の測量)

〔グラウンドや駐車場などの雑種地、営農予定がある農地(特に水田)が該当〕

一般公衆の利用や、農耕に供するうえで、土地が平坦・均平であることが要求される場合が少なくない。

このような場合、地表面の測量により、地盤高を確認する(以下の影響を確認)。

- ・仮置場造成時の重機や運搬車両の荷重による不等沈下や不陸
- ・保管物の上載荷重による不等沈下や不陸

<計測上の留意点>

○各地目共通

- ・除去土壌設置場所、重機や運搬車両の作業・通行位置を勘案し、それらの影響を評価できる計測ポイント配置とする。

○水田の場合

- ・上記に加え、復元後の圃場の配置・用排水を勘案する。
(田面高と、用水路・排水路との高さの関係が重要)

3-4-6. 圧密・硬化の確認（貫入試験、土壌硬度計測）

〔営農予定がある農地のほか、グラウンドや公園などの雑種地も該当する場合あり〕

耕作・植生回復や、グラウンド利用等にとって、除去土壌や重機・輸送車両の上載荷重等による表土の圧密・硬化は、重大な懸念事項となり得る。

表土層を含む表層地盤の圧密・硬化の状態の確認は、コーン貫入試験等により行う。

<計測方法と留意点>

○農地（特に水田）

- ・除去土壌設置場所、重機や運搬車両の作業・通行位置を勘案した計測ポイント配置とする。
- ・耕土が過度に圧密・硬化している場合、作物の生育や、耕起等の作業に支障をきたす恐れがあるため、作物の根の伸長、耕起等の深度を勘案した計測深度を確保する。
- ・計測結果は、復旧工事の「砕土」の設計根拠データとなる。

○雑種地（特にグラウンドや公園）

- ・表土が過度に圧密・硬化している場合、土地の利用に支障をきたす恐れがあるほか、透水性の低下による湛水が懸念される。
- ・それぞれの土地の地下構造に応じた計測を行う。

3-4-7. 構造物の変状の確認（目視確認が主体）

〔グラウンドや公園、農地（特に水田）等、構造物への改変や影響があり得る場合〕

仮置場設置に伴い構造物（耕作道、水路、水田の畦畔や暗きよ等）を覆土下に埋設した場合、覆土上を重機・輸送車両が通行する等により、構造物に損傷・変形が生じている可能性がある。

これら構造物の復元・機能回復が必要な場合、除去土壌等の撤去後、状況を確認する。

<確認方法と留意点>

○農地（特に水田）

- ・大規模な仮置場では、複数圃場を一体化し、畦畔や水路を（撤去しなくとも）敷砂等の下部に埋設している場合が多い。
- ・この場合、造成工事や、除去土壌搬入・保管中の上載荷重により、損傷や変形を生じている可能性が高い。
- ・また、暗きよが敷設されている場合も、上載荷重による損傷のおそれがある。
- ・これらの損傷・変形有無は、構造物を掘り出したうえで、目視で確認する。

○雑種地（特にグラウンドや公園）

- ・敷地内の道路や排水路などの構造物が、覆土下に埋設された場合などが対象となる。

3-4-8. 地力低下の状況確認（土壌分析）

〔営農予定のある農地に加え、植生回復を図る公園や森林についても要配慮〕

長期にわたる仮置場としての供用（休耕）により、表土（耕土）の地力低下・性状変化を生じている可能性があるため、営農再開等の跡地利用予定を勘案した地力回復が必要な場合、その基礎データとして土壌分析を行う。

＜確認方法と留意点＞

- ・除去土壌及び工作物を撤去した後、土壌を採取し、地力に関する項目を分析（客土する場合は、客土材についても同様の分析を行う）。
- ・上記分析結果に基づき、営農再開に支障のない地力であるか否かを判断。
支障ある場合は、分析結果に基づき、地力回復の必要度を判断。
- ・農地については、福島県施肥基準を地力判断の目安とする。

3-5-1 (1). 跡地の状況に応じた復旧工法(項目・手法)①

跡地で確認された不具合の状態に応じた復旧工法を適用し、形状の復元、機能回復を図る。

● 跡地の汚染状況と、復旧工法

跡地の状況(跡地で確認された事項)		復旧工法(項目・手法)
跡地の汚染	仮置場設置前よりも高い放射能濃度(空間線量率) ⇒仮置場設置前の放射能濃度(放射線量)を上回る傾向は認められない ※ただし、2箇所とも仮置場設置時に除染を行っていないため、反転耕による低線量農地タイプの除染を実施予定。	汚染範囲の除染 ・工法(条件ごとの使い分け)は、除染ガイドライン「土壌の除染」に準拠。 ※農地の場合「5000Bq/kg」を境界値とし、表土削り取り(境界値以上)、反転耕(境界値未満)としている。

(赤字:モデル施工例のうち、跡地の土壌中放射性セシウム濃度と表面線量率の双方を調査済みの1箇所の結果)

(参考) モデル地区A 跡地汚染調査結果(放射能濃度)

○土壤中の放射能濃度 分布図

＜当モデル地区Aは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される＞

ほとんどの測定点で、土壤中の放射性セシウム濃度が1,300Bq/kg(空間線量率に換算すると0.23 μ Sv/h)未満、1測点のみ 僅かに超過(1,355Bq/kg)であった。なお、この仮置場は設置前の除染がされていない。

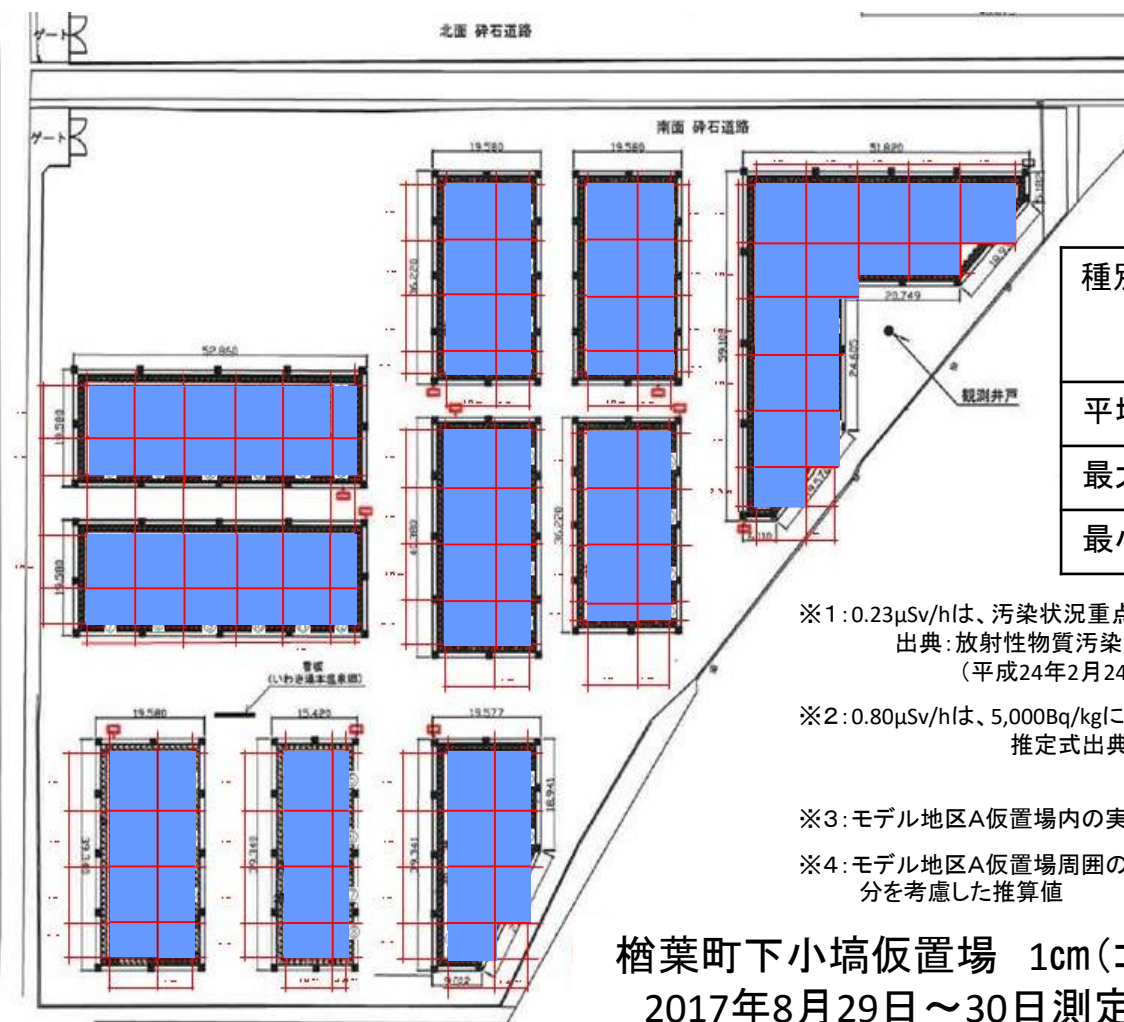


(参考) モデル地区A 跡地汚染調査結果(空間線量率)

○地表面の空間線量率 分布図

<当モデル地区Aは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される>

- ・全域の空間線量率が一様に $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満。土壤中の放射能濃度分布とほぼ整合した。
- ・自然減衰のみによる推計値を下回っており、仮置場由来の汚染の可能性は低い。(推計値を大きく下回っているのは、仮置場造成・撤去工事による影響と考えられる。)



- 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 未満(※1)
- 0.23 $\mu\text{Sv/h}$ 以上 0.80 $\mu\text{Sv/h}$ 未満(※2)
- 0.80 $\mu\text{Sv/h}$ 以上

種別	モデルA仮置場撤去後の実測表面線量率($\mu\text{Sv/h}$) ※3	モデル地区A仮置場撤去時点の推定表面線量率($\mu\text{Sv/h}$) ※4
平均	0.10	0.21
最大	0.14	0.25
最小	0.05	0.18

※1: $0.23\mu\text{Sv/h}$ は、汚染状況重点調査地域に指定対象となる空間線量値($0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上で指定対象)
出典: 放射性物質汚染対処特措法に基づく汚染状況重点調査地域の指定について
(平成24年2月24日環境省公表)

※2: $0.80\mu\text{Sv/h}$ は、 $5,000\text{Bq/kg}$ に概ね相当。(平成27年11月現在の推定式Dを使用)
推定式出典: 農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について
(平成29年1月19日農林水産省公表)

※3: モデル地区A仮置場内の実測値(地表面1cmコリメーター有)

※4: モデル地区A仮置場周囲の除染前の表面線量率(実測値)から、仮置場撤去時点までの自然減衰分を考慮した推算値

檜葉町下小塙仮置場 1cm(コリ有り)空間線量率 分布図

2017年8月29日～30日測定

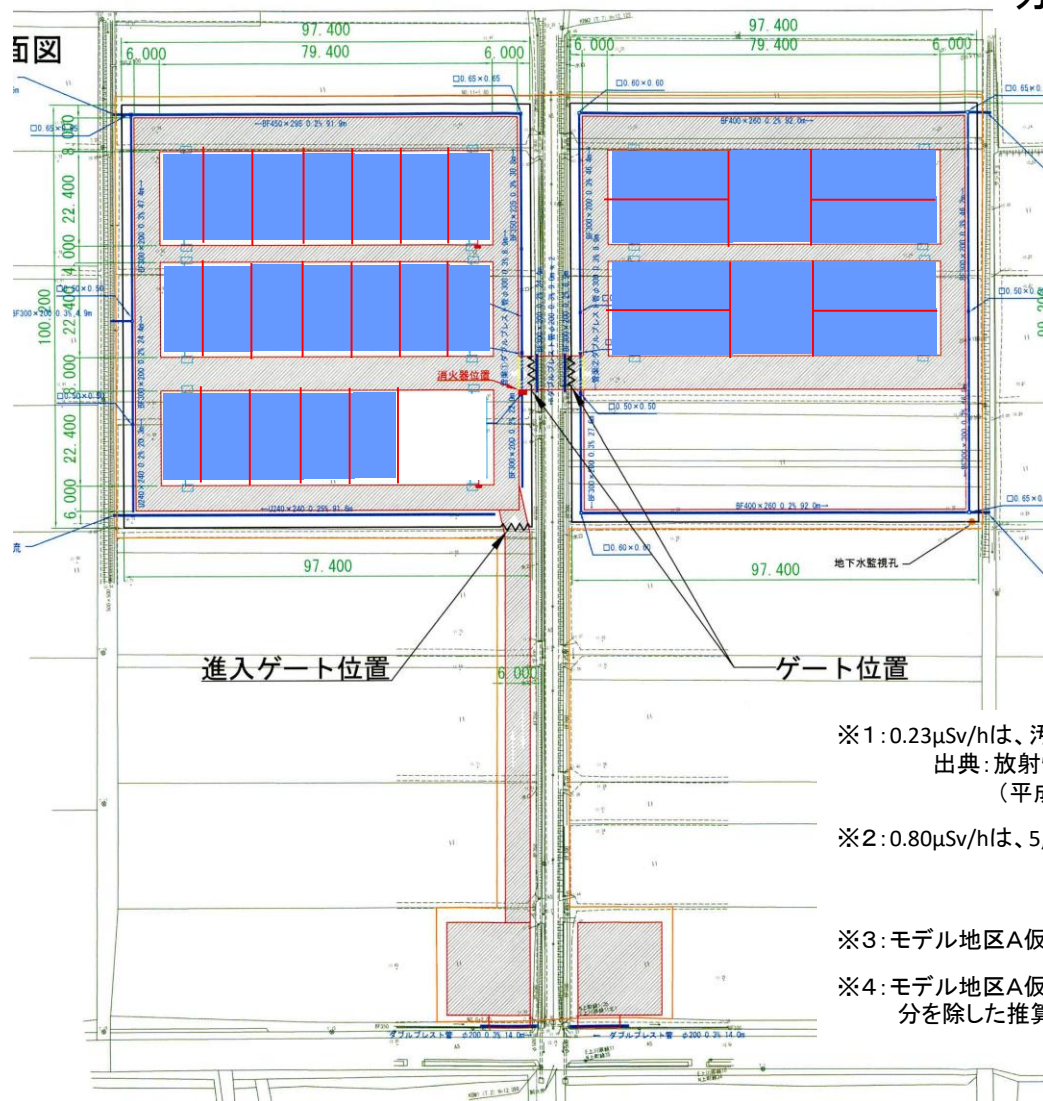
(参考) モデル地区B 跡地汚染調査結果(空間線量率)

<当モデル地区Bは「パターン③」水田(営農再開予定)に区分される>

○地表面の空間線量率 分布図

全域の空間線量率が一様に $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満。

浪江町西台仮置場 1cm(コリ有り)空間線量率
分布図 2017年11月7日、12月13日測定



- $0.23\mu\text{Sv/h}$ 未満(※1)
- $0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上 $0.80\mu\text{Sv/h}$ 未満(※2)
- $0.80\mu\text{Sv/h}$ 以上

種別	モデルA仮置場撤去後の実測表面線量率($\mu\text{Sv/h}$) ※3	モデル地区A仮置場撤去時点の推定表面線量率($\mu\text{Sv/h}$) ※4
平均	0.16	0.30
最大	0.20	0.45
最小	0.12	0.16

※1: $0.23\mu\text{Sv/h}$ は、汚染状況重点調査地域に指定対象となる空間線量値($0.23\mu\text{Sv/h}$ 以上で指定対象)
出典: 放射性物質汚染対処特措法に基づく汚染状況重点調査地域の指定について
(平成24年2月24日環境省公表)

※2: $0.80\mu\text{Sv/h}$ は、 $5,000\text{Bq/kg}$ に概ね相当。(平成27年11月現在の推定式Dを使用)
推定式出典: 農地土壌の放射性物質濃度分布図の作成について
(平成29年1月19日農林水産省公表)

※3: モデル地区A仮置場内の実測値(地表面1cmコリメーター有)

※4: モデル地区A仮置場周囲の除染前の表面線量率(実測値)から、仮置場撤去時点までの自然減衰分を除いた推算値

3-5-1 (2). 跡地の状況に応じた復旧工法(項目・手法)②

●沈下・不陸、圧密・硬化、構造物変状の状況と、復旧工法

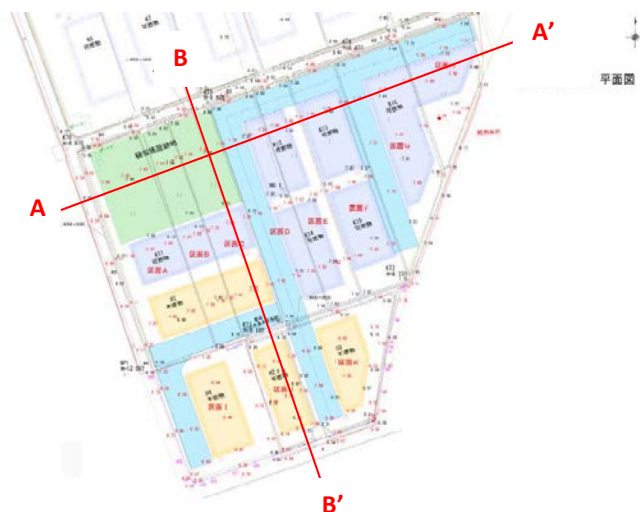
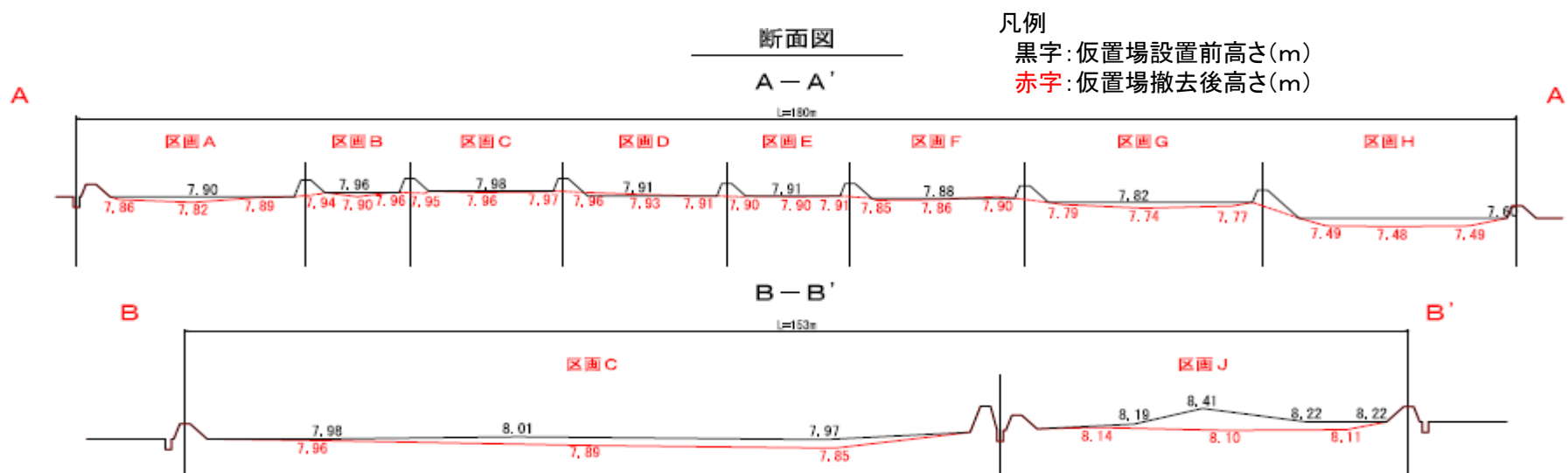
跡地の状況(跡地で確認された事項)		復旧工法(項目・手法)
沈下・不陸	土地の使用に支障をきたす沈下、不陸、傾動など ⇒営農に支障を及ぼす不等沈下を確認(除去土壌設置場所の外、作業ヤード・運搬車両通路でも発生)	・客土・嵩上げ等による調整 ・均平化(稲作予定のある水田の場合、35mm以内の精度確保が求められるため、用水確保が可能な場合は「湛水均平」とする) ・耕起(土層の圧密を伴う場合)
圧密・硬化	耕土層を含む表層地盤の圧密・硬化 ⇒コーン貫入不能となる1500kN/m^2以上の硬化が広範に発生(除去土壌保管場所に限らず、施工ヤードや運搬車両通路に多発する傾向)	碎土 ※耕土層厚をあらかじめ確認し、基盤の礫層を掘り起こす等のリスクを回避する。
構造物の変状	道路、水路、(水田の)畦畔・暗きよ等の破損・変形	掘り起こし～修復

(赤字:2箇所のモデル施工例における調査等の結果)

(参考) モデル地区A 地表面の沈下・不陸 測量結果

○地表面の沈下状況断面図・結果 <当モデル地区Aは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される>

表層の地盤高の測量により確認された「除去土壌、重機や運搬車両の上載過重による不等沈下の状況」。A断面で最大8cm、B断面では最大12cmの沈下が認められた。



No.	区画名	仮置前高さ (m)	原状高さ (m)	仮置前-原状 (m)	面積 (m ²)
1	区画 A	7.94	7.88	-0.06	2,800
2	区画 B	7.94	7.88	-0.06	1,250
3	区画 C	7.94	7.89	-0.05	1,940
4	区画 D	7.91	7.87	-0.04	2,050
5	区画 E	7.88	7.86	-0.02	1,460
6	区画 F	7.88	7.84	-0.04	2,260
7	区画 G	7.81	7.79	-0.02	2,380
8	区画 H	7.57	7.54	-0.03	1,370
9	区画 I	8.48	8.48	0.00	2,040
10	区画 J	8.21	8.07	-0.14	860
11	区画 K	8.08	8.03	-0.05	1,820
平均値		7.97	7.92	-0.05	20,230

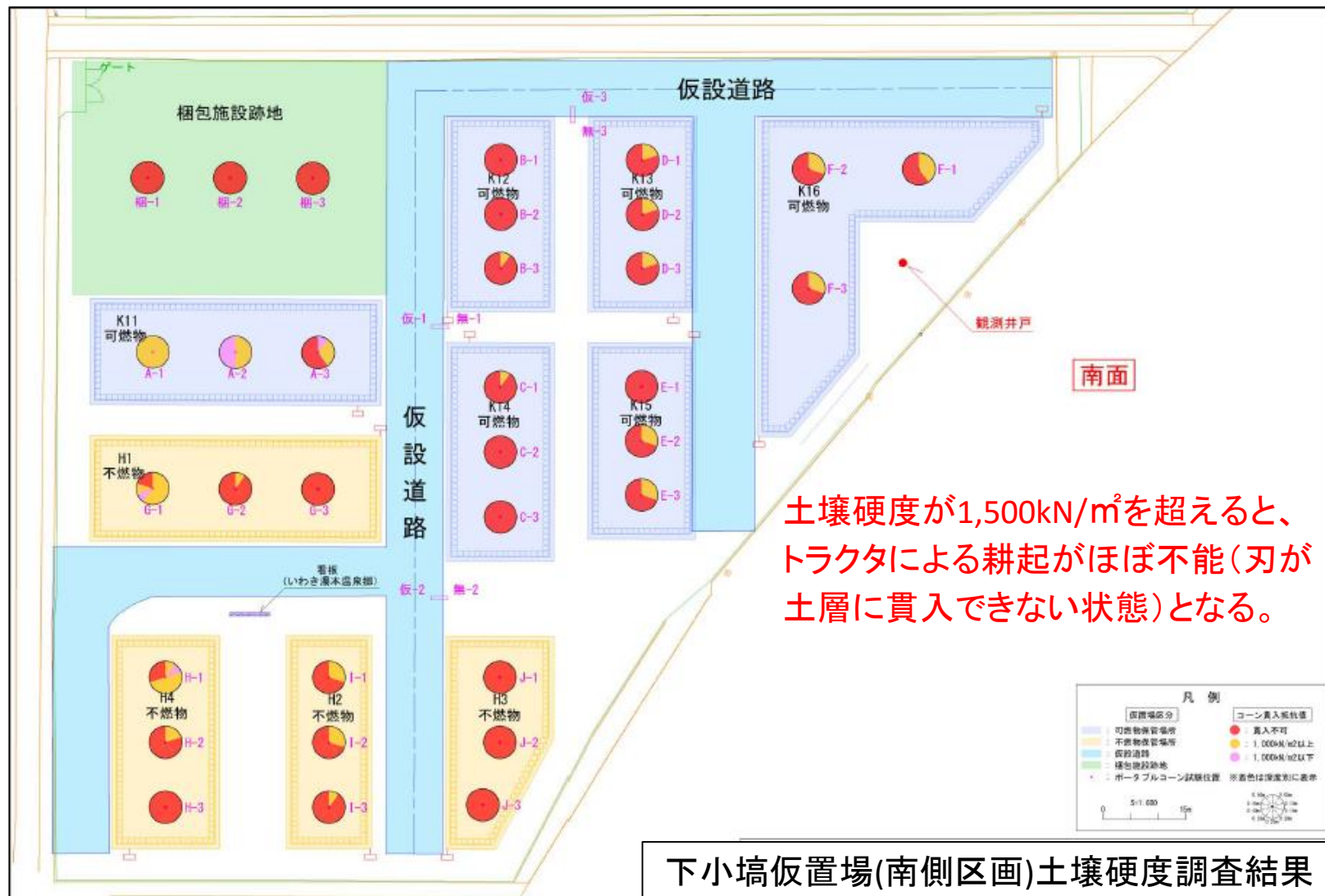
※合計

下小埧仮置場

(参考) モデル地区A 土壌硬度調査(コーン貫入試験)結果

○深度別硬度測定地点図・結果 <当モデル地区Aは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される>

コーン貫入試験によって確認された「除去土壌、重機・運搬車両の上載荷重による圧密・硬化の状況」分布。大半がコーン貫入不能な硬度(およそ $2,000\text{kN/m}^2$)であった。



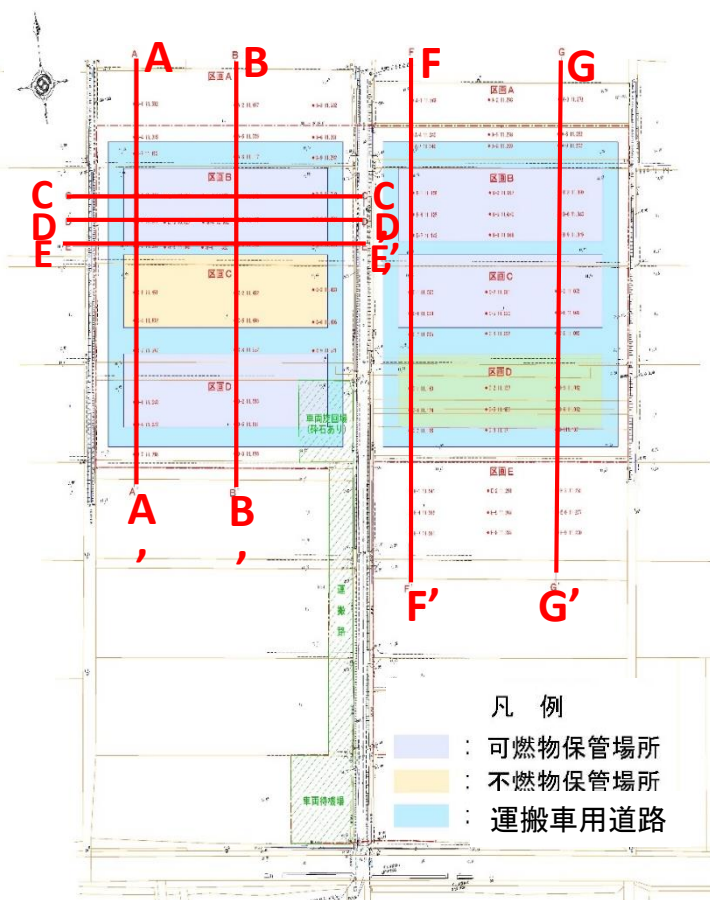
(参考) モデル地区B 地表面の沈下・不陸 測量結果

○地表面の沈下状況断面図・結果

＜当モデル地区Bは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される＞

表層の地盤高の測量により確認された「除去土壌、重機や運搬車両の上載過重による不等沈下の状況」。

北西端の圃場区画の断面で40～70cmの沈下が認められた。その他の範囲では、10～20cm程度の沈下がみられる。



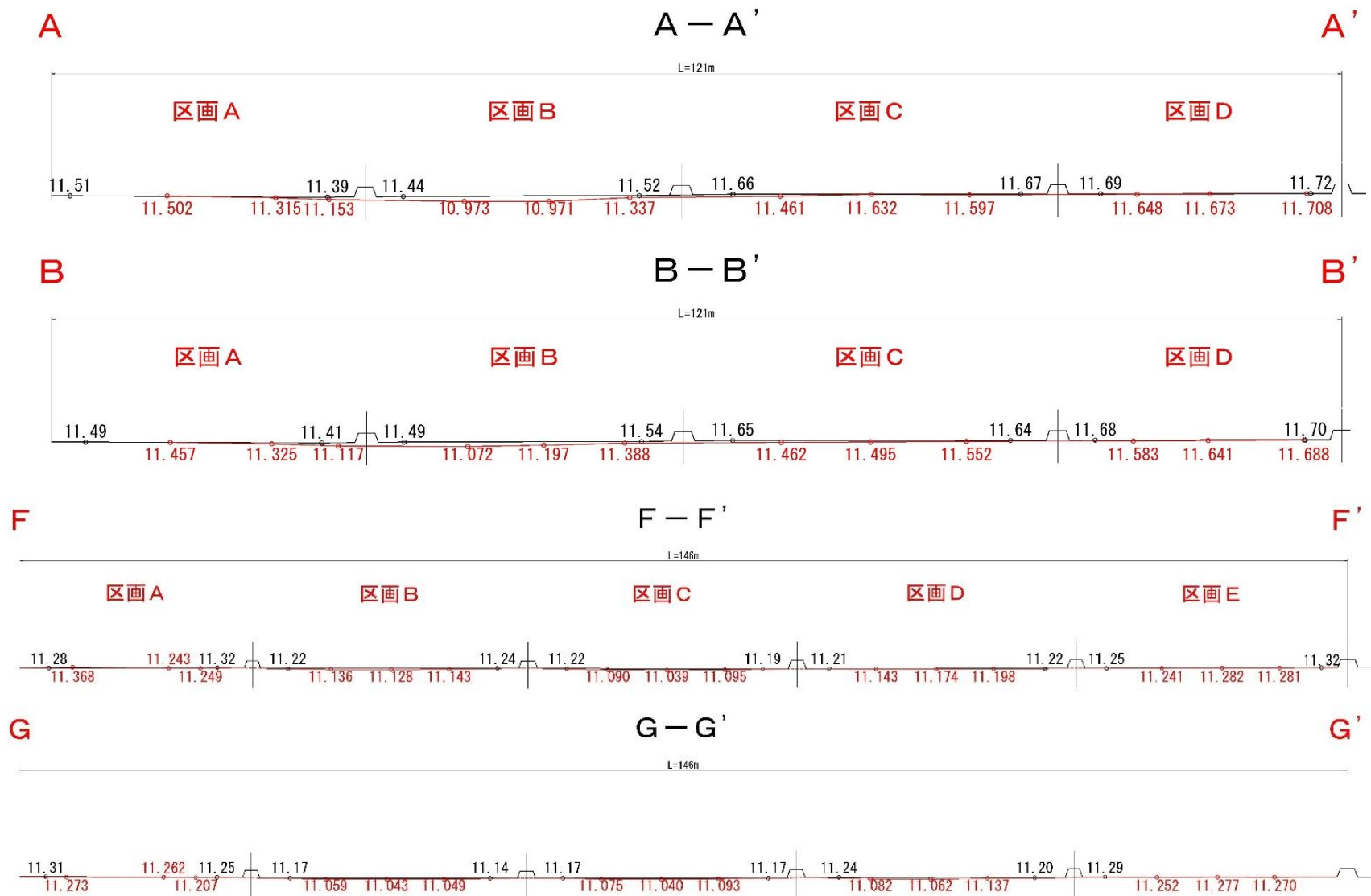
A-A'			B-B'			C-C'			D-D'		
仮置前	現状	差	仮置前	現状	差	仮置前	現状	差	仮置前	現状	差
11.510	11.502	0.008	11.490	11.457	0.033	11.460	10.973	0.487	11.530	10.971	0.559
11.390	11.153	0.237	11.410	11.117	0.293	11.480	10.787	0.693	11.530	10.827	0.703
11.440	10.973	0.467	11.490	11.072	0.418	11.500	10.913	0.587	11.530	10.962	0.568
11.520	11.337	0.183	11.540	11.388	0.152	11.500	11.072	0.428	11.530	11.197	0.333
11.660	11.461	0.199	11.650	11.462	0.188	11.490	11.310	0.180	11.550	11.366	0.184
11.670	11.597	0.073	11.640	11.552	0.088						
11.690	11.648	0.042	11.680	11.583	0.097						
11.720	11.708	0.012	11.700	11.688	0.012						
平均		0.15	平均		0.16	平均		0.48	平均		0.47
最大差		0.467	最大差		0.418	最大差		0.693	最大差		0.703

E-E'			F-F'			G-G'		
仮置前	現状	差	仮置前	現状	差	仮置前	現状	差
11.520	11.337	0.183	11.320	11.249	0.071	11.310	11.273	0.037
11.530	11.302	0.228	11.220	11.136	0.084	11.250	11.207	0.043
11.530	11.323	0.207	11.240	11.143	0.097	11.170	11.059	0.111
11.530	11.388	0.142	11.220	11.090	0.130	11.140	11.049	0.091
11.530	11.409	0.121	11.190	11.095	0.095	11.170	11.075	0.095
			11.210	11.143	0.067	11.170	11.093	0.077
			11.220	11.198	0.022	11.240	11.082	0.158
			11.250	11.241	0.009	11.200	11.137	0.063
			11.320	11.281	0.039	11.290	11.252	0.038
平均		0.18	平均		0.07	平均		0.08
最大差		0.228	最大差		0.130	最大差		0.158

(参考) モデル地区B 地表面の沈下・不陸 測量結果(1)

凡例

黒字: 仮置場設置前高さ(m) 赤字: 仮置場撤去後高さ(m)

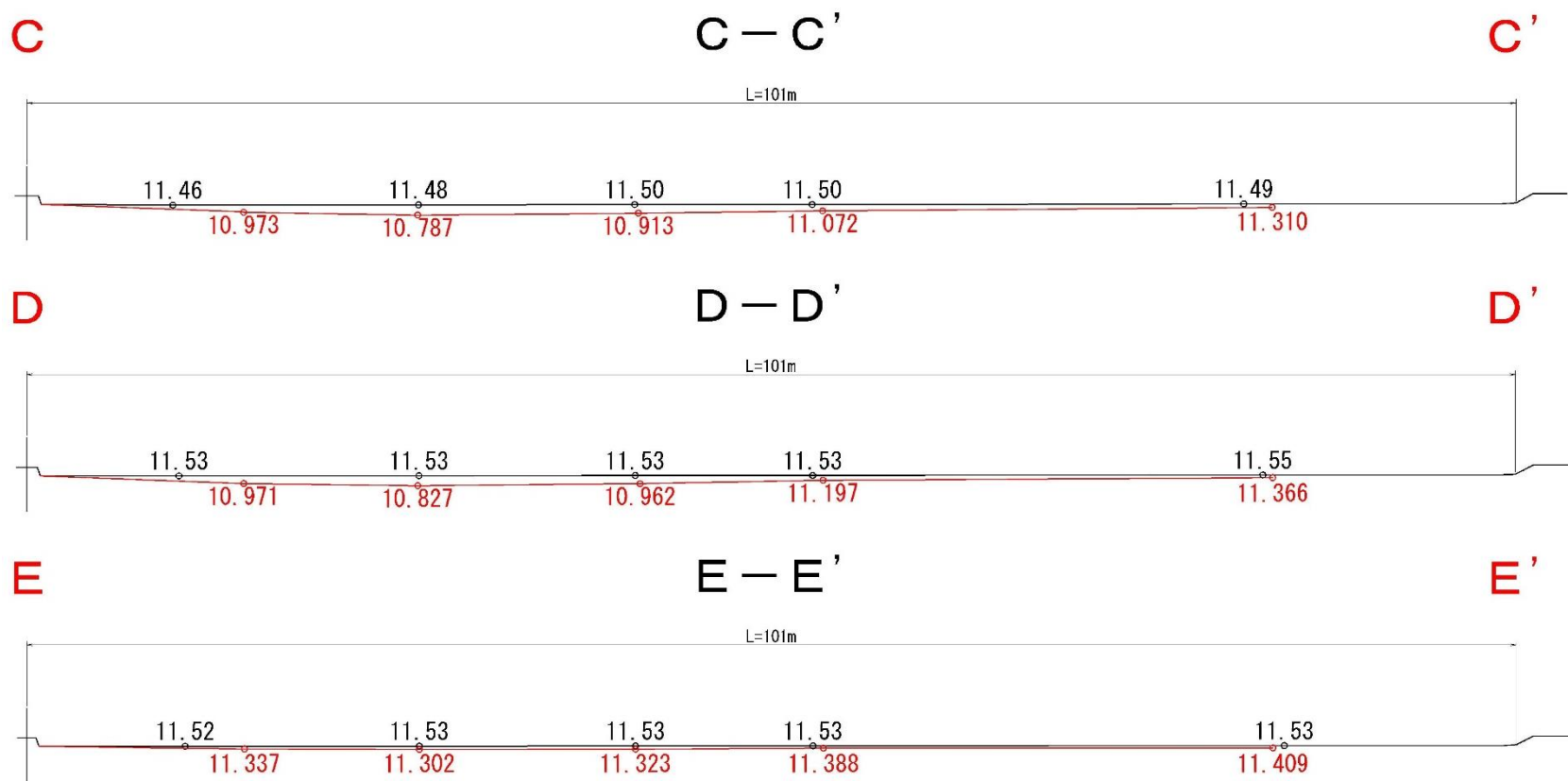


(参考) モデル地区B 地表面の沈下・不陸 測量結果(2)

〔北西端の圃場区画における長辺方向断面〕

凡例

黒字: 仮置場設置前高さ(m) 赤字: 仮置場撤去後高さ(m)

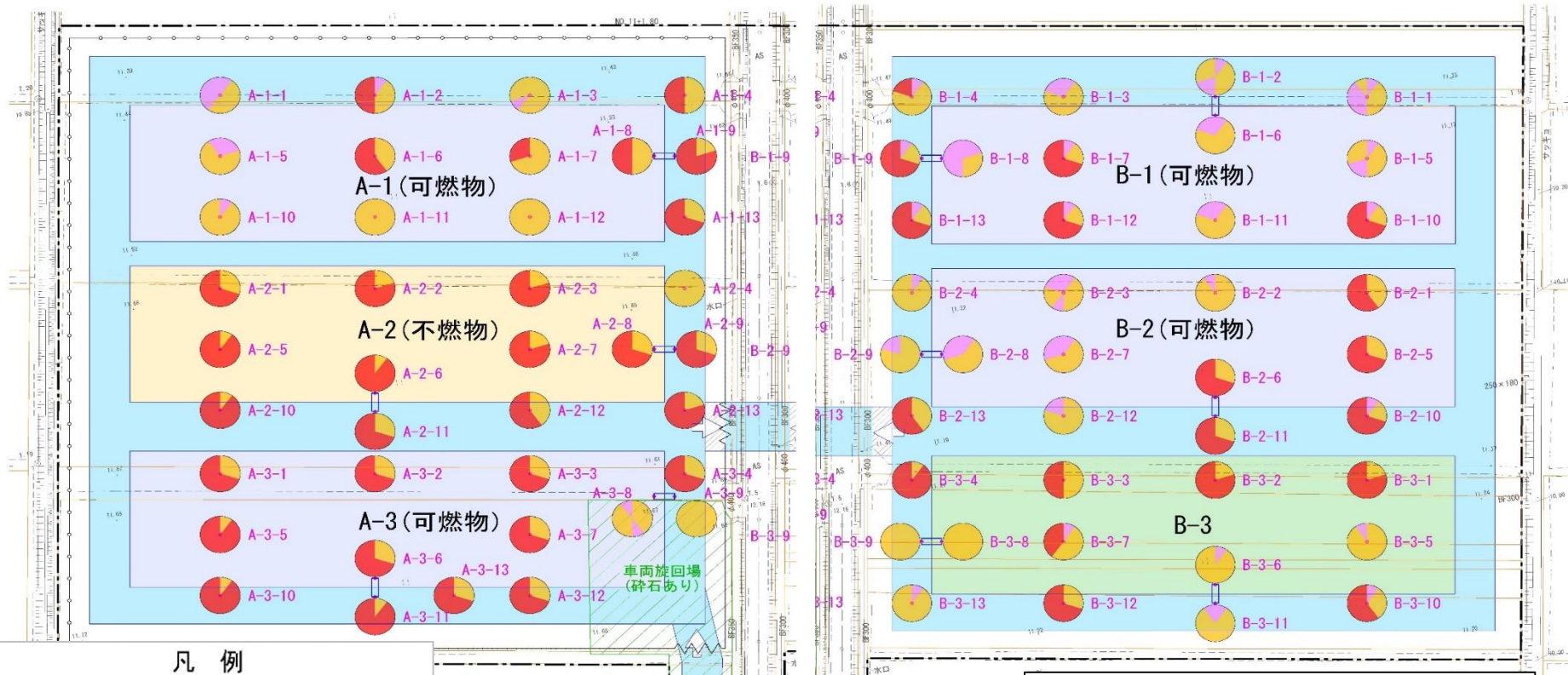


(参考) モデル地区A 土壌硬度調査(コーン貫入試験)結果

<当モデル地区Aは「パターン③ 水田(営農再開予定)」に区分される>

○深度別硬度測定地点図・結果

コーン貫入試験によって確認された「除去土壌、重機・運搬車両の上載荷重による圧密・硬化の状況」分布。半分程度がコーン貫入不能なほど硬化していた。



西台仮置場土壌硬度調査結果

3-5-1 (3). 跡地の状況に応じた復旧工法(項目・手法)③

●地力低下状況と、復旧工法

跡地の状況(跡地で確認された事項)		復旧工法(項目・手法)
地力低下	地力低下や土壌成分の変化	地力回復に必要な資材(ゼオライト、熔リン、ケイ酸カリウム)を散布～耕起 ※土壌分析結果に基づき、地力回復材の種類・量を適切に判断する。 ※除染で表土削剥する場合は、客土材の粒度や陽イオン交換容量を分析し、適切な客土材を選定する。
	⇒モデル施工場所では、除染による表土除去を行っていないこともあり、施肥基準を下回る地力低下はみられない。	

(赤字:2箇所のモデル施工例における調査等の結果)

(参考) モデル地区A・Bの土壌分析結果

○仮置場撤去後の表土の土壌分析結果

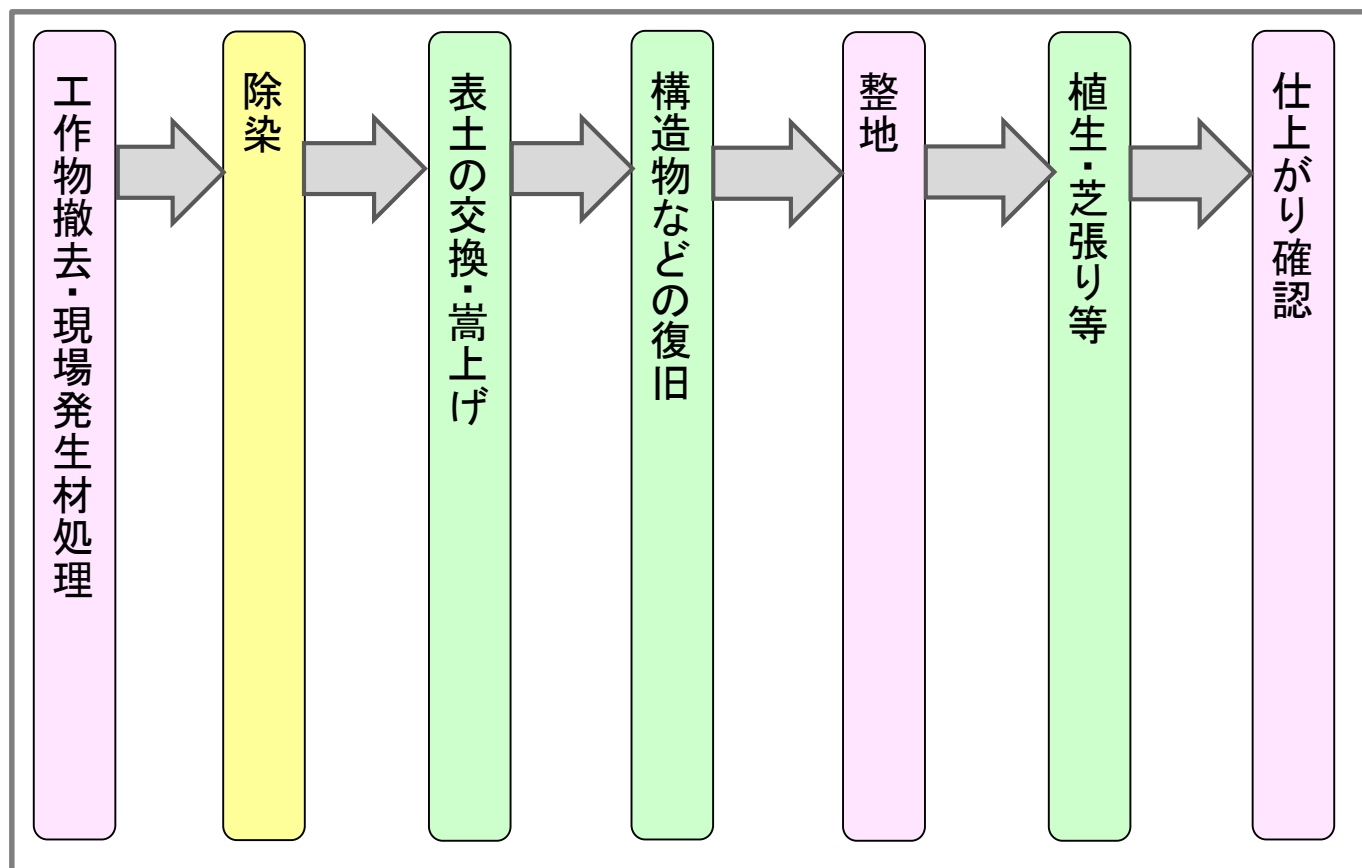
2箇所のモデル施行例(水田)については、下表のとおりで、ほぼ福島県施肥基準を満たしている。

	pH	CEC (me/100g)	石灰 (mg/100g)	苦土 (mg/100g)	カリ (mg/100g)	可給態 リン酸 (mg/100g)	腐植
モデル地区A (檜葉町下小塙)	5.6	12.3	188.5	31.3	19.1	22.7	4.1%
モデル地区B (浪江町西台)	6.0	12.3	152.3	26.0	36.8	29.3	6.5%
福島県施肥基準(水田)	5.5- 6.5	10-15以上	100-250	30-60	10-50	10以上	2%以上

〔福島県施肥基準〕

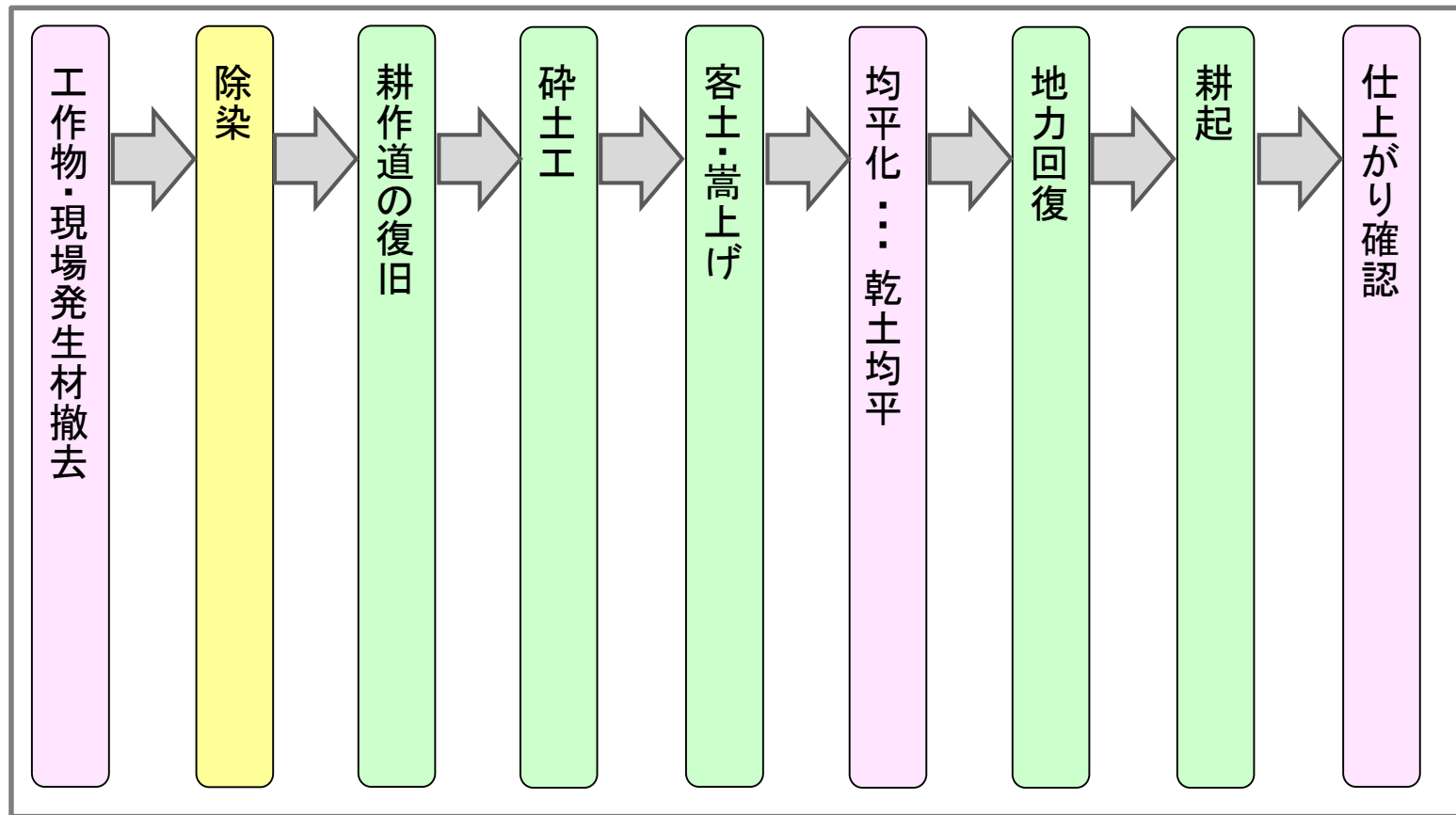
- ・ 福島県において、作物の種類、土壌、作型等の別に標準的な施肥量等の指導上の基準を示したもの。
- ・ 上記は、「土壌肥料技術指針 2. 農耕地土壌の改良基準と方法」を参考としている。

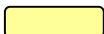
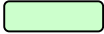
3-5-2. 復旧工事の施工手順（雑種地の場合）



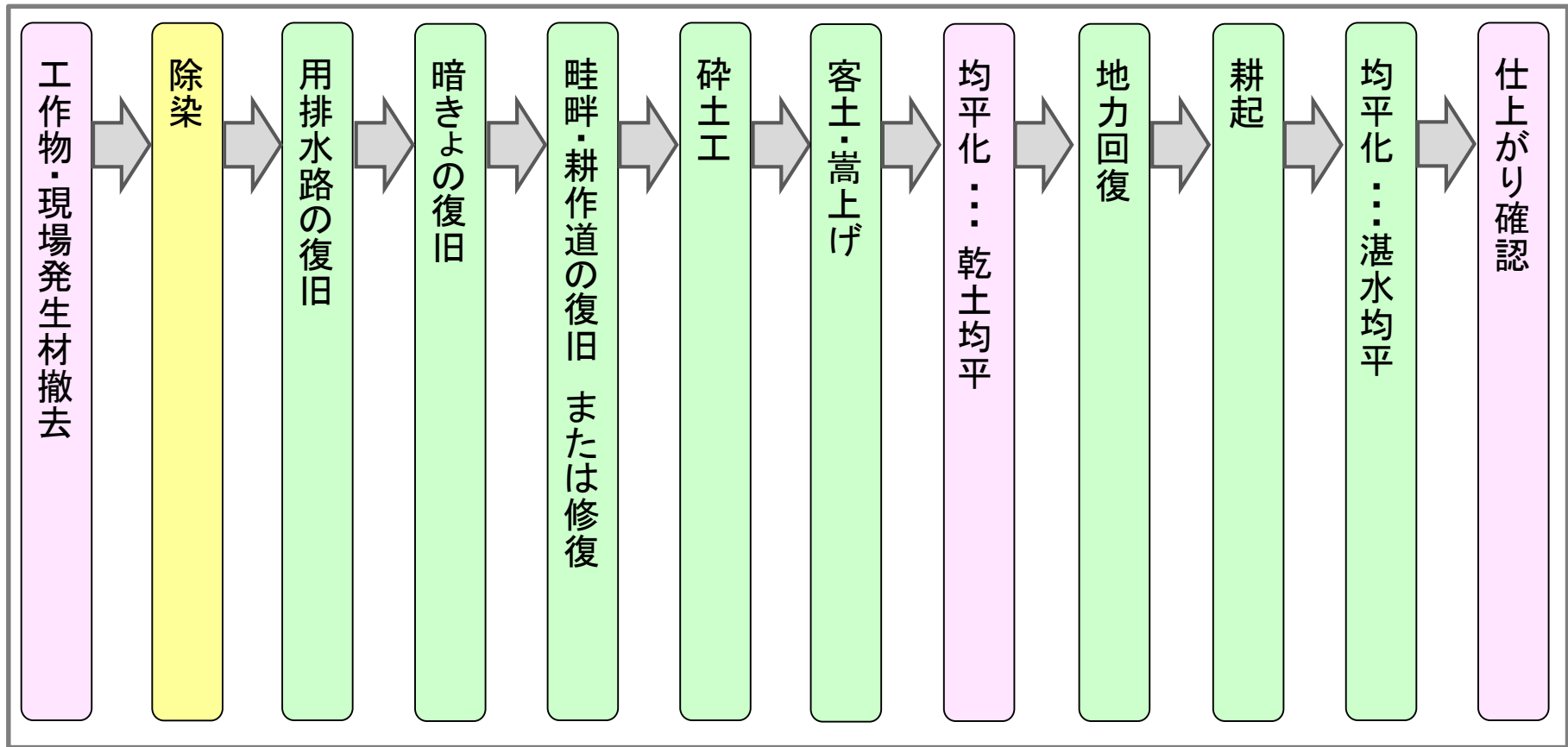
- : 与条件や、工作物撤去後の状態に関わらず、標準手法として行う工種
- : 仮置場設置時の改変状況(造成、構造物の撤去や埋設)、または工作物等撤去後の跡地の状態により、必要性を判断する工種
- : 工作物等撤去後の跡地の状態、または跡地の用途・土地所有者の意向により(主に公園、グラウンド等の場合)、必要性を判断する工種

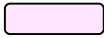
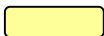
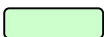
3-5-3. 復旧工事の施工手順（畑の場合）



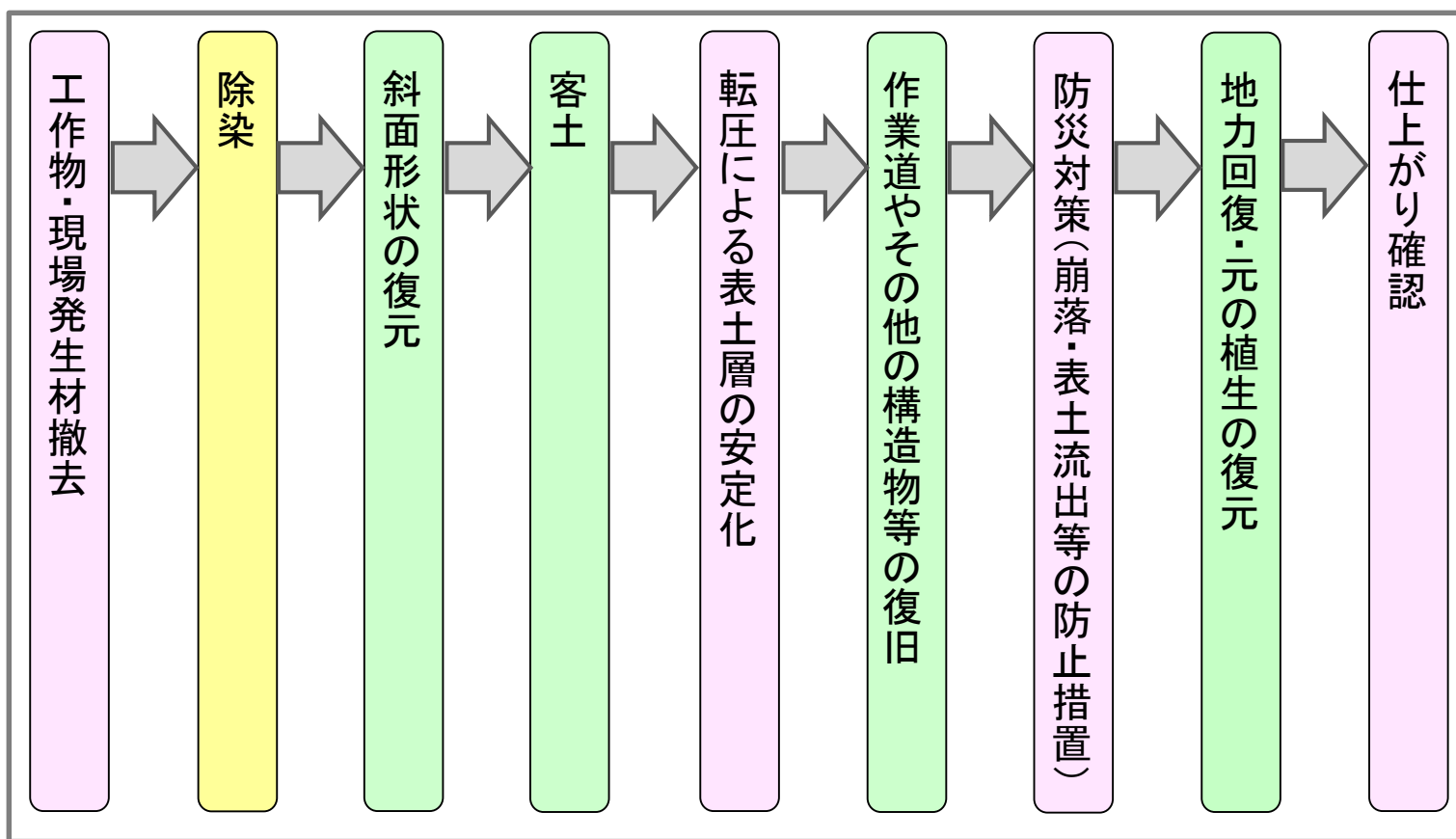
-  : 与条件や、工作物撤去後の状態に関わらず、標準手法として行う工種
-  : 仮置場設置時の改変状況(土地の造成等)、または工作物等撤去後の跡地の状態により、必要性を判断する工種
-  : 工作物等撤去後の跡地の状態、及び跡地の用途・土地所有者の意向(営農再開の意向・予定時期)を勘案し、必要性を判断する工種

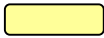
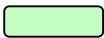
3-5-4. 復旧工事の施工手順（水田の場合）



-  : 与条件や、工作物撤去後の状態に関わらず、標準手法として行う工種
-  : 仮置場設置時の改変状況(土地の造成等)、または工作物等撤去後の跡地の状態により、必要性を判断する工種
-  : 工作物等撤去後の跡地の状態、及び跡地の用途・土地所有者の意向(営農再開の意向・予定時期)を勘案し、必要性を判断する工種

3-5-5. 原状回復の施工手順（傾斜地の山林・採草放牧地等の場合）



-  : 与条件や、工作物撤去後の状態に関わらず、標準手法として行う工種
-  : 仮置場設置時の改変状況（土地の造成等）、または工作物等撤去後の跡地の状態により、必要性を判断する工種
-  : 工作物等撤去後の跡地の状態、または跡地の用途・土地所有者の意向により（主に公園、グラウンド等の場合）、必要性を判断する工種

3-5-6. 復旧工事の目的・手法 ー砕土工ー

◆砕土工◆

適用: 仮置場としての長期供用、除去土壌や重機・輸送車両の上載荷重等により、表土層が顕著に圧密・硬化されていることが確認された場合。

目的: 圧密・硬化された表土層を、均平化、耕作が可能な状態にする。

手法: 「爪」のある地均し・耕作用の車両により、圧密・硬化した耕土層、心土層を破碎する。

種別	適用・留意事項	作業写真
建設機械使用	・ブルドーザーやバックホウの刃に「爪」を取付する等の加工が必要(専用の建設機械なし) ・顕著に硬化な場合や小区画の農地等においては効率的	 バックホウに刃を取り付けた例
農耕機械使用	・ロータリー方式 ・砕土深さの精度確保に適し、広範囲の施工には効率的	

3-5-7. 復旧工事の目的・手法 ―地力回復・耕起―

◆地力回復・耕起◆

適用: 仮置場としての長期の供用に伴って地力低下を生じている農地を、返地後、速やかに(年単位の期間を空けることなく)営農を再開する場合。

目的: 耕作に支障がないように、肥料などの養分を固定(保肥)できるだけの地力回復を図る。

手法: 土壌分析結果に基づき、農地除染(現行の除染ガイドライン記載)の手法に準拠し、地力回復に必要な資材(ゼオライト、熔リン、ケイ酸カリウム)を適量散布し、耕起することで、耕土層全体の地力の回復を図る。

種別	適用・留意事項	作業写真
地力回復材の散布	・あらかじめ土壌成分やイオン交換容量を分析し、過度の散布にならないよう配慮 ・跡地の利用・営農再開予定がない場合、地力回復が雑草繁茂を助長する可能性もあるので注意(雑種地・農地等の保全管理方針を勘案する)	
耕起	・散布した資材を、すき込み ・土層の攪拌により、地力回復を助長	

3-5-8. 復旧工事の目的・手法 ―均平化(乾土／湛水)―

◆均平化(乾土均平／湛水均平)◆

適用: 水田において、除去土壌や重機・輸送車両の上載荷重等により、地表面の不等沈下、不陸を生じ、稲作に支障をきたすと判断される場合。

目的: 不等沈下、不陸が生じている田面を、稲作に支障がないように(湛水深が均等になるように)水平に均す。

手法: 乾土状態でブルドーザー等により均平化し(±75mm精度)、さらに(用水確保ができる場合は)湛水状態にして、精度の高い均平化を行う(±35mm)。

種別	適用・留意事項	作業写真
乾土均平	・使用機械(例):ブルドーザー ・水田の一次均平(±75mm精度)のほか、雑種地や畑地にも適用	 
湛水均平	・使用機械(例):湿地ブルドーザー ・水田の二次均平(±35mm精度)に適用 ・用水確保が必要	

3-6. 復旧工事後の空間線量率測定

一連の復旧工事が完了した段階で、跡地の空間線量率を計測し、汚染箇所の取り残しや、再汚染が生じていないことを確認。

<留意点>

○手法は、除染関係ガイドライン「第2編 除染等の措置に係るガイドライン」第2章「土壌の除染」の「5. 事後測定と記録(P.2-102、ただし測点設定はP.2-79～80 表2-36)」に記載されている測定方法に則り、復旧工事終了後の空間線量率を計測することが効率的。

○工程上は、雑種地の場合は整地の後、農地(水田、畑共通)の場合は耕起の後に、それぞれ行うことが望ましい。

○現行ガイドラインにおける記述(農地・牧草地の例)

除染関係ガイドライン 第2編 除染等の措置に係るガイドライン

P.2-80 「第2編 除染等の措置に係るガイドライン IV土壌の除染等の措置 2. 事前測定」

[測定対象の考え方]

- 農地・牧草地を10～30m程度に区切った各メッシュにつき1点で測定します。ただし、広大な面積を有する場合にあっては、状況に応じ変更することができます。

(参考) 返地済み仮置場の原状回復事例 <雑種地(グラウンド)>

※ 浪江町内の学校グラウンドに設置していた直轄仮置場の事例

(平成27年8月完了)
仮置場としての利用終了

工作物・現場発生材撤去

表土の交換・嵩上げ

整地

仕上がり確認

地権者に返地



工作物・現場発生材撤去



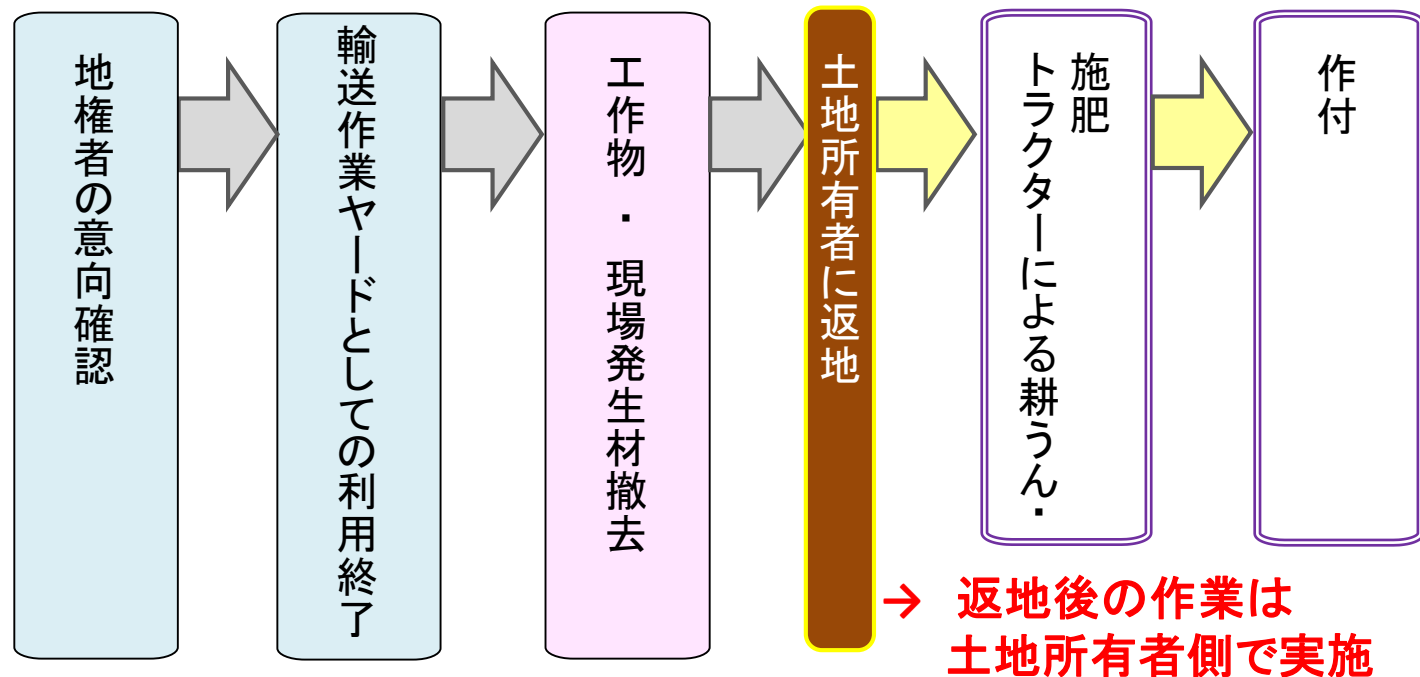
整地(砂を入替え)



仕上がり状況

(参考) 返地済み仮置場等の原状回復の作業イメージ <畑>

※ 伊達市内の「中間貯蔵施設への輸送時の作業ヤード」の事例



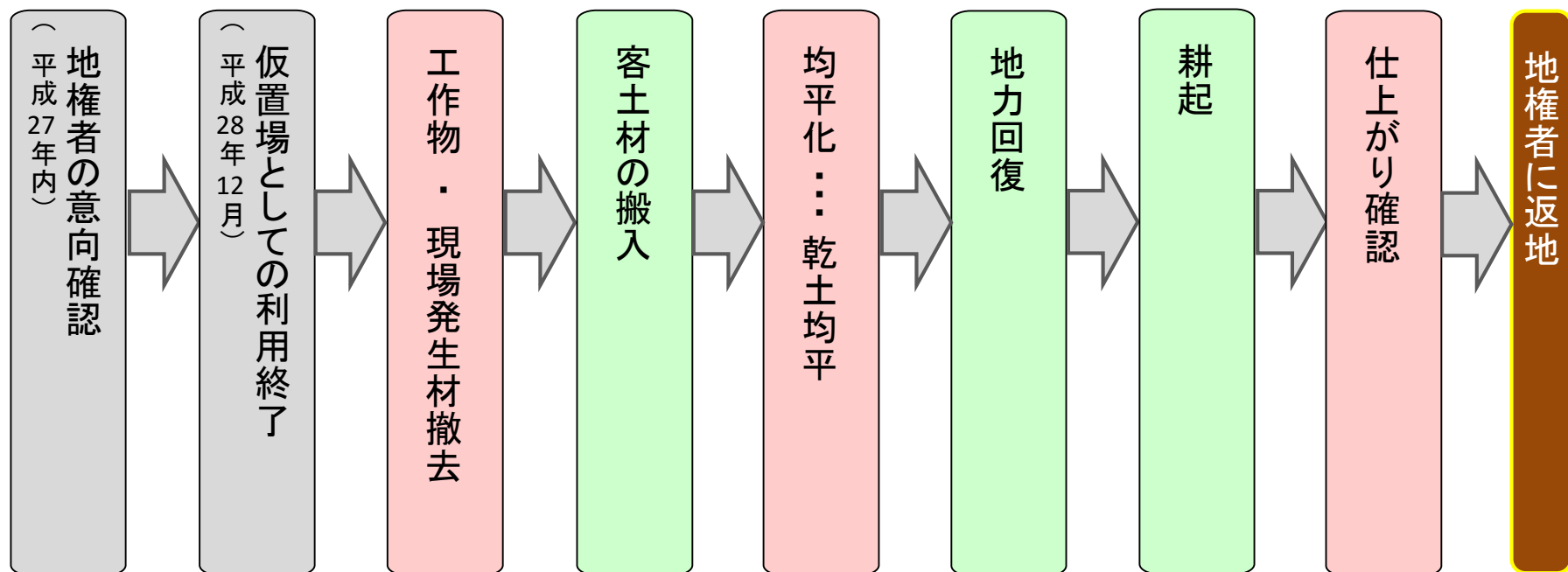
工作物・現場発生材撤去直後



原状回復後の畑作再開状況

(参考) 返地済み仮置場の原状回復事例 <水田>

※ 田村市内の直轄「一時保管所」(仮置場、1圃場区画のみ使用)の事例



除去土壌等搬出直後



均平化(不陸整形)



仕上がり状況(直後)



翌年秋の状況
(良好に管理されている)

4. 今後のガイドライン策定と検討会のスケジュール(予定)

時期	ガイドライン	課題検討	現地の動向
～H29.12	●基本方針の策定 ・構成、記載内容の確定 ・基本方針、調査手法(案)の策定 ・復旧工法の提案	●調査手法、復旧工法等の検討 (第18回環境回復検討会) ・基本方針、調査・施工の目的と手法 ・調査結果に基づく復旧工法の提案	●直轄除染 ・本格復旧モデル地区の跡地調査、復旧工事 ●市町村除染 ・事例収集、解析作業
～H30.3	●(初版)策定・公表 ・与条件等に応じた調査手法 ・跡地状態や跡地利用を勘案した復旧工法(案) ・先駆事例(タイプ別)	●直轄除染本格復旧モデルの実績等による検証 ・調査手法の有効性 ・与条件や跡地状態に応じた復旧工法の適合性検証	●直轄除染 ・本格復旧モデル地区の復旧工事終了 ●市町村除染 ・事例解析終了
H30.4～	●(初版)本格適用 ・急増が予想される本格的原状回復への適用 ・実績の蓄積を反映した改訂(必要に応じて)	・事例数の増加に応じて、種々のパターン毎の検証	・中間貯蔵施設への搬出増に伴う、原状回復数の増加