放射性物質汚染拡散地域の農地整備における石礫破砕の実績について
—福島県双葉郡大熊町での施工報告—

鹿島建設(株)　正会員　○宮地佑太朗　上木泰裕　梯　誠　榎本洸太朗

1．はじめに

福島県双葉郡大熊町では、令和４年春の特定復興再生拠点区域の避難指示解除に向けて、解体工事と除染工事が鋭意進められている（**図－1**）．本区域内では農地（水田、畑）が広大な面積を占めており，今後の営農再開に向けて農地整備も行われている．

避難指示が解除された他市町村では，除染完了後の農地で営農に支障をきたす石礫の存在が問題として取り上げられることが多くみられた．この問題が生じる主な理由は，元来の圃場内に内在していた石礫が除染工事により掘り起こされ作土層[1)]（水田では 15cm、畑では 20cm）に含まれることにあった．

本稿では，農地除染の客土完了後における農地整備の一環として行われた石礫の処理のための石礫破砕（ストーンクラッシャー）の施工実績について報告する．

図－1　解体除染工事範囲図

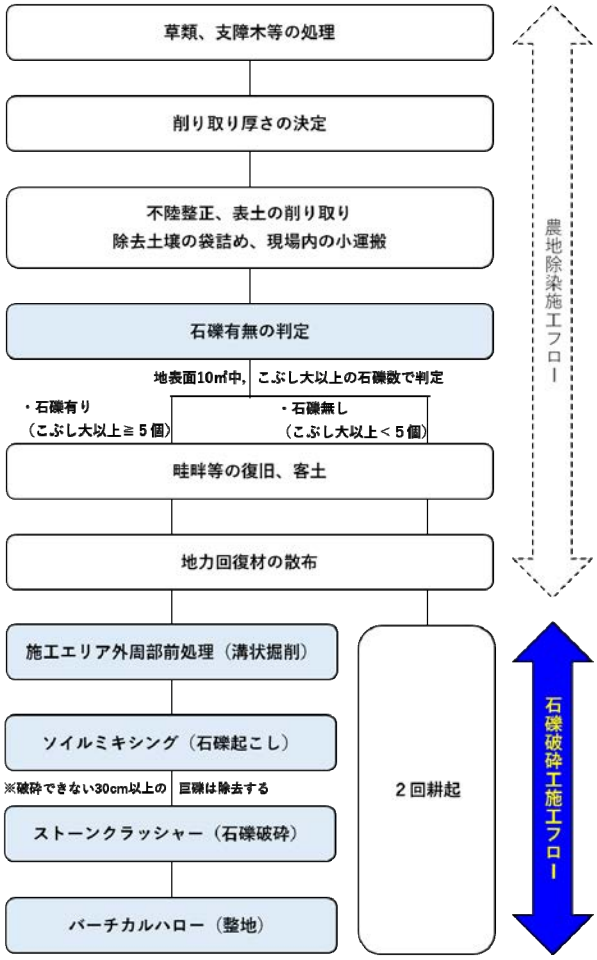
2．施工概要

農地除染およびその後の農地整備のための石礫破砕工の施工フローを**図－2** に示す．

除染における表土の削り取り厚の設定値は 5～15cm の間で，客土および 15cm 耕起後の土中放射性セシウム濃度が 5,000Bq/kg 以下となるように設定された．

大熊町では，作土層の品質確保のために農地石礫破砕の試験施工を実施し，客観的な石礫有無の判定基準（石礫数が多い 10m^2 を抽出し，概ね 5cm 以上のものが 5 個以上）とストーンクラッシャー工法が合理的な施工方法であることの確認および施工方法の確立を行った．[2)]

ストーンクラッシャー工法は，農地除染の客土完了後に，ロータリークラッシャーを耕起に使用するトラクターに搭載し，作土層中の石礫を破砕処理する工法である．なお，石礫破砕は残礫が無いようにするため，ラップ率 100%（2 回掛け）とした．採用した当工法は，石礫の分布状況が不均一，もしくは石礫が地表面から目視確認ができない場合においても，全面を一定厚さで処理することができ，石礫が耕作へ与える影響をほとんど無くすことが期待できる．使用した作業機械の各々の仕様は**表－1** のとおりであり，石礫破砕の要求品質は**表－2** に示す．



図－2　農地除染および石礫破砕工施工フロー

キーワード　農地除染，石礫，破砕，石礫除去，ロータリークラッシャー，ストーンクラッシャー
連絡先　〒980-0802　宮城県仙台市青葉区二日町 1-27　鹿島建設(株)東北支店　TEL 022-261-7111

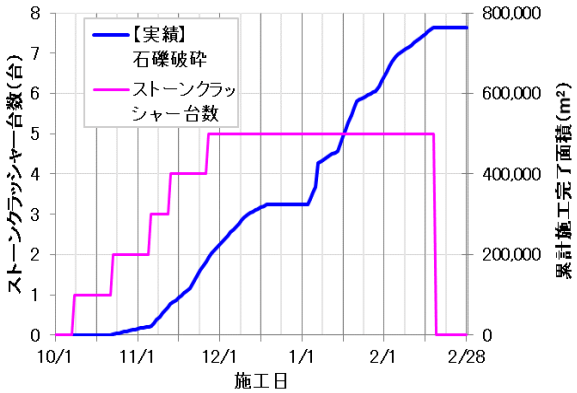
© Japan Society of Civil Engineers

表－1　石礫破砕使用機械

作業機械	機械仕様
①ソイルミキシング	トラクター 135ps 級/ kubota/ M135 作業機　W＝2.5m/ dondi/ RP7M
②ストーンクラッシャー	トラクター 235ps 級/ newholland/ T7.235 作業機　W=2m,3.2t 級/ bugnot/ BPM2160
③バーチカルハロー	トラクター 90ps 級/ newholland/ T4040

表－2　石礫破砕の要求品質

要求項目	品質内容
① 作土層厚さの確保	水田：15cm、畑 20cm
② 破砕後の石礫径	5cm 以下



図－3　施工進捗とストーンクラッシャー台数

3．施工実績

大熊町での石礫破砕は，当初工事範囲で約 643,000m^2，過年度工事までに石礫破砕を実施しなかった圃場で約 120,000 m^2 を実施した．施工完了までの施工の進捗とストーンクラッシャー台数の関係を**図－3** に示す．工事状況について一例ではあるが，石礫有無の判定（**写真－1**）の時にはφ5cm 以上の礫が確認されていたが，石礫破砕の施工状況（**写真－2**），石礫破砕工完了後（**写真－3**）ともに，残石が非常に少ないことが確認できる．このことから，**表－2** に示す要求品質をほぼ満足することが確認された．

石礫破砕は降雨後の圃場の含水比が高い状態では施工不可なため，本工事での施工期間は 8 月以降の降雨が少ない 10 月上旬～2 月中旬（4.5 ヵ月）で集中的に実施した．除染工事着手前から圃場に湧水が見られる箇所については，地権者に確認の上，石礫破砕の施工対象外とした．

また，石礫の含有量が多く地盤が固い場合，破砕に時間を要し施工スピードが遅くなり，かつ，損耗品であるストーンクラッシャーのビットやトラクター接続部のシャフトの交換頻度が多く見られた．

写真－1　石礫有無の判定状況

写真－2　石礫破砕の施工状況

写真－3　石礫破砕工完了後

4．まとめ

本工事では除染工事後の営農再開に支障がないような圃場とするため，上記方法により石礫破砕工を行った．実際に当工法で施工した圃場では，残石が非常に少ないことから施工方法の妥当性が確認された．残された課題としては，元来圃場にある石礫の含有量が多い場合，機械損耗が著しく早いことが今回施工で判明したため，含有量と機械損耗の相関を取る必要がある．

令和 4 年春の避難指示解除に向けて，営農を希望する圃場範囲が広がり，同種施工の増加が予想される．本稿が今後の復興に向けたスムーズな営農再開のために，圃場整備の計画，設計および施工の参考となれば幸いである．

参考文献

1）一般財団法人　日本土壌協会：有機農業の基礎知識［土づくりと施肥管理］，p33～34
2）上木ら：除染工事における農地石礫破砕の試験施工について，土木学会第 75 回年次学術講演会，Ⅳ-810，2020

© Japan Society of Civil Engineers