

多量の放射能汚染土壌（路面清掃土砂）の分級洗浄処理

磯松 教彦¹、高橋 英晴¹、南條 忠文^{2*}、鈴木 茂生²¹ 福島県土木部道路管理課（〒960-8670 福島県福島市杉妻町 2-16）² 佐藤工業株式会社（〒103-8639 東京都中央区日本橋本町 4-12-19）

Report on Classified-washing of a Large Amount of Radioactively Contaminated Soil Collected from Road Surface Cleaning

Norihiko ISOMATSU¹, Hideharu TAKAHASHI¹, Tadafumi NANJO^{2*}, and Shigeo SUZUKI²¹Fukushima Prefectural Government (2-16 Sugitsuma-cho, Fukushima 960-8670, Japan)²SATO KOGYO Co., Ltd. (4-12-19 Nihonbashi-honcho, Chuo-ku, Tokyo 103-8639, Japan)

Summary

From October to December in 2015, we dealt with 296 tons of radioactively contaminated soil which was collected from road surface cleaning in Fukushima prefecture.

Originally, the specific radioactivity of the total contaminated soil had been 7,508 Bq/kg dry on average, and 20,530 Bq/kg dry at maximum. Through the classified-wash process, it turned into gravel with 1,253 Bq/kg dry, sand with 3,120 Bq/kg dry, and dehydrated cake with 25,683 Bq/kg specific radioactivity on respective average. In other words, they became respectively 17%, 42%, 340% of the original average.

Also, it should be noted that 75.2% of the radioactive cesium were gathered in the dehydrated cake whose weight accounts for only 22.3% of the total dry weight. In fact, those which mainly consisted of dehydrated cake with over 8,000 Bq/kg wet specific radioactivity, were successfully certified to be "designated waste", which brought reduction in weight by 75.7% and volume by 64.1%.

In conclusion, depending on the properties of the original radioactively contaminated soil such as specific radioactivity or content rate of fine-grained fraction, we can expect significant reduction in volume and weight with this method.

In addition, we confirmed 10% reduction of specific radioactivity of sand with "abrasive wash" method.

Key Words: Radioactive contaminated soil, Soil wash, Classified-wash, Volume reduction system

1. はじめに

2015年10月から12月にかけて、福島県内において放射能に汚染された土壌の分級洗浄処理を実施した。

除染等で生じた除去土壌は最大で2000万m³近くにも及ぶ¹⁾と言われており、国の方針に基づいて30年以内に福島県外での最終処分を完了する²⁾には、最終処分量のできる限りの削減が望まれる。

重金属等による汚染土壌の処理方法としてもその技術が確立されている「分級洗浄処理」は、放射能汚染土壌の減容化処理にも有効であることは既によく知られている³⁻⁵⁾。ただし、原発事故後これまでに実証試験レベルでは数例の実施例

はあるものの、数百トンレベルの処理事例は無かった。

今回、福島県の委託により約300トンの放射能汚染土壌（路面清掃土砂由来）を分級洗浄処理したので、今後に控える大量の除去土壌等処理の参考としてその実施結果や課題をここに報告するものである。

2. 処理方法

(1) 分級洗浄処理のしくみ

放射能汚染土壌の分級洗浄処理の原理についてはすでによく知られているが、簡単に説明する。

今回の放射能汚染で問題となっている放射性セシウム(Cs)

*Corresponding author: TEL: 03-3661-2650, FAX: 03-3661-1604, E-mail: T.Nanjo@satokogyo.co.jp

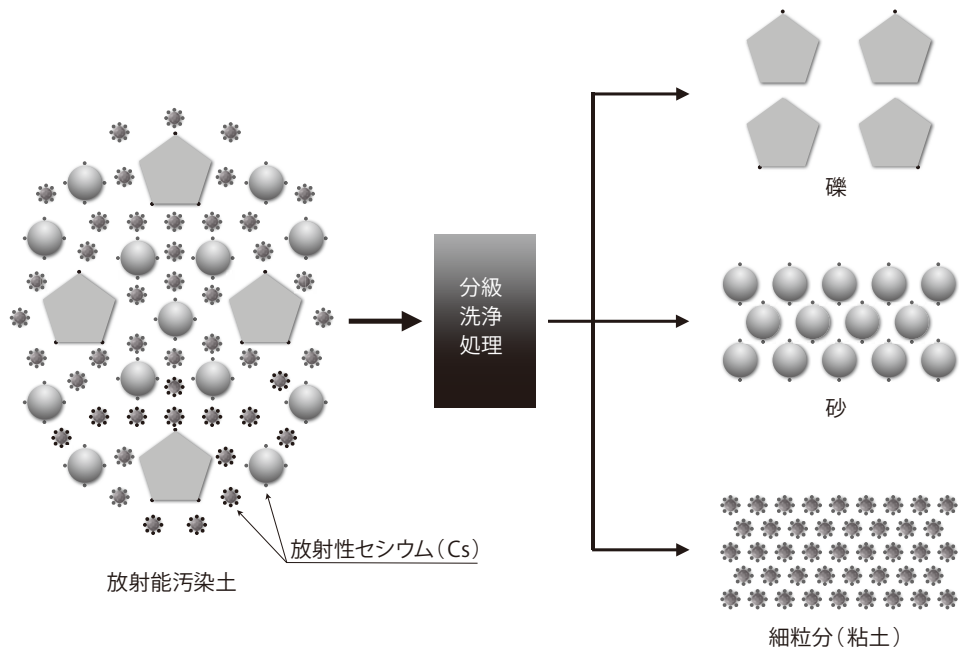


図1 放射能汚染土の分級洗浄処理概念図

は、土壌中でも粒子の非常に細かい粘土鉱物に強く吸着される性質のあることが知られている⁶⁾。このため汚染土壌からこの粘土分を取り除けば、残りの砂や礫は比較的汚染の少ない浄化された土壌となる。さらに水を利用した洗浄を行うことで粒径の大きな砂や礫の表面に付着した放射性セシウムやそれを含む細かい粒子を洗い流すことができ、また粒径ごとの分類(分級)もしやすくなる。

つまり分級洗浄技術は、汚染度の高い「粘土」と汚染度の低い「礫・砂」とに分類することができるものである(図1)。

(2) 処理フロー

a) 汚染土壌について

本案件の処理対象土壌は、福島県内県管理道路の路面清掃により発生した土砂である。原発事故後(2011年5月頃)に再開した路面清掃により収集した土砂が高い線量を示したために保管されていたもので、数量は 1 m^3 の耐候性フレコンバッグに264袋であった(図2)。

b) 処理フロー

全体の処理フローは次のとおりである(図3参照)。また主要使用機器を表1に示す。

1. 処理に先立ち汚染土の入ったフレコンバッグ1袋毎に次の4項目を測定する。

① 重量(kg)

② 表面線量率($\mu\text{Sv/h}$)

[4側面+上面=5測点の平均値](図4参照)

③ 放射能濃度(Bq/kg)

[試料を採取しゲルマニウム半導体検出器にて測定]

④ 含水率(%) [③の試料を使用して測定]

2. 続いてフレコンバッグをプラントに搬入し、開封して汚染土の分級洗浄処理に移る。
3. プラント投入に適さない粒径80 mm以上の大石、異物等をスケルトンバケットで除去する。
4. 定量供給装置にて汚染土をドラムウォッシュャに供給し、水を加えながら洗浄する。
5. トロンメルで粒径3 mm以上の「礫」を分級し回収する。トロンメル内部でもシャワーリングを行って洗浄効果を高めている。
6. トロンメルを通過した粒径3 mm以下の「砂」及び「細粒分」を含む泥水は磨砕洗浄装置に送られ、ここでの磨砕効果によって土粒子表面に付着していた放射性



図2 処理前の放射能汚染土(路面清掃土砂)

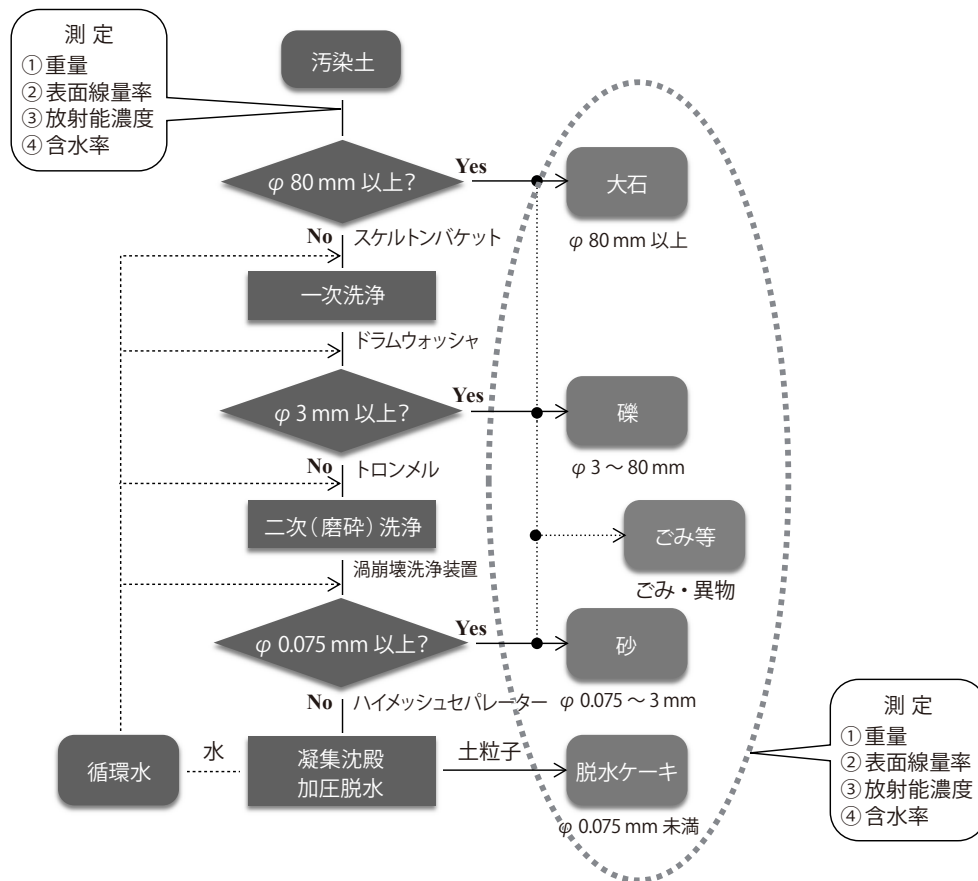


図3 分級洗浄処理フロー

表1 主要使用機器

	種 類	製造元	型 式	用 途
測定機器	クレーンスケール	株式会社守随本店	ACBE 3t	重量測定
	NaI シンチレーションサーバイメーター	日立アロカメディカル株式会社	TCS-172	表面線量率、空間線量率測定
	ゲルマニウム半導体検出器型放射能測定装置	セイコー・イージーアンドジー株式会社	SEG-EMS	放射能濃度測定
処理機器	ベルトフィーダー	株式会社氣工社	BF-4015	定量供給装置
	ドラムウォッシャ	株式会社氣工社	KDW-610	洗浄装置
	トロンメル	株式会社氣工社	RS-612L	分級装置
	ハイメッシュセパレーター	株式会社氣工社	KUC-102S	分級装置
	濁水処理装置	サンエー工業株式会社	SSJ-20T	濁水処理

セシウムがある程度削り取られる。

- 続いてハイメッシュセパレーターにて粒径 0.075 mm ~ 3 mm の「砂」を分級し回収する。
- 粒径 0.075 mm 以下の「細粒分」を含む泥水は濁水処理装置で固液分離を行いフィルタープレスを経て脱水ケーキとして回収される。
- 一方、濁水処理装置で浄化された水はプラント内の洗浄水として循環再利用される。
- 以上のフローで回収された分級物はそれぞれ 1 m³ のフレコンバッグ[除染用ランニング]型(脱水ケーキ:1種、それ以外:2種)に入れ、処理前と同様の4項目



図4 表面線量率測定状況(汚染土)

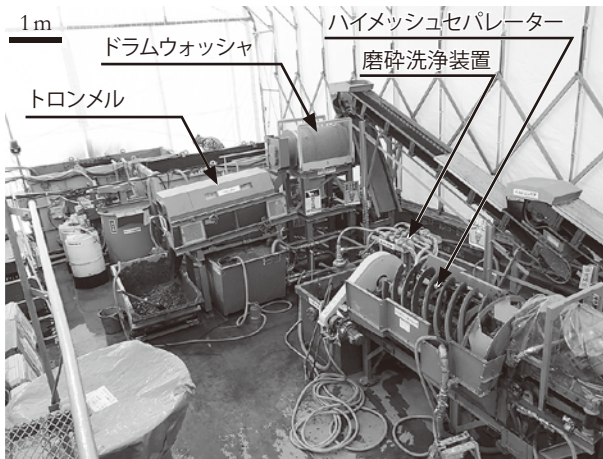


図5 分級洗浄設備の一部

(①重量、②表面線量率、③放射能濃度、④含水率)について測定を行う。

なお、プラントの計画処理能力は1 t/hである。図5に分級洗浄設備の一部を、図6に処理後の分級物の写真を示す。

また、礫と砂の分級点であるトロンメルの網目を一般的な土質区分の2 mmではなく3 mmとしたのは次の理由による。

- 植物片等のごみによる目詰まりを避けるため。
- パンチングメタル(打ち抜き網)の開口率を大きくし、水切りを良くするため。
- 分級点を上げることによって礫、砂とも放射能濃度は

低下する方向に働くことから、安全側の浄化土が得られると判断したため。

3. 結果および考察

(1) 汚染土壌の性状

汚染土はロードスweeperによって収集された路面清掃土砂とのことから砂質土系土壌(図7(左))主体と思われたが、意外にも図7(右)のような粘性土系土壌が4割程度含まれていた。図8は砂質土系土壌、粘性土系土壌からそれぞれ3サンプルずつ抽出した試料の粒径加積曲線(土の粒度試験 JIS A 1204)である。粒径0.075 mm以下の細粒分含有率(Fc)は砂質土系ではおよそ20%程度、粘性土系は50~60%程度であった。

また図9は汚染土の放射能濃度分布を見たものである。元の湿潤状態(wet)のものと水分の影響を除いた乾燥状態(dry)のものとの両方を示した。これによると砂質土系の平均放射能濃度9,592 Bq/kg wetに対して粘性土系のそれは2,305 Bq/kg wetと低く、また粘性土系は全体的に低濃度範囲に集中していることから、放射性セシウムが粘土鉱物に付着しやすいこれまでの知見と矛盾した結果となった。

今回の対象土の収集・保管に携わった関係者の話では、収集・仮置き後に線量の高いことが判明し、その後これらをフレコンバッグに詰め直しており、その際取り残しが無いように現地の地盤もある程度鋤き取ってしまったようである。ロードスweeperによる路面清掃土砂に対しては径20 cm程度の石が



大石



礫



砂



脱水ケーキ



ごみ・異物

図6 処理後の分級物

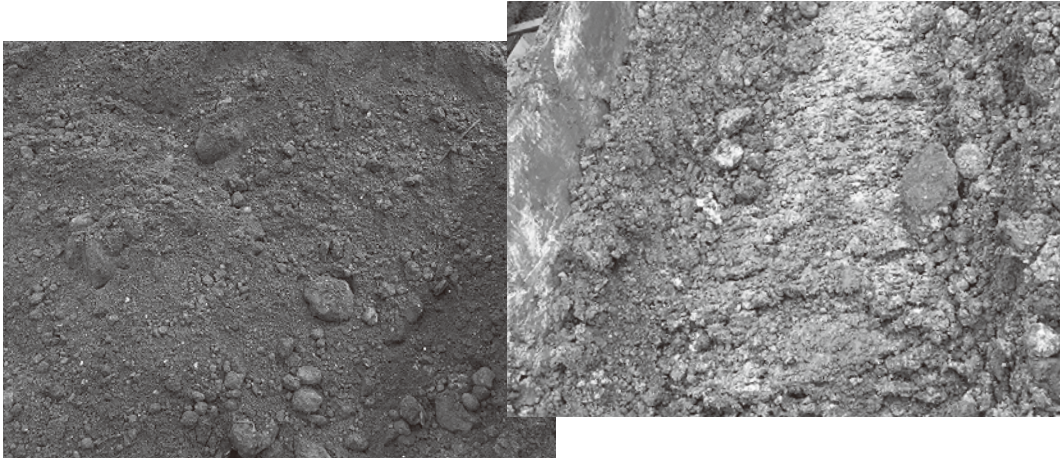


図7 砂質土系土壌(左)と粘性土系土壌(右)

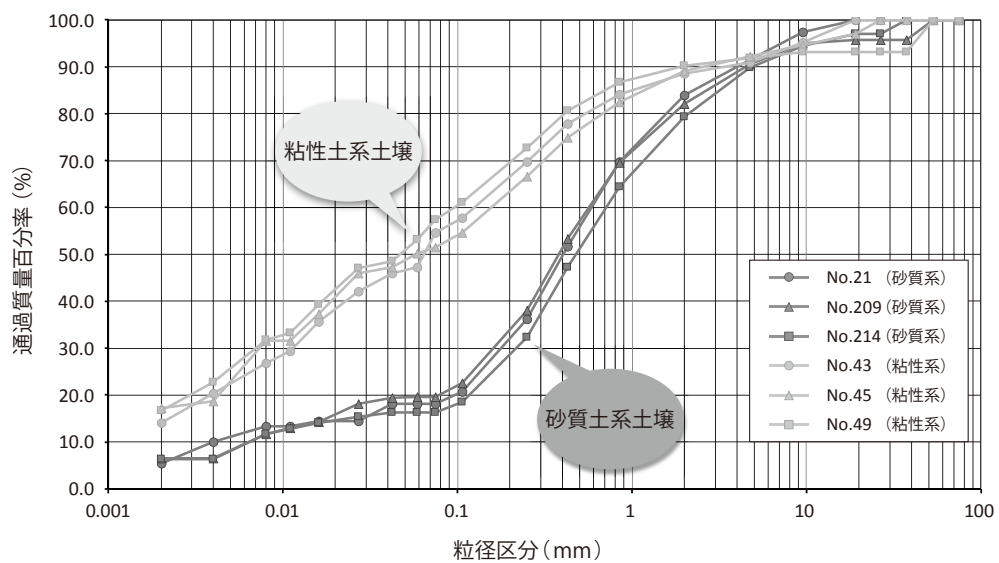


図8 サンプル試料の粒径過積曲線

少なからず含まれていたことも考え合わせると、おそらくその仮置場の土壌がこの汚染の少ない粘性土であったと推測される。

なお、汚染土のフレコンバッグ毎に「砂質土系土壌」、「粘性土系土壌」と分類したのはあくまで目視と感触によるものであり、すべての汚染土について土質試験を実施して判定した結果ではないことを断っておく。

(2) 処理数量および測定結果

処理にあたって実施した処理数量や処理効果の測定結果の総括を表2に示す。

処理前の汚染土については、全体数量 296 t、平均含水率 14%、平均放射能濃度は全体で 6,584 Bq/kg wet、砂質土系土壌 9,592 Bq/kg wet、粘性土系土壌 2,305 Bq/kg wet、平均表面線量率は全体で 0.68 μ Sv/h、砂質土系土壌 0.96 μ Sv/h、粘性土系土壌 0.28 μ Sv/hであった。

処理後の分級物の平均放射能濃度は、礫 1,073 Bq/kg wet、砂 2,629 Bq/kg wet、脱水ケーキ 16,937 Bq/kg wetとなった。ごみ・異物が 16,540 Bq/kg wetと高くなったのは植物片等の有機物に少なからぬ放射性セシウムが付着していた影響である。

(3) 分級物の放射能濃度と分級洗浄効果

図10に分級物の放射能濃度分布(湿潤状態(wet)および乾燥状態(dry))を示す。図からは礫と砂に比べて脱水ケーキの濃度のばらつきが大きいように見受けられるが、変動係数(標準偏差/平均値)を用いて比較すると10%程度の差しかないことがわかる(礫:36%、砂:33%、脱水ケーキ:45% [dry])。

図11に元の汚染土と処理後の分級物について放射能濃度(Bq/kg dry)の最大値、最小値、平均値を示す。この中の平均値に着目すれば、礫と砂は元の汚染土のそれぞれ0.17倍と

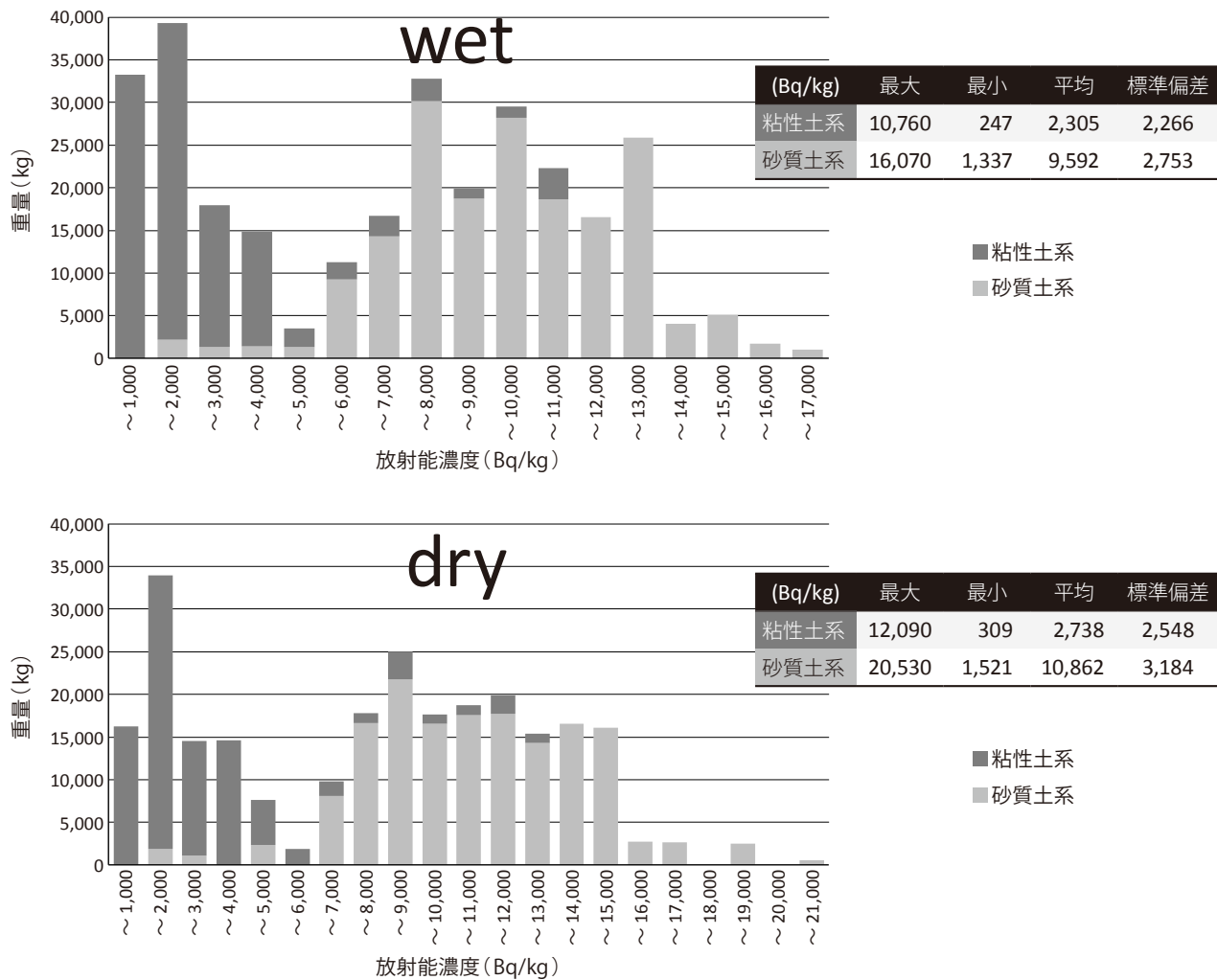


図9 汚染土の放射能濃度分布(上:wet、下:dry)

表2 処理数量や処理効果の測定結果

項目		単位	汚染土			分級物				
			砂質土系	粘性土系	全体	大石	礫	砂	脱水ケーキ	ごみ・異物
フレコン数		個	155	109	264	8	59	96	75	2
重量	wet	kg	179,860	115,898	295,758	8,292	81,850	145,347	86,934	586
		比率	60.8%	39.2%	100.0%	2.6%	25.3%	45.0%	26.9%	0.2%
	dry	kg	158,934	95,141	254,075	7,669	69,736	121,757	57,214	295
		比率	62.6%	37.4%	100.0%	3.0%	27.2%	47.4%	22.3%	0.1%
表面線量率	wet	$\mu\text{Sv/h}$	最大	1.57	1.09	1.57	0.14	0.23	0.48	3.31
			最小	0.09	0.08	0.08	0.07	0.07	0.11	0.27
			平均	0.96	0.28	0.68	0.10	0.16	0.29	1.62
			標準偏差	0.25	0.23	0.41	0.02	0.04	0.08	0.73
放射能濃度	wet	Bq/kg	最大	16,070	10,760	16,070	1,558	2,312	4,442	32,640
			最小	1,337	247	247	392	393	609	2,619
			平均	9,592	2,305	6,584	887	1,073	2,629	16,937
			標準偏差	2,753	2,266	4,410	363	404	891	7,676
	dry	Bq/kg	最大	20,530	12,090	20,530	1,690	2,815	5,229	51,850
			最小	1,521	309	309	417	423	781	4,093
			平均	10,862	2,738	7,508	966	1,253	3,120	25,683
			標準偏差	3,184	2,548	4,963	409	452	1,023	11,565
含水率		%	最大	25	25	25	12	26	22	40
			最小	6	9	6	4	6	6	25
			平均	12	18	14	8	15	16	34
			標準偏差	3	4	5	2	5	3	3

※ 測定数 重量:1回、表面線量率:5点(4側面+上面)、放射能濃度及び含水率:1サンプル

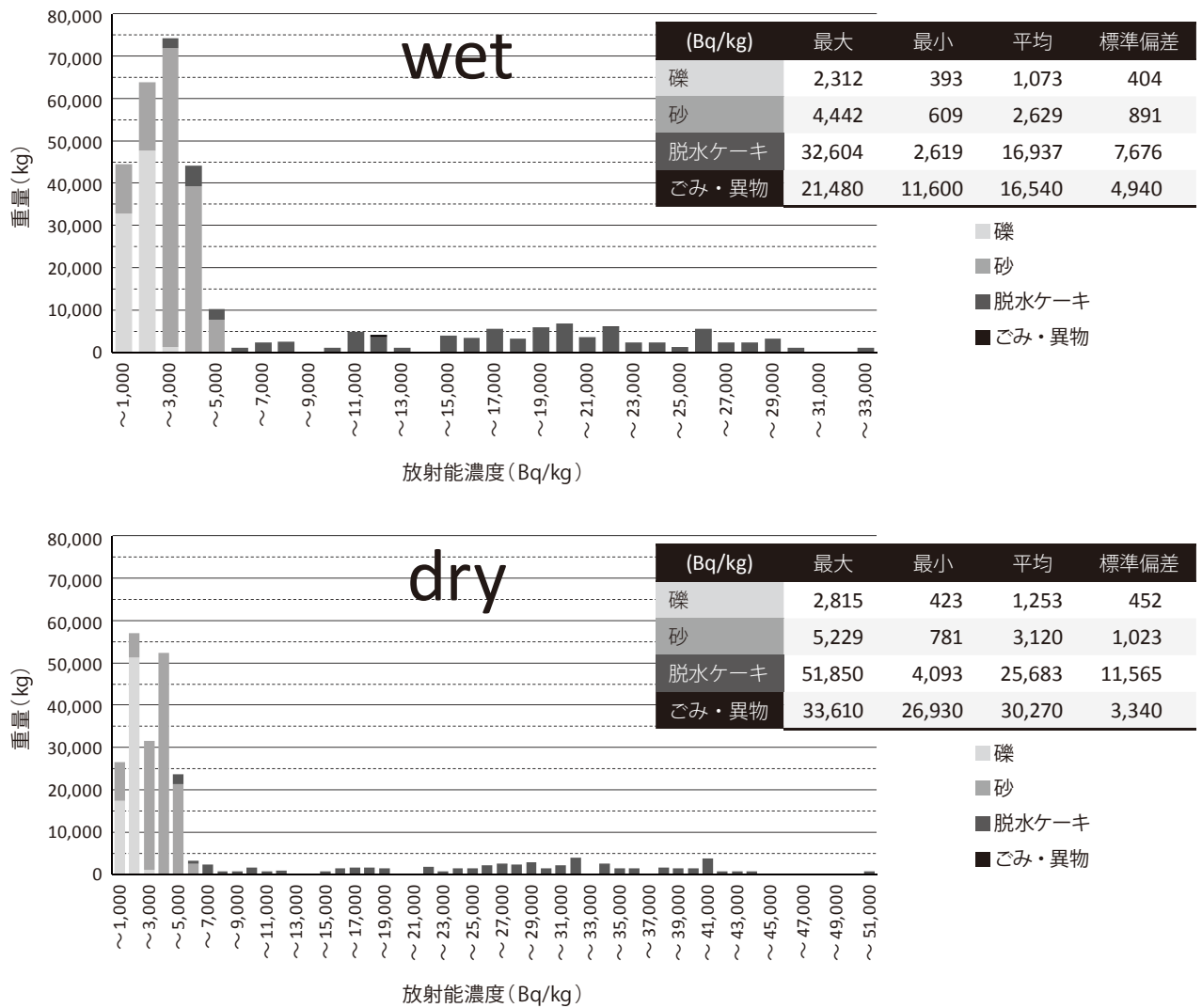


図 10 分級物の放射能濃度分布 (上:wet、下:dry)

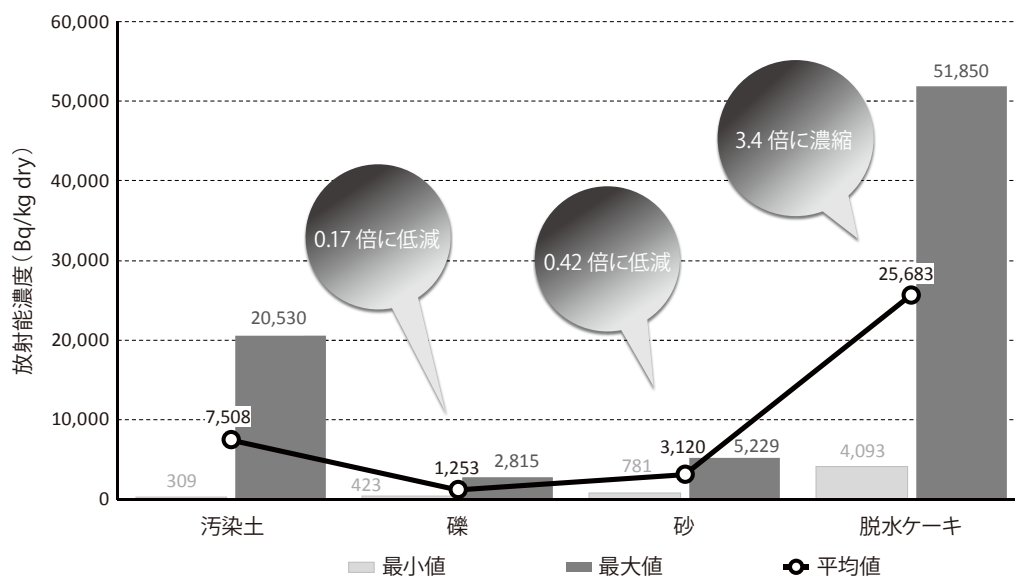


図 11 今回の分級洗浄処理の効果

表3 土壌重量と放射性セシウム(Cs)の物質収支

	汚染土	大石 φ 80 mm 以上	礫 φ 3 ~ 80 mm	砂 φ 0.075 ~ 3 mm	脱水ケーキ φ 0.075 mm 未満	ごみ・異物	計
乾燥重量 (kg)	254,075	7,669	69,736	121,757	57,214	295	256,671
分級物の構成比		3.0%	27.2%	47.4%	22.3%	0.1%	100.0%
処理前後の比較	100.0%						101.0%
Cs 含有量 (千 Bq)	1,979,266	6,623	88,794	384,379	1,472,912	8,819	1,961,527
分級物の構成比		0.3%	4.5%	19.6%	75.2%	0.4%	100.0%
処理前後の比較	100.0%						99.1%

0.42倍に低減して浄化されており、一方、脱水ケーキは3.4倍に濃縮されている。全体を一括りにした非常に大雑把な見方であるが、これが今回の分級洗浄処理の効果であったと評価することができる。

(4) 物質収支

表3は処理前後の土壌重量と放射性セシウムの物質収支を見たものであり、いずれも処理前と処理後で1%以内の精度が確保されている。この要因としては、やはりフレコンバッグ1袋毎に細かく測定を実施したことが大きく寄与していると思われる。

図12は分級物の乾燥重量比、図13は放射性セシウムがそれぞれの分級物に含まれる比率を見たものである。細粒分である脱水ケーキの乾燥重量比が22.3%と全体の約1/4であるのに対して、放射性セシウムの含有比率は75.2%と全体の3/4を占めている。この結果からも粘土を含む細粒分は放射性セシウムを吸着しやすい性質を持っていることが裏付けられた。

(5) 減容化の効果

今回の処理結果について「減容化」の観点から評価を試みる。処理後の分級物のうち、8,000 Bq/kg wetを超えるものは

場内に保管設備を整えて仮置保管とし、最終的には指定廃棄物の認定を受けることができた。またそれ以下のものは処分のため場外搬出した。このことから減容化の効果として、当初の汚染土全重量を基準として、削減することのできた分級物の量を評価することとする。

表4はこれを数値化したものである。また重量だけではイメージがつかみ難いので、容量換算した数値も併記した(換算に使用したそれぞれの単位体積重量は推定値である)。つまり今回の処理では重量で75.7%、容量で64.1%の減容化効果があったと評価することができよう。

(6) 磨砕洗浄の効果

本プラントにおける磨砕洗浄処理は、図14に示す装置の中で渦流を発生させ、これによって装置の中を流れる土粒子同士を強制的に擦り合わせることで磨砕効果を得るものである。石臼式のように土粒子に対して機械的に圧縮・せん断を加える装置ではないため劇的な効果は望めないが、反面、過剰磨砕による細粒分の増加を抑えることができる。

この装置を通過するのはトロンメルで分級された粒径3 mm以下の土粒子と洗浄水だが、磨砕処理としての効果を期待するのは粒径0.075 ~ 3 mmの砂として分級されるものである。

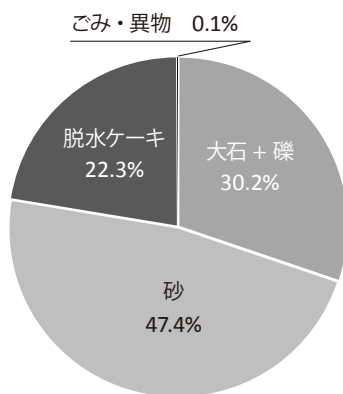


図12 分級物の乾燥重量比

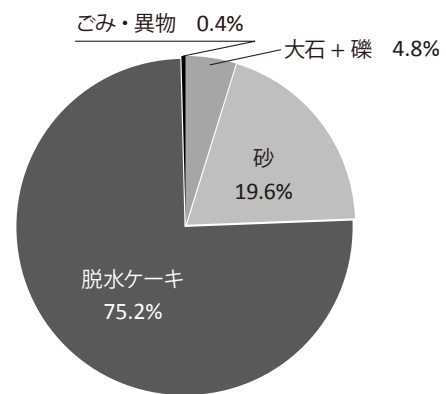


図13 分級物に含まれる放射性セシウム(Cs)の比率

表4 減容化効果の算定

	重量 (kg)	容量* (m ³)
処理前	295,758	173,975
処理後	71,798	62,433
削減量	223,960	111,542
削減率	75.7%	64.1%

* 容量への換算は次の単位体積重量を用いた。
汚染土:1.70、脱水ケーキ等:1.15

図15は磨砕洗浄処理の効果を評価するために、装置の前後で試料を採取し処理前と処理後の粒径ごとの放射能濃度を比較したものである。各粒径とも概ね10%程度の低減効果が確認された。大幅な低減は期待できないものの、分級砂の放射能濃度が再生利用可能な浄化土としてのしきい値付近にある場合などに有効に活用できるのではないかと考える。

(7) 表面線量率と放射能濃度との関係

処理フローのところでも述べたように、処理前の汚染土と処理後の分級物について、それぞれフレコンバッグ1袋毎に放射能濃度と表面線量率を測定している。放射能濃度を測定するにはサンプル採取の手間や2日間程度の分析時間が必要となりコストも嵩むため、線量計で測定した表面線量率を元に対象物のおおよその放射能濃度を推定できないか、と考え二者の相関関係に着目した(図16)。

その結果、比較的放射能濃度が高い汚染土と脱水ケーキについては高い相関が認められたが、放射能濃度の低い礫と砂については低い相関しか認められなかった。このことから、高精度を期待することは難しいが、対象物がどんなレベルのものかおおよその見当をつける程度には有用であると思われる。

(8) プラントの処理能力実績

296 tの汚染土を処理完了するのに要した日数は試運転期間

も含めて42日間であった。一日あたりの平均稼働時間を7時間として時間あたり処理能力実績を求めると、計画能力とほぼ等しくなった。

$$296 \text{ t} \div (42 \text{ 日} \times 7 \text{ 時間}) = 1.07 \text{ t/h}$$

もちろん処理中はトラブルが発生してプラントが停止したことも幾度かあれば、また予想もしていなかったほど大量の粘性土系土壌の処理に当たっては砂質土系に比べ投入量を抑えざるを得なかったこともある。そうした稼働ロスを含めての平均的数値である。

参考までに、一日あたり最大処理量は11.3 tだったのでこの時は1.61 t/hであったことになる。

(9) 8,000 Bq/kg wet超 分級物の仮置保管

脱水ケーキを主とする8,000 Bq/kg wet超の分級物は図17に示すように、当初汚染土が保管されていた建屋の中に並べてその周囲を山砂を詰めた大型土のうで囲い、雨水等が直接かからないように養生シートで覆った上で外壁を設置した。放射線の遮蔽効果を狙った山砂土のうの効果はてきめんで、外壁際でバックグラウンドの空間線量率と変わらない0.08 μSv/hであった。

先にも触れたようにこれらの分級物は処理完了後「指定廃棄物」に認定された。

4. まとめと今後の展望

以上、2015年10月～12月にかけて福島県内で実施した放射能汚染土壌(路面清掃土砂)の分級洗浄処理の結果について報告した。報告内容を要約すると次のとおりである。

1. 分級洗浄処理により、放射能濃度は元の汚染土(原土)に対して礫が0.17倍、砂が0.42倍に浄化され、一方脱水ケーキは3.4倍に濃縮された。
2. 放射性セシウムは3/4が脱水ケーキ(細粒分)に集約された。



図14 磨砕(渦崩壊)洗浄装置

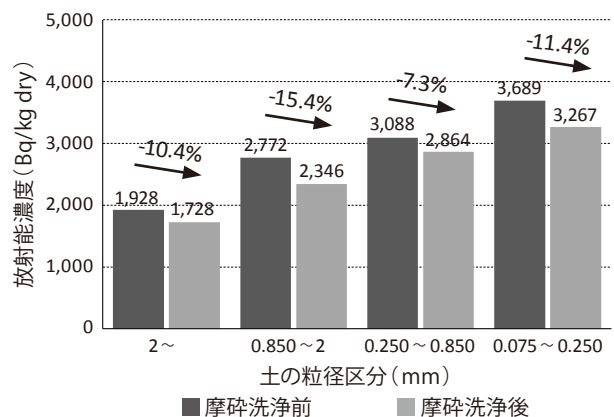


図15 磨砕洗浄の効果(砂の粒径別)

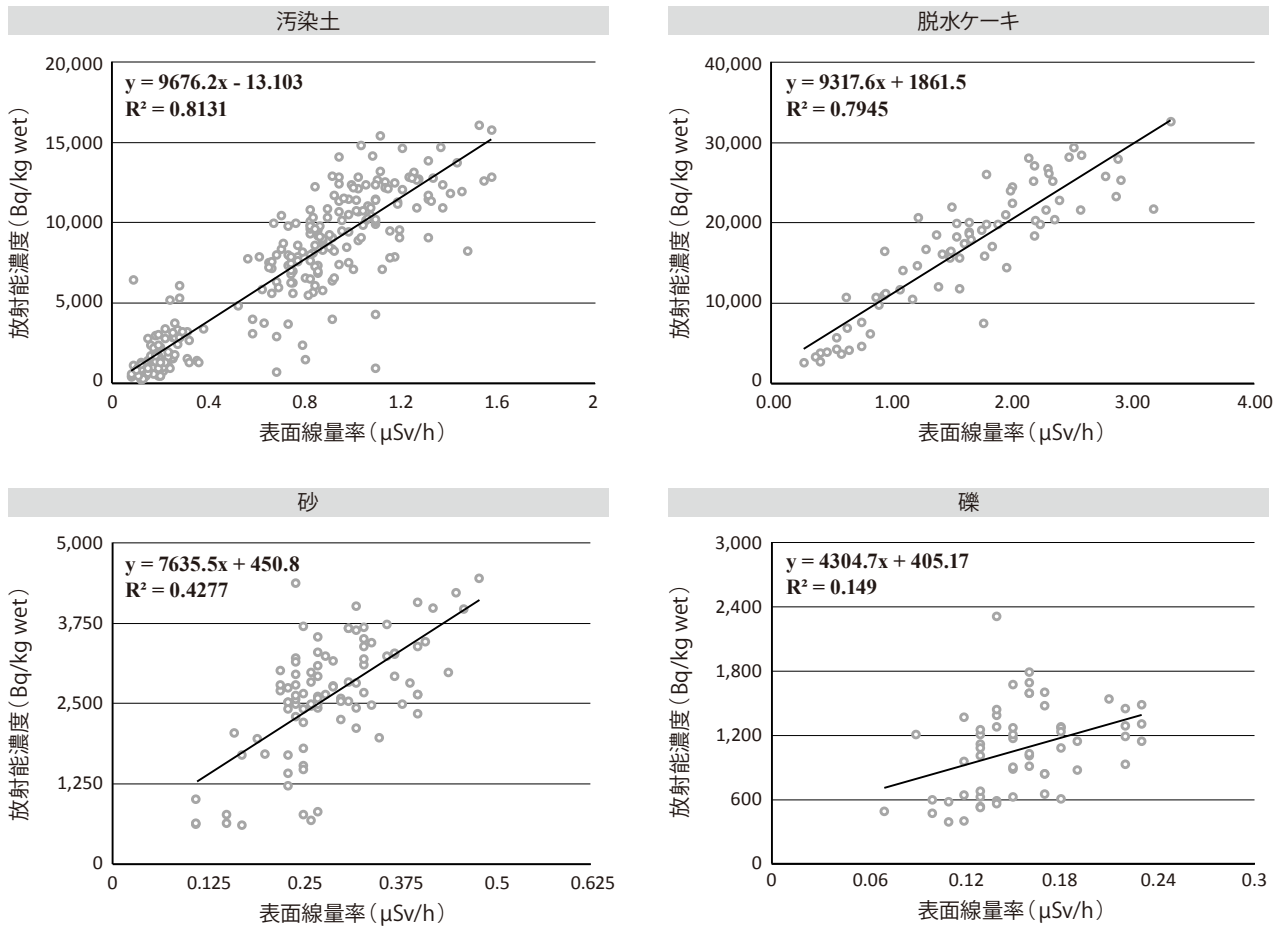


図 16 表面線量率 (μSv/h) と放射能濃度 (Bq/kg wet) の関係



図 17 8,000 Bq/kg wet 超分級物の仮置保管

3. 8,000 Bq/kg wet 超の分級物は、重量比で元の汚染土 (原土) の 24.3% となった。
4. 磨砕洗浄装置では、処理前後において約 10% の放射能濃度低減効果が確認できた。
5. 表面線量率と放射能濃度の関係については、比較的濃度の高い部分 (汚染土や脱水ケーキ) では高い相関が見られたが濃度の低いところ (礫や砂) では低い相関しか認められなかった。

以上見てきたように、分級洗浄技術を用いることによって放

射能汚染土壌の減容化が実現できることが確認された。元の汚染土の放射能濃度や細粒分含有率にもよるが、土質性状によってはかなりの減容化が期待できそうである。

一方で実効性ある大量処理を実現するにあたって検討しなければならない課題もいくつか見えてきた。

1. 粘性土への対応

粘性土においては分級洗浄の処理前に土塊の十分な解砕が必要である。これが不十分だと適切な分級が不可能で、砂や礫に粘土塊が混入して含水率が高

くなったり、また大抵の場合は放射能濃度が高めとなり、再生土として利用できなくなってしまうからである。

2. 事前の異物除去

除染等により収集された除去土壌等には、石や草木の他にも廃プラや金属類等の不燃物等、様々な異物が混入していると想定されるが、これらを全てそのまま分級洗浄プラントに投入することはできない。したがって前処理としての異物除去が必要不可欠となるが、大量処理ともなれば分級洗浄プラント以外の広いスペースが必要となってくる。つまり処理にあたってはプラント設置スペース以外にも前処理や分級物の保管のためのスペース等が必要となるであろう。これらを考慮した用地計画が必要である。

3. 浄化土の再生利用フィールド(用途先)の確保

言うまでもなく、放射能汚染土壌の減容化(最終処分量の削減)は、再生資材の再利用が可能であって初めて実現するものだからである。

本案件においては、当初 3,000 Bq/kg 以下の分級物は県発注工事等の資材として再利用する予定であったが、地域住民の理解を得ることが著しく困難だったため最終的には断念せざるを得なかった経緯がある。

環境省からは 2016 年 6 月 30 日付で「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」が示され、その中で“再生資材として利用可能な放射能濃度レベル”は原則 8,000 Bq/kg 以下との基準が示された⁷⁾。今後、さらに具体的な用途先や管理方法等が検討されていくだろうが、対象となる再生資材の量が膨大であるだけに、実際の再利用実現にあたっては全国的な理解と協力が不可欠である。早い段階からそうした国民的理解醸成に取り組み、本格的な減容化処理が始まる頃には実現性について目処をつけておく必要がある。

除去土壌等の減容化処理は、条件さえ許せば、中間貯蔵施設に持ち込んで一括して行うよりは複数箇所分散して実施

した方が効率的である。それはつまり、仮置場から処理場所までの運搬や再生資材の利用箇所までの運搬が非常に大きな負担になるからである。また、中間貯蔵施設に運び込まれる量が減れば、中間貯蔵施設として用意すべき容量もその分少なくて済むことの意味も大きい。

そうした観点からも、これから本格化する除去土壌等の減容化処理に本事例が参考となれば幸いである。

参 考 文 献

- 1) 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2回), 資料3 減容処理技術の開発課題及び目標について, pp.2-3, 2015年12月21日.
- 2) 日本環境安全事業株式会社法の一部を改正する法律, 2014年12月24日施行.
- 3) 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, pp.4-5, 2016年4月.
- 4) 辻野 修一, 前田 幸男, 歌川 紀之, 楠岡 弘康, 森 晴夫, 木俣 陽一, 京藤 敏達: 放射能汚染土壌の除染・減容化システムの開発, 土木学会 第68回年次学術講演会概要集, CS11-006, pp.11-12, (2013).
- 5) 前田 幸男, 辻野 修一, 歌川 紀之, 楠岡 弘康, 片野 富雄, 森 晴夫, 木俣 陽一, 京藤 敏達: 高性能洗浄装置を用いた放射能汚染土壌の除染および減容化技術の開発. 土木学会土木建設技術発表会 2013, pp.196-203, (2013).
- 6) 「放射性セシウムは土壌中でどう振舞うか」東京大学大学院農学生命科学研究科 HP (<http://www.iai.ga.a-u-tokyo.ac.jp/mizo/seminar/110729Nishimura.pdf>), 2016年10月閲覧.
- 7) 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」, pp.5, 2016年6月30日.

2016年10月27日受付

2017年2月6日受理

和 文 要 約

福島県内において 2015 年 10 月～12 月にかけて放射能に汚染された路面清掃土砂 296 t を分級洗浄処理した。汚染土の放射能濃度は平均 7,508 Bq/kg dry、最大で 20,530 Bq/kg dry であり、処理後分級物の放射能濃度は平均で礫 1,253 Bq/kg dry、砂 3,120 Bq/kg dry、脱水ケーキ 25,683 Bq/kg dry と、それぞれ元の汚染土の平均値に対して 0.17 倍、0.42 倍、3.4 倍となった。また放射性セシウムは乾燥重量比で 22.3% の脱水ケーキに 75.2% が集約された。8,000 Bq/kg wet 超の脱水ケーキを主とする分級物は指定廃棄物に認定され、減容化の観点からは重量で 75.7%、容量で 64.1% の削減効果があった。元の汚染土の放射能濃度や細粒分含有率等性状にもよるが、土質性状によってはかなりの減容化が期待できる。また、砂の磨砕洗浄については約 10% の放射能濃度低減効果が認められた。