

放射性物質含有下水汚泥（指定廃棄物等） 減容化実証事業

【福島市堀河町終末処理場における下水汚泥減容化事業の最終報告】

環境省環境再生・資源循環局特定対策担当参事官室
平成31年3月

長期保管された放射性物質含有下水汚泥の減容化実証事業の最終報告概要

1. 発注者：環境省
2. 受託者：日本下水道事業団、新日鉄住金エンジニアリング（株）、（株）三菱総合研究所
3. 実施場所：福島県 福島市 堀河町終末処理場
4. 事業の経緯：

平成24年3月	施設計画策定
平成24年9月	乾燥処理施設等に係る土木工事開始
平成25年1月	主な乾燥処理設備設置完了
平成25年4月	各設備の試運転状況を確認後、本格運転開始
平成26年8月	保管していた下水汚泥の全量乾燥運転終了
平成27年6月	乾燥処理設備の解体撤去開始
平成28年2月	場内に保管してある乾燥汚泥の場外搬出開始
平成28年3月	乾燥処理設備の解体完了
平成30年6月	場内に保管していた乾燥汚泥の場外搬出完了
平成31年2月	場内原状復旧等終了
5. 事業目的：処理場内に、やむを得ず保管していた下水汚泥（指定廃棄物等）を乾燥処理して、汚泥性状の安定化と減容化を図るとともに、仮設減容化システムの性能や乾燥汚泥の性状を検証する。
6. 乾燥炉の構造・特徴：

- ユニット型乾燥施設

- 処理能力：30 t-脱水汚泥/日

- 特徴

- ①短期間での設計・建設が可能で、狭隘な場所でも設置が可能。

- ②造粒方式の採用で飛散しにくい粒状の乾燥物を製造。

- ③脱水汚泥に含まれる水分だけを除去する技術であり、汚泥に接触する空気の最大温度は450℃。セシウムの沸点より低い温度であるため、セシウムの気化を抑制。

7. 主な測定項目の結果

① 乾燥処理量

保管下水汚泥を日々発生する下水汚泥等と混ぜ、あわせて7,726tを乾燥処理した。

② 保管下水汚泥の放射性セシウム濃度

保管下水汚泥の放射性セシウム濃度(平成25年4月1日時点への減衰換算値)は約3,000～334,000Bq/kgであった。

③ 保管下水汚泥の乾燥処理後の放射性セシウム濃度及び発生量

乾燥汚泥の放射性セシウム濃度は平均約44,000Bq/kg(最大約252,000Bq/kg)であり、発生量は1,525tであった。

④ 保管下水汚泥の処理

乾燥処理により約8割減容化・減量化させ、場外にすべて搬出した。

⑤ 乾燥処理により発生する排ガス中の放射性セシウム濃度

乾燥施設の運転期間を通して不検出であった。

⑥ 周辺の空間線量率

乾燥処理、施設解体および乾燥汚泥等搬出による上昇は見られなかった。

⑦ 作業員の被ばく線量

月別の最大外部被ばく線量は0.2mSv/月であり、内部被ばくは確認されていない。

8. 減容化実証事業の結果

- 乾燥により下水汚泥を減容化・減量化させ、場外にすべて搬出した。
- 乾燥処理中の排ガスの放射性セシウムのモニタリングデータは全期間で不検出となっており、かつ作業中の周辺の空間線量率にも異常はなく、安全に作業が行われていた。
- 設備・運用面の管理・対策により、適切な作業環境が維持されていた。

長期保管された放射性物質含有下水汚泥の減容化実証事業

1. 事業概要

汚泥受入・乾燥

①集合ホッパ

日々発生および保管された脱水汚泥を貯留。



②乾燥ドラム

汚泥混練物と熱風を接触させて乾燥。



排ガス処理

③バグフィルター (乾燥ドラム後)

循環空気中の粉塵を捕集。
万一の異常に備えた予備フィルタも設置。



④バグフィルター (熱交換器後)

排気ガス中の粉塵を捕集。



乾燥汚泥封入・保管

⑤ドラム缶封入装置

ドラム缶封入装置で乾燥汚泥をドラム缶に密封。



⑥コンクリート製の蓋で格納

脱水汚泥を保管していた槽に格納し、コンクリート板で蓋。さらにシートで養生を実施。



安全管理

○建屋内負圧維持

建屋の中は負圧にしているので、万一の放射性物質の漏えいにおいても外部放出を防止。

○建屋内放射能濃度測定装置

建屋内での空気中放射能濃度を常時監視。

○モニタリングポスト

施設境界上で線量を監視。



○活性炭脱臭装置

活性炭により、排気中の臭気を低減。



○放射能濃度測定装置

排気・排水の放射能濃度を常時監視。



乾燥汚泥搬出

⑦乾燥汚泥の移動・積込

搬出は保管乾燥汚泥の、①反応層からの吊出しと仮置き場への移動、②表面線量率の測定と積込場への移動、③搬出車両への積込と搬出の3工程で実施。

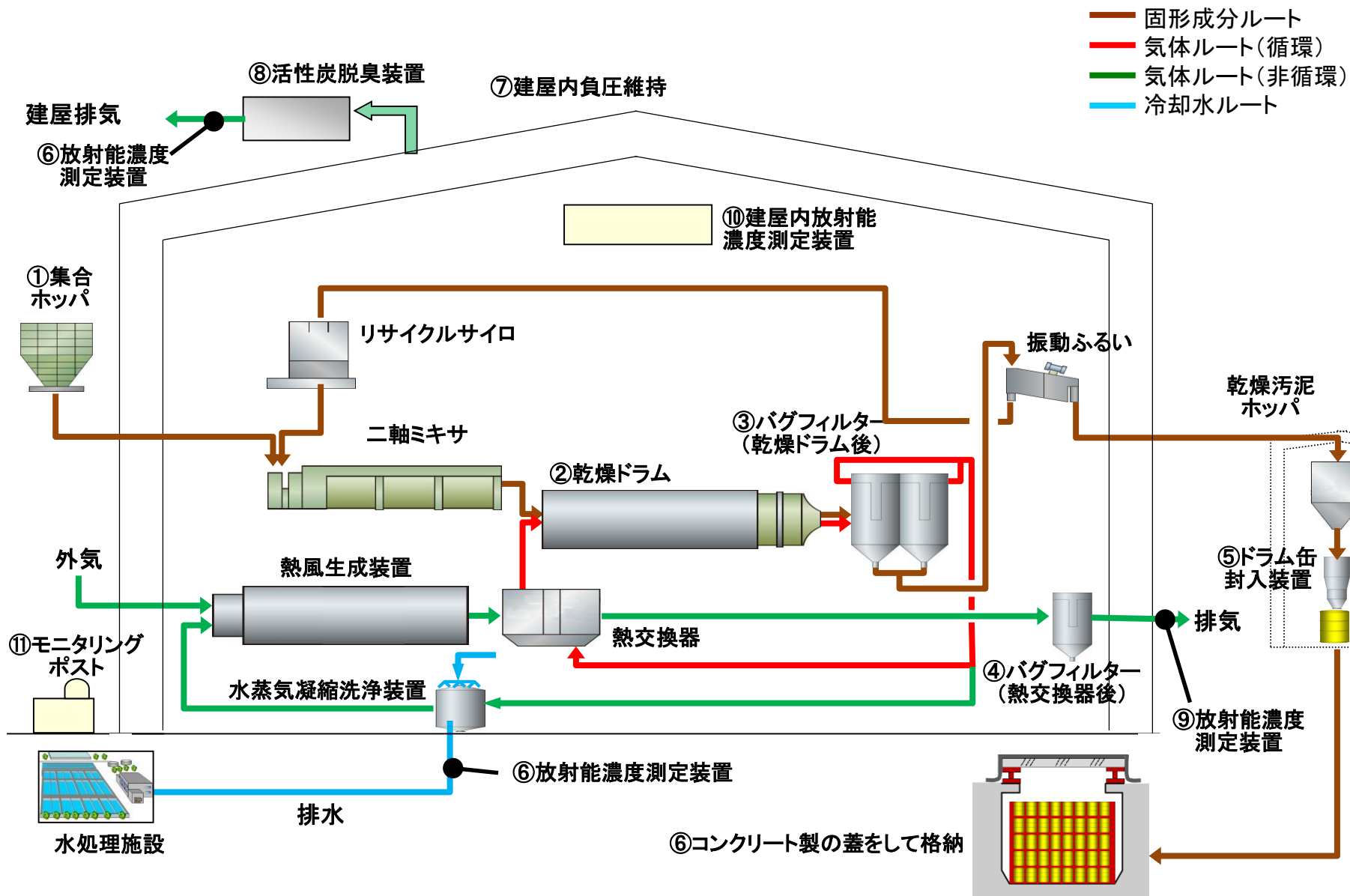


⑧場外へ搬出

乾燥汚泥を積載した搬出車両により仮設焼却施設へ場外搬出。

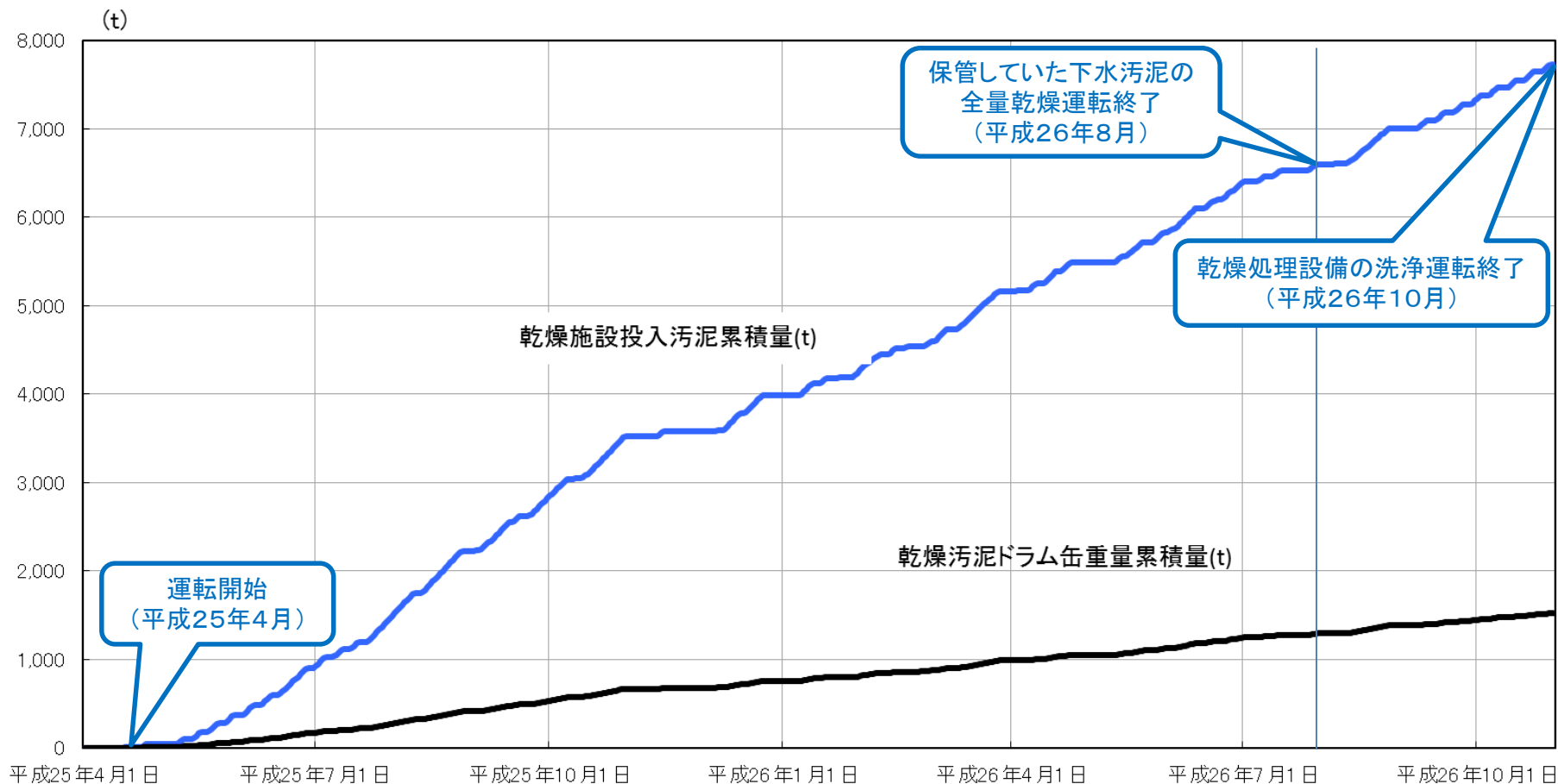


2. 乾燥処理フロー



3. 乾燥処理の実績

- 保管下水汚泥を日々発生する下水汚泥等と混ぜ、あわせて7,726 t を乾燥処理した。
- 乾燥汚泥の発生量は、1,525 t となった。
- 乾燥汚泥を封入するのに使用したドラム缶は10,619缶であり、その内11缶については再乾燥処理を実施した。
- 場内に保管していた乾燥汚泥10,608缶を全量場外搬出した。



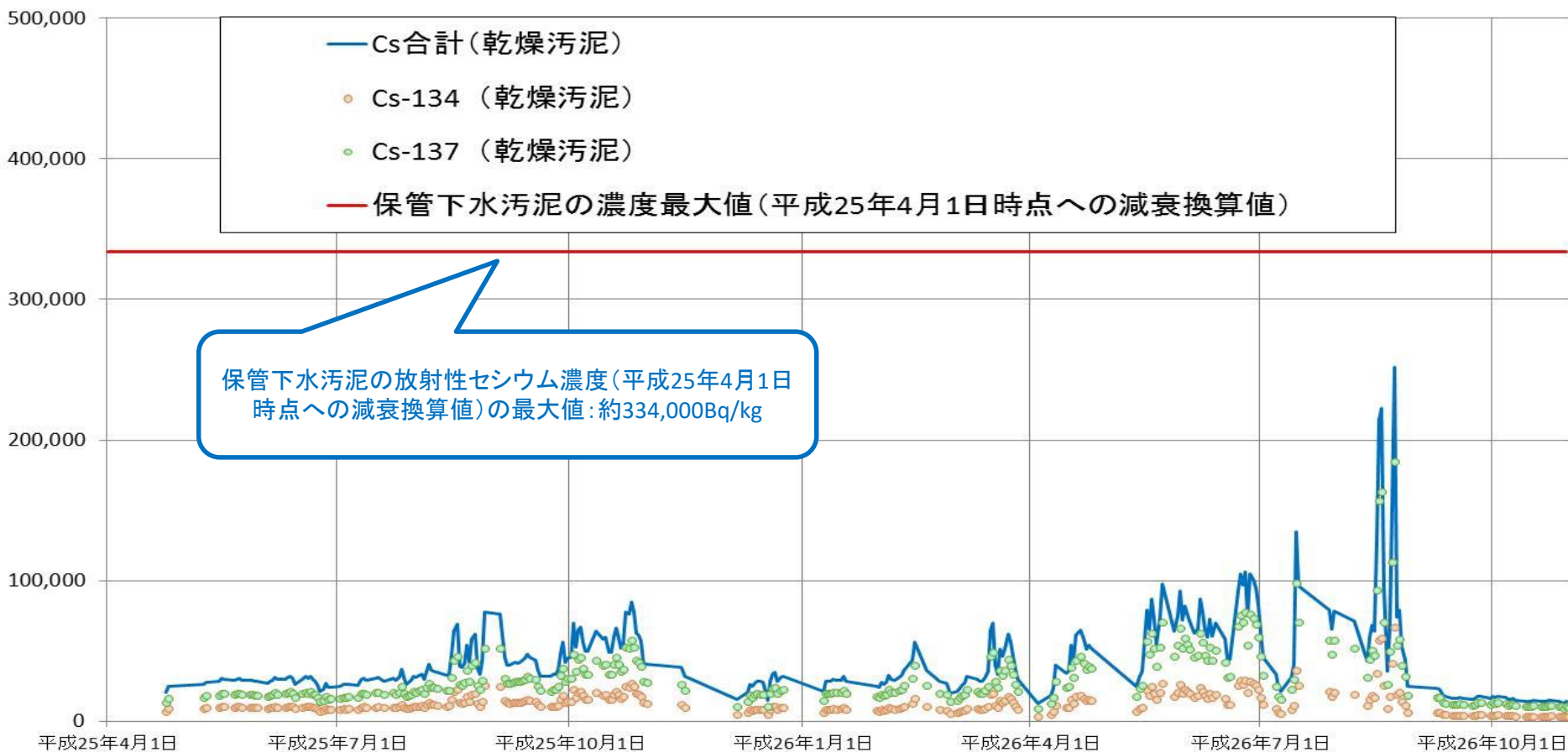
処理量・乾燥汚泥発生量 実績グラフ

※平成25年9月～10月の期間は乾燥処理設備の洗浄運転を実施

4. 乾燥汚泥の放射性セシウム濃度測定結果

- 放射性セシウム濃度は、1日1回サンプリングを行い、NaIシンチレーションスペクトロメータにより測定した。
- 保管下水汚泥の放射性セシウム濃度(平成25年4月1日時点への減衰換算値)は約3,000~334,000Bq/kgであった。
- 乾燥汚泥の放射性セシウム濃度は、約13,000~252,000Bq/kg (平均約44,000Bq/kg)であった。

Bq/kg



乾燥汚泥の放射性セシウム濃度推移

5. 乾燥処理中の排ガス測定結果

- 排ガス中の放射性セシウム濃度は、運転期間を通して不検出であり、安全に運転していたことを確認した。

排ガス中の放射性セシウム濃度の測定結果(単位：Bq/Nm³-dry)

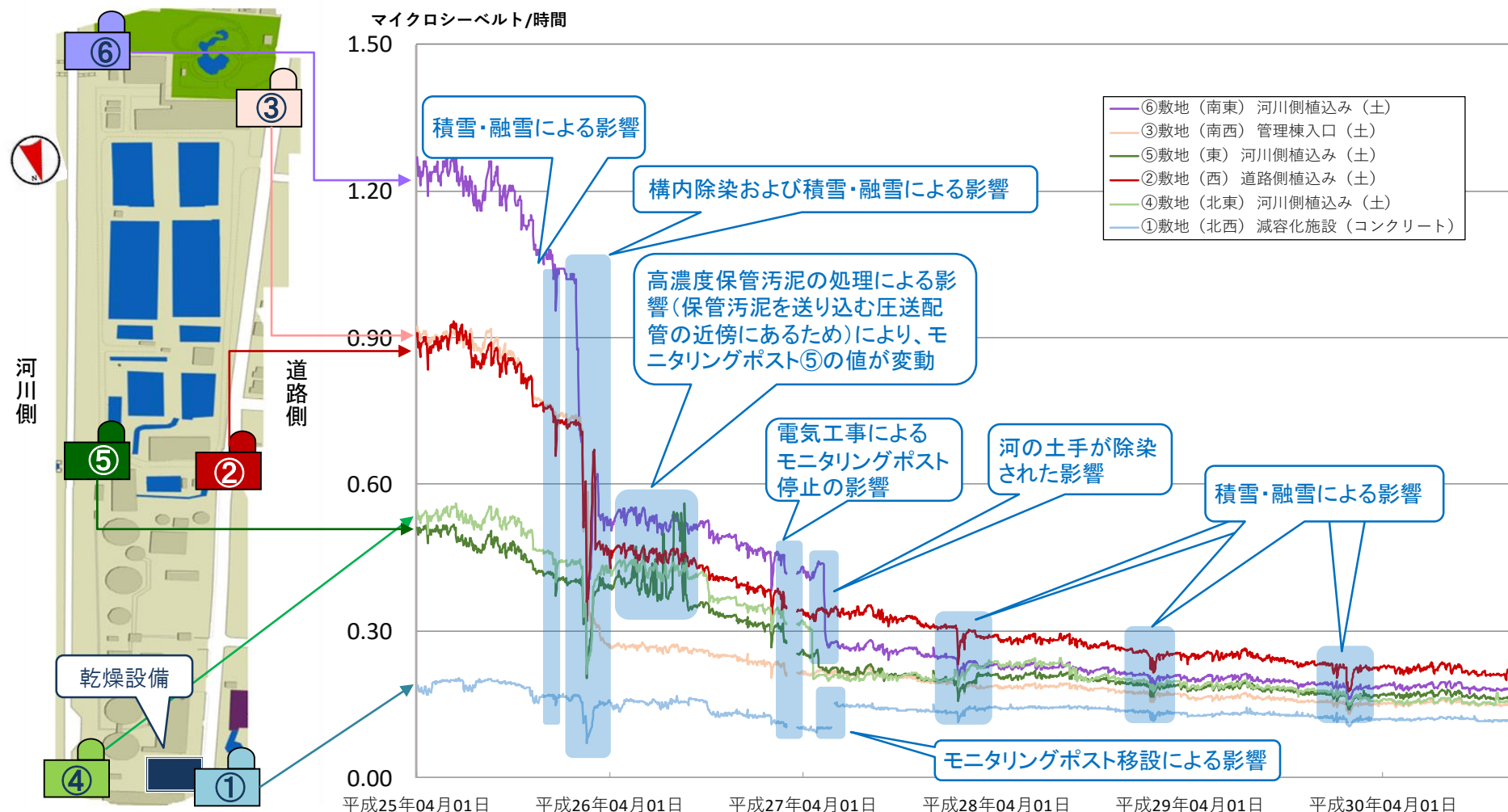
採取月日	乾燥設備からの排気			建屋からの排気		
	134Cs	137Cs	Cs計	134Cs	137Cs	Cs計
平成25年5月23日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年6月26日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年7月25日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年8月26日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年9月26日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年10月23日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年11月28日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成25年12月25日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年1月30日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年2月27日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年3月24日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年4月23日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年5月29日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年6月26日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年7月29日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年8月25日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年9月22日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出
平成26年10月28日	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出	不検出

※検出下限値を下回り、検出できない場合は、「不検出」と表示。
 ※検出下限値は、2Bq/m³(環境省放射能濃度等測定方法ガイドラインによる)。

6. 空間線量率測定結果

○堀河町終末処理場周辺6カ所の空間線量率を測定。

○乾燥処理の運転や施設解体、乾燥汚泥等搬出などの作業中の空間線量率の上昇は見られなかった。



モニタリングポスト設置位置
(堀河町終末処理場全体図)

空間線量率の推移(モニタリングポスト)

7. 作業員の被ばく量

- 月別の最大外部被ばく線量は0.2mSv／月であった。
- 内部被ばくはなかった。
- 設備・運用面の管理・対策の徹底により、適切な作業環境が維持されていたと判断できる。

(1) 外部被ばく

月別の最大外部被ばくは0.2mSv。

放射線業務従事者の月別最大外部被ばく量(mSv)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
平成25年度	X	X	X	0.1	0.1	0.1	0.2	X	0.1	0.1	X	0.1
平成26年度	0.1	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	X	X	X	X	X	X
平成27年度	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	0.1
平成28年度	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
平成29年度	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
平成30年度	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-

X:検出限界値(0.1mSv)未満

-:放射線業務が終了したため、作業員の被ばく量測定は平成30年12月で終了

(2) 内部被ばく

空气中放射能濃度の測定結果にもとづく評価から、有意な内部被ばくはなかった。