

道路舗装面及び側溝の除染技術の実証

清水建設株式会社 正会員 ○新宮康之, 樋口義弘, 都合隆幸, 嶋田智郎
日本道路株式会社 川村 修

1. はじめに

福島第一原子力発電所の事故により、放射性物質が環境中に放出された。福島県川内村は福島第一の南西約 15~30 km 圏に位置しており、全域が緊急時避難準備区域と警戒区域に指定され、村外への避難を余儀なくされた。その後、緊急時避難準備区域は H23. 9. 1 に解除され、警戒区域は避難指示解除準備区域と居住制限区域へ H24. 4. 1 に再編された(図-1)ものの、村内の空間線量率は年間 20mSv 超過地点もあり、村民の全面的帰還には至っていない。効果的な除染技術の確認を目的とし、川内小学校付近の低線量地区と村内南部の高線量地区の 2 地区で、H23. 12 に道路舗装面と側溝の除染技術の実証試験を行った(図-2)。なお、本実証試験は福島県の「福島県除染技術実証事業」に選定され、実施した。

2. 放射性物質による道路汚染の現状

事故により放出された放射性物質は道路舗装面にも降下し、その後の降雨等により一部は道路側溝に流されて堆積している。道路舗装面上に残留している放射性物質は、表面から深度 3 mm 程度までにほとんどが留まっているが、舗装の凹凸や亀裂、継ぎ目やひび割れ等に強く付着しており、事故から 1 年以上経過した現時点では、通常の高圧洗浄では容易に除去できない状況にある。また、側溝堆積物は放射能濃度が高く、有蓋側溝では全ての蓋を開けて除去することが一般的であるが、特に高線量地区では開蓋作業に伴う被曝を最小限に抑える必要があった。

3. 実証試験方法

道路舗装面の除染方法には、切削や洗浄による放射性物質の除去と、オーバーレイ舗装による放射性物質の遮蔽がある。これらの除染方法を組み合わせて実証試験を実施した(表-1)。有蓋側溝では、蓋を開けずに堆積物を洗浄吸引で除去出来る除染方法を実証した。各除染方法の概要を以下に示す。

- ① 平削り：50 mm 程度の通常の舗装面切削に対し、超硬回転刃で表層 3 mm 程度を平滑に切削し、切削屑を吸引する方法。切削屑の発生量を抑制できる(図-3)。
- ② ショットブラスト：研削材(鉄球)を打ち付けて、舗装表面を剥離・切削し、切削屑と鉄球をバキューム吸引により回収し、鉄球は磁石で分離して再利用する方法。舗装面の起伏に追従して除染できる(図-4)。
- ③ 薄層切削：粉塵防止のため舗装面に散水して、路面切削機により舗装表層を約 5mm を切削し、路面清掃車で切削屑を回収す



図-1 避難区域と川内村の位置

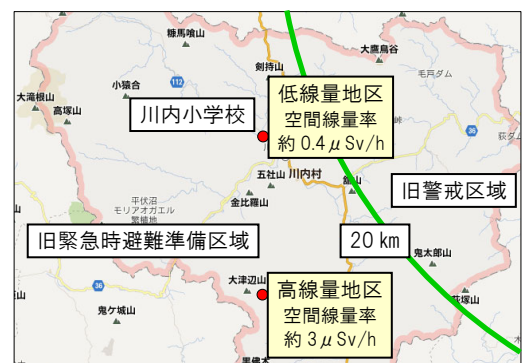


図-2 実証試験実施地点

表-1 除染方法の組み合わせ

方法	除染方法の組み合わせ		実証試験実施地点	
	(除去)	(遮蔽)	低線量地区	高線量地区
切削 + 遮蔽	① 平削り	→ ⑦ 薄層舗装	歩道(低-1)	車道(高-1)
	② ショットブラスト	→ ⑦ 薄層舗装	歩道(低-2)	車道(高-2)
	③ 薄層切削	→ ⑦ 薄層舗装	歩道(低-3)	車道(高-3)
洗浄 + 遮蔽	④ 超高压洗浄	→ ⑦ 薄層舗装	歩道(低-4)	
	⑤ 機能回復車	→ ⑦ 薄層舗装		車道(高-4)
洗浄のみ	④ 超高压洗浄		ILB(低-5)	
	⑤ 機能回復車		車道(低-6)	
	⑥ 側溝内高圧洗浄		歩道(低-7)	車道(低-8)



図-3 平削り 施工状況

る方法。切削屑の発生量を抑制できる。

- ④ 超高压洗浄：超高压水洗浄機(80～100MPa)により、舗装面を洗浄する方法。汚水はバキューム車で吸引回収して水処理施設で処理する(図-5)。
- ⑤ 機能回復車：目詰等により排水機能が低下した排水性舗装の機能回復を図るための車両で、高压洗浄水(2～4MPa)を舗装面に噴射し、放射性物質を含んだ土砂などを除去すると同時に汚水を吸引回収する方法。回収水は水処理設備で処理する。処理能力が2,000 m³/日と高い(図-6)。
- ⑥ 側溝内高压洗浄：人間が入ることのできない管渠での堆積物の除去に用いられる方法。有蓋側溝で用いることにより、蓋の開口を100mで1箇所程度に削減でき、作業員の被曝量の低減と、作業効率の向上が図れる(図-7)。
- ⑦ 薄層舗装：50 mm程度の通常のAs舗装厚に対し、特殊改質剤を使用し15mmの薄層で既設舗装上にオーバーレイ舗装して舗装面の放射性物質を遮蔽する方法。除去による方法と異なり除去物が発生しない。薄層のため使用材料を削減でき、隣地への摺り付けも容易である。また切削後の荒れた路面を円滑にできる。



図-4 ショットブラスト 施工状況



図-5 超高压洗浄 施工状況



図-6 機能回復車 施工状況

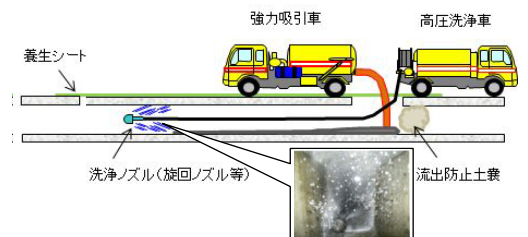


図-7 側溝内高压洗浄 概要図

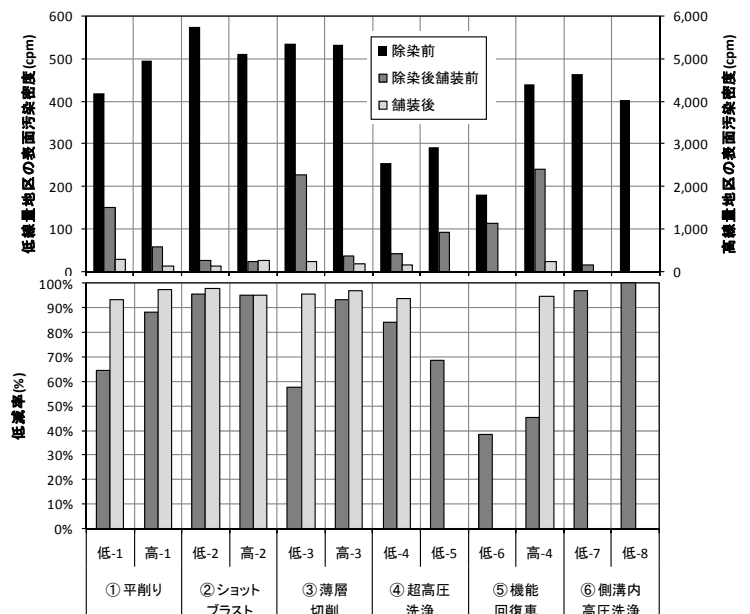
各除染方法での空間線量率等の測定点は10m毎の3点とし、NaIシンチレーションサーベイメータにより測定点の表面から高さ1 cm、50 cm、1mでの空間線量率と、GMサーベイメータにより高さ1 cmでの表面汚染密度の測定をした。高さ1 cmでの測定は鉛コリメータで遮蔽して測定した。なお、測定は福島県が行った。

4. 実証試験結果

高線量・低線量地区での各除染方法について除染前、除染後で舗装前、舗装後の表面汚染密度測定結果とその低減率を図-8に示す。なお、除染で発生した汚染水は全て回収して、水処理施設で処理し、処理水の放射性セシウム濃度が検出下限値(1Bq/kg)以下であることを確認して放流した。

5. まとめ

⑤機能回復車よりも、②ショットブラストなどの切削による除染の方が高い除染効果が認められた。⑦薄層舗装による除染は、全点で表面汚染密度の低減率が90%以上であり、除染効果が高い。切削による除染においては、道路表面が荒れるため、薄層舗装と併せての施工は効果的であった。⑥側溝内高压洗浄による除染は側溝蓋を開けることなく、高い除染効果が得られた。



※表面汚染密度は、測定値からバックグラウンド値(80cpm)を差し引いた値
※低減率(%)=(除染前-除染後舗装前または舗装後)÷除染前×100

図-8 実証試験結果

キーワード 除染, 道路舗装, 側溝, 空間線量率, 放射性セシウム, 福島第一原子力発電所

連絡先 〒105-8007 東京都港区芝浦1丁目2-3 清水建設株式会社土木技術本部バックエンド技術部 TEL 03-5441-0594