

福島第一原子力発電所 レーザー除染技術の適用拡大の検討

大成建設(株) 正会員 ○伊藤文雄 後藤貴晴
東京電力ホールディングス(株) 正会員 小川智広 前城直輝
東京電力ホールディングス(株) 非会員 上井基彰

1. はじめに

福島第一原子力発電所では、震災以降に被ばく線量低減や重量物運搬の際の路面養生等を目的として、非常に多くの敷き鉄板が使用されてきており、使用場所・条件によっては汚染がみられることから保管や転用時に除染が必要なものが数多く存在する。

また、震災時の事故の影響に伴い放射性物質を含む高濃度汚染水が発生したため、短期間で設置可能なノッチタンク等にて汚染水を貯留していた。ノッチタンクは、既に水抜きは完了し、敷地内で保管されている状況である。

これらの汚染したエリアで使用した敷き鉄板および汚染水を貯留していたノッチタンクについては、廃棄物量低減や汚染拡大防止の観点から、効率的な除染工法の確立が課題となっている。

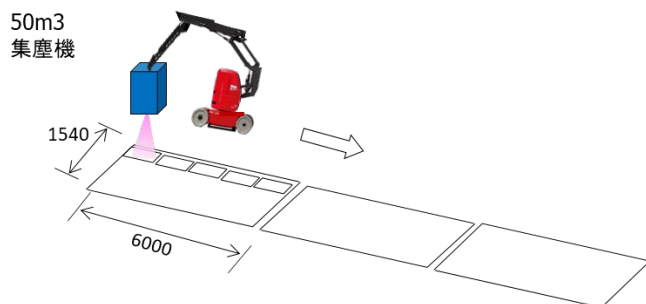
敷き鉄板、ノッチタンクの表面は、図－1 に示すように塗装されていない上、腐食や錆の状態も様々であることから、汚染物質が鋼材表面のみならず、錆等へ浸潤している状況であり、フランジタンクの除染に用いたレーザー除染を適用するに当たり試験等による確認が必要である。

本稿は、フランジ型タンクの平滑かつ防食塗装で覆われていた鋼材に適用・確立したレーザー除染工法（特許番号 第 7088492 号）を、敷き鉄板およびノッチタンクの除染へ適用するに当たり実施した試験結果について報告する。なお、試験は作業員の被ばく低減の観点から多関節アームを搭載した高所作業車を使用し遠隔操作にて行った。

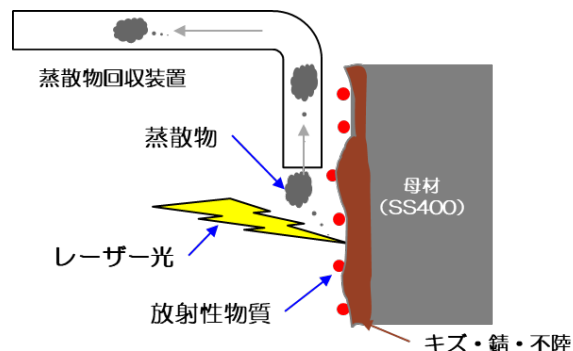
2. 敷鉄板に対するレーザー除染試験

敷き鉄板に対する除染試験では、図－2 に示す 6,000mm×1520mm の敷鉄板を対象として、レーザー照射時のダスト飛散抑制のため、集塵機によって負圧を維持した専用ブース内で、図－2 に示す配置でレーザーを照射した。レーザー照射状況は写真－1 に示す。

使用したレーザーは、出力 6kw とし、照射速度を 6, 9, 12m/sec に変化させ、照射後の敷鉄板の表面汚染密度が目標値である 4Bq/cm² 未満を下回るかを確認する試験を実施した。



図－2 敷鉄板に対するレーザー照射システム



図－1 鋼材に対するレーザー照射



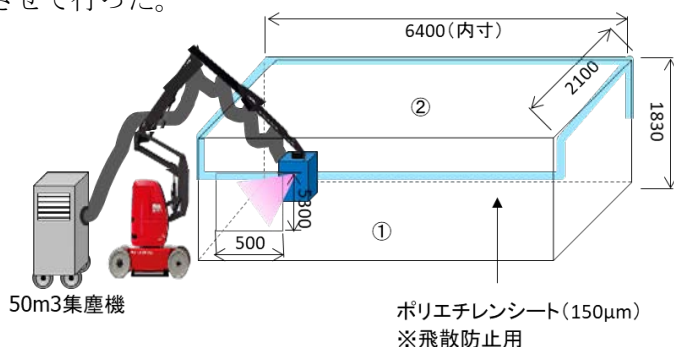
写真－1 レーザー照射状況

キーワード レーザー、放射性物質、除染、敷鉄板、ノッチタンク、遠隔、被ばく低減

連絡先 〒979-0402 福島県双葉郡広野町大字下北迫字苗代替 5-1 大成建設(株)東電福一関連工事作業所
TEL0240-25-8774

3. ノッチタンクに対するレーザー除染試験

ノッチタンクに対する除染試験では、図－3に示す内寸 6,400mm×2,100mm×1,830mm のノッチタンクを対象として、タンク側面、底面に対して照射可能となるように多関節アームを調整した高所作業車を使用して、表面線量率の低下度合いを確認するため、500mm×500mm の大きさで照射速度 3, 6 m/sec、照射回数 3～4 回に変化させて行った。



図－3 ノッチタンクに対するレーザー照射システム



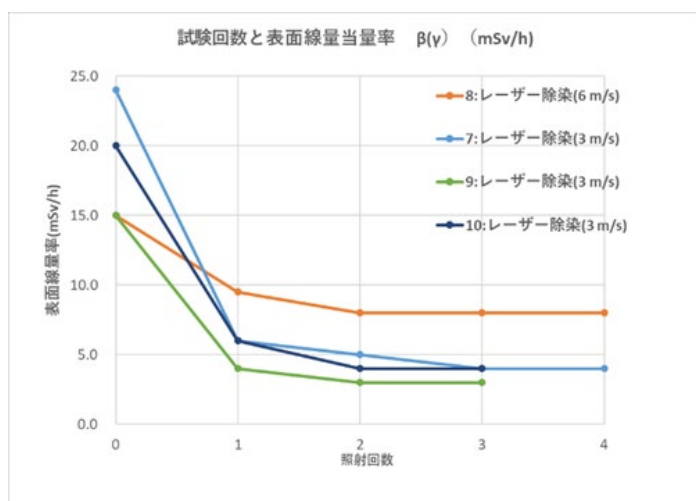
写真－2 レーザー照射状況

4. 試験結果

敷き鉄板に対してレーザー照射速度 6m/sec の 1 回照射後の表面汚染密度の変化を図－5に示す。全 27 ブロック（1ブロック：500mm×450mm）の照射に対して約 60%のブロックで 4Bq/cm² 未満となった。

また、ノッチタンク側面の 4 箇所のブロックに対するレーザー照射前後の表面線量率の低下を図－4 に示す。照射速度 3 m/sec、4 回照射で最大 DF 6.0（24.0mSv/h→4.0mSv/h）であった。

※DF 値：Decontamination Factor（除染係数）



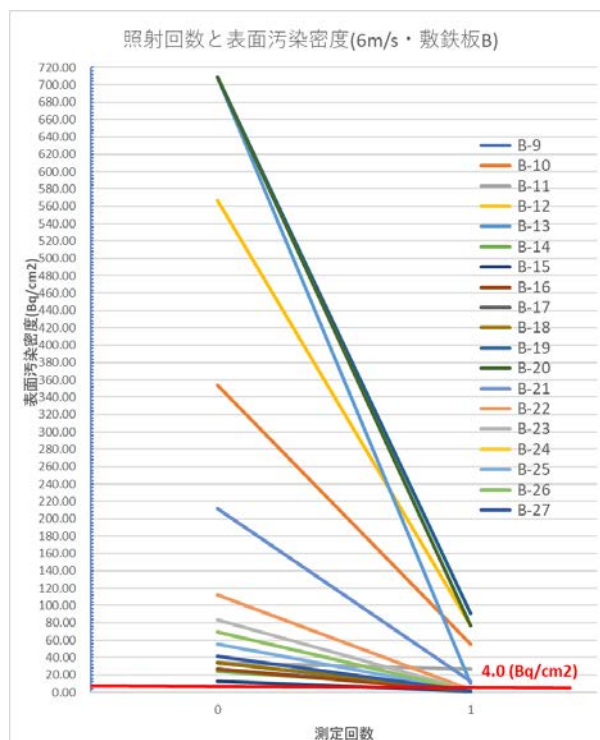
図－4 ノッチタンク レーザー照射試験結果

5. まとめ

構内の汚染状況や表面の状態は異なる敷き鉄板・ノッチタンクに対し、レーザー照射による除染を行い、一定の除染効果が得られる事が確認できた。今後も福島第一原子力発電所構内でのレーザー除染の適用拡大について継続して検討していきたい。

参考文献

- 1) 伊藤、後藤、森、小川、前城、上井：福島第一原子力発電所におけるレーザー除染技術（その2）—敷き鉄板再利用のためのレーザー除染の適用性—, 土木学会第 77 回学術講演会講演概要集, 2022



図－5 敷き鉄板 レーザー照射試験結果