

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） —敷鉄板再利用のためのレーザー除染の適用性—

大成建設(株) 正会員 ○伊藤文雄 後藤貴晴 森 益基
東京電力ホールディングス(株) 正会員 小川智広 前城直輝 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保護等を目的として、構内の様々な工事において非常に多くの敷き鉄板が使用されてきた。

そのうち、汚染したエリアで使用した敷き鉄板については、表面が放射性物質により汚染し、非汚染エリアでの再利用が困難な状況であり、廃棄物量低減の観点から、効率的な除染工法の確立が課題となっている。

今回、β線管理対象エリアで使用した敷鉄板を他エリアで使用可能にするため、除染方法の一つとして、フランジ型タンクの解体作業において開発・適用したレーザー除染工法（特許出願番号：2018-139336）について、敷鉄板除染への適用性に関する試験を行ったので報告する。

なお、フランジ型タンクの内面は平滑かつ防食塗装で覆われていたため、汚染物質の多くが塗膜内にある状況であり、それをレーザーで蒸散・除去する工法が有効であったが、敷鉄板は塗装されていない上、表面のキズ等の状態も様々であることから、その適用性に関して試験等による確認が必要である。



写真-1 敷鉄板集積状況



写真-2 敷鉄板表面状況

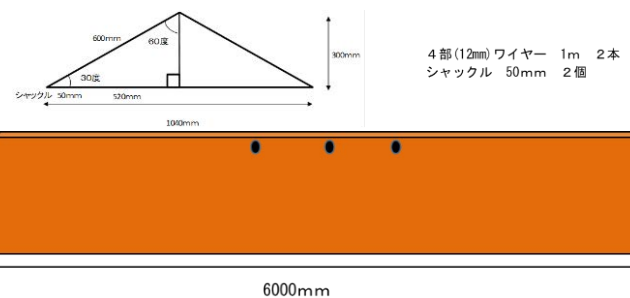


図-1 照射した敷鉄板

2. 敷鉄板に対するレーザー除染試験

(1) 試験方法

本検討で実施した除染試験では、図-1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、30m³集塵機によって負圧を維持した専用ブース(7,000mm×3,600mm)を設置し、ブース内にガントリーで敷鉄板を吊り下げた状態で図-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-2に示す。

使用したレーザーは、出力6kwとし、照射速度を3,6,9,12m/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。



写真-3 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

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

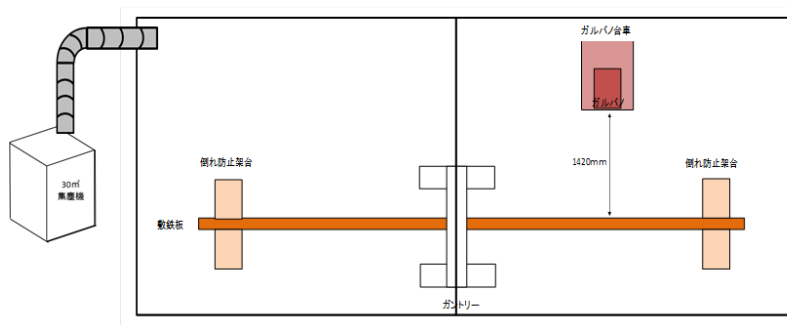


図-2 レーザー照射システム（平面配置図）

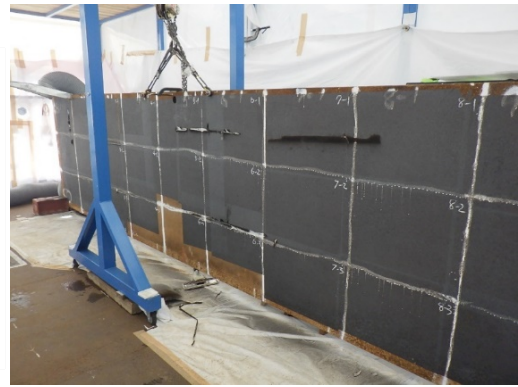


写真-4 レーザー照射完了状況

(2) 試験結果

レーザー照射速度 3m/sec の照射回数毎の表面汚染密度の変化を図-3 に示す。

8ブロックの照射結果に対して、1回の照射のみで、4Bq/cm²未満となったのは、6ブロックであった。

残りの2ブロックについては、照射前の表面汚染密度が大きい値であったため、4Bq/cm²未満となるためには、2~3回の照射が必要であった。

他のレーザー照射速度についても敷鉄板表面の状況によって、必要となる照射回数は異なることが確認された。

照射回数と表面汚染密度（3m/s）

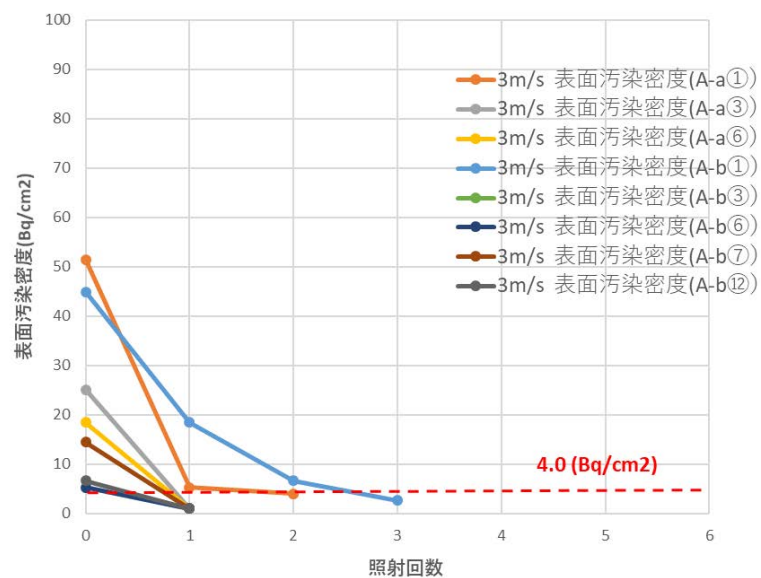


図-3 レーザー照射試験結果（照射速度 3m/s）

まとめ

構内に存置されている敷鉄板の表面状況は各々異なり、一枚の敷鉄板でも、場所毎に表面汚染密度も異なるのが現状である。

そのため、レーザー照射時 4Bq/cm²未満となる照射回数も異なるが、敷鉄板に対するレーザー除染試験の結果より、レーザー除染を適用することによって、少ない照射回数で、表面汚染密度を減少させることは確認できた。

今後、福島第一原子力発電所構内のβ線管理対象エリアで使用した敷鉄板に対して、敷鉄板の再利用エリアを拡大できるよう、レーザー除染の適用について継続して検討していきたい。

参考文献

- 1) 前城、小川、佐々木：福島第一原子力発電所 フランジ型タンクの解体におけるレーザー除染工法の開発 (1), 土木学会第75回学術講演会講演概要集, 2020
- 2) 佐々木、玉井、小川、前城：福島第一原子力発電所 フランジ型タンクの解体におけるレーザー除染工法の開発 (2), 土木学会第75回学術講演会講演概要集, 2020
- 3) 後藤、伊藤、森：福島第一原子力発電所 レーザー除染技術における効率化について, 土木学会第76回学術講演会講演概要集, 2021