

1	表題(課題)名	非接触式レーザーによるPCB含有塗装の除去工法	
2	工事(業務)名	R6・7新発田維持補修工事	
3	受注者名	東亜道路工業株式会社 北陸支店	
4	工期	令和7年3月11日～令和8年3月27日	
5	担当技術者(立場)名	現場代理人	( ほんま なおずみ ) 本間 直澄
6	担当主任監督(調査)員	新発田維持出張所長	
7	課題区分名	④コスト縮減	(仮設のための交通規制回避と処分廃材の縮減)
8	工事(業務)概要	国道113号片貝トンネル(山形側坑口)スノーシェットの鋼製部材当て板補修工事	

9 【施工における 課題・問題点 等】

国道113号線片貝スノーシェットでは、鋼製部材が腐食し、部材の減肉や貫通が生じており、鋼板による当て板の補強が必要であった。当て板補修では既設部材の塗装剥離を行う必要があるが、当該スノーシェットは建設年次が古いため、有害物質(鉛、PCB等)の含有が疑われ、調査を行ったところ、PCBが1,200mg/kgの値で高濃度で検出された。

そのため、当初設計の1種ケレンを行うためにはPCB飛散防止のための環境対策としてクリーンルームなどの仮設を設ける必要があり、仮設設置のための終日片側交互通行規制を追加して行わなければならない、補修箇所数等を勘案すると剥離した塗装の処分費、施工費など多額の費用が必要とる事が判明した。

また、隣接工区で舗装修繕工事が行われており、終日片側交互通行規制が連続する場所での施工であった。以上のことから、交通規制や廃材発生量などが少なく、環境負荷のない塗装剥離方法の検討を行った。

10 【実施内容】

検討の結果、非接触の塗膜除去工法「クリーンレーザー工法(KK-230042-A)」を採用することとした。この工法は、高出力のレーザー光線を対象物(塗膜)に照射することで、塗膜や汚れ、および錆を気化させて除去するもので、気化した塗膜、汚れ、生じる微粒子はレーザーヘッドに装着されたサクシオンホースにてバキューム吸引で回収し、周辺への飛散も防止できる工法である。

気化した塗膜等は高性能エアフィルターである「HEPAフィルター」により濾過処理される。また、レーザーは付着している塩分も同様に除去するため、処理された面は発錆しづらいメリットもある。そのため、従来工法のようにケレン後の洗浄による塩分除去作業は必要ない。

照射されるレーザーはクリーニングに適切なスポットサイズで、かつ短パルス発振で照射されるため、母材への熱影響は最小限に抑えられている。また、ショットブラストと異なり騒音が発生しないため、防音シートや飛散防止シートの養生なども簡素にでき、クリーンルーム設置なども省力化が可能である。



工事名 R6・7新発田維持補修工事  
工種 当て板工 測点 G3山側  
レーザーケレン

クリーンレーザー照射状況



工事名 R6・7新発田維持補修工事  
工種 当て板工 測点 G6山側  
レーザーケレン

クリーンレーザー照射完了

(様式—2)

【実施内容等】

レーザー光は、不可視光線であり目に有害なため、作業者は専用のメガネ、ゴーグルを使用することが必要となる。また、第三者に対してもレーザー光対策が必要となるため、作業エリアを遮光シートで覆う等の、第三者から作業が見えない状況にする必要がある。

作業に使用する防護メガネ・ゴーグルは工法協会へ依頼・入手し、作業に必要なその他の資材(防護服、保護手袋)はホームセンター等で容易に入手できるもので対応可能。



※高所作業車上での作業



工事名 R6・7 新発田維持補修工事  
工種 既設工(付) 測点 G2山側  
レーザーケレン

クリーンレーザー工法実施状況



工事名 R6・7 新発田維持補修工事  
工種 当て板工 測点  
クリーンレーザー工法  
レーザー照射機

クリーンレーザー発振器  
(CL200) ※200Wタイプ



工事名 R6・7 新発田維持補修工事  
工種 当て板工 測点  
塗膜くず  
使用済み化学防護服類

PCB廃棄物 (ドラム缶にて適切に保管)

11 【実施結果】

当工法では必要な機材が発電機とレーザー発振器だけの小設備のため、高所作業車での作業ができたことで作業時間のみの片側交互通行で作業が可能であった。これにより、従来工法で必要だったPCB等対応環境対策を施した仮設および終日片側交互通行が不要となったことで作業性の向上及びコスト削減ができた。

また、従来工法では塗膜くずを含む研削材が大量の廃棄物として発生していたが、当工法では粉塵の発生を抑制できるため、バキューム内の吸引くず、フィルター、その他は防護服、手袋等の保護具程度のわずかな廃棄物しか発生せず、その結果、廃棄物処理費も削減につながった。

今回の補修工事では当初のブラスト工法を用いた場合、総額で1,460万円(約30日)かかるところ、クリーンレーザー工法で実施することで、終日片側交互通行で約420万円程度と仮設工費用の差額で約250万円程度と合計約670万円の費用縮減ができ、総額の約46.5%程度コスト削減することができた。

クリーンレーザー工法は、ブラスト対応仮設が設置できない現場や添接部等を除き、施工箇所が小規模点在するような現場では従来工法に比べて非常に有効である事に加え、特殊な技能を必要としないことから、経験の浅い作業員でも扱える工法であるため、施工性・経済性において有効な工法であることを確認した。