

2023年2月6日
五洋建設株式会社

山岳トンネル工事における防水シート溶着作業の自動化を実現

五洋建設株式会社（社長 清水琢三）は、大栄工機株式会社（社長 小林雅彦）と山岳トンネルの防水シートの溶着作業を自動でおこなう「防水シート自動溶着システム」を共同で開発しました。本技術を2車線断面の道路トンネル工事現場へ適用する実証実験を行い、省人化と安全性向上に貢献できることを確認しました。

従来、山岳トンネル工事における防水シートの溶着は、3人の作業員がトンネル周方向に溶着器を手渡ししながら作業します（図1）。足場台車上の狭小な空間で溶着器を操縦して手渡しで作業するため、高所での苦渋な作業の一つでした。防水シートは背面の吹付けコンクリート仕上がり面の凹凸に合わせ、たるみをもたせて展張することから、溶着ラインは3次元的に波をうったような状態になります。溶着器を3次元的な溶着ラインに合わせながら作業するため、熟練工による作業が必要でした。

本システムは足場台車にガイドレールを取り付け、溶着器の移動に合わせて走行部がレール上を走行することで、防水シートを自動で溶着するシステムです（図2）。自動溶着部本体に組み込んだシーソー、スライド、回転の構造およびバルンサーによって、溶着器が溶着ラインのよれやたわみに沿ってバランスを取りながら前後左右上下に移動することが可能となり、自動溶着を実現しました（図3）。また、溶着部の品質確保には、溶着器のローラーに負荷をかけずに一定速度で溶着することが重要です。溶着器の移動に対して走行部の進みや遅れを数値化することで、走行速度を溶着速度に合わせて調整することができるようになりました（図3）。さらに溶着ローラーの上部にシート固定治具を取り付けることで、しわを残したままシートが溶着ローラー内に取り込まれることを防止しています。

実証現場において、作業員1名を監視者として地上に配置し現場検証を行い、溶着ライン全長で自動溶着できることを確認しました。所要時間は従来と同等です。また溶着部の品質は目視および加圧試験を行い、確保されていることを確認しました。

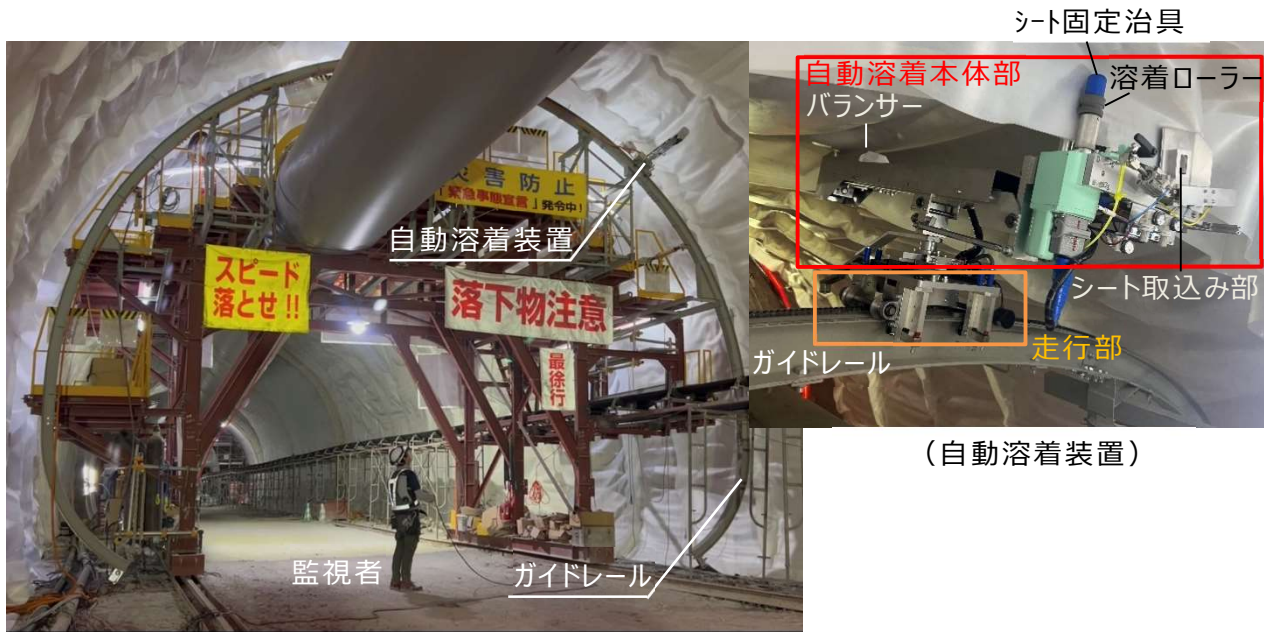
23年に製品化し、随時、各現場への導入へ展開していきます。シート展張や溶着部の品質管理など自動化範囲の拡大や溶着速度向上に取り組み、山岳トンネル工事の施工サイクルの一つである防水工作業の全体での生産性向上をめざしていきます。



溶着器

足場台車上を周方向に移動しながら
溶着器を手渡しするため、
上下に1人ずつ、計3人作業員が必要

図1 従来の施工方法



(全 景)

図 2 防水シート自動溶着システム

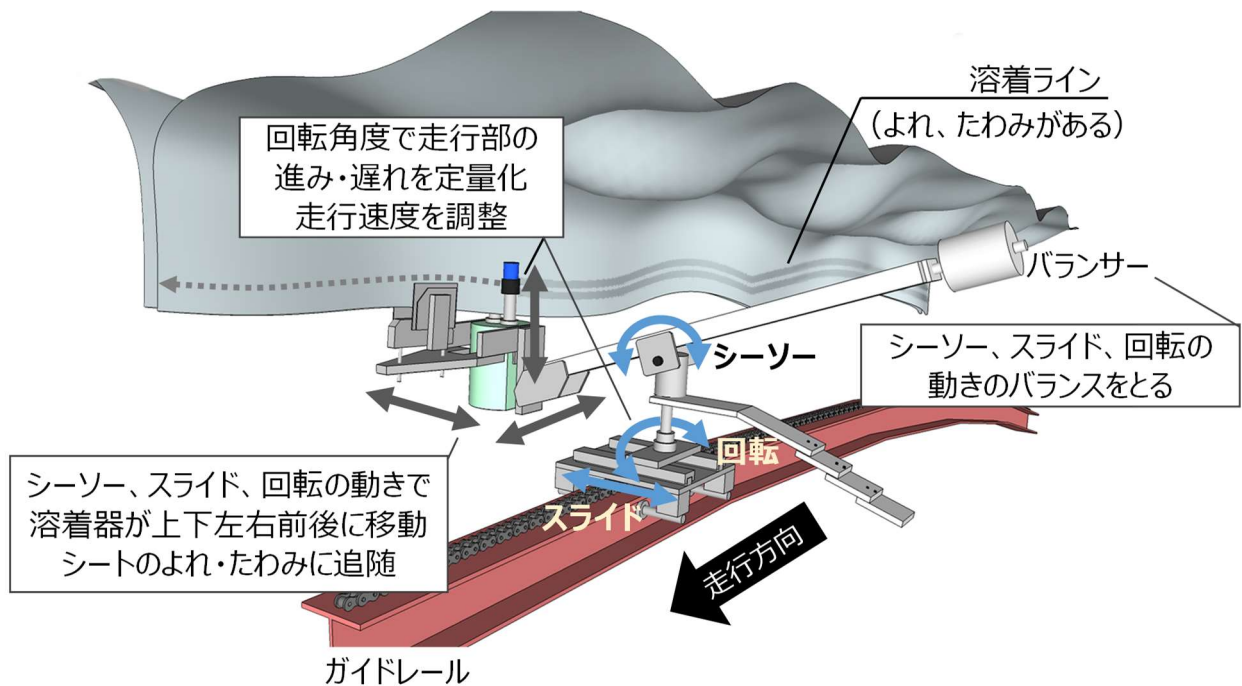


図 3 溶着ラインのよれやたわみへに追従した溶着のイメージ

■ 連絡先：五洋建設株式会社 本社 土木技術部
 担 当：前田 智之
 住 所：東京都文京区後楽 2 - 2 - 8
 T E L：0287-39-2100