

下水管補修用強化プラスチック製材料製造の機械化

丸五運送株式会社

事業分野の類型
産業機械

中小ものづくり高度化法に基づく技術分野
繊維加工

事業の概要

老朽化した下水管の補修法の一つとして、非開削で既設管内に強化プラスチック管路を構築する方法がありますが、強化繊維の縫製工程において大口径・厚物用に対応できるマシンが無く、手仕事に委ねられていました。本工程の機械化により品質の均一化と短納期化を目指しました。その結果、大口径用の肉厚の材料では100mの縫製作業を従来5～6名の作業員が2日かけ手仕事で縫製していたものが、2～3名で1日あれば縫製作業を完了させることが可能となりました。また、縫い目ピッチや縫い糸の張力などの品質向上も同時に実現され、リードタイムの短縮により安価に材料が提供できることで公共性の高い下水道整備への貢献が可能となりました。

事業の内容 取組みの経緯・実施内容

本補修工法に用いられる強化プラスチック製補修材料の縫製工程では、マシン本体が固定され、マシンの前引きローラで材料を送りながら縫うのが一般的です。このようなマシンを用い、補強材としてガラス繊維を使用し厚肉で重量の大きいものを縫製しようとすると、前引きローラの駆動力が限界を超え、縫目の不揃い、目飛び、さらには縫製不能に至ります。止むを得ず、作業員による『手縫い』で対処してきましたが、多くの人員と時間を要し、かつ、熟練工でも仕上りにある程度のバラツキを生じる課題がありました。

そこで、本事業により重量のある厚物に対応できる縫製装置を開発しました。本縫製装置は、レール上を縫製速度に合わせて自走するマシン本体と、縫製ラインとで構成されています。

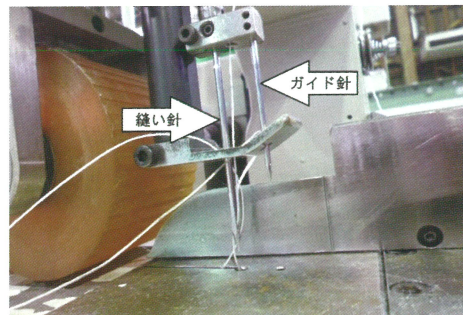
開発に当たっては、以下の2点を主要課題として進めました。

【縮小モデル等による設計検討】

主要設備であるマシン針のガイド穴穿孔機構の検証を縮小モデルを用いて行いました。

①ドリルによる下穴穿孔方法と、②マシン針よりひと回り細い針で材料に針道をつける方法を試しました。

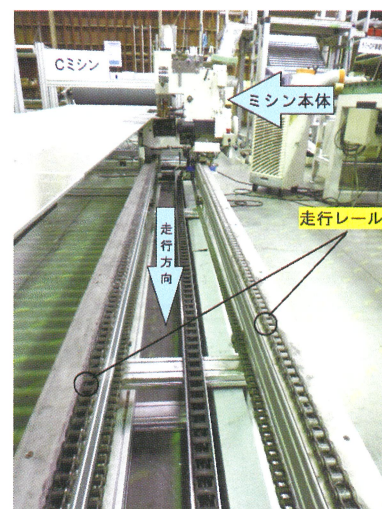
①ドリルによる方法は、材料に損傷を与える危険性がありました。一方、②ひと回り細い針を材料の厚さ半ばまで挿入することで十分目的が達せられることが分かりました。



【自走式ミシン本体、及び、縫製ラインの製作】

従来のミシン本体が固定され材料を移動させるという方式では、ミシン針が上下動する間、材料送りローラが停止するという間欠運動ですが、被縫製材料に伸縮性があるため、厚物材料ではミシン針の上下動と材料送りローラとの同期にズレを生じ、縫い目の不揃い、目飛び、さらにはミシン針のゆがみ等が生じ、縫製品質の低下や縫製不能となります。

この問題点に対処するために、ミシン本体を自走式とし、ミシン針が上下動し材料に貫通している間はミシン本体を停止させ、針が抜けた後に一定ピッチだけミシン本体が動く間欠移動方式を取り入れました。また、上記のガイド穴穿孔機構を設計に取り入れることにより、材料厚みや縫製速度にかかわらず、ミシン針への負荷を低減させることができました。



事業の成果 取組みの成果・今後の活動方針

本事業により、これまで作業員の手仕事に委ねられていた厚物の縫製工程を機械化することが可能となり、大幅な工数削減と品質の向上が実現できました。しかし、縫製が完了した材料の集積設備が未整備であり、早期に実現する必要があります。また、被縫製材料の繰出し部分では、縫い目を合わせるための『二つ折り定規』装置を設けていますが、厚物で重量物であるがゆえに十分に機能しておらず、さらなる改良が求められる状況となっています。

築50年以上の老朽化した下水管は全国で数千kmに達し、損傷程度の激しいものより順次、布設替えや補修が実施されています。この中で、非開削で既設管の内部に新たな強化プラスチック製の管を構築する新しい技術が注目されています。この技術による補修工法は、近年、国内での施工量は約500km/年、金額は400～500億円/年となっており、今後もインフラの維持・整備の観点から伸びていくものと考えられています。

本設備の開発により可能となった安価な材料提供は、限られた自治体予算の中でより多くの老朽管の補修を可能とし、リードタイムの短縮や品質の安定と相まって下水道という社会インフラの維持・整備に大きく寄与できるものと考えています。

会社概要

企業名	丸五運送株式会社	代表者名	松岡 繁利
住所（本社）	〒528-0208 滋賀県甲賀市土山町黒川1968-3	設立年月日	1978年4月1日
連絡先	TEL：0748-67-8023 FAX：0748-67-8320 E-Mail：s.nishide@marugo-unsou.co.jp	企業HP	http://www.marugo-unsou.co.jp
資本金	資本金：30,000千円 従業員数：79名	業 種	運送業、倉庫業、製造業
事業担当者	部署・氏名：管更生樹脂加工事業部 工場長 西出 清治（技術部 中尾 敏隆）		
	TEL：0748-67-8023		E-Mail：nakao@marugo-unsou.co.jp