

株式会社 電装工業

防水処理の自動化によるネック工程の解消と品質向上計画

多品種少量生産体制の下、手作業による作業負荷が高く、ネック工程となりがちの圧着・前処理工程で、顧客要求が高く品質保証が必要となる防水加工処理を完全に自動化するため、「全自動両端圧着機」を導入することで、手作業を大幅に削減させ、工程での問題解消と自動化による品質向上と作業工程安定化を実現する。

■ 代表者	中井 博	■ 所在地	〒612-8486 京都府京都市伏見区羽束師古川町346
■ 設立	2003年11月1日	■ TEL/FAX	TEL. 075-924-4321 / FAX. 075-921-3741
■ 資本金	3,000千円	■ URL	https://www.denso-kogyo.jp/
■ 従業員数	28人	■ E-mail	nakai@denso-kogyo.jp
■ 業 種	輸送用機械器具製造業	■ 得意分野	①電線の切断から圧着・加工・組立と一貫した製造体制 ②多様な電線径に対応できるノウハウを有する製造体制

目的、取組のきっかけ

弊社はハーネス（電線）の加工業者で、特にフォークリフトなどの産業機器のハーネス製造を主体としています。産業機器は自動車のように大量生産ではない代わりに、類似・改良型の機種が多いといった特徴があります。電線を切断してその両端に端子を取り付け、シールド処理や防水処理を施した後にコネクタなどを取り付け、図面通りの電線の束を作り上げて納品する事業を行っています。

弊社のハーネス製造工程	
工程	概要説明
切断	電線を指定の長さに切断
前圧着	切断された電線の片方に端子を圧着
前加工	防水やシールド、マークチューブなど、あらかじめ電線に挿入しておき、コネクタに端子を差し込む
組立	図面通りに電線を配線し、束にして結束バンドで締める
後圧着・加工	反対側の端子やコネクタを取付ける
検査	導通検査や目視検査を行う
梱包・出荷	顧客指定の形で梱包して出荷

◆手作業が中心となる防水処理の課題

近年、産業機器の活用環境の変化により、顧客からの要望として、防水処理のニーズが増大し、手作業で行っていた防水栓の取り付けから、その後工程となる端子圧着作業の増大がボトルネックとなり、後工程の処理や品質・納品に大きな影響を与えるようになってきました。

防水加工の要求が増加	防水栓の取付けなど手加工の作業が増加	作業時間・人件費・製造原価増加、品質低下
------------	--------------------	----------------------

取組内容

◆ネック工程の自動化に向けた目標設定

前述の課題に対する解決策は、ネック工程となっている切断から前加工の中で、全自動の圧着切断機で防水処理が

できる製造環境を構築することです。そこで、本補助事業において、防水栓取付け機能付きの全自動両端圧着機を導入することにしました。



全自動両端圧着機
(防水栓取付け機能付き)

導入する設備は電線を切断するだけでなく、切断した電線の両端に防水栓を自動ではめ込んでから端子の圧着を行える装置で、手作業を大幅に削減することが期待できます。

装置導入前後の比較（準備時間含む）		
工程（5千本）	導入前	導入後
切断・自動圧着	250分	150分
防水栓挿入	417分	217分
半自動圧着	225分	なし
時間	約19時間	約6.1時間
作業イメージ		
	手作業による切断・圧着	簡単な設定で自動切断・圧着

上表のパフォーマンス改善を基に、1万本の切断・圧着作業では、導入前に約2.5日、人件費が21,894円かかって

企業概要

弊社は多種多様な機械のエネルギーや、情報を伝達するために使われるワイヤーハーネスを製造しています。弊社の製品はフォークリフト・ハイブリッド建機で使用される高電圧ケーブルや、高速道路の表示盤、鉄道などの特殊環境下で使用される製品から、半導体製造装置や民生品に至るまで広い分野で使用されています。

様々な用途の高品質ケーブルや関連商品の調達を行い、お客様と共に考えハーネスでソリューションを提供しております。



本社

主要取引先

三菱ロジスネクスト、緑測器、タイコエレクトロニクスジャパン、関西計装、鐘通、協立電業、下平電機製作所、双和電機、高木商会、東亜セイコー、日合通信電線、日本電化工業所

主要製品

組ハーネス（フォークリフトメインハーネス）、高電圧・高電流ハーネス（高電圧ハーネス、充電ガン、バッテリーハーネス）、機械内配線



主な保有設備

アプリケーションター、エアー端子圧着機、自動テーピング機、太線ケーブルトリッパー、電線ねじり機、細線ケーブルトリッパー、チューブ切断機

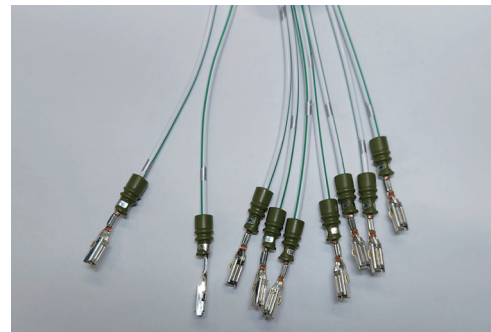


200台を備えるアプリケーションター

いたものを、導入後には約1.3日、11,951円まで削減することを取組目標としました。人件費換算においては、年間で約230万円の効果となります。

◆設備導入時の問題点と解決に向けた取組

防水栓は購入時には挿入時の滑りを良くするため、油が塗られています。この油量が通常の電線に装着するには多く、耐圧電線には少ないために、そのままでは使用できない状態であることが判りました。そこで、購入した防水栓の油を一旦洗い落として、使用電線に応じて2種類の油量を付けた防水栓を準備して切断することにしました。また、この準備時間は全体の作業時間に対して大きな影響がないことも確認しました。



防水栓付ハーネス

成果と今後の展開

◆設備導入による課題克服の成果

導入装置での実践テストでは、100本あたり340秒前後の結果が得られました。すなわち、1本あたりの切断から被覆剥き、防水栓取り付け、そして端子圧着まで約3.4秒となり、5千本あたりでは約4.7時間となります。これは、目標設定値の6.1時間を上回る成果と言えます。

装置の導入効果は以下の通りです。

① ボトルネック工程の解消

作業比率の高い防水加工を自動化することにより、ボトルネックとなる上流工程の作業時間を削減でき、製造能力

全体が向上しました。

② 人員体制の最適化と急激な需要増加への対応力向上
人材を新たに投入することなく、昨今の受注増加の局面においても十分に対応できる人員体制を確立できました。

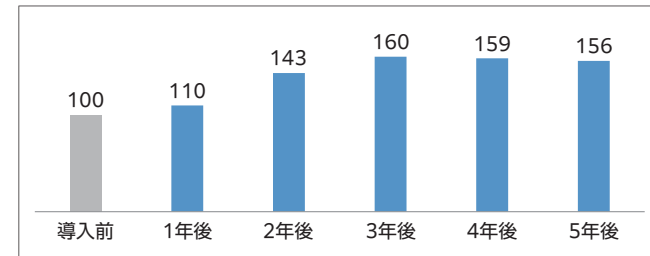
③ 自動化による作業安定化と品質向上

防水栓の切断・挿入・圧着を一貫して行えるようになり、作業工程の安定化にともなって検査工程にも余裕が生まれ、品質向上に繋がりました。

④ 新規顧客への対応力と新商品の開発力を獲得

装置の導入前は切断できる線径に0.3～1.5mmの制約がありましたが、導入後は0.15～2.5mmまで対応できるようになり、新規顧客開拓や新商品開発への取組みが活性化されました。結果として、全社の受注増加にも繋がっています。

装置導入後の売上推移（導入前を100とした数値）



◆「ものづくり大国日本」再興に寄与していきたい

新型コロナウイルス感染症の影響により、世界的な半導体不足が問題となっています。そこで、弊社は既存の産業用車両向けワイヤーハーネスの強みを活かして、新分野となる半導体製造機器用ケーブルの製造販売に参入すべく事業拡大に取組んでいます。

半導体はパソコンやスマートフォン、家電から自動車まで、あらゆる電子製品に使用されており、現代の私たちの暮らしに欠かさない部品ですが、2021年の半導体の国内自給率は27%に留まっています。弊社が半導体製造機器に代表される製造設備機器の配線・部材事業に参入することで、日本の半導体自給率の増加、ひいては「ものづくり大国日本」の再興に寄与していきたいと考えています。