

トンネル補修における 「サポートライニング工法用ダクトル板把持装置」を開発

株式会社アクティオ

総合建設機械レンタルの株式会社アクティオ(本社:東京都中央区日本橋、代表取締役社長兼 COO:小沼直人、以下アクティオ)は株式会社熊谷組(本社:東京都新宿区津久戸町、代表取締役社長:上田 真)と共同で、トンネルの補強や保護に用いるダクトル板を用いたサポートライニング工法における機械化を図るため、ダクトル板の把持装置を開発しました。これにより従来行ってきた人手によるパネル設置作業をトンネル全周にわたり機械で設置できるため、安全性と施工効率の向上を図ることができます。

1.背景

トンネル覆工の補強やはく落防止を目的としたサポートライニング工法において、ダクトル板を用いたライニング工事では、人が持てる重量に分割したダクトル板を人力による設置が一般的で、特にトンネル上半部の設置は苦渋作業となります。そこでクレーンとパネル把持機構を組み合わせたダクトル板把持装置を開発し、ダクトル板を細分化すること無くトンネルの全周を網羅して設置できます。操作者は高所作業車からリモコン操作が可能のため、作業が安全かつ容易になります。

2.概要

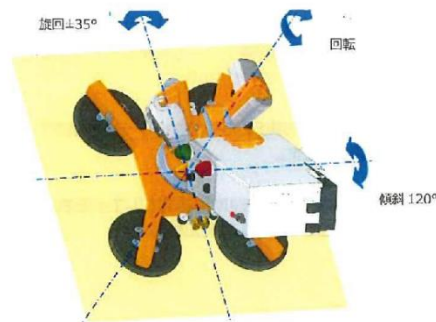
開発した把持装置は汎用的クレーンとバキューム式吸着器を組合せたもので、クレーンは、自社レンタル対応機のテレスコピッククローラクレーン(最大定格総荷重 2.93t×作業半径 1.5m)と、バキューム式吸着器は、WIRTH GMBH 社製オクトパス ガラスジャック GL-CC600 を専用の回転機構を介して構成しています。バキューム式吸着器の特徴は、吸着器本体にバキューム機構が内蔵されており、吸着部(サクシジョンカップ)は4個で把持します。サクシジョンカップ1個当たりの吸着力は定格で75kg、動力はバッテリー駆動で、操作は無線式リモコンです。



(写真1) 全景

(表 1)ガラスジャック主要諸元

安全動作荷重	300kg (Φ300mm サクションカップ×4)
動作	回転:360 度 チルト:0~120 度 スィベル:±35 度
吸着方式	バキュームポンプ
安全装置	2 系統独立バキューム回路 自動保持圧機能 電圧保持追従機能 警告ランプ、警告ブザー
適合規格	DIN EN 13155(ドイツ規格)



(図1) ガラスジャック可動域

3.実用化に向けた検証

実用化に向けた数々の検証を行い運用可能の目途が立ちました。

(1)サクションカップの吸着力性能確認

まず、4 個のサクションカップのうち 1 系統が吸引不能となったと想定して、製造メーカー負荷試験(定格荷重の2倍)をダクト板+鉄板を用いて行い、保持できるか確認しました。ダクト板 66kg と鉄板 86kg を合わせて 152kg を 2 個のサクションカップで把持させ問題なく吸着できることを確認しました。

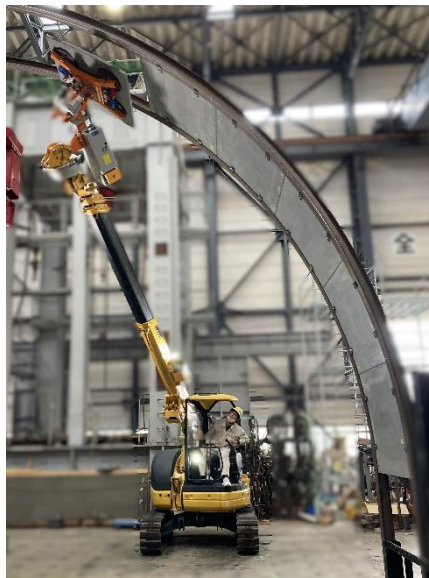
次に 1 個のサクションカップの吸着力の限界も確認しました。1 個のサクションカップにダクト板を吸着させ、水平方向にダクト板を引っ張り、ダクト板とサクションカップが滑りを生じる荷重を引張型ロードセルで計測した結果、実験時の最小値で引張荷重 1,614N となり定格荷重の 2 倍であることも確認しました。

(2)トンネルを模した支保工におけるダクト板設置の施工性検証

R5,000mm の鋼製支保工 2 本を設け、ダクト板を鋼製支保工のフランジ内側に設置する場合と外側に設置する場合の 2 通りの施工検証を行いました。使用したダクト板は 3 種類とし、いずれも施工性には問題無いことが確認できました。

(表 2)使用ダクト板

寸 法	厚 さ	重量	ダクト板設置箇所
940mm×968mm	30mm	66kg	支保工フランジの内側
2,000mm×965mm	45mm	215kg	支保工フランジの外側
	70mm	280kg	



(写真 2) 施工性の検証

4.今後の展開

施工性の検証を行った結果、現場での運用に適応可能と判断しました。この検証時に生じた改善点をフィードバックし、来年度には、熊谷組の現場に導入を予定しています。

来年度、熊谷組の現場に導入以降、お客様のニーズに合わせて対応してまいります。

■アクティオが展開する“レンサルティング”とは



アクティオのコンセプトである「レンサルティング」は「レンタル」と「コンサルティング」を合わせた造語で、商標登録しています。会長の小沼光雄は著書の中で次のように紹介します。『従来、建機の世界では「つくる」「売る」という要素が主だったところに、「知恵やノウハウをプラスして貸す」という新たな価値提案をビジネスとして行ったわけです』(算数とハートの経営 2014 年 幻冬舎)。現在の建設機械は、非常に高度化しており、せっかくの機能も、現場で最大限に活用することは難しくなっています。目的を果たすため、状況に応じてどの機能を

どのように使うのか。アクティオは単に機械を貸すだけでなく、専門的なノウハウを持ってサポートします。建設機械を熟知する専門レンタル会社だからこそ可能な、しかしレンタルの枠組みを飛び出した提案型のサービスがレンサルティング。時代とともに、その意義を拡大し、進化を続けています。

【アクティオ公式サイト】<https://www.aktio.co.jp/>

【アクティオ Facebook ページ】<https://www.facebook.com/aktio.jp/>

■本商品に関するお問い合わせ先

株式会社アクティオ 広域営業部 担当:岸本

TEL:03-6854-1417