

研究テーマ名 | 超軽量建機アタッチメントおよびブーム等の開発および実地検証

機関名：株式会社タグチ工業、東京農工大学

プロジェクト概要

【目的】

現在地球上には多種多様な建機が存在しており、機動性・安全性・軽量化・燃費向上に対する高い要求がある。

一方、月面拠点基地建設を想定した建機は地球上から輸送し、輸送コスト面から『汎用性が高い』『大型軽量化』がより求められると考える。

そこで軽量化する建機として汎用性が高い『油圧ショベル』を採択した。油圧ショベルは『アタッチメント』と呼ばれる作業用途に応じた機能を有する装置を取付・交換する事で1台で様々な作業が可能となる。

本研究では油圧ショベルの『アーム』『ブーム』等の部品や『アタッチメント』を従来とは異なる素材で設計・試作・評価試験をする事で『軽量化』と将来の『実用化』を目指す。

【成果】

1tonクラス油圧ショベル用構成部品であるアーム・ブームを鉄製から軽量金属製あるいはCFRP製へサイズを維持したまま軽量化設計・試作・性能評価試験を実施し、強度・剛性・操作性において鉄製オリジナル部品と同等であり実用レベルの評価を得た。また、軽量化により油圧ショベルの性能向上も定量的に確認出来た。

CFRP適用による軽量化へ向けた要素技術として、コーティングによるCFRPの耐摩耗性向上、TFBG光ファイバセンサによるCFRPの温度・ひずみ同時測定技術、トラスによるCFRP製油圧ショベル用アーム構造軽量化基礎技術を確立した。

評価・操作性試験は試作品を油圧ショベルへ取付けた状態で実施した。



- ◆ 実用レベルで作業可能な強度・剛性
- ◆ 軽量化による油圧ショベルの性能向上
- ◆ 軽量化による作業効率・生産性の向上

◆ 研究成果物一例

- ・ 軽量金属製アーム試作品 (約45%軽量化)
 - ・ CFRP製アーム試作品 (約61%軽量化)
 - ・ CFRP製ブーム試作品 (約67%軽量化)
 - ・ CFRP製アタッチメント試作品 (約20%軽量化)
- ※ 鉄製オリジナル品重量と比較



1tonクラス油圧ショベル用CFRP製アーム・ブーム油圧ショベル取付状態 (実物)



7tonクラス油圧ショベル用CFRP製テレスコープアーム油圧ショベル取付状態 (実物)

CFRPの耐摩耗コーティング

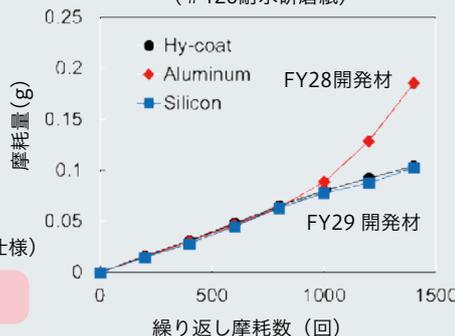
- トップコート
- アンダーコート
- ボンドコート
- CFRP



多層コーティングによる耐摩耗性の向上 (Hy-coat仕様)

優れた耐摩耗性を確認

(# 120耐水研磨紙)



CFRPアーム構造の軽量化検討



ベースモデル
30~40%の構造重量低減 (FEM解析)

