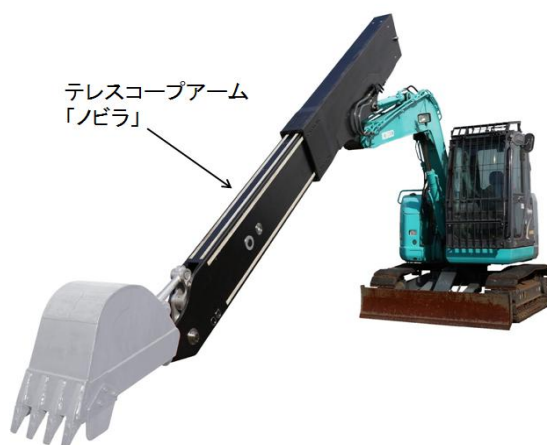


2018年4月6日（金）
株式会社タグチ工業

建設機械業界に新風！JAXA と共同開発した CFRP 製アタッチメントが完成。

建設機械アタッチメントメーカー「株式会社タグチ工業」（岡山県岡山市北区平野）は、JAXA（ジャクサ／国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構）宇宙探査イノベーションハブとの共同研究「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」における研究成果物として、1ton クラス油圧ショベル用軽量アーム・ブームに続き、新しい成果物を完成させた。

■ 超軽量建機アタッチメントの第三弾は、テレスコープアーム『ノビラ』



CFRP 製テレスコープアーム『ノビラ』を装着した7ton クラス油圧ショベル（黒い箇所が『ノビラ』にあたる）

1) ノビラとはなんだ！？

試作したのは7ton クラス油圧ショベル用 CFRP 製テレスコープアーム『ノビラ』と呼ばれる、油圧ショベルのアームの代わりに取り付けて使用するアタッチメントであり、建設機械業界で長年広く使われている製品である。望遠鏡の様に2つの筒が重なった構造で、筒が伸びたり縮んだりする”テレスコープアーム”仕様となっている。ノビラの全長を作業現場・用途に応じて自由に変えることができ、生産性・作業効率を落とすこと無く、また、標準アームより広い作業範囲が得られるアタッチメントだ。先端アタッチメント（写真のシルバーの部分）にバケットあるいはクラムシェルバケットを付けることで、標準アーム以上の深掘り作業も可能とする製品である。



筒が伸びたり縮んだりする”テレスコープアーム”仕様
ちなみに名前は岡山弁の「伸びら〜」（伸びるわ）に由来している。

本件に対する取材お問い合わせ：株式会社タグチ工業 広報担当 田口詠子 TEL.086-292-4377 pr@taguchi.co.jp

NEWS RELEASE

ノビラはその構造上、薄肉箱形状であるが、部分的に開断面形状であったり両端解放形状となっており、強度・曲げ・ねじりに対する設計・製造においては高い技術力を要する製品だ。鉄製でもその完成までに高い技術力を要するノビラを、今回は CFRP を用いて軽量化しつつ強度・剛性を実用可能なレベルで設計・試作することが、本研究での大きな課題であった。

2) 評価試験の結果、CFRP 製ノビラも実用レベルで使用可能という結果に。



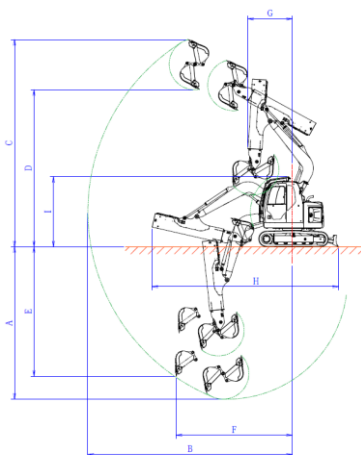
CFRP 製のテレスコープアーム「ノビラ」 実際の試験風景

<建機メーカーによる評価試験結果>

- ①強度・剛性・操作性において問題無く、実用レベルで使用可能。
- ②油圧ショベルの安定度が増加。
- ③油圧ショベルの性能向上。
- ④バケット容量増加により生産性・作業効率が向上。

建設機械メーカーでの評価試験では、実際に土を掘削しても支障はなく、実用レベルで使用可能という評価を得た。中でも同仕様の鉄製ノビラのバケット容量は 0.18 m³だが、軽量化による CFRP 製ノビラのバケット容量は 0.22 m³となり、生産性・作業効率が向上している点から軽量化の効果が現れているといえる結果となった。実際試作した物は鉄製ノビラに比べて約 20%の軽量化に成功したが、改良による更なる軽量化が見込めており、生産性・作業効率の大幅な向上が期待できる。この結果からも、CFRP での製作における技術的課題点はクリアしたといえる。

■仕様表



本体クラス	(ton)	7
最大掘削深さ	A (mm)	6,309
最大掘削半径	B (mm)	8,388
最大掘削高さ	C (mm)	8,579
最大ダンプ高さ	D (mm)	6,500
最大垂直掘削深さ	E (mm)	5,360
最大垂直掘削深さ半径	F (mm)	4,761
最小旋回半径	G (mm)	1,820
輸送時全長	H (mm)	7,643
輸送時高さ	I (mm)	2,900
伸縮ストローク	(mm)	1,800
バケット容量	(m ³)	0.22
バケット幅(サイドカッター有)	(mm)	664
バケット幅(サイドカッター無)	(mm)	560

本件に対する取材お問い合わせ：株式会社タグチ工業 広報担当 田口詠子 TEL.086-292-4377 pr@taguchi.co.jp

3) 軽量ノビラ開発背景

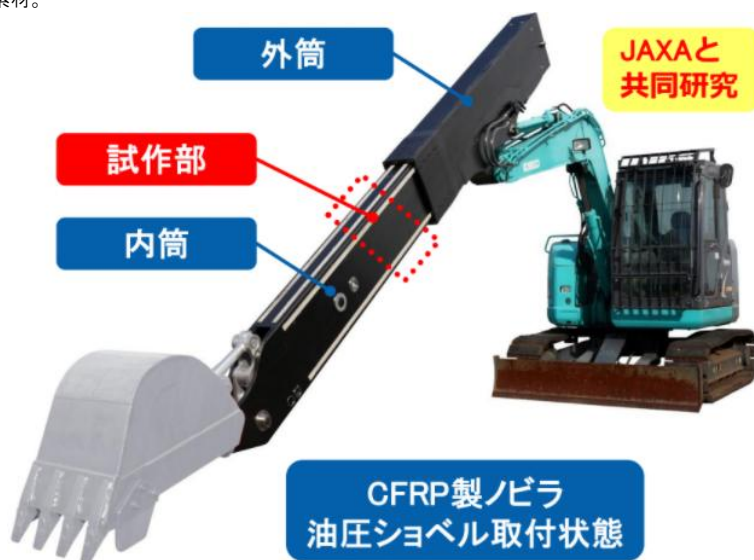
都市部での大型都市開発により、地下開発の増加や超高層ビル建設時の耐震強度向上による地盤工事が重要となってきた。日本国内の狭い作業現場においては、油圧ショベルのクラスを大きくすること無く作業範囲が広がる『ノビラ』は欠かせないものとなっている。

今回ノビラを軽量化した理由は、鉄製ノビラを取り付けた油圧ショベルよりも、軽量化することで油圧ショベルそのものの安定度を向上することが可能となり、ノビラ先端へ取り付けるアタッチメントの大型化も可能となるためである。これにより、油圧ショベル1台の生産性・作業効率を上げることが可能となる。

4) 部分試作をすることで製作方法を検討。

鉄製ノビラの超軽量化を実現すべく本研究でも「CFRP」の建機への適用に挑戦。本共同研究のメンバーである、国内で有数の複合材料の研究開発実績や複合材評価装置を有する **JAXA 構造・複合材技術研究ユニットの岩堀豊ユニット長**、そして航空宇宙分野の中でハイリスクかつ厳しい環境での複合材構造材料の研究開発を行っている**東京農工大学の小笠原俊夫教授**の協力を得た。タグチ工業から提供した設計図をもとに構造設計を行ったのは、長年のレーシングカー開発で培った軽量化設計技術と CFRP 成形加工技術をもつ**東レ・カーボンマジック株式会社**。同社内で、詳細な構造設計を行い試作したのは、前回の CFRP アーム・ブームと同様。

補足：「CFRP（炭素繊維強化プラスチック）」はこれまでの金属材料に比べ軽量で高強度な構造を創出することが可能で、近年、航空機や自動車向けに適用が始まった素材。



7ton クラス CFRP 製ノビラ製作にあたり、その巨大さゆえ、まずは製作方法の検討用としてノビラ内筒の部分試作を実施した。成型方法はハンドレイアップによるオートクレーブ製法である。

まず、部品形状にカットしたプリプレグ（炭素繊維に樹脂を含浸させたシート状の物）を手作業で1枚1枚ノビラ内筒形状をした『型』へ貼り付けて行く（ハンドレイアップ）。使用したプリプレグは1枚1mm以下の薄さであり、例えば20mmの厚さにする場合は数十枚のプリプレグを積層する必要がある。積層面に空気の混入やシワが入ると製造欠陥となる為、これをしない様に貼り付けるには熟練の技が必要となる。型への貼り付け後、いくつかの工程を経て『オートクレーブ』と呼ばれる『釜』へ投入し、加熱・加圧・真空引きをしながら樹脂を硬化させる（オートクレーブ法）。硬化後、型から取り外して完成となる。

完成した試作品は硬化不良、製造欠陥も無く、これにより製作方法を見極める事が可能となった。

5) 今後のタグチ工業の「軽量化」への取り組み

平成 30 年 3 月 23 日をもって本研究課題は終了となっている。研究成果である「軽量化技術」を更に向上させ、同社における建設機械アタッチメントの開発など、自社製品にも積極的に使用していく考え。



第一弾の成果物／CFRP 製のショベル用アームは女子でも軽々と持ち上げられる。

■これまでの経緯

タグチ工業は、2015 年 11 月に実施された「宇宙探査イノベーションハブ 第 1 回研究提案募集 (RFP)」に応募、2016 年 1 月 14 日に研究提案が採択され、プロジェクトに参画。以降、JAXA とともに『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』という研究テーマのもと、課題解決に取り組んだ。2018 年 11 月には、「宇宙探査イノベーションハブ 第 3 回研究提案募集 (RFP)」として新たな研究提案が採択されており、JAXA との共同研究は継続して取り組んでいる。

『宇宙探査イノベーションハブ』公式 HP : <http://www.ihub-tansa.jaxa.jp>

『タグチ工業』公式 HP : <http://www.taguchi.co.jp>