



## 半世紀前から伝わる技術

株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ

## 記事作成

学生会員 提坂 光揮 金沢工業大学大学院 工学研究科  
 広報委員 林 晃生 金沢工業大学

取材日：2019年3月4日

## 1. はじめに

一雨ごとに春めくの中、長野県安曇野市にある株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ穂高工場を、学生会員の提坂光揮と広報委員の林晃生が訪問し、常務執行役員広報室長の小沢寛氏、生産技術本部生産技術部の山崎宏氏の2名にご対応いただいた（写真1）。

## 2. 会社概要

東京都品川区に本社を構える株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズは、メカトロニクス製品や減速装置の製造・販売を行っている。製造拠点である長野県安曇野市の穂高工場では現在、ライン増設による生産能力の拡大に取り組んでいるほか、同市内に有明工場を建設中であり、既に生産が始まっている。

1955年に米国の天才発明家 C. W. マッサー氏が発明した波動歯車装置をきっかけに、1970年株式会社長谷川歯車と米国法人ユナイテッド・シュー・マシナリーの合併により株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズが設立された。現在の社名にも用いられている波動歯車装置「ハーモニックドライブ®」は、設立当初から続く代表的な製品である（写真2）。

## 3. 波動歯車装置「ハーモニックドライブ®」

これまでの歯車機構は、「より速く、より精密に」という至上目的を達成するため剛性が高まる一方だったのに対し、波動歯車装置の理論は、金属のたわみや弾性力学を応用したもので、従来の常識を覆す動力伝達方式である。

部品はウェーブ・ジェネレータ、フレクスプライン、サーキュラ・スプラインのわずか3点から構成されている。ウェーブ・ジェネレータは楕円状カムの外周に薄肉のボール・ベアリングをはめた部品で、ベアリングの内輪がカムに固定されているのに対し、外輪はボールを介して弾性変形する。フレクスプラインは開口部外周に歯が刻まれている薄肉カップ状の金属弾性体の部品、サーキュラ・スプラインは内周に歯が刻まれている剛体リング状の部品である。

わずか3点の部品から構成されているため、小型軽量でありながら高い減速比を持っている。また独特な動作は、小さいバックラッシュ、対象な2箇所でのかみあい、総歯数の30%という高い同時かみあい歯数を実現し、大きなトルク容量や高位置精度、高回転精度が得られる。波動歯車装置だからこそ実現できる大きな中空構造は、配線処理・エア配管設計・複雑な駆動軸設計などといった装置設計に役立っている。



写真1 左から小沢氏、提坂、林、山崎氏

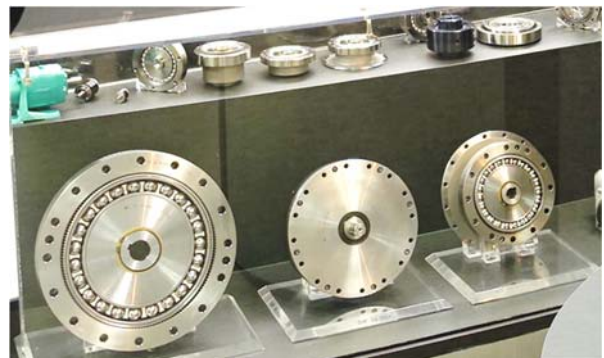


写真2 様々なハーモニックドライブ®

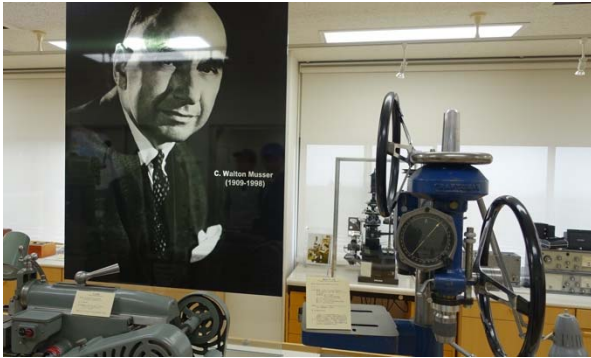


写真3 マッサー記念室



写真5 夫人からの贈り物



写真4 記念室の見学風景



写真6 IIDA-KAN (左) と I-KKAN (右)

#### 4. 工場内施設見学

工場の見学では、実際の加工現場や組み立て現場を見学させていただいた。列をなす工作機械たちを次々と渡ることによって仕上がる部品や、その部品同士を組み立てる熟練された技には目を見張るものだ。中でも、製品の90%が特殊品であり、お客様の要求仕様にあわせて図面から製作が行われていることには驚きを覚えた。また、そのような特殊な工程の中でも、一部汎用製品のラインにはロボットを導入し、生産の効率化にも取り組まれていた。

穂高工場の中には、発明者であるマッサー氏が実際に使用していた工作機械や測定機器類を展示したマッサー記念室がある(写真3, 4)。記念室入り口など、マッサー氏の自宅をイメージした創りとなっている。中には夫人からの贈り物も展示してあり(写真5)、これはおねじ全体が1条ねじであるにも関わらず2つのナットの進行方向が互いに逆となっているもので、意表を突かれた。

創立30周年を記念して研究棟「I-KKAN」やギャラリー棟「IIDA-KAN」が建設された(写真6)。豊かな自然に溶け込みつつ、高度な技術的要求を独自

のフォルムで包み込んでいる。芸術品やこれらの建築物を見に来る人も多く、地域への貢献とともに、自社の技術者にも多様な感性を持って仕事に取り組んでもらいたいという精神が表れている。

#### 5. おわりに

今回、波動歯車装置を始めとする減速装置やメカトロニクス製品を製造されている株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズ穂高工場を訪問させていただき、歯車はまだ奥が深く、可能性を秘めているということを感じ、学ばせていただいた。歯車は多くの製品に使用される、なくてはならない部品であり、その中でも波動歯車装置は小型で軽量かつ高精度が実現された装置である。ロボット分野や医療用機器、宇宙開発といった分野にも活躍しており、これからの未来において、技術の壁を超えるための重要な因子になると感じられた。

最後に、今回の訪問にあたりお忙しい中長時間にわたってご対応いただいた小沢氏、山崎氏に感謝の意を示す。