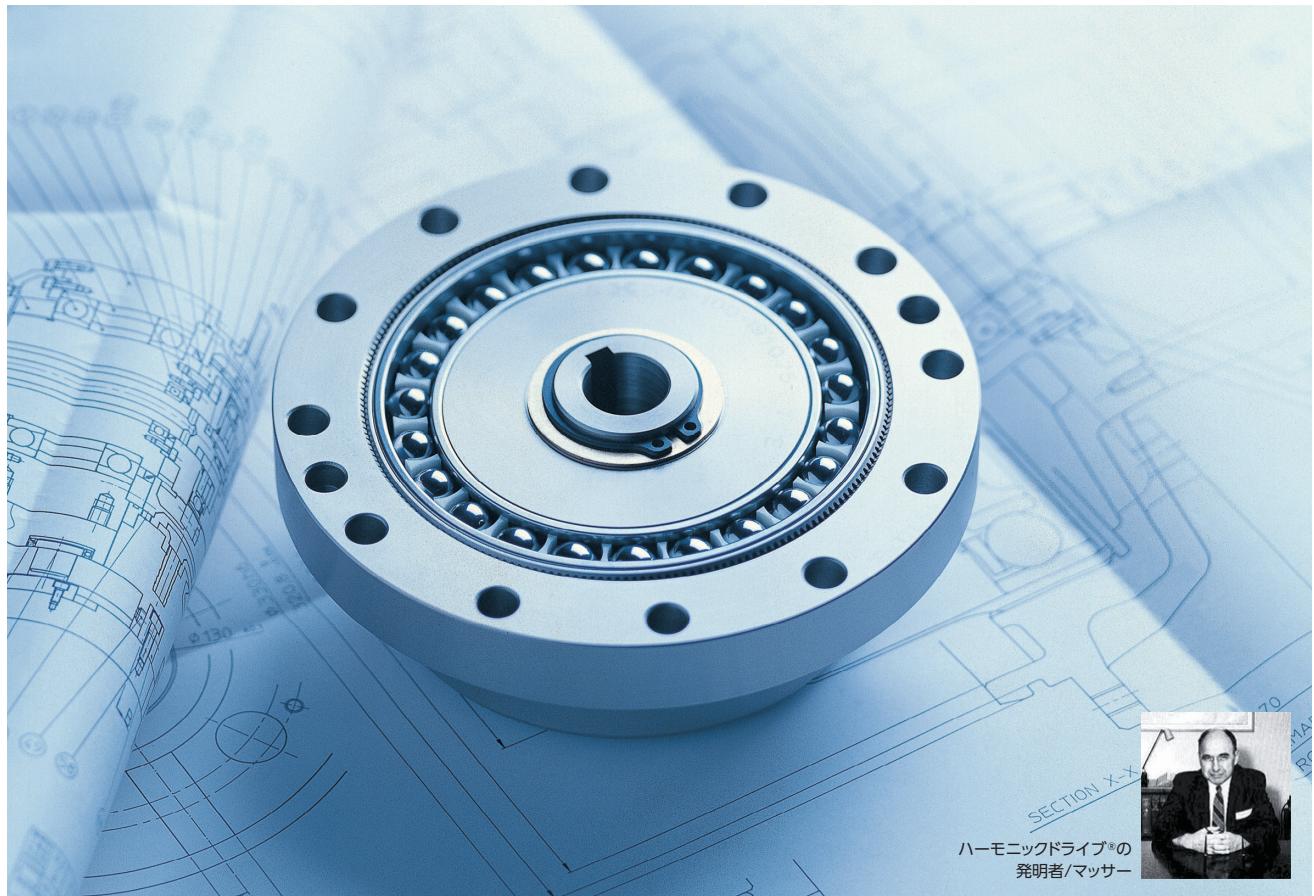


ひとつの発明が、モーションコントロールの世界を変えた

波動歯車装置であるハーモニックドライブ（登録商標）の斬新な発想、
ユニークな原理は、米国の天才発明家C.W.マッサーによって生み出されました。
従来の常識を覆し、金属のたわみを応用するマッサーの発明は、画期的な動力伝達方式として、
当時一躍世界から注目を浴びました。そして、その製品化の可能性に賭け、名乗りを上げたのが、
米国のUSM（ユナイテッド・シュー・マシナリー）社及び私たちの前身である、株式会社長谷川歯車でした。



ハーモニックドライブ®の
発明者/マッサー



マッサーの発明した波動歯車装置は、当時“Strain wave gearing”の名称で発表されました。同時にこの名称で特許が取られ、その後、株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズがこの技術の実用化に成功。学術的・一般名称は「波動歯車装置」であり、「ハーモニックドライブ®」は、当社が製造販売する製品にのみ使用されている登録商標です。

1964年 ハーモニックドライブ® の実用化

1964年、当社の前身、株式会社長谷川歯車HD事業部は、USM Co.,Ltdと技術提携を行ない、日本で初めてハーモニックドライブ®の実用化に成功、1970年には両社の共同出資により、当社は創立されました。

さらに1979年からは、現在の株式会社ハーモニック・ドライブ・システムズとなりました。

小型・軽量でありながら、大きなトルク、正確な位置決めを約束する。

波動歯車装置であるハーモニックドライブ（登録商標）の最大の特長は、わずか3つの基本部品で構成されているため、小型軽量化が容易であることです。しかも、歯の噛み合い数が多いため、より大きなトルクを生み、非常に正確な位置決めが可能になっています。こうした、製品が生来もつ特性を生かしながら、より小型軽量という開発テーマのもと、私たちはハーモニックドライブ®のコンパクト化を推し進めてきました。現在、31種類の形状、トルク容量にして0.5N·mから9180N·m (#3～#100)まで、豊富なタイプの製品を、お客様の用途に合わせて用意しています。私たちは独自の歯形理論より生まれたIH歯形の開発により、歯底の曲げ応力と、歯面荷重による歯元応力を減少させ、またこれまでに培ってきた高精度加工技術のすべてを注ぎ込むことで、製品の強度や性能を高めてきました。ハーモニックドライブ®はこれからも進化を続けていきます。



ウェーブ・ジェネレータ

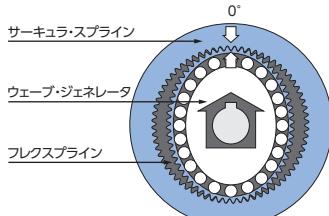
梢円状カムの外周に、薄肉のボール・ベアリングを組み合わせた部品。ベアリングの内輪はカムに固定されていますが、外輪はボールを介して弾性変形します。通常は入力軸に取り付けられます。

フレックススpline

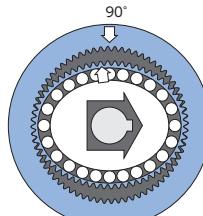
薄肉カップ状の金属弾性体の部品。開口部外周に歯が刻まれています。フレックススplineの底（カップ状底部）をダイヤフラムと呼び、通常、出力軸に取り付けられます。

サーキュラ・スpline

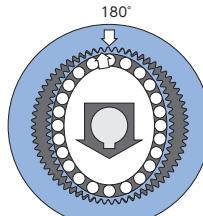
剛体リング状の部品。内周に歯が刻まれておらず、フレックススplineより歯数が2枚多くなっています。通常はケーシングに固定されます。



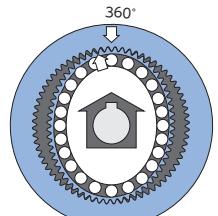
フレックススplineはウェーブ・ジェネレータによって梢円状にたわめられます。このため、長軸の部分では、サーキュラ・スplineと歯がかみあい、短軸の部分では、歯が完全に離れた状態となります。



サーキュラ・スplineを固定し、ウェーブ・ジェネレータを時計方向に回転すると、フレックススplineは弾性変形し、サーキュラ・スplineとの歯のかみあい位置が順次移動していきます。



ウェーブ・ジェネレータが時計方向へ180度まで回転すると、フレックススplineは歯数1枚分だけ、反時計方向へ移動します。



ウェーブ・ジェネレータが1回転(360度)すると、フレックススplineはサーキュラ・スplineより歯数が2枚少ないので、歯数差2枚分だけ、反時計方向へ移動します。通常には、この動きを出力として取り出します。

■ ハーモニックドライブ®の進化



より強度・剛性を追求して、
■新歯形理論—IH歯形を発明、
従来機種比において、強度・
剛性・寿命が2倍に向上



省スペース・トータルコスト
の節減を追求して、
■輪方向の長さを約1/2に短縮、容積の低減
■組み込み易さを考慮したユ
ニットタイプを同時に発売

CSG Series (1999年)

高負荷容量・高信頼性を追求して、
■トルク容量を30%向上
■寿命時間の向上(7,000時間→10,000時間)



ハーモニックドライブ®は、その誕生以来常に進化を続けています。1981年のCSシリーズと、現在主力のCSFシリーズでは、その厚さが5分の3になり、動力伝達も2倍となっています。さらに次世代のCSDシリーズでは、CSシリーズの実に3分の1の厚さで、高トルクと、回転精度を引き出すことに成功しています。

減速比30 Series (1999年)

より高速化を追求して、

■減速比30を追加

小型/軽量化の追求 (2000年～2013年)

より小型化を追求してCSFシリーズの型番8, 11を2000年に、

型番5を2002年に、2006年に最小型番3を開発

■従来機種に比べ強度・剛性が2倍、寿命が8倍に向上

より扁平化を追求してCSDシリーズを2001年に追加

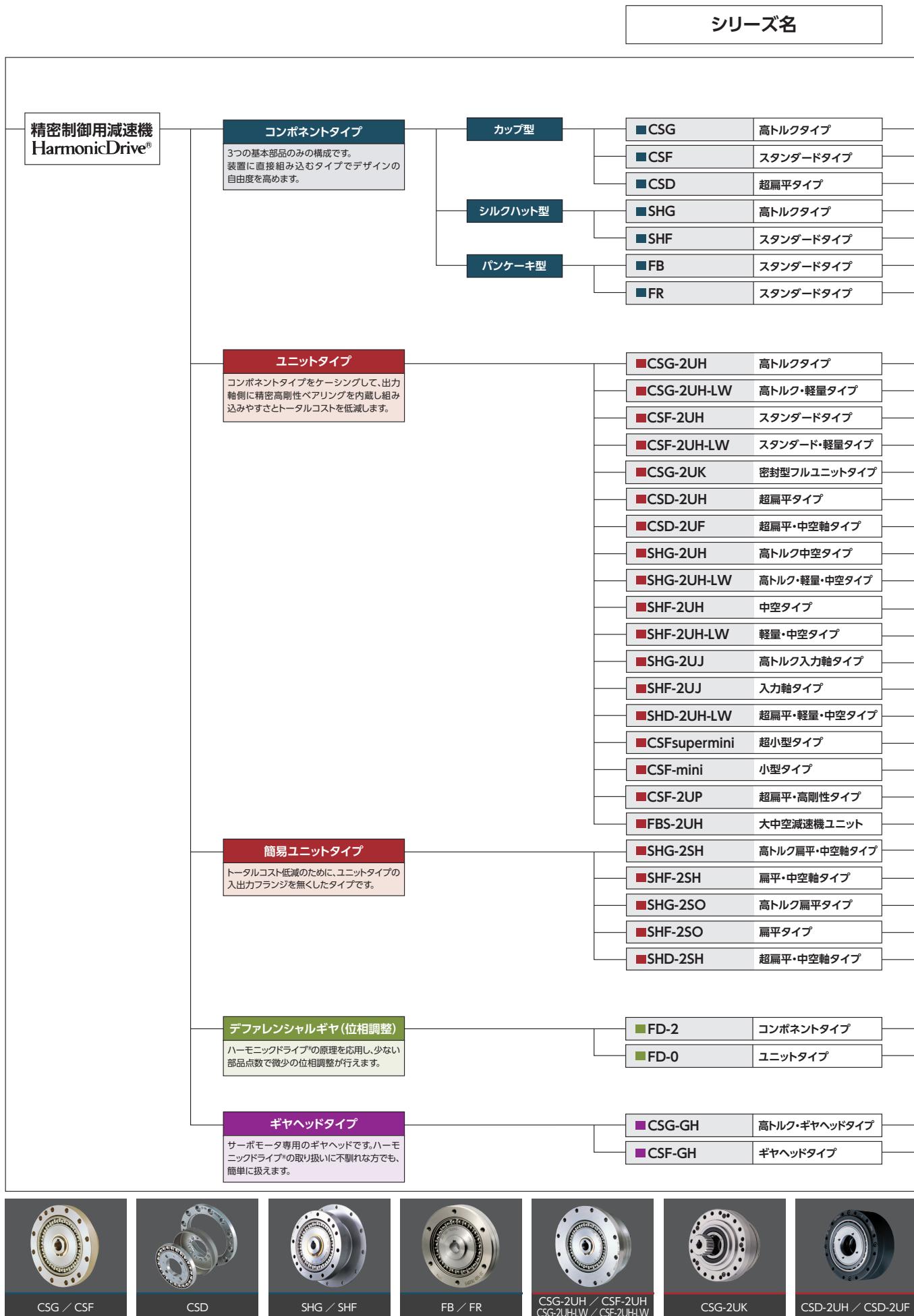
■厚さでCSシリーズの1/3、CSFシリーズの1/2を実現

より軽量化を追求し各シリーズのユニットタイプに

軽量タイプをラインアップ

■CSG/CSFシリーズで約30%の軽量化を達成

製品系統図



製品特長

汎例 ◎:最良 ○:優良 △:良

バリエーション		トルク・重量比	ねじれ剛性 モーメント剛性	回転精度	軽量	扁平形状	中空構造	カスタマイズ	寿命	掲載 ページ
ピーコトルク(N·m)	減速比									
23~3400	50~160	◎	◎	◎	○	○	△	◎	◎	035
1.8~9200	30~160	○	○	○	○	○	△	○	○	035
12~820	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	061
23~3400	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	079
9.0~1840	30~160	○	○	○	○	○	○	○	○	079
7.8~330	50~160	△	△	△	○	○	○	○	△	103
9.8~4000	50~320	△	△	△	△	△	○	○	△	111
バリエーション		トルク・重量比	ねじれ剛性 モーメント剛性	回転精度	軽量	扁平形状	中空構造	カスタマイズ	寿命	掲載 ページ
ピーコトルク(N·m)	減速比									
23~3400	50~160	○	○	○	○	○	△	○	○	123
23~3400	50~160	○	○	○	○	○	△	○	○	123
9.0~2600	30~160	○	○	○	○	○	△	○	○	123
9.0~2600	30~160	○	○	○	○	○	△	○	○	123
127~3419	50~160	○	○	○	△	○	—	○	○	145
12~823	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	157
12~453	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	157
23~3400	50~160	○	○	○	△	△	○	○	○	177
23~3400	50~160	○	○	○	○	△	○	○	○	177
9.0~1800	30~160	○	○	○	△	△	○	○	○	177
9.0~1800	30~160	○	○	○	○	△	○	○	○	177
23~3400	50~160	○	○	○	○	△	—	○	○	177
9.0~1800	30~160	○	○	○	○	△	—	○	○	177
12~450	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	213
0.13~0.30	30~100	○	△	○	○	○	—	○	○	235
0.5~28	30~100	○	△	○	○	○	—	○	○	249
1.8~28	50~100	○	○	○	○	○	—	○	○	275
25~106	30~100	○	○	○	○	○	○	○	○	289
23~3400	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	177
9.0~1800	30~160	○	○	○	○	○	○	○	○	177
23~3400	50~160	○	○	○	○	○	—	○	○	177
9.0~1800	30~160	○	○	○	○	○	—	○	○	177
12~450	50~160	○	○	○	○	○	○	○	○	213
バリエーション		トルク・重量比	ねじれ剛性 モーメント剛性	回転精度	軽量	扁平形状	中空構造	カスタマイズ	寿命	掲載 ページ
ピーコトルク(N·m)	減速比									
23~3400	50~160	△	△	△	○	○	○	○	△	301
9.0~1800	30~160	△	△	△	△	○	—	△	△	301
バリエーション		トルク・重量比	ねじれ剛性 モーメント剛性	回転精度	軽量	扁平形状	中空構造	カスタマイズ	寿命	掲載 ページ
ピーコトルク(N·m)	減速比									
23~3400	50~160	○	○	○	△	△	—	△	○	317
18~2600	50~160	○	○	○	△	△	—	△	○	317

※製品の優劣は弊社製品内の比較によります。

