

13. 作動原理

サイクロ減速機は原理的には次の2つの機構から成立っています。
 ☆トロコイド系曲線歯形を持つ1枚、もしくは2枚歯数差の内接式遊星歯車機構
 ☆円弧歯形を持つ等速度内歯車機構

図15 内接式遊星歯車機構

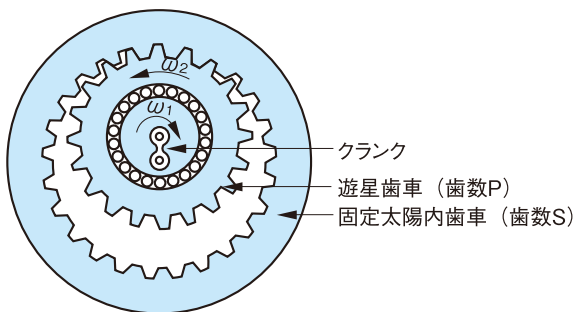
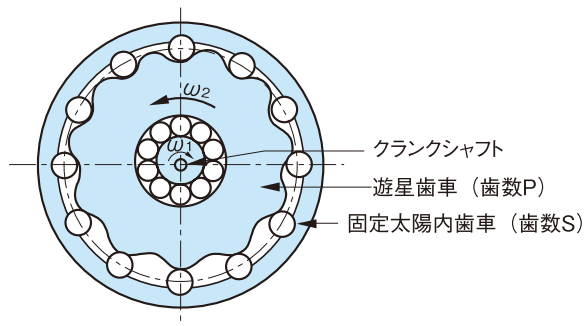


図15のような内接式遊星歯車装置において、角速度 ω_1 、 ω_2 の関係は遊星歯車理論により次式で表されます。

$$\omega_2 / \omega_1 = 1 - S / P = -(S - P) / P$$

ここで $S - P = 1$ (歯数差1) とすれば $\omega_2 / \omega_1 = -1 / P$ となり、回転方向が逆向きで最大の減速比が得られますが、一般のインボリュート歯形では歯先の干渉を生じるために、この機構を1枚歯数差で有効に利用することはできません。

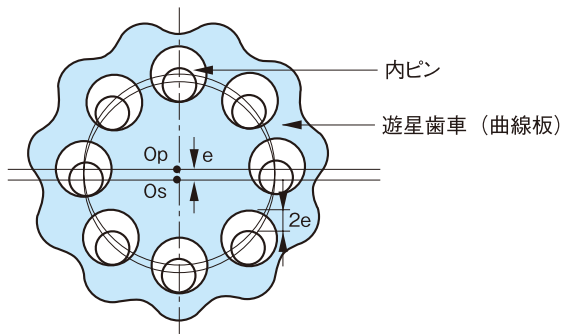
図16 1枚歯数差遊星歯車機構



サイクロ減速機はこの問題を解決するために図16のように

- (I) 内歯車に円弧歯形
- (II) 遊星歯車にエピトロコイド平行曲線を採用し、歯先干渉が無く、また比類の無い同時かみ合数を持つ1枚歯数差の内接式遊星歯車を実現させました。

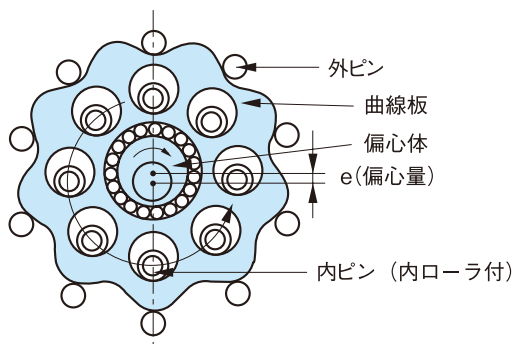
図17 等速度内歯車機構



遊星歯車 (曲線板) は高速で公転 (ω_1) しながら同時に低速で自転 (ω_2) します。

サイクロ減速機は図17の円弧歯形による等速度内歯車機構を用いて、減速された自転だけを内ピンに取出しています。内ピンはクランク軸 (高速軸) 中心 O_s と同心円上に等配置されていますから、これをそのまま低速軸に植込むことにより、容易に高速軸を同心にすることができます。

図18 サイクロ減速機の構造模型



以上の2つの機構を巧みに組合せ、円弧歯形にローラを装着して図18のようにまとめたものがサイクロ減速機です。ローラによって滑り接触が転がり接触に返還されますので、機械的損失は非常に小さく極めて高いギヤ効率が得られます。