

### 7.9.3 歯車の振動スペクトル

歯車には、主として次の4種類の振動があり、それぞれ特徴的なスペクトルが発生する。

#### (1) 歯のかみあい振動

歯車のかみあい周波数  $f_m$  は、歯車の歯数を  $Z_g$ 、歯車の回転数を  $f_r$  とすると、次式(7.9.1)である。

$$f_m = Z_g \times f_r \quad (7.9.1)$$

この振動は非線型であるため、かみあい振動数の高調波も発生する。この振動は理想的な歯車であっても発生するが、正常な場合、歯のかみあい振動は小さい。

図7.9.4の遊星歯車のかみあい周波数、自転および公転周波数は、内歯車固定では以下の式により求められる<sup>(3)</sup>。

$$\text{かみあい周波数} \quad f_z = \frac{T_s \times T_r}{T_s + T_r} f_s \quad (7.9.2)$$

$$\text{遊星歯車の自転周波数} \quad f_p = \frac{T_s(T_r - T_p)}{T_p(T_s + T_r)} f_s \quad (7.9.3)$$

$$\text{遊星歯車の公転周波数} \quad f_c = \frac{T_s}{T_s + T_r} f_s \quad (7.9.4)$$

また、それぞれの歯車の異常時に、振動が顕著になる周波数は以下となる。

$$\text{太陽歯車の異常} \quad f_{ds} = \frac{T_r}{T_s + T_r} f_s \times N \quad (7.9.5)$$

$$\text{遊星歯車の異常} \quad f_{dp} = \frac{T_s T_r}{T_p(T_s + T_r)} f_s \quad (7.9.6)$$

$$\text{内歯車の異常} \quad f_{dr} = \frac{T_s}{T_s + T_r} f_s \times N \quad (7.9.7)$$

ここで、Nは遊星歯車の数で、その他の諸元は図7.9.4に載せている。

かみあい周波数成分の振動は、潤滑不良などで歯面が磨耗したり、損傷をおこすと、かみあい異常としてかみあい周波数とその高調波が大きく現れる(表7.9.1参照)。

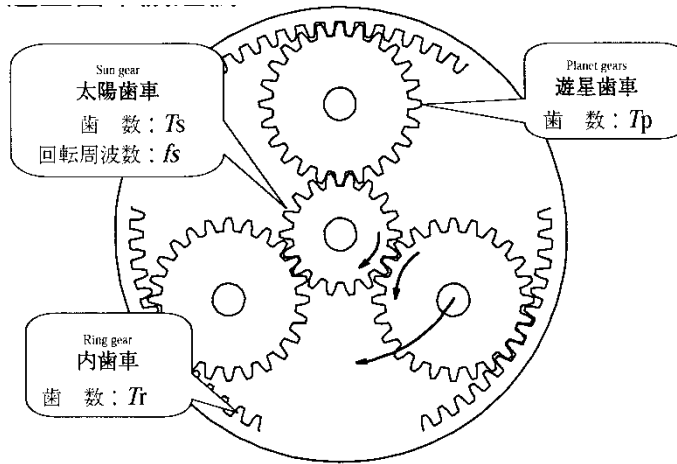


図 7.9.4 遊星齒車装置の構成