「機械要素」宿題（第４回目）

（提出日：2023年1月25日まで）

学生番号：　　　　　　　　　　　　　　　　　　　氏名：

1. 歯数Z1＝50、Z2＝75、圧力角度α＝20°、モジュールm=2の一対の外平歯車に対して、次に示す条件（１）と（２）の下で、大・小歯車の基礎円、基準ピッチ円、歯先円、歯元円、法線ピッチ、円ピッチ、かみあい長さ、かみあい率、軸間の中心距離、マタギ歯数、マタギ歯厚、ピン径、オーバピン寸法を計算せよ。また、条件（２）の時には、かみあいピッチ円も計算せよ。最後に大・小歯車をJIS N4級とJIS N8級でそれぞれ加工する場合には、インタネットで大・小歯車の単一ピッチ誤差、累積ピッチ誤差、全歯形誤差及び歯溝の振れ誤差を調べて、示せよ。

条件： （１）転位係数X1=X2＝0.0の場合

　 （２）転位係数X1=＋0.2、X2＝－0.25の場合

1. 下図に示すプロペラ機構の設計計算を行えよ。



**プロペラ**

図１　プロペラを回す機構

図１に示すように、プロペラの回転数n3=1000rpm、このプロペラを回すために必要なトルクはT3=300Nmである。歯車の減速比は(Z2/Z1)=2であり、Vベルトの減速比は2であり、Vベルトの張力関係はFs=0.25Ftである場合には、以下の設問に答えよ。ただし、Vベルトと歯車の伝達効率を100%とする。

1. 歯車１と２の諸元（歯数、モジュール、ピッチ円直径、歯先円直径、歯元円直径など）を決めよ。また歯厚測定用マタギ歯数とマタギ歯厚及びピン径とオーバピン寸法を計算せよ。更に大・小歯車をJIS N4級とJIS N8級で加工する場合には、インタネットで大・小歯車の単一ピッチ誤差、累積ピッチ誤差、全歯形誤差及び歯溝の振れ誤差を調べよ。
2. 各軸に作用するトルク及び各軸の最小太さを決めよ
3. キーを用いて、歯車と軸及びVベルト車（プーリ）と軸を連結する場合には、キーの寸法を選定し、その強度（圧縮強度とせん断強度）を計算せよ（キーは規格品であり、高さと幅は規格化されているので、キーの高さと幅を標準値から選び、長さを自由に設計するようになっている）
4. キー溝付き軸のねじり強度（ねじり応力）を計算せよ
5. ベアリングに作用する力を算出するとともに、ベアリングを選定し、その寿命を計算せよ
6. Vベルトの張力を計算せよ（ベルトの半径を自分で決める）
7. 歯車の歯元曲げ強度と歯面の接触強度を計算せよ（歯車の幅を自分で決める）

参考データ：

（１）キー材の許容せん断応力=380MPa；キー材の許容面圧=1000MPaである

（２）軸材の許容せん断応力=36N/mm2である

（３）歯車の許容曲げ応力=320MPa；歯車の許容歯面接触応力=1400MPaである

（４）インタネットで、規格品や材料許容応力などの足りない情報を調べよ。