[付録：D]
歯元応力解析例(最弱断面歯厚が同じ場合)

D1. はじめに

歯形係数は, 歯元のフィレットカーブと 30 度接線の交点を最弱断面歯厚として決定するが，図 D.1 のようにフィレットカーブの最弱断面位置の R と単一 R が同じである場合，歯形係数は同じとなるため強度式では強さに差はでない．しかし，発生応力は歯元形状に違いがあるため同じとはならないはずである．ここでは，並歯，歯数 20 の歯車について歯元応力解析をした結果を示す.

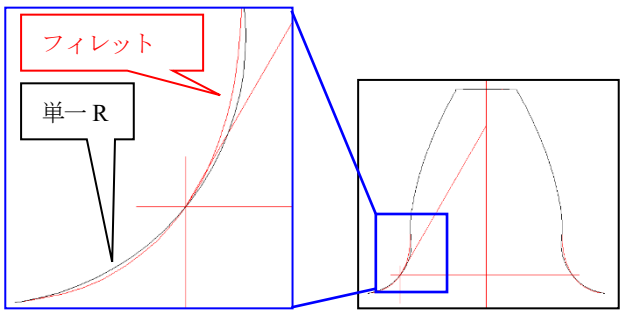


図 D.1 歯元形状（フィレット形状と単一 R）

D2. 検討歯車

検討歯車の諸元を図 D.2 に，歯形かみ合いを図 D.3 に示す.

図 D.2 検討歯車

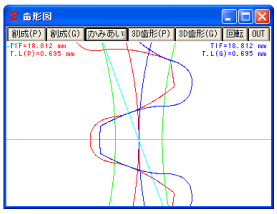


図 D.3 歯形かみ合い

基準ラックの歯元 R を 0.375(ホブの刃先 R_c =0.375)として創成運動させた歯形の最弱断面歯厚(30°接線法)は図 D.4 に示すように 1.9944 となり，P 点におけるフィレット R は 0.5319mm となる．次に, P 点を通る単一 R=0.5815 を持つ歯形を重ね合わせると単一 R とフィレットカーブとの差はごく僅かであるが最大で 0.0169mm の違いがある.

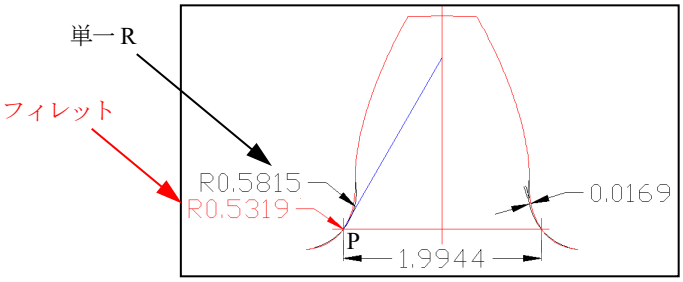
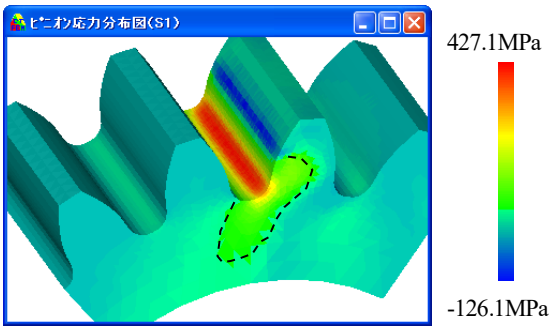


図 D.4 歯形

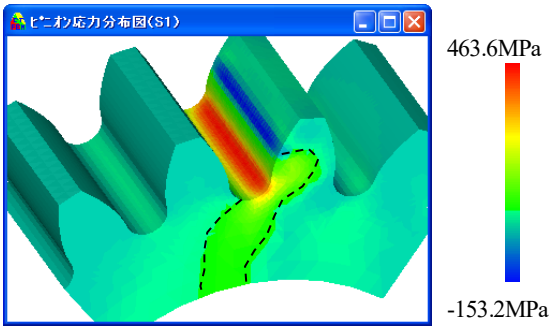
D3. 応力解析

CT-FEM System で応力解析（E=205800MPa，ν=0.3）をした．その結果を図 D.5 および図 D.6 に示す.



S_1=427.1MPa，トルク 10Nm

図 D.5 応力分布図（フィレット）



R=0.5815, S1=463.6MPa，トルク 10Nm

図 D.6 応力分布図（単一 R）

D4 まとめ

(1) フィレットカーブのほうが単一 R に比べて 8%程度発生応力が小さくなる．また，単一 R の応力は，リム部に伝播していることが解る(図 D.6 参照).

(2) 歯元曲線は創成運動を元にして簡単に得ることができるため単一 R で接続するメリットは無い.

(3) 今回，歯数を 20 としたが，更に少ない歯数であればその差はより大きくなると思われる.