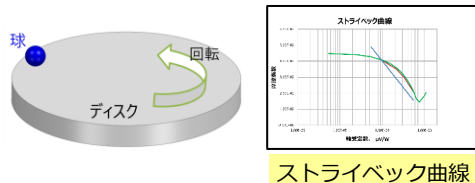


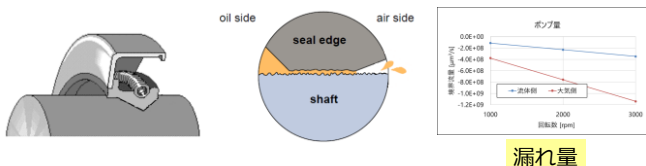
**NewtonSuite-
OilFilm**

◆ 流体潤滑計算ソフトウェア



**NewtonSuite-
RSCalc**

◆ ラジアルシール計算ソフトウェア

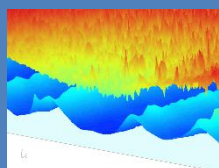


表面性状評価ソリューション

NewtonSuite-OilFilm, NewtonSuite-RSCalcなら

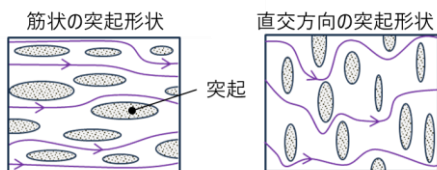
- 表面粗さが摩擦や潤滑状態に与える影響
- 表面粗さの方向性の評価
- 表面テクスチャーが動圧に与える影響

数値計算手法を用いて **予測！**



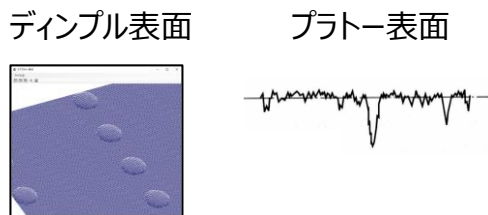
表面性状評価 評価対象の粗さタイプは3つ

**TYPE
01**



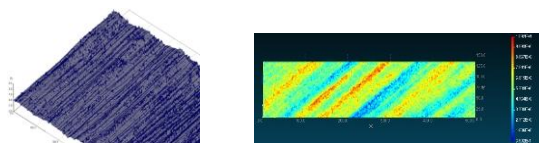
凹凸が不規則で突起に方向性がある粗さ/方向性が無い粗さ

**TYPE
02**



表面テクスチャリングやプラトー表面を持つ粗さ

**TYPE
03**



周期構造を持つ粗さ

表面の凹凸（粗さ）は、摩擦や摩耗、潤滑といった現象に大きな影響を与える重要な要素です。当社のソフトウェアは、この表面性状を考慮した数値計算によって、トライボロジーにおける現象を予測するソリューションを提供します。

評価対象の粗さタイプに応じて、2つの異なるモデリング手法を使い分けます。

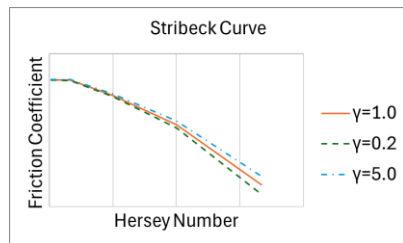
Greenwood-Williamson Model + Average Flow Model

◆粗さの突起方向の検証

二物体間の薄膜問題※1.

修正レイノルズ方程式の平均流れモデル

(Patir and Cheng, 1979. Salant and Rocke, 2004)



平均流れモデルを用いて、粗さの突起の向き（アスペクト比）が混合潤滑下の摩擦係数にどう影響するかを調査した事例です。

- 特徴: 粗さを統計的なパラメータ（粗さ標準偏差や突起アスペクト比）で表現する手法です。01TYPEの粗さの評価に適しています。
- メリット: 解析コストを抑えることができます。

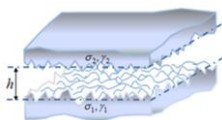
面粗さとキャビテーションを考慮した修正レイノルズ方程式

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(\phi_x \frac{h^3}{2\mu} \frac{\partial p}{\partial x} \right) = \frac{U_1 + U_2}{2P_0} \frac{\partial}{\partial x} \{ [1 + (1-F)P] h_T \} + \frac{(U_1 - U_2)}{2P_0} \frac{\partial \phi_{xy}}{\partial x}$$

流体作用せん断力の計算式

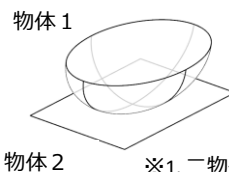
$$\tau = \mu \frac{U_2 - U_1}{h} \phi_f + \frac{1}{2} h \frac{\partial p}{\partial x} \phi_{fp}$$

Flow Factor (ϕ)により、流体流れやすさと表面摺動による運ばれやすさを表現

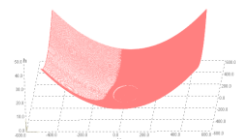


使用する粗さパラメータ

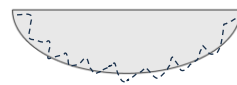
- 粗さ標準偏差 (σ)
- 突起アスペクト比 (γ)



※1. 二物体の接触



3Dの平均高さ面
＜流路モデル＞



----- 実際高さ面
—— 平均高さ面 (GW Model)

＜GWのイメージ図＞

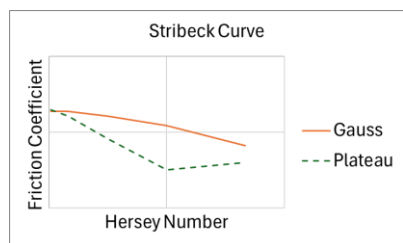
粗さ表現モデル

◆加工面違いの検証

二物体間の薄膜問題※1.

実際の高さ面を形状表現したモデル

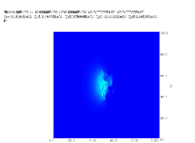
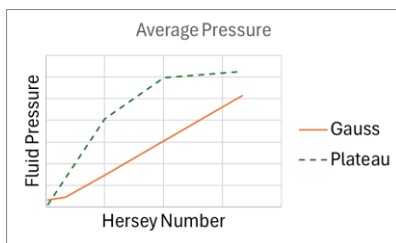
(粗さの凹凸を忠実に表現)



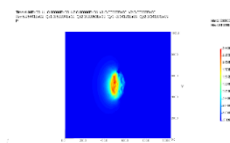
粗さを形状表現したモデルを用いて、加工面の違いが混合潤滑下の摩擦係数に及ぼす影響を調査した事例です。

見た目は異なるものの統計的な指標（粗さ標準偏差）が同じであるガウス表面とプラトー表面を比較しています。

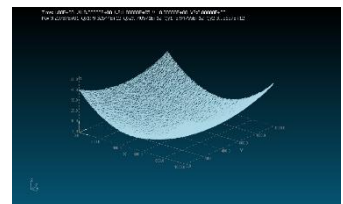
- 特徴: 実際の表面の凹凸形状を忠実に再現するモデルです。02, 03TYPEの粗さの評価に適しています。
- メリット: 流路の表現が柔軟になります。



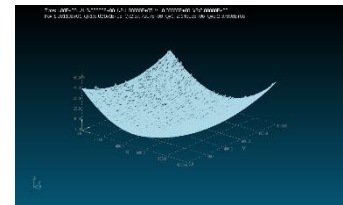
流体圧力 (Gauss)



流体圧力 (Plateau)



ガウス分布表面



プラトー表面

上の例では、粗さの突起の向きは摩擦係数に影響することがわかります。下の例では、ガウス表面と比較して、プラトー表面の方が摩擦係数が低くなっていることがわかります。このように、当社のソリューションは、表面性状が潤滑特性に与える影響を深く掘り下げて分析するのに役立ちます。