

** 研究課題 **

高真空用歯車のトライボ性能評価

Tribological Evaluation of Surface Modified Gear in Vacuum

表面改質ローラの高真空トライボロジー特性

Tribological Characteristics of Surface Modified Roller in High Vacuum

高機能材料の高温トライボロジー

Tribological Characteristics of High Functional Materials

Ni合金めっきの真空高温摩擦・摩耗特性

Friction and Wear of Ni alloy plating under High Temperature in Vacuum

フラクタルを用いたスカuffing過程および摩耗表面の評価

Evaluation of Scuffing Process and Wear Surface by Fractal Dimension

トライボ表面解析へのウェーブレット変換の適用

Application of Wavelet Transform to Tribo-surface Analysis

プラズマ浸炭硬化粉末焼結歯車の疲れ強さと動的性能

Fatigue Strength and Dynamic Performances of Plasma Case-Hardened Sintered Gears

軟質コーティングによるピッチング強さの改善

Improvement of Pitting Durability of Soft Coated Rollers

複合表面処理歯車の面圧強さ

Surface Durability of Multiplex Surface Treated Gears

破壊力学に基づく転がり疲れ強さの評価に関する研究

Evaluation of Rolling Fatigue Strength of Sintered Material Based on Fracture Mechanics

ショットピーニングローラの面圧強さに関する研究

Study on Surface Durability of Shot-Peened Rollers

制振合金鋼歯車の面圧強さと動的性能

Surface Durability and Dynamic Performance of Damping Alloy Gears

多孔質ファインセラミックス製静圧ガイドに関する研究

A Study on Hydrostatic Guide Made of Porous Fine Ceramics

** 研究報告 ** (4件)

鋼ローラの転がり疲れに及ぼす表面改質処理の影響 (純転がり接触の場合)

吉田 彰, 藤井正浩, 中嶋 宏* (*日本電気硝子(株))

日本機械学会論文集 (C 編), 66 巻 641 号, 275 頁 ~ 282 頁, 2000 年 1 月

転がり疲れ強さに及ぼす表面改質処理の影響を明らかにするため, 無電解 Ni-P 合金めっき処理および浸硫処理されたローラの転がり疲れ試験が, 純転がり接触条件で行われた. 接触応力および表面下の応力に及ぼす表面改質層の影響を境界要素法により検討し, 転がり疲れ強さに及ぼす表面改質処理の影響を調べた. 純転がり接触条件では, 無電解 Ni-P 合金めっきローラおよび浸硫処理ローラの転がり疲れ強さは未処理ローラより大きく, 浸硫処理ローラの転がり疲れ強さが最高であった. いずれの表面改質ローラの場合も, 損傷は表面下のき裂発生に起因するスポーリング損傷であった. 弾性係数の小さい表面改質層で覆われたローラの接触応力および表面下の応力は, 未処理ローラの場合より小さい. 特に接触端部で顕著である. 改質層の摩耗による相手ローラとの形状一致性がある場合, 接触端部の接触応力が減少し, それに伴い表面下の応力も減少する. 純転がり接触条件における表面改質ローラの転がり疲れ強さの向上は, 主として接触端部の接触圧力の低下と表面下応力の減少によるものと考えられた.

Diagnosis of Tooth Surface Failure by Wavelet Transform of Dynamic Characteristics

Akira Yoshida, Yuji Ohue* & Hiroshi Ishikawa* (*Kagawa University)

Tribology International, Vol.33, 2000, pp.273-279, March/April 2000

This paper deals with a diagnosis of the tooth surface failure by the wavelet transform. A gear fatigue test was performed and the dynamic characteristics were analyzed in a time-frequency domain using the wavelet transform. The vibration acceleration of the gear box and the tooth root strain were measured and the tooth surfaces were observed during the fatigue test. The test gear had some tooth profile error due to the pressure angle before the fatigue test. At the initial stage of the fatigue test, this profile error closed to zero by moderate wear. Therefore, the wavelet intensity at each harmonic frequency of the tooth mesh frequency was considerably decreased at the initial stage of the fatigue test. A tooth surface of the gear was damaged by spalling failure with the progress of the fatigue test. The wavelet intensity at each harmonic frequency showed a high value when the spalled gear tooth meshed. It could be understood that a failed tooth can be diagnosed by this analysis when one tooth failed. However, in the case of adjoining plural failed teeth, it was difficult to diagnose each failed tooth.

New Evaluation Method on Gear Dynamics Using Continuous and Discrete Wavelet Transforms

Yuji Ohue* & Akira Yoshida (*Kagawa University)

Proceedings of The 2000 ASME Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, DETC2000/PTG-14433, 2000, pp.1-8, September 2000

The aim of this study is to propose a new evaluation method of gear dynamics using continuous and discrete wavelet transforms. The Wavelet Transform (WT) is a method for the time-frequency analysis of signals. In order to evaluate the difference in the gear dynamics due to the gear material, the dynamic characteristics of gear were measured using a power circulating gear testing machine. The gear dynamics were analyzed in a time-frequency domain by the continuous and discrete WTs. The new evaluation method using the WTs proposed in this paper was very useful compared with the conventional one to investigate the damping characteristic and the dynamic condition of the gear equipment.

Scuffing Characteristics of Wear Resisting Steel and Steel with Surface Modification Treatment
Kenzo Miura*, Tetsuo Komoda**, Akira Yoshida, Masahiro Fujii (*MES Testing & Research Center, **Mitsui Engineering & Shipbuilding)
Proceeding of the 6th International Symposium on Marine Engineering, ISME2000-TS-151, pp.981-986, October 2000

Wear resisting steel(WRS),improved scuffing characteristics was newly developed in order to apply to the frictional parts for machinery. The two rollers tests were carried out using the newly developed WRS, steels with Ni-P electroless plating, and with electrolyzed and sulfurizing treatment. Then the scuffing characteristics of these materials were discussed.

The anti-scuffing characteristics of WRS were very good and the friction coefficient was as small as about (1/3) of SUJ2, a reference material. From the test results using WRS specimen of two kinds of hardness, the anti-scuffing characteristics of specimen of which the hardness was low was higher. The anti-scuffing characteristics of steel with Ni-P electroless plating were good. The part of Ni-P electroless plating layer disappeared but the other part of plating layer remained during the test period. The electrolyzed and sulfurizing layer, however, disappeared in a short time, and became that of base material.

According to the observation results of surface and cross section of specimen, the white layer on the scuffing surface existed at 30 to 50 μm thickness. A part of cementite in the slide surface dissolved by thermal energy, and it seemed the formed white layer was the martensite in which carbon dissolved supersaturatedly.

[** 学術講演 ** \(13 件 \)](#)

吉田 彰

表面改質・新材料によるトライボ要素の性能と評価

岡山大学大学院ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー第1回シーズ公開講演会，9頁-12頁 2000.2.1

吉田 彰，藤井正浩，原野智也，大前勝禎

高真空平歯車試験における Ni 系合金を母相とする無電解めっきの摩擦摩耗

日本機械学会中国四国支部第 38 期総会・講演会講演論文集，No.005-1，講演番号 912，321 頁-322 頁
2000.3.7

吉田 彰，大上祐司*，荒瀧拓之，楊 振亮，關 正憲（*香川大学）

プラズマ浸炭硬化粉末焼結ローラの面圧強さに及ぼすショットピーニングの影響

日本機械学会中国四国支部第 38 期総会・講演会講演論文集，No.005-1，講演番号 913，323 頁-324 頁

2000.3.7

吉田 彰, 大上祐司*, 本郷俊明, 關 正憲 (*香川大学)

ウェーブレット変換による焼結歯車の制振特性の評価

日本機械学会中国四国支部第 38 期総会・講演会講演論文集, No.005-1, 講演番号 914, 325 頁-326 頁

2000.3.7

吉田 彰, 大上祐司*, 川崎俊彦, 關 正憲, 山本信一** (*香川大学, **ユミックス(株))

焼結材の転がり疲れ寿命評価

日本設計工学会中国支部講演論文集, No.18, 講演番号 8, 37 頁-42 頁 2000.6.17

吉田 彰, 藤井正浩, 岡内 健, 赤木康宏* (*ダイハツ工業(株))

改質表面の真空高温摩擦・摩耗特性

日本設計工学会中国支部講演論文集, No.18, 講演番号 9, 43 頁-47 頁 2000.6.17

大上祐司*, 吉田 彰, 本郷俊明** (*香川大学, **(株)トスコ)

ウェーブレット変換を用いた歯車運転性能の新しい評価

日本機械学会 2000 年度年次大会講演論文集(II), No.00-1, 講演番号 3105, 413 頁-414 頁 2000.8.3

Yuji Ohue* & Akira Yoshida (*Kagawa University)

New Evaluation Method on Gear Dynamics Using Continuous and Discrete Wavelet Transforms

Proceedings of The 2000 ASME Design Engineering Technical Conferences & Computers and Information in Engineering Conference, DETC2000/PTG-14433, pp.1-8, 2000.9.11

吉田 彰, 大上祐司*, 關 正憲, 荒瀧拓之** (*香川大学, **(株)永谷園)

プラズマ浸炭硬化粉末焼結ローラのショットピーニングによる面圧強さの向上

日本設計工学会平成 12 年度秋季研究発表講演会講演論文集, 講演番号 17, 61 頁-64 頁 2000.9.30

吉田 彰, 藤井正浩, 原野智也*, 布野靖明 (*阿南高専)

表面改質歯車の高真空中摩耗評価に関する研究

日本設計工学会平成 12 年度秋季研究発表講演会講演論文集, 講演番号 21, 75 頁-78 頁 2000.9.30

大上祐司*, 吉田 彰, 本郷俊明** (*香川大学, *(株)トスコ)

ウェーブレット変換を用いた焼結歯車と鋼製歯車の動的性能比較

日本材料試験技術協会第 205 回材料試験技術シンポジウム, 2000.10.20

吉田 彰, 藤井正浩, 柳井寛之輔

摩耗表面の評価へのフラクタル次元の適用に関する研究

日本機械学会中国四国支部徳島地方講演会講演論文集, No.005-2, 講演番号 702, 203 頁-204 頁
2000.10.28

A.Yoshida, M.Fujii and T.Harano* (*Anan National College of Technology)
Tribological Behaviors of Multiplex Plated Stainless Steel Rollers in High Vacuum
Synopsis: International Tribology Conference, Nagasaki, 2000, 3D-3-1, pp.263, 2000.11.1

** 総説・解説 ** (1件)

歯車の強度に関する最近の研究動向

吉田 彰

日本機械学会，コンペティティブ歯車装置のための最新設計製造技術調査研究分科会研究報告書，190
頁-194 頁 2000年7月

最近数年の国内外の会議報告および学術雑誌より 70 件の論文を調査することにより，歯車の強度に関する最新の研究動向について記述した．