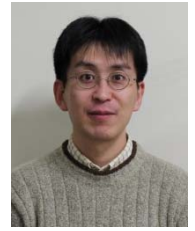


研究タイトル：

機械要素の強度評価と変形計測



氏名： 増山 知也 / MASUYAMA Tomoya E-mail: masu@tsuruoka-nct.ac.jp

職名： 教授 学位： 博士(工学)

所属学会・協会： 日本機械学会, 日本設計工学会

キーワード： 歯車, 疲労強度, 変形計測, 画像相関法

技術相談
提供可能技術：
 ・機械要素の応力解析・強度評価
 ・高強度鋼材の疲労強度シミュレーション
 ・画像相関法による変形・ひずみ計測

研究内容： 疲労強度シミュレーション／画像相関法による変形計測

・機械要素(浸炭歯車)の疲労強度と信頼性評価

浸炭歯車などの機械要素を使用するにあたっては、疲労強度とそのばらつきを正しく評価することが必要になります。高強度鋼材では、材料欠陥が疲労破壊を引き起こすことが知られていますので、欠陥の大きさと位置に着目した強度シミュレーション法を提案しています。シミュレーションを繰り返すことで、強度のばらつきも推定することができます。

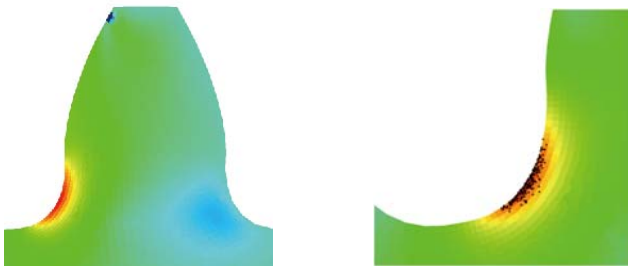


図1 FEMによる歯の応力解析 図2 歯元部拡大とシミュレーションで推定した破壊起点

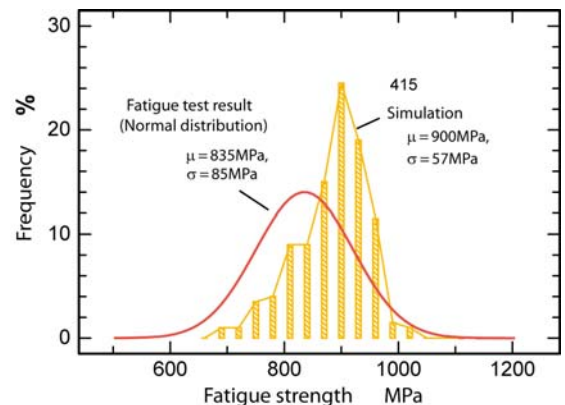


図3 シミュレーションによる強度のばらつき

・画像相関法による変形・ひずみ計測

物体の変形前と変形後2枚のデジタル写真を用意して、これらの輝度分布を比較すると、変形量を定量的に算出することができます。計算方法の工夫によって、0.1ピクセルよりも詳細な精度を達成できるのですが、一層の高精度化と、計算時間の短縮に取り組んでいます。



図4 画像相関法による計測を容易にするためのパターンシールを貼付した試験片

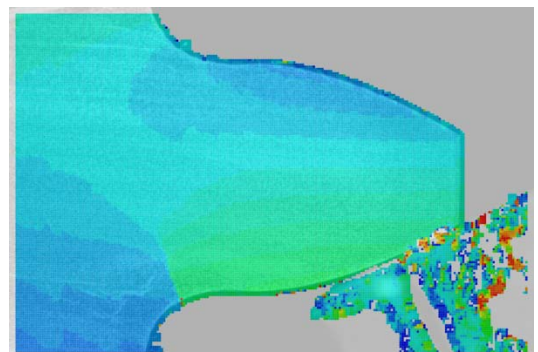


図5 画像相関法で計測したき裂の生じた歯の変形

提供可能な設備・機器：

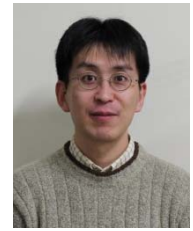
名称・型番(メーカー)

万能材料試験機・島津製作所 AG250-kNG

油圧サーボ式疲労試験機・島津製作所 EHF-LV020K1-020

画像相関法による変形計測プログラム(自作)

Strength evaluation and displacement measurement of machine elements



Name	Tomoya MASUYAMA	E-mail	masu@tsuruoka-nct.ac.jp
-------------	-----------------	---------------	-------------------------

Status	Professor
---------------	-----------

Affiliations	The Japan Society of Mechanical Engineers Japan Society for Design Engineering
---------------------	---

Keywords	Gear, Fatigue Strength, Strain Measurement, Digital Image Correlation Method
-----------------	--

Technical Support Skills	<ul style="list-style-type: none"> • Stress analysis and strength evaluation for machine elements • Fatigue strength simulation of steel • Displacement and strain measurement by digital image correlation method
---------------------------------	---

Research Contents **Fatigue strength simulation / Strain measurement by the DIC**

• Fatigue strength and reliability evaluation of machine elements especially in carburized gears
 It is important to evaluate fatigue strength with dispersion precisely for strength design of machine elements. Defects in the material will cause the failure of high strength steels. I am carrying on the research of strength simulation method based on the defects. This method is able to estimate the dispersion of strength.

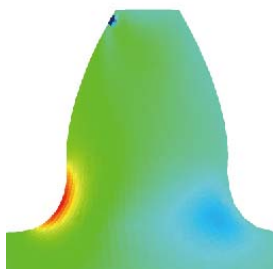


Fig.1 Stress analysis of gear tooth

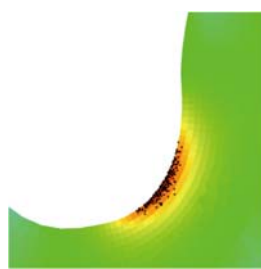


Fig.2 Black dots indicate the initiation points of fatigue failure

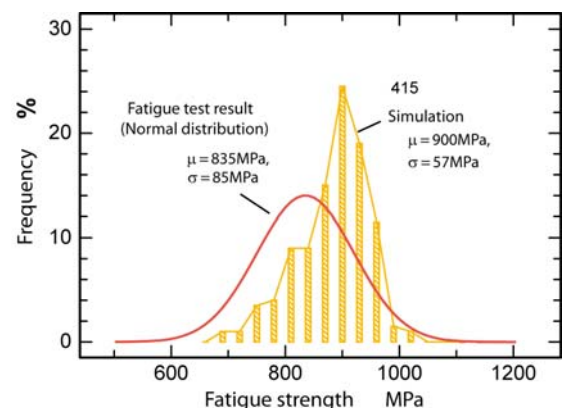


Fig.3 Results of strength simulation

• Displacement and strain measurement by the Digital Image Correlation method

We quantify the displacement of objects by comparing the luminosity of digital photos. The accuracy of the method has been achieved in order of 0.1 pixel, however, we try to develop the program and measuring setting for reducing the cpu time and enhance the accuracy.



Fig.4 A specimen painted the random pattern for the DIC method

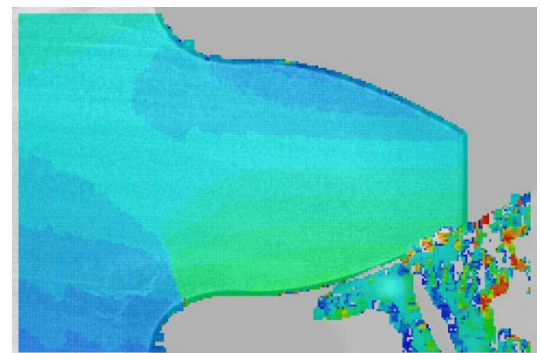


Fig.5 Displacement of a tooth with a crack measure by the DIC

Available Facilities and Equipment

Precision Universal Tester (Shimadzu AG250-kNG)	
Servo controlled Fatigue Tester (Shimadzu)	
Application program for DIC (Own developed)	