

## 研究室訪問 [第5回]

### 同志社大学 藤井 透教授



藤井 透教授

#### 1. はじめに

新島襄らによって創立された同志社大学は、同志社英学校として1875年に開校した。開校の次年に京都・今出川の薩摩藩邸跡に移った後、1986年に京都市南部の田辺に移るまで、100年以上の間、京都市内の有名私立大学として知られてきた。今回、ご紹介する藤井透教授の勤務される工学部のある田辺キャンパスは、竹林の美しい丘陵地帯にあり、79万m<sup>2</sup>という広大な敷地を持つ。また、近年整備されたJR学研都市線を使えば大阪の京橋から1時間足らずで通学できる。

藤井教授は、工学部の機械システム工学科に在籍され、複合材料の疲労破壊と非線形挙動、接着継手の耐久性評価と強度予測、伝動ベルトの動力伝達機構の解明などの研究をなされているが、昨年度より(株)エクセディ(旧大金製作所)と共同で、『FRP自転車の開発』というテーマで研究を進めている。

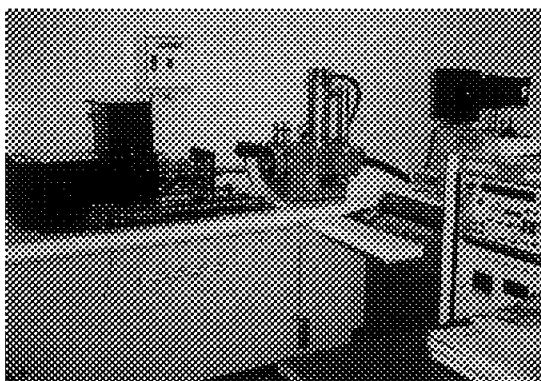


写真1 走査電子顕微鏡つき疲れ試験機

#### 2. FRP自転車の開発

FRPによる自転車フレームは、Cr-Moなどの金属材料とは異なり、繊維の配向角や、その積層数を変えることにより、簡単にフレーム剛性を変化できる。しかし、それらの組み合わせは無限に存在し、その中から最適な物を選択することは容易ではない。そこで、ガラス繊維によ

る中空モノコックフレームを対象に、有限要素法による構造解析を併用し、フレームの最適設計、信頼性設計について研究を進めている。なお、使用した有限要素法プログラムはABAQUSで、データ入力のためのプリポストプロセッサとしてI-DEASを用いている。現在は、フレームに張ったひずみゲージからの実走行データから、コンピュータによるシミュレーションに必要なフレームに加わる外力の方向と大きさを同定する作業を進めている。

また、機械系の拘束、質量、摩擦力、重力をパソコン上に構築し、動的なシミュレーションを実行できるWorking Modelを使用して、自転車フレームの走行時に加わる外力の同定の研究も計画している。

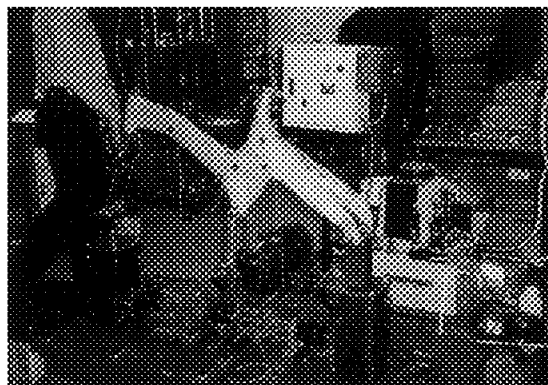


写真2 モノコックフレームの振動試験

#### 3. 歯付ベルトのかみあい伝動解析

歯付ベルトは、潤滑が不要、比較的効率が良いといった特徴により、大型の産業機械から小型の事務機械まで広く使用されている。しかし、その設計をする上で必要な、精度が高く実際の解を得られる伝動理論はなかった。そこで、ベルト伝動を解析する手段として、非線形有限要素法を用い、実際のベルトに近い動きが付与できる伝動解析モデルを開発し、歯付ベルトの伝達力分布、荷重分担を計算可能にした。