

流体力に起因した梁の自励的横振動

Keyword 流体関連振動、自励振動、連続体の振動、非線形振動、弾性送水管

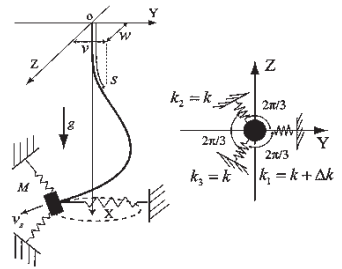


流体力や電磁気力に起因した自励振動は、そのメカニズムの特定が困難なことから経験的に処理されることの多い問題です。それら不安定現象のメカニズムの理解を目指し、研究を行なっています。

連絡先 機械工学科 講師 山下 清隆

電話 0776-29-2693

E-mail yamashita@fukui-ut.ac.jp



機械工学科

工作機械のバイトのびびり振動などに代表されるように機械システムには、さまざまな自励振動が内在しています。本研究では、主に流体力あるいは電磁気力を受けることにより発生する物体の自励的現象を取り扱っています。そして、微分方程式の幾何学的力学系理論を用いた理論的考察および現象のエッセンシャルな部分を抽出したモデルによる実験により、その物理的なメカニズムの解明を目指します。最終的には、励振メカニズムの特定することにより、対象となる現象の低振動化につなげます。具体的な例として、内部流による弾性送水管を紹介します。図1は、内部流による弾性送水管の自励振動の一周期を4分割で撮影したものであり、管の進行方向に対して流体の遠心力が管に強く作用している様子が読み取れます。図2は、管の下端を支持するばね剛性と管内平均流速が管の静止状態の安定性を評価したものです。不安定現象発生後の管の挙動は、非線形動力学解析の立場から、下記に示すような分岐方程式を誘導しその定性的振る舞いを理解することが可能です。

$$\dot{A} = \lambda A + \zeta_1 |A|^2 A \tag{1}$$

機械システムに発生する各種不安定振動に対して、理論的および実験的にメカニズムの特定およびその低減化に関する研究が可能です。

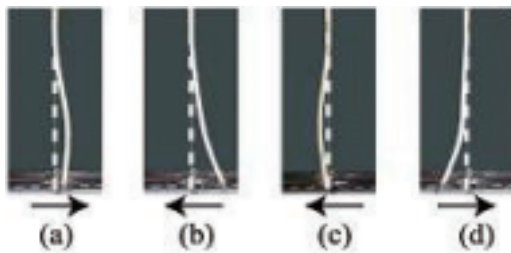


図1 自励振動する管の運動

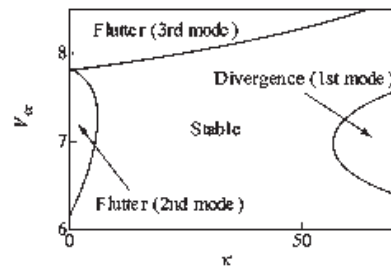


図2 送水管の線形安定性