

2011年度 計測自動制御学会中部支部 講習会

「制振技術の昔と今」

主催：計測自動制御学会中部支部

制振をテーマに講習会を企画しました。日本には、五重塔・寺院、大仏に代表される大型の歴史的建造物がありますが、地震で倒れたという話はあまり聞きません。これは、古来の人の技、知識、経験が活かされているからではないでしょうか。一方、現代においても、建造物に限らず、乗り物や、家電製品等で、制振は重要な技術です。講習会では、両者を代表する、2人の先生をお招きし、わかりやすく解説して頂きます。多くの方のご参加をお待ちしております。

記

日時：2011年12月8日（木）13:00～15:30

場所：名古屋工業大学 3号館 2F 会議室

内容：

1. 13:00～13:50 「五重塔の耐震性能と制震技術」 講師：三重大学 花里 利一氏
工学研究科建築学専攻 教授

要旨：2ページ目をご覧ください

2. 14:00～15:20 「機械構造物の制振技術」 講師：名古屋大学 井上 剛志氏
大学院工学研究科 機械理工学専攻 電子機械工学分野 准教授

要旨：3ページ目をご覧ください

参加費：無料

申込先・方法：「SICE 中部支部講習会」と明記し、①氏名、②所属、③連絡先をご記入の上、E-mail またはFax で、12月2日（金）までに下記宛てにお申し込み下さい。

(株)豊田中央研究所 動力システム研究室 日比野良一

TEL 0561(71)7035、FAX 0561(63)6531 E-mail hibino@mosk.tytlabs.co.jp

「五重塔の耐震性能と制震技術」

三重大学工学研究科建築学専攻
花里 利一氏

伝統木造構法五重塔は地震で倒壊した記録はないとされています。本講演では、まず、五重塔がなぜ地震で倒壊した記録がないのか、その工学的な理由について、解析や実験、地震観測の例を交えながら説明します。とくに、1622年に建てられてから、幾多の強地震動や台風に耐えてきた重要文化財法華経寺五重塔での地震・台風観測によって確認できたことを示します。

しかし、五重塔は地震で倒壊した記録はないものの、相輪（塔の先端）はしばしば強震動や台風で、折れ曲がることがあります。相輪は心柱につながっていて、もともとは、塔身は心柱を守るためのものであったという説もあり、五重塔では最も大切な構成要素です。今回紹介するプロジェクトでは、この相輪の応答を低減して地震時の被害を防止するために、連結制震システムの考え方を導入して、制震デバイスを用いた構造設計を行いました。設計プロジェクトを経て、建設工事が行われ、本年6月に竣工しました（東長寺五重塔：福岡市）。伝統構法と新技術を融合した木造五重塔といえます。現在、地震観測を始めており、地震記録による検証が期待されます。



地震・風観測を行っている重要文化財
法華経寺五重塔(千葉県市川市,1622)



制震システムを導入した新築の
東長寺五重塔

「機械構造物の制振技術」

名古屋大学大学院工学研究科 機械理工学専攻 電子機械工学分野
井上 剛志氏

機械構造物において今でも大きな問題が振動です。これまで、動吸振器を始めとして様々な制振機構、制振手法が研究・考案されてきました。その中のいくつかには、機械の本質をよく捉えた特筆すべき制振効果を示すものがあります。本講演では、講演者のこれまでの研究内容およびその周辺から、そのような興味深い制振技術をいくつか紹介し、説明します。

たとえば、回転機械の曲げ振動の制振技術として面白いものに、ボールバランサがあります。これはボールを2個以上内蔵した簡単な機構ですが、危険速度を超えて運転する回転軸系の不釣り合いを相殺するようにボールが自動的に移動する制振デバイスです。現在に至るまで継続的に研究されている本デバイスの原理、特徴、課題について、解析事例を交えながら説明します。

また、回転機械のねじり振動に対する興味深い制振技術には、遠心振り子ダンパ／遠心ころダンパが挙げられます。これは回転軸に遠心振り子を取り付けると、どの回転速度でも自動的に反共振点が同調して作動する動吸振器となり、線形理論的には全ての回転速度でねじり振動を完全に制振することができる制振デバイスです。この特徴を紹介し、非線形解析結果を示すことによりこの制振デバイスの使用限界範囲と設計指針を説明します。

その他にも、たとえば非線形動吸振器の一種であるオートパラメトリック吸振器、共振回路を利用した電磁シャント制振や圧電シャント制振などについても、紹介いたします。



ボールバランサ

www.skf.com



ねじり振動用 遠心ころダンパ

TCI-Rattler-Torsional-Vibration-Absorber