

## 動特性の同定・モデリング(締結要素)

### 締結要素の高精度モデル化(ボルト締結)

#### 目的

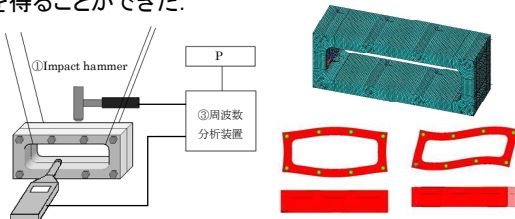
ボルト締結は非常に幅広く用いられている締結方法である。ボルト締結された部材の高精度な動的解析を行う際のモデル化手法を検討する。

#### 手順・方法(ポイントとなる点)

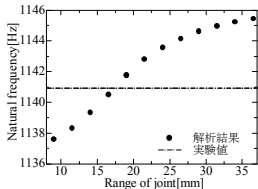
静的には影響円錐の範囲内で被結合部材は一体化していると考えられるが、動的には必ずしも正しくない。ボルト・ナットの適切なモデル化と、適切な結合範囲の設定について検討した。

#### 結果・考察

枠型構造物を複数のボルト・ナットで結合した試験片のハンマリング試験から固有振動数を求めた。FEMモデルにおいて、適切な範囲を結合することで実験結果に一致する固有振動数を得ることができた。



実験装置概要とFEMモデル・固有振動モード



共有範囲を変えた場合の固有振動数の変化の一例

### 2枚合せ板構造を対象とした減衰能評価

#### 目的

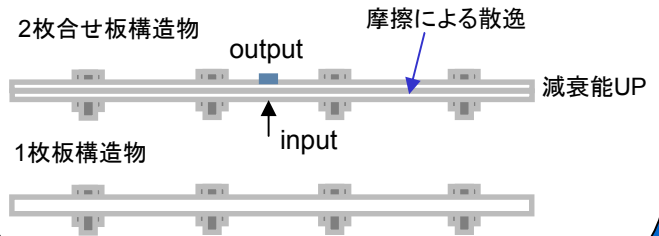
機械構造物に求められている基本仕様仕様のうち、振動特性の一つである減衰能については未だ数値解析による予測が困難である。構造物の減衰能は70%が結合部、30%が材料起因によるエネルギー散逸であることが報告されている。そのため、設計初期段階においてCAEによる締結部のモデル化が重要である。減衰能の高精度モデル化には次のような課題がある。

- ①結合部減衰と材料減衰の分離・評価技術
- ②モード減衰比とモード形状の関係および摩擦散逸機構の解明とモデル化

本研究はボルト結合によって2枚合せとなっている板構造物を対象に実験・解析から減衰能の決定要因の解明と予測を目指すものである。

#### 手順・方法(ポイントとなる点)

まず、2枚合せ板構造物と1枚板構造物の打撃試験から振動特性を把握し、各モード減衰比を調べる。次に構造物の境界条件を変化させ、減衰比に影響を与える因子を調べる。同時に実験モード解析から、モード減衰比とモード形状の関係を明らかにする。最後に力学モデルの構築を行う。



## 動特性の同定・モデリング(非線形要素)

### 締結要素の高精度モデル化(勘合締結)

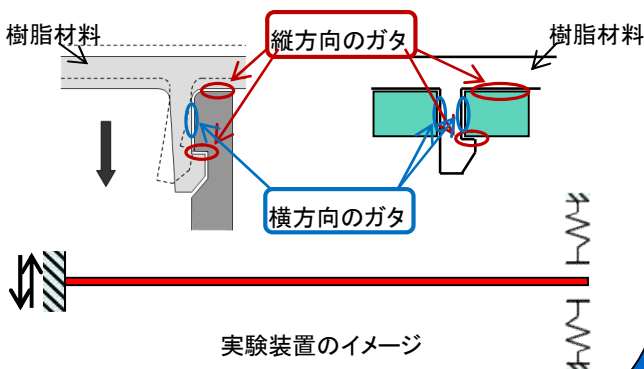
#### 目的

樹脂材料を締結する際には勘合締結(スナップフィット)が用いられることが多い。自動車では薄板を用いるので予期せぬ変形があり、ある程度余裕を持って穴を開けておかないと部品が入らない。しかし余裕を持ちすぎるとガタとしての特性が表れるという問題がある。

本研究では、勘合部分のモデル化の基礎として、一端固定、他端はクリアランスを有する弾性支持されたはりを取り上げ、クリアランスの条件と振動挙動の関係をシミュレーションと実験から調査する。そして勘合部の高精度な動的解析を行う際のモデル化手法を検討する。

#### 手順・方法(ポイントとなる点)

初めに現象の把握を行う。シミュレーションにおいては、非線形振動を時刻歴応答解析で調査し、周波数応答を求める。それらの特性を考慮して、実際のCAEソフトウェアで現象を再現するためのモデリングを考える。



実験装置のイメージ

### 構造部材・緩衝部材の振動挙動を考慮した材料特性の同定

#### 目的

鋼材などの構造部材は、一般には静的な特性試験で材料特性が同定される。しかし動的な挙動をする際には、部材の形や振動モードによっては、必ずしも一般的な材料特性では挙動が再現できない場合がある。またゴムなどの衝撃緩衝部材は粘弾性モデルでモデル化される場合が多いが、種々の動的な条件下では、必ずしも挙動を再現できない場合がある。本研究では、構造部材や緩衝部材のモデル化、材料特性同定に関する研究を行う。

#### 手順・方法(ポイントとなる点)

構造部材の動的試験はつり下げ打撃法を採用し、固有振動数を測定する。そして種々の条件で得られた固有振動数を再現できる材料特性を同定する。また緩衝部材の動的試験は落錘式衝撃試験法(下図)を採用し、種々の条件で作用する衝撃力と部材の変形を測定し、そのような挙動を再現できる材料特性を同定する。

#### 結果・考察

ゴムの粘弾性特性を同定し、その値を用いて動的挙動を再現した結果の一例を示す。このように比較的良好に一致する場合と、そうでない場合があり、ゴムのモデル化を検討している。

