

## 微粒子複合ゴムの力学モデル化

### 目的

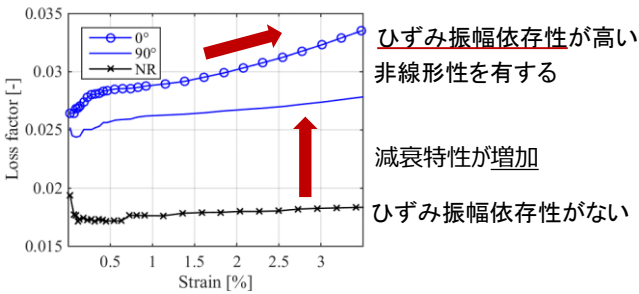
従来、制振材は石油由来の合成ゴムを用いた製品が多かったが、昨今では環境負荷低減の観点から、バイオマス材料の利用が注目されている。しかし、バイオマス材料は減衰特性が小さく、利用拡大に至っていない。そこで微粒子の複合化に伴う減衰特性変化と配合条件の関係を解明し、特定の周波数帯域において合成ゴムに匹敵、あるいはそれを超える減衰性能を有するバイオマス制振材の最適設計指針を確立する。

### 手順・方法(ポイントとなる点)

微粒子の配合条件を変えた制振材を製作し、減衰特性を振動試験より把握する。次に力学モデルを構築し、各パラメータの関係を調査する。

### 結果・考察

PET繊維状粒子を複合化した場合、長手方向とひずみ振幅方向が一致すると、ひずみ振幅に対して損失係数は特異な変曲点を持つことがわかった。



損失係数の比較

0° : PET複合, 90° : PET複合, NR:天然ゴムのみ

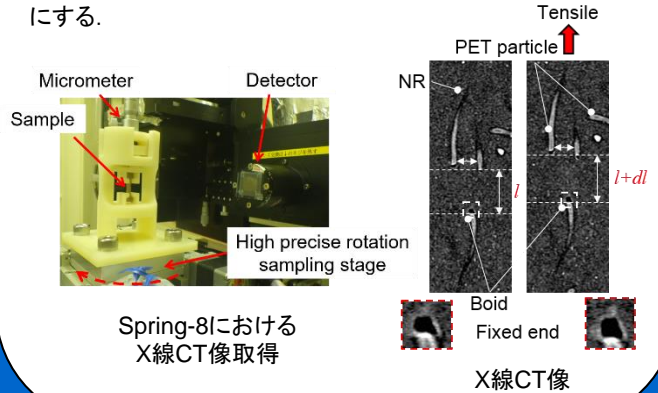
## 微粒子複合ゴムのX線CT像による減衰特性発現のメカニズム解明

### 目的

環境負荷低減、高機能化や利便性を目的として、機械構造物の小型化・軽量化が進められており、少ない量で高い制振性を発揮する制振材の開発が必要である。従来、制振材としてゴムなどの粘弾性材料が用いられており、微粒子を複合化することで減衰特性が向上することが知られているが、そのメカニズムは未解明である。

### 手順・方法(ポイントとなる点)

微粒子が複合化されることで起こる粘弾性材料のエネルギー散逸機構の解明と、その目視的な性質として現れる減衰特性と配合条件の関係を解明する。微粒子複合化粘弾性材料の高分解能のX線CT画像を取得、内部ひずみを評価することによりエネルギー散逸機構を明らかにする。さらに、制振材を想定した試験片の表面ひずみを取得することで、微粒子の形状、量や配向などの配合条件と減衰特性の関係を明らかにする。



# スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス

## ランニングの逆動力学解析

### 目的

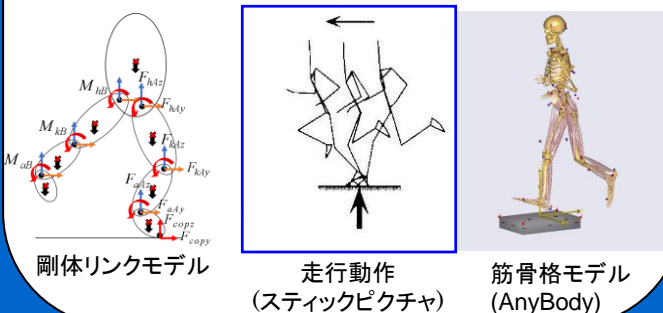
運動中のプレイヤーの動作を評価するため、運動データの逆動力学解析が必要である。運動データの測定は、モーションキャプチャシステムやフォースプレートを用いることが一般的であるが、測定範囲に限られ、非常に高価である。そこで、簡易に運動データの計測を行うこと、逆動力学解析を利用して、プレイヤーの動作を評価することを目的とする。

### 手順・方法(ポイントとなる点)

身体に装着するウェアラブルモーションセンサー(WMS)によって運動データを計測し、上体から足部に向かって逆動力学解析を行うことで地面反力の測定を不要にする手法を構築している。また走路条件が異なった場合に、ランナーがどのように適応しているかを筋力の挙動から検討している。

### 結果・考察

WMSによって運動データの計測が可能となり、上体から解析を始める逆動力学解析も構築できた。しかし股関節反力を支持脚と遊脚に分離する問題が残った。また異なる走路条件により、足部の筋力の挙動に違いが現れることがわかった。



## スポーツサーフェスの高精度モデル化

### 目的

スポーツサーフェスは、プレイヤーが高いパフォーマンスを発揮できることと共に、プレイヤーを怪我や障害から守る役目を担っている。数学モデルに基づいてスポーツサーフェスの衝撃緩衝特性を検討することを目的とする。

### 手順・方法(ポイントとなる点)

ウレタン走路を対象として、鉛直方向及び鉛直と水平の二方向衝撃試験からサーフェスの数学モデルの同定を行う。またロングパイル人工芝の数学モデルの同定を行う。

### 結果・考察

鉛直方向試験においては、指数関数形非線形Voigtモデルのパラメータ同定を精度良く行うことができた。また二方向の衝撃特性の測定装置を構築し、鉛直方向と水平方向が独立した数学モデルの同定ができた。ロングパイル人工芝に関して、衝撃力の挙動を測定し、ウレタン走路と同様の考え方に基づく数学モデルの同定を進めている。

