



スポーツを計測する



齊藤研究室



専門分野：計測工学，スポーツ工学

キーワード：慣性センサ，力センサ，関節角度，関節トルク，速度，力，定量的評価

各種センサを用いた運動計測・解析を通して，様々なスポーツにおける効率の良い練習法や定量的スキル評価方法の提案を目指しています。

「工学はモノをつくるための学問」であることから，「**ものづくり**」と「**理論**」の双方を大切にした研究教育活動を実践します。

何を使い，**何**を計測するか



6軸力センサ



小型力センサ

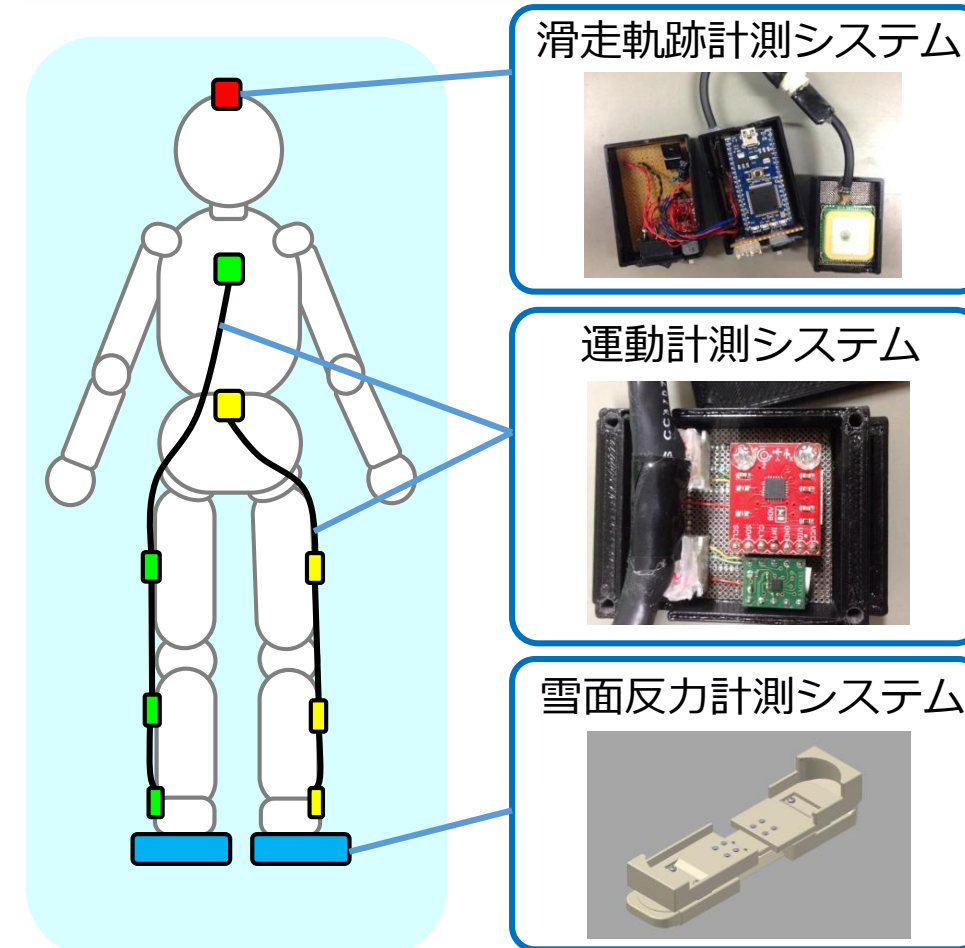
力を計測

姿勢を計測



加速度センサ
ジャイロセンサ
地磁気センサ

実験から，**何**を得るか



- ・姿勢，力の変化と傾向
- ・被験者個人の運動特徴

定性的な評価



定量的な評価

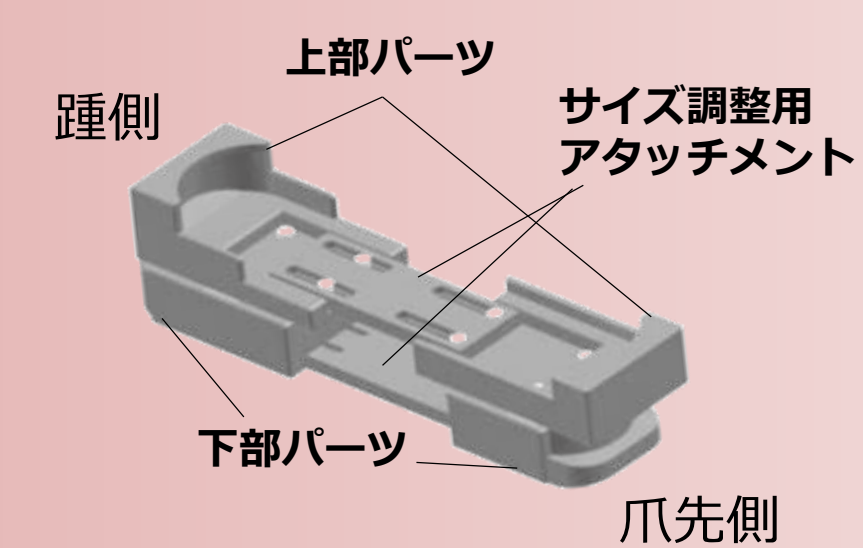
- ・スキーターンのモデル化
- ・シミュレーション

（研究例）スキーターンのメカニズム解明に関する研究

【力情報計測システムの開発】

小型力センサを搭載し，個人のブーツへ装着可能なシステム。

* システム概要

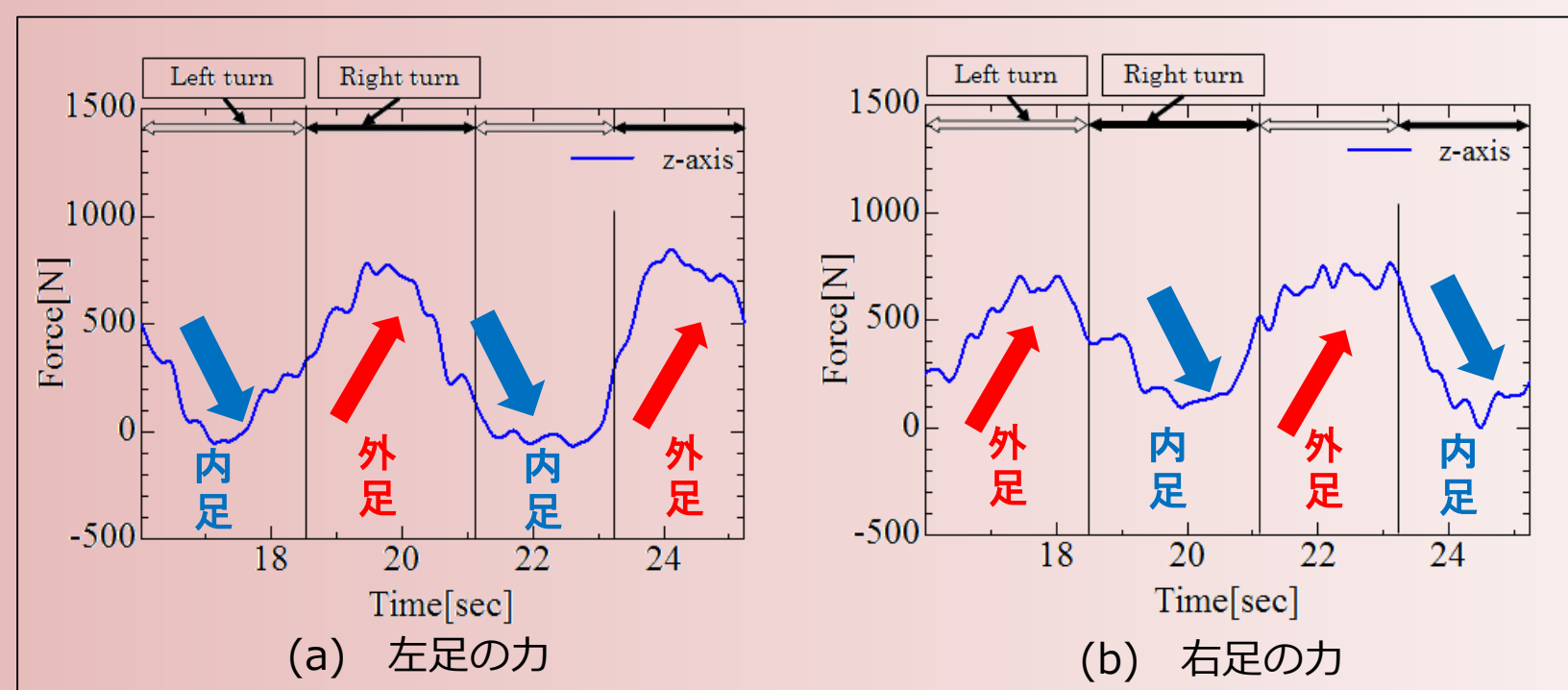


システムをブーツ・ビンディングへ装着した様子

* 実験概要

スキヤーは約5秒間の静止状態から助走を経て，カービングターンを複数回行った。（計測時間30秒）

* 実験結果（スキー板に垂直な力）

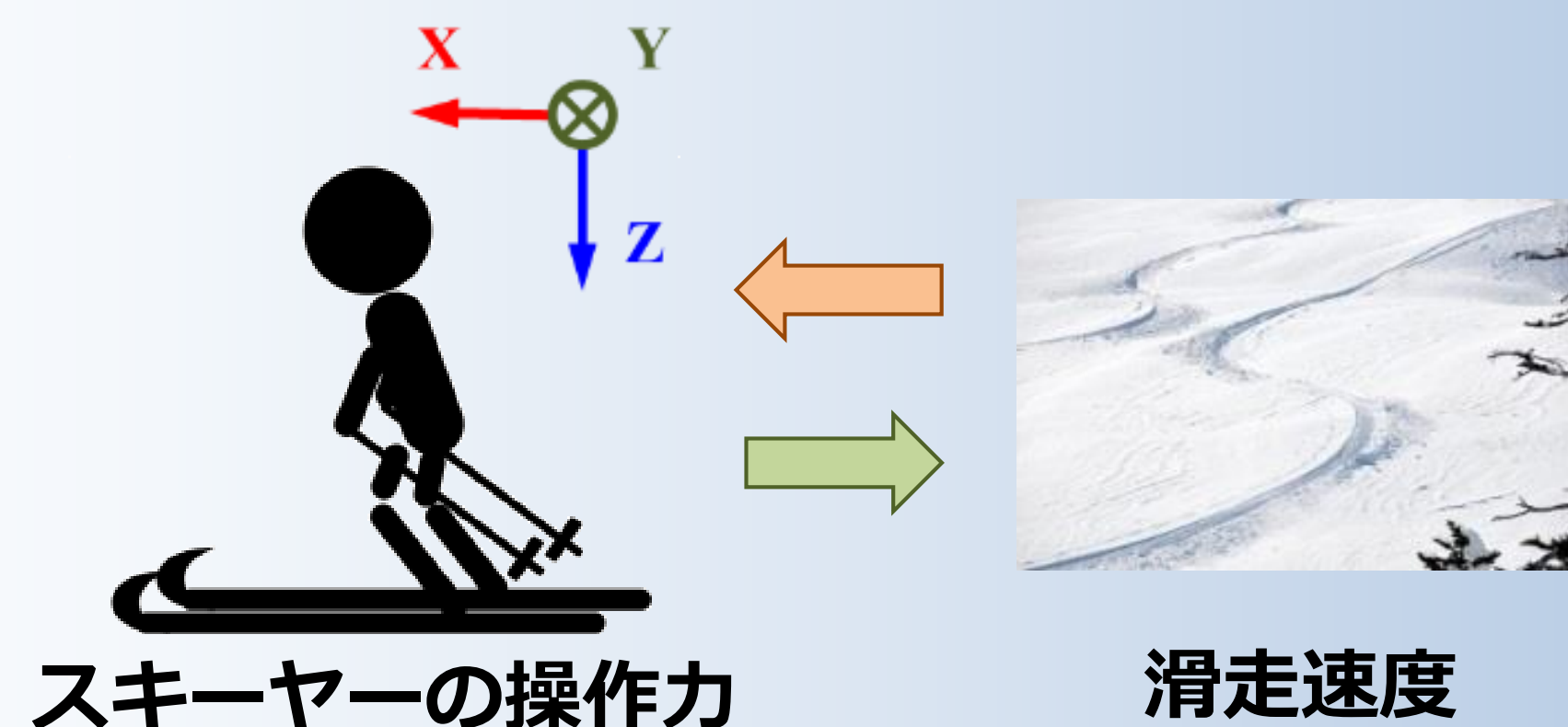


スキヤーが，主に**外足荷重でターンを行っていた**ことが示された。

【スキーターンの定量化】

スキーターンを定量化するための解析例

ものづくり × 理論



ターンを行うためにスキヤーが発生させる力 F_y, F_z と，ターンにおいて変化する速度成分 V_y の関係に着目。

スキーターンモデルの構築 $V_y = aF_y + bF_z + c$

実滑走計測から得られた操作力・滑走速度を使用し，カルマンフィルタを用いてパラメータ a, b, c を推定。

- ・滑走速度の横方向成分と操作力との間に**定量的な関係**があることが示された。
- ・「スキヤーが主にサイドカーブを使用してターンを行っていた」ことが**定量的に**示された。

研

本科5年生
研究活動の

流れ

Step1

文献購読

国内外を問わず，類似分野の研究を調べます。研究の種探し！

Step2

計画・試作

研究計画を立てた後，実験装置の試作や，検証実験を行います。

Step3

計測実験

被験者の運動を計測し，データ整理（グラフ化等）を行います。

Step4

卒論執筆

計測実験結果に基づき，運動の定性的・定量的評価を行います。