

# センサ性能を引き出す「拡張センシング技術」

尾形 邦裕, 生活機能ロボティクス研究チーム

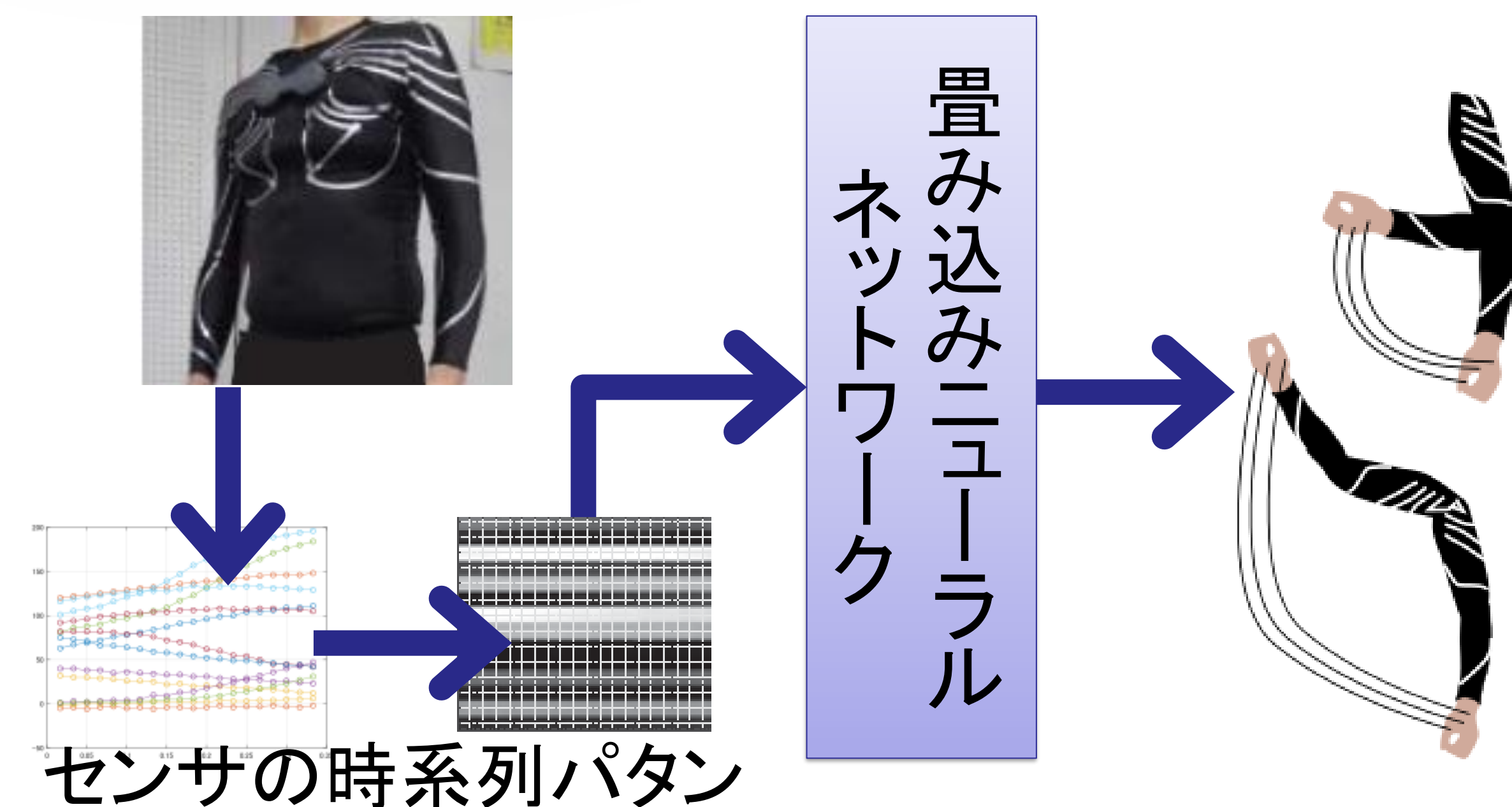
システムやロボットが環境や対象を観測する上でセンシング技術が重要となる。これを実現するために、センサを開発するだけでなく、複数のセンシング技術を組み合わせたり、モデル化手法を用いるなどしてセンサの持つポテンシャルを高めることを目指している。本研究では、これを「拡張センシング技術」と総称する。

## 機械学習手法の活用

フレキシブルセンサの中にはウェアラブル性が高い一方で、非線形な振る舞いをするという問題を持つことがある。そこで機械学習手法を用いて、センサ情報と物理量の回帰モデルを構築する。

シャツ型センサデバイス

関節角度を推定



K. Ogata and Y. Matsumoto, "Estimating Movements of Human Body for the Shirt-Type Wearable Device Mounted on the Strain Sensors Based on Convolutional Neural Networks," EMBC, 2019, pp. 5871-5876

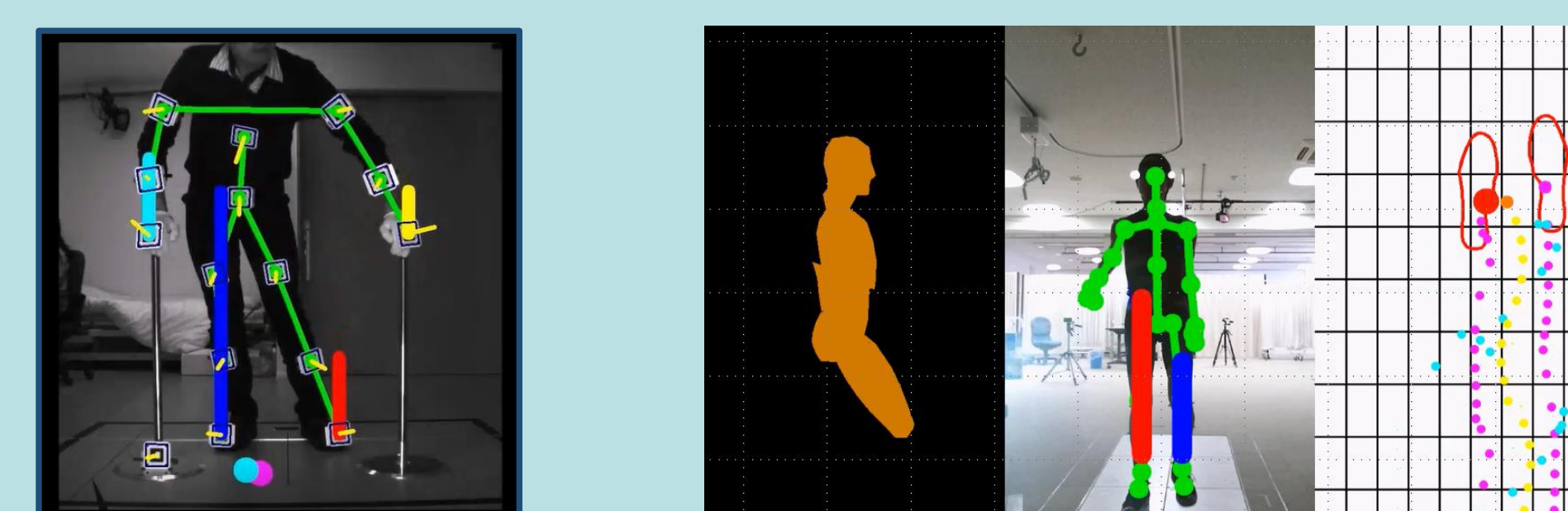
## 力学モデルの活用

力や筋活動などを計測する場合、センサとの接触や装着が必要になる。一方で、これらを簡易的に取得したいというニーズも多い。そこで、非接触センサから得られた情報と力学モデルを組み合わせることで、床反力や一部の筋活動を推定する。

色距離画像センサ  
KINECT



床反力をリアルタイムに可視化



K. Ogata, T. Mita, T. Tsuji and Y. Matsumoto, "Gait training assist system of a lower limb prosthetic visualizing muscle activation pattern using a color-depth sensor," ICORR, 2017, pp. 216-221.

## センサフュージョン技術

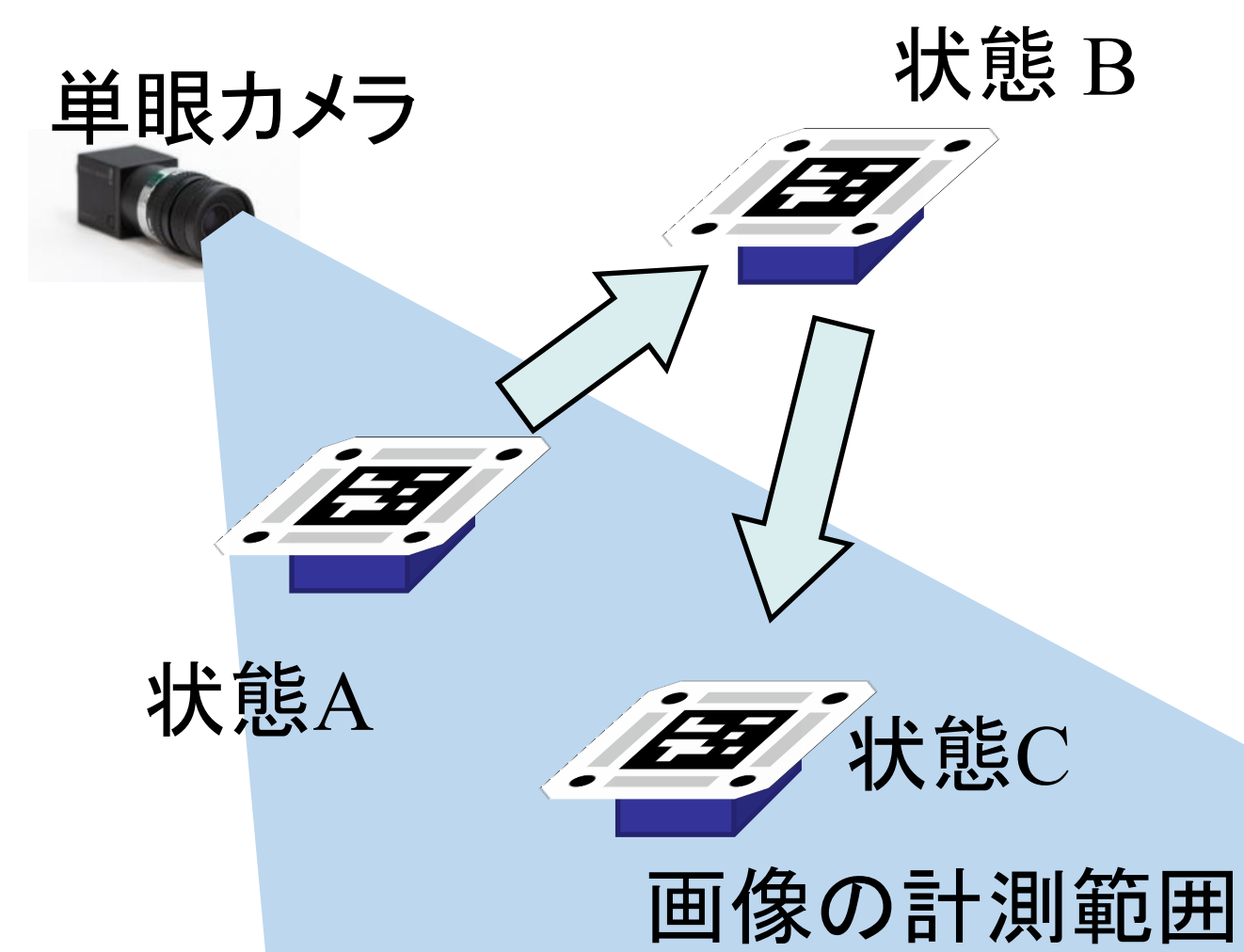
単一のモダリティで取得できる情報、精度、頑健性には限界がある。そこで、各モダリティの長所と短所を補完しあうことで、高精度かつロバストな計測技術の確立を行う。

画像情報(高精度マーカー)

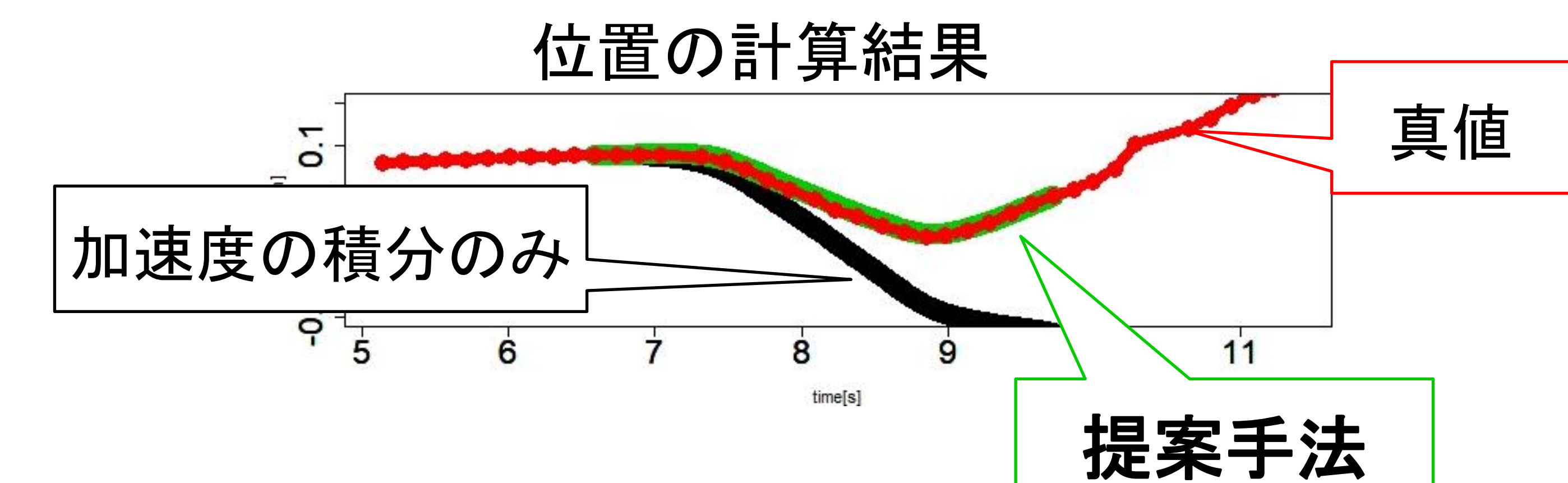
- \*田中秀幸のポスター参照
- ・高精度に位置姿勢取得可能
- ・隠れなどに弱い

慣性計測(IMU)

- ・連続的に姿勢情報取得可能
- ・ドリフトにより精度劣化



高精度マーカーとIMUを組み合わせた  
ロバスト位置姿勢計測法を開発



画像情報がロストしても、IMUによって  
ロバストに位置を精度よく推定できている。

K. Ogata, H. Tanaka and Y. Matsumoto, "A Robust Position and Posture Measurement System Using Visual Markers and an Inertia Measurement Unit," IROS, 2019, pp. 7497-7502

## 今後の予定: ソフトとハードの有機的連動

デバイス アルゴリズム



これまでは既製のデバイスを用いて推定計算を行ってきた。

センサからの情報取得の効率を向上させるために、ソフトウェアとハードウェアの設計を同時並行的に行う枠組みの確立を目指す。

「力学モデルの活用」と「センサフュージョン技術」についてはデモが可能です。希望される方はお声掛けください。

