



「計測を制する者は、技術を制する」という言葉もあるほど、簡潔で高性能な機械システムの実現には、計測技術が不可欠と言われます。高山研究室では、音や光・電波といった波動が伝播や反射してきた様子を分析することにより、非破壊・非接触にものの状態を計測する技術の研究に取り組んでいます。さらに、いつも同じ範囲や精度ではなく、システム自身が計測目的に応じてその性能を適応的に変化させられる能力を備えた「知的計測システム」へと発展させ、社会の安心・安全のための計測技術構築を目指しています。



准教授 高山 潤也

日産自動車(株)副技師、東京工業大学助教を経て、2012年より現職。高精度計測技術や非線形信号処理理論を中心として、安全・安心のための非接触・非破壊診断技術の研究に力を入れる。

>> 私の学問へのきっかけ

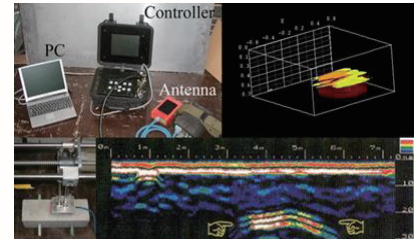
幼少の頃から乗り物、特に自動車が大好きでした。大学進学時までそれは変わらず、さらに世界一の 대중車を作るという夢を持つようになり、機械系しかない！と思い、周囲の意見に耳も貸さず進学先を決めました。大学でさまざまな専門科目を学んだのち、一旦は自動車会社へ就職したものの、自動車の事故回避や自動運転には高度な計測技術が不可欠であることを改めて理解し、計測技術を極めたいとの目標のもと研究職へ身を転じました。

>> 研究から広がる未来

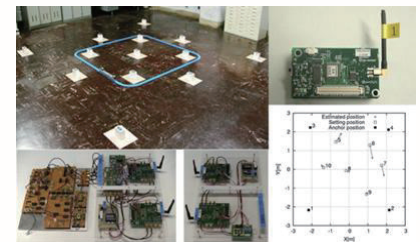
計測技術の高度化が、どのような未来をもたらすのでしょうか？ その答えは、すべてが自動化された世界だと考えています。近未来では、自動運転が可能な(本当の)自動車、さらに人間と共存・協調できる完全自律型ロボットなど、夢だと思っていた多くの技術が現実になります。

>> 卒業後の未来像

計測技術は、検査や診断技術に留まらずロボットの外界認識や運動制御など、さまざまな技術の実現に欠かせません。計測分野の研究を通して身に付けた知識と問題解決能力は、機械系のみならずメカトロニクスの幅広い分野での研究・製品開発に活かすことができます。



マイクロ波レーダ装置とレーダ画像(内部断面画像)の例。計測精度をさらに高め、誰もが簡単に構造物の内部情報を詳細に把握できる技術とすることが目標です。



無線センサネットワークのための端末位置計測実験の様子。センサ端末間の無線通信情報のみを利用して、端末の位置推定を実現する技術の構築を試みています。

先鋭融合

機械物理

知能機械

研究キーワード

知的計測・高精度計測・非線形信号処理・非破壊検査・異常診断

研究シーズ

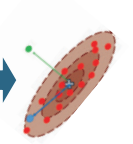
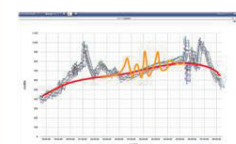
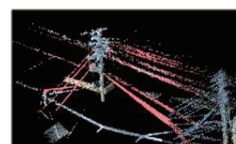
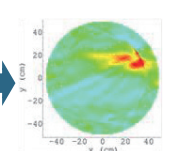
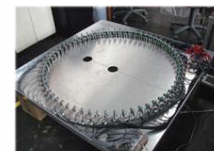
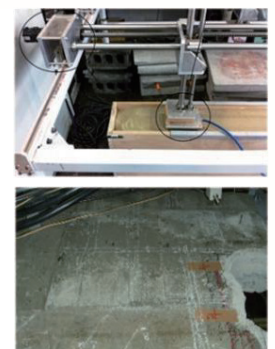
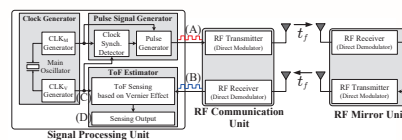
- 非線形信号処理技術を応用した異常診断の高度化 (機械機器の異常診断、コンクリート壁面内ひび割れ診断、物体表面性情診断、3次元点群データによる構造診断 など)
- マイクロ波レーダによる構造物の非破壊診断
- 無線センサネットワークシステムにおける無線ノード位置計測技術とその応用
- マイクロ波・超音波を利用した非破壊探査技術
- 光波・電波・超音波による高精度測距・測位技術
- 光波・超音波などを利用する物理量分布計測技術 など

共同研究・外部資金獲得実績

- 広域・不定形場における物理量分布計測を実現するフレキシブルCT技術の構築 (科学研究費補助金 基盤研究(C))
- マイクロ波レーダ法によるコンクリート構造物内部異常の定量的推定を実現する検査技術 (科学研究費補助金 基盤研究(C))
- 反射波と透過波の複合受信による地雷探査レーダ開発 (GPRによる高分解能地雷探査(形状・材質識別)システム) (科学技術推進機構・人道的対人地雷探知・除去技術研究開発推進事業)
- 回転機器からの振動波・音波を利用した劣化診断技術 (民間企業との共同研究)
- マイクロ波レーダ技術に基づく地中内漏水検知技術の構築 (民間企業との共同研究)
- 超音波を利用した空間内温度分布計測に関する研究 (民間企業との共同研究)
- インフラ設備保全のための3次元点群データを利用した構造評価技術の構築 (民間企業との共同研究)

最近の研究トピックス

社会の安全・安心を念頭に置いた、インフラ構造物等の非破壊かつ非接触の診断技術に関する研究に力を入れています。具体的には、マイクロ波レーダシステムによる構造物内部の高精度探査技術や、広域・不定形場の物理量分布計測を実現するCT技術、無線センサネットワークシステムにおけるノード位置計測技術などです。



Mechanical Systems Engineering Division

Intelligent Sensing Systems Capable of Adaptively Adjusting Own Performance



Sensing techniques are essentials to achieve simple and highly efficient mechatronics systems. We have studied non-destructive or non-contact sensing techniques by using multiple waves, such as sound, light, radio or electromagnetic waves. In addition, we aim to improve these sensing techniques to an “intelligent sensing system” that adaptively adjusting own precision or resolution in response to sensing targets or purposes.



Associate Professor Jun-ya Takayama

He received his Ph.D. Engineering from Tokyo Institute of Technology, in 2010. His current research interests are the intelligent sensing system and the high accuracy sensing techniques relating them.

>> Beginnings of my path to academia

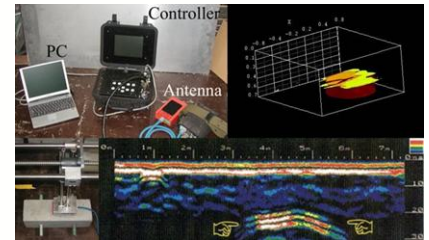
I have always held a deep interest in machinery, particularly automobiles, and have dreamed to create the world's most high-performance car. Initially, I joined an automotive company, but I understood that advanced measurement technology is indispensable for realizing an autonomous driving. With the goal of mastering measurement technology, I transitioned to a research career.

>> In the Future

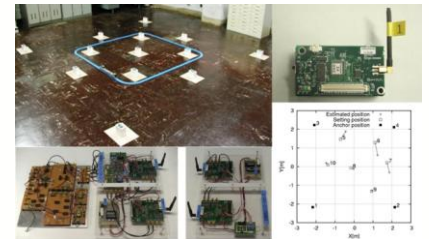
What kind of world will make true with the advanced sensing techniques? It's a world by automated machinery. Once the surrounding environment is fully recognized by the sensing techniques, numerous future technologies, such as human-collaborative robots, will realize.

>> After Graduation

Sensing techniques are the fundamental elements to realize various scientific technologies. Therefore, our graduated students will use their knowledge and problem-solving abilities obtained through academic studies in various research fields beyond mechanical engineering.



These figures show the electromagnetic wave radar systems and cross-sectional surface image of inner structure obtained by using them. Signal processing techniques enable accurate estimation.



These figures show node localization experiment and results for the wireless sensor networks. Despite utilizing only rough RF intensity information, good localization results are obtained.