

宇宙地球フロンティア実地研修 報告書

Report for Onsite Training in Earth-Space Frontier Science

氏名/Name	ITO Akimasa 伊藤晃真		
所属部局/ Affiliation	理学系 研究科 生物科学 専攻 Department of Biological Sciences, Graduate School of Science		
研究機関・企業名 /Hosting Institution	慶應義塾大学医学部 整形外科学教室 Department of Orthopaedic Surgery, Keio University School of Medicine		
期間/Period	2022 年 1 月 26 日 26/ 01/ 2022	~	2024 年 3 月 6 日 06/ 03/ 2024 *西暦で記入 mm/dd/yyyy

慶應義塾大学医学部整形外科学教室において、立位 CT を用いた下肢運動器のバイオメカニクス研究に関する実地研修を行った。これまでの CT は、寝台に仰向けになり臥位で撮影するが、慶應義塾大学医学部では、世界初の立位 CT、すなわち全身を立位で撮影することができる CT を開発し、現在、多くの臨床研究に供されている。特に整形外科学教室では、変形性膝関節症など運動器疾患の研究が本 CT 装置を用いて展開されている。私は、立位 CT 撮影時に左右の足底に作用する床反力を同時計測するシステムの開発に携わった。具体的には、床反力計に取り付けられた 2 つの 6 軸ロードセルが出力する計 12 チャンネルのデータを、CT 室外のノート PC に Wi-Fi 無線でリアルタイムで転送するシステムを製作した。これにより、測定者が被曝せずに CT と床反力の同時計測を行うことが可能となった。また、床反力計に取り付けた複数の金属球に基づいて床反力計の座標系を定義し、CT 座標系との位置合わせを行うプログラムを製作した。これにより CT 撮影された下肢骨格に対して床反力ベクトルがどこを通るのかを可視化し、骨格形態と力の関係を定量的に分析することを可能とした。さらに、これら装置に基づいて、荷重位の 3 次元下肢骨格形態と床反力を同時計測する実験に参加し、データ収集の補助を行った。

I gained on-the-job training on biomechanical research of lower limb musculoskeletal systems using the upright CT at the Department of Orthopedic Surgery, Keio University School of Medicine. While conventional CT is performed in the supine position on a bed, Keio University School of Medicine has developed the 320-detector row upright CT for the first time in the world, that can image a whole body in the standing position and is used for many clinical studies now. Especially in the Department of Orthopedics, research on musculoskeletal diseases such as knee osteoarthritis is conducted using this CT system. I was involved in the development of a system to simultaneously measure the ground reaction forces (GRF) acting on the right and left plantar feet during CT scanning. Specifically, I developed a system that transmits data from two 6-axis load cells attached to a force plate (FP) to a laptop computer outside the CT room in real time via Wi-Fi. This system made it possible to simultaneously measure CT data and GRF without exposing the measurer to radiation. In addition, I developed program to define the FP coordinate system based on multiple aluminum spheres attached to the FP's upper surface and to align it with the CT coordinate system. This made it possible to visualize where the GRF vector passes through the CT-imaged lower limb skeletons, and to quantitatively analyze the relationship between skeletal geometry and force. Furthermore, with these devices, I participated in an experiment to simultaneously measure 3D lower limb skeletal morphology and GRF in the loading position, and assisted in data collection.



図 1 実地研修の様子