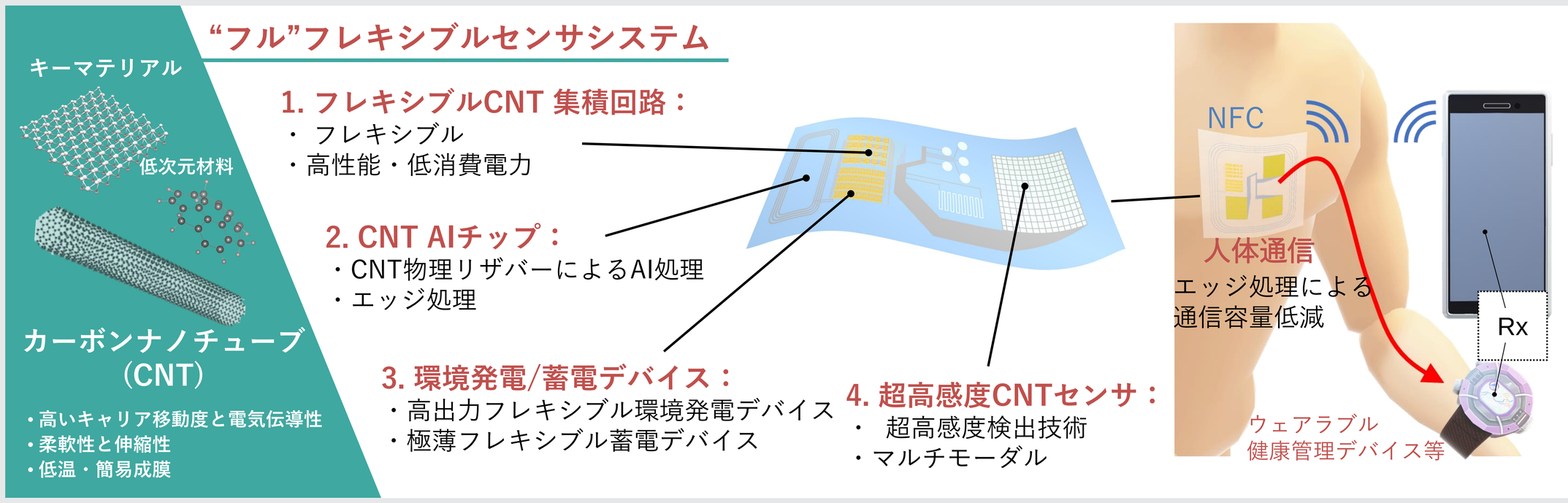
炭素系ナノ材料に基づく省エネルギー型先端デバイスの創出
Development of energy-saving advanced electron devices based on nano-carbon materials

ナノ材料デバイス、大野雄高・松永正広・内山晴貴
CIRFE, Nanomaterial devices

ひとと調和する未来型エレクトロニクスの創世を目指し、カーボンナノチューブに代表されるナノ構造材料の特徴を生かして、透明で自在に形の変わる電子デバイスの実現に取り組んでいます。人体の軟組織と力学的にも生化学的にも親和性のあるバイオセンサや信号処理回路を集積したウェアラブルデバイスを実現し、エレクトロニクスとバイオ・医療との融合を進め、ひとが健康で幸せに生きる明るい社会の構築に貢献します。

人体と調和する“フル”フレキシブルエレクトロニクスの実現

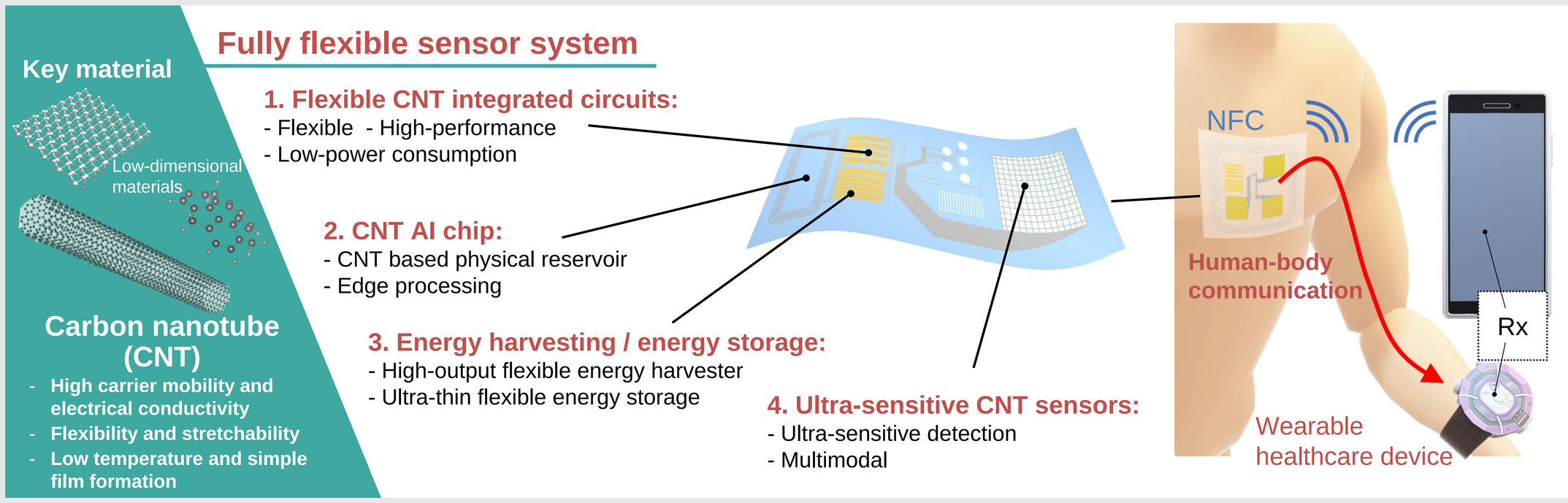


“フル”フレキシブルエレクトロニクスの概要と要素技術

カーボンナノチューブ(CNT)は、炭素シート（グラフェン）を直径約1 nmの筒状に丸めたナノ炭素材料です。半導体CNTは、電子・正孔ともに従来の半導体材料に比べて高い移動度を持つため、CMOS集積回路の大幅な性能向上が期待されています。また、CNTは非常に柔軟な材料であり、曲げてもほとんど電気特性が変化しない優れた機械的特性を併せ持ち、多種多様なフレキシブルデバイスを実現可能な材料です。

当研究室では、センサシステム全体を人体に直接貼り付け、人体動作に柔軟に追従可能な“フル” フレキシブルエレクトロニクスの実現を目標に掲げ、CNT集積回路、リザバーコンピューティング、環境発電技術、センサデバイスなど要素技術の研究を進めています。

Fully Flexible Electronics in harmony with the human body



Schematic illustration of fully flexible electronics and key technologies

Carbon nanotubes (CNTs) shows excellent electrical and mechanical properties. Particularly, semiconducting CNTs are expected to significantly improve the performance of CMOS integrated circuits because of their high mobility for both electrons and holes. CNT also has excellent mechanical properties, enabling various flexible devices.

We aim to realize fully flexible electronics in which the entire sensor system is directly attached to the human body and flexibly follows the human body's movements. We investigate key technologies such as CNT integrated circuits, reservoir computing, energy harvesting, sensor devices, etc.