



# バイオニックヒューマノイドによる医療革命

日本科学技術振興機構, 東京大学  
 原田香奈子  
 東北大学  
 松永忠雄, 芳賀洋一  
 東京大学  
 光石 衛  
 名古屋大学  
 丸山央峰, 新井史人

## 1. はじめに

内閣府の革新的研究開発推進プログラム (ImPACT)「バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命」(平成 28 年 2 月～平成 31 年 3 月)<sup>1)</sup>では, 動物やヒトの代わりとなるセンサ付の精巧なモデル「バイオニックヒューマノイド」を提案している。このモデルは, 医工連携研究を効率的にし, 革新的技術を医療分野に加速的に導入することを目的としたプラットフォームである。

現在の医工連携研究では, 医師の「この臓器は豆腐みたい」「ちゃんと縫いたい」といった感覚的・定性的な表現を頼りに試行錯誤を繰り返して研究開発を進めている。医師がバイオニックヒューマノイドを用いて手技をデモンストレーションすれば, 現在の診断や治療の状況, 医師の要求仕様を工学研究者が定量的に理解することができるようになる。制約や医師の要望を定量的に理解できれば, ロボット技術などの革新的技術の導入が進む。これらのコンセプト(図 1)を具現化するために, 当該プログラムでは, 脳外科・眼科手術を対象としたセンサ付き超精巧モデルであるバイオニックヒューマノイドを開発した。また, そのバイオニックヒューマノイドを用いることで加速度的に革新的ロボット技術の導入が進む例として, スキルを搭載した手術ロボット「スマートアーム」を開発している。



図 1 提案するコンセプト

バイオニックヒューマノイドは, 様々な診療分野に応用可能なプラットフォームとして提案しているが<sup>2)</sup>, 実用化を見据えて, 特定のタスクを対象としたバイオニックヒューマノイド専用機も開発している。具体的には, 脳神経外科における経鼻的内視鏡手術を対象とした脳モデル Bionic-Brain (BB), 脳外科手術におけるカテーテル手技を対象とした血管モデル Bionic-Vasculature (BV), 眼科における硝子体手術や緑内障手術を対象とした眼科モデル Bionic-Eye™ (BE) の開発を進めている。バイオニックヒューマノイドにおける要素技術としては, CT や MRI で撮影できないような微細組織を再現する CG 技術, 医用画像からの解剖構造の自動抽出用 AI, 薄膜などの微細生体組織の物性計測技術, バイオニックヒューマノイドに搭載可能するセンサ技術, 骨・血管・膜・腫瘍などの物性を再現する材料