

第3回IoMTサミット

身体インターネットの進化

Evolution of Internet of Bodies

2018年12月8日（土）

清洲 正勝

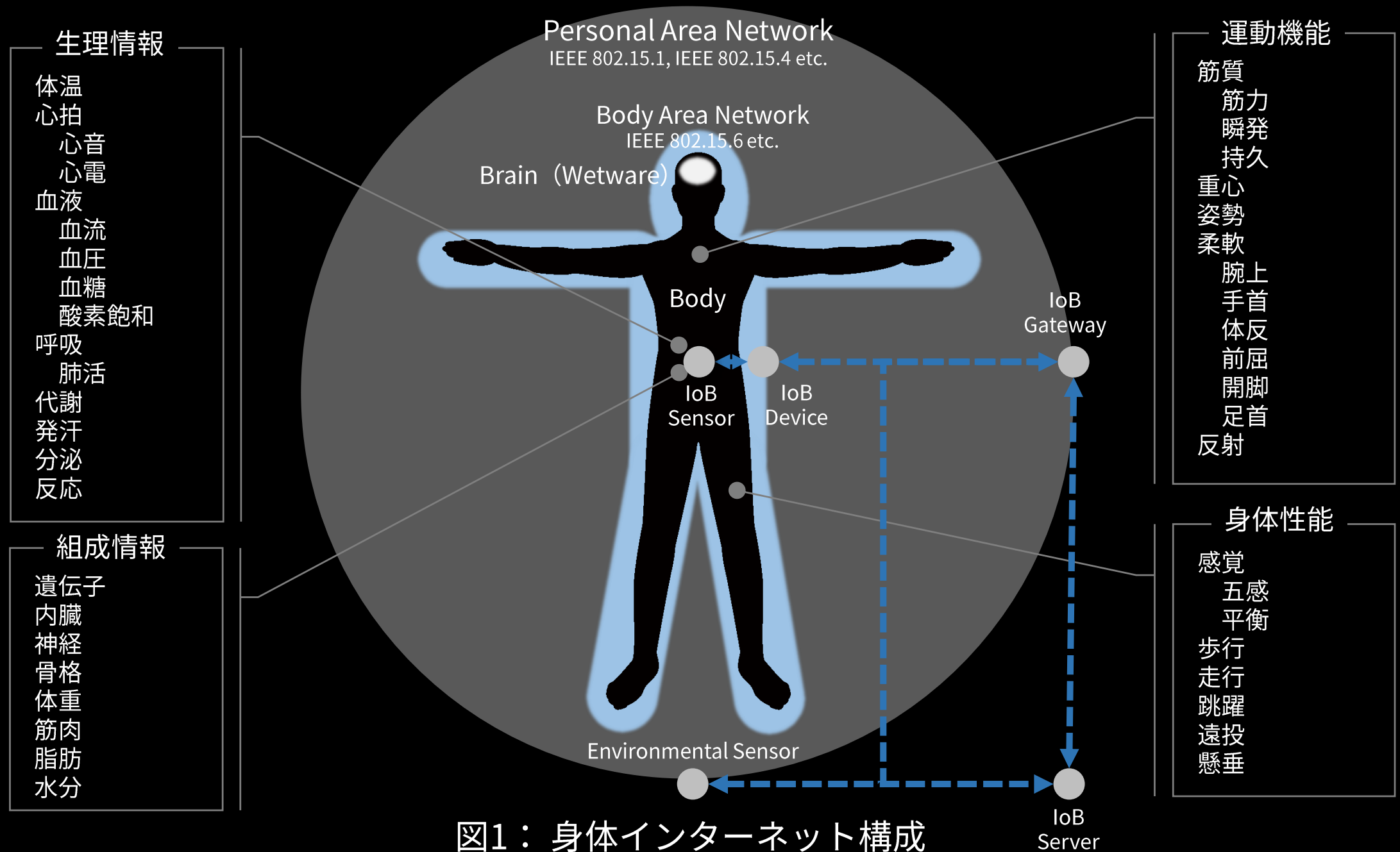
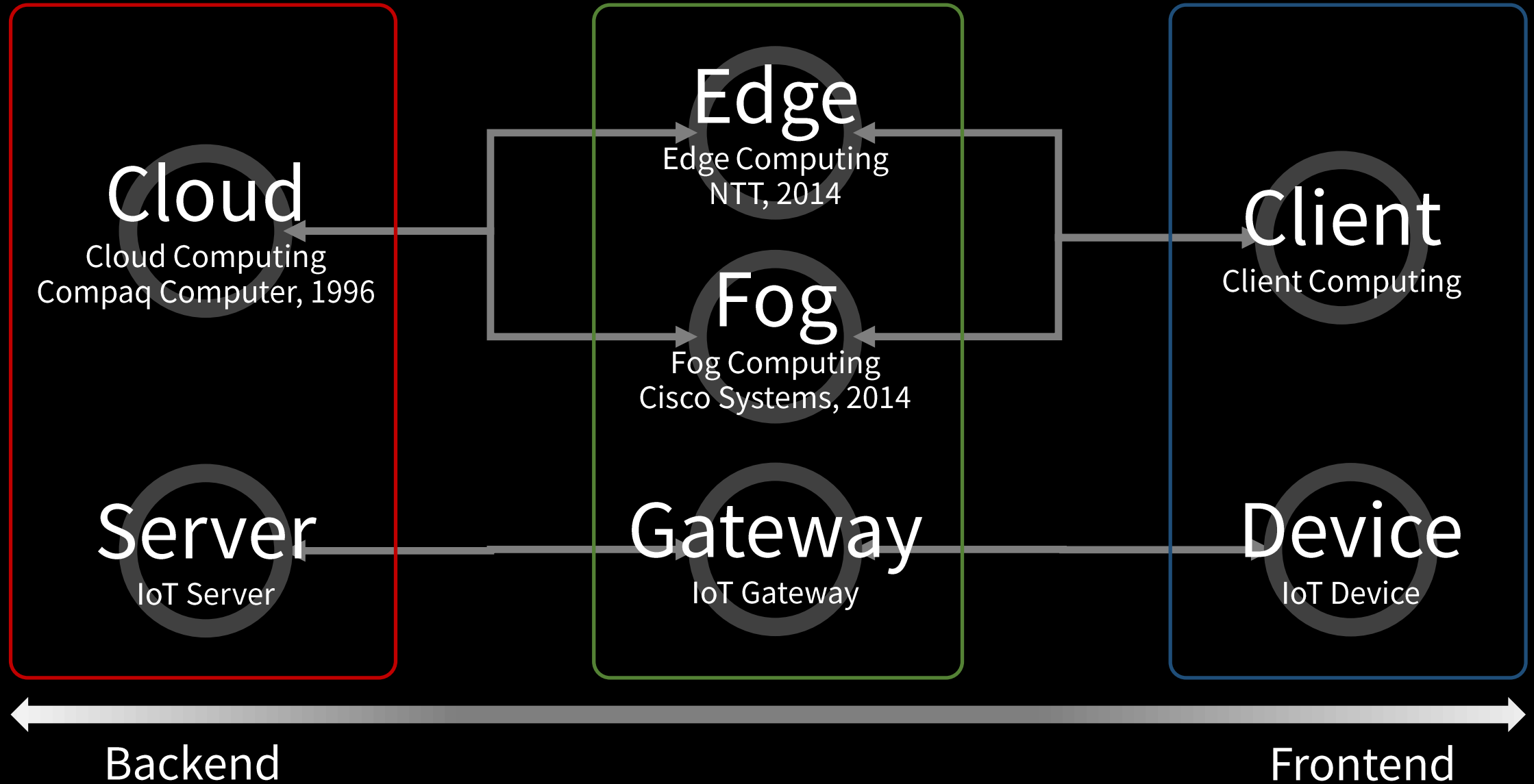
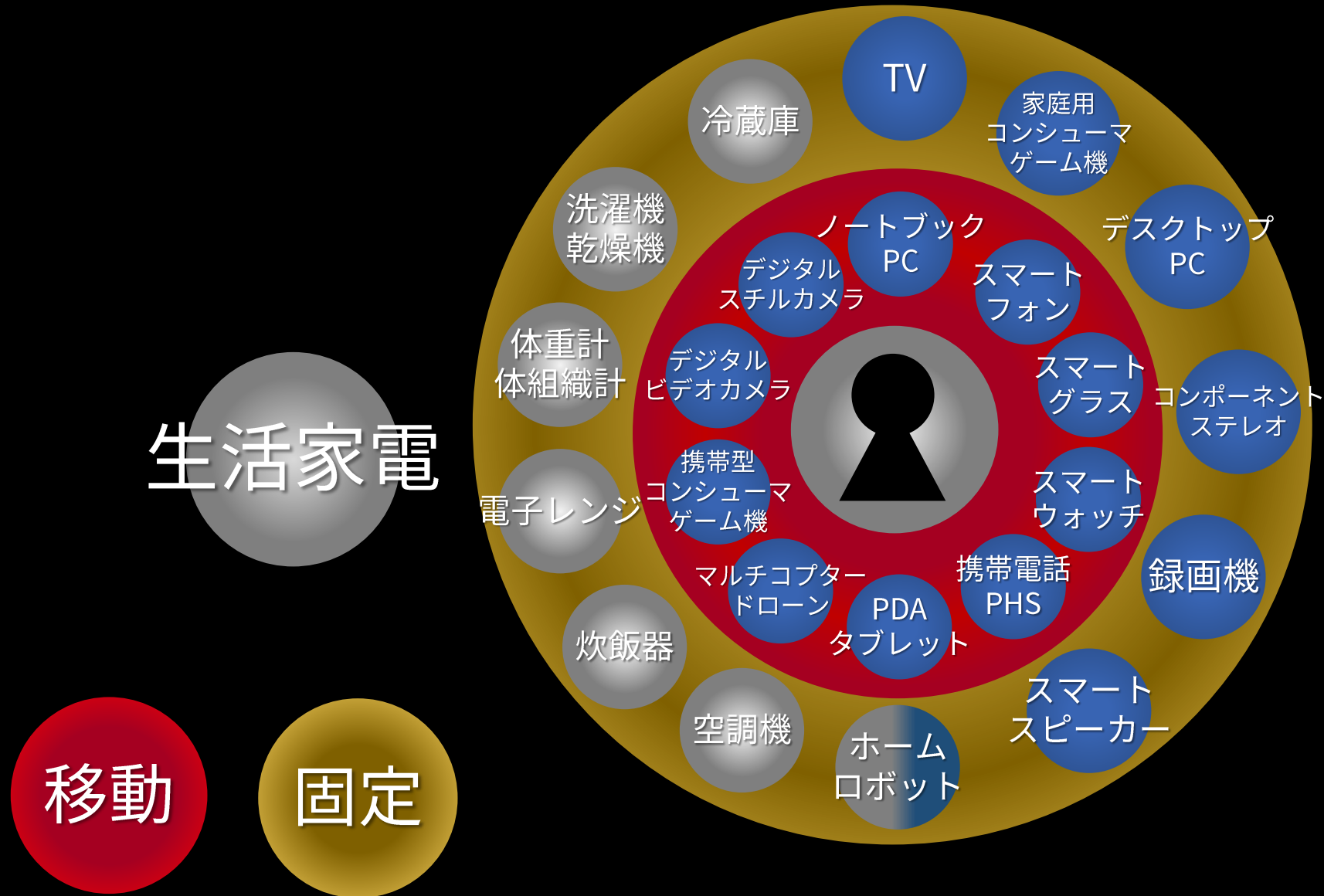


図1：身体インターネット構成

IoT



インターネット接続機器



情報家電

生活家電

移動

固定

表1. 人間と計算機の対比

人間	機能	計算機
連合野（前頭葉など）	命令，処理	中央処理装置，汎用画像処理装置（CPU，GPGPU）
大脳辺縁系（海馬など）	短期記憶	一次記憶装置（RAM，Cache Memory）
大脳新皮質	長期記憶	主記憶装置（SSD，HDD）
脊髄	電気信号集約	分岐分配装置（Switching Hub，Router，USB Hub）
眼	視覚	光学イメージセンサー（カメラ）
鼻	嗅覚	臭気センサー
鼻	通気呼吸	冷却ファン
舌	味覚	化学センサー
口	発声	拡声器（スピーカー）
耳	聴覚	振動センサー（マイクロフォン）
三半規管	平衡感覚	ジャイロセンサー
心臓	エネルギー循環	電源装置
神経網	電気信号伝達	通信網（通信ケーブル）
血管網	エネルギー伝達	電源網（給電ケーブル及びコード）
皮膚	温感	温度センサー
皮膚	不快感	湿度センサー
皮膚	触覚	触覚センサー，圧力センサー

人型

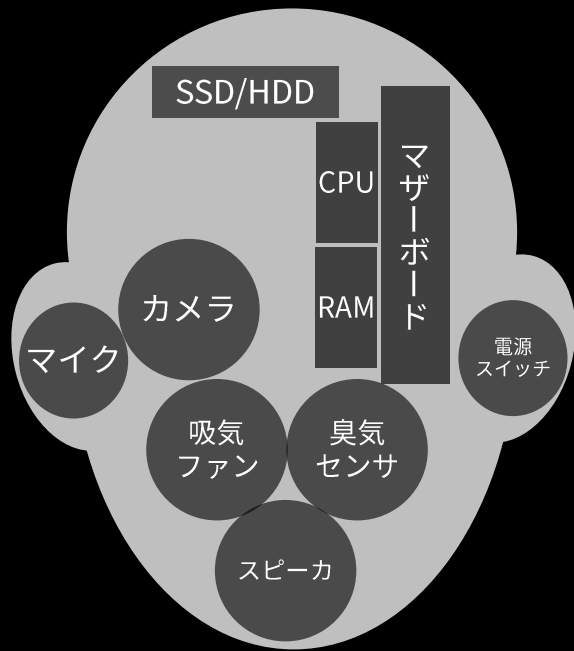


図. 頭部正面

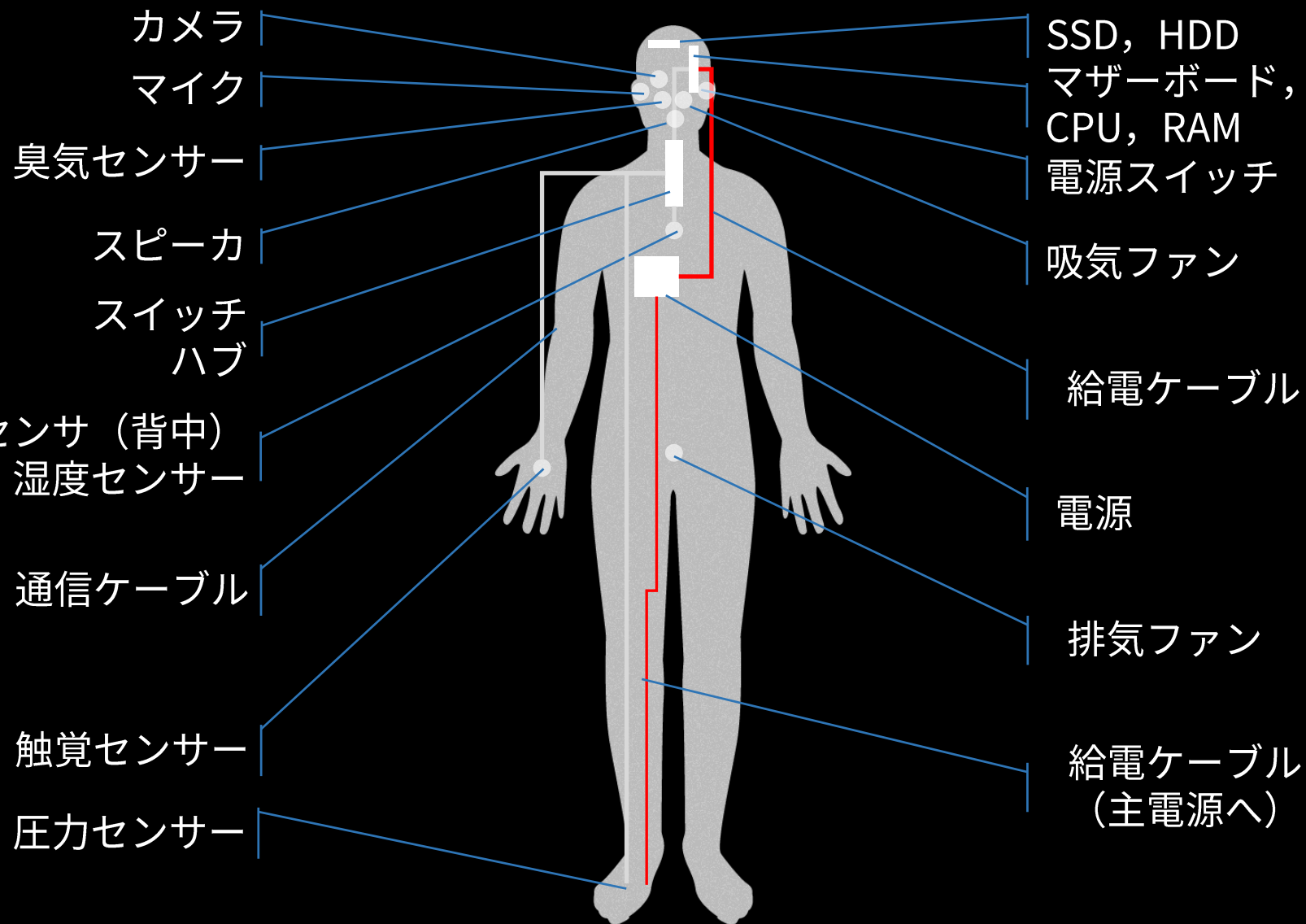


図. 全身正面

※ 各センサは複数または独立したモジュールで構成される
 ※ 通信及び給電ケーブルは表示より複雑に張られる

センサーデータ



図. センサーデータ

人工知能プロセッサ

Neuromorphic chip

2008年, DARPAはIBMとニューロモーフィックチップ (Neuromorphic chip) SyNAPSE Project^[1]を開始. 2014年8月SyNAPSEの商用チップTrueNorthを発表. 2017年10月, Intelは, ニューロモーフィックチップLoihiを発表.

FPGA

2014年8月, MicrosoftのProject Catapult^[2]は, FPGA (Field-Programmable Gate Array) によって, データセンターにあるサーチエンジンBingのサーバを高速化したと発表. 2017年5月, AmazonのAWS EC2がFPGAに対応.

GPU

2015年11月, Nvidiaは, Kepler, Maxwellアーキテクチャを採用したGPU (Graphic Processing Unit) Tesla^[3]を提供. 2016年4月, 機械学習に適したPascalアーキテクチャを発表. 2017年5月VoltaアーキテクチャベースのV100を発表.

TPU

2016年5月, Googleは, 深層学習ASIC (Application Specific Integrated Circuit) プロセッサ TPU (Tensor Processing Unit) ^[4]を発表. 2017年5月, 第2世代Cloud TPUを発表. 2018年5月, TPU 3.0を発表.

CPU

2016年8月, Intelは, 機械学習ASICプロセッサのNervanaを買収. Nervana Engineの技術がCPU Xeon Phiコプロセッサ (Co-processor) ^[5]へ実装. 2018年5月, Nirvana NNPの性能を発表.

図： 処理装置

1. IBM, "Introducing a Brain-inspired Computer", [\[URL\]](#) .
2. Microsoft, "Project Catapult", [\[URL\]](#) .
3. Nvidia, 「ディープラーニングと人工知能」2016, [\[URL\]](#) .
4. Google Cloud Platform Blog, "Google supercharges machine learning tasks with TPU custom chip", May 2016, [\[URL\]](#) .
5. Intel, 「インテル Xeon Phi コプロセッサ」, 2016, [\[URL\]](#) .

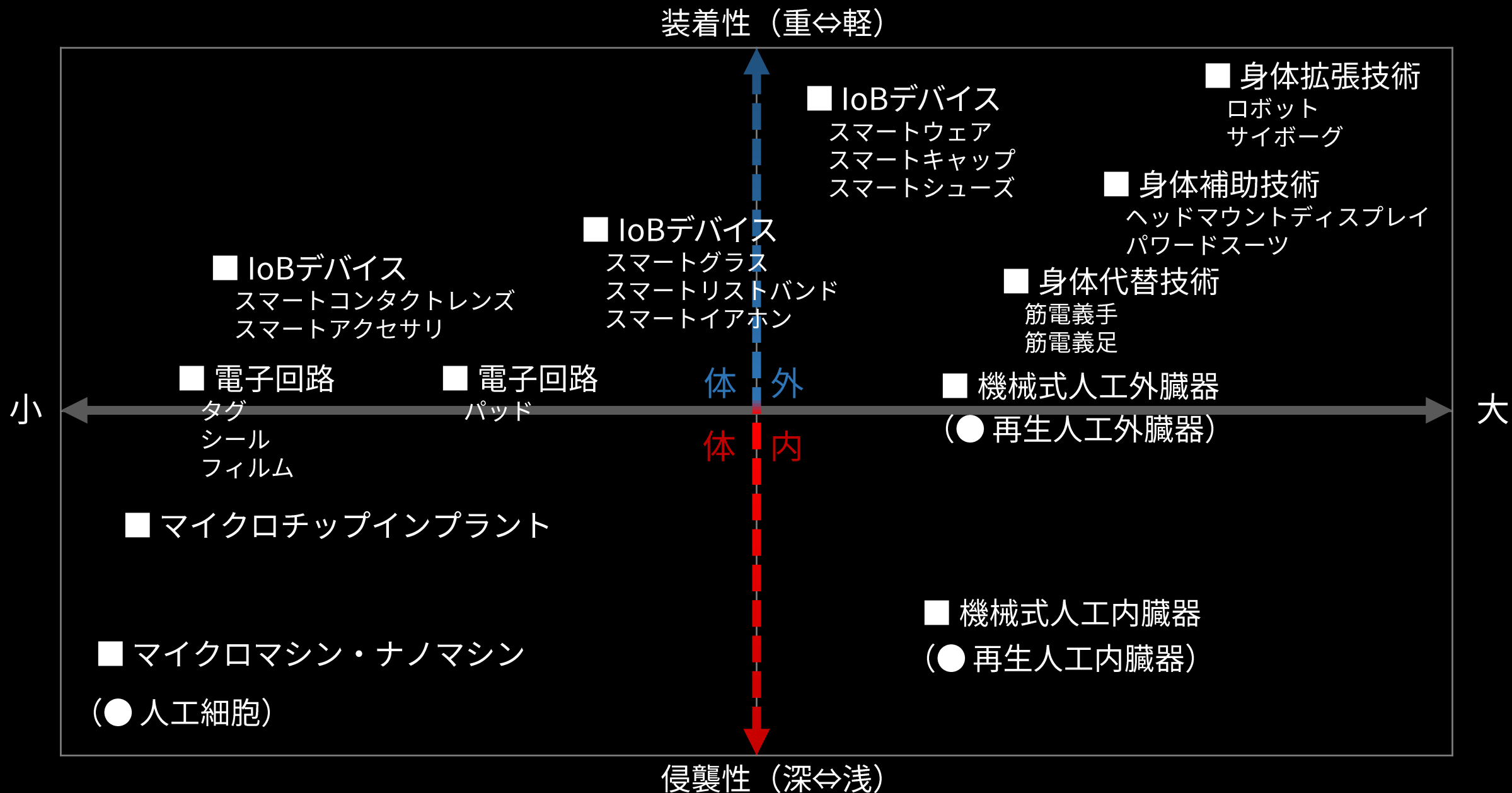


図2. 身体インターネットマップ

まとめ

『身体インターネットの進化』

将来、身体と計算機はより蜜に接続され融合していくことが考えられる．現代では，社会的要支援者に対する技術や仕組みが進む一方で，有能かつ健康な人材に対しては，あらゆる面で高い能力が要求され，時間や予算，人材などの制約条件の中で負担が増している．多忙な現代人は自己管理にも限界があり，生活習慣病や重病に罹患する危険性も高い．競技スポーツにおいては，年々高度化しアスリートの身体特性の把握と適正な動作による怪我の予防が重要になっている．身体インターネットの進化によって，自身でも気付かない自己の状態変化を即時的に把握し，適切に診断を受け，全ての年代においてより良い生活を送る仕組みが必要だと考えている．