

入浴と睡眠



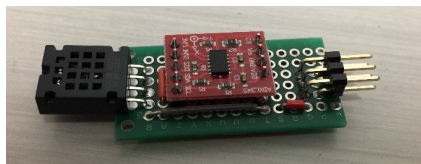
原田 知親（はらだともちか）

山形大学大学院理工学研究科
情報・エレクトロニクス専攻 助教



専門領域：

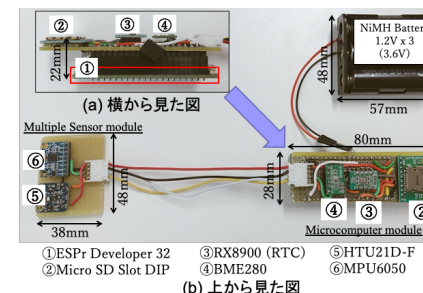
- ・ 極低電圧情報処理集積回路
 - ・ 集積化マルチセンサ
 - ・ IoT/ICTデバイス・システム
 - ・ データ収集・蓄積システム
- ネットワーク構築



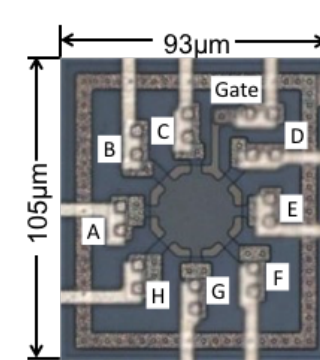
行動計測センサユニット



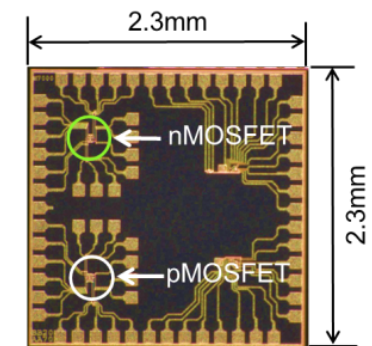
ストレス計測システム



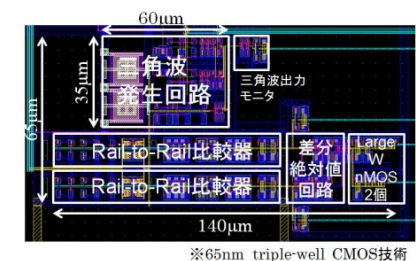
まくら内蔵用睡眠計測システム



8角形MOSFET型
マルチ機能センサ素子



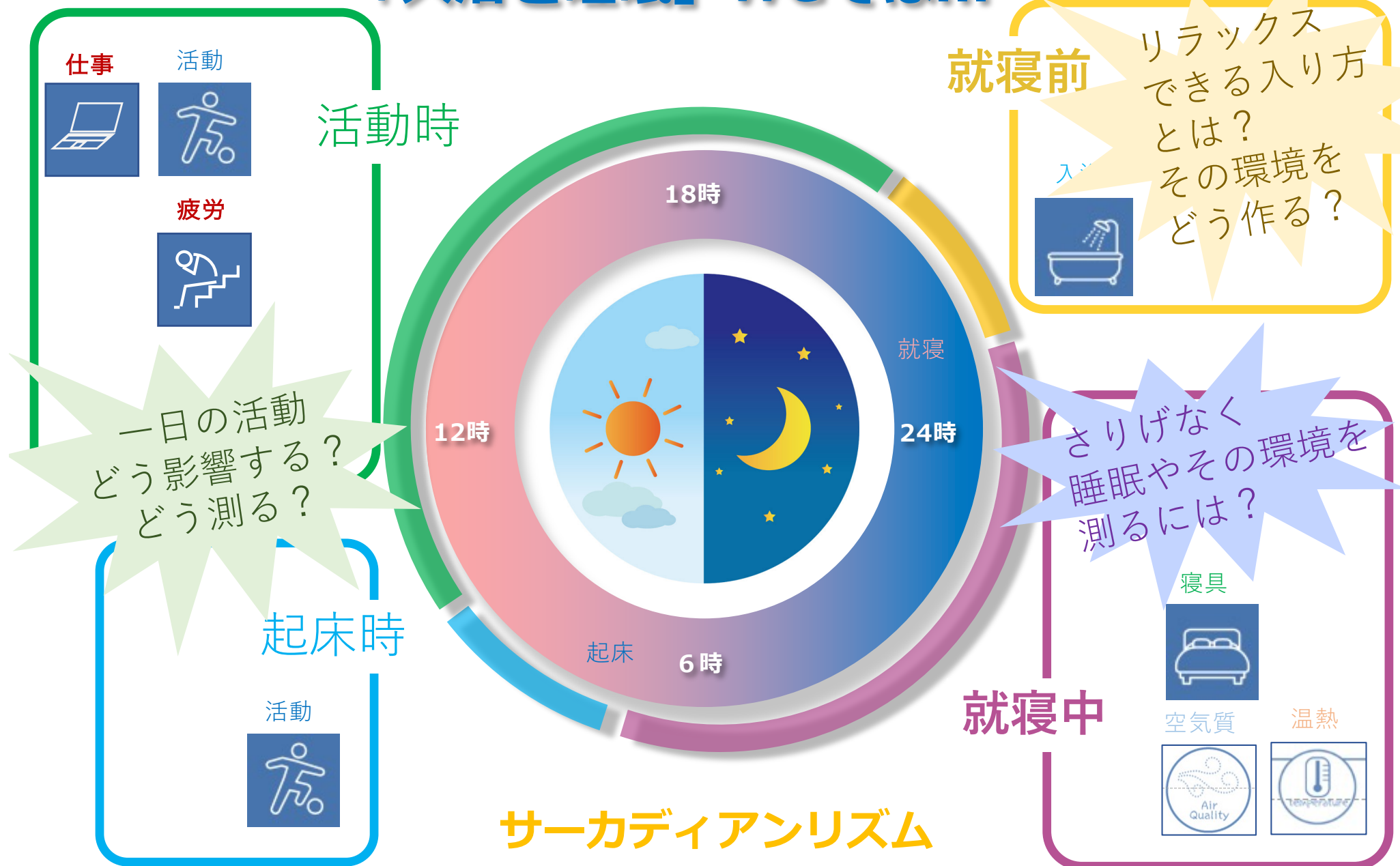
5端子MOSFET型
ひずみセンサチップ



※65nm triple-well CMOS技術

パルス幅変調を利用した
1μW動作アナログ差分演算器

Good Sleep 研究テーマの 「入浴と睡眠」WGでは...



研究テーマ例：

入浴と睡眠：

山形県は温泉大国で各種様々な温泉資源があるので

- ・それぞれの温泉に適した入り方と睡眠&心身のリフレッシュの関係は？
- ・家でどう再現して、ウィズコロナ時代・在宅勤務の睡眠環境を整える？
- ・観光・ワーケーションの呼び水としてどう展開する？

睡眠を測る：

- ・意識せず&さりげなく睡眠計測するには？
- ・しいたり・貼ったりせずに普段の生活のままでどのように睡眠を測る？
- ・普段の活動・行動を測るシステムとは？

など、機器の開発からデータ収集・解析まで

寝具メーカー・温泉関連・自治体・住宅メーカー等

実験で用いる機材／装置など

エッジ側の機器開発・運用からサーバー側の
データ収集・解析・運用まで

睡眠・行動データ収集

- センサによる計測
- プロトタイプ作製
- 機器の試作・検証
- ファームウェア開発

睡眠・行動データ解析

- データの収集・蓄積
- データ分析・解析
- 遠隔でのデータ収集
- エッジ処理

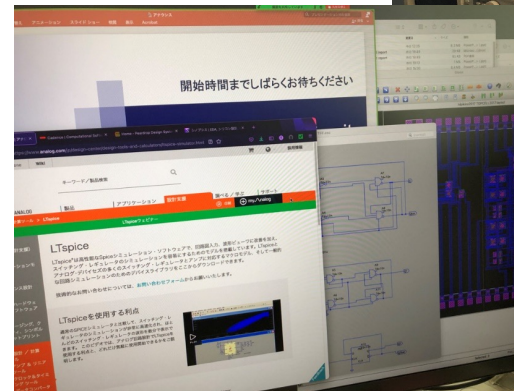
センサデバイス・回路構築

データ解析・運用
データ収集・活用

実験で用いる機材／装置など

センサデバイス・回路構築

- ・ 3Dプリンタ
- ・ 電子回路基板加工装置
- ・ 電子回路CAD
- ・ 回路評価用計測機器
- ・ 各種マイコン・センサー式 (Arduino/Raspberry Pi/Jetson)



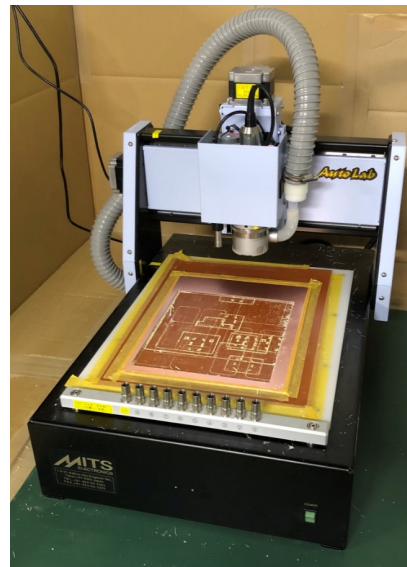
電子回路設計CADなど



回路評価用測定器
(ネットワークアナライザなど)



3Dプリンタ



電子回路基板
加工装置



回路評価用測定器
(半導体パラメータアナライザ)

実験で用いる機材／装置など

データ解析・運用

- ・ 解析サーバー群・ファイルサーバー一式
- ・ 遠隔計測用ネットワーク機器 (LTE/WiFi)
- ・ データ収集用タブレット (iPad, Androidなど)



データ解析サーバー・ソフト

データ収集・活用

- ・ 睡眠計測機器 (シートセンサ、等。一部共用)
- ・ 活動量計測機器 (Fitbit、Polar、Vitalgram、等)
- ・ データ解析ソフト (0次解析: Bigdat@Viewer、等)



遠隔計測用ネットワーク機器

※他の先生との共用設備もあります



睡眠計測実験室(横山先生と共同利用)



睡眠計測アプリ

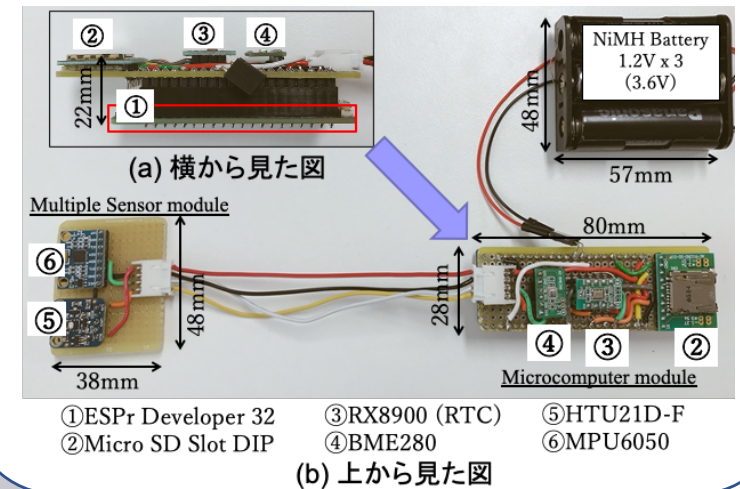


AI搭載マイコン(Jetson)

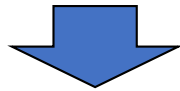
試作例：センサ内蔵の枕（睡眠状況の計測）



まくら内蔵用睡眠計測システム

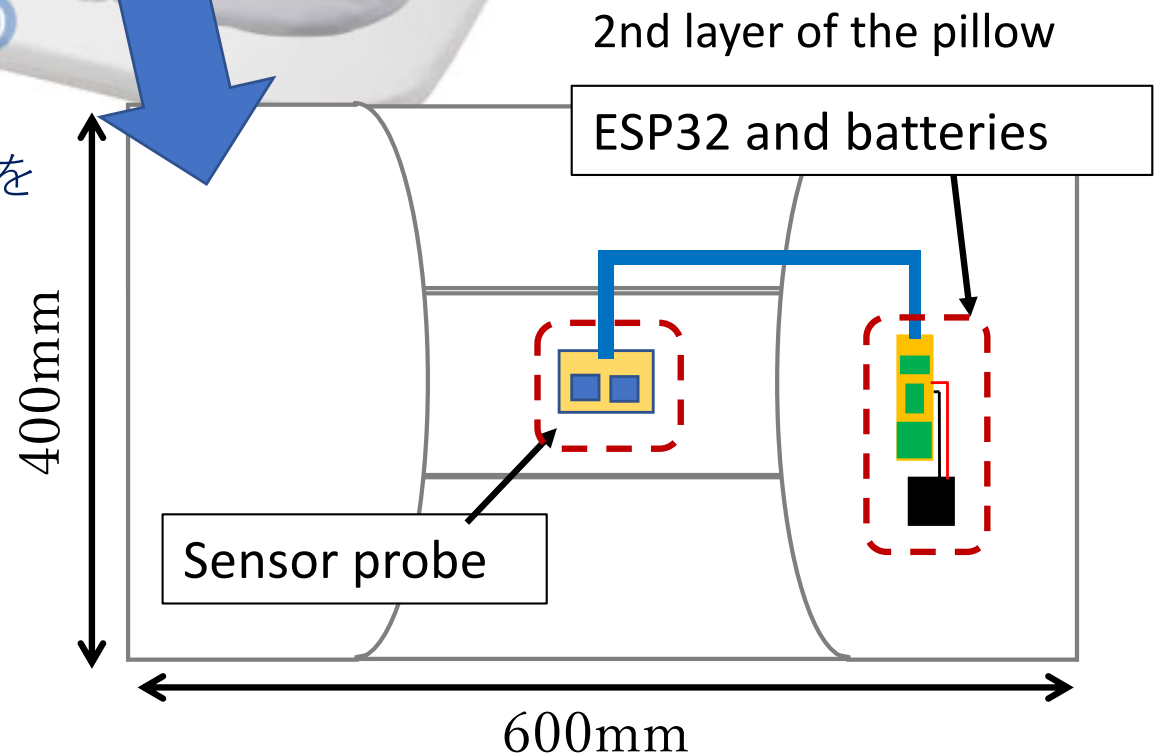


睡眠計測で、アンビエントな計測を実現できる一番いい方法



枕にセンサを忍ばせる

- ・ 確実に頭を乗せるのでデータが収集可能
- ・ 位置ズレが起きにくい

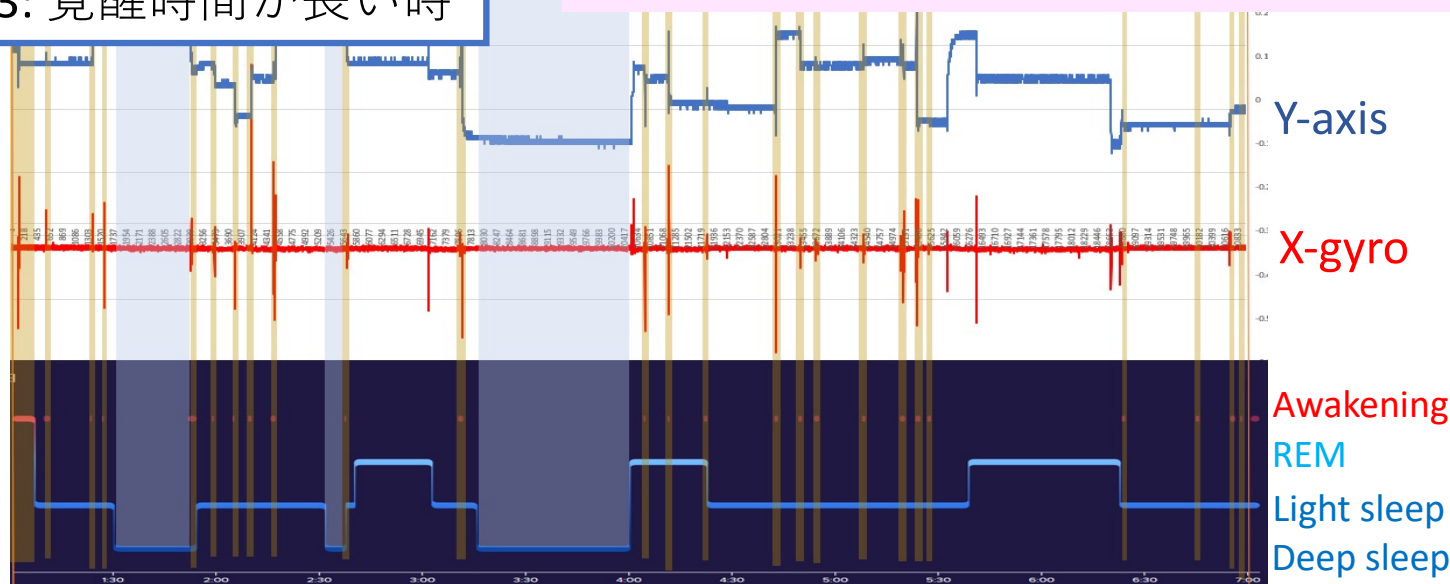


X方向の角速度とY方向の静止重力の計測と
Fitbitで計測される、睡眠計測との比較

Day3: 覚醒時間が長い時

枕を使った
睡眠計測
システム

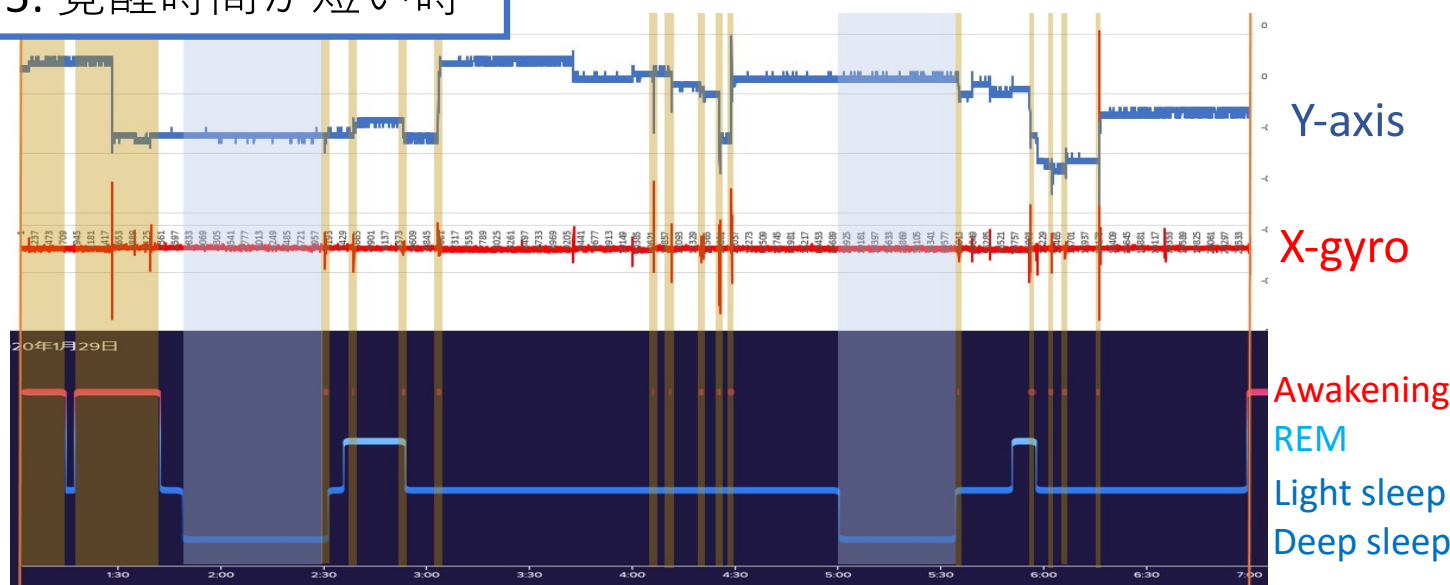
Fitbitの
睡眠
ステージ



Day5: 覚醒時間が短い時

枕を使った
睡眠計測
システム

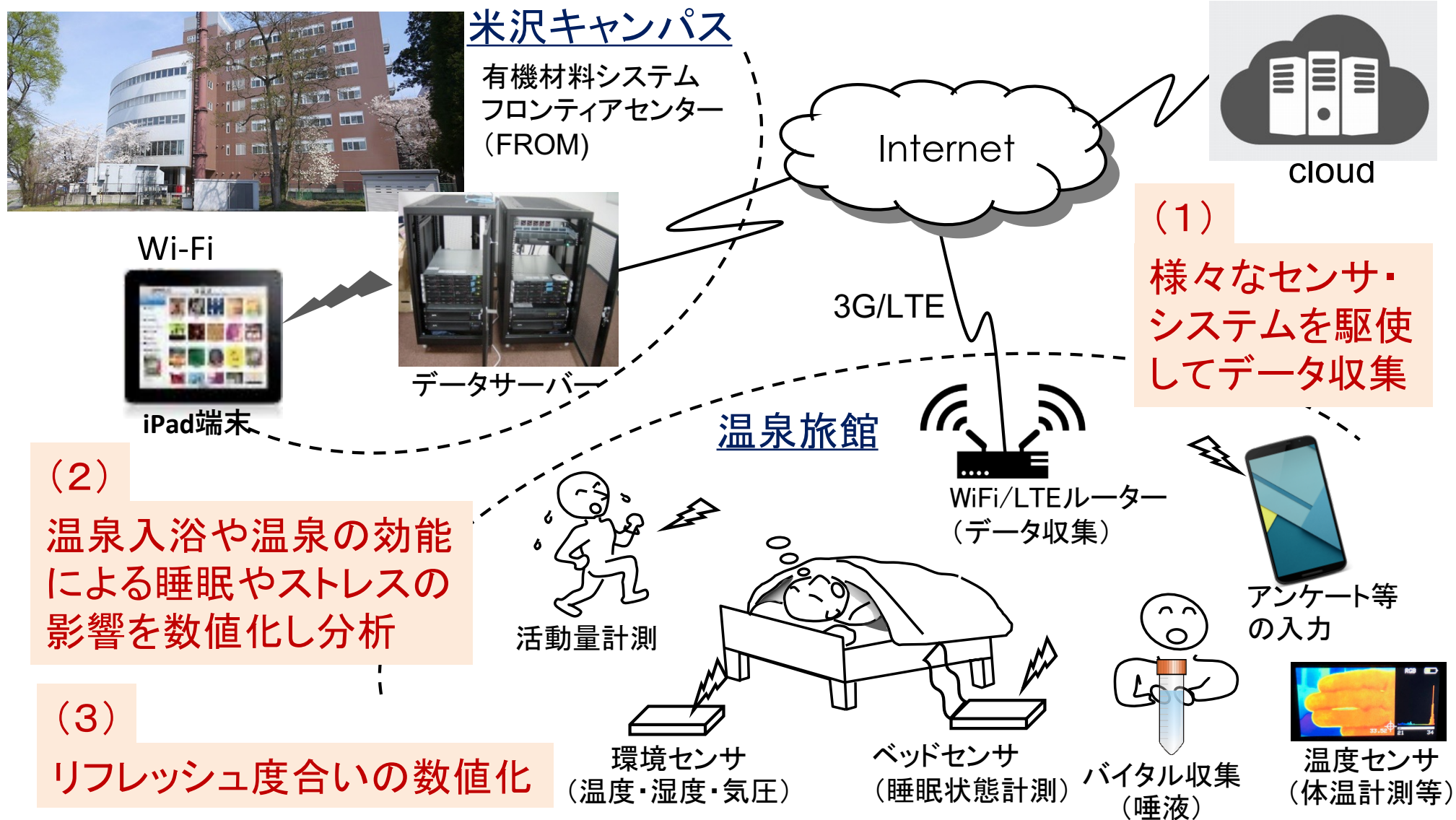
Fitbitの
睡眠
ステージ



Time [hour]

現在進行中の取り組み：

温泉入浴と睡眠に関する社会実装と実証研究について



他にも様々なセンサを入れ多角的に解析
データ収集センサデバイスも同時に開発・運用



Good Sleep研究・開発や
地域社会へ貢献

現在進行中の取り組みの様子

観光の現場から

山形県米沢市 小野川温泉の取組み

