

IoT/BD/AIによる次世代地域包括ケアシステムの開発

—先端技術と統合医療の融合—

(エビデンスに基づく統合医療研究会、神戸、2017.9.2)

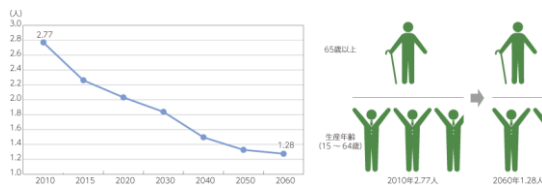
日本大学工学部 次世代工学技術研究センター
医学部 脳神経外科
酒谷 薫

背景(1)高齢者と認知症患者の増加



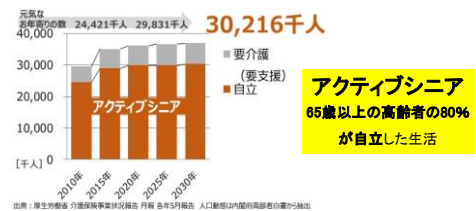
高齢者の増加に伴い、認知症患者も増加

背景(2)社会保障制度の維持が困難



昔は大勢で一人を支える**神輿型**、現在は数人で一人を支える**馬車型**だが、将来は一人で一人を支える**馬車型**

社会的背景(3) ”アクティブシニア”



出典：厚生労働省「介護保険事業計画（仮）2016年度～2025年度」月報 各年分月報表 人口動態の内部の高齢者の割合から算出

地域包括ケアシステムとは？

<厚生労働省>

重度な要介護状態となっても住み慣れた地域で自分らしい暮らしを人生の最後まで続けることができるよう、**住まい・医療・介護・予防・生活支援が一体的に提供される**地域包括ケアシステムを構築。

認知症高齢者の増加が見込まれることから、認知症高齢者の地域での生活を支えるためにも、地域包括ケアシステムの構築が重要

統合医療
「医療モデル」+「社会モデル」

活力ある高齢化社会の実現

1. 病気の予防
早期発見+健康増進
(脳と心の病気)

2. 地域の活性化
アクティブシニア



IoT/BD/AIによる
次世代地域包括ケアシステム

次世代地域包括ケアシステムの3要素



NIRSによる脳と心の見える化
→ 認知症、ストレスの早期発見



脳と心の健康増進
→ 統合医療(化粧療法など)



IoTによる健康管理システム
→ 非侵襲・無意識に計測

① 脳と心の見える化

NIRSにより、高齢者の心と脳の健康障害を
早期に発見し、病気を未然に防ぐ。

認知機能低下



認知症
(アルツハイマー病)

ストレス



精神神経疾患
(うつ病など)

生活習慣病
(高血圧、糖尿病など)

光トポグラフィー(NIRS)による 脳機能障害の早期発見

マルチチャンネルNIRS
(光トポグラフィー)

「うつ症状の鑑別診断補助」



・タスク必要
・プローブ装着 → 高齢者
不遇

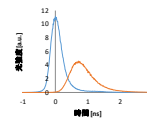
時間分解近赤外分光法
(TNIRS)



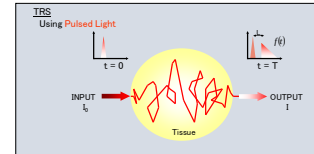
(TRS-21, 異相検出システム)

↓
安静時のHb濃度
計測可能

1. 背景(4): 時間分解近赤外分光法(TNIRS)



光拡散方程式により導出された時間応答
特性関数を最小二乗法でフィッティングし、
吸収係数 μ_a を算出し、Beerの法則でHb
濃度を推定



非医療施設における脳機能検査

問診式(MMSE)

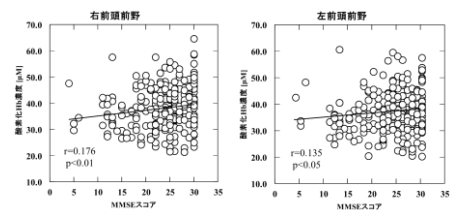


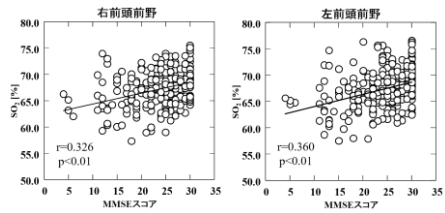
光脳機能計測(NIRS)



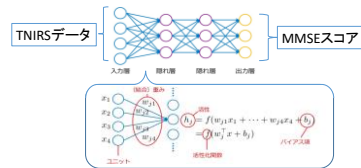
小山田地域公民館(2016.07.22)

MMSEと酸化化Hb濃度の相関関係

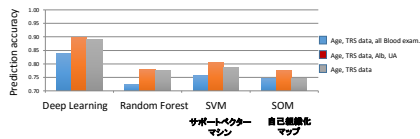


MMSEとSO₂の相関関係深層学習 (Deep Learning)を用いた
TNIRSによる認知機能脳推定

フィードフォワード型 Deep Neural Network



14

深層学習 (Deep Learning)による認知機能の予測
(情報工学科 大山研究室との共同研究)認知機能テスト (MMSE) の2クラス分類
(MMSE ≥24 or < 24)

2018/1/21

15

Deep Learningの予測精度: 感度, 特異度

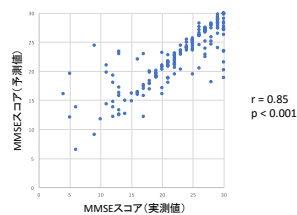
- パイロットスタディーにおけるDeep Learningの精度

予測	正常 (MMSE24~30)	認知症疑い (MMSE ≤ 23)	予測精度
正常 (MMSE24~30)	57	2	特異度96% (57/59)
認知症疑い (MMSE ≤ 23)	0	39	感度100% (39/39)

ロジスティック回帰分析で精度80%

16

年齢とTNIRSデータを入力層とするDNNによる予測値と実測値



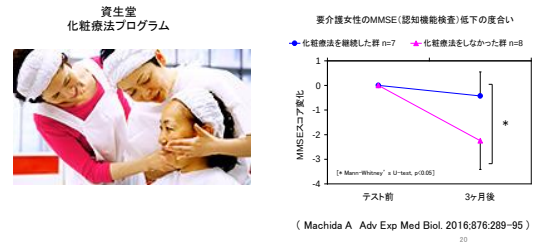
次世代認知症予防スキーム



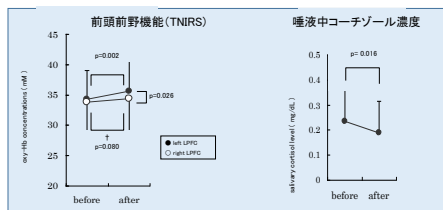
統合医療による心と脳の健康増進



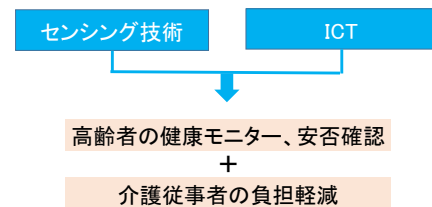
認知症に対する化粧セラピーの効果



化粧療法による脳機能とストレス度の変化



③ IoTによる健康管理システム



睡眠モニターシステム

睡眠状態のモニターと見守り機能とを備えたシステム



(日本経済新聞2015/01/30)

睡眠状態のモニター

- ① 呼吸 ② 心拍
③ 体動 ④ 離床

見守り機能

睡眠の質

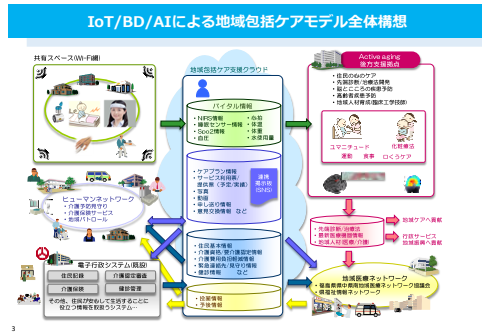
水道による見守り



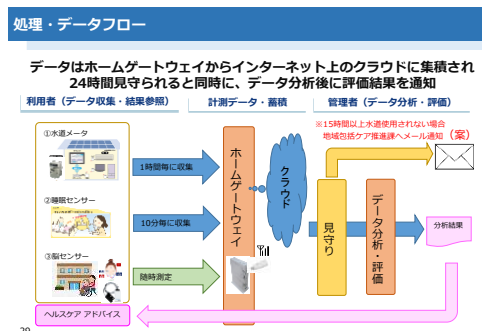
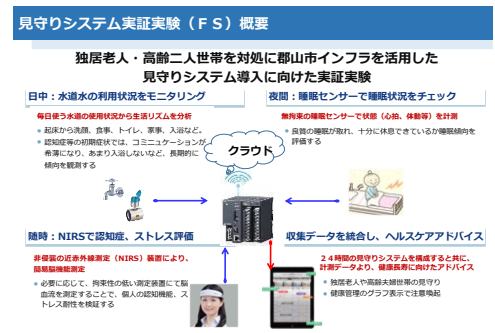
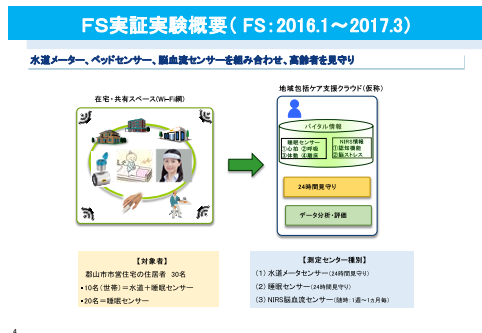
利点
・水道は公的サービス
・全ての家庭にある。
・独居老人の安否確認ができる。

課題
急な発作を検出できない。

他のセンサー技術と併用



次世代地域包括ケアシステム： 郡山市FS実証実験



ベッドセンサー設置



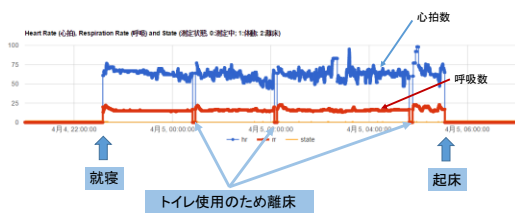
水道メータセンサー設置



住民説明会(2016.1.31)



睡眠モニター(1)

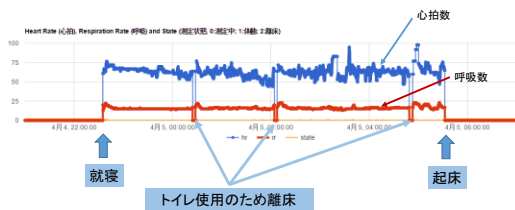


睡眠・水道同時モニター



睡眠モニター(1)

症例1



睡眠モニター(2)

症例2: 熟睡例



睡眠モニター(3)

症例3:不眠例

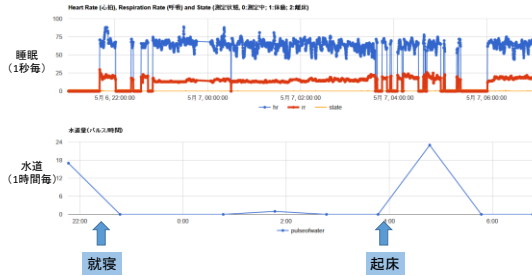


睡眠モニター(4)

症例4:心拍変動例



睡眠・水道同時モニター(＃1)



郡山市における化粧療法

郡山市医療介護病院

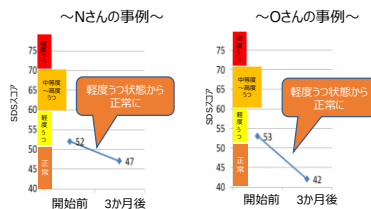


L-CUBデイサービス



郡山市医療介護病院の結果①

SDS (抑うつ尺度) : 5名中4名スコア改善



実施したスタッフの感想

郡山市医療介護病院	L-CUBデイサービス
笑顔がある。(患者さんもスタッフも)お互い気持ち良い時間を過ごせました。(Kさん)	一人一人がいそいそして楽しそうだった。(Kさん)
目を重なるうちに、慣れてきて次々へと(積極的に)お化粧を進めている方もいました。(Kさん)	男性も初めは抵抗していたが、始めると笑顔で参加していました。(Kさん)
私闘に着替える動機づけができた。(Kさん)	他の利用者同士の交流が図れた。(Mさん)
利用者さんが楽しそうで、キレイになったと褒められて、嬉しそうだった。(Nさん)	美容教室が楽しみなになった。近所の人たちが見学にきた。(Kさん)
拒否がなくなった。入浴時自分で顔を洗う事ができるようになった。(Nさん)	会話が増え、人と接する事に躊躇せず、またはお客を受け入れる仕草が見受けられました。(Mさん)

脳と心の健康セミナー(2016.5.14)



FS実証実験中間報告のまとめ

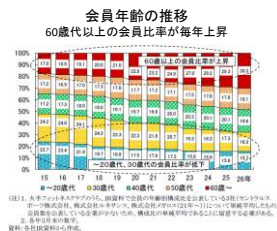
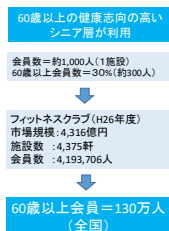
- 一般家庭でもベッドセンサーを用いることにより、睡眠状態(心拍、呼吸、離床)を遠隔でモニターできる可能性が示された。
- 水道使用量より、安否確認(孤独死の発見)ができる可能性が示された。
- NIRSによる脳機能検査は、認知症のスクリーニング検査になる可能性がある。
- 化粧療法は、コストパフォーマンスの高い、脳機能の活性化法と思われる。
- 郡山モデルは、地域住民の健康管理とともにコミュニケーションを促進し、コミュニティを活性化すると考えられた。
- 郡山モデルの推進には、産官学連携に加えて自治会などの住民組織との連携が重要である。→ 産官学連携

今後の展開

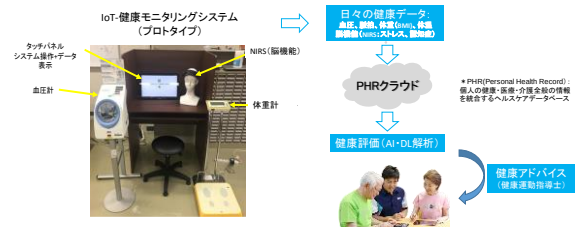
アクティブシニアによるコミュニティの活性化

フィットネスジムにおけるシニア世代のIoT/BD/AI健康管理システム

現在のフィットネスクラブの特徴:シニア会員の増加



IoT健康モニタリングシステム



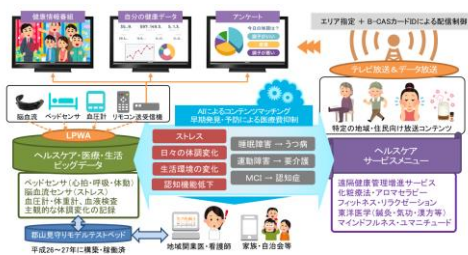
南東北春日リハビリテーション病院付属 中高齢者向けスポーツジム「さくら」

<IoT健康モニタリングシステム>



ICTとTVを融合した次世代ヘルスケア プラットフォーム

次世代ヘルスケアプラットフォーム概念図



データ放送の画面(1)



郵便番号エリア指定を利用して表示制御

データ放送の画面(2)



B-CAS IDで世帯を管理

事業施策

- 1 心と脳のヘルスケア技術・技能の集積と発信**
心と脳の健康をテーマに、高齢者が住み慣れた地域で長い期間自立して就労できるような健康維持のための技術・技能を集積・発信。
- 2 世代間の交流を促進する時間と空間を拡大**
産学官協が一体となり医療と介護を根本に据えて、高齢者の家計安定と健康を支える仕組みを構築し、次世代に誇れるまちづくりを支援。
- 3 地域産業を支える雇用循環を確立**
高齢者が培ってきた経験や技能を活かして、長い期間健康でいきがいを持って就労できる環境を構築。
- 4 公的保険情報を活用した産業の振興**
保健・生活支援サービス事業者が、公的保険（医療・介護）情報を開示できるようにし、住民ひとり一人に対するサービスの質・満足度の高いサービスを提供する環境の構築。

