

IoT と AI で医療・ヘルスケア環境をデザインしよう

Let's design medical care and health care environment by Internet of Things and Artificial Intelligence



大崎隼平
Shunpei Osaki

谷 誠人
Makoto Tani

右田優介
Yuusuke Migita

飯田暁成
Akinari Iida

安藤魁将
Kaisho Ando

林 紗希
Saki Hayashi

松田 栞
Shiori Matsuda

加藤景也
Keiya Kato

白波瀬航
Wataru Shirahase

田澤 輝
Akira Tazawa

戸田和貴
Kazuki Toda

松本大知
Daichi Matsumoto

今野了輔
Ryousuke Konno

伊藤亜季人
Akito Ito

鶴田直也
Naoya Tsuruta

概要

Outline



グループ活動

Group Activity Contents

Group A リハビリ患者支援 Rehabilitation patient support

Aグループでは、自主的リハビリ支援をテーマに活動を行った。フィールドワーク等から、リハビリ患者のモチベーションが低いことを理学療法士から指摘され、IoTを使用した解決法を考えた。そこで、6軸センサを用いた1度単位で関節の可動域を測定し、毎日の小さな進捗変化がグラフなどにより実感できるアプリを提案し、試作を行った。

We worked the theme that to support self-rehabilitation. We think it is problems that time to rehab is short and self-rehabilitation rates is very low, and we discovered that the patients who are cared by physical therapists has motivation is low and protractor is used when range of motion measures by fieldworks. We realized it is the causes that they are hard to feel improved symptoms. We developed application that supports self-rehabilitation and specializes in measuring range of motion.

Group C Virtual Pet による入院患児支援 Child patient support by virtual pet

入院経験の少ない患児は、慣れない入院生活の中で不安や恐怖、孤独を感じている。そこでそれらの感情を軽減するためにキャラクターがスマートウォッチ上で患児と共に入院生活を行うことで生活支援を行い、また治療前に治療の説明を行うような機能を持ったアプリケーションを提案し、患児が自ら恐怖や寂しさに対して前向きになるように支援を行う。

Child patient feel unease, fear, loneliness when Child patient do not get accustomed to staying in hospital. Therefore, in order to alleviate those emotions, the character performs life support by doing hospital life together with the child on the smart watch. We also propose an application that has a function to explain treatment before treatment. Help the child to become positive for fear and loneliness by him / herself.

Group B 医者と認知症高齢者のコミュニケーション支援 Communication support of the doctor and dementia elderly

認知症患者は表情の変化が乏しく意思を伝えにくい場合がある。表情はコミュニケーションにおいて重要な要素であるため、特に医師は、認知症高齢者の診断時に患者との意思疎通に不安を感じている。そこで、Bグループは認知症高齢者の表情分析を目的とするが、今年度は表情分析手法の確立のため、タスクを与えた健常な高齢者の表情を評価実験により取得し、困惑度の視覚化により表情と確信度の関連性について検討する。Patients with dementia have poor facial expressions and may be difficult to communicate. Since facial expression is an important element in communication, especially physicians feel uneasy about communication with patients at the time of diagnosis of elderly people with dementia. Therefore, group B is aimed at facial expression analysis of elderly people with dementia, but this year we will acquire facial expressions of healthy elderly people who provided tasks with tasks to evaluate facial expression analysis method, We examine the relationship between facial expressions and confidence by conversion.

Group D 疲労感の可視化 Visualize feebleness

既存フィットネスアプリでは目標を自身で設定できるため運動が効率化できない可能性がある。また、運動の成果が実測値でしか把握できないことが問題である。ここで我々は精神的ストレスを含めた疲労感を独自のアルゴリズムを用いて解析・評価を行い可視化した。

Existing fitness application, in order to set the goal by himself, there is a possibility that exercises can't be made efficient. Moreover, there is a problem that the outcome of exercise can be grasped only by actual measurement value. We visualized fatigue feeling including mental stress by analyzing and evaluating it using our algorithm.

活動経過

Activity Process

12月

成果報告会、報告書作成

Meeting to report results, Preparing report

病院 研究機関訪問、デモ

Visit to hospital and research institution, Demonstration

1月

最終報告書提出

Submit final report

2月

病院への成果報告

Progress report in hospitals

秋葉原でのプレゼンテーション

Presentation in Akihabara

IoT と AI で医療・ヘルスケア環境をデザインしよう



Designed medical care and health care environment by Internet of Things and Artificial Intelligence

大崎隼平
Shunpei Osaki

谷 誠人
Makoto Tani

右田優介
Yuusuke Migita

飯田暁成
Akinari Iida

安藤魁将
Kaishou Andou

林 紗希
Saki Hayashi

松田 栞
Shiori Matsuda

加藤景也
Keiya Katou

白波瀬航
Wataru Shirahase

田澤 輝
Akira Tazawa

戸田和貴
Kazuki Toda

松本大知
Daichi Matsumoto

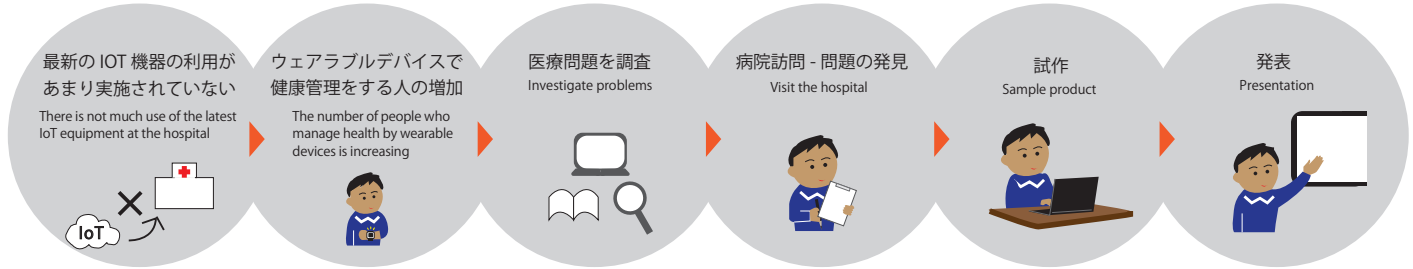
今野了輔
Ryousuke Konno

伊藤亜季人
Akito Itou

鶴田直也
Naoya Turuta

概要

Outline



グループ活動

Group Activity Contents

Group A 自主的リハビリ支援 Autonomous rehabilitation support

指導者を必要としない自発的に行うリハビリを自主的リハビリという。これは、症状の改善に効果があり入院日数の削減に結び付くが、実践している人は少ない。そこで、症状の改善を可視化し自主的リハビリの促進をIoTの技術を用いてアプローチする。

Self-rehabilitation with no physical therapist is called autonomous rehabilitation. This is an effective method to improve some symptoms, and it leads to a reduction of the number of hospital days. But there are few people to practice it. Therefore, IoT's approach is used to visualize improvements of symptoms and promote self-rehabilitation.

Group C Virtual Pet による入院患児支援 Child patient support by virtual pet

入院中の患児は治療に対する不安や恐怖、孤独を感じている。そこでバーチャルペットによる支援により、それらの感情の軽減を目的としたアプリケーションを提案する。

A child patient feels anxiety, fear and loneliness for some treatments in hospitalized days. Therefore, we propose an application aiming to reduce those emotions using a virtual pet.

Group B 認知症患者への医療同意の支援 Support for medical consent to patients with dementia

疾患の治療方法を決定する際に患者から医療同意を得る必要がある。しかし、認知症患者の中には自分の意志をはっきり伝えられない人もいる。そこで、映像から患者の表情などの非言語要素を分析し、同意の有無を推定する手法を提案する。

A doctor has to obtain medical consents from patients when he/she decides how to treat disease. However, some patients with dementia can not clearly convey their own will. Therefore, we propose the method to estimate whether they really agree or not from analyzing non-linguistic factors of patient's face expression using the video images.

Group D 体力の可視化 Visualize physical point

体力は身体的な能力の指標の一つとして評価される機会が多くあるが、自分の体力を把握、コントロールすることは困難である。そこで、一般に抽象的であると認識されがちな体力という概念を、独自のアルゴリズムで評価、解析し可視化する手法を提案する。

Stamina is one of indicators of physical ability, but it is difficult to grasp and control by own. Therefore, we propose the visualization of the concept of stamina, which tends to be recognized as an abstract, by evaluating and analyzing the value of the health parameter using our original algorithms.

活動経過

Activity Process

5月

リーダー決め
Select leader
関心プレゼン
Presentation

6月

グループピング
Form groups
病院訪問
Visit the hospital

7月

ロゴ決定
Select the logo mark
グループ活動
Group activity

ポスター作製
Make posters
中間報告書
Write an interim report



Group A

右田 優介 田澤 輝 松田 栞

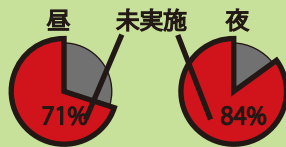
背景

1日のリハビリ時間



セラピストが指導するリハビリの実施時間は1時間未満が約90%と短い

自主的リハビリ実施率



入院しているリハビリ患者の7割以上が自主的リハビリを実施していない

フィールドワーク at 高橋病院

- ・PT(理学療法士)が担当する患者の自主的リハビリに対するモチベーションが低いことを実感
- ・言語聴覚士、作業療法士が担当するリハビリ内容はIoTの技術の介入が必要ないと感じた
- ・「関節可動域表示ならびに測定法」をもとに分度器で5度単位で計測

問題点

- ・1日のリハビリ時間が短く、自主的リハビリで補うべき
- ・自主的リハビリに対するモチベーション、実施率が低い
- ・可動域の小さな変化に気づきにくい

解決策

- ・自主的リハビリに対するモチベーションの向上・維持
 - ・自主的リハビリの実施率向上
 - ・1度単位で閲覧可能な可動域測定
- これらを目的とする支援アプリの開発

提案

○対象

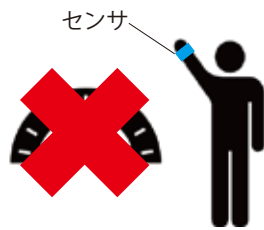
回復期・維持期リハビリを行なっている上肢に症状のある患者

○目的

自主的リハビリに対するモチベーションの維持・向上

○環境設定

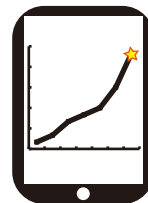
・可動域を測定する・Android タブレット
センサを装着 を患者が操作



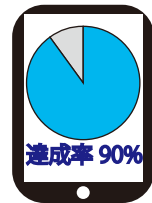
可動域測定が一人で可能
→センサーにより1度単位
で可動域を表示



可動域をリアルタイムで表示
→可動域の変化が確認可能



測定結果の表示
→測定を記録し、過去の記録との比較



達成率を表示
→目標の達成度を表示し、リハビリ時間を記録

機能

○測定 (リハビリ)



- ・4つのリハビリに分け可動域が測定可能
- ・それぞれのリハビリに方法の動画がリハビリ前に閲覧可能

可動域測定アルゴリズム

- ・腕を止めている判定を角速度で行い、その時の加速度 (acc) を用いて算出

$$\text{可動域} = (\text{acos}(\text{acc})) \cdot (180/\text{PI})$$

○記録



- ・リハビリの種類によって記録を分け可動域の変化が確認可能
- ・リハビリ時間を記録し、設定した時間に対する達成率を円グラフを用いて%によって表示

$$\text{達成率} = \frac{\text{リハビリをした時間}}{\text{設定した時間}}$$

展望

リハビリの制限や目標の設定が可能な理学療法士用の画面の実装



角度の表示だけでなく患者の動きをアニメーション等で表示



上肢だけでなく可動域が測定可能な関節全てのリハビリに対応



リハビリの伸び率などに応じて自動的にコメントを入れる機能



右田優介
Yusuke Migita

田澤輝
Akira Tazawa

松田栞
Shiori Matsuda

背景

Background

1日のリハビリ実施時間

40分以上
60分未満
20分未満
20分以上
40分未満

約90%

自主的リハビリの実施割合

・4人の病室の場合

昼 29% 71%
夜 16% 84%

— していない — している

フィールドワーク
in 高橋病院

・理学療法士が担当する患者が自主的リハビリに対するモチベーションが低いと実感

解決策

・理学療法士の処方範囲内での**自主的リハビリ支援**

効果

・自主的リハビリに対するモチベーションの向上による症状改善

提案

Proposal

- 対象: 四肢(腕 or 足)に症状があるリハビリ患者
- 目的: 自主的リハビリのモチベーションを発起・維持・向上

患者用端末画面(スマホ等)

リハビリ内容は2つのモード

- ・練習: 理学療法士閲覧不可能でポイントのランキング形式(参加自由)
- ・測定: 理学療法士閲覧可能で可動域の測定を行い、記録として可視化

練習 POINT: 21pt →

可動域
9軸センサー

リハビリ箇所の可動域を9軸センサーで測定

ランキング **参加**

1位 ○○○ 5pt
2位 △△ 4pt
3位 太郎 3pt

練習の出来栄によらず練習をした回数分ポイント取得

・ランキング参加は任意

測定 38°

+10°

動画の内容にそって腕などにセンサーを付けリハビリ(練習, 測定)を実施

結果

可動域の結果(角度)をグラフで可視化

・測定した日付や時間の記録, 表示

理学療法士用端末画面(タブレット等)

設定

名前: 函館太郎
年齢: 21
部位: 肩

・患者の情報を入力

リハビリ内容

・患者の症状に合わせてリハビリ内容を決定

結果

・記録のみ閲覧可能

9軸センサーとは

- ・3軸ジャイロセンサー
- ・3軸加速度センサー
- ・3軸地磁気センサー

によって、3次元での動きを検出

今後の活動

Future Works

8~10月	11月	12月	1月	2月
試作 Trial product 病院ヒアリング Get some opinion from a hospital person	プロジェクト発表会 Project presentation 札幌でプレゼンテーション Presentation in Sapporo	成果報告会、報告書作成 Result report meeting, Report presentation 病院 研究機関訪問、デモ Visit to hospital and research institution, Demonstration	最終報告書提出 Final report submission	病院への成果報告 Report meeting to hospitals 秋葉原でのプレゼンテーション Presentation in Akihabara



GroupB

安藤 魁将

Kaisho Ando

伊藤 亜季人

Akito Ito

大崎 隼平

Shunpei Osaki

飯田 暁成

Akinari Iida

背景



認知症高齢者は様々な疾患で他科を受診することがある



認知症高齢者は認知機能の低下によって治療方針を理解できないことがある



医師は認知症高齢者が困っていることを表情の変化が乏しい状態から読み取る必要がある



医師は認知症高齢者が困っているかを読み取りにくいいため**意思疎通**できていないことがある

解決策



認知症高齢者の表情からどの程度困っているかを**視覚化**する



健常な高齢者の表情と、どの程度困っているかの**関連性**を明らかにする



この関連性を認知症高齢者の表情分析における手がかりとする



最終的に医師は認知症高齢者と**意思疎通**が円滑にできる

提案

●目的

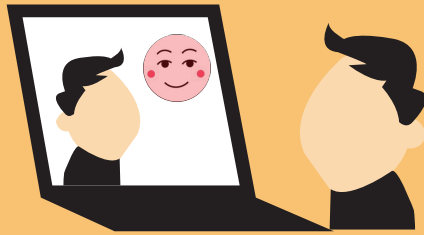
高齢者の表情から**困惑度**を視覚化し
意思疎通の手がかりとする

●対象

非認知症高齢者（60歳～）

※理解できなくて困っている度合いを**困惑度**とする

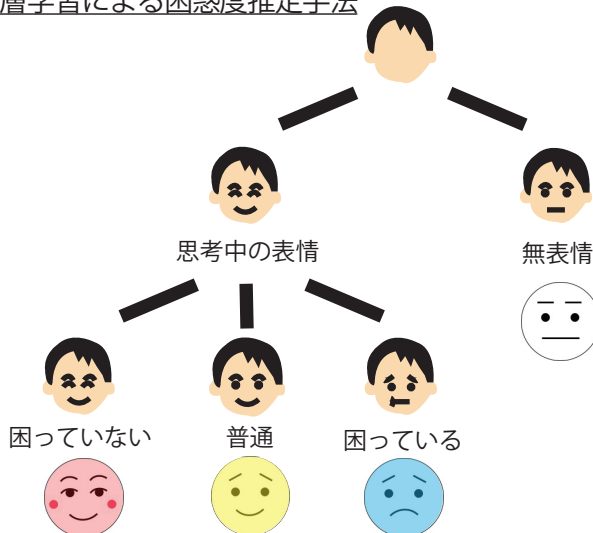
BVS (Bewilderment Visualize System) の手法



- カメラで撮影
- 表情に応じて困惑度を推定
- 困惑度をフェイススケールでリアルタイムに表示



深層学習による困惑度推定手法



開発環境と CNN アーキテクチャ

OS : Ubuntu 18.04

開発ツール : DIGITS 5.0.0

ライブラリ : Caffe 0.15.13

CNN アーキテクチャ : AlexNet

困惑度に応じたクラス分類

- ・ 困っていない表情
- ・ 普通の表情
- ・ 困っている表情
- ・ 無表情

画像データ取得方法

1. 実験参加者（36名）にいくつかの問題を提示
2. 問題について考えている際の表情を撮影
3. 問題の回答後に回答に対する確信度を答えてもらう
4. 問題が提示される直前を「無表情のデータ」、
回答の直前を「思考中の表情データ」とし取得
5. 「思考中の表情データ」を確信度に応じて分類

結果・考察

36名の画像（約8000枚）データセットで深層学習を行なった結果、困惑度推定の適合率は50%未満であった。そこで1名の画像（約320枚）データセットで深層学習を行なった結果、困惑度推定の適合率が70%以上となった。複数人の画像データセットで深層学習の適合率を高めるには、画像枚数を増やす必要があると考える。

展望

精度の向上

- ・ 画像データ数の増加
- ・ 転移学習の利用

表情以外のデータ活用

- ・ 表情以外のデータを活用
 - バイタルデータ
 - 感情

最終目標

- ・ 認知症高齢者への適用
- ・ 医療現場への導入

安藤 魁将
Ando kaisho

大崎 隼平
Shunpei Oosaki

伊藤 亜季人
Akito Ito

飯田 暁成
Akinari Iida

背景

Background

現状

認知症患者と医師はコミュニケーションが困難

問題

特に他科の医師は認知症患者と意思疎通できているかわからない

解決策

表情から認知症患者の意思を確認できれば良い

効果

医師は認知症患者と意思疎通が容易

提案

Proposal

認知症患者の表情から感情と理解度を視覚化するシステム
VeCS (Visualizes emotion and Comprehension System)

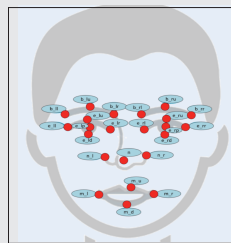
目的：医師と認知症患者の意思疎通

VeCS の概要

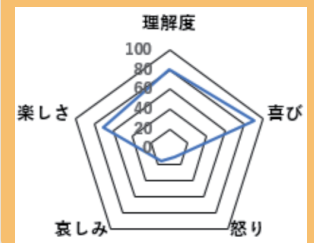
撮影した動画から画像を切り取る



amazon rekognition によって感情、顔ランドマークを抽出



理解度を算出し感情と理解度をグラフなどを用いて視覚化



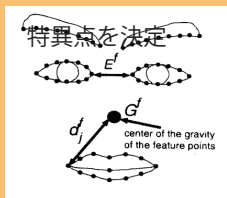
感情と理解度の視覚化により医師と患者間の意思疎通が可能



理解度算出手順

三村淳 (2000) 表情から得られる理解度の推定システム 電気学会論文誌 C 120,2,273-278. を参考

目、眉、口の輪郭に着目し顔ランドマークから特異点を決定



それぞれの特異点から顔の重心までの距離を求めるこれを表情情報とする

G=重心
d=重心から特異点までの距離
E=目頭間の距離
dをEで割ることにより正規化

誤差逆伝播法で学習させたニューラルネットワークに表情情報を入力し理解度を算出

イメージ



学習データの取得方法

1. 実験として被験者に問題(医療に関連)を解いてもらう
2. その際の顔を撮影
3. 下記をニューラルネットワークに学習させる
(1)感情
(2)表情情報
(3)
*複数人の顔を合わせる事で学習データ量が増加

今後の活動

Future Works

8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月
試作 Trial product 病院ヒアリング Get some opinion from a hospital person	プロジェクト発表会 Project presentation 札幌でプレゼンテーション Presentation in Sapporo	成果報告会、報告書作成 Result report meeting, Report presentation 病院 研究機関訪問、デモ Visit to hospital and research institution, Demonstration		最終報告書提出 Final report submission		病院への成果報告 Report meeting to hospitals 秋葉原でのプレゼンテーション Presentation in Akihabara

NoA



GroupC

鶴田直也
Naoya Tsuruta

加藤景也
Keiya Kato

戸田和貴
Kazuki Toda

林 紗希
Saki Hayashi

背景

長期入院患児の現状

- 患児にとって入院生活や病院での治療は大きなストレス
→ 患児が抱えている3つの負の感情
(不安・恐怖・孤独)

課題抽出のための現場調査 @ 市立函館病院小児科

- 1日小児外来で見学
- 看護師へのヒアリング
- 治療に対する前向きな意欲が大切
- 起床就寝や勉強時間に問題有

問題点

- 病院でのストレス
- 治療内容に対しての不安
- 親と離れる治療に対する恐怖
- 普段とは違う入院生活に対する孤独
- 治療に対するモチベーションの低迷
- 起床就寝や勉強時間などの生活リズムの乱れ

従来の患児支援方法

- 人形を用いたプレパレーション
〈特徴〉・愛着のある対象が治療の説明をすることで治療に対してモチベーションが向上
- PCソフトによるプレパレーション
〈特徴〉・アニメーションを用いることで患児が理解しやすい説明が可能
・豊富な活用が可能

解決策

- 従来の支援方法を取り入れた手法
- バーチャル上でのキャラクター
 - 常に一緒にいると感じられるものとして AppleWatch を利用

提案 Virtual Pet(VP)*¹ による入院患児支援アプリ「NoA」

最終目標

- 患児の入院生活の充実
- 患児の治療へ取り組む姿勢の向上

目的

- 不安・恐怖・孤独を軽減
- モチベーションの向上・生活リズムの維持

対象

- 4才から10才の長期入院患児

使用時の状況

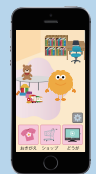
▶ AppleWatch

- 患児が入院中に着用



▶ iPhone

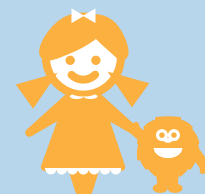
- 患児の親のスマホにインストール
- 患児の入院生活の時間を設定



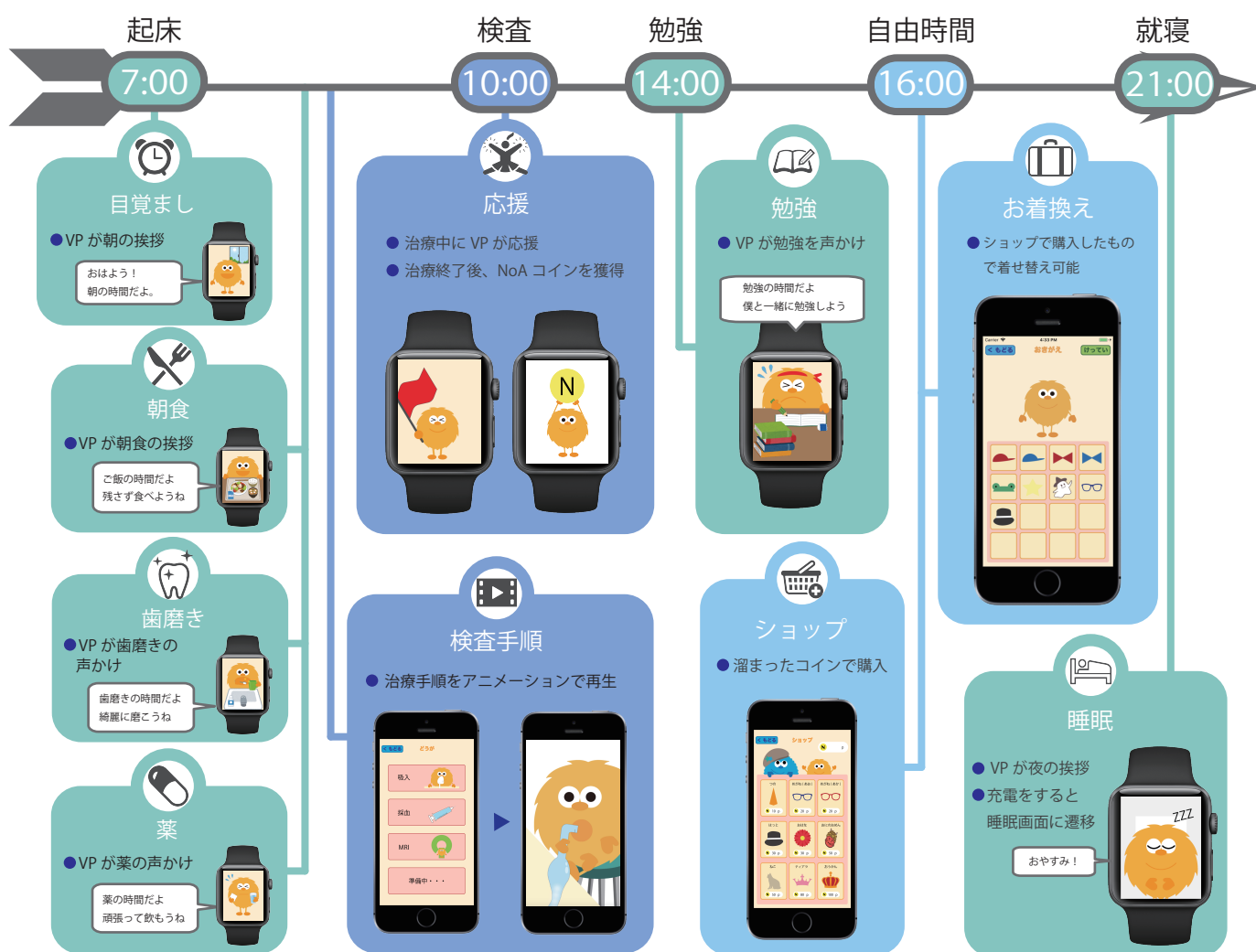
*1 Virtual Pet: バーチャル上で常に一緒にいる存在

機能の概要

- 治療に対する不安を軽減するために、事前に治療手順を説明する機能を実装
- 親と離れる治療に対する恐怖を軽減するために、応援機能を実装
- 入院生活の孤独感を軽減するために、常に一緒にいる存在のVPに愛着関係を形成
- 治療に対するモチベーションを維持・向上するために、ご褒美機能を実装
- 入院生活のリズムを維持するために、スケジュール機能を実装



機能



展望

AppleWatch でのアニメーション

- AppleWatch でアニメーションを再生
- ビーコンを用いて再生を自動化



会話・アニメーション

- VP と患児の会話機能を実装
- 会話に合わせたアニメーションを実装



ゲーム要素を持つ機能

- クイズやじゃんけんなどのゲーム要素の機能を実装



今後

- 岩手医科大学で本アプリを提案
- 提案手法の有用性を証明



鶴田直也
Naoya Tsuruta

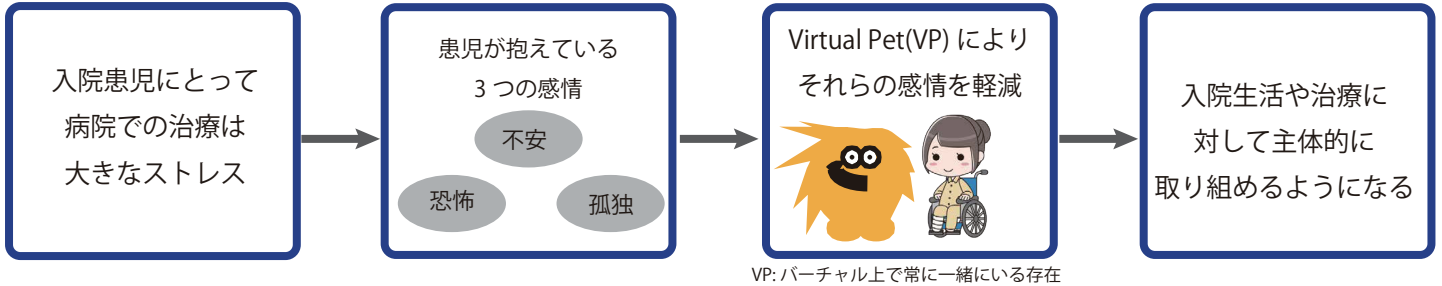
加藤景也
Keiya Kato

戸田和貴
Kazuki Toda

林 紗希
Saki Hayashi

背景

Background



VP: バーチャル上で常に一緒にいる存在

提案

Proposal

VP による入院患児の不安・恐怖・孤独軽減アプリ 「^{ノア}NoA」

対象：小学校低学年の入院患児

スマートウォッチ (患児)

・日常生活

患児と VP が一緒に過ごし
生活の中でのコミュニケーション
・効果
VP に愛着が湧く



・検査前

VP がバーチャル上で
具体的な検査や処置の
アニメーションを用い
て検査や処置を先に
受ける



その後、VP が検査や
処置を受けた上での
前向きな感想を述べる



・効果
安心感を提供

・検査中

検査機器 や検査室に
ビーコンを設置
スマートウォッチと
Bluetooth 接続し、検査に適した
アニメーションを開始



検査中に患児に対し
ての激励や検査から
視線を外す

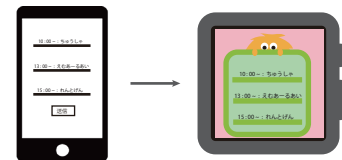


・効果
検査に対する恐怖が軽減し、
検査を乗り越えることが可能

スマートフォン (親)

・親と患児が離れている時

検査の予定や患児に対してのメッセージを
スマートウォッチに送信



・親と患児が一緒にいる時

VP の見た目を変更可能

・効果

VP に愛着が湧く
親と一緒にすることで話の話題になる



今後の活動

Future Works

8~9月

UIの検討 Considering the UI
試作 Sample product
病院ヒアリング
Get some opinion from a hospital person

10~11月

アプリ本体の作成 Create application body
札幌での発表会 Presentation in Sapporo
プロジェクト発表会 Project presentation

12月

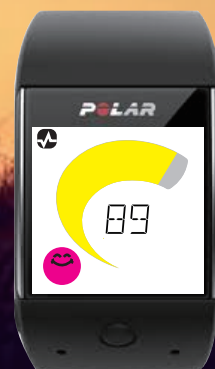
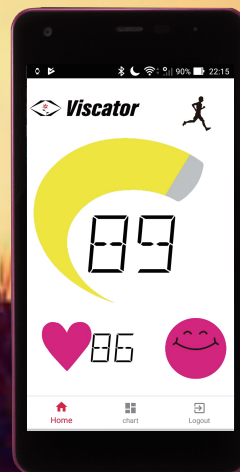
成果報告会
Report presentation

1月

最終報告書提出
Final report submission

2月

病院への成果報告
Report meeting to hospitals
秋葉原での発表会
Presentation in Akihabara



GroupD

今野了輔 Konno Ryosuke 白波瀬航 Wataru Shirahase 谷誠人 Makoto Tani 松本大知 Daichi Matsumoto

背景

現状

生活習慣病を予防し、寿命を延ばすだけでなく、いかに健康に生活できる期間を延ばすかに関心が高まっている。



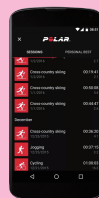
健康管理のため自分の心拍、消費カロリー、歩数などの数値をモニタリングしている人が増加している。



問題

既存のアプリの問題点

- ・効率的な運動を支援する機能がない
- ・過度な運動を警告し、怪我を予防する機能がない
- ・自分のストレスを手軽に把握する機能がない



解決策

- ・運動許容度の可視化による効率的な運動の支援
 - ・運動許容度の可視化による怪我の予防
 - ・ストレスを客観的に把握し生活習慣病を予防
- 以上3点を可能にするアプリケーションの開発

健康寿命の増進

提案

目標

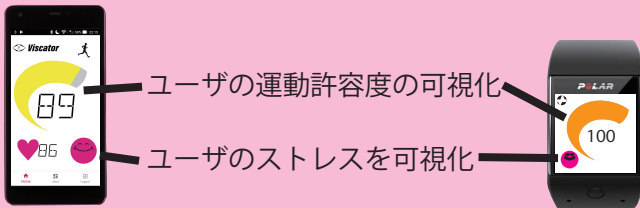
運動許容度とストレスの可視化アプリによる健康寿命の増進

対象

18歳から50歳の健常者

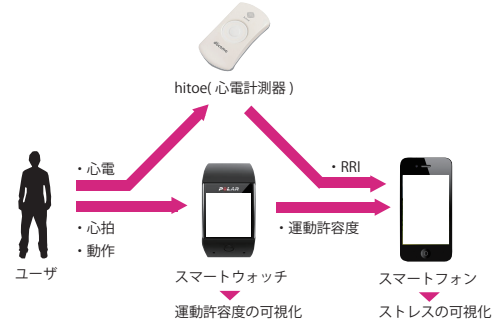
Viscator

- ・運動許容度を可視化しペースの調節による効率化
- ・ストレスを可視化し予防



※運動許容度…ユーザーが疲労の限界まで運動を継続できる運動推定量を百分率で表したものの

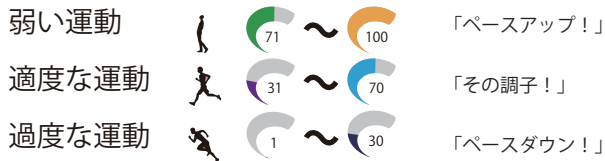
運動許容度とストレス可視化の流れ



※RRI(RRInterval)…心拍の変動時系列データ

運動許容度の可視化機能

運動許容度の目安



チュートリアル

- | | |
|--|---|
| <p>1 </p> <p>2 </p> <p>3 </p> <p>① 安静時心拍を測る</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 画面を1秒押す 2. 5分間安静にして待つ 3. 計測終了時振動で告知 | <p>1 </p> <p>2 </p> <p>3 </p> <p>② 運動時の心拍を測る</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 走りだすと計測開始 2. 5分程度のランニング 3. 運動を終えると計測が終了 |
|--|---|

ストレスの可視化機能

- ▶ ストレスを5段階の顔で独自に定義

ストレスの目安



過度のストレス警告

- 1 2 3
1. ストレス顔が青または紫になる
 2. 振動と「Let's take a break」画面で告知
 3. 画面をタッチすると消える

運動許容度の導出

$$ET = \left(1 - \frac{\text{nowHR} - \text{restHR}}{\text{MaxHR} - \text{restHR}} \times \frac{\text{activeSDNN}}{\text{restSDNN} \times 0.7}\right) \times 100$$

ET(Exercise tolerance) = 運動許容度

nowHR = 現在の心拍数 restHR = 安静時の心拍数

MaxHR = 運動目標心拍数 = 208 - 年齢 × 0.7

activeSDNN = 運動時の隣接する心拍間隔の標準偏差

restSDNN = 安静時の隣接する心拍間隔の標準偏差

自覚的運動強度
(運動中の「きつさ」の値を
年齢と心拍から導出した値)

同年齢では運動慣れ不慣れは考慮されていない

運動許容度 (個人差に対応) を定義

ストレス値の導出

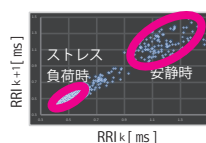
$$S = 100 - \left(\frac{\text{nowSDNN}}{\text{restSDNN}}\right) \times 100$$

s = ストレス値

nowSDNN = 現在の隣接する心拍間隔の標準偏差

restSDNN = 安静時の隣接する心拍間隔の標準偏差

ポアンカレプロット上の RRI の標準偏差を安静時の標準偏差と比較



展望

より正確により多くの個人に合う値を導出

相手のストレスや運動許容度を観察する

谷 誠人
Makoto Tani

松本大知
Daichi Matsumoto

今野了輔
Ryousuke Konno

白波瀬航
Wataru Shirahase

背景

Background

生活習慣病予防して健康寿命を伸ばしたい



健康管理のために自分の心拍、消費カロリー、歩数などをモニタリングしている人の増加



現在のデバイス等ではそのようなデータから自分の心身の状態を知ることは難しい ?



バイタルデータの容易な読み取りとその変化を直感的に感じられることはメリットである



提案

Proposal

ユーザの健康寿命の伸長を目的とする体力の可視化アプリ「Viscator」

対象者

Target

壮年期から中年期の健康者



方法

Method

体力が「持久力」と「精神的ストレスに対する抵抗力」で構成されていると定義



- パーソナルデータの入力
 - 体重
 - 身長 等
- バイタルデータを取得
 - 九軸センサ
 - 心拍センサ
- スケジュールの入力

心拍が上昇 or 心拍の揺らぎから被ストレス状態と判断

消耗
(体力ゲージの数値を減らす)

運動アドバイザー
のセリフの設定

心拍が安定 and 心拍の揺らぎからリラックス状態と判断

回復
(体力ゲージの数値を増やす)

体力ゲージの数値、以前までのデータを考慮

消耗

心拍数が上昇し規定値を一定時間超えるとゲージを減少させる。



減少値について

- 心拍数の値
- VO2max (歩数から推定)
- 年齢
- 性別
- 加速度センサ
- HRV
- 統計データを考慮

回復

心拍数が安静な時やリラックス状態、または睡眠中にゲージを増やす。



回復度合

- リコイルタイム
- 年齢
- 性別
- BMI を考慮

運動アドバイザー

- 警告
 - 体力ゲージの減り (大)
 - 過去のデータと比較して過度に運動をしている場合
- or
- 運動リマインダー
 - 一定時間以上体力のある程度の消耗がみられない状態が続いた場合
 - 過去のデータと比較して体力を使っていない場合

出力

- 体力ゲージ
- アドバイザー

効果

自分の心身の状態を直感的に把握できる。過不足ない運動へとユーザを導ける。



今後の活動

Future Works

8~10月

11月

12月

1月

2月

- 試作
- プロジェクト発表会
- 開発
- 成果報告会、報告書作成
- 最終報告書提出
- 病院への成果報告
- 病院ヒアリング
- 札幌でプレゼンテーション
- 実装
- 病院 研究機関訪問、デモ
- 秋葉原でのプレゼンテーション