

第4回NPO／GCM交流フォーラム

ロボット勉強会
分科会の活動と課題

東海大学情報教育センター
沖 眞

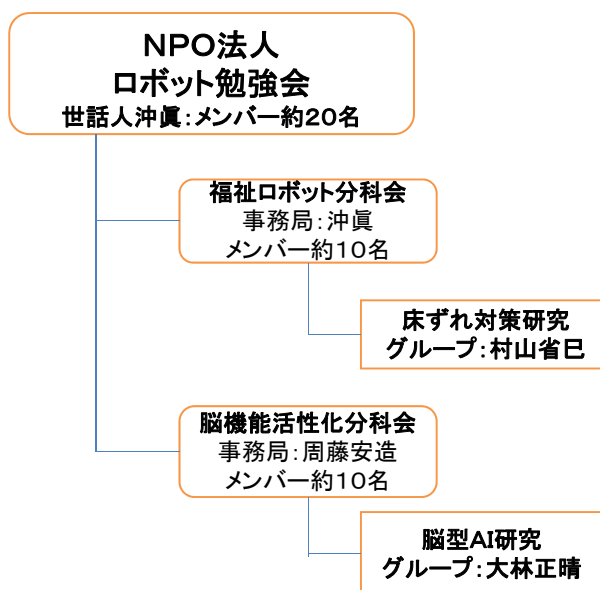
目 次

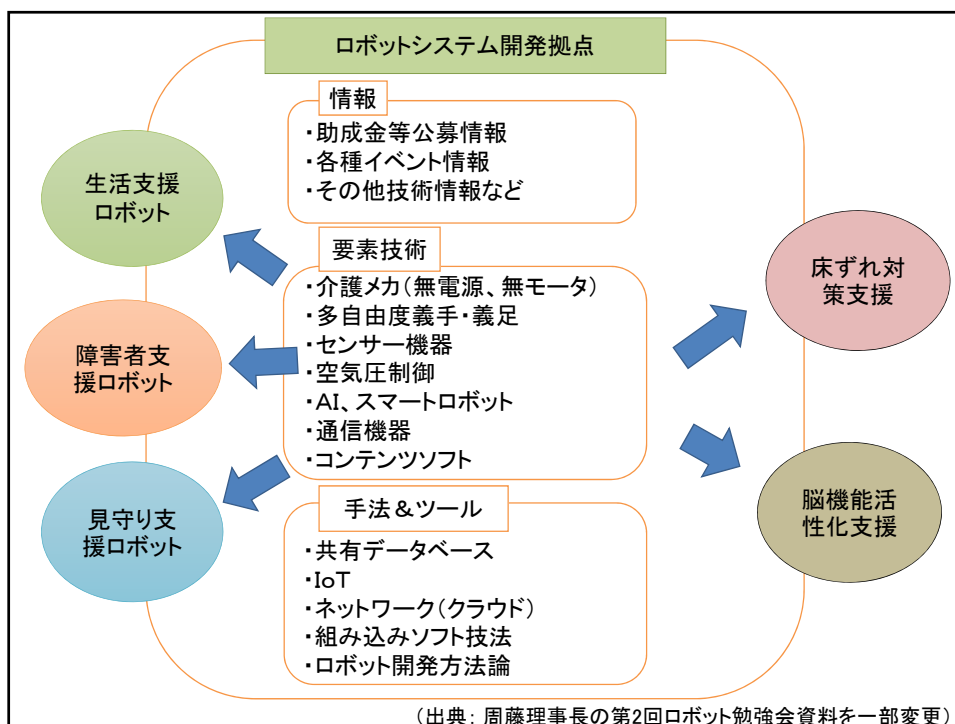
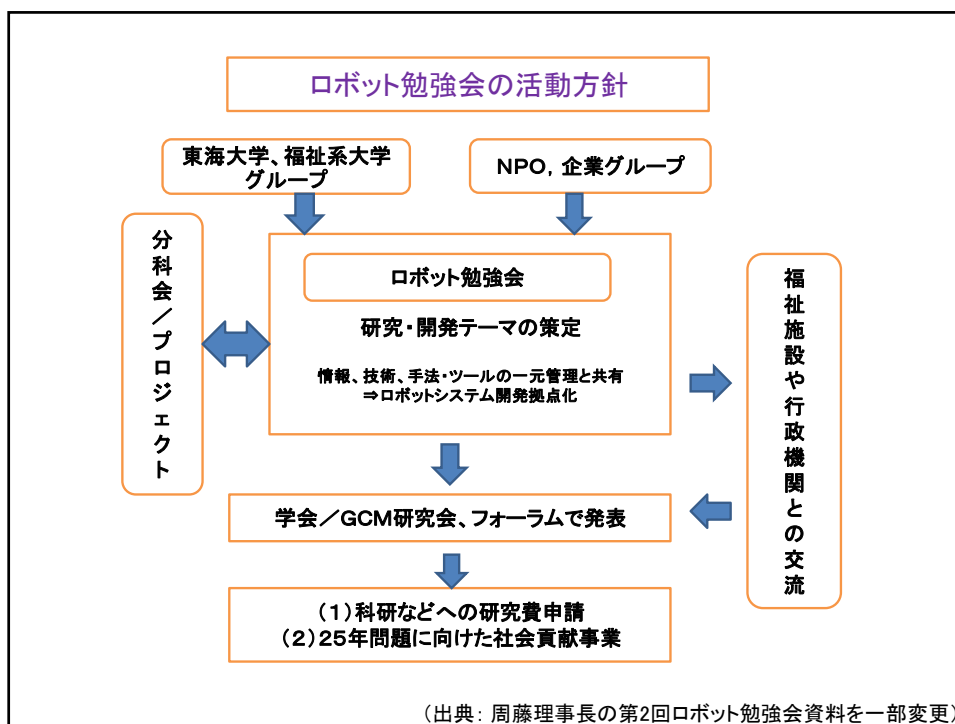
- ロボット勉強会の設立趣旨
- 組織・体制
- ロボット勉強会の活動状況
- 安川電機工場見学
- 福栄会訪問
- 福祉ロボット分科会
 - 設立趣旨
 - ロボット研究の実績
 - 床ずれ対策マットの研究
 - 今後の課題
- 脳機能活性化分科会
 - 設立趣旨
 - 開発済みの脳機能活性化システム
 - 今後の課題

ロボット勉強会の設立趣旨

- 25年問題の解決に向け、医療介護分野でのロボット応用が注目されている。しかし、その普及にはいろいろ課題があるとされている。
- このような社会情勢、市場ニーズに対応し、社会貢献していくためには、産学連携、医工連携の推進を旨とするNPOが組織的にこの問題に取り組む必要があり、ロボット勉強会を立ち上げる。

組織・体制





ロボット勉強会の活動状況

1. 発起人会 (2016年2月22日)
2. ロボット勉強会全体会議: 2回 (4月26日, 6月25日)
3. 分科会
 - ・ 福祉ロボット分科会: 2回 (8月12日, 9月24日)
 - ・ 脳機能活性化分科会: 3回 (7月16日, 9月15日, 10月15日)
4. 工場見学(安川電機入間事業所) (8月5日)
5. 福祉施設訪問(福栄会:東京・品川区) (8月10日)
6. 研究助成金申請: 2件

安川電機工場見学(1) (2016.8.5)

- 東海大学工学部機械工学科の学生対象の安川電機入間事業所の見学会に参加した
- ロボットに使われるモータの組立てを双腕ロボットが行っている工場などを見学した後、福祉ロボットのデモを見学した



足のリハビリ装置

安川電機工場見学(2)



手の上げ下げのリハビリ装置



脊髄損傷者用歩行アシスト装置

福栄会訪問(1) (2016.8.10)

- 東京・品川区にある介護施設などを運営している社会福祉法人福栄会に訪問して福祉ロボットや脳トレについてのご意見を頂いた。

1. 福祉ロボットについて

- 新しい機器を使うのに勇気がいる。
- 使う人のスキルに問題がある。
- 人手不足で新しい機器の使用方法などを勉強する時間がない。
- リフトを導入して腰痛になる介護士は減ったが、セットするのに手間がかかる。
- ボディスーツなども装着するのが難しい。
- 無理やり付けさせるようなやり方はよくない。
- 小型化できるとよいが、大型でも使いやすいものならよい。
- ちょっとした操作で補助できるようなものができるとよい。

福栄会訪問(2)

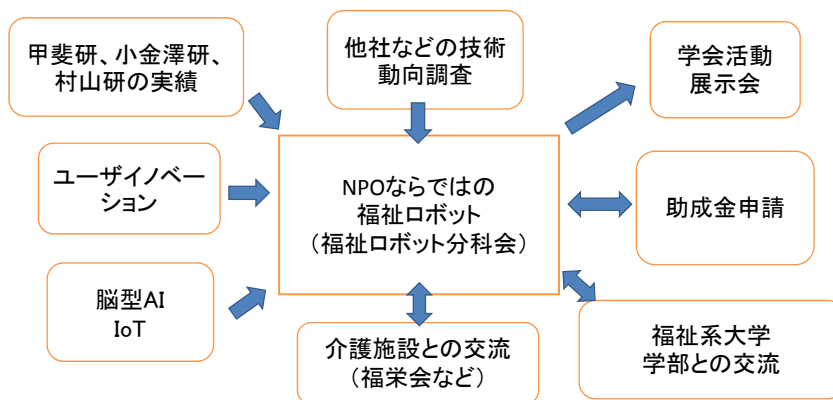
2. 脳トレについて

- 最初からトレーニングや評価するということがわかるとやってくれない。
- カラオケや音楽療法と組み合わせて脳トレをしている例もある。
- NHKのアーカイブを見せながら回想法も取り入れて知らないうちに脳トレになっているというものができるとよい。
- コンテンツの半分は興味を持ってできるようなものがよい。
- 時間がかかるものは使ってくれない。30分以内に終わるものがよい。
- 新しい患者がどんなことに興味を持っているのか調べるのに使えるようなものがあるとよい。
- 学習とかテストのような患者が構えるような内容での導入は継続しない。知らず知らずのうちに脳トレになっているようなシステムとか装置の導入が良い。

福祉ロボット分科会

設立趣旨

- 介護施設などからのニーズを調査し、AI機能やIoT機能を持つNPOならではの介護支援および障害者支援の福祉ロボットを開発することを目的とする。



ロボット研究の実績(機械工学科)

小金澤研究室

- 遊星歯車機構を用いた5指ロボットハンド・人工指
- 筋骨格系を模した前腕義手
- 包み込み把持を行う多関節グリップングハンド
- 階段昇降可能な無動力循環システムを有する大腿義足
- 前腕義手制御のための筋電位信号の解析

甲斐研究室

- モータを使わない「機械要素のみから成る転倒防止装置」を備えた歩行支援機
- ブレーキ制御式転倒防止装置を備えた歩行支援機
- メカニカル安全装置を搭載した歩行訓練ロボット
- メカニカル安全装置を搭載した生活支援ロボット
- メカニカル安全装置を搭載したロボットスーツ

床ずれ(褥瘡)対策マットの研究

- 東海大学健康科学部看護学科の中島淑恵先生からの依頼により研究を開始
- 研究グループ代表：工学部機械工学科 村山省己先生
- 下記ロボットの定義により、福祉ロボット分科会で床ずれ対策マットを扱うことは適当である(甲斐先生より)

ロボットの定義(JIS B 0134 : 2015 (ISO 8373 : 2012))

- 二つ以上の軸についてプログラムによって動作し、ある程度の自律性を持ち、環境内で動作して所期の作業を実行する運動機構

- 研究協力機関

- CKD株式会社
- 日立オートモティブシステムズビジネスサービス株式会社
- 株式会社テクセル
- 神中パッキング株式会社 他メーカー各社
- 社会福祉法人 福栄会

今後の課題

1. 新規研究開発テーマの検討
小金澤研究室と甲斐研究室の実績をもとに、介護施設などからのニーズに沿ったロボットの開発
2. 資金獲得
科研費、助成金獲得などへの挑戦
(例、「さがみロボット産業特区」など)
3. 対外PR
(1)学会、展示会への参加、発表
(2)大学、企業、施設との交流
(3)HP、機関誌の充実
4. 脳機能活性化分科会との連携

脳機能活性化分科会

設立趣旨

- デジタルコンテンツなどにより高齢者の脳機能を活性化させるシステムを構築することを目的とする。
- 本システムの基本的なコンテンツは、既に東海大学沖研究室で開発済みであるが、これを実用化するために、AI機能やデータベース機能などを付加し、被験者に最適なコンテンツを提供できるようなシステムを開発し、介護施設等で実証試験を実施して効果を検証する。
- コンテンツの提供は、パソコン、スマートフォン、タブレットは勿論、ソフトロボットやネットワーク環境下でも利用可能なシステムを考える。

開発済みの脳機能活性化システム

IT技術、マルチメディア技術を用いて、高齢者にパソコンに親んでもらいながら、認知症の進行を少しでも遅らせることができるようなシステムを開発

1. 日常生活疑似体験システム

日常生活(食事や掃除、買い物など)の疑似体験を視覚的に情報として与えることで普段の生活を再認識し、見落としがちな行動に気づいてもらい機能回復を図るとともに実生活での行動を促す。

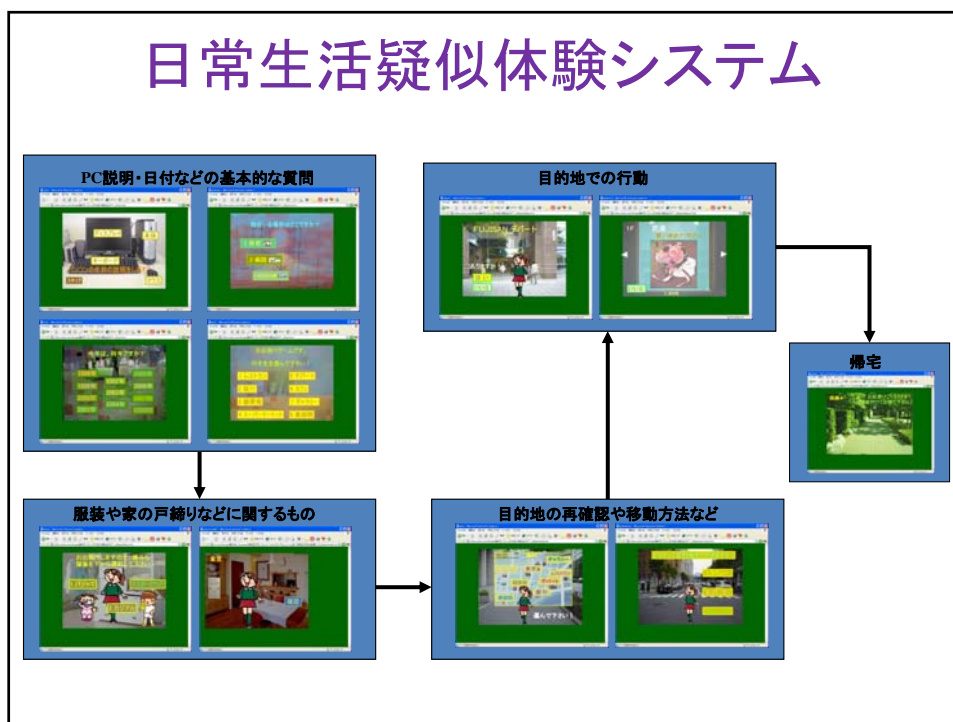
2. 1/f ゆらぎ画像を用いた短期記憶活性化システム

1/f ゆらぎ成分を多く含んでいるといわれている自然界の動きのある風景映像と音声が入一定時間表示されて利用者の精神状態を安定させた後、刺激図形(脳神経を刺激する図形)により脳に視覚の面から刺激を与えることで、高齢者の脳の特に短期記憶の活性化を行う。

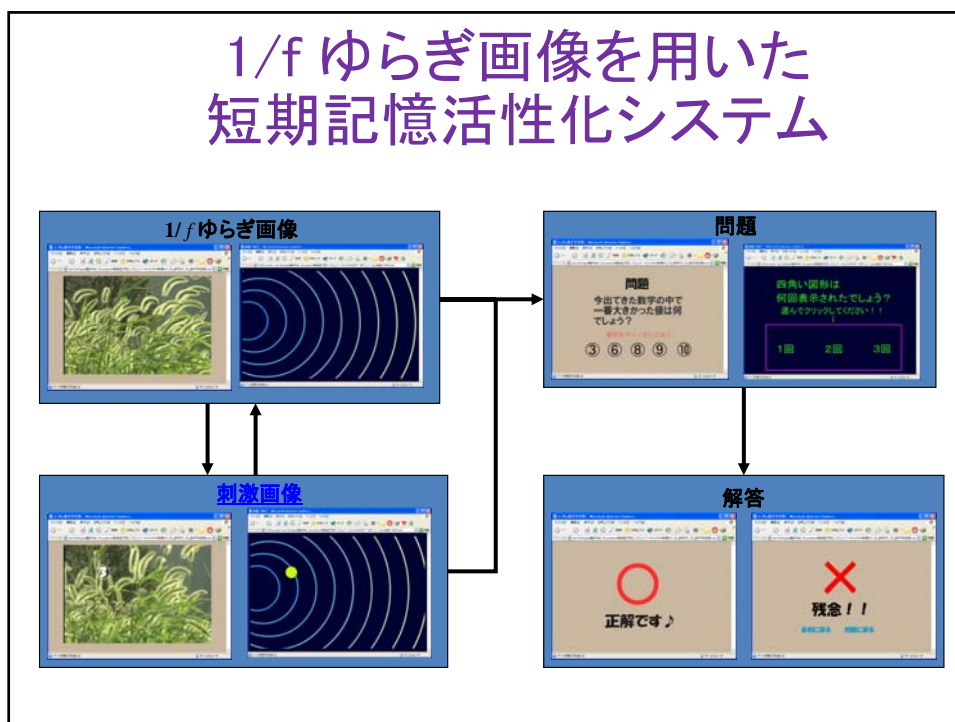
3. 脳機能活性化支援コンテンツ

記憶力・注意力・判断力・分析力の4つの脳の機能に注目し、それぞれを特化して鍛える学習を行うことによって、普段の生活では余り使用することのない脳を使用することによって脳の衰退を防ぐ。

日常生活疑似体験システム



1/f ゆらぎ画像を用いた 短期記憶活性化システム



脳機能活性化支援コンテンツ

The diagram shows four examples of brain function activation support content:

- 記憶力問題 (Memory problem):** A screen titled "今覚えた絵と 同じものを押してください" (Press the same picture you just learned). It shows five icons: a downward triangle, an upward triangle, a rightward triangle, a square with four dots, and a downward-pointing triangle.
- 注意力問題 (Attention problem):** A screen titled "今、表示された●の中で 出てきていない色を答えてください" (Among the ● displayed now, answer with the color that did not appear). It shows five colored circles: 1. Green, 2. Blue, 3. Red, 4. Yellow, and 5. White.
- 判断力問題 (Judgment problem):** A screen titled "この円錐を 真上から見た図形は どれでしょう? おまわり選択してください" (Which shape is this cone seen from directly above? Choose by clicking around). It shows a blue cone and five options: 1. Blue square, 2. Blue circle, 3. Blue triangle, 4. Blue inverted triangle, and 5. Blue diamond.
- 分析力問題 (Analysis problem):** A screen titled "次の連続する図の法則を見つけて下さい" (Find the rule of the following continuous figure). It shows a sequence of arrows: up, right, down, right. Below it, it asks "この法則から次の図はどうなりますか" (What will the next figure be according to this rule?). It shows five options: down, left, up, and right.

介護施設でのコンテンツ学習形態

- 学習時期は主に6月と12月に集中
(計32日間の学習)
- 学習対象者7名、非学習対象者7名
(計14名の被験者)
- 1日1人あたり約10分学習
- 1(パソコン)対1(学習者)
1(パソコン)対多(学習者)
の操作
- 学生が学習(操作)をサポート
- コンテンツの操作性を調査
- 体調の状態を確認
- 学習以外の世間話等



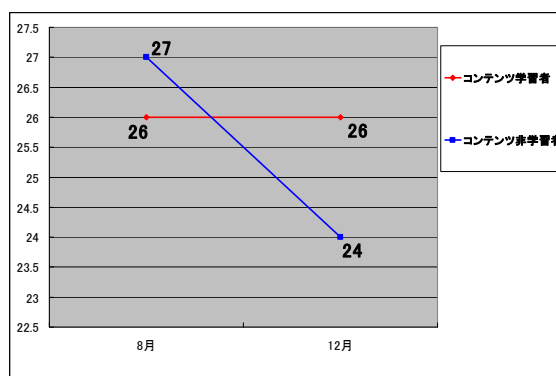
施設での学習の様子
(沼津・フジビューホームにて)

認知症機能検査(MMSE) 試験結果(平均値)

<表2>MMSEテスト

項目	質問内容
1 (各1点)	今年は何年ですか 今の季節は何ですか 今日は何曜日ですか 何月ですか 何日ですか
2 (各1点)	ここは何県(都道府県)ですか 何市(区町村)ですか どこですか(自宅、病院、施設など) 建物の種類ですか 何地方ですか(関東地方など)
3 (3点)	家族が物品名3個(例えば新聞、鳥、りんごなど)の名前を1秒に1個ずつ言う。その後、順番に繰り返してもらう。正解1つにつき1点、3個すべて言えるまで繰り返す(5回まで)
4 (5点)	100から数に7を引く(93)までならぬ。 「何までならぬか」
5 (3点)	項目2で示した物品名を再度覚えてもらう
6 (各1点)	(相手に時計を見せながら)これは何ですか (図案を見せながら)これは何ですか
7 (1点)	(次の文章を口頭で繰り返してもらう) 「みなで力を合わせて綱を引きます」
8 (各1点)	(相手に口頭で指示する) 「相手にこの紙を持って下さい」 「それを半分に分けて下さい」 「それを机の上に乗せて下さい」
9 (1点)	(次の文章を相手に読んでもらい、音程に 合わせてもらう)「目を閉じて下さい」
10 (1点)	(口頭で指示し)「何か文章を書いて下さい」
11 (1点)	(口頭で指示し) 「次の図形と同じものを 書いて下さい」

※家庭で行う場合はこの部分は除外してもよい。
その場合は26点満点で、26点以下を要約の目安に



- 学習者の平均得点は同じであったことから、認知機能は維持されたことがわかる。

前頭葉機能検査(FAB) 試験結果(平均値)

1. 概念化課題

例:「リンゴとバナナはどこが似ていますか?」

2. 知的柔軟性課題

例:「か」からはじまる言葉をできるだけたくさんあげてください」

3. 行動プログラム課題

例:自分の左手の掌を右手でグー・手刀・掌で順番にたたいてもらう

4. 反応の選択課題

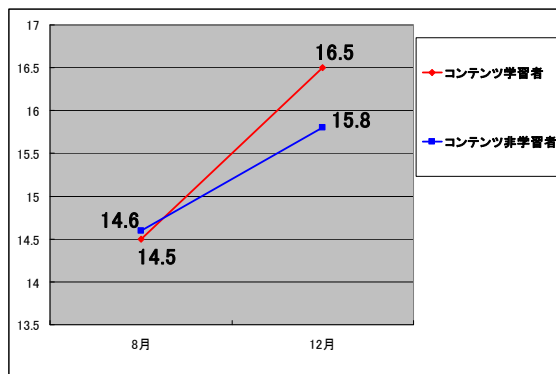
例:この課題ではルールを決めた指運動を行う

5. GO/NO-GO課題

例:指を1回ポンとたたいたときは同じように1回、2回ポンとたたいた時にはたたかないというルールを設けます

6. 把握行動課題

例:被験者の両手を机の上に掌を上向きにおき、その後「私の手を握らないでください」と言ってから、ゆっくりと両手を被験者の掌に近づける



- 学習者が非学習者の平均を上回る点数になったので前頭葉への働きにも効果があったと思われる。

今後の課題

1. 脳トレ・コンテンツの機能充実
2. 体力維持、増進システムとの連携
3. コミュニケーションロボットとの連動
4. 脳型AIシステムとの連携
5. ネットワーク(IoT)化の推進
6. システム有効性評価の実施
7. 対外PRと助成金申請活動