

成果報告会

**特別支援教育における
ロボットを活用したソーシャルトレーニング**

三菱総研DCS株式会社

概要

特別な支援が必要な子どもたちがロボットを相手としたコミュニケーションによる、非言語を含むソーシャルスキルの効果的な向上や子どもたちの気持ちの変化を検証する。

実証実験の背景・目的

実証実験のイメージ

背景・地域課題

- 障がいのある子どもたちの新たなコミュニケーションスキル向上の手法を提供

検証目的・狙い

- ソーシャルスキルの効果的なトレーニングを実現
- コミュニケーションへの積極的な気持ちを育成

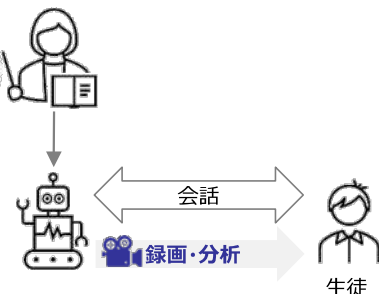
対象：特別支援学校2校 高等部生徒 4グループ

実証実験 1

範囲 学校内利用

実施内容 NAOを相手として会話
NAO操作者：先生

教員



取得データ

アンケート（主観データ）

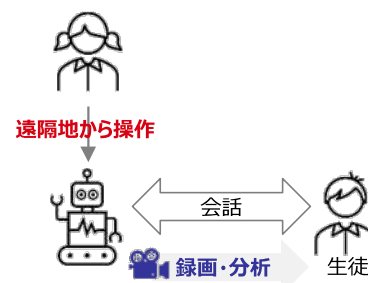
- 子どもの心の変化（子ども視点）
- 子どもの行動の変化（教員、保護者視点）

実証実験 2

範囲 学校外交流

実施内容 **遠隔機能**を活用
NAOを相手として会話
NAO操作者：弊社社員

弊社社員



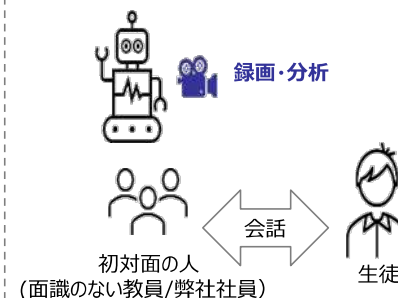
ロボットからの情報収集（客観データ）

- NAOの視点カメラによる動画の記録、感情分析（表情・音声など）

実証実験 3

範囲 学校外交流

実施内容 NAOは**見守り役**
対面でのコミュニケーション実施



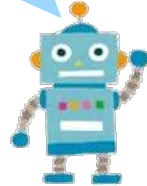
本実証で使用した「Link&Robo for グローイング」の機能

ロボットを相手に対話練習

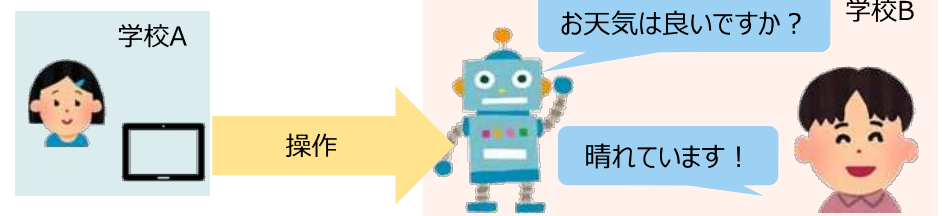
りんごはいくらですか？



200円です。



距離に捉われないコミュニケーション



おしゃべり

ロボットと会話を行い、コミュニケーションの練習



振り返り

録画機能で、相手から見た自分の姿（話し方・目線・笑顔など）を振り返り



遠隔機能

おしゃべり・アバターを遠隔地から操作



活用事例の共有



こんな活用方法があるのか



ポータル

アプリの活用事例をユーザー間で投稿・共有



実施内容補足) アンケート、ソーシャルスキルチェックシート

アンケートとソーシャルスキルチェックシートは、事前、中間、事後で対比して変化が観察できるよう項目を作成。

■ アンケート

各グループに適したアンケートを作成・実施

種類	対象
A	しらとり支援学校 3年生/高岡高等支援学校 (事前・事後のみ)
B	しらとり支援学校 1年生
C	全教員

コミュニケーションロボットアンケートA 事前
Digi-Pocとやま実践プロジェクトの参考にさせていただきます。アンケートにご協力をお願いします。
 当てはまる□にチェックを入れてください。

問1 人と話すことは好きですか。
好き ふつう きらい

問2 コミュニケーション学習の時間は好きですか。
好き ふつう きらい

問3 初めて会う人と話すときは、わかりやすいように話そうと思いますか。
思う 思わない わからない

問4 初めて会う人と話すときに緊張しますか。
する しない

問5 初めて会う人に、積極的に話すことができますか。
できる できない どちらでもない

問6 初めて会う人にどのように話しかけたいのか。
ある ない

コミュニケーションロボットアンケートA 中間
Digi-Pocとやま実践プロジェクトの参考にさせていただきます。アンケートにご協力をお願いします。
 当てはまる□にチェックを入れてください。

問1 初めて会う人と話すときは、わかりやすいように話そうと思いますか。
思う 思わない わからない

問2 ロボットと対話練習をする前に比べて、初めて会う人に緊張せずに話せると思いますか。
思う 思わない わからない

問3 ロボットと対話練習をする前に比べて、初めて会う人に積極的に話すことができますか。
思う 思わない わからない

問4 初めて会う人にどのように話しかけたいのか。
ある ない

コミュニケーションロボットアンケートA 最終
Digi-Pocとやま実践プロジェクトの参考にさせていただきます。アンケートにご協力をお願いします。
 当てはまる□にチェックを入れてください。

問1 初めて会う人と話すときは、わかりやすいように話そうと思いますか。
思う 思わない わからない

問2 ロボットと対話練習をする前に比べて、初めて会う人に緊張せずに話せると思いますか。
思う 思わない わからない

問3 ロボットと対話練習をする前に比べて、初めて会う人に積極的に話すことができますか。
思う 思わない わからない

問4 初めて会う人にどのように話しかけたいのかという不安はありますか。
ある ない わからない

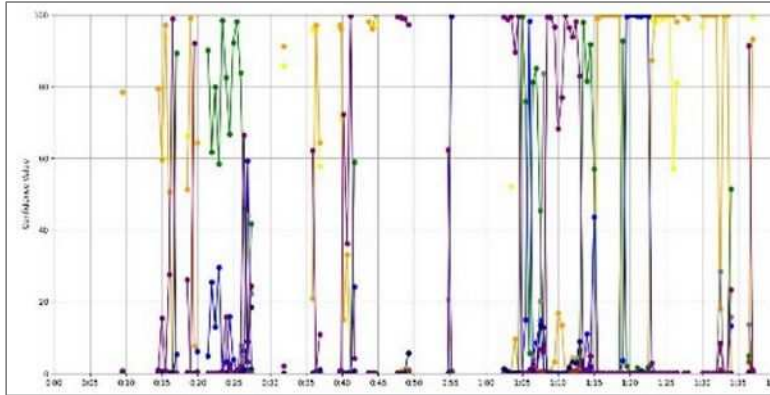
■ ソーシャルスキルチェックシート

実証の前後で各生徒のソーシャルスキルを教員が各項目5ポイントで評定
 1:まったく見られない/2:少し見られる/3:ときどき見られる/4:よく見られる/5:たいへんよく見られる

項番	質問
1	ほかの人といっしょにいるとき、不安そうである
2	挨拶する(朝・昼・状況に応じた挨拶)
3	挨拶に応じる(返事をする・お辞儀をする)
4	自己紹介する
5	視線を合わせて会話をする
6	流暢に表現する(話すタイミング・声の抑揚・声の大きさの調整)
7	相手の話を最後まで聞いてから答えたり、発言したりする
8	自分の気持ちを言葉、表情、身振りで表現する
9	物事を順序だてて話す
10	会話や発言を自分からする
11	知らない人に丁寧な言葉遣いをする
12	目上の人に敬語を使う
13	自分が困ったとき、助けを求める
14	人に頼むとき、優しい頼み方をする
15	聞かれたこと・意見を求められたこと・自分の思ったことをきちんと話す
16	嫌なことやできないことは、拒否をする
17	言い訳や嘘をついてごまかさない(正直に答える、謝るなど)
18	適度に、自分の要求や主張を表現する
19	相手の主張や意見を聞き入れる
20	相手の会話に応じて話すなど、会話を続ける
21	関係のない話をせず、内容・集団のテーマに沿った発言をする
22	思っていること、感じていることをそのまま言わない(まずい、臭い、など)
23	相手が嫌がることを言葉で言ったり、行動したりしない
24	ほかの人がやっている活動のじゃまをしない
25	友達が失敗した時など、励ましたり慰めたり、相手を気遣うあたたかい言葉を使う

感情分析については、個人ごとのExcelでの可視化に加え、自動の分析、可視化ができるWebアプリのプロトタイプを開発。

【Excelでの分析イメージ】



※グラフについて

- 軸
 - 縦軸 その感情の占める割合 (合わせて100%)
 - 横軸 時間 (0.5秒ごとに判定)
- 色
 - 暖色系 (黄色、オレンジ色) : ポジティブ指標 (楽しい、笑顔)
 - 中間色 (紫色、緑色) : ややポジティブ指標 (驚き、おちつき)
 - 寒色系 (青色、水色など) : ネガティブ指標 (悲しみ、不安など)
- 補足
 - Excelグラフ 縦軸の0地点からそれぞれの感情が占める大きさを描写
 - Webアプリグラフ 縦軸の中央を0地点とし、
ポジティブ指標の数値が上に、ネガティブ指標の数値が下に描写される

【Webアプリでの分析イメージ】

分析対象の動画
再生、停止等可能

全体の評価に加え、感情を選択すると、そのグラフも追加表示される

縦軸:
100 ポジティブ
-100 ネガティブ
横軸: 時間 (mm:ss)

動画全体の評価 (サマリ)
動画全体を通してポジティブとネガティブの判定の割合を元に算出
基準は50点

点数
53.55点

動画に映っている人全体の評価

表示されている動画時点の個人の評価一覧

ここで、個人を選択すると、動画内で顔がフォーカスされ、グラフもその個人のものが表示される
ただし、表示されるグラフは個人の特定はせずに、顔の位置情報に基づいている

喜び 534

悲しみ 6

怒り 422

ストレス 203

不安 199

恐れ 327

驚き 208

楽しい 199

実証実験結果（全体サマリー）

ロボットを使用したソーシャルスキルトレーニングの有用性に加え、今回の実証実験でおこなった効果測定方法とその分析結果データは、日常の指導の中でも有用であるということがわかった。

実施概要

実証結果 サマリ

実施日・場所

[実施日]
2023年10月～翌3月

[実施場所]
・ 県内特別支援学校2校

実施対象者

しらとり支援学校
高校1年生：3名
高校3年生：4名
教員：2名

高岡高等支援学校
高校1年生：9名
教員：3名

実施・検証方法

[実施方法]
・ ロボットとのコミュニケーションを授業にて実施

[検証方法]
・ 教員によるソーシャルスキル評価
・ 生徒アンケート
・ 教員へのヒアリング
・ 動画による感情分析

結果(サマリ)

ロボットという存在

- ・ **人よりも受け入れやすい**存在であり、リラックスして素直な感情を出せる相手ととらえられている。
- ・ 障がいの程度が重い生徒ほど擬人化してとらえる傾向があり、**愛着を感じる対象**となっている。

ロボットとのソーシャルスキルトレーニングの有用性

- ・ 軽度よりは中程度の**比較的障がい**が**重い生徒**の日常生活に必要な**ソーシャルスキルトレーニングに、より有効**。
- ・ ヒューマノイド型であるため、「視線をあわせる」「適度な距離をとる」など、**言語外のスキル習得にも効果的**。

感情分析機能の有用性

- ・ 生徒が**言葉で表現しきれなかった気持ちや行動を理解する助け**となり、表出指導に役立つ。
- ・ 授業内容と生徒の感情の推移を合わせて確認することにより、**授業分析・改善に活用**できる。
- ・ 生徒の**新たな長所をみつけるきっかけ**となり、ほめて伸ばす材料となりうる。

参加者の声(一部抜粋)

【ロボットという存在】

- ・ 最終日にはとっても寂しそうな顔をした生徒がいた。それくらい楽しい嬉しい時間だったと思う。

【ロボットとのトレーニングの有用性】

- ・ こちらが思っていた以上に「話し相手」と認識してやり取りする様子が見られた。
- ・ 距離・身体の向き・言葉をはっきりなどやりとりのポイントを意識することができるようになってきた。
- ・ 生徒は初対面の人と思えぬ反応を見せ、驚きだった。

【感情分析機能】

- ・ 子どもたちにそのまま見せることは諸刃の剣になりそうだが、教員間の指導方法の検討材料になると思う。

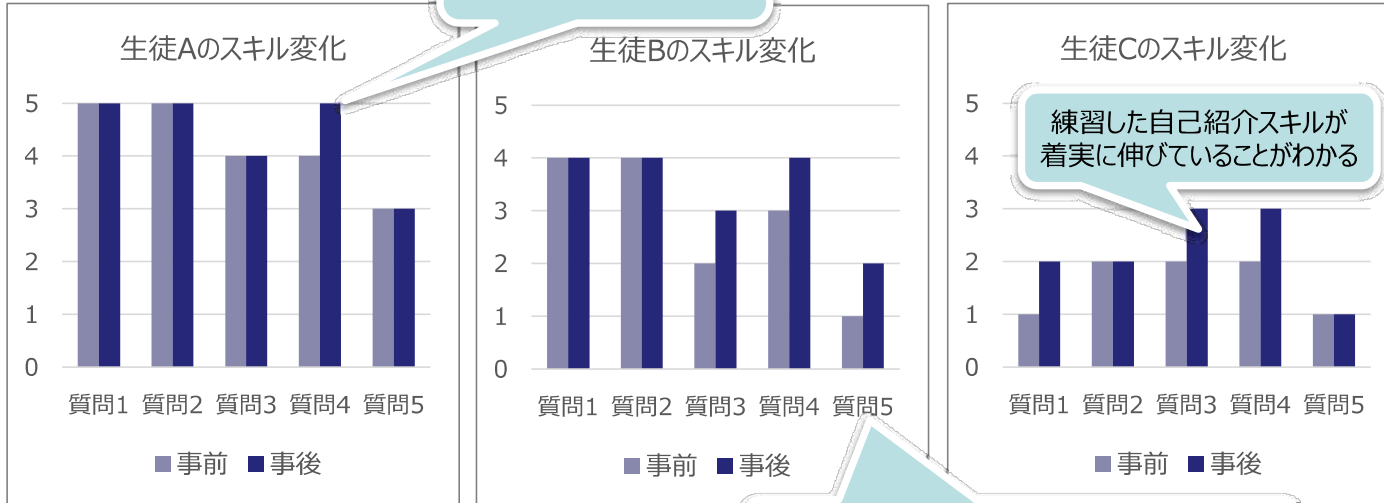


特別支援教育において、ロボットとのソーシャルスキルトレーニングと動画による感情分析は、有用であることがわかった。両者を組み合わせて利用可能とすることで、より教員への訴求力のあるサービスとなる。

実証実験結果例 しらとり支援学校高等部1年生

スキルチェックシートとアンケート結果から、スキルとモチベーションの両方が向上しており、ロボット活用の最初のターゲットとして最も適している層ということがわかる。

スキルチェックシート結果



質問	
1	挨拶する（朝・昼・状況に応じた挨拶）
2	挨拶に応じる（返事をする・お辞儀をする）
3	自己紹介する
4	視線を合わせて会話をする
5	友達が失敗した時など、励ましたり慰めたり、相手を気遣うあたたかい言葉を使う

アンケート結果

友達との共通の失敗を経験したことから、相手を励ます気持ちがはぐくまれた可能性がある

質問	生徒A			生徒B			生徒C		
	事前	中間	事後	事前	中間	事後	事前	中間	事後
人と話すことは好きですか？ 1:好き 2:ふつう 3:きらい	1	-	-	1	-	-	1	-	-
実証3で楽しく話せましたか？ 1:楽しかった 2:ふつう 3:楽しなかった	-	-	1	-	-	1	-	-	1
初めての人と会話することは得意ですか。 1:得意 2:ふつう 3:苦手	2	-	-	2	-	-	2	-	-
実証3で上手に話せましたか？ 1:話せた 2:話せなかった	-	-	1	-	-	2	-	-	1
これからもいろんな人と話してみたいですか。 1:はい 2:どちらでもない 3:いいえ	-	-	1	-	-	1	-	-	1
(ロボットとの※中間・最終)コミュニケーション学習の時間は好きですか？ 1:好き 2:ふつう 3:好きではない	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ロボットと一緒に学習をすると聞いてどう思いましたか。 1:楽しみ 2:どちらともいえない 3:楽しみではない	1	-	-	1	-	-	1	-	-
ロボットとの学習は楽しいですか？ 1:楽しい 2:どちらともいえない 3:楽しみではない	-	1	-	-	1	-	-	1	-
ロボットと一緒にだと楽しく続けられそうですか？ 1:はい 2:どちらでもない 3:いいえ	-	-	1	-	-	1	-	-	1

「難しかった」という感想

実証実験結果例 しらとり支援学校高等部1年生

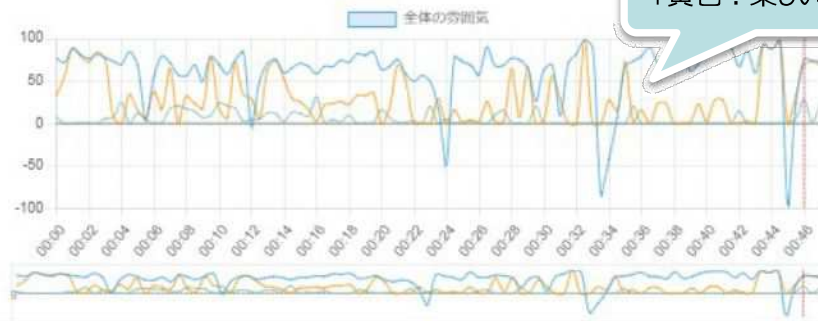
感情分析結果からは、導入時からロボットに対して好意的であり、さらに慣れるにしたがって、落ち着きも見えるようになり、ロボットを使用した学習が定着してきたことがうかがえる。

■ クラス全体のポジティブ/ネガティブ分析

初対面の人との
対話日

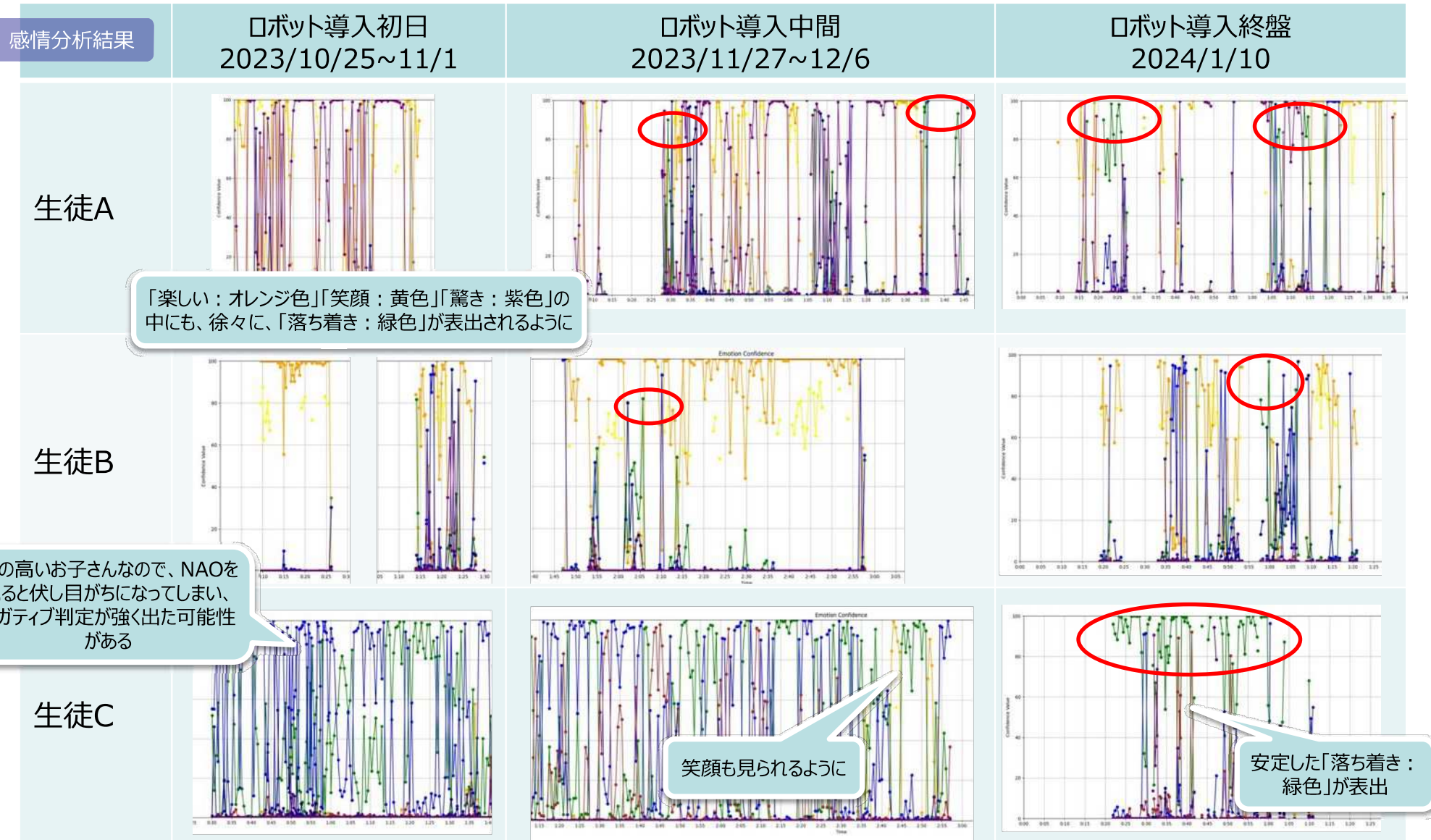
	2023/10/25	2023/11/1	2023/11/27	2023/11/30	2023/12/6	2023/12/11		2023/12/13	2024/1/10	2024/1/24	2024/1/31
生徒A	80.83 😊 すごくいい雰囲気!	72.7 😊 イイ感じ!						55.84 😊 ふつう!	68.51 😊 イイ感じ!	60.19 😊 イイ感じ!	57.37 😊 ふつう!
1Kさん 生徒B	81.37 😊 すごくいい雰囲気!	66.44 😊 イイ感じ!	87.49 😊 すごくいい雰囲気!	75.73 😊 イイ感じ!	79.03 😊 イイ感じ!	66.36 😊 イイ感じ!	58.11 😊 ふつう!	66.32 😊 イイ感じ!	70.28 😊 イイ感じ!	73.86 😊 イイ感じ!	59.55 😊 ふつう!
1Sさん 生徒C		54.06 😊 ふつう!	68.05 😊 イイ感じ!			51.19 😊 ふつう!	59.18 😊 ふつう!	52.42 😊 ふつう!	55.11 😊 ふつう!		

- 楽しい 88.89%
- 落ち着き 27.52%
- 驚き 1.43%
- 悲しみ 0.16%
- 怒り 0.01%
- 不安 0.00%
- ストレス 0.00%
- 恐れ 0.00%



実証実験結果例 しらとり支援学校高等部1年生

個人別の感情分析結果でも、楽しい気持ちからロボットとのトレーニングに入り、徐々に落ち着いて学習に取り組めるようになったことが推察できる。



人よりもロボットの方が、初見の相手であっても、不安が少なく、前向きな気持ちでトレーニングできることがわかる。

■ はじめての「ロボット」 vs はじめての「人」 (生徒B)

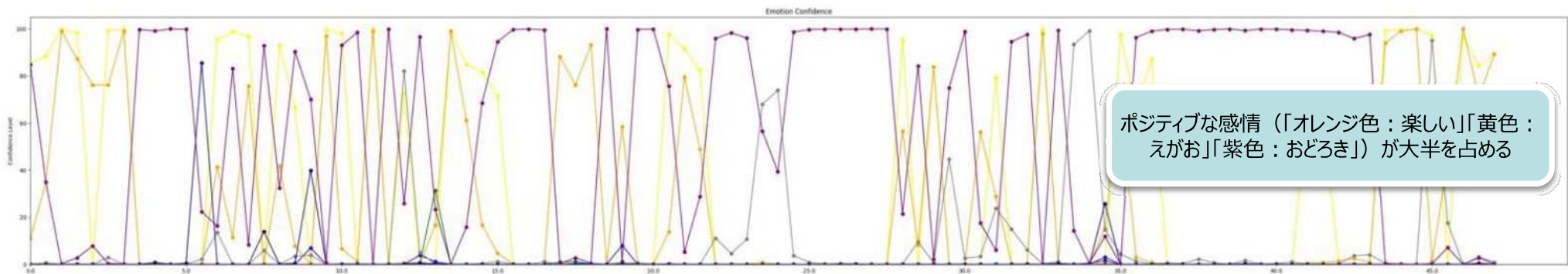
ロボットと初対面
のときの
感情分析結果

先生に促されて、近寄っていく

NAOくん、こんにちは。
よろしく頼みます。

NAOが返事をする

ジャンプして喜ぶ



ポジティブな感情 (「オレンジ色：楽しい」「黄色：えがお」「紫色：おどろき」) が大半を占める

人と初対面
のときの
感情分析結果

お名前は何ですか？

私はxxxです。
お名前は何ですか？

xxxです。
好きな食べ物は、なんですか？

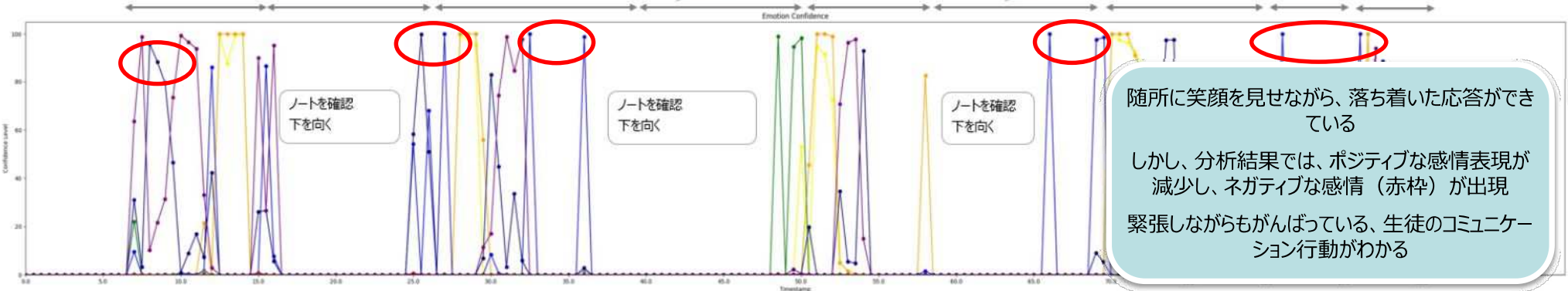
私はxxxが大好きです。
xxxさんの好きな食べ物は何ですか？

xxxです。
音楽は何が好きですか？

私はxxxが大好きです。
xxxさんの好きな音楽は何ですか？

xxxです。

よろしく頼みます！



随所に笑顔を見せながら、落ち着いた応答ができている
しかし、分析結果では、ポジティブな感情表現が減少し、ネガティブな感情 (赤枠) が出現
緊張しながらもがんばっている、生徒のコミュニケーション行動がわかる

ソーシャルトレーニングの練習相手となるロボットだけでなく、その効果測定ツールもあわせて提供することで、より効果的で有用なサービスとなりうる。

対象

国立大学法人 富山大学 教育・学生支援機構
学生支援センター アクセシビリティ・コミュニケーション支援室 特命准教授 栗林 睦美

ロボットとのソーシャルスキルトレーニングの有用性

- ロボットは、見た目のフォルムや動きなど親しみを感じやすいことや、相手の感情等、気を遣わずに関われる存在なのではないかと思われる。生徒にとって、ロボットとのソーシャルスキルトレーニングは、**ファーストステップとして取り組みやすい**のではないかと。
- コミュニケーション相手である**ロボットと、コミュニケーション行動の分析ができる機能がそろうことで、より活用効果の高いサービス**となる。

感情分析機能の有用性

- 想像以上におもしろい結果が得られた。
- 生徒の**コミュニケーション行動がつぶさに表現**されている。たとえば、初対面の人とのトレーニング時、ノート確認する場面と発言した場面に、ネガティブな感情が出ている。間違わずに適切な言葉で話そうとしているための緊張状態ではないか。相手が自分に対して返答している場面には笑顔などのポジティブな感情がでてくる。相手に対して好意的にとらえたとともに、会話の内容に興味をもって聞いているのではないかと。程よい緊張感の中で、初めて会った人とのコミュニケーションが成立している姿であると思われる。
- 障がいのある児童生徒は、コミュニケーションに課題を抱えていることが多い。言語表出が少なかったり限定的であったりする。場面の動画と合わせて参照することによって、教員が児童生徒の**行動の意味を考えると、児童生徒への理解に役立つ**のではないかと。
- 授業の流れ、動画と合わせて参照することで、**指導効果の振り返りなど教師へのフィードバックにつながり、授業を分析する一つの手段として授業改善にいかせる**のではないかと。

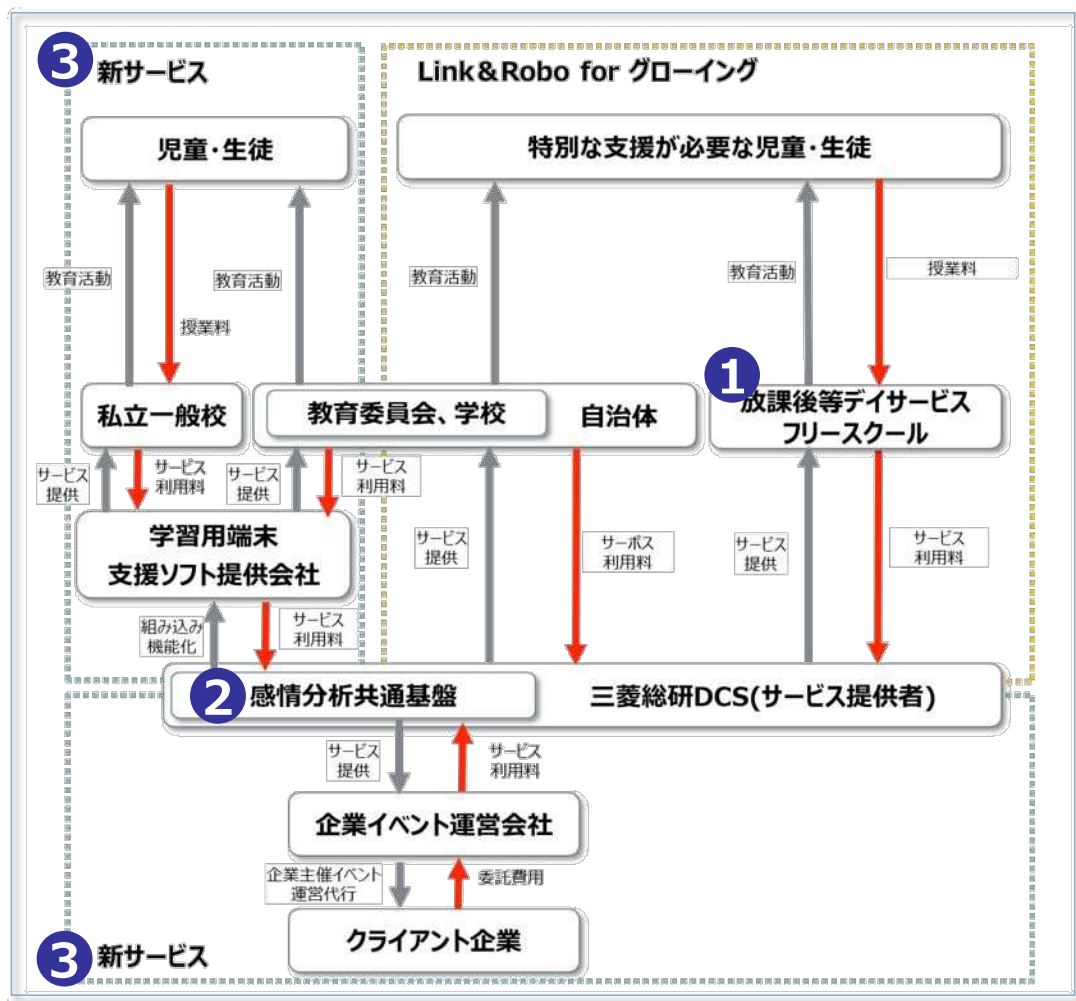
今後の改善点

- 実証実験として、今回、対象者、場面など限って行われ、データとしてまだまだ少ない。感情分析についてはさらに、対象者や場面など、データを増やし、信頼性や妥当性を検証する必要がある。その中でよりよい分析方法が見出せるとよい。
- 教育現場では、児童生徒の興味関心は勿論、**教員の使いやすさが大切**。限られた人数や時間の中で行う教育活動で、ロボットにどのような役割をもたせるか、工夫が必要である。

社会実装時のビジネスモデル

Link&Robo for グローイングとしてのターゲット拡大と並行して、実証実験にて有用性を確認した感情分析等の効果測定ツールのサービス化、感情分析基盤の他分野への横展開を図る。

ビジネスモデル概要 → :提供価値 → :収益



ポイント

- 1 Link&Robo for グローイング拡販**
 ターゲットを、公立の特別支援学校・学級から、民間の放課後等デイサービス、不登校児支援の通信制学校やフリースクールなどに拡大する。
 導入実績および効果の汎用営業資料化、適用イメージをよりリアルに伝えるための授業シナリオ（デモ）、1ヶ月の無償トライアル等を整備する。
- 2 効果測定ツールのサービス化**
 今回行った効果測定ツール一式（ソーシャルスキルチェックシート、生徒へのアンケート、画像による感情分析）のWebアプリ化、サービス化を進める。
 運用者である教員が、より「役に立つ」「使いたい」と思える機能を充実することで、訴求力を高める。
- 3 サービス基盤の横展開**
 バックエンドの感情分析機能を共通化し、ユーザーインターフェースを変えることで、他サービスとしても展開し、同一基盤で複数の収益経路を確保する。
 一般校向け授業支援システム、イベント運営企業向け満足度評価システムなど。