

セルフアドボカシーへの支援を目的にした 客観的情報を含む ICF-CY に則った eポートフォリオ

永森 正仁[†] 塩野谷 明[†] 長澤 正樹[‡] 薄田 達哉^{*3} 三宅 仁^{*4}

[†]長岡技術科学大学 〒940-2188 新潟県 長岡市 上富岡町 1603-1

[‡]新潟大学 〒950-2102 新潟県 新潟市 西区五十嵐 2-8050

^{*3} ロレム Ipsum 〒940-2039 新潟県 長岡市 関原南 4-3934

^{*4} 立川メディカルセンター 〒940-2138 新潟県 長岡市 日越 337

E-mail: [†] nagamori@kjs.nagaokaut.ac.jp

あらまし 合理的配慮でのセルフアドボカシーを支援する ICF-CY に則った eポートフォリオ・システムの開発について報告する。システムの特徴は、状況の主観的な判断材料である ICF の環境因子における活動参加でのストレスの客観的な判断材料に、ビデオクリップと心拍情報を用いることにある。ビデオクリップはモバイルにより作成され、対象の状態が発生する前の状況の記録を含み、システムに記録される。また、多様なニーズに対する非侵襲性を考慮し、あえて、電極式に比較し測定精度の劣る光学式ウェアラブル端末を採用した。

キーワード ポートフォリオ, 合理的配慮, ICF-CY, セルフアドボカシー, ビデオクリップ, 心拍変動

e-Portfolio based on ICF-CY including Objective Information to support Self-Advocacy

Masahito NAGAMORI[†], Akira SHIONOYA[†], Masaki NAGASAWA[‡], Tatuya SUSUKIDA^{*3}, Hitoshi MIYAKE^{*4}

[†] Nagaoka University of Technology 1603-1 Kamiomioka-machi, Nagaoka-shi, Nigata, 940-2188 Japan

[‡] Niigata University 2-8050 Nichiku-Igarashi, Nigata-shi, Nigata, 950-2102 Japan

^{*3} Lorem Ipsum 4-3934 Sekihara-Minami, Nagaoka-shi, Nigata, 940-2039 Japan

^{*4} Tachikawa Medical Center 337 Higoshi, Nagaoka-shi, Nigata, 940-2138 Japan

E-mail: [†] nagamori@kjs.nagaokaut.ac.jp

Abstract This report describes the development of an ICF-CY compliant e-portfolio system that supports self-advocacy in a reasonable accommodation. One of the features of this system is that video clips and heart rate information is used as an objective judgment material of stress for participation in the activity of ICF environmental factors, which is a subjective judgment material of the situation. Video clips are created by mobile. This video clip is recorded on the system, including a record of the situation before the condition of interest occurred. And, in order to obtain this heart rate information, we used an optical wearable terminal in consideration of non-invasiveness to in daily life.

Keywords Portfolio, Reasonable Accommodation, ICF-CY, Self-Advocacy, Video Clips, Heart Rate Variability

1. はじめに

2016年4月、障害者差別解消法が施行され、行政機関において合理的配慮の提供が義務化された[1]。これにより、発達障害を含む障害がある者に対する合理的配慮の提供が高等教育機関において推進されている。

合理的配慮の提供は原則として、障害のある本人自身から社会的障壁の除去を必要としている旨の意思表示が支援の出発となる[2]。この社会的障壁の除去に対する合意形成において、初等中等教育(特別支援教育)では個別の教育支援計画に基づき実行した結果を評価して定期的に見直すなど、各機関でのPDCAサイクルの確立が進められている。そして、学習者本人の能動

性が求められる高等教育では、PDCAサイクルの実施において、特に本人の要望とそのための自身の継続的なモニタリングが求められる。

しかし、発達障害はその障害の特性上、適切な自己認識に困難があることから配慮が必要と思われる場合でも、本人から配慮への要請を期待することは困難な場合が多く報告されている[3][4]。このため、障害学生、特に発達障害のある学生に対するセルフアドボカシーに対するスキル獲得の支援手法の確立は、アクティブ・ラーニング実現の観点においても高等教育機関での合理的配慮において大きな課題であると考えられる。

この課題に対する実践、セルフアドボカシースキル獲得を目的としたセルフモニタリングとコーピングに

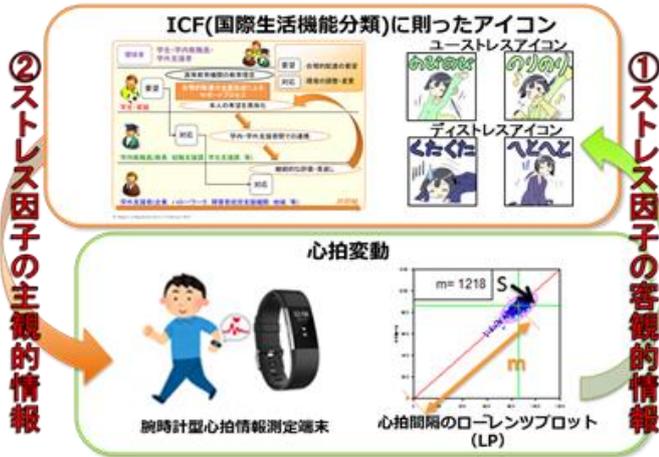


Fig. 1. コンセプト・イメージ

に対する工学的支援として個別の教育支援計画作成支援 e ポートフォリオ・システムを開発してきた[5][6].

システムの特徴は、状況の主観的な判断材料である ICF の環境因子における活動参加でのストレスの客観的な判断材料に、ビデオクリップと心拍情報を用いることにある。ビデオクリップはモバイルにより作成され、対象の状態が発生する前の状況の記録を含み、システムに記録される。また、心拍情報の日常での活用を想定し、光学式ウェアラブル端末を採用した。

2. ICF-CY に則った e ポートフォリオ

下記に、本ポートフォリオ開発の特徴を列挙する。

1) 日常生活に導入しやすいウェアラブル心拍情報測定端末、モバイル端末を用いる。これにより、ストレス因子に対する客観的情報として心拍変動の継続した蓄積を可能にする。

2) 入力における容易性：自身の内部感情・内部感覚を簡単に表現でき、その簡便さから感性表現の分類にも広く使用されているオノマトペをアイコンとして用いる。これにより、ストレス因子に対する主観的情報の入力が容易となり日常的蓄積、セルフモニタリングを可能にする。

3) 出力における視認性：ストレス因子に対する主観的情報であるアイコンを ICF の構成要素である個人因子と適応させ、環境因子での活動・参加における快・不快と定義し蓄積する。これにより、蓄積したストレス因子の出力を明確化し内省とコーピングを促す。

そして、システムの記述項目は、合理的配慮の検討情報として阻害因子を含む対象学生自身の要望と、決定情報として促進因子を含む各機関の対応が記述される。また、システムでは要望

と対応の記述時に、要望には ICF の活動・参加における分類が付加され、所属機関で対応可能な ICF-CY の環境因子における分類をメタ情報として具体的な対応（調整・変更）が蓄積される。この要望と対応の分類により、環境因子の調整・変更前後の活動・参加における個別の困難性が合理的配慮の合意形成のプロセスとして検討される。この支援や合意形成のプロセスを対象者が自身のポートフォリオとして振り返ることにより、内省を促すことができる。そして、この内省を支援する客観的指標として心拍情報 (LP) を適用する。Fig.1 にシステムのコンセプト・イメージを示す。

また、Fig.2 に、e ポートフォリオ・システムの ICF およびそのアイコンと対応したサポートプロセス部分の DB 構造を示す。心拍情報 LP は環境因子に対する客観的指標として蓄積される。図では、LP は、要望時の環境における対象学生の状態と機関側の対応がなされた後の状態の 2 箇所に適用されている。なお、対応は 1 度で終了せず、対応後の状況を勘案しながら要請に対する合理的配慮の合意が得られるまで継続して記述される。この合意形成のプロセスで、システムは日常的に LP を計測し、ストレス因子に対する自身の客観指標をポートフォリオとして継続的に振り返ることを支援する。

また、システムは下記のモバイルによるビデオクリップを用いた事例共有・検討システムと連携する。システムで作成されたビデオクリップは、環境因子の参照客観情報としてプロセスの指定箇所にリンクされる。

3. ビデオクリップ・システム

筆者らは、教室設置型の Web カメラを用いた特別支援教育における突発的な児童問題行動の記録・共有システムを開発してきた[7]。モバイルによる合理的配慮における事例共有・検討システム（ビデオクリップ・システム）は、現場のニーズによりどこでも日常的に機器を容易に利用できるよう再設計したものである。

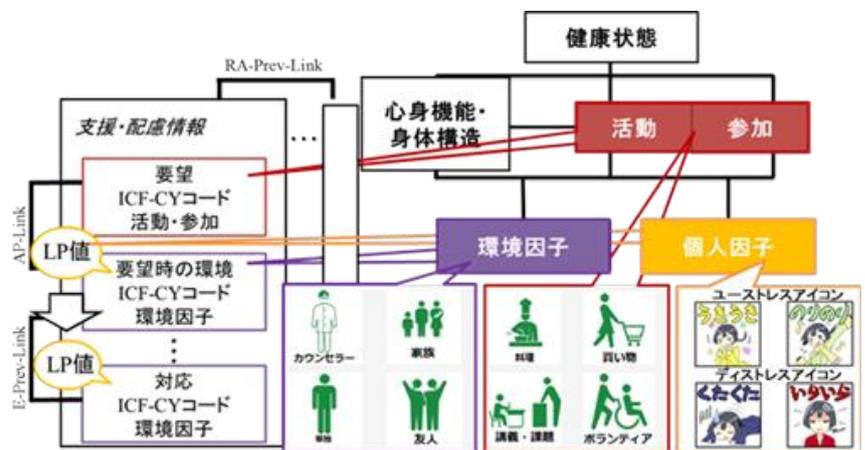


Fig. 2. サポートプロセスの DB 構造と ICF アイコン



Fig. 3. 事例共有・検討システム

システムは事例共有サブシステムと事例検討サブシステムから構成される。事例共有サブシステムは、モバイル端末のカメラにより突発的に発生する対象の場面を記録し、ビデオクリップを自動作成する。また、事例検討サブシステムは、合理的配慮が必要な箇所をビデオクリップ上に付加できる。さらに、集団での検討の際、検討者らの付加した箇所を統合して提示する。

Fig.3に事例共有・検討システムの運用イメージを示す。この二つのサブシステムは、教師らのコンピュータに特別なソフトウェアを必要としないブラウザ上で稼動する Web システムであり、それぞれ単体のアプリケーションとしてインターネットを介して連携する。システムの利点は、以下のとおりである。

- 1) 多様な問題行動をビデオクリップで記録できる。記録にモバイル端末を用いることにより日常的な記録を容易に行うことができる。なお、状況（環境）に対してモバイル端末を複数台使用することにより、複数角度からの環境の記録が可能となる。また、そのモバイル性により、利用者がポケット等に携帯することで、自身の視点や、他者の複数視点からの環境の記録が可能となる。
 - 2) モバイル端末で録画開始ボタンを押すことにより記録が開始されると、指定の時間だけ遡りビデオクリップをサーバに蓄積する。これにより、通常突発的に起こる児童の問題行動をタイミング良く記録できる。
 - 3) ビデオクリップにおいて、教員らのそれぞれの方針における支援箇所を記録し、その支援箇所を統合して支援者らに視覚情報として提示。この視覚情報は支援情報に対する支援者らの統合的な理解を支援する。
- なお、システムの設計により、モバイル端末を用いた動画撮影は常時行われるが、不必要な箇所は随時破棄され、蓄積共有されるのは支援の検討が必要であると現場の支援者が判断した状況に限られる。具体的には、モバイル端末上に保持されるビデオクリップは遡

って 60 秒未満とし、対象とする状況以外はサーバに送信されない。また、動画撮影は、あえて、行動の分析されるレベルの低画質でおこなわれ、個人の顔等を鮮明に記録しない。なお、現状、使用するモバイル端末は個人所有ではなく専用器を用い、特定の現場においてのみ使用することで、試験運用時の個人情報を含む撮影に関して留意している。

なお、発表ではモバイル端末を用いた具体的な実践事例についても報告する。

以下に、2つのサブシステムについて説明する。

3.1. 事例共有サブシステム

事例共有サブシステムでは、突発的な児童問題行動や、支援者間で共有・検討したい状況、および、それに対する支援方法等を、ビデオクリップを含む事例データとして Web 上での共有が可能である。ビデオクリップの作成にモバイル端末を用いることで合理的配慮の対象となる問題行動や状況の、ネット環境の無い教室のみならず家庭も含む日常的な記録を可能にする。

モバイル端末はその場でビデオクリップを自動作成し、時系列情報等を付加してサーバに蓄積する。これにより、支援者は授業等の現場において、その対象行動への支援に専念できる。また、支援終了後（授業終了後）にビデオ編集の作業に時間を取られることがなくなり、カンファレンス等においても検討の対象箇所を容易に提示することができる。そして、ビデオクリップにより不確かな記憶に頼ることなく、対象となる児童生徒の行動を検討することが可能となる。

また、システムはビデオ記録の開始から遡った記録、すなわち問題行動が発生する状況を含み記録することができる。これを実現するために、動画情報をモバイル端末のメモリ上に構築したリングバッファに常時蓄積している。そして、設定した記録時間（例えば 20 秒間の遡りを含め 40 秒間等）終了後、リングバッファに蓄積されたファイルは、モバイル端末のメモリに一時的に保存される。これにより、日常に突発的に起こる子どもの対象行動をその対象行動の生じた状況を含めタイミング良く記録できる。

システムには事例データとして、「モバイル端末により記録された問題行動のビデオクリップ」、「問題行動のテキスト記録のためのテンプレート化された電子カルテ」が蓄積され、「事例データから指導方法の改善を検討するための電子掲示板」とともに支援者らに Web 上で共有される。

3.2. 事例検討サブシステム

事例検討サブシステム上で検討できる情報は、合理的配慮の観点および国際生活機能分類児童版(ICF-CY)に関連づけられた問題行動の分類カテゴリを含む動画情報の支援箇所と、テキスト情報の支援方針である。

支援者は事例検討サブシステムで作成された児童の問題行動を含むビデオクリップに対し、統合視覚化機能により支援箇所を指摘しつつ、自身の知見に基づく対応方針をテキスト情報で記述することができる。

統合視覚化機能では支援者らが支援するべきと判断した箇所 (Fig. 3 の A) を統合し、その人数割合をグラデーションで視覚化する (Fig. 3 の B)。これにより、児童の行動に対して支援すべき箇所 (問題行動) の共有における統合的な理解を支援にする。そして、教員らがその他者の記述を閲覧する際、システムはビデオクリップの再生に同期し、問題行動の分類カテゴリを含む対応箇所と対応方針を提示する。具体的には統合視覚化機能で指定された箇所に対して対象行動の問題分類をカテゴリの色を変え提示する。同時にテキスト情報である対応方針を提示する。

このように事例検討サブシステムは、一人ひとりの視点に基づく対応箇所と対応方針に対する、集団での情報共有を支援する。

4. 高非侵襲性光学式ウェアラブル心拍計

対象生徒学生自身による振り返りを促すための客観指標として、非侵襲的かつ容易に計測が可能な生理指標である心拍情報を検討した。また、振り返りにおける自身のストレス傾向の評価指標に心拍情報の LP (ローレンツプロット) を用いた。なお、LP とは横軸を n 番目の心電図 RR 間隔、縦軸を $n+1$ 番目の心電図 RR 間隔としてグラフ上にプロットしたもので、RR 間隔の変動を視覚的に捉える有用な方法である。

安静時にはプロットの重心が右上に推移し、緊張時には左下方向に始動しながら各点のばらつきは円状に広がる。そして、緊張が高まると、プロット重心が左下に推移しながら、そのばらつきも小さくなる。この LP の原点からの距離の平均 m と楕円の面積 S は、副交感神経活動を反映するとされる高周波成分 HF に代わる評価指標となることが報告されている [8]。本論では、この LP からの m を継続的に振り返ることにより、



Fig4. 各端末の装着例

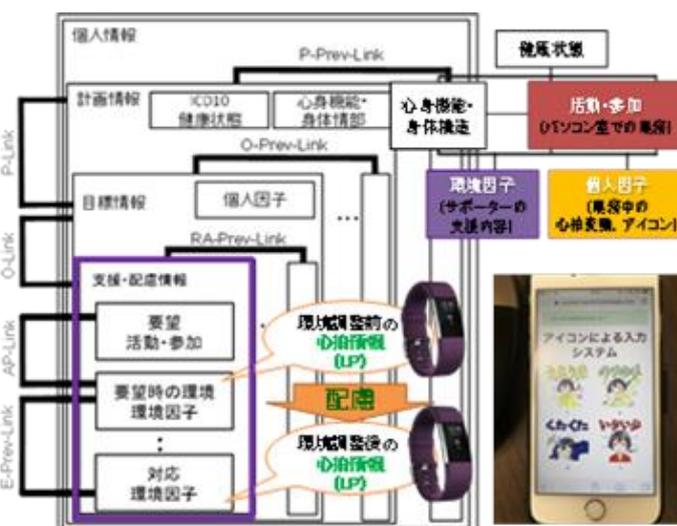


Fig. 5. 個別の教育支援計画での客観情報の利用

対象者のストレス傾向の把握を試みた。

また、発達障害は同じ障害であっても症状の現れ方や程度には個人差が大きい。そのような特性を持つ発達障害者の心拍情報を測定する際に、端末を装着する箇所によっては好みや不快感が表れストレスが加わり、端末を装着することができない場合がある。これに対し、光学式的心拍測定端末は非侵襲的で手軽に装着できることから、日常的に心拍を測定するのに適している [9]。

しかし、光学式端末であっても、皮膚炎の発生や就労先の規律などによって、端末が装着できなくなる等の場面は容易に考えられる。さらに、日常生活においても料理をする場面など、端末を手首に装着したまま作業をすることは衛生面を考慮すると望ましくない場合がある。このような日常生活における様々な場面においても、好みを含み、多様性を考慮した個々のニーズに合わせた心拍情報測定方法のひとつとしてヘッドバンド型を想定したこめかみと、アンクレット型を想定した足首での心拍情報の測定を検討した。Fig4 に各端末の装着例を示す。

5. オノマトペ・アイコンによる感情記録

ストレス因子の日常的蓄積には、モバイルシステムを用いた。このシステムへの主観的なストレス評価の入力には、先行実験から、オノマトペのアイコンを使用した。オノマトペ (のびのび、へとへと等) は擬音語・擬態語を表す語の総称であり、自身の内部感情や内部感覚を簡単に表現でき、その簡便さから心理療法や触覚などの感性表現の分類にも広く使用されている。システムでは、ストレス状態がどのような場面と人間関係に基に生じているかのメタ記録として、国際生活機能分類 ICF をオノマトペ・アイコンに付随

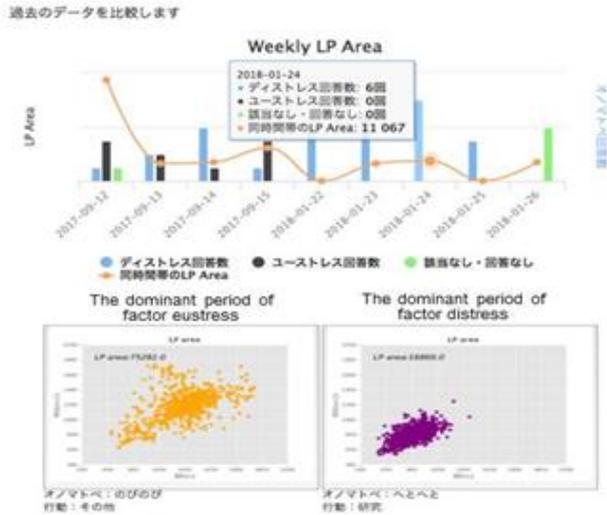


Fig. 6. LPとオノマトペからのストレス把握

させたストレス因子・アイコンを用いた。これらのアイコンを用いることで、ストレス因子の蓄積が容易になり、ストレスコーピングの為の日常的な蓄積を支援すると着眼した。Fig.5 にシステムにおける個別の教育支援計画のDB構造と心拍情報（心拍変動のLPからの情報）に付加されるオノマトペ・アイコンの利用者のモバイル上での入力インターフェースを示す。

また、Fig.6 に、ストレス因子に関連づけた状態の視覚化として、ウェアラブル心拍計による心拍変動のLPを用いたストレス状態の確認イメージ（試作段階）を示す。

6. 実践的検証

筆者らは、市民活動「ふれジョブながおか」との連携により、2017年度から週1時間の、地域児童生徒・障害支援のためのPC教室を開催している。連携する市民活動のふれジョブながおかは障害のある子供たちの地域での就労体験を支援する活動であり、長岡市において2009年より活動を継続している[10]。PC教室は2019年度14回を実施し、主対象児童は4名、述べ参加人数は43名であった。本稿では、このPC教室に参加する中学校男子に協力を依頼した結果を報告する。

システムを用いた日常的蓄積の評価として、対象状況におけるストレス因子の主観的情報（ICFに則ったアイコン）とストレス因子の客観的情報（m値）の比較を行った。実践期間は開講中の2ヶ月間とし、そのうち5日間の実践を行った。対象生徒に対してウェアラブル端末(fitbit charge2)を装着させ、就労体験として60分間のパソコンを用いた業務を行った。実践の様子をFig.18.に示す。そして、対象生徒には業務中に適宜、システムを用いてストレス因子の主観的情報となるアイコンをモバイル端末から入力させた。また、1回目に関しては、対象生徒の端末装着に関する侵襲性確認

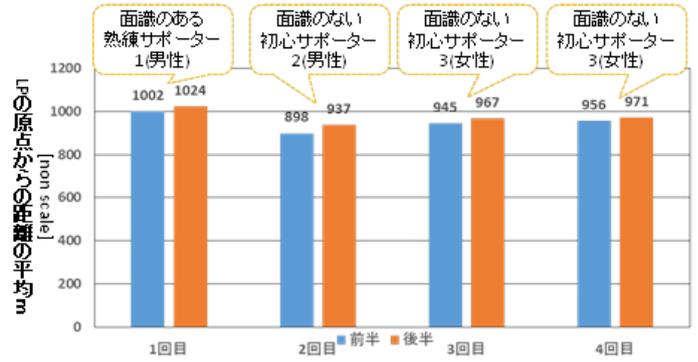


Fig. 7. 実践における m 値の推移

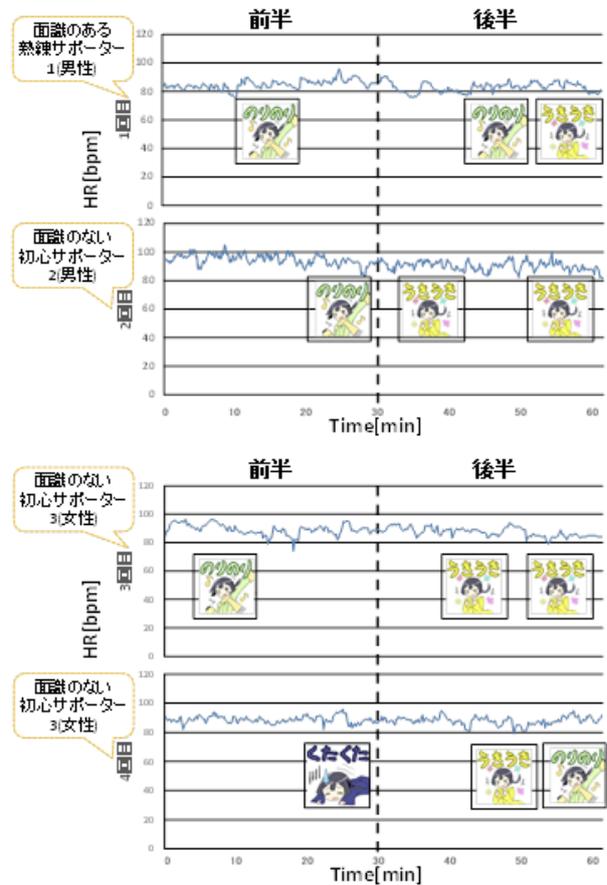


Fig. 8. アイコンによる主観的情報の入力結果

の試験的な端末装着であり分析対象としなかった。

なお、本実験で用いた心拍情報においては関係者での共有、および、個人情報に配慮した上での心拍情報の当該研究での利用に関し、事前に児童の保護者に了解を得ている。

m値によるストレス因子に対する客観的情報の結果をFig.7.に示す。全4回の前半と後半のm値を比較すると、全体的に後半になるとm値が増加するという結果になった。すなわち、ストレスが緩和する傾向が観測された。

また、アイコンによるストレス因子に対する主観的情報の入力結果をFig.8.に示す。全4回の測定の中で、

ディストレスアイコンの入力は1回のみとなった。また、後半にユースレスアイコンの入力数が増加しており、主観的にもストレスが緩和する傾向が報告された。これらの結果から、ストレス因子に対する客観的情報の記録である心拍変動の推移と、主観的情報の記録であるICFに則ったアイコンが一致傾向にあることを確認した。

なお、サポーターに対する親密性の違いは見られたが、ビデオ情報からすべてのサポーターと連携ができていたことが観察されている。そして、システムの利用が対象者に負担がなかったこと、および、蓄積情報が支援者であるボランティアらのサポート方針の決定にとっても有効であることが毎回のヒアリングからも確認できた。これらの実践結果から、対象者の日常的な活動・参加におけるシステム運用の実用性が確認できたと考える。

7. おわりに

システムの有用性の評価として、先ず仮想環境での、時計型ウェアラブル心拍情報測定端末を用いたストレス傾向の測定を行い、本研究における適合性を確認した。次に、発達障害を持つ対象者が支援者にサポートを得ながら行う就労体験をパソコン教室での活動し、日常を想定した、実践的な環境で継続的な検証を行った。検証から、ストレス因子に対する客観的情報の記録である心拍変動の推移と、主観的情報の記録であるICFに則ったアイコンが一致傾向にあることを確認した。

実践結果から、対象者の日常的な活動・参加におけるシステム運用の実用性が十分にあることが明らかになったと考える。システムによる継続的な蓄積を行うことで、自身の活動・参加に対する環境因子がユーストレスかディストレスかを記録することが可能となる。

この記録は、配慮の要請に対する自己認識に困難を持つ対象者が、主観的情報と客観的情報から自身はどのような時どのような環境で何に困り感をもつのかといった判断に対する情報の補完に有用と考える。これは、対象者自身の個人因子の理解につながる。このような自身の性質の理解への支援は、特に発達障害に対する、より建設的な配慮要請、および、真正なセルフアドボカシーの育成に貢献する。

2015年9月、先進国を含むすべての国が取り組む目標として、持続可能な開発目標（SDGs）が国連で採択された。目標3にある「すべての人々」には、世界総人口の15%ともいわれる障害がある者が含まれる。このような背景の中、日本の合理的配慮は持続可能な開発目標の元においても推進されることになった。

ターゲット3.4の「非感染疾患の予防や治療」に

は生活習慣の改善が必要であり、セルフモニタリング（自身の行動や考え感情の記録）とコーピング（ストレス対処）が有用とされる。また、「精神保健および福祉を促進」に対しても、合理的配慮およびセルフアドボカシー育成の観点からセルフモニタリングとコーピングが重要である。

そして、このようなセルフモニタリングとコーピングに対する支援は障害がある者、特に発達障害がある子供たちの教育支援においても重要である。これは、SDGs目標4「すべての人々に包摂的かつ公平で質の高い教育を提供し、生涯学習の機会を促進する」におけるターゲット4.5、「2030年までに、教育におけるジェンダー格差を無くし、障害者、先住民及び脆弱な立場にある子供など、脆弱層があらゆるレベルの教育や職業訓練に平等にアクセスできるようにする」における脆弱層への個々に必要な教育や訓練の継続性や、学習を通してのリフレクシオンスキルの向上に繋がる工学的支援に成り得ることをPC教室等での実践を通して感じる次第である。

謝 辞

システムの先駆的な利用をお受け入れくださった「ぶれジョブながおか」の皆様と、実際にお使い頂いた生徒の皆様にこの場にてお礼を申し上げます。

文 献

- [1] 内閣府, 障害を理由とする差別の解消の推進に関する法律 (2013)
- [2] 文部科学省, 障害のある学生の修学支援に関する検討会報告(第二次まとめ)について (2017)
- [3] 桶谷文哲 “発達障がい学生支援における合理的配慮をめぐる現状と課題”, 学園の臨床研究, Vol. 12, (2013) pp. 57-65.
- [4] 西村優紀美 “発達障害学生に対する支援体制の構築”, 学園の臨床研究, Vol. 16, (2017), pp. 15-20.
- [5] 永森正仁, 森本康彦, 植野真臣 “「個別の教育支援計画」eポートフォリオの作成支援システムの開発”, 電気学会 研究会資料. IS, 情報システム研究会, Vol.50(2010), pp. 13-17.
- [6] 永森正仁, 山崎琢, 塩野谷明, 薄田達哉, “SDGs ターゲット 3.4 を目指した合理的配慮におけるセルフモニタリングとコーピング”, 第10回横幹連合コンファレンス, OS12 SDGs ゴール 3 に関する研究, (2019)
- [7] 永森正仁, 長澤正樹, 植野真臣, Web カメラを用いた特別支援教育における突発的な児童問題行動の記録・共有システム, 日本教育工学会論文誌 34(1), 1-12, (2010)
- [8] 豊福史, 山口和彦, 萩原啓 “心電図 RR 間隔のローレンツプロットによる副交感神経活動の簡易推定法の開発”, 人間工学, Vol.43, No.4, (2007) pp.185-192.
- [9] 松本佳昭, 森信彰, 三田尻涼, 江鐘偉 “心拍揺らぎによる精神的ストレス評価法による研究”, ライフサポート, Vol.22, No.3, (2010) p. 62-69.
- [10] 西幸代, “生まれた地域で、しあわせに「はたらく」こと”, 特別支援教育, 37, 32-35, (2010)