

7. 国際生活機能分類 (ICF) を用いた 社会参加支援

応
般

—高齢者の元気とうれしさに ICF はどう役立つか—

佐藤知正 (東京大学 フューチャセンタ推進機構)

社会参加のある暮らし

▶ 元気老人のための社会参加

誤解を恐れないことと、直接的表現法採用を許してもらえらるなら、“よく生き死ぬ”ことは人の重大関心事である。現に筆者も、超高齢社会にあつて“可能なかぎり元気で活動し続け、最後は安楽に死ぬ”こと、“ピンピン自宅でコロリ (PPJK)”を願っており、“PPJK”の鍵は高齢者の社会とのかかわり方にあると考えている。高齢者が社会と積極的にかかわり続けること、つまり、国際生活機能分類¹⁾(以下、ICF と略す) でいう社会参加が鍵になる。

▶ ICF と社会参加

ICF では、人がまっとうに生きるために、a) 心身機能、構造のレベル、b) 活動のレベルのみでなく、c) 社会参加の3レベルにおける機能が不可欠であるとの主張に基づいて、我々の生活機能を分類し、その細目を整理している。その教えるところは、積極的な社会とのかかわりを持つためには、c) の社会参加のみではなく、b) の活動や、a) の心身機能構造も含めた“統合支援”が不可欠であることを指摘している²⁾。

▶ 社会参加支援の科学技術と課題

社会参加支援を可能とする科学技術は、人々を社会に誘い出す Pull 側 (ここでは Pull 側技術と呼ぶ) と、人々の社会参加をしやすくし、社会参加するに不足している能力を補綴する Push 側 (ここでは、Push 側技術と呼ぶ) の科学技術に大別される。

Pull 側技術には、社会参加を促進する魅力的なサービスを創り出し、その人のそのときにあった社会参加支援サービスや必要なモノを企画実現し、ユーザに提供する技術が含まれる。一方 Push 側技術には、人々の社会参加を容易にする交通・移動サービスや、ある社会参加活動を実施継続するのに不可欠である身体機能や能力を補綴するサービス (医療、福祉サービス) などがあり、これまで多くのロボットや IT が研究開発されてきた。しかしながら、このような技術が広く社会に浸透しているとはいいにくい。それを妨げている要因は、Push 側、Pull 側ともに数多く存在するが、筆者はその中心課題を、“ばらばらサービスとモノ”にあると考えている。人、特に高齢者は、整合性のある系統だったサービスやモノを求めているのに対し、福祉従事者は、その場限りの身体活動の観点からのモノやサービスを提供しがちであり、医師は、身体症状関連の対応しかとれないことが多い。国の制度が統合サービスの実施を妨げてもいる。別の言い方をすると、これまでさまざまな福祉機器やロボット、そして高齢者サービスが実現され世の中に存在しているが、特定の高齢者にとってその中からどれが適切で、どのようにしたらそれが入手できるのかを適切に選定・提案し提供する社会の仕組みが欠如しているのが現状である。魅力的なサービスと支援機器の実現とともに、利用しやすい社会参加支援運用の仕組みを実現することが喫緊の課題である (サービスとモノと仕組みの実現)。

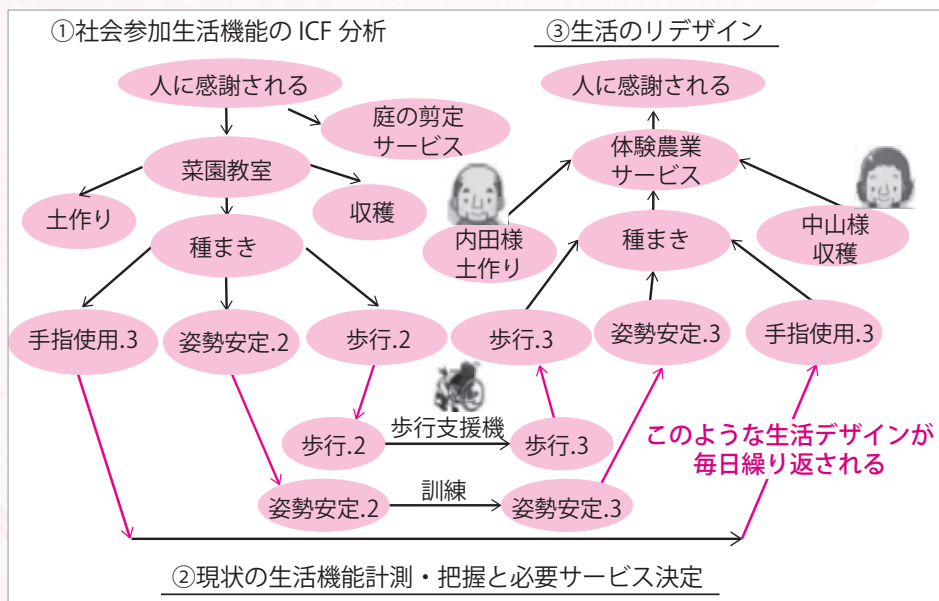


図-1 社会参加支援による生活とコミュニティのリデザイン

▶ 社会参加支援のある暮らし，その技術と将来課題

上記考察をふまえ本稿では，ICFを用いた社会参加支援に関して，まず，社会参加のある暮らしが，これからの新しいライフスタイルであると位置づけ，この社会参加支援のある暮らしの具体例を，ICFを体験レベルにまで拡張した“拡張されたICF”による分析結果として，次の章で示す．次に，このような社会参加支援を可能とする科学技術の現状を，“日常生活の計測，予測”と“人間行動にかかわるデータベースの構築と利用”とに分けて紹介する．それを受けてその後の章では，社会参加支援のある暮らしを可能とするサービス，モノとそれを支える情報基盤を創成するプロジェクト，つまり“社会参加支援プロジェクト”を展望する．

社会参加支援のある暮らし ～新しいライフスタイル～

ある高齢者（ここでは鈴木さんと呼ぶ）が，たとえば定年を迎えて，社会にかかわりを持った生活を続けたいと考えたとしよう．その際，次のような多様な社会参加メニューが提示されると，このような第二人生に踏み出しやすくなる（Pull側支援）．

- A) 同好の士，仲間づくりメニュー（趣味型）
例：囲碁や将棋クラブ・温泉や旅行クラブ・盆栽クラブ・菜園クラブ
- B) 地域コミュニティへの役立ちメニュー（地域活動型）
例：地域祭運営・廃品回収運営・防災，避難訓練
- C) 人への役立ち，報酬メニュー（依頼業務型）
例：家事手伝い（掃除調理）・身辺介助・裁縫支援・家屋修理や庭木の剪定作業

▶ 膝痛を克服する社会参加支援

これらのメニューをふまえ，鈴木さんは，市が郊外で開催している野菜づくり教室に参加し，そこで野菜をつくりつつ，野菜づくりを小学生に教える活動に加わったとしよう．鈴木さんの新しい暮らし，つまり，野菜づくりとそれを小学生に教える活動とその楽しみは，ICFの拡張版である“拡張されたICF”によれば，図-1のようなネットワークに分析される．図-1では，野菜づくり教室の農作業には，土作り・種まき・水遣り・草取り・間引・収穫などの作業があり，たとえば，土作りには歩行（a450：これは，後述するICFのコード番号¹⁾，以下同様）・持ち上げることと運ぶこと（a430）・姿勢の保持（a410）・手と腕の使用（a445）・細かな

手の作業 (a440) などの活動ないしは行動が必要であることが示されている。これらの活動 (行動) のうち、土作りと種まき、水遣りは、力仕事と足腰の安定がないと実施できない。図-1 では、この要件が数値で付記されている。また、野菜づくりを小学生に教える際のよろこびは、身近な人との情緒的関係 (ex2) 関連では、信頼されている (ex212.1) や感謝されている (ex214.1)、社会・グループとの帰属と受け入れ (ex3) 関連では、周囲から受け入れられている (ex310.1)、他人の役に立っていると思う (ex313.1) が、幸福である (ex216) に結びついていると分析されている³⁾。なお図-1 では、紙面の制約から、感謝されている (ex214.1) のみ記載している。このように、野菜づくり教室で小学生に教えるうれしさが、体験に基づく心の機能として分析される。なお、ICF そのものには、ex で始まる体験に相当するコード (分類) は、含まれていないが、我々は上田哲氏の分類を従来の ICF に追加した“拡張された ICF”を定義して用いている。

この鈴木さんが膝を痛めた場合、どのようになるのかを勘案し、その低下した機能の補綴と、その結果リデザインされた生活の結果が図-1 の下の部分と右半分に示されている。鈴木さんは、土作りと、種まき、水遣りができなくなったが、土作りと水遣りは、同僚の内田様と中山様に手伝ってもらうことでカバーし (コミュニティリデザイン)、種まきに必要な姿勢安定と歩行は、レベル2まで低下したが (レベル5が正常)、訓練と歩行支援機器でレベル3まで回復させて、全体として再度、野菜づくり教室への参加を可能とした (生活のデザイン) 様子が示されている。このような、支援機器や訓練、他の人の協力を得ることにより、鈴木さんのうれしさをよみがえらせる社会参加支援のある生活が、新しいライフスタイルになると考えている。

日常生活からの元気度把握

▶ 日常生活と元気度の調査

前章で示したような膝を痛めた鈴木さんへの支援

のような社会参加支援のある暮らしを実現するためには、自身の日常生活をモニタして、元気度としてその能力を定量的に把握していることがきわめて有効である。元気度の把握技術の現状を紹介しよう。高齢者にどのようなサービスを提示すればよいのかの判断基準となる指標として、我々は元気度という指標を定義した³⁾。

元気度 = 「手段的日常生活動作アンケート合計点」
+ 「ソーシャルネットワークアンケート合計点」

手段的日常生活動作の合計点は、電話、買い物、食事の準備、家事、洗濯、自分の服薬管理などの能力に関するアンケートから得られる評点の合計で、たとえば1人での買い物に困難を感じる場合がある場合は3点、ない場合は4点を、さらに、買い物の頻度が毎日であれば4点、2~3日に1回であれば3点、週1であれば2点というように、8項目の動作に関して36の質問について点数付けした。一方、ソーシャルネットワークアンケート合計点は、たとえば過去2週間に、以下のことの有無を調査した評点の合計である。友だちや近所の人とどの程度直接会って話をしたか、友だちと一緒にどの程度外出したか、さみしい・かなしい・腹が立つ・心配だ・うれしい出来事がどの程度あったか、生活にどの程度満足しているかなどに関するアンケートで、5点を最高点、0点を最低点として点数付けした17の質問項目の合計点を求めた。このようにして計算された20名の高齢者の元気度の結果を図-2の赤色で示す。

▶ 日常生活計測と元気度推定

その一方で、我々は、このアンケートによって求めた元気度の数値結果をセンサ情報からの処理によって推定する学習推定アルゴリズムを構築した。このアルゴリズムは、高齢者宅の各部屋 (寝室、玄関、台所等) に設置された焦電センサと、高齢者に携帯してもらった万歩計からのセンサ情報を入力として、これらのセンサ情報から、例えば各部屋に設置された焦電センサの反応量 (1日反応量の1カ月平均)、歩数計の歩数 (1カ月平均)、歩行量が少ない

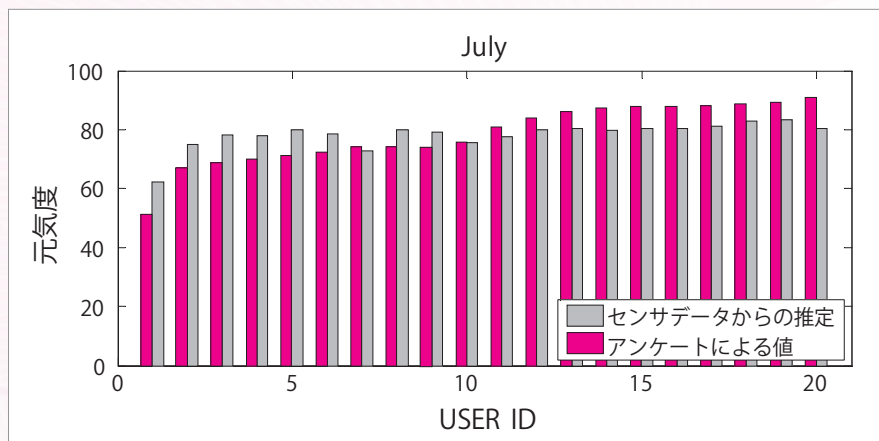


図-2 元気度の変化のアンケート調査結果とセンサ情報からの推定結果

ときの消費カロリー、活動量が低いときの消費カロリー（1カ月平均）など、252個のあらかじめ研究者が設定したセンシングパラメータの重みを、3カ月分のデータで回帰分析し、残りの1カ月の元気度の推定値とアンケート結果を比較した⁴⁾。結果を図-2に示す。

赤色がアンケートによる元気度、灰色がセンサデータからの学習アルゴリズムによる推定結果である。1から20のIDを持つユーザに対し、アンケートによる元気度が低（高）いものは低（高）いなりに推定されていることがみてとれる。上述のような、人間関係まで含むマクロな評価尺度である元気度が、焦電センサや万歩計からのセンサデータを統合処理することで推定可能であることは、非常に興味深い。ICFのコードに対応した生活機能評価値推定が、センサ情報統合により可能になることは、広い分野での応用可能性を秘めている。

生活データベース構築と利用

社会参加支援のための科学技術を実現するには、生活分野や交通・移動分野において、人や車など移動するもののふるまいを計測し、データを蓄積し、それからデータドリブンにモデリングし、そのふるまいを予測制御可能とすることがその基礎となる。本章では、そのような研究例⁵⁾を紹介する。

▶ 見守り支援

過疎地域における高齢者の安心な生活確保のため、住居での常時見守りシステムが開発された。焦電計等の簡易なセンサで室内の人の動きを計測し、蓄積したデータにより、個人ごとの生活パターンを自動的に推定し、その情報を元に生活異変を検知する個別適合アルゴリズムが実現された。独居老人家庭などで数百日の実証実験により、生活リズムの把握法について新しい知見が得られるとともに、アルゴリズムの有効性が確認された。見守りアルゴリズムは、実用化され実際の高齢者宅に導入され、緊急通報システムの一部に組み込むサービスイメージも示された。

▶ 自動車運転支援

交通事故とヒヤリ・ハットの削減を目的に、ドライバの運転行動を診断する個別適合ドライブレコーダが開発された。ドライバ個人および特定の道路区間における通常運転行動を計測し、個人ごとの運転パターンを自動的に抽出し、その情報を元に先急ぎ運転状態のような異常運転を検知する個別適合アルゴリズムも実現された。状態遷移による統合的ドライバモデルと行動ラベリング手法および先急ぎ運転の特徴について新しい知見が得られるとともに、個別適合型運転支援サービスとしての異常検知による先急ぎ運転状態診断アルゴリズムが構築され、アルゴリズムの自動車運転支援サービス技術としての有

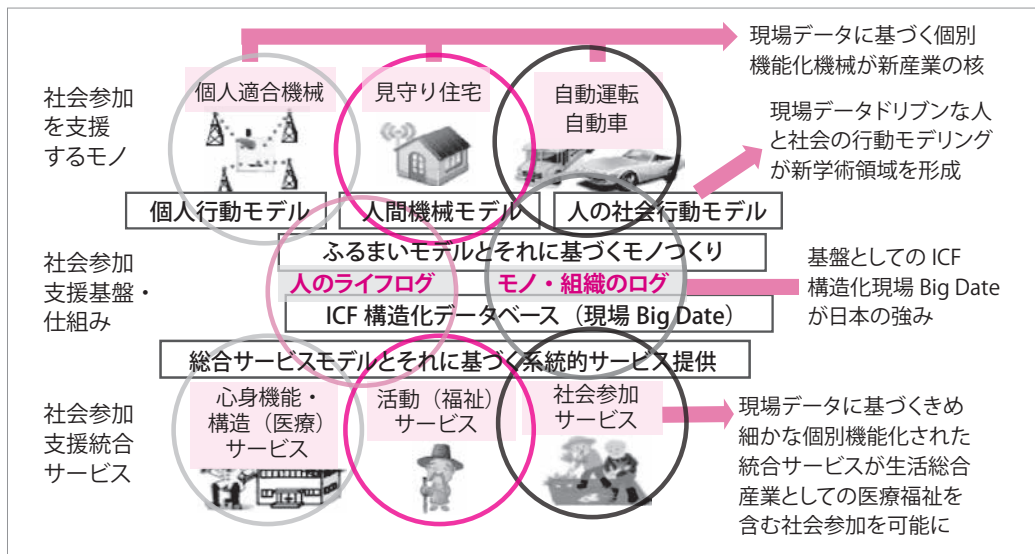


図-3 社会参加支援プロジェクト概要

効性が確認された。

ドライブレコーダに組み込むサービスイメージも示された。

社会参加支援プロジェクト

図-3を、先の鈴木さんの例で説明する。鈴木さんが、野菜づくり教室などの社会参加サービスを利用すると、データベースに関連情報が蓄積されてゆく。その情報に日頃の生活データが付加されていくと、よりきめ細かな鈴木さんが必要としている支援の提案が系統的にできるようになる。このデータベースには、個人のライフログとともに、その人が使うモノや利用する組織のログデータが含まれる。このような現場に即した対応力が日本の強みとなる。ICFは、その統一的構造的蓄積を可能とする。このようにICFにより構造化されたデータベースのデータ量が増加した場合、ICFにより構造化された現場Big Dataとなる。その人に向けた系統的サービスの支援の提案は、このようなデータベースの情報に基づいて、心身機能・構造レベルのサービス、社会参加レベルのサービスの総合サービスモデルに基づいた判断によって可能になる（系統的サービス提供）。その一方で、ICFにより構造化されたデータベースは、個人の生活のモデル、その人のよく使うモノ（た

例えば自動車）や組織のふるまいモデルのデータドリブな（データがあればそのデータを処理することによる）構築を可能にし、そのようなふるまいモデルに基づけば、鈴木さん個人にカスタマイズされた運転特性を持つ自動車や鈴木さんにとって住みやすい住宅が可能になる。これがふるまいモデルに基づくこれからのモノ作りである、その人にカスタマイズされたモノづくりを可能にする。社会参加支援プロジェクトは、このような社会参加を支援するモノづくりと社会参加支援サービスは、ICFにより構造化されたデータベースという基盤や仕組みづくりにより可能になると考えている。

▶ プロジェクトの研究開発テーマ

前節で説明した社会参加プロジェクトをさらに発展させれば、次に示すようなさまざまな研究テーマに結びつけることができる。

- 1) **社会センシング**：個人の生活状況やその人が利用する機械や組織の情報を収集することがセンシングの課題であり、その情報が広域にわたって収集されてくると、社会センシングとなり、これまでとは質の異なる価値を持った情報処理が可能となる。
- 2) **ICFにより構造化されたデータベースの構築とその情報処理**：人や機械や組織のデータから、そ

のふるまいのモデルを構築し、そのモデルに基づいて、個人の状況や個別の状況にカスタマイズされたサービスや機能を発揮する学習アルゴリズムの研究。どのようにして、社会参加サービスを、それを支える福祉や医療サービスや関連するモノと連携させながらユーザに提示し、実施してゆくのかという統合情報処理が求められる。前述した生活デザインやコミュニティデザインのための情報処理も求められる。

- 3) **社会参加や社会参加支援効果の評価**：実施された効果を評価し、より有効なサービスや支援を可能にする研究は、脳計測に基づいた評価と結びつくと、興味深い知見をもたらす。

結論

本稿では、高齢者にとって重要な社会参加支援のある新しい生活を、それを可能にする技術としての日常生活計測に基づく元気度推定技術と、日常生活データベース構築とそれからの個別適合サービス導出技術、および出口としての、見守り住宅と自動車運転を例にとって紹介した。そのうえでその展開として、社会参加支援のある暮らしを実現するプロジェクトと研究テーマを展望した。

ここで示した個人に適合した生活デザインでは、社会参加を促し継続するために、個人の体験や心理にまで踏み込むことが求められる。この観点からは、本稿では高齢者の生活状態を理解する方法として、人の「うれしさ」、「日常生活の生活機能」の関係をネットワーク構造として記述、見える化し、分析する事例を紹介した。具体的には、ICFの心身機能や活動レベルだけでなく、個人の主観的体験（その人にとっての価値を含むエクスペリエンス）をも記述することができるように拡張し、高齢者のうれしさ

を表現したネットワーク分析を鈴木さんの例で述べた。さらに、高齢者のうれしさ分析に基づき、複数の個人が持っている生活機能の統合によるコミュニティデザインを示した。これらを実現するためには、生活機能統合によって地域社会全体で社会参加を促進する社会参加支援を、必要なモノとサービスを実現すること、さらにそれらを社会で運用する仕組みが必要であることを社会支援プロジェクトの部分で述べた。

本稿で示した、日常生活計測と元気度推定技術、日常データベースの構築とそれに基づいた個人適合サービス実現技術を展開した社会センシング技術、Big Data 構築利用技術、社会参加効果評価技術とともに、統合サービスを社会で運用し続ける仕組み（運用メカニズム、社会制度、運用モデル）の構築が、社会参加支援のある新しいライフスタイルの社会を実現するうえで役立つことを祈りつつ、筆をおきたい。

参考文献

- 1) World health Organization, ICF International Classification of Functioning, Disability and Health, ISBN92 4 154542 9 (2001).
- 2) 大川弥生：生活機能とは何かー ICF：国際生活機能分類の理解と活用一、東京大学出版会 (2007).
- 3) 井上美喜子：うれしさを表現したネットワーク分析に基づいた生活機能統合による社会参加支援, SI2011-3K1-4.
- 4) 下坂正倫, 増田慎也, 武市一成, 福井 類, 佐藤知正：活動量センシングによる IADL スコアの統計的予測, 第 13 回 SICESI 部門講演会 (福岡) (Dec. 2012).
- 5) 戦略的創造研究推進事業 CREST：研究領域「先進的統合センシング技術」, 研究課題「安心・安全のための移動体センシング技術」研究終了報告書.

(2013 年 5 月 6 日受付)

佐藤知正 ■ tomomasasato@jcom.home.ne.jp

1948年生。1976年東京大学産業機械工学科博士課程修了。その後、電子技術総合研究所、東京大学先端技術研究センター、同大情報理工学系研究科を経て現在同フューチャセンタ。知能ロボット、環境型ロボットの研究に従事。