

となる。クロスセクターベネフィットでは、2)~4)の段階の人も 1)の公共サービスを利用できるようにすることを目標とし、それにより全体のコストが下がることを示した。

福祉用具の社会的コストの評価として、ここでは褥瘡予防用具の例を紹介する。沼田は³⁶⁾、訪問看護ステーションの利用者72名について、褥瘡予防用具の使用状況と、褥瘡発生率と褥瘡の治療内容を調査し、それを基に褥瘡治療と予防にかかる費用を試算した。考慮したコストの内容は、薬剤料、特定保険医療材料、褥瘡治療費、人件費である。その結果、褥瘡ができていないことにより、6ヶ月で432,800円よけいにコストがかかっていることが明らかになった。これに対し、調査の結果から褥瘡予防用具の値段は、97,000円のものを使用している人が多く、初期投資により、褥瘡を予防することにより経費削減の可能性が示された。ただし、褥瘡予防用具を使用しても体位交換の必要な人もいるため、その点の考慮が必要であることも指摘された。

(2) SCAI

SCAI(Siva Cost Analysis Instrument)は、1994-1996年にヨーロッパで行われたCERTAINプロジェクト、並びにその後のイタリア厚生省からの助成を受けた研究において、公的医療制度の中での福祉用具供給の経済的コストを算出するためのツールとして開発された³⁷⁾。SCAIでは、コスト(costs)と支出(expenditure)を考慮する¹⁰⁾。この際、コストとは経済的な概念であるリソースの使用を意味し、支出とは実際のお金の流れを意味する。コストが対象とするリソースには、機器、サービス、専門家・ヘルパー・家族などからの人的支援、時間、移動手段などが含まれる。たとえば、障害のある人の家族からの人的支援が無料で行われ、支出データとしては残らない場合でも、リソースの使用としてコスト分析の中で考慮される。

結果の例として、車いす利用者の階段昇降に対する福祉用具での解決法(壁に設置した階段昇降機、移動式階段昇降機、エレベータ)に対する社会的コストを計算したところ、初期投資の最も安い移動式階段昇降機が10年間のトータルでは最もコストがかかるという結果が得られた。

SCAIの使用には、1)福祉用具プログラムの目標の記述、2)福祉用具プログラムの流れと時期の決定、3)この解決法に対するコスト計算の3つのステップが必要となる。

6. 福祉機器の適合における利用効果評価手法の体系

以上の調査結果に示したように、生活機能への利用効果、心理面への利用効果、経済面への利用効果に関する定量的な評価手法が開発・利用されていることが明らかになった。生活機能への利用効果と心理面への利用効果は、介助者を含む利用者本人に対する福祉機器の利用効果として表れるものである。また、経済面への利用効果は、社会や行政といった公的な環境への福祉機器の効果として表れるものである。福祉機器に関連するステークホルダーとして、これ以外に福祉機器の製造者、販売者、適合を行う中間ユーザーも考えられる。これら3者に対する福祉機器の利用効果を考慮する必要がある。

これらの要因をふまえ、福祉機器の効果を広い視点から捉え、図1に示すような関係を構築することができる。ここでは福祉用具の効果について、利用者本人(介助者を含む)、福祉用具に関係する製造者、販売者、適合などを行う中間ユーザー、そして、社会や行政という3者への影響を考慮している。利用者への効果のみをつい考えがちであるが、福祉用具を仕事の生業としてい



図1 福祉機器の評価手法の体系

る人にとって、福祉用具はまさに食いぶちであるし、福祉制度のなかで扱われる福祉用具にとって、社会との関係は切っても切れない縁がある。また、ここで考える効果には、プラスに働く効果とマイナスに働く効果があることに注意が必要である。利用者にとっての福祉用具の効果は、まず、生活機能に代表される心身機能や活動、参加への効果が考えられる。また、利用による心理的な効果や経済的な効果も考えられる。経済的な効果では、購入するために必要となるお金と、福祉用具の利用によりお金を稼げるというプラスとマイナスの両面の効果を考慮する必要がある。製造者・販売者・中間ユーザーにとっての福祉用具の効果としては、経済的効果の他に、やりがいといった心理的な効果も考えられる。社会や行政については、公的資金の支出の一方で、それに見あった国民の満足度といった効果を考慮することができる。このように大きな枠組みの中で、福祉用具の利用効果の議論を行うことが重要である。さほさりながら、この中で最も重要視するべきものは、やはり利用者に対する効果である。利用者への効果が高まることにより、製造・販売する業者への経済効果が高まるべきであり、社会や行政も利用者に対する効果が高まることで、予算への効果や国民の満足度が高くなることが理想である。福祉機器の適合の評価においても、利用者の生活および心理におよぼす効果の評価を中心に据え、経済性についての評価を付け加えることが重要である。しかし、福祉機器に関連する企業や中間ユーザーに対する評価手法についてもあわせて検討を加えていく必要がある。

7. 結論

本研究では、福祉機器の適合手法を評価する上で重要となる利用効果の評価手法について文献調査から現状を把握し、その体系を提案した。既存の評価手法は、利用者を中心とした生活機能への効果と心理的效果に関するものが多く存在し、それらを積極的に使用していくことが重要と考えられる。また、社会経済の観点から経済的な効果に関する評価手法も2例抽出され、この点に関する評価方法の確立も重要であると考えられる。さらに、福祉機器のステークホルダーを考慮した結果、福祉機器関連の企業や中間ユーザの存在も重要であるにもかかわらず、その点についての評価手法が抽出されなかったことから、今後これらの評価手法についても検討を進める必要性が示された。結論として、利用者、企業や中間ユーザ、社会の三者に対する福祉機器の効果を評価の体系として提案した。

8. 参考文献

- 1) Marcus Fuhrer: Assistive technology outcomes research: Impressions of an interested newcomer. International conference on outcome Assessment in Assistive Technology, <http://www.utoronto.ca/atrc/reference/atoutcomes/newcomer/index.html>, 1999
- 2) Marcia J. Scherer: The impact of assistive technology on the lives of people with disabilities. In D.B. Gray, L.A. Quatrano and M.L. Lieberman(Eds.), Design and using assistive technology: the human perspective. Baltimore: Paul H. Books, 1998
- 3) R. Wessels, B. Dijcks, M. Soede, G.J. Gelderblom and L.De Witte: Non-use of provided assistive technology devices, a literature overview, Technology and Disability, IOS press, Vol. 15, 231-238, 2003
- 4) Marcia J. Scherer, Matching person and technology, Webster, NY, Institute for Matching Person and Technology, 1998
- 5) Frank DeRuyter: Evaluating outcomes in assistive technology: do we understand the commitment? Assistive Technology, Vol.7, No.1, 3-16, 1995
- 6) Frank DeRuyter: The importance of outcome measures for assistive technology service delivery systems, Technology and Disability, Vol.6, 89-104, 1997
- 7) Roger O. Smith: Measuring the outcomes of assistive technology: Challenge and innovation, Assistive Technology, Vol.8, No.2, 71-81, 1996
- 8) 米崎二郎, 関宏之, 池田真紀, 金井謙介, 末田統, 藤澤正一郎: 科学的根拠(エビデンス)に基づいたアシスティブテクノロジーの検証④ ～車いす利用者の満足度評価に関する定量的評価手法の研究～, 第19回リハ工学カンファレンス講演論文集, 51-52, 2004
- 9) 巖淵守, 中邑賢龍: 支援技術の効果に関するエビデンス(科学的根拠)に基づいた評価 ～拡大・代替コミュニケーションにおける米国事情を中心に～, リハビリテーション・エンジニアリング, Vol.21, No.1, 43-52, 2006
- 10) 巖淵守, 中邑賢龍: 支援技術利用効果測定に関する欧米の動向, 日本生活支援工学会誌,

Vol.6, No.1, 34-41, 2006

- 11) International Classification of Functioning, Disability and Health, World Health Organization, 2001
- 12) 棟方哲弥:筋疾患により具体物の操作や姿勢の変換が困難な子どもへの支援技術の開発ーマイクロコントローラとステッピングモータを用いたハンドベル演奏装置と低床電動スクータの開発を通じてー, 国立特殊教育総合研究所研究紀要, Vol.30, 9-23, 2003
- 13) 正門由久, 千野直一:ADL, APDL の評価, 米本恭三, 石神重信, 石田暉, 岩谷力, 西村尚志, 宮野佐年 編集, リハビリテーションにおける評価, 45-54, 1996
- 14) <http://www.ibotnow.com/>
- 15) M. Scherer, L. Cushman: Measuring subjective quality of life following spinal cord injury: A validation study of the assistive technology device predisposition assessment, Disability and Rehabilitation, Vol.23, No.9, 387-393, 2001
- 16) M. Scherer, R. Frisina: Characteristics associated with marginal hearing loss and subjective well-being among a sample of older adults, Journal of Rehabilitation Research and Development, Vol.35, No.4, 420-426, 1998
- 17) R.O. Smith: OT FACT: Multi-level performance-oriented software with an assistive technology outcomes assessment protocol, Technology and Disability, Vol.14, 133-139, 2002
- 18) Mary Law, Sue Baptiste, Anne Carswell, Mary Ann McColl, Helene Polatajko, Nancy Pollock, 訳 吉川ひろみ, 上村智子:COPM カナダ作業遂行測定, 大学教育出版, 2004
- 19) AAC Institute: <http://www.aac institute.org/>
- 20) Katya Hill, Measuring the communication performance of individuals who use AAC, RESNA 2007
- 21) Spaeth DM, Cooper RA, Albright S, Ammer W, Puhlman J, Development of a miniature datalogger for collecting outcome measures for wheeled mobility, 2004 RESNA Annual Conference Proceedings, CD-ROM
- 22) Annmarie R. Kelleher, Shirley G. Fitzgerald, Michelle L. Tolerico, Rory A. Cooper: Recording Manual Wheelchair Usage Patterns in Community Settings: A Pilot Study, RESNA 2005 Annual Conference Proceedings, CD-ROM
- 23) Dan Ding, Rory A. Cooper: Measurement of Activity Patterns among Wheelchair Users via GPS and Wheel Rotation Logging Devices, RESNA 2005 Annual Conference Proceedings, CD-ROM
- 24) Demers,L., Weiss-Lambrou,R., Ska,B.: Development of the Quebec User Evaluation of Satisfaction with assitive Technology(QUEST), Assistive Technology, 8(1), 3-13,1996
- 25) Demers,L., Weiss-Lambrou,R., Ska,B.: Item Analysis of the Quebec User Evaluation

- of Satisfaction with Assistive Technology (QUEST), *Assistive Technology*, 12(2), 96-105, 2000
- 26) 井上剛伸, 佐々木一弘, 森浩一, 酒井奈緒美, 上村智子, 塚田敦史, 二瓶美里: 福祉用具の満足度評価スケールの開発 -QUEST簡易版-, 第20回リハ工学カンファレンス講演論文集, 10-11, 2005
- 27) QUEST
- 28) Hy Day, Jeffrey Jutai: Measuring the Psychosocial Impact of Assistive Devices: the PIADS, *Canadian Journal of Rehabilitation*, 9, 2, 159-168, 1996
- 29) Jeffrey Jutai, 井上剛伸(翻訳): Quality of Life Impact of Assistive Technology, *リハビリテーション・エンジニアリング*, 14, 1, 2-7, 1999
- 30) Jeffrey Jutai, Takenobu Inoue, James A. Lenker, Anabela C. Mrtins, Victoria Q. Moreno, Ingvor Pettersson, Shawn P. Saladin, Naomi Schreuer, Eleanor V. Heuvel, Patrice L. Weiss: International experiences with self-reporting measures of AT outcome, *RESNA 2007 Workshop 10*, 2007
- 31) 井上剛伸, 南雲直二, 石濱裕規, 横田恒一, Jeff JUTAI, Hy DAY: 福祉用具心理評価スケール(PIADS 日本語版)の開発, 第15回リハ工学カンファレンス講演論文集, 259-262, 2000
- 32) 井上剛伸, 他: 福祉用具の心理的効果測定手法の開発, 厚生労働科学研究費補助金平成17年度総括・分担研究年度終了報告書, 2006
- 32) 藤田佳男: 福祉用具心理評価スケール(PIADS)を用いたAAC機器の評価事例, 第19回リハ工学カンファレンス講演論文集, 279-280, 2004
- 33) 大庭潤平: 片側前腕切断者における筋電義手と能動義手の作業能力の比較 -両手を用いたADLと心理的影響について-, *総合リハビリテーション*, Vol.34, No.7, 2006
- 34) 酒寄映子: クロスセクターベネフィット, *リハビリテーション・エンジニアリング*, Vol.14, No.1, 40-42, 1999
- 35) 沼田美幸: 褥瘡予防用具のコストベネフィット, *リハビリテーション・エンジニアリング*, Vol.14, No.1, 33-39, 1999
- 36) R. Andrich: The SCAI instrument: Measuring costs of individual assistive technology programmes, *Technology and Disability*, Vol.14, 95-99, 2002
- 37) 井上剛伸: 特集「福祉用具の価値」にあたって, *リハビリテーション・エンジニアリング*, Vol.14, No.1, p.1, 1999

II. 分担研究報告

II-1-2 エビデンスに基づく評価手法(国リハ・シーティング・クリニックの事例を基に)

研究協力者 廣瀬秀行

要旨 EMB の重要性が高まるなか、福祉機器におけるエビデンスの現状は不十分であり、その構築にむけて様々な取り組みがなされている。中でも、車いす/電動車いすおよび座位保持装置に関するものについて、国リハ・シーティング・クリニックの事例を基に評価手法について述べる。また、座位姿勢評価が定性的評価に留まっている現状に対し、本邦では筆者らが中心となり作成に携わった 2006 年刊行 ISO16840-1 について座位姿勢計測の説明、問題点と対案、そして計測手法を紹介する。加えて、臨床場面である程度の精度と測定の容易さを目標に、測定手法およびシステムの開発を行ってきた取り組みについて報告する。

II-1-2-1 脳性麻痺者への車いす・座位保持装置の EBM によるガイドライン

近年、日本リハビリテーション医学会が EBM に基づいた脳性麻痺リハガイドライン推奨を作製した。その中に、福祉機器の有効性を示したものがあり、紹介する。

脳性麻痺リハガイドライン推奨文

平成 20 年 9 月 26 日作成 脳性麻痺リハガイドライン作成委員会

<http://www.soc.nii.ac.jp/jarm/iinkai/sinryo-guide/suishobun.pdf>

1) 移動のアシスト・座位保持

① 車椅子と電動車椅子の導入と選択は

● 推奨

1. 幼児期早期から自立した移動手段を車椅子により獲得させることで社会参加を増やし、認知能力にも良い効果があるが、十分な科学的根拠はない(グレード C1)。
2. 電動車椅子の導入は 24 か月児から可能であり、勧められるが、十分な科学的根拠はない(グレード C1)。

② シーティングの効果は

● 推奨

1. 座位が機能に及ぼす効果を知ったうえで、ひとりで座れるような座位保持装置を使うことが勧められる(グレード A)。
2. 姿勢が換気と換気量に影響し、直立位では胸郭は広がりやすく肺活量も増えるので良いポジショニングが勧められるが(グレード A)、長期的な効果については研究がない。
3. リクライニング姿勢で頸部を屈曲位にすると誤嚥が減るので行ってもよいが、十分な科学的根拠はない(グレード C1)。
4. 座位補助がコミュニケーションを改善するので行ってもよいが、十分な科学的根拠はない(グ

ードC1)。

5. 座位での手の使用を促すには、座面が中立位から少し前傾にすると上肢機能に良い効果をもたらすので勧められる(グレードA)。

6. 介護者からみた場合、骨盤をうまく固定する姿勢にすると介助量が減り、からだがずれることも少ないので勧められる(グレードB)。

II-1-2-2 日本褥瘡学会によるエビデンス

日本褥瘡学会が平成21年に刊行したガイドラインの概要を示す。

CQ6:慢性期脊髄損傷患者の褥瘡予防にはどのような方法が有効か

推奨:慢性期の脊髄損傷患者の褥瘡予防には、リハビリテーション専門職とともに接触

圧を確認しながら指導する方法を行ってもよい。 推奨度 C1

エビデンスレベル

- 慢性期脊髄損傷者へのリハビリテーション専門職とともに接触圧を確認しながら指導した内容や結果についての症例報告は国外2編^{1,2)}、国内1編³⁾あり、エビデンスレベルVである。

CQ7:どのような圧再分配クッションを用いるとよいか

推奨:圧再分配を意図するクッション間の差はなく、どのようなクッションを使用してもよい
推奨度 C1

エビデンスレベル

- 加工したウレタンクッション、各種素材を組み合わせたクッション、殿部形状をもったクッションなどを使用したランダム化比較試験が5編¹⁾⁵⁾あり、エビデンスレベルIIである。しかし、すべての論文とも同じ厚さのウレタンクッションとの比較論文であり、発生率に有意差を認めていない。

CQ8:連続座位時間を制限してもよいか

推奨:自分で姿勢変換ができない高齢者は、連続座位時間の制限を行ってもよい。

推奨度 C1

エビデンスレベル

- 自分で姿勢変換ができない場合の推奨事項の記載はエキスパートオピニオン以外になく、エビデンスレベルVIである。

CQ9:姿勢変換はどれくらいの間隔で行えばよいか。

推奨:自分で姿勢変換ができる場合には、15分おきに姿勢変換を行ってもよい

推奨度 C1

エビデンスレベル

- 姿勢変換の間隔についての推奨事項の記載はエキスパートオピニオン以外になく、エビデンスレベルVIである。

CQ10:座位姿勢を考慮することは有効か

推奨:座位姿勢のアライメント、バランスなどの考慮を行ってもよい。 推奨度 C1

エビデンスレベル

- 座位姿勢を考慮することに関する推奨事項の記載はエキスパートオピニオン以外になく、エビデンスレベルVIである。

CQ11:円座を用いることは有効か

推奨:円座は用いないよう勧められる。

推奨度 D

エビデンスレベル

- 円座の使用に関する推奨事項の記載はエキスパートオピニオン以外になく、エビデンスレベルはVIである。

Ⅱ-1-2-3 座位保持関連における評価手法の紹介

Ⅱ-1-2-3-1 座位能力分類

座位能力分類はいくつか提唱されているが、Hoffer の分類⁷⁾は手の支持なしで座位可能、手の支持で座位可能、座位不能の3段階に分類され、また Letts は Hoffer 分類を基に座位保持装置の対応を提案しており、評価状況は足がつく、しっかりとした座面上に座って上記状態を診る簡易なもので有効である。しかし、診る基準が抽象的であるため、具体的にした Hoffer²⁾の座位能力分類(JASC 版)⁸⁾は 30 秒間の座位維持とその時の倒れを、後方に倒れるなら側方から観察し、側方に倒れるなら前方から観察・判断するものであり、信頼性は確認されている。

1) 手の支持なしで座位可能 (図1, 2)

端座位で、手を離して安定して座っていられる状態である。座位可能では二次的障害を防ぎ、機能的で安楽な座位を目的とし、そのためには安定した座と適切なクッション、そして身体に適合した寸法の車いすが必要であり、また自立動作も可能なことから、移動動作も検討して車いすを選択・製作すべきである。



図1手の支持なしで座位可能



図2手の支持なしで座位可能での対応
(適切な寸法や支持性を持つ座背クッション)

2) 手の支持で座位可能 (図3, 4)

手の支持で座位可能とは体を支えるために両手または片手で座面を支持して、座位姿勢を保持出来る状態である。一般的には車いすのアームレストを握り締めている場合が多い。

体幹を安定・保持させることで上肢の機能的な動作を可能とすると共に、前額面での対称的な

姿勢をとることを目標に、安定した座・背面と側方からの体幹の支持が必要となる。



図3 手の支持で座位可能



図4 手の支持で座位可能での対応
(適切な寸法や支持性を持つ座背クッション+側方支持パッド)

3) 座位不能 図5, 6)

座位姿勢を保持できず、頭部や体幹部が倒れていく状態である。よって、安楽で生理的、そして介助性を考慮して、安定した座・背部、体幹の前方、側方支持、他に、ティルト機構や頭部支持が必要である。



図5 座位不能



図6 座位不能での対応
(適切な寸法や支持性を持つ座背クッション
+側方支持パッド+頭部支持+ティルト)

Ⅱ-1-2-3-2 マット評価

ここでは臥位と座位での評価の一部について解説を加える。このマット評価は最適な姿勢を獲得するための、人間側の関節可動域および車いす座位時の車いすに求められる角度、そして寸法、さらに身体に適合するための支持位置や支持面の情報を与える。

1-2-3-2-1 臥位での評価

重力影響が除ける背臥位で、頭部、体幹と下肢の肢位の観察や制御、そして計測のしやすさでこの姿勢が選択される。円背がある場合は側臥位での評価も可能である。

① 股関節

最初に股関節が 90 度になるように屈曲させる。この時、背腰椎部に手やタオルを入れ、腰椎の軽度前彎位を保持させる(図7)。痛みやまた骨盤の後傾になるか気をつける。関節可動域測定と

異なり、両足を同時に屈曲させるので、股関節の拘縮や痛みがあればその制限を越えた範囲から骨盤の後傾が起こる。これは背腰椎部の下に入れた手への圧迫から見る事ができる(図8)。基本は腰椎前彎位とするので、そのような状態となる背と大腿の間の角度が車いすの座と背の間の角度、座背角(リクライニング角度)となる。例えば、右股関節が関節可動域 80 度で痛みがでたり、仙骨座りになるので、車いすの座背角 95 度では痛みがでるので 105 度程度で座背角を決める。

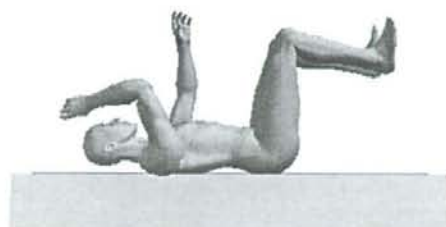


図7 骨盤前傾位で腰椎前彎のある状態での股関節屈曲位位置

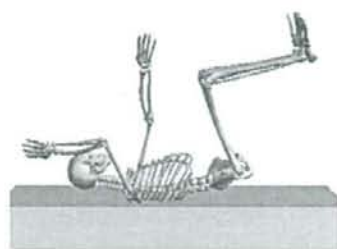


図8 股関節屈曲が強く、骨盤後傾位で腰椎が後彎位

②膝関節

膝関節に関する問題点として、ハムストリングスの短縮の例を示す。股関節屈曲制限で制限角度を越えると骨盤が後傾するように、今度は股関節位置を固定し膝関節を伸ばすとハムストリングスの作用で骨盤が後傾する。逆に、足部支持位置を内側に入れさせ膝関節を屈曲させると、ハムストリングスが緩み、骨盤は中立位や前傾しやすくなる。どちらの姿勢を選択するかは、体幹の安定性があるかがポイントである。安定していれば骨盤を起こして、膝を屈曲位にする姿勢が獲得でき、上肢動作をより活性化できる。逆に体幹の安定性がない場合、後傾して体幹の安定性を得る手法もある。

③ 足関節(図9)

同様に足裏に広く接するように足部支持を設置する。日常的に見かける 90 度のフットレストは足関節底背屈 0 度をとれる患者が使用でき、そこに背屈位しかとれない場合、足底部とフットレストが小さい接触となり、足裏で褥瘡を起こす。よって、フットサポート(人間を積極的に支持するという意味で)は足関節の運動学に合わせた自由度、底背屈、内返し、外返し、内転、外転の3自由度が必要となる。

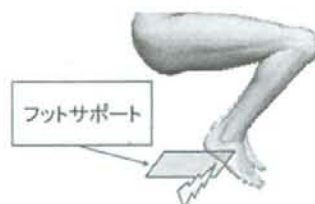


図9 標準型車いすのフットレストと尖足時の接触

④ 脊椎と骨盤

臥位での評価では、あとで述べる胸骨線と腹部線を使用して、脊椎および骨盤の関節可動域の状態も評価できる。骨盤と腰椎間、腰椎間と胸椎間である。骨盤と腰椎間は前額面上の外転・内転、水平面での回旋、難しいが矢状面での伸展・屈曲となる。胸椎と腰椎は評価がより困難となる。

II-1-2-3-2-2 座位での評価

座位での評価は患者を座が固めの台に座らせ、足が着くことがまず必要である。その上で検者は後方から患者の上前腸骨棘で確認して、検者の両大腿で骨盤を水平にさせる。後方から患者の胸郭を検者の両手で側方から支持する。その時、支持は極力水平に押ししていくことが望ましい。これは、座位保持支持部品による支持は水平に押すことしかできず、例えば回旋を制御することは困難であるためである。

その時、検者は支持力と支持位置を見ていく。ここでは、脊椎棘突起による脊柱の位置、特に対称性を、また上肢の運動機能を見て、両手の支持を決定することになる(図10)。支持力が弱い場合、胸部皮膚への負担は少ないが、強い場合、皮膚への負担は大きくなり、皮膚への損傷や痛みなどが起こりやすい。よって、支持力が強い場合、支持面を広くして、皮膚への負担を減らす手法やある程度変形を許して支持力を減らす手法がある。

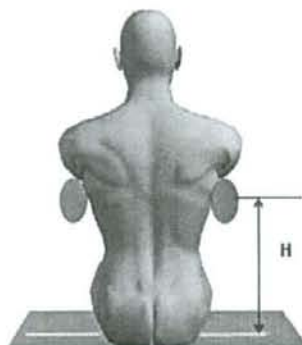


図10 左右の手による胸郭の支持とパッドの高さ

II-1-2-4 座位姿勢計測システム

1) はじめに

座位姿勢の表現手法は歩行解析分野の計測手法と異なり、「右肩が下がっている」など定性的表現手法であり、それを写真撮影したとしても、十分な表現手段がなかった。2000年よりISO(国際標準化機構)TC173(福祉用具)SC1(車いす)WG11(車いすシーティング)にパート1:「用語、参照軸取り決め、そして身体節、姿勢、姿勢保持面の計測」のグループが出来、以降車いすおよび座位保持装置上の姿勢を表現する方法について検討を重ね、2006年に刊行された。これによって、座位姿勢の表現が国際的に統一し、座位保持装置の有効性を示す第一歩になった。

しかし、本グループがISO規格文章を作成することが主眼となり、実際の計測については確認が十分ではなかった。日本では筆者らが中心となり、座位姿勢計測は座位保持装置の有効性や製作において基本的事項であると考え、臨床場面である程度の精度と測定の容易さを目標に、測定手法およびシステムの開発を行ってきた。ここではISO16840-1座位姿勢計測の説明、問題点と対策、そして計測手法を紹介する。

2) ISO16840-1の基本リ

本 ISO では座位姿勢および座位保持装置を対象に、二つの節の角度、座標軸に対する絶対角度、座位姿勢の寸法計測、姿勢保持装置のそれぞれの位置計測、寸法などの取り決めがなされている。ここでは座位姿勢を表現する絶対角度を中心に説明する。

①座標軸(図11)

座位保持上の姿勢を計測するには、車いす、座位保持装置、そして人間の3つの対象があり、それぞれに座標をまず考える必要がある。しかし、その設定は臨床的ではないため、現時点では、人間の姿勢は車いすの座標軸を基本として計測する。車いす座標軸は左右主輪軸の中央から床面に降ろした点が原点となり、主車輪+X軸が原点から右車輪を正とし、前方は+Y軸、上方が+Z軸となる。

② 360 度法

脊柱の曲がり表現するとき、現行の ROM では表現できない。そこで、時計回りの 360 度法を設定した。図12では胸骨線は-30度ではなく、330度という表現になる。



図11 車いす座標軸



図12 胸骨線矢状面の絶対角度(330度)

3) 座位姿勢計測の基本

身体節という直線を決定することで、車いす座標軸との関係で絶対角度を得ることができる。そのためには、身体各節を表現する人体計測点を定義する必要がある。

頭部は例えば、眼裂と耳珠点を結んでそれに対する垂線をとることで、矢状面での角度変化を知ることができる。この二点は直接計測することができる。しかし、頸椎の表現では、環軸後頭関節と頸椎 C7と胸椎 Th1 間の関節中心が重要である。そこで、既存の人体計測点の位置と割合から計算することによって得られる点として矢状面上位頸部点と矢状面下位頸部点を提案している。それら二つの点を結ぶことで、節線ができ、車いす座標軸に対する絶対角度を得ることができる。

また、座位姿勢の基本は骨盤と脊椎であるが、特に脊椎については座位保持装置や車いすで隠れてしまい、表現することは出来なかった。そこで、前方からアプローチしやすい胸骨の上下縁を結んだ胸骨線と胸骨下縁と左右 ASIS 中点を結んだ腹部線を取り入れることや、腸骨稜と下部頸点を矢状面上部体幹線と定義している。

4) 絶対角度と相対角度

角度の表現手法は絶対角度と相対角度の二つがある。身体節の車いす座標軸に投影した角度を絶対角度とし、近接する二つの身体節の車いす座標軸に投影した角度を相対角度としている。

5) ISO16840-1 による実際の計測²⁾

座位保持装置上での座位姿勢の計測は、歩行解析で行なわれる計測と異なる。

①隠れた点

座位姿勢が準静止状態であるので、洋服や姿勢、そして車いすや座位保持装置によって隠れた点は指示棒(Probe)等を使用して計測できる。しかし、PSIS などは背支持に挟まれ、隠れてしまふ後の測定誤差に影響を与える。

②計算上での計測

姿勢が変形していると、計算上での計測点を得ることができない。そこで直接計測できる点を提案した。例えば、矢状面上部頸点は乳様突起、矢状面下部頸点は C7 棘突起と胸骨上縁を結んだ線の中央とするなど簡易化することで計測が実現化できる²⁾。

③精度

計測手法の確立とともに、計測器の誤差の確認と同時に、人体計測点が面積を持ち、そのままでは誤差が大きくなることがわかった。そこで、人体計測点について更なる説明を加えることを提案している。

4) 計測手法

現在3つの計測手法があり、信頼性および妥当性について検討をしている。

①見木式傾斜角度計³⁾

傾斜計を利用し、その側方に伸ばしたアームから指示棒が出ている。その指示棒を人体計測点におき、その時の傾斜角度を読み取る機能となっている。本手法は軽量で使いやすく、臨床のなかで姿勢の変化を定量化できる利点がある。精度は信頼性の一部検討は終了し、妥当性の検討を行っている。

② Rysis⁴⁾

この計測システムはデジタルカメラで撮影した姿勢をパソコン上のデジタイザ機能のあるソフトウェアで人体計測点を取り、それを2次元座標化し、ISO に合わせた角度表現を行えるソフトになっている。人体計測点を得るときは直接計測する場合と隠れた点に対して二つの支持棒をあて、支持棒それぞれ2点、合計4点で隠された点が計算できるようになっている。



図13 見木式傾斜角度計



図14 Rysis による計測とその画面

③ マニピュレータによる三次元計測装置(FARO)

3つのアームが自由に動き、その先端にプローブという接触部があり、その位置の3次元座標が出力されると同時に、ソフトウェアとして例えば、円筒を外周を3点、その面を同じく3点取ることで軸を算出できるなどの機能を持っている。自動車のエンジン部の計測に使用されている。現時点では角度算出は独自に算出することになるが、今後自動的に算出できるシステムを開発予定である。



図15 FARO による座位姿勢計測

5)おわりに

計測機器の開発や信頼性。妥当性の確認が進み、臨床への応用が可能になってきた。今後は臨床への応用と同時に、座位保持装置の表現も検討していきたい。

参考文献

- 1)ISO16840-1 Wheelchair seating-Part 1: Vocabulary, reference axis convention and measures for body segments, posture and postural support surfaces 2006/3
- 2)Hirose H, Kenmoku T, Crane B. Measurements of Positions of Sitting Posture and Posture Support Devices According To ISO 16840-1,24th International Seating Symposium,Orlando,U.S.A,2007/3/8,Syllabus.2007.65-67
- 3)見木太郎、廣瀬秀行:臨床現場で使用できる姿勢計測器の開発,国リハ研紀 28 号,73-79,2007
- 4)半田隆志、廣瀬秀行、鈴木聖貴:ISO16840-1 に準拠した座位姿勢計測ソフトウェアの開発と誤差評価,第 23 回リハ工学カンファレンス.151-152, 2008

II. 分担研究報告

II-2 福祉機器適合におけるニーズ抽出手法に関する調査研究

研究協力者 中山 剛

要旨 福祉機器適合において利用者である障害者や高齢者、介護者などのニーズを的確に把握することは極めて重要である。これまで数多く実施されてきたニーズ抽出結果や関連するデータベースを紹介する。また、近年試みられている定量的なニーズを抽出法や質的なニーズ抽出法を利用した調査研究についても報告する。さらに重度の肢体不自由者が手指によるスイッチの押下動作を例として身体特性の計測方法やそれに基づくニーズ把握についても紹介する。

1. 福祉機器に対するニーズ調査の変遷

障害者自身あるいは福祉機器に対するニーズを調査する試みや研究は古くから行われてきている。厚生白書の記載を調査すると、厚生白書昭和58年版(1983年)や昭和59年版(1984年)では福祉機器やその研究開発の紹介の記載のみであった。しかし、昭和60年版(1985年)からは利用者側の特性に関する記載が散見され、昭和61年版(1986年)には「ニード」、昭和63年版(1988年)には「適合」というキーワードが利用されている。表1に厚生白書にみる福祉機器の記載の変遷を示す。

表1 厚生白書にみる福祉機器の記載の変遷¹⁾

発行年	白書内の記載(「」内は引用)
昭和58年版(1983年) 昭和59年版(1984年)	福祉機器やその研究開発の紹介の記載のみ
昭和60年版(1985年)	「福祉機器等の研究開発には、老人、障害者等、技術を使う側の立場を十分配慮していくこと」
昭和61年版(1986年)	「それぞれ異なる障害をもった人々のニードにあった日常生活支援器具の普及の素地が整ったと言える」
昭和62年版(1987年)	「福祉機器はそれぞれ異なる障害により需要が多様であることから大量生産になじまず、多種類少量生産とならざるを得ないという問題があり、また、機器の特殊性からユーザー側の情報がメーカーに伝わりにくく、ニードに応じた製品開発が難しいという問題も指摘されている」
昭和63年版(1988年)	「機器が高度・多様になるに従い、機器が利用者に十分適合し使いやすいものかどうか大きな課題になってくるが、利用者に対するのみならず、福祉従事者など関係者に対する情報提供や教育が必要である」

このように、白書からも福祉機器においては利用者の立場に立つニーズが重要なポイントであり、その適合はかねてより非常に大きな課題であり続けている背景が十分に伺える。

白書以外でも福祉機器とニーズの調査報告書は存在する。例えば、1979年から1980年にかけて機械振興協会経済研究所ならびに都市環境計画研究所は福祉機器の開発に対する身体障害者のニーズの調査研究を実施している²⁾。1986年には日本住宅設備システム協会は福祉関連住宅機器システムに関する調査を実施している³⁾。主に高齢者を対象として身体状況や室内環境など居住空間を含め、福祉機器とも関連づけながらの調査である。同じく1986年に医療福祉機器研究所は福祉機器関連技術の実態調査を実施している。福祉施設の職員、大学の研究者や有識者に対するアンケート調査などを行っている⁴⁾。1988年には財団法人テクノエイド協会が障害者や福祉事務所などを対象とした福祉機器のニーズに関する調査を行っている⁵⁾。その結果、福祉機器に関する情報の提供ならびに一層の機器の開発や普及を求める声が大きいとの結果が得られている。

1990年以降には更に多くの関連する調査が実施されている。例えば、1992年には全国社会福祉協議会は高齢者用機器に関するニーズ調査を実施している⁶⁾。1993年には埼玉県身体障害者社会参加促進センターが在宅障害者の自助具・補装具・福祉機器使用状況およびニーズに関する調査を実施している⁷⁾。また、1995年には新エネルギー・産業技術総合開発機構ならびに技術研究組合医療福祉機器研究所が福祉機器ニーズとシーズの適合調査を実施している⁸⁾。他にも、建築ならびに住宅改造の見地からの調査研究⁹⁾や作業療法士の観点からの調査¹⁰⁾あるいは障害者のパソコン通信活用の見地からの調査¹¹⁾、精神障害の当事者による自身の実態調査¹²⁾など数多くの関連する調査が実施されている。

2. 障害者や高齢者のニーズに関するデータベース

「必要は発明の母である」という諺があるが、おおよそ福祉機器に関連する分野でも真であるといえる。大雑把ではあるが、福祉機器適合における必要、すなわちニーズは「福祉機器の利用者である障害者や高齢者あるいは介助者や介護者、介護専門職などが困っていること、不便に感じていること」に置き換えても良いだろう。以上を背景にして、高齢者や障害者などの不便さや困難さを調査した結果をデータベースとして公開している機関がある。

例えば、財団法人テクノエイド協会は福祉用具のニーズ情報を公開している¹³⁾。これは平成10年度と平成11年度に実施したアンケート調査の結果を掲載したものであり、利用者・介護者・介助者の要望と関係者(施設勤務者など)の要望に分けて纏めて掲載している。特に平成11年度の調査結果は既存の福祉用具の改良に関する要望と新たな福祉用具の開発に関する要望とに分け、それぞれも利用者別、身体状況別や機能別にMicrosoft社のExcel形式でデータベースを公開している。なお、厳密に申せば、これらは福祉機器の利用者のニーズ(必要)に対する調査だけではなく、ウォンツ(欲望)まで踏み込んだ調査となっている。財団法人共用品推進機構はMicrosoft社のAccess2000形式で不便さ調査データベースを公開している¹⁴⁾。このデータベースでは商品別、施設・設備別、行動・場面別に検索することが可能である。また、障害種別に視覚

障害者、聴覚障害者、妊産婦、高齢者、車いす利用者、弱視者に関連する不便さを検索することも可能である。

交通エコロジー・モビリティ財団は高齢者・障害者等の公共交通機関不便さデータベースを公開している¹⁵⁾。このデータベースは同財団の様々な調査結果に加えて、財団法人共用品推進機構、社会福祉法人聴力障害者情報文化センター、財団法人日本障害者リハビリテーション協会による調査結果や運輸省へのパブリックコメントなどを纏めたものである。このデータベースは利用する公共交通機関で鉄道とバスの大きく2つに分けられている。鉄道の場合には、利用者の属性(視覚障害、聴覚障害、言語障害、肢体不自由、知的障害、発達障害、高齢者、妊産婦、難病など 13項目)、場所の大分類(ラッチ内、ラッチ外、ラッチ内外、車両、全体、その他の6項目)、場所の小分類(駅出入口、改札口、エスカレーター、昇降機(エレベーター)、トイレ、プラットホームなど 17項目)、意見の対象(視覚表示(案内)、点字案内(表示)、段差・隙間、手すり(吊革・握り棒を含)、ラッシュ時、緊急時など 27項目)の4つの分類から目的に応じて検索することができる。一方、バスの場合には、利用者の属性(視覚障害、聴覚障害、言語障害、肢体不自由、知的障害、発達障害、高齢者、難病など 12項目)、場所の分類(ターミナル、発着場所・停留所、車両、全体の4項目)、意見の対象(視覚表示(案内)、音響音声案内、段差・隙間、手すり(吊革・握り棒を含)など 17項目)の3つの分類から目的に応じて検索することができる。また、項目による組み合わせによる検索(クロス検索)が可能なのも特徴の一つである。

福祉機器や用具に関するデータベースの中には障害者や高齢者のニーズから該当する福祉機器を検索できるものもある。例えば、国内ではこころ Web あるいはこころリソースブックが挙げられる¹⁶⁾。特に入力機器や補助具の情報は詳細であり、日本で入手できる関連製品の情報が集められたデータベースである。「コンピュータ操作を補助する装置」と「様々な活動を補助する装置」の2部に大きく分類されている。前者は「キーボードを押しにくい」「操作の速度を向上させたい」「画面情報を音声で知りたい」「点字入力をしたい」など 13章に分類されている。後者は「電話」「環境制御(テレビやエアコン等、電化製品の操作が難しい場合)」「余暇(遊び・スポーツ・芸術・リラクゼーション)」「スイッチ及び関連装置」など 13章に分類されている。各章はそれぞれ「キーボードの一部にしか手が届かない場合」「データやスケジュールなどの管理ができない場合」「丸型プッシュスイッチ」などに細分されている。目的とする動作や問題解決の方法などを順次選んでいくことで、障害者や高齢者などのニーズやウォンツに適した製品リストが提供される形式となっている。その他、財団法人保健福祉広報協会による福祉機器情報サービス¹⁷⁾や財団法人テクノエイド協会の福祉用具情報システム(TAIS)¹⁸⁾も福祉機器や用具に関するデータベースであり、項目毎に分類されている。これらの項目を順次選んでいくことで、障害者や高齢者などのニーズやウォンツに適した製品を検索することも可能である。

海外にも、ABLEDATA(アメリカ合衆国)、REHADAT(ドイツ)、REHADAT Canada(カナダ)、DLF Data(英国)、SIVA Portal(イタリア)など福祉機器、用具に関するデータベースが幾つか存在する^{19,23)}。ABLEDATA はアメリカ合衆国国内で購入可能な福祉機器やリハビリテーション機器の情報のデータベースであり、マクロインターナショナル社(Macro International Inc.)

が国立障害者リハビリテーション研究所(NIDRR, The National Institute on Disability and Rehabilitation Research)から資金提供を受けて運営している。ABLEDATA の製品情報データベースでは「日常生活支援機器(Aids for Daily Living)」「コミュニケーション(Communication)」「シーティング(Seating)」「視覚障害とロービジョン(Blind and Low Vision)」「もうろう(Deaf Blind)」など 20 項目の大分類がある。各々の大分類の下に「子供の世話(Child Care)」「クッション(Cushions)」「マウススティック(Mouthstick)」などの中分類があり、更にその中分類の下に「チャイルドカーシート(Child's Car Seat)」「エアクッション(Air)」「マウススティックホルダ(Mouthstick Holder)」などの小分類がある。福祉機器の利用者のニーズやあるいはウォンツを順次選択することで製品情報(製品名、価格、製造業者、販売業者など)のリストが提供される。REHADAT はドイツのケルンの産業協会(Institut der deutschen Wirtschaft Köln: IW, Cologne Institute for Economic Research)が設立し、連邦労働社会省(Federal Ministry of Labour and Social Affairs)の委託を受けて実施している、主に障害者の職業あるいは就労支援の情報提供サービスである。REHADAT は福祉機器、ケーススタディ、法律、文献など 8 個のデータベースから構成されている。福祉機器のデータベースでは、様々な障害者を支援する福祉機器が文章と写真で紹介されている。キーワード、製造業者や販売業者、価格帯、償還制度、ISO による機器分類などから福祉機器の検索が可能である。DLF Data は英国の Disabled Living Foundation (DLF)が運営する障害者支援機器のデータベースであり、14,000 点以上の機器情報と 1,700 件以上の販売業者情報が含まれている。「コミュニケーション(Communication)」や「パーソナルケア(personal care)」などカテゴリによる検索やキーワード等での検索も可能であり、製品情報(製品名、価格、販売業者など)が提供される。なお、DLF Data は有料である。これらのデータベースを上手に利用しながら項目を順次選んでいくことで、障害者や高齢者などのニーズやウォンツに即した製品を検索することも可能である。但し、これらの既存のデータベースだけで必ずしも十分でなく、更に詳細な情報が必要との指摘もある。井手らは車いすの選定を課題として、財団法人保健福祉広報協会による福祉機器情報サービスならびに財団法人テクノエイド協会のデータベースを利用した結果を報告している²⁴⁾。結論として用具の適正選定が十分に行えるデータ構造ではなかったと報告しており、財団法人テクノエイド協会構造の下層により詳細な分類の付加が必要であるとしている²⁴⁾。

3. その他のニーズ抽出手法

前章で挙げたニーズ調査やそれを活用したデータベースなどの多くは網羅型である。すなわち、障害者や高齢者あるいは家族や関連専門職などがアンケートなどで回答した結果を列記し、あるいは障害種別毎や条件毎などカテゴリに分けて纏めたものが多い。そのような大量の調査結果を纏めるのではなく、質に重点を置く調査方法もある。その中の一つとしてグループインタビュー法が挙げられる。グループインタビュー法は、社会生活に共通して見られる基本的なパターンを説明する理論、知識、技術を生み出すことを目的として体系化された質的なデータ収集分析手法である²⁵⁾。高山らはニーズ把握のための育児者や高齢者、障害当事者、介護者に対するグループインタ

ビューの手法や結果を纏めている²⁵⁾。加えて、新しい福祉用具開発のためのグループインタビューを実施するためにイメージグループインタビューを利用している。イメージグループインタビューは、あらかじめラフな図番を用意して、メンバーの意見に基づいて加筆していく方法で、テーマに精通したデザイナーに参加を求める方法である。ギャッチベッド、車いすなどに対するニーズ調査を具体的に実施しているので参照されたい²⁵⁾。

しかし、このようなグループインタビュー法による限界も指摘されている。例えば、デザインの分野では「ユーザはそもそも自分の失敗に気づいていない」ことが少なくないとし、「ユーザの声に頼っているかぎりユーザビリティは改善されない」との指摘もある²⁶⁾。その解決法としてコンテキスト調査法、師匠と弟子の関係モデルが挙げられる²⁶⁾。これはカレン・ホルツブラット氏によって開発された方法でインタビューが弟子、ユーザが師匠と見立てて実施するインタビュー方式である。また、ユーザの気づいていないニーズも探索するため、シナリオというツールを利用する方法がある。ユーザを主人公としてシステムや製品を使用するプロセスや結果を物語風に描き出す方法であり、そのコンテキスト(場面や前後関係)からニーズを分析する手法である。これはマーケティング調査にも利用される方法であり、デザイン、ヒューマンインタフェースやユーザビリティの分野でも取り入れられている方法である²⁶⁾。

同じくマーケティング調査やデザインの分野で利用される方法として評価グリッド法やラダリング法が挙げられる。評価グリッド法は当初はレパトリー・グリッド法と呼ばれており、認知心理学に基づいた建築あるいは住環境の評価のために讃井が開発した住環境評価の手法である²⁷⁾。元来は建築、環境に対する利用者のニーズを構造的に明らかにするため手法であったが、現在は建築や環境心理学のみならず、デザインやユーザビリティ評価にも利用されつつある。評価グリッド法は、ユーザとのインタビューでユーザの意識を調査する方法である。比較対照物を比較評価した後、その評価理由を聞き出すことでユーザの心理的な評価構造を階層構造として表出化させることができる。本調査時点で福祉機器あるいは支援機器に対して用いられた研究は見当たらないが、高齢者に対する駅階段の視覚的評価に関する研究や安楽いすあるいは高齢者の自動車選定に関する研究などの調査研究がある^{28,30)}。一方、ラダリング法とは評価グリッド法の中でも利用される方法であるが、認知心理学に基づいた建築あるいは住環境の評価からデザイン、現在はマーケティングにも広く利用されている方法である。認知構造を上位と下位に分類し、より根本的な条件を示す上位への方向をラダーアップ、より具体的な条件を示す下位への方向をラダーダウンとして、ユーザにとってなぜ価値があるかという質問を繰り返しながらユーザの価値観やその結びつきを解析していく方法である。同様に本調査時点で福祉機器あるいは支援機器に対して用いられた研究は見当たらないが、福祉分野に関する研究としては高齢者福祉施設的环境や特別養護老人ホームでの良い介護の方法に関する調査研究などが行われている^{31,33)}。

その他にもインタビューで得られた結果に対して定量的にニーズを抽出する方法も試みられている。例えば、前田らは盲ろう者やその家族のコミュニケーションのニーズと困難さに対する調査やなど様々な観点からのニーズ調査を実施している³⁴⁾。その際、盲ろう者やご家族に対して構造化面接法によるインタビュー調査を行い、障害の状態・受障時期、生活の状況(家族構成や使用機

器など)、状況(相手や場面)に応じたコミュニケーション方法、周囲の状況の把握の方法、盲ろう者向け機器の要望の5点について質問をして回答を得ている。その上で、録音した音声をもとに形態素に分解し、語句と障害の状態、自発話の明瞭度の度数行列に対して対応分析を実施している。また、西井らは電動車いすを対象として実ユーザに対してグループインタビューを実施して、言語情報の分析などを行ってニーズの抽出を試みている³⁵⁾。元来、構造化面接法はおもに精神医学あるいは心理学の分野で利用されてきたインタビュー手法であるが、上記は福祉機器に対して活用した例といえるだろう。

また、自由回答方式のアンケート記述文章などに対してテキストを利用したマイニング(テキストマイニング)方法がある。米崎らはテキストマイニングの手法を用いて援助技術やサービスに対するユーザの心理的側面に関する定量評価を試みている³⁶⁾。このようにデータマイニングあるいはテキストマイニングの手法を福祉機器の適合に活用する手法もある。

アンケートやインタビューなどユーザの意見を聞く方法以外にもユーザ抽出の方法はある。その一つが観察法である。心理学、社会学、医学・看護、介護などの分野でも利用されている方法でユーザの行動を直接観察し、ユーザの要求項目(リクエスト)を抽出する方法である。前述のとおり、ユーザ自身が気付いていないニーズ、隠れたユーザの発掘に威力を発揮することがある。本手法も福祉機器適合のためのニーズ抽出に有用となるケースも多々あるだろう。ユーザ中心設計やユニバーサルデザインの分野やユーザビリティ評価あるいは高齢者や障害者の機器に対する要求項目を抽出する方法としてタスク分析の方法がある。タスク分析法とは、目的となる行為を小さな動作に分けて考えてそれぞれのタスクについて問題点を見つけていく方法であり、観察法の中でも利用される。タスク分析手法はユニバーサルデザインに関する基礎的な検討研究をはじめとして、障害者によるエレベータ利用の実態調査、拡大読書器のデザイン、重度障害児用チェアスキーのデザイン、高齢者の自動車への移乗動作など幅広く用いられている^{37,41)}。

以上、特にマーケティング、デザイン、ユーザビリティの分野などでは幾つか手法が確立されており、上記に上げた以外の方法を含めて、他分野でのニーズ抽出手法を福祉機器の適合に活用するという研究が今後ますます広がっていくと考える。

4. 障害者の身体特性計測に基づく障害者のニーズの推定

厚生白書の昭和61年版にもすでに記載されているように「それぞれ異なる障害をもった人々のニーズにあう」¹⁾ことが福祉機器の適合の前提条件となる。障害者のニーズには数多くの要素が関係しているが、その中でも障害者の身体特性は直接関係する大きな要因である。例として、重度の肢体不自由者が手指でプッシュスイッチあるいはキーボードのキーの入力を行う動作を取り上げ、以下に記載する。

樋口らは重度の肢体不自由者の身体特性の要素を大きく「可動部位と可動域」「筋力」「巧緻性」の3つに分けて考える方法を提案している⁴²⁾。すなわち、身体のどの部位が動くか、またその部位を使ってどこまで届くか、動かせる部位でどれだけの力が出せるか、その部位をどの程度本人の意思に従って正確に動かせるかという3つの指標に分けて考える方法である。その上で情報伝