

厚生労働科学研究費補助金（障害者対策総合研究事業）
分担研究報告書

支援機器開発における工学系分野の専門家に求められる要件に関する調査

研究分担者 井上剛伸 国立障害者リハビリテーションセンター研究所
福祉機器開発部長

研究協力者 硯川潤 国立障害者リハビリテーションセンター研究所福祉機器開発部
福祉機器開発室長

研究要旨 支援機器開発には様々な専門職が関わり、ニーズの同定、ニーズとシーズのマッチング、医工連携、それらを実践する人材の不足などが課題であった。そこで本研究では、支援機器開発に資する人材育成のプログラムを構築することを目的とする。今年度は、工学系分野の専門家に焦点を当て、支援機器開発において必要となる要件に関する現状把握を行った。

理工学系大学等における福祉工学関連科目の調査からは、シラバス情報に福祉工学に関連するキーワードが記載されている科目が約 75%の学部で設置されていたが、科目名にそれらのキーワードを含む科目を設置している学部は 40%弱にとどまり、理工系の大学等においてこの分野への関心が高まっているものの、専門性を高める科目はまだ十分ではないことが示唆された。また、実習科目では障害に関連する体験や、当事者の参加が学習に大きく影響することも示され、参加型デザインの重要性につながる結果が得られた。参加型デザインの海外調査からは、関連するデザイン手法が抽出され、また、これらを核としたワークショップが盛んに行われていること、当事者参加の重要性が示された。これらの知見は、支援機器開発につながる教育や研修の内容に必要な不可欠な要件となる。

A. 研究目的

支援機器開発には、現場の医療・福祉職、リハビリテーション工学・福祉工学などに精通した医工学研究者、工学技術者など様々な専門職が関わる。これまでの支援機器開発では、ニーズの同定、ニーズとシーズのマッチング、医工連携、それらを実践する人材の不足などが課題であった。そこ

で、本研究ではこれらの課題を解決するために、支援機器開発に資する人材育成のプログラムを構築することを目的とする。

今年度は、工学系分野の専門家に焦点を当て、支援機器開発において必要となる要件に関する現状把握を行った。具体的には、福祉工学の定義に関する調査、理工系大学等における福祉工学関連

科目に関する調査、参加型デザインに関する海外調査を実施した。

B. 研究方法

1. 福祉工学の定義に関する調査

福祉工学に関連する学問として、他にリハビリテーション工学、生活支援工学を挙げることができる。これらは、呼称は違うものの、支援機器開発の基礎となる学問体系として定義されるものであるため、これら3つの呼称を同等に扱うこととした。その上で、これらに関する教科書を中心に書籍を収集し、それぞれの定義を抽出した。

2. 理工系大学等における福祉工学関連科目の調査

全国の大学、大学院における理工系の学部および研究科、さらに高等専門学校を対象として、福祉工学関連科目のシラバス調査を行った。

方法は、インターネット上に公開されているシラバスを活用し、そのWEBサイト上で表1に示したキーワードを検索し、それらが含まれる科目を抽出した。なお、これらのキーワードは、過去に実施された同様の調査⁹⁾を基に設定した。

また、抽出された講義科目の中から、実習系の科目を選定し、担当教員に対するヒアリングも実施した。

表1 検索対象キーワード

No.	検索対象キーワード
1	高齢
2	福祉
3	障害（障がい， 障碍）
4	介護
5	人間工学
6	生体工学
7	医工学
8	リハビリ
9	在宅医療
10	バリアフリー
11	QOL
12	ユニバーサルデザイン

3. 参加型デザインに関する海外調査

インターネット上で公開されている情報および現地での聞き取り調査を通じて、参加型デザインやデザイン思考の手法を用いた支援機器の開発に関する海外の動向を調査した。具体的には以下の方法に依った。

- 1) インターネットを用いて公開されている情報から、支援機器開発における参加型デザインおよびデザイン思考の活用状況に関する学術論文を抽出した。また、収集した学術論文の情報を分類し、量的な集計を用いその結果を示した。
- 2) インターネットを用いて、参加型デザインやデザイン思考を用いた支援機器開発の教育や研修の開催状況について、デザインワークショップの開催状況も含めて情報を抽出した。
- 3) イギリス、アメリカ、デンマークなど、デザインワークショップが盛んな国を選定し、ワークショップの主催者にオンライン等で聞き取り調査を実施した。

（倫理面への配慮）

本研究は、文献調査により情報収集、および、専門家へのヒアリングによる調査研究であり、人を対象とした医学系研究ではないため、それに関する倫理面の配慮は特に必要ないが、研究倫理に関する研修を受講し、適切な倫理面の配慮を行っている。

C. 研究結果

1. 福祉工学の定義に関する調査

福祉工学、リハビリテーション工学、生活支援工学に関する教科書、学会資料等を基に、それらの定義に関する記述を抽出した結果を以下に示す。

- 1) 田中理(土屋和夫監修 現場からのレポート 福祉・介護機器 中央法規出版 1989年)
リハビリテーション工学：失われた人間の機能やそれが原因で起こる能力障害や社会的不利を改善するために、障害者と周囲の環境に働きかけ、これを評価、分析して問題の所在を解明し、障

害者の自立を支援すべき人工の装置や環境システムを研究、開発、適用する工学。

- 2) 荒木兵一郎 (現代福祉学レキシコン 雄山閣出版 1993年)

福祉工学：福祉を向上させるために基礎科学の知識を応用する技術体系。

- 3) 舟久保熙康、初山泰弘 (福祉工学 産業図書 1995)

福祉工学に関する記述：「福祉工学」が概念上、前記の工学(「障害工学」、「医療工学」、「リハビリテーション工学」)と大きく異なるのは、対象者個人はもちろん、社会全体が、頑張って生きていく、生きがいのある活性を維持していくことを助長するための技術であることを目標とすることにありと思う。

- 4) ME学会 (ME用語辞典 コロナ社 1999年)
リハビリテーション工学：工学的知識・技術を用いてリハビリテーション機器の研究・開発を行い、また障害に関する工学的計測・分析を行うことにより、障害者や高齢者の生活の質の向上に資する学問領域。

- 5) 齋藤正男 (日本生活支援工学会 設立趣旨 2000年)

日本生活支援工学会の目的：高齢化、高度技術化など急激に変貌しつつある社会環境において、個人の尊厳、人間関係、生活の質などの観点から、すべての人の幸せなることを願い、医学、工学、社会福祉、心理学など生活に関連する学術・社会活動についての知見を広く結集し、連携と総合化によって、学術の進展と社会への貢献を図ること。

- 6) Reswick JB (Journal of Rehabilitation Research and Development, 39,6, 2002年)

リハビリテーション工学：障害者の生活の質(QOL)を向上するための、医学、工学、関連する科学を組み合わせたリハビリテーションに対する包括的なアプローチ。

- 7) 宇土博 (福祉工学入門 労働調査会 2005年)
福祉工学：高齢者・障害者・児童福祉のための人間工学。機器、設備、施設を高齢者、障害者、児

童の解剖学的・生理学的・心理学的特性に適合させる知識・技術を研究し応用する学問。

- 8) 手嶋教之, 他 (基礎福祉工学 コロナ社 2009年)

福祉工学の目標：福祉機器の開発およびそのための基礎的技術の解明。

- 9) 依田光正 (福祉工学 理工図書 2011年)

福祉工学：工学系(機械、電気・電子、情報、建築、インダストリアルデザイン、応用化学など)の技術を用いた「生活」の支援に関わる技術。

- 10) 井上剛伸 (標準リハビリテーション医学 第3版 医学書院 2012年)

リハビリテーション工学：障害の社会モデルに基づき、そこで生じる障害を、工学技術を用いて、無くすか、軽減する、あるいは予防するための実学。

- 11) 山内繁 (生活支援工学概論 コロナ社 2013年)

生活支援工学：高齢者・障害者を支援するための支援機器およびそのサービスに関連した研究開発を目的とした学術分野。

- 12) 伊福部達 (福祉工学の基礎 コロナ社 2016)

福祉工学：障害が生じても快適な生活を送ることができるようにする「身体補完」、「生活補完」、「社会参加」を支援する工学。

2. 理工系大学等における福祉工学関連科目の調査

(1) 大学理工系学部の調査結果(シラバス情報に基づく抽出)

大学の理工学系学部 363のうち、表1のキーワードをシラバスに含む科目を設置している学部数は271であり、全体の74.7%であった。科目数は2,342であった。

図1に抽出された科目の中から、学科が判明した1,172科目について、学科系統による分類を行った結果を示す。最も多いものは土木・建築・環境系の学科であり、電気・情報系学科、機械・航空系学科、化学・生物系学科と続いている。

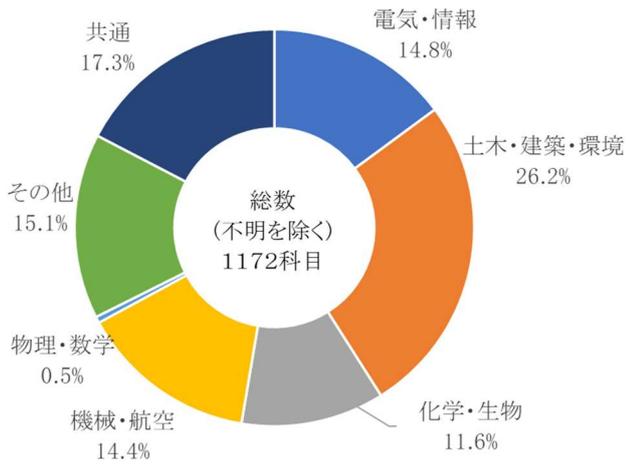


図1. 学部科目の学科系統による分類 (シラバス情報に基づく抽出)

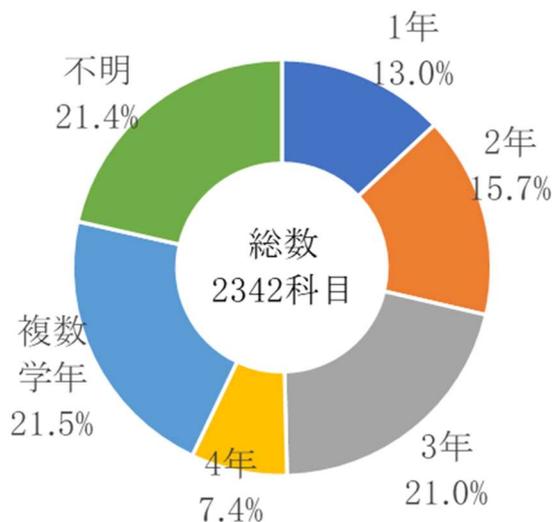


図2. 学部科目の対象学年による分類 (シラバス情報に基づく抽出)

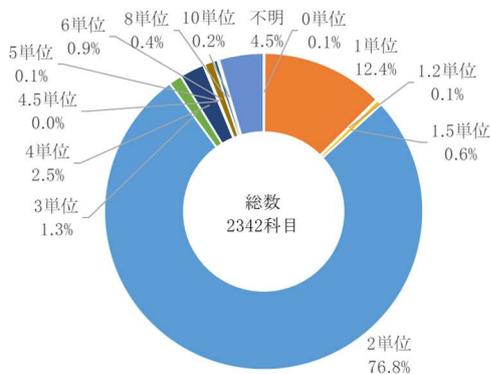


図3. 学部科目の単位数による分類 (シラバス情報に基づく抽出)

単位数による分類結果を見ると (図3)、ほとんどの科目が2単位であることがわかる。

また、抽出された科目を、対象学年により分類した結果を図2に示す。複数学年で受講可能な科目と3年時の科目が多い。

図4は、必修/選択の別に関する分類を示した物である。半数以上は不明であったが、情報が取得できた科目に関しては、選択科目が必修科目よりも多いものの、必修となっている科目も選択となっている科目の2/3程度あり、必修の科目も相当数あるといえる。

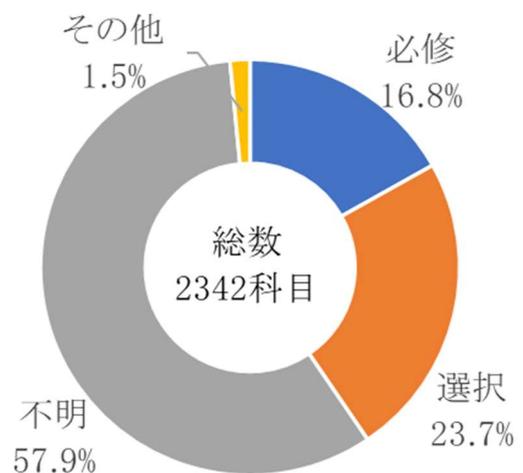


図4. 学部科目の必修・選択の別による分類 (シラバス情報に基づく)

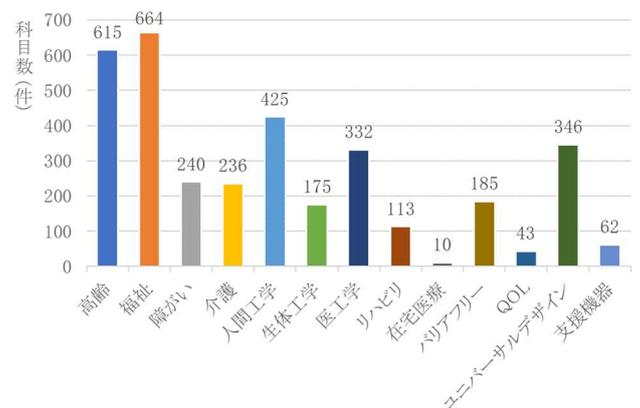


図5. 学部科目におけるキーワードがシラバスに含まれる科目数

図5は、設定した検索対象キーワード (表1) がシラバスに含まれる科目の数を表している。福祉、

高齢、人間工学、ユニバーサルデザイン、医工学、障がい、介護、バリアフリー、生体工学、リハビリの順で、多く含まれていた。

(2) 大学理工系学部の調査結果(科目名に基づく抽出)

大学の理工学系学部 363 のうち、表 1 のキーワードを科目名に含む科目を設置している学部数は 141 で、全体の 38.8% だった。科目数は 388 であった。図 6 に抽出された科目の中から、学科が判明した 155 科目について、学科系統による分類を行った結果を示す。最も多いものは機械・航空系の学科であり、

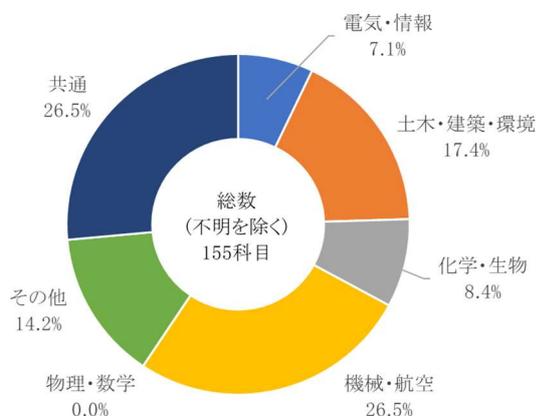


図 6. 学部科目の学科系統による分類 (科目名に基づく抽出)

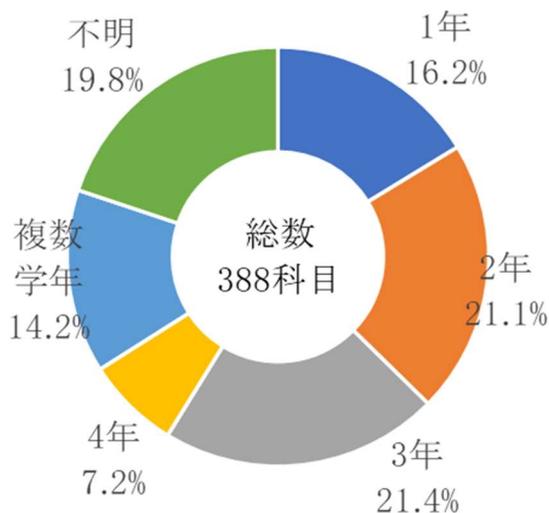


図 7. 学部科目の対象学年による分類 (科目名に基づく抽出)

土木・建築・環境系学科、化学・生物系学科、電気・情報系学科と続いている。

また、抽出された科目を、対象学年により分類した結果を図 7 に示す。3 年次の科目、2 年次の科目、1 年次の科目の順で割合が多い。

単位数による分類結果を見ると (図 8)、ほとんどの科目が 2 単位であることがわかる。

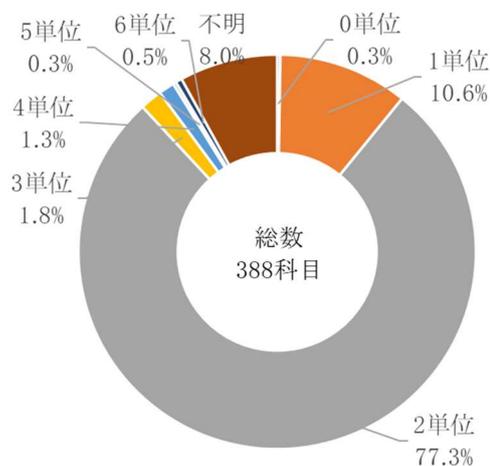


図 8. 学部科目の単位数による分類 (科目名に基づく抽出)

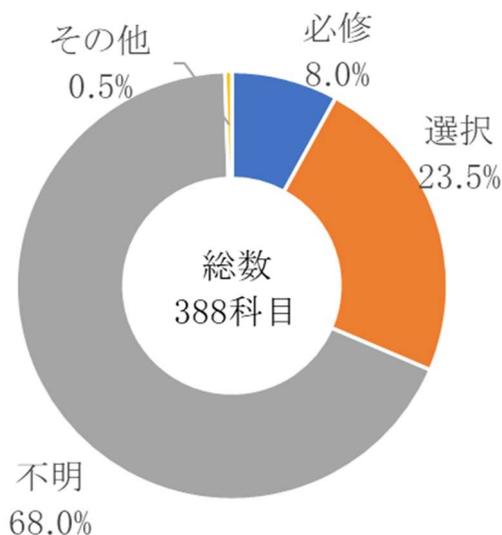


図 9. 学部科目の必修・選択の別による分類 (科目名に基づく)

図 9 は、必修/選択の別に関する分類を示したものである。2/3 以上は不明であったが、情報が取得できた科目に関しては、選択科目が必修科目よりも多い結果となった。

図 10 は、設定した検索対象キーワード (表 1) が

科目名に含まれる科目の数を表している。福祉、人間工学、介護、医工学、ユニバーサルデザイン、リハビリ、生体工学、障がいの順で、多く含まれていた。

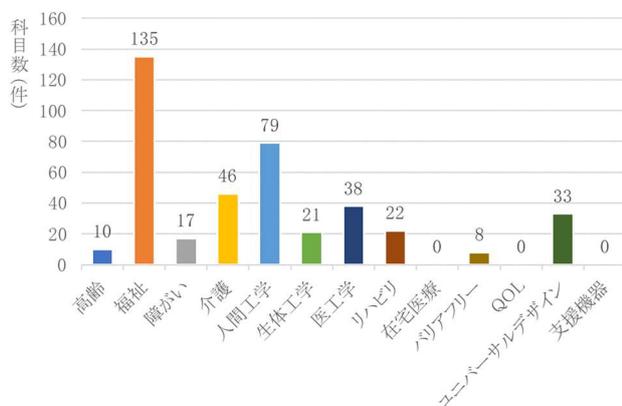


図 10 学部科目におけるキーワードが科目名に含まれる科目数

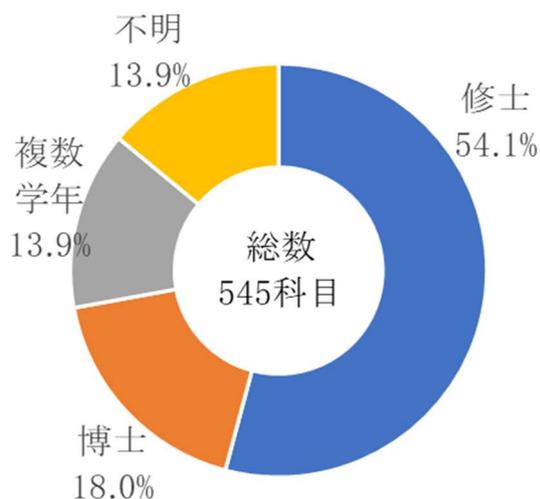


図 11 大学院科目の対象課程による分類 (シラバス情報に基づく抽出)

(3) 大学院理工系研究科の調査結果(シラバス情報に基づく抽出)

大学院の理工系研究科のうち、シラバスに表 1 のキーワードを含む科目を設置している研究科数は 56 であった。科目数は 545 であった。

抽出された科目を、対象課程により分類した結果を図 11 に示す。半数以上が修士課程の科目であり、博士課程の科目は全体の 18.0% であった。

単位数による分類結果を見ると (図 12)、ほとん

どの科目が 2 単位であることがわかる。

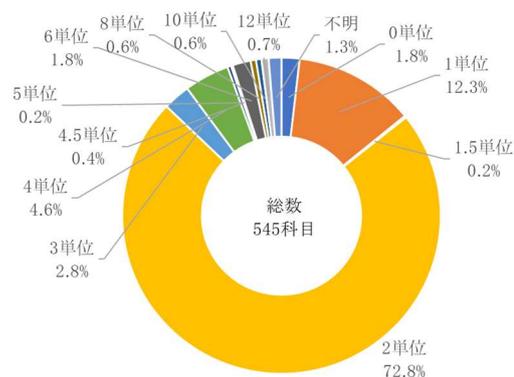


図 12 大学院科目の単位数による分類 (シラバス情報に基づく抽出)

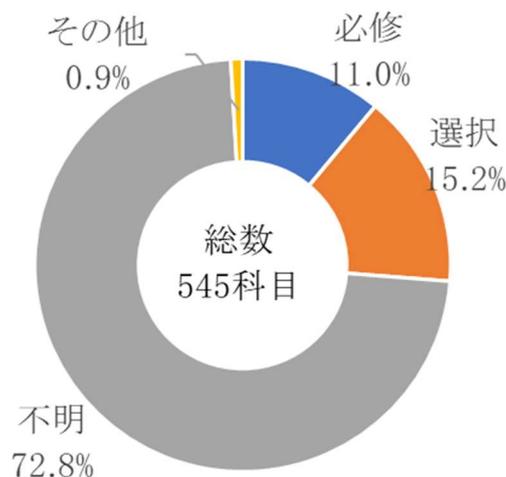


図 13 大学院科目の必修・選択の別による分類 (シラバス情報に基づく)

図 13 は、必修/選択の別に関する分類を示した物である。7 割以上は不明であったが、情報が取得できた科目に関しては、選択科目が必修科目よりも多いものの、必修となっている科目も選択となっている科目の 2/3 程度あり、必修の科目も相当数あるといえる。

図 14 は、設定した検索対象キーワード (表 1) がシラバスに含まれる科目の数を表している。福祉、医工学、高齢、人間工学、生体工学、介護、ユニバーサルデザイン、障がい、リハビリの順で、多く含まれていた。

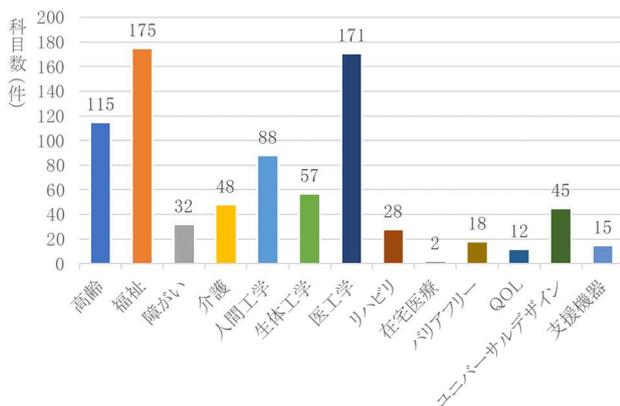


図 14 大学院科目におけるキーワードがシラバスに含まれる科目数

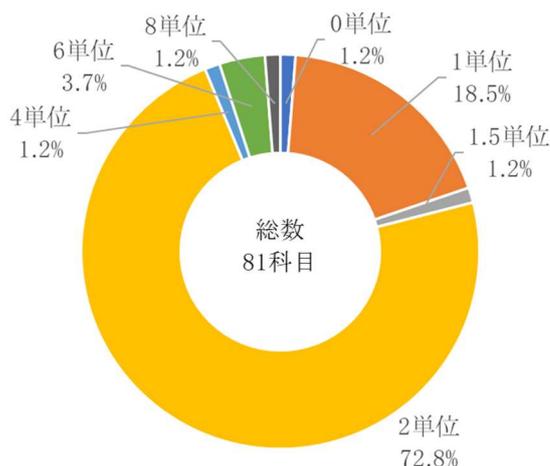


図 16 大学院科目の単位数による分類 (科目名に基づく抽出)

(4) 大学院理工系研究科の調査結果 (科目名に基づく抽出)

大学院の理工系研究科のうち、シラバスに表 1 のキーワードを含む科目を設置している研究科数は 26 であった。科目数は 81 であった。

抽出された科目を、対象課程により分類した結果を図 15 に示す。半数以上が修士課程の科目であり、博士課程の科目は全体の 16.0% であった。

単位数による分類結果を見ると (図 16)、ほとんどの科目が 2 単位であることがわかる。

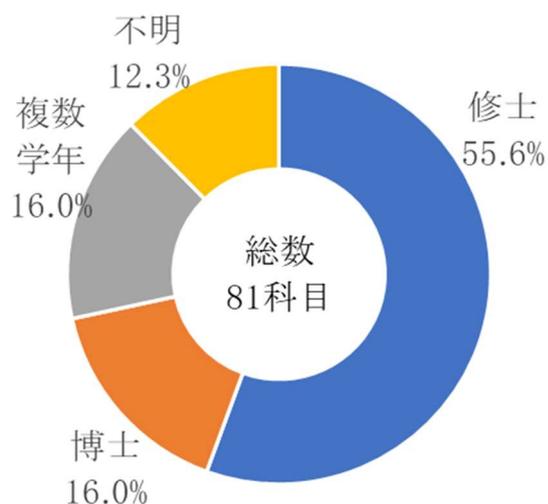


図 15 大学院科目の対象課程による分類 (科目名に基づく抽出)

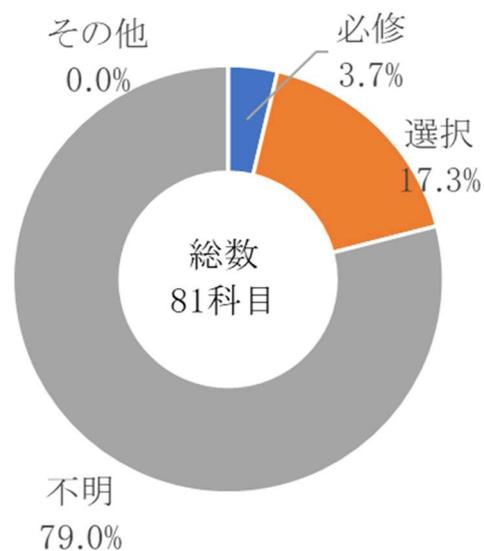


図 17 大学院科目の必修・選択の別による分類 (科目名に基づく)

図 17 は、必修/選択の別に関する分類を示したものである。8 割程度は不明であったが、情報が取得できた科目に関しては、選択科目が必修科目よりも多いものの、必修となっている科目も選択となっている科目の 2/3 程度あり、必修の科目も相当数あるといえる。

図 18 は、設定した検索対象キーワード (表 1) がシラバスに含まれる科目の数を表している。福祉、医工学、人間工学、生体工学の順で、多く含まれていた。

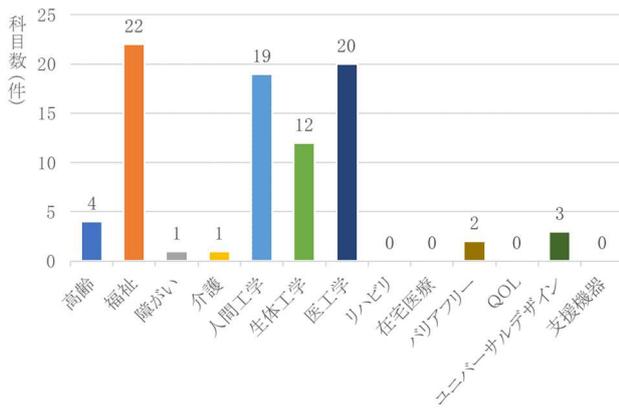


図 18 大学院科目におけるキーワードが科目名に含まれる科目数

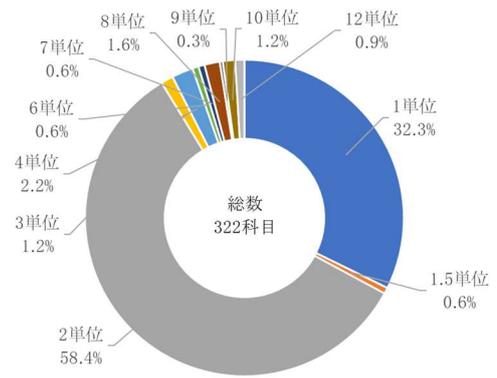


図 20 高等専門学校科目の単位数による分類（シラバス情報に基づく抽出）

(5) 高等専門学校の調査結果（シラバス情報に基づく抽出）

高等専門学校 60 校のうち、シラバスに表 1 のキーワードを含む科目を設置している学校数は 52 校であり、全体の 86.7%であった。科目数は 322 であった。

抽出された科目を、対象学年により分類した結果を図 19 に示す。5 年次の科目が最も多く、続いて 4 年次、1 年次の順であった。

単位数による分類結果を見ると（図 20）、半数を超える科目が 2 単位であり、30%程度が 1 単位であった。

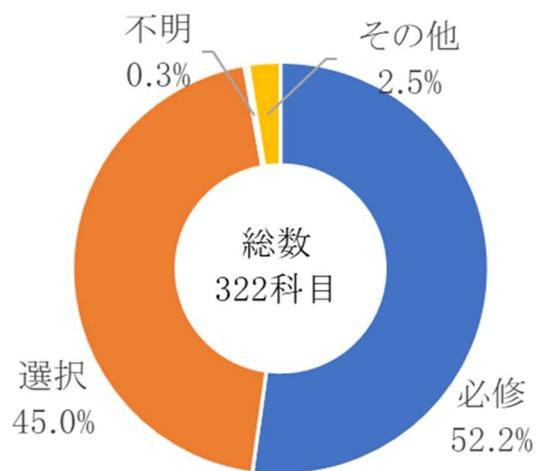


図 21 高等専門学校科目の必修・選択の別による分類（シラバス情報に基づく）

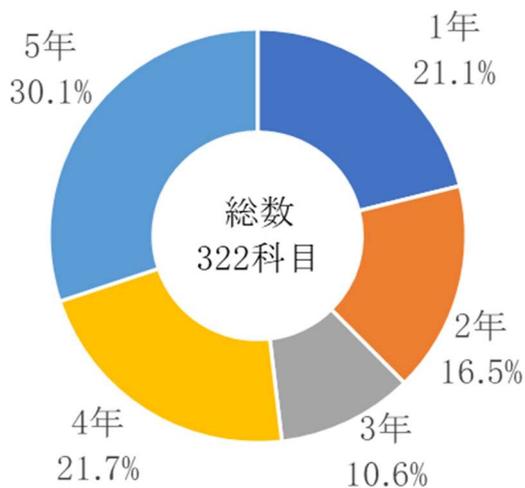


図 19 高等専門学校科目の対象学年による分類（シラバス情報に基づく抽出）

図 21 は、必修／選択の別に関する分類を示したものである。必修科目の方が選択科目よりも多いものの、その割合は拮抗している。

図 22 は、設定した検索対象キーワード（表 1）がシラバスに含まれる科目の数を表している。福祉、高齢が多く、ユニバーサルデザイン、バリアフリー人間工学の順で、多く含まれていた。

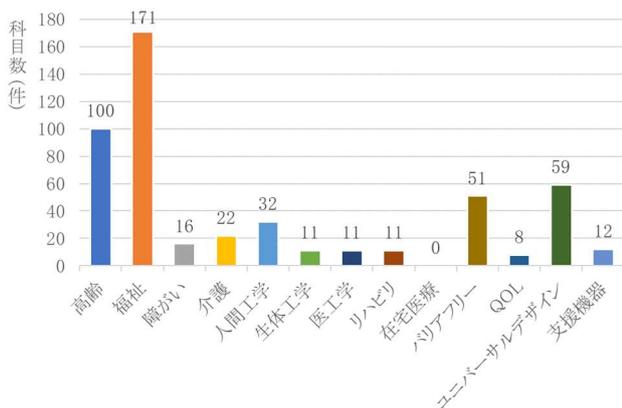


図 22 高等専門学校科目におけるキーワードがシラバスに含まれる科目数

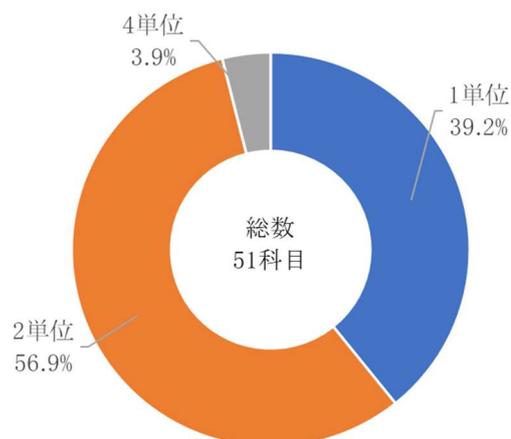


図 24 高等専門学校科目の単位数による分類 (科目名に基づく抽出)

(5) 高等専門学校の調査結果(科目名に基づく抽出)

高等専門学校 60 校のうち、科目名に表 1 のキーワードを含む科目を設置している学校数は 23 校であり、全体の 38.3%であった。科目数は 51 であった。

抽出された科目を、対象学年により分類した結果を図 23 に示す。5 年次の科目が最も多く、続いて 1 年次、2 年次が同数で並んでいた。

単位数による分類結果を見ると (図 24)、半数を超える科目が 2 単位であり、40%程度が 1 単位であった。

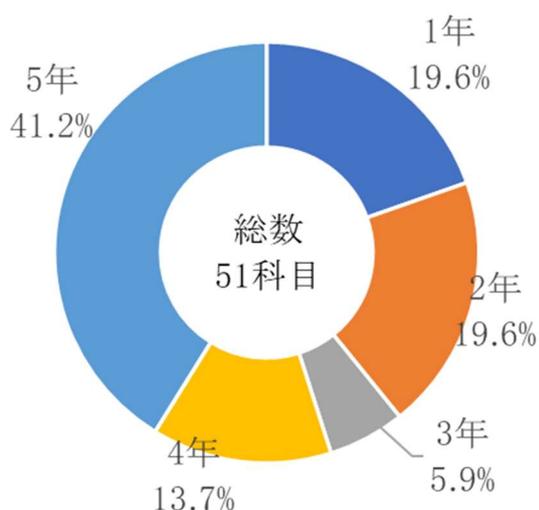


図 23 高等専門学校科目の対象学年による分類 (科目名に基づく抽出)

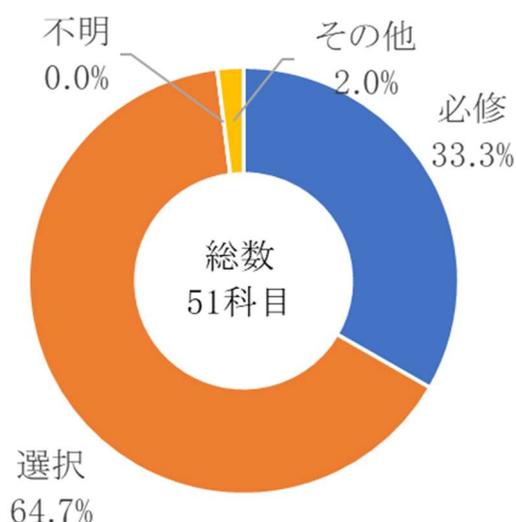


図 25 高等専門学校科目の必修・選択の別による分類 (科目名に基づく)

図 25 は、必修/選択の別に関する分類を示したものである。選択科目が約 65%であり、必修科目はその半分程度であった。

図 26 は、設定した検索対象キーワード (表 1) が科目名に含まれる科目の数を表している。福祉が多く、人間工学、ユニバーサルデザイン、生体工学の順で、多く含まれていた。

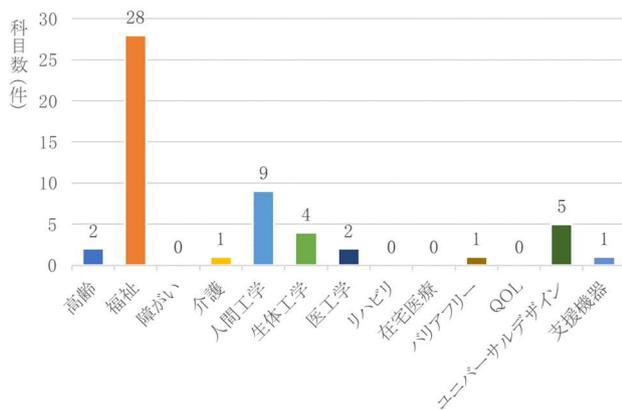


図 26 高等専門学校科目におけるキーワードがシラバスに含まれる科目数

(6) 実習系の科目に関するヒアリング

シラバス調査から抽出した実習系の科目から、以下の 5 科目について、担当教員に対する聞き取り調査を実施した。

- ①新潟大学：福祉情報工学
- ②大阪電気通信大学：福祉環境デザイン論
- ③芝浦工業大学：医療福祉機器設計演習
- ④日本工業大学：ロボットボランティア
- ⑤神戸芸術工科大学：ユニバーサルデザイン I・II

1) 福祉情報工学(新潟大学)

○講義の設定経緯

改組前の福祉人間工学科において前身となる講義が 2 つあり、座学と演習を行っていた。これは、福祉情報技術コーディネーター試験への合格を念頭に置いたものでもあり、4 種類の実習を行っていた。改組後においても、大学としては、支援技術の習得を指す人材教育は継続しているものの、ターム制の導入等の経緯もあり、講義内容が圧縮された。その結果、講義と演習を 1 つの授業とした「福祉情報工学」の形となった。

○講義内容

新潟大学ではターム制で講義を行っているため、90 分×2 コマ (7 週+1 コマ、もしくは 7.5 週 (15 コマ)) の講義になっており、2 コマ連続して時間を確保できるため、この時間を活用して演習を行っている。しかし、これだけでは十分な知識提供ができなため、「社会福祉論 (座学)」の受講を前提とした形で講義を構成している。なお、講義は前半 4 週を

担当者 A、後半 4 週を担当者 B、最終回をまとめとして構成している。

この講義において ICF は扱えていない。しかし、担当者 B が別途開講しているアシスティブ・テクノロジーにて国際標準の概念等について触れている。なお、アシスティブ・テクノロジーの前身は「支援機器工学」の講義がそれに該当する。担当者 B は情報系に移動したため、講義内容としては学生が将来的にソフトウェアやシステムのインタフェースデザイン等を行うことを想定している。

○対象とする障がい

担当者 A は、視覚、聴覚、肢体不自由、知的・発達 (講義のみ) を対象としている。高齢者関連については改組で講義枠が少なくなり、現状は実施していない。担当者 B は、認知機能障がいについても扱っている。

○実習の内容 (担当者 B)

日常生活において耳から得た情報をどう理解するかということを体験してもらう実習を行っている。これは、一方が情報を読み上げ (カーナビ役)、もう一方がそれを聞いてどこに辿り着くのかということを行っている。対面授業であれば、仕切り等で互いの視界を遮って行うが、2020 年はオンライン授業だったため、画面越しに実施した。

自動車教習所にあるような運転シミュレーターを活用した、車椅子利用者の階段・スロープでの介助体験も行っている。これは安全を担保させつつ、どのように動くのか、どこに危険・リスクがあるのかを体験・検討・議論してもらうものである。この講義は 2 年次に実施するので、学生は運転免許を取得したての場合が多い。そのため、自動車運転の危険予測についてはよりリアルな体験となっているように感じる。

2020 年は新型コロナの影響で実習の制約を受けたが、通常は 1 週 1 テーマを 3 回ローテーションする形で実施している。

なお、実習においては安全管理の都合上、TA を数名利用している。

○実習の内容 (担当者 A)

視覚障がいに関連して、スクリーンリーダ実習を

行っている。従来はPCで行っていたが、iPhoneにその機能が搭載されているため、近年はその機能を利用している。操作方法がいくつかあるので、その速さや使いやすさ等を体験してもらっている。

聴覚障害に関連しては、手書き・パソコンの要約筆記・音声入力等の複数の手段を順に行ってもらい、その利用速度を比較してもらっている。文字と時間を数えることで、技術によってどう速度が変わるのか体験してもらおう。近年は機械学習によって音声入力が格段に進歩しており一番速い入力方法となっている。

肢体不自由に関連しては iPhone に入っているスイッチコントロール機能を体験してもらっている。とても時間がかかるので「障がい者の方は大変だ」という感想しか聞こえてこないが、これを障がい体験として理解してほしいと思っている。目的としては、技術によってどのように「できること」・「できないこと」がかわったかを知ってほしい。

○講義に対する学生の反応・モチベーション

受講生は、人間支援感性科学プログラムと知能情報システムの学生が半々くらいの割合で構成されている。知能情報の学生の方が福祉機器等を専攻していない分、福祉的な意識が低い印象がある。一方で、人間支援学生は福祉に関する意識があるため、応用がイメージできておりモチベーションや意識の違いが出ている。しかし、現状は選択科目且つ2年次の早い段階（専攻選択直後）のため、十分な意識づけがあるとは言えない状況。選択の動機としては、標準時間割（参考となる時間割）に掲載されている講義であるため、単位取得目的の場合も少なくない。モチベーションの差は実習の参加度合いやレポートの分量に現れてくる。

○講義における福祉意識の醸成

この講義のみで意識を醸成するのは難しい。そのため先述の「社会福祉論」の履修を推奨している。しかし、社会福祉論は座学がメインで実体験をする機会がない。以前は講義で当事者の方のお話を生の声として聞くことや福祉施設での体験を実施したこともあったが、改組後においては、そのような機会もなくなっている。

○課題意識

福祉工学は学部での習得が難しい領域であると感じている。学部で電気や機械等を専攻した上で、修士課程以降で実施することが効果的であると感じる。

当事者に一度会ってみるといことがとても重要、これが1つの動機付けになることで、単位のための実習ではなくなるのではないかと感じる。実体験は重要であり、福祉施設等の体験を通じて学生の考え方が変わるということもあった。

○人材育成

高齢者を教えるより、障がいについて教えた方がいいのかもしれないと感じている。どういうところに不自由さを感じているのかという体験や考え方が、開発案等に活かせるのではないかと感じる。また、この経験が開発においてどのような技術を選択するのかといった引き出しの拡充にもつながるかもしれない。

従来は開発を主眼にしていたこともあったが、近年はスマホ等の普及や無料アプリの増加等によって、専用品をゼロから開発するというケースは減っているように感じる。メインストリーム技術が進んだ現代においては、開発よりも技術の選択や調整（インテグレーション）、システムデザイン等が重要になるのではないかと感じる。

エンジニアとして研究者の倫理（最低限の行動規範等）を伝えていきたい。これは研究倫理という側面に加えて、人を対象とする技術を扱う上での判断基準といった意味合いもある。

○就職先について

いまの4年生が1期生であるためN数は少ないが、情報系の学生はソフト系、インフラ系（電力等のインフラ制御）に就職している。そのため、この講義はあまり活かされていない印象。活用シーンがあるとすれば、アプリ開発におけるユニバーサルデザインの知見等になるのではないかと感じる。

人間支援の学生といえども、支援技術関連の職種に就く学生は多くない。多くは電機メーカーやソフトメーカー等で技術者となる。

2) 福祉環境デザイン論(大阪電気通信大学)

○今年の実施状況

当初はグループワーク・実習を予定していたが、前期科目なので新型コロナの影響によって6月開始のオンライン授業となり、シラバス通りには実施できなかった。

本講義を担当し始めたのは今年からであり、去年まではPT(理学療法士)が担当していた。本来は医療健康科学部の学生が受講できるものとなるが、今年には理学療法学科の学生が主であった。本講義では工学色を薄めており、工学系については別途開講されるリハビリテーション工学が該当する。

○講義の概要

本講義は1年生の前期科目となり、解剖生理等の知識もほぼない状態で受講している学生が多い。そのため、前提知識はないことを念頭に、広く浅いテーマで障がい等について理解してもらうようにしている。

QOLや福祉環境とは何かといった定義的なところについても触れている。また、本講義におけるデザインは「設計」という言葉に置き換えて説明している。学生はPT志望のため、実際に設計をすることはないだろうということも伝えた上で、「工学系の人は福祉のことは知らない」ということを理解してもらい、現場のニーズを伝える側として持ってほしい観点を教えている。将来的に就くだろう仕事との関連性を明確にすることによって、学生のモチベーションを醸成している。

福祉環境については交通バリアフリー等の観点にも触れており、通学時に松葉づえを持っているとすると不便な点はどこか、その場合に何が障害になり得るのかを考えてもらう。大阪電気通信大は山の上にあってバスが必須な環境であり、その中で松葉づえや車椅子がいかに厳しいかを考えてもらいたい。また、ノンステップバス等において、「ノンステップ」とは何かという意味合い・認識が業界と一般に差があると言える、これについても身近な環境を例に考えてもらっている。

QOLについてはこの定義は何かというところから入っている。各国の状況等を説明しつつ、そもそもの「生活の質」とは何かといったことにも触れている。なお、対面講義であれば、グループディスカ

ッションを実施して、その意味合いを発表したりすることも想定していた。

移動に関連して、自動車メーカーがオプション提供している障がい者向けの製品や各障害と運転の歴史と関係性、TOYOTAのJPNタクシーの仕様等にも触れている。また、駐車場の車椅子マークについて、これは車椅子の方のみでなく内部疾患も含まれること等にも触れている。

オンライン講義のためフィールドワークができなかったためYouTubeを活用した。装置等についてユーザー目線・メーカー目線等の様々な動画が投稿されているので、どこにその違いがあるのかを気が付いてもらうことを目的として実施した。

○本来想定していた実習内容について

街中や学内の障がい者向けトイレを一回見てくるように勧めている。入ったことがない学生も多く、一度見てみないと、伝わらないことも多い。

他の科目であるが、以前に学内探検のようなものも実施しており、学内にあるユニバーサルデザインの製品等を探してもらっている。自分で探すことで、何がどう使いやすいのか、どのような障がいを想定しているのかを考えるきっかけとなっているように感じている。これはPTとなる学生に工学的な「形」の概念を持たせるという意味では重要な体験となる。また、学生はユニバーサルデザインと聞くとこれがすべての人を対象としているものであるという認識が弱い。これを理解するきっかけにもなっている。

その他、車椅子での券売機利用体験や目隠し状態でのタッチパネル利用等もできればと考えていた。

○講義の目的

PTやコ・メディカルの人に障がいやそれに関連した工学的な部分について伝えることで共通言語が作れるのではないだろうか。

仕事に就いて、困りごとやニーズを製品の開発者に伝えるときは「無茶」な話をするように言っている。これは自分の中で「これは無理だろう」と思って完結させない、言葉にださないという判断をしてほしくないという意味となる。専門領域や知識が異なれば「無茶」でないことも多く、実際に工学系の人間からすれば、ニーズに対応するものは医療現場

にないだけで世の中には既にあるということも多々ある。このような背景もあり、自身の専門外の知識も提供すべく、環境福祉デザイン論は医療健康科学部全体の学生を対象にしている。

○学生の反応

PT 志望の学生のみでなく、スポーツ系の教員志望の学生もいる。その学生においては、色覚障がい等の知識は役に立ったという声を聞いた。

○今後の展望・課題

工学系の学生には解剖生理の知識+障がいの概念を持ってほしい。医療健康科学部では生理学・解剖学は必修であるが、脊髄損傷ではなぜ足が動かないのか等といった、その先の知識についても考えてもらう機会を提供したい。

工学系の人モノを作るとき対象者の話を聞いてほしいと考えている。何かを作るときは現場の人・困っている人の話を開発に反映させなければならぬと考えている。

3) 医療福祉機器設計演習(芝浦工業大学)

○講義の概要・実習の内容

従来から生命科学科のコンセプトとして医療機器・福祉機器の研究開発・設計に係る人材育成というテーマがあった。福祉関連の経験がない状態で入学してくる学生がほとんどであるため、幅広く福祉に触れてもらうとともに、実際の体験を通じて改善することの大変さ等を実感してもらうようにしている。

この講義は3年に配当されている必修科目となる。受講人数は60名前後。3～5限(13時10分～18時30分)で開講している。

講義の前半6週で福祉体験を実施(2日間×3週)し、その後設計演習に入る流れとなる。体験は3つのグループに分け、1グループ20名。教員2名+TAをつけて実施する。体験内容は肢体不自由(車椅子等)、高齢者、視覚障害の3つに分けて実施している。車椅子では、機構的な部分に重点を置き、車軸や重心を変えるとどのように使い勝手が変化するかを体験してもらっている。その他、点字や白杖の利用、目隠しブラインド体験等を実施している。

体験後にCADを使った設計演習に入っていく(8

週×3コマ)。CADに関しては、2年生後期にCAD演習の講義があるので、その知識を活用し、「立ち上がりのしやすい福祉機器(機構+モーター1個)」等のテーマを教員から提示の上で設計し、CAD上でのシミュレーションまでをやっている。このようなテーマ提示のため、設計の自由度は高く、学生の自由な発想を促す内容としている。また、1人1テーマとしており、最後にプレゼンをしてもらうこととしている。

使用しているCADソフトでは解析機能があるので運動解析や運動に必要なトルク、強度等のシミュレーション、学生自身の体重等を用いたシミュレーションも実施している。

○当該講義を設定した理由

支援機器の設計・開発が学科の目的となっている。そのため、実際の体験に基づいて設計・開発ができるようになることも目的の1つである。

この講義は開講当時(2009～)から車椅子を専門とする教員が担当しており、車椅子はテーマとしても扱いやすいものであった。

○福祉系の知識を学生にどの程度提供しているか

この講義では提供していないが、この演習は2限目の講義(座学)と連動しており、実質2限～5限までの連続講義となっている。そのため、2限の座学においてある程度の知識は提供している。座学では、車椅子のタイプや重心の計算方法等をはじめ、国際福祉機器展で用いられるテキストを教科書に指定しており、これを用いた説明を行っている。

福祉支援工学、福祉リハビリテーション工学という講義が3年後期に開講され、ここでは障がいや人の身体について学んでいくこととなる。

○学生の反応

今年に関してはオンライン講義であったことから、学生の反応は分からなかった。しかし、これまでの経験では座学のみよりも体験があった方が反応は良いと感じている。

卒業後にCADを用いた設計の経験が役に立ったという声が聞かれることもある。また、演習で作製したCADを就活の面接に持参したという学生もいた。

福祉機器に触る経験がそのまま活かされているということはあまり聞かないが、福祉機器は人と一緒に使うものとなるので、人間工学的要素が大きい。そのため、ユーザのことを考えるという点では良い経験になっているのではないか。

元々この分野に興味をもって入ってくる学生が多い。そのため、比較的モチベーションはあると感じる。

○人材育成について

福祉を出口としてしまうと学生の募集が難しい。学生の意識として、一定数は、特に義手・義足・装具・車椅子に興味を持って入ってくる学生はいるものの、これらのメーカーに就職した学生はこれまでにない。最近では、医療機器をやりたい学生が多い印象。医療機器の場合だとオリンパス・富士フイルム・Canon等の就職先がある。

その他の就職先としては、エンジニアとして、自動車メーカーや工作機械メーカーへの就職が多い。福祉的な要素があるところだと、リクシル、パナソニック、パラマウントベッドへの就職実績がある。

○支援機器関連の実習における課題や今後の展望

なるべく新しい知識等を機器展等で見ようとしているが、専門外の領域については知識の伝聞となってしまうこともある。

現場(ユーザ)の声を届けられるようにしたいが、現場の方や障害の当事者(肢体不自由・視覚障害等)の方を呼ぶ際には、どのように依頼するのが課題となっている。

職業能力開発総合大学校の福祉工学科では、リハビリや社会福祉を専攻する教員もいた、現状は純粋なエンジニア養成になっている状態である。

生体医工学自体の認知度が低いように感じる。高校の先生や親御さんの頭に生体医工学という領域がなければ、そもそも受験先の候補に挙がらない。

4) ロボットボランティア(日本工業大学)

○講義の概要・実習の内容

この講義は元々小学生向けのロボット教室の教材作成を行っていた。その中で、近隣の特別支援学校との交流が始まり、そこから支援機器に取り組み始めた。当初は、情報工学科の先生(情報ボランティ

アを担当)の紹介であった。その後支援学校側の外部とのコラボレーション担当者との繋がりができ、連携が継続する形となっている。

講義は通常4月にスタートし、学生には事前情報を与えずに、特定の疾患・症状に関する情報のみを提供し、その方のために機器を作るとどうなるかを考えてもらう(アイデア出し)ところから始まる。その後、7月頃に支援体験・施設見学等をさせてもらい、現場を見て、現場の声を聞いて、何を不自由に感じているのかを感じてもらう。ここではエンジニアが考えたものと現場の声に乖離があることを感じてもらい、現場の声を製品に活かすことがいかに重要かを考えてもらうようにしている。支援体験の後に、プロトタイプ制作に入ることとなる。2020年に関してはコロナ禍で大きな制約を受けた。ボランティアや制作等、対面でないとできないことがこの講義及び活動には多々ある。

以前(講義の再編前)は、ロボットボランティア1~4までの4講義が第2学年・第3学年を対象として、2年にわたり開講されていた。しかし、講義の再編によって1期のみとなってしまったため、アイデア出し~支援体験でほぼ講義時間が終わってしまう。そのため、受講した学生の内意欲的な学生(受講生の多くが該当)は、講義後のサークル活動の時間を活用し、単位は関係なく支援機器の開発及びボランティア活動に従事している。現状の講義自体は第2学年のみが対象であるが、サークル活動的な位置付けで動くことで、先輩から後輩への技術や課題、また、継続テーマの伝承等が行える体制となっている。

講義で扱うテーマ選定はその年によって異なるが、継続テーマとなるものもある。完成せずに終わるものや、先代が卒業していくこともあるので、これを次の代に繋いで完成度を向上させていく等もある。毎年共通したものとしては、使い手のことを考えて作るということを前提にしている。例としては、「缶つぶし機」がある。これは修士の学生も参加し完成させたほど、改良等に時間を要した。これは、「金属だと音が大きい→怖いのでは?」、「木製にしてみよう→強度は?」、「安全対策は?→缶の投入口

を迷路状に」、「ストレッチャーに乗っているとボタンスイッチに手が届かない→ジャックを設置して延長しよう」といった利用者の声を反映させた配慮が詰まっている。

受講生は例年 15 人～20 人（昨年度は半減）。小学生を対象としたロボット教室を教材から企画・運営するプロジェクトと支援機器開発を行うプロジェクトとに別れ、2～3 人で 1 つのプロジェクトをつくることとなる。前年の受講生が継続して残っているので、ほぼ同数の上級生もいることとなる。チームについては、学年混合もあれば、2 年だけ、3 年だけもある。

デザイン思考等の理論的なことはやらずに、直に課題を見てもらうことを重視している。

作りたいもの（解決したい課題）が決まれば、知っている技術でできてしまうことが多い。しかし、その先でどのようなものに仕上げるかは未知数な部分が多いと感じている。これは、エンジニアとしての発想の起点にもなっていると考えており、そのような経験が提供できている。また、課題ベースで作成するため、ニーズベースでモノづくりをするという経験にもなっている。

○特別支援学校との連携

特別支援学校の先生のフィードバックがないと成り立たないものとなっている。そのため、新しいアイデアを作るときは、担当教員が出向いて“作りたいもののリスト”を見てもらうこともある。だいたい 4 人くらいの先生とディスカッションをさせてもらっている。

学生が作った作品は、支援学校の文化祭に展示させてもらい、先生・生徒・保護者からその場で意見をもらうようにしている。また、要望が出ればその改善を繰り返すといったこともできる。文化祭では体験を付箋に書いて貼っている。これによってできた部分、できなかった部分がはっきりし、とても良い経験になっている。またこれは、「エンジニアとして、使い手のことを考えることができるようになってほしい」という講義趣旨を考えた場合においても、とても良い経験となっている。またこれは、学生のモチベーション向上にも効果があると感じている。

評判の良かったものについて作り方も含めて公開し、支援学校の先生が自身で作れるようにすることもある。改良しやすい・再現性が高いものを提案することもエンジニアの仕事となる。

○学生のモチベーション

就職活動でのアピールを考えて受講する者もいる。しかし、多くの学生は支援学校とのやり取りを通じて「何か役に立つことをやりたい」という思いが強くなり、積極的に参加をしてくれる印象。

○福祉系の知識を学生にどの程度提供しているか

この講義においては、福祉に関する知識は提供していない。支援体験から個々に感じ取ってもらうようにしている。他の別の講義となるが「ヒューマンケアと生活空間」というものがある。これは福祉的観点から家や生活家具の設計をするものであり、そこではある程度の知識は提供されている。

○支援機器関連の開発実習における課題

作るモノは学生の提案を重視しており、指導側にとって卒論並みに負荷がかかることもある。

特別支援学校の協力があるので成り立っているが、このような組織がないと成り立たない。また、学生にも相応の負担となっている。そのため、規模の拡大や他への展開も中々もできない。

○今後の展開

来年度以降はロボティクス学科、情報メディア学科、建築学科において、横断講義を実施する予定。これは 1 年生を対象にしてエンジニアとしての教養を教える科目として企画をしているものとなる。ここでは、支援を必要とする人々のことを知り、学生個々の専門分野を学ぶ過程で考え、その専門性を活かしてその人々のためのものづくりができるような、人に寄り添うエンジニアの心構えのようなものを提供していく予定。

「人と暮らしの支援工学センター」が設置されている。ここでは社会活動や研究ができる枠組みができています。研究としては成り立ちにくいですが、社会貢献性の高いものや教育性の高いテーマ等に取り組んでいくことを支援する。

5) ユニバーサルデザイン I・II (神戸芸術工科大学)

○講義の概要・実習の内容

学生はデザイン系の学生となる。3 年前期～後期にかけての演習科目としてユニバーサルデザイン I・II を開講し、プロダクト・インテリアデザイン学科の学生（インテリア・家具・木工コース、プロダクト・カーデザインコース、ユニバーサルデザインコース）を対象としている。

前期講義の前半で、リハビリテーションセンターやバリアフリー展の見学を通じて、支援機器について触れて考えてもらう機会を提供している。また、障がいのある人の話を聞くことも推奨している。

コロナ禍においては、講義に制約はあったものの、これを逆手にとってコロナ禍で困っている障がい者の方向けの企画として、視覚障がいの方のソーシャルディスタンスが分からない、聴覚障がいの方のマスクをしていることで口の形が分からないといった困りごとを考えてもらうようにした。

本来であれば、法政大学のデザイン工学科の先生が行っている（RCA Helen Hamlyn Fixparts）手法を採用し、障がい者の方 1 名と数名の学生がチームになって、一緒にデザインを考えていくという企画を想定していた。対象の学生は 20 人なので、障がいのある方を 7～8 名呼ぶことになるが、声をかければ来てくれる人はいたとのこと。

講義は週 4 コマ（1 コマ 90 分）で実施。見学→ブレースト→課題設定→アイデアスケッチ→モックアップまでを実施する。1 人 1 テーマとし、課題は本人に決めてもらう。先生から提示するものとしては、テーマの大枠（目が見えない等）のみ。そのテーマに沿ってペルソナを作るところからスタートする。

場合によっては、プロトタイプまで行くものもあるが、そのようなケースは少ない。モックアップ等のモノづくりは講義だけの時間では厳しいため、講義外の時間を活用することとなる。だいたい学生は 3～4 週間かかることは多い。木工または、3D プリンタを用いることが多い。3D プリンタは、大学に 6～7 台程度設置されており、また最近では 3 万円前後で買えるものもあるので、自宅に設置している学生もいる。

○当該講義を設定した理由

この講義は現担当者が始めたものとなる。ユニバ

ーサルデザインコースの趣旨に合わせた内容としている。

○福祉系の知識を学生にどの程度提供しているか

1 年生の講義でユニバーサルデザイン（座学）が 15 コマあり、ここで障がいの種類や高齢者等に関する知識は提供している。

○学生の反応

学生のモチベーションとしては半々くらいのイメージ。コースに定員があり、希望してユニバーサルデザインに来る学生と他コース希望であった中でユニバーサルデザインに来る学生がいるため。なお、各コース 20 数名×3 コースとなっており、2 年次にコース選択がある。

○学科の教育と当該講義の位置関係（人材育成）

人材育成の観点では、世の中には障がいのある人が存在し、モノを使って生活しているということを念頭に考えるように伝えている。

学生の就職先はメーカーが多い。中には建材メーカーなど、高齢者や障害のある人が使用する商品に直結しているメーカーに就職する学生（コースの 5% くらい）もあり、そこではユニバーサルデザインの知識・経験は直接活かせるものとなっている。また、インテリア業界でもユニバーサルデザインの知識は活かされている。過去、カワムラサイクル、日進医療器に就職した学生もいた。

どのような業界に行くにしてもユニバーサルデザインの知識は身に付けて卒業して欲しい。就職先が家電メーカーであったとしても表示を分かりやすくしようとか、使いやすさとしてユニバーサルデザインを考慮すべきシーンは多いはず。

企業によってはユニバーサルデザイン人材を欲しいというニーズが一定数ある。しかし、支援技術・支援機器に限っては業界が狭い上に企業も限られる。

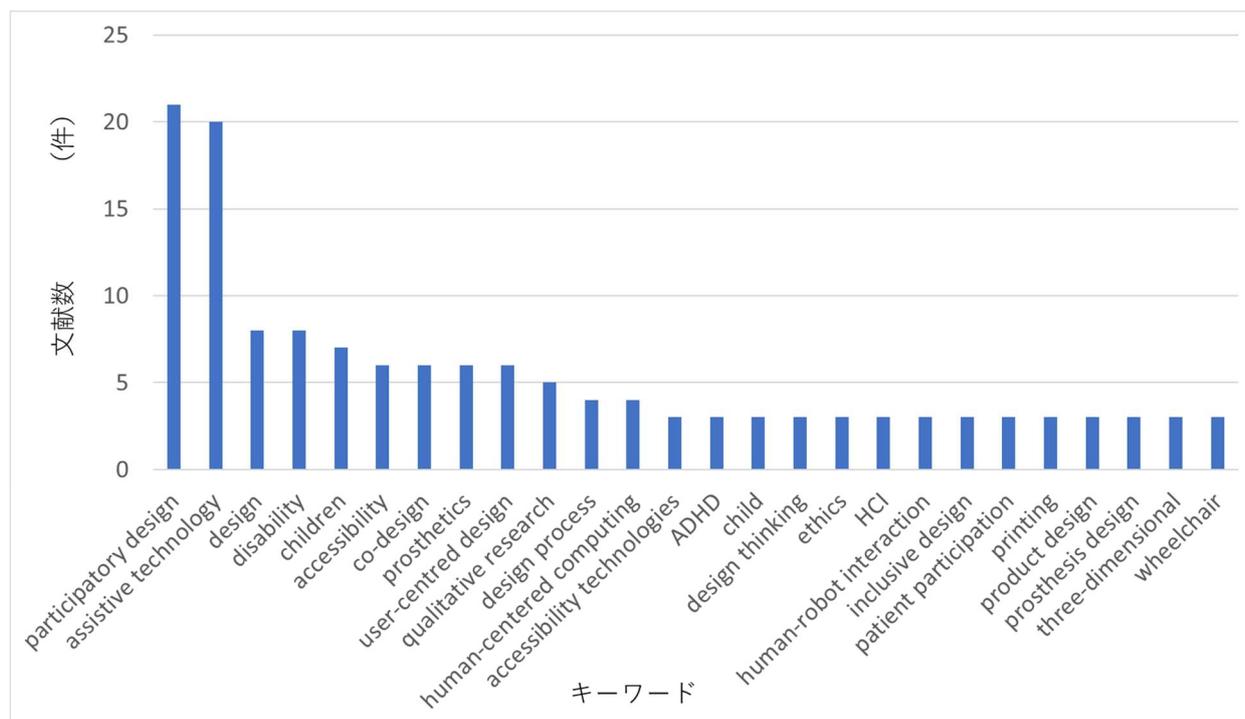


図 27 抽出された文献のキーワードごとの集計結果

支援機器であってもユニバーサルデザインの観点
は重要になる。どちらも必要なものと考えている。

○支援機器関連の実習における課題や今後の展望

障がい当事者に来てもらうときに、謝金等が払えない。これは大学のシステムにも要因があり、非常勤講師は肩書がないと適用が難しい。当事者が先生であるという形式にもっていけると良い。

講義の中には、目が見える子と見えない子が一緒に遊べるというテーマに取り組んでいるものもある。これは、実際に見えない子に来てもらって実際に遊んでもらう。謝金は出せないが家族ぐるみで楽しむ機会を提供することで、人が呼べているという事例もある。

協力していただける方の人材バンクのようなものがあるといいのではないかと。

自分が作ったものを喜んで使ってもらえるという経験を直接できた学生の反応はまるで違う。このような機会をどう提供していくのかも課題の1つである。

今後は、学部・学科を超えた協調のネットワークが必要ではないかと考えている。自身の専門性だけではたこつぽになってしまう懸念がある。

3. 参加型デザインに関する海外調査

(1) 支援機器開発における参加型デザインに関する情報・学術論文の調査結果

調査の結果、151 件の文献が抽出された。文献リストを付録 1 に示す。

得られた文献について、文献中に記されたキーワードの情報を抽出し、キーワードが特定できた 68 件の文献について、キーワードごとに数を集計した。図 27 は、3 つ以上の文献が該当したキーワードについてその数を示したものである。ここで得られたキーワードをデザイン手法、対象者、対象機器ごとに文献数の多い順に整理すると以下ようになる。

1) デザイン手法

- participatory design
- design
- co-design
- user-centered design
- qualitative research
- design process
- design thinking
- inclusive design
- patient participation
- product design

2) 対象者

- ・ disability
- ・ children
- ・ ADHD(Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder)
- ・ child

3) 対象機器

- ・ assistive technology
- ・ accessibility
- ・ prosthetics
- ・ human-centered computing
- ・ accessibility technologies
- ・ HCI(human computer interface)
- ・ human-robot interaction
- ・ prosthesis design
- ・ wheelchair

4) その他

- ・ ethics
- ・ printing
- ・ three-dimensional

(2) 支援機器開発関連の参加型デザインの実践に関する調査結果

調査で得られた教育プログラムについて、国別に結果を示す。

1) アメリカ

1-1) 高齢者を支援する参加型デザインの活用事例

ア. IDEO

IDEO は 1991 年にスタンフォード大学の教授であるデザイン・イノベーターであるデビッド・ケリー (David Kelley) 氏によって創業されたカリフォルニア州、パルアルトに本拠地を置くデザインコンサルティング事務所である。IDEO の製品の設計の歴史は長く、70 年代にアップルコンピューター初のマウスの設計を行ったことでも知られる。参加型デザインを積極的に用いた製品デザイン設計を行うほか、デザイン思考の教育活動も行っている。IDEO は 2003 年に人を中心と考えたデザイン思考の工程を記載した「Method Cards」を発表した。51 枚のカードにはデザイン思考手法やそのテクニックを説明している。「学び(Learn)、観察 (Look)、聞く (Ask)、

試す (Try)」といった 4 つの段階のステップを踏むことで使用者のニーズに焦点をあてたモノづくりの考え方が勉強できるツール。

IDEO は使用者に受け入れられるデザイン、ニーズを極めたデザイン設計にこだわり、幅広い年齢の消費者を理解することに努める。いわば米国の製品デザイン設計の先行者である。2015 年に 90 歳の高齢のデザイナーが IDEO のデザイン設計団に加わったことはデザイン界にとっては衝撃的な事態であり、米国大手の複数のメディアが取り上げた。進歩的なテクノロジー製品の発祥で知られるシリコンバレーで活動するデザイナーや開発者は若者が比較的多い。高齢者の視点が製品のデザイン設計に必要と認識されたことが人々にとって新鮮であった。遠視近視の転換ができる多機能が付いた支援機器、ハイテクメガネの設計で他のデザイナーが小型のバッテリーを搭載したいと提案したところ、高齢デザイナーは、バッテリーが小さすぎて高齢者の手で入れ替えをするのが困難と伝えた。このように高齢者に受け入れられるデザイン開発をすることは目新しく、特に高齢者向けや障害者向けのデザイン設計に高齢者が参加することが高く評価された。

IDEO は過去に高齢者の支援機器のデザインを世界から集めるデザインプラットフォームコンテストを開催する。ここでは助行器「GOFY FEET」や交差点で立ち止まる場所を明確にする道路のポール棒「Pit Stop Posts」、高齢支援向けの自転車「Triikka」といったデザインが提案された。

イ. AARP

50 歳以上の人々、高齢者の支援を行う非営利組織、AARPP (American Association of Retired Persons) は全米 53 か所にオフィスを持ち高齢者の支援を行う。同組織のイノベーションアクセラレーションラボでは人を中心としたデザイン思考 (human-centered design thinking) を用い高齢者にフォーカスした製品やサービスの開発を活発に行う。2013 年ワシントン D.C.に「The Hatchery」を開業している。高齢者向け製品、サービスやリハビリに必要とする年齢に応じた生活の変化やアイデアを設計者と投資家が協力しあって研究する場所と

なっている。同研究所は製品開発だけでなく、これらの製品を生み出すスタートアップ企業支援やアクセラレーター支援も行う。AARP イノベーションアクセレーションラボは毎年、スタートアップ企業の公募を行っている。2019年 AARP のスタートアップのピッチイベントでは 11 件の支援テクノロジー、エイジテック (Age-Tech) が参加した。視覚障害者向けに歩行案内をする支援機器スマートバンド Sunu Band は腕に着用するタイプのウェアラブル機器で視覚障害者の目の前の障害物や何か歩行を妨げる場合に歩行者に感知させる支援機器。ヘルスケア関連の支援機器は Folia Health、Orbita や PilloHealth を開発している。Folia Health は介護者が治療状況を確認し、医者と情報を共有できるデジタルツール。Orbita は AI を搭載した音声アシスタントで患者を監督するモバイルテクノロジー、PilloHealth は卓上ロボットで音声アシスタントで薬を飲む時間を教えるロボット。高齢者の旅経験や回想セラピーとして使用できるバーチャルリアリティー機器 Rendeever など。AARP に選ばれたスタートアップ企業はイノベーションアクセレーションラボを通し、デザイン思考を用いたテストやワークショップを経て、高齢者に受け入れられる製品として改善されている。

AARP の高齢者支援プロジェクト、「プロジェクト・カタリスト (Project Catalyst)」は保険会社の UnitedHealthcare や医薬会社の Pfizer、および医療・介護支援 Med Star Health との共同研究プロジェクト。高齢者デザインに目線を合わせ、使用者の求める製品やサポートなどのフィードバックをする。

AARP のプロジェクト・カタリストは 2018 年に IDEO と共同で人を中心としたデザイン思考を用いた高齢者へのデザインブックレット、「Independent Living」と「Connected Living」を発表した。アイデアを持ち寄り、試作品を作り上げ、使用者に共有することでイノベーションが持つ障害を打破できるというもの。高齢者の生活が年齢を重ねるごとにどのように変化していくかといった内容を浮き彫りにしている。

ウ. SCAN Foundation

SCAN Foundation 高齢者支援の公的慈善団体であり、高齢者の生活での要望やニーズを理解するための支援活動をしている。同機関は 2020 年に米国大手のデザイン設計事務所 BIRSEL+SECK の人中心のデザインとイノベーションスタジオ (A Human Centered Design and Innovation Studio) と共同で「高齢者と共同設計 (Co-Designing with Older People)」の研究を発表した。製品デザイン設計者や製品の開発者向けに高齢者の理解を求め目的で行われた。米国に住む 65 歳以上の高齢者男女にワークショップを開き、高齢者の生活で何を求めるかといった研究内容。BIRSEL+SECK はデザインアワードの受賞経験を持つデザイン設計事務所の人を中心とした参加型デザイン手法でアマゾン、ヒューレットパッカー、GE、フェイスブック、TOTO、トヨタ、日産など進歩的な製品のデザインを手掛ける。

研究の手法は 2019 年から 2020 年の 18 か月に渡りニューヨーク州、ニュージャージー州、カリフォルニア州、ミネソタ州の 4 地域で行った。4 時間のワークショップは実質 3.5 時間に加えて 30~40 分の休憩を入れた。理想は 10~15 名の参加者であったが、最低でも 4 名最大で 22 名というフレームワークでワークショップが開催された。高齢者にとって必要なものは人間が求める基本的なもので、愛情、活力、仕事、友情でこれらを得るために家の外に出て生きがいを感じたいというものであった。ワークショップの講師であるアイシェ・バーセル (Ayse Birsell) 氏は研究を通して「普通と思っていた人が普通でないことが分かった」参加型デザインのワークショップを通し、使用者の顔を知ることは意義があったと報告している。

エ. ピッツバーグ大学 (University of Pittsburgh)

ピッツバーグ大学の人間工学研究所 (University of Pittsburgh) は 2015 年に「参加型デザインとロボット車椅子の改善を検証」を発表した。

同研究は上肢および/または下肢の動きに制限がある障害者向けの人の移動にデザインされたロボット車いす (Mobility Enhancement Robotic

Wheelchair:MEBot) の設計、開発に向けたもの。電動の車いすは安全を重視して使用すると車いすの移動範囲を狭くする、車椅子がつかずく、もしくは使用人が椅子から落ちるといった障害があることからデザイン設計の改善を目的とし参加型デザインを用いて参加者からの声を集めた。

MEBot のデザイン設計の検証にあたり、①参加型モデルを使用し障壁や理解を高める、②CAD を用いて事前に車いすを使用した時の屋内、屋外の環境の情報を集め記録させる、③使用者(エンドユーザー) から MEBot を使用するにあたり、どのようなことを求めるかといったフィードバックをもとめた。

ペンシルベニア州ピッツバーグ近郊より電動の車いすを使用している年齢 9 歳から 55 歳の計 31 名の参加者が研究に参加した。参加者デザイン型の意見を集めるにあたり、事前にフォーカスグループを設け、23 件の路面のコンディション下での車いすの使用に与える障害にまつわる情報をあつめた。参加型デザインでは MEBot の試作品の使用ができなかったため、ビデオをもとに MEBot の機能が説明された後に具体的な使用にあたるディスカッションが行われた。MEBot は自動で高さ調節、バランスを取るや段差移動ができるという多機能を搭載している。これらの機能についての声も参加者から集められた。

研究結果では参加者は町中に住んでいることが多く、障害物や段差は避けられないという環境下にあるため、異なった路面コンディションに対応できる安全な MEBot が求められるという事が明らかになった。参加型デザイン手法により、使用者による MEBot の使用への不安や障害があげられたが、使用者に対し MEBot への理解やロボット車いすという製品自体の使用による生活の改善ができることも研究を通して伝える機会を提供することになった。

オ. ワシントン大学(University of Washington)

ワシントン大学は人文科学や科学分野の研究活動が盛んな大学で(ヒューマン センタードデザインエンジニアリング (Human Centered Design & Engineering : HCDE) では革新的な技術とシステムを構築する研究を行う。HCDE の教員は科学、情

報学、エンジニアリング、デザインなどの学際的観点から優秀な教員賞を受けている。

HCDE は特に人のニーズや関心点を理解するための研究を行っており、人を中心にもの事を考えた場合に人とテクノロジーがどのように順応していくかといった人を中心としたデザインの思考を用いた研究を行う。

同研究所では 2013 年から 2019 年かけて高齢者のニーズを研究する「SOARING (高齢者の目標やニーズを知るための調査と研究)」を行った。この結果を「高齢者を中心としたデザインのエッセンシャルガイド (The Essential Guide to Older Adult-Centered Design)」として発表した。研究では高齢者の個人の健康情報が使用者に受け入れられるためにはどのようなデザインにすべきかというもので、高齢者へのデザインをする設計者や研究者、ユーザーエクスペリエンス(以下、UX) 専門家に向けたガイダンスとなっている。

研究の背景は電子化やテクノロジーの発達で医療機関や患者は健康に関する情報にアクセスし、常にこれらの情報を取得、保持することができるような時代となっているが現状では高齢者の 30%しかこれらの情報アカウントにアクセスできていないことが分かった。高齢者の持つテクノロジーへの障壁が問題ではないかと考え、研究には計 88 名の高齢者と 52 名の高齢者の家族や友人 27 名の医療機関が参加し、テクノロジーの使用における評価をすることとなった。

研究の工程では情報収集、分析、アイデア出し、デザインの書き出しやアイデアを構図にあてはめる(フレーム)、デザイン設計、構図にあてはめる(フレーム)、試作品、承認というサイクルが実行された。

参加者には認知症がある、家族と同居していないなど異なった背景を持つ参加者があつめられた。テクノロジーの使用環境として、テクノロジーの使用経験レベルやデバイスの種類など。また、同居者がテクノロジーの使用をサポートできるかなど多くの情報が集められた。これらの情報は使用者がどのようなサポートが必要かを明確にする重要な情報となっている。具体的には 2 人の学生の研究者と 2 人の

高齢者がチームとなり、計6回のセッションがおこなわれた。研究者は「人々を中心としたデザイン (Human-centered design : HCD) によって使用者が直面している障壁を明確することで実用的なデザイン開発を可能にする」という。

カ. ノースウェスタン大学 (Northwestern University)

イリノイ州にあるノースウェスタン大学、シーガルデザインインスティテュートのデザイン思考・コミュニケーション学部は人を中心としたデザイン思考を用いた研究活動を行っている。

使用者のニーズに合わせたデザインの開発では、学生の研究者はデザイン思考に基づいた問題を提議し使用者と共に解決策を提案し、プロトタイプ製品を作りあげるといった研究を行った。ビデオゲームは娯楽だけでなく、研究ラボではリハビリ機器としての有効活用もしている。体の一側に麻痺が生じている片麻痺や脳性麻痺を抱える患者にとって両腕を使用してビデオゲームをコントロールすることは困難であった。片手だけでゲームをコントロールできるのは任天堂のWiiだけで、任天堂以外のビデオゲームが楽しめないという不便があった。

片手で操作できるXBOXのコントローラー「inControl」は10週間で開発された。研究チームは使用者の立場に立ち、使いやすさや、互換性を持つものへと開発。使用者の体の動きを感知し、幾つかのボタンの配置を置き換えたり、ジョイスティックを用いたコントローラー事態を傾けるなどをし2つの試作品を作った。片麻痺でもいくつかのボタンの配置を動かせば操作ができることから、使用者からのフィードバックを得ることを重ね、最終完成製品として作られた試作品は回線基盤を抜き出し、操作信号の受ける場所のワイヤーを付け替えるという作業も行った。

1-2) 高齢者や障害者への支援機器デザイン思考ワークショップ

ア. ジョージア工科大学 (Georgia Institute of Technology)

ジョージア工科大学はビジネスにおける最新技術の開発のための研究を多数おこなう大学として知られる。1998年に開設されたAware Home Research

Initiative (AHRI) は複数の教員と学生の研究者が参加する研究活動であり、主に健康・福祉に関する研究を行っている。特に新しいテクノロジーが人々の生活や家庭の中でどのように機能するかといった支援機器の調査を行う。

AHRIはデザイン思考と開放的なデザイン手法の適用にあたり、障害者や高齢者支援の機器やサービスを行う「ジョージアの支援テクノロジーアクトプログラム (Georgia's Assistive Technology Act Program) -Tools of Life」と共同で2020年の支援技術産業界会議で実践的なデザイン思考 (PD) のワークショップを関係者向けに開催した。

ワークショップの内容は3つの領域①健康と福祉、②自立した生活環境を維持できるための安全と独立性、③社会的関与を対象とし参加者が課題提議をおこなった。各テーブルにはそれぞれのユニーク課題が与えられ、それぞれのチームは選択した課題にあたり3時間にわたり開放的なフレームワークを用いてコンセプトを設計していくという作業。

AHRIはジョージアの支援テクノロジーアクトプログラムと共に支援機器の研究として具体的に、高齢者や障害者が自立した生活をできるように住居ではどのような支援を必要とするか、これらの支援機器は存在するのか、支援機器の改善は必要であるかといった研究を行い、実用化へとつなげるための活動を行う。ワークショップや講義はオンラインでも開催し、介護にあたる従事者への教育や家族での理解を得るなどの取り組みをおこなう。講義で用いた住居での改善点や課題は以下のとおり。

- ・住居の照明の環境 (スイッチの場所、車いすの場合でのアクセス)
- ・住居内の手すり
- ・住居内の段差や階段
- ・盲目向けの火災報知器
- ・トイレや浴場でのアクセス

イ. AARP イノベーションラボワークショップ

AARPのイノベーションアクセレレーションラボでは人を中心としたデザイン思考 (Human-

Centered Design Thinking) を軸としたワークショップを製品開発者向けに開催している。2021 年の 3 月時点でこれらのワークショップはオンラインでの開催が続いている。開催案内は AARP のニューズレターやソーシャルメディア等を通して得ることができる。

以下、2021 年 3 月 3 日にオンラインで開催された AARP イノベーションラボワークショップの内容。参加者はデザイン設計者、研究員、ピッチコンテストに参加を予定する支援機器の製品開発者など。1 時間のワークショップは無料で誰もが参加できる。内容は高齢者向けのデザイン設計にあたる留意点が紹介された。オンラインワークショップでは人を中心としたデザイン思考 (human-centered design thinking) を用いた場合に高齢者が好むウェブサイトデザインについて議論された。ワークショップ内で紹介されたデジタルコンテンツの改善点は以下の通り。

- ・高齢者が置かれている状況を理解する
- ・高齢者の分かりやすいコンテンツ (短いシンプルなもの、ステレオタイプにならない)
- ・色や図の選択
- ・簡単なウェブページの誘導
- ・alt 属性 (Alt Tag) の使用
- ・文字の大きさやクリックボタンのサイズや幅

ウ. MIT International Science and Technology Initiatives (MISTI)

MIT の MISTI は Humanistic Co-Design Initiative を提唱し、設計者やエンジニアが障害のある人々と共同で支援機器を開発することに関する認知を高めるための活動を行っている。視覚障害を持つ学生のための支援機器や片腕の人のためのヘア・ドライヤー保持器具の開発などのプロジェクトを遂行するほか、ワークショップを開催し、啓蒙もを行っている。MIT-India はインドで Co-Design の手法を用いてさまざまな支援機器を開発している。その経験をもとに MIT の大学院生向けに発展途上国における支援機器開発プログラムが作られ、現地の

学生、企業、障害者とともに支援機器の開発を行うプロジェクトが遂行されている。

エ. インディアナ大学の Assistive Technology & Accessibility Centers

教育におけるインクルーシブ等のワークショップや支援機器に関するプレゼンテーションを提供している。

オ. デューク大学の Assistive Technology Design Projects

工学系学生のための支援機器デザインの課程で、数人の学生のチームが 12 週間で障害を持つ人のための支援機器をデザインするというプログラム。学生たちは当事者と交流を重ね、ニーズを把握して支援機器をデザインすることを求められる。

カ. アメリカ国立科学財団 (National Science Foundation)

全米の大学における支援機器のデザイン課程を支援し、優れたデザイン・プロジェクトに助成金を送っている。

1-3) 一般的なデザイン思考ワークショップ

ア. ワシントン大学 (University of Washington)

ワシントン大学は「デザイン思考ワークショップ (DESIGN THINKING WORKSHOP)」を企業のエグゼクティブや経営戦略者、製品やサービス拡大を担当する管理職者や従業員を対象にした社会人向けワークショップを実施。

デザイン思考を軸とした実践型の講義。デザイン設計にあたるデザインの構造や工程、問題提議、インタビューや結果のまとめ方、試作品の作成やどのように製品をテストするのか、どのように評価するのかといった知識を得ることができる。デザイン思考を研究の最初から最後まで活用し、納得できる研究結果を得るなど、これらの結果を使用し最終完成製品に必要な決断をする。製品のスペックを作成し、使用者のインターフェースをデザイン化し、企業のパートナーに提供できるようにするといったことが可能となるデザインワークショップ。

イ. スタンフォード大学 (Stanford University)

4 日間のワークショップで人を中心としたデザイン思考を学べる短期型プログラム。年に 3 回の開催で現在はすべてオンラインでの講義となっている。

イノベーションにおける課題や製品やサービスの課題を戦略的に行うためのスキルや新たな客層に製品やサービスを紹介したい場合に必要となるスキル。また異なる客層へのアプローチや既に存在する顧客にもインパクトを与えるといった内容が学べる事業者向けの内容。生徒6人対教員1人といった少人数のワークショップ。

ウ. ウィチタ州立大学(Wichita State University)

カンサス州にあるウィチタ大学ではイノベーションインスティテュート学部でデザイン思考ワークショップを開催している。ビジネスのリーダーに実践的なデザイン思考を学ぶことができる内容でイノベーションに必要とするデザイン思考による問題解決、使用者にとって良い経験を開発に反映し、イノベティブな製品や価値を生み出すことを目標とする。IBM からのデザイン思考に関する認証を受けた優秀な講師による講義と、使用者の必要な企業や産業の中でより効果的なビジネスをもたらすためのワークショップ。

エ. National Collaborative for Disability and Technology (NCDT)

代表を務める Scott Kupferman はアメリカ国内の他、日本を含む世界各国で「ユ・デザイン」による支援機器の開発について講演を行っている。2018年には東京大学先端科学技術研究センターとアメリカ大使館の共催によるシンポジウムに講師として参加、また2020年1月には東京大学先端科学技術研究センターの「インクルーシブ・デザイン・ラボ・プロジェクト」のキックオフ・シンポジウムで教育研究環境におけるユニバーサル・デザインに関して講演を行った。Kupferman は2019年にロシアでも、モスクワ、ウラジオストク、ナホトカなどで障害者のための支援機器開発に関する講演を行うなど、世界の様々な国で啓蒙活動を行っている。また、アメリカのIT企業と協力して支援機器やソフトウェアの開発も行っている。

オ. カリフォルニア州立大学

支援機器開発の修士課程、Master of Science, Assistive Technology Engineering を提供し、また支援技術に関する国際会議 CSUN Assistive

Technology Conference を開催している。

カ. ワシントン大学の DO - IT (Disabilities, Opportunities, Internetworking and Technology) センター

学生、企業向けに支援機器と支援機器のデザインに関する教育、研修、資料などを提供している。たとえば、研究者や学生が共同で研究を行う場を作る際に、障害を持つ者を排除しないユニバーサル・デザインを採用するためのガイドライン「Access Engineering: Making a Makerspace? Guidelines for Accessibility and Universal Design」なども発行している。

オ. Aware Home Research Initiative

デザイン思考とインクルーシブ・デザインを取り入れた支援機器の開発に関するワークショップを各地で開催している。参加者はテーブルごとにそれぞれの課題について3時間議論し、インクルーシブ・デザイン・フレームワークを用いてコンセプトを構築する。

カ. Institute for Human Centered Design

年齢や障害のあるなしに関わらず、すべての人の可能性を広げるためのデザインの啓発、コンサルティング、研究を行っている。現在はほとんどがオンラインであるが、たとえば下記のようなイベントおよびウェビナーを開催している。

キ. Interaction Design Foundation

インターネットでUXデザインの講座を提供している。支援機器のデザインに関する講座があり人気を集めている。

ク. Assistive Technology Industry Association

支援機器関連企業の団体。団体の年次総会を主宰するほか、技術開発等を推進している。年次総会 ATIA2021 ではデザイン関連のセッション等も行われた。

2) イギリス

ア. Royal College of Art のリサーチセンター、The Helen Hamlyn Centre for Design

政府や企業、研究機関等と連携し、さまざまなプロジェクトや支援機器のデザインに関するプロジェクトやイベントを行っている。ダイバーシティ、ヘ

ルスケア、ビジネスのためのインクルーシブ・デザイン、社会のためのインクルーシブ・デザインに関する講演、インクルーシブ・デザインに関するワークショップ等も提供している。

イ. University of Cambridge の Cambridge Workshop on Universal Access and Assistive Technology (CWUAAT)

ユニバーサル・デザインと支援機器に関するワークショップを開催している。2020年は3月23日～25日に Fitzwilliam College で開催した。

ウ. University of Cambridge の Cambridge Engineering Design Centre

インクルーシブ・デザインのワークショップや、企業向けのワークショップ等を提供している。典型的なワークショップはケンブリッジの大学構内で行う2日間のプログラムであり、費用は£20,000と見積もられている。

エ. University of Edinburgh の School of Informatics

人工知能など最新の情報技術は支援機器の可能性を広げるとし、人工知能(AI)に関する公開討論のシリーズとして、支援機器を開発する際にデザインや倫理面で考慮すべき点についてパネルディスカッションを開催した。

オ. imaging technologies for Disability futures

Wellcome Trust 財団の支援を受けて University of Leeds、University of Exeter、University of Dundee、University of Sheffield の研究者が2025年までの5年の予定で遂行しているプロジェクト。各大学で博士課程の学生の研究を助成している。このプロジェクトは学際的な研究を目的としており、プロジェクトにおける各大学の研究分野は以下の通り。

- University of Leeds : 文学、文化および機械工学
- University of Exeter : 哲学
- University of Dundee : 障害者向けデザイン
- University of Sheffield : ロボット工学

文学、工学、療法士など各分野の専門家がプロジェクトパートナーとしてプロジェクトに協力しお

り、日本からも九州大学大学院生命体工学研究科が参加している。2021年はスウェーデンとスイスでワークショップを計画している。

3) イタリア

ア. 「高齢者支援のためのマルチメディアテクノロジー」ワークショップ

主催団体: ASPHI 財団 (Fondazione ASPHI Onlus)

受講料: 無料

参加対象者: 医師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、精神科医、心理学者、整形外科技術者、義肢装具士、介護用品技術者など。

キーワード: 支援機器、ヘルスケアデザイン機器、自律デザイン、シニアデザイン、音声入力支援。

プログラム例: 介護に関する法規制について、要介護者及び家族自立のための家づくり、スポーツと障害、失禁制御のための介護用品、コミュニケーション用のテクノロジー介護用品、就労のための環境適正介護用品、アウトカム評価、リハビリプログラム内における介護用品の個人評価など。

イ. 「自立と参加のための介護支援」ワークショップ

主催団体: NPO 団体「ラ・ノストラ・ファミリア」(La Nostra Famiglia) と IRCCS「E.Medea」による共同主催、ワークショップ

受講料: 920 ユーロ

参加対象者: 医師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、精神科医、心理学者、整形外科技術者、義肢装具士、介護用品技術者など。

内容: あらゆる障害のある人々の自立を助け、基礎能力を高め、社会への統合が必要である。そのために必要な適切な環境づくり、それを可能にする専門的な施設や地域づくり、リハビリに必要なトレーニングの理論や方法論、それに必要な最新の技術とは何かを習得することを目的としている。

4) デンマーク

ア. デンマーク王立アカデミー(建築・デザイン科)

プロジェクト例

○Healing Product Design in a Neonatal Context

(新生児期におけるヒーリング・プロダクトデザイン、2020年)。

マスタープログラムのプロジェクトとして学生 2

名が実施。デンマークの新生児集中治療室 (NICU) での運用の有効性を、現場へのインタビューや観察を含む研究調査を通して継続的に立証、インフォーマント (情報提供者) とステークホルダーが設計プロセスに関与しながら開発を行っている。

○Chemo to go, please!

(白血病患者の在宅での化学療法用バッグの開発、2015年)

デンマーク国立病院 (Rigshospitalet) における白血病患者の在宅化学療法を実現するプロジェクトに関連して、コ・デザインマスタープログラムの学生 2 名が実施。デンマーク国立病院、オーデンセ大学病院の白血病患者の在宅での化学療法を支援する機能性 (衛生、温度、防水等) とデザイン性に配慮したバックパック型の薬剤・機材用バッグが開発された。開発にあたっては、患者、医療従事者を交えたワークショップが多数実施された。2021年現在、本プロジェクトは商用化され、上記 2 病院に引き続き製品が提供されているほか、提供規模の拡大や新製品の企画も行われている。

イ. デザインスクール・コリング、ソーシャルデザイン研究所 Lab for Social Design, Design School Kolding

主に予防技術、福祉技術に重点を置いたプロジェクトを実施、参加している。学生への教育活動のほか、企業、機関、団体向けにも、ユーザーの経験やニーズの特定、意味のある製品・サービスの開発を促進する分析と推奨事項の策定、知識・新しいアイデア・概念を評価するワークショップの促進等に関する研修を実施している。

プロジェクト例：

・安全な投薬のデザイン (Design af Sikker Medicin、2017年)

デンマーク第 4 の都市オールボー市向けに実施されたプロジェクトで、同士のケアホーム、在宅介護、高齢者向け住宅で発生した、投薬忘れなどの過誤を解決することを目的とした。

市内のケアホーム 2 か所の職員を対象に実施した多数のワークショップを通して、投薬忘れを防ぐラバートレイやモバイルアプリなど、5 つの製品が開発された。

・InnoCan (2015年)

バイタルサイン技術を活用した、より迅速で負担の少ないがん治療の提供を目的とする、大規模なデンマーク・ドイツ共同プロジェクトで、プロジェクト総費用の 3200 万 DKK のうち、EU より 1900 万 DKK の助成を受けた。うち、デザインスクール・コリングには 126 万 DKK が割り当てられた。

プロジェクトには両国の病院、患者、民間企業、専門家、自治体等が参画し、バイタルサインモニタリングシステム「C3」デバイスなどに代表される、ソリューションの開発や試験が行われた。プロジェクトでは、開発プロセスの開始当初からデザイナーを採用することで、ユーザーを包摂し、病院が新しいシステムや技術を日常の業務に導入する際のあらゆる煩雑さを低減し、ソリューション全体の構築が図られた。

5) フランス

ア. Club Totem sur la thématique du Design Thinking (Design thinking をテーマにした、Totem クラブでのワークショップ)

2020年10月に Design Thinking をテーマに club totem で講演会・ワークショップが開かれた。主催は、Côtes d'Armor の商工会議所で、この講演会・ワークショップは、以下の 3 部構成になっていた。

- ・ナントデザインスクール (l'Ecole de Design de Nantes) の Jean-Luc Barassard 教授による Design Thinking の説明。
- ・老人ホームなどで使用する高齢者向けの VR 機器を開発する LIVE OUT が、デザイン開発会社 Leano Design と共にプレゼンテーションを行った。
- ・高齢者や身体の不自由な人に向けた製品において、どのように Design Thinking を用いるのかをワークショップ形式で実践的に検証した。ワークショップは、高齢者や身体の不自由な人が、船で 1 日島に行って帰ってくるという設定において、どのような商品が考えられるかというテーマで行われた。

イ. Atelier Impulsion – Une nouvelle vision du handicap (革新的なワークショップーハンディキャップの新しい

ビジョン)

InnoVales 主催のワークショップが開催された。InnoVales は、2013 年に設立され、フランスのサンピエールアンフォーシニーを拠点とした持続可能な開発と社会的連帯経済の分野で活動している地域経済協力センター (PTCE)。2020 年 11 月にユニバーサルデザインコンサルタント、ニコラス・カラシエヴィッチ氏による「Design thinking とリバーズイノベーション：ハンディキャップの新しいビジョン？」というワークショップが行われた。コロナ禍という事情により、これはビデオ会議によるリモートワークショップという形がとられた。

ウ. COLLECTIF DESIGNERS

COLLECTIF DESIGNERS+ はフランス・リヨンを拠点としたオーヴェルニュ・ローヌ・アルプス地域の独立したデザイナーの集団である。このネットワークのおかげで、各デザイナーはそれぞれの活動を発展させ、ノウハウを得ることができる。

Designers +ネットワークは、ディスカッション、ワークショップ、教育を通じて、デザインの分野で多くのテーマに取り組んでいる。デザイナーを教育し、障害者や高齢者の生活の質の向上へのサービスを提供することは、Designers +の主力な活動の一つである。

すべての人に向けたアクセシビリティをテーマとしたコース、ディスカッション、ワークショップでは、参加型デザインやデザイン思考が用いられることもある。

視覚、聴覚、触覚、移動、操作、機敏、熟考、コミュニケーション、言語（読む、話す）というのを基準に、プロトタイプをユーザーに使ってもらいそれをフィードバックして製品を作っていくという Design thinking の手法を用いる。

これらのコースやワークショップは、中小規模のデザイン会社やデザイナーがシニアや障害者の支援機器への市場に対して、社会的な面と商業的な面の両方のバランスをとりながらビジネスに繋げていくことを目的にしている。

(3) 参加型デザインのワークショップ主催者への聞き取り調査の結果

調査で得られた教育プログラムについて、国別に結果を示す。

1) アメリカ

ア. AARP イノベーションラボワークショップ

回答者：デザイン思考ワークショップ講師

回答者は 2018 年から AARP Innovation Labs の Innovation Design Thinker として活動している。介護者のサポートに最小の労力で動く製品 (minimum viable product) にフォーカスした同ラボの研究に携わる。フィードバックを集めるなど、多くのプロジェクトで製品のデザインやテストするという事を行ってきている。

○参加型デザインを用いた事例は？

身近な具体的な例では、AARP のキャンペーンイベントで使用するモバイルカートが AARP イベントで全米規模で使用されている。問題は 30 ポンドもする重たいカートでこれらの移動に苦勞をした。AARP のイベントに現れるボランティアの多くが 75 歳を超えている。多くの声を集めてみると、カートを車に積む、降ろすという作業が大変だという事。全米規模でイベントを行うと異なる環境が生じる。イベントの会場が砂浜であり、砂上でカートはまずまず移動が不可となること、暑さの影響でカートが熱を持って触れることができない、移動が難しくなることなどの問題があった。

○高齢使用者の意見によって得たものは？

意見をきくことで解決できることがある。自分の叔母である高齢者一人の意見を聞いてみると、数人の意見を聞いてみることは大きく異なる。製品の開発には複数の意見を聞いてそれが本当の製品の障害なのかということを確認する必要がある。

○高齢者の支援機器や製品をデザインするときの問題は？

高齢者でも年齢で体の自由、不自由が異なる。また、健康状態でも差がある。これらを理解するには多くの時間とフィードバックが必要である。高齢者というと、どうしてもステレオタイプの考えで高齢者を手伝ってあげたいという若者が多いが、反対に彼らは自由で何でもできるという意味が強いため、あえて助けを求めないという一面もある。この点が

なかなか外に見えてこなく、デザイン設計者も把握しにくいところ。

○人を中心としたデザイン（Human-Centered design）アプローチの良い点と悪い点は？

良い点はデザインが使用者に受け入れられるものになること。使用者のフィードバックをもとに製品をデザインしているため、利用者を理解すれば使用者の求める製品になる。悪い点は限界があり、すべての使用者にテストして、フィードバックを得ることはできない。

イ. カリフォルニア州立大学ロングビーチ校

回答者：デザイン学部、ワークショップ講師

回答者はデザイン 25 年にわたる芸術、建築、商業デザイン等の教育経験を持つ熟年の大学教授。カリフォルニア州立大学ロングビーチ校の Institute for Innovation and Entrepreneurship の学士コースと同大学が協力しているスタートアップ育成アクセラレーター、Long Beach Accelerator(LBA)のプログラム（起業家プログラム）のデザイン思考ワークショップの講師を務める。ワークショップはアーリーステージと呼ばれるアクセラレーターに選ばれた企業を対象にするもの。テクノロジー機器スタートアップが参加しており、8週間でデザイン思考を基盤とした製品やサービスの開発を行い、資金調達や起業するといった内容。デザイン思考ワークショップはこれらの1セッションとして含まれている。IDEOのデザイン思考のステップや The McKinsey Design Index (MDI)のデザイン思考ステップを活用した集中型のプログラム。

○参加型デザインを用いた事例は？

現在、アクセラレータープログラムの中で1セッション2時間のワークショップを行っている。7企業のうち各社から3名が参加しており、製品やサービスの研究や開発を行う。起業や製品開発のための実践型のワークショップでデザイン思考や参加型デザインの基本的な紹介から、手法の活用、デザイン設計、課題定義、試作品作成、テストといった実践でアイデア思考の使い方を練習する内容。参加者は実在する企業で、それぞれの製品に参加型デザインを用いる。参加企業は金融サービスやオンラインサ

ービスのほか、ゲームやおもちゃ、医療機器等デザイン開発など様々。

○デザイン思考が製品や支援機器の開発になぜ大切なのか？

IDEO 会長の考えでもあるが、人の満足度は経験や気持ちから成るもので、デザイン思考は製品が使用者に何を与えるかということを確認に描き出す一つの手法である。米国ではテクノロジー製品の開発の歴史が長く、デザイン思考の活用も過去 15 年ほどである。人々が豊かになるとともに、人が使う製品の領域も広がっている、機器に用いる材料の種類も広がっている。人が使える、満足する製品やサービスを生み出すためにデザイン思考の手法が必要となる。

○デザイン思考を教えるときの障害はあるか？

難しいのは社会人向けのワークショップ。大学生の生徒はオープンマインドで何でも受け入れるというのに対し、社会人の向けのワークショップは一定の概念が出来ており難しい。企業では内部統制など構造が出来上がっており、活発に動けないといったパターンが出来ている。特に製造業でこのような障害がみられ、ビジネスの実践で困難という障害がある。

○デザイン思考や人を中心としたデザイン（Human-Centered design）アプローチの良い点と悪い点は？

良い点はイノベーションを生み出す。積極的にデザインを開発する歯車となる。

悪い点はリスクもあるという事。悪い点とは呼びたくないが、若干デザイン設計者や開発者を脅かしてしまうこともある。デザイン思考や利用者を知るとはミステイクや知らなかったことを知らされることで、混乱を招く場合もある。最後に、デザインの考え方にはダイバージェン（Divergent）とコンバージョン（Conversion）の2つの考え方がある。ダイバージェンはイマジネーションといった創造のもので非常にポジティブなもの、コンバージョンとは理論的な考え方である。この両者が製品の開発には必要で、アイデアと現実を交互させることによってイノベティブなものを作り出す。

2) イタリア

ア. AARP イノベーションラボワークショップ

回答者：ASPFI 財団、ワークショップ主催者

イタリアは平均年齢が年々高くなっており、2065年には50歳を超えるとされている。高齢者は、各自治体の財政を圧迫する、生産力のない負の層と捕らえる行政が多いため、高齢者の生活の質の向上にはあまり力が入れられてこなかった。そのためには福祉サービス制度を変えるだけでなく、支援機器のデザインも変わらないといけない。既存の健常者向けのデザインに修正を加えるだけではもう限界があり、新規のデザインをする必要がある。それにはデザイナー自身の想像力、理解能力が必要。

例えば、デジタル機器が最も高齢社会後に役立つと考えている。在宅介護の場合は、家族や親戚が使うことになり、彼らとのコミュニケーションが我々には必要だ。特に子供の介護の場合は、親の声が必須だ。各病気によって症状が全く違うだけでなく、その患者の社会・経済・文化など、もっといろいろな取り巻く状況を知る必要がある。

通常、高齢者には新しいことを試すのは無理だといわれていて、スマホやコンピューターなどの習得は不可能とみなされているが、我々の経験からすると、それは反対である。様々なコミュニケーションを可能にするし、ソーシャルなサポートもできる。アイデンティティを表現もできて、孤立させない手助けをできる。そのためには、日常生活が少しでも自立できるような手助けをしてくれると、興味を持ちつつけるように仕向け、少しずつ変化させていける。

通常、残りの人生が少ない高齢者ユーザは、試用期間が短いのに、より高額な資金を投じて、特別な機能をつけた製品をつくるのは利益がないとみなされ、ターゲットから外されている。これは間違っている。倫理的に考えてというだけでなく、試用期間が短い消費者というのは私たちも同じだ。

高齢者は増加しているし、高齢者向けの介護サービスの最近の増え方や、それに関するスタートアップ事業増をみれば分かる。テクノロジー関連やデジタル部門の会社にとっては、非常にニッチなターゲット層である。しかし、技術製品というだけで発売

されても、介護現場で働く私のような人たちにとっては使いにくいだけのことがある。販売拡散とか持続性という言葉よりも、現場の純粋な声を重要視した方がうまくいく。私が思うに、生活や健康の質を高めるテクノロジー部門の将来は、虚弱な人たちの望みを取り入れた参加型プロジェクトにあると考えている。

3) フランス

ア. French Future academy

<背景>

French Future Academy は、Design thinking 理論を発案した、スタンフォード大学の D School を卒業した Dalila Madine 氏が設立した Design Thinking 理論を教えるコース・ワークショップ。元々はオンラインとオフラインの両方があったが、パンデミックが起こってから、オンラインのみで行われている。

主に3種類あり、5日間の bootcamp、10週間の E-Bootcamp、4週間の E-Bootcamp 集中コースがある。

<目的>

このプログラムは、Design thinking の基本的な概念の理解から実践へと移行できるように設計されている。様々な課題による実践的な内容が学習プロセスの中心である。

Design thinking 理論を知り、実践に応用する機会を増やすことで、現実の複雑な問題に Design thinking を適用することができる能力を高める。

<対象>

ディレクター、マネージャー、医療関係者、コンサルタント、エンジニア。

<内容>

Bootcamp の内で、高齢者や障害者に対する支援機器にまつわるプロジェクトを例として取り上げる。

2019年10月に行われたプロジェクトでは、身体障害者、精神障害者、高齢者など孤立しがちな人を支援するために活動をしている社会的連帯企業 OSEOS と協力して実施された。これは5日間のプロジェクトであり、Design thinking 理論を使用し、以下の5つのステップで進む。

1 日目

共感：ターゲットの立場に立つ

→ユーザーフィールド調査。

2 日目

定義：本当の問題を見つける

→洞察を分析し、問題を特定。

3 日目

アイデア：問題の解決策を見つける

→革新的なソリューションを開発および構築するための鍵を理解する。

4 日目

プロトタイプ：解決策に命を吹き込む

→あなたのアイデアを宣伝する：ユーザーテストからプレゼンテーションピッチまで。

5 日目

ファシリテーターになり、日常生活に応用する方法

→テスト：フィールドでプロトタイプをテストし、それを繰り返す。

初日には、老人ホームに出向き高齢者を観察したり話をしてターゲットの立場に「共感」した。それに加えて、通りでターゲットとなる人たちにもインタビューをした。これによって、ターゲットのニーズだけではなく、その家族や介護者、その家族が住んでいる地域の住民たちの状況なども把握することができた。

2 日目にはこれらの調査によって見えてきた OSEOS の VR プロジェクトに対するニーズをまとめる。

問題点

- ・外の世界との触れ合い
- ・VR の体験に加えて手を使った活動
- ・VR のヘッドセットを外した後に何が起こるか分からないことからくるフラストレーション

良い点

- ・移動せずに移動した気持ちになれるところ
- ・映像で見たことをやってみたく、自分自身に挑戦したい気持ちになる。
- ・気がつかなかった感情に気づく。

3 日目にはインタビューを元に下記のようなター

ゲット層のペルソナを作る。

4 日目には、ペルソナを元にした製品プロトタイプ、Tot'aime の例。

ペルソナのオリヴィエは、事故後にリハビリセンターにいるが、非常に孤独で役に立たないと感じている。彼らは妻のマリーが子どもたちをお風呂に入れている時に Tot'aime をバスルームに置くことで、一緒にいるような気分になり、また子育ての手助けもできる。Tot'aime はライブで映像が映し出されるカメラ、電話ホルダー、バーチャルリアリティマスクなどが入ったキット。これにより、障害や日常の問題にも関わらず、遠く離れていても家族や愛する人とのつながりを通じて、自信を取り戻し自尊心を高めることを目的にしている。

5 日目はプロトタイプの検証を行う。

I. Hacking Health Lyon 2020

<背景>

このワークショップは、2020 年の 10 月～2021 年の 1 月にフランスのリヨンにて行われた。主催はヘルスケアの開発・研究機関である i-care lab で、リヨン市が協賛していた。

<目的>

i-care lab は医療・健康分野における革新的なシステムや機器を開発する会社であるが、医療分野において、Design thinking の手法をどのように活用することができるのかについて学ぶ。

また、医療業界にダイナミックで革新的なアイデアをもつ起業家たちを支援することがこのイベントの目的である。

<対象>

社会福祉関係者、社会医療関係者、行政関係者。

<内容>

このワークショップは、3つの要素からできている。

①Design thinking のアトリエ

このアトリエは、6つのテーマで6日間行われた。専門家による Design thinking 理論についての説明や、それぞれのテーマにおける Design thinking の重要性や活用についての話が行われた。

以下、今回の調査に関係がありそうな内容の例をあげる。1テーマにつき時間は2時間だった。

・デザインシンキングワークショップ課題 2 - アクティブシニア（開催日 10 月 20 日）
彼らの健康を保つためのソリューションとは？
45～65 歳の人々のニーズをよりよく把握するには？定年前の重要な時期に健康に気を配るために、アクティブシニアの方々に提案できることは何か？仕事でもプライベートでも、世代間で共有できることを確保するには？

・デザインシンキングワークショップの課題 4 - 希少疾病（開催日 10 月 13 日）
診断の迷いをなくすためには？患者を適切な専門家に引き合わせるためには？一般開業医が希少疾患について質問する際に役立つツールは？病気の希少性に直面したとき、患者さんとその介護者が孤独を感じないようにするには？

・デザインシンキングワークショップの課題 5 - 地域の専門家の健康コミュニティ（開催日 10 月 27 日）
医療の専門家とその地域の健康にまつわる分野の人々（スポーツ、アート、ウェルビーイングなど）とのコラボレーションを促進するには？地域の専門家の健康コミュニティ間で予防医療プロジェクトを推進し、知識を共有するには？

②ハッカソン（開催日 1 月 14～16）

これは 48 時間でアイデアを出し、プロトタイプを作るというチャレンジ。それぞれのワークショップでは、テーマに合わせてアイデアを出し、議論がなされた後、プロトタイプが作られる。そして、優秀なアイデアを出した人が優勝者となる。

③実現化

ハッカソンの優勝者へは、提案したプロジェクト実施に向けて開発のための支援が受けられる。

ウ. d school

<背景>

D school paris はグランゼコール国立土木学校 (École nationale des ponts et chaussées)の中の一つの組織である。その中の活動の一つとして、Design thinking の思考を取り入れたワークショップが開かれている。

ワークショップの中のうちのの一つで、シニア向けの団体である Les Senioriales、木材と家具の産業技術センターFCBA、Silver Valle とのパートナーシップの元に、フランス全土から 30 人のシニアを迎えたワークショップが開かれた。

<目的>

このワークショップの目的は、シニア自身が高齢者向けの製品を設計することで、これまでには見えていなかった課題や解決策、アイデアなどを出すことにある。

<対象者>

シニア。

<内容やワークショップの実例>

ワークショップは半日かけて行われ、3 時間で Design Thinking 理論の説明、アイデアの発案からプロトタイプ作成までを行う。5 人または 6 人の小さなチームで、体の自由が聞かなくなったときに必要となるであろう日常の製品についてのアイデアが出された。たとえば、あるグループは移動式キッチン台を考案した。

<効果>

ブレインストーミングや設計など、普段行わないことなので、最初は戸惑うシニアもいたがだんだんと真剣になり、みんな楽しんでいった。人生経験豊富なシニアは、自分自身や高齢の両親の生活を改善するためのアイデアをたくさん持っている。製品開発の中心に彼らを含めることは、高齢者にとって有用な解決策となる製品を開発するための鍵となる。また、このワークショップに参加したシニアにとっては、短時間でクリエイティブな活動ができたことが自信にも繋がった。参加者からは「素晴らしくて、革新的で、エキサイティング。オリジナルでフレンドリーなワークショップだった」という意見が聞かれた。

<その他のワークショップ・コース>

D.School Paris は 10 年前から学生向けに Design thinking 理論を教える授業を行なっている。その一環で行われるグループワークでは、「アルツハイマーの人が音楽が聞けるようになる機器」や「老人のニーズにあった洗面所・お風呂場」などのプロジェクト

トが行われた。プロジェクトを行う上では様々なやり方が取られるが、たとえば対象者 10 人以上で、1 人ずつに 2-4 時間のインタビューをして、プロトタイプに対する要望、変更した方がよい点、欲しい器具について聞く方法が取られている。

D. 考察

1. 福祉工学の定義について

結果で得られた 12 種類の福祉工学関連用語の定

義について、そこで示されている対象者もしくは対象、対象とする機器や環境、手段、目標、定義の項目を基に整理したものが表 2 である。これによると、福祉工学、リハビリテーション工学、生活支援工学の用語別で、対象（者）や対象環境、手段、目標、定義に特徴的な傾向は見られなかった。そのため、これらの用語を同義語として扱うことは、妥当であると考えられる。

表 2 福祉工学の定義のまとめ

No.	用語	対象（者）	対象環境	手段	目標	定義	備考
1	リハビリテーション工学	障害者	人工の装置や環境システム	評価、分析 研究、開発、適用	失われた人間の機能、 能力障害、社会的不利 の改善 自立の支援	工学	ICIDHモデル
2	福祉工学	—	—	基礎科学の知識の応用	福祉の向上	技術体系	
3	福祉工学	—	—	—	個人と社会全体が頑 張って生きていく、生 きがいのある活性を維 持することを助長	技術	福祉工学の目標 としての記述
4	リハビリテーション工学	障害者や高齢者	リハビリテーション機器	工学的知識・技術の応用 工学的計測・分析	生活の質の向上	学問領域	
5	生活支援工学	すべての人	—	医学、工学、社会福祉、 心理学など生活に関連する 学術・社会活動についての 知見の結集	学術の発展と社会への 貢献	—	日本生活支援工 学会の目的とし ての記述
6	リハビリテーション工学	障害者	—	医学、工学、関連する科 学の組み合わせ	生活の質の向上	包括的なア プローチ	
7	福祉工学	高齢者・障害者・児童	機器、設備、施設	解剖学的・生理学的・心 理学的特性に適合させる 知識・技術の研究と応用	—	人間工学 学問	
8	福祉工学	—	福祉機器	開発およびそのための基 礎的技術の解明	—	—	福祉工学の目標 としての記述
9	福祉工学	—	—	工学系の技術の利用	生活の支援	技術	
10	リハビリテーション工学	社会モデルに基づく障害	—	工学技術の利用	障害を無くす、軽減す る、予防する	実学	
11	生活支援工学	高齢者・障害者	支援機器およびそのサービス	研究開発	高齢者・障害者の支援	学術分野	
12	福祉工学	障害	—	—	快適な生活ができるよ うにする 身体補完・生活補完・ 社会参加の支援	工学	

対象（者）については、障害者とするものと高齢者・障害者とするものが多い一方で、対象者を定義とするのではなく、障害自体を対象とするものも見受けられた。対象環境は、定義していないものが多

いが、機器や環境システム、サービスを定義しているものもあった。手段については、工学的な知識や技術の応用や利用を挙げているものと複数の学問の結集や組み合わせを挙げているものが複数あった。

目標としては生活の質の向上や対象者の生活への支援、自立への支援を挙げている者が多かった。定義としては、工学や技術、学問として結んでいるものが複数みられた。

今後これらの傾向をふまえて、定義に関する議論をさらに進める予定である。

2. 理工系大学等における福祉工学関連科目の調査

(1) 福祉工学関連科目の状況について

理工学系大学等のシラバス調査から、大学の学部では74.7%の学部で、高等専門学校では86.7%の学校で、福祉工学関連のキーワード（表1）がシラバスに含まれる科目を設置しており、その科目数は大学の学部では2,342科目、大学院では545科目、高等専門学校では322科目との結果が得られ、理工系大学等で福祉工学分野への関心は高い事が示された。含まれるキーワードでは、福祉、高齢がいずれも多く、高齢化の問題が重要視されていることが示唆された。

一方で、これらのキーワードが科目名に含まれる科目の結果は、大学の学部では38.8%、高等専門学校では38.3%と約4割にとどまった。この数字を大きいとみるか小さいとみるかは今後の検討が必要であるが、含まれるキーワードの結果では、福祉が多い傾向が示され、福祉系の工学科目が多いことが示唆された。また、人間工学、医工学も多い傾向が示され、福祉系の工学科目に加えて、これらの科目も多く設定されていることがうかがえる結果となった。

学科系統別の分類では、シラバス情報を基にした集計で土木・建築・環境分野が多い結果となっており、バリアフリーやユニバーサルデザインというキーワードが多いという結果との関連性も示唆されたと考えられる。科目を基にした集計では、機械・航空系が多く、福祉系の工学科目としてはこの分野に多く設定されている事が示唆された。

以上の結果から、高齢化の問題や介護・福祉分野への社会の関心の高まりを背景として、福祉分野に関連する科目が多く大学の学部で設置され、より多くの学生が関連分野を学習する機会が備えられていると考えられる。一方で、福祉工学に関連する学科は以

前に比べて減少しているという背景もあり、この分野の専門性を追求する機会は減っていることも考えられる。この点は、今後の検討課題である。

(2) 福祉工学関連の実習系科目の状況について

今回聞き取りを実施した5つの実習系科目については、科目名は異なるものの、体験や観察を通じた障害の理解、障害に基づく課題の抽出、解決に向けた支援機器のデザインという要素を含み、実践的な内容が組み込まれていた。実際の設計や製作についても5科目中3科目は組み込まれており、機器開発への素養が身につく内容であった。対象の学生が、工学系、デザイン系、理学療法と異なる講義ではあったが、前述のプロセスは大きく変わることがなく、この分野の機器開発はほぼ体系的にまとめられてきているものと考えられる。特に、理学療法士を対象とした大阪電気通信大学においても、利用者の目線で世の中のを捉えることに重きを置いていた点は興味深い。1年生の前期に設定されているということも影響しているものの、障害と社会との関係の中での課題発見の重要性が示されていると考えられる。

また、障害のある当事者の協力を得ているものが2科目あり、これらの講義では、いずれも学生のモチベーションが高いとの話もあり、その重要性が示されたものと考えられる。特に、日本工業大学のロボットボランティアでは、講義の枠を超えて実践的なモノづくりまで発展させており、とても興味深い取り組みである。特別支援学校との連携が必須との話があったが、このような取り組みが広がれば、支援機器の分野の発展につながるのみならず、障害に対する世の中の認識を変えることにもつながるのではないだろうか。

一方、福祉系の科目と連携をとることで、障害についての学びを強化するという取り組みもみられた。学科の枠組みが柔軟になる傾向があるなか、横断的な科目群を作ることで、支援機器分野を体系的に学べるような工夫があっても良いように感じた。

聞き取りでは、福祉工学系の学科の再編等により、この分野に特化したカリキュラムが全国的にも減少していることが示された。そのような中、ユニバー

サルデザインの考え方を身につけることは、幅広い就職先に対応できることも示され、狭い範囲での福祉工学ではなく、社会全体を巻き込むような概念として、再構築することの意義も示されたと考えられる。

支援機器の開発で最も重要とされるニーズの抽出については、やはり当事者と接し、対面し、共同で何かをするということが重要である。一方で、心身機能に関することや、障害や福祉の考え方、社会との関わりなど、幅広い知識も必要とされる。大きな枠組みでの教育が求められている。

3. 参加型デザインに関する海外の動向

(1) 参加型デザインの学術論文の動向

抽出された学術論文のキーワードを分析した結果(図 27)から、デザイン手法、対象者、対象機器の特徴を把握することができた。デザイン手法については、参加型デザインの他にコ・デザインや、インクルーシブデザイン、デザイン思考、ユーザ・センタードデザインなど、関連するキーワードが抽出された。大まかな考え方については、大きく変わらないものと考えられるが、地域や時期による背景が異なるものと考えられ、今後、詳細に調べていくことで、系統的な理解が進むものと考えられる。

対象者は、今回は子どもに関する文献が多く抽出された。聞き取りなどではニーズがわかりにくい対象であり、参加型デザインの手法が適する対象と考えられる。同様な対象として、認知症等の高齢者の群も当該手法が適用するように考えられるが、今回はあまり抽出されていないため、今後さらなる調査のテーマになるものと考えられる。

対象機器としては、義肢、ヒューマンインタフェース(アクセシビリティ)、車椅子が挙げられた。これらは代表的な支援機器であり、参加型デザインについても、取り組みが多かったものと考えられる。また、義肢や車椅子は、ものとしては成熟しており、既存の機器をベースとして、新たな機能のものを開発する目的で当該手法が利用されている可能性も示唆される。

その他のキーワードでは、プリンティングや 3D

といった技術的なものに加えて、倫理というキーワードが抽出された。支援機器の開発において、まだまだ議論されていない分野ではあるが、答えが一つに定まらないような課題が多くある分野であり、こういった問題の解決にも、参加型デザイン活用の可能性がある。

(2) 参加型デザインのワークショップの動向

今回、アメリカ、イギリス、イタリア、デンマーク、フランスについて、支援機器のデザインワークショップの動向を調査した結果、各国ともに、盛んに行われていることが示された。特にアメリカについては、デザイン思考を軸としたデザインワークショップが多くの大学を中心に実施されていることが抽出された。対象は、学生のみではなく、企業向けの実践的なワークショップも多く開催されている。また、MITのように当事者が参加するワークショップも開催されていた。

イギリスではインクルーシブデザインのワークショップが抽出された。また、倫理を扱うものや、学際的な研究に基づくワークショップも見受けられた。

イタリアでは、財団やNPO団体が主催するワークショップが2件、抽出された。個々では、主に医療従事者や介護関係者を対象としたもので、特徴的である。

デンマークは、大学が2件抽出され、いずれも製品化や実用化に至った事例が示され、実践的なワークショップが開かれていることがうかがえた。

フランスでは、デザイン思考に関するワークショップが2件、デザイナーを対象としたワークショップが1件抽出された。

以上の各国の状況を総合すると、文献調査で抽出されたデザインの手法を核にしつつ、具体的な障害関連の課題を設定し、当事者やステークホルダを交えた議論を実施していることが示された。

(3) ワークショップの具体的な事例から

ワークショップの主催者への聞き取り調査の結果より、参加型デザインのワークショップを通して、利用者の状況を直に把握することができる点や、利用者の真の意見や考え方を把握すること、機器の効果を明確に描き出せること、利用者に受け入れられ

るものをデザインできることなどが良い点としてあげられた。また、利用者にとっての良い点として、議論を通して自信の獲得につながったり、発想が広がったり、議論の楽しみを感じたりという点が挙げられた。

一方問題点としては、障害者や高齢者は個別性が高いことから、その点をどのように判断するべきかという疑問や、利用者の真実が明らかになることで、機器の必要性が否定されたり、設計者やデザイナーに混乱を招く結果になるといった点も指摘された。

しかし、イノベーションを生み出す手法として、参加型デザインやデザイン思考の手法は必要不可欠となっており、上記の利点や欠点を考慮した上で、有効に活用することが重要であることも指摘された。

E. 結論

本研究では、工学系分野の教育や研修、実践に焦点を当て、支援機器開発において必要となる要件に関する現状把握を行った。

福祉工学の定義については、障害者・高齢者を対象者として設定することや、機器を対象とすることは必須であるが、手段や目標については、議論の余地があることが示された。

理工学系大学等における福祉工学関連科目の調査からは、福祉工学に関連するキーワードをシラバス情報に含む科目が多く設置されている一方で、科目名にそれらのキーワードを含む科目を設置している学部や高等専門学校は40%弱にとどまり、高齢化や福祉といった内容が社会での認識は高まっていることを反映した科目設定となっている一方で、専門性を高める科目はまだ十ではないことが示唆された。このような状況は、実習科目の担当者への聞き取り調査結果からもうかがえる結果であった。実習科目では障害に関連する体験や、当事者の参加が学習に大きく影響することが示され、参加型デザインの重要性につながる結果が得られた。

参加型デザインの海外調査からは、関連するデザイン手法が抽出され、また、これらを核としたワークショップが盛んに行われていることが示された。ワークショップの主催者への聞き取りからは、支援

機器の開発における当事者参加の重要性を改めて確かめる結果を得ることができた。

これらの知見は、工学分野で支援機器の開発につながる教育や研修の現状を包括的に示すものであり、教育・研修の内容として必要不可欠な要件となる。次年度以降、これらの結果に他の分担研究者が調査を行った医療・介護関係の専門職の現状をあわせることで、教育・研修プログラムの策定を行う予定である。

尚、本研究で実施した理工学系大学等における福祉工学関連科目の調査は、株式会社エヌ・ティ・ティ・データ経営研究所の協力を得た。また、参加型デザインに関する海外調査は、WIP ジャパン株式会社の協力を得た。

F. 参考文献

- 1) 中山剛, 井上剛伸, 山内繁, 参加支援工学体系化のための理工学系学部・研究家におけるカリキュラム調査, 国立障害者リハビリテーションセンター研究紀要, 18, 1997, pp.43-48.

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 井上剛伸, 間宮郁子: 義肢装具と支援機器—支援機器開発の視点, 日本義肢装具学会誌, 37,2,2021
- 2) 田上未来, 井上剛伸: 障害者の自立支援機器開発の施策について, 日本義肢装具学会誌, 37,2,2021

2. 学会発表

- 1) 井上剛伸, 上野友之, 浅川育世, 上村智子, 石川浩太郎, 石渡利奈, 硯川潤, 中山剛, 西脇友紀, 水野純平, 阿久根徹, 田上未来. ICF を活用した支援機器のマッピング. 第 8 回厚生労働省 ICF シンポジウム, 2020.
- 2) 上村智子, 鈴木朝香, 井上剛伸, 石渡利奈: 認知症者のための支援機器のアンメットニーズの分析. 第 54 回日本作業療法学会. ウェブ開催. 2020 年 9-10 月.
- 3) 井上剛伸: 支援機器開発の視点, 第 36 回日本義肢装具学会学術大会, 2020-11-1.
- 4) 田上未来, 井上剛伸: 障害者の自立支援機器開発

の施策について，第 36 回日本義肢装具学会学術
大会，2020-11-1.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特になし

2. 実用新案登録

特になし

3.その他

特になし

付録：参加型デザインに関する文献調査の結果

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
1	Sofia Hussain, Elizabeth B. N. Sanders, and Martin Steiner	Participatory Design with Marginalized People in Developing Countries: Challenges and Opportunities Experienced in a Field Study in Cambodia	International Journal of Design	2012	Children, Developing Countries, Generative Design Tools, Marginalized People, Participatory Design
2	Sofia Hussain	Empowering marginalised children in developing countries through participatory design processes	CoDesign	2010	participatory design, children, psychological empowerment, developing countries
3	Sofia Hussain&Elizabeth B.N. Sanders	Fusion of horizons: Co-designing with Cambodian children who have prosthetic legs, using generative design tools	CoDesign	2011	generative design tools, philosophical hermeneutics, participatory design, Cambodian children with disabilities
4	Heath Reed, Joe Langley, Andy Stanton, Nicola Heron, Zoe Clarke, Simon Judge, Avril McCarthy, Gill Squire, Ann Quinn, Oliver Wells, Wendy Tindale, Susan Baxter, Pamela J. Shaw & Christopher J. McDermott	Head-Up; An interdisciplinary, participatory and co-design process informing the development of a novel head and neck support for people living with progressive neck muscle weakness	Journal of Medical Engineering & Technology	2015	Co-design, design innovation, healthcare, motor neurone disease, participatory design, quality-of-life
5	Hélène Pigot; Sylvain Giroux	Living labs for designing assistive technologies	2015 17th International Conference on E-health Networking, Application & Services (HealthCom)	2015	Assistive technology, participatory design, pervasive computing, cognitive orthotics, cognitive impairment, Living lab.
6	Vinod Sharma, Richard C Simpson, Edmund F LoPresti, Casimir Mostowy, Joseph Olson, Jeremy Puhlman, Steve Hayashi, Rory A Cooper, Ed Konarski and Barry Kerley	Participatory design in the development of the wheelchair convoy system	Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation	2008	-
7	Daveler, Brandon & Salatin, Benjamin & Grindle, Garrett & Candiotti, Jorge & Wang, Hongwu & Cooper, Rory	Participatory design and validation of mobility enhancement robotic wheelchair	The Journal of Rehabilitation Research and Development	2015	barriers, design, electric powered wheelchair, mobility, mobility enhancement, movement, robotics, traction control, transportation, wheelchair
8	Rachael Luck	Inclusive design and making in practice: Bringing bodily experience into closer contact with making	Design Studies	2017	design process, inclusive design, making, social design, participatory design
9	Tara Sims, Andy Carran, Cheryl Metcalf, Paul Chappell, Maggie Donovan-Hall	Participatory design of Pediatric Upper Limb Prostheses: Qualitative Methods and Prototyping	International journal of technology assessment in health care.	2017	Prosthesis design, 3D printing, Three-dimensional, Qualitative research, Child, Patient participation
10	Mary Jean Walker, Eliza Goddard, Benjamin Stephens-Fripp & Gursel Alici	Towards Including End-Users in the Design of Prosthetic Hands: Ethical Analysis of a Survey of Australians with Upper-Limb Difference	Science and Engineering Ethics volume	2020	Prosthetics, End-user, Ethics, Disability, Upper limb difference

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
11	Theodoros Georgiou, Lynne Baillie, Martin K Ross	Applying the Participatory Design Workshop Method to Explore how Socially Assistive Robots Could Assist Stroke Survivors	HRI '20: Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction	2020	HRI, HCI, Stroke, Participatory Design, Socially Assistive Robots,
12	Brandon J Daveleir, Benjamin Salatin	Participatory design and validation of mobility enhancement robotic wheelchair.	Journal of rehabilitation research and development	2015	barriers, design, electric powered wheelchair, mobility, mobility enhancement, movement, robotics, traction control, transportation, wheelchair
13	Tera Sims	A participatory design approach to developing upper limb prostheses for children and young people	International journal of technology assessment in health care	2014	-
14	Aitamurto, T., Holland, D., and Hussain, S.	The Open Paradigm in Design Research	Design Issues, MIT Press	2015	-
15	Lieven De Couvreur and Richard Goossens	Design for (every)one: co-creation as a bridge between universal design and rehabilitation engineering	CoDesign	2011	co-design, assistive technology, open design, personal manufacturing, horizontal user innovation network, community-based rehabilitation
16	Heidi Bråthen, Harald Maartmann-Moe, Trenton Schulz	The Role of Physical Prototyping in Participatory Design with Older Adults	The Twelfth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (会議発表)	2019	robots, human-robot interaction, physical prototyping, older adults, participatory design
17	Lilit Hakobyan, Jo Lumsden, Dymna O'Sullivan	Participatory Design: How to Engage Older Adults in Participatory Design Activities	International Journal of Mobile Human Computer Interaction,	2015	Design Approaches, Inclusive Design, Mobile Technology, Older Adults, Participatory Design
18	Elliot Cole, Parto Dehdashti, Linda Petti, Marlene Angert	Participatory design for sensitive interface parameters: contributions of traumatic brain injury patients to their prosthetic software	CHI '94: Conference Companion on Human Factors in Computing Systems	1994	Participatory design, Users with disabilities
19	Susanne Bødker, Christian Dindler, Kim Halskov, Ole Sejer Iversen	Advances in Participatory Design	CHI EA '16: Proceedings of the 2016 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems	2016	-
20	Zainab AlMeraj, Asmaa Alsumait	A User Centered Design Roadmap for Researchers and Designers Working with Visually Impaired and Blind Children	The Twelfth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions (会議発表)	2019	User centered design, Visually impaired and blind child, Participatory design, E-learning system
21	Tera Sims, Maggie Donovan-Hall & Cheryl Metcalf	Children's and adolescents' views on upper limb prostheses in relation to their daily occupations	British Journal of Occupational Therapy	2019	paediatrics, upper limb, prosthetics, qualitative research, occupational therapy
22	Spronson, L., Pryde, L., Reed, H., Squire, G., Stanton, A., Langley, J., ... McDermott, C	Patient involvement at every stage: design and coproduction of the Head Up neck support collar.	Research Involvement and Engagement	2017	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
23	Christian Quintero	A review: accessible technology through participatory design	Disability and Rehabilitation: Assistive Technology	2019	Accessibility, assistive technologies, participatory design, disability, multidisciplinary
24	Glenn Robert, Alastair S. Macdonald	Co-design, organizational creativity and quality improvement in the health care sector: designerly or design like>?	Designing for Service: Key Issues and New Directions (書籍)	2017	-
25	Sanders, E. B. N.	From user-centered to participatory design approaches. In Design and the social sciences (pp. 18--25)	Design and the Social Sciences: Making Connections (書籍)	2002	-
26	Gahangir Hossain, M. Yeasin	Assistive Thinking : Assistive Technology Design in Disability Management	Conference: First International Conference on Technology for Helping People with Special Needs(会議発表)	2012	system thinking, design thinking, disabilities, assistive technology, HCI, user interaction designs, android application,
27	Bryan J.Ranger, Aikaterini Mantzavinou	Design thinking in development engineering education: A case study on creating prosthetic and assistive technologies for the developing world	Development Engineering	2018	Design thinking, Engineering education, International development, Project-based learning
28	Ana-Maria Adian SUTEU, Constantin BUZATU	Participatory Design Methods in the Development of Products and Environments for Elderly Users with Physical Impairments	Recent	2014	participatory design, elderly users, user-centred design
29	Christopher Wilkinson & Katie Cornish	An Overview of Participatory Design Applied to Physical and Digital Product Interaction for Older People	Multimodal Technologies and Interaction.	2018	user-centred design, ageing, accessibility, product design, design theory, inclusive and participatory design, design methodology, technology, user, design
30	Alexandre M. Rocha, Eduardo Zancul	The development of assistive technology product concepts using design thinking	RESNA Annual Conference	2018	-
31	Immo Colonius, Sandra Budde, Roberta Annicchiarico	Participatory design for challenging user groups: a case study	ECCE '10: Proceedings of the 28th Annual European Conference on Cognitive Ergonomics	2020	Cognitively impaired users, Interdisciplinary development team, Operational prototyping, Scenarios, User-centred design
32	Niels Hendriks, Liesbeth A Huybrechts, Andrea Wilkinson, Karin Slegers	Challenges in doing participatory design with people with dementia	PDC '14: Proceedings of the 13th Participatory Design Conference: Short Papers, Industry Cases, Workshop Descriptions, Doctoral Consortium papers, and Keynote abstracts - Volume 2	2014	-
33	Sushil K Oswal	Participatory design: barriers and possibilities	Communication Design QuarterlyMay 2014	2014	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
34	Cynthia L. Bennett, Kristen Shinohara, Brianna Blaser, Andrew Davidson, Kat M. Steele	Using a Design Workshop To Explore Accessible Idea tion	ASSETS '16: Proceedings of the 18th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility. October 2016 Pages 303–304	2016	Accessibility, Brainstorming, Design, Idea tion, Disability
35	Kristen Shinohara	Design for Social Accessibility: Incorporating Social Factors in the Design of Accessible Technologies	University of Washington, 2017	2017	-
36	Editor(s): Daniela Sangiorgi, Alison Parendiville	Designing for Service: Key Issues and New Directions	Bloomsbury USA Academic	2017	-
37	Suzanne Perea Burns, PhD, OTR1,2, Roger O. Smith, PhD, OT, FAOTA3, Rochelle Mendonca, PhD, OTR4, & Noralyn Davel Pic kens, OT, PhD1	Integrating A Participatory Design Approach: Developing Hestia With Multidisciplinary Perspectives	RESNA Annual Conference 2017	2017	-
38	Stafania Fatone, Ryan Caldwell	Northwestern University Flexible Subischial Vacuum Socket for persons with transfemoral amputation	Prosthetics and Orthotics International: June 2017 - Volume 41 - Issue 3 - p 237-245	2017	Artificial limb, prosthetic socket, gait, transfemoral amputation
39	Editors : Kanstrup, A.M., Bygholm, A., Bertelsen, P., Nøhr, C (Editor), P. (Editor), Nøhr (Editor), C. (Editor)	Participatory Design & Health Information Technology	IOS Press	2017	-
40	Bryan J.Ranger, Aikaterini Mantzavinou	Design thinking in development engineering education: A case study on creating prosthetic and assistive technologies for the developing world	Development Engineering Volume 3, 2018, pages 166-174	2018	Design thinking, Engineering education, International development, Project-based learning
41	Cheryl Kerfeld Tracy Jirikovic Kathryn J Allyn University of Washington Seattle Murray E Maitland University of Washington Seattle	Participation in active play of children who use lower extremity prostheses: An exploratory questionnaire	Prosthetics and Orthotics International: August 2018 - Volume 42 - Issue 4 - p 437-445	2018	Play, lower extremity amputation, prosthetics, questionnaire
42	KRISTEN SHINOHARA, Rochester Institute of Technology CYNTHIA L. BENNETT, WANDA PRATT, and JACOB O. WOBBOCK,	Tenets for Social Accessibility: Towards Humanizing Disabled People in Design	University of Washington ACM Transactions on Accessible Computing, Vol. 11, No. 1, Article 6. Publication date: March 2018	2018	Design for social accessibility
43	Jonathan Lazar	Breaking Down Barriers Between Undergraduate Computing Students and Users with Disabilities	CWUAAAT 2018: Breaking Down Barriers pp 171-179	2018	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
44	Foad Hamidi University of Maryland, Baltimore County Patrick Mbullo Owuor Northwestern University Deurence Onyango Michaela Hynie York University	Participatory design of DIY digital assistive technology in Western Kenya	AfriCHI '18: Proceedings of the Second African Conference for Human-Computer Interaction: Thriving Communities December 2018 Article No.: 8 Pages 1–11	2018	Western Kenya, DIY Assistive Technology, Participatory Design, Community-Engagement
45	Clint Zeagler, Mari beth Gandy, Paul M.A. Baker, Gerogia Institute of Technology	The Assistive Wearable: Inclusive by Design	Assistive Technology Outcomes and Benefits, Volume 12 Summer 2018, p.11-36	2018	wearable technology, design guidelines, design process
46	Susan Sokolowski, Zach Meyer	A Product Design Approach to Prosthetic Design: A Case Study	Conference: 2019 Design of Medical Devices Conference	2019	Prosthetics, design process, 3D body scanning, rapid prototyping, product design
47	Susan L. Sokolowski, Zach Meyer	A Product Design Approach to Prosthetic Design: A Case Study	Proceedings of the 2019 Design of Medical Devices Conference 論文番号: DMD2019-3304, V001T10A018; 6ページ, July 19, 2019	2019	Prosthetics, design process, 3D body scanning, rapid prototyping, product design
48	Wolf, F., Soni, P., Kuber, R., Pawluk, D. & Turnage, B	Addressing the Situational Impairments Encountered by Firefighters through the Design of Alerts.	In proceedings of W4A'19, Article No 22, 1–10	2019	Alerts, Accessibility, Situational Impairments
49	MARK S BALDWIN, University of California, Irvine, USA SEN H HIRANO, Colytix, USA JENNIFER MANKOFF, University of Washington, USA GILLIAN R HAYES, University of California, Irvine, USA	Design in the Public Square: Supporting Assistive Technology Design Through Public Mixed-Ability Cooperation	Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction November 2019 Article No.: 155	2019	Human-centered computing, Accessibility theory, concepts and paradigms, Empirical studies in accessibility, Accessibility design and evaluation methods, Accessibility technologies, Assistive Technology, Visual Impairment, Design, Participatory Design, Co-Design, Disability
50	Mark S Baldwin, Sen H Hirano, Jennifer Mankoff, Gillian R Hayes	Design in the Public Square: Supporting Assistive Technology Design Through Public Mixed-Ability Cooperation	Pro3Q: Collaborating with users to develop accessible design nsc. ACM Hum.-Comput. Interact., Vol. 3, No. CSCW, Article 155, November 2019	2019	Human-centered computing, Accessibility theory, concepts and paradigms, Empirical studies in accessibility, Accessibility design and evaluation methods, Accessibility technologies, Assistive Technology, Visual Impairment, Design, Participatory Design, Co-Design, Disability
51	Speakers: Howard Kramer, PI, University of Colorado Boulder	Student Benefits and Teaching Resources for Including Accessibility/Inclusive Design Topics in University Courses	-	2019	-
52	Mary Jean Walker, Eliza Goddard, Benjamin Stephens-Fripp & Gursel Alici	Towards Including End-Users in the Design of Prosthetic Hands: Ethical Analysis of a Survey of Australians with Upper-Limb Difference	https://journals.lww.com/poijournal/pages/default.aspx	2019	Prosthetics, End-user, Ethics, Disability, Upper limb difference

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
53	Rob Matheson	3Q: Collaborating with users to develop accessible designs	MIT News, March 13 2020	2020	-
54	Thomas B. McHugh	Assistive Technology Design as a Computer Science Learning Experience	ASSETS '20: The 22nd International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility October 2020 Article No.: 100 Pages 1–4	2020	-
55	Leila Aflatoony, Sujin Lee	AT Makers: A Multidisciplinary Approach to Co-Designing Assistive Technologies by Co-Optimizing Expert Knowledge	PDC '20: Proceedings of the 16th Participatory Design Conference 2020 - Participation(s) Otherwise - Volume 2 June 2020 Pages 128–132	2020	Co-design, assistive technology, DIY, makers, occupational therapy, mutual learning
56	R. Wordsworth	Design - Prosthetics. When prosthetics meet aesthetics	Engineering & Technology 15 (1), 2020, p. 20-25	2020	injuries, small-to-medium enterprises, artificial limbs, limb loss, aesthetics, prosthetic limbs, smaller prosthetics companies
57	Jonathan Duvall, Benjamin Gebrosky, Jeffrey Ruffing, Aaron Anderson, Siue Seang Ong, Robert McDonough, Rory A. Cooper	Design of an adjustable wheelchair for table tennis participation	Disability and Rehabilitation: Assistive Technology, September 19, 2020	2020	Adaptive sports, paralympics, table tennis, port wheelchair
58	Editors: Woodcock, A., Moody, L., McDonough, D., Jain, A., Jain, L.C. (Eds.)	Design of Assistive Technology for Ageing Populations	Springer	2020	-
59	Daveler, Brandon J	Development and Evaluation of Pneumatic Powered Mobility Devices	University of Pittsburgh	2020	PneuScooter, PneuChair, Mobility device, pneumatic, air-powered, wheelchair, mobility scooter
60	Krista Kleban	Exploring the Use of Participatory Design to Improve Inclusivity: A Research Paper	-	2020	Participatory design, inclusivity, mental disabilities, physical disabilities
61	Ashley, Shew	Let COVID-19 expand awareness of disability tech	Nature, 05May 2020	2020	-
62	Alan Lundgard, Crystal Lee, Arvind Satyanarayan	Sociotechnical Considerations for Accessible Visualization Design	IEEE Visualization Conference (VIS), 2019.	2020	Human-centered computing, Visualization, Visualization design and evaluation methods, Accessibility, Accessibility technologies
63	雜誌	Assistive Technology Journal	-	-	閱覽不可
64	雜誌	Journal of Postsecondary Education and Disability (JPED)	-	-	-
65	雜誌	Prosthetics and Orthotics International	-	-	-
66	Editors: John Clarkson, Roger Coleman, Ian Hosking, Sam Waller	Inclusive Design Toolkit	University of Cambridge	2007	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
67	Wherton J., Sugarhood P., Procter R., Rouncefield M., Dewsbury G., Hinder S., Greenhalgh T.	Designing assisted living technologies 'in the wild': Preliminary experiences with cultural probe methodology	BMC Medical Research Methodology, Vol. 12, 24/12/2012	2012	Qualitative research, Cultural probes, Assistive technology, Ethnography
68	Simon Dunne, Laura Coffey, Pamela Gallagher, Deirdre Desmond, Nicola Ryll	Beyond function: Using assistive technologies following lower limb loss	Journal of Rehabilitation Medicine, 2015 June Vol. 47, Issue 6, p.561-568	2015	lower limb, amputation, assistive technology, qualitative, independence, embodiment
69	Dr Christopher R Wilkinson	Applying Simple UX Ideation Techniques to Improve the Usability, Design, and Adoption of Assistive Technology	International Design Conference - Design 2016	2016	User Experience, Usability, Ideation, Design Insight
70	Peter Dorrington, Christopher Wilkinson, Lorna Tasker, Andrew Walters	User-Centered Design Method for the Design of Assistive Switch Devices to Improve User Experience, Accessibility, and Independence	Journal of Usability Studies Vol. 11, Issue 2, February 2016, pp.66-82	2016	design, assistive technology, engineering and technology, technology, user, disability
71	Nigel Harris	The Design and Development of Assistive Technology	IEEE Potentials (Volume: 36, Issue: 1, Jan.-Feb. 2017), p.24-28	2017	Assistive technology, Design methodology, Statistics, User centered design
72	Tara Sims, Andy Carran, Cheryl Metcalf, Paul Chappell, Margaret Donovan-Hall	Participatory design of pediatric upper limb prostheses: qualitative methods and prototyping	International Journal of Technology Assessment in Health Care, 33 (6), 629-637.	2017	Prosthesis Design, 3D printing, Three-Dimensional, Qualitative Research, Child, Patient Participation
73	George Edward Torrrens	Dialogue Appropriate to Assistive Technology Product Design: A Taxonomy of Communication Formats in Relation to Modes of Sensory Perception	She Ji: The Journal of Design, Economics, and Innovation, Volume 3, Issue 4, Winter 2017, p. 262-276	2017	Dialogue, Communication formats, Summative content analysis, Assistive technology product design, Design tools, Taxonomy
74	Barbareschi, Giulia	YouTransfer, YouDesign: A participatory approach to design assistive technology for wheelchair transfers	Thesis (Doctoral), University College London	2018	Prosthesis Design, 3D printing, Three-Dimensional, Patient Participation, Child, Qualitative Research
75	Tara Sims	Participatory design of healthcare technology with children	International Journal of Health Care Quality Assurance, Vol. 31 No. 1, pp. 20-27.	2018	Patient centredness, Medical equipment
76	Editors: Langdon, P., Lazar, J., Heylighen, A., Dong, H.	Breaking Down Barriers - Usability, Accessibility and Inclusive Design	Springer	2018	-
77	Paul William Grove	The experiences of university students diagnosed with dyslexia as they use assistive learning technologies for their studies	PhD thesis, University of Oxford	2018	Assistive Learning Technologies, Higher Education, Dyslexia, Assistive Technology
78	Aurora Constantin, Jessica Korte, Jerry Alan Fails, Judith Good, Cristina Adriana Alexandru, Cristina Adriana Alexandru, Mihaela Dragomir, Helen Pain, Juan Pablo Hourcade, Eva Eriksson, Annalu Waller, Franca Garzotto	Pushing the Boundaries of Participatory Design with Children with Special Needs	IDC '19: Proceedings of the 18th ACM International Conference on Interaction Design and Children June 2019 Pages 697-705	2019	Participatory Design, co-design, methodology, best practice, children, special needs, reflection

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
79	Renel, William	Sonic inclusion: opposing auditory normalism in design through the lived experiences of d/deaf and disabled people in socially public spaces	PhD thesis, Royal College of Art.	2019	-
80	Helen Hamlyn Centre for Design	The Helen Hamlyn Centre for Design Yearbook 2019	-	2019	-
81	Theodoros Georgiou, Lynne Baillie, Martin K Ross, Frank Broz	Applying the Participatory Design Workshop Method to Explore how Socially Assistive Robots Could Assist Stroke Survivors	HRI '20: Companion of the 2020 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction March 2020 Pages 203–205	2020	HRI, HCI, Stroke, Participatory Design, Socially Assistive Robots,
82	Katte Spiel, Emeline Brule, Christopher Frauenberger, Gilles Bailley, Geraldine Fitzpatrick	In the details: the micro-ethics of negotiations and in-situ judgements in participatory design with marginalised children	CoDesign, Volume 16, Issue 1 (2020), p. 45-65	2020	Children, marginalisation, participatory design, ethics
83	Andree Woodcock (Editor), Louise Moody (Editor), Deana McDonagh (Editor), Ajita Jain (Editor), Lakhmi C. Jain (Editor)	Design of Assistive Technologies for Ageing Populations	Springer	2020	-
84	Robert Phillips, Nicholas Gant	Engaging design: Empowering beyond 'participation' for active engagement	VII Art of Research Conference, Espoo, Finland, 3-4 Dec 2020. (In Press)	2020	Engagement, Authorship, Empowering, Responsible, Sustainability
85	Helen Hamlyn Centre for Design	Design.Different, The Helen Hamlyn Centre for Design	Helen Hamlyn Centre for Design, Vol. 1, October 2020	2020	-
86	Interdisciplinary Research in Health Sciences (IRIHS)	IRIHS Annual Reports	University of Oxford	2020	-
87	George Torrens, Michael Fray	Making a difference: using a participatory design process to give a voice to people with disabilities	Design for All, Vol. 15, Issue 11, p. 56-63	2020	-
88	Victoria Calligaro, Marie-Haute Carès, Aurélie Eckenschwiller	A la recherche d'un monde partagé : accessibilité et design pour tous	Saint-Etienne : Cité du design ; Rennes : Presses de l'E HESP	2014	-
89	LAGAND Jeanne	DESIGN ET FAUTEUILS ROULANTS: QUELLE INFLUENCE SUR L'ACCEPTATION DU HANDICAP?	Institut De Formation En Ergothérapie De Rennes	2011	-
90	Michèle Conte et CTNERH	Pour une éthique durable de conception des produits pour tous	Centre Technique National d'Etudes et de Recherches sur les Handicaps et les Inadaptations	2004	-
91	Geoffroy Bing	Handicap et Innovation	Nova 7	2010	-
92	M. Søren Ginnerup	Assurer la pleine participation grâce à la conception universelle	Editions du Conseil de l'Europe	2009	-
93	Clémence Montagne, Simon Boussard	Apprendre à maîtriser le co-design dans la conception participative d'un outil de coordination des réseaux bénévoles et de professionnels	-	2019	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
94	Thiéblemont-Dollet, Sylvie, Meyer, Vincent, Comité COEUR R Comité COEUR (Saint-Dié-des-Vosges, Vosges)	Design des lieux et des services pour les personnes handicapées	Bordeaux : les Études hospitalières	2010	-
95	Chardard, Célia	Ergothérapie et design universel : une lutte contre la stigmatisation des personnes se déplaçant en fauteuil roulant	-	2020	-
96	Elise Massarotti	Le handicap est universel, acceptons-le ! : le design universel et l'ergothérapie vers l'acceptation de l'aide technique	-	2012	-
97	Estelle Peyrard, Cécile Chamaret	Concevoir pour tous, mais avec qui ? Trois cas de co-conception avec des personnes en situation de handicap	Dans Annales des Mines - Gérer et comprendre	2020	-
98	Andres Bedoya, Florence Mathieu, Benjamin Nussbaumer, Véronique Hillel, Félix Marquette, Patrice Reilhac	Chapitre 11. Utilisation du Design Thinking pour réinventer la conduite des seniors : vers un véhicule semi-autonome	Dans L'avenir des Silver Tech	2018	-
99	Frédéric Kletz, Olivier Marcellin	L'innovation avec le patient : un renouvellement par le design organisationnel	Dans Innovations	2019	-
100	Hervé Michel	Introduction. Quel avenir pour les Silver Tech ?	Dans L'avenir des Silver Tech	2018	-
101	Arnault Thouret, Agnès Caillette-Beaudoin	Le co-design en continu : un facteur clé de la réussite de la prise en charge des patients dans leur parcours de soins	Dans Annales des Mines - Réalités industrielles	2017	-
102	A cura di Nicola Petrone, Luca Malimpensa, Sandro Storelli	『技術支援ツールとプロセス (Tecnologie assistive strumenti e percorsi)』	Centro Protesi INAIL ボローニャ	2018	-
103	Roland Bianchi Bandinelli	『障害者・高齢者のための住宅オート化(La domotica come ausilio per persone disabili e/o anziane), in atti di 8° convegno nazionale informatica, Didattica e Disabilità(Torino 12-13 Dicembre 2003)』	Laboratorio di domotica トリノ	2003	-
104	CNA Provinciale di Padova	『障害者のための技術支援ケース : 競争力サポートのための研究と法規制 (Il caso ausili tecnici per Disabili. Le attività di ricerca e normazione a supporto della competitività)』	Grafica Scriptoriumパドヴァ	2009	-
105	-	『パラメトリックデザイン(Design parametrico in MD Journal No.3)』	Arete & cocchi technology	2017	-
106	Alessia Brischetto	『設計プロセスにおける導入可能な評価方法について(Metodi di valutazione utilizzabili nel processo di progettazione (Università degli studi Firenze)』	Laboratorio Ergonomia per il Design	-	-
107	Renzo Andrich	『高齢者へのロボット支援テクノロジー(La tecnologia assistiva robotica nell'anziano.)』	トリノ	2013	-
108	Silvia Stumbo	Interaction design for blind	トリノ大学	2018	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
109	Gessica Puri	Design Thinking. A toolset for developers of interactive information visualization applications.	Genova University Press ジェノヴァ	2014	-
110	Fagnoni R., Puri G., Sebeto C.	Design activities. Formazione e produzione Esperienze e ricerca in 50 storie.	Genova University Press ジェノヴァ	2012	-
111	-	『デザイン研究：フィレンツェ大学博士論文集 (a cura di Giuseppe Lotti e Francesca Tosi, <i>La ricercar di design nelle tesi di dottorato dell'Università di Firenze</i>)』	フィレンツェ大学、フィレンツェ	2017	-
112	A cura di Alessandro Coppo e Claudio Tortone	『多分野領域からの参加・コミュニティ参加型によるプロジェクト (Partecipazione e empowerment. La progettazione partecipata intersectoriale e con la comunità)』	ピエモンテ州健康促進のための資料センター	2011	-
113	Giulia Cecconi	『プロフィールのためのデザイン方法論 (Metodologie del design per la progettazione del Profilo)』	ヴェネチア大学、ヴェネチア2019年	2019	-
114	-	『デジタル改革：デザインシンキングとは、どうビジネスに活かせるか。 (Osservatori Digital Innovation, Design Thinking: cos'è e come può rivoluzionare il business, su blog.osservatori.net.)』	-	2018	-
115	-	『クラウドイオ・デッラが考えるデザインシンキング：現場から革新まで (Il Design Thinking secondo Claudio Dell'Era, tra presente ed evoluzione, in MailUp Blog, 6 novembre 2018.)』	-	2018	-
116	Marita Canina, Laura Anselmi	『製造・サービスにおける革新的プロジェクトのためのクリエイティブ・シンキング、デザイン・シンキング、サービスデザイン (Creative Thinking, Design Thinking E Service Design per una progettazione innovativa di prodotti/servizi, in Licia Cianfriglia (a cura di), <i>Il Service Design Thinking. Innovare la scuola con metodo</i>)』	Gruppo Spaggiari, パルマ	2015	-
117	Larry Leifer, Michael Lewick	『デザインシンキングマニュアル：チーム、製品、サービス、エコシステムをデジタル化させるために (Manuale di design thinking : progettare la trasformazione digitale di team , prodotti, servizi ed ecosistemi)』	Edizioni LSWR, ミラノ	2018	-
118	Massimiliano Malavasi etc	<i>Living in the Living Lab! Adapting Two Model Domestic Apartments for Experimentation in Autonomous Living in a Context of Residential Use</i>	Spiringer International publishing Switzerland	2014	Remote Control, Assistive Technology, Front Door, User Centre Design, Ambient Assist Live
119	Massimo Rossi	『発展のためのプロジェクト：参加型デザインプロジェクトの方法論と経験 (I progetti di sviluppo. Metodologie ed esperienze di progettazione partecipativa per obiettivi)』	Franco Angeli	2011	-
120	-	『みんなのためのデザイン。個人対応のプロジェクト (Design for all. Il Progetto per l'individuo reale)』	Franco Angeli	2015	-

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
121	Alessia Brischetto	『ラーニングテクノロジー分野における社会的包括：ユニバーサルデザインのアプローチから(L'inclusione sociale nel settore delle leaning technologies : approccio "Universal Design")』	フィレンツェ大学出版、フィレンツェ	2014	-
122	-	Nicola Gencarelli, 『手作りの介護用品：障害者のためのテクノロジー道具の生み出しかた(Ausili fai da te. Creare e adattare oggetti e strumenti tecnologici per la disabilità)』	Erickson ミラノ	2012	-
123	Associazione GLIC	『介護センターモデル、ポジションペーパー2015年版 (Modello di Centro Ausili. Position Paper 2015)』	NPO GLIC、ボローニャ	2015	-
124	-	ラツィオ州広報N.16, 『介護をすることは、市の福祉 (Prendersi cura, un bene comune)』	ラツィオ州社会課、ローマ	2019	
125	Elvio Raffaello Martini	『参加型プロジェクト。技術的特徴を越えて(Progettazione partecipata : andare oltre gli aspetti tecnici)』	-	2004	
126	SID(Società italiana di Design)	『オーダーメイドデザイン(Design su Miura. Atti dell'Assemblea annuale della Società italiana di Design 18, 19 Maggio 2017)』	イタリアデザイン学会	2017	
127	Renzo Andrich	『支援アドヴァイス：介護支援センターの組織と方法の在り方(Consigliare gli ausili. Organizzazione e metodologia di lavoro dei Centri In formazioni Ausili)』	SIVAミラノ	1996	
128	Virginia De Silva	『リハビリと住宅の狭間の障害。(La disabilità tra riabilitazione e abilitazione sociale. Il caso dei Gudat Akala Mekelle e Wukro)』	ローマ大学 ローマ	2017	
129	Michela Galdieri	『教育研究方法論：スポーツ、健康、教育、統合(Methodologia della ricerca educativa. Indirizzo : Sport, salute, di dattiche e integralone)』	サレルノ大学、サレルノ	2010	
130	Edited by Adolfo F.	Inclusive living Design for an autonomous and independent living	Anteferma、トレヴィーゾ	2019	
131	Christina Conti e Paola Barcarolo	Social sustainability of visual accessibility's project in domestic environments, Social sustainability of visual accessibility's project in domestic environments	フィレンツェ大学出版、フィレンツェ	2011	Accessibilità, Barrier e senso-percettive, Progetto inclusivo, Progetto partecipato, Design for All
132	A cura di Nicola Petrone	Luca Malimpensa, Sandro Storelli, 『障害者のための介護支援用品に関する法規制発展 (Sviluppi normative degli ausili per disabili)』	CNA パドヴァ	2015	
133	-	『政令64/2017第7条第3項導入に関して、教育課程におけるインクルーシブ教育プロジェクトについて(Presentazione di progetti di inclusione scolastica con prevision e di utilizzo di sussidi didattici, in attuazione dell'art.7 comma 3 del D.Lgs n. 64/2017)』	-	-	

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
134	Eugen R Lontis, Lotte N S A Struijk	Design of inductive sensors for tongue control systems for computers and assistive devices	Disability and Rehabilitation: Assistive Technology	2010	Printed circuit board inductor, assistive devices, disabled people, tongue control, keyboard and pointing devices, computer interface
135	A. Brandt, A. Christensen, Pernille Grønberg	How to Accomplish the Assistive Technology Service Delivery Process in Order to Obtain the Best Outcomes - A Literature Review	Studies in health technology and informatics	2015	
136	Kirsten Beedholm, Kirsten Frederiksen, Anne-Marie Skovsgaard, Frederiksen, Kirsten Lomborg	Attitudes to a robot bathtub in Danish elder care: A hermeneutic interview study	Nursing & Health Science	2015	assisted personal body care, assistive technology, attitudes, elder care, implementation, older person, robot bathtub.
137	Tobias Sonne, Carsten Obel, Kaj Grønbaek	Designing Real Time Assistive Technologies: A Study of Children with ADHD	OzCHI '15: Proceedings of the Annual Meeting of the Australian Special Interest Group for Computer Human Interaction	2015	Wearable Computing, Assistive Technology, Children, ADHD, Mental Disorder Management, smartphone intervention,
138	Tobias Sonne, Paul Marshall, Carsten Obel, Kaj Grønbaek, Per Hove Thomsen	An assistive technology design framework for ADHD	zCHI '16: Proceedings of the 28th Australian Conference on Computer-Human Interaction	2016	Design, children, adults, ADHD, assistive technologies, interventions, design framework, mental disorders, health
139	Tobias Sonne, Paul Marshall, Carsten Obel, Kaj Grønbaek	A Follow-up Study of a Successful Assistive Technology for Children with ADHD and Their Families	IDC '16: Proceedings of the The 15th International Conference on Interaction Design and Children	2016	Children, ADHD, attention deficit hyperactivity disorder, study design, evaluation, follow-up study, assistive technology, family practices, sleep
140	Julia Rosemary Thorpe, Kristoffer V. H. Rønn - Andersen, Paulina Bieñ, Ali Gürcan Özkil, Birgitte Hysse Forchhammer, Anja M. Maier	Pervasive assistive technology for people with dementia: a UCD case	Healthcare Technology Letters	2016	smart phones, diseases, application usage logs, logbooks, system usability scale questionnaires, interaction logs, video recordings, field testing, smartwatch, off-the-shelf pervasive technologies, user-centred design methods, people-with-dementia, wearable technology, smart mobile, UCD case, pervasive assistive technology
141	Trine Møller, Sarah Kettley	Wearable Health Technology Design: A Humanist Accessory Approach	International Journal of Design	2017	Accessory Design, Accessory Approach, Body Adornment, Persons with Diverse Needs, Wearable Health Technology
142	Kasper Rodil, Emil Byskov Nielsen, Jonathan Bernstorff Nielsen	Sharing Memories: Co-Designing Assistive Technology with Aphasic Adults and Support Staff	International Journal of Sociotechnology and Knowledge Development	2018	-
143	Laila Øksnebjerg, Bob Woods, Gunhild Waldemar	Designing the ReACT App to Support Self-Management of People with Dementia: An Iterative User-Involving Process	Gerontology	2019	Dementia, Assistive technology, Self-management, Rehabilitation, User-involving design

No.	Author(s)	Title	Journal	Published in	Keyword
144	Laila Øksnebjerg, Janet Janbek, Bob Woods, Gunhild Waldemar	Assistive technology designed to support self-management of people with dementia: user involvement, dissemination, and adoption. A scoping review	International Psychogeriatrics	2019	Dementia, activities of daily living (ADLs), cognitive disorders, internet-based interventions, psychosocial interventions.
145	Ase Brandt, Else Marie Hansen, Jeanette Reffstrup Christensen	The effects of assistive technology service delivery processes and factors associated with positive outcomes - a systematic review	Disability and Rehabilitation: Assistive Technology	2019	Self-help device, assistive product, assistive technology intervention, assistive technology provision, training device use, user involvement.
146	Socialstyrelsen/The National Board of Social Services	AssistData	-	-	-
147	Nordic Welfare Centre	Welfare Technology Toolbox	-	2014	-
148	(Nordic Council of Ministers)				-
149	Caitlin Hill, Grant Raymond Irene Yeung	Ambient Assisted Living Technology	WORCESTER POLYTECHNIC INSTITUTE, The Danish Association of the Blind (DAB)	2013	-
150	Design School Kolding	Demens i hjemmet(en: Dementia in the home)	-	2013	-
151	Lab for Social Design, Design School Kolding	11 anbefalinger til jer, der skal i gang med velfærdsteknologi	-	2014	-