大阪公立大学
Osaka Metropolitan University
学術情報リポジトリ

福祉工学に関する科目の開講に向けて

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2013-12-13 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 金田, 忠裕 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24729/00007651

福祉工学に関する科目の開講に向けて

金田忠裕*

Aiming at the establishment of the subjects for assistive technology

Tadahiro KANEDA*

要　旨

工学技術者として福祉工学分野の知識や技能を習得することは必要不可欠なものになってきている．大阪府立高専でも技術者教育の一部として，福祉工学に関する講義科目を開講することになった．そこで，これまで実施してきた福祉機器の研究を踏まえて調査研究を行った．国内の福祉工学関係の大学を訪問し，講義科目の内容を調査した．また，体験学習ができるように車椅子を使った予備実験を行った．

キーワード：福祉機器，技術者教育，車椅子，バリアフリー，ノーマライゼーション，ユニバーサルデザイン

1．はじめに

技術者教育において，高齢者・障害者社会における生活支援機器の開発は重要な課題の一つである．

我々は，これまで，生活支援機器の側面から福祉機器の開発を実施してきた[1]．しかしながら，多くの学生に福祉工学の理念を理解してもらい，幅広く知ってもらうためには，福祉工学に関する講義が必要であり，本科5学年と専攻科に講義科目を開講することになった．そこで，これまで実施してきた卒業研究などにおける福祉機器開発を踏まえて，講義内容を検討した．

本稿では，福祉工学の考え方を整理して，福祉工学関連の講義を実施するための準備状況について報告する．

2．福祉と福祉工学

2．1　福祉と福祉工学

福祉工学を授業として展開するために，まず福祉に関連する言葉の定義について触れたい[2]．

福祉とは，英語でウェルフェア(welfare)という．昭和13年頃には，日本ではそれを厚生と訳していたが，日本国憲法を作る時には福祉という公訳になった．

したがって，福祉は英語のウェルフェアという言葉から，幸せや幸福という意味ではなく，幸せの前提となる生活のありようを示し，幸せを求める前提条件を作り出していくことが福祉の真意であると思われる．

では，福祉工学をwelfare engineeringと称するかであるが，欧米では福祉工学をrehabilitation engineering（リハビリテーション工学）あるいはassistive technologyと総称している．

2005年4月13日　受理

*総合工学システム学科　メカトロニクスコース
(Dept. of Industrial Systems Engineering: Mechatronics Course)

障害という言葉は，WHO（世界保健機構）の定義によるとimpairment(インペアメント：形態・機能障害)，disability（ディスアビリティ：能力障害），handicap（ハンディキャップ：社会的不利）の3つに大別されている．近年では，障害者への支援と高齢者への支援が同じように語られる場合が少なからずあるが，状況が異なる部分も少なくない．

一方，リハビリテーションという言葉は，1980年の第14回リハビリテーションインターナショナル世界会議で，「・・・リハビリテーションは，障害をもった個人がなしえないことよりも，残された能力によって何をなしうるかが重要であるという哲学に基づいている．各個人が有するすべての能力を，最大限に活用した生活へのアプローチである.」と定義されている．このようなリハビリテーションの流れに対して，工学技術の分野からの支援は大きく3つの役割を果たしている．

1つ目は，各リハビリテーション領域の基礎的な研究，2つ目は，医用工学としての分野，そして3つ目が障害を克服するための研究開発である．福祉用具を対象とするのはこの3つ目にあたる．

リハビリテーション工学は1970年代にアメリカで誕生した．しかし，福祉用具を必要とする人々にはリハビリテーションの流れに含まれない人達，例えば身体機能が低下した高齢者も含まれる．そこで，より広い概念であるassistive technologyと称されるようになっている．

先に述べた福祉そのものの意味からも，本稿では福祉工学のことをassistive technologyと呼ぶことにする．

2．2　用語概念[2][3][4]

福祉工学の授業を展開する上で必要不可欠となる，バリアフリー，ノーマライゼーション，ユニバーサルデザ

インの３つの用語の概念を整理する.

1）バリアフリー（barrier free）

障害のある人が生活していく上で障壁(バリア)となるものを除去する(フリー)という意味で，1974 年に国連障害者生活環境専門家会議が「バリアフリーデザイン」という報告書を出したころから使われるようになった．これは，室内の段差などの物理的障壁，障害のために特定の資格が取得できない制度の障壁，情報が伝わらない情報の障壁，障害者への差別・偏見などの心理的障壁等，すべての障壁を取り除こうという考え方である．高齢者や障害者等にとって障壁のない社会は，誰にとっても住みやすい社会になる.

2）ノーマライゼーション（normalization）

社会の正常化または普遍化ともいう．通常の社会には老若男女を問わずに共存している．これが男のみの社会，女のみの社会，または子供のみ老人のみの社会となると異常である．同様に障害をもつ人々も同じ地域で生活を共存するような社会が正常であり，すべての人々（万人）が住みよい社会構築を目指す．デンマークのB・ミッケルセンが提唱し，1959 年にデンマークの法律として成立させ，1971 年に国際連合において，「知的障害者の権利宣言」として結実した.

3）ユニバーサルデザイン(universal design)

すべての人のためのデザインのことをいう．提唱者のアメリカのノースカロライナ州立大学のロン・メイス氏によると，「できるだけ最大限，全ての人に利用可能であるように，製品，建物，空間をデザインすること，作り上げること」と定義される．こうした考え方は，1990 年代においてアメリカで多くの支持を集め，公共交通，サービス，雇用，通信などの分野で広まりつつある．日本においても，都市づくりやバリアフリーを徹底するということで，この思想の現実化を図ろうとする動きが出てきている．近年では，ＩＴ分野においても非常に注目を集めている考え方である.

３．高等学校および大学における福祉工学関連科目

３．１　大学における福祉工学関連科目

福祉工学の講義を実施するにあたり，福祉工学関連科目がある大学を調査した．実際に各大学に伺い，施設見学およびシラバスを調査し，講義内容について伺った．以下に簡単にまとめる.

1）神奈川工科大学工学部福祉システム工学科

同学科では，**表１**に示すようにこれからの福祉社会の実現のために必要とされる２つのタイプの工学技術者を養成している.

表１　２つの養成コース

福祉技術開発コース	福祉・介護リテラシーと幅広い工学の知識を持って，福祉機器システムの研究，開発，製造を行う技術者を養成する.
福祉技術支援コース	福祉機器システムの実際の利用に際し，最適な機器を選択し，適合させ，評価までを行う技術者を養成する.

福祉に関する工学・技術は実学であることから，同学科では福祉マインドが自然と身につく体験型のカリキュラムに重点を置いた構成になっている．また，福祉を目的とした工学・技術の基盤として必要な科目を**表２**の５つに大別して教育をしている.

表２　福祉システム工学科の５つの科目群

科目群名	内　容
福祉工学基礎	福祉システム実習，福祉システム工学実験，施設見学などの体験科目，力学や数学に関連した科目など福祉工学を学ぶための基礎科目.
福祉系	介護，リハビリ，社会福祉などに関連する科目群，心理・コミュニケーションや住環境に関する科目も含まれ，資格試験にも対応.
メカトロニクス系	機械工学や電子工学の科目から構成され，福祉機器の開発・設計・製造に必要な科目群.
情報系	コンピュータソフトウェア，情報ネットワーク，いろいろな情報処理法など，情報システム技術を福祉に活用するために必要な科目群.
人間科学系	体の運動機能や感覚機能，さらに疾病や障害を理解し，それを基礎として人間と機器システム間のインターフェイスを学ぶ科目群.

2）徳島大学工学部

大学院工学研究科にはエコシステム工学専攻という単独専攻が存在するが，工学部には講義科目として全学科受講可能な「福祉工学概論」が開講されている.

この科目は教室における講義と体験実習，受講生グループによる自主的な社会環境調査等を組み合わせて展開されている．また，関連ビデオを毎回必ず視聴させ，講義の終わりにレポート提出を課している．対象学生は，工学部全学科２年生（一部４年）とし，前期選択２単位

である．講義計画を表 3 に示す．

＜講義概要＞人間の生活全体を支える工学技術を高齢化による機能の低下や障害によるハンディキャップを軽減させる様々な技術（ハイテクならびにローテク）やアプローチを例にとり，広い視点から概観する．

表 3　平成 14 年度　福祉工学概論講義計画

回	項　目
1	ガイダンス・受講者振り分け
2	移乗・移動（自動車移乗訓練，車椅子バイク）
3	科学技術：個人への対応と万人への対応（ユニバーサルデザイン）
4	障害者の就労と就学
5	排泄（住宅改造，排泄補助具，収尿器，ポータブルトイレ）
6	TV ゲーム（エンタテイメント）
7	スポーツ
8	視覚・聴覚障害者／高齢者
9	高齢者の生活環境
10	産業化
11	障害者を取り巻く環境の変遷
12	インターネットと障害者
13	福祉機器コンテスト
14	自由討議：エンジニアの思想
15	予備日

3）岡山理科大学福祉システム工学科

神奈川工科大学同様，福祉システム工学科が設置され，表 4 に示すような関連科目が開講されている．工学系科目と医学系科目がバランスよく配置されている．福祉技術に関する科目のうち，概論的な科目として福祉技術論について次に示す．

＜福祉技術論＞

障害者・高齢者を支援するための工学・技術は，単に低下・喪失身体機能の補完・代償を行うだけではなく，社会生活全般を支援することが求められる．本講義では，福祉を支援する工学と技術の発展経緯，福祉用具・システムの設計概論・機能および開発事例を学び，福祉に関連した工学および技術の現況を理解する．講義計画を表 5 に示す．

表 4　福祉システム工学科の関連科目一覧

学年学期	科目名
1 年前期	人間工学
1 年後期	福祉工学セミナー
1 年前期	医学概論
1 年後期	生体・医用工学
1 年後期	福祉技術論
1 年後期	社会福祉論
2 年前期	福祉心理論
2 年前期	リハビリテーション論
2 年後期	福祉システム工学演習
2 年前期	補装具工学Ⅰ
2 年後期	補装具工学Ⅱ
2 年前期	移動・移乗機器工学
2 年後期	人間発達学
2 年前期	ヒューマンインターフェイス
2 年後期	福祉システム論
2 年後期	安全設計学

表 5　福祉技術論の講義計画

回	項　目
1	オリエンテーション
2	福祉と工学・技術
3	福祉技術の発展経緯
4	義肢(1)
5	義肢(2)
6	装具と機能的電気刺激（FES）
7	車椅子（手動式・電動式）
8	移乗・移動機器
9	環境制御装置・福祉ロボット
10	コミュニケーション・エイド
11	感覚障害者用機器・システム
12	コンピュータ・アクセス
13	バリアフリーユニバーサルデザイン
14	定期試験
15	定期試験

3．2　高等学校における教科「福祉」[5]

平成 15 年度より高等学校新学習指導要領が実施され，専門教育に関連する教科「情報」と並んで「福祉」が新設された．

教科「福祉」は，社会福祉に関する基礎的・基本的な知識と技術を総合的，体験的に習得させ，社会福祉の理

念と意義を理解させるとともに，社会福祉に関する諸問題を主体的に解決し，社会福祉の増進に寄与する創造的能力と態度を育成することをねらいとしている．

表 6 に示す7科目で構成され，受講者が介護福祉士やホームヘルパーなどの福祉関連職業資格を取得できるように検討されている．福祉機器の活用に力点をおいているために工学的な内容は少ない．

表6　教科「福祉」の各科目

科目名	単位数	項目
社会福祉基礎	2～6	現代社会と社会福祉
		社会福祉の理念と意義
		社会福祉の歴史
		社会福祉分野の現状と課題
		社会福祉の担い手と福祉社会への展望
社会福祉制度	2～4	社会福祉の法と制度
		高齢者・障害者の福祉
		児童家庭福祉
		社会福祉関連施設
		社会福祉施設
社会福祉援助技術	2～6	社会福祉援助活動の意義と方法
		社会福祉援助技術の方法と実際
		レクリエーションの考え方と展開
		コミュニケーションの技法
基礎介護	2～6	介護の意義と役割
		高齢者の生活と心身の特徴
		障害者の生活と心理
		自立生活支援と介護
		地域生活を支えるシステム
社会福祉実習	2～10	介護技術の基本と実際
		高齢者と障害者の介護
		社会福祉現場実習
社会福祉演習	2～6	調査，研究
		事例研究
		ケアプラン
福祉情報処理	2～4	高度情報通信社会と福祉サービス
		コンピュータの仕組みと活用
		福祉サービスとコンピュータの活用

4．福祉工学に関する授業の展開

3章の調査結果より，本校で展開する福祉工学科目に必要な項目を選定した結果を下記にまとめる．

1）福祉工学関連概念

バリアフリー，ノーマライゼーション，ユニバーサルデザインなどの概念説明と各種用語を理解させる．

2）福祉工学関連の歴史

リハビリテーションや福祉技術に関する発展経緯を理解させる．

3）福祉機器の事例紹介

移動・運動機能に関連する機器，感覚機能に関する機器，生活環境に関連する機器・技術，バリアフリーを実現する機器・技術，ネットワークを利用した福祉機器などの事例を紹介する．

これらの3項目を中心に本科5学年メカトロニクスコース専門科目「福祉機器」と専攻科2学年後期専門共通科目「福祉工学特論」について検討した．本科5年生は機器に特化した内容とし，専攻科2年生は概論的な内容を予定している．**表7** に授業概要を示す．

表7　本校の福祉関連科目

科目名	福祉機器(1単位)
開講学年	メカトロニクスコース5年
授業概要	心身障害者(児)や高齢者の生活を支援する福祉機器について，設計上の留意点，導入時などに必要な知識と技術を体系的に学習する．
科目名	福祉工学特論 (2単位)
開講学年	専攻科専門共通2年後期
授業概要	高齢者・障害者を支援する技術は，身体機能の補完・代償を行うだけでは不十分であり，生活環境を十分把握し，そのハンディキャップを軽減することが必要である．本科目では，高齢者・障害者を支援するための技術の歴史的発展経緯，現存の機器・システムの設計概念，機能の概要を学習する．

5．福祉機器の体験学習

授業を展開するにあたり，実際に福祉機器に触れたり，操作したり，人間を対象としたデータを測定してみることは貴重な体験になる．

5．1　車椅子

歩行による移動が困難な人が使用する車椅子は，日常生活用具である．幅広く使用されているために，研究対象としても大いに利用されている．そこで，電動車椅子および手動車椅子を用いて，各種操作体験を行う．**図1** に市販の車椅子の概観を，**図2** に電動車椅子の概観を示す．

車椅子のこぎ方，ブレーキのかけ方，段差の乗り越え方などを行った後，スロープなどを登ったり，降りたり，自転車などの障害物がある間を通ることを体験することは非常に重要である．また，電動車椅子を操作して，手動車椅子との違いについて把握させることも行う．



図 1　手動車椅子の一例



図 2　電動車椅子の一例

5．2　圧力分布の測定

人がパイプ椅子や車椅子に座ったときに圧力分布がどのようになるかを調べることは，人間を対象とする福祉工学にとって重要なことである．

測定システムを(株)ニッタ製の圧力センサシートを用いて構築し，パイプ椅子や車椅子を用いて，圧力分布の測定を行った．**図 3** に圧力測定システムの模式図を示す．

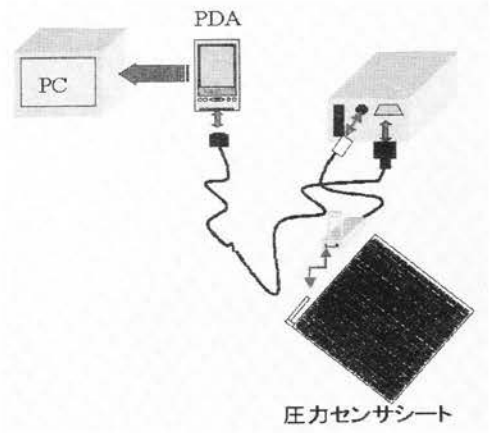
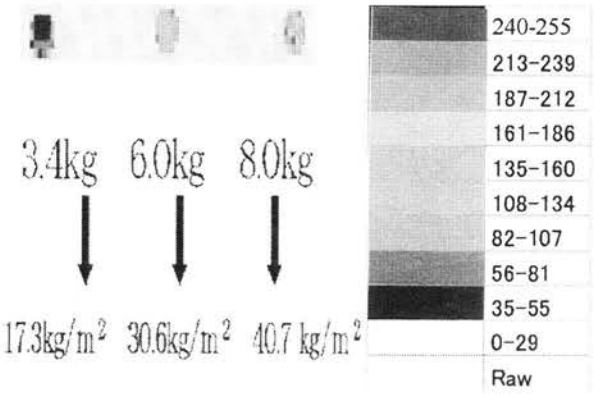


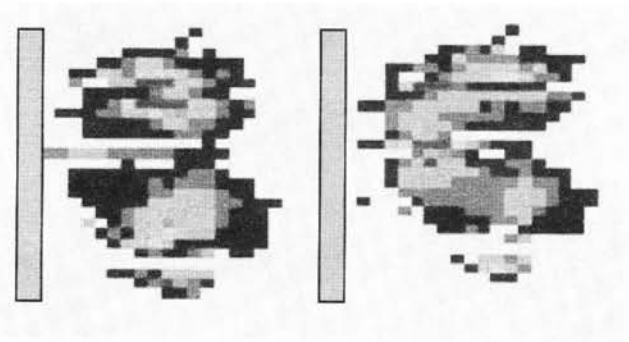
図 3　圧力測定システム模式図

センサシートに圧力を加えることで，その変化が PDA(Personal Digital Assistance)にデータとして送られる．通常，パソコンを用いた測定システムは非常に高価であるが，PDA を用いた本システムは機能を限定したために比較的安価である．また小さく持ち運びが容易なために測定が簡単に行える．

PDA 内のソフトを使用することによって，画面に圧力分布の様子が色分けされて表示される．屋外などで，その場で測定して確かめる場合は，このシステムで十分である．しかし PDA 内のデータを PC に取り込んで表示したい場合，テキスト形式の数値になるためこれを PDA 内で表示されるような画像に戻す必要があった．これは Excel にテキストを貼り付け VBA (Visual Basic for Application) マクロによってセルに貼り付けられた数値を読み取りセルに色をつけることで再現した．**表 8** に圧力分布の度合いを色分けした様子を示す．

表 8　圧力分布の度合いと色分け





(a) 背もたれ無　　(b)背もたれ有

図 4　パイプ椅子に座った時の静圧分布

本システムを用いて，健常者がパイプ椅子に座ったときの様子を測定した．**図 4(a)** に背中がもたれていないときの圧力分布を，**図 4(b)** に背中がもたれているときの圧力分布を示す．これよりパイプ椅子に背中がもたれているときは圧力が後ろに移動しており，もたれている様子が圧力分布から読み取ることができる．

なお，本システムは，サンプリング周波数 1 Hz，10 秒間の動圧測定を行うことができる．

5．3　コミュニケーションツール

コミュニケーションツールの一つとして，視覚障害者用機器を取り上げ，情報を如何に伝えるかについて学習

する．これまで利用されてきた各種ブレイラ，点字プリンタ，点字ディスプレイに加えて，音声で伝える方法についても体験する．

例えば，**図5**に示すような点字ディスプレイは，横方向に指を動かして読み取る装置であるが，指を動かさずに，ピンが動いてくれるオプタコン（**図6**）や近年発売された円盤上に回転する「てんてん」（**図7**）などについても体験してもらい，製品開発の視点についても考えてもらう．

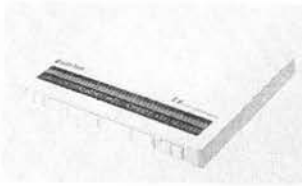




図5　点字ピンディスプレイ　　**図6　オプタコン**

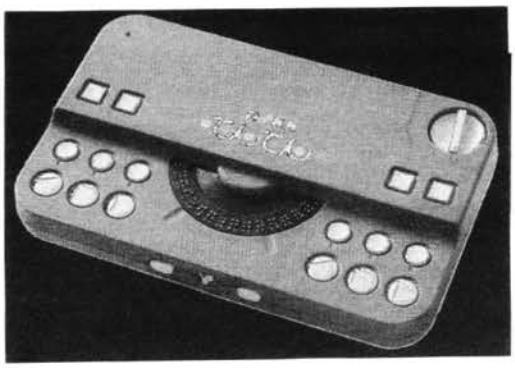


図7　「てんてん」の概観[6]

また，紙情報のユニバーサルデザインとして，SPコードを用いて音声で出力する方法についても紹介する．

バーコードが縦の一方向に情報をもつのに対して，二次元シンボルは縦と横の二方向に情報をもっている．そのため情報密度が高く，日本語の記録も可能である．SPコードは，紙に掲載された情報をデジタルに変える，新開発の二次元シンボルであり，従来の二次元シンボルに比べて大容量を実現している．また，二次元シンボルに関する知識がなくても，専用ソフトをインストールするだけで簡単に作成できる．

図8にSPコード専用読み取り装置として開発されたスピーチオおよび，バーコード，SPコードを示す．紙に印刷されているSPコードを読み取ることで，記録されている情報を音声で聞くことができる．

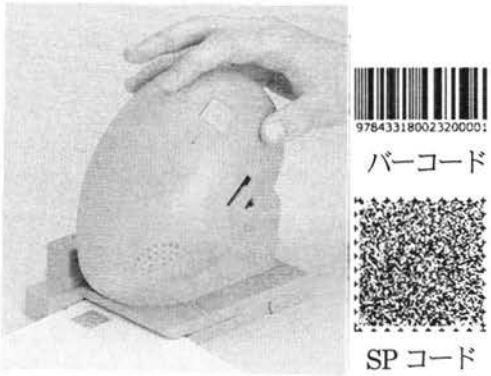


図8　スピーチオの概観[7]

6．おわりに

本稿では，福祉工学関連の科目を開講するにあたっての準備状況について述べた．以下にまとめる．

1）関連する用語や概念を整理した．
2）大学の福祉工学関連科目の調査結果をまとめた，
3）福祉機器の体験学習として車椅子と視覚代替器などについての準備実験を行った．

技術者という視点から福祉機器を学習し，使用者の視点で開発してくれることを望んでいる．まだまだ準備不足であり，開講までにさらに検討を加えていきたい．

謝　辞

福祉工学関連科目の調査にあたり，ご協力をいただいた各大学の関係者にお礼を申し上げます．

最後に本研究の一部は，平成16年度大阪府立工業高等専門学校奨励研究費の支援をいただいて実施したことを記します．

参考文献・参考URL

[1]金田ほか，大阪府立高専システム制御工学科における福祉技術に関する研究，高等専門学校の教育と研究，第6巻　第1号，pp.51-56，2001
[2]一番ヶ瀬康子，福祉―問われる原点，創元社，1981
[3]初山泰宏・舟久保熙康，福祉工学，産業図書，1995
[4]足立芳寛・後藤芳一，バリアフリーのための福祉技術入門，オーム社，1998
[5]文部省　高等学校学習指導要領解説　福祉編，実教出版，2000
[6]http://askktenten.jp/
[7]http://sp-code.com/