

デルフト工科大学の学習環境とデザイン教育

「認知症の人の社会共生と課題解決」のための国際交流・共同研究プロジェクトを通して

Learning environment and design education in Delft University of Technology

Through the People with Dementia Project

栗芝 正臣

Masaomi KURISHIBA

専修大学 ネットワーク情報学部

School of Network and Information, Senshu University

要旨：

2016年4月から2018年3月まで2年の歳月をかけて取り組んだ「認知症の人の社会共生と課題解決」のための国際交流・共同研究プロジェクトの実践を中心として、オランダ・デルフト工科大学の大学院と学部の授業や学習環境を通して見えてきたデザイン教育の特徴を紹介する。

Abstract

This paper introduces the learning environment and design education in Delft University of Technology (TU Delft) through the People with Dementia Project. This project was a unique cooperation between TU Delft and Japanese partners in the period from February 2016 until February 2018, within the context of design education.

1. はじめに

デルフト工科大学 (TU Delft) は欧州の中でもトップクラスのエンジニアリングの教育機関として評価されており、デザイン工学部のその手法は日本でも「デザイン思考の教科書 DEFLT DESIGN GUIDE」[1]として出版されているので、目にした方も多いかもしれない。ここでは、「認知症の人の社会共生と課題解決」のための国際交流・共同研究プロジェクトの取り組みを中心として、大学院と学部の授業や学習環境を通して見えてきたデルフト工科大学のデザイン教育の特徴の一旦を明らかにしたい。

2. 恵まれた学習環境と豊富なミーティングスペース

TU Delftは9つの学部を擁し、総勢21,500名を超える学生数を誇る規模の大きな研究機関である。学部毎に建物があるので、院生から学生までが同じ学舎で学んでいる。2016年の統計データによれば、デザイン工学部には、学部生（基本的に3年間）995名、大学院生（基本的に2年間）856名の学生が在籍している。ほとんどの学部学生はそのまま大学院へと進学する。大学全体としては、ここ10年ほど学部生の数はおよそ1万人と大きな変動はないが、大学院生の数が3793人から9860人と2.6倍になっており教育の重点が徐々に大学院に移ってきていることがうかがえる。また、大学院は基本的にすべて英語で授業が行われることもあり、国際色豊かで約三割が海外からの留学生である。

学生数は増加しているが、教員スタッフも同じ学舎に研究室を持っているので、規模の割には教員へのアクセスも良く、事実たくさんの学生が研究室を出入りしたり、教員スタッフのフロアにあるミーティングスペースでも、教員と学生、教員同士で頻りにディスカッションが行われている。

デザイン工学部の学舎は地下1階、地上5階建てとなっており、グラウンドフロアから3階まで吹き抜けになっている広いメインホールを取り囲むように教室やラボなどが配置され、ガラス張りの周囲の教室からはいつでもホールを望めるようになっている。このホールはオープンスペースとなっており、学生たちが自由に使えるように机や椅子、白板、電源などが設置され、気軽に飲食できるカフェもあるため、グループワークや課題をする学生たちでいつも賑わいを見せている（図1）。



図1 メインホールのオープンスペース

また、プロジェクトの展示発表会やシンポジウム、さらには教員スタッフのランチミーティングにも用いられるなど、いつも何かが起きている場であり、多くの人が集い交差する活気あふれる空間となっている（図2）。



図2 ホールで開催される卒業研究に相当するプロジェクト発表会

この建物を訪れるすべての人が一度このホールを通る建築設計のため、学生たちが今何を話しているのか、どのようなプロジェクトが進んでいるのかを誰でも垣間見ることができる。時折、アイデアに意見を求めたり、賛否を調査する公開アンケートのようなものも提示されているので、いろいろな立場の人がオープンなこの空間でコミュニケーションを交わせるようになっている。学舎全体でこのようなコミュニケーションを誘発するような学習環境になっているのも特徴であると言えよう（図3）。



図3 学生たちの思考の過程が垣間見える環境

また、学生たちの制作を支える環境として、ホールを囲むように3Dプリンタやレーザーカッター、旋盤、真空成形機などがあるラボが設置され、月曜日から金曜日まで専属スタッフによるサポートのもとで学生たちが制作に打ち込める環境が整えられている（図4）。

その階下には材料を販売するストアもあり、専門スタッフ

が制作に適した材料の選択について相談にのってくれる。なお、レーザーカッターは使用時間による従量制料金、3Dプリンタの利用は無料である。ほとんどのプロジェクトでプロトタイプによる検証が行われるため、多くの学生がこれらの施設を利用して研究制作に励んでいる。



図4 3Dプリンタや大型工作機械などが使えるラボ

また、各教室の壁や周囲にはエポックメイキングなプロダクトや様々な製品が展示されており、新たなプロダクトを開発する学生たちの参考になるとともにデザインインスピレーションを喚起するような仕掛けとなっている（図5）。



図5 様々な製品が展示される壁面展示スペース

学部棟内には、しばしば1/1リアルスケールモデルも展示されているが、そのモデルの完成度の高さには驚かされる。制作環境が充実している証だろう（図6）。

また、実際の利用環境に基づいて制作するためのサポートは学内のあちこちで見ることができる。実体験できるモデル作りはこの学部の特徴とも言えるだろう。例えば、大学敷地内には、航空機の搭乗や収納、座席のデザインなどを確認するために実物の航空機も存在している（図7）。



図6 電車内のトイレのプロトタイプ 1/1 スケール



図7 実物の航空機

これらの実体験できるモデルは学部棟内だけでなく、より良いフィードバックが得られるところに設置することが可能になっている。例えば、より広く意見を集めたい場合には、全学部生が利用する大学図書館内のフロアーに設置して意見を求めることもできる。以下の画像はカフェやフリースペースがある図書館内のグラウンドフロアーに設置された、より良い昼寝をサポートする設備のプロトタイプである。実際に六角形のシェルターのような箱の中に入って眠ることができる。また、そこでの体験をフィードバックする装置も設置され、体験した人が自分の意見を表明できる（この装置では用意された色紙に自分の意見を書いて、紐にクリップを使いぶらさげる）ようになっている（図8）。



図8 より良い昼寝をサポートする設備のプロトタイプ

なお、大学図書館（Library Learning Centre）はその卓越した建築でも有名だが、その名の通り「学習センター」としても機能している。特筆すべきはその開館時間で、365日、朝8:00から24:00（試験期間などは午前2:00）まで開館している。予約制だが、グループで利用できる部屋やコンピュータなども設置され、メインホールにはカフェ、レクリエーション設備もある。場所によっては飲食も可能で、充実した学習環境となっている。もちろん、全学部の学生から教職員までが利用するので常に賑わっている。

3. デザイン教育の特徴

TU Delftのデザイン教育の特徴は、そのデザインプロセスと手法に重きをおき、社会の具体的な課題に取り組むことにある。特に学部生時代は、アイデアの出し方から分類の方法、調査方法や調査データの分析の仕方などの方法論を課題を通して徹底的に学ぶ。大学院では、それらの学んだ手法をチームプロジェクト内で活用して、プロダクトやサービスをデザインしなければならない。授業はプロジェクト形式で行われることが多く、複数のプロジェクトが並行することも間々あるので、学生たちはとても忙しそうである（しかしながら、共同作業で夜遅くまで大学に残ることはあまりない。オランダでは19:00までに帰宅するのが普通だ）。前述したオープンスペースがいつも賑わっている理由もこれらの状況が一因である。

3.1 Bachelor End Project (BEP)

BEPは学部生が3年次（学部卒業年次）に取る学部最後のプロジェクトで、この単位を取らないと卒業（大学院進学）ができない科目である。期間は10週間（約2ヶ月）となっており、この期間中は他授業のプロジェクトと並行することはなく、集中して取り組める科目となっている。しかしながら、日本の大学の卒業研究は通常一年をかけて行われることが一般的だが、ここではかなり短い期間で調査からプロダクト（プロトタイプ）制作をし、クライアントへのプレゼンテーションまで行う。プロジェクトには企業などのクライアントがついており、その要求に従って実現性のある研究が求められる。10週の内訳は前半と後半の二部で構成されており、プロジェクト前半では同じテーマやターゲットユーザーで5～6人でチームを組み社会状況や先行事例、ユーザー調査などを実施する。学生たちはその結果を使用してターゲットと

するユーザーのニーズや自分のデザインビジョン、プロダクトコンセプトなどを定義する。後半では、各自のコンセプトに従ってプロトタイプを制作し、ターゲットユーザーを訪れ、制作したプロトタイプの効果をテストし、そのフィードバックをまとめてプレゼンテーションするというプロセスである。

各自がバラバラに課題に取り組むのではなく、スモールチームが作られるのもひとつの特徴である。2017年度BEPの場合には複数のクライアントが提示した課題テーマに学生が希望して選択する形式が取られており、私が参加したPeople with Dementia project には20名の学生が参加していた。彼らは10名ずつ一人のコーチについて学び、さらにその10名は5名ずつのグループに分かれてある程度まとまったテーマで、学生同士相互に議論をしながら各自のアプローチでその課題に取り組んだ。これにより自分のアプローチの方法や調査が妥当かどうかを早い段階で相互に確認し合う仕組みづくりがなされている。また、週に2回から3回のミーティングの機会があり、担当コーチと個別にディスカッションをする時間（おおよそ一人20分から30分）が設けられている。コーチは学生の進捗状況を聞き、適宜アドバイスをしていく。そして、学生に「なぜそれを選択するのか?」「なぜその方法を使うのか」「なぜそれが妥当だと言えるのか?」とその妥当性を問うていく。学生はその問いに対してすべて答えねばならないし、適切な方法で導き出したデザインコンセプトであることをコーチに納得してもらわなければならない。これまで学んできた手法や知識がちゃんと実践として活かしているのかが確認されるのである（図9）。



図9 コーチとの個別ミーティング

次の作品はBEPに参加した学生が提案したプロダクトである。これは認知症の高齢者が脱水症状に陥る前に水を飲む

タイミングを気づかせてくれるというものである（図10）。



図10 HYDRATE MATE (学生作品)

彼女はリサーチをした結果、認知症高齢者が水を飲むことを忘れて脱水症状になるという問題があることに気づき、その問題の解決策をプロダクトとして提案した。脱水症状は身体的な問題を引き起こすだけでなく、場合によっては介護者の度重なる注意喚起によって認知症当事者の自立性が損なわれ、その結果彼らの自己効力感も失われてしまう。彼女はこれらの文脈のつながりに気づいたことで、当事者が脱水症状に陥る前に自ら水を飲むタイミングを理解することができるプロダクトの提案という成果にたどり着いた（図11）。

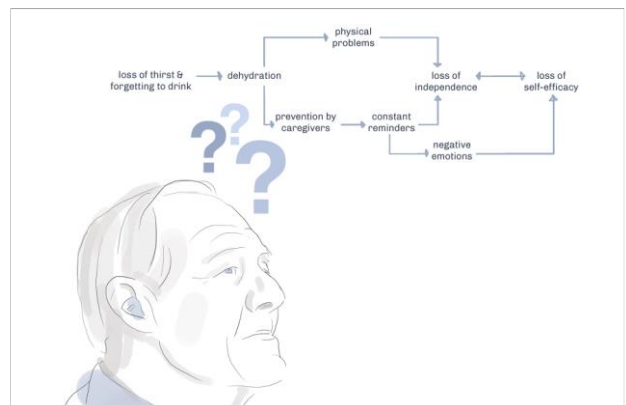


図11 Problem Definition (学生作品)

また当事者に気づきを起こすためのしかけは、あらかじめ決めた設定時間（介護者やパートナーがアプリを通して飲むタイミングを設定することもできる）になると、小鳥がその当事者の思い出深い曲を歌う（奏でる）という方法である。水路の発達したオランダでは様々な水鳥が街中で人と接しながら暮らしている。したがって鳥は非常に身近な存在でもある。また、アラートによって水を飲むことを強制するのではなく、懐かしい音楽によって当事者の記憶を呼び覚まし、

楽しい気分させて気づかせてくれるのがポイントである。これにより、当事者の自己効力感も損なうことなく、脱水症状を改善できるというわけである（図 12）。

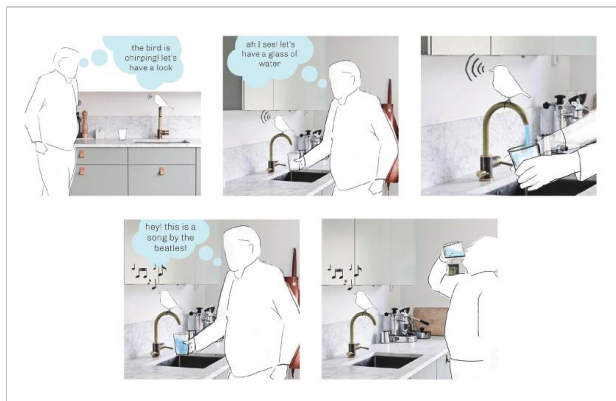


図 12 Scinario (学生作品)

「果たして、これが本当に効果を発揮するのか？」と誰もが疑問に思うことだろう。彼女は認知症の高齢者が住むケアホームを訪れ、そのプロダクトをテストした。もちろん、プロトタイプなのでセンサーなどのメカニズムはまだ実装されていない。そのため彼女自身がセンサーとシステムの代わりをして、適切なタイミングで小鳥が歌っているかのように音楽を流して実験し、一連の様子をビデオで記録した。記録された映像には、ケアホームに入居中のお年寄りが、小鳥の歌に誘われて身体全体でリズムをとり、楽しそうに水を飲む姿が記録されていた。もちろん、複数の高齢者が集う場では、どのようにその人を特定するのか、思い出の曲が常に水を飲むトリガーとして継続的に機能するのか、引き続き長期の調査が必要になると思うが、彼女のプロダクトには可能性があることを実際のテスト結果として示した。社会に対する実現性を常に意識してデザインを提案するという教育方針のもとで、プロダクトを現場でテストし、フィードバックを得てさらなる改善提案を出すというこの学部教育の特徴がよく現れている（図 13）。



図 13 小鳥の歌に誘われて当事者が水を飲む様子

3.2 Advanced Concept Design (ACD)

ACD は大学院 1 年生が取り組むプロジェクトで、企業と協力して持続可能な福利 (sustainable well-being) に合致した製品コンセプトを開発する授業である。期間は約 5 ヶ月間で、学部の BEP と同様に 5～6 人で 1 つのチームを作り、チーム内の役割を学生自らが決め、自分がチームにどのように貢献できるかを話し合い、タスクを分担・共有しながら進められる。

前半は主としてグループワークで、社会状況やクライアントを含む現在の技術や製品、フィールドワークやユーザーニーズなどの調査を行う。そして、調査結果を踏まえて各自が取り組むデザインビジョンを決める。後半はそのデザインビジョンに基づき革新的なコンセプトとプロトタイプの開発を進める。最終的な成果は、製品のビデオビジュアライゼーションとプレゼンテーション、そして調査から製品開発コンセプトまでの一連のプロセスをまとめた最終レポートとなっている。大学院で行われている多くのプロジェクトがこの形式を採用している。

また、このデザインビジョンを決める際には ViP (Vision in Product design、現在は Vision in Design と呼ばれている) というこの学部で培われた方法がしばしば用いられている。ViP はそのコンセプトとして「現在の問題を解決するのではなく、将来の可能性を模索することである」と謳っている。将来のコンテキストの中でその製品が人々や環境とどのように相互作用し、どのような役割を果たすのかを設計する、というコンテキストからデザインを考えるという方法論である。したがって、プロダクトを完成させることが目的ではなく、作られるプロダクトは望ましい関係やより良い相互作用を達成するための「手段」であると捉えられている。それゆえ、デザインビジョンを策定するために徹底したリサーチが行われる。例えば、2016-2017 ACD のテーマは「認知症当事者と介護者のコミュニケーションとインタラクションを改善する」であった。そのために認知症に関する全体のコンテキストが現状どのようになっているのかを把握する必要があった。あるグループが行った調査の例をあげると次のようになる。

- ・認知症とはどのような症状なのか、進行により何が変化するのか
- ・認知症に対する社会状況はどうなっているのか

- ・ 予防方法や対策方法はあるのか
- ・ 既存のプロダクトにはどのようなものがあるのか
- ・ どのような人たちが組織がステークホルダーになるのか
- ・ 文化的背景が異なる国ではどのように捉えられているのか
- ・ 統計学的調査から見た社会動向はどうなっているのか
- ・ クライアントはどのような会社なのか

また、実際の経験も必要だということで以下のことも実践している。

- ・ 世界アルツハイマーデー・シンポジウムへの参加
- ・ 認知症ケアホームの観察と介護ボランティアの体験
- ・ 認知症当事者と介護者へのインタビュー
- ・ ブラインド実験（介護者と当事者の情報格差を体験する）

より深いインサイトを得るために相当の時間と労力が払われていることがわかる。これだけの調査・分析・実験をした上で、各自がデザインビジョンを決定することになるのである。

各自がデザインビジョンを決定すると、それに基づきアイデア出しが行われる。たくさんアイデアを出すことを求められるが、同時にそれらを適切に分類し、選択評価する方法も実践的に学ぶことになる。このプロジェクトでは、多くのアイデアを分類する C-BOX*1 やアイデアの強みと弱みなどを評価する VALUE*2、ハリスプロフィール*3などの手法がよく使われている。また、要件リストがつくられ、そのアイデアが要件を満たすものになるのかも客観的に評価できるように構築される。BEPと同様にコーチとのディスカッションが行われ、学生はなぜその提案が最適なのかをこれらの資料をもとにプレゼンテーションし、コーチに納得してもらう。したがって、アイデアを選定することについても、データに基づいた選択が行われている。

そして、アイデア選定と同時に行われているのが、イテレーション（反復）である。可能性のあるアイデアをいくつか選定したら、簡易なプロトタイプを作るプロセスが短い期間に何度も反復される。Design Thinking でもこのプロセスを繰り返すことが重要であるとされているが、早期にかたちに起こすことで、ユーザーとのインタラクションのプロセスも明確になり、より良いアイデアを選定することができる。また、最終決定したデザインコンセプトは、市場において魅力的なものになるのか、クライアントにとって有益のあるもの

になるのかも考慮する必要があるので、必ず Cost Price Estimation（原価売価見積）を作成し、製造にどれだけのコストがかかり、どれくらいの期間で利益が出て、価値ある製品として市場で戦えるということを示さなければならない（図 14）。



図 14 Cost Price Estimation（学生作品）

これまで見てきたように、TU Delftにおけるデザインプロセスでは、「なぜそれが妥当なのか」についてしっかりと根拠を示すことが求められていると言えるだろう。かといってデータ提示に留まることなく、そのプレゼンテーションにおいては、将来の製品やサービスが我々の生活にどのように影響を与えるのかを具体的に示すためにビデオビジュアライゼーションが用いられ、わかりやすく伝える工夫がなされている。それゆえ、将来のコンテキストを考慮しつつも、決して夢物語ではない現実的な解決策の提案につながっている。

4. Recommendation と Appendix という次への架け橋

大学院のプロジェクト最終レポートでは、必ず Recommendation（勧告）と Appendix（付録）が付けられている。また必ず付けるように指導される。それは、ともすると属人的になりがちな成果を、次の人が引き継げるようにまとめるためである。日本の大学におけるデザインの研究でも、「今後の展望」などとして記述されるが、その内容はかなり異なっている。日本の場合には、「今後この部分に関しては、このように取り組んでいきたい」などと主観的に書かれることが多いと思われるが、ここでは、この研究を引き継ぐ（参考にする）かも知れない他者に向けて、どうすべきかがかなり具体的に書かれる。例えば、「製品へのログインの方法は複数の手段を用意する必要がある。指紋認証、顔認証、物理ボタンなどの手段が選択できるのが望ましい。」と言っ

た具合である。限られた時間の中で自分はどこに注力したのかを明確にし、それ以外の部分に関しては、引き継ぐ者へのアドバイスとして次に何をすべきかが述べられているのである。また、制作者がその選択をした根拠になるデータ、資料はすべて Appendix として付けられているので、他者がその研究を振り返ることができるようになっている。それゆえ、もし人が変わっても、その研究は継続できる仕組みになっており、それが研究全体の質を底上げしている。「これでおしまい」と結論づけない。だからこそ、そのプロセスへのアクセシビリティはとても高い。ここにあるのは、自分の研究は「自分だけの研究」ではなく、他者が進める研究の資源になり得るという確固たる視点である。

5. 未来へつないでいくマインド

これは、国民が自ら国を作ってきたオランダの歴史と密接に関係しているのかもしれない。オランダ社会では、個はとても尊重されている一方で、共通の課題に取り組む際には協働するという文化がある。それは長きにわたり水害と戦ってきた歴史の賜でもある。その協働の取り組みは「ポルダーモデル」と呼ばれ、湿った低地を干拓し、居住地と農地を上げ、まさしくオランダの国そのものを作ってきた。その特徴は、個としての限界を見据えて、個の範疇を超えた課題は協力して取り組むというものであり、水害対策はその典型的なものでもあった。そして、その取り組みは常に長期的な視野に立って行われてきた。

1953 年、オランダは大洪水に見舞われ甚大な被害を出した。直ちに「デルタプラン」と呼ばれる治水事業がスタートされたが、その計画では、法定安全率を 1/10,000（1 万年に 1 度の確率）*4 と設定し、非常に長期的な視野で安全基準が想定されていた。1997 年に計画上の最後の可動堰が完成してこの事業は一応の完成を見たが、その後の地球温暖化などの影響もあり、現在新たに組織が立ち上げられ、将来の気候変動を見越して、今後 100 年の安全のための戦略を勧告し新たな活動を始めている。

このような将来に向けた動きを見ると、個人の限られた時間と能力をいかにつなぎ、全体のより良き未来に向けて事を為していくという考え方がオランダの歴史と環境の中で培われてきたのだと感じざるを得ない。そして、個々の研鑽と他者と協働するマインドが、世界で最も生活と仕事のバランスが取れている国を作り上げている。

TU Delft のモットーは「Challenge the Future」、デザイン工学部は「Design for our future」だ。有限だからこそ、すべてを自分でやるのではなく、先人から引き継いだものを一歩でも先に進めて未来へ渡せるようにする。TU Delft が高い研究力を誇るのは、このようなマインドを引き継ぎ、未来へとつなげようとしているからではないだろうか。

- *1 C-BOX たくさんのアイデアをマトリックスを用い分類する手法
- *2 VALU Advantage (優位点)、Limitation (弱み)、Unique Elements (独自要素) の視点からアイデアを体系的に評価する手法
- *3 ハリス・プロファイル デザイン要件に基づいて複数のデザインコンセプトの強みと弱みを評価する手法
- *4 周辺諸国の安全率は、ドイツ：1/100、フランス 1/500、イギリス：1/1000、となっており、その基準がいかに高いか分かる。

参考文献

- [1] デザイン思考の教科書 欧州トップスクールが教えるイノベーションの技術、アネミック・ファン・プイエン他、2015, 日経 BP