

# 人間中心型技術の動向

橋本 洋志, 産業技術大学院大学 創造技術専攻  
e-mail:hashimoto@aiit.ac.jp, http://aiit.ac.jp/

## 1. はじめに

平成 20 年に我が国は未曾有の経済危機を迎えた。また、少子高齢化による社会構造の変換が迫られている。このような状況、技術立国日本として持続するには、さらなる技術イノベーションを図ることと、かつ、一般の人々の高品質生活 (High Quality of Life) の支援技術開発が必須であろう。この両者に共通のキーワードとして、人間中心型技術があげられる。この背景と理由について述べる。

前者について、技術が成熟している現在、完全自動化システムの機能のさらなる高度化に関する劇的な変化は望みにくいと言われている。ここで、日本型技術の優位性の一つとして、すり合わせ技術がある [1],[2]。これは、日本人の気質や伝統がなせる技で、匠の技の原点である。しかも、他国では真似し難いものである。このすり合わせ技術は、「ものづくり (MONODZUKURI)」という英訳しにくい多岐の意味を持つ言葉でも表わされている。そして、その実態は、精密な要素技術をセンスよく組み合わせ、複雑なシステム (例えば、自動車、半導体製造装置、電化製品など) を構築するのに、その優位性が十分に発揮される。

後者について、我が国の持続的発展は、産業の発展や個人生活様式の高品質化だけでなく、地域社会の活性化、コミュニティの再構築にも強く依存していることを留意すべきであろう。そのためには、元気な高齢者が、その減退した生理・生体機能を何らかの支援技術により向上されることが必須である。機能回復した高齢者は、改めて社会や産業界の一員として生き生きと活躍することが大いに期待できる。このことは、労働力不足解消という企業視点の支援のみならず、社会コミュニティを活性化する人材を多数輩出することにつながり、明るい社会形成に大いに役立つことが期待できる。

両者の立場は、必ず、人間が中心にあり、この技術は人間の活動を支援するためのものである。これを人間中心型技術といい、古くから提唱されている概念であるが、本稿では、日本型の人間中心型技術の動向を紹介する。

## 2. 支援技術の評価

人間を中心とした機器の設計とは、使いやすく、また、手順が少ないか迅速に実行できることが求められる。前者はユーザビリティ、後者はアクセシビリティ、という言葉でしばしば表現される (注: 一義的な等価関係でない。単に、日本語の英訳が困難なため)。この二つについて、紹介する。

### ユーザビリティ (usability)

もの・機器の使いやすさを表す語の一つである。ここでは、代表的なユーザビリティの定義として ISO9241-11 の定義 [3] を述べると、ユーザビリティとは、「特定の利用状況において、特定のユーザーによって、ある製品が、指定された目標を達成するために用いられる際の、有効さ、効率、ユーザーの満足度の度合い」をいう。ここに、

- **有効さ**: ユーザが指定された目標を達成する上での正確さ、完全性
  - **効率**: ユーザが目標を達成する際に、正確さと完全性に費やした資源
  - **満足度**: 製品を使用する際の、不快感のなさ、及び肯定的な態度
  - **利用状況**: ユーザ、仕事、装置 (ハードウェア、ソフトウェア及び資材)、並びに製品が使用される物理的及び社会的環境
- ユーザビリティの評価法として、三つの手法が代表的である。すなわち、
- **パフォーマンス評価**: 「使いやすさ」(作業速度, エラー率など) を測定・評価する  
⇒ 機能性評価のアクションプロセス, キータッチログなどを用いる
  - **主観評価**: 「印象」(安心, よい気分, 好感など) を測定・評価する  
⇒ アンケート, インタビューによる測定データを主観的評価法で評価する。
  - **インタラクション評価**: 「わかりやすさ」(つまづきが少なく, スムーズに操作できたかなど) を測定・評価する。⇒ 操作時間の計測, 問診による測定が主となる。

これらの定量評価法として、作業の時間計測、アンケートに基づく SD 法 (Semantic Differential method), また、人間の生体信号や情報を参照する計測法もある [4],[5]。

### アクセシビリティ (accessibility)

もともとは、高齢者・障害者が、様々な製品や建物やサービスなどを支障なく利用できるかどうか、あるいはその度合いを言っていた。現在では、対象は一般人に拡張されている。

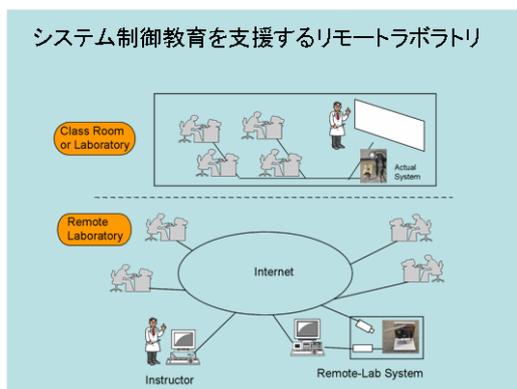
その計測は従来枠の範疇内で行われるのが一般的であり、作業の時間計測で計られることが多い。これに対して、作業手順とそれに費やされる時間因子を考慮した定量的計測法が提案されている [5]。

この両者の計測の具体例は、講演会で説明する。

### 3. 研究例

技術者向けの人間中心型技術として、幾つかの事例をあげる。

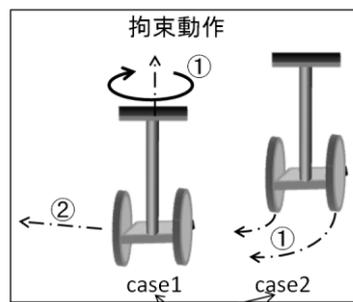
- i. **技術者用学習システム**（初学者，再教育用）：社会人にとっては、いつでも、どこでも学べる環境が望ましい。しかも、実験・実習も行えることは、実学スキルを習得するのに大変重要である。そのため、遠隔実験実習システムが現在、実際の企業内研修として稼働している（図 (a)，東京工科大学 大山 恭弘教授提供[6]）。
- ii. **高齢者活動支援技術**：肉体・機能低下を補うものとして、高齢者向け健康増進車，視覚の代替感覚を用いた歩行支援機器，想起支援システムなどがある[7]。また，経産省や NEDO などが推進する生活支援ロボット技術の開発もこの項目に含まれる。
- iii. **手の高機能な機能の解析とモデル化**：従来の工業デザインは静的であったが，高機能な付加価値を見出すには手が動いている状態でのデザインが重要と考え，その計測法やモデル化を図っている（図 (b)）。
- iv. **人間・機械系の円滑インタフェース**：機械，人間の動きの差異を吸収するようなインタフェースの開発は人間中心型技術を新たなステージに導くものである（図 (c)，摂南大学 横田祥講師[7]，共同研究）。
- v.



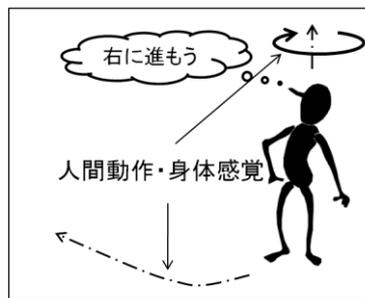
(a) 技術者のための遠隔実験実習学習



(b) 手動作の計測



どちらが人間動作に近いか  
人間動作に近づけた拘束動作  
↓  
近似人間動作



(c) ヒューマンインタフェースの考え方

### 4. おわりに

今後，人間中心型技術は，我が国の特色ある技術として発展するであろう。また，本技術は，あらゆる分野にまたがるため，裾野の広い技術といえる。これは，我が国の労働力を大いに吸収することにつながり，さらには，産業界と社会との良いコミュニティ作りに大いに期待される。

#### 参考文献

- [1] Hiroshi HASHIMOTO: Study on Evaluation in Service Engineering From the View of Monozukuri, ICROS-SICE International Joint Conference 2009
- [2] 藤本 隆宏：ものづくり経営学—製造業を超える生産思想，光文社新書，2007
- [3] <http://www.usability.gr.jp/>
- [4] 橋本洋志，他：快適生活空間における UI の役割，計測自動制御学会 SI 部門講演会，2008
- [5] Hiroshi Hashimoto, et.al: Comfortable Life Space for Elderly - using supporting systems based on technology- SICE Annual International Conference, 2007
- [6] <http://www.teu.ac.jp/ohshe/>
- [7] <http://www.setsunan.ac.jp/~yokota/>