

生活者起点からの社会技術 システムの設計を目指して

創造理工学部 経営システム工学科

小松原明哲 教授



ネットショップで買い物をするとだいたい翌日には届く。欠品しないよう製造する生産システムや遅滞なく送る物流システムなどが関わっているからだ。小松原明哲教授は人間生活工学の立場から、こうしたシステムの設計や運用の技術を研究する。

1 社会技術システムと人間生活工学

現代社会は、社会技術システム抜きに語ることはできません。社会技術システムとは社会のインフラともなっている技術システムのことで、生産、物流、

ど的人工物を設計することを目標としています。

2 「働く人」

働く人が健康を損ねたり、ミス（ヒューマンエラー）を起こすと、社会技術システムは機能しません。そこで、いかに安全、健康に仕事ができるシステムを構築するか、失敗を避けられるシステムを構築するか、ということが課題になります。

そもそも人間の身体には能力の限界や特性があります。能力の限界以上のことはできません。もしそれをさせると、たやすくトラブルが生じてしまいます。

一方で、人間の臨機応変、機転でシステムが安定を保つことも多いのです。緊急事態がそうでしょう。事故や災害の時に、機転をきかせた行動をすることで、被害が最小限に食い止められるということです。こうした臨機応変をレジリエンス（resilience）といっていますが、その力を高めることでシステムの安全・安定、事故の被害最小化、早期回復が果たされるのです。人間生活工学は、ヒューマンエラーを防止し、さらにレジリエンス力を強化向上する、安全に関わる技術開発を行っています。

こうした安全に関わることは、今後ますます重要性を帯びてくると考えられます。

トラブルがあると、届くはずの原材料が生産システムに到着せず、結果、生産できなくなり、製品が客先に所定期日までに届かなくなってしまう。それが医薬品であれば、病院などの医療システムが医療サービスを提供できなくなり、結果、人の命も脅かされかねません。

社会のダイナミズムのなかで安定的に機能する社会技術システムを設計、開発、維持、運用するためには特別な技術が必要であり、それを担う技術・学問領域が経営システム工学です。

では経営システム工学において人間生活工学には、どのような役割が期待されているのでしょうか。

社会技術システムはさまざまなものがありますが（図1）、その基本構造は、図2のようにモデル化されます。

生産システムであれば、原材料が投入されると、製品が出来る。入力と出力があります。物流システムであれば、遠くにあるものが入力されると、出力としてそれを必要としている人の手元に届きます。出力は最終的には、消費者（製品やサービスの利用者のQOL（quality of life／生活の質）を高めることにつながります。一方、その入力



図1 社会技術システムの例

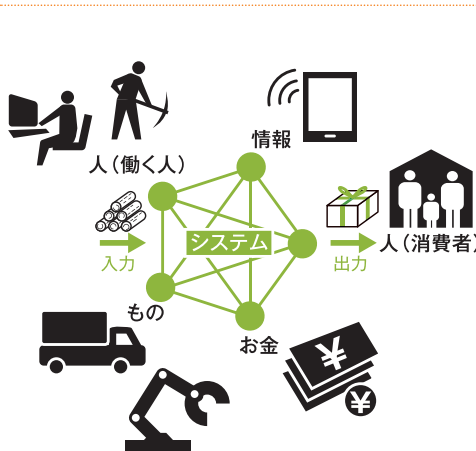


図2 社会技術システムの構造

Profile

こまつばら・あきのり

1957年生まれ。1980年早稲田大学理工学部工業経営学科卒業。同大学院博士課程修了。博士（工学）。金沢工業大学教授を経て、2004年から現職。専門は人間生活工学。「安全」「暮らし」「使いやすさ」「人間行動」などにまつわる人工物設計技術開発がテーマ。著書・共著書に、『エンジニアのための人間工学』（日本出版サービス）、『ワークショップ人間生活工学』（丸善出版）、『ヒューマンエラー』（丸善出版）、『安全人間工学の理論と技術：ヒューマンエラーの防止と現場力の向上』（丸善出版）などがある。

情報通信、医療などさまざまなものがあり、互いに深く関連しています。

例えばメーカー（製造業）を考えてみましょう。まずは工場が生産システムが必要ですが、生産システムが機能するためには、原材料や製品を運ぶための鉄道や航空、トラック輸送などの物流システムが必要です。さらに原材料を世界各地から確実に調達し、そして製品を世界中の客先に確実に届け、しかも代金の確実な受け渡しをするためには、情報管理のための情報通信システムも必要です。ビジネスはグローバルに展開していますから、これらシステムはますます巨大化し、複雑化する一方です。

現代社会においてそれらシステムに少しでも乱れがあると、社会は大混乱に陥ってしまいます。例えば物流システムに遅延

図3は日本の人口統計です。これからの日本は、老年人口の増加・生産年齢人口の減少が確実です。そうすると、多くの産業現場では、今まで以上に高齢者や女性の活躍を期待する必要があります。しかし、加齢とともに筋力や体力などの作業能力は落ちてきます。女性と男性とは、身体的な特質には違いがあります。若い男性を前提に構築されていたワークシステムでは、結果、さまざまな不適合が起り、ヒューマンエラーや健康障害が多発しかねません。設備設計はもとより、休憩配分な

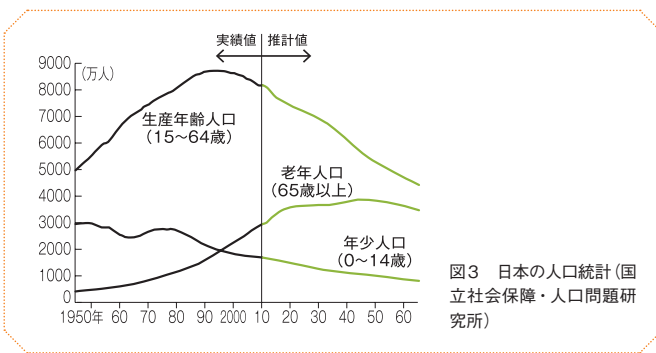


図3 日本の人口統計 (国立社会保障・人口問題研究所)

どの制度（仕組み）面も含めて、今までとは異なる配慮が必要になっていくでしょう。産業現場でも、バリアフリーやユニバーサルデザインが求められているのです。また人口減対策として、自動化やIoT (internet of things) の力を借りて少人数で仕事をこなすことも必要になるでしょう。しかし、これらと人間とのマッチングにはまだまだ多くの課題が残っています。使いにくいIT

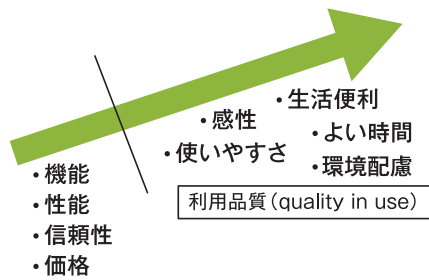


図4 拡大する品質要求
ちなみに「使いやすさ」は人間工学、「感性」は感性工学、「生活便利」は生活工学、「よい時間」は経験価値・UX (user experience) などの技術が担っている

システムは誤操作を招きます。中途半端な自動化は、かえって人を混乱に陥れることになるのです。人間と技術システムとの適切な関係を研究し、インターフェースをデザインしていく必要もあるのです。

3 「消費者としての人」

社会技術システムの出力は、人々のQOLを高めることにつながらなくてはなりません。生産システムであれば、購買されない製品を作っても意味がありません。

図3の人口統計を改めて見てみましょう。第2次世界大戦後、日本の生産年齢人口は増加し、市場は拡大していました。物は作れば売れる、という時代だったといえるでしょう。しかし、物が生活に行き渡り、市場も縮小する中において、今後どのような製品を作っていけばよいのでしょうか。

人々は「よいもの」を求めます。「よい」とは、自分の生活に適合し、生活をより良くしてくれるということ。品質と言いつても、品質に対する要求は、図4のように、拡大してきています。

例えば、携帯電話で考えてみましょう。機能、性能、信頼性、安価な価格は、当然のこととして求められます。しかし、消費者はそれだけでは満足しないのです。

操作ボタンの「使いやすさ」や、スタイリッシュなデザインなどの「感性」、辞書機能や交通ナビなど生活を「便利にする」アプリ、そしてそうしたことを通じてもたらされる「よい時間」「よい暮らし」、そして「環境配慮」ということもポイントです。

こうしたことは、消費者一人一人が実感して評価する品質要素であることから、利用品質 (quality in use) といわれています。人間生活工学は、これら利用品質をデザインしていくことも目標としています。

4 工学としての人間生活工学

今までの話を读まれて、人間生活工学は、一般にいう工学というイメージからは遠く感じられたかもしれません。しかし現代の工学 (engineering) の扱う範囲は、非常に広いことを理解することが必要です。

そもそも工学は理学 (サイエンス) を私たちの生活に役立つ人工物へと転換することが目的

です。

理学で一番歴史が古いものは、物理学でしょう。物そのものの性質に関わるサイエンスであり、その成果は、橋やビルなどの土木建築構造物、自動車などの機械に転換されています。

工学というと、一般にこのイメージが強いかもしれませんが。次に歴史が古い理学は、生理学でしょう。生命にかかわるサイエンスであり、その成果は、医薬品などへと転換されています。

最後に心理学があります。判断や記憶、嗜好などの心の働きにかかわるものです。個人的な体験であり外界からの客観的観察が困難なことから、扱いにくいサイエンスですが、その成果は、例えば、商品パッケージの意匠デザインや効果的なコミュニケーション設計、人工知能などへと転換されてきています。

人間生活工学は、家庭に限らず、職場、社会など、一人一人のさまざまな日常の暮らしづくりに、生活と社会をキャンパスに、心理学、生理学など人に関わるサイエンスをツールに組み込むのです。地に足のついた柔軟な発想と生活者への興味が必要となります。