機械工学への要望に応えて

バイオエンジニアリングの視点から

Ambition of Mechanical Engineering from Bioengineering

バイオエンジニアリング部門 瀬 口 靖 幸*
Yasuyuki SEGUCHI

1. 機械工学の大転換期

医療が art から科学技術に変貌しつつあるとの指摘があった。医療は大転換期のまっただ中にあるという⁽¹⁾。たしかに医療は大きく変わりつつある。それでは、機械工学は変わったか。変わっていないのである。機械工学はいわゆる Traditional Discipline である。最近では基盤工学としての地位を強調し、その重要性の再認識を呼びかけてはいる。しかし、長い伝統はそれに従事する人間集団の機能分化を促進し、規格化と標準化を進めた結果、人は自分のテリトリーに安住し始め、それだけが重要な世界であると錯覚する。そして異なった考えを異端視し、ときに軽べつする。このことは決して誇張ではない。

医療は変わりつつあるが、それに直接従事する機械屋は全体の何% になるのだろうか。それも、ほんとうに積極的寄与なのだろうか。答えは否定的である。少なくとも我が国においては、医療の大転換は、実は医療従事者とその周辺が積極的役割を果たして起こったのである。機械屋は直接従事したとしても、たまたま依頼されてそのような役割を担ったケースが多い。これが正に実態なのである。はたしてこれでよいのか。まず、機械屋がなさねばならないことは意識の変革であり⁽²⁾、「医療」、「バイオ」などへの積極的参画である。これによって、それらの分野における転換と発展は一気に進む。そして、そうなったとき、機械工学の大転換期が到来したのだといえる。

2. 人と機械の一体論

「卵とにわとり」論争はいつの時代にもある。人と機械の関係はどうだろうか。「機械の発達史は生物に学ぶ歴史である」、「人と機械は共生するべきである」、「生物と機械は異次元の存在である」などは、我々の思考の根底にある哲学である。著者も現にそう感じてきた。人と機械は独立した存在のようにいう。ほんとうにそうなのであるか。

人とその集団は常に機械を伴わねばならないハードウェアではないのか。人が出現したときから機械(道具)が存在したのではないのか。そうであるとすると、人から機械を切り離すと人は人でなくなる。電気ポテンシャルを与えると電流が流れ、力を加えると変形するように、また、外的物理刺激で人は意識し、イメージを浮かべるように、人があれば機械がある。人と機械は常に一体となって存在する。両者の関係は双対的であり、補足的であり、随伴的である。人は新しい機械を生み出したときに変わり、機械は人が変わったときに新しくなるのである。このことから機械創成に対する新しい価値感が生れるはずである。

両者が随伴的であるとすれば、人をよく知ることから、おのずと新しい機械が生まれる。柔軟機械やインテリジェントマシンの夢はその事例である。逆に機械屋には、自分達が人間を変えてきたという自負がある。機械を通じて人を変える、あるいは人が変容させられるような機械の創成を目指す。これが機械屋が今後も指向していくべき方向である。

* 正員, 第 65 期バイオエンジニアリング部門委員長, 大阪大学基礎工学部(〒560 豊中市待兼山町 1-1)

3. Mind Engineering

観点を変えてみよう。機械は自制的な意味を含めた「からくり」であるとの指摘があった⁽³⁾。からくりとは何か。モデルである。このようなものが欲しい、このようなものがあつたらという人の望み、夢をモデル化して実体として示したものが機械である。モデルであるかぎり、望み、夢そのものではありえない。望み、夢の基本的な部分を把握抽出して、そのみに関して実体化する。これはまた、モデルビルディングの定石でもある。一度モデルの概念が構築されてしまえば、何らかの形でそれを実体化することについては技術者にほとんど何の不安もない。

医療についていえば、もし条件さえ整えば、どのモデルでもそれを可能なかぎり夢に近づける自信はある。「機械屋はこうしたい、こうする」に対する考えを求められて、本文で具体的な対象を挙げなかったのはこの自信の表明であつた。ただ不安があるとすればそれはただ一つ「心」の問題についてである。医は仁術であるという。機械に接する患者の不安を和らげ、生きる望みを与える手助けができるような機械。このような望みを実体化できるのだろうか。元来、機械は心を持たないもの、持ちえないものであるとしてきた。むしろ心が不要であつたといつてもよい。唯一心が伝えられるとすれば、Design という形で設計者の意志を伝えたり、利用者の感性に訴えたりする点についてであつた。医療に関してはこれでは済まない。著者はこの点に関して、「心を伝え、それを表明し、心に訴え、心を反映する」技術、Mind Engineering が必要であると感じている。Knowledge Engineering はあっても心を扱ってはくれないのである。この命題は機械屋にとって格好の課題である。

4. 利用する技術と創る技術

生物生産ということばがある。動植物から微生物までを含めて、それらの働きを高度に利用して、人間の生活に必要な物資を生産するテクノロジーであると了解しておこう。生物生産にかぎらず、もっと広く生物の働きを利用することに対する人間の夢は果てしない。遺伝子工学は正にその真髄である。

これらは「利用する技術」である。利用する以上、利用される原資はもともと存在するのである。一般に利用する技術の発展は、一度その突破口が開かれてしまうと極めて早い。そのかわり、すぐれた代替技術が現れるとたちまちとって変わられてしまう。いま話題のバイオテクノロジーは夢多い技術ではあるが上述の意味における「利用する技術」であり、Technology と呼ばれるのも、それが利用する技術であるからであろう。

機械技術は利用する技術も含むが、その真骨頂は利用する原資を含めて、すべてのものを創り出そうとすることにある。どの技術にも共通する「自然」だけは利用するが、それは直接自然にチャレンジしようとする技術なのである。したがって、それを呼ぶときに engineering を付すのであろう。微生物を利用してぶどうからワインを作る technology ではなく、生物の媒介なしで直接ワインを創る engineering なのである。モデルをモデルとして満足してしまわないで、夢にはてしなくせまろうとする技術である。機械屋は、いま、このことを忘れがちなのではないだろうか。遅々として進まなくても、はてしない夢を追う。機械屋はこのロマンを今とくに見失ってはならないと思う。「創る」ロマンは機械技術の歴史であり、同時にこれからの発展のガイドラインでもある。

文 献

- (1) 桜井, 機誌, 90-823 (1987), 774.
- (2) 瀬口, 機誌, 90-818 (1987), 4.
- (3) 相澤, 機誌, 90-823 (1987), 776.

(原稿受付 昭和62年9月7日)