

time!

▶▶▶ contents

特集 社会技術としての工学知

- 1 | 安全・品質に対する社会技術 2 | 太陽光で水を分解
3 | 東京大学のインターンシッププログラム

別冊 第3回工学体験ラボ(T-Lab)開催報告、オランダの理工系学生との交流

1 | 安全・品質に対する社会技術 ～システム解析工学～

1 | 安全・品質に対する社会技術 ～システム解析工学～

近年、安全や品質に関する事件が相次いでいます。そのような事件は、すばらしい技術を生み出すだけでなく、その安全や品質を保証することも工学の役割であると考えさせられます。有形、無形を問わずさまざまなものを対象とし、安全や品質の管理を研究している、化学システム工学専攻の飯塚悦功教授に話を伺ってきました。

Q. システム解析工学とはどのような研究か教えてください。

私たちの研究室はシステム解析工学という名前をつけています。これは2つの側面から成り立っています。それは解析と設計です。どういうことかというシステムは、たくさんの構成要素から成り立っていて、全体として何らかの目的や機能を期待されているものをいいますが、構成要素がどのようになっているかを知ることが解析、そして全体として目的を達成するための構成要素の最適化を図ることが設計ということです。簡単な例を示すと、環境システムの場合、二酸化炭素の排出量を削減する目的のために、二酸化炭素を排出する構成要素に法律や税金を設定し、排出量が少なくなる方向に誘導するということです。

Q. 本研究を始めた経緯を教えてください。

私は学生の頃は統計学をやっていました。当時は、統計学は主に工業製品の品質管理に使われていたため、品質管理に携わりました。品質管理は、単

に良い製品を作るために検査をするということではなく、製品に関して期待される特性を研究し、それらを高めるための様々な技術をうまく使いこなすための方法論です。品質管理に携わる中で、個々の工業製品の品質に関する専門知識だけでなく、そのような専門知識を使いこなす技術、たとえば、作業員に製造技術を教える、製造工程をチェックするなどの管理システムについても興味を持つようになりました。したがって、品質管理を通して、目的を達成するための合理的な手段を決め、実行する方法論を学びました。

そこで、品質管理での経験を抽象化、一般化して様々なシステムに適用できるのではないかと考え、システム解析工学という新しい学問分野として研究を行ってきました。

Q. 具体的にどのようなシステムに取り組んでいるか教えてください。

現在、主に医療提供システムに取り組んでいます。その背景は、現在、医療事故は交通事故よりも多く、社会の関心も非常に高いからです。事故の原



飯塚悦功教授
工学系研究科
化学システム工学専攻

因は様々ですが、全国的に医療の質が保証されていないことは明らかです。ここで、私の品質管理の経験を生かし、医療の質を向上させることができるのではないかと考えました。

まず、医療事故の原因として考えたのは、病院全体として患者中心で様々なサービスを行う体制が整っていないということです。たとえば、作業の途中で、電話がかかってきたために注意力が緩慢になり、誤った薬を投与してしまったなど、注意深くやればできるけれども、規制やルールがないために間違いを犯してしまったということが多くあります。このように、院内には間違いを誘発する要素がたくさんあるため、それらを研究し、防止する方法論を考案することが重要だと考えました。

次ページに続く→

総合的品質管理またはその統計的手法などの研究に関し優れた実績のあった個人に、実施賞は企業に贈られる賞です。

私のデミング賞の受賞理由は、ISO9000の推進、新たな総合的品質管理の概念の提案、ソフトウェアや医療などの広い範囲に品質管理の手法を適用したということです。

Q. 最後に、工学部を目指す学生にメッセージをお願いします。

工学は常に目的意識を失っていない、社会に役立って始めて意味があるという価値観をもっている学問分野だと思います。その手段として、自然科学の法則を利用しています。したがって、自然科学だけでなく、何が本質的に必要なのか見極める能力が必要になってくると思います。

今、学校で理科系や文科系などのさまざまな勉強をしていると思いますが、物事の目的や因果関係などの本質的な意味合いをしっかりと学びとってほしいと思います。

虚血性心疾患の患者状態適応型パス
四角は一定の患者状態に対する医療処置
の総体、線は患者状態の経路を示している

とです。わかりやすい例を示すと、パイプが壊れた場合、パイプが壊れたのではなく、ある金属がある条件のもとに疲労破壊を起したと知識を抽出し、同じ金属で板材やモーターなど全く別の場面で利用した場合にも、どのような条件で破壊が起こるか予測できるようにデータベースを構築するということです。このような知識を“本質知”といっています。

構造化知識工学における本質知の抽出と活用を模式的に表したのが下の図です。このように、知識を構造的に蓄積することによりトラブルや不具合を未然に防ぐ最適設計が可能であると考えています。

Q. 先生は品質管理分野の栄誉であるデミング賞本賞を受賞されていますが、デミング賞について教えてください。

デミング賞は1951年に始まった賞で、本賞と実施賞があります。本賞は

かん

するモデル。

Q. システム解析工学として「医療社会システム工学」と「構造化知識工学」をあげていますが、後者について教えてください。

臨床知識の構造化も含まれますが、様々なシステムに対し共通する手法として構造化知識工学を掲げています。

構造化知識工学は失敗学の具体的な方法論です。失敗などの経験から一般的な知識を抽出し、将来の具体的な設計対象に適用できるように構築するこ