グローバルエンジニアリング：開拓の時代

Global Engineering : Age of Exploration

福田 収^{※1}

Shuichi FUKUDA

Global engineering and education are discussed, based on teaching experience in the US and in Japan. As globalization is nothing other than exploration, it is pointed out that the following three factors are important; (1) perception, (2) wisdom and (3) divergent thinking. Further, although team working across countries becomes increasingly important, we have to be careful and we should direct our efforts to make up a team of best 11, not 11 best.

Keywords : Global Engineering, Engineering Education, Perception, Wisdom, Divergent Thinking, Team Working, Best 11 Team, Collaborative Learning

キーワード：グローバルエンジニアリング，工学教育，察知力，知恵，ダイバージェント思考，協働，ベスト11，協学

1. まえがき

現代は多様化，個性化の時代である。Maslowは人間の欲求はモノから次第に精神的な満足を求めるようになり，最終的に自己実現を目指す指摘した。時代はMaslowが指摘した方向に向かっている。また，現代のもう一つの特徴として激しい変化がある。以前はなめらかで微分可能な変化だったので将来が予測できた。しかし，最近の変化は急激で鋭角であり，微分不可能である。したがって予測できない。この二つが現代を特徴づけている。この視点に立ち，日米で教育した経験からグローバル化とエンジニアリングについて思いつくまま述べさせて頂きたい。

2. 開拓の時代

現代は開拓の時代である。従来はそれまでの成果を基礎にいかにかにその先に進むかが重要であったが，これからは道なき道を進むことが重要となる。すなわち，すべてが未知であり，開拓に他ならない。アメリカの大統領Theodore RooseveltはDo what you can, with what you have, where you are（現有資源で何ができか考えろ）という有名な言葉を残した。これは「開拓では知恵を活用せよ」とも解釈できよう。もちろん，知識は重要であるが，知識が不足しているからとこれから勉強して対応する時間はない。さらに次の瞬間には状況が変化している可能性が高い。また，周囲には自分たちしかいない。道具もそこにあるものしかない。ない，ないづくしの状況で次に一步進むにはどうすれ

ばよいのか？，つまり「工夫しろ」と言うことである。工夫とは知恵である。

エンジニアリングでは，最近は効率性よりも柔軟性，即応性が求められる。以前はいかに早く目的地に到達できるかが重要であった。過去の経験を構造化した知識を有効活用すれば早く目的地に到達でき勝つことができた。それは同一線上での勝負だったからである。しかし，開拓は面的な展開であり，目標も状況によっては変えなければならない。したがって，評価も多面的となる。当初目標が達成できたから成功とは限らない。多面的尺度で勝負に勝つことが本当の勝利である。

3. PBL

日本でも最近PBLが盛んであるが，アメリカのPBLとはまったく異なる例が多い。もっともアメリカでも州立大学が実施しているCapstone Projectは州企業をいかに発展させるかを狙いとしているので，日本のPBLに近い。目標が明確で，いかに知識を活用して与えられた問題を解決するかに主眼がある。これに対してStanfordのPBLは問題設定に主眼がある。与えられた大きな課題で何を問題にすればよいのか，そして現有知識でそれにどう対処すればよいかを考える。まさに知恵をいかに絞るかであり，開拓を教えている。Stanfordの大学院生は大部分アメリカの他大学の出身，あるいは外国からの留学生である。アメリカの他大学からの学生は学部卒業後，数年企業で働いた経験がある人が多く，キャリアアップのために入学してくる。自分の人生の開拓をしているとも言える。したがって，このプロジェクトに課題を与える企業は知恵の立つ学生を自社に引き抜こうと熱心に勧誘する。最

2016年5月13日受付

※1 慶応義塾大学システムデザインマネジメント研究所

終発表会にも多くの企業が招かれるが、出席する企業人はどんな知恵が出されたかに注目をしており、成果が立派であるかどうかにはあまり関心がない。日本では成果が立派かどうかを問題にする。しかし、アメリカでは有望な新天地を見いだせる能力がある人材を企業は望む。現地で開拓するのは別人を雇えばよいと考えている。

4. 自前主義

日本では自前主義が蔓延している。大学でも自分で苦労して道具を開発し、それを使って立派な成果を上げることが推奨されている。例えば卒論でも機械科の学生が一生懸命プログラムを書いて、「やっとできました」などと報告して審査を通してしまいう例が少なくない。それが期待された仕事であればもちろん結構であるが、機械製作が目的であったとすれば何も実証しなかったことになる。しかし、Stanfordでは、どんなアイデアであれ、聴く人が納得できなければダメである。すなわち、アイデア（知恵）を可視化して実証する必要がある。知恵をいかに可視化するか、それがStanfordのPBLの、知恵の優劣に劣らない最大の評価指標である。そのために学生には予算が配分される。もちろん、学生が勝手に使えるわけではなく、Administratorと相談し、許可を得た上で予算を執行する。しかし、何を買うか、いちいち教員にお伺いを立てる必要はない。自分が、プログラミングが得意ではないが、どうしても必要となればコンピュータの得意な学生を雇えばよい。さらに、必要な道具を購入するだけでなく、必要ならば外部に委託して作ってもらってもよい。もちろん、予算は限られているので、その範囲内で工夫し、知恵を凝らす必要がある。教員は当然どのように予算が執行されているか知っているが、質問されない限り、口をはさむことはない。予算オーバーとなれば自分で負担しなければならないし、期待する結果が得られなければ企業や人を見る目がなかったことになる。そして最終的にアイデアを可視化でき、納得させることができなければ理由のいかに問わず不合格である。すべて自己責任である。

5. 人を使う

VWは1996年にブラジルのResendeに工場を設置した。最初は現地企業がつぶれると大騒ぎであった。しかし、VWはその工場を現地の部品企業に非常に安い値段で賃貸し、現地企業にその工場生産させ、その調整をVWが担当した。現地企業は打撃を受けるところか、工場まで貸してくれ、納品できるので、The Dream Factoryとして有名になった。VWも自社員は非常に少ない人数で対応できる。したがって、まさにWin-Winの関係を築いた。一方、日本企業は現地企業を利用しても、日本流のやり方に固執する。そのた

め、訓練に時間がかかるので傘下の中小企業まで外地と一緒に進出する。しかし、VWは現地企業を利用したが、別に現地のやり方を変えろとは指示をしなかった。自分たちの要求さえ満足させれば後は好きなようにやれと言うやり方である。

Stanfordはアメリカで唯一「自由の風が吹く」と言うドイツ語がモットーとなっている大学である。したがって、ドイツ系が多い。ある時、彼らに「ドイツは規則にやかましいが、ブラジルなどうまくやっている。ドイツ人とブラジル人では考え方がまったく違うと思う。どうしていろいろな国とうまくやれるのか不思議だ」と言うと、彼らは「自分たちの規則は、その土地、土地で変わる。それに違いがあるから一緒に仕事をできる。」と言われて初めて納得した。いわばぎざぎざをうまく組み合わせれば、ちょうどLegoのようにさまざまな組合せができ、しかもお互い領地を広げることができる。一方、日本は日の丸と同じで丸が基本である。いかに完成した人材とするかを追求する。日本の占領政策でも日本語が強制され、日本的な考え方をするように現地人は教育された。しかし、これには膨大なエネルギー、経費が必要であり、しかも現地の反発も大きい。また丸では組合せもできない。すべてを丸の中で処理する必要がある。

6. 英語

現在グローバル化を目指した英語教育が盛んであるが、筆者は強い疑問を感じている。

筆者の日本の大学での研究室には留学生、研修生が非常に多く、その出身もスウェーデン、東欧、南米、東南アジア、アフリカなどさまざまであった。彼らを使いある実験をした。自国語で自分のやっている研究について説明をさせた。ただし、スライドは英語である。説明が終わってから、日本人学生に彼らは何をしているのかとレポートを提出させたところ、内容を6、7割理解していた。発表する学生の間の置き方、力の入れ方で、スライドでもどのスライドに注目すればよいかと考え、自分で推論をしたのである。自国語で説明すると気持ちがそのまま出てくる。そのため、英語でどう言うべきか考えながら言うよりもはるかに説得力があり、趣旨を伝えることができる。

7. 察知力

親しかったGeorgia Techの副学長（当時）があるとき、「収一、いまごろになってやっとワシントンではすべてシナリオが事前に行きわたっていることが分かった。Georgiaのつもりで一生懸命議論をしていたが、彼らの議論は演技だった。」と言った。これには非常にびっくりした。アメリカ人の議論に入るのはむずかしいと考えていたが、実は演技であるかもしれないなどとは一つも考えたことがなかった。そう言われてみればア

アメリカは初等教育でDebateの授業がある。自分が信じていないことでも議論をして相手を打ち負かす必要がある。自分が信じていないことが分かれば相手を議論で打ち負かすことはできない。まさにいかに演技をするかを教えているのではないか！日本人は本音と建前とよく言うが、日本人ほど本音が出る国民も珍しいのではないか？会議でも顔をみればもう事前に決まっていることが歴然としている。英語よりもいかに相手の本音、期待等を理解するかのほうがはるかに重要であろう。

スライドは英語で準備させても、自国語で説明させていけば、大体どこが重要か推定できる。そうすればそこを通訳なり、あるいは別人により詳しく説明させればよい。外国では他国語で喋る人を自宅で働かせ平気で寝ている。日本人は日本語を喋らないと安心できない。アメリカでもホテルなどではヒスパニックが多く働いている。彼らはお客には英語で喋るが仲間同士はスペイン語である。しかし、アメリカ人は気にしていない。日本のホテルで従業員同士が、自分が分からない言葉で喋っていたら日本人は気になって仕方がないのではないか。

英語よりも、何が自分に関係しているか察する能力のほうがはるかに重要である。こうした察知力はグローバルに展開する上で必須だと思う。関係ないことは聴く必要もないし、理解する必要もない。関係すると思ったらどうすれば理解できるか、意思疎通ができるか考えればよい。相手が英語を喋れるとは限らないし、喋れてもその国のなまりのある英語では英語であることは分かっても内容がサッパリ分からないことも少なくない。分からなくてもどこか自分に関係しそうなところさえ察することができれば対応できる。

8. 自分を売り込む

アメリカと日本を比較すると「アメリカは微分の国であり、日本は積分の国である」と感じる。アメリカではいかに短い期間にのし上がるかが評価される。到達したレベルも重要であるが、むしろ勾配が評価される。開拓で言えば、いかに次の一步が大きいかである。最終的に到達する地点は重要ではあるが、むしろ2次的である。言い換えれば、どのような地点にいても次に大きな一步を踏み出せる能力が重視される。それには優れた状況判断力、高い即応性、そして確かな意思決定能力が必要だからである。すなわち、過去ではなく、現在、将来への発展能力が問題視される。これに対して日本ではどれだけ達成したが問題となる。実際就職などでもアメリカではいかに最新の技術などを学んでいて、それを宣伝しても、「数年したらその分野はすたれるかもしれない。そうしたら君はどうする？」と問われる可能性が高い。そうした時にも、最新技術を学んだという看板ではなく、「そこでこういう考え方

を学んだので、それを活用すれば貴社には自分はこのような貢献をすることができます。貴社の現在の状況から判断すれば、そうした展開が必要になる可能性が高いと思います。」と自分を売ることができなければダメである。日本では看板、すなわち、何をどれだけ学んだかを評価する。「その看板は通用しなくなる可能性があるかもしれない」などと意地悪はあまり言わないであろうし、また「どうわが社に貢献できるのだ」などと尋ねることはないであろう。

ASMEでは学会の最中に就職指導のセッションがあり、いかに自分を売り込むかの訓練をしている。ここでは、あまりアイデアを売り込むと就職をさせないで、そのアイデアだけ取られる可能性もあるので、どうしたら自分を売り込め、しかもアイデアを取られないようにできるかという助言までしている。また、若い技術者向けにいかに転職を成功させるかのセッションもある。転職を重ねてきた人が、自分の持っている能力がいかに他分野で役立つかを納得させることで転職に成功し、しかも転職先で非常に評価されたと話した。まさにRooseveltの言葉の実践である。聞いていて、「へー。あの技術がそんな分野でも役立つのか！」とびっくりする例が多数あった。すなわち、いかに発展的に考えられるかがアメリカでは重要である。

9. 土木系と機械系

筆者は機械の出身であるが、阪大の溶接工学研究所に長く勤務した関係で土木系といろいろな関係があった。同じ工学と言っても土木と機械ではまるで考え方が違う。機械系はすべて人工物の世界であると誤解している。実際、機械の仕事で自然界のことを考えることは少ない。もちろん、機械系と言っても業務はさまざまであり、建設機械もあるが、ここでは一般的な機械を指している。機械系では、例えば工場の作業環境が悪いとエアコンを入れて環境を改善する。さらに適切な作業者がいなければロボット化する。そして常により高い品質を目指す。もちろん、土木系も品質の向上を目指しているが、自然界が相手であり、予想外のことがしばしば起きる。また仕事も現地雇用を考える必要がある。さもないと受注できない。すなわち、さまざまなハードな制約があり、しかもその制約が変化する中でいかに最低限の品質を確保し、客先に納得してもらえるかを考えなければならない。機械系は、制約はほとんどがソフトで変更できると基本的に考えている。

10. 海外での生産

この土木の考え方はグローバル化時代の機械系でも重要となる。日本国内で生産している場合は制約をほとんど考える必要がない。しかし、海外販売では海外生産を考えなければならない場合が非常に増える。そ

の場合、いかに制約の中で客先が満足する最低限の品質を確保できるかは重要な課題である。現地企業をいかに活用し、現地市場が満足できる品質をどう確保できるかは、優秀な人と材料で最高品質を確保するのはまったく別である。

アメリカでは自動車をメキシコで多く生産しているが、最近、メキシコ人はアメリカ人と違うので、いかにメキシコ人を使ってアメリカ人が「最低限」満足できる自動車を生産させるかが大きな課題となっている。メキシコ人とアメリカ人では体格も、筋肉の使い方も異なる。また考え方も異なる。したがって、アメリカ流でやっても必ずしも生産性があるわけではない。筆者はサッカーをやっていたので、サッカーを例にとれば、例えばブラジル流のサッカーを日本人にやらせようとしても無理なのと一緒にである。アメリカはpragmatismの国であるので、結果がよければすべてよしで、部品などもopen supplier制を採用している。どんな業者がどんなやり方で生産しようが、自分達が望む要求を満足させさえすればよかった。しかし、グローバル競争の時代となると、プロダクトが仕様を満足するだけでなく、プロセスまで要求を満足しないと競争に勝てない。グローバル市場の拡大には現地生産が必要となる。しかし、体格、性格など国々、地方、地方で大きく異なる。そこで、何をプロセスにおいて要求すればよいか問題となってきている。

11. Learning from failures

この問題が話題となったとき、筆者はアメリカの有名なテニスコーチW. Timothy Gallweyを思い出した。彼は最低限のグリップ、打ち方などは教えるが、後はうまく打てるとGood, Goodというだけで、失敗してもどうすればよいか教えない。ある人がどうして教えないのかと尋ねると彼は「筋肉のつき方、対応の仕方は一人一人違う。失敗からどう回復するかは自分で修得するしかない」と答えたという。日本では失敗すればどうすればよいかいちいち教えるが、大きな違いである。実は、彼もまったく教えないわけではない。ポイントしか言わないので、教わる人は何も教えてくれないと感ずるのであろう。しかし、いつどういうポイントを言うかが実は重要である。それが適切なので彼が有名になったと考えられる。必要な指摘以外はプレーヤーに任せ、自分で学習させてゆくことは、実は人間の持つ自己実現や挑戦への欲求を満足している。したがって、学習者の満足度も逐一教えられた場合よりもはるかに大きいと思われる。自動車の海外生産でもこのような対応ができないかが大きな課題となっている。

ASMEで、社会へ出て失敗した人から話を聞き、どうして現在の成功に至ったかを聞くセッションがあった。失敗した同じ分野で這い上がることは失敗者の烙印

印がおされるので容易ではない。したがって、それまでの自分の知識、経験を最大限活用して新分野（その分野が新しくという意味ではなく、本人にとっての新分野）に挑んでゆくことが重要との指摘がほとんどであった。これも開拓と通じる。失敗したところを再度挑戦しても、その選択が適切でなかった可能性が高い、あるいはその開拓ルートがもともと困難であったとすれば、もっと容易に先に進めるルートを探すべきである。

アメリカではLearning from failuresと言う言葉が非常によく使われる。しかし、これは日本で言う「失敗に学ぶ」とはまったく異なる。アメリカでは、失敗は選択したモデルが適切でなかったと考え、別のモデルを探す。すなわち、いかに適切な意思決定を行うかを問題にしている。これに対して日本ではあるモデルで失敗をしたら、その失敗を2度と繰り返さない努力をするという意味で解釈されることが多い。

12. 溶接工と製缶工

これは日本のあるゼネコンに聞いた話である。ゼネコンは海外で生産をしなければならないので、現地で労働者を雇用する。彼らの研修を行うが、その目的の一つは労働者の性格を見分けることであると言う。細かい指示に従い間違いなく行う性格の労働者は溶接に、指示などはあまり聞かないが、結果としてまとめ上げる人間は製缶（この製缶は最終製品にする工程を指した広義の意味である）に回すという。

筆者は機械系であるが、阪大の溶接工学研究所で長く働いた。機械系では細かい精度や変形を問題にする。すべてが機械加工、機械組立であれば納得が行く。しかし、最終工程が溶接であれば、熱による変形、材質の変化がくらべものにならないくらい大きい。それらを適当に修正したモノが最終製品として客先に届けられる。これならば、機械屋はもっと楽をしてよいのではないかといつも思っていた。これは時間的な流れに即していかに管理するか工程管理の問題である。注意を払うべき点、それほど注意を払わなくてもよい点の仕分けが状況、状況に応じて適切に指示できていないのが現状である。企業では実作業によりポイントを掴むのであろうが、しかし、こうした前後工程を考えて、どのように配慮をすべきかを教育する必要がある。とくに最近では多様化が急激に進んでいるので、従来のように仕事を通して学ぶことが急激に困難になってきている。そうした状況では、想定する工程の流れにおいてどのように精度、変形などを管理すればよいかの指標をその製品ごとに指示できることが重要となる。そうしたシステム開発の必要性が増している。さらにそうした柔軟性、即応性をもつ人材の育成が急務である。海外生産は空間的な問題だけではない。時間的にも問題があることを自動車の海外生産で述べた。

13. Best 11 and 11 Best

これはアメリカンフットボールで超有名なコーチ Knute Rockne の言葉を思い出させる。彼は無名の University of Notre Dame を常勝校に引き上げたことで知られている。彼は Best 11 と 11 Best は違う。ベストな選手を 11 人集めたから強いチームができるわけではない。チームとして選手が連携してプレイすることで強いチームができる。と言って実証してみせた。

サッカーでも似た状況が起きている。最近ではサッカーも局面の変化が激しい。これまではそれぞれのポジションに優秀な選手がいれば勝てたが、最近では局面の変化に柔軟に即応できるかが勝負を分ける。筆者はバックスを務めたが、最近ではミッドフィールダーが司令塔として大活躍している。それは中盤にいと戦局、局面の変化がよく分かり、いかに対応すれば効果的か判断できるからである。フォワードはゴールに注意を払っているために、全体の局面を判断することが容易ではない。これまではバックスはうまく行って当たり前、失敗すれば監督にけちんけちんに怒鳴られた。しかし、フォワードは失敗しても「惜しかった」で済んでしまう。実に割に合わないと思っていた。しかし、実はバックスこそ現場の状況判断が一番できるポジションであると分かった。

ドイツは最近 Industrie 4.0 を提唱している。日本の第 4 次産業革命は、IoT、CPS などと関連づけ、アメリカの Industrial Internet Consortium に近いが、Industrie 4.0 とはまったく違う。Industrie 4.0 は中小企業を連携させて Best 11 とする動きである。ドイツはマイスターがおり、ベストプレイヤーが大勢存在していた。しかし、いまや彼らを集めてもベストチームにはならない、いかに並みのプレイヤーで国際競争力をつけ勝負に勝つかの戦略である。日本はベストプレイヤー育成に重点を置いている。

14. 保守、保全

サッカーでバックスが実は全体を見る上で重要な役割を担っていると指摘した。同様に実は企業でも保守、保全は企業活動全体が理解できる重要な活動である。ともすれば新製品開発などのフォワード的な活動に焦点が集まりやすいが、実は保守、保全は診断というきわめて重要な仕事が不可欠である。それがサッカーのミッドフィールダーが司令塔と言われる理由である。医療には診断と治療があるが、医者が貴ばれる最大の理由は診断ができるからである。診断には物事を総合的に考え判断する能力が必要である。

溶接には国家資格があるが、補修溶接ができる資格は最上位である。それまで使用され、さまざまな履歴を経た部材を補修するには総合的な診断能力、判断能力が必要だからである。医療の世界では総合病院には優れた診療科が設置されている。しかし、「どこか変

だ」という患者にどの診療科に行くべきか適切に助言できる総合医は残念ながら少ない。現状は診療科をたらいまわしにされる例が少なくない。昔は家庭医がいて、日常生活を見ていた。彼らから診療科の助言を得ることもできた。しかし、最近は家庭医も減り、家庭医にしても周囲環境が激しく変動するので、助言も容易ではない。

同様の問題は非破壊検査でもある。同分野の技術はきわめて進んでいる。ただし「想定される欠陥が分かれば」である。まさに診療科と同じである。そのため、飛行機では離陸前にパイロットと整備士が飛行機のまわりをまわって目視検査をしている。同様にプラントでも歩いて目視検査をしている。部屋に入り「どこかいつもと違う」と感じ、よくみると亀裂が入っていたというような経験をした人は少なくないと思う。このような「どこか変だ」という感覚は極めて重要であるが、医療でも、非破壊検査でも対応できていない。これはよく言われるエンジニアリングセンスに通じる全体を見て診断（判断）する能力に通じる。保守、保全はこうしたセンスを磨く最良の機会である。

15. 敵を知り己を知れば百戦危うからず

周囲環境が激変する現代では個人の優秀性よりも、チームとしての優秀性が重要となってくる。しかし、チームを組むためにはお互いをよく理解しておく必要がある。筆者は Lehigh University の Iacocca Institute の Global Village で技術経営を教えたことがある。このプログラムは、アメリカの経営、ビジネスを学ぶという趣旨で夏季に世界各国からそれぞれ 2 名ぐらいずつ、若いビジネスマンを集め 2 ヶ月間研修を行う。実はアメリカの経営やビジネスを教えるよりも、彼らに議論をさせて、どのような考え方をするのかを探るのが本当の目的である。アメリカのやはり若いビジネスマンが来て講義をするが、実は講義はほとんどせず、問題を提起してそれを議論させる。したがって、講師はその議論を聞いていれば、それらの国々でどのような考え方をするのか分かるようになる。またビジネスコンテストを開催し、あるビジネスモデルを与え、それを自分の国で成功させるにはどうすればよいかを競わせる。研修生は若いので、自国の裏事情まで話して優勝を競う。このビジネスコンテストにはアメリカ企業のトップも出席して聴いている。研修生もこのプログラムに参加すれば、アメリカの状況は期待するほど分からないにしても、さまざまな国の状況が理解できる。しかも、人的なネットワークも広がる。したがって、多くの参加者がある。アメリカの企業にしても、さて外国へ出陣という時に現地に協力者がいることになる。日本の大学でもこうしたプログラムをぜひ開催してはと思う。

留学生についても同様の対応が可能である。日本は

留学生に日本の学問を教えることには熱心であるが、彼らから自国の状況を聞くことをしない。例えば具体的なエンジニアリングの問題を取り上げ、どのようにその国では対応してゆけばよいか議論をさせる。日本では、学生に留学を勧める声が非常に多い。しかし、むしろ外国人に来てもらいいろいろ議論してもらえれば、同時に各国での体験が可能となり、視野がグローバルになる。これは知識ではなく、知恵である。こうした知恵がつけば企業も学生を活用してグローバル展開を容易にしようと思うであろう。また、企業から講師もどんどん派遣してくる可能性も高い。外国からも日本の学問を学ぶためではなく世界的なネットワークを容易に築けると期待して、留学や研修にくる学生も増えると予想している。

16. 学生の活用

留学生の活用について述べたので学生一般について、その活用法を述べたい。学生もそうした活用をされることでみずから学び発展してゆく。現代は教育ではなく、学習の時代である。

学生はバカと先生は一般に考えている。言葉はあまり適切でないがお許し願いたい。実は専門バカという言葉があるようにバカは専門家、先生なのである。専門家は専門家には何も教えない。しかし相手が知らないと思うと教えなくてよいことまで懇切丁寧に教える。しかも学生は先生と違い、広いネットワークを持っている。それを最大に活用しているのが、有名なIDEOである。IDEOではさまざまな分野の多くのStanfordの学生が働いている。例えばインクジェットプリンターの問題で、ある会社が相談にきたとする。その問題は粒子関連なので医学部の学生に尋ねると「すでに医学部では開発されている。ただ、サイズの医学部では適用できないので、棚さらしになっている」と教えてくれる。相談にきた企業は、医学部と相談をすれば問題が解決する。場合によってその技術を買って導入しさえすればよい。しかもその技術開発に関係した人材まで雇用できる可能性もある。世の中には違った分野では既に問題が解決されていることが少なくない。

学生を活用すれば分野を超えて状況を把握できる可能性がある。Stanfordの先生の中には「分からないことがあれば学生に聞け」と言っている先生もいる

アメリカの有名な大学はアフリカやインドなど発展途上国へ学生を派遣し、現地の問題を解決させている。発展途上国を知り、関係ができれば就職でも有利で、企業に入っても出世しやすいと期待して多くの学生が参加する。現地の問題はそれほど複雑ではないので、学生の知識で十分対応できる。開発した機器も現地人が容易に修理、製造できる。日本は高級な機器を提供するが、そんな高級品を修理できる人材はいない。学生は親身になって協力するので、現地人と深いネットワークを築く。すなわち、現地人と学生はWin-Win関係を築く。またドイツはなかなかしたたかで現地人でも活用できる簡単な機器を学生とともに企業が製造し提供する。そしてその使用状況を見て、よければそれを改良し機能を向上してドイツ本国で販売する。そしてその売れ行きを見て、海外へ販売する。すなわち、ドイツはアフリカを試作工場とみなしており、しかも製品を連続プロトタイプング方式で開発している。

17. あとがき

現代は協学の時代である。あらゆる壁を乗り越えてともに学び、協働して問題を解決しなければならない。人と人だけではない。人とモノも協学、協働する必要がある。グローバル化への対応はその一つである。

著者紹介

福田 収一

1972年東大工学博士。東大、阪大、都立科技大、West Virginia、Cranfield、放送大学、Stanfordなどを経て現在慶応義塾大学SDM研究所顧問、ASME Curriculum Innovation Honorable Mention、ASME Lifetime Achievement Awardなどを受賞 JSME名誉員、ASME Fellow、IEICE Fellow、REAJグローリー会員
shufukuda@gmail.com