

技術と人材への 視点

資源小国日本は技術力と人材力で戦っていかざるを得ないが、
グローバル化やAI化など企業を取り巻く環境が大きく変わるなか、
技術継承や人材育成は一筋縄ではいなくなっている。

「経営・組織力」「技術立国」「人材育成」「原子力」など、
技術と人材をめぐる各側面について、各分野の専門家・有識者の意見を聞いた――

スピードの時代、臨機応変なネットワーク型組織へ

堀義人 グロービス経営大学院学長／グロービス・キャピタル・パートナーズ代表パートナー



ほり よしと
 グロービス経営大学院学長／
 グロービス・キャピタル・パートナーズ
 代表パートナー
 1962年生まれ。茨城県出身。京都大学工学部卒、ハーバード大学経営大学院修士課程修了(MBA)。住友商事を経て、92年グロービス設立。99年ベンチャーキャピタル会社(現グロービス・キャピタル・パートナーズ)設立。06年グロービス経営大学院開学、学長就任。世界経済フォーラム(WEF)が選んだNew Asian Leaders日本代表など歴任。著書『日本を動かす「100の行動」』『人生の座標軸』『創造と変革の志士たちへ』『吾人の任務』など。
<http://www.globis.co.jp/>

日本企業の特徴は、J・アベグレンが「日本的経営の三種の神器」と指摘したように、終身雇用・年功序列・企業内組合の三つにある。コンセンサスを重視するフラットな組織であり、長期的な雇用を前提として内部からリーダーを輩出し、全社一丸となって企業を強くしていった。対照的にアメリカ企業は、強いリーダーを外部から招き、明確な指揮命令系統下で動く、上下間格差が大きい組織だ。

しかし近年、アメリカを含め世界の組織のあり方が変わり、日本型に近づいてきた。テクノロジーの進化とともに生まれた多くの起業家精神溢れる企業では、メンバーが情報共有しながらチームを運営していく、フラットな組織が多い。そこにITなどテクノロジーの要素が加わった経営が、世界の潮流になっている。

クノベートとは、テクノロジーとイノベーションを組み合わせた造語で、テクノロジーを理解し、ビジネスにイノベーションを生み出すこと。経営の中心テーマが、先端技術を駆使して従来と全く異なるビジネスモデル構築へと進化している今、テクノロジーに関する知見は不可欠ということだ。

個の力を強めるにあたり、人材育成は大きな課題だ。人を育て、個の能力を高めてくれる企業には、優秀な人材が集まる。終身雇用という前提が崩れ転職も自由な今、人材育成に投資し真剣に人を育てることが、企業の魅力や強みに直結する。

今、日本企業に求められるのは、IT技術を有効活用しながら機動力をさらに高め、大胆な意思決定がより迅速にできる組織への変革だ。かつての高度経済成長期は環境変化も少なく、スピーディな意思決定はさほど必要なかった。しかしテクノロジーの進化、中国・アジアの新興企業の台頭、規制改革など多様な変化の渦中にある現在、従来どおりでは生き残れない。

私が理想とする組織は、「グロービス・ウェイ」の中の「ビジネス・ウェイ」で示したように、理念・ビジョン・基本戦略という共通基盤をもとに、各部門・各チーム・各人に積極的に権限を移譲し、各自が主体的に動きながらも、全体として見れば秩序があるフラットなネットワーク型組織。いわば複雑系の組織が望ましい。加えて言えば変化適応型

かつては規模の経済と言われ、大きな組織が強かったが、今は「スピードの経済」の時だ。変化に適應するため、いかにスピードを上げられるか。古代、巨大な恐竜が絶滅し、小さな哺乳類が適應して生き残ったような変化が、企業社会でも起こるだろう。小さな組織でもスピーディに判断できる力を持ち、いち早く成長する産業を見つけ、そこでドミナント(支配的)な存在になっていくことが、生き残りへの道だ。大企業にとっては簡単ではないが、分社化や、チームを細分化して権限移譲するなど方法はある。そういう発想を持たない限り、スピードは速まらない。大き

組織であることも重要だ。進化の過程で生き残ったのは、強い動物でも賢い動物でもなく、変化に適應できた動物。早い段階で変化を察知し、臨機応変な適應力を持ち、自らを変革できる組織こそ強い。

それには「個人の能力強化」「各自が主体的に動ける制度設計としての」組織のフラット化「徹底的な情報のオープン化」が必要だ。トップと社員間で持っている情報に差があると、正しい判断ができない。一人が判断するのではなく、各自が情報ツール等のテクノロジーで武装しながら情報を共有し、全員が同じ材料を持った上で意見交換しながら判断・意思決定していくことが望ましい。

個人に求められる力としては、判断力・意思決定力、コミュニケーション力に加え、「テクノベート」への対応が必須となる。テナ方向性だけ上長と認識を共有しておき、あとは随時報告しながら突っ走る。成功している組織は、そのように機敏に動いている。

エネルギー事業についていえば、データとテクノロジーを活用していかに生産性を上げていくかが課題だろう。スマートグリッドをはじめとした次世代の電力システム構築などに、先陣を切って取り組めばいい。テクノロジーの進化は脅威であると同時にチャンスでもある。技術革新で生まれてくる新しいビジネスチャンスを、いかに事業化していくか。大企業は動きが鈍くなりがちだが、ベンチャー企業とのコラボレーションや社内ベンチャーを立ち上げるなど、自由化のなかでエネルギー事業者も、思い切った挑戦をすればいい。

原子力をめぐる状況も変わりつつある。パリ協定でCO₂を排出しないエネルギーへの期待はますます高まっている。発電時にCO₂を出さない原子力に再び陽があたると。原子力や再生可能エネルギー、スマートグリッドも含め、クリーンテクノロジーを使ったCO₂フリー型エネルギー事業のビジョンを描けばいい。とりわけ関西電力は原子力比率の高さを逆手にとって、クリーンテクノロジーで攻めていくのも有効な手立てに違いない。

技術と人材への視点

グロービス・ウェイ

経営理念

- ビジネスを通しての社会貢献(対社会)
- 自己実現の場の提供(対個人)
- 理想的な企業システムの実現(対ステークホルダー)

事業指針: "3SCH"

Stakeholder Satisfaction
 (社会、顧客、取引先、社員、債権者、株主等企業と関わりのある全ての会社・人々の満足度を高める)

Creativity
 (常にクリエイティブに。グロービスの独自性を出す)

Speed
 (事業展開・業務のスピードを重視する)

High Quality
 (常に高品質なサービスを提供する)

Systematic Expansion
 (相乗効果を発揮できる事業展開をシステムティックに行う)

行動指針: "STRETCH"

- Self-development (個人の能力を高めよう)
- Time Management (時間管理を徹底しよう)
- Responsibility (業務に対する責任を持とう)
- Enthusiasm & Enjoyment (仕事に情熱を持ち、楽しもう)
- Thoughtful Action (行動は早く、よく考えて)
- Cooperation (皆で協力し合おう)
- Heartful Communication (コミュニケーションは心を込めて)

グロービスHPより

ビジネス・ウェイ

BROADではなく「**FOCUS**」
 資源集中／ブランド力／相乗効果

BIGではなく「**POWERFUL**」
 外部資源の有効活用／NO.1 指向／収益性の追求

MASSではなく「**SATISFIED CUSTOMER BASE**」
 満足した優良顧客ベース

CLOSEではなく「**OPEN**」
 外部とのオープンネットワーク指向／組織・情報・議論のオープン性／異質性

FIXEDではなく「**FLEXIBLE**」
 分権化によるフラットなネットワーク型組織
 理念・ビジョン・基本戦略という共通基盤をもとに、各部門・各チーム・各人に積極的に権限を移譲し、各自が主体的に動きながらも、全体として見れば秩序がある組織をめざす
 変化適応型組織
 成長ステージ、経営環境、ビジョン・戦略の変更等に臨機応変に対応する柔軟な組織・人事システム・企業文化を構築・醸成する

グロービスHPより

エコシステムの オープンイノベーションに 挑め

元橋一之 東京大学大学院工学系研究科教授



もとほし かずゆき
 東京大学大学院工学系研究科レジリエンス工学研究センター・技術経営戦略学専攻教授
 1961年大阪府生まれ。東京大学大学院修士課程修了(土木工学専攻)、コーネル大学経営大学院修了(MBA)、慶應義塾大学大学院博士(商学)取得。通商産業省、OECD科学技術産業局エコノミスト等を経て、2002年一橋大学助教授、06年東京大学教授。専門は計量経済学、産業組織論、技術経営論。著書『アライアンスマネジメント』『日はまた高く 産業競争力の再生』『グローバル経営戦略』『日本経済競争力の構想』など。21世紀政策研究所研究主幹も務める。
<http://www.mo.t.u-tokyo.ac.jp/>

昨今、品質データ改ざんや不適切検査など、日本の技術力への信頼を揺るがす事態が相次いでいるが、背景には、製品の高度化・複雑化や海外生産が急速に進み、生産システム全体に目が届きにくくなったという事情がある。そういうなかでの品質確保の徹底はコスト的にも難しく、無理を重ねてきたと言っても過言ではない。許されることではないが、必ずしも日本の技術力が低下したわけではない。

一方で、これまで日本企業が圧倒的な競争力を誇ってきた「品質の価値」が下がっているという現実もある。AI化やIoTの進展により、ソリューションの重要性が上がり、モノ単体の価値が低下している。日本はこれまで「100%の品質」を追求してきたが、高品質な製品もソリューションのパーツとして組み込まれるとその価値は見えにくくなる。

結果、日本企業が誇っていた「100%の品質追求をベースにした技術力」の価値、その相対的競争優位が低下。製品単体の品質管理から製品が組み込まれたシステム全体の信頼性確保に発想を切り替える必要がある。

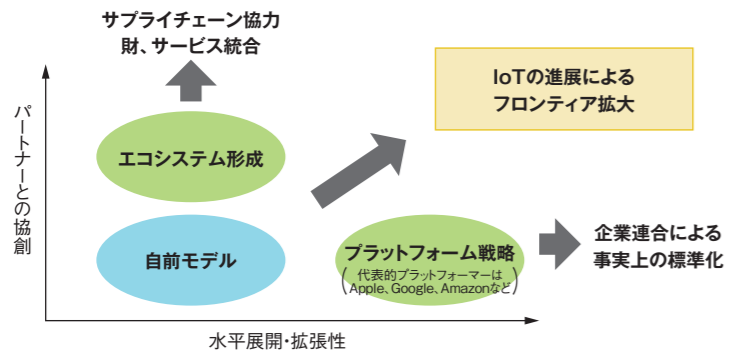
日本は長く「技術立国」を標榜してきて、製品技術だけでなく知財・ノウハウ・経営管理にも優れ、技術で稼いでいる技術立国であることは確かだ。ただ、技術立国というと、ニュアンス的に製品技術・モノづくりのイメージが強い。しかし近年世界に広がったドイツ発の「インダストリー4.0」の根幹をなすコンセプトは「CPS(サイバー・フィジカル・システム)」。サイバー空間の情報と物理的なモノが融合することで新たな価値を生み出し、生産性向上や社会問題解決等を図ろうという概念だ。

もともとフィジカルの世界だけで品質等を捉えていたが、今後は違う。例えば自動車メーカーなら、高性能なクルマをつくるだけでなくどのように利用してもらうかまで考え、移動サービスを提供するか。モノづくりの強み・競争力を、いかにサイバー・フィジカルの世界でも生かしていくか。

方策としては「オープンイノベーション」。2000年頃、米国の経営学者が提唱し日本でも試行されたが、当時のオープンイノベーションは、1対1の自分中心型。新興国の追い上げを受け、自社の技術開発のスピードアップやコスト削減など競争力向上のため大学と共同研究する、ベンチャー企業と組むなど、「自前主義」の延長線上にあるものだった。しかし最近のオープンイノベーションは、

技術と人材への視点

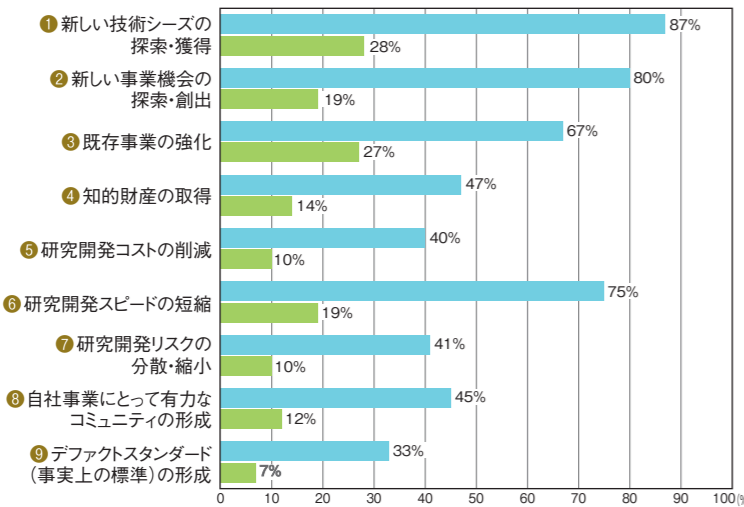
企業戦略におけるエコシステム形成とプラットフォーム戦略



21世紀政策研究所「イノベーションエコシステムの研究」(元橋氏が主幹としてとりまとめ)の資料をもとに作成

オープンイノベーション推進 目的の重要性と成果

■重要性「2014年現在、オープンイノベーションを推進する目的として、各目的はどの程度重要ですか」
 ■成果「各目的を意図して実施されるオープンイノベーションの事例では、その成果を挙げていますか」



*各目的の重要性について「重要」「非常に重要」と回答した企業の割合、成果について「成果を挙げている」「十分な成果を挙げている」と回答した企業の割合
 *2014年11月アンケート実施、n=360(経団連会員企業と一部・二部・新興市場上場の研究開発を行う企業)
 21世紀政策研究所「イノベーションエコシステムの研究」(元橋氏が主幹としてとりまとめ)の資料をもとに作成

かなり質が変わってきた。IoTでモノが広がる世界において、製造業もIT企業と組めばモノだけが生む価値よりも大きな価値をサービスとして提供できるようになる。オープンイノベーションも、1対1で状況に応じて相手を替える自分中心型から、多くの企業が持ちつ持たれつで協力し合う「エコシステム(生態系)型」へと変化しつつある。

来の力関係は通用しない。自動車メーカーが自動運転を実現しようとすれば、センサー技術、通信、情報処理等々、多様なプレイヤーの協力が不可欠。インターネットなどのデータ資源は米国がほぼ独占しているから、当然外資とも連携しなければいけないし、場合によっては競合相手とも組まざるを得ない。複雑な状況下で自らの立ち位置をどこに置き、持ちつ持たれつの関係をつくるために、何を提供し何を求めるか。世界中の企業が模索し始

めている。一般的に日本企業は、エコシステムのオープンイノベーションは不得意。モノづくり技術力の高さを自負するだけに、他者に任せるのが苦手で自前でやっていたが、技術力さえあれば大丈夫」と安心してしまいがち。これでは世界の動きに取り残されかねない。とはいえ、CPSにおいてもフィジカルな競争力の高さは重要だ。技術力に安住せず、積極的に生かして「強者連合」のエコシステムを構築する。そんなしたたかな経営戦略が求められている。

そういう時代にエネルギー事業者はどうするか。世の中を構成しているのは、モノと情報とエネルギー——モノと情報の組み合わせがサイバー・フィジカルの世界だが、それを動かすにはエネルギーが不可欠だ。エネルギー業界でも、電力・ガスのスマートメーターの普及が進み、そこから得られるビッグデータを活用した新サービスの可能性が広がっている。そういうサービスは輸出できる。特に中国・インドなど新興国で環境問題が深刻化するなか、省エネ化・低炭素化を実現する高効率のスマートグリッド構築などは世界的に展開できる。

トライしないと始まらない。電力会社にはCPS時代の果敢な挑戦を期待したい。

「原子力全体がわかる」 人材育成が急務

宇笠正美

福井大学附属国際原子力工学研究所 副所長／教授



うの まさよし
福井大学附属国際原子力工学研究所 副所長／教授
1959年大阪府生まれ。大阪大学工学部卒、同大学院工学研究科原子力工学修了。日本核燃料開発研究員を経て、91年より大阪大学大学院工学研究科准教授、2009年より福井大学教授。原子力燃料材料の高度化に関する基礎研究、「もんじゅ」における高速増殖炉実用化のための中核的研究開発など実施。日本原子力学会関西支部長。
<http://t-profile.ad.u-fukui.ac.jp/profile/ja.c2df42de1f8c569d520e17560c007669.html>

学生の原子力離れが進んでいる。

国内有数の原子力施設集積地である福井県は、その立地を生かして次代を担う原子力人材を育成しようと、2005年から産官学を挙げた取り組みを進めてきた。福井大学でも04年に原子力・エネルギー安全工学専攻を大学院に新設したが、リーマンショック後の一時期を除き、定員の確保が困難な状況が続いている。特に東京電力福島第一原子力発電所事故が起きた11年以降は、「就職先が見つかりやすいから原子力を選択する」という学生ではなく、「事故を目の当たりにしても原子力を研究したい」「福島島の廃炉をやりたい」という志の高い学生が若干来てくれたものの、大勢としては低迷したままだ。

原因としては、事故の衝撃が大きかったことに加え、将来が見通せないことも影響して

いるようだ。事故直後は福井県内でも原子力に対する批判的な意見が多かったが、最近「やっぱり原子力は必要」という声も聞かれるようになった。ただ国は未だ新增設などの推進方針を明言しておらず、腰が引けた状態だ。学生もそんな空気を察し、「先がない」と感じているのではないか。

とはいえ、総合工学として幅広い分野を含む原子力に関し、体系立てた教育ができるのは先進国だけ。とりわけ原子力平和利用として、発電に加え、燃料濃縮・再処理・高速増殖炉も含めた原子燃料サイクル全般について進める意思と能力を持っている国は、フランスと日本くらいだ。計画どおり進まず停滞を余儀なくされている面もあるが、膨大な技術蓄積があり、体系化され確立された原子力工学の教育研究インフラを持っている国は他に

ない。フランスが国営の原子力産業の再編に手間取るなか、ここで日本が原子力の技術継承と人材育成をやめてしまうと、人類が蓄積してきた技術が世界から消えてしまうかもしれない。日本は高速炉や燃料サイクルも含め、新しい技術を完成させ継承していく責任がある。

しかし現状は、志望者数の減少とともに人材の質の低下も懸念されている。例えば原子炉運転に関する保安を監督する原子炉主任技術者は、福島第一の事故を教訓に役割が明確化され、重要性が増しているが、受験者数は85年をピークに漸減。ここ3年ほどは受験者数こそ増加に転じたが、合格率は20%以下と低下している。

その要因の一つが、いわゆる「大学院重点化」による影響だ。これは90年頃から実施さ

れた大学改革で、従来の学部主体から大学院主体に改組することで研究活動の活性化をめざしたのだが、一方で基礎学問の修得に十分な時間を取れなくなった。原子力でいえば、従来必須だった燃材料、炉物理、炉制御、炉工学のうち、一部しか学ばないまま修士課程に進む学生もいる有り様だ。

原子力はさまざまな技術が集積した複合領域。技術者には高度な専門性と同時に、システム全体への理解も求められる。「燃料のこ

とはわかる。でも臨界は説明できない」という技術者が増えるようでは、技術・組織の細分化が事態悪化の一因と指摘された福島第一事故の教訓を生かしたことはない。

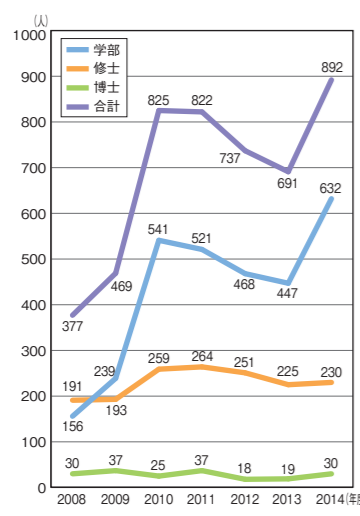
複合技術としての原子力を進めるなら、座学も大事だが、産業界と連携し発電所や研究施設など実地で学ぶことも大事。原子力技術者育成のための専門機関がないと、本当の技術者は育たない。例えばフランスのエコール・ポリテクニク（理工科大学校。国家を

担う技術系エリート養成機関）などをモデルに、将来の原子力を担う人材を6年一貫教育で育成する。これは既存の大学・大学院が行ってもいいが、電力会社やプラントメーカーなど関連企業が共同出資して、原子力技術者養成を専門とする新たな教育機関をつくってもいい。「原子力全体がわかる」技術者を養成するには、少数精鋭で理論も実地も徹底的に学んでもらえる取り組みが必要ではないか。こうした原子力専門の育成機関や原子力独自の奨学金などを設けて育てない限り、技術継承ができないだけでなく、より安全な新型炉開発などの実現には程遠い。

かつて原子力は「夢のエネルギー」と呼ばれ、多くの技術者・研究者が切磋琢磨して技術の高度化に努めてきた。残念ながら今の日本では原子力に夢を持つことは難しいが、世界ではアジア・中東などを中心に原子力導入が進んでいる。福井大学にもエジプトやインドネシアなどこれから原子力を導入しようという国から学生が学びに来ている。これらの国々がより安全で信頼性の高い原子力技術を導入するためにも、日本は優れた人材を育成し、培ってきた技術を次代に、世界に継承していく責務がある。国と産業界の本腰を入れて対応を望みたい。

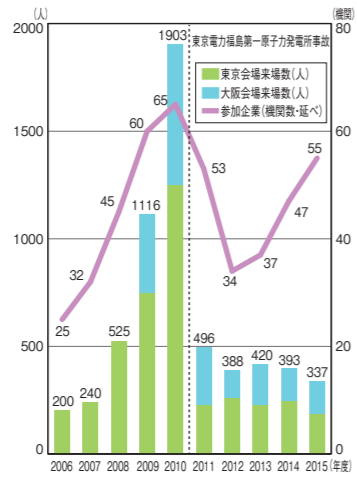
技術と人材への視点

原子力関連学科等への応募者数の推移



総合資源エネルギー調査会 自主的安全性向上・技術・人材 WG 第9回会合の資料をもとに作成

原子力セミナーへの来場学生数(原子力系企業への就職を希望する学生数)の推移



日本原子力産業協会調べに基づく文部科学省原子力科学技術委員会「原子力人材育成作業部会 中間取りまとめ」の資料をもとに作成

福井県嶺南地域原子力関連施設の共同利用スキーム

