

建設業と建設技術者の未来像

(平成30年度:中間とりまとめ)

平成31年3月
一般財団法人 建設業技術者センター

目 次

1. はじめに	1
2. わが国のあるべき姿とインフラ整備	3
(国の進むべき方向)	3
<わが国の歩むべき道>	3
~人口減少社会の日本に必要なもの~	3
~世界リスク社会とこれからの日本社会~	4
~こころの豊かさの復権~	5
<中小企業は、日本のまごころ、世界の宝>	7
~日米関係の状況~	7
~中国経済の状況~	8
~中小企業を取り巻く情勢と見通し~	8
~中小企業の取組事例~	10
~意見交換~	11
(日本の社会、組織、政治)	14
<組織のトップのあり方>	14
3. インフラをめぐる諸課題と展望	15
(地球温暖化と災害の苛酷化)	15
<地球温暖化>	15
(インフラの老朽化とメンテナンス)	16
<継続的な維持管理に向けて>	16
(東日本大震災の教訓と南海トラフ地震への備え)	17
<我が国の原子力政策と電気事業の現状と課題について>	17
4. 未来を築く建設業と建設技術者	19
(公共事業システムに变革を)	19
<建設業と建設技術者の未来像について~建設マネジメントの視点から~>	19
~公共工事の入札契約制度に関する動向と取組~	19
~技術提案・交渉方式の適用事例~	20
~多様な入札契約モデル事業~	21
~建設マネジメントの研究と教育~	21
~意見交換~	22
<ECI方式、オープンブック方式、複数年契約の活用を>	27
(建設技術者の確保・育成のために)	28
<世界に羽ばたく土木技術者の育成>	28
~海外展開している世界の建設会社~	28
~日本の会社が海外に進出するには~	30
~海外で通用する技術者の育成~	32
~意見交換~	32
<外国人労働者について>	37
<建設業界に求められる人材育成>	37
<発注者と受注者の関係>	38
(新技術の開発・活用)	40
<新技術開発の活性化>	40
~「新技術の基準化」のおかしさ~	40
~公共工事等における新技術活用システム~	40
~アウトプット(仕様規定)からアウトカム(性能規定)へ~	43
(技術者倫理の重要性)	45
<企業論理と技術者倫理の矛盾>	45
<企業のコンプライアンス>	45

1. はじめに

日本の社会資本の整備状況を見ると、安心安全な国土づくりや社会資本の老朽化対策等の面から取り組むべき課題がある。さらに、海外では発展途上国を中心に社会資本整備に大きなニーズがあり、我が国の建設業界にも参入機会が大きく開かれている。

しかしながら、バブル経済破綻以降、国づくりを担う建設業界が閉塞状況にあるのも事実であって、将来の展望が開かれている状況にはない。むしろ、建設業の担い手の高齢化など課題がより複雑化している状況である。

このため、建設業がやりがいのある魅力的な産業として持続発展し、もって必要な国づくり・国土管理が着実に進むよう、新しい仕事の仕方、すなわちインフラ整備・管理の新たな方法論を提言することを目的として、一般財団法人建設業技術者センターは、「建設業と建設技術者の未来像研究会」を平成27年6月に設置した。

平成27年度は研究会を9回開催し下表のコアメンバーによる討議を中心に検討を進め、平成28年度は研究会を7回開催しテーマに応じてゲストスピーカーをお招きし意見交換を重ね、平成29年度は研究会を7回開催し平成28年度と同様にゲストスピーカーによるプレゼンテーションと意見交換を中心に検討を進めた。平成30年度は研究会を5回開催し、各委員が1回ずつ担当し、自由テーマで委員自らもしくはお招きしたゲストスピーカーによるプレゼンテーションの後、意見交換を行った。具体的には、中小企業と建設業界、新技術の開発と活用、海外展開する建設企業と技術者の育成、入札契約制度のあり方、これからの日本社会とインフラ整備について議論を交わしている。

今年度開催した研究会のテーマは以下の通りである。

第24回 中小企業は、日本のまごころ、世界の宝

ゲストスピーカー 橋本 久義 様 (政策研究大学院大学 名誉教授)

第25回 土木をおもしろく 新技術開発の活性化

田崎 忠行 委員

第26回 世界に羽ばたく土木技術者の育成

ゲストスピーカー 福本 勝司 様 (大林道路株式会社 代表取締役社長)

第27回 建設業と建設技術者の未来像について～建設マネジメントの視点から～

ゲストスピーカー 小澤 一雅 様 (東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授)

第28回 21世紀におけるわが国の状況とインフラ整備

阪田 憲次 委員

本冊子は、第24回から28回までの研究会での議論をふまえ、各委員やお招きしたゲストスピーカーの主な発言を、「わが国のあるべき姿とインフラ整備」「インフラをめぐる諸課題と展望」「未来を築く建設業と建設技術者」というテーマに分けて分類し再構成したものである。

建設業と建設技術者の未来像研究会 委員名簿(敬称略)			
(座長)	阪田 憲次	岡山大学	名誉教授
	金井 誠	株式会社大林組	顧問
	田崎 忠行	一般社団法人	日本建設機械施工協会 会長
	福田 昌史	一般社団法人	四国クリエイト協会 顧問
	青山 俊樹	一般財団法人	建設業技術者センター 理事長

2. わが国のあるべき姿とインフラ整備

(国の進むべき方向)

<わが国の歩むべき道>

～人口減少社会の日本に必要なもの～

- 阪田** 人口は、2008年（平成20年）の1億2,800万人をピークにして減り始めている。2018年2月現在、1億2,600万人になっており、2060年は8,600万人と予測されている。特に14歳以下については791万人、9.1%で実数も割合も低下し、65歳以上では実数は減るものの比率は依然として高い見込みである。生産年齢人口は、実数が減り、割合も現在の約60%から50%まで下がるという深刻な事態である。この状況では、生産年齢人口の減少に伴い税収が減少し、高齢者が増加して社会保障費が増えて財政を逼迫させる。また、人口の大都市への集中、特に若年女性が都会へ流れて、地方はますます疲弊すると同時に、非常にアンバランスな人口構成となってしまう。それと団塊の世代の人材が、建設業界では引退し、技術の伝承という面で問題が起きている。
- 阪田** こういう時代でも、経済成長を維持しなければならないという命題があり、その方策として技術開発、科学技術イノベーション、生産性向上が謳われている。また以前から国際競争力の維持・強化、海外進出なども言われている。海外で現場を求めて技術の伝承を図ることも大切であるが、うまくいっていない。さらには、地方創生や女性技術者の活用も大事なことである。
- 阪田** i-Constructionについては、生産性向上が、現場の省力化、現場の効率、あるいは工期短縮に重きを置いているように懸念している。こういう社会状況でも経済成長を実現するという点で大きな命題だと思うが、生産性とは、生産要素投入量に対する付加価値、労働力や資本や機械設備、こういうものに対して生産過程で新たに加えられた価値、それを測る尺度である。付加価値を計るのは難しいが、給料を上げることも付加価値の一つである。今、生産性が低いと言われているが、工期短縮等だけでなく、インフラのストック効果をより良くするということが生産性向上につながるのではないか。
- 阪田** 女性活用は、「女性が活躍できる社会環境の整備の総合的かつ集中的な推進に関する法律案」が大分前に議論されたが、管理職の女性を30%まで高めると掲げるクォータ制と呼ばれるものである。米国では、1960年代ぐらいからアファーマティブアクションと呼ばれ、人種・宗教・肌の色・国籍による差別を雇用において撤廃するとしたものと同様だ。これはマイノリティに対する配慮であって、そもそも女性をマイノリティと見ているところに根源的な問題を感じる。それぞれの多様性を認める今の考え方の方がずっと良いように思う。
- 福田** 今まで二十数カ国見てきたが、日本ほどうまくいっている国はない。日本社会が持っている底堅さというのを感じていて、これが持続するのかが今問われているだろうと思う。これから半世紀は人口減少という今まで経験したことのない局面を覚悟しなくてはいけない。月尾嘉男先生が縮小文明の展望で述べているが、従来の社会構造、人間の行動規範の価値観をそのままにして良いのかということだと思う。建設業界も人材不足に対して外国人労働者による補填ではなく、生産の質を根本的に変えることを考えなくてはならない。
- 福田** 日本社会そのものが縮小に進むとすると、致命的な困窮とか貧困にならないように考えなくてははいけない。縮小していってもそうならない社会システム、例えば製造業における生産構造をどうするか、慎重で根本的な議論が不可欠である。
- 福田** 現場の労働生産性向上を阻んでいるのは労働安全衛生法である。労働安全衛生に対する技術などが改善されているものの、法律側はそこに合わせて進化していない。事故があれば厳しくすることを積み重ねるだけで、良い技術が活かされる循環ができていない。建設業はそういうことを本当に考えないと、人手が足りないから欲しいということではいけない。日本人は今後、成長を是とする考え方を捨てて、維持や減少を受けとめる社会システム、社会規範をつくっていかないといけない。
- 福田** 私たちは幸せなときに生を受けたと思う。いま我々がやれることは、若い人たちのために何ができるかを考えることである。身の丈に合った生活、成長に頼らない社会を実現可能なものとして作り込むために考えていく必要がある。

金井 人材不足については、技能者不足はマクロ的にはそこまで深刻ではないと思っている。建設投資がピーク時 40%減となっているが、技能者はまだ 27~28%しか減っていない。技能者が 40%減となる時点では大変だと思うが、そのときこそ本来の生産性向上を追求すべきだ。現在は、i-construction を施工段階にのみ適用し過ぎた生産性向上となっている。真の生産性は、調査設計や施工計画の段階で延べ労働時間を大幅に削減できる技術や施工法を、勇気を持って採用すれば飛躍的に向上し、海外から人を入れる必要はない。一方で、現在最も不足しているのは技術者だ。平成 9 年には 30 万人存在していた女性技術者・技能者が現在 9 万人にまで減少したことの方が重大で、彼女らが復帰・活躍できる制度・文化に変える方が日本にとってはるかに良いことだと思う。

~世界リスク社会とこれからの日本社会~

阪田 世界リスク社会はウルリッヒ・ベックというドイツの社会学者が唱えた言葉で、「世界リスク社会とは、限界を超えた成長の結果として世界が、地球温暖化、原発事故、テロなど、人間が知識や経験で予測し、自らの手で制御することが極めて困難な危機にさらされていることを意味する。」と言っている。これは福島事故後の発言だが、ドイツのメルケル首相が脱原発に踏み切る際にいわゆる専門家の委員会とエネルギー倫理委員会を作り、両方の結論を見て判断した。脱原発を結論とした倫理委員会の中心が彼だった。彼は 2015 年に亡くなったが、彼が準備していた「変態する社会」は社会学者である夫人が後を継いで出版し、日本でも翻訳版が出ている。昆虫が卵から幼虫、さなぎ、成虫となる変態と社会を重ねて、「社会の変化、変容とはその様相が異なり、昨日考えられなかったことが、今日は現実的で起こりうるものになっている」として、地球温暖化、原発、テロなどへの警告を発している。

阪田 超スマート社会は、2016 年に科学技術基本計画で決まったもので、人間が今まで狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会と歩んできて、次に目指すのはいわゆるサイバー空間と現実の世界とを融合した社会である。Society5.0 と称しており、科学技術イノベーション、IoT、ロボット、AI が必要で、これは一般的には第 4 次産業革命と呼ばれているが、ドイツは Industry4.0、中国は中国製造 2025、米国は先進製造 Partnership など、名前は違うが同じ事を掲げている。日本では政策として、生産性向上特別措置法の施行、税制の負担軽減、予算措置、規制改革等が成されている。これによって生活、産業では自動化や遠隔操作が進む。経済活動では、エネルギーやファイナンスという日本の弱みを克服でき、リアルデータが活用できる。

阪田 ロボットといえば、自動車をつくっているような単純な作業を代替するものを中心だったが、いわゆる汎用 AI によって、大半の人間の雇用が失われる恐れがある、鉄腕アトムや石ノ森章太郎が描いた島村ジョーのような万能ロボットが出てきて、人間の意識までも機械に移植できるようになる可能性があるという人もいるらしい。人工知能が完成すると、どのような世界になってしまうのだろうか、人間らしさが失われることも危惧する。

阪田 セキュリティは大丈夫なのかというのが問題意識である。例えば最近では電子カルテで情報が一括管理されているが、その管理はアウトソーシングされている。銀行も航空会社もシステムで成り立っていて、そこがトラブルに見舞われるとたちまち動かなくなってしまう。サイバーセキュリティの能力を持つのは民間企業であるが、民間企業は利益創出のために投資をどこまでするか疑問であり、やはり国の指導が不可欠だと考える。

阪田 2015 年の国連総会で採択された SDGs (Sustainable Development Goals) はすばらしいと思う。「我々の世界を変革する：持続可能なための 2030 アジェンダ」として、地球環境や経済活動、人々の暮らしなどを持続可能なものとするために全ての国連加盟国が 2030 年までに取り組むべき行動計画で、17 の目標と 169 の具体的なターゲットからなる。先進国だけでなくすべての国が取り組むべき課題として、貧困対策、教育、エネルギー、インフラ整備、地球温暖化、人権、国際協力などが挙げられていて、例えばあらゆる形態の貧困を終わらせるという目標 1 は、2030 年までに現在 1 ドル 25 セント未満で生活する人々と定義されている極度の貧困をあらゆる場所でなくすとしている。企業、国、教育どこでも取り組めることで、日本でもいろいろなところで取り組んでいる。会社も取り組んで欲しい。今の世の中を持続させていくためには、どういう目標・ターゲットを持ってやるべきかと。そうすれば、ただ利益を出すだけで良いという話にはならないと思う。

田崎 リスク社会については、日本はまだ大丈夫だが、世界各国にはナショナリズムの嵐が吹き荒れていて、かなりわがままな世界になってきている。それぞれが我慢する一方で、みんなで少しずつ良くなるというインフラの世界にとって、こういうナショナリズムとかエゴイズムの世界になることは非常に厳しい流れである。日本はまだ災害があったらボランティアで助け合いましょうという良い社会だが、世界的な潮流からいってそちらに行ってしまうのではないかと危惧している。

田崎 サイバーについては、新聞によるとロシアがクリミア半島を侵略した時に、相手の戦闘機のWi-Fiの電波を捉えてと書かれていた。これからの戦争はサイバーのようである。3.11以降原子力は人間の知識を超えたリスクを持っていたことが明らかになってしまった。同じように、Society5.0 といって、漠然と良い時代に導いてくれるように思っているが、かなり危険が潜んでいるかもしれない。極端に言えば、個人のスマートフォンのデータなどはみんな Googleにとられてしまうような世界になったとすれば、国の安全保障が本当にサイバー部隊で守れる世界ではなく、その一線を越えつつあり、人類がサイバーで滅びることも考えられると思っている。戦闘機もコンピュータ制御で、いつの間にかアウトオブコントロールになるのではないかと危惧している。

金井 ソフトバンクで発生した大規模通信障害もエリクソンが作成したプログラムのバグが原因と言われているが、バグ一つで3,000万人が影響を受ける。最近話題になった PayPay の100億円キャッシュバックキャンペーンも、PayPayは解約できないシステム設計になっているらしい。皆、そのことを知らずに安易に様々な状況に巻き込まれてしまっている。

阪田 サイバーも原子力と同じで、最終的には民間が取り扱うので、理想的にできない部分があると思う。航空会社の発券システムがダウンしただけで、何百万人が影響を受けるようでは、不意の予期せぬ事故による影響、特に犯罪としてやろうとしている人がいたらどのようなことが起こるか、考えるだけで恐ろしい。それに対する防御ができるとは思えない。

～こころの豊かさの復権～

阪田 最近注目していることは、ケイト・ラウースというイギリスの女性経済学者が唱える「ドーナツ経済学」である。ドーナツの外側に環境の上限があり、超えると環境破壊につながるもの、内側の輪が社会的な土台で、それより中にはいると水やエネルギー不足などに直面することを示していて、ドーナツ上に人間がいることが良い状態ということだ。この方が書いた本がベストセラーになっていたが、具体的に何をするといいことは書いておらず、考え方を述べているものである。国民総生産を上げるよりもドーナツで見る。環境も含めた経済の全体像を考える。経済成長を前提としない、人間性と価値観を持った人間、経済人を育む。より根本的な分配制度を設計する。成長に頼らない環境再生。といったことが書いてある。また、成長にこだわらないという点に共感したが、日産のカルロス・ゴーン氏ではないが、もう少し身の丈に合った生活をしていいのではないか。超スマート社会は否定しないが、行き過ぎると困るのではないかと感じる。

阪田 超大手企業で続くデータ改ざんについては、生産性向上のプレッシャーによるものではないかと懸念している。先日、免震油圧機器メーカーの責任者が「基準に合わない装置を分解すると1カ月の生産本数は達成できない。生産計画をキープする意識が強かった」と発言しており、技術開発なしに生産性向上に目がいきすぎることによる歪みを危惧している。

阪田 龍安寺の庭にある手水鉢には「吾唯足知（われただたるをしる）」とある。「清静恬淡・無為自然、心安らかで無欲である、自然の場として作為がない。柔弱謙下、へりくだる、謙遜である。」これらは老子の言葉である。老子の思想は、やはり身の丈に合った生活というひとつの哲学だと思う。これからどういう社会になるかわからないが、こういうことを忘れない社会であって欲しい。江戸時代は、老子や孟子、孔子について勉強していて日本人の教科書のようなものである。今ではほとんど使われていないが、こういうところに何かヒントがあるのではないかと感じる。

- 阪田** 20世紀、自然科学に基礎をおく科学技術の進歩は著しく、それによって人類は史上まれに見る豊かで快適な生活を手に入れた。それと同時に、我々が享受してきた豊かさの中に、地球温暖化による気候変動や原子力発電所事故による放射能汚染という、制御が極めて困難なリスクを孕んでいることが明らかになった。東日本大震災や、毎年のように我が国を襲う数々の災害から学んだことは多い。経済成長せずに国民の窮乏に終止符を打った国はないものの、経済成長によって自然環境の悪化に終止符を打った国もない。少子高齢化とそれに伴う低経済成長、地球温暖化の進行、さらにインフラの老朽化等、我が国が直面する社会構造の変化、環境の悪化、災害の巨大化に対応する新たな持続可能な社会とそれを支えるインフラ整備のあり方を考えるべき時である。
- 青山** 山口県の長寿の島に旅行へ行き、良い旅館に泊まったが、色々考えさせられた。我々の生活は衣食住があって、あと欲しいものは人間関係。これらが満たされれば、まさに「足るを知る」人生かと感じる。その意識の切り替えのようなものをどうすればできるのか。経済成長についても、伸び率、収入を増やす、生活を良くすることばかりで、違和感を持っている。高度成長などの時代を生きてきて、生活も一変し、ある意味ではピークに達した。欲しいものが拡大するのではなく、過不足の自己判断が求められている。日本人が「足るを知る」、良い生活をしてきたと思えるような人生であってほしい。そのために具体的に法律をつくる、仕組みをつくるというのは政治の問題であると思うが、それをどう実行していくのかは一人一人の心の中で問答していくことだと思う。
- 阪田** ドーナツ経済学には、具体的なことは書かれていないけれども、それぞれがどう考えどうするかで、その総体が社会を変えていくということだと思う。
- 田崎** 身の丈に合った生活に異論はないが、実行するのは非常に難しい。なぜなら、今まで成長を前提にいろいろな制度が設計されてきていて、成長のためのつけを子孫に回すという流れだった。国債も年金もそうである。民間の設備投資における資金調達も同じだと思う。この切り替えにおいては、少なくともそのトランジションをうまくやらないといけない。成長に対する考え方の表明はよく検討しないとデフォルトなどのリスクはあると思う。
- 田崎** 我々のように老境に入った者は、成長についてほどほどで良いと思うのだが、20代の人がほどほどで良いと思っているのは課題ではないか。いわゆる草食系と呼ばれる、恋愛に対しても必要性を問う若者もいるようであり、経済成長するしないにかかわらず、民族としての活力に乏しくなるのではと少し心配である。
- 金井** 若者が草食系という点では、若者は、現状では持続可能な社会は実現されないだろうという漠然とした予感があって、それから出てくる現象であるとするれば、ある意味では我々より優れた未来予測センサーを持っているとも思う。この未来予測センサーに本当の意味の持続可能な社会実現を託せるなら、そういう草食系も良いと思うこともあり、希望も湧いてくる。
- 阪田** 確かに私の話は年齢を重ねてきたからかもしれないが、老子が理想とした社会は、そういうものを実現すべきだということではなく、江戸時代の武士たちが勉強した老子が何を考えていたのかを学び、そのうえでどうするかということだと思う。ドーナツ経済学についても、私が好きな佐伯啓思氏も同じようなことを言っている一方で、藤井聡氏は違うことを言っていて、その中でどう考えていくかが問題である。

＜中小企業は、日本のまごころ、世界の宝＞

ゲストスピーカー：橋本 久義様（政策研究大学院大学 名誉教授）

～日米関係の状況～

橋本 私は 30 年前から、毎週木曜日は必ず工場に行くことを決めており、今まで 3,843 工場を訪ね歩いた。工場を訪ね歩く理由は二つあり、一つは、中小企業の社長は非常に面白い人たちばかりであること、もう一つは、大企業の社長にはない、あふれるような情熱と迫力を持っているからである。なぜ中小企業の社長は元気が良くて前向きで話が面白いのか最初は分からなかったが、工場を訪ね歩くうちに理解できた。中小企業の従業員は大企業とは異なり、何かの偶然で就職してくる。その偶然就職した従業員を辞めさせないよう、一生懸命働いてもらう必要がある。また、その従業員から新たに入ってくる人間に向かって「立派な会社にしていこう。良い製品を作っていこう。社長と一緒に頑張っ、うちの会社を日本一にしよう。」ということをおっしゃるためには、中小企業の社長に人徳と魅力がなければならない。さらに、人徳や魅力がなければ金融機関も金を貸さないし、親会社から注文も受けられず、そもそも企業自体が成り立たなくなってしまう。その人徳と魅力がある社長から、創業時の苦労話や、売上の中心となる製品の変化、短期間で新技術をマスターした話などを聞くことで、消費者ニーズがシフトしていることなどが、どのような統計資料を見るよりも良く分かる。そのため、今でも企業の現場に行くことが止められない。

橋本 「臥龍経済日本」と言っているが、これから日本経済は間違いなく良くなると思う。しかし、日本国内には様々な問題がある上に、世界をみても、EU、中国経済、朝鮮半島などの不安がある。今後の行動が読みにくい 6 人を「籠池松居金トランプ（籠池、松居、金正恩、トランプ、文在寅、習近平）」と呼んでいる。次の行動が読みにくい人が世界経済を支配していることが問題だと感じている。

橋本 仮にトランプ大統領が失脚しても、副大統領はペンス氏である。ペンス氏は元インディアナ州知事で、インディアナ州に工場を持つトヨタの豊田章男社長と親友で、大変な親日家である。どちらが大統領でも日本にとっては良く、むしろペンス氏の方が良いのではという説もある。また、トランプ大統領には、娘のイヴァンカ氏と娘婿のクシュナー氏がいて補佐をしている。私は経験上、賢そうな子供の父親は大抵賢いと思っている。トランプ大統領の子供たちは皆賢そうな顔をしているので、トランプ大統領も案外賢いのではないかと考えている。

橋本 日米関係は、かつてないほど良好である。最近トランプ大統領が、日本に対して厳しいことを言っているが、他国に対するジェスチャーだと確信している。イヴァンカ氏が、安倍首相を信用するよう大統領に言っているようだ。トランプ大統領はこれまで政治の世界にいなかったため、ドイツのメルケル首相やイギリスのメイ首相がどういう人かを全く知らず、水先案内人のように安倍首相を頼っているのではないかと思う。昨年 2 月 8 日の日米首脳会談の最後の記者会見で、トランプ大統領と安倍首相が揃って仏頂面をして登場したが、これは記者を驚かせようとトランプ大統領が仕掛けたことであり、トランプ大統領にはこのようなユーモアもある。会談の最後、スティーブン・バノン元首席戦略官が安倍首相のところへ来て、「1 年間あなたをモニターしたが、あなたは信用できる人間であるということを確認している」と言ったとのことである。大統領選挙期間中、安倍首相がトランプ氏について一切論評しなかったことを評価しているようだ。

橋本 トランプ大統領が、アメリカ以外の国で製造した自動車には 38%関税をかけると発表した。日本企業は、多くの自動車をアメリカで製造しているため、問題はない。むしろ、フォードや GM の方が大変だ。これらの会社は、将来的に国内から工場を撤退し国外生産にシフトしようと考えていたため、国内工場の近代化を進めてこなかった。国内で製造するということになれば、設備投資が必要となるが、そのための工作機械やロボット、各種装置は、そのほとんどがドイツか日本でしか供給できないため、日本にとってはものすごい神風となっている。自動車部品についてもアメリカで製造するよう求めているが、アメリカ国内の部品メーカーの多くはブラジルやメキシコに進出しており、すぐに対応できる余力があるのは日系メーカーである。よって、自動車部品についても日本にとって神風である。

橋本 アメリカが参加しない TPP は成立しないと言う人もいるが、そうではない。TPP 参加国のうち、アメリカと日本が GDP の 85% を占めており、その次にオーストラリアが 4% で続き、他の国は 1% 以下である。仮に GDP の 62% を占めるアメリカが離脱すれば、日本だけで GDP のシェアが 60% と圧倒的な経済力になる。よって、アメリカが参加しなくなることは、日本にとって非常に幸運で、これも神風である。アメリカは 1 度離脱すると行ったので、再度 TPP に参加する場合でも、その発言権は自ずと制限されると思う。

～中国経済の状況～

橋本 中国経済は、信じられないほどおかしくなっている。その原因の一つが、「ハエも虎も叩く」習近平国家主席が、賄賂が常識の中国で賄賂を禁止したことである。これまで発注すると必ずもらえたリベートがなくなったため、発注が後送りされ、経済対策がなかなかうまくいっていない。

橋本 中国の建設事情をみると、着工したほとんどのビルが完成していない。中国全土で、40～50 棟単位で誰も住まないまま放置されているビル群が 8 カ所、15～20 棟単位で放置されているビル群が 60 カ所あるという状況である。なぜこのような状況で問題にならないのかというと、一つは、自治体のバックアップと華僑ネットワークで建設しているためである。華僑は持ち金経済で、借金ではなく自分の金で行うため、連鎖倒産は起こりにくい。もう一つは、共産党の国ということである。1 億 6,000 万人、国民の 8 人に 1 人は共産党の関係者で思想集約されているため、株式や不動産が暴落しそうになっても、そうした動きをすぐ抑え込むことができる。中国ではパニックさえ起こらなければ、経済は回るということである。政策研究大学院大学の中国人留学生は皆共産党員であるが、共産党員であることに誇りを持っている。中国はゴムの胃袋、鉄の肺、氷の心臓、鋼の意志を持ち、いざとなれば解放軍が出動して全て収めるため、そう簡単には崩壊しないと思う。

橋本 中国の政情不安を契機に、中国以外にもう一つ拠点を求めようとする「チャイナプラスワン」という動きがでてきたが、インフラや経済力から考えて、中国に匹敵する国はなかなか存在しない。高速道路延長は、中国が現在約 14 万 5,000km で世界第 1 位、アメリカが 11 万 km、ドイツが 3 万 km、日本は 8,300km である。驚くべきことは、アメリカやドイツが 90 年かけて建設したものを、中国は最初的高速道路が出来た 1995 年からたった 23 年で建設していることである。

橋本 労働者の質も違う。日立製作所のシェーバーの偽物を、本物の 4 分の 1 の価格で販売している会社があるが、日立製作所の社員が、なぜ性能も良く安価に作れるのかと感心している。また、ホンダ (HONDA) は、同社の類似製品を製造していたホンダ (HONGDA) を買収し、今では買収時の 10 倍ぐらいの規模となっている。中国企業は精巧な偽物を本家が本物を販売する前に売り出すことができるほど技術力を持っている。したがって、「チャイナプラスワン」で中国以外に拠点を置くとすれば、日本ではないかと思う。確かに日本の人件費は高い。しかし、中国の人件費は普通の事務員では日本の 4 分の 1 程だが、優秀な技術者の人件費は、日本と同程度である。また、日本の強みは高齢者が皆働かざる者であることだ。高齢者に年金プラスアルファの給料で働いてもらい、後進を育て、生きがいを持ってもらい、日本の中でものづくりをやっていく。今の為替レート、原油価格で考えれば、十分成り立つ話である。

～中小企業を取り巻く情勢と見通し～

橋本 アベノミクスは製造業と中小企業が肝であり、製造業無くして日本無し、中小企業無くして日本無し、である。大体通産省で何年か働いてれば、普通の人は「中小企業は日本のまごころ、世界の宝」と思うようになる。首相筆頭の秘書官である今井尚哉氏は間違いなくそうであるし、今井氏の部下の秘書官の一人で伊勢志摩サミットの時のスピーチライターを務めた佐伯耕三氏、元中小企業庁長官で補佐官の長谷川栄一氏もそうである。長谷川氏は、長官就任前から中小企業が好きで、第 1 次安倍内閣の後首相を辞任した時に、「安倍さんは国会議員なのだから、これからは中小企業のために頑張ってください」と言って、安倍氏を多くの中小企業へ連れて行ったとのことである。恐らく歴代総理の中で、自分の選挙区以外の中小企業の社長を最も良く知っている人物は安倍首相である。「下町ボブスレー」の著者である細貝淳一氏、深海探査艇「江戸っ子 1 号」開発の浜野慶一氏、NHK で放送された「町工場の女」の主人公のモデルになったダイヤ精機の諏訪貴子氏など、皆安倍首相の知り合いである。

橋本 第2次安倍内閣発足の翌年、安倍首相が大田区の中小企業の社長の息子を20人ぐらい集めて2時間15分程懇談したことは驚いた。安倍首相は中小企業の活力が好きだということである。他にも、中小企業は日本の宝と思っている経済産業省の官僚が20人ぐらい安倍首相の周りに居るため、中小企業支援は手厚い。特に今年度から、1.5%以上の賃上げ企業は給与増加額の15%税額控除、2.5%以上賃上げ企業は給与増加額の25%税額控除する制度など、多くの中小企業施策を実施しており、安倍内閣がある限り日本の中小企業は少し良い思いができるのではないかなと思う。

橋本 2018年は二黒土星、戌の年である。相場の言葉では、「辰巳天井、午尻下がり、未辛抱、申酉騒ぐ。戌笑う。」と言われているが、実際、辰年巳年はこのところ本当に景気が良く、午年の後半は失速し、2015年の未年は我慢の年、2016年、2017年の申年、酉年は、大発会で800円ぐらい暴落したが結果は悪くなく、昨年も最後は悪くなかった。今年は「戌笑う」、来年は「亥固まる」で今年の景気がしっかり定着する。オリンピックの2020年は「子繁栄」で、2020年までは恐らく良い景気が続く。アメリカもトランプ景気で良く、中国もおかしくはなっているものの、今までの設備投資に対する抑制の反動で工作機械、建設機械、ロボットなどが売れ、注文が殺到し、2020年までは良さそうである。2021年は「丑つまずく」で、オリンピックが終わった反動で、悪くなるのではないかな。相場の格言通りになりそうである。

橋本 中国が巨大なブラックホールで世界中の製造業がみるみる吸い込まれている。これに対し、日本が吸い込まれていないのは、日本の社長の対応がアメリカやヨーロッパとは全く違うからである。アメリカやヨーロッパの社長にとって会社は金儲けのツールに過ぎず、儲からなくなった会社は当たり前のように倒産させるか売却する。しかし、日本の社長は、立ち直るために最後まで踏ん張る。したがって、欧米諸国で対応できなくなった需要で、中国では難しいような、例えば複雑、高級、精密で面倒な儲けの少ない需要は、必ず日本に戻ってくると思う。

橋本 日本の町工場は、不況のときにこそ力を発揮する。節約する、掃除をする、研究開発に取り組む、新分野に挑戦するなどといった賢い時間の過ごし方をする。金型を製造している友人の話为例にすると、不況で注文が減ったときは、昼間は納豆とこんにゃくを行商して歩き、夜に注文が3分の1程度に減った金型づくりをやりながら、忙しいときにはできない金型の勉強をやったため、不況が終わる頃には、会社の技術力が上がっていたとのことである。一方アメリカの社長は、良く言えば潔いがあきらめも早い。立派な会社が突然倒産することがあるように、辛抱が足りない。ヨーロッパの社長は、景気が悪くなれば事業規模も半分にし、従業員も減らし、縮小均衡でバランスを取っている。縮小しても技術は残るため、ヨーロッパには小さくても高い技術を持った企業が星のごとくある。ただし、景気が良くなって前と同じ量だけ注文しても、縮小均衡により生産規模が小さくなっており対応できない。アジアの社長は根拠もないのに妙に楽天的であり、アイデア豊富でいろいろなことを考えている。景気が悪くなったら製造業を辞めて他の方法で儲けようとする人間もいるし、調子が悪い時は、政府に働きかけて自分の都合の良いようにルールを変えてしまう。

橋本 日本の社長は、勝っても負けても一筋で、勝つまでやめないというスタイルである。2000年までは調子が良かったが、調子が悪くなり、半導体や家電など日本経済はやられっぱなしの状態である。さらにリーマンショック、東日本大震災と続いて、日本はもう立ち上がれないのではないかとまで言われたが、日本にとって勝負は今からだと思っている。今までずっと一人勝ちだったため、アメリカにもヨーロッパにも発展途上国にも恨まれている。しかし、相手も調子は悪い。日本は持久戦には強い。調子が悪くなる経験は、中国は初めてで韓国は2回目。韓国は、前は例えば自動車産業では、現代自動車、サムスン、起亜、大宇自動車という4社体制から現代自動車1社に技術や資本を集約して強い会社としたが、今回は1社しかないため集約するという手は使えない。そうなれば、日本得意の持久戦で、粘りと頑張り、真心と辛抱、譲り合い、助け合い、教え合いで日本企業は頑張ることができると思う。

橋本 世界の自動車台数は、おそらく現在の約 8,000 万台から今後 10 年間で 2,500 万台増える。その何割かは日本にも注文が来るはずであるから、日本は自動車部品の供給王国になると確信している。1,000CC クラスの自動車のエンジン効率、日本が抜群に良く、プリウスやインサイトといったハイブリッドカーは日本しか製造していない。ハイブリッドカー関連の特許のほとんどは、トヨタとホンダで取得したため、他の国は製造しにくい状況となっている。電気自動車が主流になりつつあるが、基本的な部品は変わらないため、自動車部品の仕事が極端に減ることはない。ガソリン自動車の部品数を 3 万点と仮定すると、電気自動車ですらなくなる部品は 8,700 点あり、電気自動車に必要な部品が 2,200 点あるため、差し引きすると 6,500 点減る。約 2 割減となるが、激減というほどでもない。

橋本 パラダイム転換で電気機器メーカーが電気自動車を製造するようになってきている人もいるが、自動車部品の製造経験がない企業は、ほとんど参入できない。自動車のドアパネルは、ぶつかっただけで中が壊れないようにガードし、ショックを与えないように外がつぶれやすい構造となっている。ストーブや冷蔵庫などの電気機器は、基本的に静粛な環境の中での使用を前提にしており、自動車のプレス技術とは全く異なる。

橋本 電気自動車の課題の一つは、スタンドである。ガソリン自動車は、ガソリンスタンドにおよそ 6 分間停車して給油し、平均 6,000 円払って出ていく。対して、電気自動車は充電に 60 分を要し、その代金は 600 円程度である。60 分 600 円と 6 分 6,000 円では、単位時間当たりの売上が 100 倍違う。土地代が不要だとしても採算が合わないため、ボランティアや銀行、駐車場、コンビニなどのサービスで設置すること以外で、電気自動車用のスタンドを経営することは理論的に無理である。

橋本 もう一つは、バッテリーが上がったときの対応が難しいことである。例えば、40km の渋滞が起こって暖房を使用した場合、ガソリン自動車であればガス欠になってもガソリンを配ればすぐ走り出せるが、電気自動車はバッテリーがあがってしまうと充電するのに時間がかかるためすぐには走り出せない。小型でも良いのでガソリンエンジンを積んでおかなければどうしようもない。よって、ハイブリッドカーが世の中の主流になると思う。ハイブリッドは本当に効率が良く、プラグインハイブリッドでは電池だけで 100km 程度走れる。電気自動車と比べて価格も高くない。EU では 2040 年以降、中国では 2030 年以降電気自動車以外の自動車の販売を禁止する予定だが、いつかは必ず撤回することになる。ガソリンエンジン自動車の部品数が 3 万点だと仮定すると、ハイブリッドカーに必要な部品は 1 万点で、この 1 万点は日本が特許を取得した部品ばかりであるため、基幹部品は日本が製造することになる。ハイブリッドカーが主流になれば、日本は自動車部品王国になる。

～中小企業の取組事例～

橋本 中小企業がどのように生き抜けば良いか、漢字一文字で表すと、一つは融合化の「融」であり、その例はアントニオ猪木氏である。力道山亡き後、日本プロレスをジャイアント馬場と 2 人で受け継ぐが、7 年後に猪木氏は新日本プロレスを立ち上げた。プロレスが盛り上がるためには、中継してくれるテレビ、WWA などのタイトルマッチ、有名な外国人プロレスラーという三つの神器が必要で、当初猪木氏率いる新日本プロレスには三つともなかった。そこで、柔道の天才や空手の王者、ボクシングのチャンピオンと試合をするという異業種格闘技を編み出した。また、力道山の空手チョップ、ジャイアント馬場の 32 文キックに対し、猪木氏は沢山の技を開発して、面白い世界を創り出した。さらに、宣伝である。猪木氏がインド出身のプロレスラーであるタイガージェットシンとの試合 3 日前に、プライベートで夫人と買物中、タイガージェットシンに襲撃されたが、なぜかそこに待っていた新聞記者がスクープ記事を書き、その結果 3 日後の興行は大成功した。ジャイアント馬場の日本プロレスは後楽園ホールで観客 2,000 人程度だったが、猪木氏は武道館で約 6 万人集めた。猪木氏は挑戦者であり開発者であり、キーワードは異業種の人の知恵を借りるということではないかと思う。

橋本 今、中小企業の中で有名な spiber という会社では、クモの糸の成分を分析して同じものを構成し、細くて強い繊維を開発している。Cyberdine という会社では、高性能のロボットスーツを開発している。その他に、ユーグレナという会社のミドリムシなど、他分野の知恵を生かしながらやっている会社が沢山ある。

橋本 長谷川機械製作所は 60cm 幅のマシニングセンタを開発した。鉄を削る際、機械が小さければ大きな反動が来るが、工夫をして幅が狭くても安定する機械を作った。60cm 幅なので、通常 3m の機械 1 台のところを 5 台入るため、効率がものすごく高くなるということで、今大ヒットしている。

橋本 日本電鍍工業では、工場の設備全てを従業員が作っている。通販でいろいろな部品を購入し、電気関係は工場の資格者に担当させて、工場全体の設備を一新した。従業員自らが工夫し、コンセントなどの備品も使いやすい位置に設置している。

橋本 伊藤製作所では、インドネシアに新しい工場を出すときに、元々フィリピンに工場があった関係で、フィリピン人技術者にインドネシア人を教えさせた。当初インドネシア人はフィリピン人に教わることを大変嫌がったが、うまく説得して進めた結果、インドネシアはとても良い工場になった。社長が驚いたのは、教えたフィリピン人技術者がものすごく成長し、経営者の視点でものを見るようになったとのことである。

橋本 五輪パッキングの社長は、初めて行った中国視察の最終日、担当した通訳に、5,000 万円で深圳に子会社を設立するよう依頼した。今では深圳に 500 人、蘇州に 800 人、大連に 2,000 人、エンザンに 2,000 人が働く工場が出来ている。投下したのは 5,000 万円だが、後は現地で得た収入を再投資して今では資産が 50 億円程度になっている。海外への進出は、慎重にと良く言われる。大企業はそれで良いが、中小企業が慎重ではきっかけを失ってしまうため、思い切ってやってみた方が良いと言える。

橋本 前川製作所は、冷凍機分野において世界で 8 割程のシェアを持っているが、食品加工機分野に進出している。その一つとして、食鳥処理を一気通貫で行えるチキンータルシステムを開発した。これは、生きたニワトリを装置にかけ、血抜きや羽毛削ぎ落としをした後、手羽やもも肉の解体、計量包装するまで一連の処理ができ、装置にかけた約 10 分後にはスーパーマーケットに並ぶようなパッケージとなって出てくるシステムである。この装置が非常に売れており、特に、鶏肉しか食べないアラブの国などに沢山輸出している。

橋本 中小企業の生き残りのキーワードは、経営を安定させる、好きを極める、安心を届ける、美しい工場で世界に、廃物を利用、夢を持つ、などが挙げられる。これらを並べて、「経済好転安倍能美苦趨心廃現発深\$夢(ケイザイコウテンアベノミクスシンパイゲンパツシンドローム)」と読む。今、安倍一強政治が少し不安定になっているが、恐らく大丈夫ではないかと思っている。それは、安倍首相は中小企業を良く知っており、中小企業の悩みも知っている人だからである。

～意見交換～

田崎 発展するためには異業種や異分野と融合する、あるいは意見を戦わすということがキーワードだと思うが、なぜ製造業の中小企業はそんなことができるのか。大企業であれば、会社の中にいろいろな異業種の社員を抱えているのでやりやすいと思うが、中小企業は人的資源が限られていて難しいのではないかな。

橋本 製造業は、例えば旋盤はできるがメッキは他の工場に頼み、プレーナーはまた別の会社の方に頼み、というようにいろいろな会社が協力しないと一つのものが完成しないため、一年中異業種のネットワークが働いている。例えば、パナソニックは恐らく自社内でできる仕事というのは限られていて、かなりの数の中小企業を組織していると思うし、自動車ではトヨタが 5 万社を組織している。鋳物であれば、日本鋳造協会という全国団体があり、都道府県には鋳物工業協同組合があり、科学技術振興財団や工業技術センターといった支援組織もある。このように、中小企業がいろいろなところで密接に関わり合っているため、融合化が非常に起こりやすい環境にある。前述の前川製作所のベルトコンベアも、食品加工用より安いため建設用のコンベアを使っている。交流が生まれやすく、その交流をうまく活用しているということであり、これは我が国が他の国々に対して誇れることだと思う。

- 福田** 数年前に、人工衛星の部品を供給した東大阪の中小企業を特集した本を読んだが、そこでは、いかに働き手を確保するかが中小企業の悩みということだった。中小企業は、その企業を求めて人が来るのではなく、縁や何かのきっかけで入ってくる。建設業の場合は、鉄筋工やとびや大工といった専門職の多くは元々それを求めてきた人ではなく、学校や社会からドロップアウトした人たちが結構多い。例えば、元暴走族という者もいる。しかし、最近ではそのようなドロップアウトする人が少ないと聞いている。
- 福田** それなりに良い仕事と良い給料がある業界に人材は流れていくため、実際に現場でもものをつくらせている、建設業を支えている集団へ新規に人が入らなくなり、非常に高齢化している。中小企業がこれから生き残っていくためには、どうやって人を確保していけばいいのか。最近ではIoTやAIを導入し始めているが、商品にある種こだわりを入れるという作業は、やはり人でなければできないと思う。小さい企業集団にどのように人が供給されていくことになるのか、展望をお聞かせいただきたい。
- 橋本** 小売業から人が供給されていくのではないかという漠然とした思いはある。アマゾンやモノタロウの方が圧倒的に利便性は高く、小売業の将来性は低いと考える。
- 橋本** 町工場の社長は、暴走族の方が良いと言っている。暴走族は、指令系統がしっかりしており、命令を聞くということが根付いている。そして、その若者が10年経つと、「最近の若い連中はなっていない」と言い始める。このように、会社が教育機関になって、生きがい、働きがいを持たせている点が日本の素晴らしいさだと思う。従業員がお盆に帰省するとき、手土産を持たせ、両親に感謝の手紙を書かせ、その手紙を読んで録音してくるよう従業員に言っている社長がいる。そういう教育者のような社長が、町工場には沢山いる。金の卵と言われた頃は、どんな人でも採用していた。それを立派に育て上げ、その人たちが今や専務や常務となって会社をリードしている。このように、日本の町工場というのは本当に社会教育機関だと思う。
- 金井** 建設業が非製造業に分類されているのをおかしいと言う人もいるが、建設工事過程では元請・下請・メーカーが関わっており、メーカーが工場で製造した製品を、元請の技術者が下請の技能者と互いの知恵を出し協力しながら現場で造り上げていくため、非製造業で良いと思う。私も昔、良く・速く・安くインフラ構造物を造るための建設技術を開発したが、そのプロセスでは元請～下請～メーカー間で機能・要求性能を共有できるコミュニケーションネットワークが不可欠であった。即ち、元請の技術者がメーカーの工場に足を運び、メーカーの技術者・技能者に機能と要求性能を説明し、逆に彼らから工場ではモノをどのように作っているかを学ぶことが良い技術開発に繋がった。また、現場でも下請技能者と同様のコミュニケーションを取ることによって良い施工技術を開発することが出来た。しかし今は、元請けに技術者は沢山いるが、書類作成に追われ、現場に出ず、工場検査も検査のみで対象製品や他の製品がどのように作られているか見ていないため、全体をまとめるべき元請技術者の技術力が低下していることが大変心配である。これまでは下請けと中小メーカーが力を持っていたので建設できていたが、このままではいずれ日本の建設産業は衰退の一途ではないかと悲観的である。建設産業の場合、利益と達成感の二つが将来にわたり国内外で生き残りが可能となる技術をコアとしたビジネスモデル構築・維持のためのモチベーションだと感じているが、製造業の中小企業の人たちのモチベーションはどこにあるのか。

橋本 工場はそれほど面白い場所ではない。私が鋳物担当の課長をしていた時に、鋳物工場で実際にダイカストという金型鋳造を経験させてもらった。スイッチを押すと機械が動いて製品ができるのだが、同じ工程を 400 回繰り返すと 1 日が終わるといふ単純な作業だった。本当に日本の工場が素晴らしいのは、そういう単純な作業をしながらも、どうすれば良いものが安く早くできるのか、どうすればお客さんに喜んでもらえるのかということに皆が一所懸命考えているところである。機械が故障すると、周りにいた人が集まって、あつという間に皆が協力して直してしまう。直し終わると、何事もなかったかのように元の作業を続けて、不良率が下がったことや歩留まりが改善したことを皆で喜び合い、励まし合うことが素晴らしい。ただし、これには前工程を含めた関係者全員が一生懸命取り組むという前提条件が必要となる。仮に前工程で 5%や 10%といった不良品が出てしまうと、自分たちの工程が 0.02%不良率を改善したところで何の意味もない。一人ひとりがきちんと役割を果たして、なおかつ、工場の人たち皆が良いものをつくりたい、お客さんに喜んでもらいたいという気持ちで働くから、努力が連鎖し、0.02%不良率が下がったことを皆で喜び合えるのだと思う。金型のことであれば私に、塗装のことであれば私にという人たちが周りにいて、しっかり技術をサポートしてくれるため、日本は技術を持っていない人が立派な製造機械の製造業者になれる国である。

橋本 海外はそうはいかない。海外では、対応する機械を持っていない業者でも平気で大丈夫と言ってくる。そして、仮にできたとしても、その製品がきちんとできているかは分からない。日本で業者がごまかしてくることはほとんどないが、海外、特に発展途上国の場合には非常に雑なので、受入検査が非常に大変である。日本であれば納品後でもクレームを言えるが、海外の場合、納品・検収後は有料になるため、そういう部分でも日本は良い国だと思う。

阪田 中小企業は人手不足で、企業数も減っているというネガティブなことばかり報道される。しかし、日本の中小企業は非常に元気があるって頑張っていることを聞き、驚きと共に嬉しかった。

橋本 ネガティブな面がないわけではないが、印象としては総じて良いのではないか。アベノミクスの効果が出てきて、アメリカも景気が良くなってきており、中国もここ数年リベート禁止で発注が出なかったため調子を落としていたが、さすがに反動で建機、工作機械、ロボットなどが非常に売れている。アジアも悪くはなく、今ほどの国も良い状態で、恐らく DI 指数は、バブル期でも 25 程度だったが、今はそれを超えて 50 程度になるのではないかと思う。

青山 20~30 年間中小企業を見てきて、通産省時代から現在まで時系列的にみて、中小企業の社長の力はどう変わってきたか。

橋本 この 20~30 年で随分淘汰された。大田区には中小企業が元々 9,000 社程あったが、今では統計上 4,200 社である。4,200 社の中でも看板だけ上げて何もしていない会社が恐らく 1,000 社程あるため、3,000 社程になっている。ただし、減ったと同時に強くなっているとも言えるのではないか。中小企業の数が減り、中小企業が衰退していると言われていたが、才能のない作家が作家を辞めた事と同じで、日本の過当競争下で才能のない企業が残っているのは、社会にとって損失になる。

橋本 私が鋳鍛担当の課長だった頃、川口市には鋳物業者が 224 社あった。今はほとんどなくなったといわれるが、まだ 68 社も営業している。鋳物は、砂とスコップだけあればできるため、一人や二人で、年金をもらいながら細々と、お客さんに少しでも安く提供したいという思いから、ボランティアのように安くつくっている人がいる。一方で、機械をしっかり導入して大量に生産することで安くつくっている人もいる。その結果、ほどほどの規模と投資でやっている人が成り立たなくなってしまう。つくるためには設備投資をして償却もしなければならず、ある程度の売上をあげなければいけない。若い人を採用するためには、ある程度利益を出さないと、給料も出せない。そういう人たちのためにも、ボランティアのようにやっている人たちには、辞めてもらった方が良く思う。

橋本 最近随分淘汰された結果、業界が強くなってきた。倒産した会社の仕事が別の会社流れ、倒産した会社で働いていた有能な従業員も別の会社に再雇用されれば、社会全体にとってそれほど損失はない。大田区の中小企業数が減っていることが、大田区の中小企業の危機ということではないと思う。

(日本の社会、組織、政治)

<組織のトップのあり方>

金井 談合廃絶宣言に際して、談合が起こる背景は、右肩上がりの成長にこだわるあまり、利益を生み出す手段の一つである受注額確保が目的となり、職員に受注額をノルマとして強要する経営層のマインドだと思った。建築事業は、条件が変わっても設計変更が認められ難い状況なので、受注額増加で利益確保を図るのはやむを得ないと思う。一方、土木事業は、可視化し難い地下に関わる設計・施工リスクが大きいため、条件変更による設計変更が認められ易い環境が醸成されており、むやみに受注額を追いかけずとも、条件変更は契約に基づく設計変更協議と技術力に基づく生産性向上で利益確保を図れば良いと考え、技術をコアとしたビジネスモデル構築に注力した。また、長期的経営視点からは少子化に伴う技術者確保が課題で、一定数の技術職員を継続的に採用・育成し、40～45年間働く体制確率で必要な利益は技術で確保するという方針を実行し、土木事業に関わる職員の意識は変革されたと思い退任したが、3年経ったらまた談合問題が起きてしまった。

金井 会社が依頼した第三者委員会委員との話では、役職員ヒアリングから受けた感想は、「職員に対するコンプライアンス対策をいくら強化しても、経営者が意識を変革できない状況で10年経ったらまた談合事件が発生する」可能性が高いということだった。未だ右肩上がりの意識から抜け出していないと思う。成長にこだわる意識をどうしたら変えられるのか。私は変われると思いつながりながら経営に携わったが、人間というのはなかなか変わらないのかもしれない。歴史や過去に学ぶというが、この成長にこだわる人間の学ばなさに先行きの暗さを感じている。

阪田 企業や組織は、責任者がみんな自分の地位と組織を守ること、もうそれに汲々としている。そういう風潮はどこから出てくるのか。守りに入っているのは、役所も同じである。とにかく世の中が劣化していっていることが非常に心配である。

3. インフラをめぐる諸課題と展望

(地球温暖化と災害の苛酷化)

<地球温暖化>

阪田 地球温暖化は、台風の強大化あるいはゲリラ豪雨などの異常気象として現れてきている。このミティゲーション（緩和策）としては、発電のCO₂排出量が多いことから、エネルギー供給方法を改善することが重要である。東日本大震災前は、40%以上を原子力発電に依存する方針だったが、そのプランを進められなくなり、再生可能エネルギーあるいは水力発電に代替せざるを得ない。これらは一国の問題ではなく非常にグローバルなもので、機関としてはIPCCとCOPの2つがある。IPCCは学者や研究者から構成されており、2014年に第40回IPCCが開催された際には、「気候システムの温暖化には疑う余地はなく、人間による影響が、20世紀半ば以降に観測された温暖化の支配的な原因であった可能性が極めて高い。」とされた。これを受けて2015年のCOPでパリ協定が締結された。気温上昇を産業革命前と比べて2度未満に抑える、できれば1.5度未満にするとしたが、重要なのは、CO₂排出量削減目標を各国が設定し、実行するとした点である。削減目標は5年ごとに見直すこととなっている。先日ポーランドでCOP24が開催され、パリ協定の実行案が採択され、話題となった。パリ協定での緩やかな削減目標ではまずいということで、各国事情を含めて必ず報告し、議論をするということで合意した。現状の目標を計算すると、2030年までに2度未満というのが達成できないどころか、3度上昇すると予測され、2030年に設定していた削減目標を2020年に前倒しとすることは合意できなかったということである。

阪田 京都議定書に合意した2005年のCOPは先進国だけだったが、今回は147か国が参加しており、世界的な意識の高まりは評価できる。一方でアメリカはトランプ大統領になってグローバルな問題にナショナリズムを持ち込み、ヨーロッパでも同調する国が出てきている。中国・アメリカ・インド・ロシアなどの国が排出量の半分以上を占めることから、非常に深刻な状態である。

(インフラの老朽化とメンテナンス)

<継続的な維持管理に向けて>

- 阪田** 社会活動を支えるインフラは、経済成長期に完成したものが50年経って老朽化してきている。橋梁は73万橋あるとされるが、2013年時点では10年後には43%、20年後には67%が築50年を超えてしまう。トンネルは約1万本あり、20年後には約50%が築50年となり、当時の太田国土交通大臣がメンテナンス元年と声を上げて、インフラメンテナンスに本格的に取り組んだ。橋梁や道路構造物などは、5年に一度近接目視点検がなされる。場所によっては難しいが、1回目の点検は近接目視してほしいと委員会の中心メンバーである三木先生も言われていた。
- 阪田** メンテナンスは古くなったから替える、更新するということだけではなく、そのときの社会構造あるいは環境変化に応じたメンテナンスの高度化、高機能化が非常に重要ではないかと思っている。人口減少によって、お年寄りが5人しか住まない限界集落にも舗装道路が整備され、そこにアクセスする橋梁等の維持管理も行われており、日本はすごい国だと思う。しかしこれがいままで続けられるのかを考えると、取捨選択も必要で、コンパクトシティ化のための住民移転も考える時代ではないかと思う。
- 阪田** インフラメンテナンスを担う人材育成については、地方大学が独自にカリキュラムを組んで、社会人教育をして、資格を出し、その資格を国交省が素早く技術者資格登録の中に入れるなど官民学の連携が非常にうまくいっていると思う。学生にも良い経験となるし、大学・官にとっても良い取組である。
- 阪田** 劣化度の判定について、橋梁やトンネルの場合は4段階でやっている。非常に詳しいマニュアルがあり、少し土木の知識がある人であればそのマニュアルを元に点検が可能だと思う。点検・修繕の進捗は、5年計画の最終年度にあたっているが、3年目終了時点で、橋梁とトンネルに限ってはほぼ予定通りに進んでいて、第1回目の点検が今年度で終わると思われる。4段階のIVは、機能に支障があり緊急措置が必要であるというものだが、橋梁で0.1%の396件で、個人的には良い成績だと思う。396件の内、約57%の272件が修繕架け替え、23%は撤去・廃止の方向で、未定76件は行政と地域住民の協議中だと思われる。インフラの取捨選択は現実問題として起こっていて、他の国の状況を聞いてみるとドイツでは行われているようである。
- 阪田** ダムの場合は、30年に一度ダムの管理者による定期点検を実施することになっている。いずれにしても、維持管理とは従前、設計から維持管理の手前までを見ていたが、今は補修・補強や廃棄、更新まで考えることが重要になってきた。例えば維持管理を考えた設計、簡素で良いので近接目視がしやすくする工夫などを考えても良いと思う。また、劣化の最大の原因は施工にあり、良い施工を行うために「ドボ研」の人たちが、国交省と手を組んで、チェックシート1枚でより良い品質になるような運動をやっている。

(東日本大震災の教訓と南海トラフ地震への備え)

<我が国の原子力政策と電気事業の現状と課題について>

- 阪田** 2015年のエネルギー基本政策では、電力構成として、2030年に原子力をまだ20~22%維持し、石炭、LNG、石油の化石燃料を減らして、再生可能エネルギーで代替するとされている。しかし問題は、水力発電が変わっていない点だ。竹村公太郎氏が関わったJAPICの報告書を見ると、現存するダムをうまく利用するだけでもっと水力発電が増やせると思う。
- 阪田** 台風や洪水の予測精度も上がっており、これらをうまく活用することでダムの貯水量を調節できると考えている。同じ川に存在する発電用ダムと治水用ダムをそれぞれ使い分けず、もう少し協力することができるのではないか。現在日本にダムは2,700、総貯水量は220億m³あるが、アメリカのフーバーダム一つの貯水量の63%に過ぎず、地形のせいとはいえ効率が悪い。これらを有効活用、長期効用、再開発、あるいは高機能化することが必要だと思う。
- 青山** エネルギー問題でいえば、やはり経済主義なのかもしれない。太陽光発電のFIT制度における当初買取価格も、きちんと地球科学問題全体を見た上での決定だったのか疑問である。
- 金井** エネルギーミックスでは、太陽光と風力による発電は変動が大きい。天候によって変動する電力が卓越すると送電ネットワークが不安定となり、「平成30年北海道胆振東部地震」時の全停電のようなことが起き、マスコミをはじめ国民は手のひらを返したように太陽光発電と風力発電は問題だとなる。電気は発電して即座に使えない分を貯めるしかない。その方法は、大規模二次電池か、揚水発電所を活用して水位エネルギーで貯めるかのいずれかだと思う。洪水調整用・取水用・農業用のダムで余裕のある利水容量を水力発電容量に転用すれば可能性があるように思う。そこを検討しないで、太陽光発電と風力発電がだめだからとして、すぐさま原子力発電を推進することはいかかなものかを感じる。
- 金井** 人間が本当に原子力発電を制御できるのか、できないのかということ考えた時、福島では原子力発電そのものを止めるという意味では制御できたと思うが、津波襲来で二次的安全設備である非常用発電機がやられた。津波に対する防潮堤の設計として、福島原発と女川原発では全く異なる対応をしていた。福島では東大地震研究所による科学的解析に基づいた予測津波高さで防潮堤計画を策定し経営会議を通した。一方、女川は科学的解析値に貞観地震(869年)時の襲来津波高さを踏まえた工学的・経営的判断を加え、その被災高さを考慮した防潮対策を行った結果、襲来津波高さに対して、地盤沈下があったものの、90センチの余裕があった。これは技術者倫理の差であると思う。技術者倫理を持つ経営者の有無が原発事故の防止成否に影響を与えるようでは、人間が原子力発電を制御できるとは言いがたい。目先の経済性のみで左右されないよう、技術者倫理を持つ取締役が経営層に受け入れられ自由に発言できる文化・風土の下で、原子力発電は初めて制御可能と言えらるだろう。
- 阪田** 個人的には原子力ははっきり言ってやめたほうが良いと思う。私は、水力発電と太陽光発電、風力発電などにより、原子力発電の分を賄えると思うが、電力構成を変える可能性があるのは役人だけなので、省庁間の調整もきちんとして国の方針を決めることが肝要だと思う。
- 青山** 電力構成は政治家と役人を変えるしかない。3.11後の計画停電では大混乱し、こんなことも考えてないのかと感じた。また、震災時の非常電源装置もコンセントが合わないということがあり、本来システムとしてチェックすべきことができていなかった。そういう初歩的なことができていない会社に、こんな危ないものを守らせるのは危険だと感じた。
- 福田** 四国電力の近藤元会長と原子力の話をしたことがある。原子力に携わる人間の倫理などを考えていて、原子力発電所の管理所长に誰も名乗りを上げなかったらしい。何かあれば発電所を止めれば良いし、そのときに本社に一報をくれれば良いが、どう判断したら良いか分からなかったら発電所を止めるということを徹底して教育して、安全というものを考えさせたという話を聞いた。

福田 山本夏彦氏というコラムニストは、無い昔に戻れないという哲学を持っていた。原子力発電所はすでに存在していて、極端なカタストロフを起こすのではなく徐々に減らしていくという策しかない。結局今は、再生可能エネルギーによる発電量供給量が安定していないことが課題で、現実的に原子炉を15年かけて減らすという社会目標を掲げるしかないと思う。いきなりゼロとするのはなかなか難しく、障害をどうやって減らすかが人間の知恵だと言っていて、コラムニストとしては的確な診断だと思う。

青山 電力の安定供給については、昔、中部電力と東京電力の相互融通の構想もあったが、大井川を横断する電力線の投資について、中部電力は社としての判断ができなかったことがあった。両電力会社において、大局的見地からの投資判断を行うべきところだった。

福田 発電技術は進んでいるが、貯める技術がない。電力を貯める技術を人間社会がもっと真剣に向き合い、突破すれば全然違う展開になると思う。この技術開発が進んでいないから、安定して電力供給するためには、ベース供給となる原子力発電が必要と主張する人の論調に押されてしまう。

4. 未来を築く建設業と建設技術者

(公共事業システムに変革を)

<建設業と建設技術者の未来像について～建設マネジメントの視点から～>

ゲストスピーカー：小澤 一雅様（東京大学大学院工学系研究科社会基盤学専攻 教授）

～公共工事の入札契約制度に関する動向と取組～

- 小澤 内閣府の世論調査によると、昭和 52 年から平成 18 年の間で社会人の働くことに対する意識が大きく変わっており、「お金を得るために働く」と回答した割合が半数近くになっている。平成 15 年度の土木学会による土木技術者へのアンケートでも、年代によって仕事に対する責任感・義務感や誇りにギャップがあることが分かる。このような状況で、若い人たちに自分の経験をどう伝えるべきか、非常に難しいことである。
- 小澤 10 年前、土木学会の建設マネジメント委員会でパネルディスカッションをした時の内容を紹介する。「新たな時代における土木技術者とは」というテーマで様々な議論を行ったが、この時パネリストの森谷正規氏からは、これからの社会に技術を活かすために、社会に近い場所で仕事をしている人たちから学ぶべきということ、新しい時代に適応していくこと、その他に「勝ち組企業の七つの法則」や「戦略の失敗学に学ぶ五つの敗因」など、我々が学ぶべきことをご提示いただいた。
- 小澤 国内の入札契約制度は、日米構造協議やゼネコン汚職の頃から大きく変わった。この数年前に大学を卒業し、様々な経験を始めた頃だったため、世の中がどんどん変わっていったことを実体験した。そのような中で、建設マネジメントの研究を開始した。入札契約の適正化法や官製談合防止法などの新しい法律が成立し、その後総合評価方式が始まったが、総合評価そのものも時代の流れの中で変わってきた。品確法の施行、独禁法改正、談合決別宣言を経て低入札やダンピングが問題視されるようになり、結果的に施工体制確認型総合評価方式によってダンピングを防止するということが行われるようになった。
- 小澤 当初から、ダンピング防止のために施工体制確認型総合評価方式を採用することには反対だった。総合評価の本来の趣旨は、多少価格が高くなったとしても、品質的に良い提案を採用することであるが、低入札を止めるために使用するということは元々の趣旨に合わない。しかし他に手がないということで緊急公共工品質確保対策として導入している。
- 小澤 調査設計業務においても履行体制確認型総合評価方式が導入されたが、この方式については、元々プロポーザルがあるため、総合評価に頼らない方法もあるのではないかと考えている。2011 年以降は、東北の復興事業の中で導入された事業促進 PPP や UR のアットリスク CM を活用した復興事業、改正品確法施行を経て熊本の復興事業で活用された ECI 方式など、新しい試みが出来るようになってきている。
- 小澤 土木学会建設マネジメント委員会では、橋梁談合事件後に「土木技術者の信頼回復を目指して」と題して提言書を発行したほか、公共調達に関するシンポジウムの開催、契約約款の発刊など、学会の活動を広げながら、品確法の改正につながる取組も行ってきた。
- 小澤 改正品確法には多様な入札契約制度の導入が謳われているが、実際の調達現場では自由度は小さく、現場職員はいかに効率良く業務を進めるかということに意識を傾けていると考えられる。そのような状況でも、現場が新しい取組を行おうと考えた際に参考になるものを目指して、「公共工事の入札契約方式の適用に関するガイドライン」を作成した。このガイドラインには、様々な方式のメニューと具体的手順が記載されており、適切な手法が選択できるようになっている。ガイドラインは、工事発注段階で使用することは手遅れであるため、事業着手段階で使用する必要がある。

～技術提案・交渉方式の適用事例～

- 小澤 熊本の二重峠トンネル工事で ECI 方式が実現できたのは、熊本河川国道事務所の森田所長がガイドラインを参考として技術提案・交渉方式の採用を提案したからであり、信濃川下流河川事務所の松井所長が自らの発案で信濃川の復旧事業に CM を活用した例もある。このようにガイドラインや経験があれば、制約がある中でも新しいことが実現できるのではないかと感じている。選択肢としては、発注者を支援する方式や事業プロセスの対象範囲、発注単位、仕様書、支払い方法など取りうる手段は様々ある。
- 小澤 改正品確法により実現したことのうちのひとつが、技術提案・交渉方式である。この中の技術協力・施工タイプは、最初に発注者は設計者を選び、次に設計の途中段階で、技術やノウハウを提供する能力に基づき施工予定者を選ぶ。そして、どのような施工方法が良いか、あるいはどのような施工手順、下請業者の選定方法が良いかということを経営者や設計者と繰り返し協議し、その過程で最終的に工事を実施するための仕様書を確定させる。その後、仕様書に基づいて施工者とは独立して予定価格を組み、施工者の見積もりが予定価格内であることを確認した上で工事の契約を締結する、という流れである。
- 小澤 技術協力・施工タイプのメリットは、設計変更が大幅に減少することである。仮に変更が発生しても、事前に協議をしているため、どのような場合にどのような変更で、どちらが負担すべきか、ということを経営者の段階でお互いに合意の上で工事ができる。一方で、施工者から出てきた提案に対し、設計者と交渉しながら何を採用するか判断しなければならないため、発注者には相応の技術力が必要である。
- 小澤 多くの地方自治体において、主に建築工事で ECI 方式が活用されている。これらは、ガイドラインがまだ存在しない頃から実施されており、ニーズがあつて始まり、口コミで自治体間で広まってきた。その理由は、ECI 方式が価格ではなくプロポーザルにより施工会社を選択可能なためである。施工予定者に設計業務の段階でいくつもの VE 提案をしてもらい、その中で発注者が予算内でできる提案を採用すれば良いため、発注者も施工予定者も納得した価格で契約ができる。これにより、不調になる、工期が延伸するという問題が解消できる。一時期に比べれば広がりは少し減っているようだが、今でも多くの不調不落で困っている自治体ではこのような使われ方がされていると考えられる。
- 小澤 UR の復興事業について説明すると、UR は当初早く事業に着手する必要があるが宅地整備に伴う住民合意をとらなければ仕様が確定できないという理由で、概算発注をしようとしていた。しかし、概算発注では工事契約後、設計を全てやり直さなければならなくなり、設計変更に関わる交渉でも多大な労力が必要となるため反対した。その上で、施工者への支払いが明確になるアットリスク CM を提案した。最初ゼネコンからは新しい手法（特に、オープンブック）に対する抵抗感から反対されたが、実施後は安心して仕事ができたと好評だった。
- 小澤 実施体制としては、事業主体である市町村から UR が事業全体の計画調整業務を受託し、換地を除く調査・設計・施工のマネジメントを CMR が受託するという形をとり、下請契約や支払いといった費用の流れを全てオープンとした。このような契約方法では費用が無尽蔵に膨らむと心配されがちであるが、設計が確定した段階で上限価格を決めて契約しているため、インセンティブによる支払いも機能させることができる。また、地元の活用のため、確認書を取り交わしたうえで、下請レベルで地元業者も活用している。
- 小澤 オープンブックによる支払い方法としては、実際に専門業者から支払いの請求があつた際、CMR は出来高の確認を行い、CMR の専用の別口座から専門業者に支払いがされ、この通帳のコピーが支払いの確認となる。UR はコストを原価算入して良いかの確認と、専門業者へ支払いがされているかのチェックを行い、確認がとれたものから出来高、出来形の確認と同時に、コストにフィーを加え CMR に支払いを行う形である。今回は、現場の人件費や経費をコストとし、一般管理費相当分をフィーとして計上した。よって、CMR の人件費もコストとして支払った珍しいケースとなっている。

小澤 インセンティブとリスク管理費の考え方については、まずコストとフィーにリスク管理費を加えた額を当初の上限額として契約で設定する。そのうえで、仮に最終的にリスクが発現しなかった場合は、リスク管理費の余剰分を発注者と受注者でシェアすることに決めているが、場合によっては当初の条件が変わることも考えられるため、その場合は上限額を見直すことで受注者に負担がかからないようにしている。

小澤 女川駅周辺工事のケースは、ファストトラックや大型重機の活用などにより大幅な工期短縮が行えたほか、地元企業の活用も上手くできた事例である。

～多様な入札契約モデル事業～

小澤 多様な入札契約制度を活用するためのモデル事業も継続している。発注の際、経験がないため、どのように発注すれば良いかわからない地方自治体に対し、国交省が支援事業者という所謂コンサルタントを代わりに雇い、各地方自治体の課題の解決につながる仕組みを提案している。具体的には、まず自治体に手を挙げてもらい、支援事業者を国交省が委託してその自治体の課題がどのようなものであるかを把握する。そして、解決のための手法検討、解決に向けた条件整備、あるいは議会承認のための資料作成や発注の設計図書の作成補助などを実施している。委員会では、その自治体の課題を取り上げることがモデル事業として適当であるかどうかの判断や、支援事業者に対する助言やモニタリングなどを行っている。

小澤 具体的なモデル事業としては、庁舎の建替えや建築物の補修といった維持管理工事や施設建設事業などがあり、ECI方式やCM方式の事業もある。一方で、相談案件の中には、ECI方式やCM方式ではなく通常の手法の方が適している案件も見受けられる。

小澤 現在のモデル事業を通して支援しているコンサルタントのサービスが、いずれ国の補助から離れ、通常のビジネスとして成り立っていけば、建設産業全体にも広がりが出てくるのではないかと思う。

小澤 維持管理における入札契約は、もっと工夫をすべきだと考えており、自治体を支援できるようなガイドラインを作成した。ガイドラインのキーワードは「包括的な契約の考え方」である。維持管理は本来、どのような契約でどのように実施する必要があるのかということを地元建設業者としっかり議論をしていかなければならない。大手と地方のゼネコンが上手に役割分担したような手法が出てくれば良いと思っている。

小澤 イギリスの土木学会は、NEC(New Engineering Contract)という契約約款を世界的に広めようとしている。この契約書は、各オプションから適切な項目を選択して作成するという構成となっている。このようなメニューにしている理由は、発注者と受注者の様々なニーズにフレキシブルに対応できるようにすることと、シンプルで誰もが理解しやすいような契約書にするためである。土木学会で今後、契約の議論において参考の一つにできるのではと考えている。実際に使用する場合は、各発注者に普段良く使うオプションを組み合わせた契約書をカスタマイズして使用できるようにしてはどうかと思う。

小澤 現在、施工体制確認型をどうやって終わらせるべきかを考えている。現状調査基準価格が9割を超え、ほとんど市場で価格が決まらないような状況を放置することはできない。施工計画をしっかり作成できない建設会社の人も出てきていると聞いている。実行予算が作れないような技術力が低下している状況は看過できない。技術力に基づく健全な価格競争ができるマーケットを提供したいと考えている。また、新技術の活用が進まない、発注者・設計者の技術力低下といった課題に対し、どのように対応するか。BIM/CIM技術を導入して技術力を発揮できるような環境を整備しなければならないと思っている。そのような環境整備と、技術力を有するエンジニアをどうやって育てるかということセットとして、枠組みを変えていく必要がある。

～建設マネジメントの研究と教育～

小澤 國島先生が建設マネジメントの研究室を開設され、私がお後を引き継いで研究室を運営している。建設マネジメントの分野は元々社会科学の分野である。そのため、卒論・修論の執筆にはある程度の社会科学の研究手法を身に着ける必要がある。しかし、学生にとって一番重要なことは、研究テーマをどうやって見つけるかということである。

小澤 研究テーマは、皆がやっているからという理由で選ぶのではなく、そのテーマにおける本質的な課題はどこにあるのかということをしっかり見極めて選んでほしい。また、できる限りそのテーマに関してフィールドに出て、自分で見て感じるという体験をしてほしいと思う。こういう経験をするところこそが、卒論・修論を書く意味だと考えている。よって、研究室でも学生それぞれに自分でテーマを見つけ、現場に出てデータを集め、自分で分析するという経験を通して学ばせるようにしている。どういう研究をしたかということよりも、研究を通してどのような経験をしたかということの方が実社会で役に立つと思っており、研究のプロセスでの経験が教育につながると考えている。

小澤 学部生を対象として、コンクリートの先生と協力して入札契約の基礎プロジェクト演習をやっている。演習内容は、学生に4~5人で会社を作らせ、随意契約が2件、入札が60件の計62件の発注を経験させるというものである。2つの随意契約では、コンクリートについて発注者の要求を満足させる技術提案をさせる。その技術提案に基づき実際に配合設計し、自分たちでコンクリートを練って供試体を作り、各種試験を行い、要求性能を満足しているかどうかの確認を行う。2回の随意契約を通して、要求性能を満足しているかどうかによって技術評価点を付け、格付けを行う。その格付けをベースに60件の入札に応札する。一般競争、総合評価、最低制限価格付きの一般競争、高度技術提案等の様々な案件がある中で、応札戦略を考え会社ごとに入札する。最後に決算報告会で利益を発表し、それが講義の成績に影響するようになっている。もちろん、途中個人レポートも提出させ、利益だけで単位を落とすことのないように配慮はしている。

小澤 決算報告では、利益の配分も自分たちで決めさせる。損失が出た場合は、社長が全て責任を取るという会社もあれば、均等に分配する会社もあって面白い。また、現実社会では災害や事故、天候などの影響も受けるため、契約後にトランプのカードを引かせて、出たマークで原価がプラスマイナス何パーセント変わるという仕掛けもしている。チームとして、知力、体力の他に時の運も必要になってくる。

小澤 10年以上続けている演習ではあるが中身はその都度変えており、学生には評判が良く、皆楽しんで行っている。また、これを経験させると学生は談合したくなる気持ちも理解する。仕事を取りたいと思うと入札価格を下げざるを得なくなるが利益は出なくなる。仕事を取れなければ利益も出せないので取らないという選択肢もないということも体感してもらえる。

小澤 どのように技術者を育成するかということについて、多くの方は現場経験が大事だとおっしゃっている。しかし、ほとんどの若い人は経験を自分で選ぶことは出来ないし、経験には時間がかかる。そこで、擬似体験によって経験を補完することで育成期間を短縮できるような方法として、ケースメソッドに注目した。実際の現場で発生した問題を題材として、それについて議論し、どのような判断をしてどのように行動するのが良いかを自ら考える経験をするすることで、判断力の向上につなげようとする取組である。現在建設マネジメント委員会でも、様々な体験ができるケース資料を作成している。私はさらに効率よく学べるように、国内や海外のプロジェクトを映像で疑似体験できるようなケースを作っている。

小澤 i-Constructionの寄付講座を立ち上げて実現したいことは、新しい技術が使いやすい仕組みづくりである。BIM/CIMやVR、AIなどは新技術そのものではなく、技術を活用するための道具であって、これらを活用することによりインフラ事業を効率的に実施していけば良いと考えている。具体的には、これまでにない新しい設計や施工計画、調達の体制が行えるようなシステムにしていきたい。国土交通省がモデル事務所を設置してやっていくことに賛同してくれたため、今後どのように進めていくか事務所とともに取り組んでいこうとしている。

～意見交換～

田崎 「建設業と建設技術者の未来像研究会」を作った理由はいろいろあると思うが、私はこのままでは技術が衰退してしまうという危機感からだと認識している。お金を稼ぐことが手段ではなく目的だという意識に変わりつつある世の中においては、やはり技術を磨くことは面白いということを示していく必要がある。そのためには、ほんの一部でも技術競争によって利益を獲得し達成感を得られるような好事例が生まれれば、後に続く例が出てくるのではないかと思う。

- 田崎** 東北の事業促進 PPP を例に挙げると、当時の地方整備局道路工事課長の佐藤氏はインハウスの空洞化を招くという理由で当初この取組に反対だったが、実際にやってみると、事務所の若い技術者が技術的な改善に携わり成果も出て非常に喜んで仕事をするようになったと言っていた。技術者にとってこのような経験を積むことが大事であり、このような事例が出てくれば良いと思う。
- 小澤** 熊本や北陸の技術提案・交渉方式の事業も若い技術者が生き活きとやっており、近畿の事業では担当者が再挑戦して次の事業に繋げている。
- 福田** 地方自治体では比較的取り組んでいるが、直轄事業ではまだ属人的である。これでは広がらない。多くの制約がありすぎる。事業者側の調達コストがかかり過ぎていて、調達に多くの人手と時間を費やし、制度運用を監視する委員会の設置によって作成資料も増えてしまうという状況で、課題が多い。
- 福田** 国交省が施工体制確認型総合評価方式を進めようとした時、小澤先生の反対に対して、低入札が横行しているからと説得して入れてもらったが、施工体制は契約に関することであり、総合評価の競争の案件ではない。調査基準価格が 90%それ以上という状況ではやめるべきである。全体の資源を、もっと現場に出るということや管理に費やすべきだ。当初の前提はもう変わってしまっているということを明確にして、やめるべきである。そうしないと調達側の調達のためのコストがかかりすぎている。
- 小澤** 福田委員と同感であり、施工体制確認型はやめるべきで、全て総合評価を行う必要もなく一般競争入札で十分と言っているが、賛同してくれる人は国交省にも建設業界にもいない。
- 金井** 何かを止めることは、極めて難しい。書類が良い例で、上司が部下に指示を出すたびに書類は増え、チェックが不十分となる。チェックできないような書類は不要と言えるのは、指示者だけである。現場書類も同じで、発注者がこの書類は不要と言わない限り、いくらでも裾野は広くなってしまい、現場は疲弊して生産性は低下していく。
- 青山** 今のやり方をやめ、例えば一定期間で企業をローテーションし、事業者はその間の企業の取組を品質のみで評価し、成績が良かった企業しか向こう数年間指名されないという契約方法にしてはどうかと思う。仕事をする前の準備ではなく、実際の現場にエネルギーを費やしてほしい。
- 青山** 建設業を医療に例えると、発注者はクライアント（患者）であり、ゼネコンやコンサルタントは医者である。医療の世界では病気が治るかどうかの結果こそが重要であるため、建設業もその原点に立ち返り、良い成績の企業のみ指名される仕組みにすれば結果重視になっていくと思う。今は仕事をとることばかりにウェイトがかかっているが、社会全体にとっては良い仕事をしてもらわなければ困る。大手ゼネコンが潰れようとも良い仕事さえしてくれれば良い、そのように割り切って考えることによって、別の仕組みが見えてくるかもしれない。
- 金井** 先ほど談合する気持ちがわかるとの学生コメントがあったが、談合が発覚した時点で会社が倒産するほどの厳しい罰則を受けるような法制度になれば、談合は無くなるのではないか。仮に、それで会社が倒産しても、談合に関わらなかった優秀な社員はプロとして生きていけるはずであり、インフラ整備に関わる技術者にはそれほどの覚悟が必要だと思う。
- 金井** 談合決別宣言後、私が土木本部長になった時、人の意識は容易には変わらないとの思いで、談合などに手を染めずとも技術で生きていける技術者集団に変えようと部下に厳しく接したが、副社長退任後しばらくしてまた談合を起してしまったことは極めて残念だ。設計・施工条件が極めて厳しい工事で価格のみを追求する発注者には、多様な入札契約方式の内オープンブック併用の ECI（技術提案・交渉）方式が有効だ。当該 4 社経営層は ECI 方式を知らながら、何故この方式を発注者に提案することを検討しなかったのか疑問が残る。経営者が意識を変えない限り、また同じことを繰り返してしまう。
- 小澤** 会社を倒産させずに談合のない技術者集団を目指すべきである。そのためにはもっと組織間の人材の流動化をした方が良いと思う。発注者と受注者の間や受注者間でも取り組むべきである。

- 金井** 欧米は比較的人材が流動的である。カナダとアメリカで二つ土木の会社を買収したことがあるが、彼らは会社に対する帰属意識が小さい。しかし、社会に貢献したいという強い思いを、経営層も実務層も皆持っており、組織のために法を犯すというような歪んだ愛社精神はない。そこで、人材が流出しないよう、買収後には大林組の技術提供と人材交流を図りながら、我々と一緒にインフラ整備の仕事をしよというのを、社員一人一人に説明し、転職しないことを確認した。
- 田崎** 最近、日本でも積極的な退職をする社員がいるという話を聞く。両親の世話をするために退職するという立派なことではあるが、例えば大林組から外国の建設会社に転職する、あるいは全く別の業種に、または別の業種から建設業にというように、社会全体がそのような風潮になっているかもしれない。
- 小澤** 安藤ハザマに入社した研究室の留学生が、3~4年後に Hochtief にヘッドハンティングされた。安藤ハザマはその教え子に、向こうでの経験をいつか日本や母国に返してくれれば良いということで温かく送り出したようだ。
- 福田** UR の復興 CM 方式の事業や市町村の ECI 方式の事業は、それぞれの技術職員が実施しているのか。自ら実施していることは立派だと思う。
- 小澤** それぞれで実施している。ただ実際上手く出来ている所は、優良な CM が入っている。職務を遂行する思いがあれば、ある程度は出来る。
- 福田** 当初コストプラスフィーは、良いものを作るため出来高が上がり日本では成り立たないと考えられていた。しかし VE 提案をさせて費用が下がることにより成り立つようになってきたが、やはり一つの理由は、オープンブックにしたことが非常に大きい。
- 小澤** コストプラスフィーは、会計検査院からも注目されているが、監査によって、しっかりチェックしていることが確認され、むしろ感心されている。
- 金井** 大林組がニュージーランドで行った道路事業のアライアンス契約も同じである。オープンブック併用アライアンス契約では、工事原価（直接工事費＋現場経費）は保証され、万が一の場合でもマネジメントフィー（本社経費＋利益）はゼロとなるもののマイナスとはならず、経営に影響するような大きな赤字を被ることがないため、経営会議で事業参加可否を図る際にも承認されやすくなる。
- 金井** 復興事業の際、当時国土交通省技術審議官の深澤氏にオープンブックで実施することを進言した時、同業者からは強く反対された。オープンブックの方が経営視点からはリスクがなくなるため良いことで、復興のような特別な場合では必要である。全ての工事がオープンブックとなることはないため、コストが発注者に晒され、後の工事で利益が出せなくなることはないことを深澤氏に説明し、実現することができた。
- 金井** 積算では大手企業も中小企業も同じ歩掛での契約となるが、大手企業は仮設工事を技術力で大胆な計画にすることなどで工夫して利益を出すからそこが違う。その点で大手企業は濡れ手で粟のように儲けていると見られるのではないかという変な猜疑心が働いてオープンブックに反対するのだと思うが、この意識を変える必要がある。
- 田崎** マネジメントフィーについて、現状例えばコンサルタントが知恵を絞って工費を節減したその知恵の部分に対して支払うことはないと思う。しかし、フィーという言葉には知恵に対してお金を払うという響きがあって、その知恵にお金を払うということが何とか上手く出来ないかと思う。特に修繕工事などでは未だにトンいくらという積算で支払いも行われていて、知恵を出してトン数を減らしたことに對する評価がされていない。これでは誰も知恵を出さなくなるのではないか。
- 小澤** コストが下がった分だけ支払いをするかという問題はあある。
- 金井** 知恵を出した結果、受注者として選ばれるというインセンティブはある。

- 青山** 発注者にとって最も重要なことは、受注者としてどの企業を選択するかである。手術の仕方を医者に任せることと同じように、細かい工法などは基本的に企業に任せれば良い。そのように割り切って市町村の事業も首長が決断すれば良い。
- 金井** 性能発注で共用期間中、例えば 100 年間は選ばれた企業にその空間を任せるというようにして、企業は保険を買うとか、マネジメントフィー契約で維持管理を進めるなど、仕様発注から性能発注になってくれば、状況も少し変わってくるのではないかな。
- 青山** 100 年は少し長いかもしれないが、維持管理はまさにそうだと思う。道路の除雪を 10 年やってくれ、その代わり悪かったら次は指名しないと。
- 金井** アメリカの高速道路のコンセッション契約は 99 年契約などがある。ただしそういう場合は保険を買う。当社もサンフランシスコで下水道のシールドトンネル工事をした時は地震保険を買った。耐震設計するよりも、地震保険を買った方が安かった。
- 福田** 新技術をもっと活用できるようにするにはどうすれば良いだろうか。
- 小澤** 技術にも様々なレベルがあり、一度整理するために技術の調達委員会を設置した。今まで試行したことのないような全く新しい技術については、その技術の信頼性の確認方法と併せて、発注者側の技術の体系化や設計・施工基準をセットでどのように調達するのが良いかを考えなければならぬ。
- 金井** シールドトンネルセグメントのくさび接合の提案は、当時国土交通省関東地方整備局の河川部長を務めておられた福田委員の判断によって採用してもらうことが出来た。発注者側に覚悟を持っている人間がいると実現するというのを非常に実感した。このような覚悟を持った技術者を育成するにはどうすれば良いだろうか。
- 青山** 実社会で非常に重要なことは、人を見る目である。この人なら任せよう、この人は少しやめておこうという判断をできる目を持つということを養える教育をするということではないかな。
- 福田** 関東地方整備局は当時、ボルト接合で 2 度大きな失敗をしており、基本的にボルトは使用したくないという思いがあった。その中で大林組の提案が非常に合理的であったことと、提案に対する熱意を非常に強く感じた。
- 金井** 当初は社内外から強く反対されたが、実際反対した人も含め現場を見学してもらい、できるということが分かってからは、くさび接合は一気に広まった。
- 金井** 我々だけでなく発注者も覚悟を持ってくれたため実現できた。このような事例をケースメソッドで紹介できれば良いのではないかなと思う。
- 福田** 産業全体にとっても、新しい技術を使いやすい環境が必要である。当時関東地方整備局では、企画部技術調整管理官を中心として部会を組織してパイロット事業を行っていた。部会で責任を持っていたため、新しい試みも行いやすかった。
- 福田** BIM/CIM については、今後地方を中心に急速に普及すると思う。一つは人手不足により、情報交換のための書類の受け渡しといった手間に時間を割くことができないためである。外国人労働者を雇用するより早く進展すると思う。
- 金井** i-Construction には、施工段階だけでなく調査設計や施工計画の部分でも活用すれば現場の延べ労働時間を少なく出来る。前例がないという理由でなかなか採用されない状況ではあるが、このような取組も上手に活用していくべきである。
- 福田** 例えば夜間工事で作業や資材運搬を、機械を活用して行えば、施工量は上昇して投入労働力を減らすことができる。そのような意味でも AI などを積極的に投入すべきである。

- 金井** 積算基準と現場の最適な施工は異なる。トンネル工事の二次覆工で進捗を規定した積算基準があり、以前は進捗がその規定量を超えると減額されるという悪弊があったが、最近では問題となくなり、高速施工を目指して積算にない大規模機械を投入することなどが当たり前となった。制度や基準に縛られがちになることが、人間の弱さではないかと思う。
- 田崎** モデル事務所の話があったが、今の **i-Construction** はある要素を置き換えるとこれだけ合理化するという部分的な最適化になっているが、一旦全て白紙にして全体で最適になるような提案をして、当然基準や制度も見直す前提で進めなければならない。
- 小澤** その通りで、今までは限定的な活用の仕方だったため、職員からすれば、同じ事業において基本的には通常のやり方の中で、一部の工事で特殊なやり方をするのは、逆に非常に負荷がかかっているのではないかと思う。
- 田崎** そのような意味では、あるエリアを一括で発注するような包括的な契約ができれば、そのエリアにおける全体的な最適化も可能になるのではないかと思う。
- 小澤** 事務所全体の仕事のやり方を変えられるような仕組みづくりを、これから一緒に考えていきたいと思う。

＜ECI方式、オープンブック方式、複数年契約の活用を＞

田崎 すぐに100%やるということではなくて、例えば国交省直轄で8,000件ほどの工事があって、全ての公共工事で何万件とある、その数%で取り組んでみれば良いのではないかと思う。ゼネコンの経営者が任期中に業績が悪化するという冒険をしなくても良いように、その数%に注力する。発注者もすぐに全部できるわけではないので、全体としてソフトランディングすれば良いのではないかと思う。残りの90数%の従来方式もできれば、あるエリアの維持修繕業務に個別の小さな工事なども全部入れてエリアで1件みたいな形にすれば、準備に1年ぐらいかけて複数年契約で、十分にペイすると思う。だから、中間段階でも何かいろいろなバリエーションがあるような気がする。

金井 ECIは、非常に大規模で過去に経験や実績が少ないような工事、複数年・広範囲で一括発注した方が費用対効果が高いような維持修繕工事、緊急復旧工事などの特殊なものに限って良いと思う。大林組がニュージーランドでこれまでやったことがない大規模で技術力が要求される高速道路工事（大規模シールドトンネル工事、高架工事）をECIで受注した事例では、応札4グループを2グループに選定するまで6カ月かかり、最終的に1グループに決めるまで1年かかった。そういう手間をかけ、透明性・公平性・説明性を担保すれば、事業効果も早く出ると思う。

金井 大規模なパッケージとして、例えば、維持修繕・更新対象区間として道路を50km、河川も50kmといったスケールで、元請ゼネコンが発注者の管理下でインフラ構造物の健全性について調査・分析・判断・施工方法立案・施工技術開発などを実施し、区間内でノミネートした地場ゼネコンに対して元請ゼネコンが発注・監理業務を行うケースが考えられる。また、最も困難な部分の工事は元請ゼネコンが施工技術の開発・維持を目的として直轄施工する。このようなプロセスを通して、対象とするインフラ構造物の機能・要求性能を発注者と協働して整理し、仕様を決定していくというやり方も考えられる。

青山 羽田の沖合展開は大JVになった。複数社の中で色々と決めて進めたと思う。

(建設技術者の確保・育成のために)

<世界に羽ばたく土木技術者の育成>

ゲストスピーカー：福本 勝司様（大林道路株式会社 代表取締役社長）

～海外展開している世界の建設会社～

- 福本** 海外に展開している世界の建設会社は、大きく3つのカテゴリーに分かれている。1つが設計コンサルなどのコンサルタントで、イギリスのARUPやAECOMなど。2つ目がエンジニアリングで、代表的なのはアメリカのBechtel。3つ目がゼネコンとなる。今まではこれらが十把一絡げで議論されていたが、業態によって内容が異なる。
- 福本** コンサルタントの事例として、イギリスのAtkinsは売上げが17.6億ユーロで、規模としてはゼネコンと比較して大きい方ではないが、イギリス、ヨーロッパで52%、北米20%、中東、アジア、太平洋など幅広く活躍している。本社はロンドンにあり、従業員が1万8,000人である。
- 福本** アメリカのコンサルタントとして、Parsons Brinckerhoffを紹介する。世界に150の事務所を置き、従業員は1万4,000人で、一時イギリスのBalfour Beattyというゼネコンに買収されたがうまくいかず手放され、その後カナダのWSP社によって買収され事業を継続している。
- 福本** イギリスのARUP社は、ロンドンに本社を構え、世界90カ所を超える事務所があり従業員は1万3,000人、売上げは11.3億ユーロである。イギリスの会社は、イギリスから中東、シンガポール、オーストラリアというゴールドトライアングルと言われる英語圏を活動範囲としており、かなり広範囲に進出している。地域別には、イギリス、中東、南アフリカが42%、アジア・太平洋が32%、アメリカ15%、ヨーロッパ11%となっている。英語圏の国が多いが、アジア・太平洋地域も多く、コンサルタントの強みは世界のいろいろなところにノウハウを持って行けることと言える。
- 福本** 次にエンジニアリングでは、アメリカで一番の建設・エンジニアリング会社といわれるBechtel社が挙げられる。非上場で今も30人余のパートナーが経営している。もともと鉄道から始まり、土木部門の本社はロンドンで、世界160か国で、2万5,000を超えるプロジェクトを実施し、最近では建設にも軸足を置きかけている。アメリカのボストンではボストンアーテリーという2～3兆円のプロジェクトをCMで手掛けていたことがある。しかしその後住民訴訟を起こされたため、今はCMをほとんどやっていない。労力をかけた割に、信用が傷つき、利益も上がらないためである。逆に、デザインビルドの案件を施工会社を連れてきて実施している。大林組も、カナダのトロントでPPPの鉄道案件の入札においてパートナーにはBechtelを選んだ。
- 福本** 日本では、日揮が世界で50か国、2万件に及ぶプラントのEPC業務を実施しており、最近では電力事業、病院事業などにも参画している。また、千代田化工が世界40か国以上で事業展開している。
- 福本** Flourは事業別にいうと石油・ガス、工業・インフラがあり、政府系の業務からグローバルサービス、人材支援、電力までいろいろな分野を手掛けているが、一番営業利益を上げているのは石油・ガス系である。地域別では、アメリカ43%、それ以外の中南米で14%、カナダで14%、ヨーロッパで14%、中東・アフリカで10%、アジア・太平洋で5%と世界中で仕事をしている。
- 福本** コンサルタントとエンジニアリング会社は、ノウハウを持っていて、建設とは違って地域のリスクが少ないため、世界中で活躍できると感じている。
- 福本** ゼネコンは、コンサルタントやエンジニアリング会社と違い、気候や地質、地下水位など現地の環境に左右される。例えばアルジェリアではマールという地層が全然日本と違って非常に大変だったと聞く。それ以外には社会環境、言語、政治、慣習、交通網、道路網、労働組合などの日本とは異なる条件が挙げられる。また発注者、監督官庁、下請業者、作業員と全て現地の人とインターフェースしながら仕事を行うため、請負業として世界に進出する会社は限られており、SKANSKAやHochtief、McConnell Dowell、それから中国ゼネコンが挙げられる。

- 福本** 大林組は、2015 年度は不動産が営業利益をかなり上げたが、普段はほとんどが建設請負での売上げによる営業利益である。昨年は日本のゼネコンの営業利益率が 4%以上となったが、今までは 2%台くらいだった。売上げも大林組は海外が多い方だが、23%が海外で、77%が国内である。
- 福本** ドイツの Hochtief も、営業利益率は 2.7%とあまり大きくないが、地域別ではアメリカ大陸で 50%、アジアで 15%、オーストラリアで 28%と幅広い。特徴としては請負が利益のほとんどを創出していて、海外展開の成功事例と言える。2015 年当時、北米では建築が主体の Turner、土木が主体の Flatiron、E E Cruzなどを全て M&A によりグループ化し、これらの会社の 51%以上の株式を保有している一方で、経営に口を挟まなかったようである。同様にオーストラリアでは Leighton、John Holland、Thiess というトップ 3 を買収しているため、どこが受注しても全部 Hochtief が受注者となっていた。
- 福本** Hochtief がスペインの ACS に買収された。ACS のビジネスモデルは育てて売ると言われており、オーストラリアの Thiess か John Holland のどちらかを中国に売却した。また、請負だけでなく、コンセッション、不動産、エンジニアリングサービスも行っているが活動範囲は EU 内のみとなっている。
- 福本** Hochtief もアメリカのエンジニアリング会社 Dames & Moore を買収した経験がある。その際は業績が上がっていったものの、持ち分が 10%以下になったところで手放した。ゼネコンは全く業態の違うエンジニア会社を買収することが良いのかという問題でもある。しかしその際に 8,000 万ドルの利益を上げており、それから M&A をさらに進めた。1980 年代はヨーロッパ系の企業がアメリカに進出したものの、ほとんどが失敗している。この大きな要因は経営まで手中に収めようとしたことが大きい。1999 年に Turner を買収したが、ドイツから極力社員は送り込まなかった。当時 Hochtief の海外責任者が、土木学会のシンポジウムで講演したことがあるが、まず JV を組んで Hochtief の文化を相手方に移した上で 1 つの会社にまとめ上げていると言っていたのが印象的であった。
- 福本** Skanska は、よく海外進出していると言われるが、請負が 87%となっている。営業利益の 49%が請負によるもので、それ以外は不動産開発や住宅開発である。後者はほぼ EU 内で行われていて、営業利益率は 3.2%である。地域としてはスウェーデンが 22%、アメリカが 37%、それ以外が 41%である。
- 福本** Skanska は会社を買収し、その内部資源を活用して売上げを伸ばして成長するというオーガニックグロースを目指している。1972 年から、最初に JV Mclean Grove、1981 年に Koch、それから Slattery、Sordoni、2008 年に Yeager と続いた。Yeager 買収時にはデューデリジェンスを行っていたものの、1 億ドル以上の不良資産があり大失敗となった。Hochtief は買収した会社の名前を変えずに事業を続けているが、Skanska は 2010 年頃に方針を変え、買収した企業名をすべて Skanska にした。Skanska USA は、アメリカで 3、4 番目に大きなゼネコンとなった。
- 福本** 大林組もカナダで 1 社、アメリカで建築 4 社と土木 1 社を買収し、そのうち建築の 1 社はうまくいかず整理したが残りは存続している。どちらかという Hochtief と同じように、大林組の技術によって大きくなっていきたいという企業を買収した。Skanska のように多くの会社を M&A で買収して成功するのであれば買収を継続するが、根本的な文化の違いがあると思う。Skanska が 1990 年に買収した Sordoni の社長スチュワート・グラハムが本体 Skanska の社長になった。つまり、真にインターナショナルに M&A を行い進めていこうとすると、買収した会社でも優秀な人は本体に持ってきて社長になるということだが、日本では絶対起こり得ない。買収後の伸びが求められる一方で、整理する時は買収する時の 5 倍も 6 倍も労力が必要で、かつお金もかかる。
- 福本** 中国鉄建は、沢山海外進出しているように見えるが、建設請負が 86%で、その 95%は中国国内である。売上げが 925 億ドルあり、5%でも 5,000 億円以上を海外で売上げているので、よく進出しているように見える。国策による部分も大きく、本当に海外で儲かっているかは分からない。

福本 韓国の建設会社は、国の方針もあって海外に進出するように言われている。Hyundai は、プラント工事 54%、建築 24%、土木 22%と、半分はプラント・電力関係で、進出先は国内 38%、中東・アフリカ 39%、アジア 22%となっている。Hyundai 重工業のグループ会社で海外の仕事には波があるが、そういうときには Hyundai 本体の研究所に人材を送り全体でマネジメントをしているようだ。韓国は 5 年ぐらい前に中東でサムスンが CM を実施した。サムスは苦勞してドバイでブルジュハリファを建てたが、請負から CM に移り、レゴランドでは CM を実施した。建設会社で海外展開の鍵になるのは CM だと考えており、エンジニアリング会社もプラントで同じような形態では進出している。

福本 スペインの ACS を紹介する。スペインの会社は、どこも営業利益が良く、売上げは 74%がコンセッションを含む建設請負である。コンセッションが多くを占め、都市インフラ・電力、環境の分野でも利益を上げている。スペインにあまり仕事がないので、アメリカとそれからアジア・オセアニアと進出し、コンセッションをしながら買収を重ねて成長した。

福本 FCC は、売上げはコンセッションを含めた建設請負が 31%で、環境事業などを実施している。ACS もイタリアのごみ収集事業などを実施しているが、FCC も水道やセメント事業を実施し、請負事業は 31%ぐらいとなっている。海外展開もしているが、請負はほとんどない。地域的にはヨーロッパと、南米、アフリカなどに出て行っていて一時オーストリアの Alpine 社を買収したが、2012 年に Alpine 社が負債を抱えて経営破綻した。この Alpine 社は、ドイツを中心としたトンネル会社で、シンガポールの地下鉄工事で行ったものの、シンガポールの会社と JV で 3 つの地下鉄工事を行い全て赤字だった。Alpine 社は破綻したものの、本体の FCC は、中南米と北米で道路のコンセッションでかなり成長した。

福本 Ferrovial は同じくスペイン企業だが、北米の道路のコンセッションで有名で、コンセッションで営業利益率が 9.3%と実績を上げている。請負は 44%だが、コンセッションとサービス事業を行っていて、営業利益はかなりの部分がコンセッションとなっている。Ferrovial は、Cintra という子会社を持ってコンセッションを行っている。アメリカとカナダとスペインとイギリス、ギリシャ、アイルランド、ポルトガル、オーストラリアなどで交通インフラの運営・維持管理を行い、売上げ利益率は 50%を上げている。リーマンショック以前にスペインでは建設会社を 10 社ほどに統合したが、コンサルタントはそれがなく 1,000 社ぐらいあった。その結果、生き残ったコンサルタントは海外に出ていた会社だけだったそうだ。ゼネコンは、統合後体力もあり、同じスペイン語圏の中南米にまず進出した。スペイン自体も国内で景気が良くなるとコンセッションを実施し、景気が悪くなったら国が道路管理を行っていたことから、コンセッションの経験が蓄積され、スペイン語圏のチリやアルゼンチンなどでコンセッションビジネスを進めた。その成功を元に、北米へ進出し、財政難で道路の維持復旧ができないシカゴで、99 年リースのコンセッション契約を Cintra が行った。

福本 コンサルタントとエンジニアリング会社は広く海外展開しているが、欧米企業が多い。一つは、英語が世界標準で、海外でも欧米基準が普及していることが挙げられる。また、室内の業務であることから、気象条件とか社会条件に左右されることが少ない。一方でゼネコンは、建設請負で広く海外展開している会社は少ない。Skanska や Hochtief は、マーケットが大きい北米、オーストラリアに展開しており、ローカルの経営者が会社運営を行っている。最近の北米では非常に建設会社の買収価格が上がっているため、大林組もなかなか次の企業の買収を行えない。スペイン企業はリーマンショック後に国内の建設工事が 10 分の 1 になったため、中南米に進出した。北米にコンセッションで進出したものの請負は根付いていない。韓国は、プラント工事を主体に海外に進出している。

～日本の会社が海外に進出するには～

福本 日本について述べると、海外市場のコンサルタントは、現地の環境に左右されることが小さいが国内よりリスクが高い。国内市場に十分な規模があったら海外に進出する必要がない。アメリカでもコンサルタントで海外に進出している会社もあるが、大手以外は海外に出ていない。日本のコンサルタントは、ODA の計画、基本設計を JICA が発注するので、設計では利益が出ないが、その後の施工監理で利益が見込めるということから、進出していることが多い。ODA は一般の海外のコンサルタントの工事と少し性格が異なっているという認識である。日本工営だけは海外のコンサルタント会社をグループ化して、積極的に展開しようとしている。

- 福本** 日本のエンジニアリング会社は、ノウハウを持って海外に展開する企業が多い。プラント建設はインプットとアウトプットが決まっており、決められた土地の中で事業を行うため、社会的リスクは請負業より少ないと思われる。国内案件が減り、大手は積極的に海外で展開をしようとしている。
- 福本** 一方で日本のゼネコンは、海外市場では現地環境に左右されることが多いので、リスクが高い。国内市場が十分な規模であれば海外進出の必要性がない。アメリカのゼネコンも海外進出をしていない。
- 福本** ゼネコンの建築部門は、日本の顧客の海外進出をサポートするために始めた。土木部門では、ODA 工事を中心に進出している。無償工事は JICA との契約であり、最近では変更も認められるため、一般の海外工事よりもずっとリスクが少ない。しかし ODA の無償工事は年間 500 億円程度で、それだけでは海外展開できない。有償は JICA から相手国政府に貸し付けられた資金であり、本来は一般の海外工事と同じとなる。資金の出どころが日本政府であるため、資金ショートのリスクはないものの、相手国政府は支出を減らそうとするため、様々な問題が発生する。
- 福本** 政府は、インフラ輸出を、機器の輸出のみならず、インフラの設計、建設、運営、管理を含むシステムとして実施しようとしているが、運営管理まで含めたゼネコンの実績としては、熊谷組が実施した香港の沈埋トンネルくらいしかない。今まで日本のインフラ輸出は、機材、あるいは箱物を造って終わり、それは本当のインフラ輸出ではないと思っている。日本の鉄道システムなどを輸出することが、インフラ輸出に相当すると思う。
- 福本** ファイナンススキームの策定と資金の調達、設計コンサルタントあるいは運営経験者とチームを組まなければならない、インフラ輸出はゼネコンだけでできるものではないと考える。その中でゼネコンの役目は、プロジェクト建設や施工のノウハウを活用し、計画・設計へのインプット、コスト、工期の算定、工事リスクの評価、つまり事業性の評価を行うことと考えられる。
- 福本** 日本の会社が海外進出するにあたって、良く陥る間違いは、誤った常識と技術に対する誤解である。すなわち、日本の技術力は高いから、日本の技術は売れるというのは海外では事実と異なる。また、普及している技術が売れるということもある。欧米が進出し BS や ACI などのコードが使われているため、日本の技術がなかなか使われない。過度の品質についてもよく言われる点で、安全意識も国によって異なる。海外では、安全に、早く、経済的に、必要とされる品質を満たすことが必要と言える。フランスの鉄道会社は、計画から運営まで全部グループで実施しており、一部だけを切り出した技術ではなく、一貫した技術を供給している。これがないとインフラ輸出は難しい。
- 福本** コンサルタントは海外に出て行ける業態であると考えますが、ODA だけをやっている限りは海外の受注が見込めないため、海外に拠点づくりをしなければならない、人材を確保しなければならないなどの課題がある。エンジニアリング会社は、今も海外進出しており、欧米の会社と競争力をどう培うか、リスク管理と人材確保が課題として挙げられる。ゼネコンは、請負業で Skanska や Hochtief のように進出するか、スペインの会社のようにコンセッションで進出するかが選択肢となるが、課題は現地化、人材の確保、それからコンセッションなどの事業力の養成が考えられる。インフラ輸出は、コンセッションのチーム編成で実施しなければならない。
- 福本** 継続的に利益を上げる体質をつくるためには、現地化する必要がある。現地化には時間がかかるが最初からつくり上げるか、出来上がったものを買収するかのいずれかである。現地化した会社のコントロールが問題になってくるため、お互いの立場を理解できる人材の育成と、組織、権限の委譲と責任の明確化が必要になってくる。

福本 一般的な日本の技術者は、真面目で、調和を重んじて、会社に対して忠誠心が強く、辞めないというのが特徴である。その反面、異文化に触れた経験が少なく、文化の些細な違いを理解できず、深い信頼関係を築けない。さらに、海外に定住しようと思わない。何よりも、日本人は英語が苦手である。技術を持っていても、作ったものを説明しなければ理解されないため、英語は必須である。このほか、財務や経理の観点から仕事を行わなければならないが、これらを学んだことがない技術者が多く、マネジメント力に欠ける。本社を見て仕事をする人が多く、現地スタッフから絶対的な信頼を得られない。

～海外で通用する技術者の育成～

福本 これから海外で通用する技術者を育成するには、まず本人が海外に行きたいと思うか否かである。また、英語を何のために習得するのかを明らかにする必要があり、個人の目的意識を高めて、自己啓発を促すために、会社、社会が海外戦略をきちんとと確立することである。また、将来のキャリアパスを明示する必要がある。また、魅力的な待遇を行うために、給与体系全体の見直しが必要である。

福本 人材の流動化はもう必要となっており、コンサルタントからエンジニアリング会社にも行くし、ゼネコンにも行くという働き方が求められる。欧米の会社はそういう方が多く、建設業者、政府、国の研究機関、コンサルタント、大学などさまざまなポストを回っている。人材の流動性を促進し、いろいろな仕事を経験して、建設技術者のキャリアパスをつくることのできるような形が社会として必要だと思っている。

福本 英語は絶対できなければならない。聞き取り、話すことについては、いかに長く英語に浸るかということが大切である。日本国内の学校での英語学習、それから留学が重要である。留学の良いところは語学だけではなくて文化も学べる点である。異文化への理解を深めることも兼ねて英語圏でのインターンシップも効果が大いと思う。今東南アジア諸国のエリートは、皆英語を話し、中東の人も100%英語ができる。日本の英語教育も考えなければいけない。

福本 コミュニケーション能力の向上は必要と思う。大学も英語での技術教育とかマネジメント教育をやっていくと良いと感じている。例えば、大学から海外のインターンシップに出ると、コミュニケーション能力が高まると思う。

福本 企業の中でも、外国人とのコミュニケーション能力を向上させるために、日本文化や企業文化を習得し、進出地域の文化を学んでから現地の企業に派遣する手法があると思う。また、社内会議を活性化し、発言を促す訓練などをした方が良い。

福本 技術力は絶対に必要である。技術や知識を持っている人の周りに人が集まるからである。語学も必要であるが、技術力がなかったらもともと誰も相手にしてくれない。土木の場合は一芸に秀でていると重宝されている。

福本 マネジメントの学習も海外の教育を見習わなければならない。ゼネコンのエンジニアでも、海外の会社をM&Aをして、その会社の人と一緒に働く際には、経営のことが分かっていないといけない。基礎知識として、法務、財務、経理、心理学、組織運営等、この知識がないとアメリカの会社と一緒にやって大きくしていくのはなかなか難しい。それから、マネジメントの実践として、他部門や他企業への派遣、出向、あるいは海外企業でのインターンシップを行うことが必要である。

～意見交換～

田崎 世界のマーケット割合は別として、日本企業が進出できる分野としては、コンサルタント、エンジニアリング、どの分野が一番多いのか。

福本 コンサルタントとエンジニアリング会社は十分に行けると思うが、ゼネコンの場合は、現地化を考えて進出しないといけないと思う。日本の今のゼネコンではコンセッションはなかなか難しいと思う。海外に展開するのは全ての会社でなく数社進出すれば十分と考えている。

- 福本** 個人的には、特にコンサルタントに出て行っていただきたい。日本は高温多湿、国土の7割が山、大都市が河口の軟弱地盤上に立地しているなどの国土・気象条件を抱えており、同様の条件を有する東南アジアなどで強みを活かせると感じている。
- 田崎** コンサルタントはJICAベースになっており、ODA以外の分野になかなか一歩を踏み出せない。非ODAで相手先の政府から設計だけを落札することは難しく、設計、施工監理のようなワンセットの業務を通じて進出すると良いのではないかと。
- 福本** 現実的には、コンサルタントの課題としては、まず一番は語学力、とりわけ英語だと思う。十分に英語で議論できないことが問題である。海外進出する際に、日本から多くの技術者が出て行くような形は難しい。例えば日本工営はイギリスの会社を買収し、その会社をベースに海外展開することを考えている。ブラジルの現地法人は、社長はアメリカ人であり、全社の経営会議も英語で行っている。急に海外に進出しようというのは無理で、まず、職員を留学や5年などの一定期間出向派遣させて、必要なスキルを身につけることが大切だと思う。
- 田崎** 最初に仕事も取れなく、利益も出なく、勉強だけを行っている「投資期間」があるので、なかなか海外進出に踏み出せない。国内は、2020年までは何とかなると考えており、経営上も短期志向で今期の業績が問われることから、損をしてまで出て行くことを決断できないのだろう。
- 福本** 例えば、社長は4年ぐらいしか務めないで、その間に成果が求められる、サラリーマン社長とオーナー社長の違いはあるが、サラリーマン社長でも、ある程度業績が良いときには、次の何十年先のために行う投資はできる。今は道路会社に勤めているが、10年先を想像すると、舗装ではなく維持管理が多く発注されることは明らかである。そのために、今は業績が良いから、維持管理に関する投資をしようと決断できる。
- 福本** コンサルタント会社も投資ができると考える。例えば軟弱地盤などは、日本から東南アジアに持って行けると思う。学会が官のサポートをもらって、その技術が必要と思われる国、例えばミャンマーでシンポジウムを実施し、日本の専門会社を行かせたら良い。
- 阪田** 以前は官民一体となって海外進出するとよく言われたが、国の方針としての海外戦略をどうするか、例えば教育のようにやらなければいけないことも沢山あると思う。中学校では海外に行ったことのない人たちが英語を教えたりしているが、これではきちんとした英語教育はできないと思う。日本国政府は、中学校の先生を2年ほど留学させれば良い。費用の問題ではなく、教える側から取り組むべき課題は多い。
- 阪田** 示方書については、日本のコードを国際的なものにすることが大切だ。学会でいくら頑張ってもできない部分があり、官、つまり国の後押しが不可欠だ。
- 阪田** 海外進出が国の方針として大事であれば、官、民、学がそれぞれ本気でそれに取り組まないと実現不可能だと思う。ダムでいうと、アーチダムはこのままでは技術が伝承されなくなる状況であり、海外のプロジェクトを受注して技術を伝承するということも考えられる。
- 青山** 海外で仕事するにあたり、日本企業同士で競争しているというケースが多々あるような話を聞いているが、エネルギーロスではないか。日本全体として考えた場合に効率が悪過ぎるのではないかと思う。
- 青山** 海外経験者についても、各社で良いモデルをつくってほしい。海外に行って苦勞した人が報われ、若い人がそれを見て自分も海外に行きたいと考えるようになることが重要である。
- 青山** 福本氏も海外経験が長く、非常に豊かな人脈があるので、その財産を退社後も日本国のために活かす道が必要だと思う。

- 福本** 社内のキャリアパスと、待遇が大切である。日本の会社同士で競争するというのは、ほとんどが ODA である。コンサルタントが日本の会社なので ODA は取り組みやすいと思うが、限られた少ないパイを取り合っている。しかしながら ODA は実際には海外工事の範疇に含まれないと感じる。海外に展開するには現地の会社を M&A で買収し、その会社に成長してもらうか、オーストラリアなどで時々発注される 4,000 億円、5,000 億円の工事をインターナショナルで受注することが不可欠だと思う。
- 阪田** 大林組のフーバーダムの前橋やサンディエゴの水道局のサンピセンテダムを視察した際に、JV を組むローカルの建設会社の社長が「私の会社はローカルの小さい会社だから、大林組の技術を吸収している、その代わりにローカルな営業力を提供できる」と言っていた。それが、ウィン・ウインの関係だと言っていたが、人脈や人間関係は、相手の土俵に入り込んで構築することが重要だと思う。
- 阪田** サンピセンテダムは、直上に三十数mもかさ上げしているが、この施工には、日本の技術が生かされている。ローカルのコンストラクションカンパニーでは施工は無理だ。ウィン・ウインだと言っていたが、うまくいくのはこのような関係だと思う。
- 福本** 大林組がアメリカに進出したのは 1979 年からで、私は 1981 年に渡米したが、当時は大林組と繋がりがあったスタンフォード大学出身者が社長をしている会社以外 JV を組んでもらえなかった。その頃単独工事はすべて大赤字だったが、ボストンでイタリア移民の人がつくり上げた会社が、規模を大きくしたいとアプローチしてきて、8,000 万ドルの駐車場プロジェクトが出た際に、ボンドがつくように大林組に声がかかった。そのような話もあったから、初期の単独工事で損をしてもずっと継続して受注してきた。それから 10 年ほど後に実績が来てくると他のアメリカの建設会社が JV を組みたいと申し入れてきた。先ほどのサンピセンテの工事を実施したときの会社は、スタンフォード大学出身者が社長をしていた会社の副社長が始めた会社で、JV を組んでお互いが発展した。
- 福本** トンネル工事のみでは事業の発展的継続が難しく、違う工種を育てるのに時間もかかることから、Hochtief のようにアメリカの会社を買収するのが一番有効と考えるようになった。買収相手は大林組の技術を使って大きくなりたいところを選んだ。
- 福本** JV を組む場合、JV 相手は大林組の技術だけではなく、財務力、リスクシェアの観点で選んでいる。アメリカでは JV のサブは JV に人を送ることは少ないが、大林組はアメリカにおいて日本人のスタッフを送り教育させている。
- 金井** 3 つ質問がある。最初の質問は、デザインコードで、維持・修繕・更新の分野は、輻輳する設計・施工条件下でインフラを供用させながら工事をしなければならないという点で、日本が一番の課題先進国であると思う。今こそ官と民が協働して維持・修繕のデザインコードを作成してシステムとして普及させれば、日本の建設産業が海外に進出して成功できるチャンスだと思うが、どのように思われているか。2 つ目は、組織を統率するエリートには権限委譲と責任明確化が不可欠で、エリート育成は現在の給与体系を変えない限りできない。徒競走で全員が手を繋いで同時ゴールインが理想だというような現在の日本で、このエリート育成の難しさをどうすればクリアできるだろうか。3 つ目は海外工事における賄賂の問題で、贈収賄など汚職疑惑が懸念される国々で活動している欧米の会社は、この問題にどう対応しているのか。この 3 つの質問に、私見も含めて聞かせていただきたい。
- 福本** BS を採用している国に日本のコードを持っていくと、その国のコンサルタントは日本のコードを知らない。ほとんど、英語になってないからである。今は英語版も作っているが、それを無償で配布しながら、海外の大学、官、コンサルタントと一緒に現地でシンポジウムを実施することが一番だと思う。
- 阪田** コンクリート標準示方書の中に維持管理編というものを作った。私は、維持管理は、設計、施工と一貫したものでないといけないと思う。
- 阪田** 維持管理や補修・補強の技術については、日本が多くのノウハウを持っていると思う。特に耐震補強はぜひ海外へ展開すべきと考えるし、そのための手法も整備しなければならない。

- 福本** 技術を紹介するシンポジウムは、それだけでもその国に貢献するが、その技術をデモンストレーションするとか、シンポジウムの運営方法についても工夫が必要である。すなわち、ある国で吹付けの技術が必要とする場合、特定の会社の利益になるかもしれないが、シンポジウムで協力する会社にデモンストレーションをしていただき、その技術をどんどん広めていっても良いのではないか。技術を現場で応用する最後の姿を見せずに、仕様書だけ持って行くことは、片手落ちのような気がする。
- 金井** 海外の会社は、そのようなシンポジウムや会議のホームページにバナー（当該会社へのホームページリンク）貼付けという形で協賛金を支出しプレゼンスを見せつけ、営業活動の一環としている。日本の会社は、このような営業活動に消極的だが、今後推進すべき施策だ。
- 福本** 権限の委譲については、日本はマイクロマネジメントになることが多いので、良くない。海外の部門は、日本の外に作り、日本の本社から切り離さないと、なかなか円滑に業務ができないという気がする。例えば、アメリカの会社を統括するのに一番良いのは、アメリカの何社かをホールディングで別会社にして、アメリカの業務に取り組むことである。また、会社のトップは日本人でなくても良いと思う。
- 福本** 給与については、地域でいくら、ベースの役職と経験に対していくらかと定めた上で、給与体系を能力と地位とポジションぐらいに分けて、例えば中東のプロジェクトマネージャーだったら大体 6,000 万円になる、ということぐらいしないと、うまく行かないと思う。
- 田崎** 普通、海外の企業は、現地法人について現地に任せると聞く。ところが、現地法人の株を親会社が持っていることから、日本的常識から言うと、連結決算で赤字を出しては困るため、親会社が現地法人に細かな指示を出しそうな気がするが、いかがだろうか。
- 福本** 例えば Hochtief は、オーストラリアが特に業績が良く伸びていたということもあったが、Leighton の人に聞くと Hochtief は何にも言わないとのことである。Skanska についてはアメリカの現地法人を Skanska USA にした。現地の業績を上げて、きちんと利益を本国に送っている限りは、親会社は文句を言わない。
- 福本** 成果をきちんと見ることができるかできないかが重要で、その能力がある人間を育てなければならぬ。大林組としても、現地の会社のことを分かっている人間、一緒に現地で仕事をした人間を育てるのが一番キーである。
- 福本** コンプライアンスが問題だ。エンジニアリング会社やコンサルタントはゼネコンより立場が強いが、ゼネコンは工期が長い中現場で仕事をするのが多く、いろいろ嫌がらせをされる機会が多い。東南アジアの国で仕事をした時に、嫌がらせを受けても、我々は仕事を全部やらなければいけないと考える一方で、贈賄は絶対にしなかった。
- 金井** 土木本部長時代、腐敗が蔓延しているある国の ODA 工事現場を視察した時、職員に対して賄賂を絶対に払うなど指示した。その理由は、贈賄が発覚したら贈賄が発覚したら加担した職員を処分しなければならないからだ。会社というのは、「ヒトは人財」で大事にすると言いながら、ノルマを与え、ノルマ達成で止むを得ず汚職に関わったとしても罪を赦すことはできない。そのため、社員には会社人生を賭けてまでそのような犯罪に手を汚す必要はないと言い続けた。賄賂は当該国の国民には給与一部となっており、賄賂そのものが文化となっている。そのような国での工事を受注してはいけないのだ。
- 金井** 我々が国にお願いしたいのは、賄賂が文化となっているような国に対する有償 ODA 工事でお金を相手国に渡してしまわないような枠組みを考えるか、あるいは中東地域国でのスポンサーシップ契約のように、海外工事に不可欠な輸出入業務とビザ業務を遂行してもらおう対価として窓口を一つとして一括契約すれば、国際法への対応も含め、このような文化的習慣に対応できる。

- 福本** 有償工事を、本当に日本のゼネコンが行かなければいけないかと思う。例えば、きちんとコンサルタントが施工監理し、設計しているのであれば、施工業者はどこの国の人でも良いのではないかと思う。
- 福本** 今度 JICA で契約約款を土木学会に発注していただいて作ったが、CMGC というマネジメントのみ行う契約体系も一つあると思う。インドの高速鉄道の一部の工区では JICA が CMGC の契約で発件した。工事をゼネコンは直接施工せず、全部外注し、全部オープンブックで工事を行う。
- 田崎** 本当はそれを国内でもやりたい。これから維持修繕などが多くなると、いちいち 2,000 万円か 3,000 円万単位で契約、しかも、複数年で行うとなると、発注者はとても対応できない。
- 金井** 維持修繕工事ではパッケージとして一括契約してもらえれば、我々ゼネコンは CM として地元建設会社に発注者に代わって発注できる。技術的に最も難しい部分だけは技術開発と自分たちの技術維持のためにやらせてもらうが、それ以外は全部、発注業務・監理業務までは我々がやるという形、これを以前から発注者には提案して、理解は進んできたと思うが、まだ運用されていない。
- 福本** すべて地元企業が維持修繕した場合、もう一つ困るのは、技術開発は誰がやるのかということだ。
- 福本** 包括的に、例えば NEXCO の高速道路 20 キロを A 社に 3 年間で発注すると良いかと思う。しかも、全部ガラス張りでオープンブックとする。そのような会社が技術開発をしてほしいと思う。このようにしないと、地場の業者は技術開発ができない。
- 金井** 仕組みまではもうできている。国交省の「発注者責任懇談会」では私も委員として参加して、多様な入札・契約方式活用の一つの形として ECI 方式を提案し、ガイドラインも作成され、一昨年には熊本地震で被災した道路の復興工事に適用された。今の CMGC、要するに ECI としてやるとしたら、ジャンルは 4 つだと思う。維持修繕工事、設計・施工条件が極めて厳しい工事、未経験か経験が少ない難工事、思い切った工期短縮が不可欠な復旧・復興工事だ。
- 福本** 維持管理もスコープが重要であるが、期間が 3 年間もあるとスコープを当初から明確にできない。早くタイムリーにやらなければいけない工事や技術的に非常に難しく、どうやって造られるか分からない工事などに関しては、それに合った契約方式というもので発注していただくと、効率的に進むのではないかと思う。
- 金井** 調査設計～施工計画～施工～維持管理～修繕・更新に至るデザインコードと対応システムを、国と学・学会と民が一緒になって取り組むと、日本の建設産業の海外でのシェアも広がるのではないかと思う。

<外国人労働者について>

福田 外国人労働者の雇用については、どう考えるべきだろうか。

青山 文化の違いは、人間関係の根本的な部分で支障が出てくるのではないかと思う。人間社会は共同体であり、全く異質な文化を持った人と一緒に暮らすということは本来あるべき形ではないと思うため、その部分で非常に心配している。

金井 1996年頃の日本の女性技術者及び技能者は約30万人で、5～6年前には約8万人減っている。このような状況の中で、外国人労働者を受け入れる前にまず、結婚や子育てによって一度退職した日本の女性労働者が復帰できるような制度設計を行った方が良いと思っている。

金井 外国人労働者を多く受け入れざるを得なくなったとしても、日本語でコミュニケーションできない労働者が増えると、死亡災害が増えるのではないかと危惧している。日本への留学経験がある技術者は良いとしても、単純な労働者としての雇用は良くないのではないかと思う。

田崎 現実的には外国人移住者が200万人超、外国人労働者が100万人超という状況で、これを無視するという事は出来ないと思う。社会保険をはじめとして、日本人と同様な処遇で受け入れるということをしっかり確認する必要がある。しかし、まずは、日本人労働者の職場環境を改善することの方が先である。

青山 外国人労働者と日本人が同僚として一丸となって変えていこうといったメンタリティーを持てるかどうかだと思う。

<建設業界に求められる人材育成>

田崎 若干誇張しているかもしれないが、今の技術者は淡々と物をつくり上げていて、決められたことをただ決められたようにつくり上げている。そして目的や目標を尋ねると、社会に貢献する物をつくりたいなどという美しい答えもある一方で、差し当たって利益を上げ、またそれによって企業に貢献するという答えが返ってくる。そこまで露骨でなくとも実際にはそういう技術者が多いのではないかと想像する。このような状況は、どちらかというゼネコンのような企業の技術者によく見られるのではないかと思っている。もちろん色々な方がいると思うが、平均値として推測している。

田崎 官庁の技術者について、私や青山委員が役所に入った50年前は、まだ本州四国連絡橋もなく、物をつくれれば、世の中の人に喜ばれるので、目標ははっきりしていた。しかし一応の水準に達した今、目標はかなりおぼろげになっている。学生に対しても単純明快な大きなものづくりを語れず、もどかしく思っている人も多いと思う。実際に役所で働く人たちは、どうも淡々と予算を消化して執行することを目的にしている、本当にそれが官庁技術者の役割なのかなと疑問である。

田崎 国交省の現役のある人と話していて、少し気のきいたことをやりたいよねと思いはあるものの、現場の一线は余計なことをやってほしくないという声も多いようだった。それでおもしろいかというのも疑問だ。国土交通大学校で講義をする機会があり、50代、40代後半、40代前半など各年代と話したが、仕事についてはとてもおもしろいわけでも、毎日退屈なわけでもないようで色々と思うところがあつた。

田崎 良い企業、良い技術者というのは、契約図書どおりに確実かつ的確に実行する能力がある、あるいはそれによって確実に利益を上げるという能力だけでは物足りない。個別案件ごとに自分で考えて、自分で練り上げていくということが必要になってくるわけだが、現行の仕組みはどうなっているかという、基準どおりにしか行動できないマニュアル技術者を生んでしまっている。さらに、新しいことに挑戦する機会を奪っている。今の仕組みでは挑戦ができなくて、そういうチャンスを与えていない。タイトルのように、もっとおもしろく、というようにならない。おもしろくするためには時にはリスクも考えなければいけないが、挑戦しないと始まらない。

田崎 ある現場を見学させていただいたとき、社員 10 人のうち 2 人は一日中朝から晩までパソコンの前に座りっ放しで、役所向けの書類をつくっていた。それではおもしろくないはずである。それは基準に適合しているかどうか、基準どおりにやったという証明のための書類づくりだが、性能発注であれば自らこの性能を満足しているということを証明すれば良いので、受注した方が受注者なりの証明の仕方書類をつくれれば良いのもう少し簡素化が図れるのではないか。しかも今、技術者がなかなか現場にも出られないということであるが、それでもやはり現場には出なくてはいけないから、書類づくりがどうしても夕方以降になり、土日も働かなくてはいけなくなる。働き方改革に逆行している部分もあるので、土日に休む、夜も家族と一緒にご飯を食べるためにも、改善に取り組む必要があるのではないかと思う。以前はもっと契約書が薄くても、良質な工事ができていたと思う。逆に分厚い契約書が良質な成果の保証になるとは思わない。

田崎 日本メーカーの海外工場で、発注元のヨーロッパのメーカーが年に 1 回、査察監査に来ているところの話によると、発注元には多くのスペックがあり、朝 9 時からファイルを開いて、まず 1 ページ目の 1-1-1 から規定に対しての対応状況を聞かれたらしい。そこで日本人の工場長が、日本のものづくりは基準どおりにやっているかどうかのみに注目した仕事はしていないと啖呵を切ったとのことである。西洋流のマニュアルと、日本のマニュアルは少し違うと思う。

田崎 旧建設省の藤井真透氏が、明治神宮造営局に技士として出向し、明治神宮外苑通りをつくっていたときに、今のように標準的な仕様書があるわけでないので、藤井技士が発注者の意図を書いていた。藤井技士の仕様書は、「工事は全てこの目的を成就すべく努力、施工せよ。詳細は請負施工当事者の技術的良心にまつ。」以上だった。そして、コンクリートを機械練りではなく手練りで施工したことが発覚し施工者が謝りに来たときに、「良心に問うて処置せよ」と言ったそう。かつての日本のものづくりとはこういうところからスタートしたにもかかわらず、どんどんマニュアル化し、厚い仕様書になってしまっている。もちろんかつてには戻れないが、原点に帰ってより良いものをつくる、そのために一件一件努力するという姿勢を思い起こす必要があるのではないかと思った。

阪田 藤井氏の話を考えてみると、発注者の期待に応えられる受注者がいたということである。結局、今最も大変なのは、受発注者のお互いにそういう人がいない点である。あの言葉で成り立つ世界というのは、本当に幸せな世界であり、レベルの高い世界である。

田崎 工事ごとに丁寧につくることは、それぞれにどれだけ付加価値をつけられるかということで、自分の足跡としての付加価値をつけるために大変な努力とリスクも背負う一方で、それができたときの達成感はあると強く思っている。

金井 今の若い技術者に能力がないとは思っていないが、プロフェッショナルを目指して考え抜くという覚悟が持たなくなっているのではないかと思う。これは、今の日本の社会が失敗を許容するような社会になっておらず、技術者が属している会社にもそういう風土醸成を真剣に考える経営者が少なくなっているからだと思う。経営者に、近視眼的な利益を追求したり、任期中に責任をとりたくないという風潮が強くなっている。

<発注者と受注者の関係>

青山 技術・情報の共有はどの世界でも同じで、医者の世界でもある施術方法が別の病院で普及しているかといったらしていない。情報交換・情報共有は、開発を続けるために重要であり、技術を広める仕組みも必要である。藤井真透氏の発言はすばらしい。やはり医療の世界で表すと、発注者が患者、クライアントで、技術者が医者である。だから、患者が医者に命を委ねるかわりに、どの医者に委ねるかは徹底的に、いろいろなアセスメントをして選ぶ。これは患者のできる最大、唯一の活動である。発注者が技術開発するのも良いが、本当に取り組むべきは医者であるゼネコンやコンサルタントだ。

青山 受注者が発注者の要望を何でも聞きましょうという体質を改めてほしい。イギリスで土木エンジニアがリスクされるのは、技術者としての誇りを持っているからだ。施主にもはっきりと、技術的に説得するという気概を持って仕事をしている。医者が患者の言うことだからと言って手術方法を変えるということはない。プロに任せてくださいという気概を持って、技術に取り組んでほしい。

- 田崎** 医者である技術者に任せることが一番だと思う。発注者が余計なことを言うから、書類が多くなってしまう。
- 青山** 発注者は、この医者は良い医者かどうかということの判定に全力を挙げて、決めたら任せることが肝要だ。
- 阪田** その判定がなかなかできず、発注者も疑心暗鬼になって、書類作成が求められてしまう。だから、モラルも含めて技術者レベルを何とかしないと劣化していく。
- 青山** 経営者に物を言う文化はどうすればできるだろうか。
- 金井** 首都圏外郭放水路シールドトンネル建設時に、ボルトを使わないでシールドセグメントを組む工法を提案し、採用されるまでの経緯の中で採用されなければ辞職する覚悟を固めていた。結果的には福田委員に後押しをしてもらい採用されたが、社内外の反対は異常といえるほど強かった。今では、ほとんどのシールドトンネル工事の RC セグメント組立ではこの技術を使っている。この方法では一次覆工の構造性能や止水・耐久性能が高く、セグメント組立時間が短縮され工期短縮に寄与する。設計条件が同じであれば、一次覆工厚減少が可能で掘削断面が小さくなるが内空は確保でき機能・要求性能は変わらない。工事費は 15%程度削減できる。そういう経験があるから、機能と要求性能を追求すれば工期短縮にも工費削減にも大きな効果があると思っている。最後は福田委員が、「ここで発注者が判断しなかったら、もう二度とゼネコンはアイデアを持ってこないよ」という一言でそれを採用していただいた。
- 青山** 福田委員のような判断力を持った発注者はなかなかいない。それをどうするか。

(新技術の開発・活用)

<新技術開発の活性化>

～「新技術の基準化」のおかしさ～

- 田崎 第24回のゲストスピーカーだった橋本先生の本に「低コストで勝負しないオンリーワン技術こそ日本の製造業の宝だ！」と書かれていた。これは中小企業を念頭に置いていたが、我が建設業の中でも、公共事業の建設事業は総合評価方式が原則でありながら、実態はほぼ価格競争になっている。低コストで勝負した上に週休2日もやらなくてはならないので、非常に厳しい状況だと思う。
- 田崎 社会資本の絶対量が決定的に不足していた時代と一定程度整備された現在との違いを認識して、その活用やメンテナンスも重視せねばならず、仕組みを変える必要があるのではないか。
- 田崎 最大のテーマとして技術開発のあり方が挙げられる。効率化を考えてこれまで発注者主導で新技術の開発・活用が行われ、さらに基準化・標準化に繋がっていった。社会資本を限られたコストの中でのなるべく多く供給するためにも、発注者主導が適していたと考えられる。しかし、今後は本来の総合評価の精神である性能プラスコスト、やはり質、技術というものを重視したものづくりが不可欠であり、業務が多忙で人員に限界がある発注者に替わって民間主導の新技術開発活用になっていかなければいけないのではないか。建設分野に限らず多くの分野に参画してもらって、アイデアの出所を多様化して、良いものはどんどん使っていかなければいけないと思う。
- 田崎 今の現役の人には新技術が出てきたら基準化するとよく言うが、その発想自体がスタティックであり、常により良い技術にローリングしていくダイナミックさが不可欠だと思う。基準化してそこで終わってしまうようでは困るが、それが実態ではないか。
- 田崎 基準というのは目的や目標ではなくて手段であり、利益も目標ではなくて結果である。良いものは、仕事を提供することによって、その結果として出てくるものだという事ではないか。
- 阪田 基準が多くできている点について、役所が何か委員会をつくると、基準をつくるのが成果物になる。審議会や委員会を開催するのは結構なことではあるが、もう少し違った展開をしても良いのではないかと思う。
- 青山 基準ができるということは、思考停止に直結する。それを絶えず見直すという仕組みをもたない限り、長らく変わることがなくかえってマイナスになる。
- 阪田 i-Construction は東大の前川先生が委員長で委員会が設けられた。非常に重要なこれからのテーマだと思うが、結局その結果は非常に矮小化された基準になってしまう。結局役所が導いていると思う。役所と民間は、本来目的が一緒なので、そこに向かっていろいろな点で協力したり共有したり、あるいは切磋琢磨したりする場面をつくっていかないと良くならないという危惧がある。

～公共工事等における新技術活用システム～

- 田崎 経済では需要と供給の関係性について言われるが、技術についても需要側と供給側が存在する。例えばエジソンが発明した電球は、需要からスタートしている一方、スマートフォンは需要側のニーズではなく、技術の供給者である天才スティーブ・ジョブズがこの技術を発明して、世の中に問うたところ圧倒的な支持を得た。新しい技術の開発も同様で、ごくわずかしが成功しないかもしれないが、供給側からどんどん提案が出てくるのが活性化につながる。
- 田崎 建設の分野と同様に、まだ需要が満たされていない時期には、需要発の新技術というのが多いが、一定のラインを越えると供給サイドから出てくるものではないかと思う。しかし公共工事は依然として、ほとんどが需要サイドからスタートしている。例外としては、ビッグプロジェクトの羽田Dランや外環と中央道とのジャンクションなどは、供給サイドからのイニシアチブがあり、民間の技術を使っているものもあるが、これらは例外的である。全体的にもっとシフトしていくべきなのではないかと考えている。

- 田崎 一般的な公共事業執行の流れは、設計図書を作成し、それに従って入札が行われ、契約に至って、施工して完成するというものである。設計作業は実際にはコンサルタントがやるのかもしれないが、本来は発注者が自身の意図に従って設計するべきであるものの、今は基準化されているため、その技術基準に従って設計するということになる。新しい技術が使われる可能性の一つはこの技術基準自体に新技術を織り込んで発注するというものであるが、その事例は極めて少ない。施工段階では基本的に受注者の任意に任されているので、受注者が様々な工夫をし、そこに新技術が使われることも多い。特にその契約段階もしくは入札段階で技術提案をする場合が多いが、主として施工にかかわる安全、環境、効率といった点で技術提案がなされることもある。
- 田崎 骨太の新技術となると、工事目的物、つまり何をつくるかに触れずにどのようにつくるかという部分だけではブレークスルーのような技術は出づらい。もっと上流にさかのぼったことまで提案をすれば、幅広い提案があるのではないかと。施工方法だけに限定するのはもったいないのではないかとというのが私の考えである。
- 田崎 工事目的物に関わる新技術を考えるのは、基本的には発注者で、基準と照合しながら新材料、新構造を検討して工事目的物にも新技術が使われるようになる。実際には思いっくの時間的、能力的余裕がないというのが今の発注者の実態ではないかと思う。すなわち工事目的物に関わる新技術の採用は、発注者のキャパシティに依存する。今は我々が役所に入ったころの3分の2の人員で、かつ情報公開や入札契約に時間をとられ、新技術を設計図書に織り込んでみる時間的余裕はないと思われる。
- 田崎 青山理事長とNETISについて議論したことがある。しかしNETISの何千枚という帳票を見て、見合った技術を探し出すのは難しく、発注者にそういう使われ方はされていないと思う。
- 田崎 建設業がどれほど研究開発投資をしているかについて、建設業以外は経産省のデータ、建設業は日建連の上位39社のデータを用いて比較した。製造業では売上高の5%だが、建設業は0.5%であり、中小も含めた建設業全体からではさらにこれより1桁小さくとなると考えられる。公共という分野では特に建設業が技術開発投資をしようというインセンティブが働いていないのではないかとと思われる。
- 田崎 国土交通省の新技術活用には、試行申請型、施工者希望型、フィールド提供型、発注者指定型の4種類があるが、実際には施工者希望型が9割、発注者指定型が1割となっている。
- 田崎 今の総合評価方式では、NETISの技術を使うと0.5~1点程度加点されることから、応札者は一生懸命NETISの膨大なデータから探して提案に織り込むというようなことをやっているようだ。
- 田崎 平成28年度、施工者指定型で採用された上位20の新技術は、上から法面にかけるはしご、車載トイレ、打ち継ぎの処理剤、道路上で工事するときの高輝度反射シートなどがある。それぞれにすばらしい技術であり、それなりの効果は上がっていると思うが、全体的に小粒感はぬぐえない。小粒でも提案に入れば1点加算になるので使用する。発注者指定型でいえば、コンクリート製の残存型枠、補強土の擁壁工など、これも比較的小粒である。
- 田崎 私の考えでは、ベンチャーやメーカーなど各方面の技術開発者が、必要に応じてNETISに登録した上で、当面、応札者は施工技術だけではなくて、工事目的物に関わる新技術についても提案してはどうかと思っている。発注者の思いもよらないものがつくられることのないように、一定の性能仕様、性能発注をしなければいけないと思う。新たな技術開発に対して、従来の建設の仲間内だけではなくて異業種や今まで余り関わりのなかったような人たちが参入してくる可能性にも期待したい。
- 田崎 仕様を一度決めたら、それで最後までできるわけではなくて、途中でどんどん条件は変わっていくのであらゆる段階で改善を追求し、新技術を積極的に検討し、広く情報収集に努めるというようなことが良いのではないかと思う。

- 金井** 技術開発にしても各社ばらばらで行っている。大手 5 社で年間約 600 億円程度の技術開発投資をしているが、中身は他社とかぶっているものが多い。それならば、技術開発組合や協同組合のような組織をつくり、そこにゼネコンも大学もコンサルも発注者も入れれば、もっと効果的な技術投資が可能となるのではないか。現状では 1 社で開発して防衛的な特許となっているため、発注者は仕様書に入れにくくなり、せっかく開発した技術が効果的に活用されないという負のスパイラルになっているのではないか。各社が独自で実施する技術開発と協同して実施する技術開発のバランスを取りながら、日本の建設産業の技術力を向上させる仕組みを考えたらと思う。
- 阪田** フランスは各方面から人が集まって研究所をつくっていると聞いたことがある。国交省にある土研や国総研について活用できるのではないかと思っている。超一流の民間技術者を集めて、一緒に技術を開発し共有すると、役所の活性化だけでなく、業界の活性化にもつながって無駄もなくなる。日本はいろいろ制度があるから難しいかもしれないが、そこを決断することができる人がいれば良いと思う。
- 田崎** 土研の改革は、非常にハードルは高いが今の現役が結構その気になっている。人が減っている状況ゆえに、もっと外部勢力を使うべきだ。大学やゼネコン、メーカーなどから幅広く来てもらうと良い。
- 金井** これから世界に進出するのであれば国際特許が求められるが、特許維持費が非常に高い。組合等で特許を共有して日本の海外進出での武器となるようにした方が良い。
- 金井** 技術開発と人材育成はコインの両面だと思う。今のゼネコンには、仕様書を書けるエンジニアがほとんどいない。これは、施工側技術者は設計図書に記載された仕様・図面通りに施工すれば良いとしているからである。機能と要求性能を追求すれば特記仕様は万全ではなく、発注者と協議して変えることは可能だと部下に言い続けてきたが、この考えが浸透したとは言い難い。近年、ダンピングで調査設計業務を落札した能力に欠けるコンサルタツが、類似工事の特記仕様を集め、その中から最も厳しい項目だけをまとめて特記仕様を作成し、発注者が深く考えることなく認めている事例が散見される。そのような特記仕様を施工技術者は六法全書の条文のように守るべきものと捉え、機能と要求性能から考えれば間違っていると言うこともできない。おかしいと気づいても、発注者の協議で無駄となる可能性が高い経費・時間を理由にアクションすら起こさない。結果的には、その無駄な特記仕様で多大なコストがかかっている。こういう現状を見ると、発注者側にも受注者側にも人材育成が必要であると思う。
- 田崎** 技術開発を協同組合等の形式でという点については、少し意見が違う。二、三十年前、鉄のビームを入れた床版を各鉄鋼会社に発注する際、性能発注を行った。すると、十数社全てが性能をクリアしたため、後は微妙な性能差や金額で競争すれば良かった。いろいろなバリエーションがあるのは良いことで、性能を満たした中で競争が働くということと、人や企業によってバリエーションの知恵が出る必要があると思う。
- 金井** バリエーションによって競争を促進することは大事だと思うが、ある会社の優秀な特許の抜け穴を探して技術開発としているような行為は後ろ向きだと感じている。要はバランスをとることではないかと思う。
- 金井** 1 社しか持っていない特許を使うための随意契約は ECI なら可能だが、一般競争入札では別途書類が必要になる。随契する時に透明にさえすれば問題ない。随意契約の正当性を対外的に説明する覚悟を持てる人がいるかがポイントだと思う。次に、書類万能主義の副作用でいうと、高速道路工事で事故が続いたことがきっかけで、工事着工前に大量の書類を作成しなくてはならなくなった。この段階で疲弊してしまった職員は、現場が始まった時に何か工夫してみようという熱意もエネルギーも残らない。これは書類による責任転嫁、アリバイ作りの弊害だと思う。
- 青山** 特許をとるだけでなく、情報交換によって、お互いに技術を身につけてほしい。医学の世界ではまだできてないが、建築、土木の世界ではそれをやってほしい。

～アウトプット（仕様規定）からアウトカム（性能規定）へ～

- 田崎** 内閣府の SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の委員をしており、そこで異業種の技術に考えさせられることが多かった。SIP でメンテナンス技術を 60 課題選定して、技術開発や実験、試行などをやっているが、今まで見たこともないような技術が出てきている。すぐに使える技術は多くないが、もっとウイングを広げていく必要があると思う。従来の設計図書で仕様を発注者が作成するやり方から、性能規定に移行するのが良いが、性能の規定は非常に難しいと思う。例えば耐久性、安全性、環境というようなことは規定して鉄筋の本数や、鋼材の厚さなどは外したほうが良いと考えている。
- 田崎** そうすると、必然的にデザインビルドとか ECI の方向にシフトしていくはずである。一方で提案されたものに対する技術審査の体制をもっと確立していかなければいけない。大きな課題は、そのリスクを発注者と受注者がどう分担するか。特に受注者の責任、リスクをどう分担するかというところは明確にしなければいけない。万が一不都合が起きたときに、場合によっては保険というものをもっと活用していくということではないかと思う。
- 田崎** 要求性能が明らかになる中で、新材料、新工法、新技術が提案された場合には、それを評価する仕組み、場合によっては外部委員会なども活用しながら評価すると良いのではないかと考える。今後、メンテナンスを含めた総合マネジメント力が問われていくと思われる。羽田の D ランが一例となる。
- 田崎** 全く同じ条件でも工法が違うことはあり得る。なぜならば供給者が違うからである。似たような事案であれば全く同じ技術が使われる金太郎飴ではなくて、違う技術が出てくることによって、相互に切磋琢磨するということがあっても良いのではないかと思う。
- 田崎** 今はなかなかコンサル、ゼネコン、メーカーが共同して新技術を提案することは少ない。シールド工事などは場合によってはあるが、その他の工事でもいろいろな人が共同する、意見交換することで良い技術が出てくるのではないかと期待できる。もちろん倫理法は守らないといけないが、発注者も含めて正々堂々と技術対話をするという仕組みが必要である。
- 田崎** i-Construction は、スーパーゼネコンだけではなくて地元ゼネコンもぜひ取り組んでほしい。今 i-Construction は、地元の企業も新しいものに取り組んでいる。自分で全部開発する必要はなく、どこかの技術を買ってくれば良い。しっかりそれを自分の工事の中に取り入れるところにゼネコンのノウハウがあるわけで、ただ買ってきて左から右に受け流したり、全て下請に任せたりするということは全く違い、スパイラルアップしていくことが必要である。
- 阪田** 生産性向上の観点からも性能発注方式に変わっていくのは、当然のことだと思う。そこで技術開発が進むのも非常に良い。課題は新しく出てきた技術に対する照査の方法をその発注者や受注者が共有しているかどうか。今は、例えば土木学会コンクリート標準示方書では限界状態設計法を用いることになっているが、どんな規模の構造物でも適用することは非効率的である。発注者がその方法を決めれば良いが、その力がなく、受注者もする気がないという状況では、性能発注は健全に機能していかない気がする。
- 金井** コンサルタントとゼネコンが JV を組むことがあるが、瑕疵に対して各々がどこまで責任を持つかということがいつも問題になる。コンサルタントは 100%の担保ができないのでなかなか JV を組めない。そのような状況で設計思想確立の経験が少ないゼネコンエンジニアが設計までやり始めたら非常に恐ろしいと思う。設計するためには、機能と要求性能が分かっているといけいない。今のままでは、どこかの仕様書をコピーペーストするだけになって、機能・要求性能の追求で達成が可能な工期短縮や工費削減に繋がらず、大幅な生産性向上は期待できない。
- 田崎** 当面は JV で、将来的に欧米のエンジニアリング会社のような格好になっていくのが良いと思う。課題は、コンサルタントが少額の保険にしか入れない点だ。

金井 ニュージーランドの工事は、1,000 億円を超える大規模道路工事だったが、施工者として大林組とオーストラリアとニュージーランドの会社が **JV** を組み、設計者としてトンキン・アンド・テイラーなど 3 社が組み、発注者とともに全体のアライアンスをつくった。その際、瑕疵担保については保険で対応した。設計施工のコンソーシアムのようなものが組めると良いのではないか。おそらく、インドの新幹線はそういう形式になると思う。

金井 **i-Construction** は良い手段だからどんどん使ってほしいと思うが、**Society5.0** の中では調査設計・施工計画段階での機能・要求性能の明確化について触れられていない。国交省は **i-Construction** を施工に適用さえすれば生産性向上が実現すると思っているようだが、そこは疑問である。現在の目標は、2025 年度までに生産性を 2 割向上させることであるが、調査設計・施工計画段階で機能・要求性能を整理し、前例や実績にとらわれない施工技術や ICT 技術を適用すれば、2 割どころか、もっと上がると思う。

阪田 SIP などがうまくいけばもっと貢献できたと思う。残念ながらそれほど大きな成果は上がっておらず、**i-Construction** の主役は IT メーカーなどに行ってしまった。建設業がどこまで利用し、活用できるかはこれからの課題となっているし、具体的な建設業の処方箋に成り得ていない。

(技術者倫理の重要性)

<企業論理と技術者倫理の矛盾>

田崎 社長は次の株主総会なり中間決算発表の時に売上や利益について説明する義務があり、最近はその言う株主から厳しい対処もされる危険性があるから、これらの数字を上げる努力をしよう。

田崎 経営者次第で、部下は安心して正常な判断ができる。免震の会社の検査員は、これを止めたらもう上司に怒られ、売上げが達成できないと考えてしまったと思う。数値化するのはもちろん効果的なものもあるが、経営の成果としてマイナスをゼロにしたことが認められるようになると良いと思う。経営の判断は必ずしもお金だけではなく、今期マイナスを救ったということが言えると、経営者が安心して判断を下せるのではないだろうか。

金井 アメリカ的短期経営志向の悪影響だ。在任期間中に自分の報酬を増やしたいとなると右肩上がりの目標をノルマとしてしまうが、昔の経営者は50年先、100年先に何が必要かを考えて地道な投資を行っていた。もの言う株主は、大体が外資系で短期的リターンを要求するが、日本の株主は長期的観点から株を持ち続け会社を育てる意識が強い。株主総会でも長期的観点から言うべきことを言えば良いのだが、経営者は右肩上がりでなければ評価がされないと思っている。一方、このような考えは変わりつつあり、経団連の企業憲章も1996年の利益優先から2002年の社会貢献優先に大きく舵を切り、以降も見直しを継続している。経団連が変わってきているのに、属する経営者の意識が変わっていないように思う。CSRのSocial Responsibilityを、右肩上がりの売上・利益だけだと思っていることが問題だ。成長にこだわる経営は成り立たないことが、談合事件やデータ改ざん事件で明白になったのではと思う。技術を売る会社が持続可能であるためには、在りたい会社の姿(ビジョン)を公開し、ビジョンに共鳴する人材の確保と人財への投資による育成に加え、人財を通して基礎・応用技術開発に投資することが不可欠だ。持続可能の真の意味を理解できない経営者とその会社は、いずれ淘汰され退場を余儀なくされるだろう。

福田 あるファンドに食いつかれている会社で社外取締役をやっていて、1時間やりあった。内部留保を株主に返せ、いらぬ株を売れというのが言い分のようなのだが、会社は株主を大切に感じているけれども、株主のためだけにあるのではなく、社員もいるし、社会に存在する企業として社会責任があると話をした。アメリカでは、まさに社会的責任、要するに企業がどれだけ社会的貢献をしているかによって、非常に価値があることとされ、単純に短期利益を株主還元すれば良いわけではない。これらの点についてファンドときちんと対話する必要がある。

青山 経営者の研修をしなければいけないだろう。

<企業のコンプライアンス>

金井 リニア中央新幹線工事談合疑惑に揺れた会社が発表した談合再発防止策を読んで驚いた。再発防止策とは、談合防止・コンプライアンスであれ、現場事故・労災事故であれ、表面的・直接的な事象の背面に潜む真の原因を追究しない限りできない。例えば、現場で労災事故が起きたときに、直接原因は誰でもわかるが、背景にある間接原因まで追究しないと再発防止にならない。今回発表された主な再発防止策では、直接原因である同級生との会合禁止となっている。コンプライアンスプログラムというのは、トップ・上司が正しい判断に基づき間違った指示をしないという前提のもとでこそ機能する。今回の事件の本質は、会社に縛られ、特に、更なる昇進を目指す部長以上が、受注ノルマ達成に躍起となり判断を間違えたトップの指示に反論できなかったことにある。受注や利益は、経営層と職員が一緒に目指す目標であって、どんなことをしても必達すべきものではない。職員に偏ったコンプライアンスプログラムを押し付ける前に、経営者は受注額とか利益額を必達ノルマとして押し付けず、さらに、上司が間違った指示をした時に部下が指摘できる企業風土醸成に取り組むという経営者の反省・意思を発表すべきだったと思う。

阪田 結局、発注者も受注者も両方が、劣化しているのではないか。今のコンプライアンス問題でも、同級生とお酒を飲んではいけないという考え方だが、大学でも学生は利害関係者だから一緒に酒を飲んではいけないという規則があった。私は、学生と利害関係ではなく、教育の一環として飲んでいてと主張してやめなかった。

阪田 コンプライアンスということに対する基本的な認識が違うと思う。コンプライアンスは新聞では（法令遵守）と書く。もちろん法令遵守もコンプライアンスの一つではあるが、郷原信郎氏というコンプライアンスの専門家は、社会的要求に対する適応だと述べており、社会が望んでいることに応えることがコンプライアンスであり、区別するためにフルセット・コンプライアンスとしている。同級生と酒を飲むことは全く別次元の話で、お互いに相談することがいけないのであって、では相談するのはなぜかという追究をしないと意味がない。

5. おわりに

研究会では、平成 27 年度は各委員からの個別テーマの発表とそれに対する意見交換という形で議論が進められ、平成 28 年度からは検討を深めるべき課題について、主にゲストスピーカーをお招きしてご講演頂き、それに対する意見交換を行ってきた。平成 30 年度は、各委員が 1 回ずつ担当し、中小企業と建設業界、新技術の開発と活用、海外展開する建設企業と技術者の育成、入札契約制度のあり方、これからの日本社会とインフラ整備について、委員自らもしくはさまざまな方面で活躍されているゲストスピーカーにご講演して頂き、それに対する意見交換を行っている。本報告は、このうち、平成 30 年度の成果をとりまとめたものである。なお、研究会は平成 30 年度で終了となる予定であり、最終的には、研究成果が、各方面の関係者にとって建設業と建設技術者の未来像を探るうえでのヒントとなるようなものとしてとりまとめたいと考えている。