



## 2016 年度 第 7 回コロキウム

# プロジェクトの開発手法と 社会システムの関係



画像 NASA

## Topic

第 1 部 講演

:1P

- I. 技術経営とプロジェクトマネジメント
- II. プロジェクトマネジメント手法と社会システム
  - ①法律 ②民主制 ③行政 ④経済
- III. イノベーションとは何か

第 2 部 質疑応答

:7P

講演者: **岩渕 泰晶**

国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構  
研究開発部門 システム技術ユニット  
プロジェクトコストマネジメントチームリーダー

講演日 2016/11/16

招聘者 金井太郎 白井裕子  
アーカイブ担当 橋目秀亮 小畑亮 白井裕子

2016年11月16日JAXAの岩淵泰晶氏をお招きし、第7回コロキウムを開催しました。「プロジェクトの開発手法と社会システムの関係」と題して、プロジェクトのマネジメントを中心として、具体例を通じて詳しくお話いただき、講演後の質疑では、学生から多数の質問が寄せられました。

#### 講演者紹介



#### 岩淵 泰晶 (いわぶち やすあき)

平成4年、早稲田大学教育学部社会学科社会科学専修を卒業。同年、宇宙開発事業団(現国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構(JAXA))に入社。JAXAではNASA等との国際協定に加え、産学官連携を担当し、日本未導入であったバイドールアクト(知財活用法)の国内への紹介、当時日本が最先端であった太陽電池のNASAへの輸出支援等を行った。平成13年、文部科学省に転出、産学官連携と地域振興を担当。経営学者マイケル・ポーターの理論を適用した日本版シリコンバレー創出事業等を担当。平成14年以降、全社的な予算や資金管理、調達の改善に従事。平成18年以降、技術経営部門所属。平成26年以降は、最先端ミッション等へのシステムデザインや男女共同参画等に従事。プロジェクトマネジメントの国際的進捗管理手法を衛星プロジェクトに初導入。政府系でほぼ唯一となるプロジェクトマネジメントに関する規定やガイドの制定。新規取り組みとして100件超のプロジェクトへの独立的なコストリスク評価の実施。JAXA外での活動として、国際資格プロジェクトマネジメント・プロフェッショナル保有、国際資格プロフェッショナル・コスト・エスティメーター/アナリスト保有、資源の配分と評価の国際標準「コスト評価知識体系」翻訳・出版、大学・学会・省庁・企業で講演等。

## 第1部 講演

### I. 技術経営とプロジェクトマネジメント

#### ■技術経営論の経緯

欧米の学問分類として、MBA(経営学修士)の中に技術経営がある。技術経営の中には、戦略論、イノベーション、マーケティング、会計学、組織論などといった基礎知識を土台に、*MOT:Management Of Technology*、*SE:Systems Engineering*、*PM:Project Management*といった技術戦略や技術管理が含まれる。MOTやSE、PMなどは1960年代のNASAのアポロ計画時に大きく知識体系化された。巨大プロジェクトであるため、知識体系化の必要があった。その後、一旦MOTへの注目度は下降したが、1990年代に復活する。背景には、アメリカが財政赤字と貿易赤字の双子の赤字に苦しんでいたことが挙げられる。この時、アメリカは、日本の優良企業の技術的な経営手法を自国の技術企業に生かすことに加え、政府や行政にも応用させることで、MOTの知識体系化を成功させた。

一方、日本は、技術経営を含め経営全般を知識体系化してこなかったため、経験論だけが突出するとともに、社会システムとして他の企業や業界、政府・行政にまで発展させることができていない。<日本は、技術や現場は強いが、経営が弱い>と、海外からは評価される。

#### ■リベラルアーツ ～人が人として依存や奴隷でなく生きていくため～

プロジェクトマネジメントは、独裁的な形ではなく、多様性を活かした形としてチームをガバナンスする手法だが、一方でリベラルアーツは、社会に於て依存や奴隷に陥らないためのボトムアップ的な最低限の知識体系である。リベラルアーツは教養と訳されることが多く、翻訳イメージからmayと捉えられがちだが、mustな学問であり、時代の要請でむしろ変わっていくものである。一方、サイエンスは普遍的なものになる。ちなみに、プロジェクトの反対語は定常業務になるが、複雑化する現代社会で定常でこなせるものは少なく、プロジェクトマネジメントもリベラルアーツの一つと言える。

日本は文理で区分されるが欧米ではアーツかサイエンスかの区分であり、その流れの中で、1990年代に慶應義塾大学SFC/SDMが設立され、現在では、東京工業大学や東京理科大学など取り組みが広がってきている。

リベラルアーツはもともとギリシャ哲学の体系化だが、ローマ時代に奴隷にならないための最低限の知識体系として生まれた。アーツは人を扱い、神の学問(自然科学や社会科学)としてサイエンスがある。人はなぜ学ばなくてははいけないかというグローバルな視点での回答は、まずは自立、次にそれらを普遍的なものにして社会に還元していくためとなる。



## ■システムズエンジニアリング & プロジェクトマネジメント

システムとは、組織化した、相互作用する構成要素の組み合わせである。システムズエンジニアリングを一言で理解させてくれと言われれば、要求分析と言いたい。「いかに社会にあるニーズや課題をどう形にしていけるか」ということである。製品の場合もあるし、社会システムの場合もある。重要なことは、顧客や社会が、必ずしも自分自身の明確なニーズを把握していないということである。そのため、すなわち真の要求を見出すために、ブレインストーミングやインタビューなどの手法もある。要求分析では、要求を技術的な要求(機能・性能要求や成果の明確化など)に変換するが、技術的な分析を通して、製品であれば使い方や運用のコンセプトをイメージすることが肝要だ。システムズエンジニアリングは、プロジェクトの初期段階で活用され、アイデアを計画に落とし込んでいく。

システムズエンジニアリングにより定まった目標に対して、プロジェクトマネジメントにより計画を目的に向けて実行していくことになる。プロジェクトマネジメントとは科学的に厳しく管理することではなく、リスクやマージンなども考慮するとともに、時系列を意識した経営のことである。プロジェクトマネジメントには 10 の知識エリアがあり、この 10 項目を、バランスよくコミットしていくことが必要になる。

スコープマネジメント / タイムマネジメント / コストマネジメント / 品質マネジメント / 人的資源マネジメント

コミュニケーションマネジメント / リスクマネジメント / 調達マネジメント / ステークホルダーマネジメント / 統合マネジメント

時系列として重要なのが<フロントローディング>である。プロジェクト初期の概念検討や概念設計にどれだけリソースを投入するかも重要である。全体の予算の 10~15%程度を概念設計にかけていないと、逆に大きな納期延期やコスト超過が生じる。いかにプロジェクト初期段階で計画を練るかが大事である。日本は、政府でも民間でも、プロジェクト初期段階にお金も人も投資しない傾向にあるため、却って現実の納期延期やコスト超過を隠蔽したり、先送りしたりすることになる。初期段階の重視なく PDCA といっても実効性も成長への戦略もない。

## ■量から質への転換

1980 年代の世界不況に対して、ヨーロッパは PDCA(Plan-Do-Check-Act)サイクルを回答とした。一方、アメリカは *Body of Knowledge* 知識体系化による能力向上を回答とした。手続きよりも能力向上を重視することは、一見遠回りに感じるかもしれないが、急がば回れであり、アメリカが日本から学んで意識的に戦略として成功した事例と言える。自らの弱みを謙虚に受け止めた結果、財政と経済の不況を脱した。



## ■チームマネジメント(日本の常識の転換)

プロジェクトのチーム編成には、動乱期 *Storming* が必要である。日本では、プロジェクト初期の段階から衝突を避ける傾向があるが、プロジェクトの初期段階でのコンフリクトはむしろ必要であり、コンフリクト回避は後に重大な問題を引き起こす恐れがある。初期段階に様々なリスク想定を行うことが必要だが、そのためには本音で言い合えるチームビルディングが重要となる。あえてプロジェクト初期段階に「プロジェクト理論にあるので、みんなで喧嘩をしましょう」と提案することで、むしろ喧嘩を回避しながら、本音でプロジェクトについてリスクも含めた活発な議論ができる。リーダーシップも日本ではコーチングという言葉が流行ったが、未経験のメンバーには指示を与え、多少のスキルを身につけたメンバーには傾聴や回答引出しなどの各自の都合を斟酌したコーチングを活用し、十分なスキルとモチベーションを持ったメンバーには委任型の対応など、メンバーの成長を時系列で捉えた指導をすることが求められる。

## ■開発段階に合わせたコスト見積もり手法

日本では、事業の初期段階から終了に至るまで、各部品やコンポーネントなどコスト積み上げによる1点見積もりが殆どである。しかし、アメリカの調達ガイドラインでは、研究開発の初期段階でのコスト算出として、統計的な見積もりとマージン算出といった幅のある見積もりが予算要求に必須で、積み上げによる1点見積もりはむしろ正当性を疑われて財政当局に受け取られない。カタログ品ではない開発難度のある事業に対して、ホワイトハウス(大統領府予算管理局)も現場も共に本音で必要なのは、リスクを含めたコストであり、マージンである。これは、コストに限らないことで、例えば衛星やロケットの開発においても、スケジュールや電力、質量などのマージンをいかにマネジメントするかが重要である。その点、必要は発明の父ということで、JAXA は先駆的にマージンをマネジメントしている。

## ■社会システムとしての宇宙開発

JAXA では、システムを衛星などの構造物としてだけでなく、社会をシステムと捉えることで、宇宙機利用による社会貢献に務めようとしている。例えば、災害時の GPS 利用や、水、陸、大気など地球を観測する衛星データの農林水産業や防災への展開など日本のステークホルダーだけでなく、アジアやその他の沢山のステークホルダーとシステムを構築して社会貢献に務めようとしている。宇宙は地球全体を俯瞰して考える分野でもあり、縦割り社会と言われる日本で特に重要な分野ではないか。その考え方を日本として自律的に共有できれば、大きな強みであり国際貢献にもなる。



## II. プロジェクトマネジメント手法と社会システム

### ①法律

#### ■社会システムのベースライン ～日本; 明治維新時から進化しないインフラ・カタログ型の会計、調達、評価システム～

政府の資源再分配(財政)として大きく二つある。一つは社会保障。もう一つは物の調達。例えば、道路や鉄道、公園や図書館などのインフラに加えて、安全保障のための装備調達など。政府調達には会計法や財政法があるが、明治維新から本質的な変更はなく、入札が随意契約かといった何もない国土に輸入技術でインフラを整備するといった後進国的な調達制度が原則になっている。これではさすがに衛星やロケットなどの高度なインフラは調達できないので、JAXA は欧米先進国の原則と同様に *Request for Proposal* という科学的な方法をとっているが、政府の区分だと単なる随意契約であり推奨されない。研究や科学技術、少しでも最先端や難しいものが含まれる調達で RFP や award 契約を用いない先進国はない。RFP は発注者側に能力を要求するので、発注者側が能力向上に目覚め、産学官でデータベースや知識体系、スタンダード戦略の重要さなどに向かうメリットがある。Award 契約もご褒美契約ではなく、事後評価制度のことである。そもそも、アメリカの連邦調達規則のような意味での調達法は日本にない。日本では法律というものが非日常として祭り上げられがちで、行政法として日常的な更新が不足し、イノベーションの必要な多様化した現代にマッチしない。

民法は生活に根差した日常の法律の軸であるため、本来社会の進展に合わせて毎年更新されていくものだが、日本では明治時代から大きな変更がなく、特に金融決済などを含む IT 関連の法律などで未整備のものが多い。法律に具体性が乏しく、解釈と裁量、通達行政が中心になり、法治国家として課題が生じる。刑法も同様であり、欧米は二元主義だが、日本は明治時代からの一元主義で、裁判での判決以外の保安処分/未然防止、刑罰、更生/復帰といった時系列での取り組みが弱く、再犯、高齢者、障がい者などへの対応に課題が残る。日常における契約や調達、取引などのコミュニケーションでベースラインを構築するのを、製品に当て嵌めれば品質管理になるし、人に当て嵌めればチームマネジメントになる。プロジェクト成功の可否は、関係者間でコミュニケーションをとって達成可能なベースラインを構築できるかどうかにかかっている。宇宙開発では、そのために関係者間で統合的なプロジェクトチームやフレームワークを設けて、統合的なベースラインの評価を審査会という形で行う。ここでいう関係者には、例えば JAXA など政府機関だけでなく、メーカ、各省庁、その他ユーザー、海外の機関や大学なども入る。ベースラインには、自分たちの大義や目的、ビジョンの他に、品質・コスト・工程の目標、そして試験などのレギュレーションも含まれ、徹底的に議論される。日本と海外の宇宙機関、政府と民間、有人と無人で異なるレギュレーションや法律をどういう相場観で見て、新たなレギュレーションをつくるかが試される。

#### ■復帰プログラムの重要性 ～課題を知るものは誰か、失敗し続けた東北エリア復帰プログラム～

法律でも社会システムでも、カタログ品や基礎的インフラ整備等の単純労働向けになっていることは、長時間労働、低い生産性と人権意識に直結し、後進国、又は量的ノルマだけが課せられるブラック企業的な国家や社会を助長する。法律は前近代のまま、国民が質の向上に向かえず、ギャップを解釈等で埋め合わせた上で侵略など力や量による弱者苛めで不況を乗り越えようということになる。戦後、憲法だけは民主化されたが、まずは日常的な条例や法律から繰り返しのPDCAをすべきだ。明治憲法の問題点とされる経営責任不在の統帥権干犯や国民主権の問題も、草の根では明治初期に対案が出されていた。それらは、主に高知や福島など戊辰戦争の負け組からの提案だった。成功か失敗かの二者択一だと、失敗やリスクがないという前提で精神論だけが独り歩きし、後は隠ぺいするか想定外とするしかなくなってしまうが、負け組の人こそ課題を知り、ハングリー精神も持っている。

ものづくりは、この点で最もわかりやすくビジネスとしても日常的なもので、ものづくりから民主制を学ぶのが一番だと思っている。宇宙開発など、難しい技術への挑戦が前提なため、試作段階では失敗や不具合、指摘事項のオンパレードだ。そこから試作を重ねて手を動かしながら不具合を少なくしていくものであり、失敗やリスクを前提としたマネジメントが当たり前だ。

## ②民主制

### ■百科全書派と民主制の誕生

契約や法が社会システムのベースラインであるように、プロジェクトマネジメントは冷戦終結時に PMBOK という知識体系としてベースライン化が図られ、1990 年代に大きく開花し、アメリカの成長戦略として大きく貢献した。皆さんも世界史で習ったかもしれないが、フランス革命やアメリカ独立戦争のような市民革命に影響を与えたものとして百科全書の流行がある。百科全書を作ることで庶民の教育レベルが向上し、コモンセンスや一般意思を求める意識変化の結果が革命や革新につながっていく。アメリカで金融や会計の人たちと話していて、ニュートンを尊敬する人が多く、初めは意味がわからなかったが、ニュートンがプリンキピアという自然科学の百科事典を作ったことで、庶民の自然科学の知識を発展させたことに敬服しているというのが後でわかった。いま議論されている、自動運転や医療、FINTEC や AI など、当然スタンダード戦略が必要になってくるが、日本が苦手とされるこのスタンダード戦略は知識体系化やデータベース化が鍵となる。

### ■コンフリクト解決 ~チェック&バランス~

実際にベースラインを作った後にコンフリクトと呼ばれる衝突が必ず起きる。衝突の回避や対応へのプロジェクトマネジメント理論の重要な回答は、調整機能を含むプロジェクトマネジメントオフィスを作ることである。経営と現場、経営間、現場間といった衝突に対し、品質管理としては S&MA 部門があるが、一極集中せず権力を分散してチェックアンドバランスを有効化する工夫とともに、技術経営の観点での判断ポイントを加味することが重要だ。組織の外ではなく、まずは組織内で第三者的な機能を持たせることで、経営層への客観的な情報提供と現場の納得感を引き出すことが重要。これは民主制の知恵そのものなので、民主制と比較するとわかりやすい。踏み込んでいえば、ビジネスの場面で日常的にこうした取り組みをすることこそ民度の向上に必要。選挙など一時期だけお祭りにコミットするだけで、後はお任せ民主制で民度は向上しない。例えば、民主制では三権分立と言われるが、日本を欧米先進国と比較すると、強い党議拘束があるため与党の担う行政が突出することで立法が形骸化する恐れがある。法案や予算で与党だけが事前審査をするのも日本だけの慣行であり、任期途中の議会解散も日本ではハードルが低く、首相(行政)のハンドリングになる。司法も行政府の長である首相の任命権などがあり、刑事裁判の有罪率を見ても、裁判より行政である検察主導である。アメリカでは議会に属する会計検査院や大統領府に属する予算管理局(主計)も日本では行政に属しており、裁量や通達も含めた行政の肥大化につながり、人治的な後進国的な要素が強くなるとともに手続きの山となる。

### ■プロジェクトと教育論に共通する段階的な発展

フランス革命やアメリカ独立戦争に影響を与えたものとして、ジャン・ジャック・ルソーの社会契約論があるが、エミールという著も近代教育の嚆矢とされる。このこともプロジェクトマネジメントで理解すると理解しやすい。プロジェクトにはフェーズプランニングと呼ばれる時系列での段階的な発展が必須である。基本設計から詳細設計へ、試作から最終製品へといった進め方で、チームビルディングでも storming があり、コストでも初期にはマージンを多く持つ。この時系列を人間に当て嵌めればエミールになるし、社会に当て嵌めれば自然状態からの社会構築である社会契約論(民主制)になる。プロジェクトマネジメントの知識体系を学ぶと、欧米社会がいかに日常のビジネスで民主制、すなわち多様化と権力分立による風通しのよい仕組みを志向しているかがわかるが、日本ではそういう背景を置き去りにして、品質管理をすることで利益を生み出す程度での理解としてプロジェクトマネジメントがあるのは残念である。

## ③行政

### ■クラスター理論 ~官民マネジメントに差はない~

1990 年代の欧米では、日本の製造業にも学んでプロジェクトマネジメントを体系化し、かつ、それらを民間だけでなく政府にも適用して世界不況から成長戦略に切り替わったが、そのベースとなる考えが、ピーター・ドラッカーやマイケル・ポーターであり、共通的なのは日本分析を踏まえた上でマネジメントのベストプラクティスとして官民で差がない、あるいは適用可能だということである。軸となるのは「人」と良く言われ



るが、バリューのあるハッピーなビジョンに向けてモチベーションをもって時系列的な能力向上をしていく、ということである。IT が進む時代であっても、あるいはだからこそ Face to Face が大事である、というポーターの理論はシリコンバレーをよく示している。ロサンゼルスに行く機会があればユニバーサルスタジオに行ってみて欲しい。そこで働くキャストはハリウッド志望の俳優のたまごであり、真剣でクオリティが高い。ハリウッドを中心に時系列でのステップアップの仕組みが、街として構築されている。

#### ■政府(政策、財政、経済)への拡がり ~米国進化型の政策評価、資源配分、体制~

1980年代のアメリカでの財政赤字と貿易赤字に対し、クリントン・ゴア政権は1990年代にNASAで言うところのチーフエンジニア室、すなわちプロジェクトマネジメントオフィスの役割を大統領府予算管理局に与え、1993年に国家業績レビュー(National Performance Review: NPR)を行った。ゴア副大統領をトップに内外250名の産学官スタッフが集結し、半年をかけてPM手法による政府組織と事業への評価をして行政改革を行った。同1993年にGPR(Government Performance and Results Act: 政府実行結果・対効果説明法)が制定され、5年以上の戦略的計画、業績結果への説明責任と次年度予算反映を法定化した。全事業をプロジェクトとしてとらえ、費用対効果を決算と連動で評価して次の予算に反映させるものであり、予算は流用か消化するものといった事態を回避し、予算と政策を決算や結果と結び付けて評価したことに意義がある。日本では、経済財政諮問会議、財務省、事業仕訳、事業評価など色々あるが、基本は予算に対する評価となる。しかし、評価対象を予算や計画ではなく、実績にすることこそが肝である。そうでないと、震災復興予算がわかりやすいが、流用が常態化し、年度末消化に代表されるようにできるだけ予算を獲得して消費した方が出世によいといった本末転倒な話になる。

### ④経済

#### ■経済学的发展とプロジェクトマネジメント ~統計と知識体系~

プロジェクトマネジメントは経済学にも大きな影響を与えており、オペレーションズリサーチなどから始まるが、行動科学や心理学まで包含するゲーム理論、統計を駆使した金融工学などがある。大きく捉えれば、経済学が現代社会の複雑化の中で経営学と差がなくなってきた。人の多様性を扱う経営学を包含して経済学を考えざるを得ない、ということであろう。日本では、学生時代に確率、特にその一問一答的で絶対的な公式から数学が始まる場合が多いが、まずは世の中をよくわからないものを解明するために過去や現在への分析として統計があり、その統計の確からしさを検証して未来を予測するために確率がある、という時系列で理解しないと、社会にでて学問が役に立たない。サイコロの確率を初めから6分の1として絶対化するのではなく、サイコロの材質や製造手法によって1万回ふったら個体差が出てくるかもしれないというセンスが必要。トマ・ピケティ(経済格差)でも、ナイチンゲール(戦場ではなく病院での感染死亡者)でも、数を数えるということは、世の中に大きな革新をもたらす。

#### ■未来への希望は現状認識から ~金融・投資・会計の進化に向けて~

欧米では会社も成長していくものとして、会計や金融、投資がある。日本では税務会計を中心とした納税目的の手続きとしてある。時系列で投資を集めて成長するフレームワークを考えれば、時価会計がいいとは思わないが、管理会計として標準的に投資家が判断できる材料が必要だ。更に重要なことは、上場ゴールや既存の大企業中心の仕組みではなく、投資ラウンドや失敗しても内容に応じて連続的に起業するためのノンリコース制(プロジェクトファイナンス)が必須であろう。日本では、もともと大企業、土地や相続、連帯保証人など担保を中心としたリコース制が軸となっており、閉塞感が大きく、かつ、長期的に見てリスクや経営への判断、成長戦略として弱みがある。シリコンバレーを中心とした欧米では、この失敗を前提におくことがものづくりだけでなく社会全体の前提となっているため、リスクや優先順位を含む戦略というものが産まれる。上場ゴールではなく、はじめからうまくいくベンチャーなどないという前提から、3~4回目の失敗を乗り越えた会社こそ多額の投資が集まる。失敗を繰り返して成長する、そのため失敗そのものではなく失敗の内容、そこからの立ち上がりで成長の中身を評価して投資の判断をするのである。一方、日本は失敗そのものが許されず、今後の金融自由化の中、ノンリコースのもとで事業の質やリスク、技術的判断などのノウハウが蓄積された欧米の投資状況に日本は太刀打ちできない。技術面など質的な実力が認められにくい日本の投資状況は改善の必要がある。上場ゴールや大企業有利の仕組みは粉飾決算の横行につながり、信用経済が成り立たなくなる。上場の前段階でも時系列に応じた会計や市場の仕組みが必要となる。時価会計やIFRS(国際会計)がいいとはいえないが、そういう工夫をしようとする欧米の背景を理解して代替案を出すなら出す必要がある。

### III. イノベーションとは何か

#### ■イノベーション=課題解決 グローバルでのイノベーションの定義

イノベーションに技術という意味はないのだが、1990年代に日本でのみ技術革新と訳されるとともに選ばれたエリートによる発明、という意味合いで把握された。2006年のG8首脳会合で日本を含む共同宣言があり、やっとイノベーションは教育も含む万人のためのものとされ、2007年の内閣府によるイノベーション25で、ようやく技術革新だけではない、という正しい翻訳になった。失われた17年である。課題意識が重要であり、課題は例えば小学生であってもその生活や環境に応じて自分の身の丈に合った問題とその解決を考えていくものと理解する必要がある。例えば、アイスランドは今先進国の中で最も起業率や女性の活躍が目覚ましい国だが、もとはヴァイキングの伝統で男尊女卑の激しい保守的な国だった。リーマンショックで国家が破たんした反省を踏まえて、ベンチャーや女性などダイバーシティを旗にして、男性、女性、障がい者などを問わず、離職や失敗、犯罪を犯しても復帰できるプログラムを構築して、奇跡的な経済復興と世界一の治安を成し遂げている。考え方一つ変えることで、わずかな工夫や期間で新しいことが生まれる可能性がある。日本人がこれからどうしていくかは日本人の決めることだが、様々な国の知識体系をベンチマークとして知っておくことは重要である。

#### ■宇宙イノベーション ~宇宙事業に取り組むベンチャー起業家~

グーグルやアマゾンなどシリコンバレーのグローバル企業の多くが宇宙開発に進出している。これは宇宙利用の可能性としてハードとソフトの一体化、融合が始まっていることを意味している。政府と民間、男性と女性といったように、お互いの多様性を活かして組み合わせた国が勝つということが分かっている。現在、スペースX社は衛星約4000機、ワンウェブ社が約700機の衛星で通信衛星コンステレーション(世界を覆う通信衛星システム)を作ろうとしている。完成すれば、例えばアフリカの奥地でもWeb環境の構築から、仮想通貨を使ってモノを買い、国境を越えて運ばれ、教育も医療も遠隔で、といったように全世界70億人をつなぐことができる。国境がなくなり、物流革命が起こり、銀行がなくなる時代がくるかもしれない。

#### ■シリコンバレー ~間違いの自由が含まれないなら、自由は持つに値しない~

シリコンバレーで一つ覚えてもらいたいのは、スタンフォード大学教授のフレデリック・ターマンである。日米戦争を技術面から見ればレーダー開発戦ともいえ、ここで日本はその基礎的理論の強さにも拘わらず価値がわからず、無線の権威であるターマンの工学的な力に負けたとも言える。そのターマンが身体を壊して西海岸に行き、生徒達の就職を心配して支援し、大学発ベンチャーや大企業の西海岸支社が立ち上がっていったのがシリコンバレーのもとである。もう一つ覚えておいてほしいのは、1960年代から70年代のヒッピーなどの、失敗や挫折を認め合い、本音で話し合うフラットな人間関係を目指したカウンターカルチャーが、サラリーマンになりたくない意識もあってシリコンバレー誕生の土台となった。そのためシリコンバレーでは、マハトマ・ガンディーの「間違いの自由が含まれないなら、自由は持つに値しない」という名言がよく使われる。

#### ■イノベーションの源泉

自分は日本人なので、日本のいいところは沢山知っているつもりだ。一方で、足りないところも知ることになり、それは経営学の中にあると思っている。欧米ではしばしば現場を離れて机上化、極端化する場合があります、正に現場の強い日本人が全体最適な相場観をもって、経営のシステムを構築できれば、経営の苦手な日本を含むアジア全体にも貢献できる新しい日本初の経営学の世界モデルを提案できると考えている。最初にも話をしたが、私が宇宙開発を目指した理由は、一つはチームで何かをやり遂げる仕事をしたかったこと、もう一つはどうせやるなら未来に向かって大きなことをしてみたい、そしてそういう未来志向のメガプロジェクトの経営ノウハウを獲得できれば、必ず日本と世界のためになるという気持ちであった。宇宙には日本人にとって、そういう魅力的なところがある分野だと私は考えている。皆さんもやりたいことを見つけて頑張っていってほしい。

## 第2部 質疑応答

■Q.プロジェクトマネジメントをする人は、管理する対象について専門でない人も多い。専門分野はどこまで把握すればいいのか？

■A.チームの総合力として考える必要がある。例えば、プロジェクトマネージャーが経営のプロだった場合、サブマネージャーはエンジニア肌の人といったように、お互いに弱いところをどうカバーしていくかが重要で、自分一人が全て把握しようとして、かえってチームの総合力を落とさないようにする必要がある。

■Q.プロジェクトマネージャーはどのような特徴を持っているか？

■A.自分の信念を持ち、リーダーとして引っ張っていくためのフラグシップがある人。一方で、完璧な人間はいないためチームがあるのであり、チームやステークホルダーと互換関係をつくる必要がある。この二つの相反する要素を持っている人が優れたプロジェクトマネージャーだと思う。

■Q.JAXA への企業の提案書では、色々な技術提案ができて、全て仕様が定まったものをただ作れ、というものではないと思うが、アメリカも同様か？ また、その場合のコストは？

■A.開発品であれば、アメリカも同様である。一方でコストは日米で差があり、リスクマージンや見積もりへの信頼性水準、優先順位を示さないとアメリカの財政当局は受け取らない。日本ではリスクを前提としたコストや価値基準の仕組みは弱い。

■Q.日本の考え方を考えるにはどうしていけばいいのか？

■A.計画と実績は別物、ではなく実績というか実態をきちんと見るだけでも変わっていくだろうし、女性参加など多様性の環境が当たり前になれば変わってくる。日本人はなんでも手続きとして扱ってしまうが、人というか人権というか、日本以外の外の世界を知ることも重要である。

■Q.まさに経営工学が専門でそのキャリアを社会に出て積んでいきたいが、日本では難しくも感じている。

■A.同感に思う。とは言え、ベンチャーであれ大企業であれ国であれ個人であれ経営は必須なので、今弱いということは今後重要なキャリアになる。その中で自分の武器として専門を作りながらも、本当にやりたいこと、好きなことをキャリアとして追及する意識をなくさないことが重要で、会社以外の活動も重要だと考える。



## 実体情報学博士プログラム

<http://www.leading-sn.waseda.ac.jp/>