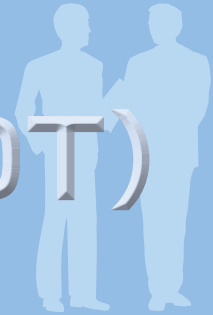


建設業の技術経営 (MOT)



第1章 建設業のMOT概論

藤盛紀明

芝浦工業大学大学院 工学マネジメント研究科 客員教授
FT テクノロジー 代表

1 | 今、なぜ建設業にMOTか(建設業の未来とMOT)

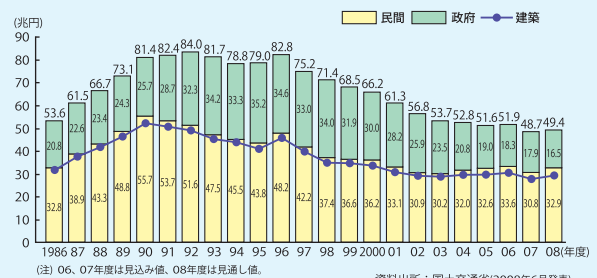
建設投資は図1に示すように、1997年以降減少を続けている。民間工事は1903年以降下げ止まった感があるが、公共工事は毎年3%削減との骨太方針により減少を続けている。さらに2005年に「建設工事の品質確保の促進に関する法律」が施行され、公共工事の品質確保のために公共工事の総合評価落札方式が導入された。評価方式は簡易型、標準型、高度技術提案型の3種類が設定され、技術的に工夫の余地の少ない小規模工事においても技術レベルの評価が行われることとなった。高度技術提案型に分類される工事にあっては、デザイン・ビルト方式による工事目的物そのものへの提案を含め環境改善、景観との調和など幅広い技術提案が求められるようになった。

従来、建設業の利益の多くは特命受注案件、大型開発案件、公共工事などで得られていた。

複数回にわたる民・官製談合摘発、汚職摘発などがあり、これらの不正工事入手による指名停止、企業評価の低下は企業の存続にかかわる状況となっている。企業イメージ低下による特命受注への影響、さらに公共工事にあっても価格競争は激化し、建設業の利益は大幅に低下している。公共工事受注を得意とする建設業者も、終わりなく減少を続ける公共工事と激しい価格競争への対策として、新しい企業戦略を求められている。民間工事へのシフト、エンジニアリングなどの新分野への進出などを進めている。

表1は大手建設業の創業と継続年数である。日本の大手建設業は世界に例を見ない長寿命企業である。その根源はお客様第一、信用第一、品質第一とする企業姿勢であり、この姿勢・理念により長年、特命発注者を多く抱えていた。この場合の営業姿勢は発注企業および関連組織・人材との人脈営業が主体であった。前述のように不祥事によって建設業の信用が低下し、人脈営業機能は低下している。さらに新自由主義が日本にも浸透し、日本企業のグローバル化、入札方式を徹底する海外企業の日本進出が拡大した。その結果、発注者側には競争的方法での発注要望が高

建設投資の推移



資料出所：国土交通省(2008年6月発表)
建設投資は90年度までの5年間に民間投資を中心に急拡大し、バブル経済崩壊に伴い民間投資が減少に転じた後も政府投資の下支えにより92年度(84兆円)まで増加を続けた。その後、93～96年度は80兆円前後を維持していたが、97年度以降は民間投資の一層の冷え込みと公共事業削減により一貫して減少。07年度は22年ぶりに50兆円を下回った。08年度は若干の回復と見通されている。

図1 建築投資動向(建設業ハンドブック 2008)

会社名	創業年	継続年数
清水建設	1804年	205年
鹿島	1840年	169年
大林組	1892年	117年
大成建設	1917年	102年
竹中工務店	1610年	399年

表1 大手建設会社の創業と継続年数(2009年)

まり、近年、特命受注工事はゼネコン各社においても急激に減少している。

従来の営業の主要武器は前述のように長年にわたる強固な人間関係であった。それは江戸時代の出入りの大工のように、発注者たる旦那のところへ毎日顔を出し、発注者の人となりを知り、家族構成から日ごろの悩みまで知りぬいて、日常の細々とした世話まで行い、誕生日にはお祝いものを届けるなどの行動であった。

しかしながら産業のグローバル化が進行し、日本社会・産業も激しい国際競争にさらされるようになり、従来の特命受注形態の見直しが発注者サイドで行われるようになった。その過程において発注者サイドにおいても、発注決定権を有するトップの独断では決定することが困難になり、「なぜ、継続して同一建設業に発注するか」を発注者サイド内部でも説明が必要になった。その結果、建設業の有する技術が発注者サイド内で発注先決定の重要な鍵となるケースが増加している。従来の人脈営業に技術を武器として追加する必要性が高まったが、「受注に技術は重要であるが、技術だけでは決まらない」と言う状況でもある。

近年では医療施設、教育施設でも先端的なITシステムの導入がなされ、また環境意識の向上、COP3以降の国際的な低炭素社会実現へ向けて目標達成意識の高まり、特殊技術を必要とされる施設が増加している。すなわち受注における技術の意味は高まっている。しかしながら、図3のように工事案件の種別によって受注に対する技術の占める意味合いは異なっている。

受注に対する技術の重みは高まっているとは言え、建設工事の受注には図4のように多くの要素が複雑に絡むものである。受注産業における技術はこれらの要素と連携して働く総合的な活動の一部である。受注産業のMOTは製造メーカーのMOTとは様相が多いに異なっている。

建設投資の変化に伴う建設業のもう一つの経営方針は海外工事受注である。海外のエンジニアリング企業、建設業はM&Aによって世界的な規模を拡大し、売上に占める海外受注比率は70-80%に達している。日本建設業は海外進出で数度にわたり大幅な赤字を出し、進出・撤退を繰り返しているが、海外工事受注は必然の方向である。これにどのように対処すべきか、その場合、技術はどのような役割を果たすべきかは重要な課題である。

公共投資減少に対応する建設業の第三の取るべき道は新ビジネスへの参入である。技術を事業に結びつけることはMOTの最も重要な課題である。日本の建設業はビジネスの多角化を目指した経験を持つが、多くは良い結果を得られずに撤退し、本業重視姿勢に戻るのを常としてきている。新ビジネスへの進出の成否は企業体質が大きく関与してい

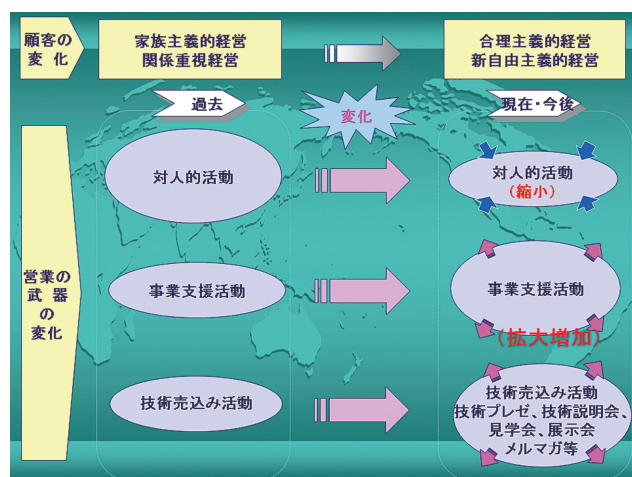


図2 営業方法の変化

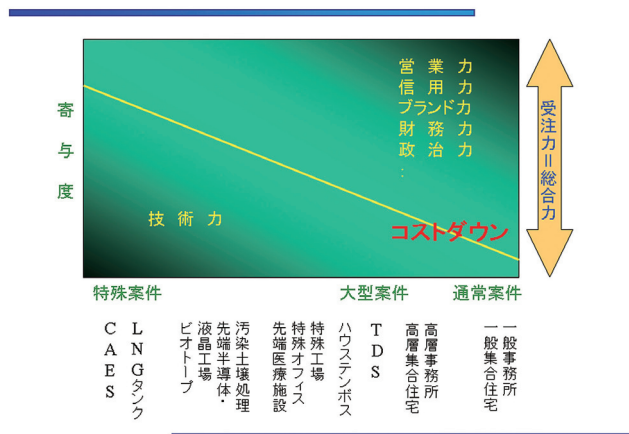


図3 技術力の受注への寄与



図4 建設工事受注に必要な総合力と技術



る。建設業(受注産業)のMOTにおいては、企業体質と技術の関係の究明は重要な課題である。

2 | MOTとは何か

●MOTの歴史と定義

MOTの直訳は「技術のマネジメント」であるが、日本語訳は「技術経営」でさほど異論は無いと思われる。しかしその定義は必ずしも一定していない。MOTが今でも発展途上にあること、MOTを教育する機関が保有する人材によってカリキュラム内容を定め、教育・研究機関によってMOT学の内容が異なることなどが起因していると思われる。

一般的に、MOTとは「技術を経営に生かすこと」、「MOTの出来る人材を育成すること」と解釈されるが、「技術を経営に生かす」とは何かが問題である。

MOTの発祥はスタンフォード大学において、ウィリアム・ミラー教授が担当した「テクノロジーマネジメント」講座にあると言われている。ウィリアム・ミラー氏には米国カリフォルニア州メンロパークにあるSRIインターナショナル本部と東京でお会いして話を聞いたことがある。彼の主張は「研究開発投資効率の最大化」と記憶している。

MOTと言う用語の提案は米国マサチューセッツ州にある著名技術系大学・マサチューセッツ工科大学(MIT)のビジネススクール(スローンスクール)のエドロバーツ教授であると言われている。スローンスクールでは1980年代に「MOTプログラム」を開始した。

1987年以降、数度にわたってスローンスクールの研究室などでエドロバーツ教授にお会いしたが、当時彼が語っていたことは「Early Stage Investment」であった。研究開発の早い段階で投資し(少ない金額)、株式上場時に大きな利益を得ると言う考えであった。これはミラー氏の思想と同じものである。

MOTの発祥の基本思想は「研究開発投資の効率化・最大化」であり、このことは米国のMBA教育、新自由主義の思想と共通するものである。

MOT発祥の思想の基本には理念や精神を重視する「古き良きアメリカンドリーム」とは異なる、物質面を重視する20世紀後半型の「アメリカンドリーム」がある。若い時代に経済的な夢を獲得し40代には退職してフロリダやサンディエゴで豊かに暮らすと言う夢である(日本人からみれば何故あんな暑いところだと思うが)。20世紀後半からその夢の達成手段として技術イノベーションが重要視されてきた。その現れがベンチャー起業であり、マイクロソフトを設立したビルゲイツらはその体現者である。さらにはベンチャーに投資を行うベンチャーキャピタルファンド、投資

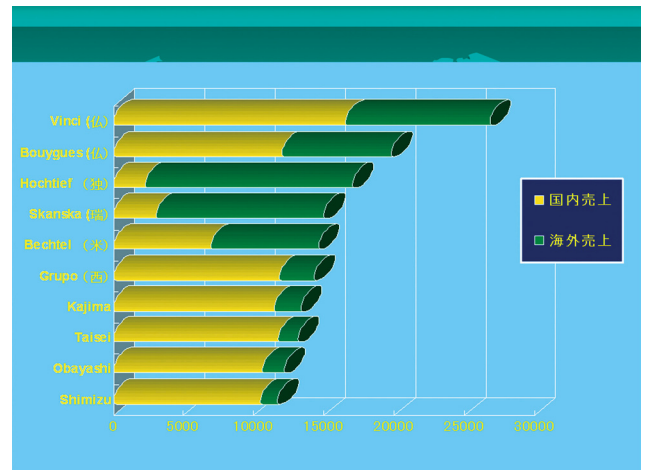


図5 世界の建設・エンジニアリング企業の海外受注状況



図6 SIRインターナショナル本社

企業との対話による実現融合MOT教材開発
 芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科
 Copyright © 2015 Shimizu Corporation. All Rights Reserved.



Copyright 2015 Shimizu Corporation, All Rights Reserved.
 図7 MIT旧正面

すべき技術の目利きをするベンチャーキャピタリストが出現した。米国の大学はこぞってベンチャー企業育成のためのリサーチパークを設置し、シリコンバレー創出に大きく貢献したスタンフォード大学が設置したリサーチパークはその典型であった。

大学のみならず米国州政府もリサーチパーク設置を精力的に行い、日本にまで進出し、投資のセールに出かけてくる状態であった。ベンチャーは米国といえども失敗の確率は高く、生まれたベンチャーの発展を支援するインキュベーションセンターが全米各地で設置された。そのような雰囲気の中でMITの「MOTプログラム」が生まれ、エドロバーツ教授のEarly Stage Investment論が語られたのである。

●MOT学の現状

2006年に日本MOT学会が設立された。米国に10数余年遅れてスタートした日本のMOTを着実に根付かせ、発展させて日本の経済・産業・国家の発展に寄与させようとする趣旨である。設立の趣旨には「MOTの学問的な体系化とその整備をはじめ、MOTの研究、教育の集積とその高度化を図るための高度な専門職の量的な確保と質的な水準の向上とともに、MOT人材を養成するためのMOTプログラム教材の開発とその拡充、強化する」と記されている。

裏返せばMOT学は未だ学問体系が未整備で教育プログラムも不完全であるということである。

現在の日本におけるMOT学、教育内容は図10のように分類することができる。

基礎論は、MBAや経営学に共通する経営の基礎となる部分である。技術者にとっては財務諸表をどのように読むか、経営に管理会計をいかに取り入れるかなどは未知の分野であり、取り付きにくいが必須の分野である。米国式MBAではケーススタディーで財務諸表を議論し企業のM&Aのタイミングを議論する。日本でも通常、役員会では自社や競合他社の決算諸表を分析議論する場があり、財務諸表の理解は技術系経営者にとっても必須能力である。現実には企業の存亡をかけた議論なので役員会での議論に1、2回参加すればほぼ理解でき、CTO（チーフテクノロジーオフィサー・技術系トップ）ならばこの程度の知識で十分と考える。

建設業(受注産業)のCTOの場合、基礎分野ではコミュニケーション、意思決定、リーダーシップなどがより重要である。受注産業のMOTは、MOH(Human Relations)とも言える。

応用編に分類した分野は技術系、R&D系に特有な分野である。R&D系から出発したCTOの場合、これらは馴染み深い分野であるが設計、現業、生産ライン系出身のCTO



図8 筆者がR&D事務所を設置したビル(MITスローン学校の近く)



図9 スタンフォード大学

MOT 企業との対話による実理融合MOT教材開発 芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科 Graduate School of Engineering Management SHIBUETA INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1. 基礎論(管理会計、財務、マーケティング、組織論、意思決定論、コミュニケーション、リーダーシップ)
2. 応用論(知財、技術戦略、技術予測、R&D管理)
3. 経営分析ツールと実例
4. 一般理論・共通理論・定理
5. 事例分析 ケーススタディー
6. 実践論・経営セミナー

図10 MOT学の種類⁴⁾



にはやや馴染みが少ない分野である。米国の国家戦略としての知的財産戦略の変化や国際競争の激化でこの分野はますます重要度が増している。R&D系以外からCTOに就任した人にとってR&D管理は未知の分野であるが、R&D管理手法については日本国内でもいくつかの団体が古くから活動しており、かなりのレベルの知識が蓄積されている。手法に振り回されずにその基本を良く認識し、CTO自らの方針、哲学に基づいた方法を設定すべきである。

経営分析、技術評価、事業環境分析、各種シナリオなどはMOT学担当の学者により多くが開発され、活用されている。重要なことはそれらの分析によってどのような判断を行い、戦略を策定するかである。そこがCTOの役割であり、競合他社を差別化するところである。分析手法を学ぶのが最終目的ではない。

企業の過去の実績、例えば特許変化・製品変化などを分析して経営の基本理論を導く学問分野がある。経営方針の大きな変更判断を行う場合などには貴重な資料となるが、過去の分析からの結論であることを忘れてはならない。社会は急激に変化しており、かつ変化の方向の予測が困難な場合が多い。その点を認識しての活用が必要である。

ケーススタディーはMBAでは良く行われる手法である。教師と学生、学生同士、実際の経営者と学生などの議論が行われ、実践に即した勉強となる。ただし多くはB TO C ビジネスの製造メーカーのケースが多く建設業(受注産業)のケースはほとんど無い。

実践論・経営セミナーは実際に企業経営を行って来た人のものであり、最も迫力あるものである。ただし、その個人の経験に基づくので独善の可能性がある、多くの経営経験者の講義を受けて活用する必要がある。経営では社長には社長レベルの人脈、経験があり、CTOにはCTOの人脈と経験がある。立場によって語れる内容は大きく異なる。MOTではCTOあるいはそれに準ずる経営層の実践論でなければならない。経営層を経験したことの無い人の経営セミナーは内容が充実していても本質をついていないケースがある。

3|建設業(受注産業)のMOT

●産業形態とMOT

MIT発MOTの原点は「ベンチャー起業への投資による利益確保」だったが、現在では企業全般の技術経営、産業界の技術戦略、自治体・国家の技術戦略へと拡大している。

企業経営のためのMOTは現在、主として製造メーカーを対象としている。MOTの基本は売れる技術商品を市場に提供し利益を確保することであるので、マーケットと購入者を意識することが肝要である。図12に示すように一般

MOT 企業との対話による実理融合MOT教材開発
芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科
Graduate School of Engineering Management SHIBUITSU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

1. 技術開発管理 Managing R&D
2. 技術移転 Technology Transfer
3. 技術革新 Technological Innovation
4. 技術戦略 Technology Strategy
5. 技術による事業育成 Business Incubation
6. ベンチャー起業育成 Corporate Venturing

図11 R&D管理から見たMOTのステップ⁴⁾

MOT 企業との対話による実理融合MOT教材開発
芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科
Graduate School of Engineering Management SHIBUITSU INSTITUTE OF TECHNOLOGY

最終製品メーカーのMOT
(B TO C 大量生産)

部品メーカー、材料メーカーのMOT

建設業(一品受注・オープン調達産業)
のMOT
(B TO B 一品生産)

上記3タイプでMOT内容は異なる!

図12 産業形態とMOT⁴⁾

大衆を最終購入者とする製造メーカーと主として企業が買い手となる建設業では商品開発の本質、営業の本質が大いに異なってくる。一つ数万円の商品を扱う場合と一案件数十億円、数百億円、時には数千億円になる商品を扱う場合とでは、技術経営の在り方は異なる部分かなりある。

建設商品は安全性が社会に与える影響の大きさにおいても、一般大衆製品と大きく異なる面を有している（大量に出回る商品の影響の大きさは別途議論が必要であるが）。例えば原子力施設は放射能漏れなどの事故を起こした場合の影響は深刻である。原子力施設の安全は国民感情を含め慎重の上に慎重でなければならない。従って、原子力施設の受注では価格競争と同等以上に受注企業の技術レベル全般が重要となる。発注企業や建設地周辺住民さらには国民全体に安心・安全感を与える技術レベルを認知してもらうためには、学・協会における質の高い研究発表が重要な要素となる。一般大衆商品の販売では学会における研究開発活動はほとんど意味をなさない。むしろ学会発表において企業の技術レベルを公表することは競争上、マイナスとなる場合が多い。

以上のように建設業（受注産業）のMOTは通常議論されているB TO Cを基本とする一般大衆製品を扱う製造業のMOTとは様相を異にする部分が多い。B TO Bの事業を行う受注産業のMOTを説明するのが本論の目的である。

●建設業（受注産業）のMOTの役割

MOTの定義はMITでスタートした当時からかなり変化しているが、基本は「革新技術による新ビジネスの創造」である。すなわち技術イノベーションによる新しい価値の創造、ビジネスの創造である。技術イノベーションには生産システム（プロセス）のイノベーションと商品（バリュー）のイノベーションがある。安くても良いものを顧客に提供することは建設業（受注産業）に限らず全ての産業の基本である。プロセスのイノベーションとバリューのイノベーションとは、安くても良いものを作る革新的な技術を開発し実務に活かすことである。建設業におけるイノベーションの役割は図13のようである。

建設業におけるR&Dの役割は別途述べるが、生産性向上は設計・現業の生産性のみならず、営業・人事・財務などの生産性のイノベーションも視野に入れる必要がある。特に近年では経営へのIT技術の活用が重要であり、技術経営の重要課題である。

企業経営では利益額が重要である。建設業にあっては利益の源泉は受注である。受注なくしては何の策も打つことが出来ない。受注した工事で利益を得る基本は生産性向上、コストダウンである。企業にとって生産性向上活動は

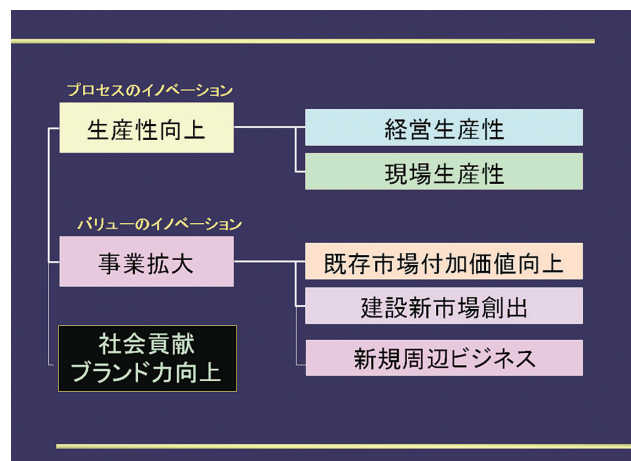


図13 建設業におけるイノベーションの役割



止むことの無いエンドレスの活動である。しかしながら価格競争のみによる受注はついには赤字受注となり企業は倒産する。そのためには競合他社を差別化し、適正な利益を得ることのできる体制にする必要がある。自らが扱う商品（施設・エンジニアリング・不動産など）にイノベーションを通じて競争力をつけなければならない。

建設業の扱う施設では付加価値をつけ難く価格競争に陥らざるを得ない分野も多いが、ITの発達や環境意識の向上により施設の付加価値向上が有力な競争の武器となってきた。図3に示したように学校施設・医療関連施設などはその例である。

新しい建設事業分野、例えば各種PFI事業、汚染土壌処理、IT設備関連などはR&D分野の力が重要分野である。

新規事業分野でも建設行為と全く異なる分野で成功するためには企業風土が重要である。鹿島は多くの新規分野を手掛けいくつかは成功している。清水建設は多角化を目指したことがあるが、多くは撤退し基本的には建設本業重視経営である。しかしながら建設行為周辺、建設に近い分野のビジネスは多くの建設業でも取り組むことが可能である。例えば開発した建設関連技術に特化した施工ビジネスなどの分野、設計・研究・解析の分野などである。技術販売だけのビジネスや開発した材料の販売ビジネスは建設業の経営体質に合わず成功例は少ない。

開発した新技術をビジネス化することはMOTの本来の役割である。しかしながら図14、図15のように技術の事業化までには多くの障害を乗り越えなければならない。技術開発はできて商品化されて利益を出す段階にはなかなか到達できない場合が多い。二三個は売れた、数現場では活用されたがそこで終わりとなるケースが多い。年間売り上げを継続的に計上できる事業となるケースはまれである。特に事業化に至るいわゆるダーウィンの海を渡り切るのは大変困難である。この海を渡り切るには図16のように個人の熱意と情熱が重要である。多くの場合、ダーウィンの海を渡り切るには複数の異なる人材の共同作業が必要である。ソニーもホンダも技術者と企業運営担当者のペアで成功に至っている。

ベンチャーキャピタルファンドの最も重要な役割は良い技術を探すことではない。イノベーターの技術者にいかに良い経営者を紹介し受け入れさせるかである。このペアリングが成功してはじめてダーウィンの海を渡り事業が成功し、時には新しい産業へと発展する。

米国のベンチャーキャピタリストは「良い技術はどこにもある。しかしビジネス成功のキーは技術よりも良い経営パートナーを確保することである」と語っていた。MOTの原点は「技術をビジネス化させること」、「技術の経営」

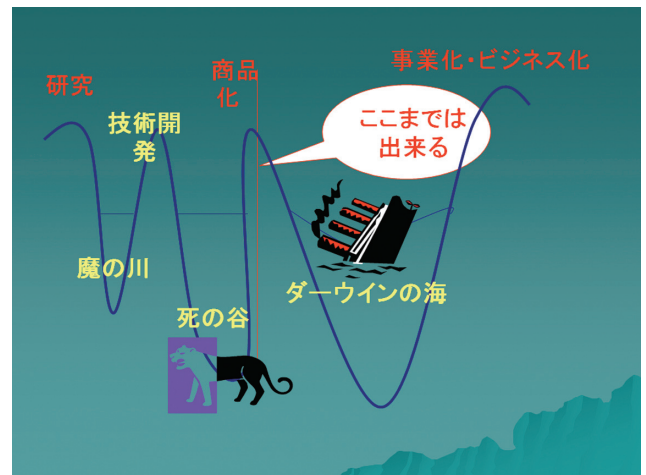


図 14 魔の川 死の谷 ダーウィンの海

MOT 企業との対話による実理融合MOT教材開発
芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科
Graduate School of Engineering Management (Specialized) INSTITUTE OF TECHNOLOGY

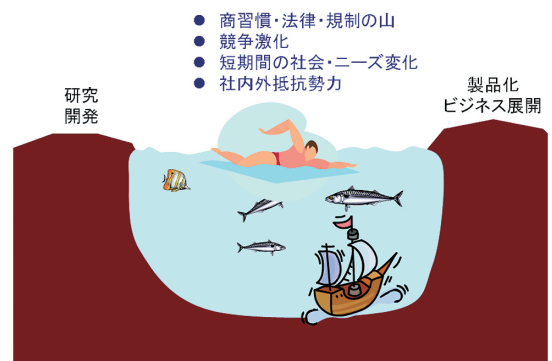


図 15 ダーウィンの海を渡る MOT⁴⁾

MOT 企業との対話による実理融合MOT教材開発
芝浦工業大学専門職大学院 工学マネジメント研究科
Graduate School of Engineering Management (Specialized) INSTITUTE OF TECHNOLOGY

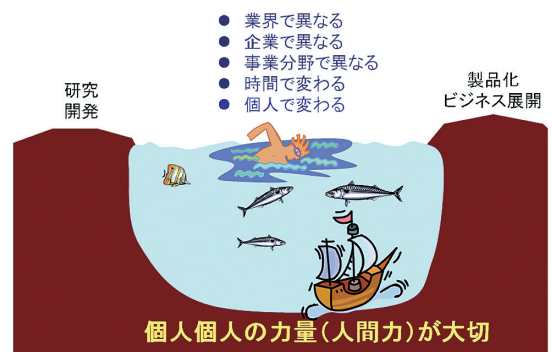


図 16 ダーウィンの海を渡るための個人の力量⁴⁾



である。

4 建設業(受注産業)MOTの本質

MOTに求められることは「技術を活用した企業経営」であり、それによる「最大利益確保」である。企業業績の結果はトップの方針・資質・行動の結果である。技術分野を担当するトップはCTO(チーフテクノロジーオフィサー)なのでCTOを育成するのがMOTの最大の役割である。

技術系一般社員とCTOでは業務内容も保有すべき能力も大きく異なる。基礎的部分は共通するが、係長、課長、部長クラスへのMOT講義内容とCTOへの講義内容は本質的に異なる(図17)。係長クラスに対して本質的なCTOレベルの講義を行っても馬の耳に念仏となる。

CTOに必要とされる資質を図18に示す。

人間力と言う表現は不明瞭であるが、組織のトップの役割は図19のように矛盾する課題をいかに処理して利益を確保するかである。そもそも受注産業は低利益で受注すれば受注は増やせるが利益は減少する。高利益の案件に受注を絞れば利益は増えるが受注額は減少すると言う矛盾する課題を抱えた産業である。

CTOが社内でR&D費用を確保しようとするれば、経営トップや財務担当役員からは「絶対必要ならば」出すとか、「必ず利益につながるならば」出すと言われるが、先行投資型のR&Dの成功率は低い。入手が明確な案件のための技術開発は投資対効果は明確であるが、R&Dの本来の使命は先見性ある開発である。企業の経営状況や社内の人間関係、組織間の力学をバランスさせてR&D投資効果を高める力は、人物の総合力として「人間力」としか表現できない。

「人間力」の基本は「コミュニケーション力」、「情熱」、「誠実・愛情」である。仮に人員削減が課題となっても一人ひとりの人生を考えてアドバイス・斡旋・決断・することである。

建設業(受注産業)のMOTは、MOH(Human Relations)である。

●参考文献

1. 『MOTイノベーション 進化する経営』, 岡本史紀, 森北出版, 2004年
2. 『イノベーションと技術経営』, 原陽一郎, 安部忠彦, 丸善, 2005年
3. 『建設業ハンドブック2008』, (社)日本建設業団体連合会
4. 藤盛紀明「企業のMOT」『企業との対話による実理融合MOT教材開発』, 芝浦工業大学専門職大学院 工学マネージメント研究科, 2008年

一般技術者・R&D技術者
プロジェクトリーダー・現場所長
課長・工事長・主任研究員
部署・部門リーダー
経営者・CTO



図17 キャリアパスとMOT⁴⁾



図18 CTOの理想像⁴⁾

不確定要素の多いR&D投資と投資対効果
先行R&Dと今日のためのR&D
自由な研究と目標達成型技術開発
熟慮以上に即断!
任せる姿勢と結果責任

図19 受注産業のCTOに課せられる矛盾する課題⁴⁾



図20 建設業(受注産業)のMOTはMOH⁴⁾