

1. 本論文の構成

本論文の構成は次の通りである。

はしがき

第Ⅰ部 本論文の問いかけと分析視点

第1章 本論文の問題意識と構成

- 1-1 イントロダクション
- 1-2 問題の所在: これまでの説明とその限界
- 1-3 本論文の分析枠組み
- 1-4 本論文の構成

第2章 事例分析の視点と方法

- 2-1 Abernathyらの研究
- 2-2 技術変化の経路依存性
- 2-3 技術変化の制度的コンテキスト
- 2-4 技術変化の政治的・社会的プロセス
- 2-5 技術の対称分析
- 2-6 これまでの議論と本論文の分析視座
- 2-7 事例分析の方法

第Ⅱ部 排気浄化技術促進の全体像

第3章 事例分析のための予備知識

- 3-1 米国におけるマスキー法の成立及びその後の展開
- 3-2 日本における排気ガス規制の動向
- 3-3 内燃機関の浄化—いくつかの代替的技術

第4章 エンジンモディフィケーションVS触媒技術

- 4-1 米国の場合—触媒技術達成不可能の予言
- 4-2 エンジンモディフィケーション
- 4-3 化学の触媒技術

第5章 規制発効の政治的・社会的プロセス

- 5-1 規制推進派VS規制延期派
- 5-2 板挟みの環境庁
- 5-3 革新自治体の登場—CVCCエンジンと技術的可能性
- 5-4 マスメディアの報道
- 5-5 革新自治体VS政府の構造
- 5-6 三木内閣の思惑

第6章 三元触媒開発への促進

- 6-1 反自動車風潮と技術者集団
 - 6-2 資源の投入
 - 6-3 技術稜線の拡大—三元触媒システムの構想
 - 6-4 EFIへの助走
 - 6-5 開発加速化の極秘命令
 - 6-6 まとめ: 排気浄化技術促進の全体像
- 別表 排気浄化技術関連年表

第Ⅲ部 本論文の結論とインプリケーション

第7章 本論文の要約と議論

- 7-1 本論文の要約
 - 7-2 結論とインプリケーション
 - 7-3 本論文の限界と今後の課題
- インタビューにご協力してくださった方々

参考文献

事例参考資料

2. 本論文の目的

本論文の目的は二つある。

- (1) なぜ73年に不可能と思われた三元触媒システムが77年に実用化されたのか。そのメカニズムの全体像を明らかにする。
- (2) この歴史的事実を考察することを通じて、「ドミナント技術の発生」という社会現象を理解するための一つの枠組みを提供する。具体的には、本論文を通じて「歴史的対称分析」の視点を提示する。

70年代における自動車排気浄化技術の実用化は実践的にも理論的にも重大な意味を持つ出来事であるにもかかわらず、その技術促進メカニズムの全体像について体系的に記述した研究は数少ない。厳しい政府規制の発効、「技術的可能性」に対する「国民総興奮」の状態、更にCVCCエンジンと三元触媒という二つの共存していた技術の社会的関係など、この技術革新が実現したプロセスにはまだ解明されていない側面が多く残されている。無論、この出来事に関するいくつかの研究がすでになされているが、(1)という本論文がかかげた問いに対して、必ずしも満足のいく解答は提供されていない。

これまでの既存研究を大きく「政府の役割」、「市場競争」、「革新自治体による社会的圧力」という三つの視点から(1)に対する説明を試みてきた。これらのそれぞれの個別要因が技術促進において重要な役割を果たしたことは確かであり、我々はそれぞれの重要性を否定するものではない。しかし、これらの外的要因は技術促進のある構成部分をなしているにしかすぎず、技術開発とどう関わっていたのか、その全体像は依然として解明されていないのである。

この技術促進プロセスについて、いまだに説明のつかない現象が残されている。本田技研のCVCCエンジンはいち早くマスキング法をクリアし、世間に注目されてはいたが、この技術が短期間で消え去った事実こそが興味深いところである。一方、排気浄化技術の主流をなしているのは、むしろ当時規制に強く反対し、社会から「技術開発の怠慢」と叩かれていたフルライン企業が開発した触媒技術である。

なぜその当時困難と思われた三元触媒システムの開発が短期間で促進されたのか、CVCCエンジンがこのプロセスにおいてどのような存在だったのか、政府、自動車メーカー、革新自治体の個別要素がどのようにして技術促進の全体像に織込まれていったのか、そのメカニズムを体系立てて歴史的事実に基づき詳細に記述することが重要である。これが本論文の第一の目的である。

この第一の目的に付随して、(2)に示された通り、歴史的事実を考察することを通じて、「ドミナント技術の発生」という社会現象を理解するための一つの枠組みを提供することが第二の目的である。具体的には、本論文では、「歴史的観点からの対称分析」に立脚しながら、事後的に失敗に終わった技術と成功を遂げた技術との社会的関係に光を当てることより、技術促進のメカニズムを把握することに努めたい。

3. 第I部本論文の問いかけと分析視点

第I部では、第II部で記述される事例を読み解いていくための準備が行われている。まず第1章では、排気浄化技術の開発が77年に日本で促進された歴史的事実について、そのメカニズムを明らかにする重要性があるにもかかわらず、既存研究による説明が不十分であることを指摘した。従って、この出来事の中で未だに解明されていないいくつかの現象を説明するためには、「CVCCエンジンと三元触媒」との社会的関係に焦点を当てながら、技術促進メカニズムの全体像を描く必要がある、というのが本章で論じた問題設定の結論である。

第2章において、既存研究のレビューを中心に、事例分析に必要な分析視点を確立するための準備を行った。第2章の主な目的は、イノベーション研究における蓄積を振りかえながら、本論文の事例分析に大きな示唆を与えたBijkerの「技術の対称分析 (symmetrical analysis)」について考察することにあつた。Bijkerらの議論をその他の議論と比較した上で、成功を遂げた技術のみならず、消え去った技術に注目することが、技術変化のプロセス、特にドミナント技術の発生を理解するうえで、どのような積極的意味をもちうるかということについて考察を行った。そのために、そもそもドミナント技術はどのような意味をもっているのかを理解すべく、第1節では、AbernathyやClarkの議論に基づいて、ドミナントデザインの発生パターンを考察してきた。Abernathyらはドミナントデザイン発生のプロセスを無視したわけではないが、その具体的なメカニズムまで言及しなかったのである。この問題を受けて、続く第2節からドミナント技術発生メカニズムを解明すると思われるいくつかの研究を取り上げた。

第2節では、競合するいくつかの代替技術がドミナントデザインへと収斂していくプロセスについて、Brian Arthur and Paul Davidの議論を取り上げた。競合する代替技術がドミナントデザインへ収斂していくプロセスについて、彼らは技術的優位性ではなく、むしろ歴史上のある時点での意思決定がその後の意思決定に影響を及ぼし、次第にその輪が累積的に大きくなることによって意思決定の固定化が生じる、いわゆる経路依存性 (path-dependence) の論理を強調した。この研究から、現時点ではなく、技術的経路依存性に依拠し、歴史的観点に立ち戻って、技術変化のメカニズムを解釈することの重要性が示唆された。

この問題意識を更に発展させるため、第3節では技術の生成期において、どのような観点によれば、新技術が生まれてくるメカニズムに接近することが可能であるのかについて、いくつか代表的研究を見てきた。こうした研究は技術が埋め込まれた制度、組織的コンテクストに注目しているが、特にドミナントデザイン発生における非技術的要素 (non-technical factors) の重要性を捉えたTushman and Rosenkopf (1992) の研究は筆者の分析視点に大きな示唆を与えた。

Tushman and Rosenkopf (1992) が注目しているのは、どのような場合において、技術変化に社会的政治的要素からの影響力が強まるのかという問題である。彼らが言及した技術の社会的政治的プロセスの発生には一つの前提があった。技術システムの複雑性である。つまり、技術の構成要素が複雑であればあるほど、技術に関する社会集団の数も増え、その利害関係が複雑になるが故に、ドミナントデザインの発生は社会的政治的プロセスになりがちであるとした。しかし、いったいどのような経路で、どのように政治的要因が技術発展に影響を与えるのか、といった実証レベルでの課題が残されていた。

こうしたTushmanらの議論を一步推し進めた形で、提出されたのは技術の共進的観点 (co-evolutionary) であ

る。ここでは、技術変化のメカニズムについて、単に成功をおさめたドミナント技術のみに目を向ける記述では不十分であり、その当時に存在していたいくつかの技術変化を同時的(contemporaneously)に捉え、失敗に終わった技術まで考慮する歴史的分析の重要性が強調された(Garud and Rappa,1994)。

そこで、第4節では、共進的観点(co-evolutionary)の立場から、技術進歩のプロセスを捉える二つの代表的研究を検討してきた。Pinch and Bijker(1987);Bijker(1995)の「技術の対称分析」と、Garud and Rappa(1994)の「技術の社会認知モデル」に関する議論であった。この二つの研究はいずれも成功技術に対する事後的回顧から生じる解釈の歪みを批判し、失敗に終わった技術についても考慮しなければならないと主張した。こうしたBijkerらの議論をその他の議論と比較し、「対称分析」の意味を考察したのは第5節であった。

しかしながら、Bijkerらの議論は、成功技術のみならず、失敗技術も同一のフレームワークの中で解釈しなければならない必要性を指摘したものの、成功技術と失敗技術との関係について、必ずしも明白に言及したわけではなかった。

そこで第6節では、それまでの議論を踏まえて、事例分析の基本となる分析視点を提示した。「失敗技術」という事象のみならず、「成功技術」と「失敗技術」との社会的関係に着目することこそが、技術変化のメカニズムへの理解に積極的な側面を含んでいるとの観点である。この「歴史的対称分析」の観点をを用いてなぜ不可能と思われた三元触媒技術が77年に実用化されたのか、その背後にあるメカニズムを解釈すべく、事例研究を行ったのが第Ⅱ部であった。

4. 第Ⅱ部 排気浄化技術促進の全体像

第Ⅱ部は、第3章から第6章までで構成されている

第3章では、事例分析に先立ち、関連する2つの点について予備的考察を行った。第1節では、事例研究の舞台を設定するため、マスキー法成立の背景とその後の展開について、概要を紹介した。米国内の深刻な環境汚染及びそれにまつわる政治的な流れの中で、世界で最も厳しい、しかも科学的根拠に基づかない排気ガス規制が成立した。その後、米国での規制延期と日本での導入という二つの異なる結果が生じた事実に関して、それぞれの要因を簡単に指摘した。第2節では、筆者が収集した多数の技術資料を用いて、マスキー法が成立する前の60年代における排気浄化技術の開発状況を記述した。とくに以下の点に注目した。

第一に、60年代において、排気浄化技術に関する基礎研究が盛んに行われたことが確認された点である。排気浄化技術の研究において、当時既にエンジン改造方式か、後づけ触媒方式かという二つの異なる技術的選択肢が存在したが、エンジン本体の改造が有望であるとの考え方が主流であった。マスキー法の成立により一気に触媒開発に傾いた大手メーカーも、60年代において触媒装置の装着に反対した事実があり、日米において実用化された排気浄化技術はいずれもエンジン本体での改造方式であった。触媒技術が実用化されなかったのは、触媒の物的限界が存在したからだけでなく、機械系技術を基盤とする自動車にいかにか触媒を取り付けるべきかについて、当時は明白な構想が形成されていなかったからである。排気浄化技術として触媒方式が再び注目され、その開発が促進されたのは70年代に入ってからのものであった。こうした技術変化が短期間で達成された背後にある全体像について、「歴史的対称分析」の視点をを用いて、実証研究を行ったのが第4章、第5章、第6章であった。

第4章では、とくに次のような点に注目した。マスキー法によって義務付けられた排気浄化技術という人工物(artifact)に対して、狭いエンジンラインしか持たなかった本田技研は世界のフルライン企業と異なる対応をとった。本田技研はメカニカル技術の領域内で、低公害エンジンへの改造を目指し、世界で初めてマスキー法をクリアすることになるCVCCエンジンの開発に成功した。一方、日本のトップ2社のトヨタと日産は、いずれもエンジン改良技術と並行開発を継続しながら、触媒に重点を置いた排気浄化技術の開発を行った。本田技研とトップ2社が異なる技術選択を行った背後には、それぞれの行為主体が置かれていた戦略ポジション及び四輪車生産に従事する歴史の違いなどが存在した。

こうした技術選択を行った背後にあるロジックを明らかにするため、第1節では、マスキー法の成立をきかっけに、エンジン工学系技術を扱っていた世界の大手メーカーがなぜ化学の触媒に手を付けたのか、その背後にあるロジックを考察した。まず、マスキー法の本家米国において、ビッグスリーがなぜ触媒を選択したのか、米国内の自動車産業研究者の業績に依拠しながら解釈を試みた。そこでは規制が延期されるかもしれないとの期待の下でのビッグスリーによる触媒開発は、70年代には実用化不可能という自己成就的予言に辿り着いたと暫定的に結論づけた。一方、日本のトップ2社が触媒技術を選択した経緯について、次の二点に注目した。まず、従来のエンジン工学の延長線では、マスキー法に課せられた浄化率は達成できないという共通認識が70年代初頭のトヨタと日産に共有されていたが故に、化学触媒の開発が急がれた点である。もちろん、ビッグスリーが触媒技術を選択したという事実の影響は大きかったが、触媒のほうが燃費、馬力、運転性能といった総合的要素で優れたからであるとの判断があった。さらに、エンジンモディフィケーションをフルに採用できない事情があった。多様な量産車種を抱え込み、税制上の制約から大型エンジンへの改造に生じる馬力損失が克服できない問題であった。

触媒開発の初期段階では、トップ2社はいずれも海外の触媒メーカーとの関係を重視しながらも、自社開発を決定した。とくに、トヨタの場合早くも67年から、自前の触媒専門メーカーを組織化し、4000種類の「触媒探し」に踏み切っていた。しかし、注目しなければならないのは、少なくとも73年の段階では、トータルシステムとしての触媒技術はまだ完成されず、実用可能性は低いと思われていたことである。

一方、なぜ本田技研が従来のエンジン工学技術の延長上で排気浄化技術を解釈したのかを説明した。その際、本田技研の戦略的ポジション、単一製品ラインの構成、及び技術変化に対する固有な評価基準という三つの側面に注目した。四輪車市場の最後発メーカーとしての本田技研は、大衆車市場への新規参入に当たって、社会に対して訴求力のある新しいエンジンを武器に宣伝しない限り、新規参入が困難であると判断されたのである。一方、四輪車市場の最後発メーカーとしての本田には、体系化されたエンジンラインを形成した大手メーカーとは異なり、70年代初頭には、狭いエンジン生産ラインしかなかったのである。企業規模が小さかったこと、またそれにもかかわらず、二輪車市場において優れたエンジン燃焼技術が蓄積されており、本田宗一郎を中心とする機械技術者集団が化学よりエンジン工学系の技術を好んだという評価基準が技術選択の要因であった。この三つの要因がうまく結合され、世界の趨勢が触媒方式に傾く前に、本田技研はエン

ジンモディケーションの道を切り拓いたのである。

こうして、フルライン企業と狭いエンジンラインの企業が異なった技術選択を行った背後にはそれぞれに合理的要因が存在したことを明らかにした。しかし、本論文で強調したいのは、技術あるいはその結果出現するartifact(人工物)に対するそれぞれの対応、解釈、展開は相互に無関係に発展するのではない、という点である。メカニカル技術の延長上で実用化されたCVCCエンジンは80年代には放棄されたが、77年に触媒システムの実用化が促進された要因として、CVCCエンジンの存在が大きな役割を果たしたのではないかと考えられる。

CVCCエンジンと触媒システムとの共存状況から、三元触媒技術が77年に促進されるまでの全体像について、分析することが本論文の骨格をなしている。異なった技術選択を行った行為主体及び双方に関連する政府、革新自治体、マスコミなどのプレーヤーの登場により、技術開発は思わぬ方向に展開した。この技術促進の全体像を具体的に描いたのは第5章、第6章であった。

第5章では、CVCCエンジンが社会的、政治的経路を通じて、フルライン企業の技術開発に与えた間接的影響についてとくに以下の点に注目しながら考察した。

第一に、最も厳しい76年規制をめぐる、自動車業界内部において、規制推進派と規制反対派が共存していたことが確認された。フルライン企業のトップ2社にとっては、多様な車種に適用できるような排気浄化技術システムの技術開発を短期間で実現することは困難であったため、両社とも規制の延期を要請していた。一方、本田技研と東洋工業の両社は、暫定値強化への流れを作り出そうとした。規制が無条件に延期されれば、自前の低公害エンジンの優位性を主張できなくなるという戦略的合理性が存在した。こうした無関係のように進められてきた本田技研とトップ2社のそれぞれの技術開発は、やがて革新自治体の登場により、見える糸でつながるようになった。

7大都市排気ガス問題調査団の登場により、CVCCエンジンがいかに触媒技術の開発に影響を与えることになったのかについて、筆者は過去の新聞記事、書籍、報告書、国会議事録といった資料を数多く用いて、次の二点から確認作業を行った。まず、なぜ7大都市調査団は、トップ2社の反対にもかかわらず、「技術的に可能である」との評価を下したのかという問題である。60年代からの環境行政をめぐる革新自治体と政府との対立、及び革新自治体による「政府との対決」といった政治的意図が7大都市調査団活動の背後にあった。産業界と関連官庁の反対により、環境庁による日本版マスキー法の導入が難航したなかで、革新自治体が自らの「地方から中央へ」の包囲戦略を実現する機が熟したのであった。その結果として「7大都市排気ガス問題調査団」が発足し、この調査団が「市民の立場」にたつて、独自に聴聞会を開き、自動車産業と直接交渉を行うことに至ったのである。ただし、その技術アセスメント活動が技術的根拠が乏しかったことを筆者は多角な資料を用いて立証した。「技術的に可能である」との技術評価の背後にある根拠は先行したCVCCエンジンから得られたものであった。狭い製品ラインに適用する技術とフルラインに適用できる技術の実用可能性について、一概に比較することはできないにもかかわらず、CVCCエンジンの先行により、バイアスのかかった科学的前提に基づく社会的解釈が形成された。「規制の完全達成」のコンセンサスは自動車産業外部に広く共有されることになった。

続いて第二点として、7大都市排気ガス調査団の活動が「規制発効」に対する政府の判断にどのように影響を及ぼしたのかを見てきた。7大都市の活動に呼応するかのよう、世論形成に大きな影響力をもつマスコミの報道合戦と、大規模な市民運動が展開されていった。政府に対して、「規制に関する審議のやり直し」を求める声が高まった。こうしたなか、「清潔な政治」を訴え続けてきた三木内閣は最も厳しいと言われる76年規制の発効に対して、後ろ向きに対応を取ることはできなかった。結果的には、窒素酸化物の76年規制は78年まで二年間延期するという猶予期間は付いたものの、当初の規制値は厳格に守られることになり、自動車メーカーは規制発効に間に合わせるべく、触媒開発の加速化を容儀なくされたのである。この意味において、CVCCエンジンは、社会的政治的プロセスという迂回経路を通じて、間接的に触媒開発に影響を与えたと結論づけた。

第6章では、技術開発の実態に焦点を当て、三元触媒技術が促進されたメカニズムを検討してきた。これは厳しい規制を実施すれば、自ずと技術開発が促進されるという誤解を解くための作業でもあった。CVCCエンジンの優位性が広く革新自治体及びマスメディアに賛美されたなか、触媒システム実用化の目処がたっていなかった状況で、「規制の完全実施」のコンセンサスが自動車産業外部に共有されていた。科学的バイアスのかかった技術的解釈が「現実」になったとき、フルライン企業の技術者はどのような思いで、三元触媒実用化の時間的壁を突破したのかを記述したのである。技術論理から逸脱するような方向へと形成された「国民総興奮」の状況、その状況と実際の技術開発とのギャップ、及び誤った社会信念と技術者集団との葛藤について描かれていた。こうした記述が30年前にマスコミと革新自治体に「技術開発の怠慢」と叩かれたフルライン企業の当事者へのインタビューから得られた証言に基づいている。

フルライン企業はいずれも触媒システムの実用化に莫大な資金と人員を注ぎ込んだ。こうした資源集中は必要条件であったものの、十分条件とはなりえない。規制達成の社会的コンセンサスが要求する技術の難しさは、世間には認識されていなかったが、自動車メーカーの伝統的な技術領域には大きなインバランスをもたらした。このインバランスを埋めるには、排気対策で限界に達しつつあったエンジン工学の稜線を新たな領域へと延長させることこそが技術的インバランスを埋める十分条件だったのである。これはEFIとO2センサーのような電子制御技術によりエンジンの出力を一定の範囲内でコントロールし、更に、この範囲に合わせて化学の触媒が応用されるという新しいパラダイムの形成であった。しかし、このような技術ドメインに到達したのは、必ずしも当初から最適解が存在してその方向に向って直線的に努力を積み重ねていったからだというわけではない。三元触媒の実用化は容易ではなかったが、自動車メーカー、電装メーカー、触媒メーカーのそれぞれの研究開発が自動車産業外部から掛けられた圧力の中で、合流した結果として、技術進歩が特定のタイミングで促進されたのである。これらの背後には、消え去った技術及びこの技術の存在に巻き込まれた多様な行為主体の間に形成された動的因果連鎖から綴られた技術促進の全体像が存在していたことを浮き彫りにすることができたと思われる。

最終章の第7章では事例研究の結論を述べ、「歴史的対称分析」の観点がどのような意味を持つのかについて、いくつかの議論と実践的含意をまとめる。さらに、本論文がなした貢献を明らかにし、今後の研究展望が示される。

冒頭で掲げた問いかけについて、CVCCエンジンという後に消え去った技術が、社会的政治的プロセスを媒介にフルライン企業の技術開発を刺激した結果、ドミナント技術として今日まで生き残った三元触媒の実用化が加速化されたとの結論に到達した。

本論文の記述から得られ技術促進の全体像は、これまで既存研究の中で説かれてきた「政府規制」、「技術競争」、「社会的圧力」といった個別要因を内包しつつ、＜対称分析＞の観点に基づき、CVCCエンジンと三元触媒という二つの技術選択が行われた背景、と規制発効をめぐって両者にある政治的社会的関係、更に技術開発の実態に光を当てた。この技術促進の全体像の解明は、これまで軽視されてきた多くの側面を明らかにし、技術変化のメカニズムについて枠組みを立てる際の豊かな事実基盤を提供する。

本論文の貢献は、「技術の歴史的対称分析」を用いて、短期間に消え去った技術がある時点では、社会的、政治的重要な役割を果たしたメカニズムを浮き彫りにしたことである。Bijker(1995)及び多くの「技術の社会構成論者」が主張してきたように、技術進歩は一つの社会的プロセスである。この考えをさらに発展させ、「成功技術」と「失敗技術」との関係に注目すれば、次のような側面が見えてくる。複雑な社会的相互依存関係が存在するがゆえに、技術に対する誤った社会的信念も生じかねない。このような技術への解釈可能性が生まれてくる経路を詳細に調べることは、政府規制と企業の競争戦略に対する我々のありがちな考え方に対して、次の実践的インプリケーションを与えるのではと思われる。

第一に、不確実性が高く、複雑な相互依存関係を有する技術分野で、実際の技術変化が辿るプロセスまで考慮するような政策能力が政策設定者に求められているということである。

特に、多様な技術が共存し、技術の優位性が明らかになっていない状況では、政治的パワーをもち、しかも技術の評価基準を選択できる立場にある行為主体の影響力が大きい。「技術的可能性」が異なる利害をもつ関係者に解釈され、なおかつ彼らの活動が技術開発側に大きな影響を及ぼす場合、政策主体は単に市場の効率性と技術的合理性といった判断基準で政策を正当化するのではなく、むしろ技術選択をめぐって、多様な行為主体の行為が生み出す間接な経路に目を配りながら、政策介入のタイミングを考慮することが求められている。

第二に、異なる技術的アプローチが共存する「流動期」の段階では、企業の競争行動に影響を与える要素として、狭い意味での「業界内」のプレーヤーだけではなく、業界の外側にある社会的、政治的要因が戦略決定に影響を与えるという側面も無視できない。多様な技術的アプローチが「閉鎖」されるに従い、パフォーマンスとコストダウンをめぐる競争が焦点となり、「どの技術が良いか」に関する明確な基準が一応市場に存在すると言える。しかし、技術に対する「解釈の柔軟性」が共存する段階では、技術的可能性が何らかの「客観的」基準の上に成り立つとは限らず、政治的に解釈される可能性もある。戦略測定に関する経営学の多くの研究は、常に「客観的正しい予測」を導き出すための概念と手法を追求してきた。しかし、ドミナント技術が収斂されるまでの段階では、企業間の競争行動をより広いコンテキストにおける間接的な相互作用を展開する主体も含めて解明していかなければならないのである。市場での競争経路のみならず、市場を媒介としない競争相手の出現を意識し、技術変化に影響を与える社会的政治的プロセスに主体的に対応することが戦略測定を行うマネジャー達に課せられる課題である。これが「消え去った技術」の影響も考慮に入れた「歴史的対称分析」の観点から得られた示唆である。