

論文の内容の要旨

論文題目 **Dynamic Analysis of the Environment of IT Product Development Process:  
Comparison with the Automobile Industry**

(情報技術の製品開発の動的分析：自動車技術との比較分析)

東京大学大学院工学系研究科先端学際工学専攻

氏名 アラニ ショクリ  
Allani Chokri

要約

企業の技術革新において製品開発過程は非常に重要なフェーズとなる。また、適切な経営戦略の策定にはそれぞれの産業の特質についての深い理解が必要である。

情報技術産業は他の産業に比べ非常に急速な技術革新の中で発展してきている。これまで研究者たちはその不確実性と複雑性の観点からハイテク産業について分析してきた。しかし、これらの要素のついて定量的に測定しその特性を明確にした研究は少ない。

不確実性は技術革新サイクルと変動する市場シェアとの関係において定義されるものである。

一方、複雑性は問題解決サイクルにおいて定義され、垂直ネットワークと水平ネットワークの対比によってそのレベルは決定される。

個の二つの要素の定量的分析によって、情報技術産業は自動車産業に比べ高いレベルの複雑性と不確実性を有していることがわかった。このことから経営者や経営スタッフはこの変動の激しい情報技術産業で成功するためには新しい経営方針を採用する必要があることが示された。

## 1. 序章

これ間での経営戦略に関する文献では情報技術産業における製品開発活動を取り巻く環境について、その特性を明らかにしてこなかった。この論文ではこの産業の特性を示す定量的比較研究によって、これまでの研究の不十分であった部分に取り組む。私たちは不確実性と複雑性を特定するために情報産業の自動車産業との比較研究を行った。

## 2. 情報技術産業における不確実性の定量的検証

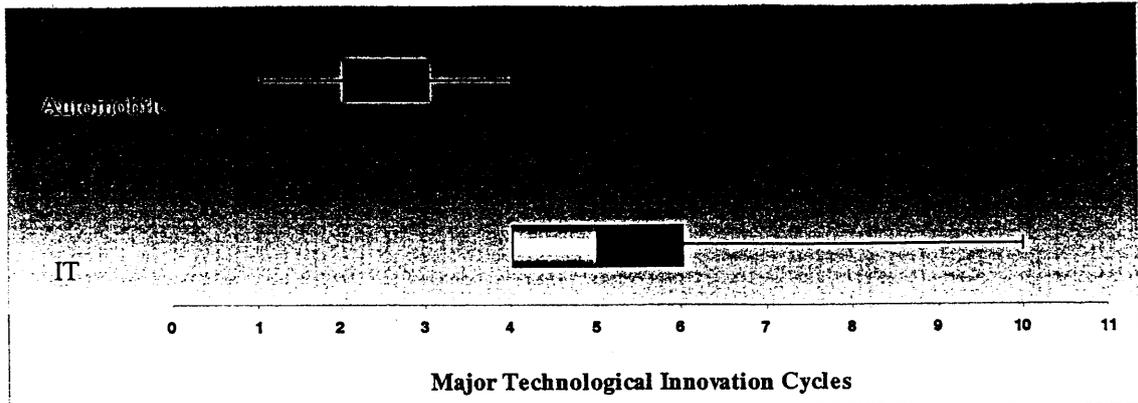
急進的な環境は確かに製品開発に影響を及ぼす。この急進的な環境は次の二つの原因によっている：1) 技術革新のスピード 2) 技術環境の安定性。

### 2.1. 技術革新サイクル

技術革新のスピードを測定するため私たちは製品の主な技術的進歩の起こる間隔を使用した。情報技術産業に付いては主要な PC を取りあげ CPU や OS などの主要な技術の革新期間を測定した。測定した期間は 1982 年から 1998 年である。自動車産業については 1980 年から 1997 年までの期間で日本の主要な自動車メーカ 5 社の代表的自動車モデル 32 をとり、エンジンやボディ、アクセル等における新しい技術特性を備えた新製品が市場に導入される間隔を測定した。

### Median Analysis of Major Technological Innovation Cycles in the automobile and computer industries (1982-1998)

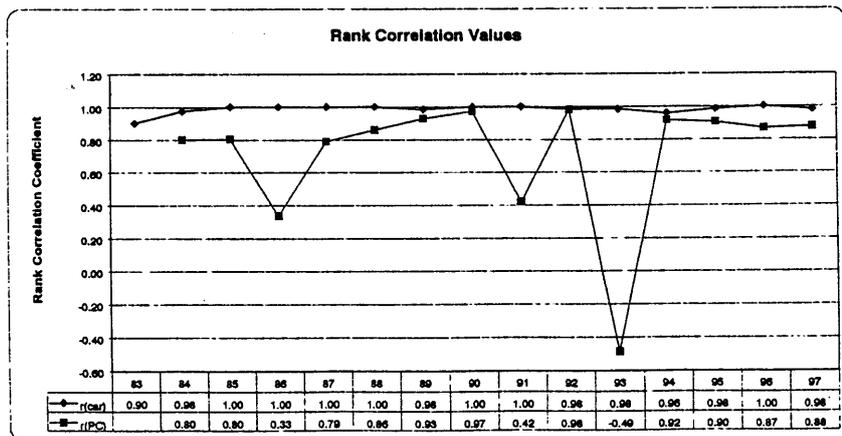
	Automobile industry	Computer industry
Lower Hinge	4	1
Quartile 1/4	4	2
<b>Median</b>	<b>5</b>	<b>2</b>
Quartile 3/4	6	3
Upper Hinge	9	4



これより情報技術産業の方が相対的に主要な技術革新のスピードが短いことがわかる。情報産業では比較的短い時間で新しい製品が開発され市場に導入されており、製品はより早く廃れてしまう。よって情報産業における企業は短い時間で新しい技術的ソリューションを開発しなければならないとなっている。

## 2.2. 技術環境の安定性

安定性を測定するために私達は Spearman Rank 相関係数を計算した。  $r_r = 1 - \frac{6 \sum d^2}{n(n^2 - 1)}$  これは市場における代表的な企業のシェアの順位の変遷という観点から見た場合の技術環境の安定性である。



情報技術産業では不確実性が高く自動車産業のランクの相関係数の値は 0.98 であったのに対し 0.71 であった。

上記二つの結果から私達は情報技術産業の発展は相対的に変か激しい環境の中で行われていると結論づけた。

### 3. 技術革新プロセスにおける複雑性の定量的検証

現在の学術的文献では情報技術産業は比較的複雑性の高い産業であるとしている。しかし、その複雑性の持つ意味とそのレベルについての定量的な研究は殆どなされてはいない。

複雑性を測定するにあたって私達は製品に使われている部品の点数を数えるような古典的な方法は使用しない。

そうではなく私達はコンポーネントの「制御可能度」を使用する。言い換えるなら製品の設計、開発、生産過程のそれぞれにおいて製品メーカーがどれだけのコンポーネントを制御することができるかという指標である。もし制御可能度が高いなら企業はその製品の技術的問題について企業外部とのやり取りをする必要がなく、企業内部のネットワーク（下請企業、契約先で取り組むことができるということを示している。この指標を計算するために私達は20の企業に調査表を送り五つの自動車メーカーと五つのコンピュータメーカーから回答を得た。

#### 調査結果

##### コンピュータと自動車産業の制御可能度

自動車産業 0.8

PC 0.3

### 4. 結論

これらの定量的な結果によって、情報技術産業は相対的に不確実で複雑な環境の中で発展してきたといえる。この研究は経営者や政策策定者に技術経営（MOT）にふさわしい方法論を考えることの必要性を示唆している。