

はじめに

日本の科学技術力、競争力の低下が懸念されている。今回は、1990年代から日本の電子産業が経験した状況を解析、対応策として「**研究開発と工業所有権**」の問題を考察した。

- * 世界の産業は、1990年代後半から**歴史的な転換期**に入った。その特徴は；
- 第一；製造業の急速な**世界的広がり**(グローバルイゼーション)。
- 第二；**ソフトウェアリッチ**製造設計→製造法が**組合せ型**に。
- 第三；知的財産立国政策と国際標準。

この様な条件下で、東南アジア諸国の**経済政策**も加わり、日本のエレクトロニクス産業は競争力を失った。

* この様な転換期に対処するため、**知的財産戦略**の重要性、**オープン&クローズ戦略**の必要性を考慮し、人材の育成も加え考察した。

2

研究開発と工業所有権

— 特許の使い方が主役になる時代 —

朝野秀次郎

(2021年2月8日)

於：近畿大学「423会議室」

Zoom ミーティング

1

本報告の要旨

- I. 日本エレクトロニクス産業の競争力衰退の原因；
 - (a) グローバリゼーションの進展。(市場主義、自由主義) **生産技術、知的財産が瞬時に世界へ拡散。**
 - (b) ソフトウェアリッチ設計製造の進歩。(デジタル化の進展) **製品生産方式の変化(摺り合せ型→組合せ型)**
 - (c) 知的財産立国政策の失敗。 **開発技術の知的財産権が確保できなかった。**
- 特許の数を重視する政策は、公開特許公告で技術内容が早い時期に公表され、国際標準化も加わり、競争力を失った。
- (d) 発展途上国の経済政策。(減価償却、法人税制)
- II. 競争力対策には、知的財産権の確立が必要；
 - (a) 開発技術特許の**戦略的管理**。 **技術開発以上に重要**
 - (b) **オープン&クローズ戦略の提案。**
 - (c) 特許戦略と、知的財産開発の人材育成の重要性。

3

目次

- まず、**日本のエレクトロニクス産業盛衰の背景**を解析します。次いで、米国の技術開発の動向を参考に、今後の工業所有権問題を「**オープン&クローズ戦略**」の見地から考察する。
- I) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景；
 - ① 製造業のグローバルイゼーション。
 - ② ソフトウェアリッチ型への転換。
 - ③ 世界を主導したDVD、液晶パネルなどの市場撤退。
 - ④ 技術だけでは、もはや戦えない。
 - ⑤ 知的財産立国が機能しない。
 - ⑥ 韓国・台湾・中国躍進の理由。
- II) 1980年代のアメリカが推進した政策；
 - ① 1970年代から80年代アメリカ大企業の状況。
 - ② アメリカの対応。
 - ③ IBMにおける知的財産政策の誤算。

4

I) 日本エレクトロニクス産業の盛衰の背景:

- ① 製造業のグローバリゼーション:
製造業が瞬時に国境を越える時代。
- ② ソフトウェアリッチ型への転換:
②-1 製品組み立て方式の変化と特徴;
a) **組合せ型**: 基幹部品がデジタル化され、相互依存性が少なく、機能部品の組合わせで完成品が生産出来る。**技術蓄積のない途上国企業でも世界市場に参入出来る。**
技術的には、ソフトウェアが製品設計・システム設計に深く介在し、製品製造工程が**組合せ型(積み木細工)**を可能にした。
b) **摺り合せ型**: **ハイブリッド乗用車は、ブレーキ、電池、エンジンなどの各システムが連動し、システム間の相互依存性が強い摺り合せ型技術体系で構成される。**

6

I) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景:

- ②-2 MPUの開発;
1971年に開発された**マイクロプロセッサ(MPU)**は、汎用性を有する**技術モジュール(構成要素)**である。
MPU: 電話に組み込むとデジタル携帯電話、スマートフォン。テレビに組み込むとデジタル型の液晶テレビ。
(第一次産業革命における**蒸気機関に相当**)
ソフトウェアリッチ: 製品設計に、**MPUと組み込みソフトウェア**が介在し、製品の主たる機能がソフトウェアに拠って実現される。(狭い意味での**デジタル化**)。
デジタル化により、製品は、各機能部品の単純な組合せで製品を**積み木細工**の様に作る事が出来る。
従って、**技術蓄積の少ない途上国企業でも、部品を調達すれば市場参入できる。**

8

III) 知的財産立国政策失敗の原因:

- ① 製品設計思想と知的財産立国政策のジレンマ。
- ② 国際標準化と知的財産立国のジレンマ。
- ③ 国際標準化。
- ④ 日本国外からの見方。

IV) 米国を中心に新しい企業戦略の展開:

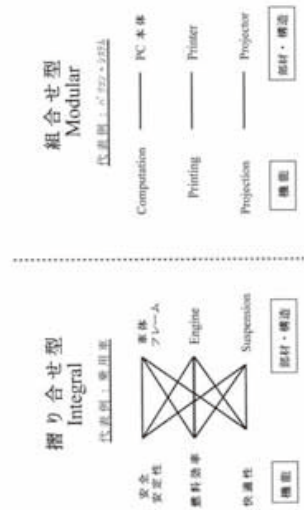
- ① インテルの成功。
- ② その他企業の成功事例。

V) 今後の知的財産マネジメント:

- ① 知的財産権の課題。
- ② **ビジネスモデルの再構築。**
- ③ **オープン&クローズ戦略。**
- ④ **オープン&クローズ戦略による日本製造業の復活。**
- ⑤ 知的財産マネジメントを担う人材育成。

5

製品組み立て方式



7

1) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景:

②-3 技術開発の実態変化;

従来の電磁気現象、力学現象など**自然法則を活用する**技術開発(ハードウェア型)から、人工知能やプログラムなど**人工的な論理体系を活用する**ソフトウェア型へ、大規模に世界の製造業が変化しました。

即ち、人間は、自然法則を変えることは**出来ない**が、人工的な論理体系なら自由自在に**変えることが出来る**。

「ソフトウェアアリッチ」: 製品設計にMPUと組み込みソフトウェアが深く介在し、製品の主たる機能がソフトウェアで実現される。

(狭い意味では**デジタル化**である)。

デジタル化により、製品は、各機能部品の単純な組合せで製品を**積み木細工**の様になる事が出来る。

9

1) 日本エレクトロニクス産業の背景:

③ 世界を主導したDVD、液晶パネルなどの市場撤退:

* DVDの例;

1993年頃から開発が始まったDVDは、日本が総力を挙げ、基本技術、製品開発、市場開拓、国際標準化**すべて日本企業が主導し、必須特許の90%以上**を日本企業が持ち、1990年初には、世界市場で圧倒的シェアを握った。

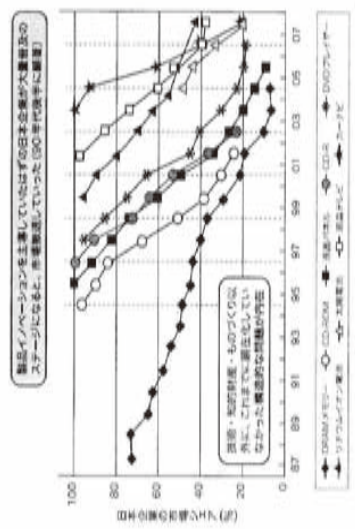
しかし、**大量普及の段階**に入ると、世界市場で、リーダーは、**韓国、台湾、中国**などアジア諸国に替った。DVDプレイヤー、液晶パネル、その他の製品も同様である。

DVDの設計に**ソフトウェアが深く介在し、更に内部構造まで、オープンに標準化された**。その結果、基幹部品は大量に流通し、技術体系も瞬時に国境を越えた。

従って、自らの手で開発しない途上国でも、流通する部品を調達して組み立てるだけで、市場に参入できた。

10

各種エレクトロニクス製品に関する日本企業の市場シェア推移



11

1) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景:

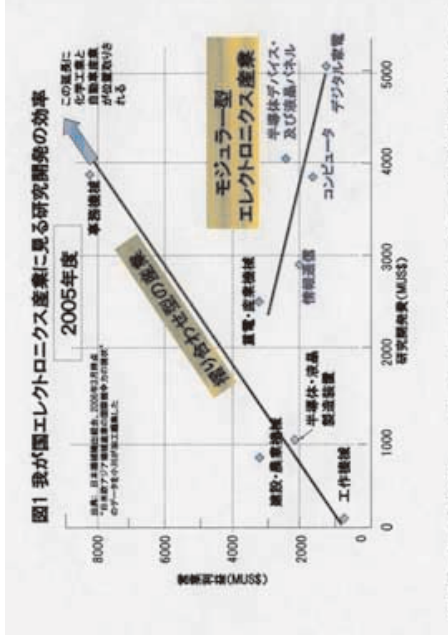
④ 技術だけでは、もはや戦えない:

日本は、**科学技術創造立国、知財立国**を推進、デジタル携帯電話、DVD、液晶テレビ、LIB、太陽光発電など**21世紀を象徴する製品を開発、1970年代から90年代に世界中の生活様式を大きく変換させる成果**を上げた。

しかし、**技術創造だけで国富が増え**ると信じた**古き良き時代の常識**は1990年代後半から、特に**デジタル化、ソフトウェアアリッチ型**になったエレクトロニクス製品で**通用しなくな**った。

12

わが国エレクトロニクス産業に見る研究開発の効率



14

1) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景:

⑤ 知的財産立国が機能しない;

技術イノベーションで新しい製品を創り、世界的に需要を生み出せば、日本企業の**国際競争力は強まる**と信じていた。重要特許を沢山持つ事が日本の競争力を強化すると考え、2002年2月「**知的財産戦略大綱**」を作り、政策を進めた。ここでは、知的財産政策に使う予算の90%以上が**特許数の増加**を重点として配分。(約7000億～9000億円/年) しかし、

1990年代の中期から特許重視は通用しなかった。特に、**組み合せ型産業**ではその傾向が強い。研究開発費が多いほど**営業利益が少**ない。**知的財産立国のジレンマ**である。

13

1) 日本エレクトロニクス産業盛衰の背景:

⑥ 韓国・台湾・中国躍進の理由;

「**グローバルイノベーション**」及び「**ソフトウェアアリッチ型**」への転換を背景に、各国では**人為的に得意領域**が作られた。

その基本思想は、

第一に、技術は**先進国から伝播・流通**して行く事を前提。

第二に、生産設備には**柔軟な税制**を活用し、量産製品には**グローバル市場で価格競争力を持たせた経済政策**を取る。企業の競争力を短期間で作り出す**制度設計を、産業発展政策**とした。

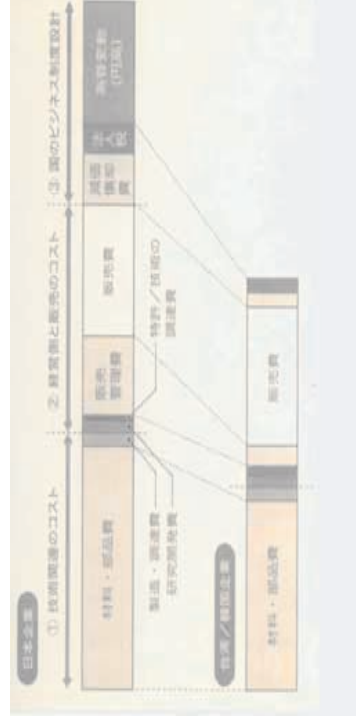
具体的には、**経済特区、減価償却費対策、法人税**など。

これら諸政策により、製品の**トータル・ビジネスコスト**で、日本の競争力を失った。

アジア諸国企業の**経済成長軌道**が確立した。

15

日本製品と台湾／韓国企業の製品の価格構成



16

II) 80年代アメリカが推進した政策：

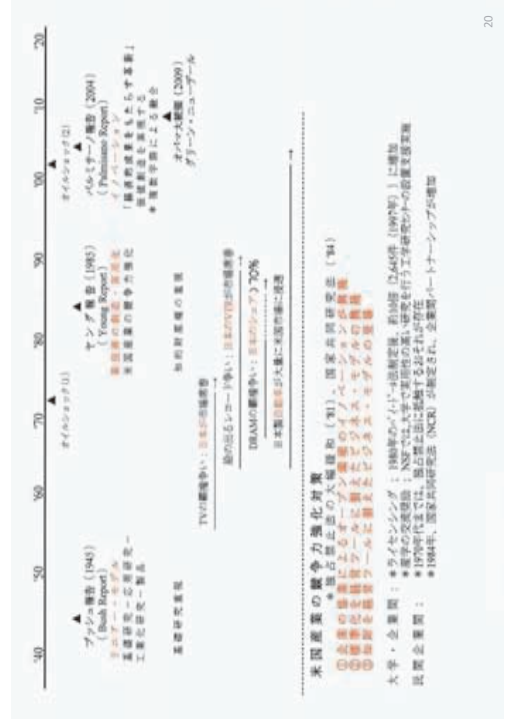
- ① 1970年代末から80年代アメリカ大手企業の状況；
- 2000年代日本と同じようにキヤッチアップ型企業の攻撃に苦しんだ。

特に「デジタル化に変換」のエレクトロニクス産業では、アメリカの大企業も、ベンチャー企業群の攻撃によってニッチ市場へ追い込まれようとしていた。

キヤッチアップ型であった当時のベンチャー企業が、アメリカの伝統的な大企業を脅かす姿は、21世紀の日本企業に迫る韓国や台湾・中国の姿と同じである。1988年から93年頃までにIBMでは15万人以上のレイオフが行われた。

18

米国の研究開発基本方針



20

*トータル・ビジネスコストの構成要素。(説明)

- (a) 製造技術とその関連コスト；
製品の製造に使用する材料や部品費用。
工場で働く人の人件費。材料・部品を調達コスト。
- (b) 経営と販売に関するコスト；
製品を生み出す研究開発費、技術調達や知的財産のクロスライセンスに必要な費用、資金の調達費、宣伝広告や販売に関する管理費、人件費。
- (c) 国のビジネス制度によって生まれるコスト；
企業が本社を置く国内の工場で生産する事により生じるコスト。代表的なものは、減価償却費、法人税。

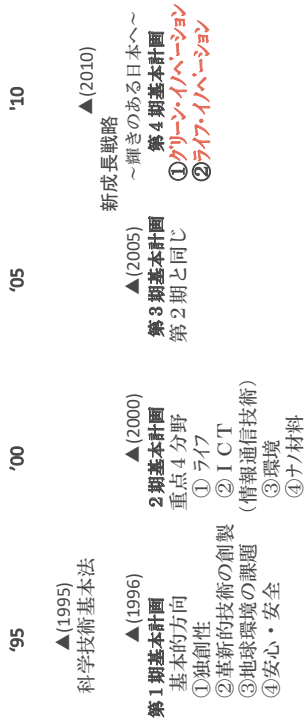
17

*トータル・ビジネスコストの構成要素。(説明)

- (a) 製造技術とその関連コスト；
製品の製造に使用する材料や部品費用。
工場で働く人の人件費。材料・部品を調達コスト。
- (b) 経営と販売に関するコスト；
製品を生み出す研究開発費、技術調達や知的財産のクロスライセンスに必要な費用、資金の調達費、宣伝広告や販売に関する管理費、人件費。
- (c) 国のビジネス制度によって生まれるコスト；
企業が本社を置く国内の工場で生産する事により生じるコスト。代表的なものは、減価償却費、法人税。

19

わが国の研究開発基本方針



21

Ⅲ) 知的財産立国政策の失敗の原因

- ① 製品設計思想と特許戦略のジレンマ。
* 組合せ型(モジュール型);
基幹部品がデジタル化→結合公差が広い。
(相互依存性弱い; 技術蓄積のない国でも製造可能)
「知的財産立国政策(特許戦略)の失敗」が顕在化。
* 摺り合せ型(インテグラル型);
ハイブリッド乗用車→ブレーキ、エンジン、電池、エンジン等の各システム→連動し、相互依存性が強い。
(相互依存性が強く、デジタル化困難)
「知的財産立国のジレンマ」が顕在しにくい。

22

Ⅲ) 知的財産立国政策失敗の原因:

- ② 国際標準化と知的財産立国のジレンマ;
* 一般に、特許は物質特許と製法特許とに分類される。
物質関連は特許の質と数が企業収益に直結し易い。
1930～1940年代のナイロンがあり、現在でも素材・機能材料や医薬品では変わらない。
* 1994年頃から開発されたDVDは、材料、メカトロニクスとその制御、ソフトウェアなど多様な複合的な技術体系で作られており、必須特許は2000件以上である。
従って、巨大企業でも全ての知的財産を独占する事は不可能。
一方、オープン環境で国際標準化される場合、パテントプール政策が採られるのが普通である。
更に、国際標準化はインターフェースをオープン化し、技術ジャンル相互の結合公差もオープン化したので基幹部品が大量に流通した。

23

Ⅲ) 知的財産立国政策失敗の原因:

- ③ 国際標準化:
基本精神: 原則として技術を自由に使わせ、低コスト化を図る。
一方、知的財産は、自由に使う事を制限するブレーキ、利益の源泉であり、市場支配力との組合せ。
現状は、圧倒的な特許量を持ってても、ビジネスコストのごく一部を節約するに過ぎない。
この背景: パテントプール制度の普及と、プールに伴うクロスライセンスがある。これが国際標準化により生み出された「知的財産立国」のジレンマである。
更に、オープン国際標準化に拠って技術の大量流通・伝播が加速された。

24

Ⅲ) 知的財産立国政策失敗の原因:

④ 日本国外からの見方:

* 技術蓄積の少ない新興国でも、最先端製品の市場へ参入が可能になる経営環境では、

「**技術は調達するものであり自ら開発するものではない**」との考えが、途上国企業から出てき、この方が経済合理性を持った。

国際標準化がもたらす**分業型の構造**では、**競争ルールが一変**した。日本の企業は、長期にわたる研究開発投資と関連費用で、トータルコストに占める売上高間接比率が大きい。

一方、途上国企業は、これまで研究開発投資が少なかったの**で、知的財産コストは大きくなる。**

そこで、**固定費の低減**や**コスト低減**が加わり、**知財コストと売上高間接費の合計**で途上国企業の方が有利になる。日本の伝統的ものづくり思想からは想像出来なかった**グローバル経済環境**が、オープン国際標準化によって生み出された。

25

Ⅳ) 新しい企業戦略の展開:

① インテルの成功:

1969年世界で初めて1MBのDRAMを発表。

1971年MPU(マイクロプロセッサ)開発。

1970年代末、**高速MPU i80286を開発。**

「IBM-PC」に採用される。(1981年)

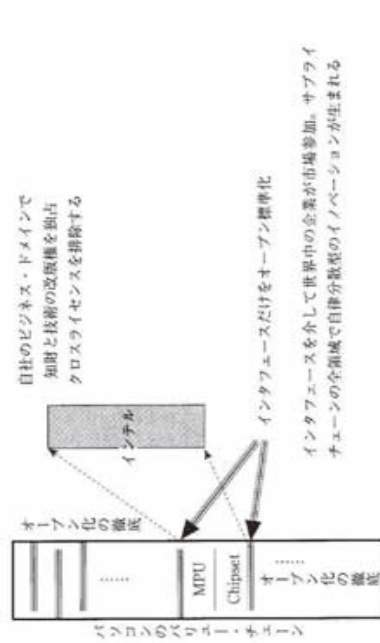
1990年代初頭に高性能な**「PCIバス」を開発**し、その技術を公開し、キヤッチアップ型の企業が飛びついた。

パソコンのすべてのデータと制御情報は**MPUで処理**される。**バスは必ずMPUに直結**している。

PCIバスでインテルのMPUが効率よく動作すれば、インテルMPUの技術進化に呼応してPCIの機能、性能を進化出来る。インテルはオープン化したPCIバスを介して**PC完成品全体の技術進化も主導**出来た。

26

インテルの知財マネジメント



27

基幹部品主導型インテル 完成品主導型アップル

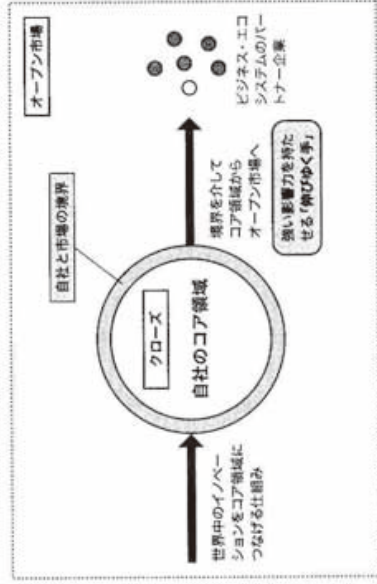


インテル (MPU)

アップル

28

クローズの概念図



30

IV) 新しい企業戦略の展開:

② その他企業の成功事例:

インテル以外、シスコシステムズ、マイクロソフト、アップル、ゲル、クアルコム、三菱化学など成功している。

* **シスコシステムズ**はインターネットを構成する巨大な技術体系の中で、**ルーター**だけに特化し発展させた。

ここでシスコシステムズは、オープン環境で標準化したインターネットで、上記のルーター機能を具現化するソフトウェアを開発し、これをシスコシステムズ製ルーター用OS「IOS」(Internetworking Operating System)として世界に先駆け普及させた。その結果、「IOS」と**互換性のないルーターは市場から撤退**。

第一の注目点:シスコシステムズが提供・公開したのは**ISOの外****部インタフェース**だけで、世界中に点在するルーターや多種多様なサービス機能のノウハウは、決して公開されていない。

第二点:**外部インタフェースの仕様改訂を契約で禁じた**。

29

V) 今後の知的財産マネジメント:

① 知的財産権の課題:

開発した技術の外部伝播は**戦略的にコントロール**しなればならない。この課題は、先進国型製造業では、**技術開発以上に重要**になってきた。

一般に、技術拡散を防ぐ手段は**特許**です。

しかし、現状は公開特許が技術伝播の主要な経路になり、特許は技術拡散の防止に機能していない。

今や特許の数・質を競うのではなく、**特許を活用して**

企業収益や国益、雇用、経済成長に繋げる政策の**ビジネスモデル**作成の検討こそが重要である。

この目的で、**新しい特許戦略**が検討される。

31

V) 今後の知的財産マネジメント:

② ビジネスモデルの再構築:

研究開発投資を会社の発展や経済成長に繋げるには、第一;**グローバル市場の競争力強化**につなげる視点から、**技術開発・製品開発の方向性を決める**べきである。

第二;特許・知的財産管理は、**開発技術の伝播による新興国の成長**を、日本国内の**雇用と経済成長にも貢献**させる視点で管理出来るよう、再構築されるべきである。アメリカが1980年代に知的財産政策を大転換した目的は、技術伝播を合法的・戦略的に管理するためであり、**技術や製品イノベーションの成果をアメリカの雇用と経済成長へ貢献**させることが目的であった。

32

V) 今後の知的財産マネジメント:

③ オープン&クローズ戦略:

オープン&クローズ戦略は、1980年代に興隆したパソコンやインターネットなどの**オープン環境**で標準化され、分業型へ転換する**デジタル型産業**、即ち**ソフトウェアリッチ型**の産業界で発展した戦略です。

技術体系の一部だけを担う**小規模企業**は、全ての**技術体系**に知的財産を張り巡らす事はできないので、**自社のコア技術だけを知的財産で守る必要**があった。その後、**小規模企業**は、**自社のコアとなる技術領域**と**他社技術をつなぐインタフェース領域**に知的財産を張り巡らせる仕組みを生み出した。

その代表は**インテル**や**システムズ**、**マイクロソフト**などである。

33

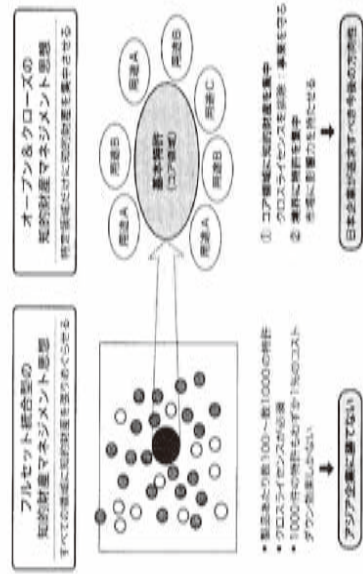
オープン及びクローズの定義

* オープンとは: 製造業の**グローバル化**を積極的に活用しながら、**世界中の知識・知恵を集め**、また**自社／自国の技術と製品を戦略的に普及させる仕組み**を指す。

* クローズとは: **価値の源泉として守るべき技術領域**を事前に決め、これを**自社の外**、あるいは**自国の外へ伝播させない**ための仕組み創り。

34

全体統合型マネジメントと、
オープン&クローズ型マネジメント思想



V) 今後の知的財産マネジメント:

④ オープン&クローズ戦略による製造業:

知的財産マネジメントは、**中核となる技術領域**と**他者に任せる領域**との境界を事前に設計する。

(従って、**企業と市場の境界**が事前に設計される。) 従来は、**全ての技術領域**へ知的財産を張り巡らした。

今後は、**自社のコア技術領域は公開せず**に**知的財産を確保**する。さらに**コア技術**を**他社技術と結合**する**インタフェース領域**の知的財産も重要視する。

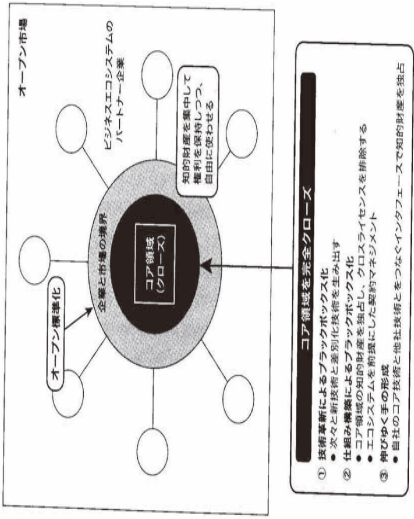
オープン&クローズ戦略に基づくマネジメントの**基本思想**は、**第一にコア領域のクロスライセンスを徹底的に排除**する。

第二に、競争相手に成りかねない相手にはサブライチエーションの領域を任せ市場を拡大させる仕組みを創る。

36

オープン&クローズ戦略に基づく知的財産マネジメント

- コア領域を囲むブランチボックス型のプラットフォーム内部で実装する
- 伸びゆく手の形成をプラットフォーム内部で実装する
- 伸びゆく手をグローバル市場で実装可能な仕組みを構築する



37

V) 今後の知的財産マネジメント:

⑤-1 知的財産マネジメントを担う人材育成:

* **オープン&クローズ戦略**に基づく**マネジメント**。

a) **グローバル市場全体の構造や競争ルールを予測、自社のコア技術領域の決定。**

b) **自社コア技術の開発構想を起案、ビジネス・エコシステム構築を自社優位に事前設計。**

但し、この戦略は技術開発や製品開発はもとより、**ビジネス構築、競争ルールの変化を俯瞰しながら構築しなければならぬ**。これを主導出来るのは、**軍師型人材**である。

38

V) 今後の知的財産マネジメント:

⑤-2 軍師型人材育成方法の試案。

(a) 事前準備;

1. **軍師型人材育成はトップの強力な支援が必要。**
2. **タスクホースは、同じ言葉を使い、同じ問題意識を持ち、同じ知識レベルになって初めて機能する。**

(b) 知的財産の役割が変わっている**現実を直視**;

1. 取得した特許の数を競うのではなく、**特許の持つビジネス上の役割を認識し、権利行使出来るものを出願・登録する。**
2. 特許の数や質を評価基準にするマネジメントを変え、**オープン&クローズの考え方を基本に議論する。**

(c) 兆候を見つけ、先手を打つ;

1. 材料産業、化学産業、自動車産業などに兆候が出ている。**産業によってなぜ違いが出るか、議論をする。(EV;テスラ)**
- (d) 技術開発や商品企画の段階から手を打つ;
DX(デジタルトランスフォーメーション)手法の拡大。

39

参考資料

1) 東京大学知的資産経営総括寄付講座シリーズ第1巻 第3版;

ビジネスモデルイノベーション 編者: 渡部 俊也
著者: 新宅 純二郎, 妹尾 堅一郎, 小川 紘一, 立本 博文, 高梨 千賀子 (2014) (株)白桃書房

2) **オープン&クローズ戦略 日本企業再興の条件**

著者: 小川 紘一; (2014) (株)翔泳社

3) **技術力で勝る日本がなぜ事業で負けるのか**

著者: 妹尾 堅一郎; (2010) ダイアモンド社

本講演は、東京大学経済学部 新宅 純二郎教授、小川 紘一特任教授らを中心に行われた研究会「イノベーションと知的財産」セミナーから学びました。

40