

目次

要旨	P.1
本編	
第1章 研究の背景	P.7
1 開題	
2 理論的前提と大学知的財産への役割期待	
3 半導体企業を取り巻く変化とサイエンスエンジニアリング	
4 本報告書の構成	
第2章 理論的枠組みと大学の科学研究	P.13
1 成長の糧としての知的財産	
2 成長の限界を乗り越える	
3 知的財産のマネジメントと企業・大学経営での知的財産経営	
4 学習組織の考え方	
5 非連続な成長と知的財産	
6 インプリケーション	
第3章 アメリカにおける半導体コンソーシアムの体系と大学	P.23
1 半導体コンソーシアムのパターン	
2 知的財産規定の観点からみた特徴	
3 大学知的財産の尊重	
4 大学間連合とのかかわり	
第4章 知的財産規定	P.31
1 わが国の原則と経緯	
2 大学とのかかわり	
3 わが国の例外：HiSIM と STARC	
4 インプリケーション	
第5章 コンソーシアムのインセンティブシステムと知的財産規定の意味	P.41
1 インセンティブシステムとしての検討	
2 大学を含めたインセンティブシステム	
3 国際化の目的観からみた対比	
4 課題	

第 6 章 大学の新たな役割と知的財産・・・・・・・・・・・・・・・・ P.61

- 1 開題
- 2 従来からある役割
- 3 考えられる新たな役割

第 7 章 全体への提言と横浜国立大学への還元・・・・・・・・ P.67

- 1 開題
- 2 全体への提言
- 3 横浜国立大学への還元

参考資料編

Intellectual Property Rights Prvisions	P.75
IMS の目的	P.95
SEMATECH Collaborates with University of Queensland to Help Develop High Index Immersion Photoresists	P.103
SEMATECH Meeting Identifies Challenges to Maturing Maskless Lithography	P.105
Top NYSTAR Accomplishments	P.111
半導体製造プロセス技術のヨコ展開	P.123
大学主催成果公開セミナー：菅氏資料	P.125
国立大学法人三重大学 知的財産報告書	P.131
大学主催成果公開セミナー：パネルディスカッション	P.139
大学主催成果公開セミナー：津守氏資料	P.159
大学主催成果公開セミナー：浜名氏資料	P.163
大学主催成果公開セミナー：長尾氏資料	P.169
大学主催成果公開セミナー：研究報告	P.175
大学主催成果公開セミナー：基調講演 Dasher 氏資料	P.187
大学主催成果公開セミナー：特別講演 奥村氏資料	P.197
大学主催成果公開セミナー：特別講演 大嶋氏資料	P.223
研究体制・研究スケジュール	P.249

要旨

要旨

本報告書は、大学の科学研究ならびにサイエンスベースの知的財産がコンソーシアムの中で効果的に使われる仕組みを、知的財産を中心に考察することを目的とする。その中でとくに、サイエンスベースの知的財産が円滑にイノベーションに結びつきやすくするにあたっての問題点を、国際的連携も視野に入れて指摘する。

大学における科学的知見やサイエンスエンジニアリングにもとづく知的財産が、企業での定式化されたパターンや既存の知的財産の蓄積と複合化されるとき、革新的な知的財産が生み出されると考えている。一方、1990年代半ば、マクロ経済全体としての資源配分機能が正常に機能しなくなるとともに、半導体企業は諸外国との競争関係の変化や需要の変化により国際競争力に問題が生じる中で、業界コンソーシアムを組み、産学連携を1つの柱とした。これが「あすかプロジェクト」の前身である。

本研究の目的に付随して、次の問題意識がある。1つは、利害・人の意識のベクトルが合わない状況で個人の創造性と協力のインセンティブという一見相反する要素を同時に高める知的財産権・契約のあり方、2つ目は、国際間連携を視野にいたった場合の考え方である。

創造性と協調のインセンティブシステムに関連した問題の1つとして、知的財産の権利帰属の問題があると考えられる。国立大学法人化に伴い、個々の教員の個別的対応であった産学協同が、組織としての対応が求められるようになり、経済社会への社会貢献も大学の役割の1つとなった。しかし、比較的多くの大学教員の関心がたとえば特殊なデータが発現する化学反応など、学術論文として適切な分野に集中するなど、民間企業の求めるサイエンスエンジニアリングと必ずしも合わない、という問題は別として、法人化前には普通に行われてきた産学共同までが齟齬をきたすようになった本質的問題の1つに、知的財産の権利帰属があるのではないかと考えるにいたった。

また、1カ国で閉じた状況では必ずしもイノベーションは進展しないということは、欧米の事例をみても明らかである。しかし、国際的な連携を行う原点の発想や技術領域によって、権利の扱いが微妙に異なっていることにも、留意すべきと考える。

たとえば、最初から出口が人道目的のバイオと、一歩間違えば安全保障上の問題に抵触したりパテントコントロールに組たりしかねない技術領域とでは、国際連携を行う経路が違ってくると考える。

そこで、本報告書は具体性を持たせる関係上、半導体技術開発で、民間コンソーシアムに焦点を絞る。ただ、半導体技術を考えていても、他の技術類型の場合を想像しながら研究を進めているので、他の技術類型にも役立つインプリケーションが得られると考える。

まず、本研究では、大学の知的財産を考える前提として、大学の科学的知見やサイエンスベースの知的財産を組み込むことにより、非連続なイノベーションと成長の可能性を高める、ということを経験している。そのために、知的財産だけに着目した場合の最適解というより、組織全体との連動、および業界をも横断した連動を考える。これは、国の競争力との関係を究極的には考えるためである。本研究では、継続的な成長とかかわる考え方として、学習組織の考え方を念頭におく。学習組織の仕組みがうまく機能するには、そこにかかわる人々がシステムに対する全体観をもつことが前提であり、統合的認識へ向けた努力が重視される。そして、人の問題をも仕組みの問題として考える。

最初に、学習組織の考え方の基礎となった、組織学習の考え方をレビューすると、次のとおりである。まず、個人が学習により新しい知見を得て行動を変えた結果、それが周辺に広まって組織全体の行動が変化する、その結果、よい成果が得られれば組織として信念が強まるが、よい成果が得られない場合、フィードバックループが働いて、新たな知見が探索される。このフィードバックループとして、オペレーションや戦略代替案が新たに探索されるループと、目的やビジョン、価値観にまでさかのぼって探索されるループの2つがある。この2つのループが機能するのに必要なのが、統合的認識ないしシステム思考である。

さて、イノベーション理論の1つに、組織内で定式化されたパターンに異質なものをぶつけるとき、革新が起きる可能性が高まるといふものがある。この考え方は、知的財産の観点からみたとき、妥当性があると考えられる。

実際に企業の技術的系譜をみると、知的財産の蓄積に新たな技術知識や知財を複合化させるとき、まったく新しいかみに見える知的財産や技術的知見が生み出されることが観察されるからである。この観察をもとに、既存の知的財産の蓄積に大学の科学的知見ないし知的財産をぶつける、というパターンを本報告書では想定する。

ここで、大学の科学的知見ないし知的財産に何が求められているか、というと、1990年代に産学連携が考えられたとき、大学にサイエンスエンジニアリングが求められていた。1990年代、金融による資源配分機能が適切に機能せず、必ずしも成長力のない分野に資源が配分されたことが失われた10年の一原因という経済学の研究が発表されているが、その中で多くの民間企業においてはそれまでサイエンスエンジニアリングの役割を担っていた中央研究所を縮小せざるをえなくなった。その代わりに求められているのが産官学コンソーシアムと大学である。

大学が求められるという事情は現在、半導体以外の領域にも当てはまるものと考えられる。

サイエンスエンジニアリングに加えて本報告書では、大学に求められる新たな役割として、必ずしも現場からは直接的なニーズがあがってこない業界横断的な領域で、本質的ニーズに基づく研究プロジェクトをとりまとめる役割を、指摘したいと考える。ここで必要とされるのが、システム全体を見渡す統合的認識である。

また、本報告書では、一国で閉じた状態では先端的技術開発は行い得ないことから、国際的連携を前提としている。ただし、国際的連携を行う発想の原点に、アメリカとヨーロッパでは違いがみられる。それが、両国コンソーシアムの知的財産戦略の微妙な違いにつながっているのではないかと考えられる。したがって、国際化のスタンスをまず次のとおりとする。

本報告書では、国の国際競争力を高めるということを、使命価値とおく。また、本報告書では産官学コンソーシアムを考えるが、コンソーシアムには開発コスト削減、スピード向上、ならびにチームによる成長の加速、というメリットが考えられる。こうした効果が得られる中で、創造性の確保と協力のインセンティブが必要となる。ここで仕組みとして創造性を考える場合、創造性の発揮を確保し阻害する要因を除くことが必要となる。そのために、権利行使の可能性、チーム外に対する守秘義務、情報のコンタミネーションの回避、という点が確保されている必要がある。また、各企業の協力インセンティブとしては、チーム内無償実施ないしコンソーシアム内優遇実施、守秘義務、情報のコンタミネーションの回避、の確保がある、という仮説をおく。

こうした諸点を前提として、大学の科学的知見をまじえた要素技術の開発と知的財産創造により非連続な成長が可能となる仕組みを検討する。

創造性の確保と協力インセンティブという点を考えたとき、従来次の問題点があった。まず、コンソーシアムに必ずしも独立性が確保されないままコンソーシアムに知的財産が帰属していたこと、そのため、出願やたな卸しにあたっての事業性判断が行いにくいということがあった。データハンドリングマスクのオアシスのように、国際標準をとるまでにいたったものもあるが、必ずしも事業性のない発明も「付き合い」という名目で出願されていたことがあると指摘されている。また、権利が複数企業に分断され、権利行使ができなくなるという問題、標準を取得する目的でなくとも、細部にいたるまで技術開示が求められたということがある。

これらは、超微細化の方向ならびにキャッチアップすべき目標が明確で、構成員がほぼ同じ状況におかれていた年代にはよい方向に機能したかもしれない。しかし、それぞれの技術志向が多様化し、かならずしも超微細化だけが選択肢でないと考えるものもいる現在、問題のほうが大きくなった。

さらに、2004年4月より国立大学法人化とともに、発明について組織的対応が行われるという利点が得られた。しかし、権利については少なくとも共有となった。

そこで、知的財産権は権利行使が可能となるよう、発明者の原籍帰属とし、選択テーマについてチーム内無償実施、技術がチームメンバーを通じて外部の顧客に流出したとき、チームメンバーに対しては権利不行使とし、チーム外・コンソーシアム外に直接権利行使、という構図とした。

また、世界寡占の状況にある半導体装置メーカーについては、同じチームに複数のメーカーが入らないよう、配慮することとした。そして、チーム外に情報が流出しないよう、知的財産に対するアクセス権限を事前設計し、メンバーについてはバックグラウンド知的財産で厳選することとした。

こうした結果、参加企業にとって事業化の見込みのある発明だけが出願されるようになり、自社がいらぬ発明については出願を断るようになり、絞った出願が行われるようになった。ただし、まだ課題もある。本報告書では、国際的連携が行われる中での課題を検討する。

半導体業界が1990年代におかれた状況を考察することは、本報告書の範囲外である。しかし、複数企業から強い要望があるため、若干、おかれた状況を論理的に解釈すると、次のとおりとなる。1990年代成長力のない組織が撤退しない結果、成長余力のある分野に資源が配分されなくなった、との経済学研究の結果を受けると、次のことが推定される。すなわち、企業としては余裕がなくなった結果、成長余力があるとしても目先の顧客が得られる分野に集中し、消耗戦が繰り広げられるようになる。すると、製造プロセス技術も含めて本質的な技術開発や権利取得を行うより、他社の隙をかいぐり、クロスライセンスで交渉力を高めるほうが、行動として出やすい。業界の特殊性や個別企業の安全策を考慮してもなお、過大ともいえる出願は、そうした事情を背景とする可能性がある。

これが、それぞれバックグラウンド知的財産をもちクロスライセンスを行う関係にある企業どおしでチームを組み、コンソーシアムで要素技術の開発を行うと、本質的な技術開発による権利取得が促進される、という仮説が描ける。また、発明者の原籍に権利を集中させる

ことにより、権利の分断を防ぎ、権利行使が可能となるということは、創造のインセンティブともなると思われる。また、ここに大学の科学的知見や統合的認識が加わることには本来、大きな意義が見出せる。

今後の大きな課題としては、第1に、大学の科学研究ないしサイエンスベースの知的財産に対するスタンス、ないしそうした原理的知的財産を標準とする場合、第2に、国際連携に対するスタンス、第3に、業界を横断した統合的視点からのフィードバックループの確保であると思われる。このいずれの課題に対しても、非連続な成長をとげるためには大学の行うサイエンスエンジニアリングにもとづく研究と知的財産が欠かせない。

第1の課題と関連して、わが国コンソーシアムの知的財産規定の例外的取り扱いとして、ある国立大学と STARC が著作権を共有する、次世代トランジスタモデルの HiSIM の例がある。また、大学が行った原理的発明が国際標準、あるいはその候補となる例は、他にもある。こうしたことが現実的となった今日、一般に国際標準形成を促進する仕組みを考えるだけでなく、大学の側でも将来的展望をもって知的財産を維持管理し、実施の普及に努めることが望まれる。

一般論として、大学の原理的発明を国際標準の場に出すとき、次の問題が考えられる。大学が行う原理的発明は普通、そのままでは使えないので、企業と共同研究を行うのが通常である。しかし、標準の場に出すことを決定した瞬間に、早い段階から多額の投資を行い、ノウハウを供出した企業としては、自社のノウハウを開示することをきらう。一方で、他の企業としては、特定企業が深くかかわった発明が標準になることについては、協力はしなくとも、乗り遅れることにはなりたくない、という欲求が働く可能性がある。したがって、一定の段階で、特定の個別企業のノウハウと原理的部分を切り離し、原理的部分を複数の企業と協力関係でつくりあげるというステップに迅速に持ち込むことが、必須となる。

こうしたとき、発明についてそれぞれ個別企業に権利を帰属させていると、責任をもって管理することが難しくなる。したがって、大学とは共有するものの、例外的に STARC に知的財産権を帰属することとしたものと考えられる。これは、パテント・プラットフォームの変形版ともいえる。

半導体領域をはじめ重点技術分野では10年から15年先に向けた技術ロードマップが描かれており、資源配分やプロジェクト編成も基本的にロードマップにそって行われる。また、インテルなど大量投資大量生産企業との競争関係や出口の多様化、商品寿命の短期化などから、変品種変量生産と QTAT 化・RPT 削減を実現する製造プロセス技術開発、超微細化とデバイスプロセス技術開発が産官学コンソーシアムで行われている。こうした中、変品種変量生産に対応した高効率設計開発技術のプロジェクトが本来望ましいが、この分野が抜けていることが指摘される。その理由として、業界横断的なため必ずしも現場から必要の声があげられないことがあげられる。これは、統合的認識と関係する。

実際、1チップシステム LSI 設計開発には、アプリケーション・ソフトウェア分野にセットメーカー、プラットフォームミドルウェア・高位設計合成技術に3次元 CAD ベンダー、プラットフォームアーキテクチャ・テスト技術にデバイスメーカー、マスクレス技術に装置メーカー、と、複数の業種にわたる。一方で、現在の半導体企業の組織は細分化され、お互

いが相互依存的でなおかつ、互いに連絡がない、という状況で熾烈な競争が繰り返されてきている。こうした分野は、企業側から必要があがってこないで国家プロジェクトは組みにくく、リスクが高い。こうした分野こそ、大学が「本質的ニーズ」として取りまとめる、という代替案が有力である。さらに、とくにソフトウェア・アプリケーションなど、日本だけでは開発が困難であるため、アメリカなど諸外国の研究者を呼び集めることが考えられる。この場合、異なる価値観をもつ研究者のマネジメント、という面のみならず、知的財産規定が現状のままでよいかどうか、が問題となる。とくに参加者が途中でやめる場合やパテントルール、安全保障上の問題への対処が、大学にとっても必要となると思われる。

ここで、提言とインプリケーションを若干述べて終わりにしたい。

まず、大学に求められる新しい役割として、本研究では業界横断が必要な領域で必ずしも現場からニーズがあがってこない本質的ニーズ分野を挙げた。ただし、とくに本質的ニーズ分野では一カ国で閉じた状態で最先端の技術開発が行えるかどうか疑問である。ここで、国際連携を選択する場合、目的観により異なる知的財産戦略がありえることに留意すべきである。

ここでわが国のコンソーシアムを振り返ったとき、知的財産の帰属等について、利害の異なる中で微妙なバランスをとっている。この方式はまだ新しいフェーズに入ったばかりであるが、その中でも、権利行使を可能とし、事業性を見極めて絞った出願をするようになるなど、よい方向に向かっている。国の競争力強化のためのプロジェクトを実施するには、現行コンソーシアムのあり方でよい。

一方、HiSIMのように、大学の基本的原理を交えて、国際標準を形成する場合の例外的取り扱いに、新しい兆しがみられる。ここに、コンソーシアムの独立性の問題が生じる。

コンソーシアムに独立性をもたせた場合のメリットとして、コンソーシアムの経営者の独立的意思決定が可能となる、というメリットがある。独立した意思決定を行う結果、コンソーシアム自らが将来の特許網を描き、企画立案することをおして、コンソーシアム自身の営利性が生まれる。コンソーシアムで標準とした知的財産をスピンオフベンチャーで実施することもできる。一方、コンソーシアムが独立性を持つ問題点としては、参加企業にとっての競合に必ずしも留意されないという事実がある。そこで、コンソーシアムの独立性は、大学や海外研究者など異質な人材を積極的にまじえる場合、国際標準を狙う場合、有用である。そして、コンソーシアムが中立ながら営利的意思をもつ場合に機能するといえる。また、独立して業界横断の本質ニーズを把握し、将来の特許網を描く意思が前提である。

上記半導体コンソーシアムとのかかわりをおした考察より、本報告書ではとくに、大学知的財産にかかわる提言として、次の事項を掲げた。すなわち、本質的ニーズのとりまとめと知的財産、大学間連携の形成と基礎資料、国際連携と知的財産、国際競争力強化狙いと国際標準狙いの区別、大学を含めたコンソーシアムの独立性の問題、技術移転先となる企業の問題、成功・失敗を解釈するフィードバックループの確保、人材育成・教育への還元、である。さらに、情報通信を重点分野の1つとするとともに高度実装コンソーシアムの運営を試みる横浜国立大学に対して、研究の還元についても言及した。詳細は報告書第7章に記されている。

本編

第1章 研究の背景

- 1 開題
- 2 理論的前提と大学知的財産への役割期待
- 3 半導体企業を取り巻く変化とサイエンスエンジニアリング
- 4 本報告書の構成

1 開題

本報告書は、大学の科学研究ならびにサイエンスベースの知的財産がコンソーシアムの中で効果的に使われる仕組みを、知的財産を中心に考察するものである。その中でとくに、サイエンスベースの知的財産が円滑にイノベーションに結びつきやすくするにあたっての問題点を、国際的連携も視野に入れて指摘する。

大学における科学的知見やサイエンスエンジニアリングにもとづく知的財産が、企業での定式化されたパターンや既存の知的財産の蓄積と複合化されるとき、革新的な知的財産が生み出されると考えている。一方、1990年代半ば、マクロ経済全体としての資源配分機能が正常に機能なくなるとともに、半導体企業は諸外国との競争関係の変化や需要の変化により国際競争力に問題が生じる中で、業界コンソーシアムを組み、産学連携を1つの柱とした。これが「あすかプロジェクト」の前身である（第4章）。

本研究の目的に付随して、次の問題意識がある。1つは、利害・人の意識のベクトルが合わない状況で個人の創造性と協力のインセンティブという一見相反する要素を同時に高める知的財産権・契約のあり方、2つ目は、国際間連携を視野にいたした場合の考え方である。

創造性と協調のインセンティブシステムに関連した問題の1つとして、知的財産の権利帰属の問題があると考えられる。国立大学法人化に伴い、個々の教員の個別的対応であった産学協同が、組織としての対応が求められるようになり、経済社会への社会貢献も大学の役割の1つとなった。しかし、多くの大学教員の関心がたとえば特殊なデータが発現する化学反応など、学術論文として適切な分野に集中するなど、民間企業の求めるサイエンスエンジニアリングと必ずしも合わない、という問題は別として、法人化前には普通に行われてきた産学協同が齟齬をきたすようになった本質的問題の1つに、知的財産の権利帰属があるのではないかと考えるにいたった。

また、1カ国で閉じた状況では必ずしもイノベーションは進展しないということは、欧米の事例をみても明らかである。しかし、国際的な連携を行う原点の発想や技術領域によって、権利の扱いが微妙に異なっていることにも、留意すべきと考える。

たとえば、最初から出口が人道目的のバイオと、一歩間違えば安全保障上の問題に抵触したりパテントコントロールに組たりしかねない技術領域とでは、国際連携を行う経路が違ってくると思う。

そこで、本報告書は具体性を持たせる関係上、半導体技術開発で、民間コンソーシアムに焦点を絞る。ただ、半導体技術を考えていても、他の技術類型の場合を想像しながら研究を進めているので、他の技術類型にも役立つインプリケーションが得られると考える。

2 理論的前提と大学知的財産への役割期待

【理論的前提の概略】

まず、本研究では、大学の知的財産を考える前提として、大学の科学的知見やサイエンスベースの知的財産を組み込むことにより、非連続なイノベーションと成長の可能性を高める、ということ为前提としている。そのために、知的財産だけに着目した場合の最適解というより、組織全体との連動、および業界をも横断した連動を考える。これは、国の競争力との関係を究極的には考えるためである。本研究では、継続的な成長とかかわる考え方として、学習組織の考え方を念頭におく。学習組織の仕組みがうまく機能するには、そこにかかわる人々がシステムに対する全体観をもつことが前提であり、統合的認識へ向けた努力が重視される。そして、人の問題をも仕組みの問題として考える。

まず、学習組織の考え方の基礎となった、組織学習の考え方をレビューすると、次のとおりである(第2章で詳述)。まず、個人が学習により新しい知見を得て行動を変えた結果、それが周辺に広まって組織全体の行動が変化する、その結果、よい成果が得られれば組織として信念が強まるが、よい成果が得られない場合、フィードバックループが働いて、新たな知見が探索される。このフィードバックループとして、オペレーションや戦略代替案が新たに探索されるループと、目的やビジョン、価値観にまでさかのぼって探索されるループの2つがある。この2つのループが機能するのに必要なのが、統合的認識ないしシステム思考である。

さて、イノベーション理論の1つに、組織内で定式化されたパターンに異質なものをぶつけるとき、革新が起きる可能性が高まるというものがある。この考え方は、知的財産の観点からみたとき、妥当性があると考えられる。

実際に企業の技術的系譜をみると、知的財産の蓄積に新たな技術知識や知財を複合化させるとき、まったく新しいかみに見える知的財産や技術的知見が生み出されることが観察されるからである。この観察をもとに、既存の知的財産の蓄積に大学の科学的知見ないし知的財産をぶつける、というパターンを本報告書では想定する。

【大学知的財産に対する役割期待】

ここで、大学の科学的知見ないし知的財産に何が求められているか、というと、1990年代に産学連携が考えられたとき、大学にサイエンスエンジニアリングが求められていた。1990年代、金融による資源配分機能が適切に機能せず、必ずしも成長力のない分野に資源が配分され成長力のある分野に配分されなかったことが失われた10年の一原因という経済学の研究が発表されているが、その中で多くの民間企業においてはそれまでサイエンスエンジニアリングの役割を担っていた中央研究所を縮小せざるをえなくなった。その代わりに求められているのが産官学コンソーシアムと大学である。

大学が求められるという事情は現在、半導体以外の領域にも当てはまるものと考えられる。

本報告書では、大学に求められる新たな役割として、必ずしも現場からは直接的なニーズがあがってこない業界横断的な領域で、本質的ニーズに基づく研究プロジェクトをとりまとめる役割を、指摘したいと考える。ここで必要とされるのが、システム全体を見渡す統合的認識である。

【国際連携と国の国際競争力】

また、本報告書では、一国で閉じた状態では先端的技術開発は行い得ないことから、国際

的連携を前提としている。ただし、国際的連携を行う発想の原点に、アメリカとヨーロッパでは違いがみられる。それが、両国コンソーシアムの知的財産戦略の微妙な違いにつながっているのではないかと考えられる。

本報告書では、国の国際競争力を高めるということを、使命価値とおく。また、本報告書では産官学コンソーシアムを考えるが、コンソーシアムには開発コスト削減、スピード向上、ならびにチームによる成長の加速、というメリットが考えられる。こうした効果が得られる中で、創造性の確保と協力のインセンティブが必要となる。ここで仕組みとして創造性を考える場合、創造性の発揮を確保し阻害する要因を除くことが必要となる。そのために、権利行使の可能性、チーム外に対する守秘義務、情報のコンタミネーションの回避、という点が確保されている必要がある。また、各企業の協力インセンティブとしては、チーム内無償実施ないしコンソーシアム内優遇実施、守秘義務、情報のコンタミネーションの回避、の確保がある、という仮説をおく。

こうした諸点を前提として、大学の科学的知見をまじえた要素技術の開発と知的財産創造により非連続な成長が可能となる仕組みを検討する。

【創造性の確保と知的財産権】

創造性の確保と協力インセンティブという点を考えたとき、従来次の問題点があった。まず、コンソーシアムに必ずしも独立性が確保されないままコンソーシアムに知的財産が帰属していたこと、そのため、出願やたな卸しにあたっての事業性判断が行いにくいということがあった。データハンドリングマスクのオアシスのように、国際標準をとったものもあるが、必ずしも事業性のない発明も「付き合い」という名目で出願されていたことがあるということである。また、権利が複数企業に分断され、権利行使ができなくなるという問題、標準を取得する目的でなくとも、細部にいたるまで技術開示が求められたということがある。

これらは、超微細化の方向とキャッチアップすべき目標が明確で構成員がほぼ同じ状況におかれていた年代にはよい方向に機能したかもしれない。しかし、それぞれの技術志向が多様化し、かならずしも超微細化だけが選択肢でないと考えるものもいる現在、問題のほうが大きくなった。

さらに、2004年4月より国立大学法人化とともに、発明について組織的対応が行われるという利点が得られたものの、権利については少なくとも共有となった。

そこで、知的財産権は権利行使が可能となるよう、発明者の原籍帰属とし、選択テーマについてチーム内無償実施、技術がチームメンバーを通じて外部の顧客に流出したとき、チームメンバーに対しては権利不行使とし、チーム外・コンソーシアム外に直接権利行使、という構図とした。

また、世界寡占の状況にある半導体装置メーカーについては、同じチームに複数のメーカーが入らないよう、配慮することとした。そして、チーム外に情報が流出しないよう、知的財産に対するアクセス権限を事前設計し、メンバーについてはバックグラウンド知財で厳選することとした。

こうした結果、参加企業にとって事業化の見込みのある発明だけが出願されるようになり、自社がいらぬ発明については出願を断るようになり、絞った出願が行われるようになった。ただし、まだ課題もある。本報告書では、国際的連携が行われる中での課題を検討する。

3 半導体企業を取り巻く変化とサイエンスエンジニアリング

前述の状況を論理的に解釈すると、次のとおりとなる。1990年代成長力のない組織が撤退しない結果、成長余力のある分野に資源が配分されなくなった、という経済学研究の結果を受けると、次のことが推定される。すなわち、企業としては、余裕がなくなった結果目先の利益が得られるところに集中し、複数企業が同じ領域で消耗戦が繰り広げられるようになる。すると、製造プロセス技術も含めて本質的な技術開発や権利取得を行うより、他社の際をかいくぐり、クロスライセンスで交渉力を高めるほうが、行動として出やすい。そこで意図せずして過大な出願につながった可能性がある。

これが、それぞれバックグラウンド知財をもちクロスライセンスを行う関係にある企業どおしでチームを組み、コンソーシアムで要素技術の開発を行うと、本質的な技術開発による権利取得が促進される、という仮説が描ける。また、発明者の原籍に権利を集中させることにより、権利の分断を防ぎ、権利行使が可能となるということは、創造のインセンティブともなると思われる。

今後の大きな課題としては、第1に、大学の科学研究ないしサイエンスベースの知的財産に対するスタンス、ないしそうした原理的知的財産を標準とする場合、第2に、国際連携に対するスタンス、第3に、業界を横断した統合的視点からのフィードバックループの確保であると思われる。このいずれの課題に対しても、非連続な成長をとげるためには大学の行うサイエンスエンジニアリングにもとづく研究と知的財産が欠かせない。

わが国コンソーシアムの知的財産規定の例外的取り扱いとして、ある国立大学と半導体理工学研究センター（STARC）が著作権を共有する、次世代トランジスタモデルのHiSIMの例がある。また、大学が行った原理的発明が国際標準の候補となる例は、他にもあるが、通常、大学が行う原理的発明が企業との協力関係をとおして標準の場にもちこまれる例は、他にもある。こうしたことが現実的となった今日、大学の側でも将来的展望をもって知的財産を維持管理し、実施の普及に努めることが望まれる。

【コンソーシアムとコラボレーションの特質】

ここでとくに、サイエンスベースの知的財産を考えるのは、それが非連続なイノベーションに結びつく可能性があるからである。コンソーシアムを考えるのは、動機や利害の異なる参加者がコラボレーションを行う状況だからである。こうした状況で、サイエンスベースの知的財産がいかに実効性をもって創造され実用の手前に持ち込まれるかを、国際的協調による国際競争力の強化、という視点から検討する。

本研究ではとくに、半導体プロセス、装置、材料開発を行うコンソーシアムを検討する。半導体分野を研究するのは、デバイス、装置メーカー間の利害が必ずしも一致せず、材料については実質的に排他権が大きく求められる、という複雑な状況でコラボレーションを行うからである。こうした複雑な状況は、バイオのリサーチツールなど他の分野にも有効なインプリケーションが期待されるからである。

【半導体産業のおかれた状況】

一方で、MITのライフ教授はじめとする多くの者が、半導体回路の最小単位であるMOS

トランジスタは、その超微細化の過程で物質の量子力学的性質に由来する障害に近い将来最初にぶつかること、そのためにトランジスタや配線構造を根本的に変える必要を指摘する(ネイチャーインターフェース[2001])。そうした中、量子デバイス、フェムト秒レーザや光フォトニクス主体のデバイスの研究が大学や国立研究所等各所で行われている。

一方、日本、アメリカ、欧州という競争構造の中で最先端の研究を行うには、閉じた状況では限界があることもあり、NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)や文部科学省主導のもとに分子エレクトロニクスや金属酸化膜を用いた磁気光学効果など、国境を超えたコラボレーションも行われつつある(各国際グラントの開示資料より)。実用に近いところでは、MIRAI (Millennium Research for Advanced Information Technology) が Hi-k ゲートスタック技術、Low-k 材料配線モジュール技術、新構造トランジスタ・計測解析技術、リソグラフィ関連計測技術、回路システム技術を重点研究分野として、新規の膜材料やトランジスタ構造の開発等を行っている。あすか (Advanced Semiconductors through Collaborative Achievement) プロジェクトは民間プロジェクトで、元来 65nm 世代のシステム LSI デバイス・プロセス開発のためにつくられ、現在では MIRAI との連携のもと、実用の一歩手前に持ち込む開発を行っている。こうして技術ロードマップに沿って開発が多層的に行われている。

【科学研究の類型】

科学研究という観点からみると、研究には、基礎・開発・応用を直線的かつ順々に積み重ねることが重要な、いわばリアモデルが妥当する分野もあるが、必ずしも基礎と応用が明確に区別できない分野もある。そうした中で、真理の探求を行い、世の中にいかに役立つかを必ずしも念頭におかないニールス・ポア型と、人類や社会のためにどう役立つかを念頭において研究を進めるパスツール型があり(たとえば、阿部 [2004])、必ずしもパスツール型でなくても学術論文にある理論が 20 年以上たってから実用化される例もあり(たとえばエジクタサイクルの理論にもとづきデンソーが開発したノズル。拙稿 [2006] 参照)、どちらがいいとか悪いとかという問題ではない。一方、経営学でいうイノベーション理論では、イノベーションをプロセスの観点からみると、人の意識がばらばらで、しかも研究開発の課題設定と課題解決とが必ずしも 1 対 1 で対応するとは限らない状況を前提とする(田中 [1990]; Cohen, et.al [1972])。また、研究開発の課題設定と用途という観点からみると、半導体コンソーシアムで開発されるのは要素技術であり、それがそのままの形で個々の企業に実用化されるとは限らない。

このように、人の意識の観点からみても課題設定や解決・用途との関係からみても必ずしも直線的とはいえないイノベーションのプロセスの中で、いかに意識のベクトルをあわせる仕組みを設計するかが問題の 1 つとなる。意識のベクトルをあわせるには、知的財産でみて将来どのような方向に進むか、というだけでなく、誰に知的財産の権利を帰属させ権利行使をどのようにし、実施をどうするか、という問題が重要になると考える。したがって、半導体

¹ 1999 年 12 月に、半導体研究所の「半導体新世紀委員会」が提言した「日本半導体の復活」を受け、現社団法人日本電子情報技術産業協会 (JEITA、当時 EIAJ) が共同開発計画の策定を行い、「半導体の設計ならびにプロセスの共通基盤の構築と、まだ解決方法が見つからない高難易度技術の民間による共同開発計画」を策定、それにもとづき 2001 年 4 月から開始されたプロジェクト。デバイス・プロセス技術を担当する株式会社半導体テクノロジーズ (SELETE) と株式会社半導体理工学研究センター (STARC) がある。JEITA [2006]。

コンソーシアムを研究することは、バイオのリサーチツールなど他の分野にも有益なインプリケーションをもたらすことが期待される。

本報告書はこうした中、実効性あるコンソーシアムの仕組みを、知的財産を中心とし、国際競争力強化を使命価値として検討する。

4 本報告書の構成

本報告書の構成は、次のとおりである。

第2章では、本研究の基礎となる経営学の理論的枠組みを提示すると同時に、大学知的財産の位置づけを明確化する。とくに、定式化されたパターンに異質なものをぶつけることによる革新にかかわるイノベーション理論（Floyd, S.W. and B. Wooldridge [2000]）を、既存の知的財産の蓄積に大学の科学的知見ないしサイエンスベースの知的財産をぶつけることによるイノベーション、とおきかえて、理論構成を行う。同時に、全体のベースとなる学習組織（Argyris, C. and D.A. Schone [1978]; Senge, P.M. [1990]）の考え方を提示するとともに、非連続な成長への志向を提示する。

第3章では、アメリカにおける半導体コンソーシアムとして代表的な SEMATECH が大学ないし大学間連合とどのような態度でかかわりを持ち、どのような知的財産規定をもつかを概観する。第4章では、わが国の半導体コンソーシアムと知的財産規定、ならびに大学とのかかわりを概観する。とくに、大学の原理的発明を国際標準の決選投票まで持ち込んだ事例を、新しい兆候としてとらえる。第5章では、半導体コンソーシアムの知的財産規定を、創造と協調のインセンティブシステム、という観点から、さらに大学知的財産の積極的役割を含めた形で、再度論理構成を行う。それとともに、アメリカ・ヨーロッパの半導体コンソーシアム国際化への経緯、ならびに原点の発想の違いに伴う知的財産戦略の相違を考察し、わが国へのインプリケーションを考える。

第6章では、大学の新たな役割と知的財産について、必ずしも現場の声としてあがってこない本質的ニーズとのかかわりで、半導体プロジェクトの場合を例にとり、述べる。第7章では、産官学半導体コンソーシアムを中心とした考察から、大学の科学研究ならびに知的財産にかかわる提言を掲げる。最後に、情報通信分野を重点領域の1つとし、半導体とかわりつつ医療分野との複合化をも行いつつある横浜国立大学にとって、本研究プロジェクトが何をインプリケーションとしてもたらしたかを考察する。

第2章 理論的枠組みと大学の科学研究

- 1 成長の糧としての知的財産
- 2 成長の限界を乗り越える
- 3 知的財産のマネジメントと企業・大学経営での知的財産経営
- 4 学習組織の考え方
- 5 非連続な成長と知的財産
- 6 インプリケーション

1 成長の糧としての知的財産

本報告書では、成長の糧としての知的財産を考える。成長というと、GDPの成長率とか、企業経営的には指標数値の増加とか想起されるかもしれないが、本報告書では、企業成長とは、必ずしも量の増加をいうものではない。右肩上がりの量の増加を成長とっては、必ず限界がくる。一方、企業の成長はメタファーとしては、人の成長と近似される。しかし、企業が人格をもち生命体として成長する、というのも、比喻、メタファーとしては適切であっても、経営学的には適切ではない。なぜなら、企業の成長は、そこで働く人の動機や意思決定に依存するからである。

この見方は、企業の成長を本質的にとらえた研究である、ペンローズの古典的研究に基づいている。Penrose [1959] は、市場均衡の中での企業、という、それまでのミクロ経済学の見方と異なり、企業を、成長する存在とみなした。ペンローズは、企業を、経営資源の束とみなし、しかも、企業固有の文脈依存的な資源が成長に重要な役割を果たしていると述べている。企業固有の資源の存在を指摘するとともに、企業固有の特殊な知識などの経営資源が、企業の内発的な成長の源泉とした。すなわち、企業の成長は、必ずしも十分に利用されていない資源がそのドライバーとなるとしている。

ここでペンローズによると、経営資源が直接的に経営に役立ちを与えるわけではない。経営への役立ちは、経営資源そのものというより、経営資源が提供するサービス（経営への役立ち）に由来する。同様に、知的財産を経営資源と考えたとき、知的財産がその企業にどのようなサービスを提供しうるか、ということは、その企業のおかれた文脈により異なってくる。そして、その知的財産がどのようなサービスを提供するか、ということは、企業によりきわめて大きく違ってくる。なぜなら、知的財産は、その企業がもつ特殊な知識をもとに生み出されるという、知的創造物の固有性に由来するからである。

2 成長の限界を乗り越える

知的財産に着目したとき、大きな戦略的方向性が導かれる。経営者が知的財産の観点を、その戦略思考に埋め込むとき、また違った経営の展望が開けてくることがある。だから知的財産を中核とした仕組みを考え、いかにインベンションをイノベーションに変えていくのか、が大事であって、それによりいかに成長の限界を乗り越えるのかを考えていくのが、肝要である。

さてここで、経営資源といっても、知的財産は、ある場合には経営資源となっても、ある

場合にはならない、と考える。ここでまず、基本的なことだが、知的財産の定義を考えてみたい。

【知的財産の定義と科学研究】

知的財産は、企業経営上、人間の発明や考案、といった経営資源としての特質と、法的権利としての側面をもつ。しかしながら、知的財産基本法第2条に示されたその定義をみると、知的財産のうち1)の範疇にはいるものには、本来的に「経営上の役立ち」が最初から想定されているとは限らない。同条によると、知的財産は次により構成される。すなわち、

- 1) 人間の創造的活動により生み出されるもの（発明、考案、その他）
- 2) 事業活動に用いられる商品または役務を表示するもの（商標、商号等）
- 3) 事業活動に有用な技術上または営業上の情報（営業秘密等）

それに対して知的財産権は、知的財産に関して法令により定められた権利または法律上保護される利益にかかる権利をいい、独占的实施権、民事的救済、刑事的救済という民法上の効力を有する。これをみると、1)で論文発表の形をとったものについては、やはり事業性を最初から想定していないが、1)でも権利の側面を用いることにより他者の進入を排除し交渉力を強め、究極的には排他権を行使する等するものについては、何らかの形で事業への役立ちが期待されていることがわかる。

一方、とくに科学研究上の発明とかかわりの深い特質は、「人間の創造的活動により生み出されるもの」としての特質であり、その内容を見る限り経営資源としての特質は本来的に予定されていない。ここに経営資源とは、潜在的な用益（service）の束からなり、さらに用途とは独立して定義される存在である。それに対して、用益は通常、その機能や活動との関係で規定される（Penrose, E.T. [1959]）。

ここで科学研究上の発明を考えると、たとえば1900年代初期の量子論の自然科学上の発明は、科学研究の上で、きわめて大きな意味をもつ。発明は知的財産に該当する。しかし、それそのものが用益の束を構成するとは考えにくい。したがって、知的財産は、経済的社会的価値を生み出す潜在性としての特質を、本来的特質として予定されているわけではない。

ただし、当初は用益とは考えにくい科学研究上の発明も、その積み重ねと他の知識との組み合わせ、ならびにタイミングにより、用益としての資質を持つ可能性がある。サイエンスエンジニアリングを、サイエンスに裏付けられた技術、と解すると、技術として経済社会への役立ちが意識される状況となったとき、用益となりうるのであり、方向性とタイミングをみて権利化が意識されうる。

【量子研究と光】

たとえば独立行政法人科学技術振興機構（JST）によると、現在の情報通信技術の限界を乗り越える可能性があるのが、電子や光の量子的性質を利用したものであり、特に光の量子である「光子」が量子の情報をやりとりするための媒体としてもっとも有望視されている。そうしたこともあり、当初、アインシュタインの相対性理論とのかかわりも含めて量子そのものに対する科学的関心から研究が進められていたものが、現在では多くの研究者が世界中で、経済社会への役立ちとのかかわりで量子、ないし光子の研究を行っている。

その中で、ハーバード大学の物理学者チームが数十万分の1秒、個々の光子をガス中に捕らえられている間、光パルスをとめておくことを可能とし（AP通信：Hotwired Japan, 2003年12月）、オーストラリア国立大学の物理学研究チームが特殊な結晶中のレーザー光のパルスを1秒以上捕獲することに成功（Hotwired 2005年10月）、JST、東北大学、大阪大学の研究チームは光子対を、半導体を用いて発生させることに世界で始めて成功（JST: 2004年9月）した。これらの研究上の発明は量子計算、量子通信への道を開く可能性があり、将来のある一定のタイミングで用益の束の一部となる可能性が生じうる。

また、権利としての側面だが、論文などの著作物でなく、特許として出願するからには、将来的に権利行使をする可能性をみているわけなので、将来的にいずれかの時点で、排他性をもたせるにせよ防衛するにせよ、何らかの形で事業に役立つことが予定されている。しかも、民法上刑法上の裏づけをもった形での権利が付随している。ここに、知的財産と、知的財産権との間に大きな違いがある。

3 知的財産のマネジメントと企業・大学経営での知的財産経営

ここで、知的財産のマネジメントと経営における知的財産との違いについて明らかとする。知的財産のマネジメントは、発明をいかに引き出し、守秘するか出願するかを決め、出願する場合、どのように権利を確保すれば自社に有利な展開となるかを判断していく。そのために、将来的に特許網を組めるように配置を考えたり、他社にとって関所となるような位置に権利を配置したり、自社にとっての競合製品に使われないように配置をしたり、と、まるで囲碁を打つように配置をしてゆく。これは、知的財産担当者の技に属することであり、研究者はその重要性を認識していればよく、関与する性質のものではない。

一方で、経営の中での知的財産は何かというと、経営としてどういう方向にいけばいいのか、研究開発についてはどうか、という方向性に関して、知的財産の観点を埋め込んでいくことだと考えている。これは、経営者と知的財産担当者との意思疎通のもとに可能となる。つまり、知的財産として非常に完璧に他の組織の侵入を防いでも、自らがどういう方向に行けばいいのか、自らの技術の強さが活かせる方向はどこか、ということが必ずしもわからないことがある。そうしたとき、知的財産として方向性を示すことが望まれる。

【大学でも望まれる知的財産経営】

この考え方は、大学にあっても同様に考えている。たとえば横浜国立大学としての知的財産の大きな柱は、情報通信と環境技術であり、情報通信については、光・医療との融合の方向性が、環境技術については触媒や発色など、化学研究を交えた多様な方向性が検討されている。

ここでもし、もし知的財産をからめて企業内に方向性を伝えるのであれば、もっとも大事なものは、「ありがたい組織像を描く」ということではないかと考える。

【活動領域の確定により異なる行動範囲】

たとえばオリンパスの場合、オプトデジタル、として現在企業の活動領域を規定している。これは、カメラというでもなく、医療機器というでもなく、オプトデジタルというドメインの規定が行われているので、デジタルカメラで開発されたセンサーを内視鏡で適用し、要素

技術を最大限に活かすことが可能となる。こうした考え方は、技術から発想する仕方、知的財産として組織全体の観点からみた技術融合を考える発想がなければ、できないことではないかと考える。もちろん、たとえば半導体のプロジェクトのように、1つ1つのタスクの流れなどをみると、部分最適を積み重ねてはじめて、全体最適にいたるということを否定するものではない。ここでいっているのは、全体の観点からみて、知的財産の視点をいかに活かして方向性を決めていくのかを言っているのである。

【成長の意思とイノベーション】

知的財産部が経営に関与する意思をもち、さらに経営者が知的財産を理解しようとする意思をもてば、おのずから経営者の戦略思考に知的財産的観点が盛り込まれる。そうした上で描く「ありたい組織像」は、知的財産を考慮しない場合とは違ってくる。その中で自覚する、「組織としてのミッション」も違ってくる。

また、常に成長しようとする意思をもつとき、既存のパターンに新しい知識や知的財産をぶつけることで、イノベーションへの糸口をつかむことがある。ここで、組織が新しい知をとり入れて常に成長するようにする仕組みとして、学習組織の考え方がある。

4 学習組織の考え方

学習組織の原点は、1970年代に発表された Argyris, C. and D.A.Schone[1978]の組織学習の考え方である。ここでは、①働く人が新しい考え方を取り入れて自分自身のやり方や行動を変え、②それが他のメンバーとのやりとりを経て組織の動き方が変わっていき、③その変化がうまく働くと、④「この考え方、行動パターンはよい・うまく機能する」という信念が強まり、③'もしうまく働かないのであれば、④'「この考え方、行動ではうまくいかない、他のやり方を模索する必要がある」と考え、また新しい知識の探索が始まる、という動きがみられる。ここで、企業で行われているオペレーションや戦略策定が修正されることもあれば、企業の目標、ある場合にはビジョンそのものまで修正されることもある。

オペレーションや戦略の修正を行うループは、シングルループといい、それに加えて目標やビジョン、価値観までも修正しようとするループを含める場合、ダブルループという。ここで、ダブルループを可能とするには、企業内で全体的なシステム、あるいは企業の全体像について統合的な認識がもたれていることが重要となる。

統合的認識がもたれ、しかも知的財産部がその中に組み込まれていると、たとえば新事業開発部の社員も知らなかった社内の技術シーズに気づいたり、光学分野とバイオテクノロジーなど違った分野で同じ社内にながら互いに何をしているのか知らなかったものどおしが結びつき、たとえば新しい医療装置やインフラなどをつくりだしたりすることが期待される。

【学習組織の5つの要諦】

学習組織の前提になる考え方はすでに、1970年代の終わりにアージェリスにより提唱されていたが、システム全体像についての統合的認識を強調し、それを「学習組織」として世に広めたのが、センゲ (Senge, P.) である。センゲは、その著書 **The Five Discipline** の中で、学習組織が機能する要諦を5つ掲げている。すなわち、

システム思考（仕組としての思考）

自己マスタリー（自己実現）

メンタルモデル

ビジョンの共有

チーム学習

第1に、システムないし仕組としての思考は、全体最適を求める考え方である。センゲは次のように述べている。

「私たちは組織の一部なのだから、全体の変化のパターンはなお見えにくい。私たちは仕組の中でとりだした1つの部分のスナップショットに注目しがちであり、私たちのもっとも深いところにある問題がなぜ解決されないかに見えるのか、と疑問に思っている」センゲによると、人々が全体的なシステムについての洞察をもつことが、学習組織が機能する第1条件である。

第2の自己マスタリーは、自己実現ともいわれる。センゲによると、自己マスタリーでもっとも高いレベルの場合は、人が自分自身にとってもっとも重要なことの帰結を自覚していることをいう。つまり、「自分自身がどうありたいか、その結果、何が得られるのか」、がわかっていることをいい、組織を人にあてはめると、その組織自体がどうありたいか、の像がはっきりしていることをいう。これをビジョンの自覚／明確化、といってもよい。

第3に、メンタルモデルは、私たちがどのように世界を理解し、どのように行動をとるか、に影響する、統合的な仮説や像などをいう。これは、私たちが無意識のうちに固定化されたイメージや概念、といってもよく、平たくいうと、凝り固まった像、ということもできる。センゲによると、人はそれぞれ、違ったものの見方をしている。組織学習が起こるためには、組織で働く個人が個々のメンタルモデルを互いに言い合い、互いに比較し、その違いについて議論し、そのシステムの全体像が実際にはどのようなものかについての統合的認識に至ることが必要だ、と言っている。

第4のビジョンの共有について、もし働く人々が本当に経営者の発するビジョンを「自分たちのもの」「自分たちがそうありたいもの」として共有していれば、何か仕事を「やらされている」という感情はおこらない。そこでは、ビジョンにもとづいて自ら「何が問題か」「そのために何が必要か」考え、「自発的」に行うはずである。センゲは、経営者にとって重要なのは、ビジョンを発するだけでなく、個々の従業員が共有するまでにしなければならない、と述べている。ここで、「伝える力」が重要となる。

第5のチーム学習がうまくいっているとき、センゲによると、個々人のシナジーが働くだけでなく、チームメンバーそれぞれが、個人で学習するよりも早く成長するという。これが、ひとりで働くのではなくチームで働く動機となる。

それでは、こうした学習組織の動きの中に知的財産が組み込まれるとは、どういうことなのか。知的財産経営はもともと、知的財産を、知的財産部という閉じた世界のロジックとしてではなく、企業経営全体の視点からみていく、という発想にもとづくものである。すなわち、知的財産部という中での部分最適でなく、経営の全体最適の視点を求めようとするものである（システム思考）。また知的財産経営は、組織として「こうありたい」という像と「現実」を、知的財産の観点を中心としながら述べていくものである。つまり、知的財産というフィルターをとおしながら、当初はぼんやりとしている、ありたい組織像を、ビジョンとし

て明確化してゆく行為ともいえる（自己マスタリー）。メンタルモデルについては、経営者や従業員個々人の対話の中で、知的財産についての方向性や見方を本音のところでも議論することである。とくに、サイエンスベースの基本性の高い知的財産については、将来の不確実性がきわめて高い。また、革新的なものほど、既存のものから見方からするとどこか欠陥のあることが多い。こうした知的財産あるいはその集合について、将来展望やものを見方をぶつけあうことは、新たな展開を生む原動力になる（メンタルモデル）。

しかしそのためには、個々人が常に学習をする態度が求められ、部門横断的なチームで対話を伴うチーム学習が機能する必要がある（チーム学習）。また組織の経営者のリーダーシップにもとづくビジョンが、単なる書き物でなく個々の働く人の行動の拠り所として共有される必要がある（ビジョンの共有）。

「組織としてこうありたい」、「こうしたい」という像を、知的財産をとおして明確化するには、どうすればよいのか。ここで再度確認しておきたい。

知財戦略経営の論点（岡田[2003]）は、あくまで次の2点である。すなわち、

- 1)戦略的方向性
- 2)学習組織

また、知的財産経営とは、1)知的財産を中核として個々の組織がそれぞれのもつ固有の本来的特性を自覚し、その上で異質なものと複合させることによりさらに大きく展開することを趣旨とし、2)人の発想の多様性、異質性を取り込むことにより、組織の継続的な深化と成長を達成すること、を内容としている。

5 非連続な成長と知的財産

さて、ここで非連続な成長と知的財産について考える。とくに科学研究上の発明とかかわりの深い特質は、「人間の創造的活動により生み出されるもの」としての特質であり、その内容を見る限り経営資源としての特質は本来的に予定されていないことを述べた。ここに経営資源とは、潜在的な用益（service）の束からなり、さらに用途とは独立して定義される存在である。

一方、科学研究という観点からみると、研究には、基礎・開発・応用を直線的かつ順々に積み重ねることが重要な、いわばリニアモデルが妥当する分野もあるが、必ずしも基礎と応用が明確に区別できない分野もある。そうした中で、真理の探求を行い、世の中にかに役立つかを必ずしも念頭におかないニールス・ポア型と、人類や社会のためにどう役立つかを念頭において研究を進めるパスツール型（たとえば、阿部 [2004] 参照）という分け方があり、科学技術政策を考える上で参考とされている。ただし、この分類も、最初の着眼がどこにあったか、ということで、必ずしも明確に線引きすること自体を目的とするわけではなく、また本来的にどちらがよい、悪いとしているわけでもない。

いずれにせよ、サイエンスエンジニアリングにもとづく知的財産を組み込むことにより、次世代、次々世代をかたちづくっていくことが、企業成長には必要であって、この意味で、社内的にも社外的にも十分に活用されていない知的財産が成長のドライバーとなる可能性がある。

【国立研究所・大学との連携】

たとえば JST によると、現在の情報通信技術の限界を乗り越える可能性があるのが、電子や光の量子的性質を利用したものであり、特に光の量子である「光子」が量子の情報をやりとりするための媒体としてもっとも有望視されている。JST、東北大学、大阪大学の研究チームは光子対を、半導体を用いて発生させることに世界で始めて成功（JST：2004年9月）した。これらの研究上の発明は量子計算、量子通信への道を開く可能性があり、将来のある一定のタイミングで用益の束の一部となる可能性が生じうる。またこの発明で JST は、半導体を用いる方法は、量子もつれ光子を発生・制御する技術の実現に、膨大なデバイス化の技術蓄積を活用できる、としている（JST：2004年9月）。すなわち、半導体デバイスにかかる従来の知的財産の蓄積に量子力学にかかる新たな科学技術的発明を複合化させることにより、現在の情報通信にかかる技術的成長の限界を乗り越えることが期待されている。ここに、既存の知的財産の蓄積に新たな知的財産を複合化させることにより、新たな革新が生まれる、という仮説が成り立つ。

【光増幅器】

光増幅器は、一本の光ファイバに波長を多重して伝送する波長多重（WDM）伝送システムにおいて、伝送容量を巨大化させる不可欠のものである。光産業技術協会(2005)によると、超長距離ネットワーク網（国際統合網）では、光時分割多重に向けた分散補償技術への取り組みが必要とされている。そのために必要とされる課題が、次の4点である。すなわち、①WDM 広帯域化、②光 3 R²、③低偏波分散ファイバ、④40Gb/s TDM 対応要素技術の開発³。

これについて、次の説明がみられる。

「近年の高速インターネットやブロードバンドサービスによる通信需要の増大に伴い、将来へ向けて光伝送システムの長距離・大容量化が強く期待されており、次世代光伝送システムとして、チャンネル当たり伝送速度 40 ギガビット/秒の波長多重(WDM)光伝送システムの研究開発を進めています。

しかし、これまで提案されている 40 ギガビット/秒の次世代 WDM 光伝送システムは、光伝搬速度の波長依存性や偏光依存性が小さいために、伝送される光信号の波形劣化が小さい、最新の光ファイバを利用したものがほとんどで、既に敷設され、世界中で最も普及している、比較的古い光ファイバを用いるものはありませんでした。

既設ファイバを用いて 40 ギガビット/秒 WDM 光伝送システムを実現するためには、

- (1) 光信号強度と光雑音との比率(光 S/N 比)を改善する技術
- (2) 光ファイバケーブル敷設環境下での温度変化によって、光ファイバの波長分散値が変動することによる光波形劣化の補償技術(波長分散補償)

² 光信号の雑音やゆらぎを抑制して波形を整形する (reshaping)、時間的なゆらぎを除去する (retiming)、増幅を行う (reamplification) を実現するぎじゅつが、光 3R 再生技術である。

³武田・重岡[2002]参照。

(3) 光ファイバのコア形状がわずかに楕円になっていることで生じる光波形劣化の補償技術
(偏波モード分散(PMD)補償(*2))

という3つの技術課題を同時に解決する必要がありました。」(富士通ニュースリリース・ホームページ)

波長帯域の課題に対して、たとえば 1999 年に日本電気が波長帯域を広める光パルス発生装置を出願、2002 年半導体光素子にかかわる日本電信電話・富士通共同出願、同年半導体光装置にかかわる富士通の出願等がみられる。続いて、世界初技術開発が次のとおりみられる。

2004 東京大学・富士通/文部科学省、光産業技術協会・NEDO

120nm 高出力特性の量子ドット光増幅器

2005 富士通・富士通研究所/総務省

全光 3R 再生、うち増幅と波形整形を1つの半導体素子で実現

2005 産業技術総合研究所

密度高均一の量子ドット生産、 40cm^{-1} を超える光増幅特性を従来の半分以下の積層数で実現

2006 科学技術振興機構

光アイソレータと光ファイバ通信用半導体レーザー

同一半導体チップ上に一体集積化

ここで富士通は、2005 年に光 3R のうち、2つの R、すなわち、増幅と波形整形を1つの半導体素子で実現している。

「従来は、光信号を電気信号に変換して電子回路により再生処理を行うため、複雑で大きな装置が必要だった。このため、光信号を光のまま再生処理する、全光 3R 再生装置がさまざまな研究機関で検討されている。-----従来半導体光増幅器では、利得飽和の応答時間が長い-----今回開発したのは量子ドットを用いて利得飽和の応答時間を大幅に短くした半導体光増幅器である。---- また、成長技術の改良と新たなデバイス構造の設計により-----。」

ここで着目されるのが、次の諸点である。

電子回路を用いず光信号を光のまま再生処理する。

課題に対して量子ドットを用いる。

(JST による) 成長技術を改良し、用いる。新たなデバイス構造設計を用いる。

技術的内容や詳細、優劣、代替技術との比較を論じることが本稿の目的ではないので、それについては割愛する。しかし、以上の簡単な流れから示唆されるのは、次世代技術として、電子回路をバイパスして光に移行するのに、やはり半導体技術が用いられているということである。前述した 2006 年の JST の発明も、この流れの上にあると考える。

技術的なことを議論するのが本報告書の目的ではない。しかし、科学研究面だけを考えると、半導体サイズをどんどん小さくし、量子井戸、量子細線、量子ドットのレベルにいくつど、電子が 2 次元しか移動しない状態、1 次元しか移動しない状態、0 次元の状態に移行する。半導体光増幅器は半導体レーザーを光増幅器として用いるものであり、量子井戸構造が利用されている。それに対して、量子ドットの状態になると、熱的エネルギーの広がり抑制され、レーザーが温度に依存しなくなり、低消費電力、高速・長距離化が実現するとされてい

る。一般には、半導体から別の技術がとってかわるような言い方をされているが、半導体レーザーに変わり量子ドットレーザーを光源にした光通信技術への脱皮には、膨大な半導体デバイス技術の上に成り立つといえる。

当初の量子論をみると、原子の内側の状態の研究から始まっており、必ずしも科学研究の上に量子ドットレーザーなどが直接的に結びつくわけではない。また、20年ほど前の研究をみても、数億分の1秒とか1秒とかの間、光子を止めることに成功した、という内容で、量子計算機への応用などが考えられていたものの、それが実用に結びつくのはまったく不明の状況である。また、わが国では現在、半導体技術の蓄積と結びつこうとしているが、他国の状況はわからない。

ただいえるのは、将来的な不確実性が大きな中で研究開発が進められているというだけでなく、課題設定、それに対する解、用途、それぞれが、特許公報ではいかにも関連性を持たせて記されているものの、科学研究の段階からよくみると、1つ1つ独立しているということである。ペンローズの企業成長の理論にも、経営資源は必ずしも用途と結びついて存在しない、と記されている(Penrose, E.T.[1959])。ただ、何らかのタイミングに用途と結びつくことがあること、そして、将来的な事業の用に供される可能性が出てくるということである。

事業化にあたっては、当初、既存事業とは人の働き方も何もかも、性格が違うことが多いので、現業業務とは切り離して準備することがよい。また、すぐれた要素技術が生み出されても、それだけではすぐに使えるようになるとは限らないこと、受け入れが考えられる企業側の組織的取り組みにも依存することが、上記の流れよりわかる。

6 インプリケーション

本報告書では、主として科学的知見やサイエンスベースの知的財産を組み込んで非連続な成長を遂げる、イノベーションの一手手前まで持ち込む（要素技術の開発）ことを対象とする。そこで、科学的知見やサイエンスベースの知的財産が必ずしも、最初から経営資源の特質を備えているわけではないこと、経営資源は本来的には、用途とは独立した存在であることを指摘した。一方で、大学の知的財産・研究所の知的財産を含めて、未利用の資源が成長のドライバーとなりうること(Penrose, E.T.[1959])、組織内で定式化されたパターンや既存の知的財産の蓄積に新規かつ異質な考え方をぶつけることにより、非連続的なイノベーションと成長が実現しうることを述べた。本報告書は、一貫としてこの考え方をベースに書かれている。

問題は、異質なもの、あるいは新規な科学的知見をぶつけようという経営意思決定が行われるかどうか、というところにある、ということである。大学にしても企業にしても、組織の中で皆が現業業務に追われていると、次の成長に向けた大きな方向性を見出しにくくなる。また、全体を見渡す視点とともに重要なのが、矛盾した言い方かもしれないが、専門化された知的財産を見る観点である。ところが、専門化された分野で知的財産を見出すということも、現状では組織の中で行われにくい状況にある。

ところで、組織としてのモジュール化は、理論的には全体が有機的につながった上で、個々の単位が独立して自分たちの責任をもつことを可能にする (Baldwin, C.Y. and K.B.Clark[2000]; 青木・安藤[2002])。特に、半導体・情報通信分野では、モジュール化は増大する不確実性への対処として必要である。大きなイノベーションが行われにくい背景に

は、こうした組織的問題もあるということを指摘しておく。

第3章 アメリカにおける半導体コンソーシアムの体系と大学

- 1 半導体コンソーシアムのパターン
- 2 知的財産規定の観点からみた特徴
- 3 大学知的財産の尊重
- 4 大学間連合とのかかわり

1 半導体コンソーシアムのパターン

ひとことで半導体コンソーシアム、といっても、コンソーシアムの形態には、大きく分けると、次のバリエーションがみられる。

- ・ SEMATECH、IMEC：独立組織形態であり、多様なネットワークをもつ。
- ・ 半導体テクノロジーズ (SELETE)、半導体理工学研究センター (STARC)：各出資企業との間に中間組織を形成したものである。
- ・ HALCA (Highly Agile Line Concept Advancement:2001年4月～2004年3月)⁴は開発コンセプトの明確な短期プロジェクトの中間組織であり、プログラム・アンド・プロジェクト・マネジメント (P2M) の手法で運営された。

上記コンソーシアムを3パターンに分けて掲げるのは、知的財産の扱いにおいて特徴が見出せるからである。わが国の SELETE と STARC の現行知的財産ポリシーは2004年に改定されたものであり、HALCA プロジェクトのポリシーを参考としている。したがって、わが国の場合を次章で、SELETE と STARC について述べ、本章では以下で、国際コンソーシアムの代表格である SEMATECH と IMEC について、概観する。

2 知的財産規定の観点からみた特徴

2-1 SEMATECH

【取り扱い技術、範囲】

SEMATECH：半導体装置インフラ、製造プロセス技術、材料開発、安全技術、環境対応

参考：連携技術団体

iNEMI：実装、サプライチェーン最適化

FAS：ファブレス連合による半導体 IP (SIP)

【形態】

⁴ NEDO の傘下にある技術研究組合につくられた3年間限定のプロジェクトで、2001年度経済産業省「情報通信基盤高度化プログラム」の実用化開発助成事業「高効率次世代半導体製造システム技術開発」の一環である。多品種変量生産向けの半導体製造システム開発を趣旨とし、小規模生産で設備の余剰能力を削減するミニファブによる段階投資型製造技術の確立と60%の省エネルギー実現を目的とした。JEITA [2006]。

SEMATECH の場合、1987 年に連邦政府、半導体企業 14 社とで設立され、当初より、連邦政府だけでなく、大学連合たる SRC (Semiconductor Research Center)、標準化団体等とネットワークを形成するとともに、各企業を会員とする独立組織を形成している。1997 年に民間組織となり、2000 年 1 月に国際組織となり、現在にいたっている。

会員企業や受託先 (大学を含む)、プロジェクトの参加者との取引が想定される。独立組織として雇用者 (530 名、うちプロパー400 名) との取引、受託者との中間組織的取引、提携関係、といった多様な取引形態が想定されている

【知的財産ポリシー】

知的財産ポリシーとしては大きく 3 パターンが用意される。

1) SEMATECH の雇用者が行った発明と知的財産権は SEMATECH の帰属となる。

世界中の参加企業に対して非差別・無償で実施許諾をする。

2) メンバーが受託者で発明者の場合、その発明に対して発明者の属する企業は知的財産権を所有することができる (チームの場合、同様)。

SEMATECH および他の参画企業は実施許諾を受けることができる (無償)。

3) 参画企業と SEMATECH とで共同所有の知的財産権について他のメンバーは無償で実施許諾を受けることができる。

共同研究終了後続く 3 年間に行われた発明に対する知的財産権も共有となる。

この知的財産ポリシーは基本的に、「知的財産は基本的に、発明者の属する組織に帰属する」というものである。SEMATECH はプロジェクトごとに微調整されたポリシーを用意するが、次世代製造技術プロジェクト (Intellectual Property Rights Provisions:P.72 参照) にある限り、たとえば次の点が明記される。

○研究開発目的の使用は、ロイヤルティフリーであり、商業目的の使用は、若干の例外を除いて、基本的にロイヤルティフリーである。(例外：プロジェクト参画者で、大学のような非営利組織が、特殊な基本的技術の創出を助けたり、あるいは提供した場合)。

なおここに、わが国特許法第 69 条第 1 項「特許権の効力が及ばない試験又は研究の範囲」の問題が明記されているのがわかる。研究開発目的の知的財産権の利用については、バイオテクノロジーのリサーチツールについて、わが国では総合科学技術会議にて指針が策定されつつあるが、半導体業界については、日米とも研究開発目的利用のものは無償とされてきた (わが国では明文化されない慣行。この点で、わが国の「試験又は研究」を趣味または哲学として狭く解釈してきた通説とは異なる対応が、半導体業界にはみられた)。これは、商品に使用した場合には分解することにより侵害が発見でき、商品利用に供した段階で権利行使可能、とするためである。

○メンバーは、他のメンバーの所有する成果をメンバー外のものに使用させてはならない。メンバーは、他のメンバーに、既存の知的財産やプロジェクトと無関係の知的財産についてライセンスを行う必要はない。ただし、その知的財産 (通常、特許) が、他のメンバーがプロジェクトの成果を使用するのを妨げうる場合は別である。しかし、メンバーは他のメンバ

ーがプロジェクトを履行するのに、排他性ある知的財産（すなわち特許）をロイヤルティフリーで実施することを許諾しなければならない。

ここに、権利は発明者帰属、ただし、チーム内無償実施、メンバー外への技術移転の不可があげられている。ここに、仮にメンバーが日々の取引をとおしてメンバー外に技術が漏れた場合に、権利の所有者がメンバー外に対して権利行使ができることが保証される。

また、自己実施を行わない大学については、それが基本的技術を提供するだけでなく、基本的技術の創出を助けた、という間接的な場合であっても、その行為に報いることを、規則に対する例外としてあげている。さらに、プロジェクトの成果が個別企業で円滑なものづくりに適用されるよう、留意されている。

なお、権利が共有となる時、第三者への開示や実施許諾で他方の了解を得る必要がなく、かつ補償を行う必要がないが、IMS では、別段の定めのある場合、パートナーへの了解ないし不実施の補償を必要とすべき旨が明記されている。

また、IMS で権利は発明者の組織に帰属するとしても、発明については IMS のウェブに登録することとされており、少なくとも知的財産の情報資源としての側面は SEMATECH に帰属することとなる。

【個別プロジェクト例】

なお、IMS には 200 近いプロジェクトが立ち上がっているが、たとえば次のようなプロジェクトがある。

- ・次世代環境対応めっき

Pb フリーめっき技術

パートナー

日本 日立製作所、沖電気、NEC、富士通、東京大学、大阪大学、北海道大学、北海道 IRI、東北大学、順天堂大学、静岡大学、NIES (National Institute of Environmental Studies)

欧州 Technische Universitat Berlin

韓国 LG-PRC, KITECH, Jaeneung 大学, Eco, Joint SME

- ・品質工学”のシステム化とソフトウェアアプリケーション開発

パートナー

日本 ミネベア、富士ゼロックス、経済産業省産業技術総合研究所メソドロジーラボラトリー、宮城教育大学

EU フォード自動車 (イギリス)、ASI Quality Systems & Royal Ordnance (イギリス)、ASI Scandinavia AB (スウェーデン)、CHAMPS (スウェーデン)、ABB (スウェーデン)、ボルボ (スウェーデン)

US ASI, EDE (フォード自動車)、ゼロックス、イーストマンコダック、マサチューセッツ工科大学、NIST、AT&T ベル研究所、NCMS、Case、Melroe

詳細の知的財産規定の要点は、次のとおりである。

- a. プロジェクトの他のメンバーがプロジェクト成果を使うことを妨げる形で知的財産を使用してはならない。
- b. 新たな成果を創造した者は、その成果を所有する。
- c. プロジェクトの成果は、誰が創造したものでも使用できる。研究開発目的の使用は、ロイヤルティフリーであり、商業目的の使用は、若干の例外を除いて、基本的にロイヤルティフリーである。(例外：プロジェクト参画者で、大学のような非営利組織が、特殊な基本的技術の創出を助けたり、あるいは提供した場合)。
- d. メンバーは、他のメンバーの所有する成果をメンバー外のものに使用させてはならない。メンバーは、他のメンバーに、既存の知的財産やプロジェクトと無関係の知的財産についてライセンスを行う必要はない。ただし、その知的財産（通常、特許）が、他のメンバーがプロジェクトの成果を使用するのを妨げうる場合は別である。しかし、メンバーは他のメンバーがプロジェクトを履行するのに、排他性ある知的財産（すなわち特許）をロイヤルティフリーで実施することを許諾しなければならない。
- e. メンバーは、プロジェクト外で創造された排他性ある知的財産（特許）を、他のメンバーが利用することを許諾しなければならない。これは、他のメンバーがプロジェクト成果を使ってもものづくりや販売ができるようにするためである。メンバーは、他のメンバーに、排他性ある知的財産を使用する権利の許諾に対して、対価を求めることができる。
- f. この原則、権利、義務は、メンバーにより除外されない限り、メンバーが関係する会社に適用される。

考慮する要因：

プロジェクトへの貢献と成果の平等性とバランス。

プロジェクト中に提供された、あるいは創造された知的財産権を保護し平等に配分するプロセスをとおしてメンバーが研究成果を共有すること。

交渉の弾力性と IMS プロジェクト間の手続きの統一性で、適切なバランスを確保する。

注：用語の定義

Foreground：フォアグラウンド。プロジェクト中、最初に創造、任地、発明、あるいは開発されたすべての情報と知的財産権。

パートナー：プロジェクトの協力契約で契約主体となった自然人または法人。

フォアグラウンドはパートナー単独あるいは共同発明の場合は複数のパートナーが所有する。単独でフォアグラウンドを所有するパートナーは、フォアグラウンドを第三者に開示し被差別で実施許諾をすることができる。その場合、他のパートナーに対してロイヤルティその他のライセンス・フィーのような支払いを分け与えなくてよい。

注：国によっては、別途契約がある場合を除き、知的財産権の共有者に対して知的財産権の実施許諾やその他の処置に対する不実施の補償が要求される。

フォアグラウンドの共同所有者であるパートナーは、第三者に対し、もう一方のパートナーの同意ならびにロイヤルティその他のライセンス・フィーの補償なしに、フォアグラウンドを開示ならびに被差別に実施許諾をすることができる。ただし、協力協定に別段の定めがある場合を除く。

2-2 IMEC

【形態】

ベルギーのルーベン大学の電子工学科教授 37 名がフランダース自治体に働きかけ 1981 年に始めた NPO が発端であり、地域経済を強化することが第一のミッションであった。同国は農業国であり、もともと産業らしいものがない中で 70 名の職員を抱えての出発であるが、現在 1450 名の雇用を確保する。うち、962 名がベルギー人、他、50 カ国の構成員からなる。NPO ながら営利的経営が行われ、世界規模で優れた科学技術者を集め、IMEC にて、設計、プロセスデバイス技術を含む、マイクロエレクトロニクス高度技術基盤の確立を追及する (JEITA [2006])。

IMEC では基本的に、研究プロジェクトは原則として、IMEC の職員が提案し、研究員を世界中から募集する形態をとる。IMEC に最先端の装置がおかれていることもあり、またいわゆる付加価値の大きな仕事だけを外部研究者にさせることもあり、よい研究者が世界から集まる結果となっている。例外的に、企業が独自の資金拠出に基づき、IMEC の装置をつかって研究を行うこともある。

【知的財産ポリシー】

IMEC が提案したプロジェクトについては、発明者の属する組織と IMEC の共有となる。例外的に企業が独自の資金拠出を行った場合には、発明は発明者の属する企業の所有となる。

IMEC と発明者の属する組織との共有となる知的財産については、プロジェクト終了後、互いに相手への通告なしに、自由に実施・権利行使できる。

2-3 対比による特徴

以上、SEMATECH と IMEC の組織形態と知的財産ポリシーを概観した。双方に共通していえるのは、世界最先端の装置を抱えて世界から優れた研究者を集めることにより、最先端の研究を行おう、という姿勢である。その前提として、リソグラフィ開発に顕著に現れるとおり、先端の本質的开发を行うのに必要な資金が圧倒的に不足する、という事実があり、IMEC の場合にはもともと国・地域に産業がない中で最先端の研究を行うことを研究者が熱望した、という事実起因する。

IMEC については、きわめてシンプルでプロジェクト終了後もあつくされのないポリシーとなっている。これは、SEMATECH の IMS で各国、参加組織の業態に配慮した詳

細な規定をもつのと、ある意味対照的である。また、IMEC のプロジェクト成果については、すぐに個別企業で使われることは必ずしも求められない。これはプロジェクトの成果が基本的に要素技術であることから、すぐにそれが応用できるとは限らないためである。IMEC はフランダース政府により公的資金が投入されているが、それにもかかわらず自由が尊重されるが、そこにある IMEC の基本精神は、多様な参加者を集める上では、金銭のからむ部分をシンプルにしなければならない、というものである。

この点、プロジェクト終了後 3 年間の知的財産は共有、契約によりしぼりかけることを可能とするアメリカのコンソーシアムと大きな違いをみせている。また、世界中から優秀な人材にきていただくため、IMEC が下働きの作業をし、よそものによい格好をさせていい部分をとらせる、という態度がみられる。こうした方式で、超短波を含め最先端の装置を集結させているが、日本の装置メーカーも、他の装置との組み合わせの関係で、無償で装置を供与せざるをえない、としている。

3 大学知的財産の尊重

大学との関係についてみると、設立当初から大学連合と密接な関係をもつほか、前述のとおり、個別プロジェクトに、大学による科学的知見やサイエンスベースの知的財産を尊重する旨が明記された知的財産規定がみられる。また、大学が自ら知的財産を生み出さなくても、原理的知的財産を生み出すことを助ける、という行為そのものに、価値が見出されている。さらに、大学の科学的原理にもとづく知見を SEMATECH で、共同で技術開発することがよい結果につながるとしている。

SEMATECH で生み出された特許で、大学によるものは、量としては 1 割程度である。しかし、大学のサイエンスベースの知的財産を大変尊重する態度がみられる。

SEMATECH では、ナノ材料研究でテキサス大学の材料研究センターを大学構内につくるほか、クイーンズランドなど、海外の大学とも連携、実質的な成果をあげている (SEMATECH Collaborates with University of Queensland:P.100 参照)。

4 大学間連合とのかかわり

SEMATECH は連邦政府による資金を辞退するものの、大学との結びつきや大学間連合をとおして連邦政府の資金が間接的に流入することが示唆される。たとえば、大学間連合である SRC とは、設立当初より緊密な関係をもっている。SRC の予算額そのものは多くないが、大学間連合と結びつくことにより最先端技術情報はやく入手することができる。

近年では、SRC とマスクレス技術で提携を行っているのがみられる (SEMATECH NEWS:P.102 参照)。マスクレス技術はわが国でも注目されるものの、大手企業ではこの分野の研究を行っていた研究者が全員退職する、という事態にあるほど、研究が盛り上がっていない。これは、マスクレス技術にブレイクスルーがなかなかみられず、生産効率がいまだ著しく低いためである。

こうした分野こそ、大学間連合との連携が望まれる。

SEMATECH は近年、ニューヨーク州の大学と連携関係をもつ、としている。事実、ニューヨーク州にはアルバーニを本拠地とした NYSTAR(New York State Office of Science,

Technology and Academic Research)というニューヨーク州大学間コンソーシアムがあり、その目的を、次のとおりとしている。

- (a) 学術的研究の振興をとおしたニューヨーク州の経済発展
- (b) 連邦政府資金獲得の持続的増加
- (c) 科学技術と学術・産業界・研究コミュニティの情報の調整
- (d) ニューヨーク州固有の科学技術・学術研究を経済力に結びつける

上記目的を見て明らかなおと、大学の学術・科学技術研究の推進を経済発展に結びつけることが歌われている。また同時に、連邦政府資金の配分を増やすという、現実的かつ具体的な目標が掲げられている。

もともと NYSTAR の設立は、1999 年に成立した雇用促進法に由来する。域内の雇用確保、という現実には、IBM の投資余力がなくなっていったことを受けたものとされる。この本来的目的のため、NYSTAR では、先進技術センター・応用技術センター、という技術開発にかかわるセンター、IBM のワトソン研究所に由来するプログラム、技術移転プログラム、マッチング・グラント、という、科学技術促進・技術移転・マッチングの 3 本柱のほか、ユニークなのは、域内大学教員のファкультイ・ディベロップメント(FD)、科学技術関係法のセンター、戦略プログラムイニシアティブをもつことである。すなわち、次の体系を持つ。

- 1)科学技術促進・技術移転・マッチング：科学技術振興と技術経営支援
- 2)大学教員の FD：科学技術分野でのリーダーシップ育成
- 3)科学技術法センター（知的財産法）：法研究、大学・起業向け法コンサル
- 4)戦略プログラムイニシアティブ：長期の科学技術戦略策定

教員の FD はわが国大学にもみられるが、もっぱら専門科目と教養科目の体系理解と授業法改善に向けられている。一方、NYSTAR の FD は、科学技術の能力のある者を世界から域内にひきつけるために行われる、とされている。すなわち、科学技術の領域でリーダーシップをとるための FD、とされ、日本でいわれる FD とはずいぶん違っている。

科学技術関係法とは、大学知的財産の創造・保護・活用にかかる法であり、技術移転・ライセンス・特許法・商標法などオーソドックスな知的財産法関係の研究が含まれるほか、域内での安価な法的コンサルティング（アカデミック向け）ならびにスタートアップ起業のための法コンサルティングが含まれる。

戦略プログラムイニシアティブは、長期間を視野に置き育成すべき科学技術を見極める戦略策定のセンターである。

NYSTAR ではナノバイオが重点領域とされている。その中で、コロンビア大学は、大学そのものはバイオテクノロジーを重点領域とするものの、NYSTAR では IT メカトロニクスの拠点として活動している。

【SEMATECH との関係】

ここで、上記目的 1～4 にみられるとおと、NIH など国立研究所をとおした政府資金の配分を大学間コンソーシアムで受けることが推進されている。

ここで SEMATECH は大学間コンソーシアムと結びついていることが推測されるが、現実にはアルバーニのフロアの半分を SEMATECH が占める。さらにアルバーニには世界で2つしかない超短波の装置が入っている。ニューヨーク州ないしアルバーニは IBM の投資余力の不足を自治体として補完する関係になっているようである。すなわち、自治体の政策的優遇策により世界的な企業が集まり、利用可能な公的資金が増加する関係になっている。

なお、NYSTAR の成果(資料)を見る限り、最近の成果はアルバーニと関連したもので、しかも EUVL など超短波関連の研究が目立っている。これは、SEMATECH との関連と推察される。

一方、アメリカでは直接的に連邦政府の資金を使う場合、とくに外国人研究者についても、安全保障にかかわる技術流出との関係など契約が厳重である模様である。

そのかわり、実験的精神は尊重される。すなわち、直接実業に結びつく成果とならなくても、その原因をフードバックするなど、健全なフィードバックループが確保される。

第4章 知的財産規定

- 1 わが国の原則と経緯
- 2 大学とのかかわり
- 3 わが国の例外：HiSIMとSTARC
- 4 インプリケーション

1 わが国の原則と経緯

1-1 産官学連携の流れ

わが国半導体コンソーシアムは、1980年代、アメリカとの技術格差を縮小させ、産官学連携が官主導から民間主導へと体質が変わっていった。1990年代には、巨額の設備投資・研究開発投資の必要に直面する各社にとって、基盤技術での共同研究・標準化の必要を再認識させた。1994年に大手半導体メーカ10社により、半導体産業研究所（SIRIJ）が発足、1995年には同所の提言により、産学でのシリコンLSIの将来技術共同研究を行う半導体理工学センター（STARC）が、1996年には300nmウエハ時代の半導体製造装置・材料の評価・次世代半導体プロセス技術に対応した先端技術研究を行う半導体先端テクノロジーズ（SELETE）が発足した。一方、1995年には科学技術基本法が制定、科学技術振興に関連する施策を統合的・計画的に推進することとされた。それに基づき、1996年に第1期科学技術基本計画が閣議決定され、これに端を発した産学・産官学の連携による研究開発を推進する技術移転促進法（TLO法：1998年）、産業活力再生特別措置法における日本版バイドール規定（1999年）、産業競争力強化法（2000年）、知的財産基本法（2002年）、国立大学法人法（2003年）が相次いで施策された（ICガイドブック[2006]）。

半導体に関連して、1996年には研究技術組合超先端電子技術開発機構（ASET）が民間企業により設立され、政府プロジェクトが行われた。また、日本電子機械工業会（EIJA、現JEITA）も関連業界との連携により300nm半導体技術連絡会を組織した。

本報告書で中心とする民間半導体コンソーシアムとしては、1999年、SIRIJの半導体新世紀委員会が「日本半導体産業の復活」をとりまとめ、半導体技術共同開発にかかわる提言を行った。これを受け、日本電子機械工業会（EIJ、現JEITA）は、半導体の設計ならびにプロセスの共通基盤の構築とまだ解決方法が見つからない高難易度技術の民間による共同開発計画を策定、「あすかプロジェクト」（ASUKA: Advanced Semiconductors through Collaborative Achievement）とした。

なお、2001年には経済産業省の次世代デバイスプロセス等基盤技術プログラムにより、半導体MIRAIプロジェクト（MIRAI: Millennium Research for Advanced Information Technology）が7ヵ年計画で始まった。また、HALCAプロジェクト（HALCA: Highly Agile Line Concept Advancement）は、製造技術を強化することを目的として、ASETにぶら下がる形でつくられた（JEITA[2006]）。

1-2 半導体コンソーシアムの類型

《業界コンソーシアムの組織》

【形態】

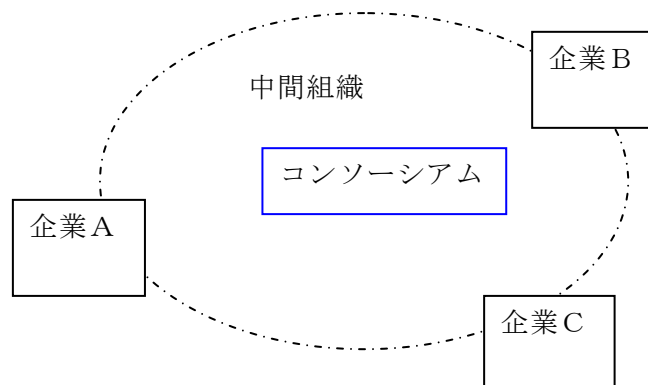
SELETE と STARC は基本的に、業界コンソーシアムであり、出資企業との関係は、図表 4-1 のとおり図式化できる。

同図表より、業界コンソーシアムの組織形態は中間組織としての性質をもつことがわかる。中間組織とは、独立した企業と企業との中間にある内部化された組織で、市場をバイパスする存在である(今井[1982])。この組織は、各企業からまったく独立した存在ではない。また、各企業との間で行われる取引はまったくの市場取引でなく、組織間取引に準ずる。

両コンソーシアムとも、国際間のネットワークについては、検討中である。

両コンソーシアムの知的財産規定が経営にもたらす意味は第 5 章で論じるので、本章では以下、両コンソーシアムの特質を箇条書きで述べていくこととする。

図表 4-1 コンソーシアムと内部組織



【運営】

これらコンソーシアムは半導体関係の大きなプログラムに属するプロジェクトを複数担当し、広い意味での P2M の一単位を構成する。

当初、コンソーシアムでのプロジェクトはすべて、共通プロジェクトで開始されたが、近年、技術選択に多様性が生じ、微細化の方向性に共通的価値が見出しにくくなる場所がある。そのため、共通プロジェクトとともに、選択プロジェクトを設置することとした。プロジェクトは、会員の提案を受け審議を通して設置される方式をとっている。

【知的財産の取り扱い】

知的財産権は 2004 年以前、コンソーシアムの帰属としていたが、2004 年以降、出向元の帰属とし、それまでの発明・権利をすべて出向元に譲渡した。

出願・権利化の可否は出向元が判断、費用負担することとする。

共同発明の場合、出向元企業間で協議、筆頭発明者の出向元企業から順に出願可否についての意見を聴取する。現在では権利行使が可能ないように、できる限り権利を集中させるようにしている。

出願の可否は出向元企業が判断するが、SELETE、STARC 内にも 3,4 名の知的財産部員常駐する。彼らは技術管理その他を担当する。

プロジェクトにおける共同発明の成果をプロジェクト参画企業が実施する場合は無償、プロジェクト参画外のコンソーシアム参画企業が実施する場合、優遇措置が得られる。

なお、出向元企業の所有とすることにより、許諾拒否が理論上可能となる。

HiSIM の場合、著作権を STARC とある国立大学の共有とし、無償実施として国際標準の場に出すこととした。この HiSIM の例外的取り扱いが、大学の基本的原理を国際標準にするにあたっての新たな兆候とみられる(第 5 章にて論述)。

《HALCA プロジェクト》

【形態】

上記中間組織を、開発コンセプトの明確な短期プロジェクトについて適用したものである。

【運営】

P2M が実施され、明確化されたミッションが与えられる。各プロセスがモジュール化、時系列的にプロセスが可視化され、中間組織に属する各研究者が自立的に動き、かつ各プロセスに責任をもつ形態がとられる。

【知的財産の取り扱い】

出向元企業の帰属。

参画企業がグループに分けられ、成果を実施することのできる範囲がグループごとに決められる。知的財産ポリシーにあらかじめ明記。

共同発明の場合、HALCA 内の発明審議会でも貢献割合を決定。出向元企業で貢献割合の大きい企業順に出願の可否を問う。

1-3 類型の内容と知的財産規定の特徴

わが国コンソーシアムは独立した企業と企業との中間にある内部化された組織で、市場をバイパスする存在である。各企業からまったく独立した存在ではなく、各企業との間で行われる取引はまったくの市場取引でなく、組織間取引に準ずる。半導体関係の大きなプログラムに属するプロジェクトを複数担当し、広い意味での P2M の一単位を構成する。

当初、共通プロジェクトで開始されたが、近年、技術選択に多様性が生じ、微細化の方向性についても共通的価値が見出しにくくなるため、共通プロジェクトとともに、選択プロジェクトを設置。プロジェクトは、会員の提案を受け審議を通して設置される。国際間のネットワークについては、検討中である。

その知的財産規定の特徴は次のとおりである。

- 2001年の設立から2004年まで：SELETEないしSTARCの帰属とした。
- 2004年以降、出向元の帰属に変更、それまでの発明・権利をすべて出向元に譲渡した。
これは、研究の第1フェーズが終了するに伴い、研究者が出向元に戻り、知的財産をケアする人物がいなくなったためである。また、出願・権利化の可否は出向元が判断、費用負担をすることとし、共同発明の場合、出向元企業間で協議、筆頭発明者の出向元企業から順に出願可否についての意見を聴取することとした。また、SELETE、STARC内に3,4名の知的財産部員常駐。プロジェクトにおける共同発明の成果をプロジェクト外参画企業が利用する場合、優遇措置することとした。

現在のSELETE、STARCで知的財産については、各チームによる発明は、権利については発明者の出向元に帰属させ権利行使を可能とするとともに、チーム内で無償実施を平等にするという点で、SEMATECHと同じである。これは、出向元に帰属させることにより発明のインセンティブを高め、権利行使を可能とすると同時に、実施を平等にすることにより協力のインセンティブを与えるものである。

SEMATECHとの違いは、コンソーシアムが独立組織としてプレイヤーになるかならないかの違いである。

さらに、現行の取り決めは、たとえば装置メーカーが複数のデバイスメーカーとプロジェクトチームを組んで協業し製造プロセスを発明、プロセス特許を取得したとし、協力したデバイスメーカーがコンソーシアム外の装置メーカーに委託し技術が漏洩した場合、装置メーカーはチーム内のデバイスメーカーについては権利行使をせずとも、直接外部の装置メーカーに対して権利行使をすることができる。

こうしたチーム編成では、競合が同じチームにならないよう、また同じコンソーシアム内でもチームの成果にチーム外のものがアクセスできないよう、配慮されている。とくに装置メーカーの場合、世界寡占の状況にあり、1社で60～80%のシェアを占めることもあり、世界シェア1～2位に入らなければ生き残れない、というのが実態である（大学主催成果公開セミナー菅氏資料：P.120参照）。もし、守秘義務が守られず、また自社の知的財産権の権利が分断され行使できない状況になれば、コンソーシアムに入ったとしても、著しく創造のインセンティブをそぐこととなる。

現行の知的財産ポリシーが施行される以前、コンソーシアムに知的財産権が帰属し、現在一見コンソーシアムの独立性が失われたかにみえるがそうではない。以前の形態ではコンソーシアムに必ずしも独立性あるとはいえないまま知的財産権が取得・ストックされていた。しかも権利が複数社で分断され、事実上知的財産が使えない状況になることがあった。

現在、発明者の出向元に帰属させることにより、チームメンバーの顧客関係にとらわれずに権利を行使することができるようになった。しかも、出願の可否を出向元が決めるため、出向元が事業に使う見込みのない発明であれば、出願を断ることができるようになった。そのため、以前は付き合いなどで出願をしていたものがなくなり、絞った出願を行うことができるようになった。

また、従来、参加者の役割期待の固定される傾向にあった。たとえば装置メーカーなど、必ずしもコンソーシアムに参加しなくても自社単独で装置を開発・販売できる場合にも、装置を持ち込むことを要求されたりすることがあった。こうした事情については明らかに、チームとしての働きを阻害すると思われる。一般に、個人にせよ企業にせよ、

チームに加入する動機は、単独で成長するよりもチーム学習を行うほうが、個人の成長が早い場合である。役割を固定したり単独でできることをわざわざコンソーシアムを組むことがあったのは、無理な期待をするステイクホルダーの手前つじつまを合わせるための措置だったのではないかと考えられる。

以上の経営的観点からの考察は、次章で述べる。

【大学とのかかわり】

大学の行う科学技術研究とのかかわりは、技術の種類に依存して微妙に異なるように思われる。

材料開発：

サイエンスベースの技術開発が主体である。とくに、ナノテクノロジー、ならびにナノバイオの領域が重視される。基礎性が強く製品化・事業化へのプロセスに不確実性がきわめて高いため、基礎の部分で大学が関与する（資料：大学主催成果公開セミナー浜名氏資料：P.155参照）。

装置開発：

従来、サイエンスベースの技術開発が重視されていたとは限らない。しかし、近年は本質的な技術の強さを追求するという考え方が強く、装置限界も根本的に材料の部分から見直すという考え方があり、大学の基礎的技術が関与する傾向にある。

これに対して、STARC が中心となる設計技術開発では、より積極的に大学研究室との連携を前面に打ち出し、かつ、大学研究室との共同研究をとおした次世代人材育成に重きをおいている。

なお、あすかプロジェクト全体としての大学とのかかわりは、次のプログラムによる。

【パターン】

あすかⅡの取り組み

ネットワーク型：関連分野の研究者の連携

連携強化型：連携教授制度などを活用し産業界の研究者が大学研究に参画
インターンシップ制度の充実

テーマインキュベーション型

：インキュベーション期間を設けて目標ターゲットを絞り込み
産業界のニーズを的確に反映

シーズ型：大学からの提案応募型共同研究
大学のシーズを発掘・育成

STARC の場合、シリコン半導体技術における基礎分野、同分野における若手育成支援を行う。

【標準とのかかわり】

なお、大学研究室とのかかわりは、設計分野で標準取得を狙うことも関係する可能性がある。STARC では、IP 再利用、論理設計検証・標準テスト環境等のガイドライン充実、標準 MOSFET モデル整備（以上、共通コアプログラム）を行っているが、いずれも大学をいろいろな意味で位置づけている。

なお、標準を狙う設計分野では、たとえば次に掲げる STARC 高位設計開発室にみられるとおり、演繹的取り組みが行われている。

○ STARC 高位設計開発室モデル標準化と方法論の開発

- ・ モデルの抽象レベルの定義

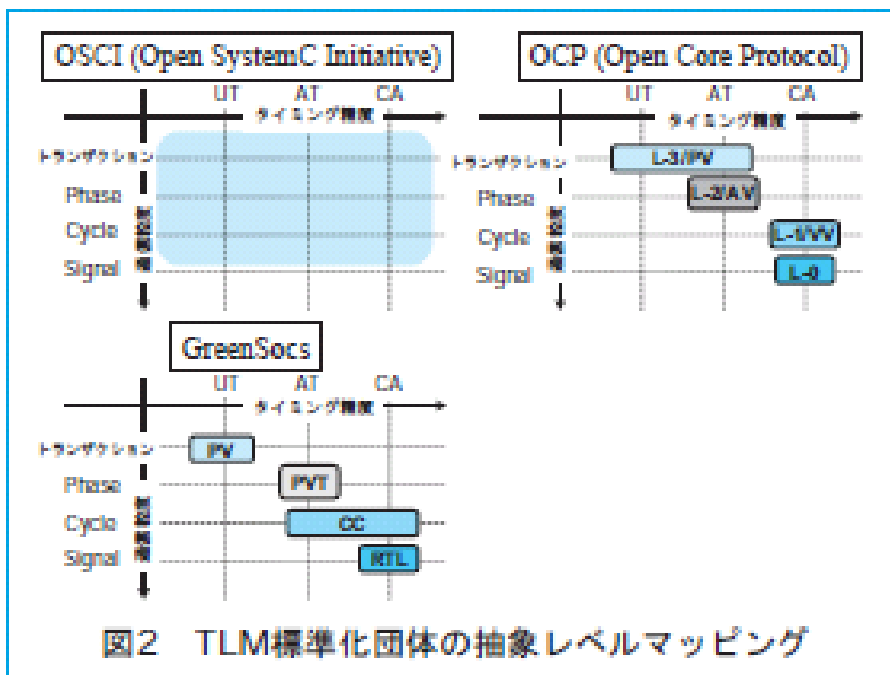
TL 設計は抽象レベルの高いモデル（設計・検証したいものだけに特化し、あとは省略する）を使うことで、設計・検証の品質と生産性をあげるもの。

抽象レベルにばらつきがあるためモデルの標準化ができず再利用が進まない。

STARC では TLM 標準化の現状を調べるため、文献調査により抽象レベルの定義を調べた（Open SystemC Initiative, Open Core Protocol, GreenSocs）。

明確な定義のために必要：定義は通信に関する部分だけに限定する
 タイミングと粒度で規定する(図表 4-2)

図表 4-2 TLM 標準化の現状のマッピング



これは各標準化団体に確認を取ったものではなく、公開されている文献を我々が調査し、定義部分を抽出した結果です。

OSCIにはPV、PVTといった用語は出てきますが、抽象レベル定義はありません。図にあるような広い範囲をカバーするような基本APIを定義しています。OCP、GreenSOCSはそれぞれに抽象レベルを定義し、OSCIの基本APIをベースにそれらの抽象レベルのAPIを定義しています。残念ながらその定義は少しずつ異なっています。このような状況では、抽象レベルの明確な定義がされているとはいえません。

出所：STARCニュース No. 30、2006年10月。

こうした問題点を発見するとともに、STARCで抽象レベルを定義、設計工程の中でどのモデルを使うかを規定、参加クライアント5社に展開する。こうして、国際標準取得の最適なプロセスを探ろうとしている。

【標準とのかかわりと大学】

大学とのかかわりでは、次節にみる、①大学の基本的原理を使うというかかわりがあるが、それに加えて、②大学の研究・人材育成を容易にする、という意味での位置づけが、次にみられる(図表4-3参照)。このうち、①と関連してわが国知的財産規定の例外を述べる必要があるので、まず②を紹介する。

○ 半導体IPの育成

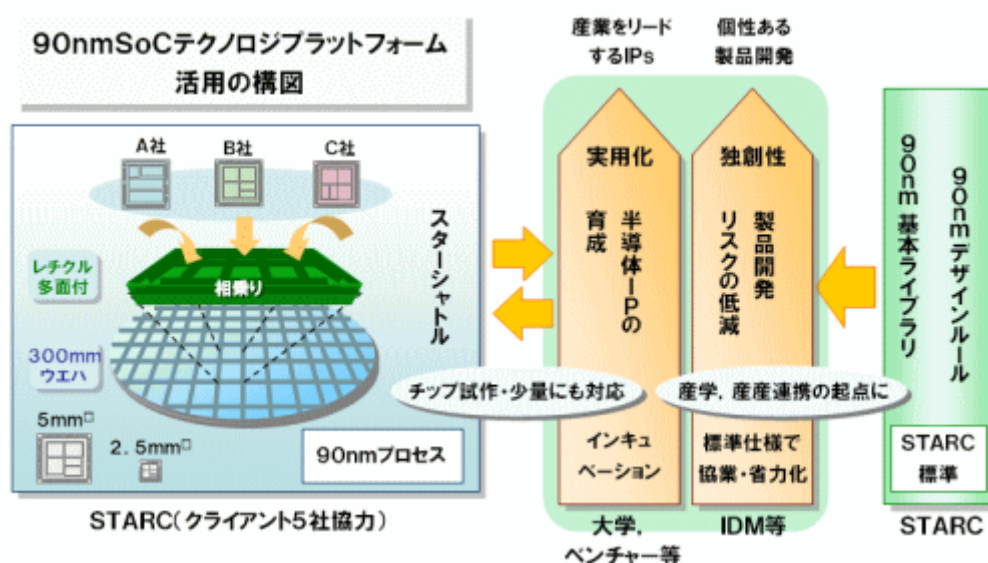
90nmプロセスのシャトルによるチップ試作を提供する。

これは、ASPLAとの共同によるSoC技術プラットフォーム構築を基礎とするものである。

参照：ASPLA90nmプロセスによるシャトル(2003.10～)

2005.9(ASPLA解散)後、シャトル運営をSTARCが引きつぐ。

図表4-3 半導体IPの育成と大学人材育成の位置づけ



出所：STARCニュース No.30(2006年10月)。

この STARC 標準は、デザインの試作実績と試用による学会への論文投稿、という形で、学術研究の場に役立ちがみられた。今後の提案として、複雑化する製品開発プロセスにおけるリスク削減手段、自社が保有しない先端プロセスの先行検証手段として使われる可能性がある。

STARC が述べるには、「製品事業を核とする企業にとって手薄になりがちな要素技術の領域をカバーするのが大学の役割である。大学の基礎的研究の実証やベンチャーなどユニークな発案の実証を行っていく予定である」とのことである。

3 わが国の例外：HiSIM と STARC

前述したとおり、STARC では国際標準への取り組みを演繹的に行い、意欲を見せている。しかし、従来 STARC では、国際標準とのかかわりをさほど、意識的に行ってこなかった。転機を与えたのが、次世代トランジスタモデルの HiSIM である。

この HiSIM 知的財産は大学の基本的原理によるもので、著作権である。

STARC とある国立大学との共同研究による次世代トランジスタモデル HiSIM は、現行のスタンダードである BSIM3 と異なる動作原理による。モデルパラメータが BSIM の 1/3、Silicon on Insulator など構造が複雑なトランジスタのモデル化にも柔軟に対応。高周波領域でのシミュレーションが容易という特質を持つ。

しかし、HiSIM の回路シミュレーション結果が正確であるためには、複数のモデルパラメータをあらかじめ計測したトランジスタの電気特性と一致するよう調整する必要がある（合わせ込み行程）。しかし HiSIM は原理的にすべてのモデルパラメータを一括して合わせ込む必要があり、従来の BSIM での合わせ込みノウハウが使えない。

こうして HiSIM 普及には合わせ込み工程効率化がかぎであった。

2004. 11 産業技術総合研究所（産総研）、MIRAI、ある国立大学と共同で HiSIM の、遺伝的アルゴリズムを使用した高精度自動合わせ込み技術の開発に成功。

著作権そのものは広島大と STARC の共有とし、無償で実施許諾することをメンバーで決めて標準の場に出した。

この知的財産取り扱いが、わが国の原則に対する例外を形成している。

“これが、国際標準狙いだからコンソーシアム帰属のほうがよいのかどうか、は、一概にはいえない。ここで、SELETE で国際標準をとった OASIS の場合を時系列的に検討する。

○ OASIS の場合：

VSN 方式マスクパターンデータ仕様 OASIS の開発をここで概観する。

すでに、GDSII.NEO、ならびにマスクレイアウト仕様（MALY）が開発されていたが、新しい標準を必要とするタイミングを狙い、2003 年 10 月、デザインデータのための新しい仕様標準として SEMI により発表された。

この OASIS に基づき、新しい VSB 方式 EB 装置用マスクデータ仕様が、大日本印刷、凸版、HOYA、日立ハイテクノロジーズ、ニューフレアテクノロジーズ、SELETE、JEOL（日本電子株式会社）により共同開発された。

続く取り組みは次のとおりである。

SELETE におけるマスク技術開発 (SELETE2005)

非競争領域でのインフラ開発の促進

サプライチェーンの効率化につながる標準化の促進

- ・ マスク描画データの標準化
- ・ 欠陥仕様の標準化
- ・ マスクハンドリングの標準化
- ・ 受発注、品質情報の標準化

OASIS 開発の背景には、次の事実がある。

SELETE の考え方によると、リソグラフィ・マスク技術が複雑化、統合技術としての性格を強め、分業化が進行する一方、デバイスメーカーはインテグレーションが主業務である。

そうした中、わが国では、装置・材料・マスクが伝統的、世界的に強い。ここで、インテグレーションを担うデバイスメーカーと、装置・材料・マスクメーカーの連携が世界をリードする可能性がある。この基本的考え方に基づき、SELETE では開発が進められている。

こうした中で、OASIS は国際標準を取得した。すなわち、装置・材料・マスクメーカーの世界的強さが OASIS の標準取得に大きく影響したことが考えられる。これら業界企業の強さは、過去に基礎的分野への投資を大きく行ったことが影響している、とされる。諸外国では、あまり基礎への投資を行っていない装置でコンセプト先導型のものもみられるが、この分野が基礎の蓄積が大きくものをいう技術領域であることには変わりない。

これは、HiSIM の場合、設計という、日本が比較的強くない領域であるのと大きな違いである。

4 インプリケーション

SELETE は次世代 EUV リソグラフィマスク基盤技術開発分野でのコンソーシアム強化をあげている (SELETE2006)。次世代 EUVL は SEMATECH は、NYSTAR の中で、アルバーニとの協力関係を強めているが、SELETE では特段、大学との連携強化を実質的に進める意図はみられない (研究開発でうまくいった原因を、大学教授に理論的に跡付けてもらうのが、大学に期待する役割、としている)。これは、SEMATECH と異なるが、STARC が前向きに大学との連携を仕組みとして継続しているのとも、対照的である。

その一原因として、装置・材料・マスク分野では過去に基礎への投資を大きく行い、いまだその蓄積があることが考えられる。これは、今後基礎的投資を大きく行う必要のある設計分野とは大きな違いである。

OASIS のように、伝統的に強いマスク、製造装置とかかわる分野では、それら分野が世界シェアの大半以上を占めることもあり、それと連動して国際標準を取得することが現実的である。しかし、設計分野の場合、従来的にはわが国が比較劣位にある領域である。こうした中、大学の基本的原理にもとづく HiSIM が国際標準の場にあがったことは、注目すべきである。

SEMATECH の場合、参画組織との共同所有になる場合、プロジェクト終了後の 3 年間の発明も共同所有としているが、これは大学や国研の原理を使うことによる事前標準で、早い段階で個別企業のノウハウと切り離し、責任の所在を明らかにするものではないかと思われる。HiSIM について、例外的に STARC とある国立大学の共有となったのも、同様の事情があったのではないかと思量する。

次節では、大学知的財産との関係ならびにコンソーシアムの知的財産規定を、参加者のインセンティブシステムならびに協調の動機付けとのかかわりで考察する。

第5章 コンソーシアムのインセンティブシステムと知的財産規定の意味

- 1 インセンティブシステムとしての検討
- 2 大学を含めたインセンティブシステム
- 3 国際化の目的観からみた対比
- 4 課題

1 インセンティブシステムとしての検討

本稿では、システム全体を見渡す統合的認識(システムの全体観)を前提として、プロジェクト全体ないしプログラム全体として組織学習が有効に行われる仕組みを目的としている。しかもその中に、大学の科学的知見が実効性をもつ形で組み込まれることを目指している。また、本稿では、一国で閉じた状態では先端的技術開発は行い得ないことから、国際的連携を前提とする。ただし、国際的連携を行う発想の原点に、アメリカとヨーロッパでは違いがみられる。この違いが、両国コンソーシアムの知的財産戦略の微妙な違いにつながっているのではないかと考える。これは、国際連携を考える目的観により国としての知的財産戦略が変わってくることをインプリケーションとしてもたらす。

本章では、コンソーシアムのインセンティブシステムを、知的財産ないし知的財産権の権利帰属を中心に考察する。その中で、国の国際競争力を高めるということ、使命価値とおくとともに、アメリカとヨーロッパとでみられる知的財産規定の微妙な相違を、国際的連携の発想の違いでないかとの仮説をおく。

また、本稿では産官学コンソーシアムを考えているが、コンソーシアムには開発コスト削減、スピード向上、ならびにチームによる成長の加速、というメリットが考えられる。こうした効果が得られる中で、創造性の確保と協力のインセンティブが必要となる。仕組みとして創造性を考える場合、創造性の発揮を確保し阻害する要因を除くことが必要となる。

これらを勘案し、本章は次の順序で吟味する。まずインセンティブシステムとして、SEMATECH、ならびにわが国の半導体業界コンソーシアムの比較を行う。次に、大学の位置づけならびにコンソーシアム加入インセンティブを考える。次に、コンソーシアムの国際化へ向けた目的観を検討し、若干のインプリケーションを述べる。

2 大学を含めたインセンティブシステム

創造性を確保するインセンティブシステム、という点を考えたとき、個人の創造が尊重されることが必要である。個人の創造の尊重を外在的要因と内在的要因に分けて考えたとき、外在的要因としては、仕組み・制度としての尊重、内在的要因としては、個人が外在的な評価や評判に頼らず自ら成長し自己実現する要求に該当する。本稿では、知的財産権ないし制度とのかかわりで考えるため、内在的要因は簡単に指摘するにとどめ、その内在的要因を阻害しない仕組みを知的財産権との関係で考えることとする。

2-1 内在的要因と外在的要因

人の創造性は、人間の原体験に由来する。この原体験そのものを、組織や制度で直接的にコントロールすることはできない。しかしながら、経験を積む場と機会を与えることにより、創造性の原点である個人的主観的経験を蓄積する可能性がある。センゲ（Senge, P.[1990]）による「学習組織」1要素であるチーム学習では、個人で成長するよりチームで成長するほうが、成長が早い場合がある。また人間には、外部からの評判や評価、報奨によらずとも、自己実現により成長する本来的要求がある。これは、「学習組織」の1要素である、「自己マスタリー（自己実現）」に由来する。すなわち、センゲ（Senge, P. [1990]）によると、自己マスタリーでもっとも高いレベルの場合は、人が自分自身にとってもっとも重要なことの帰結を自覚していることをいう。つまり、「自分自身がどうありたいか、その結果、何が得られるのか」、がわかっていることをいい、組織を人にあてはめると、その組織自体がどうありたいか、の像がはっきりしていることをいう。これをビジョンの自覚／明確化、といってもよい。

これらを考え合わせると、

- 1) コンソーシアムが参加者に対して、個人で成長するよりチーム学習による早い成長が提供されること、さらに、
- 2) チームでのテーマのビジョンが明確で、そこから何が得られるかはっきり自覚できるものであること、

というこの2点が確保されているとき、内在的な成長の要求により、創造性の基盤が広げられる可能性がある。

この2点は、外在的な仕組みとも密接に関係する。

- (1) チーム学習による早い成長を提供する場となるには、チームのメンバーの組み合わせが重要である。メンバーの組み合わせを、知的財産ないし知的財産権の視点を交えて考える必要がある。この視点が、バックグラウンド知的財産によるメンバーの厳選である。
- (2) チーム学習による早い成長は、メンバーが意欲をもつテーマである必要がある。テーマ設定として、出口を見据えて最先端の技術開発が行われることが必要である。
- (3) メンバーの意欲がそがれないことが必要である。知的財産権として権利行使が確保できないとき、開発のインセンティブはそがれる。また、協力のメリットが得られないとき、協力のインセンティブもそがれる。テーマとして、参加者が独自でできるものであるとき、チーム参加のインセンティブはあまりない。また、役割期待が固定化されると、創造のインセンティブはそがれる。

2-2 内在的要因と知的財産権とのかかわり

上記の第1の点を考えると、バックグラウンド知的財産によるメンバーの厳選は、互いにクロスライセンスを行うであろうメンバーであることが推定される。すなわち、特定のテーマに対してそれぞれバックグラウンド知的財産をもち、もしコンソーシアムでチームが組まなかったならば、互いに知的財産権で陣取りを行い合い、交渉力を高めることによりクロスライセンスに持ち込むことが考えられる。

この行動は、個別企業として合理的な行動である。しかし、一步間違えば、量による交渉力の拡大競争となり、マクロ的にみると、必ずしも本質的権利を取得する見込みのない知的財産が多く出願されることになる。実際、わが国 1990年代はマクロ経済的にみて、成長性

のない分野に資源が配分される一方、成長性のある技術分野に必ずしも資源が配分されず、逆選択の状況が生じた。そうした事情もあり、成長性のある技術分野をもっていたとしても、無理な受注や目の利益の追及、隙を縫う出願に多くの企業が走り、どこも利益を得られない消耗戦となった可能性がある。これは、よほど意識的な努力を行っていた企業は別として、多くの場合、一企業の力では抗しきれない、大きな負の圧力が加わり、多くの企業が意図せずして負のスパイラルに巻き込まれた、と考えたほうがよい。

隙を縫う出願と関連して、アメリカでは特許性の基準を低めた結果、過度の保護状態となり、イノベーションを阻害した、という研究結果もある。この研究結果も、複合化にもとづく創造性の高いイノベーションを起こすというより、多くの企業が隙を縫う出願となったであろう状況が想像される。

いずれの研究結果も、必ずしも本質的でない権利が多く出願されると、マクロ的にみてイノベーションが阻害されることを含意する。

この点を考えると、実効性あるコンソーシアムでは半導体産業の場合、また大学の場合、次の諸点がポイントとなる。

【バックグラウンド知的財産によるメンバーの厳選】

第1に、複合先端技術分野に該当する企業で、バックグラウンド知的財産でみてクロスライセンスの関係となるであろうメンバーがチームを組み、それぞれが本質的権利を取得すべく要素技術の開発を行うことは、意味がある。バックグラウンド知的財産でみて不適切なものがメンバーに加われば、互いの協業は情報のコンタミネーションの問題を顕在化させるであろう。しかし、メンバーのバックグラウンドがそろっている場合には、情報のコンタミネーションでなく知識を複合化させることによるチーム学習のメリットが発揮される可能性がある。

大学の場合、バックグラウンド知的財産は、必ずしも産業財産権の形でなくても、研究論文や研究に関連する科学的知見が該当しよう。

【知的財産の出口を見据えた最先端研究】

第2に、出口を見据えた最先端の研究については、チーム参加のインセンティブとも関係する。参加により生み出されるフォアグラウンド知的財産が、参加企業にとって何らかの形で事業に使う見込みがない場合、参加のインセンティブはない。技術のロードマップや他国との競争関係を考え、国内外で出口が想定されることが必要である。

なお、コンソーシアムで開発される知的財産は要素技術を内容とするため、出口については多様性がありえる。知的財産と出口とは、必ずしも1対1の対応関係にない。バイオチップのようなものも、出口でありえる（出所：安永[2007] P.119 参照）。

ところで、出口を見据えるということと、コンソーシアムでの成果たるフォアグラウンド知的財産がプロジェクト終了後、すぐに使われていなければならない、ということ必ずしも意味するものではない。60nmを前提に開発を行っていたものを、45nm用に調整しなければならないこともある。また、コンソーシアムの成果を、無理な要求をするステイクホルダーに示すために、無理のある成果報告を行うことがしばしばという。さらに、最初から成果が得られている者をメンバーとしてそろえることがある。これらは、フィードバックループを阻害するものである。

大学は事業として自己実施を行うものではない。しかし、研究者が参加することを考えるとき、第1に研究者にとって研究の内在的要因を満足させるものであることが重要である。

内在的要因は、評判や金銭的報奨など、外在的要因によらずとも、自らを高めたいとする内発的要求である。この要求はどのような人間にも備わっているはずのものである。企業でも、シックスシグマなど日々の活動の中に、内在的要因を刺激する要素を含めているのがみられる。しかし、一般に研究者が職を得るのに、企業ではなく大学を選択する、というのは、知的財産創造を行うにあたっての内在的要因の大きさに依存するのではないと思われる。

とはいうものの、研究者ならびに経営を行う大学としては第2に、研究費の流入など、知的財産創造と活用に関連して、外在的要因を伴うことを望むのはいうまでもない。

なお、企業研究者であろうと大学研究者であろうと、内在的要因が満たされるには、やはりテーマとして、世界で最先端の研究・技術開発であることが大きな誘因となる。SEMATECH が国際的に門戸を開いた要因のひとつとして、国内だけでは最先端の装置などインフラを整備することが不可能であることがあげられる。装置の整備には、金銭的投資だけを考える必要はない。IMEC に日本の装置メーカーが装置を無償供与するのも、他の装置との組み合わせを考えるものである。多くの研究者にとって内在的誘因を刺激するためには、テーマ設定とともに、装置の取り揃えなど研究のインフラを整備する工夫も重要である。

【権利行使の確保による創造インセンティブ】

個人の創造の尊重を知的財産権制度の趣旨とかかわらせて考えたとき、もっとも重要なのが、一定期間の独占の保護と民法上、刑法上の救済があげられる。知的財産権として特許権がもつ究極的な力は、排他性が得られることである。化合物の物性・組成、素材の組成などを権利として取得すると、比較的長期にわたって世界シェア 9 割以上を占めることも可能である。単体先端技術分野では、医薬のみならず、化学分野で 3 年を超えて世界シェア 9 割を維持することがあるのは、特許権のこの性質に由来することが大きい。これは、侵害にあつて損害賠償請求や差し止め請求を行うことができる民事上・刑事上の救済を含む。

技術類型によっては、排他性をもたせることが困難な分野もある。先端複合技術分野の場合、多くの場合最初から排他性を放棄し、クロスライセンスで交渉力を高めようとする態度がみられた。実際に 1980 年代初頭のアメリカの実証研究で、特許は平均すると 4 年で模倣せずには回避可能という結果が出ている (Mansfield, E.M., et.al, [1981])。これは、あらゆる技術分野を平均した結果なので、10 年近く模倣されないものも 1 年以内で模倣されるものも平均したものである。この結果を考慮すると、デバイスメーカーが最初から排他性をあきらめたかの態度を見せることも理解はできる。しかし、ビジネスモデルが破綻すればイノベーションな技術開発を行う余裕も失うことに留意すべきである。

今日ではデバイスメーカーも態度を変化させている。排他性とまではいかなくとも独占を目指す心構えをみせている。実際、デバイス構造や膜構造、銅・金属めっきなどで特許を取得し、権利を確保、技術価値の流出に留意しながら一定範囲の対象者にこまめに実施許諾をするなど、方針転換がみられる。こうした態度を続ければ、いったん破綻したビジネスモデルも修復可能である。

装置メーカーにあつては、事実上、世界シェア 2 位以内にはいなければ事業が成り立たない業界構造となっている (大学主催成果公開セミナー菅氏資料: P.120 参照)。そうすると、権利行使が行えない状況は致命的である。とくに、コンソーシアム内で協業を行った相手を通じて、コンソーシアム外に技術が流出することがある。もし権利が複数企業に分断されていると、権利行使にあたって他の権利所有者の許可をとる必要がある。ここでもし、権利行

使を行おうとする対象者がコンソーシアム内で協業を行った相手の顧客であるとき、顧客に対して権利行使を行うことを回避しようとするのが通常である。そうすると、事実上権利行使が行えない。この状況が続けば、コンソーシアムで創造的な活動を行うインセンティブはほとんどなくなる。

一般に、コンソーシアムなどオープン・イノベーションでもっともありがちなのが、権利の分断である。協業にともなう公平性の観点から、権利を複数で所有することが、ありがちである。ソフトウェアのように、ある開発に上乘せをして他者が新たな開発を行う連鎖がイノベーションを生むような領域は、別の話である。W3Cなどの領域には、別のロジックで協業による創造性の発揮が得られている。そうした領域を別にすると、権利分断の結果、事実上権利行使が不可能となることが、参加インセンティブを阻害する。

昨今、オープン・イノベーションとは権利を放棄することだと間違えて認識する傾向が一般にみられる。しかし、オープン・イノベーションと権利の放棄は、別の概念である。オープン・ソース・ソフトウェアにおける連鎖的イノベーションを、他の技術類型にもあてはめることは、かなり無理がある。また、他の技術類型でも、「質の劣った出願に特許性を認めて過度の保護状態になる」、ということと、「本質的権利を保護する」、ということは、別の概念であることを認識すべきである。

ここで働く個人・研究者がそれぞれ、組織に帰属することを考えると、帰属組織に権利行使の可能性を確保することは、組織がコンソーシアムに優秀な人材を送り込むインセンティブにもなるし、研究者としても自己承認欲求が満たされ、創造性を阻害されずに研究に打ち込む要因にもなる。したがって、権利行使の可能性を確保することは、創造のインセンティブを高める、あるいは少なくとも阻害しないこととなる。

現在、半導体コンソーシアムでは、発明者の原籍に権利を帰属させることとしている。これは、アメリカの SEMATECH と同様である。相違点は、コンソーシアム自体に独立性がありコンソーシアムのプロパー職員が発明者となることがあるかどうか、という点のみである。

発明が行われた場合、発明者の原籍に出願の可否が問われる。発明者の原籍に権利を集中帰属させる場合、チームメンバーを通じてその顧客に技術が流出したとしても、その顧客に対して権利行使を行うことができる。

【チーム内権利不行使】

一方、たとえ、技術をコンソーシアム外に漏洩したのがチームメンバーを通じたことであっても、チームメンバーに対して権利行使を行うことは控えられている。過失により顧客を通じて技術が流出する場合もあり、チームメンバーに権利行使を行うと協業のインセンティブをそぐ可能性があるためである。

【チーム内無償実施と協力インセンティブ】

また、権利を発明者の原籍に帰属させるかわりに、協力したチームメンバーは無償実施を行うことができる。また、チームメンバーではないがコンソーシアムに帰属するメンバーには、優遇実施が行われる。

【情報のアクセス権限の制限・情報のコンタミネーション回避】

情報のアクセス権限の制限、守秘義務、情報のコンタミネーションの回避、の確保は、創

造と協力の双方で、インセンティブを阻害しない要因として働く。国際標準を取得する場合には、バックグラウンド知的財産の開示も必要である。しかし、国際間競争の中で差別化により競争力を高める目的のプロジェクトの場合、個別企業が多額の投資を行って生み出した知的財産・技術について仔細に技術開示が求められ、その情報が望まない形で他の企業に漏れれば、最初から参加のインセンティブは得られない。

また、近年企業による技術の出口が多様化し、それとともに要素技術の企業にとっての必要度にもばらつきが出ている。そのため、コンソーシアムでも共通プログラム以外に選択プログラムが多く設置されている。選択プログラムでは、それぞれバックグラウンド知的財産で厳選されたメンバーがチームを組み、1チームに装置メーカーは1社であることとされるとともに、知的財産にかかわるアクセス権限、情報に対するアクセス権限も制限されている。

2 大学を含めたインセンティブシステム

こうした諸点を前提として、大学の科学的知見をまじえた要素技術の開発と知的財産創造により非連続な成長が可能となる仕組みを検討する。

創造性の確保と協力インセンティブという点を考えたとき、従来次の問題点があった。

1)コンソーシアムに必ずしも独立性が確保されないままコンソーシアムに知的財産が帰属していたこと、

2)そのため、出願やたな卸しにあたっての事業性判断が行いにくい。

以前のシステムでも、データハンドリングマスクのオアシスのように、国際標準をとったものもある。しかし、必ずしも事業性のない発明も「付き合い」という名目で出願されていたことがあったということが、関係者から聞かれる。

3)権利が複数企業に分断され、権利行使ができなくなる。

4)標準を取得する目的でなくとも、細部にいたるまで技術開示が求められた。

これらは、超微細化の方向とキャッチアップすべき目標が明確で構成員がほぼ同じ状況におかれていた1970年代にはよい方向に機能したかもしれない。しかし、それぞれの技術志向が多様化し、かならずしも超微細化だけが選択肢でない現在、問題のほうが大きくなった。

5)さらに、2004年4月より国立大学法人化とともに機関帰属となった。

この措置により、発明について組織的対応が行われるという利点が得られた。文部科学省の調査によっても、産業界の多くの企業が、国立大学法人への知的財産の帰属について、この利点をあげている。

ただし、権利については少なくとも共有となり、大学の発明者による知的財産権をコンソーシアムにもっぱら帰属させることはできなくなった。

そこで、知的財産権の権利行使可能性を念頭に置き、法人化に伴う国立大学の変化も考慮し、知的財産を発明者の原籍帰属、選択テーマについてチーム内無償実施、技術がチームメンバーを通じて外部の顧客に流出したとき、チームメンバーに対しては権利不行使とし、チーム外・コンソーシアム外に直接権利行使、という仕組みとした。

知的財産を発明者の原籍帰属とし、知的財産へのアクセス権限を事前に制限する方式は、2004年3月で終了したHALCAプロジェクトから始められた。同プロジェクトでは、世界寡占の状況にある半導体装置メーカーについては、同じチームに複数のメーカーが入らないよう、配慮された。そして、チーム外に技術が流出しないよう、知的財産に対するアクセス

権限を事前設計し、メンバーについてはバックグラウンド知的財産で厳選することとした。同プロジェクトではまだ、権利を集中させるところまでは考えていなかったが、2006年4月から新たなフェーズに入ったあすかプロジェクトでは、権利行使を可能とする権利の集中も原則に含められた。

【大学としての出願例・機関帰属例】

たとえば、MIRAI等で行われている次世代トランジスタ構造について、参画しているある国立大学については、たとえば次の出願がみられる。

- ・半導体装置：簡易な回路構成で、リーク電流を抑制可能な半導体装置を提供する（東芝と共願：2004年8月31日出願）。
- ・非単結晶トランジスタ集積回路およびその製造方法(単願：2004年3月31日出願)。
- ・強磁性半導体を用いた電界効果トランジスタと及びこれを用いた不揮発性メモリ(単願：2003年12月26日出願)。

これらの出願はまだ、現段階では審査請求がなされていない。しかし、たとえば次の出願については審査請求がなされ、特許登録が完了している。

- ・しきい値電圧を制御しうる MOS トランジスタを有する回路及びしきい値電圧制御方法(単願：1999年3月5日)。
- ・半導体集積回路装置(企業と共願：1997年3月26日)。

1999年、1997年という、これらの出願日はいずれも、国立大学が法人化する以前であり、大学の機関帰属が原則となる以前の発明である。にもかかわらず、出願・特許登録が行われ、大学の機関帰属となっているということは、コンソーシアムの帰属となっていた知的財産権を、方針の転換の後、事後的に返還したことが予想される。

2-2 大学を含めた新システムの稼動状況

上記問題点に対応した措置の結果、参加企業にとって事業化の見込みのある発明だけが出願されるようになり、自社がいない発明については出願を断るようになった。その結果、自社事業化の見込みのある本質的権利に絞った出願が行われるようになった。この状況を論理的に解釈すると、次のとおりである。

1990年代成長力のない組織が撤退せず、逆に成長余力のある分野に資源が配分されなくなった。また、主としてアジア新興国から低価格品が大量に流入、景気低迷を背景に顧客選好が低価格品に流れた。その結果、ビジネスの現場としては厳しい受注競争の結果無理な受注を行うようになった上、目先の利益が得られるところで消耗戦が繰り広げられるようになった⁵。こうした中、技術は世界で高い水準にあったにもかかわらず、ビジネスとして失敗した、という考え方が支配的であった。ところが今日、半導体技術者より、プロセス技術も含め、

⁵ マクロ的資源配分や知的財産の問題とは別に、企業が無理な受注競争に突入して複数プロジェクトを走らせ、事故や品質低下を招き、それがさらに現場を疲弊させたことについては、横浜国立大学大学院社会人専修コース「プロジェクト報告書」(2007年3月3日)参照。

欧米や韓国に劣後したのではないかという反省がきかれるようになった（たとえば前田[2004]等）。

本報告書は、技術的優劣や生み出された知的財産そのものを評価することを目的としない。したがって、1990年代に実際に技術の劣化があったかどうかについてはコメントするものではない。しかし、知的財産創造が経営の中で行われることを考えると、消耗戦となった状況では、製造プロセス技術も含めて本質的な技術開発や権利取得を行うより、他社の隙をかいぐり、クロスライセンスで交渉力を高めようとする過大な出願につながった可能性がある。

少し技術範囲を広げてみると、産業構造審議会知的財産政策部会（経営・情報開示小委員会 2004年5月）では、バイオ・化学・情報通信という先端技術分野で、わが国はアメリカ・欧州と比べて著しく出願が多いにもかかわらず、それが必ずしも収益性と結びついていないことが指摘されている。また、OECD[2001]では、1990年代、先進国中日本だけが、必ずしも研究開発投資が全要素生産性の向上に結びついていないこと（技術成長が必ずしも経済成長と結びついていないこと）が指摘されている。

知的財産が収益性に結びつくには、その前段階に、開発・顧客の本質ニーズ把握・商品企画・試作・検証・広告など、いくつものプロセスがある。したがって、必ずしも知的財産にだけ原因を帰すことはできない。しかし、知的財産の創造そのものが、本質的権利の取得（権利化しない発明のノウハウとしての秘匿）に絞られなくなった点については、消耗戦に巻き込まれるロジックで説明できる。

また、問題をきわめて困難とするのは、消耗戦に巻き込まれた場合、現場としては必死に仕事を行っている点である。つまり、組織学習のシングルループを懸命に回しているのである。しかし、シングルループを懸命に回すほど、一步引いて目的や価値観にまでさかのぼる、ダブルループとなりにくい、という実態がある（横浜国立大学大学院社会人専修コース[2007]参照）。

1990年代に半導体業界の国際競争力が大きく減衰したロジックについては、必ずしも本報告書で言及する範囲でないかもしれないし、当初の目的に含めていなかった。しかし、本件については複数の半導体技術者からの強い要望により、言及することとした。おそらく技術者としては、10年を経た今日でも、いったい何が起こったのか、納得がいかない、というのが本音だと思われる。この点について、技術開発そのものも衰えた、と当事者が自ら反省することを、別に引き止めるものではない。しかし、よほど意識的な取り組みを行った企業は別として、抵抗しきれない負の連鎖に巻き込まれたと考えてよいと思われる。

負の連鎖の結果、多くの企業では中央研究所を縮小せざるをえない状況となった。中央研究所は、企業が行う研究開発の中で、サイエンスエンジニアリングの位置づけを担っていた。この部分を縮小する一方で、半導体業界は業界コンソーシアムでの産学連携を1990年代半ばから自発的に進めてきた。また、サイエンスエンジニアリングの役割を大学に求める一方で、産学連携にあたっての大学の組織的取り組みを積極的に求めたのも、半導体業界の代表であった。すなわち、教員の任意的対応に任せていたのでは、対応が教員個人の性格に依存することとなり、業界として安心して連携を行えない、という判断である。これは半導体業界にとって、大学との連携をいかに重視していたかを示唆する。

【大学を含めたシステム構築】

本稿では、イノベーション理論の1つとして、組織内で定式化されたパターンに異質なも

のをぶつけると、革新が起きる可能性が高まる、という考え方をベースにおいていた。この考え方を、知的財産の観点から見たとき、既存の知的財産の蓄積（企業内・業界内の蓄積を含む）に新たな技術知識や知的財産を複合化させるとき、まったく新しいかみえる知的財産や技術的知見が生み出されることが観察される。この観察をもとに、既存の知的財産の蓄積に大学の科学的知見ないし知的財産をぶつける、というパターンを本報告書では想定した。

ここで、大学の科学的知見ないし知的財産に求められているのが、企業の中央研究所が従来になってきたサイエンスエンジニアリングの役割であるとして、次のシステムが考えられる。

まず、それぞれバックグラウンド知的財産をもちクロスライセンスを行う関係にある企業、ならびにバックグラウンド知的財産ないし科学的知見をもつ大学をまじえ、チームを組み、本質的な技術開発を行う。発明については、本質的権利取得が可能で、企業としては事業化の見込みがあり、大学としては共同開発を行ったチーム企業が占有実施権を得て実施する見込みのある出願が行われる。

また、発明者の原籍に権利を集中させることにより、権利の分断を防ぎ、権利行使が可能となる。大学に権利行使を行うことが可能か、というキャパシティの問題を別にすると、大学所有の知的財産が侵害された場合には共同で対処するなどの条項が考えられる。

【発明をノウハウとする場合、ないし他の形態の知的財産】

発明をノウハウとする場合は現在、コンソーシアムと企業の共有としている。ノウハウは秘匿することにより価値がもたらされるもので、セキュリティを頑丈にして適切に管理されれば、事業にとって直接的な効果もたらされる。また、知的財産権を実際に実施するにあたっては、事実上、ノウハウとの結びつけが必要である。逆に、発明からノウハウを切り離して、出願される、とあってよい。

大きな流れとしては、分解されることにより発明の内容が他社にわかるような発明は、権利化し、秘匿できるものはできれば秘匿する、という区分けがある。半導体の場合、特に製造プロセスについては、発明を出願とノウハウとに切り分けるのに困難を覚えることが多かった。しかし、出願・権利化する発明はできる限り、本質的かつ模倣困難な権利を鋭く取得するようにし、秘匿できるものは文書化して秘匿、その他、文書化・形式知化できない技を大事にする、というのが望まれる形である。

大学の場合、知的財産権を自己実施しないのに加えて、ノウハウを責任ある形で秘匿するキャパシティに問題があることが多い。企業のように、特殊な電子金庫でアクセス権限を特定人に与え、暗証番号が複数人で合致したときだけに開くような保管管理体制がとれるかどうか、に疑義がもたれる⁶。そうしたこともあり、大学にはノウハウが帰属してこなかったものと考えられる。

しかし、大学にも製造技術やプロセス技術を専門とする教員が現実には存在する。適切な保管管理体制を整えるとともに、寿命の短くないノウハウについては管理の上、他社実施に

⁶ 現に、横浜国立大学知的財産本部の設立準備にあたって、ノウハウを対象に含めるかどうかを議論したとき、責任ある形での管理ができるかどうかに疑義がもたれたため、当対象に含めないこととした。ただし、本学にも半導体材料の基本特許の発明者であるとともに、製造プロセス技術をも専門分野とする教員がおり、ノウハウの保管と運用については課題である。

供することを、最初からあきらめないことが重要である。

半導体分野では今日、付加価値を高める源泉としてソフトウェアが着目されている。また、装置レシピの知財化も提唱されている（大嶋[2006]）。ソフトウェアについては、本報告書資料大学主催成果公開セミナー特別講演（大学主催成果公開セミナー大嶋氏資料：P.213 参照）の部で詳述されている。大学においては、ソフトウェアを扱う部局が規模的にも縮小傾向にある旨を耳にすることがある。しかしながら、付加価値を高める源泉としてのソフトウェアを知的財産本部としても取り扱いを前向きに進めることが望まれる。

なお、半導体とは直接関連しないが、横浜国立大学では文部科学省現代 GP プログラムにてビジネスゲームをシステム化した教育コンテンツを作成、横浜国立大学の学部・大学院・社会人専修コースにて使用するだけでなく、現在すでに、全国 20 大学にて導入・使用されており、今年中に 60 大学への普及を目指している。また、大手広告代理店の研修プログラムに適用すべく、受託開発が行われている。さらに、教育目的だけでなく、現実の企業の戦略策定での使用に供すべく、改良が続けられている。

【情報のコンタミネーションへの自覚ある対処】

大学に対して企業が懸念する大きな問題の 1 つとして、情報のコンタミネーションの問題がある。大学、とくに国立大学は従来、公平性・公開性を使命として研究・教育をおこなってきた。そのせいか、個別企業が多額の投資を行って遂行しているプロジェクトの内容を簡単に、学内資料で回したり、学内会議で承諾を得る書類に共同研究内容を記載させたことが、外部に筒抜けであったりすることがあった。

知的財産本部の整備とともに、外部から産学連携コーディネーターなど、従来大学とかわりをもたない専門家が派遣された。これは、内部機密に対する自覚ない取り扱いが組織としてなくなり、企業にとっては不安材料が 1 つ減少することを意味する。それとともに、産学連携コーディネーターのような外部専門家派遣により、学内でしか通用しないような内部ロジックが消えつつある。これは、大学にとっても有益なことである。

産官学コンソーシアムで情報のコンタミネーションの問題に対して大きな前進を示したプロジェクトが、HALCA プロジェクトである。このプロジェクトでは、大学教員は全体指揮・運営が役割であったが、このプロジェクト知的財産規定の考え方が、あすかプロジェクトや MIRAI など、その後の産官学コンソーシアムの知的財産規定に大きな影響を及ぼした。

【全体として】

現在の産官学半導体コンソーシアムの知的財産取り扱い規定は、利害が異なりかつ意識のベクトルが最初から同じでないものどおしが協業を行う中で、最善のバランスが考えられたものと思量する。かつ、従来の問題が改善され、事業の可能性と本質的権利に絞った出願が行われるようになり、よい方向に向かっている。

今後の課題としては、第 1 に、大学の知的財産を国際標準とする場合、第 2 に、成功・失敗の解釈とフィードバックループ、第 3 に、国際連携の基本スタンスの問題であると考えられる。国際連携の基本スタンスについては、節を改めて論じるとして、まず第 1、第 2 の課題について記す。

2-3 大学の基本的原理を国際標準とするとき

【HiSIM の著作権にかかわる例外的取り扱い】

わが国コンソーシアムの知的財産規定の例外的取り扱いとして、ある国立大学と STARC が著作権を共有する、HiSIM の例がある。HiSIM は次世代トランジスタモデルであり、現行の標準である BSIM3 と大きく異なる動作原理によるものである。このモデルの特質は、第 4 章で述べたので、繰り返さない。

ここで HiSIM にかかわる基本的な権利（著作権）は、通常の半導体コンソーシアムでの知的財産規定とは異なる例外的取り扱いとした。すなわち、ある国立大学と STARC の共有とした。その上で、無償で実施許諾することをメンバーで決め、国際標準の場に出している⁷。

【知的財産の取り扱い】

このように、大学が行った原理的発明が国際標準の候補となる例は、他にもある。半導体の出口の 1 つでもある、広帯域無線通信の分野では、2007 年 1 月に横浜国立大学が国際標準を取得したところである。しかし、大学の原理的発明を国際標準とするとき、教員の個人的働きに依存するところが大きく、一般に大学として組織的対応が行われているかどうかは不明である。広帯域無線通信の場合、教員が標準取得を意識して研究を重ね始めたのが 1990 年代後半であったことを考えると、大学が法人化して知的財産本部が整備されるはるか以前であったため、大学が組織的取り組みを行い得なかったという事情がある。したがって、次の要点は、もっぱら教員個人の個人的資質に依存して執り行われた。

- ① 初期段階において、学会で重要なことを発表しない。
- ② 標準取得を狙った分野で電波法による規制が障害となったとき、海外の競合企業（インテル・モトローラ）と組んで規制撤廃を働きかけた。
- ③ 規制撤廃でタグを組んだ企業とは、標準取得において激しく競合した。
- ④ 一定の段階で、コンソーシアムを結成した（資料・大学主催成果公開セミナー：パネルディスカッション参照）。

すでに述べたが繰り返すと、一般論として、大学の原理的発明を国際標準の場に出すとき、次の問題が考えられる。大学が行う原理的発明は普通、そのままでは使えないので、企業と共同研究を行うのが通常である。しかし、標準の場に出すことを決定した瞬間に、早い段階から多額の投資を行い、ノウハウを供出した企業としては、自社のノウハウを開示することをきらう。一方で、他の企業としては、特定企業が深くかかわった発明が標準になることについては、協力はしなくとも、乗り遅れることにはなりたくない、という欲求が働く可能性がある。したがって、一定の段階で、特定の個別企業のノウハウと原理的部分を切り離し、原理的部分を複数の企業と協力関係でつくりあげるといったステップに早く持ち込むことが、必須となる。

ちなみに、研究委員の長尾が序説的に行ったシミュレーションでは、①強いリーダーがい

⁷国際標準については、決選投票に持ち込まれ、3 票差で敗れた。しかし、設計、という、日本が比較劣位の状況にある分野で、国際標準の一步手前にまでなったことは、今後の国際標準に向けた取り組みに大きな糧を残した。同時に、大学の基本的原理が用いられたことについて、当該国立大学の勇気ある行為は他の大学関係者にとって、大きな励みとなることであった。

て協業する場合、②特に強いリーダーはいないが、構成員の意識のベクトルがあっている場合、③特に強いリーダーはおらず、構成員の意識のベクトルもそろっていない、という3つのパターンを想定した。そして、コンソーシアムとして望ましい状況を、構成員が自発的に参加しとどまっている（退出しない）、という状況をおいた。この想定のもと、マルチエージェントの手法でシミュレーションを行った結果、コンソーシアムに人がひきつけられている順序は、②③①の順序であるという結果がでてきている（大学主催成果公開セミナー長尾氏資料：P.160 参照）。これは、構成員のベクトルがそろっていない状況よりも、強いリーダーがいて仕切っている状況の方が、悪い結果を生むことを含意している。研究を強固なものとする追加検証が行われているわけではないが、この序説的研究より、国際標準形成にあたっては、できるだけ早い段階で「皆で協力する」という状況にもちこめるかどうかが重要となることが示唆される。

こうして多くの組織が協業するとき、発明についてそれぞれ個別企業に権利を帰属させていると、責任をもって管理することが難しくなる。したがって、大学とは共有するものの、STARCに例外的に知的財産権を帰属することとしたものと考えられる。これは、パテント・プラットフォーム⁸の変形版ともいえる。

大学の本質的発明が企業との協力関係をとおして標準の場にもちこまれることが現実的となった今日、大学の側でも将来的展望をもって知的財産を維持管理し、実施の普及に努めることが望まれる。

【大学としての知的財産戦略】

ここで、大学としての知的財産戦略を考えると、STARCと昨年、包括提携を結んだ大学の例をここで検討する。この大学はスーパーTLOにも選定され、出口のマーケティングとして三菱商事と提携するなど、すぐれた取り組みを見せている。単科大学ながら、受託研究受け入れ件数や金額などで、大型総合大学に匹敵する。

図表は、半導体分野に限定された取り組みである。これを見る限り、同じ半導体でもいろいろなタイプの技術分野があるものの、JSTか企業が見つからない限りは出願をしない（発明は論文発表優先）、という方針がみられる。また、国際標準を狙う技術領域については、標準がとれない限りはストックした知的財産が無に帰すという、現実的なリスクを指摘している。本報告書はHiSIMのような開発成果は次の国際標準狙いへの大きなステップとして高く評価するものである。しかし、標準を目指す可能性のある当事者にとっては、標準を取得するか否かは0か1のリスクの高い世界として認識していることは、理解できる。

図表 5-1 半導体等技術分野別の知的財産化の課題と対策

技術分野	基本技術の知財化の課題	課題対応の知財化の考え方
シリコンデバイスプロセス	技術、コスト、生産技術、開発・	基礎研究段階の発明は知財化リス

⁸ クロスライセンスを個別に結ばず業界企業がパテントを集結して定型条件で利用するようにしたもの。参画企業がプール内のすべての技術を利用できること、プール外の企業に非差別同一条件で実施許諾する、事前に決めた方式でプール内企業にライセンス料収入を分配する、という性格を備える。滝川[2003]参照。パテントプールで実施料率を低額に抑えより柔軟に国際標準形成を目指した仕組みとして、3Gパテントプラットフォームがある。詳細は、清水[2005]。

	設備投資巨額化の壁が高い。実用化の受け皿企業が限定される。	クが高いので、学会発表優先。企業等がついた段階で知財化検討。
次世代不揮発性メモリ	フラッシュメモリ技術の延命改良技術で次世代不揮発性メモリの実用化時期、コスト、性能のハードルが高まる。	デバイスの性能、コスト、製造容易性の面ではよほどの優位性が立証できないかぎり、知財化リスクが高く、学会発表優先。
ヘテロ、積層デバイス、実装	市場ニーズと実現コストの戸零度オフで、新規技術が受容される可能性が限られる。	基礎研究段階の発明は知財化リスクが高いため学会発表優先。企業等がついた段階で知財化検討。
HET 等高周波デバイス	テラヘルツ応用市場など期待されるが、市場性が小さいか見えないため、市場統計予測データも少なく、企業も反応しないため、JST 海外出願の支援が受けにくい。	JST 共同テーマは JST 出願を利用し、それ以外は学会発表を優先させる。
製造装置、製法	国プロが関心を示す製造装置技術は知財化リスクが低い、特殊デバイス用の製造装置技術や侵害立証が容易でない製法は、企業が見つからないため知財化リスクが高い。	基礎・実用化・応用研究段階とも、企業が見つからない限り学会発表優先。
光デバイス	青色、深紫外、遠紫外の順で実用化が進むが、性能、コスト、製造容易性を両立するには相当実用化時期がかかる。	実用化時期が長い場合、企業が見つからない限り、学会発表にとどめる。
ED ソフトウェア・設計手法	ED ソフトウェアは業界標準化が鍵だが、大学にその力があるかどうか不明である。設計手法、アルゴリズムは中身が見えにくい。	基礎・実用化・応用研究段階とも、企業が見つからない限り学会発表優先。
ソフトウェア	知財面のビジネスモデルが見えにくく、メンテ、改良に大学では限界がある。	学会発表優先。企業がつけば早期譲渡策をとる。

出所：大学産学連携コーディネーター半導体担当者作に加筆修正。

【国際標準取得を目指した取り組みの改善】

なお、STARC 高位設計開発室の取り組みとして、前章でもかかげた、抽象レベルの高いモデルを使うことで設計・検証し、品質と生産性向上させようとする取り組みがある。演繹的なプロセスにより、狙う部分を特定化する努力がみられる。今後、大学を束ねる形で国際標準取得を目指すことが想定される。

2-4 成功・失敗の解釈とフィードバックループ

【あいまいな境界線】

プロジェクトには、失敗が許されるものと許されないものがある。しかし、萌芽的で将来的不確実性の高い課題を対象としたプロジェクトや、1企業で行えない課題を検証する場合、一定の確率で当初目的のとおりに行進しないことがある。また、一見失敗であるかにみえるプロジェクトが、その後大きな展開をみせることもありえる。事実、大学で取得された知的財産権のように、基本性の高いサイエンスベースの特許が用途を変えることにより、事業化への展望が開けたケースは少なくない(岡田[2005])。世の中には絶対的勝者と絶対的敗者は存在しないのと同様、失敗と成功との区別は、かなりあいまいであると思われる。

【ステイクホルダーからの批判】

しかし、本研究プロジェクトに関連してヒアリングを行う過程で、産官学プロジェクトにかかわる批判も聞かれた。たとえば国家プロジェクトを行い官から資金を調達してくる、ということ事態が自己目的化し、プロジェクトが運営されている、という批判がある。その一方で、官の資金を使うプロジェクトでは失敗が許されないため、成果報告において極端に成功を演出する、ということが聞かれた。実際、企業単独で行うことができるような開発案件をプロジェクト化し、無理やり参加を求められることもあるようである。これは、特定企業に常に特定の役割を求め、企業の質的成長を認めないかの扱いをすることにも通じる。

なお、産官学プロジェクトから、たとえば NAND のようなキラー商品が生まれない、という批判もあるようである。これについては、産官学プロジェクトが内容として扱うのは要素技術の開発であること、前掲図表のように、プロジェクトで生み出された要素技術が、そのままの形で使われるのではなく、個別企業側の裁量により種々形を変えて使われるものであること、を考えると、産官学プロジェクトそのものに対する本質的批判ではない。したがって、本報告書で扱う範囲外とする。

ここでもし、聞かれたことが仮に事実であると仮定すると、おそらくもっとも被害をこうむるのは、論理的には、まじめにプロジェクトを遂行しまじめに成果報告を行うものだ、という帰結が得られる。なぜならば、ステイクホルダーがもし、最初からバイアスのかかった目で見ると、あるいはプロジェクト成果に対して平均的期待値でしか見ようとしない場合、真剣にプロジェクトを遂行したものとしては、著しくモチベーションをそがれることとなるためである。

また、仮に聞かれたことが事実であると仮定すると、プロジェクトの遂行者に対して不健全な行動をとるよう追い込んだのは、逆に、ステイクホルダーにも原因があるのではないかと考える。もし、少しでも計画どおりに進まなければ、国民の税金をどぶに捨てた、と言われるのであれば、最初から、成功するような筋書きで特定の役割期待に答えてくれるメンバーを取り揃え、美しい成果報告しか行わない、という行動に出るのは、当然の帰結である。ここで、ステイクホルダーが誰であるか、が特定できないところが、悩ましいところである。これは、世間の空気、としかいいようのない、実態のつかめない存在である。

【視点】

ここで、最初からモチベーションに問題がある場合を別とすると、考える必要があるのは、主として次の諸点と考える。

1)技術開発の内容に不確実性が高く計画どおりに進まないのか、あるいはプロジェクトの目的や運営に問題があって計画通りに進まないのか。

2)生み出された要素技術そのものにはあまり問題がないが、それを取り入れる企業側に新しいものを受け入れるだけの体制が整っていないのか、あるいは本当に生み出された要素技術が実用に供するものとなっていないのか。

ここで1)については、専門的知識をもつものが個別具体的に判断するしか仕方がない問題である。半導体プロジェクトとは関係のない、政策プロジェクトの成果報告を聞いた経験から言うと、きわめて優れた人物が高い志を掲げ、リスクの高いプロジェクトを運営した結果、計画通りにプロジェクトが進行していないケースと、可能な範囲の目的を掲げ、それを着実に実行して狙ったとおりの成果をあげているケースとがある。前者については、計画の修正が求められるものの、それが批判される対象とは考えにくい。

次に、2)については、議論の分かれるところである。なぜならば、産官学プロジェクトに限らず、企業内の研究所で生み出された新しい要素技術でさえ、使われないことが多いためである。その理由として、本当に出口として必要がみられない、という場合を別とすると、次のロジックが働くためである。それは、

1)業界が消耗戦になればなるほど、目先の利益どころか、利益を犠牲にしても、限られたパイの現状の顧客を確保しようとする行動になりがちであること、

2)組織が細分化され、しかも相互依存性が高く、かつ横の連絡がない場合、現業業務とかわりがない、あるいは現業業務を一時的に犠牲にする将来など、誰も考える余裕がないこと⁹。

さらに、次の点も考慮する必要がある。

3)そもそも、産だけでなく、官と学がかかわるプロジェクトの対象は、民間だけでは実施することができない、市場の失敗分野であるはずである。市場の失敗分野を扱いながら、「市場の原理」で判断できるのか。

この点について、諸外国では後述するとおりの産官学プロジェクトの成果がすぐに民間で使われているかどうかは、プロジェクトの判断基準には含まれていない。

【HALCA プロジェクトから得られるインプリケーション】

HALCA プロジェクトは、本報告書では成功事例として取り扱っている。NEDOにおいても高い評価を受けている。プロジェクトの開発コンセプトが明確であるのみならず、P2M(プログラム・プロジェクト・マネジメント)の手法が採用され、現場指揮において研究者の高いモチベーションを維持、プロジェクトの完成に導いた。しかも、そこで作成・採用された知的財産規定は、後の産官学コンソーシアムにおける知的財産規定に大きな影響を与え、土台を提供したといってもよい。

しかしながら、技術的観点からみてまだ問題がある、とする論者もいる。本報告書では技術的側面の評価は行わないが、しかし、そうした意見の内容をみると、高い完全性と汎用性を求めていることが示唆される。

本プロジェクトの開発コンセプトは、QTAT化とRPT削減を目的とした装置共用化であり、

⁹ 本プロジェクトとは独立して行われた、本学の社会人専修の演習プロジェクトでは、モジュール化にはなっていない意味での組織の細分化の実態と弊害が議論された(プロジェクト報告書[2007.3])。

多段階投資方式による変品種変量生産を可能とする製造プロセス技術開発である。ここで、量がはけなければ問題がある（大量生産はやはり必要）、とする考え方や、個別企業では必ずしも適用されていない、という問題点を指摘する考え方がある。

ただ、本プロジェクトは、日本企業がおかれた国際競争の現状認識から、多品種少量生産を一般には前面に出しているが、多段階投資方式とすることにより、多品種大量生産への対応も視野に入れられている。

個別企業での適用については、同プロジェクトでは 60nm を前提に技術開発がおこなわれていたものを、現在の 45nm への適用にあわせて調整が行われているところである。さらに、スループットの改善については、今後の課題である。

また、本プロジェクトに参加しなかった企業があることについては、なんら問題でもない。なぜならば、本プロジェクトは、トヨタなど、近い将来に半導体の内製化をより効率的に行いたいと考える企業が参加しているのである。一方、情報通信を事業の柱とされている企業にとっては、内製化どころか、今後ますます組織形態としてモジュール化を進めることが要求されているわけであり、本プロジェクトとはまったく別の方向に進むことが求められている。

さらに、本プロジェクトの起源となった、「プロセス連続化」のコンセプト（本報告書資料大学主催成果公開セミナー特別講演：奥村勝弥氏）については、本プロジェクトでは必ずしも実現していない。しかしながら、一定期間での実現可能性という問題がある。本プロジェクトは目標を、実現可能な部分に絞って進められている。すなわち、「装置共用化」のコンセプトに代えられ、その中で、洗浄をなくするのではなく、前処理の影響を消去するために、いかに効率的・効果的に洗浄を行うか、を技術開発のポイントとおいた（見方[2003]）。「装置共用化」の部分は実現しているのであり、個別企業の工場でも採用へ向けた開発が行われつつある。一定期間に何もかも実現する必要はない。

フィードバックループを目的にまでさかのぼって考えると、日本企業がおかれた国際競争の現状認識から、インテルのような大量投資大量生産ではない、変品種変量生産を目指すことは、国家戦略として意味があると考えられる。これは、限られたパイを奪い合う消耗戦に歯止めをかけ、利益ある成長を可能とするビジネスモデルへの転換を迫るものである。ただ、個別企業で必ずしもそうした路線にそぐわない企業については、無理に合わせる必要はない。企業のもつ経営資源は経路依存的であり、かつ個別の文脈でその役立ちを発揮するものだからである。

なお、本来は、国や個別企業の利害を離れて第三者的に判断を行うのが、大学の役割の1つであったはずである。ところが今日、「第三者的な判断」が、「経験のない者によるコミットメントのない判断」と同じレベルで見られるようになった。さらには、資金の不足により独立性ある思考そのものが困難な事態も生じている。大学も、本来担ってきた、独立性ある思考や判断を回復させるためにも、資金源の多様化が望まれる。

3 国際化の目的観からみた対比

【財務的理由からの国際化】

SEMATECH が国際的に門戸を開いた背景には、次の問題が指摘されている。

1) 財務的理由 (JEITA[2006])

2) 一カ国で閉じた状況では、国際的に最先端の研究が行い得ない(財務的理由だけでなく、研究者の問題を含む)

一方、SEMATECH 自身は国際的に門戸を開く動機として、次のものをあげている。

3) 環境・安心・安全分野は国際的に協調したほうがよい。

第1にあげられる、財務的理由について考えると、現在いずれの国も、本質的研究開発を行おうとすると、絶対的資金量が足りないことがあげられている(大学主催成果公開セミナーパネルディスカッション:P.133 参照)。SELETE 取締役湊氏によると、今後の技術開発の課題は CMOS 極限技術ならびにポスト CMOS 技術である。また、2006 年 MIRAI 成果報告でもみられたように、2010 年には必要な開発予算と予想売り上げを考慮して試算される予想予算額との資金ギャップは、1 兆円になるという。この資金ギャップうち、半分はリソグラフィ関係である。このため、EUVL は国際間で協調して開発しよう、との発想が生まれる(前傾パネルディスカッション参照)。

実際、アメリカの国際コンソーシアムである SEMATECH の研究テーマについてみると、ここでは MIRAI、SELETE と同様、Low-k 膜、High-k 膜の新規材料を開発し、SELETE と同様、代替技術のきわめて多いリソグラフィの開発を行っている。EUVL も、超微細化の方向性で、しかもそのスピードを超える研究開発課題である。超微細化以外の方向性も今日、提案されている。しかしながら超微細化による消費エネルギーの削減・環境保全効果があるほか、超微細化を止めることによる機会損失が懸念されている。したがって、超微細化の方向性で Moor の原則を超えるとなると、必然的に国際協調が求められる、という帰結となる。

【財務的要因以外の要因】

SEMATECH は 1980 年代、アメリカだけでプロジェクトを実施していた折、プロジェクトの成果として得られた製造装置が必ずしも、アメリカ企業に使用されなかったという経緯があるようである。半導体製造装置については、アメリカ企業は日本の装置も積極的に使用していた。

SEMATECH を訪問した折、敷地内に日本の製造装置を設置する建物が見られた。もともと SEMATECH の目的は、技術開発の基盤ならびにインフラストラクチャを提供することが、第一義的にある。海外に門戸を開くことにより、最先端の装置を備え、優秀な研究者を集めることにより、最先端技術開発を可能とする考え方である。

SEMATECH は日本の MIRAI や SELETE と協力関係を希望する一方で、製造プロセス技術で世界的展開を試みている。たとえば Intelligent Manufacturing System(IMS)プログラムでは元東京大学教授の吉川教授をリーダーとして、全世界の大学・研究所・企業・ベンチャーのチームによる共同開発を促進している。たとえば、日立製作所主導の Pb フリーめっきの例が前章で記載されている。

IMS では SEMATECH のウェブをとおして知的財産を登録させている。これは、知的財産の権利は所有しないが、少なくとも知的財産の情報資源としての側面が SEMATECH に集約されることを意味する。同時に、イノベーションをプロセスの観点からみると、異質なものの偶発的結びつきを促進する、いわゆる複雑系にもとづく創発の効果が期待できる。

なお、アメリカでは伝統的な新古典派経済学とは異なる、「進化経済学」(Evolutionary

Economics) という領域が、コロンビア大学の R.R. Nelson 教授により 80 年代に提唱され、現在広がりを見せている。この経済学は、将来の高い不確実性や人間の認知能力・情報処理能力の不完全性を前提とした経済学であり、経営学の前提を経済学に取り入れたものである。この領域が、先端技術の複合性を対象としている。

【環境・安心・安全分野の連携】

SEMATECH 自身は、環境・安心・安全分野が国際連携の必須分野としている。これはおそらく、市場の失敗分野こそ、国際的に連携すべきという考え方もかもしれない。通常、市場の失敗分野は官の資金を使う、という発想になるものであるが、SEMATECH は国際的に門戸を開くにあたって、連邦政府の資金を辞退している。連邦政府資金の辞退とともに、大学との連携を強め、間接的に連邦政府の資金を導入する形をとっている。

【IMEC の場合】

一方、ベルリンのフランダース州にある大学により運営されている IMEC は、アメリカのコンソーシアムとは微妙に異なる知的財産規定となっていた。

ベルギーは基本的に農業国であり、産業がない状況であった。しかし、ルーベン大学の 30 数名の大学教授たちがそこを世界最高の技術開発の拠点とし、産業を振興すべく、コンソーシアムの運営を始めた。もともと産業がない地域であるため、世界から優秀な人材を集めるということが基本的発想である。これが、きわめてシンプルな知的財産規定とした大きな原因となっている。

IMEC の場合、IMEC がプロジェクトを企画し、世界中から研究者を募る。そこで生まれた知的財産権は、基本的に IMEC と研究者の原籍と共有、プロジェクト終了後はそれぞれ、権利をどのように使ってもよい、という規定となっている。これは、世界中の多様な人材が公的資金を使うからには、金銭にからむ部分をできる限りシンプルにする、という発想のようである。

この点、プロジェクト終了後 3 年間の知的財産は共有、契約によりしぼりかけることを可能とするアメリカのコンソーシアムと大きな違いをみせている。また、世界中から優秀な人材に“きていただく”という発想をもつため、IMEC が下働きの作業をし、外部者（外国人）により格好をさせていい部分をとらせる、という態度がみられる。

こうした方式で、超短波を含め最先端の装置を集結させている。日本の装置メーカーも、他の装置との組み合わせの関係で、無償で装置を供与せざるをえない、としている。

4 課題

さて、ここでわが国のコンソーシアムを振り返ったとき、知的財産の帰属等について、利害の異なる中で微妙なバランスをとっているということがいえる。まだ新しいフェーズに入ったばかりであるが、その中でも、事業性を見極めて絞った出願を行うようになるなど、よい方向に向かっている。

一方、HiSIM のように、大学の基本的原理を標準にする場合の例外的取り扱いに、新しい兆しがみられる。ここに、コンソーシアムに知財をストックするにあたってのコンソーシアムの独立性の問題が生じる。他国のコンソーシアムがプロパーの人員を 80 名以上雇用する

というような、物理的制約を除くと、コンソーシアムに独立性をもたせた場合のメリットとデメリットは次のようになる。

メリットとしてあげられるのは、次の諸点である。

- 1) コンソーシアムの経営者の独立的意思決定が可能となる。
- 2) 独立した意思決定を行う結果、参加企業の顧客関係に拘束されず、コンソーシアム自らが将来の特許網を描くことができる。

IMEC でも自ら企画したプロジェクトに世界から応募がみられ、アメリカが EDA 主導であるのに対して、それとは異なる分野、すなわち、概念設計の機能を描く C 言語をハードウェアで実現する機能トランジスタ設計を開発、世界標準とした。この権利を実施するのに、IMEC はスピンオフベンチャーである Coware という会社を設立、ソニーをはじめ多くの企業に製品が納められている。

一方、コンソーシアムが独立性を持つ問題点としては、次の点が考えられる。

- 1) 参加企業にとっての競合に留意されない。

したがって、半導体分野でのコンソーシアムの独立性は、国際標準を狙う場合、ならびにコンソーシアムが中立ながら営利的意思をもつ場合に機能するといえる。また、独立して業界横断的本質ニーズを把握し、国際的關係を考えながら将来の特許網を描く意思が前提といえる。

第6章 大学の新たな役割と知的財産

- 1 開題
- 2 従来からある役割
- 3 考えられる新たな役割

1 開題

本章では、大学の新たな役割として、必ずしも現場からあがってこない業界横断的な本質的ニーズの取りまとめを指摘する。例として、変品種変量生産向け高効率設計技術開発をあげる。それに付随して、国内だけではまかないきれない分野での海外研究者の招聘とマネジメント、国外に範囲を広げることによる、大学知的財産としての留意点、大学間連携とコンソーシアムとしての対応を問題として掲げる。また、知的財産の産業界移転の、教育・人材育成という伝統的役割への還元についても、言及する。

2 従来からある役割

【プレコンペティティブ分野での協調・産業界への移転と教育への還元の同時達成】

従来からある大学の役割は、プレコンペティティブな分野の研究を企業と共同で行い、研究成果を経済社会に還元するとともに、学生を巻き込むことにより、教育にも還元する、ということである。

半導体の業界コンソーシアムである「あすかプロジェクト」、とくに STARC は、2001 年開始の第 1 フェーズより、人材育成を前面に掲げてきた。

2006 年 4 月より新しいフェーズにはいると、「あすかプロジェクト」は再度、産学連携と人材育成を大きな柱と掲げた。それとともに、とくに STARC は萌芽段階の研究を複数、大学研究室に募り、学生を交えての研究プロジェクトを積極的に推進している。

たとえば STARC では、ホームページにおいて、共同研究推進の趣旨を次のように説明している。

●共同研究テーマの選定

- ・公募型テーマ：大学研究者からの研究テーマ募集
- ・インキュベーション型テーマ：企業と大学の研究者によるテーマインキュベーションを経て、研究テーマ応募
- ・応募テーマの中から毎年 10～20 件のテーマを採択

●共同研究の推進

- ・ STARC 出資会社からの客員研究員の協力を得て共同研究を推進
- ・産業界のニーズ・技術情報などを提供し、研究方向との整合性を保持
- ・研究期間は原則 3 年とし継続的に推進
- ・研究成果の産業界への移転支援

●共同研究テーマに対する基本的な考え方

- (1) 5～10 年後に産業界で実用化されるような Pre-competitive な研究開発

(2)将来の共通基盤となる新規技術で、業界全体として取り組むべき技術の研究開発

(3)将来の産業界に貢献できる大学若手研究者の育成につながる研究開発

出所：STARC ホームページ

大学研究室では従来から、企業からの受託研究を学生とともに行う活動を、普通に行ってきた。しかしそれは、研究室単位であった。STARC が継続的かつシステムティックに、仕組みとして意識的に、プレコンペティティブ分野での産学連携と産業界への成果移転支援・人材育成を行っていることは、産業界のニーズを汲み実践につなげることをとおして、大学の教育・研究に大きなプラスの影響を与えることが考えられる。

従来大学研究室における産学連携ならびに教育への還元は、研究室単位で行われてきた。ちなみに横浜国立大学では、産業界への技術移転になれた教授では、80 程度の受託研究を同時並行的に走らせ、それぞれのレベルに合わせて学生を担当者としておいている。この場合、学生については、教育というサービスを受ける受益者である。しかし同時に、大学の非常勤職員として雇用契約を結び、守秘義務契約を結ばせて卒業後にいたるまで徹底するとともに、学生の発明をも発明会議をとおして出願・機関帰属か否かを決定する対象としている。また、JST の支援を得て大学発ベンチャーを起こし、学生を社長としている研究室もある。

なお、横浜国立大学では産学連携のさかんな技術分野が知能情報処理である。この分野は、一瞬にして 100 ほどの出願対象が生じうる分野であるが、それを出願したところで模倣困難性をもつ本質的権利とはなりえない。著作権とすることも検討されるが、現状では研究室単位でノウハウとして守秘されている。

3 考えられる新たな役割

【プログラムの中での整合性】

半導体領域をはじめ重点技術分野では 10 年から 15 年先に向けた技術ロードマップが描かれており、資源配分やプロジェクト編成も基本的にロードマップにそって行われる。また、インテルなど大量投資大量生産企業との競争関係や出口の多様化、商品寿命の短期化などから、変品種変量生産と QTAT 化・RPT 削減を実現する製造プロセス技術開発、超微細化とデバイスプロセス技術開発が産官学コンソーシアムで行われている。

こうした中、デバイス企業の複数部署を担当して退職した技術者によると、変品種変量生産に対応した高効率設計開発技術のプロジェクトが本来望ましい。すなわち、プログラム全体の中での整合性を考えたとき、次の構図となることが望ましい。

- A) 高次デバイスプロセス技術開発 : MIRAI,SELETE
- B) 変品種変量生産製造プロセス技術開発 : HALCA
- C) 変品種変量生産向き高効率設計開発技術 : 未定

しかし、この分野がプロジェクトから抜けている。その理由として、業界横断的なため必ずしも現場から必要の声があがらないことがあげられる。

実際、1 チップシステム LSI 設計開発は、次の構造をとる。

- 1)アプリケーション・ソフトウェア
- 2)プラットフォームミドルウェア・高位設計合成技術
- 3)プラットフォーム・テスト技術
- 4)マスキング技術

この1) から 4)のそれぞれに対応する企業は、次の業界に属する。

- 1)セットメーカー
- 2)3次元 CAD ベンダー
- 3)デバイスメーカー
- 4)装置メーカー

このように、複数の業種にわたっている。また、ヒアリングに応じた方々によると、こうした必要がわかるのは複数の部署を自ら進んで経験したものだ、とのことである。そして、現在の組織では、そうした経験のないものがほとんどではないか、という。

【ニーズがあがらない原因】

本報告書研究代表者が聞き込みを行ったところ、現在でも、デバイスメーカーには少なからず、この必要を理解する技術者がいる。しかし、現在の半導体企業の組織は細分化され、お互いが相互依存的で、なおかつ、互いに連絡がない、という状況にある。熾烈な競争の中で現業に手一杯であり、やはり現場の声としてはあがりにくい領域である。

こうした分野は市場の原理だけでは解決しづらい領域のため、一見、国家プロジェクトがなじみやすいと判断されがちである。しかし、企業側から必要があがってこない限り、国家プロジェクトは組みにくいのが現実である。とくに近年、国家プロジェクトは短時間で終了後、実際に産業界で使われているかどうか、など、厳しい評価基準がある。そうしたこともあり、企業側から必要があがってこない領域をプロジェクトとするのは、かなりリスクが高いと考えられる。

【本質的ニーズとその取りまとめ】

本質的ニーズとは、顧客の声、現場の声、という形で表面には現れないが、潜在的・本質的には必要であるニーズである。これは、企業が商品企画にあたり、現実にあがってくる「声」の背後で「声」となっていない部分を観察したり、顧客や現場の行動を写真やビデオにとるなど密着・観察したりすることから、得ているものである。たとえば BOSS の缶コーヒーの場合、担当者が自動販売機に訪れる人の顔写真を 100 枚以上撮り、壁に貼って並べた結果、缶コーヒーを購入する人の大部分がトラックの長距離運転手などであったことから、「仕事の相棒」というコンセプトで商品企画したものである。

個別企業の場合、本質的ニーズをいかにつかむか、が、競争に残る大きなポイントである。だから、担当者が多大な犠牲を払いながら、表面的に現れる部分の背後を探る努力を行うのである。しかし、複数の企業・業界にわたる領域で、しかも非市場領域の場合、いったい誰がどうやって、そのようなものを探るだろうか。

こうした分野こそ、本来的には、大学が「本質的ニーズ」として取りまとめる、という代替案が有力と考える。大学は、企業内の個別具体的・特定の文脈依存的なことに対応することは、不得手である。これは当然のことなのであるが、しかし現在、大学人に能力がなく役立たずだ、という批判の原因になっている。しかし、大学は個別具体的な事象から一步離れたところに位置するため、全体を見渡して個別的な行為や事象を位置づけることは、日常的な業務の範囲内である。

【大学間の連携】

一選択肢として、STARC と包括提携した大学がコアとなり、その他いくつかの大学と、関連の研究者に呼びかけることが、現実的に可能性がある。なぜ複数の大学間連合か、というと、大学の講座は学術的体系の上に人を配置する構成をとっているので、どれだけ充実した大学であっても、一大学で実務的課題に対応してありとあらゆる分野の研究者をそろえる、ということは、通常、行っていないからである。

大学間連合との提携を機会に、STARC が性格をかえる、という選択肢もある。大学間連合に集まる人や資金の性格が変化するため、コンソーシアムが現在依存する資金源からかなりの程度、独立性が得られる。しかし、既存コンソーシアムの性格の変化は他のコンソーシアムとの関係もあるであろうから、本報告書ではとくに言及しない。

【海外研究者のマネジメント】

ここで、たとえ大学間連合を組んだとしても、まだ問題が残る。それは、日本の研究者だけで十分か、という問題である。とくに、ソフトウェア・アプリケーション分野では、日本だけでは開発が困難である。日本ではソフトウェアが、根拠がよく理解できないのだからいわゆる「3K」に属する、と若手層に考えられており、人材が集まらない、との事情を、独立行政法人情報処理推進機構で聞く。この分野はとくに、アメリカ在住のインド人が得意とする分野である。そこで、諸外国の研究者を呼び集めることが考えられる。

この場合、異なる価値観をもつ研究者のマネジメント、という問題がある。現実には、研究室での共同作業の中で、海外研究者がその内部ロジックについてゆけず、やめる、というケースがよくあるようである。工学系の場合、研究は組織だっておこなわれるという性質上、そうした問題が起こりやすい可能性がある。

考える必要があるのは、文化とは「何が価値ある問題で何が無視してよいか」という認識の視覚が、日々の業務の中で無意識に培われたものだということである（田中[1990]参照）。平たく言うと、ものの見方や善悪の基準である。現実世界に対するものの見方や価値基準を、「学習組織」の理論では、「メンタルモデル」(Senge, P.[1990])と呼んでいる。これは、精神医学がかかわる「メンタル」の問題ではない。人の原体験や日々の業務を通じて形成された、個人の“ものの見方”や“現実世界の見え方”をいう。ある個人にとって見えるものが、他の個人にとって同様に見えるかどうかは、まったくわからない。大学の研究者にとって価値のある特殊なデータなどが、企業人からみると何の価値もないのも、このメンタルモデルに由来する。

このとき、お互いのメンタルモデルが徐々に壊れるまで、コミュニケーションをとることしか、解決がない。しかし、互いに共通の原体験（まったく同じ体験とは限らない）がない場合には、何を話そうと、すれ違うだけであり、これは致し方ないことである。この場合、

どちらが悪いということではないのだから、無理をしてあわせる必要はない。

【知的財産の観点】

海外の研究者が介在する場合、知的財産規定が現状のままでよいかどうか、が問題である。とくに考えるべき点は、次の諸点である。

- (ア) 参加者が途中でやめる場合
- (イ) パテントトロール
- (ウ) 安全保障上の問題への対処

【参加者の途中退出と知的財産】

参加者の途中退出の問題について、HALCA プロジェクトでは、退出に当たって構成員全員の承諾を必要とする、という規定をおいている。また、たとえ個人が退出しても、知的財産が大学かコンソーシアムに残る規定が必要である。SEMATECH や IMEC で、コンソーシアムと発明者原籍との共有とする知的財産の種類は、このように国の競争力と関係する分野で、かつ外国籍の研究者がコミットすることを想定したものと考えられる。

この点、現在の日本の半導体コンソーシアムでは、“善良で同じ価値観をもつ会社・人”だけで構成されている。ヒアリングにあたって、トロールの存在も初耳、という研究者が多かった。それだけ、同質的な人員で構成されているわけである。逆に、善良で同じ価値観を持つ会社・人だけに限定しているので、本報告書が「異なる価値観の研究者」が加わる可能性を検討することから、不要だ、との反応であった。こうした同質性は、うまく働けば、強みを発揮する場合もある。しかし、現実問題として、資金ギャップや研究者の取り揃えの観点から外国との連携を選択肢に含めざるをえない今日、考えるべき問題である。

【パテントトロール】

パテントトロールについては、悩ましい問題である。今日では、パテントアウトサイダー、という言い方をしているとおり、トロールとイノベーターとの区別が、概念的にはきわめてあいまいであるからである。もし、パテントトロールと見えるものを事前に、一律に排除すれば、かならず現実に、すぐれたイノベーターを同時に排除することとなる。

一方で、大学がより気をつけなければいけないのは、従来からある、公平性・公開性という価値観との関係である。とくに国立大学の教員は従来、公人として、差別的扱いを行わない態度をとるよう律せられてきた。したがって、経験的・直感的にトロールであるとわかっていても、また、被害にあっている企業人からいくら非難されようとも、公の場でトロールをトロールとして断言することが避けられてきた。しかし、こうした公平性は、大学という枠を超えて活動するとき、障害となる可能性がある。

コンソーシアムへの加入という点以外で懸念されるのは、大学がトロールに重要な知的財産を売却することがないか、という点である。トロールは膨大な時間とエネルギーをつかって計画的に知的財産を創造し、自社で足りない場合は各所から購入している。これは、よい言い方をすれば、将来的特許網を考えた行為であり、事前的に排除することが難しい。

日本では公共性の観点をふまえた特許庁長官の命令が、法により規定されており、本来的には強制実施をさせる権限がある。しかし、アメリカとの関係もあり、この権限は発動されることがない。ただ、新しい動きとして、アメリカではラムバス判決などで、裁判所が全体

的なバランスをみながら判決を出しているという点である（藤野[2007]）。ラムバス判決は必ずしも、トロールを狙ったものではない。しかし、標準を念頭においた場ではよりいっそうの公共性が求められる、として、バックグラウンド知的財産の事前開示を行わなかった企業を違法とするところから、トロール対策を念頭においていることが示唆される。

トロールが活躍するのは、標準の場だけではない。今後、日本の大学やコンソーシアムの国際化に伴い、トロールとかかわりあう機会が出てくることが想定される。そうした場合、事後的に裁判所などが全体的バランスをみて判決を下すことが期待される。

【安全保障上の問題と知的財産】

安全保障上の問題は、対象とする技術が最初から人道目的に限定されている場合、あまり意識されないかもしれない。しかし、魚群探知機の技術のように、平和利用にもなれば軍事利用にもなる技術がある。

民間企業では、ホワイト国の範囲など基本的な事項に始まって、安全保障上の問題については、企業の各部署からチェックできるシステムとなっている。しかし、大学についてはほとんど意識されていないのではないと思われる。これには、大学の基本精神である、公平性・公開性も関係する可能性がある。大学知的財産においても、安全保障上の問題を回避すべきではないと考える。

海外との産学連携の場合いずれの国も、安全保障上の問題に発展する可能性が出てきた段階で、政府がストップをかけている。また、アメリカでは連邦政府の研究資金を海外の研究者にも使わせているが、膨大な契約書によりしぼりをかけている。

アメリカでは個別の契約が、法に優先する。

【教育への還元】

本章では、必ずしも現場の声としてあがってこない、業界横断的な本質的ニーズについて、大学が全体像を把握し、取りまとめるという役割を指摘した。これは、「新しい役割」としたが、本来的には特段、新しいわけではない。

もともと大学は、企業や国などから独立した存在として、科学的実証的手法で研究を行い、それにもとづき経済社会で発言をすることが求められていたはずである。ところが近年、企業で働いた経験のないものはモノをいってはいけない、という風潮が、大手私立大学などを中心にはびこり、裏づけのある研究をまじめに行う研究者は「役に立たない学問」「学校の先生」というひとことで切り捨てられるようになった。さらに、10年を超える歳月をかけた研究の成果は、「地味」のひとことで終わり、そのかわりに、そうした研究の表面だけをとって美しいことばで味付けをしたコンサルタントなどの方が尊重される世の中になった。こうした中で、大学教員は世の中の動きに対応し、かつ本質的な研究を行い、経済社会に還元する活動を、教育にも還元することが求められている。

望まれるのはやはり、自らのタイプにあった形で、研究の何分の1かを経済社会への役立ちをふまえた連携にあて、技術マーケティングや産業界への移転を行うとともに、それを、学生をも巻き込んだ形で行うことである。さらにはそれを、現場からはあがりにくい本質的ニーズに広げ、ある意味、非連続なイノベーションにつなげる努力が望まれる。

第7章 全体への提言と横浜国立大学への還元

- 1 開題
- 2 全体への提言
- 3 横浜国立大学への還元

1 開題

本章は大学知的財産について、経済社会での大学の役割をかんがみながら全体への提言を行うとともに、横浜国立大学への還元をふりかえる。

全体への提言として、本報告書の随所で述べた事項を、以下のようにまとめる。

2 全体への提言

1) 本質的ニーズのとりまとめと知的財産

まず、大学に求められる新しい役割として、本研究では業界横断が必要な領域で必ずしも現場からニーズがあがってこない本質的ニーズ分野を挙げた。その一例として、高効率設計技術開発を概説した。

本分野は、インテルなどとの国際競争の構造とわが国業界の状況をみたととき、個々の企業が利益ある成長を遂げるために必要な分野である。そして、変品種変量生産・高次デバイスプロセス技術開発を含む全体プログラムをみたととき、全体を円滑に稼働させるために必要なプロジェクトである。しかし、業界が多岐にわたり、さらに個々の企業では組織が細分化される上に連絡がない状況で、必要が認識されにくい。また、個々の企業から要望があがらない限り、国家プロジェクトとするのはリスクが高く困難である。

ここでそもそも大学の役割は、企業や国から一步はなれた立場で科学的・論理的・実証的研究を行い大局的観点から発言することにある。こうした役割をさらに強化し、現場から必ずしもあがってこない本質的ニーズをとりまとめることが考えられる。

2) 大学間連携の形成と基礎資料

プロジェクトが業界横断など、広範になる場合、一大学だけでは研究者を取り揃えることが困難な場合がある。その場合、大学間連合を形成することが合理的である。上記の場合、STARC と包括提携を結んでいる大学が呼びかけることにより、高次デバイスプロセス技術の蓄積がある大学、装置技術に強い大学、設計や高次デバイスプロセス技術をもつ大学が集結することが考えられる。また、大学としては必ずしも蓄積がなくても、研究者個人がきわめて独自性ある研究を行っていることが多い。

こうした場合、大学や個々の研究者のバックグラウンド知的財産（研究論文を含む）や研究の方向性がわかるデータベースが整備されると便利である。

大学によっては、知的財産報告書を作成し、ウェブに掲載している大学もある（資料参照）。こうした基礎資料は、共同研究を行おうとする企業にとって誘因となる。そのみならず、資料を参考にして、大学が連携を行う先や研究者を互いに探索することも可能となる。

3) 国際連携と知的財産

ただし、とくに本質的ニーズ分野では一カ国で閉じた状態で最先端の技術開発が行えるかどうかが疑問である。高効率設計技術開発では、アプリケーション・ソフトウェア分野では、C言語でも JAVA でも問題がある、ということで、日本の研究者だけでは遂行が難しいとされる。

ここで、国際連携を選択する場合、目的観により異なる知的財産戦略がありえる。実際、SEMATECH と IMEC では微妙に知的財産規定に違いがみられるが、これは国際連携の発想の原点による違いではないかと思われる¹⁰。

いずれにせよ、大学にとって留意すべき事項は、次のとおりである。

- 異質な価値基準をもつ外国籍の研究者のマネジメント
- 上記に関連した、知的財産問題
 - (ア)参加者が途中でやめる場合
 - (イ)パテントトロール
 - (ウ)安全保障上の問題への対処

まず、参加者が途中退出をする場合の規定（退出に際しては参加者全員の承諾を得るなど）を設けることが必要である。また、途中退出することがあった場合、大学かコンソーシアムの雇用研究員として知的財産が大学かコンソーシアムに残るような知的財産規定が必要である。

パテントトロールは、イノベーターとの区別が難しいが、大学もその存在を認識して行動すべきである。アメリカでは、最高裁判所がトロールを意識した判決を出すようになった。

また、大学は従来公平性・公開性を趣旨とした態度が要求されてきたので、難しいかもしれないが、安全保障上の問題に、知的財産としても対処することが望まれる。諸外国では、事前の契約で厳しく制約を課したり、技術開発が安全保障に触れるようなものとなりそうな段階で、政府が介入したりしている。

4) 国際競争力強化狙いと国際標準狙いの区別

コンソーシアムでとりあげられるプロジェクトには、HALCA プロジェクトのように、もっぱら国の競争力向上を目指したものもあれば、STARC のように、国際標準を狙うものもある。HALCA プロジェクトの場合、わが国経済の状況と半導体企業の特質をかんがみて結成されたプロジェクトであり、仮に外国企業が導入したとしても、役立つものではないという。また、参画企業の顧客関係を通じて技術が流出したとしても（ファウンドリーの場合を含む）、わからないであろう、という。そうであっても、権利行使と実施拒否の可能性をもたせている。

¹⁰具体的には、ヨーロッパで産業のない地域で、とにかく世界中から優秀な研究者を集めることにより、最先端の技術開発を目指した IMEC では、IMEC 企画のプロジェクトに対して研究者を応募、フォアグラウンド知的財産は原則共有、プロジェクト終了後、互いに自由に実施してよい、とする。一方、最先端の技術開発を行うための資金ギャップやインフラ整備の必要から国際的に門戸を開いた SEMATECH では、SEMATECH 自身のプロパー職員がプレイヤーとなる場合があることを除いて、発明者の原籍に権利を集中させるなど、基本的に日本のコンソーシアムと同じ知的財産規定となっている。

こうした性質のプロジェクトと、HiSIMのように大学の原理的知的財産を国際標準にする場合のコンソーシアムとは別である。また、知的財産の権利帰属や実施範囲も、違って当然である。

コンソーシアムという点、パテントプールやパテントプラットフォームのようにしなければいけない、と考える向きもあるが、目的や性質がさまざまであることに留意が必要である。

5) 大学を含めたコンソーシアムの独立性の問題

HiSIMのような例外が現れた段階で、コンソーシアムの独立性を議論しておくことは、意味がある。コンソーシアムに独立性をもたせた場合、出向元の顧客関係に拘束されない、コンソーシアム経営者の独立した意思をもって将来の特許網を描くことができる、という利点がある（コンソーシアムそのものの営利的動機を前提）。CoWAREのように、コンソーシアム(IMEC)からスピノフベンチャーを排出し、国際標準とした知的財産の実施を行うことも可能である。これは、国際標準形成を前提としたとき、利点が大きい。

一方、IMECのように基本的に共有・プロジェクト終了後互いに自由実施、という規定の場合、競合との関係が考慮にいられない。

やはり、知的財産規定や戦略を考えると、何のためのコンソーシアムか（狭い意味での国の競争力か、国際標準か）を考える必要がある。

6) 技術移転先となる企業の問題

コンソーシアムで、とくに大学の科学的知見をまじえて創造されるのは、要素技術である。その用途は、必ずしも1対1の対応関係になく、企業の事業ドメインにより種々展開可能である。開発された要素技術が、各企業に導入されないとき、要素技術の出口や技術そのものが不適切であることもあるが、受け入れ側の企業に問題があることもある。

現在多くの日本の半導体企業では、全体のアーキテクチャが設計され各モジュールに独立した判断が可能、という意味でのモジュール化が形成されているとは限らない。その場合、既存事業との競合などを理由に、新しい要素技術を取り入れるべきところを取り入れられないこともある。受け入れる側の企業にあっても、常に必要な新しい要素技術を受け入れ可能な組織とする必要がある。

7) 成功・失敗を解釈するフィードバックループの確保

コンソーシアムの成果を、簡単に「成功」「失敗」と片付ける風潮がある。本来的には、成功と失敗の解釈は、非常にあいまいである。

しかし、「失敗」とされる場合、非常に厳しい批判にさらされる。そのため、必要以上に成功を演出し、フィードバックループが破綻していることがある。たとえ失敗と解釈される場合にも、そこから知見を得るフィードバックループの確立が望まれる。

8) 人材育成・教育への還元

以上をとおして望まれるのが、人材育成・教育への還元である。大学との共同研究をプレコンペティティブな分野で学生をまじえて行うことは、あすかプロジェクト、とくにSTARCで継続的に行われている。今後、本報告書で提案した本質的ニーズへのコミットメントなど、より困難な領域も、人材育成・教育に還元されることが望まれる。

3 横浜国立大学への還元

以上より、横浜国立大学に還元されるものとしては、次の事項があげられる。

1) 国際標準取得に当たっての組織的取り組み

横浜国立大学ではある教授が広帯域無線の領域で 2007 年 1 月、国際標準を取得した。横浜国立大学の重点領域は情報通信・医療基盤技術と環境技術であるが、前者の基本である情報通信技術については、法人化されるはるか以前より、総務省外郭機関である独立行政法人情報通信総合研究所ならびに NTT ドコモ横須賀基礎研究所と事実上の提携関係にあった。この技術領域が国際標準狙いの技術領域に該当することを考えると、今後とも国際標準取得に向けた取り組みが考えられる。

当該教授の場合、当初 1 人でアイデアを暖めつづけ、一定段階でコンソーシアムを自ら組み、参画企業に展開している。その事情は、資料（大学主催成果公開セミナーパネルディスカッション：P.133）に記されている。

当該教授の場合、標準取得に向けた活動をもっぱら、1 人で行っている。しかしながら、横浜国立大学の重点領域の 1 つが情報通信技術であることを考えると、国際標準取得へ向けた取り組みを、知的財産本部としてもより組織的に行っていく必要がある。

また、横浜国立大学社会科学系大学院（国際社会科学研究所）には、経営戦略や組織論だけでなく、通信や電力分野など規制産業の競争政策・経営の研究者がおり、NTT だけでなく衛星を含む通信企業と長年連携関係にあるとともに、総務省の情報通信関係の委員会などで活動している。しかし、工学系の情報通信分野の教授と必ずしも交流があるわけではない。

横浜国立大学知的財産本部にこうした教授の知識を集結させるにはどうすればよいかを今後考える必要がある。

2) 海外企業への日本発技術の知的財産売却ならびに TLO との協力関係

環境技術・触媒も、横浜国立大学の長年の蓄積があり、重点分野である。このたび、よこはまティーエルオー（株）は、ドイツの化学メーカーである BASF 社と黒色ペリレン顔料の特許売却契約を締結した。これは工学研究院の教授がある企業と共同開発した黒色顔料に関する 2 件の特許で、カーボンブラックに代わる環境に優しい新規な黒色顔料として注目されている。

発明は当該教授の長年にわたる発色理論の研究成果であり、日本発のオリジナルな有機顔料である。今後、わが国独自の研究にもとづく基礎的分野の特許が、海外によりいっそう展開していくことが望まれる。

3) TLO との協力関係をとおした医療・ライフサイエンスとの融合

なお、横浜国立大学は工学系技術分野をもつが、理学部・医学部がないため、医療・ライフサイエンスを単独でもちえない。その点、横浜国立大学が構成員となっているよこはま TLO は、横浜国立大学知的財産本部がもつ技術のマーケティング機能を担うだけでなく、横浜市立大学はじめ医療・ライフサイエンス分野をもつ他大学の加盟を通じ、TLO を介して医療・ライフサイエンスの連携を可能としている。ライフサイエンス分野では海外出願も JST の支援を得て行われている。

1)で述べた、情報通信技術の医療への展開、ならびに横浜国立大学大学院工学研究院教授教授をセンター長とする医療技術基盤研究センターも、医療・ライフサイエンス分野との医工連携にもとづくものである。現在、PETでは必ずしも鮮明に写らない画像処理が可能な医療機器が開発されつつある。

4) 高度実装コンソーシアムの広域展開

もともと日本企業は、実装分野で強みを発揮していた。ところが今日、従来あった実装の強さが衰退しつつある。こうした危機感から、横浜国立大学工学研究院教授をリーダーとし、横浜国立大学内にあるNPO法人YUVECの実働により、半導体やディスプレイ等分野の高度実装コンソーシアムが昨年2005年に設立された。今日では、半導体IPにまで範囲を広げつつある。

当初、学内で地域企業を対象として研究会を開催したり神奈川県との連合によりJSTの教育プログラムに応募、人材育成を行っていた。2007年3月、大田区に赴き、ナノバイオの技術にて同地を高度部材集積へと変換する試みを開始する。また、研究テーマとしては、磁性光学やフォトンクス・マテリアル、という、次世代分野があがっている。

5) 成長戦略研究センター設立を介した社会科学系との融合（今後）

横浜国立大学社会科学系大学院では文部科学省による大学院教育拡充のためのプログラムにより、大学院生を民間企業や企業附属研究所に派遣、共同研究を行うことにより、大学院教育を拡充する試みを行っていた。同時に横浜国立大学経営学部が日産と包括提携を行い、部分的に人的交流を進めていた。この2つの流れにより、横浜国立大学社会科学系大学院が中心となって成長戦略研究センターが本年4月に設置される運びとなった。

本センターは産学連携課の管理下におかれ、産学関係一元管理の枠内にはいるとともに、工学系分野とのシナジーが期待されている。

6) 著作権・ソフトウェア・ノウハウなど、研究室単位で管理している知的財産について（課題）

横浜国立大学の重点分野である情報通信と関連して、横浜国立大学には知能情報処理にかかわる研究者が多い。従来、第一生命研究所と共同で人工市場を作り出したりしていたが、現在では医工連携により、高度医療機器の開発に当該技術が使われている。

知能情報処理の分野では、たとえば遺伝子プログラミングによる画像処理に関連して、特許性ある知的財産が一瞬にして100ほどできる。しかし、出願・公開により、他社からの模倣を排除できない。この分野は現在、各研究室でノウハウとして保管されているが、著作権とすることも検討されている。

横浜国立大学経営学部では文部科学省による現代GPプログラムで、ゲームメソッドによる学習システムを開発、現在20大学に導入されている。今年3月でプログラムが終了するとともに、今年中に60大学への普及が目標として掲げられている。これは、開発者である教授に連絡をすればアドレスとパスワードが割り当てられ、オンラインで配信される。このシステムは、ゲームメソッドを教育に使うことができるだけでなく、簡単な日本語の単語を入力するだけで、自分自身の好きなようにプログラムを書き換えられる、というメリットがある。これは、任天堂のゲーム（教育・脳力開発など）が半導体設計+ソフトウェアの工夫

により、ゲームを行う者が自分でプログラムを書き換えて自分流に楽しめるのと類似の原理である。

このゲームメソッド教育コンテンツは現在、各大学に無償で供与されている。一方、大手広告代理店の教育研修にも利用されている。今後、企業の戦略形成への応用が考えられ、このときに知的財産本部として知的財産的にどのような対応を行うかが検討されるべきである。

ノウハウについては、横浜国立大学には前職にてセラミクス材料の基本世界特許を保持するとともに、製造プロセスも積極的に開発される教授が在職する。他にも、製造プロセス関係の研究者は少なからずいる。しかし、ノウハウは知的財産本部が管理する対象となっていないため、研究室単位で管理されている。

【直近の課題】

以上、本研究から得られた横浜国立大学への還元をみると、全体として次の課題が直近のものとして考えられる。

横浜国立大学の産学連携体系は、知的財産本部とプロジェクト研究推進部、インキュベーション施設を含む産学連携課、そのマーケティング機能を担当する TLO、経営支援を担当する NPO 法人 YUVEC から成っている。しかし、そこに集約されていない知的財産がかなり多くある。それは主として、ソフトウェア、ノウハウの形で各研究室に点在し、著作権となりうるものもある¹¹。こうしたものをより集約し、組織知化する方向が課題である。

こうした組織的取り組みは、国際標準取得でもいえる。横浜国立大学は情報通信分野を重点研究としているため、組織的取り組みをよりいっそう強化することが緊急の課題といえる。さらに、産学連携課にあるプロジェクト研究推進部は本来、大学という組織の枠を超えて融合研究を模索する組織である。また、横浜国立大学内にライフサイエンスはなくとも、TLO を介してライフサイエンスなどへの広がり期待できる。したがって、情報通信や環境技術も、よりいっそう外部との連携のもと、融合的研究を推進することが望まれる。

また、基礎研究が強い場合、産業界の現場からすぐあがってくるニーズに答えるのが必ずしも得意でなくても、独自の発想にもとづく基礎的研究からサイエンスエンジニアリングにもとづく知的財産権への移行を根気強く行うことも、産業界の本質的ニーズに答えうることが、本研究のインプリケーションとして得られた。横浜国立大学では我が国独自の発色研究に基づく知的財産がドイツにある化学分野の世界最大手企業の買い上げとなった。わが国の独自性にもとづく基礎的研究は、国内企業よりも海外企業に、より大きく評価される傾向にあるのかもしれない。今後よりいっそう、国際連携を拡大し、市場を最初から限定的に考えないことが望まれる。

最後に、今日、研究開発の段階から国際的にネットをとおして同期化された形で行われているのがみられる。これは、本研究の海外出張(8月)にて観察されたことである。ネットを介した研究が、主としてナノバイオ IT の基礎的分野で、パルアルトやサンディエゴ、日本、欧州などを中心に行われている。こうした研究スタイルをとる研究者にとって、ネットで議論中、あるいは飛行機の中で(太平洋の日付変更線を越えつつあるところで)発明が行われ

¹¹ 文部科学省[2006]で、すくなくからぬ大学が、特許、実用新案権、意匠権、育成者権以外の知的財産権を保有している。横浜国立大学では、研究室への秘密保持啓発を組織的に行うなど、倫理面での取り組みを懸命に行っているのであるから、さらに産業界に結びつく知的財産を集約する努力を行うことが望ましいのではないかとと思われる。

ることもある。三極の特許制度で、とくに発明の場所を問題とする制度をもつ国については、こうした研究形態にまだ必ずしもあっていない、という現実がアメリカ在住の研究者から指摘されている。しかしこうした研究の進展は、研究のキャパシティを広げる意味で有益である。三極制度の内容については、細胞の培養にかかわる特許性など、三極で定義を同質化する努力も行われている。このように、着実に制度としての国際的調和は進みつつある。工学系ならびに社会科学系で、国際間で同期化した研究を視野にいれることも、今後の課題である。

参考文献

- 青木昌彦、安藤晴彦著『モジュール化－新しい産業アーキテクチャの本質』東洋経済新報社、2002年。
- 阿部博之「わが国の知的財産戦略と科学研究について」『情報管理』第46巻第11号(2004年2月)。
- 今井賢一著『内部組織の経済学』東洋経済新報社、1982年。
- 大嶋洋一「半導体産業におけるソフトウェア知的財産マネジメント」『テクノロジーマネジメント』(2006年2月)。
- 岡田依里著『知財戦略経営』日本経済新聞社、2003年。
- 岡田依里「コンセプトから発想する知財戦略経営」『テクノロジーマネジメント』2005年12月。
- 岡田依里「知的財産創造とものづくり：技とサイエンス」『テクノロジーマネジメント』2006年8月号。
- 岡田依里、IP NEXT (2007年2月)。
- 後藤晃、長岡貞男編著『知的財産制度とイノベーション』東京大学出版会、2003年。
- 清水克則「パテントプールの硬直性を克服した新しい集合ライセンス・システム－本格稼動した3Gパテントプラットフォーム－」『知財管理』第55巻第12号(2005年11月)。
- 滝川敏明「パテント・プールとライセンス拒絶に対する競争政策」後藤晃、長岡貞男編著『知的財産制度とイノベーション』東京大学出版会、2003年。
- 武田重喜、重岡義之「分散を抑えた光学薄膜フィルタの設計について」『信学技報』2002年4月
- 田中政光著『イノベーションと組織選択』東洋経済新報社、1990年
- 藤野仁三「米連邦取引委員会 (FTC) 審決に見る標準化プロセスでの反競争的行為」『知財管理』第52巻第2号(2007年2月)。
- 前田和夫著『はじめての半導体プロセス』工業調査会、2004年。
- 見方裕一「段階投資型ミニファブ生産方式の研究」東北大学大学院博士学位請求論文、2003年。
- 安永裕幸「わが国産学官のイノベーション・プロセスの課題と対応策」『テクノロジーマネジメント』2007年2月号
- 文部科学省研究振興局研究環境・産学連携課技術移転推進室「産官学連携に関する事務資料集」2006年11月。
- 横浜国立大学大学院社会人専修コース「プロジェクト報告書」(2007年3月3日：担当：岡田依里・谷地弘安、メンバー：)
- JEITA(社団法人日本電子情報技術産業協会)編『ICハンドブック』2006年。
- OECD, Science, Technology and Industry Outlook, OECD, 2001.
- Argyris, C. and D.A.Schone, Organizational Learning : A Theory of Action Perspective, Addison-Wesley, 1978.
- Baldwin, C.Y. and K.B. Clark, Design Rules: The Power of Modularity, MIT, 2000.
- Cohen, M.D., J.G. Match and J.P.Olsen, "A Garbage Can Model of Organization Choice," Administrative Science Quarterly, Vol. 17, No. 1 (March 1972).
- Floyd, S.W. and B. Wooldridge, Building Strategy from the Middle: Reconceptualizing Strategy Process, Sage Publications, 2000.
- Mansfield, E., M. Schwartz and S. Wagner, 1981, "Imitation costs and patents: an empirical study", Economic Journal, 91, 907-918.
- Okada, Y., Competitive-cum-Cooperative Interfirm Relations and Dynamics in the Japanese Semiconductor Industry, Springer, 2000.
- Penrose, E.T., The Theory of the Growth of the Firm, Oxford University Press, 1959, revised ed. 1995.
- Senge, P.M., The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, Currency Doubleday, 1990.

研究体制・研究スケジュール

研究体制

研究代表者

岡田依里 横浜国立大学大学院国際社会科学研究所 教授

研究委員

菅 俊彦 東京エレクトロン株式会社技術・開発部門 RLSA プラズマプロジェクト
アライアンス開発担当 参事

田中政光 横浜国立大学大学院国際社会科学研究所 教授

長尾智晴 横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授

浜名良三 三菱化学株式会社石化研究センター・技術企画室 グループマネージャー

三阪幸浩 東京松下ディスプレイテクノロジー株式会社 参事

研究スケジュール

6月

研究会（委員会）

【研究会（委員会） ー第1回ー】

日時：2006年6月21日 18時30分～20時30分

研究課題、研究体制、役割分担の確認。STARC訪問の内容と問題点討議。

国内（海外）調査

日時：2006年6月20日

訪問先：半導体理工学研究センター（STARC）

7月

【研究会（委員会） ー第2回ー】

日時：2006年7月26日 18時30分～20時30分

報告 三阪委員「半導体産業におけるコンソーシアム運営とその評価：SEMATECHを中心として」

8月

国内調査

日時：2006年8月28日

訪問先：株式会社半導体テクノロジーズ（SELETE）

海外調査

日時：2006年8月6日～8月11日

訪問先：SEMATECH、FX パルアルト研究所、JETRO サンフランシスコ事務所、大阪大学
サンフランシスコ事務所、大阪府サンフランシスコ事務所

9月

国内調査

日時 : 2006年9月1日

訪問先 : 東北大学未来科学共同研究センター

【研究会（委員会） -第3回-】

日時 : 2006年9月27日 20時15分～21時15分

報告 浜名委員 「材料開発にかかわる論点」

菅委員 「半導体製造装置開発にかかわる論点」

岡田 「HALCAプロジェクト、SELETE、SEMATECHを横断的にみた知的財産
ポリシーの特質」

11月

研究会（委員会）

【研究会（委員会） -第4回-】

日時 : 2006年11月2日 18時15分～21時30分

論題 : 「コンソーシアムの形態の類型化と知的財産ポリシーについて」

中間報告会 (財) 知的財産研究所にて

日時 : 2006年11月20日

内容 : 研究状況と今後について他を報告

12月

ワーキンググループ会議

【WG① -第1回-】

日時 : 2006年12月19日 18時～21時

内容 : 大学主催成果公開セミナーの研究報告について

国内調査

日時 : 2006年12月28日

訪問先 : SELETE (SIRIJにて面会)

1月

【WG② -第2回-】

日時 : 2006年1月9日 17時～18時

内容 : 大学主催成果公開セミナーの研究報告について

【WG③ -第3回-】

日時 : 2007年1月11日 13時～14時

内容 : 大学主催成果公開セミナーの研究報告について

国外調査

日時 : 2007年1月3日

訪問先 : コロンビア大学経営大学院 (ニューヨーク)

国外調査

日時 : 2007年1月5日

訪問先 : AUTM (シカゴ) ならびにシカゴ周辺のニュービジネスの探索

公開セミナー

日時 : 2007年1月16日 13時~18時30分

場所 : 日本工業倶楽部 (丸の内) / 参加人数 : 約124人 (うち学内者20名)

内容 : 「サイエンスベースの知的財産とコンソーシアムトランスナショナルへの挑戦」

2月

研究会

日時 : 2007年2月16日 18時15分~21時30分

内容 : 最終成果報告会の内容、ならびに研究報告書の目次の検討