

2B07 ディスラプティブ技術の標準化と知的財産のあり方に関する研究

○安井あい，中島一郎（東北大）

1. はじめに

近年、企業活動のグローバル化に伴い、世界市場において強い産業競争力を獲得するため、技術標準の重要性が高まっている。

先端技術分野においては、研究開発と知的財産、標準化が密接な関わりを持つようになっている。特に、情報通信技術分野においては、既に成熟化した技術を規格化する事後標準から製品化前に標準化する事前標準への移行¹⁾に伴い、研究開発と標準化が同時並行的に行われるようになったため、標準の中に知的財産権が含まれるケースが増大した。このため、初期の段階から知的財産戦略と一体となった標準化戦略の構築が必要とされている。

今後、先端技術分野において、新市場を創出・拡大させつつ、企業が独自収益を確保するためには、権利化と並行しながら、どのようなタイミングで誰が何を標準化すべきであろうか。本稿では、既存産業を変革させる可能性のあるディスラプティブ技術の標準化に着目し、国際標準化動向及び標準化と知的財産の関係について現状分析を行った。今回は、ナノテクノロジーとマイクロ燃料電池の事例に焦点を当て報告する。

2. 事例1 ナノテクノロジー標準化

2. 1 ナノテクノロジー標準化の背景

ナノテクノロジーは、21世紀の産業牽引力として電子・情報、バイオ等幅広い産業分野への応用が期待されている。しかし、従来自然界には存在しなかったナノサイズの微粒子が生態系に及ぼす影響の有無が明らかにされていない。そのため、ナノサイズの微粒子の安全性に対する懸念も海外では生じ始

めている²⁾。新技術に対する心理的な拒否感が先行すると、遺伝子組み換え技術のように産業発展に悪影響を及ぼす可能性がある。そこで、今後のナノテクノロジー産業を順調に進展させるため、世界的合意の下で、科学的見地に基づいたナノテクノロジーの健全性の評価を行う必要性が高まった。

2. 2 ナノテクノロジー標準化の経緯

2000年米国の国家ナノテクノロジー・イニシアティブ(NNI)が提唱された後、NIH等においてナノサイズの微粒子のリスク調査が行われるようになり、ナノテク標準化の必要性が高まった。2004年頃には米国、欧州、日本、中国で標準化の動きが活発化し、2005年5月に英国の提案により国際標準化機構(ISO)の中にナノテクノロジーを専門とする技術標準委員会(ISO/TC229)が設立された³⁾。2005年11月にはロンドンで第1回総会が開催され、2006年6月に日本で第2回総会が開かれた。

2. 3 ナノテクノロジーの標準化対象

TC229においては、用語・命名法、計量・計測、環境・安全の3つの作業委員会(WG)が設置され、コンビナーは、それぞれカナダ、日本、アメリカが担当している(表1)。WG1(用語命名法)においては、用語の定義に関わる議論がなされており、今後の技術発展を踏まえ規則的な法則に基づいた命名を目指している。WG2(計量計測)においては、ナノ素材の特性項目とその評価方法が議論されている。今後ナノ素材が市場に流通すると、それを購入し製品化を進めるためには、素材レベルの性能評価が必要となるからである。先行的な市場ができつつあるカー

ボンナノチューブ(CNT)、フラーレンを対象とした計測・評価方法から標準化に取り組むことで合意されている。WG3（環境安全）においては、ナノ粒子の生体・環境影響評価方法が議論されている。例えば、ナノ粒子を取り扱う作業環境の安全性の評価基準等が挙げられる。

以上のことから、現在段階において、ナノテクの標準化は「素材」を対象としていることがわかる。産業技術総合研究所の一村信吾氏によると、ナノテク「素材（CNT等）」からナノテク「部材(CNTを配列し一方向に配列させた基盤等)」が造られ、それらが組み合わされてナノテク「応用製品（CNTを用いたディスプレイ等）」が製造されるようになると、今後はナノテク「部材」の標準化が必要となる可能性がある。

表 1 ISO/TC229 の国際標準推進体制

TC229	Convener	Title
WG1	カナダ	Terminology and nomenclature
WG2	日本	Measurement and characterization
WG3	米国	Health, Safety and Environmental Aspects of Nanotechnologies

2. 4 ナノテクノロジー標準化推進体制

日本国内では、2005 年 8 月にナノテクノロジー標準化国内審議委員会が日本工業調査会（JISC）の下に設立され、産総研、素材メーカー、消費者等が参加し、ISO での審議に並行しながら国内戦略が議論されている。業界間の取り纏めは、ナノテク産業のビジネス展開をしているナノテクビジネス推進協議会（NBCI）を中心に行われている。ナノテクの産業応用分野が多岐に渡ることを踏まえると、標準化策定プロセスに参加する企業も幅広い。そのため、異なる業界間を取り纏め、国内合意を得ることが、

国産技術を国際標準化する上での課題である。

2. 5 研究開発、知的財産、標準化の関係

WG2 において議論が先行しているカーボンナノチューブ(CNT)は、1991 年に飯島澄男氏により発明され、半導体や薄膜ディスプレイ、燃料電池等様々な分野への応用が期待されている。2001 年頃には、産総研を始め関連企業において、CNT の製造方法等に関する特許が多数出願され始めた。2006 年には ISO/TC229 において CNT 等を中心に計測評価方法を標準化することが決定されている。このように、コア技術が発明されてから標準化に至るまでに約 15 年経過していることから、その間に CNT のコア技術に関連する特許が既に取得されていると考えられる。

ナノテクノロジーの標準化は先行者利益を念頭においたものではないため、現段階においては、直接、標準に知的財産権が含まれているものは存在しない。しかし、今後、ナノテク「素材」からナノテク「部材」及び「製品」の標準化へ移行すると、標準に特許が絡む可能性があるのではないかと考えられる。

3. 事例 2 マイクロ燃料電池の標準化

3. 1 マイクロ燃料電池標準化の背景

マイクロ燃料電池（マイクロ FC）は、従来の 2 次電池に比べて数倍長い時間の稼働が可能であり、パソコンや携帯電話、PDA 等の電源として期待されている。マイクロ FC は、一般の消費者が身近で利用するため、安全性や性能の信頼性に対して厳しい水準が要求される。また、世界各国のメーカーの燃料カートリッジを利用できるよう互換性も必要とされる。このため、マイクロ FC を国際的に標準化する必要性が生じた。

3. 2 マイクロ燃料電池標準化の経緯

1998 年、日、米、英、独、加の 5 カ国で IEC に燃料電池の国際規格が提案され、IEC/TC105（燃料

電池)が設立された。燃料電池の国際標準化体制が決められた2000年フランクフルトでの第1回総会においては、マイクロFCのWGは設置されていなかった。当初はWG7(ポータブル燃料電池)においてマイクロFCの議論がなされていたが、燃料であるメタノールや水素が危険物であることやマイクロFCが航空機で使用されること等から安全性に対して厳しい水準が要求され、独立したマイクロFCのWG設立が提案された。そこで、2003年6月サンディエゴでのIEC/TC105第4会総会においてマイクロFCのWGが承認された。

3. 3 マイクロ燃料電池標準化対象

IEC/TC105(燃料電池)においては、マイクロFCの作業委員会(WG)として、WG8(安全)、WG9(性能)WG10(互換性)が設置されている。マイクロFCの技術開発をリードしている日本は、WG9、WG10のコンビナーを担当している(表2)。

WG8(安全)においては、マイクロFCの安全要求事項並びに安全試験方法が議論されており、米国がコンビナーを務めている。燃料としては、メタノール、蟻酸、水素吸蔵合金、固体状メタノール、ボロハイドライド、ボタンが対象となっている。メタノール、水素吸蔵合金以外は、新技術であるため海外のベンチャー企業が積極的に参加している。また、燃料であるメタノールや水素を輸送するためには、国連の「危険物輸送に関する勧告」に従う必要がある。MFCの航空機への持ち込みを可能とするため、国際民間航空機関(ICAO)が、安全性の国際規格の発行を条件としたことから、国際標準の作成が急務となった。WG9(性能)においては、マイクロFC発電ユニットの性能試験方法の規格が取り扱われている。WG10(互換性)では、カートリッジとマイクロFCパワーユニット間との互換性、マイクロFCパワーユニットと携帯情報機器間の互換性の規格を目指しており、前者が先行している。

表2 IEC/TC105の国際標準推進体制

TC105	Convener	Title
WG8	米国	Safety
WG9	日本	Performance
WG10	日本	Interchangeability

3. 4 マイクロ燃料電池標準化体制

日本では燃料電池国際標準化の審議団体である日本電機工業会(JEMA)が中心となり、国内企業・団体の取り纏めを行っている。ただし、国内のマイクロFCのWGに消費者が入っていない点が課題である。現在、消費者側に立てる標準の専門家が日本にいないためである。このため、燃料電池開発情報センターの小関和雄氏によると、①標準での安全・性能の要求事項が甘くなる、②試験項目が少なくなる、③高額な試験装置を必要とする試験は標準から外す等の問題が生じる可能性がある。

国際標準化のWGにおいては、欧米は認証会社の標準作成の専門家、製造会社の規格・標準部門の人、法律の専門家が参加しているのに対して、日本側は製造会社の製造・開発部門の技術者が多い⁴⁾。そのため、製品が完成していない段階で標準を策定する際、欧米の専門家は、既存の他の標準規格の応用(リチウムイオン電池等)が可能であるのに対して、日本の技術者は技術的な思考に陥りやすいという問題がある。

3. 5 研究開発、知的財産、標準化の関係

マイクロFCは携帯等の情報通信機器に用いられるため、製品の普及に伴う技術伝搬速度が大きい。そのため、試作品が完成し実用化への見通しが立った2003年頃にMFCの標準化活動が活発化した。

マイクロFCは技術開発と標準化が同時進行しており、市場創設前に製品イメージだけで標準化を策定しなければならない。そのため、規格の見直し期間を定めている。通常、見直し期間は2年から15年であるが、マイクロFCは開発のスピードが速い

ために3年程度となっている。

以上のように、マイクロFCの標準は技術的に未成熟な段階で規格を決める必要があり、今後、燃料カートリッジの「互換性」を確保するための標準（カートリッジの差込部の構造等）が特許と抵触する可能性がある。

4. まとめ

本稿では、第一に、新市場創出のため、どのようなタイミングで誰が何を標準化しようとしているかについて調査を行った（表3）。二つの事例は共に市場創設前に標準化活動が活発化している。ナノテクノロジーの標準化対象は、「素材」に関するものであるのに対して、実用化の見通しが立っているマイクロFCは「製品」に関するものとなっている。どちらも安全性の規格が策定されている点で共通している。標準策定プロセスに携わる人材（国内）については、ナノテクノロジーの場合メーカーの技術者だけでなく消費者が含まれているが、マイクロFCは消費者が入っていない点が課題である。また、国際標準のWGの参加者は、欧米は既存の他の標準規格の応用が可能な標準・法律の専門家が多いのに対して、日本はメーカーの技術者が大多数である点も課題である。

第二に、標準化と特許は現在どのような関係にあるか調査を行った。二つの事例は発明されてから標準化されるまで長期間を経ているため、既にコア技術に関する特許が取得されていると考えられる。しかし、ナノテクノロジーについては、現在素材の標準化がなされており、直接標準に含まれる特許はない。一方、マイクロFCに関しては、開発と並行した製品の標準化が行われており、今後、燃料カートリッジの「互換性」を確保するための標準に特許が含まれる可能性がある。

今後は、企業の事業戦略における標準化戦略等の検討が必要である。

最後に当たって、インタビューにご協力頂きました産業技術総合研究所の一村信吾氏、燃料電池開発情報センターの小関和雄氏に感謝致します。

表3 標準化の取り組み

	ナノテクノロジー	マイクロFC
時期	市場創設前	
対象	素材（用語命名法、計量計測、環境安全）	製品（安全、性能、互換性）
人材（国内）	素材メーカー、消費者、産総研等	電機メーカー、大学、産総研等
標準と特許の関係	現在直接標準に含まれる特許はない	互換性の標準が特許と抵触する可能性がある

参考文献

- 1) 金正勲「公共財としての技術標準—Web標準の私有化とオープンソース陣営の反撃—」GLOCOM Review, Vol.9, No.2, 2004
- 2) Geoff Brumfiel「Nanotechnology :A little knowledge...」Nature, Vol. 424, 2003, p.246-248
- 3) 小野晃、阿部修治、一村信吾、川崎一「ナノテクノロジーの標準化」産総研 TODAY, Vol.6, No.1, 2006
- 4) 小関和雄「燃料電池の国際標準化の動向—IECの燃料電池専門委員会の活動状況」OHM, Vol.92, No.6, 2005