

MMRC
DISCUSSION PAPER SERIES

No. 347

グローバルスタンダード、コンセンサス標準化と国際分業
—中国の GSM 携帯電話導入の事例—

兵庫県立大学
立本 博文

2011 年 4 月

 MONOZUKURI 東京大学ものづくり経営研究センター
Manufacturing Management Research Center (MMRC)

ディスカッション・ペーパー・シリーズは未定稿を議論を目的として公開しているものである。
引用・複写の際には著者の了解を得られたい。

<http://merc.e.u-tokyo.ac.jp/mmrc/dp/index.html>

Global standards, consensus standardization and the international division of labor: The case study of the introduction of GSM mobile phone into Chinese market

Hirofumi Tatsumoto, Associate Professor

School of Business Administration, University of Hyogo

Apr. 2011

ABSTRACT

Global standards are a key factor of globalization, but there are little studies on standardization that needs coordination among firms to choose technologies for global standards. Prior studies focused on de facto and de jure standardization. De facto standardization uses market process, and de jure standardization uses non-market process for setting and establishing standards. Since either is not enough for creating global standards for complex products, consensus standardization, consisting of market and non-market processes, becomes popular in the 1990s.

This study creates a framework for analysis of the effect of consensus standards on the international division of labor, applying it to the case study of the introduction of GSM mobile phone standards in Chinese market.

Keywords: global standard, standardization, international division of labor, economic growth, consensus standard

グローバルスタンダード、コンセンサス標準化と国際分業：

中国の GSM 携帯電話導入の事例

兵庫県立大学 立本博文

2011 年 4 月

要約： グローバルスタンダードは、国際的に互換な標準のことであり、各国の産業に大きな影響を与えている。近年、インターネットや DVD、携帯電話に見るように頻繁にグローバルスタンダードが確立するようになってきている。グローバルスタンダードの形成には、「互換標準に利得を認める」が、「どの標準にするかの選好は異なる」という両性の戦いの問題を解決する協調メカニズムが必要である。特に複雑な製品では、市場プロセスだけで協調を行うデファクト標準化では不十分であることが多く、市場プロセスと非市場プロセスの双方を用いて協調を行うコンセンサス標準化が頻繁に用いられる。コンソーシアムは代表的なコンセンサス標準化である。

コンセンサス標準化は複数企業間の協調設計活動であり、完成した標準規格はオープン領域とクローズド領域に二分される。オープン領域は新規参入を促進する競争促進的な効果を多く含む一方、クローズド領域は新規参入を阻害する反競争促進的な効果を多く含む。コンセンサス標準がグローバルスタンダードになる過程では、オープン領域に新興国企業が多く参入し競争力を拡大するが、クローズド領域では新規参入が進まず先進国企業の競争力が維持される。つまりコンセンサス標準化を契機として、先進国企業と新興国企業の国際分業を促進される。

本研究の後半では、この理論的枠組みの妥当性を検討するため、中国への GSM 携帯電話導入の事例に適用を試みた。分析の結果、オープン領域となった端末市場には中国企業の活発な新規参入と市場シェア拡大が見られた一方、クローズド領域である通信設備市場では新規参入が進まず、先進国企業が市場シェアを維持したことが判明した。同時に、端末市場の拡大に伴って通信設備市場も拡大したため、中国の GSM 携帯市場の拡大とともに、新興国企業と先進国企業の分業が促進されたことが確認され、理論的枠組みに妥当性が確認された。

キーワード： グローバルスタンダード、標準化プロセス、国際分業、経済成長、コンセンサス標準

1. はじめに

ほんの 30 年前であればグローバルスタンダード（世界統一の互換標準）の形成は、ただの夢であった。度量衡のような基本的な標準ですら、グローバルスタンダード化に失敗しているのだ。ところが 1990 年代以降、驚くような勢いでグローバルスタンダードが形成されるようになっていく。インターネットは通信のグローバルスタンダードを 10 年足らずで完成させてしまった。デジタル携帯電話は国際ローミングを可能にし、DVD は世界中のコンテンツ流通に利用されている。このようなグローバルスタンダードの興隆によって、各国の産業は大きな影響を受けている。本研究では、グローバルスタンダード形成に大きな役割を果たしている新しい標準化プロセス、すなわちコンセンサス標準化に焦点を当て、産業進化に与える影響を明らかにする。

そもそも標準化プロセスは、産業進化や競争力に影響を与える重要な要因として理論的・実証的に盛んに研究されてきた (David and Greenstein, 1990; 新宅・許斐・柴田, 2000)。様々な標準化プロセスが産業標準（ドミナント・デザイン）の確立に影響を与えることが指摘されている (Anderson and Tushman, 1990)。

従来研究では、デファクト標準化とデジュリ標準化が取り上げられてきた。ところが、1990 年代以降、新しい標準化プロセスが産業に影響を与えている。たとえば DVD 記録方式 (小川, 2009)、パソコンのインターフェース方式 (Gawer and Cusumano, 2002) など、多数の企業が連携してコンソーシアムを形成し、大規模なイノベーションを市場導入する際に標準化を行っている。この新しい標準化プロセスをコンセンサス標準化とよび、研究対象として注目されている (新宅・江藤, 2008; 立本・高梨, 2010)。

標準化プロセス	標準設定(standard-setting)	標準普及(standard-diffusion)
デファクト標準化	市場プロセス	市場プロセス
コンセンサス標準化	非市場プロセス	市場プロセス
デジュリ標準化	非市場プロセス	非市場プロセス

表 1 3つの標準化プロセスの比較

表 1 に 3 つの標準化プロセスの比較を示す。デファクト標準は市場プロセスに基づいた標準であり、標準規格に基づいた製品の普及で標準が確立する。デジュリ標準は非市場プロセスに基づいた標準であり、法的正当性をもった標準として公的標準化機関で作成される。典型的なデジュリ標準は、法的正当性をもった「推奨標準」「強制標準」であるため、市場確立が暗黙の

うちに仮定されている。これらの標準に対して、コンセンサス標準化は非市場プロセス（コンソーシアム等）で標準策定を行い、市場プロセスで標準普及が行われるハイブリッド型の標準化プロセスである。

コンセンサス標準化は合議によって標準を定めるため、明らかにデファクト標準化とは異なる。他方、コンセンサス標準は法的正当性が無く、市場確立を当然と考えることができない点で、デジュリ標準とも異なる。

コンセンサス標準の台頭は、システムの複雑性が急速に増大し企業の協調が大きな利得をもたらすようになったこと、独禁法運用の見直しや標準化政策の整備によりコンソーシアム活動が奨励されたことが背景にある（宮田, 1997; 立本・小川, 2010）。1990年代には、大規模なイノベーションを市場導入する際にコンセンサス標準が頻繁に利用されることが観察されている（Gawer and Cusumano, 2002; 新宅・江藤, 2008）。

ところが、コンセンサス標準化が利用された場合、グローバルスタンダード形成過程で、標準化を主導した先進国企業が競争力を失い、新興国企業が台頭する現象が多く報告されている。DVD産業では日本企業が標準化を主導したが、現在では中国企業がDVDプレイヤーの過半の市場シェアを獲得している（小川, 2009）。

従来の標準化の競争戦略に基づけば、標準化を主導した企業には様々な競争優位の源泉があるはずである。にもかかわらず、なぜ標準化を主導した企業が凋落するのだろうか。そして、その背後ではどのような産業進化が行われているのだろうか。本研究では、これらの疑問に答えるモデルを構築し、実際の事例に適用してみる。

2. 概念の構成

2.1 標準化とグローバルスタンダード形成

標準化は「産業がある技術を選択するプロセス」として定義できる。ある技術を互換標準に選択することによって、企業にも消費者にも利益があることが多い。特にネットワーク外部性がある製品では、互換標準を実現することによる利益が大きい。

ネットワーク外部性には、直接的ネットワーク外部性と間接的ネットワーク外部性がある。直接効果とはユーザー間の外部性であり、間接効果は補完財を経由した外部性である。直接効果だけでなく、間接効果も含めれば、多くのシステムがネットワーク外部性の影響にさらされていると言える。例えばハードウェアとソフトウェアで構成されている製品の場合、互換標準に由来するネットワーク外部性を持っている。さらには言語や法体系すらネットワーク外部性

を持っている(Katz and Shapiro, 1994)。

ネットワーク外部性が働く製品では、標準の利用者数が大きいほど、ユーザーの効用が大きくなる。これが、国境を越えて互換標準を持つこと、すなわちグローバルスタンダードのメリットである。ネットワーク外部性が大きい IT・エレクトロニクス分野では、グローバルスタンダードの形成がいつも試みられている。インターネットやデジタル携帯電話の例からわかるように、グローバルスタンダードに大きなメリットがあることは明らかである。

ところが、グローバルスタンダードの形成には、大きな困難が存在している。その根本的な理由は「統一の互換標準の利用に利益が大きい」ことは皆が認めるが、「どの標準規格を採用するか」について選好が異なることに起因している。このような意志決定の問題を、ゲーム理論では「両性の戦い」と呼ぶ (Besen and Farrell, 1994)。

両性の戦いの状況を解決するため、何らかの協調プロセスが必要になる。第二次世界大戦後、「デファクト標準化」と「デジュリ標準化」の2つが、代表的なグローバルスタンダードを作り出す協調プロセスであった。

デファクト標準化は、もっとも素朴であるが、強力なグローバルスタンダードの形成方法である。デファクト標準化では、個々の企業の一方向的な意志表示に任せて製品を市場に上市し、もっとも流通した技術が標準として採用される。ネットワーク外部性が強く働く製品では、バンドワゴン効果のため市場取引の間にいずれかの技術が自律的に標準として確立する。

一方、デジュリ標準化によってグローバルスタンダードを実現する方法も試みられている。そのもっとも代表的な例が、ISO、IEC や ITU のような国際標準化機関の存在である。これらの国際標準化機関では、各国の国家標準機関と連携しながら、国際標準の実現を目指している。純粋なデジュリ標準化では公的標準化機関が標準を策定し、推奨標準規格や強制標準規格の形でグローバルスタンダードを公開する。

このようにグローバルスタンダード形成には、市場プロセスを用いるデファクト標準と、非市場プロセスを用いるデジュリ標準の2つが存在する。しかし、強い調整能力をもつ公的標準化機関が存在しないため、「国際標準化機関はデファクト標準を追認するのみのラバースタンプではないか」と批判されている(Besen and Farrell,1991)。どの公的標準化機関も、ある技術に対して「統一かつ唯一」の国際標準として法的正当性を付与する強い権限を持っていないため、純粋なデジュリ標準化だけでグローバルスタンダードを形成することは困難であると考えられている (Besen and Farrell,1991; 原田,2009)。

2.2 複雑システムのグローバルスタンダード形成：コンセンサス標準化の台頭

長い間、グローバルスタンダードを形成する最も現実的な方法は、デファクト標準化だけであった。しかし、デファクト標準化は、市場プロセスを通じた一方向的な意志表示に依存するため、一定規模の複雑性を越えたシステムではうまく機能しないという問題がある。とくに多数の企業が協調することのメリットが大きい場合（すなわち大規模で複雑なシステムの場合）、デファクト標準化よりもコンセンサス標準化の方が望ましいことが理論的に判明している（Farrell and Saloner, 1988）。

デファクト標準化と比較して、コンセンサス標準化は、標準策定段階を合議で行うという特徴がある。合議による技術選択には①大規模投資が必要で期待形成が重要な場合②多様な要素技術が必要で綿密な調整が必要な場合に、明らかにメリットがある。

大規模な投資が必要な場合、企業はリスクを伴う投資を正当化するため、巨大なインストールベースができるという期待が必要になる。非市場プロセスによる標準策定は、多数の企業間で期待を形成することに適している。また多用な要素技術が必要な場合、企業間で技術選好に大きな差が生じる。この差を市場プロセスだけで調整することは非効率的であり、市場プロセス・非市場プロセスの双方を利用するコンセンサス標準が適している。1990年代以降、コンセンサス標準が、複雑な製品のグローバルスタンダード形成に利用される傾向が強まっている。

2.3 コンセンサス標準化の性質

コンセンサス標準化が産業構造に与える影響を考察するために、そのアウトプットである標準規格がどのような性格を持つのかを考察する。コンセンサス標準化における標準策定は、「市場プロセスに入る前に、複数の企業が共同で設計基準を決める人工物設計のプロセス」と捉えることができる。つまり、標準規格は、人工物の共同設計プロセスによって作り出された製品アーキテクチャー（基本的設計）であるといえる。

複雑な人工物の共同設計については、一連のアーキテクチャ研究(Baldwin and Clark, 2000; Tatsumoto et al., 2009)によって、盛んに研究されており、次の2点が指摘されている。一点目は、製品開発前に複数企業が共同で設計基準を定めることによって、製品のサブシステムに明確なインターフェースをもたらし、モジュラー化を促進する点である。2点目は、たとえ製品がモジュラーアーキテクチャになったとしても、すべてのモジュールが一律に明確なインターフェースを持つのではなく、むしろ「依存性を簡明に定義できるモジュール群」と「曖昧な依存性を多く含むモジュール群」の2つに分かれるという点である。前者をオープン領域と呼び、

後者をクローズド領域と呼ぶ (Tatsumoto et al., 2009)。

標準化を巡る企業行動では、他の企業と協調して市場を広げる協調戦略（オープン戦略）と、他の企業を排除し利益を占有する排除戦略（クローズド戦略）の2つを組み合わせる実行することが一般的である（浅羽, 1996; Nalebuff and Brandenburger, 1996）。協調戦略を重視した場合、製品アーキテクチャにはオープン領域が広めに設定され、排除戦略を重視した場合、クローズド領域が広めに設定される。

コンセンサス標準化では、他の標準化プロセスと比較して、「オープン領域」が広めに設定されやすい。他の標準化プロセスに対して、コンセンサス標準がオープン領域を広めに設定してしまう理由は、参加企業の戦略的行動から説明できる。

デファクト標準化とコンセンサス標準化の標準策定を比較した場合、前者は一方向的な意志表示（市場プロセス）を基盤とするが、後者は双方向的な情報交換（合議プロセス）が基盤である。合議プロセスは、市場プロセスでは達成できないような、広範囲の技術情報の交換を実現することができる。このため、コンセンサス標準化はデファクト標準化よりもオープン領域を広く設定することが可能である。両者が競争している場合、コンセンサス標準化の方が広いオープン領域を積極的に設定しやすい。

デジュリ標準化とコンセンサス標準化を比較すると、標準普及段階に大きな違いがある。前者は標準普及が法的正当性によって担保されているが、後者は担保されていない。そのため、双方とも標準策定に合議プロセスを用いるにもかかわらず、デジュリ標準化よりもコンセンサス標準化の方が、標準普及を目指して、より広めにオープン領域を設定するインセンティブが強く働くのである。立本・高梨(2010)では、コンセンサス標準化では、標準を普及させ市場を拡大するために、オープン領域を積極的に活用する企業行動が報告されている。

2.4 アーキテクチャの2分化が産業進化に与える影響

コンセンサス標準化によってアーキテクチャがオープン領域とクローズド領域に二分化することは、グローバルスタンダードの形成過程において、先進国企業と新興国企業の間に分業に大きな影響を及ぼす。この点を標準化が持つ「競争効果と反競争効果 (David and Steinmuller, 1994)」から説明する。

競争効果とは、「標準化が暗黙的な技術情報を公開して明示化することにより、情報アクセスコストを下げること」に由来している。具体的には、①いままで情報にアクセスできなかった企業の新規参入が促進される②標準化によって製品の多様性を制限するので、価格競争を促進

する③製品が多数の部品で構成されていた場合、部品間のインターフェースが明確に定義されるため、補完財の開発が進みコスト競争が進む、等の影響を産業にもたらす。①②は、情報アクセスコストが下がることによって引き起こされる新規参入や価格競争などの直接的競争促進効果であるのに対して、③は補完財が流通することによる間接的競争促進効果である。

これに対して反競争的効果は、「標準化の際に、技術情報を十分明示化せずに必要な情報を内部化したり、標準となるインターフェースをコントロールすること」で生じる。具体的には、①十分に明示的な技術仕様が明示されず、標準に基づいた製品や補完財の開発が行えないので新規参入が進まない。②インストールベースが巨大化すると、過剰なスイッチングコストが生じ、別の技術をユーザーが選択できなくなる（技術ロックイン）ため、競争が阻害される。③特許を標準に組み込み（必須特許）、高額なライセンス料を設定した場合、新規参入がすすまない、等の影響をもたらす。

競争効果と反競争効果の2つを念頭に、二分化したアーキテクチャを再考すると、オープン領域とは「詳細に明示化されたインターフェースを持つため競争的効果を多く含む部分」であり、クローズド領域とは「インターフェースが十分に明示化されない反競争的効果を多く含む部分」であることがわかる。すなわち、オープン領域では競争促進的効果によって新規参入が促進されるが、クローズド領域では反競争的効果によって新規参入が進まない。グローバルスタンダードの形成過程では、オープン領域とクローズド領域の二分化が、標準を採用した地域の産業に大きな影響を与える。

オープン領域では競争促進的な効果によって新規参入が進む。直接的競争効果によって、新規参入が起こり厳しい価格競争が発生する。さらに標準が製品の多様性を制限するため、価格競争がますます厳しくなる。先進国企業にとっては、独占的な技術情報に基づく差別化が困難になり、激しい価格競争を余儀なくされる。このため、多くはオープン領域から退出したり、新しいビジネス形態を模索せざる得なくなる。これに対して、新興国企業は、いままでアクセスできなかった技術情報を得ることができるようになり、さらに流通する補完財を活用することによって新規参入の機会を得る。一般に、新興国企業は先進国企業よりも低コストオペレーションに優れるため、競争力を拡大することができる。

間接的競争効果によって、新規参入は補完財市場でも起こる。補完財企業は、製品市場の新規参入者、すなわち新興国企業に財・サービスを提供することがビジネスチャンスとなる。このとき、補完財企業間の競争は、新興国企業の技術知識と製品に必要な技術知識のギャップを埋めることによって行われる。補完財企業間で熾烈な市場競争が発生し、使いやすい補完財が

開発されていくので、ますます新興国企業の新規参入が加速される。

オープン領域とは対照的に、クローズド領域では明示的なインターフェースが存在しないため、新規参入が進まない。また、技術差別化が十分に機能するため、差別化競争が機能する。場合によっては、新規参入企業に対してコスト高になるような標準すら設定されている。クローズド領域では、既存企業である先進国企業が新規参入を行おうとする新興国企業に対して競争優位を構築することができる。以上の考察を整理すると、次のような仮説を導くことができる。

仮説 1 コンセンサス標準がグローバルスタンダードになる過程で、オープン領域では新興国企業が新規参入を行い競争力を得る一方、クローズド領域では先進国企業が競争力を維持するという、国際分業が促進される。

仮説 2 オープン領域では補完財企業が新規参入し、補完的な財・サービスを提供して、新規参入した新興国企業に技術的なキャッチアップを促進する。

これらの仮説は、「ある先進国地域がグローバルスタンダード形成に成功した場合、その先進国企業の国際競争力が強まる」という単純な見解とは異なる。むしろ、標準化対象になったシステムのうち、オープン領域では新興国企業が活躍し、クローズド領域では先進国企業が活躍するという、国際分業の促進を意味している。第3節では、GSM 携帯電話方式の中国導入の事例を用いて、以上の考察の妥当性を検討する。

3. 事例研究

3.1 データと調査方法

データは、中国への GSM 携帯電話標準の導入に関するものである。データの中心は 2007 年 9 月～2008 年 8 月に行ったインタビューの一次資料と、文献から収集した二次資料である。聞き取り調査は、欧州企業へおよび中国企業に対して、3 つの時期に分けて行った。欧州企業への聞き取り調査は 2007 年 9 月に実施され、欧州通信設備企業、欧州標準化団体、日系オペレータの欧州拠点に対して行った。1 回約 2 時間程度で、5 社に対して合計 6 回のインタビュー調査を行った。中国市場に対しては、2007 年 8 月に中国ローカル系の端末業者・端末設計専門会社および半導体企業に対して、7 社 7 回のヒアリングを行った。2008 年 6 月の中国調査では、通信設備企業と通信事業者に対して、4 社 4 回のインタビュー調査を行った。さらに、通信設

備分野に関する一次資料の妥当性を検討のため、日本の通信事業者と通信設備企業に対して、2社3回のインタビュー調査を行った。合計して18社20回の聞き取り調査を行った。

二次資料として、業界紙、学術誌、専門家による報告書、技術専門出版社が発行する技術解説書を参考にした。これらの資料の中に、欧州電気通信標準化協会（ETSI）が編纂したGSM標準化プロセス扱った(Hillebrand, 2001)と、NTTドコモが発行している「NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル」の1992年～2006年に発行された全号が含まれる(NTT DoCoMo, 1992-2006)。二次資料を通じて、インタビューの前に技術変遷を予め把握しておいた。

3.2 技術：GSM 標準規格

GSM の標準化プロセス

GSM は欧州発のデジタル携帯電話の標準規格であり、現在ではグローバルスタンダードになっている。GSM の標準化は、1982年に欧州郵便電気通信信主管庁会議（CEPT）内で開始され、1989年にETSI（1988年設立）に標準化プロセスが移された。1990年にGSM標準化は完了し、1992年から欧州で商用サービスが開始された。

CEPT や ETSI は GSM 標準を「欧州互換のデジタル携帯電話標準」と捉えていたものの、その導入は欧州各国の通信政策や産業政策と深く関係しており、標準規格の策定ですら、GSM の導入は当然視されていなかった。このため、できるだけ多くの国が GSM を採用できるように、広範な情報交換、妥協、合意が行われた。特に ETSI には通信設備企業に自由な参加が認められたため、企業の活発な妥協・合意が見られた。また標準を採用するかどうかは、欧州委員会が強制するのではなく、各国の政府・オペレータの判断で行われた (Hillebrand, 2004, chap.2)。GSM 標準化では、標準普及を念頭において標準策定が行われ、標準策定後には市場競争が活発に行われたので日米の携帯電話よりも、コンセンサス標準化の性格が強いものとなった(Funk, 2002)。

GSM のアーキテクチャ

GSM システムは、モバイルステーション、ベースステーションサブシステム、ネットワークサブシステムの3つから構成される(図1)。この3つのサブシステムに応じて、移動端末、基地局、交換機という3つの製品が存在する。移動端末を扱う企業群を携帯端末産業とよび、基地局・交換機を扱う企業群を通信設備産業と呼ぶ。

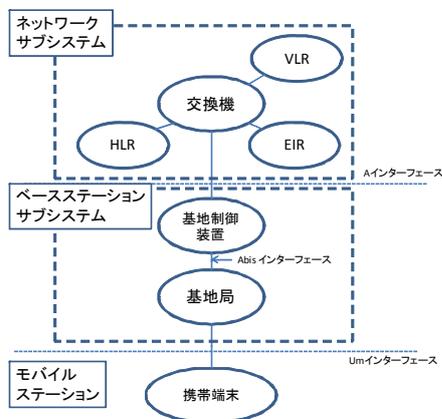


図 1 携帯電話のアーキテクチャ

サブシステム	主要な構成物	モジュール数	1モジュールあたりの規格量(ページ数の割合)		
			モジュール内の規格量	モジュール間の規格量	オープン度(合計規格量)
モバイルステーション	携帯端末	1	19.1%	34.3%	53.4%
ベースステーションサブシステム	基地局 基地制御局	2	9.2%	17.5%	26.7%
ネットワークサブシステム	交換機, HLR,VLR,EIR	5	1.4%	8.1%	9.5%
その他	SIMカード 操作方法など	2	3.1%	7.3%	10.4%

表 1 各セグメントのオープン度

データ出所：Mouley and Pautet(1992)から筆者計算

GSM 標準では、各サブシステム間のインターフェースとサブシステムが標準規格化されている。3つのサブシステム間には明確なインターフェースが設置されているが、サブシステム内のインターフェースはそれほど明確ではない。たとえばベースステーションサブシステム (BSS) を構成する基地制御装置 (BSC) と基地局 (BTS) 間のインターフェース (Abis インターフェース) は名称定義されているものの、詳細に標準化されていないため、一種のプロプライエタリ (独自) なインターフェースとなっている (米・尹, 2005, p.70, Bekkers, 2002)。このようなインターフェースは、反競争効果を生じさせる。移動通信システムは、携帯端末を制御することを目的に標準化されているため、携帯端末は標準化されている度合いが大きい。それに対して、基地局の制御方法や、交換機がリアルタイムに通話者を探し出すアルゴリズムなどは、各通信設備企業の独自の技術となっており、標準化されていない。つまり、携帯端末は十分に技術情報が明示化されたオープン領域であるのに対して、基地局や交換機は、隠された情報が多くのクローズド領域である。

このことを確かめるために、オープン度指数を比較したものが表 1 である。オープン度指数は、規格書をセグメント毎に分類し、各セグメントにしめる規格書のページ数をサブシステムを構成するコンポーネント数で基準化したものである。モジュール内規格、モジュール間規格を総合したオープン度を見てみると、モバイルステーションがもっともオープン度が高いことがわかる。それに対して、ベースステーションサブシステムやネットワークサブシステムはオープン度が低い。

3.3 中国での GSM 携帯電話の産業進化

GSM の商用サービスが欧州で開始された 2 年後に、中国は GSM 方式携帯電話を導入した。1994 年に設立された中国連通は中国国内の第二世代携帯電話需要の伸びを見込み、すでに欧州で商用化が進んでいた GSM の採用を決めた。中国郵電部の一部であった中国電信もこれに追随する形で GSM を採用した。中国電信は、その後中国移动に分離・再編された。本格的な普及が始まったのは 1999 年以降である。1999 年には、携帯電話の加入者は 4,330 万人であったが、2005 年には 39,342 万人に達した(丸山, 2007)。本研究では 1999 年以降の中国の携帯電話産業を対象とする。

市場の成長と参入企業数

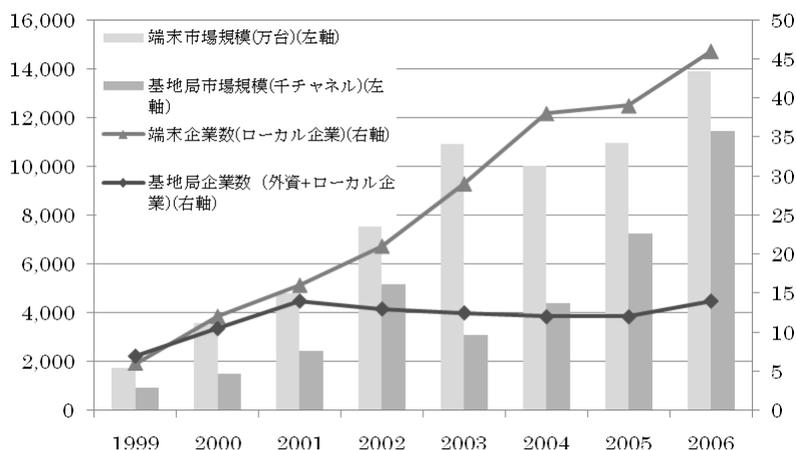


図 2 端末・基地局市場の規模と参入企業の推移

データ出所：携帯端末市場規模について、1999-2004 年まで木村(2006)、2005-2006 年は iSuppli(2008)より。端末企業数は今井・許(2007)より。基地局地上規模・参入企業について中国電子工業年鑑（1999-2006）の各年、ただし 2000 年および 2003 年について欠損値のため筆者推定。

図 2 は、中国の GSM 市場の市場規模、参入企業数の推移を示したものである。基地局市場規模について 2002 年のみ突出した値になっているが、これは全体の傾向を示したものではない。データの制約により、参入企業数について、端末はローカル企業だが、基地局は外資企業とローカル企業の合算値となっているが、参入傾向を見るには十分である。これらの留意点を踏まえて、データの分析を行う。

端末市場は、1999年には1,753百万台の市場規模であったが、激しい価格競争が行われ、バラエティに富む製品が上市されたおかげで、2006年には13,894百万台にまで成長した。端末市場が成長したことに応じて、通話能力が必要となり、基地局市場も成長した。基地局は1999年には932千チャンネルの市場規模しかなかったが、2006年には、11,450千チャンネルにまで成長した。もともと1つのシステムである端末と基地局は、相互補完的な性質があり、どちらかの市場が拡大すれば、残り一方の市場も拡大する。GSMでは、端末市場の拡大が、基地局市場の拡大も促した。

参入企業数を比較すると、端末市場では活発な参入が起きているが、基地局市場では参入が起きていないことがわかる。端末市場では、1999年には10社以下であった中国地場系の携帯電話メーカーは、2006年には40社を超えている。この間、一貫して参入が拡大している。それに対して、基地局市場では新規参入が進まず、参入企業は15社程度である状態が長年続いている。

端末と基地局の市場シェアの比較

図3は、中国携帯端末市場における外資企業と中国企業の市場シェアの推移を示している。外資系は先進国の多国籍企業であり、中国企業はローカル企業である。先進国企業にはノキア、モトローラやサムスンが含まれる。一方、中国企業は、政府から製造認可を受けている正規企業と、製造許可なしに製造を行っている企業に二分される。後者の作った携帯電話を黒手机と呼ぶ。2005年に中国政府は携帯電話生産・販売の認可規制を緩和し、2007年には規制そのものを廃止したため、厳密には両者の区分は無くなっている。しかし企業の出自などにより、統計上、正規品と黒手机の区分が行われている。黒手机は、2005年以降、急激に台数を伸ばしており、大量に流通している。黒手机は中国の地場企業のみが製造しており、外資系企業は製造していない。

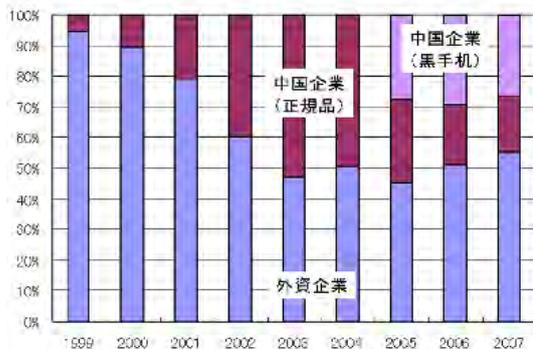


図3 中国の携帯電話の市場シェア

図：筆者作成 データ元 iSuppli(2008)

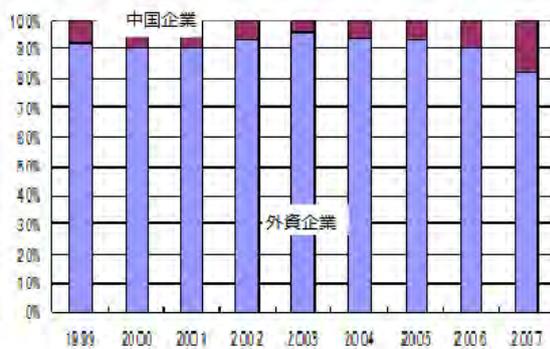


図4 基地局の市場シェア

図：筆者作成 データ元 iSuppli(2008)

図4は、中国の基地局の市場シェアの傾向を示している。基地局市場の傾向を見ると端末市場とは対照的な状況であることがわかる。1999年以降、市場拡大にあわせて、基地局市場も拡大したが、ほとんど新規参入は行われず、外資企業が高い市場シェアを維持する状況が続いている。これらの外資企業は、エリクソン、ノキアといった GSM 標準の規格策定に主導的な役割を演じた企業であった。中国には華為や中興のような世界トップ10に入るような通信企業もあり、通信産業の国際競争力は低くない。しかしながら、これらの有力な中国企業も大きな市場シェアを獲得するには至っていない。

3.5 オープン領域・クローズド領域の競争パターンの比較

オープン領域の競争パターン：端末市場の競争

1994年に中国に携帯電話が導入されてから1990年末まで、中国での携帯電話のユーザーは、一部の富裕層であり一般の市民が利用するものではなかった。この時代は、外資企業が携帯電話をほぼ独占的に供給していた。しかし2000年前後に、より本格的に携帯電話の普及が始まると、市場拡大にあわせて多くの中国企業が携帯電話市場に参入した。特に2000年から2005年までの中国企業の伸びは著しく、市場の拡大にあわせて経済成長を達成する一方、市場で激しい価格競争が行われた。安価な端末はさらにユーザー数を増加させたため、ますます市場が拡大した。

携帯端末市場への中国企業の参入の事例を紹介する。標準化によって、携帯電話は移動体システムの中でオープン領域となり、直接的・間接的な競争効果が発揮された。直接的競争効果

について説明する。携帯端末の大きな部分が標準化されたと言っても、多くの中国企業にとっては未だ技術的なギャップが大きかった。この状況に対応するために、中国政府は第 8 次 5 年計画（1991～1995 年）で携帯電話端末の自主開発プロジェクトを電子工業部第 7 研究所で行った。開発チームは 1996 年にサンプルを郵誘電部に納品した。プロジェクトの成果は、廈門のテレビメーカーである厦華や南方高科に移転され、開発チームは人材は各企業に転職したため、中国携帯電話産業の立ち上げに一定の役割を果たした。インターフェースが標準化されていたおかげで、短期間のうちに学習が行えたことが、短期間のキャッチアップを可能とした。

次に間接的競争効果について説明する。巨大な中国市場が GSM に開かれるという期待から、補完的な財・サービスを提供する企業が多数中国市場に参入した。代表的な補完財は、半導体企業が提供するプラットフォーム部品である。新規参入した中国企業は技術蓄積が小さかったので、チップセットやプロトコルスタック、さらにはリファレンスデザイン（参考設計図面）を一体化した、プラットフォーム部品が好まれた。たとえばルーセント（現アギア）は 1997 年に国有通信設備メーカーの当方通信に、1998 年に家電メーカーの康桂にプラットフォーム部品の提供を行った。ADI もプラットフォーム部品を提供し、中興、科健、TCL、夏新などの中国企業が採用して携帯電話を開発した。最終的にプラットフォーム部品で業界標準になったのは、台湾半導体企業のメディアテックであった。同社は 2004 年末以降、携帯電話に使われるほとんどの電子部品をプラットフォーム部品に統合し、参考設計とともに提供し、中国携帯電話企業や中国系デザインハウス向けに販売し、過半の市場シェアを獲得した。

プラットフォーム部品に加えて、設計や製造などの補完的サービスを提供する企業も中国市場に参入した。彼らは設計受託を行うのでデザインハウスと呼ばれた。まず韓台企業が中国携帯端末企業に対して、設計・製造の請負サービスを提供した。韓国のデザインハウス A 社は、1999 年に中国企業向けの携帯電話の設計・生産受託を目的に設立され、2001 年から 2003 年まで順調に販売を伸ばし、夏新、波導、熊猫といった中国携帯電話企業に納入した。2000 年以降、Compal、Arima、Quanta、Inventec、Wistron といった台湾 ODM 企業が、中国企業に対して受託生産を行った。韓台企業のビジネスモデルに触発されて 2001 年から 2002 年にかけて、中国でも外資系企業に勤務していた技術者が独立し、次々とデザインハウスを創業した。

プラットフォーム部品やデザインハウスの存在は、技術蓄積が小さい中国企業の新規参入を大いに助け、中国企業が市場シェアを獲得することに大きく貢献した。

クローズド領域の競争パターン：基地局市場の競争

携帯端末市場とは対照的に、クローズド領域におかれた基地局市場には、ほとんど中国企業の参入が起こらなかった。この背景には、基地局がクローズド領域となり、インターフェースが隠蔽化されたことが関係している。

基地局は、無線基地局 (BTS)と基地制御局(BSC)の 2 つから構成され、2つの間はプロプラエタリなインターフェース(Abis)である (Bekkers, 2002)。無線基地局は、基地制御局との連携が必要であるため、すでに設置してある基地制御局に接続する必要がある。この接続インターフェースは標準化されていないため、先行して基地制御局を入れたメーカーが、無線基地局も提供することになる。

インターフェースの隠蔽化のため、中国企業は無線基地局市場に新規参入することも、市場シェア拡大することも難しかった (米・尹, 2005, p.70)。中国には華為や中興といった世界的な通信設備企業も存在するが、彼らも中国の基地局市場シェア獲得に成功しなかった。先行者優位のメカニズムを標準規格に埋め込むことに成功したため、非欧州市場である中国インフラ市場で、欧州通信企業の優位が維持された。

4 議論と結論

GSM 標準規格におけるオープン度を念頭に、携帯電話市場と基地局市場の参入企業数の差を考察した。オープン度の高い携帯電話市場では多くの新規参入が行われ、中国企業が市場シェアの約半分を獲得するに至った。一方、オープン度の低い基地局市場には新規参入は行われず、先進国企業の市場シェアが高い状態が続いた。つまり、コンセンサス標準化によって策定された標準規格によって、1つのシステムがオープン領域とクローズド領域に分化し、前者は新興国企業が活躍し、後者は先進国企業が活躍するという国際分業が促進された。中国の GSM 導入の事例は、コンセンサス標準化を契機に、先進国企業と新興国企業の国際分業が促進した事を示しており、仮説 1 を支持している。

オープン領域となった端末市場を詳細に検討すると、多くの半導体企業が補完市場に参入し、新規参入した中国端末企業にプラットフォーム部品を販売した。さらに、設計サービスを専門に行う企業も参入し、中国端末企業に対して補完的サービスを提供した。中国の端末市場の事例は、コンセンサス標準化によって作られたオープン領域に補完業者が盛んに参入し、新興国企業の新規参入を促進した事を示しており、仮説 2 を支持している。

本研究では、近年、グローバルスタンダードが頻繁に形成されることに着目し、この影響を標準化プロセスの視点から説明した。コンセンサス標準化は非市場プロセスと市場プロセスを

用いる新しい標準化プロセスであり、オープン領域を大きめに設定するという特徴がある。このため、グローバルスタンダード形成過程で新興国企業の新規参入を促進している。同時に、コンセンサス標準化は、各企業の戦略に強く影響されるため、クローズド領域も内包することになる。オープン領域では新興国企業が盛んに新規参入を行う一方で、クローズド領域では新規参入が進まず、先進国企業が競争力を維持するという国際分業が拡大することになる。中国の GSM 携帯電話導入の事例では、このような国際分業を観察することができた。

本研究で構築した枠組みは、ネットワーク外部性下の経済として理論づけられた標準化競争戦略の研究と、国際分業の進化の方向の研究を結びつけたものである。国際的な産業進化の研究では、多国籍企業の内部組織と市場との知識伝播速度に基礎を置く内部化理論を用いた研究が多かった。一方、コンソーシアムなど企業間で知識を共有し産業レベルで標準化を行うなど、新しい企業間関係のあり方に着目した研究は少ない。オープンイノベーションやモジュラー化、さらに標準化など、企業間関係に大きな影響を与える現象が急速に進んでいる。今後、多国籍企業の内部組織だけではなく、企業間関係も含めて分析を行うことにより、近年のグローバリズムの本質を、より詳細に検討することが期待されている。

参考文献

- Anderson, P. and Tushman, M. L.(1990) "Technological discontinuities and dominant designs," *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, 604 - 633.
- 浅羽茂(1998)「競争と協調-ネットワーク外部性が働く市場での戦略」『組織科学』第 31 巻第 4 号.
- Bekkers, Rudi (2001) *Mobile Telecommunications Standards: Gsm, Umts, Tetra, and Erms*, Artech House.
- Besen, S. M. and Farrell, J. (1994) "Choosing How to Compete: Strategies and Tactics in Standardization," *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, No. 2 (Spr. 1994), pp. 117-131.
- 中国電子工業年鑑(1999-2006) 各年。
- David, P. A. and Steinmuller, W. E.(1994) "Economics of compatibility standards and competition in telecommunication networks," *Information Economics and Policy*, Vol.6, pp.217-241.
- Farrell, J. and Besen, S. M. (1991) "The role of ITU in standardization: pre-eminence, importance or rubber stamp?" *Telecommunications Policy*, 1991 Aug., pp.311-321.
- Farrell, J. and Saloner, G. (1988) Coordination through Committees and Markets, *Rand Journal of*

- Economics*, Vol.19, No.2, pp.235.
- Funk, J.L.(2002) *Global Competition between and Within Standards: The case of Mobile Phones*(2nd Ed.), Palgrave Macmillan.
- Gawer, A. and Cusumano, M.A. (2002) *Platform Leadership: How Intel, Microsoft, and Cisco Drive Industry Innovation*, Harvard Business School Press.
- 原田 節雄 (2009) 『国際標準化戦略』東京電機大学出版局.
- iSuppli(2008) China Research Q3 2008 Topical Report- Mobile Handsets, iSuppli.
- Katz, M. L. and Shapiro, C. (1994) Systems Competition and Network Effects, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 8, No. 2 (Spring, 1994), pp. 93-115.
- 米周・尹生 (2005) 「中興通迅-全面分散企業風險的中庸之道」當代中國出版社.(in Chinese)
- 木村 公一郎 (2006) 「中国携帯電話端末産業の発展」 所収 今井健一・川上桃子編 『東アジアのIT機器産業 分業・競争・棲み分けのダイナミクス』アジア経済研究所.
- Mouly, M. and Pautet, M. B. (1992) *The Gsm System for Mobile Communications*, Telecom Pub.
- 丸川 知雄 (2007) 『現代中国の産業一勃興する中国企業の強さと脆さ』中央公論新社.
- 宮田由紀夫 (1997) 『協同研究開発と産業政策』勁草書房.
- Nalebuff, A.M. and Brandenburger, B.J. (1996) *Co-Opetition*, Doubleday Business.
- NTT DoCoMo (1992-2006), *NTT DoCoMo テクニカル・ジャーナル*, 各号.
- 小川 紘一 (2009) 『国際標準化と事業戦略』白桃書房.
- Tatsumoto, H., Ogawa, K. and Fujimoto, T. (2009) “The effect of technological platforms on the international division of labor”, in Gawer, A. (ed), *Platforms, Markets and Innovation*, Cheltenham, UK and MA, US: Edward Elgar.
- 立本博文, 小川紘一 (2010) 「欧州のイノベーション政策：欧州型オープン・イノベーション・システム」『赤門マネジメント・レビュー』 Vol.9, No.12,pp.849-872.
- 立本 博文・高梨 千賀子 (2010) 「標準規格をめぐる競争戦略ーコンセンサス標準の確立と利益獲得を目指してー」『日本経営システム学会誌』 Vol.26, No.2.
- 新宅 純二郎・江藤 学 編 (2008) コンセンサス標準戦略, 日経新聞社.
- 新宅純二郎・許斐義信・柴田高 編(2000) 『デファクト・スタンダードの本質』有斐閣.
- Hillebrand, H.(ed)(2001) *GSM and UMTS: The Creation of Global Mobile Communication*, John Wiley & Sons, Inc.
- 今井 健一・許 経明(2007) 「中国携帯電話端末産業の成長：産業内分業変革のダイナミック

ス」, KIEP 日韓共同セミナー報告, 2007 年 6 月 15 日, Korea Institute International
Economic Policy.