

MMRC-J-177

鉄鋼産業における戦略的標準化

東洋大学経営学部

富田 純一

東京大学ものづくり経営研究センター

東 正志

同志社大学商学部

岡本 博公

2007年10月



東京大学21世紀COE [整備済]
ものづくり経営研究センター

鉄鋼産業における戦略的標準化

東洋大学経営学部

富田 純一

東京大学ものづくり経営研究センター

東 正志

同志社大学商学部

岡本 博公

2007年10月

要旨：

本稿では、我が国の鉄鋼産業における国際標準化の取り組みを取り上げる。我々の調査の結果、国際標準化活動において日本がリーダーシップを発揮していること、中でも高速引張試験規格などの例では日本企業の製品優位性を明示化できる試験方法の規格提案・作成がなされていることが明らかとなった。これはまさに国際標準を戦略的に活用したケースであり、注目に値する。こうした標準化活動において中心的役割を果たしたのは鉄連・標準化センターおよび高炉メーカーである。また、特殊鋼メーカーの事例においてもしかるべきタイミングで標準化を図り、そのメリットを享受しているように思われる。いずれのケースも日本の高度な技術的優位性を背景にした戦略的標準化である。これは、国際標準化活動で海外に遅れをとっていると見られる他産業にとっても多くの示唆が得られるのではないだろうか。

キーワード：鉄鋼産業 国際標準 戦略的標準化 技術的優位性 リーダーシップ

1. はじめに

我が国では、これまで製造業をはじめとして様々な産業において国際標準化の取り組みがなされてきた。ここ数年、特にその重要性が認識され、産官学が一体となった研究が進められてきた。例えば、経済産業省および日本規格協会の主催による標準化経済性研究会では、国際標準化が経済社会や企業活動に与える経済的意義を明らかにするという目的のもと、DVD や携帯電話、自動車、鉄鋼、電子部品、半導体など各産業について詳細な事例研究がなされてきた（経済産業省標準化経済性研究会，2006）。そこで明らかとなったのは、日本企業は国際標準の開発においては大きく貢献しているが、必ずしもその成果を十分に享受できていないという点である（e.g., 小川, 2006; 新宅・善本, 2006; 梶山・依田・長内, 2006; 富田・立本, 2006）。

これに対して、鉄鋼産業の事例はこうした事例とはやや位置づけが異なる。すなわち、鉄鋼産業は我が国が国際標準作成において先導的な役割を果たすとともにしかるべき成果を享受しているのである。中でも高速引張試験規格などの例では日本企業の製品優位性を明示化できる試験方法の規格提案・作成がなされている。これはまさに国際標準を戦略的に活用したケースであり、注目に値する。

こうした標準化活動において中心的役割を果たしたのは社団法人日本鉄鋼連盟の標準化センター（以下、鉄連・標準化センターと略）である。このセンターは少数精鋭の専門化集団からなり、鉄鋼に関する数百にも上る規格を管理し、国際会議の場でもリーダーシップを発揮している。

また、個別企業における標準化という観点から見ても、高炉メーカーは、上記の高速引張試験の規格開発において、標準化領域と差別化領域を峻別した上で、最初から標準化を進めていった様相が伺える。特殊鋼メーカーの事例においても、特殊鋼の開発において最初から標準化を図るのではなく、しかるべきタイミングで標準化することで、そのメリットを享受しているように思われる。

以下では、鉄連・標準化センターの取り組みを中心に、高炉メーカーおよび特殊鋼メーカーの事例を踏まえながら、鉄鋼産業における標準化のあり方について検討してみたい。

2. 鉄鋼産業における標準化の意義

（1）標準化の意義

鉄連によれば、鉄鋼産業における標準化には一般的意義と戦略的意義の2つに大別されるという。まず、一般的意義については次の通りである。鉄鋼は素材として様々な用途に使

鉄鋼産業における戦略的標準化

れており、種類・使用量ともに多い。このため、技術仕様書としての鉄鋼の公的規格は、販売・生産の円滑化・効率化に大きく貢献すると言える。従って、鉄鋼産業では当初から大手高炉メーカーを中心にボランティア活動として標準化活動を実施してきた。

標準化の戦略的意義としては、以下の5つが挙げられるという。

- ① JIS・鉄連規格化による市場拡大
- ② 新製品と新技術の一般化と使用容易化
- ③ 国際規格化による市場拡大
- ④ 国際規格による日本の製造・出荷体制への悪影響を排除
- ⑤ 技術の蓄積・伝承

①②は既存および新規の製品・技術の規格化を図ることで、使用を容易にし、市場拡大を図るというものである。③はJISのISO整合化を含めた国際規格化による市場拡大を目指すものである¹。④は国際規格の監視を通じて、日本に不利な規格化を未然に防止することを目的としている。⑤は専門知識を蓄積し伝承していく体制を強化していくことを目的としている。

(2) 他産業との違い

以上にみた標準化の意義は、従来の工業標準化の定義と相違ない。例えば、経済産業省産業技術環境局(2004)によれば、①経済活動に資する機能、②社会的目標の達成手段としての機能、③相互理解を促進する行動ルールとしての機能、④貿易促進としての機能などである。特に①に関しては、さらに細分化され、「製品の適切な品質の設定」「製品情報の提供」「技術の普及」「生産効率の向上」「競争環境の整備」「互換性・インターフェースの整合性の確保」などが挙げられており、上記の鉄鋼産業における標準化の一般的意義および戦略的意義に近い内容となっている。

しかしながら、鉄鋼産業における標準化はVTR産業や光ディスク産業などにおけるそれとは経済社会(市場や競争構造)への影響の及ぼし方が異なる。例えば、光ディスク産業ではネットワーク外部性が働くために、製品規格を統一しオープン化すれば、新規参入企業が増大し、製品単価が低下し、短期間での製品の爆発的普及をもたらす。従って、企業としてはどの規格に準拠するかが極めて重要な戦略的意思決定となる。

¹ ただし、現状について言えば、ISO規格ベースでの取引はほとんど行われていない。むしろJISなどの国家規格仕様に基づいて取引がなされているという。もちろん、ISOは国際標準なので、いつISOベースの注文が入るかかわからないので、継続してモニターし折をみてJISのISO整合化を図っておく必要はあるという(高炉メーカー関係者談)。

鉄鋼産業の場合、光ディスク産業などとは異なり、優れた鋼板や鋼材が開発されても既存製品の何十倍もの性能が出ることはない。加えて鋼板・鋼材も主に地域毎に使われてきた歴史があるので、新しい鋼板・鋼材が世界中で同時に大量に売れることもあまりない。仮に標準化したことで需要が急増しても、巨額の設備投資が必要なため、新規参入企業が急増するということが、既存企業が急激に生産能力を向上させるということもほとんどないと考えられる。

むしろ標準化の第一義的目的は、冒頭の一般的意義でも述べたように、販売・生産の円滑化・効率化を図ることにある。鉄鋼メーカーにとってみれば、規格が決まることで、仕様が決まり、操業条件が決まる。それによって生産ロットをまとめることができ、生産効率も上がる。またユーザーの立場から見ても、規格が決まることで発注仕様が簡略化され、最低品質が保証され、製品の互換性も確保されるので、購入しやすいといったメリットがある。

実は鉄鋼メーカーが生産の効率化を図る場合、いかにして生産ロットをまとめるかが主要課題の一つとなる。鉄鋼生産には、高炉メーカーであれば高炉による製鉄工程を経て、転炉による製鋼が行われ、電炉メーカーであればスクラップを溶かして電炉によって製鋼が行われる。高炉メーカーであれ、電炉メーカーであれ、製鋼工程において基本的な製品仕様が決定づけられる。その後の圧延工程での大幅な仕様変更は困難である。

このため、高炉メーカー、電炉メーカーともに、製鋼段階で設備の生産能力に近い生産量を確保することが優先課題となる。そこで、受注した複数の品種を束ねて製鋼の生産ロットをいかに大きくするかがポイントとなる。その際、公的規格や社内標準を上手く活用し、ユーザー毎の製品仕様をある程度共通化することができれば、効率的なロット編成が可能となるのである。

鉄鋼産業では規格化を開始して既に 100 年を経過している。素材面で言えば、ステンレスや合金鋼などを除けば約 90% は鉄で出来ており、残りの 10% 以下に何を加えるかという程度である。形状もほとんどのものが作られている。そのような状況でも、新しい成分や形状、特性などの新製品の開発が続けられており、新しい規格の制定が図られている。ただし、新製品が開発されても、既にその分野の規格が存在するケースが多いため、9 割以上が規格改正という形で対処される²。

今の規格の骨格が出来上がったのは昭和 25 年～40 年頃である。鉄鋼の生産量が増加するに伴い、規格体系ができた。その後は、規格改正の歴史である。現状は毎年 20～25 種類の規格が改正され、徐々に技術や規格内容が変わっている。鉄鋼のような素材の標準化におい

² 鉄鋼産業では、そもそも規格を増やすことが目的ではなく、できるだけ少なくすることが目的なので、可能な限り規格を整理統合する動きが主流となっている。

鉄鋼産業における戦略的標準化

て重要なことは、規格があることで製造者とユーザーが簡単に取引できるようになることにある。こうした規格があるから多種大量の鉄鋼の流通が容易になるのである。

従って、規格・標準はまず戦略的効果より基盤的効果が重要である。基盤となる標準があれば、誰でも規格を見て購入可能である。

こうした産業による標準化の位置づけの違いはあるが、近年日本の鉄鋼産業でも戦略的標準化の重要性が高まっている。以下ではこの点に留意しつつ日本の標準化動向について詳しく見ていくことにしよう。

3. 国際標準化リーダーの日本

(1) 標準（規格）の概要

一般に規格には階層があるとされており、鉄鋼産業においても同様である。まず ISO に代表される国際規格があり、その下に EN (European Standards) などの地域規格、さらには JIS (Japanese Industrial Standards) や BS (British Standards)、DIN (Deutsche Normen) などの国家規格、ASTM (American Society for Testing and Materials) や API (American Petroleum Institute)、JISF (The Japan Iron and Steel Federation 日本鉄鋼連盟) などの団体規格があり、一番下の階層には各社の販売品規格がある。国際規格から団体規格までは製品の汎用化・市場拡大を目指した公的規格であり、各社規格のみデファクト・スタンダードとなっている。

鉄鋼における公的規格は、一般的には汎用品に適用される。規格項目に含まれるのは、種類、記号、化学成分、機械特性、形状・寸法、試験方法、検査方法、表示方法などである。ただし、新製品に対して、使用者の要求に応じて先進的な鋼材の規格が進められる場合もある。例えば、「建築用鋼材（耐震性）」「亜鉛メッキ鉄塔用鋼材」「ハット型鋼矢板」「自動車用鋼板規格（鉄連規格）」「自動車弁ばね用線（線材製品協会）」などが挙げられる。それ以外でも、日本に不利な内容の国際規格化に対する防衛策も講じている。例えば、ISO 引張試験規格の改正（歪速度制御化）への従来法包含対応（設備投資防止）や、非破壊検査雇用者認証規格の JIS、ISO 規格制定（現状体制の維持確保）などが挙げられる。

日本の鉄鋼産業においてこれら規格の多くを管理しているのは鉄連・標準化センターである。例えば、JIS および ISO 規格について言えば、鉄連は JIS270 件と ISO 規格 430 件の改正計画を作成し実行している。これにより、絶え間なく新しい項目を旧規格に盛り込み、改正できるようになるという。鉄連の取り組みについては第 5 節で詳述する。

(2) 日本鉄鋼産業の高い国際プレゼンス

国際規格作成における日本鉄鋼産業のプレゼンスは概して高い。鉄連では、日本は世界の技術的リーダーであるとの認識のもと、ISO 規格化活動でも鉄鋼の中心領域 TC17 (鋼)、TC102 (鉄鉱石及び還元鉄)、において幹事国と議長を担当している。その他にも、TC17/SC1 (化学成分の定量法) と TC25/SC1 (可鍛鑄鉄)、TC67/SC5 (油井管) の幹事国と議長、TC102/SC1 (サンプリング方法) の幹事国を務めている。また、TC135 (非破壊試験) と TC135/SC6 については、社団法人日本非破壊検査協会が幹事国と議長を、TC164 (金属の機械試験) については、(財)日本規格協会と鉄連を中心とした各団体連合 (他 6 団体も含まれる) が共同で活動し幹事国 (規格協会) と議長 ((独)物質・材料研究機構) を務めている (日本工業標準調査会, 2005)。

実際には JIS を ISO に整合化していくケースが多い。整合化されるのは主として検査や分析に関わる規格である。検査、分析はどの国でもほぼ共通なので ISO 整合化の比率が高くなる。その一方で製品規格は各国独自のものを志向してきたので、ISO 整合化率は高くないが、共通のものは規格化していこうという動きがある。ISO 整合化させる場合でも、国際会議の場で幹事国や議長を引き受けるなど、日本の意見を発信できるような体制づくりが重要である。

現在、上記 9 件の幹事国を鉄鋼分野では引き受けている。これは、他産業に比べ、日本の鉄鋼産業の国際プレゼンスがいかに高いかを示している。表 1 は日本鉄鋼分野の幹事国引受数と日本全体、ISO 全体とのそれを比較したものである。表より、ISO 全体の TC/SC 幹事国ポスト 719 件のうち、日本の引受数は 36 件 (5%) であることが読みとれる。しかし鉄鋼分野に限ってみると、51 件中 9 件 (18%) とその割合は高くなる。中でも、TC 幹事国引受数は 11 件中 4 件 (36%) と国際プレゼンスが高いことが見て取れる。また、日本全体と比較してみても、全 36 件中 9 件 (25%) を鉄鋼分野が占めており、存在感の高さが伺える。

表 1 日本鉄鋼分野の ISO 幹事国引受数

	日本引受数		ISO 幹事国ポスト数	
	鉄鋼 (日本)	日本全体	鉄鋼全体	ISO 全体
TC 幹事	4	9	11	186
SC 幹事	5	27	40	533
全体	9	36	51	719

出所) 日本工業標準調査会(2005)より作成 原出所) ISO/CS 資料

鉄鋼産業における戦略的標準化

ただし、TC17 規格については最初から日本がリーダーシップを取っていたわけではない。もとは旧欧州規格だった。この規格は日本とも米国とも違う規格であり、文化も法律も違うので、他の国では使用できる規格ではなかった。一例を挙げると、試験方法は日本は 300 トンベース（大ロット）で試験するのに対して、欧州は 50 トンという小ロットごとに試験するというように違いがみられた。

こうした中、1997 年頃、欧州と米国がこの規格をめぐり対立した。そこで、日本の鉄連が仲裁役を買ってでて、協議に諮ろうと提案した。それまでは十分な議論をせずに多数決で決めるという方法が採られていた。しかしこうした決め方は必ずしも現実を反映したものではなかった。そこで日本側は、当該規格が実際に使われているか、各国のニーズや使用可能性はあるかなど、いわゆる「Global Relevance（国際市場性）」を基準に規格を決めるべきだと主張したのである。

その中で、各国で使用可能な規格を作ろうと提案した。その後侃々諤々の論争はあったが、最終的には日本の Global Relevance の基となる Cohabitation（共存）を呼びかけて受け入れられ、今日の規格改正につながったのである。

Global Relevance というのは、世界中で使われる規格でなければ国際規格たり得ない、という国際市場性を重視した考え方である。こうした「Global Relevance」の考え方は、鉄連が ISO/TC17(鋼)で「世界の市場で使用される ISO 規格化」を呼びかけてビジネスプランに規定し、経産省が ISO に提案したことからはじまったとされる。これにより、欧州勢の数の論理に対抗し、不利な規格化の防衛策を講じているのである。

鉄連は、このように Global Relevance の論理を武器にした高い交渉力と日本の高い技術力を背景に、新たな ISO 規格提案も積極的に実施している。例えば、「建築用鋼材（耐震性）」「自動車鋼板用穴広げ試験（試験規格）」「自動車用高速引張試験（試験規格）」「自然環境を再現する腐食試験（試験規格）」などの規格提案を行っている。

中でも注目すべきは高速引張試験など先端技術を盛り込んだ規格である。この規格は、自動車の衝突実験のシミュレーションに用いられており、日本の鉄鋼製品の高性能を数値化できる有利な試験規格として提案されている。これは、まさに日本企業に有利な評価プロセスを戦略的に規格化・活用を図っている例として位置づけられ、日本企業に不利な試験規格が作られている他の素材産業からみても注目に値する（梶山・中原, 2006）。

それ以外でも自動車鋼板の場合には、車種・使用部位毎に異なる仕様での対応が求められるため、増大してしまった製品のグレード数を削減すべく、類似鋼板の規格化を進めてきた（日本鉄鋼連盟標準部, 1996）。この新規格は 7 つの鋼板規格と 2 つの試験規格の計 9 規格か

ら成り、1996年に制定、1998年に一部改定され、現在の体系になった³。その結果、650を超える品種を150種程度に削減し、ユーザーとメーカーの製品・在庫管理業務の効率化も達成している。これはいわば自動車産業と鉄鋼産業の共同成果であると言える⁴。

鋼板以外では、特殊鋼材の分野でもJISが使われている。ただし、基本仕様でJISに準拠していれば、あとは特注仕様となるので、社内標準化をいかに進め、グレード数を削減するかがポイントである。特殊鋼の開発においては、独自技術にこだわるので、規格化するよりもデファクト・スタンダード獲得を狙っていくのが基本戦略である。

公的規格や鉄連規格以外では、各社が独自の標準化戦略を有している。特に新技術や新製品の開発に関わる部分では、「知財の専有化と標準化」をどのように組み合わせるか、どのタイミングで切り替えるか、がポイントとなる。こうした観点からの標準化戦略のあり方については、5節の事例研究で検討する。

4. 標準化を推進する組織

(1) 設立の経緯

我が国鉄鋼産業の標準化活動において重要な役割を果たしているのは、鉄連・標準化センターである。このセンターは、日本鉄鋼産業における標準化への戦略的対応と効率化を目的として1997年に設立された⁵。この背景には、1995年のWTO/TBT協定発効に伴うISO整合化の動きや、品質認証制度（米ファスナー法、ISO9000改正）への対応の必要性など、国際標準化業務への対応や情報の一括集中管理などの必要性などが挙げられる。

標準化センターは鉄鋼関連の主要な公的規格を管理している。具体的にはJIS270件とISO規格430件について、全数の改正計画を作成し実行している。これに加えて、前述のような先端技術を盛り込んだ規格作成や自動車用鋼板規格作成、日本に不利な内容の国際規格化に対する防衛策なども手がけている。

また鉄連では、標準化センター内での検討後に、規格内容をより質の高いものとするため、「規格票内容の原案審議委員会」を開催したり、外部からの公平性・信頼性を確保するため、

³ この規格はJISやISOなどの公的規格よりも技術的に厳しい水準が求められるものであるが、国内鉄鋼メーカーのほとんどが製造可能な水準に設定されているという。

⁴ 規格化することで、技術が海外メーカーに漏れるというリスクは無論ある。ただし、規格作りでは、形状、化学成分、性能等は項目に盛り込まれるが、それを作る製造ノウハウまでは規格化されていない。また、自動車メーカーが求める製品は、単に規格項目を満足するだけでは不十分であり、それ以外の要素を含め、多くの要素をハイレベルでまとめ上げないと達成できないものが多い。このため、一朝一夕にはキャッチアップできないという（高炉メーカー関係者談）。

⁵ 以前は原料規格を鉄連、鋼材・試験規格を日本鉄鋼協会が担当するというように役割分担がなされていたが、1994年に鉄鋼産業にかかわる標準化活動をすべて鉄連に一本化・集約した。

鉄鋼産業における戦略的標準化

「鋼材／原料規格三者委員会」を開催したりしている。それ以外にも、鉄鋼会員会社および会員以外の意見を踏まえ、最新技術や取引状況なども規格に反映する取り組みも進めている。

(2) 標準化スペシャリストの育成

センタースタッフは大手メーカーから派遣された 8 名の専門家集団からなる。大手鉄鋼メーカー各社（新日鐵、JFE、住友金属、神戸製鋼）から人材が専属として移った。年齢は様々であるが、受け入れられる人材の条件は、技術者でかつある程度英語に堪能であること、多様な鉄鋼製品に関する知識・問題解決能力を有することなどが挙げられるという。彼らは標準化センターの専任スタッフとして、国際会議の場でリーダーシップを発揮している。後述の高速引張試験の規格化のなどはその好例であると言えよう。

標準化センターが設置される以前は、大手各社は自前で標準化組織を設置しており、そこから鉄連の各委員会に主査（委員長）や委員が出席していた。しかし、主査や委員は別に本業を抱え、なおかつ短期間でローテーションするケースが多く、なかなか知識・ノウハウの伝承が上手くいかなかった。例えば、担当者が短期間で替わってしまうために、国際業務や会議の進め方など専門知識・ノウハウが身に付かず、その結果、国際会議での発言力が落ちるなどの問題が生じていたのである。これに対して、欧米では標準化スタッフが 10 数年にわたっていつも同一人物が会議に出てきており、百戦錬磨である。

そこで、標準化センターでは 1997 年の設立以降、専任スタッフの育成を図り、国際会議の場での発言権強化に努めてきた。英語力や問題解決能力も OJT で経験を積むことでスキルアップを図ってきた。同センターは、前述の Global Relevance の考え方もいち早く取り入れることで、欧州の数の論理に対抗してきた。

例えば、ISO などの国際会議の際には、鉄連主査が必ず出席し、日本側の規格提案を行い、意見を主張してきた。現在、ISO の鉄鋼中心領域で 5 つの幹事国ポスト、2 名の議長ポストを標準化センターが担当している。

同センターのこうした取り組みは、国際標準化活動において、ややもすると受動的な対応を迫られている他産業と比べても注目に値する。標準化センターでは現在、さらなる機能強化を図るべく、標準化リーダー（主査）の育成にも注力しており、戦略的規格化を推進する体制構築を目指しているという。

5. 日本企業にみる戦略的標準化

(1) 高炉メーカーの戦略的標準化

以上、鉄連・標準化センターの取り組みについてみてきたが、本節では個別企業の事例分析を通じて戦略的な標準活用のあり方を検討することにしよう。

まず高炉メーカーの立場からみると、多品種大量生産が前提にある。したがって、先にも述べたように、汎用鋼のような成熟製品はもちろんのこと、自動車鋼板（外板）のような先端製品においても、標準化することで生産ロットを大きな単位でまとめやすくなる、という生産上のメリットが得られる。規格が決まると、その製品仕様から操業条件が決まり、共通な生産ロットとして編成がしやすくなるからである。

もう一つは、規格化されることで、発注仕様が簡略化され、最低品質が保証され、製品の互換性も確保されるので、ユーザーが購入しやすくなる。これにより、受注が増えれば大ロットで効率的に量産できる可能性も生じる。逆に言えば、知財化しても小ロット生産を余儀なくされれば効率が落ちる。

上記の例は、製品がある程度市場に流通していることを前提にした議論であるが、上市前、例えば新技術・新製品を開発した際にはどのような標準化を図っていけばよいのだろうか。戦略論の教科書的に言えば、製品の市場拡大を図るのであれば標準化し、利益専有を図るのであれば知財化することになる。しかし現実には個別企業の立場に立った場合、市場拡大と利益専有を上手くバランスさせていかなければ、市場競争において勝ち残れない。従って、どこを標準化（オープン化）してどこを知財化（クローズド化）していくかの見極めがポイントとなる。

その好例が前述の「自動車用高速引張試験（試験規格）」である。この規格は、自動車の衝突実験のシミュレーションに用いられており、日本の鉄鋼製品の高性能を数値化できる有利な試験規格として提案されている。つまり、製品そのものを標準化するのではなく、試験方法を標準化することで、ユーザーに対して自社製品の良さをアピールしていくやり方である。これは、まさに日本企業に有利な評価プロセスを戦略的に規格化・活用を図っている好例として位置づけられる。

以下、この試験方法の ISO 規格化の経緯を見ていくことにしよう。この規格は、自動車の衝突安全性能を正確に評価するための試験規格であり、2004年 IISI(国際鉄鋼協会)の AutoCo (Committee on Automotive Applications) からの要請を受けて鉄連・標準化センターが ISO 規格化を推進したものである。

当時、自動車産業では、より効率的に車体の安全設計を実現すべく、衝突実験シミュレーションの解析精度を今まで以上に向上させたいとの要請があり、そのためには鋼板のひずみ

鉄鋼産業における戦略的標準化

速度と強度（応力）の関係を精密に測定する試験規格が必要であった。

そこで、IISI の AutoCo が世界各国の鉄鋼メーカーと研究期間の間で高速引張試験のラウンド・ロビン・テストを実施した結果、日本の「Bar 方式」と呼ばれる高速引張試験技術が最も優れていると評価したのである⁶（板橋, 2006）。

IISI から要請を受けた鉄連・標準化センターは 2005 年 4 月、「高速引張試験方法 ISO 規格化専門委員会」を発足させた。この委員会で検討・作成された規格原案は、同年 11 月、ISO/TC164(機械試験)/SC1(引張試験)で WD(Working Draft)として承認され、現在 ISO 規格化が推進されている。

この試験規格の注目すべきポイントは、ハイテン鋼など日本の鉄鋼製品の高性能を数値化できる有利な試験規格として提案されている点である。これは、まさに日本企業に有利な評価プロセスを戦略的に規格化・活用を図っている例として位置づけられる⁷。

もちろん、ユーザーである日本の自動車メーカーにとってもこの試験方法活用のメリットも大きい。今まで以上に精度良く効率よく車体の安全設計が可能となると考えられるからである。実際、この試験方法および試験装置は、大手高炉メーカーが自動車メーカーと共同開発したものである。ISO 規格化されることで試験方法はオープンになるが、その背後には共同開発により双方が蓄積してきた実験データや試験装置の運用ノウハウがあり、海外勢に対して技術的なリーダーシップを発揮できるものと推察される⁸。

以上、高速引張試験方法の規格化の経緯についてみてきた。この事例は現在、規格化推進中であり、その成果については不確定である。しかしながら、その標準化戦略のコンセプトについては、多くの示唆に富んでいると思われる。

一つは、「標準化領域と知財化領域の峻別」である。この見極めはその後の市場競争において競争優位に立てるかどうかを左右する。こうした観点から見た場合、試験規格の事例は、高炉メーカーが先端技術をすべてオープンにするのではなく、ビジネスとして最も重要な製品・製法技術はクローズドにしつつ、自社製品の優位性を明示化できる試験方法のみオープンにしているのである。これは、試験規格を境界にして、オープン/クローズドの別を明確にし、意図的に規格を設定した例であると言える。

またその際、IISI や鉄連などの「標準化団体を上手く活用」した点も見逃せない。規格化前のラウンド・ロビン・テストで高評価を得ることで、ユーザーである自動車メーカーから

⁶ 日本国内では、それ以前（1996 年）から公的資金を活用するなどして、(財)大阪化学技術センターが中心となって非公開のデータベースの作成やラウンド・ロビン・テストを実施してきた実績もあるという（板橋, 2006）。

⁷ 我が国の類似の規格提案例として光触媒の試験方法の規格化の例が挙げられる（経済産業省標準化経済性研究会, 2007）。

⁸ こうした日本陣営の動きに対して、ドイツでは、別の方式「サーボ方式」の ISO 規格化が推進されており、試験規格としては併存するだろう、との見方が主流である（高炉メーカー関係者談）。

も信用を獲得していったのである⁹。

もちろん、新しい試験方法の開発には、「リードユーザーとの共同開発」が欠かせない。高炉メーカーにとって素材単体の物性試験データを読み解くことは比較的容易であるが、素材が組み込まれた車体全体の衝突安全実験データを読み解くには限界があるからである。一方、自動車メーカーにとっても共同開発することで、新しい素材や試験方法の使いこなすノウハウが蓄積されるというメリットがある。このような協調関係は双方が互いに補完する高度な技術力を持ち合わせていないと成立しない。

いずれにしても、上記の例は日本の高炉メーカーが高度な技術力を背景にして、オープン／クローズドの境界線を明確にした戦略的標準化を図っている例であると考えられる。こうした取り組みはまさに新宅らが指摘する「すりあわせノウハウのカプセル化」に他ならない（新宅・小川・善本, 2006）。すなわち、自社の強みである技術・ノウハウを製品内部に封じ込めてカプセル化し、それを広くユーザーに普及させていくのである。

（２）特殊鋼メーカーの戦略的標準化

特殊鋼専門メーカーは電炉製鋼を生産の出発点とするため、電炉メーカーに分類される。特殊鋼は普通鋼とは異なり、特定用途への適合性が重視されるため、ユーザーからの品質要求水準は高くなる。したがって、特殊鋼は「高度な品質によって需要産業と緊密に結びつく一方、しかしその需要は細分されているという性格」（岡本, 1984、220 頁）をもつ。

特殊鋼専門メーカーは、この定義にもあるように細分化された需要にこたえるため、多品種少量生産が前提となり、小規模電炉の多数編成により小ロット化への対応を行っている（仙田 2004）。同じ電炉製鋼を生産の出発点とする普通鋼電炉メーカーが少品種大量生産であるのとは異なる。

普通鋼電炉メーカーの場合、受注する鋼材に要求される品質は一部を除いてほとんどが JIS の範囲内である。JIS の水準を超えるような特別な注文がくることはほとんどない。これに対し、特殊鋼メーカーでは、JIS で規定されている品質水準を上回る製品や、JIS の範囲内であっても品質のばらつきを極端に制限することを要求される場合がある。

たとえば、自動車向けのエンジン主要部品であるコネクティングロッドやクランクシャフトでは JIS 規格が網羅していない高品質を要求される場合が多いという。このように特殊鋼の分野では、ユーザーが公的規格で設定されている品質水準より高い品質を指定して発注するケースが見られる。

特殊鋼の製品機能は特定のユーザーニーズを出発点とするため、開発においてユーザーと

⁹ ラウンド・ロビン・テストで勝ち残ることは、技術力で劣る競合企業を篩い落とすことにもつながる。

鉄鋼産業における戦略的標準化

の結びつきが強くなり、したがって規格にとらわれない製品開発が行われることも多い。実際、飛行機のエンジンシャフトに使われる鋼種において、ユーザーと共同で新製品開発を実施するなどしている。こうした独自鋼では、特定分野での利益専有が可能なため、あえて標準化を行う必要はない。

しかし上市期間が長くなるにつれ、次第にユーザーも増え、市場拡大の可能性が生じることもある。この場合、先発企業の戦略としてはどのタイミングで規格化による市場拡大を図るかが重要な意思決定となる¹⁰。早すぎれば知財化による利益専有期間が短くなり、遅すぎれば標準化による市場拡大期を逸してしまうからである。もちろん、標準化すれば、競合の参入を容認せざるを得ないケースも出てくる¹¹。

いずれにしても、特殊鋼メーカーの戦略上のポイントは、新製品開発によりニッチ市場を開拓した先発企業に規格化の主導権があるという点にある。先発企業には技術的優位性があるので、規格化しないという選択肢も含めて、標準化（オープン化）／知財化（クローズド化）の切り替えのタイミングをある程度コントロールできるのである¹²。それ故、この経営判断は重要な戦略的意思決定であると言える。

6. 海外における標準化の動向

最後に海外における鉄鋼産業の標準化について言及しておきたい。まず日本の鉄鋼産業の特徴として、自動車用鋼板の例に代表されるように品種数が多いことが挙げられる。したがって、自動車用鋼板規格のように増大した製品のグレード数を整理統合するための標準化は、ユーザーとメーカーの製品・在庫管理業務の効率化を促進するという点で大きな意味を持つ。

一方、海外における標準化の動向は鉄連関係者によれば、以下の通りである。東アジア地域は JIS を引用した国家規格を採用してきたが、WTO/TBT 協定の影響で ISO 化が進んでいる。韓国、タイなどは日本の JIS を手本（コピー）にしながらも収益性の高い汎用鋼に資源

¹⁰ しかし、JIS などに規格化されることは、完全な汎用品になるということではない。ある独自鋼が JIS 化されたとしても、実際に生産するとなると各社独自のノウハウにより差別化できる余地が多分に残される。一般的に鉄鋼ユーザーは使い慣れた素材を使用する傾向にあり、JIS 規格を満たす製品であっても、各社の生産設備や生産管理の違いにより製品の仕上がりは異なる。ユーザーは JIS ベースで発注した場合、単に規格に適合した品質であればいいのではなく、日常的に使用している製品の使用を好む。したがって、規格化されて製品であっても特定メーカーの製品を使いなれていれば、特定メーカーの素材を購入するというケースが往々にしてありうるという。

¹¹ 特殊鋼メーカーにとって、規格化は小口ユーザーからの注文を受けやすくなるというメリットもある。すでに述べた通り、鉄鋼メーカーは製鋼段階で設備の効率性を保つ水準でのロット編成が生産効率を維持するためには必要不可欠となるからである。

¹² もちろん、これはイノベーションのジレンマのように、当該製品が代替品に置き換わることがないという前提での議論である。

集中している¹³。具体的には最新鋭の大規模設備投資、安い人件費を最大限に活用している。中国は JIS だけでなく、ロシア、欧米の規格も採用しているという。

欧州は EN (欧州) 規格の ISO 化を進めてきたが、2005 年以降、日本側の「Global Relevance」提案に準拠する方針に変更した。米国では民間規格 (ASTM, ASME, API) が発達してきたため、ISO 化には消極的であった。しかし、他国との取引において支障をきたすこともあるので、2005 年の国家戦略では「積極的に国際規格化活動に貢献する」意思を表明した。それ以降、民間規格の ISO 化を推進中である。

従って、今後の日本の標準化基本方針としては、アジア地域での JIS 規格普及による貢献および日本鉄鋼製品の市場拡大、先端技術を含めた ISO 国際規格化による市場拡大、他国の規格提案による日本技術への悪影響・不利益の事前回避などが挙げられる。

7. おわりに：鉄鋼産業から学ぶ

以上、鉄鋼産業における標準化の動向について見てきた。我々の調査の結果、鉄鋼主要領域の ISO 国際規格においても日本が幹事国や議長を務めるなどリーダーシップを発揮してきた様相が伺える。これは日本鉄鋼産業が技術的優位性を背景にしてイニシアティブを取ってきた証左であろう。また、他産業と比較してみても、国際標準を上手く活用できていない産業が多い中で、日本が標準化リーダーとなり、なおかつ産業競争力を発揮している希少なケースであると考えられる。

もちろん、鉄鋼産業における標準化の第一義的な目的が販売・生産の円滑化・効率化にある点には留意する必要がある。これは、膨大な量と種類の製品を手がける鉄鋼産業にとって必要不可欠なことである。鉄鋼産業は、ネットワーク外部性の働く光ディスク産業などにみられるように、製品規格を統一しオープン化すれば、新規参入企業が増大し、製品単価が低下し、短期間で製品の爆発的普及をもたらす世界ではない。従って、ややもすると既存製品の整理統合のための標準化に注意が向きがちである。

しかしその一方で、本稿で取り上げた高速引張試験の事例に見られるように、先端技術を盛り込んだ規格化も重要である。これにより、技術だけでなく標準化においてもリーダーシップを取ることができるからである。標準化でリーダーシップをとれば、その後の日本製品の普及拡大につながる。後進国の技術的キャッチアップが著しい中で、標準化リーダーになることの意味は大きいと考えられる。

¹³ ただし、自動車用鋼板などの場合には日本の自動車メーカーは要求水準が高いので JIS 規格では緩すぎる。このため、鉄連規格やパフォーマンス保証に基づいて採用している。

鉄鋼産業における戦略的標準化

ただしその際、どの部分を標準化し、どの部分を差別化するかの見極めが重要となる。例えば、高炉メーカーの事例に見られるように、試験方法を規格化することで、日本製品の優位性を明示化できる、つまり製品差別化を支援するといった戦略的標準化が必要である。これは技術的リーダーシップを有しているから、設定可能な標準化であるとも言える。

また特殊鋼メーカーの事例からも分かるように、どのタイミングで標準化を図るかということも重要な戦略的意思決定である。早すぎれば知財化による利益専有期間が短くなり、遅すぎれば標準化による市場拡大期を逸してしまうからである。特殊鋼メーカーの戦略上のポイントは、先発企業になれば技術的優位性があるので、規格化しないという選択肢も含めて、標準化（オープン化）／知財化（クローズド化）の切り替えのタイミングをある程度コントロールできるという点にある。

両者に共通しているのは、自社の技術的優位性を活かし、鉄連・標準化センターという規格作成団体と上手く連携して標準化を図ることで、個別企業としても鉄鋼産業全体としても国際標準化リーダーの地位を強化していると思われる点である。¹⁴こうした鉄鋼産業をあげての取り組みは、まさに国家レベルの産業戦略であり、注目に値する。国際標準化において出遅れた国内他産業にとって示唆に富んだ取り組みであると言えよう。

謝辞

本稿を作成するにあたり鉄鋼メーカーおよび日本鉄鋼連盟の関係者の皆様からインタビュー調査等で多大なご協力をいただきました。ここに記して感謝申し上げます。

参考文献

板橋正章（2006）「特集 7 高速引張試験方法 ISO 化の動き」『Materials and Processing Division Newsletter』日本機械学会機械材料・材料加工部門，14-15.

小川絃一（2006）「DVD にみる日本企業の標準化事業戦略」経済産業省標準化経済性研究会編『国際競争とグローバル・スタンダード—事例にみる標準化ビジネスモデルとは』日本規格協会，第 1 章.

岡本博公（1984）『現代鉄鋼企業の類型分析』ミネルヴァ書房.

経済産業省標準化経済性研究会（2006）『国際競争とグローバル・スタンダード—事例にみる標

¹⁴ もちろん、鉄鋼産業においては近年、国際標準化以外にも M&A による業界再編や原料高騰など、決して無視できない経営上のリスクが存在している。こうしたリスクへの対処は極めて重要であるが、国際標準化は海外市場に対して多大な影響を及ぼすため、我が国がその取り組みにおいてリーダーシップをとることの意義は非常に大きいと考えられる。

準化ビジネスモデルとは』日本規格協会.

経済産業省標準化経済性研究会 (2007)『平成 18 年度 標準化経済性研究会報告書』2007 年 3 月.

新宅純二郎・善本哲夫 (2006)「光ディスクの標準化による国際競争と国際協調戦略」経済産業省標準化経済性研究会編『国際競争とグローバル・スタンダード—事例にみる標準化ビジネスモデルとは』日本規格協会, 第 2 章.

新宅純二郎・小川絃一・善本哲夫 (2006)「光ディスク産業の競争と国際的協業モデル—擦り合わせ要素のカプセル化によるモジュラー化の進展—」『赤門マネジメント・レビュー』5(2), 35-65.

梶山泰生・中原久美子 (2006)「家庭用エアコンにおける新冷媒の標準化プロセス」経済産業省標準化経済性研究会編『平成 18 年度 標準化経済性研究会報告書』.

梶山泰生・依田高典・長内厚 (2006)「標準化の利益を阻むもの」経済産業省標準化経済性研究会編『国際競争とグローバル・スタンダード—事例にみる標準化ビジネスモデルとは』日本規格協会, 第 3 章.

仙田直行 (2004)「特殊鋼企業における生産と販売の統合」『経済論叢』京都大学, 2004 年 2 月, 第 173 巻第 2 号.

富田純一・立本博文 (2006)「半導体産業における標準化戦略—300mm シリコンウェーハ標準化の事例—」研究・技術計画学会 第 21 回年次学術大会報告要旨, 2006 年 10 月 21 日 (土)・22 日 (日). 東北大学.

日本鉄鋼連盟標準部 (1996)「自動車用鋼板の日本鉄鋼連盟規格の制定」『鉄鋼界』1996 年 6 月号, 46-50.

参考資料

経済産業省産業技術環境局 (2004)「我が国の工業標準化」.

経済産業省・日本経済団体連合会共催 (2006)「第 2 回事業戦略と標準化シンポジウム」予稿集.

経済産業省・日本経済団体連合会共催 (2007)「第 3 回事業戦略と標準化シンポジウム」予稿集.

日本工業標準調査会 (2005)「3. 鉄鋼技術分野における国際標準化活動強化アクションプラン」『国際標準化活動基盤強化アクションプラン各論 (改訂版)』2005 年 3 月.

日本鉄鋼連盟標準化センター内部資料「鉄鋼の標準化の意義と今後の進め方」.