

Title	鉄鋼産業における戦略的標準化(標準化(1),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	富田, 純一; 東, 正志; 岡本, 博公
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 326-329
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7276
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

鉄鋼産業における戦略的標準化

○富田純一，東正志（東京大学 MMRC），岡本博公（同志社大学）

1. はじめに

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(社)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）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。

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われており、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。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）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。

3. 国際標準化リーダーの日本

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

こうした日本の国際プレゼンスの高さは、ISO会議の場においても発揮されている。例えば、90年代後半、TC17規格作成について欧州と米国が対立したが、日本が仲裁に入り「Global Relevance（国際市場性）」の基となるCohabitation(共存)を呼びかけて受け入れられたのである。

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始まったとされる。

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。

以下、鉄連・標準化センターについて詳しく見ていくことにしよう。

4. 標準化スペシャリスト集団

鉄連・標準化センターは、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。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。

センタースタッフは大手メーカーから移った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てしよう。

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。

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（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。

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。

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も信用を獲得していったのである。

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し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「擦り合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。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。

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。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. 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有なケースであると考えられる。

個別企業の取り組みを見ても、高炉メーカーの事例では、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、標準化領域と差別化領域を上手く峻別し、戦略的標準化が図られたケースであると言える。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（オープン化）／知財化（クローズド化）の切り替えを図っているように見える。

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。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る。

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。

※参考文献は紙幅の都合上、省略しました。