

循環資材への環境安全品質及び その検査方法の導入方策

－産学官連携による標準化活動の事例分析－

Installation of environmental safety standards of chemicals in recyclable materials - The Case Study of Standardization Activity based on industry-university-government relations -

坂元 耕三*

肴倉 宏史**

Kozo Sakamoto

Hirofumi Sakanakura

ABSTRACT

The standardization activities recognized to have been changed continuously with the progress of the times, and we can see various examples of it. This paper aims to analyze characteristics of our standardization activity by using the de jure standard approach, which establishing national standards to ensure the environmental safety of recyclable materials, the authors are currently proposing a new scheme of check-gates and traceability according to their environmental safety levels, and which utilizing industry-university-government relations.

We indicate characteristics of our approach, for example, a) a ratio of the drafting committee participation from public sectors was higher than normal committee ratios, b) having held some committees repeatedly, c) the de jure standard activity leading by university and government, d) setting a time limitation of the revision of the related national standards to revise its quickly.

And, we also indicate characteristic of our approach which adopting the Triple Helix model, in a meaning of using industry-university-government relations, and of adopting step by step discussion, and of spreading discussion area gradually with our progress.

Finally, we suggested the need of the Official Development Assistance for the purpose of the making of consensus for standardization activities with Asian countries, introducing the environmental safety of recyclable materials on the basis of Asian climate and ground conditions.

* 経済産業省 産業基盤標準化推進室 課長補佐
Deputy Director
Standardization Office for Industrial Infrastructure, Industrial Science and Technology
Policy and Environment Bureau, Ministry of Economy, Trade and Industry

** 独立行政法人国立環境研究所 資源循環・廃棄物研究センター 主任研究員
Senior Researcher
Research Center for Material Cycles and Waste Management, National Institute for
Environmental Studies

要 約

標準化活動は、時代とともに変遷を続けており、各種の取組み事例が見られる。本稿では、筆者らが実際に推進している、循環資材への環境安全品質及びその検査方法を JIS に取り込むための産学官連携下での提案活動を事例に、デジュール標準によるアプローチの合意形成の特徴などについて分析を試みた。

a) 産・学・官の構成割合に関し、通常の標準化活動に比べ官による委員参画の割合が高いこと、b) 委員会と審議会による検討を積層させた階層的な審議形態であること、c) 学者・行政機関が主導するデジュール標準であること、d) 規格開発の短縮化の試みとして関連 JIS の改正期限を定めたといった点において特徴がみられることを示した。

また、産・学・官が連携して、step by step の検討を積み重ねつつ検討範囲を拡大する、いわゆるトリプルヘリックス的な提案アプローチを採用している点において特徴的であることを示した。

最後に、欧米の先進国との標準化協力を留まらず、アジアに特有な気候・地盤条件を活かした環境安全品質の導入のためのコンセンサス形成を目的とした技術協力の必要性を示唆した。

1. はじめに

従来、標準化活動は、公的標準化機関が中核となって進めるデジュール標準 (de jure standard) が世界的に主流を占めていた。

しかし、1990 年代以降、標準化活動を取り巻く環境に激変が見られた。情報通信などのハイテク産業での開発競争の激化、標準と知的財産権の使い分けによる協調と競争の企業戦略の顕在化、欧州統合に端を発する欧州各国の標準戦略の積極展開などである。デジュール標準の活動に対して、利害関係者間の合意形成に時間を要するといった問題提起も見られ (Vasquez1990, McQuillan1991)、より柔軟な合意形成が可能な、事実上の標準と言われる民間企業主導のデファクト標準 (de facto standard) による取組みが注目されるようになった。このデファクト標準の取組み事例を分析対象とした先行研究には、松行 (2002)、山田 (2004) など多数見られる。これらの先行研究は、研究開発を先行させた特定企業の 1 社が、単独で標準を確立することによって国際市場を獲得した事例分析が多い。

他方、新宅ら (2008) は、デファクト標準に対して、フォーラム標準やデジュール標準といった、複数者が集まって合意により作成する

標準をコンセンサス標準 (consensus standard) と定義し、1990 年代後半からデファクト標準よりも拡大している傾向を認め、その意義や事例の分析などを行っている。この先行研究は、複数社が集まって、特許戦略を活かした一定のバテントポリシーの基で標準を作成といったフォーラム標準に分析の主眼がある。

一方、標準化活動には、対象範囲が広大であることもあり、多数の関係者が関与している。産業界の貢献のみならず、学术界や行政機関の関係者による貢献も多大である。しかし、企業や民間団体が中核となった標準化事例に対する先行研究は多数見られるのに対し、デジュール標準に対する先行研究や、学术界・行政機関を視野に入れた標準化事例に対する先行研究はあまり見られない。

筆者らは、循環資材への環境安全品質及びその検査方法を JIS に取り込むための提案活動を行っているが、多方面の関係者による合意形成を得るために、いわゆる「産学官連携」の検討体制を構築し、デジュール標準によるアプローチを試みている。この活動は、先進国を含めた海外諸国に見られない先駆的な取組みである。本稿では、その取組みの含意について分析を試みるとともに、経済発展が著しいアジア諸国への技術協力の必要性について考察する。

2. 循環資材への環境安全品質及び検査方法の導入提案の背景

鉄鋼業・非鉄金属製造業などの工場や、ごみ・下水の廃棄物処理場からは、副産物や廃棄物として大量のスラグが排出される。このスラグは、土木や建築などの建設工事で使用する資材として循環的に利用することができ、その取り組みは永年の実績がある。例えば、高炉スラグとクリンカーの組み合わせによる高炉セメントの生産は、1882年にドイツのセメント工場で開始され、我が国でも1910年から官営八幡製鐵所において試験的な製造が開始された（鉄鋼スラグ協会2010）。

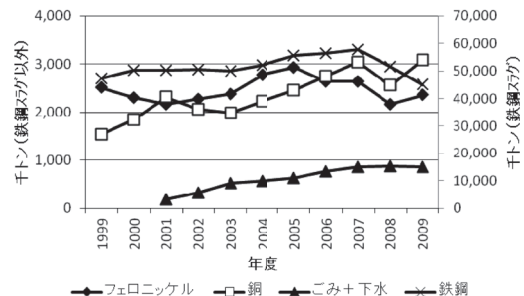
他方、国は、1997年に通達（厚生省1997）を出すなど、近年、焼却灰・飛灰の溶融固化施設の導入を推進してきた。これは、一般廃棄物の高温による溶融固化は、ダイオキシン類の分解、廃棄物の減容化、得られた溶融スラグの建設資材への利用といった効果が期待でき、最終処分場の延命化に貢献するためである（厚生省1998）。2000年には「循環型社会形成推進基本法」が成立するなど、より高度な循環型社会を形成が求められており、このような循環資材としての活用を促進させることが不可欠な状況である。

反面、このような状況下にも拘わらず、スラグの利用実績の伸びは近年低迷している（図1）。この状況を改善するには、我が国の公共工事が活性化することによる需要拡大という景況的な側面のみならず、リサイクル促進と化学物質リスク低減の両立を如何に達成できるのかという環境的な側面が重要な要件となる。特に、循環資材は環境安全性において配慮すべき化学物質を含む場合があるため、循環資材に対する信頼確保の面からも、環境安全性に配慮するための品質（以下、「環境安全品質」という。）の管理が着実になされなければならない。

この環境安全品質の設定の先駆的な取り組みとしては、2006年7月、日本工業規格（JIS）A5031（一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材）及びJISA5032（一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ骨材）が改正され、「溶出量基準」と「含有量基準」が規定されたことがあげられる。し

かし、個々の循環資材の利用用途の重なりや関連する他のJIS規格との整合性が不十分な状況であることから、あらゆる循環資材で共有できる「基本的な考え方」を体系的に示す必要性が生じているのが実状であり、取組みの深化が求められている。

なお、高炉スラグセメント及び高炉スラグ微粉末に関する製品規格が一部のアジアの国に存在している^[注1]が、ISO等の国際規格は存在していない（三菱総研2008）。



出所：日本産業機械工業会ら（2011）などの資料から作成

図1：スラグの種別毎の年度使用量

3. 循環資材へ環境安全品質及びその検査方法を導入するための「基本的考え方」の提案

(1) 提案の骨子

筆者らは、循環資材へ環境安全品質及びその検査方法を導入するための「基本的考え方」を取りまとめ、関係者への情報提供と賛同獲得に努めている。この考え方は、次の5項目が要点となる（図2参照）。

- ①最も配慮すべき利用形態・曝露環境を想定した評価：再利用や処分も含めたライフサイクルの中で、最も危険性が高く、配慮すべき曝露環境を想定した評価を行う。
- ②放出経路に対応した試験項目：溶出量や含有量などの試験項目は、①の曝露環境における放出経路に対応させる。
- ③循環資材の状態を模擬した試験方法：試験方法は、①の曝露環境での循環資材の状態を模擬した方法で行う。
- ④環境基準等を遵守できる品質基準：環境安全品質の基準項目と基準値は、周辺の土壌や地下水など環境媒体の環境基準等を満足できるように設定する。
- ⑤環境安全品質保証のための合理的な検査体

系：試料採取から結果判定までの一連の検査は、①で想定した評価を行うための「環境安全形式検査」と、ロットごとに保証を与えるための「環境安全受渡検査」で構成し、信頼できる主体が実施する。

(2) 提案の特徴

循環資材は、2002年5月に公布の土壤汚染対策法における考え方が準用されていた。しかし、循環資材と土壌とは、形態、性状、取り巻く環境、人間との接触可能性などの諸条件が異なるため、両者を同等のレベルで評価することは適切ではない。

既に、国は2001年3月の環境省通知において、再利用物への土壤環境基準の適用については、“道路用等の路盤材や土木用地盤改良材等として利用される場合には、再利用物自体は周辺の

土壌と区別できることから、これらには適用しない”（環境省 2001）との見解を出しており、これを踏まえ 2005年3月改正の JISK0058-1（スラグ類の化学物質試験方法 - 第1部：溶出量試験方法）では、利用有姿による溶出量試験方法を新たに採用している。また、2006年7月には、既述のとおり JISA5031 及び A5032 において、“溶出量基準”と“含有量基準”を新たに規定した。

他方、循環資材が備えるべき環境安全品質の基本的考え方としては、田崎ら（2003）が総説において、欧州では材料段階や製品段階にチェックゲートが置かれていることを示している。肴倉（2009）は、循環資材の環境安全品質レベルに応じて、チェックゲートとトレーサビリティを組合せて管理を行うことを提案している（図3）。

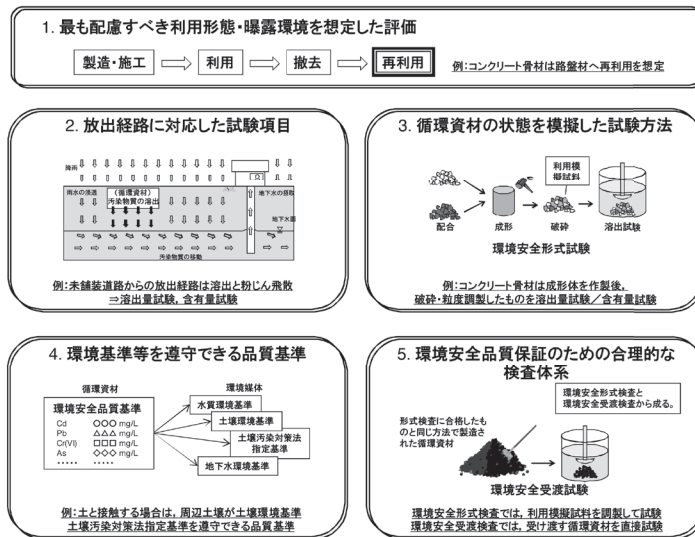


図2：循環資材の環境安全品質及び検査法に関する基本的考え方

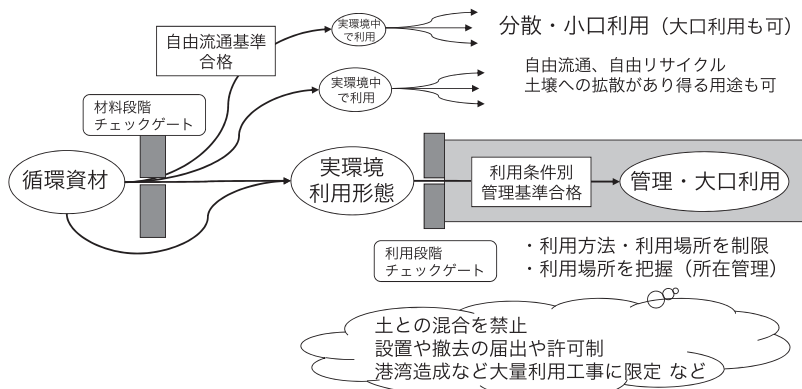


図3：循環資材の環境安全品質管理方策 (案)

この提案では、分散・小口利用されるものは材料の出荷段階でチェックを行い、また、その場合の環境安全品質は、循環資材がどのような環境におかれても十分に安全なものとなるよう高い基準を設定することに留意している。他方、利用箇所を制限して管理者が状態や所在を管理できるケースでは、その利用形態を想定した品質基準に合格できれば利用してよいと指摘している。

一方、欧州では法制度レベルで環境安全品質に関する方策が示されている。例えば、EUの建設製品指令、オランダの土壌質政令、ドイツの土石系副産物・廃棄物利用政令案、デンマークの再生材・掘削土利用に関する法定命令などが挙げられる（肴倉 2010）。

筆者らの提案は、これらの国内外の取組みを包含しつつ、更に発展させたものであり、「ライフサイクル」という観点では類を見ない特徴的なものである。

4. 産学官連携の基での合意形成の試み

筆者らは、2010年度に設置された「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する調査研究」検討委員会（委員長；大迫政浩・独立行政法人国立環境研究所。以下、検討委員会という）において、「基本的考え方」を提案し、関係者の

理解と合意形成に努めた。

この検討委員会は、鉄鋼業や非鉄金属製造業から産出するスラグも含めたコンクリート用及び道路用スラグ骨材の JIS へ環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針の原案作成するために設置されたものであり、慎重な審議が積み重ねられた結果、この提案を骨子とした指針が 2011 年 5 月に合意された。

更に、この考え方を骨子とした指針は、2011 年 7 月、日本工業標準調査会（以下、JISC という）傘下の土木技術専門委員会（委員長；河野広隆・京都大学教授）及び建築技術専門委員会（委員長；菅原進一・東京理科大学教授）での審議によって、コンクリート用スラグ骨材並びに道路用スラグの JIS（A5011 シリーズ、A5015、A5031、A5032）^[注2] へ環境安全品質及びその検査方法を導入するための指針（以下、JIS スラグ指針という）として、2003 年 5 月に策定された「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針（JISC 土木技術専門委員会・建築技術専門委員会議決）」（日本工業標準調査会 2003）の附属書に位置づける形で採用された（経済産業省 2011）。

なお、JIS スラグ指針の概要を表 1 に示す。スラグ類の有害物質を生涯経路の全てについて安全を担保すればよいとの前提で策定されたものである。この指針に基づき、関連する JIS は 2 年以内に指針の内容に適合するように改正することが明示されている。

表 1：コンクリート用及び道路用スラグの環境安全品質及び検査方法の概要

	コンクリート用スラグ骨材		道路用スラグ	
	一般用途	港湾用途 ^{注1}	加熱アスファルト混合物用	路盤用
最も配慮すべき利用形態・曝露環境	路盤への再利用	コンクリート 構造物	路盤への(再)利用	
放出経路	溶出、直接摂取	溶出のみ	溶出、直接摂取	
形式検査 (利用状態を権限)	採取試料	各材料として使用するために、環境安全品質以外の品質要求事項を満足するように調製されたもの。		
	試料調製	成形体作製後、破砕し 粒度調製。スラグ骨材 のみ可。	成形体を作製。スラ グ骨材のみ可。	成形体作製後、破砕 し粒度調製。スラグ スラグのみ可。
	溶出量試験 ^{注2} 含有量試験 ^{注2}	JIS K0058-1 の 5。		
環境安全品質基準	溶出量基準	JIS A5031 と同等。As, Cd, Pb, Se:0.01, F:0.8, B:1.0 (mg/L) など	当面、JIS A5031 の 3 倍値。ただし F, B は それぞれ 15, 20 mg/L	JIS A5032 と同等。As, Cd, Pb, Se:0.01, F:0.8, B:1.0 (mg/L) など
	含有量基準	JIS A5031 と同等	なし	JIS A5032 と同等
受渡検査	採取試料	形式検査に合格したものと同じ条件で製造・調製されたもの。		
	試料調製	スラグ(スラグ骨材)を用いる。		
	溶出量試験 ^{注2} 含有量試験 ^{注2}	JIS K0058-1 の 5。		
		JIS K0058-2	なし	JIS K0058-2

注 1 港湾用途とは、海水と接する港湾の施設又はそれに関係する施設で半永久的に使用され、解体・再利用されることのない用途。岸壁、防波堤、防砂堤、護岸、堤防、突堤等が該当する。再利用を想定する場合は一般用途として取り扱わなければならない。

注 2 試料調製方法を除く。

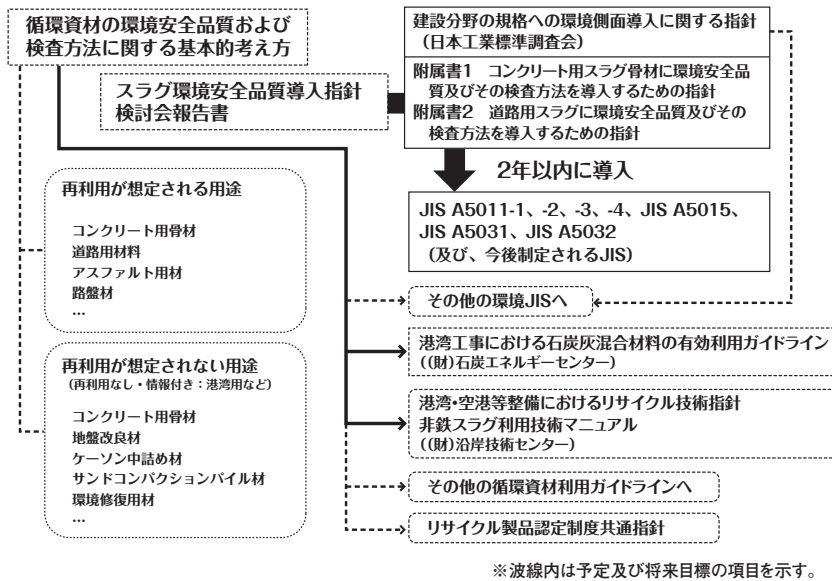


図4：基本的考え方と環境 JIS 及び有効利用ガイドラインとの関係と将来像

また、基本的考え方に関連する JIS やガイドラインの相互関係を図4に示す。筆者らは、基本的考え方の今後の横断的展開として、図4の右下側に示すように、「港湾工事における石炭灰混合材料の有効利用ガイドライン」の検討や、更には、他の環境 JIS やガイドラインを視野に入れた共通指針の検討の考え方の基礎に位置づけたいと考えている。

5. 産学官連携による標準化合意形成の含意

筆者らの提案は、スラグの使用及び生産に関与する企業や事業者団体、学術者、試験評価機関、行政機関といった幅広い関係者の合意を得る必要がある。よって、産・学・官の各関係者が三位一体となって検討できる体制構築が不可欠となる。デジュール標準である関係 JIS の改訂指針として確立されるまでの今回の検討過程には、一般的なケースにみられない特徴を指摘することができる。

(1) 産・学・官の構成割合

検討委員会は、37名の委員及び関係者で構成されており、その産・学・官の構成割合は、順に43%：11%：46%である。一般的なケースとの相違点を挙げるができる。

まず第1に、利害関係を有する多くの者の意見を反映できるよう、広範囲の分野から多人数の委員が選定されていることが特徴的である。

JISの原案を作成する場合、工業標準化法の定めに基づいて、生産者、使用者及び消費者などの実質的な利害関係を有するすべての者の意向を反映できるような委員構成にしなければならない。中立者・使用者・生産者の三者構成の割合を均衡させた形で15～20名程度の委員が選定されるのが一般的であり、検討委員会の構成人数が多い点が指摘できる。

これは、生産者、使用者及び消費者などの利害関係者が広範囲であるためである。

第2に、官の構成割合がかなり大きいことが特徴的である。

例えば中立者の立場で委員を選任した場合であっても、その委員の所属は企業・大学・行政機関など様々であるのが実態である。JIS原案を作成する委員会では、中立者・使用者・生産者の三者の構成割合の均衡は保つ必要があるが、産・学・官の構成割合の均衡までは求められていない。

2010年度の1年間にJISC土木技術専門委員会が審議された計6件のJIS原案作成委員会の産・学・官の構成割合をみた場合、その平均は順に63%：17%：20%である。既述した検討委員会の構成割合と比較すると、検討委員会での

官の構成割合がかなり大きいと指摘できる（図5参照）。

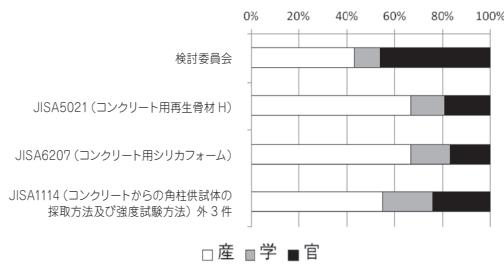


図5：原案作成審議における産学官の構成割合

これは、a) 土壌汚染などの環境規制との関連が深いこと、b) 地方自治体が担う廃棄物処理と関連する内容であること、c) 熔融スラグ骨材を使用したコンクリート製品は、地方自治体からの発注が主であり、地域の優先利用など公的機関の後押しが大きな推進力である（鈴木2010）こと、d) 産業振興との関連が深く、かつ、その対象も広範囲の産業になることなどの観点から、原田（2008）が指摘する公共財としてとらえるべき側面が大きいことを反映し、行政機関の構成割合が大きくなったと見ることができよう。

(2) 階層的な審議形態

筆者らの提案は、慎重審議を期すために、委員会と審議会による階層的な審議形態を採用した点で特徴的である。指針の原案作成から議了までの審議経過を図6に示す。

まず第1ステップとして、2009年8月から2010年2月までの間、「スラグ類の化学物質評価法検討小委員会（委員長：大迫政浩・独立行政法人国立環境研究所）」において、JISスラグ指針策定の必要性について検討を依頼した。同時に、鉄鋼スラグ協会、社団法人日本産業機械工業会、日本鋳業協会といったスラグ関係の事業者団体との意見調整を行いつつ、関係省庁と検討の方向について合意形成を図った。

第2ステップとして、2010年5月から2011年2月までの間、検討委員会でのJISスラグ指針の原案審議を依頼した。その間、委員の指摘事項を解決するために、関係者間の意見調整を数次にわたって行った。

なお、慎重審議を期すために、検討委員会での最終的な成案を得る前に、2011年3月、JISC

での予備審議を土木技術専門委員会と建築技術専門委員会の2つの委員会でを行った。

第3ステップとして、JISCでの予備審議を踏まえた検討会での最終的な審議を2011年5月に行い、検討会としての成案が得られた。その後、再度JISCの2つの専門委員会による本審議を経て、2011年7月に議決が得られ、JISスラグ指針として公表を行った。

通常のJISC審議では、何らかの技術的な重要問題等の理由によって議決できなかった場合を除き、予備審議と本審議といったように、審議を累積させることはまれである。また、2つの専門委員会の審議に付すこともまれである。JISスラグ指針に対し、慎重審議を期した側面を伺うことができる。

他方、既述したデジュール標準の規格開発に要する期間が長いことを問題視する観点からは、重複した審議であるとの指摘も成立し得る点には留意が必要であるため、筆者らは可能な限り早期審議の実施に配慮した。

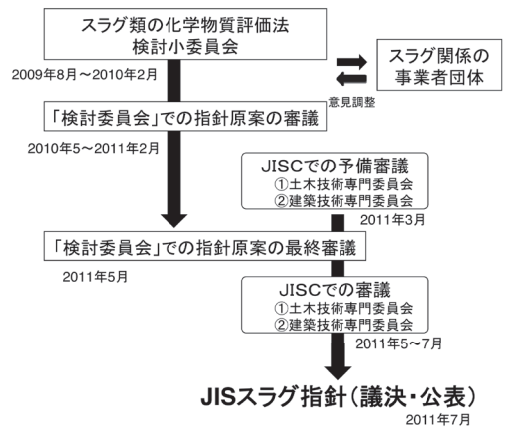


図6：JISスラグ指針の審議経過

(3) 学・官が主導するデジュール標準

標準化活動は、企業や民間団体が主体となっていることもあり、標準化に関する先行研究の大多数は、民間主体の標準化事例を対象としている。筆者らの提案は、学者・行政機関が主導するデジュール標準であり、先行研究に見られない特徴を指摘することができる。

ISO (1982) は、標準化の目的に、自らの過去10年間の国際標準化活動の実例分析の結果、①単純化、②互換性の確保、③伝達手段としての標準、④記号とコードの統一、⑤全体的な経済への効果、⑥安全・生命・健康の確保、⑦消

費者の利益の保護、⑧消費社会の利益の保護、⑨貿易の壁の除去といった9項目を挙げている。

筆者らの今回の取組みは、環境安全の確保という観点からは⑥に該当し、国民の健康保全という観点からは⑦に該当する。加えて、循環資材の利用促進という観点からは⑤及び⑧に該当することが認められ、一般的な他の標準化活動に比べ、多様な標準化目的が包含されている点で特徴的である。

反面、企業や民間団体といった産業界のみでは標準化のインセンティブが働きにくく、学者・行政機関が議論をリードする傾向が強い分野であるということが出来る。

なお、渡部ら(2001)は、企業の自己責任が尊重される時代において、公的標準化活動を推進してきた政府の役割分担に問題提起しつつも、環境保護のような人類の生存に関わるような長期的政策に係る分野では、政府が主導せざるを得ない点を指摘している。

(4) 規格開発の短縮化の試み

JISスラグ指針では、JISA5011-1(コンクリート用スラグ骨材-第1部;高炉スラグ骨材)などの関連する7件のJISに対し、2年以内に指針の内容に適合するように規定見直しを行うよう注意喚起している。既述したとおり、デジュール標準の場合、規格開発に要する期間が長いことを問題視する意見を踏まえると、より早期のJIS改正を達成するには、有期の規格改定を指針の形で求めることは、効果的な試みであるといえよう。

(5) トリプルヘリックス的な提案アプローチ

筆者らの提案の合意形成を図るために、前項で述べたとおり、関係者との意見調整、検討委員会での議論、審議会での議論が数次にわたって行われてきた。また、JISスラグ指針の骨子となる「基本的考え方」は、既に述べたとおり他の環境に関連するJISやガイドラインを視野に入れた共通的な指針検討の基礎となることを目指して、提案活動の取組みは今後も継続される。

筆者らの提案は、学者と行政機関が主導的な役割を果たし、産業界を牽引しているといえる。加えてstep by stepのアプローチが講じ

られ、かつ、検討を重ねる毎に適用範囲が拡大している傾向を読み取ることが出来る。その度毎に対象となる範囲や関係者の拡大が見られる。この「産学官連携」による合意形成の構築方法は、Etzkowits(2000)が指摘するトリプルヘリックス(Triple Helix)に基づくコンセンサス形成に例えることができる(図7参照)。今後とも産・学・官のそれぞれの主体が、検討の進捗に合わせて、自らの役割を果たしつつ、より密接な相互連携を強め、より高次元の取組みにステップアップしていくことが期待される。

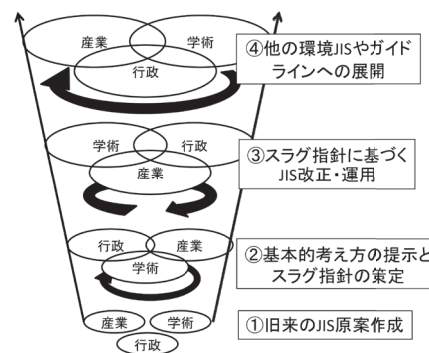


図7: トリプルヘリックス的な提案アプローチ

6. 求められる標準化活動

(1) アジア諸国に対する標準化協力

アジア諸国では、高炉スラグセメント及び高炉スラグ微粉末に関する製品規格が、シンガポール、フィリピン、ベトナム及びマレーシアといった一部の国に存在するに留まっている(表2参照)。製品規格自体が未整備の状況にあるため、環境安全品質の考え方を向上させる基盤が薄い状況にあるといえる。

表2: アジア諸国のスラグ関連規格の策定状況

国	規格番号	規格名称	発効年
シンガポール	SS476	低発熱高炉スラグセメント	2002
	SS477	高炉スラグセメント	2002
フィリピン	PNS69	スラグ混合セメント-仕様	2005
ベトナム	PCVN4315	セメント用高炉水砕スラグ	2006
	PCVN4316	高炉スラグセメント-仕様	2006
マレーシア	MS1387	ポルトランドセメントと混合する高炉スラグ微粉末の仕様	1995
	MS1388	高炉スラグセメントの仕様	1995
	MS1389	高炉スラグ高含有高炉スラグセメントの仕様	1995

出所: 三菱総研(2008)

他方、欧州では、各種のスラグ製品規格が既に整備されており^[注3]、加えて建設製品指令に環境安全品質を導入するための検討や、環境安全評価試験の規格化が行われている（倉倉2010）。また既に、オランダでは土壌質政令が法制化されており、フランスでは副産物の道路利用ガイドラインが策定されている。ドイツでは土石系副産物・廃棄物利用政令を作成中であるなど、欧州では環境への潜在リスク管理のための厳格なルールが適用される方向にある。

同時に欧州では、環境規制と産業育成の両立を目的としたルール作りが積極的に行われている。現時点では、ISO等の国際規格は存在していない状況下にあるが、今後、欧州勢が欧州標準化機構（CEN）での原案作成に着手し、国際規格策定の活動を主導する可能性が指摘できる。我が国としては、これらの情報把握に努めるとともに、欧米各国との意見調整や標準化協力を模索する必要がある。加えて、アジアに特有な気候・地盤条件を活かした環境安全品質の導入も不可欠であり、そのコンセンサスを形成するための基盤作りが必要である。

（2）技術協力活動の可能性

高炉スラグの有効利用の手段として、セメントや骨材として利用を図ることは、循環資材の利用促進という環境的な側面に留まらず、セメントや骨材が高価な国では経済的な側面での効果も期待できる。同時に、環境配慮の規格整備を進めることによって、更なる調達基準としての規格が整備されることになり、貿易面での受入れのインフラが整備され、スラグの利用や国際流通の拡大につながることが期待される。

例えば、ベトナムの国家規格は、2005年5月～2006年5月に、我が国の鉄鋼スラグ協会がベトナムの建設省建築材料研究所などと、共同研究の形態で技術協力した成果として規格開発されたものである。

このベトナムの事例に見られるように、我が国に対する標準化協力の期待は高いものと考えられる。今後、筆者らの提案活動を活かした個別製品規格や環境安全品質の基準がアジアの国々で策定されることが期待されるが、技術協力の形態でプロジェクト開発されることが、有効な手段であろう。

7. おわりに

本稿では、筆者らが実際に行っている、循環資材への環境安全品質及びその検査方法をJISに取り込むための産学官連携下での提案活動を事例に、デジュール標準によるアプローチの合意形成の特徴などについて分析を試みた。

第一に、産・学・官の構成割合に関し、環境規制や公共事業・公共調達などの公的取組みとの関係で、通常の標準化活動に比べ官による委員参画の割合が高いことを示した。標準化活動は民間企業の利益に資するのみならず、公共財として位置づけられる場合もある。

第二に、慎重審議を期すために、委員会と審議会による階層的な審議形態であることを示した。会を重ねることによって、議論の内容の深化が期待できるとともに、より広範な関係者の理解を得る効果が期待できる。

第三に、民間企業が主導する標準化活動が一般的ではあるが、今回のケースは学者・行政機関が主導するデジュール標準であることを示した。

第四に、デジュール標準は時間を要するという欠点を補うために、規格開発の短縮化の試みとして、関連JISの改正期限を定めた点が特徴的であることを示した。

第五に、産・学・官が連携して、step by stepの検討を積み重ねつつ検討範囲を拡大する、いわゆるトリプルヘリックス的な提案アプローチを採用している点を示した。

以上の指摘は、デジュール標準であっても標準化ニーズを的確に捉えることが可能であることを示唆するものであり、標準化活動を加速させるための有効な取組みのひとつである。また、このような先駆的な取組みは、先進国との標準化協力に留まらず、アジアに特有な気候・地盤条件を活かした環境安全品質の導入も不可欠であり、そのコンセンサス形成のための技術協力の可能性を示唆するものである。

昨今、コンセンサス形成をより迅速に行うための「トップスタンダード制度」という、国内での関係者間の合意形成を省略して国際規格提案を行うよりダイナミックな審議方法も提案（日本工業標準調査会2011）されるようになった。標準化活動は今後ともダイナミックな変化を続ける可能性が高い。また同時に、産学官連

携は多様な形態があり(坂元 2004、坂元 2007)、産・学・官が連携して行われる標準化活動は多種多様な事例が見られることから、今後の更なる分析に期待したい。

謝辞

本報の内容の多くは「コンクリート用スラグ JIS 原案作成委員会－スラグ類の化学物質評価法検討小委員会」(平成 21 年度)及び「コンクリート用骨材又は道路用等のスラグ類に化学物質評価方法を導入する指針に関する検討会」(平成 22 年度)での検討成果を踏まえたものです。委員をはじめ多くの方々のご指導に心から感謝申し上げます。

〈注釈〉

- [注 1] シンガポール、フィリピン、ベトナム及びマレーシアで高炉スラブセメントに関する国家規格が、ベトナム、マレーシアで高炉スラグ微粉末に関する国家規格が策定されている(三菱総研 2008)。
- [注 2] JISA5011-1 (コンクリート用スラグ骨材－第 1 部：高炉スラグ骨材)、JISA5011-2 (コンクリート用スラグ骨材－第 2 部：フェロニッケルスラグ骨材)、JISA5011-3 (コンクリート用スラグ骨材－第 3 部：銅スラグ骨材)、JISA5011-4 (コンクリート用スラグ骨材－第 4 部：電気炉酸化スラグ骨材)、JISA5015 (道路用鉄鋼スラグ)、JISA5031 (一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化したコンクリート用溶融スラグ骨材)、JISA5032 (一般廃棄物、下水汚泥又はそれらの焼却灰を溶融固化した道路用溶融スラグ骨材) という日本工業規格が該当する。
- [注 3] EN 197-1 (普通セメント)、EN 197-4 (低初期強度高炉セメント)、EN 15167 (コンクリート、モルタル及びグラウト用高炉スラグ微粉末)などが規格化されている。

〈参考文献〉

- (1) 環境省 (2001)「土壌の汚染に係る環境基準についての一部改正について」環境省環境管理局水環境部長、環水土第 44 号、2001 年 3 月 28 日
- (2) 経済産業省 (2011)「コンクリート用及び道路用スラグ骨材の利用促進を図るために」経済産業省産業技術環境局産業基盤標準化推進室、

http://www.jisc.go.jp/newsttopics/2011/201107slag_aggregate.htm

- (3) 厚生省 (1997)「ごみ処理に係るダイオキシン類の削減対策について」衛環 21 号、1997 年 1 月 28 日
- (4) 厚生省 (1998)「一般廃棄物の溶融固化物の再生利用の実施の促進について」生衛発 508 号、1998 年 3 月 26 日
- (5) 肴倉宏史 (2009) 副産物の利用に伴う地盤環境リスク、「建設・産業副産物の地盤工学的有効利用」セミナーテキスト、(社)地盤工学会
- (6) 肴倉宏史 (2010)「建設材料利用される副産物・廃棄物の欧州における環境安全管理方策」『安全工学』49、(2)、pp.87-93.
- (7) 坂元耕三、近藤正幸「産学共同研究に関する時系列分析及び企業特性別分析」『開発技術』、Vol.10、2004、pp.11-26.
- (8) 坂元耕三「産学共同研究に対する企業行動意志に関する実証分析」『産学連携学』、Vol.3、No.2、2007、pp.52-61.
- (9) 新宅純二郎、江藤学 (2008)『コンセンサス標準戦略－事業活動のすべて』日本経済新聞出版社
- (10) 鈴木澄江 (2010)「コンクリート用溶融スラグ骨材の試験方法等の標準化」『建材試験情報』財団法人建材試験センター、2010 年 7 月、31-39.
- (11) 田崎智宏、大迫政浩、酒井伸一 (2003)「一般環境中で利用される再生製品に含まれる有害物質の環境安全性管理制度の比較」『廃棄物学会論文誌』Vol.14、No.1、pp.1-9.
- (12) 鉄鋼スラグ協会 (2010)『高炉セメント 百年史』
- (13) 日本工業標準調査会 (2003)「建設分野の規格への環境側面の導入に関する指針」日本工業標準調査会標準部会土木技術専門委員会及び建築技術専門委員会、2003 年 3 月 28 日
- (14) 日本工業標準調査会 (2011)「国際標準提案制度の在り方」日本工業標準調査会総会、2011 年 7 月 25 日
- (15) 日本産業機械工業会・エコスラグ利用普及委員会 (2011)『エコスラグ有効利用の現状とデータ集』社団法人日本産業機械工業会・エコスラグ利用普及委員会、2011 年 6 月
- (16) 原田節雄 (2008)『世界市場を制覇する国際標準化戦略－二十一世紀のビジネススタンダード』東京電機大学出版局
- (17) 松行康夫 (2000)「自動車産業における環境経営と企業間におけるデファクト・スタンダード」『経営研究論集』No.23、pp.41-57.
- (18) 三菱総合研究所 (2008)「平成 19 年度環境問題対策調査等委託 (3R) に関連する国際規格・標準の整備状況及び我が国の 3R 関連規格の国際標準化の可能性に関する調査」、2008 年 3 月
- (19) 山田英夫 (2004)『デファクト・スタンダードの

競争戦略』白桃書房

- (20) 渡部福太郎、中北徹 (2001) 『世界標準の形成と戦略—デジューレ・スタンダードの分析』財団法人日本国際問題研究所
- (21) Etzkowitz, H., Leydesdorff, L. (2000) , The Dynamics of Innovation : From National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations, Research Policy, 29, 109-123.
- (22) ISO (1982) Benefits of Standardization,ISO (松浦四郎訳・解説 (1983) 『標準化の便益』)
- (23) McQuillan, J. (1991) , Setting a Faster Standards-Setting Pace, Network World, 35, March 11.
- (24) Vasquez, W. (1990) , Standards Groups Have Their Work Cut Out For Them, Network World, 37, January 15.

