

「知の塊」に基づく国際標準化教育プログラムの設計と大学院教育への適用

中西 浩[†] 金谷 学[†] 金谷 利旭[†]

[†]大阪大学

Lump of Knowledge Based Design of Global Standardization Education Program for Graduate Students of Universities

Hiroshi NAKANISHI, Manabu KANAYA, Yoshiaki KANAYA

Osaka University

1. はじめに

社会や産業などグローバル化が進展していく中で、製品やシステムが、グローバルな市場を獲得するためには、国際標準に合致している事が、極めて重要になってきている。世界のトップクラスの技術力を有する日本は、ややもすると、「自らの先行する技術開発をもとに、競争有利な国際標準を作るというよりも、決められた国際標準を受け入れ、それに合わせて製品を作る」との考え方が続いていると思われる。

日本は、高度な先進国として発展した結果、製造に関わる人件費や土地代などが高コストになっており、高付加価値で利益率を高くすることが可能なシステム商品市場での発展が、経済成長を実現する上で極めて重要になってきている。

付加価値を高くできるシステム商品のグローバル市場を獲得するためには、自らに有利な国際標準を作ることが重要である。そのためには、技術に留まらず経営的視点を備えた標準化人材の育成が必要であり、このため、経済産業省や総務省では、国を挙げて取り組む重要課題として、「国際標準化人材の育成」を掲げ、企業や大学に出前授業を実施している。

本稿では、まず、企業や団体の、日本の大学での「国際標準化人材の育成」のための教育への期待に関するアンケート調査結果について述べる。次に、日本の企業、学協会や大学での国際標準化に関わる教育への取組の概要を明らかにする。続いて、国際標準化人材には、どのような知や能力・スキルを備えておくべきかについて、様々な研究成果^{1)~9),11)}と、筆者らの知見をもとに、国際標準化に関わる教育で提供するのが望ましい「知の塊」を明らかにする。

更に、大学ホームページで公開されているシラバスを、システムで自動収集・分析する方法を提案し、これにより、日

本の大学における標準化教育が提供する国際標準化に関連する知の構造を分析・考察するとともに、複数の科目を組合わせて「知の塊」を提供する国際標準化教育プログラムの設計について明らかにする。設計した国際標準化教育プログラムを、ICT利用による大学間の科目連携実施の結果について述べ、連携拡大による、より効果的な教育の可能性を提案する。

2. 標準化教育に対する社会ニーズ調査と教育の現状

2.1 ニーズ調査

国際標準化は、現時点では、主要な学問分野に属しておらず、まとまった教育を行うには、工夫が必要である。そこで、日本の多くの大学では、専門領域での学びに加えて、分野横断的な教育テーマについて、専門領域とは異なる学問領域を横断した科目で構成した教育テーマで副専攻的な学びを行い、これを通して複眼的視野と学際的視点を涵養する「主専攻/副専攻」教育が行われている。そこで、この副専攻教育として国際標準化を位置づけることに着目した。

新たな教育テーマに対する社会ニーズを調査するため、現代社会を捉える軸として、「持続可能な社会」、「安心・安全な社会」、「情報化・知価社会」の3つを設定し、この3軸から、国際標準化、健康と安心・安全、情報リテラシー、日本の安心安全な進路など22の教育テーマを創出し、企業や団体などに、「副専攻教育テーマ」に関するアンケートを行った。アンケート送付先は、東京証券取引所・大阪証券取引所1部上場企業3,500社と官庁・自治体500団体であり、望ましい教育テーマは、複数選択を可能とした。

結果を図1に示す。横軸は、22の教育テーマを示し、縦軸

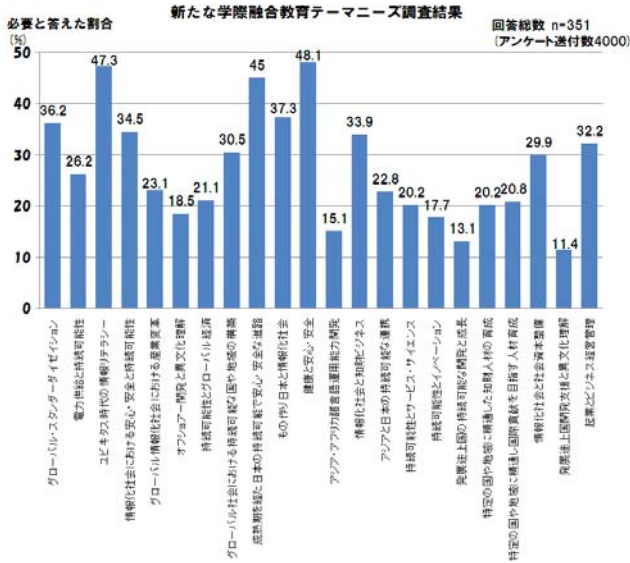


図1 教育テーマニーズ調査

Fig.1 Social needs survey on university education theme

は、各教育テーマに対する支持の割合を示している。図1から、大学での副専攻教育テーマとして、「国際標準化」は、36%の指示を得ており、大学での国際標準化に関する教育への、企業や団体からの期待の大きさを示していることがわかる。

2.2 国際標準化教育の現状

国際標準化人材の育成のため、最前線で国際標準化に取り組む企業では、社員を対象とした事業部ごとの標準化研修と、標準化への取組みに対する表彰などの奨励制度を設けている^{7), 8)}。また、学会、高等教育機関等で、様々な標準化教育が行われている¹⁾。

学協会での標準化教育としては、電子情報通信学会や画像電子学会、日本工学教育協会などで、標準化教育に関わる研究会を設置し、標準化教育に関する研究発表またはシンポジウムを開催している。出張・出前教育を行っている学会もある。日本規格協会(JSA)では、標準化教育のための、基礎から応用までの多様な内容を含む電子教材を作成して公開するとともに、出張・出前教育を行っている。

高等教育機関での標準化教育については、多くの大学で在学生を対象に、「ものづくり」や「情報通信」、「知的財産」等の国際標準化に関わる科目を設置し、単位認定を伴う教育を行っている。社会人対象の教育プログラムを開講している大学もある⁹⁾。

学協会・大学・国家機関の連携による標準化教育検討会に関しては、平成24年から、電子情報通信学会規格・調査会のもとに「標準化教育検討委員会」が設置され活動している。また、平成25年3月に、大学教員有志による「標準化教育に関する大学間ネットワーク」が立ち上がりつつある。

上述のように、標準化の教育は、産官学の協力の下に行われている。

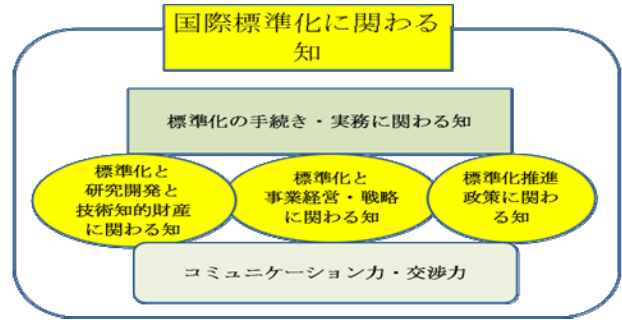


図2 国際標準化に関して必要な知

Fig.2 Knowledge required for global standardization

3. 標準化教育が提供すべき知

3.1 標準化教育が提供すべき知の抽出と定義

標準化作業を通して策定される標準は、製品やサービスの仕様や性能をグローバル標準として規定するもので、ユーザーが「標準準拠の製品やサービス」を利用する際の安心感を与える側面を有するとともに、製品やサービスを提供する企業等が、グローバル市場で競争優位を獲得する力となる側面を有している。

標準化教育が提供すべき知については、様々な報告がなされており^{1)~3), 7), 8), 11)}また、標準化の業務を、標準化戦略、技術開発と標準規格策定、標準活用・普及などの業務に分類し、それぞれの業務において必要とされるスキルを定義し、スキル標準を策定する試みもなされている¹¹⁾。

本稿で対象とする「標準化教育」は、大学生が将来、製品やサービスの研究・開発に携わることに備えての「知や能力」を涵養するための教育である。

大学生に提供する「標準化に関わる知」を定義する際に、標準化に関わる組織や手続きに関する知に加えて、下記の点を考慮する必要があると考えられる。

- 標準化構想を有する研究開発
- 経営的視点から標準化するべき/すべきでない部分の決定
- 標準化における知的財産保全と低価格での使用許可の関係
- 標準化作業に必須の交渉能力

これらをまとめると、国際標準化に関して必要な知は、図2のように表すことができる。

以上から、大学で獲得すべき知を、以下のように定義する。

- a. 「国際標準および国際標準化」に関する知
- b. 「国際標準を策定する組織や手続き」に関する知
- c. 「国際標準化に関連する知的財産」に関わる知
- d. 「国際標準化とビジネス戦略・経営戦略」に関わる知
- e. 「国際標準化に対する国家戦略」に関わる知
- f. 「交渉力」に関わる知

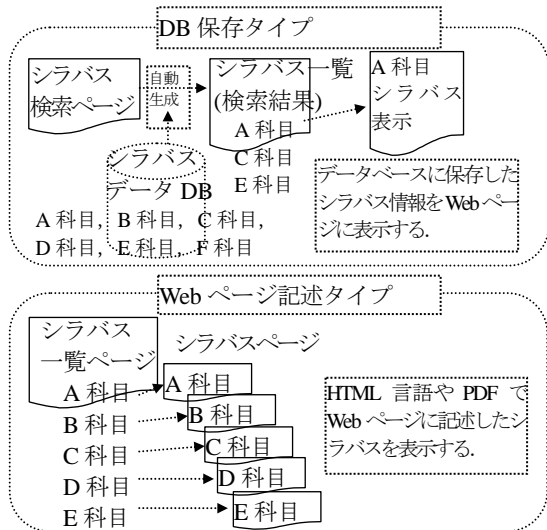


図3 大学シラバスの格納・記述方法

Fig.3 Syllabus storage and description methods

3.2 日本の大学の国際標準化関連科目シラバス収集と知の構造分析

日本の大学が開講している「国際標準化関連科目」のシラバスを、筆者らが開発した学際融合教育プログラム開発支援システム¹⁰⁾を用いて自動収集し、知の構造を分析した。

シラバスは、非公開の大学を除いて、大学によって公開の方法が異なり、図3に示すように、

- ① データベースで保存・管理し、大学ホームページを通して公開
- ② 大学ホームページ配下のWebページに記述して公開の2つの方法で公開されている。

図3に示すシラバスの公開方法で公開されている大学を対象として、上記の学際融合教育プログラム開発支援システムを用いて自動収集したシラバスを対象に、3.1節に示したa)~f)の6つの「知」を含む科目を検索した結果を表1に示す。上記のようにして収集した18大学の39国際標準化関連科目の知の構造を分析した。科目シラバスに、「国際標準化」、「知的財産」、「技術開発、ビジネス」、「経営、戦略、政策」、「交渉」の5つの「知」が、どのように含まれるかを分析した結果を表2に示す。表2から、科目は5種類に分類でき、「知的財産」、「技術開発、ビジネス」、「交渉」の知をどのように入れているかで、科目の位置づけが異なる事が分かる。

4. 国際標準化教育プログラムの設計

4.1 設計方針

表2に示したように、日本の大学における国際標準化教育科目(2単位)で提供される「知」の内容は異なる。これは、教育目標の違いに起因するものと思われる。

1章において、グローバル市場における日本企業の競争優位なビジネス展開のためには、国際標準化への先導的な取組

表1 日本の大学の国際標準化科目開講状況

Table1 Number of Global standardization courses of universities in Japan

大学数	開講科目数	
	大学院科目	学部科目
18	35	4

表2 国際標準化科目の「知」の構造

Table2 Knowledge structure of courses on global standardization

科目分類	国際標準化種類手続	知的財産	技術開発、ビジネス	経営、戦略、政策	交渉	科目数
1	○	○	○	○		10
2	○	○		○		14
3	○			○	○	2
4	○			○		9
5	○					4

みの必要性と、そのための人材輩出の重要性について述べた。国際標準化への先導的な取組みをする人材輩出のためには、3章に述べた国際標準化に必要な幅広い知を、内容深く提供する必要があります。このため、複数の科目で構成する「国際標準化教育プログラム」を設計する。

4.2 国際標準化教育プログラムの設計法

(1) 対象学生の決定

理系・文系を問わず、大学院生を対象とする。理由は、大学院生は、現在研究に従事しており、加えて、学部時代に卒業研究を経験しており、国際標準化に深く関わる研究・技術開発への理解力を有することによる。

(2) 教育プログラムが提供する「知の塊」の決定

教育プログラムの教育目標は、4.1節に述べたように、国際標準化への先導的な取組みをする人材輩出のため、3章で定義した「国際標準化に関して必要な知」を、内容深く提供することである。

(3) 教育プログラム構成科目の決定

上記の国際標準化に関して必要な知を提供する教育プログラムは、表2に示す科目分類の1から4の科目を組合せて構成することで実現できる。

3.1節に示したa~fの知を提供する科目と、国際標準化に関する「総合的な知」を提供する科目で構成する。

- ① a. 「国際標準および国際標準化」およびb. 「国際標準を策定する組織や手続き」に関する知を提供する科目
- ② c. 「知的財産」に関する知を提供する科目
- ③ d. 「ビジネス・経営戦略」に関わる知を提供する科目

- ④ e. 「標準化国家戦略」に関わる知を提供する科目
- ⑤ f. 「交渉力」に関わる知を提供する科目
- ⑥ 上記①～⑤の科目で提供される知を関連づけて、国際標準化に関する総合的な理解を促進する科目

5. 国際標準化教育プログラムの具体的構成と実施

5.1 教育プログラムの具体的構成

筆者らが属する大阪大学の大学院生を対象とした、国際標準化教育プログラムの設計について述べる。

大阪大学は、農学を除くすべての17学問分野の研究科があり、シラバスを検索した結果、表2に示す2～4に分類される科目を抽出することができた。

しかしながら、国際標準化の種類、組織・団体や手続きに関わる知を提供する科目が開講されておらず、他大学の開講科目を利用することとした。国際標準化の活動が活発な、「情報通信」や「電気電子」の2つの分野の国際標準化の組織・団体や手続きに関わる知を提供する科目を、学際融合教育プログラム開発支援システムを利用して検索の結果、早稲田大学国際情報通信研究科の開講科目を利用することとした¹⁾。

表3に、国際標準化教育プログラムの科目構成を示す。

5.2 教育プログラムの開講

(1) 開講状況

2011年4月から国際標準化教育プログラムの開講を開始し、以降、継続して開講しており、2013年4月から3年目に入っている。

受講生は、2011年217名、2012年187名であり、プログラム提供側の期待を上回る大学院生が受講している。

(2) 教育プログラムの効果

教育プログラムの効果を確認するため、受講中の大学院生に、アンケートを実施した。アンケートは、2つの質問からなり、「得た知見」と「得た知見の、自身の今後のキャリアへの活かし方」である。

アンケート結果を表4に示す。

表4に示すアンケート結果から、受講生は、国際標準化教育プログラムの教育内容を良く理解しているといえる。

6. ICTを利用した大学間科目連携

3.1節に示したa～fの知を、深く高度な内容で教えるには、複数の科目が必要である。しかしながら、1つの大学で、複数の科目を開講するには、多くの困難を伴う。よって、表2に示した科目を、大学間で提供し合うという意味での大学間科目連携が、現実的かつ有効である。

筆者らが属する大学では、表3に示す科目構成からなる副専攻教育プログラム「国際標準化」を開講している¹⁾。

表3において、科目「企業ビジネスと国際標準化」および科目「情報通信と国際標準化」の2つの科目は、早稲田大学で開講されている科目である。2つの科目の授業は、テレビ

表3 国際標準化科目の「知」の構造

Table3 Knowledge structure of courses on global standardization

構成科目名	単位数	科目提供知
国際ビジネスと標準化	2	標準化意義・対象・組織 知的財産、経営、政策、戦略
情報通信 国際標準化	2	情報通信分野標準化・意義・ 組織・知的財産、開発
企業ビジネス 国際標準化	2	ものづくり分野標準化・意義・ 手続き・組織・知的財産、開発
知的財産権	2	知的財産、イノベーション ビジネス
テクノロジー デザイン	2	イノベーション、技術開発、 技術標準、ビジネス、
知価社会論	2	研究開発、ビジネス、標準化、 情報化社会
ネゴシエーション	2	交渉、ディベート、ビジネス

表4 国際標準化受講生へのアンケート結果

Table 4 Questionnaire results

質問1：科目を受講して得た知見は、次のうちどれですか。

(複数回答可)

	回答選択肢	回答数
1	国際標準化の意義	22
2	国際標準化の対象となる項目	9
3	国際標準となるまでのプロセス	15
4	国際標準化と企業経営戦略との関係	12
5	国際標準化活動への取組み	13
6	国際標準化活動への取組みに必要な個人の資質	8
7	国際標準化における日本の取組みの状況	16
8	新たな国際標準化が必要となる項目	1
9	その他	0

質問2：科目の受講を通して得た知見を、あなたの今後のキャリアにどのように活かしていきますか。(複数回答可)

	回答選択肢	回答数
1	今後の研究テーマの計画立案	0
2	就職先での国際標準化活動業務	11
3	就職先での製品・サービス等の開発企画	13
4	就職先での経営(事業)戦略立案	7
5	就職先での社員教育・人材開発	11
6	自身の幅広い知識の1つとして活かす	6
7	その他	0

会議システムを用いて、複数(4つ)の拠点に配信されている。遠隔講義においても、授業中の質疑・応答に留まらず、共通のテーマのもとに拠点グループ討論を行った結果を、テレビ会議システム上で発表し、グループ間でネットワークを

通して活発にディベートするなど、1つの教室での教育と同じ質を保った教育を行っている。

また、上述の成果をベースに、国際標準化教育プログラムを、マレーシア工科大学 MJIIT と連携実施することを計画中である。

このように、テレビ会議システムという ICT を利用して、大学間で科目を提供し合うことにより、より多くの大学で、国際標準化教育の実施が可能となるといえる。

7. むすび

グローバル経済の時代にあって、情報通信やもの作りなどの様々なビジネス経営において、提供する製品やサービスを国際標準とする活動は、益々重要になってきている。

本稿では、日本の大学において開講されている「国際標準化」に関係する科目のシラバスに含まれる「知」を抽出する方法として、情報クローリング技術を用いてシラバスを自動収集する方法を提案し、48の大学のシラバスを収集した。収集したシラバスを検索した結果、「国際標準化」関連科目が、18大学で39科目開講されている。

加えて、それらのシラバスに含まれる「知の構造」を分析した。その結果、39の科目は、①「国際標準および国際標準化」、「国際標準を策定する組織や手続き」、「国際標準化に関連する知的財産」や「ビジネスや経営の戦略」など幅広い知をまとめて教える科目、②「知的財産に関わる知」に重点を置きつつ、「国際標準および国際標準化に関する知」や「国際標準を策定する組織や手続きに関する知」を教える科目、③「事業戦略や経営に関わる知」に重点を置いて教える科目、④「交渉に関わる知」に重点を置いて教える科目、の4つに分類できることを明らかにした。

さらに、遠隔授業配信による大学間での科目連携の良好な実施例について述べ、大学間科目連携教育を提案した。

謝 辞

本発表に関し、教育プログラム設計・開発・実施に尽力されているマレーシア工科大学 MJIIT 教授(大阪大学名誉教授)小牧省三様、教育プログラムの科目を提供いただいている早稲田大学国際情報通信研究科教授佐藤拓朗様、大阪大学工学研究科教授上西啓様、教育プログラム開講に協力されている大阪大学学際融合教育研究センター准教授松行輝昌様に感謝します。

参考文献

- 1) 中西 浩: “グローバル時代の ICT 標準化教育とその効用”, 第 29 回情報通信学会大会予稿集 (2012). <http://www.jotsugakkai.or.jp/operation/taikai/29tai-memberlist.html>
- 2) 平松 幸男: “大学院における ICT 分野の標準化に関する教育”, 画像電子学会 第 6 回国際標準化教育研究会, pp.1-5 (2010).

- 3) 池田 宏明: “我が国における標準化人材育成の新しい視点”, 画像電子学会 2009 年度年次大会, T4-3 (2009).
- 4) 藤田 和重: “ICT 分野における国際標準化活動について”, 2012 年電子情報通信学会総合大会, pp.SSS-1~4 (2012).
- 5) 藤原 達也: “国際標準化への取り組みと重要性”, 2012 年電子情報通信学会総合大会, pp.SSS5~6 (2012).
- 6) 岩垂 邦秀: “スマートグリッドとインフラにおける標準化の重要性”, 2012 年電子情報通信学会総合大会通信講演論文集 2, pp.SS-119~120 (2012).
- 7) 上原 正男: “日立の標準化人材育成”, 画像電子学会第 9 回国際標準化教育研究会, pp.11-14 (2012).
- 8) 佐藤 賢治: “富士通のスタンダード人材育成の取り組み”, 画像電子学会第 9 回国際標準化教育研究会, pp.15-24 (2012).
- 9) 金沢工業大学虎ノ門大学院 Web, 国際標準化戦略プロフェシショナルコース.
<http://www.kanazawa-it.ac.jp/tokyo/ip/ip2.htm>
- 10) 中西 浩: “教育プログラム設計支援システムの開発”, 日本教育工学会第 26 回全国大会講演論文集, pp.2a-508-10 (2010).
- 11) 杉光 一成 他: “標準化人材に必要なスキルを評価するためのスキル標準”, 画像電子学会誌, Vol.42, No.2, pp.273-278 (2013).