

大学及び高専向けの国際標準化教育

Education about international standardization for university and senior high school

吉田 均

Hitoshi YOSHIDA

(財)日本規格協会 規格開発部

E-mail : h_yoshida@jsa.or.jp

1. はじめに

近年、工学教育あるいは技術者教育の一環として“標準化活動の意義”や“技術開発と標準化”などの関係性を学ぶ教育の普及が進められている。この“標準化”を軸とした教育体系を「標準化教育」と言う。

後述するように、標準化は互換性や品質水準の確保という基本的機能を果たすだけでなく、近年では企業の競争力を強化するツールとして注目が高まっている。経済産業省としても今後の我が国の産業競争力を強化する観点から国際標準化活動に着眼したさまざまな政策を展開しており、その一つとして、国際標準化の分野で将来活躍できる人材を育成していくねらいから大学・大学院における標準化教育の普及事業を進めている。(財)日本規格協会は経済産業省からの委託を受け、その普及事業に平成17年度より取り組んできた。

本発表では、工学教育の中に標準化教育を導入する意義や具体的な教育内容を述べた上で、委託事業を通して推進してきた近年の標準化教育の普及状況について報告する。

2. 社会環境の変化と工学教育（技術者教育）

将来、技術者として活躍が期待される人材に求められる素養は何であろうか。それはどのような時代であっても、科学技術の基盤をなす「基礎科目」と各専攻分野の基盤をなす「専門科目」の基礎基本をしっかりと修得することである。

しかし一方、我々を取り巻く社会環境は、身近な問題として少子高齢化社会の進行、安心・安全を求める消費者保護を重視する動き、企業活動における法令遵守の強化、より広い視野の問題としては経済活動の一層の国際化、さらには地球規模での環境変動など、様々な社会環境の変化が生じている。

このような社会環境の変化に対応し、大学・大学院では基礎学力を重視した上で、これら諸問題に貢献できる人材育成を目指した特色あるカリキュラム作りが進められている。例えば、工学系の分野では、技術開発に伴う特許権などの扱いに関連して「知的財産教育」

が実践され始めているし、また近年のデータ改ざんや製品偽装事件などを背景としてモノづくりに携わる者の基本的素養として「技術者倫理教育」が多くの大学・大学院で導入されている。

3. 拡大する標準化の役割と標準化教育の必要性

標準化の行為は一言で言うと単純化である。その具体的効果は、製品の寸法や性能などを規格によって統一することにより製品間の互換性が確保され、製品の品質が一定水準に確保されること、また、生産効率を向上させ生産コストを低減させることなどさまざまな形でその効果がもたらされる。

しかし、近年では環境問題への関心の高まりから製品のリサイクル促進など環境配慮のツールとして、また高齢者・障害者など社会的弱者にも安全・安心に暮らしていける社会作りのツール（例：歩道の誘導用ブロックの形状・色等の標準化）として、さらには一層グローバル化し国際競争力が求められる企業活動において、開発技術を社会へ普及するツールとして標準化の手法が適用されるなど、社会環境の変化に応じ標準化の果たす役割も拡大する傾向にある。特に、90年代半ばに制定された国際協定（WTO/TBT協定）により、ものづくりにおいては原則として国際標準（国際規格）に基づくことが求められており、企業としても、また、将来技術者として活躍する工学系人材においても国際標準や標準化全般について一定の素養を有していく重要性は今後高まるものと予測している。このような社会背景から工学教育（技術者教育）の一環として標準化教育を導入する取り組みが進められている。

4. 標準化教育の基本的な内容構成（案）

それでは標準化教育は基本的にどのような内容で構成されているのであろうか。この点については学術的に一定の見解はまだなされていないが、普及に取り組んできた筆者としては、学習者の専攻分野あるいは担当業務に関わらず必須の内容構成として以下の6項目を考える。

- ① 標準化（活動）の意義、標準化の正の効果と負の効果
- ② 標準（規格）の種類や体系、制定手順、規格制定機関などの概要、法規（国内・海外法規）との関係
- ③ 社内標準化と品質管理
- ④ 規格による認証制度の意義とそのしくみ
- ⑤ 事業活動と標準化との関係（企業の経営戦略としての標準化）
- ⑥ 知的財産権と標準化との関係

講座を開設する取り組みを行ってきた。これまで講座を開設してきた大学・大学院をまとめると表1のようになる。同表のように平成21年度からは高等専門学校にも対象を拡大し、その最初として木更津工業高等専門学校のご協力をいただき、講義を試験的に実施した。

講座開設にあたっては、各校で自主的に取り組める体制を構築していくことを目的に（1）学科/専攻の履修目標に応じたシラバスの作成支援、（2）講師陣の紹介、（3）講義開催費の支援等を行っている。さらに各講義では原則として受講生アンケートを実施し、その集計結果は次年度講義の改善資料として活用している。

表1 標準化教育を導入している学校

（経済産業省委託事業における取り組み）

高専・大学・大学院	実施年度				講義名
	H19	H20	H21	H22	
関西学院大学(院)	○	○	○	○	ビジネスソリューションとしての標準化
千葉大学	○	○	○	○	・標準化人材育成公開講座 ・普通講座
東京工業大学(院)	○	○	○	○	イノベーションと標準化
産業技術大学院大学		○	○	○	標準化と知財戦略
東京理科大学		○	○	(未定)	化学における標準化の意義・役割・社会貢献
早稲田大学(院)		○	○	○	企業ビジネスと国際標準化
政策研究大学院大学			○	○	標準化と知的財産権
木更津工業高等専門学校			○	○	技術開発と標準化
中部大学				○	環境マネジメントシステム
北陸先端科学技術大学院大学				○	(未定)

（注）上表に記載している学校は本事業（経済産業省委託事業）の一環として取り組んでいる学校である。上記以外にも既に自主的に標準化教育に取り組んでいる学校がある。

5. 標準化教育の普及に向けた近年の取り組み

本項では前報¹⁾で報告した以降の取り組み（平成21～22年度）について触れる。

5.1 教材の拡充

教材体系は図1のように『共通知識編』（標準化全般についての基礎事項をまとめた教材；下図のA）と『個別技術分野編』（各分野の製品を題材にした標準化事例などをまとめた教材；下図のC-1～C-4の4分野を制作）で構成される。本教材は（財）日本規格協会のWebサイト²⁾より閲覧及び電子データのダウンロードができる。

平成21年度にはさらに『標準化と知的財産権』教材（全6章；下図のB）を編集した。本教材を編集した背景には、近年の標準化活動の特徴として制定される標準（規格）の中に知的財産権（特許権）が含まれる事例が増加傾向にあり、知的財産権に留意した標準化活動が重要になっているからである。本教材では各種製品の事例を豊富に取り上げ、標準化と知的財産権の関係について基礎事項を学習することができるようになっている。

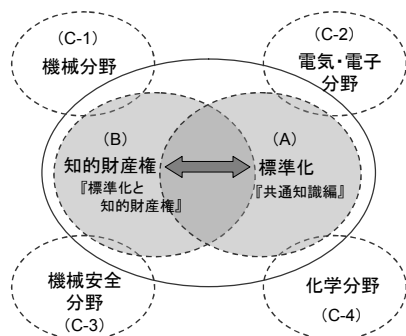


図1 標準化教材の内容体系図

5.2 教育現場への普及

平成19年度から上記教材の一部を実際の教育現場で試用すること、及び、各専攻に応じたシラバスを開発していくことをねらいとして大学・大学院において

5.3 大学・大学院における標準化教育

本項では大学・大学院の教育カリキュラムに標準化教育が実際にどのように導入され、実践されているか、その事例を紹介する（以下に紹介する大学・大学院は平成17年度から開始された経済産業省委託事業の一環として標準化教育を導入した学校である）。なお、標準化教育は構成される学習内容から、①技術系教育（工学系教育）に導入される事例、②（ビジネスとの関連性から）経営系教育に導入される事例が多い。また、③知的財産権との関係からまとめられる事例もある。そこで、この①～③という観点で整理し以下（表2）に紹介する。

表2 大学・大学院における標準化教育のカリキュラム例

① 技術系教育における導入事例

- ・学校：東京工業大学
- ・学部・専攻科：大学院 イノベーションマネジメント研究科
- ・講義名：イノベーションと標準化
- ・開始年度：2007年度（2008年度まで「日本規格協会 寄付講座」として。2009年度以降、大学独自に開講）
- ・履修形態：選択科目
- ・シラバス(2008年度)：

	講義タイトル	講師
1	ガイダンス	田辺孝二 (東京工業大学 大学院 イノベーションマネジ メント研究科 教授)
2	国際標準化の意義	和泉 章 (経済産業省)
3	ビジネス戦略と標準化	江藤 学 (一橋大学 イノベーシ ョン研究センター 教授)
4	国際標準化活動とは	原田節雄 (財)日本規格協会 国 際標準化支援センター、 IEC 活動推進会議事務局 調査役)
5	ビジネスと標準化① (事例：プラント計測)	永島 晃 (横河電機(株) エグゼ クティブ フェロー)
6	ビジネスと標準化② (事例：鉄鋼製品)	大橋 守 (社)日本鉄鋼連盟 標 準化センター事務局 事 務局長)
7	イノベーションと標準化① (事例：CD-R)	浜田恵美子 (名古屋工業大学 産官 学連携センター 知財活 用部門 准教授)
8	イノベーションと標準化② (事例：抗菌製品)	今井茂雄 (株)INAX サステナブル・イ ノベーション部 エ コシステム開発課 課長)
9	標準化と知的財産権	加藤 恒 (三菱電機(株) 知的財 産渉外部 次長)
10	パテントプール	中村嘉秀 (アルダージ(株) 代表 取締役社長)
11	グローバルビジネスと認証 制度①(適合性評価, 国際 ビジネスとの関係)	田中正躬 (財)日本規格協会 理 事長)
12	グローバルビジネスと認証 制度②(企業における品質 管理と認証制度)	足立憲昭 (イオン(株) 内部統制 構築プロジェクトリーダ ー)
13	レポート発表	田辺孝二 (東京工業大学 大学院 イノベーションマネジ メント研究科 教授)
14	まとめ	

- ・学校：早稲田大学
- ・学部・専攻科：大学院 国際情報通信研究科
- ・講義名：企業ビジネスと国際標準化
- ・開始年度：2008年度（「経済産業省・日本規格協会 提携講座」として）
- ・履修形態：選択科目
- ・シラバス(2010年度)：

	講義タイトル	講師
1	現代社会における標準化の 重要性	奈良好啓 (エムアイエス・コンサ ルタント(株) 会長, 元 ISO/TC67/SC5 議長)
2	標準化の基礎	
3	事業戦略と標準化(概論)	江藤 学 (一橋大学 イノベーシ ョン研究センター 教授)
4	標準化と認証制度(概論)	長野寿一 (経済産業省 国際標準 化戦略官)
5	標準化と特許	竜田敏男 (早稲田大学 理工学総 合研究センター 嘱託研 究員)
6	事業戦略と標準化(ケース スタディⅠ：燃料電池)	上野文雄 (株)東芝 ディスプレ イ・部品材料統括 マイク ロ燃料電池 技師長)
7	事業戦略と標準化(ケース スタディⅡ：AV記録メディ アとフォーマット)	江崎 正 (ソニー(株) スタンダ ード&パートナーシップ 部 標準化専任部長)
8	事業戦略と標準化(ケース スタディⅢ：モバイル WiMAX)	庄納 崇 (インテル(株) 研究開 発本部 主幹研究員)
9	新たな分野における標準化 (CSR, BCP 等)	黒澤正一 (早稲田大学大学院 環 境・エネルギー研究科 客 員教授)
10	コンソーシアム・フォーラ ム標準の概要	加納貞彦 (早稲田大学大学院 ア ジア太平洋研究科 教授)
11	諸外国(欧米)における標 準化制度について	中久木 隆治 (財)日本規格協会 規 格開発部)
12	認証制度(ISO9000, ISO14000 等)	久保 真 (財)日本適合性認定協 会 常務理事 認定センタ ー長)
13	行政における標準化の活用 (標準化と規制)	新井 智 (早稲田大学 本庄総合 事務センター 事務部長)
14	発表・討議Ⅰ	佐藤拓朗 (早稲田大学 大学院 国 際情報通信研究科 教授)
15	発表・討議Ⅱ	

② 経営系教育における導入事例

- ・学校：関西学院大学
- ・学部・専攻科：専門職大学院 経営戦略研究科
- ・講義名：ビジネスソリューションとしての標準化
- ・開始年度：2007年度（2008年度まで「日本規格協会 寄付講座」として。2009年度以降、大学独自に開講）
- ・履修形態：選択科目
- ・シラバス(2010年度)：

	講義タイトル	講師
1	標準化の基礎知識と標準化政策	土井教之(関西学院大学教授), 吉田 均 ((財)日本規格協会 標準化教育普及室)
2	標準化の基礎知識と標準化政策	吉田 均 ((財)日本規格協会 規格開発部 標準化教育普及室)
3	標準形成過程と交渉	原田節雄 ((財)日本規格協会 国際標準化支援センター, IEC 活動推進会議事務局 調査役)
4		
5	社内標準化とTQM-ISO 9001の戦略的活用ー	松本 隆 (MT 経営工学研究所 代表, 流通科学大学講師, 龍谷大学講師, 元 古河電気工業(株), 元 (財)日本規格協会)
6		
7	国際標準化と事業戦略ー標準化ビジネスモデルと知財マネジメントー	小川紘一 (東京大学総括プロジェクト機構・知的資産経営総括寄付講座 特任教授)
8		
9	企業における標準化戦略ーパナソニック(株)における例ー	三村義祐 (パナソニック(株) スタンダードコラボレーションセンター 所長)
10	企業における標準化戦略ーダイハツ工業(株)における例ー	福塚政真 (ダイハツ工業(株))
11	企業における標準化戦略ーサントリー(株)における例ー	富岡伸一 (サントリー(株))
12		
13	社会的標準(安全・環境・消費者)と経営戦略	小田部譲 (OY技術と経営研究所 代表, 元 古河電気工業(株), 元 (財)日本規格協会)
14		

- ・学校：中部大学
- ・学部・専攻科：経営情報学部
- ・講義名：環境マネジメントシステム
- ・開始年度：2010年度（「日本規格協会合同講座」として）
- ・履修形態：選択科目
- ・シラバス(2010年度)(予定)：

	講義タイトル	講師
1	オリエンテーション	伊藤佳世 (中部大学 経営情報学部 経営学科 准教授)
2	標準化の基礎 (標準化総論)	田中正躬 ((財)日本規格協会 理事長・元 ISO 会長)
3	我が国の標準化	星野 裕 ((財)日本規格協会 名古屋支部 参事)
4	国際標準化	伊藤佳世 (中部大学 経営情報学部 経営学科 准教授)
5	企業組織における標準化	森 紘一 (元 富士通(株), IEC/TC111(電気・電子機器, システムの環境規格) 議長)
6	環境保全と標準化	千葉祐介 ((財)日本規格協会 規格開発部 規格第一課)
7	様々なマネジメントシステム規格及び認証(適合性評価)	加藤芳幸 ((財)日本規格協会名古屋支部 事務局長)
8	マネジメントシステムに関する社内標準化(品質マネジメントシステムの場合)	星野 裕 ((財)日本規格協会名古屋支部 参事)
9	事例：企業経営と標準化ー製造業における標準化ー	相羽繁生 ((株)東郷製作所 締役社長)
10	事例：企業経営と標準化ーサービス業における標準化ー	市川芳明 ((株)日立製作所 地球環境戦略室 部長)
11	社会の安全を守る標準化①	関 正雄 [(株)損害保険ジャパン 理事 CSR 統括部長]
12	社会の安全を守る標準化②ー消費者と標準化ー	吉田 均 ((財)日本規格協会 規格開発部 標準化教育普及室)
13	事例：社会の安全を守る標準化ー消費者保護と標準化ー	今井茂雄 ((株)INAX サステナブル・イノベーション部 エコシステム開発課 課長)
14	レポート発表 ①	伊藤佳世 (中部大学 経営情報学部 経営学科 准教授) 加藤芳幸 ((財)日本規格協会名古屋支部 事務局長)
15	レポート発表 ②	星野 裕 ((財)日本規格協会名古屋支部 参事)

③ 知的財産権との関係からまとめた講義

- ・学校：政策研究大学院大学
- ・学部・専攻科：（公開セミナーのため自由）
- ・講義名：標準化と知的財産権
- ・開始年度：2009年度
- ・履修形態：公開セミナー（履修単位は発生しない）
- ・シラバス(2009年度)：

	講義タイトル	講師
1	ガイダンス（本講座の趣旨、各回の講義紹介等）	隅藏康一 （政策研究大学院大学准教授）
	企業戦略における知的財産マネジメントと標準化	丸島儀一 （金沢工業大学大学院知的創造システム専攻教授）
2	標準化におけるパテント戦略	江藤 学 （一橋大学 イノベーション研究センター 教授）
	パテントプールの現状と今後の課題	加藤 恒 （三菱電機(株) 知的財産渉外部 次長）
	国際ビジネス交渉	原田節雄 （(財)日本規格協会 国際標準化支援センター、IEC 活動推進会議事務局調査役）
	標準化と競争政策	矢崎敬人 （工学院大学 グローバルエンジニアリング学部講師）
3	Consortium Standards and Patent Pooling	Reiko Aoki （Professor, Institute of Economic Research, Hitotsubashi University）
	Legal Theories to Combat Patent Holdup in Japan	Jinzo Fujino （Professor, MIP, Tokyo University of Science）
	Views on Innovation Engineers	Alan Engel （President, Paterra, Inc.）
	International Standards and Business Strategy	Masami Tanaka （President, Japanese Standards Association / Formerly President of ISO）

5.4 高等専門学校における標準化教育

2006年、電気・電子分野の国際標準化機関であるIEC（国際電気標準会議）の設立100周年をむかえ、その記念事業の一つとして、小・中・高・高専を対象として規格や標準化について楽しみながら学習できる出前

授業（「標準化教室」出前授業）を開始した。開始以来これまで約80校で実施してきたが、そのうちの約6割が高校・高等専門学校・工業高校であり、高校教育においてこのような標準化に関わる教育へのニーズが高い傾向にある。

そこで、平成21年度からは高校・高等専門学校・工業高校を対象に、出前授業の内容をさらに充実した授業（拡大版）カリキュラムの検討を行い、木更津工業高等専門学校にて試験的に授業を実施した。そのカリキュラムを表3に示す。

表3 高専における標準化教育のカリキュラム例

- ・学校：国立木更津工業高等専門学校
- ・学部・専攻科：専攻科 機械・電子システム工学専攻
- ・実施年度：2009年度
- ・履修形態：選択科目
- ・シラバス(2009年度)：

	講義タイトル	講師
1	標準化の意義・役割と国際標準化 ①標準化意義・役割 ②日本の標準化と日本工業規格（JIS） ③国際標準化 ④社会問題と標準化	小田部 譲 （OY 技術と経営研究所代表、元 古河電気工業(株) 電力事業本部技師長 品質管理統括、元 千代田電線(株) 社長）
2	ケーススタディ①： 機械分野に関わる事例 ①標準化について ②電線製造業の特徴と標準化 ③設備の安全 ④ヒューマンインターフェース ⑤ケーブル埋設機開発で学んだ事 ⑥環境マネジメントシステム	熊谷邦夫 （KK 本舗、元 古河電気工業(株) 千葉事業所長）
3	ケーススタディ②： 電気・電子分野に関わる事例 ①電気・電子、情報・通信分野における最近の技術進歩 ②グローバル化と標準化 ③日本での標準化と国際化の問題点 ④標準化の争いの例 ⑤デファクト・スタンダード	大久保勝彦 （(株) 大久保技術経営事務所 代表取締役、(株) 東京大学エッジキャピタルシニアアドバイザー、元 古河電気工業(株) 取締役）

6 標準化教育の普及における課題³⁾

平成 17 年度から標準化教育を大学・大学院へ普及させる取り組みを行い、平成 21 年度からは高等専門学校にも試行的に普及に向けた取り組みを始めたところである。取り組みとしてはまだまだ開始したばかりであり、このような教育を受けた受講生が社会でどのように活躍し、社会に貢献しているのかという本教育の真の効果を見出すまでにはまだ時間を要するであろう。しかし、標準化や規格が製品設計などの正確な情報伝達や機械要素部品などのように製品どうしの互換性を確保するという基本的な役割だけでなく、近年では企業の経営戦略の一つとして注目されているように、経営手法としても標準化の役割が確実に拡大していることはこのような方面を専門に調査・研究した報告や論文、文献が近年、多数出されていることから明らかであろう。

このような近年の標準化に関わる動向からすると、高専や大学・大学院などの高等教育機関において教育要素の一つとして“標準化”の概念や考え方、特徴など基礎的なことを理解しておくことは、今後、一層国際化する社会において必要な素養の一つになっていくと推測している。このような観点から本稿で紹介した標準化教育の普及は今後も地道に継続していくことが必要と筆者は考えている。

本教育を高専・大学・大学院などの高等教育機関に普及させていくための今後の課題を挙げると少なくとも以下の点が考えられる。

- ① 標準化教育への社会的関心を高める取り組み
- ② 本教育のカリキュラム（教育内容）の検討
- ③ 本教育の講師の育成
- ④ 本教育による成果（人材の輩出，社会への影響・貢献度）の分析
- ⑤ 財政面からの公的支援

本教育に携わる関係者においては上記以外の課題を感じている方もいるであろう。いずれにしても本研究会のような場において、関係者同士が普及に向けた議論を行い、どのような点が課題・問題点なのかをまず明らかにすることが最初に最も大切なことであると考えている。

参考文献

- 1) 画像電子学会年次大会 企画セッション「企業における標準化人材」，2009 年 6 月（旭川市）。
- 2) 標準化教育プログラム，(財)日本規格協会
<http://www.jsa.or.jp/stdz/edu/edu.asp>
- 3) 吉田 均；標準化教育の普及に向けた近年の取り組み（第 3 報），平成 22 年度 工学・工業教育研究講演会 講演論文集，pp. 460-461，(社)日本工業教育協会，2010。