OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	電子情報通信学会における標準化活動の現状と課題
Author(s)	小牧, 省三; 小林, 禧夫
Citation	電子情報通信学会論文誌. B, 通信. 2006, J89-B(2), p. 55-67
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2939
rights	copyright©2006 IEICE
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

電子情報通信学会における標準化活動の現状と課題

小牧　省三†　　小林　禧夫††

Standardization Activities of the IEICE Japan

Shozo KOMAKI† and Yoshio KOBAYASHI††

あらまし　情報通信分野における我が国の研究開発は，世界の最先端レベルで進められており，標準化にも多大な寄与をしてきた．この中で，電子情報通信学会の会員個人の活躍は目覚ましいものがあり，ITU や IEC 国際標準化においても個々の技術論文をもとにした提案がなされてきた．しかし，電子情報通信学会としての公的・組織的な標準化については，IEC の一部を除き寄与がない状況にある．近年，IEEE，IETF などの学会を含めた民間レベル標準の台頭が目覚ましく，電子情報通信学会はこの面では取り残された状況にある．本論文では，会員にあまり知られていない電子情報通信学会における標準化活動の現状を紹介し，通信関連標準化の問題点を述べ，学会における標準化の発展に向けた将来への提言を行う．

キーワード　標準化，IEC，ITU，IEEE，IETF

1. まえがき

近年の通信分野におけるビジネスや技術の進歩は極めて速く，設備の実導入やリプレースの速度も速まっている．通信事業者のみならず，企業や個人の所有する構内網においても導入方式の選択を誤ると，グローバル接続を行う場合の困難性が増すばかりでなく，機器価格の上昇や保守コストの上昇を伴うことになり，ネットワーク構築時のリスクが高まっている．

これまで，通信関連分野では国際電気通信連合（ITU：International Telecommunication Union），電気電子機器関連では国際電気標準化会議（IEC：International Electricaltechnical Commission），電気電子分野を除く産業関連については国際標準化機構（ISO：International Standardization Organization）という各国の政府主管庁がメンバとなっている国際レベルの標準化組織を中心にした標準化が行われており，我が国もその恩恵に浴してきた．

一方，米国，欧州をはじめ諸外国においては，私的フォーラムや学会を中心にした民間レベルの標準の台頭が目覚ましく，それらが制定するオープンな仕様に基づき，数多くの製造事業者が電子機器やソフトウェアを製造販売する状況になっている．このような電子機器はオフィスビルや家庭ばかりでなく，通信事業者が使用する基幹的な通信装置としても適用する例が増加している．

これら国際レベル並びに民間レベルの標準化に対しては，電子情報通信学会に所属する会員個人の寄与はじん大なるものがあり，これまで全世界をリードしてきた．しかし，寄与のほとんどは，個人的なもの，学会論文誌に掲載された技術論文を引用するといった陰に隠れた寄与であり，電子情報通信学会組織として公的な寄与はなかった．

米国における IEEE 学会，インターネットタスクフォース（IETF：Internet Engineering Task Force）などが行っている標準化は，学会組織そのものが公式に標準化に寄与しており，これらを見ると我が国との歴然とした温度差が存在している．

本論文では，まず，電子情報通信分野における国際標準化の組織構造を明らかにし，続いて，会員にはあまり広く知られていないが，電子情報通信学会が組織として公的に取り組んでいる唯一の標準化活動，すなわち，IEC の一部における活動の現状と課題を紹介する．更に，現在進んでいる民間レベルにおける標準化の体制，中でも，IEEE，IETF で進められている標準

† 大阪大学大学院工学研究科，吹田市
Graduate School of Engineering, Osaka University, 2–1 Yamada-oka, Suita-shi, 565–0871 Japan
†† 埼玉大学地域共同研究センター，さいたま市
Cooperative Research Center, Saitama University, 255 Shimo-okubo, Sakura, Saitama-shi, 338–8570 Japan

化の概略を述べる．最後に，電子情報通信学会における標準化活動と IEEE，IETF 標準化との差異と問題点を明らかにし，今後，電子情報通信学会がとるべき方策を提案する．

2. 標準化組織の枠組み

2.1 標準化組織

電子情報通信分野に関連する主な標準化組織の枠組みを国際レベル，地域レベル，国レベル，民間レベル（業界・学会など）に分類したものを図 1 に示す．また，その中に出ている組織略号の正式組織名称並びに構成メンバによる分類を表 1 に示す．

国際レベルの標準化組織として，ITU，IEC，ISO がある．電気通信に関連する重要な国際標準化機関である ITU に関しては，各国政府の主管庁が正式メンバとなっており，我が国では総務省がこれを所掌している．このため，電子情報通信学会も会員個人あるいは，論文誌の引用という形での寄与は存在するが，学会としての公的な寄与は行われていない．これら国際レベルの標準化組織は，例えば，無線通信における電波の配分などのような基礎的かつ長期的課題を議論して標準化を行っているものが多い．ITU は，電気通信にかかわる重要な標準化機関であり，既にその内容を御存知の方も多いと思われるので，ここでは説明を省略する．ホームページを参照されたい [1].

IEC は，電子部品の標準化を行う国際標準化組織であり，これに対応する国内の審議団体として電子情報通信学会が登録され，一部分を分担している．これについては，節を改めて記述する．

ISO については，電子機器を除く機器分野であり電気通信関連の標準化には関連が薄いと思われるので，説明を省略する．

また，地域レベルでは，ヨーロッパに欧州電気通信標準化機構（ETSI）が存在し，欧州の各国を束ねた技術開発や標準作成を行っている．この機関では，欧州内で事前に議論し，統一した標準を国際レベルの標準化組織に提案する例が多いため，電気通信における標準化においては，欧州の力が強いといわれている．アジアには，1979 年にアジア・太平洋電気通信共同体（APT）が設立された．APT には，ETSI と同様の機能が期待されるが，現状では，まだまだ各国からの別々に提案なされており，まとまった提案を行える段階には至っていない．現在では，標準化と技術情報の相互交流を行っている段階にある．

これとは別に，地域内の複数の国の間で標準化や技術情報の交流を行う手法もとられている．例えば，日本，中国，韓国の主管庁間で覚書（CJK MoU：China, Japan and Korea Memorandom of Undestanding）を取り交わし，そのもとで標準化を議論しており，地域レベルと国レベルの中間的な組織として存在して

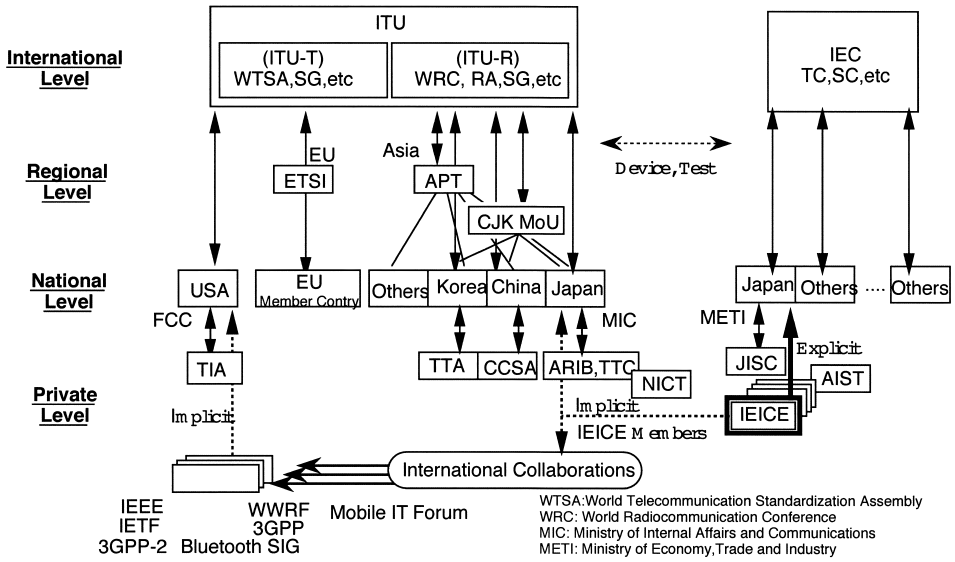


図 1　電子情報通信分野の標準化組織体制
Fig. 1　Structure of the standardization organizations for communications.

表 1　電子情報通信関連の標準化組織一覧
Table 1　Standardization organization for communications.

分類		標準化組織名		分類
国際的機関		ITU	国際電気通信連合 International Telecommunication Union	国際標準化組織
		IEC	国際電気標準会議 International Electricaltechnical Commission	
		ISO	国際標準化機構 International Standardization Organaization	
地域	欧州	ETSI	欧州電気通信標準化機構 European Telecommunivcations Standards Institute	地域標準化組織
	アジア	APT	アジア・太平洋電気通信共同体 Asia Pacific Telecommunity	
		CJK MoU	中日韓協定 China, Japan and Korea Memorandom of Undestanding	多国間協定
各国の政府・民間組織	米国	FCC	米国連邦通信委員会 Federal Communications Commission	政府組織
		TIA	Telecommunication Industry Association	民間組織
		ATIS	Alliance for Telecommunications Industry Solutions	
		WTST（旧T1P1）	Wireless Technologies and Systems Committee (T1 committee P1)	
		IEEE	Institute of Electric and Erectronics Engineers	学協会
		IETF	Intrenet Engineering Task Force	
	日本	MIC	総務省 Ministry of Internal Affaires and Communications	政府組織
		METI	経済産業省 Ministry of Economy,Trade and Industry	
		JISC	日本工業標準調査会 Japanese Industrial Standards Committee	民間組織
		ARIB	電波産業会 Association of Radio Industries and Business	
		TTC	情報通信技術委員会 Telecommunication Technology Committee	
		NICT	情報通信研究機構　National Institute of Information and Communications Technology	独立行政法人
		AIST	産業技術総合研究所　National Institute of Advanced Industrial Science and Technology	
	韓国	TTA	Telecommunications Technology Association of Korea	民間組織
	中国	CCSA(旧ＣＷＴＳ)	China Communication Standards Association (China Wireless Telecommunication Standard Group)	民間組織

いる．

また，各国政府が主管する国レベルでの標準化組織が存在している．国際標準を審議するために各国の主管庁等がこれを掌握し，国内委員会を構成することが多い．国レベルの標準化組織は，国際レベルの標準化組織への提案文書の審議・作成や国際レベルの標準化組織に提出された各国からの文書への対応方法を審議している．

米国には FCC（Federal Communication Commission）があり，行政・立法・公正取引委員会的な機能をまとめてもつ機関がある．英国にも，OFCOM（Office of Communications）という通信行政にかかわる機関が独立して設置されている．

我が国については，ITU に関しては，総務省（MIC）が，IEC，ISO については，経済産業省（METI）並びにその委託を受けた日本工業標準調査会（JISC）が審議を行っている．更に，電波産業会（ARIB），情報通信技術委員会（TTC：Telecommunication Technology Committee），独立行政法人である情報通信研究機構（NICT），産業技術総合研究所（AIST）等の民間レベルの機関がその支援を行っている．

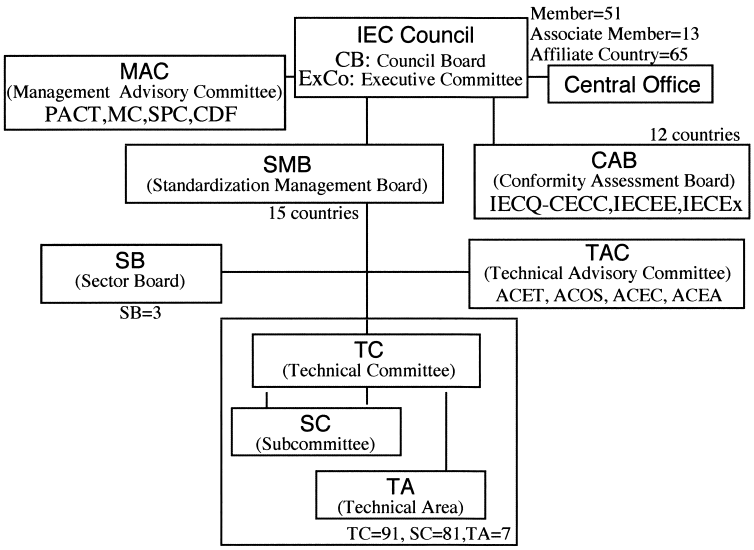
更に，民間レベルの標準化組織が各国に多数存在し

ている．例えば，日本においては，先に述べた ARIB，TTC，JISC などがこれに相当し，公共的な性格を有しているが，正式には民間レベルの標準に位置づけられる．米国の学会 IEEE には，IEEE-Standard Association（IEEE-SA）が組織化され，学会として組織的に標準化を行っている．

米国は欧州やアジアに比較して，標準化としては比較的特殊な構成を有しており，ほとんどが民間レベルの標準をデファクト標準として使用している．例えば，無線 LAN の標準として有名な IEEE802.11b，a，g，イーサネット IEEE802.3 や動画機器インタフェース IEEE1394 などは，IEEE という米国学会で定められた標準を，そのまま世界標準として流通させている．このような，民間レベルが，そのままの形で国際的にグローバルに通用する標準をグローバル標準と呼ぶことにする．これに対し，ITU 標準のような国際レベルの標準化組織による標準を国際標準と呼び，言葉の上で区別する．

また，インターネットタスクフォース（IETF）という米国の組織では，RFC（Request for Comments）というものが制定される．各国からオープンに参加でき，比較的容易かつ時間を要しない標準化が可能となっている．国際的にも多くの機関でこれを採用している．また，USB 標準で有名な USB Implementers Forum や Bluetooth の標準化を行っている Bluetooth SIG（Special Interest Group）などは業界が集まって作成する業界標準である．また，第 3 世代携帯電話として標準化された IMT-2000 は，周波数や主要な電波形式は，ITU-R で標準化が行われたが，具体的な詳細仕様を固めるため 3GPP，3GPP2（Third Generation Partnership Project）などのプロジェクトが構成されており，これらは各国の企業等が参加している民間レベルの標準化組織である．

これら図表に示されたもの以外にも，機能や分野別



PACT: President's Advisory Committee on Future Technology
MC: Management Committee
SPC: Sales Policy Committee
CDF: Financial Committee (Committee des Finances)

IECQ-CECC: IEC Quality Assessment System for Electronic Components
IECEE: IEC System for Conformity to Standards for Safety of Electronical Equipment
IECEx: IEC Scheme for Certification to Standards for Explosive Atmospheres

TAC: Technical Advisory Committee
ACET: Advisory Committee on Electronics and Telecommunications
ACOS: Advisory Committee on Safety
ACEC: Advisory Committee on Electromagnetic Compatibility
ACEA: Advisory Committee on Eenvironmental Aspect

図 2　IEC の主な組織体制
Fig. 2　Structure of the IEC.

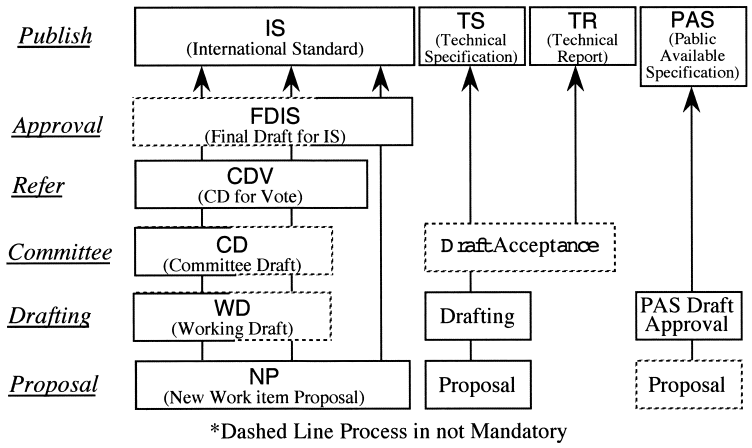


図 3　IEC の標準化プロセス
Fig. 3　IEC standardization process.

に多数の標準化組織が活動している．特に，発展の早い通信関連の標準化に関しては，企業集団がフォーラムやインタレストグループを形成し，グローバル標準を作成している．

以上に述べたように，標準化に関しては，各レベルにおいて目的ごとに標準化組織が作られ，その中に種々のサブセットが存在し，標準化のエキスパートといえども，その全体像を把握しづらい傾向にある．特に，業界を中心とした民間レベルのものは統廃合が多く，学会を中心にした民間レベルのものと比較し，非常に分かりにくい状況にある．

2.2　IEC の組織体制

IEC の主な組織と役割を図 2 に示す [2]．IEC には，会員 51 カ国，準会員 13 カ国，アフィリエイトカントリー 65 カ国が参加し，専門委員会（TC：Technical Committee），分科委員会（SC：Subcommittee），テクニカルエリア（TA：Technical Area）等で作成された標準化案を標準管理評議会（SMB）で承認管理している．また，それらの標準認証機関としての適合性評価評議会（CAB）も有している．これらのうち，SMB，CAB 以上のものを上層委員会と呼んでおり，我が国からも多くの委員が重要な職務に選ばれて活躍している．

標準化プロセスを図 3 に示す．規格化は，(1) 新業務項目提案（NP：New Work Item Proposal），(2) 作業原案（WD：Working Draft），(3) 委員会原案（CD：Committee Draft），(4) 投票用委員会原案（CDV：Committee Draft for Vote），(5) 最終国際規格案（FDIS：Final Draft for International Standard），(6) 国際規格（IS：International Standard）の順で原則的に審議される．一般には，IS 承認までに 3〜7 年間かかることが多い．このため，進展が早い民間レベルの標準化に遅れることが目立ってきている．これを解消する目的で，短期間に文書化された公開仕様書（PAS：Publicity Available Specification）が用意されている．これは，他の機関で制定されている仕様をそのままの形で，公開するものである．**3.** で述べるように，電子情報通信学会も公開標準を登録する機能を有しているため，これを IEC における公開仕様書 PAS として標準化している例もある．

標準化作業は，SMB 配下に設けられた TC，SC，TA で議論されている．TC を横断的に見て，産業界との関連を把握管理するセクタボード（SB：Sector Board）や TC に技術的諮問を行う技術諮問委員会（TAC：Technical Advisory Committee）も組織化されている．日本では，経産省産業技術環境局基準認証ユニットが事務局となっている日本工業標準調査会（JISC：Japanese Industrial Standards Committee）が，IEC に正式メンバとして加盟している．

3.　電子情報通信学会における IEC 標準化の現状

IEC の TC/SC については，JISC から国内の各種審議団体にその審議を委託している．一部を電子情報通信学会の規格・調査会で分担している．その活動の経過は本学会の Web に掲載されている [3]．電子情報

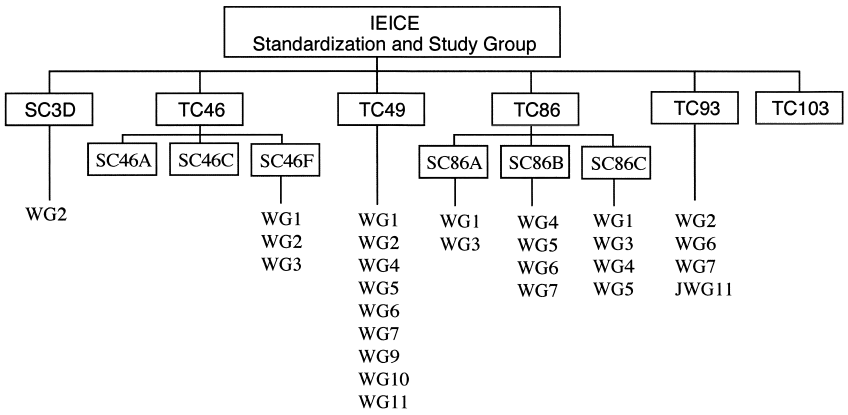


図 4　電子情報通信学会が審議団体となっている IEC の TC/SC
Fig. 4　IEICE standardization on IEC TC/SC.

通信学会における標準化関連の活動は昭和 32 年にさかのぼることができ，50 年の歴史を有している．過去には，15 の TC にかかわる審議を分担していたが，TC の再編成での担務終了，他の機関への任務移行等により，その数は年とともに減少してきている．現在，活動している TC/SC 並びに作業部会（WG）を図 4 に示す．TC46：通信用伝送線路，TC49：周波数制御・選択デバイス，TC86：光ファイバ，TC93：デザインオートメーション，TC103：無線通信用送信機，SC3D：電子部品のデータ要素である．また，TC46，86 の配下には SC がそれぞれ三つずつ設定されている．

TC46 では通信用伝送線としての標準化を進めている．SC46F は，マイクロ波ミリ波などの無線用受動回路部品の標準化を担務している．現在，WG が三つ構成され，TC46F/WG1：電波吸収体，TC46F/WG2：誘電体フィルタ，TC46F/WG3：電波光変換回路部品の標準化を実施している．

TC86 では光ファイバ関連の標準化を行っている．この分野は，日本における研究開発や実導入が諸外国に比べても進んでいるという事情があり，日本からの文書提案が積極的に行われ，九つの WG を構成し活発な活動が行われている [8]．現在，32 件の開発規格が存在しており，光通信用のケーブルやコネクタ部品等の低コスト大量生産に寄与している．

TC49 では，TC49/WG1：水晶振動子，TC49/WG2：水晶フィルタ，TC49/WG4：圧電セラミック，TC49/WG5：人口水晶，TC49/WG6：クリスタル測定法，TC49/WG7：発振器，TC49/WG9：外形寸法，TC49/WG10：SAW・誘電体デバイスを日本が担当してきた [4]〜[7]．

これらの例に見られるように，日本における研究活動及び実用化が世界の先導的役割を果たしてきた分野があり，電子情報通信学会として IEC に公的に寄与している．ほとんどの文書提案は学会から発信され，標準化に多くの実績を積み上げてきた．特に移動通信の進歩・発展とともにその需要が拡大し標準化の意義も高かったといえる．その結果，これらの分野における材料，部品，デバイスなどの製造量，販売実績ともに日本メーカがトップシェアを占めている．

また，SC46F/WG1 では，電波吸収体の標準化を実施している．標準作成に関しては，各国の承認が得られているが，標準化に加わる日本以外の参加国（P メンバ）が少なく，国際規格 IS を策定する条件を満足するに至っていない．この標準案は，現在，電子情報通信学会 PAS として登録公開され，そのままの形で IEC の公開仕様書（PAS）として登録されている．この文書は，今後，P メンバの参加を促進し，IS に向けた標準化の準備段階にある．

このような電子情報通信学会が有する PAS 文書は，これまでにも複数件が存在しており，学会会員にはあまり知られていないが，電子情報通信学会が組織として公的標準を持っている例といえる．今後，電子機器のみならず電気通信の分野についても，このような学会における標準登録機能を活用し，正式な国際レベル標準への有効なステップとすることは，学会という組織の発展のみならず我が国の発展にとっても望ましいことと考える．**5.** には，このような具体例を踏まえ，電子情報通信学会の標準化機能の積極的利用と標準番

号の整備を提案している．

4. IEEE，IETF などの民間レベル標準

図 1 においては，国際レベルの標準化母体以外にも各国の標準化機関並びに民間レベルの標準化機関が存在することを述べ，その例と概略を示した．特に，通信の分野においては，これらの民間レベルの標準化機関が活発に活動をしており，該当する国内におけるデファクト標準として位置づけられるのみならず，国際的に通用するグローバルなデファクト標準として導入が進んでいる．これらのうち，代表的な IEEE，IETF について以下に概略を示す．

4.1 IEEE

IEEE-SA は，表 2 に示すような広範囲かつ活発・効果的な標準化を行っている [9]．また，中でも，通信分野では，表 3 に示す IEEE802 委員会が存在し，有線並びに無線の LAN（Local Area Networks）や MAN（Metropolitan Area Networks）の標準化を活発に行っている [10]．例えば，この委員会の中で 11 番目に設立された WG である 802.11 は，11 件の TG（タスクグループ）が設定され，それぞれに標準を策定すべく活動している．802 委員会は，明確に規定されているわけではないが，インターネットプロトコル（IP）以外のプロトコル全般の標準化を行っている関係上，主としてレイヤ 2 以下を中心に議論されている．このため，電波の公平かつ有効利用を前提としたメディアアクセス制御（MAC）の標準化が範囲に含まれており，かつ卓越した成果を生み出している．

IEEE-SA 全体では，毎年，200 件余りの標準化の投票が行われている．各国の個人，企業，組織，大学，政府機関などが広く参加しており，米国標準という位置付けではなく，グローバルに通用する民間標準という位置付けになっている．

標準化のプロセスは，図 5 に示すような手順で進められる．はじめに標準化を望む，あるいは興味がある人を募集する「Call for Interest」がある．次に TG を作るための「Study Group」が構成される．ここではプロジェクトの承認要求やそのプロジェクトの有効性などが議論される．Study Group で作成された文書が承認されると，次に TG で本格的な規格作りが開始さ

表 2　IEEE-SA 標準化の分野と標準
Table 2　IEEE-SA standardization area & standards.

分野
・電力・エネルギー
・生物・医学・健康
・情報
・通信
・運輸
・ナノテク
・情報保護
標準化
・高度交通システム
・分散型エネルギーシステム
・選挙システムとデータ互換
・PC用バッテリー
・自動車用イベントレコーダ
・公開鍵認証と管理
・共有メディアの暗号化
・有機農場技術

表 3　IEEE802 委員会構成
Table 3　Configuration of IEEE802 committee.

活動中のワーキンググループ等
802.1　High Level Interface (HILI) Working Group
802.3　CSMA/CD Working Group
802.11　Wireless LAN (WLAN) Working Group
802.15　Wireless Personal Area Network (WPAN) Working Group
802.16　Broadband Wireless Access (BBWA) Working Group
802.17　Resilient Packet Ring (RPR) Working Group
802.18　Radio Regulatory Technical Advisory Group
802.19　Coexistence Technical Advisory Group
802.20　Mobile Wireless Access Working Group
802.21　Media Independent Handover Working Group
802.22 Wireless Regional Area Networks
標準化終了
802.2　Logical Link Control (LLC) Working Group
802.5　Token Ring Working Group
802.12　Demand Priority Working Group
活動中止のワーキンググループ
802.4　Token Bus Working Group
802.6　Metropolitan Area Network (MAN) Working Group
802.7　BroadBand Technical Adv. Group (BBTAG)
802.8　Fiber Optics Technical Adv. Group (FOTAG)
802.9　Integrated Services LAN (ISLAN) Working Group
802.10　Standard for Interoperable LAN Security (SILS) Working Group
802.14　Cable-TV Based Broadband Communication Network Working Group

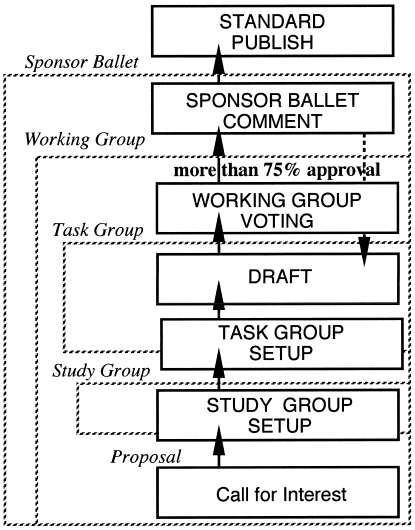


図 5　IEEE の標準化プロセス
Fig. 5　IEEE standardization process.

れる．議論の期間は，短いもので 2〜3 年，長いものでも 5 年程度である．この TG でドラフト標準案が作成され，WG で投票を実施する．75%以上の支持が得られるとドラフト標準として承認され，承認されたドラフト標準は，WG の手を離れて「Sponsor Ballet」で更に議論される．ここでドラフト標準に修正が必要な部分がコメントされ，そのコメントを TG が解決する．コメントがなくなり，ドラフト標準のアップデートが行われなくなると，承認組織の同意が得られ，IEEE 標準規格として登場する．

また，これらの標準に準拠し，相互接続性などを認定する NPO 組織が別途用意されている．例えば，IEEE802.11 無線 LAN における Wi-Fi アライアンスは，このようなものの代表例といえる．

4.2 IETF

一方，IETF は，インターネットプロトコルの標準化を図る国際的なコミュニティとして位置づけられている，個人として参加するオープンな民間機関として組織化されている．主として電子メールによってオープンに標準化が進められている [11]．IETF は，インターネットソサイエティ（ISOC）のもとに構成され，IETF 配下には，インターネット技術ステアリング委員会 IESG（Internet Engineering Steering Group）が構成されている．IETF の標準は，先に触れたように RFC という形式で比較的簡単かつ速度の速い標準化文書作成が行われている [12]．標準化プロセス自体も RFC として作成されており，文書番号 RFC2026 として登録されている．また，IETF の規約自体も TAO と呼ばれており，RFC3160 として文書化されている．現在，インターネット標準として総数 4109 件の RFC が作成されており，多くの同じような標準が混在している状況にあり，広く使われるものや，少数で使われるものがある．

RFC は，図 6 のような手順で作成される．まず，Internet-Draft を IETF に投稿する．これは，個人が自由に投稿することができ，6 カ月間 IETF のサーバに掲示される．Internet-Draft は，6 カ月でサーバから消えていく文書として扱われる．個人及びワーキンググループが，掲示された Internet-Draft を，広くインターネット業界に有用な情報を含んでいると判断すると，これを，RFC にするよう，IESG に申請する．IESG は，IETF に申請しこれが承認されると，ドキュメントに RFC 番号が割り当てられ，公式に IETF のサーバを通じて恒常的に参照可能なドキュメントとなる．なお，RFC には，4 種類のドキュメント種別が存在しており，情報の性質により区別される．Informational RFC は，標準化トラックには含まれないが，業界にとって有用な情報である．例えば，各組織固有の仕様であっても，それが，標準仕様の議論や策定に有効と認められる場合に RFC とすることができる．企業が，標準化を待たずに製品展開を行うような場合に Informational RFC としてその仕様を広く公開し，デファクト標準としての地位を確立するための手段としてもしばしば利用されている．

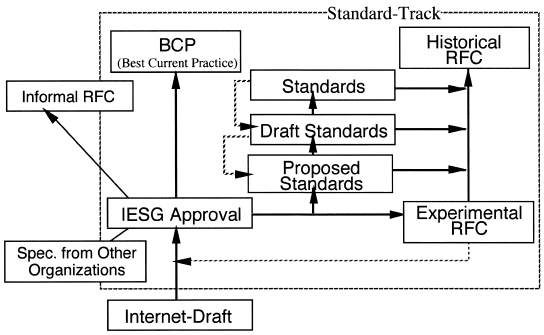


図 6　IETF 標準化のプロセス
Fig. 6　IETF standardization process.

スタンダードトラックとは，RFC ワーキンググループでコンセンサスがとられた標準とすべき仕様をまとめたドキュメント群を指す．PS（Proposed Standard），DS（Draft Standard）を経て，S（Standard）となる．PS は複数の組織での独立な実装テストと相互接続性の確認が条件，DS は実質的かつ広範囲での運用テストが条件となっている．S（Standard）の状態になると，STD 番号が割り振られる．現在，STD 番号を割り振られているドキュメントは非常に少数であり，実質的には DS の RFC を国際標準とみなすことができる．

実験的 RFC（Experimental RFC）は標準化が目的ではなく，研究等の目的で検討される技術仕様に関するドキュメントである．純粋な研究目的の場合と，特定企業の仕様を実質的な標準にしようとする場合などに用いられる．

歴史的 RFC（Historical RFC），標準化の過程での議論の経過など過去の記録として残すべき情報に関するドキュメントである．IPv6 技術の検討経過などが Historical RFC となっている．

スタンダードトラックには，RFC 以外にも BCP

（Best Current Practice）文書も存在しており，IETFの査読プロセスは経るが，それを終了すると直ちに公式文書として登録される．

以上に述べたように，比較的容易に個人的な寄与文書により標準化が開始でき，種類も豊富な柔軟な標準文書形式を有している．国際レベルの標準化に比べ，迅速かつ多標準の機能があり現在のビジネススピードに合致しているとともに，標準化の段階で国際的にオープンにされ，グローバルなデファクト標準になり得るという特徴がある．

5. IEICE 標準化への提言

5.1 現状と問題点

以上に述べてきたことから，現在の標準化が置かれた状況並びに問題点を以下のようにまとめる．

（1） 国際レベル標準化における遅れ

ITU や IEC などの国際レベルの標準化機関では，標準化のスピードを上げることを検討しているが，どうしても標準化が遅れがちである．国際標準化が終了したときには，次の民間レベル標準が台頭している．

例えば，第 3 世代携帯電話については，IMT-2000 の標準化が開始されるまでに，数年間 FPLMTS 標準（Future Land Mobile Telecommunication Standard）が議論され，更に IMT-2000 標準化がスタートして標準が策定されるまでに 10 年の期間と試験のためのばく大な研究費用が投資されている．IMT-2000 標準が確定し，ようやくサービスが開始できるという時点では，次の実用的な標準が見えている．例えば，HDR，HSDPA などの高速化技術，更には IEEE802.11b, g や IEEE802.16-2004，WiMAX 標準などの技術が発生しており，それを導入して移動通信に新規参入したいという事業者も出現してきている．既存の標準を選択する場合，その策定に寄与した既存事業者が技術的に先行しており有利である．また，電波割当を新たに希望する場合にも，新規参入事業者は，新たな優れた技術を選択して提案を行う方が理由が明確となる．場合によっては，外国の圧力を利用して有利にビジネスを開始したいという行動をとる場合もある．

特に，近年の有線通信における通信行政では，ネットワークやインフラのオープン化・相互接続性を確保しながら競争促進政策を導入し，新しい通信手段による機能向上と料金の低下をねらいにしている．イーサネットや ADSL における民間レベル標準と ISDN や ATM という ITU-T 標準が入り交じっての競争が行われたのも，記憶に新しく，ITU という国際レベルの標準よりも民間レベル標準の方が競争面では善戦をしていたといえる．今後，ワイヤレスブロードバンド，固定移動融合（FMC：Fixed Mobile Convergence）の分野においても有線系の通信政策と同様な流れになる可能性は高い．

（2） 民間標準の速度とグローバル性

民間標準は，国際標準よりも急速に進んでいる．例えば，イーサネット標準 802.3，Bluetooth，802.11 無線 LAN 標準，インターネット標準は，RFC という機能により，早期の標準策定が可能になってきている．昔は，業界標準・地域標準あるいは個別企業標準に位置づけられ，このような民間標準はグローバルな標準として成立しづらいものがあった．しかし，情報通信技術の発展により，情報共有のグローバル化と低コスト化が進み，標準策定の時期には，全世界の業界や学識経験者を巻き込んだグローバルなコンセンサスが得られるような仕掛けが整っている．特に，標準が LSI チップセットの供給やソフトウェアにより実現されるため，標準化が終了した時点で，即座に製品供給が始められ，マスプロダクトに向いた技術になっていることもそれを助長している．

（3） 多標準化

新規参入事業者は，自分の選定した技術を時間をかけて国際レベルの単一標準にしてから事業化を行うのではなく，その時点に合った最新技術を素早く選定しビジネスを展開したいと希望している．このため，時代とともに次々に新しい民間レベル標準を選定する傾向が強い．例えば，IEEE 標準では，わずか数年のうちに IEEE802.11b，11a，11g 標準が策定され，IEEE802.11n 標準がすぐにも出現しようとしている．また，これらと並行して IEEE802.16-2004，16e や WiMAX 標準等の検討も進んでいる．これらが使用する変復調技術は，それぞれ別のものであり異なっている．しかし，LSI の適用，ソフトウェア処理による後方互換（バックワードコンパチビリティ）が実現しやすくなってきているため，利用者の便益性が低下しないような標準の更新が可能になっている．

動画像符号化においても，ISO/IEC で進められている MPEG-1，MPEG-2，MPEG-4 Part 2，MPEG-4 Part 4 という流れと，ITU で進められている H.261，H.262，H.263，H.26L，H.264 など国際的に多標準となっており，更にこれにマイクロソフト，リアル，アップルなどの業界標準が加わるという状況にあり内容が

少しずつ異なるという多標準の極みにあるが，ファームウェアやソフトウェア処理により，多標準を同時にサポートできる状況になっている．

（4） 我が国における標準化体質と IEICE における標準化体質

電気通信関連では，お互いが通信できることが重要な課題であり，標準化への期待は古くから存在していた．特に，国際的につながることが要求され，国と国との交渉，このために国内が単一標準になっていることが望ましいという考えが強かった．このため，標準化に対する考えが古く，いわゆる「権威指向」になっていた．すなわち，国や国際レベルにおける標準化組織が策定した単一標準を横並びで導入してきた．これは，相互接続性やサービス内容の均質化を指向してきたことによる．このため，単一標準に収束させるために長く議論したり，決定を政府機関にゆだねたりする傾向が強かった．政府機関の側は，決定に責任があり，公平かつ誤りのないことが要求されるため，安全性を見て種々の観点から必要以上に長く議論したり，全利用者の意見をすべて取り込んだ標準化をするという傾向にあった．この結果，将来を見た必要以上の機能が取り込まれ，国際標準の策定が遅くなり，世界に遅れた技術やサービスを提供することになりがちであった．例えば ATM 交換技術や IMT-2000 技術も国や国際レベルのコンセンサスを得るために時間がかかりすぎ，すべての場合を想定した汎用性が重視されるあまり，その標準を実際に導入した時点では，いらない機能も多くコストのかかるもの，性能的に遅れたものになっていた．それぞれ，高速イーサネット，IP プロトコル，ADSL やワイヤレスブロードバンド，WiFi, WiMAX などの民間レベルグローバル標準を無視できない状況に至っている．

標準によっては，国内の標準化団体が，外国の民間レベルで標準化されたものを，後追いで標準化作業している状況にあるものも見られる．例えば，IEEE あるいは ETSI で標準化された無線 LAN 標準を国内に導入するため，ARIB でそれに対応する国内標準を策定したような例もそのような例である．IMT-2000 についても，我が国主導のものと米国主導の標準を多標準のままで郵政省や ARIB が標準化し提案せざるを得なかったことにも見られる．

日本の国内製造企業は，速度の速い民間レベルの標準化を無視することができず，企業がそれぞれ別々に外国の民間レベル標準化機関へ参加し，それぞれが個別にアライアンスを組んだり，提案を行ってきている．各企業から提案される標準を多標準としてファイルする機能と，それら多標準を一体の標準としてまとめ上げ，外国の民間レベル標準化組織に提案し，日本の企業が多標準としてまとめ，一丸となって外国で議論に参加するというプロセスが必要であろう．例えば，IMT-2000 標準化時点では，第 4 世代移動通信技術としての適用が有望視されている OFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式と等価な BDMA（Bandwidth Division Multiple Access）方式も提案されていたが，標準化の過程で完全に消え去っている．これらについても当時，民間レベルの多標準としてファイル化しておけば，第 4 世代移動通信技術としては，諸外国に対しての先導的な標準化の起爆剤となったものと想定される．

また，国レベル，民間レベルの標準化団体は，目的ごと，主管庁ごとに分けて組織化が行われており，相互の体制がばらばらになりやすい．例えば，それぞれの規格がそれぞれの機関に保存されており，標準化の全体像が体系的に把握できず，かつ，ファイルの閲覧や購入をそれぞれの機関を通じて行う体制になっている．電気通信関連の標準については，これまでは ITU 中心で標準化が行われ，ITU や政府の主管庁がこの標準を一元的に管理できていた．しかし，TTC，ARIB をはじめとする種々の国内民間レベルの標準はそれぞれの組織にファイルされてはいるが，全体をまとめた体系的なファイル化がなされていないのが現状である．

これに対し，電子情報通信学会の会員は，各種の国内レベル民間レベルの標準化委員として，個人的・共通的に参加してきており，個人レベルで見れば，標準化した個々の技術を保有し，複数委員会を通じて全体の体系化がなされている場合が多い．電子情報通信学会そのものは，通信に関する組織としての公的標準化に全く寄与していない．しかし，学会という組織の中で個人が保有する標準化の内容を集約して体系化することは可能な状況にある．研究者・会員個人としての種々の標準化機関への寄与度が高いだけに残念な状況にある．

更にいえば，日本の企業が，結集できずそれぞればらばらに外国と組む状況になっていることも我が国全体としての技術力低下の原因となっている．まず，日本の中で多標準型の標準化を行い，一体となって標準化の戦略を組むことが日本の企業の将来への発展・ひいては学会の発展に寄与できると考える．

5.2 提　　言

電子情報通信学会は,「日本の学会であり技術論文と教育に主眼を置いて活動すべきであり，IEEE がやるから IEICE もという考えは避けるべき」であるという意見もある．しかし，学会の先輩が 50 年前に規格・標準化が学会の重要な責務の一つであると考えて設立した規格調査会が電子情報通信学会に存在しているのも事実である．通信の標準化における IEEE や IETF の標準化には及びもつかないかも知れないが，我が国における情報通信の研究の中心的学会である IEICE が，組織的・公的に何らかの標準策定への寄与があってしかるべきであり，このことが学会の責務の一つであると考える．

5.1 に述べた標準化の現状と問題点を少しでも改善するために，理念・目標と具体的な提言を表 4 にまとめた．項目ごとに具体的に提言の主旨を述べる．

（1） **学会員の標準化意識高揚**　　標準化への学会会員の意識を高めるため，学会が行う標準化の役割・意義を議論できる場を設ける．このため，学会員間あるいは既存の標準化組織間で，標準化の必要性と役割に対するセミナの開催・広報が必要となろう．また，議論を先行させるのみでなく，できるものから具体的に一歩を踏み出すが可能となるようにする．例えば，研究専門委員会における標準化タスクグループの立上げや，学会会員個人によるタスクグループの開設を比較的容易に行えるような仕組みを構築する，更に，ドキュメントの整理保存のため，それぞれの研究専門委員会の中で自主独立かつ体系的な番号付与と管理を行う．また，全国大会，ソサイエティ大会企画として，このような標準化タスクグループからの企画提案ができるような手法も必要である．標準化活動に関連する記事は学術的な重要性や先端性が少ないとの判断か，学会誌や論文誌への採録も少なく，これまでは企業広報誌への掲載記事や研究会報告の資料が多い．これに関しても，標準化に学術性を認めるなど何らかの改善が必要と考える．

（2） **緩い合意に基づく早期標準化**　　全体の合意でなく，比較的少数メンバによる緩い合意，早期かつ柔軟な標準化の手法として，完全合意，単一標準ではなく，多標準を基本とし，標準化タスクフォースをオープンかつ柔軟に設置できるスキームを本学会に構築する．また，その具体的な維持管理は，各ソサイエティの研究専門委員会のもとにゆだねることも学会本体としての労力を低減するという面では必要なことであろう．

（3） **標準化文書の体系的書庫機能**　　多標準を支

表 4　IEICE 標準化への提言
Table 4　Proposal for the IEICE standardization.

【理念・目標】
情報通信分野において、世界的に最先端の研究開発を行なっている学会として、国内民間レベルの標準化機関を目指す。

【具体的提言】	〔理由〕
(1) 緩い合意のもとで早期の学会標準を策定する。 （複数組織あるいは個人の合意により、標準化を可能とする） （標準化タスクフォースの柔軟な設置） （標準化タスクフォースへのオープンな参加の確保）	早期標準化とオープンかつ中立性のバランス
(2) 学会は標準のファイリング書庫としての役割を担う （たとえば、IEC PAS標準の根拠となる国内標準のファイリング） （標準番号の体系化：分野＋標準番号＋年度番号） （他機関標準・タスクフォースへの番号付与あるいはリンク） （他機関標準の閲覧と代理販売）	多標準・早期標準化への対応と 国内外の他機関標準への対応
(3) 研究者の標準化意識の向上 （学会員への標準化意識高揚のセミナ開催） （学会会員によるタスクフォースの開設） （標準化タスクフォースによる学会大会での企画発表） （研究専門委員会による標準化タスクフォースの維持管理）	学会における標準化のの意義・役割の議論，学会寄与の明確化。 技術力を結集し、国外民間標準への採択可能性を高める。
(4) 学会標準化組織の強化・見直し （IEICE標準のデータベース化処理体制の強化） （標準化タスクフォースの維持管理体制の強化） （国内他機関との連携強化： 標準関連ポータルサイトの構築および他機関標準の委託販売） （国外民間標準化機関との連携）	情報通信における民間標準を体系的に取り扱う機関としての運営力強化

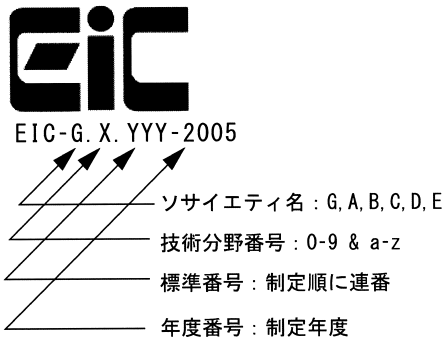


図 7　電子情報通信学会標準番号への提案
Fig. 7　Proposal of numbering and logo for IEICE standards.

える目的で，標準化文書の体系的データベースは，不可欠となる．この機能を学会におき，体系的総合的に維持管理する．この書庫内には，現段階でも，IEC 標準に提案していくための素材や PAS 文書を登録することが可能となっていることを **3.** で述べたが，体系的番号の付与と電子的な閲覧機能は装備されていない．図 7 に，標準番号の付与案を示す．ソサイエティを基準にして，A，B，C，D，E 記号，共通的なものは G の記号を付す．技術分野分類は，ソサイエティの扱う大きな技術分野番号を付す．できれば，1 けたが望ましいが，数字のみでは足りなくなることが想定される．この場合，a–z も使用可能とする．また，研究会英字略号も一案となろう．標準については，制定順に番号付与する．また，維持管理，早期標準化のため，標準化番号には，年号を最後に付与することが望ましいと考えている．当初は IEICE 標準を蓄積することとなるが，将来は IEICE 標準のみならず，国内外の民間レベルの標準に対するポータルサイト化を目指し，体系的観点でリンクを張る．二重に番号付与するなどの手法により，国内民間レベルの標準も学会内データベースにファイルし，ワンストップでの標準検索を可能とするシステム作りを行う．場合によっては，他機関の有料の標準については，委託販売を行ったり，日本語への翻訳を実施し再配布の権利を得ることも指向する．

（4）　**標準化関連組織の強化**　　学会の中の標準化組織の強化見直しも，必要になってくる．現在，標準化に関しては，目立たず，継続的かつボランティア的な活動が続けられてきており，学会本体からの支援もほとんどない状況に等しい．体系的なデータベース構築やタスクフォースの維持管理，国内外の民間標準化機関との連携やその販売代行，国全体における標準化との整合性と労力分担などを考えた場合，人的・金銭的な問題を解決するとともに，標準化にかかわる会員の組織化と費用分担を考える時期に至っていると考えている．これに対しては，解決の手法を見出し得ていないが，会費の一部をオーバヘッドとしてそれにあてるというコンセンサスを得たり，標準化に賛同する企業会員からの会費によりソサイエティの一つとして独立させることも必要となるかも知れない．

6. むすび

我が国は，電気通信の分野では，国際レベルの標準化の最先端を牽引してきた．電子情報通信学会とその会員の国際標準化への寄与は計り知れないものがあった．現在，電子情報通信学会が分担して IEC の中で標準化を行っている分野の重要性とその成果には十分に納得するものが多く，50 年という歴史も消しがたいものがある．しかし，これまでの標準化のスピードと規模・人員では，現状の速く進んでいる世界の標準化の要求には，もはやこたえきれなくなってきている．国際標準化の難しさ，標準策定のため時間がかかることや標準化が地味で目立たないことも理解できているつもりである．IEEE や IETF と IEICE の活動とのギャップがあまりにも大きく，会員の中には標準化は IEEE の中で行えばいいという考えも存在している．しかし，彼我のギャップと温度差には危機感を感じており，この影響が今後，国内産業へ及んでくるであろうことに心するとき，少しでもそのギャップを埋める努力をすることが，現在，標準化にかかわる人々の幸福になり，ひいては，将来の学会会員の幸福と学会の発展，日本の子孫の存続にとって極めて重要であると考える．小牧は，若い研究者の頃，ITU-R（当時 CCIR）標準化の会合でジュネーブに参加し，外国人と丁々発止で文書をまとめた経験もあり，現在標準化を担当している小林とあえてこの筆を執ることにした．標準化に関する特集論文誌を企画された方に対し，敬意を払うとともに，技術的高邁さを主旨とする本学会論文誌に，このような異質の論文を今後掲載し続けていけるかどうかが，将来の学会の命運を占うものになろうと感じている．

本論文の内容は，あくまでも個人的見解であるので，忌憚のない御意見御批判を頂くことと，会員の皆さんの議論のきっかけになれば，望外の幸せである．

謝辞　本論文を作成するにあたり，執筆を快く認めて頂いた，規格調査会高木委員長をはじめ学会の関係

各位に深謝致します．SC46F/WG3 市川幹事には活動報告をまとめる手伝いを頂いた．ここに感謝の意を表す．最後に，本特集号への執筆を示唆頂いた薮崎正実氏に感謝するとともに，標準化に対し国際的寄与を行ってこられた故佐々木秋穂氏，故室谷正芳氏に感謝と尊敬の念をもって本文をささげます．

文　　献

[1] 日本 ITU 協会，http://www.ituaj.jp/，及び国際標準化機構，http://www.iso.org/
[2] 日本規格協会，“IEC 事業概要—2005 年版，” IEC-APC 広報資料，B-108, March 2005.
[3] 電子情報通信学会，“昭和 30 年改組後の専門委員会の変遷，” http://www.ieice.org/jpn/hyoujun/index.html
[4] 兒島俊弘，“SAW デバイスおよび誘電デバイスの標準化活動報告，” 日本学術振興会第 150 委員会研究会資料，no.30, pp.37–44, April 1992.
[5] 兒島俊弘，“圧電デバイスと誘電デバイスの国際標準化の現状と動向，” 日本学術振興会第 150 委員会研究会資料，no.77, pp.23–28, May 2002.
[6] 小林禧夫，“低損失誘電体および HTS 膜の材料評価法の標準化の現状，” 信学技報，MW2003-97, July 2003.
[7] Y. Kobayashi, “Standardization of measurement methods of low-loss dielectrics and high-temperature superconducting film,” IEICE Trans. Electron., vol.E87-C, no.5, pp.652–656, May 2004.
[8] 川高順一，冨田　茂，“IEC TC86（ファイバオプティクス）の活動状況，” NTT 技術ジャーナル，pp.45–47, Dec. 2004.
[9] IEEE, “IEEE STANDARDS ASSOCIATION Overview,” http://standards.ieee.org/sa/sa-view.html
[10] IEEE802, “IEEE 802 Working Group & Executive Committee Study Group Home Pages,” http://www.ieee802.org/11/
[11] IETF, “The Internet Engineering Task Force,” http://www.ietf.org/
[12] IETF, “Request for Comments,” http://www.ietf.org/rfc.html

（平成 17 年 6 月 20 日受付，9 月 2 日再受付）

小牧　省三　（正員：フェロー）

昭 45 阪大・工・通信卒．昭 47 同大大学院修士課程了．同年日本電信電話公社（現 NTT）電気通信研究所入社，平 2 大阪大学工学部助教授．平 4 同大大学院教授，現在に至る．無線通信，光通信，光電波融合通信の研究に従事．工博．IEEE シニアメンバ．本会昭 52 論文賞，平 5 業績賞各受賞．平 15 総務省近畿総合通信局長「電波の日」記念表彰．

小林　禧夫　（正員：フェロー）

昭 38 都立大・工・電子卒．昭 40 同大大学院修士課程了．同年埼玉大学理工学部助手．講師・助教授を経て昭 63 同大学工学部教授．電磁波回路工学，フィルタ設計，マイクロ波超伝導工学，誘電体材料並びに超伝導材料測定の研究に従事．平 16 埼玉大学名誉教授，地域共同研究センター客員教授．工博．IEEE フェロー．昭 40 科学技術振興事業団井上春成賞受賞．