

TSC21 オープンセミナー2009

ISO BACSとBACnet2008の最新動向 と我が国の対応



2009年6月4日

豊田武二(協立機電工業株)
電設学会BAS標準インターフェース仕様委員長

ISO BACSとBACnet2008の最新動向と我が国の対応

- ISO/TC205 ビルディング環境デザインの構成
- WG3: 建築制御システム設計(BACS)の構成
- WG3: 公示済のISO規格
- WG3: 審議中のISO規格
- ISO/TC205/WG3に対する我が国の対応
- BACSのシステム構成と構成技術の動向
- BACnet®-2008でのBACnetの概要
- BACnet2008のオブジェクトとサービス
- BACnetによるビル遠隔管理
- BACnetとISO 16484-5の変遷
- ベンダーID(VID)の国別取得数と推移
- IEIEJ-G-0006:2006 BACnetガイドライン(2006年9月公開)
- BACnetに対する電気設備学会の対応

ISO/TC205 ビルディング環境デザインの構成

WG (議長: Stephan Turner氏 (USA)) の構成

- WG1: Indoor Environment-General Principal (屋内環境: 一般指針)
- WG2: Design of Energy Efficient Building (高効率省エネルギービルディング)
- **WG3: Building Control System Design (建築制御システム設計: BACS)**
- WG4: Indoor Environment-Indoor Air Quality (屋内環境: 屋内空気気質)
- WG5: Indoor Environment-Indoor Thermal Environment (屋内環境: 熱環境)
- WG6: Indoor Environment-Indoor Acoustic Environment (屋内環境: 音響環境)
- WG7: Indoor Environment-Indoor Visual Environment (屋内環境: 視環境)
- WG8: Radiant Heating and Cooling System (屋内環境: 放射冷暖房システム)

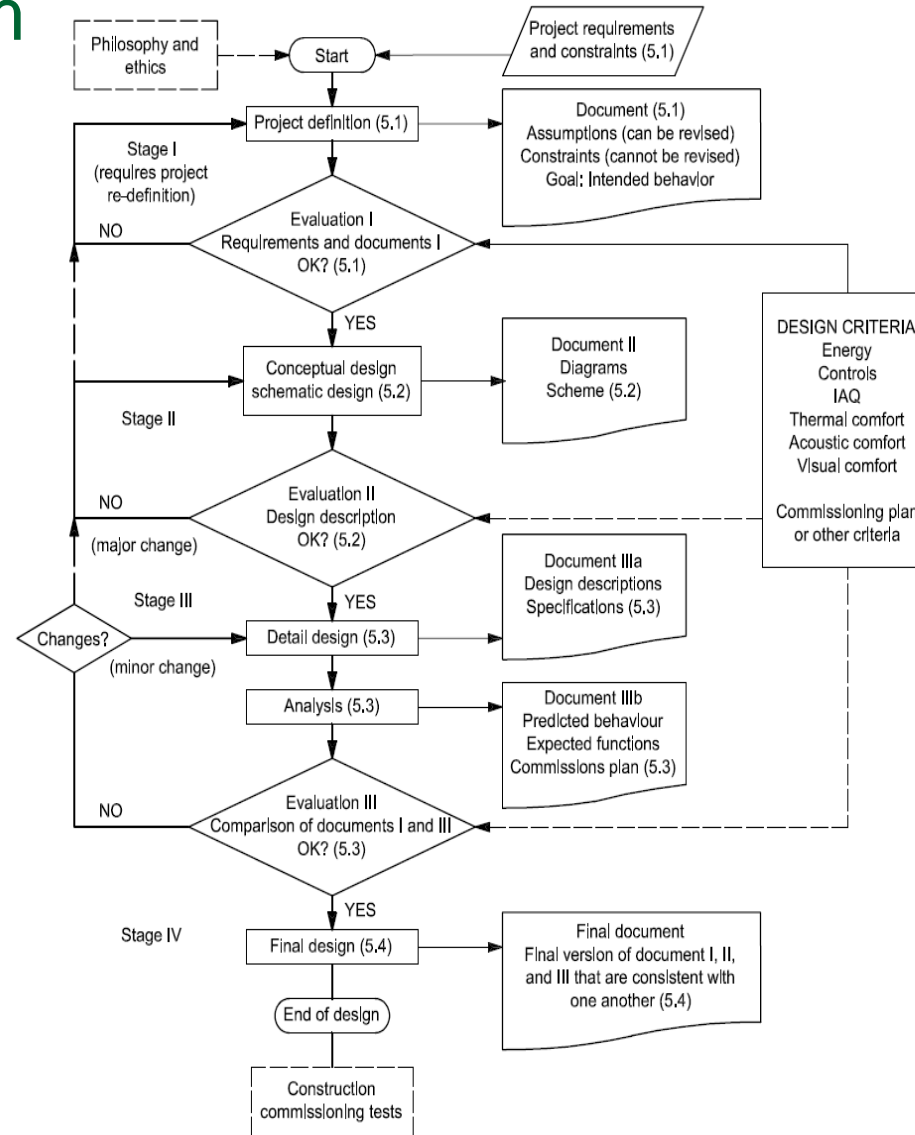
参加国

□ **Pメンバー (22カ国)**: Australia Austria Belgium Canada China Denmark Egypt Finland France Germany Ireland Italy Japan Republic of Korea Netherlands Norway Russian Federation Spain Sweden Switzerland United Kingdom United States

□ **Oメンバー (27カ国)**

WG1 : Flow Diagram of Design Process

各WGはこのデザインプロセスをPrincipalとして進める。



WG3: 建築制御システム設計 (BACS) の構成

WG3(委員長: Steve Bushby 氏 (USA))は下記のパート(Parts)により構成される。

- Part 1: Project specification and implementation (プロジェクト仕様と構築)
- Part 2: Hardware (ハードウェア)
- Part 3: Functions (基本機能)
- Part 4: Applications (応用機能)
- Part 5: Data communication - Protocol (データ通信プロトコル)
- Part 6: Data communication - Conformance testing (データ通信適合試験)
- Part 7: Impact on energy performance of buildings (将来課題として検討中)

参加国(13カ国)

Australia Austria Belgium Canada Finland Germany Japan Republic
of Korea Norway Sweden Switzerland United Kingdom United States

WG3: 公示済のISO規格 (ISO16484)

規格コード	名称	公開時期	内容
ISO16484-2	ハードウェア	2004年4月	ビルの監視制御システムを BACS (Building automation and control system) と略称しそのハードウェアについて定める。
ISO16484-3	基本機能	2005年1月	BACSに搭載する基本的機能と入出力関係をしめすBACSポイントリストを定める。
ISO16484-5	データ通信 プロトコル	2004年8月	BACSのデータ通信プロトコルにBACnet 2001を適用した。その後BACnet 2004に2006年10月に差換えた。また2004の addendum a～f、mがISO16484-5 に追加された。BACnet2008の公示により、BACnet2008に2009年中に差換えられる予定である。
ISO16484-6	データ通信 適合試験	2004年11月	BACSのISO16484-5のプロトコルに対するデータ通信適合試験について定める。
ISO/IEC 14908-1～4 (ISO/TC205対象 外)	通信構造 ツイストペア線通信 電力線搬送 IP通信	2008年12月	LonTalk のプロトコルスタック、TP通信、PL通信、IP通信は2008年11月JTC1にてIEC/ISO規格化された。

EN ISO 16484-3

Annex A (normative)

BACS function list

- 1) Steady-state output, e.g.: 0,I,II=2 BO
- Pulsed output, e.g.: 0,I,II=3 BO
- Positioning outp. close-0-open=2 BO
- Pulse width modulation output=1 BO
- 2) Active or passive

- 3) Only shared (networked) I/O data points from foreign systems for interoperable functions
- 4) Per input point address for a) collected, b) delayed or c) suppressed information
- 5) Per output point address

- 6) For cooling / heating use 2 x on / off conversions
- 7) Per input point address
- 8) E.g. device, schedule, life safety, loop, file (see EN ISO 16484-5)
- 9) If required, indicate whether applies to client devices "A" or server devices "B" (see BIBBs)

Type of service (trade):	I/O functions				Processing functions													Management functions	Operator functions	Remarks																														
	Physical		Shared (3), 9)		Monitoring			Interlocks		Closed loop control				Calculation / Optimisation																																				
	Binary output switching/positioning ¹⁾	Analog output positioning	Binary input state	Binary input counting	Binary value (output), switching	Analog value (output), positioning/sept.	Binary value (input), state	Accumulated/totalized value (input)	Analog value (input), measuring	Fixed limit	Sliding limit	Run time totalization	Event counting	Command execution check	State processing 4)	Plant control	Motor control	Switchover 5)	Step control 5)		Safety / Frost protection control	P control loop	PI / PID control loop	Sliding- / Curve setpoint	Proportional output stage	Proportional to on/off conversion 6)	Proportional to pulse width modulation	Setpoint / Output limitation	Switchover of parameters	h.x directed control 7)	Arithmetic calculation 7)	Event switching	Time schedule	Optimum start / stop	Duty cycling	Night cooling	Room temperature limitation	Energy recovery 7)	Back-up power operation	Main power recovery program	Peak load limitation	Energy tariff dependent switching	Input / output / value object types 9)	Complex object types 8), 9)	Event storage	Historical database	Graphic / Plant schematic	Dynamic display	Event instruction text	Remote messaging
Plant																																																		
Data point	Section no.	1				2				3			4		5				6						7				8																					
Point name or designation	Column no.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	1	2	3	4				
1	BACS Points List																																																	
2																																																		
3	BACS Function List																																																	
4																																																		
5																																																		
6																																																		
7																																																		
8																																																		
9																																																		
10																																																		
11																																																		
12																																																		
13																																																		
14																																																		
15																																																		
16																																																		
17																																																		
18																																																		
Totals																																																		
Issue date	jj-mm-dd	Author	Approved	Company:				Project:				Location of controls (MER):				File:																																		
Rev. 1																[table_A2-1-BACS FL template-040303.xls]																																		
Rev. 2																Page no. 1																																		
Rev. 3																of:																																		

WG3: 審議中のISO規格 (ISO16484)

規格コード	名称	ステージ	内容
ISO16484-1	プロジェクト仕様と構築	CD⇒DIS	BACSプロジェクトの構築と他システムとの統合に関してDesign, Engineering, Installation, Completionの各フェーズにおけるGeneral Principalを規定する。
ISO16484-4	応用機能	WD	一般居室オートメーションおよび熱源、FCU、CAV、VAV等の最適制御を規定する。
ISO16484-7	未定	未登録	Impact on energy performance of buildingsの登録をCENが提案中

ISO規格化までのステージ

WD:Working Draft

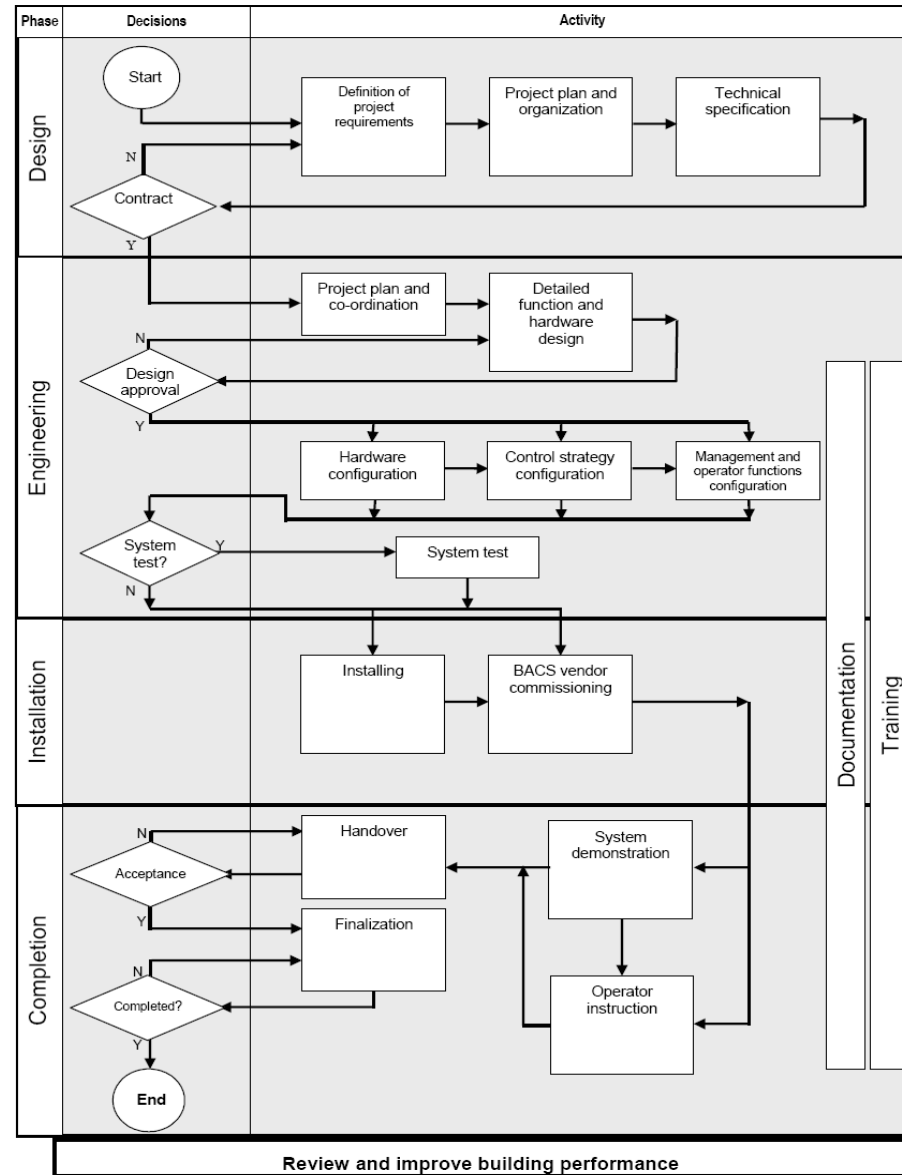
CD:Committee Draft

DIS:Draft of Inter National Standard

FDIS:Final Draft of Inter National Standard

Structure of BACS project implementation

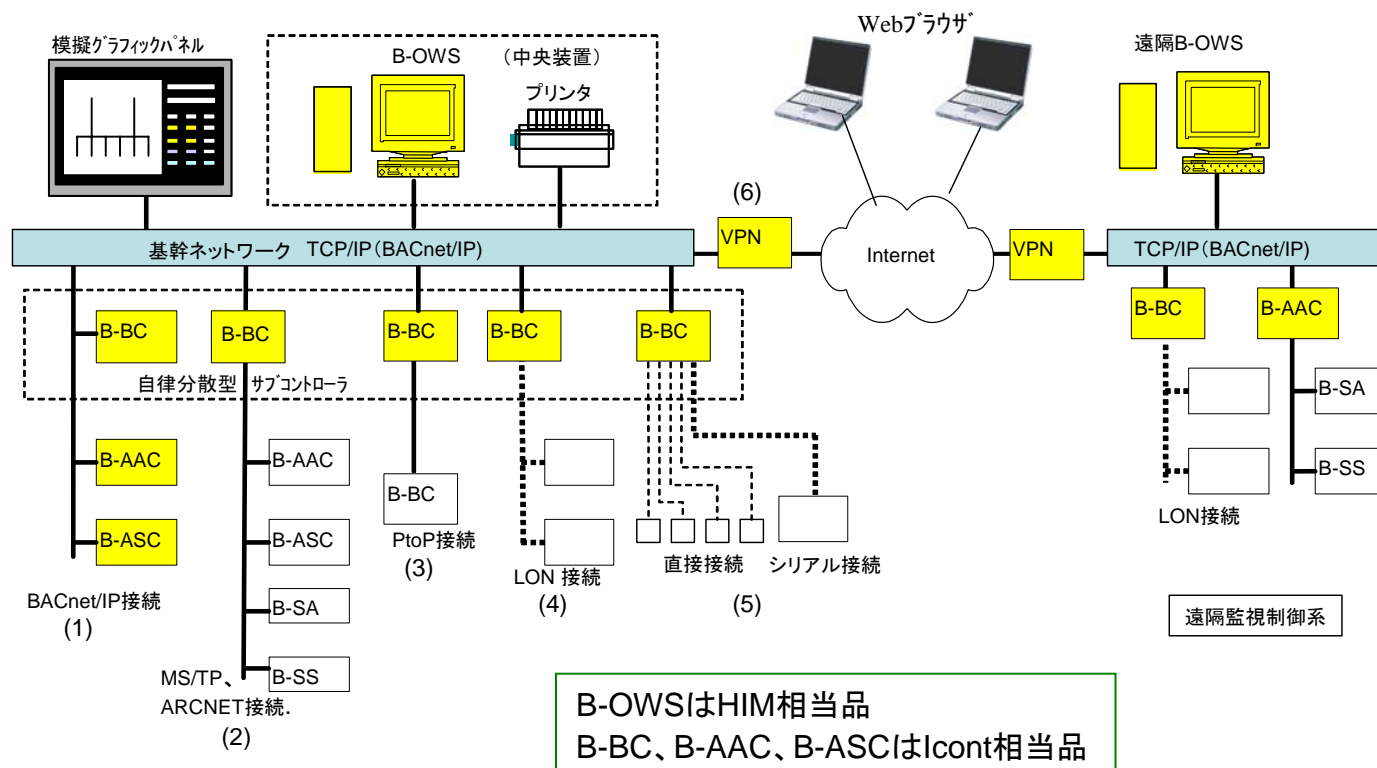
ISO/TC205/WG3のPart 1にて
審議中のISO16484-1のBACS
プロジェクトのDesign,
Engineering, Installation,
Completionの各フェーズのブ
ロックフロー図を示す。



ISO/TC205/WG3に対する我が国の対応

- 国際建築住宅機構(IIBH)を事務局としてISO/TC205/WG3国内委員会を設置。
- 中原名古屋大名誉教授を主査として山武、JCI、東芝、日立、鹿島建設、セントラルメルコ、電気設備学会、日本冷凍空調工業会、飯田技術士事務所(オブザーバ)が参加して審議し、日本の対案とコメントを提案。
- 1998年以後毎年、ISO/TC205総会とWG3に参加。昨年(2008年11月)はオランダのデルフトにて開催、池田委員(東芝)と豊田委員(電気設備学会)が出席した。
- 今年(2009年)は11月17～19日に京都にて開催する。
- ISO16484-3(基本機能)の英和対訳してJISCより2009年に発刊
- Part5、6のデータ通信プロトコル関係はBACnetがベースのため米国のASHRAE SSPC135 BACnet委員会と連係して対応している。またメンテナンスの為のMA委員に参加(正:豊田、副:中村)
- 電気設備学会誌2005年2月号にISO BACSの特集をした。
- 2005年11月にBushby委員長、Newman氏、Kranz氏を招いてISO BACS国際フォーラムを開催した。

BACSのシステム構成とネットワーク

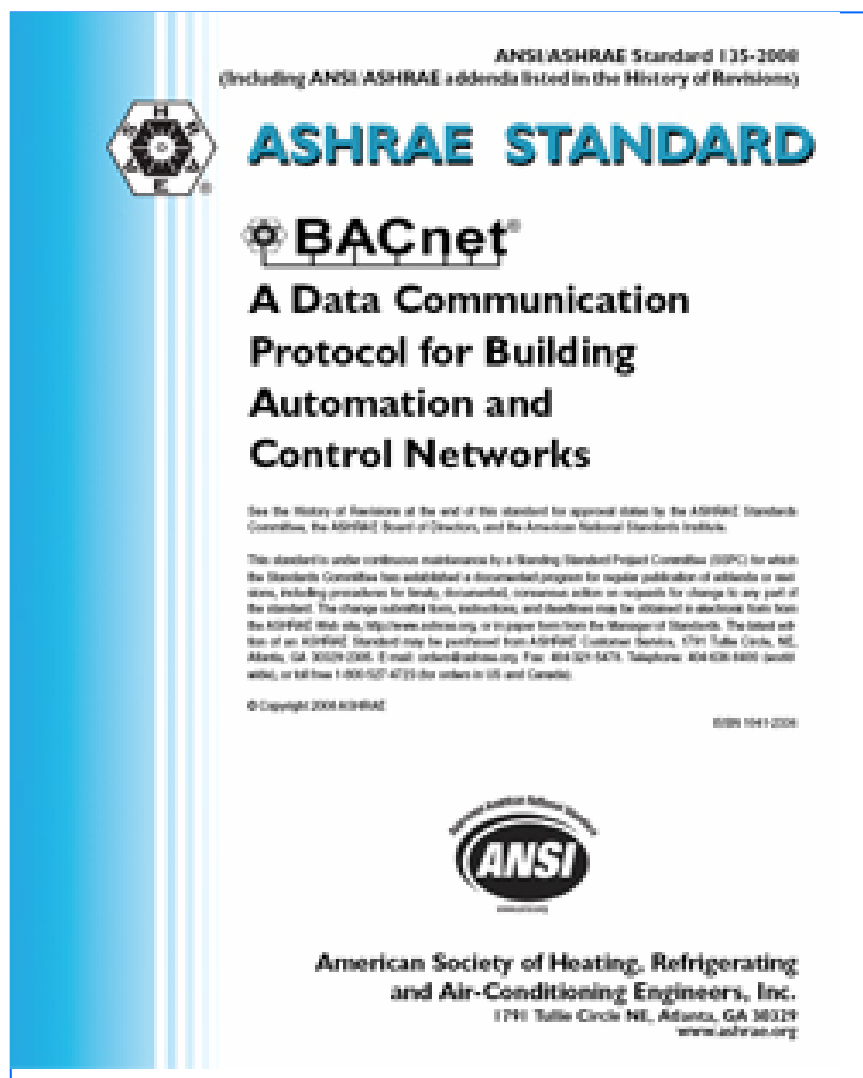


- (1) TCP/IPとBACnet等の同一のネットワークとプロトコルを使用する。
- (2) B-BCをゲートウェイとしてフィールドネットワークと接続。上位層プロトコルには基幹LANと同一プロトコルを使用する。
- (3) フィールド側にもB-BCを設けRS232C等のポイントツーポイント通信にて接続。
- (4) フィールドネットワークにはLonWorks通信プロトコルを使用しB-BCをゲートウェイとする。
- (5) 同じくB-BCをゲートウェイとして使用し直接入出力インターフェースや専用の手順のシリアル通信を扱う。
- (6) VPNとインターネットを通じて遠隔のビル内のTCP/IPネットワークに接続する。

BACSの構成技術の動向

- システム構成の共通化
- ネットワークの共通化
- ハードウェア構成の共通化
- 通信プロトコルの標準化
 - マルチベンダー環境
 - オブジェクト指向
- 信頼性コンセプトの共通化
- 国際規格(ISO)の適用

BACnet2008とBACnet適用ガイドライン



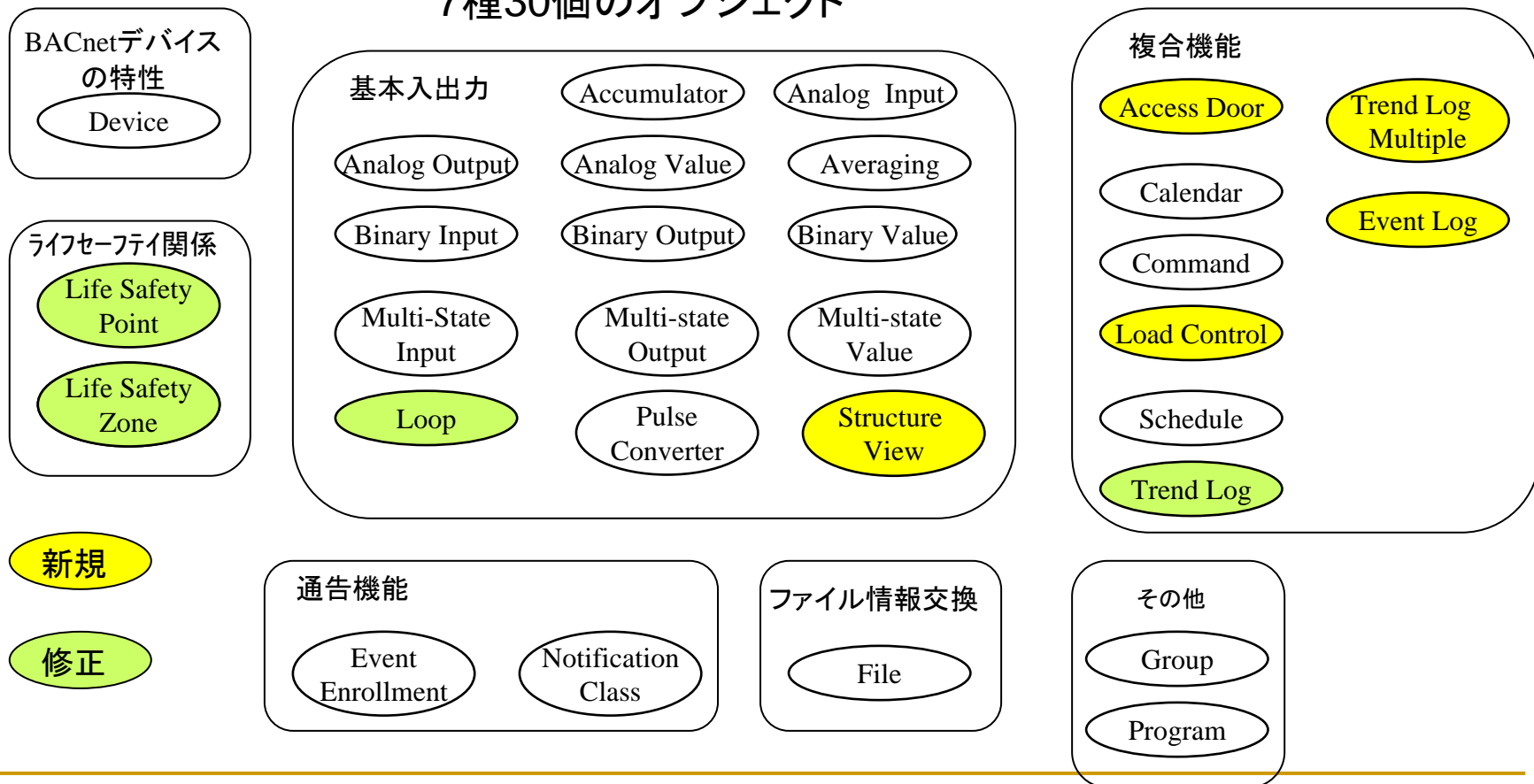
BACnet®-2008でのBACnetの概要

1. すべてのネットワーク装置 (MS/TPのスレーブは除く) は、同格である。ただし、あるものは他のものより大きな特権や責務を担い得る。
2. 各ネットワーク装置は、ネットワークにアクセス可能な、“オブジェクト”と呼ばれるエンティティの集合体としてモデル化される。各オブジェクトは、一組の複数の属性あるいは“プロパティ”のそろいによって特徴づけられる。この標準では、広く応用できるオブジェクトタイプとそのプロパティを規定している
3. 特定のオブジェクトのプロパティを読み書きしたり、相互に受入れ可能な他のプロトコル“サービス”を実行することによって、通信が実施される。この標準では、包括的な多くのサービスを規定している
4. この標準はISOの“階層化”通信アーキテクチャの概念に準拠しているため、同一のメッセージを、様々なネットワークアクセス方法や物理メディアを利用して交換することが可能である。このことは、BACnetネットワークが伝送速度やスループットの範囲を要求に見合っって変化するコストで構成できることを意味している。複合BACnetネットワークは、任意の大きさのサイズの一つのインターネットワークで構成して同じシステム内での相互接続されることが可能である。

BACnet 2008のBACnet オブジェクト

BACnetオブジェクトはプロパティと呼ばれる複数の属性値によりデータを定義。
標準オブジェクト毎にプロパティ群とそのデータタイプ、適合クラス、必須かオプションかを定義。
このプロパティの持つデータが発生時、要求時にBACnet装置に送信され処理される。

7種30個のオブジェクト



BACnet 2008のサービス 6群40種のサービス

アラーム及びイベントサービス(11)

COV(値の変化)の報告
イントリンシック報告
アルゴリズム変化報告
アラームおよびイベント発生と通知

AcknowledgeAlarm
ConfirmedCOVNotification
UnconfirmedCOVNotification
ConfirmedEventNotification
UnconfirmedEventNotification
GetAlarmSummary
GetEnrollmentSummary
GetEventInformation
LifeSafetyOperation
SubscribeCOV
SubscribeCOVProperty

ファイルアクセスサービス(2)

AtomicReadFile
AtomicWriteFile

オブジェクトアクセスサービス(10)

AddListElement
RemoveListElement
CreateObject
DeleteObject
ReadProperty
ReadPropertyConditional
ReadPropertyMultiple
ReadRange
WriteProperty
WritePropertyMultiple

仮想端末管理サービス(5)

Virtual Terminal Model
VT-Open
VT-Close
VT-Data
Default-terminal Characteristic

ネットワークセキュリティサービス(2)

Authenticate
RequestKey

リモートデバイス管理サービス(10)

DeviceCommunicationControl
ConfirmedPrivateTransfer
UnconfirmedPrivateTransfer
ReInitializeDevice
ConfirmedTextMessage
UnconfirmedTextMessage
TimeSynchronization
UTC TimeSynchronization
Who-Has and I-Have
Who-Is and I-Am

ANNEX K

BIBB

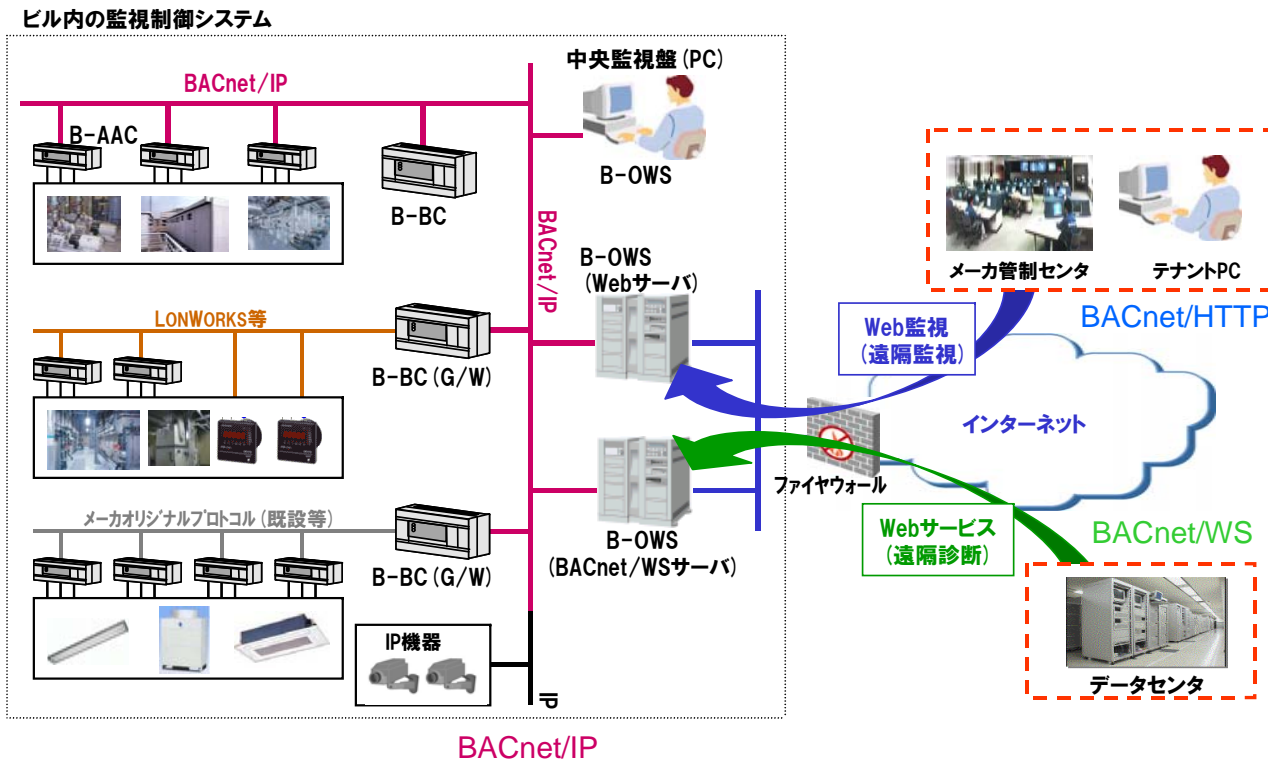
BACnet INTEROPERABILITY
BUILDING BLOCKS

ANNEX N

BACnet/WS

BAS情報のWebサービスによる
外部公開 I/F仕様

BACnet によるビル遠隔管理



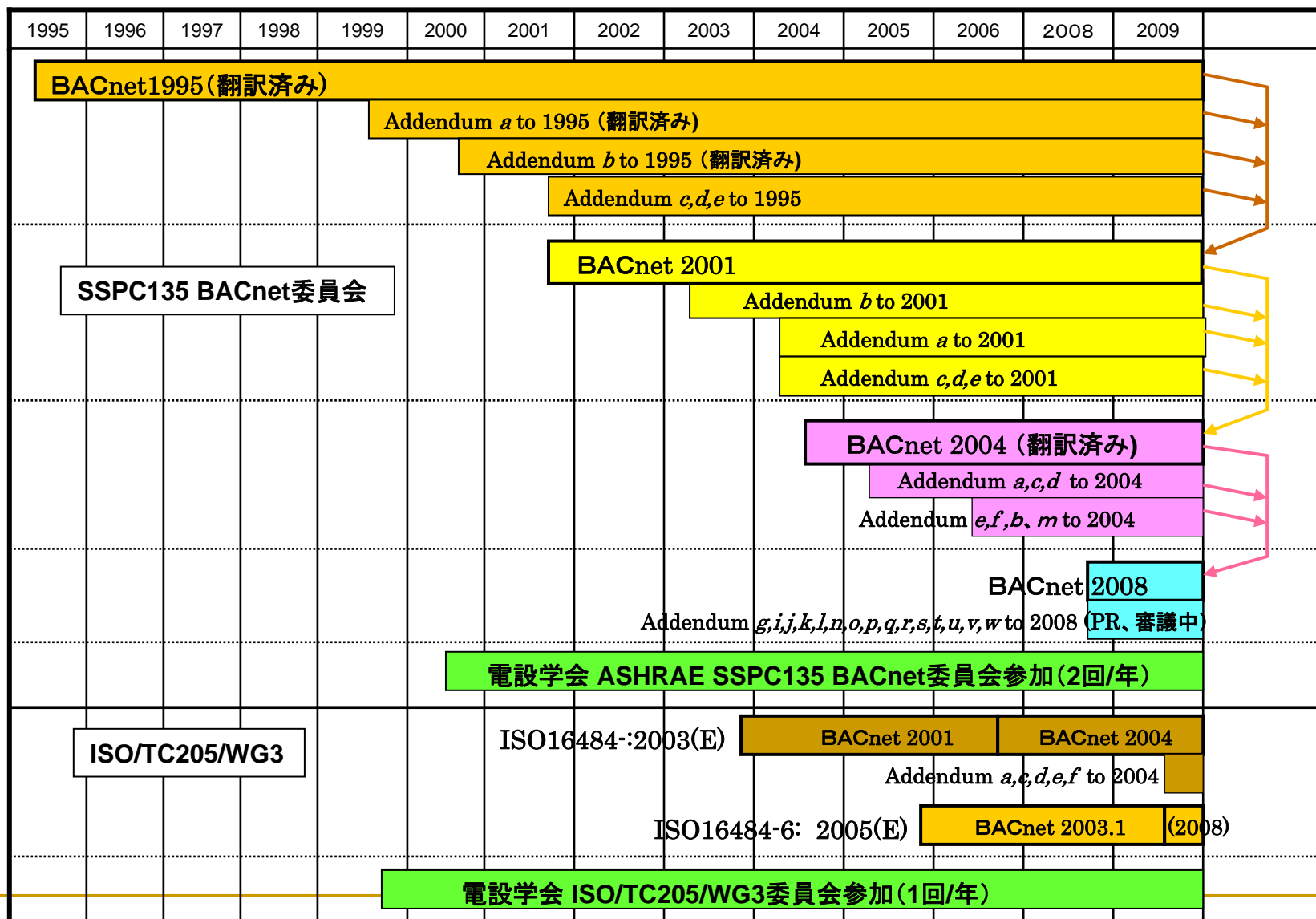
Web監視

ビル内の設備状況を遠隔地にて人間がPC等により、リアルタイムにBACnet/HTTP等を用いて監視制御する。

Webサービス

ビル内の設備データを遠隔地にてデータ処理マシンがBACnet/WS等を用いてデータ管理する。

BACnetとISO 16484-5の変遷



国別ベンダーID取得数（総計360）

(2009-05-20現在)

国名	VID数	国名	VID数	国名	VID数
USA	152	Hong Kong	5	Malaysia	2
Japan	41	Sweden	5	New Zealand	2
Germany	37	Italy	4	Taiwan	2
Canada	26	Austria	3	Argentina	1
Australia	11	Czech	3	Belgium	1
China	9	Denmark	3	Hungary	1
United Kingdom	9	Israel	3	Ireland	1
Korea	8	Poland	3	Slovakia	1
Netherlands	6	South Africa	3	Spain	1
Switzerland	6	India	2		
France	5	Finland	2	Total	360

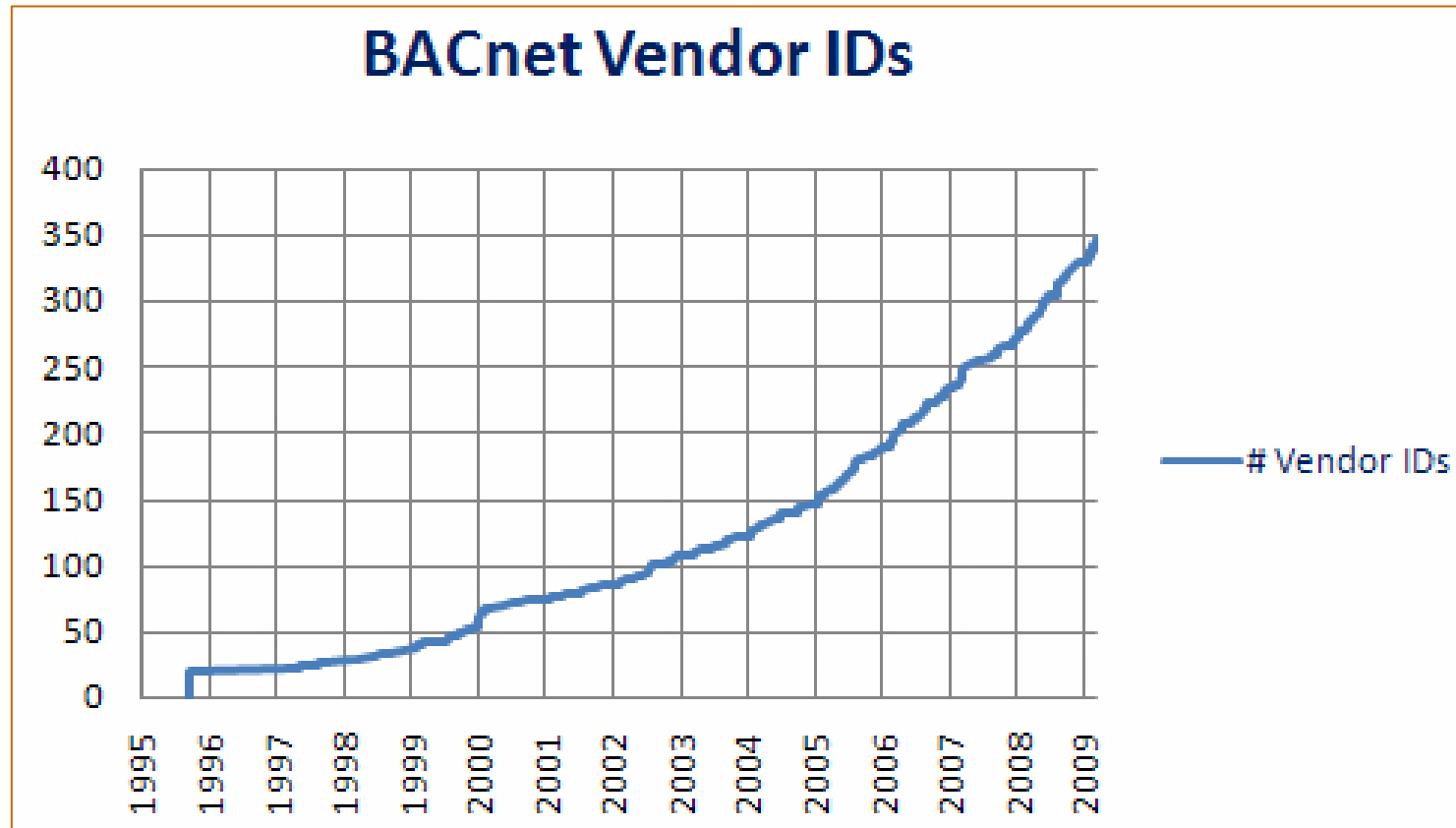
北米合計 178
 欧州合計 92
 日本合計 41
 東南アジア合計 28
 (除 日本、オーストラリア)

ベンダーIDの用途

デバイスオブジェクトのベンダーIDプロパティにASHRAEより割りつけられたユニークなベンダーIDを登録しプロトコルに対する所有者の拡張を識別。

I-Amサービスにてサービス要求するベンダーを識別する。オブジェクトをプロファイル記述で拡張するとき拡張者を識別する。この場合のベンダーは公開と保持が登録された組織である事が必要。

ベンダーID取得数の推移 (BACnet Web Siteより引用)



Interest in BACnet is clearly on the rise! Starting from the original 22 IDs issued in September, 1995, to the present 350 IDs, as of March, 2009, the rate of growth has been impressive.

IEIEJ-G-0006:2006 BACnetガイドライン (2006年9月公開)

目的: BACnetでBAシステムを構築する際のマルチベンダー間でのインターオペラビリティの向上を図る。**本ガイドはBACnet2008においても同等に適用する。**

① **BACnet135-2004で規定していることに対する運用のガイド**

BACnetの使用方法をガイドすることによってインターオペラビリティを向上させることを狙っている。BACnet/IPを推奨し、Notificationの単位時間の発行密度、Notificationの発行方法などをガイドしている。また、デバイスの参入、離脱のシーケンスの定義、デバイスの生存確認方法をBACnetの標準サービスであるWho-Is/I-Amサービスの使用方法等の定義によって実現方法をガイドしている。

② **BACnet135-2004では規定されていないが、伝統的にわが国のBAシステムで実現してきた機能を実現するためのガイド**

BACnetには規定されていない機能をBACnetの拡張規約に則って拡張定義し、インターオペラビリティを向上させている。例としては、電力ピークカット監視オブジェクト、電力ピークカット制御オブジェクト、自家発負荷制御オブジェクト、工学単位の拡張等がある。

③ **BACnet135-2004とは直4接関係しないが物件毎の工数を効率化するための手段の提供**
マルチベンダー間でのエンジニアリング情報の相互交換のための手段をガイドした。

④ **スケジュールオブジェクト、カレンダーオブジェクトの適用ガイド(アデンダム a)を提供**
スケジュールオブジェクト、カレンダーオブジェクトのデバイス間のインターオペラビリティを確保する為のオブジェクトの振舞い、解釈、推奨値、制限事項等をガイドした。

BACnetに対する電気設備学会の対応

- BAS標準インターフェース委員会にてBACnet関連事項の審議と紹介：豊田委員長の元に日建設計、山武、日立、東芝、三菱電機、JCI、明電舎、NECエンジニアリング、富士通、パナソニック電工、東芝ライテック、ダイキン、能美防災、きんでん、関電工、NTTファシリティーズ、弘電社、日冷工等の22の企業、団体が参加
- ASHRAE SSPC135委員会へ委員派遣（ASHRAE冬季大会と年次大会）：2009年1月、6月 豊田、伊藤、中村を派遣しLiaison報告と各種の審議とWGに参加
- SSPC135にBACnet関連プロポーザル提案：Accumulator object、Trend log multiple object を提案成立、Commander object提案審議中
- BACnet1995の翻訳（2000年）、BACnet2004の翻訳（2005年）と国内普及活動
- BACnetの国内使用に対する規格、ガイドラインの公示：IEIEJ-P-0003:2000（BAS標準インターフェース仕様書）、IEIEJ-G-0006:2006（BACnetシステムインターオペラビリティガイドライン）とメンテナンスとアデンダム公示
- BACnet関連各種講習会、シンポジウムの開催：2009年7月にBACnet2008セミナーを予定
- 電気設備学会誌にBACnet特集を掲載：2009年4月号「高度IT化次世代ビルのオープン化技術