

BACSシンポジウム

**BEMSのISO化
動向と今後のあり方**

200 4.1.16

NESTEC

中原信生

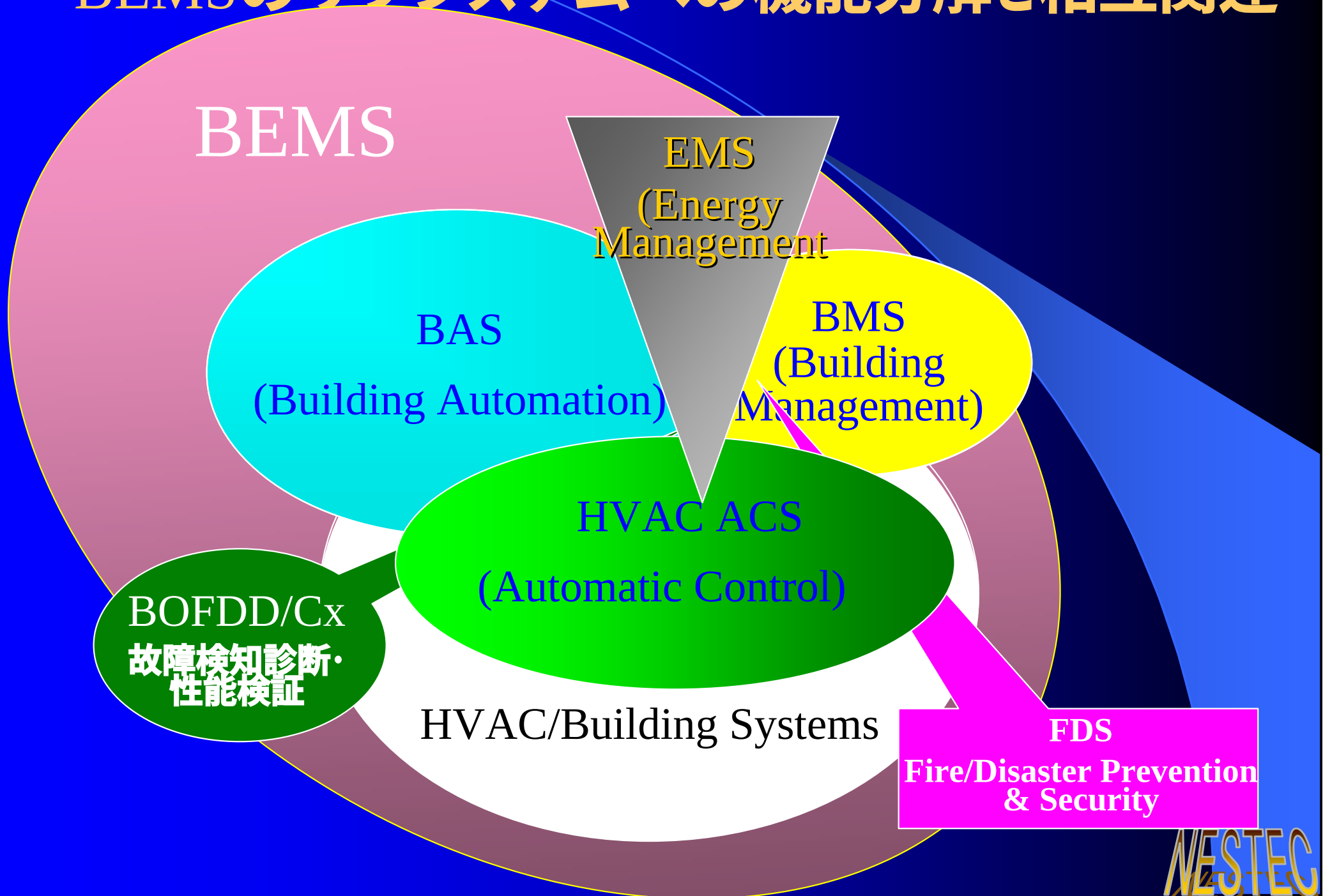
ISO_BACS シンポジウム

- ①主旨説明とISO/BACSを巡る動向
- ②BACSの概要
- ③BACSのハードウェア
- ④BACSの基本機能
- ⑤BACSの 機能／ポイントリスト
- ⑥BACSの通信プロトコル(BACnet)
- ⑦総合討論(BACSのISO化と我国の対応)

BEMS / BACSとは

- BEMS (ビル・エネルギー管理システム)
 - Building and Energy Management System
- BEEMS (ビル・環境・エネルギー管理システム)
 - Building, Environment and Energy Management System
- BA(ビルオートメーション)
 - Building Automation
- BACS(ビル自動管理・制御システム)
 - Building Automation and Control Systems

BEMSのサブシステムへの機能分解と相互関連

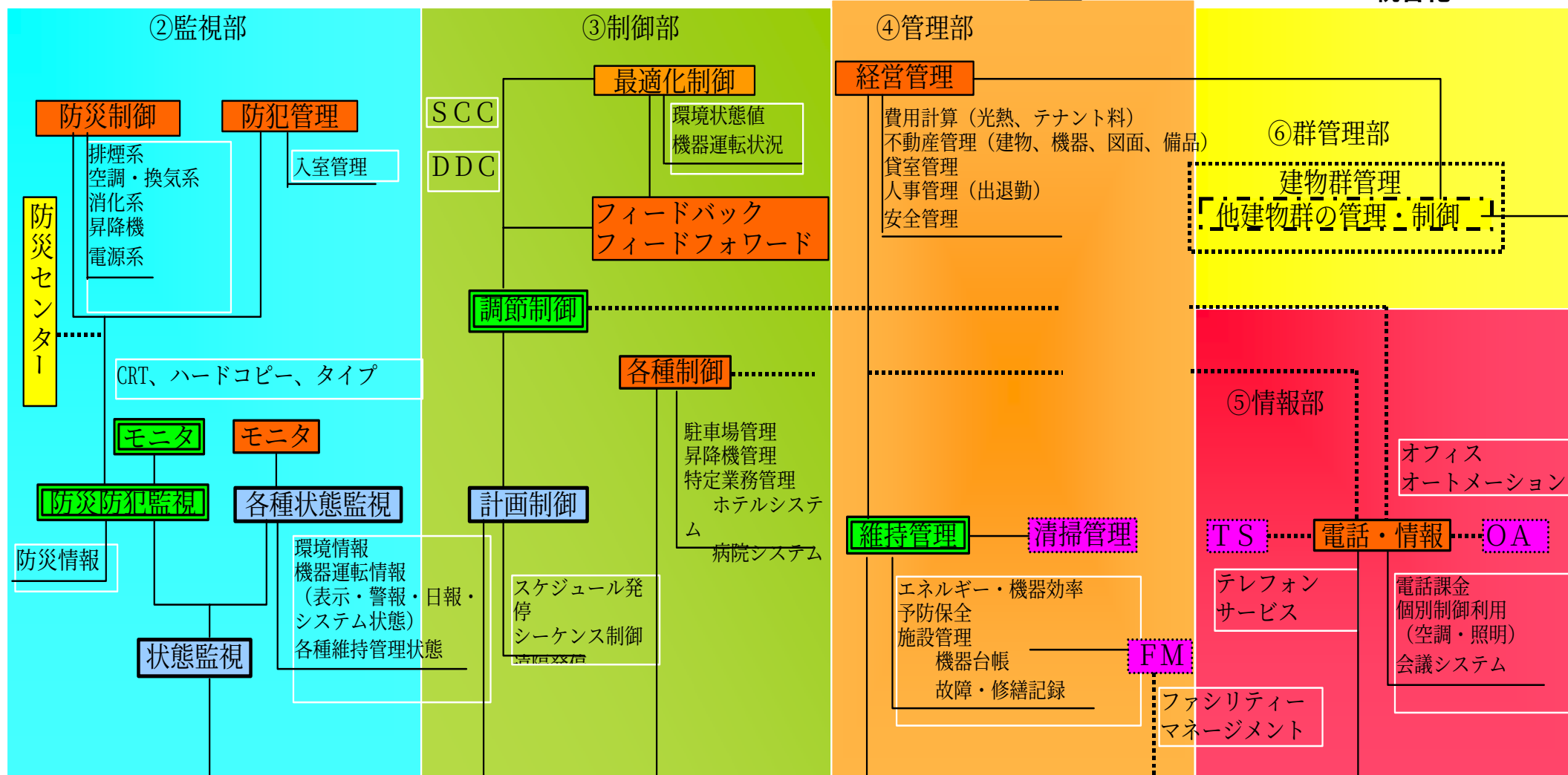
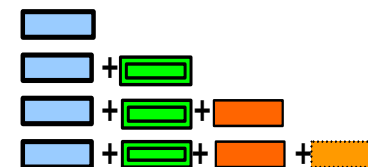


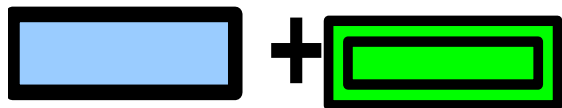
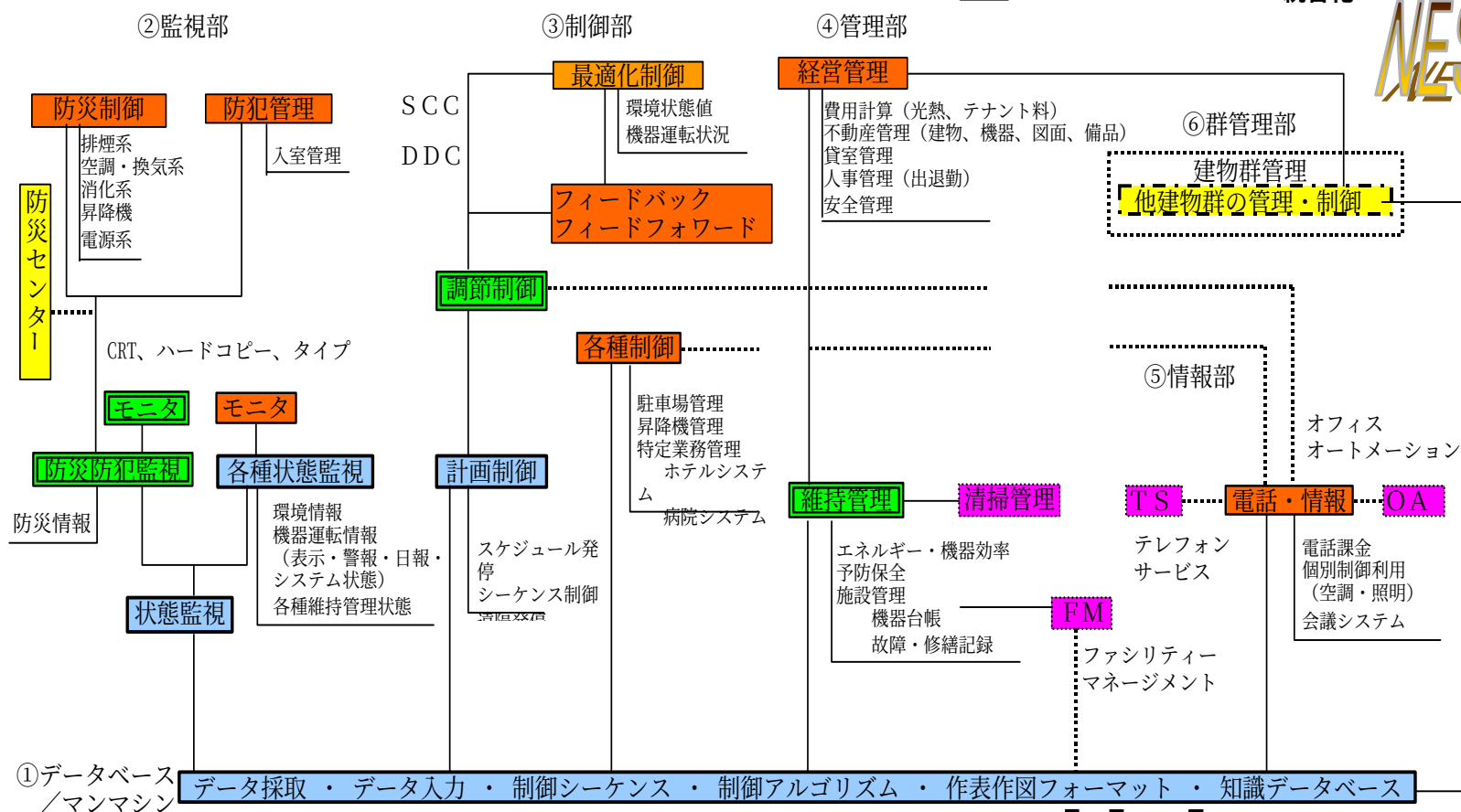
BEMSの構成と階層

BEMSの機能

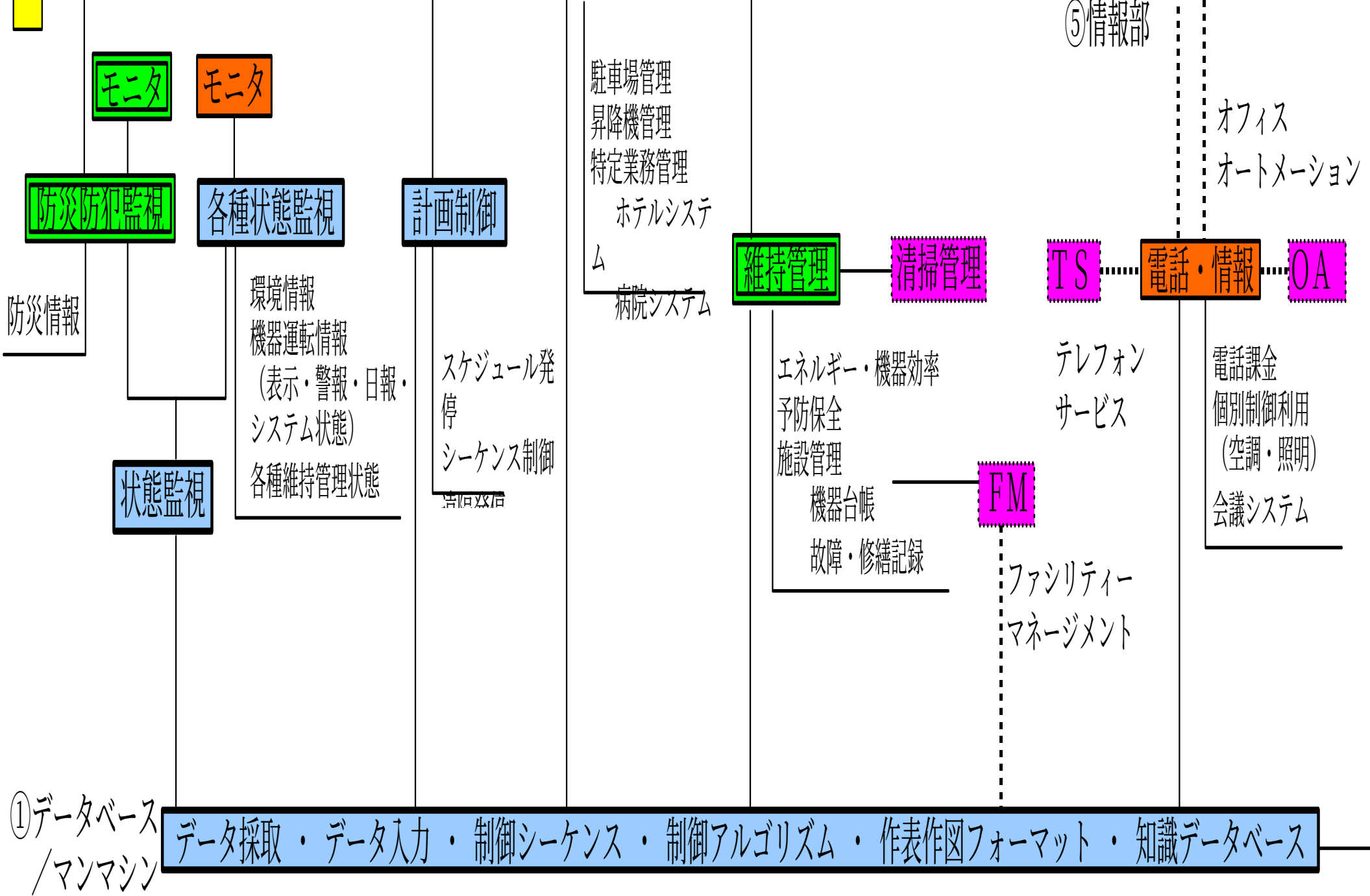
- ① データベース・マンマシーン
 - － インターフェース, 知識データベース, 各種ソフトウェア, 制御シーケンス, 作表作図フォーム
- ② 監視部
 - － 状態監視・警報, データ解析グラフ表示, 災害情報監視
- ③ 制御部
 - － 計画制御, 調節制御, 最適化制御, DDC/SCC
- ④ 管理部
 - － エネルギー・環境管理, 機器・システム効率管理, 予防保全, BOFDD(故障検知診断)、性能検証(コミッショニング)
- ⑤ 情報部
 - － 情報活用システム, 経営管理, 不動産・ファシリティ管理情報ベース
- ⑥ 群管理部
 - － 広域ビル環境・エネルギー管理制御, コミッショニング情報ネットワーク管理

基本BEMS
 拡張BEMS
 高級BEMS
 統合化BEMS

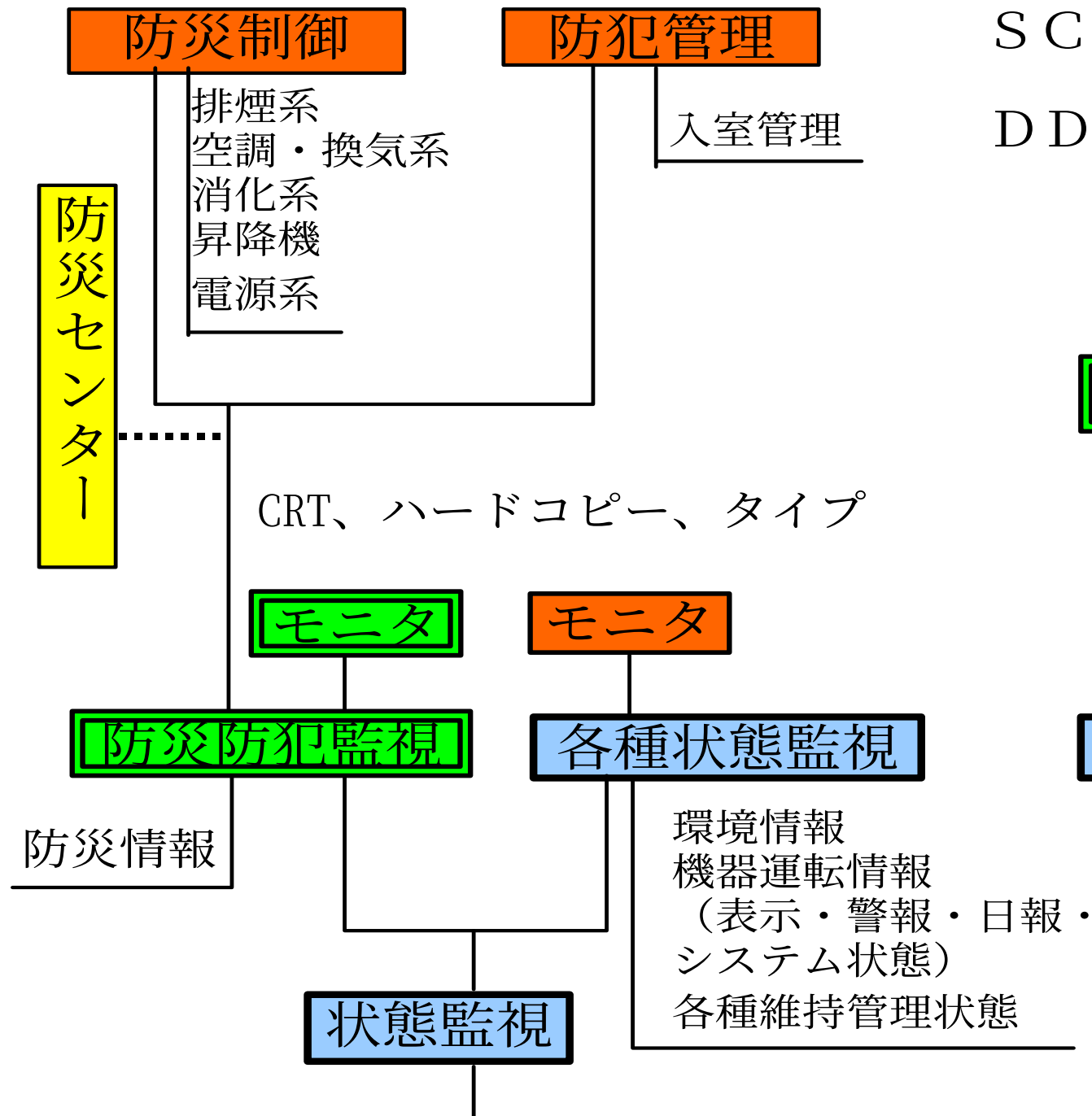




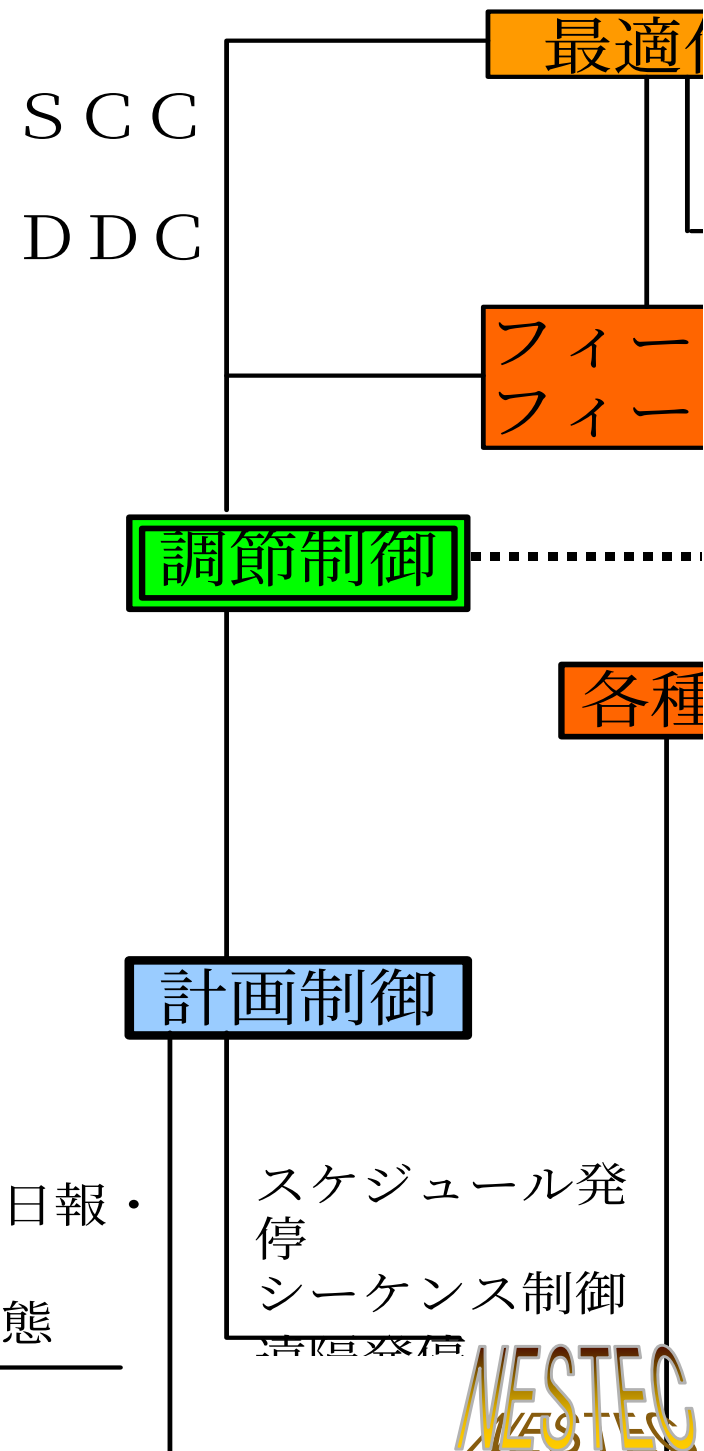
基本BEMS
 拡張BEMS
 高級BEMS
 統合化BEMS



②監視部

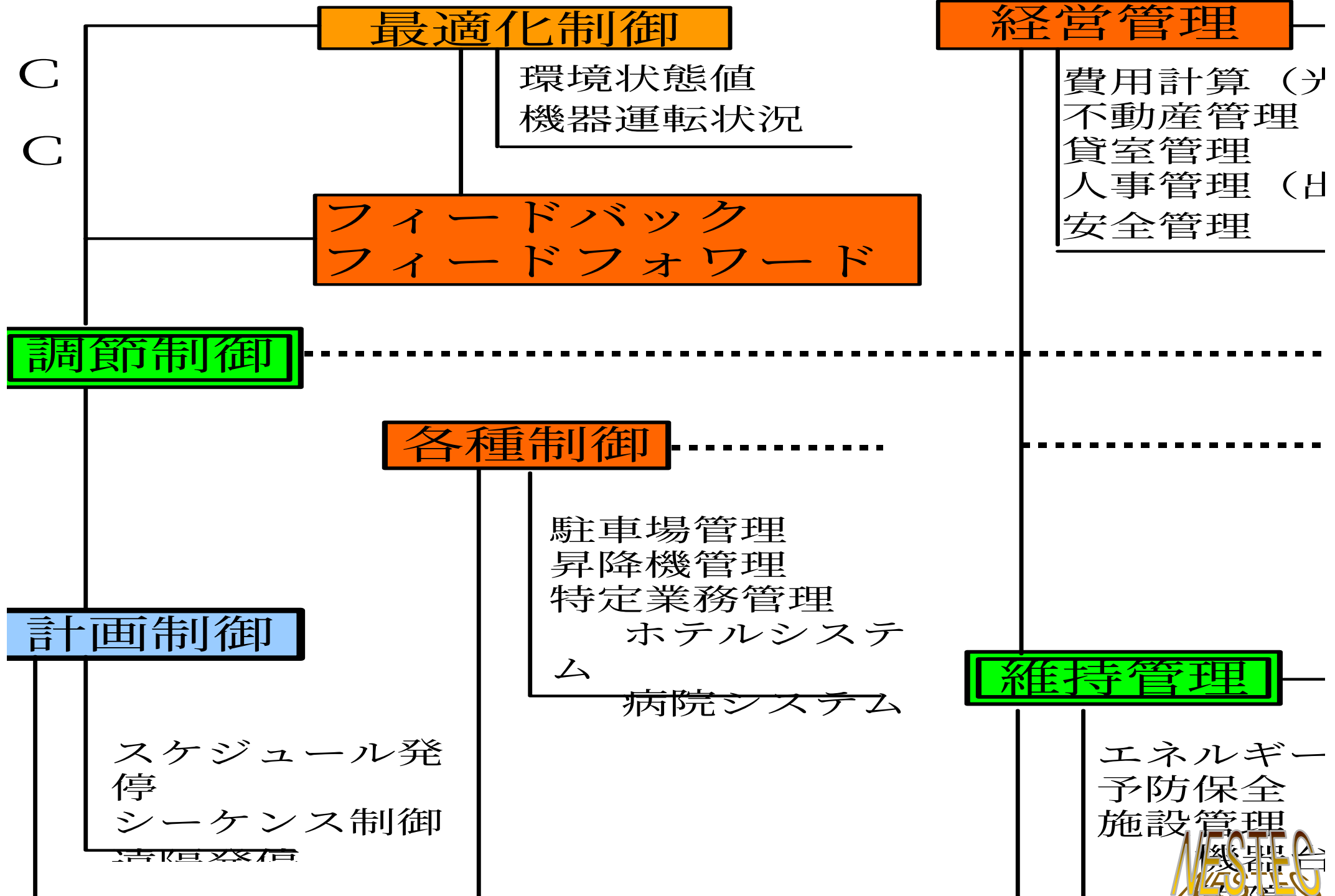


③制御音



③制御部

④管理部



④管理部

経営管理

費用計算（光熱、テナント料）
不動産管理（建物、機器、図面、備品）
貸室管理
人事管理（出退勤）
安全管理

⑥群管理部

建物群管理

他建物群の管理・制御

⑤情報部

オフィス
オートメーショ

維持管理

清掃管理

エネルギー・機器効率
予防保全
施設管理
機器台帳
故障・修繕記録

TS

テレフォン
サービス

電話・情報

OA

電話課金
個別制御利用
（空調・照明）
会議システム

FM

ファシリティー
マネジメント

NESTEC

- ISO/TC205
- WG3 → BACS

ISO 規格と各国の規格

- ISO規格 (IS): 国際標準規格
- CEN規格 (EN): ヨーロッパ連合の規格
- ANSI規格: アメリカの規格
- JIS: 日本の工業規格
- ISOとCENとの同時投票 (ウィーン協定)

ISOの性格

- 強制力を持たない
- 国際的標準をさだめる
- 国内規格の参考となる
- 技術的情報の交換を行う
- 先進国が主導している

ISO規格の成立過程

- WI (work item)
- WD (working draft)
- CD (committee draft)
- DIS (draft international standard)
- FDIS (final draft international standard)
- IS (international standard)

ISO/TC205の誕生

- ISOは従来欧州主導であった
- ASHRAE StandardsをISにしたい
- ASHRAE 百周年(1995)の目玉としてISO/TCの設立を発案し、ISO本部の承認を受け(1993)、ISO/TC205が発足
- 内容は快適性と省エネルギー
- もう一つの百周年の目玉BACnetを追加することに

ISO/TC205の作業範囲

- <1993年：5つのSC>

- 温熱快適性
- 室内空気質と換気
- 音環境と光環境の快適性
- 新築建築物の省エネ
- 既築建築物の省エネ

- <1995年：3つのSC>

- 室内環境設計
- エネルギー効率の高い建築物の設計
- 建築物の制御システムの設計

- 1996年：3つのSCから3つのWGへ格下げ

TC205に見る アメリカと欧州との駆け引き

- ASHRAEは国際学会を標榜
- REHVAは欧州の暖房空調学会の連合
- 伝統的にISO は欧州主導
- この分野で初めてアメリカがTCの幹事国
- 欧州の圧力でSCからWGへの格下げ
- ASHRAEは世界制覇を目指して学会基準をISOにしたい
- 既存のISとENで欧州は対抗

ISO/TC205建築環境設計の改組

- WG1 一般原則
- WG2 省エネルギー
- WG3 環境制御の Protokol
- WG4 室内空気質
- WG5 温熱環境
- WG6 音環境
- WG7 光環境

WG1 Design Processの一般原則

- **従来の設計**
 - 設計者の発想が絶対
 - 概念設計に従って基本設計、詳細設計、環境設備設計が進行
 - 設計の反復はコスト理由以外に行われない
- **建築環境設計**
 - 環境配慮が前提
 - 概念設計は環境判断基準によって評価され、駄目なら設計変更
 - 基本設計、詳細設計でも環境判断基準による評価で設計反復
 - 各WGは環境判断基準を作成する

WG3 ビル制御システム設計

ISO 16484 - Part 1~Part 7

- 1. 概要と用語: CD案ほぼ完成
- 2. 装置: FDIS通過、ISO化決定 CEN主導
- 3. 機能: FDIS通過(予定) CEN主導
- 4. アプリケーション: 未着手
- 5. データ通信プロトコル(BACnet): FDIS通過、ISO化決定 ASHRAE主導
- 6. データ通信適合試験: CD素案準備中
- 7. プロジェクト運営: CD素案準備中

WG3の活動における欧米と日本

- WG3の主査にアメリカのBushby (NIST)
- CEN/TC247とのリエゾン役Kranz (Siemens)
- ASHRAEはBACnetをISO規格にする努力を学会活動(ASHRAE)中心で行っている
- CENはビル制御規格体系の世界標準化のリーダーシップを目指している
- 日本は日本電気設備学会の規格とBACnetとの折り合いを体系化する積極的努力で両者の調整

第1部 概要と用語(未完)

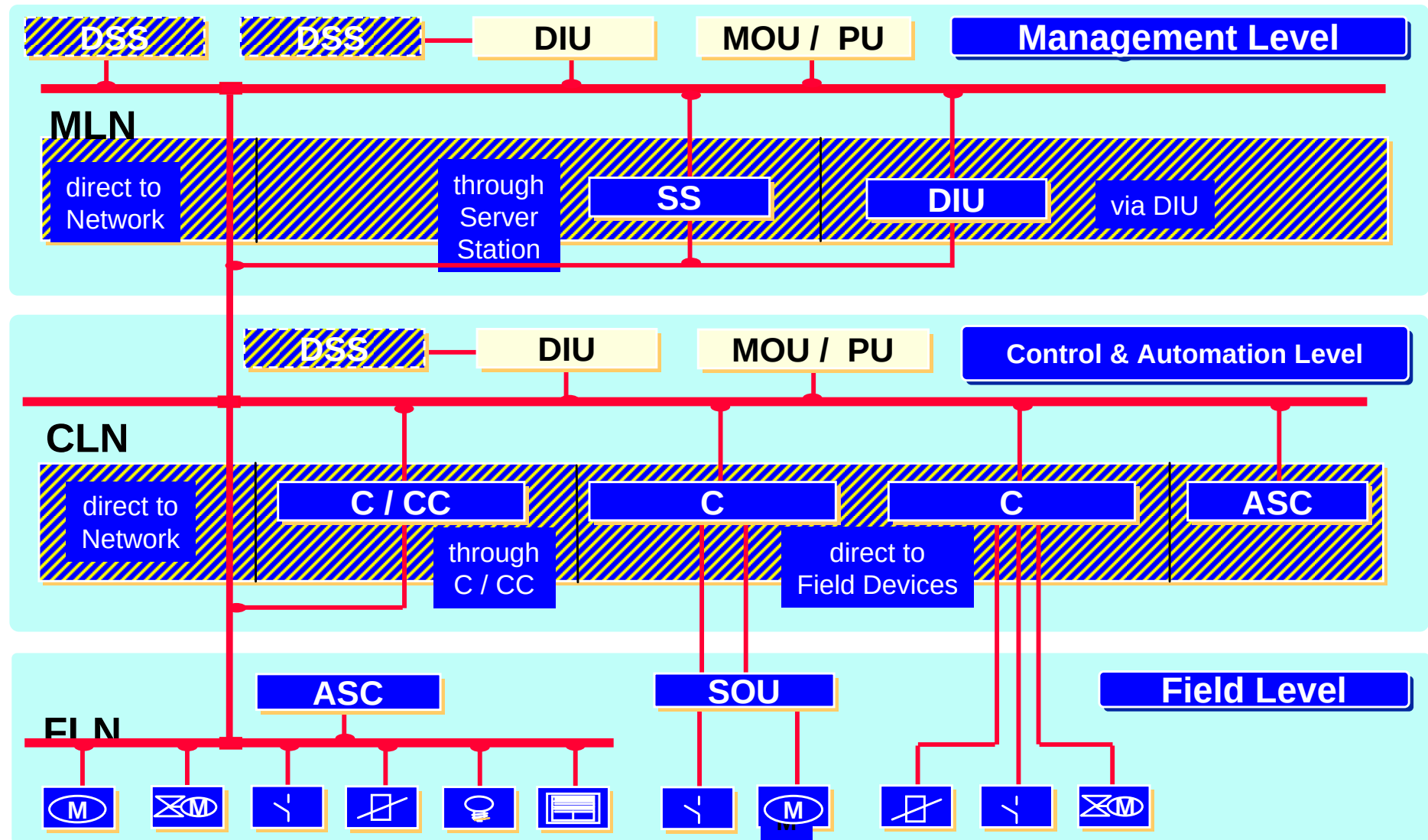
- ・用語の定義
- ・BACSの概要
- ・本規格(ISO 16484-Part 1~Part 7)の構成
- ・付録(各国の規格、用語対照表)

第2部 ハードウェア(装置)

- 担当はCEN代表Kranz
- 先ず、用語と定義を詳しく行って当面制定される以後の各部で用いられる用語の統一を図っている。
- 次いでBACSのネットワーク構成のオプションを図1のように置き、三つのネットワーク層、管理ネットワーク(Management Network)、自動化／制御ネットワーク(Automation/Control Network)、フィールドネットワーク(Field Network)の順にハードウェア要件を記述している。
- 内容構成の概要は以下の通り。
 - 用語と定義
 - 要件
 - BACS装置の内容と構成
 - 管理装置
 - 制御装置
 - フィールド装置
 - 配線
 - エンジニアリング／コミッショニングツール
 - システム通信
- 付録(地域性の配慮)

Building Automation and Control

Generic System Structure / Abbreviations (CEN TC 247 WG 3 Part 1)



Legend

ASC Application Specific Controller
 eg. for Room Control RC
 CLN Control Level Network
 AS Automation Station
 C Controller
 CC Communication Controller
 DIU Data Interface Unit

DSS Dedicated Special System
 FLN Field Level Network
 MLN Management Level Network
 MOU Monitoring & Operator Unit / Station
 PU Programming Unit
 SS Server Station
 SOU Direct/Service Operation Unit

第3部 機能

- 第3部は第2部と同様CEN,Kranz
- 本部で規定する機能は最終的にBACS 機能/ポイントリストと言う総括表に集約される。このリストそのものの利用が公式の規格となっている。
- 然しこのリストを作るにはシステムの制御ダイアグラムが必要であり、複雑高級なアルゴリズムになると制御ダイアグラムでは情報を書き切れないのでフローチャートや文章記述を伴う。
- そこでこれらの図の書き方や記号のつけ方など、BACSポイントリストにあわせた標準的な書き方を定義する必要であり、参考としてこれらを詳細に示している。
- その上、標準とするソフトウェアの機能記述はポイントの入出力関係を明確にしたブロック図に纏めるのが妥当であるので、機能ブロック図の記述法も標準化して書くソフトウェアの参考としている。
- 制御のソフトウェアは原則として設計者の独創に依存するところであるが、制御動作や機能要素など、標準化しても独創性を損なわず、かつBACSポイントリストに予め記述しておけるので便利である。そこでこのリストと対応する形で標準機能を規定している。

F B 例(最適起動停止)

FB 図表現

入力		最適起動停止		出力	
外気温度	実数 -----	TO	PSS	論理値 -----	プラント起動停止
室内温度	実数 -----	TR	PPC	論理値 -----	現在プログラム状態
実時刻	実数 -----	AT			
プログラム使用可能	論理値 -----	PEN			
パラメータ					
時刻スケジュール参照リスト	実数	TSRL			
居住者時刻スケジュール	実数 -----	OTS			
基本パラメータ	実数 -----	BPAR			

FB 例 略号

名称	形式	記述	単位／記号
入力			
TO	実数	外気温度	℃

- 第3部は素案の当初から日本サイドの委員会で議論を尽くし、Kranzとは数多くのメール交信によって理解を深め、妥協点を見出す努力を行ってきたところである。主たる論点と結末は以下の通りである。
- ① 地方性や文化の差異による慣習については出来るだけ適用地点のものを取り入れることが出来るようにする。
- ② 機能ブロック線図(Function Block, FB)は一義的に規定され得ず、記述法の定義であるから正規規格(Normative)とせず記述例と位置付ける。
- ③ 計算制御・最適化制御に類するものは制御アルゴリズムにバラエティーがあってしかるべきで、その場合はBACSポイントリストの中に必要な制御説明(フローチャート、文章記述など)を参照すべきことを明確に記述するようにする。
- ④ その事例として日本側で氷蓄熱と吸収冷凍機を含む熱源システム予測制御例について辞令を日本側で作成し、完全な意思疎通を図ると共に、日本側ではBACSポイントリストの活用法を確認する。
- ⑤ BACSポイントリストは正規規格ではなく参考資料(Informative)とすべきである。
- ⑥ 最適化制御に類する高級制御は一概に標準化できない。このようなものはアプリケーションソフトとして第4部に位置付ける。

第5部 データ通信プロトコル

- TC205に対するアメリカの戦略
- エシュロン社の推進するLonWorksのような必ずしもBACnetに依存する必要の無い分散ネットワークシステム構造をもつ製品体系との関係
- 日本のIEIEJの自律分散システム構造との関係
- 調整作業はTC205/WG3の場よりもむしろ、ASHRAE meetingにおける委員会作業(SSPC135, Standing Standard Project Committee 135, ASHRAE規格のメンテナンス委員会)において行われている。
- Part 5の実質的討論はTC205/WG3の場よりSSPC135の場に移った感があるが、ISOとしての決議事項はあくまでTC205の場でなければならない。
- 2002年から2003年に至って作業と合意作業がASHRAEの委員会作業自体が国際化することによって急速に進み、ISO規格として成立した所である。

- 第5部はBACnetそのものであり、これは情報通信に関する専門的な体系であり、膨大なページ数でも有るのでその構成をここに述べることは避け、その目的について記された以下の文章を紹介しておく。
- **この標準の目的は、HVAC&R(空調と熱源)やビル設備を監視・制御するためのコンピュータシステムにおけるデータ通信サービスとプロトコルを定義することである。さらに、それらの装置間で通信される情報の抽象的でオブジェクト指向の表現を定義し、それによってビル内でのデジタル制御技術のアプリケーションやその適用を容易にすることである(電気設備学会訳による)**