

2008.2.15

HVAC&R 2007

国際標準化BACSの最新動向

ISO BACSの現状

NESTEC

中原信生

(ISO/TC205/WG3国内委員会主査)

NESTEC

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、BAS (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
- **BMS, EMS**

BEMSのサブシステムへの機能分解と相互関連

**BEMS /
BACS**

**EMS
(Energy
Management)**

**BAS
(Building
Automation)**

**BMS
(Building
Management)**

**HVAC ACS
(Automatic Control)**

BOFDD / Cx
故障検知診断・
性能検証

**HVAC / Building
Systems**

**FDS
Fire/Disaster
Prevention & Security**

WESTEC

ISOの性格

- 強制力を持たない
- 国際的標準を定める
- 国内規格の参考となる
 - Pt.2はISO和訳規格を発行(日本規格協会)
 - Pt.3は発行準備中
 - JIS化するか否かは業界団体の意向による
- 技術的情報の交換を行う
- 先進国が主導している

I S O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建築環境設計の枠組み

- **WG1 一般原則**
- **WG2 省エネルギー設計**
- **WG3 ビル自動管理制御システム**
- **WG4 室内空気質**
- **WG5 温熱環境**
- **WG6 音環境**
- **WG7 光環境 (以上、1995～)**
- **WG8: 放射冷暖房システム(2007～)**
- **JWG TC205/163 ビルとシステムのエネルギー性能 (2008～)**

WG3 ビル制御システム設計 (ビル自動管理制御システム) 2008.1現在

- 1. ~~概要と用語：CD案検討中断~~
→プロジェクトの仕様と実装：CD(CEN主導)
- 2. 装置：ISO化済み CEN主導
- 3. 機能：ISO化済み CEN主導
- 4. アプリケーション：CD作成中(CEN,Jpn)
- 5. データ通信プロトコル(BACnet)：ISO化済み
ASHRAE主導
- 6. データ通信適合試験：ISO化済み。同上
- 7. ~~プロジェクト運営：~~

WG3の活動における欧米と日本

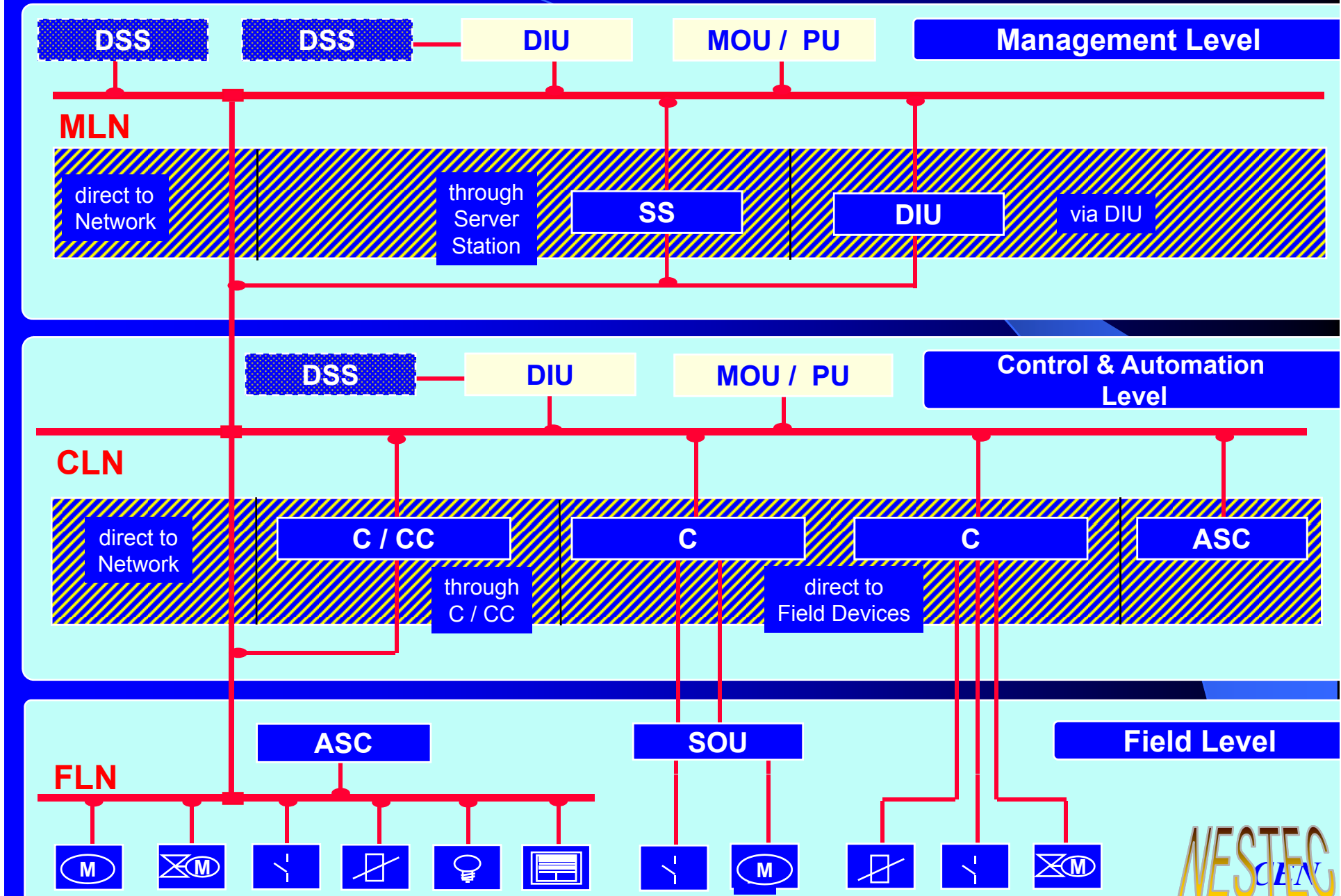
- WG3の主査にアメリカのBushby (NIST,USA)
- CEN/TC247とのリエゾンKranz(元Siemens, ドイツ)
- →Brissman(スウェーデン), Epps(UK)
- ASHRAEは通信プロトコルBACnetをISO規格化、学会活動(ASHRAE)を国際化して委員会運営をしている。
- CENはビル制御製品規格体系の大きな組織を持っている。そこで作られた基準をISO化する動き、(Wien Agreement)
- 日本は
 - BACnet : 日本電気設備学会の規格と居り合わせてBACS/BACnetを取り入れ。
 - BACS Functionsなど : 日本やアジア地域に視点を置いて広い視点からの意見を注入

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、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)



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。このリストの利用も公式の規格となっている。
- 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(日本が大きな貢献)。

Row No.	Type of service		I/O functions										Processing functions																								Management functions				Operator functions										
			Physical					Communication					Monitoring						Interlocks					Closed loop control						Calculation / Optimization																					
			Binary outp.switching/positioning1)	Analog output positioning	Binary input state	Binary input counting	Analog input 2)	Output switching	Output positioning / setpoint	Input state	Input accumulated/totalized 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	Backup power operation	Main power recovery pogram	Peak load limitation	Energy tariff dependent switching	Input / Output / Value object types	Complex object types 8.X)	Event storage	Historical database	Graphic / Plant schematic	Dynamic display	Event instruction text
Point description or point name	Section No.	1					2					3						4					5								6													7				8			
	Column No.	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	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	Plant On/Off/Auto													1				1			1																														
2	Outside Temperature					1						1																																							
3	Exhaust Air Damper		1																																																
4	Outside / Return Air Damper		1																																																
5	Supply Air Filter			1													1																																		
6	Preheater Pump (On/Off + Fault)	1		2										1		1			1								1																								
7	Preheater Valve		1																																																
8	Preheater Frost Protection			1										1								1																													
9	Supply Fan	1		2											1	1			1																																
10	Supply Fan Rep.-Switch			1																																															
11	Supply Fan Belt			1										1		1																																			
12	Return Air Fan	1		2										1	1				1																																
13	Return Air Fan Rep.-Switch			1																																															
14	Return Air Fan Belt			1										1		1																																			
15	Supply Air Temperature					1							2												1	1	3			1																					
16	Fire Dampers			2												2																																			
17	Room Temperature					1							2											1		1	1																								
18	Slab temperature					1																																													

第3部 機能・・・続

- 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。

FB記述例(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	℃



機能・目次(一部)

5 要件(Requirement)

5.1 一般事項(Overview)

5.2 一般システム基準(General system criteria)

5.3 ソフトウェア(Software)

5.4 システムエンジニアリングプログラム(System engineering programs)

5.5 プロジェクト仕様書のためのBACS機能(BACS functions for project specification)

付録A (参考) BACSポイントリスト(BACS points list)

A.1 BACS PLの使用法(Use of the BACS PL)

A.2 BACSポイントリストのシート(テンプレート) (BACS points list template)

付録B(参考)フラント／制御図とBACSポイントリストの例 (Examples for plant/control schematics and BACS points list)

B.1 例1、空調機(Example 1、 AHU)

B.2 例2、エネルギーフラント(Example 2、 enegy plant)

- 日本から意見を注入して合意を得て組み入れられたポイント
- ① 地方性や文化の差異を考慮すること。
- ② 機能ブロック線図(Function Block, FB)は正規規格(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。
- 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事例を作成し、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。→認められず**
- ⑥ 最適化制御に類する高級制御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4部 応用(Application)

室内環境制御についてCENと日本で分担記述
CEN：一般制御項目、日本：最適制御項目

主構成予定(予定目次の一部)

- 5 要件
 - 5.1.2 運転の基準
 - 5.1.3 快適性の基準
 - 5.1.4 最適化の基準
 - 5.1.5 センサの型と設置場所
 - 5.2.6 室内環境を充足するシステム
 - 5.2.2 インテリアゾーン
 - 5.2.3 ペリメータゾーン
- 5.3 室内制御
 - 5.3.2 運転モード
 - 5.3.3 室内手動操作
 - 5.3.4 制御基準
- 5.4 記述法
 - 5.4.1 言葉による記述
 - 5.4.2 フラントスケジュール図
 - 5.4.3 状態記述
 - 5.4.4 機能リスト(P+リスト)
- 5.5 負荷予測法
- 付録 A 室内制御例
 - A.1 照明・ブラインド制御
 - A.2 室内温湿度最適設定制御
 - A.3 最適外気取り入れ制御
 - A.4 最適蓄熱制御
 - A.5 統合室内環境制御

第5.6部 データ通信プロトコル

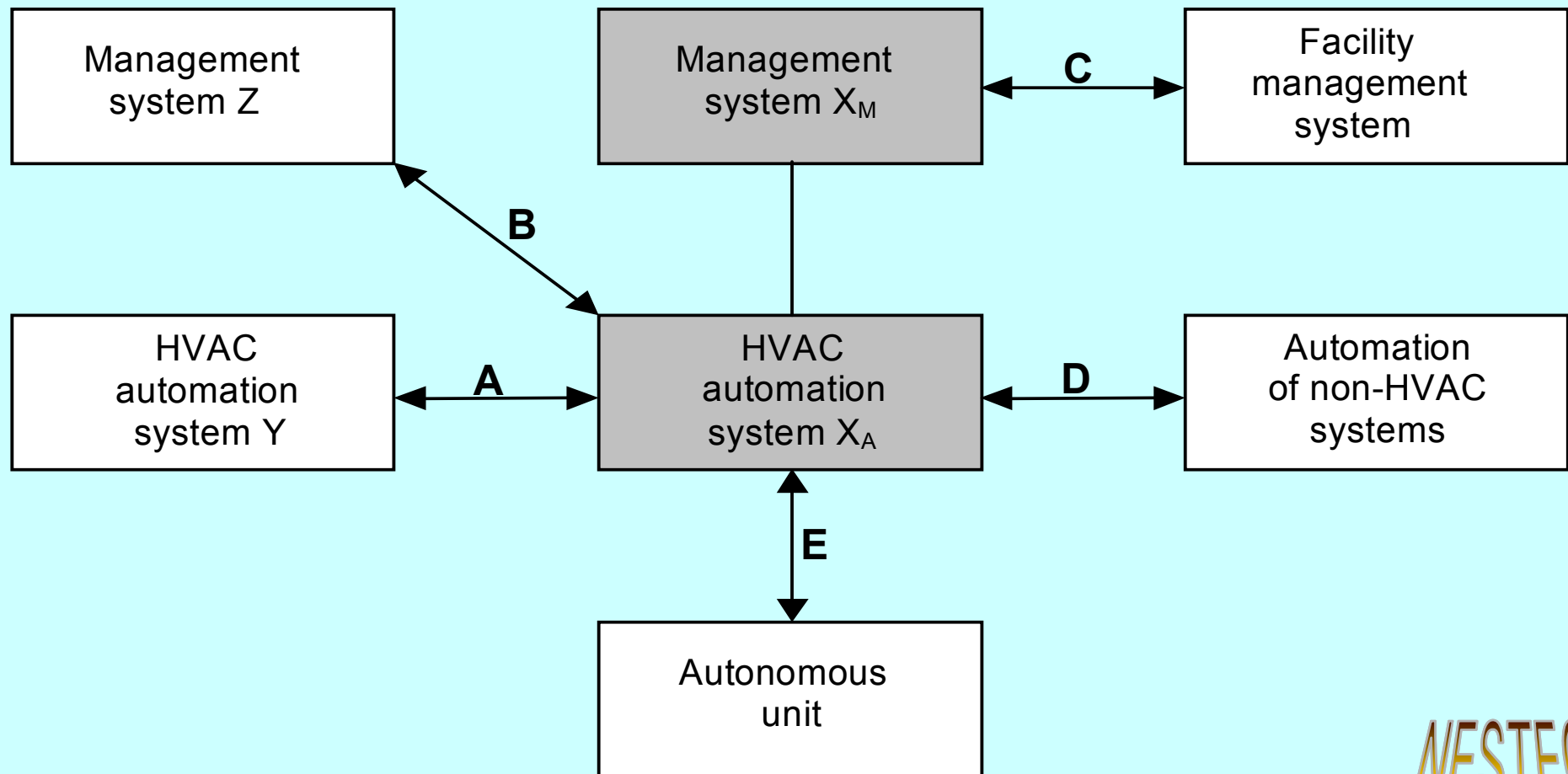
- TC205に対する本来のアメリカの戦略
- 日本のIEIEJの自律分散システム構造との刷合せ
- 調整作業はTC205/WG3の場よりもむしろ、ASHRAE meetingにおける委員会作業(SSPC135, Standing Standard Project Committee 135, ASHRAE規格のメンテナンス委員会)において行われてきた。
- LONその他のフィールド系プロトコルとの摺り合せ?共存?の議論

詳細は次の豊田さんのお話を！

NESTEC

第7部→第1部

- **Project Implementation (システムの実装)**
- **Project Integration (システムの統合)**



建設や検証過程の用語摺合せの難、 必要性

例

● コミッショニング

- プロセスとしてのコミッショニング (Initial Commissioning Process)
- 試験調整業務としてのコミッショニング
- BACSエンジニアリングプロセスにおけるコミッショニング

● 受渡 (Acceptance)

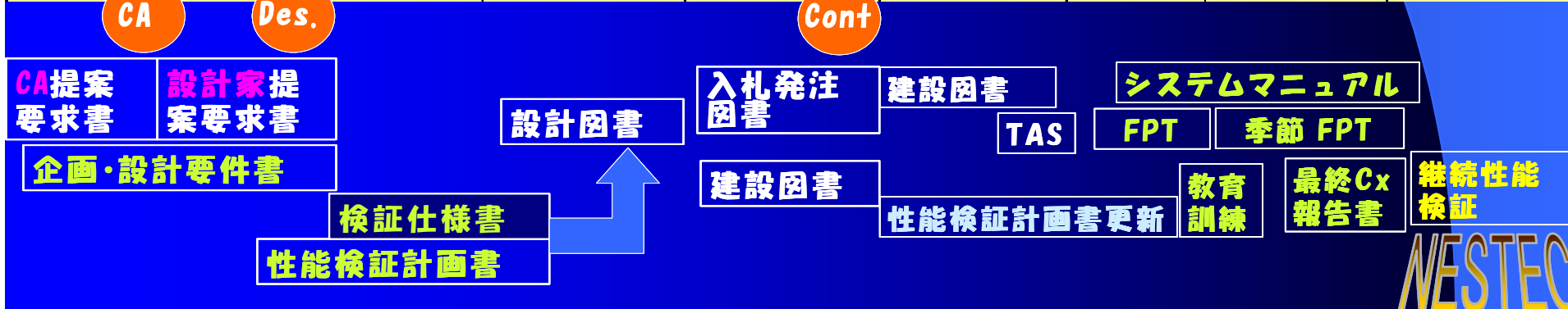
- 受渡し、引取り (Acceptance)
- 完工 (Completion)
- 引渡し、権利移転 (Hand-over)
- 終了点 (Finalization)

性能検証(コミッショニング)過程の採用

- **対象システムを、**

- 環境・エネルギー並びに使い易さの観点から、
- 使用者の求める要求性能を取りまとめ、
- 設計・施工・受渡しの過程を通して、
- 性能実現のための性能検証関連者の判断・行為に対する助言・査閲・確認を行い、
- 必要かつ十分なる文書化を行い、
- 機能性能試験を実施して、
- 受け渡されるシステムの適正な運転保守が可能な状態であることを検証することである。

生産段階							運転保守管理段階	
企画フェーズ		設計フェーズ		工事発注フェーズ	施工フェーズ		運転フェーズ	
企画段階	計画段階	基本設計段階	実施設計段階	工事発注段階	施工段階	受渡し段階	受渡し後段階	定常運転段階



受渡手続き(CEN案による)・・協議中

- Handover(引渡し手続き): プロジェクトを完了させる一定の長さの手続き期間。起点より補償期間(Warranty period)が始まり完工点に終わる。
- Acceptance(受け渡し): 担保工事の有無に関わらず、システムが法的に請負者よりオーナーに権利移転される時(ワンポイント)
- Finalization(終了点): 請負者が最後の技術的問題を解決し、十分な調整を終えてシステムが十分に運転可能になった時点(ワンポイント)。担保工事が残ることもある(Cxプロセスで言う受渡段階の終期)
- Completion(完工): 工事が終了し担保工事も完了し手受渡され、請負者の仕事が公式に終了する時点(ワンポイント)

