

IEA/ECBCS
国際エネルギー機関/建築物およびコミュニティーシステム研究開発計画
Annex 40/第40分科会

省エネルギー化のためのビル空調設備のコミッショニング

研究報告書

2005.3.25

財団法人 建築環境・省エネルギー機構・Annex40 国内委員会

建築・エネルギーコミッショニング委員会

委員長 中原信生

序文

本報告書はIEA/ECBCS/Annex40(省エネルギー化のためのビル空調設備のコミッショニング)の研究のために参加された日本国内関連団体向けの最終報告書である。ここには Annex40 国際研究チームの最終報告書(Final Report)の和訳を含むほか、本研究の研究経過、本研究の内部或いは参加団体ないし参加研究者本人及びその周辺で研究開発された成果物で公表可能なものを纏めたもので、単純に Annex40 の報告ではない。

かかる大部の報告書を、幹事委員の絶大なご苦勞を敢えてお願いまでして纏めた理由は以下の通りである。

先ず、不況の真最中にも拘らず、筆者らの呼びかけに応じて研究費を投入して名を連ねてくださった各団体への謝礼の意を込めるとともに、役に立つ成果物をお返しすること、そして参加することによる社会貢献満足感を享受していただくためである。この種の国際研究委員会への参加が敬遠されることが多いのは、時には和文で活用できる役に立つ成果物のフィードバックの乏しさ、また時には資金と労力の両方の投入を要求されることへの不満足感があるからである。後者に関しては今回募集時に参加種類として2ランク設けて、参加費用と作業貢献度を選択できるようにしたのであったが、実際には参加費も上のランクを選び、且つ実務作業にも参加していただいた団体が多かったことには大いに感謝したい。若しそれが強制された結果との認識をもたれる委員が居られたらその責はいつに委員長である筆者に有り、お許し頂きたい。

次に、地球温暖化防止における京都プロトコルの批准に当たって、わが国はかなり危機的な状況にあり、約束された数値を達成するには全分野的取り組みが要請されているが、その中でこれまで見過ごされてきた業務用ビル並びに住宅への対策が強化されることは必須であり、そのためにはコミッショニング過程の適用が大きな効果を生むはずであると言う認識である。このアプローチには ESCO を含めて幾つかの方法があるが、何れにしてもシステムの不具合診断、性能評価が必要であり、そのためには効果的且つ汎用的な性能検証並びにシステム運転最適化ツールの利用が必須である。そして中・長期的には、新築ビル・住宅に対する当初性能検証過程～継続性能検証過程の適用が日本を救う一つの有力なプロシージャであるとの確信からである。既に国土交通省や経済産業省もコミッショニングプロセスのコンセプトには注目していると報じられている。本研究チームの作業がいかにかそのための役割を担える研究を行ってきたかを提示することもまた必要と考えた。

米国では約 15 年前から国の省エネルギー政策として、また連邦ビルの発注プロセスにおける位置づけとして大々的な取り組みがなされ、然るべき補助金、委託研究等のインセンティブも投入されてきた。また CA(コミッショニングオーソリティー、性能検証責任者)が新しいビジネス、職能として確立し、グリーンビル評価システムの立ち上がりとともに、またトータルビルコミッショニングの合言葉の下にシェアを伸ばしている。

全世界的には今回の Annex40 の国際研究成果が大きな起爆剤となって先進諸国での適用、そして開発途上国への技術移転が加速化されるであろう。

ここにおいて、わが国が公私のプロジェクトにおいてこのコミッショニングコンセプトを効果的に活用する社会システムを構築することが極めて必要であり、そのためには社会各方面における認識の展開が重要、その先駆者としての役割を、本 Annex40 参加各団体に背負っていただくことを願っての本報告書である、と言うのが第三点である。

本研究の遂行に当たっては主査の役割を負って頂き、委員長に代わって国際会議の代表研究者の役割を負ってくださった吉田治典教授に深甚の謝意を表明したい。また全国際会議に参加して、国際チームの中で A1 タスクのリーダー役を演じてくださった赤司助教授、住宅部門の国内研究チームをリードしてくださるとともに、途中から国際チームのリーダーとしても活躍していただいた銚井教授にも心からお礼を申し上げる。山羽助教授には国内委員会の幹事役として記録の作成、また本報告書の編集幹事をお願いした。あわせて謝意を表す。

その他の研究側委員及び企業委員も含めて、大なり小なり本研究に貢献してくださった方々に心からお礼を申し上げる。取り分け、A2~B2 タスクで作成した MQC ツールは上谷委員(東熱)に絶大なご苦勞を願ひ、しかも完成したツールは一般公開されることとなったことに対して同委員並びに同社の寛容に対して謝意を表する次第である。事務局を果たしてくださった建築環境・省エネルギー機構の事務局担当にはいろいろと面倒なお願いを快く引き受け、委員会の円滑な運営に貢献した頂いたことに対しても謝意を述べる。Annex16 以来この国際研究に事務局として携わってこられた猪熊氏が任半ばにして病に倒れられたことに心から同情申し上げるとともに、一日も早く全快されることを心から祈って已まない。

終わりに、参加企業及び委員リストと、本報告書の執筆(翻訳を含む)担当を次項に示して序文としたい

2005 年 3 月 25 日

建築環境・省エネルギー機構
建築・エネルギーコミッショニング委員会委員長
IEA/ECBCS/ANNEX40 日本研究チーム代表
中原信生

参加団体及び代表委員リスト

()は交代した担当者の任期、
【 】は本報告書での担当箇所を表わす。

委員長	中原 信生【I,II,III章、IV章7節】 環境システック中原研究処 代表	委員	辻 裕伸 (H15 8月～H16 12月) 関西電力㈱ 土木建築室 建築設備グループ リーダー
主査	吉田 治典【I章2、IV章5,6節、VI章E】 京都大学大学院工学研究科 都市環境工学専攻 教授	委員	三浦 光城 関西電力㈱ 土木建築室 建築設備エネルギーグループ マネージャー
委員	鈴木 修一【IV章4節、VI章B】 京都大学大学院工学研究科 建築学専攻 教授	委員	鄭 明傑 ㈱三晃空調 技術本部 技術研究室 主管研究員
委員	相良 和伸 大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻 教授	委員	中村 政治 ジョンソンコントロールズ㈱ ソリューション技術部 マネージャー
委員	赤司 泰義 【IV章1～3節、用語の定義、V章】 九州大学大学院 人間環境学研究院 都市・建築学部門 建築環境学講座 助教授	委員	吉田 新一 新日本空調㈱ 技術本部 技術センター 担当部長
委員	福島 明 (H13 4月～H15 7月) 北方建築総合研究所 環境科学部 主任研究員	委員	堤 正一郎 積水化学工業㈱住宅カンパニー 住宅事業部 住宅技術研究所 環境・躯体技術グループ 主任技術員
委員	村田 さやか 北海道立北方建築総合研究所 環境科学部居住環境科	委員	梅野 徹也【IV章4節、VI章B】 積水ハウス㈱ 技術研究所 環境研究室 温熱環境グループ
委員	山羽 基【編集幹事、IV章4節、VI章F】 中部大学 工学部 建築学科 助教授	委員	平野 徹 (H13 4月～H14 7月) ㈱ダイキンシステムソリューションズ研究所 取締役社長
委員	山海 敏弘 独立行政法人 建築研究所 環境研究グループ 上席研究員	委員	加井 隆重 ㈱ダイキンシステムソリューションズ研究所 取締役社長
委員	相楽 典泰 北九州市立大学 国際環境工学部 環境空間デザイン学科 教授	委員	山田 豊 ㈱ダイキンシステムソリューションズ研究所 カスタマーソリューショングループ グループマネージャー チーフアーキテクト
委員	岩前 篤【IV章4節、VI章B】 H13 4月～H14 3月 積水ハウス㈱ H14 4月～近畿大学 理工学部建築学科 助教授	委員	小田島 隆夫 ㈱竹中工務店 東京本店 設計部 設備課長
委員	坪田 祐二 H13 4月～H16 3月東京電力㈱ H16 4月～東海大学 工学部 建築学科 教授	委員	後藤 秀之 (H13 4月～H16 9月) 中部電力㈱販売本部 営業部 都市・産業エネルギーグループ 主任
委員	磯野 一智 (H13 4月～H14 3月) 朝日工業社 技術本部 技術企画部	委員	東澤 悦雄 中部電力㈱ 販売本部 大口営業部 エネルギー提案グループ 課長
委員	岩岡 重樹 (有)アトム建築環境工学研究所 代表取締役	委員	細井 一孝 (H13 4月～H14 7月) 東京ガス㈱ エネルギー技術部 エンジニアリングセンター 所長
委員	小野島 一 ㈱大林組 東京本社 建築本部 設備技術部 ビル情報システムグループ グループ長	委員	柴田 理 (H14 7月～H16 3月) 東京ガス㈱ エネルギーソリューション事業部 エンジニアリング推進部 課長
委員	泉山 浩郎 鹿島建設㈱ 技術研究所 居住環境グループ 上席研究員	委員	竹内 由実 東京ガス㈱ エネルギーソリューション事業部 エンジニアリング推進部 課長
委員	中嶋 正訓 (H14 10月～H15 7月) 関西電力㈱ 土木建築室 建築設備エネルギーグループ マネージャー		

委員	黒本 英智 東京電力(株) 技術開発研究所 商品開発第1グループ グループマネージャー	事務局	唐津 智行 (H13 4月～H15 7月) (財)建築環境・省エネルギー機構 企画・環境部 部長
委員	吉澤 昭彦 東京電力(株) 建設部 土木・建築技術センター 建築設備技術グループ 副主任	事務局	永岡 洋二 (財)建築環境・省エネルギー機構 企画・環境部 部長
委員	中田 裕二 (株)東芝 電力・社会システム社 事業開発推進統括部 事業開発推進室 担当部長	事務局	猪熊 渉 (H13 4月～H14 7月) (財)建築環境・省エネルギー機構 企画・環境部 課長代理
委員	西村 信孝 (株)東芝 電力・社会システム社 ビルシステム技術部 ビルシステム技術第一担当 部長代理	事務局	柴田 敦士 (財)建築環境・省エネルギー機構 企画・環境部
委員	相見 優 (H14 10月～H16 7月) 東邦ガス(株) 都市エネルギー技術開発部 空調技術グループ 課長		以上、順不同・敬称略
委員	舘 祐成 東邦ガス(株) 都市エネルギー技術開発部 空調技術グループ 課長		
委員	上谷 勝洋 【VI章 A,C】 東洋熱工業(株) 技術統轄本部 技術研究所 研究開発課 担当課長		
委員	佐藤 孝輔 (株)日建設計 東京本社 (H13 4月～H15 5月) (株)ビルディング・パフォーマンス・コンサルティング チーフコンサルタント (H15 6月～H16 10月) 東京大学 大学院工学系研究科 建築学専攻 助手 (H16 10月～)		
委員	米田 さつき (H13 4月～H14 9月) 松下電工(株) 電材分社 システム開発センター システム制御開発室		
委員	十河 知也 松下電工(株) システム技術研究所 ビルソリューショングループ		
委員	太田 勇 【IV章 4節、VI章 B】 ミサワホーム(株) 商品開発部 技術環境グループ 環境技術チーム 主事		
委員	濱田 和康 (H13 4月～H14 7月) 山武ビルシステムズ(株) 技術センター 研究開発部 課長代理		
委員	椿 慎 【VI章 D】 (株)山武 ビルシステムカンパニー 事業開発部エネルギー環境グループ 係長		
オブザーバー	塩谷 正樹 鹿島建設(株) 居住環境グループ 上席研究員		
オブザーバー	三浦 尚志 【IV章 4節、VI章 B】 京都大学大学院工学研究科 建築学専攻		

目次

序文

I	分科会成立の経緯	
1.	国内委員会立ち上げ参加勧誘文書	1
2.	新 Annex 立ち上げまでの経緯と現状	3
II	Annex40 研究計画原案	9
1.	サブタスク A: コミッショニング過程	9
2.	サブタスク B: マニュアルコミッショニングプロシージャ	10
3.	サブタスク C: BEMS 援用コミッショニングツール	12
4.	サブタスク D: デザインモデルとコミッショニング	13
5.	サブタスク E: コミッショニングプロジェクト	15
6.	Annex の研究段階	15
III	研究経過	
1.	研究発足に当たって	18
2.	2001 年度前期研究経過	21
3.	2001 年度後期研究経過	25
4.	2002 年度前期研究経過	26
5.	2002 年度後期研究経過	27
6.	2003 年度前期研究経過	32
7.	2003 年度後期研究経過	39
8.	2004 年度前期研究経過	42
9.	2004 年度後期研究経過	46
10.	研究会における日本からの発表資料リスト	68
IV	最終報告書 (翻訳版)	
1.	性能検証とは何か、なぜ必要なのか?	73
2.	Annex40 のプロジェクト	75
3.	性能検証過程	78
4.	機能性能試験	93
5.	ビルの制御システムを用いたコミッショニング	115
6.	コミッショニングにおけるモデルの利用	131
7.	コミッショニングプロジェクト実例集	168
	付録. 用語の定義	173
V	用語集データベースシステムの利用方法	192

VI 付録

- A. MQC マトリクス(コミッショニング過程管理・データベースツール)について
- B. 住宅の標準コミッショニング過程
- C. 業務用ビルの標準コミッショニング過程
- D. 機能性能試験のテストプロトコル(PG&E)
- E. BEMS のコミッショニング
- F. 和文論文集
- G. 英文最終報告書
- H. 英文論文集
- I. CD-ROM (付録 A～H を収録)

I . 分科会成立の経緯

I. 分科会成立の経緯

1. 国内委員会立ち上げ参加勧誘文書

IEA ECBCS New Annex

Commissioning of Building HVAC Systems for Improved Energy Performance

国際エネルギー機関 建築物およびコミュニティーシステム研究開発計画 新分科会
省エネルギー化のためのビル空調設備のコミッショニング

2000.12 月吉日

名古屋大学名誉教授

中原 信生

頭記の、IEA ECBCS Annex 活動につきましてはご存知のとおりかと思えます。私の関与したものとして Annex16,(17、オブザーバー参加),25,34(立ち上げ時のみ応援)がございますが、それぞれの課題におきましていろいろと皆様方にご協力を頂いたかと存じます。本年3月で Annex34 が終了し、最終報告書が編集されている最中です。その延長線上の次の活動としてコミッショニングが取り上げられ、今春リエージュにて、また今秋ストットガルトにてワークショップが開かれ、十分な討議を経てつい最近東京で開催された ECBCS の EXCO(執行委員会)で正式に次期 Annex として採用されました。議長国はフランスであります。以上の経過については次節に記述しておりますのでご確認ください。

さて、コミッショニング(性能検証)につきましては、すでに米国 ASHRAE と英国 BSRIA/CIBSE において建築設備ないし空調設備のコミッショニングの充実したガイドライン等が発行され、実行に移され始めていることはご存知と思えます。また、わが国でも、空調学会にてコミッショニング委員会を設立(小生が委員長を致しております)して基準案を作るべく活動を開始していることもご承知と思えます。BEMS 委員会の下でこの基準案作成を思い立った 1997 年秋から見ると、現在では建設業界にコミッショニングの概念の重要性が少しずつ認識され始めてきたという、確かな感触を得ております。

ところで、わが国の優れた空調技術も、残念ながら昨今の社会的・技術的倫理、および技術そのものの低落傾向に流されてかなり低質化し、品質確保が困難になっております。すでに ISO の 9000, 14000 シリーズ等で各企業が生産過程の品質保証に努力されているところですが、設計・施工・受渡し・運転制御のライフサイクル品質保証システムと性能検証 (Commissioning) や故障検知・診断のツールが極めて未成熟であり、低質な社会資本が蓄積されるままになっており、嘆かわしい次第です。

そればかりか、一方で ISO 化の波は EU と USA の思うが俣の動きを示し始めており、わが国もコミッショニングについての確かな制度と技術の確立をしておかなければこの方面でも遅れをとり、劣等児のレッテルを貼られかねない危機をさえ感じ取ります。米国と共に空調技術の最先端国であった時代はとっくに去ってしまっていることをしっかりと認識して、前向きに巻き返しを図らねばなりませんし、さらに何よりも京都会議 COP3 で約束した二酸化炭素排出量低減目標に向けて、民生部門の省エネルギー・省資源・地球環境保全の担い役としての責任を果たさなければなりません。

以上のような認識により、Annex16,17 以来続けてきた国際研究活動の絆を断ち切らずに、この緊急の課題に対する技術的バックグラウンドを確立しようという新 Annex 活動には引き続き参加する意義が十二分にあります。8 年程前に Annex25 の BOFD の研究が開始した頃は必ずしも目的と役割が明確でなかったかと思えますが、今回は非常に明確であってしかも制度に関しては米・英以外の各国とはほぼ同一のスタートポイントにあり国際的見地からも緊急の課題と認識されますし、ツール開発技術に関しては Annex25,34 の参加により、日本はリーダーシップを取り得る状況にあるのではないかと思います。また制度そのものの考え方や開発すべき方向性についても、この 9 月 28 日に行われた第二回のワークショップで私が日本の現況とコミッショニングのあり方について講演を行った基調が研究趣

意書にかなり取り上げられていることでも認識されます。

以上の事情により、日本の IEA 建築関連協議会(事務局、建築・住宅国際機構-IIBH)において本 Annex への参画が決定され、広く企業の方々への参加呼びかけを致すことになりました。前述のように Annex の議長国はフランス、議長(Operating Agent)は CSTB の Visier 氏があたります。氏も Annex17 以来のメンバーであり、日本の研究人とも懇意の間柄です。国内の委員会は建築・環境省エネルギー機構-IBEC にコミッショニング委員会(委員長:中原、主査:吉田治典京大教授)を設置して活動いたします。参加費(研究費、経費)につきましては別紙に記述のとおりですが、このたび規定の改訂により、研究費以外の参加経費が少なくなっております。研究費につきましては時節柄を考慮して低めに設定してありますので多くの企業にご参加頂けるものと期待しております。

10 年を超える Annex 研究活動への参加経験からして、この国際研究活動に参加することによって得られる、最先端の研究情報入手と人的つながり、国際間の相互理解への寄与は極めて大きく、得られる成果と利益の大きさに比すれば研究費の額はいかほどのものでも無いといって過言ではないと確信しております。とは言え、得られる効果の大小は参加企業、参加委員がコミッショニング(性能検証)に対しいかほどの認識を持ち、いかほどの研究内容への要求を行い、また、いかほどの活動をなされるかによっても左右されます。

コミッショニングの制度とガイドラインの整備状況に関しては日本は米国より 15 年以上遅れ、英国より 10 年程度の遅れ、その他のヨーロッパ各国とは同等前後の立場にあると考えられます。然し民間工事への実際的適用、これを通しての環境と省エネルギー効果への貢献の実現という観点から見ればそれほど大きな差は無く、ほぼ一線にあると行ってもあながち間違いとはいえない状況です。国際間の設計・工事などのプロジェクトの増加、設計・技術者等の職能資格の相互承認の推進という必要性を抱えているわが国の現況において、建築ストックの性能を高め、品質保証をより確かなものにするシステムを確立することは焦眉の急であり、欧米に遅れをとらないための必須の事業です。どうか皆様型の本プロジェクトへのご理解とご賛同を賜り、Annex への参加を強く要望いたします。

以上

2. 新 Annex 立ち上げまでの経緯と現状

吉田治典(京都大学教授)・中原信生

新 Annex の標題は、「エネルギー性能向上のためのビル空調システムのコミッションニング」です。この新 Annex は既往の研究組織である Annex25 や 34 の延長上にありますが、今回は、省エネルギー、ひいては CO₂ 発生削減を目指して、効果的なコミッションニングをなるべく自動的に実施するための新しいツール開発を目的としています。

さて、新 Annex の企画書によれば、既往ビルを再コミッションニングすることによって 20% の省エネルギーが達成できたという例を挙げて、コミッションニングが今後重要になることを主張しています。そして、その背景として下記の点を掲げています。

- 1) 環境・エネルギーに関して： 既開発国では新しく建てられる建築よりも既往の建築ストックが膨大であることから、地球温暖化防止のためには既設・新築を問わず建築のコミッションニングを実施して省エネルギーを図ることが重要である。
- 2) コミッションニングビジネスに関して： 現在、多くの会社が新しいビルサービスに参入しようとしている。その中で、コミッションニングは建設業やコンサルタント会社にとって魅力のあるサービス事業として注目されている。
- 3) 技術に関して： 近年、情報技術の進歩でエネルギーや環境の計測が簡単・安価にできるようになり、これを前提とした革新的なコミッションニングシステム構築ができる素地が整ってきている。

さて本企画は、既往の Annex と無関係に提案されたのではなく、いままでの Annex25 や Annex 34 で得られた研究活動成果が大きな礎になっていることを見逃してはいけないと思います。ここで、これまでの研究の流れを振り返り、今回の企画とのつながりを見てみたいと思います。

まず、日本が最初に IEA ECBCS 活動に参加した Annex16 (1988-1991、議長国は英国、国内委員会は委員長・中原信生) では、BEMS (Building and Energy Management System、ビル・エネルギー管理システム) のユーザーのためのガイダンスを作成しましたが、BEMS はビルの環境制御とエネルギー管理に大きな役割を受け持つツール・設備で今回の新 Annex でも主役を演じることとなります。Annex16 では BEMS の役割・評価法・システム構築・活用法・国際規格や標準化についての各種の提案をし、日本も大きな貢献をしました。ヨーロッパの国々ではこの頃から BEMS に対する技術開発とヨーロッパ共通規格の作成に積極に取り組みます。同時期に開発を終えた米国 ASHRAE の BEMS 用プロトコル BACnet とともに、今日、ビル環境・エネルギー制御システムの ISO 化に先進的な役割を演じております。

この Annex とほぼ同時に発足した Annex17 (1989~1992、議長国はベルギー) では空調システムのシミュレーションソフトの開発と検証をテーマに研究されました。日本はこの Annex に正式には参加していませんが、オブザーバーとして出席が許され、複雑な空調システムのシミュレーションを動的に行う TRNSYS や HVACSIM+ といったソフトの改良と、機器要素やセンサーなど、システムパーツの数学的モデルが検証され、シミュレーションソフトで実システムをリアルにシミュレートできることが実証されました。同時にこれらのソフトを用いて BEMS そのものの性能検証(コミッションニング)を行うエミュレーターと言う手法も開発されました。

続いて Annex17 の一部を受け継ぎ Annex25 (1992~1996、議長国はフィンランド、国内委員会は委員長・中原信生) が立ち上げられました。そこでは、空調システムの不具合を検知・診断 (FDD) するアルゴリズムを体系的に整理すると共に、空調システムに適合した多種のアルゴリズムの開発とそのフィージビリティを検討することが目的とされました。この研究はかなり理論的で高度過ぎると敬遠されたり、研究が基礎的すぎて応用性に乏しいのではないかと疑問視されたりもしました。しか

し、空調システムシミュレーションソフトを用いて種々の具体的な不具合を模擬した結果を共通のデータベースとして用い、各国の様々な研究者が開発した FDD ツールを共同検証 (Joint Evaluation) するという、実用を大いに意識した研究がなされました。特に日本の貢献は多大で、名古屋大学、京都大学、三重大学、山武が主に基礎研究を、東京電力、日建設計、大林、新菱冷熱、山武、横河ジョンソンなど各社が主に応用研究を担当し、最終レポートの約 1/3 を執筆しました。

この研究は基礎的ではあるものの、その経験が次の Annex34 へと引き継がれています。また、欧州、北米、アジア (日本、中国、韓国) という、気候も社会のあり方も異なる国々が、各国の空調システムの特徴と問題点を論じ合い、空調システムの一般化と共通する不具合事例の収集に当たったことは、このような国際研究でしかなし得ないユニークな応用研究であったと思います。そして、空調システムが複雑化、情報化する中で、全ての国が空調システムの顕在化する不具合に対処すべき方法を必要としていること、各国の事情は異なっても、案外、空調システムの不具合は普遍的であること、暖房しかない欧州という既存概念が間違いで、近年、欧州で空調システムが重要なテーマとなっていることなどが判ったことは大きな収穫だったと思います。

これに続く Annex34 (1996~2000、議長国は英国・フィンランド、国内委員会は委員長・吉田治典) では、更に経験と研究資産を引き継ぎ、実用的な FDD システムのプロトタイプ開発を目指す実証研究を実施しました。日本では、東京電力の技術開発センターで精力的に実施された FDD 実験のデータの提供を受けて、京大や山武のチームがそれぞれの FDD 手法の性能を検証し研究成果として報告しました。また、研究の進展に差はあるものの各国とも実証用のビル、実験プラント、熱源システムを準備し多くの応用研究が発表されました。更に、各国の種々の機関で測定されたデータを委員会の共同研究資産として共有し、FDD システムを評価するためのテストベンチが米国 NIST チームによって作成されました。テストベンチには、各国の実ビルにおける不具合実証実験のデータが公開されました。FDD システムの開発は不具合を実システムで発生させることが困難で非常な労力が必要とされますから、このような共同利用できるデータベースとアクセスが簡単なベンチの提供は国際共同研究の成果として大きな意義があると思われます。このテストベンチには日本から提出された東京電力の実験成果が含まれていて日本の貢献は高く評価されています。この Annex の成果をいかに「商業化」できるかというサーベイが業界メンバーによりなされており、日本も、鹿島、大林を中心に意見を反映すべく活動してきました。

以上の Annex の後に新しく今回コミッションングの Annex を設けたと言う流れをよく観察すると、当初からその意図があったかどうかは別として、そこには驚くほど遠大な構想が生まれているのが判ります。10年以上にわたって開発してきたツールを駆使していよいよ最終目標である、コミッションングによるビルシステムの高効率化の実現、それによる省エネルギーと地球環境保全への貢献を確かなものにしようということです。もう一つ驚くことはこの活動へのヨーロッパでは工学各分野の学術・技術研究者が主導的立場で推進しており空調工学の裾野が大きく広がっているということです。それは逆に実務畑の情報が入りにくい、と言うことにもなりますが、この点ではわが国に欠けている点を反省せざるを得ませんが、一方、業界の実務研究者が主体的に関与してきた日本の貢献は非常に大きく、高く評価されてきました。今回の Annex でも基本的にはこの形が基調となり、その上に各国それぞれの事情から来る短所(欧米にあつては実務家の参加、日本にあつては学術研究者の育成)を補っていくと言う必要があるでしょう。

また、これら4つの Annex の底流には、シミュレーション技術を始めとするコンピュータのビル運用への応用があります。これは、現代的テーマである IT 技術そのものと言えます。実際、今回の Annex のテーマである「コミッションング」も、コミッションング手法を整備して広めることに主眼があるのではなく、IT 技術を応用して効率よく安価に「コミッションングを行うプロダクトを構築する」ことに大きな目的があることを見逃してはいけないと思います。

ところで、日本では、シミュレーションの技術が、主として設計段階で用いる技術として定着して

いますが、これまでの Annex で、シミュレーションは FDD システムの開発支援や、そのシステム自体に組み込むツールとしても有用であるということが示されました。この研究に参加した日本の研究者達もこの方向性には大いに共感を覚えることができました。また、リアルタイムのシステムシミュレーションを行い、これを擬似的な実システムの代用として用いるエミュレーション技術は、今後日本でも導入すべき有用な手法と思われる。

Annex で行われる研究は、国際共同研究であることから自ずと公表される研究が幅広く一般的になりがちですが、その底流にはこのように確実に未来に向かう方向性があります。今回の Annex は、現在、欧米や日本で注目されているコミッションニングの支援ツールの開発という具体的な目的がありますが、これは、前述のように今までの Annex で 10 年以上連続と蓄積されてきた研究の素地があってこそ可能になるものです。その意味では、Annex に参画し日本独特の技術力の高さとチームワークで国際的に貢献することも必要ですが、欧米の、特に欧州に見られる長期展望をもった地道な歩みと、それを基盤にして堅実な製品を創るという技術文化の違いに触れ、国際化するエンジニアリングの世界の動向を見極めることも非常に大切なことと思います。新 Annex には、これまでも Annex25,34 に参加してきた中国が非常に積極的に参加意志を表明し、欧米とのコンタクトを強く望んでいます。大袈裟に考えると、もし日本が不参加となれば、いずれアジアにおけるリーダーシップは、政治の世界だけでなく我々の技術分野でも中国が持つことになるのではと懸念されるほどです。

<参考> コミッションニングのワークショップ概要

第一回コミッションニングデー

日時：2000年4月10日

場所：リエージュ(ベルギー)

参加国：スウェーデン、フランス、中国+香港、英国、ドイツ、米国、ベルギー、カナダ、オランダ、スイス、フィンランド、日本

第二回コミッションニングデー

日時：2000年9月28日

場所：ストットガルト(ドイツ)

参加国：スウェーデン、フランス、中国、英国、ドイツ、米国、ベルギー、カナダ、オランダ、スイス、フィンランド、日本、ポーランド、

第一回ワークショップは参加国から、フランス、中国、ドイツ、米国、ベルギー、カナダ、オランダの各国から各種局面におけるコミッションング・品質保証に対する取り組み状況の紹介があり、新 Annex 議長予定国のフランスの Visier 氏から新 Annex の企画書原案が紹介され議論され、これをもとに企画案を再修正し第二回のワークショップを行うこととなった。このとき日本は吉田治典が Annex34 会議に合わせてオブザーバーの形で参加し、その結果を国内に持ち帰り事務局及び中原に伝えた。中原は空気調和・衛生工学会でコミッションング委員会を主宰しこのテーマの日本における啓蒙普及を目指していたので、第二回のワークショップに廣岡正(山武ビルシステム)、相楽典泰(鹿島)とともに発表論文を携えて参加することとした。その間に Annex 企画は第一回ワークショップの結果を受けて修正され、意見が求められた。

第二回ワークショップではその国のコミッションングプロセスについての紹介が、日本、米国、ドイツ、フランス、オランダからあり、後日その内容を勘案して最終的な企画案が練られた。次いで企画第三案に載せられたサブタスクである自動コミッションングツール、デザインモデルに対する考え方の紹介がカナダ、ドイツ、スウェーデン、英国からあり、これらを踏まえて Visier 氏に取りまとめを行い、後

日完成した最終案(第 5 案)の骨格がまとまり、それぞれのサブタスクへの参加希望が募られた。なお、この時点で中原が紹介したコミッションングの考え方が基調に組み込まれることになった。

以下に両ワークショップをまとめて各国の事情等の報告を要約する。各国の事情については現状紹介と研究上の課題、個人的体験などがミックスして述べられている。

<<各国の状況>>

□ スウェーデン

コミッションングはシミュレーションを用いた FDD をベースに考えたい。現在、太陽熱コレクターのプラントでこの方法による FDD の実証試験をしている。また、同じ建物が建つプロジェクトがあるのでそれを利用してモデル化をはかる。

□ フランス

リコミッションング (Re-commissioning) はコミッションングが完全ではないシステムを再度コミッションングするというニュアンスがあるので適当ではない。用語としては再コミッションング (Retro-Commissioning) がいいと思う。建設ストックは多いから再コミッションングは大切である。BEMS 用のソフトのコミッションングが重要と考えている。ASHRAE で言われているように、メンテ要員のトレーニングもコミッションングに含むべきである。本 Annex では国ごとのコミッションングプロセスを持ち寄り、共通点を洗い出し、それを支援する Tools の要求事項を整理し、効果の高いものを開発することを提案する。こういう考えの下に、CSTB を中心としてユーザーやプロバイダー設計者等に対するインタビュー調査を行い、コミッションングに対するニーズ、制約条件、開発すべきツールについてまとめている。

□ 中国

計測解析・試験評価 (MATE) というシステムを構築しコミッションングを実施しようと考えている(清華大)。また、センサーの校正をしっかりと、エネルギーバランスを基にしたコミッションングを実施するシステムを開発したい(香港工科大)。

□ 英国

コミッションングを自動化することが重要である。これにより複雑なシステムが楽にコミッションングできる。ただ、完全自動ではなくマン・マシンインターフェースも大切と考えている。1990～1993 に主要な不具合をリストアップする作業がなされた。インターネットを利用した遠隔コミッションングにも興味がある。これまでやってきたモデルベースでは、アプリケーション特有のモデルは実際に動かしてモデルをチューニングする必要があり、汎用モデルでは正確さに問題がある、レファレンスモデルでは精度が出ない、センサの故障を考慮していなかった、など多くの課題があった。今後は、使用可能なさまざまな情報(設計情報、製造情報、コミッションング情報、運用情報)を活用してこれらの課題を解決したい。VAV を対象とし、Black Box Model を使ってやる。

□ ドイツ

文書化されたコミッションング手法のガイドはない。関連する標準として HVAC システムのコミッションングに利用できる DIN の試験調整規格が幾つかある。シミュレーションやエミュレーションを用いたコミッションングに興味がある。コミッションングの実施者に関しては、専門家はおらず、建設契約者が設計通り動作していることを保証する資料にサインさせられることがある。現在、実施されているのは完成していることと機能していることの確認。エネルギー性能は検証されていない。また、進行中のプロジェクトを監視するための標準やガイドラインはない。現在のコミッションングプロセスの欠陥を、BEMS を用いたより良いエネルギー性能のためのプロセスとすべきことを提案した。

□ 米国

米国には ASGRAE ガイドラインがあるが、施主はまだ費用支払について一般的に受け入れていない。NIST としてはコミッションニングのコストを重要と考えている。すなわち、自動的手法やモデル手法を駆使したものとしたい。コミッションニングの型に関しては Continuous Commissioning に興味がある。1996 にオークリッジの 44 件のビルで実施された再コミッションニング (Retro-Commissioning) では、5~15%の省エネルギーが達成できた。コミッションニングにより省エネルギーだけではなく IAQ も向上した。コミッションニングは Re-コミッションニング, Continuous (継続) -コミッションニング, Re-コミッションニングとに分けて考えている。

□ ベルギー

制御系のコミッションニングが通常あまり行われていないことが問題である。これはセンサー、アクチュエーター、アルゴリズムに分けてコミッションニングする必要がある。特にアルゴリズムは通常、設計でしっかり記載されていないので問題が多い。このコミッションニングにはシミュレーションが役立つだろう。チェックリストによるコミッションニングは高価であり問題である。今後、ライフサイクルマネジメントが重要になる (京都議定書)。建物コミッションニングとシステムコミッションニングを区別する必要がある。建物コミッションニングでは HVAC システムだけではなく、消火や建物自身も含むべきだと考えている。コミッションニングはオーナーを代表する性質のものである。今より多くのこと設計段階でなされるべきである。

□ カナダ

コミッションニングツールは新しい技術の追加ができるフレキシブルな構造であるべきだと思う。また、空調システムには非常に沢山のコンポーネントがあるので、これにどのように対応するかが重要である。アプリケーションを標準化して品質を上げコストを低減すること、BEMS を使って、コンポーネントとシステムの性能 (エネルギー性能を含む) を検証することを提案。またアプリケーションが標準化されれば、常時の計測と故障の発見も Database や AI Tools などを使い自動化できる。

□ オランダ

オランダには ISSO (ISO とは異なる) によってコミッションニングがなされている。今後は QA (Quality Assurance) が重要と考える。そのためには誰がユーザーかを明確にする必要がある。そこで問題のあった建物を、MQA (Matrix for Quality Assurance) を用いて、管理項目が建設のそれぞれのフェーズでどうであったのか分析した。企画段階ではドキュメント化がなされてい、計測しようにも実施に問題があり不可能であったなどが洗い出された。

□ 日本

中原が、日本でのコミッションニング活動の状況、その前提となる建築教育と建築資格の現状について述べ、とくに日本の SHASE(空気調和・衛生工学会)で提案するコミッションニングの定義を ASHRAE(米国)や BSRIA(英国)の定義と比較してよりグローバルなものとし、その目的を省エネルギーと室内及びグローバルな環境保全、建物の使いやすさの実現とし、ライフサイクルに亘ることの必要性を強調した。また BOFD とコミッションニング、及び TAB との関係を明確にし、本 Annex のあり方に示唆を与えた。次いで試験的に実施中の実際プロジェクトのコミッションニングの実施状況、及び竣工後一年以上にわたってエネルギー性能をフォローし越すとダウンと省エネルギーに成果を上げたレトロコミッションニング、または継続コミッションニングの例を示した。

■ 最終的なプロジェクト枠組みと各国の興味の対象

これについては後章の企画書第 5 案(英文)に詳しいが、この最終案は第 2 回のワークショップの討議に基づいて、フランスの Visier 氏がまとめたもの(第 4 案)を内容に関しては中原の、また用語に関して米国からのコメントを取り入れて最終的に出来上がったもので ECBCS の執行委員会に提出されたものである。この中で参加希望国は第 2 回ワークショップの参加者が個人の判断で手を上げたもので、

国の最終的態度と言うわけではない。

略号

B:Belgium, , C:Canada, Fin:Finland, Fr:France, G:Germany, J:Japan, N:Netherlands, P:Poland, Swe:Sweden, Swis:Switzerland

SUBTASK A: COMMISSIONING PROCESS(コミッショニング過程)

All Countries

SUBTASK B: MANUAL COMMISSIONING PROCESS(マニュアルコミッショニング過程)

B1: Residential buildings(住居建物)

B, N, Fin, Swis, Fr, Swe

B2: Nonresidential Buildings(非住居建物)

B, C, Swis, G, J, P, Ch, USA

SUBTASK C: BEMS ASSISTED DB COMMISSIONING TOOLS(BEMS 援用コミッショニングツール)

B, C, Fr, G, J, Ch, Swis, USA

SUBTASK D: DESIGN MODELS AND COMMISSIONING(デザインモデルとコミッショニング)

Swe, UK, G, Fr, J, C, Ch, Fr, B

SUBTASK E: COMMISSIONING PROJECTS(コミッショニング実証)

All Countries

II . Annex40 研究計画原案

II. Annex 40 研究計画原案

以下、発足時の正規の研究計画書(第5版)を載せる。

Annex-40 研究開発作業計画書

2001.2.23 中原 信生 訳

(Working Document on a new annex V5 October 2000

Commissioning of Building HVAC Systems for Improved Energy Performance

3. ANNEX ORGANIZATION)

Annex サブタスク(テーマ)の組立て

図-1 のような構造とする

- A. コミッショニング過程(The commissioning process)
- B. マニュアルコミッショニングツール(Manual commissioning tools)
- C. BEMS 援用コミッショニングツール(BEMS assisted commissioning tools)
- D. 設計モデルとコミッショニング(Design models and commissioning)

B~D は相互関連のある平行サブタスクでありサブタスク A に連結する.新しいツールや手続き(プロセス)は関連する情報へのアクセスが必要であり,ツール開発の過程において必要な情報は何か,その情報を提供する人やプロセスは何かを同定する事が重要である.

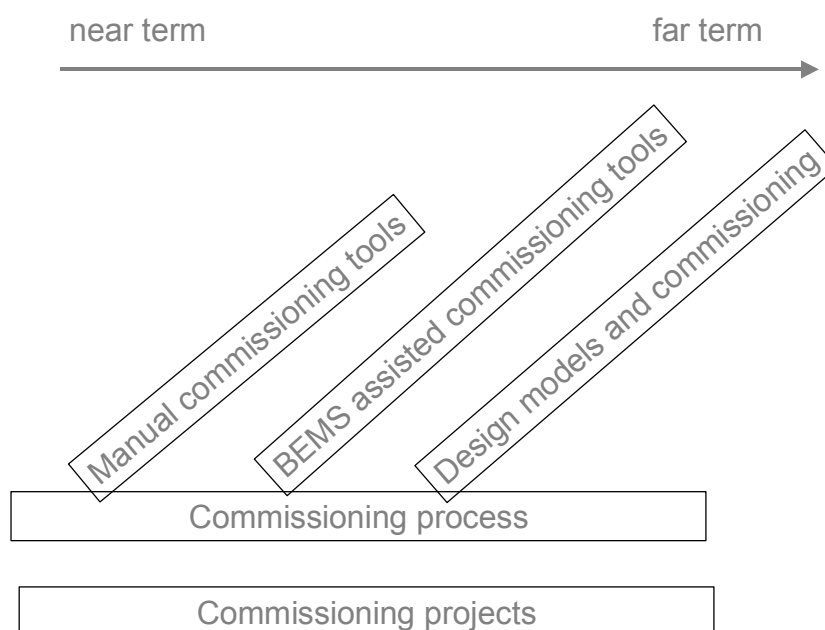


図-1 Annex の構造

なお、図-1 の底辺の

- E. コミッショニングプロジェクト(Commissioning project)

では参加各国少なくとも一つのビルのコミッショニングに携わり,本 Annex で開発したツールのテストと検証とを行う.図上の時間軸は開発成果の出現する順序を示す.

1. サブタスク A : コミッショニング過程(Commissioning Process)

このタスクの目標は,他のタスクで開発されたツールがこのコミッショニング過程のフレームの中に適合するよう保証することである.そのために下記の点に注目する.

- (1) 各国の異なるアプローチ
法規制や技術基準,その他の異なる条件にある各国の子ミッションングか手への理解を深める.
- (2) 異なるタイプのコミッショニング
 - ・ 当初コミッショニング(initial commissioning)
 - ・ 再コミッショニング(retro commissioning)
 - ・ 連続コミッショニング(continuous commissioning)
 それぞれにおいて目的と制約とが異なるからコミッショニング過程自体も相違する.
- (3) Annex で開発される各種ツールの利用
どのツールがプロセスのどの段階に属するか?

重要な制約条件は地域的基準および国際基準であるからこれらをリストアップせねばならない.CEN や ISO の既存の基準もあろうが,良いコミッショニングの要求に合致する場合も有ればそうでないものも有ろう.例えば

- ① EN12599 (CEN) の HVAC システムのコミッショニングに適用
- ② オランダの MQA(model quality assurance)・HVAC 設計・施工過程の要求基準,設計ガイドライン,試験,文書化などの理解に役立つ

作業内容と成果物

- ・ 各国のコミッショニング過程の記述
- ・ 最も典型的なコミッショニング過程への集成(最終報告書に盛り込まれる)
- ・ Annex 内での統一した用語と定義付け(最終報告書に盛り込まれる)
- ・ Annex で開発されたツールと各種コミッショニングプロセスとの対応付け(マッピング)それにより各ツールに必要な情報の提供源(建築設計事務所,技術設計事務所,メーカー,制御請負業,など)を明確にする.

2. サブタスク B: マニュアルコミッショニングプロシージャ(Manual commissioning procedure, BEMS を用いないコミッショニング)

BEMS を用いないコミッショニングプロシージャについて国同士の知識移転とツール開発の両者を含める. 適用分野によって次のように分類し、別々に作業を進める..

B1 住居建物

B2 非住居建物

作業内容と成果物

(1) ツールの仕様

既存のプロシージャを分析して当 Annex で開発すべきツールの仕様を作る.現状では良いコミッショニングプロシージャを保有する国は僅かであるが、最初のタスクはプロシージャや基準の目録作りである.有効なコミッショニングとは請負ベースのみでなく,実現ベースでのエネルギー・快適性の性能を満足させねばならない,ということを各種プロシージャの評価において考慮する.さらにサブタスク A に記述される全コミッショニング過程との整合性も評価する.

ある種のプロシージャはとくに法規の規制が無くてもあまねく適用され,あるものは必要であるにもかかわらず何らかの技術的・非技術的理由によって実施されない,という事実から,意思決定者やコミッショニング実行者(発注者,コミッショニング機関など)の要請に基づく既存のコミッショニングプロシージャの適用に際しての障壁を明らかにする事はこのタスクの目標の一つである.例えば,

- ・ コミッショニングの、どの重要な(critical)部分が実行されていないか?
- ・ 実行されない技術的・非技術的理由は何か?
- ・ 何故ある法規制は効果的であるものは効果的ではないのか?(これはサブタスク A の役割かと思われるが)

良いコミッショニングに至らない重要な障壁の一つに良い計測法とハードウェアを欠いていることがある。このアネックスではこれらの障壁を克服するに利用できる実用的な方法とそのビルおよび設備への適用法について分析する。

このサブタスクでは以下の点について明らかにするであろう。

- －ある国のどのような成熟した(と思われる)コミッショニングプロシージャが他の国のプロシージャによく適応し、移転する事ができるか?
- －当初コミッショニング、再コミッショニング、継続コミッショニングを視野に入れた上で、既存のプロシージャの制約を克服するためにいかなる新しいツール(手続き、ハードウェアなど)を開発すべきか?

(2) 国から国への移転の手続き

適切な場合には、マニュアルコミッショニング過程は国から国へと移転される。同じ手続きを別の国で実行するとき文化や地域性からくる困難が明るみに出る。あるプロシージャが成功するかどうかは国の背景に依存するから、この作業(エクササイズ)は参加者に地域的問題と障壁を認識させる事になる。国という境界条件はコミッショニングプロシージャの有効性にとつてもない大きな影響を与えるから、サブタスク A の結果が本タスクの重要な情報源となろう。

各国にて異なる建物にプロシージャを適用する事によりそのプロシージャに関連する主たる欠点或いは有望な点を同定し、コミッショニングにおける国の背景への理解を深める事ができる。

(3) 新しいツールの開発とテスト

ツール仕様書の下に、3 種の(当初、再、継続)コミッショニングに対する、新しいコミッショニングプロシージャの開発、或いは既存のものの改良を行う。プロシージャの開発において、その実用性と持続性とはコストに大きく影響を与えるから、プロシージャの適用におけるコストへの理解を重視したい。そこで、次のような質問が生まれる。

- 設備のコミッショニング対象は全体が必要か或いは一部(例えばダクトの漏れと風量など)で十分か?
- どのようなコミッショニング形態に対して部分コミッショニングが適するか適さないか? 部分コミッショニングが不適でかつ完全コミッショニングが困難ないし不可能(例えば末端の風量測定)なときはいかなるツールが試験を合理的になし得るか?

(4) コミッショニング実プロジェクトでのテスト

新開発ないし改良されたプロシージャを実プロジェクトでテストすることにより、ツールの可能性と、実コミッショニングプロセスへの適用性を現実的に評価する事ができる。できれば新しいプロシージャを別々の国で並行的に実行して評価したい。

(5) 新しいプロシージャの文書化

新開発或いは改良のプロシージャを文書化してこの Annex の主たる成果物とする。十分に成熟したプロシージャは規格化の委員会に移転できよう。

(6) サブタスクの成果物

- ・ 既存のプロシージャとその制約の比較記述
- ・ 既存のプロシージャの国から国への移転

- ・ 新,または改良プロシージャの利用ガイドライン.規格機関への提案,国の法規への導入などが可能なようにガイドラインを作成するように努力する.

(7) 参加国(2000.9Workshop 参加者の挙手による暫定)

- ① 住居建物 ベルギー,オランダ,フィンランド,スイス,フランス,スエーデン
- ② 非住居建物 ベルギー,カナダ,スイス,ドイツ,日本,ポーランド,中国,米国

3. サブタスク C : BEMS 援用コミッショニングツール

BEMS はコミッショニングのある部分を自動化し,これはコミッショニングのコストを縮減し,それによってコミッショニング過程を広く適用させるに至る可能性が生ずる.さらにこのような自動化によって定期的にコミッショニングを適用してビルのライフに亘らせられるという便益も生ずる.詳細にわたる自動的手法の開発により品質保証プロセスを改良し,それにエネルギー監査を組み込んでビル全体の性能改良をも可能にしよう.

BEMS 自体のコミッショニングを可能とするプロシージャもここに含む.これはマニュアル要素を含むのでサブタスク B と並行して行われる.

本タスクの核として,既存の BEMS 能力を用いて行う統括的コミッショニングツールセットの開発を含む.適用対象は主として商業ビル,施設(institutional)ビルである.

BEMS 援用ツールの一つの型はビル制御データの監視とオンラインまたはオンデマンドで用いるデータベースへの蓄積であろう.手動或いは自動の標準化されたテストプロシージャにより得られたデータもデータベースに取り込まれる.このデータベースはまた, 1)監視データの知的解析, 2)要素機器やシステムの付加的自動試験, 3)フォルトの同定と診断, 4)エネルギー性能の改良評価,等を思考するための推論用サーバーとして機能しよう.最後にこのツールはコミッショニング過程に参画している各パートナーのそれぞれに適した形のレポートを出力する.信頼性のある,使いやすいユーザーインターフェースを開発することによってこの新しいツールセットを効果的に活用する事ができよう.

標準的なテストプロシージャは二つのレベルで行われよう.第一のレベルは時分単位の短期的なもので,各空調機器の運転妥当性を確認するために現状のコミッショニングプロシージャを用いて自動的に要素解析を行う.第2レベルは週・月といった長期にわたるもので,空調システム全体の運転状況やエネルギー性能を確認するための統括的な解析である.これらはフォルト検知診断のプロセスに通常行われるトップダウンアプローチとボトムアップアプローチのように,この二つは相補的なものと考えればよい.このタスクの意図は機能性能試験コミッショニングを自動化するツールの開発であって,コミッショニング過程全体を目指すものではないが,ここで必要な統括的なデータベースはコミッショニング過程の他の場面の自動化にも(少なくとも効率の改良には)役立つものであろう.

このサブタスクではBEMS援用コミッショニング用ツールとコミッショニング過程で必要とされる情報のリンク関係を考慮して,これらのツールがコミッショニング過程にしかと統合されるようにしなければならない。

作業内容と成果物

(1) ツール仕様

自動コミッショニングツールセットの開発エリアは,労働集約的でハイコストなもの,関連費用が高価なために省略されるもの(例えば全ターミナルユニットの試験),という具合に順序と目標を定めていく.最初にやるべき事の一つとして,今日 BEMS がどのようにコミッショニングに活用されているか,BEMS の利用によってこれまでのコミッショニング過程の制限がいかにか緩和されるかを調べる事であろう.

これはコミッショニングの専門家,エンドユーザーおよび BEMS メーカーが協調して行い,また,タスク B と結びついて,マニュアルツールのほうが有望な場合と BEMS 援用ツールのほうが有望な場合とを決めていく.このように BEMS 援用ツールをいかに他のコミッショニングツールと結び付けて使用するかを決めていくのがこのタスクの一つの目標であろう.

(2) BEMS 自身のマニュアルコミッショニング

BEMS 援用コミッショニングツールを展開するときの前提は BEMS 自身が適切に性能検証されていることである.そこで BEMS 性能検証用のマニュアルコミッショニングツールの開発が重要である.これは本タスクに含まれるが開発のステップはタスク B と同様に行われる.

(3) データに対する必要事項

BEMS 支援ツールの目標の一つはコストの低減によってコミッショニングプロシージャを広範に適用させる事である.そのために BEMS がコミッショニングに必要なデータを容易に取り込める効率的な方法を見出す必要がある.それは BEMS 援用コミッショニングのための標準データを定義する事である.誰がかかるデータを提供する義務があるかはサブタスク A に関連して定義される.

この点に関して推奨されるものとして,例えば CEN TC247, ASHRAE SSPC135 (BACnet), ISO/TC 205 WG3, インターオペラビリティのための国際協定(International Allianceo for Interoperability)などのような標準化機構の提案として配布されることになると思われる,交換用標準データとそれに関連するデータモデルとがある.

(4) BEMS 援用コミッショニングツール

機能性能試験の自動化または半自動化を可能とするツールのプロトタイプは幾つかの異なる方法で開発されよう.このプロトタイプは,実際のコミッショニング過程における十分な試験を可能ならしめるために,ツールのユーザーと協調して行う事によって開発されるであろう.ツールの開発はデータの要目の定義付けと並行して行われる.

(5) 実コミッショニングプロジェクト

プロトタイプのツールは実際のコミッショニングプロジェクトでテストする.このタスクにより,本 Annex においてツール自身の有用性と実コミッショニングプロセスでの適用性をテストすることができるのである.

(6) 成果物

- BEMS 援用コミッショニングツールセット
- 効率的な BEMS 援用コミッショニングを可能とするためのデータ要目の構造リスト
- サブタスク A に記述された各種コミッショニング過程への各ツールのマッピング

(7) 参加国(2000.9Workshop 参加者の挙手による暫定)

ベルギー,カナダ,フランス,ドイツ,日本,中国,スイス,米国

4. サブタスク D : デザインモデルとコミッショニング

性能の概念に基づくビル調達のプロセスは魅力的なオプションである.それによって発注者は要求内容に集中できる.かかる要求内容が技術的な要求性能と性能に基づく入札/請負の基礎を成す.請負者は要求を満たす自由な解(solution, ソリューション)を選ぶ事が出来,最終的にビルが所定の性能を満たす事を保証する責任がある.この性能概念は革新的なソリューション、最適化コストの建設,そして国際貿易を推進したのである (CIB, 1988, Becker, 1999) .性能請負においてエネルギー消費と快適性を適切化する前提条件は,改良されたツールとプロシージャによって設計ソリューションを評価し,コミッ

シヨニングをサポートし、建物が所期性能を満たす事を確認する事である。さらに、請負業者は下請負業者に対して性能契約をしようとすると、順に評価と確認の適切なツールが必要になる。

第一法則モデルに基づくコンピューターシミュレーションは建設のあらゆる段階において適用され得る。設計段階においては代案の比較、冷暖房負荷の計算、詳細設計などにシミュレーションが用いられる。コミッショニング段階においては詳細モデルによるシミュレーションがプラント運転最適化の解析を支援する。よく較正(calibrate)されていれば詳細シミュレーションモデルは参照ケースのエネルギー消費特性予測を行い、建物が所期の要求を満たすかどうかを決めるのに役立てることができよう。運転段階においては、シミュレーションモデルが較正されていれば多くの目的に使用できる。運転員は「もし～なら」の質問に答えることによって疑わしい動作をする機器の連関行動をシミュレートしたり、それ以上の事が可能である。そのモデルは継続コミッショニングやフォルト検知診断システムに利用できよう。然しながら、詳細なシミュレーションモデルは建物とシステムを記述する詳細な情報を必要とする。建設プロセスを通してシミュレーションをしばしば用いるには共通のプロジェクトモデルであることが大前提であろう。IAIにより開発された Industry Foundation Classes のような既存のモデルを用いる事のメリットを評価する(IAI, 1997)。

問題は第一法則モデルに基づくコンピューターシミュレーションモデルが利用できるか否かではなく、むしろ、いかにしてその最善な利用をするかである。それは実用的か？ 精度はいかほどか？ それは経済的に釣り合うか？ といった疑問が提出され回答を追及せねばならない。

ここに提案されたサブタスク「デザインモデルとコミッショニング」の主目的は、デベロッパー、請負業者、コンサルタント、不動産管理者との共同作業により第一法則モデルによるコンピューターシミュレーションを用いて、

- ・ エネルギー消費と快適性の要求性能を検証(verify)すること、
- ・ サブシステムと要素機器の性能を検証すること

への利用可能性を評価することにある。

計測とシミュレーションモデルの特性がこれらの適用に対するデザインモデルの有用性にいかに影響するか？この二つの基本的な疑問がこの作業の焦点である。

目的

このサブタスクの主目的は、サブシステムや要素機器の性能確認のために、設計段階を通して利用できるモデルベースのコンピューターシミュレーションの適用可能性を評価することにある。この研究には TAB 作業から、計測に基づいて所定の機能の有無を確認すること、正當に機能しているシステムの計測値によるモデルの較正、さらに他の運転状態における機能評価するためにモデルを用いる予測推定の問題、などまでを含んでいる。

二次的な目的としてシミュレーションが建物全体のエネルギー消費と快適性に関する要求性能検証への適用性の研究がある。

作業内容と成果物

(1) 文献調査

最初の仕事の一つはシミュレーションモデルをコミッショニングに用いたこれまでの成果を総ざらいする事である。特定の制約条件について、モデルを較正するために必要かつ利用可能な情報の量と型とリンクさせて整理する。設計段階におけるモデルの構成を可能ならしめる利用可能な情報技術に関する調査も行う。

(2) 適用可能性調査(feasibility study)

シミュレーションモデルを用いたコミッショニングプロシージャを開発するために先ず、二つの横

断的な研究が必要である。すなわち、

- ・ シミュレーションモデルを較正するために必要かつ容易に利用できる計測の質に関する調査
- ・ 較正(calibration)と外挿(予測推定,extrapolation)を可能にするに必要なモデル特性に関する調査

(3) ケーススタディー

シミュレーションモデルを特定の要素機器やサブシステムの試験調整(TAB)に、そして建物全体のエネルギー消費と快適性についての性能検証に適用する。まずは実験室において行い、次いで実建物のコミッショニングプロジェクトに適用する。

(4) 成果物

- ・ デザインデータ,シミュレーションモデルおよび計測データに対する一組の要求条件(requirements)
- ・ モデリング,計測,較正,シミュレーションの推奨される方法
- ・ 試験調整(TAB)の支援にシミュレーションと較正作業とがどのように利用できるかという例示
- ・ HVACサブシステムのシミュレーション援用コミッショニングのためのチェックリストと,コミッショニングに実用するための文書(マニュアル)を含む,特定の成果物
- ・ 建物のエネルギー消費量を検証するためのシミュレーション援用機能試験についてのフィールドスタディーの報告書

(5) 参加国(2000.9Workshop 参加者の挙手による暫定)

スウェーデン,U K,ドイツ,フランス,日本,カナダ,中国,ベルギー

5. サブタスク E : コミッショニングプロジェクト

各パートナーは最低一件のコミッショニングプロジェクトに参画してそれに本 Annex にて開発されたツールを適用し報告する。かかる,実建物への参画を強制する事によって開発ツールの想定ユーザーとのやり取りが深まるであろう。これらのプロジェクトはこの Annex の成果を実証するベースとなるであろう。

(1) サブタスクの成果物

各プロジェクトについて記述し最終報告書に含める。

(5) 参加国

すべて

6. Annex の研究段階(Annex Phases)

本 Annex には準備段階(preparation phase)と研究段階(working phase)とを含む。

6.1 準備段階

(1) コミッショニングプロセスの分析

各国の当初一,再一、継続コミッショニングのプロセスについて記述する。準備段階中に典型的なコミッショニングプロセスの定義と用語集の原案を作る。

(2) コミッショニングツールの仕様書

マニュアルコミッショニングと BEMS 援用コミッショニングツールの仕様を記述する。コミッショニングのためのデザインモデルを用いたツールに関する文献調査を行う。

仕様書を作るに当たってまずは既存のツールとその利用の限界について評価する。次にユーザーの要望事項を記述し,次いで新ツールに対する技術上ならびに経済上の制約を分析する。それからそのよ

うなツールに適用するに相応しい方法(measure)について記述する.

最後に開発すべき新ツールに対する仕様書を定義する.それには下記を含む.

–そのツールの目標

–各種コミショニングプロセスに対する位置付け(マッピング)

–ツール開発上の制約条件

各ツールに対して一人のリーダーを置く.リーダーは参加者全員から情報を集め,準備段階報告書の一部とする.

(3) 適用プロジェクトの選定

本段階中に各参加者は最低一件のプロジェクトを選び,Annex 中で開発するツール検証のベースとする.

(4) 研究段階の作業内容

本段階中に研究段階の詳細作業委プログラムを定義する.

6.2 研究段階

研究段階の主たる作業として下記を含める.

–ツールの開発

–ツールの実行

–ツールの検証

–報告

CIB HomePage - Microsoft Internet Explorer

http://www.cibworld.nl/

CIB [General info](#) [Newsletter](#) [Databases](#) [Contact](#)

CIB Student Chapters

Congress 2001

[FTP-service](#)

[Sustainable Construction](#)

[Performance Based Building](#)

Most Recent Newsletter Issue (00/5)

New CIB Publications

CIB and Performance Based Building

- [Introduction](#)
- [Programme Proposal and Priorities](#)
- [Programme Implementation and Coordination](#)
- [Proposal Performance Based Building - PeBBu](#)
- [Next Milestone](#)
- [Ongoing CIB Commission Projects](#)
- [Keeping Informed - Getting Involved](#)
- [News](#)
- [Selected Data](#)

Introduction

In the context of the [CIB Pro-Active Approach](#) it has been decided to define Performance Based Building as a second so-called CIB Priority Theme for the period 1998-2001.

The work on this second CIB Priority Theme in fact commenced in the first half of 1998 with a tender among selected CIB Full Member Institutes for developing detailed recommendations for a CIB Programme in this area. This tender was awarded to CSIRO, the CIB Full Member Institute in Australia. A team of CSIRO researchers under the leadership of [Dr. Greg Foliente](#) subsequently executed an international literature survey and interviewed many experts within and outside CIB and in October 1998 presented its results at a meeting of the CIB Programme Committee in Brisbane, Australia. The CIB Programme Committee adopted the proposed Programme with enthusiasm as an adequate base for a CIB Pro-Active Approach in this area.

Programme Proposal and Priorities

For those interested in the detailed Programme proposal by Greg Foliente et al a copy of the report can be [downloaded](#) from the CIB Home Page. In addition reference is made to the [Article by Greg Foliente](#) which in fact is a popular version of the Executive Summary in the Report.

The CIB Board's Ad Hoc Committee for the Pro-Active Approach subsequently analysed the proposed programme in depth. Its recommendation was adopted by the CIB Board at its meeting in March 1999 in Gainesville, USA, that, during the CIB Triennium 1998 - 2001 CIB should focus on the following three priorities:

- To prepare a compendium of validated models of building performance
- To prepare a report on economic benefits of using the performance approach
- To prepare a compendium of statements of objectives and functional requirements.

<http://www.cibworld.nl/>

III. 研究經過

Ⅲ. 研究経過

以下に、全研究期間の国際研究会議、国内研究委員会における研究経過の概要を示す。本章は、ECBCSに関する Annex 活動を統括する IEA 建築関連協議会(年2回開催)への報告内容から纏めたものである。

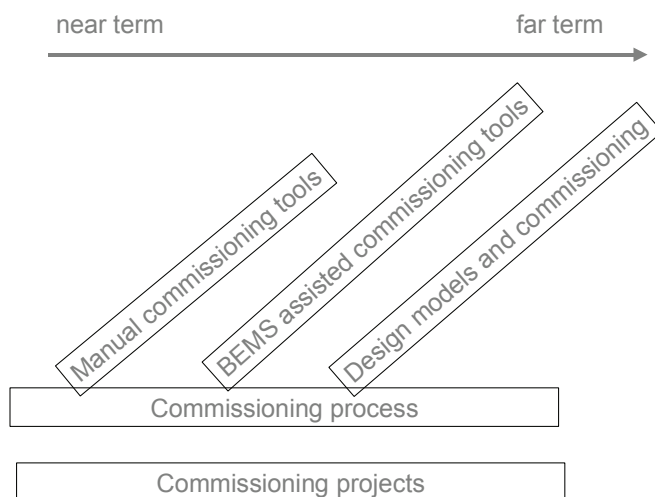
1. 研究発足に当たって

2001.5.25、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
Annex 40 研究計画
委員長 中原信生

Anne-40 の研究計画に沿って進める。

1. Annex40 の研究テーマ

- A. コミッショニング過程(The commissioning process)
- B. マニュアルコミッショニングツール(Manual commissioning tools)
- C. BEMS 援用コミッショニングツール(BEMS assisted commissioning tools)
- D. 設計モデルとコミッショニング(Design models and commissioning)
- E. コミッショニングプロジェクト(Commissioning project)



2. Annex40 の研究計画

本 Annex には準備段階(preparation phase)と研究段階(working phase)とを含み、本年度は準備段階である。準備段階の作業は

(1) コミッショニングプロセスの分析

各国の当初一、再一、継続コミッショニングのプロセスについて記述する。準備段階中に典型的なコミッショニングプロセスの定義と用語集の原案を作る。

(2) コミッショニングツールの仕様書

マニュアルコミッショニングと BEMS 援用コミッショニングツールの仕様を記述する。コミッショニングのためのデザインモデルを用いたツールに関する文献調査を行う。

仕様書を作るに当たってまずは既存のツールとその利用の限界について評価する。次にユーザーの要望事項を記述し、次いで新ツールに対する技術上ならびに経済上の制約を分析する。それからそのようなツールに適用するに相応しい方法(measure)について記述する。

最後に開発すべき新ツールに対する仕様書を定義する。それには下記を含む。

－そのツールの目標

－各種コミッショニングプロセスに対する位置付け(マッピング)

－ツール開発上の制約条件

(3) 適用プロジェクトの選定

本段階中に各参加者は最低一件のプロジェクトを選び、Annex 中で開発するツール検証のベースとする。

3. 作業詳細

Scheveningen 会議での決議に沿って行う。

(1) Subtask A (Commissioning Process)

- ① マッピングするための表(作成 Peter Op't Veld, 4月中旬)へのわが国のコミッショニング課程の現状を2ページに記述(9月10日)
- ② 用語集を作成(作成グループに赤司が参加)

(2) Subtask B1 (Manual commissioning (residential))

- ① コミッショニング方法一覧のためのフォーマット(Peter Op't Veld, 5月)に基づきわが国のコミッショニング状況を記述(6月末)
- 本タスク内における参加協力項目を検討する。

(3) Subtask B2 (Manual commissioning (non-residential))

- ① HVACシステムに関連するデータの測定方法について(D.Claridge)
- HVACシステムの機能テストについて(M.Jandon, D.Claridge, D.Choiniere, S.H.Cho)
- ② コミッショニングのコスト効果について(J.Lebrun+H.V.Nejad)
素案が記述され9月10日前に全員に配布配布される。その前にアイデア等があれば執筆者へ書き送る。

(4) Subtask C (BEMS assisted commissioning)

- ① ドラフト原稿(D.Choiniere, 5月末)のチェック(J.House, H.V.Nejad, T.Salsbury, P.Gruber, 6月末)したもの7月末にhが畏怖される。これに対して次回会議までに意見をまとめる。

(5) Subtask D (Design models and commissioning)

- ① コミッショニングの各フェーズにおける性能請負とシミュレーションの関係、そのツールに求められる役割等を一覧にした表に従ってわが国の例を記述
 - ・ 次回パフォーマンスコントラクト(性能請負)のテストケースプレゼンがされる(D.Claridge, J.Lebrun, T.Kalema, E.Mlecnik)
- スウェーデンの実証実験計画に対して意見を提出

(6) Subtask E (Description of a national Commissioning project)

わが国の担当するのコミッショニングプロジェクトの準備状況をまとめる。

4. 国内委員会の研究担当

(1) Annex40 担当

第一回委員会の打合せに基づき、下記の各グループにおいて上記の関連テーマを担当し資料を作成する。(太字は主査)。但しこの分担は必要に応じて変更されることがある。

- (1) A : 山海(建研)、赤司(九大)、中原
(東ガス、中電、新日空、三晃、ダイキン、朝日、ジョンソン………未決定を含む)
- (2) B1 : 銚井(京大)、福島(寒地研)、岩前(積水)、太田(ミサワ)+企業追加
- (3) B2 : 中原、濱田(YBS)、小野島(大林)、上谷(東熱)

- (4) C : 吉田(京大)、赤司(九大)、相楽(北九州大)、山海(建研)、山羽(中部大)、
泉山(鹿島)、濱田(YBS)、佐藤(日建)、米田 (松下電工)
- (5) D : 吉田(京大)、赤司(九大)、中田(東芝)、泉山(鹿島)、小野島(大林)、
坪田(東京電力)、太田(ミサワ)
- (6) E : 相楽(北九州市立大、Kビル)、濱田 (YBS、Yビル)、泉山 (鹿島、Kビル)、
坪田 (東電Tビル)、上谷(東熱、?ビル)

(2) 委員会内の討議に基づき、A～E 関連テーマの研究を行う。それによりわが国の国情に合った独自の研究を進めると共に、Annex40 研究への Input も行う。また、欧米の実施状況を調査し、関連文献を翻訳するなどの情報収集を行う。

例示：

- ASHRAE Commissioning Guidelone...空調学会にて翻訳済み
- NCBC Commissioning Guideline・Website からダウンロード可能.
- BSRIA/CIBSE Commissioning code of practice...空調学会にて購入済み
- NCBC Proceedings 94～99 バックナンバー
- BOFDD 研究
- Simulation Tools の研究
- 住宅関連
- 空調学会委員会との交流

5. 研究体制

全体委員会を4月(済み)、5月、9月、10月、12月、3月の6回程度(Annex 会議の前後に各一回、その中間に一回、各タスクごとの会合を必要に応じて(4回程度)行う。タスクごとの会議の開催場所は東京である必要はない。主査の便宜、ならびに必要経費が最小になることを優先して選ぶ。議事録はそれぞれのグループの中で委員長・主査が指名して選ぶ。

2. 2001 年度前期研究経過

2001.5.25、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 臨時国内委員会

日時：2/23(Fri) 10:00～12:00

議題：Annex40 Scheveningen Meeting への対応について

決議事項：

- 1) Annex40 には中原,山武(濱田),赤司(九大,バークレー滞在中)が正規代表として参加。
- 2) 中原は代表として National Report を行う。
- 3) 濱田は Task C (BEMS-assisted commissioning tools) に YBS 環境技術センターの次指令を報告する。
- 4) Task B1 (Manual commissioning process for non-residential building)への参加可能性を打診するために,積水ハウス(岩前)に現状と希望の資料を作ってもらい中原が現地で発表し可能性について反応を見る。

(2) 第一回 Annex40 国際会議(Scheveningen)

日時：4/5(Thu) 8:00～17:00

4/6(Fri) 8:00～16:00

参加国・参加者：

COUNTRY			
Participation	Code country	Country	Contact person
Decided			
	KR	Korea	CHO
	F	France	VISIER
	D	Germany	GROB
	SE	Sweden	ISAKSON
	CN	Canada	CHOINIERE
	JP	Japan	NAKAHARA
Undefined			
	N	Norway	NOVAKOVIC
	CH	Switzerland	CHUARD
	NL	Netherlands	RAMSAK
	B	Belgium	LEBRUN
	FIN	Finland	KALEMA
	US	USA	CASTRO

8:00 - 8:30: Welcome

8:30 - 9:00: Introduction

Feedback from the ExCo, Annex program, Goals of the preparation phase.

9:00 - 10:00: Status of participation, and national organisation

5 minutes per country (Be, CAN, CH, Fin, F, G, J,K, NL, S,USA ...).

10:00 - 10:40: Subtask A: Commissioning process

National Report on Commissioning Activities relating Annex-40 Participation, Nobuo NAKAHARA, Nakahara Laboratory / Japan.

Commissioning Approaches in Canada, Maria CORSI, CANMET / Canada.

10:40 - 11:00: Coffee break

11:00 - 11:40: Subtask B: Manual commissioning procedures

B1. Existing procedure and standards and their limitations for Residential buildings.

Proposal for the organisation and deliverables of Subtask B1, Paul RAMSAK / Peter Op 't VELD, NOVEM / The Netherlands.

B2. Existing procedures and standards for non residential buildings.

Commissioning of an Ice storage system, Jean Lebrun, Liege University, Belgium.

11:40 - 12:20: SubTask C: BEMS assisted commissioning tools

Enquiry on Bems commissioning practices and user needs in France, H Vaezi Nejad, M Jandon, CSTB, B. Viaud, B. Cléménçon, EDF / France.

BEMS-assisted commissioning for acceptance in an actual project, Kasuyasu HAMADA, YAMATAKE Building Systems / Japan.

12:20 - 14:00: Lunch

14:00 - 14:40: Subtask D: Design models and commissioning

Ideas on commissioning in building processes on the performance concept, Per Göransson, ÅF-VVS PROJEKT AB / Sweden.

Research on suitability of existing tools for commissioning of low energy climatisation, Erwin MLECNİK, Energie Duurzaam vzm / Belgium.

14:40 - 15:00: Other topic

Requirements: control industry perspective of commissioning, Tim Salisbury, Johnson Control / USA;

15:00 - 17:30: Break out sessions

- Commissioning process ;
- Manual commissioning, residential buildings (NL) ;
- Manual commissioning, non residential buildings ;
- BEMS assisted commissioning ;
- Design models and commissioning (S).

2ND DAY

8:00 - 10:40: Report on break out sessions and discussions on WP organisation

10:40 - 11:00: Coffee break

11:00 - 12:00: Subtask E: Description of a national Commissioning project

Canadian Commissioning Project, Daniel CHOINIÈRE, CANMET / Canada.

Testing and Demonstrating Commissioning Tools at the Energy Resource Station.

John HOUSE Iowa Energy Center / USA.

The Swedish Commissioning Project, Jörgen Eriksson Swedish National Testing and Research Institute / Sweden.

12:00 - 14:00: Lunch

14:00 - 15:00: Work for the next 6 months

15:00 - 16:00: Practical organisation

Web site, documents numbering, data base of commissioning projects..., place and location of the next meeting.

16:00: End of the meeting.

b) タスク参加(予定) :

Country	subtask A	subtask B1	subtask B2	subtask C	subtask D
Belgium	X	X	X	X	X
Canada	X		X	X	X
Finland	X	X			X
France	X			X	
Germany	X		●	X	
Japan	X	X		X	X
Korea	X		X		X
Netherlands	X	X	X	X	
Norway	X			X	X
Sweden	X				X
Switzerland	X	X	X	X	
USA	X	X	X	X	X

●は後日、国内委員会で参加決定

c) 決議事項：

各国は下記の宿題を次回会議までに処理,ないし,持ち寄る.

(1) Subtask A (Commissioning Process)

- 各国のコミッショニング過程をマッピングするための表作成 (Peter Op't Veld, 4月中旬)
- 上記表に基づく各国のコミッショニング過程を2ページに記述 (All, 9月10日)
- 用語集を作成 (R.F.Grob, V.Novakovic, N.Castro, B.Viaud, Y.Akashi, まとめ役は R.F.Grob)
- 必要な用語については, R.F.Grob に知らせる (All)

(2) Subtask B1 (Manual commissioning (residential))

- コミッショニング方法一覧のためのフォーマット作り (Peter Op't Veld, 5月)
- 各国のコミッショニング状況とこのタスク内における協力項目 (All, 6月末)

(3) Subtask B2 (Manual commissioning (non-residential))

- HVAC システムに関連するデータの測定方法について (D.Claridge)
- HVAC システムの機能テストについて (M.Jandon, D.Claridge, D.Choiniere, S.H.Cho)
- コミッショニングのコスト効果について (J.Lebrun+H.V.Nejad)
- 上記に関する原稿は9月10日前に全員に配布。アイデア等があれば執筆者へ。

(4) Subtask C (BEMS assisted commissioning)

- ドラフト原稿作成 (D.Choiniere, 5月末)
- 上記原稿の再チェック (J.House, H.V.Nejad, T.Salsbury, P.Gruber, 6月末)
- 全員に原稿配布 (7月末)
- 全員からコメント (次回会議)

(5) Subtask D (Design models and commissioning)

- コミッショニングの各フェーズにおける性能請負とシミュレーションの関係, そのツールに求められる役割等を一覧にした表に従って, 各国の実例説明 (All)
- パフォーマンスコントラクト (性能請負) のテストケースプレゼン (D.Claridge, J.Lebrun, T.Kalema, E.Mlecnik)
- 上記表の改良 (Sweden Team)

(6) Subtask E (Description of a national Commissioning project)

- 各国のコミッショニングプロジェクトの準備状況 (All)

(7) 次回会議について

- ・日時: 2001年9月26日~28日
- ・場所: Canada, Quebec City

(3) 2001 年度第 1 回国内委員会

日時: 4/13(Fri) 13:30~17:00

議題: Annex40 Scheveningen Meeting への対応について

決議事項:

(1) 国内の研究体制とサブタスク担当者の仮決定(変更可能)

上記の Annex 準備段階の各タスク宿題項目の担当, および本委員会の研究分担について, 各委員の希望を組み入れて下記のように各サブタスクへの割り当てを行った。なお, 本研究委員会は Annex-40 対応タスクの消化が基本的作業であるが, それ以上に, わが国のコミッショニング制度確立のために必要な作業・情報交換を行いたかったので, 必ずしも Annex 作業に限定せずに国内の要請に対応する研究を組み入れていきたい旨を, 委員長からとくに強調された。

さらに,

- ・ サブタスク B1(住宅のコミッショニング)の研究のために学識経験者として京都大学銚井

教授(岩前委員推薦)と、北海道寒地研究所の福島氏(事務局推薦)を委員に追加するように提案があり了承した。

- ・ 募集要項により研究作業分担を強制されない参加企業の場合は参加委員の意向により積極的に作業分担される場合は担当メンバーに割り当てる。そうでない場合はアンケートなどの一般的な調査項目に協力していただくこととしてサブタスクAに括弧書きで載せることとした。

担当 (下線はリーダー)

- ・ A : 山海(建研)、赤司(九大)、中原
(東ガス、中電、新日空、三晃、ダイキン、朝日、ジョンソン………未決定を含む)
- ・ B1 : 銚井(京大)、福島(寒地研)、岩前(積水)、太田(ミサワ)+企業追加
- ・ B2 : 中原、濱田(YBS)、小野島(大林)、上谷(東熱)
- ・ C : 吉田(京大)、赤司(九大)、相楽(北九州大)、山海(建研)、山羽(中部大)、
泉山(鹿島)、濱田(YBS)、佐藤(日建)、米田 (松下電工)
- ・ D : 吉田(京大)、赤司(九大)、中田(東芝)、泉山(鹿島)、小野島(大林)、
坪田(東京電力)、太田(ミサワ)
- ・ E : 相楽(北九州市立大、Kビル)、濱田 (YBS、Yビル)、泉山 (鹿島、Kビル)、
坪田 (東電Tビル)、上谷(東熱、?ビル)

3. 2001 年度後期研究経過

2002.3.22、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 第二回 Annex40 国際会議(Quebec)

- 1) 日本からの出席者：吉田(京大)・赤司(九大)・福島(寒地研)
- 2) 日時：2002 年 9 月 26～28 日
- 3) 討議内容
 - ・ 各国の Cx 事情と Cx プロセスの定義(日本から中原<吉田が代理>、吉田発表)
 - ・ 用語 WG の代表討議(赤司発表)
 - ・ 各 Task の研究発表と第一年度準備過程のまとめ方に関する討議
 - ・ Cx Tool の在りかた

(2) 国内会議(建築・エネルギーコミッショニング委員会)

① 委員会開催記録

- 1) 第二回：2001 年 5 月 31 日
- 2) 第三回：2001 年 9 月 10 日
- 3) 第四回：2001 年 11 月 16 日
- 4) 第五回：2002 年 1 月 23 日
- 5) 第六回：2002 年 3 月 12 日

ほかに A+B WG, C+D WG をおのおの数回ずつ開催.

② 討議内容

- 1) プロセス確定のための MQC(model Quality Control)方式コンテンツの取りまとめ
- 2) 用語と Cx フェーズの定義、Annex-40 用語 G の幹事国として.
- 3) 国内の Cx に対する認識、Cx のためのツールへの要望、等についてのアンケート調査実施
- 4) 実際の建物の Cx 例の事例データの整理と今後のフォロー計画(4～5 プロジェクト)
- 5) 以上に関する調査・研究

4. 2002 年度前期研究経過

2002.8.6、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 第三回 Annex-40 国際会議(Kista/ Stockholm)

- 1) 日本からの出席者：中原・吉田・銚井・赤司(九大)・濱田(YBS)・上谷
- 2) 日時：2002 年 4 月 3 日～5 日
- 3) 討議内容
 - ・ Subtask A～E の作業内容の定義と計画(以下、コミッショニングを Cx と略記)、[] 内は日本の分担項目
 - A: Cx Process の定義と建物種別ごとの標準 Cx 計画の作成 [用語の定義まとめ、プロセス定義用のマトリックス表 MQC 記述ツールの開発と□種建物の Cx モデル Cx 計画記述]
 - B: Manual Cx Process (B1 : Residential, B2 : Non-residential)。BEMS を用いない段階での Cx 手法、即ち、設計・施工・試験調整段階、レトロ Cx で追加計測のときなど。 [B1:住宅の IAQ/Cx、熱環境/Cx の MQC への記述、及びツールの提案、B2:YBS 環境技術センターの事例をまとめて実証研究事例として提出]
 - C: BEMS-assisted Cx Tools。受渡し時点及び運転段階に BEMS による Cx 手法、自動 Cx ツール開発など。 [BEMS の Cx 手法に関するメーカーアンケート調査表の作成]
 - D: Design Models and Cx [Annex 作業として研究テーマの提案中]
 - E: National Cx Project。各国から 1～3 のでも用のプロジェクトの提案。 [日本からは東電・YBS・鹿島・東熱担当の各物件]

4) 各国の動向

- ・ フランス(CSTB+EDF)：議長国。B1,C~D に興味.国としてはこれから。
- ・ ベルギー(LU)：B2 のまとめ役.ただし方向模索中.国としてはこれから。
- ・ オランダ(NOVEM+TNO)：A~B でモデル Cx 計画の構造立案に力点.MQC マトリックスの提案国.MQC による IAQ の品質保証制度が進んでいる。
- ・ フィンランド (VTT+TUT)：A に興味か?
- ・ スウェーデン (KTH)：A,B2,D、イニシャル Cx プロジェクトを立ち上げている。
- ・ ノルウェー (NTNU)：A に興味か?
- ・ スイス (ENERCONOM)：全般を眺めている感じ.国としては IAQ など品質保証制度は進んでいる。
- ・ ドイツ(EBERT)：D?
- ・ カナダ (NRC/CEDRL)：B2~C。公共事業局 (PWC) の実例を武器に積極的に展開
- ・ USA (NIST/LBL/TAMU/IOWA)。NIST/IOWA は日本とともに A1(用語まとめ)担当.他はこれまでの背景からして A~D 全般に亘ってコンサル的立場で発言している。
- ・ 日本(18 企業+4 大学+2 国公立研究機関+中原によるチーム作業)：A~D のすべて。
- ・ 各 Task における準備状況などに関する研究報告(日本から中原が全体報告・濱田が YBS 実施例報告)

(2) 国内会議(建築・エネルギーコミッショニング委員会)

① 委員会開催記録

- 1) 第七回：2002 年 4 月 23 日
- 2) 第八回：2002 年 7 月 1 日
- 3) 第九回：2002 年 9 月 9 日(予定)

ほかに A+MQC+B2 WG, B1WG, C+D WG をおのおの数回ずつ開催.

② 討議内容

- 1) プロセス確定のための MQC(model Quality Control)方式コンテンツの取りまとめ
- 2) 同上ツールの完成、国内外に配布予定
- 3) A~B1,B2,E タスクに関連して建物ごと MQC マトリックスの記述.
- 4) A1 タスクの用語と Cx フェーズの定義、Annex-40 用語 G の幹事国としてさらに展開.
- 5) BEMS の Cx の手法とツールに関するアンケート調査用紙の作成、国内アンケートの実施、海外アンケート依頼
- 6) 実際の建物の Cx 例の事例データの整理と今後のフォロー計画(4 プロジェクト)
- 7) 以上に関する調査・研究

なお、以上の活動は国内の学会(空気調和・衛生工学会)や民間の諸コミッショニング関連活動と人材を交錯させて密接に情報交流し、国内への啓蒙普及活動と、国際共同研究への貢献を兼ねて精力的に行っている。

(3) 会員増強計画

活動の活性化の故に、国内外の委員会活動経費が不足気味であることと、B1(住宅)にあつては国内の動向に合わせてより研究力を高めたいことも有って数社の会員増強を図る予定である。

(4) 京都会議の計画

来年4月9~11日の京都会議予定

桜の花見時であり、京都は場所柄と時期柄混雑を極めるので早めに会場等を余確保済みである。

- ・ 場所：京都市国際交流会館(南禅寺近辺)
- ・ 会議指定ホテル：京都ロイヤルホテル(河原町三条、京大向き特別料金で契約)
- ・ Banquet：円山公園 左阿弥
- ・ 参加人数予想：
 - 海外から30~35、国内から10人くらい?
 - 宴会にはさらに国内から+5人くらい?

5. 2002 年度後期研究経過

2003.3.17、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 第四回 Annex40 国際会議(Brussels / Belgium)

- 1) 日本からの出席者：吉田(京大)・赤司(九大)・中田(東芝)・岩前(積水ハウス)・椿 (YBS)
- 2) 日時：2002 年 10 月 2 日～4 日
- 3) 討議内容

- ・ Subtask A～E の作業経過の報告と討議(以下、コミッショニングを Cx と略記)、[] 内は日本の分担項目

➤ A: (A1,A2)

Cx Process(A2)と用語(A1)の定義、建物種別ごとの標準 Cx 計画(SMCxP)の作成

[用語の定義まとめ(赤司)、プロセス定義用のマトリックス表 MQC 記述ツールの開発と□種建物の Cx モデル Cx 計画記述(中原(代)吉田・椿)].

ただし

- ①A1 タスクにおいて日本提案のプロセス定義がほぼ同意されたが、設計と施工の間に Elaboration Phase を「加えることになった」。
- ②A2 タスク内容が限りなく B1 に近づいてきているので次回京都会議で明確化を求める予定。

Production stage							Operation & maintenance stage	
Pre-design phase		Design phase		Elaboration phase	Construction phase		Operation & occupancy phase	
Program step	Planning step	Preliminary design step	Working design step	Elaboration step	Construction step	Acceptance step	Post-acceptance step	Ordinary operation step

➤ B: (B1,B2)

当初の分類は Manual Cx Process (B1 : Residential, B2 : Non-residential)。変化しつつある分類は、Top-Down Process(B1)と Bottom-Up Process(B2), BEMS を用いない段階での Cx 手法、即ち、設計・施工・試験調整段階、レトロ Cx で追加計測のときなど、作業の定義が曖昧になってきているので今日と会議で明確化を求める予定。

[当初分類に基づいて、B1:住宅の IAQ/Cx、熱環境/Cx の MQC への記述、及びツールの提案(岩前)、B2:YBS 環境技術センターの事例をまとめて実証研究事例として提出(椿)]

➤ C: (C1,C2,C3)

BEMS-assisted Cx Tools。受渡し時点及び運転段階に BEMS による Cx 手法、自動 Cx ツール開発など、作業は前回会議から 3 本立てとなっている。

C1 : BEMS 自身の Cx (Cx of the BEMS itself)

C2 : 自動化 Cx ツール(Methods for automatic Cx)

C3 : 自動 Cx ツール実行の方法(Architecture for implementation of automatic Cx procedures)

[C1 : BEMS の Cx 手法に関する国内外のメーカーアンケート調査結果の整理と解析(吉田).]

➤ D: (D1,D2)

Design Models and Cx.作業は前回から二本立てとなっている。

D1：要素機器・サブシステムモデルによる Cx(Cx method using models at the components or subsystem level)

D2：ビル全体のシミュレーションモデルによる Cx(Cx method using model at the whole building level)

[D1：流体フローネットワークシミュレーションの安定化(中田)]

➤ E: National Cx Project。これに関するレポートは今回、時間切れも合って行われなかった。

4) 今後の予定

① 第五回会議 (別紙1 参照)

(ア) 場所：京都、国際交流会館

(イ) 日時：2003年4月9～11日

(ウ) 会議指定ホテル：京都ロイヤルホテル(河原町三条、京大向き特別料金で契約)

(エ) Banquet: 9日夜: 円山公園 左阿弥、その前に祇園より円山公園までウォーキング、その途中、京都文化を紹介

(オ) 参加人数予想：

➤ 海外から同伴者を含めて30(ホテル申込者)

➤ 国内委員はオブザーバーを含めて10～15名くらい

・宴会に45名くらいか?

日本はホスト役として会議のスムーズな進行に寄与するとともに、作業分担が混乱している所を整理するように働きかけたい。

② 第六回以降の予定

・ 第六回：2003年10月15日～10月17日：アメリカ (パークレー)

・ 第七回：2004年3月31日～4月2日：スイス (チューリッヒ)

・ 第八回：2004年：フランス (詳細未定)

5) 京都会議付随行事

下記により国際シンポジウムを開催する。

(2) 国内会議(建築・エネルギーコミッショニング委員会)

① 委員会開催記録

1) 第10回：2003年10月28日

2) 第11回：2003年1月21日

ほかに A+MQC+B2 WG, B1WG、C+D WG を別々に開催。

② 討議内容

1) 会員増強を図り、追加参加を呼びかけたところ、4社(関西電力、東邦ガス、竹中工務店、アトム環境工学)が参加された。

2) MQC(model Quality Control)ツールの拡充、改良。標準Cxプロセスの記述。

3) 同上ツールの国内外に配布

4) A～B1、B2、Eタスクに関連して建物ごとMQCマトリックスの記述(Type4～5ビルとType1～2ビル(工業生産住宅)コンテンツの取りまとめ)、実施例の記述 (YBSビル、O邸)

5) A1タスクの用語とCxフェーズの定義、Annex-40用語Gの幹事国としてさらに展開。

6) C1タスクの、BEMSのCxの手法とツールに関する国内外アンケート調査の実施と解析。

7) C2、C3タスク用、DDCテストプロトコル、PIDチューニングツール、制御ロジックとレーザーなどの取りまとめ。

8) D1タスクとしてファンシステム、(氷)蓄熱システム、D2タスクとして建物全他印モデルについて。

9) 以上に関しての調査・研究

なお、以上の活動は国内の学会(空気調和・衛生工学会)や民間の諸コミッショニング関連活動と人材を交錯させて密接に情報交流し、国内への啓蒙普及活動と、国際共同研究への貢献を兼ねて精力的に行っている。



Commissioning of Building HVAC Systems for Improved Energy Performance

5TH MEETING OF ANNEX 40 - KYOTO JAPAN

9 – 11 APRIL 2003

1. Venue for Annex40 Meeting

The 5th Meeting of Annex 40 will be held in Kyoto, Japan. The venue for the meeting is KYOTO CITY INTERNATIONAL COMMUNITY HOUSE (<http://www.kcif.or.jp/en/index.html>). The Kyoto City International Community House and the surrounding circumstances are shown in the following maps.



2. Hotel

We prepared two hotels' information for you.

The first hotel is KYOTO-ROYAL HOTEL (<http://www.kyoto-royal.co.jp/indexe.html>) located in Sanjo-Agaru, Kawaramachi, Nakagyo-ku, Kyoto 604-8005, Japan. Please reference the hotel map on the later page for the details. The single room rate is 9,500 JPY per room per night, the single use rate of twin room is 13,000 JPY per room per night, and the double use rate of twin room is 18,000 JPY per room per night. Breakfast, tax and service charges are included.

6. 2003 年度前期研究経過

2003.8.26、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 京都国際シンポジウム

1) 会議内容

開催主旨

コミッショニング(性能検証)のガイドラインを空気調和衛生工学会コミッショニング委員会において作成中であり、2003 年 3 月に国内シンポジウムを開催して委員会成果を会員に問うことになっている。一方、建築環境・省エネルギー機構における IEA/ECBCS/Annex40 の国内委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)における活動も佳境に入り、2003 年 4 月 9～10 日に京都において第 5 回 Annex40 国際研究会議を開催することになっている。

この Annex40 京都会議はコミッショニングの過程と技術手法に関する国際動向を一般に周知させ、国内におけるコミッショニング(性能検証)過程とそのための職能の確立に向けて啓発の絶好の機会と考えられるので、その日程に合わせて、両団体の委員会活動の延長として国際シンポジウムを開催し、コミッショニングの内外の動向紹介、会員と国際活動の主要メンバーとの意見交流を図る。

共催

- ・ 建築・住宅国際機構
- ・ 空気調和・衛生工学会 コミッショニング委員会
- ・ 建築環境・省エネルギー機構 Annex40 対応建築・エネルギーコミッショニング委員会

開催要領

- ・ 日時：2003 年 4 月 8 日(火) 10：00～18：00
- ・ 場所：大学コンソーシアム京都 (JR 京都駅前)
- ・ 人数：最大 120 人
- ・ 参加対象者及び参加費(資料代を含む)：
 - ① Annex40 メンバー(日本人を除く、希望者のみ)：無料
 - ② 空気調和・衛生工学会コミッショニング委員会委員：2,000
 - ③ Annex40 国内委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)委員：2,000
 - ④ 一般学会員：5,000 円
 - ⑤ 一般参加：8,000 円
- ・ 言語：英語・日本語(同時通訳あり)
- ・ パーティー：シンポジウム後、会場にて簡易な立食パーティーを行う。
参加費：一人 5,000(ただし日本人を除く Annex40 メンバーは無料)

プログラム

総合司会：中原

Part 1：コミッショニング制度確立に向けての動向、司会、松縄 堅(日建設計)

- 10：00～10：35 日本におけるコミッショニング活動の現況と国際的背景、中原信生(環境システック 中原研究処)
- 10：35～11：10 アンケート調査から見たコミッショニングツールの展望、吉田治典(京大)
- 11：10～12：45：Annex40 委員会活動報告、赤司康義(九大)

Part 2：Annex40 とコミッショニングに関する国際的研究動向と普及活動、司会：中原信生

- 12：50～13：40：Annex40 におけるコミッショニング研究活動：Visier (CSTB, France)
- 13：40～14：30：米国におけるコミッショニング普及の現状：Claridge(TAMU, USA)

14:45～15:30 : オランダにおける MQC とコミッションング : Op't Veld(Cauberg-Huygen, Netherland

The

15:30～16:15 : 性能発注におけるコミッションングの役割と事例紹介 : Piette(LBNL, USA)

16:15～16:45 : 香港におけるビルコミッションングの展望 : Wong(IVE, HK)代、中原信生
総合討論、司会 : 吉田

参加者 : 135 人、内外国人 22 名

(2) 第五回 Anne40 国際会議(京都)

開催日 : 2003 年 4 月 9 日(水)～11 日(金)

場所 : 京都市国際交流会館

(左京区栗田口烏井町 2 番地、地下鉄東西線蹴上、南禅寺入口付近)

参加人数 : 外国人 : 25 名 (当初予定 30 名、SARS 騒ぎで中止者 5 名)

国内参加 : 約 20 名

テクニカルツアー : 京都駅 (関西電力・大林組・高砂熱学協力)

晩餐会 : 料亭/左阿弥で和食

実行委員会 : 京大吉田・銚井研究室、

委員会幹事(幹事長 : 吉田新一、幹事 : 上谷・椿・小野島・太田・十河各委員)

日程

4/09(水)	9～12	会議
	12～13	昼食
	13～17	会議
	17～19	歴史散歩・花見→円山公園→左阿弥へ
	19～21	懇親会
4/10(木)	9～12	会議
	12～13	昼食
	13～18	会議
4/11(金)	9～13	会議
	13～	昼食及びテクニカルツアー
	17 頃	解散

Country report

The following table show the status of participation of the countries.

COUNTRY			
<i>Participation</i>	<i>Code country</i>	<i>Country</i>	<i>Contact person</i>
<i>Signed 10 countries</i>			
	B	Belgium	LEBRUN
	CA	Canada	CHOINIÈRE
	CH	Switzerland	CHUARD
	D	Germany	BAUMANN
	F	France	VISIÈRE
	FI	Finland	KALEMA
	JP	Japan	NAKAHARA
	N	Norway	NOVAKOVICK
	SE	Sweden	ISAKSON
	US	USA	CASTRO
<i>Observer 4 countries</i>			
	HK	China	WANG
	NL	Netherlands	RAMSAK
	K	Korea	CHO
	HU	Hungary	MAGYAR

The other presentations could be split in four items:

Towards Standard Model Commissioning Plan

- o Glossary revised version **Y Akashi-Japan**
- o Defining SMCP using MQC as a tool for Commissioning Process **H. Onojima-Japan**
- o Proposed set of definitions for Commissioning tasks **D. Bornside USA**
- o Commissioning Costs / Benefits: Current approaches in US Programs **N. Castro-USA**
- o Risk Analysis - The answer on wich level Cx must be performed **JM Chuard-Switzerland**

Tools to apply tasks from Standard Model Commissioning Plan

- o Use of Commissioning Functions Test Guide **MA Piette-USA**
- o Method for the automatic Commissioning of a Air system **D. Choiniere-Canada**
- o PID self-tuning for temperature control **T. Saegusa-Japan**
- o Continuous Commissioning using Predictive and Adaptive Control System based on Artificial Neural Networks **J. Holst-Norway**
- o Possibilities of Active or Passive tests for Automatic Commissioning Tools **H. Vaezi Nejad-France**
- o Global automated terminal Box testing and commissioning **D. Bornside USA**
- o Simulation-aided Cx of the Katsan building **J. Eriksson-Sweden**
- o Using whole building simulation models and optimizing procedures to optimize building envelope design with respect to energy consumption and indoor environment **J. Holst-Norway**
- o A Process for Developing Model-Based Functional Tests at the Component Level (This presentation describes the D1 approach, illustrated with an example (heating coil)) **P. Haves-USA**
- o Model-based Continuous Commissioning Methodology for Fan Subsystem and Some Other Components **F. Wang-Japan**
- o Development of a HVAC control system commissioning tool "HVAC Control LogicTracer" **Y. Tsubota-Japan**

Annex 40 Demonstration

- o MQC Demonstration **K. Kamitani-Japan**
- o SMCP and associated tools for a type 3 building **JC Visier-France**

Poster Session

- o Commissioning of a hotel building for improved energy performance **Z. Magyar-Hungary**
- o Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research **JM Chuard-Switzerland**
- o K-building **H. Izumiyama-Japan**
- o Y-Building **M. Tsubaki-Japan**
- o O-Housing **S. Hokoï, I. Ohta, A. Iwamae-Japan**
- o Finnish pilots and simulation models (D2) **H. Keranen-Finland**

Papers in circulation during the meeting

- o IAQ in opération a simulation tools for retro-Cx, on going-Cx and fault simulation **Ginestet, D. Marchio-France**
- o On-site testing of retro and on going commissioning tools **C. Laruelle, O. Morisot, D. Marchio-France**
- o Poster of University building Rhone Alpes France **C. Laruelle, O. Morisot-France**
- o Simple Cx procedure for VAV, Belgium Case Study **P. Lacote-Belgium**
- o Draft Tools and Equipment for Continuous Cx **J. Lebrun-Belgium, D. Claridge-USA**
- o DeST a simulation tool in HVAC commissioning **Y. Da, Y. Zhu-China**
- o Case study YBS Building simulation using DeST **Y. Zhu, Y. Jiang-China**

5. BREAK OUT SESSION

Discussion on common work was organised in 9 break out sessions organised in 3 sets of 3 parallels sessions.

- Task A:** Commissioning process
 A1 -Glossary (Y. Akashi Japan)
 A2 -Commissioning process (D. Bomside (USA) to replace P. Ramsak (NL) who will no more attend the meetings)
- Subtask B:** Manual commissioning
 B1 -Top down approach (S Hokoi (JP) to replace P. Op't Veld (NL) who can not guarantee to attend next meetings)
 B2 -Bottom up approach (J. Lebrun (B) replaced by P Haves (USA) for the 5th meeting)
- Subtask C:** Bems assisted Cx
 C1 -Commissioning of the Bems itself (T. Salsbury (USA))
 C2 -Method for automatic Commissioning (D. Choniere (Ca))
 C3 -Problems linked to the implementation of automatic Cx procedures (H. Vaezi-Nejad (F))
- Subtask D:** Use of models for Cx
 D1 -Methods at the component or subsystem level (P. Haves (USA))
 D2 -Methods at the whole building level (D. Claridge (USA))

Task に関する総括

2.3.5.7
 中原

京都会議総括

—Task間の作業内容の明確化に関して

No	提起した問題点	京都会議の結果結果
1	ST-B1は当初住宅建物を対象としB2を非住宅としたのであるが、Brussel会議でTop-down approachに入れ替わり、住宅と言う言葉が消えているので、日本の住宅グループは戸惑いを覚えている。住宅に興味を持つ国もあることだし、日本は住宅への参加を呼びかけた関係も有るのでこれでは困る。日本は従来方針を進めるがAnnexの場で明確にして頂きたい。 また、地域によっては住宅には暖房のみでなく、冷房換気、すなわち空調を含むことも多いから、Type-I 住宅(暖房)と言う定義もまた困る。建物分類と空調との対応もフレキシブルにする必要がある。	1. B1の守備範囲を、住宅を含むSimple buildings (Type 1~3の)とする。 2. Top-down approach はA2にシフトする。 3. オランダがECBCSを脱退してリーダーの役は演じられないので、B1のリーダーをOPVから銚井教授に変更する。(A2はRSKから京都会議では臨時にDBへ)
2	当初計画では、Bがマニュアルコミッショニング、CがBEMS援用のコミッショニング、そしてAはコミッショニング過程の定義が研究対象として定義されていたが、Brussel会議ではこれがかなり混乱して、B1とA2が極めて似通った内容になってしまっているし、B2もコミッショニング、レトロコミッショニング用のツールにのみ焦点が当たっていてイニシャルマニュアルコミッショニングの視点が抜けている。どうも欧州の方々には故意か偶然かこのような混乱を平気で容認しているようだが、個人研究者はともかく、我々のようにグループ作業をしている立場からはマネージ上困る。 私の考えでは、矢張りA2はMQCを用いてのSMCxPの定義、B2はType4~5の非住宅、B1はType1~2の住宅のコミッショニングとすべきで、これらのCxプロセスはMQCマトリックス上でかなりよく定義できる。	1. A2がコミッショニングプロセスを対象にしているのはそのとおり。Top-downはB1から省き、A2にする。ただし、今回の会議ではA2はフランス作成のSMCxPと日本作成のMQCとの整合の問題が多く議論され、Top-downの言葉は余り聞かれなかったが、このもの自体がTop-downであると理解している。 2. B1の内容が上記のように確定したことにより、A2とB1との混乱は無くなった。
3	日本からのBrussel会議への出席者によると、いまやMQCは語られずSMCxPのみが語られているが、日本で多く作業しているMQCの位置付けはどうなるのか、と言う疑問が提出されており、私はSMCxPはあくまで標準モデルで、MQCやその他のツールを用いてそれを定義するものだから日本の方針は今のままでよいと話しているが、この点についても京都会議ではっきりさせたい。	上記のとおり、MQCとSMCxPとはそれぞれの特性を生かしたツールとして活用しつつ相互リンクさせる、ということになった。ここにリンクとは、一つは内容の整合を図ること、二つ目はSMCxPより文字通りMQCにリンクして各種文書やツールにアクセスできるようにすることである。

今後の予定

The next meeting of annex 40 will be held on October 15-17 2003 in Berkeley (USA). First explanation on practical arrangement for this meeting were given by P. Haves.

Location of the other annex meetings:

Year	Spring		Fall	
	Location	Dates	Location	Dates
2001	The Netherlands (Scheveningen)	April 5 th -6 th	Canada (Quebec-city)	Sept 26 th -28 th
2002	Sweden (Kista)	April 3 rd -5 th	Belgium (Brussels)	Oct 2 nd -4 th
2003	Japan (Kyoto)	April 9 th -11 th	USA (Berkeley)	Oct 15 th -17 th
2004	Switzerland (Zurich)	March 31 st -April 2 nd	France (?)	Not decided

Handwritten notes and signatures on a piece of paper, including names, locations, and dates.

JC Visieu France
 M JANDON France
 Hussein VACEI-NEJAD FRANCE
 Peter G. Havel the Netherlands
 DAVID BORNWIDE USA
 VOJISLAV NOVAKOVIC Vojislav Novakovic NORWAY
 Kenji C. Peitsman The Netherlands
 DAVID OLARIDGE David Olaridge USA
 赤司泰義 (Yasunori Akashi, JP)
 Tim VALSBURY T. J. of. WISCONSIN, U.S.A.
 HIROO IZUMIYAMA FROM KAJIMA, JAPAN (泉山浩郎) [Japan Flag]
 Daniel Chabrière Daniel Chabrière CANADA
 坪田祐二 (Yuji; Japan)
 小野自一 (Hisajime Onojima, JP)
 Phely Haves Berkeley, USA.
 Nagascha S. CASTRO Nagascha S. Castro USA
 Annex 40 KYOTO Meeting Apr. 9-11, 2003
 Tor I. Hoel NORWAY
 Jean-Marc CHUARD Jean-Marc Chuard Switzerland
 中尾信生 (信生)
 伊藤信生 (Yoshida, JP)
 Mary Ann Plette Mary Ann Plette USA
 福島明 (日本)
 王珺 (Fulin Wang, CHN)
 Zoltan MAGYAR
 Oliver Baumann Oliver Baumann Germany
 西村信孝 (日本)
 大田勇 (Isamu Ohta)
 HUNGARY
 Patrik Laiole MIYATA Masato kyoto-u. Japan
 Makoto Tanaka (增田 弘子) NIPPON
 Thank you! Hiroko Masuda from JAPAN 増田 弘子
 Jörgen Eriksson JEP EIL SWEDEN
 Belgium NESTOR FONSECA. (Tomoya Sogo, JP) 十河 知也 (Tomoya Sogo, JP)
 KATSUHIRO KAMITANI 上谷 晴洋
 Johnny N. Havel Norway

(3) 国内会議

① 委員会開催記録

- 1) 第12回：2003年4月8日、国際シンポジウムを借りて行った。
- 2) 第13回：2003年5月7日

ほかに A+MQC+B2 WG, B1WG、C+D WG をおのおの数回ずつ開催。

② 討議内容

1) 今年度の研究計画

全4年間の Annex40 活動期間のうち今回の京都会議によって後半に入った。また各タスクの課題も明確になり、最終報告書に向けて焦点を当てた活動を行う。

(1) A+B2/WG

1) 用語の定義については従来の延長で国際間の調整を続ける。

2) MQC (Type4~5) による SMCxP をさらに充実させる。

- ・ Cell Contrnts をさらに追記する。とくに、Requirements, Tool の内容。
- ・ Link 文書、Tool を豊富にする。
- ・ 空気調和・衛生工学会の性能検証指針の付録に位置付けられるようにまとめる。

3) France 版の SMCxP との内容整合、リンクを進める

4) FT(機能試験)各種ガイド文書レビューの分担、これも国内指針として応用できないか心がける。

5) 同上 Task として日本から提供できるものをまとめる。(例：YBS で行った FPT の手順書をまとめる、K ビルの経験はどうか・竣工時の FPT 用にまとめられるか?)

6) カスタマイズ版 MQC の例として YBS/MQC を完成

(2) B1 /WG

1) 対象とする設備・システムと分担内容

a) 暖冷房設備関係

- ・ 床暖房：銚井・三浦、中嶋
- ・ エアコン：後藤、岩前・梅野。メーカーカタログ等を参考に SMCxP を作成
- ・ セントラル：福島(ダクト式)、岩前・岩岡(温水セントラルの放熱器の性能)

b) 換気設備関係

- ・ 福島、太田、岩岡
- ・ 岩岡：3種の住宅に関する検証

c) 壁体・建物関係

- ・ 断熱性：岩前
- ・ 気密性：壁体および開口部

d) 設備と建物システム:エネルギー消費、空気質、生活スタイル

2) 換気設備のコミッショニング

a) 各フェーズにおける Cx のチェックポイントの整理

- ・ EU, Norway などの例の検討
- ・ OPR、Lifestyle を確認するための Checksheet の作成?

b) コミッショニング Tool のリストアップと評価

c) 建築(換気設備)のレベルとの対応検討

d) 維持管理に関わる性能評価ツールと改善手法の開発

e) 学校など単純な建物についても検討?

3) 住宅の断熱性能と暖冷房設備の放熱特性のコミッショニング

a) 各フェーズにおける Cx のチェックポイントの整理

b) レベルの評価と対応した Action, Tool のリストアップ

- c)事例調査に基づく Action, Tool の選択、開発
- d)調査事例の追加(可能であれば)
- e)冷房についても検討

(3) C+D/WG

1) BEMS 自身の Cx の方法や自動化について日本の提案

日本サイドの BEMS 自身の検証には、空衛学会の BEMS 性能検証の指針があるが、メーカーサイドではまだ統一化もされず現状把握は定かでない。サブタスク C の作業として、企画・設計時における Cx と受け渡し時の Cx とについて学会指針案と LBNL/PECI のガイドブックとの比較対照も行いながら日本案を提案する作業を進めた。

2) BEMS を用いた大局的なコミッショニングツールの提案

特に継続 Cx では、いきなり詳細な Cx を実施することよりも BEMS を用いて、例えばエネルギー消費がおよそ設計通りであるかなど、大局的な Cx を行い、不具合がありそうであれば詳細な Cx を実施することが適切という現実的な考えもある。これは Cx 業務をビジネスとして展開する上でも有効かつ不可欠なメニューであると考えられる。

3) コンポーネントレベルの Cx (D1)

1-1 京大ではファンの Cx にモデルを用いた研究を進行させた。これは 2004 年 1 月の ASHRAE 大会で発表予定。

1-2 京大では VAV-AHU の Cx のモデルベースに基づく研究論文を、次回 Annex40 の寸前に行われる USA の Cx 研究会議に投稿予定。

4) ビル全体の Cx(D2)

WG としては進展を見ていないが、中原の参加する、関連研究である空気調和・衛生工学会のコミッショニングツール開発小委員会作業として、内外の空調シミュレーションプログラムの性能と計算結果の比較を行い、コミッショニングツールとしての利用性の検討を行い、同学会講演会と Tsinghua2003 にて発表したものを Annex にも提出する予定。

2) その他

a) ASHRAE でセミナー開催

2004 年 1 月の ASHRAE Meeting (Anaheim)にて Annex40 の Commissioning Tools に関する活動を中心としたセミナーが開催される。Annex40 の OA、カナダの委員、並びに吉田教授がスピーカーとなる。

b) 空気調和・衛生工学会のコミッショニング委員会活動

学会のコミッショニング指針を策定中、パブリックレビューに相当するシンポジウムを 2003/3 に終えて、現在最終調整中。2004/4 までに発行。Annex 活動の成果とのリンクを計っている。

7. 2003 年度後期研究経過

2004.3.23、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) LBNL 国際シンポジウム(ICEBO 2003)

参加者：小田島(竹中)，小野島(大林)，塩谷(鹿島)，十河(松下電工)，椿(山武)，宮田(京大)，山羽(中部大)，吉田(京大)，赤司(九大)

概要

ICEBO (International Conference for Enhanced Building Operation) は、テキサス A&M 大学エネルギーシステム研究所が主催し、第1回が2001年7月にテキサス州オースチン、第2回が2002年10月にテキサス州リチャードソンで開催された。第3回になる今回は、IEA Annex40 に先立って行われることもあり、初めてテキサス州を離れて開催された。会議の主なテーマは、既存建物の Cx、計測と確認継続 Cx などで、18 のセッションが3会場で開催された。大学研究者から Cx Provider まで広範囲な分野の参加者により活発な討論が行われた。

期日：2003年10月13日(月)～10月15日(水)

場所：Berkeley (USA)

(2) 第六回 Anne40 国際会議(Berkeley)

概要

研究発表的なものは上記の ICEBO のほうに回し、本会議では、研究期間があと1年であることを考慮して、最終報告書のまとめ方と執筆内容、執筆分担について、全体会議、分科会とも力が注がれた。サブタスクは A1(用語の定義)、A2(プロセスの定義とツール開発)、B1(住宅・小規模建築のマニュアルコミッショニング)、B2(非住宅・大規模建築のマニュアルコミッショニング)、C1,C2,C3, D1,D2,E と数が多く、この中で日本は A1,B1 ではサブタスクのリーダーを務めており、

期日：2003年10月15日(水)～10月17日(金)

場所：Berkeley (USA)

スケジュール

- 第1日目 (10月15日)
 - 08:30-09:00 Introduction (1)
 - 09:00-10:30 Structure of the final report (1)
 - 10:30-11:00 Coffee break and posters installation
 - 11:00-12:45 Annex40 presentations
 - 1. A1 Glossary definitions and the tool's development, Present state (2)
Part 1: Contents
Part 2: Implementation on the web site
 - 2. A2 Demonstration of the newest version for SMCP_Type4,5/MQC_JP and final goal (3)
 - 3. A2/B2 Example of customized Cx process with MQC_JP and FPT for YA building Ini-Cx (4)
 - 4. B2 Experimental Methods and Measurement Technique (5)
 - 5. B1 Commissioning tools for mechanical ventilation system (6)
 - 12:45-13:45 Lunch
 - 13:45-14:45 Break out sessions leaders meeting (7)
Poster sessions (8)
 - 14:45-15:45 Annex 40 presentations
 - 1. C2 Commissioning CAV systems using automated tools (An international collaboration) (9)
 - 2. C2 DABO, the commissioning tool (10)

- 3. C2 Three approaches for implementing automatic commissioning tools (11)
- 15:45-16:15 Coffee break
- 16:15-17:15 Annex 40 presentations
 - 1. D1 Software implementation of model-based functional testing and the component level (12)
 - 2. D1 Model assisted commissioning (13)
 - 3. D2 Experiences from evaluation of the HVAC performance in the Katsan building based on calibrated whole-building simulation and extensive trending (14)
- 17:15-17:30 Web site update and demo
- 第2日目 (10月16日)
 - 08:30-10:30 Break out session no.1
 - 1. B1 Manual Cx, top down approach and residential buildings (15)
 - 2. B2 Manual Cx, bottom up approach (16)
 - 3. C3 Implementation (17)
 - 10:30-11:00 Coffee break
 - 11:00-13:00 Break out session no.2
 - 1. A2 Cx process (18)
 - 2. C2 Test procedure for control functions and BEMS (17)
 - 3. D2 Cx method using model at the whole building level (19)
 - 13:00-14:00 Lunch
 - 14:00-16:00 Break out session no.3
 - 1. A1 Glossary of term (20)
 - 2. C1 Cx of the BEMS itself (17)
 - 3. D1 Cx method using models at the components or subsystem level (21)
 - 16:00-16:15 Coffee break
 - 16:15-16:30 Practical information for the next meeting (22)
 - 16:30- Dinner cruise on San Francisco Bay
- 第3日目 (10月17日)
 - 08:30-10:00 Report of break out sessions no.1 and no.2 (各 BOS の報告を参照)
 - 10:00-10:30 Coffee break
 - 10:30-11:15 Report of break out session no.3 (各 BOS の報告を参照)
 - 11:15-12:00 Decisions regarding final report and Work for the next 6 months (各 BOS の報告を参照)
 - 12:15-12:30 Presentation of the technical tour
 - 12:30-13:30 Lunch
 - 13:30-17:00 Technical tour to LBNL (23)
 - 17:30- End of the meeting

(3) 国内委員会

① 委員会開催記録

- 1) 第14回：2003年8月27日
- 2) 第15回：2003年10月27日
- 3) 第16回：2004年1月19日
- 4) 第17回：2004年3月18日

② 討議内容

最終報告書へ向けてのツール開発の最終段階、ならびに最終報告書(案)の分担執筆を行った。

A1(用語の定義): 定義の構造と内容の最終調整、リーダー：赤司(九大、Annexとも)

A2(プロセスの定義とツール開発): 日本で開発したプロセスコントロールツールMQCマトリックスの最終整備と大規模建物の標準コミッショニングプロセスの作成、リーダー:中原。

B1(住宅のコミッショニング): 住宅の換気・暖房等のMQCマトリックス、及びコミッショニング必要性とツールについての整備と開発、リーダー：銚井(京大、Annexとも)

B2(非住宅のマニュアルコミッショニング、試験マニュアル): コミッショニングプロセスの実例をMQCマトリックス上で展開、FTPガイド等、並びに報告書案のレビュー、リーダー：中原

C (BEMS と制御システム活用 of コミッショニングツール) : BEMS自身及びBEMS活用コミッショニングの(国際)アンケート調査の実施、空調システム内のサブシステムに対するコミッショニングモデルの作成、リーダー：吉田(京大)

D1(モデルベースのコミッショニング): 制御ロジックとレーサーによる制御システムのコミッショニング、シミュレーションのための吸収冷凍機等の(動的)シミュレーションモデルの開発、リーダー：吉田(京大)

D2(ビル全体のシミュレーションによるコミッショニング) : 冷水消費の季節評価、統計データに基づくエネルギー性能の評価、汎用シミュレーションのコミッショニングツールとしての比較研究など、リーダー：吉田(京大)

E(デモプロジェクト): コミッショニングの実施例のデモ。日本からは4ビルの実施例を提供、リーダー：相楽(北九州市立大)

8. 2004 年度前期研究経過

2004.8.??、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) 第七回 Anne40 国際会議(Zurich)

(1) 参加者：岩前，梅野，相楽，佐藤，十河，椿，銚井，三浦，吉田，赤司

(2) 期日：2004 年 3 月 31 日（水）～4 月 2 日（金）

(3) 場所：Zurich（Switzerland）

(4) 概要

1) OA の Visier 氏(仏)よりの一般報告。

- ・ Exco 関係。
- ・ Annex 40 の今後の予定
 - ✓ 第 8 回（Paris）会議で報告書を完了する。
- ・ Zurich 会議の課題
 - ✓ Final report の検討
 - ✓ Final CD の検討
 - ✓ 最終会議の準備
 - ✓ 次の Annex の準備
- ・ Final report について
 - ✓ 調整の必要な項目についてコメント。
 - ✓ 査読の方法について。
 - ✓ 次の Exco 会議（6 月 9～11 日）までに最終レポートの完成度を高める必要がある。また、Exco 会議で Draft の Final version を配布したい。

2) Final report の進行状況の詳細チェック

日本チームの分担関連事項は下記の通り。

- ✓ タスク A1（Cx 概論と用語）関連の Part1 と Part2 は、我々が書き入れた内容もすでに 1 人の著者（JCV）によって書かれている。
- ✓ タスク A2（Cx プロセスと標準プロセス）+B1(住宅のコミッショニング)関連の Part3 は複数の著者によって書かれている。不足分・要 b 調整分を分担記入(日本担当)して最終的には Visier が書き直し。
- ✓ タスク B(マニュアルコミッショニング/機能性能試験)関連は、主査の Lebrun 氏の方針が揺らいでいてまだ調整が取れていない。提案は LBNL/PECI のガイドブックとの連携をこの章でとっている。
- ✓ タスク C(BEMS 利用 Cx ツール)関連はファイナルレポートの構成として、以下の内容で取りまとめている。
 - ✓ Introduction（T.Salsbury）
日本でまとめられたアンケート（吉田主査）を用いて、自動制御システムを使ったコミッショニングの有用性について取りまとめている。
 - ✓ 自動制御システム（BEMS）のコミッショニング手法（H.Vaezi-Nejad）
自動制御システムをコミッショニングする方法論について、基本的には、Automatic Cx Tool を用いたコミッショニングについてのみを記載する方向でまとめている。
 - ✓ 空調システム（HVAC）のコミッショニング手法（D.Choiniere）
自動制御システムを利用した空調システムのコミッショニング方法として、一般

的な Active Testing と Passive Testing について概説している。また、これらの考え方を実現する方法として、エキスパートルールやロジックトレーサ(日本の提出)などの手法が提案される。

- ✓ 自動コミッショニングツールの導入・実用化 (H.Vaezi-Nejad)
動コミッショニングツールの導入に関して紹介がされており、通信方式やデータベース、GUI に関しての概要と、実際各国で検討されているツールに関する紹介が載せられている。
- ✓ タスク D(モデルベースの Cx)は以下に示す 6 通りに分類されるとの説明があった。
 - ✓ 設計段階初期のシミュレーション
 - ✓ 新築ビルの Cx におけるデザインシミュレーション
 - ✓ On-going-Cx におけるデザインシミュレーション
 - ✓ Retro-Cx におけるキャリブレイティドシミュレーション
 - ✓ On-going-Cx におけるキャリブレイティドシミュレーション
 - ✓ 新しい制御コードを評価するためのシミュレーション
- ✓ タスク E(実例集)では、日本からの 5 件は掲載を了解された。<鹿島, 東電, 東熱, 山武, Oハウス(鋒井・中原)>
- ✓ Final CD の内容について討論した。
 - ✓ CD には正規論文を載せる。
 - ✓ 未発表のものは秋の ICEBO2004 で発表する。
 - ✓ MQC は含まれる。
 - ✓ CD の内容はホームページで確認できるようにする。

3) 論文発表と討論

全体会議及び分科会で論文発表や作業経過のペーパーが発表され討議された。日本からは以下の論文が提出された。

- ① Yasunori Akashi: Revised draft of glossary in Annex40 (全体)
- ② Nobuo Nakahara, et al.: Defining Commissioning Process/Tools using Model Quality Control Matrix (no participation / presentation, submit only)
- ③ Concept of Cx tool of BEMS itself, T.Sogo (全体)
- ④ Proposal of Macro Cx tool using BEMS, K.Sato (全体)
- ⑤ Hisashi Miura, Commissioning of room air-conditioner - In-situ measurement of COP in residential building (B1)
- ⑥ Tetsuya Umeno, Commissioning tools used in Japan for residential building (B1)
- ⑦ Atsushi Iwamae, Commissioning of thermal performance of residential building (B1)

4) Technical visit Telekurs Building

会議初日、TELEKURS BUILDING においてテクニカルツアーを行った。TELEKURS 社は、電子マネー、カード決済、財政コンサルティングなどの業務を行う会社であり、本社をチューリッヒに置いている。ツアー最初にこれら会社概要の説明および、見学したビルの HVAC システムについての説明を受けた。ビルは築 14 年で (1991 年建設)、ビルシステムの劣化およびメンテナンス費の増大、需要構造の変化などから、コミッショニングの必要性についても触れられた。

5) 次期 Annex テーマについて

- ✓ OA : アメリカチームの予定
- ✓ 考えられる次の Annex のテーマをいろいろと示し、それに基づいて意見交換があった。
- ✓ Existing Building の Cx に対する希望があったが、new building も含めないと参加しにくい、改修時にはより新たな制御が導入されることも考えられるので Advanced Control の視点も

必要などの意見があった。

- ✓ 最終的には OA が次回の Exco で提案するが、案のまとめを作成するためメールで意見交換する意志のある人を各国から募った。日本は京大・吉田が一応日本の窓口として手を挙げた。

6) 今後の予定

・ 次回の Annex40

- ✓ 研究発表は ICEBO の会議で行う
- ✓ Annex40 会議中の作業目標は report と CD の完成
- ✓ 詳細な記述や未査読分の査読が中心 (PC やプリンタを持ち込んでの共同作業)
- ✓ ICEBO : 10/18 (月), 19 (火)
- ✓ Annex40 : 10/20 (水) 午前□次 Annex の議論
10/20 (水) 午後~10/22 (金) 午前□Annex40 の作業

・ ASHRAE での発表

- ✓ どのセッションで行うのかは未定 (N.Castro, D.Bornside で確認)
- ✓ アブストラクト : 2004 年 11 月
- ✓ 論文 : 2005 年 4 月
- ✓ 査読 : 2005 年 7 月
- ✓ 発表 : 2006 年 1 月 (冬季大会)

(5) Annex40 最終報告書目次

7 月 24 日現在の目次は以下のようにになっている。

1. COMMISSIONING, WHAT IS IT? WHY DO WE NEED IT?.....	
2. THE ANNEX 40 PROJECT.....	
3. THE COMMISSIONING PROCESS.....	
3.1 Commissioning shall be seen as a process.....	
3.2 Possible organisations for commissioning	
3.3 Tools to help structuring the commissioning process	
4. FUNCTIONAL PERFORMANCE TEST.....	
4.1 INTRODUCTION.....	
4.2 THE DIFFERENT AUDIENCES.....	
4.3 A GLOBAL VISION OF FPT	
4.4 DESCRIPTION OF INDIVIDUAL FPT	
4.5 List of other FPT sources.....	
5. USING BUILDING CONTROL SYSTEM FOR COMMISSIONING	
5.1 Introduction	
5.2 Results of practitioner surveys.....	
5.3 methods to CX the control system and Energy systems	
5.4 Implementation of Automated Commissioning Tools	
5.5 tools tested during the Annex	
5.6 Conclusions.....	
6. USING MODELS IN COMMISSIONING	
6.1 Using model at the component level.....	
6.2 USING SIMULATION MODELS AT THE BUILDING LEVEL	
7. VISIT COMMISSIONING PROJECTS	
7.1 List of case studies.....	
7.2 Typologies.....	
7.3 Tools and methods assessed	
7.4 Practical experiences.....	
8. LEARN MORE ABOUT COMMISSIONING.....	
9. THE CD CONTENT.....	
APPENDIX 1: GLOSSARY.....	
PARTICIPANTS TO THE ANNEX.....	

(2) 国内委員会

(1) 第 18 回会議

1) 日時：2004 年 4 月 22 日（木） 15：00～19：00

2) 主な議事

1. スイス会議報告と関連事項の審議
2. 今後の作業
 - Final Report 再入力を担当
 - CD の内容の確認
 - ICEBO 会議へ概要の提出者の確認
3. 次期 Annex について
4. 国内報告書について
各社の要望を整理すると下記のようなになる。
 - 英文資料および日本語概要
 - Final Report の日本語訳
 - Annex 全体の経過がわかるもの（協議会資料を活用可能）
 - 日本語の論文集（CDROM）
 - IBEC としての広報等に期待：ミサワ

(2) 第 19 回会議

1) 日時：7 月 16 日(金) 13：30～17:30

2) 主な議題

1. CSTB 作成の ANNEX40 ウェブページのコミッショニングデータベースツールの現況確認
2. Final Report の最新版の確認と各 WG の役割分担状況
3. ICEBO2004 投稿論文の紹介
4. ICEB/2004/Annex40 Paris 会議出席者の確認
5. 国内委員会スポンサー向け報告書について
実作業は Paris 会議終了=Annex 作業終了後、年度末を目標に作業する。

9. 2004 年度後期研究経過

2004.8.??、IEA 建築関連協議会
Annex-40 対応委員会(建築・エネルギーコミッショニング委員会)
委員長 中原信生

(1) ICEBO 2004 の概要

(International Conference of Enhanced Building Operation)

1. 日 時：2004 年 10 月 18 日（月）～19 日（火）
2. 場 所：FIAP, Paris, France
3. 参加者（敬称略）：
中原，吉田（治），銚井，山羽，王，塩谷，小田島，丹羽，上谷，太田，椿，宮田，赤司
4. プログラム（発表題目の番号は次節に対応）
 - 10 月 18 日（月）
 - 08:30-09:00 Registration
 - 09:00-09:30 Plenary 1 (Room Bruxelles)
 - (1) Enhancing building performances: a necessity for the sustainable development, P.Herant
 - 09:30-10:00 Plenary 2 (Room Bruxelles)
 - (2) A summary of Annex 40 results, JC.Visier
 - 10:00-10:30 Coffee break
 - 10:30-12:00 Parallel sessions
 - Parallel 1 Vision to Enhance Building Operation (Room Bruxelles)
 - (3) Energy efficiency in buildings in Switzerland, JM.Chuard
 - (4) Japan vision of commissioning process and Asian view, N.Nakahara
 - (5) Comparison between the continuous commissioning process and methods used for energy efficiency in Norway – results from a case study, V.Novakovick
 - (6) Embedded commissioning for building design, O.Akin
 - Parallel 2 Cx and Energy Management Applications (Room Lisbonne)
 - (7) Unique energy management training offers certification and energy savings, R.Ebbage
 - (8) Reliability and functional availability of HVAC systems, S.Myrefelt
 - (9) Implementation of partial initial commissioning during the elaboration- and construction phase, TI.Hoel
 - (10) Building as power plant- BAPP/Invention works project at Carnegie Mellon University, Pittsburg, PA, USA, V.Hartkopf
 - Parallel 3 Cx Tools Based on Component Models 1 (Room Berlin)（山羽）
 - (11) Health monitoring and continuous commissioning centrifugal chiller systems, J.Cui
 - (12) An analysis method for operations of hot water heaters by artificial neural networks, M.Yamaha
 - (13) Model-based functional performance testing of AHU in Kista entre, P.Carling
 - (14) Practical experiences from the USA of a method for active functional tests and optimization of coil energy recovery loop systems inAHUs, J.Eriksson
 - 12:00-14:00 Lunch
 - 14:00-15:30 Parallel sessions
 - Parallel 4 Vision of French Players (Room Bruxelles)
 - (15) Vision of a multi properties owner, D.Bouilleaud
 - (16) Le processus commissionnement vu par le maitre d’ouvrage, M.Moro
 - (17) Commissioning through “EDF Tower” construction, M.Rouillot
 - (18) Les bons ingredients pour un haut niveau de performance des installations climatiques, PJ.Rougnon
 - Parallel 5 Cx Applications (Room Lisbonne)
 - (19) Four years of on-going commissioning in CTEC-Varenes building with a BEMS assisted Cx tool, D.Choiniere
 - (20) The business and technical case for continuous commissioning® for enhanced building operations – A

- case study: Alamo community college district, San Antonio, Texas, USA, M.Verdict
- (21) Continuous commissioning of Salt Lake community college, South City campus, S.Deng
- (22) Bems-assisted seasonal functional performance testing in the initial commissioning of Kista entre and Katsan, P.Isakson
- Parallel 6 Cx Tools Based on Component Models 2 (Room Berlin)
- (23) Model-based commissioning for filters in room air-conditioners, F.Wang
- (24) Model-based commissioning methodology for simple duct system, T.Odajima
- (25) Model-assisted commissioning of a chilling plant, B.Georges
- 15:30-16:00 Coffee break
- 16:00-17:30 Parallel sessions
- Parallel 7 Tools to Manage the Cx process (Room Bruxelles) (上谷)
- (26) IEA/ECBCS/ANNEX 40 glossary on commissioning, Y.Akashi
- (27) Tools to manage the commissioning process, M.Jandon
- (28) Model quality control matrix tools for defining commissioning process- demonstration of MQC matrix tools software, K.Kamitani
- Parallel 8 Internet Based Tools (Room Lisbonne) (椿)
- (29) Web-based services for building energy management- WEBE, S.Paiho
- (30) Web-based method to generate specific energy consumption data for the evaluation and optimization of building operation, A.Wanger
- (31) Calculation of NOX emissions reductions from energy efficient residential building construction in Texas, J.Haberl
- Parallel 9 Using Whole Building Simulation for Improved Commissioning (Room Berlin)
- (32) Using simulation models for building commissioning, DE.Claridge
- (33) Experiences of using models and information of building automation system in commissioning, H.Keranen
- (34) Commissioning-orientated building loads calculations- Application to the CA-MET building in Namur (Belgium), C.Adam
- 19:00- Social event
- 10月19日(火)
- 09:00-10:30 Parallel sessions
- Parallel 10 BEMS Applications 1 (Room Lisbonne)
- (35) Building Cx using the control system, HV.Nejad
- (36) Requirements in Cx HVAC systems using BEMS and BEMS itself based on questionnaire surveys, H.Yoshida
- (37) Continuous Cx of Salt Lake Community College, South City campus, Turner
- (38) Commissioning in practice, Magyar
- Parallel 11 Enhanced Operations of Air Systems (Room Oslo)
- (39) Automatic commissioning of multiple VAV terminals, S.Wang
- (40) Fault detection and diagnosis method of multiple VAV terminal units for a real office building, M.Miyata
- (41) The effect of optimal tuning of the heating-/cooling curve in AHU of HVAC system in real practice, H.Peitsman
- (42) Re-commissioning of a VAV air-distribution system, J.Lebrun
- Parallel 12 Cx and Operation of Residential Buildings (Room Berlin)
- (43) Modelling of residential buildings and heating systems, G.Masy
- (44) Solar school program in reunion island, M.David
- (45) Commissioning trial for mechanical ventilation system installed in houses, I.Ohta
- (46) Experience on commissioning of heating/cooling system and thermal/air quality environment, S.Hokoi
- 10:30-11:00 Coffee break
- 11:00-12:30 Parallel sessions

Parallel 13 BEMS Applications 2 (Room Lisbonne)

(47) Using remote control systems for the re-commissioning of heating plants of school buildings, HV.Nejad

(48) Benefits of prospective commissioning for condominiums in Chicago, MJ.Chimack

(49) Study on commissioning process for control logic of thermal storage system, M.Shioya

(50) BEMS assisted tools adapted to initial and continuous commissioning, B.Viaud

Parallel 14 Specific Applications (Room Oslo)

(51) Condition Controlling and monitoring of indoor swimming pools, K.Nissinen

(52) Automated management systems of multi-apartment houses, L.Snidere

(53) Commissioning the domestic hot water system on a large university campus: A case study, H.Chen

(54) Innovative control of electric heat in multifamily buildings, D.Lempereur

Parallel 15 Measurements and Cx Availability (Room Berlin)

(55) A Functional test procedure for the improved commissioning of a VAV system, P.Andre

(56) Commissioning tools for heating/cooling system in residence- Verification of floor heating system and room air conditioning system performance, H.Miura

(57) Performance study of enhanced auto-associative neural networks for sensor fault detection, M.Najafi

(58) A measurement method of actual thermal performance of detached houses, A.Iwamae

12:30-14:00 Lunch

14:00-15:30 Parallel sessions

Parallel 16 BEMS Applications 3 (Room Lisbonne) (椿)

(59) Operability and results of retro and on-going commissioning tools applied to an existing building, S.Ginestet

(60) Retro-commissioning the Aria building using CITE-AHU: An Annex 40 collaboration, NS.Castro

(61) Operation diagnosis- Use of operation patterns to verify and optimize building system operation, O.Baumann

(62) Vision of a visualization tool for commissioning, P.Isakson

Parallel 17 Environment (Room Oslo) (丹羽)

(63) Energy efficiency in commercial buildings experiences and results from the German funding program SolarBau, S.Herkel

(64) The new European green building program to promote energy efficiency investments in non-residential buildings, J.Adnot

(65) Calculation of NOX emissions reductions from energy efficient residential building construction in Texas, J.Haberl

(66) Comparative study of availability on energy/environment commissioning using existing HVAC simulation programs for a model building, H.Niwa

15:30-16:00 Coffee break

16:00-17:00 Plenary 3 (Room Lisbonne) (宮田)

(67) Discussion: A roadmap of enhanced building operation, H.Yoshida, JC.Visier, D.Claridge, P.Herant

5. 概要

(1) Enhancing building performances: a necessity for the sustainable development, P.Herant

フランスの建設業界は、28万社、127万5千人の就業者、935億ユーロの作業量がある。3千万戸の住宅と8億1千万m²のオフィスビルがあり、全体で30億m²のストックがある。30万戸と1,300万m²の新築がある。建物の寿命は100年以上。建築部門で43%のエネルギー消費があり、CO₂排出の25%を占めている。このような状況の中で、Factor 4戦略がたてられて、エネルギー消費量の400kWh/m²から100kWh/m²への減少が検討されているが、既設建物への適用は困難である。コミッションングに対しては、Green building, Building 2010 Program, PREBAT Program (2005-2020)などの対策がとられている。Annex 40とフランスの関わりが述べられ、ICEBO会議の成功を期待して報告を結んだ。

(2) A summary of Annex 40 results, JC.Visier

最終段階に入った Annex 40 の背景・目的・活動内容および成果について紹介された（これまでの Annex 40 の報告と重なるので詳細は略す）。

(3) Energy efficiency in buildings in Switzerland, JM.Chuard

スイスにおける建築のエネルギー効率に関する基準、機能試験と受け渡し時のチェック、通常運転時のエネルギー効率とそれを改善するための方法などについて紹介された。スイスでは、1973年から4つの国家プログラムを実施してきた。そのプログラムにより、省エネルギーの啓蒙と実現が進んでおり、ラベル制度もできた。しかしながら、設計や受け渡しの段階では OP の要件や基準を満たすように決められているが、その内容を機能性能試験などで検証したりするプロセスや方法があまりない。特に運用段階では、アンケートによると、省エネが実現されないのは技術的な問題ではなく、主にマネジメントや組織の問題であることが明らかになっている。現在、エネルギー効率を改善する方法の一環として、プロセスの記述方法、リスクの評価方法、リスクを考慮した活動方針の立て方などについて検討を進めている。

(4) Japan vision of commissioning process and Asian view, N.Nakahara

コミッショニングに関する日本とアジアの活動状況や展望を広く紹介した。空調設備のコミッショニングの歴史的経緯について欧米と日本を比較しながら整理し、最近では日本では BSCA を立ち上げたこと、コミッショニングの MQC ツールを開発したこと、コミッショニングガイドラインを作成したこと、実際の建物でコミッショニングを実施したこと、コミッショニングの技術的ツールに関するアンケート調査とシミュレーションプログラムの比較研究を行なったこと、香港、中国、韓国にも様々な活動があることなどについて述べた。

(5) Comparison between the continuous commissioning process and methods used for energy efficiency in Norway – results from a case study, V.Novakovick

ノルウェーにおける建築のエネルギー効率に関する政策について、過去 20 年間の歴史的な流れを概説し、現在の活動としてエネルギーのマネジメント、調査、検証、モニタリングの 4 つが挙げられていることが説明された。また、ノルウェーにおけるエネルギー効率化の手法は、継続コミッショニング (CC) と大きくは違わないが、CC の方が、全体プロセスをカバーしていること、技術者の参加をそのプロセスの中で良く記述されていること、室内気候への配慮が一貫していることなどがある。最後に、最近 4 年間にエネルギー消費量が増加し、冬の室温が低くクレームが出ている小学校を取り上げ、そのエネルギー性能評価のためのベースラインをシミュレーションにより計算している事例を示した。

(6) Embedded commissioning for building design, O.Akin

アメリカ、カーネギーメロン大学の研究事例の紹介。コミッショニングは、建物のライフサイクルの様々な段階で、相互に影響し合うシステムが適切に導入され、運用されているかを確かなものとするものである。よって、建物のライフサイクルを通して、一貫性をもったプロセスとして捉える必要があり、それを 'Embedded commissioning (EC)' と定義し、建物のライフサイクルプロセスとコミッショニングプロセスの間の種々の情報交換を管理するための枠組みを表すモデル (ECM) が必要としている。ここでは、空調設備のための EC の computability (算定可能性?) について検討している。

(7) Unique energy management training offers certification and energy savings, R.Ebbage

The Northwest Energy Education Institute (NEEI) が提供するエネルギー教育および認証プログラム (Energy Management Certification(EMC)) が紹介された。対象者はエンジニア、FM、メンテナンスマネージャー等で、期間は 2 週間、大学に泊まり込みで実習を行う。実習を終えた生徒は、各々の職場に戻り、職場のプロジェクトに関わりながら実習の成果を試し、年度終わりに、他の実習生に対して定量的なデータに基づいた発表を行うというものである。また、コース受講者が実施したケーススタディー 5 件 (学校/オフィス&印刷工場/公園およびレクリエーション複合施設/排水プラント) について、1)受講者の経歴、2)施設概要、3)実施したプロジェクト、4)およびその効果などについて説明

があった。

(8) Reliability and functional availability of HVAC systems, S.Myrefelt

HVAC システムの信頼性と有用性に対する評価モデルについての発表。信頼性と有用性は、□システム信頼性（機器がメンテナンス無しでどの程度の期間稼働するか）、□決定能力（故障検知後、改善策を遂行するのに要する時間）、□メンテナンス性（修理時間が許容範囲を超えない確率）、□運用有効性（システムが意図された運用状態にある確率）、□機能有用性（機能（供給温度、風量など）が要求性能を満たす確率）で表される。それぞれについての評価式を示し、それをケーススタディーにより得られたデータに基づいて検証している。

(9) Implementation of partial initial commissioning during the elaboration- and construction phase, TI.Hoel

発注段階と設計段階において、どのようにCxがなされるべきかを筆者の体験をもとにして述べられたものである。その中で、コンポーネントレベルの機能テスト、システムレベルの機能テスト、ビルディングレベルでの機能テストに分けて、注意点やコミッショニング例が紹介されている。また、コミッショニングに（Computerized Maintenance Management System : CMMS）のデータを活用する方法についても述べられ、デザインフェーズから情報が記載されていなければならないことが述べられた。

(10) Building as power plant- BAPP/Invention works project at Carnegie Mellon University, Pittsburg, PA, USA, V.Hartkopf

Building as Power Plant (BAPP)プロジェクトで企画されている建築の紹介。この建物は個体酸化物型燃料電池 (SOFC)、太陽光発電、熱回収蒸気発電などを備えている。システムおよび建物概要が示された。

(11) Health monitoring and continuous commissioning centrifugal chiller systems, J.Cui

香港におけるターボチラーのコミッショニング。香港では冷房の30~40%がターボ冷凍機で行われている。主なフォルトは、センサーのフォルト、冷媒の漏れ、コンデンサーの汚れなどである。Principal Component Analysis (PCA)という手法を用いて検証を行った。検証には、対数平均温度差などの6つの指標を使い、6月4~6日に検証し、センサーの欠陥を発見して、さらにコンデンサーの汚れを発見した。

(12) An analysis method for operations of hot water heaters by artificial neural networks, M.Yamaha

家庭用のガス給湯器のガス消費量を簡単に計測できる排気温度、運転電流から推定し、ある居住施設のガス消費量を給湯と調理に分解した。実際の運転を想定した実験を行い、排気温度、運転電流とガス流量の推定式を作成した。いくつかの運転モードを持つ給湯器があるので、モードの推定に人工神経回路網を用いて、実用的な精度を持つネットワークを構成し、予測を行った。ネットワークを構成する際に、教師データの選定が重要であることを指摘している。

(13) Model-based functional performance testing of AHU in Kista entre, P.Carling

Kista ビルの最大の空調機の熱回収システムについてコンポーネントベースのモデルにて検証を行った。コイルのモデルには NTU を用い、パラメータにはメーカーのデータを用いた。統括伝熱係数を実測から予測して、コイルの出口温度を計算する。実測からモデルの精度を校正し、性能指標により評価を行った。

(14) Practical experiences from the USA of a method for active functional tests and optimization of coil energy recovery loop systems inAHUs, J.Eriksson

Kista ビルにおけるモデルベースコミッショニングのモデルパラメータ同定方法について。実測から統括伝熱係数を求めEESによるモデルのパラメータとし、モデルシミュレーションを行う。実測ではコイル断面でかなりのエンタルピー分布があるなど、不確実さがあることが指摘され、これらの改善が今後の課題となる。

(15) Vision of a multi properties owner, D.Bouilleaud

ACCOR (ホテルやレストランなどのチェーン店グループ) の技術アドバイザー (オーナー側) からの発表。IBIS (エコノミーホテル, 2つ星) と SOFITEL (ハイクラスホテル, 4つ星) を例に, BEMS の導入状況と導入されない理由, 運用上の問題点, 導入する際のコストの問題点, 不具合発生状況などが紹介された。

(16) Le processus commissionnement vu par le maitre d'ouvrage, M.Moro

フランス語の資料しかないため省略 (同時通訳があったが, 聞き取れず)

(17) Commissioning through “EDF Tower” construction, M.Rouillot

建築家からの発表。EDF Tower の建設例を紹介。監査 (査閲) 委員会の設置, コンピュータ支援ファシリティマネジメントの構築, いくつかの技術的要素の融合により, 複雑で大規模なビル建設を成功裡に導いたことを説明した。

(18) The good ingredients for a high performance level of the air-conditioning facilities, PJ.Rougnon

コミッショニング会社 (UCF) からの発表。UCF の役割, コミッショニングの定義, 教育プログラムの紹介などを行なった。

(19) Four years of on-going commissioning in CTEC-VARENNES building with a BEMS assisted Cx tool, D.Choiniere

1999 年から 4 年間続けられた On-Going Cx の概要。Cx には BEMS および DABO を用いて行われている。Cx 対象はケベック州に建てられたオフィスおよび研究施設。エネルギー消費は年々削減され, 結果的に電気消費量 35%, ガス消費量 45% がカットされた。

(20) The business and technical case for continuous commissioning® for enhanced building operations – A case study: Alamo community college district, San Antonio, Texas, USA, M.Verdict

アラモコミュニティカレッジ地区におけるコンティニュアスコミッショニング例が示された。発表の前半では, アメリカに於いてコミッショニングを行う際の市場障壁 (知識の不足・Cx 技術不足からくるリスク・市場インフラ (Cx 実施の際の基準・自動化のためのソフトウェアなど)) についても言及された。

(21) Continuous commissioning of Salt Lake community college, South City campus, S.Deng

大学キャンパスにおける継続コミッショニングの成功例が示された。建物は非常に古く, 1930 年代に建てられ, 一旦閉校されたが, 地域大学として 1980 年代に再び使用されている。

(22) BEMS-assisted seasonal functional performance testing in the initial commissioning of Kista entre and Katsan, P.Isakson

Cx 対象はストックホルムに建つオフィスビル 2 件である。BEMS のデータを利用したコミッショニングの紹介であった。データのロギング方法, およびデータの転送方法 (E-mail) が紹介された。また, 得られたデータを視覚的に処理するデータ解析ソフトのデモが行われた。

(23) Model-based commissioning for filters in room air-conditioners, F.Wang

エアコン室内機のファンについて□.ファンの消費電力 □.冷媒の圧力, 温度, および吸い込み一吹き出し空気の温度差またはエンタルピー差からフィルター圧損を予測するモデルを提案。結果として, GHP を用いた実機による検証にて□においては 5.89%□においては 5.96%の平均誤差であり, モデルがフィルター抵抗の自動評価, ユーザーへのフィルター清掃必要性喚起に役立つことを示している。

(24) Model-based commissioning methodology for simple duct system, T.Odajima

VD, VAV, HEPA を持つ室間気流制御を行うダクト系について, ダクトリーク, ダクト内圧力勾配, ダクトと VAV との特性の不整合による室間気流逆転の有無について検証するモデルを提示。室間差圧制御が求められる最も簡単な構成のダクト系について, ダクトそのものの抵抗特性が機能阻害をもたらすことを示すと共に, その検証モデルを提案している。

(25) Model-assisted commissioning of a chilling plant, B.Georges

冷凍設備についての BEMS での計測により冷凍機からクーリングタワーに至るエネルギーの伝達が

計測された商業施設について、一連のモデル（冷水供給系、氷蓄熱槽、コンプレッサー、クーリングタワー等）の利用により冷却能力の不足、冷媒の漏洩、チャッキバルブの張付き、蓄熱容量の低下、クーリングタワーの詰り等が明らかになった事例の紹介。近い将来 BEMS とモデル援用コミッショニングがビジネスになるだろうと締めくくっている。

(26) IEA/ECBCS/ANNEX 40 glossary on commissioning, Y.Akashi

Annex40 では ASHRAE guidelines や SHASE Cx guideline などの用語について議論して定義を行った。4 つの定義した Cx のタイプについてや、用語の簡単な説明からさらに詳細な説明に分けて定義したこと、Cx プロセスを定義して図示して示したことなどが解説され、これらの用語の定義は Web 上でデータベース化されていて、使いやすいツールとして開発されていることが示された。

(27) Tools to manage the commissioning process, M.Jandon

Annex40 の用語の定義と SMCxP について開発した Web 上で利用できる 2 つのツールについて、それぞれの概要と利用方法について簡単なデモを行った。用語の定義についてはアルファベットで検索ができ簡単な説明から詳細な説明を確認でき、英語・フランス語・ドイツ語・日本語などの言語も選択できる。また、SMCxP については建物タイプ、コミッショニングタイプ、リスクレベルを選ぶことで、各フェーズにおける活動内容と評価項目が確認できる。

(28) Model quality control matrix tools for defining commissioning process- demonstration of MQC matrix tools software, K.Kamitani

Annex40 において MS-Excel のマクロプログラムを利用して開発した MQC ツールの概要について説明し、利用方法について簡単なデモを行った。コミッショニングプロセスの定義する機能およびコミッショニング実践に必要なかつ有用となる情報データベースとして活用できる機能を併せ持つツールであり、応用例として特定のコミッショニングプロジェクトにカスタマイズすることや、電子ガイドライ的な利用も可能である。

(29) Web-based services for building energy management -WEBE, S.Paiho

フィンランドの VTT が開発した Web-e システムの紹介。機能は既報告の内容とほぼ同じであり、ビルから電話回線利用で電気、水、ガスの軽量を行い、レポート、グラフ表示（前年比較など）、ベンチマーキングを行っている。さらにポータルサイト e3-Portal を開設し、コンテンツは技術情報、エネルギーデータベース、ファイナンスなどの解説をおこなっている。

<http://e3portal.vtt.fi>参照のこと。

(30) Web-based method to generate specific energy consumption data for the evaluation and optimization of building operation, A.Wanger

現在、オーナーはエネルギー消費に関する知識に乏しくまたオペレータは居住者のクレームにスムーズに対応することが一般的には難しい。そこでインターネットによる 8 ビルのデータをインターネットで収集、ベンチマーク、オペレーションのサゼスションを行う。不足データはバッチ計測にて補う。データは一時間周期。居住者のアンケートを有効利用し、居住環境の視野に入れたモニタリングシステムである。

(31) Calculation of Nox emissions reductions from energy efficient residential building construction in Texas, J.Haberl

米国環境保護庁（EPA）によりオゾン、Nox、Sox その他 TVOCs 削減に基づき郡で単位での排出物を計算するツールを開発した。2003 年のテキサスの Nox レベル実態調査では消費地と発電地域では異なること、年間 473t の排出があり 340t は一家族、22t が 2 世帯以上、天然ガスが 110t であった。このツールでの計算によると夏季ピーク時の Nox は 2.44t/日となる。このツールの有効性については ASHRAE ガイドラインに基づき追跡調査中である。

(32) Using simulation models for building commissioning, DE.Claridge

設計段階・受渡し段階・運用段階・継続的コミッショニングのための設計案のシミュレーション・再コミッショニングのためのシミュレーション校正・シミュレーションを用いる制御ロジック検査の六方面におけるコミッショニング運用および実例を述べた。この中では再コミッショニングのためのシミュレーション校正だけがルーチンコミッショニングに活用された。他の実例は研究段階であり、実用のためにコストを削減する必要がある。

(33) Experiences of using models and information of building automation system in commissioning, H.Keranen

教育用の某建物の全体モデルを作成し、建物のエネルギー消費量及び室内温熱環境をシミュレートし、その結果を用いてコミッショニングを試した。シミュレーションにより得たエネルギー消費量及びコンポーネントの性能を実測結果と比較した。

(34) Commissioning-orientated building loads calculations- Application to the CA-MET building in Namur (Belgium), C.Adam

建物全体のシミュレーション及びエネルギー消費量を監視するために詳細レベルが異なる熱負荷計算方法（デグリーデイ法）及び多ゾーンシミュレーション法の活用手法を述べた。この両手法を用いてベルギーにおける建物 CA-MET の再コミッショニングを試した。これにより解明した有利点及び不利点を述べた。

(35) Building Cx using the control system, HV.Nejad

Annex40 の 5 章の成果をまとめたもので、自動制御システムがシステマチックな Cx に役立つこと、そのためにはツールの開発が重要なことを述べた。

(36) Requirements in Cx HVAC systems using BEMS and BEMS itself based on questionnaire surveys, H.Yoshida

Annex40 の 5 章の成果をまとめたもので、BEMS の Cx に関する各国の調査をまとめて、今後の重要点を整理した。

(37) Continuous Cx of Salt Lake Community College, South City campus, Turner

米国の Cx 事例の紹介である。33000m² の学校で、650 万円のフィーにより継続 Cx を行い、15% のエネルギー費用の削減が達成でき、ペイバック時間は 1 年以下であったという報告である。Cx は、センサーの校正、運転の変更、メンテナンスの改善、運転の最適化という 4 段階に分けて行うというプロセスであることが強調されている。

(38) Commissioning in practice, Magyar

ヨーロッパの Cx 事例の紹介である。ヨーロッパ全域において Cx が盛んになりつつあり UK の会社が多くプロジェクトを実施しているという報告で、スペインのホテルなど具体的なプロジェクトの紹介があったが、口頭発表のみでペーパーはない。UK が国内市場はあまりないがヨーロッパ全域から Cx 会社が受注しているという報告には新鮮味があった。

(39) Automatic commissioning of multiple VAV terminals, S.Wang

VAVユニットの不具合を10種類に分類し、これらを7つのステップに分けて検知・診断する手法を提案した。各ステップは、システムの物理特性を基にエキスパートシステムを利用して不具合を検知する手法と、PCA (Principal Component Analysis)を用いた手法から構成されており、これらの手法を実システムの運転データに適用させることにより、VAVユニット不具合を精度良く検知・診断できることを確かめた。

(40) Fault detection and diagnosis method of multiple VAV terminal units for a real office building, M.Miyata

大規模建物に設置されており、かつ風量センサがない VAV ユニットに対する不具合検知・診断手法を提案した。安定時運転データを用いる手法と起動時運転データを用いる手法の 2 手法が提案されており、それぞれを実運転データに適用させることにより、従来の全台数点検に比べて VAV ユニットの動作点検に要する労力を、安定時運転データを用いた手法では約 90%、動的運転データを用いた手法

では約 70%削減できることを示した。

(41) The effect of optimal tuning of the heating-/cooling curve in AHU of HVAC system in real practice, H.Peitsman

設計段階で得られた運転条件ではなく、実際の建物使用条件や内部負荷条件に合わせて空調機器の運転を最適化することにより、システムが消費するエネルギー量を大幅に削減できることを確かめた。実際の建物における検証の結果より、最適化を施すことにより冷房期では10~35%、暖房期では10~25%の省エネルギー効果が得られることを示した。

(42) Re-commissioning of a VAV air-distribution system, J.Lebrun

竣工後3年目を迎えたVAVシステムに対してリコミッショニングを行い、システムの性能を検証した。このシステムでは、局所的に室温が設定値を満足しないゾーンがあることや、必要新鮮空気量が満たされていないことが確認されている。コミッショニングの結果より、これらの現象は給気圧力や給気温度、取入れ外気量の制御が初期段階で適切に調整されていなかったために生じたものであることが判った。

(43) Modelling of residential buildings and heating systems, G.Masy

住宅の暖房における Model-assisted Cx の可能性の例示を目的として、定常、multi-zone モデルを用いた建物モデルの各種パラメータの推定、暖房プラントの水温と水量の測定値を用いたボイラーモデルのパラメータ推定を行っている。

(44) Solar school program in reunion island, M.David

地域の建設関係団体を集め環境についての啓蒙普及活動を行う solar school program の策定、気象条件の異なる 3 地域の小学校を対象とした気象データの計測と整備、温熱快適性のシミュレーション、改修案の提案と予測を行っている。

(45) Commissioning trial for mechanical ventilation system installed in houses, I.Ohta

機械換気設備の性能の実態調査を行い、半数の住宅において流量が設計値の 50%以下であること、その原因がいくつかに分類できること、これらの要因が流量減少に及ぼす影響の評価、チェック方法と性能を回復するプログラムの提案、実システムへの適用例を示している。

(46) Experience on commissioning of heating/cooling system and thermal/air quality environment, S.Hokoi

Hokoi らは、1 軒の住宅のケーススタディを通して、コミッショニングのあり方と問題点、検証すべき項目と測定方法、コミッショニングの結果を示している。

(47) Using remote control systems for the re-commissioning of heating plants of school buildings, HV.Nejad

CSTB の Hossein Vaezi-Nejad らの発表。パリ市のプロジェクトで、学校の暖房システムを対象にした、遠隔監視による半自動のコミッショニングシステムを開発。本システムは、室内環境評価、機器容量の妥当性チェックと調整、制御機能を持っている。

(48) Benefits of prospective commissioning for condominiums in Chicago, MJ.Chimack

イリノイ大学の Christine から、1996 年から 1999 年に建設されたシカゴの集合住宅の HVAC システムの復性能検証の事例が報告された。この時期は、建設ブームで、短工期・建設コストの抑制によって性能検証を実施した集合住宅は全体の 5%に満たなかったとしている。本建物では、復性能検証により設計不良や設計図書の整備不全が発見され、開発主に対する住民訴訟に至った。

(49) Study on commissioning process for control logic of thermal storage system, M.Shioya

日本から、塩谷（鹿島建設）が、空調制御の性能検証ツールとして開発した「空調制御ロジックトレーサー」を用いて実施した山武環境技術センターの水蓄熱システムの性能検証事例を報告した。

(50) BEMS assisted tools adapted to initial and continuous commissioning, B.Viaud

フランス電力公社のBenedicte VIAUDは、当初性能検証及び継続性能検証のために開発したBEMSを用いた性能検証ツールを報告した。本ツールは、□機能試験のための手順書DB、□自動性能検証ツール、□whole building simulationツールから構成され、本会議ではこのうち□、□とその適用事例として

保育園の空調換気システムの性能検証事例が報告された。

(51) Condition Controlling and monitoring of indoor swimming pools, K.Nissinen

フィンランドにおいて事務所建築のエネルギー消費が 30~40kWh/m³ であるのに対し、室内プールは 100~150kWh/m³ であり、省エネ改修の価値は高い。室内プールは国内に 250 箇所、スパが 50 箇所ほどあり、国内の公共施設としては最も数が多い。改修費用は 900 ユーロ/ m² 程度で建て替えの 60% 程度。改修策としては、

- ・天井の気密性を高めて熱ロスを防ぐ
- ・構造熱橋部分を断熱補強する
- ・メンテ記録用のソフトを管理者に使ってもらう

など。単純なエネルギー測定を継続するだけでもメンテナンスの必要時期を早期に認識できるとして、提案している。

(52) Automated management systems of multi-apartment houses, Vingre

4 つのアパートメントのエネルギー調査。うちひとつは電力消費を自動計測。4 つのアパートはそれぞれ 95 年から 03 年までに竣工したもので、最近のものほど基準に伴って断熱性能が高くなっており、暖房エネルギー消費の調査結果も断熱性能の向上に伴って少なくなっている。自動計測を行った最新のアパートは、計測データを使ったフィードバック制御による省エネの可能性を指摘。ただし、現状は竣工直後のコンクリート放湿に伴って暖房負荷が多くなってしまっている。

(53) Commissioning the domestic hot water system on a large university campus: A case study, D.Claridge

Texas A&M には寮を含め 67 の建物があり、2 つの熱源から温水熱供給を行っている。熱源から最も離れたところで 1km 以上あり、温度が低い、昇温に時間がかかるといった不満が多い。50 年前の開校から年々キャンパスを拡張していったことが原因。改善案として、

Diversity Control

- ・個別制御が可能
- ・ポンプや流量センサの数が多くなる

Zone Control

- ・熱負荷が小さい場合には有効
- ・同一ゾーン内に負荷の異なる建物がある場合、制御が困難

が考えられる。ただし、実施はしていない。システム全体を調査したところポンプやバルブの故障（未設置）が明らかとなり、交換（追加）によって学生の不満を少なくした、とのこと。

(54) Innovative control of electric heat in multifamily buildings, D.Lempereur

低所得者(年収 200 万程度)向けのアパート 14 棟（ブロンクス地区、1974~1975 年築、731 戸）の中から、169 戸を抽出し、暖房システムの改修を実施。既存暖房は電気式の温水コンベクター。各戸の設定温度は平均 25℃、最高 31℃であり、窓開けにより温度調整している状況。そこで、

- ・設定温度の上限を 22℃に下げた
- ・温水制御の精度を 5℃から 0.5℃に高めた

改修コストは 28 万ドル（1644 ドル/戸）。これによる省エネ効果は 235,000kWh/年、2.8 万ドル/年であった。約 16%の削減効果である。これでは改修コストの回収に 10 年かかってしまう。数年で回収できることを想定していたが、設定温度を 22℃に下げることによる不満を訴えるケースが多く、設定温度の上限を上げざるを得なかったことが誤算。なお、政府が 2.3 億ドル/年の補助金を出して、低所得者向けのアパート改修に力を入れている、とのこと。

(55) A Functional test procedure for the improved commissioning of a VAV system, P.Andre

機能性能試験を行う際の手順について説明がなされた。ここでは VAV システムを試験対象としていた。FPT は準備段階（試験者・試験方法・測定点などの確認）とテスト実施段階に分けられること、テスト実施段階は、□マニュアル運転でのテスト、□マニュアルでの停止テスト、□自動運転でのテ

ト、□最大風量にした状態でのテスト、□最小風量にした状態でのテスト、□自動停止テストの6つに分けて行われることが示された。

(56) In-situ measurement of real performance of room air conditioner and Cx of floor heating system in residential houses, H.Miura

住宅における暖冷房設備の代表として、ルームエアコンと床暖房を対象として、実性能の現場測定を行い、その測定方法、測定データの評価方法を示した。

(57) Performance study of enhanced auto-associative neural networks for sensor fault detection, M.Najafi

従来、センサー故障検知のために用いられてきたニューラルネットワーク(AANNs)をさらに改良したモデル(EAANNs)についての発表。検証データとしてエラーを含むチラーのモデルを作成することで、このEAANNsを用いることによりどのセンサーが故障しているかを特定できることが示されている。また、このモデルはノイズを含む正常なセンサーに対しても用いることができることが示されている。

(58) Development of measurement method of actual thermal performance of detached houses, A.Iwamae

住宅の外皮断熱特性の実性能を測定する方法を示した。実際に測定したデータから熱損失係数を算出し、異なる測定条件の下で算出した値を比較することにより、得られた熱損失係数の値に高い再現性が見られることを示した。

(59) Operability and results of retro and on-going commissioning tools applied to an existing building, S.Ginestet

フランスがAnnex40にて作成したツール、各種Cxプロトコルのサマリ。CSTB作成のAHU故障診断ツールは28のルールからなるエキスパートシステムであり外気温度センサ異常、バルブ異常を検知できた。PECIのドキュメントツールを大学の二教室のCxに利用した。適用した文書はFPT, PRE-FPT, 施工チェックリストなど。IPMVPは枠組みの提供のみであり具体的な適用はできなかった。総論としてはPECIガイドブックはRetroCx, FDD-AHUはOn-Going Cxに向いていると言える。

(60) Retro-commissioning the Aria building using CITE-AHU: An Annex 40 collaboration, NS.Castro

自動FPTツールの紹介。Cxプロセスとして設計からFPTまでを網羅した。設計時はロジックの検証、センサ設置位置、センサ精度、施工時はオペレーターインタビュー、計測点の確認と運転履歴情報の収集データのベースを元にした。ここで判ったことは、パーティション後になされるべきパラメータ変更がされていない、全熱交換器の運転方法が不明などがあった。自動FPT手法は予め作成されるアクティブテストであり4テストで3個のエラーを発見した。このツールは現場に併せて曜日、時刻、シナリオを設定することによりOn-Going Cxでの適用が可能であると思われる。今後はシナリオ拡充、文書強化、VAV空調機対応、S/Wのパッケージ化を進めていく。

(61) Operation diagnosis- Use of operation patterns to verify and optimize building system operation, O.Baumann

BAS, BEMSが導入されて20年余りがたつがデータの効果的な見せ方が確立していない。ここで従来よりAnnex40で紹介しているカーペットチャートなどの紹介。スケジュール的に年月日と時刻で1年間データを網羅的に見せるカーペットチャート、空調パターンを感覚的に捕らえる空気線図表示、データ間の相関を確認する散布図(スキャターチャート)などを組み合わせることによりオペレーターが実際に利用できるツールにすることがゴールである。

(62) Vision of a visualization tool for commissioning, P.Isakson

BEMSはH/Wの進歩はあるもののトレンドグラフを始めとするビジュアルツールの効果的なものが現状は存在しない。PIAに実装されているカーペットプロットは直感的に異常を検知することができるツールであり、FDDは潜在的な問題を検知するものであることから機能が違う。PIAver2では平面図表示から各チャートへと展開する方式とし、BEMSメーカーを選ばないことが特徴である。また網羅的にデータを表示する特徴から設計時のシミュレーション機能との融合がMUSTであるため

MAT-LAB との親和性を高めた。

(63) Energy efficiency in commercial buildings experiences and results from the German funding program SolarBau, S.Herkel

(64) The new European green building program to promote energy efficiency investments in non-residential buildings, J.Adnot

(65) Calculation of NOX emissions reductions from energy efficient residential building construction in Texas, J.Haberl

(66) Comparative study of availability on energy/environment commissioning using existing HVAC simulation programs for a model building, H.Niwa

(67) Discussion: A roadmap of enhanced building operation, H.Yoshida, JC.Visier, D.Claridge, P.Herant

ICEBO2004の締めくくりとして、5人のパネラーにより建物の運用向上に関する議論が行われた。建物で使用されるエネルギーを削減するためには、新設建物に対するアプローチだけではなく、既存の建物に対する不具合検知や運転の最適化などの手法を考えることも重要であり、これらを行うことにより20%~30%のエネルギーを削減できる可能性があることが示された。また省エネルギーのためにはコミショニングが広く普及することが重要であるとし、そのためにはコミショニングとは運転の不具合を見つけるネガティブな業務ではなく、適切に運転していることを保証するポジティブな作業であるという認識をもつことが重要であり、更には費用対効果による分析を行うことが必要であるとの意見が出た。また、昼光照明や自然換気など自然エネルギーを有効利用した建物を考えることも重要であるという意見も出た。

(2) 第八回 Anne40 国際会議(Paris)

1. 参加者：中原，吉田（治），銚井，山羽，岩前，王，塩谷，小田島，上谷，太田，椿，宮田，赤司
2. 期日：2004年10月20日（水）～10月22日（金）
3. 場所：Paris（France）
4. スケジュール（後尾数字は次節に対応）
 - 第1日目（10月20日）
 - 09:00-12:00 Workshop to prepare the future Annex (1)
 - 12:00-13:00 Lunch
 - 13:00-14:00 Future Annex synthesis of the workshop (1)
 - 14:00-14:30 Introduction, goals of meeting, practical organization
 - 14:30-15:00 Comments from the participants and general requests from subtask leaders, team organization
 - 15:00-16:00 Work in parallel sub group (2)
 - 16:00-16:20 Coffee break
 - 16:20-17:30 Work in parallel sub groups (2)
 - 第2日目（10月21日）
 - 09:00-11:00 Work in parallel sub groups (2)
 - 11:00-11:20 Coffee break
 - 11:20-12:30 Advancement status, needs for coordinations
 - 12:30-14:00 Lunch
 - 14:00-15:30 Work in parallel sub groups on CD (2)
 - 15:30-15:50 Coffee break
 - 15:50-17:00 Work in parallel sub groups (2)
 - 19:30- Social event, dinner
 - 第3日目（10月22日）
 - 09:00-11:00 Work in parallel sub groups (2)
 - 11:00-11:20 Coffee break

- 11:20-12:20 Next steps to finalize the annex deliverables
- 12:20-13:00 Closing the meeting
- 13:00-14:00 Lunch

5. 概要

(1) 新 Annex について：次項参照

(2) Annex 40 に関する作業内容（最終報告書 paper 版の完成に向けて）

✓ Chapter 1-3

- ・ Visier 氏をリーダーとして記述内容と英文法上の問題を含め、最終チェックを行った。この中で参考文献リストや成果物リスト、またコミッショニングプロセスに関する資料の見直しが行われた。

✓ Chapter 4-住宅

- ・ 最終報告書の作成。具体的には、既に作成済みの内容をもとに、非住宅部門との第 4 章における目次・章構成の調整と、引用・参考文献の整備を行った。
- ・ レブラン主査と、銚井主査との調整の結果、住宅部門は第 4 章 6 節として独立した節にまとめることで決着した。
- ・ 節内の構成は、当初は、ツール→機器→建物、の順番であったが、非住宅部門のスタイルに合わせ、建物→機器→ツール、の順番にした。
- ・ ツールの項目で、引用資料より、一部、図版を転記した。

✓ Chapter 4-非住宅

ベルギー Lebrun 先生が作成したドラフトを基に Review を行った。初日には非住宅のパートが完全に抜けており銚井先生の指摘により 4 章に入れることとなった。詳細内容は特に無く機能性能試験の概要説明を行った。参考文献として過去の ANNEX40 への提出資料のうち 7 FILE を選択した。この中には日本の作成文書は無いために分担は無い。

✓ Chapter 5（塩谷）

Hossein Vaezi-Nejad (フランス), Daniel Choiniere (カナダ), Timothy Salsbury, David Bornside, Natascha Castro (米), Henk Peitsman (オランダ), 塩谷 (日本) の 6 名で、本文の最終チェックと参考文献の確認を行った。作業経過は順調で、ANNEX40 の最終日にはほぼ最終原稿案を提示することができた。なお、制御ロジックトレーサーに関する記述に関して若干の修正が入り、帰国後 11/ に修正版を送付した。

✓ Chapter 6.1（吉田）

機器の Cx をモデルベースで行うことに関連した節である。担当の P.Haves 氏が欠席しており、まとめ役はドイツの O.Baumann 氏が代行した。ドラフトは P.Haves 氏から会議直前に送られてきたのと、4 章担当の J.Lebran 氏も加わって両章の調整も始めたことから、少し混乱したが、2 日間でまとめるようにという OA からの強い指示があったため何とか収拾に向かった。特に、機器モデルの整備状況が悪かったので、これを参考文献の所在を確かめながら、逐一確認しながら作業を進めた。日本からは、提供を約束したモデルである、吸収式冷凍機（鹿島・泉山）、圧力調整ダクト系（竹中・小田島）、複数 VAV ユニット、可変速ファン、ユニタリー空調機のフィルター（以上、京大・吉田グループ）、に関して全て情報提供した。レポートに掲載する条件は、内容が査読された論文として報告されていることと、モデルのエキスが Annex40 で指定した書式で説明されていることである。日本の貢献として、後者についてはまだ出来ていないものがあつたので、帰国後至急作成し OA と Baumann 氏に送付した。

モデルを EES で作成するというのが基本的な要求であつたが、日本は対応できないとし、認めてもらった。ただしモデルが理解できる数式が示された文書があることが条件で、これは

全て満足している。EES を利用する重要性はあまり理解できなかったが、日本が作成したファンモデルをスウェーデンの J.Erikson 氏が EES でモデルを作成してくれたのでデモをしてもらった。そこから判ったことは、長所は、モデルを数式で書けばよく、モデルが第三者に理解しやすいこと、それを基にコンパイルすればすぐに実行でき、数値を入力すると出力が簡単に得られることから、ツールとしては簡単に利用できる、だれでも同じ環境が低価格で入手できるという利点がある点である。欠点は、これをモデルとして複雑な時間的に進行するシミュレーションを実行しようとする点ではないという点である。

✓ Chapter 6.2

Sub Task リーダーの Claredge 先生の主導で、Final Report の査読を行い修正を加えた。付録 CD に含む論文について、査読が済んでいないものについては、それぞれの担当で分担して査読を行い、筆者へフィードバックすることとなり、ほぼその作業を Annex 期間中に終了した。

✓ Chapter 7

この章は、各国のコミッショニング実例を整理している。日本からは O-House, Yamatake research center, K Building, TEPCO building, Shinkawa の 5 事例がアップされている。会議初日に、まず各国の事例の内容を整理した表と今まで提示されなかったフォーマットがサンプル事例で手渡され、会議期間中に各国の事例をサンプルに従って作成するように指示された。まず、全社の資料作成に取りかかり、日本の事例について落ちていた情報を記載して提出したが、その資料は確認されただけであった。

その資料提出のあと、CD_CONTENT の説明が始まり、リンクされる状況やファイル名などの確認を求められ、早く日本の事例をサンプルに従って作成して提出するように指示された。会議期間中に完成したのは銚井先生と椿様の O-House, Yamatake research center の 2 例で、残りの 3 例は以前提出されているポスターなど手持ちの資料によりできる限り作成を進めたが、完成には至らなかった。そこで、日本へ帰国して約一週間後には提出する約束をし、10/29 に Mireille さんに提出済み。(K Building は 11/10 に遅れて提出済み。)

会議 2 日目に、Subtask E の WG がされていたが、Chapter2 の読み合わせと重なり、参加できなかった。

11/9 現在、HP の FinalReport の CD には未だ各国の資料はリンクされていない状況である。

✓ Appendix

Glossary (用語集) を最終的に完成させた。Glossary に基づいて、最終報告書案に使われている用語が Glossary と一致しているかをチェックした。ただし、一般用語にすべきか、Glossary の用語を使うべきかは、内容や文脈にも関係するので (例えば、'functional testing' を用語集の 'functional performance testing' にするかどうか等)、OA の Visier 氏と話し合ったところ、Visier 氏が最終的に判断すること。また、略語をどのように使うか、用語の先頭を大文字にするか小文字にするかなど、報告書全般に渡って統一されていない。当面はこのままにしておき、Exco の後で考慮して最終報告書を完成させることに決まった。今後の作業としては、CD に入れる Glossary database の作業が残っている。現在、Glossary database の英文は旧バージョンになっているので、最新バージョンに差し替える必要がある。

(3) 新 IEA Annex 「Cost-Effective Commissioning for Low Energy Buildings」(案) に関するワークショップ

○日時：2004 年 10 月 20 日

○ワークショップの目的：IEA EXCO に示す明瞭な作業計画の準備、目的の推敲、取りまとめ役の役割の定義とその役割を担う担当者の確認。この会議の議案書は付録 A にある。

○場所：パリ（フランス）

○出席者：14ヶ国44人がこのワークショップに参加した。その国々は、ベルギー、カナダ、チェコ共和国、フィンランド、フランス、ドイツ、香港（PRC）、ハンガリー、日本、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、スイスおよびアメリカ。出席者の全リストは付録Bにある。

○ワークショップでのプレゼンテーションの要約：

この会議は、IEA ECBCS プログラムの概略（overview）と Annex の要求を明らかにすることから始められた。

【IEA（国際エネルギー機関）の概略】

建物のエネルギー管理およびコミュニティ・システム（ECBCS）プログラム

- ・ 設立 1974 年
 - ・ 使命：意志決定における研究開発、建築物やシステム及び商業化を通じて、健康的な建物およびコミュニティ・システムに対して、省エネルギーと環境的な持続可能な技術の導入を促進し、容易にすること。
 - ・ メンバー国：オーストラリア、ベルギー、カナダ、チェコ共和国、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシア、イスラエル、イタリア、日本、オランダ、ニュージーランド、ノルウェー、ポーランド、ポルトガル、スウェーデン、スイス、トルコ、英国、アメリカ
- 出席者の中に、このメンバー国の半数以上からの代表者がいた。

【ECBCS Annex の要求】

- ・ 次のものを含むもので、明確な作業計画のもと、十分に練られた文書
 - ✓ サブタスクに関する統一見解
 - ✓ 必要とされる資源を確認
 - ✓ Annex の成果
 - ✓ 参加する国々のリスト
 - ✓ サブタスクのリーダー
 - ✓ スケジュール
- ・ 資源
 - ✓ 知識的な資源
 - ✓ 各サブタスクに関わる十分な人的資源
- ・ 多くの国々からの支援の確約
- ・ OA による Annex の作業計画のプレゼンテーション

【ECBCS EXecutive COommittee（EXCO）の会議スケジュール】

- ・ 11月10-12日（シドニー）
- ・ 6月15-17日（ポルトガル）

○プレゼンテーション

午前のセッションは各国のプレゼンテーションに当てられた。合わせて6ヶ国8つの機関が、彼らの研究計画および展望（interest）と共に現在の新しい Annex 提案に関する彼らの見解を示した。このプレゼンテーションのスライドは、Annex40 ウェブサイト www.commissioning-hvac.org で入手可能である。下記はワークショップのプレゼンテーションおよび議論の要約である。

(1) Vojislav Novakovic 氏：

ノルウェーにおける計画のプレゼンテーションを行った。彼は、ライフタイム・コミッショニングに関するノルウェーの国家プロジェクトのためのノルウェー調査会に提案を提出した。現在、それは審査中である。彼は、ノルウェーの大きな建物の2人の所有者（ノルウェー・テレコムおよび StatOil の不動産部門）から、このプロジェクトの財政支援の確約を受け取った。技術メーカーや空調メーカーの何社が同様に支援を行うことが予想される。これらの企業は、以前に興味を示したが、

委託前に建物の所有者からプロジェクトに対してコミットメントを行うことを望んでいた。ノルウェー・テレコムと StatOil が支援を確約したので、彼らが支援を行うことが予想される。ノルウェーの調査会の決定は、12月に下される。

このプロジェクトは、実際に提案通りに支援されれば、2005年1月から2009年に渡り実行される。このプロジェクトでは、建物がただ最初だけ設計基準通りに運用されるだけでなく、建物使用が変更されるようなときにも運用方法が適切に変更されることによりライフサイクルを通して継続的にこの基準に沿うように運用されることを保証する一連の手続きを作成することを求めている。設計段階においてその性能が検証され、適切に導入されたことを確かなものとする詳細な監理に基づくフォローアップがなされたプロジェクトは、建物の機能が設計段階だけでなく、最初に設計されてからライフサイクルを通してその機能を維持することになる。

(2) 吉田治典氏：

提案された新しい Annex に関する日本の意識や関心についてプレゼンテーションを行った。彼らは提案を日本語に翻訳し、多くの潜在的な参加者および約 20 の日本の企業と議論したところ、既存建物の性能の最適化に関して提案されたサブタスクに高い関心があった。彼は、日本では ESCO 事業を活用することが重要視されているということ述べた。既存建物のコミッショニングは、1999年に改正されたエネルギーの合理的な使用に関する法律と非常に一致している。この法律では、空調機器の効率の向上や BEMS 導入に関する財政的な動機付けを要求しており、エネルギー消費量に基づいた建物の等級制度を設けている。さらに、エネルギー消費状況や効率について報告義務がある。

コミッショニングの費用便益効果を文書化し、コミッショニング効果の持続性を調査する、提案されたサブタスクに関しても、大きな関心を寄せている。現在そのような建物はあまり多く存在しないので、省エネルギー建築のためのコミッショニング手続きに関して提案されたサブタスクにも関心（高いレベルではないが）がある。

(3) Daniel Choiniere 氏：

カナダの計画についてプレゼンテーションを行った。彼は、経験上、レトロコミッショニングや既存建物で現在行われているコミッショニングによって、一般に、15-30%の節減が見込まれるということを示した。大きな問題点は、コミッショニングを実行する人々やマーケティングにたけた人材が不足しているということである。彼らは、熟練した人々へのニーズは、今以上に発展した自動ツールが開発されることにより十分に満たされるであろうと考えている。このツールは、質の高いコミッショニングを提供する現在の技術を用いることを容易にする。また、3つの提案されたサブタスクは、3つともカナダにおいてコミッショニングを今以上に実行していくことに対して価値あるものだと考えている。そして、これから数年間、カナダのほとんどの建物でレトロコミッショニングを目的とした全国的な計画を始めるためのいろいろな資金が用意されている。

(4) Jens Pfafferot 氏(ブラウンホーファー研究所)：

住宅用・商用の省エネルギー建築に関して同研究所で行われている研究についてプレゼンテーションを行った。このプレゼンテーションでは、広範囲な経験と省エネルギー建築の設計やコミッショニングに対する関心を持っていることが示された。また、気象、エネルギー消費データのモニタリングに関する広範囲な経験があり、居住者の評価を公開している。さらに、使用者の行動の統計モデルを備えたシミュレーションを実行した経験もある。

(5) Oliver Baumann 氏：

省エネルギー建築のコミッショニング・プロセスに関する研究のために、ドイツの計画についてプレゼンテーションを行った。彼は、建物が十分な性能を発揮するがエネルギー消費の設計目標に著しく届かないようなケースが多くあったということを示した。彼らの研究計画では、典型的なシステムの運用パターンのライブラリーを作成し、少なくとも7つのデモンストレーション現場で実

行する予定である。

(6) David Bornside 氏 :

ASHRAE によって開発されている全体的なコミッショニング・ガイドラインのプレゼンテーションを行った。このガイドラインは、空調システムのコミッショニングよりもはるかに広範囲にわたっており、建物の建設に関わる全ての局面やコミッショニングをカバーしている。関連する国際的な基準についての議論もありました。いくつかの国々は、十分なガイドラインに対して焦点を当てているいくつかのレファレンスを持っていることを報告した。しかし、これらは、包括的なものにはなっていない。コミッショニングのガイドラインは将来の発展にとって基本となるということが提案された。

(7) David Claridge 氏 :

米国においてコミッショニングの利点を評価している最近の2つのプロジェクトの要約についてプレゼンテーションを行った。カリフォルニアでの共同コミッショニングのプロジェクトでは、現在コミッショニングが行われているおよそ 40 の建物から、高度で詳細なデータを収集している。もう一つのプロジェクトでは、コミッショニングが行われている 224 以上の建物から、前述のプロジェクトほど広範囲ではないが、データを収集している。そのおよそ3分の1は新築物件で、残りはレトロコミッショニングである。新築物件のいくつかは、コミッショニングによる建設時のコスト削減が検討され、実際にはコミッショニングが省コストにならないことを示した。エネルギー削減に基づくレトロコミッショニング・プロジェクトで報告された平均的なペイバック期間は1年未満であった。

○午後のセッションは、以下に要約した提案されている Annex について集中的に議論された。

(1) 目的 :

その運用パフォーマンスを改善し、最適化するために、既存の建物や将来の建物の費用便益効果の高いコミッショニングを可能にすること

(2) アプローチ :

- a) 以前に開発した手法の拡張、省エネルギー建築に導入する先進的なシステムのためのツールの拡張
- b) 使用中の建物の運用の最適化を可能にする方法およびツールの開発
- c) コミッショニングのコストおよび利益を計算し改善すること、効果の持続やコストを削減し持続性を改善する自動ツールの役割を含んでいること

提案された Annex では、異なった国々のコミッショニングの実施についての情報を交換し、各国のコミッショニングの実施者へ関連する情報を流すことになっている。

(3) Annex の成果／結果についてのビジョン :

- * 省エネルギー建築のコミッショニングに対する方法およびツール
- * 現場最適化のための方法およびツール
- * コミッショニングをより広い範囲での利用を促進するために利用することができる、コストおよび利点についての情報

このセッションでは、「省エネルギー建築」に対する Annex の焦点や、既存建物と新規建物へのコミッショニングの適用についてかなりの議論が交わされた。各国の「省エネルギー建築」に対する概念の違いも議論された。「省エネルギー建築」は標準化された用語ではない。新しい建物は、すべて「省エネルギー建築」とする国もある。とりわけスイスとフィンランドは、一般的な建物で他の国々が「省エネルギー建築」として分類している性能レベルにおけるエネルギー効率の要求は既に確立していると述べた。建物のエネルギー消費を低下させるために、高度なシステムを参照することは、有益であるだろうということが示唆された。また、コミッショニングは京都議定書の目標を達成する手段となりうるということも示唆された。Annex のタイトルは、これらの現状を反映させるために変化してい

く必要があるということで一致した。

いくつかの国々では、研究の成果を最大化するために、既存建物に対するコミッションングを研究することに関心を持っている。

各国の代表は、3つの主要なサブタスクに参加することについて、彼らの関心について尋ねられた。3つの提案されたサブタスクの各々について、ワークショップ参加者の一部は大きな関心を持っている。上記のサブタスク a), b), c)への各国の関心の状況と、彼らの資金提供の状況について、以下の表に示す。

国	サブタスク	資金状況
ベルギー	a, b	?
カナダ	a, b, c	ある
チェコ	a, b, c	たぶんある
フィンランド	b, a, c	1年目はある
フランス	a, b	たぶんある
ドイツ	a, b, c	ある (3年間)
香港	b, c(?)	ある
ハンガリー	b, c	?
日本	?, b, c	たぶんある
オランダ	b, a	?
ノルウェー	a, b, c	?
スウェーデン	a, b, c	?
スイス	b	???
アメリカ	a, b, c	ある

参加者は、それぞれの地域での活動と成果物を明確にするために、サブタスクの作業計画をさらに発展させるように依頼された。下記はサブタスクのリストと、中心的に研究をリードする担当者の名簿です。今回の作業計画は、これからの議論の基礎となるであろう。

サブタスク A：高性能な省エネルギー建築に対するイニシャルコミッションング

ドイツ(Baumann), フィンランド(Kalema), USA(Castro)

サブタスク B：既存の建物の最適化(のレトロコミッションング)?

ドイツ Pfafferott, Plessner), カナダ(Choiniere), ベルギー-Lebrun)

サブタスク C：費用便益効果と持続性の方法?

USA(Claridge), ノルウェーr(Novakovic)

○次のステップ：

サブタスクの目的に基づく活動に対する意見のある人々は、E-mailを前述したリーダーに送ることができる(E-mailの宛先は付録Bに記されている)。

初期のワークショップのアナウンスから、いくつかの企業はワークショップでの結果や新しいAnnex提案の作成に関心を示した。これらの関心を示した関係者のリストは付録Cに載っている。このことは、企業や他の人々を開発過程に巻き込む機会を表している。各国の代表者は、新しいAnnexの開発に興味を示している個人の情報を収集することが要求された。このことで、我々は、強力なシャドウグループに手を差し伸べ、啓発することになるかもしれない。配布リストへ追加する際は、natascha.castro@nist.govに送ること。

個人が資金提供状況についてよりよい意見を持ち、共同研究に委ねることの出来る立場にあれば一度、提案された作業計画の変更点について議論し、その点についてサブタスクのリーダーを決めるために、春に2回目のワークショップを持つことが有益であるということが決定された。エーベルト・

エンジニアリング（ドイツ）の Oliver Baumann 氏は、2 日間の会議のための会う準備を始めることを提案した。ワークショップは、ミュンヘンで今のところ 3 月中旬に計画されています。2 日目が新しい Annex 提案の作成に集中する一方、初日の焦点はサブタスクに関する一連の各国のプレゼンテーションになるであろう。

下記は新しい Annex 提案の作成のためのスケジュールである。

10 月 20 日：ワークショップ

11 月 10 日：EXCO に Annex 提案の骨子を提出（シドニー）

2 月 5 日：ASHRAE TC7.9 との合同公開会議（オーランドー）

3 月中旬：作業計画を終了させる 2 回目のワークショップ（ミュンヘン）

6 月 15 日：IEA EXCO への新しい Annex 作業計画のプレゼンテーション

2005 年 10 月：新 Annex のための第 1 回立案過程会議（EXCO 承認の間のヨーロッパ）

（4）国内委員会

(1) 第 20 回会議

○日時：2004 年 10 月 7 日（木） 10：00～13：30

○議事概要

1. WG 報告

2. パリ会議向け準備状況報告

2.1 用語関係及び Final Report の 1～3.2 まで

- 資料 07, 08 により赤司委員より Final Report の内容が説明された。ICEBO 会議の論文は NIST のレビューを受けた。発表のあとに Jandon さんのデモがあるが、データベースは英文校正を受けたものが反映されていない。

2.2 MQC 関係(上谷・中原)

- 上谷委員より MQC シートのデモが行われ、資料により MQC のマニュアルが説明された。

2.3 B1/WG 関係(鉾井)

- Final Report に従い内容が説明された。住宅 MQC は太田委員が執筆し Viser 氏により変更を受けた。チェックリストとして表が CD に入る。

2.4 B2

- FPT については、Lebrun 氏がデータをまとめて Final Report を仕上げるようである。PGE, DOE, LBNL, PECI による FPT ガイドラインとの関連は不明である。
- 資料により作業進捗状況を確認した。CD に含まれる論文の査読をしている。

2.5 C・D/WG 関係(吉田)

- 資料に Annex での活動である BEMS 自身の Cx をまとめ、内容の紹介があった。
- Final Report に沿って作業内容を確認した。6 章のモデルについては Haves 氏から未完の部分を至急仕上げるように要請があり、日本の担当分は送付してある。
- 資料によりフィルターの Cx の内容が説明された。

2.6 E 関連

- Final Report 7 章で取り上げているが、Annex 側から要請がないので、既に提出したポスターのままである。

2.7 その他

- ICEBO 会議での日本の発表論文の確認を行った。

3. 次期 Annex について

- 資料により次期 Annex 概要が吉田主査より説明され、企業から参加の委員の意見をうかがった。

(2) 第 21 回会議

○ 日時 11 月 12 日 10:00～14:00

○ 議事概要

1. 前回議事録の確認

- 資料により前回議事録が確認された。

2. ICEBO 2004 概要

- 資料により、Annex 40 会議に先立ち行われた国際会議 ICEBO 2004 の概要が、それぞれの担当から説明された。

3. New Annex ワークショップ概要

- 資料により、Annex 40 に続く新 Annex の概要が吉田主査より説明された。ここでは、新 Annex の目的・主旨が説明されたあと、各国から研究計画および展望が示され議論が行われた。
- この Annex でとりあげるサブタスクは、
 - a. 高性能な省エネルギー建物に対するイニシャルコミッショニング
 - b. 既存の建物の最適化(レトロコミッショニング)
 - c. 費用便益効果と継続性に関する方法

であり、イニシャルコミッショニングでは、当初の性能を明確にして検証を行うこと、レトロコミッショニングでは、運転状態から判断して動あるべきかを提案することが目的とされるであろう。また、委員からは海外の事例にて短いペイバックを強調されると誤解を与える場合がある、との意見があった。

4. Annex 40 会議報告

- 最終報告書は、11 月 12 日の時点ではホームページ上では古い版のままであった。資料、それぞれの担当から会議概要が説明された。

Chapter 1-3

- 中原委員長より説明があった。図を作り直し、MQC は本文では掲載しないことになった。

Chapter 4

- 住宅について銚井委員から説明があった。非住宅と住宅を、理由を加え明確に区分した。非住宅では、目次の訂正程度であったが、担当の Lebrun 氏の対応によるところが大きく、最終的な構成は不明である。

Chapter 5

- 塩谷委員から報告があった。特に問題なく進行した。

Chapter 6

6.1

- 吉田主査より説明があった。2 日間で最終的な構成となるようまとめることが出来た。シミュレーションの標準プラットフォームである EES のデモにより、他のプログラムとの互換性、使い勝手などが示された。

6.2

- 山羽委員から報告があった。この部分も問題なく進行した。

Chapter 7

- 上谷委員から報告があった。この会議で、プロジェクト紹介のフォーマットが提示され、それに従って作業を行った。一部、データが不足する部分があり、帰国後 11 月 9 日までに提出し、簡単な修正について返答があった。幹事国での作業の関係上、MS-Word のファイルを求められている。

5. 国内会議報告書について

- 最終報告書を和訳する件について検討し、費用等について事務局で確認して再度関係者に連

絡する。

- 付録の担当を確認した。
- 完成は3月末を目標とする。
- IBEC 特集号については、2005年9月号を予定。
- シンポジウムは2005年7月頃を予定したいが、来年度の事業となるため、事務局と事業計画を検討する必要がある。

6. 新 Annex への対応

- 吉田主査から、新 Annex ワークショップで発表したプレゼンテーションが示された。出席の各委員へ新 Annex への意見を聞き、Annex 幹事国側へ意見が反映できるようにしたい。
- 国内の対応は幹事会を開き検討を行う。

(3) 第一回編集幹事会

国内委員会報告書作成のための編集幹事会を開催した。

- 日時 12月27日 10:00～14:00
- 出席者：中原・吉田(治)・銚井・赤司・山羽・椿
- 議事概要

研究報告書の内容について

I～III

- 中原委員長より、研究報告書の内容について配布資料により説明があった。国内対応委員会議事録ファイルを確認する。

IV 最終報告書(翻訳版)

担当について

- 1～3章、中原委員長、赤司委員
- 4章、銚井委員(翻訳)、山羽委員(査読)
- 5～6章、吉田主査
- 7章、中原委員
- Appendix 1 赤司委員
- Appendix 2 以降 中原委員長

- 翻訳原稿は、英文と和訳が見開きで対応できるように編集する。図はキャプションのみを翻訳し、表は必要のあるものを翻訳する。Reference は英文のまま。

V Web Database の活用法

- 日本語の解説を作成する。担当：赤司委員

VI 付録

- 中原委員長の原案から変更があり番号を付け直し、作業内容の確認をした。
 - A. MQC マトリクス
総覧表のみ印刷
 - B. 住宅の標準コミッションング過程
住宅全体、換気、床暖房、総覧表は日本語で、Other Files は英語とする。総覧表のみ印刷
 - C. 業務用ビルの標準コミッションング過程
総覧表のみ印刷
 - D. 機能性能試験のテストプロトコル

翻訳の担当を確認した。データベースは翻訳する必要はない。

E. BEMS とシミュレーションを利用したコミッショニング

吉田主査の資料を掲載。印刷はしない。

F. 和文論文集

山羽が集約する。

G. Annex 40 最終成果物 CD-ROM

その他

- 全体編集は、山羽の担当して、3月14日までに送付して、フォーマットの整理、ページ番号などを編集して3月18日までに事務局へ提出する。
- Annex OA に Final Report の Word ファイルを請求する。
- 付属 CD は、Annex 40 最終成果物と分けて2枚を添付する。

10. 研究会における日本からの発表資料リスト

以上に記述されたように本プロジェクトにおいては日本から参加の研究委員が Task のリーダーを勤めたり、数多くの論文等を発表した。Final Report の作成に当たっては、正式の論文として発表されたもの (ICEBO を含む) のみを論文集に載せ、Annex40 研究会での発表されたのみの資料(論文形式のもの、パワーポイント形式のものを問わず)は Annex40 Website にて閲覧、ダウンロードされるものとされた。そこでこれらの執筆者、発表者の労に報いるために本章では Annex40 研究会における日本からの発表資料のリストを以下に掲載する。

第一回研究会(Scheveningen)

A40-A-M1-JP-NESTEC-1

N.Nakahara: National Report on Commissioning Activities, April 5-6, 2001

A40-B1-M1-JP-SH-1

A. Iwamae: Actual Situation of Heating & Ventilation System in Dwelling Houses and Need for Commissioning in Japan, April 5-6, 2001

A40-C-M1-JP-YBS-01

K.Hamada: BEMS-assisted commissioning for acceptance in an actual project, April 5-6, 2001

第二回研究会(Quebec)

A40-A-M2-JP-NESTEC-1

N.Nakahara: Japan National Report on Annex-40 Activity, First Work on MQC and Actual Commissioning Process, September 26-28, 2001

A40-A-M2-JP-NESTEC-2

Y.Akasi: Cx Matrix (Non-Residential) Current Production Process, September 26-28, 2001

A40-A-M2-JP-NESTEC-3 Comments to JL

N.Nakahara: Comments added to Non residential buildings<<Manual>>Commissioning procedures, September 26-28, 2001

A40-M2-WR-JP-KyotoU-01

H.Yoshida: Japanese preliminary questionnaire study on opportunities and automation possibilities in commissioning process with BEMS assistance, September 26-28, 2001

Report BOS Glos-M2

Y.Akashi: Report of break out sessions Sub task A, Glossary of terms, September 26-28, 2001

第三回研究会(Kista)

A40-A-M3-JP-NESTEC-1 Modified MQC

N.Nakahara, K.Kamitani: COMMISSIONING PROCESS on MODIFIED MQC, CONTENTS and FUNCTIONS, April .3, 2002

A40-B1-M3-JP-kyotoU

S.Hokoi, H.Miura, Y.Huang, N.Nakahara: Experience on Commissioning of Heating/Cooling System and Thermal/Air Quality Environment, April .3, 2002

A40-C-M3-JP-Toshiba-01

Y.Nakata, H.Yoshida: Results of Cx Tool Survey by Questionnaire-main responses and bottlenecks, April .4, 2002

A40-E-M3-JP-Kajima

H.Izumiyama: SUBTASK E, DESCRIPTION OF K BUILDING, April .4, 2002

A40-E-M3-JP-TEPCO-1

N.Nakahara: SUBTASK E, DEMONSTRATION SITE OF TEPCO T BLDG, April .4, 2002

A40-E-M3-JP-TONETS

K.Kamitani: SUBTAKE E: DESCRIPTION OF SHINKAWA BUILDING, April .4, 2002

A40-E-M3-JP-YAMATAKE-1

K.Hamada: SUBTASK E, DESCRIPTION FRAME FOR DEMONSTRATION SITE: YAMATAKE ENVIRONMENTAL ENGINEERING RESEARCH CENTER, April .4, 2002

Memo for BOS A1

Y.Akashi: Memo for break out session NO.3 (2002.4.4 14:00-15:30), April .4, 2002

Report BOS A1-M3

Y.Akashi: Report of break out session A1-Glossary of terms, April .4, 2002

第四回研究会(Belgium)

A40-A-M4-JP-NESTEC&TONETS (MQC) NR-01

N.Nakahara: Standard Model Cx Plan Building Type4, October.2-4, 2002

A40-A2-M4-JP-YBS-01

M.Tsubaki: Standard Model Cx Plan for non-residential buildg, October.2-4, 2002

A40-A-M4-J-KYUS-1

N.Nakahara, Y.Akashi, N.Castro, J.C.Visier: Commissioning Terms for Annex-40-Focusing on Commissioning Types, Process and Phases-, October.2-4, 2002

A40-A-M4-J-KYUS-2

Y.Akashi, Schematic of Cx Process, Phases and Types, October.2-4, 2002

A40-B1-M4-JP-Sekisui-01

A.Iwamae: MQC Matric for floor heating system of ind. House, October.2-4, 2002

A40-B1-M4-J-Sekiui-1

SEKISUI: MQC for ventilation in residential houses, October.2-4, 2002

A40-B2-M4-JP-YBS-01

M.Tsubaki: Yamatake center Cx Plan, October.2-4, 2002

A40-C-M4-JP-KyotoU-02

N.Nishimura, H.Yoshida: Results of Questionnaire on Commissioning of BEMS at the Stage of Acceptance, October.2-4, 2002

A40-D-M4-JP-Toshiba-02

Y.Nakata, K.Iwabuchi, Y.Takagi: An Alternative Numerical Procedure of HVAC Flow Network Simulation by Singular Value Decomposition, October.2-4, 2002

A40-E-M4-Sekisui-01

H.Miura, S.Hokoi, N.Nakahara, A.Iwamae : A Manual Cx of floor heating system in residential house named O-House, October.2-4,2002

Report BOS A1-M4

Y.Akashi: Break out session report A1 Glossary of terms, October.2-4, 2002

第五回研究会(Kyoto)

A40-A-M5-J-KYUS-1

Y.Akashi, N.Nakahara, J.C.Visier, B.Viaud, N.Castro: Grossary Revised Version, April.9-11.2003

A40-A-M5-J-KYUS-2

Y.Akashi, N.Nakahara, J.C.Visier, B.Viaud, N.Castro: Grossary Revised Version, April.9-11.2003

A40-A-M5-J-KYUS-3

Y.Akashi, N.Nakahara, J.C.Visier, B.Viaud, N.Castro: Grossary Revised Version, April.9-11.2003

A40-A-M5-JP-OBAYASHI-1-MQC

H.Onojima, K.Kamitani: Defining SMCxP using MQC as a tool for Commissioning Process, April.9-11.2003

A40-A-M5-JP-OBAYASHI-2-KYOTO S B TOUR

H.Onojima: Kyoto Station Building, April.9-11.2003

A40-B1-M5-J-KyotoU-1

H.Miura, S.Hokoi, S.Kondo, A.Iwamae, Y, Huang: Commissioning of Floor Heating System in Residential Houses, April.9-11.2003

A40-B-M5-J-MH-1

I.Ohta: Commissioning of ventilation system of detached residential house, April.9-11.2003

A40-C2-M5-J-BSC-1

T.Saegusa: PID Self-tuning for Temperature Control, April.9-11.2003

A40-C-M5-J-TEPCO-1-rev1

Y.Tsubota, M.Shioya, N, Sagara: Development of an HVAC control system commissioning tool "HVAC Control Logic Tracer", April.9-11.2003

A40-D-M5-J-KITAK-1

N.Sagara,J.Ishida,H.Takeda,M.Shioya:ANALYSIS OF SEASONAL CHILLED WATER THERMAL QUANTITY CONSUMPTION HOR HVAC SYSTEMS IN A COMMERCIAL BUILDING STUDY OF A METHOD OF MACROSCOPIC DIAGNOSIS OG ENERGY CONSUMPTION IN BUILDINGS , April.9-11.2003

A40-D-M5-JP-KyotoU-02

F.Wang, H.Yoshida, M.Miyat: MODEL-BASED CONTINUOUS COMMISSIONING METHODOLOGY FOR FAN SUBSYSTEM AND SOME OTHER COMPONENTS, April.9-11.2003

A40-D-M5-J-TEPCO-2-rev1

Y.Tsubota, M.Kawashima: Online Building Evaluation System, April.9-11.2003

A40-E-M5-JP-TEPCO-1

A.Yoshizawa: SUBTASK E, DESCRIPTION FRAME FOR DEMONSTRATION SITE, April.9-11.2003

A40-E-M5-Sekisui-01

H.Miura, S.Hokoi, I.Ohta, A.Iwamae, N.Nakahara: Manual Cx of Heating/Cooling System and Thermal/Air Quality Environment in residential house named O-House, April.9-11.2003

A40-POS-M5-J-BSC-1

M.Tsubaki: Continuous CX for Y-Building, April.9-11.2003

NN Int.Cx.Symp.Kyoto

N.Nakahara: International Background and Domestic Activities on Commissioning Process, April.9-11.2003

Report BOS A2-M5

Y.Akashi: Breakout Session Subtask A2 Commissioning Process, April.9-11.2003

第六回研究会(Berkeley)

A40-A1-M6-J-KYUS-01 revised

B.Viaud, N.Castro, Y.Akashi, A.Novakovic: Draft of Glossary in Annex40 (PDF Version), October.15-17.2003

A40-A1-M6-J-KYUS-02 revised

Y.Akashi: Glossary Definitions and the Tool's Development, October.15-17.2003

A40-A2 D2-M6-J-NESTEC-1

N.Nakahara: STUDY AND PRACTICE ON HVAC SYSTEM COMMISSIONING, October.15-17.2003

A40-A2-M6-JP-OBAYASHI-BOS

M.Tsubaki: TAB Works Definition in Japanese SHASE Cx Guideline (Draft) , October.15-17.2003

A40-A-M6-JP-OBAYASHI-1-MQC-draft

H.Ohnojiima, K.Kamitani: Demonstration of the Newest Version for SMCP_Type4,5/MQC_JP and Final Goal , October.15-17.2003

A40-B1-M6-J-MISA-1

I.Ohta: Commissioning tools for mechanical ventilation system, October.15-17.2003

A40-B2-M6-BSC-J-1

M.Tubaki, K.Itoh: Case study of TAB, FPT and Cx in Y-building thorough MQC, October.15-17.2003

A40-C1-M6-J-KaTRI-1

M.Shioya, M.Tsubaki.N.Nakahara: Study on Commissioning Process for Control Logic of Thermal Storage Systems, October.15-17.2003

A40-C1-M6-J-KaTRI-2

M.Shioya, M.Tsubaki, N.Nakahara: Study on Commissioning Process for Control Logic of Thermal Storage Systems, October.15-17.2003

A40-A1-M6-J-KYUS-03

Y.Akashi: Break out session No.3 A1 Glossary of terms, October.15-17.2003

Report BOS B1-M6

S.Hokoi: Manual Commissioning of Simple and Residential Buildings, October.15-17.2003

第七回研究会(Zurich)

A40-A1-M7-J-KYUS-01

B.Viaud, N.Castro, Y.Akashi, V.Novakovic: Draft of Glossary in Annex40, March31-April2, 2004

A40-B1-M7-J-KINDAI-1

A.Iwamae, H.Nagai: A MEASUREMENT METHOD OF ACTUAL THERMAL PERFORMANCE OF DETACHED HOUSES, March31-April2, 2004

A40-B1-M7-J-KinkiU-1

A.Iwame, H.Nagai: A MEASUREMENT METHOD OF ACTUAL THERMAL PERFORMANCE OF DETACHED HOUSES, March31-April2, 2004

A40-B1-M7-J-KyotoU-1

H.Miura, S.Hokoi, T.Uemura, A.Iwamae: In-situ Mesurement of Real Performance of Room Air conditioner, March31-April2, 2004

A40-B1-M7-J-Sekisui-1

T.Ueno: Various tools for FPT procedure, March31-April2, 2004

A40-B2-M7-JP-1

H.Onojima:Pre-Design Phase, March31-April2, 2004

A40-C2-M7-JP-NIKKEN-01

K.Sato: Proposal of Marco Commissioning Tool using BEMS, March31-April2, 2004

A40-D1-M7-JP duct model by Odajima v2

T.Odajima: MODEL-BASED COMMISSIONING METHODOLOGY FOR SIMPLE DUCT SYSTEM (In Progress), March31-April2, 2004

A40-D1-M7-JP 2004 miyata MultipleVAV v4

M.Miyata, H.Yoshida, M.Asada, F.Wang: FDD Model for Multiple VAV Terminal Units, March31-April2, 2004

A40-D1-M7-JP AirConditionerFilterCommissioning

F.Wang, H.Yoshida, H. Kitagawa: Model-based Air-conditioner Filter Automated Commissioning, March31-April2, 2004

A40-D1-M7-JP VAVBoxControllerModel v2

M.MiyatamH, Yoshida, F.Wang: VAV Box Controller Model, March31-April2, 2004

Report BOS ST A1-M7

Y.Akashi: Glossary, March31-April2, 2004

Report BOS ST B1-M7

S.Hokoi: Manual Commissioning of Simple and Residential Buildings, March31-April2, 2004

