

## コミッショニングが判らない？

第一回 試運転調整とコミッショニング或いは機能性能試験 その1

BSCA 理事長 中原信生

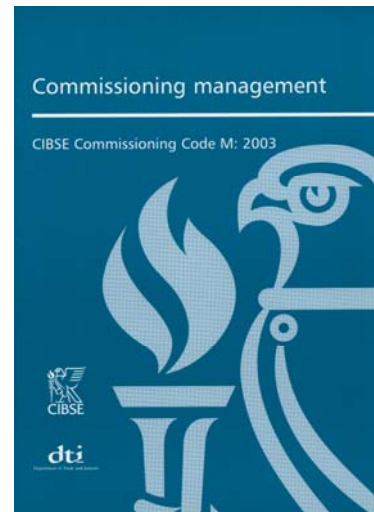
コミッショニング(性能検証)或いはコミッショニングプロセス(性能検証過程)とは何かについて、BSCA 発足以来 5 年間に亘り、建築設備分野の方を対象として各種の講習会やシンポジウム、フォーラムなどで、また空気調和・衛生工学会の会誌、学術講演会等で説明を繰り返して来たが、議論はいつまでも尽きない。尽きない理由はやはりビルコミッショニングの概念規定が日本ではまだ十分にオーソライズされていないからであろう。と言うと、学会指針(建築設備の性能検証過程指針、空気調和・衛生工学会、2004 年)制定に骨を折った身としては残念至極であり、米国のように、ASHRAE や PECCI の活動を、国レベルで、すなわち DOE(エネルギー省)や GSA(連邦調達庁)、LEED(グリーンビル評価システム)の元締めであるグリーンビル協会や NIBS(国立建築科学研究所)その他の国立研究所、州政府などがこぞってコミッショニングプロセスの導入や認定条件、さらには省エネルギーと品質確保の有力な武器として採用しているという背景が、今のところ日本では全く無いのが大きな原因である。私達の努力不足というよりは、文化と慣習と政策の違い(全部括って文化とも言えるが)が明らかである。

もちろんこれは先進国では日本だけかと言うとそうではない。フランスはかなり事情が日本に似ているが、米国のような規則詰めで物事を判断するのではない大人の国と言う意味で異なり、実は日本とは似て非、コミッショニングの研究も国立の建築研究所(CSTB)が国際共同研究(IEA/ECBCS/Annex40)の議長を務めたほどである。

英国はコミッショニングという言葉を用いており、米国と共に、設備の竣工時点の調整が不十分でありクレームが続出することに端を発し、これを解消するためのプロセスとして確立した概念がコミッショニングで、これは竣工時の設備機能の試運転調整を十分に行うという意味に

限定している。そこでその範囲はダクト系、配管系、要素機器のみでなく、自動制御や BEMS の調整にも力を入れた設備技術者協会(CIBSE)のマニュアルを作ってきた。これは CIBSE Code として知られ、例えば Code-W(水配管システム)、Code-C(自動制御)、Code-M(コミッショニングの管理)などと呼ばれる。英国の統治下にあった香港ではこの概念が持ち込まれてアジア地域では唯一、コミッショニングという用語に古くから親しみ実践もされてきた。

試運転調整と言えば米国で定義される TAB(Testing, Adjusting and Balancing)が有名であり、これも 1960 年代のクレームから発進したもので、TAB 業と言う業種を生み、設備



工事業者とは異なるメンバーが調整を行う。こちらはダクトシステムや配管システムの流量調整を主としており、チラーなどの要素機器の調整も流量や圧力損失などに限定される。効率などの性能(試験)は標準的な項目に含まれず、特別に指定されなければ TAB の範疇ではない。このことが英国とは異なった意味でのコミッショニングの実現へと進むこととなった。即ち、TAB をいかに完全に行っても不具合は尽きない。その不具合は施工段階、さらには設計の不具合、そしてオーナーの要件が不明確であることに因を発するとされ、それを解決する方法論としてコミッショニングプロセスを提唱したのが 1980 年代で、1989 年に最初の ASHRAE の、空調システムのコミッショニングガイドラインが発表された。

上述のように TAB とは Testing, Adjusting (and) Balancing(試験調整と訳す。adjusting と balancing は同様の意味合いでなので重複して訳し難い)の略であると思っていた。事実、二つの TAB 業者者団体である NEBB(注記参照)と AABC(同)のうち、NEBB はそのように定義しているが、AABC の方は TAB=Testing And Balancing と定義していて翻訳する上からもこの方がすっきりする。そしてそれぞれのマニュアルを見ると微妙に内容が異なり、NEBB の方がより限定的である。

注：NEBB (National Environmental Balancing Bureau、米国環境調整事務局)

AABC(Associated Air Balance Council、風量調整組合協議会)

ASHRAE のコミッショニングガイドラインではどのように TAB を定義しているであろうか。1989 年版では TAB は特に定義せず、ただ NEBB,AABC,ASHRAE Standard 111-1988 などによって行うべきことを明記している。1996 年版では TAB 基準の記載そのものが無いが、制御報告書とともに TAB 報告書の確認の重要性を頻繁に述べている。そして付録のコミッショニング組織では、CM の下に機械設備、電気設備請負業者と並列して制御請負、試験(Testing)請負、調整(Balancing)請負、メーカーが置かれている。そして興味深いことに、最新の ASHRAE のコミッショニングガイドライン 0-2005、1.1-2007 に至っては TAB という用語はほとんど消滅している。

一方、PECI の「コミッショニングモデルと仕様書ガイド」の中の機能性能試験実行文書(BSCA ホームページに翻訳版を載せている。例えばその中のチラーシステムの制御シーケンス文書<J\_CHILRSEQ>と機能試験文書<J\_CHILLER\_RTF>を見て下さい)を見ると、その内容は非常に明らかに、流量調整と各要素機器の始動(試運転)と性能確認を除き、制御シーケンスに基づいたシステムの運転制御と制御設定値を事細かに順序立ててチェックし確認していくという詳細な手順書になっている。こういう動きの中で、NEBB も AABC も自らの手でコミッショニングの分野に進出するという姿勢を明確にして資格づけを行って TAB とは別のグループとしている。

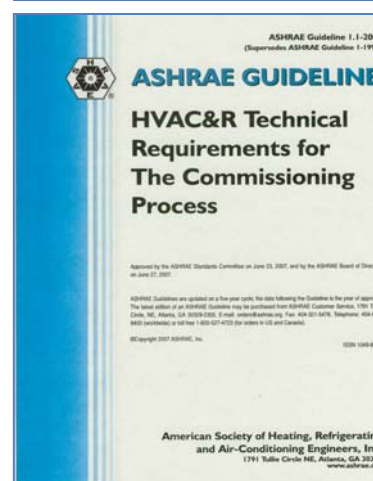
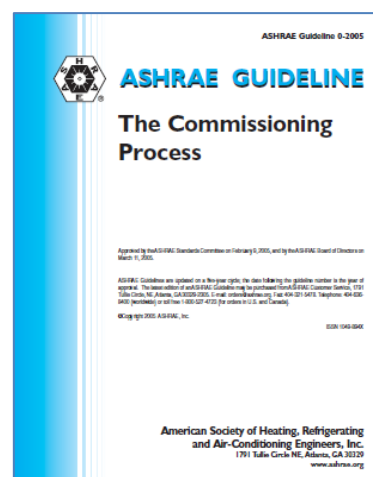
そこで明らかになることは、米国では英国と同じく 1960 年代という早い時期に空調の品質が問題とされ TAB 業界が成立し、その頃の主たる問題は流量や圧力バランスに不具合が中心であった(これは制御の不具合は制御メーカー・工事業者が責任を負っていたことにも

よる)ためにそこに限定した業種として固定化し、労働組合の制約もあって TAB は極めて専門的な職域に限定されたために、本来の空調・熱源の総合的な動きや機能の調整、エネルギー性能などを保証する部分が全く抜け落ちてしまった、一方、設備工事業者は機器やシステムの始動を、制御業者は制御シーケンスのみに、別々に視点を置くが故に、空調設備の機種やシステム、制御内容の高度化によりシステムの動きを総合試験し保証するすべが無くなった、というのがコミッショニングへの転換であったと言えよう。そしてそうなる以上はさらに上流へ、即ち設計から企画段階へ遡って建築主の要求性能を明確化するところから始めねばならないという意識が、政府の省エネルギー政策、建築主のライフサイクルコスト意識が後押しして今日の当初コミッショニングプロセス像が固まったというのが真相であろう。さらに言えば米国ではこの方向性を正しいものと認識し、空調・エネルギー分野のみでなく設備全般、並びに建築エレメントにも及ぼすことになって再発足したコミッショニング体系が 0-2005 以降の ASHRAE/NIBS ガイドラインである。

これで明らかのように、米国で言うところの TAB は、日本の業者が過去に誇りを持って行ってきた(敢えて「過去に」と言ったのには理由がある。最近の状況が余りにもコスト優先、工期優先で内容が省略され過ぎているように見受けられるからである)ような、要素機器の始動、試運転のみでなく性能測定、運転シーケンスの確認から運転の最適化を目指した総合試運転調整という幅広い内容のものではない。然し米国では TAB の実施内容は各団体のマニュアルに厳密に規定され、会員は会員資格取得条件としてその内容を確実に実行することが求められるし他者に要らざる誤解を与えない。それに反して日本では公けの規格や取り決めが無いために、工事業者の能力や理解の仕方による差が大きく、かつコストと工期の圧迫により自由自在に内容が変節し、しかもそれを規制するものは、特異な？建築主で要求が厳しい時以外はまずない、というのが現況であろう。

結論として以下のように締めくくりたい。

- ① 日本においては、かなり以前は竣工段階の試運転調整の水準は、工事業者の能力による差は大きいものの、その最先端のものは、いま定義するコミッショニングプロセスにおける受渡し段階の手続き(機能性能試験、教育訓練、稀にはシステムマニュアル作成も)をほぼ全面的に含む内容のものであったと言える。
- ② それはあくまで過去のことで然も企業体質依存であったために、時代の変遷とともに、



コスト圧縮優先、工期圧縮優先となり、かつ試運転調整の内容に関する文書化された公けに同意されたマニュアルが無い場合、試運転調整の質は大きく低下した。その結果はエネルギー性能の悪化、室内環境制御性能の不具合などが多発する。然もこれは設計分野においても同様の現象が重なったために現象は一層増幅されてきた。

- ③ この事は建築主には十分に認識されておらず、いかにコストと工期を圧縮しても、請けた以上は業者はちゃんとやってくれるものと自らを信じ込ませている(敢えて「信じている」とは言わない)。そして業者側も詳細内容が明示されていない試運転調整をしっかりとやっていると言わざるを得ず、良心的なエンジニアはその矛盾に悩むこととなる。
- ④ コミッショニングプロセスを啓発し推進する前提条件として、日本における施工業者による試運転調整と CA の指揮する機能性能試験の有機的分担の在り方を早急に検討し業界のコンセンサスを得ねばならない。既に学会コミッショニング委員会では両者の切り分けについて一つの方向性を打ち出し、TAB ならぬ TAS (Testing, Adjusting and Start-up) としての業務範囲を定義し(2004、学会指針付属書 9)、さらにその実行のための基本指針を小委員会報告としてまとめた(2008.3)。しかしこれらはコミッショニングの立場からの投げかけであり、我が国の設備業界の同意を得ていない。本年度より成立した試運転調整委員会にて十分に審議し調和ある方針を打ち出して頂きたいものである。
- ⑤ 何れにしても建築主にはプラスアルファのコスト負担になるのは理の当然で、質の良いものを要求し受け取るにはお金を払わねばならないということは鉄則である。しかもこの場合は確実な見返り、すなわち良好な室内環境(従って生産性の向上)、運転コストの削減、そして温暖化物質排出量の削減による地球環境保全行動への参画意識があることを認識し評価せねばならない。
- ⑥ ここに至ると、建築主の施設に対する要求性能の明確化とその実現のための生産段階から保守段階を見通した性能管理が必要になるのであって、それが当初コミッショニングの、またライフサイクルコミッショニングの意義であり義務である。

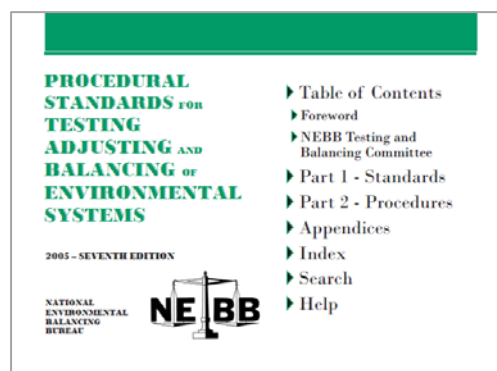
つづく

## 参考

NEBB について :

1971 年に HVAC 産業の請負業によって設立された NPO である。NEBB は建築家・技術家・ビルオーナー・請負業者が HVAC システムを有する大きなビルを建設し、予見し設計された通りの性能を発揮するように支援するものである。

NEBB は下記のような各種分野の工事のため



の産業規格、手順や仕様書を作成し保全する。その他技術マニュアル、訓練テキスト、セミナー開催、認証の付与等を行っている。

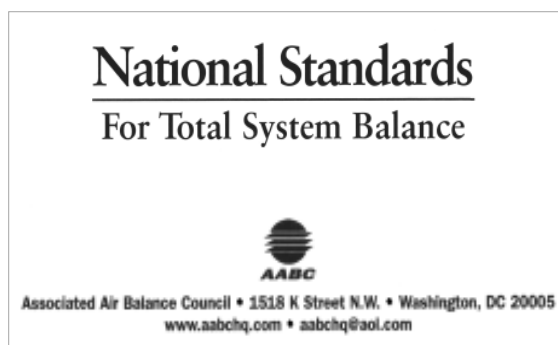
- ・水・空気系の試験調整 (TAB)
- ・音響・振動計測
- ・クリーンルーム性能の計測
- ・ビルシステム (HVAC, 給排水衛生工事) のコミッショニング

AABC について :

有資格で自営の試験調整機関 (Testing and Balance Agency) の NPO である。1960 年代、空調技術の発展に空調設備会社の試験調整技術が追いつかなくなり、その結果、空調産業に新しく試験調整の特殊な分野が生まれた。この傾向に、施工を完了させるべきこの試験調整技術の重要な役割を認識して 1965 年に少数の技術者グループが相寄って TAB 職能の技術と評判を高める方法を論じ合った。

その目的のために設立したのが AABC であり、会員の目的、尊厳、技術能力に厳格の要件を設けた。最新の TAB 過程や技術について技術論文その他の出版物を精力的に発表し、それが AABC 規格 (AABC National Standard) へと展開した。これはこの産業における現場計測計装技術の最小の総合的な基準である。今日に至るまで AABC の最大の目的は協会と TAB 職能の評価と競争力を守ることに有る。

AABC の土台は独立性ということであり、設備工事請負業、設計家、機器製造業の入会は厳しく禁じられ、それによって本会員は発注者や技術者に専門的かつ偏見の無い TAB サービスの提供を可能とするのである。



## コミッショニングが判らない？

第二回 試運転調整とコミッショニング或いは機能性能試験 その2

BSCA 理事長 中原信生

前号で、TAB(試験調整)からコミッショニングプロセスの FPT(機能性能試験)へ展開してきたきっかけ事象として以下のように述べた。

「TAB をいかに完全に行っても不具合は尽きない。その不具合は施工段階、さらには設計の不具合、そしてオーナーの要件が不明確であることに因を發するとされ・・・」

「その頃の主たる問題は流量や圧力バランスに不具合が中心であった(これは制御の不具合は制御メーカー・工事業者が責任を負っていたことにもよる)ためにそこに限定した業種として固定化し、労働組合の制約もあって TAB は極めて専門的な職域に限定されたために、本来の空調・熱源の総合的な動きや機能の調整、エネルギー性能などを保証する部分が全く抜け落ちてしまった、一方、設備工事業者は機器やシステムの始動を、制御業者は制御シーケンスのみに、別々に視点を置くが故に、空調設備の機種やシステム、制御内容の高度化によりシステムの動きを総合試験し保証するすべが無くなった・・・」

当協会の松田理事の見解では、昔は水も空気も定流量であったから流量調整のみが必要かつ十分な調整事項であったので、変流量システムが現れたことが TAB の限界を示しコミッショニングを指向するようになったきっかけであろう。試験調整の問題と当初コミッショニングにおける企画・設計要件 (OPR) の実現管理とは次元が異なることは正しく認識せねばならないが、後者の必要性に気付かせた要因の一つに省エネルギーシステムとしての VAV/VWV が有り、その制御と調整の不完全ないし困難さ、それに適した設計手法が確立されていない(diversity を組み入れた搬送系の最適設計法のこと、少なくとも日本では筆者らの提案は有るが実務には利用されていないのではないかと考える)こと、そして目標とする省エネルギー性が十分実現していない、などの理由が確かに大きな要因であろう。VWV が世に現れたのは 1970 年前後であるが、VWV と共に大々的に採用され始めるのは 1980 年頃以降であり、まさに米国で TAB の限界が認識されるとコミッショニング論議が立ち上がった時期である。

### 基本 TAB の業務内容

ところで前号に述べたとおり、米国の TAB 団体には NEBB (National Environmental Balancing Bureau)と AABC(Associated Air Balance Council)とが有る。NEBB の TAB マニュアル(Procedural Standards for Testing, Adjusting and Balancing of Environmental Systems)によって基本的な TAB 業務とは何かを見てみよう。まずは用語の定義から。

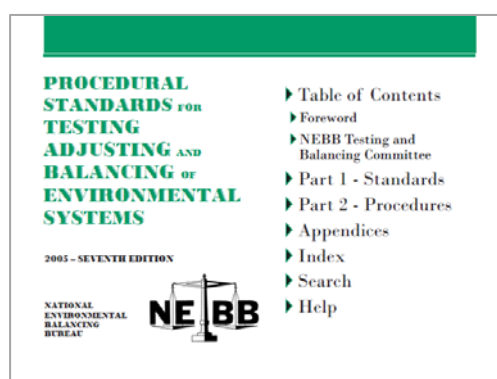
*Testing(試験) : Testing* とは、空気と水の流れの状態を評価するための、温度・圧力・回転数・電気特性・速度・流量の測定に、特別な、校正済みの計測器を用いることである。(普通なら、…を評価するために…計測器を用いて測定することである、と言うべきところだが、原文に忠実に訳すと主述が逆転する)。

**Adjusting** : **Adjusting** とは、設計(*design*)と施工(*installation*)の(質の・・・筆者注)制約の中で、ダンパーや弁のようなバランス装置を部分閉止してシステムの流れを変化させたり、最適なシステム運転状況を実現するためにファンの速度を変えることである。

**Balancing** : **Balancing** とは、*testing*(試験)と設計(*design*)の(質の・・・筆者注)制約の中で、指定された風量と水量を達成するために、受容できる手続き(*acceptable procedure*)を通して、システムの主管、分岐管及び端末装置を流れる空気や水の流量を、秩序立てた釣り合いをとらせること(*methodical proportioning*)ことである。

**TAB (Testing, Adjusting and Balancing)** : **TAB** とは、暖房換気空調システム(*HVAC*)またはその他の環境システムに適用して、空気及び水の流量を達成(確保、*achieve*)するための系統的なプロセス或いはサービスである。

とある。前号にも述べたように、相変わらず **adjusting** と **balancing** の区別は不分明であるが、流量調整が主目的であることと、免責のために設計と施工の責任を強調していることである。温度その他の状態値の測定も含まれているが、それらの設定値の適正化といったような内容は一切含まれていない。それは制御の役割であり、また空調装置の能力の問題で **TAB** の関与するところではないことも類推できる。従ってチラーやボイラ、冷却等、空調機などの機器の試運転調整は含まれない(これは工事請負業者の役割である)。すなわち **TAB** 会社の責務を下記のように謳っている。(カッコ内は筆者の類推)



- a) **TAB** 業務は **NEEB** の基準と手続きによって行うこと(勿論、**AABC** の場合は **AABC** のマニュアルに沿うことが規定されているであろう)
- b) **NEEB** により認証された会社が **TAB** 業務を本基準に沿って遂行し完了するのを妨げるような、設計・施工(設置)或いは機能に関する事項があれば、適切なチャンネルを通して定期的に情報交流すること。(チャンネルとは **PM** や **CM**、**CA** を指すのであろう)
- c) 指定されたコミッションング支援業務が有れば行うこと(**FPT**などを指すのであろう)。
- d) **HVAC** システムの空気・水の流れの最終の状態を正確に反映する、**TAB** 最終状態報告書を **NEBB** 認証 **TAB** 報告書で発行すること。

そしてマニュアルは計測と校正の規準、報告書と報告フォームの基準、各状態値の計測・手順・評価法について述べている。具体的な **TAB** の手順書の目次に含まれるのは以下の項目システムである。

1. 定義、2. **NEEB** プログラム、3. 責務、4. 計測と校正の基準、5. 報告形式の基準、6. **TAB** 計測の基準、7. **TAB** 手順準備
8. 空気システム(**CAV** 給気、マルチゾーン、誘引ユニット、**VAV**、デュアルダクト、床給気、還気、排気、実験室フード)

9. 水システム(冷却水、冷水、熱交換器・ボイラ周り配管を含む)

10.換気(外気)

### 総合システム調整 (TSB) への展開

AABC 側にも「AABC Test and Balance Procedures」という空気・水システムに対する最低の実施基準書が有る(内容は確認していないが多分上記の NEBB と同等の内容と推察される)が、AABC はむしろそれより一段上の業種或いは職能を目指しているようであり、これを Total System Balance(総合システム調整、珍しく略称を用いていないが

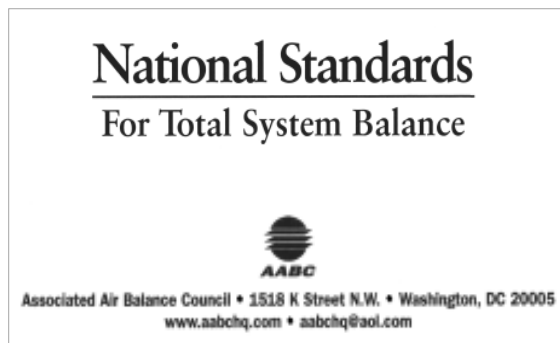
TSB と呼んでもよからうと思う。但しこの略号は用いられていないが筆者は以下に用いる)と呼び、「National Standard」を標榜している。これは上述の単純な TAB とコミッションングにおける FPT(機能性能試験)を統合したような内容に見受けられる。従ってこの場合は TAB に含まれないチラーその他の機器が含まれる。

*Total System Balancing : Total System Balancing* とは、設計意図(*design intent*)を成就し、最適水準で運転するように、暖房換気空調システム(HVAC)及びそのサブシステムの試験と調整を行うプロセスである。*Total System Balancing* は、調整可能性の視点より行う設計図書の査閲、施工の監視、並びにシステム全体を試験調整(*testing and balancing*)し、その確認可能な試験結果によって全システムを最適性能に保つための組織的な手法(*methodical approach*)である。

そして、TSB 業務を実施する TAB 業者(Agency)は設計フェーズからプロセスに参画して調整可能性をチェックする。試験調整段階では制御システムも含めて調整し、さらに居住フェーズにあっても設計通りシステム運転がなされるように運転保守係員を支援するものとしている。

当然であるが、明らかに当初コミッションングプロセスで CA の行う最初の重要な業務、すなわち企画・設計主旨作成の支援と性能検証計画書の作成は含まれていないから、コミッションングとは明確な一線を隔しているが、またそれが故に AABC 自らが別にコミッションングコースを持っているのであるが、ここまで来ると、日本の優秀な工事業者が誇りを持って過去に行ってきたいわゆる「総合試運転調整」の範囲は完全にカバーされるばかりか、システムティックな National Standard を持つ体系は範とするに足るものと言える。

AABC の TSB マニュアルの内容は、別途、福島與士男氏と筆者とで翻訳して BSCA ホームページのダウンロードサイトにアップロードしている PECCI の HVAC システムの機能性能試験(Functional Performance Testing, FPT)の構成を彷彿させ、その内容は前述の通りダクト・配管系のほかに機器類のサブシステムとその制御システムを含めている。以下に目次見出しを示す。下線部は基本的 TAB を超える TSB の水準のものである。また 21.コミ



ッショニングは、TSB が技術的には ASHRAE 規定するコミッショニングの諸行為を満たすものとして、独立第三者として発注者より直接委任されて CA として役割を果たすための、プラスアルファの業務内容と手順を述べている。これについてはのちに触れる。

1. TSB(概念)、2. 計測、3. 風量管理、4. 計測の基礎、5. ダクト漏れ試験、
6. TSB の基礎、7. マルチゾーンシステム、8. エアバルブ付き単一ダクトシステム、
9. デュアルダクトシステム及び高圧システム、10. ファン(給気・還気・排気・逃し)、
11. 水配管システム、12. 温度制御システム、13. 冷却塔試験、14. チラー試験、
15. ボイラ試験、16. 実験室システム(CAV、VAV)、17. 厨房システム、18. 騒音、
19. 振動、20. 排煙制御試験、 [21. HVAC コミッショニング]、22. 仕様書、
23. 解析と確認の報告、付録(各種記録・報告フォーム、公式集等)

### 試運転調整と当初性能検証過程

この AABC の取り組み姿勢は、日本におけるコミッショニングと、試運転調整さらには設備工事の役割分担を体系化するための参考になる。決定的に異なる環境は、試験調整 (TAB) にしろ総合試験調整 (TSB) にしろ、設備工事契約と切り離れた独立の業務契約であり独立の技術・技能者であることである。勿論、その業務の発注者が工事発注者(ビルオーナー)であるか CM であるか、ゼネコン或いはサブコン(設備業者)であるかを問わない。上述の TSB 規格の中にある 21 章(HVAC コミッショニング)に書かれているところを見ると、

- 1) TSB の実施業務は ASHRAE で規定する FPT(機能性能試験)、Verification(確認)を完全に満たすばかりか、システムが設計趣旨に沿うかの確認から、システム的全範囲に亘る機能的運転を確認して引き渡すものである。
- 2) AABC 認証の TAB 機関はすべての要素機器、サブシステム及びシステムとインターフェースが契約図書に合致することをチェックする義務がある。

から、CA は TSB を完全にこなす AABC 認証の TAB 機関と契約してコミッショニングチームに加えて業務に当たらせれば、TAB や FPT、教育・訓練を含む、コミッショニングプロセスの中の技術的項目のほぼすべてをこなすことができる、と言いたいのであろう。

一方、AABC には別にコミッショニンググループ(AABC Commissioning Group、ACG)があって、ACG Commissioning Guideline を発行しており、CA の認証も行って CxA と呼んでいる(即ち CA として AABC の認証する CxA を推奨する、という立場であろう)。このガイドラインの中に TSB との関係性を明記した場所が有るかを探してみたが流石に見当たらなかった。実際的には TAB→TSB→CxA というルートがイメージされている筈であるが、TSB 基準では TSB の内容はコミッショニングの技術的内容の大方を含む責務を与えていますよ、と書いてあるのみで、その責務の範囲内でコミッショニングをやりなさいとは書いていない。また、ACG ガイドラインでは、CA は FPT を指揮するが、TSB を実行する AABC の TAB 機関を活用しなさいとは書いていない。この点、ASHRAE Guideline の権威を十分に意識しているのは流石であるが、かといって自組織とその認証する技術者の守備範囲の拡大に精出しているのも当然のことながら敬服すべきである。

ここにおいて TAB と TSB とコミッショニングとのインターフェースがだいたい明瞭になってくる。事実、CA が機能性能試験を指揮せよ、と言っても自ら手を下すのは極めて困難で、特別に訓練された計測・試験実行部隊がいなければ大変に苦勞するであろう。このことは筆者が 2001 年に CA の役割を負って実施した施工フェーズ以降の当初コミッショニング過程での機能性能試験の体験(山武環境技術センター、参考資料として 2001 年の空気調和・衛生工学会学術講演会慷慨集に 8 報に亘って報告したものが有る)が物語っている。

### CIBSE and BSRIA Commissioning Code

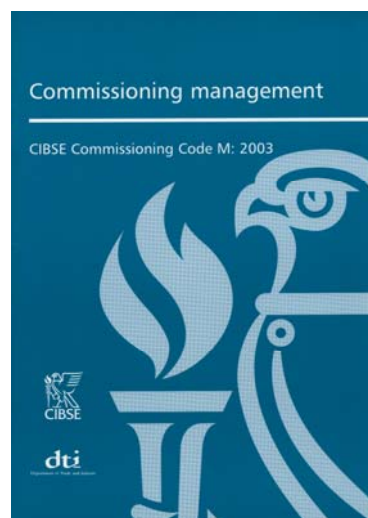
ここでもう一度、英国のコミッショニングマニュアル(コード)に戻ってみる。コード M (Commissioning Management) から下のような定義を拾ってみる(誤解の無いように直訳する)。

*Balancing* : 搬送システムにおいて流体の流量調整(*adjust*)をして、規定された許容範囲内に設計流量を確保することである。

*Commissioning* : 設備を静的な完成状態から、規定要件のフル稼働の秩序に前進させることである。それには設備の稼働状態への設定、システムの調整(*regulation*)及びシステムの細かいチューニングを含む。

*Commissionable system* : (システムが) 設計され、設置され、規定の要件に合致して十分にコミッショニング(上記の定義による)を実行できる状態にあるシステムのこと。

とあるように、前述の AABC における TSB にかなり近い内容であることは、流量調整のほか各主要機器に関するコミッショニングマニュアルが分冊で発行されていることで判る。そして設計段階において *Commissionability* を意識した設計と仕様を作ることの責務を明記し、コミッショニング(上記の意味における)のスペシャリストと設計段階で相談することの必要性を記している(コード M の M3.1~3.4)。これもまた AABC の TSB において強調しているところである。この整合性を見ると、2002 年に改訂された AABC National Standard for Total System Balance は CIBSE のコードを相当に参考にしたのではないかと思わせる。



所で CIBSE Code で言うところの *Commissioning Specialist* とは誰であろうか。記述によれば、*Commissioning Specialists Association*(CSA、コミッショニング専門家協会)と言うのが有ってここでも種々のガイダンスを発行している。ただし CIBSE Code の中からはこの CSA の定めるコミッショニング資格認証に関する文言は見出されず、インターネットでも簡単には検索できなかった。

### 我が国の状況に照らし合わせて

試運転調整の段階に焦点を当てて、米国と英国の状況を探っていくうちに、前報に述べ

たような米国における TAB への認識が必ずしも正しくなく、その一步先に TSB というフェーズが有り、当初コミッショニングプロセスにおける一つの大きなエポックである竣工時の試運転調整或いは TAS(Testing, Balancing and Start-up、空気調和・衛生工学会の性能検証過程指針で定義したわが国での TAB)と AABC の称する TSB、そして英国の慣習によるコミッショニングとの内容がかなり似通ってきたのであって、方法論は国際的に一つの方向に集約されてくる予感がする。ただし決定的な差として、それを受けて立つ技術者あるいは技能者団体があり、そのよって立つ基準なりマニュアル・ガイドラインが完成しかつ常に進化しており、さらに専門家の資格付け、認証システムが存在する(英国の場合未確認)ことである。

これによってわが国の進むべき方向性はからり明確になるのではなかろうか?

今回はより上流側、企画・設計のフェーズに焦点を当てたい。

## コミッショニングが判らない？

### 第三回 TAB から OPR へ遡る その 1 コミッショニングの起源と思想

BSCA 理事長 中原信生

1979年のASHRAE大会で”DOS AND DON’TS OF TAB”(TABについて為すべきことと為さざるべきこと)と言うシンポジウムが開催された。アメリカの空調業界にTABという業種が生まれてから約10年足らずの頃である。この表題の後にそれぞれ”FOR THE DESIGNER”, “DURING DESIGN”, “FOR THE INSTALLING CONTRACTOR”, FOR THE BALANCER”及び“FOR THE OPERATOR”という語を付けて各分野からの発表が為されている。数年間に亘ってTABを業界でやってきて、設計者、施工者、TAB業者及び運転管理者のそれぞれの立場で、効果のあるTAB結果を得るために為すべきことと為してはならないことを書き記したものである。例えば設計方面からはその後コミッショニングの数多くの論文を發表することになる、ユニオンカーバイド社の環境制御技術部門の支配人の立場にあったCoat氏が登場している。これは設計図書にTABの仕様書を書き入れる時に、例えば氏の論文では設計者への戒めとして：

- 完全なTAB計画書を作らずとも現場で何とかやってくれると思っではいけない。決して！TABにはそれなりの費用が掛かり、工事費に比べれば僅かで、発注者の投資としては有利であるとしても、予め良い仕様書を作りTAB実行の準備をしておかなければ、良心から義務を果たしてくれるとも思いません。決して！
- 思いついたようにひとこと「すべてのシステムは試験・調整しなければならない」といったTAB計画書を作ってはならない。この種の計画書は現場の誰かが通訳する必要があり、多くのことは要求しないことを意味し、たとえ行っても大したことはされない。(ひとこと「コミッショニングすること」と書く悪習慣に良く似てますね！既に米国のTAB時代にも有ったということ)
- TABワークの実際的な計画書を作ること。かかる計画書はTABワークを行うための適切な詳細を含み、現実的なTAB契約文書に展開し、その工事の特別な条件にフィットしたものとなるからである。
- 適切で合理的なTAB要件とすること。多くの場合、TAB仕様書は性格的に規範的なもの、例えば、これこれの測定器を用いること、正確な試験手続きを経ること、などと規定し勝ちである。かかる要件は、専門的なTAB請負業の資格のある業者を選びさえすれば非実際的であるばかりか不必要である。合理的で適切な計画書とは、その仕事の目標の概要を述べるもので、やり方の詳細を書くべきではない。

(下線は訳者、この短い文章だけでもその背景として、設計図書にTAB仕様書を書き入れること、信頼できるTAB資格業者が存在すること、そしてTAB技術マニュアルが然るべき整備されていること……前報のNEEBやAABCのマニュアルなど…が読み取れる。)

その頃ちょうど筆者はゼネコン業界から大学教育の場に転じた直後であり、ゼネコン

在職当時は設備技術業務の合理化と社内の技術基準や標準化、クレーム処理情報の社内広報体制の確立等を推進に腐心していたし、一方、空気調和・衛生工学会の省エネルギー委員会の委員長として仲間と共に、日本の省エネルギー技術指針の作成や建設省の委託による CEC の策定に取り組んでいた時で、その年の秋に「建築の省エネルギー'79」を建築学会と空衛学会の両省エネルギー委員会の共催で開催したという時期であり、設備性能の確保の問題、エネルギー性能の発現に介在する課題には敏感になっていた。実際、TAB 業界の存在を知ったのも実はこれらの論文を通じてであった。

それから7年後、1986年のASHRAE大会で今度は”BUILDING COMMISSIONING”のシンポジウムが開催された。しかしこの時のシンポジウム論文は未だ(システム)コミッションングの目的を「システムを静的な完成状態から動的な運転状態に來たすこと(Gupton)」、 「試験調整を超えるもので機能面からのシステム性能を評価するもの(Elovitz)」から更に、「発注者は、独立のビルコミッションングコンサルタントがチームリーダーとなり、発注者、設計家(A/E)、請負者、メーカー及び運転管理者のリエゾンとして調整し、システムを引き渡す前の、統合システムの検査・試験を行うよう、発注仕様書の明記すること(Bihler)」とまちまちの定義ではあるが、末端より徐々に上流に遡っていくさまが窺われる。そしてTABに対して、ここに初めてコミッションングと言う用語が現れたかに見える。ところがその3年後にASHRAE Guideline 1-1989, ”Guideline for Commissioning of HVAC Systems”が発行され、外から見た目にはここに至って突如として Pre-design Phase すなわち企画フェーズより CA(Commissioning Authority)が介入して設計要件を定めるところまでコンセプトがジャンプしたかに見える。しかもこのガイドラインの策定委員会のメンバーには上記の著者の方々の名前は載っていない。この間の事情はいかなるものであったのか？

上述の「システムを静的な完了状態から動的な運転状態に來たすこと」と簡単に書き記したGupton氏のイントロの文章に少しその間の事情が垣間見える。またまたASHRAEにおけるTAB誕生の時点に話が遡るのをお許し願って文章を引用してみたい。

ASHRAEが1968年に試験調整のTask Group(TC)を設立した時、組織グループの中で多くの議論がなされたがその中に、試験調整という全体的な主題の中にシステムコミッションングを含むことへの期待(desirability)が含まれていた。試験調整とコミッションングという、互いに関係の深い二つの主題をASHRAEの技術委員会構造の中で分けて扱うのは話が拡散してしまう、というコンセンサスが生まれ、その後ASHRAE会員の多くの支持のもとに試験調整(Testing and Balancing)のTask Groupが1972年にTC9.7として誕生した。ちょうどその頃、システムの保守性(maintenability)、信頼性(reliability)、耐久性(durability)を研究する新しい技術委員会が設立され、それは展開して今日の(1986年当時の)TC1.7”Maintenance, Maintainability and Reliability”となり、その研究範囲の中でシステムコミッションングへの必要性が明白になってきた。そしてTC9.1 ”Large Building Air-conditioning Application”との調整の結果として、

システムコミッショニングを定義する一連の発表が行われ、システムコミッショニングのガイドライン設定のための資料提供が行われたのである。

本論説のその 1 でも述べたように、1960 年代の課題把握から始まって米国では TAB に向かい、英国ではコミッショニングに向かった、と単純化して記述してきたが、実は米国に於いても TAB とは異なるコミッショニングの概念、すなわち同じ試験調整を扱うにしても「試験調整」と「性能検証」の立場が明白に異なり、両者がともに議論されてきたと言うことがこの経過によってかなり明らかになる。そして Elovitz の言うように、システムの統合機能の検証となると施工段階の検証プロセスが無いと片手落ちになる、ということから、Bihler の言うところの、施工段階に向けてのコミッショニング仕様の明記(この間に設計図書仕様としての TAB からコミッショニングへの転回が見られる)へと遡り、同様の理由から設計から企画段階に遡って行ったに違いない、これらの論理構成が TC1.7+TC9.1 の連合体、具体的には ASHRAE STANDARD PROJECT COMMITTEE GPC 1-1989 によって為され、ガイドラインの成案を見た、ということになる。

わが国でコミッショニングの必要性を説くとき、技術にのみ論点を置くが故にその第三者性や必要な報酬に対する不要論、工事担当組織の中で完結可能論が必ず登場するのは、やはり英語の(米語の、と言うべきかもしれない)コミッショニングと言う用語の持つ意味と重みを理解できないからだと思われる。筆者にしてからが、技術者の良心と責任感の行く末としての限界が、コミッショニングプロセスという新しい概念によって、責任と技術内容の特化した第三者独立技術者の介入が必要であり、そうすればそのビジネスと倫理観に基づく必要な業務処理がなされなければならないので、投資する費用に相応しい性能検証が必然的に為されるはずである、との帰結に至った訳で、まさに上に Coat 氏が述べて居るように、良心ばかりでは事は進まず、費用と時間、そして適切な仕様書に加えて、バックにある公のガイドラインと資格認証に関する仕組みが必要であるという結論に至っているが、コミッショニングという言葉の持つ本来のニュアンス、また、CA 即ち Commissioning Authority における authority の持つ法律的な意味合いをまだ十分に把握しきれていないような気がする。CA を技術管理的意味合いから「性能検証責任者」という訳語を当てたけれども、原語のニュアンスからすると少なからぬ違和感を感じながら、かといって権威者とか、権限保持者と呼ぶわけにもいかず、「責任者」が精いっぱい訳出であったことはご理解いただきたい。

今回の話はここまでであるが、余談を許して頂ければ、コミッショニングの必要性が当然のこととして米国社会で受け入れられるのはキリスト教にある原罪思想の故かもしれない。イエス・キリストが人の世の罪を背負って十字架につき三日後に復活して昇天された。それ故に神を信じ過ちを犯したとしても只管に許しを求めれば赦される、と言うことは逆に人間は罪を犯し易い本性が有る故に、罪を犯すことが無いように見守る必要があるということになる。赦し或いは罰するのは神であっても、せめてそう言う手間を神にかけない

ように人間同士互い助け合って見守って行こうではないか、そしてそれが人間社会の秩序を保つことになり、多分、最大多数の最大幸福につながる。しかし金銭やそれに対応する義務感の伴うところでは、責務が混同して見過ごされてしまわないような体制、すなわち契約行為に基づき第三者による検証の立場が必要であり、そのやるべき仕事に対してそれに相応しい経費を保証する、ということで互いに正しく生きていけるし、出資者にもその要件を適えた成果物を提供することができる、それがコミッションングである。キリスト教圏のみでなく、儒教の国？中国でも役人の汚職体質は著しいし、イスラム圏でも富・強者が貧・弱者を搾取する体質は変わらない。日本では悪意なり搾取する体質が仮に他に比べて落差が小さいとしても、自転車操業の業界にあってどんぶりの中のお金は掻き回し平準化してしまうのが利益確保、或いは損失最少化のためにはベストである。唯一絶対神が存在しない故の自己都合的解釈をし勝ちな性格と相まって、目に見えない形で罪に染まる、或いは罪を犯したという意識を持たせないような仕組みの中でことが進行していき、ある時気がついたら大変な損失を相手に与え、社会を乱し、しかもその罪のもとには実は物事を曖昧にし、泡良くば理不尽にでも儲けようとした我が身に在るという悪循環に気付く(べきである)。しかも今や迷惑をかける相手が工事の直接の関連者のみでなく共通の環境を通じて無関係の人にも危害を及ぼす、という時代になってきたことが、ますます思想としてのコミッションングプロセスを必要とする根拠にもなる。

手前勝手さ、日本人に有り勝ちな一種の原罪はここにあるようにも思う。それは罪と呼べる感覚を持たせないがために、社会に、そして人の心に中に深く潜行していく。これは昨今の社会・政治情勢を見ても明らかで、民主政体の在り方に反して、何が何でもわが党の政権は永遠に続かねばならない、と公言して憚らないトップを戴く私達は、身近かな場所から世直しを始めるために余程の良識保持と自己規制、偏見の排除と正義の堅持が必要であろう。建築社会においては、省エネルギーや地球環境保全の観点からも今や最もコミッションングの考え方が必要とされている時に、生産と管理を通じ、建物のライフサイクルに亘るコミッションングプロセスの考えが浸透し、日本の文化に融合する形での制度として、なし崩しにならないように着実に効果的に取り入れられてこそ BSCA の活動が、会員諸兄のご支援が、生きることになる。ということでこのシステムの基盤整備と啓発普及活動をさらに加速させ、協会のホームページを通して情報を公開し、会員諸兄への還元を推進していく所存である。

## コミッショニングが判らない？

### 第四回 TAB から OPR へ遡る その 2 OPR と RFP

BSCA 理事長 中原信生

#### OPR へ遡る

前回までに設計図記載性能の証しとしての TAB(試験調整)に始まり、TAB は設計や施工のミスが有った場合には修復ないし不具合検証を為し得ないという限界をいかに乗り越えるべきか、と言う課題に直面して、試験調整を超えた、要求性能実現のための検証プロセスが必要との立場から、施工段階における検証タスク、設計段階における検証タスクの必要性が認識されたこと、検証すなわちコミッショニングは一神教の宗教観のもとで倫理的にも概念としても欧米、特に米国で容易に受け入れられ制度化されてきたのであろう、と言うことを仮説を含めながら書き綴った。そしてそのコミッショニングはプロセスとしてどこから始まるかと言うと、建築(システム)の発注者(多くの場合ビルオーナー)が企画を始める段階からでなければならない、と言う具合に遡ることになるのは目に見えている。そこで登場するのが、プロジェクトの目標を定性的・定量的に記述する企画・設計要件書(Owner's Project Requirements、OPR)と呼ばれるものである。工事の締めくくりである TAB の拠り所が設計図であるとすれば、コミッショニングプロセスの拠り所が OPR になる。これはあくまで目標性能の明示としての拠り所であって、その具体的な検証法、検証指標や合否の基準、検証の対象規定のようなものは別の文書(性能検証計画書、性能検証仕様書など)として与えられねばならない。

#### OPR の発祥と展開、その意義づけの変遷

OPR は空気調和・衛生工学会の指針を作成するときに企画・設計要件書と訳した。何故そう言うネーミングになったかを理解して頂くためにその意義づけの変遷を以下に述べる。ネーミングから判るように、この文書は発注者の企画書(Owner's Plan)と設計要件書(Design Requirements)を一つの文書にまとめたものという概念である。何故一つにまとめるかと言うと、OPR には建物及びシステムの概要と企画趣旨が冒頭に述べられるので、企画書(多くの場合、発注者は設備システムに関する専門知識を十分に持ち合わせないので、性能検証責任者(CA、Commissioning Authority)がその作成を支援する)を流用するのが効率的でかつより多くの情報を設計者に提供できるからである。尤も、発注者に強力な設備スタッフが居て内容のある企画書が別途に提示される場合はその必要はなく、結果的に企画書と設計要件書とは別建てとなるであろう。

さてこの用語の発祥であるが、ASHRAE のガイドラインでこの用語が公式に現れるのは 2005 年に発行された第三版とも言うべき”0-2005, The Commissioning Process”からであり、その前にはどのように呼ばれていたか、それはコミッショニングプロセスの展開の様相を物語ることになるので、以下、ASHRAE 指針や PECCI ガイドなどについて年代順に記述してみる。

### **(1) ASHRAE Guideline 1-1989: Guideline for Commissioning of HVAC Systems**

文書名としての OPR は現れず、コミッショニングの行為として記されているものに、

- ・ Definition of Requirements : ASHRAE standard、その地域の建築法規、及び目的とする環境の質を参照して、提起された施設の、各々の居住者、活動、及び(または)エリアの HVAC の要件を定義する。
- ・ HVAC System Design Concepts : 施設の目的を要件を充足する HVAC システムの概念設計(conceptual design)を作成、機器、給排気口、ゾーニングに対する要件を定義する。

これらは Pre-design phase の手続きとして記されているから、設計家の業務ではない事は確かである。

### **(2) ASHRAE Guideline 1-1996: The HVAC Commissioning Process**

ここでも文書名としての OPR は現れず企画フェーズの文書として下記が定義されている。

- ・ Design Intent(設計趣旨、設計趣意書) : 発注者によって重要であると定義された理念、コンセプトおよび規準についての詳細な説明である。典型的には発注者の企画書の中に与えられた情報をさらに拡張したもの。
- ・ Owner's Program(発注者の企画、企画書) : 施設に対する発注者の総合的な展望や、いかに使用し、運転したいかの考え方の概要を記した文書

はじめに述べた設計要件書 (OPR から企画書の詳細部分を除いたもの) の内容を、前段(建物・敷地概要、周囲環境・ユーティリティー環境などの記述)、中段(建物使用形態や負荷形態、システム運転要件、エネルギー原単位、地球環境対応の考えなど、空調システム、エネルギーシステムへの希望などの定義)及び後段(具体的な設計・計算を進めるための設計条件、最大装置容量を決めるための超過危険率規準、年間内部負荷変動の条件などの設定)に区分すれば、この 1-1996 の Design Intent は前段と中段に相当するものと思われる。

### **(3) PECI: Model Commissioning and Guide Specification, 1998**

- ・ Part 1 Design Requirements – Design Phase (性能検証要綱 – 設計フェーズ)
- ・ Part 2 Model Commissioning Plan – Design Phase (性能検証計画書モデル-設計フェーズ)

この文書は、GSA(連邦調達庁)からの官庁工事発注にコミッショニングプロセスを採用する時のための発注プロセスモデルの定義とモデル文書とを作成したもので、一般の民間工事で形態が若干異なっていると見るべきであろう。GSA は上記の二つの文書の内容を含めた設備設計者への提案要求書(Request for Proposal、RFP)を作成して提示する。前者は各関連者の定義とコミッショニングの形態、並びに各関連者の責務を、施工者も含めて明記する。設計の範囲、発注者の設計趣旨、その他システム設計に関する設計要件(エネルギー性能、環境の質、建物使用状態、負荷計算要件などを含む)は後者の文書に含まれる。従ってこの両文書を含めて考えれば、(2)で記した設計要件書の内容の前段から後段までが含まれる。

従って名称は異なるが、この両文書を合わせて編集したものが OPR の定義へとつながっていったものと思われる。ただし、この後者 (Part 2) のモデル文書には具体的な設計作業を始めなければ記載できないような内容も含まれているので、官庁工事一流の、インハウスイン지니어が行った基本計画作業からの情報が記載されるものと想像される。

#### (4) ASHRAE Guideline 0-2005: The Commissioning Process, 2005

1-1996 が制定されて以来、コミショニングの適用対象が拡大し、空調設備のみではなく他の設備工事や建築工事へも適用するという流れが生じ、ASHRAE と NIBS(建築関係の規格団体)との共同規格化が進められた (現在も進行中)。その全体に通ずる基本指針がこの 0-2005 であり、ここで初めて OPR が公式に姿を現し、企画フェーズ(Pre-Design Phase)で作成する文書としては(1)~(3)での Owner's Program、Design Requirements、そして設計要件文書としての上記 PECEI の Model Commissioning Plan – Design Phase などは表から姿を消して OPR(Owner's Project Requirements)一本に絞られた。なお、これとは別に、設計要件記述ではなく具体的に CA が性能検証過程を推進するための性能検証計画書 (Commissioning Plan)は重要文書として別に存在することは言うまでもない。OPR は以下のように定義されている。

*OPR* はプロジェクトの機能要件を詳細化し、システムがいかに使用され運営されるかへの期待を記述したものである。そこには、プロジェクトの目標、測定可能な性能規準、コストへの配慮、ベンチマーク、合否基準その他の支援情報を含むものである。(発注者によってはこの文書を「プロジェクト趣旨書、*Project Intent* と呼ぶことがある)。

最後のカッコ内の注記は多分、公共的な大規模の発注団体がこのような用語を用いているのでそれとの調和を図るための注釈かと思われる。

#### (5) ASHRAE Guideline 1.1-2007: HVAC&R Technical Requirements for The Commissioning Process

建築と設備全般に通用する基本指針が上の 0-2005 であり、それに加えて空気調和・換気設備の性能検証過程のためのプロセス管理、文書化とその内容の詳細を記述したものがこの指針である。従ってこれが 1-1996 の改定版とも言えるが、より厳密には矢張り 0-2005 と 1.1-2007 の組み合わせが 1-1996 の完全な改定版と言うべきで、これで 1989 年に始まった空気調和設備のコミショニングガイドライン(日本語で性能検証過程指針)は、試行錯誤のうえ漸く非常に充実した内容で指針としての形を整え、その中に主要文書の文書作成指針、作成例も示された。ここでは OPR の定義は完全に 0-2005 に従っているのでここで新しい概念は付け加えられていない。しかしこれまで曖昧な例示しか示されなかった OPR や設計根拠書の具体的なイメージがかなり明らかになっている。

#### OPR の事例(目次構成例)

このように解説しても実際の OPR はいかなるものかなかなか表面的には理解し難く、実

際にその場になって書き始めてみないとなかなかイメージがわからないのが普通である。そこで筆者が某病院プロジェクトのために作成した OPR の事例の目次を参考にお見せしたい。

## 某病院プロジェクトの企画・設計要件書目次

1. 概要	3
1.1 本書の目的	3
1.2 本プロジェクトの背景	3
1.3 建設プロジェクトの概要	4
1.4 施設全体に関わる発注者のコンセプト	4
1.5 性能検証過程の適用	5
2. 発注者の基本的設計要件	6
2.1 空気調和及びエネルギー・熱源設備に関わる要件(コンセプト)	6
2.2 基本要件	7
2.2.1 文書化に対する要件	7
2.2.2 省エネルギー及び環境負荷要件	7
2.2.2.1 建築の省エネルギー計画	7
2.2.2.2 空気調和・熱源・エネルギーシステムにおける省エネルギー要件	9
2.2.2.3 集中熱源・エネルギーシステムの設計要件	13
2.2.3 室内環境要件	14
(原則論と医療チームの要望に基づく記述。詳細は設計者と医療チームとのヒアリングによる)	
2.2.3.1 換気・室圧条件	14
2.2.3.2 温湿度条件	14
2.2.4 その他配慮すべき設計要件	17
2.2.4.1 付加すべき設計要件	17
2.2.4.2 設計上配慮すべき、環境実体に基づく解決要望課題	19
3. 空調システムに関する設計要件の考察	23
3.1 空調システム選定に関する基本的知識	23
3.2 病棟系統の空調システム	23
3.3 外来系統の空調システム	24
3.4 手術系統の空調システム	24
3.5 検査系統の空調システム	25
3.6 管理系統	25
3.7 空気濾過器の選定	25
3.8 自動制御と文書記述	25
3.9 省エネルギー	26
4. 熱源・エネルギーシステムシミュレーションについて	28
4.1 経緯に基づく要件	28
4.2 エネルギーシミュレーションの適用	28
4.2.1 シミュレーションのツール	28
4.2.2 BChP(コジェネレーション)機能の追加	29
4.3 推定システムと評価	32
4.4 新エネルギーシステム	32
4.5 補助金申請項目	33
4.5.1 現在の枠組みにおける補助金申請項目	33
4.5.2 創出型の補助金申請項目	33
5. 設計図書の構成	34
付録1 文書化の種類と責務分担	36
付録2 病院の環境設計条件 (ASHRAE)	39
付録3 OPR ワークショップ議事録	44
付録4 自動制御設計図記述例	54
付録5 自動制御管理ドキュメントの例	58

## RFP の提示

RFP(Request for Proposal)はプロフェッショナルの選任のための手続き書である。対象となるプロフェッショナルは、業務で言えばコミッショニングプロセスと設計、プロフェッションで言えば性能検証責任者(CA, Commissioning Authority)と設計家(A&E、Design Professional)である。なお、性能検証に関しては CA(Commissioning Authority 或いは Commissioning Agent) 若しくは CP(Commissioning Provider)と呼ばれることがあるが ASHRAE Guideline 0-2005 に定義されているのは Commissioning Authority(性能検証責任者)としての CA のみであり、Agent としての CA や CP は定義されていないが、他の団体規格ではしばしば用いられ、呼び方による用語のニュアンスの違いは、用語そのものから受け取ることができる。

### (1) 設計提案要求書(Request for Proposal\_DP)

発注者が発行するのであるが、この時は既に(原則として)CA が参入した後の事であるから、CA が発注者を支援し、発注者に代わり必要文書をまとめて設計家候補者に配布する。提示すべきものは以下の通りである。

- ① RFP\_DP(設計提案要求書): 設計委託の範囲(工事種類と設計の段階)、提案要項(提案内容、提出文書、見積要項、審査の方法、スケジュールなど)を記述
- ② OPR(企画・設計要件書)、または企画書+設計要件書: 前述の内容
- ③ Cx Plan\_PD-phase(性能検証計画書(企画フェーズ)): コミッショニングプロセスの進め方、プロセス関連各チームの役割分担と責務、各フェーズ(特に設計フェーズを詳細に)の性能検証の内容とスケジュール、組織等について記述したもの。

これらの全体が RFP になるが、②③は別途に作成され、かつフェーズの進行とともに更新されていくので独立文書とするのが好ましく、①は狭義の RFP、或いは RFP の表題部分となる。設計の段階とは、基本設計と実施設計、または双方、ときには設計見積を含むか否かを明確にする。官庁工事などでは基本設計実施設計が別発注になる、或いは基本設計はインハウスで作成して実施設計のみの提案を求めることがある。

### (2) CA 提案要求書(Request for Proposal\_CA)

発注者が発行するものであるが、適切なテンプレート(記入様式)が無いか、有ってもそれ自体に専門的事項を記入していく知識のない一般の発注者の場合は、コンサルタントの立場のプロフェッショナルが支援して作成し、性能検証責任者候補者に配布する。提示すべきものは以下の通りである。

- ① RFP\_CA(CA 提案要求書): コミッショニングプロセスの委託範囲(工事種類とフェーズ)、提案要項(提案内容、提出文書、見積要項、審査の方法、スケジュールなど)を記述
- ② 企画書

これらの全体が RFP になるが、②は別途に作成されるので独立文書とするのが好ましい。

支援するプロフェッショナルは CA、A&E(設計家)が考えられるが、公平の立場からその役を果たした者は提案者からは除外されるべきであろう。また、発注者によっては自組織内にコミッショニング専門家が居る場合があり、或いは特命の設計委託の場合にはこのプロセスを省略して直接に設計提案に進むことがある。ただし後者の場合は後日 CA を雇用して、設計性能検証を含むコミッショニングプロセスを管理・執行することを委託する場合に摩擦が生じないように配慮をしておかなければ、その効果に禍根を残すことがあるので注意が肝要である。

次回は性能検証計画書と性能検証仕様書について記したい。

(第四回の終り)

## コミッショニングが判らない？

### 第五回 工事監理とコミッショニング

BSCA 理事長 中原信生

#### 設備設計一級建築士講習

今回は性能検証計画書と性能検証仕様書について記すと前回の末尾に書き添えたのであるが、方針を変えて工事監理と施工フェーズのコミッショニングとの関係、或いは差異などについて記してみたい。何故かと言うと、8月の下旬から9月の中旬にかけて、21年度の設備設計一級建築士講習が全国7都市で開催され、筆者は名古屋会場では昨年度に引き続き1時間枠の工事監理(科目名称は空気調和設備)を担当させて頂き、コミッショニングとの関係で啓発させられるところがあったからである。振り返ってみれば筆者にとっては施工フェーズのCAの役割が、ゼネコンの工事管理者と設計側の工事監理者、或いは発注者側のCM(とくに国外工事の場合)等の役割との関係で、これまで最も割り切り難い場所であったからでもある。

#### 設計・施工と工事監理・コミッショニング

因みに、多くの方々には、設計フェーズのコミッショニングの役割がデザインレビューとの関係で設計者と相克するところであるとの矛盾感を強く抱かれるようである。所が私にとっては、ゼネコンでの現役時代に設計と施工の現場を体験し、自分としては何れも責任感を以て満足にこなしてきた積りであるが、現今の世情の一般風潮を背景におくとき、発注者の性能意図が明示されない限り、その質は設計者の資質と誠意と委託費の多寡との関係でいかほどでも質が低下しかねない側面が多い一方、設計図書が名実ともに完備されていれば、ゼネコンがその本来の役割を正当に果たし、その優れた工事管理能力に依存することができさえすれば多くの場合問題は無いし、仮に問題があるとしても建築士の果たす工事監理が正当に行われる状況にあれば「設計図通りに」施工させることのチェックはそれで十分である。むしろ問題は、設計図書が「そのまま施工する」には不完全であることが少なくとも建設関連技術者の間では常識化しており、それを前提とした生産管理システムが規範化しつつある現状において、昭和20年代半ばに作られた当時の建築基準法、建築士法の表現がそのまま残っていることの矛盾であろう、そしてそのようなシステムの中で要求性能を明確にしそれを確実に実現するための性能管理の必要性は高まり、その故にこそ設計のコミッショニングが必要なのである、と言う風に筆者の頭の中では循環するのである。そこで思い当たるのは工事監理ならぬ設計監理(設計と工事監理を同一の組織で受注する)の習慣が、実際的な発注時点の設計図書の完成度を低め工事請負者への依存度を高め、工事請負者による「偽りのVE」介入の余地を残す危険が有ること(勿論、VE本来の目的であるコストパフォーマンスの最適化による品質向上となることが本筋であり、そのような成果が上がるケースも極めて多いはずであるが)、設計監理であることによって設計者と管理者が業務をシェアし合って工事監理者の第三者性を喪失させかねないこと、それに加えて、工事規模にもよるが、専任ではなく巡回の工事監理が多くなっていることなど、実質的に法が求める役割を果たし得ていないという実態があると思われる。とすればそこ

にこそ CA の役割がある、と思えそうである。

然しそれでは CA は工事監理者の役割を補填するがために有ることになってしまう。言うまでもなくさに有らずして、CA の役割は前回述べた OPR の視点からの性能実現のための管理であり、設計図通り工事させるという本来の工事監理とは全く異なる。仮に CA が施工段階から雇用された部分コミショニングである場合を例にとると、もしコミショニングを経て来なかったこの設計図に発注者の性能要求意図にそぐわない点が明らかになれば、その設計自体の変更を発注者に提議せねばならないであろう(採用されるか否かはコストや工期その他の要因が加わって判断されるが、少なくともそう言う機会は提示されねばならない)。そこに両者の根本的な役割の相違がある。勿論、そもそもそのような性能要求が発注者から明示されていないという初期的欠陥が有るのだが。(その故にこそ前回述べたような企画フェーズからのコミショニングが必要なのであった。)

## 工事監理とは

ここから講習会テキストの引用に入る。

- ① 工事監理とは、その者の責任において、工事を設計図書と照合し、それが設計図書通りに実施されているかいないかを確認することを言う(建築士法)。
- ② 一定規模以上の建築物の場合、発注者は建築士である工事監理者を定めねばならない(建築基準法)。
- ③ 上記による照合と確認は、設計図書に定める方法によるもののほか、目視、抽出、品質管理記録による確認など、対象に応じた合理的方法による(細則省略)(国土交通省告示 15 号に規定する工事監理標準業務のための、工事監理ガイドライン。H21. 1)

このガイドラインには各工事に対して具体的な確認項目と確認方法を表記している。

繰り返すことになるが、仮に設計図書が性能検証の視点から見て完璧であり、また施工フェーズ中の性能検証業務が CA より移入された情報に基づいて設計図に確実に記載されて居れば、上述のような工事監理業務が完璧に行われる状況にあるとすれば、施工フェーズ施工段階(工事発注より試運転調整まで)において CA は施工そのものに関する照合・確認・抽出試験・書類審査等は何もする必要はない、すべて工事監理者に依存すればよいことになり、全力を機能性能試験(FPT, Functional Performance Test)に向けて集中させて行けばよい。

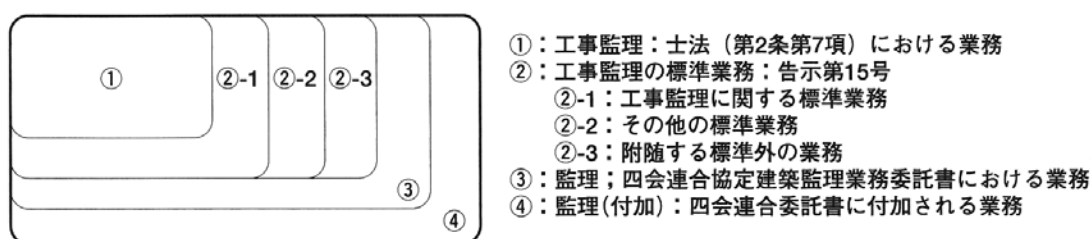
ただし、機能性能試験に集中すると言うことは、必要なメーカーの技術性能データは適正に提出され、工事請負者の行う試験調整、試運転調整が十分に行われて文書化されていることが必要と言うことになるから、工事監理者との密な情報交換によりメーカーの承認(承諾)書類の確認、設計変更などにおける OPR をベースとしたチェック、工事監理では見逃しやすい計測・制御センサー類の施工状態の確認、自動制御や BEMS の管理用文書の整備、シーケンスやアルゴリズム、設定値の適正さの確認、試験調整・試運転調整の記録確認などを施工段階中に確実に言う内容の施工コミショニングは必要である。そして施工段階の出口であり受渡し段階の入り口に相当する機能性能事前チェックリストが的確に提出されれば問題無いであろう。

然しながら前述のように、設計図書の完成度、不十分な工事監理体制、VE その他による

設計変更の多発などがある場合は、OPR と性能検証仕様書をベースとしてコミッションングチーム自体による施工・管理状況の照合・確認・抽出試験・書類審査等を必要に応じて行うことになる。こういった業務の多寡は参加パーティーの質と量に依存するのでプロジェクトごとに契約により業務範囲を明らかにせねばならない。

### 民間工事の監理、官庁工事の工事監理

講習テキストはさらに法に基づく工事監理の業務範囲を超えた業務を含む「民間連合工事約款」の内容について述べ、民間では上述の工事監理標準業務を超えた内容の業務、例えば工事の計画、工事の運営・指導、請負代金のチェック、竣工検査、竣工後の運転指導などを任意に契約できるとある（図参照）。



かかる本来の工事監理業務外の管理業務にはもちろん建築法令による建築士資格は要請されない。設計事務所にしろ、或いはコンサルタントにしろ、企業として業務範囲を拡張するのは当然のことであり、このような法規制外の業務を請け負って(或いは委託されて)建築及びシステムの完全な引き渡しと保全を目指すこと自体の重要さもまた言を俟たない。ところが現実には設計図の程度はそのまま施工され得ないようなものが多く、設計監理の形を取る工事監理もまたガイドラインに示されたような内容を従来行ってきたとはとても思われず、時には設計者依存、工事請負者依存の体質が抜け切れない時、業務の拡張以上にこの工事監理の役割とされた照合と確認の確実な実行をいかに充実させていくか、という問題を解決せねばならない。このような場合 CA は前述のように、本来の性能検証のために照合・確認の必要性から工事監理業務内容と重複するようなも確認を行う必要が生じることがある。従って現状の設計と工事監理の質を容認する時は、CA が指名されれば、必然的に CA は自らの業務の確実な執行のために施工中の確認業務補填の役割を負わざるを得なくなる。

なお付記すると、素人目にはまことに不思議なのであるが、官庁工事においては工事監理と言うものは存在しない、工事監理を義務付けるような法令を定める国自体が発注する工事については会計法、予算決算及び会計令によって定められ、(工事)監理と言う文言は無く、「監督と検査」を担当職員が行うことになっている。実質的に工事監理的な業務を民間に委託する時は担当職員の補助者と言う風に位置づけられ、その委託業務内容は委託仕様書にて決められるが、検査は承認などの権限は与えられないのが普通である、と書かれている。何か官尊民卑の体質の残り滓がいつまでもこびりついているように感じてならない。

## CMと工事監理、コミッションング

工事監理は、その業務内容についてガイドラインが発表され、精粗の差は有るにしても必要な最小限の業務は明確になった。一方、PMやCMは、コミッションングと同様、法律に規定された業務ではなく、発注者がより良き、或いはより費用便益の高い産品を得るために自ら、あるいは任意の契約による外注業務として行われる業務である。ここでは米国のコミッションング指針の中でその関連性が明示されているCMについて記すが、筆者は日本におけるCMの導入状況、業務解釈については熟知していないので、ここでは米国流の定義のCMの理解のもとに話を進める。コミッションングが建築のエネルギー・環境・使いやすさを目標性能とし、コストは制約条件とするのに対し、筆者の理解するところではCMは品質の制約のもとにコストの最少化を目標とするものであろう。即ちコミッションングは性能管理でありCMはコスト管理である。念のために最近の資料としてインターネット百科Wikipediaから英文で書かれた定義らしきものを抄訳してみる。

典型的な建設契約関係は、発注者と設計・監理(*construction administration*)者間の契約と、発注者と工事業者間の契約に二者であり、設計者と工事業者の間は間接的な第三者関係にある。別のビジネスモデル形として発注者と設計者、発注者とCM、発注者と工事業者の三者間の契約関係がある。CMは契約に基づく発注者への助言者であり、設計者には工事上の助言を、工事業者には設計上の助言を行い、必要に応じてそのほか助言を行う。CCM(建設コスト管理、*Construction Cost Management*)はフィーサービスで、CMは発注者のみに責務を負い、プロジェクトの各段階で発注者の利益になるよう行動する。

CMは次のような対立する事象に対して偏りのない助言を与える。

・資金の最適活用 ・工事範囲のコントロール ・プロジェクトの工程調整 ・設計・施工業者の技能の最適運用 ・遅延・変更・論争の回避 ・プロジェクトの設計と建設品質の強化 ・柔軟で最適な契約と調達 ・キャッシュフローの管理

これは当然米国の建設業界の習慣を反映したものと思われ、日本の現状には合っていないかもしれない。この点について何方か補足してご教示いただけると有難い。なお、ASAHRAEのCommissioning Guidelineでは工事監理者(*construction administration* 或いは *construction superintendent*)は表に現れず、責務者としてはCMが記されており、発注者、設計者、工事業者、CAと並んで責務分担を定義しているから、その普及度から言うと、工事監理(設計監理)型よりもCM型の方が一般的ななのであろう。その事実の上に米国においてCMのほかにさらにCAが必要であるとしてビジネスモデルが出来上がり、それがbusiness as usualとして普及しつつあるのである。その意味するところ、典型的には、資金の最適運用と工事の円滑化を目的とするCMと、要求性能の定義とその実現の技術管理を目的とするCAとの役割は明らかに異なるのである。

## 現状肯定の可否とコミッションング

設計図書が必ずしも完成していなくても施工段階と一体化して品質確保を可能とする設計施工のターンキー工事を除き、そしてごく少数の、何らかの理由で入念な設計・監理が行われる一部のプロジェクトを除き、設計の不完全を補填するための工事請負業者によるVEと称する原設計の変更は日常茶飯事、と言うより必須のプロセスとなっている。そして「設計

図通り施工されているかどうかを照合し確認する」と言う工事監理の最低業務の定義は実は空手形に過ぎないことも関連者は皆知っている。そして切り詰めた設計料や工事費から利益を捻出するためにはそれが必要悪ならぬ、必要善と見紛うようにさえなりつつあることも。知らないのは一部の賢明な発注者を除く大多数の建築主であり、特に業者の提案を素直に受け入れる良質の施主が犠牲になる。

かかることの無いように出現したのが CM 方式であるがこれは施主のための資金の最適運用を目標とするが故に、うっかりすると上述の歪みを助長させることも有り得るのではないか。また工事中は表面に現れないエネルギー・環境性能を犠牲にする恐れがある。この現状を本来あるべき姿に戻すことこそ神の下での理想であり、そうすれば工事監理も CM も CA も不必要になるかもしれないが、実際は逆の方向に進行することが目に見えており、しかもエネルギー・環境(室内環境もグローバル環境も)性能の向上を、とくに高い地球温暖化防止目標のための省エネルギー・温暖化物質低減の目標値を掲げる時、有るべき姿への回帰と、現状認識に立ったコミッショニングプロセスの採用との併用が必須のものとなり、その際に最も重要なものは前回述べた OPR の正しい定義、その実現のための性能検証計画と性能検証仕様を明確にして設計・施工に折り込んでいくことである。その際に CA によるデザインコミッショニング、施工フェーズのコミッショニングの幅と深さの程度は前述の通りプロジェクトごとに、またそれに携わるパーティーの量と質によって個別に決められるものであろう。

### 建築設備士とコミッショニング専門技術者

最初に戻ってこのたびの法律改正による設備設計一級建築士の制定が、建築設備設計の専門家である建築設備士を蚊帳の外に置くと言う、60 年前の建築士制定の基本精神を金科玉条として時代の変化を捉えていないシステムとなった。このことについては以前、本コミッショニングレター昨年 4、5 月号にその問題点を書かせて頂いたので再度お読み頂ければ有り難い。そのために全国的に有資格者が満たされず、

- ① 実際に設備設計に当たっていない窓口業務に徹していた一級建築士を受験させる、
  - ② 建築設備士に一級建築士の実験資格を与える、
  - ③ 実質的に一級建築士の必要業務を法適合部分に限定することにより外注を可能とする、
- などの対策が取られ、本来の設備設計の質を上げ(法適合確認の範囲は設計対象のごくわずかであり、仕様規定によれば技術的にも高度なものを含む訳ではない)、設計偽造を根絶する方法論とは逆の方向に向かって居るように見えて仕方が無い。ましてや前述のように環境・エネルギー性能の最適化、省エネルギー設計の徹底を図るためには建築設備士の活用をもっと図るべきで、徒らに合格率の極端に低い一級建築士の試験を受けさせるなどの非以前書いたように、須らく特定設備設計一級建築士を制定して建築設備士を戦力に復活せしめるべきである。政治体制が一変したのを機にこの方面にメスが加わらないかと秘かに期待したいところである。

そして何れにしても現在の社会情勢、地球環境情勢は建築設備へのコミッショニング(プロセス)の適用を強く要請しており、これが少しでも早く一般化されるべきであり、過去のコミッショニングレターにも紹介してきたとおり、当協会としてはその日のためにコミッ

ショニング専門技術者資格の制定を急いでいるところであることを申し添え、会員諸兄のご理解とご支援を求めたい。

(第五回の終り)

## コミッショニングが判らない？

### 第六回 コミッショニングとコミッショニングプロセス

——ISO のある会議での果てなき議論と CEN 規格のいろいろな表現

BSCA 理事長 中原信生

#### はじめに

前回の「工事監理とコミッショニング」に対してわが盟友である吉田新一氏より反論?を頂いた。さぞかし胸のすっきりした方も居られたであろうし、また別の、多種多様の印象を持たれた方もお出でであろう。慣れ親しんだ慣習への批判、真面目に果たしている積りの業務行動に対する思い掛けないクレーム、種々の、然るべき事情のために本来為すべきことを為し得ていない負い目を指摘された時の焦燥・屈辱感など、わが身に置き換えればその気持ちが判らないなどと言う積りはない。然し今のシステムのどこに矛盾や虚像が在るかをあからさまにし、認め合わなければこの世をフェアな社会に変革することはできない。その意味で、別の話であるが、理想に燃える?民主党新政権がどこまで正論を全うできるか、どれほどの説得力を持って国民や野党を説き伏せ、その支援を得て断固とした政治を行い得るか、非常な興味を以て眺め、また期待しているところである。

そこでもう一回横道へ逸れて、第三回目に触れた、コミッショニングとコミッショニングプロセスの違いに関連して昨今ある ISO 規格委員会の場で欧米の人たちと議論する場があって、考え方の異同について互いに反発したり認識しあったりした顛末をお話しし、さらにコミッショニングの何たるか、国際的な理解の分と集約のいきさつについて理解を深め、コミッショニング(プロセス)が判るようにしたいと思い立った。

#### ISO TC205 WG3 “Building Control System Design”

これは BEMS (ISO では BACS と呼んでいる。Building Automation and Control Systems の略。この用語も BEMS を含め議論の末落ちついたもの) の国際規格策定の間であり、議長国である米国の宿願である BACnet の国際規格化を果たしたものの、BEMS 全般については CEN(ヨーロッパ規格委員会)の活動が先駆的・大規模組織で目覚ましく、次から次へとタマを打ち出してくる状況であり、それを国際規格にしてわが国や開発途上国にとって将来不利にならないように筆者らが対応している(日本の委員会は建築・住宅国際機構内に設けられている)現状である。米国のメンバーは通信規格 BACnet 以外にはあまり興味がなく専門のグループを呼び込んでいないために日本側で専ら意見を提出しているほか、CEN 内部でもヨーロッパ各国のお国の事情でいろいろと意見が出される。今までにこの規格シリーズ ISO16484 として‘Hardware’, ‘Functions’, ‘BACnet’, ‘BACnet Conformance Testing’ の ISO 規格化が済み、この 11 月の京都会議で‘Project Specification and Implementation (BACS プロジェクトの仕様と実装)’がようやく合意に達した。今回の話題はこのパートの中での議論である。

#### BACS プロジェクトの仕様と実装のフロー図

図は議論に議論を重ねておりあったフロー図である。筆者はプロジェクトをコミッショニングプロセスのフェーズに合わせ、かつややともすると BACS メーカーの視点が強すぎ

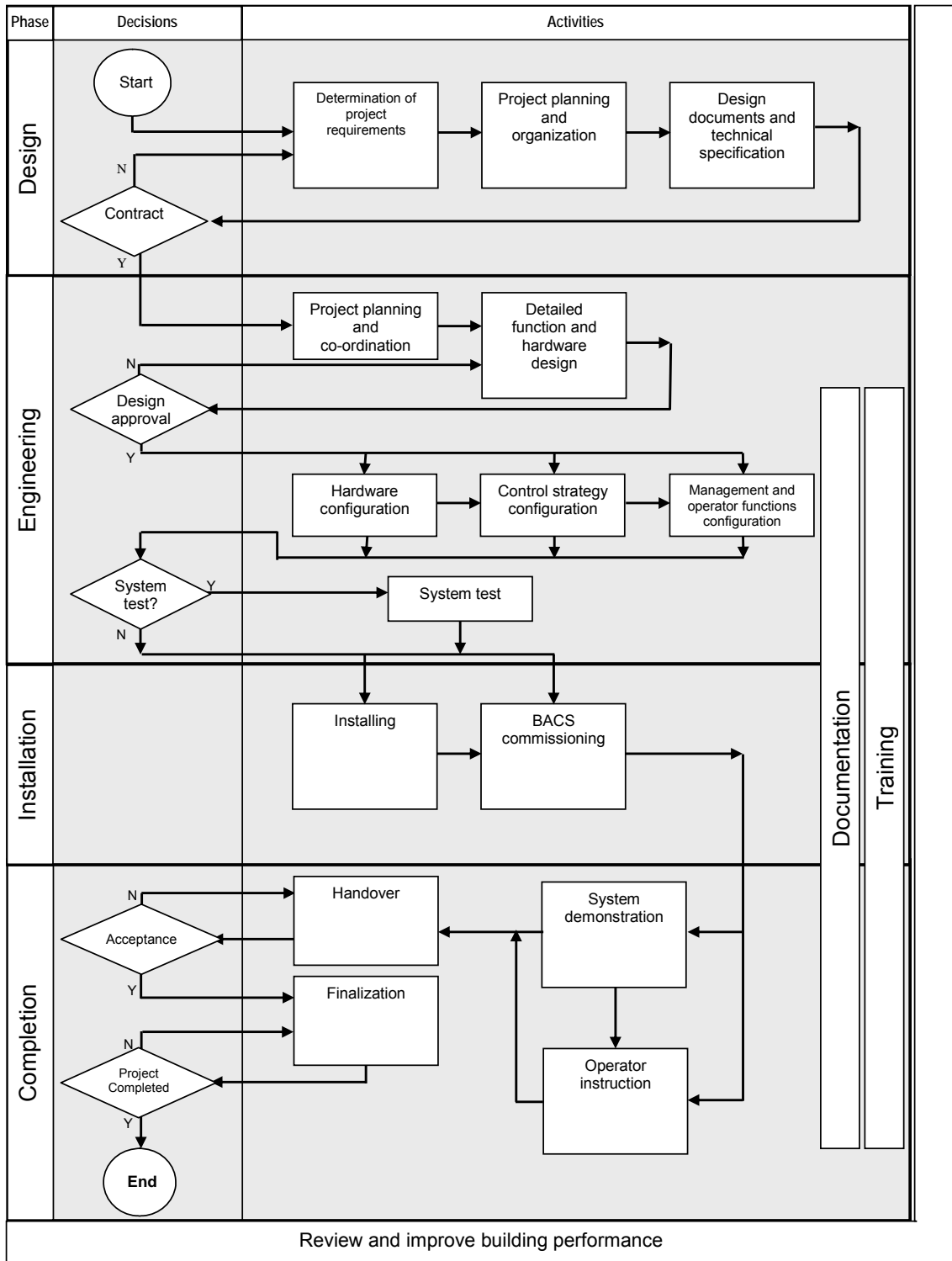


図 BACS プロジェクトの仕様と実装フロー

るニュアンスを、できるだけビルオーナー、設備設計者、CA の視点が根幹にあることを示すために、とくに Design Phase における Action の表現に注文を付けた。これで主体者が誰であるかは明白になった。この図の BACS 実装フロー図としての最大の特徴は'Engineering Phase'であり、何処の国も BEMS の設計はメーカーが主体的に介入してい

様が明白に窺われるが、実体がそうであり将来ともこの方向性は変わらないとすれば現状に合わせたフローにすべきであるとして折り合った。その **Engineering** の中に'**System Test**'があり、これは当初'**commissioning**'となっていたが、プロジェクト全体として見た場合、工場制作段階における試験・検証を **commissioning** と謳ってしまうと混乱を招くので強硬に申し入れた結果、**System Test** で折り合うこととなった。

多分、今一つ判りにくいのが、コミッショニングフローでは **acceptance step**(受渡し段階)としていた部分では **completion phase**(完了フェーズ)として数段のステップを踏むようになっている。これについては徒に過程を面倒にしているだけではないかと抗議をしたけれども、提案された用語定義を詳細に調べると、受渡しフェーズにおける、施設運転管理の引継ぎ、管理責務のオーナーへの移転、そのサインの時点、瑕疵の完了とその確認の時点など、確かに完成・引渡しの期間に見逃しやすい数段の区切り事象があることが明確になるこの分類法は納得できたため合意した。ここではこれ以上の詳細な説明を省く。

### オーナーズコミッショニングとベンダーコミッショニング、コミッショニングとコミッショニングプロセス

図の一番下から右に回って全フェーズを囲むように書かれた短冊こそがオーナーの依頼のもとに第三者(必ずしも第三者でなくても)による **review and verification** 即ちコミッショニングプロセスを示し、それが設計フェーズの当初(あるいは企画フェーズから)始まっていることを示すもの、として筆者が提案したものである。然し後述するように本書ではコミッショニングの区分と定義を明確にしたうえで **Owner's commissioning** とも言うべきコミッショニングプロセスは本規格の範囲外と定義しながらも、生産と運転の間生涯に亘って性能のチェックと改良を為すべきと言う表現に留めたためにこのような図となった。

この議論が行われた昨年の会議(筆者は欠席)にて **TC205** の全体議長を務めている **Turner** 氏が顔を出し、コミッショニングには **owner's Cx** と **vendor's Cx** とがあるという話をして行ったということで、この二つを **commissioning(1)** と **commissioning(2)** と定義する案が一旦 **CEN** 委員会で合議されて提案された。これに対して筆者はこのような定義は有りえず、前者を **commissioning**、後者を **commissioning process** とし、後者は本シリーズで読者の理解を得ようとしている性能検証過程、前者はいろいろな場面でいろいろな対象に対する性能のチェックや検証、試験や調整と言う意味に用いられる用語としてを定義すべきと提案し **DIS**(投票)の最終案に採用されたが、今回の会議で再び上記の **Turner** 氏が登場して提案したことに基づいて、この規格内での **commissioning** とは **BACS** に限定的な試験・調整・性能検証の意味であるから、限定的に **BACS commissioning** 呼んだ方が良いという意見に同意することとなった。因みに後で名刺交換して分かったことであるが、**Turner** 氏はコミッショニングの会社を営んでおり、**ASHRAE** の技術委員会でも要職を務めている。

### CENにおけるコミッショニングの定義

これらの経過中、一貫して **CEN** 側の規格案執筆とりまとめの責任者であった **Kranz** 氏(今回の会議は欠席、**Siemen** 所属)はこの顛末を聞いて賛成できないとの意見を早速発信して来たので筆者は直ちに上述のような理を述べて納得するように求め、また **CEN** の内部でも意

見調整が図られたであろう、氏はこれで良しとするが、矢張り未だ **BACS** 業界は力不足なのだと嘆息、そして **CEN** の各種の規格で **commissioning** にはいろいろな定義が与えられており、今また **BACS commissioning** という新しい定義が増えたと思えば良いか、と批判気味に、早速その定義分の一部を書き送ってくれた。次項にその一部を載せるが、これを見てもコミッショニングプロセスに近い定義もあれば、まさに **TAB** に近い定義もあり、さらに制御に限定した調整も有る。ことほど左様に **commissioning** の単語の本来の英国を含むヨーロッパにおける解釈もまちまちであることが判ったが、米国流でもあり、筆者が何とか読者に判って頂きたいと本シリーズを書き始めた意味のコミッショニング、即ち '**commissioning process**' という用語を、彼らヨーロッパ勢に認識させオーソライズさせるのにほぼ成功したように思うと言えれば言い過ぎであろうか。京都会議の **BACS WG** の出席者は日本と米国のほかドイツ、フランス、スイス、デンマーク、ノルウェー、フィンランド、オーストラリア等であり、これで本規格が確定すればだいたい世界の合意が得られたとみてよいであろう。そしてこの定義は **IEA Annex40** の国際合同研究会議(題名は空調設備の省エネルギー強化のためのコミッショニングプロセス)の定義にほぼ沿うことになる。

#### 既存のヨーロッパ規格における **commissioning** の定義の例

- ・安全な設備のための準備(EN 12819:2002)
- ・システムの立ち上げとチェックならびに設置後の機能の検証(ISO 8373:1994)
- ・組み立てられたシステムを運転状態にし、受渡し・管理者の指導も含めた一連の行為(EN 15161:2006)
- ・ビルとその暖房換気空調システムが設計パラメーターに合致して機能することを確認するために必要な一連の事象(イベント)(EN 15239:2007、EN 15240:2007)
- ・設備を仕様に基づいた正しい技術的運転状態にセットするためにシステマティックに実行される、事前に計画され文書化された一連の検査・調整と試験(ISO 14644-4:2001)
- ・機器が仕様に合致して搬入・設置され、操作説明書通りに運転したときに事前に決められていた限度内に機能が動作することの証拠を得、文書化すること(EN 1422:1997)
- ・システムや製品が仕様書要件に合致することを実証する前に執り行う諸行為に対する集合的な呼称(EN 50126:1999)
- ・設備を静的な完成状態から既定の要件に沿った稼働状態に進めること(EN 14336:2004)
- ・パイプラインを輸送対象の流体を充填するに伴う諸行為(ISO 13623)
- ・マイクロジェネレータ、装置・機器、ビル或いは施設がメーカーの説明書に合致した運転状態に置くプロセス(EN 50438:2007)
- ・それによってシステムが購入者によって公式に受け渡される手続き(ISO/DIS 4414:2008)
- ・全ての要素機器とシステムとが本規格に合致して設置され運転されていることを確かめる行為(prEN 1366-10:2004)
- ・機能が合意されたシステム仕様に合致しており、ユーザーまたはその代表者によって受け渡されていることを確認するための確認(ISO 7396-1:2007)

これに対して今回の **ISO16484-1** では下記の定義を採用した。後者の企画段階の **OPR** 策定

の部分が明示されていないが、「プロジェクトの目的」の中にその目的要件の定義段階が含まれると考えるべきである。**BACS** メーカーが主体である **CEN** のドラフト作成委員にそこまで要求し納得させることは極めて困難なことであった。

**BACS commissioning:** **BACS** アプリケーションシステムの各種機能要素に対するフィールド装置の校正と、データポイント、パラメータ、機能及びシステムソフトウェアの試験についての、プロジェクトとシステムに特定のプロセスを言う。

**Commissioning process:** プロジェクトの目的がビルの生涯に亘って達成され保守されることを確実にするようにデザインされたプロセスと手続きのシステムティックな適用

(第六回の終り)