

National Conference on Building Commissioning: May 18-20, 2004

Session 2B

The Owner's Role in the Commissioning Process

コミッショニング過程におけるオーナーの役割についての理解

Charles G. Wendt, P.E. and Edward S. Greacen, P.E.
Sebeta Blomberg and Associates, Inc.

要約

コミッショニング過程が設計図書とオーナーの運転ニーズに合致して施設が完成することを確実にすることであると言いつつ、オーナーはコミッショニングがいかほど建設過程における自分たちの役割を変化させるものであるかについては気づいていないようである。オーナーは多分にコミッショニングチームに非現実的な期待を抱くようである。コミッショニングチームはプロジェクトを管理(manage)し、スケジュールを管理し、品質保証の機能を達成できるのだろうか？役割と期待度を明確にすることがコミッショニングに信用を築くことができ、ビルオーナーやコミッショニング技術者・建築家/技術家ならびに請負者がともに作業をする勇気を与えるであろう。ここではコミッショニング過程を概観するとともに、しばしば遭遇する誤解について述べる。

筆者について

Charles G. Wendt は P.E で Sebeta Blomberg のアソシエーツである。最近 Northern Virginia から Michigan の事務所に移ってコミッショニング業務のリーダーを務めている。最近の 5 年間、20 名以上の専門家を率いて、Sebeta Blomberg の Commissioning Program Manager としてペンタゴンの改修計画に従事した。60,000m²の Pentagon の改修工事は「業務の継続が必要」が制約条件である改修工事である。2001 年 9 月 11 日の事件によりセキュリティが厳しくなった中での撤去・改修・建築の作業は極めて複雑であった。Wendt 氏は嘗ては U.S. Naval Submarine Service において技術将校を務めたマリンエンジニアリングに従事し、USS Newport News (SSN750)のコミッショニングオーソリティーを勤めた。海洋工学位をもち、LEED の認証専門家でもある。

Sebeta Blomberg 氏は National Missile Defense, Pentagon 改修、Mayo Clinic 及びミシガン大学などの Sebeta Blomberg 社のコミッショニングチームのメンバーとして広範囲の施設・政府建物のコミッショニング経験を持つ。氏は 25 年以上の機械技術者として半導体施設のクリーンルームの設計から通信施設の改修等の経験がある。BME,MSME の学位を持ち、LEED 認証の専門家である。

緒言

ビルオーナーはコミッションングが建設工事の遅れや貧性能のビル、訴訟に対抗する保険であることを望んでいる。簡単に言うと、短期・長期のリスクを拭い去る役割を持つメカニズムであると(Brenner et al.)。しかしコミッションングはすべての問題の解決策ではない。その可能性を十二分に発揮するにはオーナーが建設プロセスの中に身をおくことが必要である。ここでは、オーナーの参加が決定的に重要であるような活動、CA が妥協してシステム性能が傷つけられてしまうような状況はいつ起こるか、などに焦点を当てて述べる。例えば、設計趣旨の文書化、確認試験、オペレータの訓練にオーナーが積極的に参画することによってのみビルコミッションングの約束するところが十分に実現されるのだろうか？

企画フェーズ

ビルオーナーにとって、またあるプロジェクトにとってコミッションングの意味するところを正確に定義するためには、**Pre-Design(企画)**の早い段階からコミッションングコンサルタントを導入し設計チームと会合させることが重要である。コミッションングコンサルタントは専門家としてオーナーとの質疑応答によって下記のような情報を取りまとめることができる。

- ・ 設計・施工に関する標準的な手続き(特にあれば)
- ・ 主要な建設プロジェクトの管理組織 (**Management Organization**)
- ・ ファシリティーマネージメント (運転保守) 組織
- ・ コミュニティー/政治的/法規に対する考え方
- ・ 典型的な建設上の詳細
- ・ 典型的な制御シーケンス、それにはオーナーが慣例とする **BAS** の標準ネーミング、機器のナンバリング、色、記号などを含む。

コミッションングコンサルタントとの **Pre-Design Phase** ミーティングは、オーナーにとって建設スケジュールに影響する主な組織的活動内容や独特のプロセスなどについて対話を行う絶好の機会である。「仮定」は対話の両者にとって同じようには理解されないから、オーナーはかかる討論結果メモを注意深くレビューする必要がある。それらは設計趣旨やコミッションング計画書の両者における指針として利用される。討議すべきものには以下のものが含まれる。

- ・ コミッションングするシステムとしないシステム区分は？
- ・ システムの境界をどこにおくかがいかにプロジェクトフェーズに影響するか？
- ・ **O&M** スタッフはそのビルシステムを保守するのかそれとも外注するのか？
- ・ 保守スタッフの訓練は広範囲に行うか？
- ・ ビルテナントの入居計画とフェーズとはいかにうまく対応しているか？
- ・ 設計施工(**design build**)プロセスが設計/入札/施工(**design/bid/build**)プロセスより

多く興味を引くか？

- ・ オーナーは設計仕様に固執するか？
- ・ オーナーはこのプロジェクトに特定の建設標準を強制するか？それはどれか？
- ・ 「バリューエンジニアリング」による提案をオーナーのスタッフが厳しくレビューするか？

設計フェーズ

重要なコミッショニング業務と目標とはオーナーの設計施工プロセスに統合されるから、その工事に専化（カスタマーズ）されたコミッショニング計画書には下記の内容を展開していく；

- ・ コミッショニング対象システムのリストを作成する。
- ・ オーナーの担当者の参画の程度を決定する。
- ・ コミッショニングチーム各メンバーの特定の役割を定義する、それにはオーナーの代表、設備の運転保守スタッフ、ユーザーグループ、設計家、CM、請負者、コミッショニングコンサルタントを含める。

システムの詳細範囲を定義することの重要性は過ぎることではない。Stum & Bowyerによれば、防火システムのみは不確定で、オーナーがどの程度コミッショニングコンサルタントの参画を望むか、は明らかでない、すなわち、コミッショニングコンサルタントが試験手続きの詳細を記述するか、NFPA の要件で十分であるかがはっきりしないからである。コミッショニングコンサルタントは法規上の試験の前に、後に、あるいは一緒に試験を行うのか？いかなる文書が必要なのか・規制官公庁の文書のみか、あるいはコミッショニングコンサルタントも文書化を行うのか？(Stum and Bowyer, 2002)。Tim Thatcherによれば、防火システムのコミッショニングは、単に法規上の官公庁の試験から得られる以上の、「ビルオーナーに便益を与えるより広範な活動」であるべきである(Thatcher, 2004)。

オーナー側の担当者の役割を決定するのは早い段階が良い。例えば、オーナーの運転保守スタッフはプロセス管理の一部、訓練概要その他の（コミッショニングコンサルタントをコーチとして）仕事を、経費節減のために行うのか？エモリー(Emory)大学では、前線の保守スタッフが機能試験に参画した。Robin Smith の報告では、「このやり方でコミッショニングフィーを節減する一方、同時にわれわれの現場の人たちに手に手を取っての貴重な訓練を与えることができた。」(Smith, 2002)

オーナーはコミッショニングチームが現場会議に参加することを望むか否かについての希望を述べる必要がある。あるオーナーはコミッショニングコンサルタントが毎週現場会議に出席することを望み、別のオーナーはなんら言及しない。毎週出席すれば年間に\$13,000(150 万円)の経費がかかるが最適の便益が得られるとは限らない。(Stum and Bowyer, 2002)

コミッショニング計画書はコミッショニング過程に権威を与えるバックボーンであり、

同時に各コミッショニングチームメンバーの責務の限界を明確にするものである。

設計趣旨(design Intent)

もしオーナーが設計趣旨の各種のパラメーターの決定に積極的な役割を演じるならば、確認試験により趣旨に沿っていることを確かめた後はシステムに自信を持つことができよう。オーナーの保守スタッフはしばしば、あるパラメーターが「希望」であるか「必須」であるかを決定することができる。コミッショニングコンサルタントは設計チームに具体化すべきものについて助言を与え、オーナーはこのプロセスの間、その目標が具体化されているかを確かめるためべきである。結果としての設計趣旨書(Design Intent Document)は、コミッショニングされるべきシステムに対する定量化でき、立証可能な目標をすべて含むべきである。

Emory University において Smith は「我々のコミッショニングコンサルタントは有能であり、我々が新しいビルを作るために集めたチームの強力な部分となる意思があることが本質的に重要である。」全チームのための目標となる設計趣旨書の作成がチームの仕事である。(Smith, 2002) Mayo Clinic は彼らの設計趣旨書を「運転の設計」と呼ぶ。施設運転(Facilities Operations)、施設プロジェクトサービス(Facilities Project Services)、設計コンサルタント、請負者(決まっていれば)が設置すべきシステムの種類とその運転法についてのコンセンサスに到達する。設計開始前に「運転の記述」が書かれ承認される。(Rasmussen & Donovan, 2002)

設計と施工とは進化していくものであるから、設計趣旨書は作業文書であって、バリエーションエンジニアリングや予算問題、工程変更などによってシステム性能基準が変わった場合はいつでも更新される。

設計査閲(Design Review)

オーナーは時にコミッショニングによるデザインレビュー(設計査閲)を「peer review(同業者による評価)」と取り違える。コミッショニングに焦点を当てた設計査閲の本質は典型的には以下の4段階である。

- ・ 設計図どおりに施工すればそのシステムは設計趣旨に合致しているか？
- ・ 設計されたシステムはコミッショニング可能か？
- ・ システム構成機器には近づくことができ保守可能か？
- ・ 設計図書は曖昧なところは無いのか？

重要な情報が不明瞭ないし脱落しているときコミッショニングコンサルタントは脱落部について設計チームに警告する。設計チームのフォローアップの程度はコミッショニング過程に対するオーナーの要請による。オーナーは、コミッショニングコンサルタントと設計者とが効果的にことに打合せをしていることに確信が持てるようにレビューのプロセスをよく知悉していなければならない。

コミッショニングコンサルタントは、オーナーの設計と施工に対する標準的な手続きに

合致すべしというオーナーの意図を明らかにするよう、オーナーに求めても良い。しかしコミッショニングコンサルタントは通訳の役割に引き込まれることには抵抗せねばならない。例えば、Mayo Clinic の専門家は、若しより良い方法がないならば Mayo の文書によるビル制御の企画・設計ガイド及び仕様を用いるようにと期待したのである(Rasmussen and Donovan, 2002)。究極的にオーナーは自らの組織の設計企画と仕様とを強制するときはその調整に責任を持つ。

オーナーが十分に賢明であれば、ビルシステム制御の設計と仕様を設計図書が発行される前に自らの運転スタッフにレビューさせるであろう。オーナーのスタッフは、設計チームが見逃し易い居住スケジュールとか運転上の問題について、洞察することがしばしばある。

施工フェーズ

入札前、施工前の会議はコミッショニングチームが請負者にコミッショニング過程について説明する機会である。しばしばオーナーがコミッショニング過程に対する目標と目的とをこの機会を捉えて繰り返し説明し、コミッショニングコンサルタントが請負者からアウトサイダーと見なされないように努める。Stum and Bowyer によれば、「コミッショニングの要件が入札文書に明記されていると協力関係は劇的に改善される」(Stum and Bowyer, 2002)。請負者は事前確認試験手続き(preliminary Verification Test Procedure)が入札文書に含まれていたならばそれを前向きに行うであろう。

コミッショニング開始・調整会議(Commissioning Kick-off and Coordination meeting)

コミッショニング開始会議を催して、コミッショニング過程が新しく拡大して請負者を含むコミッショニングチームとなることを紹介する。コミッショニング計画書が配布され、チーム内の各メンバーの役割を確認する。ここでオーナーに再び、コミッショニング過程に対するオーナーの目的を説明しコミッショニングを成功させるための舞台をセットする機会がある。典型的にはこれがフルメンバーのコミッショニングチームの最初の会議であり、オーナーがここに加わることによってコミッショニング過程に対する視覚的な記憶効果を与える。

キックオフ会議の直後に請負者はマスター工程の中にコミッショニングの鍵となる活動と里程標の作成に取り掛かる。コミッショニング活動を工程の中に組み込むのは請負者の責務であるが、通常、コミッショニングコンサルタントがその経験に基づいて各種のコミッショニング活動のタイミングや必要期間について知識を授ける。この過程におけるオーナーの役割は、表に現れて、その施設運営の見通しから「現実の世界」の入力を注入することにある。コミッショニング活動の多くが全プロジェクトが本質的に完了する以前に行うようにスケジュールを組むのがコミッショニングチームの意図である。オーナーからの入力によって、後に試験と訓練に施設のオペレーターも含んだ有意義な活動が成されるといふ最高の機会を得ることを確実にするためのリードタイムを与えることになる。

コミッションングコンサルタントがチームをコーチして皆が得をする(win-win)と言う態度を持ち続けると各チームメンバーは信じあい、お互いにより隠し立てをしない関係になる。Dobbs and Thomas は Ada County Courthouse の仕事で、「チームの各員がプロジェクトにおける自らのユニークな役割と責務について十分な理解をもつようになると、自分たちの専門がチームの他の各メンバーのそれといかに繋がっているかをよく理解し明確に表現すればするほど、オーナーは総括的なプロセスから得る価値がますます多くなる。」(Dobbs and Thomas, 2002)

運転保守マニュアル

コミッションングスケジュールでは機器の承認後 2~3 ヶ月のうちに運転操作(O&M)マニュアルの提出を求める。このマニュアルはのちに訓練カリキュラムの重要な部分として役立つ。

Stum and Bowyer によると、「Kaise のプロセスでは、これらの文書 (O&M マニュアルと竣工図書) がいろいろなオーナーグループと設計者に渡された。しばしば、それがどこにあるか、誰が受け取ったか、その書式と内容と受け渡しスケジュールについて請負者の実際の責務は何なのか、不明瞭なことが多い。O&M スタッフがこれらの文書を受け取るのが竣工後 6 ヶ月後であると言うのも珍しくない。O&M が処理し得なくなったときに、施設のスタッフはマニュアルが見掛け倒しのパンフレットであって問題解決のための何の情報も入っておらず、殆ど役に立たないのを知るであろう。」

続けて著者は言う、「この問題は入札文書に請負者の責務を明記し、また一連の O&M マニュアルの総見の会議を開くことによって事実上は除かれた。請負者、設計者、オーナーの代表者が含まれる。赤線入りの図面、O&M マニュアル提出物、設計変更などがレビューされ、これらの図書が更新され、正確で必要な情報を含んでいるかどうかを確かめる。」

訓練計画

O&M マニュアルの提出と同時期、即ち施工プロセスの早い時期に、請負者は各形式の設置機器の訓練計画書を提出することが求められる。これによってオーナーの運転保守スタッフに提供する訓練についてじっくりと良く考えられたプロセス計画を開始することができる。コミッションングコンサルタントとオーナーの O&M スタッフはこれをチェックしてその内容が仕様書の要求を満たし訓練を受ける人達にとって適切なものであるかどうかをレビューする。経験のあるオペレーターの場合は標準的な機器の訓練は不要で、慣れない機器について充実した訓練を要求することが多い。請負者はしばしば、施設の管理部の希望には敏感である一方、とくに訓練に必要な経費を節約できるならば「horse trade(抜け目ない取引)」な仕事をしたがるであろう。

試験手続き

ひとたび機器の施工図と O&M マニュアルとが提出して承認されると、コミッションングコンサルタントは、設置されるべき実際の機器とその制御シーケンスを反映するに要す

るチェックリストと試験手続きの修正を行う。エモリー大学の Robin Smith によると、「性能の確認はコミショニング過程の心臓部に当たる。それは特定の機能性能試験の書き方と、これらの試験を制御状態で、監視の上で行うことによって達成される。」(Smith, 2002) 各機能試験にとって重要な要素は設計趣旨である。これらのシステムに何が期待されているかが明確に定義されていなければ、目標が達成されたか否かの結論になんら合意がなされない。

試験・訓練のフェーズ

確認試験の日程が詳細にできて居れば、オーナーは O&M スタッフを、その経験と訓練の水準によるけれども、試験プロセスに参加させることができよう。請負者がオーナーの O&M スタッフに特定の機器の訓練を行う一方、コミショニングコンサルタントは彼らにシステム運転の訓練を施す。オーナーの代表者は訓練プログラムが計画書どおりであることに合意してこれを承認する。

ひとたび完全に実行されたシステム運転可能チェックリストが提出されると、コミショニングコンサルタントは各システムに対する確認試験手続きを現場で指揮し、立証しそして文書化を完成する。前述のように、オーナー O&M スタッフは訓練プログラムの絶頂としての試験に参加することが望まれる。

典型的には、オーナーは試験過程への参加を十分に活用していない。参加の少ない理由は、仕事が多すぎる、管理者のサポートが不十分だ、超過時間勤務が認められない、などなどである。コミショニング過程の便益を最大限に享受するために、オーナーは試験プロセスへのオペレーターの参加を最大限にするよう努力が必要である。

保証のフェーズ

請負者の 12 ヶ月の保証期間に入って 10 ヶ月後に(ten month into the twelve-month contractor warranty period)コミショニングチームは集合してオーナー O&M スタッフと共に会合を持ち、システム上の、またこの 1 年間の運転に関して気がかりな点について意見を求める。この会合の結果は保証項目リスト、並びにユーザー或いは O&M スタッフの要求項目によりよく適合するように、システム改修のための第 2 位の希望リストとなる。第 2 位のリスト項目は、当初の設計趣旨では考慮されなかった、或いは多分削除されたもので、オーナーの次の資本投下プロジェクトのための教訓として利用されよう。O&M スタッフのためのシステム訓練もレビューされる。

要約

本論文ではコミショニングチームとそこにおけるオーナーの役割の進展をたどりながら、コミショニング過程の鍵となる三つの要素、即ち設計趣旨の文書化、確認試験、そしてオペレーターの訓練について記述した。ビルオーナーとはリスク嫌いのグループで有り勝ちだから、彼らの観察がコミショニングの試みであり、コミショニングに投資する意思を持つ以前からその価値を見出していたのである。そこでここでは我々自身の得た教

訓とコミッショニングを実施しその価値を見出したビルオーナーの教訓とを含めて記述した。

参考文献

- Brenner, Nancy and Diana Bjornskom, 1994. "Building Commissioning: Reliability, Persistence and Change," *Proceedings of the 2nd National Conference on Building Commissioning*, May.
- Dasher, Carolyn, 2002. "The 10th Annual NCBC: Celebrating a Decade of Leadership," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Dodds, Debby and Rick Thomas, 2002. "Building Commissioning – Creating Performance Harmony," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Ellis, Rebecca T., P.E., 1998. "Building Systems Commissioning," *Engineered Systems*, January.
- Kunkle, Rick and Loren Lutzenhiser, 2002. "New Commercial Office Building Markets: A Context for Building Commissioning," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Rasmussen, Steve and Mark Donovan, 2002. "Mayo's Commissioning Process," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Smith, Robin F., 2002. "What Emory University Looks for in a Commissioning Service Provider," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Stum, Karl, P.E. and Bob Bowyer, 2002. "Communicating Scopes – Impacts on Commissioning Costs," *Proceedings of the 10th National Conference on Building Commissioning*, May.
- Thatcher, Tim, P.E., 2004. "Commissioning of Fire Alarm Systems Compared with Code Official Testing," to be delivered at the *12th National Conference on Building Commissioning*, May.