

【報告】コミッシヨニング(Cx)事例紹介シンポジウム in 関西

報告者： Cx 事例紹介シンポジウム in 関西 実行担当
(株)アレフネット 藤原信也、(株)きんでん 上出高邦

2月19日に大阪市中央区北浜の「エル・おおさか」で、Cx 事例紹介シンポジウム in 関西を開催し、建物オーナー、ビル管理、設計事務所、ゼネコン、サブコン、自動制御メーカー他、様々な業種の方々、79名に参加いただきました(業種別の参加者内訳:図-1)。今回のシンポジウムでの発表事例は、BSCAの講習会でCxを学び、Cxプロセスを正しく理解されているCxPE資格者、CxTE登録者が携わったプロジェクトに限定しています。この目的は、Cxは、「ビルシステムの実性能の持つべき要求性能を規定し、新築ビル導入や既築ビル運用においてその実性能が要求性能や基準に合致しているかを検証して記録し、合致していなければ改善するといった品質志向のプロセス」であり、一般の省エネ対策とは違うということを理解してもらおうというところにありました。今回にシンポジウムでは、その主旨に合った内容のものであり、大いに参加者の参考になったと思います。また、講演は、技術面の発表だけでなく、建物オーナーが費用対効果の観点でCxの効用を話されたり、「設計内容を第三者の立場で検証レビューを行う設計Cxは、日本では受入れられない」といわれがちであるなか、設計者自身が設計業務とCxを並行して実施するメリットを述べられるなど、今後日本においてもCxがビジネスとして成立を予感させるような内容でした。Cx実施事例の発表後に行われた講演者と参加者とのディスカッションでは、予定の30分をオーバーするほど質問応答や意見交換がなされ、盛況のうちに終わりました。

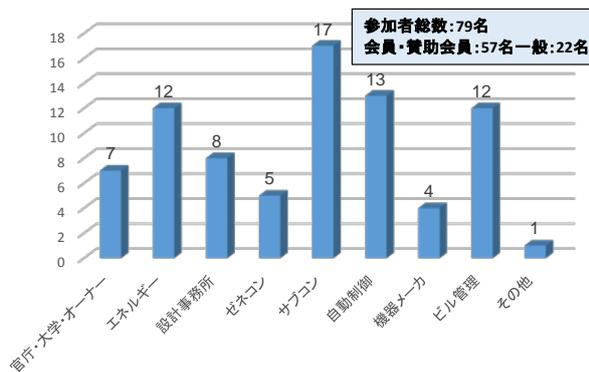


図-1 シンポジウム参加者の業種別人数



写真-1 Cx 事例発表の様子

表-1 講演題目・発表者

時間	講演題目・講演者
10分	シンポジウム趣旨説明 吉田治典(BSCA理事長 京都大学名誉教授)
95分	Cx事例1(新築): 京都駅ビル熱源・空調設備改修工事 Cxプロジェクト(施工フェーズ) 1) Cxの経過と概要(20分) BSCA_CxPE 吉田治典(前出) <CMT・CA> 2) 建物オーナーからみたCxの効果・効用(15分) 高浦敬之(京都駅ビル開発・常務取締役) <オーナー> 3) 設計者からみたCxの効果・効用(15分) 牛尾智秋(日建設計) <設計者> 4) 施工者からみたCxの効果・効用(15分) BSCA CxTE 山口淳志(高砂熱学工業) <施工者> 5) BEMS・自動制御システム構築のCx(20分) BSCA CxTE 松下直幹(BSCA CxF アレフネット) <CMT> 6) 機能性能試験の計画と実施方法(10分) BSCA CxPE 西山満(日本生命) <CMT>
40分	Cx事例2(既存): ヨンデンビル新館における継続的なコミッシヨニングの取り組みと成果 1) プロジェクトの概要(10分) BSCA CxPE 安岡稔弘(四電技術コンサルタント) 2) ヨンデンビル新館の設計コンセプト・設備概要(10分) BSCA CxTE 小林陽一(安井建築設計事務所) 3) 10年間に亘るコミッシヨニングの取り組みと検証結果(20分) BSCA CxTE 天野雄一郎(四国電力)
40分	Cx事例3(既存・継続): 大阪中央病院のコミッシヨニングの取り組みと運転管理者の役割 1) プロジェクトの概要・調査フェーズ(初期)の業務(10分) BSCA CxTE 高松紅美子(BSCA CxF 関西電力) 2) 調査フェーズ(詳細)の概要(15分) BSCA CxTE 西勇樹(BSCA CxF アレフネット) 3) 対策実施フェーズの業務と運転管理者の役割(15分) BSCA CxTE 中道広行(MIDファシリティマネジメント)
40分	Cx事例4(新築): 真庭市庁舎におけるオールバイオマス熱源の検証 永田久子・BSCA CxTE 岡本茂(東畑建築設計事務所)
30分	ディスカッション コーディネーター 吉田治典(前出)

以下にシンポジウムでの各発表とその後のパネルディスカッションの概要について紹介します。

■シンポジウム趣旨説明

Cx の種類と効用についての説明があり、正規の手順を踏んだコミッショニングを実施することにより、設計者・施工者・建物管理(オーナー・運転者)が Win Win の関係になるといわれているので、それを今日のディスカッションでも話し合いたいと吉田理事長から説明されました。

■京都駅ビル熱源・空調設備改修工事のコミッショニング(施工フェーズ)

最初に、2009年にスタートした京都駅ビル熱源・空調改修工事のCxプロジェクトの調査・基本設計・実施設計の各フェーズの経過と現在進行中の施工フェーズの実施状況について、本プロジェクトのCA(Cx責任者)のBSCA・吉田理事長から説明されました。

オーナー代表の京都駅ビル常務・高浦氏から、Cx実施の背景とオーナーの視点でのCx効用について述べられました。この中で、オーナーは建設途中で様々な判断をしなければならないが、技術的な専門的知識が乏しく、従来はコスト面だけの判断だけにならざるを得ないことも多かった。しかし、本プロジェクトでは、CMT(性能検証管理チーム)がコスト面・施工面の制約の中で、目標に掲げた省エネ性能を発揮できるように設計者や施工者と技術的な議論をして、両面で最適な答えを出してもらっている。このことがCxをする大きなメリットである、と話され、建設工事の請負構造の階層に組み込まれない第三者の立場で、オーナーと設計・施工者を技術的に取りまとめていくCMTが効果的な働きをしていることが伺えました。

設計担当の日建設計・牛尾氏からは、設計者からみたCxの効果・効用について発表されました。京都駅ビルのCxは、評価項目としてCxが重視されている米国発の環境性能評価格付けシステム「LEED」で要求されるCxのレベルを超え技術的に内容が濃い。このCxプロジェクトを通じて、システムの安全率設定が過剰という問題を、設計とCxの両方向から検討することにより、設備性能の担保と省エネの両立ができることを実感した。また、省エネ対策工事もコスト増となるため、設計時に断念することが多いが、本プロジェクトでは、CMTや施工者と一緒になって議論することにより、全体コストは増やさずに最適なシステムの構築に繋がっていると述べられました。

施工担当の高砂熱学・山口氏から施工者からみたCxの効果・効用について発表されました。その中で、昨今、施工者のVE提案は、施工者が持つ技術力を駆使して提案しても適正に評価されず、不当に減額されてしまうというケースが多くあるため、VE提案といいながらCDになりがちとなっていることは否めない、しかし、本プロジェクトでは、VE提案で減額されたコストの半分は施工者がインセンティブとして与えられることや、制約の中で最善のもの作っていくという共通の意識をもってCMTや設計者と議論し、本当の意味でのVEが実現できたと説明されました。

BSCA(アレフネット所属)・松下氏からは、CxプロセスにおいてはBEMS・自動制御システムをどう構築するかが成否を決めると言っても過言ではなく、本プロジェクトでもその課題に対するCxに多くの時間をかけて審議を行ってきた。具体的には、ポイント管理ルール・最適制御ロジック・プログラム作成方法・運転・管理者のためのマンマシンインタフェースなど、重要なポイントについての本プロジェクトの審議内容と結論を解説されました。

最後に、BSCA(日本生命所属)・西山氏から、これから始まる機能性能試験の計画と実施方法について、目的・実施工程・役割分担・試験手順・合否判定基準などが説明され、最後に今後の予定が紹介されました。

■ヨンデビル新館における継続的なコミッショニングの取り組みと成果

最初に、四電技術コンサルタント・安岡氏から「環境共生型の省エネオフィスビル」を目標とする基本コンセプト、Cxプロジェクトの2つの目的である「自然エネルギーを利用した新蓄熱技術の醸成」、「Cxによる継続的な省エネルギーと負荷平準化の実施」の概要について説明されました。つづいて、Cxの10年間に亘る取り組みにより、年々省エネ改善が図られ、2013年には新築初年度比で約40%の省エネを達成したと紹介されました。

次に本建物の設計者である安井建築設計事務所の小林氏から、水蓄熱、躯体蓄熱、土壌蓄熱の3つの蓄熱技術を用いた空調システムの設計コンセプトと設備概要について解説されました。特に、土壌蓄熱システムは、冬季の冷熱を土壌に蓄え夏季の冷水として利用する自然エネルギーを利用した季節間蓄熱であり、夏期の電力ピーク負荷の低減を図る新しい蓄熱技術として開発を目指すという目的で導入されたと説明されました。このシステムは運用で省エネ改善を図ると、一年ごとの試行錯誤となることからCxではシミュレーションを活用した取

り組みが不可欠であったことが強調されました。

四国電力・天野氏からは、2004～2007 年度の竣工後 4 年間は、土壌蓄熱を中心に、蓄熱空調システムの最適化の Cx について、2008～2013 年度は最適化の結果を元に運用を継続した継続 Cx について、そして運転条件が変化し見直しが必要と判断して実施した再 Cx について詳しく説明されました。竣工後、Cx プロセスを活用した運用改善の取り組みだけで大幅な省エネ効果が得られたこと、全国でも実用例が稀少な「土壌蓄熱空調システム」の普及・拡大に向けた知見の醸成が図られたことが強調されました。なお、この成果により、本プロジェクトは当協会も連名で空気調和衛生工学会の十年賞を得ています。

■大阪中央病院のコミッショニングの取り組みと運転・管理者の役割

まず関西電力・高松氏より、本既存建物の Cx プロジェクトは、関西電力、MIDFM、アレフネットと関電グループ 3 社の体制で取り組み、実施スケジュールとしては調査フェーズで検知した省エネ性能上の課題に対して、最初の 1 年は運転・管理者がマニュアル対応によって省エネ対策を行い、一定の成果を上げた後にコストをかけた自動制御の改善を実施するという、ステップバイステップで進めたことなど、本プロジェクトの取り組みの概要について説明されました。

続いて、アレフネット・西氏から、調査フェーズで実施した仮設計測器設置によるデータ収集と分析、実際の設備を使った実験方法について解説されました。そして、この結果を分析した結果、冷水・温水二次搬送ポンプが過大な揚程であるために各所の手動弁を閉めて流量調整されており、無駄な圧力損失が生じているという課題を発見し、これを解決するための対策案を提示したことが説明されました。

最後に、MID ファシリティマネジメント・中道氏から、対策実施フェーズで、初年度は CMT の指導に基づいて運転者が行った対策を行い、2 年目は提案された自動制御改善工事を発注・実施した結果、エネルギーコストは対策前に比べ、初年度は約 200 万円、2 年目は 420 万円と大きなコストダウンが図れたことが報告されました。こうした成果が得られた理由は、単に省エネの運転改善や対策工事をしただけではなく、定期的に性能検証会議を開き、CMT と運転・管理者が共に省エネの達成状況の確認や制御設定・不具合対策について協議し、継続的な改善を行う Cx プロセスによるところが大きいと報告されました。ただ、病院というのは、様々な設備運用上の制約があり、調査や対策実施を行う際には多くの難題が多々あるため、仮にトラブルが発生したとしても即対応できる運転・管理者が Cx チームに入り、CMT の技術的な指導の下で Cx 業務を実践することが重要であると主張されました。

■真庭市庁舎におけるオールバイオマス熱源の検証

本事例は、Cx プロセスを当初から全面的に適用したプロジェクトではないが、新エネルギー導入促進協議会 (NEPC) から補助金を受けたシステムであるため、5 年間の実績報告の義務があり、結果的に性能検証業務を行った Cx を適用したプロジェクトに類似する事例として、東畑建築設計事務所・永田氏から発表されました。

最初に、木質チップと木質ペレットの違いとそれぞれの特徴や、利用するには体積が大きいので輸送コストがかさむため地産地消できることが重要で、山間部にあり林業・木材加工業が盛んな真庭市は、木質バイオマスの導入が適した地であることなど、木質バイオマス熱源システム導入の背景について、完成した新庁舎の概観や内装を多くの写真を見せながら説明されました。

続いて、新庁舎のバイオマス熱源システムについて、木材チップは、燃料単価は安いですが燃焼量の制御性が悪いが、ペレットは燃料単価は高いが燃焼量の制御性がいいという特徴があること、チップを燃料とするボイラを空調の立ち上げ時に使い、それ以外の時間帯はチップ燃料のボイラをベース運転とし、ペレット燃料のボイラを追従運転させるという方針としたこと、従来はバックアップのために灯油ボイラも併設することが多いのだが、本件ではペレットを燃料とするボイラがバックアップ機になりうるとし、熱源はバイオマスのみとしたという設計時の経緯について解説されました。さらに、竣工後の性能検証過程で、熱源システムの運転を BEMS データで検証し、様々な試行錯誤を経て安定運転を確立し、燃料コストは灯油換算で約 1700 万円のコスト削減効果があること、これは岡山県の庁舎平均に比べて化石燃料の消費が約 1/3 となっていること、木材チップやペレットの再生可能エネルギーとしての利用手法にも目途がたったこと、これが真庭市の林業振興・地域振興にも貢献していること、などが成果であると報告されました。

■ディスカッション

シンポジウムの最後に講師への質疑を含めたディスカッションが行われました。主な議論について、以下に列挙します。

● 運転・管理者の Cx 業務フィーに関する議論

[質問] (安藤・間 須山氏) 大阪中央病院の事例は、こうしたシンポジウムで運転・管理者が発表されることは少ないため、大変興味深く聞かせてもらった。発表によると Cx 業務による運転・管理者にかなり多くの労務が発生しているように思われる。こうした業務をオーナーが認め、フィーは増えしてもらえたのか。

[回答] (MIDFM 中道氏) 本 Cx 業務はこうしたシンポジウムで発表を行うことで、オーナーに Cx 業務が通常のビル管理業務とは別フィーの業務として認められればよいと思っている。

[意見] (京都駅ビル開発 高浦氏) 通常は、設備の運転管理をやっている方からは、Cx を一緒にやろうと言っても、余計なことをしたくないと言われたりするものだが、MIDFM は、高いモチベーションで Cx 業務に取り組みされており感心している。京都駅ビルでも改修工事が完了したら、継続 Cx をできる能力のあるところに別契約の業務として発注する予定である。それが現状のビル管理者が対応できる技量がなければ、別の業者に発注する。こうした技量を持つところには適正なフィーを支払わなければならないと考えている。

[意見] (吉田理事長) 何でもそうであるが、ただほど高いものはない。運転・管理者が努力して Cx を実施し成果をあげても給料が上がらないという現状はよくない。Cx は省エネ寄与するプロセスであることをオーナーに理解してもらい、能力に応じた適正な対価を払う方向に進んで欲しいと思う。

● 効率指標に関する議論

[質問] (JR 西日本ビルサービス 吉田氏) 地域冷暖房設備の良し悪しはシステム COP で計られている。例えば、JR 大阪駅のノースゲートビルでは 1.35 とか、スカイツリーでは 1.36 とか言われている。京都駅ビルの新熱源システムは、どれくらいを想定しているか。

[回答] (日建設計 牛尾氏) 地冷熱源システムでは必ず行うシステム COP の計算は京都駅ビルではしていなかった。京都駅ビルの熱源システムは、地冷に類似した熱源システムなので、早急に我々も検討して算出してみようと思う。1.4 以上を目標としたい。

● 行政の Cx への取り組みについての議論

[質問] (京都市 武村氏) 真庭庁舎の事例を発表された永田氏に質問したい。庁舎ということで興味がある。永田氏はどういった経緯で Cx にかかわられたのか。京都市も北に木材の町を抱えておりペレットボイラを入れているところがあるが、課題も多いと聞くので Cx を行うことは有効ではないかと思う。

[回答] (東畑建築設計事務所 永田氏) 設計者・監理者として性能検証と運用改善をしている、Cx そのものの業務発注を受けたと言うわけではない。真庭市庁舎は、新エネルギー導入促進協議会 (NEPC) から補助金を受けているので、5 年間の実績報告の義務があり、結果的に性能検証業務を行っている。

[質問] (京都市武村氏) 吉田理事長への質問である。BSCA に役所の建物に関する Cx の依頼は多くあるのか。

[回答] 現在、経産省の本庁が、省エネのキーコンテンツとして Cx 入を検討しており、どのような形で導入するのがよいか相談を受けているところである。京都駅ビルは Cx プロセスと言うソフト面に対して補助金がついたことをオーナーである高浦氏から直接経産省に話をしてもらった。京都市も Cx というソフトに補助することを検討して欲しい。また、米国では、良いと判っているものは、まず官庁の建物でやっという意思が非常に強い。Cx も公共の建物には必ず Cx をすることとなっている。Cx でこういう先導的な取組みを官庁に期待した。

● 設計と Cx の関係に関する議論

[質問] (安藤・間 須山氏) 日建設計牛尾氏への質問である。設計の Cx をされるというのは、設計事務所の方としてどう思うか。



写真-2 パネルディスカッションの様子

[回答](日建設計 牛尾氏) ご想像のとおり、Cxを行うことで辛い場面はたくさんある。しかし、良い方向へ変える機会だと思って、何も隠し立てせずに我々も CMT の提言に対して積極的に改善案を提案している。良い提案に対しては、オーナーから新たに投資をしてもらったなど、非常に協力的な関係者の中でやれていると思う。

[回答](京都駅ビル開発 高浦氏) オーナーとして現在 Cx を実施中だが、Cx と設計事務所との関係についてしばしば問われる。CMT(性能検証管理チーム)の方が優秀であれば、設計事務所無しで CMT だけで設計もやってもらったら良いという話をする人もいるが、Cx がカバーしている範囲と設計事務所がカバーしている範囲は違ってそういうことにはならない。CMT では検討しない部分も多くあるし、反対に CMT は設計事務所の業務に入っていない部分をカバーしている。ここを理解しないとイケない。

● Cx のビジネス展開に関する議論

[意見](吉田理事長) BSCA は、Cx を先導プロジェクトとして引き受けているが、これを永遠に続けていくわけではなくて、Cx が世の中に定着したら CxF(Cx 事業者)が行うことを願っている。Cx では、CMT が、上から目線で強い意見を言うと、必ず Cx は失敗する。オーナー、設計者、施工者それぞれの立場を尊重しつつ、純粋に技術論としてディスカッションし、最適なものを目指すという姿勢が Cx の成功させるための大事なポイントである。

[質問](日建設計 丹羽氏) 大阪中央病院のプロジェクトの方に質問だが、Cx をビジネスとして展開するにはどうしたらよいか、何かヒントがあれば教えて欲しい。

[回答](関西電力 高松氏) オーナーの Cx 窓口の方が、会社に対して Cx でやったことをアピールできる情報を提供することだと思う。Cx の成果をしっかりと文書化し、これを提出して説明することが大事である。また実務面では、発表でも述べたように、既存建物においては運転・管理者の協力が必須であり、こうした方に Cx のフィーが支払われるようにオーナーを説得する必要があると思う。

最後に、吉田理事長から CxF(Cx 事業者、Firm)の登録制度の紹介と、国際発信のための日本語と英語を表記した広報ページをホームページに開設したことが報告され、来年以降も CxF 登録組織、CxPE 資格者、CxTE 登録者が携わった Cx 事例を紹介するシンポジウムを継続的に開催したいとアナウンスされ、シンポジウムを終了した。

シンポジウム終了後に開催した技術交流会には、32 名の方が参加し、ここでも活発な意見交換がされました。



写真-3 技術交流会の様子

以上