

コミッショニング研究会

最終報告書

[概要版]

2012年3月

社団法人 日本建設業連合会

施工専門部会 設備部会

コミッショニング研究会

## はじめに

米国でコミッションング (Cx) が始まったのは、1970 年後半ぐらいからといわれている。日本に本格的に紹介されたのは 1990 年代半ばごろからで、OECD (経済協力開発機構) 内の IEA (国際エネルギー機関) の ANNEX (分科会) で、BEMS (ビルエネルギー管理システム) に関する活動が活発化し始めた頃である。今で言う、建物竣工後のデータ取りと不具合検出に重点が置かれた検査型のレトロコミッションング (Retro\_Cx) であり、ASHRAE が 1989 年に発行したガイドラインの初版は、この Retro\_Cx に重点がおかれたものであった。

以降、1996 年に発行された ASHRAE ガイドライン第 2 版における Cx はプロセス重視に改定され、Cx 責任者の役割・資質、発注者要求(OPR)・設計趣旨(BOD)の内容、文書化・情報共有などの必要性が明記されたが、1999 年に空気調和・衛生工学会 (SHASE) が設立したコミッションング委員会では、皮肉にも国内に初版の内容が紹介され、混乱を招くことが懸念された。

2001 年 1 月、このような状況化において、総合建設会社に与える不利益や混乱を払拭することなどを目的に、建築業協会 (BCS、当時) 会員企業の有志の提言を契機として、本研究会が発足した。活動初期は、既に Cx の制度化が進み、新たなビジネスとして定着されつつあった米国の状況を正しく理解し、国内に発信することを主旨とする活動を行った。2002 年に実施した「米国実態調査」には 5 名の委員が参加し、Cx の第一人者であるチャールズ・ドーガン教授 (ウィスコンシン大学) へのヒアリング、実施に Cx 業務を実施しているエンジニアリング事務所 (ファーンズワースグループ) における講習、全米コミッションング会議 (NCBC) の主催や Cx に関するガイドラインの刊行をしている PECCI (Portland Energy Conservation Inc.) への訪問などを実施した。この調査では、「Cx は要求品質の実現を目指す“マネジメントプロセス”である」との強い認識を我々にもたらし、以降の活動の根幹となる考え方を定着させた。

2004 年度からは、調査の対象を英国にも拡大し、クランフィールド大学北九州研究所のウィリアム・バティ教授との交流を開始した。英国ではこの時すでに、CIBSE (The Chartered Institution of Building Services Engineers) において Cx の作業に必要な規格が策定されており、研究会ではその通読による理解を試みた。その結果、規格では表現されていない教育制度、プレイヤー毎の役割や責任、実施コストなどに疑問を生じ、2006 年に研究会メンバー 6 名による英国における Cx の実態調査を実施した。またバティ教授との交流は、北九州産学連携フェアや、建築研究開発コンソーシアムとの共催による講演会など、研究会の活動成果や我々の考えを対外的に発表し、多団体や多くの学識経験者との意見交換の機会の創出ともなった。

2006 年度以降、実際の業務において、発注仕様書等に運用開始後を含む Cx に関する曖昧な要求が散見されるようになり、BCS 会員企業にあらためて Cx に対する理解を深めてもらうことを目的として、2008 年にパンフレット「コミッションングプロセス」を発刊した。パンフレットに掲載した、建設プロセスのフェーズ毎に必要な Cx 項目は、以降の会員企業を対象とした実態調査にも活用し、近年における総合建設業の取り組み状況の把握に役立った。また、米国において LEED 認証の要件として採用された Cx の具体的実施内容についての調査を開始し、現在にいたっている。

本報告書 (概要版) では、10 年間の研究会活動のまとめとして、Cx に関する現状の動向を整理するとともに、今後の動向への見解を示した。日本建設業連合会の会員企業をはじめ、多くの実務者に役立つと考えており、活用していただければ幸いである。

## 1. 総合建設業におけるコミッショニングの動向

SHASE の Cx 委員会が Cx を「性能検証」と訳してきたことの影響もあり、本研究会発足当初における総合建設業の理解も、Cx は空調設備の試運転調整のことと解釈している人が多い状況であった。当研究会では、米国調査や研究により、空調設備だけでなく建築工事全般の業種に関して行われるものと理解し、Cx プロセスとは「建設プロジェクトにおける発注者要求の実現を目的とした品質管理プロセス」であると考え、『要求品質実現プロセス』であると定義した。以降、Cx プロセスに対する各企業の対応はソリューション（ビジネス）の手法として積極的に導入する会社から、現状の品質管理プロセスへの情報活用で十分と考える会社まで一様ではないが、2010 年に本協会会員企業を対象に実施したアンケートでは、Cx プロセスの認識度はかなり浸透しているとの結果が得られた。また、発注者からの厳しいレギュレーションへの遵守が求められた場合や、海外国籍企業が発注者である場合などを含め、トラブルの未然防止に対して Cx が施工者の身を守ってくれた事例も散見されている。

## 2. 国外におけるコミッショニングの動向

国外における Cx を理解する情報源の 1 つとしては、「全米コミッショニング会議（NCBC : National Conference on Building commissioning）」がある。NCBC は、全米規模の唯一の会議で、PECI（Portland Energy Conservation Inc.）が主催しており、Cx に関するあらゆる情報（概念、普及活動・事例紹介・費用便益・評価ツールなど）が報告されている。本研究会では、2004 年から 2011 年にかけて、毎年 30～70 本の発表や講演を事前に担当者を決めて通読するとともに、会員企業に向けての報告や、学協会誌への投稿を通じて広く成果の展開をはかってきた。

また、国外における動向としては、米国において LEED（Leadership in Energy and Environmental Design）認証システムにて Cx プロセスを行うことが必須とされた点が大きなトピックスと言える。LEED 認証を受けた建物は、最低限行われなければならない Cx を実施しており、設計趣旨を満たし、機能を発揮する建物として受け入れられている。米国では当初、公的な施設で納税者に対する説明責任から Cx が実施されていたところがあったようであるが、近年では LEED を取得するために実施されることが多くなったようである。

## 3. 国内におけるコミッショニングの動向

### 3-1 発注者の動向

発注者の動向として、A社では、担当者を SHASE や建築設備コミッショニング協会（BSCA）に委員を派遣し、最新情報の収集に努める一方で、実プロジェクトへの適用を試行・模索しており、性能発注した建物や設備が要求したビル品質に合致しているか確認するために本来必要な行為と考えている。一方で、ビル資産価値の向上に役立つが、欧米の Cx プロセスをそのまま導入することは、建設請負契約が複雑で特殊な日本では難しいと考えており、日本流の新しい Cx モデルの構築を模索しているようである。また、B社では、従来の進展調整とは別に“当初の建物設計意図に即した性能が適正に確保されているか、竣工後の運転実績等をもとに、建物に対する設計品質の妥当性、施工品質の妥当性を総合的に確認・検証し、その結果から CO<sub>2</sub> 削減のため

の効率的運用の改善、快適性の向上の提案を行うことである”と定義した「総合性能確認」の活動を施工者に義務付けている。総合性能確認は、施工者が設計品質まで評価することや、竣工後の活動の対価が設計監理委託契約・工事請負契約に含まれていることが特徴的であり、主任者の存在を含め Cx プロセスと類似している部分がある。

### 3-2 設計事務所の動向

国内における設計事務所の動向も同様に、一部の企業が SHASE や BSCA、および電気設備学会に委員を派遣するなど、Cx に積極的な姿勢を示している。

実務上の取り組みとしてC社では、自社の Web サイトにて Cx の実施例を報告しているほか、D社では、コンサルティングや研究・開発に特化した関連会社を設立し、建物運用段階のコンサルティングサービスとして Cx を実施し、事例を公表している。また、設備設計事務所として古くからエネルギーマネジメント業務を行ってきたE社では、Cx という用語を用いていないものの関連する事業として「チューニング」による省エネルギーサービスを実施するなど、コンサルタントとして意欲的推進をはかっている。なお、現状では各社により取り組みに幅があり、設計図書（特記仕様書）への関連表記の内容には違いが表れている。

### 3-3 学協会の動向

国内学協会の動向としては、1999年の SHASE コミッショニング委員会発足が挙げられる。同委員会では、国内外の動向、費用便益効果に関する調査に加え、Cx のためのツール開発などを実施し、2004年には「建築設備の性能検証指針」を発表している。2012年現在、「機能性能向上検討」「機能性能試験検討」「コミッショニングツール活用」「BIM活用検討」の4つの小委員会に分かれて活動しており、主要な検討テーマとしては、「試運転調整と機能性能試験の線引き」や「機能性能試験で発見した改善点への対応を試験の一環で行うのか、それとも別のフィーとして行うのか」などがあげられる。また、国内における Cx の定着を趣旨として設立された団体として BSCA が存在する。BSCA は、SHASE の Cx 委員会メンバーを中心に 2004年に発足した NPO であり、2010年3月末現在で、個人会員 108名、賛助会員 19団体が所属する。主な活動は、セミナー・講習会等の実施や、実物件における Cx 業務の受託と実務マニュアルの整備、独自の資格認証などがある。

### 3-4 その他（行政等）

1979年に制定された「エネルギーの使用の合理化に関する法律（省エネ法）」は、当初、高効率機器の採用や省エネ計画の立案といった計画段階の取組みが重視されていたが、社会環境の変化に応じた改正を経るに従い、エネルギー消費量の実績把握、設備や機器ごとの運用ルール策定、システムごとの運転効率の最適化や年間を通じた省エネの実現といった、運用段階での取組や検証・報告が求められるようになった。省エネ法においては Cx への直接的な言及はないものの、運用段階で省エネ計画を検証する取組みの一つとして位置づけられる。

また、東京都では 2008年の「都民の健康と安全を確保する環境に関する条例」の改正にて“総量削減義務と排出量取引制度”が導入され、日本で初めて事業所に対する CO2 排出量の総量削減が義務化された。同制度では対象となる事業所に対して厳しい達成義務が課せられ、未達の場合には自らの負担で相対取引により排出権を購入する必要がある。ただし、地球温暖化対策が特

に優れている事業所への削減義務緩和措置として、「優良地球温暖化対策事業所（トップレベル事業所）認定制度」があり、認定されると削減義務率は2分の1、あるいは4分の3に緩和される。東京都では、同制度の認定基準の1つとして「コミッショニング（性能検証）の実施」を採用しており、熱源・空調設備を対象に“運用段階において建物やその設備を環境・エネルギー並びに使いやすさの観点から、設備の運転状況やエネルギーの使用状況について BEMS データ等を用いて検証し、最適な設定と運転方法に対する助言を文書化すること”を竣工後1年間以上行うことを評価基準としている。Cx 本来の定義に照らすと限定的ではあるが、地球温暖化対策の優れた事業所の取組みとして Cx が位置づけられたことは特徴的な動向の一つと言える。

## 4. 今後の動向

### 4-1 品質管理の観点から

従来、我が国の建設工事現場においては工事管理の手法により適切な品質管理がなされているので Cx は必要ないという意見も多くあった。しかしながら、その高い品質管理(工事管理)の担い手であった団塊の世代の大量退職による施工現場でのベテラン技術者不足や厳しいコスト競争など総合建設会社にとって非常に厳しい現状となっている。また、発注者と設計者施工者の間でのコストと要求性能の乖離を抱えたままでの施工が見切り発車し施工プロセスの中での VE や CD によって最終的に帳尻を合わせていくというような場合も多く見受けられる。

このような現状の中で、品質管理の手法として ISO9000s あるいは TQC といった手法が取り入れられてきた。Cx プロセスも品質管理の1手法としても位置付けられるが、OPR を出発点として発注者も参加した形でのプロセスマネジメントの導入は、品質・性能の目標値を明確にして適切な管理をしていくことにより、所謂“請け負け”の業界体質を払拭するという点において先の2手法とは一線を画するものである。また建築物に対する要求性能は時代の変化に応じて、常に変化していくものであるのでそれに対応した性能維持・向上のためにはレトロコミッショニングあるいはリコミッショニングのプロセスを導入しライフサイクルビジネスとして総合建設会社の新たなビジネスチャンスととらえることも可能である。

これまでの総合建設会社としてのビジネススタイルを考えたとき、第三者性を厳密に実施するかどうかというところは議論の分かれるところではあるが、ライフサイクルビジネスへの展開を視野に入れた Cx プロセスの導入は BIM とともに、業務プロセスの改革の1つのツールとして有効なものであると考えられる。

### 4-2 省エネルギーの観点から

建築物のエネルギー消費を起源とする温暖化ガスの発生は、我が国全体の3割程度を占めるとされ、1990年比で最も増加し、且つ今後も増加する傾向と考えられている。そのため、前述のように省エネ法における基準強化が進んでいる。今後は、PAL や CEC といった設計上ではほぼ決まる値だけではなく、運用時の実質的な消費エネルギーが規制の対象になるべきであり、その方向で政策の検討が進んでいると聞いている。また、長期的な観点では2030年には全新築建築物の平均で ZEB（ゼロ・エネルギー・ビル）を実現すべく政策を進めることが経産省・国交省主導で行われた委員会ですら既に提言されている。未曾有の震災が社会への安全・安心技術導入の優先順位を上げ、また2013年度以降京都議定書の継続不参加をなど、変化はあるものの、サステナブル

ル社会構築への歩みは止めることはできない。その意味で、実質的な省エネルギーを実現するための Cx プロセスは今後も大いに求められると思われる。また、その省エネ効果が実例によって明確に示され、認知されることで Cx プロセス導入が当然のものになっていくものと思われる。

#### 4-3 不動産価値評価の観点から

Cx プロセスの導入が、「良い建物を より良く いつまでも」を実現する手段として発注者に採用されるのであれば、Cx プロセスが不動産価値を向上させ、持続させるものとして今後も期待されるであろう。前述のように、米国においては LEED 認証の要件の 1 つとして Cx プロセスが位置づけられている。また LEED の取得はグリーンビルとしての認知だけでなく、不動産価値も上昇するものとして認識され始めている。我が国においても、国交省が 2008 年 12 月に、「不動産における“環境”の価値を考える研究会」を設置し、環境をテーマにして不動産の価値を高め、優良な不動産ストックの維持・創出を図るための現状把握、方策の検討、課題の整理が実施された。また、(財)建築環境・省エネルギー機構内に設置された「CASBEE と不動産評価検討ワーキンググループ」は、2010 年 2 月に「CASBEE 不動産評価活用マニュアル (2009 年版)」を公開、2011 年には「CASBEE 不動産マーケット普及版 (暫定版)」を発行している。CASBEE 不動産マーケット普及版では、Cx の実施について直接的には言及されていないものの、不動産取引市場における環境不動産への認識の高まりは、環境価値の持続性を担保する手段としての Cx プロセスの普及へと繋がると予見している。

#### 4-4 プロセスマネジメントへの期待の観点から

建設時 Cx プロセスの実施にあたっては、Cx をどのように行うかの計画を早い段階から行うとともに、以下の点に留意が必要であり、Cx 開始時に困惑することになる。

- ・計量・計測に中央監視収集データを利用するか否か、利用する場合は精度や計測・計量間隔、データの受け渡し方法が Cx に適切なものであるかの確認が必要。
- ・データをどのように加工して Cx を実施するか調整する必要がある。この行為は本来なら CxA が行うべき行為であるが、Cx 計画書や仕様書を受領していない場合は関係社者間での調整が必要。特にあいまいな表現で設計図書に記載されている場合については具体的に何の指標で評価するかなどの調整は重要。

また、引渡し後に実施する運用時 Cx は、施工後、竣工・引渡しの手順に慣れてきた総合建設会社にとってなじみにくい仕事であり、以下の注意を要する。

- ・総合建設会社の請負契約としては、着工～竣工・引渡し後に発生する経費の処理は全く別扱いとなる。工事費として含まれるのではなく、一種のフィービジネスとしてとらえ、別枠でソリューションフィーを正当に受領することである。
- ・総合建設会社が請負工事の延長ととらえるときに起こりがちな誤解は、客先や設計者が施工時と同じような感覚で総合建設会社が何でもやってくれると思うことである。いわゆる“請負け”の状況が発生する危険性があるので注意する。

その他、Cx が契約社会である欧米で発展した技術であるため、日本の習慣に合わない部分がある。Cx で最重要である CxA や設計者、工事監理者が誰で、それぞれお互いの役割分担を明確にし、Cx を進めるかを定めることが、正確な見積もりにも繋がり、関係者の納得性が高いプロセスマネジメントをもたらすことになるであろう。

## おわりに

平成14年1月のコミッショニング研究会（当時 コミッショニングWG）発足以来、私たちの活動は、多くの方々や諸団体との交流により支えられてきた。特に活動初期においては、空気調和・衛生工学会（SHASE）をはじめとする国内他団体の動向や、既にビジネス化や制度が進展していた欧米の動向に関する情報収集を目的とした交流を頻繁に実施し、その後の活動の根幹となる考え方を我々に定着させた。

国内においては、SHASE コミッショニング委員会の元主査である中原信生先生（名古屋大学 名誉教授、建築設備コミッショニング協会 理事長）をはじめとして、多くの学識経験者・実務者との意見交換の機会をいただいた。これらの交流が情報収集に留まらず、研究会の活動方針や調査対象の決定に対して多くの示唆をもたらしたこと、あらためて感謝の意を表したい。

二度にわたる米国実態調査では、チャールズ・ドーガン博士（ウィスコンシン大学 教授）をはじめとする、米国コミッショニングの第一人者との交流が、我々に多くの情報と刺激をもたらした。また、ドーガン教授が代表を務めるファーンズワースグループにて Cx 実務の経験を持つ中村秀昭氏（有限会社 C・E・エンジニアリング 代表）には、研究会活動を通じて多くの情報と機会創出をいただいた。米国でビジネスとして定着しつつあった Cx プロセスへの理解を深め、それを正しく本協会会員に伝達することは、国内における混乱抑制の一助になったものと自負しており、関係各位にあらためて感謝したい。

英国を対象としたコミッショニングの調査にあたっては、ウィリアム・バティ博士（クランフィールド大学北九州研究所 教授）との交流なくして、英国の実状を理解することは困難であった。バティ教授には、英国現地調査による情報収集や産学連携イベントにおける情報発信の機会をいただき、それが研究会の活動を広く認知させることに繋がっており、御礼を申し上げたい。

そして、10年間という長きに亘り活動が継続できたことは、何よりも日本建設業連合会（当時 建築業協会）という母体に支援されてきたからこそであり、施工専門部会 設備部会の歴代主査・委員の方々をはじめ、事務局ご担当者に感謝したい。

平成24年3月

施工専門部会 設備部会  
コミッショニング研究会

## 参考文献

- 1) 市川哲也他「英国および米国におけるコミッショニングプロセスの現状」空気調和・衛生工学会大会（札幌）学術講演論文集，2005年8月
- 2) 須山喜美他「国内におけるコミッショニングの動向に関する調査研究 総合建設業17社を対象としたアンケート調査結果」空気調和・衛生工学会大会（山口）学術講演論文集，2010年9月
- 3) 大代誠，市川哲也，泉山浩郎，中村慎，川島実他「コミッショニングに関する日米の動向（第1報～第5報）」日本建築学会（東海）学術講演梗概集，2003年9月
- 4) 川島実，大阪谷彰，西尾新一他「コミッショニングプロセスの考え方（第1報～第3報）」日本建築学会（北海道）学術講演梗概集，2004年8月
- 5) 金子元司，中村慎他「コミッショニングに関する英国の動向（第1報～第2報）」日本建築学会大会（九州）学術講演梗概集，2007年8月
- 6) 建築業協会コミッショニングワーキンググループ「読者サロン：コミッショニングの考え方について」空気調和・衛生工学 Vol.76 No.9，2002年9月
- 7) 泉山浩郎，川島実「コミッショニング特集：施工者からみたコミッショニング」空気調和・衛生工学 Vol.77 No.7 (pp.555～561)，2003年7月
- 8) 市川哲也他「温室効果ガス削減権取引システムの提案：CO2削減のためのコミッショニングプロセスの応用」空気調和・衛生工学 Vol.77 No.9 (pp.774～775)，2003年9月
- 9) 泉山浩郎，川島実訳「海外文献紹介：ASHRAE および NIBS の建物総合コミッショニングプロセス指針 0P について」空気調和・衛生工学 Vol.78 No.3，2004年3月
- 10) 中村慎，大阪谷彰訳「海外文献紹介：コミッショニング業務の履行責務に対する防衛」空気調和・衛生工学 Vol.78 No.9 (pp.813～816)，2004年9月
- 11) 西尾新一，市川哲也訳「海外文献紹介：賃貸オフィスビルにおけるコミッショニングの重要性の理解」空気調和・衛生工学 Vol.79 No.1，2005年1月
- 12) 建築業協会コミッショニング研究会「設備研究：コミッショニングプロセス (1)～(3)」BE 建築設備，2005年1月号～3月号
- 13) 中村慎，岸本知子訳「海外文献紹介：ビルディングコミッショニングサービスの紹介」空気調和・衛生工学 Vol.80 No.8 (pp.677～682)，2006年8月

施工専門部会 設備部会 コミッショニング研究会

鹿島建設(株)	泉山 浩郎	(H13～23年度) ※H13-14年度主査
清水建設(株)	川島 実	(H13～23年度) ※H14-15年度主査
(株)竹中工務店	中村 慎	(H13～20年度) ※H17年度主査
	岸本 知子	(H17～23年度) ※H22年度主査
(株)大林組	大代 誠	(H13～15年度)
	小野島 一	(H16～19年度)
	金子 元司	(H17～20年度) ※H18年度主査
	竹井 宏	(H20～23年度)
大成建設(株)	疋田 昌之	(H13～20年度) ※H19年度主査
	村上 正吾	(H18～19年度)
	村田 圭介	(H21～23年度)
(株)鴻池組	大原 達郎	(H13～14年度)
東急建設(株)	市川 哲也	(H13～18年度) ※H16年度主査
戸田建設(株)	大阪谷 彰	(H13～16年度)
	栗木 茂	(H17～23年度) ※H20年度主査
西松建設(株)	城田 修司	(H16～18年度)
	阿部 葉二	(H19年度)
	友成 重臣	(H20～21年度)
	平野 拓郎	(H22～23年度)
(株)間組	須山 喜美	(H18～23年度) ※H21年度主査
(株)フジタ	田中 良和	(H20年度)
	小林 直樹	(H21年度)
	田中 幸彦	(H22～23年度)
三井住友建設(株)	西尾 新一	(H13～23年度) ※H23年度主査
事務局	根岸 季孝	(H13～22年度)
	山口 成佳	(H22～23年度)