
パート IV

性能検証計画書モデル --施工フェーズ--

Initially Sponsored (Ver. 2.04) by
US Department of Energy
Seattle Regional Support Office
800 5th Ave. Suite 3950
Seattle, WA 98104

Version 2.05 Modifications Sponsored by
Oregon Office of Energy
625 Marion Street NE
Salem, OR 97310
and
Portland Energy Conservation, Inc.

Prepared by:
Portland Energy Conservation, Inc. (PECI)
921 SW Washington, Suite 312
Portland, OR 97205
503-248-4636, Fax 503-295-0820

Version 2.05

February 1998

Version 2.04 was distributed by PEGI in 1997 and by USDOE in 1998, with USDOE referenced in the footer of each file. Since that version, changes and additions have been made by PEGI without review by USDOE; subsequently in Version 2.05 the reference to USDOE has been removed from the footers. Individual files may have been updated without changing the overall version number. An uptodate history of changes is found in the file history.____.

パートIV. 性能検証過程計画書 - 施工フェーズ

要約

性能検証計画書モデル - 施工フェーズ - は、特定プロジェクトの設計フェーズに対する下書き用に作成された。設計フェーズ中この計画書は、設計チームによる現場特定の性能検証仕様作成の手引きとなる。施工フェーズ中この計画書は、施工フェーズ中の性能検証業務の手引きとなる。この計画書は仕様書作成を支援し、性能検証過程適用のための様式を提供する。

目次

1. 概要	
1.1 略語と定義.....	
1.2 性能検証計画書の目的.....	
1.3 性能検証の範囲.....	
1.4 性能検証システム[入札文書].....	
1.5 様式.....	
2. 建物概要[入札文書]	
3. 施工/Cxチームデータ（初期の関連者）	
4. 役割と責任	
4.1 役割記述場所[入札文書].....	
4.2 チームメンバー.....	
4.3 管理計画概要[入札文書].....	
4.4 役割概要.....	
5. 性能検証過程	
5.1 性能検証討議集会[入札文書].....	
5.2 最終性能検証計画書[入札文書].....	
5.3 現場観察.....	
5.4 会議.....	
5.5 管理手順.....	
5.6 経過報告書と情報連絡書.....	
5.7 当初提出物と文書化.....	
5.7.1 標準的な提出物.....	
5.7.2 特殊な提出物、注意、説明.....	

5.8	事前機能チェックリスト、試験、始動.....
5.8.1	始動計画.....
5.8.2	チェックリスト作成と始動.....
5.8.3	CAによる事前機能点検と始動の観察のためのサンプリング方針.....
5.8.4	欠陥と不適合.....
5.8.5	段階的性能検証.....
5.8.6	TAB.....
5.8.7	制御適性検査計画.....
5.9	機能試験と確認手続きの作成.....
5.9.1	概要.....
5.9.2	試験範囲.....
5.9.3	作成過程.....
5.9.4	試験計画概要.....
5.10	機能試験手続きの実施.....
5.10.1	概要とプロセス.....
5.10.2	欠陥と再試験.....
5.10.3	施設スタッフの参加.....
5.10.4	段階的試験.....
5.10.5	サンプリング.....
5.11	運転保守マニュアルと保証.....
5.11.1	標準運転保守マニュアル.....
5.11.2	性能検証記録.....
5.12	発注者スタッフの訓練教育.....
5.13	保証期間.....
6.	文書化成果物 [入札文書].....
7.	スケジュール.....
7.1	全般概要 [入札文書].....
7.2	プロジェクト工程.....
Appendix 1. 施工フェーズ申込み様式	
Appendix 2. 文書と試験展開のフローチャート及び提出物のマップ	

本計画書には要求された試験手続きの詳細の説明は含まない。詳細の試験要件と手続きは仕様書の Sections 15997, 15998, 16997 and 16998.にある。さらに、他の性能検証指針から得られるような全ての性能検証概念についての広範な説明は本書には含まない。

1.3 性能検証の範囲

性能検証とは、全てのビルシステムが設計主旨書と発注者の機能的要件に沿って、相互に関連して機能を達成することを確認する系統立ったプロセスである。これは設計フェーズの最初に開始し、設計主旨書を文書化し、施工・受渡し・補償期間を通して性能を実際に確認することにより成就される。

このプロジェクトの施工フェーズの性能検証は下記の特定の目的を達成することを意図している。

契約文書に従い：

- 適用機器及びシステムが適切に設置され、設置工事請負者によって適切な運転検査を受けたことを確かめる。
- 機器及びシステムが適切な性能であることを確認し文書化する。
- 現地に残される運転保守文書が完全であることを確かめる。
- 発注者の操作スタッフが適切に訓練を受けたことを確認する。

1.4 性能検証対象システム

[入札文書]

本工事においては下記に印をつけたシステムについて性能検証がなされる。より詳細にはSection 6を参照されたい。本文書における機器に対する全般的な参照事項は、性能検証対象機器に限って参照される。

空調システム（と全ての機器の統合制御）

- チラーシステム（制御、チラー、冷却塔、配管、ポンプ、可変速駆動機を含む）
- ボイラーシステム（制御、ボイラー、配管、ポンプ、可変速駆動機を含む）
- ポンプ
- 可変速駆動機
- 熱交換器
- 配管、清掃とフラッシング
- 化学処理
- ダクト工事
- 空調機
- ルーフトップパッケージDXユニット（ヒートポンプまたはAC）
- スプリットシステム
- 蒸発式冷却機
- 蒸発式凝縮器
- 端末器
- 試験、調整作業
- ユニットヒーター
- ビル自動管理システム（制御装置、制御ループ、システム統合）

電気システム

- 照明の消灯及びスケジュール制御
- 昼光/調光制御

- 電気システム/電源質
- 通信システム
- セキュリティシステム
- 非常用電源システム
- 無停電電源装置システム

生命安全システム

- 火災警報システム
- 出口加圧システム
- 消火/防火システム

給排水配管

- 給水ブースターポンプ
 - 給湯用温水ヒーター
- _____

研究所/診療所

- ヒュームフード
- 隔離室
- 各種ガス _____

その他

- エレベーター
 - 厨房排気
 - 冷凍機器・システム
 - 冷凍室
 - 冷凍容器?
 - 凝縮ユニット
 - 制御システム
- _____
- _____

1.5 様式

本書では性能検証中に使用される様式を D-xx または C-xx と記し、ここに D は設計フェーズを、C は施工フェーズを意味する。空白の様式とサンプル記入例は本計画の付録 1 に示される。

2. 建物概要

[入札文書]

プロジェクト名: _____

場所: _____

建物用途 (事務所・裁判所等): _____

延べ床面積: _____ 階数: _____

機関名: _____ テナント: _____

工期: _____

3. 施工/性能検証チームデータ(当初メンバー)

チームメンバー	会社名・	事務所・電話番号・Fax emailアドレス
発注者（オーナー） プロジェクトマネージャ 現場監督 プロパティマネージャ _____		
建設総監督（CM） 総括現場責任者 機械設備担当		
総合請負者 現場監督 現場調整者		
性能検証責任者		
建築家		
機械設備設計者		
電気設備設計者		
テナント代表者		
機械設備請負者 空調・現場監督 配管工事請負者 ダクト工事請負者		
電気設備請負者 現場監督		
TAB請負者		
制御工事請負者 プロジェクトマネージャ プロジェクトエンジニア		

4. 役割と責務

4.1 役割記述場所

[Bid Docs]

性能検証過程における役割と責任の記述と説明は契約文書の次の場所にある。

チームメンバーリスト: *性能検証計画書* 4.2

管理計画概要: *性能検証計画書*, 4.3. 仕様書 17100, Pt. 1

全般的役割: *性能検証計画書*, 4.4, 仕様書 17100, Pt. 1

特定の責務:

全関連者への情報:	<i>性能検証計画書</i> 5; <i>仕様書</i> 17100, Pt. 1
CM, PM:	<i>性能検証計画書</i> 5; <i>仕様書</i> 17100, Pt. 1
機械設備工事請負者, TAB, 制御工事請負者(サブコン、メーカー)	<i>仕様書</i> Div. 1 ¹ , 15995, 15990, 17100 15997, 16998,
電気設備工事請負者(Subs、メーカー):	<i>仕様書</i> Div. 1 ¹ , 16995, 16997, 16998, 17100
性能検証責任者:	<i>仕様書</i> Div. 1 ¹ , 17100, 15 and 16997
A/E:	A/E 契約書, Div. 1 ¹ , <i>仕様書</i> 17100

¹Division1の各セクションは以下を含む: 00800, 01040, 01300, 01700, 10730.

4.2 チームメンバー

性能検証チームのメンバーはCA、GSA(発注者)及びPM、並びに、CM、GC、A/E(特に機械エンジニア)、機械設備請負者、電気設備請負者、TAB代表者、制御工事請負者、その他の機器メーカーと設置請負者の中から指定されたものとする。もし判っていれば、発注者のビルまたはプラントオペレーター/エンジニアも性能検証チームのメンバーである。

4.3 全体管理計画

[入札文書]

CAは、___CM, ___GC, ___A/E, ___GSAに直接雇われた。一般的に、CAが性能検証活動を調整し、___CM, ___GC, ___A/Eに報告する。CAの責務は他の請負者の性能検証責務とともに仕様書の中で詳述されている。仕様書が本性能検証計画書に優先する。全てのメンバーはそれぞれの契約責務を満たし、契約文書の目的に合致すべく協働作業を行う。以下の管理手順セクションを参照されたい。

4.4 役割の全般記述

性能検証の役割の全般記述は以下の通りである。

CA :	性能検証過程の調整、試験手続きの記述、性能試験の差配と文書化
CM :	性能検証過程を容易ならしめる。CAがCMによる雇用で無い場合は試験計画を承認し、性能について同意(または承認)する(sign-off)。
GC :	性能検証過程を容易ならしめ、Subsが夫々の責務を達成することよう保証し、施工プロセスと工程の中に性能検証過程を統合する。
Subs :	適切なシステム性能を実証する。
A/E :	施工観察(監理)を行い、運転保守マニュアルを承認し、問題解決の支援を行う。

- PM： 性能検証過程を容易ならしめるよう支援し、性能検証業務の最終的承認を与える。
- Mfr.： 機器メーカー/ベンダーは、性能検証作業を容易ならしめるように技術文書を提供し、契約による機器始動を行う。

5. 性能検証過程

本節では性能検証任務・活動につき、性能検証過程を順を追って詳述する。

5.1 性能検証発足会議

[入札文書]

CAは性能検証発足会議を、施工開始後____日以内に計画し開催する。出席者はGC, CM, CA, PM, A/E、及び機械・電気・制御・TABの各Subs代表者である。この会議で、各性能検証関連者を紹介し、性能検証過程を確認し、管理と報告に関する進め方を決定する。文書の流れ、CAが受け取る提出データの量、などが討議される。性能検証計画書を確認し、過程に関する質疑が成され、報告と連絡のルートを決め、業務の作成物リストについて討議する。また各関連者の責務の全体リスト、各機器の始動計画(様式C-7、性能検証進行記録)の作成責任は誰に在るかなど、そして性能検証日程の提案も含まれる。会議の結果、全参加関連者の性能検証過程と夫々の責務への理解が深まる。会議によってCAは、性能検証計画書を最終的に完成するために必要な、日程を含む追加情報を得ることができる。

この会議に先立ち、CAは契約によりGCより全ての図面と仕様書と施工日程を取得する。CAは会議記録を作成して各チームへ配布する。

5.2 最終性能検証計画書 施工フェーズ

[入札文書]

CAは、発足会議から得た情報を用いて性能検証計画書の下書きを最終のものに作り上げる。性能検証日程の当初版も様式C-10(詳細な性能検証日程)を用いて作成する(表 7-1)。日程は施工の進行とともに細かく調整される。特に、最初の機器始動に先立つ____ [60]日前に、CAはGCとCMに会い詳細な性能検証日程を作成する。性能検証計画書はCMによって承認される。

5.3 現場の観察¹

CAとCM(可能ならば)は現場を必要に応じ周期的に訪れ、機器やシステムの設置状況に立会う。

5.4 その他の会議

CAは計画会議、現場会議を選んで出席して施工進捗状況が引き続き把握し、また性能検証過程に含まれる関連者の更新を行う。CMとGCは、性能検証機器・システム及び性能検証日程に影響を与えると思われる、代替・設計変更、その他建築家の追補指示事項(ASI, Architect's Supplemental Instructions)に関連する情報をCAに提供する。CAは同様の目的で施工会議記録、変更命令及びASIを校閲する。

施工フェーズの後期には、各性能検証チーム関連者との間に必要な会議が、必要に応じてCMを通じてCAにより日程が組まれる。

¹ 訳注：observation、視察・観察・監視の何れの訳語を用いるにせよ、チェックと指示行為を含むものと考えられる。以下ここでは観察と訳す。

5.5 その他の管理手続き

以下の手順が本プロジェクトに用いられる。

課題	手続き
情報要求 (requests for information, RFI) または公式の文書化要求	初めCAはSubsまたはA/Eへ： ___ 直接に、 ___ CMを通じて、 ___ GCを通じて、要求する。
軽微な、または口頭による情報と説明	CAは直接関連者の所に赴く。
請負者に対して欠陥を通知する	CAは欠陥についてCMを通じて文書化するが、CMに通知するに先立って請負者と欠陥課題を議論してもよい。
機能試験と訓練の日程	___ CAはそのことについて知らせ、訓練と試験の調整を行っても良いが、スケジュールリングは行わない。
性能検証会議の日程調整	CAは日時を選び ___ CM, ___ GC. を通じて調整する。 ___ CAが日程調整を行い直接に参加者に通知する。
重要な変更要求を行う	CAは変更指令を出す権限を持たない。
指定された運転シーケンスに小さな変更を加える	___ CAは、責任を負う請負者を通じて効率や制御を改善し、または欠陥を直すために軽微な運転シーケンス変更を行っても良いが、変更は文書化し、変更シーケンスの全てをCMとA/Eへ提供するものとする。 ___ CAはA/Eの承認なしに規定のシーケンスの変更は出来ない。
CAによる要求や解釈にSubsが非同意であるとき	先ずCAと解決を試みる。次に、直接またはCMを通じて、CAと作業を行うGCを通して状況解決を計る。
_____	_____
_____	_____
_____	_____

文書と性能検証過程の流れに関する追加の手順が付録2に示される。

5.6 経過報告書と情報連絡記録

施工開始後、CAはCMに月毎の性能検証経過報告を提供する。主要機器の最初の始動に先立つ30日前に、経過報告書の頻度が増して月に2回となり、始動が完了するまで続く。機器の機能試験が始まる30日前に、経過報告書は毎週必要となり、機能試験と不整合課題が終了するまで続く。CMは報告頻度を必要に応じて調整してもよい。経過報告書には、スケジュールの更新にスケジュール変更要請のリストとスケジュールに追加された新しい項目のリストを付し、さらに新しく顕著な欠陥リストと計画書に対応させた性能検証進捗に関する説明を含める。様式C-4、性能検証経過報告書が本報告書の様式である。CAは、様式C-1、性能検証情報連絡書(課題報告書)を用いて、現に、或いは将来注意を必要とするすべての性能検証関連課題の記録を保存する。様式C-7 性能検証経過記録は、

各機器とシステムの文書化と試験の状態（例：設置者、始動担当責任者、チェックリストと試験フォームの承認、それらの完了、訓練、運転保守文書の査閲など）を追跡するための様式である。

CAは定期的に性能検証チームの全メンバーと連絡をとり、メモや経過報告書などを通じて性能検証進捗状況とスケジュールリングの状況を知らせておく。（様式 C-3e, 性能検証メモ）

CAは全ての性能検証に関する資料を系統的に帳面に保存する。フォーマット例は付録 1 のC-17, 性能検証記録帳事例に示されている。

5.7 当初提出物と文書化

5.7.1 標準提出物

CAは性能検証対象機器に責任を負う全てのSubsに、CMを通して当該の機器・システムに対する性能検証文書化の要件を提供する。このデータ要求は、典型的には通常のA/Eへの提出の過程に合致する。この機器データには最低限、設置・始動手続き・運転保守データ・性能データ・制御図面を含む。発注者が特に指定しない限り、(A/Eがその役を演じる)通常の契約上の合意と異なり、性能検証課題に関連する提出物は契約に従ってCAが査閲する。様式 C-2, 性能検証のための文書化要求と提出物記録は、代表的な機器に対する文書化要求と追跡のフォームを提供し、文書化状況を追跡するメカニズムとして作用する。それはまた最終運転保守文書の査閲のための確認シートとしても利用される。CAによる勧告は、指示に基づいてA/E、発注者またはCMに宛てて提供される。

5.7.2 特別な提出物、通知、説明要求

Subs、GC 及び(または)A/E は、性能検証対象システムに影響を与えるかもしれない全ての変更、即ち新しい設計趣旨や運転パラメータの変更、制御方策や運転シーケンスの追加、その他の変更指令があった場合はCAに通知する。制御請負者はCAの要求による詳細なポイントリストをCAに提供する (Specs 17100, 3.3; 01300を見よ)。発注者契約による試験実施の30日前にSubsはCAに試験手順の全ての詳細を提出する。TABのフェーズが完了したとき、準備・手法・結果・データ表の解説などについて十分な説明を含むTAB報告書の下書きがCAに提出される。最終TAB報告が完成すればCAに提出される。

CAへのこれらの提出物は、運転保守マニュアルの提出物に対する同意を意味するものではない。運転保守マニュアルに対する文書化要件は本書の 5.11にて論じられる。

入札文書に付して提示された、設計内容説明や制御説明が不完全な場合は、CAはA/Eと制御請負業者から追加文書を要求できる。CAは文書にした性能検証情報要求書(RFI) (様式 C-3d, 性能検証情報要求書)をCMを通じて請負者に提出するか、或いは必要に応じて直接に説明を求めることができる。

5.8 事前機能チェックリスト、試験、始動

事前機能チェックリストは、機器とシステムとが組み立てられて運転可能であり、機能性能試験が不必要に遅れないよう進行させ得ることを確認するために重要である。各機器は請負者による十分な事前機能確認を受ける。サンプリング法は用いない。一般的に、与えられたシステムに対する事前機能試験は、そのシステムの機器またはサブシステムの公式の機能性能試験に先立って行われ、合格せねばならない。

事前機能チェックリストは基本的に静的な検査であり、機器またはシステムの始動準備のためのものである（例：オイルレベル：OK、ファンベルト：緊張、ラベル：貼付、ゲージ：取り付け、センサー：校正済み、などという具合に）。しかしながら、幾つかの事前機能チェックリスト項目は要素・機器またはシステムの一部の機能（例えば、チラーシステムのポンプモーターにおける三相電

圧の不平衡の測定ような)の簡単な試験を伴う。事前機能という用語は、機能試験実施の前を意味する。事前機能チェックリストはその内容を補強して製造業者の始動チェックリストと組合わされる。

請負者は通常、事前機能チェックリスト項目のうち、多くなくとも幾つかのものはCAの要請以前に実施している。然しながらこれらのチェックリスト項目を文書に書いて実施する請負者は稀有である。このプロジェクトでは設置技術者がその手続きを文書に書くことを要求する。CAは事前機能チェックリスト実施の多くには立ち会わないが、大型機器若しくはある種の重要機器の試験やスポットチェックは行う。

5.8.1 始動計画

CAは、始動²に責任を負うチームメンバーに対して、全ての機器の詳細始動計画の作成を支援する。各部の始動及び初期点検に責任を負う当事者は様式C-7 性能検証経過記録と事前機能チェックリストに明記される。事前機能チェックリストと始動計画の作成法についての図解は付録2 図1を参照されたい。参考のために付録2 図3に提出物のマップを示す。

A. ___このプロジェクトには次の手順を用いる (CAが計画作成に責任を負う)。

1. CAは、代表的な事前機能チェックリスト(PC)と、仕様書のSection 15998にあるリストによる手順を(本プロジェクトに)適合させ、必要ならばそれを強化し、そして必要に応じてオリジナルリストを作成する。
2. CAは製造業者の設置・始動・点検データを入手する、これには(RFI、性能検証情報要求書を介して)請負者から派遣される現場の作業員が書き込むための現場用チェックシートを含める。
3. CAは、製造者の現場チェックシートには含まれていない重要な指針的データや手順を含んでいるページを点検マニュアルから全てコピーし、さらに手順ごとの欄に署名用の線を引く。
4. CAから渡される(2)のコピーと事前機能チェックリスト並びに製造者の現場点検シートとが「始動・点検計画書」となる。様式C-8, 始動時計画書と文書化要件は始動計画書の表紙でもありテンプレートともなる。
5. 製造業者から適切な始動・点検手順書が得られないシステム、特に他の機器に統合されている要素機器に対しては、Subsが必要な詳細を追加し文書化のフォーマットとともに、実行前にCAに提出して承認を得るべきである。
6. CAは始動計画書全体をGCに渡し、GCはどの工事または請負者が、CAから渡された事前機能チェックリストの(“Contr”, 請負とマークのある)各行の項目を記入する義務があるかを指示する。それからGCは全始動計画書をSubsに渡し吟味して利用に供する。(このことは通常、事前機能チェックリストそのものは一つ以上のSubsに渡され、計画書全体は主な設置請負業者の手元に残ることを意味する。)

–或いは–

B. ___このプロジェクトには次の手順を用いる (Subsが計画作成に責任を負う):

1. CAは、代表的な事前機能チェックリスト(PC)と、仕様書のSection 15998にあるリストによる手順を(本プロジェクトに)適合させ、必要ならばそれを強化し、そして必要に応じてオリジナルリストを作成する。

² 訳注：start-upをここでは始動と訳す。機器の調整のための最初の運転開始であって、米国ではTAB会社の実施する試験調整業外であり、工事請負者の任務として重視される。

2. CAはこれをGCに渡し、GCはどの工事または請負者が、CAから渡された事前機能チェックリストの(“Contr”, 請負とマークのある)各行の項目を記入する義務があるかを指示する。それからGCはチェックリストに責任を負うべきSubsに渡す。
3. Subsは製造業者の設置・始動・点検データを入手する、これには現場の作業員が書き込むための現場用チェックシートを含める。
4. Subsは、製造者の現場チェックシートには含まれていない重要な指針的データや手順を含んでいるページを点検マニュアルから全てコピーし、さらに手順ごとの欄に署名用の線を引く。
5. (2)のコピーとGCから(元はCAから来たもの)渡される事前機能チェックリスト並びに製造者の現場点検シートとが「始動・点検計画書」となる。様式C-8, 始動時計画書と文書化要件が始動計画書の表紙でもありテンプレートともなる。
6. 製造業者から適切な始動・点検手順書が得られないシステム、特に他の機器に統合されている要素機器に対しては、Subsが必要な詳細を追加し文書化のフォーマットとともに、実行前にCAに提出して承認を得るべきである。
7. Subsは全始動計画書をCAに提出して査閲と承認を求める。
8. CAは標準様式(様式C-3a or b, 性能検証試験または校閲承認もしくは性能検証事前機能チェックリスト・始動計画書承認)を用いて手順と文書化フォーマットを校閲し承認するが、付け加える必要のある手順やGCに伝えるべきことを注書きする。それからGCは全始動計画書をSubsに渡し吟味して利用に供する。(このことは通常、事前機能チェックリストそのものは一つ以上のSubsに渡され、計画書全体は主な設置請負業者の手元に残ることを意味する。)

5.8.2 チェックリストと始動の実施

始動の4週間前に、SubsとベンダーはCM,GC,CAと共に始動と初期点検のスケジュールを作成する。始動と初期点検はSubまたはベンダーによって監督・実行される。CAと、必要であればCMとは、最小限、各主要機器に対する手順を観察するが、同一機種が複数有る場合はサンプリング法による。機器の要素部(例：VAVボックス)に対しては、CAは事前機能手順と始動手順のサンプリング観察を行う。

始動と点検の手続きを文書化するために、各行項目のタスクを行う現場作業員は始動計画書に書かれた手順の各段落ごとにイニシャルと日付を書き込み、完了するごとに事前機能チェックリストと現場点検シートに確認済みチェックをつける。各対象項目に関して直接の知識が有る者のみが様式にチェックし署名するものとする。

Subsとベンダーはチェックリストと試験を実行し、始動と事前機能試験とチェックリストの完了したもののコピーに署名して様式C-3aまたはbを用いてCAへ提出する。さらなる詳細は仕様書の Section 17100, Part 3.4に示される。CAは必要に応じて事前機能チェックリスト進行中に検閲してもよい。小規模の機器やプロジェクトの場合は、(一つ以上の請負責任に亘る全てを含んでいる)チェックリストをSubs間を回り持って記入しても良い。大規模なプロジェクトでは各請負者はフォームの全体を必要とするであろうから、後日CAがこれをまとめる。

5.8.3 CAによる事前機能点検と始動の観察のためのサンプリング方針

次の表は当面の機器リストと、CAによる事前機能チェックと始動作業への立会い数を示す。

機器またはシステム	CAによって観察されるべき割合
中央プラント（チラー、ボイラー、冷却塔）	50%
パッケージ式ルーフトップユニット）	50%
ポンプ、可変速装置	10%
配管のフラッシング	最初と最後
端末ユニット	2%
BAS	__時間、点検と校正を観察する
TAB作業	__時間TAB作業を観察する
その他の機器	必要に応じ

5.8.4 欠陥と不適合

Subsは、始動並びに事前機能手順においてうまく行かなかった未解決事項の全てを明確なリストにして、手順書の最下行または添付シートに書き込む。手順書と欠陥とは試験終了から2日以内にCAに提出する。CAは、必要に応じてCMその他の関連者を含め、Subs及びベンダーと共に作業して欠陥ないし未完成項目の是正と再試験をおこなう。設置を行ったSubsまたはベンダーは、チェックリストと試験に従って欠陥または不完全な全ての局面を是正する。CAは様式 C-3a を用いて、各システムの始動及び初期点検を承認することをCMに勧告する。さらなる詳細は仕様書のSection 17100, Part 3に示される。文書化過程のフローチャートについては付録2図5を参照されたい。

5.8.5 段階的性能検証

プロジェクトの規模の関係でこのプロジェクトは始動及び初期点検を段階に分けて実行する__必要がある、__必要がない。段階分けは付録1様式 C-12, 段階的性能検証に要約されている。これらの段階について追加すべき決定項目は詳細性能検証スケジュールに見出されよう。

5.8.6 TAB

TAB請負者は、TAB開始の8週間前にTAB計画と方法論との概要をCAと制御工事請負者に提出する。方法論には、ビル制御システム利用の意図についても言及する。CAはその計画と方法論を査読するが、これは内容の理解と調整上の理由であって「承認」を与えるのではない。制御工事請負者は、TAB作業の支援のためにビル制御システムを使用することの可能性を吟味する。TABは、矛盾点、契約の解釈要求及び試験完了のリストを毎週CAとCMに提出する。これによって問題解決を促進し、その結果として機能試験開始前により完全なTABが成される。TAB計画を査読するためのチェックリスト様式は、仕様書 Section 15998 (file: tabplan.c03)に事前機能チェックリストの一つとして与えられている。

制御システムの事前機能試験が終り、さらに選定された機能に対する機能試験がCAによって実施され承認されるまでは、TAB作業は始まらない³。

5.8.7 制御点検計画

制御工事請負者は、意図する制御システム点検プロセスと、それを文書化する様式を記述した漸進的計画書を作成してCAに提出する。制御工事請負者はまた、TAB開始前にTAB請負者に会ってTAB

³ 訳注：BEMSを利用する場合に、BEMSのその部分はCAにより機能試験を終えねばならないといことであろう。

計画を吟味し、TABに制御システムを利用できるかどうかを決める。制御工事請負者は、端末ユニットボックスに設置するために必要な固有の計器があればそれをTABに提供し、その使用法を指示することがあろう（TAB期間中、建物内で使用するハンドヘルドの制御システムインターフェースなど）。制御工事請負者はまた、TAB実施時にTAB請負者を支援して制御を操作する資格のある技術者を提供するものとする。さらなる詳細は仕様書のSection 15995に見られる。

CA要求にかかる全ての制御の事前機能チェックリスト・校正・始動ならびに選ばれた項目のシステム機能試験は、TABに先立ってCAが承認するものとする。制御工事請負者は、試験とSection 15997と16997で指定されたトレンドログとを実施し、また同セクションに規定されたように機械システム機能試験を支援するために現場に残留するものとする。

5.9 機能試験と確認手順の作成

5.9.1 概要

機能試験⁴は、全運転状態にもとでのシステム(要素機器ではなく)の動的な試験である（例：チラーのポンプをチラーの機能と相互関連的に試験し、差圧設定を保持すべくポンプが増減するか否かを見る）。システムは、低冷房負荷から低暖房負荷、高負荷、要素機器の故障時、非居住状態、外気温の変化、火災警報、停電などのような様々なモードの下に試験される。システムは運転制御シーケンスの全てに亘って稼働され、要素機器はシーケンスの規定するとおりの応答を示すことを確認する。CAは機能試験手順をシーケンシャルに書いた形で作成し、調整し、差配し、実際の試験を文書に留めるが、試験そのものは通常は設置請負者またはベンダーによって実施される。

5.9.2 試験範囲

[入札文書]

仕様書“試験要件” Sections 15997 and 16997に各性能検証対象機器に対する固有の機能試験範囲の範囲を示す。機能また事前機能試験手順と過程の詳細記述は仕様書の17100 Part 3.に見られる。もし特定の試験要件が入札文書と元の仕様書とに含まれてなかったならば、このプロジェクトのために各性能検証対象機器に対する要件を作成すべきである。他のフォーマット例として、仕様書ガイドのSections 15997 and 16997よりは詳細ではないが有用なものとして様式C-15、機能試験の範囲の概要に示されたものがある。

5.9.3 作成過程

試験手順を書く前に、CAはすべての要求文書と、機器やシステムに影響する変更指令の最新のリストを入手する。それにはポイントリスト、制御シーケンス、設定値の更新されたものを含む。CAは、各機器とシステムの適切な運転を確認するための特定試験手順を、仕様書のSections 17100、及びSections 15995, 15997, 16995 and 16997にある試験要件と、Sections 15999 and 16999その他の資料に基づいて作成する。CAは、これらの試験手順を展開するにあたって、必要に応じ工事請負者やA/Eから制御シーケンスと操作に関して説明を受け、明らかにする。実施前にCAは初期の機器試験のコピーを（GCを介して）設置請負Subに渡し、Subは試験の可能性、安全性、保証及び機器保護の観点から試験を吟味する。手順書の空白のままのコピーが運転マニュアルに含められて後日スタッフの用に供する。機能試験様式の作成の説明としては付録2 図2を、機能試験提出物のマップとしては図4を参照されたい。

⁴ 訳注：本パート及び本ガイド全体を通して、機能試験(functional test)と機能性能試験(functional performance test)が明確に定義され区別されていないようである。1996年版ASHRAEガイド（HVAC対応）では機能性能試験(functional performance test)が定義されて他の用語は無い。2005年版ASHRAEガイド（全般対応）(0)ではこの用語は姿を消しているが、将来発行予定のHVAC対応版(1)で定義されるかも知れない。その他各種のマニュアル、ガイドで行為が偶然か、両用語が混じって用いられており、明確な区別がなされていない。ここでは原点通りに訳した。

機能試験と確認とは、手動試験（人が機器を操作して性能を観察する）によるか、制御システムのトレンドログ能力を用いて性能を監視し結果を分析するか、或いはスタンドアローンのデータロガーを用いて達成されよう。仕様書に与えられている場合はCAはそれに従い、どの方法が適切であるかを定める必要があるときは判断を下す。仕様書によれば、同種の機器の全てに亘って綿密な試験を受けるわけではない。CAは、発注者契約によるか、工場試験か或いは受渡し時の発注者試験要件によるかについて吟味し、仕様書に合致するためにほかにどのような試験が必要かを決定する。余分な重複は最小限とする。

様式 C-13、発注者契約による試験には、発注者自身あるいは別途契約試験のリストがあり、それについてはCAは手順書作成や試験実施をしない。様式 C-13には試験の厳密度とさらなる綿密な試験の必要性に関するCAの判断が含まれる。（発注者契約による場合は）CAは実行の前にこれらの試験の文書化様式を査閲し承認するが、手順の作成と実行はCMに要求されない限り行わない。

5.9.4 試験計画概要

機能試験の工程中の位置、試験開始を妨げている問題点、各試験に対してどの工事請負者が必要でどのくらいの時間がかかるか、などについてのより良い考えを工事請負者に提供するには、様式Form C-11、性能検証機能試験計画概要が用いられる。この様式は殆ど機器が始動し終わって機能試験日がそれほど遠くない時点で記入される。この様式は工事請負者に渡されて、より効率的に機能試験に向かうための支援となる。

5.10 機能試験手順の実施

5.10.1 概要と過程

CAは、CM、GC及び影響を受けるSubs間を調整して機能試験日程を立てる。どのシステムに対しても、CAは、機能試験を実施する前に必要な署名入りの事前機能チェックリストが提出され、システムが機能試験を受ける準備が整ったことを確信するまで実行を待つ。CAは、仕様書と性能検証計画書に従って、全ての機器とシステムの機能試験を監督、立会い、文書化する。Subsは試験を実施する。制御システムは、それが他の要素機器やシステムの性能を確認するために使用される以前に試験される。風量バランスと水量バランスとは、空気や水に関連する機器やシステムの機能試験以前に完了し、欠陥を是正しておく。試験は、要素機器からサブシステムへ、さらにシステムへと進み、最後にシステム間のインターロックと相互の繋がりへと進む。機能試験の範囲の詳細はSection 6を参照されたい。手続きについてのさらなる詳細については仕様書の section 17100 Part 3を、文書化過程のフローチャートは付録2図5を参照されたい。

5.10.2 欠陥と再試験

CAは試験結果を文書化する。確認された軽微な欠陥の是正は試験中にCAの指示によって行われる。CAは試験結果を手順諸様式または試験様式上に記録する。欠陥または不適合の課題は、様式 C-6 (性能検証是正活動記録)に書き入れCMに報告される。Subsは欠陥を是正してCAに通知し、是正内容を保証して様式 C-6を返す。CAはCMと調整して再試験日程を立てる。欠陥と是正に関する意思決定はできるだけ低いレベルで、CAまたはCMとSubの間でなされることが望ましい。議論となる部分に対しては、発注者を除けば、最終権限はA/Eに在る。CAはそれぞれの試験の受理をCMに勧告する。CMはそれぞれの試験に 様式 C-3a or b (性能検証試験または査閲承認、若しくは性能検証事前機能チェックリスト・始動提出物承認)を用いて最終承認を与える。結果追跡には、様式 C-7、性能検証経過記録が用いられ、これには全ての試験とその状況とが列記される。さらなる詳細は仕様書 Section 17100 Part 3.7を参照されたい。

5.10.3 施設スタッフの参加

発注者の施設運転スタッフが試験過程に出席し参画することが奨励される。様式 C-14, 施設スタッフの参加の表は、スタッフを含めるについての計画を要約している。この様式は、公式な訓練へスタッフを含めることについては記述していない。性能検証上のイベントが発生したとき、誰が施設スタッフに通告するかについては、CAは__CMに、__PMに通知する。

5.10.4 段階的試験

段階的に行う機器或いはシステムの試験に関する詳細は Section 5.8.5を参照されたい。

5.10.5 サンプリング

生命安全に関わらない、もしくはそうでなくても重要でない機器が複数ある場合はサンプリング法を用いて機能試験を行っても良い。仕様書にはこのプロジェクトで使用されるサンプリングの方策を規定し、その要約を様式 C-15, 機能試験概要を用いて列記しても良い。

5.11 運転保守マニュアルと保証

5.11.1 標準運転保守マニュアル

CAは運転保守マニュアルと文書を査閲し、性能検証されて仕様書に適合することを確認したシステムには竣工の赤線を引く。CAは運転保守マニュアルのこれらのセクションの承認と受理をCMに勧告する。CAはまた、各機器の保証書を査閲し、保証を有効にするための要件が明確に述べられていることを確認する。さらなる詳細は 仕様書 17100 Part 3.8 を参照されたい。

5.11.2 性能検証記録

CAは下記の性能検証データを、機器毎に分類・索引・タブ付けをして編集し、整理し目次をつけて三つ輪のバインダーに綴じ込み、運転保守マニュアルに含めるべくGCに送る。建設中に性能検証記録帳に保存された交信・議事録・経過報告書・その他のメモ等は、ここの記録と運転保守マニュアルには保存されない。マニュアルのフォーマットは次の通りである。

概要

Tab I-1	性能検証計画書
Tab I-2	最終性能検証報告書
Tab I-3	情報連絡記録（欠陥の記録、 <u>様式 C-1</u> ）
Tab I-4	経過記録（ <u>様式 C-7</u> ）

機器特定

Tab 01	システムタイプ 1（チラーシステム、パッケージユニット、ボイラーシステムなど）
Sub-Tab A	設計説明(文書化)、基準、シーケンス、Equipment 1への承認
Sub-Tab B	始動計画書と報告書、承認、是正、空白の事前機能チェックリスト、色つきインデックスシート 各機器タイプ（ファン、ポンプ、チラーなど）ごとに挿入
Sub-Tab C	（完了した）機能試験、トレンドと分析、承認と是正、訓練計画、記録と承認、空白の機能試験様式と勧告された再性能検証スケジュール
Tab 02	システムタイプ 2.....システム1と同様にくりかえし）

5.12 発注者スタッフの訓練教育

機器とシステムについて工事請負者により提供される発注者スタッフの訓練とオリエンテーションは、大きく三つのステップで、三つの様式を用いて達成される。

1. **全体計画** 仕様書の査閲の後、また必要ならば施設スタッフへのインタビューの後、発注者とCAとは、様式 C-5a、プロジェクト訓練計画書—概要範囲及び責任機関を用いて、訓練とオリエンテーションが施される全ての機器を列記してある表を埋める。この様式には、他のものはさておき、受講者の属性と人数、発注者の望む訓練の厳しさ、主たる責務を負う下請負者、訓練授与(トレーナー)会社並びに訓練プログラムの追跡用の欄を列記している。CAは参考のためにこの様式を工事請負者に渡す。
2. **特定の訓練議案** 訓練対象である各機器もしくはシステムに対して、発注者とCAは様式 C-5b の訓練とオリエンテーション議案 Section 1を記入する。このセクションには、訓練の範囲と予定受講者に関連してトレーナーが訓練議題を作成するのに参考になる幾つかの情報を様式 C-5a から含めている。CAは、訓練セッションに必要なときには専門の異なる各工事請負者からのトレーナーを含めて、様式のセクション2に会社名を列記し、訓練計画書を作成する。特に、制御工事請負者は、BASで制御する機器を対象とする機械訓練と同一セッションにて、制御についての短い訓練を提供する。
それからこの様式は、様式 C-5b の Sections 2 と 3 の残りを記入するトレーナーを抱える工事請負者に渡されるが、そこで講義のテーマ、各テーマの受け持ち時間、訓練に使用する手法並びにトレーナーの氏名などが埋められる。トレーナーはこの様式を請負者に返却し、これを介して発注者とCAに提出される。発注者とCAはこの議題を校閲し、コメントを付し、コメントに従う条件でこれを承認して請負者へ返却する。請負者はこの承認された議題をトレーナーに渡して訓練期間中これを活用する。トレーナーはこの議案のコピーを各受講者へ配布する。
3. **訓練記録** 訓練の前に、各機器について工事請負者は各トレーナーに様式 C-5c、訓練・オリエンテーション記録を渡す。トレーナーはこの様式に担当のセッションの受け持ち時間・講義の主題を書き込む。トレーナーは担当セッションについて署名をし、また各受講者からの署名を求める。トレーナーはまた、議案で取り扱ったテーマについては様式 C-5b によりチェック済みとする。訓練が完了すると工事請負者は 訓練・オリエンテーション記録 様式 C-5c のコピーとトレーナーの議案と様式 C-5b とを発注者とCAに提出する。発注者とCAとはC-5cを校閲しそれに署名することによって最終的な承認を行う。CAは何れの訓練セッションも立ち会うことができる。さらなる詳細は仕様書の17100 Part 3.10を参照されたい。

5.12.1 特別な訓練とオリエンテーション

下記にチェックされたオリエンテーションと訓練とは、仕様書にしたがってCAとA/Eによって行われる。

- ___ リコミッショニング(再性能検証) CAは、仕様書に従って、機器とシステムの定期的なりコミッショニングに対する空白の機能試験様式の使用法についての説明を行う。
- ___ 建築家 建築家は施設、用法、特記事項、テナントと公共への配慮などの概要を話す。
- ___ 機械設計家(エンジニア) 機械(空調)設計者は、施設の主要システム・機器の概要を述べ、各システムに対しては、設計主旨、システム選択理由、運転操作概要、他システムとの相互作用、知っておくべきその他の特別な側面、将来の拡張と改修に関する話題などについて話す。
- ___ 電気設計家(エンジニア) 電気設計者は、施設の主たる電気システムと設備と機器、特に照明制御システム、火災警報、セキュリティと非常用電源についての概要を、設計主旨、システム選択理由、運転操作概要、他システムとの相互作用、知っておくべきその他の特別な側面、将来の拡張と改修に関する話題などに焦点を当てて話す。

5.13 補償期間

補償期間中に、季節試験その他の必要で延期された試験が仕様書に従って行われる。CAはこの活動を調整する。試験を実行し、欠陥は適切なSubsによって是正され、施設のスタッフとCAはこれに立ち会う。試験に基づいて運転保守マニュアルと竣工記録の最終調整が必要であれば全て行われる。このプロジェクトの季節試験の詳細は仕様書sections 15997 and 16997を参照されたい。付け加えると、CAは12ヶ月の補償間中およそ10ヶ月このプロジェクトに戻る。この訪問中に、CAは施設スタッフと共にビル運転の現況、当初性能検証と季節性能検証に関連する顕著な問題の状況確認をする。CAはまた、施設スタッフに面談して、当初意図どおりビルを運転することへの問題と懸念を明らかにする。CAは改良への提言をし、その変更を運転保守マニュアルに記録するよう助言する。CAは、問題のエリアが当初の建設契約の範囲のものか、保証対象のものであるかについての識別をする。CAはまた、施設スタッフが報告書を作り文書化し、そして顕著な問題への補修サービスの要求書作りを支援する。

6.文書化成果物

[入札文書]

全ての関連者からの文書化成果物は、様式 C-16, 公式の文書化成果物に記述される。その表には各成果物それぞれの記述者、責任者、日付、その文書の受領者と承認者を記す。

6.1 要約報告書

CAによる最終要約報告書はCMまたはPMへ提供される。報告には実行概要、参加者と役割のリスト、建物概要、性能検証と試験の範囲の概要、そして試験と確認方法の概要を含むものとする。性能検証対象の各機器に対しては、報告書には機器・文書化・訓練集会に関して下記に分野に関する契約文書の適切性についてのCAの考えを含める。1) 機器が機器仕様に合致する、2) 機器設置、3) 機能性能と効率)、4) 機器文書と設計主旨、5) オペレーターの訓練。顕著な不適合項目は全て特に列記されるものとする。機器や運転の改良、将来の行動、性能検証過程の変更などに対する勧告もまた列記されるものとする。それぞれの不適合課題はその欠陥について文書化されている特定の機能試験、検査、トレンドログなどに参照付けられるものとする。各機器の機能性能と効率の部分には、使用された確認方法（手動の試験、BASによるトレンド記録、データロガーなど）の概要を含み、また観測と試験から得られた結論を含むものとする。

付録には、得られた一連の文書、記録、議事録、経過報告、欠陥リスト、現場訪問報告、発見したこと、未解決課題、連絡記録などを含むものとする。事前機能チェックリストと機能試験（オペレーター用の空白用紙を沿えて）と監視データ並びに分析結果は別のラベルのついたバインダーに込めて提供される。

性能検証計画、事前機能チェックリスト、機能試験及び監視報告書は最終報告の一部とはならず、仕様書Section 17100.に記述されているように性能検証記録として、運転保守マニュアルの中に保存される。

7. スケジュール

7.1 全般事項

[入札文書]

下記の順に優先される。

1. 起動前のチェックリスト項目と全ての製造者の起動前手続きが完了し、また湿気・粉塵その他の環境問題と建物全体の状態が検討し終わるまでは、機器は仮にも(冷暖房のために)起動されない。

2. 機能試験は、当該システムの事前機能と始動とTABが完了するまでは始められない。（これは段階的アプローチを排除するものではない。）
3. 制御システムとその制御の対象機器とは、全てのポイントが校正され事前機能テストが終了するまでは機能試験は行われない。
4. _____を除き、制御システムが十分な機能的試験を終え、CAによってTAB作業の承認がされるまではTABは完了しない。
5. 外皮が完全に囲われ、天井が完成し、還気ダクトが接続されるまではTABは実施されない。

7.2 プロジェクトスケジュール

初期の性能検証スケジュールは表 7-1に要約される。が示される。さらなる詳細スケジュールは付録1の様式 C-10, 詳細な性能検証スケジュールに含まれる。

表 7-1. 初期の性能検証スケジュール要約

任務/活動	開始予定年月日	終了予定年月日
最初の発足会議		
提出物取得と査閲		
施工現場訪問検査開始		
事前機能チェック様式作成と配布		
始動と初期点検計画書		
始動と初期点検の実施		
TAB	水系 空気系	
機能性能試験		
運転保守文書の査閲と確認		
訓練と訓練結果の確認		
最終性能検証報告書		
季節試験		

Part IV

付録 1 施工フェーズ申請様式

下記の様式は電子的に提供される。¹

様式番号	記述	名称 ¹
C-1	Commissioning Issues Log 性能検証情報連絡書	ISSULOG.C01
C-2	Request for Documentation and Record of Submissions 文書・記録提出要請書	DOCREQC2.XLS
C-3a	Commissioning Test or Review Approval 性能検証試験または査閲承認書	APPROVAL2.C3A
C-3b	Commissioning Prefunctional Check Submittal / Approval 性能検証事前機能チェック提出 / 承認書	PCSUBMIT.C3B
C-3c	Commissioning Transmittal 性能検証伝達書	TRANSMIT.C3C
C-3d	Commissioning Request for Information 性能検証情報要求書	INFOREQ.C3D
C-3e	Commissioning Memorandum 性能検証メモ	MEMORAND.C3E
C-3f	Submittal for Sequences & Test Forms シーケンス提出及び試験表	SUBFTFRM.C3F
C-4	Commissioning Progress Report 性能検証経過報告書	PROGREPT.C04
Training	Project Training and Orientation Procedures プロジェクト訓練・オリエンテーション手順書	TRAINPRO.CED
C-5a	Overall Staff Training and Orientation Plan スタッフ訓練・オリエンテーション全体計画書	TRAINPLN.C5A
C-5b	Training and Orientation Agenda 訓練・オリエンテーション議案	TRAINAGE.C5B
C-5c	Staff Training and Orientation Record スタッフ訓練・オリエンテーション記録	TRAINREC.C5C
C-6	Commissioning Corrective Action Report 性能検証是正措置報告書	CORRECTON.C06
C-7	Commissioning Progress Record 性能検証経過記録	RECORDC7.XLS
C-8	Plan and Documentation Requirements for Startup and Initial Checkout 始動・当初点検計画書・文書化要求書	STARTPLN.C08
C-9	Detailed Commissioning Schedule (blank) 詳細性能検証スケジュール(空白)	TIMEBLC9.XLS
C-10	Detailed Commissioning Schedule (filled in) 詳細性能検証スケジュール(記入済み)	TIMEFC10.XLS
C-11a	Commissioning Functional Testing Plan Overview 性能検証機能試験計画概要書	FTOVRVU.11a

<u>様式番号</u>	<u>記述</u>	<u>名称¹</u>
C-11b	Commissioning Functional Testing Status Record 性能検証機能試験状況記録	FTSTATUS.11b
C-12	Phasing of Commissioning Testing 性能検証試験の段階分け	PHASES.C12
C-13	Owner-Contracted Tests (別途)発注者契約による試験	OWNRTEST.C13
C-14	Facility Staff Participation in Commissioning 性能検証への施設スタッフ参画表	STAFPART.C14
C-15	Functional Testing Scope Outline (example) 機能試験範囲概要(例)	SCOPEFIL.C15
C-16	Commissioning Formal Written Work Products 性能検証公式文書化成果物	PRODUCTS.C16
C-17	Commissioning Record Notebook Format 性能検証記録帳フォーマット	BOOK_C17.XLS
C-18	Monitoring and Trending Request Form 監視・トレンド記録要求書式	TRENDREQ.XLS

¹この付録にある各様式フォームは、Word 97～2003、Excel 97～2003フォーマット⁵の電子文書として提供されている。ファイル名は様式名称である。バージョン名パーはない。

上記電子ファイルのフォルダーは以下のとおり。

[Part4-Forms]CONFORMS.PT4

⁵ 訳注：原典ではWord 6.0 for Windows 3.1, Excel 5.0 for Windows 3.1であるが、実際の保存バージョンに修正した。

Part IV

APPENDIX 2

**Document and Test Development
Flow Charts and Submittal Maps**

Chart 1 Startup and Initial Checkout Form Development

Chart 2 Functional Test Form Development

Chart 3 Prefunctional Checklist and Startup Report Submittal Map

Chart 4 Functional Test Submittal Map

Chart 5 Checklist and Functional Testing Approval Process

図1 始動及び初期チェックアウトフォームの作成

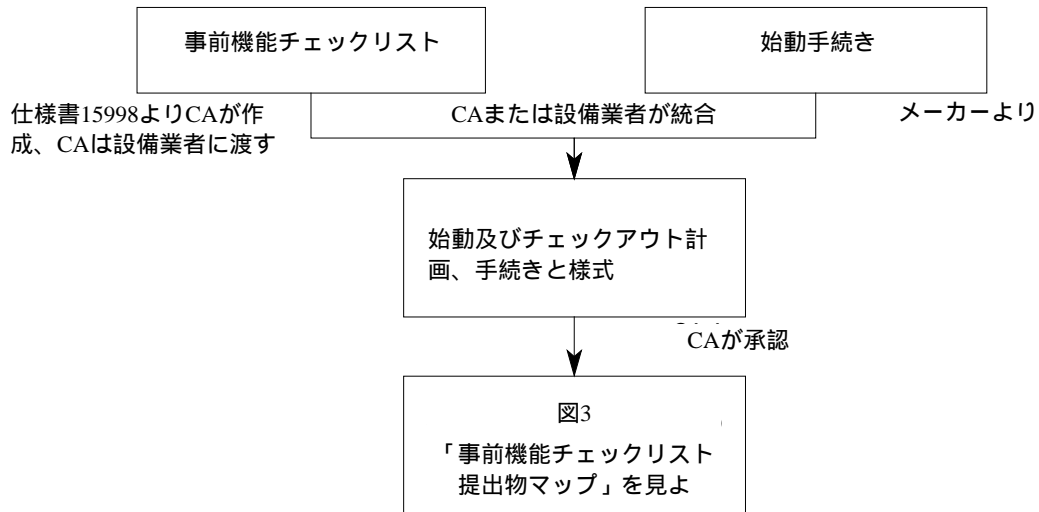


図2 機能試験フォームの作成

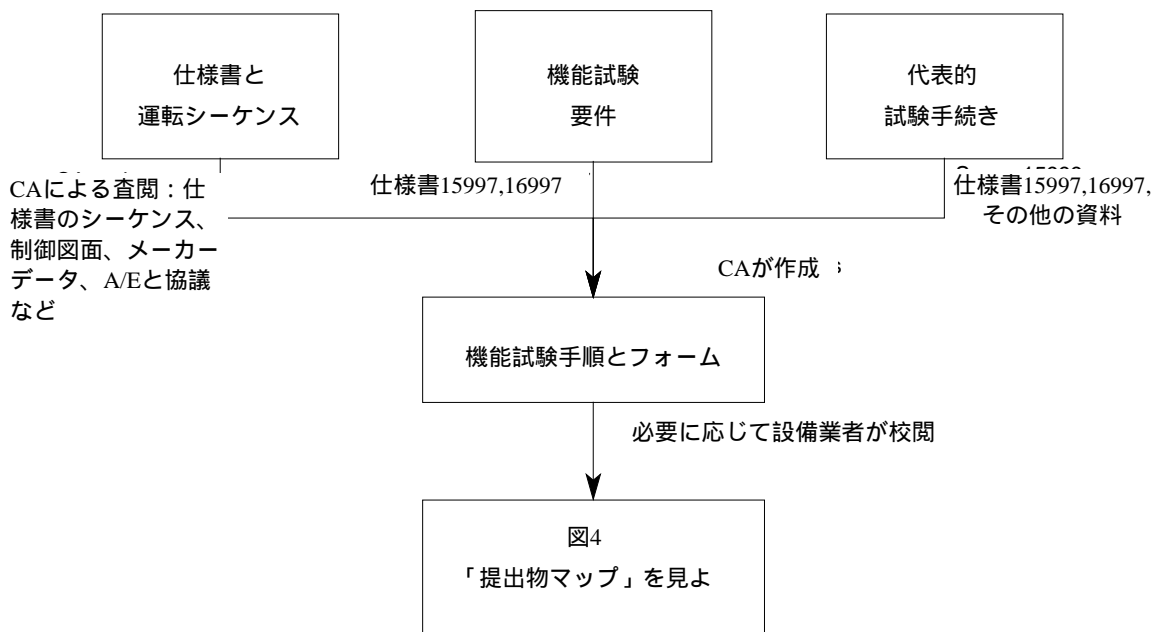
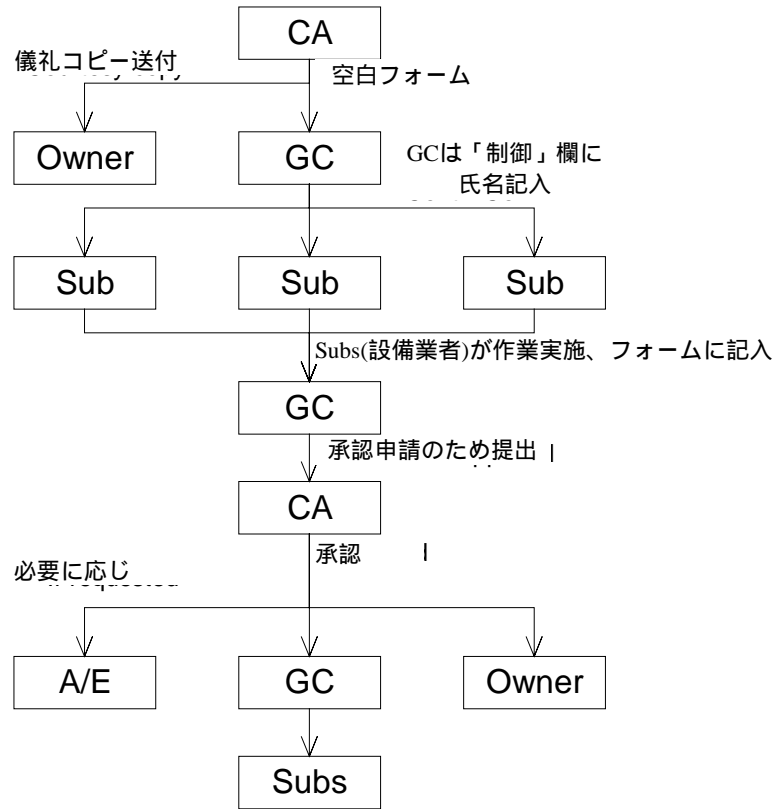


図3 事前機能チェックリスト、始動報告提出マップ



CA = Commissioning Agent
 GC = General Contractor
 Sub = Subcontractor
 Owner = Owner's Rep (construction manager, etc.)

必要に応じ

図4 機能試験提出マップ

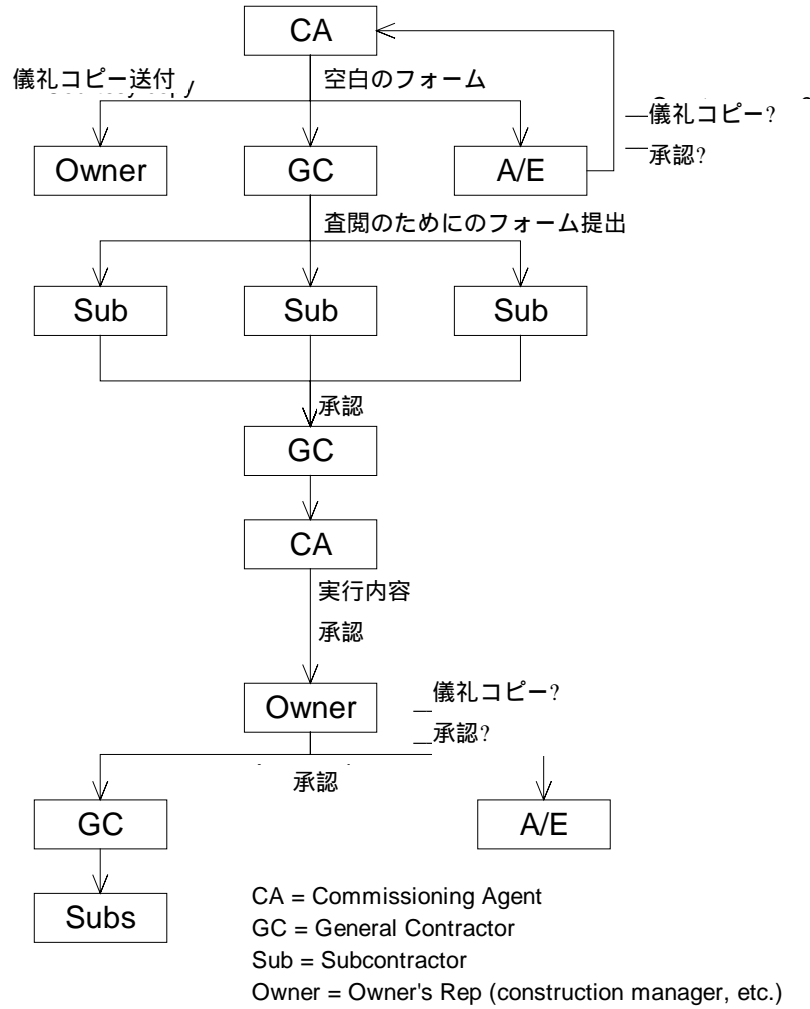
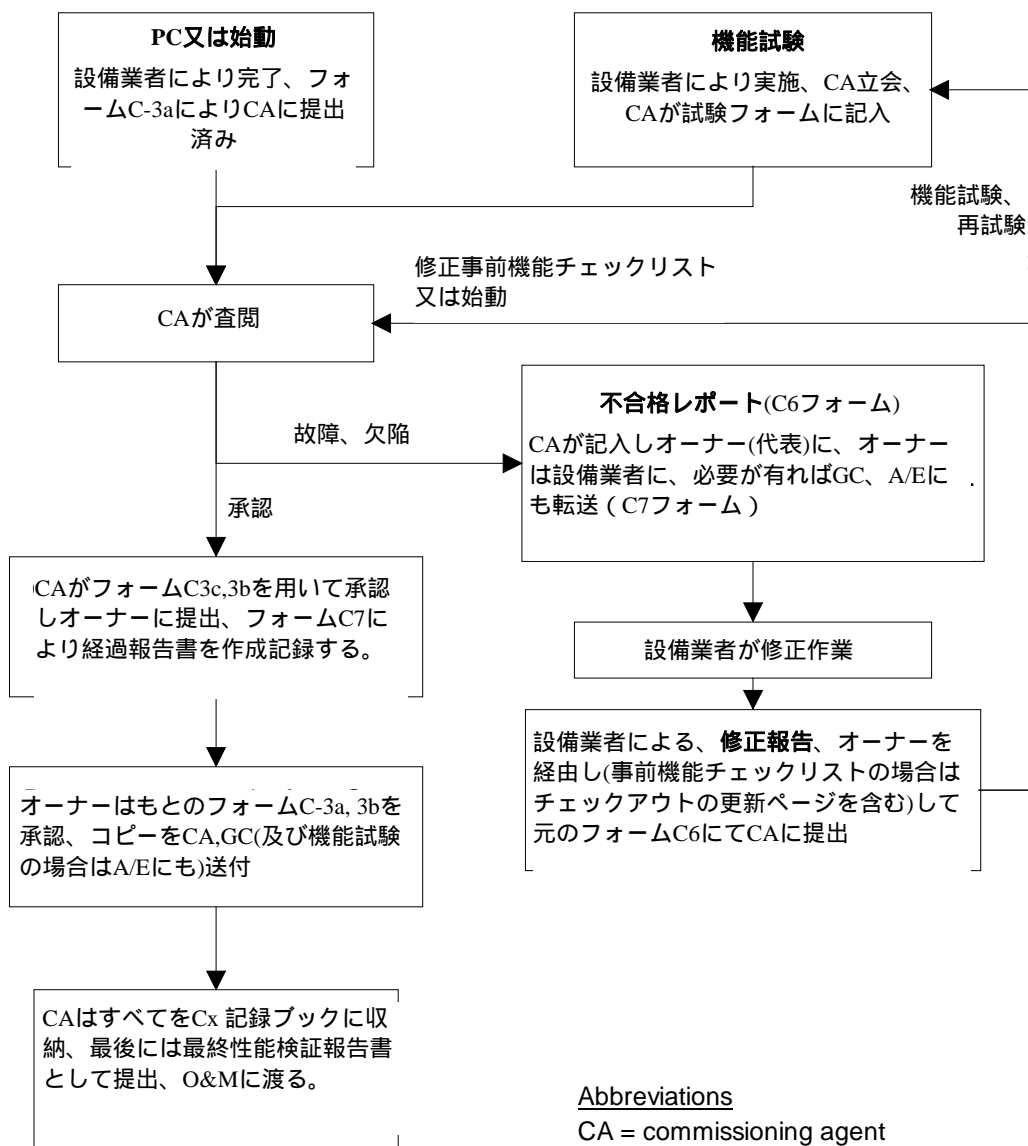


図5 チェックアウトと機能試験承認手続き

本図はチェックリスト或いは試験完了済み時点に始まる。



Abbreviations

- CA = commissioning agent
- Rep = owner's representative
- Cx = commissioning
- GC = general contractor
- PC = prefunctional checklist
- FT = functional test