

『建築物の安全衛生管理業務（主として設備管理業務） へのリスクアセスメントの適用』について

建築物は竣工後、所有者に引き渡され、運用段階に入りますが、以後建築物が適正に運用され、その居住環境が良好に維持されることが必要です。つまり、「建築物の適正な維持管理（メンテナンス）」という課題です。

適正な維持管理がなされないと、施設の所有者と使用者が、執務・居住環境におけるさまざまな負担を背負うこととなります。この“執務・居住環境における問題点”は主に、「環境管理の5要素」といわれる、安全性・衛生性・快適性・利便性そして経済性という5つの面で現れることとなります。

そして、この維持管理を構成する主な業務が「建築設備の管理業務」であり、「清掃をはじめとする環境衛生管理業務」「警備（防犯/防災）業務」です。

この建築物の維持管理について、設備管理業務を主として「“リスクベースによる管理”という視点」を提案をさせていただきたいと思えます。

以下、まず「設備管理計画」とそれを担う「統括管理業務」について紹介し、次に「管理業務と各種トラブルに対するリスク管理」の必要性について示し、そして「リスクアセスメントをベースとしたメンテナンス」について説明させていただきます。

【1】建築物の設備管理：「設備管理計画」と「統括管理業務」について

建築物の設備管理業務の内容は、「設備管理計画」とその中核業務である「統括管理業務」で大略を把握することができます。以下にその概要を記します。

①【維持保全計画の目的】

建築基準法第8条第2項に「建築物の維持保全に関する計画」の作成が記されています。また、建築物管理訓練センターの「ビル設備管理科1級テキスト」には、「維持保全計画作成の目的」が下記のように要約されています。

維持保全計画作成の目的は、建築物に付加された機能を最大限に生かし、建築物の利用者に安全で衛生的な環境を提供することである。建築物は、いったん機能が停止したり、災害が発生したりすると大きな経済損失を招くとともに、人命に関わる事故を招きかねない。よって、維持保全計画の作成により、日常の運転監視業務をはじめ日常点検、定期点検および整備などの維持保全業務が計画的に、かつ適切に実施されることで、事故を未然に防止し、建築物の安全が確保されることを期待するものである。一方、維持保全業務を経済的かつ有効に行うためには、対象建築物の維持保全業務を計画的に実施し、また、適正な判断のもとで、経済面からも無駄な投資を極力避け、効果的に行うことが重要である。

以上の趣旨に沿い、建築設備の維持管理業務を計画的に進めていくこととなります。

②【建築設備管理業務の構成】

建築物の管理業務の目的は「安全・快適で衛生的な環境の提供」であり、主に「環境衛生管理業務」「設備管理業務」「保安警備業務」により構成されています。

（保安警備業務において、主に“防犯”に関係する業務は、警備保障関係会社により提供されるケースが多くあります。）

このうちの、設備管理業務は下記の業務より構成されます。

(1)統括管理業務

設備管理全般についての、計画・立案、連絡・調整、記録分析・評価、関連業者対応などを行います。

具体的には、下記業務が挙げられます。

- 1)法定技術責任者の選・解任
- 2)設備管理計画の立案・作成
- 3)関係部署への報告・連絡・調整等
- 4)管理記録の作成および分析
- 5)監督官庁及び関係業者等への対応（立会い及び折衝等）
- 6)業務品質の管理
- 7)関係図書・文書などの管理
- 8)教育・訓練

(2)運転監視業務

設備管理室等において、各種設備機器の運転を適正に維持し、その機能状況を監視します。

具体的には、下記業務が挙げられます。

- 1)設備機器類の運転
 - －起動停止等の必要な操作
- 2)設備機器類の運転状況の監視
 - －異常警報・状態量・積算値等を監視、ランニングコストの低減等。
 - 異常時等においては、必要な調整・補修等により故障・損傷の拡大防止の対策実施。
- 3)運転日誌の記録

(3)日常巡視点検業務

各種設備機器の運転状況を、点検基準等に基づき、異常の有無の早期発見・データの収集等を目的として巡視点検します。

具体的には、下記業務が挙げられます。

- 1)設備機器類の巡視点検
 - －異常を予知・感知したときは必要事項の報告
- 2)点検記録の作成

(4)応急処置及び小修理業務

設備機器等の軽微な不具合時の応急処置及び小修理を実施します。

具体的には、下記業務が挙げられます。

- 1)不具合設備機器等の機能維持対応
- 2)不具合設備機器等による波及被害の拡大防止処置
- 3)処置内容等の関係部署への報告連絡
 - －必要時は別途修繕等を検討

(5)定期点検・測定・整備業務

各種設備機器について、法令等に定められた基準に基づき、或いは日常業務において発見された不具合等に対して、定期および緊急時に対応します。

具体的には、下記業務が挙げられます。

- 1)法令等に基づく点検・検査・整備及び測定
 - ・消防設備点検等
 - ・ボイラー性能検査等
 - ・室内空気環境等の測定等
- 2)契約書・仕様書等による管理基準等に基づく建築物・設備機器等の点検
- 3)劣化対応・改善工事等（主に外部専門業者による）への補助対応
- 4)点検結果等の記録及び報告書の作成
 - －必要時は関係官庁への報告書提出
 - 記録等を定められ期間保存

③【統括管理業務の内容】

上記の「統括管理業務」の具体的内容は下記のようになります。

(1)法定技術責任者の選・解任等

管理対象建築物の維持管理において必要とする法定技術責任者及び必要書類（下記例）を関係官庁に提出します。

また、法定技術責任者が退職・異動等により不在となった場合は、選解任手続きを行います。法定書類の変更届についても同じです。

(なお、選解任の届出等は、ビル所有者あるいは管理権限者の名義で行う必要のあるケースがあります。)

- ①電気主任技術者（所轄経済産業局宛、選・解任届、保安規程の届出・変更等）
- ②ボイラー取扱作業主任者（事業所内選任）
- ③冷凍保安責任者（都道府県知事宛、冷凍保安責任者届）
- ④建築物環境衛生管理技術者（所轄保健所経由都道府県知事宛、特定建築物変更届等）
- ⑤危険物保安監督者の選任及び届出（所轄消防署）
- ⑥その他管理対象建築物の維持管理に必要とされる責任者及び必要書類の届出（例：管理契約による防火管理者の選任等）

(2)設備管理計画の立案

設備管理計画の立案は、主に下記のような項目が挙げられます。

- ①設備管理業務の計画
運転監視業務計画、日常巡視点検業務計画、定期点検・測定・整備業務計画
- ②作業工程の計画
工事・整備関係の工程計画、年間・月間業務実施計画
- ③提案・改善関係
設備更新・リニューアル等を含む維持保全の修繕計画（中期・長期）、改善提案

(3)関係部署への報告・連絡・調整等

設備管理業務における主な「報告」「連絡」「調整」はリスクコミュニケーションの視点からも必要です。

主な報告・連絡調整事項として以下が挙げられます。

- ①運転監視、日常巡視点検などにより発見した「異常」「故障」「要修理」などの報告及び意見具申
- ②定期点検・整備及び修繕修理工事などの実施に先立つ、関係部署（オーナーサイド管理窓口及びテナント等影響部署）への連絡と調整
- ③管理報告書の提出（オーナーサイド管理窓口等）
- ④関係官公庁等への諸届け（オーナーサイドの代行を含む）
- ⑤事故及び非常時における緊急連絡（特に、重大事故発生時の第一報は素早く実施する必要がある）

(4)管理記録の作成および分析

「電気・ガス・水道・油等の使用量」「運転・点検等の記録データ」の整理・分析・評価を行い、その中から合理的な運転や省エネルギー等の維持管理上の有用な傾向を把握します。

また、異常予知の検討も併せて実施します。

(5)監督官庁及び関係業者等への対応（立会い・折衝等）

- ①管理対象設備についての官公庁立ち入り検査の立会い、また（必要な場合には）指摘項目の結果報告等を行います。
- ②管理対象設備についての定期点検・整備作業対応、修繕・改修工事の折衝・立会い等を行います。

(6)業務品質の管理

管理業務の質的内容の向上、および環境管理の充実に関する企画とその実施を検討します。

☆業務の質的内容

- ・管理の体制：担当者、担当組織、バックアップ体制、帳票類の整備状況 等
- ・機器の状態：維持保管理状況、機器等の劣化診断 等
- ・運転の管理：設備運用の状況、エネルギー管理 等

☆環境管理の5要素

- ・「安全性、衛生（健康）性、快適性、利便性、経済性」

(7)関係図書・文書などの管理

関係図書・文書を、常時最新の適用事項と整合するように維持管理します。

具体的には下記のような項目になります。

- ①関係図面・図書類の整理と保管
- ②設備機器内容の確認と機器台帳の整備
- ③工具、器具とその台帳の管理
- ④消耗品及び予備品の在庫管理
- ⑤管理手順書の整備・管理（事故時および非常時の対応・応急処置関係マニュアルを含む）

(8)教育・訓練

設備管理担当者に対して、次の教育・訓練を実施します（年間計画の作成により、計画的に実施します）。

①法定の保安教育・訓練

（管理対象設備・施設における法定の教育・訓練事項を把握しておくことが必要となります。）

例えば

- ・労働安全衛生法に基づく教育
：就業時教育、作業内容変更時教育、特別教育、安全管理者の選任時研修等
- ・電気設備関係法規による教育
：電気保安規定に基づく教育等
- ・冷凍機設備関係法規による教育
：高圧ガス取扱い保安教育等
- ・管理業登録等において必要とされる教育訓練

②非常事態に備えた訓練

（想定される非常事態の対応マニュアルを整備し、訓練計画に落とし込んでおくことが必要となります。）

例えば

- ・停電事故時対応
- ・火災時対応 等

③技術向上のための教育研修

例えば、関係団体が行う各種技術講習会への参加、OJT教育の実施など。

【2】建築物の維持管理におけるトラブルとリスク管理の必要性について

以上は一般的な管理計画及びその内容の概要ですが、建築物が使われ続ける限り、管理運営段階において下記のようないろいろな事故・故障等のトラブルが発生します。

例えば、下記のような「事故/故障等」が発生します。

* 設備関係

- ・電気関係－停電・漏電、及びそれらに基づく機器停止等
- ・空調関係－冷暖房等に関する苦情等
- ・給排水関係－配管詰まり、漏水等
- ・エレベーター関係－閉じ込め事故等

* 建築関係

- ・駐車場関係トラブル
- ・階段転落、床面転倒 等

その他「火災」「地震」「集中豪雨」等は大きな問題となります。

また、盗難・紛失等のトラブルも考えられます。

挙げれば切りがありません。

多くのハザード（潜在危険有害要因）が考えられます。

建築物の管理運営においては、これらの「建築物のライフサイクルに渡る事故・故障・その他各種トラブル及び考えられる災害」を把握して、それらのリスク評価を行い、それぞれのリスクについて管理をしていくことが必要になります。

リスクを網羅したうえ、重点的に取り組むしか方法がないかもしれません。

言葉を換えれば、『これらリスクへの対応のために建築物管理関連業務が存在する』とすることもできます。

つまり、建築物管理関連業務においては「リスクアセスメントおよびその対応策の実施は不可欠」ということとなります。

【3】リスクアセスメントをベースにしたメンテナンス（リスク管理の付加）について

以上により、建築物の管理（安全・衛生・快適・利便・経済性等の管理）において、重点管理による管理効率向上を目的に、リスクアセスメント手法の活用を検討していくこととなります。

以下にリスクアセスメント等（リスクアセスメント及びリスクの低減対策）の一般的な手法を示します

①【対象とする建築物の維持管理におけるハザードの洗い出し】

建築物の設備管理においては、個々の設備機器に関する専門業者が存在しますが、総合管理という視点で、事故事例・ヒヤリハット・手順書等を元に、{事故/故障/トラブル}等について潜在的危険性又は有害性（ハザード）要因を洗い出していきます。
この過程を徹底することは、今まで認識されていなかった（管理面で抜け落ちていた）注意すべき箇所を見いだすという点でも意味を持ちます。

②【洗い出したハザードのリスクの見積もり・評価】

洗い出したハザードをもとに、各々のリスクの大きさを見積もり、評価します。
リスクの大きさの見積もりは、一般的には「被害の大きさ（ひどさ）」と「被害の発生確率（頻度）」の組合せで行われますが、建築設備の管理においては、評価軸として「影響度（経済性・対象人数等）」「発生頻度」「回避可能性（対応能力等）」等が考えられます。

③【リスク低減対策の検討・実施】

原則として、リスク評価の大きなものからその低減策を検討していきます。
（即時に対応できるものは、実施します）

*各リスクについての対応策は、下記の順序を基本として検討していきます。

- 1)法規等の基準があり、それに適合していない場合は、まずそれらへの適合を第一にします。
――設備管理関係の規定は細かく定められている場合が多く、手落ちのないように実施する必要があります。
- 2)対象となったハザードについて、その変更等でリスクを下げ得ないか？ その可能性を検討します。
――工程・手順或いは材料の変更等によりリスクを低減できないかをまず検討します。
- 3)次に設備面等に対応できないか検討します。
――工学的手法等を用いて、空間的或いは時間的なハザードからの隔離等により、設備機械的な方法で対応できないか検討します。
- 4)以上を十分に検討したうえで、なおリスクが残る場合は、次の解決策として管理的対応を検討していきます。
――管理的対応は、各種の手法が採用され実施されていますが、「作業員個人の対応策」と「組織としての対応策」があります。
具体的には、各作業員への教育訓練等が挙げられますが、組織としてのバックアップ体制の構築等も重要です。
（既存建築物の管理という視点では、この段階からの検討になるケースが多いと思われます。）

④【管理計画への落とし込み】

以上の検討結果をもとに、具体的なリスク低減対策を管理計画（年間・月間等）に組み込んでいきます。
そして、以後の運営はPDCAサイクルを回して、管理レベルのスパイラルアップを図っていくこととなります。

<なお、具体的なハザード分析法として以下のような手法が挙げられています>

●設備機器の管理における異常時対応のハザード分析

*HAZOP (Hazard and Operability Study)

- ――非定常時における運転操作の問題点を分析する手法。
（マニュアル等に反映させる）

*ホワット・イフ/チェックリスト(What-if/Checklist)法

- ――安全確保のための組織、管理体制、運転操作、保全などにおけるハザード分析手法。
（運転管理面における訓練、マニュアルの管理、記録管理等に応用される。）

*** FMECA (Failure Mode, Effects and Criticality Analysis)**

ー コンポーネントの潜在的な故障モードに起因する上位システムへの影響及び危険度を解析する手法

● **人に関わるヒューマンハザード分析**

*** JSA (Job Safety Analysis)**

ー 諸作業の作業手順を分析し、その作業に関連する機器・装置・施設等に潜在するハザードを明らかにする手法

*** チェックリスト法**

ー ハザードを見落とすことなく特定するため、作業の各段階における各種ハザードをチェックしていく手法。

*** ホワット・イフ/チェックリスト(What-if/Checklist)法**

● **組織に関わるハザード分析**

*** ホワット・イフ/チェックリスト(What-if/Checklist)法**

★EC機械指令附属書 I 「機械及び安全部品的设计と製造に関する健康と安全の必須要求事項」で製造業者に対して下記のような予見可能なユーザーの誤使用について記されています。

機械を設計し製造するに際して、また取扱説明書を作成するに際しては、製造者は機械の正常な使用法だけでなく、合理的に予見できる使用法についても考慮しなくてはならない。

これを保守管理業務において考えてみますと――

「保守管理における予見可能性」として、「通常起こり得る“異常状況”は予見可能な範疇にある」となります。

「通常予見できるトラブルについては、建築物管理業者の管理範疇にあるものと見なす」ということになり、管理を請け負うということは、それらへの対処法を含んでいると見なすことができるようになります。

保守管理業者にとっては、管理レベルの差異がアピールポイントとなります。

管理責任を請け負うという観点に立てば、リスクアセスメントは不可欠な要素となります。

管理を請け負うに際しては、リスクアセスメント手法を活用した管理計画を進めていくことがポイントとなります。

作業手順等を網羅した、リスクをベースにした重点対応ということになります。

事故トラブルを多く経験している（ハザード分析力がある）ほど、合理的で重点的な管理配分ができるという面がありますが、今まではそれをベテランの経験に負っていた面があったと思います。これをリスクアセスメントの手法に則り、「影響度」と「発生頻度」・「回避難易度」等の評価尺度でリスクを見積もって、重点管理をしようということなのです。

これにより、オーナーサイドをはじめ、関係者への管理における説明責任の一端も果たせます。

そして、その結果を年間計画へと落とし込み、PDCAを回し、マネジメントシステムを充実していくということになります。

【4】“リスクベースド・メンテナンス”の提案

建築設備管理における「災害、事故・故障等トラブル」への対応は、建築物の計画・設計段階における対策が第一目にあります。

この計画・設計段階でリスク要因の80%以上が決定づけられると言われています。

しかし、対応すべき課題或いは対策策が分かっているにもかかわらず、その実現にどの程度まで費用を投入できるか等の問題があります。

つまり計画・設計段階を通過しても、残留したリスク要因が存在していることとなります。

また、次の施工段階においても、これらのリスク要因への対応には限度があります。

さらに、この施工の段階で、新たなリスク要因の発生もあり得ます。

そして建物の竣工後、これらのリスク要因は維持管理段階へ引き継がれることになり、いろいろなトラブル課題となって浮かび上がってくることとなります。

さらに、維持管理においても、経年劣化等の問題だけでなく、管理関係者によるヒューマンファクターに起因する新たなリスク要因の発現もあります。

この維持管理段階における「災害、事故・故障等トラブル」或いは「ヒューマンエラー」への対応策として、リスクアセスメントの手法を活用して深めていこうというのが「リスクベースド・メンテナンス（RBM）」の提案です。

リスクアセスメント手法を用いて、これらのリスク要因に対して、その「影響度（経済性を含む）」「発生頻度」「技術的対応困難性」「回避可能性」等を評価軸として、そのリスクをランク付けし、それらのリスク要因の低減対策を個々のリスクレベルに応じて検討していこうとする試みです。

「あれもこれも対策」或いは「管理徹底・絶対安全のかけ声」等は心地よいのですが、現実には不可能に近いですし、また経済的でもありません。

現場における潜在的危険性（危険性又は有害性等のトラブル要因）の把握に努め、それへの対応検討を一つひとつ積み上げていき、また残留リスクについては継続的に管理レベルを維持していくという活動が必要になります。

建築物及び建築設備についての管理活動として、リスクベース・メンテナンスの適用をお勧め致します。

以上、建築物における設備管理計画についての大まかな流れと、リスクアセスメントを活用した維持管理の提案について記しました。

労働災害防止対策における「リスクアセスメント」及び「労働安全衛生マネジメントシステム」については、労働安全衛生法及び関連法規等で示されていますが、これらの手法を建築物の安全衛生管理にも活かして総合的なリスクマネジメントを展開されては如何かと存じます。