

〈目次〉

はじめに

1章 建物管理業務	1
1.1 建物管理の動向	2
1.1.1 プロパティマネジメント (PM)	2
1.1.2 ファシリティマネジメント (FM)	2
1.2 統括管理業務	3
1.3 要員配置および予算作成・決算処理	4
1.3.1 要員配置	4
1.3.2 予算作成・決算処理	4
1.4 施設管理業務マニュアル	4
1.5 設備管理計画	6
1.6 設備日常管理業務	12
1.7 報告書の作成	13
1.8 外注業者の作業管理	14
1.9 消防・環境衛生等官庁関係立ち入り・査察の立会い業務	17
1.10 教育研修・訓練業務	20
1.11 安全管理	21
1.12 その他の業務	25
2章 電気設備	27
2.1 受変電設備	28
2.1.1 概要	28
2.1.2 受変電設備の運転監視	33
2.1.3 受変電設備の点検整備	34
2.1.4 受変電設備の応急措置	44
2.1.5 受変電設備の法定検査	45
2.1.6 故障・事故事例	46
2.1.7 作業安全	49
2.2 非常用電源設備	51
2.2.1 概要	51
2.2.2 運転監視	53
2.2.3 点検・整備	53
2.2.4 商用電源停電時の応急処置	56
2.2.5 保安装置	57
2.2.6 法令点検	60
2.2.7 故障・事故事例	61
2.3 UPSとCVCF	61
2.3.1 概要	61
2.3.2 UPSの種類	62
2.3.3 運転監視	63
2.3.4 点検・整備	63
2.4 中央監視装置	64
2.4.1 概要	64
2.4.2 運転監視	64
2.4.3 点検整備	65
2.4.4 故障・事故事例	66

2.4.5	BEMS	66
2.5	自動制御	67
2.5.1	概要	67
2.6	動力設備および照明設備	70
2.6.1	動力設備	70
2.6.2	照明設備	73
2.7	情報通信設備	77
2.7.1	ITV 設備	77
2.7.2	入退室管理システム	77
2.7.3	駐車場管制システム	77
2.7.4	電話設備	77
2.7.5	LAN	78
2.8	測定器	79
2.9	分散型電源と系統連系	81
2.9.1	分散型電源	81
2.9.2	系統連系	83
3章	空気調和設備	87
3.1	外注業者の作業管理	88
3.1.1	概要	88
3.1.2	空気調和設備の目的	88
3.1.3	空気調和設備の目標	89
3.1.4	空気調和設備の基礎	89
1.1	環境	89
1.1.1	自然環境	89
1.1.2	都市環境	90
1.1.3	室内環境	91
1.2	空気の性質	94
1.2.1	空気中の水蒸気	94
1.2.2	飽和空気	94
1.2.3	相対湿度と絶対湿度	95
1.2.4	熱量	95
3.1.5	運転監視	96
3.1.6	点検・整備	105
3.1.7	応急処置	121
3.1.8	試験・検査	122
3.1.9	故障・事故例	123
3.2	冷凍機	128
3.2.1	概要	128
3.2.2	運転監視	137
3.2.3	点検・整備	141
3.2.4	応急処置	144
3.2.5	法定検査	147
3.2.6	故障・事故例	150
3.2.7	冷却塔の点検・整備	153
3.2.8	故障・事故例	159
3.2	ボイラー	160
3.3.1	概要	160
3.3.2	ボイラーの構成	160
3.3.3	ボイラーの種類	162
3.3.4	ボイラーの構造・規模による区分	169
3.3.5	ボイラーの取扱い	169
3.3.6	点検・整備	184

3.3.7	応急処置	186
3.3.8	検査・修繕	188
3.3.9	故障・事故例	189
4章	給排水設備	191
4.1	給水設備	192
4.1.1	給水設備の概要	192
4.1.2	給水設備の維持管理	194
4.1.3	給水設備の事故事例	202
4.2	給湯設備	202
4.2.1	給湯方式	202
4.2.2	給湯機器	203
4.2.3	給湯設備の点検、清掃等	204
4.2.4	給湯設備の汚染事故事例	205
4.3	排水設備	205
4.3.1	排水設備の概要	205
4.3.2	排水設備の点検、清掃	206
4.3.3	排水設備で起こりえる障害	207
4.3.4	ビルピットに関する基礎知識	207
4.4	ポンプ	212
4.4.1	ポンプの概要（詳細）	213
4.4.2	ポンプの種類	217
4.4.3	ポンプの性能	220
4.4.4	ポンプの据付けと運転	223
4.4.5	ポンプの点検	224
4.4.6	故障の原因とその対策	227
5章	防災設備	228
5.1	消防関係法令の概要	228
5.1.1	消防関係法令の法の体系	229
5.1.2	消防法改正	230
5.1.3	建物所有者等の義務	234
5.2	統括防火防災管理者制度	234
5.2.1	統括防火防災管理者制度の導入	236
5.3	防火対象物定期点検報告制度	236
5.3.1	点検制度の要点	236
5.3.2	防火対象物定期点検義務対象物（消防法施行令第4条の2の2）	237
5.3.3	防火対象物の点検基準	238
5.3.4	点検期間および報告	238
5.3.5	防火対象物点検資格者	238
5.3.6	特例認定制度	239
5.4	自衛消防組織（消防法第8条の2の5）	239
5.4.1	自衛消防組織の設置	239
5.4.2	自衛消防組織の要員の基準	240
5.4.3	自衛消防組織の業務	241
5.5	防災管理	241
5.5.1	防災管理者	241
5.5.2	防災管理者の資格	241
5.5.3	防災管理者の業務の委託	242
5.5.4	防災管理者の責務	243
5.5.5	避難訓練の実施	243
5.6	防災管理定期点検報告制度	243
5.6.1	防災管理点検資格者	244
5.6.2	点検内容	244

5.6.3	特例認定	244
5.7	消防用設備等	245
5.7.1	消防用設備等の設置	245
5.7.2	消防用設備等の種類と点検者の資格および点検の期間	246
5.7.3	機械器具等の検定	249
5.7.4	消防用設備等の維持管理	250
6章	搬送設備	255
6.1	昇降機	256
6.1.1	概要	256
6.1.2	運転監視	256
6.1.3	点検	262
6.1.4	応急処置	264
6.1.5	法定点検	265
6.1.6	事故例	267
6.2	駐車場設備	269
6.2.1	概要	269
6.2.2	運転監視	269
6.2.3	点検	270
6.2.4	法定点検	271
6.2.5	事故例	272
6.3	ゴンドラ設備	273
6.3.1	概要	273
6.3.2	運転監視	273
6.3.3	点検	273
6.3.4	法定点検	274
6.3.5	事故例	275
7章	リスクアセスメント	277
7.1	リスクアセスメントとは	278
7.2	職場のリスクアセスメント	280
7.2.1	用語の定義	280
7.2.2	リスクアセスメントの実施手順	281
7.2.3	従来の危険予知活動（KY）との違い	283
7.2.4	リスクアセスメント実施効果	283
7.2.5	リスクアセスメントの分類	284
7.2.6	リスクアセスメントの実施時期	284
7.2.7	検討時に考慮すべき事項	284
7.2.8	リスクレベルの決定（危険性または有害性の見積もり方法）	285
7.2.9	リスクの優先度の設定	288
7.2.10	リスク低減措置の検討および実施	288
7.2.11	リスクアセスメント実施状況の記録と見直し	290
7.3	リスクアセスメント導入による効果	291
索引		293

建物管理の目的は、建築物の機能や性能を良好な状態に保ち、利用者に安全で衛生的な環境を提供し、建物を長期使用できるように、適切な維持保全が重要になる。これらの目的を達成するためには種々の管理業務が必要になってくる。

ここでは、建物管理全般における業務について、各方面から実例を挙げながら説明していく。全てを網羅するわけではないが、現場実務に役立つことを願う次第である。

1.1 / 建物管理の動向

建物管理業務には建物を運用し収益を上げる経営の面（オーナー）と設備や清掃・警備などの施設管理の面（ビルメンテナンス）がある。

◆ 1.1.1 / プロパティマネジメント (PM)

2000年頃から不動産である建物を証券化し、不動産の流動化を促進し、併せて不良債権処理を迅速かつ円滑に進める手法がとられるようになって、当該建物が生み出す収益は最も重要視され、その資産価値の評価や情報開示が求められるようになった。

これらの業務は、高度な専門知識を要するため、ビルオーナー自身では対応できず、アセットマネジメント（AM）やプロパティマネジメント（PM）といったビル経営の専門家が重要な役割を担うことになってきた。つまり、「不動産の所有者と経営の分離」が起こり、建物を効率よくかつ、生産性の向上が図れるように運用することが求められるようになった。

しかし、ビルメンテナンス会社が安易にPMを実施することができるわけではない。

PMを十分に理解し、それらを遂行する仕組みや人づくりに取り組む必要がある。

このことは、建物管理業が単なる設備管理の業者から資産価値の維持・向上のための優良なパートナーとして認知されることが必要であり、そのためには相当の努力が必要となる。最近では建物の管理運営全般について、最適な手法をオーナーに提案していくようになってきている。

◆ 1.1.2 / ファシリティマネジメント (FM)

プロパティマネジメント（PM）が投資目的の物件を管理することに対して、ファシリ

ティマネジメント（FM）はオーナーが所有する物件を事業目的に合わせ効率よく管理・運営していく経営活動である。

FMの定義は「企業・団体等が組織活動のために施設とその環境を総合的に企画・管理・活用する経営活動」（「総解説ファシリティマネジメント」FM推進連絡協議会編より）といわれている。

長期修繕計画を策定し、用途に合わせ建物内の設備機器を効率的に運用してエネルギーの低減を図り、建物のメンテナンスに関してはランニングコストをギリギリのラインまで削減する等はビルメンテナンス業としては今まで行ってきたことであるが、これに加え経営的観点から顧客の立場に立ったサービスの改善、賃料設定などの不動産経営の知識など、ビルメンテナンス業として行ってこなかった業務が必要となってきている。

1.2 / 統括管理業務

建物管理業務の範囲は前述のように広がってきており、建物の設備・環境を適切に維持できるよう設備・清掃・警備等を統括し、業務の進捗状況を管理しなければならない。また、建物の改修工事等も行い、施工関連会社の業務管理・改善指示や見積徴収・査定及び技術検討などのトータルマネジメントを行う。

これらの管理業務、改修工事等、建物運営全般に関してオーナーへ業務報告を行うとともに、積極的な改善提案も行う。テナントからの要望等に対しても、テナント・オーナー両者の立場に立って改善策を検討する。

統括管理とは、現場における設備管理全般や設備管理業務で得られるデータに基づく状態分析・改善・省エネ管理などの管理技術的側面をサポートし統括する運営管理業務である。

実務例をあげれば、

- 1) 建物ごとの要員配置や予算作成・決算処理
- 2) 建物の施設管理業務における各マニュアル作成
- 3) 月間・年間作業計画、短・中・長期修繕計画等設備管理計画の作成
- 4) 設備日常管理業務・業務月報・管理報告・事故報告等の報告書作成及び関係部署への報告
- 5) 設備・清掃・警備の月例合同会議開催等の調整業務
- 6) オーナー及びテナントとの折衝・打合せ等の渉外業務
- 7) エネルギーの月次処理等記録の分析
- 8) 外注業者の作業管理
- 9) 消防・環境衛生等官庁関係立ち入り・査察の立ち合い業務
- 10) 教育研修・訓練業務

2.1 / 受変電設備

◆ 2.1.1 / 概要

1. 発電・送電・配電の流れ

電気事業者の発電所の発電電圧は6.6～22kVであるが、これを発電所に併設された変電所で、長距離の送電ロスを少なくするため275kVまたは500kVの超高压に変換し送電線に送り出している。これを各地に設けられた超高压変電所で154kVまで降圧し、さらに一次変電所で66kVまで下げる。66～154kVに変圧された電気は一部が鉄道会社や大規模工場に送られ、残りは中間変電所や配電用変電所で22kVや6.6kVに降圧され大規模ビルや中規模工場に配電される。また6.6kVの配電線は柱上トランスで100Vまたは200Vに降圧され、一般家庭に送られている。

2. 自動再閉路

送電線の故障は大部分が雷撃によるアーク故障であり、故障区間をいったん系統から切り離し無電圧状態にするとアークは自然消滅して、その後に送電を再開すれば異常なく電力送電を継続できる場合が多い。この特性を利用して、故障送電線を速やかに自動復旧させて電力供給の安定性を損なわないようにするため、再閉路が行われる。表2.1に自動再閉路の種類を、図2.1に電力会社の保護リレーシステム例を示す。

表 2.1 自動再閉路の種類

種類	再閉路時間	送電電圧	主な目的
高速度再閉路	1秒以下	220～500kV	主基幹系統の系統連系維持
中速度再閉路	1～15秒	154kV	早期復旧および停電時間短縮
低速度再閉路	1分程度	6.6～66kV	系統復旧操作の自動化

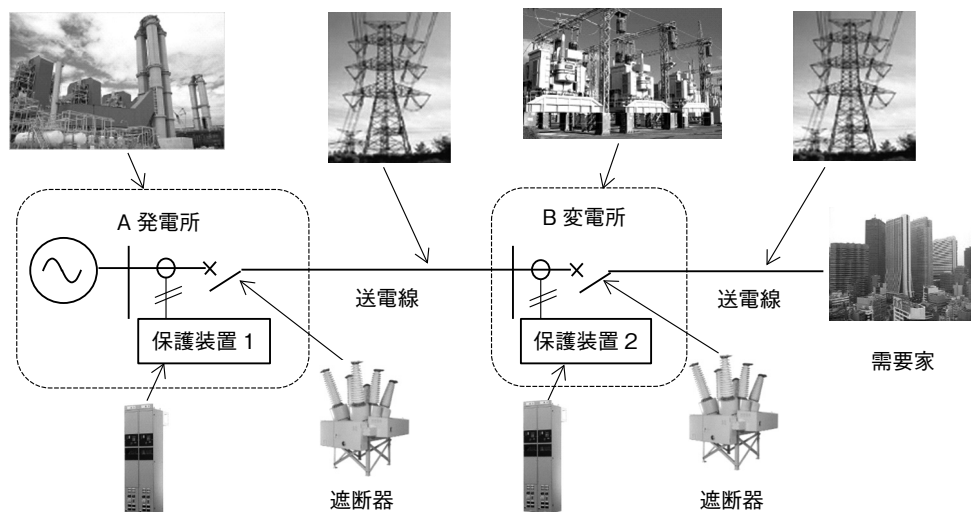


図 2.1 電力会社の保護リレーシステム例

3. 受電方式

電力会社から電力供給を受ける方式は、負荷設備容量や重要度あるいは供給信頼度や経済性などの需要家のニーズと電気事業者の供給事情を考慮し、両者の協議により決定される。表 2.2 に、その受電方式の種類を示す。

表 2.2 受電電圧別の受電方式

受電方式 \ 受電電圧	6.6kV	22kV (33kV)	66kV (72kV)
1 回線受電	○	○	○
2 回線受電	○	○	○
ループ受電	-	○	○
スポットネットワーク受電	-	○	-

1) 1 回線受電方式

変電所から需要家までひとつの回線のみを受電する方式で、他需要家と同一系統から分岐する「T 分岐方式」と、変電所から専用回線で供給する「専用線方式」がある。信頼性は低い。高圧で受電する需要家の約 9 割が 1 回線受電方式を採用している。

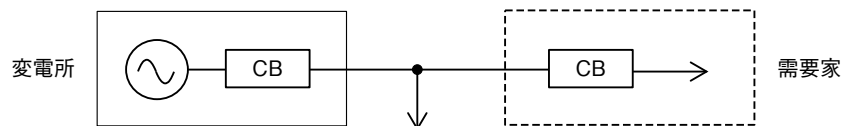


図 2.2 1 回線受電方式

2) 2 回線受電方式

同系統受電方式と異系統受電方式があり、同系統受電方式は同じ変電所から常用と予備線で受電するため無停電切替えが可能であるが、電力会社との保守協定で、回線事故の際は停電切替えとなる場合がある。異系統受電方式は異なる変電所から常用と予備線の 2 回線で受電する。

3.1 / 空気調和システム

◆ 3.1.1 / 概要

空気調和とは、「人工的に室内の空気の温度・湿度・気流・清浄度の組み合わせを適度を選んで、人体または物品に最も適した状態に調整すること」である。

このように、室内の空気を単に温めたり冷やしたりするだけでなく、もっと総合的に快適な環境となるように調整していくことを、単純な暖房・冷房と区別して空気調和と呼んでいる。

空気調和をその目的により分類すると、室内の人間を対象にした保健用空調と、各種産業における製造過程、貯蔵を目的とした産業用空調がある。

◆ 3.1.2 / 空気調和設備の目的

空気調和設備は、建物を管理・運営していく上で重要な要素のひとつで、建物内の空気をそれぞれの使用目的に適した状態に調整する設備である。

もともと、空気調和設備は、冬季の暖房にみられるように、建築設備の一部門として発達してきたものである。それ以降、冷凍機やその他の機器の発達や普及に加え、技術や建築物自体の進歩に伴い、温度や湿度に留まらず空気の浄化や気流の調整も加えられるようになっていった。現在、空気調和設備とは次に挙げる4つの要素を総合的に調整することを指すようになってきている。

これを、「空気調和の4要素」と呼んでいる。

- ① 乾球温度：空気の冷却、加熱（顕熱の加減）
- ② 相対湿度：空気の除湿、加湿（潜熱の加減）
- ③ 清 浄 度：空気中の炭酸ガス濃度の調整、じん埃、細菌、臭気、有害ガスの除去
- ④ 気 流：気流の速度、気流分布、気圧の調整

なお、最近では、飛行機内、特別な実験室やクリーンルーム等の場合に必要な気圧（室内の気圧を調整）を、新たに項目に加えた「空気調和の5要素」とも呼ばれる場合がある。このほか、付随的に起こる問題として空調設備機器から発生する振動や騒音の処理も重要な項目となっている。

しかしながら、空気調和設備で行う環境調整は、上述の各要素すべてを快適な範囲内に収める必要は必ずしもない。人体の温冷感に関する知識からわかるように、暖房時に放射熱が多量にある場合には、空気温度が低くても快適な温熱環境を得ることができる。

このように、環境要素の相互作用を考えて、各要素の設定値と調整範囲を決定すればよい。

◆ 3.1.3 / 空気調和設備の目標

空気調和設備の計画を進める上で必要なことは、対象空間の用途・空調の使われ方などを考慮して、空調の目標を明らかにすることである。従来の分類にとらわれることなく、空調の目標を的確に設定しなければならない。

また、空気調和は、その対象により次の2つに大別される。

① 快感空調 (comfort air conditioning)

快感空調とは、快適空調、保健用空調とも呼ばれ、人間を対象とした空調で、居住する人の健康や快適性を維持することを目的として、事務所、デパート、劇場、ショッピングセンター、ドーム式野球場、商店、住宅、学校、車内、食堂、喫茶店など、一般の人々が日常生活で使用する機会が多い建築物で行われる空調である。

② 産業用空調 (industrial air conditioning)

産業用空調とは、工業用空調とも呼ばれ、物品を対象とした空調で、生産・業務・貯蔵施設等において生産される製品・使用される精密機器類や保管される製品の品質向上・均質化・精度確保などを目的として、工業だけでなく、農業・畜産・流通の各分野で行われる空調である。事務施設のコンピューター室に対する空調はコンピューターが確実に作動するような環境条件を作り出すことを主な目標としており、産業用空調と考えてよい。

◆ 3.1.4 / 空気調和設備の基礎

1.1 環境

1.1.1 自然環境

自然の空気は、変動の大きい水蒸気を除くと、表3.1の組成を持っている。なお、この中には、微量であるが、自然的、人為的発生による水蒸気、浮遊粉じん、各種のガス（炭酸ガス CO_2 、一酸化炭素 CO 、硫黄酸化物 SO_x 、窒素酸化物 NO_x ）などが含まれている。その他、大気中には、水蒸気が含まれているが、変動が大きく、これを除いたものを乾き空気と呼んでいる。