

## 3. 2 機械設備関係

### 3.2.1 空気調和設備

#### 1. 空調方式の種類（表1）

空調方式には、単一ダクト方式、二重ダクト方式、パッケージ空調方式などがある。

○ 表1 空調方式の種類

管理方式	熱 媒	方 式	概 要
中央	全空気	単一ダクト方式	一般ビルから大型ビルのすべてに適用でき、中央のひとつの空調機より空調空気をダクトにより各室に送換気する方式
		二重ダクト方式	大規模ビル用で、空調機で冷温風を同時に作り各室入口で冷温風を混合し、所定の温度にして各室に送気する方式
	水・空気	ダクト併用ファンコイルユニット方式	一般ビルから大型ビルのすべてに適用でき、各室にユニットを設け冷温水を送って、室空気をユニットに吸い込み、熱交換して室内に吹き出す方式
個別	冷媒	パッケージ空調方式	中規模のビル、店舗、事務機械室等幅広く適用でき、空調機に小型冷凍機、送風機、自動制御装置が組み込まれたものを各室に設け、空調空気を直接またはダクトにより各室に送気する方式

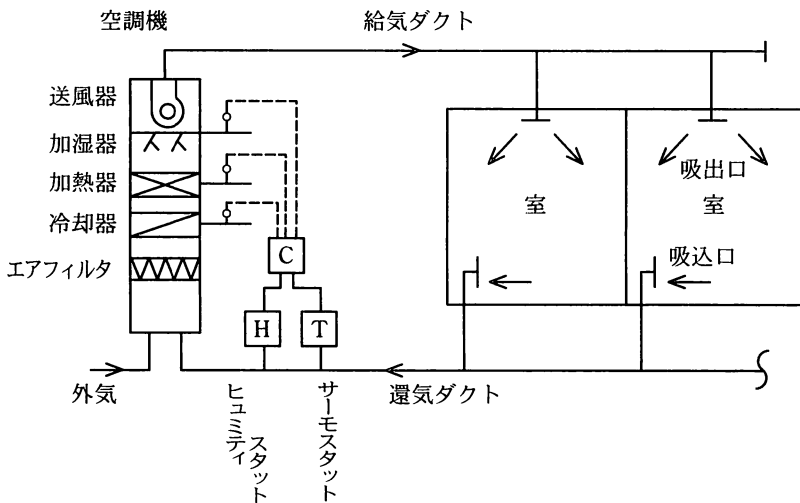
2. 空調方式の例

特に重要

(1) 定風量単一ダクト方式（図1）

ひとつの空調機から、負荷状態に見合った温湿度調整された空調空気を単一ダクトにより常に一定風量の送風を行う方式であるが、風量が一定なので、空気分布はよいが、各室の負荷変動が同じでないと、各室温、各室湿度に偏差が生じる欠点がある。このため部分的負荷変動には二次的空調設備が必要となる。中央管理方式なので温湿度調整、空気清浄、臭気除去など高度な処理ができ、クリーンルーム、手術室、放送室などに採用されている。

（CAV方式：吹出し風量が一定で、吹出し風温を変える方式）



● 図1 定風量単一ダクト方式

(2) 変風量単一ダクト方式（図2）

定風量単一ダクト方式の各室の吹出口に変風量ユニットを設け、給気量を調節して所定の温度を維持する方式である。また、送風量はバイパス方式、送風機の回転数制御方式により変える。大規模設備では、送風機の回転数制御方式を採用することにより大幅な省エネルギーとなる。

## 4. 2 工程管理

### 4.2.1 工程管理

#### 1. 工程管理 ----- **特に重要**

工程管理とは、「所定の品質・原価・数量の製品を、引渡し期限内に納入するために、現地の建設に必要な各要素を総合的に統制し、経済的かつ安全に建設工事を実施するための管理手法」である。

工程管理は工事が予定どおり進んでいるかどうかを管理する業務であるが、現地においては技術的問題の発生・機器の仕様違い、破損代品手配、他責による日程の変更に伴う人員計画の変更等が密接にからんでおり、その業務は下記の4項目になる。

- ① 工程管理
- ② 品質管理
- ③ 原価管理
- ④ 安全管理

これらの基本となるのは、工事工程表・品質管理基準・工事予算書である。工事工程表作成にあたっては、契約内容・日程・人員・機械・品質・原価・安全などに関する情報を収集・検討し、工程上のキーデート・品質管理上の項目と時期・起工式、地鎮祭・客先検査・官庁検査の各イベントを明記することが工程管理上の必須条件である。

### 4.2.2 工程表

#### 1. 総合工程表

着工から竣工引渡しまでの全容を表わすもので、全工事の進捗を把握するのに適している。仮設工事、工事の施工順序、中間検査、完成検査、仮設撤去跡片づけ、清掃、引渡し等の全工事の概要を表わしている。作成上のキーポイントは次のとおりである。

- ① 土木建築等関連工事
- ② 大型機器の搬入時期
- ③ 官庁検査
- ④ 受電期日

## 2. 実施工程表

実施工程表は、現地工事を進める上で基本となるもので、着工前に作成し、監督員の承諾を受ける。重要項目としては、次のようなものが挙げられる。

- |              |              |
|--------------|--------------|
| ① 各工種ごとの目的   | ② 対象機器の機能    |
| ③ 施工・責任範囲    | ④ 施工条件       |
| ⑤ 施工方法上の注意事項 | ⑥ 関連部門との日程調整 |
| ⑦ 環境対策       |              |

これら基本的な事項を的確に把握して、関連する情報を収集・検討し、短工期、コストミニマムに特に留意する。

建築工事との共同作業等では、建築側は根伐り、基礎、躯体、仕上、外溝工事の順で進められ、それぞれの段階に応じて電気工事が組み込まれていくので、建築工程の進捗状況を常時確認し、詳細工程の打合せでは時間単位のとり合いも必要となる。

大型電気機器の搬入時期・経路、据付場所の寸法・構造、動力、照明、空調、防火関係等直接建築工事に関係する盤の据付位置の確認等と同時に埋込配管、はり、天井、壁、シャフト等の貫通部の確認等は、早い時期の打合せが必要である。

土木、建築工事の各区分ごとに完成した後、電気設備が搬入据付となる場合は、仮設物や機器の搬入に先立ち、工事現場の状況をあらかじめ調査しておくことは工事方法や工程立案の上できわめて重要である。特に手戻りのない計画を常に心がけることが大切である。

実施工程表のほか、補足的な目的で週間、または月間工程表および各工事項目別に工事工程表を作成する。項目については受変電、自家発、幹線、動力、電灯、防災設備、弱電設備、蓄電池等があるが、さらに仮設工事、申請手続、官庁立合検査等も含まれる。これらは監督員の指示に従い、作成し提出する。

## 第4章 施工管理法

### 4.2.3 工程管理のフォロー

現場の工程管理は、TQC活動と似ている。

すなわち、「仕事を設定された計画どおりに、標準どおりに実施し、実施した結果が目標を達成しているかどうかチェックし、もし達成していなかったらその根本原因を追求し、目標達成を可能にする修正処置をとること」であり、まさにP(計画 Plan)、D(実施 Do)、C(チェック Check)、A(処置 Action)の管理サイクルを回すのと同じである(図1)。

#### (1) 計画の段階(P)

- ① 施工計画(施工の順序、施工法等の基本方針の決定)
- ② 工程計画(日程の計画、各種工程表の作成など)
- ③ 使用計画(労務、仮設設備、資材の手配、入手時期)

#### (2) 実施の段階(D)

- ① 工事の指示、監督
- ② 工事の状況把握

#### (3) 検討の段階(C)

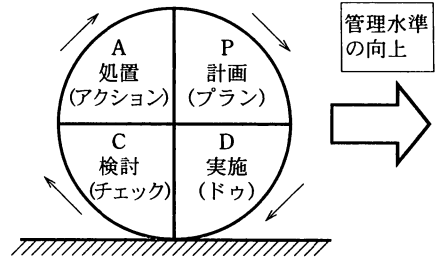
- ① 作業量管理(作業量、資材使用量などの計画と実施の比較)

- ② 進捗度管理(工程進捗の計画と実施の比較)

- ③ 手配管理(仮設、労務、資材などの手配と入手状況)

#### (4) 是正処置の段階(A)

- ① 作業改善(作業方法、作業順序などの改善)
- ② 工程促進
- ③ 再計画(検討結果により計画改善)



● 図1 管理サイクル

### 4.2.4 電気設備工事における工程遅れの原因

電気設備工事は、一般に土木、建築工事との関連が多く、電気だけで工程計画を立てることは困難である。関連業者との打合せが必要である。工程の遅れの原因としては、次のようなものがある。

## 5. 1 建設業関係

### 5.1.1 建設業法（「法規集」 p. 3 ～） 特に重要

#### 1. 建設業許可区分（法第3条，第15条）

##### (1) 一般建設業

500万円以上の建設工事を請け負うことのできる建設業者。ただし建築一式工事では1,500万円以上。

##### (2) 特定建設業

発注者から直接請け負った工事の全部または一部を下請けに3,000万円以上で請け負わすことのできる建設業者。

ただし、建築工事業では4,500万円以上。

##### (3) 指定建設業

特定建設業のうち施工技術の総合性、普及状況その他の事情を考慮して政令で定める建設業をいう。

平成15年度では土木工事・建築工事・電気工事・管工事・鋼構造物工事・舗装工事・造園工事の7工事業が指定建設業に指定されている。

#### 2. 技術者の資格要件（法第7条，第15条）

##### (1) 主任技術者

第7条2号イ，ロ，ハのいずれかに該当する者。

イ 指定の学歴，指定の実務の経験者

ロ 10年以上の指定実務の経験者

ハ 施工管理技士，技術士，第一種電気工事士，第二種電気工事士（実務経験3年以上），電気主任技術者（実務経験5年以上）

##### (2) 監理技術者

第15条2号イ，ロ，ハに該当する者。

イ 一級施工管理技士

## 第5章 法規

- ロ 主任技術者有資格者の中、発注者から直接請け負った4,500万円以上の工事を2年以上指導監督的実務の経験者
  - ハ 技術士等国土交通大臣が特に認めた国家資格者
- (3) 監理技術者（指定建設業の場合）
- 第15条2号イ、ハに該当する者
- イ 一級施工管理技士
  - ハ 技術士（電気・電子部門）

### 3. 許可の要件（法第7条、第15条）

#### (1) 管理責任者の要件

法人の場合は常勤役員の1人、個人の場合はその者又は支配人の1人が次のいずれかの要件をみたしていること。

- イ 5年以上の対象建設業の経營業務の管理責任者としての経験者
- ロ 大臣がイと同等以上と認定した者

#### (2) 技術者の資格および財産（表1）

○ 表1 技術者の資格・財産

業種別	営業所ごとの専任の技術者の資格	財産的基礎
一般建設業	第7条イ、ロ、ハ、いずれかの条件（主任技術者の資格）	請負契約を履行できる財産的基礎又は信用のあること。
特定建設業	第15条イ、ロ、ハ、いずれかの条件（監理技術者の資格）	請負代金8,000万円以上の工事を履行できる財産的基礎のあること。
指定建設業	第15条イ、ハ、のいずれかの条件（指定建設業の監理技術者の資格）	同上

## 6. 1 実地試験対策

### 6.1.1 実地試験の概要

実地試験は受験者が建設業法施行令に基づく施工管理について十分な知識があり、かつその知識を的確に表現記述する能力があるかを判断することが目的である。今一つの目的は、受験者の電気工事施工・実務経験の有無を判断することである。

試験は、記述式の筆記試験で行われる。他の国家試験にある、いわゆる作業の出来映えを判断する実技試験とは目的も試験方法も違っている。

### 6.1.2 施工体験記述

#### 1. 施工体験記述の概要

##### (1) 記述内容

施工体験記述は実務経験の有無と的確な文章の表現力、要点のまとめ方等を判断する目的で出題されている。記述内容は次の条件を満たすことが必要である。

- ① 受験者自身が実際に施工した工事であること。
- ② 本試験は監理技術者への登竜門であるので、指導者的立場で行った工事内容であること。
- ③ 施工管理技士にふさわしい表現力と要点のまとめ方になっていること。

##### (2) 実務経験

###### ① 電気工事業の工事内容の例示

発電設備工事，送配電線工事，引込線工事，変電設備工事，構内電気設備（非常用電気設備を含む。）工事，照明設備工事，電車線工事，信号設備工事（交通信号工事，交通情報・表示装置），ネオン装置工事



## 第6章 実地試験

### ② 施工管理に関する実務経験（表1）

○ 表1 施工管理に関する実務経験

区 分	実務経験と認められる業務	実務経験と認められない業務
建設コンサルタント、 設計事務所等の職員	電気工事の積算、工事監理お よび検査等の業務	調査、計画、設計および営業 等の業務
建設会社等の職員	電気工事の工事管理、積算、 施工管理、工事指導、現場施 工および検査等の業務	営業、購買、調査、計画、設 計および維持管理等の業務

上記のほか、電算機等情報処理装置工事（電源部分を除く）、研究所、学校、訓練所等における研究、教育および指導、または工場等において電気製品の製造等に従事した経験は、実務経験とは認められない。

## 2. 施工体験記述上の注意事項

### (1) 工事名（工事件名）

頭に発注者名、△△工場、また公共関係では市町村名等があるはずなので、必ず固有名詞を入れること。

- 例
1. 東京都芝浦（東系）処理場電気設備その16工事
  2. 東京電力（株）早川工務所早川系集中制御化工事
  3. 横浜市南部下水処理場特別高圧受変電設備工事

### (2) 工事場所

受験者が苦勞してまとめた現場であるという証の意味で、都道府県名、市または郡はもちろんのこと、町、村、字、番地まで記述するとよい。

- 例
1. 東京都港区港南1丁目3番地 芝浦処理場
  2. 山梨県南巨摩郡早川町字樽坪54番地
  3. 横浜市磯子区磯子町39番地 南部下水処理場

# 1. JIS・電気用図記号

JIS C 0617-1999 (抜粋)

## 1. 電気エネルギーの発生及び変換

番 号・名 称	図 記 号	番 号・名 称	図 記 号
06-02-01 二相巻線		06-09-04,05 三巻線変圧器	
06-02-02 V結線		様式1 様式2	
06-02-04 T結線 (スコット結線)		06-10-07 スターデルタ結線の 三相変圧器	
06-02-05 三角結線 (デルタ接続)		様式1 様式2	
06-02-07 星形結線 (スター接続)		06-10-11 Y-Δ:結線の单相 変圧器の三相バンク	
06-08-01 三相誘導電動機 (かご形)		様式1 様式2	
06-08-03 三相誘導電動機 (巻線形)		06-13-01A,01B 計器用変圧器	
06-09-01,02 二巻線変圧器		様式1 様式2	
	様式1 様式2	06-13-02,03 各々の鉄心に二次巻線がある鉄心を2個使用する計器用変流器	
		様式1 様式2	