

# 電気設備工事共通仕様書

(土木工事共通仕様書 第16編 水道編 (電気設備工事))

令和8年4月

広島県水道広域連合企業団

## 目次

第16編 電気設備工事編	8
第1章 電気設備共通事項	8
第1節 機器製作・施工管理	8
16-1-1-1 システム設計など	8
第2節 現場試験・総合試運転	10
16-1-2-1 現場試験	10
16-1-2-2 機器の機能保持	10
16-1-2-3 総合試運転	10
16-2-4 性能確認運転	11
第2章 電気設備標準仕様	12
第1節 機器共通仕様	12
16-2-1-1 外観	12
16-2-1-2 構造	12
16-2-1-3 盤内機器	13
16-2-1-4 配線・取り合い等	13
16-2-1-5 扉	14
16-2-1-6 名称銘板・製造銘板・工事銘板	14
16-2-1-7 塗装及び仕上げ	15
16-2-1-8 その他	16
第2節 主回路の仕様	16
16-2-2-1 母線	16
16-2-2-2 接地母線	16
16-2-2-3 主回路	16
第3節 制御回路の仕様	17
16-2-3-1 制御回路	17
16-2-3-2 制御回路の保護	18
第4節 付属品・予備品	18
16-2-4-1 付属品	18
16-2-4-2 付属品等	18
第3章 受変電設備	20
第1節 共通仕様	20
16-3-1-1 一般事項	20
16-3-1-2 規格及び構造	20
16-3-1-3 制御回路	21
第2節 金属閉鎖形スイッチギヤ	21
16-3-2-1 規格	21
16-3-2-2 仕様	21
16-3-2-3 構造	22
16-3-2-4 その他	22
16-3-2-5 オプション	22
第3節 高圧コンベンションスタータ	22
16-3-3-1 規格	22
16-3-3-2 仕様	22
16-3-3-3 構造	22
16-3-3-4 オプション	23
第4節 低圧閉鎖配電盤	23
16-3-4-1 規格	23
16-3-4-2 仕様	23
16-3-4-3 構造	23
16-3-4-4 オプション	23
第5節 引外し形高圧交流負荷開閉器	23
16-3-5-1 開閉器	23
16-3-5-2 SOG制御装置	24
第6節 接地端子箱	24
16-3-6-1 構造	24

16-3-6-2	仕様	24
第4章	自家発電設備	25
第1節	共通仕様	25
16-4-1-1	一般事項	25
16-4-1-2	規格及び構造等	25
16-4-1-3	燃料消費率	26
16-4-1-4	共舞台床	26
16-4-1-5	可とう管	26
16-4-1-6	製造銘板・工事銘板	26
16-4-1-7	付属装置及び付属品	26
第2節	発電機	27
16-4-2-1	規格	27
16-4-2-2	仕様	27
16-4-2-3	性能	28
第3節	原動機	28
16-4-3-1	ディーゼル機関	28
16-4-3-2	ガスタービン機関	29
第4節	搭載形発電装置	29
16-4-4-1	適用	29
16-4-4-2	規格	30
16-4-4-3	仕様	30
16-4-4-4	その他	30
第5節	周辺機器	31
16-4-5-1	消音器	31
16-4-5-2	始動装置	31
16-4-5-3	発電機盤	32
16-4-5-4	自動始動盤（同期盤も含む）	32
16-4-5-5	補機盤	32
16-4-5-6	減圧水槽／冷却水膨張水槽	33
16-4-5-7	クーリングタワー	33
16-4-5-8	冷却水用ポンプ	34
16-4-5-9	燃料小出槽	34
16-4-5-10	燃料貯油槽	34
16-4-5-11	燃料給油ボックス	34
16-4-5-12	燃料移送ポンプ	35
第5章	特殊電源設備	36
第1節	共通仕様	36
16-5-1-1	一般事項	36
16-5-1-2	規格及び構造	36
16-5-1-3	認定証票等	36
第2節	直流電源（整流器及び蓄電池）	37
16-5-2-1	規格	37
16-5-2-2	仕様	37
16-5-2-3	その他	37
16-5-2-4	オプション	38
第3節	CVCF	38
16-5-3-1	準拠規格	38
16-5-3-2	仕様	38
第4節	UPS	38
16-5-4-1	準拠規格	38
16-5-4-2	仕様	38
16-5-4-3	その他	39
第5節	汎用ミニUPS	39
16-5-5-1	仕様	39
16-5-5-2	オプション	39
第6章	運転操作設備	40
第1節	共通仕様	40
16-6-1-1	一般事項	40

16-6-1-2	規格及び構造	40
16-6-1-3	制御電源	41
16-6-1-4	制御回路	41
16-6-1-5	電動機の保護	41
第2節	コントロールセンタ	41
16-6-2-1	規格	41
16-6-2-2	盤仕様	41
16-6-2-3	機能ユニット仕様	42
16-6-2-4	オプション	43
第3節	インバータ盤	43
16-6-3-1	準拠規格	43
16-6-3-2	仕様	43
16-6-3-3	その他	44
第4節	動力制御盤	45
16-6-4-1	規格	45
16-6-4-2	構造	45
16-6-4-3	仕様	45
16-6-4-4	付属品等	45
16-6-4-5	その他	45
第5節	補助継電器盤	45
16-6-5-1	形式	45
16-6-5-2	構造	45
16-6-5-3	仕様	45
16-6-5-4	制御方式	46
16-6-5-5	付属品等	47
16-6-5-6	その他	47
第6節	SPD 盤	47
16-6-6-1	準拠規格	47
16-6-6-2	形式	47
16-6-6-3	仕様等	47
第7節	中継端子盤	48
16-6-7-1	形式	48
16-6-7-2	仕様	48
16-6-7-3	その他	48
第8節	シーケンスコントローラ/プログラマブルコントローラ	48
16-6-8-1	準拠規格	48
16-6-8-2	仕様	49
16-6-8-3	その他	50
第9節	現場操作盤	50
16-6-9-1	壁掛・スタンド形	50
16-6-9-2	自立形	50
16-6-9-3	作業用電源盤	51
第7章	計装設備	52
第1節	共通仕様	52
16-7-1-1	一般事項	52
16-7-1-2	規格等	52
16-7-1-3	電源	52
16-7-1-4	電気信号	52
16-7-1-5	発信器・変換器等の防水構造 (JIS C 0920)	52
16-7-1-6	製造銘板・工事銘板	52
16-7-1-7	その他	52
第2節	液体流量測定用計測器	53
16-7-2-1	測定対象	53
16-7-2-2	電磁流量計 (満水形)	53
16-7-2-3	電磁流量計 (非満水形)	53
16-7-2-4	電磁流量計 (水中形)	54
16-7-2-5	潜水形電磁流量計	55
16-7-2-6	せき式流量計	55

16-7-2-7	超音波式流量計（液体用）	56
第3節	レベル測定用計測器	56
16-7-3-1	投込式水位計	56
16-7-3-2	超音波式水位計	57
16-7-3-3	フロート式水位計	57
16-7-3-4	圧力式水位計	57
16-7-3-5	電波式水位計	58
16-7-3-4	レベルスイッチ	58
第4節	濃度測定用計測器	58
16-7-4-1	流通形超音波衰退式濃度計	58
第5節	水質測定用計測器	59
16-7-5-1	アルカリ度計	59
16-7-5-2	濁度計	59
16-7-5-3	精密濁度計（微粒子カウンタ）	60
16-7-5-4	残留塩素計	61
16-7-5-5	pH計	62
16-7-5-6	電気伝導率計	62
16-7-5-7	色度計	63
16-7-5-8	水温計	63
第8章	監視制御設備	64
第1節	共通仕様	64
16-8-1-1	一般事項	64
16-8-1-2	形式及び構造	64
16-8-1-3	システム構成	64
第2節	監視操作盤	65
16-8-2-1	仕様	65
第3節	グラフィック監視制御用コントローラ	66
16-8-3-1	仕様	66
16-8-3-2	その他	66
第4節	ディスプレイ監視制御装置	66
16-8-4-1	機能構成	66
16-8-4-2	基本事項	66
16-8-4-3	監視制御機能	69
16-8-4-4	データ管理機能	71
16-8-4-5	ディスプレイ監視制御装置のシステム構成	73
第5節	工業計器盤	74
16-8-5-1	構造	74
16-8-5-2	寸法	75
第6節	遠方監視装置	75
16-8-6-1	準拠規格	75
16-8-6-2	仕様	75
第7節	周辺機器	76
16-8-7-1	ITV装置	76
16-8-7-2	プリンタ	78
第9章	機器・部品	79
第1節	機器・部品	79
16-9-1-1	断路器	79
16-9-1-2	遮断器	79
16-9-1-3	高圧交流負荷開閉器	80
16-9-1-4	モールド変圧器（一般型）	80
16-9-1-5	モールド変圧器（トップランナー方式）	81
16-9-1-6	コンデンサ	82
16-9-1-7	直列リアクトル	82
16-9-1-8	避雷器	83
16-9-1-9	高圧限流ヒューズ	83
16-9-1-10	コンビネーションスイッチ	83
16-9-1-11	計器用変成器1（変圧器）	84
16-9-1-12	計器用変圧器2（変流器）	85

16-9-1-13	電気計器（指示計）	85
16-9-1-14	電気計器（電力量計）	86
16-9-1-15	保護継電器	86
16-9-1-16	トランスデューサ	87
16-9-1-17	試験用端子	88
16-9-1-18	気中遮断器（ACB）	88
16-9-1-19	配線用遮断器（MCCB）	88
16-9-1-20	サーキットプロテクタ（CP）	89
16-9-1-21	低圧用ヒューズ	89
16-9-1-22	漏電遮断器	89
16-9-1-23	電磁接触器	89
16-9-1-24	補助継電器	90
16-9-1-25	タイマー	90
16-9-1-26	サージ防護デバイス（SPD）	91
16-9-1-27	制御用スイッチ	92
16-9-1-28	表示器	92
16-9-1-29	端子台（ねじ端子台）	93
第2節	受信計器・補助機器	93
16-9-2-1	共通仕様	93
16-9-2-2	受信計器	93
16-9-2-3	補助機器類	98
第10章	機材	100
第1節	電線類	100
16-10-1-1	電線・ケーブル及び付属品	100
16-10-1-2	バスダクト	101
第2節	電線・ケーブル等保護材	101
16-10-2-1	配管及び付属品	101
16-10-2-2	プルボックス	102
16-10-2-3	金属ダクト	102
16-10-2-4	ケーブルラック	103
16-10-2-5	マンホール・ハンドホール	103
第3節	架空線支持材	103
16-10-3-1	電柱の規格	103
16-10-3-2	装柱材料	104
第4節	接地材料	104
16-10-4-1	接地極	104
16-10-4-2	接地極埋設標等	104
16-10-4-3	接地端子箱	104
第5節	機械配管材料	104
16-10-5-1	配管及び付属品	104
第6節	建築電気設備機器	105
16-10-6-1	一般事項	105
第11章	電気設備工事（施工）標準仕様	106
第1節	総則	106
16-11-1-1	一般事項	106
16-11-1-2	電線管の使用区分	106
16-11-1-3	機械設備工事との取り合い	107
16-11-1-4	開口部の処置	107
16-11-1-5	軽微な変更	107
16-11-1-6	その他	107
第2節	関連工事	108
16-11-2-1	仮設工事	108
16-11-2-2	土工事・地業工事	108
16-11-2-3	型枠	108
16-11-2-4	コンクリート	108
16-11-2-5	モルタル仕上	110
16-11-2-6	幅木	110
16-11-2-7	溶接工事	110

16-11-2-8	塗装工事	110
16-11-2-9	アクセスフロア工事	111
第3節	配電盤及び計装機器類	112
16-11-3-1	自立形配電盤の据付	112
16-11-3-2	現場操作盤（スタンド形）の据付	112
16-11-3-3	機器の据付	113
16-11-3-4	他機器の据付	113
16-11-3-5	計装機器の据付	113
第4節	自家発電設備	114
16-11-4-1	自家発電機器の据付	114
16-11-4-2	配管類の据付	116
第5節	屋内配線	119
16-11-5-1	ケーブル工事	119
16-11-5-2	光ファイバケーブル工事	121
16-11-5-3	金属管工事	122
16-11-5-4	合成樹脂管工事	124
16-11-5-5	金属製可とう電線管工事	124
16-11-5-6	金属ダクト工事	125
16-11-5-7	ケーブルラック工事	125
16-11-5-8	バスダクト工事	126
16-11-5-9	ケーブルピット工事	126
16-11-5-10	防火区画貫通工	127
16-11-5-11	壁貫通工	127
第6節	地中配線	127
16-11-6-1	一般事項	127
16-11-6-2	ハンドホール・マンホールの施設	127
16-11-6-3	管路及びトラフ等の布設	128
16-11-6-4	ケーブルの布設	128
16-11-6-5	埋設位置の表示	129
第7節	架空配線	129
16-11-7-1	建柱	129
16-11-7-2	腕金等の取付	129
16-11-7-3	がいしの取付	130
16-11-7-4	架線	130
16-11-7-5	支線及び支柱	130
第8節	接地	131
16-11-8-1	接地を施す電気工作物	131
16-11-8-2	共用接地	133
16-11-8-3	接地線	133
16-11-8-4	接地の施工方法	135
16-11-8-5	各接地と雷保護設備、避雷器の接地との離隔	136
16-11-8-6	接地極位置等の表示	136
第9節	雷保護設備	136
16-11-9-1	一般事項	136
16-11-9-2	外部雷保護システム	136
16-11-9-3	受雷部	136
16-11-9-4	引下げ導線	137
16-11-9-5	その他	137
第10節	特殊場所の工事	137
16-11-10-1	粉じん危険場所	137
16-11-10-2	ガス蒸気危険場所	137
16-11-10-3	危険物等貯蔵場所	138
16-11-10-4	腐食性ガスのある場所	138
16-11-10-5	塩害のある場所	138

## 第 16 編 電気設備工事編

### 第 1 章 電気設備共通事項

#### 第 1 節 機器製作・施工管理

##### 16-1-1-1 システム設計等

- 1 受注者は、自社でシステム設計を行わなければならない。  
システム設計とは、設計図書に基づく確認・検討・調整等（各種容量等に関する確認、既設設備の確認等を含む。）及び関連する他工事（土木・建築・機械設備等）との取り合い確認を経て、施設に合った最適な機器・材料を選択し、システムとしての組合せを行い、最終的に据付けるまでに係る技術的な検討をいう（システム仕様書、システム構成図、フローシート、機器配置図、機器基礎図、配管・配線図等の作成を含む。）
- 2 受注者は、土木・建築等の構造物、機械設備並びに既設電気設備等の事前調査を十分に行ったうえで、設計図書（設計図面、特記仕様書）により当該工事の設計意図を充分把握し、当該施設の処理方法及び下記の技術的検討事項等をふまえ、最適なシステム設計を行い、監督職員に提案・承諾を得る。
  - (1) 信頼性
    - ア 機器は、適正な維持管理のもとで、その性能・信頼性を原則として標準的耐用年数以上の期間に渡って維持し、保守用部品等の確保ができる製品を使用する。
    - イ バックアップ、機能分散を十分考慮したシステムとする。
    - ウ 制御電源（直流電源、UPS 電源、商用電源）は、用途、目的に応じて区分するとともに対象設備ごとに適正に分割する。
  - (2) 安全性
    - ア フェイルセーフを十分考慮したシステムとする。
    - イ 火災、感電事故の防止を考慮した機器・材料とする。
    - ウ 誤操作の防止を考慮した機器とする。
    - エ 耐震設計、耐震施工を行う。
    - オ 防水処理、機器配置、防水区画等の浸水対策を行う。
    - カ 防煙・防火処理、焼損波及、防火区画等の火災対策を行う。
    - キ 既往水位を確認の上、必要な場合にはケーブル引込口等の開口部の侵入水対策を検討する。
  - (3) 操作性
    - ア 容易で、誤操作のない確実な運転操作方法とする。
    - イ 自動化、省力化を十分考慮した運転操作方法とする。
  - (4) 拡張性
    - ア 増設計画を取り入れた機器の製作を行う。
    - イ 増設計画を取り入れた機器配置、配電制御経路・空間とする。
    - ウ 増設時の設備休止により、浄水処理機能に支障をおよぼさないシステムとする。

## (5) 維持管理性

- ア 互換性を考慮した機器とする。
- イ 点検頻度の少ない機器とし、保守点検が容易となるように配置する。

## (6) 地域特性・環境対策

- ア 寒冷地・高温地、積雪地、雷多発地、海浜地等の地域特性を把握したうえで、機器・材料の機能、容量、選定等を行う。
- イ 腐食ガス、温度、湿度等の設置環境を把握したうえで、機器・材料の選定を行い、最適な設置位置とする。

## 3 監視制御装置からの操作応答時間は、アンサーを含めて運転操作の迅速性が確保される時間（3 秒程度）とする。

また、表示応答時間（次の画面へ表示を開始するまでの時間）は、1 秒程度とする。ただし、ゲートウェイ等を経由するものは、監督職員と協議する。

## 4 機能増設にあたっては、前記 2 のほか、既設設備との互換性、拡張性等に支障を生じない機器を選定し、ひとつの維持管理システムの関係を構築する。

## 5 受注者は、監督職員と協議して、下記に示す各種容量計算書を提出する。

## (1) 受変電設備

保護協調、変圧器容量、コンデンサ容量

## (2) 発電設備

発電機容量、空気槽・蓄電池容量、換気量、騒音、負荷バランス、防油堤、燃料槽

## (3) 特殊電源設備

DC 電源容量、UPS 容量、蓄電池容量

## (4) 運転操作設備

インバータ容量等選定根拠

## (5) 計装設備

計測スパンの決定根拠、流量計等の口径選定根拠等

## (6) 監視制御設備

処理速度の検討、CPU 容量等

## (7) 共通事項

耐震計算、高調波対策検討、電線・ケーブル選定根拠、各種電線路選定根拠

## (8) その他監督職員が指示するもの

## 6 機械設備等の他工事との取り合いにあたっては、前項 2 のほか、下記に示す機械設備等の仕様を確認する。

## (1) 負荷仕様の確認

- ア 負荷容量
- イ 周波数、電圧、定格電流、始動電流、始動頻度
- ウ 駆動方式、電動機のサージ電圧許容値（インバータ駆動の場合：線間及び対地間）

- エ 可変流量・最低流量範囲
- オ 運転操作方式、始動条件、インターロック条件
- カ 故障・状態・表示等の信号取り合い
- キ 電磁弁・ヒーター・換気扇等電動機以外の負荷容量・電圧等
- ク その他必要な事項

## (2) 計装仕様の確認

- ア 計装項目・電源・信号取り合い
- イ ループ制御方式・信号取り合い（機器毎にフェイルセーフを検討）
- ウ 吐出流量・配管径
- エ 流量制御バルブの仕様
- オ その他必要な事項

## 第 2 節 現場試験・総合試運転

### 16-1-2-1 現場試験

現場試験は、当該工事で施工される据付・組立・加工・調整等の部分について行う試験であり、単体調整と組合せ試験とからなる。

- 1 「単体調整」とは、据付完了後の機器単体（材料を含む。）動作確認、調整及び試験をいう。
- 2 「組合せ試験」とは、機器間（材料を含む。）の良好な動作及び機能的関連等を確認するために、負荷をかけずに行う各種試験のことをいう。
- 3 現場試験の内容及び判定基準は、「日本下水道事業団 電気設備工事必携 現地試験要領」による。

### 16-1-2-2 機器の機能保持

受注者は、工事完成の際、総合試運転開始までの機器の機能保持に必要な措置を講じる。

### 16-1-2-3 総合試運転

総合試運転の有無については、特記仕様書による。

- 1 総合試運転が含まれていない場合、総合試運転が他工事に含まれる場合は、その工事の受注者及び監督職員と期間・費用負担等協議のうえ、総合試運転の実施に協力する。
- 2 総合試運転が含まれている場合の実施は、次による。

#### (1) 実施内容

- ア 設備及び機器の連携運転による機能・維持管理性の確認及び調整
- イ 当該施設の維持管理職員に対する運転操作、保安点検方法等の基礎的指導

#### (2) 実施方法

- ア 受注者は、総合試運転開始前に早期に工事が完成した各設備機器の機能回復調整、単体調整（保護装置の動作試験等）、組合せ試験（機器盤間の試験等）が完了した後に総合試運転を実施する。
- イ 総合試運転の適用範囲及び実施期間は、特記仕様書による。
- ウ 総合試運転期間中に発生した故障、不良箇所などは、監督職員との協議のうえで改修又

は再調整を行い、再度試運転のうえ、機能の確認を行う。

エ 受注者は、総合試運転を行う際は、時期、期間、連絡手段などについて、監督職員と十分協議を行う。

(3) 総合試運転関係書類の提出

受注者は、「日本下水道事業団-総合試運転の手引」を参考に、下記書類を提出する。

ア 総合試運転の準備が完了した場合は、総合試運転開始前までに「総合試運転準備確認報告書」を提出する。

イ 総合試運転を実施するための「総合試運転実施要領書」は、監督職員と十分協議を行い作成する。

ウ 総合試運転期間中には、「総合試運転日報」・「総合試運転機器運転報告書」又は必要により「総合試運転故障・補修・調整完了報告書」を提出する。

エ 総合試運転完了時には、「総合試運転実施報告書」を提出する。

16-1-2-4 性能確認運転

性能確認運転（日本下水道事業団 電気設備工事必携\_\_参照）は、総合試運転を行わない工事の実負荷等による機能・性能の確認等の試験であり、その実施内容は次による。

- 1 設備及び機器の連携運転による機能・維持管理性の確認及び調整
- 2 維持管理職員に対する運転操作、保安点検方法等の基礎的指導

## 第 2 章 電気設備標準仕様

## 第 1 節 機器共通仕様

## 16-2-1-1 外観

- 1 盤の寸法は、承諾図において決定する。なお、列盤は、原則として形状・寸法を統一する。
- 2 盤の正面・背面及び側面板には、止めビス等が出ない構造とする。ただし、スタンド盤の筐体と脚の締付けボルト（ボルト等は SUS とする）及び屋内形新 M 形受変電設備の裏面は除く。

## 16-2-1-2 構造

- 1 盤の保護構造 (JEM-1267) は、屋内盤：閉鎖 2 形 (IP2X)、屋外盤：閉鎖 3 防雨形 (IP33) 以上とする。
- 2 防塵を考慮し、扉と筐体接合部にはパッキンを設ける。ただし、自然換気方式で環境の良好な場所に設置する監視盤等、自然換気方式の新 M 型受変電設備、及びコントロールセンタユニット扉は除く。
- 3 組み立てた状態において盤の金属部は、接地母線と電氣的に接続されているものとする。また、扉のヒンジは金属製にすることによって、接地母線に電氣的に接続されているものとする。
- 4 盤内収納機器の温度が最高許容温度を超えるおそれがある場合は、自然もしくは強制換気（通風口及び排出口には防虫網等、吸込口にはフィルタ等）を清掃が容易に行える箇所に設け、温度条件範囲内に保つ構造とする。
- 5 換気孔のフィルタ取付け枠は、フィルタ交換が容易に行なえる構造とし、締付けは蝶ボルト等とする。
- 6 扉を開いた状態において、充電部に直接触れない構造又は 24[V]以下で危険がないものを除き、盤面取付け機器の裏面及び盤内取付け機器の接続端子の充電部の露出部分（手を伸ばして容易に届く範囲、ただし仕切り板より盤内部は除く。）は、絶縁性保護カバー、機器本体端子カバー、キャップ等で感電防止及び破損防止対策を施す。
- 7 引出形の遮断器、開閉器等を使用する場合は、引出し用ガイドレール及びストッパを設ける。
- 8 自立盤には鋼板製（1.6[mm]以上）の底板を設置する。
- 9 将来増設予定が明確な盤は、増設が容易な構造とする。
- 10 屋外盤の屋根は、正面が高く背面が低い片流れ式とする。ただし、燃料給油ボックスは、除く。
- 11 屋外盤の屋根は、直射日光による盤内温度上昇を考慮した構造とする。電子機器を収納する場合は、さらに温度上昇を検討して対策を講じた構造とする。また、屋根や上部換気口については防鳥・防虫対策を考慮する。
- 12 屋外盤の監視窓は、強化ガラスとし、扉を開けずに盤内取付けの計器、集合表示灯、運転

停止ランプ等を監視できる大きさとする。

- 13 盤の外装鋼板には原則、塗装した後にネジ切り加工をしてはならない。やむを得ない場合には、コーキング等防水・防錆対策を施す。
- 14 自家発電設備のオイルドレンは、オイル交換が容易な配置・構造とする。
- 15 ガス蒸気危険場所に使用する電気機械器具の防爆構造は、電気機械器具防爆構造規格(昭和 44 年労働省告示第 16 号)に適合する耐圧防爆構造、内圧防爆構造、安全増防爆構造、本質安全防爆構造、又はこれらと同等以上の防爆性能を有する構造(特殊防爆構造)とする。  
また、これを設置する場所に存在するおそれがある爆発性ガスに対し十分な防爆性能を有するものとする。この場合において、2 種類以上の爆発性ガスが存在するときは、その危険度の高い方による。
- 16 ガス蒸気危険場所に使用する電動機は、過電流が生じたときに爆発性ガスに着火するおそれがないように施設する。

#### 16-2-1-3 盤内機器

- 1 盤内収納機器は、保守点検が容易な配置とする。
- 2 スペースヒータ、照明等プラント機能に関連のない開閉器類(MCCB、CP 等)を除き、盤内収納の開閉器類は、警報接点付とし、外部へ警報出力を行う。
- 3 屋外、地下階、管廊等に設置する盤には、湿気対策として、スペースヒータを図面又は特記仕様書により設置する。
- 4 タイマー等維持管理で調節する機器は、操作しやすい位置に設置し、設定値リストを難燃性カードホルダーに収納し、盤内の視認しやすい位置に貼付する。
- 5 補助継電器の取付は、ソケット取付けとし、補助継電器を保持する金具つきとする。
- 6 扉裏面には、補助継電器等の器具類を取付けてはならない。  
ただし、機能増設等をやむを得ない場合で、機能に支障がない場合は、この限りでない。
- 7 300[V]を超える電圧計及びすべての電流計には変成器を設ける。
- 8 シーケンスコントローラ/プログラムコントローラ等に収納するプリント基板等は、当該盤の設置環境を考慮し、必要に応じてコーティング等の防食処理を施すものとする。
- 9 盤内照明灯は、LED 灯とする。

#### 16-2-1-4 配線・取り合い等

- 1 外線ケーブルの引込みは盤下部とし、端子台に接続する。ただし、母線接続、コネクタ接続等は除く。
- 2 端子台は、ケーブル接続時の端末処理及び整線が適切に行える取付け位置とする。  
また、端子台に接続する圧着端子は、丸型端子を使用する。
- 3 ケーブルの荷重が直接端子台にかからないようにケーブルサポートを設ける。  
また、作業用分電盤には、外部ケーブル用のケーブルサポートを別に設ける。
- 4 ケーブル穴カバーは、難燃性(スイッチギアの場合は鋼板(1.6[mm]以上))又は合成樹

脂製板（3.0[mm]以上）で十分な強度をもち、かつケーブルに損傷を与えないものとする。

- 5 線番号計画等は、全体計画を勘案して合理的な計画とする。
- 6 配線方式は、ダクト配線方式又は束配線方式のいずれかとし、主回路と制御回路は、分離する。
- 7 盤内ケーブルダクト内の配線は、適切な本数とする。尚、機能増設時等も同様とする。
- 8 配線の固定部は、金属部分が配線を直接押圧しない構造とする。
- 9 配線の分岐は、端子部（器具付属の端子を含む。）で行い、端子 1 ヶ所での締付けは 2 ヶまでとする。
- 10 端子台には、端子記号を記入する。
- 11 扉の渡り配線は、扉の開閉の際に損傷を受けないよう保護シート等を使用して保護する。

#### 16-2-1-5 扉

- 1 扉の端は、コ又は L 字形折曲げ加工とする。
- 2 扉は、把手を備え、その開閉を頻繁に行っても容易に破損するおそれのないものとし、監視操作盤、コントロールセンタ及び搭載形発電装置を除き同一施設内では共通キーで施錠する構造とする。  
なお、把手は、扉の左右どちらでもよい。
- 3 蝶番は、ドアが片下がりしないよう十分な強度を有し、外面に出ない構造とする。
- 4 扉把手ツメ当り面及びロッド当り面には、塗装面にキズがつかないように処置（筐体側にステンレス板取付又はツメ・ロッドに防護キャップ取付など。）を施すこと。ただし、コントロールセンタは、除く。
- 5 自立盤及び屋外現場操作盤の扉には、ドアストッパを取り付ける。ただし、コントロールセンタのユニット扉は、除く。
- 6 盤巾が 1,000[mm]を超える場合は、両開きとする。

#### 16-2-1-6 名称銘板・製造銘板・工事銘板

- 1 正面には、名称銘板及び盤番号銘板を取り付ける。  
なお、背面が扉及び引掛カバーの場合も同様とする。
- 2 盤の名称銘板は合成樹脂製とする。その取付は、ステンレス製ビス止め又は合成樹脂製ビス止め（屋外盤は除く。）とする。屋内盤の盤番号銘板、用途銘板は、貼付けとしてもよい。屋外盤等温度差がある場所では、合成樹脂の伸縮を考慮した取り付けとする。
- 3 盤番号銘板は、合成樹脂とする。屋内盤の盤番号銘板、貼付けとしてもよい。屋外盤等温度差がある場所では、合成樹脂の伸縮を考慮した取り付けとする。
- 4 盤内収納機器（24h タイマー、運転タイマー、MCCB、CP、警報設定器等）には、用途銘板を取り付ける。用途名板は合成樹脂とし、貼付けとしてもよい。
- 5 補助継電器、遅延タイマー等には、デバイス銘板（シーケンス番号等を含む）を取付ける。デバイス銘板は、デバイスシールとしてよい。尚、ソケット式である補助継電器、遅延タイマー等のデバイス銘板は、本体及び盤側の補助継電器設置位置双方に取り付け

- ること。
- 6 スペースヒータ、盤内照明等プラント機能に直接関連のない器具類の用途名称・設定値等の表示については用途名シールとしてよい。なお、シールは原則平滑面に貼り付けることとし、器具本体等の凸凹部への貼り付けは行わないこと。
  - 7 保守用コンセントの用途銘板には、使用可能な電圧、電流値を記載する。
  - 8 盤内収納機器の用途銘板、補助継電器等のデバイス銘板をやむを得ず、ケーブルダクトカバーに貼り付ける場合は、ケーブルダクトカバーの取り付け位置を誤らないような措置をとること。
  - 9 盤には、製造年月、製造番号及び製造者名等を記載した製造銘板並びに工事件名（原則として施設名をつけるものとする。）、工事完成年月、受注者名等を記載した工事銘板（機能増設工事を含む。）を扉裏面下部等に取り付ける。  
 なお、当銘板の材質は、アルミシールと同等（合成樹脂製も可）以上のものとする。
  - 10 盤内の主要機器、部品の銘板が容易に感電防止及び破損防止対策として、取り付けるカバー等を取り外さないと銘板が確認できない機器・部品については、主要機器、部品に取付けている銘板と同等の副銘板を盤内の見やすい箇所に取付けること。なお、原則として変圧器、リアクトル、コンデンサ、VT、CT 等は副銘板を取り付けること。
  - 11 非常停止スイッチには、「引いて停止」の銘板（文字は赤色）を取り付ける。ただし、搭載型発電装置、監視盤等は、除く。

#### 16-2-1-7 塗装及び仕上げ

##### 1 屋内盤

盤表面、盤内面、内部パネル、チャンネルベースは、メラミン樹脂焼付塗装（半つや仕上げ）以上の耐環境性を有する塗装（紛体塗装も可）とする。

ハンドル把手は、メラミン樹脂焼付塗装（半つや仕上げ）以上の耐環境性を有する「塗装（紛体塗装も可）」の上、ポリウレタンクリアラッカーの透明仕上げもしくはアクリルクラッカー透明仕上げ、又は塩ビコーティングとする。ただし、監視室等腐食性ガスが侵入する可能性の低い場所で採用する把手については製作者標準とする。

##### 2 屋外盤及び環境条件の悪い場所に設置する盤

盤表面、盤内面、チャンネルベースは、ポリウレタン樹脂又はエポキシ樹脂の塗装（全つや仕上）、内部パネルはメラミン樹脂焼付塗装（半つや仕上げ）以上の耐環境性を有する塗装（紛体塗装も可）とする。

ハンドル把手は、メラミン樹脂焼付塗装（半つや仕上げ）以上の耐環境性を有する塗装、（紛体塗装も可）の上、ポリウレタンクリアラッカーの透明仕上げもしくはアクリルクラッカー透明仕上げ、又は塩ビコーティングとする。

##### 3 塗装色

屋内盤及び屋外盤	5Y7/1
取付計器類枠、COS・CS用ハンドル類	N1.5
非常停止スイッチ（プル部）	7.5R4.5/14

##### 4 塗装膜厚

盤の内面及び外面	40[ $\mu$ m]以上
----------	----------------

ただし、塩害地域の屋外盤の塗装膜厚は、下表による。

盤の材質	外 面	内 面
SUS304	70[ $\mu\text{m}$ ] 以上	50[ $\mu\text{m}$ ] 以上
鋼板	80[ $\mu\text{m}$ ] 以上	60[ $\mu\text{m}$ ] 以上

### 16-2-1-8 その他

- 1 蓄電池、シーケンサ等のメモリー保持用バッテリー、24 時間タイムスイッチのバックアップ用及び UPS・VVVF 用コンデンサ等の交換が必要な部品については、交換推奨時期を明記したシール等を見えやすい場所に表示する。
- 2 高圧回路の変流器及び計器用変圧器には、盤表面の作業しやすい位置に試験用端子（プラグイン形試験用端子）を設ける。
- 3 制御用スイッチは、ねん回形又は押ボタン形とする。ただし、非常用停止用（搭載形発電装置、監視盤等は除く。）は、プル形とする。
- 4 盤の施錠において用いる鍵は、原則として監督職員が選定する。

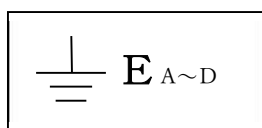
## 第 2 節 主回路の仕様

### 16-2-2-1 母線

- 1 母線は、その回路を保護する遮断器の定格遮断電流に対し機械的強度及び熱的強度を有する。
- 2 母線には、銅を使用し塗装又はすずメッキ等の防錆処理を行う。
- 3 接続部は、すず接触等とする。

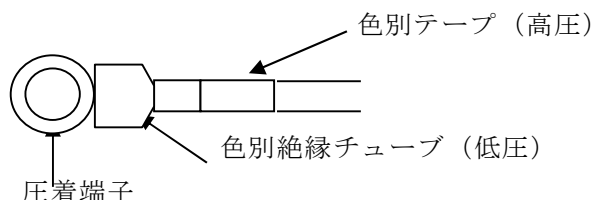
### 16-2-2-2 接地母線

- 1 接地母線には、銅を使用し電線接続部等はすずメッキを施す。
- 2 接地線引込部には、接地マークシールを取付ける。



### 16-2-2-3 主回路

- 1 主回路の電線サイズは、高圧回路 38[mm<sup>2</sup>]以上、低圧回路 3.5[mm<sup>2</sup>]以上とする。
- 2 配線の端子部は、丸型圧着端子を使用し、テープ、チューブ等で色別で行う。



- 3 変圧器と銅帯との接続には、可とう性を有する可とう導体又は電線を使用し接続する。
- 4 主回路導体の配置・識別は、下表のとおりとし、主回路導体相表示を行う。

電気方式	左右、上下、遠近の別	赤	白	青	黒
------	------------	---	---	---	---

三相回路	左右の場合、左から 上下の場合、上から 遠近の場合、近から	第 1 相	第 2 相	第 3 相	中性相
------	-------------------------------------	-------	-------	-------	-----

電気方式	左右、上下、遠近の別	赤	黒	青
単相回路	左右の場合、左から 上下の場合、上から 遠近の場合、近から	第 1 相	中性相	第 2 相

電気方式	左右、上下、遠近の別	赤	青
直流回路	左右の場合、右から 上下の場合、上から 遠近の場合、近から	正 極	負 極

備考 1 左右・遠近の色別は、正面から見た状態とする。

2 分岐回路の色別は、分岐前の色別とする。

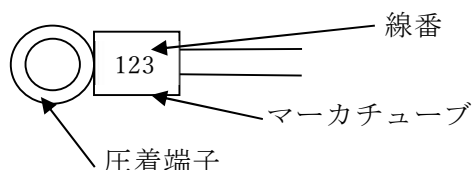
- 5 配線用遮断器等のトリップ値又は電動機の過負荷保護装置の設定値は、電線等の許容電流以下とする。また、その回路及び配電盤使用する同遮断機は全容量遮断が可能なものとする。
- 6 変流器は、負荷電流に対する余裕、過電流強度、定格負担等を考慮する。

### 第 3 節 制御回路の仕様

#### 16-2-3-1 制御回路

- 1 制御回路の電線サイズは、 $1.25[\text{mm}^2]$ 以上とする。
- 2 計器用変成器の 2 次回路は、 $2[\text{mm}^2]$ 以上とする。なお、コントロールセンタユニット内は、 $1.25[\text{mm}^2]$ 以上とする。
- 3 シーケンスコントローラ/プログラムコントローラ盤及び監視装置等の電子回路については、電流容量・電圧降下などに支障がない場合は、これらを満足する電線とすることができる。
- 4 回路保護装置は、配線用遮断器、サーキットプロテクタ、ヒューズとし、その回路に必要な遮断容量等を有するものとする。
- 5 配線の端子部には、丸型圧着端子を使用し、端子圧着部とリード導体露出部には、絶縁被覆を施す（内線、外線共）。絶縁被覆は当該回路電圧の絶縁耐力を有する。なお、コネクタを使用する場合は、この限りでない。電線被覆の色別は、下記のとおりとする。  
 一般 黄  
 接地線 緑  
 ただし、監視制御装置等の操作スイッチ等は、承諾を得てラッピング端子又は、はんだ付け端子を使用することができる。
- 6 可動部の渡り線は、可とう性を有し、扉の開閉、盤内取付け器具、引出し、押し込み等の際に電線が損傷しない取付け方法とする。

- 7 配線の端子接続部分には配線記号を付したマークバンド又はチューブを取付ける。なお、コネクタを使用する場合は、この限りではない。



- 8 盤内配線と外部又は盤相互間の接続は端子記号を記入した端子台で行う。ただし、専用コネクタケーブル等で接続する場合は、この限りでない。
- 9 制御用端子台は、盤 1 面につき 5 % 程度の空端子を設ける。

### 16-2-3-2 制御回路の保護

コントロールセンタ、動力制御盤等の個別制御電源用変圧器及び共通制御電源用変圧器には、短絡、過電流等の保護を行うための保護装置を設ける。

#### 1 個別制御電源用変圧器の保護

- (1) 一次側には、短絡保護のためのヒューズ等を設ける。
- (2) 二次側には、短絡及び過電流保護のためのサーキットプロテクタ等を設ける。
- (3) 二次側のサーキットプロテクタ等は、トリップ接点付きとし、主回路配線遮断器のトリップ接点と並列にして警報出力する。
- (4) 換気扇等の動力負荷を接続してはならない。ただし、盤内換気扇等でサーキットプロテクタ等により、制御回路から分岐されている場合は、この限りではない。

#### 2 共通制御電源用変圧器の保護

- (1) 一次側には、短絡保護のための配線用遮断器を設ける。
- (2) 二次側には、短絡及び過電流保護のための配線用遮断器を用いる。更なる分岐は配線用遮断器又はサーキットプロテクタ等を採用し回路保護を行う。
- (3) 配線用遮断器又はサーキットプロテクタ等は、トリップ接点付きとし警報出力する。

## 第 4 節 付属品・予備品

### 16-2-4-1 付属品

付属品及び専用保守工具（断路器用操作ハンドル、遮断器引出しハンドル、試験用プラグ、集合表示灯取外し工具等）は、設計図書に記載されているもののほか、製造者標準品一式とする。納品にあたり、事前に監督職員に付属品等リストを提出する。

付属品等リストは設備ごとに作成し、内容品の種類及び数量を記載するほか、保管上の注意事項を明記して、カードホルダーに入れ納品する。

付属品等は長期間の保存に必要な措置を講じる。

### 16-2-4-2 付属品等

以下に標準付属品等の例を示す。

- |          |                              |
|----------|------------------------------|
| 1 盤補修用塗料 | 製造者標準                        |
| 2 ランプ    | 取付け数の 100% (LED の場合は、各種 1 個) |

- |    |                                      |                                 |
|----|--------------------------------------|---------------------------------|
| 3  | ヒューズ<br>分)                           | 取付け数の 100% (高圧限流ヒューズは、定格毎に 1 回路 |
| 4  | グローブ                                 | 取付け数の 10%                       |
| 5  | 換気フィルタ                               | 取付け数の 100%                      |
| 6  | 入出力カード                               | 種類ごとに 1 枚                       |
| 7  | 記録計用インク等                             | 1 年分                            |
| 8  | 記録計用紙                                | 1 年分                            |
| 9  | プリンタ用トナー、インク等 1 年分                   |                                 |
| 10 | プリンタ用紙                               | 1 年分                            |
|    | 機器の付帯工事として、水配管等のストレーナを設置した場合には、      |                                 |
| 11 | 配管ストレーナ用スクリーン取付け数の 100% (各サイズ、各材質ごと) |                                 |

### 第3章 受変電設備

#### 第1節 共通仕様

##### 2-3-1-1 一般事項

- 1 盤製作仕様は、「第2編 第2章 電気設備標準仕様」の各節による。
- 2 盤内収納機器部分は、「第2編 第9章 機器・部品」の各節による。

##### 2-3-1-2 規格及び構造

###### 1 形式及び保護等級

種 別	規 格	形 式	保護等級	
			閉鎖箱	仕切板
高圧引込盤	JEM-1425	CX	IP2X	—
遮断器収納盤、受電盤、 母線連絡盤、き電盤		MW 又は PW		IP2X
受電補助盤				
断路器盤		CX		—
変圧器盤		CY		
コンデンサ収納盤		CY		
コンビネーションスタータ盤	JEM-1225	機能構造級別 4		IP2X
低圧閉鎖配電盤	JEM-1265	気中遮断器盤	FW	
		配線用遮断器盤	CX	—

注) コンデンサ収納盤をコンビネーションスタータ盤と列盤で製作する場合は JEM-1225 の規格で製作することも可とする。特別高圧用の盤類は JEM-1425 (22kV、33kV 用) 又は JEM-1499 (72kV、84kV 用) を参照し、特記仕様書で規定する(「JEC-2350-2005 ガス絶縁開閉装置」を含む)。

###### 2 構造

盤の各部の鋼板の厚さは、下記のとおりとし、折り曲げ又はプレスリブ加工とする。また、器具の取付け等により特に強度を必要とする場合は、鋼材による補強をほどこしてもよい。

側 面 板	2.3[mm]以上
底 板	1.6[mm]以上
屋 根 板	2.3[mm]以上
天 井 板	1.6[mm]以上
仕 切 板	1.6[mm]以上
扉	2.3[mm]]以上
しゃへい板 (鉄網等)	1.6[mm]]以上

###### 3 インターロック

移動形機器を搭載したスイッチギア、断路器を搭載したスイッチギア及びコンビネーションスタータ等は、操作の安全及び便宜のためにインターロックを設ける(詳細は各機器及び規格を参照)。

- 4 盤の前面及び背面は、扉式とする。
- 5 盤内照明灯を前背面に取付け、ドアスイッチ付とする。
- 6 受電盤、照明トランス盤には、点検用コンセント（AC100 [V] 15 [A]）を設ける。
- 7 変圧器盤には、ダイヤル温度計用監視窓を設ける。
- 8 高圧回路の変流器及び計器用変圧器には、盤表面の作業しやすい位置にプラグイン形の試験用端子を設ける。
- 9 変圧器盤において、結線方式が異なる複数の変圧器の B 種接地極を共有する場合は、変圧器の組み合わせによる定格電圧の 2 倍以上の対地電圧となるため、変圧器の結線方式及び一線地絡時に生じる電圧の最大値を検討し、対応が必要な場合には監督職員と協議する。

### 2-3-1-3 制御回路

- 1 制御方式は、図面又は特記仕様書による。

- 2 制御電源

遮断器操作回路	DC100 [V] (標準)
遮断器制御回路	〃
信号ランプ回路	DC100 [V] (標準)
警報回路	〃
遠方操作回路	図面又は特記仕様書による。
※電源電圧は、下記変動があっても盤の機能に支障があってはならない。	
直流	標準電圧の 85%～110% (操作回路及び補助回路が同一の場合は 75%～110%)
交流	標準電圧の 85%～110%

## 第 2 節 金属閉鎖形スイッチギヤ

### 2-3-2-1 規格

JEM-1425

### 2-3-2-2 仕様

定格電圧	3.6/7.2[kV]
定格電流	600/630、1200/1250[A]
定格短時間耐電流	3.6[kV]      16/25[kA] 7.2[kV]      12.5/20/25[kA]
定格耐電圧	
定格電圧 3.6[kV]	
商用周波	I 対地及び相間 16[kV]、 II 断路部の同相極間 19[kV]
雷インパルス	III 対地及び相間 45[kV]、      IV 断路部の同相極間 52[kV]
定格電圧 7.2[kV]	
商用周波	I 対地及び相間 22[kV]、 II 断路部の同相極間 25[kV]

雷インパルス III 対地及び相間 60[kV]、 IV 断路部の同相極間 70[kV]

### 2-3-2-3 構造

- 1 MW 形は、母線、遮断器、ケーブルの各コンパートメントを金属製仕切板で区分し、コンパートメント間の主回路貫通部は、ブッシングとする。
- 2 MW 形の主回路連結部には、シャッタを設ける。

### 2-3-2-4 その他

耐電圧性能が低い負荷機器がある場合は、開閉サージ保護装置を設ける。

### 2-3-2-5 オプション

零相変流器、地絡方向継電器又は地絡継電器、過電圧継電器、逆相継電器、トランスデューサ等

## 第 3 節 高圧コンビネーションスタータ

### 2-3-3-1 規格

JEM-1225

### 2-3-3-2 仕様

定格絶縁電圧 3.6/7.2[kV]  
 定格母線電流 600/630、1200/1250[A]  
 定格母線短時間電流  
     定格使用電圧 3.3[kV] 16/25[kA]  
     定格使用電圧 6.6[kV] 12.5/20/31.5[kA]

耐電圧

定格絶縁電圧 [kV]	耐電圧（主回路）[kV]					
	雷インパルス（標準形）			商用周波（1 分間）		
	大地間	相間	断路部 同相極間	大地間	相間	断路部 同相極間
3.6	30		35	10		19
7.2	45		52	16		25

適用級別 AC3（AC2 へも対応可能）

開閉頻度による号別 （コンデンサ等負荷の開閉状況により決定）  
 （開閉耐久性も含む）

### 2-3-3-3 構造

機能構造級別 4 を適用する。

電力ヒューズと高圧真空電磁接触器を同一架台に組み、主回路は、自動連結式（シャッタ付）の断路部、制御回路は挿入形接続栓で構成し引出形とする。架台の引出し又は挿入操作上必要なインターロックを設ける。

#### 2-3-3-4 オプション

零相変流部、地絡方向継電器又は地絡継電器、トランスデューサ等

### 第 4 節 低圧閉鎖配電盤

#### 2-3-4-1 規格

JEM-1265

#### 2-3-4-2 仕様

	ACB 盤	MCCB 盤
定格使用電圧	200/220/440/460[V]	
定格電流	600～4000[A]	50～3000[A]
定格短時間耐電流	12.5/25/40/63[kA]以上	

※操作等の電源電圧は、下記変動があっても盤の機能に支障があってはならない。

直流 標準電圧の 85%～110%

(操作回路及び補助回路の電源回路が同一の場合は 75%～110%)

交流 標準電圧の 85%～110%

#### 2-3-4-3 構造

- 1 ACB 室は、隔壁により区画しアークバリヤ等を設ける。
- 2 ACB の主回路連結部は、シャッタ付とする。
- 3 電動式の MCCB は、警報接点の他に動作接点付とする。

#### 2-3-4-4 オプション

MCCB 盤の MCCB、ZCT、51G リレー、GFI

### 第 5 節 引外し形高圧交流負荷開閉器

#### 2-3-5-1 開閉器

- 1 規格  
JIS C 4607
- 2 仕様
 

定格電圧	7.2[kV]
定格電流	200/300/400[A]
定格短時間耐電流	12.5 [kA] (ただし、定格電流 200 [A] の場合は 8 [kA])
定格短絡投入電流	C31.5 [kA] (ただし、定格電流 200[A]の場合は C 20 [kA])
操作方法	手動操作
トリップ装置の種類	過電流蓄勢トリップ付地絡トリップ形 (SOG)
耐塩じん汚損性による汚損度	耐重塩じん用
口出し線の方式	モールドコーン形
- 3 その他

(1) 零相電圧検出コンデンサ (ZPD) 内蔵形とする。

(2) トリップコイル自己消磁回路接点付きとする

#### 2-3-5-2 SOG 制御装置

##### 1 規格

JIS C 4609

##### 2 仕様

(1) 制御電圧 AC100[V]

(2) 制御ケーブル シールド線 (10[m]付属)

制御ケーブル端子の形状 丸形圧着端子

地絡・過電流動作表示器付 (地絡・過電流は別表示)

##### 3 オプション

SUS 製屋外形制御箱 (キー付、パッキン付)

### 第6節 接地端子箱

#### 2-3-6-1 構造

1 端子箱板厚 各部 2.3[mm]以上

2 接地銅板厚さ 4[mm]以上

3 絶縁板厚さ 12[mm]以上

#### 2-3-6-2 仕様

1 接地端子の種別表示及び「接地極側」「機器側 (負荷側)」の表示を行なう。

2 銅板は、すずメッキを施す。

3 機器側と共通接地銅板を接続するための銅板を2枚付属する。

4 接地極埋設図及び測定データをカードホルダーに入れ、盤内ポケットに収納する。

5 ELA 端子は、他の極と隔離する非導電性隔壁を設ける。

6 装柱用接地端子箱 (E2) の端子数は、1P とする。

## 第4章 自家発電設備

## 第1節 共通仕様

## 2-4-1-1 一般事項

- 1 盤製作仕様は、「第2編 第2章 電気設備標準仕様」の各節による。
- 2 盤内収納機器部分は、「第2編 第9章 機器・部品」の各節による。
- 3 原動機の定格・性能を規定する標準的な使用条件は、下記のとおりとする。
 

ア 室内周囲温度	5～40[℃]
イ 周囲湿度	40～85[%RH]（搭載形発電装置は、40～80[%RH]）
ウ 高度	標高 300[m]以下 ガスタービンは、標高 150[m]以下

## 2-4-1-2 規格及び構造等

- 1 商用電源停電時に自動始動し、自動的に電圧が確立して 40 秒以内に負荷へ電力を供給できるもので、定格出力で連続 10 時間以上運転（熱的平衡状態に達した後）できるものとする。
- 2 消防用設備の非常電源となる場合は、(社)日本内燃力発電設備協会の認定証票が貼付されたものとする。
- 3 規格及び構造等  
下記を標準とし、その他については特記仕様書による。
 

(1) 発電機	JIS C 4034-1/5/6、JEC-2100、2130、2131、JEM-1354
(2) 原動機	ディーゼル JIS B 8009-1/2/5/6/7/9/12、LES 3001、 ガスタービン JES B 8041、8042-1/2/3/7/8/9
(3) 発電機盤	第3章 受変電設備（遮断器収納盤）による
(4) 自動始動盤	第3章 受変電設備（低圧閉鎖配電盤）による
(5) 同期盤	第3章 受変電設備（低圧閉鎖配電盤）による
(6) 蓄電池	第5章 特殊電源設備（直流電源）に準拠
(7) 補機盤	第6章 運転操作設備（動力制御盤）による
(8) 始動装置	電気始動式又は空気始動式
(9) 消音器	天井吊下形又は据置形
(10) 減圧水槽	角形（鋼板製）※
(11) 冷却水膨張水槽	角形（鋼板製）※
(12) 燃料小出槽	角形（鋼板製）
(13) 燃料移送ポンプ	歯車式
(14) 燃料貯油槽	国土交通省大臣官房官庁営繕部監修公共建築設備工事標準図 （機械設備工事編）「地下オイルタンク」又は「鋼板製強化プラスチック製二重殻タンク」に準拠
(15) 搭載型発電装置	発電機 JIS C 4034-1/5/6、JEC-2100、2130、JEM-1354

原動機 JIS B 8009-1/2/5/6/7/9/12、LES 3001、  
 発電機盤 製造者標準  
 蓄電池 HSE形又はMSE形（製造者標準）

※空冷式は除く。

2-4-1-3 燃料消費率

単位[g/kWh] ([g/PSh])

種別	出力[kW] ([PS])	22(30)超～ 184(250)以下	184(250)超～ 331(450)以下	331(450)超～ 552(750)以下	552(750)超～
	ディーゼル		300(221)	270(199)	250(184)
ガスタービン		680(500)	660(486)	590(435)	520(383)

2-4-1-4 共通台床

原動機及び発電機は、ゴム又は金属バネもしくはそれらの組合せによる防震装置を施したストッパー付の共通台床に設置する。また、ストッパーの形状強度等は、耐震を十分考慮する。（「建築設備耐震設計・施工指針」参照）

2-4-1-5 可とう管

- 1 排気可とう管 ベローズ式 (JIS 5K (合フランジ付))
- 2 冷却水可とう管※ ベローズ式又は特殊ゴム製 (JIS 5K (合フランジ付))
- 3 燃料油可とう管 ベローズ式 (SUS製メッシュ保護外被付) (JIS 5K (合フランジ付))
- 4 始動空気可とう管 耐圧 3.4[MPa]{35[kgf/cm<sup>2</sup>]}以上 (SUS製メッシュ保護外被付)  
 ※空冷式は、除く。

2-4-1-6 製造銘板・工事銘板

自家発電設備には、製造年月、製造番号及び製造者名等を記載した製造銘板並びに工事件名（施設名を除く。）、完成年月、受注者名等を記載した工事銘板を見やすい箇所に取付ける。

2-4-1-7 付属装置及び付属品

- 1 運転時間計を設ける。
- 2 表-2-4-1によるほか、製造者の標準品一式とする
- 3 ケーブル接続時には、原則防護カバーを施す。
- 4 動力ケーブルは適切な支持物に固定し、接続部に過大な応力がかからない構造とする。

表-2-4-1 付属装置及び付属品一覧表

発電機	軸受温度計又は軸受温度計用測温抵抗体 固定子温度計又は固定子温度計用測温抵抗体 (2000[kVA]以上)
原動機 ディーゼル及び ガスタービン	潤滑油ポンプ（機付）、潤滑油冷却器、潤滑油圧力計、潤滑油温度計、 潤滑油こし器、速度検出器、排気温度計、調速機、 燃料噴射ポンプ又は燃料ポンプ、起動点火装置（ガスタービンのみ）、

	機関直属諸管及び継手、共通台床、保守用工具（専用工具、特殊工具）、燃料こし器
ディーゼルのみ	冷却水ポンプ（機付）、冷却水流水検知装置、冷却水温度計、冷却水温度スイッチ、過給機（機関形式による）、プライミングポンプ（駆動装置付）、ターニング装置（必要な場合）
消音器	防振支持金物、ドレンバルブ
空気圧縮機	高圧空気排出弁、安全弁、ガスケット、Vベルト（Vベルト駆動のみ）
空気槽	安全弁、充気弁、吐出弁、ドレン弁、圧力計、圧力継電器
減圧水槽及び冷却水膨張水槽	給水管、排水管、オーバーフロー管、架台、点検はしご、電極スイッチ、ボールタップ
燃料小出槽	給油管等の接続口、油面計、フロートスイッチ（防爆構造）、通気管、給油口、架台、点検はしご
燃料移送ポンプ	圧力計（吐出側）、連成計（吸込側）、給油ホース（手動式）
燃料貯留槽	油槽ふた、注油口及び注油管、吸油逆止弁及び吸油管、計量口（計量尺を含む）、漏洩検知管（検知管口及び点検用ふたを含む）、遠隔油量指示計検出部又は油面検出装置の取付座、漏洩検知管取付け座（鋼板強化プラスチック製二重殻タンクの場合）、通気金物、保護筒、固定バンドその他必要なもの
搭載型発電装置	潤滑油ポンプ（機付）、潤滑油冷却器（必要な場合）、潤滑油圧力計、潤滑油こし器、潤滑油温度計、冷却水ポンプ（機付）※、冷却水温度計※、調速機、燃料噴射ポンプ、共通台床、消音器、ラジエータ※、保守用工具（専用工具、特殊工具）

※空冷式は除く。

## 第2節 発電機

### 2-4-2-1 規格

JIS C 4034-1/5/6、JEC-2100、2130、2131、JEM-1354

### 2-4-2-2 仕様

1	定格電圧	200-220 400/440/ [V]又は 3.3/6.6[kV]
2	種類	同期発電機
3	外被の形	開放形
4	保護方式	保護形（IP20）
5	冷却方式	空気冷却方式
6	回転子	回転界磁形
7	励磁方式	ブラシレス式
8	相数及び線数	三相三線式

9 力率 0.8 (遅れ)

10 絶縁の種類 下表による

200-220 400/440[V]	3.3/6.6[kV]
E以上	B以上

### 2-4-2-3 性能

#### 1 最大電圧降下率

定格周波数で定格電流の 100[%] (力率 0.4 以下) に相当する負荷を突然加えた場合、最大電圧降下率は 30[%] 以下とし、2 秒以内に最終の定常電圧の -3[%] 以内に復帰する。

#### 2 総合電圧変動率

定格力率のもとで無負荷と全負荷間において負荷を漸次変動させた場合の電圧変動率の最大値とし、(社)日本内燃力発電設備協会の認定証票貼付の場合は定格電圧の ±2.5[%] 以内、認定証票貼付のない場合は定格電圧の ±3.5[%] 以内(原動機の変動率は、5[%] 以内とし、励磁装置の特性を含む。) とする。

#### 3 過速度耐力

ディーゼル駆動用 定格回転数の 120[%] の速度で 2 分間  
 ガスタービン駆動用 定格回転数の 115[%] の速度で 2 分間

#### 4 電圧調和係数 (THF)

5[%] を超えてはならない。(ただし、100[kVA] 以下は、製造者標準)

#### 5 逆相分電流不平衡

逆相分電流 15[%] の不平衡負荷に耐えるもの。

#### 6 過電流耐力

定格電流の 150[%] に等しい電流を 30 秒間通じても機械的に耐え、かつ、定格電流の 110[%] に等しい電流を 30 分間通じても実用上支障のないもの。

## 第 3 節 原動機

### 2-4-3-1 ディーゼル機関

#### 1 規格

JIS B 8009-1/2/5/6/7/9/12、LES 3001、

#### 2 仕様

- (1) 潤滑方式 強制潤滑方式
- (2) 冷却方式 水冷式
- (3) 始動方式 セルモータによる電気始動式又は空気始動式
- (4) 調速機調整範囲 ±5[%] 以上 (無負荷運転)

#### 3 性能

- (1) 過速度耐力 110[%] 1 分間 (無負荷運転)

## (2) 整定回転速度変動率

定格負荷の遮断	過渡状態15[%]以内	定常状態5[%]以内
負荷の投入	過渡状態10[%]以内	定常状態5[%]以内

なお、整定に要する時間は8秒以内とする。

また、負荷の投入は、以下による。

- ・ 100[kVA]以下：発電機定格出力の100[%]負荷  
ただし、過給器付の場合は発電機定格出力の70[%]負荷とする。
- ・ 100[kVA]を超え300[kVA]以下：発電機定格出力の70[%]負荷
- ・ 300[kVA]を超えるもの：発電機定格出力の50[%]負荷

## 2-4-3-2 ガスタービン機関

## 1 規格

JES B 8041、8042-1/2/3/7/8/9

## 2 仕様

- |                |                                    |
|----------------|------------------------------------|
| (1) 形式         | 開放サイクル一軸式又は二軸式                     |
| (2) 運転モード      | クラス A レンジ II (A II)                |
| (3) 圧縮機        | 遠心式又は軸流式                           |
| (4) 潤滑方式       | 強制潤滑方式                             |
| (5) 冷却方式       | 空冷式                                |
| (6) 屋内形防音パッケージ | ガスタービン及び発電機等を収納し、機側 1 m で 85[dB]以下 |
| (7) 始動方式       | セルモータによる電気始動式又は空気始動式               |
| (8) 調速機調整範囲    | ±5[%]以上 (無負荷運転)                    |

## 3 性能

- |           |                   |
|-----------|-------------------|
| (1) 過速度耐力 | 105[%]1分間 (無負荷運転) |
|-----------|-------------------|

## (2) 整定回転速度変動率

定格負荷の遮断	過渡状態 15[%]以内	定常状態 5[%]以内
負荷の投入	過渡状態 10[%]以内	定常状態 5[%]以内

なお、整定に要する時間は、8秒以内とする。

また、負荷の投入は、以下による。

- ・ 一軸式ガスタービン：発電機定格出力の 100[%]負荷
- ・ 二軸式ガスタービン：発電機定格出力の 70[%]負荷

## 第4節 搭載形発電装置

## 2-4-4-1 適用

本装置は、低圧の発電装置とし、原動機、発電機、発電基盤 (自動始動、充電基盤を兼ねる。)、始動用蓄電池を共通台床上に搭載したものである。

#### 2-4-4-2 規格

発電機	JIS C 4034-1/5/6、JEC-2100、2130、2131、JEM-1354
原動機	JIS B 8009-1/2/5/6/7/9/12、LES 3001、
発電機盤(パネル含む)	製造者標準 (発電機主回路 MCCB 等を収納し、運転時間計を設ける。)
蓄電池	製造者標準 (据置型鉛蓄電池又は制御弁式据置型鉛蓄電池)

#### 2-4-4-3 仕様

定格電圧	200/220 又は 400/440 [V]
定格出力	37.5/50/62.5/75/100/125/150/175/200/250/300*/375[KVA]

※空冷式の定格出力は、300[KVA]以下とする。

##### 1 発電機

(1) 種類	同期発電機
(2) 外被の形	開放形
(3) 保護方式	保護形 (IP120)
(4) 冷却方式	空気冷却方式
(5) 回転子	回転界磁形
(6) 励磁方式	ブラシレス (100[KVA]以上)
(7) 相数及び線数	三相三線式
(8) 力率	0.8 (遅れ)
(9) 絶縁の種類	E 以上

##### 2 原動機

(1) 種別	ディーゼル
(2) 潤滑方式	強制潤滑方式
(3) 冷却方式	水冷 (ラジエータ式) 又は空冷式
(4) 始動方式	電気始動 (セルモータ) 方式
(5) 調速機調整範囲	±5[%]以上 (無負荷運転)

##### 3 蓄電池

(1) 形式	据置形鉛蓄電池又は制御弁式据置形鉛蓄電池
(2) 容量	駆動時間 10 秒、休止時間 5 秒の間隔で連続 3 回以上行えるもの。 消費された蓄電池容量を 24 時間以内に充電できるもの。

#### 2-4-4-4 その他

- 1 発電機の性能は、「第 2 編 第 4 章 第 2 節 発電機」による。
- 2 原動機の性能は、「第 2 編 第 4 章 第 3 節 原動機」の 2-4-3-1 ディーゼル機関による。
- 3 キュービクル形 (屋内形) の防音性能は、機側 1[m]で 85[dB]以下とする。
- 4 ブラシレスでないものは、ブラシ 1 台分を付属する。

## 第 5 節 周辺機器

## 2-4-5-1 消音器

## 1 排ガス消音器

- (1) 形式 膨張式、共鳴式又は吸音式もしくはこれらの組合せ式
- (2) フランジ JIS 5K フランジ継手（合フランジ付）
- (3) 塗装 耐熱塗装
- (4) その他 ガスタービンの排気方式は単独室外排風方式

## 2 ガスタービン用排気消音器

- (1) 付属装置 排気ファン、キュービクルとの接続部
- (2) オプション ダクト、排気口フード

## 3 搭載形用排気消音器

- (1) 付属装置 ラジエータ部又はキュービクルとの接続部
- (2) オプション 排気ファン、ダクト、排気口フード

## 4 給気消音器

- (1) 付属装置 給気ファン
- (2) オプション ダクト、給気口フード

## 2-4-5-2 始動装置

## 1 電気式始動装置

整流装置及び蓄電池は、「第 2 編 第 5 章 特殊電源設備」の各節に準拠するほか、必要容量は、下記による。ただし、蓄電池セル数、整流方式は、製造者標準とする。

## (1) ディーゼル機関用

- ア 駆動時間 10 秒、休止時間 5 秒の間隔で連続 3 回以上行えるもの。
- イ 消費された蓄電池容量を 24 時間以内に充電できるもの。

## (2) ガスタービン用

- ア 停止より定格回転数に達する動作を繰返し 3 回以上行えるもの。
- イ 消費された蓄電池容量を 24 時間以内に充電できるもの。

## 2 空気始動装置

## (1) 空気圧縮機

- ア 形式 空冷 2 段圧縮式（飛沫又は滴下潤滑油給油式）
- イ 数量 2 台
- ウ 駆動方式 直結又は V ベルト駆動
- エ 圧縮機吐出圧 3.0[MPa]
- オ 始動方式 自動及び操作スイッチによる手動  
（吐出側残圧処理を施すことなく、容易に始動できること）
- カ 能力 0.8～3.0[MPa]まで、空気槽 1 本を 6 時間以内に充気できるもの。

## (2) 空気槽

- ア 材質 鋼板又は鋼管製
- イ 数量 2本
- ウ 能力 空気槽1本で3回以上始動できる容量
- エ 圧力継電器 自動運転用及び警報表示用
- オ 第2種圧力容器 該当するものは、労働安全衛生法に定める検定付とする。
- カ 強度及び安全弁吹出容量  
「発電用火力設備に関する技術基準の細目を定める告示」による。

### 2-4-5-3 発電機盤

#### 1 規格

JEM 1425

#### 2 仕様

- (1) 形式 屋内自立形金属閉鎖形スイッチギヤ (MWはPW形)
- (2) 定格電圧 3.6/7.2[KV]
- (3) 定格電流 600/630[A]
- (4) 定格短時間耐電流 12.5[KA] (定格電圧7.2[KV]) /16[KA] (定格電圧3.6[KV])

#### 3 その他

- (1) その他の製作仕様は、「第2編第3章 受変電設備」の遮断器収納盤による。
- (2) 変流器及び計器用変圧器には、盤表面の作業しやすい位置にプラグイン形の試験用端子を設ける。

### 2-4-5-4 自動始動盤 (同期盤も含む)

#### 1 規格

JEM-1265

#### 2 形式

CX形

#### 3 仕様

- (1) 「第2編第3章 受変電設備」の低圧閉鎖配電盤による。
- (2) 低圧用は、発電機主回路用MCCB等を収納する。
- (3) 屋内自立形とする。

### 2-4-5-5 補機盤

#### 1 規格

JEM-1265

#### 2 仕様

- (1) 「第2編第6章 運転操作設備」の動力制御盤による。
- (2) 必要な負荷回路の他に、予備を1回路設ける。
- (3) 4回路以上は、自立形とする。
- (4) 制御電源並びに表示電源は、共通制御電源方式とする。

#### 3 付属品等

(1) 補助継電器 取付数の5% (最低1個)

(2) タイマー 取付数の5% (最低1個)

4 オプション

ZCT、51Gリレー、時間計、静止形2Eリレー

2-4-5-6 減圧水槽／冷却水膨張水槽

1 仕様

(1) 形状 角形

(2) 水槽板厚 3.2[mm]以上 (500[L]) 又は 4.5[mm]以上 (1,000[L]以上) の鋼板

(3) 架台板厚

本体：L-50×50×6[mm]以上 (500[L]) 又は L-65×65×6[mm]以上 (1,000[L]以上)

補強：L-40×40×5[mm]以上 (500[L]) 又は L-60×60×6[mm]以上 (1,000[L]以上)

(4) 塗装 外面：錆止めペイント2回塗りのうえ、調合ペイント2回塗り

内面：アルミニウム溶射処理のうえ、エポキシ樹脂塗装2回塗り

2-4-5-7 クーリングタワー

1 仕様

(1) 材質

ア 塔本体：ガラス繊維強化ポリエステル樹脂積層板

イ 塔本体枠組：鋼材にエポキシ樹脂コーティング又は溶融亜鉛メッキを施したもの

ウ 水分配装置：鋼材に樹脂コーティングを施したもの、もしくはステンレス鋼板製又は合成樹脂製とし、水の落下分布が均一なもの

エ 空気取入口：ルーバ、金網は本体と同材料のもの又は鋼製に樹脂コーティングを施したもの

オ 水槽：【本体】ガラス繊維強化ポリエステル樹脂積層板

【接続口】排水管、オーバーフロー管、補給水管、その他必要な接続口

【吸込口】耐食性金属金網 (3mm目以下) を設ける。

カ 充てん材：十分経年変化に耐えうるものとし、通過空気の抵抗が少なく、かつ、落下水滴を均一に細分させる形状及び構造とする。

(2) 送風機 軸流式送風機とし、電動機は全閉防まつ屋外形 (JPW44) とする。

(3) 入口温度 50[°C]

(4) 出口温度 35[°C] (温度差 15°C以上)

(5) 外気湿球温度\* 24[°C] (北海道) ~29[°C] (沖縄)

(6) 騒音レベル 75[dB]以下 (高さ 1.5[m]、機側 2[m])

(7) 排気口 耐食性の保護用金網を設ける。

(8) 付属品 はしご (鉄製に溶融亜鉛メッキ (HDZ55) を施したもの。)

※外気湿球温度は、参考とする。

## 2-4-5-8 冷却水用ポンプ

## 1 準拠規格

JIS C 4213

日本下水道事業団機械設備標準仕様書第1章共通設備第1節ポンプ設備「§6 給水ポンプ」、  
「§7 水中用水ポンプ」

## 2 仕様

- (1) クーリングタワーに揚水するポンプには、逆止弁及び仕切弁を付属させる。
- (2) 温水循環ポンプは、設計水温以上の耐熱性を有するものとする。

## 2-4-5-9 燃料小出槽

## 1 仕様

- (1) 形状 角形

- (2) 油槽板厚 3.2[mm]以上 (490L 以下) 又は 4.5[mm]以上 (900L 以上) の鋼板

- (3) 架台板厚

本体 : L-50×50×6[mm]以上 (490L 以下) 又は L-65×65×6[mm]以上 (1,000L 以上)

補強 : L-40×40×5[mm]以上 (490L 以下) 又は L-60×60×6[mm]以上 (1,000L 以上)

- (4) 塗装 耐油塗装 (外面 (内面はメーカー標準塗装))

## 2 その他

製造地の消防署の検査を受けて、その合格証を添付する。(指定数量未満は除く)

## 2-4-5-10 燃料貯油槽

## 1 準拠規格

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修公共建築設備工事標準図 (機械設備工事編) 「地下オイルタンク」又は「鋼製強化プラスチック製二重殻タンク」

## 2 仕様

- (1) 材質等 鋼製又は鋼製強化プラスチック製二重殻構造の地下オイルタンク
- (2) 油量計取付座 油量計検出器用
- (3) 漏えい検知管取付座 漏洩検知器用 (鋼製強化プラスチック製二重殻タンクの場合)

## 3 その他

各タンクは消防法等で規定する仕様とする。

製造地の消防署の検査を受けて、その合格証を添付する。(指定数量未満は除く)

## 2-4-5-11 燃料給油ボックス

## 1 準拠規格

国土交通省大臣官房官庁営繕部監修公共建築設備工事標準図 (機械設備工事編) 「壁付形注油口及び指示ボックス」

## 2 仕様

- (1) 燃料給油ボックス

ア 構造 屋外露出形

イ 材質 SUS

- ウ 板厚 1.5[mm]以上
- エ 接地端子 タンクローリー用
- オ 表示プレート 燃料種別表示用

(2)油量指示計(変換器)

- ア 指示計(変換器)

電源 AC100/200[V]

出力 DC4~20[mA]

構成 油量指示計、満・減油警報ブザー、満・減油警報表示灯、  
電源表示灯ブザー停止スイッチ、外部出力端子、  
漏洩検知警報及びプリンター(鋼製強化プラスチック製二重殻タンクの場合)

- イ 油量計検出器 本質安全防爆形

(a)抵抗変化式(フロートの作動により油位を電気抵抗値に変換するもの)  
ワイヤーフロート式またはリードスイッチ式

(b)磁歪式(磁歪作用により油面位置を検出し電気信号を出力するもの)

- ウ その他 磁歪式油量計は消防法等で規定する仕様とし、タンク底部の水検知用フロートを含む。

(3)漏えい検知装置(鋼製強化プラスチック製二重殻タンク用)

- ア 監視装置 構成 漏えい検知表示、漏えい警報

- イ 検出部 フロート式

- ウ その他 任意にフロートを強制的に上昇させて動作確認できる構造とする。

2-4-5-12 燃料移送ポンプ

1 準拠規格

日本下水道事業団機械設備標準仕様書第 11 章汚泥消化タンク設備第 6 節加温設備「§ 10 油移送ポンプ」

2 仕様

制御方式は、油面計の上・下限の信号により自動起動・停止するものとする。

## 第 5 章 特殊電源設備

## 第 1 節 共通仕様

## 2-5-1-1 一般事項

- 1 盤製作仕様は、「第 2 編 第 2 章 電気設備標準仕様」の各節による。
- 2 盤内収納機器部分は、「第 2 編 第 9 章 機器・部品」の各節による。

## 2-5-1-2 規格及び構造

## 1 規格

## (1) 直流電源装置

- ア 整流装置 JIS C 4402、高圧又は特別高圧で受電する需要家の高調波抑制対策ガイドライン（以下「ガイドライン」という。）
- イ 蓄電池 JIS C 8704-2-1、8704-2-2、JEM-TR215、SBA S 0601、SBA S 0304  
蓄電池の過放電防止保護装置を設ける。

注 1) 直流電源装置や無停電電源装置（UPS）に使用する蓄電池は、温度条件を考慮した適正な容量とする。

注 2) 長寿命型の鉛蓄電池は期待寿命にて定義する。

期待寿命：想定した使用条件にて使用した場合、使用開始時に測定した満充電の状態に対して、残容量が 80%以下になるまで、かつ用途毎に必要とされる出力値を維持できなくなるまでと定義。

- ウ CVCF インバータ、JEC-2440、ガイドライン
- エ 無停電電源装置（UPS） JIS C 4411-3、JEC-2433、JEM-1464、ガイドライン
- オ 汎用 UPS JEM-TR204、製造者標準

## 2 構造

盤の各部の鋼板の厚さは、下記のとおりとし、折り曲げ又はプレスリブ加工とする。また、器具の取付等により特に強度を必要とする場合は、鋼材による補強をほどこしてもよい。

- 側面板 2.3[mm] 以上
- 底板 1.6[mm] 以上
- 天井板 1.6[mm] 以上
- 仕切板 1.6[mm] 以上
- 扉 2.3[mm] 以上

※汎用 UPS 及び搭載形発電装置用は除く。

## 2-5-1-3 認定証票等

防災電源（消防法による非常電源・建築基準法による予備電源）となる直流電源装置（整流装置及び蓄電池）は、蓄電池設備認定委員会の認定証票が貼付されたものとする。

なお、蓄電池の定格容量とセル数の積の合計が 4,800 アンペアアワー・セル以上となる直流電源装置は、蓄電池設備認定委員会の条例キュービクル適合品票が貼付されたものとする。

## 第 2 節 直流電源（整流器及び蓄電池）

## 2-5-2-1 規格

JIS C 4402（整流器）、ガイドライン

JIS C 8704-2-1 8704-2-2、JEM-TR 215、SBA S 0601、SBA S 0304（蓄電池）

## 2-5-2-2 仕様

- |    |          |                             |
|----|----------|-----------------------------|
| 1  | 入力電圧     | 三相 200/400[V]±10[%]         |
| 2  | 周波数      | 50/60[Hz]±5[%]              |
| 3  | 出力電圧     | DC100[V]                    |
| 4  | 整流方式     | サイリスタ式又はトランジスタ三相全波整流式、PWM 式 |
| 5  | 高調波対策方式  | PWM コンバータ（IGBT）             |
| 6  | 充電方式     | 浮動充電（自動定電圧機能付）              |
| 7  | 冷却方式     | 自冷式又は風冷式                    |
| 8  | 定格       | 連続                          |
| 9  | 定電圧精度    | ±2[%]以下                     |
| 10 | 電圧調整範囲   | ±3[%]以下                     |
| 11 | 負荷電圧補償装置 | 10/20/30/50/75[A]           |
| 12 | 蓄電池      | 形式 制御弁式据置鉛蓄電池（MSE）          |
| 13 | 放電時間     | 10 分又は 30 分                 |
| 14 | 付属品      | デジタル式直流電圧計                  |

注）高波派対策で導入する PWM コンバータは 6 パルス換算係数(K5)を零とする。また回路種を「その他」として検討している場合は変換装置の換算係数(K10)を零とする。また、この場合の入力総合力率は約 0.98 以上とする。

## 2-5-2-3 その他

- 1 蓄電池には、転倒防止枠を設ける。
- 2 蓄電池と転倒防止枠の間には、耐震用ゴムパッキン等を挿入する。
- 3 蓄電池のセル数は、54 セルを標準とする。
- 4 各蓄電池の端子連絡バーには、絶縁被覆を施す。
- 5 地絡検出回路を設ける。
- 6 温度上昇検出装置を設ける。
- 7 外部警報検出機能（電圧低下、過電流等）を有する。
- 8 自家発電設備の始動用直流電源装置として用いる場合は、地絡検出回路、電流計を除くことも可とする。

## 2-5-2-4 オプション

蓄電池収納盤（別置形の場合）、蓄電池、負荷電圧補償装置

## 第 3 節 CVCF

## 2-5-3-1 準拠規格

JEC-2440、ガイドライン

## 2-5-3-2 仕様

- |    |         |  |
|----|---------|--|
| 1  | 運転方式    | 常時インバータ運転方式  |
| 2  | 入力電圧    | DC100[V]   |
| 3  | 出力電圧    | 単相 100[V]（電圧調整範囲±3.0[%]以上）   |
| 4  | 定格力率    | 0.9（遅れ）  |
| 5  | 電圧精度    | 定常偏差 定格電圧の±2[%]以内<br>過渡偏差 定格電圧の±10[%]以内、整定時間 0.1 秒以内<br>（停電・復電時、負荷急変時 0←→100[%]） |
| 6  | 出力周波数精度 | ±0.1[%]以内  |
| 7  | 切替方式    | 同期無瞬断方式  |
| 8  | 波形歪率    | 5[%]以下（線形負荷時）  |
| 9  | 効率      | 80[%]以上（5[kVA]以上）  |
| 10 | 過負荷電流定格 | 定格負荷の 120[%]1 分間又は 110[%]5 分間  |
| 11 | 騒音      | 75[dB]以下   |
| 12 | 付加機能    | オートリトランスファ機能を有するものとする。   |

## 第 4 節 UPS

## 2-5-4-1 準拠規格

JIS C 411-2、4411-3、JEC-2433、JEM 1464、ガイドライン

## 2-5-4-2 仕様

- |   |      |                            |
|---|------|----------------------------|
| 1 | 運転方式 | バイパスあり常時インバータ給電方式          |
| 2 | 入力電圧 | 三相 200/400[V]±10[%]        |
| 3 | 周波数  | 50/60[Hz]±5[%]             |
| 4 | 出力電圧 | 単相 100[V]（電圧調整範囲±3.0[%]以上） |
| 5 | 定格力率 | 0.9（遅れ）                    |
| 6 | 切替方式 | 同期無瞬断方式                    |
| 7 | 波形歪率 | 5[%]以下（線形負荷時）              |

8	効率	80[%]以上
9	電圧精度	定常偏差 定格電圧の±2[%]以内
		過渡偏差 定格電圧の±10[%]以内、整定時間 0.1 秒以内 (停電・復電時、負荷急変時 0←→100[%])
10	周波数精度	定格周波数の±0.1[%]以内
11	定絡	連続
12	蓄電池	形式 制御弁式据置鉛蓄電池 (MSE)
		放電時間 10 分又は 30 分 (定格容量)

注) UPS で高潮波対策ありとして導入する PWM コンバータは 6 パルス換算係数(K5)を零とする。また回路種別を「その他」として検討している場合は変換装置の換算係数(K10)を零とする。なお、この場合の入力総合力率は約 0.98 以上とする。

#### 2-5-4-3 その他

- 1 整流器、蓄電池は、直流電源による。
- 2 インバータは、CVCF 盤による。
- 3 蓄電池セル数は、製造者標準とする。

### 第 5 節 汎用ミニ UPS

#### 2-5-5-1 仕様

1	運転方式	常時インバータ運転方式
2	構造	JEM-TR 204、製造者標準 (規格規定事項以外)
3	入力電圧	単相 100/三相 200 [V]±10[%]
4	周波数	50/60[Hz]±5[%]
5	出力電圧	単相 100[V]
6	切替方式	同期無瞬断方式
7	蓄電池	形式 製造者標準
		放電時間 10 分又は 30 分 (定格容量)
8	表示	インバータ送電及び直送給電がわかる表示
9	付加機能	外部警報接点付 (UPS 故障、交流入力断、バッテリー電圧低下を含み一括故障とする。)

#### 2-5-5-2 オプション

メンテナンスバイパス回路 (UPS の保守点検等を行うときに、負荷に商用直送電源を供給する回路)

## 第6章 運転操作設備

### 第1節 共通仕様

#### 2-6-1-1 一般事項

- 1 盤製作仕様は、「第2編 第2章 電気設備標準仕様」の各節による。
- 2 盤内収納機器部分は、「第2編 第9章 機器・部品」の各節による。

#### 2-6-1-2 規格及び構造

##### 1 規格

コントロールセンタ	JEM-1195	
インバータ盤	JEM-1460	(※定格銘板を取付ける。)
動力制御盤	JEM-1460	(※定格銘板を取付ける。)
補助継電器盤	—	
SPD 盤	JEM-1460	
中継端子盤	—	
シーケンスコントローラ/プログラマブルコントローラ	JIS B 3501、3502、3503、JEM-TR188 準拠	
現場操作盤	—	

※現場操作盤の壁掛形・スタンド形・自立形及び防爆形等については、図面又は特記仕様による。

##### 2 構造

盤の各部の鋼板の厚さは、下記のとおりとし、折り曲げ又はプレスリブ加工とする。また、器具の取付け等により特に強度を必要とする場合は、鋼材による補強をしてもよい。

構成部	鋼板の厚さ[mm]			備考
	屋内盤	屋外盤	コントロールセンタ	
側面板	2.3以上	2.3(2.0)以上	2.3以上	
底板	1.6以上	1.6(1.5)以上	1.6以上	
扉	2.3以上	2.3(2.0)以上	1.6以上	
屋根板	2.3以上	2.3(2.0)以上	—	
天井板	1.6以上	1.6(1.5)以上	1.6以上	
仕切板	—	—	1.6以上	
内部パネル	—	2.3以上	—	
支柱スタンド	3.2以上	3.2(3.0)以上	—	鋼管使用可
支柱スタンド基礎ベース	6.0以上	6.0(5.0)以上	—	

( )内はステンレスの場合

- 3 自立盤の前面及び背面（インバータ盤、動力制御盤、現場操作盤は除く。）は、扉式とする。

- 4 自立盤（コントロールセンタは除く。）は、盤内照明灯を扉面側に取付け、ドアスイッチで点灯させる。

#### 2-6-1-3 制御電源

- 1 コントロールセンタ機能ユニットの単独回路の制御電源並びに表示電源は、個別制御電源方式とする。
- 2 動力制御盤の単独回路の制御電源並びに表示電源は、共通制御電源方式とする。
- 3 うず電流制御用コントローラの制御電源は、対象とする電動機負荷の電磁接触器の二次側から分岐する。

#### 2-6-1-4 制御回路

- 1 モード切換は、ノンブレイクとする。また、押ボタンスイッチ及び中央操作等によりモード切換を行なう場合は、自己保持回路を形成するか保持リレーを使用する。
- 2 シーケンサ出力で直接電磁接触器の入切を行なってはならない。

#### 2-6-1-5 電動機の保護

- 1 電動機の保護に用いる保護継電器は、JEM-1356 及び JEM-1357 による。
- 2 保護継電器の選定及び整定は、下記を参考とし、電動機の始動時間、用途、始動方式等を十分考慮する。
  - (1) ファン、ブロワなど始動時間が長い場合は遅動形熱動継電器又は静止型過電流継電器（静止型 2E リレー）とする。
  - (2) 水中ポンプや水中攪拌機などは速動形熱動継電器又は静止形過電流継電器（静止形 2E リレー）とする。
  - (3) 熱動継電器は定格電流が電流目盛（RC 目盛）のおおよそ中間値になるように選定する。

### 第 2 節 コントロールセンタ

#### 2-6-2-1 規格

JEM-1195

#### 2-6-2-2 盤仕様

- 1 形式 片面形／両面形
- 2 定格使用電圧 AC200[V]級/AC400[V]級
- 3 操作回路電圧 AC100[V] 50/60[Hz]
- 4 定格遮断電流 25[kA]以上
- 5 水平母線 600[A]以上
- 6 垂直母線 400[A]以上
- 7 母線 酸化防止措置を施した母線  
(ただし、母線の感電防止措置を必要とする場合は、金属カバー又は絶

縁カバー等を取付ける。)

- |    |          |  |
|----|----------|--|
| 8  | 接続方式     | C-C 方式                                 |
| 9  | ユニット連結方式 | 主回路 自動連結                               |
| 10 | 制御回路     | コネクタ等による接続                             |
| 11 | 段数       | 片面形 7 段以上<br>両面形 14 段以上 (片面あたり 7 段)    |
| 12 | 盤銘板等     | 盤、ユニット銘板の他に、段数番号・列番号・設備名称を記載した銘板を取付ける。 |

### 2-6-2-3 機能ユニット仕様

#### 1 構造

- (1) ユニットの配線用遮断器、電磁接触器、熱動継電器、地絡継電器等で構成し同一容量のユニットは互換性を有する。
- (2) ユニットには運転、停止、故障表示灯を設ける。
- (3) 扉表面から配線用遮断器又は開閉器の操作が可能で、その状態が容易に確認できる構造とする (固定形ユニットは、除く。)
- (4) 熱動継電器、地絡継電器は、原則として扉表面より各々の動作確認ができ、安全かつ容易に復帰できる構造とする。(ショック継電器(電流/電力検出方式)、2E の個別故障は現場操作盤で表示する。)
- (5) 電気回路の閉路状態で扉が開かないよう機械的機構を有する。また、扉開の状態配線用遮断器の閉操作は、不可とする (固定形ユニットは除く。)
- (6) 保護協調を保つために短絡保護は、遮断器 (限流線付きも可) とする。
- (7) 扉の支持金物は、内ちょう番とする。
- (8) 空ユニット又は将来用ユニットの母線及び固定形ユニット内収納部品の充電部には、感電防止処置を施す。
- (9) ユニットの二次側端子部には、感電防止対策を施す。
- (10) 負荷駆動用の誘導電動機は異なる効率の電動機 {IE2、IE3 (IE:International Energy-efficiency Class)} が適用・導入されるため、各電動機の特性を考慮してサーマル、接触器、遮断器等の選定を行うこと。

#### 2 定格開閉容量 (JEM-1038)

直入 : AC3 級、2 号 2 種以上

Y-△ : AC3 級、5 号 1 種以上

#### 3 引出形機能ユニット種別

- (1) 非可逆ユニット
- (2) 可逆ユニット
- (3) Y-△ユニット (固定形も可とする)
- (4) MCCB ユニットの

#### 4 固定形機能ユニット種別

- (1) 制御用変圧器ユニット
- (2) リアクトル始動ユニット
- (3) インバータユニット（400V級は対象としない）
- (4) コンデンサユニット

#### 2-6-2-4 オプション

CT、VT、ZCT+ELR、2E、ショック継電器（電流/電力検出方式）、運転時間計、進相コンデンサ等

### 第3節 インバータ盤

#### 2-6-3-1 準拠規格

JIS C 4421、JEC-2410、2452、2453、JEM-1265、JEM-TR148、高調波抑制対策ガイドライン

#### 2-6-3-2 仕様

CDM（complete drive module）、BDM（basic drive module）を収納する盤の構造は以下の内容を満たすものとする。

- (1) 金属製の盤構造とし、扉と盤本体は電氣的に完全に導通しているものとする。
- (2) 盤の天井板、側面板等の接合部は隙間が無いように金属で遮蔽する。
- (3) 盤に換気口等の開口部がある場合は、有効な電磁遮蔽ができるような構造とする。
- (4) 主回路と制御・計装用の配線は分離し配線するものとする。
- (5) 交流電源ポートの妨害電圧については、国内における接地回路を勘案しJIS C 4421の中で記述されている参考限度値を考慮する。

#### 1 低圧仕様

- |                |                                  |
|----------------|----------------------------------|
| (1) 制御方式       | 電圧形 PWM 制御（IGBT 素子）              |
| (2) 定格使用電圧     | AC200[V]級/AC400[V]級              |
| (3) 入力総合力率     | 0.98 以上（PWM 制御形）                 |
| (4) 変動許容範囲     | 電圧：±10[%]<br>周波数：±5[%]           |
| (5) BDM 効率     | 95[%]以上（ただし、7.5[kW]以下は、この限りでない。） |
| (6) 出力周波数精度    | 最高周波数設定値の±0.5[%]                 |
| (7) キャリア周波数    | 可変設定可能                           |
| (8) 過電流定格      | 120[%]1 分間                       |
| (9) 設定方式       | アナログ設定（4～20[mA]）                 |
| (10) 状態信号表示/出力 | 運転状態、出力停止、異常、リセット                |
| (11) 保護・警報機能   | 過電流、過電圧、不足電圧、過負荷、瞬時停電対策機能付       |

注1) 負荷の端子電圧値として線間電圧値として線間及び対地間で規定する電圧値は、原

則としてインバータ用に絶縁強化された原動機の許容値である下記の値以下に制限する。

線間電圧 1250V以下（立ち上がり時間0.1 $\mu$ 以上）

対地間電圧 1250V以下（立ち上がり時間0.1 $\mu$ 以上）

なお、通常の電動機を採用する場合はJEM-TR 169によるものとする。但し、電動機側で上記以外の耐圧を待つ場合はその限りではない。

注2) 電流型インバータの場合、電源側を見た場合の短絡比がJEC等の規格条件を満たさない場合は、VVVFの転流ノッチ等に問題が生じないことを確認する。

## 2 高圧仕様

- |               |   |
|---------------|---|
| (1) 定格使用電圧    | (PDS入力電圧) 3/3.3 6/6.6[KV]                       |
| (2) 入力総合力率    | 0.98以上  |
| (3) 変換装置の形態   | 間接（交流）変換装置／直接（交流）変換装置                           |
| (4) 変動許容範囲    | 電圧変動 $\pm 10\%$ 以内<br>周波数変動 $f_{LN} \pm 2\%$ 以内 |
| (5) BDMの効率    | 97[%]以上   |
| (6) 偏差幅（定常状態） | $\pm 5\%$ 以内（FS）                                |
| (7) その他       | 特記仕様書による  |

### 2-6-3-3 その他

- 1 ノイズ対策が必要な制御回路には、撚り線又はシールド電線を使用する。
- 2 制御回路に使用する継電器等には、必要に応じサージキラーを取付ける。
- 3 PWMコンバータ方式は、PWM制御（IGBT素子）とする。
- 4 400[V]級インバータは、サージ電圧抑制フィルタ（必要においてACリアクトル）付とする。
- 5 400V級のPWMコンバータ・インバータを採用する場合で配線距離がある場合は、電動機端子にて対地間のサージを抑制するために、インバータの出力側にACリアクトル等を採用する。なおある程度の容量があり、1250Vを超えるサージ耐圧を持つ電動機の場合はサージ抑制フィルタでも可能とする。
- 6 V/f一定制御を行う場合は、最低電圧でも電圧降下が2%以内となるようにケーブルサイズを選定する。
- 7 PWMコンバータ方式は、高次高調波フィルタ付とする。
- 8 高調波対策で導入するPWMコンバータは6パルス換算係数(K5)を零とする。また回路種別を「その他」として検討している場合は変換装置の換算係数(K10)を零とする。
- 9 換気ファンは、交換推奨時期を明記したシール等を見やすい場所に表示する。
- 10 PDSの使用環境は第2種環境を適用する。使用する装置は定格電圧600V以下、かつ定

格電流 100A 以下の場合はカテゴリ C3 を適用する。また定格電圧又は定格電流がこれを  
 超える場合はカテゴリ C3 または C4 を適用する。なお、C4 の規定内容は個別仕様によ  
 る。

#### 第 4 節 動力制御盤

##### 2-6-4-1 規格

JEM-1460

##### 2-6-4-2 構造

- 1 定格使用電圧 AC200/400[V]級
- 2 操作回路電圧 AC100[V]

##### 2-6-4-3 仕様

- 1 運転回路 運転指令を受けて自己保持回路を組み、電源断にて開放する。
- 2 モード切替 機器運転中に操作又は場所モードを切り替えた場合、機器は停止させない。
- 3 インターロック 機械保護のために、LL 等のインターロック条件を入れる。

##### 2-6-4-4 付属品等

- 1 補助継電器 取付数の 5% (最低 1 個)
- 2 タイマー 取付数の 5% (最低 1 個 特殊タイマは除く)

##### 2-6-4-5 その他

- 1 盤内にシーケンスコントローラ等の電子機器を収納する場合は、設置環境、ノイズ対策  
 等を十分考慮する。
- 2 熱動継電器は、復帰ボタン付きとする。

#### 第 5 節 補助継電器盤

##### 2-6-5-1 形式

両面形又は片面形

##### 2-6-5-2 構造

盤巾	600～800[mm]
高さ	2300[mm]
奥行	550～800[mm]
収納補助断電器数	150 個程度実装可能
取付け方式	ソケット取付 (保持金具つき)

##### 2-6-5-3 仕様

- 1 用途
  - (1) 単独回路・増幅回路用及び制御・表示回路用

(2) 連動・自動回路の制御・表示回路用

(3) 非常停止操作回路用

## 2 運転回路

運転指令を受けて制御・表示・警報・自己保持回路を組み(AC、DC、UPS 電源)、電源断にて開放する。

## 3 モード切替

機器運転中に操作又は場所モードを切り替えた場合、運転条件が整っていれば機器は停止させない。

## 4 インターロック

安全(機械保護等含む)のために、LL 等のインターロック条件を入れる。

### 2-6-5-4 制御方式

- 1 電気故障 (MCCB トリップ、49、51G)、機械故障 (過トルク、シャープピン断等)、水位異常 (HH、LL 等) の接点は、個別に補助継電器で受け無電圧の接点によりシーケンス回路を構成する。なお、MCCB トリップと 49 は、1つの補助継電器で受けてもよい。
- 2 機械故障は、原則として自己保持回路を設ける。ただし、緊急時に遠方からの再始動が必要な設備 (流入ゲート、主ポンプ吐出弁等) の過トルク故障は除く。
- 3 電気故障や水位異常は、原則として自己保持回路を設けない。
- 4 運転・停止用の操作接点やモード切替の接点は、無電圧の接点によりシーケンス回路を構成する。また、試験、蛇行解除、封水弁の開閉用等の補助スイッチとして設けるスナップスイッチは、必要により補助継電器で受け無電圧の接点によるシーケンス回路を構成する。
- 5 運転中の機器は、コントローラがダウン時にも運転の継続が必要な場合は運転指令を補助継電器で保持する回路を設ける。なお継続が必要な回路の要否判断については、リストを作成し確認をとる。
- 6 機械保護のための機械的安全装置は、機械や装置付属の無電圧の接点を運転制御回路に直接使用する。なお、連動回路、故障表示などで接点を増幅する場合は、補助継電器で受けてよい。
- 7 運転タイマや 24 時間タイムスイッチ等の接点は、直接運転制御回路に使用する。ただし、接点が不足する場合は、補助継電器で接点を増幅してよい。
- 8 排水槽等のフロートレススイッチ回路に使用するタイマは、排水槽 1 槽毎に使用するものとし、他の排水槽と共用してはならない。
- 9 現場操作盤の集合表示灯や状態表示灯のランプテスト回路は、ランプテスト押釦により現場操作盤ごとに一斉点灯する。また、故障表示灯を復帰させる回路は、表示復帰押釦により現場操作盤ごとに復帰させる (丸形状態表示灯は除く。)
- 10 ランプテスト回路は、原則として操作指令を補助継電器盤内の継電器で受け無電圧の接点を使用し、回路を構成する。
- 11 非常停止回路は、当該機器については原則増幅した補助継電器の接点を使用してはなら

ない。なお、非常停止回路には自己保持回路を設ける

- 12 制御電源回路の開閉器類（MCCB、CP 等）は、警報接点付きとし、外部へ警報を出力する。
- 13 運転制御回路の共通制御電源は、開閉器類によって分岐する。
- 14 連動・自動運転制御回路、現場操作盤の故障表示・状態表示回路、位置検出回路等の電源は、共通制御電源から供給する。ただし、運転・停止等の状態表示灯は、個別制御電源を使用する。
- 15 制御回路の中で使用するハードタイマは補助継電器と同様の動作寿命(24 時間タイマー等の特殊タイマーを除く)を有するものとする。
- 16 制御回路を構成する補助継電器の接点容量は、その制御回路の中で流れる電流に対し十分な耐量を有するものを選択すること。

#### 2-6-5-5 付属品等

- 1 補助継電器 取付数の 5%（最低 1 個）
- 2 タイマー 取付数の 5%（最低 1 個 特殊タイマは除く）

#### 2-6-5-6 その他

- 1 補助継電器盤に変換器類、シーケンサ及び RI/0 を収納してはならないが、特記仕様書等で指定した場合、又は、あらかじめ監督職員の承諾を得た場合はこの限りでない。
- 2 コントロールセンタと列盤になるものには、仕切板を設ける。

### 第 6 節 SPD 盤

#### 2-6-6-1 準拠規格

JEM 1460、JIS C 5381-1、5381-12、5381-21、5381-22

#### 2-6-6-2 形式

両面形又は片面形

#### 2-6-6-3 仕様等

- 1 用途 誘導雷サージ保護用 SPD(サージ防護デバイス) 収納盤
- 2 SPD の設置 SPD で保護する電気・電子機器は、図面又は特記仕様書による。  
SPD の種類及び個数は、図面又は特記仕様書による。
- 3 SPD の種類 電源用 SPD  
通信・信号用 SPD  
接地用 SPD
- 4 電源用 SPD の接続導体及び劣化・過電流保護
  - ア 接続導体の断面積は、SPD 劣化時の短絡電流から求められる断面積以上とする。ただし、最少断面積は、5.5[mm<sup>2</sup>]以上の銅線又は同等のものとする。

- イ SPD劣化時の表示及び警報出力を行う。
- ウ SPDの点検・交換用、短絡電流遮断用にSPD保護器(ヒューズMCCB等)をSPDの一次側に設置する(トリップ接点付)。
- エ SPD保護器は、想定される雷サージ電流で溶断、トリップ及び溶着がないこと。

#### 5 盤内配線

- ア SPDの接地線は、被保護機器と同一の接地に接続する。
- イ SPDによる雷保護効果を高めるため、SPDの接地端子に被保護機器の接地端子を接続する。
- ウ SPD接続導体は全長で0.5m以下が望ましいが、盤内の機器配置上、やむをえない場合でも極力最短となるよう検討する。
- エ 雷サージ入力部の接続線と雷サージが除去された接続線は、雷サージの移行を防止するため分離して配線する。

#### 6 主接地端子(接地母線)

- ア 主接地端子の断面積は、雷サージ電流を安全に流せる断面積以上とする。ただし、最少断面積は、50[mm<sup>2</sup>]以上とする。
- イ 主接地端子への接続は、圧着、ネジ締め、ボルト締め等によって確実に接続する。
- ウ 接続時の接触抵抗と異種金属接触腐食について十分留意する。
- エ 容易に点検可能な箇所に設置する。

### 第7節 中継端子盤

#### 2-6-7-1 形式

両面形

#### 2-6-7-2 仕様

高さ	2300[mm]
奥行	550～800[mm]
盤巾	600/700/800[mm]
端子数	600P/700P/800P

#### 2-6-7-3 その他

変換器類、シーケンサ及びRI/Oを収納してはならないが、特記仕様書等で指定した場合又はあらかじめ監督職員の承諾を得た場合は、この限りでない。

### 第8節 シーケンスコントローラ/プログラマブルコントローラ

#### 2-6-8-1 準拠規格

JIS B 3501、3502、3503、JEM-TR188

2-6-8-2 仕様

- 1 電源 AC100[V]±[10%]50/60[Hz]
- 2 メモリバックアップ  
通常の稼働時間では原則として 300 時間以上、25℃以下では 1000 時間以上メモリの内容を保持すること。
- 3 CPU マイクロプロセッサ、32 ビット以上
- 4 実行制御方式 ストアードプログラム方式
- 5 伝送媒体  
同軸ケーブル又は光ファイバーケーブル、より対線（原則として同一フロア(電磁環境により影響を受けないとき)）に限る。
- 6 データ伝送方式 バス、リング又はタワー
- 7 入出力カード DI 16 点、32 点  
DO 8 点、16 点、32 点（ただし、グラパネ用はメーカー標準とする。）  
AI/O DC4~20 [mA]（A/D 変換分解能は、3200 デジット以上とする。）  
入力インピーダンス300Ω以下（アナログ入力）  
負荷インピーダンス600Ω以下（アナログ出力）
- 8 処理機能 下表による。

シーケンスコントローラ	プログラマブルコントローラ
①シーケンス制御	①シーケンス制御
②RAS 機能	②計装ループ制御
	③RAS 機能
- 9 自己診断  
アプリケーションプログラムを監視するための手段、メモリの整合性を確認するためのハード・ソフトの手段、メモリ、処理装置及び入出力モジュール間で交換するデータの正当性確認のための手段、主処理装置の状態をモニタするための手段等を整えていること。
- 10 上位機器である中央監視制御機器がコントローラの場合は、通信装置を含む装置とする。
- 11 装置は、システム計画に基づき計画し、将来の拡張性を考慮した設計とする。
- 12 コントローラ本体と外部入出力機器の接続は、全体計画を勘案して合理的な割付け計画とする。
- 13 設定替えを任意に行う運転時刻、停止時刻、運転時間等は、タッチパネル等の外部機器により設定する回路構成とする。
- 14 停電時には、設定値、カウンター内容やデータメモリ等の内容は保持する。
- 15 コントローラから出力する機器には、無電圧の接点として出力する。
- 16 入出力カードのコモン線は、原則として当該カード毎に設ける。
- 17 各入出力チャンネルは、入出力の状態の確認が可能なランプ等を有する。
- 18 保護付き出力の要否を確認し、再始動時に問題が生じないようにシステムを構築する。

19 装置クラスの選定は、設備としての感電保護を考慮して選定するものとする。

### 2-6-8-3 その他

- 1 シーケンスコントローラ、プログラマブルコントローラが同一伝送路に混在可能とする。
- 2 シーケンスコントローラ、プログラマブルコントローラ収納盤の保護等級は、屋内閉鎖2形(IP20以上)とする。
- 3 CPU部、I/O部は、機能ごとに分割されたユニットで構成され、増設や部品交換が容易に行なえる構造とする。(部品交換時には Plug and Play:PnP が可能であること)
- 4 シーケンスコントローラ、プログラマブルコントローラで使用するデータ及びプログラムを収納するメモリは不揮発性メモリ (EPROM や EEPROM 等) とする。
- 5 故障やシステム異常が生じた場合、その原因を解明できる機能 (RAS 等) を含むものとする。
- 6 施設に複数台のコントローラ等が含まれる監視制御システムの場合は、監視制御装置からの指令により一斉に時刻同期がとれるものとする。なお制御ネットワークに接続されていない機器は除外する。

## 第9節 現場操作盤

### 2-6-9-1 壁掛・スタンド形

#### 1 構造

- (1) 扉の戸あたりは、防塵、防湿等を考慮した折り曲げ構造とする。
- (2) 箱体の接合部は、原則として接合痕が残らない溶接又は鋼板を折り曲げのうえ、パッキン、コーキング材等による密閉構造とする。
- (3) 屋外盤の屋根は、二重天井構造とする。

#### 2 仕様

- (1) 制御用スイッチ、表示器の配置例は、日本下水道事業団電気設備工事一般仕様書・同標準図 第2編機器標準図を標準とするが、操作対象機器の設置等を配慮して配置すること。ただし、特記仕様書等で指定した場合又はあらかじめ監督職員の承諾を得た場合は、この限りではない。
- (2) 奥行寸法は、製造者標準とする。
- (3) 盤面及び盤内取付品は、特記仕様書又は図面による。
- (4) スタンド盤の全高さは、1600[mm]とする。

### 2-6-9-2 自立形

#### 1 構造

- (1) 扉の戸あたりは、防塵、防湿等を考慮した折り曲げ構造とする。
- (2) 箱体の接合部は、原則として接合痕が残らない溶接又は鋼板を折り曲げのうえ、パッキン、コーキング材等による密閉構造とする。
- (3) 屋外盤の屋根は、二重天井構造とする。

## 2 仕様

- (1) 制御用スイッチ、表示器の配置例は、日本下水道事業団電気設備工事一般仕様書・同標準図 第2編機器標準図を標準とするが、操作対象機器の設置等を配慮して配置すること。ただし、特記仕様書等で指定した場合又はあらかじめ監督職員の承諾を得た場合は、この限りではない。
- (2) 盤面及び盤内取付け品は、特記仕様書又は図面による。

### 2-6-9-3 作業用電源盤

#### 1 構造

- (1) 扉の戸あたりは、防塵、防湿等を考慮した折り曲げ構造とする。
- (2) 箱体の接合部は、原則として接合痕が残らない溶接又は鋼板を折り曲げのうえ、パッキン、コーキング材等による密閉構造とする。
- (3) 盤下部にケーブルサポートを設ける。
- (4) 屋外盤の屋根は、二重天井構造とする。
- (5) 盤内には、次の注意表示シール等を見やすい箇所に取り付ける。
  - ア 「3ΦAC2000V」、「1ΦAC100V」等電圧種別を明確にする旨の表示
  - イ 「接続時にはブレーカを切る」等注意を喚起する旨の表示
  - ウ 「感電注意」等扉開閉時に注意を喚起する旨の表示
- (6) 外線の渡り用端子台は、渡り配線を行う場合のみ取付ける。
- (7) 標準結線図は、日本下水道事業団 電気設備工事一般仕様書・同標準図 第2編 機器標準図を参照する。

#### 2 仕様

計器等の盤面配置等は、日本下水道事業団 電気設備工事一般仕様書・同標準図 第2編 機器標準図を標準とする。ただし、特記仕様書等で指定した場合又はあらかじめ監督職員の承諾を得た場合は、この限りでない。

## 第7章 計装設備

## 第1節 共通仕様

## 2-7-1-1 一般事項

- 1 計装制御機器の使用環境条件は水道施設へ適用することを前提として検討する。また、電磁環境を考慮して対応を図るものとする。
- 2 基準性能は、誤差に関するもの、動特性に関するもの、安定性に関するもの、その他電氣的に必要な事項について、それぞれの規格等に準じるものとする。

## 2-7-1-2 規格等

- 1 本章で使用する用語は計装用語(JIS Z 8103)に準じたものとする。
- 2 計測制御機器性能評価の一般的な方法及び手順は以下による。  
JIS C 1805-1、-2、-3、-4、
- 3 具体的な各計装計器の試験及び測定方法は、それぞれの計装計器に対して規定している規格に従い実施するものとする。

## 2-7-1-3 電源

電源電圧は以下の値を標準とする。

AC100[V] 50/60[Hz]又はDC24[V]

## 2-7-1-4 電気信号

- 1 各種の計測ループは、DC4～20[mA]にて構成する。
- 2 同一盤内及び列盤で誘導障害の影響を受けない場合での制御回路構成において、警報設定器、演算器、記録計等へ回路を分岐する必要がある場合は、ディストリビュータ、精密抵抗等を用いDC1～5[V]にて構成してもよい。

## 2-7-1-5 発信器・変換器等の防水構造 (JIS C 0920)

屋内設置 (盤内は除く)	IPX2 (防滴Ⅱ形) 以上
屋外設置 (盤内は除く)	IPX7 (防浸形) 以上又は個別仕様により規定
水中設置	IPX8 (水中形)

## 2-7-1-6 製造銘板・工事銘板

現場に設置する変換器等の機器には製造年月日、製造番号及び製造者名等を記載した製造銘板並びに工事件名 (ただし、別施設に設置する機器以外は施設名を除く)、工事完成年月日、受注者名等を記載した工事銘板を見やすい箇所に取付ける。なお、銘板の材質は、原則として合成樹脂製とする。

## 2-7-1-7 その他

- 1 現場指示計  
検出部又は現場変換器は、現場指示計 (実目盛) 付きとする。また、変換器の指示値は収納箱に収納した場合でも視認が容易な構造とする。

## 2 誘導雷サージ保護対策

屋外に設置する計装設備の信号ライン及び電源ラインの現場側と受信側の両方に、SPDを設ける。

## 第2節 液体流量測定用計測器

## 2-7-2-1 測定対象

測定対象は液体とし、測定方法によって瞬時流量、積算流量の測定を行う必要がある。

## 2-7-2-2 電磁流量計（満水形）

## 1 仕様

- |          |                          |
|----------|--------------------------|
| (1) 構造   | 一般形又は防爆形                 |
| (2) 規格   | JIS B 7554 電磁流量計         |
| (3) 形式   | 電磁式、分離形                  |
| (4) 取付方式 | フランジ取付（6[mm]以下は、はさみ込み式可） |

フランジ規格：JIS規格又は水道協会規格

- |          |   |
|----------|---|
| (5) 材質   | 発信器 測定管 SUS304/316、相当品<br>ライニング テフロン、ポリウレタン、クロロブレン、相当品<br>電極 SUS316 L、白金、チタン、ハステロイ C、タンタル<br>変換器 収納箱 アルミニウム合金、相当品 |
| (6) 口径   | 2.5～1000[mm]程度  |
| (7) 付加機能 | 1 多重レンジ（レンジアビリティを考慮して設定）<br>2 変換器故障<br>3 瞬時流量／積算流量表示（切換え表示可）<br>4 積算値保持（停電時）                                      |

## 2 精度（組合せ）

±0.5[%FS]（流速1[m/s]以上）

## 3 付属装置

専用ケーブル（原則10[m]）

## 4 オプション

ルーズ短管（給水バルブ、ドレンバルブ付）（SUS304）、予備短管（材質は接続先の配管材質を考慮して選定）、スタンション、給水配管、ドレン配管

## 2-7-2-3 電磁流量計（非満水形）

## 1 仕様

- |          |                                |
|----------|--------------------------------|
| (1) 構造   | 発信器：一般形                        |
| (2) 規格   | 非満水電磁式                         |
| (3) 形式   | 電磁式、分離形                        |
| (4) 取付方式 | フランジ取付<br>フランジ規格：JIS規格又は水道協会規格 |

- (5) 材質 発信器 測定管 SUS304/316、相当品  
 ライニング PFA、クロロプレン、EPDM、相当品  
 電極 SUS316 L、チタン、ハステロイ C  
 変換器 収納箱 アルミニウム合金、相当品
- (6) 口径 150～600[mm]
- (7) 付加機能 1 多重レンジ（レンジアビリティを考慮して設定）  
 2 変換器故障  
 3 瞬時流量／積算流量表示（切換え表示可）  
 4 積算値保持（停電時）
- 2 精度（組合せ）  
 ±2.0[%FS]（最低水位以上）
- 3 付属装置  
 専用ケーブル（原則 10[m]）
- 4 オプション  
 予備短管・流出口短管（材質は接続先の配管材質を考慮して選定）、スタンション

#### 2-7-2-4 電磁流量計（水中形）

- 1 仕様
- (1) 構造 発信機：水中計
- (2) 規格 JIS B 7554 電磁流量計
- (3) 形式 電磁式、分離形
- (4) 取付方式 取付板（SUS304）
- (5) 材質 発信器 測定管 SUS 304 / 316、相当品  
 ライニング ポリウレタン、相当品  
 電極 SUS316 L、  
 ダミー管 硬質塩化ビニル  
 変換器 収納箱 アルミニウム合金、相当品
- (6) 口径 100/200 [mm]
- (7) 付加機能 1 多重レンジ（レンジアビリティを考慮して設定）  
 2 変換器故障  
 3 瞬時流量／積算流量表示（切換え表示可）  
 4 積算値保持（停電時）
- 2 精度（組合せ）
- |            |           |
|------------|-----------|
| 検出器単独      | ±0.5[%FS] |
| ダミー管 1 本併用 | ±1.0[%FS] |
| ダミー管 2 本併用 | ±1.5[%FS] |
| ダミー管 3 本併用 | ±2.0[%FS] |

3 付属装置

専用ケーブル（原則 30[m]）上流直管部、エルボ、エルボ用キャップ

4 オプション

取付板（SUS304）、スタンション

2-7-2-5 潜水形電磁流量計

1 仕様

(1) 形式 潜水形電磁式、分離形

(2) 取付方式 仕切板取付（SUS 304）

(3) 材質 発信器 測定管 硬質塩化ビニル相当品  
電極 SUS316 L、チタン、

ダミー管 硬質塩化ビニル

変換器 収納箱 アルミニウム合金、相当品

(4) 口径 ベルマウス方式 50/100/200/400/600 [mm]

エルボフランジ方式 50/100/200[mm]

(5) 付加機能 1 多重レンジ（レンジアビリティを考慮して設定）

2 変換器故障

3 瞬時流量／積算流量表示（切換え表示可）

4 積算値保持（停電時）

2 精度（組合せ）

検出器単独 ±1.0[%FS]

ダミー管併用 ±2.0[%FS]

3 付属装置

専用ケーブル（原則 10[m]）エルボ用キャップ（エルボフランジ方式）

4 オプション

取付板（SUS 304）、スタンション

2-7-2-6 せき式流量計

1 規格

JIS B 8302 ポンプ吐出し量測定方式

2 仕様

(1) 材質 SUS304

(2) 構造 下表による。

構造		90° 三角せき、四角せき、全幅せき		
寸法 [m]	90°	B	0.6	0.8
	三角	D	0.12	0.3
	四角	B	0.9	1.2

		D	0.2	0.25						
		b	0.36	0.48						
全幅	B	0.6	0.9	1.2	1.5	2.0	3.0	5.0	8.0	
	D	0.3	0.3	0.3	0.4	0.5	0.75	1.0	1.5	

3 精度（組合せ） ±4.0[%FS]

4 オプション

水位計、水位・流量演算器（変換器）、スタンション、エア抜きパイプ、

### 2-7-2-7 超音波式流量計（液体用）

1 仕様

(1) 形式 伝播時間差法（1測線又は2測線）又はドップラ法

(2) 材質 発信器 SUS304、相当品

変換機 アルミニウム合金、相当品

(3) 口径 ～250/～450/500/～900/～1500/～2000/～3000(ドップラ法は除く)[mm]

2 付加機能

(1) 多重レンジ（レンジアビリティを考慮して設定）

(2) 変換器故障

(3) 瞬時流量／積算流量表示（切換え表示可）

(4) 積算値保持（停電時）

3 精度（組合せ）

口径	伝播時間差法	ドップラ法
300[mm]以下	±1.5[%FS]	±2[%FS]
350[mm]以上	±1.0[%FS]	

4 付属装置

専用ケーブル（原則10[m]）、中継箱（必要な場合）、発信機取付金具等

5 オプション

スタンション

## 第3節 レベル測定用計測器

### 2-7-3-1 投込式水位計

1 仕様

(1) 形式 圧力式（クサリ吊下形）

(2) 材質 発信機受圧部SUS316/316L

発信機接液部SUS304/316

2 精度（組合せ） ±0.5[%FS]

- 3 付属装置 専用ケーブル（原則 20[m]）、ステンレスチェーン、  
中継箱（必要な場合）、校正機器（必要な場合）
- 4 オプション スターション、防波管

## 2-7-3-2 超音波式水位計

- 1 仕様
  - (1) 防水の種類 防浸形 (JIS C 0920)
  - (2) 材質 発信器SUS316、耐蝕性樹脂コーティング  
変換器アルミニウム合金、相当品
  - (3) 付加機能 変換器故障  
温度補償機能（温度センサ付）
- 2 精度（組合せ） $\pm 1.0[\%FS]$
- 3 付属装置 専用ケーブル（原則 20[m]）
- 4 オプション 発信器取付台、スターション

## 2-7-3-3 フロート式水位計

- 1 仕様
  - (1) 形式 フロート式
  - (2) 材質
    - ア 発信器 SUS304/316/アルミニウム合金
    - イ ワイヤー SUS304/316（テフロン/FRP等のコーティングをほどこす）
    - ウ フロート SUS304/316/硬質塩化ビニル
    - エ 重錘 SUS304/316
- 2 精度（組合せ） $\pm 1.0[\%FS]$
- 3 付属装置
  - (1) 屋外用保護カバー
    - ア 用途 誤触防止、直射日光遮断、防雪
    - イ 材質 製造者標準
    - ウ 構造 通気口、監視窓を設け、蝶ネジ等により容易に取り外せる構造とする。
- 4 オプション 防波管、取付架台又は屋外収納箱

## 2-7-3-4 圧力式水位計

- 1 規格
  - JIS B 7547 デジタル圧力計の特性試験方法及び校正方法、又は、
  - JIS C 1031 工業プロセス用圧力・差圧伝送器の試験方法に準拠
- 2 仕様
  - ア 構造 一般形又は防爆形
  - イ 防水の種類 防水形 (JIS C 0920)

ウ	取付方式	フランジ取付 (80[mm])
エ	材質	ダイヤフラム及び接液部 SUS316L、ハステロイ C、チタン等
3	精度 (組合せ)	±0.25[%FS]
4	オプション	洗浄短管 (給水弁、ドレン弁を含む。) (80[mm])、仕切弁(80[mm]) 洗浄水弁 (15[mm])、及び配管、ドレン弁 (25[mm]) 及び配管、 導圧配管 (密閉タンクの場合)

#### 2-7-3-5 電波式水位計

1	仕様	
ア	防塵防水規格	IP65
イ	最大測定距離	20 [m]
ウ	材質	コーン (ホーン) SUS316L ロッド PTFE、SUS316
2	精度	±10[mm] (測定距離 10[m]まで)
3	オプション	発信器取付フランジ

#### 2-7-3-4 レベルスイッチ

1	電極式レベルスイッチ	
(1)	出力	1 C 接点/本
(2)	材質	
ア	電極棒	SUS304/316/ハステロイ C/チタン
イ	電極帯	ステンレス電線に塩ビ被覆を施したもの
(3)	電極径	5[mm]以上
(4)	付属品	専用リレー
2	浮子転倒式レベルスイッチ	
(1)	出力	1 C 接点/個
(2)	材質	
ア	フロート	硬質塩ビ/アクリル樹脂
イ	接液部	塩ビ/SUS304

### 第 4 節 濃度測定用計測器

#### 2-7-4-1 流通形超音波衰退式濃度計

1	仕様			
(1)	材質	発信機	管本体	FC20/SUS304
		センサ		SUS316
		変換器		SS

- (2) 口径 80/100/150/200/250/300/400/ [mm]
- (3) 取付方式 フランジ取付 (JIS 規格又は水道協会規格)
- 2 繰り返し性 ±5.0[%FS]
- 3 付属装置 専用ケーブル (原則 10[m])
- 4 オプション ルーズ短管 (SUS304)、予備短管 (SS)、スタンション、給水、ドレン配水、校正用弁

## 第 5 節 水質測定用計測器

### 2-7-5-1 アルカリ度計

- 1 測定方式 中和滴定法
- 2 測定試料 原水、浄水過程における水、浄水など
- 3 測定範囲 0 ~ 100mg/L 以内
- 4 測定精度
  - 繰返し性誤差 ± 2.0%(FS) 以内
  - 直線性誤差 ± 5.0%(FS) 以内
- 5 出力信号 DC4 ~ 20mA
- 6 接点入出力
- 7 機能 自動洗浄機能、一定周期連続測定機能など
- 8 附属品
  - (1) 現場指示計
  - (2) 機器接続配管類 (製造者の標準)
  - (3) 架台
  - (4) 製造者が標準とする 附属品
  - (5) 砂ろ過装置 (原水用の場合)
    - ア ろ過能力 製造者の標準
    - イ 自動洗浄機能付
- 9 試薬タンク
  - (1) 材質 ポリエチレン
  - (2) 容量 100L 程度
  - (3) 附属品 手動攪拌機、レベルゲージ

### 2-7-5-2 濁度計

- 1 測定方式
  - 散乱光測定方式、表面散乱光方式、透過光測方式、積分球式光電光度方式、透過散乱光方式、レーザ方式
- 2 測定試料

原水、浄水過程における水、浄水など

### 3 測定範囲

#### (1) 原水用 0～2,000[度]程度

単レンジ又は2レンジ自動切替

#### (2) 浄水用

ア 0～3[度]程度

イ 0～0.2[度]、0～2[度]程度（低濁度計レンジ切替の場合）

ウ 0.0000～2.0000[度]程度（レーザー方式による場合）

### 4 測定精度

#### (1) 低濁度計の場合（0～1[度]程度）

繰返し性誤差±3.0%(FS)以内

直線性誤差 ±3.0%(FS)以内

#### (2) 低濁度計の場合以外

繰返し性誤差±2.0%(FS)以内

直線性誤差 ±3.0%(FS)以内（1,000[度]以下）

±5.0%(FS)以内（1,000[度]を超え2,000[度]まで）

### 5 校正用標準粒子

給水栓水質測定に用いる濁度計校正用標準粒子は、ポリスチレン系とする。

### 6 付属品（共通）

#### (1) 現場指示計

#### (2) 機器接続配管類

#### (3) 製造者が標準とする付属品

### 7 付属品（原水用）

自動洗浄装置

## 2-7-5-3 精密濁度計（微粒子カウンタ）

### 1 測定方式

前方散乱光微粒子カウント方式、側方散乱光微粒子カウント方式、干渉縞微粒子カウント方式

### 2 測定試料

特記仕様書による。

### 3 測定範囲

(1) 濁度の場合 0.0000～2.0000 度

(2) 微粒子個数濃度 0～10<sup>5</sup>個/mL程度（粒径により異なる。）

### 4 測定精度

#### (1) 濁度の場合

繰返し性誤差 ±5.0%(FS)以内

直線性誤差  $\pm 5.0\%$ (FS)以内

(2) 微粒子個数濃度の場合

繰返し性誤差  $\pm 5.0\%$ (FS)以内

直線性誤差  $\pm 5.0\%$ (FS)以内

5 出力信号

特記仕様書による。(特記仕様書に定めがない場合は DC4~20[mA]とする。)

6 付属品

(1) 現場指示計

(2) 機器接続配管類

(3) 製造者が標準とする付属品

2-7-5-4 残留塩素計

1 測定方式 ポーラログラフ法 (JIS K0111)

2 測定試料 浄水過程における水、浄水など

3 測定精度

(1) 繰返し性誤差

有試薬  $\pm 2.0\%$ (FS)以内

無試薬  $\pm 2.0\%$ (FS)以内

(2) 直線性誤差

有試薬  $\pm 3.0\%$ (FS)以内

無試薬  $\pm 5.0\%$ (FS)以内

(3) ドリフト

有試薬 ゼロ点誤差  $\pm 1\%$  /月以内

スパン誤差  $\pm 5\%$  /月以内

無試薬 ゼロ点誤差  $\pm 1\%$  /月以内

スパン誤差  $\pm 10\%$  /月以内

4 出力信号 特記仕様書による。(特記仕様書に定めがない場合は DC4~20[mA]とする。)

5 接点入出力

6 測定範囲

有試薬 0~10mg/L (単レンジ)

無試薬 0~ 3mg/L

7 付属品

(1) 現場指示計

(2) 機器接続配管類 (製造者の標準)

(3) 自動洗浄装置

(4) 砂ろ過装置 (原水用の場合)

ア ろ過能力 製造者の基準

イ 自動洗浄機能付

(5) 製造者が標準とする付属品

8 試薬タンク

(1) 材質 ポリエチレン

(2) 容量 100L 程度

(3) 付属品 手動攪拌機、レベルゲージ、架台

#### 2-7-5-5 pH計

1 測定方式 ガラス電極法

2 測定試料 原水、浄水過程における水、浄水など

3 測定精度

(1) 直線性誤差  $\pm 0.5(\text{pH})$ 以内

(2) 繰返し性誤差  $\pm 0.2(\text{pH})$ 以内

4 出力信号 特記仕様書による。(特記仕様書に定めがない場合は  $\text{DC}4\sim 20[\text{mA}]$ とする。)

5 接点出力

6 測定範囲  $\text{pH}1\sim\text{pH}10$

7 付属品 (共通)

(1) 現場指示計

(2) 機器接続配管類

(3) 製造者が標準とする付属品

8 付属品 (原水用)

(1) 自動洗浄装置

#### 2-7-5-6 電気伝導率計

1 測定方式 交流電極法 (2 電極又は 4 電極)、電磁誘導方式

2 測定試料 原水、浄水過程における水、浄水など

3 測定精度

(1) 直線性誤差  $\pm 2\%(\text{FS})$ 以内

(2) 繰返し性誤差  $\pm 2\%(\text{FS})$ 以内

4 測定範囲  $0\sim 500\ \mu\text{S}/\text{cm}$

5 付属品

(1) 現場指示計

- (2) 機器接続配管類
- (3) 製造者が標準とする付属品

#### 2-7-5-7 色度計

- |   |      |  |
|---|------|--|
| 1 | 測定方式 | 透過光測定法、吸光光度法<br>水道法（上水試験法）準拠             |
| 2 | 測定試料 | 浄水過程における水、浄水など                           |
| 3 | 測定範囲 | 浄水用 0～10[度]                              |
| 4 | 測定精度 | 繰返し性誤差±5.0%(FS)以内                        |
| 5 | 出力信号 | 特記仕様書による。（特記仕様書に定めがない場合は DC4～20[mA]とする。） |
| 6 | 接点出力 |  |
| 7 | 付属品  |  |
- (1) 現場指示計
  - (2) 機器接続配管類（製造者の標準）
  - (3) 自動洗浄装置
  - (4) 製造者が標準とする付属品

#### 2-7-5-8 水温計

- |   |      |  |
|---|------|--|
| 1 | 測定方式 | 測温抵抗体方式<br>抵抗素子性能：JIS C 1604 準拠<br>公称抵抗 : 100[Ω] |
| 2 | 測定対象 | 原水、浄水過程における水、浄水など                                |
| 3 | 測定精度 | 誤差 ±0.5%(FS)以内                                   |
| 4 | 測定範囲 | 0～100[℃] (JIS 低温用)                               |
| 5 | 付属品  | 保護管  |

## 第8章 監視制御設備

## 第1節 共通仕様

## 2-8-1-1 一般事項

- 1 盤製作仕様は、「第2編 第2章 電気設備標準仕様」の各節による。
- 2 盤内収納機器部分は、「第2編 第9章 機器・部品」の各節による。

## 2-8-1-2 形式及び構造

## 1 形式

監視操作盤	ベンチボード形、自立形、コントロールデスク形(ミニグラ)
グラフィック監視制御用コントローラ	自立閉鎖形
ディスプレイ監視制御装置	図面又は特記仕様書による。
ロガー装置	図面又は特記仕様書による。
工業計器盤	自立閉鎖形
遠方監視制御装置	自立閉鎖形
プリンタ	図面又は特記仕様書による。

## 2 構造

- (1) 自立閉鎖形盤の各部の厚さは、下記のとおりとし、折り曲げ又はプレスリブ加工とする。また、器具の取付等により特に強度を必要とする場合は、鋼材による補強を施す。

側面板 2.3[mm]以上

底板 1.6[mm]以上

天井板 1.6[mm]以上

仕切板 1.6[mm]以上

扉 2.3[mm]以上

コントロールデスクは、厚さ1[mm]以上の鋼板を用いて製作し、大きさ、重量等に応じて補強する。

自立盤の前面及び背面は、扉式とする。

自立盤は、盤内照明等を前背面に取付け、ドアスイッチで点灯させる。

## 2-8-1-3 システム構成

- 1 HMI (Human Machine Interface) 等の監視制御設備の構成はミニグラフィック監視操作卓・コントローラ、ディスプレイ監視制御装置、ロガー装置等によりシステム構成する。詳細は図面又は特記仕様書によるが、仕様は下記による。なお、ディスプレイは、液晶ディスプレイ(有機EL含む)等とする。

ア 伝送媒体：同軸ケーブル又は光ファイバケーブル、撚り対線(原則として同一室内に限る。)

イ ネットワークのトポロジー：バス、リング又はスター

- 2 ディスプレイ監視制御装置、ロガー装置のシステム構成は、下記のいずれかとする。
  - ア 分散方式：情報処理機能(ロガー機能)とディスプレイ監視操作機能に分け、別々のコントローラで構成する方式
  - イ 集中方式：情報処理機能(ロガー機能)とディスプレイ監視操作機能を統合して、同一のコントローラで構成する方式
- 3 監視制御設備はソフトリアルタイム機能を有し、HMI 装置からの操作応答時間は、アンサーを含めて運転操作の迅速性が確保される時間（最大 3 秒程度以内）とする。また、表示応答時間（次の画面へ表示を開始するまでの時間）は、1 秒程度とする。ただし、ゲートウェイ等を経由するものは、監督職員と協議する。
- 4 監視制御室における機器配置等はユニバーサルデザイン（JEM - TR 240 等）を考慮して設計するものとする。
- 5 監視制御装置のセキュリティ対策を考慮して設計する。

## 第2節 監視操作盤

### 2-8-2-1 仕様

- 1 グラフィック モザイク（15 mm角又は 20 mm角）、アクリル彫刻又はアクリルシンボル貼付
- 2 グラフィックシンボル及び色彩等  
JEM-1136、1405、1416、1428 に準拠
- 3 表示灯 照光方式 LED  
点灯色数 1 色、2 色（赤、緑、赤・緑同時点灯）、又は 3 色（赤、緑、橙）
- 4 操作  
操作方式
  - ア 1 挙動又は 2 挙動。ただし、非常停止、ゲート緊急閉操作は直接操作（カバー付）
  - イ 後押優先方式
- 5 スイッチ
  - ア 選択用スイッチ及びマスタースイッチ
  - イ ランプチェックスイッチ
  - ウ 故障警報停止用スイッチ
  - エ 故障表示復帰用スイッチ
- 6 警報
  - ア ベル、ブザー又は電子チャイム（タイマによる自動停止回路付）
  - イ 故障表示灯は、故障発生時フリッカ、警報停止にて連続点灯、故障復帰にて消灯する。
  - ウ シンボルも赤・緑同時又は橙のフリッカー並びに連続点灯させる。

### 第3節 グラフィック監視制御用コントローラ

#### 2-8-3-1 仕様

運転操作設備「第7章第8節 シーケンスコントローラ/プログラマブルコントローラ」によるほか、下記による。

なお、コントローラの構成（分散方式又は集中方式）は、図面又は特記仕様書による。

- 1 機能の概要 監視制御対象の機器から信号を受けて、監視操作盤に状態表示、警報、制御等に必要な信号を出力するものである。
- 2 処理装置 32ビット以上
- 3 記憶容量 システムの処理機能に見合った容量とする。
- 4 信号伝送 プログラマブルコントローラ等とのデータ伝送とする。
- 5 処理点数 図面又は特記仕様書による。
- 6 処理機能
  - (1) グラフィックパネル表示の照光制御
  - (2) 故障表示、警報表示の照光制御
  - (3) 各種操作スイッチの制御
  - (4) RAS機能

#### 2-8-3-2 その他

- 1 入出力装置の管理は、系統毎に分割して故障時のシステムダウン範囲を最小とする。
- 2 ミニグラ操作卓との取合いは、コネクタ接続とし、増設及び改築時を考慮する。
- 3 監視操作盤に収納する場合がある。

### 第4節 ディスプレイ監視制御装置

#### 2-8-4-1 機能構成

ディスプレイ監視制御装置は、コントローラ（コントローラ、補助記憶装置、伝送装置）及びディスプレイにより構成される。

#### 2-8-4-2 基本事項

- 1 ディスプレイ監視制御装置の機能  
ディスプレイ監視制御装置は、プラントをリアルタイムに監視・操作を行い、監視制御機能（表示機能、操作機能、警報機能、設定機能、システム構成管理機能）及びデータ管理機能から構成する。  
各機能に用いる単位、表示色、シンボル等は、原則として新規画面に適用する。ただし、既設設備の機能増設の場合は、この限りでない。

##### (1) 表示機能

表示機能は、①グラフィック表示機能、②トレンド表示機能、③メッセージ表示機能、④水位等アナログ値監視表示機能等から構成され、場内又は外部各施設をよく監視するために、迅速な画面展開や視認性を有する。

(2) 操作機能

グラフィック画面中に操作用ウインドウを表示し、表示されたシンボルで操作を行い、速い応答性や視認性を有する。

(3) 警報機能

警報機能は、①アラーム速報機能、②グラフィック表示機能、③アラーム表示機能、④デマンド監視警報機能等から構成され、緊急時の的確な処理につなげるために迅速な表示や視認性を有する。

(4) 設定機能

設定機能は、設定値画面やグラフィック画面中に表示される設定用ウインドウから計装ループの各種設定やその他画面表示設定機能から構成され、良好な視認性を有する。

(5) システム構成管理機能

同機能は障害処理、プロセス監視、システム・ネットワークの監視等の機能を示し、システム信頼性を向上させる。また時刻同時性を有し必要な場合、データに遺漏をきたす事無く時刻修正が可能なものとする。

(6) データ管理機能

データ管理機能には、プラントから上がってくるデータを長期保存すると共にデータを報告書に加工する機能を有し、①データベース機能、②検索機能、③加工機能から構成される。これらの機能の操作方法は、メーカー標準とする。なお、個々の機能は以下のとおりである。

- ア エンジニアリング機能：ユーザによる警報・操作・帳票印字・トレンドグラフのグループ等の設定機能
- イ データバックアップ機能：帳票・履歴・トレンド
- ウ データ出力機能：CSV出力又は市販の表計算ソフトで利用可能な形式
- エ データ収集機能：機器状態・計測データ・積算データ・運転時間データ

監視制御装置の機能分担は、表-2-8-1のとおりとする。

表-2-8-1 機能分担

処理項目	監視制御	データ管理	備考
・グラフィック操作画面	○		
・トレンド画面			
リアルタイムトレンド	○		
ヒストリカルトレンド		○	
・アラーム表示画面	○	○	
・アラーム検索画面		○	
・メッセージ表示画面	○	○	

・メッセージ検索画面		○	
・マルチウィンドウ画面	○	○	
・設定値画面	○		
・アナログ値監視画面	○		
・運転動作状況画面		○	
・デマンド画面	○		
・運転時間等情報		○	
・カレンダー		○	
・報告書（帳票）			
日報		○	データ修正機能
月報		○	
年報		○	
操作・警報履歴		○	
・画面印字（ハードコピー）		○	
・印字管理		○	

## 2 監視制御装置で使用する単位

ディスプレイ監視制御装置等で使用する単位は、原則としてSI単位（国際単位系）とする。

水道施設で使用される単位は、表2-8-2を参考とする。

表-2-8-2 水道施設の単位

水道施設で使用される単位			
量	単位の名称	単位記号	備考
気温	度	℃	
湿度	パーセント	%(RH)	
気圧	ヘクトパスカル	hPa	
降雨強度	ミリメートル毎時	mm/h	
降雨量	ミリメートル	mm	
風量	ノルマル立方メートル毎時	m <sup>3</sup> / h(N)	
レベル	メートル	m	流入渠、ポンプ井の水位はTP(OP)表示との二重目盛りを考慮

流量	立方メートル毎時	m <sup>3</sup> /h	
濃度	ミリグラム毎リットル	mg/L	
回転数	回毎分		
風向(N=0)	度		
弁開度	パーセント	%	%とmの二重目盛りを考慮
質量	キログラム	kg	
	トン	t	
皮相電力	ボルトアンペア	VA	
無効電力	ヴァール	var	
電力量	ワットアワー	Wh	
仕事率	ワット	W	
力率	パイ	Φ	
周波数	ヘルツ	Hz	
電圧	ボルト	V	
電流	アンペア	A	
出力	キロワット	k w	

### 2-8-4-3 監視制御機能

監視制御機能は、リアルタイムにプラントの監視操作を行い、迅速に、操作が容易で、かつ、確実に実行できるものとする。

#### 1 ディスプレイの画面展開

ディスプレイの画面展開は、

①あらゆる画面から素早く目的の画面に展開できる。

②関連画面に素早く展開できる。

を基本とする。

- (1) ディスプレイ操作卓の入力デバイスは、原則としてキーボードとマウス又はタッチスクリーンとする。
- (2) ディスプレイの画面展開は、キーボード（ファクションキー）又はポインティングデバイス、で行う。
- (3) ポップアップ画面は、各種画面を切替えることなしに関連情報をオペレータに提供する。この場合には、良好な視認性、操作性を確保する。

ア 操作画面

イ アラーム画面

- (4) 各種画面展開は、以下のとおりとする。

ア 操作画面	機器の操作を行うときに表示する。
イ メッセージ画面	メッセージ情報を表示する。
ウ アラーム画面	アラーム情報を表示する。
エ トレンド画面	トレンド記録を表示する。
オ 計装画面	DDCのHMI（計器画面やチューニング画面等）を表示する。

## 2 設定値機能

ディスプレイ画面上で機器の運転・停止等に必要な各種制御用パラメータの設定値変更を行えるものとする。

なお、設定変更時は、変更前設定値が確認可能な入力方式とする。設定値変更には、以下の設備の設備がある。

- ・ポンプ設備等の運転・停止設定
- ・諸機械の運転・停止設定（始動順序、運転開始時刻、運転時間、汚泥引抜量等）

## 3 DDC 機能設定

ディスプレイ画面上で計測ループのSV値や制御モードの設定値変更が行えるものとする。なお、設定変更時は、変更前設定値が確認可能な入力方式とする。

- ・SV値、MV値、制御モードの設定
- ・制御用パラメータ（ワンループコントローラは除く）、SV値・MV値の上下上限設定

## 4 操作卓での機器操作

操作卓がある場合は、以下による。

- (1) 操作卓の操作対象機器は、主要機器とし、詳細は、特記仕様書又は図面による。操作卓はディスプレイ装置のバックアップであるため、操作対象機器は主要機器とする。

- ア 受変電施設
- イ 自家発電施設
- ウ 浄水処理施設
- エ ポンプ施設
- オ その他必要施設

- (2) 挙動方式は、2挙動方式で後押し優先とする。ただし、ゲート操作、非常停止操作は1挙動方式を基本とする。なお、1挙動の機器操作スイッチには、誤って触れることによる誤動作防止のため、保護カバーを設ける。
- (3) 「ランプテスト」は、操作時のランプ一斉点灯による電源容量や、視認性を考慮し操作卓毎に区分する。「警報停止」は、操作卓、ディスプレイ装置のどちらかで操作しても警報が停止できるものとする。「選択解除」は、後押し優先2挙動方式の操作フローに示すように、選択操作を取り消すために設ける。
- (4) 場所モード、制御モードの他、操作に必要な準備完了、始動中、停止中、弁・ゲートの開中、閉中の表示は操作部のスイッチ又は表示器にて表示する。なお、スイッチと同一形式の表示器を使用する時は、スイッチと表示器を区分するために表示器の枠色を区別する。

## 2-8-4-4 データ管理機能

データ管理機能は、プロセスデータを収集、かつ不足データを入手して長期保存するとともに、必要に応じて加工、検索して利用するものである。

## 1 データ管理機能

データ管理機能で扱う情報は、以下とする。

## (1) プロセスデータ管理

プラントからデータを収集し、長期保存するオンラインデータベースを設ける。

## (2) 帳票データ管理

帳票を作成するために、①オンラインデータベースに保存されたデータを検索、加工する機能、②加工されたデータを管理データベースに保存する機能をそれぞれ設ける。

## 2 アラーム情報

発生したアラーム情報をメッセージ形式で表示、印字、保存する。アラームの種類は以下のとおりとする。

## (1) アラームの種類

- ア 機器の異常、故障
- イ 数値データ上・下限値逸脱
- ウ 機器の故障復帰

## (2) アラームの表示内容

- ア 発生日付
- イ 発生時刻（時：分：秒）
- ウ 設備名（8文字以内）
- エ 機器名（16文字以内）
- オ 動作名（8文字以内）
- カ 発生、復帰
- キ 設定値

## (3) 表示点数及び機能

- ア 1画面上での表示数は、15~20点程度（画面のサイズと視認性を考慮）
- イ リアルタイム印字又は検索印字が可能

## 3 メッセージ情報

発生したメッセージ情報を表示、印字、保存する。

## (1) メッセージの種類

- ア 機器の運転、停止
- イ 設定値変更

## (2) アラームの表示内容

- ア 発生日付
- イ 発生時刻（時：分：秒）
- ウ 設備名（8文字以内）
- エ 機器名（16文字以内）

- オ 動作名（8文字以内）
- カ 発生、復帰
- キ 設定値、変更値
- (3) 表示点数及び資料
  - ア 1画面上での表示数は、15～20点程度（画面のサイズと視認性を考慮）
  - イ ページ単位印字又は検索印字が可能
- 4 トレンド情報
 

各種の記録されたデータを一定周期で収集、保存し、トレンドグラフ形式で表示する。

  - (1) トレンドの種類はヒストリカルトレンドとする。
    - ア ヒストリカルトレンド表示は、ヒストリカルトレンド用に収集されたデータをトレンド形式で表示する。
    - イ ヒストリカルトレンド表示は、表示開始時刻を指定する。
    - ウ データの保存は、ハードディスク上に保存する。
    - エ 必要に応じて、外部補助記憶装置に保存する。
  - (2) ヒストリカルトレンドの仕様は、以下とする。
    - ア 1画面上のトレンドグラフ本数は、6本程度とする。
    - イ 数値色は、メーカー標準色とする。
    - ウ トレンドグラフ表示エリア（時間）は、出来るだけ広くとる。
    - エ トレンド登録、削除、組み換えは、ディスプレイ画面で簡単に行える。
    - オ 目盛は、2本以上とする。
  - (3) ヒストリカルトレンドの付加機能は、以下とする
    - ア 表示、時間幅の変更
 

表示中のトレンド時間幅を拡大、縮小等により変更可能とする。
    - イ 表示スパンの変更
 

各トレンドの表示レンジをトレンド1本毎に変更可能とする。
    - ウ 指定時刻のトレンド値の読み
 

指定時刻を設定することにより、トレンド値をデジタル表示する。
    - エ トレンドのスクロール
 

横軸（時間軸）方向にトレンドをスクロールできる。
    - オ トレンド消去
 

見たいグラフを表示のみをできるように、トレンド1本毎に消去可能とする。
  - (4) ヒストリカルトレンドの収集周期、期間は以下とする。
    - ア 収集周期は、10秒／30秒／1分／5分間の中のどれか選択できるものとする。
    - イ 保存期間は、6日間以上とする（収集周期10秒の場合）
    - ウ 必要に応じて、外部補助記憶装置に保存する。
- 5 帳票データ、印字
 

帳票データ、印字は以下のとおりである。

## 6 日報

日報は、当該施設の1日の揚水量・処理量や運転状況等を印字する。

## (1) 月報

月報は、当該施設の1ヶ月の揚水量・処理量や運転状況などを時系列に印字する。

## (2) 年報

年報は、当該施設1年分の揚水量・処理量や運転状況などを時系列に印字する。

## (3) 帳票データの保存期間

ア 各帳票に用いる時間データは、7日間ハードディスクに保存する。

イ 日データ、月データ、年データは、2年間ハードディスクに保存する。

ウ 各データで指定保存期間を超えるものは、任意に外部補助記憶装置に保存可能とする。

## 2-8-4-5 ディスプレイ監視制御装置のシステム構成

## 1 システム構成

(1) ディスプレイ監視制御装置のシステム構成は以下のいずれかとする。

ア 分散方式：監視制御機能とデータ管理機能に分け、別々のコントローラで構成する方式

イ 集中方式：監視制御機能とデータ管理機能を統合して、同一のコントローラで構成する方式

(2) LANの仕様は、以下とする。

ア 伝送媒体：同軸ケーブル、光ファイバケーブル、より線（同一室内に限る）

イ ネットワークのトポロジー：バス、リング、スター

## 2 コントローラ

コントローラは、コントローラ本体、補助記憶装置、伝送装置から構成される。

(1) 監視制御用

ア 監視制御対象機器から信号を受けて情報処理を行うことにより、状態表示、警報、制御等に必要な信号の出力及びデータの蓄積を行う。

イ 補助記憶装置は、高速度の処理を要求されないデータを一時格納し、コントローラからの命令により随時データの書き込み及び読み出しを行う。

ウ 伝送装置は、監視制御対象機器との信号伝送を行う。

(2) データサーバ用

ア リアルタイムでのデータ収集及び記録を行う。

イ データの管理及び加工を行う。

(3) 仕様

ア 処理装置 32ビット以上

イ 処理速度 要求するリアルタイム性を保証するのに足りる性能

ウ 記憶装置 ハードディスク又はソリッドステートドライブ 80GB以上（RAIDディスク（ディスクが複数台ある場合は、この限りではない。ホットスワップ対応））

エ RAS機能を有する。

## 3 ディスプレイ

- (1) 型式 LCD ディスプレイ等
- (2) サイズ LCD ディスプレイ：22型以上
- (3) 表示色 1677万色
- (4) 画素数 1280×1024相当
- (5) 入力手段 運転監視専用（又はJIS）キーボード、マウス、タッチパネル等

## 4 運転監視専用キーボード

キーボードが専用キーボードの場合には、下記を配置する。

- (1) メニューキー：プラント系統画面、トレンドグラフ、メッセージ一覧、アラーム一覧、その他ツールキー
- (2) プロセスキー：各プラント監視画面（グラフィック画面）の表示キー
- (3) その他：テンキー、警報停止キー、決定キー、その他必要なもの

## 5 プリンタ

プリンタは、故障・動作記録、帳票、ハードコピーを行う。

## (1) 故障・動作記録

操作員の要求による任意印字を行う。

- ア 機器及びプロセス等の重故障、軽故障の発生及び回復
- イ 計測値入力の検定異常
- ウ 機器及びプロセス等の運転、停止

## (2) 帳票

一定周期での定時印字及び操作員の要求による任意印字を行う。

- ア 電力計測値の日報、月報、年報：電力関係計測量、積算量及び各種演算結果の印字
- イ 処理計測値の日報、月報、年報：電力関係計測量、積算量及び各種演算処理結果の印字

## (3) ハードコピー

任意のディスプレイ表示画像のハードコピーを行う。

## (4) 仕様

- ア 印字方式：カラーレーザービーム
- イ 解像度：1200dpi以上
- ウ 用紙サイズ：A3/A4

## 6 外部補助記憶装置

メーカー標準とする。

## 第5節 工業計器盤

## 2-8-5-1 構造

- 1 計器は、パネル面（板2.3[mm]）に取付けるものとし、ひずみ等が生じないよう十分補強する。
- 2 盤の背面は、扉式とする。

- 3 盤内照明灯を背面に設け、ドアスイッチで点灯させる。

#### 2-8-5-2 寸法

幅	700～1000[mm]
高さ	1900～2300[mm]
奥行	800～1000[mm]

### 第6節 遠方監視装置

#### 2-8-6-1 準拠規格

- 1 準拠規格 JEM-1318、1337、1352、JIS C 6007、X 5203
- 2 電気学会通信専門委員会制定  
サイクリック・デジタル情報伝送装置仕様基準（電気学会技術報告書 91 号以下「仕様基準」という。）

#### 2-8-6-2 仕様

- 1 伝送路
  - 1 私設専用回路（有線）
  - 2 第一種電気通信事業者回線
- 2 伝送要素 計測、表示、パルス量及び制御
- 3 対向方式 1：1 又は (1：1) × N 又は 1：N
- 4 伝送容量 図面又は特記仕様書による。
- 5 伝送方式 常時デジタルサイクリック伝送、ポーリングデジタル伝送
- 6 伝送フォーマット
  - ア 同期方式、サイクル、フレーム構成及びワード構成は仕様基準に準ずる。
  - イ HDLC 方式の場合は、その手順による。ただし、制御ワードのフォーマットは、これらによらないことができる。
- 7 符合検定方式
  - ア 総数チェック、パリティチェック、反転連送、返送照合チェックの内 2 方式以上の併合チェック又は CRC チェックとする。
  - イ 制御の場合は、定マークチェックを付加する。
- 8 伝送速度 特記仕様書による
- 9 親局側
  - (1) 制御出力接点信号は、JEM-1352 による。
  - (2) アナログ出力信号
    - ア 電圧出力 DC1～5[V]（負荷インピーダンス 5 [kΩ] 以上）
    - イ 電流出力 DC4～20[mA]
    - ウ 表示・パルス出力信号は、JEM-1352 による。
- 10 子局側

- (1) 制御出力接点信号は、JEM-1352 による。
- (2) アナログ出力信号
  - ア 電圧出力 DC1~5[V] (負荷インピーダンス 5 [kΩ]以上)
  - イ 電流出力 DC4~20[mA]
- (3) アナログ入力信号
  - ア 工業計測量
    - 電圧入力 DC1~5[V]、負荷抵抗 500[kΩ]
    - 電流入力 DC4~20[mA]、負荷抵抗 250[kΩ]
  - イ 電力計測量
    - 電圧入力 DC1~5[V]、
    - 電流入力 DC4~20[mA]、
- (4) 表示入力信号は、JEM-1352 による。
- (5) パルス入力信号は、JEM-1352 による。
- 11 渋滞及び回線断表示 制御渋滞・表示渋滞及び回線断表示は JEM-1337 による。
- 12 点検、試験機能 仕様基準 5.5.3(4)(5)による。

## 第 7 節 周辺機器

### 2-8-7-1 ITV 装置

#### 1 構成

ITV 装置は、カメラ、監視制御部（モニタ、映像信号切替部、カメラ操作部）等で構成される。

#### 2 仕様

##### (1) 共通事項

- ア 映像信号
 

入力	NTSC 方式
出力	NTSC 方式
- イ 走査方式 2 : 1 インターレス
- ウ 走査線数 525 本
- エ 耐風速度 屋外機器は、最大瞬間風速 60[m/s] (非破壊) に耐えるものとする。

##### (2) カメラ

- ア 方式 カラー
- イ 撮像部 固体撮像素子 (1/2 型 CCD 又は 1/3 型 CCD)
- ウ 水平解像度 450TV 本以上
- エ ホワイトバランス オートホワイトバランス (自動)

- |   |         |             |
|---|---------|-------------|
| オ | 最低被写体照度 | 10[lx]以下    |
| カ | レンズマウント | C 又は CS     |
| キ | レンズ明るさ  | F1.4～F1.6   |
| ク | レンズ視野   | 固定焦点又はズーム   |
| ケ | 絞り      | 自動絞り方式      |
| コ | 電源      | AC100[V]    |
| サ | 周囲温度    | -10～+40[°C] |
| シ | 湿度      | 10～90[%RH]  |
- (3) モニタ
- |   |     |                        |
|---|-----|------------------------|
| ア | 方式  | カラー                    |
| イ | サイズ | 15 型液晶モニタ<br>19 型液晶モニタ |
- (4) 映像信号切替部
- |   |    |  |
|---|----|--|
| ア | 方式 | 手動（押しボタン等による映像の切替操作）<br>又は自動（調整可能な映像切替時間による自動切替） |
|---|----|--|
- (5) カメラ操作部
- |   |          |                         |
|---|----------|-------------------------|
| ア | レンズ操作    | ズーム                     |
| イ | カメラ電源の操作 | 入切                      |
| ウ | 旋回装置の操作  | 上下、左右                   |
| エ | 保護ケースの操作 | 電源入切、換気ファン・ヒータ・ワイパー等の入切 |
| オ | 投光器の操作   | 入切（必要な場合）               |
- (6) カメラ旋回装置
- |   |      |                             |
|---|------|-----------------------------|
| ア | 形式   | 屋外形又は屋内形                    |
| イ | 旋回角度 | 水平角度 300 度以上<br>垂直角度 60 度以上 |
- (7) 屋内用カメラ保護ケース
- |   |    |                        |
|---|----|------------------------|
| ア | 用途 | カメラ・レンズ等のごみの付着防止、破損防止等 |
| イ | 構造 | 防雨形又は防滴形（JIS C 0920）   |
| ウ | 材質 | 金属製                    |
- (8) 屋外用カメラ保護ケース
- |   |     |   |
|---|-----|---|
| ア | 用途  | カメラ・レンズ等へのごみの付着防止、破損防止等及び風雨雪、直射日光等からの保護 |
| イ | 構造  | 防雨形（JIS C 0920）                         |
| ウ | 材質  | 金属製                                     |
| エ | その他 | 前面ガラスは、デフロスタガラスとし、結露を防ぐ。                |

オ 付加仕様 ワイパー、換気ファン、ヒータ、遮光フード

## 2-8-7-2 プリンタ

### 1 レーザービームプリンタ (PR1)

用途 ログイング用、アナウンスメント用

用紙サイズ A4サイズ以上

印字速度 A4サイズ4枚/分 以上

印字色 モノクロ

解像度 製造者標準

### 2 カラーレーザービームプリンタ (PR2)

用途 ログイング用、アナウンスメント用、ハードコピー用

用紙サイズ A4サイズ以上

印字速度 A4サイズ3枚/分 以上

印字色 カラー

解像度 製造者標準

### 3 カラーインクジェットプリンタ (PR3)

用途 ログイング用、アナウンスメント用、ハードコピー用

用紙サイズ A4サイズ以上

印字速度 英数カナ文字 180字/秒 以上 (漢字60字/秒以上) 又は90秒/1枚以上  
(ハードコピー用)

印字色 カラー

解像度 製造者標準

### 4 共通オプション

専用収納箱又はデスク

## 第9章 機器・部品

## 第1節 機器・部品

## 2-9-1-1 断路器

- 1 規格 JIS C 4606、JEC-2310
- 2 仕様
  - (1) 形式 三極式断路器
  - (2) 定格電圧 7.2[kV]
  - (3) 定格電流 200/400/600/1200[A]
  - (4) 定格短時間耐電流 12.5/20[kA]
  - (5) 絶縁階級 6号A
  - (6) 操作方式 遠方手動リンク機構又は電動式
  - (7) 付加機能 補助接点付
- 3 付属装置
  - (1) 手動操作器又は電動操作器 一式
  - (2) 断路器誤操作防止装置 一式
- 4 その他  
遮断器と機械的又は電氣的にインターロックをとり誤操作防止を行う。

## 2-9-1-2 遮断器

- 1 規格 JIS C 4603、JEC-2300
- 2 仕様
  - (1) 形式 固定形//引出形
  - (2) 定格電圧 3.6/7.2[kV]
  - (3) 定格電流 600/1200[A]
  - (4) 定格遮断電流 12.5/16/20/25[kA]
  - (5) 定格遮断時間 3サイクル以下
  - (6) 定格耐電圧 定格電圧 3.6[kV]  
雷インパルス 対地、同相主回路端子間、異相主回路間 45[kV]  
定格電圧 7.2[kV]  
雷インパルス 対地、同相主回路端子間、異相主回路間 60[kV]
  - (7) 標準動作責務 A号
  - (8) 操作方式 動力操作（電動バネ又は電磁）
  - (9) 寿命 10,000回以上

(10) 付加機能

- ア 開閉表示器
- イ 補助スイッチ
- ウ 手動引外装置
- エ 動作回数計

2-9-1-3 高圧交流負荷開閉器

- 1 規格 JIS C 4605、4607、4611
- 2 仕様

定格電圧 [kV]		7.2				
定格電流 [A]		100	200	300	400	600
定格開閉容量	負荷電流 [A]	100	200	300	400	600
	励磁電流 [A]	5	10	15	20	30
	充電電流 [A]	10				
	コンデンサ電流 [A]	10、15、30				
定格短時間耐電流 [A] (1秒)		4、8、12.5		8、12.5		

※高圧受電設備規定 (JEAC8011-2014) 1240-3 表「高圧交流負荷開閉器の定格例」抜粋  
 ・PF・S形の主遮断装置に用いる高圧交流負荷開閉器の相間及び側面には、絶縁バリアを取り付けてあるものであること。

定格短時間耐電圧 12.5[kV]

定格耐電圧

ア 商用周波 22[kV]

イ 雷インパルス 60[kV]

付加機能

- ア 全領域遮断が可能なこと。(限流ヒューズと協調をとる。)
- イ 欠相防止付 (1相でもヒューズが溶断すれば開閉器を自動で開路し、電源と負荷間を遮断する。)
- ウ 開閉表示器
- エ 補助接点付
- オ ヒューズ溶断接点付

2-9-1-4 モールド変圧器 (一般型)

- 1 規格 JIS C 4306、JEC-2200
- 2 仕様

形式	エポキシ樹脂モールド形		
相数	三相	单相	
一次電圧[V]	420	6600	420/210

二次電圧[V]		210			210-105	
容量[KVA]		10～300			75～1000	10～300
結線	一次	△	△	Y	単三又はスコット	
	二次	△	Y	△		
定格温度種別		F種：95[°C]又はB種：75[°C]以上				
耐電圧	6kV級	商用周波 22[kV]				
		雷インパルス 60[kV]				
	400V級	商用周波（1分間） 4[kV]				
	200V級	商用周波（1分間） 2[kV]				
定格		連続				
冷却方式		自冷式又は強制通風式				

3 付属装置

- (1) 警報接点付ダイヤル温度計（150[kVA]以上） 一式
- (2) 無電圧タップ切換端子／絶縁カバー 一式
- (3) 接地端子 一式
- (4) 移動用車輪及び引出用台 一式
- (5) 防振ゴム 一式

2-9-1-5 モールド変圧器（トップランナー方式）

1 規格 JIS C 4306、JEC-2200、JEM-1501

2 仕様

形式		エポキシ樹脂モールド形				
相数		三相			単相	
一次電圧[V]		6600				
二次電圧[V]		420	210	210-105		
容量[KVA]		75～2000			75～500	
結線	一次	△	△	Y	単三	
	二次	Y	△	△		
定格温度種別		F種：95[°C]又はB種：75[°C]以上				
耐電圧	6kV級	商用周波22[kV] 雷インパルス 60[kV]				
	400V級	商用周波（1分間） 4[kV]				
	200V級	商用周波（1分間） 2[kV]				
定格		連続				
冷却方式		自冷式又は強制通風式				

エネルギー消費効率の基準値	JEM-1483 : 2014 (第1種変圧器)
---------------	--------------------------

3 付属装置

- (1) 警報接点付ダイヤル温度計 (150[KVA]以上) 一式
- (2) 無電圧タップ切換端子/絶縁カバー 一式
- (3) 接地端子 一式
- (4) 移動用車輪及び引出用台 一式
- (5) 防振ゴム 一式

2-9-1-6 コンデンサ

1 規格

- (1) 高圧用 JIS C 4902-1、4902-3
- (2) 低圧用 JIS C 4901

2 仕様

用途	高圧用	低圧用
回路電圧	6.6[kV]	220/440[V]
容量	10～400[Kvar]	5.5～75[kW]用
耐電圧	商用周波 : 22[kV]	端子相互間 : 定格電圧の2.15倍 (印加時間2秒以上)
	雷インパルス : 60[kV]	外箱間 : 3000[V] (印加時間10秒以上)

注) 耐電圧は受渡検査の値を示す。

高圧は保安装置内蔵形コンデンサ又は保安装置付きとする。

3 付属装置

(1) 高圧用

- ア 放電コイル (コンデンサの定格設備容量の最大値を適用、この場合は 5 秒後に端子電圧が 50V 以下になること) (乾式)
- イ 放電抵抗器 (開放 5 分後において 50[V]以下) (油入り)
- ウ 故障検出装置 (警報接点付) 一式

(2) 低圧用

- ア 放電抵抗器 (開放 3 分後において 75[V]以下)

2-9-1-7 直列リアクトル

1 規格

- (1) 高圧用 JIS C 4902-2、JEC-2210

2 仕様

- (1) 高圧用

形式	乾式	
回路電圧	6.6[kV]	
コンデンサ容量	10～500[kvar]	
温度種別	B種(75[°C])又はF種(95[°C])	
リアクタンス	13[%]	6[%]
許容電流種別	I	II
最大許容電流（定格電流比）	120 [%]	130 [%]
第5調波許容含有率（基本電流比）	35 [%]	55[%]
耐電圧	商用周波	22[kV]
	雷インパルス	60[kV]

(2) 低圧用

形式	乾式
電圧	210/420 (440) [V]
耐電圧	商用周波 (1分間) 3,000[V]

3 付属装置

- (1) 高圧用 温度警報接点（警報接点付） 一式
- (2) 低圧用 温度警報接点 一式

2-9-1-8 避雷器

- 1 規格 JIS C 4608、JEC-203、217、2371
- 2 仕様
  - (1) 形式 酸化亜鉛形
  - (2) 定格電圧 8.4[kV]
  - (3) 公称放電電流 2.5/5.0/10[kA]

2-9-1-9 高圧限流ヒューズ

- 1 規格 JIS C 4604、JEC-2330
- 2 仕様
  - (1) 定格電圧 7.2[kV]
  - (2) 絶縁階級 6号A
  - (3) 付加機能 溶断接点付（計器用変圧器用は除く。）
  - (4) 溶断特性等 負荷特性（変圧器、電動機、コンデンサ等）に適合する溶断特性及び繰返し過電流特性を有するものを選定

2-9-1-10 コンビネーションスイッチ

- 1 準拠規格 JEM-1167

2 仕様

- (1) 形式 引出形
- (2) 定格使用電圧 6.6[kV]
- (3) 定格電流 200/400[A]
- (4) 定格遮断電流 4[kA]
- (5) 絶縁階級 6号B
- (6) 使用の種類 連続
- (7) 閉路、遮断容量 AC3級
- (8) 開閉頻度 3号 (300回/時)
- (9) 耐久性
  - ア 機械的 常時励磁式3種 100万回／ラッチ式4種 25万回
  - イ 電氣的 3種 10万回
  - ウ コンデンサ電流開閉容量を持つもの
- (10) 付加機能
  - ア 補助スイッチ
  - イ 動作回数計

2-9-1-11 計器用変成器1 (変圧器)

- 1 規格 高圧用 JIS C 1731-2、JEC-1201

2 仕様

(1) 高圧用

形式	屋内用モールド形 (エキポシモールド以上)	
定格電圧	一次	6600[V]
	二次	110[V]
	三次	110/√3又は190/√3[V] (接地形のみ)
絶縁階級	6号A	
付加機能	限流ヒューズ付	

(2) 低圧用

定格電圧	一次	220/440[V]
	二次	110[V]
定格負担	当該回路に必要な容量	

3 その他

(1) 高圧用

ア 計器用変圧器

定格負担は、100[VA]以上とし、確度階級は 1.0 級 (精密計測用の場合は 0.5 級)、1P

級 (JEC-1201) とする。

イ 接地形計器用変圧器

定格負担は  $3 \times 200[\text{VA}]$  以上 (二次)、 $3 \times 200[\text{VA}]$  以上 (三次) とし、確度階級は 3G 級とする。

(2) 低圧用

主幹用は確度階級 1.0 級とし、原則としてエポキシモールド以上とする。

2-9-1-12 計器用変圧器 2 (変流器)

1 規格、仕様等

(1) 計器用

- ア 規格 JIS C 1731-1、JEC-1201
- イ 形式 屋内用モールド形 (エキポシモールド以上)
- ウ 定格電圧 6.6[kV]
- エ 定格二次電流 5[A]
- オ 定格負担 25[VA] 以上
- カ 確度階級 1.0 級、1PS 級
- キ 絶縁階級 6 号 A
- ク 過電流強度 当該回路の短絡電流に対して、機械的及び熱的に十分耐えうる値以上

(2) 零相変流器

- ア 規格 JIS C 4601、4609、JEC-1201
- イ 形式 屋内用モールド形 (エキポシモールド以上)、貫通形又は分割貫通形
- ウ 最高電圧 6.9[kV]
- エ 定格負担 10[Ω] (Pf0.5 遅れ電流)
- オ 過電流強度 当該回路の短絡電流に対して、機械的及び熱的に十分耐えうる値以上

(3) 低圧用

- ア 形式 製造者標準 (ただし、主幹用は確度階級 1.0 級とし、原則としてエポキシモールド以上)
- イ 定格負荷 当該回路に必要な容量
- ウ 過電流強度 当該回路の短絡電流に対して、機械的及び熱的に十分耐えうる値以上

2-9-1-13 電気計器 (指示計)

1 規格

JIS C 1102-1、1102-2、1102-3、1102-4、1102-5、1102-7、1102-8、1102-9、1103

2 仕様

- (1) 形式 埋込形 110 mm 角広角度 / 埋込形 80 mm 角広角度 (コントロールセンタ用は配電盤用角形)
- (2) 定格電圧 150/300/600[V] (電圧回路)



- (1) 規格 JEC-2500、2501、2502、2511
- (2) 仕様
  - ア 形式 静止形又は誘導形
  - イ 定格電圧 110[V]又は190[V]
  - ウ 付加機能 動作表示器付
- 4 電力及び方向継電器
  - (1) 規格 JIS C 4609、JEC-2500、2501、2502、2512、2515
  - (2) 仕様
    - ア 形式 静止形又は誘導形
    - イ 定格電圧 110[V]又は190[V]
    - ウ 定格電流 5[A]以下
    - エ 付加機能 動作表示器付
- 5 過電流検出器
  - (1) 規格 JEM-1356、1357
  - (2) 仕様
    - ア 形式 静止形、2E 又は 3E 要素動作形
    - イ 適用電圧 200[V]又は100[V]
    - ウ 定格電流 5[A]
- 6 複合保護継電装置
  - (1) 規格 JIS C 4602、JEC-2500、2501、2502、2510、2511
  - (2) 仕様
    - ア 形式 静止形
    - イ 定格電圧 110[V]又は190[V]
    - ウ 定格電流 1[A]又は5[A]
    - エ 付加機能 動作表示機能付
- 7 熱動継電器
  - (1) 規格 JEM-1356
  - (2) 仕様
    - ア 形式 熱動式 (3 素子 (2E サーマル))

#### 2-9-1-16 トランスデューサ

- 1 共通仕様
  - (1) 規格 JIS C 1111
  - (2) 出力信号 DC1～5[V]、0～10[mV]、DC4～20[mA]、0～1[mA]
  - (3) 階級指数  $\pm 0.5$ [%FS] (力率は除く。)

(4) 取付方式 パネル取付/レール取付

2 仕様

記号	種類	仕様
TD-V	交流電圧	実効値演算方式
TD-A	交流電流	実効値演算方式
TD-W	交流電力	2電力計法形、時分割乗算方式
TD-PF	力率	位相分別力率補正方式
TD-F	周波数	中心周波数±5[Hz]スパン用

注) 直流入力のトランスデューサの仕様については特記仕様書による。

2-9-1-17 試験用端子

- 1 規格 JEM-1407
- 2 付属品 試験用プラグ 一式

2-9-1-18 気中遮断器 (ACB)

- 1 規格 JIS C 8201-2-1、JEC-160
- 2 仕様
  - 定格電圧 20/440[V]
  - 定格電流 600~4000[A]
  - 定格短時間耐電流 40[KA]以上
  - 操作方法 動力操作 (電動バネ又はソレノイド)
  - 付加機能
    - 1 開閉表示器
    - 2 補助スイッチ
    - 3 手動引外装置
    - 4 動作回数計
    - 5 保護機能は、長限時、短限時、瞬時付

2-9-1-19 配線用遮断器 (MCCB)

- 1 規格 JIS C 8201-1、8201-2-1、-2、8201-3、8201-4-1、-2、-3、8201-5-1  
8201-5-101、8201-5-2、-5、-8、8201-7-1、-2
- 2 仕様
  - (1) フレーム値 30~2500[A]
  - (2) 遮断容量 当該回路に必要な容量
  - (3) 付加機能
    - ア 警報接点付 (必要な場合)
    - イ 補助接点付 (電動式のみ)
    - ウ 端子カバー付 (必要な場合)

## 3 その他

過負荷電流に対しては、必要なる限流特性を有するとともに、短絡電流に対して速やかに遮断する。

単相三線式電炉（同変圧器二次盤の主幹）に施設する配線用遮断器は、中性線欠相保護機能付きを原則とする。なお、確実に動作するよう組配すること。

## 2-9-1-20 サークिटプロテクタ（CP）

1 規格 JIS C 4610

2 仕様

(1) 定格使用電圧 AC100、200[V] DC24[V]

(2) 動作方式 S-形（自動遮断し、非自動（手動）リセットを行う。  
また、通常の負荷条件下で手動開閉器として用いる。）

(3) 付加機能 警報接点付

3 その他

当該回路の保護に必要な遮断容量を有する。

## 2-9-1-21 低圧用ヒューズ

1 規格 JIS C 8314、8319、6575-1、6575-2、6575-3、6575-4、JEM-1293

2 仕様

(1) 当該回路の保護に必要な遮断容量を有する。

(2) 栓形、筒形等とし、溶断表示付又は溶断したことを単独あるいは一括で外部に警報出力する機能を有するものとする。ただし、計器用変圧器及び装置内部に実装されるヒューズについては、この限りでない。

(3) 栓形、筒形ヒューズには、難燃性透明カバーを設ける。

## 2-9-1-22 漏電遮断器

1 規格 JIS C 8201-2-2、JEM-TR142

2 仕様

(1) フレーム値 50/100[AF]

(2) 遮断容量 当該回路に必要な容量

(3) 定格感度電流 30[mA]

(4) 漏電引外し動作時間 0.1[秒]

(5) 付加機能 端子カバー付（必要な場合）

3 その他

過負荷電流に対しては、必要なる限流特性を有するとともに、短絡電流及び漏電電流に対して速やかに遮断する。

## 2-9-1-23 電磁接触器

1 規格 JIS C 8201-1、8201-4-1、8201-4-2、8201-4-3、

2 仕様

- (1) 閉路電流容量及び遮断電流 AC3級以上
- (2) 開閉頻度 2号 600回/時、使用率40%
- (3) 機械的開閉耐久性 2種 250万回以上
- (4) 電氣的開閉耐久性 2種 25万回以上
- (5) 付加機能 補助接点付、端子カバー付（必要な場合）

3 その他

電磁接触器の性能は、開閉頻度による号別及び開閉耐久性の種別以上とし、電気回路を確実に閉路及び開路することができるものとする。

2-9-1-24 補助継電器

- 1 規格 JIS C 4540-1

2 仕様

- (1) 定格電圧 AC100、110、200、230[V] DC24、100、110[V]
- (2) 動作範囲 クラス1
- (3) 動作及び復帰時間 20[ms]以内（ただし、直流用の復帰時間は50[ms]以内）
- (4) 耐久性 機械的 500万回以上  
電氣的 50万回以上
- (5) 耐環境保護構造 RTI以上とし、水道施設における腐食環境に耐えるもの
- (6) 取付方法 ソケット取付（高負荷用、ラッチリレー等特殊なものは除く。）
- (7) 付加機能 動作表示付（高負荷用、ラッチリレー等特殊なものは除く。）

2-9-1-25 タイマー

1 仕様

- (1) 定格電圧 AC100、110、200、230[V] DC24、100、110[V]
- (2) スケール

タイマーの最大スケール及び単位が変更可能であること。（設定変更の必要のないタイマーは除く。）

ア 最大スケール 0.1～100以上

イ 単位 秒、分、時

※24Hタイムスイッチは、原則として爪形15分単位とする。

- (3) 付加機能 動作表示付（カウント中及びタイムアップ）  
停電補償等の有無は運転操作方案を参照して判断するものとする。
- (4) その他 デジタルタイムスイッチの停電補償に使用する電池はリチウム電池等の長寿命仕様を使用する。

2-9-1-26 サージ防護デバイス (SPD)

1 規格

(1) 電源及び接地用 SPD JIS C 5381-11、5381-12

(2) 通信及び信号用 SPD JIS C 5381-21、5381-22

2 仕様

(1) 電源用 SPD

最大連続使用電圧	AC110/220[V]以上	AC440[V]以上
公称放電電流	5[kA]以上	
最大放電電流	10[kA]以上	
電圧防護レベル	1500[V]以下	2500[V]以下 ※
試験クラス	クラスⅡ試験	
印加電流波形	8/20[μs]	
その他	劣化時の表示及び警報出力ができるものとする	

備考 1線あたりとし、対地間の値を示す。

※対地電圧が300[V]以下の場合とする。

(2) 通信・信号用 SPD

用途	アナログ信号用 (DC4~ 20[mA])	LAN用	監視カメラ用 (電源重畳 /ITV)	電話回線用 (一般回線 /ISDN)
最大連続使用電圧	DC24[V]以上	DC5[V]以上	DC30/3[V]以上	DC170[V]以上
定格電流	100[mA]以上	100[mA]以上	200/100[mA]以上	85[mA]以上
使用周波数帯域	DC~ 100[kHz]	100[MHz]以下	10[MHz]以下	3.4[kHz]/2[MHz]以下
インパルス耐久性	5[kA]以上	100[A]以上	2[kA]以上	
電圧防護レベル	500[V]以下	600[V]以下	500[V]以下	
挿入損失	—	3[dB]以下	1.5[dB]以下	
試験クラス	カテゴリC試験			
印加電流波形	8/20[μs]			

(3) 接地用 SPD

用途	電力回路接地極間※	電力回路—計装回路接地極間
----	-----------	---------------

公称放電電流	20[kA]以上	
電圧防護レベル	1,500[V]以下	800[V]以下
試験クラス	クラス II 試験	
印加電流波形	8/20[ $\mu$ s]	

※例…D種接地端子ーB種接地端子間（又は機能接地端子間）

(4) クラス I 試験又はカテゴリ D 試験の SPD の仕様は、特記仕様書による。

### 2-9-1-27 制御用スイッチ

1 規格 JEM-1137、JIS C 5445,8201-1、8201-5-1、8201-5-101、0447、0448

2 仕様

(1) ねん回形

ア 他力接触式（スプリングには耐錆性の材質を使用する。）

イ モード操作スイッチは、ノンブレイク接点とする。

ウ 把手は、仕様目的に応じて次の形状とする（既設を除く。）。

VS/AS 切換 菊形

モード切換 卵形又は菊形（白線又は白点入りとする。）

運転操作 ステッキ形

(2) 押ボタン形 モーメンタリー形

(3) プル形 非常停止専用で、赤色とする。

3 用途

(1) ねん回形 VS/AS 切換、モード操作、運転操作

(2) 押ボタン形

ア 故障復帰、ランプテスト用（現場操作盤、受変電盤等）

イ モード操作、運転操作（監視盤等）

(3) プル形 非常停止用（ただし、搭載型非常用発電機、監視盤用は除く。）

4 その他

(1) 受変電設備、自家発電設備用の制御用スイッチ等（押ボタン形を除く。）は、デバイス名を刻印する。

(2) 受変電設備、自家発電設備用の運転操作スイッチ等は、「引いて操作」とする。

### 2-9-1-28 表示器

1 準拠規格 JIS C 0448、8153、8147-2-13

2 仕様

(1) 定格電圧 AC100、200[V] DC100、24[V]

(2) 光源 発光ダイオード（NECA4102「工業用 LED 球」）

(3) 照光方式 文字板の後ろからの照光表示とする。

(4) 文字板 アクリル樹脂等で容易に交換可能なものとする。

(5) 表示文字 彫刻又は写真印刷（字体は丸ゴシック体）

3 表示灯等の色別

(1) 緑 遮断器類の切、機器類の停止

(2) 赤 遮断器類の入、機器類の運転、重故障

(3) 橙 故障、軽故障、

(4) 白 電源、始動中、上記以外の状態

4 その他

集合表示灯には、10%程度（最低1個）の予備窓を設ける。

2-9-1-29 端子台（ねじ端子台）

1 規格 JIS C 2811、8201-7-1

2 仕様

(1) 主回路用 端子容量は、配線用遮断器の定格電流（トリップ電流値）以上とする。

(2) 制御回路用 端子台は、全点数の5%以上の空端子を用意する。

3 その他

(1) 各端子間に絶縁性隔壁を設ける。

(2) 端子台に脱着可能な難燃性透明カバーを設ける。

第2節 受信計器・補助機器

2-9-2-1 共通仕様

1 取付方式 パネル取付／レール取付

2 構造 一般形

2-9-2-2 受信計器

仕様等は、表-2-9-1 に示すものを標準的なものとし、特記仕様書により決定する。

表-2-9-1 受信計器仕様一覧

記号	種類	仕様
KI-110	110mm広角度指示計	形式：可動コイル式又は電子式
		入力：DC4～20[mA]/DC1～5[V]
		階級：1.5
KI-80	80mm広角度指示計	形式：可動コイル式又は電子式
		入力：DC4～20[mA]/DC1～5[V]
		階級：1.5
KI	縦形指示計	形式：可動コイル式又は電子式
		入力：DC4～20[mA]/DC1～5[V]

		階級：1.5
KDI	デジタル表示器	入力：DC4～20[mA]/DC1～5[V]
		表示素子：発光ダイオード
		表示桁数：4桁以上
KIA	縦形指示警報計	形式：可動コイル式又は電子式
		入力：1点(DC4～20[mA]/DC1～5[V])
		警報出力:2点
KR-1/2/3/4	ペン式記録計	形式：自動平衡式
		入力：DC1～5[V]
		記録点数：1/2/3/4点
		精度：±0.5[%FS]
		記録紙：折りたたみ式、記録幅100[mm]以上
		記録方式：カラーカートリッジペンによる連続記録
KHR-12	ハイブリッド記録計	入力：DC1～5[V]/ DC4～20[mA]
		入力点数：12点(アナログ記録)
		表示精度：±0.5[%FS]
		記録紙：折りたたみ式、記録幅100[mm]以上
		アナログ記録方式：連続又は打点記録
		単位表示：測定値の単位表示
		日付等の印字：日付、時刻、単位、スケール等の印字
		積算印字：毎日正時の測定値、積算値等の印字
		記録紙スピード：可変可能
		スキップ機能：使用しないチャンネルのスキップ
停電保証：電池による設定データ、時計機能の保護		
KR-PL-6	ペーパーレス記録計	入力：DC4～20[mA]/ DC1～5[V]
		記録点数：6点以上
		表示部：カラーLCD5.5インチ以上
		表示精度：±0.5[%FS]
		表示方式：トレンド表示、デジタル表示
		外部記憶媒体：汎用PCにデータ取込可能な媒体
外部記録媒体記録方式：定周期、手動記録		

		<p>付属品：外部記憶媒体 ：データビューアアプリケーション（CD-ROM等）</p> <p>アプリケーション動作環境（OS） ※汎用PCにて動作可能なこと。</p>
KQ、 KQ-R/PC	積算計	積算方式：比例積算
		入力：DC1～5[V]/ DC4～20[mA]
		精度：±0.5%（10～100%入力）, ±1.0（10%未満入力）
		表示桁数：6桁
		リセット：本体からのリセット
KHR-FAX-8 /16	多機能記録計	アナログ入力：8/16点
		パルス入力：2/4点
		デジタル入力：32/64点
		記録紙：折りたたみ式
		印字内容：日時, 単位, 日報, 月報, 手動, イベント, 名称, 計測値
		停電保証：電池による設定値、データ、時計機能の保護
		通信回線：一般電話回線
		伝送先種別：音声、ファックス、モデム、Eメール
		伝送内容：日報・月報（ファックス, モデムのみ）, イベント・警報
		KC
入力：ON-OFF無電圧接点		
表示桁数：6桁		
リセット：本体からのリセット		
KIC	指示調節計	制御機能：PID制御
		制御モード：手動/自動/外部
		PV値指示精度：±1.0[%FS]
		SV値指示精度：±1.0[%FS]
		入力：2点(PV値、SV値)
		出力（アナログ又はパルス形）：2点(MV値、SV値)
		その他：警報機能、自己診断機能、停電保護、バランスアップレス
Kr	比率設定器	制御機能：比率制御のための比率設定・演算

		制御モード：手動／自動／外部
		PV値指示精度：±1.0[%FS]
		SV値指示精度：±1.0[%FS]
		入力：2点以上(PV値、SV値)
		出力：2点以上(MV値、SV値)
		その他：警報機能、自己診断機能、停電保護、バランスハンブレス
KA	警報設定器	制御機能：警報接点出力
		アナログ入力：1点
		警報接点出力：2点
		設定精度：±0.5[%FS]
		その他：ヒステリシス設定機能
KH	偏差警報器	制御機能：警報接点出力
		アナログ入力：2点
		警報接点出力：1点
		設定精度：±0.5[%FS]
		その他：ヒステリシス設定機能
KHC	手動操作器	制御機能：手動又は自動による操作出力の発信
		制御モード：手動(全面パネルからの操作出力)又は 自動(調節計等外部入力による操作出力)
		PV値指示精度：±1.0[%FS]
		入力：2点(PV値、SV値)
		出力：1点(MV値)
		その他：警報機能、自己診断機能、停電保護、バランスハンブレス
KHS	手動設定器	制御機能：手動による操作出力の発信
		制御モード：手動(前面パネルからの操作出力)
		設定精度：±0.5[%FS]
		入力：(なし)
		出力：1点(SV値)
		その他：自己診断機能、停電保持
KR/I	R/I変換器	制御機能：ポテンショ抵抗、測温抵抗体の統一信号への変換
		精度：±0.5[%FS]

		入力：1点
		出力：1点
		その他：バーンアウト
KV/I	V/I変換器	制御機能：熱電対、直流MV信号の統一信号への変換
		精度：±0.5[%FS]
		入力：1点
		出力：1点
		その他：バーンアウト
KYG	乗除算器	制御機能：複数の統一信号の乗除算
		精度：±0.5[%FS]
		入力：2又は3点
		出力：1点
KY√	開平演算器	制御機能：統一信号の開平演算
		精度：±0.25[%FS](出力25[%]以上) ±1.0[%FS](出力10～25[%])
		入力：1点
		出力：1点
KYP	プログラム演算器	制御機能：統一信号の折れ線近似による関数演算
		精度：±1.0[%FS]
		入力：1点
		出力：1点
KYTP	温度圧力補正演算器	制御機能：オリフイス式流量計による風量の温度・圧力補正演算
		精度：±1.0[%FS]
		入力：3点
		出力：1点
KY±	加減算器	制御機能：複数の統一信号の加減算
		精度：±1.0[%FS]
		入力：2/4点
		出力：1点
KYS	信号選択器	制御機能：複数の統一信号の最大値又は最小値の選択
		精度：±0.5[%FS]
		入力：2～4点

		出力：1点
KSS	水位選択装置	制御機能：水位計による入力信号異常時における信号自動切替
		制御モード：手動又は自動
		入力-出力変換精度：±0.1[%FS]
		入力：アナログ2点
		出力：アナログ1点、警報1点以上、偏差等
		その他：警報機能、自己診断機能、停電保護、ヒステリシス設定機能
KDIC	ワンループデジタルコントローラ	制御機能：2PID制御、比率制御、プログラム制御等
		演算機能：論理・四則・開平演算、リミッタ、信号選択、偏差等
		制御モード：手動/自動/外部
		PV値指示精度：±1.0[%FS]
		SV値指示精度：±1.0[%FS]
		入力：3点(2PV値、SV値)
		出力(アナログ又はパルス形)：2点(MV値、SV値)
		その他：警報機能、自己診断機能、停電保護、バランスハンプレス

注) 二重メモリを使用する場合はメモリの色を夫々変えること。

### 2-9-2-3 補助機器類

仕様等は、表-2-9-2 に示すものを標準的なものとし、特記仕様書により決定する。

表-2-9-2 補助機器類仕様一覧

記号	種類	仕様
KDC1/3/10	DC 電源装置	入力：AC100[V]
		出力：DC24[V]±10[%]
		出力容量：1/3/10[A]
		保護機能：過電圧保護、過電流保護
KL	リミッタ	機能：設定範囲内で制限した出力信号の発信
		設定範囲：0～100[%](上限又は下限の設定)
		精度：±0.5[%FS]
		入力：1点
		出力：1点
KISO	アイソレータ	機能：入力信号を絶縁して統一信号を出力

		精度：±0.2[%FS]
		入力：1点
		出力：1点又は2点
KD	ディストリビュータ	機能：2線式発信器への電源供給及び発信器からの電流出力信号を電圧信号又は電流信号に変換・分配
		発信器用電源：DC24[V]
		入力：DC4～20[mA]
		出力：DC1～5[V]又はDC4～20[mA]
		精度：±0.1[%FS]
KSD	セーフティーバリア	機能：本質安全防爆システムを構成するための安全保持器
		種別：盤内取付形(非危険場所)
		構造：本質安全防爆構造
		安全保持定格：AC/DC250[V]
KF-800/200 0/4000	容積式流量計	用途：重油、軽油、灯油
		精度：±0.5[%FS]
		取付方式：JIS規格によるフランジ取付
		構造：耐水形
		その他：現場表示付(累積積算値)、スレーナ付
		オプション：パルス発信器

## 第10章 機材

## 第1節 電線類

## 2-10-1-1 電線・ケーブル及び付属品

- 1 ケーブル・電線は、JIS 又は JCS 製品とし、下記による。なお下記によりがたい場合は特記仕様書による。
  - (1) 高圧ケーブルは、原則として架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (CE/F、CET/F) を使用する。なお、必要に応じて架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (CV、CVT) を使用することができる。
  - (2) 低圧動力ケーブルは、原則として公称  $2.0[\text{mm}^2]$  以上の架橋ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (CE/F、CET/F) 又は架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (4心 銅・鉄遮へい付) (CV-S) を使用する。なお、必要に応じて架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (CV、CVT) を使用することができる。
  - (3) 低圧配線 (接地線を含む。) は、原則として耐燃性ポリエチレン絶縁電線 (IE/F) を使用する。なお、必要に応じてビニル絶縁電線 (IV) を使用することができる。
  - (4) 制御用ケーブルは、原則として公称断面積  $1.25[\text{mm}^2]$  以上の制御用ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (CEE/F) を使用する。なお、必要に応じて制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル (CVV) を使用することができる。ただし、機器盤等の端子がコネクタの場合は、この限りではない。
  - (5) 計装用ケーブルは、専用ケーブルもしくはコネクタ付多心ケーブルを使用する場合を除き、原則として公称断面積  $1.25[\text{mm}^2]$  以上の遮へい付制御用ポリエチレン絶縁耐燃性ポリエチレンシースケーブル (CEE/F-S) を使用する。なお、必要に応じて遮へい付制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル (CVV-S) を使用することができる。
  - (6) 信号ケーブルは、遮へい付計装用ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル (KPEV-S) を使用することができる。
  - (7) 同軸ケーブルは、原則としてポリエチレン絶縁網組形高周波同軸ケーブル (環境配慮型) を使用する。
  - (8) 光ファイバケーブルは、原則として石英ガラス系とする。
  - (9) より対線 (ツイストペアケーブル等) は、原則として同一フロア内の配線に限るものとする。階を越えて配線する場合は同軸又は光ファイバ等を用いて施工し、電磁障害を受けないようにする。
  - (10) 多心ケーブルは、1心ごとに判別できるものを使用する。
  - (11) その他 VVVF 装置と電動機間のケーブルは、CV S を標準として採用する。
- 2 端末処理材

高圧ケーブル及び公称断面積 60[mm<sup>2</sup>]以上の低圧動力ケーブルの端末処理は、原則としてJCAA 製品とする。

- 3 圧着端子  
圧着端子類は JIS 製品とする。
- 4 その他付属品は、原則として JIS 製品とする。

### 2-10-1-2 バスダクト

- 1 バスダクトは、JIS C 8364 の製品とする。ただし、高圧バスダクトは、JEM-1425 に準拠した製品とする。
- 2 バスダクトは、原則として非換気形とする。
- 3 バスダクトの外箱は、熔融亜鉛メッキ又は錆止め塗装後、上塗り塗装 2 回以上とする。ただし、アルミ製のものを除く。

## 第2節 電線・ケーブル等保護材

### 2-10-2-1 配管及び付属品

材料の名称及び規格は、表-2-10-1 を参考に特記仕様書又は図面で決定する。

表-2-10-1 管種別の規格一覧

区分		名称	規格	備考
鋼管		水配用亜鉛めっき鋼管	JIS G 3442	SGPW
		配管用炭素鋼管	JIS G 3452	SGP白ガス管
		圧力配管用炭素鋼管	JIS G 3454	
金属管	厚鋼電線管	鋼製電線管	JIS C 8305	
		金属製可とう電線管	JIS C 8309	
コンクリート管		遠心力鉄筋コンクリート管	JIS A 5303	
		鉄筋コンクリートケーブルトラフ	JIS A 5321	
合成樹脂管	(PF一重管)	合成樹脂製可とう電線管	JIS C 8411	
	(HIVE管)	硬質塩化ビニル電線管	JIS C 8430	
		硬質塩化ビニル管	JIS K 6741	
	(FEP)	波付硬質合成樹脂管	JIS C 3653	(付属書1「波付硬質合成樹脂管」)

- 注
1. 付属品は、配管に適合したものとする。
  2. 金属製可とう電線管は、MAS製品（日本工作機械工業会規格品）を使用できる。
  3. 水配用亜鉛めっき鋼管（SGPW）の呼び径125A以上は、耐溝状腐食電縫鋼

(JIS G 3452 SGPW-EG) とする。

### 2-10-2-2 プルボックス

1 構造は下記による。

- (1) 屋内に取り付けるプルボックスは、合成樹脂製とし、本体と蓋の間には吸湿性が少なく、かつ劣化しにくいパッキンを設けた防水形とする。ただし、強度を要する必要がある場合は、監督職員と協議し、下記2の鋼板又はステンレス製とする。
- (2) 屋外に取り付けるプルボックスは、鋼板（溶融亜鉛めっき仕上げ）又はステンレス製とし、本体と蓋の間には吸湿性が少なく、かつ劣化しにくいパッキンを設けた防水形とする。また、屋外の腐食進行の著しい場所（屋外引込用は除く。）は、合成樹脂製で防水形とする。
- (3) プルボックスの下面には、水抜き穴を設ける。
- (4) 蓋の止めネジは、ステンレス製とする。
- (5) 鋼板製プルボックスは、鋼板の塗装前処理として、下記のいずれかによる。
  - ア 鋼板は、加工後、脱脂、りん酸塩処理を行う。
  - イ 表面処理鋼板を使用する場合は、脱脂を行う。
- (6) 合成樹脂製プルボックスの大きさは、長辺が 600[mm]以下とし、板の厚さは製造者の標準とする。
- (7) 鋼板製又はステンレス製プルボックスは、下記による。
  - ア 鋼板製プルボックスの板厚は、1.6[mm]以上とし、ステンレス製プルボックスの板厚は、1.2[mm]以上とする。
  - イ 長辺が 600[mm]を超えるものには、一組以上の電線支持物の受金物を設ける。
  - ウ 一辺が 800[mm]を超えるふたは、一辺が 800[mm]以下となるように分割し、ふたを取り付ける開口部は、等辺山形鋼で補強する。
  - エ プルボックスを固定するためのボルト・ナットは、プルボックスの内部に突き出ない構造とするが、やむを得ない場合は袋ナット又はカバー等により電線被覆の損傷防止措置を施す。
  - オ プルボックス内部には、接地端子座による接地端子を設ける。

### 2-10-2-3 金属ダクト

1 構造は下記による。

- (1) 金属ダクト（セパレータを含む。）は、原則として板厚 2.0[mm]以上のアルミ板を使用する。
- (2) 本体断面の長辺が 400[mm]を超えるものは、補強材を設ける。
- (3) 本体内部には、ケーブルを損傷するような突起物を設けない。
- (4) 金属ダクトには、工具なしで開閉できる点検口を必要に応じて設ける。
- (5) ダクトの屈曲部の大きさは、収容ケーブルの屈曲半径が外径の 10 倍以上となるよう選定する。

- (6) ダクト内部に電線を支持する金具を取付ける。
  - (7) アルマイト加工及びクリア塗装を施す。
  - (8) ボルト、ナット類は、ステンレス製とする。
  - (9) 接地端子を設ける。
  - (10) 床・壁貫通部、配電盤との接合部は、外フランジ方式とする。
  - (11) 金属ダクトの屈曲部は、電線被覆を損傷するおそれがないよう隅切り等を行う。
- 2 金属ダクトの製作にあたっては、製作承諾函を提出し監督職員の承諾を受けた後製作する。

#### 2-10-2-4 ケーブルラック

- 1 構造は下記による。
- (1) ケーブルラックは、ケーブルの重量に十分耐えるものとし、将来分のケーブルを考慮しても最大タワミを支点間距離の1/300以内とする。
  - (2) ケーブルラック（セパレータを含む。）は、十分な強度を有するアルミ製とする。
  - (3) ケーブルラックの親桁は、70[mm]以上とする。
  - (4) ケーブルラックの子桁の間隔は、250[mm]以下とする。
  - (5) ケーブルラックを構成する親桁と子桁の接合は、ねじ止めにより行う。
  - (6) ケーブルラックの屈曲部及び分岐部の寸法は、収容ケーブルの屈曲半径が外径の10倍以上となるように選定する。
  - (7) ケーブルラック接続材の固定ボルトは、2本以上使用する。
  - (8) アルマイト加工及びクリア塗装を施す。

#### 2-10-2-5 マンホール・ハンドホール

- 1 マンホール、ハンドホール及び鉄ふたは、国土交通省大臣官房官庁営繕部監修による「公共建築設備工事標準図（電気設備工事編）」による。
- 2 ブロックマンホール及びブロックハンドホールの設計基準強度は、 $21[\text{N}/\text{mm}^2]$ 以上とし、スランプ18[cm]以下とする。
- 3 ふたは、㊟マーク入りの簡易防水型とする。道路及び歩道切り下げ部等に設置する場合は、重耐形（破壊荷重80[kN]以上）、その他の重量が掛からない場合は、中耐形（破壊荷重20[kN]以上）とし、黒色防錆塗装を施す。
- 4 現場打ちのマンホール及びハンドホールに使用する材料・構造は、図面又は特記仕様書による。

### 第3節 架空線支持材

#### 2-10-3-1 電柱の規格

電柱は、電力会社仕様による。

### 2-10-3-2 装柱材料

- 1 原則として金物類は、亜鉛めっき鋼材を使用する。なお、腕金等装柱材料は電力会社の仕様による。
- 2 がいし類の名称及び規格は、下記による。

名 称	規 格	備 考
高圧ピンがいし	JIS C 3821	
高圧耐張がいし	JIS C 3826	
玉がいし	JIS C 3832	
低圧ピンがいし	JIS C 3844	
高圧引留がいし	JIS C 3845	

## 第 4 節 接地材料

### 2-10-4-1 接地極

- 1 接地極銅板は、JIS H 3100 を使用し、リード線接続は、銅ろう付又は黄銅ろう付とする。
- 2 接地棒は、銅覆鋼棒のφ14[mm]、L1500[mm]、リード端子付を使用する。
- 3 ボーリング接地は、特記仕様書による。

### 2-10-4-2 接地極埋設標等

- 1 接地極埋設標は、コンクリート製とする。
- 2 舗装面等においては、標識ピン等を使用することができる。
- 3 表示板は、黄銅製又はステンレス製（厚さ 1.0[mm]以上）とする。文字及び数字は、刻印とし、形状及び寸法は、日本下水道事業団「電気設備工事必携」による。

### 2-10-4-3 接地端子箱

接地端子箱は、日本下水道事業団電気設備工事一般仕様書・同標準図 第 2 編 機器標準図による。また、極数は、図面による。

## 第 5 節 機械配管材料

### 2-10-5-1 配管及び付属品

燃料油、燃料ガス、冷却水、排気、始動用空気、換気ダクト及び計装設備等の主要配管材料は、下表による。

用 途	材 料	名 称	規 格	備 考
燃料油 潤滑油	鋼管	配管用炭素鋼鋼管(SGP 黒管)	JIS G 3452	JIS マーク 表示品
		圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG)	JIS G 3454	
		配管用アーク溶接炭素鋼鋼管	JIS G 3457	

		(STPY)		
冷却水 洗浄水 ドレン	鋼管	水配用亜鉛めっき鋼管(SGPW)	JIS G 3442	"
		一般配管用ステンレス鋼管	JIS G 3448	
空気	鋼管	銅及び銅合金継目無管	JIS H 3300	"
	圧力鋼管	圧力配管用炭素鋼鋼管(STPG) 配管用ステンレス鋼管	JIS G 3454 JIS G 3459	"
排気	鋼管	配管用炭素鋼鋼管(SGP 黒管)	JIS G 3452	"
		配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (STPY)	JIS G 3457	
		一般構造用炭素鋼鋼管(STK)	JIS G 3444	
排気	鋼板	一般構造用圧延鋼材(SS400)	JIS G 3101	"
		冷間圧延鋼板及び鋼帯(SPCC)	JIS G 3141	
		熱間圧延軟鋼板及び鋼帯(SPHC)	JIS G 3131	
		熱間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯	JIS G 4304 JIS G 4305	
		冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯		

注) 1 継手及び弁類は、配管に適合したものとする。

2 水配用亜鉛めっき鋼管 (SGPW) の呼び径 125[mm]以上は、耐溝状腐食電鍍鋼管 (SGPW-EG)とする。

## 第6節 建築電気設備機器

### 2-10-6-1 一般事項

電気設備工事に含まれる建築電気設備に使用する機器類は、本仕様書、下記仕様書並びに諸法規に適合したものとする。

- 1 公共建築工事標準仕様書（電気設備工事編）（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修）
- 2 公共建築設備工事標準図（電気設備工事編）（国土交通省大臣官房官庁営繕部監修）
- 3 建築電気設備工事一般仕様書・同標準図（日本下水道事業団）

## 第11章 電気設備工事（施工）標準仕様

### 第1節 総則

#### 2-11-1-1 一般事項

- 1 機器の据付け及び配線等は、システム設計における技術検討を基に、電氣的、機械的に完全かつ、機能的にして耐久性にとみ、保守点検が容易なように施工する。
- 2 詳細な位置の決定は、設置目的、管理スペース、安全等十分検討した上で施工計画書、施工図等を作成し、監督職員の承諾を得てから施工に着手する。
- 3 主要機器等は、特に地震力に対して転倒、横滑り、脱落、破損などを起こさないよう十分な強度を有する基礎ボルトで構造物又は基礎に強固に固定する。地震力算定には、特記されている場合を除き、社団法人日本水道協会「水道施設耐震工法指針・解説」及び「建築設備耐震設計・施工指針（独立行政法人 建築研究所監修 2014年版）」に準ずる。  
また、あと施工金属拡張アンカーボルトを使用する場合は、原則として雄ネジ形とする。  
なお、機器等の地震対策については、日本下水道事業団電気設備工事必携による。
- 4 あと施工アンカーの施工手順・留意事項については「建築設備耐震設計・施工指針（独立行政法人 建築研究所監修 2014年版）」付録8を参照する。
- 5 電気室、監視室及び電算室等以外に使用する基礎ボルト等は、ステンレス製とする。
- 6 屋外及び水気のある場所に設置する基礎と機器底部は、コーキング処理を行う。

#### 2-11-1-2 電線管の使用区分

使用する電線管の種類は、その強度、被保護ケーブルの種類、布設場所の状況、布設方法などを考慮して選定するが、原則として下表による。

電線管 施工方法 及び施工箇所	金属管	合成樹脂管			金属製可とう電線管
	厚鋼電線管	合成樹脂可とう電線管 (PF一重管)	波付硬質合成樹脂管 (FEP)	耐衝撃性硬質ビニル電線管 (HIVE管)	
空調機室 (一般全室)				○	
管廊・地下室 (湿度の多い室)				○	
腐食性ガスのある場所				○	
粉じん・ガス蒸気危険場所及び危険物等貯蔵場所	○				
屋外露出 (地上等)	○ 屋外で直射日光、衝撃を受け			△ 腐食進行の著しい場所 ただし、屋外	

	る場所			引込用は除く	
接地線保護				○ (VE)	
引込柱立上部 ケーブル保護管	○ (SGPW)				
いんぺい埋込	○	○		○	
機器接続部 建物エキスパンシ ョン部					○
地中埋設			○		

- 注) 1 付属品は、配管に適合したものとする。
- 2 金属製可とう電線管は、MAS 製品を使用できる。
- 3 ケーブル保護用合成樹脂被覆鋼管（PE 管）及び溶融亜鉛メッキ鋼管は、原則として使用しない。
- 4 腐食進行の著しい場所で、屋外に HIVE を使用しなければならない場合は耐候性塗装を施す。

### 2-11-1-3 機械設備工事との取り合い

機械設備工事との取り合いは、原則として日本下水道事業団 電気設備工事必携による。なお、主ポンプ等の電動機、抵抗器、制御器の据付け及び電動機と抵抗器間、抵抗器と制御器間の配線は、機械設備工事側で行い、電動機の一次側の配線は、電気設備工事側で行うことを原則とする。

### 2-11-1-4 開口部の処置

壁面及び床面等の将来用開口部（電気設備用）は、安全対策及び浸水対策を考慮した適切な資材を持って閉口処置を行う。

### 2-11-1-5 軽微な変更

本工事施工中、構造物、機械設備等の関係で発生する機器の位置変更、配線経路変更等の軽微な変更は、協議のうえ施工承諾函を提出し監督職員の承諾を得て変更することができる。ただし、本変更の範囲は、設計の本質的機能を変えるものであってはならない。

### 2-11-1-6 その他

#### 1 据付及び調整

据付及び調整については、受注者は特に熟練した技術者を派遣するものとする。

#### 2 製作連絡

機器等の製造者が異なる場合には、製造者は互いに密接な連絡を取って、全体として調和をとるものとする。

#### 3 障害物件の取扱い

工事中、障害物件の取扱い及び取りこわしの処置については、監督職員の指示又は承諾を受ける。

## 第2節 関連工事

### 2-11-2-1 仮設工事

#### 1 仮設建物

受注者の現場事務所及び材料置場等を場内等に設置する場合は、監督職員の承諾を得る。

#### 2 足場

足場は、想定される荷重及び外力の状況、使用期間等を考慮した種類及び構造とし、使用にあたっては、関係者に対して、計画時の条件等を明示したうえで、周知させる。

#### 3 作業構台

作業構台は、使用目的に応じた位置、形状及び規模とするとともに、積載荷重及び外力に対して安全な構造で、墜落、落下等の事故の防止策を施し、使用にあたっては、関係者に対して、積載荷重を明示したうえで、周知させる。

#### 4 仮設設備

仮設用設備は、作業員の作業環境及び衛生環境を確保するため、換気・空調設備及び照明設備等の設置を考慮する。

#### 5 仮設電力

増設、更新又は改築工事等の場合の仮設電力は、原則として、既設設備から分岐してはならない。ただし、監督職員の承諾を得た場合は、この限りでない。

### 2-11-2-2 土工事・地業工事

広島県土木工事共通仕様書による。

### 2-11-2-3 型枠

1 型枠は、木製、金属製等とし、作業荷重、コンクリートの自重及び側圧、振動等の外力に耐え、かつ有害量のひずみ、狂い等を生じない構造とする。

2 型枠及び支保の施工にあたり、コンクリート部材の位置、形状及び寸法が確保され、構造物の品質が確保できる性能を有するコンクリートが得られるようにする。

3 型枠は、容易に組立て及び取りはずすことができ、せき板又はパネルの継目はなるべく部材軸に直角または平行とし、モルタルの漏れない構造にする。

4 コンクリートのかどには、面取りをする。

5 型枠を締めつけるにあたって、ボルトまたは棒鋼を用いる。また、これらの締付け材を型枠取りはずし後、コンクリート表面に残しておいてはならない。

6 型枠の内面に、はく離材を均一に塗布するとともに、はく離材が鉄筋に付着しない。ただし、合板内面コーティング材を使用する場合はこの限りでない。

7 コンクリートがその自重及び施工中に加わる荷重を受けるのに必要な強度に達するまで、型枠を取りはずしてはならない。

### 2-11-2-4 コンクリート

1 下記事項以外は、広島県土木工事共通仕様書による。

(1) コンクリートの種類は、普通コンクリートとし、原則としてレディーミクストコンクリートとする。

- (2) レディーミクストコンクリートは、JIS A 5308によるものとする。ただし、コンクリートが少量の場合等は、監督職員の承諾を得て、現場練りコンクリートとすることができる。
- (3) コンクリートの打設は、1回で行う。
- (4) 鉄筋コンクリート（発電機関連、屋外基礎等）の設計基準強度は、 $24[\text{N}/\text{mm}^2]$ 以上、無筋コンクリートの設計基準強度は、 $18[\text{N}/\text{mm}^2]$ 以上とする。なお、スランプについては、両者とも  $18[\text{cm}]$ 以下とする。
- (5) 施工に先立ち、配合計画表を監督職員に提出する。ただし、少量（おおむね  $5[\text{m}^3]$ 以下）の場合等は、監督職員の承諾を得て省略することができる。
- (6) 単位水量の最大値は、 $185 \text{ kg}/\text{m}^3$ とし、単位セメント量は、 $270 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以上とする。
- (7) 水セメント比の最大値は、65%とする。
- (8) コンクリートに含まれる塩化物量は、塩化物イオン ( $\text{Cl}^-$ ) 量で  $0.30 \text{ kg}/\text{m}^3$ 以下とする。
- (9) セメントは、JIS R 5210による普通ポルトランドセメント又は JIS R 5211、JIS R 5212、JIS R 5213のA種のいずれかとする。ただし、必要に応じてB種等を使用する場合は、性能上同等の能力を有することを明らかにしているものを用いるものとする。
- (10) 骨材の大きさは、原則として、砂利は  $25[\text{mm}]$ 以下、碎石は  $20[\text{mm}]$ 以下、砂は  $5[\text{mm}]$ 以下とする。ただし、基礎等で断面が大きく鉄筋量の比較的少ない場合は、砂利は  $40[\text{mm}]$ 以下、碎石は  $25[\text{mm}]$ 以下とすることができる。
- (11) コンクリート打込み後5日間は、散水その他の方法で湿潤を保つ。また、寒冷時には、寒気を防ぎ、コンクリートの温度を  $2^\circ\text{C}$ 以上に保つ等の適切な養生を行う。
- (12) 鉄筋は、異形棒鋼 (SD345) とし、JIS G 3112による。
- (13) 鉄筋の重ね継手と定着の長さは、原則として  $40d$  ( $d$ は、異形鉄筋の呼び名に用いた数値) とする。
- (14) 鉄筋の交差部及び継手部の要所は、鉄線を用い結束する。
- (15) 型枠に接して露出面となるコンクリートの仕上げにあたっては、平らな表面が得られるように打設し、締固めをする。
- (16) 型枠除去後にコンクリート表面にできた突起物又はすじなどを除いて平らにし、欠けた箇所などの不完全な部分は、水でぬらした後、熟練者がコンクリート又はモルタルのパッチングによって手直しを行う。
- (17) 型枠に接しない面の仕上げにあたっては、締固めを終りならしたコンクリートの上面にしみ出た水がなくなるか、又は上面の水を処理した後でなければ仕上げ作業にかかってはならない。仕上げには、木ごてを用いる。
- (18) スラブ面に新コンクリートを打継ぐ場合には、現場の施工状況を確認したうえで旧コンクリートの打継面をチップング等により粗にして十分吸水させた後行う。
- (19) 施工後、強度試験成績書を提出する。ただし、現場手練で少量（おおむね  $5[\text{m}^3]$ 以下）

の場合は、以下の場合を除き省略できる。

- ア 自家発電設備等の重要な施設
- イ 監督職員が指示したもの

#### 2-11-2-5 モルタル仕上

- 1 コンクリート面のレイトランス等を除去し、よく清掃のうえ、水湿しを行った後塗りつけを行う。
- 2 床面の塗付けは、水引き具合を見計らい、勾配等注意し金ごてで平滑に塗り均し仕上げる。
- 3 壁面の塗付けは、1回の塗厚を原則として7[mm]以下とする。上塗り面は、コテでむらなく平らになるように仕上げる。
- 4 防水モルタル工においては、あらかじめ監督職員の承諾を得た防水材を注入しなければならない。

#### 2-11-2-6 幅木

- 1 施工箇所の表面をよく清掃し施工する。
- 2 幅木の種別は、次のとおりとする。
  - (1) 塗幅木は、塩化ビニル樹脂エナメル塗り（VE）の2回塗りとし、高さ100[mm]とする。
  - (2) ビニル幅木は、厚さ2[mm]、高さ60[mm]とする。

#### 2-11-2-7 溶接工事

- 1 工事現場で行う溶接部は、塗装の剥離及び清掃を行い、溶接後の表面は、ワイヤブラシ等で可能な限り清掃し、必要に応じ、グラインダー仕上げをした後、溶接面の補修塗装を行う。
- 2 溶接部の余盛りは、最小限に行う。
- 3 溶接作業は、漏電、電撃、アーク等による人身事故及び火災の防止処置を十分に行う。
- 4 溶接工は、JIS Z 3801「手溶接技術検定における試験方法及び判定基準」による検定に合格した者とする。ただし、軽易な作業（盤架台は除く。）については、工事实務経歴書を監督職員に提出し、承諾を得た場合はこの限りでない。

#### 2-11-2-8 塗装工事

- 1 各種機材のうち下記の部分を除き、すべて塗装を行う。
  - (1) コンクリートに埋設されるもの
  - (2) 溶融亜鉛メッキ面（JIS H 8641のHDZ55）
  - (3) アルミニウム、ステンレス、銅、合成樹脂製などの特に塗装の必要が認められない面
  - (4) 特殊な表面仕上げ処理を施した面
- 2 塗装は、設計図書に指定されている場合はそれによるほか、施工時に行う塗装は下記による。
  - (1) 塗装の素地ごしらは、次による。
    - ア 鉄面は、汚れ、付着物及び油類を除去し、ワイヤブラシサンダ等でさび落しを行う。

イ コンクリート面は、不陸、クラック、穴等の補修及び付着物、油類等の除去を行う。また、素地が打設3週間以上経過し、十分乾燥している。

ウ 亜鉛メッキ面は、汚れ、付着物及び油類を除去し、原則として化学処理（JIS K 5633によるエッチングプライマー1種）を行う。

(2) 塗装は素地ごしらの後に行い、塗装箇所の塗料の種別、塗り回数は、原則として表-2-11-1による。

表-2-11-1 各塗装箇所の塗料の種別及び塗り回数

塗装箇所		塗装の種別	塗り回数	備考
機材	状態			
金属管・プルボックス	露出	合成樹脂調合ペイント	2	内面を除く。
金属製の支持金物架台等	露出	さび止めペイント	2	(合計4回)
	隠ぺい	合成樹脂調合ペイント	2	
電気室等の床面・ピット内部		床用塗料	2	塗厚0.2[mm]以上 (プライマー塗り含む。)

(3) 上記に記載のないものについては、その用途、材質、状態などを考慮し、類似の機材の項により行う。

(4) メッキ又は塗膜のはがれた箇所は、補修を行う。ただし、コンクリート埋込み部分は、この限りでない。

(5) 金属管・プルボックス及び金属製の支持金物架台等に使用する塗料は、合成樹脂調合ペイント（準拠規格 JIS K 5516）とする。屋内高湿部及び屋外については、ポリウレタン樹脂系、エポキシ樹脂系塗料等とする。

3 屋内の塗装工事の塗料は、ホルムアルデヒド等の拡散量が極力少ないものとし、JIS等の規格において拡散量の規定がある場合は、F☆☆☆☆とする。

4 塗装色は、受注者が準備した色見本等により、監督職員が指示する。

#### 2-11-2-9 アクセスフロア工事

1 床板

450×450[mm]以上の寸法とし、集中荷重 3000[N]に対し、たわみ 2.0[mm]以内を標準とする。

2 支持脚（スタンド）

(1) 支持脚は、高さの調整が可能なもので、その高さは 300[mm]を標準とし、建築の床面に合わせる。

(2) 支持脚は、高さの調整後、接着剤等で完全に固定する。

3 耐震型フリーアクセスフロア認定品（「平成元年建設省告示第 1332 号「耐震型フリーアクセスフロアの開発」の建設技術評価において評価を取得したもの又は同等品」とする。ただし、既設がある場合は特記仕様書によるものとする。

4 アクセスフロアを設置する部屋すみのボーダー部分は、無筋コンクリートの上に、床板と同質系材料を使用し、仕上げる。

第 3 節 配電盤及び計装機器類

2-11-3-1 自立形配電盤の据付

- 1 コンクリート基礎に据付ける盤類は、コンクリートの養生を十分に行った後、堅固に据付ける。
- 2 屋外地上に盤類を据付ける場合は、地盤に応じた基礎構造とし、コンクリート部分は、地上から 10[cm]以上の基礎上に設置する。
- 3 電気室、自家発電機室及び監視室等以外でのコンクリート床面に盤等を据付ける場合は、床面から 10[cm]以上の基礎上に設置する。ただし、操作性を考慮した基礎高さに変更できる。また、無筋コンクリート基礎上面は、面取りを行う。
- 4 室内に据付ける場合（コンクリート床上据付）
  - (1) 列盤になるものは、各盤の前面扉を一直線にそろえる。
  - (2) チャンネルベース又は架台付（溶接）チャンネルベースは、耐震を考慮したアンカーボルトで強固に固定する。
  - (3) 盤内レールと盤内収納機器の引出用台車レールが同一レベルとなるように据付ける。
  - (4) チャンネルベースと盤本体は、ボルトにより堅固に固定し、チェックマークを施す。
  - (5) チャンネルベースのない軽量機器（キャスター付プリンタ等）については、床面からアンカーボルト等により直接固定する。ただし、これによりがたい場合は、監督職員と協議する。
  - (6) 機器周囲の保有距離は、原則として以下による。なお、関係諸法令・基準等に定めがある場合は、これによる。

部位別 機器別	前面	背面※ <sup>1</sup>	相互間	列相互間※ <sup>2</sup>
高圧配電盤	1.8[m]以上	0.8[m]以上	—	1.8[m]以上
低圧配電盤	1.8[m]以上	0.8[m]以上	—	1.8[m]以上
コントロールセンタ	1.2[m]以上	—	0.6[m]以上	1.2[m]以上

※ 1：背面扉が設置されている場合は、1.2[m]以上を確保する。

※ 2：列相互間とは機器類を 2 列以上設ける場合とする。

- 5 現場機器付近のコンクリート床上に据付ける場合、前号 3 によるほか、基礎の横巾及び奥行寸法は、盤のそれより左右、前後に 10[cm]ずつ長くする。
- 6 他設備架台上に据付ける場合は、他設備に支障を与えないように据付ける。
- 7 分割搬入して据付ける機器は、据付後に主回路母線、裏面配線の接続等各部の調整、締付けを十分に行う。また、導電部の接続は、その適合した方法により、電気的かつ機械的に完全に接続する。

2-11-3-2 現場操作盤（スタンド形）の据付

- 1 コンクリート床上に据付ける場合は、「2-11-3-1 自立形配電盤の据付」第 3 項によるコ

ンクリート基礎及び同等品以上の基礎を設ける。

- 2 屋外地上に据付ける場合の基礎は、「2-11-3-1 自立形配電盤の据付」第2項による。
- 3 他設備架台上に据付ける場合は、他設備に支障を与えないように据付ける。

#### 2-11-3-3 機器の据付

- 1 機器の据付けに際しては、「2-11-3-2 現場操作盤（スタンド形）の据付」第1項及び第2項による。
- 2 据置形機器（変圧器、始動制御器及び抵抗器等）を電気室及び現場機器付近のコンクリート床上に据付ける場合、「2-11-3-1 自立形配電盤の据付」による。なお、基礎の横幅及び奥行寸法は、据付機器のそれより左右、前後に10[cm]ずつ長くする。
- 3 卓上機器は、固定ベルト等により、卓上からの落下を防止する。

#### 2-11-3-4 他機器の据付

- 1 原則として、壁掛形の分電盤及び操作盤等で高さ1[m]以下のものは、床上1.1[m]を盤の下端とし、盤の高さ1[m]以上のものは床上1.5[m]を盤の中心とし、壁面と盤本体が直接接触しないよう取付けることを原則とする。
- 2 配電箱、カバー付ナイフスイッチ、電磁開閉器、操作箱などの小形器具類は、床上1.5[m]を器具類の中心とする。
- 3 地下及び水気の多い場所のコンセントは、床上約1[m]を器具の中心とする。
- 4 器具の取付けに際し、構造物にはつり及び溶接を行う場合は、監督職員の承諾を得た後施工し、すみやかに補修する。
- 5 配電盤の立ち上がりには、シール材を入れる。
- 6 電気室内のリフター（新M型受変電設備は、除く）及び脚立は、チェーン等で保管固定する。

#### 2-11-3-5 計装機器の据付

- 1 主ポンプ運転用の水位計等の変換機類は、沈砂池など水没する恐れのある場所には原則として設置してはならない。
- 2 検出端と発信器、変換器相互の接続は、極力短い距離で行う。また、これらの機器には、合成樹脂製又はファイバ製の機器名称札をつける。
- 3 機器は、機械的振動を受ける場所に据付けてはならない。やむを得ず据付ける場合は、防振処置を行う。
- 4 機器を高温の雰囲気や放射熱を受ける場所に取付ける場合は、遮熱板や断熱材等を用いて防護する。
- 5 寒冷地区に設ける機器で凍結等により機能に支障をきたすおそれのある場合は、電熱ヒータ、保温材等を用いて防護する。
- 6 検出端と発信器は、機器に応じた正しい位置関係を保ち据付ける。
- 7 据付けに際しては、機器本体に溶接、切断等の加工を行ってはならない。

- 8 電磁流量計等配管途中に挿入する機器は、配管の応力がかからないように据付ける。また、「第3章 第4節配管施工の注意事項 3-3-4-1 一般事項」第14項による。
- 9 処理施設に取付ける検出器の位置及び取付構造は、スカム、汚泥だまり等に留意する。
- 10 現場指示計付発振器・変換器は、指示面が視認し易いように据付ける。
- 11 手動弁には、「常時開」又は「常時閉」の合成樹脂製表示札を設ける。
- 12 機器は、維持管理に要する洗浄水等が得られやすい場所に設置する。
- 13 屋外や地下及び水気の多い場所におけるケーブルの引出口は、止水材（防水グランド等）を使用し防水対策を施す。

#### 第4節 自家発電設備

##### 2-11-4-1 自家発電機器の据付

機器周囲の保有距離は、原則として以下による。なお、関係諸法令・基準等に定めがある場合は、これによる。

保有距離を確保しなければならないもの		保有距離
発電機と機関を連結したものの	相互間	1.0[m]以上
	周囲	0.6[m]以上 ※2
操作盤	操作面	1.8[m]以上 ※1
	点検面	0.6[m]以上 ※2
	換気面	0.2[m]以上
燃料小出槽と機関の間	余熱する方式の機関	2.0[m]以上
	その他の方式の機関	0.6[m]以上
	防油堤と機関の間	0.5[m]以上
キュービクル式の周囲	操作面	1.2[m]以上
	点検面	0.6[m]以上 ※2

※1：消防法上は、1.0[m]以上であるが、盤内の機器取り出し等を考慮した数値である。

※2：通路として使用する場合は、0.8[m]以上とする。

##### 1 発電機及び原動機

- (1) 基礎の鉄筋は、原則として、あらかじめ土木・建築構造物に埋設された差筋に結束、溶接又はあと施工アンカー（接着系）により躯体との固定を行う。
- (2) 基礎は、スラブ面等一体となるように棒鋼 D13 を 20[cm]ピッチで配筋し、第11章第2節の各項により築造する。また、スラブ面は、目荒らしを行った後コンクリート打設し、表面はモルタル仕上げを行う。
- (3) 発電機及び原動機の基礎ボルトは、上記(2)で設けた鉄筋に位置固定用として結束又は溶接する。また、基礎ボルト穴は、必要以上に大きくせず、当該基礎の仕様にあったコン

クリート又は無収縮モルタルを充填し、固定する。

- (4) 共舞台床方式以外の施工に対しては、施工承諾図を作成し監督職員の承諾を得る。
- (5) 発電機及び原動機の水平、中心線、入出力軸部のたわみ等について適時補正を行う。

## 2 配電盤等

搭載形発電装置を除き、2-11-3-1 自立形配電盤の据付による。

## 3 空気圧縮機

空気圧縮機は、コンクリート基礎上に水平に据付けボルトで固定する。なお、コンクリート基礎の厚さは、10[cm]以上とする。

## 4 始動空気槽

- (1) 原則として、空気槽の主そく止弁が床上約 1,200[mm]の位置になるように基礎を設け設置する。
- (2) 空気槽が 2 本ある場合は、空気槽と空気槽との間に木製などの枕をはさみ、鋼製のバンドで空気槽をだき合せとする。

## 5 冷却塔

- (1) 冷却塔は、鉄筋コンクリート製又は形鋼製架台上に自重、積雪、風圧、地震、その他の振動に対し安全に据付ける。
- (2) 冷却塔まわりの配管は、その重量が直接本体にかからぬように支持する。

## 6 主燃料槽

- (1) 「危険物の規制に関する政令」及び同規則の定めるところにより施工する。
- (2) 通気管の屋外配管の先端には、引火防止網付通気口を設け、地上 4 [m]以上の高さとし、窓、出入口等の開口部から 1 [m]以上隔離する。なお、指定数量の五分之一以上指定数量未満の場合は、地上 2 [m]以上とすることができる。
- (3) 油面計(発信器)と油量指示計間の配線は、本質安全防爆回路配線とし、単独の金属管工事にて施工し、他の回路との混蝕、誘導を防止する。
- (4) 地下タンク室及び外郭の構造は、図面及び特記仕様書による。

## 7 燃料小出槽

- (1) 燃料小出槽は、形鋼製架台上に自重、地震、その他の振動に対し安全に据付ける。
- (2) 防油堤は、燃料小出槽下部に小出槽容量の 110[%]以上の容積を有するものとし、床面は勾配をつけ油だまりを設け、防水モルタル仕上げとする。なお、建築壁は、原則として利用してはならない。
- (3) 通気管は、6 主燃料槽 (2) による。

## 8 燃料ガス加圧装置

空気圧縮機はコンクリート基礎上に水平に据付けボルトで固定する。

## 9 減圧水槽

減圧水槽は、形鋼製架台上に自重、地震、その他の振動に対し安全に据付ける。

## 10 施工資格

- (1) 据付工事責任者は、「(社)日本内燃力発電設備協会」で付与する自家用発電設備専門技術者・据付工事部門の資格を有する者とする。
- (2) 自家用電気工作物内にある、最大電力 500[kW]未満の需要設備に付帯する非常用予備発電装置の据付工事に従事する者は、非常用予備発電装置の工事に係る「特種電気工事資格者認定証」の交付を受けた者が行う。

#### 2-11-4-2 配管類の据付

##### 1 共通事項

- (1) 燃料油、燃料ガス、冷却水、排気、始動空気及び換気ダクト等の各系統の主要配管材料は、図面による。
- (2) 継手及び弁類は、配管に適合したものとする。
- (3) 配管は、接続終了後それぞれの漏れ試験に合格し、かつ発電機及び原動機の運転に伴う振動、温度上昇、地震等に対し十分耐えるものとする。
- (4) 排気管系統を除く他の配管は、原則として配管ピットを経由して行う。
- (5) ピット又はコンクリート床から機器への立ち上げ又は立ち下げ管は、各機器に沿わせるか又は側面に平行に配管する。
- (6) 天井、床、壁等を貫通する露出配管の見えがかり部分には、管座金を取付ける。
- (7) ピット内配管は、次による。
  - ア 支持金物は、排水等に支障のないようにピット底又はピット側面に固定する。
  - イ 燃料油、冷却水、始動空気等の各管を系統別に順序よく配列し、なるべく交錯しないよう配管する。
  - ウ ピット内より各機器に立ち上げる場合は、その要所にフランジ等を設け垂直に立ち上げる。
- (8) 床下配管の場合は、管の横走り部分が床下より 100[mm]以上の距離を保つように配管する。
- (9) 管は、接合する前にその内部を点検し、異物がないことを確かめ、切りくず、ごみ等を除去してから接合する。
- (10) 配管の施工を一時休止する場合などは、その管内に異物が入らないように養生する。
- (11) 耐油性ゴム及びファイバのパッキンは、燃料油及び潤滑油に用いる鋼管のフランジにシール剤と併用してもよい。
- (12) 配管の接続は、その配管に適したものとし、取外しの必要がある場合はフレア継手、フランジ継手等を使用する。
- (13) 配管のコーキング修理は、してはならない。
- (14) 管の曲がり部分及び分岐箇所では、支持固定する。また、伸縮管継手を備えた配管には、その伸縮の起点として有効な箇所に支持固定する。なお、最大支持間隔は、表-2-11-2のとおりとする。

表-2-11-2 管の最大支持間隔（単位：[m]）

呼び径（A）	20以下	25以上40以下	50以下	65以上
--------	------	----------	------	------

間 隔	横走管	鋼管	1.8	2.0	3.0	3.0
		銅管	1.0	1.5	2.0	2.5
	立て管	鋼管	3.0			
		銅管				

- (15) 原動機、ポンプ、槽等との接続点には、振動方向及び振幅を考慮して、フレキシブルジョイントを設ける。
- (16) 配管には、十分な防錆塗装を施し、露出部分は下表の塗装で仕上げる。ただし、銅管は、防錆塗装を行わない。なお、ステンレス鋼管は、塗装処理を行わない。

配管の色別

種類	排気管	空気配管	潤滑油配管	燃料油配管	冷却水配管
色	銀	白	晴橙	赤	青
マンセル記号	—	M9.5	2.5YR5/12	5R4/14	10B5/10

備考 通気管は、その流体の種類の色と同色とし、通気管と明示する。

また、温水管は、赤色バンド塗装とする。

ただし、屋外露出部は、図面又は特記仕様書による。

- (17) 手動弁には、「常時開」又は「常時閉」の合成樹脂製表示札を設ける。
- (18) 配管の流れ方向矢印及び配管名称等を見やすい位置に適宜記する。
- (19) 潤滑油の給・排油作業が容易に行えるよう考慮する。

2 燃料油配管

- (1) 原動機、燃料タンク、燃料小出槽、燃料ポンプ等の機器接合部の配管継ぎ手は、フランジ継ぎ手とする。また、分解・組立てに必要な個所の配管継ぎ手も同様とする。
- (2) フランジ接合には、それぞれ耐油性塗材及び耐油性のパッキンを使用する。
- (3) 原動機及び燃料小出槽へは、ステンレス製フレキシブルジョイントにて接続する。また、その取付け位置は、所轄消防署と十分な打合せを行うほか、下記事項による。
- ア 管軸方向の変位吸収量は極めて小さいので、取付けにあたっては十分注意する。
- イ 機器に可能な限り近接して設ける。
- ウ 無理に圧縮又は伸張して取付けない。
- エ ねじれが生じないように取付ける。
- オ 自重等による変形を防止するため、必要に応じてつり又は支持を行う。
- カ 消防法に適合したものとする。
- (4) 金属性フレキシブルジョイントの全長は、次表によるが、原動機への接続用はこの限りでない。

燃料油配管のフレキシブルジョイントの長さ（単位:[mm]）

呼び径(A)	25 未満	25 以上 50 未満	50 以上 100 未満
長さ	300 以上	500 以上	800 以上

- (5) 地中埋設配管は、「危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示」(昭和49年

自治省告示第 99 号) の規定による塗覆装又はコーティング行う。

ア コーティングは、厚さが管外面から 1.5mm 以上、かつ、コーティングの材料が管外面に密着している方法とする。コーティング材料は、JISG3469「ポリエチレン被覆鋼管」付属書 1（規定）「ポリエチレン」とする。

イ 埋設深さは、一般敷地で 0.3[m] 以上、車両通路で 0.6[m] 以上とする。ただし、寒冷地では、凍結震度以上の深さとする。

(6) 地中埋設配管の建物への引込部分は、可とう性をもたせ、地盤沈下等の変化に対応できるようにする。

(7) 燃料小出槽、主燃料槽に取付ける元バルブ及びドレンバルブは、所轄消防署の承認するものとする。

### 3 燃料ガス配管

燃料ガス加圧装置の安全弁の逃し管は、屋外まで配管する。

### 4 水系統配管

(1) 配管には、適当な箇所にフランジ継手等を挿入し、取外しを容易にする。

(2) 配管中に空気だまりが生じる箇所には、空気抜き弁を設ける。

(3) 水ジャケット及び水系統配管の最下部には、原則として、ドレンコックを設ける。

(4) 水冷式原動機、減圧水槽もしくは初期注水槽及び冷却塔への接続は、可とう性を持たせた継手を使用する。

ア 金属性フレキシブルジョイントは、ステンレス製とし、フランジ部分は鋼製とする。

イ 金属性フレキシブルジョイントの全長は、次表によるが、原動機への接続用はこの限りでない。

水系統配管のフレキシブルジョイントの長さ(単位:[mm])

呼び径 (A)	25 以下	32 以上 50 以下	65 以上 150 以下
長さ	300 以上	500 以上	750 以上

ウ 金属製以外のフレキシブルジョイントは、鋼製フランジ付きで、補強材を挿入した合成ゴム製とし、上記イの表に相当する軸直角変位量を有するもので、耐候性、耐熱性及び耐圧強度を満足するものとする。

(5) 配管、継手及びバルブ類は、ウォーターハンマー等の衝撃に耐える強度を持つものとする。

### 5 空気系統配管

(1) 原動機へは、全長 500[mm] 程度のステンレス製フランジ付フレキシブルジョイントにて接続する。ただし、銅管は、フレキシブルジョイントに代えて、リング状にする等の可とう性をもたせることができる。

### 6 排気系統配管

(1) 排気管や排気ダクトは、原動機出口に排気可とう管等可とう性をもたせて接続し、消音器等を介して排気する。なお、原則として天井配管とする。

(2) 排気管(排気ダクトを含む。)の断熱材の厚さは、75[mm] 以上のロックウール (JIS A 9504) 等を使用し、鉄線で固定し溶融亜鉛メッキ鉄板等で巻き上げる。また、伸縮継手部分及

びフランジ部分は、ロックウール等で覆い鉄線で縫い合わせる。

- (3) 消音器は上記(2)により断熱処理を行うが、断熱層が設けられている場合は、この限りではない。
- (4) 消音器は、ドレン配管を設け、ドレンコックを操作しやすい位置に取付ける。また、その他排気系設備にドレンの必要性がある場合は、ドレン配管及びドレンコックを設ける。
- (5) 屋外へ突き出す排気管先端には、防鳥網を設ける。

#### 7 換気ダクト

- (1) 給気ファン、換気ファン等をダクトに接続する場合は、可とう性をもたせて接続する。

### 第 5 節 屋内配線

#### 2-11-5-1 ケーブル工事

##### 1 ケーブル布設

- (1) ケーブルを曲げる場合は、被覆が傷まないように行い、その屈折半径（内側半径）は、表-2-11-3 による。

表-2-11-3 ケーブルの屈折半径

ケーブルの種別	単心以外	単心
低圧ケーブル	仕上り外径の 6 倍以上	仕上り外径の 8 倍以上
低圧遮へい付ケーブル 高圧ケーブル	仕上り外径の 8 倍以上	仕上り外径の 10 倍以上

備考 トリプレックス形の場合は、より合せ外径をいう。

##### (2) 管内配線

- ア 通線する際には、潤滑材として絶縁被覆を破壊するものを使用してはならない。
- イ 通線は、通線直前に管内を清掃し、ケーブル等の被覆を損傷しないように養生しながら行う。
- ウ 埋込配管の通線時期は、なるべく天井、壁の仕上塗りが乾燥してから行い、汚れないように養生しながら行う。

##### (3) ダクト内配線

- ア ダクト内では、電線の接続をしてはならない。
- イ ダクトのふたには、ケーブル等の荷重がかからないようにする。
- ウ ダクト内のケーブル等は、回線ごとにひとまとめとし、電線支持物の上に整然と布設し、原則として水平部で 3[m]以下、垂直部で 1.5[m]以下ごとに緊縛する。

##### (4) ケーブルラック配線

- ア ケーブルは、整然と布設し、原則として水平部では 3[m]以下、垂直部では 1.5[m]以下の間隔ごとに緊縛する。
- イ ケーブルラックの垂直部に多数のケーブルを緊縛する場合は、特定の子げたに重量が集中しないよう分散して緊縛する。
- ウ 原則として、高圧及び低圧ケーブルを同一ラックに布設してはならない。ただし、やむ

を得ず同一ラック上に布設する場合は、3(3)による。

エ 電力ケーブルの布設は、高圧及び低圧幹線ケーブルについては一段、低圧動力、計装及び制御ケーブルは二段積み以下とする。

(5) ピット配線及びアクセスフロア配線

ア ケーブル等は、ころがし配線とし、整然と布設する。

イ ケーブル等の被覆がアクセスフロア支持柱又はセパレータ等で損傷しないように布設する。

2 端末処理等及び導電部の接続等

(1) 高圧ケーブル及び公称断面積 60[mm<sup>2</sup>]以上の低圧動力ケーブルの端末処理は、規格材料を用いて行う（CET ケーブルを含む）。また、60[mm<sup>2</sup>]未満の低圧ケーブルは、自己融着テープ及び電気絶縁用ビニールテープ等を用いて、ケーブルの絶縁物及びシースと同等以上の効力を有するように絶縁処理を行う。なお、機器類側の接続端子等の条件から、規格の端末処理材を使用することが困難な低圧ケーブルは、監督職員の承諾を得て、他の方法で端末処理することができる。

(2) ケーブル端末には、ケーブル仕様、太さ、負荷名称等を入力したラベルを貼付ける。なお、幹線ケーブルの端末には、合成樹脂製又はファイバ製の名札を付け、行き先表示をする。

(3) 制御ケーブルは、電気絶縁用ビニールテープ等を用いて端末処理を行う。

(4) 機器類の各端子へのつなぎ込みは、原則として丸形の圧着端子で行う。

(5) 高圧ケーブル及び低圧動力ケーブルの各心線は、相色別を行う。なお、電力会社からの引込線及び建築電灯線については、二重色別表示をケーブル等に施す。

(6) 制御ケーブルの各心線は、端子記号と同じマークを刻印したマークバンド又はチューブを取付ける。なお、端末には絶縁カバーを使用する。

(7) 高圧ケーブルの端末処理は、有資格者（日本電気協会の各地方組織で定める「高圧ケーブル工事技能認定証」を有する者、受注者の社内検定合格者等）により施工し、端末処理者カードを取付ける。

(8) 主要低圧ケーブルの接続端子部には、不可逆性の感熱表示ラベル等を貼付ける。

ア 変圧器 2 次側端子（電線、ケーブルとの接続部）

イ 低圧配電盤 1 次側母線及び 2 次側端子（電線、ケーブルとの接続部又は被覆部）

(9) 主要低圧ケーブルでターミナルラグを使用する場合で、絶縁性隔壁の無いものは、ターミナルラグを 2 本以上のねじ又は同等以上の方法により締付ける。

(10) 配電盤に引込むケーブルは、適切な支持物に堅固に固定し、接続部に過大な応力がかからないようにする。

(11) 配電盤は、ケーブル引込み後、開口部をパテ等でふさぎ防湿、防虫処理を行う。

(12) 盤内では、ケーブルの施工上必要なものを除き余長はとらない。

(13) ケーブルの直線接続は、原則として行ってはならない。ただし、やむを得ない場合には、監督職員の承諾を得て行うことができる。

- (14) 発電機に引き込むケーブルは、適切な支持物に固定し、接続部に過大な応力がかからないようにする。
- (15) 高圧ケーブルの布設及び端末処理に際しては、シースストッパやシース拘束装置で端末部を強固に拘束する等シースの収縮（シュリンクバック現象）に留意した施工を行う。なお、施工方法や施工範囲については監督職員に報告する。

### 3 電路とその他のものとの隔離

- (1) 低圧ケーブル又は低圧ケーブルを収納した電路は、弱電流電線等と接触しないように施工する。
- (2) 低圧ケーブルと弱電流電線を同一金属ダクト、ケーブルラック、ケーブルピットに収納して配線するときは隔壁を設ける。ただし、弱電流電線に C 種接地工事を施した金属製の電氣的遮へい層を有するケーブルを使用する場合はこの限りでない。
- (3) 高圧ケーブルと他のケーブル等との隔離  
高圧ケーブルと低圧屋内ケーブル、管灯回路の配線、弱電流電線又は水管、ガス管もしくはこれらに類するものとは 15[cm]以上隔離する。ただし、高圧ケーブルを耐火性のある堅ろうな管に収め又は相互の間に堅ろうな耐火性の隔壁を設けるときはこの限りでない。
- (4) ケーブルを堅ろうな管に収めて布設するときでも、水管、ガス管等に接触してはならない。
- (5) 高熱を発生する機器への配線又は輻射熱を受ける配線等は、耐熱電線又は断熱処理を施し保護する。

#### 2-11-5-2 光ファイバケーブル工事

- 1 機器に光ファイバケーブルを接続する場合は、コネクタを使用する。
- 2 光ファイバケーブル端末には、合成樹脂製又はファイバ製の表示札を取付け系統種別、ケーブル種別を表示する。
- 3 光ファイバケーブルに外圧又は衝撃を受けるおそれのある部分は、適切な防護処置を施す。また、布設時においても踏付け等による外圧又は衝撃を受けないように十分注意して施工する。
- 4 光ファイバケーブルは、低温から高温に急激に変動するような場所は避けて布設する。
- 5 光ファイバケーブルを布設する時は、仕上り外径の 20 倍以上曲げ半径を保ち作業を行う。また、固定時の屈曲半径（内側半径）は仕上り外径の 10 倍以上とする。
- 6 光ファイバケーブルの延線作業は、テンションメンバに延線用撚戻し金物を取付け、一定の速度(10[m/分]程度以下)で布設する。
- 7 光ファイバケーブルを支持又は固定する場合には、外圧又は張力が加わらないようにする。
- 8 特に光ファイバケーブルに加えられる伸び、歪、側圧、最少曲げ半径等伝送特性を損ずることのないよう十分に管理して施工する。
- 9 地中管路などで水のある場合は、引き入れ端より光ファイバケーブル内に水が入らないように端末を防水処理する。

- 10 光ファイバケーブルを電線管などより引き出す部分には、ブッシングなどを取付け破損しないようにスパイラルチューブ等により保護する。
- 11 コネクタ付光ファイバケーブルの場合は、コネクタを十分保護して布設する。
- 12 原則として、光ファイバケーブル相互は融着又は光コネクタによる接続をしてはならない。ただしやむを得ない場合は監督職員の承諾を得て行うことができる。
- 13 光ファイバケーブル相互の接続損失は、融着接続の場合は 1 箇所あたり 1[dB]以下、コネクタ接続の場合は 1 箇所あたり 0.75[dB]以下とする。なお、融着接続とする場合は、JIS C 6841「光ファイバ心線融着接続方法」による。
- 14 融着接続及びコネクタの取付は、光ファイバケーブルに適した材料、専用の工具及び治具を用いて行う。
- 15 融着接続作業は、湿度の高い場所を避け、できるだけ塵埃の少ない場所で行う。
- 16 接続部は、接続箱材（クロージャ）に収めて保護する。なお、融着後、心線を収める場合の曲げ半径は 30[mm]以上とし、心線は突起物等に接しないように収める。
- 17 光ファイバケーブルと機器端子との接続は次による。
  - (1) 光ファイバケーブルと機器端子の間に接続箱を設けて、コネクタ付光ファイバコードを用いて接続する。ただし、機器の内部に接続箱等の施設がある場合、ケーブルが集合光ファイバコード等、コネクタ付光ファイバコードが不要の場合は除く。
  - (2) 光ファイバケーブルと機器端子は、コネクタで接続する。コネクタ接続による 1 箇所の最大挿入損失は、0.75[dB]とする。また余長を収める場合の曲げ半径は、30[mm]以上とする。

### 2-11-5-3 金属管工事

- 1 いんぺい配管の布設は、以下による。
  - (1) 予備配管には、1.2 [mm] 以上のビニル被覆鉄線を入れておく。
  - (2) 管の埋込み又は貫通は、監督職員の承諾を得た後、建造物の構造及び強度に支障のないように行う。
  - (3) 管の曲げ半径は、管内径の 6 倍とし、曲げ角度は 90 度をこえてはならない。また、1 区間の屈曲箇所は、4 カ所以内とし、曲げ角度の合計は 270 度をこえてはならない。
  - (4) 管の支持間隔は、2 [m] 以下とする。ただし、管端、管相互の接続点及び管とボックスとの接続点では、接続点に近い箇所で固定する。
  - (5) コンクリート埋込みとなる管路は、管を鉄線で鉄筋に結束し、コンクリート打込み時に容易に移動しないようにする。
  - (6) 配管の 1 区間が 30 [m] をこえる場合又は技術上必要とする箇所には、プルボックスを設ける。
  - (7) プルボックス類は、造営材その他に堅固に取付ける。なお、点検できない箇所に施設してはならない。
  - (8) 管の切り口は、リーマなどを使用して平滑にするとともに絶縁ブッシング又は PC ブッ

シングを取付ける。

- (9) 水気の多いコンクリート床面からの立上がり配管の根元回りは、モルタル巻を施すなど水切処理する。

2 露出配管の布設は、前項(1)～(4)、(6)～(9)によるほか、下記による。

- (1) 管を支持する金物は、鋼製で管数、管の配列及びこれを支持する箇所の状況に応じたものとする。なお、屋外及び結露のおそれがある場所での支持金物は、ステンレス製とする。
- (2) プルボックスは、原則としてスラブその他の構造体に直接接触しないようにカラー等を挿入して取付ける。
- (3) 管を支持する金物は、スラブその他の構造体に堅固に取付ける。
- (4) 管は、天井及び壁面に直接接触れないように布設し、2[m]以下の間隔で支持する。なお、支持金物は、その小口で床上2.5[m]以下の部分は保護キャップを取付ける。
- (5) 管を構造物の伸縮部分を渡って布設する場合は、伸縮を考慮する。
- (6) 湿気の侵入するおそれがある場合は、侵入防止処置を施す。
- (7) 原則として、通路となる床面に配管してはならない。やむを得ない場合は、監督職員の承諾を得て、衝撃及び荷重を直接受けないように防護措置を施す。
- (8) 塗装色は、原則として5Y7/1とする。
- (9) その他は、前項に準じる。

3 管の接続は、下記による。

- (1) 屋外鋼板製プルボックスへの接続は、プルボックスの側面又は下面とする。
- (2) 管相互の接続はカップリングを使用し、ねじ込み、突き合せ及び締付けを十分に行う。なお、ねじなしカップリングは粉じん・ガス蒸気危険場所及び危険物貯蔵場所以外の場所かつ、監督職員の承諾を得た場合は使用可能とするが、防水性能はIRX5（防噴流形）とし、その他電気抵抗試験（又はボンディング試験）、引張試験はJIS規格に準拠したものとする。
- (3) 管とボックスなどの接続がねじ込みによらないものには、内外面にロックナットを使用して接続部分を締付け、管端には絶縁ブッシング又はブッシングを設ける。
- (4) 管を送り接続とする場合は、カップリング及びロックナットを使用する。
- (5) 接地を施す配管は、管とボックス間にボンディングを行う。ただし、ねじ込み接続となる箇所及びねじなし丸形露出ボックス、ねじなし露出スイッチボックスなどに接続される箇所には省略してよい。
- (6) ボンディングに用いる接続線は、2.0[mm]以上の軟銅線を使用する。その接続は、監督職員の承諾を得た場合を除き、無はんだ接続とする。

4 配管の養生及び清掃は、下記による。

- (1) コンクリート打設時は、管に水気、コンクリートとろ等が侵入しないように、埋設管管端にパイプキャップ又はブッシュキャップなどを用いて十分養生する。
- (2) コンクリート埋設配管及びボックスは、型枠取外し後、すみやかに清掃、導通調べを行

う。

#### 2-11-5-4 合成樹脂管工事

- 1 いんぺい配管の布設は、「2-11-5-3 金属管工事」第1項(1)、(3)、(5)～(9)によるほか、下記による。
  - (1) 管の支持間隔は、1.5[m]以下とする。
  - (2) コンクリート埋込みとなるPF管は、1[m]以下の間隔で鉄筋に結束する。
  - (3) 管相互及び管とプルボックス等との接続点又は管端から0.3[m]以下の箇所を固定する。
  - (4) 温度変化による伸縮性を考慮して締付けるものとし、直線部が10[m]を超える場合は、適当な箇所に伸縮カップリングを使用する。
  - (5) 管を曲げる場合は、焼けこげが生じないようにする。
- 2 露出配管の布設は、前項(1)、(3)～(5)、「2-11-5-3 金属管工事」第1項(1)、(3)、(6)～(9)によるほか、下記による。
  - (1) 管を支持する金物は、鋼製で管数、管の配列及びこれを支持する箇所の状況に応じたものとする。なお、屋外及び結露のおそれがある場所での支持金物は、ステンレス製とする。
  - (2) 管を支持する金物は、スラブその他の構造体に堅固に取付ける。
  - (3) 管は、1.5[m]以下の間隔で支持する。なお、支持金物は、その小口で床上2.5[m]以下の部分に保護キャップを取付ける。
  - (4) 管を構造物の伸縮部分を渡って布設する場合は、伸縮を考慮する。
  - (5) 原則として、通路となる床面に配管してはならない。やむを得ない場合は、監督職員の承諾を得て、衝撃及び荷重を直接受けないように防護措置を施す。
- 3 管と付属品の接続は、下記による。
  - (1) 管と付属品は、完全に接続する。
  - (2) 管相互の接続は、原則として、TSカップリングによって行う。なお、この場合は、TSカップリング用の接着剤をむらなく塗布して完全に接続する。ただし、伸縮カップリング部分は、片側ルーズ接続とする。
  - (3) 合成樹脂製プルボックスとの接続は、原則としてハブ付ボックスによるか又はコネクタを使用し、接着剤をむらなく塗布して完全に接続する。なお、屋外設置のプルボックスへの接続は、プルボックスの側面又は下面とする。
  - (4) 配管の養生及び清掃は、「2-11-5-3 金属管工事」第4項による。

#### 2-11-5-5 金属製可とう電線管工事

- 1 金属製可とう電線管は、機器接続部及び建物エキスパンション部以外に使用してはならない。ただし、金属管及び合成樹脂管による施工が困難な場合は、監督職員の承諾を得て使用することができる。
- 2 管の布設は、下記による。

- (1) 金属製可とう電線管及び付属品相互は、機械的、電氣的に完全に連結する。
- (2) 管の曲げ半径は、管内径の6倍以上とし、管内の電線が容易に引き替えることができるように布設する。ただし、やむを得ない場合は、管内径の3倍以上とすることができる。
- (3) 屋外における管とプルボックスとの接続は、コネクタを使用し堅固に取付ける。また、プルボックスへの接続は、プルボックスの側面又は下面とする。
- (4) 金属製可とう電線管を他の金属管等と接続する場合は、適切なコネクタにより機械的、電氣的に完全に連結する。また、必要な場合には、水抜きコネクタを使用する。
- (5) 管の端口には、電線の被覆を損傷しないようにブッシング又はコネクタ等を使用する。
- (6) ボンディングに用いる接続線は、「2-11-5-3 金属管工事」第3項(6)による。
- (7) 余長は機器の振動、地震による変位量、維持管理性等を考慮した上、必要最小限とする。

#### 2-11-5-6 金属ダクト工事

1 ダクトの布設は、下記による。

- (1) ダクトは、内部に水分が侵入しても蓄積しないようにする。
- (2) ダクトの支持間隔は、下表による。

金属ダクトの支持間隔[mm]

本体断面の長辺の長さ	支持点間の最大距離
300以下	2,400
300～600	2,000
600以上	1,800

2 ダクトの接続は、下記による。

- (1) ダクト相互及びダクトと配分電盤などの接続は、突合せを完全にし、ボルトなどにより機械的に堅固に接続する。また、ダクト相互間を除く他の部分は、軟銅線により電氣的に完全に接続する。その接続は、無はんだ接続とする。ただし、電氣的に完全に接続されている場合は、ダクト相互の接続部のボンディングを省略してもよい。
  - (2) ダクトが床又は壁を貫通する場合は、貫通部分でダクト相互又はダクトとプルボックスなどの接続を行ってはならない。
  - (3) ダクトのふたに、電線の重量がかからないようにする。
  - (4) 建造物の伸縮部分に施設する場合は、金属ダクトの伸縮を考慮する。
  - (5) 水気の多いコンクリート床面からの立ち上がり配管の根元回りは、モルタル巻を施すなど水切処理する。
- 3 ダクトに「特別高圧」・「高圧」・「動力」・「制御」・「計装」等の配線種別が分かるように、シール等に表示する。

#### 2-11-5-7 ケーブルラック工事

- 1 原則として、ケーブルラックの水平支持間隔は、1.5[m]以下とする。また、垂直支持間隔は3[m]以下とする。ただし、直線部と直線部以外との接続点では、接続点に近い箇所支持する。
- 2 ケーブルラックの支持金物は、原則として溶融亜鉛めっきを施したもので、ラック及び

- ケーブルの自重その他の荷重に十分耐え、かつ、横振れ防止等を考慮し堅固に施設する。
- 3 ケーブルラックのつりボルト及び支持金物取付用ボルト等は、ステンレス製とする。
  - 4 ケーブルラックの終端部には、ケーブルラックエンドを設け、ラック本体相互間のジョイント及び伸縮部分等を考慮し、ボルト等により堅固に接続する。なお、伸縮部分の伸縮接続金具は、原則として、15[m]間隔に設ける。
  - 5 ケーブルラックの伸縮自在部及び自在屈曲部には、ボンディングを行い電氣的に接続する。なお、ボンディングに用いる接続線の太さは、5.5[mm<sup>2</sup>]以上とする。
  - 6 建造物の伸縮部分のケーブルラック本体は、その前後で切り離して布設する。ただし、切り離れたラック本体は、ボンディングを行い電氣的に確実に接続する。
  - 7 ケーブルラック及び支持金物に「特高」・「高圧」・「動力」・「制御」・「計装」等の配線種別が分かるように、シール等で表示する。
  - 8 ラックの接地は、接地を施した場所が分かるように表示をつける（ボンド箇所は除く。）。
  - 9 アルミケーブルラックは、環境条件により支持物との間に異種金属接触腐食を起こすおそれがある場合には処置を施す。
  - 10 終端部には、エンドカバーまたは端末保護キャップを設ける。

#### 2-11-5-8 バスダクト工事

- 1 ダクトの支持点間の距離は、3[m]以下とし、造営材等に堅ろうに取付ける。
- 2 ダクトの終端部及びプラグインバスダクトのうち、使用しない差込口は閉そくする。ただし、換気形の場合は、この限りでない。
- 3 ダクトは、必要に応じて伸縮装置を設ける。
- 4 ダクトは、環境条件により指示物との間に異種金属接触腐食を起こす恐れがある場合には処置を施す。
- 5 ダクト相互及びダクトと配分電盤との接続は、突合せを完全にし、ボルトなどにより接続する。
- 6 ダクトの要所には、回路の種別、行き先等を表示する。
- 7 ダクトが床又は壁を貫通する場合は、貫通部分で接続してはならない。
- 8 ダクトと配分電盤等との接続点には、点検が容易にできる部分に不可逆性の感熱表示ラベル等を貼付ける。
- 9 ボンディングは、軟銅線により電氣的に接続する。ただし、電氣的に完全に接続されている場合は、ダクト相互の接続部のボンディングは省略してもよい。
- 10 屋外に使用するダクトでフランジ接合する場合は、パッキンを入れるかフランジカバーを施す。

#### 2-11-5-9 ケーブルピット工事

- 1 床面には、モルタル仕上げを行う。
- 2 ピットのふた
  - (1) ピットのふたは、板厚 4.5[mm]以上の縞鋼板を使用し、必要に応じて裏面から山形鋼で

補強する。

- (2) 取手付ピットふたは、5枚に1枚程度設ける。
- (3) ピットの上端には山形鋼及び平鋼製の縁金物を取付ける。縁金物は、床面から取付間隔1[m]以下、棒鋼D13又は丸鋼13φで固定する。
- (4) 監視室等で床の仕上がりがタイル張りの場合のふたは、板厚4.5[mm]以上の鋼板に同じタイルを張り、縁金物の見えがかり部分は、真ちゅう又はステンレス製とする。
- (5) ピットの内側コーナー部は、ケーブルの曲がりを容易にするため、角きりや空隙を設ける。

#### 2-11-5-10 防火区画貫通工

- 1 電線及びケーブルが防火区画の床又は壁を貫通する場合は、国土交通大臣により指定された指定性能評価機関において評価され、国土交通大臣により認定された防火区画貫通部措置工法で行う。また、認定を証明する大臣認定の写しを完成図書に添付する。
- 2 受注者は、施工後、防火区画貫通部措置工法の認定取得社から施工品質証明を受け、施工箇所に貼付する。
- 3 床面施工の場合は、「乗るな」等の注意喚起のための表示を行う。

#### 2-11-5-11 壁貫通工

- 1 外壁開口部には、屋内に水が浸入しないようにシーリング材等を充填し、防水措置を施す。
- 2 防臭対策を要する床又は壁貫通部には、シーリング材等を充填し、防水措置を施す。
- 3 コンクリートのはつりは、監督職員と十分な調整の基に、土木・建築構造物をできるだけ損傷させない工法で施工する。特にコア抜きは、壁、床等の躯体鉄筋を切断する必要があるため、貫通する箇所等が構造物に影響しないことを確認した後にこの作業を行い、必要により強度上の補強を行うなどの方策をとる。なお、建築基準法が適用される施設の構造体に開口部を追加する場合は、構造検討が必要であり、計画通知書の再提出が必要となる場合があるので、開口部の面積の大小に係わらず、監督職員の承諾を得る。また、電線管などの埋設物にも損傷を与えないよう施工する。

### 第6節 地中配線

#### 2-11-6-1 一般事項

本節によるほか、JIS C 3653に準拠する。

#### 2-11-6-2 ハンドホール・マンホールの施設

- 1 ハンドホール及びマンホールの位置、形状等は、図面による。
- 2 土木工事等は「2-11-2-2 土工事・地業工事」、「2-11-2-3 型枠」、「2-11-2-4 コンクリート」、「2-11-2-5 モルタル仕上」による。
- 3 ハンドホール及びマンホールは、たまり水を排除できる構造である。
- 4 ブロックハンドホール及びブロックマンホールの組立時には、防水処置を十分行う。

- 5 ケーブルを支える支持金物は、鋼製（溶融亜鉛めっき仕上げ）又はステンレス製でケーブル保護材付きとし、マンホールの壁又は床面に堅固に取付ける。また、絶縁被覆の施されていない金属製の場合は、接地を行う。
- 6 深さ 1.5[m]を超えるマンホールを施設したときには、原則として昇降用タラップを設ける。
- 7 道路以外の場所のハンドホール及びマンホールのふた部分は、地表より 100[mm]程度高く設置する。

### 2-11-6-3 管路及びトラフ等の布設

- 1 管路及びトラフ等のサイズ及び本数は、図面による。
- 2 管は、不要な曲げ、蛇行等があってはならない。
- 3 地中埋設するトラフは、隙間のないように敷きならべてケーブル布設後、川砂又は山砂を充てんする。
- 4 硬質塩化ビニル管及び波付硬質合成樹脂管を布設する場合は、掘削後、礫等と取り除いた良質な埋戻し土や川砂又は山砂を均一に敷きならした後に管を布設し、要所は、コンクリート製枕、止めグイなどを用いて、管にせん断応力が集中しないよう固定し、管の上部は、同材質の土又は砂を用いて締固める。
- 5 管路は、車輛その他の重量物の圧力に耐えられるよう布設するものとし、埋設深さは、地表面（舗装のあるときはその下面）から 0.3[m]以上とする。ただし、寒冷地では、凍結深度以上となるように布設する。  
トラフの埋設深さは、上記圧力を受けるおそれのある場所においては 1.2[m]以上、その他の場所においては 0.6[m]以上とする。
- 6 鋼管又は金属管を使用する場合は、厚さ 0.4[mm]の防食テープ巻を 1/2 重ね 2 回巻きで行う。
- 7 管とハンドホール及びマンホールとの接続部は、ベルマウス等を設ける。また、通線を行わない管端は、砂等が浸入しない構造とする。
- 8 ハンドホール及びマンホールの管路接続穴は、管路布設時に内部に水が浸入しがたいように防水処置を行う。
- 9 長さ 1[m]以上の通線を行わない管路には、導入線（樹脂被覆鉄線等）を挿入する。
- 10 トラフ及び管等を地下構造物に接続する箇所は、原則として、ハンドホール又はマンホールを設けなければならない。

### 2-11-6-4 ケーブルの布設

- 1 地中ケーブル相互の隔離
  - (1) 下記の地中ケーブル相互間は、相互に堅ろうな耐火質の隔壁がある場合を除き、下記のとおりとする。ただし、マンホール・ハンドホールなどの内部は、この限りでない。
    - ア 高圧ケーブル、低圧ケーブル・制御ケーブル間は、15[cm]以上
    - イ 特別高圧ケーブルと他のケーブル間は、30[cm]以上

- (2) 地中ケーブルと地中弱電流電線とは、地中ケーブルが堅ろうな不燃性又は自消性のある難燃性の管に収められる場合又は相互に堅ろうな耐火質の隔壁がある場合を除き、低圧及び高圧ケーブルでは30[cm]以下、特別高圧では60[cm]以下に接近させてはならない。
- 2 要所及び引込口、引出口近くのマンホール及びハンドホール内では、ケーブルに余裕をもたせ地盤沈下等に備える。また、支持金物を使用して、壁又は床面より離隔して布設する。
- 3 端末部及び曲り部のハンドホール及びマンホール内のケーブルには、行き先、ケーブル仕様、太さ等を明記した合成樹脂製又はファイバ製の名札を取付ける。
- 4 管内にケーブルを布設する場合は、引入れに先立ち、管内を十分清掃し、通線を行う。
- 5 ケーブルの引込口及び引出口から、水が屋内に浸入しないように防水処理を行う。
- 6 ケーブルの屈折半径は、「2-11-5-1 ケーブル工事」第1項(1)による。
- 7 ケーブルを建物屋外側又は電柱に沿って立上げる場合は、地表上2.5[m]の高さまで保護管に収め、保護管の端部には、雨水の浸入防止用カバー等を取付ける。

#### 2-11-6-5 埋設位置の表示

- 1 埋設標柱等は、曲がり部分、直線30[m]間隔等の要所に設置する。
- 2 地中配線には、埋設標識シート等を2倍長以上重ね合わせて管頂と地表面（舗装のある場合は舗装下面）のほぼ中間に設ける。ただし、特別高圧又は高圧の地中配線には、おおむね2[m]の間隔で用途、電圧種別等を表示する。

### 第7節 架空配線

#### 2-11-7-1 建柱

- 1 電柱の根入れは、全長15[m]以下の場合は根入れを全長の1/6以上、15[m]を超える場合は根入れを2.5[m]以上とする。
- 2 根かせは、電柱1本に1個使用し、その埋設深さは、地表下30[cm]以上とする。ただし、地盤が軟弱な場合には必要に応じ、底板、抱き根かせ、抱きねはじきを取付ける。
- 3 根かせは、電線路の方向と平行に取付ける。ただし、引留箇所は、直角に取付ける。
- 4 コンクリート根かせは、径13[mm]以上の亜鉛めっきUボルトで締付ける。
- 5 電柱には、足場ボルトを設け、地上2.6[m]の箇所より、低圧架空線では最下部電線の下方約1.2[m]、高圧架空線では高圧用アームの下方約1.2[m]の箇所まで、順次柱の両側に交互に取付け、最上部は2本取付ける。

#### 2-11-7-2 腕金等の取付

- 1 腕金等は、これに架線する電線の太さ及び条件に適合するものとする。
- 2 腕金は、1回線に1本設けるものとし、負荷側に取付ける。ただし、電線引留柱においては、電線の張力の反対側とする。
- 3 腕金は、電線路の内角が大きい場合は、電柱をはさみ2本抱合せとし、内角が小さい場

合は、両方向に対し別々に設ける。

- 4 腕金は、十分な太さの亜鉛めっきボルトを用い電柱に取付け、アームタイにより補強する。
- 5 コンクリート柱で貫通ボルト穴のない場合には、腕金はアームバンドで取付け、アームタイは、アームタイバンドで取付ける。
- 6 抱え腕金となる場合は、抱えボルトを使用し、平行となるよう締付ける。
- 7 腕金の取付穴加工は、防食処理前に行う。

### 2-11-7-3 がいしの取付

- 1 がいしは、架線の状況により、ピンがいし、引留めがいし等使用箇所に適したがいしを選定して使用する。
- 2 がいし間の距離は、高压線間 0.4[m]以上、低压線間 0.3[m]以上とする。なお、昇降用の空間を設ける場合は、電柱の左右両側を 0.3[m]以上とする。
- 3 バインド線は、銅ビニルバインド線による。なお、電線が太さ 3.2[mm]以下の場合には太さ 1.6[mm]とし、ピンがいしのバインド法は両たすき 3 回一重とする。電線が 4.0[mm]以上の場合は 2.0[mm]とし、ピンがいしのバインド法は、両たすき 3 回二重とする。

### 2-11-7-4 架線

- 1 絶縁電線相互の接続箇所は、カバー又はテープ巻きにより絶縁処理を行う。
- 2 架空ケーブルのちょう架線には、亜鉛めっき鋼より線等を使用し、間隔 0.5[m]以下ごとにハンガを取付けてケーブルをつり下げるか、又はケーブルとちょう架用線を接触させ、その上に容易に腐食し難い金属テープ等を 0.2[m]以下の間隔を保って、ら旋状に巻付けてちょう架する。
- 3 引込口は、雨水が屋内に浸入しないようにする。

### 2-11-7-5 支線及び支柱

- 1 支線及び支柱の本柱への取付位置は、高压線の下方とする。なお、支線は、高压線より 0.2[m]以上、低压線より 0.1[m]以上隔離させる。ただし、危険のおそれがないように施設したものは、この限りでない。
- 2 支線は、安全率 2.5 以上とし、かつ、許容引張荷重 4.31[kN]以上の太さの亜鉛めっき鋼より線等を使用する。また、支柱は、本柱と同質のものを使用する。
- 3 コンクリート柱に支線を取付ける場合は、支線バンドを用いて取付ける。
- 4 支線の基礎材は、その引張荷重に十分耐えるように施設する。支線下部の腐食のおそれのある支線は、その地ぎわ上下約 0.3[m]の箇所には、支線用テープを巻付ける等適切な防食処理を施す。ただし、支線棒を用いる場合は、この限りでない。
- 5 低压又は高压架空配線に使用する支線には、玉がいしを取付け、その位置は、支線が切断された場合にも地上 2.5[m]以上となる箇所とする。
- 6 支線には、支線ガードを設ける。

## 第8節 接地

## 2-11-8-1 接地を施す電気工作物

- 1 下記の工作物には、A種接地工事を施す。
  - (1) 高圧及び特別高圧の機械器具の鉄台及び金属製外箱。ただし、高圧の機器で人が触れるおそれのないように木柱、コンクリート柱その他これに類するものの上に施設する場合は、省略することができる。
  - (2) 特別高圧計器用変成器の二次側電路
  - (3) 高圧及び特別高圧の電路に施設する避雷器
  - (4) 特別高圧と高圧電路、又は300[V]を超える低圧電路とを結合する変圧器の高圧側又は低圧側に設ける放電装置。
  - (5) 特別高圧又は高圧ケーブルを収める防護装置の金属製部分、金属管、金属製接続箱、ケーブルラック、ケーブルの金属被覆。ただし、人の触れるおそれがないように施設する場合及び高圧地上立上り部の防護管の金属部分は、D種接地工事とすることができる。
- 2 下記の工作物には、B種接地工事を施す。
  - (1) 高圧電路又は特別高圧電路と低圧電路とを結合する変圧器の低圧側中性点（ただし、低圧電路の使用電圧が300[V]以下の変圧器において、構造又は配電方式により変圧器の中性点に施工しがたい場合は、低圧側の一端子）。
  - (2) 高圧及び特別高圧と低圧電路とを結合する変圧器であって、その高圧又は特別高圧巻線と低圧巻線との間の金属製混触防止板。
  - (3) 特別高圧電路と低圧電路とを結合する変圧器の中性点における接地抵抗値は10[Ω]以下とする。ただし、使用電圧が100,000V以下の変圧器であって、その特別高圧巻線と低圧巻線との間にB種接地工事を施した金属製混触防止板を有するものとする。
  - (4) 結線方式が異なる複数の変圧器のB種接地極を共有する場合は、変圧器の組み合わせにより定格電圧の2倍以上の対地電圧となるため、変圧器の結線方式及び一線地絡時に生じる電圧の最大値を検討し、対応が必要な場合には監督職員と協議する。
- 3 下記の工作物には、C種接地工事を施す。
  - (1) 使用電圧300[V]を超える低圧用の機械器具の鉄台及び金属製外箱。
  - (2) 300[V]を超える低圧計器用変成器の鉄心。ただし、外箱のない計器用変成器がゴム合成樹脂等の絶縁物で被覆されたものは除く。
  - (3) 300[V]を超える低圧ケーブル配線による電線路のケーブルを収める金属管、金属製接続箱、ケーブルラック、ケーブルの防護装置の金属製部分、金属被覆など。
  - (4) 合成樹脂管配線による、300[V]を超える低圧屋内配線に使用する金属製プルボックス。
  - (5) 金属管配線、金属製可とう電線管配線、金属ダクト配線、バスダクト配線による300[V]を超える低圧屋内配線の管、ダクト。
  - (6) 300[V]を超える低圧回路に用いる低圧用SPD。
  - (7) ガス蒸気危険場所及び粉塵等の危険場所の電気機械器具。
  - (8) 低圧屋内配線と弱電流電線を堅ろうな隔壁を設けて収める場合の電線保護物の金属部分。

- (9) シーケンスコントローラ、プログラマブルコントローラ及び計装機器類。ただし、監督職員と協議してD種接地工事とすることができる。
- (10) 電子計算機及び周辺機器類。ただし、監督職員と協議してD種接地工事とすることができる。
- (11) 信号ケーブルのシールドアース。ただし、監督職員と協議してD種接地工事とすることができる。
- (12) 上記(2)～(5)の箇所において、人の触れるおそれがないように施設する場合は、監督職員と協議してD種接地工事とすることができる。
- (13) 高速軸浮上式ターボブロワ用には、専用のC種接地極を埋設する。各ブロワ盤より接地端子盤まで別経路で布設するが、できない場合は鋼製電線管内等に別々に収納し接地線を布設する。

4 下記の工作物には、D種接地工事を施す。

- (1) 使用電圧 300[V]以下の機械器具の鉄台及び金属製外箱、配分電盤など。
- (2) 高圧地中電線路に接続する金属製外箱。
- (3) 300[V]以下の低圧計器用変成器の鉄心。ただし、外箱のない計器用変成器がゴム合成樹脂等の絶縁物で被覆されたものは除く。
- (4) 300[V]以下の低圧回路に用いる低圧用 SPD。
- (5) 低圧又は高圧架空配線にケーブルを使用し、これをちょう架する場合のメッセンジャワイヤ。
- (6) 地中配線を収める金属製の暗渠、管及び管路、金属製の配線接続箱及び地中配線の金属被覆など。
- (7) 高圧計器用変成器の二次側電路。
- (8) 300[V]以下の合成樹脂配線に使用する金属製ボックス。
- (9) 300[V]以下の金属管配線、金属製可とう電線管配線、金属ダクト配線、バスダクト配線、フロアダクト配線に使用する管、ダクト及びその付属品。300[V]以下のケーブル配線に使用するケーブル保護装置の金属製部分、ケーブルラック及びケーブルの金属被覆など。ただし、下記のものは、省略できる。

ア 乾燥した場所に施設する長さ 4[m]以下の金属管、ケーブル保護装置の金属製部分及びケーブルの金属被覆など。

イ 使用電圧が直流 300[V]又は交流対地電圧 150[V]以下で人の容易に触れるおそれのない場所又は乾燥した場所に施設する長さ 8[m]以下の金属管、ケーブル保護装置の金属製部分及びケーブルの金属被覆、機械器具の鉄台及び金属製外箱など。

ウ 長さ 4[m]以下の金属製可とう電線管。

エ 小勢力回路の電線を収める電線管など。

- (10) 対地電圧 150[V]を超える白熱電灯を収める電灯器具の金属製部分。

5 インバータ用接地工事

- (1) インバータには、C種又はD種接地工事を施す。

(2) 原則としてインバータは、単独接地極とする。

### 2-11-8-2 共用接地

- 1 A種接地、C種接地、D種接地の共用を行う場合は、図面又は特記仕様書による。
- 2 共用接地の接地抵抗値は、10[Ω]以下とする。
- 3 B種接地、インバータ等の機能用接地は、単独に接地することを標準とする。ただし、電気・電子機器の誘導雷サージ対策を実施する場合には、SPDによる等電位ボンディングを施す。

### 2-11-8-3 接地線

接地線には、緑色のビニル絶縁電線を使用する。

また、接地線の導体断面積は、その系統の事故電流、継続時間等から求められる電線断面積以上とし、以下による。

#### 1 接地幹線

接地極から接地用端子箱迄の接地線導体断面積は、接地工事の各接地分岐線導体断面積で求められた最大の断面積を選定する。ただし、最低断面積は、60[mm<sup>2</sup>]とする。

また、接地用端子箱から分岐点迄の幹線は、各種接地工事の各接地分岐線導体断面積で求められた最大の太さを選定する。

#### 2 接地分岐線

##### (1) A種接地工事

ア 高圧の場合の接地線の断面積は、表-2-11-4による。

イ 接地母線、避雷器等の場合は、14[mm<sup>2</sup>]以上とする。

表-2-11-4 接地線の断面積

過電流しゃ断器の定格	断面積[mm <sup>2</sup> ]
100[A]以下	14以上
200 "	14 "
400 "	22 "
600 "	38 "
1000 "	60 "
1200 "	100 "

(2) B種接地工事の接地分岐線導体断面積（内線規程より）は、表-2-11-5による。

表-2-11-5 B種接地工事の接地分岐導体断面積

変圧器一相分の容量			断面積[mm <sup>2</sup> ]
100V級	200V級	400V級	銅
5[kVA]以下	10[kVA]以下	20[kVA]以下	5.5以上

10 "	20 "	40 "	8 "
20 "	40 "	75 "	14 "
40 "	75 "	150 "	22 "
60 "	125 "	250 "	38 "
75 "	150 "	300 "	60 "
100 "	200 "	400 "	60 "
175 "	350 "	700 "	100 "

注) 1. 「変圧器一相分の容量」とは、次の値をいう。

三相変圧器の場合は、定格容量の1/3の容量をいう。

単相変圧器同容量の△結線又はY結線の場合は、単相変圧器の一台分の定格容量をいう。

2. 単相3線式100/200[V]の場合は、200V級を適用とする。

(3) C種、D種接地工事の接地分岐線導体断面積（内線規程より）は、表-2-11-6 による。ただし、低圧用 SPD の接地線については、5.5[mm<sup>2</sup>]以上とする。

表-2-11-6 C種、D種接地工事の接地分岐導体断面積

低圧電動機の接地		その他のものの接地 (配線用しゃ断器の定 格電流)	断面積 [mm <sup>2</sup> ]
200V級電動機	400V級電動機		
3.7[kW]以下	7.5[kW]以下	50[A]以下	3.5以上
7.5[kW]	18.5[kW]	100[A]	5.5
22[kW]	45[kW]	150[A]	8
—	55[kW]	200[A]	14
37[kW]	75[kW]	400[A]	22
/	/	500[A]	38
		600[A]	38
		700[A]	38
		800[A]	60
		1000[A]	60
		1200[A]	100
		1600[A]	100

注) 電線用遮断器の定格電流が30A以下の場合は2mm<sup>2</sup>でも良いものとする。

(4) その他機器の接地工事の接地分岐線導体断面積は、表-2-11-7 による。

表-2-11-7 その他機器の接地工事の接地分岐線導体断面積

系統名	断面積[mm <sup>2</sup> ]
計算機、無停電電源装置、直流電源装置	14以上
通信・信号用SPD	5.5以上
監視盤、操作盤、計装盤、シーケンサ、補助継電器盤、中継端子盤、電力変換器盤	5.5以上
機側操作盤、計装機器	3.5以上 注1

注) 1.雷保護対策用の等電位ボンディングを行う場合は、5.5[mm<sup>2</sup>]以上とする。

- (5) SPD の接地線は、5.5[mm<sup>2</sup>]以上とし、被保護機器と同一の接地に接続する。なお、SPD による雷保護効果を高めるため、被保護機器の接地線を SPD の接地端子に接続するものとする。

#### 2-11-8-4 接地の施工方法

図面又は特記仕様書に記載のない場合は、下記による。

##### 1 接地の施工

- (1) 接地極間は、相互の影響が極力小さくなるような間隔とし、接地極の埋設位置は、監督職員の確認を受ける。ただし、ボーリング工法の場合は、影響範囲が広がるため、監督職員と協議の上決定する。
- (2) 接地極は、なるべく湿気の多い場所でガス、酸などによる腐食のおそれのない場所を選び、接地極の上端が地下 0.75[m]以上の深さに埋設する。
- (3) 接地線と接地する目的物及び接地極との接続は、電氣的及び機械的に堅ろうに施工するものとし、極板は原則として地面に垂直に埋設する。
- (4) 接地線は、地下 0.75[m]から地表 2.5[m]までの部分を合成樹脂管又はこれと同等以上の絶縁効力及び強さのあるものに収め、接地種別ごとに単独に敷設する。
- (5) 接地線は、接地すべき機械器具から 0.6[m]以内の部分、地中横ばしり部分及びピット内を除き、電線管等に収めて損傷を防止する。
- (6) 接地線を人が触れるおそれのある場所で鉄柱のような金属体に沿って施設する場合は、接地極を鉄柱その他の金属体の底面から 0.3[m]以上深く埋設する場合を除き、接地極を地中でその金属体から 1[m]以上離して埋設する。
- (7) 避雷針用引下導線を施設してある支持物には、接地線を施設してはならない。
- (8) ボーリング接地は、ピット呼径 66[mm]以上で行い、材料は、JIS G 3465 を使用する。
- (9) 接地線を直接屋内に引き込む場合は、毛細管現象による侵入水が侵入しないように、水切り端子等を設置する。
- (10) 接地線をハンドホール内に引入れる場合は、ハンドホール内部に水が浸入し難いようにする。

##### 2 その他

- (1) 規定の接地抵抗値を得られない場合は、補助接地極などを使用する。
- (2) 高圧ケーブル及び制御ケーブルの金属遮へい体は、配電盤側又は機器側の 1 箇所にて接地する。
- (3) 計器用変成器の 2 次回路は、配電盤側接地とする。
- (4) 接地線と被接地工作物、接地線相互の接続は、はんだ揚げ接続をしてはならない。
- (5) 接地幹線は、マンホール、ハンドホール内、接地端子箱内及び分岐箇所においては、合成樹脂製又はファイバ製等の表示札等を取付け、接地種別、行き先を表示する。
- (6) 接地抵抗低減材は、ポーリング接地を除き原則として使用してはならない。ただし、やむを得ず使用する場合は、監督職員の承諾を得る。
- (7) 高調波発生機器により他の機器に障害を与えるおそれがある場合は、監督職員と協議する。

#### 2-11-8-5 各接地と雷保護設備、避雷器の接地との離隔

接地極及びその裸導線の地中部分は、雷保護設備の接地極、避雷器の接地極及びその裸導線の地中部分と 2[m] 以上離す。

#### 2-11-8-6 接地極位置等の表示

接地種別、接地抵抗値、接地極の埋設位置、深さ、埋設年月を刻印した接地極埋設標を接地極の埋設位置近くの適切な箇所に設ける。

### 第 9 節 雷保護設備

#### 2-11-9-1 一般事項

受雷部、引下げ導線（避雷導線）、接地極などの設置位置の詳細は、図面又は特記仕様書による。なお、雷保護は外部雷保護と内部雷保護から構築されるが、ここでは外部雷保護について記載する。

#### 2-11-9-2 外部雷保護システム

外部雷保護システムは、受雷部システム、引下げ導体システム、接地システムから成る。また、工事にあたり必要な場合には、特記仕様書で「保護レベル」を規定する。

#### 2-11-9-3 受雷部

- 1 受雷部は建築物の高さ及び保護レベルに応じて回転球体法、保護角法、メッシュ法又はこれらの組み合わせにより施工する。
- 2 受雷部及び避雷導線から 1.5[m] 以内に近接する雷線管、雨どい、鉄はしご等の金属体は、太さ 14[mm<sup>2</sup>] 以上の銅より線により導線等に接続する。
- 3 突針の取付けは、下記による。
  - (1) 突針を突針支持管に取付けるときは、銅ろう付け又は脱防止ビスで接合する。
  - (2) 突針と導線との接続は、導線を差し込み穴に差し込んでねじ止めし、ろう付けを施す。
  - (3) 突針支持管及び取付け金具は、建築躯体への水の浸透を防止するよう施工するとともに、風圧等に耐えるように取付ける。

## 2-11-9-4 引下げ導線

- 1 引下げ導線は、建築物の水平投影面積が25[m<sup>2</sup>]以下の場合を除き、2条以上引き下げる。
- 2 引下げ導線の平均間隔は、保護レベルに応じた施工方法を用いる。
- 3 布設方法は、下記による。
  - (1) 導線は、断面積38[m<sup>2</sup>]以上の銅より線等とする。
  - (2) 導線の支持は、銅又は黄銅製の留め金具を使用して堅固に取付ける。
  - (3) 導線は、その長さが最も短くなるように施設する。やむを得ずわん曲する場合は、その曲げ半径を20[cm]以上とする。
  - (4) 導線を垂直に引下げる部分は約1[m]ごとに、また、水平に布設する部分は0.6[m]ごとに緊縛する。
  - (5) 導線には、接地抵抗測定用として導線接続器を設ける。なお、腐食しやすい場所に設置する導線接続器は合成樹脂製の気密なボックスに収めるなどの防護装置を設ける。
  - (6) 導線が地中にはいる部分その他導線を保護する必要のある個所には、ステンレス管（非磁性のものに限る）、合成樹脂管などを使用して、地上2.5[m]、地下0.3[m]以上の部分を保護する。導線の途中接続は避け、やむを得ず接続する場合は導線接続器を使用し、導線と接続器の接続は、銅ろう付け又は黄銅ろう付けで接合する。

## 2-11-9-5 その他

その他本節に記載のない事項は、原則としてJIS A 4201「建築物等の雷保護」による。

## 第10節 特殊場所の工事

## 2-11-10-1 粉じん危険場所

- 1 粉じん危険場所及び粉じんの種類は、図面又は特記仕様書による。
- 2 粉じん危険場所の工事は、独立行政法人労働安全衛生総合研究所の「工場電気設備防爆指針（粉じん防爆）」による。

## 2-11-10-2 ガス蒸気危険場所

- 1 ガス蒸気危険場所及びガスの種類は、図面又は特記仕様書による。
- 2 ガス蒸気危険場所の工事は、下記による他、独立行政法人労働安全衛生総合研究所の「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」による。
- 3 ガス蒸気危険場所の配線は、次の各号により、かつ、危険のおそれがないように施設する。
  - (1) 配線は、ケーブル又は本質安全防爆回路の配線による。
  - (2) ケーブルは、厚鋼電線管又はその他の防護装置に収めて施設する。
  - (3) ケーブルを電気機械器具に引き込む場合は、防爆構造及び引込ケーブルに適合したパッキン式引込方式、固着式引込方式により施設し、かつ、引込み部でケーブルが損傷するおそれがないように施設する。
  - (4) 本質安全防爆回路の配線は、指定された結線図に従い、かつ、他の回路と混触しないよ

うに、また、他の回路からの静電誘導又は電磁誘導を受けないように施設する。

- (5) ケーブルと電気機械器具とは、震動により緩まないように接続部分には止めナット、ばね座金などを用いて緩め止めを施し、かつ、電氣的に完全に接続する。
- 4 危険場所と非危険場所との境界付近には、ケーブルなどを収める管又はダクトを通じてガスなどが流動しないように、シーリング等を施設する。
- 5 低圧の電気機械器具の外箱、鉄わく、キャビネット及び金属管とその付属品など露出した金属製部分には、すべてC種接地工事を施す。

#### 2-11-10-3 危険物等貯蔵場所

- 1 危険物等貯蔵場所及び貯蔵物は、図面又は特記仕様書による。
- 2 危険物等貯蔵場所の工事は、「危険物の規制に関する政令」及び「同規則」によるほか、「2-11-10-1 粉じん危険場所」及び「2-11-10-2 ガス蒸気危険場所」に準ずる。

#### 2-11-10-4 腐食性ガスのある場所

腐食性ガスのある場所又は発生するおそれがある場所は、図面又は特記仕様書による。

#### 2-11-10-5 塩害のある場所

塩害のある場所は、図面又は特記仕様書による。