第３編　受変電設備工事

第１章　一般事項

第１節　設計及び施工計画での確認事項

１．１．１　電気室の配置及び構造

⑴　電気室は原則として、防火構造又は耐火構造とする。

⑵　洪水、内水、高潮により浸水のおそれのない場所を選定するとともに、扉及び窓から浸水のおそれのない構造とする。

⑶　機器の搬出入が容易にできるような通路及び出入口を設ける。

⑷　電気室の通路面は段差のない仕上げとし、防塵塗装を施す。

⑸　取扱者以外の者が立ち入らないような配置計画を行う。

⑹　小動物が侵入しないような構造とする。

⑺　倉庫、更衣室など本来の目的以外の用途に使用しないとともに、給水配管、蒸気管、ガス管及び空調ダクトなどを通過させない。

⑻　電気室は、直上階が浴室、トイレなど水を多用する部屋にならないよう計画を行う。

⑼　電気室の耐荷重を建築構造担当者に確認する。

１．１．２　受変電設備機器の保有距離

受変電設備機器の保有距離は、表１．１．１に掲げる数値以上とする。

表１．１．１　受変電設備機器の保有距離

機器名	部位	保有距離［m］
配電盤	操作面	1.0
	操作面が相対する場合	1.2
	点検面	0.6
変圧器 コンデンサ	点検面	1.0
	隣合せの場合	1.2
	その他の面	0.2
屋内設置の キュービクルの周囲*2	操作面	扉幅＋保安上有効な距離以上*1
	点検面	0.6
	換気口のある面	0.2
屋外設置の場合	隣接する建物との距離	3.0*3*4

注　＊１　扉幅が１m未満の場合は１mとする。また、保安上有効な距離とは、人の移動に支障をきたさない距離をいう。

＊２　屋外に設ける場合、キュービクルの周囲の保有距離は扉幅（１m未満の場合は１m）＋保安上有効な距離以上とする。ただし、隣接する建築物などの部分が不燃材料で造られ、かつ、当該建築物などの開口部に防火設備が設けてある場合にあっては、屋内設置のキュービクルの周囲の保有距離に準じて保つことができる。

＊３　非常電源専用かつキュービクル式の場合、消防庁の告示（昭和50年告示第７号）に適合

するもの又は（一社）日本電気協会認定品（以下「認定キュービクル」とする。）を使用するものとし、保有距離は１m以上とする。

＊４　一般の受変電設備の場合、建築物が不燃材料で造り、又はおおわれた外壁で開口部のないものに面するときは、この限りでない。

１．１．３　電気室の施設

⑴　電気室の照明は、配電盤の計器面を明るくするように配置する。照度は、キュービクルの計器面において300ルクス以上、その他の部分において70ルクス以上とする。

⑵　電気室内には、保守点検用のコンセントを設ける。

⑶　室温が上昇するおそれがある場合には、原則として屋外に通じる換気装置などを設ける。換気装置の構造は、雨水などの漏水及び防火に対して十分配慮する。

⑷　火災報知設備の感知器は、キュービクルや配管などの真上を避けるなど、点検取替の際に作業の障害とならないように設置する。

⑸　電気室の出入口扉には、施錠装置を施設する。

なお、この鍵は発電機室及び蓄電池室と同一鍵とする。

⑹　電気室の出入口及び受電盤の扉には、標識板を取り付ける。また、構内図、単線結線図、幹線系統図、連絡先一覧表及び運転操作手順の設置にあたっては、監督員との協議による。

なお、標識板は、第３編１．１．５による。

⑺　配線ピット、配線ダクト及びプルボックスなどへ外部から配線を引込む配管端口及びケーブルラックのケーブル配線箇所は、湿気や塵埃などが侵入しないように適切な処置を施す。

１．１．４　屋外変電所の施設

⑴　屋外に設置するキュービクルは、堅牢な地盤又は床スラブなどの構造体に基礎を設ける。

⑵　屋外キュービクルのコンクリート基礎には、据付面以外のコンクリート上面に適度な水勾配を施す。

⑶　屋外にキュービクルを設置する場合は、周囲の人が触れるおそれがないように、フェンスなどを設置する。

１．１．５　変電設備の消火設備及び標識

⑴　電気室及び屋外キュービクルの設置場所には、表１．１．２の基準による消火設備を設置する。

なお、設置にあたっては、所轄消防署との打合せ及び指導による。

表１．１．２　消火設備の設置基準

電気容量及び位置など		消火設備		
		特殊消火設備＊1	大型消火器＊2	消火器＊3
電気室の床面積が200㎡以上		○	○＊4	○
電気室の位置が地上11階以上		○		○
特別高圧	乾式または不燃液機器を使用		○	○
	油入機器を使用	○		○
高圧・低圧	油入機器1,000kW以上	○		○
	乾式又は不燃液機器で1,000kW以上		○	○
	油入機器で500kW以上1,000kW未満		○	○
	上記に当てはまらない場合			○
無人の変電設備		○＊5		○

備考　⑴　特殊消火設備を設置した場合、大型消火器は免除できるが、消火器は免除できない。

⑵　表1.1.2に記載の電気容量は、下記の係数を乗じてkVAからkWに換算する。

500kVA未満：0.8、500kVA以上1,000kVA未満：0.75、1,000kVA以上：0.7

注　＊１　特殊消火設備とは、不活性ガス消火設備、ハロゲン化物消火設備又は粉末消火設備をいう。

＊２　大型消火器とは、＊３の消火器の大容量型消火器をいう。

＊３　消火器とは、霧状の水又は強化液を放射する消火器、二酸化炭素、ハロゲン化物又は粉末消火器をいう。

＊４　1,000kW未満又は認定キュービクルの場合に適用する。

＊５　移動式以外かつ自動起動式とする。

⑵　部屋の標識は、火災予防条例及び安全標識（JIS Z 9101、JIS Z 9103及びJIS Z 9104）に準ずるものとし、取付場所及び表示内容は、電気主任技術者及び所轄消防署の指導による。

なお、各標識板の材質は、監督員との協議による。

１．１．６　変電設備の既設改修工事

⑴　改修前に既設の契約電力、最大需要電力及び力率などを確認する。

⑵　単相変圧器を変更する場合は、三相不平衡率を確認する。

⑶　設備容量が変更となる場合は、受電用変流器（CT）の変流比（CT比）を確認する。

⑷　改修後の設備容量に基づいて保護協調を確認し、必要に応じて電気主任技術者と協議のうえ過電流継電器（OCR）の整定値を変更する。

⑸　キュービクル及び高圧引込ケーブルの更新は、施工前に既設ケーブル（低圧幹線を含む。）の色別確認を行い、原則として既設の色別（相）に合わせる。

⑹　改修後は、既設の単線結線図などに朱書き修正を行い、改造内容及び改造履歴を記載する。

１．１．７　キュービクル内の高圧配線などの絶縁距離

キュービクル内の高圧配線などの絶縁距離は、表１．１．３に示す値以上とする。

なお、変圧器を取り付ける場合の絶縁距離は、変位幅を含むものとする。

表１．１．３　高圧の配線各部の最小絶縁距離

場所		最小絶縁距離［mm］
高圧充電部*1	相互間	90
	大地間（低圧回路を含む。）	70
絶縁電線非接続部*2	相互間	20
	大地間（低圧回路を含む。）	20
高圧充電部と絶縁電線非接続部相互間*2		45
電線端末充電部から絶縁支持物までの沿面距離		130

注　＊１　単極の断路器などの操作にフック棒を用いる場合は、操作に支障のないように、その充電部相互間及び外箱側面との間を120㎜以上とする。ただし、絶縁バリヤのある断路器などにおいては、この限りでない。

＊２　最小絶縁距離は、絶縁電線被覆の外側からの距離をいう。

第２節　官公署への手続き

１．２．１　電気使用開始の手続き

受変電設備を設置する場合には、関東東北産業保安監督部及び電力会社に届出を行う。

１．２．２　消防法による手続き

高圧又は特別高圧で電気の供給を受ける場合には、所轄消防署に電気設備設置届などの手続きを行う。

第２章　機器の仕様

第１節　仕様の確認

２．１．１　製作図のチェックポイント

⑴　設計図面に記載されている事項を確認する。

⑵　計器用変圧器（VCT）、変流器（CT）の試験用端子はプラグイン型とし、盤表面の作業しやすい位置に取り付ける。また、試験用プラグは各１組納入する。

⑶　零相変流器（ZCT）の試験用端子は、盤表面又は盤内の作業しやすい位置に取り付ける。

⑷　変圧器に接続するＢ種接地線は、容易かつ安全に漏れ電流を測定できるように配線する。

⑸　接地端子箱を盤内に収納する場合は、保守点検時に高圧近接作業にならない位置に設ける。

⑹　高圧機器の銘板は、見やすい位置に取り付ける。

⑺　500kVA以上の油入変圧器若しくは150kVA以上のモールド変圧器には、原則としてダイヤル温度計を設置する。

⑻　盤外箱の検針窓及び計器窓には、網入りガラスを使用する。

⑼　各盤の盤内にはLED照明を設け、扉の開閉と連動して点灯および消灯するものとする。
また、点検用のコンセントを同一列盤で１箇所以上設ける。

⑽　表示灯はLEDを使用する。

⑾　変圧器の取付部は、耐震性を考慮した補強を行う。

⑿　高圧進相コンデンサの絶縁方式は、油入又は乾式（モールド又はSF6以外のガス封入）とする。

⒀　高圧進相コンデンサの回路は、コンデンサ及びリアクトルの異常時に警報を発し、かつ、自動的に回路を切り離すことができるものとする。

⒁　低圧配電盤の遮断器又は幹線接続用の端子台付近に、絶縁測定用の接地端子を設ける。

⒂　低圧二次側母線に、不可逆性のサーモラベルを貼り付ける。

⒃　耐震計算書及び換気量計算書を作成し、製作図に添付する。

⒄　新築、増築及び負荷増設時は、保護継電器の保護協調を確認する。
なお、保護協調曲線及び試験成績書は、完成図書にとじ込むものとする。

２．１．２　高圧充電部の保護

⑴　高圧配線及び高圧機器などに対する感電防止対策のため、保護カバーを設ける。また、高圧通電中のキュービクル内部へ人が立ち入ることがないように、点検面の扉側にも保護カバーを設ける。

⑵　保護カバーは、落とし込み方式とする。

⑶　絶縁方式がモールドの変圧器、高圧進相コンデンサ及び直列リアクトルの場合、モールドの表面部は高圧充電部とみなす。

第３章　機器の据付け

第１節　機器の搬入

３．１．１　機器の搬入

⑴　搬入計画においては、搬入口、経路及び機器寸法を確認する。また、十分な危険防止及び安全対策を盛り込むものとする。

⑵　搬入日は、受変電設備工事の施工期間及び関連工事の総合試運転調整期間を見込んで決定する。
なお、受電日は、関連工事の担当者と十分打ち合わせした上で、監督員と協議する。

⑶　公道を使用する場合は、所轄警察署の指導のもとで搬入ルートなどを検討する。
なお、長さ12m以上、重さ20ｔ以上のものについてはトレーラによる輸送となるため、走行時間の制約に注意する。また、所轄警察署及び道路管理者に所定の手続きを行う。

⑷　搬入経路には、状況に応じた養生を行う。

⑸　荒天時の場合の処置について、あらかじめ検討を行う。

第２節　機器の据付け

３．２．１　据付け一般事項

⑴　機器の配置は、第３編１．１．２によるほか、扉の開閉状況、搬入動線、更新時の搬出入動線及び保守点検の作業スペースを考慮する。

⑵　キュービクル内の高圧ケーブル端には、電線種類及びサイズ、ケーブルこう長、施工者名、製造者名及び施工年月を記載した銘板を取り付ける。

なお、銘板は、原則として大きさ70㎜×150㎜のアクリル板刻印とする。

⑶　機器の据付けは、耐震施工を行う。詳細は、第２編１．１.13による。

⑷　接続部には、締付確認のマークを付ける。ただし、制御回路及び補助回路は除く。

３．２．２　キュービクル式

⑴　耐震計算書に従ってアンカーボルトを施工し、チャンネルベースをセットする。

⑵　チャンネルベースは、連結する配電盤の相互間にすき間ができないように、ライナなどを用いて水平調整を行い、アンカーボルトに固定する。

⑶　配電盤は、据付けされたチャンネルベースにボルトで固定する。

⑷　変圧器などの防振は、次による。

ア　変圧器二次側の主回路配線に電線を接続する場合は、変位に追従する余長を持たせる。

イ　変圧器二次側の主回路配線に銅バーを用いる場合は、変圧器との接続部に可とう導体を使用し、変位に追従する余裕を持たせる。

ウ　変圧器はボルトを用いて構成材に固定する。

エ　中間階に設置する変圧器などの振動により騒音の発生が予想される場合は、監督員と協議のうえ、防振ゴムを設置する。

⑸　変圧器、コンデンサ及びリアクトルなどの銘板は、見えやすい場所に取り付ける。

３．２．３　配線用ピット

⑴　ピットの形状及び大きさ（幅、深さ）は、次による。

ア　敷設する最大のケーブルの曲げ半径及び条数を考慮する。

イ　温度上昇を避けるため、ケーブル断面積の合計はピット断面積の20％以下とする。

ウ　屈曲部の内側は、ケーブルの曲げを考慮して面取りをする。

⑵　ピットの位置は、設備の増改修時の作業性及び事故発生時の他所への波及などを考慮する。

⑶　高圧及び低圧ケーブル（制御ケーブルを含む。）は、同一ピット内に敷設しないものとする。ただし、やむを得ず同一ピットを使用する場合は、離隔して敷設する。

⑷　蓋の強度は、搬出入する機器の質量を考慮する。

⑸　蓋に設ける取っ手の形状（ピット内での形状及び寸法）に注意する。

第４章　施工の試験

第１節　試験の確認

４．１．１　試験項目とチェックポイント

⑴　計測器は、第２編１．１.12による。

⑵　機器の据付け完了後に、表４．１．１により試験を行い、試験成績書を監督員に提出する。

⑶　変圧器ごとの低圧回路の漏れ電流測定は、監督員との協議により行う。測定後、試験成績書を監督員に提出する。

⑷　継電器の試験は、試験用端子を使用する。ただし、キュービクル内部の配線取外しによる試験は行わない。

⑸　警報関係は、防災センターなどの表示確認を行う。

表４．１．１　受変電設備の試験

<table>
<tr><td>試験項目</td><td>試験の種類</td><td colspan="3">試験方法</td></tr>
<tr><td>構造試験</td><td>構造</td><td colspan="3">製造者の社内規格による試験方法により、設計図書に示されている構造であることを確認する。</td></tr>
<tr><td rowspan="9">性能試験</td><td>絶縁抵抗</td><td colspan="3">特別高圧回路、高圧回路は1,000Ｖ、低圧回路は500Ｖの絶縁抵抗計で測定を行う。
判定基準　特別高圧－大地間　100MΩ以上
高圧－大地間　30MΩ以上
低圧－大地間　５MΩ以上</td></tr>
<tr><td rowspan="8">絶縁耐力</td><td colspan="3">特別高圧回路、高圧回路の線間及び大地間において、次の電圧を10分間印加して試験を行う。
なお、使用電線がケーブルで交流の電路にあって試験電源が直流の場合は、下記試験電圧の２倍の電圧を印加する。</td></tr>
<tr><td>最大使用電圧</td><td colspan="2">電路、変圧器及び機器などの試験電圧</td></tr>
<tr><td>7,000Ｖ以下のもの</td><td colspan="2">最大使用電圧の1.5倍の電圧</td></tr>
<tr><td>7,000Ｖを超え15,000Ｖ以下の中性点接地方式のもの</td><td colspan="2">最大使用電圧の0.92倍の電圧</td></tr>
<tr><td>7,000Ｖを超え60,000Ｖ以下のもの</td><td colspan="2">最大使用電圧の1.25倍の電圧
（10,500Ｖ未満となる場合は、10,500Ｖ）</td></tr>
<tr><td colspan="3">（注）最大使用電圧＝公称電圧×$\frac{1.15}{1.1}$</td></tr>
<tr><td colspan="3">記録は、試験電圧、試験電流、漏れ電流の１分値、５分値、９分値で行う。
判定基準　試験後、所定の絶縁抵抗を保持している。</td></tr>
<tr><td>継電器特性</td><td>過電流継電器</td><td>最小動作電流</td><td>限時要素及び瞬時要素を整定値に設定して測定</td></tr>
</table>

				動作時間特性	整定タップでレバー10に設定 300%、700%電流の動作時間を測定
		地絡過電流継電器		最小動作電流	限時要素及び瞬時要素を整定値に設定して測定
				動作時間特性	整定タップで130%、400%電流の動作時間を測定
		地絡方向継電器		最小動作電流	整定タップに設定して150%電圧、動作位相の電流で測定
				最小動作電圧	整定タップに設定して150%電流、動作位相の電圧で測定
				動作時間特性	整定タップで150%電圧とし、130%、400%電流の動作時間を測定
				位相特性	整定タップに設定し、150%電圧、1,000%電流の動作位相角を測定
		低圧	漏電継電器	動作電流、動作時間	整定タップに設定して動作電流、動作時間を測定
			漏電火災警報器	動作電流	整定タップに設定して動作電流を測定
		判定基準　製造者管理値による。			
	総合動作	製造者の社内規定による試験方法にしたがって、保護連動試験、インターロック試験、自動制御試験などにより動作を確認する。			
	接地抵抗	第２編１.10.１に示す値以下であることを確認する。			

第５章　受電前後の確認

第１節　受電前後の確認

５.１.１　受電前の確認

⑴　引込線の接続は、電気主任技術者の立会いのもと行う。立会いを省略する場合は、事前に「高圧供給設備の安全装置について」を電力会社に提出する。

⑵　構内の気中負荷開閉器（架空引込用）（以下「PAS」という。）の仕様及び施設方法などにより、電力会社引込線の接続順序が異なるため、受電前に電力会社資料の「正回転受電に向けた区分開閉器[PAS]の施設方法に関するお願い」を確認する。

⑶　受電に備え、CB形の場合は受電用断路器（DS）の投入及び遮断器（VCB）の開放確認、PF-S形の場合は受電用高圧交流負荷開閉器（LBS）及び低圧遮断器（MCCB）の開放確認を行う。

５.１.２　受電後の確認

⑴　受電後に受電電圧、低圧側電圧及び相回転の確認を行う。

⑵　受電後、正相でない場合は引込ケーブルの接続替えを行う。手順は次による。

ア　低圧遮断器（MCCB）、受電用遮断器（VCB）又は高圧交流負荷開閉器（LBS）を開放する。

イ　構内PAS又は地中線用ＧＲ付高圧気中負荷開閉器（以下「UAS」という。）を開放する。

ウ　キュービクル側で無電圧の確認後、キュービクル所内及び引込ケーブルの残留電荷を放電する。

エ　電力会社が、電力需給用計器用変成器（VCT）の１次側で引込みケーブルの接続替え作業を行う。

オ　作業終了後、キュービクル内に不要なものがないかを確認し、再受電に備える。

カ　再受電後、受電電圧、低圧側電圧及び相回転の確認を行う。

第６章　引込口の施設

第１節　架空線引込

６．１．１　架空線引込口

架空線引込は、次による。

⑴　構内１号柱は、電力会社と事前協議を行い、建柱位置の確認を行う。

なお、事前協議により引込線用の腕金がＤ型となる場合があるので注意する。

⑵　高圧気中負荷開閉器（PAS）は、過電流蓄勢トリップ付地絡トリップ形の方向性SOG、VT及びLA付かつステンレス製とする。

⑶　PASの口出線と引込線ケーブルヘッドの接続は圧着端子を用いて行う。

⑷　ケーブルヘッドの端子は、端末処理材に付属されているものを使用する。

⑸　高圧機器、装柱材及び高圧ケーブルの保護管は、Ａ種接地工事を施す。

⑹　高圧引込ケーブルの接地は、原則としてキュービクル側の片端接地とする。ただし、配線こう長が特に長い場合は、監督員、電気主任技術者及び電力会社と協議する。

なお、ケーブルシースの接地は単独でなくてもよい。

⑺　電柱立ち上がりのＡ種接地線は、高さ2.5m以上の位置にＲ型端子で相互接続とし、ビス、ナット及び平座金で締め付ける。

なお、測定時の作業を考慮して、接続部にテープの接着剤が付着しないような処置を講じる。

⑻　Ａ種接地は、キュービクル側の接地を兼用してもよい。

⑼　立上げ保護配管は、溶融亜鉛メッキ鋼管とし、根巻を行う。

⑽　ハンドホール内では、高圧ケーブルと低圧ケーブルの離隔をとる。

第２節　地中線引込

６．２．１　地中線引込口

地中線引込は、次による。

⑴　自立型キャビネットの下部には、原則としてハンドホールを設置するものとし、据付位置は電力会社との協議による。

⑵　UASは、過電流蓄勢トリップ付地絡トリップ形の方向性SOG、電源内蔵型（VT付）を使用する。

⑶　UASの設置工事は、地中線用GR付高圧負荷開閉器施工技術認定を取得している技術者が施工する。

⑷　UASを設置する際は、電源側ブッシングはモールド母線に確実に挿入し、規定以上のすき間がないようにする。

⑸　高圧引込ケーブルの端末処理材は、JCAA規格に準じたものを使用する。

⑹　高圧引込ケーブルは、圧着端子を使用して接続する。

なお、圧着においては、適合する圧着工具を使用し、ケーブル心線の先端部より六角ダイスで圧着する。

⑺　UASの接地はＡ種接地とし、キャビネットと兼用する。

なお、Ａ種接地はキュービクル側の接地を兼用してもよい。

⑻　絶縁耐力試験は三線一括で行う。ただし、試験前に制御ケーブルは取り外す。

第３節　高圧引込ケーブルの劣化対策

６．３．１　高圧ケーブルの水トリー対策

⑴　水トリー対策として、EM-高圧架橋ポリエチレンケーブルEE（３層押出型）の使用を検討する。使用にあたっては、現場の周囲環境などを考慮し、監督員と協議する。

⑵　端末処理作業時に押出型外部半導電層を除去する場合、高圧ケーブルの絶縁体を傷つけるおそれがあるため、専用工具を使用することが望ましい。

６．３．２　高圧ケーブルのシュリンクバック対策

高圧ケーブルのシュリンクバック対策は、次による。

⑴　ケーブルシースのずれ止め用の部材を取り付ける。

⑵　ケーブルブラケットとして、スプリング式のアルミクリートを使用する。

⑶　常温収縮材を使用する。

６．３．３　高圧ケーブルの施工情報の表示

⑴　高圧ケーブルの保守及び保全に関する施工情報を記入した表をキュービクル受電盤に収納、又は扉の内側に表示する。また、記入した表は完成図書にとじ込むものとする。

⑵　高圧ケーブルに関する施工情報の記録内容は、次による。

ア　工事件名、施工会社及び連絡先。

イ　高圧ケーブルの種別、製造者名、製造年、ロット番号、施工年月及びこう長。

ウ　端末処理材の製造者名、品名、型式、製造年及びシュリンクバック対策の内容。

なお、引込口側及びキュービクル側の両方を記録する。