

電気設備技術基準における
電圧の区分と施設規制

(社)日本電気技術者協会 事務局

今回は電圧の区分について紹介する。電気は、電圧が高くなるほど危険が大きくなるため、電圧の大きさによって、電気工作物の施設方法に差が付けられている。電気設備技術基準（以下「電技省令」という。）及びその解釈（以下「電技解釈」という。）において、電圧区分の変更の歴史を紹介するとともに、電圧の大きさにより施設にどのような差を設けていか紹介する。

電圧の区分とその歴史

1 電圧の区分

電技省令第3条では、電圧の区分を交流と直流により、次の表のように規定している。

| 区分 | 交流 | 直流 |
|------|-----------------------|-----------------------|
| 低 圧 | 600V 以下のもの | 750V 以下のもの |
| 高 圧 | 600V をこえ 7,000V 以下のもの | 750V をこえ 7,000V 以下のもの |
| 特別高圧 | 7,000V を超えるのもの | 7,000V を超えるのもの |

電圧の区分の概念としては、大まかに捉えると、低圧は主として使用場所の設備に使われる電圧、高圧は配電線に使われる電圧、特別高圧は送電線に使われる電圧といえる。もちろん発電機や電動機には必要に応じて低圧から特別高圧まで使用されていることは言うまでもない。電技省令によるこの区分は、このように各種の設備の実態を考慮して定められており、電圧の大きさによる危険区分は、住宅内の対地電圧 150V 以下の制限に見られるごとく、施設ごとに規定されている。

2 電圧の区分の変更

電圧の区分を変更することは、電気設備技術基準のみならず各種の法令に引用されていることもあり、たやすく行えるものではないが、過去には幾度か変更されている。

(1) 交流低圧区分の変更

交流低圧の 600V 以下は、昭和 40 年に新しくできた電気設備技術基準により、300V 以下から 600V に変更された。当時、ビルや工場などで機器の容量の大型化に伴い欧米で使用されている 400V の電圧が使用され始めている。これに対応して、技術基準の大きな改正時期でもあり、電圧の変更が検討され、既に電線などは 600V 絶縁電線に代表されるように米国の低圧限度が 600V であったことも考慮して、引き上げが行われた。当時は 300V をこえ 600V 以下を中圧とする案も検討されている。600V に引き上げるに当たっては、400V 回路は星型結線として、中性点には接地が要求された。これにより例えば 415V 回路の対地電圧は $415/\sqrt{3}$ で 240V となり、デルタ結線 220V の対地電圧と大きくは変わらない。また、400V 機器の金属製外箱の接地について、接地工事の方法は、第 3 種と同じ

で接地抵抗が 10 オーム以下である特別第 3 種接地工事（現在の C 種接地工事）が要求されている。なお、低圧の限度は、明治 30 年に 250V から 300V に引き上げられている。

（2）交流高圧区分の変更

交流高圧は、昭和 24 年までは、300V を超え 3,500V 以下であった。当時の配電線の電圧は、3,300V がほとんどであったが、電力需要の増加と共に、配電線の 6,600V への昇圧が始まり、このための基準の整備が必要になった。これに伴い高圧の上限が 7,000 に引き上げられた。この改正と税制等援助も加わり全国的に配電線の 6,600V 化が図られた。

（3）交流特別高圧区分の変更

特別高圧については、上限の規定がないので特に変更する必要が無いことから、電圧限度の変更はなされていない。ただ、35,000V 以下の電線路が配電線に使用されていること、17,000V 以上の送電線が出てきたことによる電圧による規定の整備は、後で述べるように各施設ごとの条文により行われている。

（4）直流電圧区分の変更

昭和 24 年までは、直流と交流の関係は 2 対 1 の比率で規定されており、明治初期には高圧は直流 300V 以上、交流 150V 以上となっており、その後直流 500V 以上、交流 250V 以上となり、明治 30 年に直流 600V、交流 300V となっている。一般に絶縁物の耐電圧については直流は交流に比べて、かなり高い値を示すものであり、人体に対する影響も直流は交流に比べ危険度は低いとされている。しかし、厳密な理論値は定められていないこともあり、また、基準における電圧の区分は、設備の実態を考慮して規定されるので、交流高圧の限度が変更されたからといって、直流の限度は変更されていない。直流については営業用の電気鉄道の電圧、600V、750V、1,000V 及び 1,500V があるが、750V まで路面電車の電圧として使用されることから昭和 24 年の改正 750V が低圧の上限とされた経緯がある。

電圧による施設の制限

電技解釈では、主として交流の場合であるが、施設を低圧、高圧及び特別高圧にそれぞれ分けて施設方法を規定している。これは低圧の範囲にある 100V と 200V においては、電圧による差をもうける必要が少ないことを前提に基準が構成されている。同じ低圧でも 300V を超える低圧すなわち 400V 級の配線には差をつけている。このように、各条文により、電圧により設備に差をつけている。電圧区分により、施設に差を設けていることは当然であるが、電技解釈においては、これらの区分以外も電圧による施設方法の差が設けられているのでこれを紹介する。

1．交流低圧（600V 以下）

（1）電圧 30V 以下

電気事業法の電気工作物の定義において、電圧 30V 以上の電氣的設備と電氣的に接続されていない「電圧 30V 未満の電氣的設備」は電気工作物の定義から除かれている。要するに電圧 30V 未満は、危険の少ない電圧として、電気事業法による規制はかからないことになっている。（電気事業法施行令第 1 条）。

(2) 電圧60V

電圧60V以下の小勢力回路の該当するものは、使用する電線、施設方法等について、低圧配線によらないことができる。(電技解釈237条)

(3)対地電圧150V

白熱電灯、放電灯に電気を供給する電路の対地電圧は、原則150V以下。(電技解釈第162条第1項)

住宅の屋内電路の対地電圧は、原則150V以下。(電技解釈第162条第2項)

対地電圧150Vを超える白熱電灯、家庭用電気器具は充電部の露出禁止。(電技解釈第167条第1項)

機器の金属製外箱の接地を省略できる場合は、交流対地電圧150V以下(直流の場合は300以下)(電技解釈29条第2項第1号)

(4)電圧300V

交流電圧300Vは、以前の低圧の限度でもあり、屋内配線の施設方法及び架空電線路においても300Vを境に多くの差が設けられている。

[接地と屋内配線工事関係]

低圧機器や低圧配線の金属製部分等の接地工事は、300V以下はD種、300Vを超える場合はC種。(電技解釈29条、178条、181条、182条、187条、199条)

低圧屋内配線において、300Vを超える場合は、合成樹皮線ぴ工事、金属線ぴ工事、ライティングラクト工事、平形保護工事は認められていない。(電技解釈第174条第1項)

300Vを超える電路には、中性点には接地をする。(電技解釈第24条、第28条)

300Vを超える低圧屋内電路には引込口開閉器の施設が必要。(電技解釈第165条)

300V以下の低圧2線式屋内電路の開閉器は、単極に施設することができる。

(電技解釈第173条第2項)

低圧のがいし引き工事において、300Vを区切りに、電線と造営材の離隔、電線の支持点間隔などにおいて差がある。(電技解釈第175条)

300Vを超える電球線禁止。(電技解釈第190条第3項)

300Vを超える移動電線には、コードなどの使用禁止。(電技解釈第191条)

興行場の舞台、奈落等の屋内配線、電球線、移動電線の電圧は300V以下。

(電技解釈第196条)

[架空電線路関係]

低圧架空電線路の最低太さは、300Vを境に差があるほか、300Vを超える場合は引込用ビニル電線及び多芯型電線の使用禁止。(電技解釈第66条)

一構内だけに施設する300V以下の架空電線には、一般の低圧架空電線より緩和される。(電技解釈第90条)

2. 高圧

600Vから7,000Vの高圧区分においては、電線やケーブルなど製品の規格に差があるだけで、本質的な施設の差は設けられていない。

(1) 高圧ケーブルの耐圧試験電圧(35kV以下9,000V、35kVを超えるもの17,000V)
(電技解釈3条第9項、第11項)

(2) 高圧キャブタイヤケーブルの耐圧試験電圧(15kV以下5,000V、35kV以下9,000V)

(3) 引き下げ線用高圧絶縁電線の絶縁体の厚さ。(電技解釈30条第2項)

3. 特別高圧

7,000Vを超える特別高圧においては、主として電線路関係において35kV、60kV、100kV、170kVの電圧区分により施設の差がある。

特に35kV以下の場合は、配電線として使用される実態を考慮して高压配電線と同じような施設ができるようになっている。

- (1) 特別高圧用の機器のさくの高さ、さくからの充電部までの距離。
35kV以下5m、35kVを超え160kV以下6m、160kVを超えたものは6mに160kVを超える10kV又はその端数ごとに12cmを加算（電技解釈31条第1項1号、電技解釈43条第2項）
- (2) 特別高圧配電塔の施設は、1次電圧35kV以下。（電技解釈33条）
- (3) 特別高圧から直接低圧に変成する変圧器の1次電圧は、35kV以下。（電技解釈34条）
- (4) アークを生ずる開閉器等と木製の壁などの離隔は、35kVを超える場合は2m、35kV以下は1m。（電技解釈36条）
- (5) 特別高圧架空引込み線の高さは35kV以下の場合は地上高4m。（電技解釈100条）
- (6) 特別高圧電線路の地表上の高さは35kV以下、160kV以下160kVを境として規定されている。（電技解釈107条第1項）
- (7) 35kV以下の特別高圧架空電線路の施設に関し、次の事項について特別に規定されている。
耐張型などの支持物の施設。（電技解釈116条）
低高圧架空電線路との併架。（電技解釈117条）
架空弱電流電線との共架。（電技解釈117条）
- (8) 特別高圧架空電線と建築物との接近の場合に、35kV、170kVの電圧を境に大きく規制に差がある。特に170kV以上のものと建築物との第2次接近は禁止されている。（電技解釈124条）
- (9) 特別架空高圧電線路と道路、索道、低圧架空電線その他の工作物との接近交差の規定において、30kV、60kV、100kVの電圧区分により、規制に差がある。（電技解釈125条～131条）

最近の電圧区分に関する話題

電圧区分に関しては、以上述べたごとく影響が大きいので変更は大きな目的がある場合のみ行われている。

最近、国際規格である低圧設備のIEC規格が電技解釈第272条に導入され、更に高圧設備に関するIEC規格の導入も検討されていることから、日本の電圧区分もIEC規格に合わせるかどうか（社）日本電気協会内の「電気設備技術基準国際化委員会」内で検討された。

要点は、IEC規格の低圧が交流1,000V以下であるが、わが国は600V以下であり、この間の電圧区分の差が実態上問題があるかどうか検討された。この交流600Vから1,000V間の電圧で使用されている機器としては、風力発電設備内で690V、太陽光発電設備で800Vが使用されているが、使用場所における電圧として欧米でもこの間の電圧は殆んどなく、わが国においてもこの間の電圧は使用されていない。

このようなことから、当面は電圧区分の変更は必要ない方向が確認されている。

会誌「電気技術者」4月号の6ページに掲載