

お客様各位

## 高圧電路の絶縁状況把握方法について

T R0601  
泰和電気工業株式会社  
営業技術部



貴社ますますご清栄の段お喜び申し上げます。

高圧電路の絶縁状況を把握する方法に関して、まとめました。ご検討の上、御査収頂きたく  
よろしく願いいたします。

### 1. 高圧電路（7000V以下）の絶縁を評価するための方法

高圧電路の絶縁性を評価するには、一般に「耐電圧試験」と「DCメガー」による絶縁抵抗  
を測定する手法が用いられています。さらに航空機誘導灯回路などの特殊な用途向けの「絶縁  
監視装置」があります。これらの手法が高圧電路の絶縁を評価する上でどのような特徴がある  
か次の表にまとめました。

項目	耐電圧試験	DCメガー (絶縁抵抗測定)	絶縁監視装置 (HGF-R21)	備考
J I S C 4 6 2 0	規定あり 22kV1分間	目安として使用 1000Vメガーに て30MΩ以上	規定無し (DC100Vを電 路に常時印加して計 測する)	
電気設備 の技術基 準	規定あり 最大使用電圧の1. 5倍(10350V) 10分間	規定無し	規定無し	
測定のし 易さ	停電作業となる	停電作業となる	常時監視が可能	
絶縁性能 の確度	実際の運用電圧より 高い電圧による試験 なので、絶縁性能は 保証される	実際の運用電圧より 低い電圧による試験 なので、絶縁性能は 参考扱いとなる	実際の運用電圧より 低い電圧による監視 なので、絶縁性能は 参考扱いとなる	< 補足 1 > を参照 して下さい
評 価	絶縁性能の確認は、 この方法に依るのが 一番良いが、経年設 備では試験中の絶縁 破壊を懸念し、実施 しないことがある。	高圧回路における絶 縁抵抗測定は、あく までも参考扱いとす ることになっている。	絶縁抵抗の測定値は 参考扱いのデータと なるが、運用中に常 時計測できるので、 絶縁抵抗低下の予兆 を掴みやすい。	絶縁抵抗 に関して は < 補足 2 > を参 照して下 さい。

上記表の内容をまとめると次のようになります。

(1) 高圧電路の絶縁性能を評価するためには、耐電圧試験によることが、J I S規格及び電気設備の技術基準で規定されていますが実際の設備においては、耐電圧試験時の絶縁破壊を懸念して、実施されないケースがしばしば見られます。

(2) その代わりに絶縁抵抗計（DCメガー）による絶縁抵抗値の測定を以て、電路の絶縁状態の良否を行うケースがありますが、これは高圧電路における絶縁抵抗計により測定したデータは、絶縁破壊のメカニズム上参考値としての使用することとどめるべきです。

(3) しかし過去のデータからのトレンドを把握し、評価することにより電路の状況を判断する使い方を行うことにより、有効活用が期待できます。

(4) その面より、絶縁監視装置は、監視電圧がDC100Vと低いものの、活線状態で常に電路の状態を監視できますので、トレンド監視を有効に活用することにより、電路の絶縁性の劣化を早い段階で検出できる効果が期待できます。

(5) DCメガー、絶縁監視装置ともに、測定のための印加電圧が実際の運用電圧より低いため、どちらも参考値としての扱いになりますが、DCメガーの方が印加電圧が高い分だけ、実際の電路の絶縁状況に近いと考えられます。

## 2. DCメガーと絶縁監視装置について

高圧電路の絶縁抵抗低下（絶縁破壊）のメカニズムから見ると測定に使用する電圧がDCメガーはDC1000～2000V、絶縁監視装置はDC100Vであり、いずれも運用電圧より低いDC電圧にて測定しているため、運用電圧における絶縁抵抗の状況を完全に把握することはできません。J I S規格及び電気設備の技術基準ともに、絶縁性能は耐電圧試験を行うように規定し、DCメガーによる絶縁抵抗測定は参考扱いとしている理由がここにあります。

ただし、参考扱いとはなりますが、これらの絶縁抵抗を測定する手段により、絶縁抵抗値のトレンドを把握し、評価することにより電路の状況を判断して、致命的な絶縁破壊を未然に防止する事が可能です。その点、絶縁監視装置は停電作業を必要とせず、いつでもデータが取得できることよりトレンド把握が容易に実施可能となります。

絶縁抵抗値測定に関しては、メガーによる測定の方が、使用している電圧が絶縁監視装置に比べて高いことより、運用電圧における絶縁抵抗値に近いと言えますが、いずれにしても参考値であることには変わりありません。

#### <補足1>絶縁性能について

絶縁性能は、「電気設備の技術基準」およびJISC4620:2004において、次の通り定められています。

##### (1) 低圧回路

絶縁抵抗試験による

<理由>DC250Vまたは500Vの絶縁抵抗計が使用され、常時の使用電圧と同等かそれ以上の電圧値における絶縁抵抗値なので、絶縁性能として使用できる。

##### (2) 高圧、特別高圧電路

耐電圧試験による。

<理由>絶縁抵抗計の電圧はDC1000~2000Vであり、常時の使用電圧より低いため、測定値は参考値にしかない。確実な絶縁判定は、耐電圧試験に依らなくてはならない。耐電圧試験は、試験中に絶縁破壊を懸念することから経年設備に対して現場では実施を懸念する傾向が多く見られるが、電気設備の技術基準には高圧、特別高圧の電路は「定められた電圧、方法による耐電圧試験に耐えること」(解釈第14条)と規定されている。従って、絶縁破壊するものは法的に使用してはならないことになる。耐電圧試験中に絶縁破壊するものは既に重大な欠陥があり時間の差こそあれ、使用中に破壊する可能性が極めて高いといえる。

#### <補足2>絶縁抵抗

絶縁物に直流電圧を印加するとごくわずかな電流が流れる。この電流と印加電圧の比を絶縁抵抗というが、この電流は絶縁物を貫通する電流と、絶縁物の表面を流れる電流の合計である。体積抵抗率(固有絶縁抵抗)は貫通電流を対象としたものであるが、一般には絶縁物の表面を流れる方が多くなっている。ただし、体積抵抗率(固有絶縁抵抗)は吸湿により大幅に低下する特性がある事より、絶縁抵抗の測定によって絶縁特性の低下を監視する上で有効であり、定期的な測定により、経年変化を捕らえることが絶縁破壊事故の未然防止に有効な理由である。なお、絶縁抵抗は、湿度係数と電圧特性が負となり、温度係数は正となるので、測定時の天候、気温、湿度、使用測定器の仕様などの記録が重要である。

低圧回路では、絶縁破壊が絶縁抵抗の低下箇所への漏れ電流の集中により、その部分の絶縁抵抗がさらに低下し漏れ電流も増加する現象となるのに対して、高圧では、局所的な絶縁破壊がある程度進行すると、あとは放電現象として絶縁破壊に至るため、低圧電路と高圧電路とは根本的に絶縁破壊の様相が異なる。

高圧電路の場合は、絶縁抵抗を測定する際に印加する電圧が、運用電圧に近いほど正確に測定できることになる。そのため、印加電圧が低い場合は、電路の運用中の絶縁抵抗値を示さないことより、参考値の扱いとすることになる。

参考資料1. JISC4620:2004 解説3.8.1 耐電圧試験

参考資料2. 電気設備の技術基準 第14条 電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力

参考資料3. 受配電・制御システムハンドブック 試験・検査

3.8 試験 (本体の 10.)

3.8.1 耐電圧試験 (本体の 10.3.3) 充電部は、大地から絶縁しなければならないが、この場合、絶縁性に関する信頼度の判定が必要である。その判定方法として、現在一般に行われている方法には、絶縁抵抗試験と耐電圧試験がある。絶縁抵抗試験は、絶縁抵抗計でその絶縁抵抗を測定する方法であるが、この試験方法では絶縁のレベルについて必ずしもその目的を完全に達し得るとはいえない。絶縁のレベルがどれだけあるかを判定するには、耐電圧試験を行ってその電圧値と時間で定めるのが最も理想的であるので、本体では耐電圧試験だけを規定した。しかし、絶縁抵抗試験を耐電圧試験前に行えば回路の絶縁状態の目安ともなる。この場合の絶縁抵抗値の目安は、解説表 6 のとおりである。絶縁抵抗計は、測定箇所に応じて解説表 6 の種類のもので測定する。ただし、この規格のキュービクルは、収納機器、がいしなどはすべて耐電圧が立証されているものを使用し、かつ、配線及び接続部については絶縁距離を規定し、その遵守によって絶縁性能が十分確保できるものとしてある。このことから耐電圧試験は、耐電圧の確認が主体であるため、高圧部分にあつては商用周波耐電圧試験及び雷インパルス試験、低圧部分にあつては商用周波耐電圧試験だけを規定するとどめた。

解説表 6 絶縁抵抗値

測定箇所	絶縁抵抗値	測定器の種類
高圧回路各相間 (変圧器、避雷器、計器用変圧器及び高圧進相コンデンサを除く。)	30 MΩ 以上	1 000 V 絶縁抵抗計
高圧回路と低圧回路間及び高圧回路と大地間 (避雷器及び接地形計器用変成器を除く。)		
低圧回路と大地間	5 MΩ 以上	500 V 絶縁抵抗計

b) 個々の高圧機器などに対する雷インパルス耐電圧試験のインパルス電圧印加回数は、各々の JIS によって、屋内用高圧断路器、高圧交流遮断器、高圧交流負荷開閉器、高圧進相コンデンサなどは、正、負極性各 3 回、エポキシがいしは正、負極性各 15 回、変圧器、計器用変成器などの誘導器については、正極性低減全波 (50~75 %) を 1 回印加した後、正極性全波を 1 回印加する、と規定されている。キュービクルはこれらの複合体であるので、最も厳しい誘導器の場合に合わせたものである。したがって、試験方法の詳細については、JEC-0301 (静止誘導器インパルス耐電圧試験) の非接地雷インパルス耐電圧試験を参照されたい。

3.9 附属書 1 (規定) 変流器 過電流継電器と接続し、保護継電器用として使用されるため過電流領域の特性が重要であり、定格過電流定数は  $n > 10$  となっている。耐電流の定格保証時間は、組み合わせて使用する遮断器の遮断時間に対応しているため選定の際に確認が必要である。変流器の耐電流等に関する文献として次のものがある。

・高圧受電設備規程 (発行 社団法人日本電気協会)

3.10 附属書 2 (規定) 高圧カットアウト 現在の製造実態を反映するため見直しを行った。必要な構造について規定するとともに、定格として保持力及び無電圧開閉性能を追加した。高圧受電設備規程 (発行 社団法人日本電気協会) の内容とも整合を図ったものである。

3.11 附属書 3 (規定) 電線支持物 従来、電線支持物の規格がないため、その構造・性能などがまちまちであり、キュービクルの性能を保持する目的から、その構造・性能などを規定した。

同じ。)を使用する電線と銅(銅の合金を含む。)を使用する電線とを接続する等、電気化学的性質の異なる導体を接続する場合には、接続部分に電気的腐食が生じないようにすること。

六 導体にアルミニウムを使用する絶縁電線又はケーブルを屋内配線、屋側配線又は屋外配線に使用する場合において、当該電線を接続するときは、電氣用品安全法の適用を受ける接続器を使用する場合を除き、日本工業規格 JIS C 2810(1995)「屋内配線用電線コネクタ通則」の「4.2 温度上昇」、「4.3 ヒートサイクル」及び「5 構造」に適合する接続管その他の器具を使用すること。

### 第 3 節 電路の絶縁及び接地

#### 【電路の絶縁】(省令第 5 条)

第 13 条 電路は、次の各号に掲げる部分を除き大地から絶縁すること。

- 一 第 23 条第 1 項、第 24 条第 2 項から第 4 項まで、第 42 条第 2 号イ、第 120 条、第 199 条第 7 項第 2 号ハ又は第 240 条第 5 号の規定により低圧電路に接地工事を施す場合の接地点。
- 二 第 24 条第 1 項、第 28 条又は第 208 条第 1 項第 8 号の規定により電路に接地工事を施す場合の接地点。
- 三 第 27 条の規定により計器用変成器の 2 次側電路に接地工事を施す場合の接地点。
- 四 第 117 条第 1 項第 4 号イの規定により低圧架空電線の特別高圧架空電線と同一支持物に施設される部分に接地工事を施す場合の接地点。
- 五 第 229 条第 3 項第 7 号の規定により施設する小口径管(ボックスを含む。)に接地工事を施す場合の接地点。
- 六 低圧電路と使用電圧が 150 V 以下の低圧電路(自動制御回路、遠方操作回路、遠方監視装置の信号回路その他これらに類する電氣回路(以下「制御回路等」という。))に電氣を供給する電路に限る。)を結合する変圧器の 2 次側電路に接地工事を施す場合の接地点。
- 七 次に掲げるものの絶縁できないことがやむを得ない部分。
  - イ 試験用変圧器、第 18 条ただし書に規定する電力線搬送用結合リアクトル、第 224 条第 3 項に規定する電氣さく用電源装置、エックス線発生装置(エックス線管、エックス線管管変圧器、陰極過熱用変圧器及びこれらの附属装置並びにエックス線管回路の配線をいう。以下同じ。)、第 236

条に規定する電氣防食用の陽極、単線式電氣鉄道の帰線(架空単線式又はサードレール方式電氣鉄道のレール及びそのレールに接続する電線を含む。以下同じ。)等電路の一部を大地から絶縁しないで電氣を使用することがやむを得ないもの。

ロ 電氣浴器、電氣炉、電氣ボイラー、電解槽等大地から絶縁することが技術上困難なもの。

#### 【電路の絶縁抵抗及び絶縁耐力】(省令第 5 条、第 58 条)

第 14 条 使用電圧が低圧の電路であって、絶縁抵抗測定が困難な場合には、省令第 58 条に掲げる表の左欄に掲げる電路の使用電圧の区分に応じ、それぞれ漏えい電流を 1mA 以下に保つこと。(省令第 5 条第 2 項、第 58 条関連)

2 高圧及び特別高圧の電路(前条各号に掲げる部分、回転機、整流器、燃料電池及び太陽電池モジュールの電路、変圧器の電路、器具等の電路及び直流式電氣鉄道用電車線を除く。)は、14-1 表の左欄に掲げる電路の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる試験電圧を電路と大地との間(多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間)に連続して 10 分間加えて絶縁耐力を試験したとき、これに耐えること。

ただし、電線にケーブルを使用する交流の電路であって、同表の左欄に掲げる電路の種類に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる試験電圧の 2 倍の直流電圧を電路と大地との間(多心ケーブルにあっては、心線相互間及び心線と大地との間)に連続して 10 分間加えて絶縁耐力を試験したとき、これに耐えるものについては、この限りでない。(省令第 5 条第 2 項関連)

14-1 表  $6200V \times 1.5 = 10350V / 10分間$

電路の種類	試験電圧
一 最大使用電圧が 7,000 V 以下の電路	最大使用電圧の 1.5 倍の電圧
二 最大使用電圧が 7,000 V を超え、15,000 V 以下の中性点接地式電路(中性線を有するものであって、その中性線に多重接地するものに限る。)	最大使用電圧の 0.92 倍の電圧
三 最大使用電圧が 7,000 V を超え、60,000 V 以下の電路(二左欄に掲げるものを除く。)	最大使用電圧の 1.25 倍の電圧(10,500 V 未満なる場合は、10,500 V)
四 最大使用電圧が 60,000 V を超える中性点非接地式電路(電位変成器を用いて接地するものを含む。八左欄に掲げるものを除く。)	最大使用電圧の 1.25 倍の電圧
五 最大使用電圧が 60,000 V を超える中性点接地式電路	最大使用電圧の 1.1 倍の電圧

段階で作り込まれているべき事項と、日常の受渡試験時に確認・記録する事項とがある。

(a) 設計段階でクリアされていて、製作段階で作り込まれているべき事項

① 扉を開いた状態で、高圧充電露出部がある場合には、日常操作において容易に触れないよう防護してある。または、露出部に絶縁性保護カバーを取り付けてある。

② PF・S形の主遮断装置に用いる高圧交流負荷開閉器で高圧充電露出部がある場合には、前面に透明な隔壁を設け、赤字で危険表示がしてあり、その相間および側面に絶縁バリアを設けてある。

③ 遮断器(引出形は除く)、変圧器、高圧進相コンデンサおよび直列リアクトルの高圧端子には、絶縁性保護カバーを取り付けてある(小動物によるフラッシュオーバー発生を防止するため)。

④ 変圧器などのタップチェンジの作業を必要とする油入変圧器の上部空間は、ヘルメットを着用しても容易に作業ができるように275 mm以上、またモールド変圧器の周囲空間として100 mm以上の空間を設けてある。低圧配電盤などの裏面には、配線用遮断器などの機器、母線との接続部の緩みの確認などの保守・点検に必要な空間(JIS C 4620に規定する絶縁距離+作業空間)を設けてある。

⑤ 外箱の正面内部の作業をしやすい位置に、高圧回路に用いる変流器、零相変流器などの試験用端子を設けてある。ただし、専用の電気室に設置する屋内用の場合には、試験用端子は外箱の扉に設けてもよい。

⑥ 屋外用には、正面内部の作業のしやすい位置に、保守・点検用のコンセントを設けてある。

⑦ 断路器、高圧交流負荷開閉器などの操作に必要なフック棒は、受電箱内の安全な場所に備え付けてある。

⑧ 必要がある場合は、取り替えが容易で、かつ安全な場所に照明灯を設けてある(照明灯は、扉の開閉による自動点滅とするのが望ましい)。

⑨ 本体、屋根、扉および囲い板に用いる鋼板(JIS G 3131またはJIS G 3141)の厚さは、屋内用は標準厚さ1.6 mm(実測参考値1.45 mm)以上、屋外用は標準厚さ2.3 mm(実測参考値2.15 mm)以上、またはこれらと同等以上の機械的強度を持つものを用いている。

⑩ 底板に用いる鋼板は、標準厚さ1.6 mm以上、またはこれらと同等以上の機械的強度を持つものを用いている。

⑪ ガラス窓(JIS R 3204)を設ける場合は、厚さによる種類6.8 mm(実測参考値6.3 mm)以上の金属製の網入ガラス、またはこれと同等以上の機械的強度および防火性能のものを用いている。

⑫ 屋外用の屋根の傾斜は、1/30以上にしてある。

⑬ 扉は施錠ができ、開いた状態で固定できる構造になっている。なお、屋外用扉は、施錠した状態で強風などによって扉が開くことがないように扉の留金箇所を2点以上

として、留金具部分の近傍の2カ所にフックなどをかけて、扉の単位面積当たりの力が $392 \text{ N/m}^2$ で引っ張った場合に、これに耐える強度を持っている。

⑭ 輸送、移動のための吊り上げに必要な吊り金具を備えている。

⑮ 配線の引込口、引出口の隙間をふさぐために取り付けるプレートは、金属製は厚さ1.6 mm以上、若しくは不燃性または難燃性の厚さ3 mm以上の材料を用いている。

⑯ 通気孔(換気口を含む)は、小動物などの侵入を防ぐ処置として、直径10 mmの丸棒が入るような穴または隙間がない構造になっている。なお、ケーブルの貫通部なども同様とする。

⑰ 収納機器の取付位置は、外箱の底面から屋外用は100 mm以上、屋内用は50 mm以上の高さになっている。なお、端子、コンセントなどの充電部の取付位置は、150 mm以上の高さである。

(b) 受渡試験(試験成績書に記録する事項)

① 外形寸法、据付ボルト穴径およびピッチの計測値が許容範囲内である。

② 構造各部を構成する鋼板板厚寸法が製作図面に合致している。

③ 塗装色仕様(塗料種類、塗装方法、塗色、塗膜厚、光沢)が製作仕様書、色見本に合致している。

④ 機器の取付状態が製作図面に合致し、曲がりおよび緩みがない。

⑤ 使用電線の種類、サイズが正しく、配線状態は整然としていて締め付けに緩みがない。

⑥ 使用機器のすべてが図面と照合して相違ない。

⑦ 各種名称板(盤名、負荷名、表示内容など)が図面に合致している。

## (2) 動作試験

① 断路器、遮断器、開閉器などを手動で開閉動作を行い確認する。

② 計器類の指示状態を確認する。

③ 自動制御装置類の動作が正常であることを確認する。

④ 表示・警報機器などの監視機器の正常動作を確認する。

⑤ 保護装置の動作確認は遮断器と組み合わせ、準拠規格に基づき保護継電器類の動作試験を行って確認する。このとき、警報装置の動作確認も行う。試験回路を図10-5に示す。

⑥ シーケンス動作(手動、自動、保護連動、停復電など)が正常であることを確認する。

## (3) 耐電圧試験

下記に示す試験条件で試験を行ったとき地絡、フラッシュオーバーなどを生じず、いずれの部分にも異常がないこと。

(a) 商用周波耐電圧試験

50 Hz または 60 Hz の正弦波に近い波形で、表10-2に

示す値の電圧を1分間印加する。試験電圧印加前後の絶縁抵抗値に大きな差異のないこと。商用周波耐電圧試験の試験回路を図10-6に示す。

(b) 雷インパルス耐電圧試験 (形式試験)

波形が1.2/50  $\mu$ s (波形の裕度は波頭長で $\pm 30\%$ 、波尾長で $\pm 20\%$ とする) で表10-2に示す値の電圧を、正負極性別に各1回印加する。写真10-1に雷インパルス耐電圧試験風景を、図10-7、図10-8に試験回路および波形を示す。

(4) 防水試験 (形式試験)

防水試験には、防雨形試験 (散水試験) と防噴流形試験がある。防水性能として屋外盤の内部に正常な機能を阻害する浸水がなく、断路器、遮断器、高圧交流負荷開閉器、計器用変成器などに水滴が認められない。ただし、屋外形の機器についてはこの限りではない。写真10-2に防噴流形試験風景を示す。

(a) 防雨形試験 (散水試験)

試験状態は、屋外盤を設置状態にして、外箱の扉と本体

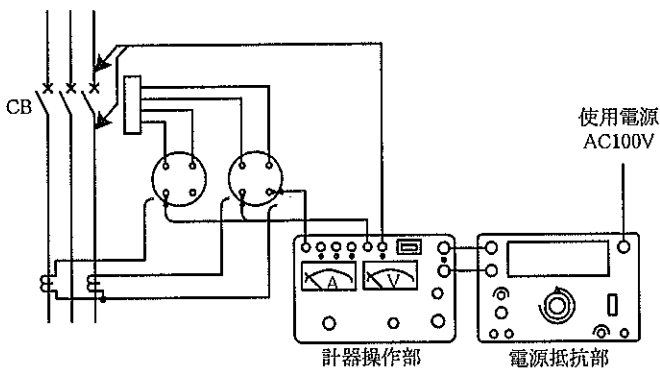


図 10-5 過電流継電器と遮断器の連動試験回路

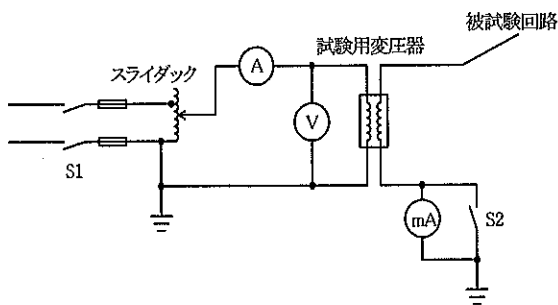


図 10-6 商用周波耐電圧試験回路

との間にゴムパッキンなどを挿入しない状態で、屋外盤とじょろ口との距離を1.3mとして、屋外盤全体を1回で試験できる装置が望ましい。少なくともじょろ口3個以上を用いて、当該面を平均に散水できる装置で、水圧はじょろ口に内径12mmのホースを接続して、じょろ口を上

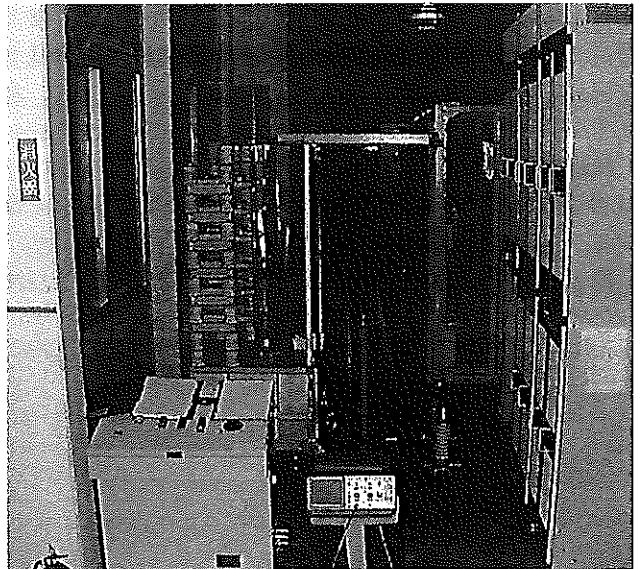


写真 10-1 雷インパルス耐電圧試験風景

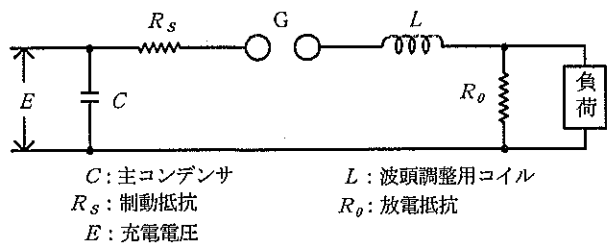


図 10-7 雷インパルス耐電圧試験回路

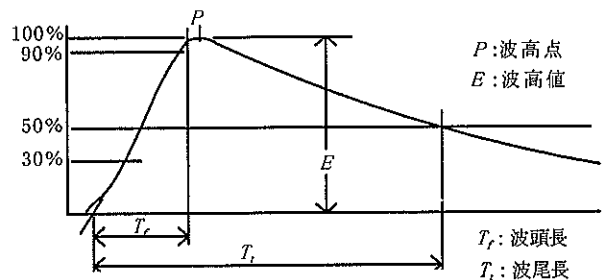


図 10-8 雷インパルス耐電圧試験の波形

表 10-2 耐電圧値

電圧印加箇所	商用周波耐電圧値	雷インパルス耐電圧値	参考値	
			絶縁抵抗値	測定器
高圧回路各相間 (変圧器、避雷器、計器用変成器および高圧進相コンデンサを除く)	22 kV	60 kV	30 M $\Omega$ 以上	1 000 V 絶縁抵抗計
高圧回路と低圧回路間および高圧回路と大地間 (避雷器および接地形計器用変成器を除く)				
低圧回路と 大地間	60 V 以下の回路	1 000 V	5 M $\Omega$ 以上	500 V 絶縁抵抗計
	60 V を超え 250 V 以下の回路	1 500 V		
	250 V を超え 600 V 以下の回路	2 000 V		

表 12-7 高圧盤の耐電圧値

電圧印加箇所	商用周波耐電圧値 <sup>(1)</sup>	雷インパルス耐電圧値 <sup>(2)</sup>
高圧回路各相間 (各種高圧機器を除いた盤内配線)	22 kV	60 kV
高圧回路と低圧回路間および高圧回路と大地間 (避雷器および接地形計器用変成器を除く)		

(注)<sup>(1)</sup> 商用周波耐電圧試験は1分間耐電圧試験であるが、工事現場では、定格使用電圧の1.5倍の試験電圧(6.6 kV定格の場合、10.35 kV)で10分間耐電圧試験方式で行われることが多い。

<sup>(2)</sup> 雷インパルス耐電圧試験は、波形が1.2/50 μs(波形の裕度は、波頭長で±30%、波尾長で±20%とする)で、規定の値の電圧を正・負極性別に各1回印加する。

表 12-8 高圧回路の絶縁距離

場 所	最小絶縁距離 <sup>(3)</sup> [mm]	
高圧充電部 <sup>(1)</sup>	相互間	90
	大地間(低圧回路を含む)	70
高圧用絶縁電線 <sup>(2)</sup>	相互間	20
	大地間(低圧回路を含む)	20
高圧充電部と高圧絶縁電線非接続部相互間	45	
電線端末充電部から絶縁支持物までの沿面距離	130	

(注)<sup>(1)</sup> 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、その充電部相互間および外箱側面との間を120 mm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、この限りではない。

<sup>(2)</sup> 最小絶縁距離は、絶縁電線外被膜の外側からの距離をいう。  
(備考) 高圧絶縁電線の端末部の外被膜から50 mm以内は、絶縁テープ処理を行っても、その表面を高圧充電部とみなす。

<sup>(3)</sup> 絶縁距離の測定部分の導電体が固定されていない場合は、30 Nの力を距離が最小になるように加えて測定したときの距離とする。

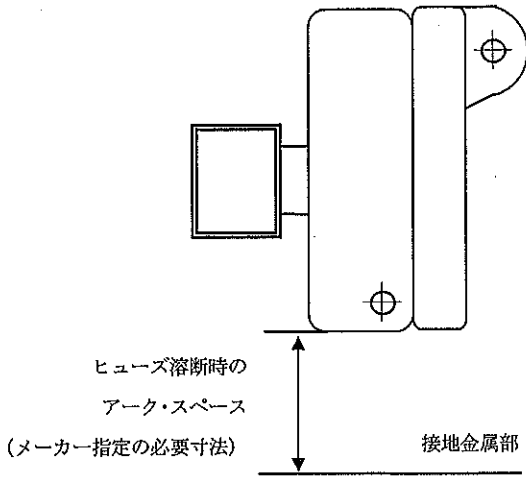


図 12-3 高圧カットアウトのアーク・スペース

線用電線」を使用しなければならない。

(3) 高圧カットアウト放出形ヒューズ溶断時のアーク・スペース

高圧機器で動作時にガスなどを放出するものは、その部分にガス放出スペースを設けているので、それを阻害して

はならない。

対象の機器として、高圧カットアウトなどがある。この場合、アーク・スペースとして図12-3のようにメーカー指定の必要寸法とするが、一般には600 mmのスペースをとる。

2.1.2 低圧盤の絶縁距離

低圧盤の定格電圧は、200 V 回路用(または100 V 回路用)のものがほとんどであるが、最近では400 V 回路用のものがある。低圧回路は通電電流が大きく、通電導体および収納機器が大きくなって通電導体の発熱も大きくなるため、充電部を絶縁物で覆うことはほとんどない。したがって、ほとんどの場合の絶縁は隔離距離により対応している。これらの絶縁距離は各種規格で決められており、この絶縁距離に一定の安全率をみて製作しているため、電気的な絶縁強度の確認試験はほとんどの場合、確実にクリアすることができる。

(1) 電気的な確認試験

通常の使用中に遭遇する電気的異常環境を想定し、使用電圧以外の試験電圧で絶縁状態の確認をする。その確認方法は、以下の試験を行う。

(a) 商用周波耐電圧試験

商用周波耐電圧試験は、通常、商用電源で使用中の回路の開閉時などにより発生する異常電圧状態を想定して決められた電圧値(表12-9の耐電圧値)を印加し、異常のないことを確認することにより、規定の絶縁強度は確保されているものである。

(b) 雷インパルス耐電圧試験(形式試験)

雷インパルス耐電圧試験は、侵入雷や遮断器の遮断動作時に発生するパルス状の異常電圧にさらされたときにも、一定以下(予想される異常電圧の99.9%以上)の異常電圧に対して絶縁破壊を起こさないことの確認を行うための試験(表12-9の耐電圧値)である。

表 12-9 低圧盤の耐電圧値

電圧印加箇所	商用周波耐電圧 <sup>(1)</sup>	雷インパルス耐電圧 <sup>(2)</sup>
低圧回路の各相間(機器を除く)	60 V 以下	1 000 V
	60 V を超え300 V 以下	2 000 V
	300 V を超え600 V 以下	2 500 V
低圧回路と大地間(機器を含む)		2.5 kV
		5.0 kV
		7.5 kV

(注)<sup>(1)</sup> 商用周波耐電圧試験は、1分間耐電圧試験。

<sup>(2)</sup> 雷インパルス耐電圧試験は、波形が1.2/50 μs(波形の裕度は、波頭長で±30%、波尾長で±20%とする)で、規定の値の電圧を正・負極性別に各1回印加する。