

I 安全作業のポイント (通常点検)

1-1 準備段階

- ① 天候
降雨・降雪・強風・襲雷等により通常と異なった状況
→ 感電・転倒・墜落・落下物等、安全作業が確保できない場合は点検を中止する。
- ② 体調
体調に不安を感じる時
→ 高圧機器そばでめまいが生じたり、高温のキュービクル付近で熱中症。
体調を崩さぬように水分補給などの体調管理に努める。
- ③ 服装・保護具(安衛則第342)
ヘルメット・長袖作業服・手袋・安全靴等の使用
→ 誤って、充電部、突起部などに接触した時のケガの程度が異なるため
面倒でも適切に服装・保護具を使用する。

ヒヤリハット例 -1 《高圧感電》

- ・漏洩電流を測定していたとき
- ・突風が吹き、
- ・キュービクルの扉が爛られ
- ・その反動で
- ・トランスに手をついた。

事故例 -1 《高圧感電負傷》

- ・点検後のキュービクル内の回路確認で
- ・長袖作業着、作業帽(綿帽)、安全靴
- ・キュービクル内をのぞき込んだ時
- ・足を滑らせバランスを崩し
- ・頭部が充電部に接触し、感電した。

1-2 点検作業

- ① 構内の通行
- a) 足元、周囲 → 転倒・接触に注意する。
- b) 事業場で規定された通行区分(車は制限速度、駐車区分)
→ 構内規則を遵守し、周囲に気をつけ、転倒・衝突を防ぐ。
- c) 梯子、階段等の使用
→ 周辺のスペースを確保し、整理整頓を行って、転倒・墜落の防止に努める。

ヒヤリハット例 -2 《衝突事故》

- ・工場内通路にて
- ・点検表を見ながら歩行していたら
- ・バックしてきたフォークリフトに
- ・接触し
- ・転んだ。

② 受電設備点検

2/5

a) 高圧設備周辺の足元、周囲の状況

→ 躓いたり、滑ったり、バランスを崩して転倒したり、思わぬ所に手をつく危険がある。

b) クランプメーター・放射温度計等の測定器具を使用する場合

→ 安定した足元を確保し、また充電部までの近接作業(60cm)にならない距離を保つ。

→ ケーブルヘッド、高圧碍子、高圧プッシング、絶縁電線も充電部と考え

60cm以内に近寄らない(労衛則第341他)

c) 脚立等を使用して電力計・電圧計・電流計等の指示値を読む場合

→ 足場を確認し、無理な姿勢を避け、転倒しないようにする。

(キュービクルの扉を開放して脚立は使用しない)

d) キュービクルや配電盤に触れる時

→ 検電を行い、接地されていることを確認する。

e) ヘルメット着用

→ 視野が狭くなるので構造物への接触に注意する。

f) 点検終了後

→ 施錠を確実に行う。

g) キュービクルの扉の開閉

→ 点検中に扉が風などで突然の開閉することがあるため、ロックする。

事故例 -1 (1/5 へ)

事故例 -2 《高圧感電負傷》

- ・放射温度計にて
- ・高圧機器の過熱をチェックしていたとき
- ・ケーブルヘッドに放射温度計が接触し、
- ・感電した。

ヒヤリハット例 -3 《高圧感電》

- ・クランプメーターにて
- ・高圧ケーブルのシールド接続付近で
- ・高圧ケーブルの漏れ電流を測定したら
- ・手の甲に違和感を感じた

ヒヤリハット例 -1 (1/5 へ)

ヒヤリハット例 -4 《アーク発生》

- ・オープン受電室で
- ・ブレーカ裏のブスバーにて
- ・テスターで電圧測定をしていたら
- ・プローブで相間短絡してしまい
- ・アークが発生し
- ・びっくりした

③ 配電盤点検

a) 無理な姿勢による点検

→ 転倒がないよう作業足場を確保して点検する。

b) 墜落の恐れがある点検(高所作業等)

→ 法令に従い、用具を正しく使用し、墜落だけでなく、感電等も起こさぬよう慎重に行う。

c) 低圧回路充電部付近

→ 手袋を着用する。また、軽視したり、安易に近づかない。

d) 配電盤内部

→ 点検終了後施錠する。

(盤扉などに危険表示がされているか確認する)

④ 負荷設備点検

a) 足元、周囲、頭上

→ 転倒・接触に注意する。

b) 機械回転部

→ 接触等による巻き込みに注意する。

⑤ 作業終了

→ 作業した周辺の整頓をし、扉の施錠を確実にして作業終了とする。

Ⅱ 安全作業のポイント (停電点検)

3/5

2-1 準備段階

① 天候

降雨・降雪・強風・襲雷等により通常と異なった状況

→ 感電・転倒・墜落・落下物等、安全作業が確保できない場合は点検を中止する。

事故例 -3 《転落負傷事故》

- ・小雨模様で
- ・キュービクルにシートをかけようと
- ・脚立で屋根に上ろうとして
- ・足を滑らせ（風でバランスを崩し）
- ・転倒し骨折した。

② 体調

当日の体調（不安を感じる時）

→ 高圧機器付近での転倒、高温のキュービクル付近で熱中症などの危険があるため、
体調管理に努め、不調の時は早めの休憩や中止をする。

③ 服装・保護具（安衛則第342）

ヘルメット・作業服・手袋・安全靴等の着用、及び防具の準備

→ 感電、衝突、落下などした時のケガの程度が大きくなるため、適切な服装、保護具を着用する

事故例 -4 《切傷》

- ・ヘルメット無着用で
- ・頭をキュービクル内の機器にぶつけ
- ・頭を少し切った。

④ 現場環境

- ・作業場所の整理整頓

→ 危険箇所には必要に応じて仮足場等を準備する

部分停電や発電機回路等、充電部がある場合

→ 事前にその範囲を資料・図面等で把握し、必要に応じて標識等を準備

事故例 -5 《低圧感電負傷》

- ・低圧非常用発電機が運転中
- ・素手で清掃作業を行っていたら
- ・充電回路に接触し
- ・感電した。

2-2 作業前での徹底事項

a) 高圧近接作業（労衛則第341他）

→ 基本的には行わない。やむを得ない場合は活線区域を表示し、保護具、防具を用いる
（低圧もこれに準ずる）

b) 責任者・役割分担・作業内容・危険ポイントを明確にし、全員に周知徹底

→ 作業前にはTBM・KY(ToolBoxMeeting・危険予知)を実施する

また、作業員の個人的判断で行動したり、作業内容を変更しないよう徹底する。

事故例 -10 (5/5 へ)

2-3 停電操作

- a) 停電操作は作業責任者またはその指示により行う。
- b) 区分開閉器操作後は電柱用送電禁止帯等を取付、誤投入がないようにする。〈331条-1〉
- c) アースフック取付前には必ず検電を実施する。〈339条-3〉
- d) 検電はゴム手袋等保護具を着用する。
- e) アースフック取付時にはゴム手袋等保護具を着用する。〈339条-2,3〉
- f) 残留電荷は間違いなく放電させる。〈339条-2〉
- g) アースフック取付作業完了後、標識等を取り付け停電状態である旨を周知する。
- h) 停電操作は安全上非常に重要な作業であり、また、危険も伴うため全ての操作において安全呼称・応答を行い実施する。
- i) 作業開始は、停電操作終了後に作業責任者の指示により行う。

→ 安全を確保する為に、キュービクル内の試験・清掃作業はキュービクル内完全停電後に開始する。

事故例 -6 《高圧感電負傷事故》

- ・DS1次側が活線状態で
- ・キュービクル内を
- ・清掃していたとき、
- ・VCB付近に接触し
- ・感電した

事故例 -7 《高圧感電負傷事故》

- ・DS1次側が活線状態で
- ・VCB・OCR連動試験の準備中
- ・キュービクル内のDSに接触し
- ・感電した。

2-4 点検作業での注意事項

① 試験・測定

- a) 絶縁抵抗測定 → 充電範囲を事前に確認し、測定前に周囲に告げる。
- b) 絶縁診断 → 充電範囲を事前に確認し、必要箇所に監視員を配置して、印可時には大声で周囲に告知してから実施する。

c) リレー試験等の試験電源

→ 安全を第一のために、リレー試験は発電機電源を用いる。

→ 充電範囲を事前に確認し、電源入力時には周囲に告知し安全状態を確認する。
また、入力回路の逆昇圧が絶対に起きないように複数で確認する。

事故例 -8 《高圧感電死亡事故》

- ・A班がGR試験を実施
- ・B班がキュービクル内の清掃
- ・A班員がGR電源を印加したところ
- ・電灯トランスにて逆昇圧され
- ・B班員がDSに接触していて
- ・高圧感電した。

② 清掃・外観点検

- a) ヘルメット・安全靴・手袋等の保護具の使用
→ 面倒でも安全を優先する。
- b) 服装を再度チェックし、綻び等がないことを確認する。
→ 上着はボタン・チャック等は正しく着用し、夏場であっても腕まくりはしない。
- c) 作業前に各個で検電
→ 制御電源や発電機回路等の充電部がある場合も考慮し、低圧回路も検電を行う。
- d) 脚立等の使用
→ 無理のない体勢で作業することを心がける。
- f) **LBS等可動部のある機器**
→ 事前に所定の用具で開放させ、機構部に巻き込まれないようにする。

ヒヤリハット例 -5 《可動部挟込事故》)

- ・LBSを投入状態で
- ・清掃していたら
- ・突然LBSが開放し
- ・びっくりした
(指の骨折などの事例もある)

③ 脚立・高所作業(労衛則第518他)

- a) 脚立・梯子・安全帯等は使用前に必ずチェックを行う。
- b) 脚立使用時は必ず開き止めを使用する。
- c) 脚立の天板に乗っての作業はしない。
- d) 脚立・梯子の設置は安定した場所を選び、梯子の設置は75°以下にし、、設置後はロープ等で固定する。(電柱用はしごを推奨)
- e) 脚立・梯子上では無理のない体勢で作業する。また、2m以上は安全帯を使用する。
- f) 柱上作業等高所作業時には必ず無墜落柱上安全帯を使用し、昇降柱は常に3点支持とする。

事故例 -9 《転落事故》

- ・電柱に脚立をかけ
- ・SOG操作を行うため
- ・登り始めたとき
- ・脚立が電柱と滑り
- ・バランスを崩し
- ・墜落し、軽いケガをした。

2-5 復電作業

- a) 復電作業は作業責任者またはその指示により行う。
- b) 作業終了後人員点呼を行い、また、工具や清掃具の忘れ等復電に支障を来す恐れがないか十分に確認する。
- c) アースフック取外しは作業責任者またはその指示により行う。また、その後は充電状態として扱い、高圧機器等には近づかないようにする。
- d) アースフック取外し時にはゴム手袋等安全具を使用する。
- e) 送電する時は原則として扉の施錠をしてから行う。
- f) 復電作業は安全上非常に重要な作業であり、また危険も伴うため、全ての作業において安全呼称・応答を行う。
- g) 復電作業終了後は、施錠を確実にを行う。

事故例 -10 《感電事故》

- ・送電準備段階で
- ・キュービクルの扉を開け
- ・変圧器端子カバーがずれたので
- ・直そうと手を入れたとき
- ・突然復電され
- ・CTに触れ
- ・高圧感電した

Ⅲ 電撃傷

3-1. 電撃傷とは

感電等の電氣的障害による損傷を電撃傷という。

通常の熱傷との違いは、傷害の大部分が電流の人体通過により生体内部から発生するジュール熱によって起こることで、その取り扱いには特殊な点が多く存在する。また、アーク熱やそれに起因する衣服への着火からの熱傷や、電磁的作用による転落・転倒での骨折・外傷等の2次損傷も含まれる。

3-2. 電撃傷の一般知識

- ・ 損傷の規模は通過した電流の大きさおよび通過時間により大きくなる。電圧の高低は直接的には関係ない。
- ・ 人体の電気抵抗は骨＞脂肪＞腱＞皮膚＞筋肉＞血管＞神経の順で高い。したがって、感電時にはより人体の深い部分に電流が流れやすくなり、その障害は外部より内部に生じやすく、また、比較的広範囲に広がりやすい。したがって、外傷から重傷度を予測することは困難である。
- ・ 接地部は電流が分流することから接触部に比べ熱傷が小さくなることが多い。
- ・ アーク熱等による熱傷は、その温度が 3000～20000℃と高温であることから非常に大きくなることが多い。ただし、短時間であることと熱的要素であることから、外傷のみで止まることが多い。

3-3. 電撃傷の症状

- ・ 電撃傷での死亡原因の多くは、心室細動という不整脈によるものである。直後に呼吸筋の麻痺と呼吸中枢の傷害により呼吸停止が起こり、即死に至る。
- ・ 感電直後より、中枢、脊髄、末梢神経の急性障害から、胸痛、血尿、筋肉痛、背骨の痛み、全身の倦怠感、頭痛といった症状が起こることが多い。また、これらは遅発性神経障害として数日後～数年後に現れることもある。
- ・ 外的には、接触部および接地部に熱傷（通常での熱傷に対し特殊な作用が見られることから電流斑と呼ばれる）を生じる。また、そこから樹枝状に赤色調の皮膚線状斑(電紋)を生じることもある。
- ・ 内的には、電流の通過経路により異なるが、上述した神経障害のほか、筋肉や血管の損傷・壊死、心室細動や急性肝不全、ミオグロビン尿症等の臓器障害があげられる。

3-4. 現場での応急処置

①感電発生時

- ・最優先に行うことは負傷者と電源との間の接触を絶つことである。いずれにおいてもまずは電源の遮断を最優先に行う。
- ・電源の遮断に時間を要する場合、低圧であれば、自身の安全・絶縁性を確認した上で負傷者の引き離しを試みてもよい。しかし、高圧の場合はアークの発生につながるため行ってはならない。救助行為による事故の続発は絶対に避けなければならない。

②負傷者確保後

- ・電源との間の隔離が確認された後、心停止や意識消失が認められる場合には、速やかに人工呼吸や心臓マッサージによる蘇生を試みる。
- ・電流班・電紋、2次損傷等の外傷の有無を確認する。
- ・電流班等に対しては速やかに水等で冷やすことがよいが、長時間にわたると体温の低下等に繋がる恐れがあるため、10分以上の冷却は避けた方がよい。

③病院への搬送

- ・上述したように外傷から損傷の全容を予測することは困難であるため、いずれにしろ応急処置後は速やかに病院へ搬送することが好ましい。
- ・緊急性や病院の選択等の理由からも、なるべく救急車を利用する。
- ・救急隊員や医師に、感電時間・状況や損傷箇所等を適切に伝える。

3-5. 病院での診察

病院では主に以下の項目について調査することが好ましい。ただし、基本的に診察内容等については医師の判断に素直に従うべきである。

- ・心電図モニタリング（不整脈の有無など）
- ・血液検査（AST,LDH,CK,BUN など）
- ・尿検査（腎機能障害の有無など）
- ・接触部、接地部周囲の浮腫や機能障害の有無の確認
- ・運動知覚障害の有無