電動車両用電力供給システム協議会参考資料

充電器設計参考資料

― 設置･施工 ―

EVP-T005：2017

1.0 版

２０１７年　９月１９日

一般社団法人　電動車両用電力供給システム協議会
Electric Vehicle Power Supply System Association

目　次

まえがき ……1
1　運搬 ……2
　1．1　運搬・荷おろし……2
　　1．1．1　運搬 ……2
　　（1）運搬 ……2
　　1．1．2　荷おろし ……3
　　（1）荷おろし ……3
2　設置 ……4
　2．1　場所 ……4
　　2．1．1　外部からの水等 ……4
　　（1）強風時の雨水の浸水 ……4
　　（2）配線の引込口等からの浸水 ……5
　　（3）油類の付着 ……6
　　2．1．2　内部結露 ……7
　　（1）内部の結露 ……7
　　2．1．3　異物侵入（小動物、昆虫等）……8
　　（1）異物（小動物、昆虫等）等の侵入 ……8
　2．2　基礎工事 ……9
　　2．2．1　取付け面 ……9
　　（1）壁掛型の設置 ……9
　　（2）自立型の設置 ……11
　2．3　現地組立 ……13
　　2．3．1　加工 ……13
　　（1）金属部の穴加工時の切粉等 ……13
　　（2）樹脂部の穴加工時の切粉等 ……14
　　2．3．2　組立 ……15
　　（1）組立時の傷・塗装剥がれ ……15
　　（2）合成樹脂筐体の塗装 ……16
　2．4　配線作業 ……17
　　2．4．1　電源配線 ……17
　　（1）ねじの締付不良 ……17
　　（2）外来ノイズ対策 ……18
3　運用中 ……19
　3．1　通常使用 ……19
　　3．1．1　日常操作 ……19

（1）漏電ブレーカのテストボタンでの OFF 操作 ……19
3．1．2 外来ノイズ ……20
（1）併設された機器（急速充電器等）のノイズ ……20
（2）漏電ブレーカの誤動作 ……20
3．2 メンテナンス ……21
3．2．1 筐体清掃 ……21
（1）樹脂製筐体の清掃 ……21
（2）天面や扉周辺の水溜りの滴下 ……22
3．2．2 扉操作時 ……23
（1）強風時の扉操作 ……23
3．3 意図しない使われ方 ……24
3．3．1 使われ方 ……24
（1）足場としての使用 ……24
（2）扉開閉スペース ……25
3．3．2 不注意 ……26
（1）車両の衝突 ……26
3．4 その他 ……27
3．4．1 経年劣化 ……27
（1）塩害地への設置 ……27
（2）パッキンからの浸水 ……28
3．4．2 過負荷 ……29
（1）ブレーカの再投入 ……29
資料1 ……30
資料2 ……32
資料3 ……34
資料4 ……36

まえがき

近年、プラグインハイブリッド自動車や電気自動車等（以下、EV 等という）の増加にともない、AC 普通充電器（以下、充電器という）の設置台数が大幅に増加するとともに、設置される環境も多様化している。

また、政策の面では、「パリ協定」を確実に履行するために、2030 年における EV・PHV の普及目標（新車販売台数の 20%～30%）の達成をめざして、補助事業の継続や 1 需要場所 2 引込の規制緩和など、様々な取り組みが行われていることもあり、更なる充電器の普及促進が見込まれる。

この様な現状を踏まえ、多様な設置環境において、トラブルを未然に防ぎ、安全に長期間充電器を使用していただくために、設置場所を選ばない充電器を実現するための課題の調査・検討を行った。

その結果、本資料では、充電器の設計の参考としていただくことを目的に、事前に検討すべき設置・施工面の想定されるトラブルについて、事例ごとの原因と対応案をまとめることとした。

なお、「充電器の小型化」、「充電待ちへの対策としてのモラルアップ等の活動」等については、競争領域であり、技術的手段での解決が困難であることから本設計参考資料の対象外とした。

本資料作成に際しては、下記を参考とした。

・一般社団法人キャビネット工業会　盤標準化協議会
　技術資料　CA-G09　施工上の注意事項（トラブル・対策事例）
・一般社団法人電気設備学会　普通充電器の EMC 環境に関する調査研究委員会報告書

1　運搬

1．1　運搬･荷おろし

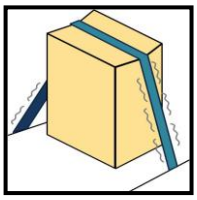
運搬や荷おろし時に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

1．1．1　運搬

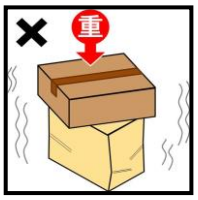
(1)運搬

想定されるトラブル

① ラッシングベルトを強く巻き過ぎて、変形する。
② 夏場のトラック内等の高温環境で樹脂製の充電器の上に重量物をのせて、変形する。
③運搬時の振動により、故障する。



①ラッシングベルト



②重量物積載

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・梱包内に保護材を入れる。
・段積みできないような梱包の形状とする。
・移動形態に合わせて振動対策設計を実施する

(b)マニュアル等での周知

・ラッシングベルトによる締付過ぎに対する警告を明記する。
・重量物積載禁止を明記する。

その他

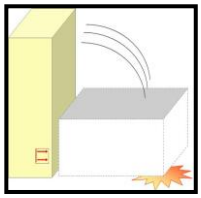
・包装貨物の振動試験方法については、JIS Z0232:2004 を参照。

1．1．2 荷おろし

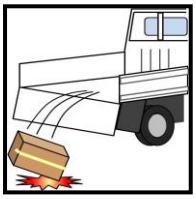
(1)荷おろし

想定されるトラブル

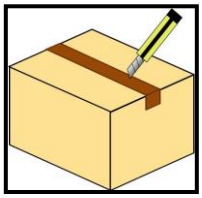
① 誤った置き方をして、転倒して破損する。
② 落下して、破損する。
③ 開封時にカッターで深く切りすぎて、充電器表面を傷つける。



①置き方



②落下



③カッター傷

対応例

(a)充電器設計上の配慮

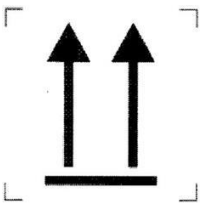
・転倒しにくい形状の梱包とする。
・落下しても破損しないよう緩衝材を挿入する。
・落下しても破損しないような構造とする。
・多少深く切られても傷つかないよう、梱包時に充電器表面に保護材を入れる。

(b)マニュアル等での周知

・荷扱い指示マーク等により向きを明記する。

その他

・荷扱い指示マークについては、JIS Z0150:2001 を参照。



荷扱い指示マーク

2 設置

2.1 場所

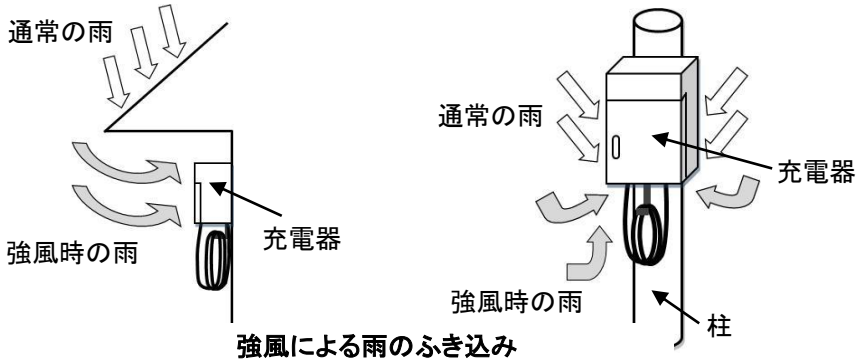
設置場所に起因し発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

2.1.1 外部からの水等

(1)強風時の雨水の浸水

想定されるトラブル

① 屋内用に設計された充電器が屋外に設置され、浸水する。
※雨線内に設置する場合においても、強風時には雨が吹き込むことがある。
② 充電器を柱上に設置して、全方向から吹き付けられ浸水する。



強風による雨のふき込み

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・設置環境に合わせた IP 等級の設計とする。

※JARI 認証基準の屋外用充電器の IP 等級に関する規定を満足することに注意する。

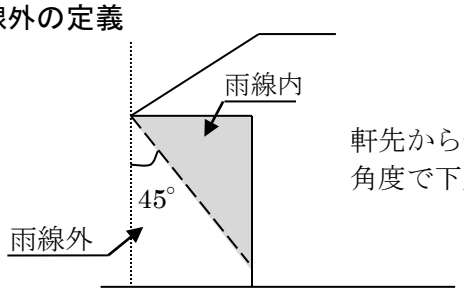
(b)マニュアル等での周知

・想定された環境以外に設置しないよう、使用環境を明記する。

その他

・構造上開口部が必要な場合は、上記トラブル例を十分に考慮する。

【参考】 雨線内、雨線外の定義



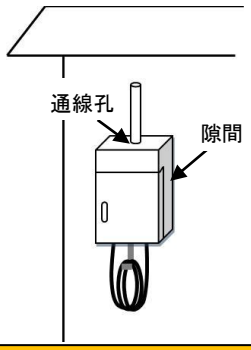
軒先から鉛直線に対し、建物方向に 45° の角度で下方に引いた線より内側の部分。

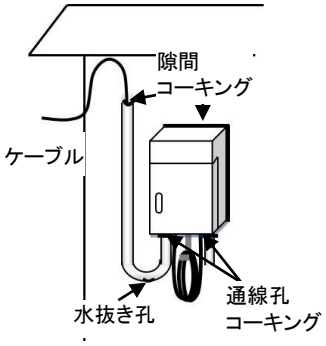
出典：内線規程　用語の定義

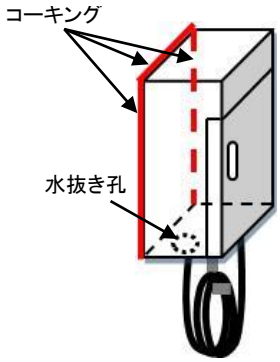
(2)配線の引込口等からの浸水

想定されるトラブル

① 軒先、天井等から水が滴下し、充電器への引込み電線を伝わり浸水する。
② 充電器下部の電線管内に水が溜まり、浸水する。
③ 屋外仕様の壁付け充電器をコーキング処理をせずに設置した場合、壁面と充電器との隙間に入った雨水等が取付け穴より浸水する。







対応例

(a)充電器設計上の配慮

・配線の引込口等から水等侵入しても充電器性能に有害な影響がない構造とする。

(b)マニュアル等での周知

・屋側の引込口からケーブルを伝って水滴が侵入することを防ぐために、引込直後にケーブルを持ち上げる。
・充電器下部からケーブルを引き込む場合通線孔(電線管)には万一浸入した水を抜くため最下部に水抜き孔等の処理を行う。
・引込み箇所は保護管(電線管等)を使用しコーキング処理を行う。
※コーキングを行う際は、水抜き孔を塞がないよう注意する。
・水蒸気が多量に発生する場所には設置しない。
・想定された使用環境以外に設置しないよう、使用環境を明記する。
・日常点検、定期点検項目に水滴や綿埃等の確認項目を追加する。

その他

・屋内等、水の浸入の可能性が少ない場所であっても、雨漏り、ケーブル上部の水道管及びエアコン配管などの結露、洗濯乾燥機等からの多量の水蒸気等により、水が滴下することがある。
・特殊条件で使用する場合は、使用条件に合った設計・施工をする必要がある。
また、定期的な清掃の実施も、トラブル防止には有効である。

(3)油類の付着

想定されるトラブル

① 合成樹脂製筐体を有する充電器を、切削加工機の近傍など、油の影響を受けるおそれがある場所に設置した場合、ステンレス製蝶番で筐体にねじ止め固定していた扉に油が付着し、ねじ固定部の樹脂に割れ(ケミカルクラック)が生じ、扉が落下する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・合成樹脂製筐体を有する充電器は耐油性に優れる材質を選定する。

(b)マニュアル等での周知

・油の影響を受けるような設置場所には、金属製筐体を有する充電器を選定するようカタログに記載する。また、設置上の注意点として明記する。
・想定された環境以外に設置しないよう、使用環境を明記する。
・日常点検時に、油の付着、樹脂の変形・割れ等が無いか確認をする。

その他

・充電器の製造者は樹脂の種類によって耐油、耐薬品性が違うため、材料選定にあたっては想定する使用環境、使用条件に沿った実用試験で性能を確認する必要がある。また、有機溶剤、薬品などのかかる場所に設置する場合も同様に確認する。パッキン類の劣化も考慮する必要がある。

2．1．2　内部結露

(1)内部の結露

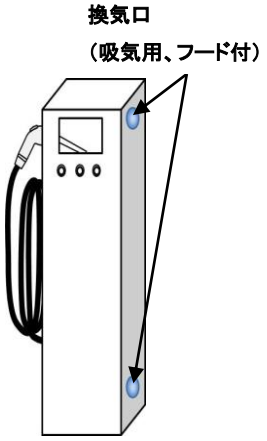
想定されるトラブル

①屋外仕様の自立　充電器の基台とコンクリート基礎との間を全周コーキング処理した場合、基礎内に水が溜り、充電器内部に結露が発生する。
②屋外設置の充電器において、外気温度の急低下により内部結露が発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

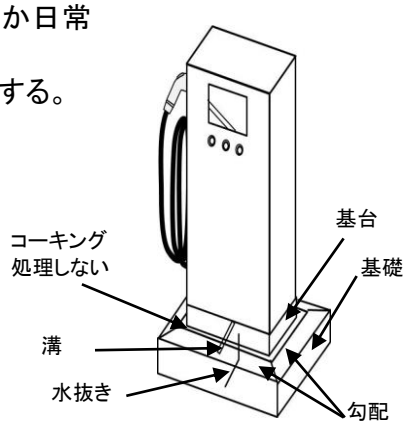
・結露による影響を回避するため、必要であれば以下の対応を実施する。
　例）充電器に換気口を設ける。ファンなどで強制換気する。
　　ヒーターや除湿機を取り付ける。
　　結露が発生した場合でも水が外部へ抜けるように、下面部に水抜き孔を設ける。



換気口を設置

(b)マニュアル等での周知

・底面の入出線部にコーキング処理を行うよう、設置上の注意点として明記する。
・基台とコンクリート基礎の間は基本的にコーキングしない。コーキングを行う際は、コンクリート基礎に水抜きや溝などの対策を施す。コンクリート基礎の水抜きや溝が詰まっていないか日常点検等で確認する。
・想定された環境以外に設置しないよう、使用環境を明記する。



コンクリート基礎への設置

その他

・水の浸入の可能性が低い場合であっても、底面引込口等の開口部から湿気が浸入する事がある。

2．1．3　異物侵入（小動物、昆虫等）

（1）異物（小動物、昆虫等）等の侵入

想定されるトラブル

① 通線孔などの隙間より小動物、昆虫などが内部に侵入し、導電部にて短絡事故が発生する。
② 洗濯乾燥機等から発生する多量の綿埃が内部に浸入し、水蒸気等の影響により導電部にて短絡事故が発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・小動物、昆虫等が侵入しても、充電器性能に有害な影響がない構造とする。
・綿埃が充電器内部に堆積しない構造とする。

(b)マニュアル等での周知。

・通線孔などの開口部はコーキングやパテ等で隙間を塞ぐように明記する。
※コーキングやパテ等の材料による接点障害が懸念される場合には、推奨品を明記する。
・水蒸気や綿埃が多量に発生する場所には設置しない。
・想定された環境以外に設置しないよう、使用環境を明記する。
・日常点検、定期点検項目に水滴や綿埃等の確認項目を追加する。

その他

・特殊条件で使用する場合は、使用条件に合った設計・施工をする必要がある。
また、定期的な清掃の実施も、トラブル防止には有効である。

2．2　基礎工事

基礎工事を行う際に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

2．2．1　取付け面

(1)壁掛型の設置

想定されるトラブル

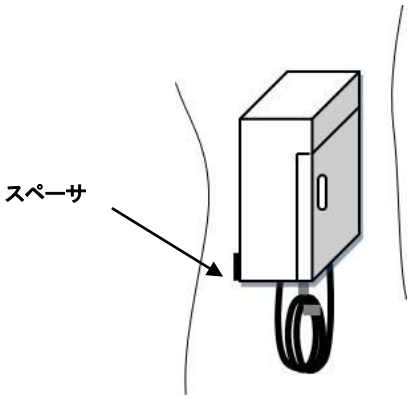
① 平面でない壁面に壁付け充電器を取付けた場合、筐体の歪みにより、扉の開閉不良や、防水性能劣化が発生する。
② 軽量壁に壁付け充電器を設置した場合、壁が充電器の重量に耐えることができず落下する。

対応例

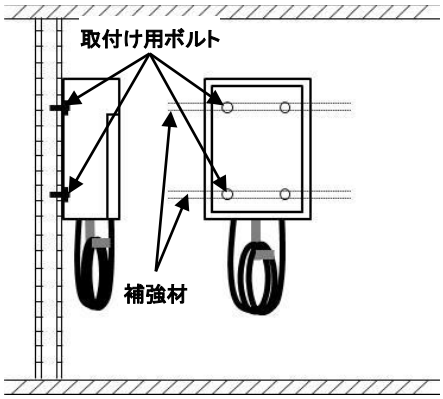
(a)充電器設計上の配慮

(b)マニュアル等での周知

・平面に設置する。壁面が平面ではない場合は、スペーサで調整する。ただし、充電器の構造を十分確認のうえ、強度低下や歪みが発生しないように注意をはらう。また、屋外設置でスペーサを使用する場合は、防錆を考慮した材料を使用する。
・軽量壁への設置の場合は裏面に壁の補強材(チャンネル鋼など)を設け、十分な強度を確保する。



①平面でない壁面への設置



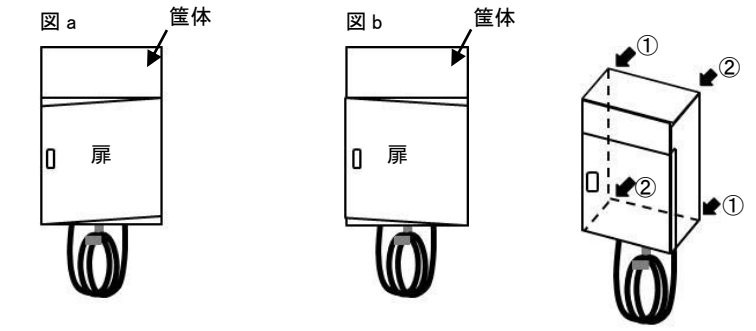
②軽量壁への設置

その他

・歪みの調整方法については、一般社団法人キャビネット工業会／盤標準化協議会発行の CA-G09　施工上の注意事項(トラブル・対応事例)に記載されている。

【資料】 歪みの調整方法

【片開きの場合】



【両開きの場合】

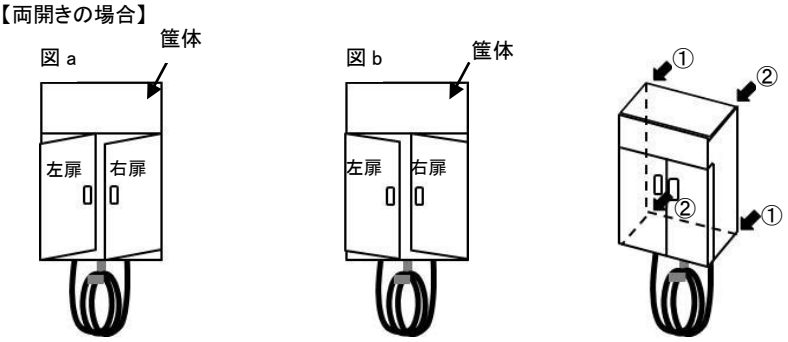


図 a の歪みが生じたときは、↑①の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

図 b の段差が生じたときは、↑②の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

出典：一般社団法人キャビネット工業会／盤標準化協議会

CA-G09　施工上の注意事項（トラブル・対応事例）

(2)自立型の設置

想定されるトラブル

① 設置面の水平がとれていないため、筐体の歪みにより、扉の開閉不良や、防水性能劣化が発生する。
② 基礎の強度不足により、アンカーボルトで取り付けた充電器に揺れ(グラグラ)が発生する。

対応例

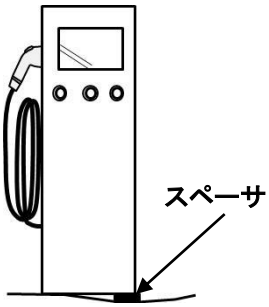
(a)充電器設計上の配慮

(b)マニュアル等での周知

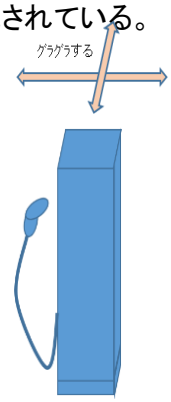
・強度に関しては、十分な強度を持つ基礎及びアンカーボルトに、設置場所特有の条件や自重を考慮するよう明記する。
※強度計算の参考として、資料１に「設置工事　耐震強度判定書」を示す。
・平面に設置する。設置面が平面ではない場合は、スペーサで調整する。ただし、充電器の構造を十分確認のうえ、強度低下や歪みが発生しないように注意をはらう。また、屋外設置でスペーサを使用する場合は、防錆を考慮した材料を使用する。
・施工説明書通りの基礎を設ける。
・施工説明書のアンカーボルトで基礎に固定する。

その他

・単独自立設置の場合は、壁面により、補助的に支持させることが出来ないので基礎工事は堅牢に行う。
床面がコンクリートの場合は直接アンカーボルトで固定することも出来るが、この場合コンクリートの厚みに注意し、コンクリートの割れなど無いようにする。場合によっては基礎を設ける。
・歪みの調整方法については、一般社団法人キャビネット工業会／盤標準化協議会発行のCA-G09　施工上の注意事項(トラブル・対応事例)に記載されている。



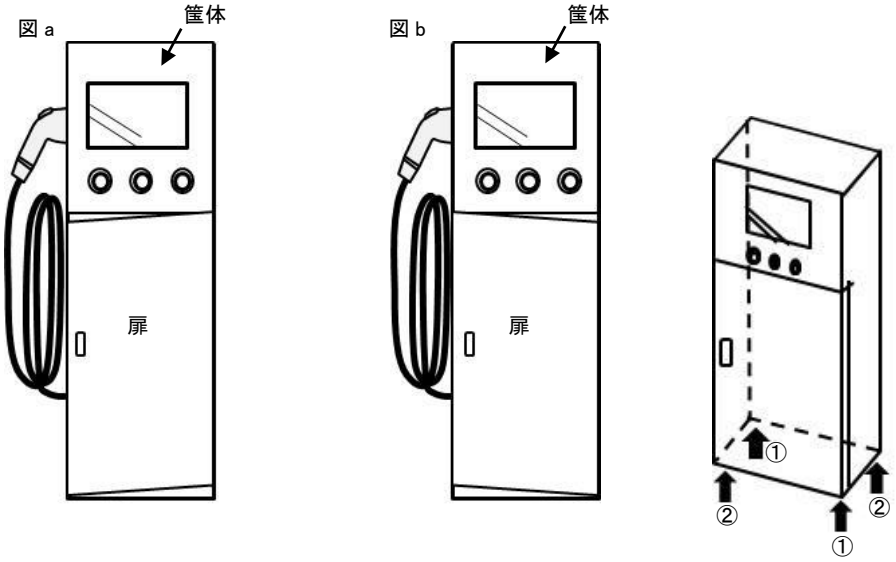
水平ではない場所への設置



アンカーボルトによる床面への設置

【資料】 歪みの調整方法

【片開きの場合】



【両開きの場合】

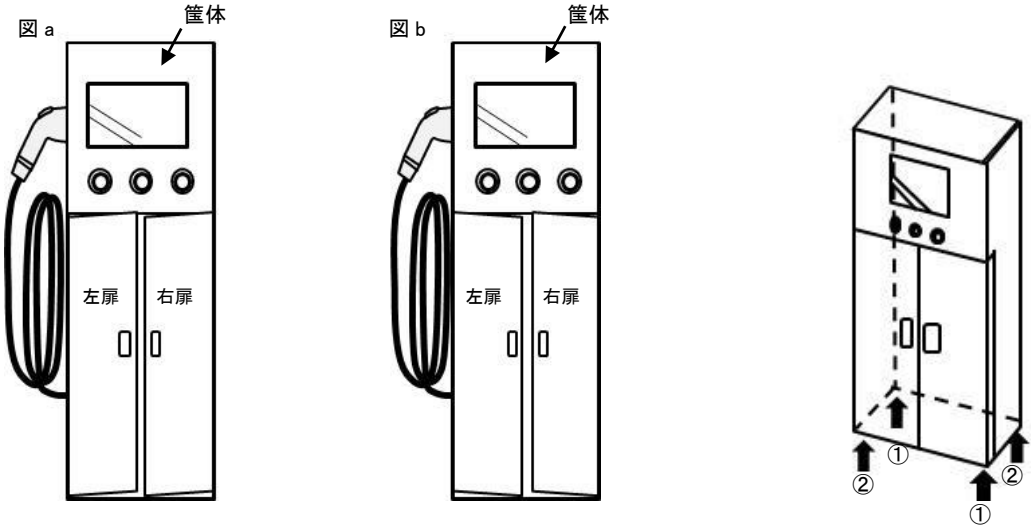


図 a の歪みが生じたときは、↑①の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

図 b の段差が生じたときは、↑②の箇所のどちらか一方にスペーサなどを入れる。

出典：一般社団法人キャビネット工業会／盤標準化協議会

CA-G09　施工上の注意事項（トラブル・対応事例）

2．3　現地組立

現地組立を行う際に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

2．3．1　加工

(1)金属部の穴加工時の切粉等

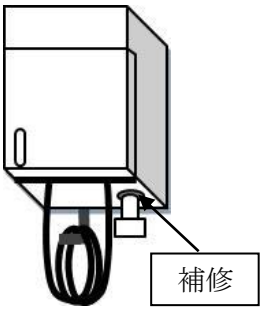
想定されるトラブル

① 穴加工やノックアウト加工で生じたバリや突起により、電線の被覆が破れ地絡する。
② 穴加工で発生した切粉が筐体内部に残っている場合、錆が発生する。
③ 穴加工で発生した切粉が制御機器内部に入り、動作不良が発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮
・現地加工時の切粉が筐体内部に残らないような構造とする。

(b)マニュアル等での周知
・筐体の加工は内部機器を取り外して行う。
・穴加工後には必ずバリ、突起を除去する。
・穴加工後の切粉は確実に除去する。
・施工後の清掃を行う。
・加工部に後処理(補修ペイント)を施す。
・必要に応じて、コーキング処理を施す。



その他

・必要に応じて、ブッシングなどで電線を保護する。
・屋外用途のものは、防食性を高めるために補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。
・補修用の塗料は、取扱説明書などを確認し選定する。

(2)樹脂部の穴加工時の切粉等

想定されるトラブル

① 穴加工やノックアウト加工で生じたバリや突起により、電線の被覆が破れ地絡する。
② 穴加工で発生した切粉が制御機器内部に入り、動作不良が発生する。
③ ドリルやホルソーを使って合成樹脂製筐体を加工する場合、摩擦により加工部が高温になり樹脂が溶ける。

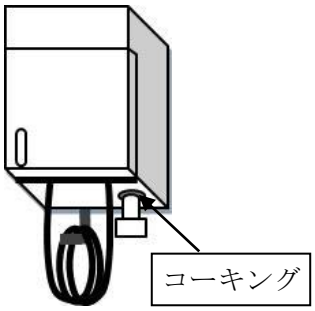
対応例

(a)充電器設計上の配慮

・現地加工時の切粉が筐体内部に残らないような構造とする。

(b)マニュアル等での周知

・筐体の加工は内部機器を取り外して行う。
・合成樹脂ボックスを加工する場合はドリル等の回転速度を遅くする。
・穴加工後には必ずバリ、突起を除去する。
・穴加工後の切粉は確実に除去する。
・施工後の清掃を行う。
・必要に応じて、コーキング処理を施す。



その他

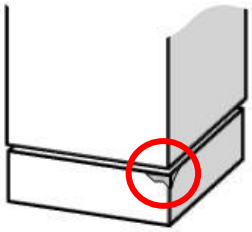
・必要に応じて、ブッシングなどで電線を保護する。
・合成樹脂を加工するときは切削油を使用しない。
・合成樹脂の加工面の表面が傷付かないように、フィルムを貼って加工すると仕上がりが良くなる。

2．3．2　組立

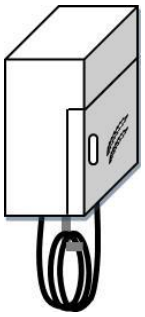
(1)組立時の傷・塗装剥がれ

想定されるトラブル

① 基台(チャンネルベース)設置後、充電器本体を基台と連結する際、ぶつけることにより連結部に傷つきや、塗装はがれが発生する。
② 施工時の取り扱いにより充電器表面塗装に傷つきや、塗装はがれが発生する。



①連結部の傷



②表面塗装の傷

対応例

(a)充電器設計上の配慮

(b)マニュアル等での周知

・傷が付いた場合は、必ず補修ペイントを塗布する。
・錆が発生した場合は錆を落としてから、補修ペイントにて塗り直す。(錆の上から補修しない。)

補修ペイントの塗布

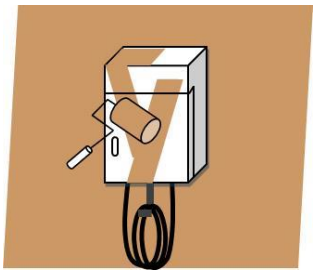
その他

・屋外用途のものについては、防食性を高めるため、補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。
・補修用の塗料は、取扱説明書などの確認により選定する。

(2)合成樹脂筐体の塗装

想定されるトラブル

① 建物の外壁を塗装するときに塗装材が充電器の合成樹脂製筐体に付着した場合、樹脂の表面が溶ける。



対応例

(a)充電器設計上の配慮

・塗装を可としている充電器は、指定する塗装溶剤において問題ないことを確認しておく。

(b)マニュアル等での周知

・塗装可としている充電器は使用可能な塗装溶剤を明記する。
・塗装不可の充電器については塗装処理を禁止する旨を明記する。

その他

・樹脂の種類によって耐油、耐薬品性が違うため、材料選定にあたっては想定する使用環境、使用条件に沿った実用試験で性能を確認する必要がある。

2．4　配線作業

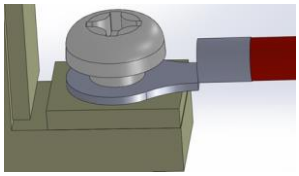
配線作業を行う際に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

2．4．1　電源配線

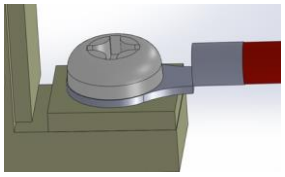
(1)ねじの締付不良

想定されるトラブル

① 電源端子へ電線接続の際、締結不良により、端子部が異常発熱し焼損する。
② アース端子へ電線接続の際、締結不良により、接地抵抗値が取れない。



締結不良(締結トルク不足)



正常(締結トルク適正)

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・電源端子台を、温度ヒューズ／センサ付にし、異常発熱時に停止させる。

(b)マニュアル等での周知

・適正トルクでのねじの締め付け、通電前点検時の増し締めを徹底する。
・メーカー指定の適正トルクで締結する。

その他

・締付トルクの参考として、一般社団法人キャビネット工業会／盤標準化協議会発行の CA-G09　施工上の注意事項(トラブル・対応事例)に記載されている、「導電部の接続ねじ推奨締付トルク」を以下に示す。

導電部の接続ねじ推奨締付トルク

ねじの呼び径　mm	締付トルク値　N・m
M4	1.2　～　1.6
M5	2.0　～　2.5
M6	3.0　～　4.0
M8	5.5　～　7.0

・締付トルク値は NECA C 2811:2012 工業用端子台、JIS C 2805:2010 銅線用圧着端子に決められているが、これらは温度試験をする為の条件としての値であり、推奨締付トルクを決めたものではないので注意が必要である。
・機器の端子によっては過度の締付トルクで隔壁が割れたり、ねじ部の損傷が生じる可能性がある。
・使用者にて分解や修理、改造を行わないこと。

(2)外来ノイズ対策

想定されるトラブル

① 併設された機器(急速充電器等)のノイズが、接続された電源系統(接地系統含む)から充電器の電源配線(接地配線含む)や信号線に重畳し、充電停止や不要動作が発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・充電器内部の電源配線に適切なノイズフィルタを搭載する。
・ノイズ重畳を低減する充電ケーブルを採用する。
・信号線へのノイズ重畳影響を低減するフィルタ(ハード/ソフト)を搭載する。
※JARI 認証基準の CPLT の立上り/立下り時間に関する規定を満足することに注意する。

(b)マニュアル等での周知

・ノイズ発生源とは接地を分離する。
・ノイズ発生源の電源配線(接地配線含む)と充電器の電源配線(接地配線含む)を並走させない。
・ノイズ発生源側にフィルタを取付ける。

その他

・ノイズの影響とその対策案についての詳細は、「資料2」を参照のこと。

3 運用中

運用中の事例を、「通常使用」「メンテナンス」「意図しない使われ方」「その他」に分類して示す。

なお、日常のメンテナンス項目については、「EVP-T003:2015 普通充電器メンテナンスガイド」を参照のこと。

3.1 通常使用

通常使用時に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

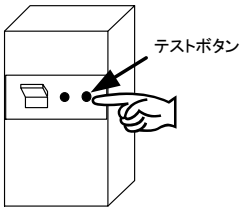
3.1.1 日常操作

(1)漏電ブレーカのテストボタンでの OFF 操作

想定されるトラブル

① 漏電ブレーカのテストボタンを機器の電源OFFスイッチとして日常的に使用した場合、漏電ブレーカの故障が発生する。

対応例



(a)充電器設計上の配慮

・日常的に電源を入切する場合は、漏電ブレーカとは別に開閉器を設置する。

(b)マニュアル等での周知

・漏電ブレーカのテストボタンはテスト以外の目的では使用しないよう明記する。

・漏電ブレーカのテストボタンが容易に操作可能な位置にある場合は、テストボタン近傍にスイッチ替わりに使用しないことを明記する。

その他

・ テストボタンによる開閉耐久回数は、漏電ブレーカの開閉耐久回数より大幅に少なくなることに留意すること。詳細は各製品仕様書を参照のこと。

【参考】ブレーカの開閉耐久回数

電気用品安全法の技術基準の解釈

「別表第四 3.開閉器 (3)性能 リ 漏電引きはずしテスト装置の開閉性能 (ハ)」参照

JIS C 8221:2004 住宅及び類似設備用漏電遮断器―過電流保護装置なし(RCCBs)

「9.10 機械的及び電気的耐久性能の検証」参照

JIS C 8222:2004 住宅及び類似設備用漏電遮断器―過電流保護装置付き(RCBOs)

「9.10 機械的及び電気的耐久性能の検証」参照

JIS C 8201-2-2:2011 低圧開閉装置及び制御装置－第 2-2 部:漏電遮断器

「8.1.1.1 開閉耐久性能」参照

3．1．2 外来ノイズ

(1)併設された機器(急速充電器等)のノイズ

「2．4．1(2)外来ノイズ対策」を参照のこと。

(2)漏電ブレーカの誤動作

想定されるトラブル

① 漏電ブレーカの近傍で電波を発生する機器(トランシーバ等)を使用した場合、漏電ブレーカのトリップが発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・金属筐体等で、電波を減衰させ影響を軽減する。

(b)マニュアル等での周知

・電子回路を搭載した漏電ブレーカの近傍で、無線機(トランシーバなど)は使用しない。
・漏電ブレーカの近傍で無線機(トランシーバなど)が使用可能な設置環境にある場合は、無線機の使用を制限する注意喚起をおこなう。

その他

・無線機(トランシーバなど)から発生する強電界は、漏電ブレーカの規格の数倍に相当するため、搭載された IC の耐量限界を超えたことにより誤動作(遮断)が発生することがある。
無線機が漏電ブレーカに与える影響は周波数、出力、距離、周囲環境に依存する。

【参考】漏電遮断器

■住宅及び類似設備用漏電遮断器 JIS C 8221:2004、JIS C 8222:2004、低圧開閉装置及び制御装置－第 2-2 部:漏電遮断器 JIS C 8201-2-2

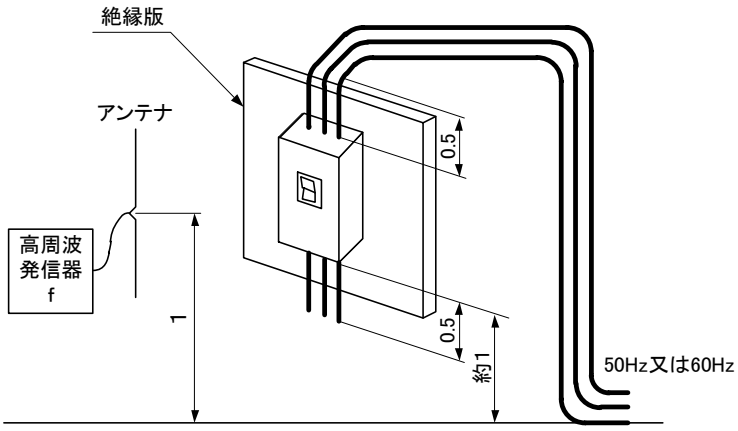
附属書2(規定)在来電気設備規定対応形漏電遮断器

9.24 放射電磁波不動作試験

漏電遮断器に定格電圧を印加し、閉路状態で下記に示す条件の放射電磁波を2秒間印加する。
試験を行ったとき、漏電遮断器が動作してはならない。

放射電磁波不動作試験条件

周波数 MHz	電界強度 dB
27	130(3.16V/m)
144	130(3.16V/m)
430	140(10V/m)
900	146(20V/m)



3．2 メンテナンス

メンテナンスを行う際に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

なお、メンテナンス推奨項目について「EVP-T003 普通充電器 メンテナンスガイド」を参照のこと。

3．2．1 筐体清掃

(1)樹脂製筐体の清掃

想定されるトラブル

① 有機溶剤等を使用して合成樹脂製筐体を有する充電器の表面を拭いた場合、樹脂の溶けが発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・合成樹脂製筐体を有する充電器は有機溶剤に十分な耐性がある材質を選定する。
（応力がかかった状態の樹脂製筐体は、有機溶剤への耐性が弱くなることがある。）

(b)マニュアル等での周知

・柔らかい布にうすめた中性洗剤を含ませて清掃するよう明記する。

その他

・溶剤は樹脂、塗装を溶かすので使用しない。布で強く拭きすぎない。

【参考】プラスチックの耐油性

略号	材種	ﾍﾞﾝｼﾞﾝ	ｶﾞｿﾘﾝ	石油	潤滑油	ｸﾞﾘｰｽ	動物油
ABS	ABS 樹脂	△	△	◎	◎	◎	○
PS	ﾎﾟﾘｽﾁﾚﾝ	×					○
PMMA	ﾒﾀｸﾘﾙ樹脂	△	△	△	△	△	◎
PP	ﾎﾟﾘﾌﾟﾛﾋﾟﾚﾝ	△	○	○	○	△	◎
PC	ﾎﾟﾘｶｰﾎﾞﾈｰﾄ	×	○	◎	◎	◎	◎
PVC	塩化ﾋﾞﾆﾙ（硬質）	×	○	○	△	△	○

［判定内容］

◎：優・・・全く、あるいはほとんど侵されず、実用に耐える。

○：良・・・若干作用を受けるが、条件により実用に供せる。

△：可・・・作用を受けるので、実用には好ましくない。

×：不可・・・侵されるので、使用に適さない。

上記につきましては、あくまで使用時の目安であり、それを保証するものではありません。

〈参考文献〉 高分子材料の耐久性 大石不二夫（1993 年 10 月）

(2)天面や扉周辺の水溜りの滴下

想定されるトラブル

① 充電器の天面や扉周辺に水が溜まっている状態で、メンテナンス扉を開けると、水が内部に流れ込み、故障が発生する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・水が溜まらない構造とする。

・メンテナンス扉開閉時に溜まった雨水等が流れ込まないような構造とする。

(b)マニュアル等での周知

・充電器のメンテナンス扉を開ける際は天面や扉周辺に溜まった水を拭き取ってから扉を開けるよう明記する。

その他

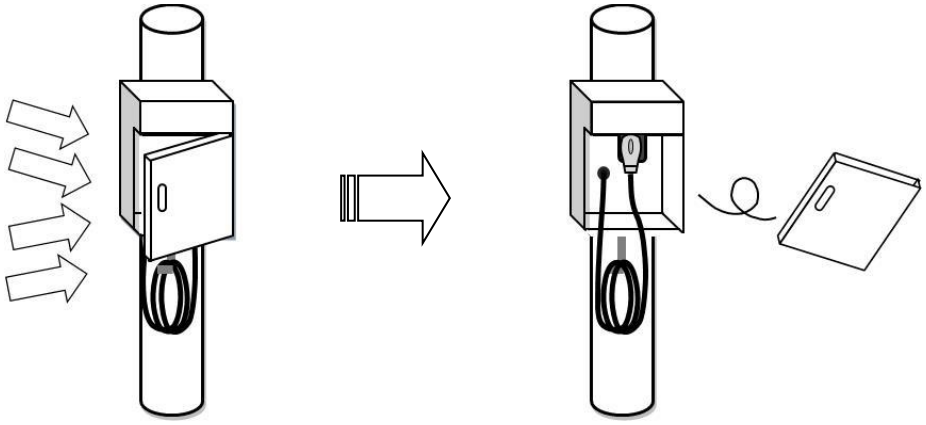
・水が上面に溜まらないように、傾けて設置することも考えられる。

3．2．2 扉操作時

(1)強風時の扉操作

想定されるトラブル

① 屋外に設置した充電器の扉を開放した状態で、強風にあおられると、蝶番部が破損および／または扉が落下する。



対応例

(a)充電器設計上の配慮

・扉を固定する蝶番は十分な機械的強度を有するよう設計する。

(b)マニュアル等での周知

・強風時における充電器の扉開閉に対する注意喚起を明記する。

例）強風時は扉の開閉をしない。使用後は扉を確実に閉める。

その他

3．3　意図しない使われ方

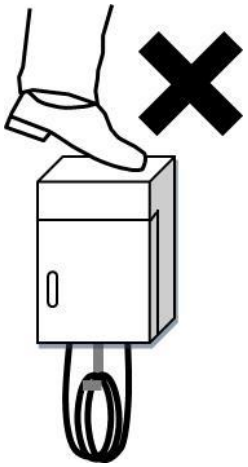
意図しない使われ方をした際に発生が想定されるトラブル及びその対応例を以下に示す。

3．3．1　使われ方

(1)足場としての使用

想定されるトラブル

① 充電器を足場の代わりに使用し上部に人が乗ると、本体の破損／壁からの落下が発生する。



対応例

(a)充電器設計上の配慮

・足場になりにくい形状にする。

(b)マニュアル等での周知

・充電器を足場代わりにしないよう明記する。

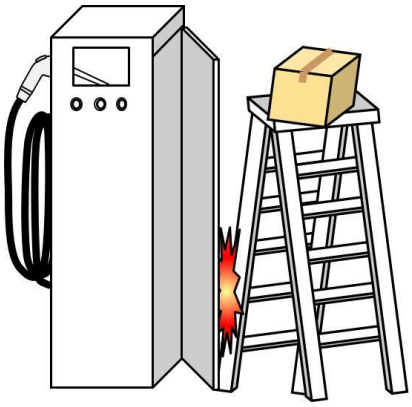
・充電器を足場代わりにしないよう警告を本体に明記する。

その他

(2)扉開閉スペース

想定されるトラブル

① 充電器のメンテナンス扉前に物が置かれていると、メンテナンスに支障をきたす。



対応例

(a)充電器設計上の配慮

(b)マニュアル等での周知

・設置場所周辺には障害物を置かないよう本体に明記する。

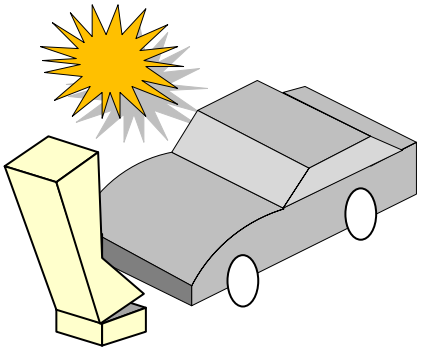
その他

3．3．2 不注意

(1)車両の衝突

想定されるトラブル

① 充電器に車両が衝突し、破損が発生する。



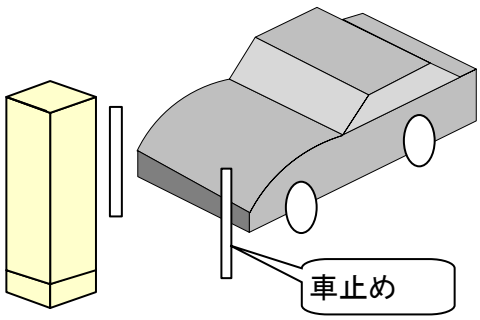
対応例

(a)充電器設計上の配慮

・衝突した際に、危険な導電部が露出しない構造とする。

(b)マニュアル等での周知

・車止め等による車両等の衝突防止を講ずることが望ましい。



その他

・車止めは、充電器に車両を衝突させず、充電器操作及びメンテナンスに支障を来さない距離を確保する位置に設置する。

３．４　その他

運用中に発生が想定されるその他のトラブル及びその対応例を以下に示す。

３．４．１　経年劣化

（1）塩害地への設置

想定されるトラブル

① 長期間塩害地に設置された充電器の塗装が劣化し、錆が発生する。また、錆が発生したまま放置しておくと倒壊する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・塩害地に設置される充電器は、耐塩害性能を確保する。
※耐塩害性能については、「EVP-T002　普通充電器　耐塩害性能のガイドライン」に規定されている。

(b)マニュアル等での周知

・塩害地に設置する充電器は、耐塩害性能を持った充電器を選択するよう明記する。
・錆が発生した場合は錆を落としてから、補修ペイントにて塗り直す。（錆の上から補修しない。）補修ペイント前にプライマ処理を推奨する。

その他

・「EVP-T002　普通充電器　耐塩害性能のガイドライン」は、重塩害地域への設置は想定していない。

(2)パッキンからの浸水

想定されるトラブル

① 長期間屋外に設置された製品筐体のパッキンが劣化し、ひび割れや変形が発生し、浸水する。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

・設置環境を考慮した十分な耐性をもつパッキンを使用する。
※パッキン材料選定時は、耐候性、耐オゾン性、耐水性等にも考慮して選定する。

(b)マニュアル等での周知

・定期点検を行い、ひび割れや変形がないか、内部への水の浸入がないかを確認する。
・定期的に部品交換を行う。(補修部品として設定されている場合)

その他

3．4．2 過負荷

(1)ブレーカの再投入

想定されるトラブル

① 何らかの原因によりブレーカが動作したためブレーカを ON(再投入)しようとしたが操作方法がわからず再投入できない。

対応例

(a)充電器設計上の配慮

(b)マニュアル等での周知

・ブレーカ動作後の正しい再投入方法を明記する。
※動作復旧フローについては、資料 4 参照。

例)

- 動作原因を取除く。
- ハンドルが ON と OFF の中間位置にある場合は、ハンドルを OFF 側に操作した後、ON 側へ操作する。中間位置からは ON(再投入)できない。
- 過負荷動作直後の場合は、ブレーカの熱が冷めてから ON(再投入)する。
※必要に応じ、負荷機器の電源を OFF にするなどの処理を行う。

その他

資料1

設置工事　耐震強度判定書

1. 局部震度法による設備機器の地震力

入力
自動計算

水平地震力　　Kh = Z･Ks
Ks ： 設計用標準震度（表1参照）
Z ： 地域係数（通常1とする）

表1. 設計用標準震度

			建設設備機器の耐震クラス			適用階の定義
			耐震クラスS	耐震クラスA	耐震クラスB	
適用階	1	上層階，屋上及び塔屋	2.0	1.5	1.0	上層階の定義 ･2～6階建て　最上階 ･7～9階建て　上層2階 ･10～12階建て　上層3階 ･13階建て以上　上層4階
	2	中間階	1.5	1.0	0.6	
	3	地階及び1階	1.0	0.6	0.4	中間階 ･地上階、1階及び上記上層階以外

地震力計算結果

適用階	3	地階及び1階
耐震クラス	1	耐震クラスS
Ks =	1.0	
Kh = Z ・ Ks =	1.0	

1 上層階，屋上及び塔屋
2 中間階
3 地階及び1階

1 耐震クラスS
2 耐震クラスA
3 耐震クラスB

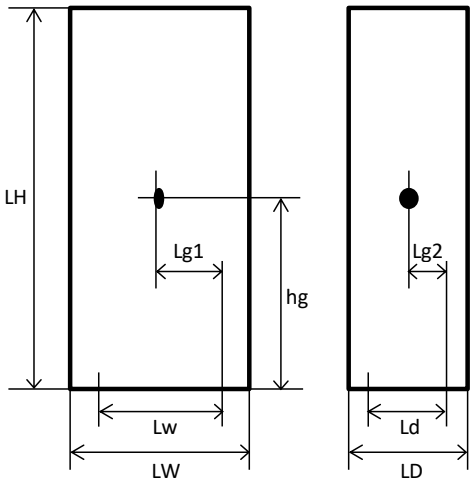
2. 盤重量計算

キャビネット重量	WB =	70.00	kg
内部機器重量	WK =	30.00	kg
計算用盤重量	WG = (WB + WK)=	100.00	kg

3. キャビネット寸法条件

キャビネット縦寸法　LH =	110	cm
キャビネット横寸法　LW =	60	cm
キャビネット深さ寸法LD =	36	cm
アンカー横ピッチ Lw =	30	cm
アンカー深ピッチ Ld =	10	cm

重心高さ	hg = LH／2 =	55	cm
長辺重心位置	Lg1 = Lw／2 =	15	cm
短辺重心位置	Lg2 = Ld／2 =	5	cm



4. アンカーボルト施設条件

アンカーボルト施工方法	1	あと施工金属拡張おねじ形	
アンカーボルト呼び径	1	M8	0.66 cm
アンカーボルト施工本数			
短辺方向 n1 =	2	本	
長辺方向 n2 =	2	本	

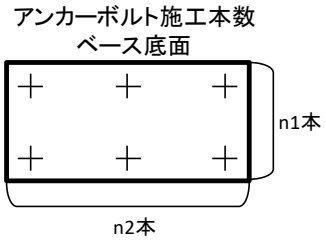
1 あと施工金属拡張おねじ形
2 あと施工金属拡張めねじ形
3 埋込式ヘッドボルト
4 埋込式J形、JA形

ボルト断面積	A＝(谷径／2)^2・π＝	0.34	cm2
ボルト許容引抜荷重(短期)	τa＝	17,600	N
ボルト1本当り許容引抜荷重	Qa＝A・τa＝	6,018	N
ボルト許容せん断応力(短期)	τb＝	10,100	N
ボルト1本当り許容せん断応力	Qb＝A・τb＝	3,454	N
ボルト1本当たり許容引抜荷重(表2参照)	Ta =	3,000	N

	谷径
1 M8	0.66 cm
2 M10	0.84 cm
3 M12	1.01 cm
4 M16	1.38 cm
5 M20	1.73 cm
6 M24	2.08 cm

表2. ボルト許容引抜荷重 (コンクリート厚さ120mm以下 床スラブ上面) [N]

	M8	M10	M12	M16	M20	M24
あと施工金属拡張おねじ形	3,000	3,800	6,700	9,200	12,000	12,000
あと施工金属拡張めねじ形	750	750	750	1,200	1,200	1,200
埋込式ヘッド付ボルト	9,000	12,000	12,000	—	—	—
埋込式 J形、JA形	9,000	12,000	12,000	—	—	—



5. 耐震強度判定

計算用水平地震力	FH = Kh ・ WG ・9.8=	980	N
計算用垂直地震力	FV = FH ／ 2 =	490	N

長辺方向ボルト引抜力	Rb1 =	$\frac{H \cdot hg - (WG \cdot 9.8 - FV) \cdot Lg}{Lw \cdot n1}$	=	776 N
短辺方向ボルト引抜力	Rb2 =	$\frac{H \cdot hg - (WG \cdot 9.8 - FV) \cdot Lg}{Ld \cdot n2}$	=	2,573 N
ボルトせん断力	Q =	FH ／ (n1 ・ n2) =		245 N

耐震強度判定

(1)引抜荷重強度

ボルト許容引抜荷重	3,000	N	>	長辺方向ボルト引抜力	776 N

よって、長辺方向引抜荷重に対しては、 適合

ボルト許容引抜荷重	3,000	N	>	短辺方向ボルト引抜力	2,573 N

よって、短辺方向引抜荷重に対しては、 適合

(2)せん断荷重強度

許容せん断応力	3,454	N	>	ボルトせん断力	245 N

よって、ボルトせん断荷重に対しては、 適合

※耐震強度判定書の計算用シートは添付ファイルを参照

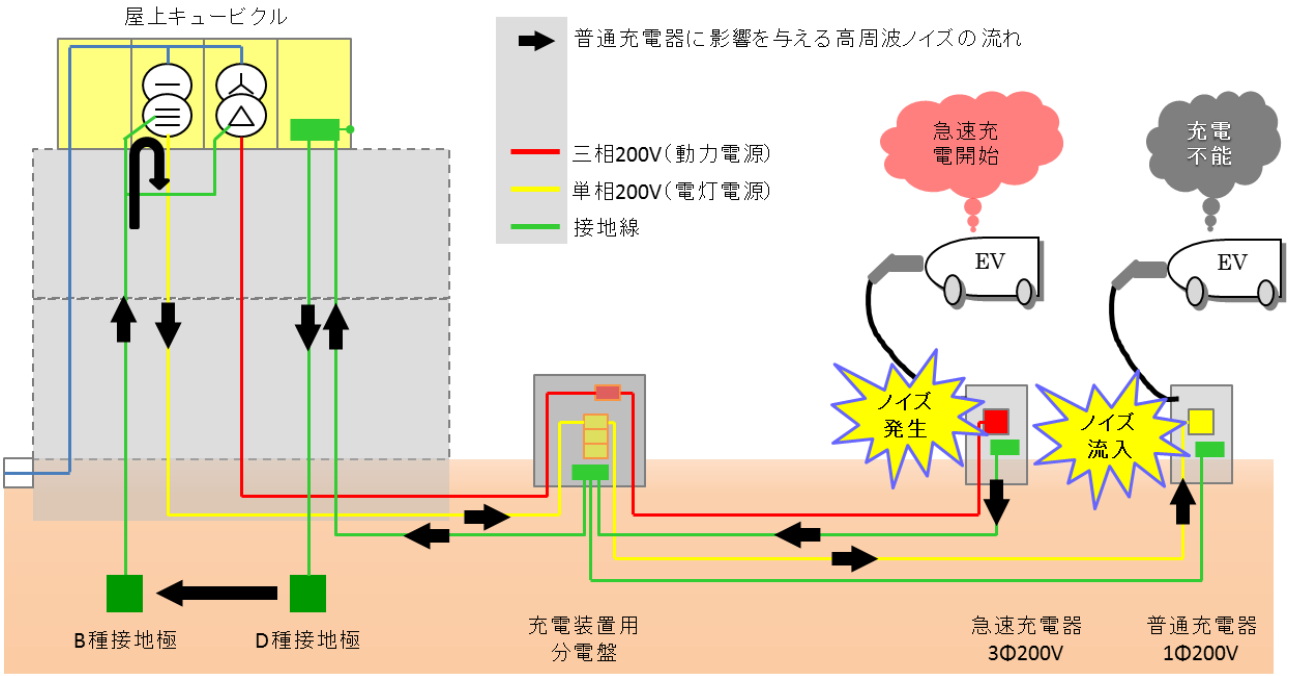
資料2

■外来ノイズ対策

Ⅰ　外来ノイズの影響

充電器が設置される施設には、空調・照明・エレベータ等、比較的電源容量の大きい設備機器が設置されることが多く、これらの機器から発せられるノイズが思わぬトラブルを引き起こす場合もある。充電器の充電回路は国際標準にしたがって、接地線を信号線の一部として利用していることから、外来ノイズの影響を比較的受けやすいため、これを念頭において充電器本体設計や配線工事設計することが望ましい。

図１にノイズの発生源から充電器までの、ノイズの伝達経路の一例を示す。



高周波ノイズが発生源から普通充電器に至るまでの想定経路

（急速充電器の接地線）➡（充電装置用分電盤）➡（D 種接地極）

➡（B 種接地極）➡（単相 200V）➡（普通充電器）

図1　ノイズの発生源から充電器までのノイズの伝達経路の一例

Ⅱ　外来ノイズの対策例

外来ノイズに対しては、ノイズが重畳した場合に影響を受けないための設計上の配慮や、施工時にノイズが重畳しないための対策を実施していただくために施工マニュアル等での周知が必要である。

(1)充電器設計上の配慮

①充電器内部の電源配線に、適切なノイズフィルタを搭載する。【図2※1】

②信号線へのノイズ重畳影響を低減するフィルタ(ハード／ソフト)を搭載する。【図2※1】

③コネクタケーブル部において電源配線(L1、L2)から CPLT 線へのノイズ重畳を低減する処置を行う。(例えば、静電結合を低減した構造の採用や、ケーブル長の短縮など)【図2※2】

(2)マニュアル等での周知

①ノイズ源とは D 種接地を分離する。【図2※3】

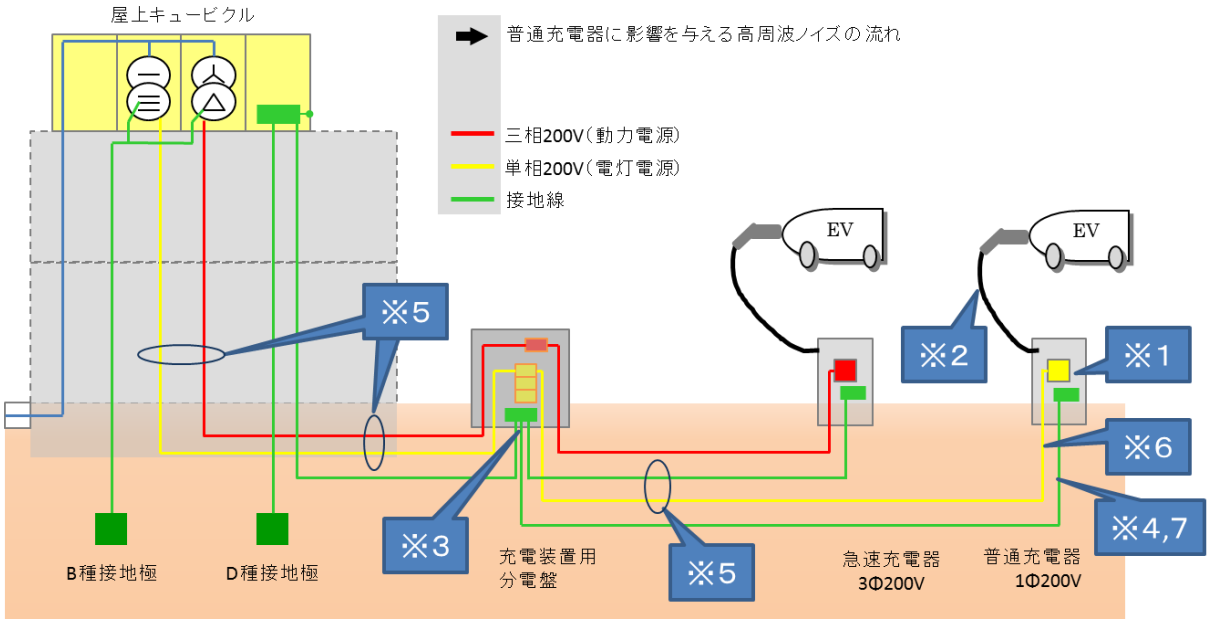
もしくは、充電器直近での個別接地を取ることが望ましい。ただし、個別接地は、雷の影響を受けやすくなることを考慮する必要がある。【図2※4】

②ノイズ源の電源配線と当該電源の並走を避ける。

並走が避けられない場合でも、十分な離間距離を保つ。【図2※5】

③電源配線にノイズフィルタ(絶縁トランスなど)を取付ける。【図2※6】

④接地線に感電防止に影響のないノイズフィルタを取付ける。【図2※7】



※1:電源配線に適切なノイズフィルタの採用、　※2:静電結合を低減したコネクタケーブルの採用

※3:ノイズ源との D 種接地の分離、　※4:D 種接地の個別化

※5:ノイズ源の電源配線と当該電源の並走の回避、または十分な離隔距離の確保

※6:電源配線にノイズフィルタ(絶縁トランスなど)を挿入　※7:接地線にノイズフィルタを挿入

図2　高周波ノイズ対策箇所の例

(3)注意点

①充電器設計上の対策を行う際は、JARI 認証基準を満足する範囲とすることに配慮が必要である。

②施工時の対策については、感電防止等の安全を十分確保できる範囲内で行うことが必要である。

資料3

技術資料　保護等級　（出典）一般社団法人　キャビネット工業会

設置場所の環境を考慮したキャビネットの選定を行うことは、製品を安全にご使用いただくための重要なポイントとなります。保護等級（IP）は、環境に合わせてキャビネットを選定していただくための製品の外来固形物及び水に対する保護の性能を表示したものです。キャビネット工業会におきましては、設置場所に応じた製品の選択ができるよう、保護等級の推奨レベルを定めました。

尚、推奨 IP については、現実の製品市場の IP 値を考慮しております。

選定の方法

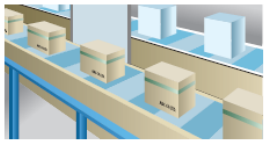
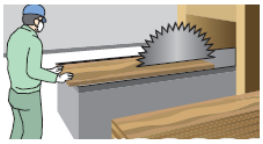
①設置場所は屋内設置か屋外設置かにより使用する表を選択する。

②一般の場所か、またほこりなどが、どの程度存在する環境かを選択する。

③水、雨などがどの程度影響する環境かを選択する。

例）一般の組立工場内でキャビネット上側に水の配管パイプシャフトが存在し、結露水などが落ちてくる可能性のある場所⇒IP21 以上を選択

屋内設置

危険な部分への人の接近若しくは固形物に対する環境 / 水に対する環境	一般の場所（一般の生活環境）		塵埃があるが比較的少ない場所（防塵マスク着用までではないが埃が存在する場所）		塵埃の多い場所（人が防塵マスクをして作業する環境）	
	IP	設置場所例	IP	設置場所例	IP	設置場所例
水気のない場所	2X	住宅、事務所、店舗 組立工場	4X	縫製工場、製糸工場 製紙工場	5X	製材工場、製粉工場 石加工場、陶器工場
水の滴下が考えられる場所（防滴形）	21	パイプシャフト、地下室 地下道	41	地下室	54	―――
上からしぶきがかかる場所	23	開放型の エントランスホール	43	―――	54	―――
上下からしぶきがかかる場所	44	食品工場、メッキ工場、養豚場 などの上下からしぶきがかかる場所			54	食品工場、メッキ工場、洗浄工場、養豚場 などの上下からしぶきがかかる場所
ホースによる洗浄水がかかる場所	55	食品工場、厨房、浴室、室内プール、温室などのホースによる洗浄水がかかる場所				

屋外設置

危険な部分への人の接近若しくは固形物に対する環境 / 水に対する環境	一般の場所（一般の生活環境）		塵埃があるが比較的少ない場所（屋外の埃が立つ場所など）		塵埃の多い場所（採掘現場など粉塵発生の多い場所）	
	IP	設置場所例	IP	設置場所例	IP	設置場所例
上から雨がかかる場所、雨線内 （屋外において斜上への風雨にさらされない場所）	23	建物外壁、軒下、公園	43	運動場脇軒下	54	―――
横又は斜上への風雨による水の飛まつを受ける場所 （屋外で風雨にさらされる場所）	44	屋上、降雪地、運動場			54	―――
横又は斜上への暴風雨による水の噴流を受ける場所 （鉄塔上やホースによる水がかかる場所）	55	高い鉄塔上、プール、洗車場			66	採掘場
一時的に水没する恐れのある場所 （集中豪雨などで水に浸かってしまう場所）	67	下水、河川敷、地下街、地下駐車場				

注1）上記保護等級（IP）は設置場所における最低値を表します。設置場所に応じ余裕を見た選定をお勧めします。
注2）設置場所例については、各々の一般的な環境を想定しております。実際の使用環境に応じた選定をしてください。
注3）選定するキャビネットが無い場合は、それ以上の等級の製品選定をしてください。
注4）施工に際しては「施工上の注意事項」（盤標準化協議会・一般社団法人 キャビネット工業会発行）をご覧の上、正しく施工してください。

IP とは

国際電気標準会議(IEC)の規格 IEC60529:2001(JIS C 0920:2003)にて、キャビネットの機能のうち、危険な箇所への接近、外来固形物の親友及び水の侵入に対する保護の等級について規定されております。
IP とは IEC 規格で規定されているキャビネットの保護構造の等級を記号で示したものです。

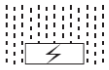
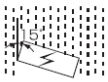
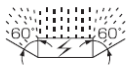
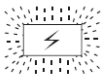
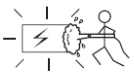
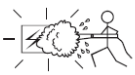
IP □□□

第一特性数字

数字	器具に対する保護の内容 外来固形物の侵入に対して	人体に対する保護の内容 危険な部分への接近に対して
0	無保護	無保護
1	直径50mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	拳が危険な部分へ接近しないよう保護されている。 (鋼球 直径50mm)
2	直径12.5mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	指での危険な部分への接近に対して保護されている。 (関節付試験指 直径12mm 長さ80mm)
3	直径2.5mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	工具での危険な部分への接近に対して保護されている。 (試験棒 直径2.5mm 長さ100mm)
4	直径1.0mm以上の外来固形物の侵入に対して保護されている。	針金での危険な部分への接近に対して保護されている。 (針金 直径1.0mm 長さ100mm)
※1 5	防じん形：粉塵が内部に侵入する事を防止する。若干の粉塵の侵入があっても正常な運転を阻害しない。	
6	耐じん形：粉塵が内部に侵入しない。	
X	規定しない	

※1 第一特性数字5は以下2つのカテゴリーに分れています。
カテゴリー1：内部が負圧の状態で粉塵の侵入を防止。
カテゴリー2：内部が負圧にならない状態で粉塵の侵入を防止。
キャビネットではカテゴリー2を採用してIP表示を行っています。

第二特性数字

数字	器具に対する保護の内容 水の浸入に対して
0	無保護
1	 鉛直に滴下する水に対して保護されている。
2	 15度以内で傾斜しても垂直に滴下する水に対して保護されている。
3	 鉛直から60度以内の噴霧水による水によって有害な影響を受けない。
4	 いかなる方向からの飛沫によっても有害な影響を受けない。
5	 いかなる方向からの水の直接噴流によっても有害な影響を受けない。
6	 いかなる方向からの暴噴流の水によっても有害な影響を受けない。
7	規定の圧力及び時間で水中に浸漬しても有害な影響を受けない。
8	IPX7より厳しい条件下で継続的に水中に沈めても有害な影響を受けない。
X	規定しない

付加特性文字（オプション）※2

文字	人体に対する保護の内容 危険な部分への接近に対して
A	拳が危険な部分へ接近しないよう保護されている。 (鋼球 直径50mm)
B	指での危険な部分への接近に対して保護されている。 (関節付試験指 直径12mm 長さ80mm)
C	工具での危険な部分への接近に対して保護されている。 (試験棒 直径2.5mm 長さ100mm)
D	針金での危険な部分への接近に対して保護されている。 (針金 直径1.0mm 長さ100mm)

※2 付加特性文字
危険箇所に対する人体の保護が第一特性数字で表す保護構造より程度が高い場合に表します。

■例

IP44

人体及び固形物に対する保護等級が4で、防水に対する保護等級も4を表します。

IP23D

人体及び固形物に対する保護等級が2で、防水に対する保護等級が3、人体の危険な部分への接近に対する保護等級がDを表しています。

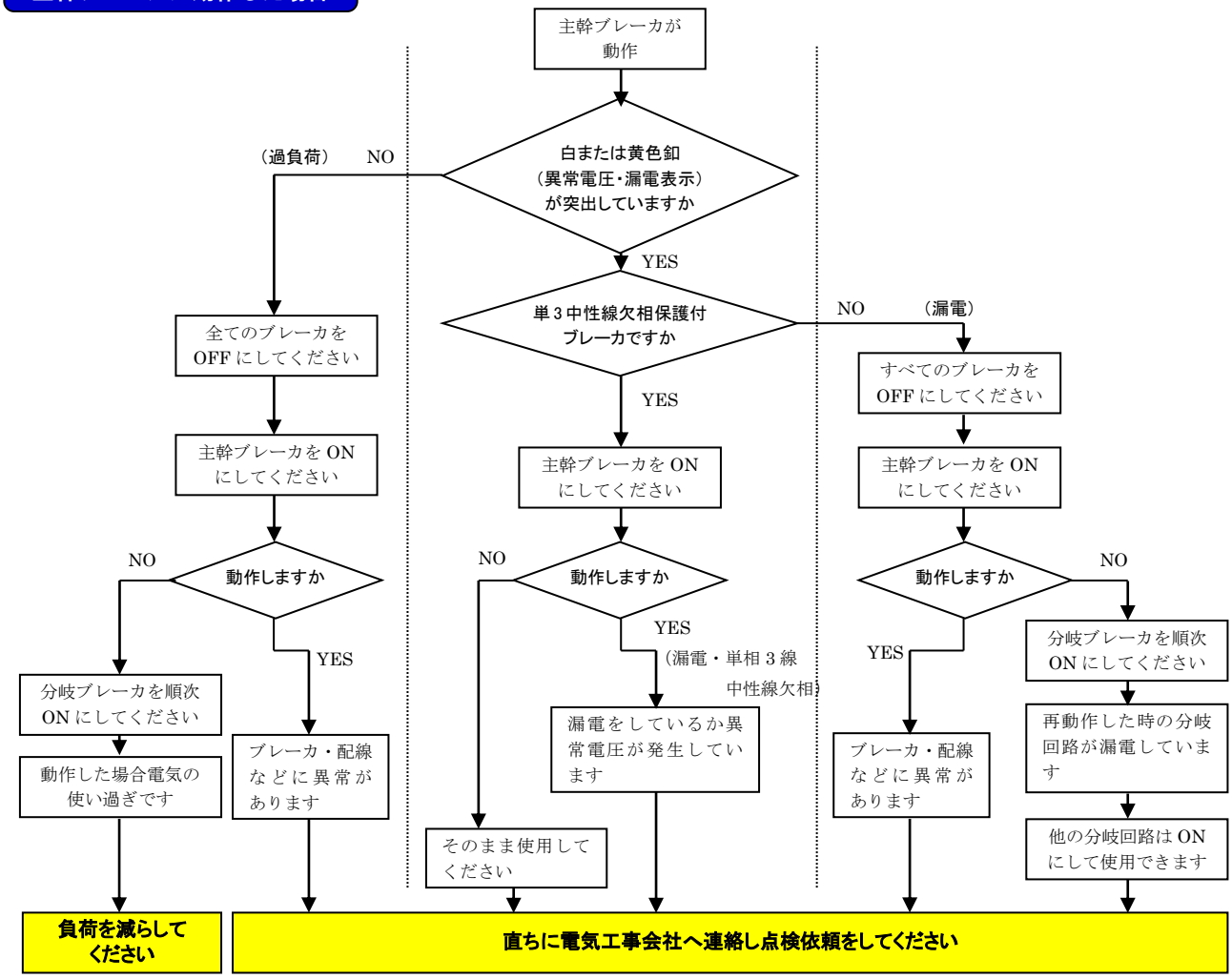
IP55

人体及び固形物に対する保護等級が5で、防水に対する保護等級も5であることを表します。

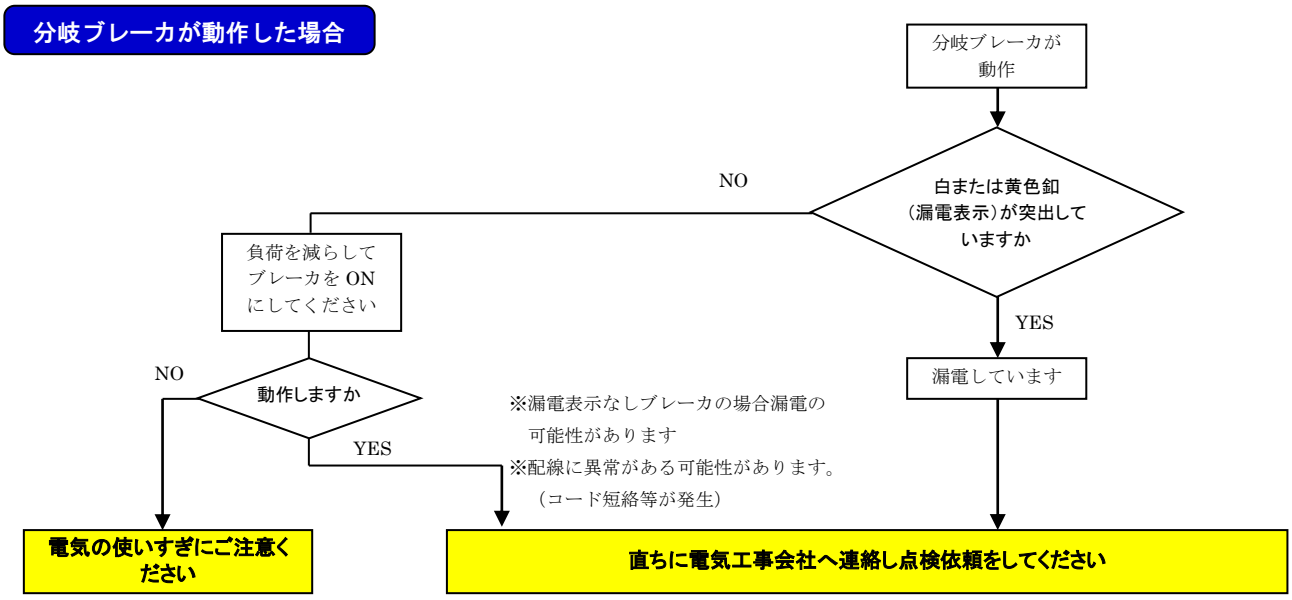
資料4

■ブレーカ動作時の復旧フロー

主幹ブレーカが動作した場合



分岐ブレーカが動作した場合



■ブレーカの動作原因と用語の説明

(1)ブレーカの動作原因

種類 / 位置	ブレーカの種類			
	サーキットブレーカ		漏電ブレーカ	
	サーキットブレーカ	単 3 中性線 欠相保護付	漏電ブレーカ	単 3 中性線 欠相保護付
主幹ブレーカの動作	短絡、過負荷	短絡、過負荷 単相 3 線中性線欠相	短絡、過負荷、漏電	短絡、過負荷、漏電 単相 3 線中性線欠相
分岐ブレーカの動作	短絡、過負荷		短絡、過負荷、漏電	
主幹・分岐ブレーカの同時動作	短絡、過負荷	短絡、過負荷	短絡、過負荷、漏電	短絡、過負荷、漏電

(2)用語

短絡	故障又は誤接続により電路の極間の接触(ショート)または地絡により、大きな電流が流れることをいう。 ブレーカの主目的は、このような回路を事故発生と同時に安全に切り離すことにある。 しかし、短絡電流の大きさによっては、電路およびブレーカに大きなダメージを与える場合がある。
過負荷	一般に電気の使い過ぎ等により、ブレーカの定格電流を超える電流が流れる状態をいう。過電流ともいう。
漏電	地絡ともいい、電路と大地間に機器等のケースを通じて接触し、機器の外部に危険な電圧が現れたり電流が流れる状態をいう。
単相 3 線中性線欠相	単相 3 線式電路で、何らかの事故で中性線が切断(欠相)すると 100V 回路に接続された機器に異常電圧(100V を超える電圧)が加わり、機器が故障(焼損)することがある。 照明が急に明るくなったり暗くなったりするようなときは、単 3 中性線欠相事故の可能性があり注意が必要である。

電動車両用電力供給システム協議会　参考資料

２０１７年　９月１９日

一般社団法人　電動車両用電力供給システム協議会

〒105-0004　東京都港区新橋一丁目18番2号　明宏ビル別館
http://www.evpossa.or.jp

この資料の一部が、特許権、出願公開後の特許出願又は実用新案権に抵触する可能性があることに注意を喚起する。

著作権法により無断での複製、転載は禁止されております。