



中部電力パワーグリッド



2021年 8月12日
中部電気工事協力会連合会
安全技術委員会 資料5-2

2021年9月10日
取締役会
資料No.1-5(2)



2021年4月20日発生 計器撤去作業中の短絡火傷災害の 再発防止施策について

加茂営業所

2021年6月

01 災害概要

【発災日】 2021年4月20日（水）14:50 晴れ

【場 所】 岐阜県美濃加茂市太田町 地内

【被災者】 岐阜支社 加茂営業所 技術サービス員（20歳・男性）

【概 要】

活線による動力計器の撤去工事に従事

（引込線は、請負工事会社による後日撤去にて手配済み）

✓ 動力計器を撤去後、指導者から電線が通行人の支障とならないよう、電線くせとりするように指示を受けた。

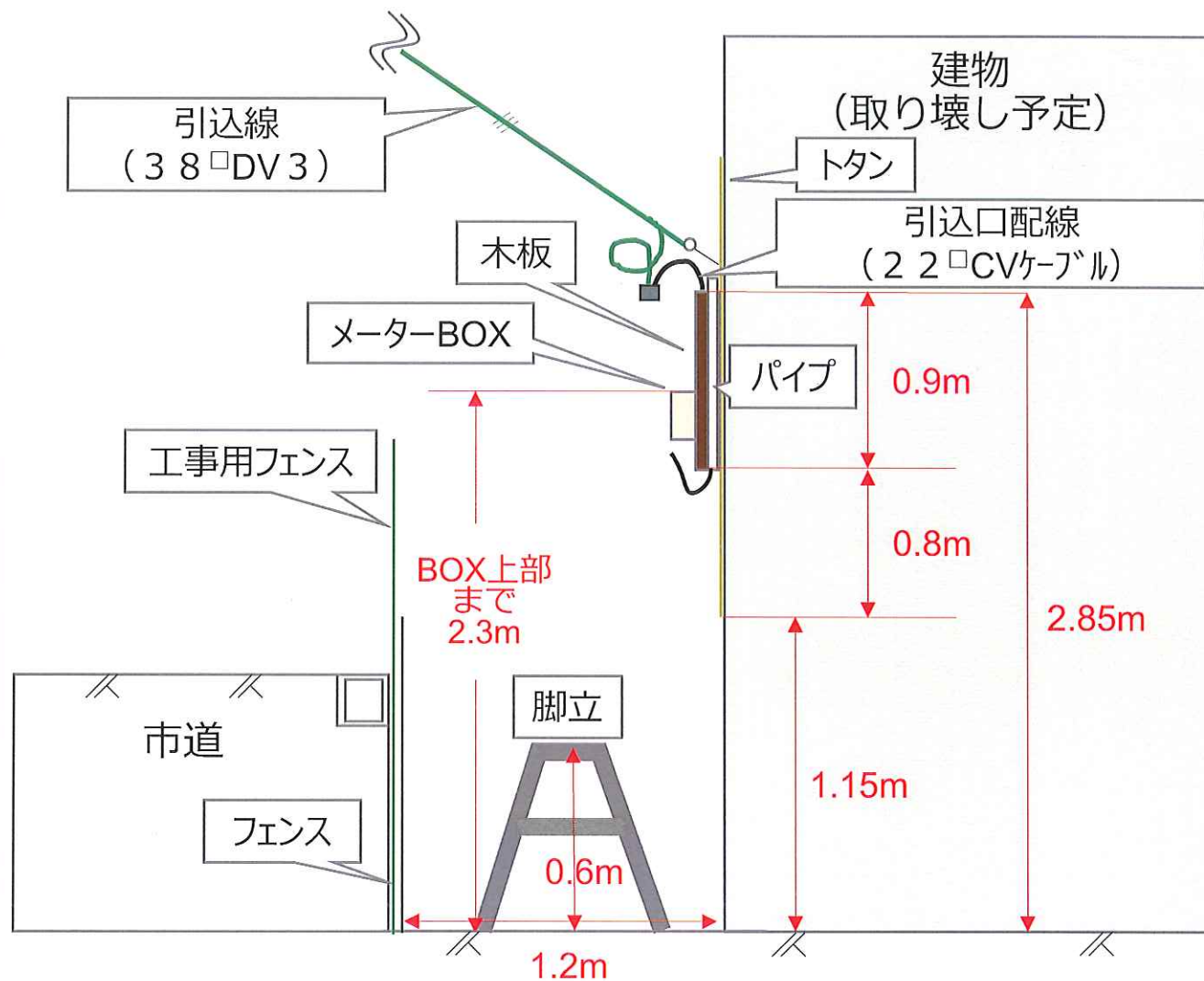
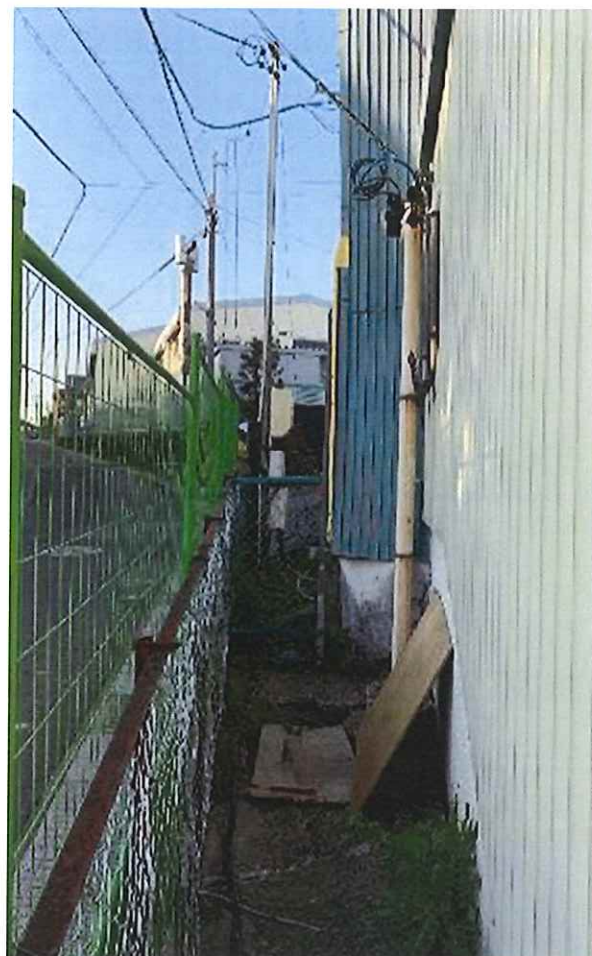
✓ 本人は、電源側電線（活線）を3線まとめて左手で握った状態でくせとりした際、絶縁処理（テーピング）した圧着端子部分のテーピングが、ズレまたは損傷（推測）して、充電部が露出して短絡し、アークにより両手を火傷した。

01 災害概要 (現場状況1/2)



01 災害概要 (現場状況2/2)

<断面図>



02くせとり方法の認識の相違



指示前の状態

電源側

負荷側

指導者は、垂れ下がっている電線を見て「捻るように癖をとろうか（電源側の電線間の距離を離して）」と指示した

電源側、負荷側とも電線が垂れ下がっている状態であった

【参考】標準的なくせとり



電源側

負荷側

- ・ 電源側・負荷側を小さく丸める
- ・ テーピングが接触しないよう離す

被災者が受け取った

「捻ろうか（電線の線間距離は意識せず）」のくせとり方法



電源側

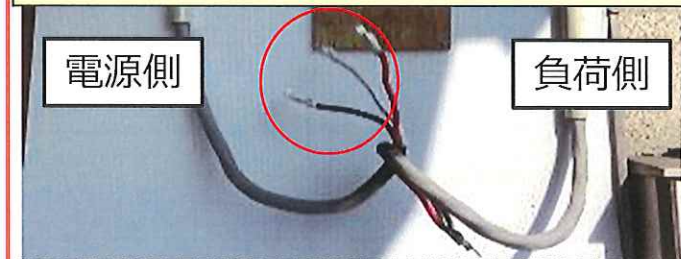
負荷側

- ・ 電線の線間距離は意識していない
- ・ 電源側と負荷側電線が垂れ下がらないようしっかりクロスさせる

認識の相違

指導者が伝えたかった

「捻ろうか（電線の線間を離して）」のくせとり方法



電源側

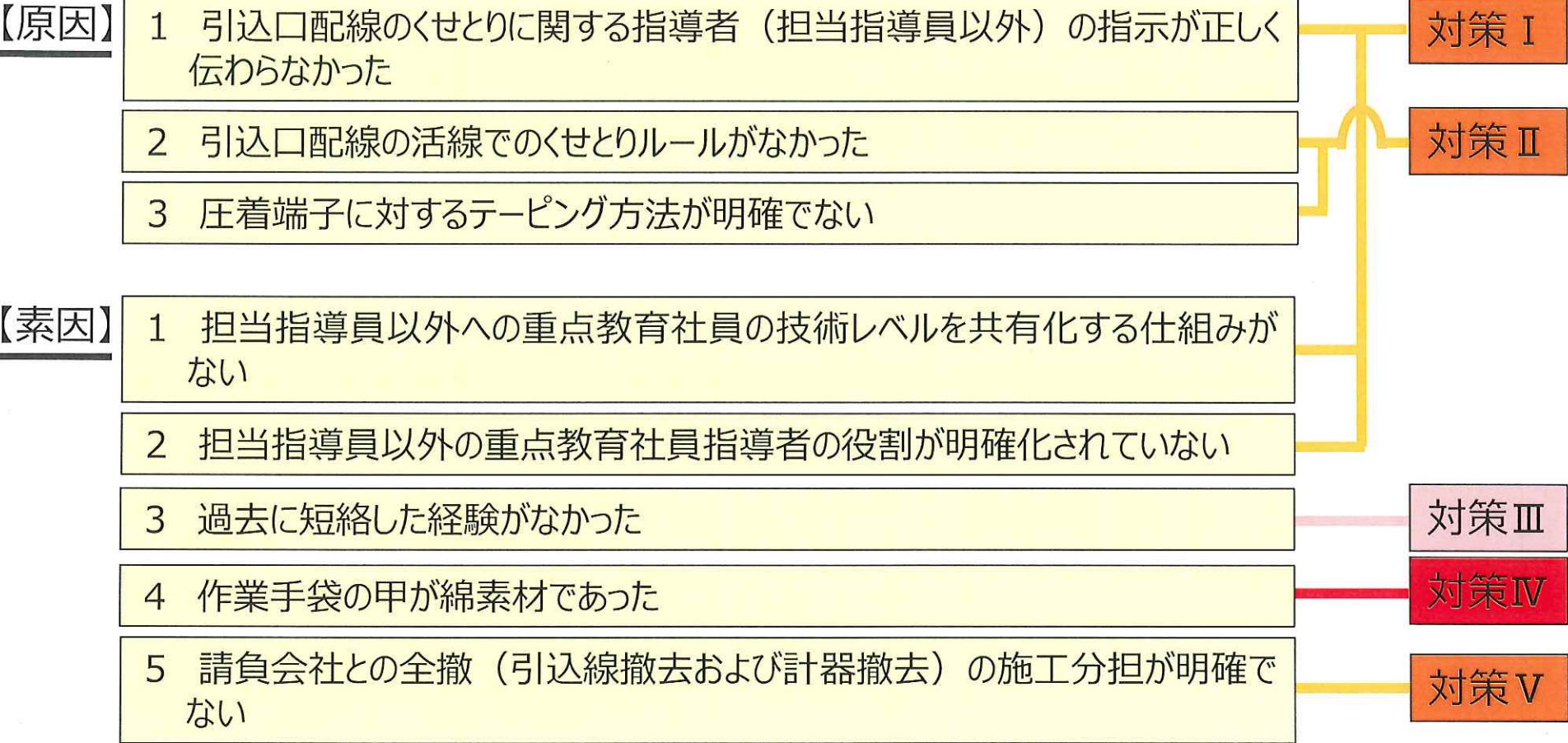
負荷側

- ・ 電線の線間距離を離すようにする
- ・ 負荷側を電源側電線に引っ掛け垂れ下がらない程度に支持する

03 原因

本人は、指導者からのくせとり指示に対して、電源側電線（活線）を3線まとめてくせどりし、絶縁処理（テーピング）の不足により、充電部が露出して短絡し、アークにより両手を火傷した。

原因分析ツリーより



04 再発防止施策

安全技術

対策Ⅰ

担当指導員以外を含めた「現場技術力見える化会議」を四半期 1 回以上開催する

- ✓技術レベル確認票兼 O J T 記録票にて評価した個人技術レベルの相互理解
- ✓重点教育社員同行時における役割（指示の伝え方や指導ポイント）の共有

対策Ⅱ

作業方法（テーピング・くせとり）を明確化（作業要領書〔教育資料〕の作成）する

対策Ⅴ

請負会社による引込線同時計器撤去など、より安全な手順となる施工分担とする

安全投資

対策Ⅳ

耐熱性に優れた革作業手袋を配備する

安全意識

対策Ⅲ

負傷写真や V R 体験により感受性を向上する

04 再発防止施策の仕組みの見える化(育成PDCA) 中部電力パワーグリッド

<災害原因 (原因◎, 素因○) と事業場対策 (数字) >

【凡例】 橙文字は、安全技術 赤文字は、安全投資 桃文字は、安全意識

- ◎担当指導員以外の指導者の指示が正しく伝わらなかった
- 担当指導員以外への技術レベルを共有化する仕組みがない
- 担当指導員以外の役割が明確化されていない
- ◎テーピングおよび活線での電線癖とりの作業方法が明確でない
- 短絡した経験がなかった ○作業手袋の甲部分が綿素材であった
- 請負との全撤 (引込線・計器撤去) の施工分担が明確でない

- I** : 担当指導員以外を含めた「現場技術力見える化会議」を四半期 1 回以上開催
 - ✓ 技術レベル確認票兼OJT記録票にて評価した個人技術レベルの相互理解
 - ✓ 重点教育社員同行時における役割 (作業指示の伝え方や指導ポイント) の共有
- II** : 作業方法の明確化 (作業要領書 [教育資料] の作成)
- III** : 負傷写真やVR体験により感受性向上
- IV** : 耐熱に優れた革作業手袋の配備
- V** : 請負会社による引込線同時計器撤去など、より安全な手順による施工分担

仕組みの見える化

【凡例】 緑文字は、対策 (一部支社配電上申済)
青文字は、加茂営における既存の取扱い

※本内容に関しては、「配電部門重点教育期間育成手引」および「応需業務処理の手引」に関する加茂営の取扱いとして「補足説明事項」に反映

<育成計画 (目標) > の見える化

施策詳細は、スライド05

- 現場技術力見える化会議 (配属時および 1 回以上 / 四半期) の開催
- ・育成計画の策定・見直し
- ・現場技術者全員の参加 (←従来: 担当指導員を中心に限定的) **I**
- ・現場技術者全員で目標と個人技術レベル (評価) の相互理解
- ・現場技術者全員に役割 (指導ポイント) の共有化

<育成計画・ツール> のかいぜん

施策詳細は、スライド08

- PDCを通しての課題かいぜん **III**
- ・模擬設備など教育環境の充実 (負傷写真共有・短絡事象VR活用)
- ・「技術レベル確認票兼OJT記録票 (全撤 [計器外し])」の見直し **A**
- ・「作業要領書 (全撤 [計器外し])」の見直し

<重点教育の項目以外> のかいぜん

施策詳細は、スライド09

- ・耐熱性能に優れた革作業手袋の配備 **IV**
- ・より安全な手順による施工分担 (引込線同時計器撤去) **V**

<育成実績> の見える化

施策詳細は、スライド07

- OJT・OFF-JTの実施
- ・過去災害やダメな施工事例を含めて作成した「作業要領書 (全撤 [計器外し])」による技術指導の実施 → 支社連携済 (他作業への展開検討) **II**
- ・**複数名で同様の指導事項が多い場合は、作業要領書の「技術の見える化」不足点を確認し、都度更新**
- ・繰り返しの指導事項等は個別フォロー (スキルアップトレーニング記録票の活用)
- ・1人KY票、安全 (ヒヤリハット) 票の活用 (ヒヤリハットシステムの活用)

<育成評価> の見える化

施策詳細は、スライド06

- 技術レベル評価 (配属時および 1 回以上 / 四半期) の実施
- ・「技術レベル確認票兼OJT記録票 (全撤 [計器外し])」による客観的な技術レベル評価 (技術照査)、OJT (聞き取り) による理解度確認の記録 (←従来: 主観的な部分が多い評価方法) **I**
- ・担当指導員以外 (複数の目) による同行および模擬試験の実施

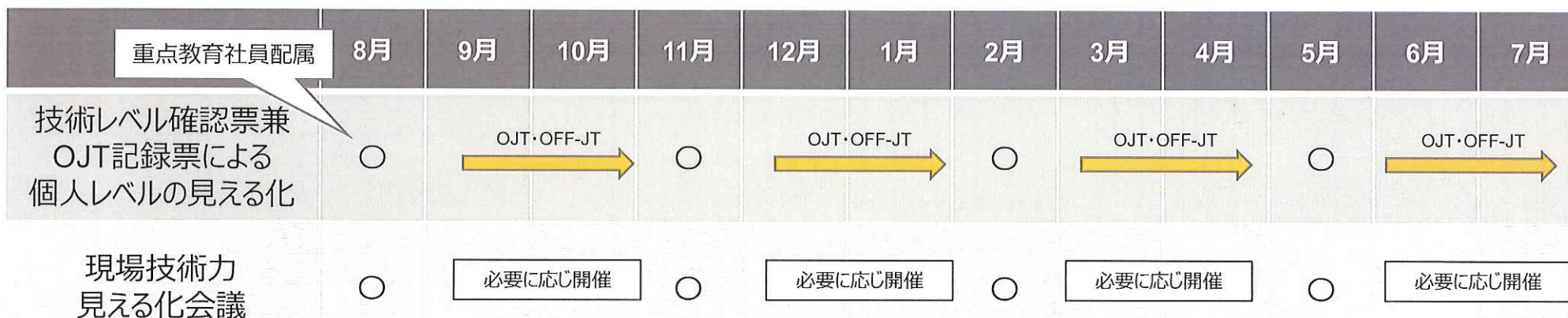
05 P: <育成計画（目標）>の見える化

対策 I : **担当指導員以外を含めた現場技術力見える化会議を四半期 1 回以上開催**

現場技術力見える化会議（配属時および 1 回以上／四半期）

目的	重点教育社員（～入社 4 年目 7 月末）の技術力見える化し、職場全体での育成を図る。
内容	<p>育成計画（目標）の策定と見直し</p> <ul style="list-style-type: none"> ・修得状況確認票の修得状況を踏まえ、未達項目の達成に向けた取り組みの検討 <p>個人技術レベルの相互理解</p> <ul style="list-style-type: none"> ・技術レベル確認票兼OJT記録票による個人技術レベルの確認結果を踏まえ、重点的に指導が必要な項目や重点監視すべきポイントなど、重点教育社員の技術レベルに応じた適切な指示ができるように担当指導員以外の社員にも共有 <p>単独従事の可否判断</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業務への従事状況および技術レベル確認結果を踏まえ、単独従事を可とする業務の範囲の検討
メンバー	<p>所属長、配電技術長、直属長、班長、担当指導員、他の現場技術者※ (= 重点教育社員を除く現場技術者全員)</p> <p>※担当指導員が不在時に代行して指導することがあるため参加</p>

「伝え方」の教育の実施
 本施策の運用開始に先立ち、監督者の立場になりうる現場技術者に対して、監督者としての指示の伝え方と作業者の理解度をどのように把握しているかを確認し、「伝える」と「伝わる」の違いを指導した。（6月実施済み）



06 C: <育成評価>の見える化

対策 I : 担当指導員以外を含めた技術力見える化会議を四半期 1 回以上開催

●技術（個人レベル）の見える化として、**技術レベル確認票 兼 OJT 記録票**を作成（「配電部門重点教育期間育成手引」の補足反映）し、客観性を高める。なお、配属時および 1 回以上／四半期、技術レベルを評価する。

✓作業手順を細分化（見える化）した詳細手順および指示の有無による達成状況の客観的な確認（技術照査）を実施する。
また、本人に対して考え方や判断内容を聞き取り確認（OJTによる理解度確認）を実施する。

✓担当指導者以外の同行時は、**技術力見える化会議**にて把握した監視ポイントや指導ポイントを踏まえ、重点監視や指導を実施する。

技術レベル確認票 兼 OJT 記録票

1 四半期		2 四半期		3 四半期		4 四半期	
本人	指導員	本人	指導員	本人	指導員	本人	指導員

指示の有無による客観的な確認

指示ありで実施できた	✓
指示なしで実施できた	✓

作業手順	作業要領 (作業要領書)	詳細な作業手順	レベル1		レベル2		レベル3		レベル4	
			本人	指導員	本人	指導員	本人	指導員	本人	指導員
お着きまでの確認	① 作業要領の確認	引込社（電柱番号）の確認 社務番号の確認								
作業前の確認	② 連絡引込線有無の確認	連絡引込の有無を可能な限り多方面から確認								
	③ 防護の確認									
	④ 打撃動作有無の確認									
	⑤ 安全マスクの使用									
	⑥ ★保護具・防具の使用	保護具の着せ 防具（伝圧シート）の着せ								
保護具・防具の点検・使用	⑦ ★保護具・防具の点検	保護具の点検（反手の点検含む） 防具（伝圧シート）の点検								
	⑧ ★保護具・防具の着用	保護具の着用								
打撃の準備	⑨ 打撃の準備									
	⑩ 打撃の準備									
	⑪ 打撃の準備									
	⑫ 打撃の準備									
	⑬ 打撃の準備									
	⑭ 打撃の準備									
	⑮ 打撃の準備									
	⑯ 打撃の準備									
	⑰ 打撃の準備									
	⑱ 打撃の準備									
打撃BOXの準備	⑲ 打撃BOXの準備	打撃BOXの準備								
	⑳ 打撃BOXの準備	打撃BOXの準備								
引込口配線のくせどり	㉑ ★引込口配線のくせどり	電源側電線を1相ずつくせどりする 電源側電線のくせどり状態を確認する(テーピング箇所の接触) 負荷側電線をくせどりする								
	㉒ ★引込口配線のくせどり	電源側電線を1相ずつくせどりする 電源側電線のくせどり状態を確認する(テーピング箇所の接触) 負荷側電線をくせどりする								
お着きまでのPFI	㉓ 引込口配線の点検PFI	当該の引込口配線の箇所にて、充電部分を示したPFI								
OJTによる指導事項（重点的に指導を受ける場合はスキルアップトレーニングシート発行）および★事項に対する聞き取り内容（実務手順や判断基準等について本人の考え方や理解度を聞き取りにより確認）			スキルアップシートNO		指導を踏まえた本人コメント					

技術照査

繰り返し実施、成長把握
(前回からの変化)

技術（標準作業）の見える化
作業要領書を作成 [次ページ]

※技術の見える化を支社配電と連携済
(他作業への展開を調整中)

●指導事項が多いなど個別フォローが必要な場合は、スキルアップトレーニング記録票（既存取り組み）を継続 [次ページ]

指導事項
本人への聞き取り内容

OJTによる理解度確認

指導を踏まえた
本人コメント

07 D: <育成実績>の見える化

対策Ⅱ：作業方法の明確化（作業要領書 [教育資料] の作成）


●技術（標準作業）の見える化として、**作業要領書を作成（「応需業務処理の手引」の補足反映）**して、OJT、自己学習のツールおよび技術レベル確認時に活用（支社に共有し、新入社員教育のカリキュラムを充実）する。

- ✓ポイントや写真を見える化により、品質を含めた見える化を実施する。
- ✓過去災害やダメな事例を加えたOJTにて危険感受性を高める。また、現場状況により作業要領書どおり出来ない場合は、上席者等への報告（アンドン）のうえ、対応方法を調整する。なお、報告頻度を踏まえ作業要領書を見直す。

●指導事項が多いなど個別フォローが必要な場合は、既存（独自）取り組みである**スキルアップトレーニング（集中的な訓練）**を実施する。

- ✓複数名で同様の指導事項が多い場合は、作業要領書による「技術の見える化」の不足点はないかを見直し、更新を図る。

スキルアップトレーニング記録票

実施概要 指導事項等	振り返り 行動目標等
<p>安全ポイント（リスクの洗い出し）</p> <p>本人KYと指導員のフォロー</p> <p>更新検討</p>	
	

技術の見える化（作業要領書 [引込口配線のくせとり]）

必要材料		必要工具・防具	
絶縁ビニルテープ 1巻		応需者の手袋 1双（雨天や発汗時）	応需ビニルシート 1枚（先方設備Bの×時）
安全のポイント	<p>リスク発生 ぐせとり不足により、人に接触する。電線が電線と接触することにより、過電圧発生し、絶縁ビニルテープが剥離し、電線が露出し、感電の恐れがある。</p> <p>対策 人が電線に接触しないようぐせとりを確実にする。電線が電線と接触しないよう、1度ずつ確認し、絶縁ビニルテープを貼る。</p>	<p>過去災害事例など</p> <p>2021年5月20日、加納地区、配電所にて発生。作業員が電線と接触し、感電による感電事故が発生した。原因は、電線が電線と接触し、感電による感電事故が発生した。</p>	<p>過去災害事例</p> <p>2021年5月20日、加納地区、配電所にて発生。作業員が電線と接触し、感電による感電事故が発生した。原因は、電線が電線と接触し、感電による感電事故が発生した。</p>
手順	内容	要領	写真・図
1	公衆保安を確保するため、通行に支障とならないくせとり方法を考える。	<ダメな例>電圧側配線、負荷側配線とも、そのままにして処理 ※通行人に支障となる可能性大	<ダメな例> 電圧側配線、負荷側配線とも、そのままにして処理 ※通行人に支障となる可能性大
2	電圧側電線のくせとりを実施する。	電圧側電線を1線ずつ処理を実施し、ビニルテープによる絶縁処理部分同士が接触しないこと、また、人が容易に届かないよう（触れないよう）に処理する。	電圧側
	負荷側電線のくせとりを実施する。	負荷側電線の処理を実施し、人が容易に届かないよう（触れないよう）に処理する。	負荷側
参考	<ダメな例>電圧側電線のテープビギング箇所を触った処理（異相間が接触）	<ダメな例>電圧側電線と負荷側電線を触った処理	電圧側、負荷側
		<ダメな例>電圧側電線と負荷側電線を触った処理	電圧側、負荷側

08 C: <育成計画・ツール> のかいぜん (1/2)

対策Ⅲ：負傷写真やVR体験による感受性向上

- 被災を受けた状態写真（身体・手袋）および短絡事象映像を集めた教材を現場技術者へ共有する。



4月20日（発災当日）



5月17日（発災より1カ月）



6月24日（発災より2カ月）

08 C: <育成計画・ツール> のかいぜん (2/2)

対策Ⅲ 負傷写真やVR体験による感受性向上

- 被災を受けた状態写真（身体・手袋）および短絡事象映像を集めた教材を現場技術者へ共有する。



計器短絡映像

高圧電線短絡映像

計器短絡映像 別パワーポイントにて

- 感受性の向上に向けたVR体験の活用を検討する。（支社配電へ上申済）



研修風景（外見状況）

ゴーグルから見えるVR映像（作業前）

VR電力量計アーク災害体感教育ツールを用いた研修イメージ

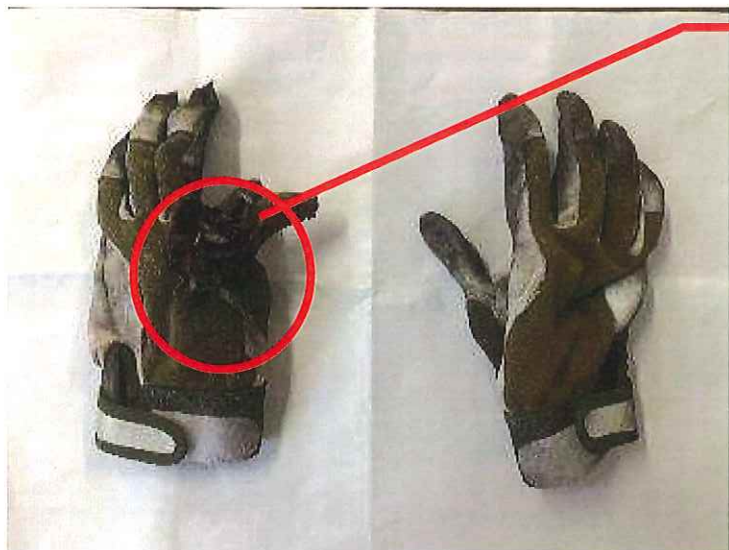


ゴーグルとグローブを装着することで現実に近い被害の体感を可能とした

09 他: <重点教育の項目以外> のかいぜん (1/2)

対策Ⅳ: 耐熱に優れた**革作業手袋の配備**

短絡による手袋の焼損状況



・綿生地部分が焼損して穴があいた（手の甲側のメッシュ部分に綿を使用）
＜革部分の焼損はなかった＞

全面革の作業手袋を使用することにより、
火傷等の負傷を防ぐ（軽減する）ことが可能である。

新たな作業手袋の導入に際して、以下の観点から検討した。

- ・現行品と比較して、**作業性が悪くならない**こと
- ・導電性の高い素材は使用できないこと
- ・配電作業は、常時、熱や火に晒される作業環境ではないこと（アークによる一瞬の炎や熱に対する保護が果たされればよい）

<参考>

一般的な防災・耐熱手袋



- ・アルミ素材等でコーティング
- ・消防活動や常時熱を持つ材料（アスファルト等）を取り扱う作業での使用

全面革を使用した手袋を配備

配備品



従来品

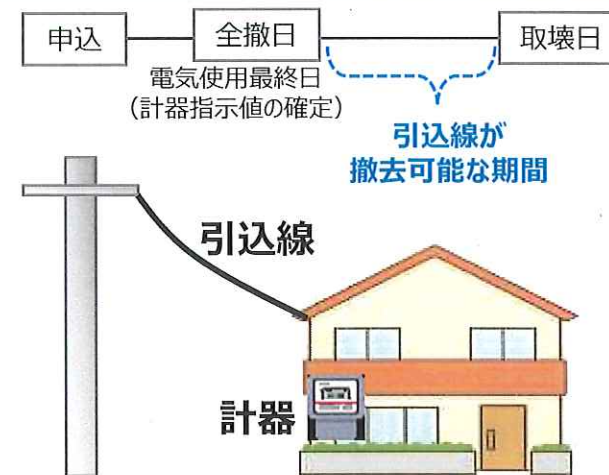


✓ 革手袋の一瞬の高温に対する耐熱性としては溶接用火花（約250℃）程度まで耐用可能（富士グローブHP）

09 他: <重点教育の項目以外> のかいぜん (2/2)

対策V：請負会社による引込線同時計器撤去など、より安全な手順による施工分担

- より安全な手順となる施工分担を検討し、**加茂営にて7月1日から試行開始**する。
 - ✓試行（現行）は、**請負会社による一元作業（引込線および計器を撤去）**することで、全撤時における**活線作業回数の削減**とともに、出向回数の削減（効率化）にも繋がる。
 - ✓従来は、全撤日における計器指示値の確定などのため、直営にて先行して計器撤去を実施する。（現在は、スマートメーター化により事業場にて全撤日における計器指示値が確定可能）
- ※アパートなどの共同引込線は、他契約もあるため、引込線を撤去できないことから、**活線による計器撤去に関する技術力は必要**となる。



引込線撤去を請負会社にて実施する場合 (申込から取壊日が2週間以上)

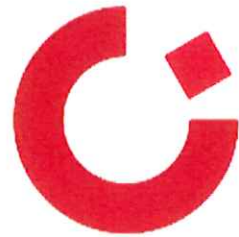
施工手順 (出向回数)	従来の施工分担
1	直営にて 活線による計器撤去
2	請負会社にて 活線による引込線撤去

引込線撤去を直営にて実施する場合 (申込から取壊日が2週間未満)

施工手順 (出向回数)	現行の施工分担（従来から変更なし）
1	直営にて 活線による引込線撤去後、停電による計器撤去

施工手順 (出向回数)	現行の施工分担（7月1日から試行開始）
1	請負会社にて 活線による引込線撤去後、停電による計器撤去

試行開始にあたり、
 具体的な取扱いを
 請負工事会社と調整



中部電力パワーグリッド