

間接活線工法の実現に向けた工具の開発

～安全な作業環境の整備により、感電災害の撲滅に貢献します～

01 技術開発の背景・目的

- 当社では、直営（中電PG）にて外線工事を実施してきた昭和時代から現代に至るまで、高圧充電電路に対して保護具・防具を使用して感電防止を図り作業を実施する『直接活線工法』を主流としてきた。
- 『直接活線工法』は、各現場の装柱状況や高所作業車の使用有無によって防護取付範囲や方法が変化することから、高い技術力（判断力・技能）が求められる作業である。
- 今後、豊富な経験を有するベテラン層の減少などを加味した中で、安全作業に対する技術力維持・感電災害の撲滅を目的に、**2025年度からは充電電路に対して離隔を確保したうえで絶縁性能を有した操作棒を用いて実施する『間接活線工法』への切替を開始している。**
- 『間接活線工法』での作業において、**更なる作業領域の拡大や作業者負担の軽減を目的に開発した「高圧自家用への仮送電工法」および「アシストツール」**について紹介する。

02 検討経緯

➤ 高圧自家用への仮送電工法

- 当社設備工事において、高圧自家用のお客さまが接続されている場合には、仮送電ルートを作りお客さまの停電を回避する場合がある。
- 現行の『直接活線工法』では、作業者の安全を確保するために防護措置を施し、仮送電用のケーブルを接続する。
- しかし、『間接活線工法』では、直接活線工法のように防護措置が施せないほか、仮送電用ケーブルの自重を保持することができない。
- このため、**『間接活線工法』で実施できる仮送電ルート用の新工具開発検討に着手した。**

離隔のない場所で作業するための二重防護

ケーブル仮預けのための防護



感電・地絡防止のための流出防護

電線切断時の垂れ下がり意識した防護

直接活線高圧自家用への
仮送電作業（直接活線）イメージ

➤ アシストツール

- 『間接活線工法』では、架空配電線の装柱形態により、作業対象に対して真上方向・斜め上方向・横方向・下方向などへの様々なアプローチが必要である。
 - 斜め上方向・横方向へのアプローチが必要な作業の代表例として、防護管取付作業※があり、当該作業に用いる防護管挿入器は先端部の**工具重量が6.0kg程度と重量物を扱う作業**である。
 - また、下方向へのアプローチが必要な作業として、電柱上部に作られたカラスの営巣を撤去する作業があり、**撤去した営巣をネットで受けて保持するため上記同様に重量物を扱う作業**となるほか、営巣の撤去をする作業者・ネットの保持をする作業者の2名作業となり、作業人工の確保が課題である。
 - このため、高所作業車のバケット縁へ取付け、**工具の保持が可能な補助工具の開発検討に着手した。**
- ※ 建設作業やクレーン作業を行う際、配電設備での感電防止、設備保護のため電線に管状の用品を取付ける作業



防護管取付作業イメージ
（斜め上方向・横方向）



営巣撤去作業イメージ
（下方向）

03 開発コンセプト

➤ 高圧自家用への仮送電工法

- 事前検討にて2工具の開発が必要であると整理するとともに、それぞれの開発要件を整理

《必要工具①：ケーブル吊上げ工具》

- ✓ 接続箇所には仮送ケーブルの自重がかからない構造
- ✓ 間接活線工法かつ1名作業が可能
- ✓ 2種類の高圧お客さま引込形態に対応可能

《必要工具②：バイパス金具》

- ✓ 開閉器負荷側の接続点コネクタへ取付可能



開発イメージ

➤ アシストツール

- 事前検討にてアシストツールの有用性が評価されたため、以下開発要件を整理

- ✓ 高所作業車のバケットの縁に取付けが可能な形状
- ✓ 間接操作棒Φ26・Φ36が把持可能
- ✓ 防護管挿入作業（斜め・横）に対応するため、起伏の角度調整が可能
- ✓ 様々な電線の施設状態（角度・径間）に対応するため、工具の角度調整が可能
- ✓ バケットへの着脱が容易であり、バケット固定部と本体部が一体化した構造



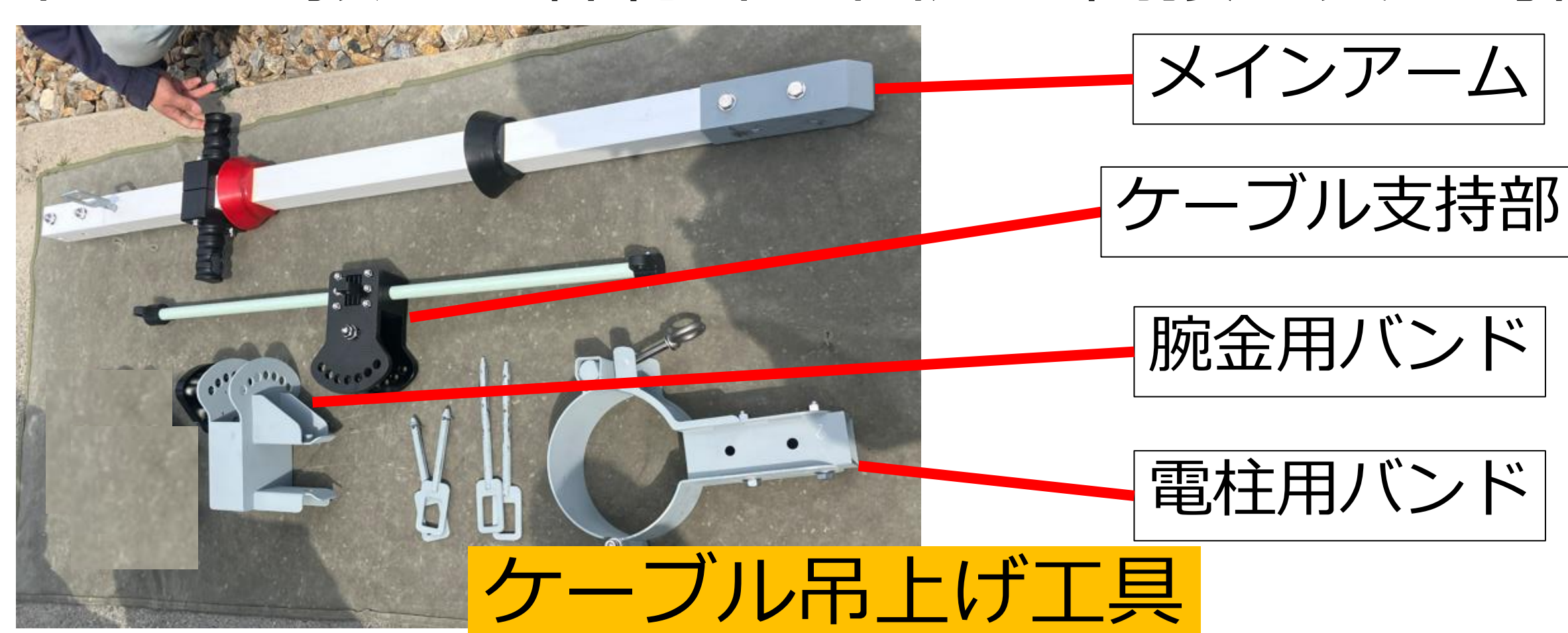
開発イメージ

04 開発

➤ 高圧自家用への仮送電工法

①ケーブル吊上げ工具

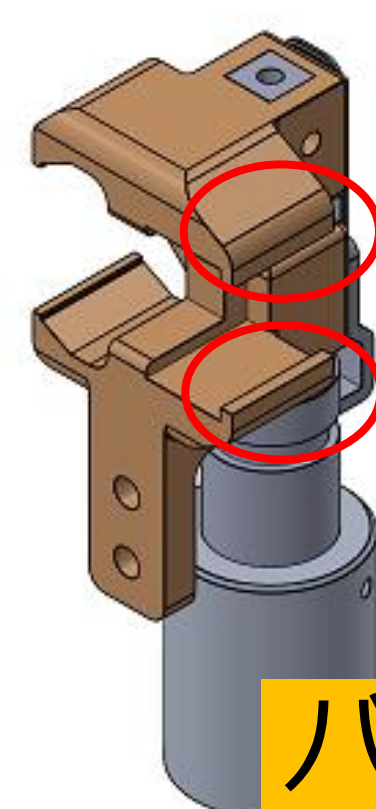
- 最低限の部材点数で現場への適用性が高い構造とするため、**メインアームを共通化し、取付バンドは「電柱用」「腕金用」の2種を作成して現場に応じて使い分けする構造**
- 間接活線工具のためメインアームの素材はFRPを使用し、絶縁性に優れかつ水切りツバ・限界ツバを具備
- 各部ピンの抜差、締付部の固定は間接工具で可能



ケーブル吊上げ工具

②バイパス金具

- スティック構造で間接工法にて容易に着脱可能
- 高圧自家用に用いられる全線種組み合わせ（5mm～125mm）・PJコネクタへ適用可能
- 構造のシンプル化を図り、現行使用しているバイパス金具に比べて**重量60%減（約800g）**の見込み



締め付けていくことで、赤丸部分がコネクタ内電線へ接触する仕組み

バイパス金具本体



取付イメージ



完成イメージ

ケーブル吊上げ工具（腕金へ取付）

バイパス金具（防具取付あり）

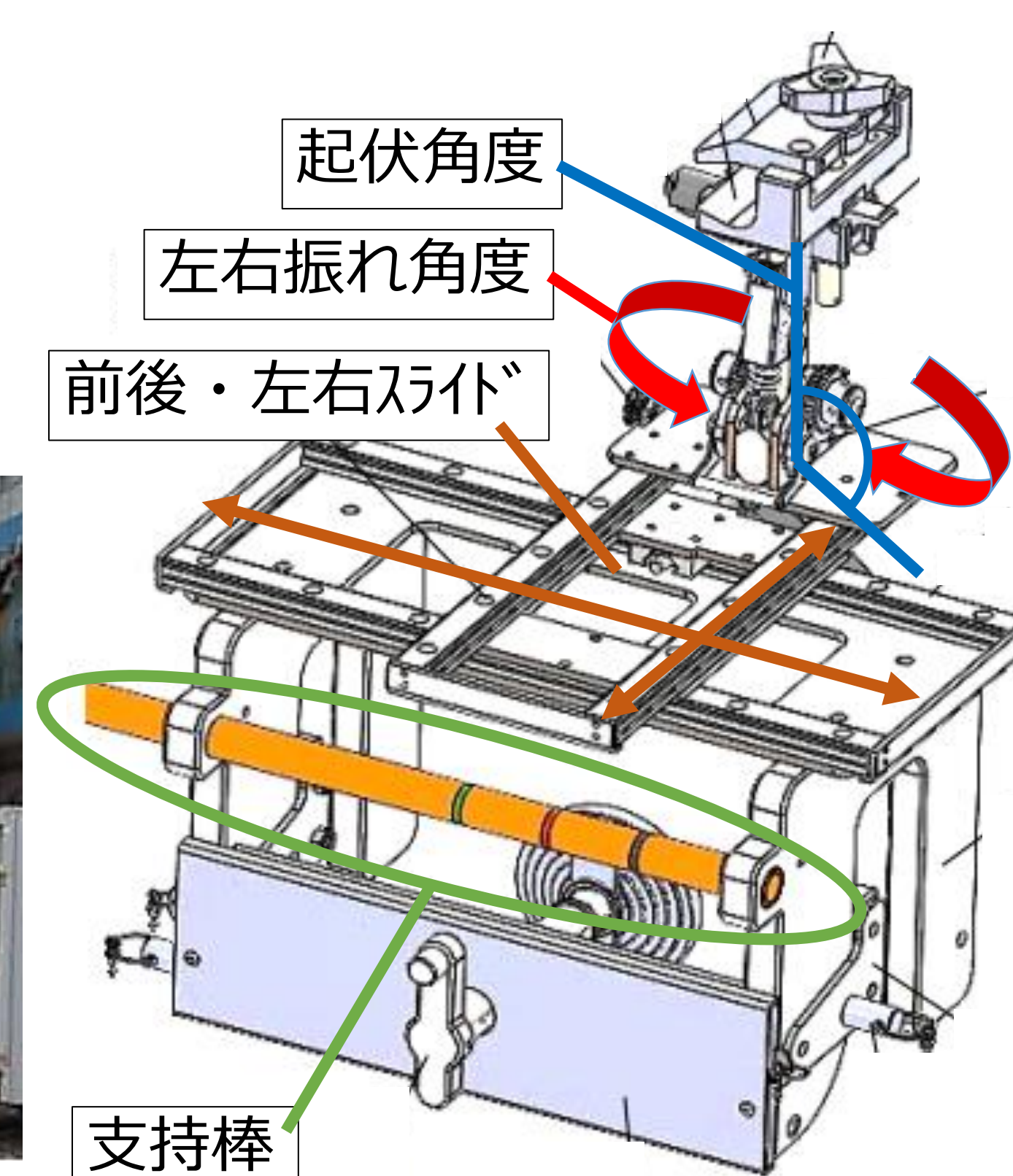
➤ アシストツール

- 「防護管挿入作業」・「カラスの営巣の撤去作業」の作業検証にて各部の構造を確定
- 「防護管挿入作業」・「カラスの営巣の撤去作業」において、工具を任意の位置で把持することで作業者の負担を低減
- ロックピンを差込、バケット固定ハンドルを締める構造とし、アシストツールの着脱を容易化



アシストツール

作業イメージ
（防護管挿入作業）



完成イメージ

項目	スペック
総重量	15.2kg (本体14.6kg、支持棒0.6kg)
耐荷重	最大8.0kg (操作棒先端800mm部にて)
左右振れ角度	0°～30°（任意で調整可能）
前後スライド幅	280mm
左右スライド幅	400mm
操作棒起伏角度	-90°～90°（マウス方向は予定値）
適用操作棒	Φ26、Φ36
支持棒	本体にセットして使用可能

* 色マーカ部は、完成イメージの各部を指します