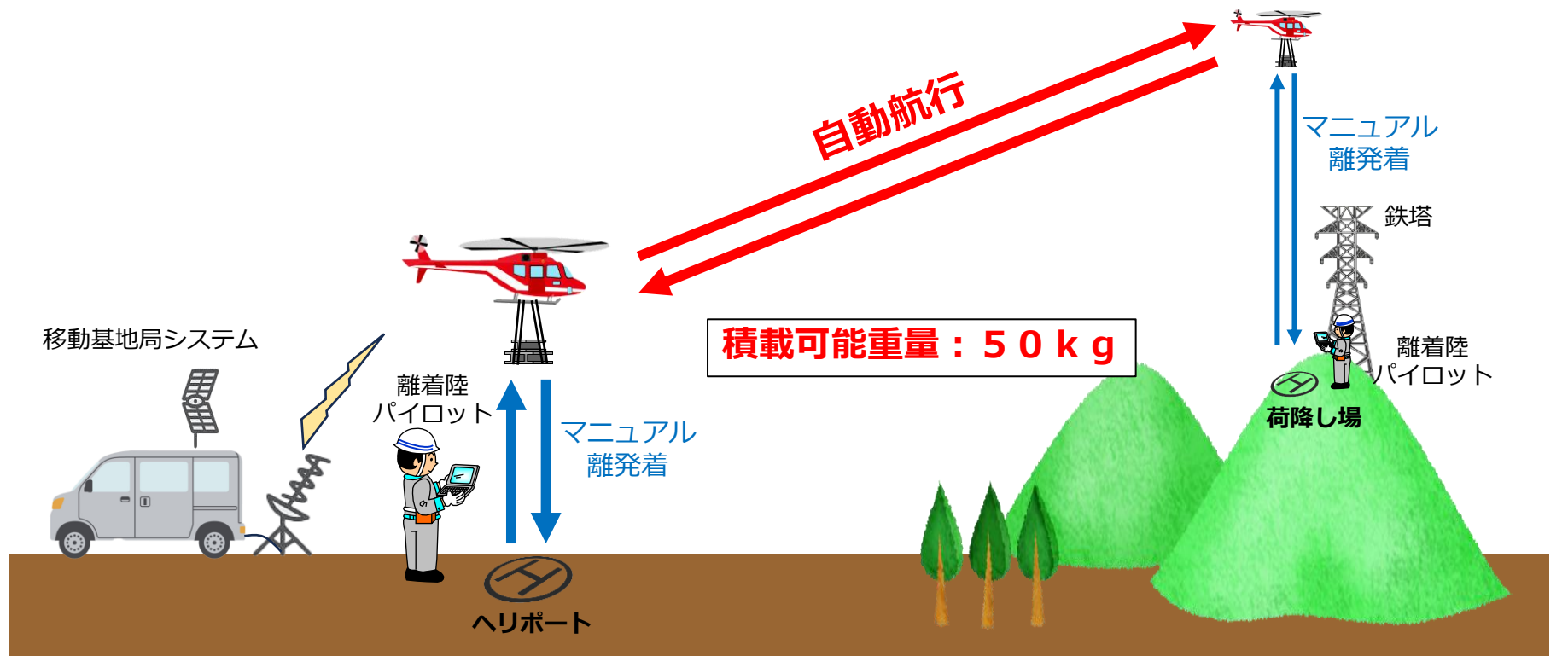


# 第8回送配電効率化・計画進捗確認WG ミクロ検証\_説明資料 (無人ヘリコプター運搬の導入)

2025年 2月 17日  
九州電力送配電株式会社

- 本施策は、主に山岳地の人力運搬適用箇所を対象に、無人ヘリコプターによる運搬を導入することで、運搬コスト低減と労働環境の改善に取り組んだもの。
- 建設工事や保守作業は、山間地等にある鉄塔まで工具、資材を運搬するところから始まる。
- 運搬方法には索道やモノレール等があるが、小規模な工事や保守作業では、従来、人力運搬を行う例が多かった。

## [無人ヘリコプター運搬 イメージ]



- 人力運搬では20～30 kgの荷物を背負った状態で、鉄塔までの山道を繰り返し登り下りして運搬を行う。このため、肉体的な負担が大きく、作業員からは改善を望む声が多くあった。
- 送電業界では施工力確保が大きな課題となっており、労働環境改善に資する取り組みであることから本施策導入の検討を進めてきた。

### [従来：人力による運搬]



小規模な改修工事  
では人力運搬が多い

### [導入後：無人ヘリコプターによる運搬]



無人ヘリコプター

無人ヘリコプターは数分で1往復  
するため、人力運搬よりも短時間  
で多くの資機材運搬が可能

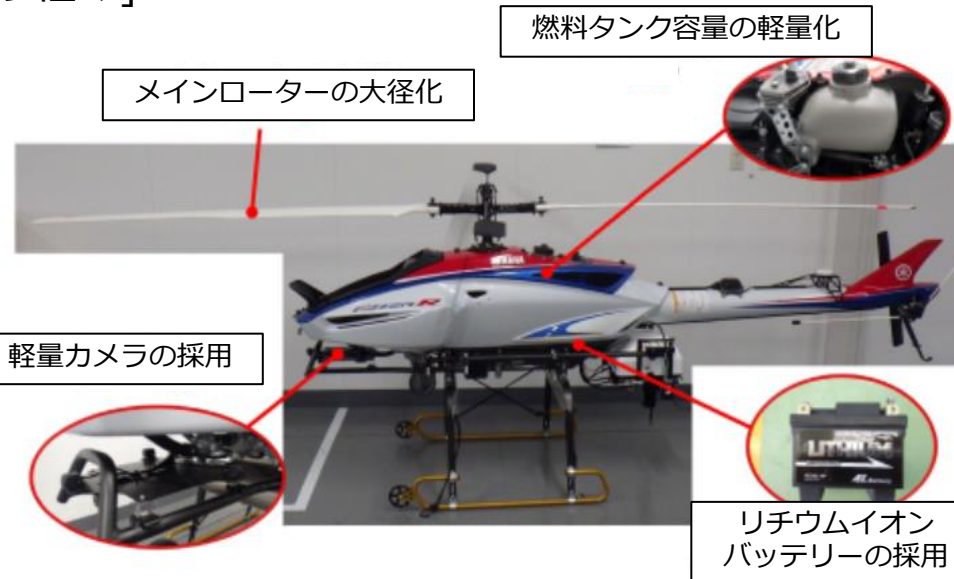
荷降し場

ヘリポート

- 従来は機体の積載重量に課題があり往復運搬回数が増えることで効率化効果が得られず適用現場が限定されていた。
- 今回、積載重量を増加させることで運搬歩掛（回数・時間）の削減に取り組んできた。
- 具体的には、機体の軽量化などを行うことで積載能力を改良（35kg⇒50kg）した。

## [積載重量増加への取り組み]

積載重量  
従来：35kg  
現行：50kg

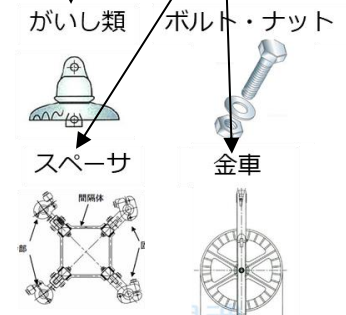


約7kg/個

約10kg~/個

## [適用工事・運搬可能資材]

| 工事   | 資機材運搬内容                    |
|------|----------------------------|
| 電線張替 | がいし、金具、延線・緊線工具 他           |
| 修繕   | ボルト、ダンパー、スペーサ、バッテリー、塗料 他   |
| その他  | 敷地防護（張芝、土留杭等）、植栽（苗木、肥料等） 他 |



- 本施策導入により、**1箇所あたり0.4百万円（投資額ベース）の効率化効果**を見込んでいる。
- 第一規制期間合計では、**145百万円/5年（投資額ベース）の効率化**を見込んでいる。

### 効率化効果の考え方

#### 効率化単価

0.4百万円/箇所  
(投資額ベース)



#### 想定適用数

363箇所/5年

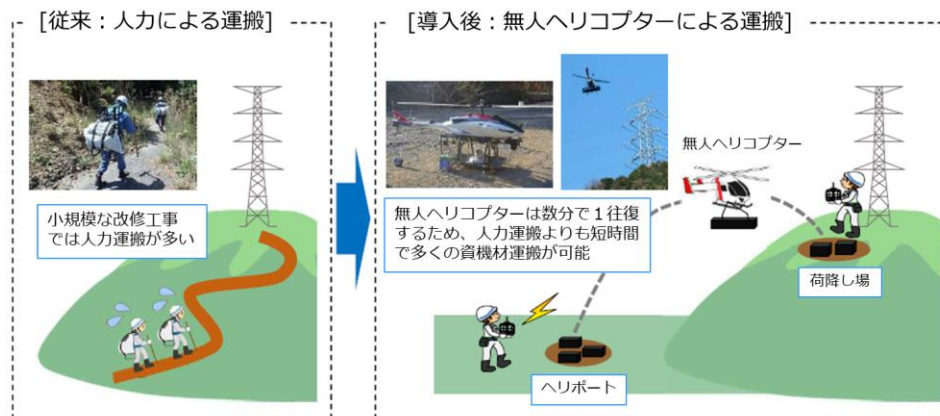
#### 効率化額

第一規制期間合計：  
**145百万円/5年（投資額ベース）**  
**38百万円/5年（費用ベース）**

#### 単価算定の考え方

$$[\text{効率化単価}] = [\text{運搬単価（無人ヘリ）}] \\ - [\text{運搬単価（人力運搬※）}]$$

※運搬路整備費含む



- 本施策は小規模な工事（地線張替や修繕工事）に適用可能。ただし、車両運搬や小型運搬車が適用可能な場所（従来から人力運搬を適用していない場所）は除く。
- 適用にあたっては地形条件（運搬距離）を踏まえて検討を行う必要があり、ドローンでは対応不可能な運搬距離が要求される険しい山間部等での適用でコストメリットが得られる。
- 各社への展開は各社の運搬方法や運搬路の地形条件を踏まえて個別に適用可否の検討が必要

## [適用工事種別]

鉄塔部材など単位運搬重量が大きく  
適用不可能な工事種別

単位運搬重量が小さく  
適用可能な工事種別

| 電圧階級              | 工事種別 |      |      |      |
|-------------------|------|------|------|------|
|                   | 鉄塔建替 | 電線張替 | 地線張替 | 修繕工事 |
| 超高压系（220kV～500kV） | ×    | ×    | ○    | ○    |
| ローカル系（66kV）       | ×    | ○    | ○    | ○    |

## [適用地形条件]

| 単位運搬重量  | 運搬距離（目安）  |          |
|---------|-----------|----------|
|         | 1,000m未満  | 1,000m以上 |
| 50kg 未満 | ドローン運搬    | 無人ヘリ運搬   |
| 50kg 以上 | 索道（簡易式）など |          |

- 本効率化施策導入後、施工会社（作業員）にアンケートを実施。
- その結果、労力低減に加え、施工力確保、安全性向上にも一定の効果があることを確認。
- 一方で、雨天・強風時（約10m/s以上）は飛行が出来ないことについては課題であり、工程管理において配慮する必要があるという点も確認。

| 分類   | 意 見                                                                          |
|------|------------------------------------------------------------------------------|
| 労力低減 | 運搬重量に上限があるものの <u>人力運搬を大幅に減らせるため体力的な負担が少ない</u>                                |
|      | <u>体力がない作業員でも運搬作業が出来る</u> 点が良い                                               |
|      | 人力運搬が過酷でなかには離職する者もいたが<br>無人ヘリコプター運搬は送電電工の <u>負担軽減に繋がっており、それが離職防止にも繋がっている</u> |
| 安 全  | <u>重量物を背負って運搬路を歩かなくて良いので安全面もメリット</u> があった                                    |
| その他  | <u>天気が悪いと運搬が出来ず</u> 作業が進まない                                                  |