

# 自然災害対策WG

## 福島県沖地震における設備被害と対応状況について

---

4月22日

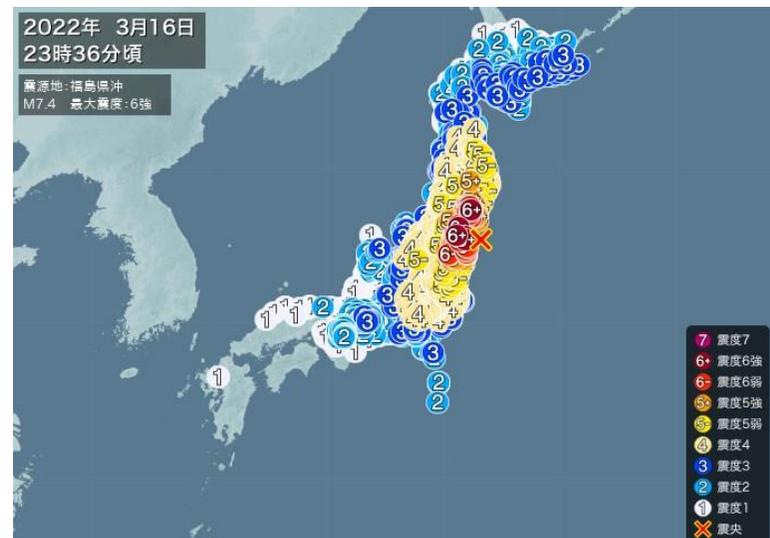
東北電力ネットワーク株式会社

# 1. 福島県沖地震の総括

- 2022年3月16日(水) 福島県沖を震源とする最大震度6強の地震が発生。
- 地震発生と同時に第2非常体制を自動発令し、東北電力と東北電力ネットワーク両社が一体体制で復旧対応にあたった。
- 福島県を中心に延べ約16万2千戸の停電が発生したが、翌日(3月17日)21時41分に供給支障を解消した。

## 1. 地震等の概要

発生時刻	2022年3月16日(水) 23時36分頃
マグニチュード	7.4
震源	福島県沖
震源の深さ	57km
最大震度	【最大震度6強】 宮城県登米市、蔵王町、福島県相馬市、南相馬市、国見町
津波	宮城県と福島県に津波注意報が発令 最大30cm(石巻)の津波を観測したが津波による被害無し



出典：日本気象協会ホームページ

## 2. 停電等の状況

発生日	災害要因	主な被災エリア	停電 フィーダー数	停電復旧 時間	最大停電 戸数	延べ停電 戸数	稼働状況 (他電力への応援要請なし)
2022 3/16	地震 (震度6強)	宮城県, 福島県	196	22時間04分	158,370戸	162,126戸	2,835人 (社員1,798:工事会社1,037)
2021 2/13	地震 (震度6強)	宮城県, 福島県	114	9時間52分	91,897戸	101,523戸	2,521人 (社員1,515:工事会社1,006)

# 2. 停電戸数の推移と情報発信の状況

- 停電戸数や復旧状況、公衆感電・一酸化炭素中毒への注意喚起などを、プレスリリースやTwitter、緊急ラジオスポットCMなどを用いて、地域の皆さまへ情報発信を行った。

### Twitterによる発信状況

17日 0時01分  
第一報をツイート  
復旧まで1時間おきに  
停電戸数をお知らせ

17日 4時48分  
一酸化炭素中毒の  
注意喚起動画

17日 8時28分  
新潟からの応援隊  
派遣をお知らせ

17日 10時51分  
復旧作業の状況を  
動画でお知らせ

17日 21時51分  
復旧ツイート

### 停電戸数 (戸)



**最大停電戸数**  
3/16(木) 23時50分 **158,370戸**

メディア別の発信状況		
Twitter	プレスリリース	緊急ラジオスポットCM
5 1 件	1 5 件 1 7 日 1 時 頃 から 2 時 間 お き	宮城・福島両県において 1 7 日 5 時 頃 から 1 時 間 に 1 本 程 度

### 3. ネットワーク設備の設備被害

- 地震の影響により、主に宮城県南、福島（中通り、浜通り）を中心に多数のネットワーク設備に被害を受けたが、設備は多重化されており、ネットワーク全体として安定供給に支障はない。
  - 損傷の激しい一部の変電設備（表中下線部）は復旧に長期間を要する見込みであり、早期に完全復旧できるよう取り組んでいる。
- ※被害設備写真はP11参照

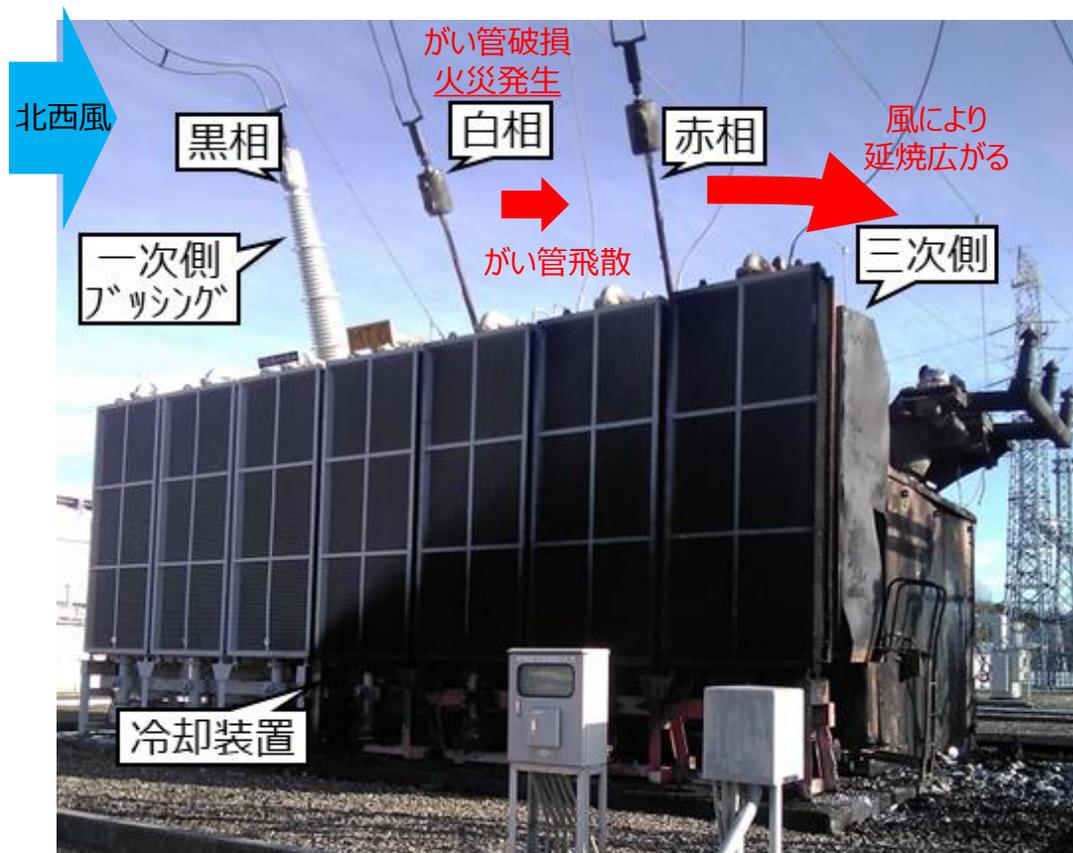
主設備		設備の被害概要	
NW 設備	変電	変圧器破損：2台 (西仙台変電所 275kV MT6変圧器焼損) ※詳細次頁 (南相馬変電所 275kV MT7変圧器配管損傷)	
		電力用コンデンサー破損：1台 (福島変電所 33kV 電力用コンデンサー破損)	
		遮断器破損：1台	断路器破損：7台
		避雷器折損：1台	計器用変圧器破損：1台
		GISガス漏れ：1台	
	送電	鉄塔部材変形：5基	懸垂がいし破損：7基
		支持がいし破損：2基	ジャンパ線周りの軽微な損傷：23基
		鉄塔敷地亀裂・崩れ：5基	マンホール内外の軽微な損傷：12箇所
	通信	結合装置（LT, CC, がいし）破損：4台	
	配電	電柱の傾斜等：93基	高低圧線の断混線：1,804条間
引込線の断混線：980口		変圧器損傷・傾斜等：202台	
開閉器損傷：1台			

全て震度5強以上の地域で発生

# 3 - 1. 西仙台変電所 6号主要変圧器の設備被害状況

3月16日23時36分に発生した福島県沖を震源とする地震（変電所所在地付近は震度6弱）により、6号主要変圧器（MT6）一次側白相のがい管が破損し、ブッシング内の絶縁油が飛散するとともに地絡放電が発生し、気化した絶縁油に引火したことで火災が発生した。さらに北西からの風により、MT6三次側方向へ延焼が広がった。（推定）

消防による消火活動のうえ、翌日4時48分に鎮火を確認した。



写真①：MT6（一次側正面-三次側側面）

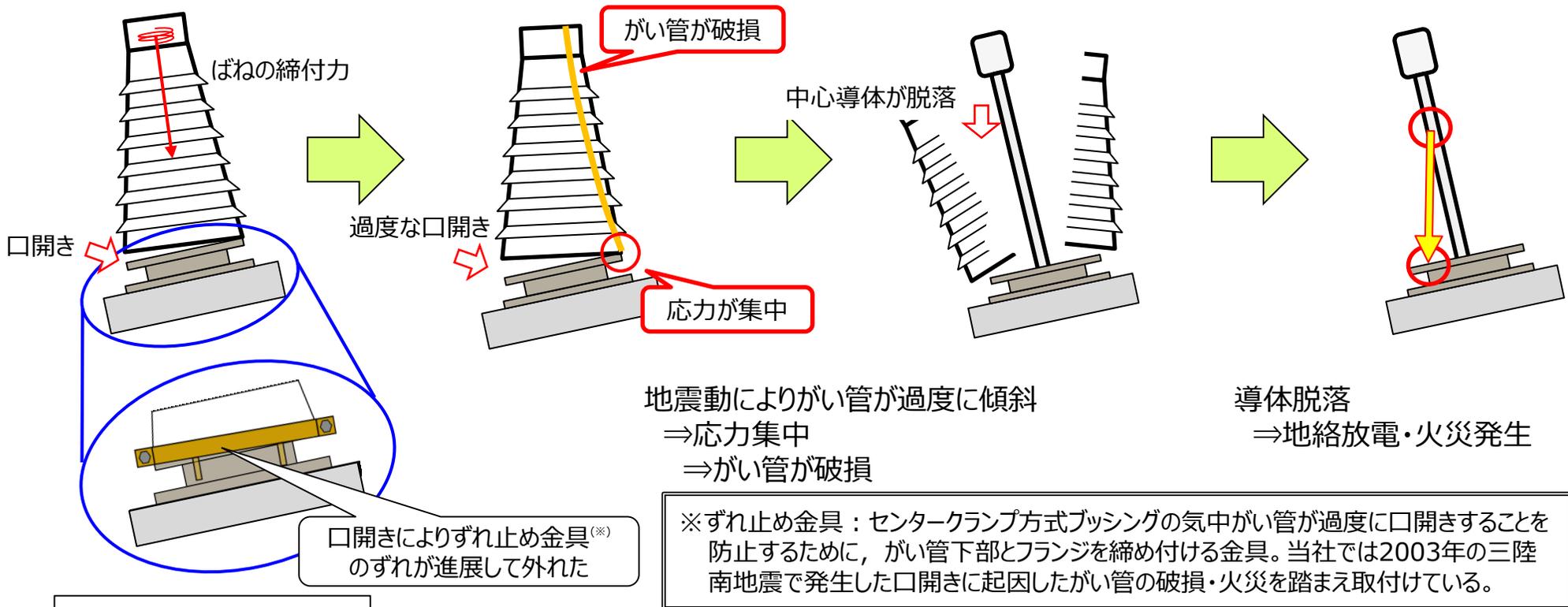


写真②：MT6（三次側正面）

# 3-2. 西仙台変電所 6号主要変圧器損傷の原因と再発防止対策

## 設備損傷の原因（推定）

- ① 今回の地震により、一次側白相のがい管に取り付けたずれ止め金具<sup>(※)</sup>のずれが進展して外れたため、過度に口開きし、下部に過大な応力が加わったことで、がい管が破損した。
- ② がい管内部の中心導体が脱落し、地絡放電が生じたことにより気化した絶縁油に引火し火災が発生した。



## 再発防止対策

- 震度5弱以上を観測した変電所における臨時巡視では、ずれ止め金具の取付位置を確認する。
- 変圧器の普通点検項目に、ずれ止め金具の状態確認（金具ずれ・ボルト緩みの有無）を追加する。

# 4 - 1. 過去の地震災害を踏まえた変電設備の対策状況

- 変電設備については、度重なる地震の経験から、設備の補強や地震動による設備のずれ防止、軽量で衝撃に強い素材を採用するなどの対策を積み重ねてきている。
- 加えて、東日本大震災ではこれまでにない津波被害を経験したことから、機器架台の嵩上げなどの対策も追加実施している。

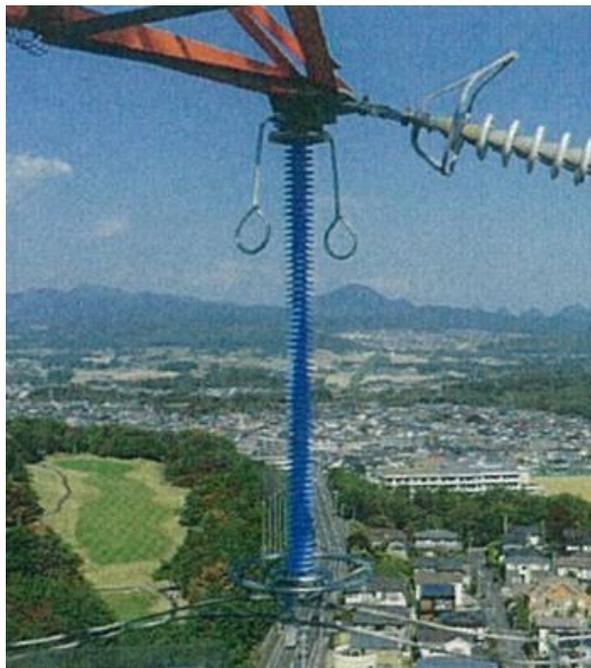
設備	項目	対策内容
変圧器	ブッシングがい管ずれ止め対策	センタークランプ方式ブッシングに対してがい管ずれ止めを追加。
	ダイレクトモールドブッシングの採用	磁器ブッシングに比較し長さが短く軽量であるダイレクトモールドブッシングを採用。
遮断器	ポリマーがいし形の採用	軽量かつ衝撃に強いポリマーがいし形を採用。
断路器	架台補強	すじかいの挿入による架台の補強。
避雷器	ポリマーがいし形の採用	軽量かつ衝撃に強いポリマーがいし形を採用。
その他	災害復旧資材の配備	大規模地震を考慮し、変圧器の予備ブッシングや断路器の予備がいし等を配備。



津波浸水対策として機器架台を嵩上げ

- 送電設備については、東日本大震災において、地震動によりジャンパ線を支持するがいしが折損しており、対策として、両回線停止の回避とがいし破片落下による公衆災害防止の観点から、支持がいし設置個所には、以下の対策を設置状況に応じて講じている。

## ○ポリマー支持がいしの採用



【効果】  
 ・ポリマーの弾性により振動を吸収することに加え、折損によるがいし破片の落下が無いいため、公衆災害防止が図れる。

【採用個所】  
 ・主に、両回線停止回避の観点から275kV超高圧送電線の1/2回線、ならびに市街地個所へ採用。

## ○免震金具の導入



【効果】  
 ・地震動の大きな荷重が加わった際にロックピンが破断し、線路直角方向にも可動させることにより、支持がいしの破損を防止する。

【採用個所】  
 主に、市街地に設置されている154KV以下の送電線に採用。

(参考) 東日本大震災との設備被害数の比較

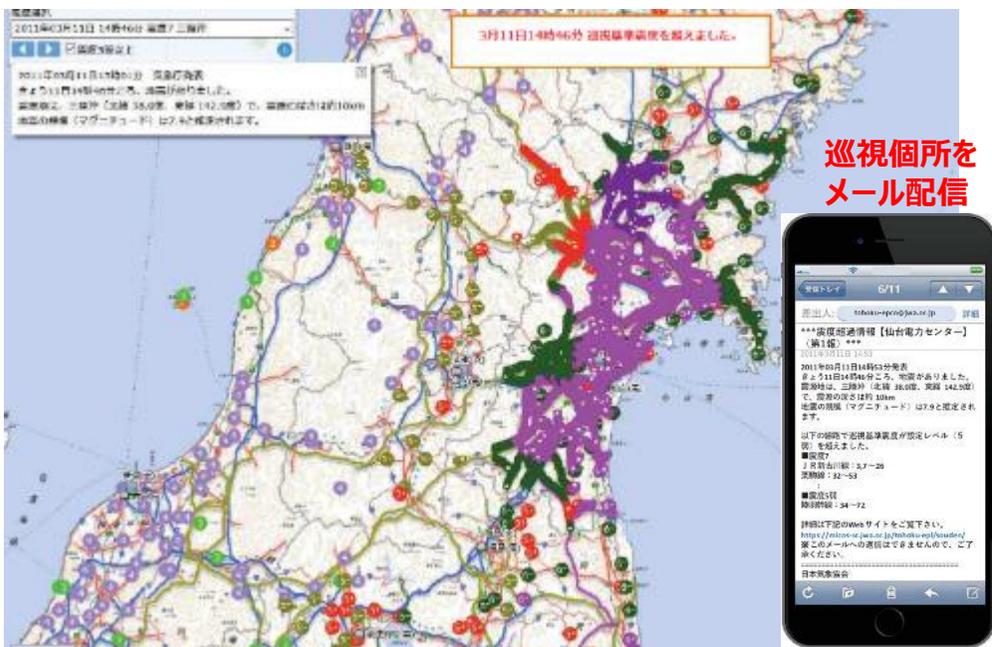
被害内容	東日本大震災(2011.3.11)	福島県沖地震(2022.3.16)
支持がいし破損	19基	2基

上記対策が有効に働いた結果、設備被害数が減少している。

- これまでの経験を活かし、以下のシステム等を構築し活用することで、迅速な初動対応ならびに情報共有を図り、早期復旧に繋げている。

## ○ 予防巡視個所情報提供システムの活用

震度情報から自動で巡視が必要な線路を抽出するシステム。全体像を把握し効率的な巡視計画を策定することができ、異常個所の早期発見につなげられる。



巡視個所を  
メール配信

迅速かつ効率的な  
巡視計画策定

## ○ スマートフォンによる情報収集

撮影した設備被害状況について、クラウドデータ共有サービスを通じて情報を共有できる仕組みを構築。撮影データは、タイムリーに全社大で共有でき、復旧計画の早期策定につなげられる。



クラウドデータ  
共有サービス

事業所



復旧計画の  
早期策定



設備被害状況の確認  
にはドローンも活用

# 4-4. 過去の地震災害を踏まえた配電設備の対策状況

- 2004年の中越地震や東日本大震災、2019年の台風19号など幾多の自然災害を経験し、ノウハウや技術力を積み上げており、それらの災害から得られた教訓をもとに、次なる災害への対応体制を強化してきた。
- 引き続き効率的な設備形成やその保守・管理と、過去の自然災害から得られた教訓を反映したハード面、ソフト面の対策による安定供給の確保の両立を図っていく。

## 設備の耐震性向上・新規車両の導入

VCT用耐震懸垂金具



樹脂製ネカ



ハンガ装柱



空輸対応型低圧応急用電源車

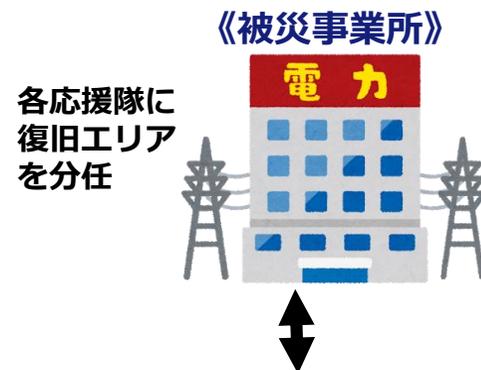


## 位置情報共有チャットアプリの導入



- ・ 窓口業務や非常災害時を含めた事故対応時等の業務支援として、アプリ（Linkit）を導入。
- ・ 組織やグループ作成によるチャット機能の他、地図上での位置情報把握、電柱番号検索によるナビ機能、電源車ステータス管理、営業・ツタ等のスポット情報登録等による現場出向き業務の最適化が可能。

## 自律型復旧体制の構築



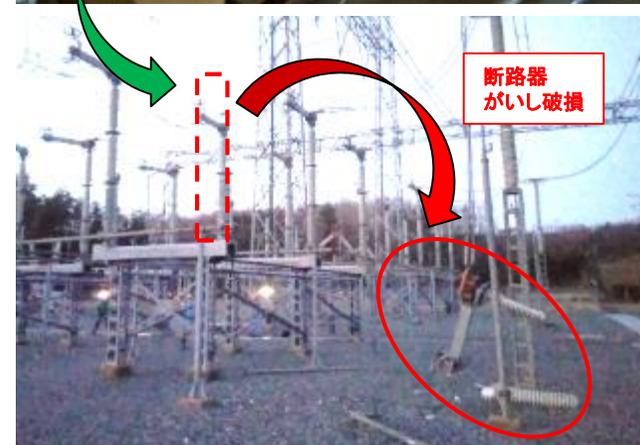
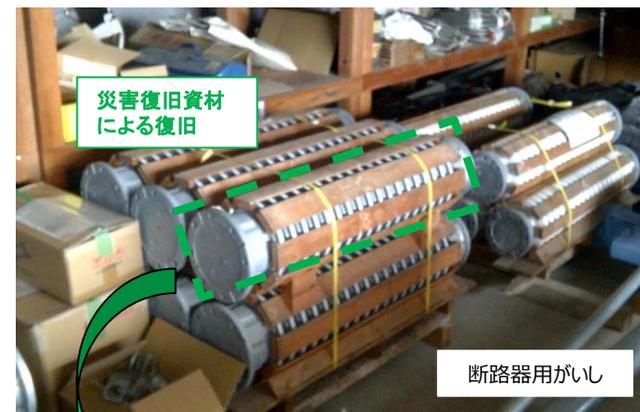
# 5. 災害予備品等の配備・活用について

- 今後想定される大規模地震等の自然災害を想定し、ブッシングやがいし損壊などの設備被害が発生した際に速やかな復旧を図るため、災害復旧資材を配備している。
- 災害復旧資材については従来から配備していたが、2011年3月11日に発生した東日本大震災を受け、被災地域が広範囲になることも考慮し、配備数量を増やしている。
- 上記に加え、各NW会社と保有する資機材等を融通する協定書を締結して災害に備えている。

## (1) 災害復旧資材の配備例

設備種別	災害復旧資材	仕様
ガス絶縁開閉装置	予備ポリマーブッシング	300 kV～500kV
変圧器	予備ブッシング	69 kV～287.5kV
断路器	導電部・ベース部	72 kV～300kV
	がいし	72 kV～300kV
鉄柱	仮鉄柱	66kV～275kV
がいし	懸垂がいし	250mmクレビス形他
電線	電線	SBACSR/UGS320他
電線	クランプ類	SBACSR/UGS320他

## (2) 災害復旧資材の活用例

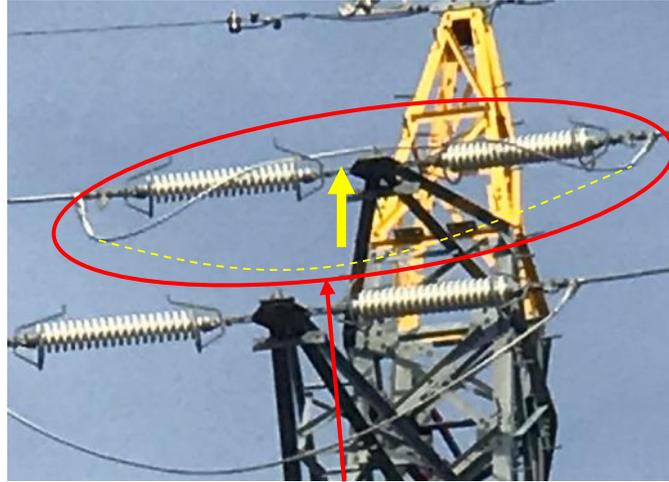


## 《変電設備被害状況》



154kV 断路器 ブッシング折損

## 《送電設備被害状況》



66kV ジャンパー線跳ね上がり

## 《配電設備被害状況》



がいし折損



154kV 通信用結合装置 がいし折損



275kV 支持がいし破損



電柱傾斜