

# 平成28年10月12日に都内で発生した停電を 踏まえた対応に関する報告



---

2016年12月16日

東京電力パワーグリッド株式会社

# 目次

1. 直ちに講ずべき対策	
(1)緊急点検	.....P1
(2)練馬・豊島各変電所の供給信頼度の確保	.....P2
2. 早期に講ずべき暫定対策	
(1)消火対策	.....P3
(2)北武蔵野線・城北線の早期復旧	.....P3
3. 再発防止対策	
(1)供給支障の防止(防火対策・消火対策)	.....P4
(2)火災の原因除去	.....P4
(3)応急対応の迅速化・広報の高度化	.....P6, 7
4. 安定供給と国民負担抑制の両立	.....P8
5. 中長期的なリスク管理対策	
(1)東京オリンピック・パラリンピックなどを 見据えた冗長性の確保等	.....P9
(2)防犯体制の強化	.....P9
6. 原因究明を踏まえた上記対策の更新・改善	.....P10, 11



# 1. 直ちに講ずべき対策 (1)緊急点検

- 平成28年(2016年)10月13日付けで指示した高経年化による劣化が疑われる可燃性の地中送電ケーブルの緊急点検に関し、一部未実施の箇所がある場合は、これを速やかに完了させ、その結果を報告すること。

- ☞ 緊急点検のうち、「ケーブル点検」、「油量・油圧点検」については、全箇所完了している。
- ☞ 「絶縁油点検」については、対象箇所(4,603箇所)が多く、未実施箇所の点検は設備停止や道路調整等も必要となるが、優先順位を付けて順次実施し、3年以内に全箇所完了させる。

(進捗状況)

- ・優先順位について考え方を整理し、設備停止を調整中(優先順位①については完了済み)
- ・2017年6月復旧予定である北武蔵野線2,3番のOF区間について、緊急点検対象外であるが優先順位高で全70箇所実施中(2017/1月完了予定)

電圧	優先順位	対象箇所	分析完了(12/15時点)		分析未実施	
			箇所数	結果	箇所数	分析実施期限
275kV	①過去にアセチレンが発生するなど劣化の懸念があるもの	19	19	Bランク以上 0箇所	0	—
	②防災対策未実施線路	374	107	Bランク以上 0箇所	267	2017年6月
	③上記①～②以外の線路	2,212	355	Bランク以上 0箇所	1,857	2019年10月
154kV		1,998	264	Bランク以上 0箇所	1,734	
合計		4,603	745	—	3,858	—



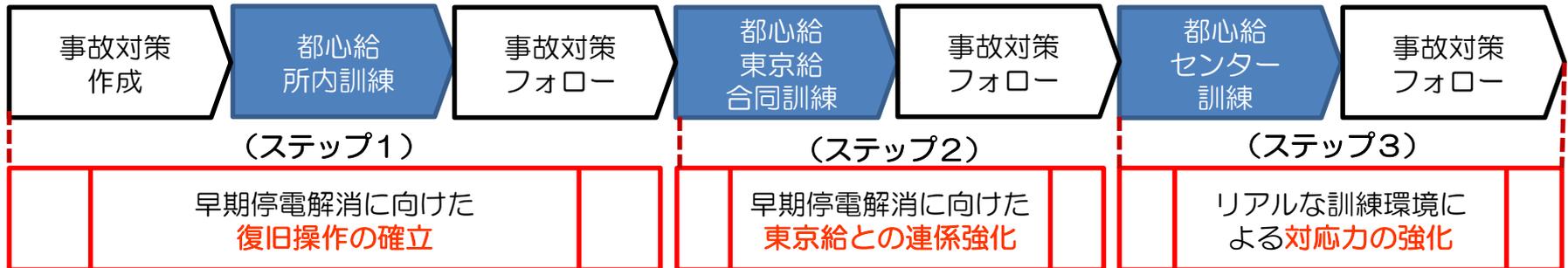
# 1. 直ちに講ずべき対策 (2)練馬・豊島各変電所の供給信頼度の確保

- 今回の事故により信頼度が低下した練馬・豊島各変電所に係る系統に供給支障が生じた場合を想定し、復旧手段の確認や訓練を行うなど、万一の事態に備えること。

- ☞ 社外公表ルール「流通設備計画ルール」に記載の通常予想される設備事故に照らし合わせ所定の供給信頼度が確保出来ていることを確認。
- ☞ 復旧手段の確認と訓練については、系統運用部門にて計画的に実施。

## <復旧手段の確認と訓練概要>

洞道火災による北武蔵野線・城北線停止により、都心導入系統事故時の復旧方法が大きく変わったことを踏まえ、事故対策書をレビューし、当直員の対応力向上を目的とした訓練計画を策定した。



※都心給:「都心系統給電指令所」の略称, 東京給:「東京給電所」の略称

### 【都心給 所内訓練 (12/2,6,12,20,27)】

- ・事故対策書復旧時間の妥当性を検証

### 【都心給・東京給 合同訓練 (1/11,13,17)】

- ・東京給と関係した操作対応が多い事故ケースを実施、東京給との関係を確認

### 【都心給 センター訓練 (1/23,27,30,2/10,14)】

- ・電圧、周波数を含めたシミュレーター訓練による検証(給電技能訓練センター)
- ・操作卓などのシステム環境、電気所対応などより実践的な検証



## 2. 早期に講ずべき暫定対策

### (1) 消火対策

- 地中送電ケーブルにおいて火災が発生した場合の対策について本年内に検討し、消火ボールやセンサーの設置等、早期に講じることができる対策については、速やかに着手すること。

- ☞ 防災対策(防災シートor自動消火設備)未対策箇所については、暫定対策として消火ボールを速やかに設置する。(2016年12月末まで)
- ☞ 防災対策は、経過地域や洞道収容状況を考慮のうえ、優先順位を付けて防災対策を順次実施し、2020年3月末までに全箇所対策完了させる。

### (2) 北武蔵野線・城北線の早期復旧

- 北武蔵野線を来年夏前までに復旧させること。城北線については、一月以内に、早期復旧に向けた工程表を策定すること。

- ☞ 北武蔵野線は、2回線復旧等により所定の信頼度を確保可能なため、より優先度の高いOFケーブルのCV化を進めることとし、残1回線は将来必要時にCV化する。なお、2回線の復旧工程は、以下の通り。
- ☞ 城北線は、大井ふ頭変電所新設等による系統状況の変化により所定の信頼度を確保可能なため、より優先度の高い他OFケーブル送電線のCV化を進めることとし、他の更新計画等を踏まえ必要な時に全線CV化する。

【北武蔵野線2, 3番復旧工程】

項目	2016年11月	2016年12月	2017年1月	2017年2月	2017年3月	2017年4月	2017年5月	2017年6月
1. 除却工事								
2. 新洞26補修								
3. ケーブル布設								
4. ケーブル接続								
5. 使用前自主検査								★

ケーブル製造期間



### 3. 再発防止対策

#### (1) 供給支障の防止(防火対策・消火対策)

- 地中送電設備の防火対策(防災シート等)・消火対策(自動消火設備等)が不十分な箇所について、本年度内に実施計画を策定の上、速やかに対策に着手すること。その際、洞道内に複数ルートの送電線が敷設されている箇所については、対策の重点化を講ずること。

- ☞ 防災対策は、経過地域や洞道収容状況を考慮のうえ、優先順位を付けて順次実施し、2020年3月末までに全箇所対策完了させる。
- ☞ なお、暫定対策として消火ボールを2016年12月末までに設置完了する。

#### (2) 火災の原因除去

- 地中送電ケーブルにおいて同種の事故が生じないように、最新の知見も取り入れながら点検方法や頻度を見直し、地中送電ケーブルの状態を適切に把握する体制を整備すること。点検等で把握した地中送電ケーブルの状態を踏まえ、ケーブルごとのリスクに応じ、計画的にその交換を行うこと。
- 上記について、本年度内に計画を策定し、速やかに着手すること。

- ☞ 管理基準については、新座洞道火災事故検証委員会にて有識者のご意見も伺いながら検討を行い、2017年3月末までに見直す。
- ☞ 管理基準を明確にし、系統への影響度等を考慮した改修線路の優先順位付けを検討したうえで2017年3月末までにOFケーブルのCV化計画を策定する。

管理基準見直しに向けては、下記①～③項目を検討

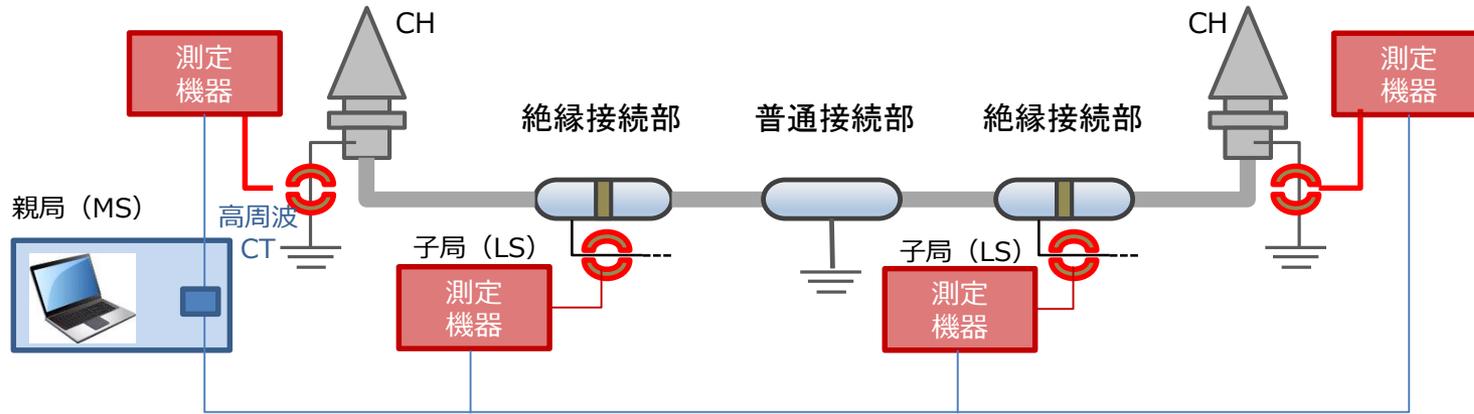
- ① 電気協同研究第70巻第1号の推奨基準に見直すことを検討  
→油中ガス分析値や傾向について、接続部間で比較する管理方法についても評価していく。
- ② 最新の知見であるサポートベクターマシンについて採用を検討  
→サポートベクターマシンは全電力より電力中央研究所に研究依頼中の、新たな油中ガス分析判定技術であるが、事故接続部を油中ガス分析結果からAランクと判定可能な手法であるため、評価していく。
- ③ 事故原因究明において新たな知見が確認され次第、反映



## 【参考】IoTを活用した異常予兆検知

- 今後の超高压OFケーブルの異常予兆の検知に際し、部分放電を常時監視できるシステム構築を検討中
- 現在、線路の重要度・防災対策の実施状況等を踏まえ、優先度の高い線路を中心に、実線路における部分放電測定に着手。

### 【部分放電測定 基本システム構成】



※絶縁接続部のクロスボンド線に測定機器を設置した場合

### 【今後のスケジュール】

- 2017年3月末までに優先度の高い線路を中心に測定を試験実施し、効果を確認後、方針を策定し、2017年度以降適用を拡大していく。



### 3. 再発防止対策 (3)応急対応の迅速化・広報の高度化(1/2)

- 応急対応の迅速化及び広報の高度化に向けて、ハード(センサー等の状況把握手段や自動消火設備の拡充等)及びソフト(対応要領の見直し等)両面での対策について、本年度内に検討を行い、速やかに対策に着手すること。
- また、今後、事故による火災や大規模停電が発生した場合には、速やかに、責任ある立場の者から、国民への自発的かつ丁寧な説明・情報提供を行うこと。

#### 【応急対応の迅速化】

- ☞ 洞道火災に対する初期応動の時系列振り返りを行い、運用整備として、設備所管箇所に指示しており、2017年3月末までに各対策を社内マニュアルに反映する。
- ☞ IoTを活用し、火災延焼防止を目的とした小型サーモカメラ等による火災検知の早期化、ならびに給油バルブの遠方閉塞化について、実証に向けた概略検討を2017年3月末までに実施する。

		課題	対応経過
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">ソフト</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">消防通報</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">消火活動</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">給油停止操作</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">ハード</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;">火災検知</div> </div>	火災発生	火災警報受信後、初期対応において消防から先に通報を受けたことで当社からの通報を省略してしまったため、通報ルール統一が必要	火災警報受信後は、即時消防へ通報し、現地確認後再度報告することを基本とする。(指示済み)
		初期応動用の携行品リストにマンホール開閉治具の記載がなく、マンホール開閉治具が現地到着まで時間を要し開閉が遅れたため、現地出動時の携行品整備が必要	初期応動用の携行品リストにマンホール開閉治具を追加する。(指示済み)
		給油バルブ閉塞まで時間を要し、延焼が拡大したため、バルブ閉塞時間の短縮化が必要	センサーを活用し、遠方操作によるバルブ閉塞化検討中(2017年3月末までに検討)
		線路トリップから火災警報受信まで9分を要したため、火災発見の早期化ならびに通報ルール統一が必要	センサーを活用し、火災発見の早期化検討中(2017年3月末までに検討)

### 3. 再発防止対策 (3)応急対応の迅速化・広報の高度化(2/2)

#### 【停電エリア・件数・復旧情報の早期収集体制整備】

- ☞ 迅速かつ正確な情報発信・社内情報共有が十分でなかったため、停電情報収集及び収集した情報の社内共有方法を見直し(2016年12月末まで)
- ☞ 官公庁をはじめ社会的影響の大きいお客さまに対して情報提供が遅れたため、迅速に情報発信できるよう運用ルールを構築(2017年3月末まで)

- 停電情報のソースを統一および情報収集・発信の運用ルールを見直し(2016年12月末までに社内マニュアルへ反映)
- 収集した停電情報については、災対対策本部にて共有するプロセスを追加し、会社全体においても共有する運用へ見直し(社内マニュアルへ反映済)
- 官公庁をはじめ社会的影響の大きいお客さまに対し、従来からの電話対応に加え、停電規模に応じて、メール等を用いたより迅速な停電情報の発信(2017年3月末まで)
- 自動応答による停電情報・復旧情報の提供(実施済)

#### 【広報体制や広報方法の在り方検討】

- ☞ 事故発生から経営層による記者会見まで時間を要したため、発生後随時経営層によるメディア対応実施および速やかな情報伝達体制の確立(実施済)
- 大規模停電発生時及びテロが疑われる場合は、速やかに情報を収集し経営層による迅速なメディア対応を実施、以降経営層による記者会見を随時開催(2016年12月末までに社内マニュアルへ反映)
- 事故発生時に発信すべき情報について、訴求すべきポイントに応じた、各種ツール(画像、系統図、カットモデル等)を充実する
- 報道・情報発信の在り方について、テレビ局・新聞社・ラジオ局の記者と意見交換を実施し、速やかな情報伝達体制を確立すべく以下の項目を実施(実施済)
  - ・当社HPにて速やかに情報発信
  - ・報道機関各社へFAXを活用し、第一報を連絡
  - ・SNS(Twitter・Facebook)等を活用し、当社活動状況を発信。



## 4. 安定供給と国民負担抑制の両立

- 一般送配電事業者等各社との連携・アライアンスの下での効率的・効果的な改修等の実施に速やかに取り組むこと。

- ☞ 電気事業連合会等を通じ、長期的な工事量を各電力会社と共有し、製造効率向上による材料の安定的かつ効率的な調達方法を検討していく。
- ☞ 同様に、施工力が限られているため、各電力会社の中長期工事量を共有し、必要に応じて施工力の増強を働きかけていく。



## 5. 中長期的なリスク管理対策

### (1) 東京オリンピック・パラリンピックなどを見据えた冗長性の確保等

- 東京オリンピック・パラリンピックの開催などを見据え、冗長性の確保や洞道内に複数ルートを送電線が敷設されている箇所における防火対策の在り方について、本年度内に検討を行い、速やかに対策に着手すること。

- ☞ 系統への影響度等を考慮した改修線路の優先順位付けを検討したうえで、2017年3月末までにOFケーブルのCV化計画を策定する。
- ☞ 防火対策については、P4の通り。

### (2) 防犯体制の強化

- 地中送電設備に対するリスクを低減する観点から、地中送電設備における防犯体制の一層の強化について、本年度内に検討を行い、速やかに対策に着手すること。

- ☞ 他インフラ設備のセキュリティ対策状況調査後、一部重要線路収容箇所については2017年3月末までにセキュリティ強化対策を試験実施し、実施結果を踏まえて順次展開していく。



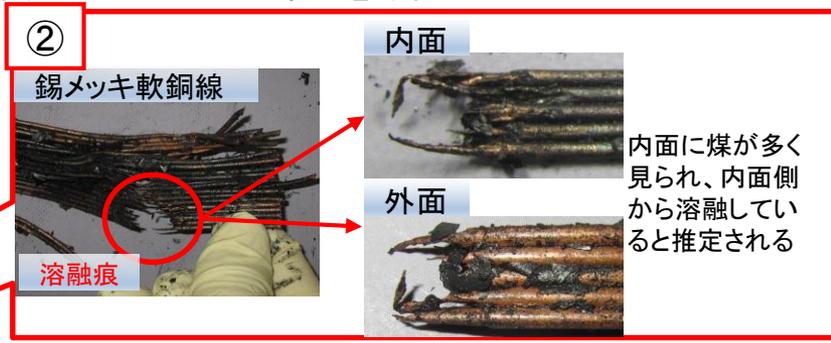
# 6. 原因究明を踏まえた上記対策の更新・改善(1/2)

■ 今回の事故の原因が判明した場合は、原因を踏まえ、上記対策の更新・改善を行うこと。また、判明した原因を、一般送配電事業者等に水平展開すること。

👉 新座洞道事故検証委員会の各回終了時に電気事業連合会を通じて情報共有を実施する。

＜接続部搬出後、新洞26城北線3番黒相の詳細調査を実施＞

- ① 導体上に残った溶融痕から、ケーブル部ではなく接続部内部の地絡事故であることを確認
- ② 補強絶縁紙スロープ部に巻いている錫メッキ軟銅線の一部に溶融痕とみられる部位を確認
- ③ 豊島変電所側の銅管の内側に溶融痕とみられる部位を確認



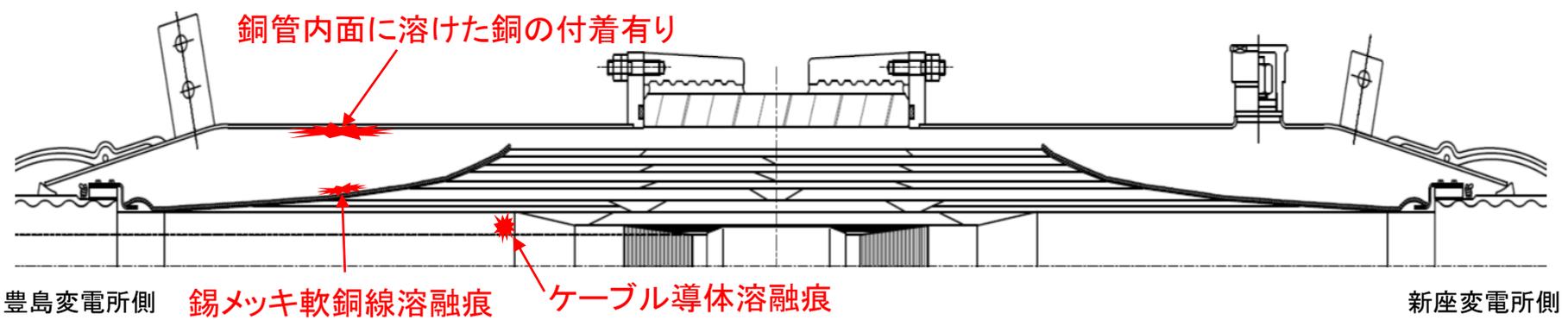
## 6. 原因究明を踏まえた上記対策の更新・改善(2/2)

■ 今回の事故の原因が判明した場合は、原因を踏まえ、上記対策の更新・改善を行うこと。また、判明した原因を、一般送配電事業者等に水平展開すること。

☞ 新座洞道事故検証委員会の各回終了時に電気事業連合会を通じて情報共有を実施する。

### <新洞26以外の解体調査>

破壊原因の究明のため、下記表に示す観点により、新洞23の3相の解体調査を実施している。調査結果を新座洞道事故検証委員会にて報告した上で、原因究明を進める。



### ○調査の観点

撤去調査対象接続部(新洞23)	破壊経路発生可能性の検証	可燃性ガス総量増加傾向	オフセット形状	事故相と施工、布設環境類似
①城北線1番黒相	○	○	○	
②城北線2番白相	○	○	○	
③城北線3番黒相	○			○

### ○調査スケジュール

項目	日程		
	11月	12月	1月~3月
絶縁油分析	■	■	
放射線内部調査	■	■	
解体調査	■	■	
絶縁紙調査等		■	■

## 【参考】供給信頼度（流通設備計画ルール 抜粋）

- 供給信頼度は、通常予想される設備事故と、その時の供給支障の条件を明らかにし、計画に反映するが、その標準は次のとおり。

### (1)基幹系統

#### a.単一設備事故※1の場合には

- (a)供給支障を生じないこと
- (b)主要な電源の発電力制限を生じないこと

#### b.二重設備事故※2の場合には、大幅な供給支障を生じないものとし、かつ、電源脱落ならびに系統分断をできるだけ生じないようにする。

※1 単一設備事故とは、電力系統を構成する発電機1台、変圧器1台、送・配電線1回線など設備1単位の事故をいう。ただし、母線1区間の事故は除く。

※2 二重設備事故とは、電力系統を構成する発電機2台、変圧器2台、送電線2回線または送電線1回線と変圧器1台など設備2単位の同時事故をいう。ただし、母線1区間事故および母線連絡用遮断器の事故は二重設備事故相当として扱う。

