

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



2017年3月15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	.....P5, 6
(3)応急対応の迅速化・広報の高度化	.....P7, 8, 9
4. 安定供給と国民負担抑制の両立	.....P10
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	.....P11
(2)防犯体制の強化	.....P11
6. 原因究明を踏まえた上記対策の更新・改善	.....P12, 13



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を上げて全70箇所実施済(2017年1月完了済)

電圧	優先順位	対象箇所	分析完了(2/28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	245	Bランク以上 0箇所	129	2017年6月
	③上記①～②以外の線路	2,212	412	Bランク以上 0箇所	1,800	2019年10月
154kV		1,998	264	Bランク以上 0箇所	1,734	
合計		4,603	940	—	3,663	—



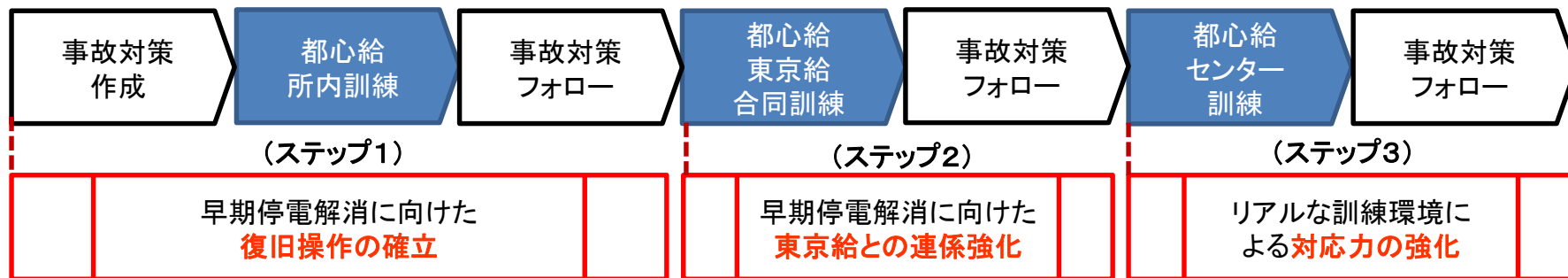
1. 直ちに講ずべき対策 (2)練馬・豊島各変電所の供給信頼度の確保

- 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(防火シート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設置済。(3線路:2016年12月)
- ☞ 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。

- ☞ 北武蔵野線の2回線復旧は2017年6月25日完了予定。工事状況は以下の通り。
- ☞ 城北線ならびに北武蔵野線1回線の全線CV化は他の更新計画や優先順位を踏まえ策定。

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	2017年7月～
1.除却工事						2017.4.14 完了予定			
2.新洞26補修					1期工事 2017.3下旬 完了予定			2017.12下旬 完了予定	2期工事
3.ケーブル布設							2017.5.11 完了予定		
4.ケーブル接続								2017.6.18 完了予定	
5.使用前自主検査								★ 2017.6.25 完了予定	

凡例 ■ 実績 ■ 予定



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を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月までに設置済。



3. 再発防止対策

(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。

- ☞ 新座洞道火災事故検証委員会にて油中ガス分析の判定手法・頻度、および常時部分放電測定との組み合わせによる新たな超高圧OFケーブル接続部管理手法を提案・確認。(2017年4月以降)
- ☞ 劣化および系統影響度を考慮した改修線路の優先順位付けし、OF・POFケーブルのCV化計画を策定。今後10年以内に約210km、20年後までに累計約520km、30年後までに累計約720kmを、順次実施予定。

		現状点検方法	新点検方法
油中ガス 分析点検	判定基準	当社判定基準	①②により判定し、より厳しいランクを適用 ①電協研第70巻第1号推奨基準 ②サポートベクターマシン 傾向管理手法の導入(アセチレン・可燃性ガス総量) ・ガス濃度最新値および過去最大値による評価 ・同一回線全接続部および同一マンホール接続部間比較により、 他相より大きな値の傾向を示す接続部の管理を強化 ・全線路点検結果をレビューし異常値を抽出(1回/年)
	頻度	1回/6年以内	1回/3年以内※
常時部分放電測定		—	外部ノイズを超える部分放電を継続検出時に異常判定。異常判定後詳細調査

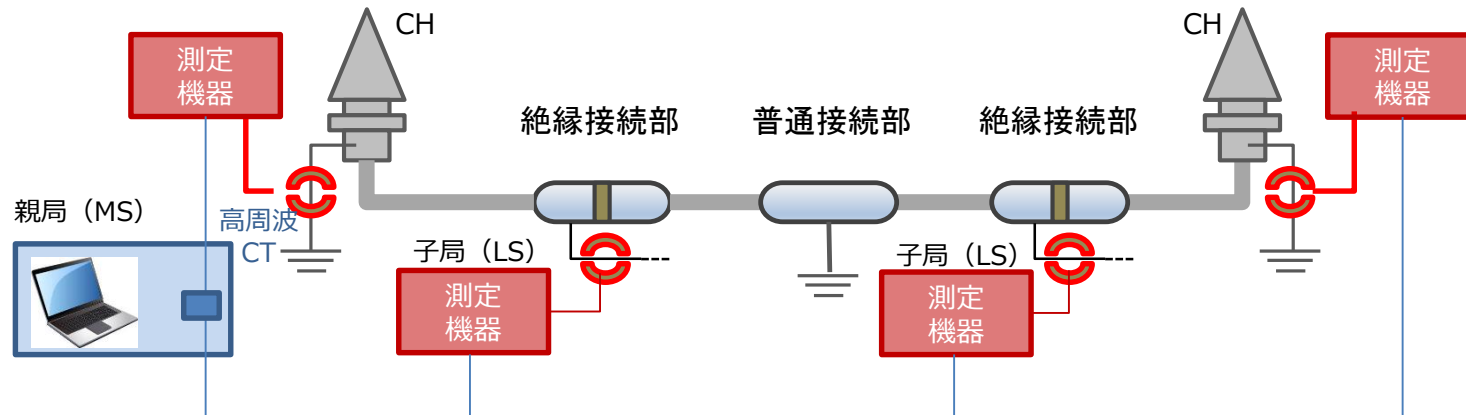
表 275kVOFケーブル中間接続部点検手法

※電協研推奨基準を適用するが、常時部分放電測定の導入後に点検頻度を再検討予定



- 超高圧OFケーブルの異常予兆検知として、油中ガス分析に加え、常時部分放電測定を適用することで、複合的な設備診断を展開。
- 継続的な部分放電を検出した際には、発生箇所の特定や状態評価による詳細調査を実施し、補修要否を判断。
- 今後実線路で得られる部分放電データを分析・蓄積し、部分放電測定の判定精度向上に努める。

【部分放電測定 基本システム構成】



※終端接続部および絶縁接続部に測定機器を設置した場合

【今後のスケジュール】

- 試験実施の結果を踏まえ、2017年4月以降順次適用し、2018年6月完了を目途に設置していく。



3. 再発防止対策 (3)応急対応の迅速化・広報の高度化(1/3)

- 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についての振り返りを行い、運用整備事項を設備所管箇所に指示しており、各対策を社内マニュアルに反映済。(2017年3月2日)
- ☞ IoTを活用し、延焼拡大防止を目的とした炎検知器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試験実施中、2017年度より順次展開

		課題	対応	
<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; writing-mode: vertical-rl;">火災発生</div>	ソフト	消防通報	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(指示済み)
		消火活動	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(指示済み)
		給油停止操作	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実施(2017年度より本格展開)
	ハード	火災検知	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済(2017年度より本格展開)

3. 再発防止対策 (3)応急対応の迅速化・広報の高度化(2/3)

【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月マニュアル反映済)
- 官公署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4月運用開始予定)

- 社外へ公表する停電情報は、非常災害対策本部内で協議・共有のうえ公開(2016年12月マニュアル反映済)
- 官公署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、メールまたは電話のいずれかで、速やかに情報発信できる体制の確立(2017年4月運用開始予定)
- 当社HPにて公開している情報をスマートフォンアプリを活用し、停電・雨雲・地域情報などをプッシュ通知でいち早く配信できる「TEPCO速報」のサービス開始(2017年1月より運用開始)

TEPCO



停電・雨雲・地震情報などをプッシュ通知でお知らせ

TEPCO速報

TEPCO公式アプリ2017年1月配信開始!

iPhone/iPad向け: http://www.tepco.co.jp/info/sp_app_j.html

Android向け: http://www.tepco.co.jp/info/sp_app_j.html

※本アプリは、TEPCOの登録商標です。© 2017 TEPCO. All rights reserved. 本アプリのインストールには、お客様の端末の容量が十分であること、また、お客様の端末のOSバージョンが最新であることを確認してください。

(アプリの主な4つの機能)



※1-機能は、TEPCOの登録商標です。© 2017 TEPCO. All rights reserved. ※2-本アプリのインストールには、お客様の端末の容量が十分であること、また、お客様の端末のOSバージョンが最新であることを確認してください。



3. 再発防止対策 (3)応急対応の迅速化・広報の高度化(3/3)

【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月マニュアル反映済)
- 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。

【従来から継続している施策】

- 全社防災訓練(2回/年)
- 経営層に対するメディアトレーニング(適宜)
- 当社HPにおける「停電情報」公開



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。

- ☞ OFケーブルに関する劣化特性調査ならびに診断技術の高度化に向け、各電力が協力して研究を推進し、得られた最新知見を、適時、保守計画に反映して合理的かつ効果的な設備更新を図る。
- ☞ ケーブル規格等の統一によりメーカーの製造効率を向上させ、資材の安定供給および融通の可能性を拡大し、効率的な改修を推進させる。
- ☞ 他一般送配電事業者との共同調達等の取組を促進することで、効果的な資材供給を推進する。
- ☞ 中・長期的な工事量をケーブルメーカーと共有することで、将来における電気保安人材の確保に見通しを与え、設備保全・改修に向けた体制を一層強化する。



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。

- ☞ 劣化および系統影響度を考慮した改修線路の優先順位付けし、OF・POFケーブルのCV化計画を策定。今後10年以内に約210km、20年後までに累計約520km、30年後までに累計約720kmを、順次実施予定。
- ☞ 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セキュリティ強化対策を試験実施中、実施結果を踏まえて2017年度より順次展開していく。



6. 原因究明を踏まえた上記対策の更新・改善

- 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。

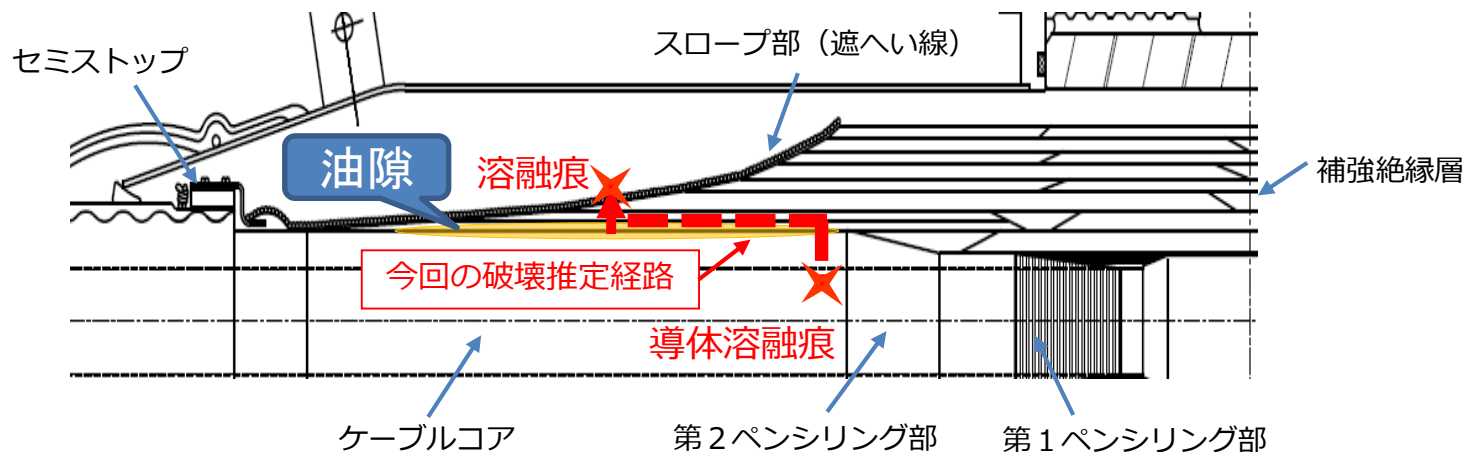
- ☞ 油中ガス分析と常時部分放電測定の併用により、確実な再発防止を行っていく。
- ☞ 以下の原因究明結果と再発防止対策を電気事業連合会を通じて情報共有する。

<推定事故原因>

- 組立時よりケーブルコアと補強絶縁層界面に形成された油隙が、運用中に半径方向に拡大。
- 油隙において黒色化が始まり、油隙先端(第2ペンシリング部付近)で電界が増大、油隙先端から半径方向、界面方向に部分放電が発生。
- 開閉サージによる部分放電の進展に加え、東日本大震災の地震動による油隙の拡大により劣化の進展が促進され、絶縁破壊。銅管破裂により着火・火災に至ったものと推定。

<再発防止策>

- 油中ガス分析の判定手法・頻度、および常時部分放電測定との組み合わせによる新たな超高压OFケーブル接続部管理手法を適用。



【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。

