

系統運転・操作マニュアル

北海道電力株式会社

系統運転・操作マニュアル

平成5年12月1日制定
平成31年4月1日施行(第15次改正)
(所管)工務部

I. 一般事項	1
1. 用語の定義	1
II. 給電指令	3
1. 種別および適用箇所	3
2. 総括区分および指令・操作範囲	4
3. 発令・受令および伝達	4
III. 運転・操作	5
1. 運転・操作	5
2. 運転・操作内容	5
3. 平常時の系統操作	6
4. 停電作業操作	9
5. 異常時の系統操作	17
様式1 停電作業実施表・停電作業操作カード(I)	32
様式2 停電作業操作カード(II)	33

系統運転・操作マニュアル

このマニュアルは、「系統運用規程」のうち給電指令と運転・操作について具体的事項を定めるものである。

I. 一般事項

1. 用語の定義

このマニュアルの主な用語の定義は、以下のとおりとする。

- | | |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (1) 基幹系統 | 187kV以上の電力系統をいう。 |
| (2) 二次系統 | 110kV以下の電力系統をいう。 |
| (3) 電気所 | 発電所、変電所、開閉所および変換所等をいう。 |
| (4) 送電系統 | 一般送配電事業者または送電事業者が維持し、および運用する流通設備をいう。 |
| (5) 電力制御システム | 電力供給にかかわる設備を直接制御するためのシステムを指し、工務部門の系統運用主管における当該システムは、中央給電指令所自動給電システム・中央給電指令所バックアップシステム・系統運用自動化システム・系制リモート室装置をいう。 |
| (6) バックアップシステム | 給電指令箇所の被災または電力制御システムの障害により、系統運用業務の遂行が困難な状況に陥った場合にバックアップ運転を行うシステムをいう。 |
| (7) 給電指令 | 給電指令箇所から受令箇所に対する、電力設備の運転、電力設備の作業中止その他必要な電力系統運用に関する指令（電力設備の運転等に用いる電力制御システム、自動復旧装置等により自動的に電力設備の運転等を実施する場合を含む）をいう。 |
| (8) 給電指令箇所 | 中央給電指令所（以下、「中給」という。）および支店電力部（統括）系統運用グループ（以下、「系制」という。）をいう。 |
| (9) 受令箇所 | 支店電力部・配電部（統括・地域）設備所管グループ、系制、ネットワークセンター設備所管課、工事機関、および他社をいう。 |
| (10) 設備所管箇所 | 支店電力部・配電部（統括・地域）設備所管グループ、ネットワークセンター設備所管課、工事機関の工事所管課をいう。 |
| (11) 小売電気事業者 | 一般の需要に応じ電気を供給する事業者（一般送配電事業、特定送配電事業および発電事業に該当する部分を除く）をいう。 |
| (12) 発電者 | 小売電気事業、一般送配電事業、特定送配電事業または自己等へ電気の供給の用に供する電気（託送供給に係る電気に限る）を発電する者をいう。 |
| (13) 契約者 | 当社と接続供給契約または振替供給契約を締結する小売電気事業者、一般送配電事業者、特定送配電事業者または自己等への電気の供給を行う者をいう。 |
| (14) 需要者 | 当社または契約者が小売電気事業または自己等へ電気の供給として電気を供給する相手方となる者をいう。 |
| (15) 甲種接地 | 電力系統の停電作業において、停電範囲内への電気の流入端に、給電指令により付け・外しをする接地をいう。 |
| (16) 電線着雪防止回線 | 送電線に付着する雪による電線垂下および断線等の被害防止を目的として、電線の表面温度をプラスに維持できる電流を供給するために、2回線送電線の内の1回線を電力系統から切り離して構成する回線をいう。 |
| (17) 自主操作 | 電力系統の事故時において、あらかじめ定めてある範囲および手順により、給電指令によらないで、系制が自主的に行う操作をいう。 |
| (18) 出力調整 | 有効電力の増加および抑制をいう。 |
| (19) 中性点接地装置 | 系統保護装置の確実な動作の確保、異常電圧の抑制および対地電圧の低下を図るため、中性点に設置する消弧リアクトル、補償用リアクトルおよび中性点接地用抵抗器（以下、「NGR」という。）をいう。 |

(20) バックアップ運用等 中給または特定の系制施設が使用できなくなった場合のバックアップ運用および系制において全主要サーバが使用できなくなった場合のゲートウェイ運用の総称をいう。

II. 給電指令

1. 種別および適用箇所

給電指令の種別は、以下のとおりとし、指令と操作に誤りが生じないよう「一操作一指令」を原則とする。ただし、以下に示す操作ケースで、受令箇所側にも打合せ済みの停電作業操作カード（以下、「操作カード」という。）がある場合に限り「一括指令」および「目的指令」を行うことができる。

種 別	内 容	適用箇所	
一操作一指令	給電指令箇所が一つの操作の実行を指令し、受令箇所からその操作が完了した旨の報告を受けて、次の操作ステップを指令する。	全ての受令箇所	
一括指令	給電指令箇所が関連する複数の操作の実行を一括して指令する。受令箇所は、受令した操作を完了したのち給電指令箇所に一操作毎の操作時刻を報告する。	全ての受令箇所	
	社 内		<p style="text-align: center;">＜ 一括指令できる操作ケース ＞</p> <p>① 全停時における同一構内の操作 （末端電気所でも低圧側から加圧される可能性があるため、第1開閉器の開閉を確認した後とする。）</p> <p>② 受電回線の切替操作</p> <p>③ 調整電源の運転、停止および出力・電圧調整操作</p> <p>④ 消弧リアクトルのタップ変更・共振電流測定操作</p> <p>⑤ 単独運転発電所の停電切替操作</p> <p>⑥ 母線切替操作（母線連絡遮断器の開閉操作を除く。）</p> <p>⑦ 開放した遮断器両端の断路器の開閉操作</p> <p>⑧ リレーのロックおよび解除操作</p> <p>⑨ 系制間の操作が混在する場合の一方の系制で連続して行う操作</p>
	社 外		<p>① 開閉器が機器構造上連動になっているもの</p> <p>② 事前に双方で協議して定めた受電切替操作および母線切替操作等</p>
目的指令	上位の給電指令箇所が下位の給電指令箇所へ実行すべき操作の目的を指令する。受令箇所は、操作を完了した後、発令箇所に操作開始・終了時刻を報告する。 (例) 中給と系制との間における停電・復旧操作指令	給電指令箇所間	

2. 総括区分および指令・操作範囲

(1) 給電指令箇所の総括区分および指令・操作範囲

給電指令箇所の総括区分および指令・操作範囲は以下のとおりとする。ただし、中給が被災または自動給電システムの障害等により、中給での給電指令業務が実施できない場合、中給バックアップシステム設置箇所の系制は、中給の要員がバックアップシステム設置箇所へ到着するまでの間、中給と連携し、中給の業務を代行する。

給電指令箇所	総括区分	指令・操作範囲
中給	全系統の総括	基幹系統の操作指令
系制	管轄二次系統の総括	管轄系統の操作指令および操作。ただし、基幹系統の指令・操作は、中給指令による。

(2) 系制から中給への報告

系制は、以下の事項を中給へ報告する。

- ① 事故発生時の報告
- ② 電力設備の運転・操作に異常または変更がある場合の報告
- ③ 中給決定および通知の停電作業の操作開始連絡およびその操作開始・終了時刻の報告
- ④ 気象状況に関する報告

3. 発令・受令および伝達

給電指令の発令、受令および伝達は、以下のとおり行う。

(1) 発令と受令の基本事項

- a. 系統操作用語および工作物名称・番号は、社内規程等に定めるものを用い、保護継電器の名称・器具番号および保護継電装置用切替開閉器の番号は、日本電機工業会規格（JEM1090-2001）に準拠する。他社および需要者の工作物名称・番号で当社の基準と異なるものは、これを使用する。
- b. 発令者および受令者は、電気所名（所属）・氏名を明らかにする。
- c. 発令者は、操作の目的を明示し、受令者がこれを理解した後に、操作を指令する。
- d. 受令者は、指令の目的および運転・操作内容を理解した後、復唱のうえ受令し、発令者は復唱内容を確認する。
- e. 受令者は、操作後、直ちに操作完了時刻および異常の有無を発令者に報告する。また、発令者は内容を確認し復唱する。
- f. 給電指令箇所は、指令および運転・操作内容と操作時刻を記録する。また、原則として通話を録音する。

(2) 複数箇所への発令（並行指令）

給電指令箇所は、一連の操作を進めるにあたって、「操作カード」（作成はⅢ. 4. (2)「操作カードの作成および打合せ」による。）に直列に記載されている操作ステップについての操作指令を、複数箇所へ並行して指令することができる。

なお、並行指令による場合、以下の事項に注意する。

- ① 並行して指令する場合………並行して指令する範囲
 - ② 次のステップに進む場合………並行操作が全て完了したことの確認
- 適用例 複数の箇所に現地操作で、甲種接地の付け・外しをする場合等

(3) 伝達

- a. 口頭、電話および電力制御システムにより伝達する。

III. 運転・操作

1. 運転・操作

(1) 安全操作の遵守

操作者は、このマニュアルの「II. 3. (1) 発令と受令の基本事項」に基づき受令した後、操作を行う場合は、指差呼称を行い、誤操作の防止を図る。

(2) 電力系統の運転・操作

電力系統の運用に影響を及ぼす運転・操作は、給電指令によって行う。ただし、事故発生時に行う自主操作を除く。

給電指令の受令箇所は、関係箇所と密接に連絡を取り、相互に協力して運転・操作を行う。

(3) 配電線の操作

配電線の操作は、配電操作指令により行う。

(4) 他社の電力設備に係わる運転・操作

他社と締結する「給電協定書」、「操作申合せ書」および「契約書」等により給電指令範囲を定め、給電指令により運転・操作を行う。

2. 運転・操作内容

(1) 系制の運転・操作

系制が管轄する系統の操作は、電力制御システムによる安全操作チェック機能（接地線路への加圧、LSインターロックエラー等）を最大限に活用するため、「操作カード」に基づき原則として自動または半自動で行う。

操作種別	操 作 内 容	チェック機能
自動操作	あらかじめ登録された操作手順に従って、電力制御システムが系統の安全操作チェックと系統操作を自動的に行う。	登録者と電力制御システムによる二重チェック
半自動操作	あらかじめ登録された操作手順に従って、電力制御システムが系統の安全チェックを行い、操作者は電力制御システムの安全操作チェック結果を確認しながら操作を進める。	登録者と電力制御システムおよび操作者による三重チェック
個別操作	操作者が任意に個々の機器の操作を行う。	操作指令者と操作者による二重チェック※

※ 電力制御システムによるチェック機能あり。

(2) 設備所管箇所が行う運転・操作

通信設備または系制施設の作業もしくは故障等により遠方制御が不能な場合、系制からの指令に基づき設備所管箇所が行う運転・操作は、以下のとおりとする。

なお、この場合は系制と確実に連絡を取ることのできる手段を講じる。

運転・操作種別	運 転 ・ 操 作 内 容
現地直接運転	電気所に出向した保守員が、当該電気所の運転・操作を行う。
現地操作	現地に出向した保守員（以下、「現地操作員」という）が、電気所の機器操作を行う。

(3) 系制の被災時または電力制御システム故障時の給電指令および運転・操作

系制の被災または電力制御システムの故障により、系統運用業務の遂行が困難になった場合、被災害等系制（以下、「被災系制」という。）は、バックアップシステム設置箇所またはバックアップ運用等が可能な箇所に移動し給電指令および運転・操作を行う。ただし、被災系制管轄の監視操作が可能な系制は予め指定された地域（または系制）について、被災系制の要員によるバックアップ運用開始までの間、被災系制と連携し、被災系制管轄の給電指令および運転・操作を代行する。

なお、代行した系制は、被災系制要員によるバックアップ運用開始以降についても、被災系制からの要請に基づき給電指令および運転・操作業務を支援する。

3. 平常時の系統操作

(1) 電力設備の停止および加圧

電力設備の停止操作および加圧操作は、以下により行う。

区 分	操 作 内 容	
	送 電 線 路	電 力 機 器
停止操作	<p>送電線路を停止する場合は、以下により行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 受電端に近い遮断器から順次開放し、最後に送電端の遮断器を開放する。 ② 3端子以上で、時間的制約等がない場合の停止順は、変電所、発電所とする。変電所が複数ある場合は、①の順で行う。 ③ 限られた操作時間内に停電操作を完了しなければならない場合で、末端に電源のない1回線放射状系統では、送電端遮断器を受電端より先に開放することができる。 	<p>電力機器を停止する場合は、負荷端に近い遮断器から順次開放し、最後に電源に近い遮断器を開放する。ただし、変圧器停止の場合は低圧側遮断器あるいは負荷開閉器を開放後、高圧側遮断器を開放する。</p>
加圧操作	<p>送電線路を加圧する場合は、以下により行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 遮断器により加圧する。 ② 送電端の遮断器から順次投入し、停止操作の逆手順とする。 ③ 加圧する設備に万一異常があった場合は、保護継電器により、確実に系統から遮断されることを確認して加圧する。 ④ 当該遮断器に保護継電器がない場合は、他の保護継電器のある遮断器で一旦加圧し、異常のないことを確認する。やむを得ず、保護継電器のない遮断器または特定断路器により送電線路を加圧する場合は、絶縁抵抗測定を行い、異常がないことを確認のうえ加圧する。 <p>ただし、目視確認ができる場合で、作業終了時に設備所管箇所が絶縁抵抗測定を行い、異常がないことを確認している部分、もしくは停電範囲でありながら作業範囲ではない部分は、保護継電器のない遮断器または特定断路器による加圧を行うことができる。</p>	<p>電力機器を加圧する場合は、以下により行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 遮断器により加圧する。 ② 電源端に近い遮断器から加圧する。 ③ 変圧器は高圧側から加圧する。 <p>なお、変圧器の励磁突入電流による系統電圧低下が大きい箇所は、変圧器タップを調整して行う。また、必要によっては、系統変更を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ④ 加圧する設備に万一異常があった場合は、保護継電器により、確実に系統から遮断されることを確認して加圧する。 ⑤ 当該遮断器に保護継電器がない場合は、他の保護継電器のある遮断器で一旦加圧し、異常のないことを確認する。やむを得ず、保護継電器のない遮断器または断路器により電力機器を加圧する場合は、絶縁抵抗測定を行い、異常がないことを確認のうえ加圧する。ただし、目視確認ができる場合で、作業終了時に設備所管箇所が絶縁抵抗測定を行い、異常がないことを確認している部分、もしくは停電範囲でありながら作業範囲ではない部分は、保護継電器のない遮断器または断路器による加圧を行うことができる。

(2) 電力系統の切替

電力系統の切替操作を行う場合は、「ループ切替」を原則とする。ただし、やむを得ない場合は、「解列切替」または「停電切替」による。

区 分	操 作 内 容
ループ切替	無停電で切り替えをするため、開放していた開閉器を投入して一旦ループとしたうえ、今まで投入していた開閉器を開放して負荷系統を切り替えることをいう。 ループ切替は電力系統に過大な潮流・電圧の変化を与えないよう、両端の位相差および電圧差を可能な限り零となるように調整して行う。 なお、ループ点の位相角および電圧の計測ができない場合は、あらかじめループ操作条件を検討しておく。
解列切替	電力系統の一部を他の電力系統に切り替える場合に、今まで連系されていた電力系統から解列して、一旦別系統の単独系統とし、その後、連系しようとする他の電力系統に並列して切り替えることをいう。 解列切替は電力系統に過大な周波数・電圧の変化を与えないよう、連系点の潮流が可能な限り零となるように調整して行う。
停電切替	今まで投入していた開閉器を開放し、一旦停電してから開放していた開閉器を投入して負荷系統を切り替えることをいう。

(3) 特定断路器による系統操作

- a. 断路器で送電線路のループおよび充電開閉ならびに変圧器の励磁電流の開閉を行う場合は、指定された特定断路器により開閉操作を行う。
- b. 特定断路器は、系制が支店電力部（統括・地域）または水力センターの設備所管箇所と協議して指定する。

(4) 消弧リアクトル接地系統の運用

消弧リアクトル接地系統においては、対地充電電流を把握し、原則として以下により運用する。

- a. 消弧リアクトルの合調度
 - (a) 使用タップ（補償値）

使用する消弧リアクトルタップは、5～10%過補償とする。
 - (b) 不足補償となる場合
隣接する消弧リアクトル接地系統との連系または抵抗接地系統として運用する。
- b. 消弧リアクトルの操作
 - (a) 消弧リアクトルのタップを変更する場合
並列抵抗器の自動制御装置をNGR43A「手動」に切り替え、並列抵抗器を投入状態とし、消弧リアクトルを系統から切り離してタップ変更を行う。
 - (b) 消弧リアクトルの共振電流を測定する場合
並列抵抗器の自動制御装置をNGR43A「自動」かつNGR43N「故障時入」に切り替え、並列抵抗器を系統から切り離して、共振電流を測定する。

(5) 地中送電線補償用リアクトルの運用

地中送電線補償用リアクトルは、できる限り地中送電線の開閉操作に合わせて開閉する運用とする。

4. 停電作業操作

電力系統の停電作業を行うには、停電区間を確保するための停電作業操作が必要である。

(1) 停電作業操作の定義

電力設備が関係法令に適合する状態の維持および電力の安定供給を目的とした電力系統内の各設備の機能維持を図る等のため、計画的または緊急に行う、当該設備の停止・復旧および機能制約・解除を行う操作をいう。

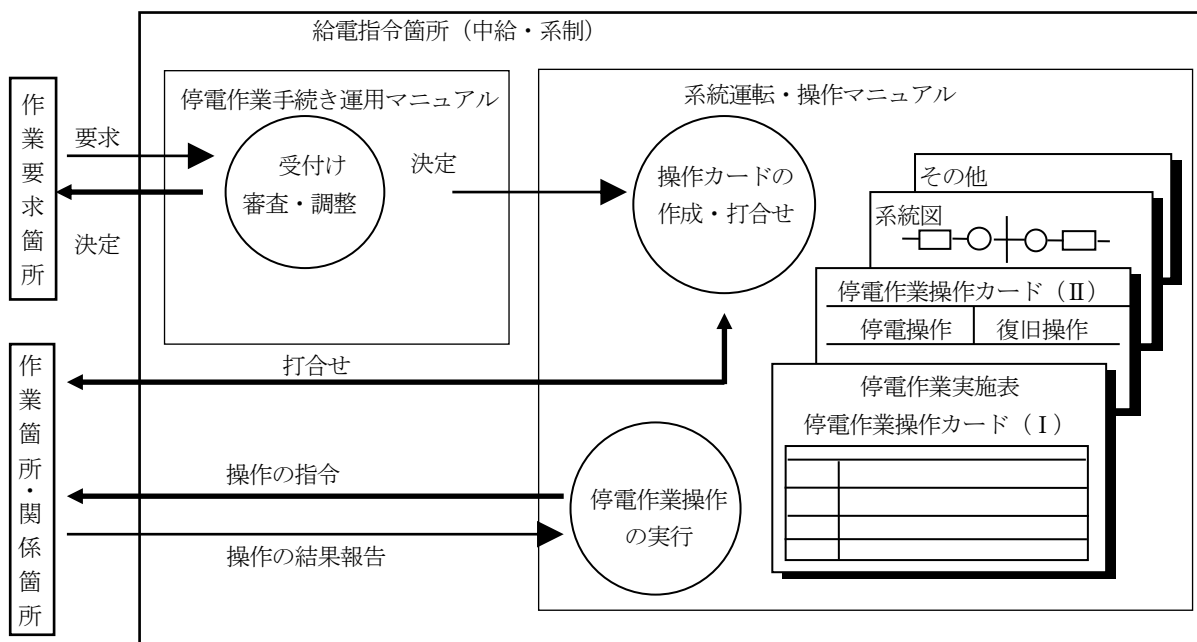
(2) 「操作カード」の作成および打合せ

給電指令箇所は、「停電作業手続き運用マニュアル」に基づいて決定された、停電作業の操作手順を示す「操作カード」をこのマニュアルに基づき作成し、給電指令箇所の長の審査・確認を受ける。

給電指令箇所は、審査・確認を受けた「操作カード」を停電作業の作業箇所ならびに関係箇所へ送付し、停電作業実施の前日までに、停電作業の作業箇所および関係箇所と打合せを行い、相互確認および誤操作防止を図る。

「操作カード」の作成様式は様式1「停電作業実施表・停電作業操作カード（Ⅰ）」および様式2「停電作業操作カード（Ⅱ）」による。

停電作業操作の業務図



a. 操作カードの作成区分と審査・確認

給電指令箇所	作成区分	審査・確認
中給	函館幹線1・2号線および室蘭西・室蘭東幹線2号線の電線着雪防止回線操作カードの作成	操作カードを作成した給電指令箇所の長とする。 なお、給電指令箇所の長が指示する停電作業の操作カードについては、審査・確認を下部委任することができる。
系制	上記以外の管轄する基幹系統および二次系統の操作カードの作成	

b. 操作カードの作成

(a) 操作手順作成の基本事項

- イ. 停電作業実施表から作業の目的と内容を把握する。
- ロ. 停電区間は作業の安全確保ができる必要最小限の範囲とする。
- ハ. 供給支障や供給力の低下が発生する場合は、これを最小にする切替操作および電力系統の供給信頼度低下を抑制する操作を行う。
- ニ. 操作手順は必要最小限かつ電力系統の潮流・電圧の影響が最小となる操作手順で行い、現地操作機器がある場合には現地操作員の安全を確保する。

(b) 操作手順の構成と操作順序

構成	操作順序	備考
停電操作	1. 確認事項	停電区間の範囲内で操作を行わない遮断器・断路器の状態を確認する。 また、電圧・潮流・供給力等の系統状態を確認する。
	2. 系統対策操作	必要な電力系統の切替操作、受電切替および変圧器・配電線の切替操作を行う。
	3. 43 SWの切替操作	遮断器開放後に切り替えるものもある。
	4. 遮断器の開放	運転系統と停電作業区間の切り離しは遮断器の開放により行うほか、「3. (1) 電力設備の停止および加圧」による。
	5. 断路器の開放	停電範囲内で遮断器のほか作業側の断路器を開放し、2点切りを原則とする。「4. (4) 停電区間の切り離し」参照。
	6. 甲種接地付け	「4. (5) 甲種接地」参照。 「甲種接地中」を系統監視盤に明示する。
	7. 操作禁止の処置	誤操作防止のため、停電範囲内における電気の流入点の遮断器または断路器全てに操作卓画面上で操作禁止の処置を行う。
	8. 停電範囲の確認	給電指令箇所を確認する。
	9. 作業渡し	作業渡しにあたっては、開閉器の操作時刻、甲種接地を付けた時刻を連絡し、作業箇所・給電指令箇所の両者で確認する。
	10. 安全標識の明示	作業渡しの後、系統監視盤および操作卓画面（作業区画）に明示する。
復旧操作	1. 作業引き受け	作業箇所から停電区間の「作業引き受け」と「乙種接地」が付いていないことを確認する。
	2. 安全標識の取り外し	
	3. 操作禁止の解除	
	4. 甲種接地外し	系統監視盤の「甲種接地中」を取り外す。
	5. 断路器の投入	
	6. 遮断器の投入	「3. (1) 電力設備の停止および加圧」による。
	7. 43 SWの切替操作	遮断器投入前に切り替えるものもある。
	8. 系統対策戻し操作	停電操作で行った系統対策操作を戻す。

(c) 関連系統と停電区間および甲種接地を示す系統図等の図面を添付する。

c. 操作カードの打合せ

審査・確認を受けた操作カードを作業箇所および関係箇所に配布し、打合せを行う。

区 分	打 合 せ 事 項
事前打合せ	<p>給電指令箇所は、停電作業実施前に作業箇所および関係箇所と以下の事項について、「停電作業実施表」と「操作カード」に基づき、操作打合せを行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 停電作業場所 ② 作業時刻 ③ 停電区間 ④ 作業内容 ⑤ 緊急復旧時間 ⑥ 摘要事項の確認 ⑦ 停電・復旧操作手順 ⑧ 甲種接地箇所 ⑨ 発電所の出力調整方法 ⑩ 連絡方法と対応者（現地運転責任者、配電指令者および連絡責任者） ⑪ その他必要事項 (試加圧・検相方法および移動機器の接続方法等)
着手前連絡および打合せ	<ol style="list-style-type: none"> ① 着手前連絡は停電作業の当日に行う。 作業箇所は、給電指令箇所と停電作業の実施について天候条件など中止条件を含め相互に確認する。なお、給電指令箇所は、関係箇所に確認結果を連絡する。 ② 作業箇所と給電指令箇所は、系統操作着手前に以下の事項について相互に確認する。 <ol style="list-style-type: none"> イ. 該当する作業の作業番号 ロ. 作業対象の設備名（作業場所、回線名） ハ. 作業件名 ニ. 事前打合せ内容に変更がないこと ③ 給電指令箇所は、作業箇所に実施する系統操作の操作カードNo. と停止する設備名を連絡する。

(3) 停電作業操作の実行

a. 停電作業操作の指令と操作

停電作業操作は、事前に打合せた操作カードに基づき給電指令により操作を実行する。

給電指令箇所	指 令 お よ び 操 作 の 実 行
中 給	<ol style="list-style-type: none"> ① 函館幹線1・2号線および室蘭西・室蘭東幹線2号線の電線着雪防止回線操作の指令 ② 中給が決定した停電作業についての操作の指令および総括 ③ 特に指定する二次系統の作業の総括
系 制	<ol style="list-style-type: none"> ① 中給が指令した基幹系統の指令・操作の実行 ② 管轄する二次系統の指令・操作の実行

注 総括とは、中給が系統状況を把握するため、停電作業実施状況を管理することをいう。

b. 作業渡しおよび作業引き受け

(a) 作業渡し

作業渡しにあたって給電指令箇所は、作業箇所に以下の事項を連絡し、相互に確認する。

- イ. 該当する操作カードNo. および機器操作内容と操作時刻
- ロ. 該当する作業番号, 設備名 (作業場所, 回線名), 停電区間
- ハ. 作業件名
- ニ. 作業渡し時刻

(b) 作業引き受けと復旧操作

イ. 作業終了にあたって作業箇所は、給電担当箇所に以下の事項を連絡し、相互に確認する。

- (イ) 該当する作業番号, 設備名 (作業場所, 回線名)
- (ロ) 作業件名
- (ハ) 乙種接地が付いていないこと
- (ニ) 作業引き受け時刻

ロ. 引き続き復旧操作をおこなう場合、給電指令箇所は、作業箇所に以下の事項を連絡し、相互に確認する。

- (イ) 該当する操作カードNo. と復旧する設備名
- (ロ) 加圧前連絡の要否

c. 停電作業の開始時刻と終了時刻

開始時刻は停電区間内の最初に操作した遮断器または断路器の操作時刻とし、終了時刻は停電区間内の最後に操作した遮断器または断路器の操作時刻を記載する。ただし、供給支障を伴う場合の開始 (終了) 時刻は、供給を停止 (開始) した遮断器の操作時刻とする。

なお、遮断器・断路器の操作を伴わない作業の開始 (終了) 時刻は、作業渡し (作業引き受け) の時刻とする。

(例)

区 分	開 始 時 刻	終 了 時 刻	
送電線路の作業	送電線がループ状となっている場合	遮断器をループ開放した時刻	遮断器をループ投入した時刻
	送電線が樹枝状となっている場合	送電線の片端の遮断器または断路器を開放した時刻。ただし、供給支障を伴う場合は、供給を停止した遮断器の開放時刻	受電端の遮断器を投入した時刻。ただし、供給支障を伴う場合は、供給を開始した遮断器の投入時刻
	ループ切替を伴う送電線の場合	ループ操作後、当該送電線の片端の遮断器をループ開放した時刻	当該送電線の遮断器をループ投入した時刻
発電機の作業	① 発電機を解列した時刻 ② 出力制約・固定を開始した時刻 ③ 停止中の発電機は、遮断器の断路位置または断路器を開放した時刻	① 作業が終了し発電機を並列した時刻および制約を解除した時刻 ② 発電機を並列しない場合は、終電指令下に入った時刻、遮断器の接続位置または断路器を投入した時刻	
電力設備の作業	当該停電区間の最初の遮断器または断路器を開放した時刻	当該停電区間の最後の遮断器または断路器を投入した時刻	

区 分		開 始 時 刻	終 了 時 刻
電 気 所 母 線 の 作 業	片母線運用の場合	休止母線をブスタイ遮断器または断 路器で加圧した時刻	休止母線をブスタイ遮断器または断 路器で開放し、無電圧となった時刻
	1 甲 2 乙 運用およ び休止母線の場合	最初の断路器を操作した時刻	最後の断路器を操作した時刻
その他の作業		作業渡しの時刻	作業引き受けの時刻
操作の伴わない作業		作業渡しの時刻	作業引き受けの時刻

(4) 停電区間の切り離し

運転系統と停電作業区間の切り離しは、以下により行う。

- a. 遮断器とその付属断路器または、断路器と断路器による2点切を確保する。
- b. やむを得ず送電線路途中の分岐箇所を設置される断路器および電気所の送電線引き出しにおける断路器の1点切で作業を行う場合は、断路器または甲種接地装置を機械ロック（施錠）する。
 - (a) 1点切断路器が遠方操作機器の場合または現地操作機器で開閉操作を行う場合
「機械ロック 指令（完了）」、「機械ロック解除 指令（完了）」を給電指令により行う。
なお、遠方操作で機械ロックできるものは除く。
 - (b) 1点切断路器が非遠方制御で開閉操作を行わない場合
「機械ロック 確認」を給電指令により行う。

(5) 甲種接地

送電線路の停電作業および送電線路の停電を伴う作業時は、甲種接地を付ける。

現地操作で甲種接地を付ける操作は、操作者の安全面から、遠方操作の甲種接地を付けた後に行い、外す場合は、その逆順序とする。

電気の流入端に付ける甲種接地は以下のケースによる。

ケース	要・不要	説明
<p>両端開放ケース</p>	要	作業箇所両端は甲種接地要とする。
<p>ジャンパー開放し、片端停止ケース</p>	要	作業箇所から見てジャンパー開放点の反対側は充電状態であり、ジャンパーの処置方法によっては電気が流入する可能性が高いため甲種接地要とする。
<p>ジャンパー開放し、両端停止ケース</p>	不要	作業箇所から見て電気の流入端である電気所側に甲種接地を付けているため、停電区間内のジャンパー開放点両端の甲種接地不要とする。
<p>開閉器柱内のLSに接地機構がないケース</p>	要	甲種接地要を原則とする。 作業箇所等により点線枠内の甲種接地が省略できる場合、作業箇所は理由を付して停電作業要求をする。
<p>線路の途中に支線があるがそれに接続される電気所がないケース</p>	不要	支線に接続される電気所がなく、電気の流入箇所がないため甲種接地不要とする。
<p>支線および分岐側電気所の線路側作業のケース</p>	要	1号線、2号線ともに甲種接地要を原則とする。 ただし、作業箇所等により上記によらない場合（1・2号線どちらか一方のみの甲種接地で作業の安全確保される場合等）、作業箇所は理由を付して停電要求する。

: 作業箇所

: 甲種接地の要・不要対象箇所

(6) 活線および活線近接作業時の処置

活線および活線近接作業を行う場合は、作業者の安全確保を目的として、以下の処置を行う。

- a. 当該遮断器の再閉路装置をロックする。
- b. 当該遮断器を「自主操作中止」とする。

(7) 安全標識の明示

停電作業実施の場合、給電指令箇所および受令箇所は、以下により標識を明示する。

なお、対象箇所は中給、系制および電気所とする。

a. 作業標識の明示

停電作業操作終了後、速やかに作業標識を、系統監視盤および操作盤に明示する。

なお、給電指令箇所は作業標識を、停電・活線および活線近接作業ならびに試験作業等の作業時に、速やかに系統監視盤および操作卓画面に明示する。

b. 運転・操作に係る装置の表示修正

電力設備の新設・増設または変更がある場合は、運転・操作に係る装置（操作卓画面・系統監視盤等）の表示を修正し、誤操作の防止を図る。

(8) 操作禁止の処置

誤操作防止のため、停電区間内への電気の流入点（運転系統と停電区間の切り離し点）である遮断器または断路器全てに、操作卓画面上で操作禁止の処置を行う。

(9) 電力設備の新設・増設または変更時の事故対策・試加圧・検相

a. 電力系統変更時の事故対策

電力系統を常時の系統から変更することにより、事故時の処置が複雑となる場合、給電指令箇所は事故対策を作成し、関係箇所と事前に打合せを行う。

b. 試加圧

- (a) 電力設備の新設、増設、改良、仮設、取替および廃止等により設備に変更があった場合は、実運用前に営業運転電圧を加え当該設備の絶縁性能を確認するため、試加圧を行う。

なお、試加圧時間については、操作打合せ時に作業箇所と確認する。

- (b) 試加圧は、「3.（1）電力設備の停止および加圧」によるほか、保護継電装置の時限および整定値の変更をせずとも保安の維持が可能であると判断できる場合を除き保護継電装置の時限短縮および整定値の一時的変更等を講じたうえで行う。

c. 検相

電気所および送電線の 신설, 設備変更または電力線の接続変更等 (以下, 「検相適用」という。) があった場合, 実運用前に既設系統との接続および相順を確認するため, 以下により検相を行う。

(a) 検相の区分と方法

区分	検相内容	電気所設備の検相	送電設備の検相
目視検相	あらかじめ検討作成した接続図面に基づき, 工事 (作業) 区間の終点まで, 目視で電力線三相が正しく接続されていることを確認する。	[適用条件] 検相適用になるもの全てについて行う。 [検相方法] 機器の接続と相順を確認することのできる図面にて照合	[適用条件] 検相適用になるもの全てについて行う。 [検相方法] 「燃架方法図」で照合 (工事区間別に作成する。)
導通検相	相が明らかな基点と工事 (作業) の終点間または基点から工事区間を挟んだ対向電気所との間で, 各相毎に導通をチェックし, 接続図面のとおり電力線三相が正しく接続されていることを確認する。	[適用条件] 以下のいずれかによる。 ① 目視検相では十分でない場合 ② PD (PT) 等の測定設備がない場合 [検相方法] 以下のいずれかによる。 ① メガーによる方法 ② テスターによる方法	[適用条件] 目視検相では十分でない場合 なお, 充電検相を行う場合は省略できる。 [検相方法] メガーによる方法 (メガーリングフィルターを用いることがある。)
充電検相	相が明らかになっている基準回路と相を確認する回路の電圧を, それぞれ突き合わせて電圧, 位相, 相回転が正しく合っていることを確認する。	[適用条件] 目視検相では十分でない場合 [検相方法] 以下のいずれかによる。 ① PD (PT) 電圧突き合わせによる方法 ② 特高・高圧検相器による方法	[適用条件] 目視検相では十分でない場合 なお, 導通検相を行う場合は省略できる。 [検相方法] 電気所の PD (PT) 電圧突き合わせによる方法

(注) 目視検相では十分でない場合とは, 検相対象設備が複数にわたる場合, 見通しが悪い場合等をいう。

(b) 工事担当箇所による検相の実施

工事終了後, 工事担当箇所が主体となって検相方法を定め検相を行う。ただし, 工事担当箇所が直接行うことができない場合は, 実施可能な箇所に系制を経由して検相を要請する。

なお, 工事担当箇所が主体となるのが適切でない場合は, 給電指令箇所と協議する。

(c) 給電指令による検相の実施

給電指令箇所は, 以下の場合, 給電指令によって検相を行う。

イ. 工事内容から, 工事担当箇所の検相のみでは不十分と判断される場合

ロ. 給電指令によって検相を行う方が停止時間の短縮となる場合または確実な検相方法がとれる場合

- (例) ① 電気所の新設や配開改良工事等複雑な検相を要する場合
② 工事担当箇所が複数に亘る場合や広範囲に及ぶ場合
③ 燃架や支持物の装柱および電力線の接続が複雑な場合
④ 設備改変が複数径間に亘る場合や見通しが悪い場合
⑤ 工事担当箇所が直接検相を行うことができない場合

(d) 検相結果の判定

検相実施箇所は, 検相結果に基づき, 接続および相順が適正かどうかを判定し, 給電指令箇所へ連絡する。

(e) 検相結果の確認試験

給電指令箇所は、検相結果に基づき、以下のとおり併用試験（2回線送電線を併用）またはループ試験（送電系統をループ）を行い、設備改変工実施後の設備の状態を確認する。

イ．系制は、検相実施箇所の検相結果に基づき、併用試験またはループ試験を行い、電圧・潮流等から相順が正常であることを確認する。

ロ．併用試験またはループ試験は、万一の事故に備え波及が少ない系統構成として行う。

(10) 電源開発株式会社に係わる基幹系統の停電作業操作の取り扱い

電源開発株式会社関連系統の停電作業に伴う操作カードの作成・打合せおよび操作指令は、安全性および効率性を重視し、下表のとおり行う。

項目 停電送電線名	操作カード作成 操作打合せ 給電指令	
	片端作業	線路停止作業（注1）
恵庭南札線	札幌系制	
追分恵庭線	担当系制	札幌系制
新得追分線	担当系制	苫小牧系制
糠平新得線	釧路系制	
北見幹線	旭川系制	
北見東線	旭川系制	
釧路幹線	釧路系制	
北本七飯線	函館系制	
足 糠 線	電 発	

注1 活近・両端主保護ロック作業は線路停止作業に含む。

5. 異常時の系統操作

(1) 事前処置

a. 情報収集

給電指令箇所は、気象台・気象情報システム・送電線情報収集装置および設備所管箇所等からの情報収集に努め、気象注意報・警報の発表および発雷等の気象情報に基づき、系統事故の発生が予想される場合には、現地の状況確認を含め、関係箇所に詳細情報収集を依頼する。

(例) 雷害・雪害・塩害・ギャロッピング・水害・地滑り・火災

b. 処置

給電指令箇所は、収集した情報を基に発生する事態を予測して、関係箇所と対策を協議し、必要に応じ下表の対策を組み合わせて行う。

なお、速やかに対策を講じる必要がある場合は、対策を行った後、関係箇所と協議を行う。

対 策		処 置 方 法	
		方 法	内 容
系 統 保 全 対 策	平常系統への復旧	停電作業の中止・緊急復旧	事故が予測される系統に関連する停電作業（活線および活線近接作業を含む。）の中止・緊急復旧を指令する。平常系統への復旧により、系統事故による影響を低減させる（作業箇所へ状況を説明し、指令する）。
	停電範囲縮小対策	系統切替・負荷切替	事故が予測される系統から、他系統へ系統切替・負荷切替等を行い、系統事故による停電範囲を縮小させる。
	系統分離対策	対象連系線の潮流調整	系統分離が予測される箇所の潮流を軽減し、零または零に近くなるよう調整する。系統分離発生時の分離系統の単独系統への移行、健全系統の安定度維持を図る。
	過負荷対策	対象箇所の潮流調整	予測した事故により、過負荷が発生する場合およびその可能性のある場合、系統切替・発電機出力調整および負荷切替等により、過負荷を生じないよう潮流調整に努める。 なお、効率運用で停止中の送変電設備があれば運転する。
	電源脱落対策	運転予備力・瞬動予備力の増加	運転予備力および瞬動予備力の確保に努め、火力発電所、原子力発電所等の大容量電源脱落時の影響を低減する。 具体的内容 ① 停止中調整電源の並列 ② 調整電源の発電出力の分散 ③ 調整電源のガバナフリー運転の増加 ④ 揚水運転 ⑤ 融通送電の増加
個 別 対 策	雪害対策	電線着雪防止回線の構成	電搬ラインロス・送電線情報収集装置等により、現地の状況把握に努め、着雪が進行する前に行う（詳細は「電線着雪防止回線運用」に関する資料を参照）。
	ギャロッピング対策、スリートジャンプ対策	再送電の一時中断	送電線設備所管箇所に巡視を依頼し状況を確認する。 ギャロッピング・スリートジャンプと思われる事故が発生した場合は、再開路による頻繁な瞬時電圧低下の発生を防止するため、「再開路ロック」および「自主操作中止」を行う。
	送電線鉄塔付近の土砂流出（地滑り）	再送電の一時中断	鉄塔等の支持物の倒壊・傾斜が予想され、事故発生時には故障継続となる確率が高い。現地の傾斜の進行状況を確認し、進行度合いが大きい場合には、「再開路ロック」および「自主操作中止」を行う。
	火災対策（送電線近傍・線下の火災）	再送電の一時中断	温度上昇による相対空気密度の低下並びに炭素粒を含んだ煙等による絶縁耐力の低下、高熱による電線の焼鈍が考えられる。絶縁回復を期待することは難しく、危険性が高いこと等から、「再開路ロック」および「自主操作中止」を行う。
	塩害対策	再送電の一時中断 電圧低下運転 消弧リアクトル・NGR接地系統のNGR接地系統への変更	① 塩害による事故の発生が予想される場合は、絶縁耐力が低下するため電圧低下運転の実施、消弧リアクトル・NGR接地系統では、NGR接地系統へ変更する。 ② 塩害と思われる事故が発生した場合は、再開路による頻繁な瞬時電圧低下の発生を防止するため、「再開路ロック」および「自主操作中止」を行う。

(2) 事故復旧方針および手順の策定

事故復旧は人身の安全を最優先し、供給支障の早期解消を図らなければならない。この目的を達成すべく、このマニュアルでは「事故復旧基本手順」および「事故復旧操作の基本方針」を定める。これによりできないものについては、このマニュアルの別冊として「事故時操作細則」を定める。

a. 「事故時操作細則」の作成

中給および系制は、「事故時操作細則」を作成する。

その内容は下表のとおりで、このマニュアルに記載した「事故復旧基本手順」および「事故復旧操作の基本方針」以外について定める。

区 分	対象系統	作成箇所	内 容
事故時操作細則 (その1)	基幹系統	中 給	① 中性点接地の運用状態 ② 複母線の使用状態 ③ 常時開放の開閉装置 ④ 共通再送電操作, 受電操作 ⑤ 再送電の方向 ⑥ 「事故復旧基本手順」および「事故復旧操作の基本方針」によることのできない事故復旧操作 ⑦ 全停事故時の復旧操作 ⑧ その他、このマニュアルに記載されない注意事項
事故時操作細則 (その2)	二次系統	系 制	上記に同じ

b. 事故復旧操作の適用

事故発生時には、このマニュアルに定めた「事故復旧基本手順」、「事故復旧操作の基本方針」および「事故時操作細則（その1, 2）」に基づいた操作ならびに自主操作を行う。

事故区分	適用箇所	事 故 復 旧 区 分
基幹系統 の事故	中給	このマニュアルに定めた「事故復旧基本手順」、「事故復旧操作の基本方針」および「事故時操作細則（その1）」に基づいた操作指令を行う。
	系制	このマニュアルに定めた「事故復旧基本手順」、「事故復旧操作の基本方針」および「事故時操作細則（その1）」に基づいた操作ならびに自主操作を行う。
二次系統 の事故	系制	このマニュアルに定めた「事故復旧基本手順」、「事故復旧操作の基本方針」および「事故時操作細則（その2）」に基づいた操作ならびに自主操作を行う。

(注) 現地直接運転を行っている電気所については、全て給電指令とし自主操作は行わない。

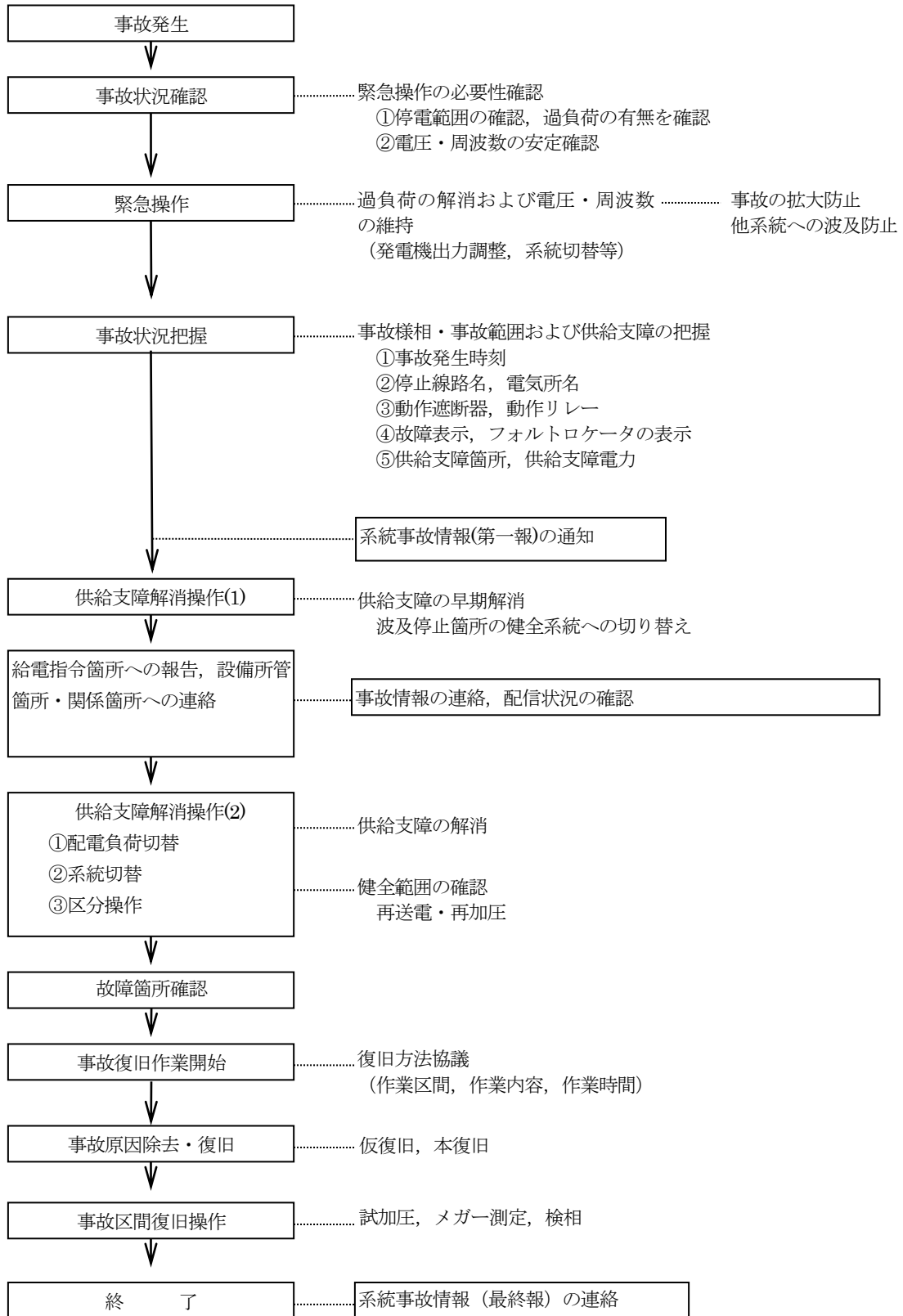
c. 自主操作

自主操作を行う場合	自主操作を中止する場合
事故発生時、系制は、給電指令を待つことなくこのマニュアルの「事故復旧基本手順」、「事故復旧操作の基本方針」ならびに「事故時操作細則（その1）」および（その2）」に定める操作を行う。	自主操作による復旧が不適當または困難と判断される場合は、以下の処置を行う。 ① 給電指令箇所は、自主操作の中止を指令する。 ② 系制は、自主操作の中止を上位給電指令箇所に連絡する。 ③ 給電指令箇所は、状況に応じた復旧方針を立て、以降の操作を給電指令に切り替える。

(3) 事故復旧の手順および基本操作

a. 事故復旧基本手順

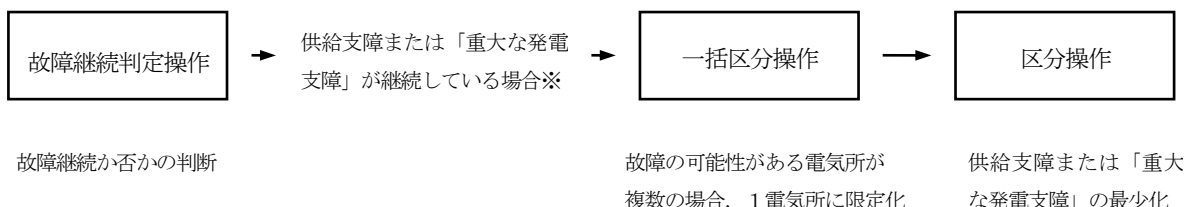
事故復旧における基本手順を、以下に示す。



b. 事故復旧操作の基本方針

故障継続判定操作，一括区分操作および区分操作の目的等を以下に示す。各々の詳細は「h. 設備別事故復旧操作」に示す。

故障継続判定操作，一括区分操作および区分操作の流れ



※ 「重大な発電支障」とは，供給力上欠かすことのできないもの，上下流の水系運用に制約を生じるものをいう。

(a) 故障継続判定操作

イ. 故障継続判定操作の目的

故障継続判定操作とは系統事故が発生した場合に故障継続か否かを判定することを目的に再送電・再加圧を行うことをいい，低速度再閉路によるものを含め1回に限り行う。

故障継続判定操作による再送電・再加圧不良または再閉路後遮断の場合は，故障継続と判断する。

このとき，供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合は，「b. (b) 区分操作」へ移行する。

ロ. 故障継続判定操作を行わない場合

人身の安全確保，電力設備の損傷防止等を目的とし，以下の場合には故障継続判定操作を行わない。

(イ) 地中送電線

(ロ) 架空地中混在線は，「h. (c) 架空・地中混在送電線事故」による。

(ハ) 活線または活線近接作業時は，作業員の安全が確認されるまで行わない。

(ニ) 異常気象時に頻繁な瞬時電圧低下を防止する目的で再閉路装置をロックしている場合は，天候状況が回復するまで行わない。

(ホ) 相手端電気所構内を含む範囲の故障を検出し送電端の保護継電器が動作した事故で，電気所入所中，不法侵入または火災等の表示（詳細は，「h. 故障継続判定操作および区分操作を行わない条件」を参照。）がある場合は，現地の状況が確認できるまで行わない。ただし，再閉路装置によるものを除く。また，保護継電器の動作状態により明らかに電気所構内事故と判断できる場合は，「b. (b) 区分操作」から行う。

(ヘ) 母線保護継電器（ブスプロ）動作事故（「b. (b) 区分操作」から行う。）

(ト) 構内事故検出継電器動作事故（「b. (b) 区分操作」から行う。）

ハ. 故障継続判定操作の実施

「ロ. 故障継続判定操作を行わない場合」に該当しない場合は，故障継続判定操作を行う。

① 再閉路装置がある場合で低速度再閉路が「再閉路せず」の場合

② 再閉路装置がない場合

③ 送電端がデジタルリレーで，それが相手端電気所構内を含む範囲の故障を検出し，「再閉路せず」の場合で，電気所構内事故の「故障継続判定操作および区分操作を行わない条件」にあてはまらないとき。ただし，保護継電器の動作状態により明らかに電気所構内事故と判断できる場合を除く。

故障継続判定操作、一括区分操作および区分操作時の注意事項

再送電の方向	再送電は、あらかじめ定めた再送電端子から行う。 なお、再送電端子は以下を考慮して決める。 ① 電源容量の大きい方から ② 中性点が接地されている方から ③ 故障点標定装置の活用できる方から
再加圧	再加圧回線を構成できる場合は、それにより加圧する。
安全操作	① 線路側の無電圧を確認し、遮断器により再送電・再加圧する。 ② 再送電端で直接線路側無電圧を確認できない場合は、相手端の開閉器の開閉状態で判断する。

(b) 区分操作

イ. 区分操作の目的

供給支障または「重大な発電支障」が発生し、継続している場合にそれを最少化するために区分操作を行う。したがって「区分操作」は、故障箇所を特定することが目的ではない。

ロ. 区分操作

(イ) 区分操作は、供給支障または「重大な発電支障」を最少化するために有効かつ必要最小限の区間に区分して行う。ただし、原則として送電線と電気所は区分する。

区分操作は設備所管箇所に連絡した後に行う。ただし、設備所管箇所と連絡が取れない場合は、区分操作へ移行することができる。

なお、「連絡が取れない場合」とは、設備所管箇所に対し2箇所へ連絡したが、連絡が取れないときをいう。

(ロ) 区分操作は操作途中において、供給支障または「重大な発電支障」が解消された場合もしくはこれらの最少化に有効な区分が無くなった段階で終了する。ただし、供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合は、設備所管箇所と協議のうえ区分操作を継続することができる。

(注) 構内事故検出継電器動作事故時の区分操作

順次区分操作を行い、最後に残った区間を復旧しなければ、供給支障または「重大な発電支障」を解消できない場合は残った区間の再加圧を1回に限り行うことができる。

これは、故障継続判定操作による故障継続を確認していないことによる。

(c) 一括区分操作

イ. 一括区分操作の目的

複数の送電線、電気所に及ぶ事故の場合に順次区分操作を行うと供給支障または「重大な発電支障」の解消に時間を要することから、送電線単位、電気所単位および電気所内を分割した単位にまとめて区分し再加圧する一括区分操作を行う。

ロ. 一括区分操作

(イ) 故障の可能性がある電気所が1電気所に限定されない場合、電気所単位で一括して区分操作を行う。また、一括区分操作は設備所管箇所に連絡した後に行う。

(ロ) 一括区分操作は、操作途中で故障箇所が1電気所に限定された段階で、通常の区分操作に切り替える。

(ハ) 一括区分操作において、一括区分操作と通常の区分操作が同一となる電気所が存在する場合には、この電気所を優先して区分操作を行う。

(d) 断線検出継電器動作時の処置

送電および変電の設備所管箇所へ断線の可能性があることを伝え、巡視・点検の要請を行う。

イ. 1回線送電線

トリップに至らない場合で、受電電気所のTM情報（電圧、電流、配電用変圧器タップ）および需要者からの情報またはそのほかの通報等から断線と判断できる場合には、需要者設備の被害を防ぐことを目的に該当遮断器を開放する。

ロ. 2回線送電線

(イ) トリップに至らない場合で、1回線としても天候状況等から残回線事故の可能性が低い場合または他の送電線による供給ルートがある場合ならびに電圧および潮流に問題がない場合は、該当遮断器を開放する。

(ロ) 上記の電圧および潮流に問題がある等の場合は、情報収集を図り判断する。

(e) 系統分離時の処置

系統が分離した場合は、以下により復旧を行う。

イ. 可能な限り安定な単独運転に努め、系統間の並列による復旧を原則とする。

ロ. 安定な単独運転が維持できないと判断される場合は、分離系統を一旦停電して復旧する。

(f) 多発事故

事故が多発している場合および事故が広範に及んでいる場合は、上位給電指令箇所および設備所管箇所と復旧順位等について協議し、総合的な判断の基に合理的な復旧に努める。

(g) 電気所全停事故

イ. 電気所構内の故障による全停の場合

「h. (d) 電気所構内事故」により復旧する。

ロ. 電力系統の事故波及による全停の場合

電源系統の復旧を待つとともに、復旧準備のため、全停直後に以下の遮断器を開放する。ただし、時間的に全遮断器を開放する前に加圧された場合は、ただちに開放操作を中止して復旧操作へ切り替える。

① 調相設備用遮断器

② 110kV以上の線路用遮断器

③ 275/187kV, 187/100kV, 187/66kV, 110/66kV連絡用変圧器およびこれに直接接続する主要送電用遮断器

④ 開放した方が復旧操作に都合の良い遮断器

例 ・加圧直後に電圧の調整が必要な場合

・送電側の電源容量により負荷の制限が必要な場合

ハ. 全停事故時の復旧操作手順

原則として、電圧上位の系統または電源容量の大きな系統側の健全電圧を確認した回線から受電し、下位の系統を復旧する。

詳細は、「事故時操作細則」に定める。

(h) 周波数低下抑制装置が動作時の処置

事故等により系統全体の周波数が異常に低下し、周波数低下抑制装置が動作した場合は、中給の指令により復旧を行う。

c. 事故状況確認

事故発生直後は、事故の拡大防止を図るための緊急操作を行う必要の有無を判断するため、以下について確認を行う。

- ① 停電範囲
- ② 送電線、変圧器等の過負荷発生の有無
- ③ 電圧・周波数の安定

d. 緊急操作

(a) 送変電設備の緊急停止が必要な場合（故障相当の異常事態）

人身の安全および設備の保全上緊急を要する場合で、無連絡で発電者または需要者に影響のある電力設備の停止を行ったときは、当該発電者または需要者に対して、事後速やかに連絡する。

(b) 緊急に発電機の出力調整または需要の抑制もしくは遮断が必要な場合

電力設備保安および系統安定維持のため緊急やむを得ない場合は、発電機の出力調整または需要の抑制もしくは遮断を行う。なお、事故により電力系統が不安定になった場合は、下表の処置を行い、事故の拡大防止を図る。

現 象	処 置
周波数が著しく変動 [周波数調整マニュアル（異常時の周波数調整による）]	① 発電機の出力調整 ② 停止発電機の並列 ③ 需要の抑制または遮断（原則として中給指令）
電圧が著しく変動（電圧上・下限監視値逸脱時）	① 発電機無効電力の調整 ② 電力用コンデンサあるいは分路リアクトルによる調整 ③ 変圧器タップ調整 ④ 需要の抑制または遮断
過負荷（変圧器・送電線容量上限監視値逸脱時） 過負荷の解消に需要の抑制または遮断が必要な場合 （すでに供給支障が発生している場合を含む。） ① 配電用および連絡用変圧器の過負荷は定格容量の120%以下とし、その後は速やかに定格容量以内に戻す。※1 老朽化等の理由でこれに沿う事ができないものは、あらかじめ設備所管箇所と協議のうえ決定しておく。 やむを得ず定格容量の120%を超える場合は、設備所管箇所と協議する。※2 ② 移動変圧器、移動変電車および移動発電機は過負荷運転を行わない。 ① 送電線の過負荷は、原則として行わない。ただし、気象や設備状況（短時間容量）を考慮する。各支店電力部（統括）送電主管発行の「送電線容量調書」を参考に行う。	① 発電機の出力調整 ② 系統切替 ③ 負荷切替 ④ 需要の抑制または遮断 ⑤ 停止発電機の並列 ⑥ 停止変圧器の使用 ⑤ 関連する停電作業の中止・復旧

※1 ここていう「速やかに」とは2～3時間をいう。

過負荷運転を行った場合は設備所管箇所へ連絡する。

※2 配電用および連絡用変圧器の過負荷の上限は120%を原則とする。

なお、デジタルリレー保護の連絡用変圧器は過負荷検出用過電流継電器+特性時限でトリップする。

e. 事故状況把握

緊急操作を行った後、該事故の迅速な復旧のために必要な情報を収集する。

項目	要点	送電線関係	電気所関係
事故発生時刻		○	○
事故区間	架空線	○	
	地中線	○	
	屋外型電気所		○
	屋内型電気所		○
動作リレー	保護リレー	○	○
	ケーブル区間表示	○	
故障表示	火災, ガス検出		○
	G I S, G I B故障		○
	O Fケーブル異常	○	
故障相		○	○
ロケータ標定		○	
再閉路	成功, せず, 後遮断	○	○
気象	雨, 風, 雷, 雪, 湿度	○	○
安全対策	停電作業, 活線および活線近接作業	○	○
	電気所入所および不法侵入		○
供給支障	有無, 解消・継続	○	○
発電支障	有無	○	○
過負荷	有無, 解消・継続	○	○
残系統	連系・単独	○	○
	周波数・電圧・潮流	○	○

f. 供給支障解消操作

事故により供給支障が継続し、速やかに他の健全系統に系統切替ができる場合または同一電気所の他バンクから供給する事ができる場合は、報告・連絡に優先し、これらの供給支障解消操作を行う。

ここでいう「速やかに」とは、下記の場合をいう。

- ① 系統切替 電圧・位相角の調整が必要なく、直ちに切替操作を行うことができる場合
- ② 他バンクから供給 同一電気所の他バンクから母線連絡開閉器を使用して供給できる場合または停止中の変圧器があり、同変圧器により供給できる場合。ただし、配電負荷切替を含まない。

g. 給電指令箇所への報告、設備所管箇所・関係箇所への連絡ならびに系統事故速報の作成

電力系統に事故が発生した場合、事故拡大防止の緊急操作、系統切替等による供給支障解消操作を行った後、報告ならびに連絡を以下のとおりの確に行う。

また、電力系統の事故が復旧した場合の報告ならびに連絡も以下のとおりの確に行う。

(a) 給電指令箇所への報告

設備所管箇所は給電指令箇所に、系制は中給に速やかに以下の事項を報告する。

- イ. 事故発生時刻、動作遮断器、動作継電器名、停電範囲および気象状況
- ロ. 大規模な事故の場合は、復旧の経過状況
- ハ. 事故復旧後は、復旧操作の時間、事故原因、復旧の状況、供給支障電力および需要者からの苦情等

(b) 配電指令担当箇所への連絡

給電指令箇所は、事故の発生状況を連絡するとともに、供給支障が継続している場合または過負荷が発生もしくは予想される場合は負荷切替を要請する。

なお、負荷切替要請については、その後の区分操作による供給支障解消が先になり、負荷切替操作が途中で中止となっても、やむを得ないものとする。

電力系統の事故が復旧した場合、給電指令箇所は、事故の復旧状況を連絡するとともに、供給支障が解消されていて、配電負荷を事故発生前の状態に戻しても過負荷等の支障がなければ、負荷切替の中止または負荷切替戻しを要請する。

(c) 設備所管箇所への連絡

給電指令箇所は、設備所管箇所へ事故の発生状況を連絡するとともに、事故箇所の巡視・点検および復旧作業を要請する。

(d) 支店業務部お客さまサービスグループ・ネットワークセンターお客さまサービス課・他社等への連絡

給電指令箇所は、事故情報を関係する支店業務部お客さまサービスグループ・ネットワークセンターお客さまサービス課および他社等に連絡する。

(e) 電気事故報告担当箇所への連絡

給電指令箇所は、事故情報を電気事故報告担当箇所に連絡する。

(f) 系統事故情報の作成

給電指令箇所は、事故の復旧後、事故の概要をまとめた系統事故情報を作成する。

h. 設備別事故復旧操作

(a) 架空送電線事故

イ. 故障継続判定操作

下表により、故障継続判定操作を行う。

再開路後遮断または再送電不良の場合は故障継続と判断する。供給支障が継続している場合は、区分操作を行う。

供給支障がない場合は、現地確認のうえ対応する。

内 容	処 置	備 考
① 低速度再開路せず (5 1 φ動作による場合も含む。 ② 再開路装置なし ③ 再開路装置不良または作業時	故障継続判定操作を行う	送電端がデジタルリレーで、それが相手端電気所構内を含む範囲の故障を検出し、「再開路せず」の場合を含める。 (「(d) 電気所構内事故(変圧器事故を除く)．ロ．(ロ)」参照)
活線または活線近接作業中	現地状況を確認し、安全が確認された後に故障継続判定操作を行う。	
異常気象による事故対策を目的とした再開路装置ロック中	天候が回復した後に故障継続判定操作をするが、供給支障が継続し、再送電以外にその解消方法がない場合は、設備所管箇所と協議のうえ故障継続判定操作を行う。	「二. 架空送電線事故原因別注意点」参照

ロ. 区分操作

再開路後遮断または再送電不良で供給支障が継続しているときは、健全系統への切り替えおよび配電負荷切替を行うとともに区分操作を行う。

この場合、故障点への再送電回数が必要最小限となるように考慮し区分操作を行う。

ハ. 注意事項

- ① 再送電にあたっては、線路側無電圧を確認のうえ、あらかじめ定めた再送電端子から再送電を行う。
- ② 再開路装置が、「条件不成立」と判定した場合の表示は、「再開路せず」または「最終遮断」となるため、系統状況を的確に把握し、「条件不成立」の系統状況のまま再送電しない。
- ③ 供給支障がない場合で、送電線に遠方操作可能な区分開閉器がある場合の故障箇所の区間判定操作は、設備所管箇所と協議のうえ行う。

二. 架空送電線事故原因別注意点

	現象例・内容	参 考
スリートジャンプ ギャロッピング	ギャロッピング・スリートジャンプと思われる事故が発生した場合は、再閉路による頻繁な瞬時電圧低下の発生を防止するため、「再閉路ロック」および「自主操作中止」を行う。 天候が回復してきたら、現地出向者からの情報、気象情報およびITV等を基に設備所管箇所と協議のうえ故障継続判定操作を行う。	送電線周囲の地形と気象の条件が合致したときに発生することが多いため、設備所管箇所では、気象状況からおおよその発生箇所を推定できることがある。
雷害	一過性の事故が多く、再閉路成功の確率が高い。 落雷によって電線支持碍子が破壊されることがあり、この場合の多くは故障継続となる。 故障継続判定操作による再閉路後遮断または再送電不良の場合および供給支障または「重大な発電支障」がない場合は、発雷が収まってから再送電するが、供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合は、設備所管箇所と協議のうえ再送電を行う。	事故発生時は、落雷による事故かどうかはLLSの動作実績から推定できる。
塩害	絶縁階級が低いほど発生しやすい。比較的広範囲に及ぶ場合があり、「大停電」へと発展することもあるので、気象情報および過去の事例等に十分注意する。 塩害と思われる事故が発生した場合は、再閉路による頻繁な瞬時電圧低下の発生を防止するため、「再閉路ロック」および「自主操作中止」を行う。	気象情報だけでは判断し難いが、広範囲に及ぶ場合は、社内外からの情報も参考に判断する。
地震	故障継続判定操作による再閉路後遮断または再送電不良の場合で、供給支障または「重大な発電支障」が継続しているときは、地震の揺れが収まった段階で設備所管箇所と協議のうえ再送電を行う。供給支障または「重大な発電支障」がない場合は、現地確認のうえ再送電を行う。	現地出向者またはその他社内外からの情報で、設備被害等の詳細状況を把握することができる。
地滑り 土砂流出	鉄塔倒壊や樹木倒壊による送電線断線等が懸念され、再送電による二次災害（火災、感電等）が危惧されることから、土砂流出および地滑りと判明している場合は、現地確認のうえ再送電を行う。	現地出向者またはその他社内外からの情報で、設備被害等の詳細状況を把握することができる。
送電線下の 火災	温度上昇による相対空気密度の低下、炭素粒を含んだ煙等による絶縁耐力の低下および高熱による電線の焼鈍が考えられる。絶縁回復を期待することは難しく、危険性が高いこと等から、送電線下の火災と判明している場合は、現地確認のうえ再送電を行う。	現地出向者またはその他社内外からの情報で、設備被害等の詳細状況を把握することができる。

(b) 地中送電線事故

地中送電線事故は、事故様相およびケーブルの種別を問わず、故障継続の可能性が極めて高いため、供給支障または「重大な発電支障」が継続していても故障継続判定操作および区分操作は行わない。この場合、健全系統への切り替え、および配電負荷切替を行う。

地中送電線の復旧は、設備所管箇所と協議のうえ行う。

(c) 架空・地中混在送電線事故（地中線が分岐している架空線を含む。）

故障継続判定操作を行うか否かは、下表を基準とするが、この基準によらないものについては、あらかじめ設備所管箇所と協議のうえ決定しておく。

故障継続判定操作を行う場合には、「h. (a) 架空送電線事故」に準じて行う。

供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合で、故障継続判定操作を行わない場合および故障継続判定操作による再送電不良の場合は、健全系統への切り替えおよび配電負荷切替を行う。

再送電不良の場合は、さらに区分操作を行う。

地中線路および架空・地中混在線路の故障継続判定操作の実施基準

区 分				実施の可否	備 考	
地 中 線	O Fケーブル			×		
	C Vケーブル			×		
架空・地中 混 在 線	O Fケーブル	故障区間 判別装置	有	故障点ケーブル区間内	×	
				故障点ケーブル区間外	○	
			無	×	※	
	C Vケーブル			○		

※ 天候条件（発雷、暴風等）、保護継電器動作状況、故障情報等により、架空部分の故障と思われる場合には、設備所管箇所と協議のうえ再送電を行うことができる。

(d) 電気所構内事故（変圧器事故を除く）

イ. 再加圧の考え方

電気所構内事故は、架空送電線事故に比べて故障継続の可能性が高く、また度重なる再加圧による機器損傷を防ぐことから、故障継続判定操作は行わない。

(イ) 母線保護継電器（ブスプロ）、構内事故検出継電器が動作した事故

供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合は、健全系統へ切り替え、配電負荷切替および区分操作を行う。

(ロ) 送電端の保護継電器が動作した事故で保護継電器の動作状態により明らかに電気所構内事故と判断できる事故

供給支障または「重大な発電支障」が継続している場合は、健全系統へ切り替え、配電負荷切替および区分操作を行う。

(ハ) 電力機器保護継電器が動作した事故（変圧器を除く。）

電気所入所後、異常のないことを確認した後、再加圧を行う。

電力用コンデンサ、リアクトルの事故の場合は、停止中の同種機器があればそれに切り替えるが、それができない場合は、系統全体での電圧対策を行う。

消弧リアクトル・NGR接地系統での消弧リアクトル事故の場合は、NGR接地系統への切り替えを行う。また、NGR接地系統でのNGR事故時には、他の健全NGR接地系統への切り替えを行う。

ロ. 区分操作

母線が停止する事故で供給支障および「重大な発電支障」が継続している場合、下表「ハ. 故障継続判定操作および区分操作を行わない条件」の場合を除き区分操作を行う。

この場合、故障点への再加圧回数が必要最小限となるよう区分操作を考慮しなければならない。

(イ) 母線保護継電器（ブスプロ）が動作した事故

はじめに加圧回線の人文字部に故障のないことを確認したうえで行う。

(ロ) 送電端の保護継電器が動作した場合で、保護継電器の動作状態により明らかに電気所構内事故と判断できる事故

順次区分操作を行う。ただし、故障継続判定操作を行っていない場合で、最後に残った区間を復旧しなければ供給支障または「重大な発電支障」を解消できないときは、残った区間の再加圧を1回に限り行うことができる。

(ハ) 構内事故検出継電器が動作した事故

順次区分操作を行い、最後に残った区間を復旧しなければ供給支障または「重大な発電支障」を解消できない場合は、残った区間の再加圧を1回に限り行うことができる。

これは、故障継続判定操作による故障継続を確認していないことによる。

ハ. 故障継続判定操作および区分操作を行わない条件

故障継続判定操作および区分操作を行わない条件	理由
電気所入所中および不法侵入が表示された場合	人身事故の可能性が高い
火災および都市ガス漏気が表示された場合	事故拡大の可能性が高い
63GまたはGIS故障が表示された場合	故障継続の可能性が高い
6kV母線短絡事故の場合	火災に発展する可能性が高い
電力機器保護継電器動作事故（変圧器を除く）	供給支障なし、代替策あり

(注) 現地状況を確認し安全が確認された後、再加圧を行う。

ニ. 注意事項

区分操作または故障箇所が判明し、その区間を系統から切り離し供給支障を解消する場合は、故障区間を切り離したことによる影響を十分検討したうえで供給支障解消を行う。(例：GPT故障によりこれを切り離した時の保護継電器の動作等)

(e) 変圧器事故

イ. 故障継続判定操作および区分操作の考え方

供給支障および「重大な発電支障」が継続している場合は、下表「ロ. 故障継続判定操作および区分操作を行わない条件」を除き故障継続判定操作または区分操作を行う。

各リレーの保護方式、事故様相別に故障継続判定操作および区分操作方法が異なるため、「ハ. 事故様相別（動作リレー）故障継続判定操作および区分操作方法」に示す。ただし、隣接する変圧器および停止中の変圧器があり、それを使用することで供給支障または「重大な発電支障」が解消できる場合は、それを優先する。

また、故障継続判定操作または区分操作を行わない場合は、健全系統への切り替え、配電負荷切替等を行う。

ロ. 故障継続判定操作および区分操作を行わない条件

再加圧、区分操作を行わない条件	主たる理由
電気所入所中および不法侵入が表示された場合	人身事故の可能性が大きい
火災および都市ガス漏気が表示された場合	事故拡大の可能性が高い
63GまたはGIS故障が表示された場合	内部故障による故障継続の可能性が高い
100kV以上の直接接地系に接続される変圧器	再加圧不良時に系統への影響が大きい
変圧器重故障が表示された場合	故障継続の可能性が極めて高い

(注) 現地状況を確認し安全が確認された後、再加圧を行う。

ハ. 事故様相別（動作リレー）故障継続判定操作および区分操作方法

動作リレー	故障継続判定操作、区分操作の別	再加圧、区分操作方法（概略）
配変 5 1 P	故障継続判定操作	2次側CB開放後 1次側CB→不良時 隣接バンクから供給 良好時 配電負荷切替等
8 7 T 再加圧する場合	故障継続判定操作	1次側CB投入→2次側CB投入
1 0 G 1次側から再加圧する場合	故障継続判定操作	2次側CB投入→1次側CB投入
1 0 G 2次側から区分操作する場合	区分操作	配電用母線連絡CBを使用

注1 配変 5 1 P動作事故において、2次側母線の再加圧は、火災に発展する可能性が高いため行わない。

注2 1 0 Gおよび8 7 T動作事故

- ① 1次側から再加圧する場合：1バンク電気所、複数バンク電気所で事故バンクを復旧しなければ全量供給支障を解消できない場合
- ② 2次側から区分操作する場合：複数バンク電気所で他の健全バンクから全量供給支障が解消できる場合（8 7 Tの場合は、負荷切替操作になる。）

ニ. 注意事項

2バンク以上の電気所で、健全バンクから供給する場合には、時間経過に伴う需要の変化で健全バンクの定格容量を超え、保護継電器で遮断する事のないように配電負荷切替を行う。

（健全バンクの定格容量を超え保護継電器で遮断することが予想されるときで、配電負荷切替ができない場合は、需要の抑制または遮断を行う。）

i. 事故復旧作業の開始から終了まで

事故復旧作業の操作は操作カードを作成し行う。ただし、時間的に間に合わない場合または操作が簡易な場合（4 3 SW切替操作のみの場合等）は操作カードの作成を省略できる。

(a) 事故復旧作業開始

故障箇所が判明すれば、その部分を停止し設備所管箇所作業渡しを行う。

この時、設備所管箇所と作業区間、作業内容、作業時間の協議および系統対策を十分検討したうえで行う。

区分操作で故障箇所をすでに切り離している場合は、その区間で安全が確保されているか検討し、設備所管箇所と協議のうえ作業渡しを行う。

(b) 事故復旧作業および事故区間復旧操作

イ. 設備所管箇所では、当該故障箇所の復旧を行うが、その復旧方法について以下の確認を行う。

- ① 本復旧、仮復旧の別
- ② 仮復旧の場合は、今後の運用に関する注意事項

ロ. 復旧操作は、設備所管箇所から作業引受けの後、以下に注意して行う。

- ① 検相、試加圧操作の必要性の有無
- ② 加圧後の現地設備・機器の状況確認

様式 1

年 月 日 (曜日)

停 電 作 業 実 施 表
 停電作業 操作カード (I)

発行元

操作カード N.○		
各	長	担 当
		回 覧

中給・系統運用・関係箇所		
確	決	定
	各	長 担 当

停 電 作 業 予 定 受 付										決 定		実 施		
種別	停電作業番号	集合	連続毎日	作業時間	停電区間	作業内容	摘 要			日時	操作開始	操作終了		
別	作 業 場 所	作 業 箇 所	作 業 箇 所	自						対話者	時刻	時刻		
作	作 業 要 求 箇 所	作 業 要 求 箇 所	作 業 要 求 箇 所	至							指令長	指令長		
作	作 業 要 求 箇 所	作 業 要 求 箇 所	作 業 要 求 箇 所											
有							天候条件 (中止)	D L 切替	所電	所内電源停止	R	他保護への影響		
							増水時中止	機器ロック		自所内切替	y	隣回線への影響		
							溢水実施	活線近接	内源	D L 所内切替	制	保護ロック		
							振替放流	代替甲アース	省	工作物番号制定	約	仮保護使用		
							検相	キャリアア停止	種	保護継電器整定				
							試加圧	ソフトメンテ	制	変圧器タップ整定	業	業条件		
							供給支障		内	配電母線電圧整定	制	潮流制約		
無							緊急復旧時間	時間 分						
	連絡箇所		操作表送付日		打合日時		対話者		現地責トール	配電指令トール	連絡責トール	着手前連絡		
有							天候条件 (中止)	D L 切替	所電	所内電源停止	R	他保護への影響		
							増水時中止	機器ロック		自所内切替	y	隣回線への影響		
							溢水実施	活線近接	内源	D L 所内切替	制	保護ロック		
							振替放流	代替甲アース	省	工作物番号制定	約	仮保護使用		
							検相	キャリアア停止	種	保護継電器整定				
							試加圧	ソフトメンテ	制	変圧器タップ整定	業	業条件		
							供給支障		内	配電母線電圧整定	制	潮流制約		
無							緊急復旧時間	時間 分						
	連絡箇所		操作表送付日		打合日時		対話者		現地責トール	配電指令トール	連絡責トール	着手前連絡		
有							天候条件 (中止)	D L 切替	所電	所内電源停止	R	他保護への影響		
							増水時中止	機器ロック		自所内切替	y	隣回線への影響		
							溢水実施	活線近接	内源	D L 所内切替	制	保護ロック		
							振替放流	代替甲アース	省	工作物番号制定	約	仮保護使用		
							検相	キャリアア停止	種	保護継電器整定				
							試加圧	ソフトメンテ	制	変圧器タップ整定	業	業条件		
							供給支障		内	配電母線電圧整定	制	潮流制約		
無							緊急復旧時間	時間 分						
	連絡箇所		操作表送付日		打合日時		対話者		現地責トール	配電指令トール	連絡責トール	着手前連絡		
有							天候条件 (中止)	D L 切替	所電	所内電源停止	R	他保護への影響		
							増水時中止	機器ロック		自所内切替	y	隣回線への影響		
							溢水実施	活線近接	内源	D L 所内切替	制	保護ロック		
							振替放流	代替甲アース	省	工作物番号制定	約	仮保護使用		
							検相	キャリアア停止	種	保護継電器整定				
							試加圧	ソフトメンテ	制	変圧器タップ整定	業	業条件		
							供給支障		内	配電母線電圧整定	制	潮流制約		
無							緊急復旧時間	時間 分						
	連絡箇所		操作表送付日		打合日時		対話者		現地責トール	配電指令トール	連絡責トール	着手前連絡		
有							天候条件 (中止)	D L 切替	所電	所内電源停止	R	他保護への影響		
							増水時中止	機器ロック		自所内切替	y	隣回線への影響		
							溢水実施	活線近接	内源	D L 所内切替	制	保護ロック		
							振替放流	代替甲アース	省	工作物番号制定	約	仮保護使用		
							検相	キャリアア停止	種	保護継電器整定				
							試加圧	ソフトメンテ	制	変圧器タップ整定	業	業条件		
							供給支障		内	配電母線電圧整定	制	潮流制約		
無							緊急復旧時間	時間 分						
	連絡箇所		操作表送付日		打合日時		対話者		現地責トール	配電指令トール	連絡責トール	着手前連絡		

