



送配電設備計画策定基準

ネ設準則 第1号 2020年 4月 1日 制 定

中国電力ネットワーク株式会社

ネットワーク設備部



目 次

第1章 総則

1. 目的	1
2. 適用範囲	1
3. 用語の定義	1
4. 計画策定の基本的な考え方	2

第2章 計画策定方法

5. 電力需要	3
6. 発電設備等	3
7. 発電設備等の供給力	3
8. 潮流検討	3
9. 事故想定と復旧手順	4
10. 設備増強の要因	4
11. 電圧階級	4
12. 中性点接地方式	5
13. 系統保護リレー方式	5
14. 計画策定期間	6
15. 計画案の作成	6
16. 計画の立案	7
17. 計画の見直し	7

第3章 供給信頼度

18. 設備健全時	8
19. 事故停電	8
20. 電源関連系統の事故停電	8
21. 作業停止	9
22. 同期安定性（系統安定度）	9
23. 電圧および無効電力潮流	10
24. 周波数維持	10
25. 短絡容量	11

第4章 送変電系統

26. 構成の考え方	11
27. 供給力の算定方法	11
28. 系統構成	13



第5章 送電線の具体的構成

29. 種類	15
30. ルートの選定	15
31. 回線数	15
32. 電線種類・太さ・導体数・支持物・地中ケーブル収容設備等	16

第6章 変電所の具体的構成

33. 形式	18
34. 地点の選定	18
35. 母線方式	18
36. 変圧器容量とバンク数	19
37. 電圧調整装置	20

第7章 配電系統

38. 設備形成の考え方	22
39. 配電線の種類	22
40. 架空配電線路の選定	22
41. 地中配電線路の選定	22
42. 22kV 配電線の設備形成	23
43. 6 kV 配電線の設備形成	24
44. 電圧調整装置	26



送配電設備計画策定基準

第1章 総則

(目的)

1. この基準は、電気事業法第28条の40第3号および第28条の45により策定された「電力広域的運営推進機関の送配電等業務指針」に基づき、送配電設備の計画策定にあたり、信頼性、経済性、環境対策等の基本事項および全社的に統一の必要がある事項を定め、送配電設備全体として調和のとれた効率的な設備形成と、計画業務の円滑化を図ることを目的とする。

(適用範囲)

2. この基準は、送配電設備計画の検討および策定に適用する。

(用語の定義)

3. この基準および送配電設備の計画策定に使用する主な用語の定義は次のとおりとする。
 - a. 「送配電設備」とは、変電、送電または配電の用に供する電気工作物をいう。
 - b. 「電力系統」とは、送配電設備および発電設備等を総称したものをいう。
 - c. 「基幹系統」とは、220kV以上の送配電設備のうち、「需要者供給線」を除いたものをいう。
 - d. 「地域主要系統」とは、原則として連系用変電所間を連系するための110kV送電線（電気所を経由するものを含む。）および110/66kVの連系用変電所をいう。
 - e. 「一般負荷系統」とは、110kV以下の送配電設備のうち、「地域主要系統」、「配電系統」および「需要者供給線」を除いたものをいう。
 - f. 「需要者供給線」とは、変電所または送電線路（発電所相互間、変電所相互間または発電所と変電所との間の電線路）と需要者の受電設備との間の電線路、およびこれに付属する開閉所その他の電気工作物をいう。
 - g. 「配電系統」とは、22kV配電線および高圧配電線をいう。
 - h. 「N-1事故」とは、電力系統を構成する電線路1回線、変圧器1台、発電機1台等、設備1箇所の事故をいう。ただし、母線の1区間事故を除く。

なお、再閉路・自動復旧装置等により短時間（数分以内）に復旧可能なものを除く。
 - i. 「N-2事故」とは、電力系統を構成する電線路1区間2回線または電線路1回線と変圧器1台など、設備2箇所の同時事故をいう。ただし、母線の1区間事故および高気温等による需要急増時のN-1事故はN-2事故として扱う。

なお、再閉路・自動復旧装置等により短時間（数分以内）に復旧可能なものを除く。
 - j. 「電源脱落」とは、電力系統の事故に起因し、発電設備等が電力系統から電氣的に切り離されることをいう。（ただし、給電指令による場合を除く。）



k. 「発電抑制」とは、給電指令（保護リレー等による場合を含む）により発電設備等の出力の抑制または電力系統から電氣的に切り離しが行われることをいう。

l. 「N－1電制」とは、電力系統を構成する電線路1回線，変圧器1台等，設備1箇所
の事故時（ただし，母線の1区間事故を除く）に，特別高圧電源の発電抑制が行われる
ことをいう。

（計画策定の基本的な考え方）

4. 計画策定にあたっての基本的な考え方は，次のとおりとする。

a. 第3章に定める信頼度を確保する。

b. 長期的な視点に立って，需要動向を的確に把握し，既設設備を最大限活用するとともに，設備の改廃を考慮のうえ，送電・変電・配電といった設備間の調和がとれた効率的な設備形成を図る。

c. 系統の簡素化，設備のコンパクト化，工事費の抑制など，極力コスト低減に努める。また送配電設備形成の合理化に資する新技術開発・導入に際しては，十分に調査・検討を行う。

d. 電気事業としての社会的責任を十分に認識して，公害の防止，環境との調和に努め，かつ災害のない安全な設備形成を図る。

e. 用地，ルート確保の円滑化を図るため，計画策定は適正な時期に着手するとともに，当社用地・公共用地の活用，地域開発計画との協調等を考慮し，必要に応じて用地・ルートを先行確保する。



第2章 計画策定方法

(電力需要)

5. (1) 計画策定に使用する電力需要は、原則として最大三日平均電力とする。電源が連系する系統等で軽負荷時の潮流が最大三日平均電力発生時より過酷になる場合は、軽負荷時等他の断面の需要も対象とする。
- (2) 電力需要の想定については、地域事情・需要動向等を十分に分析・検討して行う。
- (3) 各系統ごとに、実態に即した力率・合成係数等を使用する。

(発電設備等)

6. 設備計画に織り込む発電設備等は、既設のほか、発電設備等に関する契約申込み等に基づき連系承諾したものとする。

(発電設備等の供給力)

7. 発電設備等の供給力を設備計画に織り込む場合は、電源の役割および特性、契約等に基づく運転パターンならびに補修計画等を考慮し、想定需要の断面において需給上考えられる範囲で潮流が過酷になる発電機出力とすることを原則とする。

具体的には次のとおりとし、送電端出力を使用する。

- a. 原子力発電所については、夏季ピーク時は最大出力運転中とし、その他の時期は補修停止を考慮する。ただし、夏季補修が想定される場合はこの限りではない。
- b. 火力発電所については、夏季ピーク時は最大出力運転中とし、その他の時期は補修停止を考慮する。ただし、全系の需給バランスから見てバランス停止の可能性がある場合、契約に基づく運転パターンがある場合、夏季補修が想定される場合、もしくは長期計画停止、休止または廃止の計画がある場合等はこの限りではない。
- c. 一般水力発電所（揚水式を除く水力発電所）については、豊水時または渇水時の出力を考慮し、検討断面の系統が重潮流となる方を採用する。
- d. 揚水式発電所については、全系の需給バランスから見て適切な発電出力または揚水動力とする。
- e. 融通電力については、契約等に基づく受給パターンを考慮する。
- f. 風力および太陽光発電設備については、出力変動を踏まえ各系統・各断面に応じて考慮する。
- g. 上記以外の電源は、検討断面の系統が重潮流となる条件で検討する。

(潮流検討)

8. (1) 潮流検討の断面は原則として夏季ピーク時断面をベースとするが、地域の需要実態や潮流状況によっては他の断面も検討する。
- (2) 潮流検討においては、次の点に留意する。
 - a. 運用容量超過や短絡容量超過等の運用上の支障が生じないように常時系統を構成し



て検討する。

- b. 工事に伴う既設設備の停止が長期間にわたることが予想される場合は、必要に応じ、作業停止中の断面の潮流検討も行う。

(事故想定と復旧手順)

- 9. (1) 計画策定時に想定する事故は、N-1事故を原則とする。
- (2) 事故発生時の復旧手順は、第3章に定める信頼度に基づいた系統操作が可能であるものでなければならない。
なお、系統切替については、隣接系統への切替（一段切替）までを考慮し、切替により重負荷となった隣接系統をさらに別の系統へ切り替える（二段切替）操作等は原則として考慮しない。ただし、高圧配電線においては、この限りではない。

(設備増強の要因)

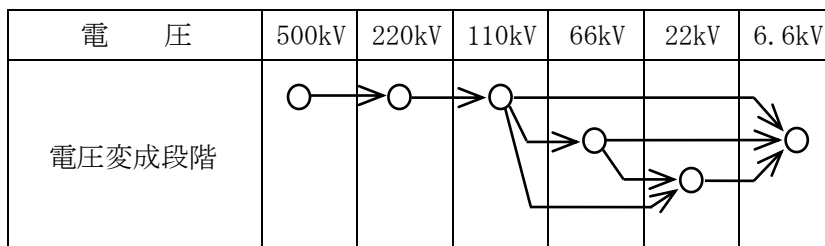
- 10. 次に掲げる場合には、設備増強を計画する。
 - a. 発電設備等の新增設、休廃止および広域的な利用に伴い設備増強が必要な場合
 - b. 需要設備の新增設および廃止に伴い設備増強が必要な場合
 - c. 設備の常時供給力が不足する場合
 - d. 事故発生時に第3章に定める信頼度を確保できない場合
 - e. 常時および事故時において、同期安定性（系統安定度）、電圧および周波数を適正に維持できない場合
 - f. 短絡・地絡事故時に流れる事故電流が設備容量を超過する場合
 - g. 既設設備における電力損失、維持費用等のコストが増大し、設備対策を行うことが有利と判断される場合
 - h. 作業停電および事故停電の発生頻度や影響等を勘案して、設備対策が必要と判断される場合

(電圧階級)

- 11. (1) 送配電設備に使用する電圧は、既設設備との整合性、需要および電源の規模を考慮のうえ、次の値（公称電圧）を標準とする。

500kV, 220kV, 110kV, 66kV, 22kV, 6.6kV

- (2) 電圧変成段階は、次表を標準とする。



(注) この基準では、以下、「6.6kV」を「6kV」と呼ぶ。



(中性点接地方式)

12. 電力系統に事故が発生した場合の異常電圧の抑制，確実な系統保護リレーの動作を目的として，次により中性点接地方式を選定する。

(1) 中性点接地方式は，電力系統に事故が発生した場合においても，次の要件を満たすものとする。

- a. 異常電圧発生のおそれがないこと
- b. 通信線その他の弱電流電線に誘起する電磁誘導電圧が事故遮断時間に基づく制限値を超過しないこと
- c. 地絡保護リレーが確実に動作すること

(2) 中性点接地方式の適用種別は，次表のとおりとする。

中性点接地方式 \ 電圧区分	220kV 以上	110kV	66kV	22kV	6 kV
直接接地方式	○	—	—	—	—
抵抗接地方式	—	○(※1)	○(※1)	○(※1)	○(※4)
消弧リアクトル接地方式	—	—	○(※2)	○(※2)	—
非接地方式	—	—	○(※3)	○(※3)	○

(※1) 電力ケーブルを使用する場合，補償リアクトルの設置について検討する。

(※2) 架空電線路のみ，またはほとんどが架空電線路の系統で，かつ放射状の1回線電線路が多い場合に適用する。

(※3) 電線路を選択遮断する必要がない場合に適用する。

(※4) ケーブル系統の対地充電電流を補償する場合に適用する。

(系統保護リレー方式)

13. 系統保護リレー方式は電圧階級，系統構成，中性点接地方式および既設系統保護方式等を考慮のうえ，次表を標準とする。

a. 500kV・220kV 送電線

中性点接地方式	適用区分	短絡・地絡保護 (主保護＋後備保護)	微地絡保護
直接接地	全送電線	各相電流差動＋方向距離 2系列	零相電流差動 2系列

ただし，常時1回線受電の需要者供給線を除く。

b. 110kV以下の送電線

中性点接地方式	適用区分	短絡保護 (主保護＋後備保護)	地絡保護 (主保護＋後備保護)
抵抗接地	並行2回線 (並用端子数4～5)	各相電流差動＋方向距離	零相電流差動 ＋地絡方向・地絡過電圧
	並行2回線 (並用端子数2～3)	回線選択＋方向距離	回線選択 ＋地絡方向・地絡過電圧
	1回線	方向距離	地絡方向・地絡過電圧
非接地	1回線	方向距離	地絡過電圧



<適用上の留意事項>

- (a) 過渡安定度，電線焼鈍（溶断）および保護協調などの理由により，高速度遮断が要求される送電線は，電流差動リレーとする。
- (b) 110kV以下の送電線で保護装置不良時に保護上の問題が生じる送電線は，主保護を2系列化する。
- (c) 上記の方式が適用できない場合は，個別に方式を検討する。

c. 22kV・6kV配電線

電圧	中性点接地方式	短絡保護	地絡保護
22kV	抵抗接地	過電流	地絡方向・地絡過電圧
	非接地	過電流	地絡過電圧
6kV	抵抗接地	過電流	地絡方向・地絡過電圧
	非接地		

(計画策定期期)

14. 計画策定の時期は，次の事項を考慮して，必要な工期を確保できる時期とする。

- a. 調査測量の期間
- b. 用地取得等権利確保(※1)の期間
- c. 地元説明および合意形成の期間（工事計画・工事施工計画説明期間）
- d. 社内外関係諸手続きおよび許認可(※2)に要する期間
- e. 社内外の関連工事(※3)との工期の調整に要する期間
- f. 機器・資材の納期，経済性，施工能力を考慮した工程
- g. 工事・作業上必要な既設設備の停止が可能な時期・期間
- h. 地域との協調，安全性を考慮した工事の施工
- i. 電力システムの増強が大規模または広範囲におよぶ場合において，設計・施工等の能力を確保する観点から，段階的に増強を行う必要性
- j. その他設備増強を実施するために必要となる期間

(※1) 用地取得等権利確保に関する法令の例

自然公園法，河川法，道路法，森林法，農地法，都市計画法，文化財保護法 等

(※2) 社内外関係諸手続きおよび許認可に関する法令の例

電気事業法，自治体条例 等

(※3) 社内外の関連工事の例

公共事業計画（道路掘削規制，橋梁建設に伴う橋梁添架管路工事，共同溝計画等），大規模土地造成計画および再開発計画と同調した先行工事 等

(計画案の作成)

15. (1) 対策を要すると予測される送配電設備について，設備間の調和・整合に十分配慮して計画案を作成する。

(2) 計画案について，総工事費，年度別工事費および効果を的確に分析・把握し，経済性，



社会環境への適応性, 保守面・系統運用面・施工難易度等も考慮して検討を行う(※1)。

(※1) 計画案の検討にあたって考慮する項目の例

a. 経済性

送変電および配電設備の工事費, 運転保守費用, 電力損失, 将来の設備増強・改修
予定 等

b. 社会環境への適応性

「電気設備に関する技術基準を定める省令」その他の法令または政省令による架空
電線路等の建設に係る制約, 用地事情 等

c. 保守・運用体制

設備保守の難易度, 設備事故時の初期対応の難易度 等

d. 工事の施工難易度

e. 電力品質への影響

f. その他合理的な送配電設備の形成・維持・運用のために必要な事項

(計画の立案)

16. 計画の立案にあたっては, 関係箇所と十分に連絡・調整を行う。

(計画の見直し)

17. 既決定計画であっても, 需要想定, 新技術開発のほか, 工事工程面の情勢変化が生じた場合
等は, 必要により計画を見直す。



第3章 信頼度

(設備健全時)

18. 設備健全時の供給信頼度は次のとおりとする。

- a. 熱容量 設備の供給力が不足しないものとする。
- b. 同期安定性 (系統安定度) 電力系統に微小なじょう乱が加わった際に、発電機の同期運転の安定性 (定態安定度) を維持できるものとする。
- c. 電圧 次の各事項について、適正な電圧を維持できるものとする。
 - (a) 系統目標電圧
「電圧調整維持細則」に定める系統目標電圧を維持できるものとする。
 - (b) 機器操作に伴う電圧変動
調相設備の入切に伴う電圧変動は、常時系統で2%以下とし、常時系統でない場合でも3%を超過しないものとする。
 - (c) 電圧安定性
電圧安定性を維持できるものとする。
 - (d) 配電系統
低圧需要家の電気を供給する場所において、次表の電圧値を維持できるものとする。

標準電圧	維持すべき値
100V	101±6V
200V	202±20V

(事故停電)

19. N-1事故およびN-2事故発生時の事故停電に関する供給信頼度は次のとおりとする。

- a. 基幹系統および地域主要系統
 - (a) N-1事故に対しては、原則として供給支障を生じないものとする。ただし、一次側電圧が110kV以下の連系用変圧器の事故時対応として必要な系統操作に伴うもので、局地的で短時間の供給支障はこの限りではない。
 - (b) N-2事故は、原則として考慮しない。ただし、供給支障による社会的影響が大きく、供給支障が長時間継続する場合は個別に検討する。
またN-2事故を超える場合についても、必要により上記と同様に扱う。
- b. 一般負荷系統
 - (a) N-1事故に対しては、原則として供給支障を生じないものとする。ただし、系統切替により供給支障を解消できる場合、または供給支障が局地的な範囲にとどまる場合で、供給支障による社会的影響が小さく、移動用変圧器等により供給支障が解消できる場合はこの限りではない。
 - (b) N-2事故は、原則として考慮しない。ただし、供給支障による社会的影響が大きく、供給支障が長時間継続する場合は個別に検討する。



またN-2事故を超える場合についても、必要により上記と同様に扱う。

c. 配電系統

- (a) N-1事故に対しては、原則として系統切替等により供給支障を解消できるものとする。ただし、供給支障が局地的な範囲にとどまり供給支障による社会的影響が小さい場合はこの限りではない。
- (b) N-2事故は、原則として考慮しない。

(電源関連系統の事故停電)

20. (1) N-1事故に対しては、原則として発電支障（電源脱落および発電抑制をいう。）を生じないものとする。ただし、次の事項を満足する場合はこの限りではない。
- a. 発電支障による電力系統の電圧安定性、同期安定性および周波数に対する影響が限定的であること。
 - b. 発電抑制の対象となる発電設備等を維持・運用する事業者がN-1事故時における発電抑制の実施に合意していることおよび当該事業者が、当該同意に基づく給電指令に応じ、発電抑制を実施することができる体制および能力を有すること。
 - c. その他発電抑制を許容することによる電気の供給、公衆の保安等に対するリスクが大きくないこと。
- (2) N-2事故は原則として考慮しない。ただし、24（周波数維持）(1)に定める基準を満足しない場合等は個別に検討する。
- また、N-2事故を超える場合についても、必要により上記と同様に扱う。
- (3) N-1電制を適用した系統においては、N-1電制による発電支障を許容する。

(作業停止)

21. (1) 工事・作業のために既設設備を長期間停止する場合は、停止する設備を除いて第3章に定める信頼度を確保するため、時期の選定に配慮するとともに、必要により仮設備の設置などの対策を行う。
- (2) 短期間の工事・作業で既設設備を停止した時の残り設備のN-1事故は、N-2事故と同様に扱う。
- (3) 作業停止の都度、供給支障（作業停電）を回避するために移動用機器対応が必要となる場合等は、社会的影響や経済性等を十分に検討して設備増強（または設備改修）を計画する。

(同期安定性（系統安定度）)

22. (1) 長距離送電、大容量送電を行う場合あるいは電源に係わる系統等については、同期安定性（系統安定度）の検討を行い、必要な送電容量を確保する。
- (2) 同期安定性（系統安定度）の検討を行う断面は、想定需要、発電設備等の供給力を5（電力需要）、6（発電設備等）、7（発電設備等の供給力）に基づき設定し、8（潮流検討）と同様に作成する。



(3) 2回線以上を並用する送電線においては、1区間1回線停止時に微小じょう乱同期安定性(定態安定度)を維持できるものとする。

(4) 次の事故条件を想定し、過渡安定性(過渡安定度)を維持できるものとする。

なお、系統安定化装置(SSC)や発電機の自動電圧調整装置(AVR)等の制御機器との調整を十分に行う。

a. 想定事故種別 2回線送電線の1回線3線地絡(同一地点, 3LG-O)

(2回線にまたがる送電線事故, 母線事故, 高速再閉路不成功, 変圧器1台事故およびループシステムのループ断等についても, 系統へ及ぼす影響が大きいと考えられる場合は必要により考慮する。)

b. 事故除去時間 主保護遮断時間

(遮断器の不動作等についても, 系統へ及ぼす影響が大きいと考えられる場合は必要により考慮する。)

(電圧および無効電力潮流)

23. 電圧および無効電力潮流については、次の各事項を満足するものとする。

a. 常時において、適正な電圧を維持できるものとする。

b. 22(同期安定性(系統安定度))に準じて検討断面を作成し、次の事故条件を想定し、電圧変動がおおむね10%以内におさまること、および電圧安定性を維持できるものとする。

なお、電圧変動には、事故発生から遮断器動作までの瞬時電圧低下および遮断器動作直後の過渡的な系統動揺による変動は含まない。

(a) 想定事故種別 ・2回線送電線の1区間1回線停止または系統内の発電機最大ユニット脱落

(その他N-1事故は必要により考慮する。)

・ループシステムのループ断等について、系統へ及ぼす影響が大きいと考えられる場合は必要により考慮する。

(b) 事故除去時間 主保護遮断時間

(c) その他の条件 系統内の調相設備, 線路の充電容量, 発電機の調整力, 電力損失を考慮する。

(周波数維持)

24. (1) 大規模電源の連系を行う場合や大容量送電を行う送電線等については、電源脱落や系統分離発生時の周波数面の検討を行い、大幅な周波数低下(※1)をきたすことなく、周波数面の系統安定維持が可能なこととする。

(※1) 中西地域60Hz系統における周波数低下の限度

(2) 周波数維持の検討を行う断面は軽負荷時を原則とするが、必要により夏季ピーク時等、他の断面についても検討の対象とする。検討断面は、想定需要, 発電設備等の供給力を5(電力需要), 6(発電設備等), 7(発電設備等の供給力)に基づき設定し、8(潮



流検討)と同様に作成する。

(3) 想定する事故条件は、送電線ルート事故を原則とする。

(短絡容量)

25. (1) 短絡容量については、通常想定される範囲内において、検討結果が最も過酷になる電源構成等を前提に、次の条件で算定し、遮断器の定格遮断電流および電線路の瞬時許容電流を超過しないこと、ならびに通信線その他の弱電流電線に誘起する電磁誘導電圧が事故遮断時間に基づく制限値を超過しないものとする。

- a. 発電機 6 (発電設備等)に基づき、運転可能な全ての発電機運転 (自家用発電機においても連系分全台運転)
同期発電機：直軸初期過渡リアクタンス (X_d'') [飽和値]
誘導発電機：拘束リアクタンス
- b. 送電線 常時系統(※1), $R + jX$ [零相, 正相, 逆相, 零相相互]
- c. 変圧器 常時系統(※1), jX [P-N, S-N, T-N]
- d. 配電線 常時系統(※1), $R + jX$
- e. 事故条件 同一地点3相3線地絡 (直接接地方式の系統においてはこれに加えて1相1線地絡)

(※1) 通常考えられる範囲の事故時・作業時の系統変更も考慮する。

(2) 各系統に使用する遮断器の定格遮断電流の上限は原則として次表のとおりとする。また、この上限を超過することが想定される場合、または既設設備の大規模な改修を伴う場合等は、限流リアクトルの設置等の対策を検討する。

電圧	500kV	220kV	110kV	66kV	22kV	6 kV
定格遮断電流 (kA)	50	63	40	40	25	12.5



第4章 送変電系統

(構成の考え方)

26. 電力系統の構成にあたっては、第3章に定める信頼度を確保するとともに、既設系統の将来構想、電力損失、需要動向、停電時の社会的影響などを長期的観点から総合的に勘案し、効率的な系統構成を指向する。

(供給力の算定方法)

27. (1) 送電線の供給力は、1回線短時間過負荷容量を上限とする。ただし、同期安定性(系統安定度)等の制約が短時間過負荷容量を下回る場合はその制約を上限とする。

なお、1回線送電線の場合は、連続熱容量を上限とする。

- (2) 架空送電線の連続熱容量および短時間過負荷容量を決定する条件は次のとおりとする。ただし、線下状況等の制約でこれらの条件によりがたい場合はその制約による。

a. 電線温度・熱容量算定条件

周囲温度	日射量	風速	放射率	力率	電圧
40℃(夏季) 25℃(冬季)	0.1W/cm ²	0.5m/秒	0.9	0.95	公称電圧

ただし、4月から10月を夏季、11月から3月を冬季とする。

b. 電線種類別許容温度

種類	連続許容温度	短時間許容温度
HDCC	90℃	100℃
ACSR	90℃	120℃
TACSR	150℃	180℃

- (3) ケーブルの送電容量は、構造や布設条件等に応じて個別に検討する。

- (4) 変圧器の供給力は、原則として次のとおりとする。

a. 変圧器の供給力の算定に使用する容量は、定格容量を基準とする。

b. 連系用変圧器の常時供給力は、定格容量、1バンク停止時の残りバンク短時間過負荷容量、二次側系統の発電機最大ユニット1台脱落時の当該変圧器短時間過負荷容量、ループ系統においては当該変圧器以外のN-1事故時の当該変圧器短時間過負荷容量のうちいずれか小さいものとする。

配電用変圧器については、個別に検討する。

c. 過負荷容量は、電気学会技術報告(I部)第143号「油入変圧器運転指針」および電気協同研究第61巻第2号「変電設備の運用限度評価」をもとに算定した過負荷限度を上限とする。

なお、過負荷容量の算定および適用にあたっては、常時潮流(事故前潮流)、直列機器を含めた過負荷容量、系統切替可能量(配電用変圧器においては配電線の変電所間負荷融通量)などを総合的に勘案する。



この結果適用される変圧器の短時間過負荷容量（1時間程度）は、一般には次のとおりとなる。

連系用変圧器：定格容量の120～150%

配電用変圧器：定格容量の120～150%

- (5) ループ系統においては、事故前後の潮流分流比の変化を考慮する。
- (6) 必要により、事故時の系統切替可能量，検討対象に応じた力率を考慮する。
- (7) N－1電制を適用した設備の供給力は、常時において潮流が連続熱容量を超過しない範囲で，N－1電制による潮流抑制を考慮する。

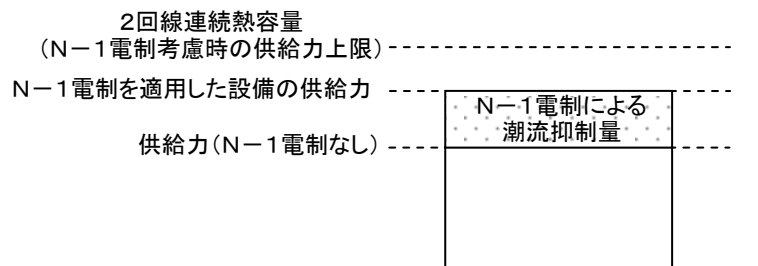


図4－1 N－1電制を適用した設備の供給力の例（2回線送電線の場合）

（系統構成）

- 28. (1) 系統構成は、電圧階級により次のとおりとする。
 - a. 500kV 系統においては、ループ系統を原則とする。
 - b. 220kV 以下の系統においては、放射状系統を基本とするが、次にあげる事項に対する経済性・運用面等を総合的に勘案してループ系統とする場合がある。
 - (a) 同期安定性（系統安定度），電圧安定性等の第3章に定める信頼度
 - (b) 短絡容量増加に伴う設備対策費
 - (c) 電磁誘導対策費
 - (d) ループ運用による供給力の増加に伴う関連設備計画への影響
- (2) 原則として，変電所等には母線を設置し，並行2回線の送電線を引き込む。ただし，次の場合はこの限りではない。
 - a. 地中ケーブル系統で，多端子ユニット受電方式を採用する場合
 - b. 2方向から1回線送電線で受電する場合
 - c. 電源送電線で第3章に定める信頼度を確保できる場合
- (3) ユニット受電方式の地中送電線から需要者供給線は原則として分岐しない。また多端子ユニット受電方式を採用する場合は，変圧器一次側に遮断器を設置する等，他ユニットへの事故の波及防止を考慮する。
- (4) 送電線の端子数は，当該送電線の重要度（事故時の影響度），系統保護装置の性能，事故発生頻度ならびに作業停止の際の供給支障（作業停電）回避のための対応等を勘案して決定する。

このため，基幹系統においては，原則として3端子を上限とする。ただし，端子数に



は、常時1回線受電の特別高圧の需要者は含まない。

- (5) 電圧階級の標準的な系統保護リレー方式に基づく並用端子数の上限は、原則として次表のとおりとする。ただし、配電系統においては、この限りではない。

電圧階級	標準的な系統保護リレー方式	並用端子数の上限
500kV 220kV	電流差動	3端子(※1)
110kV以下	電流差動	5端子(※2)
	回線選択	3端子

(※1) 高信頼度を確保するため信号伝送方式を各端対向方式とし、情報処理時間を考慮して3端子以内とする。

(※2) 信号伝送方式をシリーズ方式とし、誤差を考慮して5端子以内とする。



第5章 送電線の具体的構成

(種類)

29. 送電線は、原則として架空線とする。ただし、次の場合は地中線の採用も検討する。

- a. 法規制上・技術上・用地事情の制約，経済上の理由から架空線の建設が困難な場合
- b. 地域環境との調和の面から地中線とすることが必要な場合

(ルートを選定)

30. (1) 架空送電線の経過地ルートと個々の支持物位置については、次の事項を十分に調査検討のうえ選定する。

- a. 将来の系統構成や需要分布の動向
- b. 各種災害の影響
雷害，塩じん害，冰雪害，地滑り，地盤沈下，水害，なだれなどの影響
- c. 自然環境，社会環境，文化財などに対する配慮
- d. 土地利用に関する法的制限および諸開発計画との調整
- e. 工事・保守の難易度
- f. 用地取得等権利確保の難易度
- g. 総合工事費の低減
用地費，基礎工事費，運搬費，環境対策費，架線工事費などの低減

(2) 地中送電線の経過地ルート，管路，マンホールおよび気中終端箱の設置位置については，(1)の a，c，e に加え，次の事項を十分に調査検討のうえ選定する。

- a. 各種災害および環境による影響
水害，地盤沈下，地下水位，振動，外圧，化学腐食，他埋設物の発熱などの影響
- b. 道路に関する掘削制限，他地下埋設物および道路等整備計画との調整
- c. 総合工事費の低減
線路亘長の短縮化・直線化，マンホール数の低減，先行管路等（共同溝含む。）の有効活用，道路・橋梁整備事業等との同調施工などによる管路等工事費，地中ケーブル工事費などの低減

(回線数)

31. (1) 鉄塔の回線数は原則として2回線とするが，次のいずれかに該当する場合は4回線とする。

- a. 系統構成上4回線が必要で，用地事情から4回線設計が必要な場合
- b. 需要想定から将来4回線が必要な場合で，当初から4回線鉄塔とすることが経済的な場合
- c. 当面T分岐とするが，将来 π 引込することが想定され，別ルートでの建設が困難と想定される場合

(2) 次のいずれかに該当する場合，鉄塔の回線数は1回線とするが，将来の2回線化が想



定される場合は必要により増架を考慮した設計とする。

- a. 第3章に定める信頼度を確保できる場合
- b. 予備線契約のない需要者供給線
- c. 電源送電線で第3章に定める信頼度を確保できる場合

(3) 架空送電線において2回線設計1回線架線, 4回線設計2回線架線等の形態を採用する場合で, 工事の安全および地域事情等から将来必要な時期に増架することが困難と予想される場合には, 適宜増架時期を早めるか, または当初から全線架線する。

(電線種類・太さ・導体数・支持物・地中ケーブル収容設備等)

32. (1) 電線の種類等の選定にあたっては, 第3章に定める信頼度を確保できるものとするほか, 電力損失, 建設工事費, 将来の系統構成, 変電所最終設備容量等を勘案して適切な送電容量を確保する。

(2) 架空送電線の種類・太さ・導体数は次表を標準とし, 次の事項を考慮して選定する。

a. 電線種類

(a) 電線種類は, 負荷の大きさ, 経済性, 汚損条件, 気象条件および環境条件などを総合的に勘案して選定する。

(b) 22kV コンクリート柱線路は, 原則として絶縁電線を使用する。

b. 電線の太さは, 長期的な観点に立ち, 負荷の大きさ, 建設工事費, 環境条件および経過地条件などを総合的に勘案して選定する。

電 圧	種 類	太さ(mm ²)×導体数
220kV	ACSR	410×2, 610×2, 810×2
	TACSR	610, 810, 410×2, 610×2, 810×2
110kV	ACSR TACSR	160, 240, 330, 410, 610, 330×2, 410×2
66kV	ACSR TACSR	160, 240, 330
22kV	ACSR TACSR	160, 240
22kV (絶縁電線)	OC	ACSR120, HAL200

(注) 500kVについては, 個別に検討する。

(3) 架空送電線の支持物は, 原則として鉄塔とし, その使用鋼材には, 経済性, 将来の拡張性および作業の施工性等を考慮して選定する。ただし, 22kV 以下については, コンクリート柱等を採用することがある。

支持物の現地適用にあたっては, 設計条件が標準的なものと異なっている場合でも, その裕度の範囲内で標準形の支持物を適用し, 設計を効率的に実施するとともに, 経済性も兼ね備えたものとする。

なお, 特殊な設計条件を必要とする場合には, 経済性等を考慮のうえ個別に検討する。

(4) 地中ケーブルの種類・導体太さは次表を標準とし, 次の事項を考慮して選定する。



- a. 地中ケーブル種類は、長期的な観点に立ち、使用電圧、負荷の大きさ、線路亘長、経済性、布設条件、生物の食害、環境条件などを総合的に勘案して選定する。
- b. 地中ケーブルの太さは、長期的な観点に立ち、負荷の大きさ、短絡時等の許容温度、建設工事費、布設条件などを総合的に勘案して選定する。

電 圧	種 類	太さ (mm ²)	心線数
110kV	CV	400, 600, 800, 1,000, 1,200	1
	CVT	100, 150, 200, 250, 325, 400	3
66kV	CV	400, 600, 800, 1,000, 1,200	1
	CVT	80, 100, 150, 200, 250, 325, 400	3
22kV	CV	400, 500, 600, 800, 1,000, 1,200	1
	CVT	60, 100, 150, 200, 250, 325, 400	3

(注) 500kV, 220kV については、個別に検討する。

- (5) 地中ケーブル収容設備は、地中ケーブル所要送電容量および回線数などの電氣的条件、立地条件、経済性、将来計画等を考慮して選定する。

選定の基準となる収容設備の種類は、直接埋設式、管路式、暗きょ式（洞道・共同溝・協調溝）、橋梁添架管路（専用橋、トラフ設置タイプの橋梁を含む。）とする。



第6章 変電所の具体的構成

(形式)

33. 変電所は、原則として屋外に設置する。ただし、次の場合は屋内式または地下式も検討する。
- a. 周辺環境との調和・地域事情等により、屋内式とする必要がある場合
 - b. 都市部において、新規用地取得が困難であり、当社または第三者が建築する建物内に設置する必要がある場合

(地点の選定)

34. 変電所地点は、次の事項を総合的に検討し、災害のおそれが低く長期にわたり効率的に電力供給が可能となる地点を選定する。
- a. 将来の見通し
 - (a) 将来の系統構成
 - (b) 需要分布の動向
 - b. 設計面
 - (a) 送配電線の変電所または開閉所への引込み引出しの難易度
 - (b) 変電所形式（屋外式，屋内式，地下式等）とそれに応じた所要面積等
 - c. 用地・環境面
 - (a) 自然条件の影響
水害，塩じん害，地盤沈下，山崩れ，地滑り，なだれなど各種災害の影響
(各種ハザードマップ等による確認)
 - (b) 社会環境との調和
環境・安全・美観に対する要請，文化財・遺跡等の有無
 - (c) 用地取得等権利確保の難易度
社有地，公共用地の有効利用
地域の土地利用に関連する諸計画
農地法，森林法等の土地利用に関する法的制限
 - d. 工事・運転・保守面
 - (a) 運転，保守の便
 - (b) 機器搬入の難易度
 - (c) 重量物基礎の難易度
 - e. 経済性
建設工事費

(母線方式)

35. (1) 変電所の母線方式は、次の事項に留意して選定する。
- a. 第3章に定める信頼度の確保，事故の局限化



- b. 系統運用の確実性, 自由度
- c. 保守等の安全性, 作業性
- d. 経済性

(2) 母線方式は、次表を標準とする。ただし基幹系統で3バンク以上の変圧器が連系する箇所や、特に重要な送電線が連系する箇所については、母線事故の影響を極小化するため二重母線4ブスタイ方式とする場合もある。

母線電圧		母線方式
500kV 220kV		二重母線方式
110kV 66kV 22kV	連系用変電所	単母線方式または二重母線方式
	配電用変電所	単母線方式
6kV		単母線方式

(変圧器容量とバンク数)

36. (1) 連系用変電所の変圧器容量とバンク数は次表を標準とし、選定にあたっては需要動向等を考慮する。

電圧 (kV)	変圧器容量 (MVA)	最終バンク数
500/220	1,000	3, 4
220/110	300, 250, 200	3, 4
110/66	100, 60	3
110/22	60, 30, 20	2
66/22	30, 20	2

(注) 屋内式または地下式変電所の場合は、最終バンク数の上限を原則として3バンクとする。

(2) 配電用変電所の変圧器容量（6kV側）とバンク数は、次表を標準とする。

一次側電圧 (kV)	変圧器容量 (MVA)	最終バンク数
110	30, 25, 20	2
66	20, 15	2

(注1) 容量は、6kV巻線の容量を示す。

(注2) 特に需要規模が小さい地区では、実態に応じた容量、バンク数を採用する。また、22kVの配電用変電所とする場合もありうる。



(3) 三次巻線付配電用変圧器を採用する場合の機種は、原則として次表を標準とする。

電圧 (kV) 一次/二次/三次	三次容量 15MVA	三次容量 10MVA
	一次/二次/三次容量 (MVA)	一次/二次/三次容量 (MVA)
110/6/22	25/20/15	20/15/10
	30/25/15	25/20/10
	35/30/15	30/25/10
66/6/22	20/15/15	15/10/10
	25/20/15	20/15/10
	—	25/20/10

(4) 22kV 供給電源を確保するために三次巻線付配電用変圧器を採用する場合、将来の 22kV 系統の拡大に伴う抵抗接地方式への変更および隣接変電所との連系を考慮して、結線方式は Y-Y-Y-(Δ) (Δ) は安定巻線) を標準とする。

三次巻線付配電用変圧器の電圧調整は、一般に一次側での調整を標準とするが、負荷状況から 22kV 側と 6 kV 側の電圧調整を別々に行う必要がある場合は、個別に検討する。

(電圧調整装置)

37. (1) 調相設備は、電力系統各部の無効電力バランス、系統の適正電圧維持および電力損失の軽減を図ることを基本に、系統全体として効率的となるよう設置する。

(2) 調相設備の設置方針および設置場所は、次表のとおりとする。

調相設備	当該変電所	設置方針	設置場所
並列コンデンサ (S C)	連系用変電所	・系統電圧維持・下位系統必要無効電力不足分の補償	原則として変圧器の三次回路
	配電用変電所	・当該変電所の必要無効電力不足分について補償	原則として 6 kV 母線
分路リアクトル (S h R)	連系用変電所	・系統電圧維持・深夜に S C を開放しても進み力率(力率 99.5%の進みを目標)となる場合 ・送電線の充電電流補償	原則として変圧器の三次回路
	配電用変電所	・当該変電所の必要無効電力不足分について補償	原則として 6 kV 母線

(3) 調相設備の設置にあたっては、次の事項に留意する。

a. 調相設備は、原則として S C または S h R を採用する。

b. S C は、原則として連系用変電所に設置するが、送電線の電圧降下が特に大きい場合等は、個別に検討のうえ配電用変電所に設置する。

なお、容量については、発電所およびケーブル系統の無効電力の活用を考慮して決定する。

c. 超高圧送電線の充電電流補償用に設置する S h R は、原則として両端の電気所で二分



のいずれも補償する。ただし、一方が屋内式または地下式変電所等の場合は、この限りではない。

d. SCおよびShRの単器当りの容量は、系統への入切に伴う電圧変動が常時系統で2%以下となるよう選定する。また、常時系統でない場合でも電圧変動が3%を超過しないものとする。

e. 連系用変電所の調相設備は原則として変圧器の三次回路に設置するが、変圧器三次容量だけでは必要な調相設備容量に対して不足する場合は、系統全体の運用を含めた検討を行い、必要により変電所母線に設置する。

(4) 負荷時電圧調整装置は、原則として負荷時タップ切替変圧器(LRT)を採用する。



第7章 配電系統

(設備形成の考え方)

38. 配電系統の増強は、既設系統の将来構想、電力損失、需要動向、経済性などを長期的観点から総合的に勘案し、増強規模を選定する。

増強規模を選定する際には、次の事項等について考慮する。

a. 将来の見通し

需要の伸び(※1)、設備の最終規模(※2)、将来の系統構成(※3)

b. 技術面

電圧降下、短絡故障電流

c. 経済性

配電設備の工事費、配電損失、拡充・改良ステップ

(※1) 過去の需要の伸びの傾向、地域の開発状況、工業団地など局地的な需要増加の可能性を考慮し想定

(※2) 変電所の最終容量(バンク数)に応じた管路条数、配電線容量など

(※3) 地区ごとの需要想定や電源分布、ならびに、現在の系統構成、設備実態を考慮しつつ将来の電力需給が効率的になるように設定

(配電線の種類)

39. 配電線は、原則として架空線とする。ただし、次の場合は地中線の採用も検討する。

a. 法規制上・技術上・用地事情の制約、経済上の理由から架空線の建設が困難な場合

b. 地域環境との調和の面から地中線とすることが必要な場合

(架空配電線路の選定)

40. 架空配電線の経過地ルートと個々の支持物位置については、次の事項を十分に調査検討のうえ選定する。

a. 将来の系統構成や需要分布の動向

b. 各種災害の影響

風害、雷害、塩じん害、冰雪害、地滑り、地盤沈下、水害、なだれなどの影響

c. 自然環境、社会環境、文化財などに対する配慮

d. 土地利用に関する法的制限および諸開発計画との調整

e. 工事・保守の難易度

f. 用地取得等権利確保の難易度

g. 亘長の短縮等、建設工事費の低減

(地中配電線路の選定)

41. 地中配電線の経過地ルート、管路、マンホールおよび終端箱の設置位置については、40(架空配電線路の選定)のa、c、e、gに加え、次の事項を十分に調査検討のうえ選定する。

a. 各種災害および環境による影響



- 水害、地盤沈下、地下水位、振動、外圧、化学腐食、他埋設物の発熱などの影響
- b. 道路に関する掘削制限、他地下埋設物および道路等整備計画との調整

(22kV 配電線の設備形成)

42. (1) 22kV 配電線は、放射状系統を基本とし、架空線 1 回線または地中線 2 回線を標準とする。

なお、22kV 配電線の事故時および作業時等の系統切替を考慮し、他の 22kV 配電線との連系も検討する。

- (2) 変圧器については、需要動向、経済性等を総合的に勘案し、22kV 配電塔、22kV 柱上変圧器、22kV 変圧器室等を適用する。

22kV 配電塔、22kV 柱上変圧器、22kV 変圧器室の適用にあたっては、次の事項に留意する。

a. 変圧器結線

22kV 配電塔および 22kV 柱上変圧器は、高圧配電線で連系されている隣接変電所と負荷融通が容易にできる方式とする。22kV 変圧器室は、ビル設備等を考慮して個別検討する。

b. 変圧器容量

- (a) 22kV 配電塔および 22kV 柱上変圧器は、適用地域の需要密度・負荷増加率および既設高圧配電線系統等を考慮して次表から選定する。

変圧器種類	容量(kVA)
22/ 6 kV 配電塔	3,000
	6,000
	10,000
22/ 6 kV 柱上変圧器	2,000

- (b) 22kV 変圧器室の変圧器種類は、22/ 6 kV、22kV/400V、22kV/100・200V とし、需要密度の実態に応じて選定する。

c. 地点の選定

変圧器種類	地点選定の考慮事項
22/ 6 kV 配電塔	第 6 章変電所の具体的構成 34 (地点の選定) に準ずる
22/ 6 kV 柱上変圧器	作業用車両の設置が可能で、点検・測定・吊替作業等の作業空間確保が容易であり、将来手戻り工事が無い地点
22kV 変圧器室	大型マンション、複合ビル等

- (3) 架空配電線の電線種類は、特別高圧絶縁電線を標準とし、太さは常時許容電流、短時間許容電流、短絡時許容電流、電圧降下および機械的強度等および技術面、経済面を考慮して次表から選定する。

なお、雪害対策区域の電線路に使用する電線は難着雪形絶縁電線 (SN 電線) または低風圧絶縁電線とする。



種 類	太さ (mm ²)
特別高圧屋外用鋼心アルミ導体 架橋ポリエチレン絶縁電線 (ACSR-OC)	120
特別高圧屋外用アルミ導体 架橋ポリエチレン絶縁電線 (HAL-OC)	200
特別高圧屋外用低風圧アルミ導体 架橋ポリエチレン絶縁電線 (RW-AL-OC)	200

(4) 架空配電線の支持物は、鉄筋コンクリート柱または複合鉄筋コンクリート柱を標準とする。

なお、架空配電線は、原則として同一支持物あたり、6 kV 配電線と合わせて2回線以下とする。

(5) 地中配電線のケーブル種類は、架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルを標準とし、太さは常時許容電流、短時間許容電流、短絡時許容電流、電圧降下、施設方法等および技術面、経済面を考慮して次表から選定する。

種 類	太さ (mm ²)	心線数
架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル (CVT)	60, 100, 150, 200, 250, 325, 400	3

(6) 地中ケーブル収容設備は、管路式を標準とする。

なお、収容設備の規模は、地中ケーブル所要送電容量などの電氣的条件、立地条件、経済性、将来計画等を考慮して選定する。

(7) 22kV 配電線の供給力は、1回線短時間過負荷容量を上限とする。

なお、1回線配電線の場合は、連続熱容量を上限とする。

(8) 架空配電線の連続熱容量および短時間過負荷容量を決定する条件は次のとおりとする。

a. 電線温度・熱容量算定条件

周囲温度	日射量	風速	放射率	力率	電圧
40℃	0.1W/cm ²	0.5m/秒	0.9	0.95	公称電圧

b. 電線種類別許容温度

種 類	連続許容温度	短時間許容温度
ACSR-OC	90℃	105℃
HAL-OC		

(9) ケーブルの送電容量は、構造や布設条件等に応じて個別に検討する。

(6 kV 配電線の設備形成)

43. (1) 6 kV 配電線は、放射状系統による多分割多連系方式を標準とし、回線数は1回線を原則とする。

(2) 架空配電線の電線種類は、高圧絶縁電線を標準とし、太さは常時許容電流、短時間許容電流、短絡時許容電流、電圧降下および機械的強度等および技術面、経済面を考慮して次表から選定する。



なお、雪害対策区域の電線路に使用する電線は難着雪形絶縁電線（SN 電線）または低風圧絶縁電線とする。

種 類	太さ (mm ²)
屋外用鋼心アルミ 導体 架橋ポリエチレン電線 (ACSR-OC-SO)	25, 58
屋外用鋼心アルミ 導体 ポリエチレン電線 (ACSR-OE)	25, 58
屋外用アルミ 導体 架橋ポリエチレン電線 (HAL-OC-SO)	200
屋外用アルミ 導体 ポリエチレン電線 (HAL-OE)	200
屋外用低風圧アルミ 導体 架橋ポリエチレン絶縁電線 (RW-AL-OC)	200

(3) 架空配電線の支持物は、鉄筋コンクリート柱または複合鉄筋コンクリート柱を標準とする。

なお、架空配電線は、原則として同一支持物あたり、22kV 配電線と合わせて2回線以下とする。

(4) 地中配電線のケーブル種類は、架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブルを標準とし、太さは常時許容電流、短時間許容電流、短絡時許容電流、電圧降下、施設方法等および技術面、経済面を考慮して次表から選定する。

種 類	太さ (mm ²)	心線数
架橋ポリエチレン絶縁 ビニルシースケーブル (CVT)	22, 38, 60, 100, 150, 200, 250, 325, 400	3

(5) 地中ケーブル収容設備は、管路式を標準とする。

なお、収容設備の規模は、地中ケーブル所要送電容量などの電氣的条件、立地条件、経済性、将来計画等を考慮して選定する。

(6) 6 kV 配電線の供給力は、常時は連続熱容量を上限とし、事故時は短時間過負荷容量を上限とする。

なお、6 kV 配電線の運用容量は、連系する他の配電線への事故時融通分を考慮して、総合的に決定される容量を標準とする。

(7) 架空配電線の連続熱容量および短時間過負荷容量を決定する条件は次のとおりとする。

a. 電線温度・熱容量算定条件

周囲温度	日射量	風速	放射率	力率	電圧
40℃	0.1W/cm ²	0.5m/秒	0.9	0.95	公称電圧



b. 電線種類別許容温度

種類	連続許容温度	短時間許容温度
ACSR-OC	90℃	105℃
HAL-OC		
ACSR-OE	75℃	85℃
HAL-OE		

(8) ケーブルの送電容量は、構造や布設条件等に応じて個別に検討する。

(9) 配電用変電所における6kV配電線の引出数については、変圧器容量、供給エリア等を考慮のうえ決定する。

(電圧調整装置)

44. (1) 6kV配電線における電圧調整装置は、原則として、高圧自動電圧調整器(SVR)・自動電圧調整用並列コンデンサ装置(SSC)または自動電圧調整用分路リアクトル装置(SSR)を採用する。

(2) SVR・SSCおよびSSRの容量は、次表を標準とする。

電圧調整装置	容量(kVA)
高圧自動電圧調整器(SVR)	3,000
	4,000
自動電圧調整用並列コンデンサ装置(SSC)	600
自動電圧調整用分路リアクトル装置(SSR)	450
	750
	1,000