高経年化設備更新ガイドライン

2021年12月17日策定
2026年11月11日改定

電力広域的運営推進機関

高経年化設備更新ガイドライン 目次

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

1. 目的

このガイドラインは、広域系統長期方針の取組みとして、送配電設備が有するリスク量の標準的な算定方法や設備更新に係る工事物量算定の基本的な考え方を定め、2023年度からの新たな託送料金制度の導入にあたって、一般送配電事業者における各設備のリスク量の把握や、これを踏まえた適切かつ合理的な設備保全計画の策定に資することを目的とする。

2. 実施主体および実施単位

リスク量および工事物量算定の実施主体および実施単位は、一般送配電事業者とする。

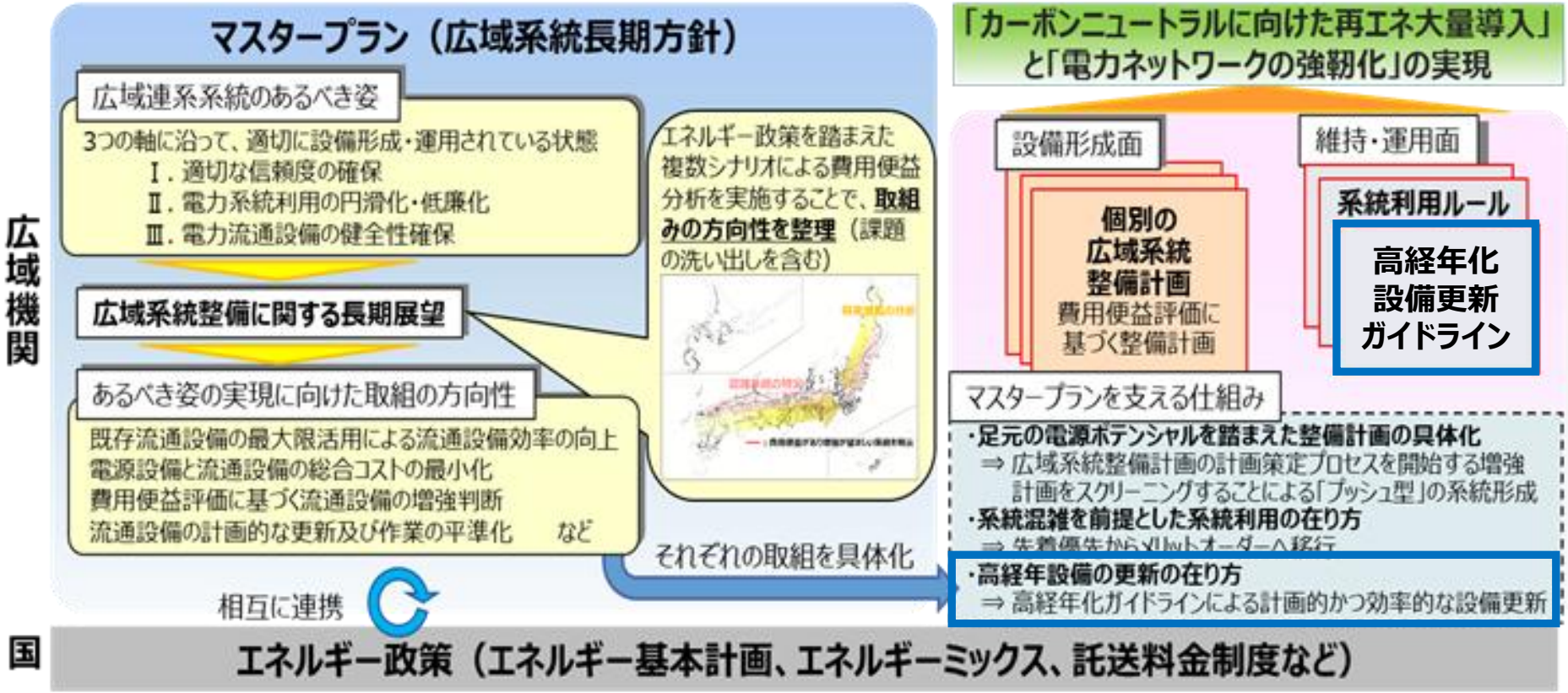
3. 対象期間

リスク量は中長期を見据えたリスク量推移を確認することとし、工事物量は託送料金制度の規制期間である5年を算定の対象期間とする※。

※ 算定にあたっては、Ⅲ.3.(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項を参照

（参考）マスタープランの目的

■ マスタープラン（広域系統長期方針）は、個別の広域系統整備計画を検討する際の考え方を示す長期方針であり、本指針に基づく取組みを具体化させることで、「カーボンニュートラルに向けた再エネ大量導入」と「電力ネットワークの強靭化」の実現を目指す。

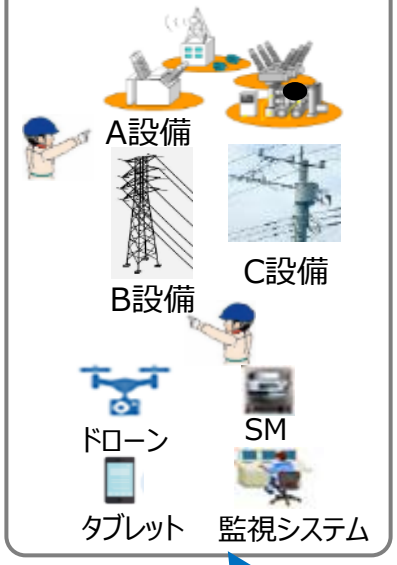


（参考）マスタープランの仕組み

第1回 広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会（2020/8）資料 一部加工

- 高度成長期の1960～70年代以降に大量に設置された送配電設備が本格的に経年対策を必要とする時期を迎えるが、安定供給の観点からも、これまで同様に計画的な更新は重要な取組みである。
- ただし、設備更新の考え方や手法が統一されていない中、適切かつ合理的な更新に対するアカウンタビリティの向上が求められる。
- また、国民負担の抑制やレジリエンスを確保する観点から、設備更新については、既存設備の有効活用と共に強靱化等も考慮したうえで、コストを効率化しつつ計画的に進めていくことも重要である。
- こうした現状を踏まえて広域機関では、リスク評価等について標準的な方法を定め、ガイドラインとして示すことを目指す。

送配電設備の巡視・点検

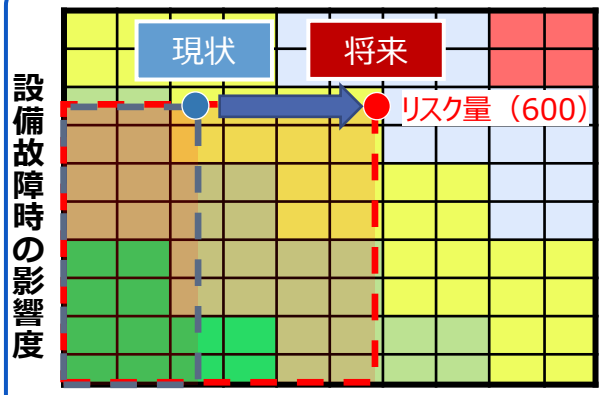


データ蓄積



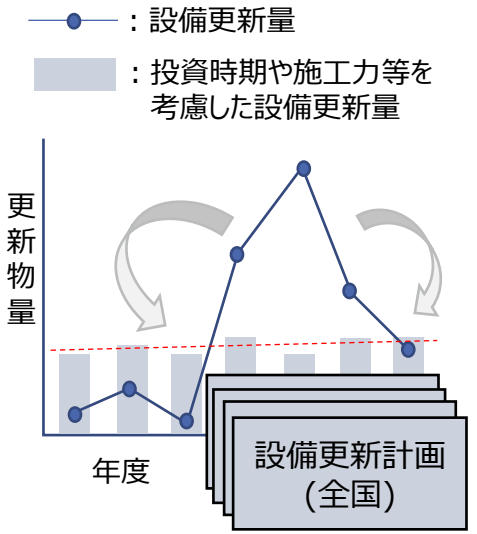
設備管理データベース（A、B、C設備）

リスク評価（定量評価方法）



設備リスク量
＝設備故障時の影響度×設備故障確率

設備更新計画の策定



一般送配電事業者が巡視・点検を実施し、データベース化

広域機関が標準的な定量評価方法を整理

一般送配電事業者が設備更新計画を策定

ネットワーク全体で計画的な更新を達成

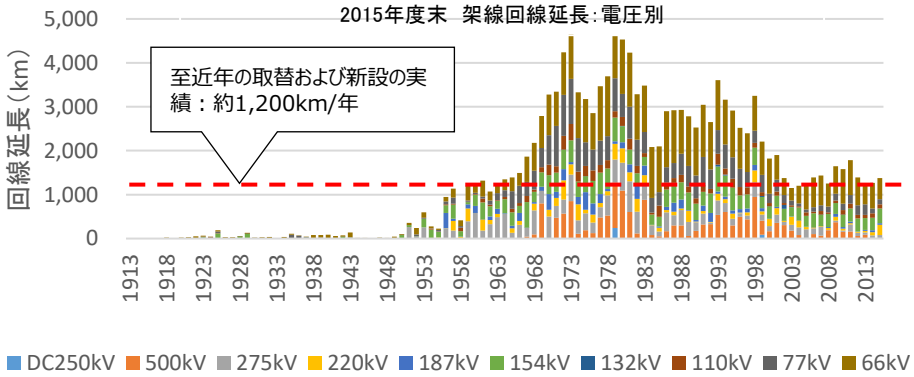
（参考）高経年化設備の更新（長期方針）

第1回 広域連系系統のマスタープラン及び系統利用ルールの在り方等に関する検討委員会（2020/8）資料より

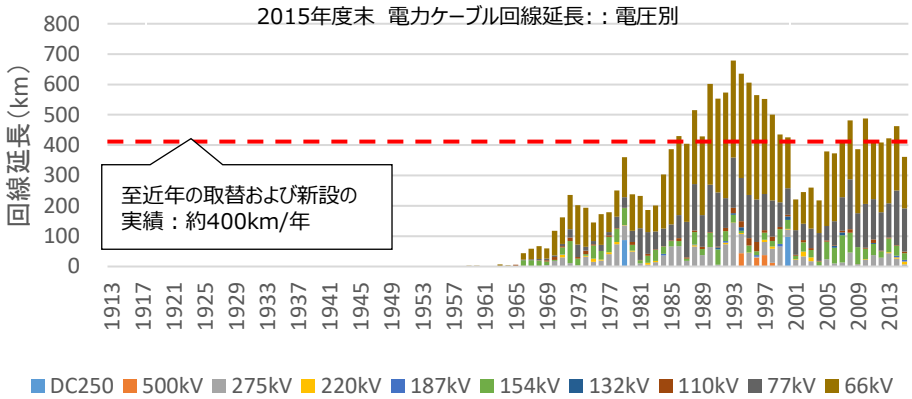
■ 既存設備を現在のペースで全て更新すると仮定した場合、架空電線は120年、鉄塔は250年、ケーブルは40年、変圧器は70年度程度の期間を要し、特に架空電線や鉄塔は設備維持の観点から現実的な使用年数とはいえない。

＜広域系統長期方針抜粋（2017年3月）＞

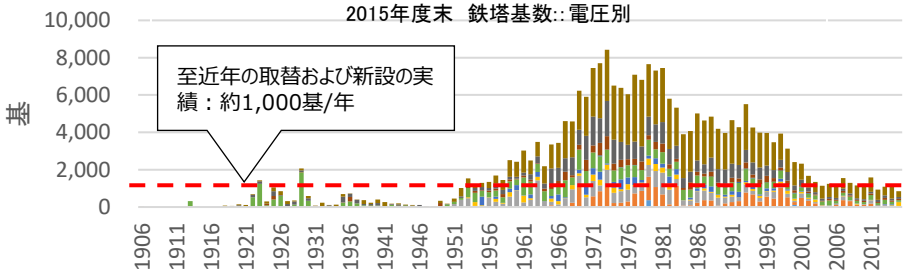
○ 架線回線延長（500kV～66kV）：約142,000km



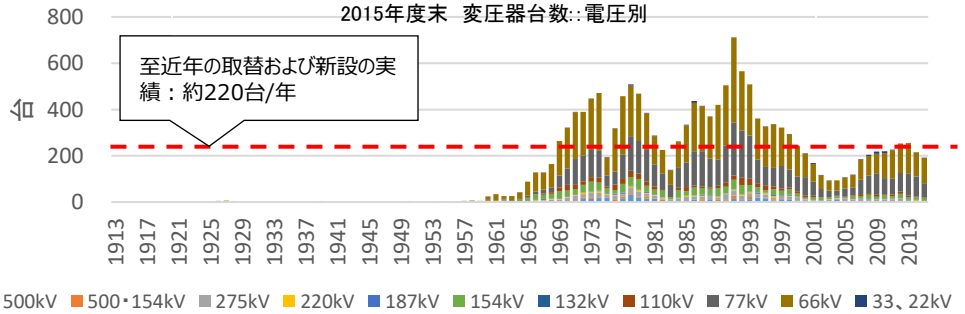
○ 電力ケーブル回線延長（500kV～66kV）：約17,000km



○ 鉄塔基数（500kV～66kV）：約248,000基



○ 変圧器台数（500kV～66kV）：約15,000台



（参考）託送料金制度改革について

■ 我が国の送配電設備の高経年化が進展する中で、国民負担を抑制しながらレジリエンスを確保する観点から、既設の送配電網の強靭化やスマート化等に資する設備更新は、コストを効率化しつつ計画的に進めていくことが重要である。このため、送配電設備について長期的視野に立った計画的な資産管理及びそれに基づく計画的な設備更新を求める必要がある。

＜総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会
持続可能な電力システム構築小委員会 中間取りまとめ抜粋（2020年2月）＞

コストを効率化しつつ計画的に設備更新を進めていくことが必要

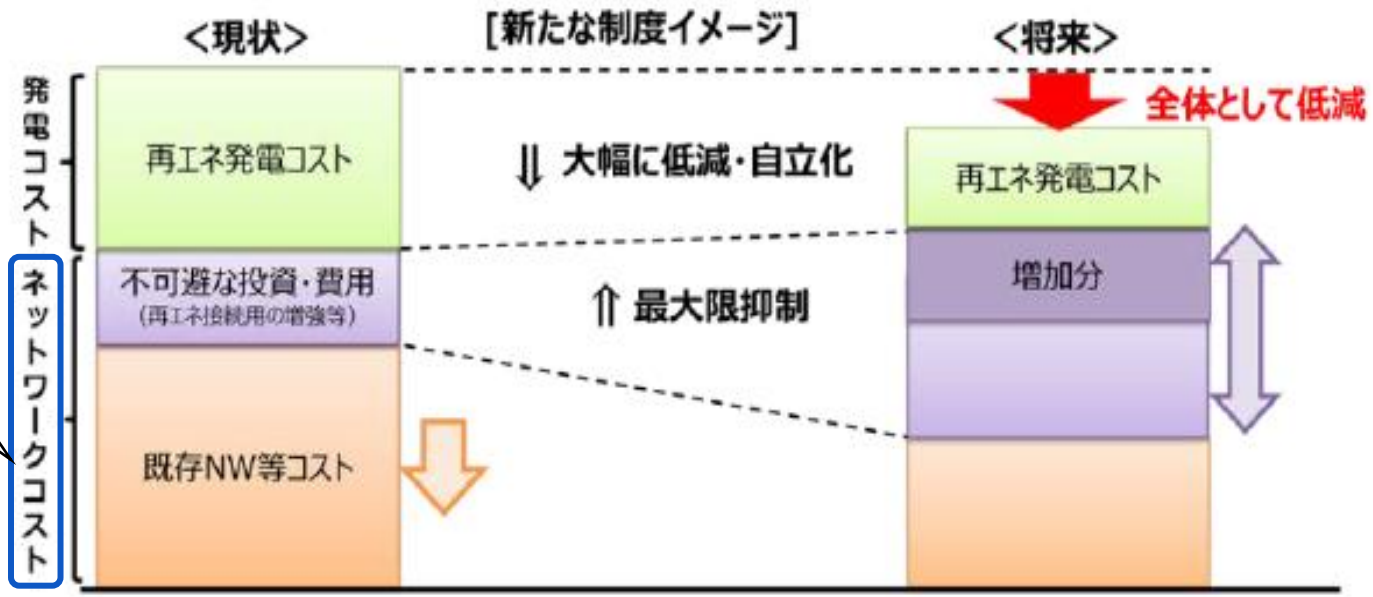


図 5　託送料金制度見直しの方向性

（参考）託送料金制度の基本スキームについて

- 再生可能エネルギーの主力電源化やレジリエンス強化に対応するため、「必要なネットワーク投資の確保」と「国民負担抑制」の両立を目指した新たな託送料金制度が導入される。
- 国は一定期間内に一般送配電事業者が達成すべきアウトプットを設定し、託送料金の審査方針（指針）として提示することとなっている。また、広域機関は設備の更新計画を策定するための基本的な考え方を示したガイドラインを策定し、そのガイドライン等を踏まえて、一般送配電事業者は国の指針に基づき事業計画を策定することとなっている。

＜持続可能な電力システム構築小委員会 中間取りまとめ（2020年2月）＞

期初

① 国が、審査方針（指針）を提示

- 国は、送配電事業者が収入上限を算定する際の指針として、日本全体の電力システムのより大きな便益と必要となる費用を考慮して、レジリエンス対応、再エネ大量導入、広域メリットオーダー等の課題について一定期間に達成すべきアウトプットを設定する。
- 国の指針と広域機関の広域系統整備計画は、互いに整合的になるように策定する。

② 送配電事業者が、①の指針を踏まえて事業計画(※)を策定

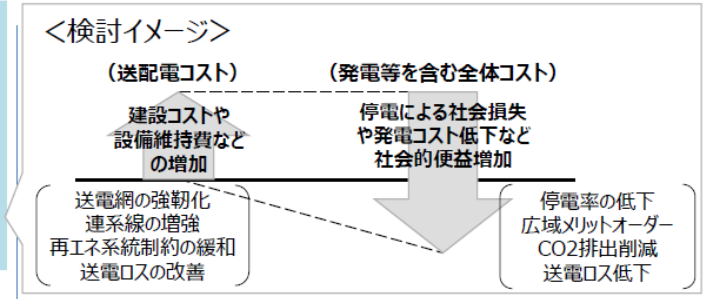
（※）設備増強計画、設備更新計画等

③ 必要な費用を見積もって一定期間の収入上限を設定（レベニューキャップ）

- 国は、広域機関の協力の下、アウトプットを達成するために必要な費用が盛り込まれているかを確認し 料金査定に反映
- 効率的な事業者等を参考にしつつ、単位当たりのコストを算定・比較
- 統計的に算出した生産性向上見込み率も使用

収入上限の期間内

＜検討イメージ＞



送配電事業者が計画に基づき設備増強、設備更新等を実施（必要な送配電投資を着実に実施）

送配電事業者が収入上限を超えないように託送料金を設定
事業者自らが仕様統一化やドローン、デジタル技術を活用（コスト効率化を推進）

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

1. リスク量算定の基本的な考え方

- 設備が有するリスク量は、1年間に**設備の故障が起きる確率（故障確率）とその故障が起きた場合の影響（故障影響度）の積として定義**※し、そのリスク量を設備毎（鉄塔1基や変圧器1台ずつ）に算定する。
- リスク量は、一般送配電事業者が高経年化対応に係る設備保全計画を策定するにあたって**各設備の状態把握や更新の優先度を検討するための指標**（目安値）として取り扱う。

※ （参考）日本金属学会誌 第66 巻第12 号(2002)「リスクベースの材料工学・材料技術」 等

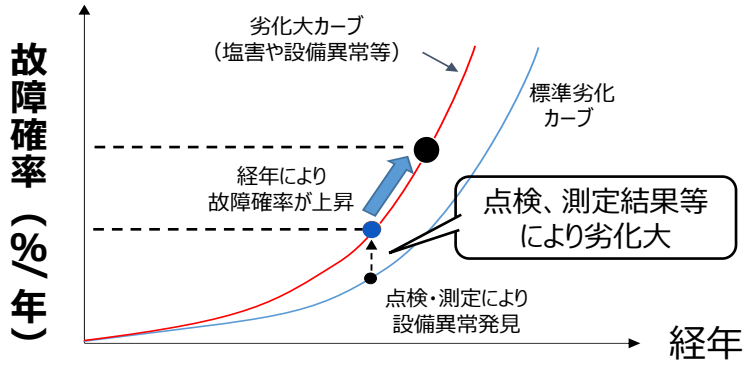
【設備リスク量の算定式】

リスク量（円/年）＝各設備の故障確率×故障影響度

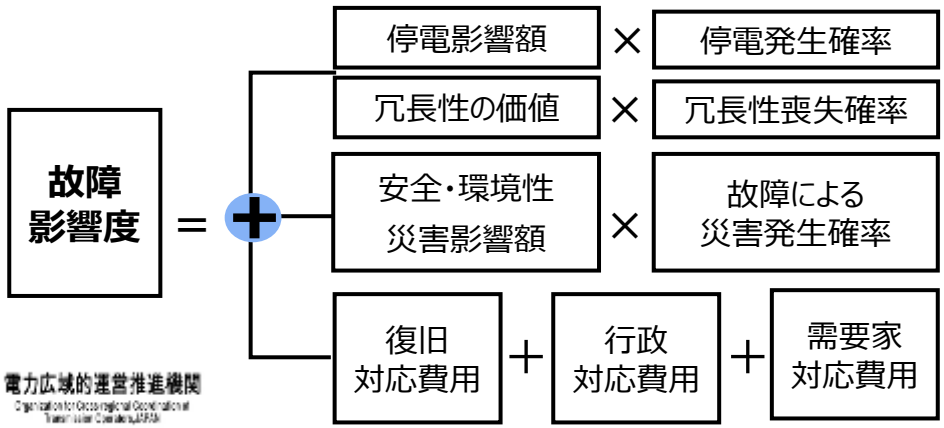
用語	本ガイドラインでの定義
故障	設備劣化により機能不全となる状態
故障確率	故障が発生する確率（%/年）
故障影響度	故障が発生した場合の影響（円※）

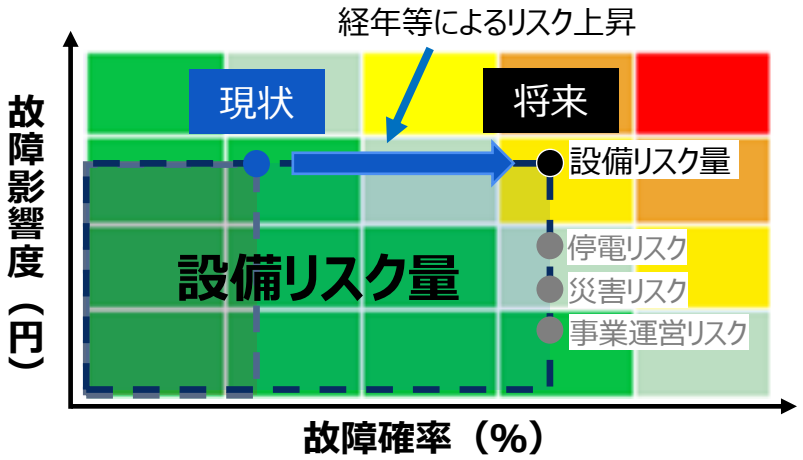
※各影響度を金額換算（定量化）した値であり、実際の更新費用とは異なる

【横軸：故障確率イメージ】



【縦軸：故障影響度の概念】





Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

■ **リスク量評価の手法が確立された主要設備（第1規制期間の対象9品目+2品目）および他設備との同調更新やリスク量以外の手法に基づく工事物量算定を行う6品目とする。**

設備区分※	設備種	ガイドライン対象 (第１規制期間)	ガイドライン対象 (第２規制期間)
工務設備	鉄塔	リスク評価	リスク評価
	電線	リスク評価	リスク評価
	ケーブル	リスク評価	リスク評価
	変圧器	リスク評価	リスク評価
	遮断器	リスク評価	リスク評価
	キュービクル	–	リスク評価
	がいし・架線金具類	–	同調更新
	断路器	–	同調更新
	管路	–	同調更新
	リレー	–	保守期限更新
	制御盤・TC類（通信装置）	–	個別評価
	リアクトル	–	個別評価
	コンデンサ	–	個別評価
	変成器	–	同調更新
	整流器	–	個別評価
	蓄電池	–	個別評価
配電設備	電柱	リスク評価	リスク評価
	電線	リスク評価	リスク評価
	ケーブル	リスク評価	リスク評価
	柱上変圧器	リスク評価	リスク評価
	柱上開閉器	–	リスク評価
	地中変圧器	–	第3規制期間に向けて リスクスコア化検討
	地中開閉器	–	
	SVR	–	個別評価
	引込線	–	同調更新
[参考] 対象品目数		**9品目**	**17品目**

※ 設備区分
工務設備：主に66kV以上設備
配電設備：主に6.6kV以下設備

2. 故障の定義

- 故障確率および故障影響度を算出する上で、各設備がどのような状態に至ったものを故障と想定するのかを定義する必要がある。
- そのため、**本ガイドラインでは各設備に対して以下の状態に至ったものを「故障」と定義**し、各設備が以下のような故障状態に至る可能性を「故障確率」、以下の状態に至ることで停電、災害、事業運営に影響を及ぼす度合いを「故障影響度」とする。なお、自然災害や誤操作によって以下の状態に至るものは、本ガイドラインのリスク量算定における故障確率や故障影響度から除くこととする。

【故障の定義】

設備区分 ※1	設備種別	リスク量の算定単位	本ガイドラインでの故障の定義
工務設備	鉄塔	基	・重故障：復旧できない突発的且つ完全な故障またはそのような故障にいつ至ってもおかしくない状態 ・中故障：劣化進展に伴う重大な故障 ・軽故障：初期段階の劣化に伴う軽度の故障
	電線	径間 ※2	
	ケーブル	径間	
	変圧器	台	
	遮断器	台	
	キュービクル	ユニット	
配電設備	電柱	本	
	電線	径間	
	ケーブル	径間	
	柱上変圧器	台	
	柱上開閉器	台	

※1 工務設備：主に66kV以上設備、配電設備：主に6.6kV以下設備
※2 同一径間（鉄塔）に複数回線の電線が存在する場合、1回線分を算定単位とする

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

3.(1) 故障確率の算出方法（全体像）

■ 故障確率の算出方法（算出手順や各算出式）についてはイギリスのガイドライン（CNAIM）を参考とし、標準的な各係数の値等については日本の実態も踏まえた設定とする。

【故障確率の算出手順】

		算出式
手順❶	場所や使い方を考慮した**「期待年数」の算出**	期待年数 $=\dfrac{\text{標準期待年数}}{\text{場所係数} \times \text{使い方係数}}$
手順❷	経年を考慮した**「標準ヘルススコア」の算出**	標準ヘルススコア $= 0.5\exp\left[ln\left(\dfrac{5.5}{0.5}\right) \times \dfrac{\text{経年}}{\text{期待年数}}\right]$
手順❸	点検、測定等の結果を考慮した**「現在ヘルススコア（将来ヘルススコア）」の算出**	現在ヘルススコア（H） ＝標準ヘルススコア ×ヘルススコア係数 ×信頼度係数
手順❹	現在ヘルススコア（将来ヘルススコア）を用いた**「故障確率」の算出**	故障確率（%） $= K\times\left[1+\dfrac{C\times H}{1!}+\dfrac{(C\times H)^2}{2!}+\dfrac{(C\times H)^3}{3!}\right]$

【故障確率の算出方法の補足説明】

○上記算出式は、一般的な考え方として経年に応じて設備が劣化し、その劣化状態に従って故障確率が指数関数的に上昇する曲線を数式化したもの。

○手順❶、❷は施設環境等における各設備の標準的な劣化状態（標準ヘルススコア）を算出するものであり、手順❸はその標準的な劣化状態に対し、設備の劣化診断（点検、測定等）結果を反映した各設備固有の現在の劣化状態を現在ヘルススコア（将来の劣化状態を将来ヘルススコア）として表現するもの。

3.(1)-① 手順❶「期待年数」の算出（標準期待年数の設定）

■ 各設備の劣化兆候が現れ始めると想定される標準的な施設年数を標準期待年数と定義し、設備種別（電圧階級や設備仕様）毎に設定する。

手順❶ 場所や使い方を考慮した**「期待年数」の算出**

$$期待年数 = \frac{標準期待年数}{場所係数 \times 使い方係数}$$

【標準期待年数の定義】

[定　義] 各設備の**劣化兆候が現れ始めると想定される標準的な施設年数**

参考：各設備の標準期待年数の設定

※ 工務設備：主に66kV以上設備、配電設備：主に6.6kV以下設備

設備区分（※）	設備種別		標準期待年数（年）	値設定の考え方
	大分類（品目）	小分類（電圧・仕様）		
工務設備	鉄塔	設備種別（電圧階級や設備仕様）毎に設定		電気学会　調査専門委員会や一般送配電事業者における撤去品調査、電気協同研究や日本電機工業会規格（JEM）の知見等を参考に設定
	電線			
	ケーブル			
	変圧器			
	遮断器			
	キュービクル			
配電設備	電柱			
	電線			
	ケーブル			
	柱上変圧器			
	柱上開閉器			

3.(1)-② 手順❶「期待年数」の算出（場所係数の設定）

■ 各設備固有の施設環境から受ける設備劣化の影響度合いを場所係数と定義し、設備毎の施設環境に基づき設定する。

手順❶ 場所や使い方を考慮した**「期待年数」の算出**

$$期待年数 = \frac{標準期待年数}{場所係数 \times 使い方係数}$$

【場所係数の定義と考え方】

[定　義] **各設備固有の施設環境から受ける劣化の影響度合いを表す係数**
（1を基準に1より大は影響大、1より小は影響小とし、設備毎に施設環境に影響される項目・値を設定）

[考え方] 各設備は、施設環境によって劣化影響を受ける。すなわち施設場所によってこの影響の大小が変わるため、場所係数を設定することで各設備の施設環境を考慮し、各設備固有の期待年数を算出する。

参考：各設備の各場所係数の設定項目

設備区分	設備種別 大分類（品目）	場所係数の項目	場所係数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	設備種別（品目）毎に塩分（塩分付着量もしくは海岸からの距離等）、湿度、その他汚損等を設定	設備種別（品目）毎に1.0を基準とした値を設定（項目が複数がある場合は総合的に勘案し、一つの値に決定して適用）	電中研の環境分析調査結果や一般送配電事業者の点検、測定等の結果に基づく設備劣化状態の知見を参考に設定
	電線			
	ケーブル			
	変圧器			
	遮断器			
	キュービクル			
配電設備	電柱			
	電線			
	ケーブル			
	柱上変圧器			
	柱上開閉器			

3.(1)-③ 手順❶「期待年数」の算出（使い方係数の設定、期待年数の算出）

■ 各設備固有の使用状況等による劣化影響度合いを使い方係数と定義し、設備毎の使用状況等に基づき設定する。

手順❶ 場所や使い方を考慮した**「期待年数」の算出**

$$期待年数 = \frac{標準期待年数}{場所係数 \times 使い方係数}$$

【使い方係数の定義と考え方】

[定　義] **各設備固有の使用状況等による劣化の影響度合いを表す係数**
（1を基準に1より大は影響大、1より小は影響小とし、設備毎に使用状況等に影響される項目・値を設定）

[考え方] 各設備は、使用状況等によって劣化影響を受けるため、各設備の使用状況等による劣化傾向も考慮し、各設備固有の期待年数を算出する。

参考：各設備の使い方係数の設定項目

設備区分	設備種別 大分類（品目）	使い方係数の項目	使い方係数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	設備種別（品目）毎に 負荷率（平均電力/最大電力）や 電界強度（運転電界/基準電界）等 を設定	設備種別（品目）毎に1.0を基準とした値を設定 （項目が複数ある場合は総合的に勘案し、一つの値に決定して適用）	一般送配電事業者における撤去品調査等の知見を参考に設定
	電線			
	ケーブル			
	変圧器			
	遮断器			
	キュービクル			
配電設備	電柱			
	電線			
	ケーブル			
	柱上変圧器			
	柱上開閉器			

【期待年数の定義】

[定　義] **各設備固有の劣化兆候が現れ始めると想定される施設年数**（場所係数と使い方係数の相乗が1より大きければ標準期待年数よりも短く、1より小さければより長くなるよう設備固有に設定）

3.(1)-④ 手順❷「標準ヘルススコア」の算出

■ 各設備固有の施設環境等から受ける劣化影響を踏まえた経年ベースの標準的な劣化状態を標準ヘルススコアと定義し、設備毎に算出する。

手順❷ 経年を考慮した**「標準ヘルススコア」の算出**

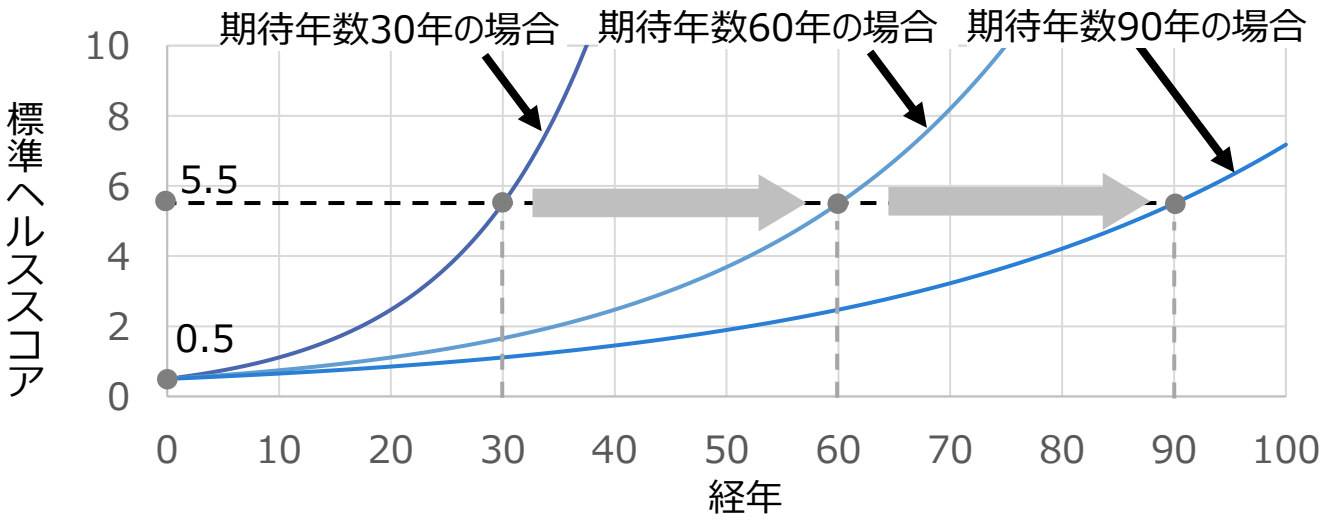
$$標準ヘルススコア = 0.5 \times \exp\left[ln\left(\frac{5.5}{0.5}\right) \times \frac{経年}{期待年数}\right]$$

【標準ヘルススコアの定義と考え方】

[定　義] **各設備の施設環境や使用状況等から受ける影響を踏まえた経年ベースの標準的な劣化状態**

[考え方] 経年に伴い劣化状態が悪化（ヘルススコアが指数関数的に上昇）することを前提に、新品の状態を0.5、経年が期待年数に達し経年による劣化兆候が表れ始める劣化状態を5.5として、設備固有の施設年数である経年を入力することで標準ヘルススコアを算出する。

期待年数別の標準ヘルススコアー経年との関係（上式のグラフ化）



0.5を始点（経年0年）、経年が期待年数に達した際（経年＝期待年数）に5.5となるグラフとなり、期待年数が長く／短くなればなるほど傾きは小さく／大きくなり劣化速度が小さく／大きくなる。

3.(1)-⑤ 手順❸「現在ヘルススコア」の算出（ヘルススコア係数の設定）

■ 各設備の状態に劣化診断（点検、測定等）結果を反映する係数をヘルススコア係数と定義し、設備毎の点検、測定等の結果に基づき設定する。

手順❸ 点検、測定等の結果を考慮した**「現在ヘルススコア」の算出**

現在ヘルススコア（H）
＝ 標準ヘルススコア ×ヘルススコア係数 ×信頼度係数

【ヘルススコア係数の定義と考え方】

[定　義] **各設備の実際の劣化状態を特定するために、劣化診断（点検、測定等）結果を反映する係数**
（1は標準ヘルススコアと同等の劣化状態、1より小は良好、1より大は劣化傾向ありとして設備毎に代表的な点検、測定等の項目・値を設定）

[考え方] これまで施設環境や使用状況等を踏まえた標準的な劣化状態（標準ヘルススコア）を算出したが、各設備の実際の劣化状態を特定するため、標準ヘルススコアに対して、点検、測定等の結果を反映する。

3.(1)-⑤ 手順❸「現在ヘルススコア」の算出（ヘルススコア係数の設定例）

参考：各設備のヘルススコア係数（点検、測定結果等）の設定項目

設備区分	設備種別 大分類（品目）	点検、測定結果等の項目例		ヘルススコア係数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	点検結果	外観等：腐食等の劣化	設備種別（品目）毎に1.0を基準とした値を設定（項目が複数ある場合は総合的に勘案し、一つの値に決定して適用）	電気協同研究や一般送配電事業者の知見を参考に設定
	電線	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
	ケーブル	測定結果	絶縁劣化		
	変圧器	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
		測定結果	部分放電		
			流動帯電		
			絶縁油：水分含有量、酸性度等		
			絶縁油：溶解ガス（DGA）		
			絶縁紙：FFA		
	遮断器	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
			ガス圧力		
		測定結果	部分放電		
			接触抵抗		
			絶縁抵抗		
			ガス分析：水分量、分解ガス		
			開閉時間		
			累積遮断回数		
			動作回数		
			真空度測定		
	キュービクル	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
			異音有無		
		測定結果	部分放電		
			接触抵抗		
			絶縁抵抗		
			真空度測定		
			開閉時間		
			累積遮断回数		
			動作回数		

3.(1)-⑤ 手順❸「現在ヘルススコア」の算出（ヘルススコア係数の設定例）

参考：各設備のヘルススコア係数（点検、測定結果等）の設定項目

設備区分	設備種別 大分類（品目）	点検、測定結果等の項目例		ヘルススコア係数	値設定の考え方
配電設備	電柱	点検結果	外観等：腐食等の劣化	設備種別（品目）毎に1.0を基準とした値を設定 （項目が複数ある場合は総合的に勘案し、一つの値に決定して適用）	電気協同研究や一般送配電事業者の知見を参考に設定
	電線	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
	ケーブル	測定結果	絶縁抵抗		
	柱上変圧器	点検結果	外観等：腐食等の劣化		
	柱上開閉器	点検結果	外観等：腐食等の劣化		

3.(1)-⑥ 手順❸「現在ヘルススコア」の算出（信頼度係数の設定、現在ヘルススコアの算出）

■ 各設備固有の仕様等による設備の健全性への影響度合いを信頼度係数と定義し、設備毎に個別設定した上で現在ヘルススコアを算出する。

手順❸ 点検、測定等の結果を考慮した**「現在ヘルススコア」の算出**

現在ヘルススコア（*H*）
＝標準ヘルススコア ×ヘルススコア係数 ×信頼度係数

【信頼度係数の定義と考え方】

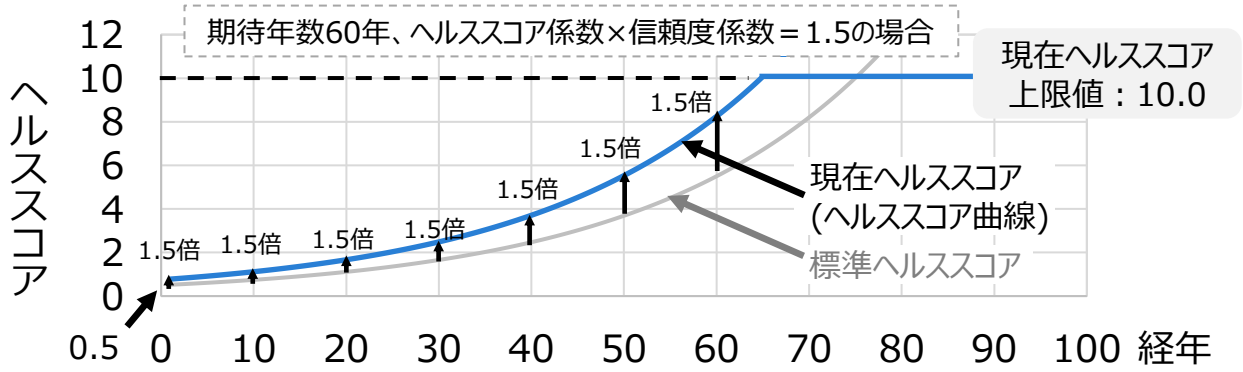
[定　義] **各設備固有の仕様等による設備の健全性への影響度合いを表す係数**
（1を基準に1より大は影響大、1より小は影響小とし、設備毎に値を設定）

[考え方] **設備固有の仕様等**（製造元、型式、年代による構造や材料の違い等）により設備の健全性への影響が明らかとなっている設備については、信頼度係数を設定することで各設備固有の劣化傾向も考慮し、現在ヘルススコアを算出する。

【現在ヘルススコアの定義】

[定　義] **施設環境や使用状況等から受ける影響に、点検や測定結果等を反映させた現在の劣化状態**

標準ヘルススコアー現在ヘルススコアとの関係（上式のグラフ化）



・ヘルススコア係数×信頼度係数が1以上であればその分、上昇が増すイメージとなる。
・一定以上の劣化状態を同等として扱い、現在ヘルススコアの上限値を10.0とする。

3.(1)-⑦ 手順❸´「将来ヘルススコア」の算出

■ 現在ヘルススコア（現在の劣化状態）を基に、将来時点での想定される劣化状態を将来ヘルススコアと定義し、設備毎に算出する。

手順❸´ **「将来ヘルススコア」の算出**

将来ヘルススコア（H'）

$$= \text{現在ヘルススコア}(H) \times \exp\left[ln\left(\frac{5.5}{0.5}\right) \times \frac{t}{\text{期待年数}}\right]$$

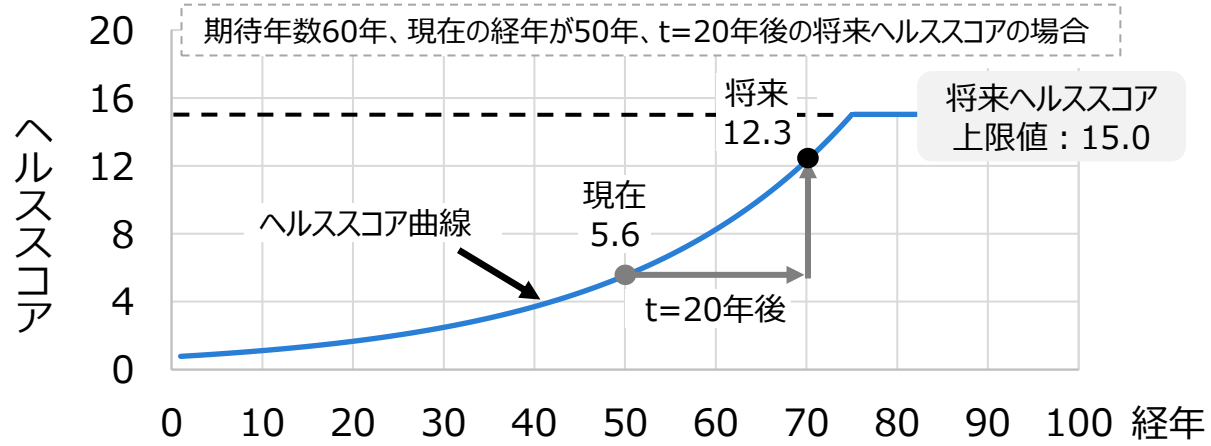
t ：現時点から将来時点までの年数

【将来ヘルススコアの定義と考え方】

[定　義] **現在ヘルススコア（現在の劣化状態）を基にした将来時点での想定される劣化状態**

[考え方] これまで算出した劣化特性（ヘルススコア曲線）に則って、現在ヘルススコアを基に将来時点でのヘルススコアを算出する。

現在ヘルススコアー将来ヘルススコアとの関係（上式のグラフ化）



・ヘルススコア曲線（現在ヘルススコアベース）により、t年後のヘルススコアを将来ヘルススコアとして算出する。

・一定以上の劣化状態を同等として扱い、現在ヘルススコアよりも高い値として将来ヘルススコアの上限値を15.0とする。

3.(1)-⑧ 手順❹「故障確率」の算出（K値、C値の設定）

■ ヘルススコアを故障確率に変換するため、K値、C値を設定し、設備毎に故障確率を算出する。

手順❹ 現在ヘルススコア（将来ヘルススコア）を用いた**「故障確率」の算出**

故障確率（%）$= K \times [1 + \frac{C \times H}{1!} + \frac{(C \times H)^2}{2!} + \frac{(C \times H)^3}{3!}]$

※ H：現在／将来ヘルススコア
現在／将来ヘルススコア≦4のときH=4

【K値、C値の定義と考え方】

[定　義] K値：**ヘルススコアを故障確率へ変換するための値（%）**
C値：**ヘルススコアを故障確率へ変換するための曲線の形状を決定する値**

[考え方] 現在ヘルススコアもしくは将来ヘルススコアを故障確率に変換するために、設備毎にK値、C値を設定し、これらを用いて故障確率を算出する。

参考：各設備のK値、C値の設定

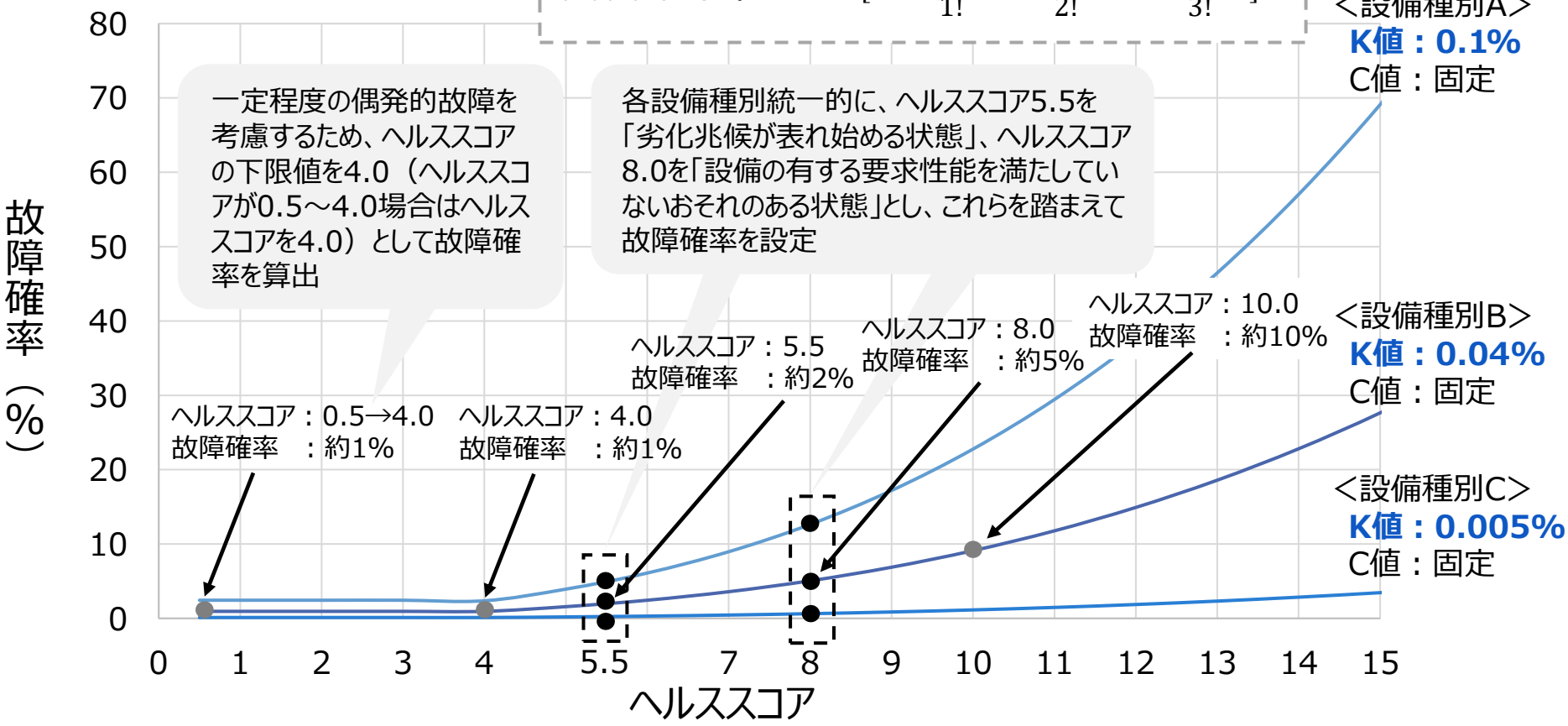
設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧・仕様）	K値（%）	C値	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	設備種別（電圧階級や設備仕様）毎に設定		全設備一律設定	[K値] 故障実績を基に設定 [C値] ヘルススコア5.5、10の場合の故障確率が、新品の状態の故障確率の約2倍、10倍となるカーブ形状となるよう設定
	電線				
	ケーブル				
	変圧器				
	遮断器				
	キュービクル				
配電設備	電柱				
	電線				
	ケーブル				
	柱上変圧器				
	柱上開閉器				

3.(1)-⑧ 手順❹「故障確率」の算出

- 故障確率の算出式は、経年による劣化状態（ヘルススコア）の悪化によって故障確率が指数関数的に上昇することを表している。
- K値については、 C値は固定した上で、一般送配電事業者における過去の故障実績等により算出した故障確率を基に設備毎に設定することで、日本の実態に合うようヘルススコアを故障確率に変換する。

ヘルススコアと故障確率の関係

故障確率（%） $= K \times [1 + \frac{C \times H}{1!} + \frac{(C \times H)^2}{2!} + \frac{(C \times H)^3}{3!}]$



Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

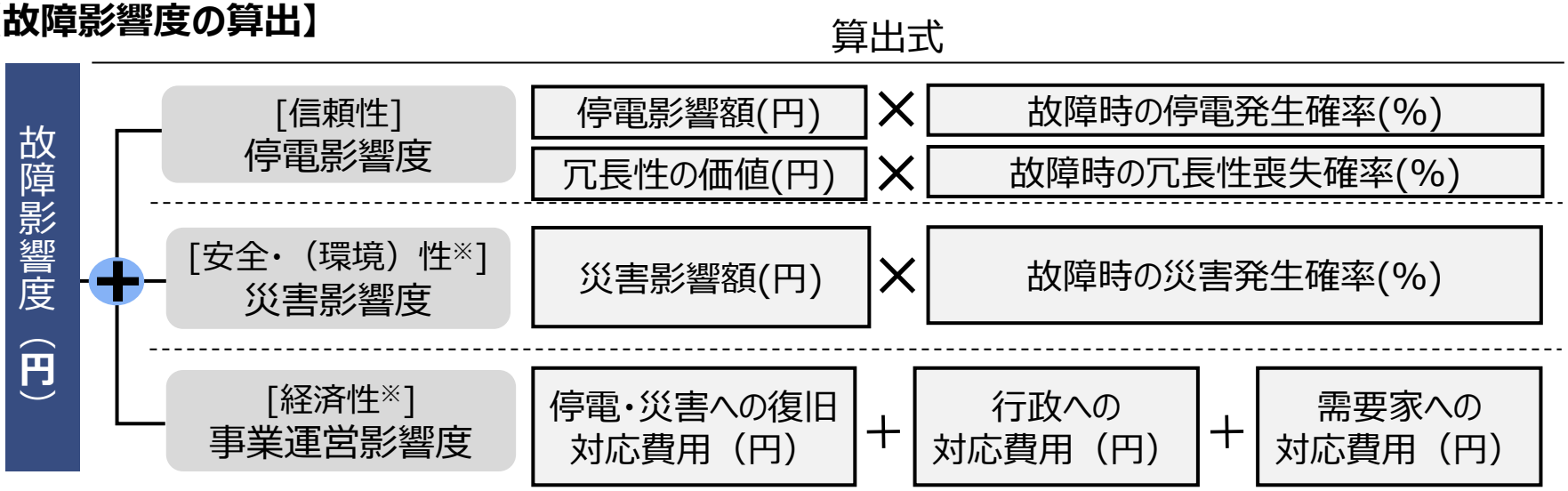
Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

3.(2) 故障影響度の算出方法（全体像）

- 評価項目としてはイギリスのガイドライン(CNAIM)を参考に、設備が故障した際の社会的な影響（信頼性、安全性）および事業運営への影響（経済性）に対する故障影響度を設備毎に評価する。
- また、故障影響度の算出にあたっては、一般送配電事業者の実務への適用についても留意しつつ、面的に配置されている送配電設備について、共通の考え方で影響度評価が可能となるような標準的な算出方法を設定する。

【故障影響度の算出】



※ 環境への影響について、一般的にプラント設備等の評価で想定される毒物性物質の広範囲への漏洩等は、送配電設備の故障においては考え難く、自然物の損壊は非常に小さいものと考えられるため、直接的な評価指標からは除外し、関連する内容（火災の発生や行政対応）について安全性および経済性にて考慮することとする。

【故障影響度の算出方法の補足説明】

○ 故障影響度の基本的な考え方としては、設備毎（鉄塔1基や電柱1本、変圧器1台ずつ）に「故障が発生した際の停電、災害に係る影響額」と「故障が発生した際に停電、災害が発生する確率」を乗算したものおよび「事業運営に係る影響額」を合算することで、各設備固有の故障影響度を算出する。

3.(2) 故障影響度の考え方

- **故障影響度は**、設備故障に伴う停電、災害、事業運営のそれぞれの影響度を合算するため金額換算しているが、**直ちに金額そのものを対策費等として評価するものではない**。
- そのため、設備が有する**リスク量は**、故障確率（%/年）と故障影響度（円）の積により設備毎に金額として算定されるが、**各設備の状態把握や更新の優先度を検討するための指標（目安値）**として取り扱う。
- なお、設備故障に伴う停電、災害、事業運営のそれぞれの影響度を合算するため、各影響額については、**設備故障に伴う停電や災害等による社会および生活への直接的な影響に係る金額を設定**する。

3.(2)-① 停電影響度の算出

■ 各設備が故障した際に起きる停電ならびに冗長性喪失による社会への影響を金額換算した値を停電影響度と定義し、過去に電力系統利用協議会（以下、ESCJという）にて実施した各需要家への停電コストに関する調査の結果等を用いて、設備毎に停電影響度を算出する。

【停電影響度の算出】

算出式

停電影響度(円) ＝

停電影響額(円)

停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)

[需要側]

設備故障に伴う需要家の損害額（円/kWh）

[電源側]

設備故障に伴う発電事業者への影響額（円/kWh）

× 停電量(kWh)

停電電力(kW) × 停電時間(h)

× 系統の冗長性を踏まえた故障時の停電発生確率(%)

＋

冗長性の価値(N-1時に喪失する価値) (円)

喪失1kWhあたりの影響額(円/kWh)

設備故障に伴う冗長性喪失影響額（円/kWh）

× 喪失予備力量(kWh)

喪失予備力(kW) × 設備復旧時間(h)

× 故障時の冗長性喪失確率(%)

3.(2)-① 停電影響度の算出に係る定義と考え方

【停電影響度の定義と考え方】

[定　義] **各設備が故障した際に起きる停電ならびに冗長性喪失による社会への影響を金額換算した値**

[考え方] 【停電影響額】
設備が故障し予期せぬ停電が発生した場合、その停電によって経済活動および家庭生活が停止した1kWhあたりの損害額に各設備損害額を、停電時に使用する予定であった電力量（停電電力量）で除し、これに各設備の停電電力想定値を乗じることで「停電による1時間あたりの経済影響額(円/h)」を算出する。またこれに一般送配電事業者の知見に基づき設定した「停電時間(h)」、さらにはループ／放射状系統等の系統の冗長性も踏まえた「故障時の停電発生確率(%)」を乗じることで停電影響額(円)を算出する。
【冗長性の価値(N-1時に喪失する価値)】
N-1状態は系統の冗長性が失われ、系統上における予備力がない状態である。冗長性喪失により毀損する価値として、お客さまが停電を回避するに資する冗長性の価値を受益するために追加的に支払う費用である、予備送電サービスAの単価（10社至近5ヵ年平均）（円/kWh）を用いる。これに「事故発生～設備復旧までの時間」、さらには系統の冗長性を踏まえた「冗長性を喪失する確率」を乗じることで冗長性の価値(円)を算出する。

3.(2)-① 停電影響度算出に係る各設定項目・値の考え方（停電影響額）

■ 停電影響度算出にあたっては、設備（電圧階級や系統構成別）毎に各項目の標準的な値を設定する。

設定項目	設定値	値設定の考え方
停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)	［需要家の停電コスト単価］ 停電が発生した場合の需要家における損害額（円）/ 停電時の需要家における使用電力量（停電電力量）（kWh）	ESCJ調査データ（2013年、停電予告なし）に基づき設定
	［電源の停電コスト単価］ 設備故障に伴う発電事業者への影響額（円/kWh）	インバランス単価実績、発電コスト検証WG試算結果(2025年、全電源平均)、各エリアにおける発電所の再起動費用を基に設定
×		
停電電力(kW)	・連系線・基幹系統、ローカル系統： ［電源線以外］各設備における潮流値 ［電源線］各設備における潮流値、契約電力	各一般送配電事業者の保有データに基づき設定
	・配電系統： （設備が特高・高圧系統に施設されている場合） 配電用変電所における潮流値/配電用変電所に連系される全開閉器区間数 ※開閉器区間エリアの停電を想定 （設備が低圧系統に施設されている場合） 配電用変電所における潮流値/配電用変電所に連系される全柱上・地中変圧器バンク数 ※変圧器バンクの供給エリアの停電を想定	
×		
停電時間(h)	各設備における段階的な復旧を考慮した標準的な停電時間	一般送配電事業者の知見に基づき設定
×		
故障時の停電発生確率(%)	・連系線・基幹系統、ローカル系統： 当該設備の故障に加え、他回線設備の作業停止時間、故障の発生確率および停電時間を考慮した値 ・配電系統等：当該設備の故障により停電に直結するため100%	各設備における系統の冗長性(系統構成)を考慮し、故障確率を基に設定

3.(2)-① 停電影響度算出に係る各設定項目・値の考え方（冗長性の価値）

■ 冗長性の価値(N-1時に喪失する価値)の算出にあたっては、設備（電圧階級や系統構成別）毎に各項目の標準的な値を設定する。なお、配電系統等冗長性を有していない設備は考慮しない。

【冗長性の価値(N-1時に喪失する価値)の算出に係る各設定値の考え方】

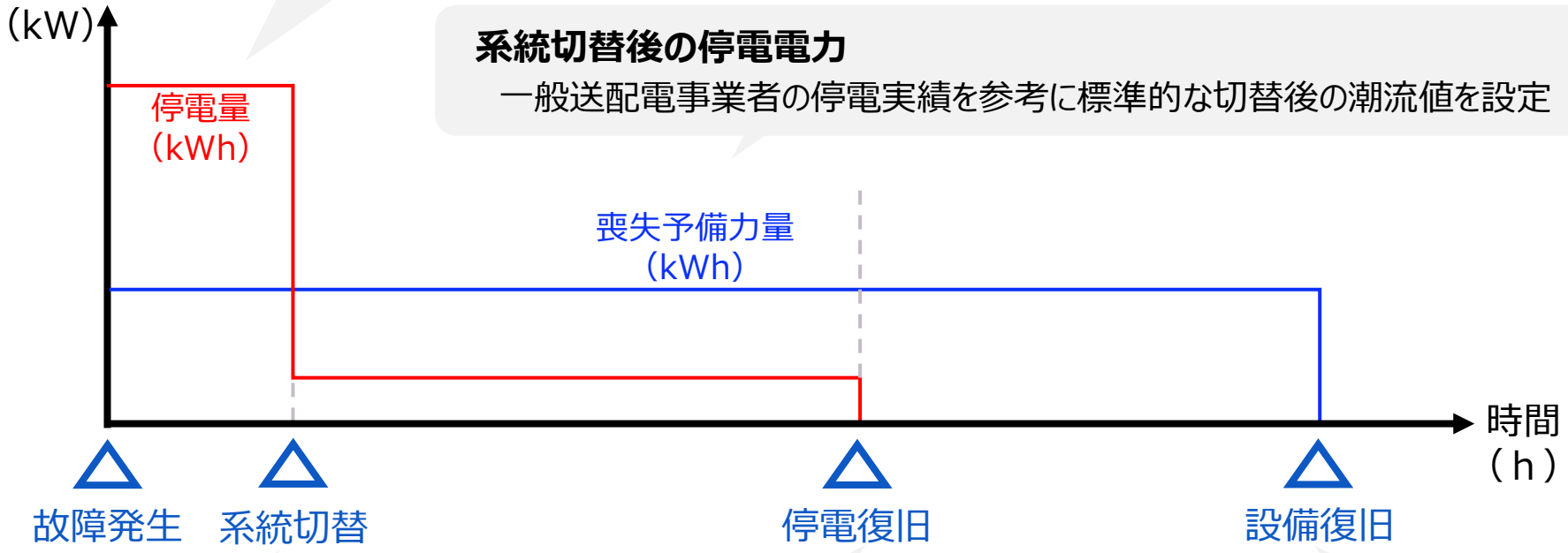
設定項目	設定値	値設定の考え方
1kWあたりの影響額(円/kWh)	予備送電サービスAの単価を適用する。	予備送電サービスAの単価（10社至近5ヵ年平均）
×		
喪失予備力(kW)	①潮流値 ※1 / 回線数×2 ②管理容量 ※1 ※2 ③管理容量 ※1 ※2 － 負荷遮断量 ※1 ※3 のいずれか最小値 ※1 鉄塔（ループ系統）の場合は、2を乗算する ※2 N-1時、設備復旧まで健全側の設備（1回線・1台）に流すことのできる容量 ※3 潮流が運用容量を超過した場合における、運用容量と潮流の差分	一般送配電事業者の保有データに基づき設定
×		
設備復旧時間(h)	各設備における標準的な設備復旧時間	一般送配電事業者の知見に基づき設定
×		
故障時の冗長性喪失確率(%)	・連系線・基幹系統、ローカル系統：当該設備の故障を考慮した値	各設備における系統の冗長性(系統構成)を考慮し、故障確率を基に設定

3.(2)-① 停電電力、喪失予備力の考え方（工務設備イメージ）

- 停電影響度算出に用いる停電電力および喪失予備力に関して、以下5点について設定する。
- N-2時には停電電力を、N-1時には喪失予備力を考慮する。　※ループ系統の鉄塔を除く(N-4で停電)

故障時停電電力（潮流値）
故障発生から系統切替までは、その設備に流れる潮流値を設定

系統切替後の停電電力
一般送配電事業者の停電実績を参考に標準的な切替後の潮流値を設定



系統切替時間
一般送配電事業者における状況把握および系統切替操作時間等を参考に標準的な切替時間を設定

停電時間
一般送配電事業者の停電復旧実績を参考に標準的な復旧時間を設定

設備復旧時間
一般送配電事業者の設備復旧実績を参考に標準的な復旧時間を設定

3.(2)-② 災害影響度の算出

■ 各設備が故障した際に起きる災害による社会への影響を金額換算した値を災害影響度と定義し、災害が発生した場合の損害等の想定額を用いて設備毎に災害影響度を算出する。

【災害影響度の算出】

算出式

$$\text{災害影響度（円）} = \text{災害影響額（円）} \times \frac{\text{故障時の災害発生確率（%）}}{\text{標準的な発生確率（%）} \times \text{地域補正係数（%）}}$$

【災害影響度の定義と考え方】

[定　義] **各設備が故障した際に起きる災害による社会への影響を金額換算した値**

[考え方] 各設備の故障により想定される災害事象を設定した上で、その災害が発生した場合の損害等の想定額を「災害影響額(円)」として、これに当該設備が施設されている平均的な人口密度等を考慮した「標準的な発生確率(%)」および人口密度に応じた「地域補正係数」を乗じることで災害影響度を算出する。

【各設備の故障により想定される災害事象】

設備区分	設備種別 大分類（品目）	社会的影響を及ぼす災害事象	事象設定の考え方
工務設備	鉄塔	支持物類(鉄塔、電柱)　：倒壊に伴う死亡災害、構造物の損壊、火災 電線類　：断線に伴う感電死傷災害、火災 機器類(柱上変圧器、柱上開閉器)　：漏油・構成部品の落下等に伴う死傷災害	工務設備は主に山間部、配電設備は主に都市部、住宅地に施設されていることを想定し、代表的な災害事象を設定
	電線		
	ケーブル		
	変圧器		
	遮断器		
	キュービクル		
配電設備	電柱		
	電線		
	ケーブル		
	柱上変圧器		
	柱上開閉器		

3.(2)-② 災害影響度算出に係る各設定項目・値の考え方

■ 災害影響度算出にあたっては、各設備で想定される災害事象毎に各項目の標準的な値を設定する。

【災害影響度算出に係る各設定値の考え方】

設定項目	災害事象	設定値	値設定の考え方
災害影響額（円）	支持物類（鉄塔、電柱） 倒壊に伴う死亡災害、構造物の損壊、火災 電線類 断線に伴う感電死傷災害、火災 機器類（柱上変圧器、柱上開閉器） 漏油・構成部品の落下等に伴う死傷災害	代表的な損害額	交通事故における損害等、各種公的データを参考に設定
故障時の標準的な災害発生確率（%）		[倒壊に伴う死亡災害] 平均的な人口密度（人/km^2）において、鉄塔、電柱倒壊範囲（m^2）内に人が存在する確率	自治体公表データおよび鉄塔および電柱の標準的な高さ等を参考に設定
		[上記以外の災害] （倒壊に伴う構造物の損壊 倒壊・断線に伴う火災 断線に伴う感電死傷災害 漏油等に伴う死傷災害 構成部品の落下に伴う死傷災害） 各故障における災害の発生確率 （各災害発生件数/各故障発生件数）	過去の災害および故障実績等（電気保安統計等）を参考に設定
地域補正係数		地域補正係数 （各設備施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度）	当該設備の施設場所固有の地域事情を考慮し、自治体公表データ等を参考に設定

3.(2)-③ 事業運営影響度の算出

■ 各設備の故障や故障した際に起こる停電や災害に対する事業運営への追加的影響を金額換算した値を事業運営影響度と定義し、一般送配電事業者における運営影響実績額等を用いて設備毎に事業運営影響度を算出する。

【事業運営影響度の算出】

算出式

事業運営影響度（円） ＝ 停電・災害への復旧対応費用（円） ＋ 行政への対応費用（円） ＋ 需要家への対応費用（円）

【事業運営影響度の定義と考え方】

[定　義] **各設備の故障や故障した際に起こる停電や災害に対する事業運営への追加的影響を金額換算した値**

[考え方] 各設備の故障により想定される事業運営に及ぼす事象を「停電・災害への復旧対応」・「行政への対応」・「需要家への対応」に分け、それぞれの費用を算出し、その合算値にて事業運営影響度を算出する。

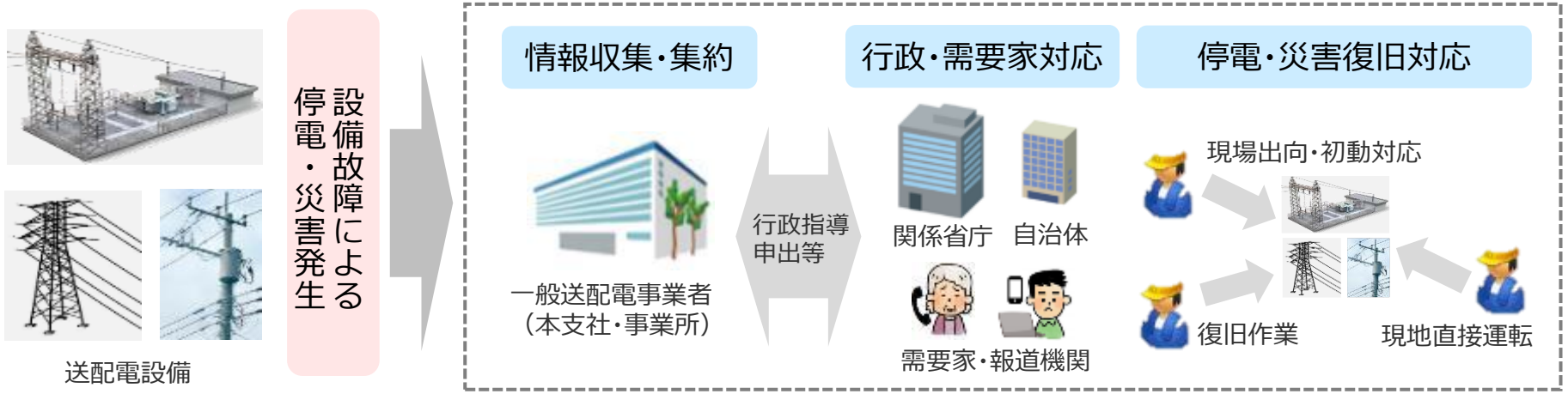
【各設備の故障により事業運営に影響を及ぼす事象】

設備区分	設備種別 大分類（品目）	事業運営に影響を及ぼす事象	事象設定の考え方
工務設備	鉄塔	各設備の故障や故障による停電、災害発生に伴い、電力事業の遂行に支障が生じる、または追加的対応が必要となる事象 • 停電・災害への復旧対応 故障に伴う停電や災害発生への応急復旧等の緊急対応 • 行政への対応 設備故障およびこれに伴う停電・災害の発生に関連して生じる、関連省庁・自治体に対する報告や原因究明、再発防止の検討および水平展開対応 • 需要家への対応 停電・災害発生に伴う需要家等からの申出・問合せへの対応	一般送配電事業者において過去発生した事業運営に影響する代表的な事象を設定
	電線		
	ケーブル		
	変圧器		
	遮断器		
	キュービクル		
配電設備	電柱		
	電線		
	ケーブル		
	柱上変圧器		
	柱上開閉器		

3.(2)-③ 事業運営影響度算出に係る各設定項目・値の考え方

■ 事業運営影響度算出にあたっては、各設備の故障や故障によって発生する停電、災害への各事象に対して、一般送配電事業者における標準的な対応費用を設定する。

【事業運営に影響を及ぼす事象イメージ】



【事業運営影響度算出に係る各設定値の考え方】

設定項目	事象	設定値	値設定の考え方
事業運営影響度（円）	• 停電・災害への復旧対応 故障に伴う停電や災害発生への応急復旧等の緊急対応 • 行政への対応 設備故障およびこれに伴う停電・災害の発生に関連して生じる、関連省庁・自治体に対する報告や原因究明、再発防止の検討および水平展開対応 • 需要家への対応 停電・災害発生に伴う需要家等からの申出・問合せへの対応	各事象への対応額（対応人件費等）	一般送配電事業者の知見（過去の対応実績）を参考に設定

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

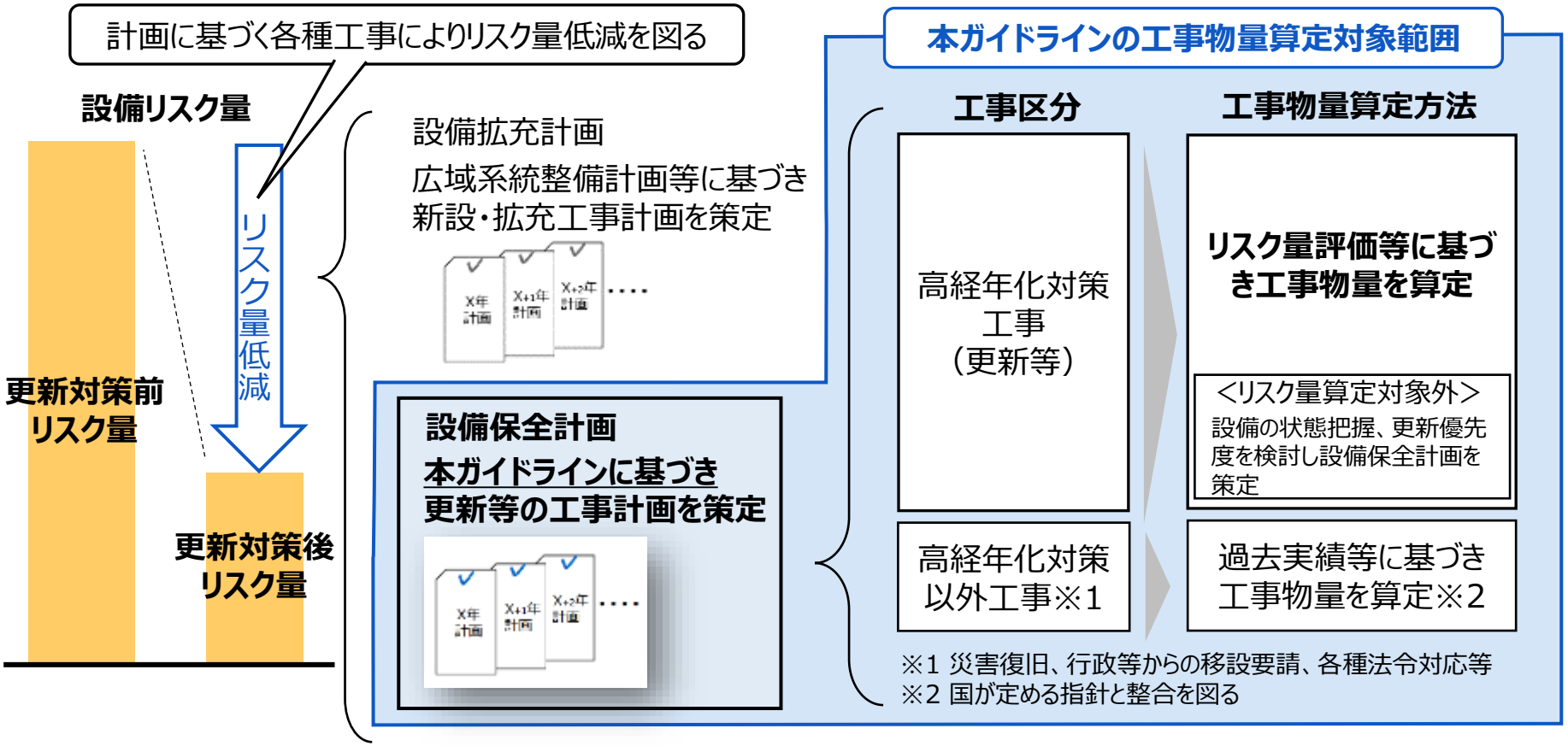
Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

1. 工事物量算定の対象工事

■ **本ガイドラインは設備保全計画（更新等の工事）に係る工事を対象**とする。



Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

(1) リスク目標の考え方

- 各設備が保有するリスク量は、社会インフラとしての送配電設備の健全性を表しているといえる。
- 日本は諸外国と比較して遜色のない供給信頼度を維持しており、更なるリスク低減を求められるような水準にはなっていないと考えられる。
- 一方で、膨大な高経年化設備によって設備の健全性が低下し、今後リスク量が増加し続けていくことが懸念され、限られた施工力では着実な設備管理・更新が困難となるおそれがある。
- 上記を踏まえ、**リスク目標の基本的な考え方として、期初時点での設備状態から設定した「中長期リスク量水準」以下に維持することを目標とする。これを基準として、当該規制期間の更新物量を計画する際には、中長期的なリスク量の推移を確認し、同水準以下に維持することを目標とする**。

(2) リスク目標の単位

リスク目標については、一般送配電事業者の創意工夫によるコスト効率化を促すことができることから、**各設備リスク量の合計値（総設備リスク量）とする**。

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2) リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

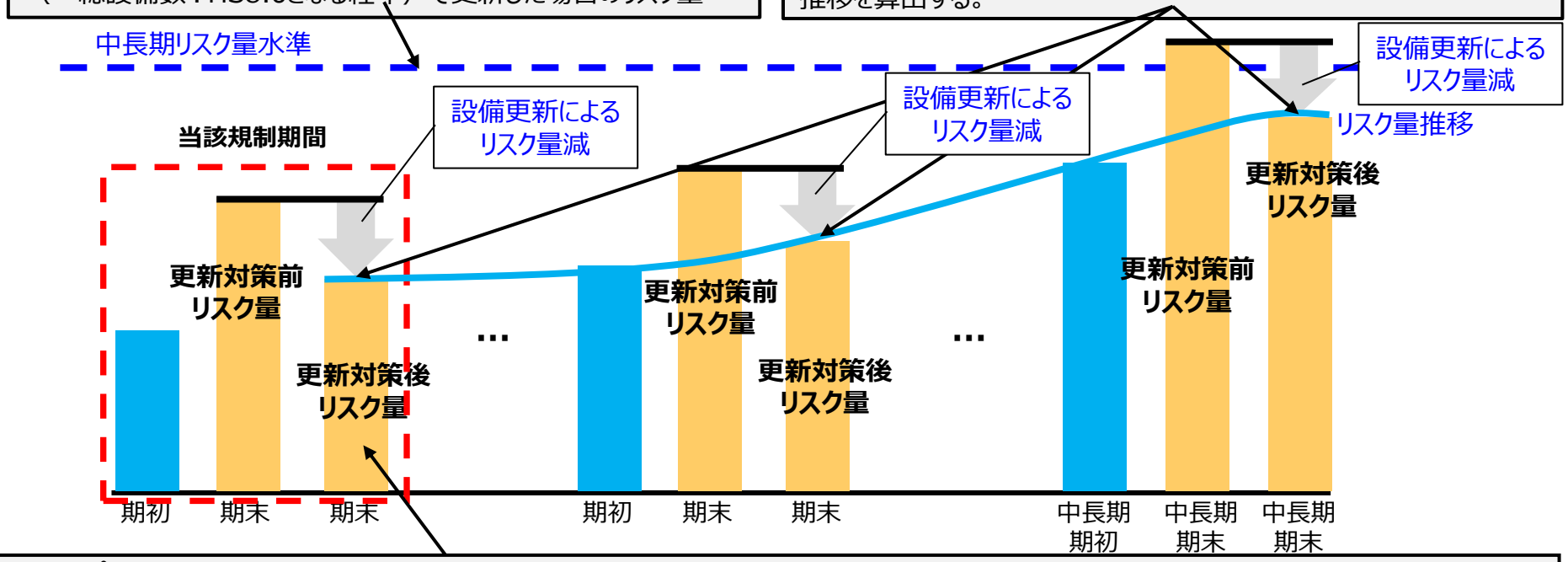
3.(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方

■ 設備保全計画策定にあたっては、**中長期リスク量水準以下に維持することを目標に、中長期的なシミュレーションを行い各一般送配電事業者が高経年化設備の状況やコスト、施工力等の考慮事項を踏まえて中長期の更新投資計画を策定し、規制期間における設備保全計画を策定する。**

＜設備保全計画策定方法＞

（ステップ1）
・期初時点での設備状態から中長期リスク量水準を設定する。
※HS8.0以上を積み残さないための平準化物量
（＝総設備数÷HS8.0となる経年）で更新した場合のリスク量

（ステップ2）
・各設備の総設備数をHS8.0となる年数で除した必要最低限の更新物量（①）を算定する。
・①を基準として、施工力やメーカの生産能力等を踏まえた当該規制期間の更新物量（②）を決定し、計画に基づく中長期的なリスク量推移を算出する。



（ステップ３）
・期末リスク量および将来を見据えた中長期的なリスク量推移が、中長期リスク量水準以下であることを確認した上で、設備保全計画の策定の中で更新物量を計画する。
・なお、② ＜①となる場合等、将来のリスク量が中長期リスク量水準を超える見通しとなった場合は、施工力・メーカ生産能力の向上や設備寿命の延伸といった将来のリスク量低減に繋がる施策を別途計画する。

■ 安定供給の維持・向上のために計画的な更新が必要であるものの、**リスク量の算定が困難な設備**、または**設備単独での更新が非効率な設備**については、**リスク量以外の手法に基づき、設備の状態把握および更新優先度を検討し、設備保全計画を策定**するものとする。

＜リスク量の算定が困難な設備＞

- 故障確率の算出が困難なもの
  - ✓ **対象設備がメーカ廃形・保守期限切れとなり、更新期限を決定**している
  - ✓ **経年劣化による故障率増加の実績がなく、偶発的故障が主**である
  - ✓ **故障様相がメーカや形式に依存**する
- 故障影響度の算出が困難なもの
  - ✓ **故障が停電や災害に直結しない**

＜設備単独での更新が非効率な設備＞

- **リスク量評価設備の更新作業範囲内に設置**されており、リスク量評価設備の更新計画に**同調して更新することで重複工事の解消など効率化が図れるもの**

【リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の考え方】

分類	説明
優先更新対象設備	経年やメーカの修理可能期限を踏まえて選定
更新対象設備	・「メーカ保守契約や予備品保有」と「更新物量」の兼ね合いを踏まえて選定 ・平準化（施工力やメーカ製造力の維持）を配慮して選定
他設備同調更新設備	リスク量評価設備の更新計画に可能な限り同調することを踏まえて選定

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

3.(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

- 一般送配電事業者においては、**高経年化対策以外工事（災害復旧、行政等からの移設要請、各種法令対応等）の工事物量・リスク低減量や設備の経年分布、中長期の施工力を考慮した上で中長期計画を策定**し、工事物量の平準化を通じた計画の合理化を行うとともに、安定供給に支障の無い範囲で適正なリスク量水準を目指すことが重要。
- そのため、各一般送配電事業者は、本ガイドラインに基づく設備リスク評価を踏まえ、基本的な考え方としては**中長期リスク量水準以下に維持することを目標に、中長期を見据えたリスク量推移を確認し、当該規制期間の更新物量を計画する。**
- **工事の実現性や供給信頼度維持等に関連した下記要素も考慮し、中長期の工事計画を策定した上で、規制期間における設備保全計画が適切かつ合理的な計画となるよう努めること**。

＜工事計画策定において考慮すべき要素の具体例＞

・工事に必要な施工力の確保
・高経年化対策以外工事による工事物量・リスク低減量
・特定の地域や設備種別、電圧階級等に極端に偏らない対象工事の選定
・工事や設備保全の効率化※　等

※ 同時期の施工による工事費や、メンテナンス省力化に資する設備更新による維持費の低減等

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

1. 故障確率の各係数について

■ 各係数については、以下の考え方で設定

1．一般送配電事業者における知見（点検結果、撤去品調査等）、技術文献等の反映

2．イギリスのガイドライン（CNAIM）※に準拠

※ DNO Common Network Asset Indices Methodology（CNAIM）
https://www.ofgem.gov.uk/sites/default/files/docs/2017/05/dno_common_network_asset_indices_methodology_v1.1.pdf

【故障確率の算出手順】

		算出式
手順❶	場所や使い方を考慮した**「期待年数」の算出**	$\text{期待年数} = \dfrac{\text{標準期待年数}}{\text{場所係数} \times \text{使い方係数}}$
手順❷	経年を考慮した**「標準ヘルススコア」の算出**	$\text{標準ヘルススコア} = 0.5\exp\left[ln\left(\dfrac{5.5}{0.5}\right) \times \dfrac{\text{経年}}{\text{期待年数}}\right]$
手順❸	点検、測定等の結果を考慮した**「現在ヘルススコア（将来ヘルススコア）」の算出**	$\text{現在ヘルススコア}\ (H) = \text{標準ヘルススコア} \times \text{ヘルススコア係数} \times \text{信頼度係数}$
手順❹	現在ヘルススコア（将来ヘルススコア）を用いた**「故障確率」の算出**	$\text{故障確率}\ (\%) = K \times \left[1 + \dfrac{C \times H}{1!} + \dfrac{(C \times H)^2}{2!} + \dfrac{(C \times H)^3}{3!}\right]$

1.(1) 標準期待年数①

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧・仕様）	標準期待年数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	11kV～500kV・鋼管、山形鋼	120年	塗装による影響が大きく、日本では劣化による倒壊事象がないことから、イギリスにおけるガイドラインの鉄塔の標準期待年数を参考に、塗装等の適切なメンテナンス等を実施した状態での劣化進展として設定
	電線	11kV～500kV・ACSR/st系	80年	一般送配電事業者における撤去品調査に基づく最大抗張力（UTS）を基に設定
		11kV～500kV・ACSR/AC系	113年	
		11kV～500kV・HDCC系	73年	
	ケーブル	220／275kV・CV	49年	一般送配電事業者における撤去品調査に基づく絶縁耐力（破壊電界）を基に設定
		110／154kV・CV	56年	
		66／77kV・CV	40年	
	変圧器	11kV～500kV・油入	50年	日本電機工業会規格（JEM）※1や一般送配電事業者における運用実績等を基に設定
	遮断器	11kV～500kV・ガス/真空	50年	電気協同研究※2や一般送配電事業者における運用実績等を基に設定
	キュービクル	配電用変圧器二次/三次・全仕様	45年	供給支障の制約となる機器かつガイドラインに既設定の遮断器の標準期待年数を参考に、一般送配電事業者における運用実績等を基に設定

※1 JEM1463「変圧器用絶縁紙の平均重合度評価基準」
※2 第70巻第2号「ガス絶縁開閉装置の保全高度化」

1.(1) 標準期待年数②

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧・仕様）		標準期待年数	値設定の考え方
配電設備	電柱	6.6kV以下・コンクリート		78年	電気学会、調査専門委員会、および一般送配電事業者における撤去品調査結果や電力中央研究所の報告書※1等を参考に設定
	電線	6.6kV以下・銅		52年	
		6.6kV以下・アルミ		56年	
		6.6kV以下・CV		66年	
	ケーブル	6.6kV以下・CV		66年	
	柱上変圧器	6.6kV・全仕様		48年	
	柱上開閉器	6.6kV以下・閉鎖型	鋼材	49年	
			ステンレス	101年	
		6.6kV以下・ケースレス		101年	

※1報告書 GD24032「三層同時押出方式の高経年6.6 kV CVケーブルにおける水トリー劣化特性評価」

1.(2) 場所係数①

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値			場所係数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	塩分付着量	0～50mg未満/m^2・日	1.0	各項目（塩分付着量・湿度・その他）の積により設定	・塩分や湿度等は設備の劣化に影響するため、電中研におけるシミュレーション結果（塩分付着量マップ、湿度マップ）を参考に設定 ・その他理由（工場地帯やばい煙等による劣化）は、塩分や湿度状況に関わらず、現場状態に応じ追加設定可として設定
			50～100mg未満/m^2・日	1.05		
			100～150mg未満/m^2・日	1.1		
			150～mg/m^2・日	1.15		
		湿度	～70%未満	0.9		
			70～90%未満	1.0		
			90～100%	1.1		
		その他（ばい煙等）	現地状態により設定	0.5～2.0		
	電線	塩分付着量※	0～25未満mg/m^2・日	0.9	各項目（塩分付着量・湿度・その他）の積により設定	
			25～50未満mg/m^2・日	1.0		
			50～75未満mg/m^2・日	1.1		
			75～100mg未満/m^2・日	1.2		
			100～mg/m^2・日	1.3		
			125～150mg未満/m^2・日	1.4		
			150～mg/m^2・日	1.5		
		湿度※	～70%未満	0.9		
			70～90%未満	1.0		
			90～100%	1.1		
		その他（ばい煙等）	現地状態により設定	0.5～2.0		

※ HDCC（硬銅より線）については不動態化する等、アルミ等と比較して塩分や湿度の影響を受け難いことから、HDCC系の場合は塩分付着量および湿度に1.0を設定する

1.(2) 場所係数②

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	項目		場所係数		値設定の考え方
工務設備	ケーブル	220／275kV ※1	非水没、水没		1.0		ケーブルの絶縁性能低下の主要因は水トリ―であり、設備の劣化に影響するため、水没有無について一般送配電事業者における撤去品調査を基に設定
		110／154kV以下 ※2	非水没		0.68		
			水没		1.03		
	変圧器	11kV～500kV	屋外	汚損（塩分）	一般	1.0	・汚損区分により腐食に対する劣化速度が異なる等、期待年数への影響があるため、イギリスにおけるガイドラインの汚損区分の係数を参考に日本における汚損カテゴリーを設定 ・屋内の場合は影響なしとして、一律1.0を設定
					軽・中汚損	1.1	
					重・臨海	1.2	
			屋内	–	–	1.0	
	遮断器	11kV～500kV	屋外	汚損（塩分）	一般	1.0	
					軽・中汚損	1.1	
					重・臨海	1.2	
			屋内	–	–	1.0	
	キュービクル	–	屋外	汚損（塩分）	一般	1.0	
					軽・中汚損	1.1	
					重・臨海	1.2	
			屋内	–	–	1.0	

※1 遮水構造を有しているため、非水没、水没に関わらず場所係数1.0を設定
※2 110／154kV以下のケーブルの内、遮水構造を有するものについては非水没の値を設定する

1.(2) 場所係数③

設備区分	設備種別（品目）	項目	場所係数		値設定の考え方
配電設備	電柱	汚損（塩分、酸害）	一般	0.90	汚損区分により腐食に対する劣化速度が異なる等、期待年数への影響があるため、イギリスにおけるガイドラインの汚損区分の係数を参考に日本における汚損カテゴリーを設定
			弱・軽汚損	1.00	
			中汚損	1.10	
			重汚損	1.25	
	電線	—	1.0		設定項目なしとして、一律1.0を設定
	ケーブル（地中）	非水没	1.0		電力中央研究所の報告書※等を参考に設定
		水没	1.44		
	柱上変圧器	汚損（塩分、酸害）	一般	0.90	汚損区分により腐食に対する劣化速度が異なる等、期待年数への影響があるため、イギリスにおけるガイドラインの汚損区分の係数を参考に日本における汚損カテゴリーを設定
			弱・軽汚損	1.00	
			中汚損	1.10	
			重汚損	1.25	
	柱上開閉器	汚損（塩分、酸害）	一般	0.90	汚損区分により腐食に対する劣化速度が異なる等、期待年数への影響があるため、イギリスにおけるガイドラインの汚損区分の係数を参考に日本における汚損カテゴリーを設定
			弱・軽汚損	1.00	
			中汚損	1.10	
			重汚損	1.25	

※報告書 GD24032「三層同時押出方式の高経年6.6 kV CVケーブルにおける水トリー劣化特性評価」

1.(3) 使い方係数

設備区分	設備種別（品目）	項目	使い方係数		値設定の考え方
工務設備	鉄塔	—	1.0		設定項目なしとして、一律1.0を設定
	電線				
	ケーブル	電界強度	運転電界/基準電界		使用電圧や絶縁厚によってケーブルの運転電界は異なり、設備の劣化に影響する（運転電界が高くなると期待年数が短く、低くなると長くなる）ため、運転電界/基準電界の値を設定
	変圧器	負荷率(平均電力/最大電力)	50%未満	1.0	負荷率は変圧器の熱的劣化（重合度低下等）に影響するため、イギリスにおけるガイドラインの負荷率の係数を参考に、一般送配電事業者における運用実績を基に設定
			50%～70%未満	1.05	
			70%～100%未満	1.1	
			100%以上	1.4	
	遮断器	—	1.0		遮断器の劣化に影響する代表的なものとして動作回数が考えられるが、既定の動作回数に対する実動作回数の評価としてヘルススコア係数で評価することとし、使い方係数としては1.0を設定
	キュービクル	—	1.0		設定項目なしとして、一律1.0を設定
配電設備	電柱	—	1.0		設定項目なしとして、一律1.0を設定
	電線	—			
	ケーブル	—			
	柱上変圧器	—			
	柱上開閉器	—			

1.(4) ヘルススコア係数①

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値			ヘルススコア係数	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	点検結果係数	外観（腐食等）	健全状態	1.0	一般送配電事業者における点検、測定実績等の知見を基に設定
				劣化状態Ⅰ（部分的赤褐色錆）	1.25	
				劣化状態Ⅱ（部分的黒褐色錆）	1.5	
				劣化状態Ⅲ（一部減肉）	1.75	
				劣化状態Ⅳ（減肉進展） （現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）	2.0	
	電線	点検結果係数	残存強度他 ※1	健全状態	1.0	
				劣化状態Ⅰ（腐食小）	1.25	
				劣化状態Ⅱ（腐食中）	1.5	
				劣化状態Ⅲ（腐食大）	1.75	
				劣化状態Ⅳ（安全率以下） （現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）	2.0	
	ケーブル	測定結果係数	絶縁劣化 ※1	健全状態Ⅰ	0.7	
				健全状態Ⅱ	0.8	
				健全状態Ⅲ	1.0	
				劣化状態Ⅰ	1.2	
				劣化状態Ⅱ	1.4	
				劣化状態Ⅲ	1.8	
				劣化状態Ⅳ （現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）	1.9	

※1 電線の残存強度他による劣化状態（劣化Ⅰ～Ⅳ）についてはサンプル調査やその他点検結果を参考に設定、ケーブルの絶縁劣化による劣化状態（健全Ⅰ～劣化Ⅳ）についてはケーブル劣化診断の測定結果等を参考に設定する

※2 点検や測定等の結果、当該状態に至っている場合は設備の要求性能を満たしていないと判断し、現在ヘルススコアについて、8.0未満であった場合は8.0に設定する（8.0未満でなければ、そのままのヘルススコアを設定）

1.(4) ヘルススコア係数②

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値			ヘルススコア係数※4	値設定の考え方
工務設備	変圧器	点検結果係数※1	外観（漏油）	1箇所以下またはにじみ	1.0	イギリスにおけるガイドラインの変圧器のヘルススコア係数を参考に、一般送配電事業者における運用実績を基に設定
				2箇所以下または微量	1.2	
				3箇所以上または明らかな漏油	1.5	
			外観（腐食）	経年に対して良好	0.9	
				経年相当の劣化あり	1.0	
				わずかな腐食あり	1.2	
				腐食による劣化あり	1.4	
		測定結果係数※1	部分放電	検出なし	1.0	
				検出あり（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	1.5	
			流動帯電※2	管理値以内	1.0	
				管理値超過	1.5	
		絶縁油試験係数※1	水分量、酸化、絶縁破壊電圧、体積抵抗率※2	正常	1.0	
				要注意	1.2	
				異常	1.5	
		DGA係数※1	水素、メタン、エタン、エチレン アセチレン含有量※2	正常／要注意Ⅰ	1.0	
				要注意Ⅱ	1.3	
				異常（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	1.5	
		FFA試験係数※1	平均重合度	700以上	1.0	
				700未満～450	1.2	
				450未満～250	1.4	
				250未満（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	1.5	

※1 点検・測定結果等がない場合はデフォルト1.0を使用する

※2 流動帯電の管理値やDGA係数（要注意／異常判定等）は電気協同研究第65巻第1号「電力用変圧器改修ガイドライン」、絶縁油試験（要注意／異常判定等）は電気絶縁油ハンドブック（石油学会）を基に設定する

※3 点検や測定等の結果、当該状態に至っている場合は設備の要求性能を満たしていないと判断し、現在ヘルススコアについて、8.0未満であった場合は8.0に設定する

※4 各項目の値を基にMMI手法を用いて一つの値に設定。MMI手法はP.62参照、またMMI手法のDivider値はイギリスにおけるガイドラインを参考に1.5とする

1.(4) ヘルススコア係数③

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値				ヘルススコア係数※4	値設定の考え方
工務設備	遮断器	点検結果係数※1	外観（腐食）	経年に対して良好		0.9	イギリスにおけるガイドラインの遮断器のヘルススコア係数を参考に、一般送配電事業者における運用実績を基に設定
				経年相当の劣化あり		1.0	
				部分的、表面的な錆		1.25	
				腐食が進展		1.5	
			ガス圧力	管理値内		1.0	
				管理値外		1.25	
				修理不可能なリークあり、ガス補充を繰返す状態		1.5	
			内部状態・動作	異常なし		1.0	
				導体の素地が露出		1.25	
				接触子の損耗量が基準超過		1.5	
			支持物（架台、コンクリート基礎）	経年に対して良好		0.9	
				経年相当の劣化あり		1.0	
				経年以上の劣化あり		1.25	
				深刻な劣化あり（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）		1.5	
			空気系統（空気配管の状態等）	経年に対して良好		0.9	
				経年相当の劣化あり		1.0	
				少量のエアー漏れあり		1.3	
				多量のエアー漏れあり		1.5	
		測定結果係数※1	部分放電	検出なし		1.0	
				検出あり（ヘルススコア下限：8）		1.5	
			接触抵抗 ※2	管理値以内		1.0	
				管理値超過		1.5	
			絶縁抵抗 ※2	管理値以内		1.0	
				管理値超過		1.5	
			ガス分析（ガス遮断器のみ）	水分量	管理値150ppm(vol)以下	1.0	
					管理値150ppm(vol)超過	1.5	
				分解ガス（SO_2、HF）	検知管呈色反応なし	1.0	
					検知管呈色反応あり(現在ヘルススコア下限：8.0 ※3)	1.5	
			開閉時間 ※2	管理値内		1.0	
				管理値±5%以内		1.3	
				管理値±5%超過		1.5	
			累積遮断回数	5回以下		1.0	JEC等の関連規格や一般送配電事業者における運用実績を基に設定
				5回超過 ～ 8回以下		1.2	
				8回超過 ～ 10回以下		1.3	
				10回超過		1.5	
			動作回数Ⅰ	1000回以下		1.0	・JEC等の関連規格や一般送配電事業者における運用実績を基に設定 ・動作回数Ⅱは調相用開閉器等の多頻度機器に適用、また動作回数Ⅰは多頻度機器以外に適用
				1000回超過 ～ 1600回以下		1.2	
				1600回超過 ～ 2000回以下		1.3	
				2000回超過		1.5	
			動作回数Ⅱ	2000回以下		1.0	
				2000回超過 ～ 8000回以下		1.2	
				8000 回超過 ～10000 回以下		1.3	
				10000 回超過（現在ヘルススコア 下限：8.0 ※3）		1.5	
			真空度測定（真空遮断器のみ）	管理値以内		1.0	
				管理値超過		1.5	

※1 点検・測定結果がない場合はデフォルト1.0を使用する ※2 各管理値については、製造メーカの管理値を基に設定する
※3 点検や測定等の結果、当該状態に至っている場合は設備の要求性能を満たしていないと判断し、現在ヘルススコアについて、8.0未満であった場合は8.0に設定する
※4 各項目の値を基にMMI手法※4を用いて一つの値に設定。MMI手法についてはP.62参照、またMMI手法のDivider値についてはイギリスにおけるガイドラインを参考に1.5とする

1.(4) ヘルススコア係数④

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値			ヘルススコア係数※4	値設定の考え方
工務設備	キュービクル	点検結果係数※1	外観（腐食）	経年に対して良好	0.9	イギリスにおけるガイドラインの遮断器のヘルススコア係数を参考に、一般送配電事業者における運用実績を基に設定
				経年相当の劣化あり	1.0	
				部分的、表面的な錆	1.25	
				腐食が進展	1.5	
			内部状態・動作	異常なし	1.0	
				導体の素地が露出	1.25	
				接触子の損耗量が基準超過	1.5	
			支持物（架台、コンクリート基礎）	経年に対して良好	0.9	
				経年相当の劣化あり	1.0	
				経年以上の劣化あり	1.25	
				深刻な劣化あり（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	1.5	
			異音有無	異音無し	1.0	
				異音有り	1.2	
		測定結果係数※1	部分放電	検出なし	1.0	
				検出あり（ヘルススコア下限：8）	1.5	
			接触抵抗 ※2	管理値以内	1.0	
				管理値超過	1.5	
			絶縁抵抗 ※2	管理値以内	1.0	
				管理値超過	1.5	
			真空度測定	管理値以内	1.0	
				管理値超過	1.5	
			開閉時間 ※2	管理値内	1.0	
				管理値±5%以内	1.3	
				管理値±5%超過	1.5	
			累積遮断回数	5回以下	1.0	JEC等の関連規格や一般送配電事業者における運用実績を基に設定
				5回超過 ～ 8回以下	1.2	
				8回超過 ～ 10回以下	1.3	
				10回超過	1.5	
			動作回数Ⅰ	1000回以下	1.0	・JEC等の関連規格や一般送配電事業者における運用実績を基に設定 ・動作回数Ⅱは調相用開閉器等の多頻度機器に適用、また動作回数Ⅰは多頻度機器以外に適用
				1000回超過 ～ 1600回以下	1.2	
				1600回超過 ～ 2000回以下	1.3	
				2000回超過	1.5	
			動作回数Ⅱ	2000回以下	1.0	
				2000回超過 ～ 8000回以下	1.2	
				8000回超過 ～10000 回以下	1.3	
				10000 回超過 (現在ヘルススコア 下限：8.0 ※3)	1.5	

※1 点検・測定結果がない場合はデフォルト1.0を使用する ※2 各管理値については、 製造メーカの管理値を基に設定する
※3 点検や測定等の結果、当該状態に至っている場合は設備の要求性能を満たしていないと判断し、現在ヘルススコアについて、8.0未満であった場合は8.0に設定する
※4 各項目の値を基にMMI手法※4を用いて一つの値に設定。MMI手法についてはP.63参照、またMMI手法のDivider値についてはイギリスにおけるガイドラインを参考に1.5とする

1.(4) ヘルススコア係数⑤

設備区分	設備種別（品目）	項目		ヘルススコア係数		値設定の考え方
配電設備	電柱	点検結果係数	外観（腐食等）※1	健全状態（現在ヘルススコア上限：5.4 ※2）	1.0	イギリスにおけるガイドラインの電柱のヘルススコア係数を参考に、一般送配電事業における巡視点検基準を基に設定
	電線			劣化状態Ⅰ（現在ヘルススコア上限：7.9 ※2）	1.2	
	柱上変圧器			劣化状態Ⅱ（現在ヘルススコア下限：4.0 ※3）	1.3	
	柱上開閉器			劣化状態Ⅲ（現在ヘルススコア下限：5.5 ※3）	1.5	
				劣化状態Ⅳ（現在ヘルススコア下限：6.5 ※3）	1.8	
				劣化状態Ⅴ（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	2.0	
	ケーブル（地中）	測定結果係数	絶縁抵抗	遮蔽銅テープの測定抵抗値30Ω/km未満	1.0	電気協同研究※4を基に設定
				遮蔽銅テープの測定抵抗値30Ω/km以上（現在ヘルススコア下限：6.5 ※3）	1.8	
				遮蔽銅テープの測定抵抗値50Ω/km以上（現在ヘルススコア下限：8.0 ※3）	2.0	

※1 配電設備の外観等による劣化状態（劣化Ⅰ～Ⅳ）については各一般送配電事業者における巡視点検基準を基に設定する
※2 点検や測定等の結果、当該状態が確認されている場合は、設備に一定の健全性が確認されていると判断し、現在ヘルススコアについて規定値以下に設定するもの。なお、点検や測定等の結果がない場合は、設備の健全性が確保されないため、規定値を設けない。（現在ヘルススコア上限を設定しない。）
※3 点検や測定等の結果、当該状態に至っている場合は、設備に一定の劣化が確認されていると判断し、現在ヘルススコアについて、規定値以上に設定するもの
※4 第64巻第2号「配電設備保全技術の高度化」

（参考）MMI（Maximum and Multiple Increment）手法とは

■ **MMI手法**とは、**点検結果や測定結果係数等において、複数の項目・値が設定される場合に、これらを組み合わせて一つの値（結合係数）を作成するための手法**であり、イギリスで考案され、イギリスにおけるガイドラインのリスク量の算定の中で実際に用いられている。

＜MMI手法の特徴＞

各設定項目・値の中で最も大きいもしくは小さい値をベースに、他の設定値の大きさ（重み）に応じて、全体傾向を表した一つの値を作成するもの。

＜MMI手法による係数の決定方法（計算例）＞

※ Divider値
最大値もしくは最小値に対してどの程度の追加調整を行うかを決定する分配値

(1) 各設定項目の値の何れかが1.0よりも大きい場合

設定値の最大値および1.0よりも大きい設定値から決定される。

（例）設定項目数が5項目、各値が1.2、1.0、1.1、1.02、0.9、またDivider値※が1.5の場合
① 最も大きい値の抽出　　：Max（1.2、1.0、1.1、1.02、0.9）＝1.2
② 追加調整値の作成1　　：「①以外の設定項目で1より大きい値－1.0」の合計値
（1.1－1.0）＋（1.02－1.0）＝0.12
③ 追加調整値の作成2　　：②÷Divider＝0.12÷1.5＝0.08
④ 結合係数の決定　　：①＋③＝1.2＋0.08＝**1.280**

(2) 各設定項目の値が全て1.0以下である場合

設定値の最小値および次（2番目）に小さい設定値から決定される。

（例）設定項目数が5項目、各値が1.0、1.0、0.8、1.0、0.9、またDivider値※が1.5の場合
① 最も小さい値の抽出　　：Min（1.0、1.0、0.8、1.0、0.9）＝0.8
② 2番目に小さい値の抽出：Second Min（1.0、1.0、0.8、1.0、0.9）＝0.9
③ 追加調整値の作成　　：（②－1.0）/Divider＝（0.9－1.0）/1.5＝－0.067･･･
④ 結合係数の決定　　：①＋③＝0.8＋(－0.067･･･）＝**0.733**･･･

1.(5) 信頼度係数①

- 信頼度係数は、設備固有の仕様等（製造元、型式、年代による構造や材料の違い等）により設備の健全性への影響度合いが明らかとなっている設備に対して、各設備固有の劣化傾向等を考慮すべく設定する係数である。
- 各一般送配電事業者にて設定することも可能とし、設定した場合は、設定対象設備、内容（設定値、設定根拠）を各一般送配電事業者にて個別管理する。

<table>
<tr><th>設備区分</th><th>設備種別（品目）</th><th colspan="3">項目・設定値</th><th>信頼度係数</th><th>値設定の考え方</th></tr>
<tr><td rowspan="12">工務設備</td><td rowspan="10">鉄塔</td><td rowspan="3">設計基準</td><td>強度低下小</td><td>1.2</td><td rowspan="10">各項目を乗算した値を設定

例：1.4（設計基準）
×1.2（材料）
×1.0（低地上高）
＝1.68

ただし、合計値上限を2.0とする</td><td rowspan="10">一般送配電事業者における設備劣化や倒壊に影響する要因調査を基に設定
■施設時に採用された
・設計基準（耐雪・耐風や設計基準の世代）
・鉄塔材料（コンクリート中性化、材料配合）
■施設された
・地上高（断線による倒壊リスク）</td></tr>
<tr><td>強度低下中</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>強度低下大</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">材料</td><td>強度低下小</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>強度低下中</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>強度低下大</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">低地上高</td><td>リスク小</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>リスク中</td><td>1.4</td></tr>
<tr><td>リスク大</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td rowspan="5">ケーブル</td><td colspan="2">故障実績なし</td><td>1.0</td><td rowspan="5">左記の値を設定</td><td rowspan="5">一般送配電事業者における過去の故障実績（種別、製造元・年代別等）を基に設定</td></tr>
<tr><td colspan="2">0.01件/km未満</td><td>1.3</td></tr>
<tr><td colspan="2">0.01～0.1件/km未満</td><td>1.6</td></tr>
<tr><td colspan="2">0.1件/km以上</td><td>1.8</td></tr>
<tr><td colspan="2">保有データなし</td><td>1.0</td></tr>
</table>

1.(5) 信頼度係数②

設備区分	設備種別（品目）	項目・設定値			信頼度係数	値設定の考え方
工務設備	変圧器	廃形機器※1	メンテナンス打切まで５年以内（現在ヘルススコア下限：6.5 ※2）	1.1	左記の値を設定	一般送配電事業者における過去の故障実績（種別、故障部位）を基に設定
			メンテナンス打切（現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）			
	遮断器	廃形機器※1	メンテナンス打切まで５年以内（現在ヘルススコア下限：6.5 ※2）	2.0		
			メンテナンス打切（現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）			
	キュービクル	廃形機器※1	メンテナンス打切まで５年以内（現在ヘルススコア下限：6.5 ※2）	－		
			メンテナンス打切（現在ヘルススコア下限：8.0 ※2）			

※1廃形機器の定義

廃形機器は、製造中止になった製品のうち、メンテナンスが打切りになった製品であり、当該機器の運転・保守に影響を及ぼし得る場合を対象とする。

「メンテナンス打切り」とは、部品供給、技術者派遣、技能維持のいずれか1つ以上が打切り（方針決定含む）になったものを指す。

「運転・保守に影響を及ぼし得る」とは、メンテナンス打切りにより、故障発生時に迅速な復旧ができない等、廃形の影響が顕在化し得る場合を指す。

※2 メンテナンスの打ち切りにより、点検や測定等が実施できず、設備の健全性を確認できないことから、設備の要求性能を満たしていないと判断し、現在ヘルススコアについて、メンテナンス打切まで５年以内で6.5未満であった場合は6.5、メンテナンス打切済みで8.0未満であった場合は8.0に設定するもの

1.(6) K値、C値

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧・仕様）		K値	C値	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	11kV～500kV・鋼管、山形鋼		0.00015061%	1.087 一律設定	一般送配電事業者における故障実績等を基に設定
	電線	11kV～500kV・ACSR/st 系		0.000088%		
		11kV～500kV・ACSR/AC系		0.000549%		
		11kV～500kV・HDCC系		0.000064%		
	ケーブル	220／275kV・CV		0.000493%		
		110／154kV・CV		0.000493%		
		66／77kV・CV		0.000593%		
	変圧器	11kV～500kV・油入		0.000621%		
	遮断器	11kV～500kV・ガス/真空		0.000446%		
	キュービクル	配電用変圧器二次/三次・全仕様		0.000216%		
配電設備	電柱	6.6kV以下・コンクリート		0.00128%		一般送配電事業者における故障実績や電気学会論文※等を基に設定
	電線	6.6kV以下・銅		0.000103%		
		6.6kV以下・アルミ		0.0000523%		
		6.6kV以下・CV		0.000351%		
	ケーブル（地中）	6.6kV以下・CV		0.000831%		
	柱上変圧器	6.6kV・全仕様		0.000681%		
	柱上開閉器	6.6kV以下・閉鎖型	鋼材	0.001100%		
			ステンレス	0.001969%		
		6.6kV以下・ケースレス		0.001969%		

※ 論文誌B vol.140 No.4 (2020) P.243~252

Ⅰ. 総則
1. 目的
2. 実施主体および実施単位
3. 対象期間

Ⅱ. 設備リスク量の算定方法
1. リスク量算定の基本的な考え方
2. リスク量評価等対象設備および故障の定義
3. リスク量の算定方法
(1) 故障確率の算出方法
(2) 故障影響度の算出方法

Ⅲ. 工事物量算定の基本的な考え方
1. 工事物量算定の対象工事
2. 工事物量算定に係るリスク目標
(1) リスク目標の考え方
(2) リスク目標の単位
3. 工事物量算定の基本的な考え方
(1) リスク量に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(2)リスク量以外の手法に基づく工事物量算定の基本的な考え方
(3) 工事物量算定にあたっての考慮事項

Ⅳ. 付録
1. 故障確率の各係数一覧
2. 故障影響度の各係数一覧

(1) 停電影響度

2.(1) 停電影響度の各係数について

■ 各係数は、以下の考え方で実績値を基にすることを基本に（実績がなければ想定値を基に）設定

1．一般送配電事業者の知見（送配電系統の運用、復旧作業実績等）の反映

2．既存の公的データに準拠

3．独自指標として新たに設定

【停電影響度の算出】

算出式

停電影響度(円) ＝

停電影響額(円)

停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)

[需要側]

設備故障に伴う需要家の損害額（円／kWh）

[電源側]

設備故障に伴う発電事業者への影響額（円／kWh）

×

停電量(kWh)

停電電力(kW) × 停電時間(h)

×

系統の冗長性を踏まえた故障時の停電発生確率(%)

＋

冗長性の価値(N-1時に喪失する価値) (円)

喪失1kWあたりの影響額(円/kW)

設備故障に伴う冗長性喪失影響額（円/kWh

×

喪失予備力量(kWh)

喪失予備力(kW) × 設備復旧時間(h)

×

故障時の冗長性喪失確率(%)

2.(1) 停電影響度の係数①－１

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)	故障発生時の供給エリアの停電電力(kW)	系統切替時間(h)	系統切替後の停電電力(kW)	停電時間(h)	停電確率(%)
工務設備	鉄塔	500kV	［需要側］10,669 ※1 ［電源側］14.1 ※2	（電源線以外）最大潮流値 ※3 （電源線）［需要側］順方向最大潮流値 ［電源側］発電機契約電力	0.5	故障発生時の停電電力×5%	3,504	故障時の停電発生確率(%)については次頁以降参照
		187kV～275kV					3,504	
		110kV～154kV					174	
		77kV以下					174	
	電線	500kV			0.5	故障発生時の停電電力×5%	6	
		187kV～275kV					6	
		110kV～154kV					6	
		77kV以下					6	
	ケーブル	500kV			0.5	故障発生時の停電電力×5%	6	
		187kV～275kV					6	
		110kV～154kV					6	
		77kV以下					6	
	変圧器	500kV		最大潮流値	0.5	故障発生時の停電電力×5%	6	
		187kV～275kV					6	
		110kV～154kV					6	
		77kV以下					6	
	遮断器	500kV		同電圧の母線に接続される変圧器および送電線の最大潮流値※4	0.5	故障発生時の停電電力×5%	6	
		187kV～275kV					6	
		110kV～154kV					6	
		77kV以下					6	
	キュービクル	－		最大潮流値	0.5 ※5	0% ※5	0.5※5	

※1 ESCJ調査データ（2013年、停電予告なし）、大口、中小事業所、個人における停電1kWhあたりの影響額（円/kWh）の平均値
※2 インバランス単価実績、発電コスト検証WGにおける「電源別発電コスト試算結果(全電源平均)」、各エリアにおける発電所の再起動費用の合計値
※3 複数の送電線をひとつの鉄塔に集約（併架）した鉄塔は、複数の送電線の最大潮流値の合計
※4 遮断器故障時は母線事故に至るものとし、同電圧の母線（故障した遮断器が接続される電圧階級の母線）に接続される変圧器および送電線の全停止を想定
※5 配電用変電所は配電設備の系統切替により、全送電可能な前提とし、系統切替時間＝停電時間としている
※6 上表の適用が設備実態と大幅に乖離する系統構成等である設備については、実態に即して評価する

2.(1) 停電影響度の係数①－２

設備区分	設備種別		喪失1kWhあたりの影響額(円/kWh)	N-1時の喪失予備力(kW)	設備復旧時間(h)	喪失確率(%)
	大分類(品目)	小分類(電圧)				
工務設備	鉄塔	500kV	0.10 ※1	①潮流値 ※2 / 回線数×2 ②管理容量 ※2 ※3 ③管理容量 ※2 ※3 － 負荷遮断量 ※4 のいずれか最小値	3,504	故障時の冗長性喪失確率(%)については次頁以降参照
		187kV～275kV			3,504	
		110kV～154kV			2,834	
		77kV以下			2,834	
	電線	500kV			336	
		187kV～275kV			336	
		110kV～154kV			112	
		77kV以下			112	
	ケーブル	500kV			777	
		187kV～275kV			777	
		110kV～154kV			229	
		77kV以下			67	
	変圧器	500kV			19,572	
		187kV～275kV			18,696	
		110kV～154kV			18,696	
		77kV以下			13,390	
	遮断器	500kV		同電圧の母線に接続される変圧器および送電線の最大潮流値	15,300	
		187kV～275kV			15,180	
		110kV～154kV			15,084	
		77kV以下			10,612	

※1 予備送電サービスAにおける10社の至近5カ年の平均単価（2021年～2025年）
※2 潮流値および管理容量について、鉄塔（ループ系統）の場合は、2を乗算する
※3 N-1時、設備復旧まで健全側の設備（1回線・1台）に流すことのできる容量
※4 潮流が運用容量を超過した場合における、運用容量と潮流の差分
※5 キュービクルは対象外

2.(1) 停電影響度の係数②

設備区分	設備種別 大分類（品目）	小分類（系統の冗長性、系統構成）		停電に至る系統状態	冗長性の喪失に至る系統状態	故障時の停電発生確率	故障時の冗長性喪失確率
工務設備	鉄塔	冗長性あり	ループ系統	N-4で停電	N-2で喪失	0%	100%
		冗長性なし	放射状系統	N-2で停電	—	100%	0%
			単独1回線	N-1で停電※1	— ※1	100%	0%
	電線ケーブル	冗長性あり	3回線以上	N-3以上で停電	N-1で喪失	0%	100%
			2回線	N-2で停電	N-1で喪失	0.5%	99.5%
		冗長性なし	単独1回線	N-1で停電※1	— ※1	100%	0%
	変圧器	冗長性あり	全設備※2	N-2で停電	N-1で喪失	0.5%	99.5%
	遮断器	冗長性あり	全設備	N-2で停電	N-1で喪失	0.5%	99.5%
	キュービクル	冗長性なし	全設備	N-1で停電	—	100%	0%

※1 単独１回線でループ系統を構成している設備については、系統の冗長性を評価する
※2 送配電等業務指針において、N-1故障が発生時においても電力系統に有すべき性能基準として、熱容量・電圧安定性・同期安定性の維持が必要とされている。一般送配電事業者の1バンク変電所においても、前述のとおり、要求性能を満たすよう（すなわち、供給支障が発生しないよう）設計することを基本としていることから、リスク量の算定上ではN-2停電と同等の停電影響度とする
※3 上表の適用が設備実態と大幅に乖離する系統構成等である設備については、実態に即して評価する

2.(1) 停電影響度の係数③

設備区分	設備種別		停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)	故障発生時の供給エリアの停電電力(kW)	停電時間(h)	故障時の停電発生確率
	大分類(品目)	小分類(電圧)				
配電設備	電柱	6.6kV	10,669 ※1	※2	4	100%
		100／200V		※3		
	電線	6.6kV		※2	2	
		100／200V		※3		
	ケーブル(地中)	6.6kV		※2	3	
		100／200V		※3		
	柱上変圧器	—		※2	2	
	柱上開閉器	—		※4	2	

※1 ESCJ調査データ（2013年、停電予告なし）、大口、中小事業所、個人における停電1kWhあたりの影響額（円/kWh）の平均値
※2 配電用変電所における最大潮流値/配電用変電所に連系される全開閉器区間数
※3 配電用変電所における最大潮流値/配電用変電所に連系される全柱上・地中変圧器バンク数
※4 手動開閉器は停電開閉器区間数が1区間であるため※2と同等とし、自動開閉器は停電開閉器区間数が2区間であるため※2を2倍する

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方 ～停電量ほか～

項目	設定値	値設定の考え方
停電1kWhあたりの影響額(円/kWh)	・停電が発生した場合の需要家における損害額（円） ・停電時の需要家における使用電力量（停電電力量）（kWh）	ESCJにて過去調査した「重負荷期に停電予告なしで1回・2時間の停電が発生した場合の大口、中小事業所および個人の需要家における損害額」、また「その際に使用予定であった電力量」のデータ※1を基に設定
	・設備故障に伴う発電事業者への影響額（円/kWh）	インバランス単価実績、発電コスト検証WG「電源別発電コスト試算結果(2025年、全電源平均)」、各エリアにおける発電所の再起動費用を基に設定
停電量（kWh）	・重負荷期における最大潮流値（kW） ・系統切替後の停電電力（kW） ・発電機契約電力（kW） ・系統切替時間（h） ・停電時間（h）	一般送配電事業者における系統運用や停電復旧実績等を基に設定※2
故障時の停電発生確率（%）	＜冗長性のある系統＞ 0.5%あるいは0% ＜冗長性のない系統＞ 100%	・冗長性のある系統においては、当該設備が故障した際に、他回線が計画停止中、あるいは他回線で同時に設備故障が発生した場合に停電が発生する ・一般送配電事業者における実績として、他回線が計画停止中である場合が支配的であることから、故障時の停電発生確率を「他回線が計画停止中である確率」として設定 ・さらに、ループ系統（N-4で停電）の場合は、他回線が計画停止中かつ複数設備が同時故障に至れば停電が発生するが限りなく小さい数値となることから0%と設定
故障時の冗長性喪失確率（%）	＜冗長性のある系統＞ 99.5%あるいは100% ＜冗長性のない系統＞ 0%	・冗長性のある系統においては、当該設備が故障した際に、他回線が計画停止中でない、あるいは他回線で同時に設備故障が発生しない場合にN-1故障となり冗長性が喪失するため、故障時の冗長性喪失確率は故障時の停電発生確率の余事象の確率として設定

※1 ESCJ調査（2013年）概要についてはP.74～76参照
※2 停電量に係る各値設定の考え方はP.78参照

（参考）ESCJ調査（2013年）概要

[背景・目的]

系統増強等の信頼度向上策を実施する場合の経済性評価※ に活用し、信頼度対策の効果を定量的に評価すべく、経済産業省の委託を受け、2007～2009年に掛けて企業：事業所、一般家庭：個人向けに停電コストのアンケート調査を実施。その後、東日本大震災等を踏まえた停電コストを把握すべく、**2013年にアンケート調査を再実施**したもの。

※ 信頼性向上の経済的価値＝期待供給支障電力量の減少（kWh）×停電コスト単価（円/kWh）

[調査（2013年）概要]

電力供給力の不足による停電（アデカシーの不足による停電）を前提とし、以下のケースの各内容について、企業（大口：12,919事業所、中小：10,000事業所、全業種毎）および家庭（個人：20,000人）を対象にアンケート調査を実施。

また、**高経年化設備更新ガイドラインでは、停電予告なしの場合の大口、中小事業所、個人における各停電電力量および各停電コスト（停電対策費用除く）を基に、停電コスト単価（円/KWh）を算出。**

調査先	調査ケース		調査内容（調査ケース毎）				
	計画停電	停電時期・時間（2時間停電）	**停電電力量**	**停電コスト（損害額）**	停電対策費用	WTP ※2	WTA ※3
大口、中小事業所	・停電予告あり 事業所:1～2ヵ月前 個　人:2時間前 ・**停電予告なし**	・夏の平日13～15時 ・冬の平日17～19時	●	●※1	●※1	—	—
個人			●	●	—	●	●

※1 大口、中小事業所の停電コスト（損害額）は、停電対策費用含みの値
※2 停電を回避するために支払ってもよいと考える最大金額（Willingness To Pay）
※3 停電発生時に受け取りたいと考える最低限の金額（Willingness To Accept）

（参考）ESCJ調査（2013年）概要 ～停電コスト～

■ **ESCJ調査による停電コストは、調査の中で「停電の影響により被る経済的費用」と定義**されており、各需要家（大口、中小事業所／個人）に対して、**「停電により発生する損害額は、およそどのくらいになると予想しますか」という問いでアンケート調査を実施**している。

＜大口、中小事業所：社会への影響＞

経済活動の停止による損害

停電コスト（損害額）＝

生産高・売上高の減少－挽回可能な生産高・売上高の減少
＋想定外の労務費用＋物的損害費用＋その他追加的費用－抑制される費用

- 挽回可能な生産高・売上高の減少：勤務時間の延長・補填、他工場への生産振替等
- 想定外の労務費用：従業員の想定外の残業代、パートタイマーの補填費等
- 物的損害費用　：生産設備、製品、在庫品、建物の損傷等や不良品発生による対応費用（修理費用含む）
- その他追加的費用：追加的に発生する光熱費等の諸経費、生産・営業活動の再開に要する費用等
- 抑制される費用　：停電に伴い、結果的に資材や在庫品、光熱費が通常時よりも削減、抑制された費用

＜個人：家庭への影響＞

生活の停止による損害

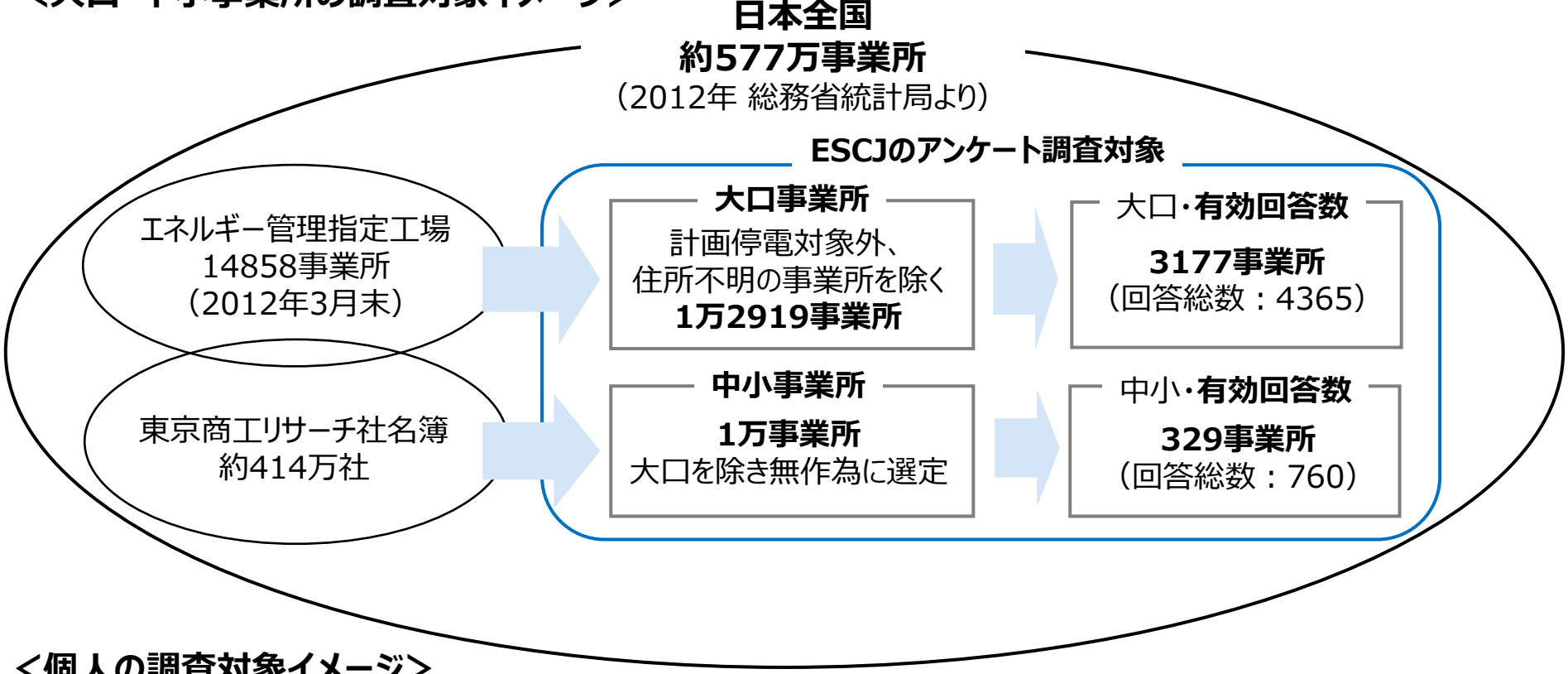
停電コスト（損害額）＝

直接的損害　＋　間接的損害

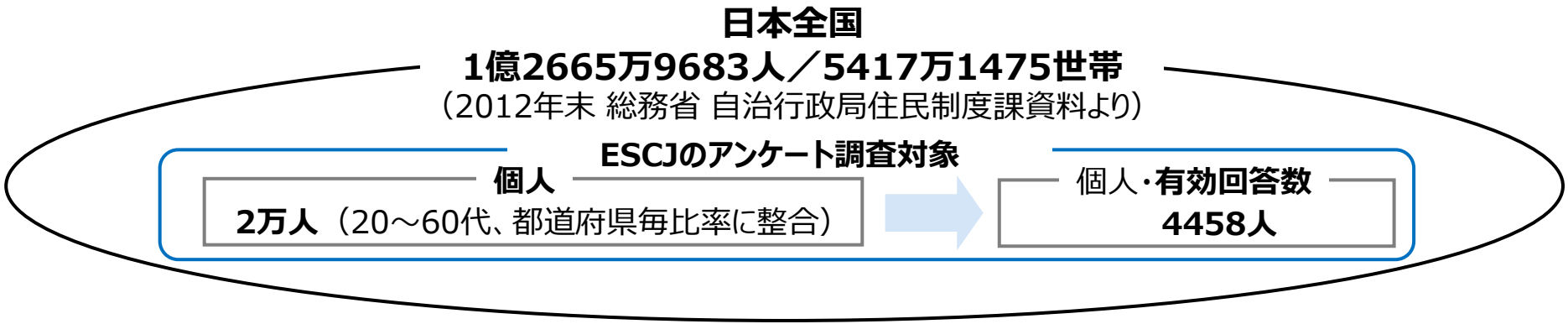
- 直接的損害：機会損失（照明、料理、洗濯掃除、冷暖房、給湯器、テレビ、ゲーム、PC、医療機器、エレベーター等の一時的使用不可）、傷んだ冷蔵庫の食料品の廃棄、ペットへの被害等
- 間接的損害：廃棄物や冷暖房の停止に伴う代替品の購入、購入に係る交通費等

（参考）ESCJ調査（2013年）概要 ～調査対象～

<大口・中小事業所の調査対象イメージ>



<個人の調査対象イメージ>



（参考）設備故障に伴う電源への影響額

■ 電源への影響、損害について、**電源供給停止として発生する費用と電源供給停止により抑制される費用を算出**し、電源への影響額として停電影響度を算定。

電源供給の停止による影響額

損失補填費用－燃料費＋再起動費用

電源影響コスト ＝

- **損失補填の発生**
  他電源の代替稼働 ➡ インバランス単価実績全国平均
- **燃料費の抑制**
  停電以降に発生しなくなる燃料費の抑制分 ➡ 発電コスト検証WG全電源平均
- **再起動費用**
  電源接続不可による発電所再起動費用 ➡ 再起動費用契約単価全国平均

インバランス単価実績全国平均		発電コスト検証WG全電源平均		再起動費用契約単価全国平均		
14.1 [円/kWh]	**－**	**5.6 [円/kWh]**	**＋**	**5.6 [円/kWh]**	**＝**	**14.1 [円/kWh]**

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方

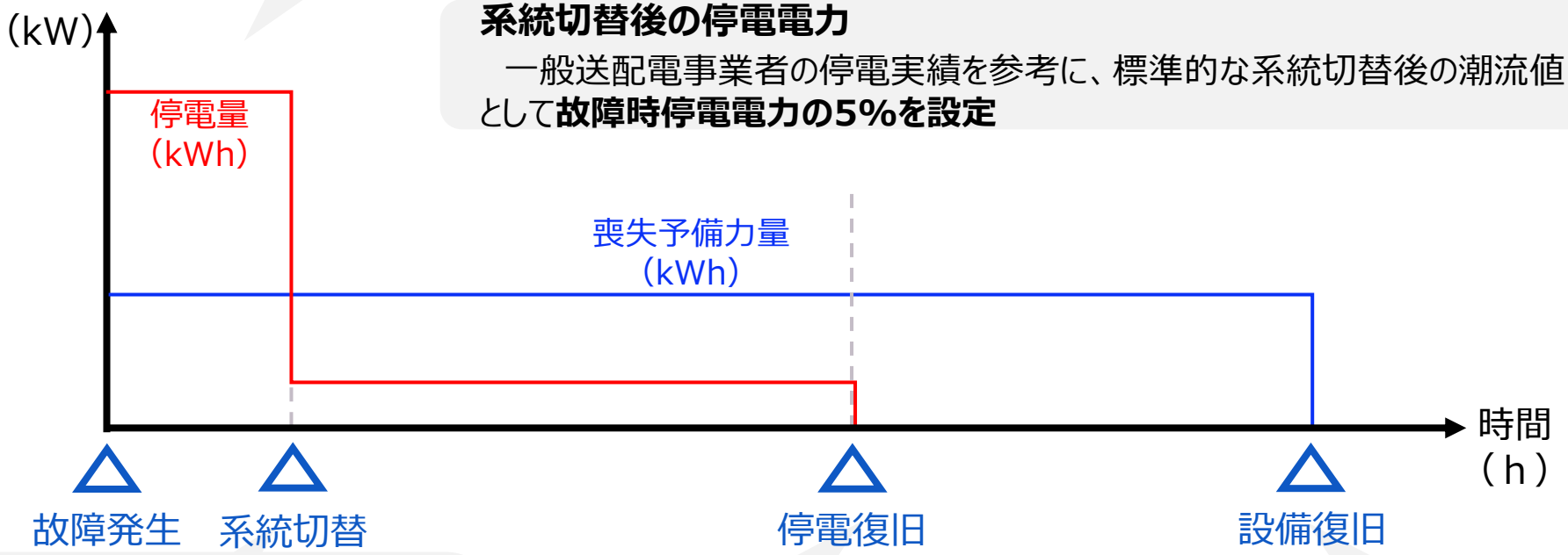
■ 段階的な復旧となる設備の停電影響度算出の考え方は、下図のとおり。

故障時停電電力（潮流値）

故障発生から系統切替までは、その設備の**潮流値（重負荷期における最大潮流値）を設定**

系統切替後の停電電力

一般送配電事業者の停電実績を参考に、標準的な系統切替後の潮流値として**故障時停電電力の5%を設定**



系統切替時間

一般送配電事業者における状況把握および系統切替操作時間等を参考に、標準的な切替時間として**0.5h（状況把握時間＋操作実施時間）を設定**

停電時間

一般送配電事業者の停電復旧実績を参考に標準的な復旧時間を設定

設備復旧時間

一般送配電事業者の設備復旧実績を参考に標準的な復旧時間を設定

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方 ～停電時間①～

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	停電時間(h)	値設定の考え方
工務設備	鉄塔※	500kV	3,504	・設備故障により停電が発生すれば、一般的に事故点特定や資材・作業手配、資材運搬等は速やかに行われる ・一般送配電事業者における鉄塔倒壊による停電の復旧方法として、154kV以下は仮鉄塔、275kV以上では鉄塔建替による停電復旧が主であり、それぞれに必要な作業時間を標準的な停電時間として設定
		275kV	3,504	
		154kV	174	
		77kV以下	174	
	電線 ケーブル 変圧器 遮断器	－	6	・一般送配電事業者における設備形成として、送電線1回線、変圧器1台といった送変電設備の単一故障(N-1故障)が発生した場合に、原則として供給支障が発生しないようにしており、左記4設備種においては電力設備の2箇所同時喪失を伴う故障(N-2故障)の発生により停電に至る場合が主である ・N-2故障に至る条件として、1箇所が作業停止中によりもう1箇所で故障となる場合が主であり、一般送配電事業者における作業停止中の停電対策等を参考に標準的な停電時間を設定
	キュービクル	－	0.5	・一般送配電事業者におけるキュービクル故障による停電の復旧方法として、系統切替による復旧が主であることから、一般送配電事業者における状況把握および系統切替操作時間等を参考に標準的な停電時間(0.5h)を設定

※ 一般送配電事業者における220kV／187kVの設備仕様については275kVと概ね同じであることから、220kV／187kVは275kVの値を、132kV／110kVの設備仕様については154kVと概ね同じであることから、132kV／110kVは154kVの値を設定する

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方 ～停電時間②～

設備区分	設備種別		停電時間(h)	値設定の考え方
	大分類（品目）	小分類（電圧）		
配電設備	電柱	6.6kV	4	・設備故障により停電が発生すれば、在庫の使用や設備流用等、一般的に資材や作業手配、資材運搬等は速やかに行われる、またこれらは停電復旧作業時間の中で実施されるため、一般送配電事業者における各配電設備故障による停電復旧に必要な作業時間を標準的な停電時間として設定 ・一般送配電事業者における各配電設備の復旧方法として、設備取替（撤去および新設）が主であることから、撤去および新設に係る作業時間を停電時間として設定
		100／200V	4	
	電線	6.6kV	2	
		100／200V	2	
	ケーブル（地中）	6.6kV	3	
		100／200V	3	
	柱上変圧器	6.6kV	2	
	柱上開閉器	6.6kV	2	

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方 ～設備復旧時間①-1～

設備区分	設備種別		設備復旧時間(h)	値設定の考え方
	大分類（品目）	小分類（電圧）		
工務設備	鉄塔 ※1	500kV	3,504	・一般送配電事業者における経年劣化による鉄塔倒壊における、設備復旧（鉄塔建替）に必要な作業時間ならびに資機材調達期間を、標準的な復旧時間として設定 ・一般送配電事業者における鉄塔について、電圧階級により設備仕様の差異があり設備復旧に要する時間が異なることから、それぞれの復旧時間を設定
		275kV	3,504	
		154kV	2,834	
		77kV以下	2,834	
	電線 ※1	500kV	336	・一般送配電事業者における経年劣化による電線断線における設備復旧方法として、電線張替による復旧が主であることから、張替に必要な作業時間を標準的な復旧時間として設定 ・一般送配電事業者における電線仕様について、154kV以下は単導体、275kV以上は多導体が主であり、単導体／多導体で設備復旧に要する時間が異なることから、それぞれの復旧時間を設定
		275kV	336	
		154kV	112	
		77kV以下	112	
	ケーブル ※2	500kV	777	・一般送配電事業者における経年劣化によるケーブル故障における、設備復旧（張替による復旧）に必要な作業時間を標準的な復旧時間として設定 ・一般送配電事業者におけるケーブルの施設形態としては管路布設が主であり、各電圧階級で設備仕様に差異があることから、各電圧階級で管路布設されたケーブル
		275kV	777	
		154kV	229	
		77kV以下	67	

※1 一般送配電事業者における220kV／187kVの設備仕様については275kVと概ね同じであることから、220kV／187kVは275kVの値を、132kV／110kVの設備仕様については154kVと概ね同じであることから、132kV／110kVは154kVの値を設定する

※2 準拠しているCVケーブル規格に応じて、上記の電圧区分に応じた復旧時間を設定

（参考）停電影響度算出に係る各係数の設定の考え方 ～設備復旧時間①-2～

設備区分	設備種別		設備復旧時間(h)	値設定の考え方
	大分類（品目）	小分類（電圧）		
工務設備	変圧器 ※1	500kV	19,572	・一般送配電事業者における経年劣化による変圧器および遮断器故障における設備復旧方法として、元位置取替（基礎流用）が主であることから、撤去および据付に係る作業時間ならびに資機材調達期間を、標準的な復旧時間として設定 ・一般送配電事業者における変圧器および遮断器について、電圧階級により設備仕様の差異があり設備復旧に要する時間が異なることから、それぞれの復旧時間を設定
		275kV	18,696	
		154kV	18,696	
		77kV以下	13,390	
	遮断器 ※1	500kV	15,300	
		275kV	15,180	
		154kV	15,084	
		77kV以下	10,612	
	キュービクル	－	－	・キュービクルは故障時の停電発生確率が100%であることから設備復旧時間は設定しない

※1 一般送配電事業者における220kV／187kVの設備仕様については275kVと概ね同じであることから、220kV／187kVは275kVの値を、132kV／110kVの設備仕様については154kVと概ね同じであることから、132kV／110kVは154kVの値を設定する

(2) 災害影響度

2.(2) 災害影響度の各係数について

■ 各係数は、以下の考え方で実績値を基にすることを基本に（実績がなければ想定値を基に）設定

1．一般送配電事業者の知見（災害実績等）や送配電設備の物理的実態の反映

2．既存の公的指標等に準拠

3．独自指標として新たに設定

【災害影響度の算出】

算出式

$$\text{災害影響度（円）} = \text{災害影響額（円）} \times \frac{\text{故障時の災害発生確率（%）}}{\text{標準的な発生確率（%）} \times \text{地域補正係数（%）}}$$

2.(2) 各設備の故障により想定される災害事象

■ 工務設備は主に山間部、配電設備は主に都市部、住宅地に施設されていることを想定し、各設備が故障した場合に考えられる影響の大きい災害事象を、設備毎に設定

設備区分	設備種別		故障により想定される社会的影響を及ぼす災害事象
	大分類（品目）	小分類（電圧）	
工務設備	鉄塔	—	倒壊に伴う死亡災害、火災
		—	倒壊に伴う重要横過物の損壊
	電線	—	断線に伴う自然物の火災
		—	断線に伴う重要横過物の損壊
	ケーブル 変圧器 遮断器 キュービクル	—	主に地下や変電所構内等に設置されている設備であり、これまで社会的（公衆）災害に至ったケースは殆どないことから、なしと想定
配電設備	電柱	—	倒壊に伴う死亡災害、構造物の損壊（火災含む）
	電線	6.6kV	断線に伴う感電死亡災害
		100／200V	断線に伴う感電死傷災害 ※
	ケーブル（地中）	—	工務設備と同様、なしと想定
	柱上変圧器	—	漏油等に伴う火傷等による死傷災害 ※
	柱上開閉器	—	構成部品の落下等による死傷災害 ※

※ 死傷：死亡もしくは重軽傷の怪我の総称

2.(2) 災害影響度の係数

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	災害事象	災害影響額	故障時の災害発生確率	地域補正係数
工務設備	鉄塔		倒壊に伴う死亡災害	6.3億円	8.3%	各設備施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度
			倒壊に伴う自然物の火災	89万円	0.1%	—
			倒壊に伴う重要横過物の損壊	施設条件により個別設定		—
	電線		断線に伴う自然物の火災	89万円	0.1%	—
			断線に伴う重要横過物の損壊	施設条件により個別設定		—
	ケーブル		—	—	—	—
	変圧器		—	—	—	—
	遮断器		—	—	—	—
	キュービクル		—	—	—	—
配電設備	電柱		倒壊に伴う死亡災害	6.3億円	0.3%	各設備施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度
			倒壊に伴う構造物の損壊（火災含む）	325万円	0.3%	
	電線	6.6kV	断線に伴う感電死亡災害	6.3億円	0.15%	
		100／200V	断線に伴う感電死傷災害	1,056万円	0.15%	
	ケーブル（地中）		—	—	—	—
	柱上変圧器		漏油等に伴う火傷等による死傷災害	1,056万円	0.05%	各設備施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度
	柱上開閉器		構成部品の落下等による死傷災害	1,056万円	0.05%	各設備施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度

（参考）災害影響度算出に係る各係数の設定の考え方①

設備区分	設備種別（品目）	災害事象	項目	設定値	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	倒壊に伴う死亡災害	災害影響額	6.3億円	死亡による影響（損害）を交通事故に伴う死亡による社会的損失と同等と想定し、内閣府の交通事故に関する調査データ※1を基に設定
			発生確率	8.3%	倒壊した鉄塔の下に人が存在する確率とし、平均的な人口密度（人/km²）の地域※2で、鉄塔倒壊範囲（高さ50m×幅10m）の一面内に人が存在する確率を設定
			地域補正係数	鉄塔施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※2を、当該の鉄塔施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※3へ補正するために設定
		倒壊に伴う自然物の火災	災害影響額	89万円	イギリスにおけるガイドラインの電線火災の影響額を参考に、林野庁の林野火災実績データ※4を基に設定
			発生確率	0.1%	鉄塔倒壊に伴う火災は、鉄塔倒壊に伴う電線断線等に起因すると想定されることから、電線断線に伴う火災の発生確率と同等として設定
		倒壊に伴う重要横過物の損壊	災害影響額	施設条件により個別設定	公共データおよび事故事例を基に、施設条件別の影響額（事象毎に発生する確率を考慮）を設定
			発生確率	100%	設備故障時必ず発生するものとして設定

※1 令和４年度交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査（令和５年３月） https://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/r04/index.html

※2 平均的な人口密度（鉄塔のみ） ＝ 全国の人口/全国における可住地および林野面積

※3 都道府県、市町村別人口密度（鉄塔のみ） ＝ 都道府県、市町村別の人口/都道府県、市町村別の可住地および林野面積

・各都道府県、各市町村の人口：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）国勢調査 人口速報集計（2025年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001230925&cycle=0&tclass1=000001232201&tclass2=000001232202&tclass3val=0

・各都道府県、各市区町村の可住地および林野面積：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）自然環境（2024年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001213101&cycle=0&tclass1=000001213103&stat_infid=000040133616&tclass2val=0

※4 林野庁の林野火災実績（2024年データ） https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/yamakaji/con_1.htm

（参考）災害影響度算出に係る各係数の設定の考え方②

設備区分	設備種別（品目）	災害事象	項目	設定値	値設定の考え方
工務設備	電線	断線に伴う自然物の火災	災害影響額	89万円	火災による影響（損害）としては、鉄塔倒壊に伴う火災による損害と同等として設定
			発生確率	0.1%	電気保安統計の送電設備の電気火災実績データ※1より設定
		倒壊に伴う重要横過物の損壊	災害影響額	施設条件により個別設定	鉄塔と同等
			発生確率	100%	

※1 電気保安統計の電気火災実績（2017～2019年データ） https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/denkihoantoukei.html

（参考）災害影響度算出に係る各係数の設定の考え方③

設備区分	設備種別（品目）	災害事象	項目	設定値	値設定の考え方
配電設備	電柱	倒壊に伴う死亡災害	災害影響額	6.3億円	死亡災害による影響（損害）としては、鉄塔倒壊に伴う死亡災害と同等として設定
			発生確率	0.3%	倒壊した電柱の下に人が存在する確率とし、平均的な人口密度（人/km²）の地域※1で、電柱（高さ10m×幅0.3m）が倒壊した面積下に人が存在する確率を設定
			地域補正係数	電柱施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※1を、当該の電柱施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※2へ補正するために設定
		倒壊に伴う構造物の損壊(火災含む)	災害影響額	325万円	電柱は主に都市部、住宅部に主に施設されていることから、倒壊に伴って影響を受ける構造物は家屋と想定、また電柱倒壊に伴う影響（損害）としては家屋の半壊、さらにこの影響は住宅火災の被害と同等と想定し、消防白書の火災実績データ※3を基に設定
			発生確率	0.3%	電気保安統計の配電設備の物損、火災実績データ※4より設定
			地域補正係数	電柱施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※1を、当該の電柱施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※2へ補正するために設定

※1 平均的な人口密度（鉄塔以外） = 全国の人口/全国における可住地面積

※2 都道府県、市町村別人口密度（鉄塔以外） = 都道府県、市町村別の人口/都道府県、市町村別の可住地面積

・各都道府県、各市町村の人口：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）国勢調査 人口速報集計（2025年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001230925&cycle=0&tclass1=000001232201&tclass2=000001232202&tclass3val=0

・各都道府県、各市区町村の可住地および林野面積：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）自然環境（2024年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001213101&cycle=0&tclass1=000001213103&stat_infid=000040133616&tclass2val=0

※3 2025年度消防白書（附属資料） https://www.fdma.go.jp/publication/hakusho/r7/items/r7_shiryou.pdf

※4 電気保安統計の設備故障による物損、火災実績（2017～2019年データ） https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/denkihoantoukei.html

（参考）災害影響度算出に係る各係数の設定の考え方④

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	災害事象	項目	設定値	値設定の考え方
配電設備	電線	6.6kV	断線に伴う感電死亡災害	災害影響額	6.3億円	死亡災害による影響（損害）としては、鉄塔倒壊に伴う死亡災害と同等として設定
				発生確率	0.15%	一般送配電事業者における断線実績および断線に伴う感電死亡災害実績を基に設定
				地域補正係数	電線施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※1を、当該の電線施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※2へ補正するために設定（電柱の地域補正係数の設定考え方と同様）
		100／200V	断線に伴う感電死傷災害	災害影響額	1,056万円	死傷による影響（損害）を交通事故に伴う死傷による社会的損失と同等と想定し、内閣府の交通事故の関する調査データ※3を基に設定
				発生確率	0.15%	100／200V電線については、断線に伴う感電死亡災害の実績はなかったものの、100／200V電線と6.6kVは一般的に同電柱に施設されており、断線が発生すれば、6.6kV電線と同等の確率で感電災害が発生すると想定し設定
				地域補正係数	電線施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※1を当該の電線施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※2で補正するために設定（電柱の地域補正係数の設定考え方と同様）

※1 平均的な人口密度（鉄塔以外） = 全国の人口/全国における可住地面積

※2 都道府県、市町村別人口密度（鉄塔以外） = 都道府県、市町村別の人口/都道府県、市町村別の可住地面積

・各都道府県、各市町村の人口：政府統計 総合窓口（e-Stat）国勢調査 人口速報集計（2025年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001230925&cycle=0&tclass1=000001232201&tclass2=000001232202&tclass3val=0

・各都道府県、各市区町村の可住地および林野面積：政府統計 総合窓口（e-Stat）自然環境（2024年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001213101&cycle=0&tclass1=000001213103&stat_infid=000040133616&tclass2val=0

※3 電気保安統計の設備故障による負傷等の実績（2017～2019年データ） https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/denkihoantoukei.html

（参考）災害影響度算出に係る各係数の設定の考え方⑤

設備区分	設備種別 大分類（品目）	設備種別 小分類（電圧）	災害事象	項目	設定値	値設定の考え方
配電設備	柱上変圧器	—	漏油等に伴う火傷等による死傷災害	災害影響額	1,056万円	死傷による影響（損害）を交通事故に伴う死傷による社会的損失と同等と想定し、内閣府の交通事故に関する調査データ※1を基に設定（100／200V電線の災害影響額の設定の考え方と同様）
				発生確率	0.05%	電気保安統計の設備故障による負傷等の事故実績データ※2を基に設定
				地域補正係数	柱上変圧器施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度※3を、当該の柱上変圧器施設箇所における都道府県、市町村別人口密度※4へ補正するために設定（電柱の地域補正係数の設定考え方と同様）
	柱上開閉器	—	構成部品の落下等による死傷災害	災害影響額	1,056万円	死傷による影響（損害）を交通事故に伴う死傷による社会的損失と同等と想定し、内閣府の交通事故に関する調査データ※1を基に設定（100／200V電線の災害影響額の設定の考え方と同様）
				発生確率	0.05%	電気保安統計の設備故障による負傷等の事故実績データ※2を基に設定
				地域補正係数	柱上開閉器施設箇所における都道府県、市町村別人口密度/平均的な人口密度	平均的な人口密度を、当該の柱上開閉器施設箇所における都道府県、市町村別人口密度へ補正するために設定（電柱の地域補正係数の設定考え方と同様）

※1令和４年度交通事故の被害・損失の経済的分析に関する調査（令和５年３月）https://www8.cao.go.jp/koutu/chou-ken/r04/index.html

※2 電気保安統計の設備故障による負傷等の実績（2017～2019年データ） https://www.meti.go.jp/policy/safety_security/industrial_safety/sangyo/electric/detail/denkihoantoukei.html

※3 平均的な人口密度（鉄塔以外） ＝ 全国の人口/全国における可住地面積

※4 都道府県、市町村別人口密度（鉄塔以外） ＝ 都道府県、市町村別の人口/都道府県、市町村別の可住地面積

・各都道府県、各市町村の人口：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）国勢調査 人口速報集計（2025年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001230925&cycle=0&tclass1=000001232201&tclass2=000001232202&tclass3val=0

・各都道府県、各市区町村の可住地および林野面積：政府統計 総合窓口（ｅ-Stat）自然環境（2024年データ）
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001213101&cycle=0&tclass1=000001213103&stat_infid=000040133616&tclass2val=0

(3) 事業運営影響度

2.(3) 事業運営影響度の構成について

■ 各係数は、以下の考え方で実績値を基にすることを基本に（実績がなければ想定値を基に）設定

1．一般送配電事業者の知見（設備故障に伴う各種対応実績等）の反映

2．独自指標として新たに設定

【事業運営影響度の算出】

算出式

事業運営影響度（円） ＝ 停電・災害への復旧対応費用（円） ＋ 行政への対応費用（円） ＋ 需要家への対応費用（円）

2.(3) 各設備の故障により想定される事業運営へ影響を及ぼす事象

■ 各設備故障や故障による停電や災害の発生に伴い、一般送配電事業者において、送配電事業の遂行に支障が生じる、または追加的対応が必要となる事業運営に影響を及ぼす代表的な事象を設定

設備区分	設備種別（品目）	故障により想定される事業運営に影響を及ぼす事象
工務設備	鉄塔	①停電・災害への復旧対応 ・故障に伴う停電や災害発生への応急復旧等の緊急対応 ②行政への対応 ・設備故障およびこれに伴う停電・災害の発生に関連して生じる、関連省庁・自治体に対する報告や原因究明、再発防止の検討および水平展開対応 ③需要家への対応 ・停電・災害発生に伴う需要家等からの申出・問合せへの対応
	電線	
	ケーブル	
	変圧器	
	遮断器	
	キュービクル	
配電設備	電柱	
	電線	
	ケーブル（地中）	
	柱上変圧器	
	柱上開閉器	

2.(3) 事業運営影響度（工務設備）

設備種別		事業運営影響度【百万円】※			
大分類（品目）	小分類（系統構成）	77ｋV以下	110～154ｋV	187～275ｋV	500ｋV
鉄塔	ループ系統	421.6	428.0	392.8	484.9
	放射状系統	422.7	429.1	393.1	485.2
	単独1回線	422.7	429.1	393.1	485.2
送電線	3回線以上	24.2	24.7	50.3	65.7
	2回線	24.2	24.7	50.3	65.7
	単独1回線	25.3	25.8	50.6	66.0
ケーブル	3回線以上	12.8	21.0	84.3	—
	2回線	13.9	22.1	84.6	—
	単独1回線	13.9	22.1	84.6	—
変圧器	全設備	18.9	43.2	122.4	233.4
遮断器	全設備	31.4	29.2	53.9	77.8
キュービクル	配電用変圧器二次/三次	16.5	—	—	—

※表中の値は、復旧への対応費用+行政対応費用+需要家対応費用の合算値

2.(3) 事業運営影響度（配電設備）

設備種別		事業運営影響度【百万円】※
大分類（品目）	小分類（系統構成）	
電柱	全設備	0.54
電線		0.52
ケーブル（地中）		0.56
柱上変圧器		0.52
柱上開閉器		0.54

※表中の値は、復旧への対応費用+行政対応費用+需要家対応費用の合算値

（参考）事業運営影響度算出の考え方

設備区分	設備種別（品目）	事業運営に影響を及ぼす事象	事業運営影響度【百万円】	値設定の考え方
工務設備	鉄塔	設備故障による停電復旧や災害、行政・需要家対応により、事業の遂行に支障が生じる、または追加的対応が必要となる事象	392.8～485.2	一般送配電事業者における過去発生した故障事象への対応費用実績（応急復旧、損害賠償、行政や需要家対応のための社員対応費用の各実績）を基に、事業運営影響度を算出
	電線		24.2～66.0	
	ケーブル		12.8～84.6	
	変圧器		19.0～233.4	
	遮断器		29.3～77.8	
	キュービクル		16.5	
配電設備	電柱	設備故障による停電復旧や災害、需要家対応により、事業の遂行に支障が生じる事象	0.54	一般送配電事業者における過去発生した故障事象への対応費用実績（応急復旧、需要家対応のための社員対応費用の各実績）を基に、事業運営影響度を算出
	電線		0.52	
	ケーブル（地中）		0.56	
	柱上変圧器		0.52	
	柱上開閉器		0.54	

※表中の値は、復旧への対応費用+行政対応費用+需要家対応費用の合算値