

# 高経年化設備更新ガイドラインの 改定について

2026年4月22日  
広域系統整備委員会 事務局

- 第98回広域系統整備委員会において、現行の「高経年化設備更新ガイドライン」の概要及び今後の検討の進め方についてご審議いただいた。
- 今回より、同ガイドライン策定時に「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（以下、マスプラ委）」にて整理された継続検討課題への対応についてご審議いただく。
- 本日は、これら継続検討課題のうち、**赤枠部分の検討内容についてご審議**いただきたい。

<第2 規制期間に向けた継続検討課題※>

※委員会での議論・意見や有識者からの意見に基づくもの

項目	検討課題	検討内容	検討状況
故障確率の精緻化	係数値の詳細検討（K値等）	係数値の更新方法の検討 （故障実績等のデータ取得・蓄積、係数への反映等）	今回審議
故障影響度の精緻化	停電コスト単価の見直し	表明選好法による停電コスト再調査	アンケート調査および各種推計方法の検討を実施中
	電源への影響反映検討	故障に伴う電源（発電）への影響整理および検討	今回審議
リスク量算定全般	リスク量算定対象設備の拡大	9品目以外の資産単位物品における故障確率および故障影響度の各種係数検討・設定	
		中長期的なリスク目標の検討	コストも踏まえた適正なリスク量水準の検討（長期的課題）

# 係数値の詳細検討（K値等）

# 係数値の詳細検討（K値等）

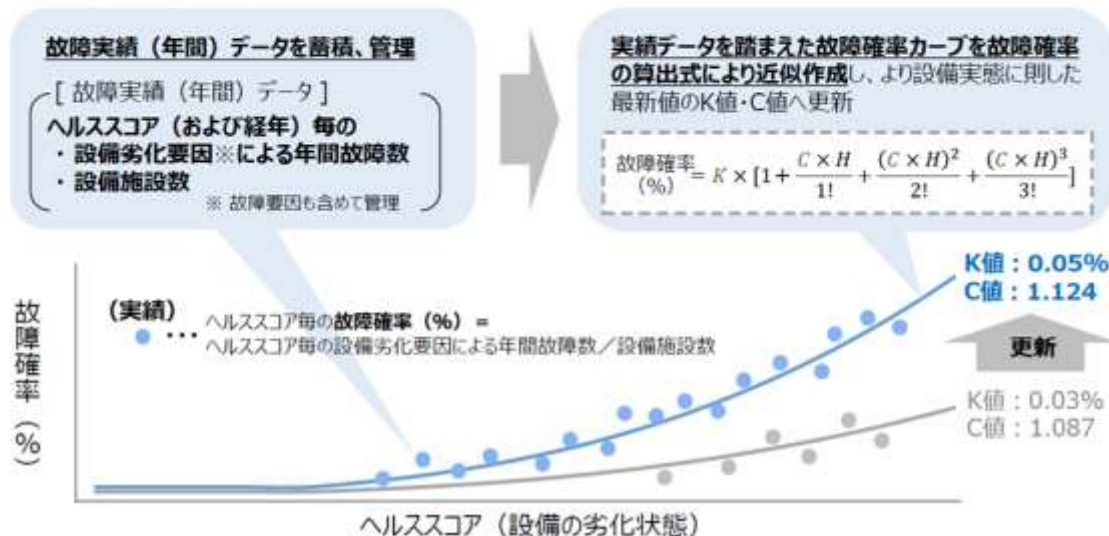
- 設備の故障確率を算定するにあたっては、**停電に直結する重故障データを充実させることにより適切な評価が可能**となる。
- 一方で、日本においては多くの設備は予防保全が実施されていることから、重故障に至る事例が限定的であり、**現行のガイドラインでは一部の設備について海外データや撤去品調査結果を用いている**。
- こうした状況を踏まえ、本機関は一般送配電事業者と連携し、より**国内の実態に即した評価の実現に向け、国内データ蓄積を行い、検討を進めてきた**。

（参考）故障確率の精緻化（K値・C値等の係数値更新）

第13回 広域連系システム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 資料1（2021年10月22日）

- ガイドラインにより算出される故障確率の精緻化を図るべく、**K値・C値等の各係数値についてより設備実態に則した最新の値に順次更新していく必要がある**。そのため、**各設備の故障実績データ（年間）を蓄積、管理し、これらの実績データを基に各係数値の更新検討を行う**。  
（各設備の故障実績データを順次取得・蓄積していく必要があるため、故障の定義の変更要否についても検討）

<K値・C値の更新イメージ>



■ 設備の故障確率算出では、**重故障に至る事例が限定的**であり、**国内実績データがない設備については、イギリスのCNAIM※データや撤去品調査データを使用**していた。

※CNAIM（Common Network Asset Indices Methodology）：イギリスのガイドライン

設備種別		故障確率（実績データ）	国内K値（%）
工務設備	鉄塔	CNAIM	0.0000273
	電線	撤去品調査（国内）	0.00336～0.00584
	ケーブル	撤去品調査（国内）	0.0294～0.0406
	変圧器	CNAIM	0.00227
	遮断器	CNAIM	0.00256
配電設備	電柱	重故障実績（国内）	0.0313
	電線	重故障実績（国内）	0.0000106 ～0.000456
	ケーブル	撤去品調査（国内）	0.0595
	柱上変圧器	重故障実績（国内）	0.0405

## 故障実績データ蓄積のための故障定義の統一

- 現行ガイドラインにおいて**国内の重故障データがない設備については、過去最大10年に遡ってデータの採録を実施**した。しかしながら、それでも重故障データが取得できない設備（工務設備：鉄塔、変圧器）が存在した。
- このため、**重故障に至る前の段階で点検により把握可能な軽故障及び中故障について、10社共通の定義を新たに設定し、点検データを故障種別に分類し、活用できるように統一**した。その上で、これらのデータを基に故障確率を算定する方法を構築した。

## 故障種別の定義づけと点検結果(故障モード)の分類(統一)

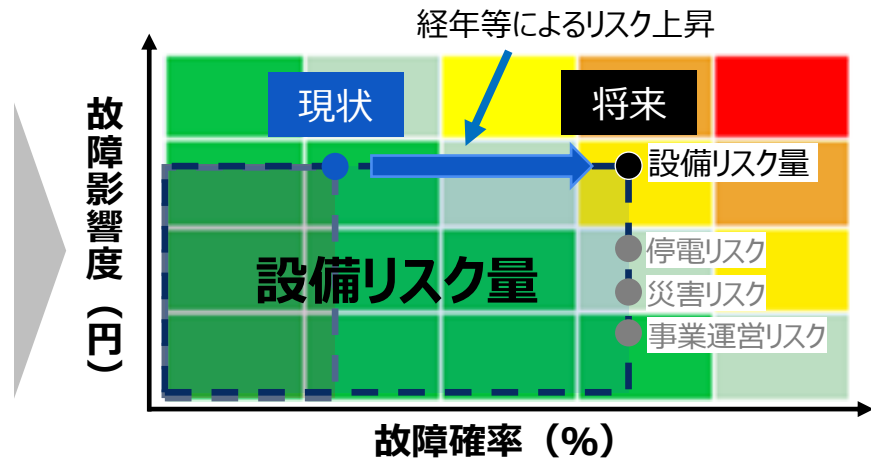
故障種別	軽故障	中故障	重故障
定義	初期段階の劣化に伴う軽度の故障 (修繕または要監視にて対処する故障)	劣化進展に伴う重大な故障 (数カ月以内に設備停止が必要)	復旧できない突発的且つ完全な故障または そのような故障にいつ至ってもおかしくない状態 (計画外の即時停止が必要)
鉄塔	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未塗装鉄塔：溶融亜鉛めっき合金層の消失が進み、所々面状錆有り（大部分の赤褐色錆や部分的な黒褐色錆。減肉に至らないもの）</li> <li>● 塗装鉄塔：塗膜が消耗し、全体的に亜鉛めっきが露出しており発錆が見られる状態</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 未塗装鉄塔：溶融亜鉛めっき合金層がほぼ消失し、全面に鉄素地が露出している状態。（大部分が黒褐色錆。一部積層錆により減肉しているもの）</li> <li>● 塗装鉄塔：塗膜・亜鉛めっき皮膜が消失し、鉄素地が露出している状態。塗膜下腐食が発生している状態（一部減肉しているもの）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 設備劣化（腐食等）により強度不足※となり倒壊する（虞のある）状態</li> </ul> <p>※ 所要の安全率を確保できない状態</p>
変圧器	<ul style="list-style-type: none"> <li>● タップ故障（渋滞、連続動作、不応動）</li> <li>● 漏油・油面低下</li> <li>● 油中ガス分析の正常・異常以外の判定</li> <li>● 継続監視中の不具合（本体・付属品）</li> <li>● 油密部に影響のある発錆（本体・ラジエータ・コンサベータ等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ブッシング故障</li> <li>● ケーブル端子故障</li> <li>● コンサベータ故障</li> <li>● ラジエータ故障</li> <li>● 冷却装置（ファン・ポンプ等）故障</li> <li>● 浄油器の故障</li> <li>● LTC規定動作回数到達</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 内部構成物の異常（巻線、鉄心、絶縁物）</li> <li>● 絶縁油特性・ガス・水分量の異常（放電・過熱・絶縁低下）</li> </ul>

【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



【故障確率の算出手順】

算出式

手順①

場所や使い方を考慮した  
「期待寿命」の算出

$$\text{期待寿命} = \frac{\text{標準期待寿命}}{\text{場所係数} \times \text{使い方係数}}$$

手順②

経年を考慮した  
「標準ヘルスコア」の算出

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

手順③

点検、測定等の結果を考慮  
した「現在ヘルスコア (将来ヘルスコア)」の算出

$$\begin{aligned} \text{現在ヘルスコア (H)} \\ &= \text{標準ヘルスコア} \times \text{ヘルスコア係数} \times \text{信頼度係数} \end{aligned}$$

手順④

現在ヘルスコア (将来ヘルスコア) を用いた  
「故障確率」の算出

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

- 軽故障・中故障の発生確率をそのまま重故障の発生確率として用いた場合、直ちに停電に至らない故障が含まれるため、評価として適切ではない。
- このため、**重故障に至る発生割合を考慮した補正を行い、軽故障および中故障発生数の合算値に当該割合を乗ずることで、重故障の発生数とみなし、これに基づき故障確率（想定）を算出することとした。**

重故障実績データ有無	計算式	ガイドライン反映
有	故障確率（実績） = 重故障発生確率 （故障実績）	—
無	故障確率（想定） = $\frac{（軽故障発生数 + 中故障発生数） \times \text{重故障発生割合}}{\text{総設備数}}$	<b>追加反映</b>

補正のために参照するイギリスの故障データ  
（数値はイメージ）

故障種別	故障数	故障発生割合	
a軽故障	250	25% = a / (a+b+c)	
b中故障	700	70% = b / (a+b+c)	
c重故障	<b>50</b>	<b>5%</b> = c / (a+b+c)	
d異常なし	1000	—	—
総設備数	2000	—	—

国内の故障データ  
（数値はイメージ）

故障種別	故障数
a軽故障	1000
b中故障	500
<b>c重故障</b>	<b>0 → 75</b>
d異常なし	2000
総設備数	<b>3500</b>

$$\begin{aligned}
 &\text{故障確率（想定）} \\
 &= (1000 + 500) \times \mathbf{5\%} / 3500 \\
 &= \mathbf{75件} / 3500 \\
 &= \mathbf{0.02 (2\%)}
 \end{aligned}$$

- 現時点の設備状態などから、将来のリスク評価（＝故障確率×故障影響度）を実施するため、将来時点の故障確率を想定する必要がある。
- このため、点検結果から得られた現在ヘルスコアから算出される故障確率と、過去の故障実績からK値を算出する。
- 算出したK値と将来ヘルスコア（将来時点で想定される劣化状態）から算出される故障確率から将来の故障確率を想定する。

### K値の算出方法

重故障がある場合

重故障がない場合

$$K = \frac{\text{国内実績に基づく重故障数 または (軽故障発生数 + 中故障発生数) \times 重故障発生割合}}{\sum \left[ \left( 1 + \frac{C \times H}{1!} + \frac{(C \times H)^2}{2!} + \frac{(C \times H)^3}{3!} \right) \times \text{各現在ヘルスコア別の設備数量} \right]} = \frac{10\text{件}}{100\text{件}} = 0.1$$

故障確率計算式から想定する故障数  $B_H = B_{0.448} + B_{0.514} + \dots + B_{5.573} + \dots + B_{7.742} + \dots + B_n$

### 将来の故障確率の算出方法（1設備）

故障確率を想定する年度  
2027年度（5年目）

1設備毎の将来ヘルスコアから算出される故障確率

$$\text{将来の故障確率 (\%/年) } 1\% = K\text{値} \times \left( 1 + \frac{C \times H}{1!} + \frac{(C \times H)^2}{2!} + \frac{(C \times H)^3}{3!} \right)$$

$k=0.1$ を使用  $10\%$

- 今回、9品目全ての設備について、国内の故障実績データを用いることとし、重故障データが取得できなかった設備については、提案する方法に基づき、故障確率の算出に用いる係数値(K値)を算出した。その結果は以下のとおり。

設備種別		K値 (%) 第1規制期間	RC1の設定根拠	K値 (%) 第2規制期間	RC2の設定根拠
工務設備	鉄塔	0.0000273	CNAIMのK値：0.0545% (重故障割合:CNAIM 0.05%)	0.00015061	軽・中故障実績（国内） (重故障割合:CNAIM 0.05%)
	電線	0.00336 ～0.00584	撤去品調査（国内）	0.000056 ～0.000877	重故障実績（国内）
	ケーブル	0.0294 ～0.0406	撤去品調査（国内）	0.000493 ～0.000593	重故障実績（国内）
	変圧器	0.00227	CNAIMのK値：0.0454% (重故障割合:CNAIM 5%)	0.000621	軽・中故障実績（国内） (重故障割合:CNAIM 5%)
	遮断器	0.00256	CNAIMのK値：0.0512% (重故障割合:CNAIM 5%)	0.000446	重故障実績（国内）
配電設備	電柱	0.0313	重故障実績（国内）	0.00128	重故障実績（国内） ※採録データ精緻化
	電線	0.0000106 ～0.000456	重故障実績（国内）	0.0000523 ～0.000351	重故障実績（国内） ※採録データ精緻化
	ケーブル(地中)	0.0595	撤去品調査（国内）	0.000831	重故障実績（国内）
	柱上変圧器	0.0405	重故障実績（国内）	0.000681	重故障実績（国内） ※採録データ精緻化

- 設備種毎の故障確率は、第1規制期間に対して、K値以外の各係数値も見直したことにより、各係数値の変化が複合的に影響し増減しているが、実態を踏まえた見直しを行った結果である。

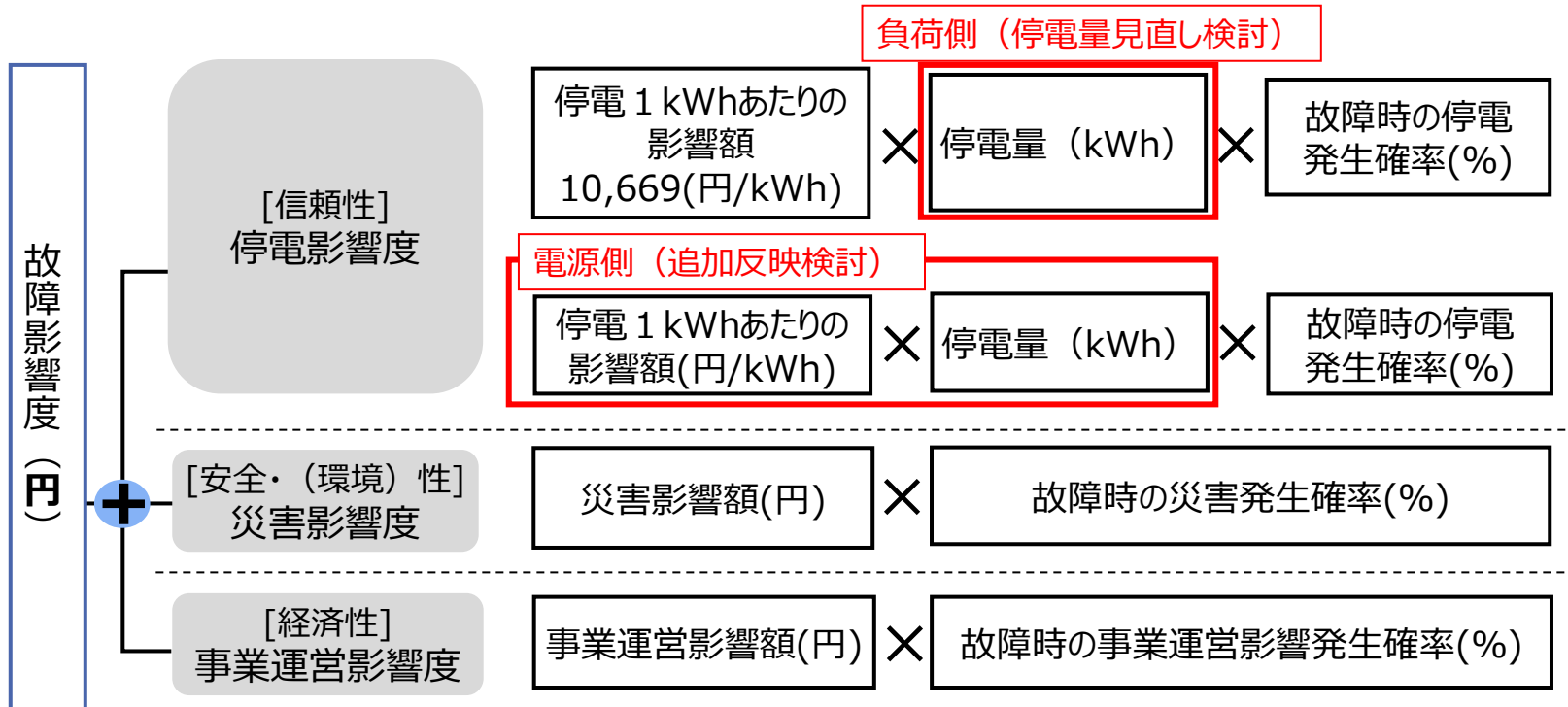
設備種別		故障確率 (%) 第1規制期間 (K値設定年度) ※	故障確率 (%) 第2規制期間 (K値設定年度) ※	各係数値の変更点
工務設備	鉄塔	0.0000085	0.0000498	K値、標準期待年数、ヘルスコア係数、場所係数
	電線	0.0018268	0.0002031	
	ケーブル	0.0114737	0.0001355	
	変圧器	0.0012271	0.0003698	
	遮断器	0.0009273	0.0002905	
配電設備	電柱	0.0094782	0.0004115	
	電線	0.0000095	0.0000420	
	ケーブル(地中)	0.0182038	0.0002801	
	柱上変圧器	0.0116982	0.0002299	

# 電源への影響反映検討

- 現行ガイドラインの停電影響度は、需要側の停電影響のみを評価している。
- 過去のマस्पラ委において電源への影響も加味する必要はないかとのご意見もあったことから、**電源側への影響反映検討、それに伴い負荷側に使用する停電量の見直しについても検討**を実施したため、その結果についてご議論いただきたい。

【故障影響度の算出手順】

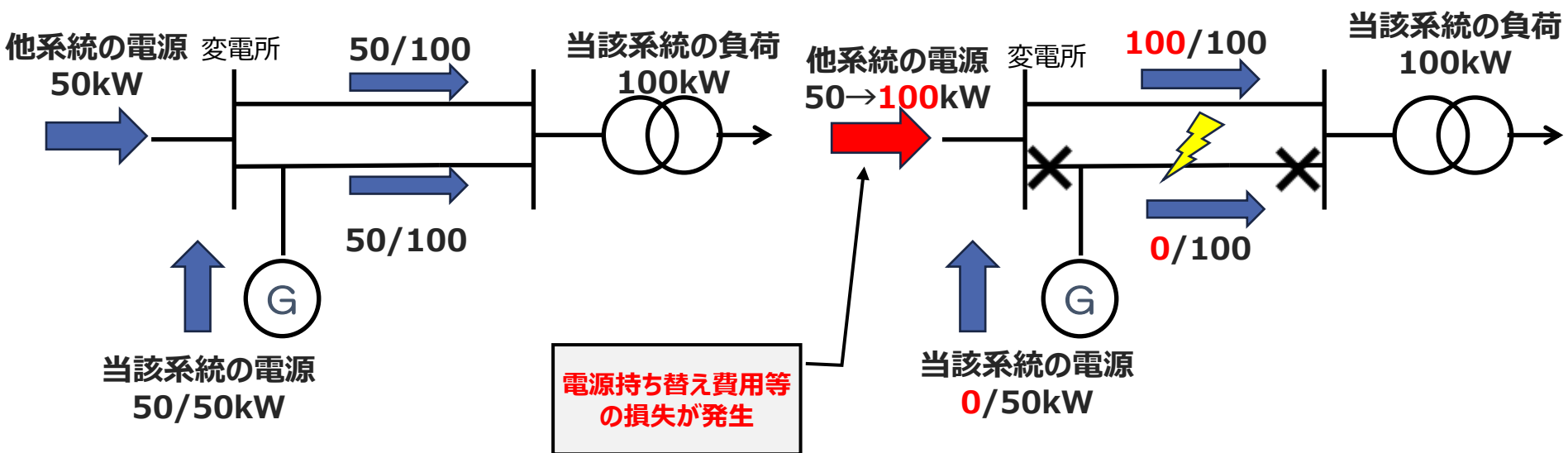
算出式



- 下図の系統の場合、送電系統の事故による停止により、当該系統の電源の供給量が設備故障により減少した場合でも、**当該系統の負荷は、他系統の電源から供給されるので、供給支障は発生しない。**
- 一方で、当該系統に接続する電源の供給量が減少したことに伴い、その代替として**電源持ち替えが必要となり、損失が発生する。**
- このため、**この損失額を、電源側の影響額として反映すること**としたい。

ケース1：送電系統の事故による停止がない場合

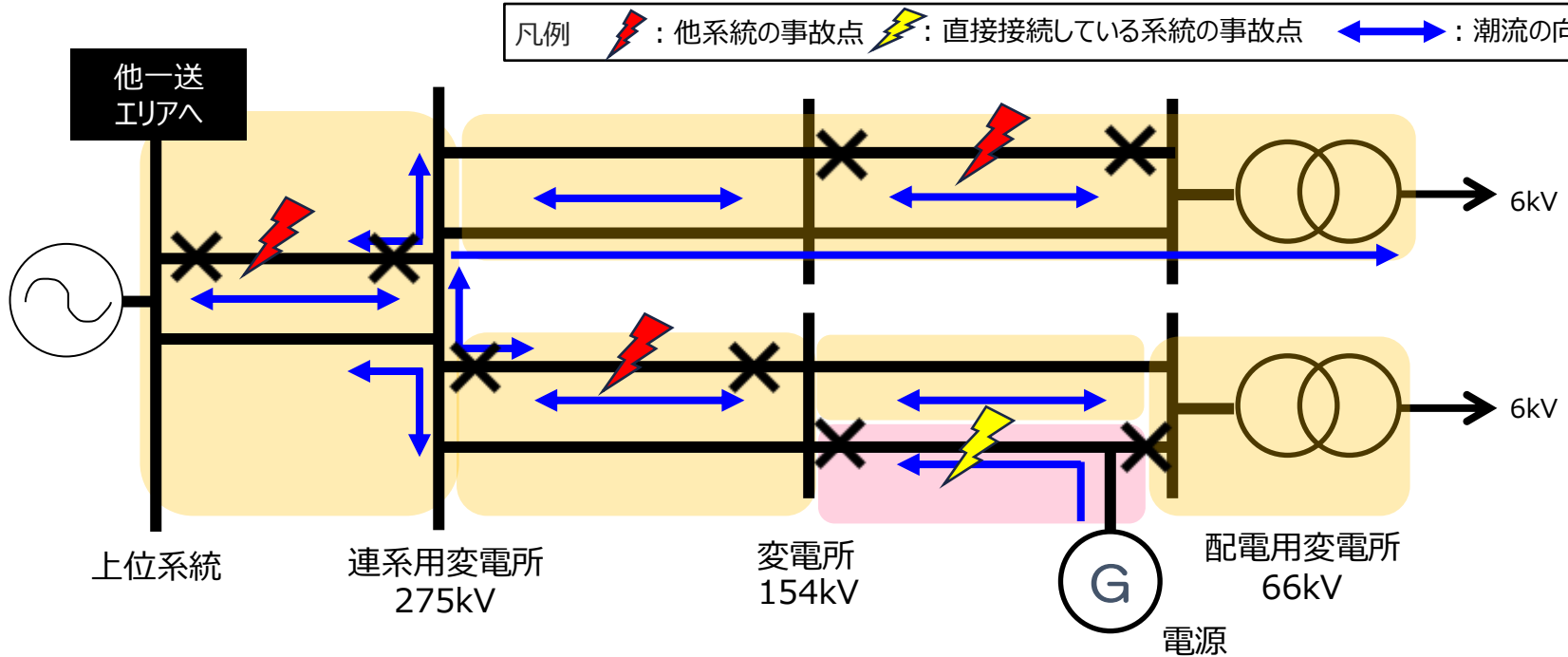
ケース2：送電系統の事故による停止がある場合



- **現行ガイドラインは最大潮流(順・逆方向の大きい方)による評価を実施している。その結果、最大潮流が逆方向の場合にも、需要家の損害額で評価することとなり、電源影響を需要影響として評価していた。**
- **このため、負荷と電源それぞれへの影響を区分して評価するため、負荷は最大潮流(順方向)及び需要家の損害額、電源は契約電力及び電源側への影響額により評価することとした。**

潮流項目	現行ガイドライン (電源への影響未反映)	今回検討結果 (電源への影響反映)
潮流 (例)	最大潮流 (順・逆方向の大きい方) 120kW	最大潮流(順方向)100kW、契約電力 100kW
変更概要	<p>逆方向が最大でも、需要家の損害額で評価</p> <p>最大潮流 (逆方向) 120kW</p> <p>最大潮流 (順方向) 100kW</p> <p>順方向・逆方向のうち大きい方(120kW)を採用</p> <p>負荷においては最大潮流(順方向)を採用</p>	<p>電源への影響額で評価</p> <p>契約電力 100kW</p> <p>最大潮流 (順方向) 100kW</p> <p>需要家の損害額で評価</p>
相違点	潮流の向きが順・逆方向によらず最大値で評価	負荷側と電源を個別に評価
停電量 (計算イメージ)	負荷側 : 120kW×2時間 = 240kWh	負荷側 : 100kW×2時間 = 200kWh 電源側 : 100kW×2時間 = 200kWh 合計400kWh

- 他系統で停電が発生した場合、**事故点の場所、需要や電源の状況などの系統条件により、電源への影響有無が変化**する。
- このため、停電影響度の評価においては、設備故障時の停電による電源への**直接的な影響を特定することが可能な電源線のみを対象として整理**することとしたい。

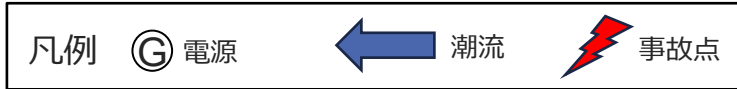


凡例 ⚡ : 他系統の事故点 ⚡ : 直接接続している系統の事故点 ↔ : 潮流の向き

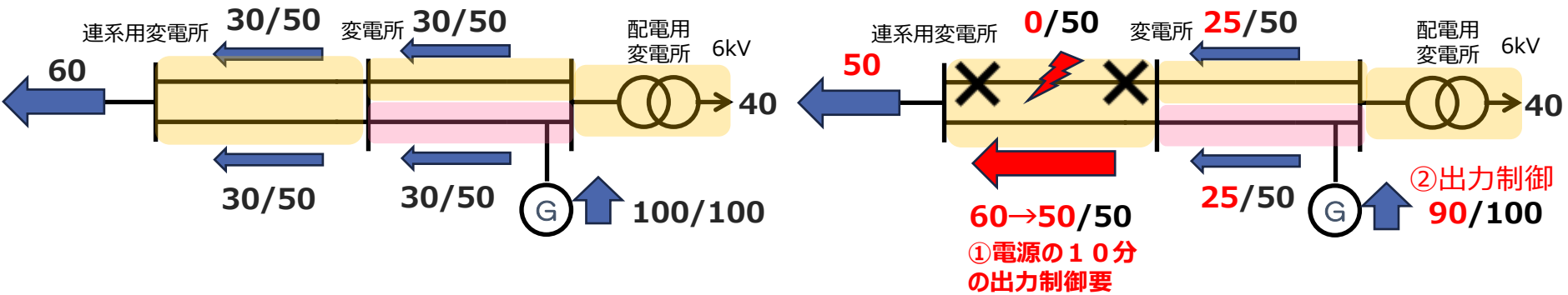
範囲 1	範囲 2	対象範囲の説明
対象外	対象	電源影響の評価範囲を直接接続の系統とする (電源線に係る費用に関する省令の定義に該当する電源線※が直接接続している線路)

※変電等設備であって、発電所又は蓄電所の構内と構外の境界を起点とし、当該起点から数えて一番目の変電所または開閉所までのもの

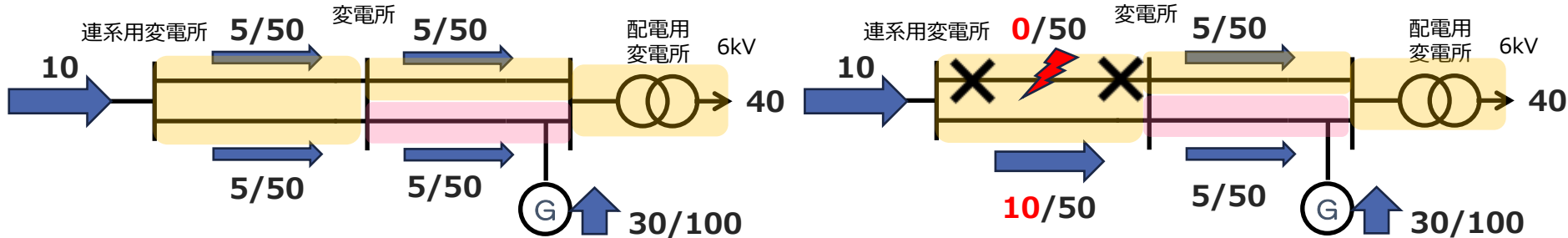
- 送電線潮流は、需要や電源出力の系統条件（変動）により時々刻々と変化する。
- 同一事故点であっても、出力制御の必要性は系統条件により変化する。



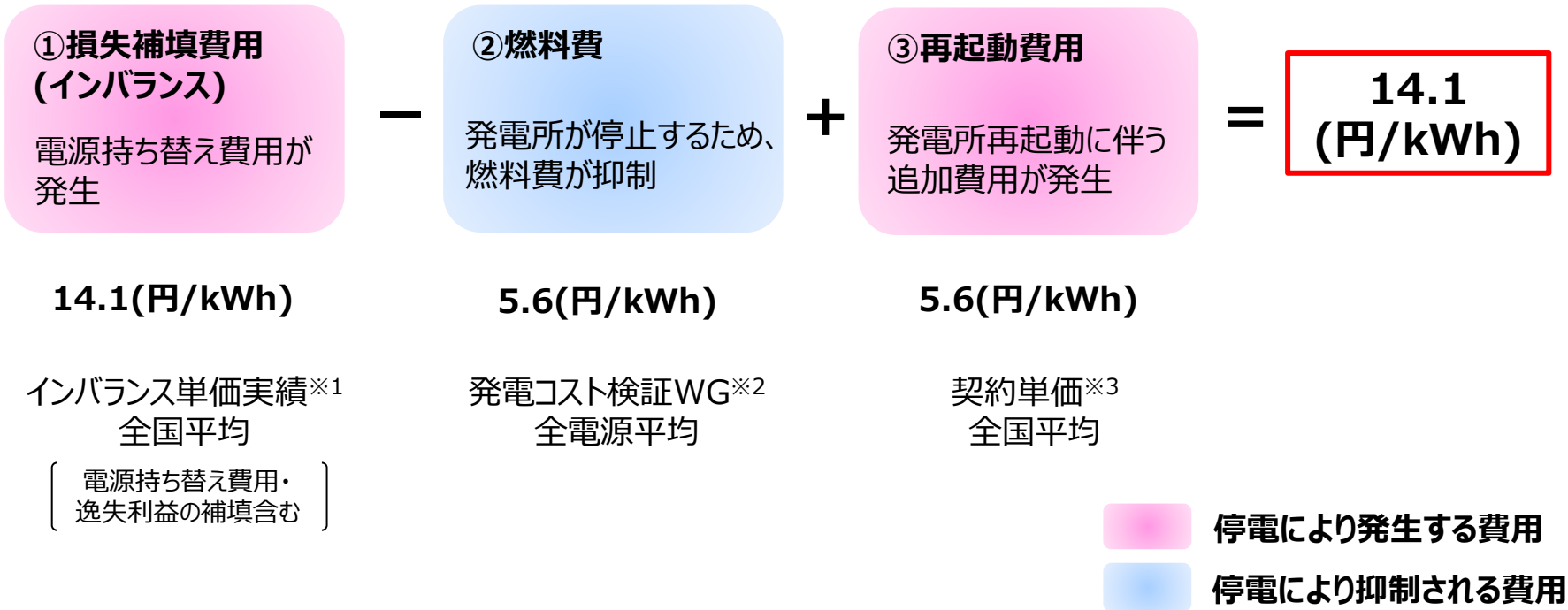
ケース1：電源の運用に影響がでる場合(イメージ)



ケース2：電源の運用に影響がでない場合(イメージ)



- 設備故障により想定される電源への影響、損害を以下の通り整理した。
- 設備故障の影響により、**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算定に反映することとしたい。**



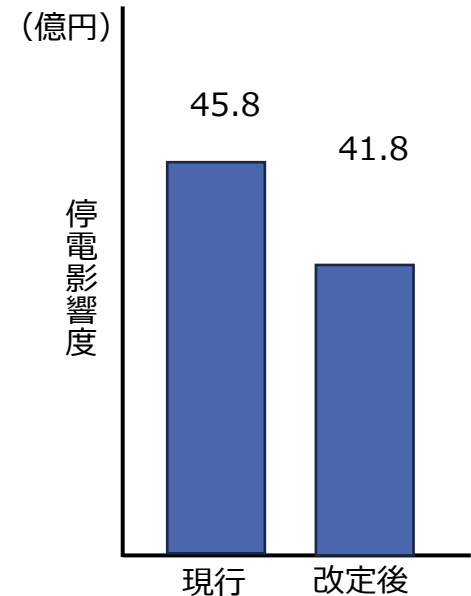
※1 出所：インバランス料金情報公表ウェブサイト 公表ファイル  
 ※2 出所：令和7年2月6日 発電コスト検証ワーキンググループ 資料1 発電コスト検証に関するとりまとめ  
 ※3 一般送配電事業者への聴取結果

- 今回の見直しによる影響を代表回線にて確認した。
- 電源側の停電影響度は新たに追加となるが、最大潮流（順・逆方向の大きい方）から最大潮流（順方向）に見直したことにより、負荷側停電影響度が大きく減少し、設備更新の優先順位入替が発生する結果となった。

代表回線による更新優先順位のシミュレーション結果

区分	代表回線	電源線	潮流実績 [MW]			契約電力 [MW]	停電影響度 [億円]		差分 [億円]	停電影響度評価による更新優先順位		
			絶対値最大	順方向最大	逆方向最大		契約電力	現行 GL		改定 GL	現行 GL	改定 GL
			(A)	(B)	(C)			(D)		(E)		
ローカル系統	A線		117	117	▲107	-	12.5	12.5	0	1	1	
	B線	○	64	31	▲64	72	6.8	3.3	▲3.5	4	5	
	C線		93	93	▲58	-	9.9	9.9	0	2	2	
	D線	○	74	74	▲62	45	7.9	7.9	0	3	3	
	E線	○	58	53	▲58	73	6.2	5.7	▲0.5	5	4	
	F線		23	23	-	-	2.5	2.5	0	6	6	

代表回線のシミュレーション  
評価による停電影響度



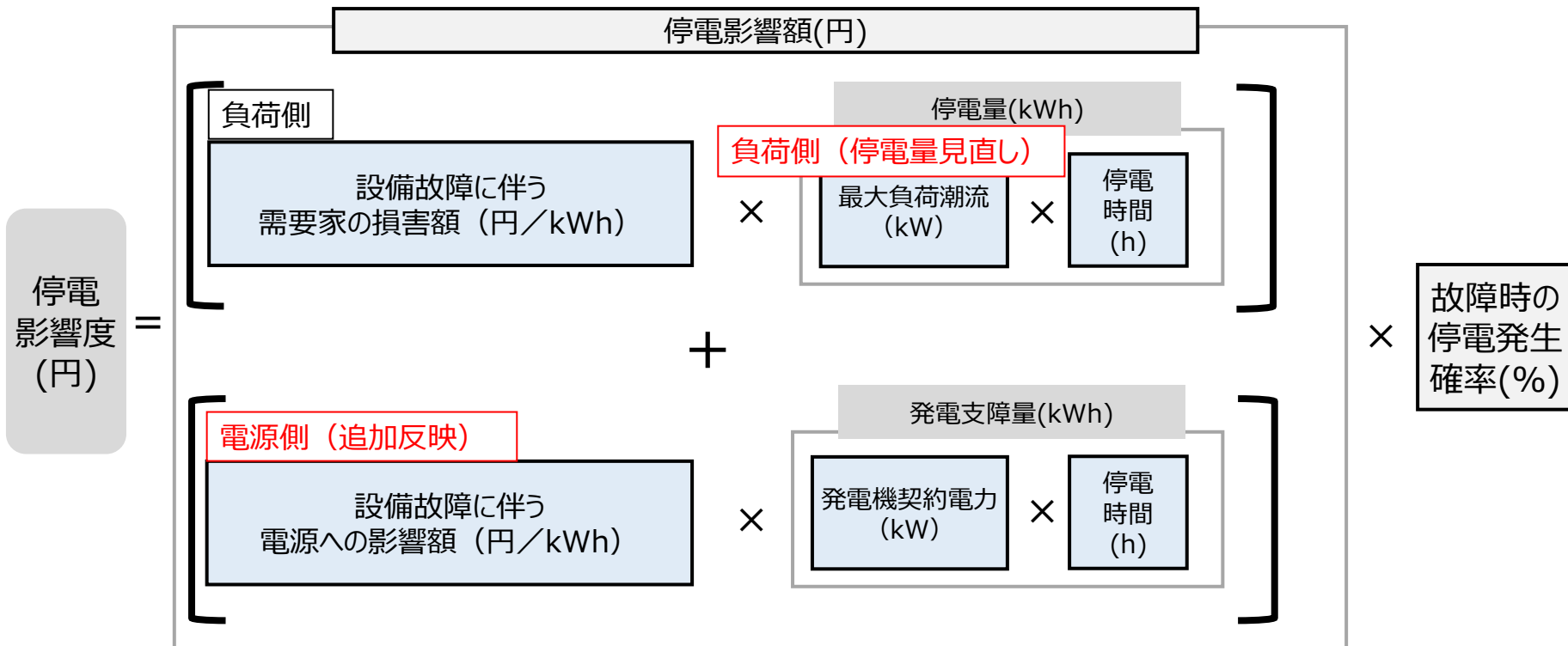
現行GLで使用
改定GLで使用
改定GLで使用

- 現行ガイドラインの停電影響額に、影響範囲が特定可能な**電源線※の設備故障により想定される電源への影響額を追加**する。
- 具体的には、前述した**設備故障に伴う電源への影響額に対して、発電支障量に乗じた停電影響度を反映**することとしたい。
- なお、**発電支障量は、発電機契約電力と各設備故障の停電時間**を乗じて算出するものとする。

※電源線に係る費用に関する省令の定義に該当する電源線が直接接続している線路

【電源線における停電影響度の算出】

算出式



# リスク量算定対象設備の拡大

- リスク量算定対象設備は、第1規制期間では安定供給の観点で影響の大きい主要設備9品目をリスクスコア評価対象とし、**第2規制期間に向けては、9品目以外の資産単位物品についても、順次リスクスコア化を図ること**としていた。
- 9品目以外の資産単位物品について、さらなる拡大の検討を進めてきたためご議論いただきたい。

第3回広域連系システム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 (2020/10) 資料2 一部加工

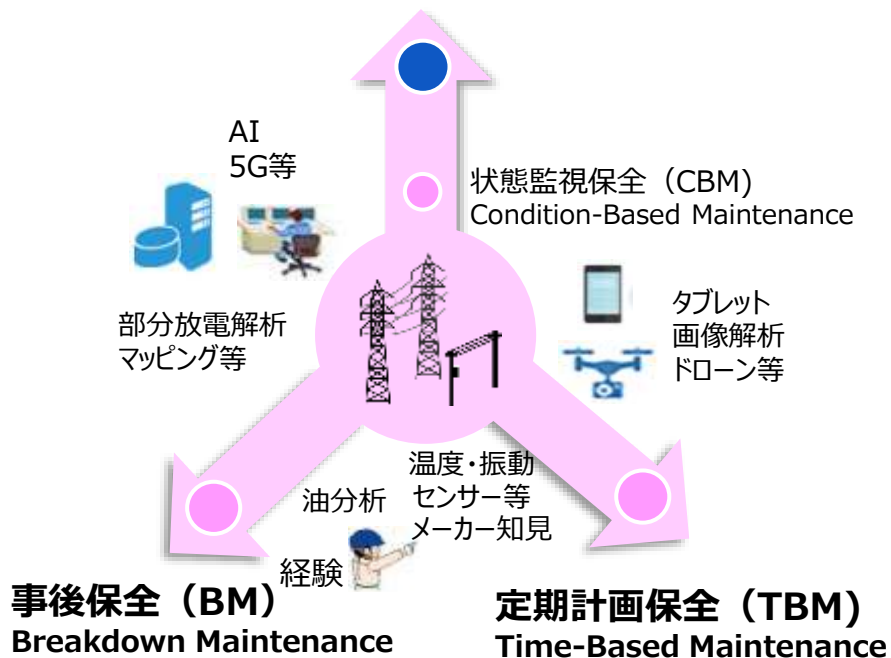
設備区分	安定供給への影響※2	経年対策設備 (資産単位物品)	事後評価対象 (現行の料金制度)	リスクスコア化対象設備 (第一規制期間の対象)	[参考] イギリス
工務設備 ※1	影響大 ↑	鉄塔	○	○	○
		電線	○	○	○
		ケーブル	○	○	○
		変圧器	○	○	○
		遮断器		○	○
	↓ 影響小	キュービクル			○
		がいし・架線金具類			○
		断路器			
		管路			
		リレー・TC類			
配電設備 ※1	影響大 ↑	リアクトル			
		コンデンサ			
		変流器			
		整流器・蓄電池			
	↓ 影響小	電柱	○	○	○
		電線		○	
		ケーブル		○	
		柱上変圧器		○	
第二規制期間に向けて リスクスコア化を検討	柱上開閉器				
	地中変圧器			○	
	地中開閉器			○	
	SVR、引込線				
カバー率※3			40~80%※4	60~90%※4	60~70%
[参考] 品目数			5品目	9品目	10品目

- 一般送配電事業者は、**設備安全・安定供給を前提として、運営経験、技術的知見、および新技術を活用し、品目毎に最適な保全方法を合理的に選定**している。
- 一方で、品目個々で保全を行う場合、**更新時期のズレから繰り返し工事が生じることから、主要設備の更新作業範囲内にある関連設備は、同調して更新することで効率化**している。

## 設備安全（災害防止）・安定供給の責務

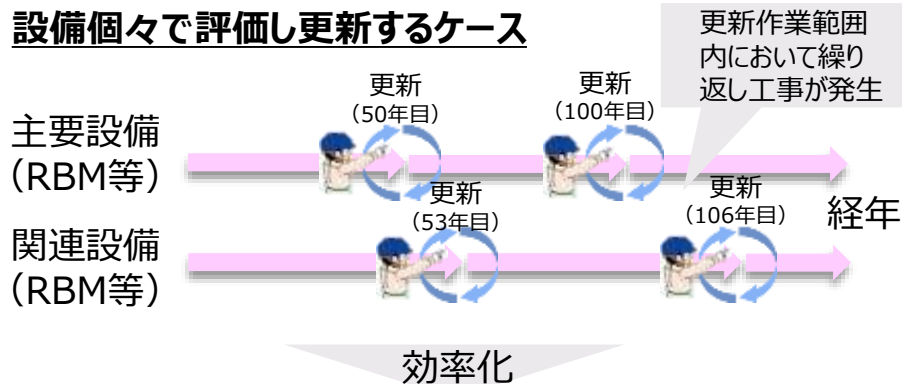
### 設備保全の合理化

**リスクベースメンテナンス (RBM)**  
 (停電影響度、災害・環境影響度、事業運営影響度)

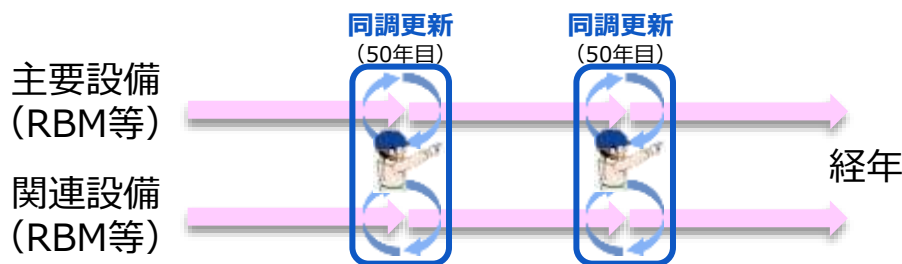


### 設備保全の効率化

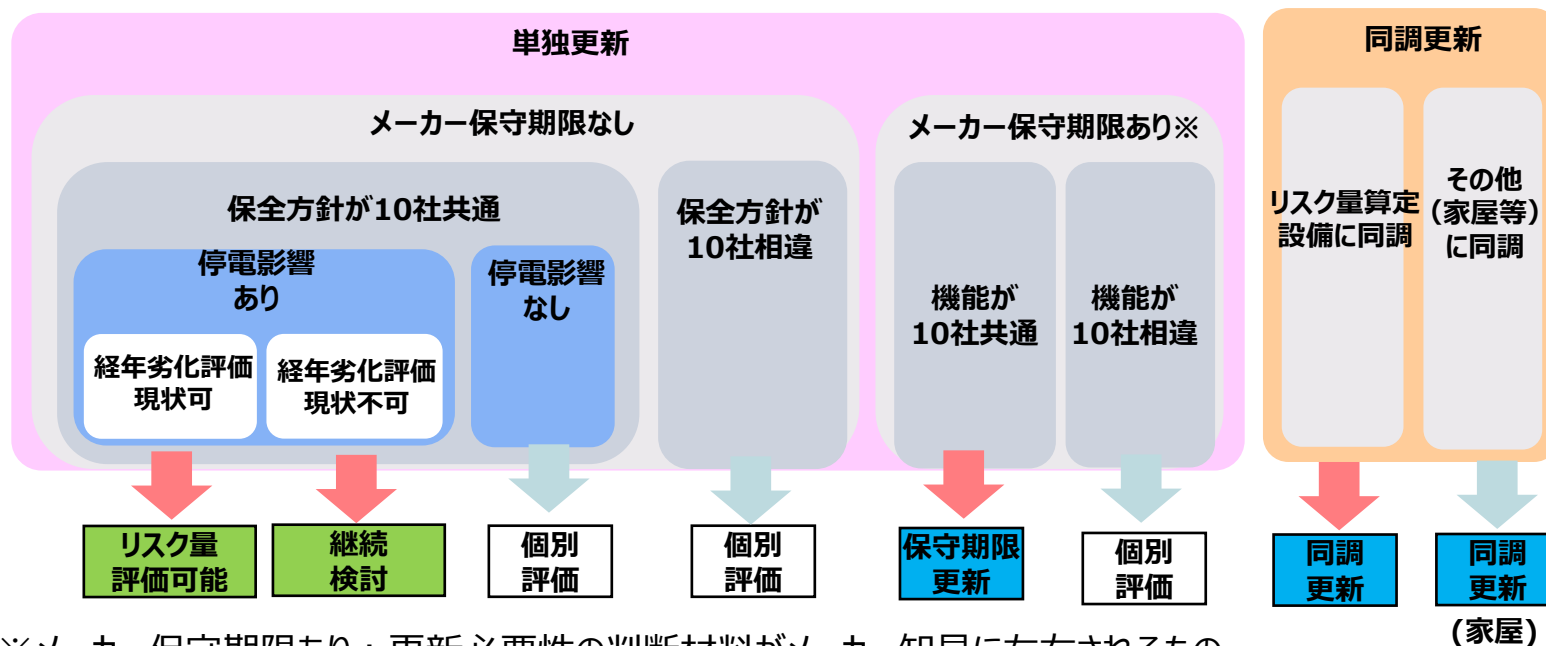
#### 設備個々で評価し更新するケース



#### パッケージで評価し更新するケース(従来より実施)



- リスク量算定対象設備の拡大検討は、第1規制期間と同様に、**停電影響の大小、設備の特徴を分類し、各社統一可能であるものを優先し、対象設備として選定**している。
- 今回の検討は、リスク評価に加えて、更に設備の特徴の観点から、**合理的な更新方法として同調更新、保守期限更新という分類を追加で設定**することとしたい。



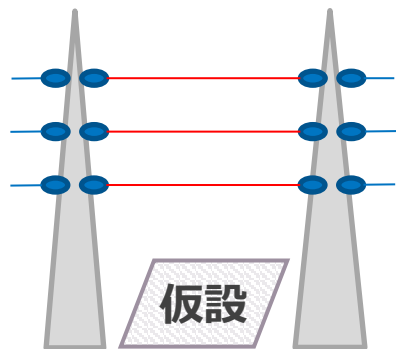
設備の特徴	検討における考え方
単独更新・同調更新	効率化の観点から、合理的な更新方法（単独・同調）を選定
メーカー保守期限の有無	メーカー保守期限切れの制約に基づき更新期限が決定される品目か
保全方針の共通有無	同一品目で保全方針（更新・修理・補修等）が10社共通しているか
機能共通の有無	同一品目で機能が10社共通しているか

- **キュービクル、柱上開閉器は、第2規制期間からリスク量算定対象設備に追加**したい。また、今後、故障確率算出に資するデータが蓄積されれば、リスク量算定可能な見込みがある設備（地上開閉器、地上変圧器）については、継続検討としたい。
- そのうえで、**主要設備等と同調して更新することで効率化が図れる設備は同調更新**を基本とし、**メーカー保守期限のある設備は優先順位に基づき保守期限更新**を基本としたい。
- その他、**設備単体故障により停電に直結しない設備については、個別評価**を基本としたい。

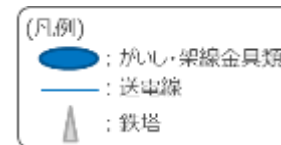
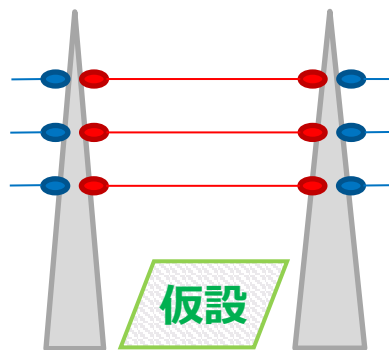
区分	設備	対応	根拠
リスク量評価	キュービクル、柱上開閉器	新たにリスク量評価	故障(経年・寿命)による経年劣化、停電影響に関する評価が可能
リスク量評価 継続検討	地中開閉器、地中変圧器	第3規制期間以降の対象拡大へ継続検討	故障確率算出に資するデータが不足(データ採録したが不足)
同調更新	断路器、変成器	主要設備と同調した更新	設備寿命が主要設備と同等(もしくはそれ以上)、共通する作業等により効率化が可能(個別更新によりコスト増となる)
	がいし、架線金具類、管路		
その他同調更新	引込線	主要設備以外と同調した更新	需要箇所(建物)の更新等の他律的な要素で更新時期が決定されることが多く占める
保守期限更新	リレー	保守期限により更新	偶発故障のため経年劣化評価不可
個別評価	SVR、制御盤、TC類、コンデンサ、リアクトル、整流器、蓄電池	CBM(状態監視)による個別評価による更新	設備単体故障により停電に直結しない(影響度極小)

- 特高系統は、送配電の大動脈であり、線路の停止、工事を繰り返すことは、事故時復旧の妨げともなるため、少ないことが望ましく、従来より同調更新を行っている。
- がいし・架線金具類は主要設備である電線の更新作業範囲内であるため、工事前調査により設備状態を把握のうえ、同調して更新することで効率化を図っている。

## <電線の更新>



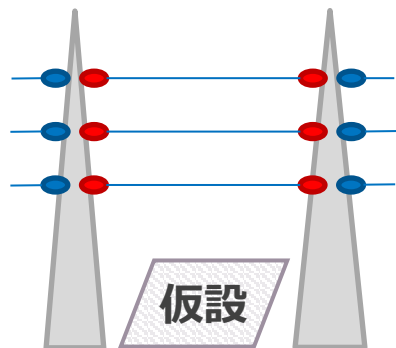
## <電線とがいしを併せて更新>



- ✓ 線路の停止
- ✓ 作業準備
- ✓ 電線緊線・解除(電線が落下しないようにする)
- ✓ 電線張替
- ✓ がいし交換
- ✓ 片付け
- ✓ 資材等の仮設

緑字：同調更新により効率化できる作業

## <がいし・架線金具の更新>



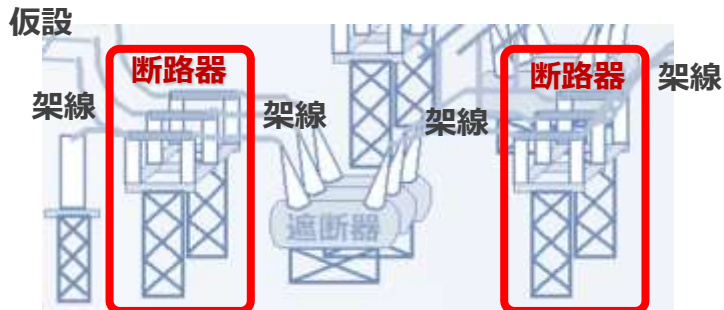
- 共通する緊線作業、仮設等の作業の減少や、工期短縮等の工事が効率化され、電線、がいし等の総工事費として10%前後の工事費低減となる。
- 現状、10社の設備更新の約70～80%が同調更新 (その他は故障による更新等)

- 特高系統は、送配電の大動脈であり、工事量増加を鑑みると、線路・変圧器の停止、工事の繰り返しは、需給変動対応や突発事故時の復旧の観点から、少ないことが望ましい。
- 断路器は主要設備である遮断器・変圧器の更新作業範囲内であるため、巡視・点検等により設備状態を把握のうえ、同調して更新することで効率化を図っている。

## <遮断器の更新>

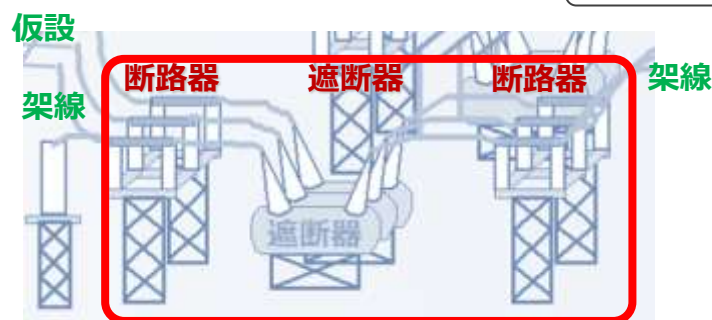


## <断路器の更新>



黒字：共通する作業の例

## <遮断器に併せた更新>



緑字：共通する作業の例

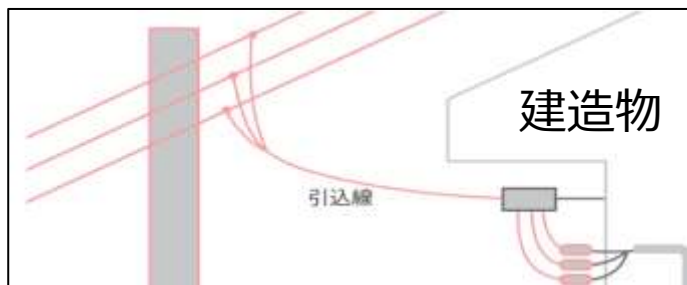
(凡例)

□ : 更新範囲

- 架線工事、仮設作業や、施工計画書などの事務作業が共通化されることで20%前後(275kV)の工事費低減となる。
- 現状、10社の設備更新の約80%は、遮断器や変圧器の更新等、主要設備の更新に併せて更新している。

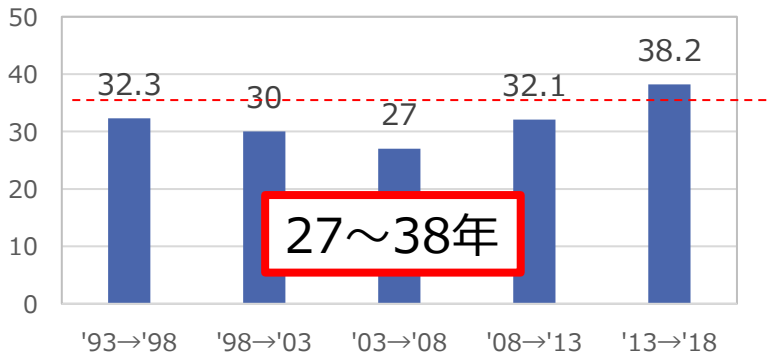
- 引込線は、使用期間が需要箇所（建築物）の更新等の他発的な要素で決定されることが多いことから、リスク評価による計画更新には適さない。
- 単一の需要箇所へ供給する設備であり、建築物の更新年数と引込線の更新目安が同等、1軒への影響という規模で停電影響度が低いこともあり、建築物との同調更新とする。

## 建屋へ供給する引込線のイメージ



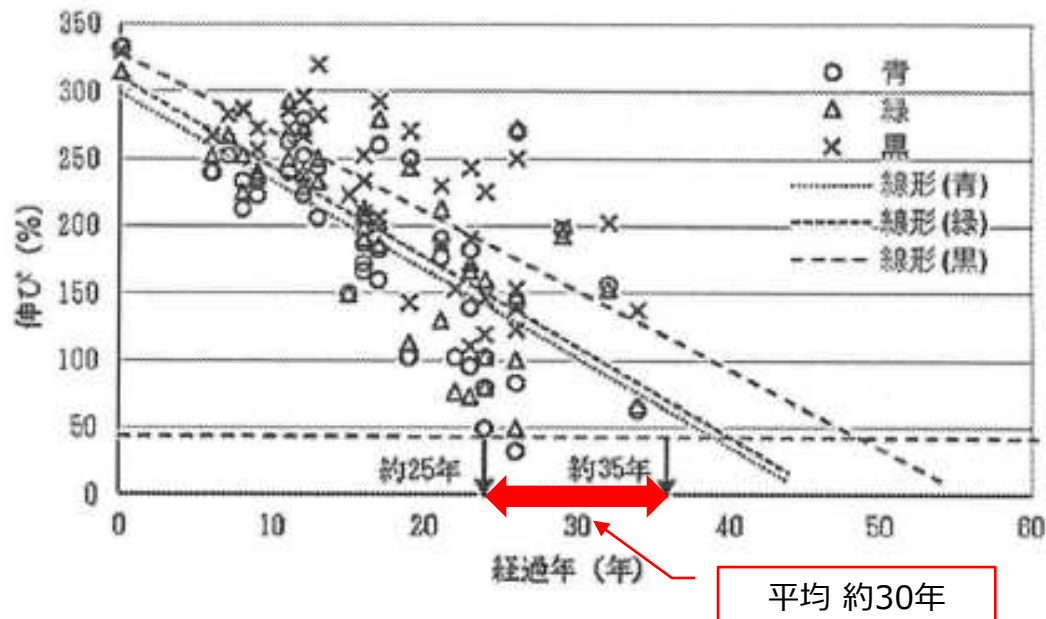
出典：引込線（保安責任・財産の分界点） | 一般の方向け | (東京電力パワーグリッド株式会社 ホームページ) 抜粋

## (年) 滅失住宅の平均築後年数



出典：総務省「年住宅・土地統計調査」

## 架空低圧引込線の取替目安 (年数)

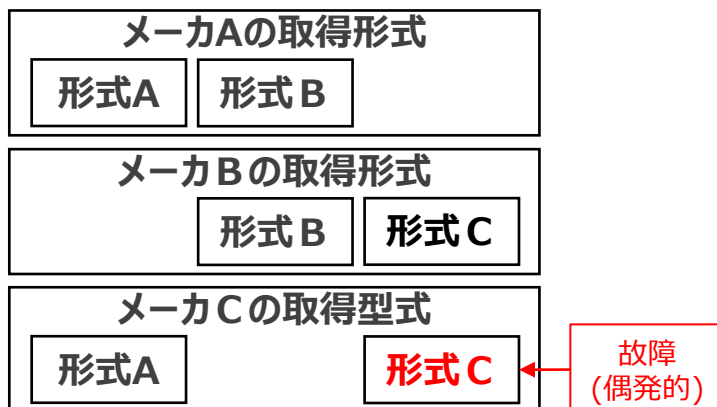


更新目安の絶縁体の脆化（伸び50%以下）を下回るものが最短で約25年、最長で約35年となることから平均30年となっている。建屋の更新年数と引込線の取替目安は概ね一致しており、建築物更新と同調して更新することが合理的と判断。

- リレーは、他の機器が故障した際に、系統を保護する機器である。
- リレーの故障は、経年劣化ではなく、主に半導体部品等の偶発的故障であり、また、故障様相はメーカーや形式によるものであることから、経年やメーカー対応期間（廃形、保守期限切れ）等を考慮し更新時期を決定する。

## <故障確率>

- 故障の特徴は、半導体部品等の偶発的故障による。
- 故障様相は、経年劣化ではなく、メーカーや形式による。
- このため、機器の特性上、経年による一律的な故障実績がなく、経年による故障確率を算出することが困難。



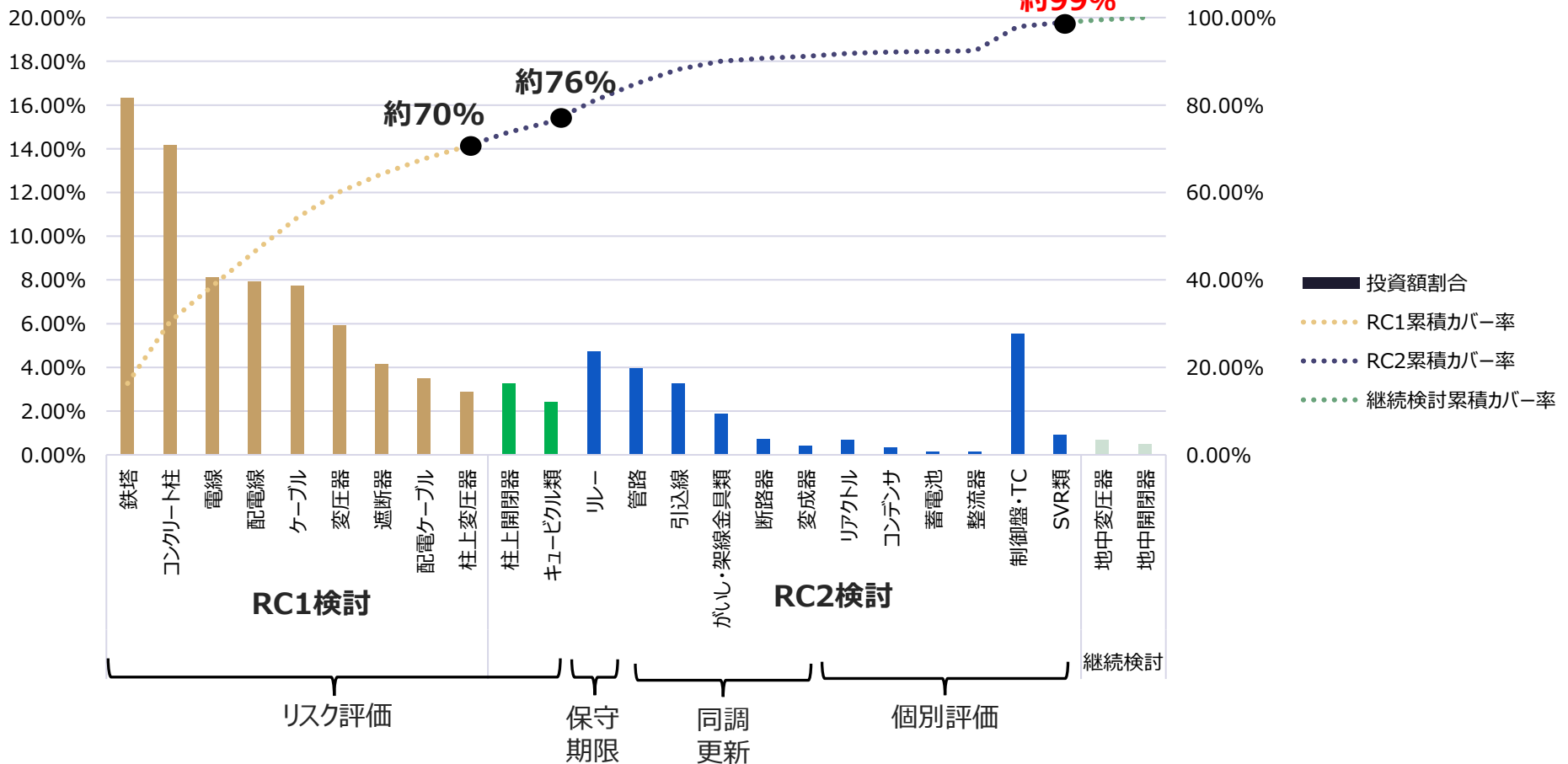
## <故障影響度>

- 他の機器が故障した際などの機器、系統の保護が目的であり、基本的に健全な状態を保つ機器である。(主回路の事故をすばやく検知・除去し、事故区間を最小に留めることで機器・系統を保護する機器)
- リレーの故障での停電は、主回路事故との多重事故にならないと発生しないため、停電影響度の算定は困難。
- 変電所内に設置されているため、社会的影響を及ぼす災害はほとんどなく、災害影響度の算定は困難。
- 変電所ごとに主保護・後備保護の範囲が多種多様であり、多重事故発生時にどの範囲に影響を及ぼすかを算定することが難しく、事業運営影響度の算定は困難。

経年やメーカー対応期間（廃形、保守期限切れ）、予備品保有状況等を考慮し、更新時期を決定する。

■ ガイドライン対象設備の拡大検討により、第1規制期間投資額の申請データに基づく対象設備拡大後の想定カバー率は、リスク評価では約76%、全体で約99%という結果となった。

第1規制期間（RC1） 申請データに基づく対象設備拡大検討後の想定カバー率



設備区分	経年対策設備	ガイドライン対象設備（第1規制期間）	ガイドライン対象設備（第2規制期間）
工務設備	鉄塔	リスク量評価	リスク量評価
	電線	リスク量評価	リスク量評価
	ケーブル	リスク量評価	リスク量評価
	変圧器	リスク量評価	リスク量評価
	遮断器	リスク量評価	リスク量評価
	キュービクル	－	リスク量評価
	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、蓄電池	－	個別評価、個別評価	
配電設備	電柱	リスク量評価	リスク量評価
	電線	リスク量評価	リスク量評価
	ケーブル	リスク量評価	リスク量評価
	柱上変圧器	リスク量評価	リスク量評価
	柱上開閉器	－	リスク量評価
	地中変圧器	－	継続検討
	地中開閉器	－	継続検討
	SVR、引込線	－	個別評価、同調更新
品目数	9品目	17品目＋継続2＋個別6	