

<長期>

景気変動等による需要変動等への対応の考え方について

平成27年12月17日

調整力等に関する委員会 事務局

- 長期断面の検討における主要論点は、以下のとおりであり、各論点の検討の具体的方向性についてご議論いただいているところ。

第4回調整力等に関する委員会 資料3

Step1の検討の主な論点について 3

【Step1】

系統全体として必要な予備力・調整力の算定

指標の仮設定

↓

需給変動要因、変動量の検討

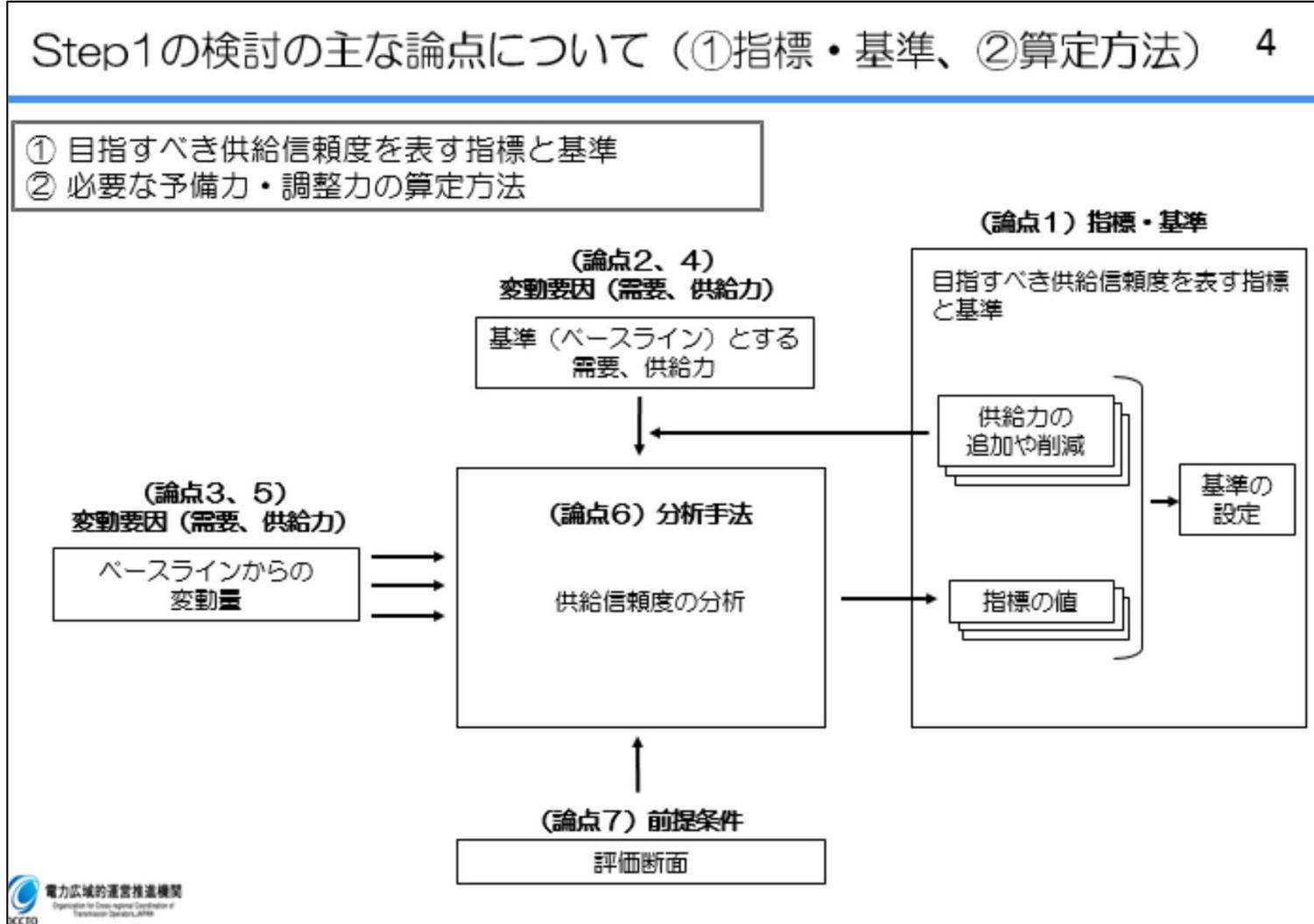
↓

必要量・スペック・評価基準の検討

【Step2】

一般送配電事業者が確保すべき調整力の
必要量・スペックの整理

		主な論点	説明資料
指標・基準		<ul style="list-style-type: none"> • 目指すべき供給信頼度を表す指標と基準 	論点1
変動要因	需要	<ul style="list-style-type: none"> • 基準（ベースライン）とする需要 • 需要に関する変動要因と変動量 	論点2 論点3
	供給	<ul style="list-style-type: none"> • 基準（ベースライン）とする供給力 • 供給力に関する変動要因と変動量 	論点4 論点5
分析		<ul style="list-style-type: none"> • 変動要因毎の分析手法（確率論的手法、シナリオによる分析手法） • 前提条件（評価断面） 	論点6 論点7



論点		これまでの委員会の議論	検討課題
論点1	目指すべき供給信頼度を表す指標と基準	<ul style="list-style-type: none"> LOLP, LOLE, EUEを指標の候補とする。 	<ul style="list-style-type: none"> 指標の選定 基準の設定
論点2	基準(ベースライン)とする需要	<ul style="list-style-type: none"> 今年度は最大三日平均電力需要をベースとする。 	
論点3	需要に関する変動要因と変動量	<ul style="list-style-type: none"> 「気温影響による需要変動」「景気変動等による需要変動」「その他要因による需要変動」「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差」を変動要因と捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 確率論的手法に用いる変動量の設定
論点4	基準(ベースライン)とする供給力	<ul style="list-style-type: none"> 今年度は供給計画ガイドラインの供給力(再エネはL5)をベースとする。 	
論点5	供給力に関する変動要因と変動量	<ul style="list-style-type: none"> 「電源の出力変動」「電源のラインナップの変動」を変動要因と捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 確率論的手法に用いる変動量の設定
論点6	変動要因毎の分析手法(確率論的手法、シナリオによる分析手法)	<ul style="list-style-type: none"> 「気温影響による需要変動」「その他要因による需要変動」「電源の出力変動」は確率論的手法で扱う。 	<p style="text-align: right;"><本日議論></p> <ul style="list-style-type: none"> 「景気変動等による需要変動」「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差」への対応 ラインナップの変動への対応(供給計画取りまとめ時に本機関にて個別事情を確認のうえ評価。)
論点7	前提条件(評価断面)	<ul style="list-style-type: none"> 太陽光発電の影響により、需要ピーク断面以外のほうが需給上厳しい可能性があるため、多断面の評価が必要。 	<ul style="list-style-type: none"> 多断面の評価方法(⇒最大8760時間断面の評価について検討中)

- 本日は、「景気変動等による需要変動※¹」、「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差※²」に対応するために必要となる予備力についてご議論いただく。
- 本検討の結果は、小売電気事業者が確保すべき予備力として、広域機関の需給バランス評価における評価基準として用いられるもの。

※1：ここで扱う変動は、後述のとおり季節調整後の需要の変動であって、景気変動による変動分のみを抽出したものではないことから、「景気変動等」と記載。従来、この変動への対応として、年間最大3日平均の需要に対し1～3%の予備力が必要であるとされてきた。

※2：長期需要想定誤差には、経済指標の見通しの誤差以外の要因による誤差も含まれることから、「経済指標の見通しの誤差等」と記載。

論点1：周波数制御・需給バランス調整に必要な調整力の量の考え方② 10

○供給予備力の必要量に関するこれまでの考え方の中には、現在の一般電気事業制度の下、一般送配電事業のみならず、小売電気事業者にとって必要となる量についても含まれている。

○したがって、第2弾改正実施に伴う電気事業類型見直し後は、一般送配電事業者にとって必要な調整力を特定し、必要費用として認識していくことが必要ではないか。

○なお、これまでの考え方は、昭和62年以降基本的に見直されていないものであることから、第2弾改正実施から当分の間はともかく、広域機関設立後に直ちに再検討に着手していくこととしてはどうか。

現在の必要予備力の考え方

持続的需要変動対応	1～3%	循環的景気による需要変動を過去の実績から分析
偶発的需給変動対応	7%	水力の出力変動 ・過去の実績から水力の出力変動を確率的に織り込み 計画外停止 ・電源の計画外停止の実績を確率的に織り込み 需要変動 ・気温などによる需要変動を確率的に織り込み
合計	8～10% (※)	

(※)ここでは、長期断面での運用が想定されているため、H3需要(年間最大3日平均の需要)に対する8～10%の量ということになる。

出所 昭和62年6月 中央電力協議会

電気事業類型見直し後の方向性

「持続的需要変動対応」:

- ◆循環的景気、すなわち長期的な景気変動に伴う需要変動に対応するためのものであり、基本的に、需要に応ずる供給力の確保は小売事業者の義務。
- ◆この部分については、原則、小売電気事業者が確保すべき予備力として整理することが適当ではないか。

「偶発的需要変動対応」:

- ◆小売事業、送配電事業者のそれぞれにとって必要となる供給予備力が含まれる。
- (例)
 - －小売事業者が、1週間後の100の需要予測に対し、発電事業者から100の供給力を調達する計画を有していた場合に、当該発電事業者において、計画外停止が発生し、当該発電事業者の発電計画が70となってしまった場合、当該小売電気事業者が、30の代替供給力を確保しなければならない。
 - －発電事業者が、1時間後の30分コマに対して、100の発電計画を有していた場合に、計画外停止が発生し、発電容量が70となってしまった場合、一般送配電事業者が、30の発電インバランス補給をしなければならない。
- ◆この部分については、小売電気事業者が確保すべき予備力と、一般送配電事業者が確保すべき調整力の両方が含まれていると考えることが適当ではないか。

- 前述の需要の想定値 (H3、平年気温ベース) からの変動要因としては、「需要想定において考慮されていない要因」と「需要想定で用いる前提諸元の想定と実績の差異」の2つに大きく分けることができる。と考える。
- 「需要想定において考慮されていない要因」としては、以下の変動があると考えられる。
 - (1) 平年気温をベースとした需要を想定していることにより、平年気温と実績気温との差により偶発的に発生する変動 (気温影響による需要の変動)
 - (2) 想定期間中 (10年以内) に発生する景気変動による需要の変動
 - (3) その他の要因で発生する需要の変動 (自然災害による生活・経済活動の低下、イベントによるTV視聴増の影響等)一方、「需要想定で用いる前提諸元の想定と実績の差異」としては、次が考えられる。
 - (4) 経済指標 (GDP、IIP等)、節電量等の見通しに関する誤差
- 上記の(1)～(4)を、需要に関する変動要因として、その扱い (考慮要否含む) と変動量を検討することとしたい。

なお、最大需要電力 (H1) からの変動要因については、H1の詳細な定義 (猛暑の想定 of 扱いなど) に基づき今後検討

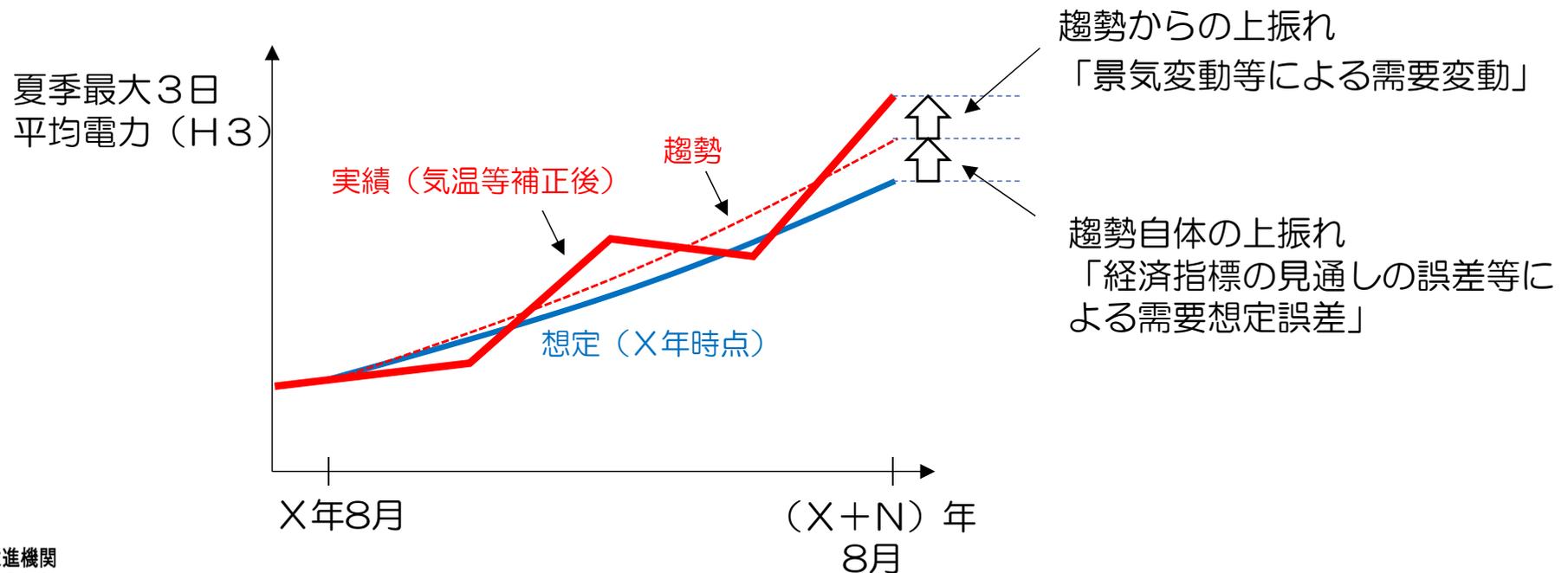
■ 供給計画ガイドラインに基づき計上される供給力をベースラインとし、まずは、以下の変動要因を供給力の変動要因として考えることとしたい。

- ① 電源の出力変動 (電源の計画外停止、出水変動、風況の変動、日射量の変動)
- ② 電源のラインナップの変動 (新規電源の建設遅延・中止、電源の廃止、老朽火力の長期停止・再稼働)

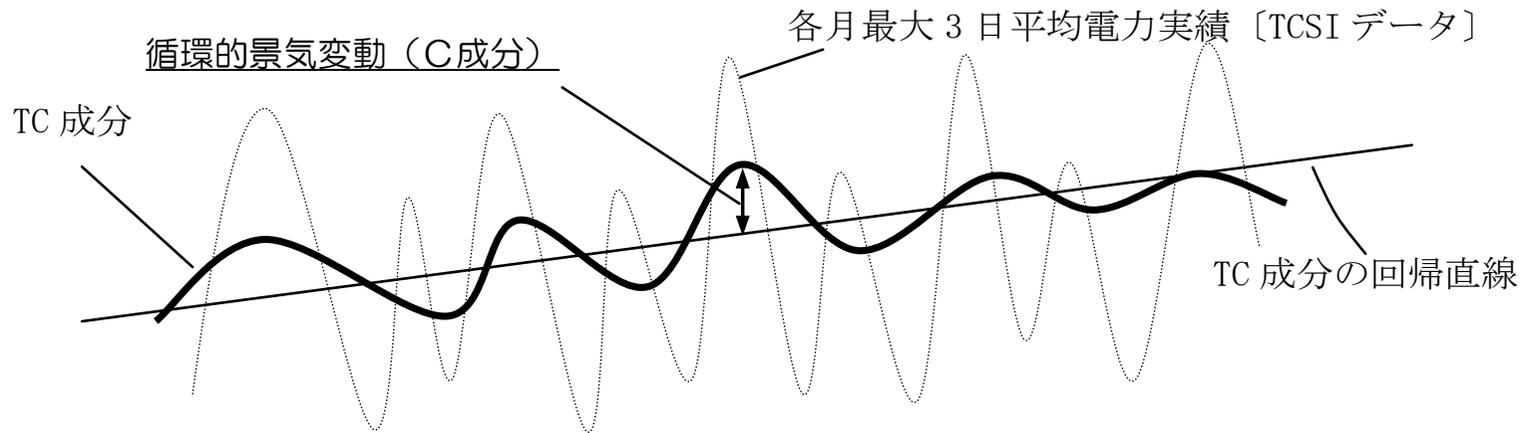
	区分	供給計画ガイドラインにおける供給力計上の考え方	変動要因
①	火力 原子力他	<ul style="list-style-type: none"> ・ 設備容量から大気温の影響による能力を減じた発電能力より、所内消費電力及び計画補修等による停止電力を差し引いたものとする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源の計画外停止
	水力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 可能発電電力の合計から、所内消費電力及び計画補修などによる停止電力を差し引いたものとする ・ 自流式水力の供給電力は、最濁水日 (第V出水時点) の平均可能発電電力※に調整能力を加算したものとする ※ 原則、至近30ヶ年の出水実績から算定 ・ 貯水池式水力と自流分のある揚水式水力の平水年可能発電電力は、原則、至近30ヶ年の流入量を基礎とし、貯水池使用計画により算定する ・ 供給能力計算において潜在出力を生じた場合は、既設水力調整能力、揚水式から控除することを原則とする 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 電源の計画外停止 ・ 出水変動 <p>※貯水池式と自流分のある揚水式水力は、多少の出水変動に関わらず、想定した供給力どおりの出力を発生させることができることから、まずは、出水変動を考慮しない算定を行う</p>
	風力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去の発電実績が把握可能な期間について、最大需要発生時 (月内は同一時刻) における発電実績の下位5日平均値により評価する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 風況の変動
	太陽光	<ul style="list-style-type: none"> ・ 過去20ヶ年の最大3日電力発生時における発電推計データ (計60データ) から、下位5日平均値を算出し、これにより自家消費分 (算定対象期間は直近の5年間) を減じて評価する 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 日射量の変動
②	電源開発 廃止等	(供給計画への電源開発計画等の記載については、各社判断)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 新規電源(再エネ含む)の建設遅延・中止 ・ 電源(再エネ含む)の廃止 ・ 老朽火力の長期停止・再稼働

- 需要実績（気温等補正後）と需要想定との差のうち、需要の実績と趨勢との差を「景気変動等による需要変動」、需要の趨勢と想定との差を「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差」として考える。
- 後者については、需要想定手法について、継続的にその手法の見直しが行われることを前提として検討する必要がある。

〔イメージ〕



従来は季節調整法としてEPA (Economic Planning Agency) 法を使用。過去の需要実績 (各月最大3日平均電力) から、以下に示すようS (シーズン) 成分とI (イレギュラー) 成分を除去したT (トレンド) 成分とC (サイクル) 成分の合成値 (TC成分) を求め、TC成分とTC成分の回帰直線 (T成分に相当) との偏差であるC成分 (上振れ成分) を持続的需要変動対応分に対応するために必要な予備力としている。



T (トレンド) 成分	: 趨勢的傾向要素	時系列データの傾向 (上昇、下降、横ばい等)。傾向を示す線を傾向線という。
C (サイクル) 成分	: 循環変動要素	傾向線の周りを、周期性をもって変動する動き。 (景気変動や商品のライフサイクルによる変動等)
S (シーズン) 成分	: 季節変動要素	傾向線の周りを1年周期で変動する動き (アイスの売上のよつに夏は売れ、冬は売れないといった毎年同じパターンで繰り返す変動)
I (イレギュラー) 成分	: 不規則変動要素	傾向線の周りを不規則に変動する動き (法規税制改正やキャンペーン等によって起こる変動)

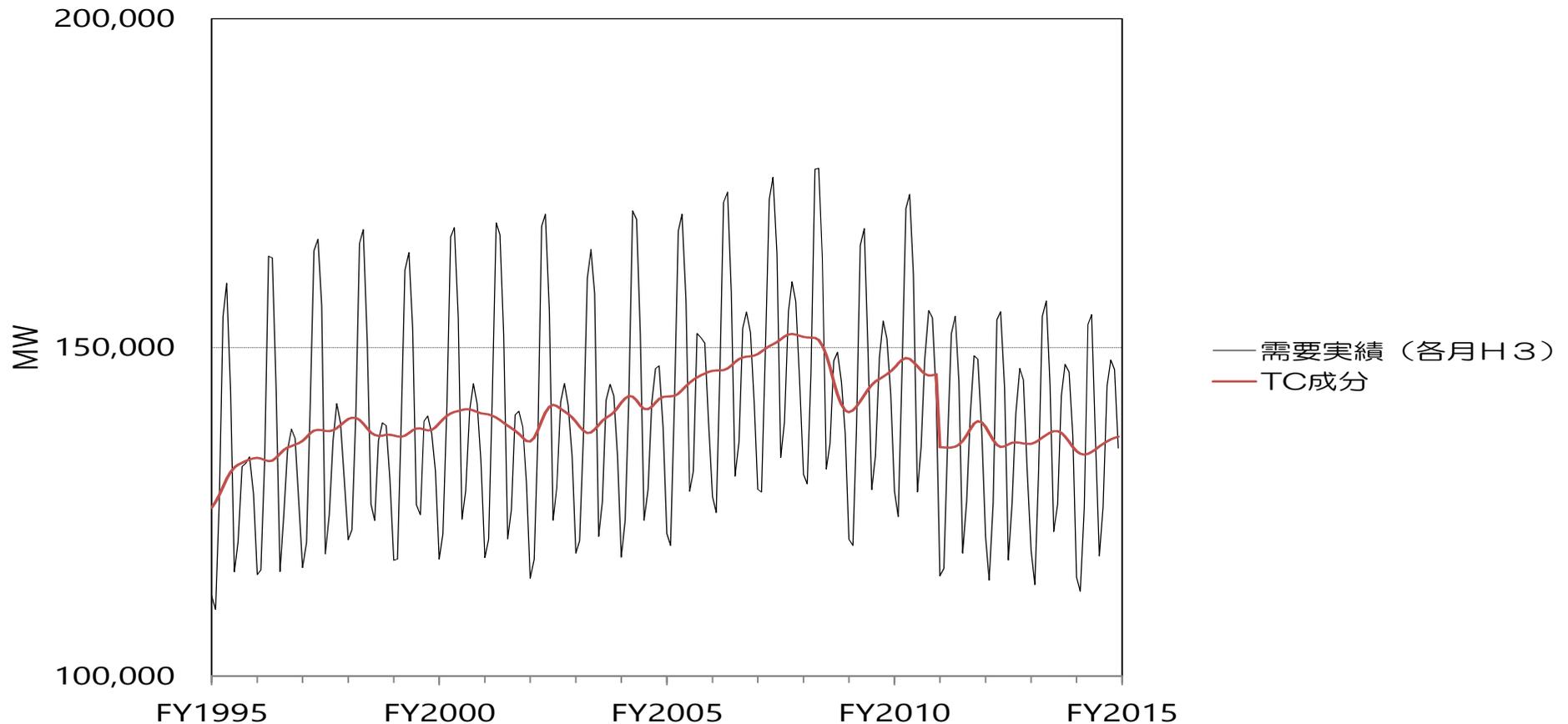
出典: 広域的運営推進機関設立準備組合 第5回マージン及び予備力に関する勉強会 (H27.1.15) 中部電力殿資料一部修正

1. 景気変動等による需要変動について

- 過去の需要実績（月別の最大三日平均電力（H3））に対して、季節調整法（X-12-ARIMA※）を適用することで、景気変動等による需要変動の分析を行った。

※ 米国センサス局が開発した手法で、現在、我が国の行政機関において主に使われている。従来、持続的需要変動対応分として利用したEPA法は、X-12-ARIMA等への移行に伴い、現在、我が国の行政機関で使われていない。

季節調整結果（9エリア合計）〔送電端、月別H3、気温補正後〕

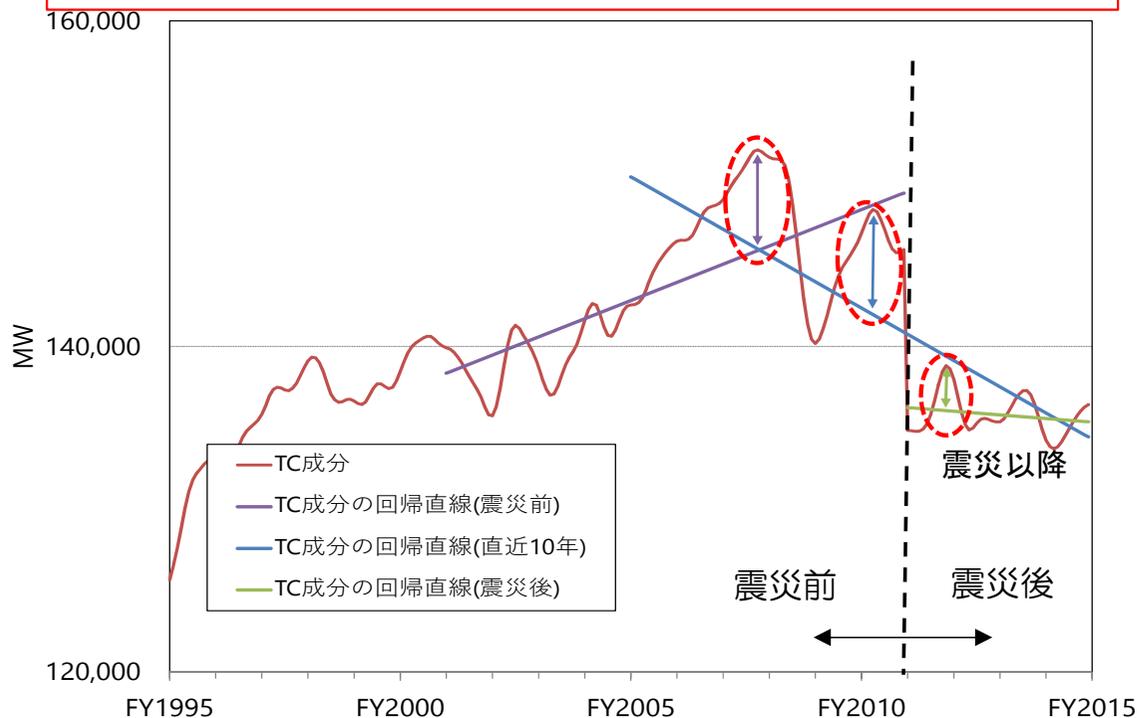


- 需給バランス評価において見込むべき景気変動等による需要変動リスクを評価するにあたっての論点は以下の通り。

(論点1) 分析の対象とする期間

(論点2) 見込むべき需要変動リスクの設定の考え方

(論点1) 分析の対象とする期間
回帰対象期間のとり方によって変動量(上振れ分)が異なる。



(論点2) 見込むべき需要変動リスクの設定の考え方

(参考) 従来の持続的需要変動(1~3%)の考え方

[平成17年度検討時]

- ① 過去10カ年(H7~16年)の需要実績を回帰対象期間とした場合の**至近5カ年の最大偏差が3%**
- ② 過去10カ年のTC成分について、回帰対象期間を3カ年、4カ年、5カ年として時期を移動させた場合の**最大偏差の最小値は1%**
- ③ ①、②より、持続的需要変動による**必要予備力は1~3%**で設定

※当時、一般電気事業者からは「各エリア毎に見ても概ねこの範囲に入っており、(1~3%という数値は)妥当であると判断している」との説明があった。

- 以下の理由により、震災以降（2012年4月以降※）を分析の対象期間とすることが適当ではないか。
 - ✓ 東日本を中心に、震災前後で需要のレベルが大きく異なっている。
 - ✓ 震災前にはリーマンショックの影響による需要の大幅な減少が発生しており、その部分を対象期間に含めると上振れが大きくなる。また、リーマンショック以前のみを採用する場合、至近の傾向とは言えなくなるのではないか。

※ 2011年度は、夏季の東北・東京管内に対する電気の使用制限令の発動等の影響があるため対象期間から除外

- 一方で、サンプル数が少ないことより、変動量を過小評価しているおそれはないか。

・ 次の4ケースで需要変動量（上振れ）を分析した結果は下表のとおり。

- (ケース1) 震災後の3カ年 : 2012年度～2014年度
- (ケース1') 震災後の4カ年 : 2011年度～2014年度
- (ケース2) 震災前の10カ年 : 2000年度～2009年度
- (ケース3) 震災前後の10カ年 : 2005年度～2014年度

(万kW、%)

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア合計 (※2)	沖縄
ケース1 震災後	変動量(※3)	2	18	35	57	9	26	9	9	15	190	1
	変動率(※3)	0.5	1.5	0.8	2.7	2.0	1.1	1.0	2.0	1.1	1.4	1.2
ケース1' 震災後	変動量(※3)	4	40	149	58	12	95	25	9	43	276	1
	変動率(※3)	0.9	3.5	3.4	2.7	2.7	4.0	2.7	2.0	3.2	2.0	1.1
ケース2 震災前	変動量(※3)	13	52	216	122	18	81	60	21	58	619	2
	変動率(※3)	2.8	4.2	4.4	5.5	4.1	3.3	6.3	4.8	4.2	4.2	1.4
ケース3 震災前後	変動量(※3)	16	80	324	113	17	115	54	26	59	645	3
	変動率(※3)	3.4	6.5	6.8	5.1	3.9	4.8	5.7	6.0	4.3	4.6	2.3

※1 各エリアの電力需要実績（送電端、月別H3、気温補正後）にて分析。

※2 9エリアの需要の合計値を季節調整したTC成分にて算定。

※3 変動量及び変動率は、回帰直線からの上振れ分の最大値

- 連系されている9エリアについて、需要変動リスクとして見込む量として「(案1) エリア別の値」「(案2) 全国一律の値(9エリア合計)」のどちらを採用すべきか。

(○：長所、▲：短所)

(案1) エリア別の値

- 変動の影響を各エリアの特性に合わせ設定することが可能。
- ▲ エリア間の変動の違いによるエリア間の応援を考慮しないことになる。

(案2) 全国一律の値(9エリア合計)

- エリア間の変動の違いによるエリア間の応援を考慮していることになる。
- ▲ 全国一律の値より変動量が大きいエリアについては、連系線の状況によっては、当該変動に対応するための応援が他エリアから調達できず供給力不足となるリスクがある※。

※ エリアの月別H3の合計値にて分析(季節調整を行った全国合成値はない)した値であるため、ある程度の不等時性(H3発生日の違いによるもの)が見込める可能性はある。

■ 従来の考え方に基づく分析結果

p.12に記載した平成17年度の検討における考え方に沿って分析した結果は以下のとおり。(ケース1は最大で3年回帰のため、同様の評価はできない。)

(ケース1') 1.4% (3年回帰 (2012~2014年度) の最大偏差) ~ 2.0% (4年回帰の最大偏差)

(ケース2) 0.4% (3年回帰 (2005~2007年度) の最大偏差) ~ 4.2% (10年回帰のうち至近5年の最大偏差)

(ケース3) 0.4% (3年回帰 (2005~2007年度) の最大偏差) ~ 4.6% (10年回帰のうち至近5年の最大偏差)

■ 同一周波数地域合計の分析結果

ケース1において、50Hz地域/60Hz地域 (沖縄を除く。) の分析結果は以下のとおり。

(万kW、%)

		東地域合計 (50Hz)	中西地域合計 (60Hz)	9エリア合計
ケース1 震災後	変動量	98	111	190
	変動率	1.6	1.5	1.4

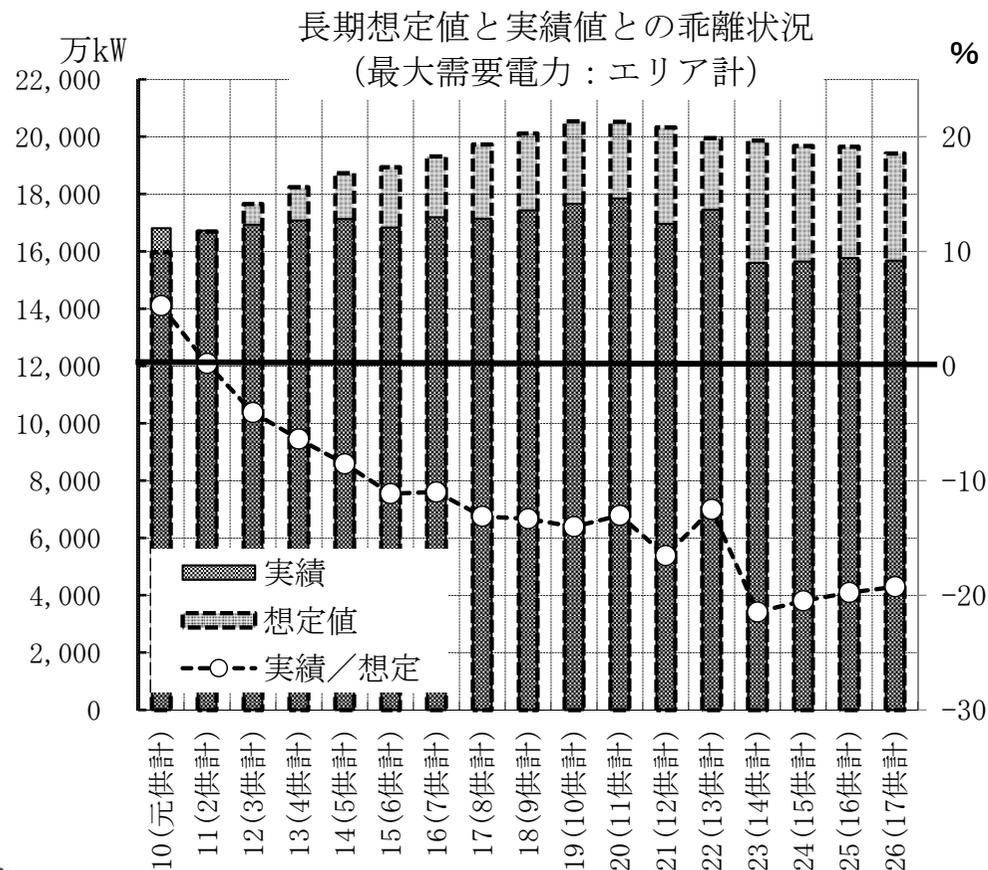
※ それぞれ東地域 (50Hz)、中西地域 (60Hz)、9エリアの需要の合計値を季節調整したTC成分にて算定。

2. 経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差

- 従来は「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差」に対応するための予備力については、明確な基準はなく、需給バランス評価において考慮されていなかった。
- 今回、過去の需要想定値と実績値の傾向から、今後の扱いについて整理した。

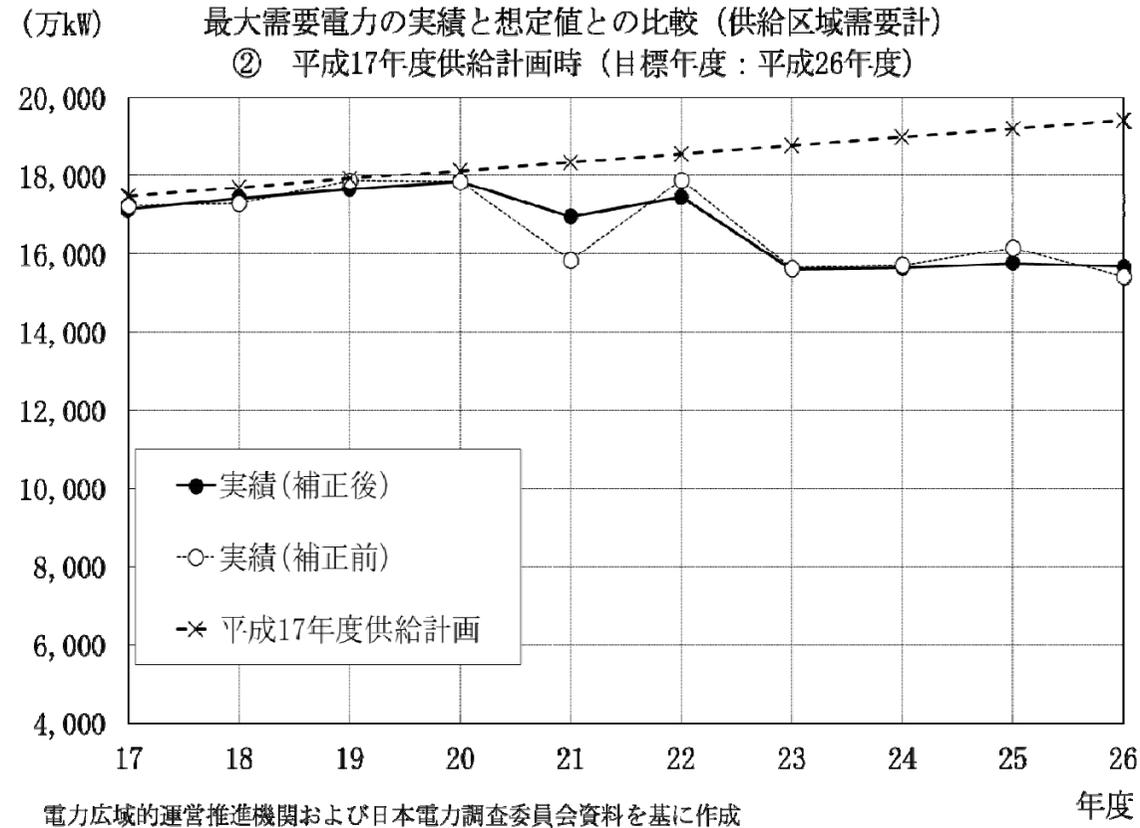
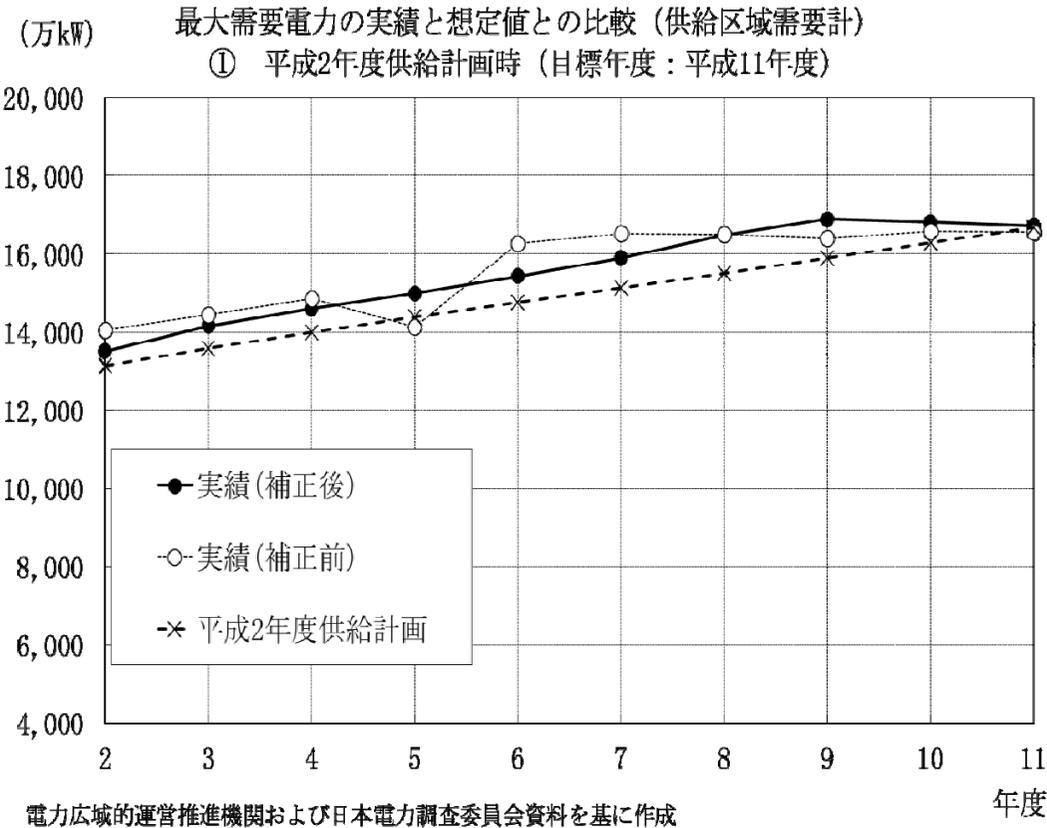
(参考) 長期需要想定値と実績値との乖離状況 (第3回委員会資料一部修正)

➤ 平成12年頃から、最大需要電力の実績値が10年前に想定された値を下回るようになった。



(需要想定値と実績値の乖離の一要因)

- 平成12年～22年 (平成3年～13年度供給計画値) の需要想定値は、バブル景気 (昭和61年～平成3年) の影響を受け、経済指標等の見通しを高め想定していたことから需要想定値と実績値が乖離 (バブル崩壊後も、その後の景気回復を見込み、経済指標を高め想定)
- 平成23年以降の需要想定 (平成14年～平成17年度供給計画値) については、東日本大震災後の需要の減少を受け、需要想定値と実績値が乖離



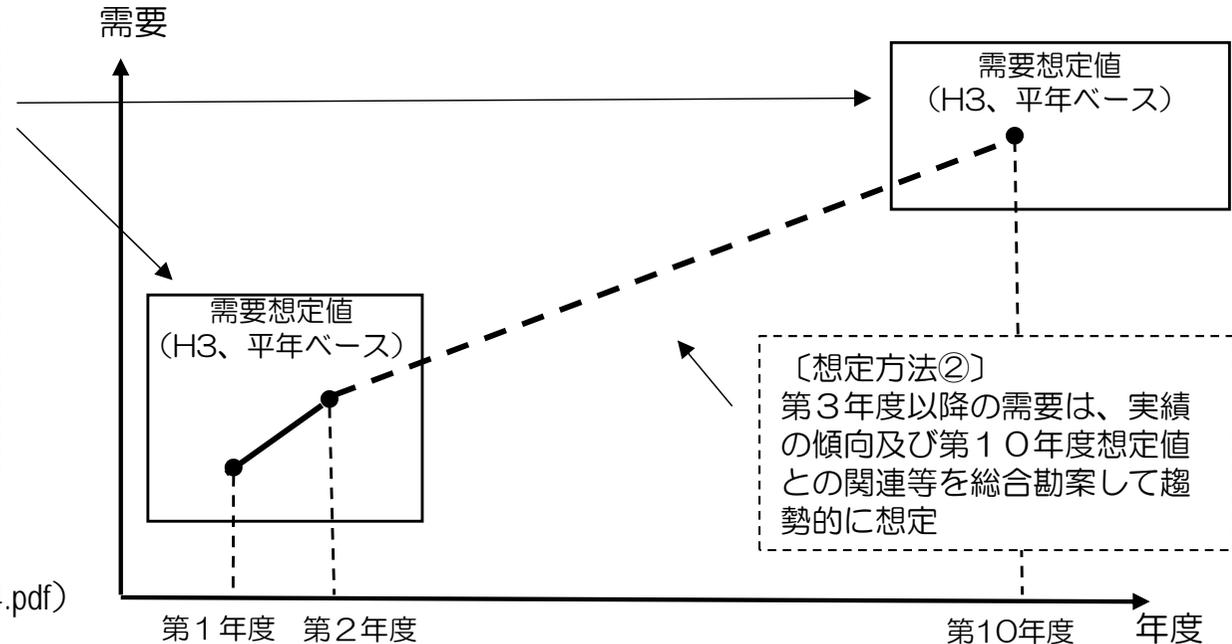
- 供給計画におけるエリア需要は、「電力需給バランスに係る需要及び供給計画計上ガイドライン (供給計画ガイドライン)」及び「需要想定要領※1」に基づき想定している。
- エリア需要として想定している「最大需要電力」は、次の基準によっている。
 - 送電端
 - 最大3日平均電力 (H3)
 - 平年気温ベース
- 具体的な想定方法は、需要想定要領に定めており、概要は下図のとおり。

(長期需要想定イメージ)

〔想定方法①〕

- 第1、2、10年度の需要を経済指標 (GDP、IIP※2等) との相関や時系列傾向 (実績のトレンド)、需要電力量想定値と負荷率の見通し等により想定
- 従来は、GDP、IIP等の見通しについては、内閣府やシンクタンク等が公表している数値を基に、日本電力調査委員会にて想定。特に、第10年度のGDP、IIPの見通しについては、将来の経済成長の方向性を見通しであり、期間内に発生する景気の変動を考慮したものとはなっていない

※2 鉱工業生産指数



※1 電力広域的運営推進機関：需要想定要領
(http://www.occto.or.jp/jigyosha/kyokyu/files/jyuyousouteiyouryou_201504.pdf)

- 前頁の需要想定値と実績値との誤差の実績をみると、平成12年から最大需要電力の実績が10年前に想定された値を下回る傾向にあり、また、後年度の想定になるほど、その乖離幅も大きくなっているため、これらの実績をもとに、必要となる予備力を減ずる案も考えられる。
- しかし、需要想定誤差は、経済指標の見通しの誤差だけでなく、想定手法等その他の要因に起因している可能性も考えられるため、今後、本機関にて継続的に需要想定誤差について検証を行い、需要想定方法の見直しにより精度向上に努めていく。
- このような状況のもと、需要想定値が実績値を下回る傾向が今後も続くと仮定するのは、供給力不足を発生させるリスクを高めることになるため、当面は「経済指標の見通しの誤差等による需要想定誤差」に対応する必要予備力を「0」として扱うことでどうか。