

# 地域間連系線利用ルールの充実に向けて

平成 28 年 5 月 25 日

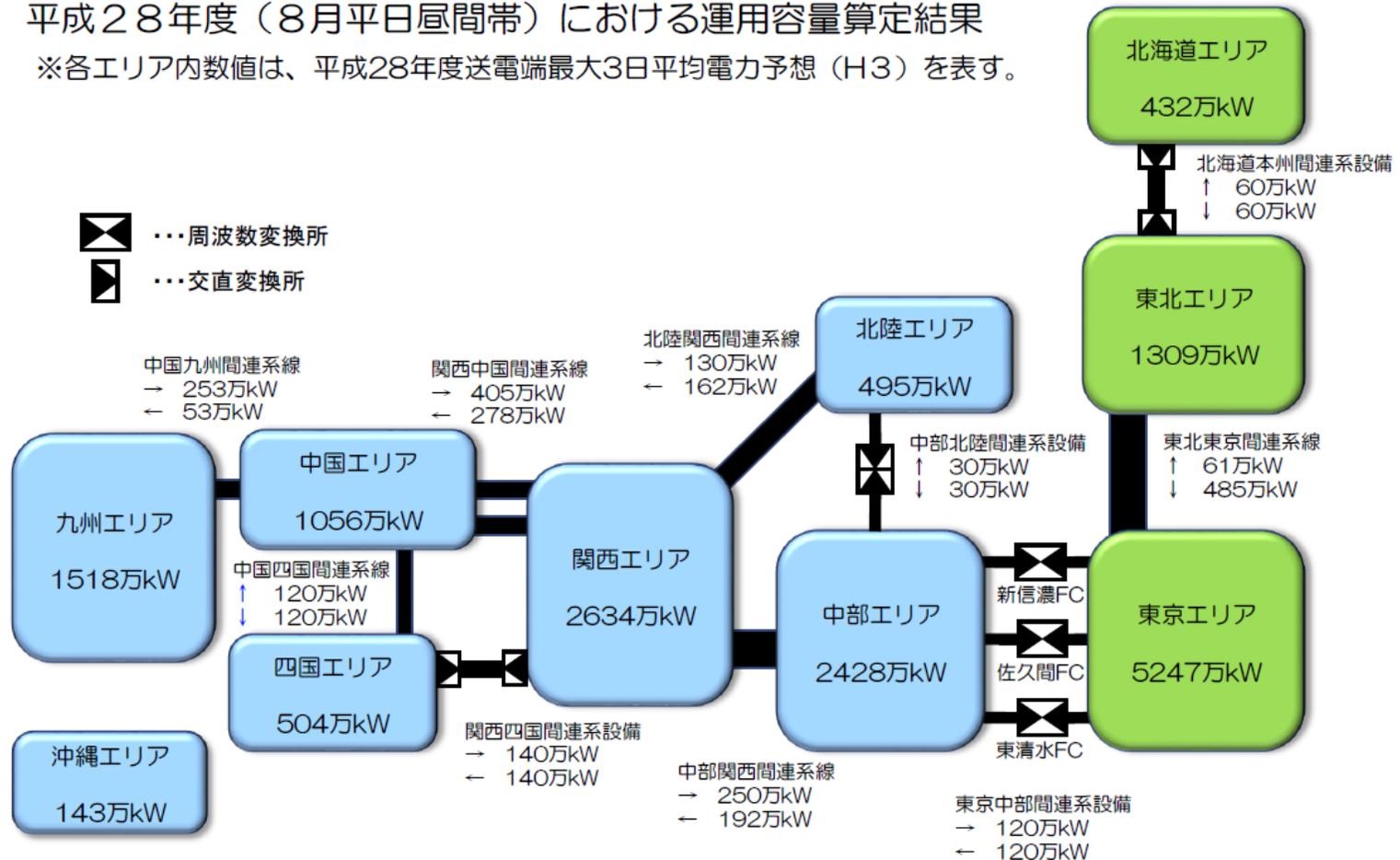
資源エネルギー庁

# 地域間連系線とは

- 地域間連系線とは、異なる供給区域（エリア）の系統設備を相互に接続する送電線のこと。これにより供給区域（エリア）を越えた電力融通が可能となる。

平成28年度（8月平日昼間帯）における運用容量算定結果

※各エリア内数値は、平成28年度送電端最大3日平均電力予想（H3）を表す。



# 連系線利用の現状と課題①（長期断面の空き容量）

- 東京中部間連系設備（FC）などの一部の連系線において、長期断面の空き容量が「0」となるケースが発生している。そのため、新規の電源建設者等にとって、連系線利用を前提とした事業計画が立てにくくなっている。
- 今後、このような連系線について増強する場合は、従来の空き容量の割り当てだけでなく、増強された容量をどのように公平に割り当てていくかという課題がある。

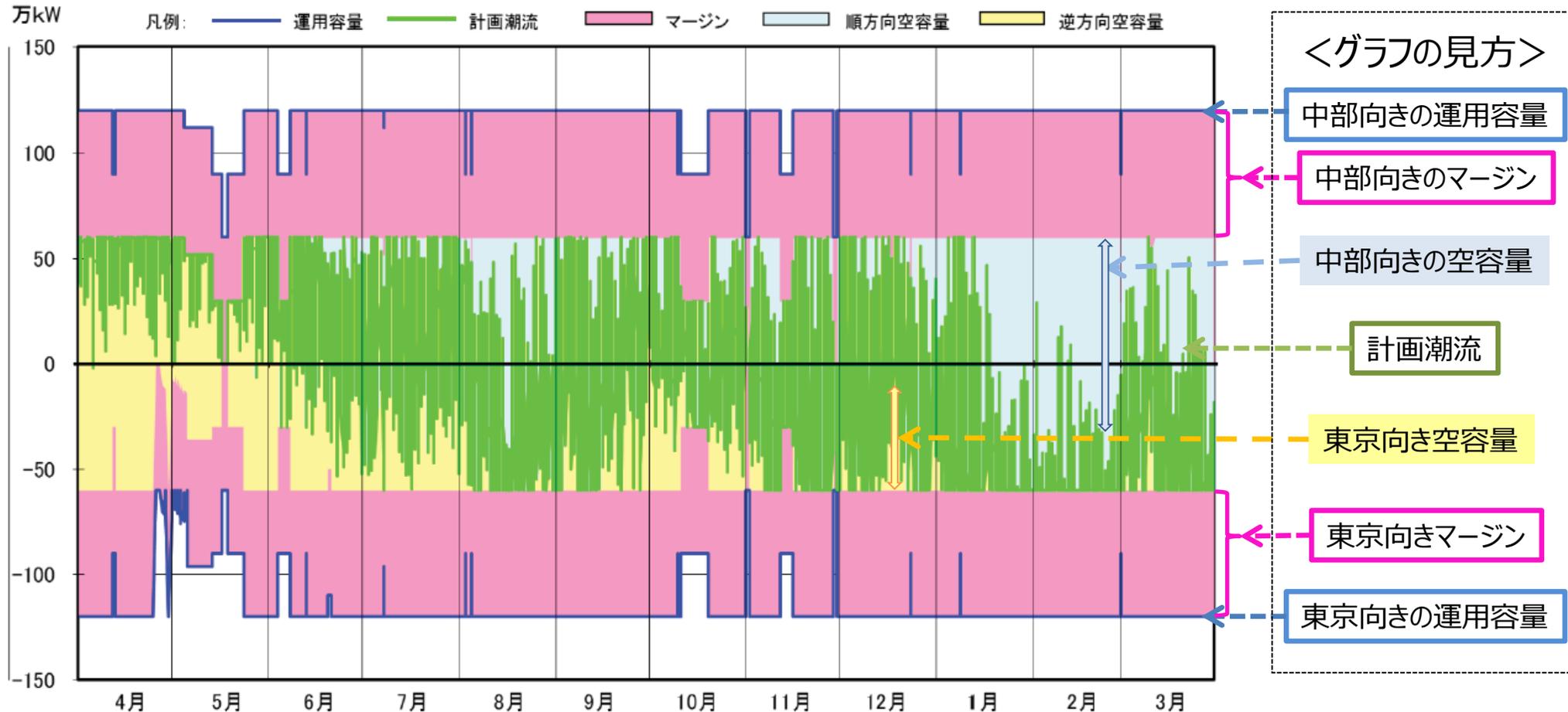
(空容量／運用容量)			連系線の長期計画								(平成27年12月末現在)	
連系線	時間帯	方向	平成29	平成30	平成31	平成32	平成33	平成34	平成35	平成36		
北海道本州間連系設備	ピーク	北海道→本州	12%	16%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	
		本州→北海道	5%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
東北東京間連系線	ピーク	東北→東京	9%	8%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
		東京→東北	596%	610%	669%	669%	777%	769%	769%	769%	769%	
東京中部間連系設備	ピーク	東京→中部	63%	63%	63%	63%	36%	33%	33%	33%	33%	
		中部→東京	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
中部関西間連系線	ピーク	中部→関西	61%	119%	119%	131%	131%	126%	126%	126%	126%	
		関西→中部	87%	59%	59%	53%	53%	56%	56%	56%	56%	
北陸関西間連系線	ピーク	北陸→関西	62%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	97%	
		関西→北陸	140%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	96%	
関西中国間連系線	ピーク	関西→中国	146%	150%	146%	146%	146%	146%	146%	146%	146%	
		中国→関西	25%	20%	23%	23%	23%	23%	23%	23%	20%	
中国四国間連系線	ピーク	中国→四国	32%	29%	29%	29%	28%	28%	28%	28%	28%	
		四国→中国	91%	93%	93%	93%	95%	95%	95%	95%	95%	
中国九州間連系線	ピーク	中国→九州	995%	1026%	1026%	1027%	1027%	1027%	1027%	1027%	1027%	
		九州→中国	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	
中部北陸間連系設備	ピーク	中部→北陸	100%	192%	192%	192%	192%	192%	192%	192%	192%	
		北陸→中部	100%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	
関西四国間連系設備	ピーク	関西→四国	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%	
		四国→関西	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	

## 連系線利用の現状と課題②（空き容量実績）

- 連系線の長期断面の空き容量が「0」であっても、実際の利用段階では、年間を通してばらつきはあるものの、空き容量が発生している。

### ○連系線の空き容量実績（平成26年度）

（例）東京中部間連系設備（佐久間、新信濃、東清水周波数変換設備）



## 連系線利用の現状と課題③（スポット取引での市場分断）

- 「電力システムに関する改革方針」（平成25年4月閣議決定）では、全国大でメリットオーダーの徹底、全国大で需給調整機能を強化する方針が示されている。
- 現状、電力市場のスポット取引で利用可能な連系線の容量は、相対契約で確保された残りの空き容量に限定されており、一部の連系線において、市場分断（※1）の発生頻度が増加している。
- 市場分断が発生すると、連系線をまたいで複数の電力価格（一物二価）が存在することとなり、全国大でより安価な電源を利用しにくくなっている。

### 電力システムに関する改革方針（平成25年4月閣議決定）

原子力比率の低下、燃料コストの増加等による電気料金の上昇圧力の中にあっても、競争の促進や、全国大で安い電源から順に使うこと（メリットオーダー）の徹底、需要家の選択による需要抑制を通じた発電投資の適正化により、電気料金を最大限抑制する。

電力需給のひっ迫や出力変動のある再生可能エネルギーの導入拡大に対応するため、国の監督の下に、報告徴収等により系統利用者の情報を一元的に把握し、以下の業務を担う「広域系統運用機関（仮称）」を設立し、平常時、緊急時を問わず、安定供給体制を抜本的に強化し、併せて電力コスト低減を図るため、従来の区域（エリア）概念を越えた全国大での需給調整機能を強化する。

連系線の市場分断発生時間数（時間）

連系線	平成25年度	平成26年度	平成27年度 (3月10日まで)
北海道-本州	604.5	399.5	1727.5
東北-東京	60.5	0.0	2.0
東京-中部	2042.5	2532.0	5605.0
中部-北陸	26.0	124.0	8.5
北陸-関西	0.0	0.0	8.5
中部-関西	26.0	124.0	0.0
関西-中国	0.0	0.0	0.0
関西-四国	0.0	0.0	0.0
中国-四国	0.0	0.0	0.0
中国-九州	0.0	0.0	126.0

出典：第6回制度設計専門会合（平成28年4月）

※1 市場分断：全国大で売買を成立させた際に、連系線の送電混雑が生じる場合は、各エリアごとに市場を分断してそれぞれ約定処理を行うこと

# 現行の連系線利用ルール①（連系線利用のプロセス）

- 連系線の利用計画は、「長期計画」から「当日計画」まで対象期間が定められており、提出期限までに小売電気事業者又は発電事業者が計画を更新し、広域機関に提出。
- 連系線の運用容量については、平成27年4月から、「週間計画」以降は30分ごとの値を算出している（広域機関発足前は、原則、年度を通じて1断面で算出）。
- 連系線の建設・保守にかかるコストは託送料金で広く回収（特定負担する分は除く）されており、連系線の容量登録のために改めて料金支払が発生することはない。

連系線利用計画の断面（広域機関 送配電等業務指針別表 1 1 - 1）

対象期間	長期計画 (第3～第10年度)	年間計画 (第1～第2年度)	月間計画 (翌月～翌々月)	週間計画 (翌週～翌々週)	翌日計画	当日計画
断面	各年度別の最大時キロワット	日別の昼間帯、夜間帯の最大時キロワット	日別の昼間帯、夜間帯の最大時キロワット	30分ごとのキロワットアワー	30分ごとのキロワットアワー	30分ごとのキロワットアワー

## 連系線の利用手続き

### 【連系線利用者】

連系線希望計画の提出  
(最長10年間の希望を提出)

登録を通知

### 【広域機関】

提出

①②等について  
問題がなければ

連系線希望計画の受付

### 容量・時刻登録

- ・連系線希望計画を利用計画として登録
- ・空容量の更新
- ・更新後の系統情報を公表

システム

②空容量との照合

①託送契約との照合

【送配電A】

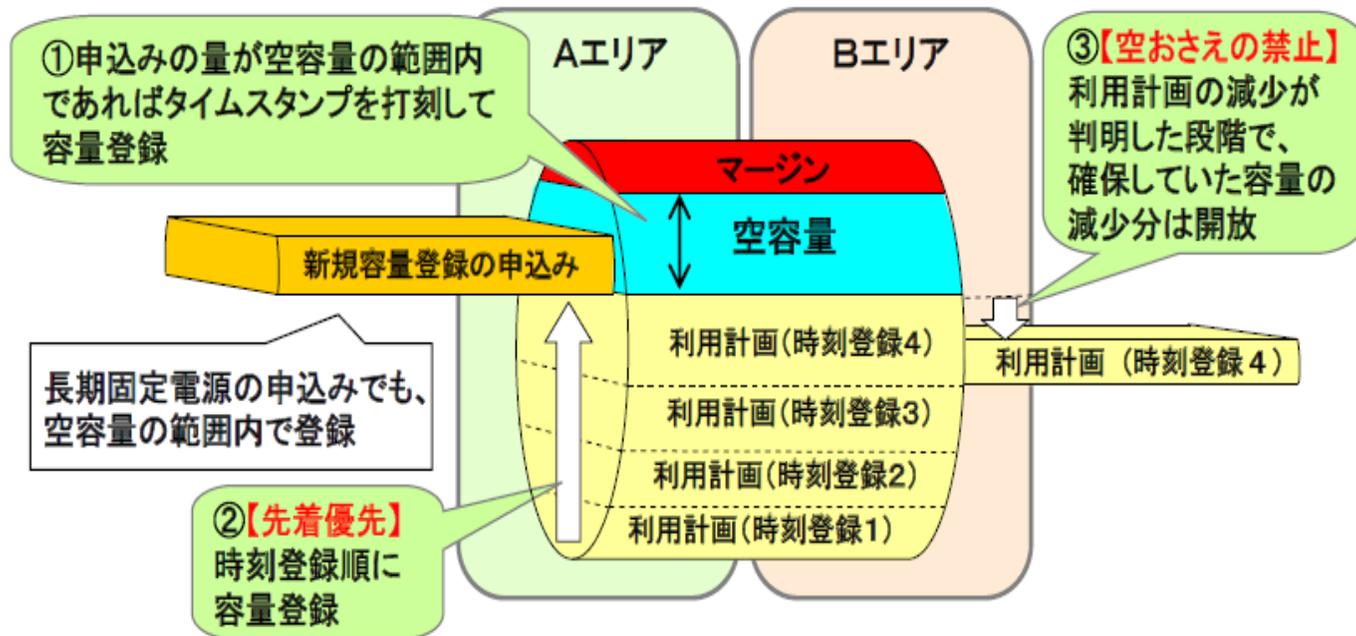
【送配電B】

**時刻登録**：提出された希望計画を送電可能と判定した場合、判定した時刻を希望計画の登録時刻とする。

**容量登録**：送電可能と判定された希望計画を計画潮流として登録することを容量登録という。

## 現行の連系線利用ルール②（先着優先と空おさえの禁止）

- 現行の連系線利用ルールは、広域機関の業務規程によって、以下を原則としている。
  - ① 登録時刻が先であるものを連系線の利用順位の上位とする「先着優先」
  - ② 他事業者の連系線利用を阻害しないよう「空おさえの禁止」



### 広域機関 業務規程

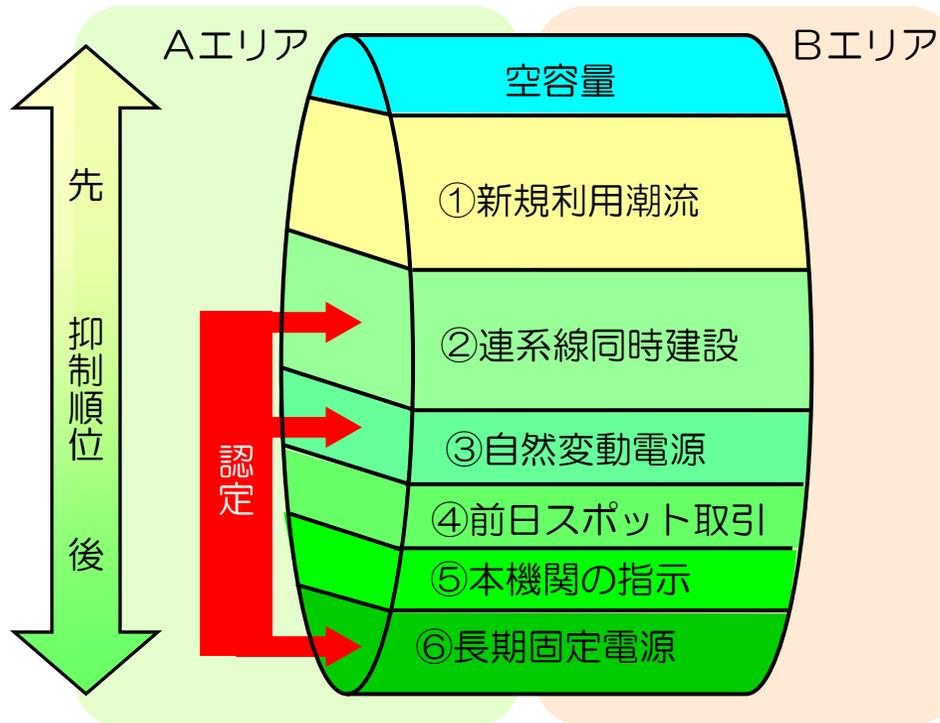
(連系線の管理の原則)

第125条 本機関は、連系線の管理を行うに当たっては、次の各号を原則とする。

- 一 先着優先 連系線の利用において、先に受理した計画を後から受理した計画より優先して扱うこと。
- 二 空おさえの禁止 連系線の利用の計画段階において、実際に利用することが合理的に見込まれる量を超えて連系線の容量を確保する行為（以下「空おさえ」という。）を禁止すること。

## 現行の連系線利用ルール③（認定契約）

- 前述した連系線利用ルールの下で、連系線の長期的な容量確保を目的として、「認定契約制度」が設けられている。
- 「認定契約制度」とは、電源投資の円滑化の観点から、連系線利用者が連系線の容量を長期安定的に確保すべきものについて、認定を受けている期間中、認定を受けた最大電力（kW）分について、混雑処理時に後位の抑制順位に位置づけることとする制度。



### 広域機関 業務規程

（連系線の長期的な容量確保）

第144条 本機関は、電源投資の円滑化の観点から、連系線利用者が連系線の容量を長期安定的に確保すべき契約を有する場合には、連系線利用者の申請に基づき、送配電等業務指針に定めるところにより当該契約を認定し、当該契約に関する連系線利用計画を、混雑処理における後位の抑制順位として位置付けるものとする（以下、認定された契約を「認定契約」という。）。

## (参考) 過去の検討経緯 (認定契約制度)

- 「第4回制度設計WG」(平成25年12月)では、認定契約制度が、先着優先の原則を掲げながら、一部優先される契約がある点で公平性を欠くのではないかという観点から、既存の認定契約をリセットして新たに利用計画を選定するための手法として、「①先着優先」、または、「②オークション」方式のいずれとするかについて検討した。
- 両者のメリット・デメリットを比較した結果、「②オークション」は、以下のような複数の課題の克服が困難であることから、引き続き、「①先着優先」により契約を募集し直すことが適当とされ、先着優先の下で、改めて認定契約を募集することとした。

	メリット	デメリット・課題
先着優先	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長期固定電源への投資が確保されるよう、投資リスクのマネジメントを容易化できる。</li> <li>● 既に契約がなされているものについて、先着優先の考え方に基づいた利用計画を認めることができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 認定契約の部分については、市場原理に基づいた利用計画の編成とならない。</li> </ul>
オークション	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 市場原理に基づき、利用計画を編成することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 連系線の利用に不確実性を伴うため、長期固定電源への投資インセンティブが損なわれる。</li> <li>● システム改革後も、電力供給が託送契約をベースに行われるため、既に投資済みの長期固定電源について、連系線の確保状況に応じて出力を変動させることを余儀なくされる(マストラン運用を行うことができなくなる。)</li> <li>● また通常の電源についても、連系線の利用がオークションとなると、落札できたか否かによって、契約関係を変更する必要が生ずる。</li> <li>● 既に事業者間で契約がなされている容量について、それを全てキャンセルすることを強いる場合、当該契約者より、逸失利益に対する損害賠償を請求される可能性も考えられる。</li> <li>● 連系線利用に追加費用が発生し、広域的な電源活用に影響が生じる。</li> </ul>

# (参考) 認定契約審査結果

- 平成27年4月の広域機関発足後に、改めて認定契約の募集、審査が行われている。

## 認定契約審査結果

認定区分	ESCJ 認定件数 (平成26年)	広域機関 認定件数 (平成27年)
長期固定電源 (原子力、水力(揚水式除く)、地熱)	29	22
自然変動電源 (太陽光、風力)	1	0
政策・制度的電源(※1)	11	—
連系線同時建設電源(※2)	0	0
その他既存契約(※3)	10	—
合計	51	22

### ■ 広域機関による審査要件概要

- ① 認定対象となる電源が、長期固定電源、自然変動電源、連系線同時建設電源であるか。
- ② 契約書(電力受給契約書、託送契約他)と、認定を希望する最大電力及び期間の間に整合性があるか。
- ③ 認定時点の空き容量の範囲内であるか。
- ④ 認定希望期間と、利用計画の容量登録状況の間に整合性があるか。

※1 政策・制度的電源：旧電源開発促進法に基づき開発された電源

※2 連系線同時建設電源：発電設備の建設と同時に連系線等の新設・増設を行ったもので、応分の負担を行った電源

※3 その他既存契約：いずれにも該当しない契約のうち、平成17年1月31日までに認定連絡した契約

# 現行の連系線利用ルール④（優先給電ルールに基づく連系線利用）

- 全国大で再エネの導入拡大を図るため、電力会社単位ではなく、広域的な系統運用が必要となることから、再エネの出力制御を行う前の回避措置として、再エネ電気の受入余地のある他地域へ連系線を利用して送電することとしている。

＜広域的な系統運用のイメージ＞



## 出力抑制の順位（広域機関 送配電等業務指針第173条、174条）

- ① 一般送配電事業者が調整力として予め確保した発電機の出力抑制及び揚水式発電機の揚水運転
- ② 一般送配電事業者からオンラインで調整ができる発電機の出力抑制及び揚水式発電機の揚水運転
- ③ 一般送配電事業者からオンラインで調整できない火力電源等（出力制御が困難な電源及び下げ調整力不足の解消への効果が低い電源は除く。以下同じ。）の発電機の出力抑制及び一般送配電事業者からオンラインで調整できない揚水式発電機の揚水運転（第3号、第4号、第5号及び第7号に掲げる方法を除く）。
- ④ 長周期広域周波数調整
- ⑤ バイオマスの専焼電源（但し、次号の地域バイオマス電源を除く。以下同じ。）の出力抑制
- ⑥ 地域資源バイオマス電源（地域に賦存する資源（未利用間伐材等のバイオマス、メタン発酵ガス、一般廃棄物）を活用する発電設備（但し、燃料貯蔵や技術に由来する制約等により出力抑制が困難なものを除く。）をいう。以下同じ。）の出力抑制
- ⑦ 自然変動電源の出力抑制
- ⑧ 業務規程第111条に定める本機関の指示に基づく措置
- ⑨ 長期固定電源の出力抑制

## (参考) 他の審議会での議論

- これまで他の審議会でも、調整力への活用、市場活性化、市場の活用、全体効率化、エネルギー政策等の観点から、連系線利用ルールに関する意見が出されているところ。

### 第4回再生可能エネルギー導入促進関連制度改革小委員会（平成27年11月）での発言

(大山委員)

- 広域的な調整力の活用をするというのは非常に大事だなと思っています。(略) その調整力に使えるのは何かと言うと、結局は連系線の空き容量が使えるということになると思いますので、(略) 連系線をどう使うかというのを先着優先も含めて今後検討して欲しいなと思っています。

### 電力取引監視等委員会第5回制度設計専門会合（平成28年3月）での発言

(秋山エネット営業企画部長)

- 現在この連系線の増強が進んでいるかと思いますが、今後増強した暁にはこの連系線の利用ルールを考えるに当たって、安定供給は当然のこととして、市場の活性化の観点についてもご配慮いただいた議論をお願いしたいと考えております。

(星電源開発株式会社審議役)

- 広域メリットオーダーを実現していくためには、現状の先着優先という仕組みがありますが、これに限らず、例えば海外事例にあるような、市場に基づく混雑管理の仕組みを導入することも考えられるのではないかと考えております。

(松村委員)

- 全体的に効率的な制度にした上で、いろいろな配分の仕方を工夫することによって予見可能性を低めないというやり方もあり得ると思います。現行の制度が予見可能性の観点からみると優れている。変えると予見可能性は下がるけど、ほかのところが上がってトレードオフだという整理をするのではなくて、予見可能性をきちんと確保した上でも、今のようないびつな制度ではなく、より合理的な制度ができるという視点はとても重要なことだと思います。

### 電力取引監視等委員会第6回制度設計専門会合（平成28年4月）での発言

(野田オブザーバー)

- 広域大での供給力の活用に当たって、連系線利用方法の見直しの検討を行う場合には、新規電源の開発を阻まない、国の政策でありますエネルギーミックス達成の観点と不整合を来さない、系統利用者や需要家に影響をできるだけ与えない、こういう点に考慮していただくことが必要

# 主な連系線の混雑管理手法の概要

- 一般的に、連系線の混雑管理手法には、先着優先だけでなく、次のような複数の手法が存在する。自由化で先行する欧米では市場原理に基づく混雑管理手法も導入されている。

混雑管理手法		概要	主な導入国・地域
市場原理によらない混雑管理手法	A.先着優先 First come, first served	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用申込み順に、連系線の送電容量を割り当て（なお、日本では利用料は無償）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日本</li> <li>● 米国（ISO/RT0間）</li> </ul>
	B.比例配分 Pro-rata	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 希望容量の合計が連系線の運用容量を超過した場合に、希望容量を一律の割合で削減して送電容量として割り当て</li> </ul>	
市場原理に基づく混雑管理手法	C.直接オークション Explicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 連系線の送電容量の利用権を「物理的送電権」として、オークションにより有償で割り当て</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 欧州（英仏連系線等）</li> </ul>
	D.間接オークション Implicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 電力市場取引に付随して、連系線の送電容量を同時に割り当て</li> <li>● 相対取引の場合は、事業者間の差金決済で市場価格との差額を精算</li> <li>● 送電混雑による市場分断で、市場間値差による費用負担が発生した場合に備え、「金融的送電権」等のリスクヘッジ手段を併用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 米国PJM</li> <li>● 北欧Nord Pool</li> </ul>
その他	E.再給電/逆取引 Re-dispatching/ Counter-trading	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 送電混雑が見込まれる場合に、系統運用者が給電指令を行ったり、反対潮流を流したりすることで、送電混雑を解消</li> <li>● 運用段階で混雑解消を図る手法のため、送電容量を割り当てる仕組みは別途必要</li> </ul>	

※基本的な手法のみ示しており、これらから派生する手法も考えられるが、詳細については調査の上で改めて整理が必要

# 主な連系線の混雑管理手法のメリット、デメリット・課題

- 連系線の混雑管理手法には、以下のようなメリット、デメリット・課題が考えられる。なお、これらは詳細設計次第で変わり得ることに留意が必要。

混雑管理手法		メリット	デメリット・課題
市場原理によらない混雑管理手法	A. 先着優先 First come, first served	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 送電容量を確保すれば、投資や事業の予見性が高い</li> <li>● 送電容量を確保すれば、長期固定電源を安定的に調達可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 後発の新規発電事業者が連系線を利用できない場合があり、電源投資に影響する可能性</li> <li>● 連系線の空き容量が増加した際に、先着で権利を得るための情報格差による不公平が発生</li> <li>● 既存事業者が追加負担なく送電容量を確保しており、小売事業者は広域でより安価な電源を調達する機会を逸失</li> </ul>
	B. 比例配分 Pro-rata	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全ての連系線利用希望者が利用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 利用希望が多い場合、事業者ごとに割り当てる送電容量が細切れになり、希望容量を確保できない可能性</li> <li>● 送電容量が比例配分されるタイミングに左右される</li> </ul>
市場原理に基づく混雑管理手法	C. 直接オークション Explicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 中長期の送電権を確保できれば、安定的に連系線を利用可能</li> <li>● 市場構造が異なる地域間でも送電容量の割当てが容易</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 「物理的送電権」の購入費用が別途必要</li> <li>● 送電容量を確保している既存事業者がいる場合、既得権への対応が必要</li> </ul>
	D. 間接オークション Implicit Auction	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 連系線利用が電力市場取引に付随して扱われるため、限界費用の安価な電源から連系線の割当てが可能</li> <li>● 小売事業者は広域でより安価な電源を調達することが可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 市場間値差による費用負担が発生した場合のリスクヘッジ手段として、「金融的送電権」の購入費用等が別途必要</li> <li>● 送電容量を確保している既存事業者がいる場合、既得権への対応が必要</li> </ul>
その他	E. 再給電/逆取引 Re-dispatching/ Counter-trading	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 全ての連系線利用希望者が利用可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 系統運用者の運用負担が増加</li> <li>● 再給電のための調整電源を維持・確保するための仕組みが必要</li> <li>● 給電指令による支払費用が増加し、託送料金で回収する場合は国民負担が増加</li> </ul>

※基本的な手法のみ示しており、これらから派生する手法も考えられるが、詳細については調査の上で改めて整理が必要

## 今後の進め方

- 広域的な運用拡大のためには、連系線の増強を行うことが考えられ、実際に一部の連系線では連系線増強のための計画策定プロセスが開始されている。
- 他方、これには十年程度の時間がかかることを踏まえると、既存の連系線をより効率的に利用していくことが必要。
- 今後の進め方として、現行の連系線利用上の課題について、既存契約との関係も含めて精査していくとともに、連系線利用ルールの見直しも含めた検討を行うこととしてはどうか。
- 新たな連系線利用ルールを検討する際は、海外事例や前述したようなメリット、デメリット・課題等を踏まえ、透明性・公平性を担保しつつ、エネルギー政策と整合するような仕組みとするとともに、系統利用者や需要家への影響を踏まえることも必要である。
- 検討を進めていくにあたっては、相応の時間がかかることが想定される。まずは一部の連系線を対象に、デメリット・課題に対する対応策が克服可能であるかを検討していくため、試行的に新たな連系線利用ルールを導入して検証していくことも一案ではないか。

## (参考) エネルギー政策

- エネルギー政策として、電気事業分科会報告やエネルギー基本計画において、長期固定電源への投資確保や、長期安定的な運転、3E+Sの観点での取組方針が示されている。

### 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会報告「今後の望ましい電気事業制度の詳細設計について」 (平成16年5月21日 総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会)

- 連系線等の送電容量の確保に当たっては、量（送電すべき容量）と時期（送電すべき期間）が決まっていることが大前提として不可欠である。しかしながら、投資回収期間の長短を踏まえた電源開発投資環境の整備の観点から、自由化範囲拡大の中、引き続き長期固定電源への投資が確保されるよう、投資リスクのマネジメントを容易化することが必要。

### エネルギー基本計画（平成22年6月18日閣議決定）

- 長期固定電源の強みは、長期にわたり安定的に運転が行えれば、高い価格競争力を有する点にあることから、この強みを発揮し得るよう、長期固定電源の安定的な運転を容易にする優先給電指令制度について、発動要件の明確化等の更なるルール整備や、長期にわたる送電容量の確保見通しを得られる送電容量確保ルールの策定が重要である。

### エネルギー基本計画（平成26年4月14日閣議決定）

- エネルギー政策の要諦は、安全性（Safety）を前提とした上で、エネルギーの安定供給（Energy Security）を第一とし、経済効率性の向上（Economic Efficiency）による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合（Environment）を図るため、最大限の取組を行うことである。

## (参考) 広域機関による地域間連系線の利用ルール等に関する勉強会

- 平成28年4月より、広域機関において、地域間連系線の利用ルール等に関する勉強会を開催し、海外事例の調査等を実施している。
- 今後、国の審議会において、本勉強会で議論されている論点や方向性等についても適宜参照しながら、連系線利用のあり方について検討を進めていく。

### 広域機関の「地域間連系線の利用ルール等に関する勉強会」の設立目的

地域間連系線の利用ルール等に関し、国の審議会等において、より効率的な利用ルールの在り方を検討すべきとの意見が提起されていることを踏まえ、本勉強会は、①有識者から、地域間連系線の利用計画や混雑管理の方式、送電権の定義、その付与や転売の在り方等に係る知見を収集するとともに、②関係機関との間で共通認識を醸成し、③それらのメリットや課題について、経済面、法制面、運用面、中長期的な設備投資への影響などを含め、網羅的に整理することを目的とする。