

三次調整力②向け連系線容量の確保量について

第57回 制度設計専門会合
事務局提出資料

令和3年3月2日（火）

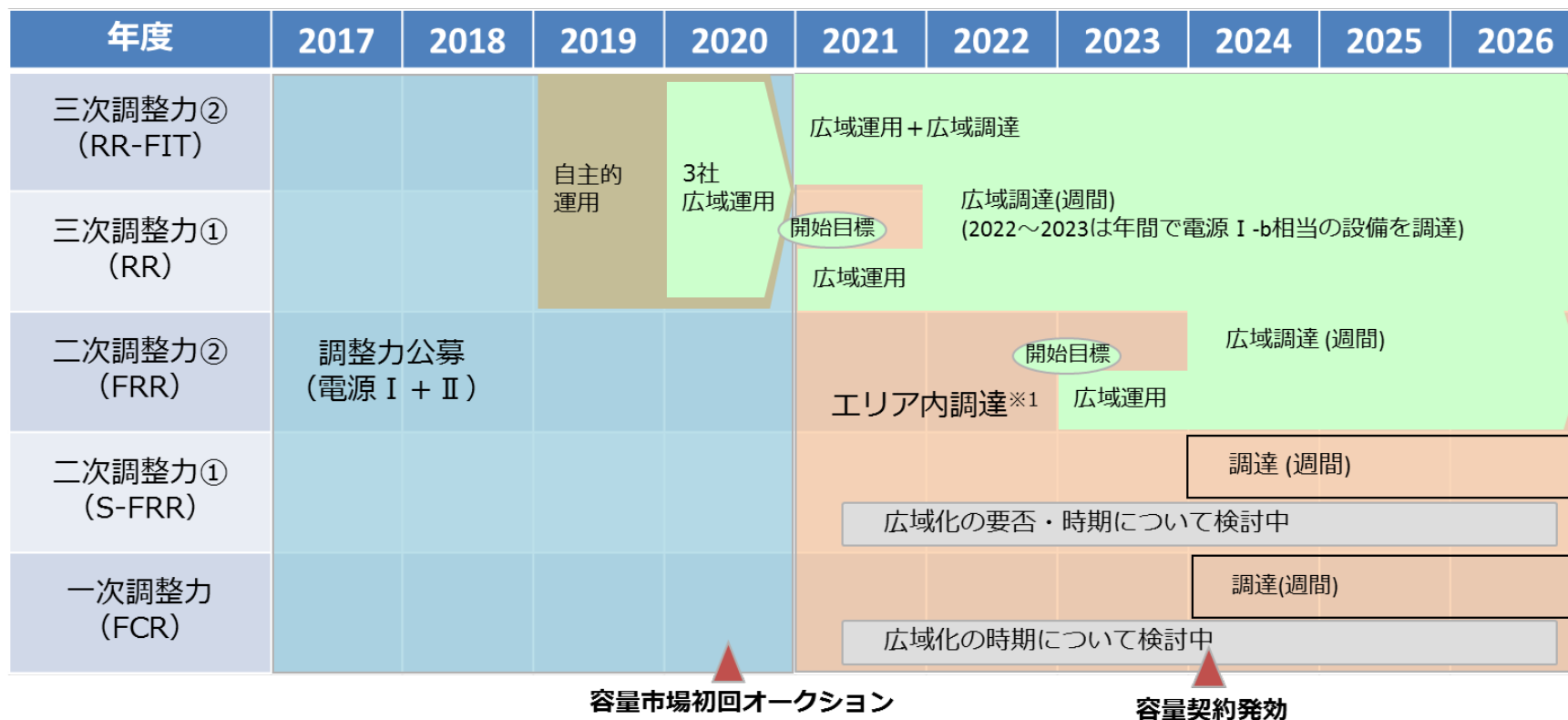


電力・ガス取引監視等委員会
Electricity and Gas Market Surveillance Commission

三次②向け連系線容量確保の必要性

2019年9月 第41回制度設計専門会合 資料6を一部加工

- 2021年度から需給調整市場が開設されるとともに三次②の広域調達・広域運用が開始されるが、調達された調整力が活用できるよう、2021年度以降、スポット取引後の連系線の容量を確保する必要がある。
- 今回、第41回制度設計専門会合（2019年9月13日）において御議論いただいた基本的な考え方にに基づき、2019年度の実績データ等を活用し、2021年度の三次②向け連系線容量の確保量を算出したため、その算出結果について報告を行う。



※1 年間を通じて必ず必要となる量は年間で調達し、発電余力を活用する仕組み（現行の電源Ⅱに相当する仕組み）を続ける。
詳細については今後検討。

参考：需給調整市場における商品の概要

2021年1月 第21回需給調整市場検討小委員会 資料3

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※3	45分以内
継続時間	5分以上※3	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	－ (自端制御)	0.5～数十秒※4	数秒～数分※4	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分※6	30分
監視間隔	1～数秒※2	1～5秒程度※4	1～5秒程度※4	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分	1～30分※5
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	15分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	45分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,4	5MW※1,4	専用線：5 MW 簡易指令システム：1 MW	専用線：5 MW 簡易指令システム：1 MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ／下げ	上げ／下げ	上げ／下げ	上げ／下げ	上げ／下げ

※1 簡易指令システムと中給システムの接続可否について、サイバーセキュリティの観点から国で検討中のため、これを踏まえて改めて検討。

※2 事後に数値データを提供する必要あり（データの取得方法、提供方法等については今後検討）。

※3 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定。

※4 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。

※5 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。

※6 簡易指令システムの指令間隔は広域需給調整システムの計算周期となるため当面は15分。

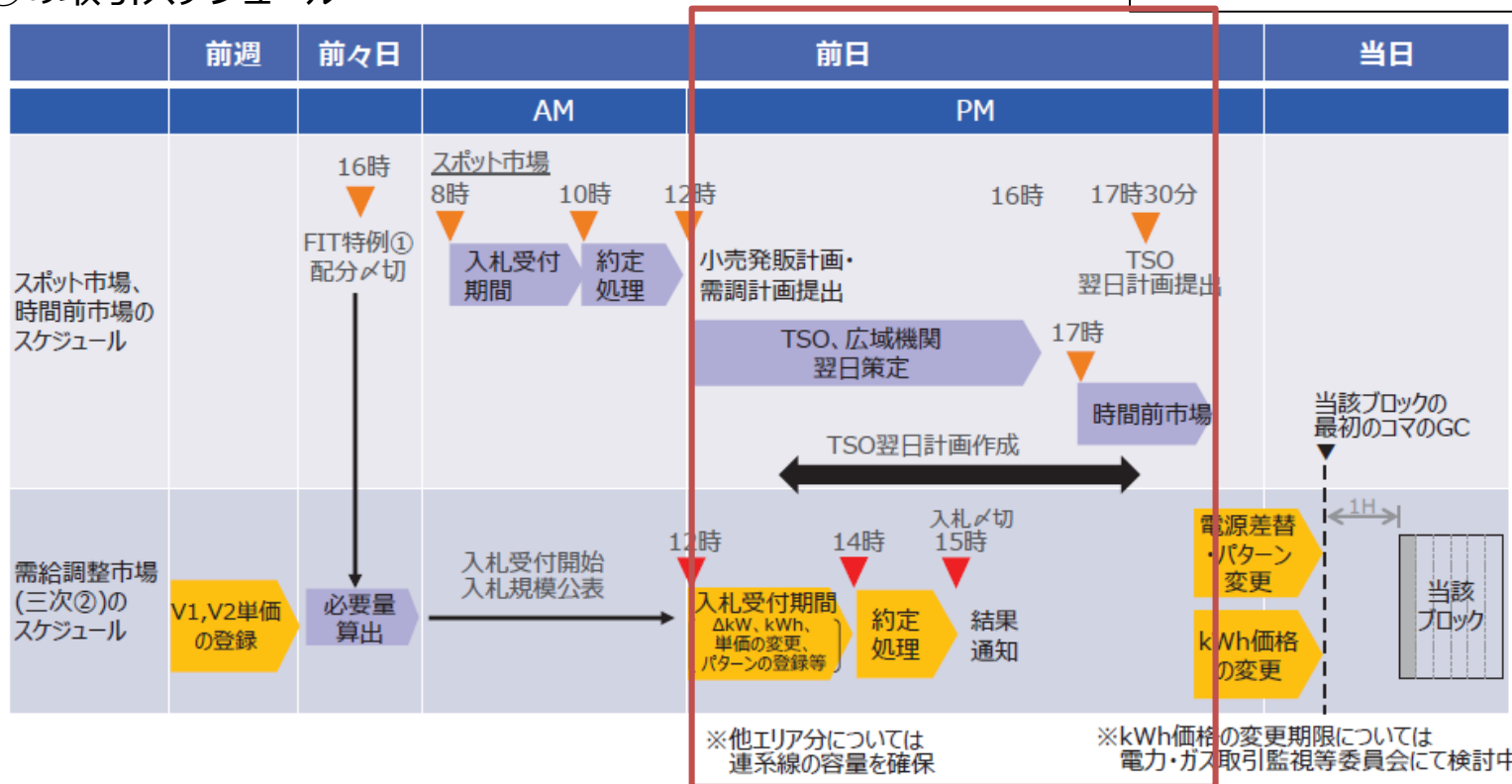
連系線の容量確保による卸市場への影響

2019年9月 第41回制度設計専門会合 資料6を一部加工

- 2021年度から開始される三次②の需給調整市場は、毎日、スポット市場終了後・時間前市場開始前の、前日12時～15時に入札・約定を行うこととされている。
- したがって、連系線を活用する三次②の約定が多い場合、その後の時間前市場で用いることができる連系線の容量が減少し、時間前市場の約定結果に影響を与える可能性もある。
- このため、三次②の約定における連系線活用については、そのメリットと時間前市場への影響とのバランスを考慮して、その量に一定の上限（時間前市場に残す量）を設けることが適当と考えられる。

三次②の取引スケジュール

2019年6月 第28回制度検討作業部会資料5

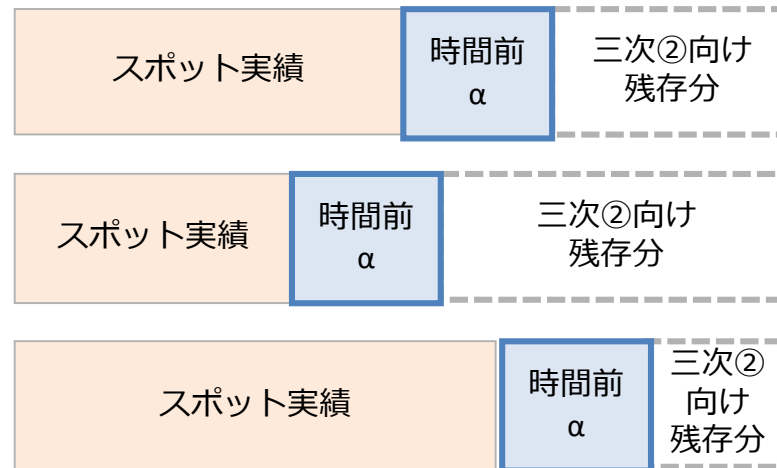


三次②向け連系線容量確保の考え方①

2019年9月 第41回制度設計専門会合 資料6を一部加工

- 前述のとおり、三次②の約定における連系線活用については、そのメリットと時間前市場への影響とのバランスを考慮し、その量に一定の上限（時間前市場に残す量）を設けることが適当。
- 具体的な方法としては、三次②への影響と時間前市場への影響を検討し、両者の経済メリット等を評価して、社会コストが最小となるように、時間前市場向けに残す連系線空容量（ α ）を決定し、スポット市場後の連系線空容量から α を差し引いた残余分を三次②向けに充てることが合理的と考えられる。

連系線利用のイメージ



【連系線容量確保の基本的考え方】

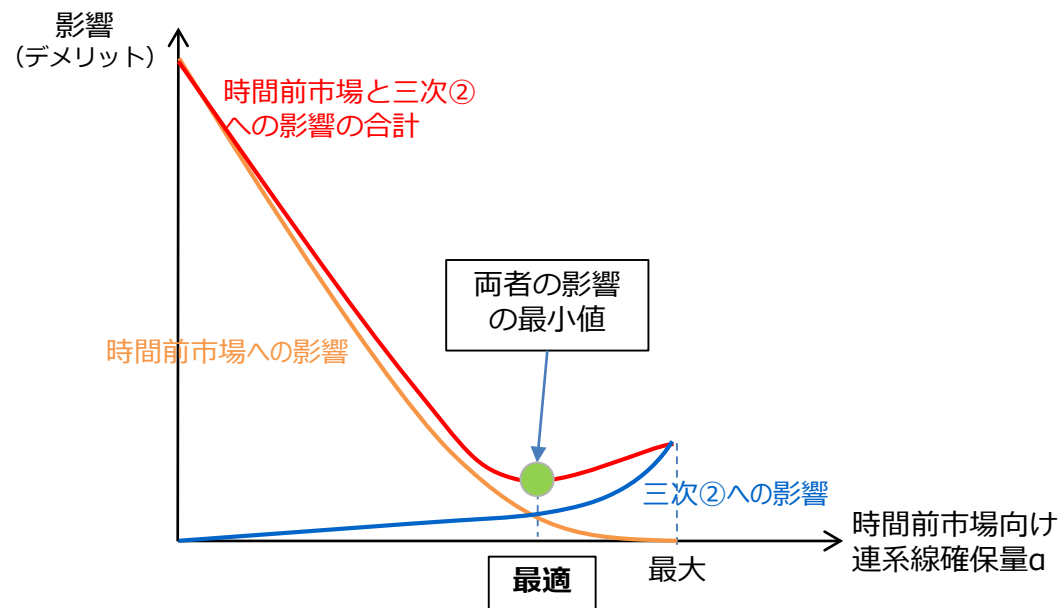
三次②連系線容量確保量 = スポット市場後の連系線空容量 - α

α : 時間前市場の実績から算定する各連系線の2方向（順方向・逆方向）の時間前市場向け確保量

三次②向け連系線容量確保の考え方②

2019年9月 第41回制度設計専門会合 資料6を一部加工

- 時間前市場向けに連系線容量を最大限に確保した場合（時間前市場取引量の最大値を確保）、時間前市場への影響（デメリット）はゼロとなり、三次②の広域調達への影響（デメリット）は最大となる。
- また、時間前市場向けに連系線容量を最小限に確保した場合（三次②の需給調整市場後の連系線空容量を確保）、時間前市場への影響は最大となり、三次②の広域調達への影響は最小となる。
- このことから、時間前市場向けの連系線確保量を段階的に変えることにより、両者の影響額は単調変化し、両者の影響額の和が最小となる時（社会コストが最小となる時）が最適な連系線確保量と考えられる。



【算出結果】 2021年度の三次②向け連系線確保量の上限值 (時間前市場向け連系線確保量αの最適値)

● 2021年度の三次②向け連系線確保量の上限值（時間前市場向け連系線確保量αの最適値）の算出結果は以下の通り。

連系線容量確保による三次②への影響額と時間前市場への影響額から算出した。

時間前市場向け連系線確保量（α）最適値 単位：MW

連系線	北海道-東北		東北-東京		東京-中部		中部-関西		北陸-関西		関西-中国		中国-四国		中国-九州	
方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向
α最適値	356	368	837	999	652	1,139	1,008	1,450	557	672	973	1,290	390	992	1,185	1,285

※参考（2019年度実績データ） 単位：MW

連系線		北海道-東北		東北-東京		東京-中部		中部-関西		北陸-関西		関西-中国		中国-四国		中国-九州	
方向		順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向	順方向	逆方向
時間前市場 連系線利用実績 (年度最大)		356	368	837	999	652	1,139	1,008	1,450	557	672	973	1,290	422	992	1,185	1,285
スポット後 連系線 空容量	平均	857	119	1,414	3,475	949	107	1,803	1,472	1,566	1,311	3,842	2,575	1,331	744	2,010	504
	最大	1,331	1,086	4,686	5,672	1,200	1,200	3,578	4,054	2,926	3,028	6,305	4,556	2,400	1,670	3,300	2,589
	最小	0	0	0	590	0	0	0	0	0	0	1,882	0	30	0	151	0

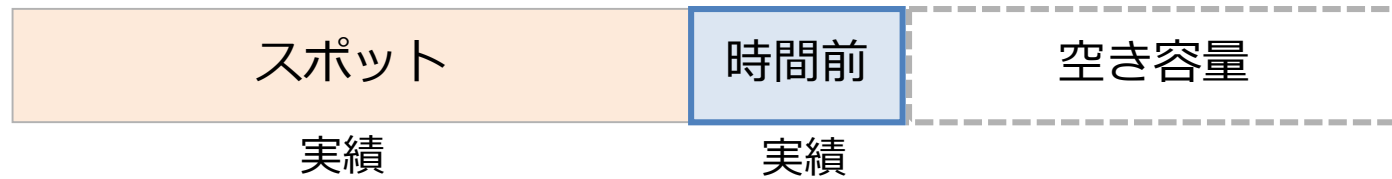
(参考) 三次調整力②向け連系線容量の 確保に係る上限値の算出

三次②向け連系線確保量の上限値の設定の考え方

2019年9月 第41回制度設計専門会合
資料6を一部加工

- 現状は、三次②の調達実績がないことから、少なくとも2021年度の制度開始にあたっては、まず、過去の時間前市場の実績データ等から、スポット市場後に時間前市場向けに残すべき連系線容量(α)を決定し、その残余分を三次②向け連系線容量として設定することが合理的と考えられる。

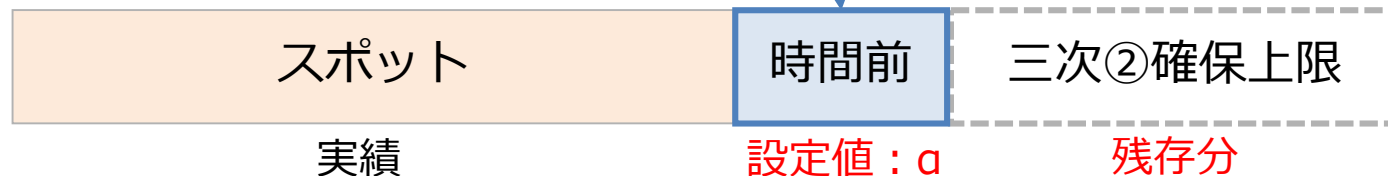
直近の連系線利用実績（三次②広域調達開始前）



過去実績等から時間前市場向け
に確保すべき連系線容量枠を決定

スポットと時間前の残余分を、三次②の確保
量上限として確保・調達

2021年度以降の連系線利用（連系線別・方向別）



【連系線容量確保の基本的考え方】

三次②連系線容量確保量 = スポット市場後の連系線空容量 - α

α ：時間前市場の実績から算定する各連系線の2方向（順方向・逆方向）の時間前市場向け確保量

時間前市場向け連系線確保量 α の考え方

2019年9月 第41回制度設計専門会合 資料6を一部加工

- 三次②は再エネ予測誤差対応の調整力のため、時間帯ごとに連系線確保量を設定する方法もあり得る。
- しかし、時間帯別の時間前市場取引量には大きな差は見られないことから、時間帯によらず、一定量を確保することとした。
- α 最適値算出の結果、季節別にも変動が見られないことから、年間で一定量を確保することとした。

時間帯別の時間前市場取引量の平均（2019年度実績）

単位：MW

		北海道→東北	東北→東京	東京→中部	中部→関西	北陸→関西	関西→中国	中国→四国	中国→九州
0～24時	順方向	11	78	8	73	44	74	23	20
	逆方向	-17	-43	-32	-49	-32	-52	-22	-38
9～21時	順方向	14	89	7	76	52	73	28	20
	逆方向	-8	-40	-38	-60	-37	-68	-23	-51
9～18時	順方向	13	89	6	65	46	61	26	17
	逆方向	-8	-35	-34	-59	-35	-70	-20	-49
6～18時	順方向	12	82	7	64	41	62	24	17
	逆方向	-10	-35	-33	-55	-30	-63	-19	-42

連系線分断を考慮した三次②の影響額算出の考え方

2020年3月 第46回制度設計専門会合
資料8を一部加工

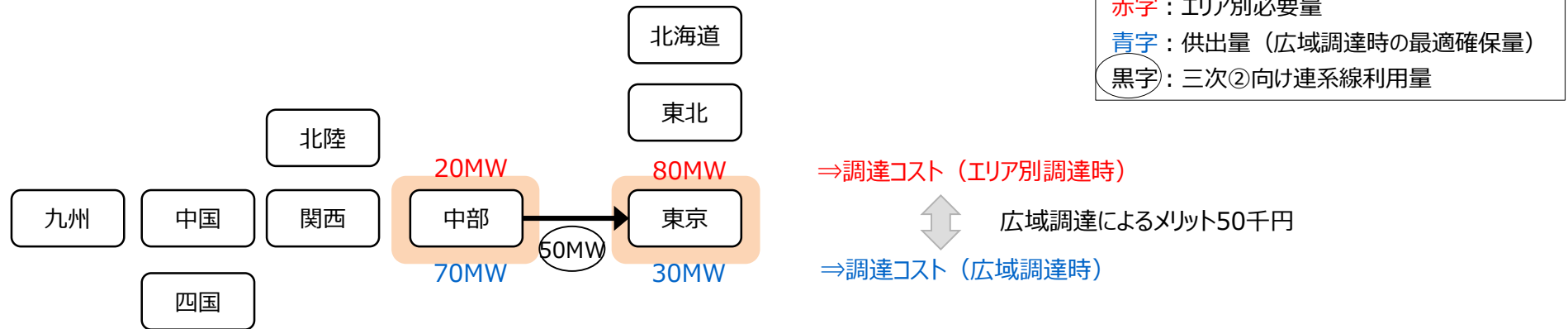
- 連系線分断を考慮した三次②への影響について、保守的に、隣接エリアでの広域調達【方法①】を前提として算出した。

【方法①】隣接エリアでの広域調達を仮定（対象連系線以外全て分断していることを仮定）

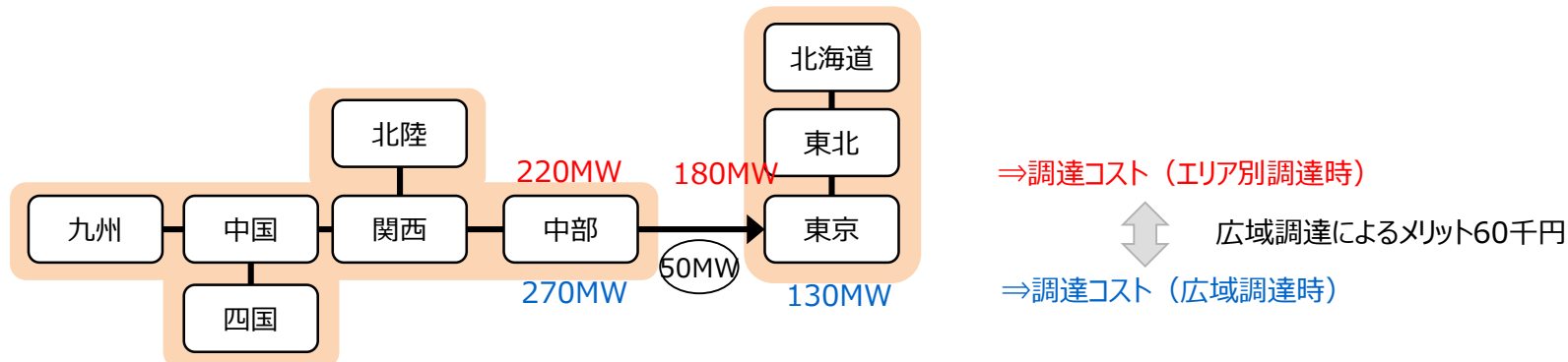
【方法②】全国での広域調達を仮定（対象連系線以外全て制約がないと仮定）

例) 2019年×月×日 1ブロック（0時～3時）

算出方法① 隣接エリアでの広域調達を仮定



算出方法② 全国での広域調達を仮定 (対象連系線以外全て制約がないと仮定)



三次②への影響額算出の考え方①

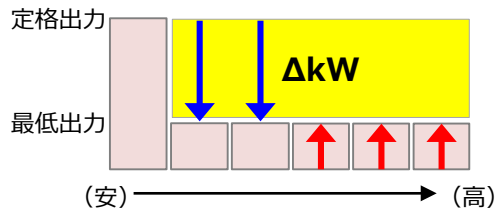
2020年3月 第46回制度設計専門会合 資料8を一部加工

- 時間前市場向けに連系線容量を確保することにより、三次②の広域調達が制限されることによるコストの増加額を、2019年度の実績値を用いて算出した。

時間前市場向けに連系線を確保することによる三次②への影響額：広域調達の分断によるコストの増加額により算出

◆ 三次②調達コストの算出方法

電源の持ち替え費用（安価な電源を下げ、高価な電源を立ち上げ）により算出。



◆ その他の前提条件

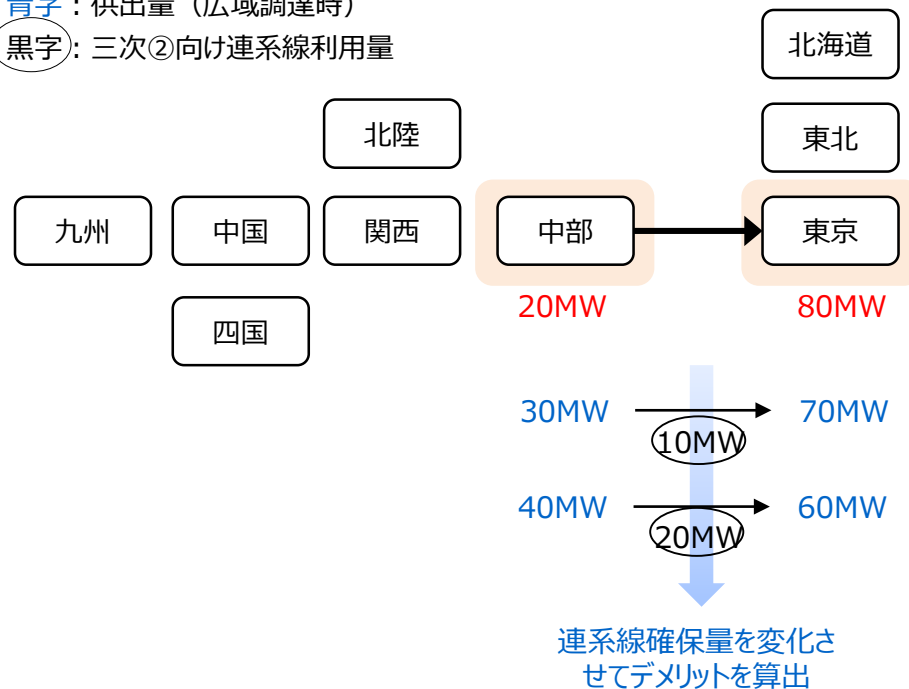
- ・取引対象ユニットは2019年度の電源ⅠⅡとし、各ユニットの定格出力－最低出力を三次②供出量とする。
- ・各ユニットのkWh単価は、2020年3月度月初の定格出力帯の上げ調整単価を使用。
- ・簡便的に、コマ単位ではなく3時間ブロック単位で算出。
- ・フェンス潮流は考慮しない。

例) 2019年×月×日 1ブロック(0時～3時)

赤字：エリア別必要量

青字：供出量（広域調達時）

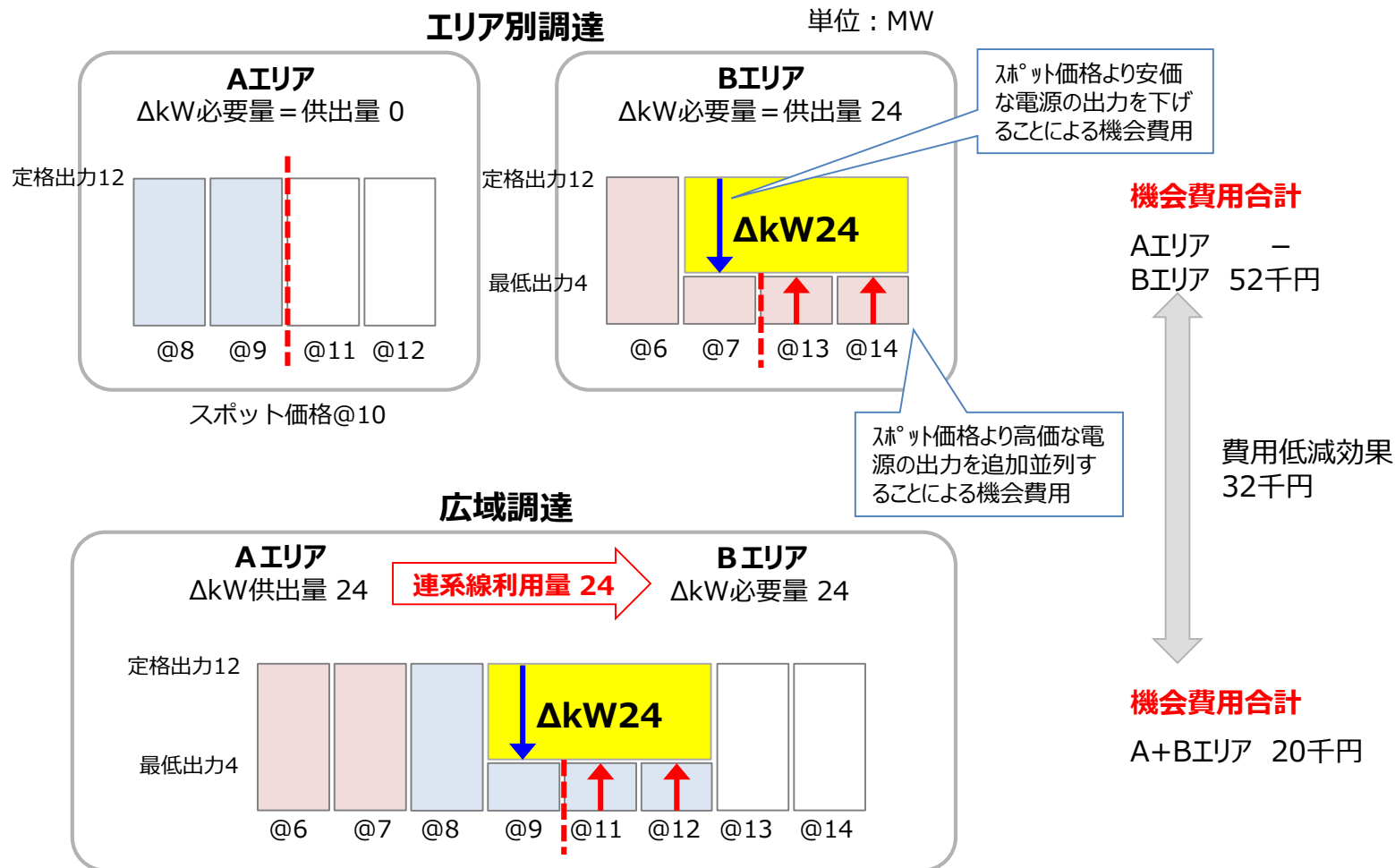
黒字：三次②向け連系線利用量



三次②への影響額算出の考え方②

2020年3月 第46回制度設計専門会合 資料8を一部加工

- 三次② ΔkW のエリア別調達及び広域調達における、 ΔkW の供出量、持ち替え費用（機会費用）、連系線利用量の算出方法のイメージは以下のとおり。



時間前市場への影響額算出の考え方

2020年3月 第46回制度設計専門会合 資料8を一部加工

- 時間前市場向け連系線確保量を増減させることにより、エリアをまたぐ時間前取引が制限されることによる影響額を2019年度の実績値を用いて算出した。

時間前市場向けの連系線容量確保による時間前市場への影響額の算出方法

: 「時間前市場向け確保量(α)を超過した時間前市場取引量 × 価格差」により算出

◆ α を超過した時間前市場取引量の算出方法

- ・ 30分コマ単位で α が時間前市場の約定後の各連系線空き容量を超過するかどうか判定。
- ・ 超過量を「 α を超過した時間前市場取引量」とする。

◆ 価格差について

- ・ 価格差については、2019年度の時間前市場の30分コマごとの約定結果による自エリア間取引の加重平均価格と他エリア間取引の加重平均価格の差を採用した。

※前提条件

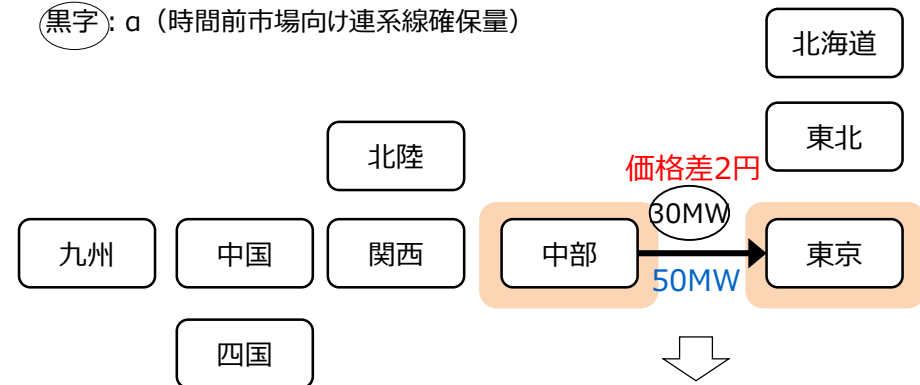
- ・ 2019年度の年間実績データを用い、30分コマ単位で算出（年間17,520コマ）。
- ・ フェンス潮流は考慮しない。

例) 2019年×月×日 1コマ（0時～0時半）

赤字：価格差

青字：時間前市場取引量（ α 考慮前）

黒字： α （時間前市場向け連系線確保量）



超過容量：20MW
価格差：2円/kWh
↓
影響額：40千円
(20MW×1,000×2円/kWh×0.5h)