

⑧広域的な調達・運用に対する技術的課題の抽出 —別冊—

平成29年 4月26日

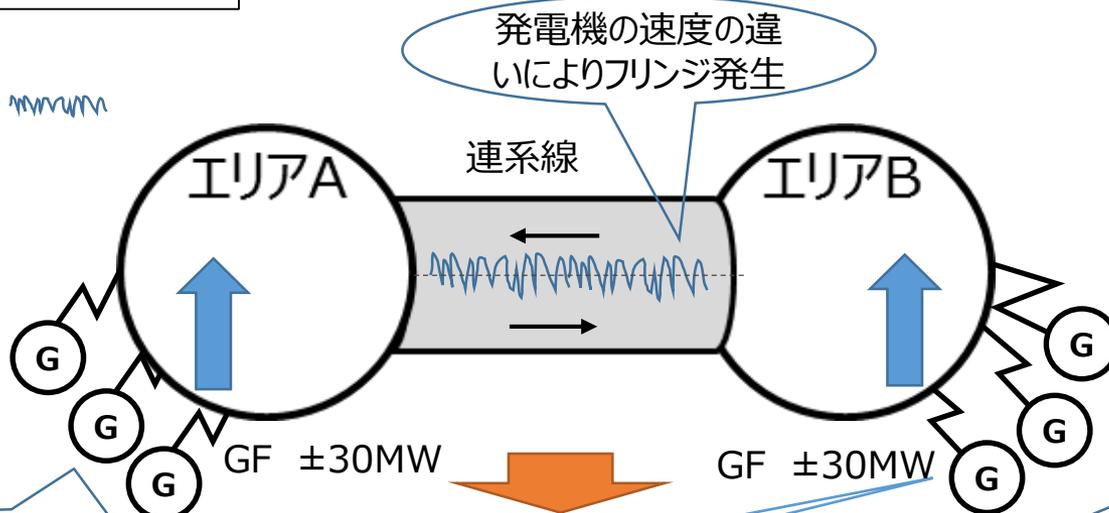
第2回 調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会

課題①：フリンジ増大<GF>

<GF> **ケース：平常時**

【現状】

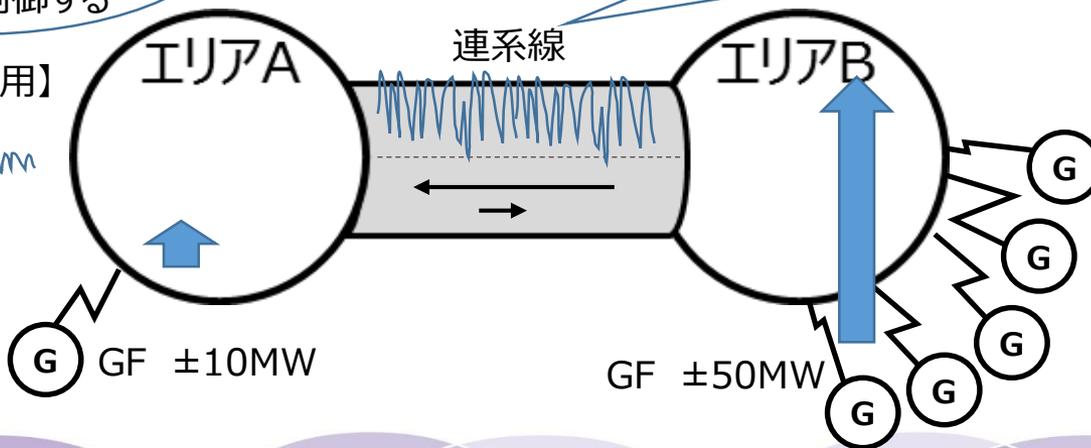
周波数 



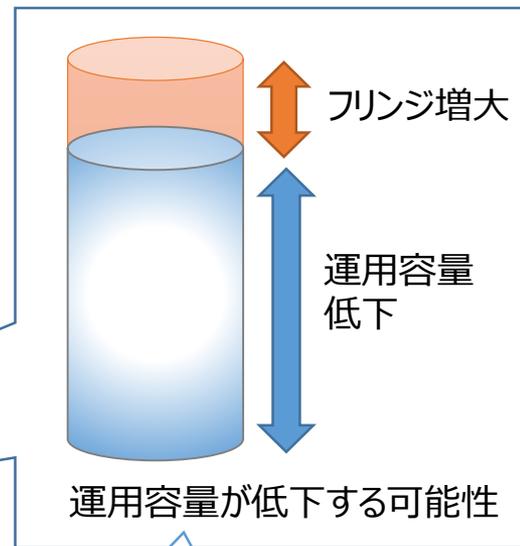
周波数変動に合わせ、各発電機が標準周波数(60Hz)に合わせるようGF制御する

【広域調達+運用】

周波数 



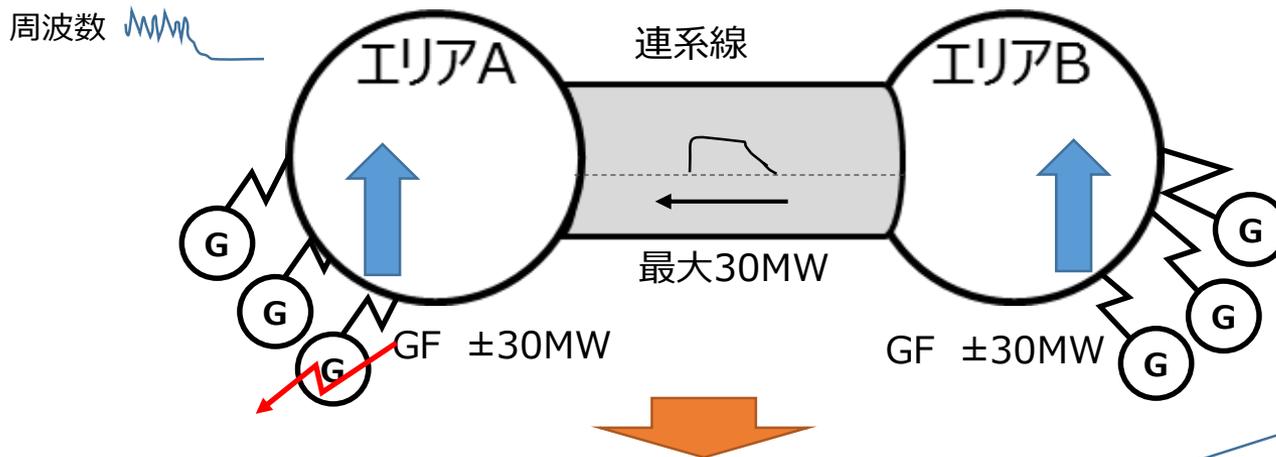
課題①



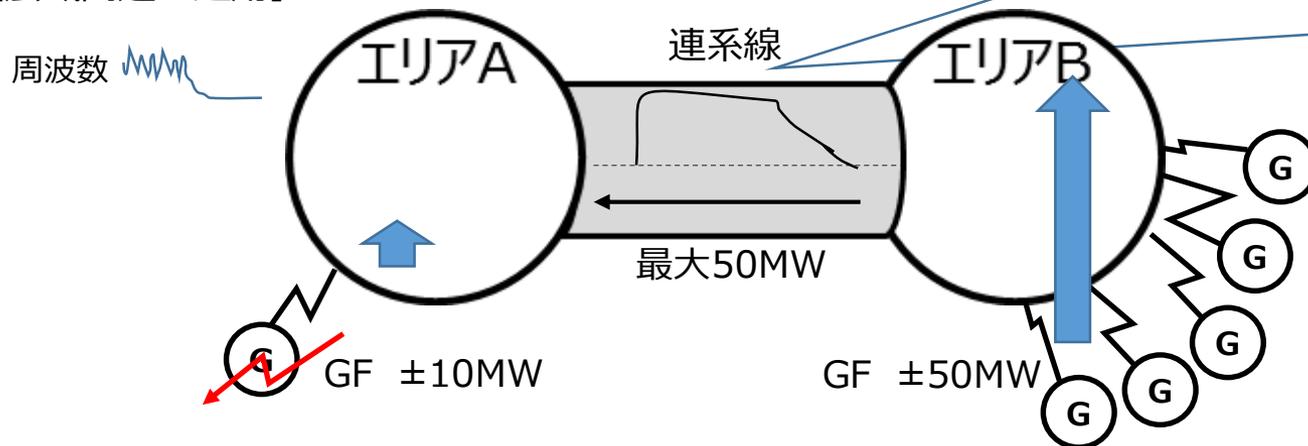
【経済運用のみ】の場合は、現状と同じく、周波数変動に合わせてエリア内外を問わずGFが動作するため、課題なし（ただし、交流系統内のみ）

<GF> ケース：Aエリア電源事故時(周波数低下)

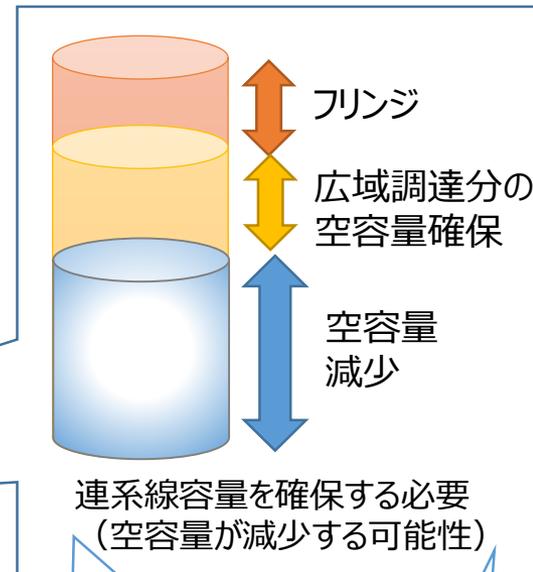
【現状】



【広域調達+運用】



課題②



【経済運用のみ】の場合は、現状と同様のため課題とならない

LFC・ELD・DPC (手動)・箱型も同様

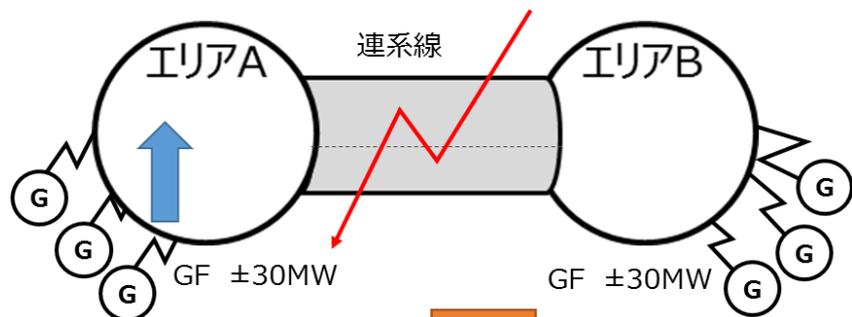
課題③：連系線分断時<GF>

<GF> ケース：連系線分断時

【現状】

周波数 
(平常どおりの周波数変動)

エリア内でGF必要量を確保しているため、連系線事故前の周波数変動水準を維持できる



【経済運用のみ】の場合は、現状同様のため、課題とならない

【経済運用のみ】の場合は、現状同様のため、課題とならない

【広域調達+運用】

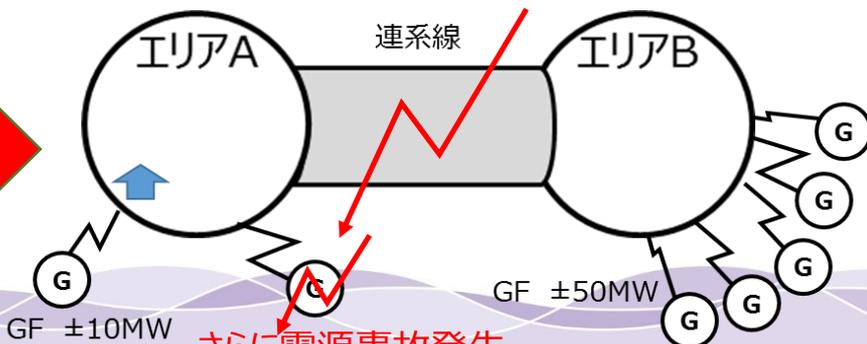
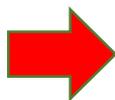
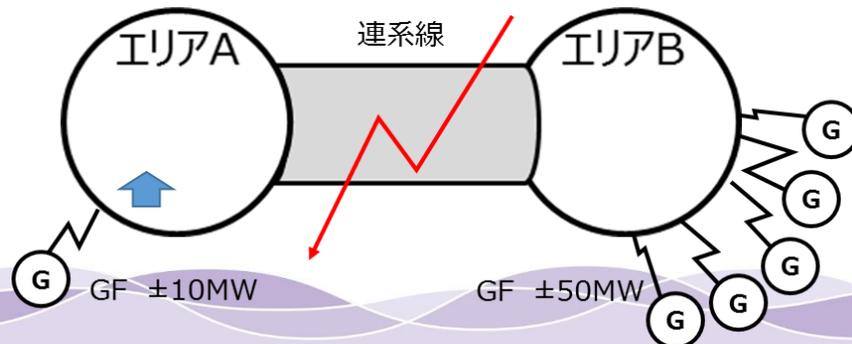
周波数 
(周波数変動が大きくなる)

エリア内でGF必要量を確保していないため、連系線事故前の周波数変動が大きくなる

周波数 

GF量不足のため系統崩壊(大停電)に至る可能性

課題③



さらに電源事故発生

<LFC>

○周波数制御方式には、FFCとTBCがある

TBC制御の考え方

(TBC:Tie line Bias Control)

「自エリアで発生した需給不均衡は、自エリアが責任を持って調整する」

制御量 (AR:Area Requirement)

$$AR = -K \cdot P \cdot \Delta f_{\text{※}} + (Pt - P_0)$$

周波数変動からわかる、見かけ上の自エリアの需給不均衡量 (例)50MW
 連系線潮流からわかる、結果的に他エリアから応援を受けている量 (例) 10MW

制御方法

制御量 (AR) を 0 にするように中央給電指令所から自動制御 (計算間隔は0.5s)

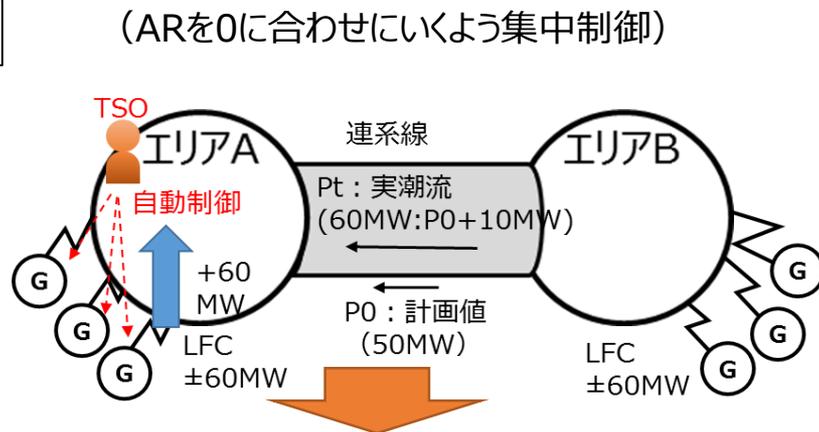
制御必要量は、60MW

※K:系統定数[%/0.1Hz]
 P:エリア総需要[MW]
 ΔF:周波数偏差[Hz]

ケース：平常時

【現状】

周波数 



【広域調達+運用】 (他エリアLFC指令分をARに反映させてから、ARを0に合わせにいこう集中制御)

課題④

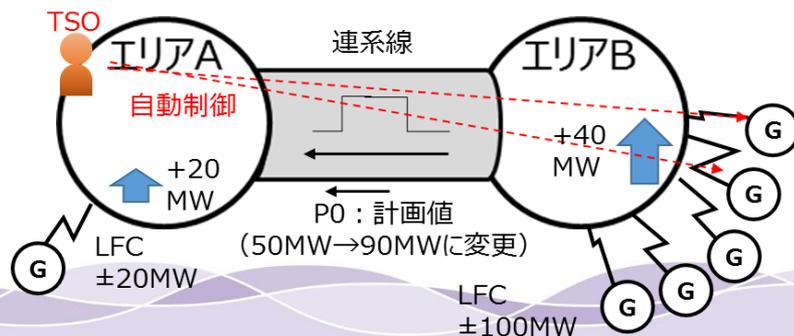
他エリア調達のLFC指令分を、リアルタイムでARに反映させるシステム改修が必要 (例えば、計画値(P0)変更する等)

【経済運用のみ】も同様の課題あり

例：計画値(P0)変更に対応する場合

ELD・DPC (手動)・箱型も同様だが、LFCは特に、制御間隔が短いので伝送遅れの影響を受けやすく、また制御信号の違い (スライド11参照) があるため難易度高

周波数 

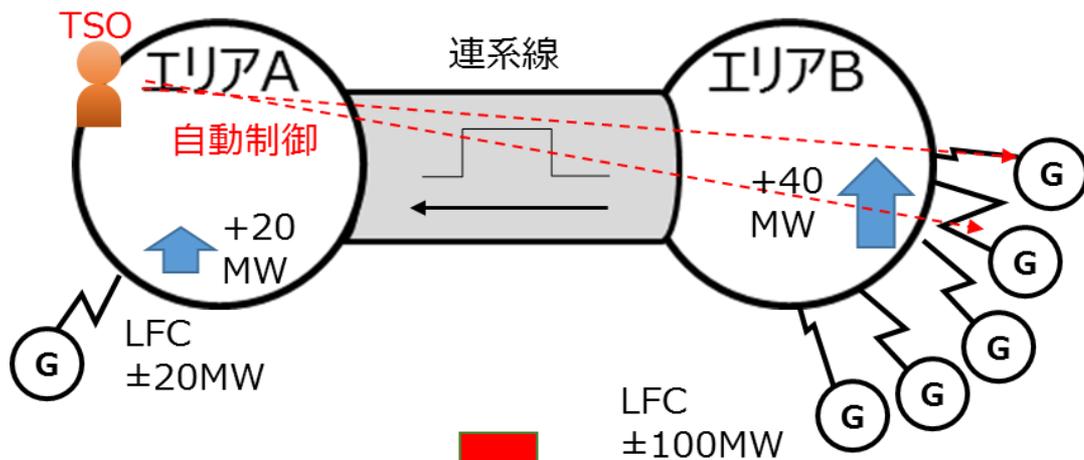


課題⑤：連系線分断時<LFC>

<LFC> ケース：平常時

【広域調達+運用】

周波数 



ケース：連系線事故時

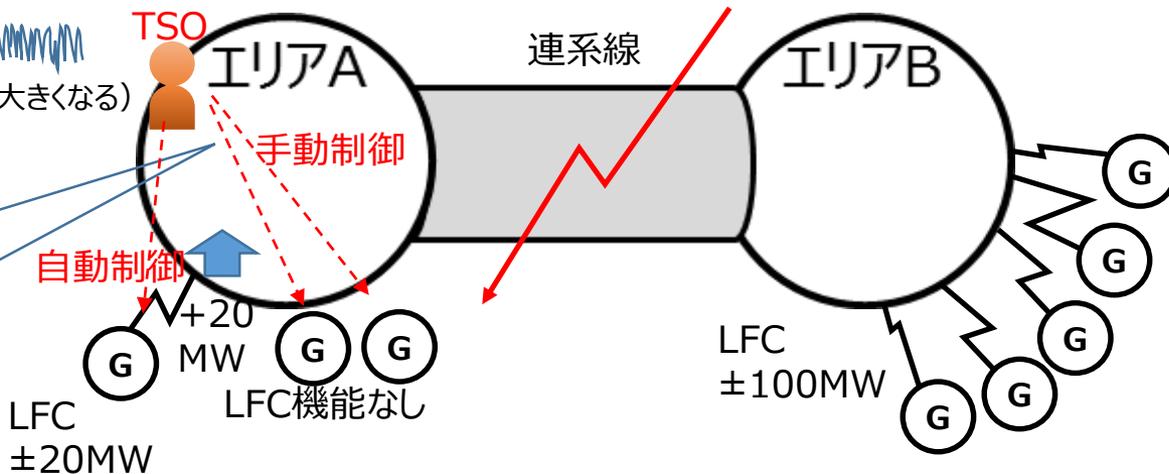
【広域調達+運用】

【経済運用のみ】の場合
は、課題とならない

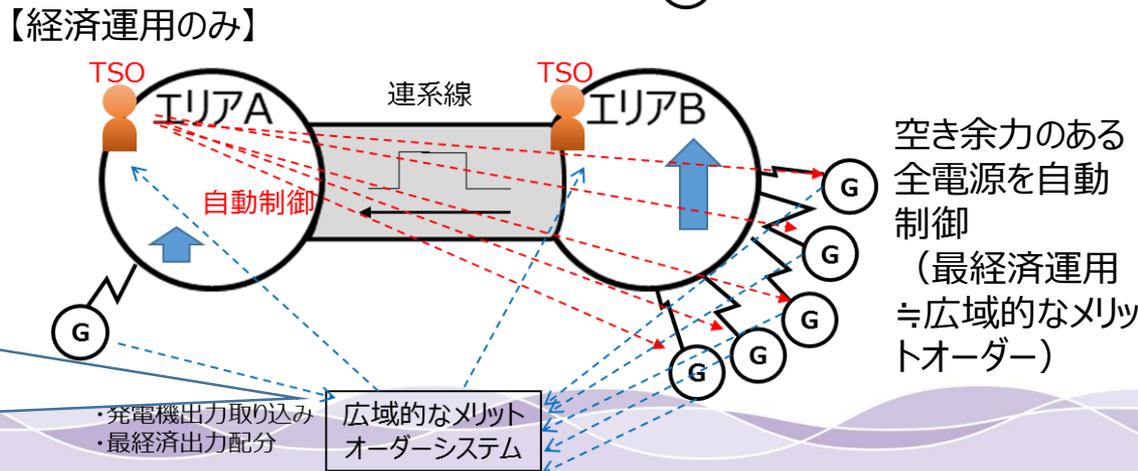
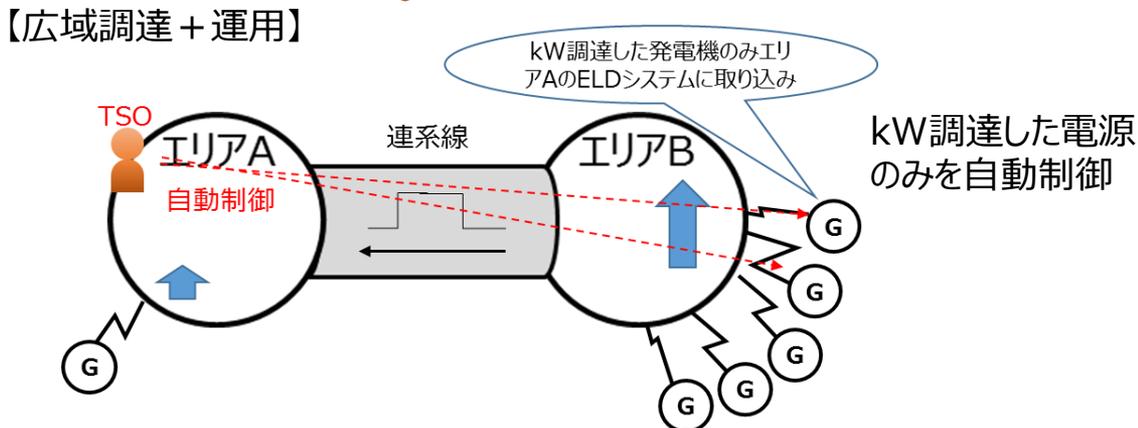
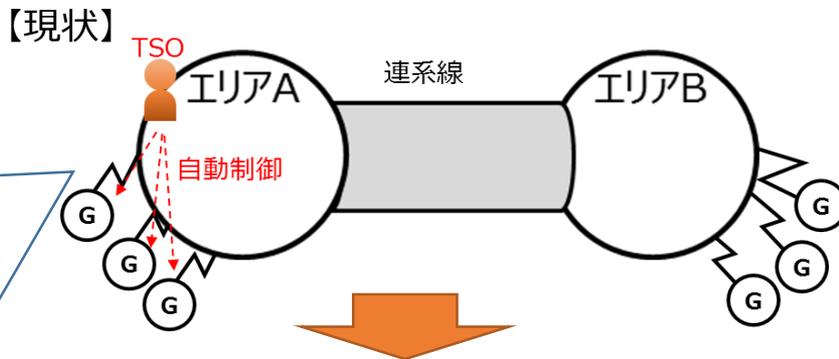
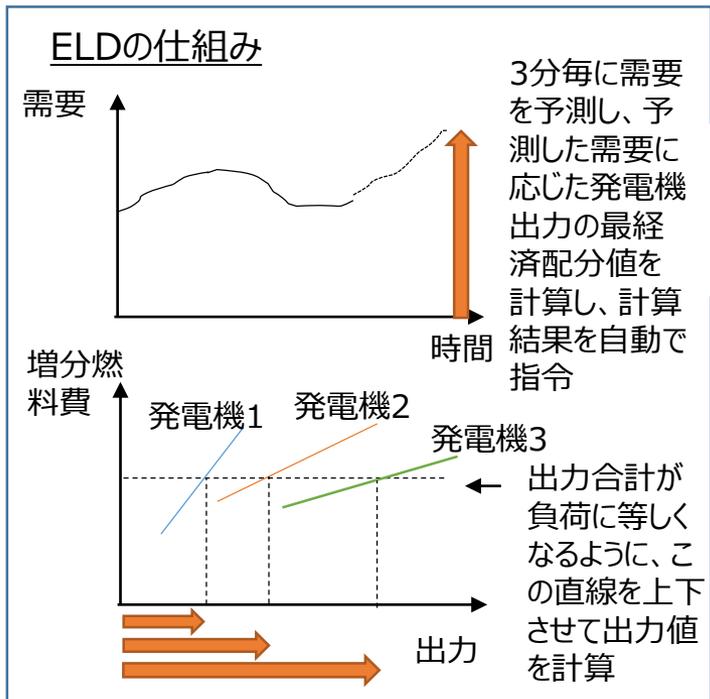
周波数 
(周波数変動が大きくなる)

課題⑤

確保していたエリアBのLFCが使えなくなるため、エリアAのLFC機能のない発電機を使って、LFC領域の秒単位の制御を、手動で行う（手動LFC）と周波数変動が大きくなる



<ELD (自動) 運用>

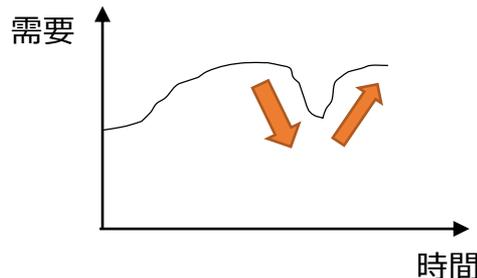


課題⑥

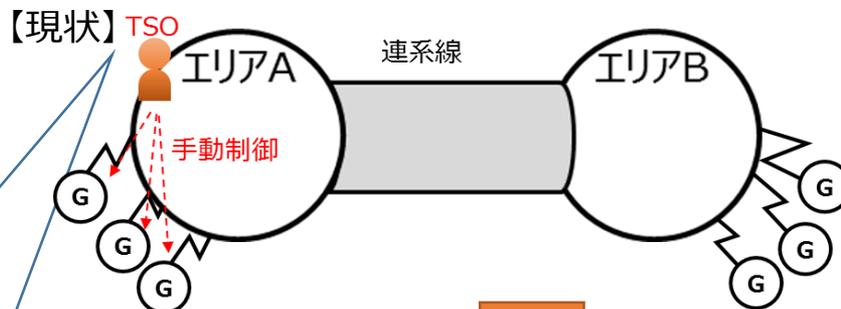
各エリアの全発電機の増分燃料費カーブとリアルタイムの出力を取り込み、数分おきの出力値に応じた発電機出力の最経済配分を計算し、発電機に自動で指令するための、連系線容量制約も考慮した広域的なメリットオーダーシステムを新たに構築する必要

<DPC (手動) 運用>

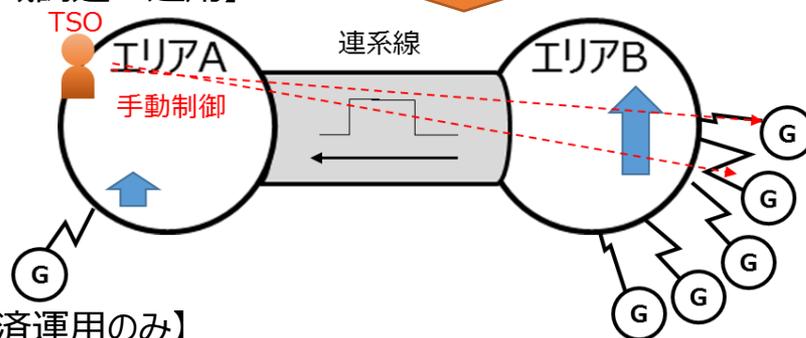
DPC (手動) の用途 (現状の運用)



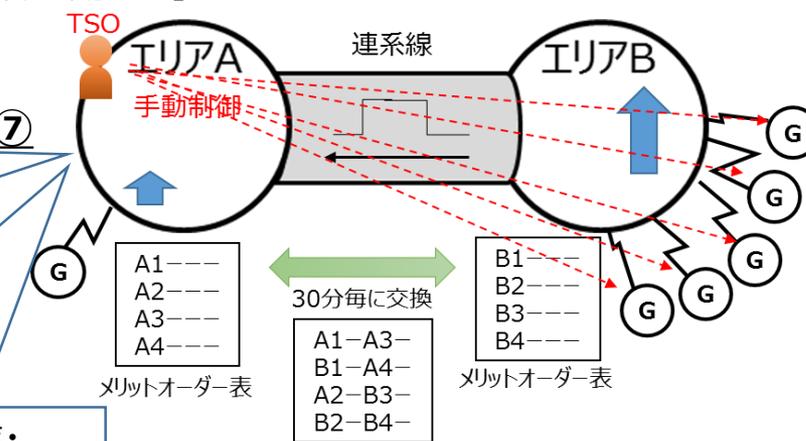
- ・急峻な需要変動時、最経済配分では需要変動に対して、発電機のスピードが追いつかない場合
- ・事故時、出力を最大限増加させたい場合、指令値を手動で入力し、制御する
⇒自動制御による最経済運用とできないケースもある



【広域調達+運用】



【経済運用のみ】



課題⑦

- ・各エリアでメリットオーダー表の作成
- ・作成したメリットオーダー表の交換方法
- ・他エリア用に、自エリアの調整力をリリースする判断基準 等が必要

メリットオーダー表

A1---
A2---
A3---
A4---

30分毎に交換

A1-A3-
B1-A4-
A2-B3-
B2-B4-

メリットオーダー表

B1---
B2---
B3---
B4---

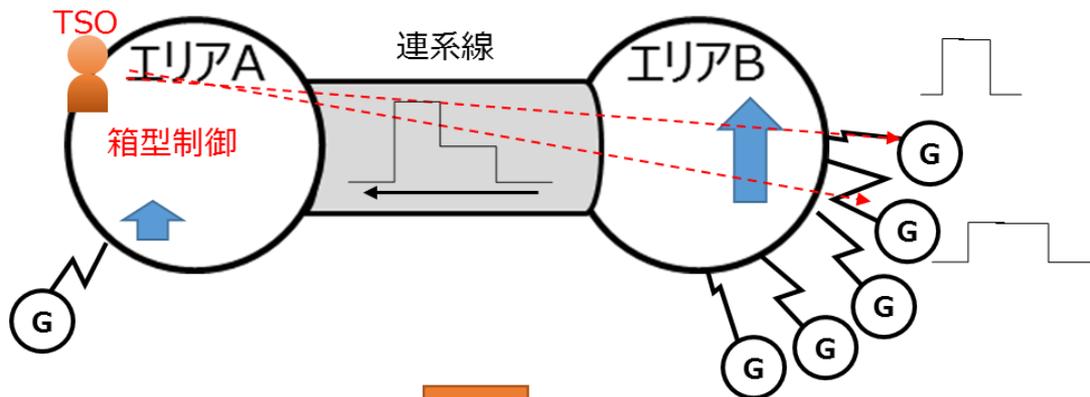
課題⑧

30分コマレベル以下でメリットオーダー表の作成・交換・経済差替の事前計算を行うことは非現実的か

課題⑦：経済運用<箱型>

<箱型運用>

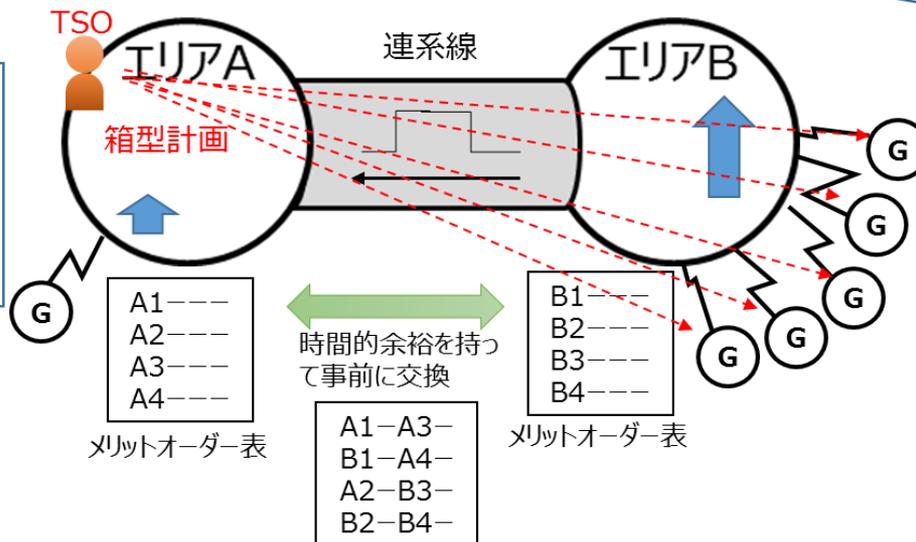
【広域調達+運用】



【経済運用のみ】

課題⑦

- 各エリアでメリットオーダー表の作成
- 作成したメリットオーダー表の交換方法
- 他エリア用に、自エリアの調整力をリリースする判断基準 等が必要



人間系での対応であるため、厳密なメリットオーダーでないことを許容

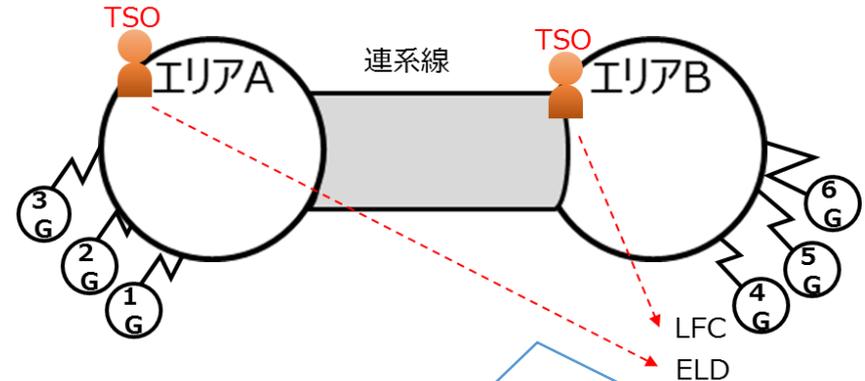
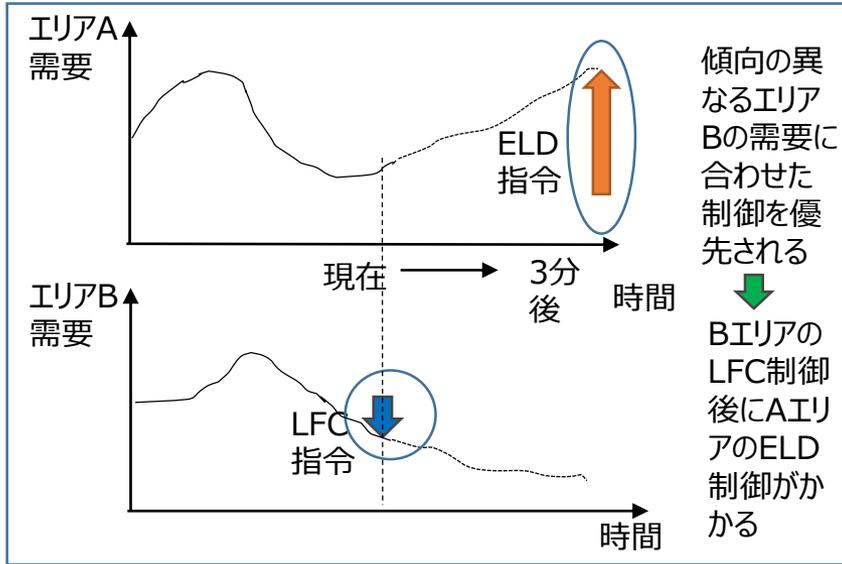
空き余力のある全電源に対し、手動でメリットオーダーリストにより経済運用を行うのは実務上、時間的に困難なため、箱型計画値により事前準備により対応（時間的余裕のあるときのみ）の対応となるか）

課題⑨：1つの電源を複数エリアから制御した場合の課題例<全機能共通>

【広域調達+運用】 **課題⑨**：複数TSO間で連携をとる必要あり

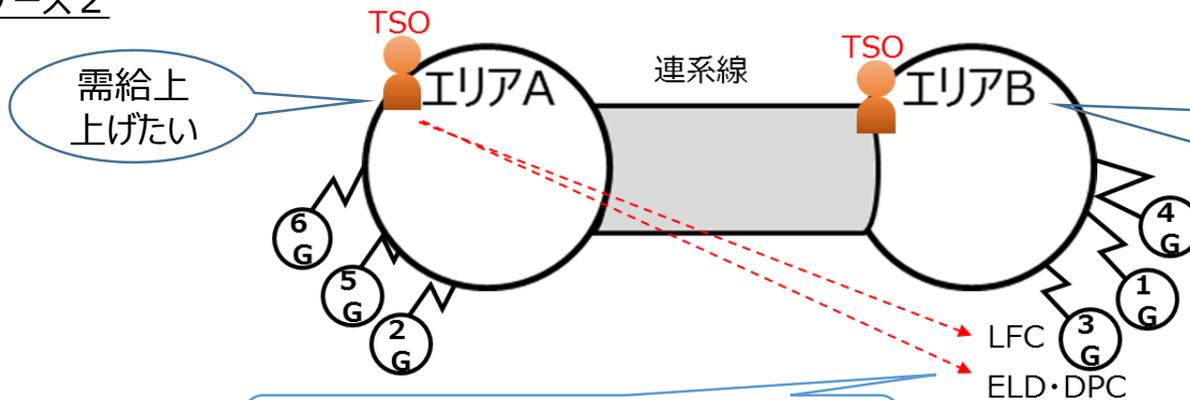
【経済運用のみ】の場合は、課題とならない

ケース1



(ELDを広域調達する場合)
LFC信号優先であるため、エリアAは出力を上げたくても、エリアBの需要に応じた逆方向のLFC制御がかかる
⇒不要な制御により、目的の制御が遅れる

ケース2



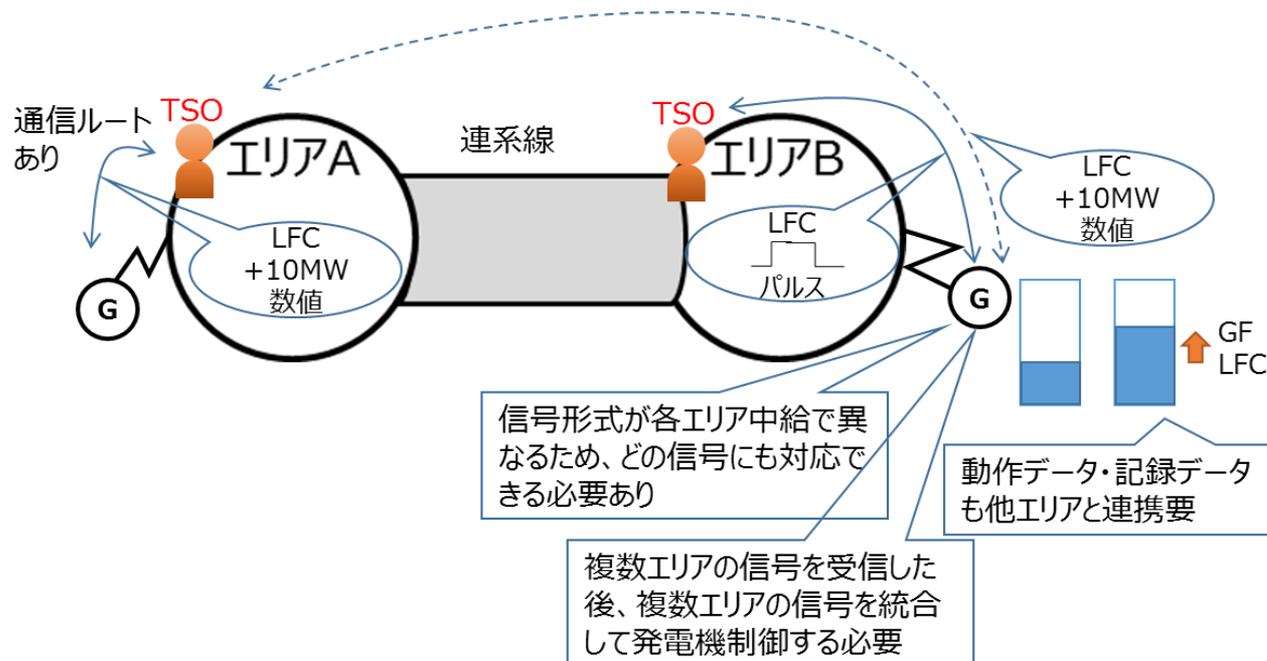
需給上
上げたい

系統制約
があるため
下げたい

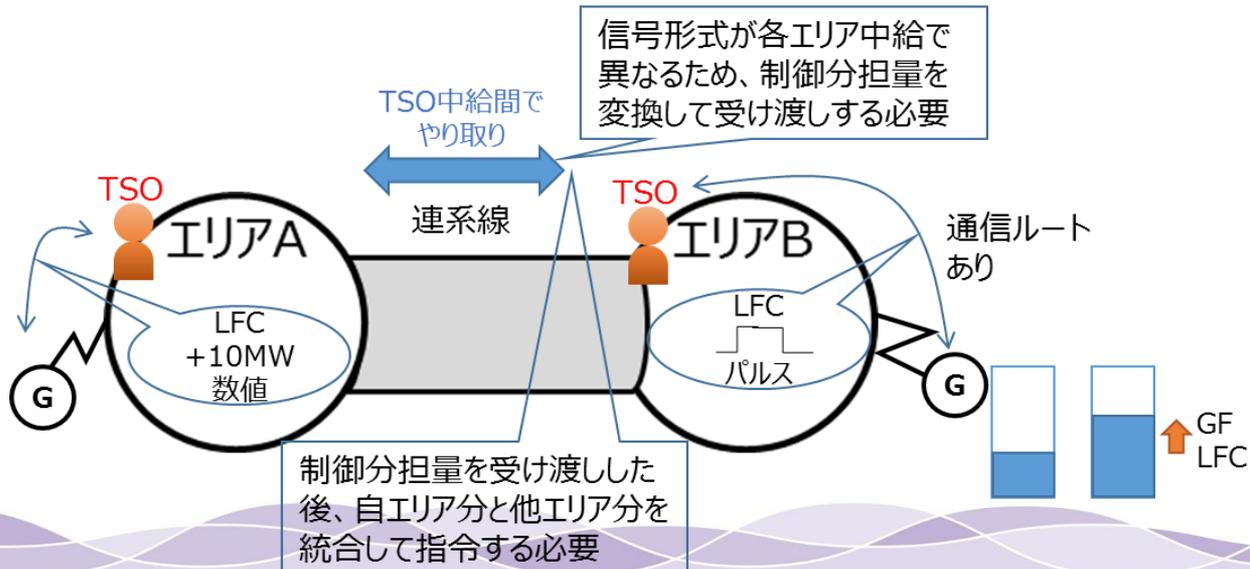
(いずれの機能の場合でも)
複数TSOで発電機の制御目的が異なる

系統制約発生時の例
 ・1回線線路停止時
 ・系統切替による位相差調整時
 ・潮流調整時

<A案>



<B案>



以上

