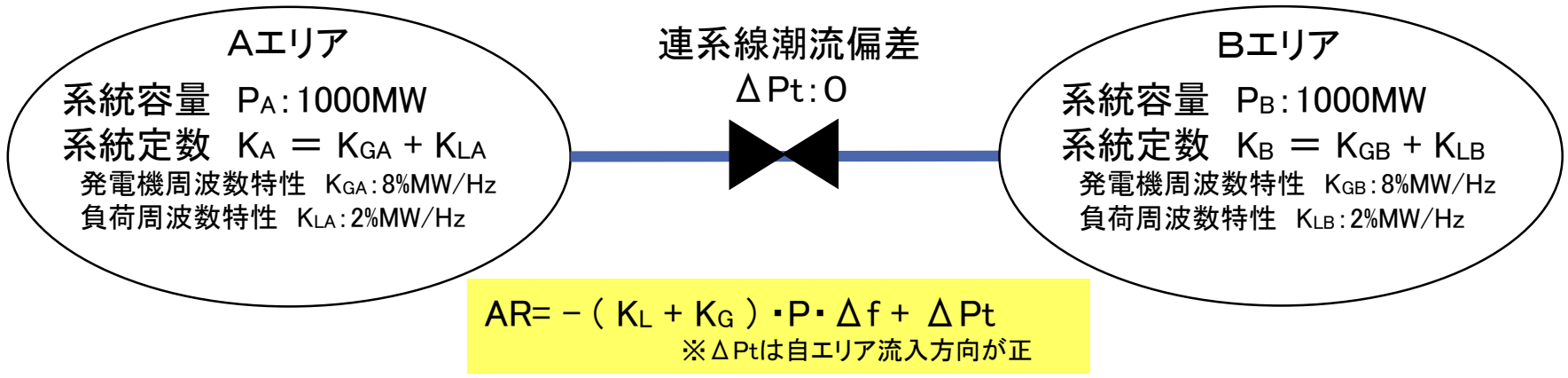


# 一次調整力(GF)偏在による LFC制御への影響

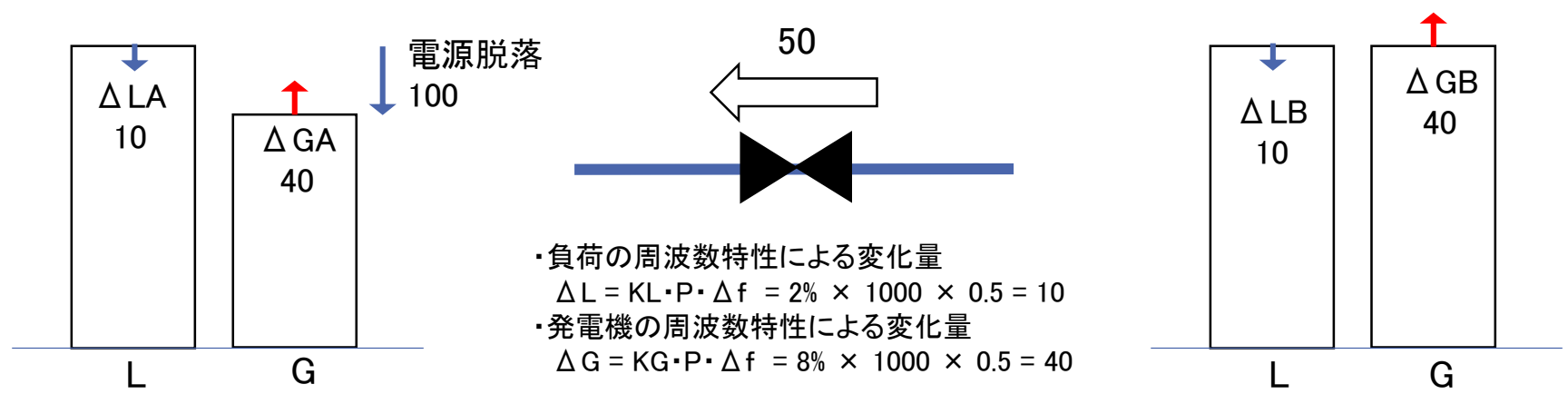
平成29年5月23日

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 事務局

・以下のような連系システムを仮定 (両エリア同量のGF量を確保)



・両エリアとも自エリアで需給バランスが取れている状態 (連系線偏差ゼロ) から、Aエリアで電源脱落が発生したと仮定 (脱落量100MW 周波数偏差  $\Delta f: -0.5\text{Hz}$ )



$$AR_A = -(K_{LA} + K_{GA}) \cdot P_A \cdot \Delta f + \Delta Pt$$

$$= 10 + 40 + 50$$

$$= 100\text{MW}$$

➡

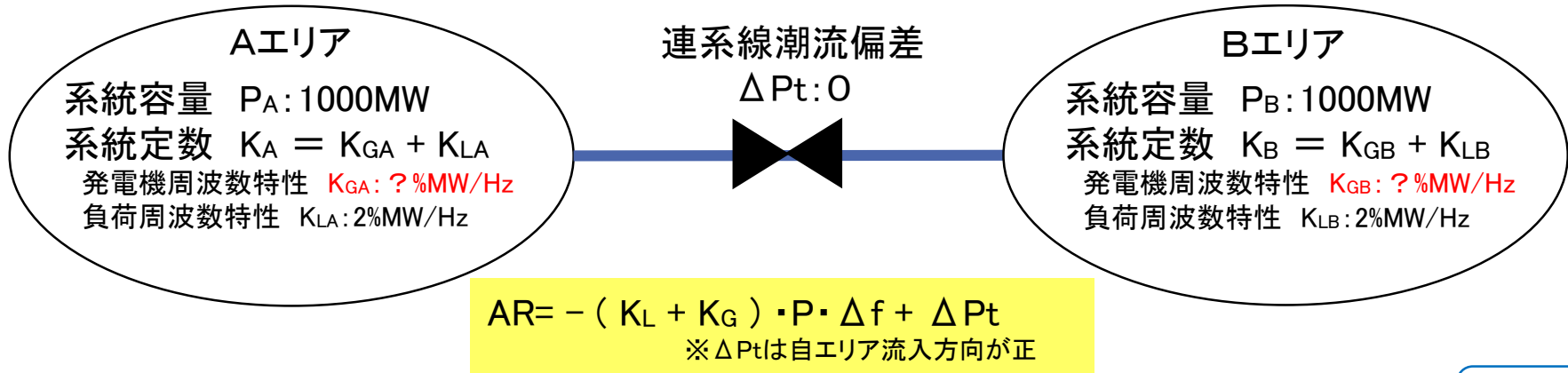
Aエリアでは100MW  
の上げ調整が必要

$$AR_B = -(K_{LB} + K_{GB}) \cdot P_B \cdot \Delta f + \Delta Pt$$

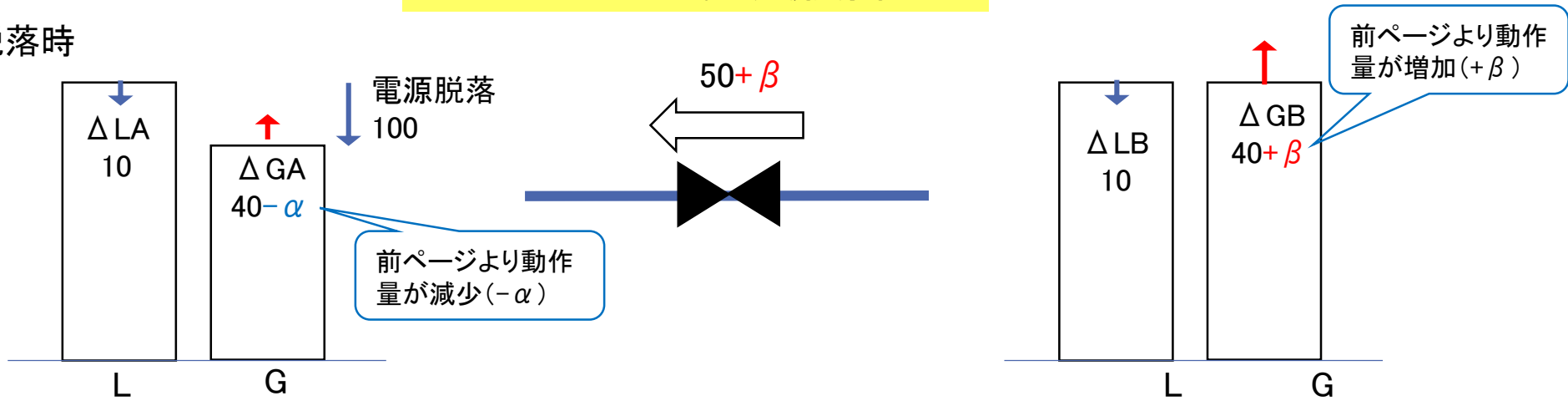
$$= 10 + 40 - 50$$

$$= 0\text{MW}$$

- GFが偏在(A<B)した場合を仮定(GF量が異なるため、両エリアのKGの値が変わる→KGA<KGB)



電源脱落時



KGを見直さずARを算出した場合

$$AR_A = -(K_{LA} + K_{GA}) \cdot P_A \cdot \Delta f + \Delta P_t$$

$$= 10 + 40 + (50 + \beta)$$

$$= 100 + \beta \text{ MW}$$

両エリアとも正しくARが計算されない

KGを見直さずARを算出した場合

$$AR_B = -(K_{LB} + K_{GB}) \cdot P_B \cdot \Delta f + \Delta P_t$$

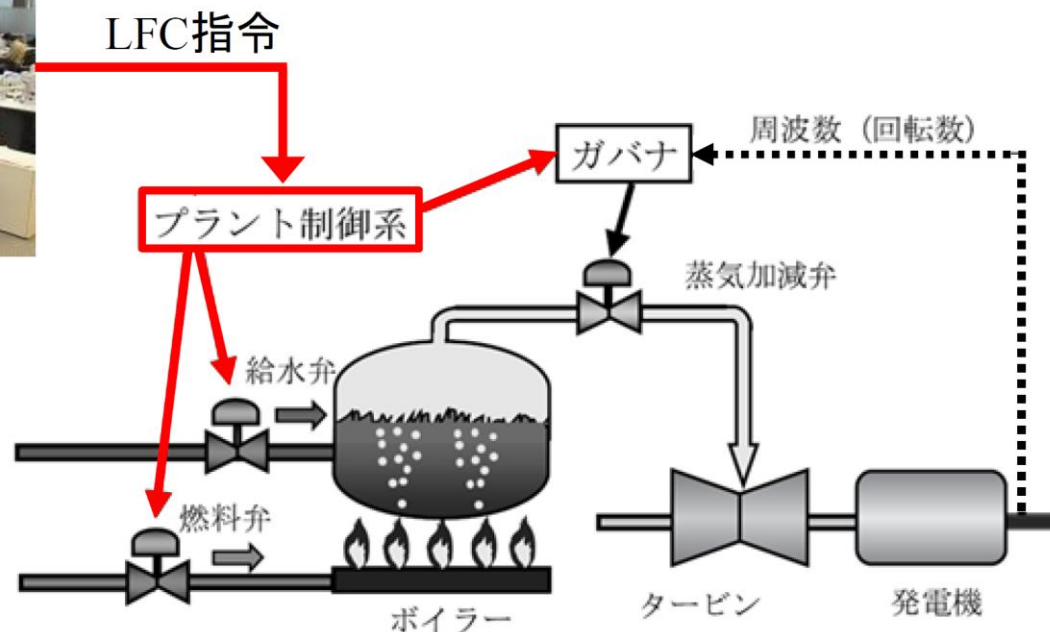
$$= 10 + 40 - (50 + \beta)$$

$$= -\beta \text{ MW}$$

- 前ページのとおり、GFが偏在する場合、適正にARを算出するためにKGを見直す必要があるが、各エリアのGF量の割合が変わる都度見直すことが可能かどうかという課題があるか。
- または、系統定数(K)を見直さない対応も考えられるが、エリアBに確保したGF動作分(前ページの $\beta$ に相当)をAR算出に反映する必要がある、以下の課題があるか。
- ✓ 短周期で動作するGFの動作量を計測し、エリアAに伝送する必要があるが、どのような方法があるか。
- ✓ GF動作計測値の伝送遅延は、他の計測(周波数偏差分、連系線偏差分)との協調や制御仕上がりに影響しないか。
- ✓ 1台の発電機が、一次・二次・三次調整力を提供する場合、一次調整力(GF)のみの動作量をどのように計測するか。
- なお、系統定数は、「周波数維持」が決定要因となる連系線の運用容量の算出にも使用するため、系統定数の変化による影響について、詳細に検討する必要があるか。

- LFC(負荷周波数制御)は、数分から数十分程度までの需要の短時間の変動を対象とした制御であり、中央給電指令所で必要な調整量(地域要求量:AR(Area Requirement))をリアルタイムで計算し、調整対象の各発電機に出力の上げ・下げ信号(LFC指令)を送信する。
- LFC指令を受信した各発電機のプラント制御系では、燃料弁や給水弁を制御するとともに、ガバナの発電出力指令値を変更する。

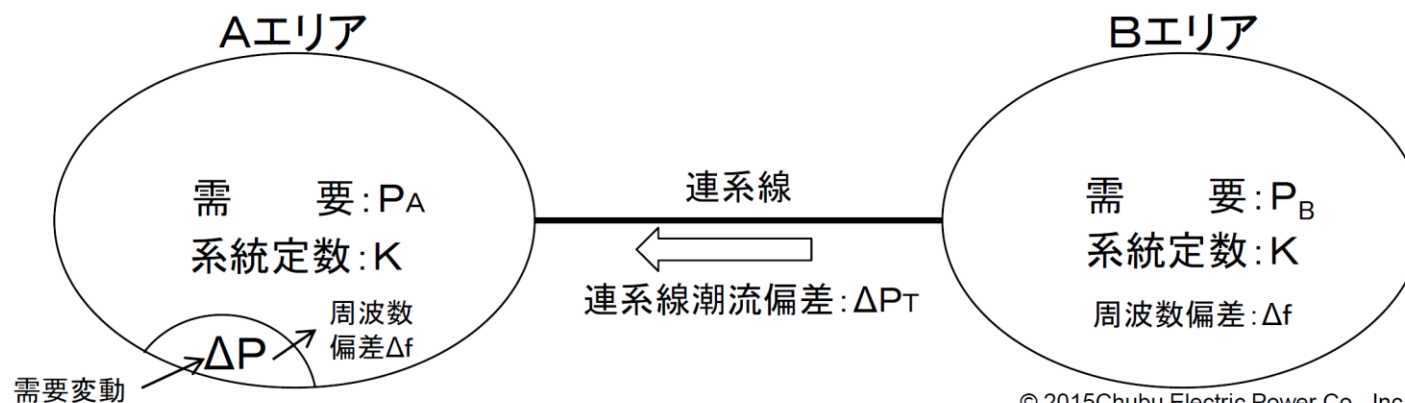
中央給電指令所



- 60Hz地域では、エリア内で需給変動が生じた場合、変動が生じたエリア内の発電機出力を調整し、基準周波数を維持している。
- 需要変動( $\Delta P$ )と、エリア需要( $P_A$ )と周波数偏差( $\Delta f$ )の積は、次式のとおり比例関係にある。  

$$\Delta P = -K \cdot P_A \cdot \Delta f \quad (K: \text{系統定数})$$
- 下図において、Aエリアで需要変動( $\Delta P$ )が生じ、周波数偏差( $\Delta f$ )が生じた場合、需給の均衡状態へ戻すために必要な調整量を、地域要求量(AR)と呼んでいる。
- 連系系統において、Aエリア内の需要変動( $\Delta P$ )により、周波数偏差( $\Delta f$ )および連系線潮流偏差( $\Delta P_T$ )が生じた場合の、Aエリアにて必要な調整量(AR)は、周波数偏差および連系線潮流偏差を「零」に戻すために必要な量の合計となる。  

$$AR = -K \cdot P_A \cdot \Delta f + \Delta P_T \quad (= \Delta P)$$
- 中央給電指令所は、常時ARを監視し、その値が「零」になるよう発電出力の調整を行っている。



© 2015 Chubu Electric Power Co., Inc. All rights reserved.