

J E C - 2 5 1 9 : 2 0 1 6 講 習 会 の 御 質 問 に 答 え て

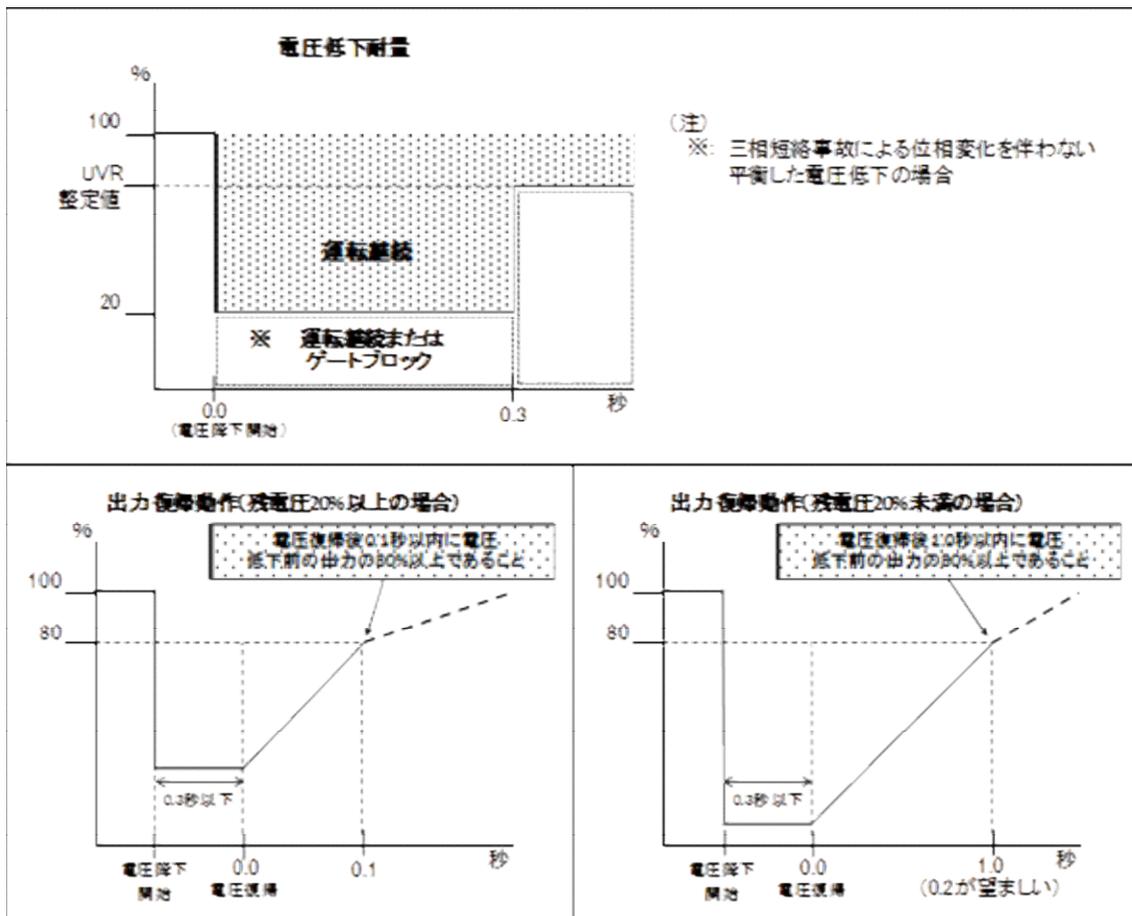
Q 1 : F R T 要 件 の 図 の 見 方 が よ く わ か ら ない。

事故時運転継続要件（F R T 要件）は、太陽光、風力発電設備等が、系統送電線事故に一斉解列や出力低下継続するのを防止し、系統全体に大きな影響を与えないようにするものです。そのため、系統事故に伴う電圧の低下や位相変化、あるいは周波数変動に対して、発電設備は可能な範囲で運転を継続するとともに、逆変換発電設備では、インバータの制御機能面の制約からインバータを止めざるを得なくても、ゲートブロックによる短時間の停止に留めることが望まれています。また系統電圧が復帰した場合は、すみやかに通常の発電運転状態に戻ることが望まれています。

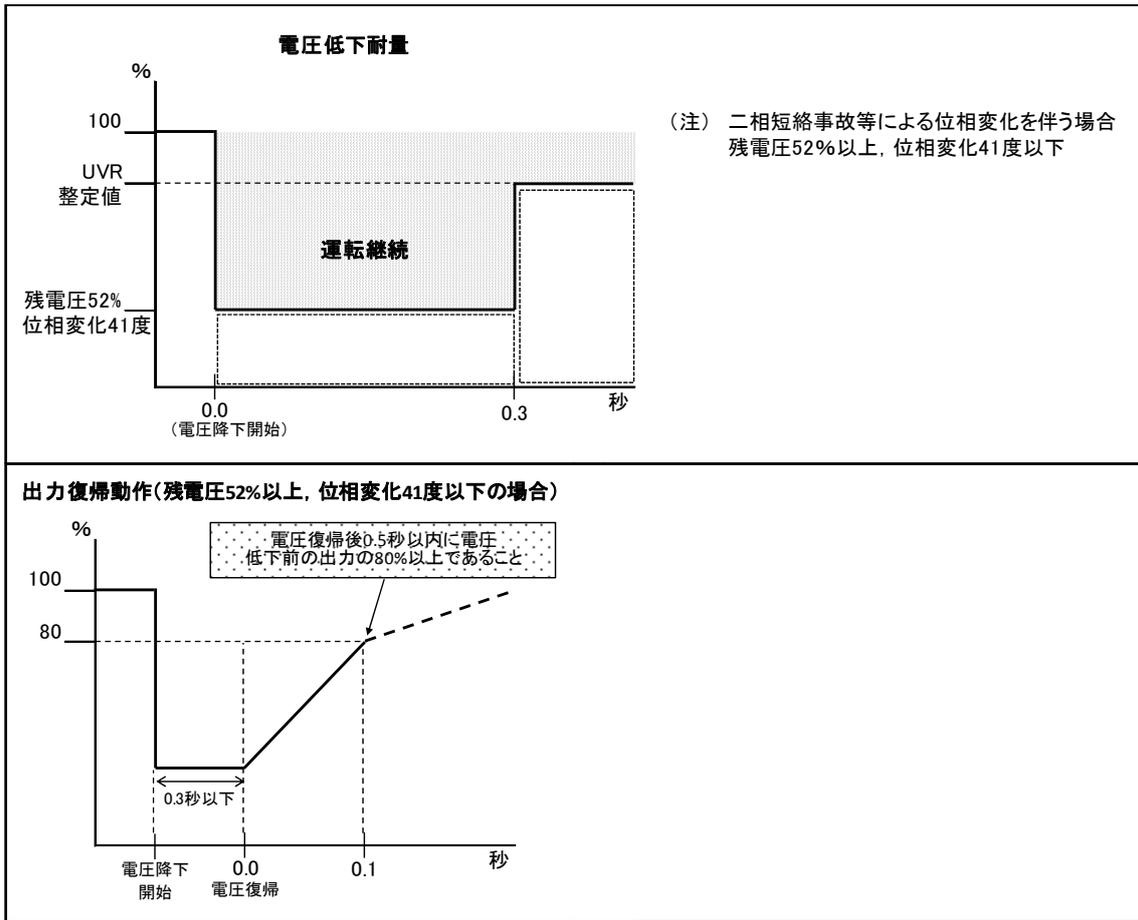
系統連系規程において2017年4月以降に適用された高圧配電線との連系要件の内、太陽光発電設備のF R T 要件を図に示します。図の出力復帰動作（残電圧20%未満の場合）は、インバータをゲートブロックで一旦停止される場合を示しており、1.0秒以内（極力0.2秒以内）に事故前の出力の80%以上に復帰させるよう規定されています。なお、系統事故に伴い単独運転になった場合は、保安を確保するため、単独運転検出機能により検出して遮断器を解列させます。

その他の低圧、スポットネットワーク、特別高圧配電線及び、その他の発電設備（蓄電池、燃料電池、ガスエンジン等）との連系要件は、系統連系規程を御確認ください。

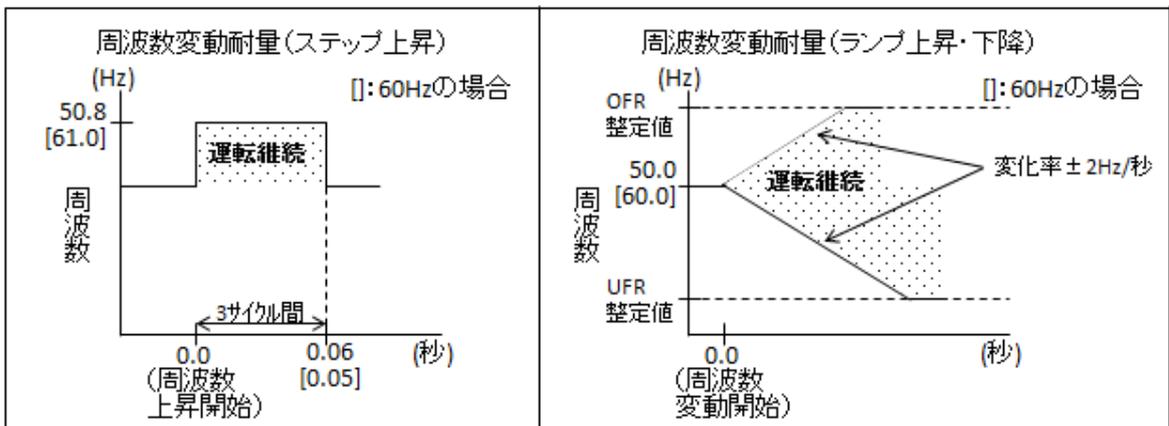
1) 三相短絡事故による位相変化が伴わない電圧低下の場合のFRT要件



2) 二相短絡事故等による位相変化が伴う電圧低下の場合のFRT要件



3) 周波数変動時のFRT要件



Q 3 :

1) 動作時間・復帰時間特性試験の周波数変化率を、0.5, 1.0, 3.0, 5.0 Hz/s と規程した理由

周波数リレーは、系統周波数が整定値に達したら、動作する保護リレーです。系統周波数変動時の周波数変化率を考慮して、動作時間・復帰時間特性試験を実施します。

試験条件の周波数変化率は、周波数リレー製造メーカーへのアンケート結果により決定しました。

2) 周波数変化率リレーと周波数リレーとで、動作時間・復帰時間特性試験の周波数変化率が異なる理由

周波数変化率リレーは、系統周波数の変化率が整定値以上になった時に、動作する保護リレーです。

- ・試験条件の周波数変化率は、製造メーカーへのアンケート結果により決定しました。
- ・周波数変化率リレーは、変化率整定値の 1.0 倍以上で動作するため、その n 倍の 1.5, 2.0, 3.0, 5.0 倍を試験条件としました。
- ・表 1 から、周波数リレーと同等の周波数変化率範囲で試験を実施していることとなります。

表 1 周波数変化率リレーの動作時間・復帰時間特性試験

周波数変化率 リレーの整定	周波数変化率の試験条件			
	1.5 倍	2.0 倍	3.0 倍	5.0 倍
0.2Hz/s	0.3Hz/s	0.4 Hz/s	0.6 Hz/s	1.0 Hz/s
1.0 Hz/s	1.5 Hz/s	2.0 Hz/s	3.0 Hz/s	5.0 Hz/s
3.0 Hz/s	4.5 Hz/s	6.0 Hz/s	9.0 Hz/s	15.0 Hz/s

3) 周波数掃引による動作時間・復帰時間特性試験ではどの時点から時間を測定すればよいのですか

周波数リレーと周波数変化率リレーは、周波数を一定の周波数変化率で変化させる周波数掃引で、動作時間・復帰時間特性試験を実施することを原則としています。

動作時間の測定位置は、図 E.1、図 E.2 中に「動作時間」として示します。

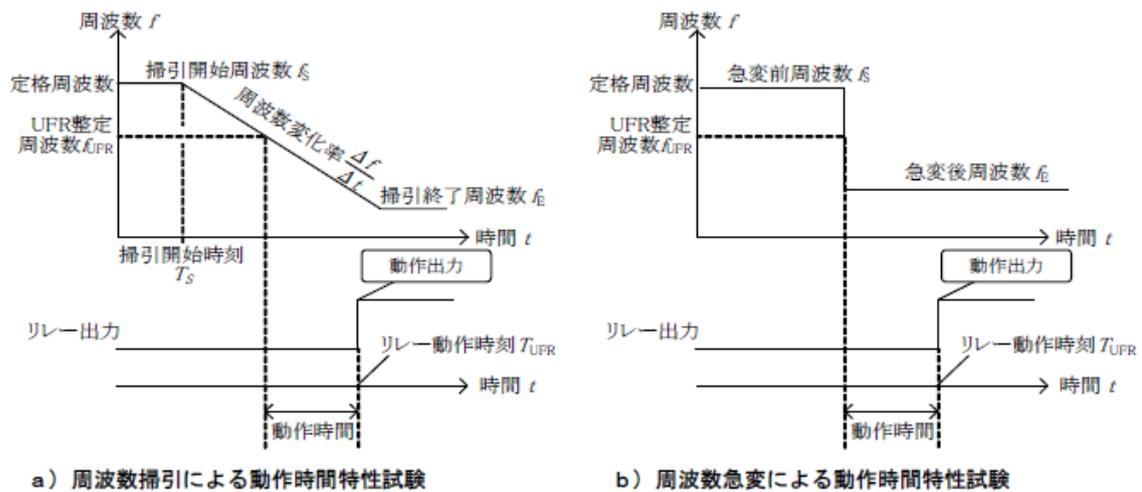


図 E.1—周波数リレーの動作時間測定方法

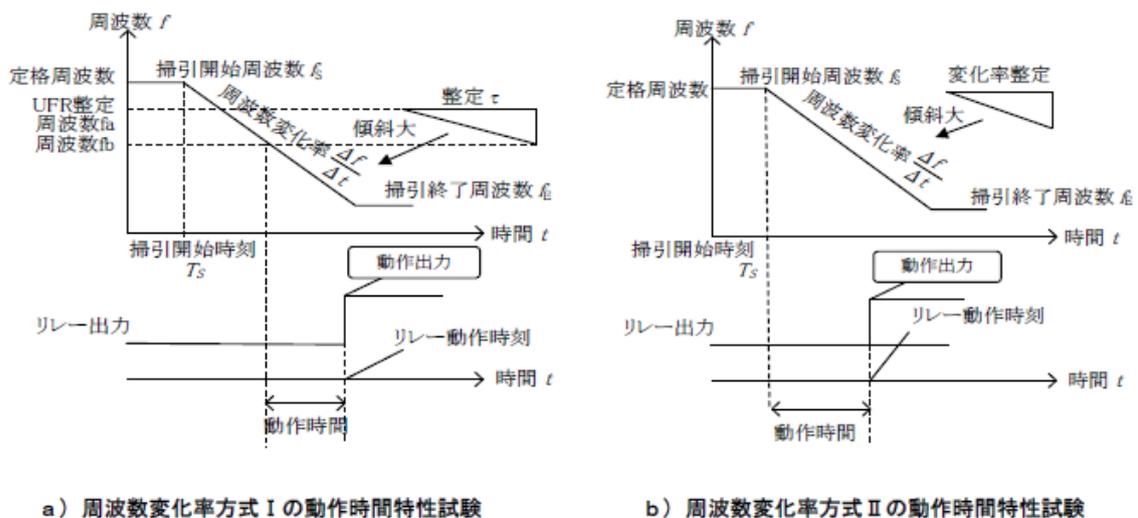


図 E.2—周波数変化率リレーの動作時間測定方法

周波数リレー試験器に、周波数がリレー整定値に達してから、周波数リレーが動作出力するまでの時間を測定する機能が無い場合は、次の計算式でリレー動作時間を求めます。

$$\text{リレー動作時間} = (T_{OP} - T_S) - (f_S - f_{UFR}) / (\Delta f / \Delta t)$$

ここで、

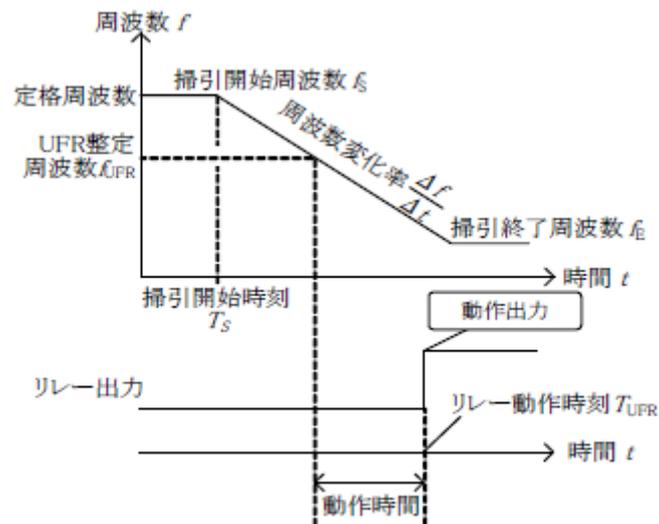
T_{OP} : 周波数リレー動作時刻

T_S : 掃引開始時刻

f_S : 掃引開始周波数

f_{UFR} : 周波数リレー整定値

$\Delta f / \Delta t$: 周波数変化率



a) 周波数掃引による動作時間特性試験