

資料No.3-2

# 福島第一原子力発電所 1号機における 電源喪失の調査・検討状況について

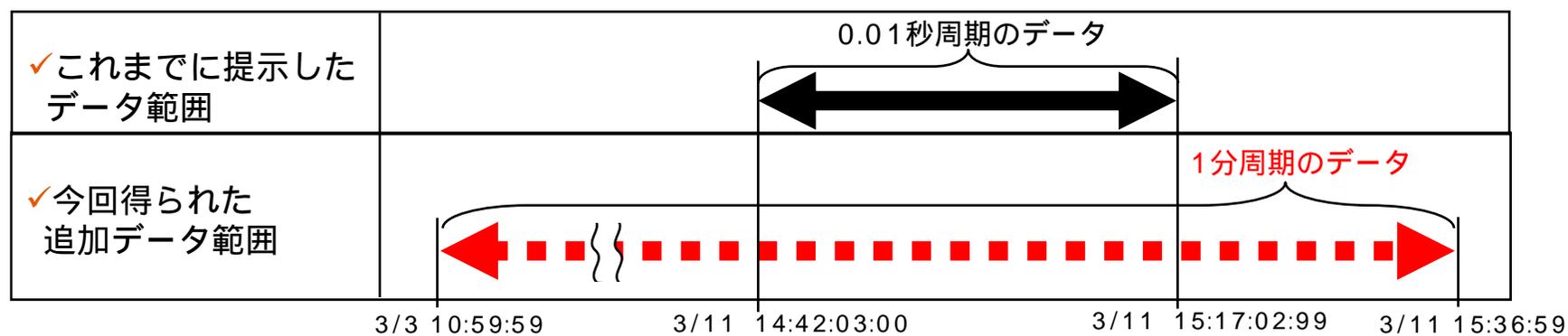
平成25年6月1日

# はじめに

- 当社では、社外事故調査委員会のご指摘等も踏まえ、福島第一原子力発電所事故の継続的な調査・検討を実施中である。
- 過去に技術委員会でご質問を受けて回答した内容への補足説明を行う過渡現象記録装置の追加データが得られたため、報告する。

## 過渡現象記録装置とは

- 異常事象の発生を契機に動作し、詳細なデータ収集を行うことを目的としている。異常の発生前数分と発生後30分間のプラント挙動を示す数値データを収録する。
- これまで当社が提示したデータは、上記の動作で収録された15時17分までのデータとなっておりその後のデータ分析が出来なかった。
- 今回のデータ拡充で事故調査に活用可能な15時17分～15時36分59秒までの記録が補完される。
- なお、1号機過渡現象記録装置の時刻は、1回/1日自動校正を行っている2号機プロセス計算機から校正の信号を入力していることから、1号機の過渡現象記録装置の時刻についても十分な精度を示していると考える。



15時36分59秒以降、データは採取されていない。これは1分後（15時37分59秒）までに、津波の影響により過渡現象記録装置の機能が喪失したことによるものと考えられる。

# これまでのDG(1A)の地震影響に対する当社の見解

## これまでの当社の見解

以下の理由により、非常用ディーゼル発電機は地震発生から、津波到達まで安全機能を保持できる状態にあったものと考えている。

### 1. プラントパラメータによる評価

地震発生から、過渡現象記録装置の収録時間(14:42~15:17)の間はD/Gは正常に起動・運転されていた。

過渡現象記録装置の収録停止から津波襲来までに大きな余震はなかった。

30分間正常に運転していたD/Gが津波到達までに地震の影響が突如発現して機能喪失したとは考えにくい。

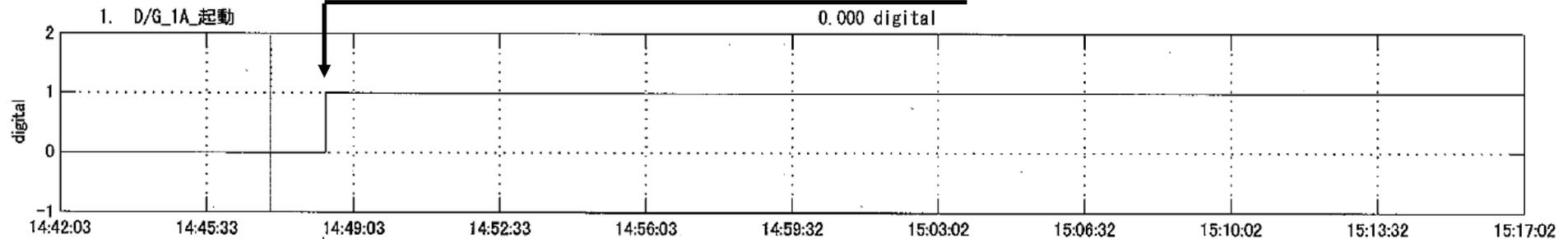
### 2. 観測記録を用いた地震応答解析結果

- ・非常用ディーゼル機関及びその関連設備の計算値は、全て評価基準値を満たしている。

今回、上記の当社見解を補足するデータが得られた。

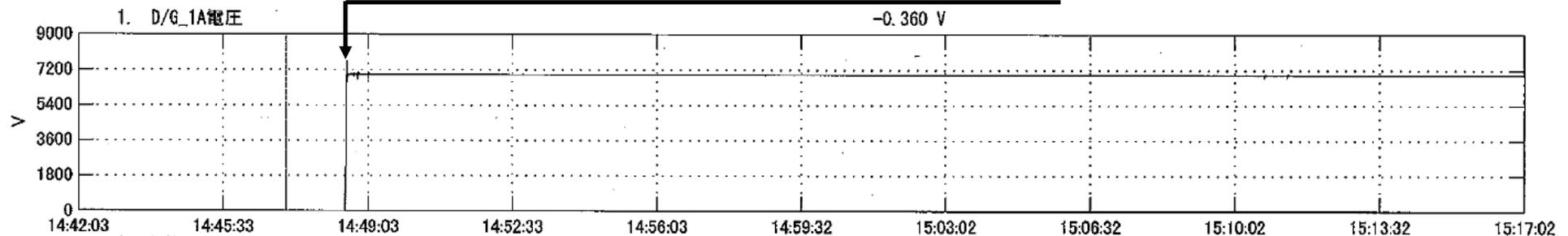
# 地震発生直後のDG(1A)起動状況【H24.12.14第4回技術委員会にて書画で説明】

## 非常用ディーゼル発電機 ( DG 1 A ) 起動



14:48

## 非常用ディーゼル発電機 ( DG 1 A ) 電圧確立



14:48

過渡現象記録装置 ( 非常用ディーゼル発電機 )

- 過渡現象記録装置にはDG(1A)が起動から収録停止時間まで正常に運転されていることが記録されている。なお、過渡記録装置の収録時間の中に震度4の余震が6回、震度3の余震が2回発生している。

# DG(1A)の耐震性評価【H24.12.14第4回技術委員会にて書画で説明】

## 耐震性評価（構造強度評価）結果（福島第一原子力発電所1号機）

評価対象設備	評価部位	応力分類	計算値 (MPa)	評価基準値 <sup>1</sup> (MPa)	評価手法 <sup>2</sup>
ディーゼル機関	据付ボルト	引張	26	207	B
燃料サービスタンク	据付ボルト	引張	18	207	B
始動空気槽	据付ボルト	引張	19	207	B
ディーゼル発電機	据付ボルト	せん断	11	146	B

1 「発電用原子力設備規格 設計・建設規格JSME S NC1-2005」に示される供用状態Dに対するDに対する許容値（原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG4601・補-1984）に示される許容応力状態 AS相当

2 A：簡易評価・・・地震荷重等（加速力、せん断力、モーメント、軸力）と設計時における地震荷重等との比を求め、設計時の計算値（応力）に乗じることにより、今回の地震による計算値を算定する方法。

B：詳細評価・・・設計時の強度計算書と同等の評価方法

## 耐震性評価（動的機能維持評価）結果（福島第一原子力発電所1号機）

評価対象設備	加速度確認部位	水平加速度 (G <sup>1</sup> )		鉛直加速度 (G <sup>1</sup> )	
		応答加速度	機能確認済加速度	応答加速度	機能確認済加速度
非常用ディーゼル機関	機関重心位置	0.60	1.1	0.35	1.0 <sup>2</sup>

「平成23年度東北地方太平洋沖地震の観測記録を用いたタービン建屋及び耐震安全上重要な機器・配管系の地震応答解析結果に関する報告書」（原子力安全・保安院へH23.8.17提出）

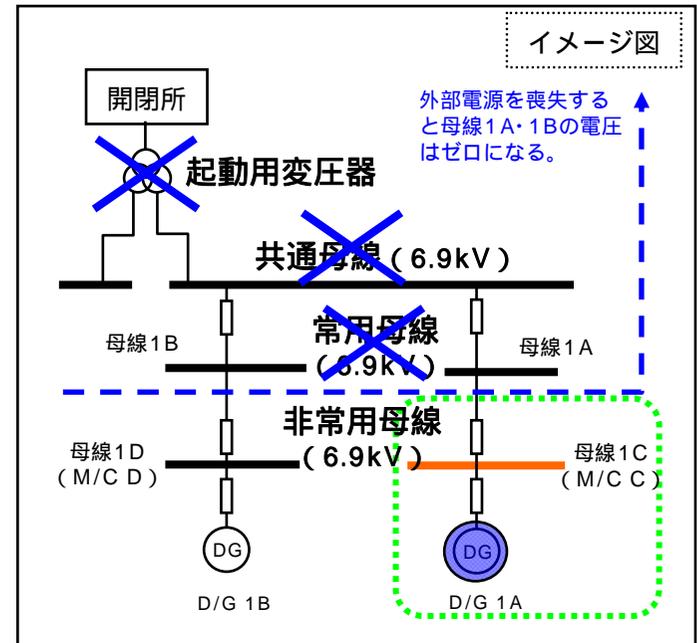
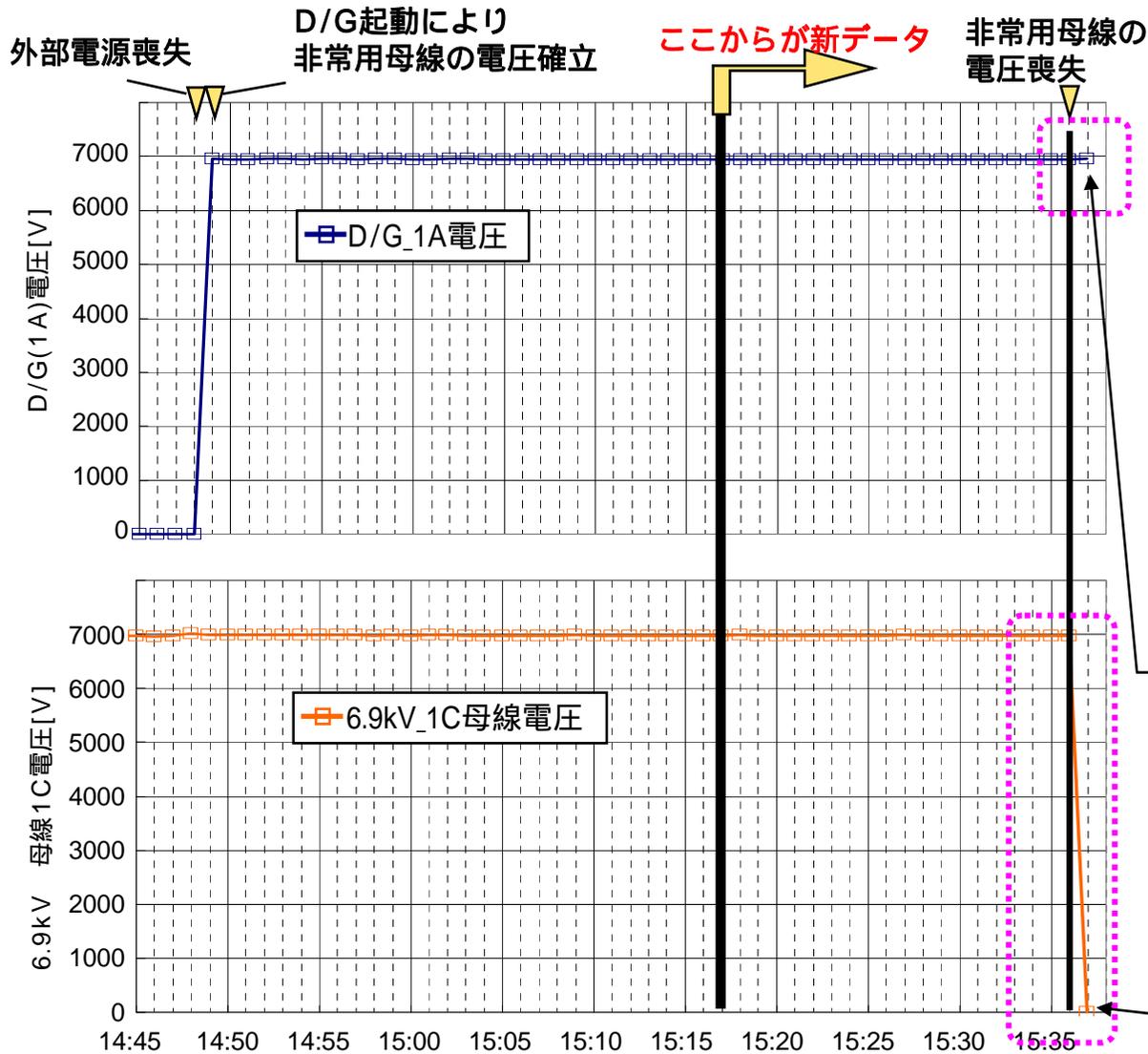
1 G = 9.80665 (m/s<sup>2</sup>)

2 内部部品の浮き上がりを考慮する必要のない鉛直方向加速度1.0Gとする。

■観測記録に基づく地震応答解析を用いて耐震性評価を実施した結果、非常用ディーゼル機関及びその関連設備の計算値は、全て評価基準値以下であった。

# 今回得られたデータについて

# 福島第一 1号機 非常用ディーゼル発電機（1A）電圧データ



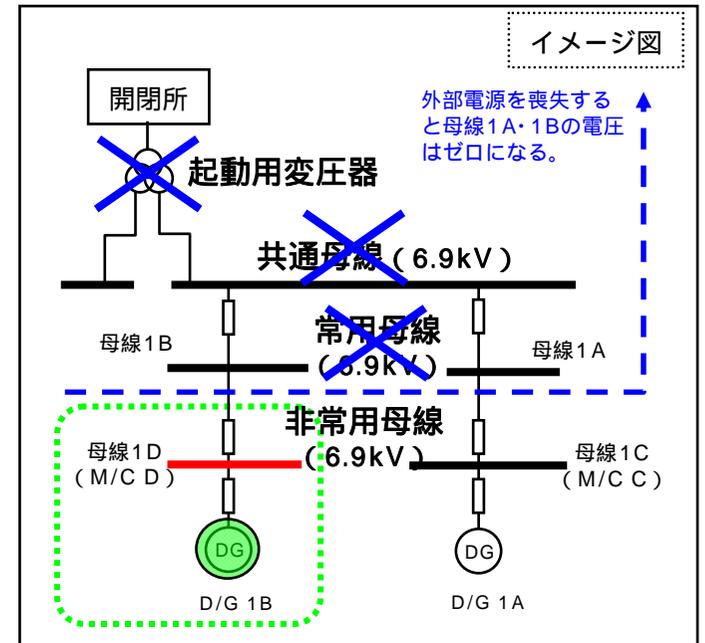
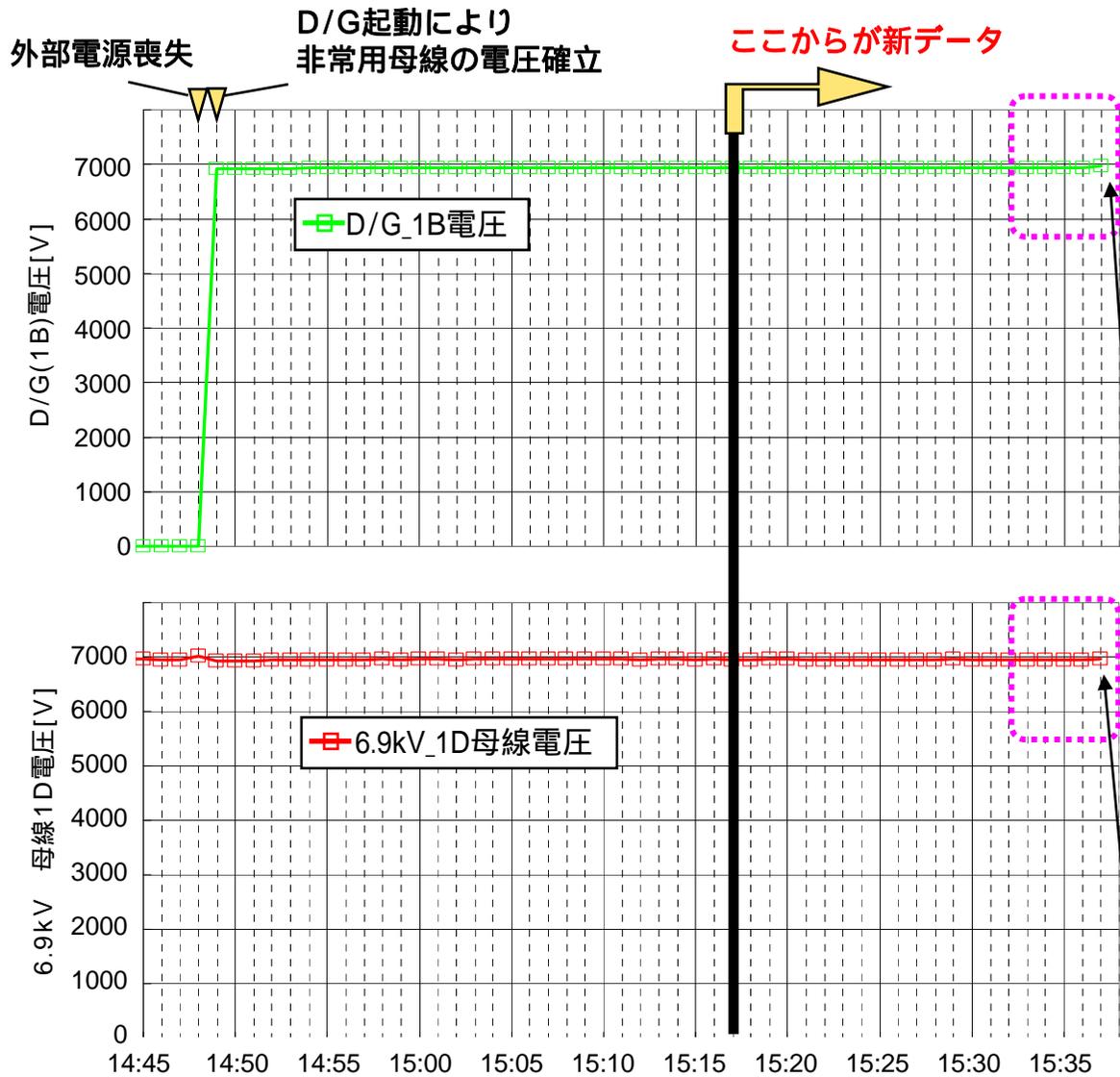
15:36:59  
D/G 1Aは電圧約7000Vで正常な運転状況

母線1Cの異常（電圧低下）は、  
D/G 1Aが原因ではない。

15:36:59  
母線1Cは電圧0で異常が発生

[注記] データは毎分59秒の値が記録されている。見やすさの観点でデータ間に補助線を引いている。

# 福島第一1号機 非常用ディーゼル発電機(1B) 電圧データ



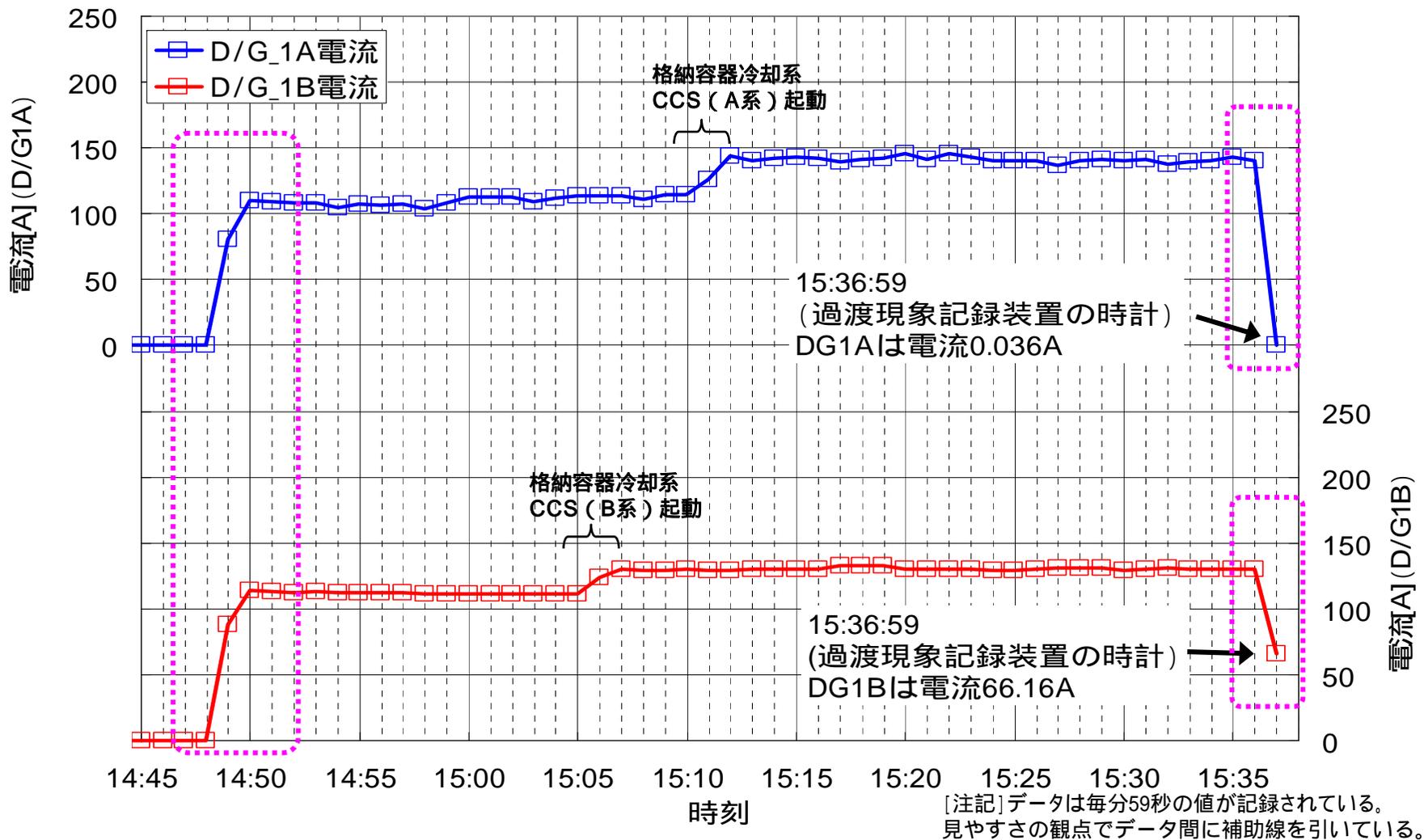
15:36:59  
D/G1Bは電圧約7000Vで正常な運転状況

**D/G1B、母線1Dとも正常な状態。**

15:36:59  
母線1Dは電圧約7000Vで正常な運転状況

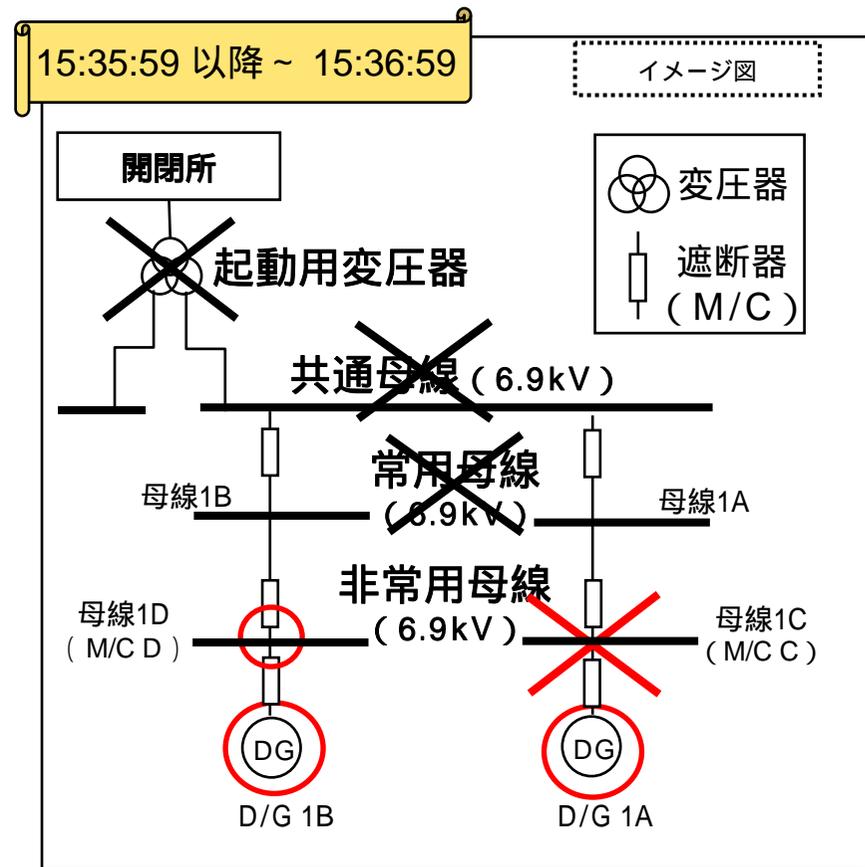
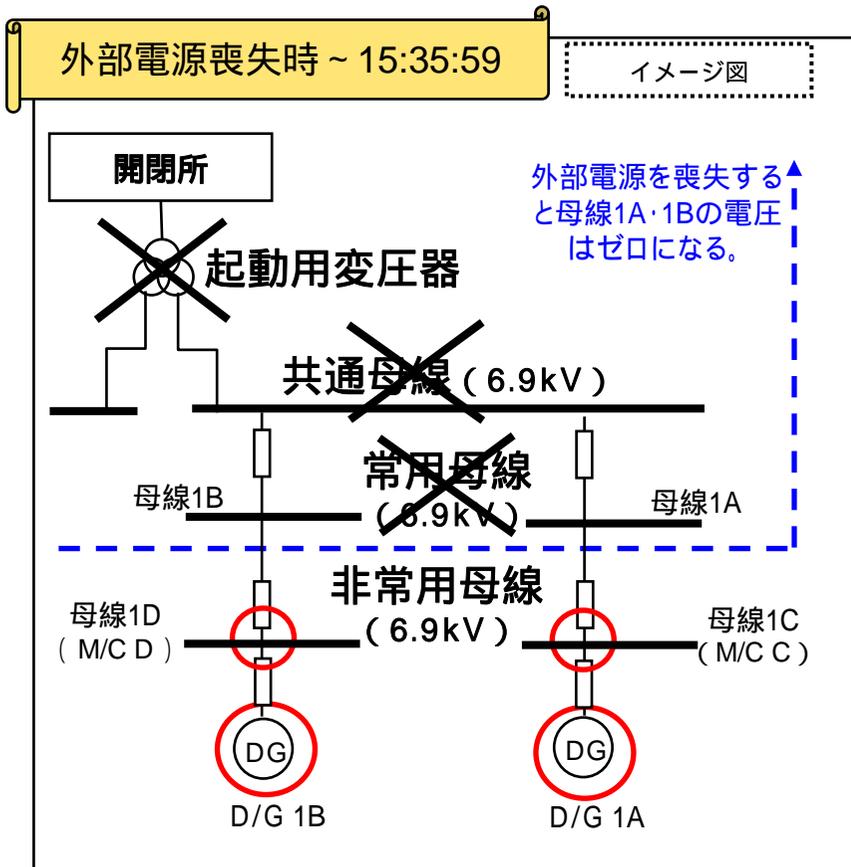
[注記] データは毎分59秒の値が記録されている。見やすさの観点でデータ間に補助線を引いている。

# 福島第一1号機 非常用ディーゼル発電機(1A)(1B) 電流データ



- D/G (1A) および (1B) は同じタイミングで起動している。
  - D/G (1A) および (1B) の電流値がほぼ同じタイミングで低下している。
- ↳ 津波の影響で様々な機器 (D/Gの負荷機器) が順次機能を喪失したものとする

# 福島第一 1号機 電源系統図



## 今回得られたデータより判明したこと

追加されたデータから以下のことが判明した。

- 非常用ディーゼル発電機(A)(B)とも津波第二波が到達したと考えられる時刻の直前まで機能を維持していたこと
- 当該時刻以降に非常用ディーゼル発電機(A)の電圧よりも交流母線(C)の電圧の方が先に低下していること
- 当該時刻以降に非常用ディーゼル発電機(A)(B)とも順次負荷を喪失しており、敷地内に津波が到達したことを示唆していること



非常用母線（M / C など）の電源喪失は、非常用ディーゼル発電機(A)(B)が地震の影響で機能を喪失したためでなく、非常用母線を含む設備が津波による被水等の影響で機能喪失したものと考えられる。

今回得られたデータ（原子炉圧力・水位など）は以下のホームページにて公表しております。  
( <http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/index10-j.html> ) (2013.5.10追加分)