



## 「もんじゅ」の設計

### 8. 電気設備

高速増殖炉開発本部・原型炉建設部・電気課



資料番号：51-9

#### 8. Electrical Installation System

Electrical Engineering Section, Monju Construction Division, FBR Development Project

「もんじゅ」発電所に運係する送電線は、275KV送電線2回線と77KV送電線1回線とで構成され、発生した電力は、関西電力の275KV送電系統へ送電する。所内高圧母線は常用2母線と非常用3母線で構成し、非常用3母線は起動変圧器・ディーゼル発電機・予備変圧器のいずれからも受電できる。工学的安全施設及びその関連施設に關係する所内補機は非常用母線に接続する。また、発電所の安全に必要な直流電源を確保するための蓄電池を設備し、安定した交流電源を必要とするものに対しては交流無停電電源設備を設置する。以下にこれらの設備の概要について述べる。

**Key Words:** Power Transmission Line, Transformer, Battery, Generator, Bus, Gas Insulated Switching Station, Diesel Generator, Communication System, Lighting System, Cable.

#### 8.1 概要

本発電所で発生した電力は、関西電力の275KV送電系統に送電される。

所内受電系統は軽水炉の場合と同様であり、非常用と常用母線で構成し、工学的安全施設及びその関連補機と一般補機とに分けて接続される。275KV送電線2回線が停電した場合、ディーゼル発電機によって非常用母線に電力が供給される。また、蓄電池、交流無停電電源設備により、安全保護系及び工学的安全施設等重要な負荷に給電される。

#### 8.2 送電線

本発電所で発生する電力は、275KV送電線2回線で関西電力の送電系統に送電する。

275KV送電線2回線は、図8-1に示すように関西電力の嶺南変電所に運係する。これら275KV送電線は1回線で発電所の全発生電力を送電し得る容量であるので、1回線でも発電所は全出力運転できる。

極めて稀であるが275KV送電線2回線とも停電するような場合には、発電所を安全に停止するための電力を、ディーゼル発電機から受電する。

#### 8.3 特高開閉所

特高開閉所は、図8-2に示すように、275KV送

電線と主変圧器及び起動変圧器、並びに77KV送電線と予備変圧器を運係するそれぞれの母線、しゃ断器、断路器、避雷器、計器用変圧器、計器用変流器等から構成される。そしてこれらは敷地条件を考慮し、装置の縮小化、高信頼性、塩害防止、及び運転保守の省力化が達成できるSF6ガス絶縁開閉装置として設備される。

#### 8.4 発電機及び励磁装置

発電機は、3,600rpm蒸気タービンに直結された横置・円筒回転界磁形固定子水冷却・回転子水素冷却・3相同期発電機(315,000KVA)である。発電機の励磁は、発電機出力電圧を励磁用変圧器によりてい降し、サイリスタで整流することにより行う。

#### 8.5 主要変圧器

本発電所では、次のような主要変圧器を使用する。  
主変圧器……発電機電圧(15KV)を送電線電圧(275KV)にてい昇する。

所内変圧器……発電機電圧(15KV)を所内高圧母線電圧(6.6KV)にてい降する。

起動変圧器……送電線電圧(275KV)を所内高圧母線電圧(6.6KV)にてい降する。

予備変圧器……送電線電圧(77KV)を所内高圧

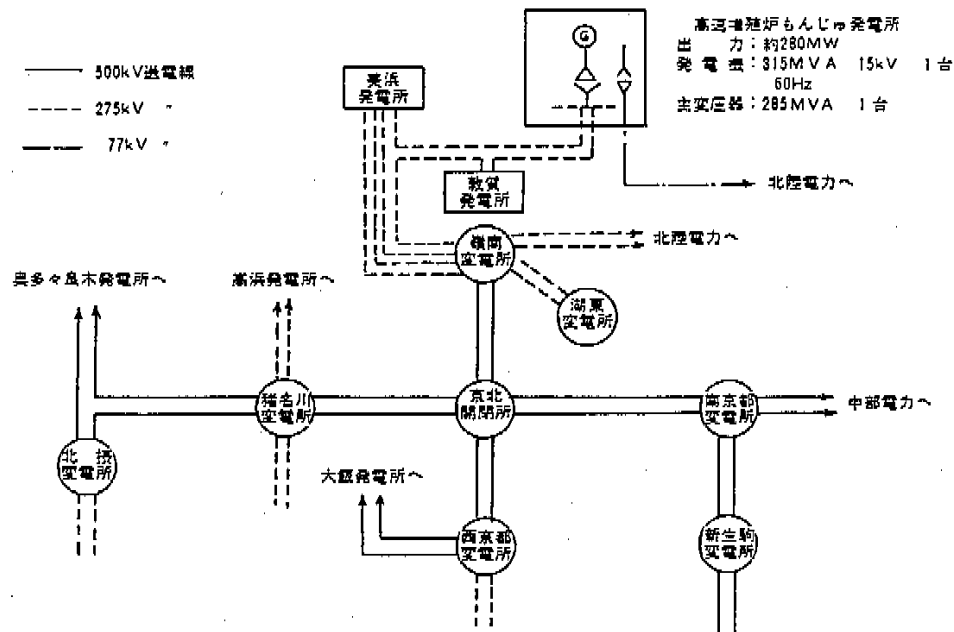


図 8-1 送電系統一覽図

母線電圧 (6.6KV) にてい降する。

発電所の発生電力は、主変圧器から 275KV 送電線へ送電する。通常運転時には、所内電力は主として発電機から所内変圧器を通して受電するが、275KV 送電線から起動変圧器によっても受電することができる。

### 8.6 所内高压系統

所内高压系統は、図 8-3 に示すように次の 5 母線で構成される。

常用高压母線 (1D, 1E) … 所内変圧器から受電すると共に、起動変圧器及び予備変圧器からも受電できる母線。

非常用高压母線 (1A, 1B, 1C) … 起動変圧器から受電すると共に、ディーゼル発電機及び予備変圧器からも受電できる母線。

これらの母線は、各母線ごとに一連のメタルクラッド開閉装置で構成される。

常用高压母線には、通常運転時に必要な負荷を振分け、起動時には起動変圧器から給電するが、発電機が同期し併入した後は、所内変圧器から給電する。

また、通常停止時には所内変圧器から起動変圧器に切替える。非常用高压母線は、起動変圧器、ディーゼル発電機又は予備変圧器に接続し、工学的安全施設に関連する補機と発電所の保全に必要な非常用

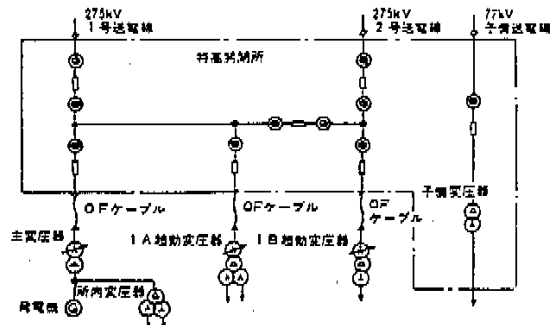


図 8-2 開閉所単線結線図

補機に給電される。これらは 6.6KV、440V 及び 200V の補機で、440V 及び 200V の補機には動力変圧器を通して給電される。また、非常用高压母線には、275KV 送電線が使用できる限り常に起動変圧器から、275KV 送電線が使用できなくなった場合には、ディーゼル発電機から給電される。

### 8.7 所内低压系統

所内低压系統は、補機群に給電する 440V と、照明、予熱ヒータ等に給電する 200V 母線系統に分かれ、次の母線で構成される。

#### 440V 常用低压母線 (2 系列)

…… 常用高压母線から動力変圧器を通して受電する母線。

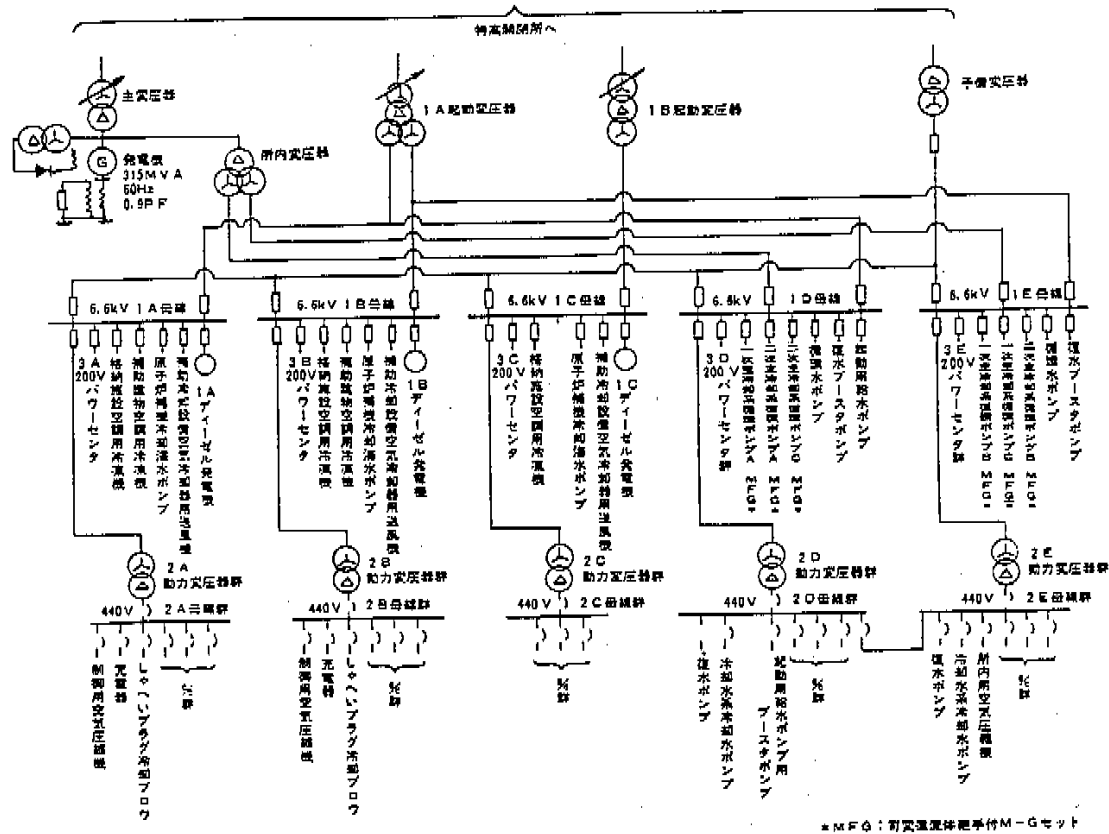


図 8-3 所内単線結線図

200 V 常用低圧母線 (2 系列)

……常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する母線。

440 V 非常用低圧母線 (3 系列)

……非常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する母線。

200 V 非常用低圧母線 (3 系列)

……非常用高圧母線から動力変圧器を通して受電する母線。

これらの母線は一連のキュービクルで構成される。

工学的的安全施設に関連する補機と発電所の保安に必要な非常用補機を接続している非常用低圧母線には、275 KV 送電線が使用できる限りは常に起動変圧器から非常用高圧母線を通して給電し、275 KV が使用できなくなった場合には、ディーゼル発電機から非常用高圧母線を通して給電する。

8.8 ディーゼル発電機

ディーゼル発電機は、外部電源が喪失した場合に、1 系統の単一故障を想定しても残る系統で発電所の

保安を確保し安全に停止するために必要な電源を供給し、更に工学的的安全施設作動のための電源をも供給する。

ディーゼル発電機は、非常用高圧母線電圧低信号又は補助冷却設備起動信号で起動し、10秒以内で電圧が確立した後、各非常用所内高圧母線に接続し負荷に給電する。

8.9 直流電源及び交流無停電電源設備

直流電源設備は、図 8-4 に示すように 5 組のそれぞれ独立した蓄電池、充電器、整流き電器等で構成する。うち 3 組は直流母線が 110 V で、負荷は安全保護系及び工学的的安全施設等の継電器・開閉器・電磁弁等であり、1 系統の単一故障を想定しても残る系統でプラントの安全性は確保できる。

残り 2 組は直流母線が 110 V と 220 V で、負荷は上記以外のタービン発電機関係の継電器、非常用油ポンプ、電磁弁等である。

交流無停電電源設備は、図 8-5 に示すように 5 組のそれぞれ独立したインバータ、バックアップ変

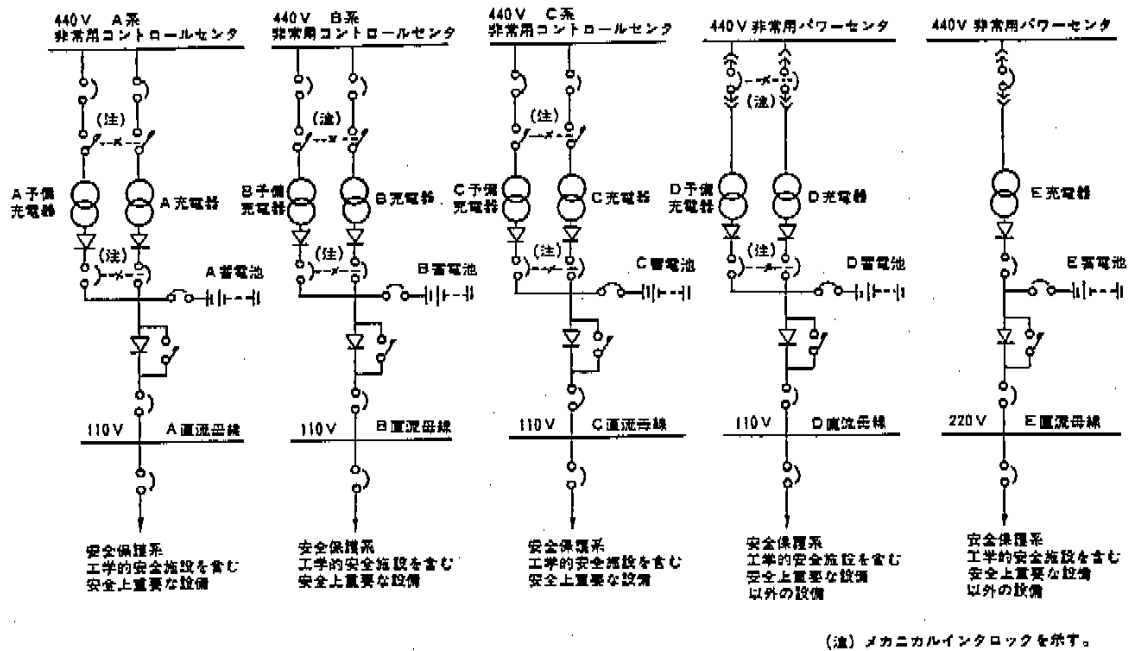


図 8-4 直流電源単線結線図

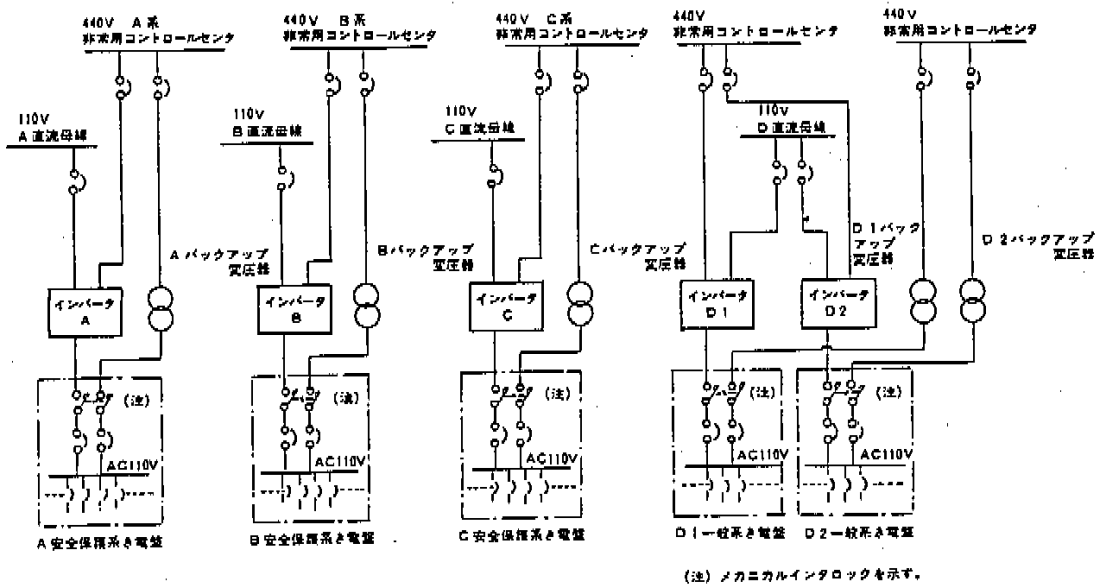


図 8-5 交流無停電電源単線結線図

圧器、交流き電盤等で構成し、母線電圧は 110 V である。このうち 3 組には安全上重要な負荷を接続し、1 系統の単一故障を想定しても残る系統でプラントの安全性は確保できる。

交流無停電電源には、安全保護系及び原子炉制御設備等発電所の安全上、運転上重要な負荷を接続し、

万一外部電源喪失等によって所内の交流電源が喪失しても蓄電池からの給電で交流無停電電源を確保できる。

交流無停電電源母線はバックアップ変圧器からも受電できる。

### 8.10 電線路

安全保護系及び工学的安全施設に関連する多重性を持つ動力回路、制御回路、計装回路のケーブルは、それぞれ相互に分離したケーブルトレイ又は電線管を使用して布設し、相互の独立性を侵害することがないようにする。

また、これらのケーブル、ケーブルトレイ、電線管材料には可能な限り不燃性又は難燃性のものを使用し、必要に応じ延焼防止対策を施す。特に耐熱、耐放射線上きびしい環境下で使用されるケーブルは機能要求に応じてMIケーブル（ステンレス鋼シース無機絶縁ケーブル）あるいは無機有機絶縁ケーブルを使用する。またケーブルトレイが隔壁を貫通する場合は火災対策上、隔壁効果を減少させないような構造とする。

### 8.11 通信設備、照明設備

所内通信設備は、専用の直流電源を持っており、中央制御室、その他の建物内外各所に送受話器を設置し、中央制御室から各所に指示できるように設計する。

関係官庁等発電所外部との連絡用としては、加入

電話及び電力保安通信設備等を設ける。

非常用照明設備が中央制御室その他必要な場所に設置される。

### 8.12 母線切替え

#### (1) 起動変圧器（275KV系）への切替え

所内変圧器から受電している常用高圧母線は、発電所トリップ時には起動変圧器に自動切替えを行う。

#### (2) ディーゼル発電機への切替え

非常用高圧母線が停電するとディーゼル発電機が起動すると共に、非常用高圧母線に接続する負荷をしゃ断し、ディーゼル発電機の電圧が定格値になると、ディーゼル発電機を6.6KV母線に接続後、発電所を安全に停止するために必要な負荷を順次再投入する。

#### (3) 予備変圧器（77KV）への切替え

予備変圧器はディーゼル発電機1台見合いの容量を有し、各高圧母線に手動で選択切替えできる。

#### (4) 275KV送電線電圧回復後の切替え

ディーゼル発電機で所内負荷運転中、275KV送電線の電圧が回復すれば、非常用高圧母線、常用高圧母線とも起動変圧器より受電する。