

「もんじゅ」特集

「もんじゅ」の設計

2. プラント配置

高速増殖炉開発本部・原型炉建設部・機械課, 土建課

実科番号: 91-3

2. Layout of Plant

Mechanical Engineering Section & Civil and
Architectural Engineering Section, Monju Construction
Division, FBR Development Project

プラント配置計画については昭和58年5月の原子炉設置許可を経て、現在全体配置設計がほぼできあがっている。今後は昭和61年2月マッドコンクリート打設を目途に、合理的・経済的なプラント建設のための詳細設計を進めてゆく。

ここではプラント配置及び建物・構築物についてその概要を述べる。

Key Words : E L., Annulus, Inner Concrete, Reactor Building, Reactor Auxiliary Building, Layout, Monju, FBR.

2.1 プラント概要

発電所敷地内の施設は、運転・保守及び安全性を十分考慮に入れて配置されている。主要な施設としては原子炉建物、原子炉補助建物、メンテナンス・廃棄物処理建物、タービン建物、ディーゼル建物等の建物及び取放水設備等の構築物がある。

2.2 配置設計の方針

設計方針は以下のとおりである。

- (1) 平常運転時においては、周辺監視区域境界での被曝線量が、「原子炉等規制法」に定められている許容基準を十分に下回ると共に、重大事故及び仮想事故時における発電所敷地境界での被曝線量が「原子炉立地審査指針及びその適用に関する判断のめやすについて」及び「プルトニウムを燃料とする原子炉の立地評価上必要なプルトニウムに関するめやす線量について」のめやす線量を十分下回るように、原子炉施設の位置は、発電所敷地境界から距離距離をとるものとする。
- (2) 高速実験炉「常陽」の実績と敷地の特性、自然条件を考慮し、安全性の確保、プラント機能が十分発揮できる配置とする。
- (3) 安全上重要な施設への不法な接近、侵入の防止措置を考慮する。

2.3 全体配置

発電所の全体配置を図2-1に示す。

敷地中央部をE L + 42.8 m及びE L + 21.0 m (一部E L + 31.0 m)に敷地造成し、主要施設の敷地とする。

E L + 42.8 mの整地面に北側よりメンテナンス・廃棄物処理建物、原子炉建物を取り囲む原子炉補助建物を設置し、E L + 21.0 mの整地面にディーゼル建物、タービン建物等を設置する。

復水器冷却水は敷地前面港湾内より深層取水し、放水ピットを経て港湾外に放出する。

なお、建設時の重量物の搬入等のため、敷地前面に港湾を設置する。

敷地造成に伴う切取法面に対しては、十分な法面保護、落石防止対策を実施する。

なお、安全上重要な構築物、系統及び機器に対する第三者の不法な接近、妨害破壊行為及び核物質の不法な移動を未然に防止するため、安全上重要な構築物、系統及び機器を含む区域を設定し、これらを取り囲む物的障壁を持つ防護された区域を設けて、これらの区域への接近管理、入退域管理を徹底する。また、検知施設を設け、警報、映像監視等、集中監視する設計とする。

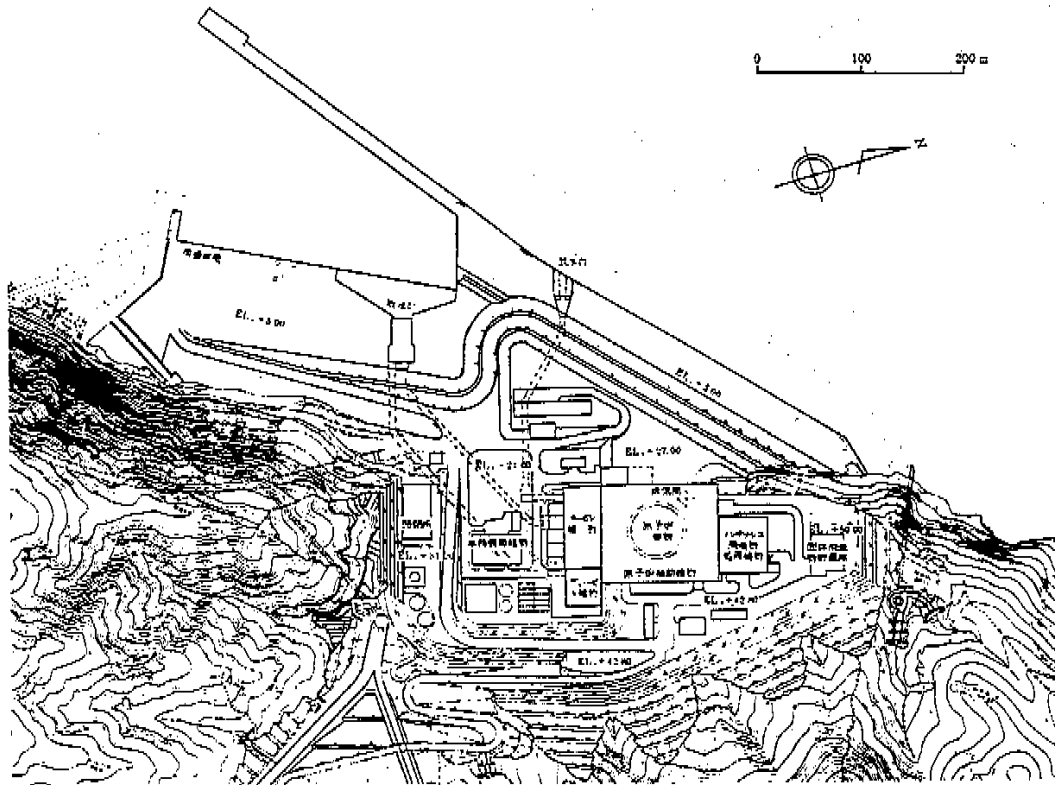


図 2-1 発電所全体配置図

2.4 建物及び構造物

(1) 概要

各建物及び構造物は、地震、台風などを考慮して、これらによって被害を生じないように設計施工する。特にナトリウム機器を収納している建物は、これによる火災を考慮している。

原子炉建物、原子炉補助建物及びディーゼル建物等の主要建物及び構造物の基礎は、堅固な岩盤上に直接支持するか又は、岩層する地盤を介して支持する。

また、主要建物及び構造物は、機器の運転、保守を考慮した配置としている。

建物内には、数箇所避難階段を設置し、これに通じ、且つ、単純・明確・永続性のある標識のついた避難通路を設ける。

主要な建物の規模と構造を表 2-1 に、またこれらの建物内の機器配置を図 2-2 ~ 図 2-10 に示す。

(2) 原子炉建物

原子炉建物は、外部しゃへい建物、原子炉格納容器、内部コンクリート構造物及び基礎からなっている。

表 2-1

建物名	建築面積	建物容積	構造
原子炉建物	—	約207,000m ³	鉄筋コンクリート造
原子炉補助建物	約11,500m ²	約420,000m ³	鉄筋コンクリート造
タービン建物	約4,000m ²	約124,000m ³	鉄骨造一部鉄筋コンクリート造
ディーゼル建物	約1,400m ²	約40,000m ³	鉄筋コンクリート造
メンテナンス・廃棄物処理建物	約3,000m ²	約143,000m ³	鉄筋コンクリート造一部鉄骨造

外部しゃへい建物は、原子炉格納容器の円筒部及び上部半球部をおおう内径約52.5m、地上高さ約46mの鉄筋コンクリート造で、原子炉格納容器円筒部との間はアニュラスを形成し、二重格納の機能を持たせる。

原子炉格納容器は、内径約49.5m、全高約79mの上部半球、下部皿形鏡円筒型の鋼板溶接構造で、基礎を介して堅硬な岩盤上に設置する。

原子炉格納容器内運転床面は、EL.+43.0mとする。

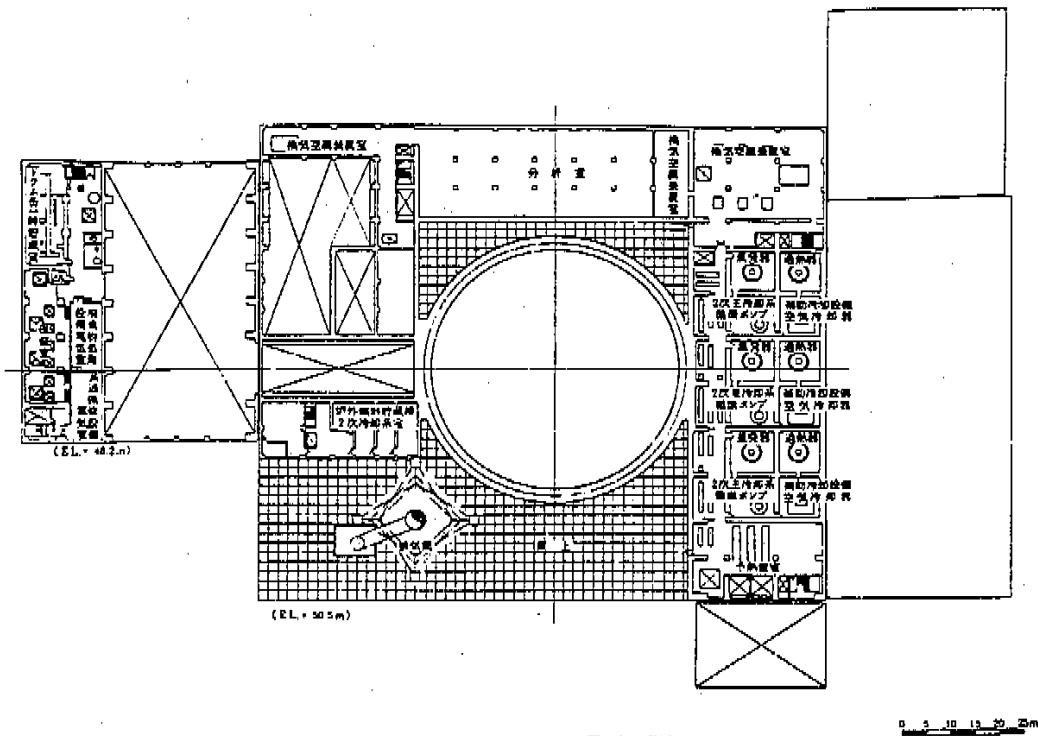


図 2-2 主要建物平面図 (2階)

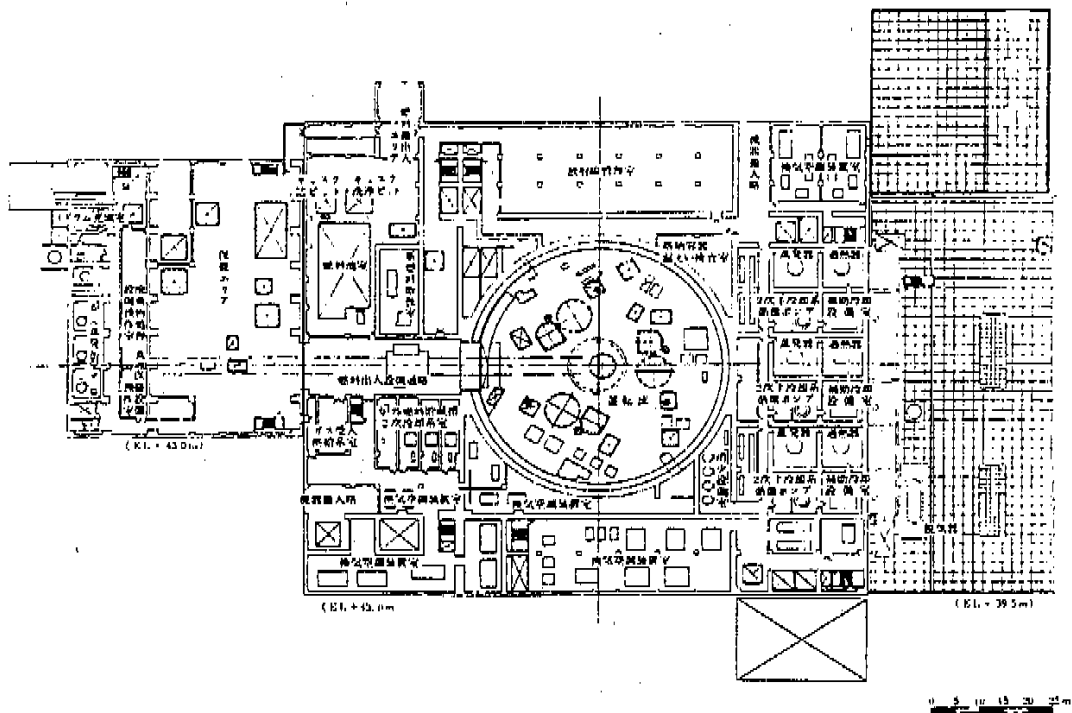


図 2-3 主要建物平面図 (1階)

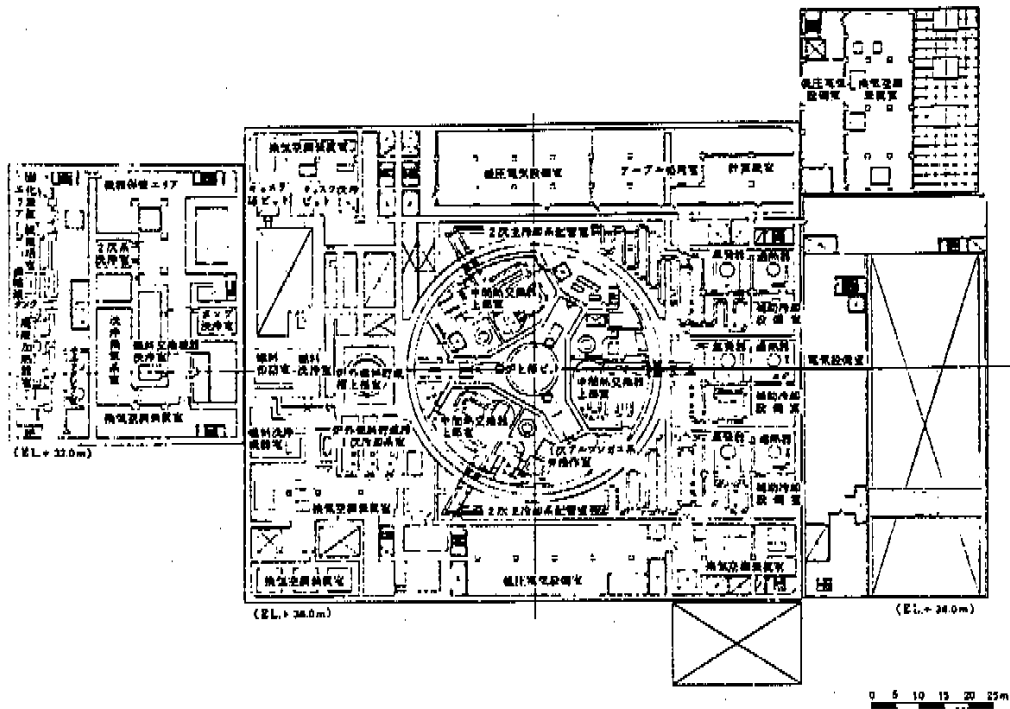


図 2-4 主要建物平面図 (地下1階)

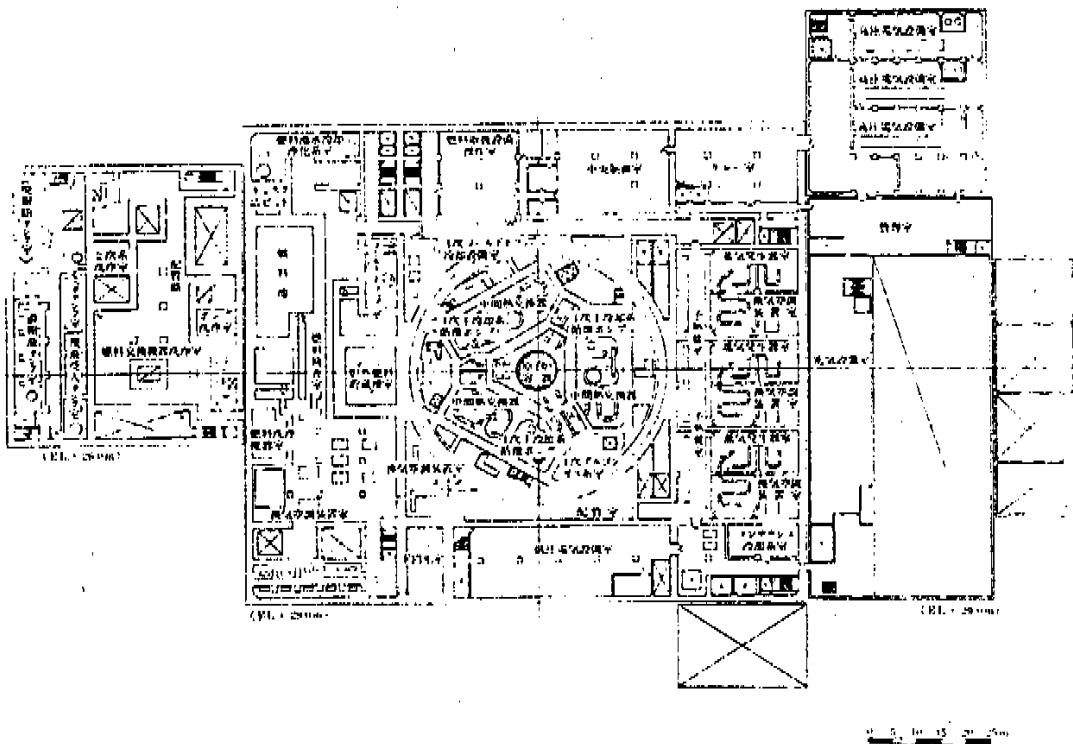


図 2-5 主要建物平面図 (地下2階)

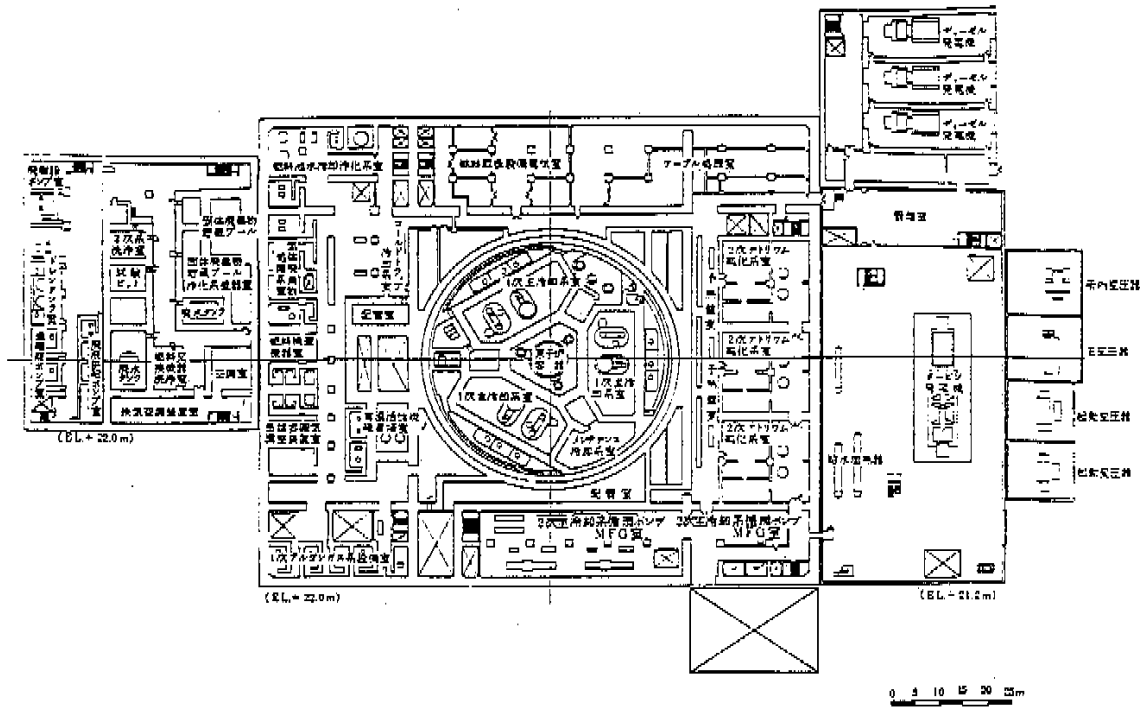


図 2-6 主要建物平面図 (地下3階)

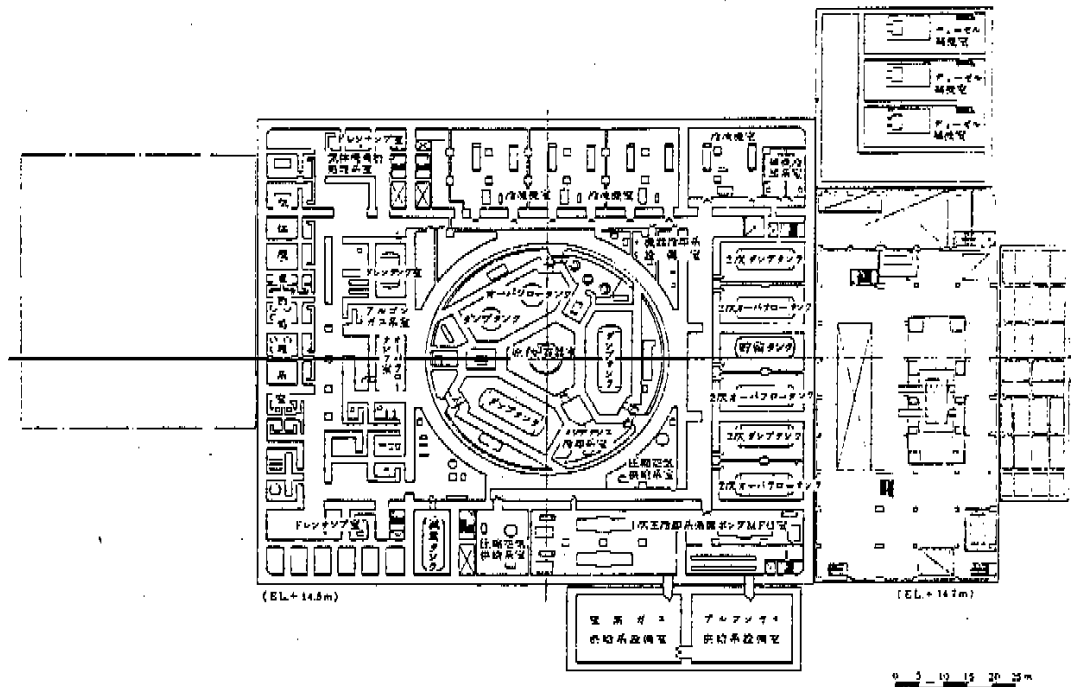


図 2-7 主要建物平面図 (地下4階)

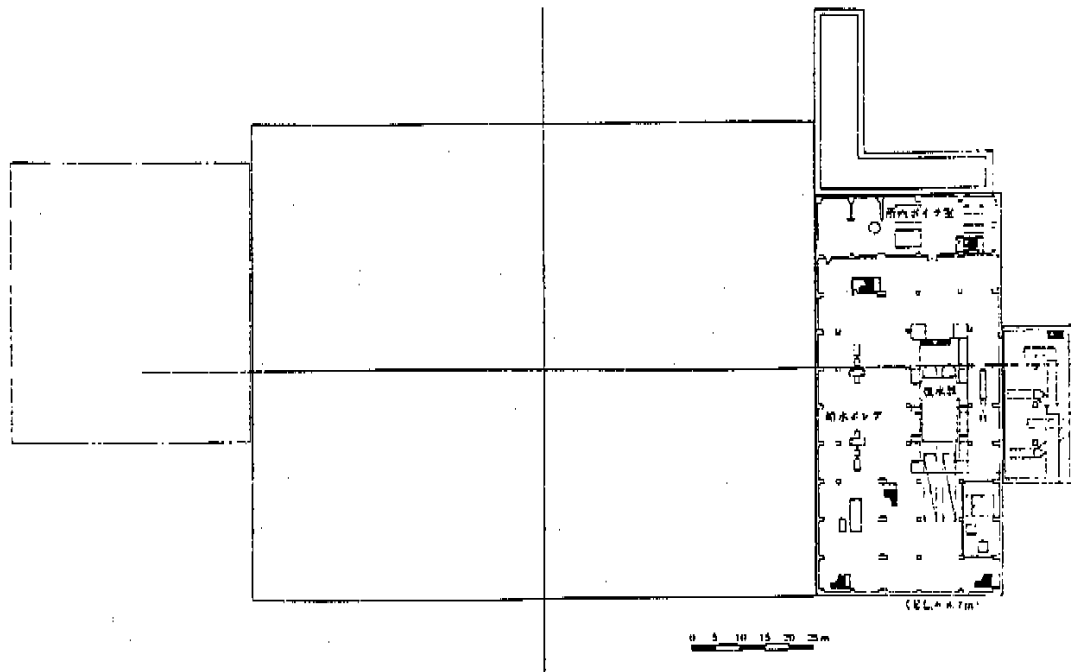


図 2-8 主要建物平面図 (地下5階)

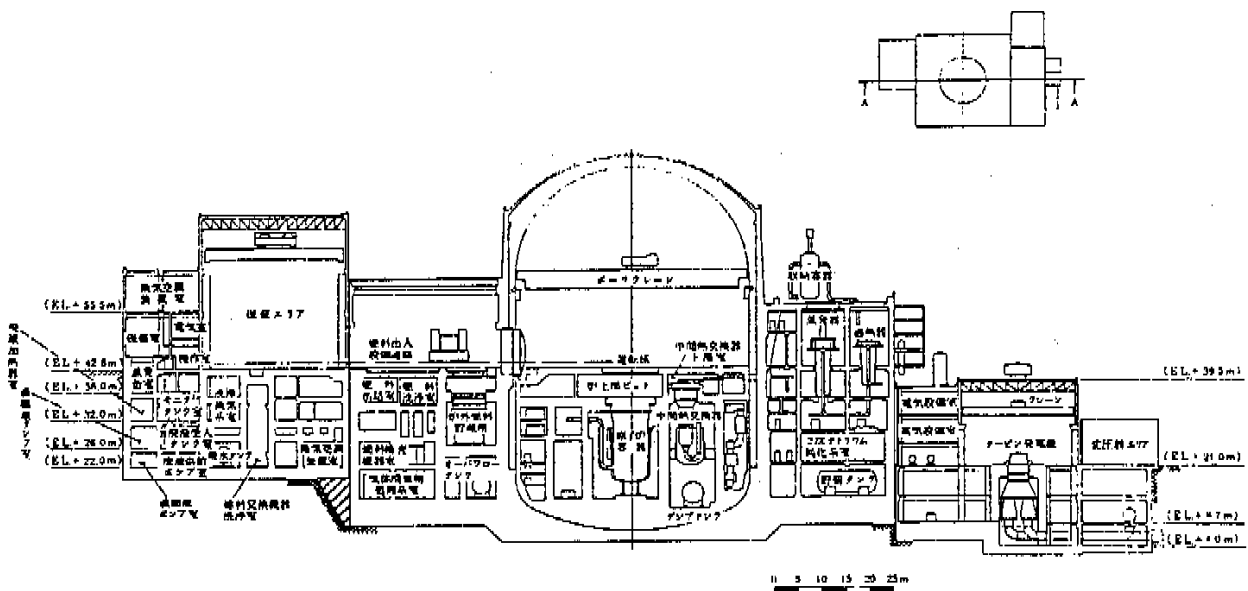


図 2-9 主要建物断面図 (A-A 断面)

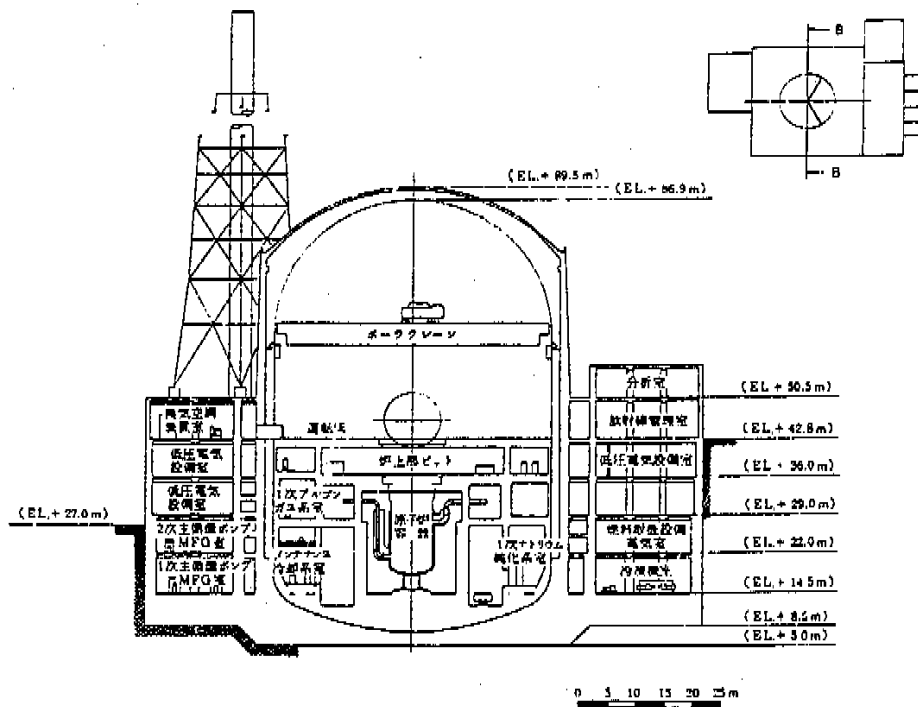


図 2-10 主要建物断面図 (B-B 断面)

原子炉格納容器への出入口として通常用エアロック、非常用エアロック及び機器搬入口を設け、また格納容器上部には、ボーラクレーンを装備する。ボーラクレーン架台は、直接本体鋼板に取付ける構造となっている。

内部コンクリート構造物は、原子炉格納容器内機器を支持収納するものである。

ナトリウムを保持する機器を収納する部屋には、鋼製ライナあるいは、貯留槽を設けナトリウムとコンクリートとの直接接触を防止するようにしている。

鋼製ライナはコンクリート壁に埋込んだアンカに固定した鋼板で、想定する事故時の高温に耐えるよう構造設計がなされている。

また、出力運転時、多量の放射性ナトリウムを保持する機器を収納する部屋は、窒素ガス雰囲気として、万一ナトリウムが漏えいした場合に空気との直接接触を防止し、火災の抑制をはかるような構造とする。

基礎版は EL+5 m の堅硬な岩盤上に設置されており、原子炉建屋、原子炉補助建屋と共通の鉄筋コンクリート造である。

(3) 原子炉補助建屋及び排気筒

原子炉補助建屋は平面約 98 m × 113 m で、2 次主

冷却系設備、補助冷却設備、電気設備、1 次アルゴンガス系設備、廃棄物処理設備、燃料受入貯蔵設備、換気空調設備、補機冷却水設備等を収容している。

原子炉補助建屋の主要構造は鉄筋コンクリート造で、基礎版は EL+8.5 m の堅硬な岩盤上に設置される。原子炉補助建屋は原子炉建屋を取り囲んでおり、原子炉建屋と同様、ナトリウム機器を収納し、万一のナトリウム漏えい事故時に多量のナトリウム漏えいが想定される部屋には、ナトリウムとコンクリートとの反応防止等を目的として鋼製ライナを設け、必要に応じ貯留タンク及び燃焼抑制板を設けるようにしている。この鋼製ライナについては原子炉建屋内と同様高温に耐えられる設計とする。また建屋の一部にはステンレス鋼でライニングされた燃料池及び 1 次アルゴンガス系設備の常温活性炭吸着塔を収容する 1 次アルゴンガス系収納設備がある。

排気筒は、鋼板製で、原子炉補助建屋の屋上に設置し、排気口地上高さは約 110 m である。

(4) タービン建屋

タービン建屋は、平面約 36 m × 83 m、地上高さ約 18 m の地上鉄骨造、地下鉄筋コンクリート造の建屋である。タービン建屋内運転床面は、EL+21.2 m とする。本建屋内には、タービン発電機、復水器、

給水加熱器、給水ポンプ、所内ボイラ及び補機等を収容する。

また、主要機器の搬入、搬出のために、タービン建物クレーンを装備する。

(5) ディーゼル建物

ディーゼル建物は、平面約35m×37m、地上高さ約22mの鉄筋コンクリート造の建物である。ディーゼル建物内運転床面は、E L + 21.2mとする。本建物内には、ディーゼル発電機等を収容する。また、ディーゼル発電機用の燃料貯蔵タンクは屋外の地下に設置する。

(6) メンテナンス・廃棄物処理建物

メンテナンス・廃棄物処理建物は、平面約46m×56m、地上高さ約30mの地上鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造）、地下鉄筋コンクリート造の建物である。メンテナンス・廃棄物処理建物内主作業床面はE L + 43.0mとする。本建物内には、共通保修設備並びに液体・固体廃棄物処理設備等を収容する。

(7) 開閉所

開閉所は、タービン建物の南側のE L + 31mに設置し、しゃ断器、断路器等を設ける。

(8) 固体廃棄物貯蔵庫

固体廃棄物貯蔵庫は平面約37m×32mの鉄筋コンクリート造で、敷地北側のE L + 42.8mに設置し、放射性固体廃棄物を貯蔵する。また、増設を考慮した敷地を確保している。

(9) 淡水供給設備

淡水供給設備は、鉄骨造（一部鉄筋コンクリート造）の建物でE L + 21mに設置する。本建物内には、純水槽等の大型タンク以外の水処理設備を収容する。

(10) 排水処理設備

排水処理設備は、E L + 21mに設置し、排水貯槽、凝集沈殿槽、濃縮槽等を設ける。

(11) アルゴンガス及び窒素ガス供給系設備

アルゴンガス及び窒素ガス供給系設備は、原子炉補助建物に隣接した位置に設置し、各々ガス貯蔵タンク及び蒸発器等を設ける。

(12) 港湾施設

建設時の重量物及び運転開始後の使用済燃料キャスクの海上輸送等を考慮し、敷地前面に港湾を設置する。

港湾内には、3,000トン級船舶が接岸可能な岸壁を設ける。岸壁の長さは約160mで、水深は6.5mである。

(13) 取・放水設備

取水口は、港湾内に設け、スクリーンポンプ室より取水する。スクリーンポンプ室には、循環水ポンプ、海水供給ポンプ等を設置する。鋼管製の循環水管をタービン建物まで配管し、補機冷却海水管は原子炉補助建物まで配管する。

また、循環水戻り及び補機冷却水の戻りは、放水ピットを經由し港湾外に放出する。

(14) 事務管理建物

事務管理建物は、鉄筋コンクリート造の建物であり、本建物には、事務室、食堂等を設ける。

緊急時に適切な指令又は連絡を行うため必要を期間にわたり安全に滞在でき、事故状態を把握するために必要な情報を中央制御室内の運転員を介さずに収集するデータ収集装置を設け、且つ、発電所内外との通信、連絡設備を有する発電所緊急時対策所を事務所内の一角に設けるものとする。