

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 2. 3 4. 2. 4	文書の管理 記録の管理	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※1	原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
8. 2. 2	内部監査		原子力部門における内部監査通達	経営監査室
8. 3 8. 5. 2	不適合の管理 是正処置等		不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 5. 2 8. 5. 3	是正処置等 未然防止処置		未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 1	重要度分類	原子力発電の安全に係る品質保証規程※1	グレード分け通達	原子力事業本部 原子力発電部門
4. 1	安全文化		安全文化通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 4 5. 5. 3 6. 2	品質目標		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 5. 3	管理者		原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
5. 5. 4 5. 6	組織の内部の情報の伝達		内部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
6. 1	資源の確保		要員・組織計画通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 2	要員の力量の確保および教育訓練		教育・訓練通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 1 7. 1 7. 2 7. 5 7. 6 8. 2. 4	運転管理		運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	燃料管理		原子燃料管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射性廃棄物管理		放射性廃棄物管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射線管理		放射線管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	施設管理		施設管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	非常時の措置		非常時の措置通達	原子力事業本部 原子力安全部門
	その他		安全管理通達	原子力事業本部 原子力安全部門
			原子燃料サイクル通達	原子力事業本部 原子燃料部門
			廃止措置管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			火災防護通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力技術業務要綱	原子力事業本部 原子力技術部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(2/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
7. 2. 3 8. 2. 1	組織の外部の 者との情報の 伝達等 組織の外部の 者の意見	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※ 1	外部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 3	設計開発		設計・開発通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
7. 4 7. 5. 5	調達 調達物品の管理		原子力部門における調達管理通達	調達本部
7. 6	監視測定のための設備の管理		監視機器・測定機器管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 3	プロセスの監視測定		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における内部監査通達	経営監査室
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6 8. 2. 4	機器等の検査等		検査・試験通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 4 8. 5. 2	データの分析及び評価		データ分析通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系（3/3）

添 付 書 類 五

変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する
技術的能力に関する説明書

本変更に係る発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守（以下「設計及び運転等」という。）のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育・訓練及び有資格者等の選任・配置については次のとおりである。

1. 組 織

本変更に係る設計及び運転等は第 1 図に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づく高浜発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで高浜発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

本変更に係る設計及び工事の業務について、設計方針については原子力事業本部の原子力安全・技術部門、原子力発電部門、原子燃料部門及び土木建築室にて定め、現場における具体的な設計及び工事の業務は高浜発電所において実施する。

本変更に係る運転及び保守の業務について、高浜発電所の発電用原子炉施設の運転に関する業務は第一発電室及び第二発電室が、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務は原子燃料課、放射線管理課、保全計画課、電気必修課、計装必修課、原子炉必修課、タービン必修課、土木建築課、電気工事グループ、機械工事グループ及び土木建築工事グループが、燃料管理に関する業務は原子燃料課が、放射線管理に関する業務は放射線管理課が、原子力防

災、出入管理等に関する業務並びに火災発生時、内部溢水発生時、その他自然災害発生時等、重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務は安全・防災室が実施する。

運転及び保守の業務について、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした防災組織及び原子力防災組織を構築し、発生する事象に応じて対応する。

自然災害が発生した場合は防災組織として一般災害対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。また、原子力災害が発生した場合又はその恐れがある場合は、原子力防災組織として発電所警戒本部又は発電所緊急時対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。

防災組織を第 2-1 図、原子力防災組織を第 2-2 図に示す。

これらの組織は、高浜発電所の組織要員により構成され、原子力防災の体制に移行したときには、本店の原子力防災組織と連携し、外部からの支援を受けることとする。

森林火災や地震などの自然災害の重畳時には、一般災害対策本部による活動となるが、自然災害から重大事故等が発生した場合、及び自然災害と重大事故等が重畳した場合、並びに重大事故等が重畳した場合には発電所緊急時対策本部にて対応することとし、重大事故等対策要員にて初動活動を行い、重畳して発生している自然災害の対応は、本部長の指示のもと、発電所緊急時対策本部の役割分担に応じて対応する。

発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するものとして、保安規定に基づき本店に原子力発電安全委員会を、高浜発電所に原子力発電安全運営委員会を設置している。原子力発電安全委員会は、法令上の手続きを要する発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文事項の変更、保安規定変更及び発電用原子炉施設の定期的な評価の結果等を審議し、高浜発電所の原子力発電安全運営委員会は、発電所で作成すべき手順書の制定・改正等の発電用原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項を審議することで役割

分担を明確にしている。

2. 技術者の確保

(1) 技術者数

技術者とは技術系社員のことを示しており、2021年7月1日現在、原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における技術者の人数は871名であり、そのうち高浜発電所における技術者の人数は485名である。

このうち、10年以上の経験年数を有する管理職が171名在籍している。

(2) 有資格者数

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における2021年7月1日現在の有資格者は次のとおりであり、そのうち高浜発電所における有資格者を括弧書きで示す。

発電用原子炉主任技術者	45名（17名）
放射線取扱主任者（第1種）	67名（21名）
ボイラー・タービン主任技術者（第1種）	4名（3名）
電気主任技術者（第1種）	6名（3名）
運転責任者として原子力規制委員会が定める 基準に適合した者	21名（19名）

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室の技術者及び有資格者の人数を第1表に示す。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対処が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、必要な教育及び訓練を行うとともに、採用を通じ、必要な有資格者数と技術者数を継続的に確保し、配置する。

3. 経 験

当社は、昭和 29 年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めている。

また、昭和 45 年 11 月に美浜発電所 1 号炉の営業運転を開始して以来、計 11 基の原子力発電所を有し、順調な運転を行ってきた。

原子力発電所（原子炉熱出力）	営業運転の開始
美浜発電所 1 号炉（約 1,031MW）	昭和 45 年 11 月 28 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
2 号炉（約 1,456MW）	昭和 47 年 7 月 25 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
3 号炉（約 2,440MW）	昭和 51 年 12 月 1 日
高浜発電所 1 号炉（約 2,440MW）	昭和 49 年 11 月 14 日
2 号炉（約 2,440MW）	昭和 50 年 11 月 14 日
3 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 1 月 17 日
4 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 6 月 5 日
大飯発電所 1 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 3 月 27 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
2 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 12 月 5 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
3 号炉（約 3,423MW）	平成 3 年 12 月 18 日
4 号炉（約 3,423MW）	平成 5 年 2 月 2 日

当社は、これら原子力発電所の建設時及び改造時の設計及び工事をととして豊富な経験を有し、技術力を維持している。

また、営業運転開始以来、計 11 基の原子力発電所において、約 50 年間運転を行っており、運転及び保守について十分な経験を有している。

本変更に関して、設計及び工事の経験として、高浜発電所にお

いて平成 16 年には 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用の使用済燃料輸送容器保管建屋の設置、平成 17 年には 4 号炉、平成 18 年には 3 号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更、平成 19 年には 4 号炉、平成 20 年には 3 号炉の原子炉容器上部ふた取替え等の工事を順次実施している。

また、耐震裕度向上工事として、平成 20 年には 1 号炉の動力変圧器及び 2 号炉の内部スプレクーラ、平成 21 年には 1 号炉の電気計装盤及び 2 号炉の原子炉トリップしゃ断器盤等について工事を実施しており、設備の設計検討及び工事を継続して実施している。

更なる安全性向上の観点からアクシデントマネジメント対策として、代替再循環、代替補機冷却、格納容器内自然対流冷却及び格納容器内注水の設備改造を検討し、対策工事を実施している。

また、経済産業大臣の指示「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）（平成 23・03・28 原第 7 号 平成 23 年 3 月 30 日付）」に基づき実施した緊急安全対策により、空冷式非常用発電装置、電源車、消防ポンプ等の配備に関する設計検討を行い、対策工事を実施している。

運転マニュアルの改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図るとともに、工事に関連する保守経験を継続的に積み上げている。

また、運転の経験として、当社で発生したトラブル対応や、国内外のトラブル情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。

さらに、重大事故等の対応の検討、対策の実施及び訓練の実施により経験や知識を継続的に積み上げている。

以上のとおり、本変更に係る同等及び類似の設計及び運転等の経験を十分に有しており、今後も継続的に経験を積み上げていく。

4. 品質保証活動

設計及び運転等の各段階における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」にしたがい、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動、関係法令及び保安規定の遵守に対する意識の向上を図るための活動を含めた品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的改善を行うことにより実施している。

この品質マネジメントシステムに基づき品質保証活動を実施するための基本的実施事項を、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」（以下「品質マニュアル」という。）に定めている。

(1) 品質保証活動の体制

当社における品質保証活動は、品質マニュアルに基づく社内標準を含む文書及びこれらの文書の中で明確にした記録で構成する文書体系を構築し、実施する。品質保証活動に係る文書体系を第3図に示す。

また、品質マニュアルに基づき、社長を最高責任者とし、実施部門である第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）における品質保証活動に係る体制及び監査部門である経営監査室における品質保証活動に係る体制を構築している。

社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、品質保証体制の実効性を維持することの責任と権限を有し、品質方針を設定し、原子力の安全を確保することの重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にするとともに、要員が健全な安全文化を育成し及び維持することに貢献できるようにする。

各業務を主管する組織の長は、品質方針にしたがい、品質保証活動の計画、実施、評価及び改善を行い、その活動結果について、実施部門の管理責任者である原子力事業本部長がマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対

する要求事項を満足するように定めた社内標準を含む文書に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の実効性を実証する記録を作成し管理する。

経営監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門と独立した立場で内部監査を実施し、結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

社長は報告内容を基にマネジメントレビューを実施し、品質方針の見直しや品質保証活動の改善のための指示を行う。

本店の品質保証会議では、第 1 図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。また、高浜発電所の発電所レビューでは、高浜発電所の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。

これらのレビュー結果により保安規定や社内標準を改正する必要がある場合は、別途、原子力発電安全委員会を開催し、その内容を審議し、その審議結果は、業務へ反映させる。

(2) 本変更に係る設計及び運転等の品質保証活動

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る設計及び工事を品質マニュアルにしたがい、その重要度に応じて実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、製品及び役務やその重要度に応じた管理を行う。なお、許認可申請等に係る解析業務を調達する場合は、通常 of 調達要求事項に加え、特別な調達管理を行う。各業務を主管する組織の長は、検査及び試験等により調達製品が要求事項を満足していることを確認する。

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアルにしたがい、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評価を行い、継続的に改善する。また、製品及び役務を調達する場合は、設計及び工事と同様に管理する。

各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合

が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に及ぼす影響に応じた是正処置等を実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織の長はその実施状況を確認する。

上記のとおり、品質マニュアルを定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築している。

5. 教育・訓練

技術者は、原則として入社後一定期間、当社原子力研修センター、原子力発電所等において、原子力発電所の仕組み、放射線管理等の基礎教育・訓練並びに機器配置及びプラントシステム等の現場教育・訓練を受け、各職能、目的に応じた基礎知識を習得する。

技術者の教育・訓練は、当社原子力研修センターのほか、国内の原子力関係機関（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、株式会社原子力発電訓練センター等）において、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努めている。

また、高浜発電所においては、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定に基づき、対象者、教育内容、教育時間等について教育の実施計画を立て、それにしたがって教育を実施する。

本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要な技能の維持と知識の向上を図るため、計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

6. 有資格者等の選任・配置

発電用原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設計又は管理に関する業務の実務経験を3年以上有する者の中から職務遂行能力を考慮した上で発電用原子炉ごとに選任する。

発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保した上で、本店の保安に関する管理職を配置する。

本店の保安に関する管理職が、発電所の他の職位と兼務する場合は、兼務する職位としての判断と発電用原子炉主任技術者としての判断が相反しない職位とするとともに、相反性を確実に排除させる措置を講じる。

発電用原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を発電用原子炉主任技術者の選任要件を満たす管理職から選任し、職務遂行に万全を期している。

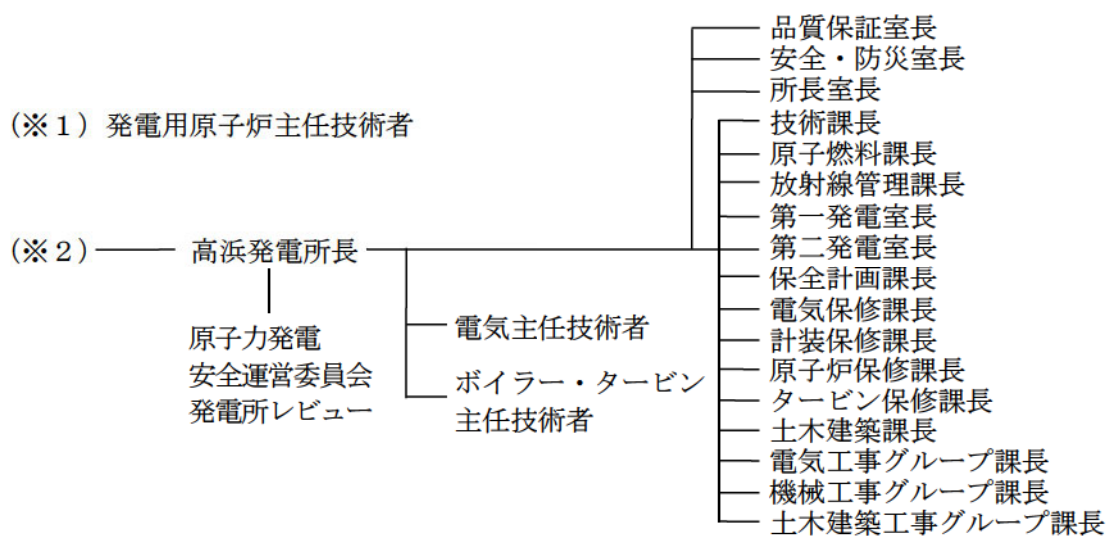
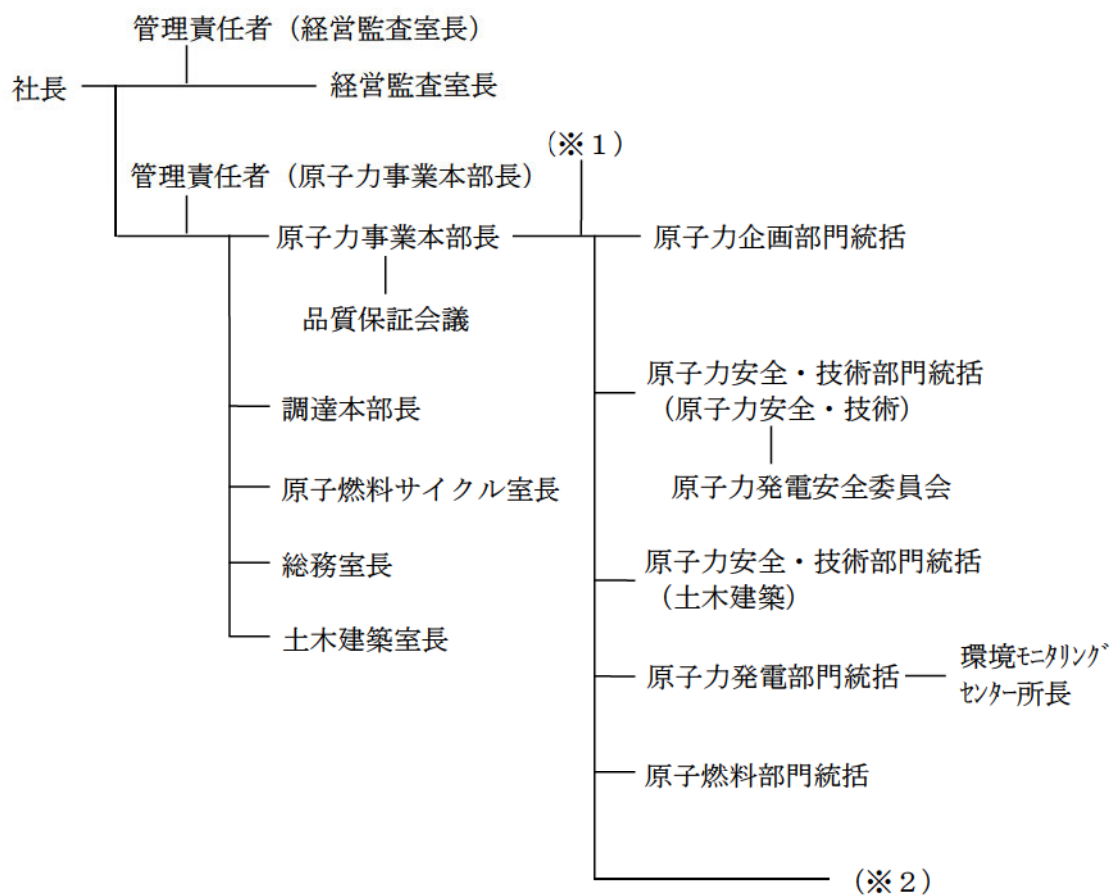
運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直課長の職位としている。

第1表 原子力事業本部、高浜発電所及び土木建築室の技術者の人数

(2021年7月1日現在)

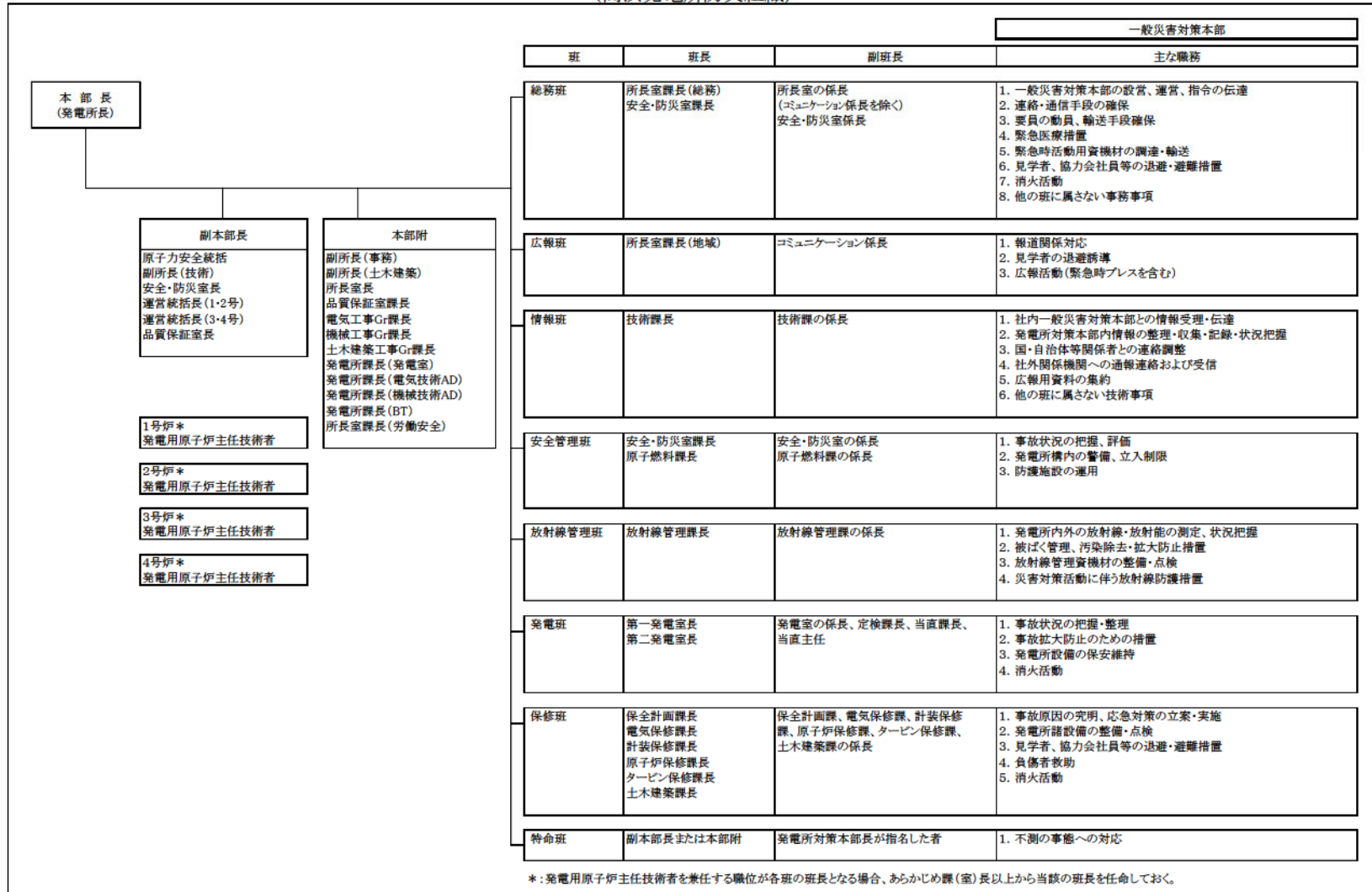
	技術者の 総人数	技術者のうち 管理職 の人数	技術者のうち有資格者の人数				
			発電用原 子炉主任 技術者有 資格者の 人数	第1種 放射線 取扱主 任者有 資格者 の人数	運転責任 者の基準 に適合し た者の 人数	第1種ボ イラー・ タービン 主任技術 者有資格 者の人数	第1種 電気主 任技術 者有資 格者の 人数
原子力事業本部 原子力企画部門	47	23 (23)	13	10	1	0	0
原子力事業本部 原子力安全・技術部門	120	32 (32)	10	11	0	0	1
原子力事業本部 原子力発電部門	164	45 (45)	3	18	1	1	2
原子力事業本部 原子燃料部門	31	10 (10)	2	7	0	0	0
高浜発電所	485	54 (54)	17	21	19	3	3
土木建築室 (原子力関係)	24	7 (7)	0	0	0	0	0

注()内は、管理職のうち、技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。



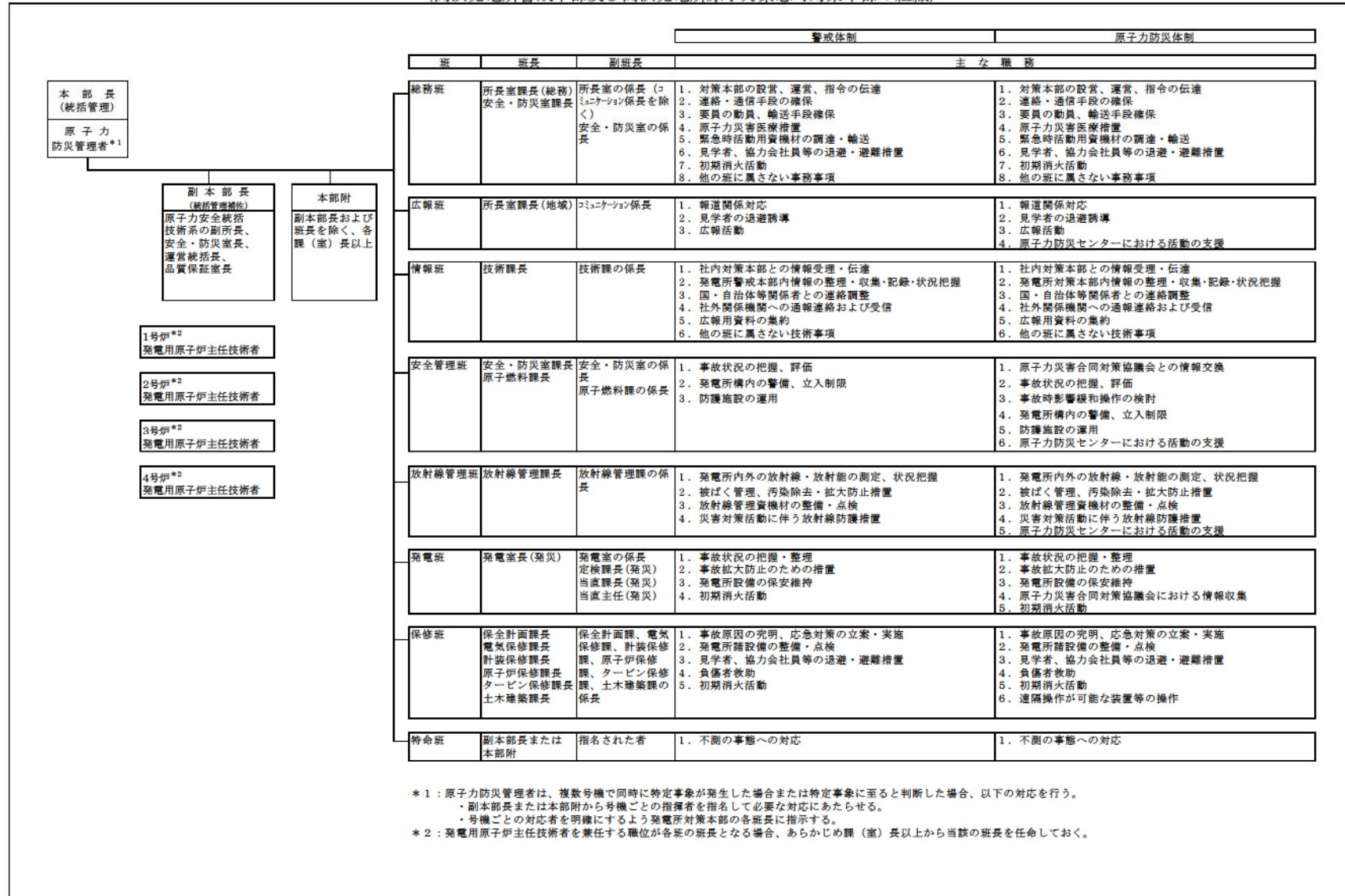
第1図 原子力関係組織図 (2021年7月1日現在)

(高浜発電所防災組織)



第2-1図 防災組織図(2021年7月1日現在)

(高浜発電所警戒本部及び高浜発電所原子力緊急時対策本部の組織)



第 2-2 図 原子力防災組織図 (2021 年 7 月 1 日現在)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 2. 3 4. 2. 4	文書の管理 記録の管理	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※ 1	原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
8. 2. 2	内部監査		原子力部門における内部監査通達	経営監査室
8. 3 8. 5. 2	不適合の管理 是正処置等		不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 5. 2 8. 5. 3	是正処置等 未然防止処置		未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(1/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 1	重要度分類	原子力発電の安全に係る品質保証規程※1	グレード分け通達	原子力事業本部 原子力発電部門
4. 1	安全文化		安全文化通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 4 5. 5. 3 6. 2	品質目標		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 5. 3	管理者		原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
5. 5. 4 5. 6	組織の内部の情報の伝達		内部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
6. 1	資源の確保		要員・組織計画通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 2	要員の力量の確保および教育訓練		教育・訓練通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 1 7. 1 7. 2 7. 5 7. 6 8. 2. 4	運転管理		運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	燃料管理		原子燃料管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射性廃棄物管理		放射性廃棄物管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射線管理		放射線管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	施設管理		施設管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	非常時の措置		非常時の措置通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
	廃止措置管理		廃止措置管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	その他		安全管理通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
			原子燃料サイクル通達	原子力事業本部 原子燃料部門
			火災防護通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力技術業務要綱	原子力事業本部 原子力安全・技術部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(2/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
7. 2. 3 8. 2. 1	組織の外部の 者との情報の 伝達等 組織の外部の 者の意見	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※1	外部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 3	設計開発		設計・開発通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
7. 4 7. 5. 5	調達 調達物品の管理		原子力部門における調達管理通達	調達本部
7. 6	監視測定のための設備の管理		監視機器・測定機器管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 3	プロセスの監視測定		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における内部監査通達	経営監査室
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6 8. 2. 4	機器等の検査等		検査・試験通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 4 8. 5. 2	データの分析 および評価		データ分析通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系（3/3）

添 付 書 類 五

変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する
技術的能力に関する説明書

本変更に係る発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守（以下「設計及び運転等」という。）のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育・訓練及び有資格者等の選任・配置については次のとおりである。

1. 組 織

本変更に係る設計及び運転等は第 1 図に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づく高浜発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで高浜発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

本変更に係る設計及び工事の業務について、設計方針については原子力事業本部の原子力安全・技術部門、原子力発電部門、原子燃料部門及び土木建築室にて定め、現場における具体的な設計及び工事の業務は高浜発電所において実施する。

本変更に係る運転及び保守の業務について、高浜発電所の発電用原子炉施設の運転に関する業務は第一発電室及び第二発電室が、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務は原子燃料課、放射線管理課、保全計画課、電気必修課、計装必修課、原子炉必修課、タービン必修課、土木建築課、電気工事グループ、機械工事グループ及び土木建築工事グループが、燃料管理に関する業務は原子燃料課が、放射線管理に関する業務は放射線管理課が、原子力防

災、出入管理等に関する業務並びに重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務は安全・防災室が、火災発生時、内部溢水発生時及びその他自然災害発生時等に関する業務は保全計画課が実施する。

運転及び保守の業務について、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした防災組織及び原子力防災組織を構築し、発生する事象に応じて対応する。

自然災害が発生した場合は防災組織として一般災害対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。また、原子力災害が発生した場合又はその恐れがある場合は、原子力防災組織として発電所警戒本部又は発電所緊急時対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。

防災組織を第 2-1 図、原子力防災組織を第 2-2 図に示す。

これらの組織は、高浜発電所の組織要員により構成され、原子力防災の体制に移行したときには、本店の原子力防災組織と連携し、外部からの支援を受けることとする。

森林火災や地震などの自然災害の重畳時には、一般災害対策本部による活動となるが、自然災害から重大事故等が発生した場合、及び自然災害と重大事故等が重畳した場合、並びに重大事故等が重畳した場合には発電所緊急時対策本部にて対応することとし、重大事故等対策要員にて初動活動を行い、重畳して発生している自然災害の対応は、本部長の指示のもと、発電所緊急時対策本部の役割分担に応じて対処する。

発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するものとして、保安規定に基づき本店に原子力発電安全委員会を、高浜発電所に原子力発電安全運営委員会を設置している。原子力発電安全委員会は、法令上の手続きを要する発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文事項の変更、保安規定変更及び発電用原子炉施設の定期的な評価の結果等を審議し、高浜発電所の原子力発電安全運営委員会は、発電所で作成すべき手順書の制定・改正等の発電用原子

炉施設の保安運営に関する具体的重要事項を審議することで役割分担を明確にしている。

2. 技術者の確保

(1) 技術者数

技術者とは技術系社員のことを示しており、2022年7月1日現在、原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における技術者の人数は867名であり、そのうち高浜発電所における技術者の人数は489名である。

このうち、10年以上の経験年数を有する管理職が166名在籍している。

(2) 有資格者数

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における2022年7月1日現在の有資格者は次のとおりであり、そのうち高浜発電所における有資格者を括弧書きで示す。

発電用原子炉主任技術者	47名（16名）
放射線取扱主任者（第1種）	67名（21名）
ボイラー・タービン主任技術者（第1種）	6名（4名）
電気主任技術者（第1種）	6名（3名）
運転責任者として原子力規制委員会が定める 基準に適合した者	18名（17名）

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室の技術者及び有資格者の人数を第1表に示す。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対処が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、必要な教育及び訓練を行うとともに、採用を通じ、必要な有資格者数と技術者数を継続的に確保し、配置する。

3. 経 験

当社は、昭和 29 年以来、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めている。

また、昭和 45 年 11 月に美浜発電所 1 号炉の営業運転を開始して以来、計 11 基の原子力発電所を有し、順調な運転を行ってきた。

原子力発電所（原子炉熱出力）	営業運転の開始
美浜発電所 1 号炉（約 1,031MW）	昭和 45 年 11 月 28 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
2 号炉（約 1,456MW）	昭和 47 年 7 月 25 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
3 号炉（約 2,440MW）	昭和 51 年 12 月 1 日
高浜発電所 1 号炉（約 2,440MW）	昭和 49 年 11 月 14 日
2 号炉（約 2,440MW）	昭和 50 年 11 月 14 日
3 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 1 月 17 日
4 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 6 月 5 日
大飯発電所 1 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 3 月 27 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
2 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 12 月 5 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
3 号炉（約 3,423MW）	平成 3 年 12 月 18 日
4 号炉（約 3,423MW）	平成 5 年 2 月 2 日

当社は、これら原子力発電所の建設時及び改造時の設計及び工事をととして豊富な経験を有し、技術力を維持している。

また、営業運転開始以来、計 11 基の原子力発電所において、約 51 年間運転を行っており、運転及び保守について十分な経験を有している。

本変更に関して、設計及び工事の経験として、高浜発電所にお

いて平成 16 年には 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用の使用済燃料輸送容器保管建屋の設置、平成 17 年には 4 号炉、平成 18 年には 3 号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更、平成 19 年には 4 号炉、平成 20 年には 3 号炉の原子炉容器上部ふた取替え等の工事を順次実施している。

また、耐震裕度向上工事として、平成 20 年には 1 号炉の動力変圧器及び 2 号炉の内部スプレクーラ、平成 21 年には 1 号炉の電気計装盤及び 2 号炉の原子炉トリップしゃ断器盤等について工事を実施しており、設備の設計検討及び工事を継続して実施している。

更なる安全性向上の観点からアクシデントマネジメント対策として、代替再循環、代替補機冷却、格納容器内自然対流冷却及び格納容器内注水の設備改造を検討し、対策工事を実施している。

また、経済産業大臣の指示「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）（平成 23・03・28 原第 7 号 平成 23 年 3 月 30 日付）」に基づき実施した緊急安全対策により、空冷式非常用発電装置、電源車、消防ポンプ等の配備に関する設計検討を行い、対策工事を実施している。

運転マニュアルの改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図るとともに、工事に関連する保守経験を継続的に積み上げている。

また、運転の経験として、当社で発生したトラブル対応や、国内外のトラブル情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。

さらに、重大事故等の対応の検討、対策の実施及び訓練の実施により経験や知識を継続的に積み上げている。

以上のとおり、本変更に係る同等及び類似の設計及び運転等の経験を十分に有しており、今後も継続的に経験を積み上げていく。

4. 品質保証活動

設計及び運転等の各段階における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」にしたがい、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動、関係法令及び保安規定の遵守に対する意識の向上を図るための活動を含めた品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的改善を行うことにより実施している。

この品質マネジメントシステムに基づき品質保証活動を実施するための基本的実施事項を、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」（以下「品質マニュアル」という。）に定めている。

なお、本申請における設計及び運転等の各段階における品質保証活動のうち、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した活動については、「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）」及び「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」にしたがい実施している。

(1) 品質保証活動の体制

当社における品質保証活動は、品質マニュアルに基づく社内標準を含む文書及びこれらの文書の中で明確にした記録で構成する文書体系を構築し、実施する。品質保証活動に係る文書体系を第3図に示す。

また、品質マニュアルに基づき、社長を最高責任者とし、実施部門である第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）における品質保証活動に係る体制及び監査部門である経営監査室における品質保証活動に係る体制を構築している。

社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、品

品質保証体制の実効性を維持することの責任と権限を有し、品質方針を設定し、原子力の安全を確保することの重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にするとともに、要員が健全な安全文化を育成し及び維持することに貢献できるようにする。

各業務を主管する組織の長は、品質方針にしたがい、品質保証活動の計画、実施、評価及び改善を行い、その活動結果について、実施部門の管理責任者である原子力事業本部長がマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた社内標準を含む文書に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の実効性を実証する記録を作成し管理する。

経営監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門と独立した立場で内部監査を実施し、結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

社長は報告内容を基にマネジメントレビューを実施し、品質方針の見直しや品質保証活動の改善のための指示を行う。

本店の品質保証会議では、第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。また、高浜発電所の発電所レビューでは、高浜発電所の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。

これらのレビュー結果により保安規定や社内標準を改正する必要がある場合は、別途、原子力発電安全委員会を開催し、その内容を審議し、その審議結果は、業務へ反映させる。

(2) 本変更に係る設計及び運転等の品質保証活動

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る設計及び工事を品質マニュアルにしたがい、その重要度に応じて実施する。

また、製品及び役務を調達する場合は、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、製品及び役務やその重要度に応じた管理を行う。なお、許認可申請等に係る解析業務を調達する場合は、通常の調達要求事項に加え、特別な調達管理を行う。各業務を主管する組織の長は、検査及び試験等により調達製品が要求事項を満足していることを確認する。

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアルにしたがい、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評価を行い、継続的に改善する。また、製品及び役務を調達する場合は、設計及び工事と同様に管理する。

各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に及ぼす影響に応じた是正処置等を実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織の長はその実施状況を確認する。

上記のとおり、品質マニュアルを定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築している。

5. 教育・訓練

技術者は、原則として入社後一定期間、当社原子力研修センター、原子力発電所等において、原子力発電所の仕組み、放射線管理等の基礎教育・訓練並びに機器配置及びプラントシステム等の現場教育・訓練を受け、各職能、目的に応じた基礎知識を習得する。

技術者の教育・訓練は、当社原子力研修センターのほか、国内の原子力関係機関（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、株式会社原子力発電訓練センター等）において、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努めている。

また、高浜発電所においては、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定に基づき、対象者、教育内容、教育時間等について教育の実施計画を立て、それにしたがって教育を実施する。

本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要な技能の維持と知識の向上を図るため、計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

6. 有資格者等の選任・配置

発電用原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設計又は管理に関する業務の実務経験を３年以上有する者の中から職務遂行能力を考慮した上で発電用原子炉ごとに選任する。

発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保した上で、本店の保安に関する管理職を配置する。

本店の保安に関する管理職が、発電所の他の職位と兼務する場合は、兼務する職位としての判断と発電用原子炉主任技術者としての判断が相反しない職位とするとともに、相反性を確実に排除させる措置を講じる。

発電用原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を発電用原子炉主任技術者の選任要件を満たす管理職から選任し、職務遂行に万全を期している。

運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直課長の職位としている。

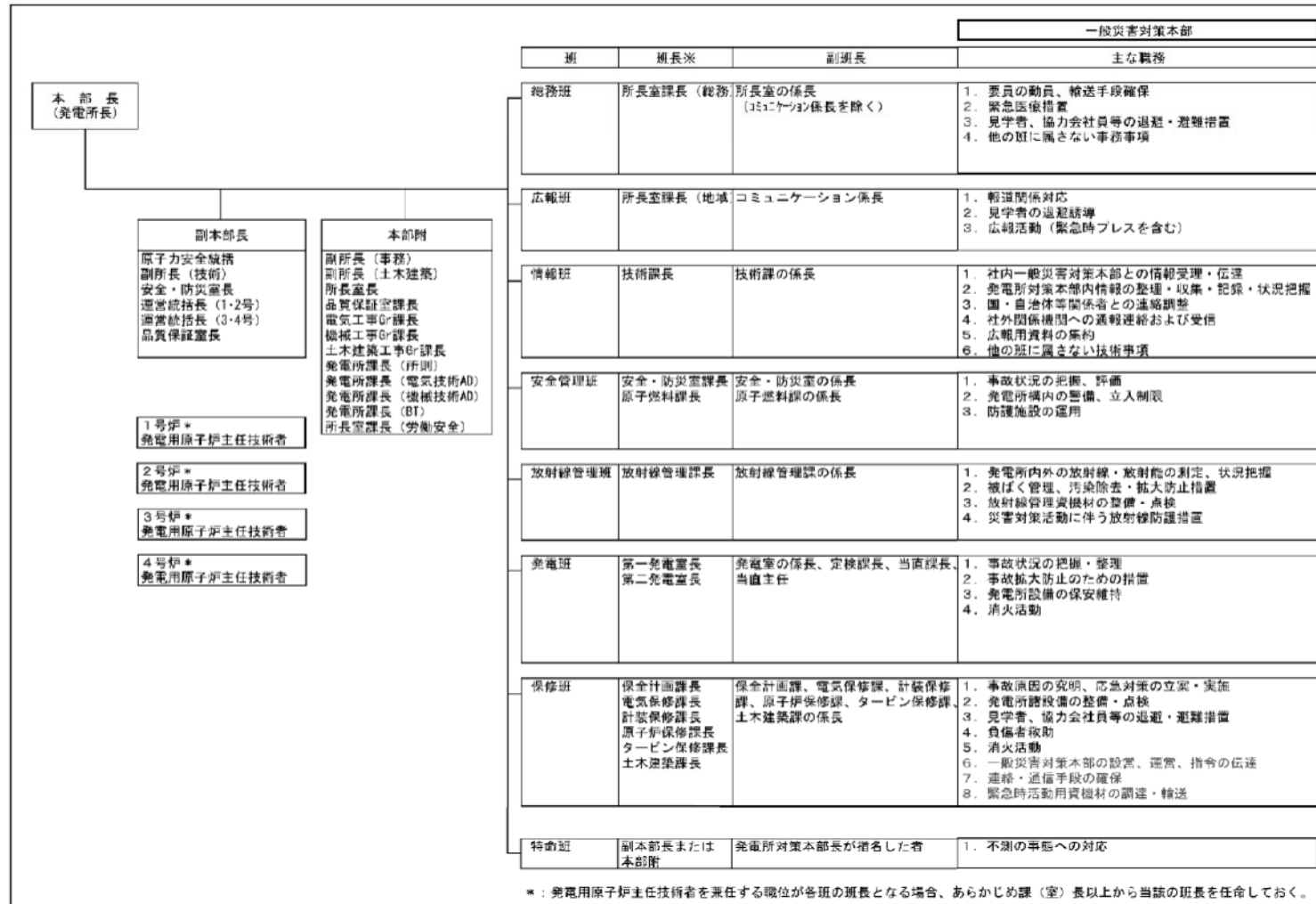
第1表 原子力事業本部、高浜発電所及び土木建築室の技術者の人数

(2022年7月1日現在)

	技術者の 総人数	技術者のうち 管理職 の人数	技術者のうち有資格者の人数				
			発電用 原子炉 主任技 術者有 資格者 の人数	第1種 放射線 取扱主 任者有 資格者 の人数	運転責 任者の 基準に 適合し た者の 人数	第1種 ボイラ ー・ター ビン主 任技術 者有資 格者の 人数	第1種 電気主 任技術 者有資 格者の 人数
原子力事業本部 原子力企画部門	43	20 (20)	16	10	1	0	0
原子力事業本部 原子力安全・技術部門	110	29 (29)	7	11	0	1	1
原子力事業本部 原子力発電部門	171	46 (46)	5	18	0	1	2
原子力事業本部 原子燃料部門	29	10 (10)	3	7	0	0	0
高浜発電所	489	54 (54)	16	21	17	4	3
土木建築室 (原子力関係)	25	7 (7)	0	0	0	0	0

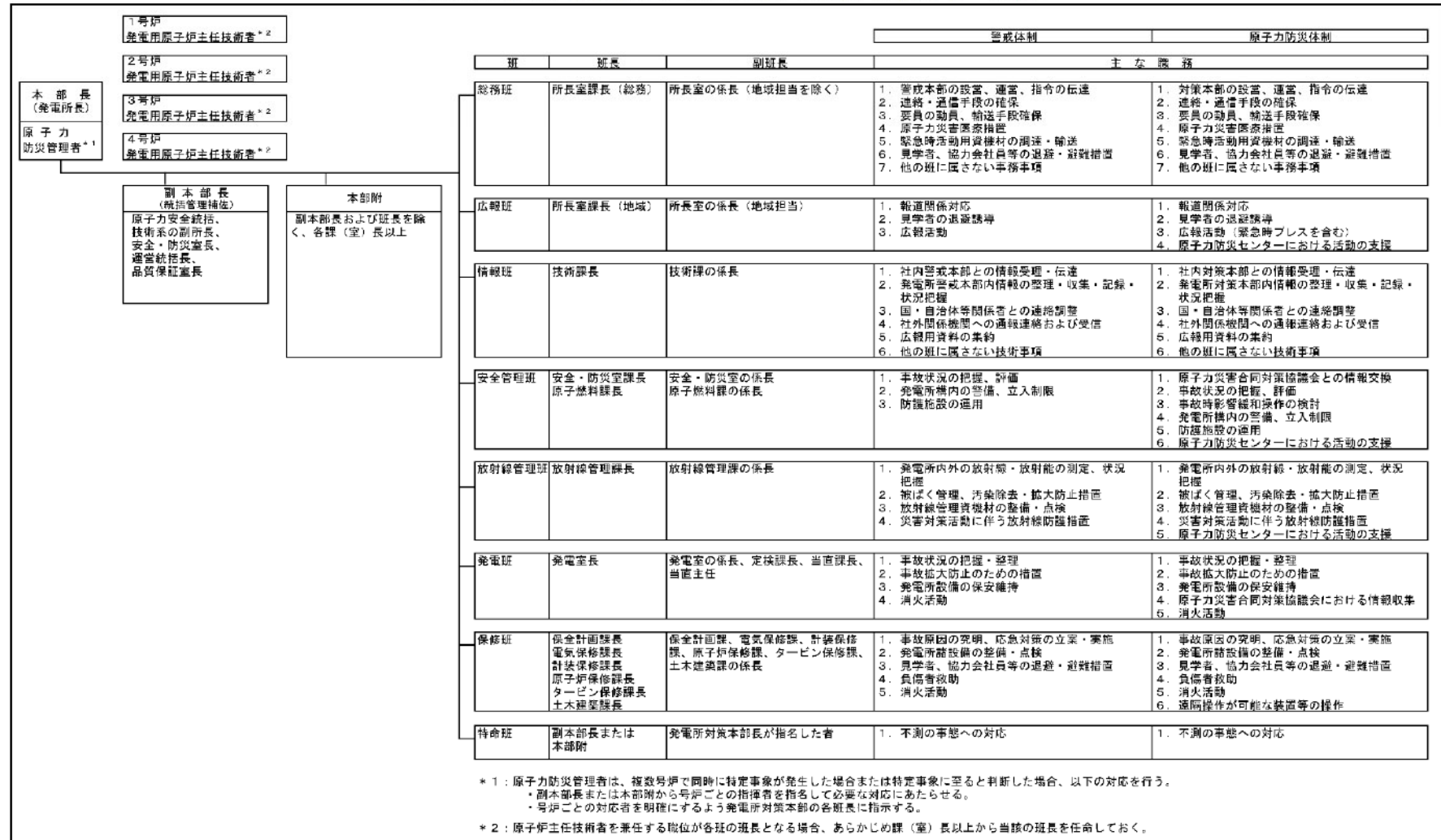
注: () 内は、管理職のうち、技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。

(高浜発電所防災組織)



第2-1図 防災組織図（2022年7月1日現在）

(高浜発電所警戒本部及び高浜発電所原子力緊急時対策本部の組織)



第 2-2 図 原子力防災組織図 (2022 年 7 月 1 日現在)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 2. 3 4. 2. 4	文書の管理 記録の管理	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※ 1	原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
8. 2. 2	内部監査		原子力部門における内部監査通達	経営監査室
8. 3 8. 5. 2	不適合の管理 是正処置等		不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 5. 2 8. 5. 3	是正処置等 未然防止処置		未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※ 1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第 3 図 品質保証活動に係る文書体系(1/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 1	重要度分類	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※1	グレード分け通達	原子力事業本部 原子力発電部門
4. 1	安全文化		安全文化通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 4 5. 5. 3 6. 2	品質目標		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 5. 3	管理者		原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
5. 5. 4 5. 6	組織の内部の情報の伝達		内部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
6. 1	資源の確保		要員・組織計画通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 2	要員の力量の確保および教育訓練		教育・訓練通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 1 7. 1 7. 2 7. 5 7. 6 8. 2. 4	運転管理		運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	燃料管理		原子燃料管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射性廃棄物管理		放射性廃棄物管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射線管理		放射線管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	施設管理		施設管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	非常時の措置		非常時の措置通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
	廃止措置管理		廃止措置管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	その他		安全管理通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
			原子燃料サイクル通達	原子力事業本部 原子燃料部門
			火災防護通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力技術業務要綱	原子力事業本部 原子力安全・技術部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(2/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
7. 2. 3 8. 2. 1	組織の外部の 者との情報の 伝達等 組織の外部の 者の意見	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※1	外部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 3	設計開発		設計・開発通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
7. 4 7. 5. 5	調達 調達物品の管理		原子力部門における調達管理通達	調達本部
7. 6	監視測定のための設備の管理		監視機器・測定機器管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 3	プロセスの監視測定		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における内部監査通達	経営監査室
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6 8. 2. 4	機器等の検査等		検査・試験通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 4 8. 5. 2	データの分析 および評価		データ分析通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系（3/3）

添 付 書 類 五

変更に係る発電用原子炉施設の設置及び運転に関する
技術的能力に関する説明書

本変更に係る発電用原子炉施設の設計及び工事、並びに運転及び保守（以下「設計及び運転等」という。）のための組織、技術者の確保、経験、品質保証活動、技術者に対する教育・訓練及び有資格者等の選任・配置については次のとおりである。

1. 組 織

本変更に係る設計及び運転等は第 1 図に示す既存の原子力関係組織にて実施する。

これらの組織は、「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第 43 条の 3 の 24 第 1 項の規定に基づく高浜発電所原子炉施設保安規定（以下「保安規定」という。）等で定められた業務所掌に基づき、明確な役割分担のもとで高浜発電所の設計及び運転等に係る業務を適確に実施する。

本変更に係る設計及び工事の業務について、設計方針については原子力事業本部の原子力安全・技術部門、原子力発電部門、原子燃料部門及び土木建築室にて定め、現場における具体的な設計及び工事の業務は高浜発電所において実施する。

本変更に係る運転及び保守の業務について、高浜発電所の発電用原子炉施設の運転に関する業務は第一発電室及び第二発電室が、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務は原子燃料課、放射線管理課、保全計画課、電気必修課、計装必修課、原子炉必修課、タービン必修課、土木建築課、電気工事グループ及び機械工事グループが、燃料管理に関する業務は原子燃料課が、放射線管理に関する業務は放射線管理課が、原子力防災、出入管理等に関する

業務並びに重大事故等発生時及び大規模損壊発生時の体制の整備に関する業務は安全・防災室が、火災発生時、内部溢水発生時及びその他自然災害発生時等に関する業務は保全計画課が実施する。



運転及び保守の業務について、自然災害や重大事故等にも適確に対処するため、あらかじめ、発電所長を本部長とした防災組織及び原子力防災組織を構築し、発生する事象に応じて対応する。

自然災害が発生した場合は防災組織として一般災害対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。また、原子力災害が発生した場合又はその恐れがある場合は、原子力防災組織として発電所警戒本部又は発電所緊急時対策本部が設置され、平時の業務体制から速やかに移行される。

防災組織を第 2-1 図、原子力防災組織を第 2-2 図に示す。

これらの組織は、高浜発電所の組織要員により構成され、原子力防災の体制に移行したときには、本店の原子力防災組織と連携

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

し、外部からの支援を受けることとする。

森林火災や地震などの自然災害の重畳時には、一般災害対策本部による活動となるが、自然災害から重大事故等が発生した場合、及び自然災害と重大事故等が重畳した場合、並びに重大事故等が重畳した場合には発電所緊急時対策本部にて対応することとし、重大事故等対策要員にて初動活動を行い、重畳して発生している自然災害の対応は、本部長の指示のもと、発電所緊急時対策本部の役割分担に応じて対処する。

発電用原子炉施設の保安に関する事項を審議するものとして、保安規定に基づき本店に原子力発電安全委員会を、高浜発電所に原子力発電安全運営委員会を設置している。原子力発電安全委員会は、法令上の手続きを要する発電用原子炉設置（変更）許可申請書本文事項の変更、保安規定変更及び発電用原子炉施設の定期的な評価の結果等を審議し、高浜発電所の原子力発電安全運営委員会は、発電所で作成すべき手順書の制定・改正等の発電用原子炉施設の保安運営に関する具体的重要事項を審議することで役割分担を明確にしている。

2. 技術者の確保

(1) 技術者数

技術者とは技術系社員のことを示しており、2023年11月1日現在、原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における技術者の人数は784名であり、そのうち高浜発電所における技術者の人数は454名である。

このうち、10年以上の経験年数を有する管理職が143名在籍している。

(2) 有資格者数

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室における2023年11月1日現在の有資格者は次のとおりであり、そのうち高浜発電所における有資格者を括弧書きで示す。

発電用原子炉主任技術者	35名（16名）
放射線取扱主任者（第1種）	49名（16名）
ボイラー・タービン主任技術者（第1種）	5名（3名）
電気主任技術者（第1種）	9名（3名）
運転責任者として原子力規制委員会が定める 基準に適合した者	17名（15名）

また、自然災害や重大事故等の対応として資機材の運搬等を行うこととしており、大型けん引免許等を有する技術者についても確保している。

原子力事業本部の各部門、高浜発電所及び土木建築室の技術者及び有資格者の人数を第1表に示す。現在、確保している技術者数にて本変更に係る設計及び運転等の対処が可能であるが、今後とも設計及び運転等を適切に行い、安全を確保し、円滑かつ確実な業務遂行を図るため、必要な教育及び訓練を行うとともに、採用を通じ、必要な有資格者数と技術者数を継続的に確保し、配置する。

3. 経 験

当社は、昭和 29 年以來、原子力発電に関する諸調査、諸準備等を進めるとともに、技術者を国内及び国外の原子力関係諸施設へ多数派遣し、技術的能力の蓄積に努めている。

また、昭和 45 年 11 月に美浜発電所 1 号炉の営業運転を開始して以来、計 11 基の原子力発電所を有し、順調な運転を行ってきた。

原子力発電所（原子炉熱出力）	営業運転の開始
美浜発電所 1 号炉（約 1,031MW）	昭和 45 年 11 月 28 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
2 号炉（約 1,456MW）	昭和 47 年 7 月 25 日 （平成 27 年 4 月 27 日運転終了）
3 号炉（約 2,440MW）	昭和 51 年 12 月 1 日
高浜発電所 1 号炉（約 2,440MW）	昭和 49 年 11 月 14 日
2 号炉（約 2,440MW）	昭和 50 年 11 月 14 日
3 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 1 月 17 日
4 号炉（約 2,660MW）	昭和 60 年 6 月 5 日
大飯発電所 1 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 3 月 27 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
2 号炉（約 3,423MW）	昭和 54 年 12 月 5 日 （平成 30 年 3 月 1 日運転終了）
3 号炉（約 3,423MW）	平成 3 年 12 月 18 日
4 号炉（約 3,423MW）	平成 5 年 2 月 2 日

当社は、これら原子力発電所の建設時及び改造時の設計及び工事をととして豊富な経験を有し、技術力を維持している。

また、営業運転開始以来、計 11 基の原子力発電所において、約 52 年間運転を行っており、運転及び保守について十分な経験を有している。

本変更に関して、設計及び工事の経験として、高浜発電所にお

いて平成 16 年には 1 号、2 号、3 号及び 4 号炉共用の使用済燃料輸送容器保管建屋の設置、平成 17 年には 4 号炉、平成 18 年には 3 号炉の使用済燃料貯蔵設備の貯蔵能力の変更、平成 19 年には 4 号炉、平成 20 年には 3 号炉の原子炉容器上部ふた取替え等の工事を順次実施している。

また、耐震裕度向上工事として、平成 20 年には 1 号炉の動力変圧器及び 2 号炉の内部スプレクーラ、平成 21 年には 1 号炉の電気計装盤及び 2 号炉の原子炉トリップしゃ断器盤等について工事を実施しており、設備の設計検討及び工事を継続して実施している。

更なる安全性向上の観点からアクシデントマネジメント対策として、代替再循環、代替補機冷却、格納容器内自然対流冷却及び格納容器内注水の設備改造を検討し、対策工事を実施している。

また、経済産業大臣の指示「平成 23 年福島第一・第二原子力発電所事故を踏まえた他の発電所の緊急安全対策の実施について（指示）（平成 23・03・28 原第 7 号 平成 23 年 3 月 30 日付）」に基づき実施した緊急安全対策により、空冷式非常用発電装置、電源車、消防ポンプ等の配備に関する設計検討を行い、対策工事を実施している。

運転マニュアルの改正対応や習熟訓練による運転の知識・技能の向上を図るとともに、工事に関連する保守経験を継続的に積み上げている。

また、運転の経験として、当社で発生したトラブル対応や、国内外のトラブル情報の水平展開要否に係る判断等を通じて、トラブルに関する経験や知識についても継続的に積み上げている。

さらに、重大事故等の対応の検討、対策の実施及び訓練の実施により経験や知識を継続的に積み上げている。

以上のとおり、本変更に係る同等及び類似の設計及び運転等の経験を十分に有しており、今後も継続的に経験を積み上げていく。

4. 品質保証活動

設計及び運転等の各段階における品質保証活動は、原子力発電所の安全を達成、維持及び向上させるために、「原子力施設の保安のための業務に係る品質管理に必要な体制の基準に関する規則」にしたがい、健全な安全文化を育成し及び維持するための活動、関係法令及び保安規定の遵守に対する意識の向上を図るための活動を含めた品質マネジメントシステムを確立し、実施し、評価確認し、継続的改善を行うことにより実施している。

この品質マネジメントシステムに基づき品質保証活動を実施するための基本的実施事項を、「原子力発電の安全に係る品質保証規程」（以下「品質マニュアル」という。）に定めている。

なお、本申請における設計及び運転等の各段階における品質保証活動のうち、原子力利用における安全対策の強化のための核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律等の一部を改正する法律に基づき変更認可された発電用原子炉施設保安規定の施行までに実施した活動については、「原子力発電所における安全のための品質保証規程（JEAC4111-2009）」及び「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の設計及び工事に係る品質管理の方法及びその検査のための組織の技術基準に関する規則」にしたがい実施している。

(1) 品質保証活動の体制

当社における品質保証活動は、品質マニュアルに基づく社内標準を含む文書及びこれらの文書の中で明確にした記録で構成する文書体系を構築し、実施する。品質保証活動に係る文書体系を第3図に示す。

また、品質マニュアルに基づき、社長を最高責任者とし、実施部門である第1図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）における品質保証活動に係る体制及び監査部門である経営監査室における品質保証活動に係る体制を構築している。

社長は、原子力の安全のためのリーダーシップを発揮し、品質

保証体制の実効性を維持することの責任と権限を有し、品質方針を設定し、原子力の安全を確保することの重要性が組織内に伝達され、理解されることを確実にするとともに、要員が健全な安全文化を育成し及び維持することに貢献できるようにする。

各業務を主管する組織の長は、品質方針にしたがい、品質保証活動の計画、実施、評価及び改善を行い、その活動結果について、実施部門の管理責任者である原子力事業本部長がマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

各業務を主管する組織の長は、業務の実施に際して、業務に対する要求事項を満足するように定めた社内標準を含む文書に基づき、責任をもって個々の業務を実施し、要求事項への適合及び品質保証活動の実効性を実証する記録を作成し管理する。

経営監査室長は、監査部門の管理責任者として、実施部門と独立した立場で内部監査を実施し、結果をマネジメントレビューのインプットとして社長へ報告する。

社長は報告内容を基にマネジメントレビューを実施し、品質方針の見直しや品質保証活動の改善のための指示を行う。

本店の品質保証会議では、第 1 図に示す原子力関係組織（経営監査室を除く。）の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。また、高浜発電所の発電所レビューでは、高浜発電所の品質マネジメントシステムが実効性のあることを評価する。

これらのレビュー結果により保安規定や社内標準を改正する必要がある場合は、別途、原子力発電安全委員会を開催し、その内容を審議し、その審議結果は、業務へ反映させる。

(2) 本変更に係る設計及び運転等の品質保証活動

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る設計及び工事を品質マニュアルにしたがい、その重要度に応じて実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者において品質保証活動が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、製品及び役務やその重要度に応じた管理を行う。なお、許認可申請等に係る解析業務を

調達する場合は、通常の調達要求事項に加え、特別な調達管理を行う。各業務を主管する組織の長は、検査及び試験等により調達製品が要求事項を満足していることを確認する。

各業務を主管する組織の長は、本変更に係る運転及び保守を適確に遂行するため、品質マニュアルにしたがい、関係法令等の要求事項を満足するよう個々の業務を計画し、実施し、評価を行い、継続的に改善する。また、製品及び役務を調達する場合は、設計及び工事と同様に管理する。

各業務を主管する組織の長は、設計及び運転等において不適合が発生した場合、不適合を除去し、再発防止のために原因を特定した上で、原子力安全に及ぼす影響に応じた是正処置等を実施する。また、製品及び役務を調達する場合は、供給者においても不適合管理が適切に遂行されるよう要求事項を提示し、不適合が発生した場合には、各業務を主管する組織の長はその実施状況を確認する。

上記のとおり、品質マニュアルを定めた上で、品質保証活動に必要な文書を定め、調達管理を含めた品質保証活動に関する計画、実施、評価及び改善を実施する仕組み及び役割を明確化した体制を構築している。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。



枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

5. 教育・訓練

技術者は、原則として入社後一定期間、当社原子力研修センター、原子力発電所等において、原子力発電所の仕組み、放射線管理等の基礎教育・訓練並びに機器配置及びプラントシステム等の現場教育・訓練を受け、各職能、目的に応じた基礎知識を習得する。

技術者の教育・訓練は、当社原子力研修センターのほか、国内の原子力関係機関（国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、株式会社原子力発電訓練センター等）において、各職能、目的に応じた実技訓練や机上教育を計画的に実施し、一般及び専門知識・技能の習得及び習熟に努めている。

また、高浜発電所においては、原子力安全の達成に必要な技術的能力を維持・向上させるため、保安規定に基づき、対象者、教育内容、教育時間等について教育の実施計画を立て、それにしたがって教育を実施する。

本変更に係る業務に従事する技術者、事務系社員及び協力会社社員に対しては、各役割に応じた自然災害等発生時、重大事故等発生時の対応に必要な技能の維持と知識の向上を図るため、計画的かつ継続的に教育・訓練を実施する。

6. 有資格者等の選任・配置

発電用原子炉主任技術者は、原子炉主任技術者免状を有する者のうち、発電用原子炉施設の施設管理に関する業務、運転に関する業務、設計に係る安全性の解析及び評価に関する業務、燃料体の設計又は管理に関する業務の実務経験を３年以上有する者の中から職務遂行能力を考慮した上で発電用原子炉ごとに選任する。

発電用原子炉主任技術者は、発電用原子炉施設の運転に関し保安の監督を誠実かつ最優先に行い、保安のための職務が適切に遂行できるよう独立性を確保した上で、本店の保安に関する管理職から配置する。

本店の保安に関する管理職が、発電所の他の職位と兼務する場合は、兼務する職位としての判断と発電用原子炉主任技術者としての判断が相反しない職位とするとともに、相反性を確実に排除させる措置を講じる。

発電用原子炉主任技術者不在時においても、発電用原子炉施設の運転に関し保安上必要な指示ができるよう、代行者を発電用原子炉主任技術者の選任要件を満たす管理職から選任し、職務遂行に万全を期している。

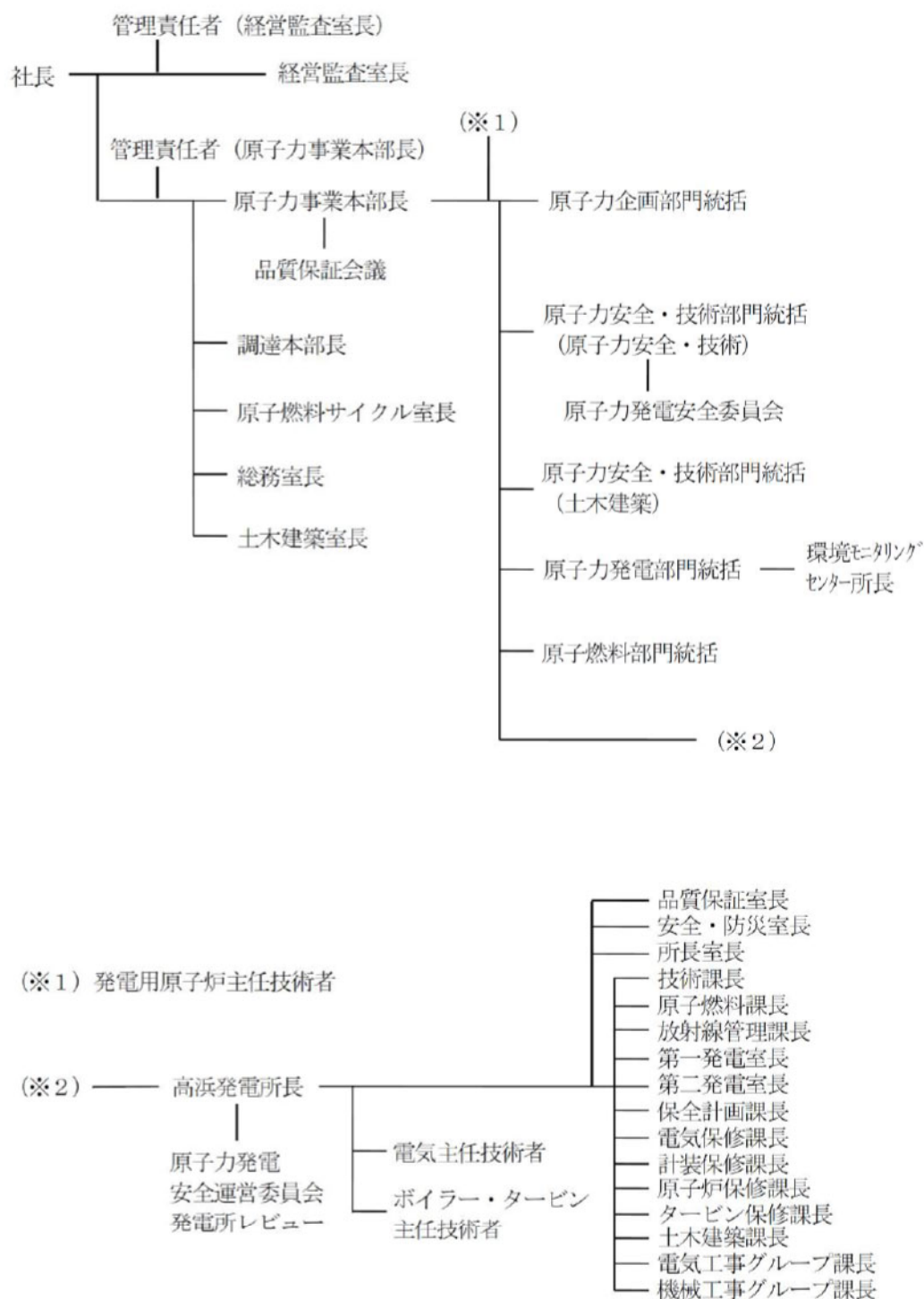
運転責任者は、原子力規制委員会が定める基準に適合した者の中から選任し、原子炉の運転を担当する当直の責任者である当直課長の職位としている。

第1表 原子力事業本部、高浜発電所及び土木建築室の技術者の人数

(2023年11月1日現在)

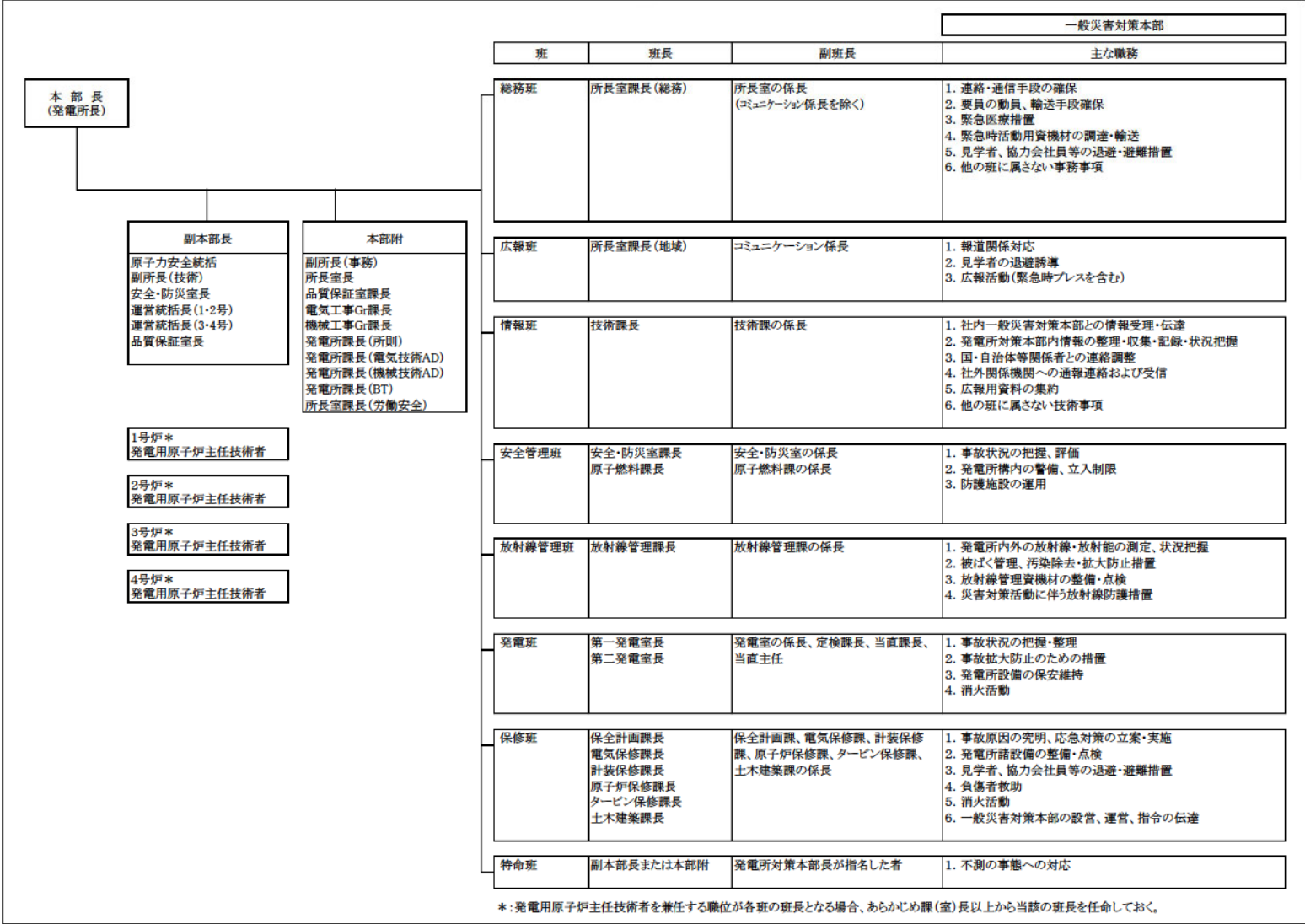
	技術者の 総人数	技術者のうち 管理職 の人数	技術者のうち有資格者の人数				
			発電用原 子炉主任 技術者有 資格者の 人数	第1種 放射線 取扱主 任者有 資格者 の人数	運転責任 者の基準 に適合し た者の 人数	第1種ボ イラー・ タービン 主任技術 者有資格 者の人数	第1種 電気主 任技術 者有資 格者の 人数
原子力事業本部 原子力企画部門	39	18 (18)	6	6	1	1	0
原子力事業本部 原子力安全・技術部門	84	21 (21)	4	2	0	0	0
原子力事業本部 原子力発電部門	162	41 (41)	4	17	1	1	6
原子力事業本部 原子燃料部門	35	11 (11)	5	8	0	0	0
高浜発電所	454	48 (48)	16	16	15	3	3
土木建築室 (原子力関係)	10	4 (4)	0	0	0	0	0

注()内は、管理職のうち、技術者としての経験年数が10年以上の人数を示す。



第1図 原子力関係組織図 (2023年11月1日現在)

(高浜発電所防災組織)



第2-1図 防災組織図 (2023年11月1日現在)

(高浜発電所警戒本部および高浜発電所原子力緊急時対策本部の組織)



第2-2図 原子力防災組織図(2023年11月1日現在)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 2. 3 4. 2. 4	文書の管理 記録の管理	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※ 1	原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
8. 2. 2	内部監査		原子力部門における内部監査通達	経営監査室
8. 3 8. 5. 2	不適合の管理 是正処置等		不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 5. 2 8. 5. 3	是正処置等 未然防止処置		未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(1/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
4. 1	重要度分類	原子力発電の安全に係る品質保証規程※ ※1	グレード分け通達	原子力事業本部 原子力発電部門
4. 1	安全文化		安全文化通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 4 5. 5. 3 6. 2	品質目標		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
5. 5. 3	管理者		原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
5. 5. 4 5. 6	組織の内部の情報の伝達		内部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
6. 1	資源の確保		要員・組織計画通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 2	要員の力量の確保および教育訓練		教育・訓練通達	原子力事業本部 原子力企画部門
6. 1 7. 1 7. 2 7. 5 7. 6 8. 2. 4	運転管理		運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	燃料管理		原子燃料管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射性廃棄物管理		放射性廃棄物管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	放射線管理		放射線管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	施設管理		施設管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	非常時の措置		非常時の措置通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
	廃止措置管理		廃止措置管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
	その他		安全管理通達	原子力事業本部 原子力安全・技術部門
			原子燃料サイクル通達	原子力事業本部 原子燃料部門
			火災防護通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力技術業務要綱	原子力事業本部 原子力安全・技術部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系(2/3)

品質マネジメントシステム 計画関連条項	項 目	社内標準名		所管箇所
		1 次 文書	2 次文書	
7. 2. 3 8. 2. 1	組織の外部の 者との情報の 伝達等 組織の外部の 者の意見	原子力発電の安全に係る品質保証規程 ※1	外部コミュニケーション通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 3	設計開発		設計・開発通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における文書・記録管理通達	原子力事業本部 原子力企画部門
7. 4 7. 5. 5	調達 調達物品の管理		原子力部門における調達管理通達	調達本部
7. 6	監視測定のための設備の管理		監視機器・測定機器管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 2. 3	プロセスの監視測定		品質目標通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			原子力部門における内部監査通達	経営監査室
			運転管理通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			不適合管理および是正処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
			未然防止処置通達	原子力事業本部 原子力発電部門
7. 6 8. 2. 4	機器等の検査等		検査・試験通達	原子力事業本部 原子力発電部門
8. 4 8. 5. 2	データの分析 および評価		データ分析通達	原子力事業本部 原子力発電部門

※1：原子力発電の安全に係る品質保証規程の所管箇所は、原子力事業本部、総務室及び経営監査室である。

第3図 品質保証活動に係る文書体系（3/3）

添 付 書 類 六

変更に係る発電用原子炉施設の場所に関する気象、地盤、 水理、地震、社会環境等の状況に関する説明書

目 次

項 目	
1. 地 盤	6-1-1
1.1 敷地の概況	6-1-1
1.2 調査の経緯	6-1-2
1.3 敷地周辺の地質・地質構造	6-1-3
1.4 敷地近傍の地質・地質構造	6-1-82
1.5 敷地の地質・地質構造	6-1-92
1.6 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く） 設置位置付近の地質・地質構造及び地盤	6-1-107
1.7 原子炉施設（特定重大事故等対処施設を除く） 設置位置付近の地盤の安定性評価	6-1-122
1.8 特定重大事故等対処施設設置位置付近の 地質・地質構造及び地盤	6-1-132
1.9 特定重大事故等対処施設設置位置付近の地盤の 安定性評価	6-1-139
1.10 地質調査に関する実証性	6-1-146
1.11 参考文献	6-1-148
2. 水 理	6-2-1
2.1 陸 水	6-2-1
2.2 海 象	6-2-2
2.3 利水計画	6-2-5
3. 気 象	6-3-1
3.1 高浜地方の気象	6-3-1
3.2 最寄の気象官署等の資料による一般気象	6-3-3
3.3 敷地における気象観測	6-3-6

3.4	敷地における気象観測結果	6-3-8
3.5	安全解析に使用する気象条件	6-3-14
3.6	参考文献	6-3-21
4.	地 震	6-4-1
4.1	概 要	6-4-1
4.2	敷地周辺の地震発生状況	6-4-2
4.3	地震の分類	6-4-5
4.4	敷地地盤の振動特性	6-4-7
4.5	基準地震動Ss	6-4-9
4.6	参考文献	6-4-18
5.	社会環境	6-5-1
5.1	人口分布	6-5-1
5.2	付近の部落および特殊施設	6-5-2
5.3	産業活動	6-5-3
5.4	交 通	6-5-4
5.5	外部火災影響施設	6-5-5
5.6	参考文献	6-5-6
6.	津 波	6-6-1
6.1	敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波	6-6-1
6.2	基準津波の策定	6-6-2
6.3	津波に対する安全性	6-6-27
6.4	参考文献	6-6-29
7.	火 山	6-7-1
7.1	検討の基本方針	6-7-1
7.2	原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出	6-7-2
7.3	運用期間における火山活動に関する個別評価	6-7-4
7.4	設計対応が不可能な火山事象の評価	6-7-11
7.5	火山事象の影響評価	6-7-13
7.6	参考文献	6-7-22
8.	竜 巻	6-8-1

8.1	竜 卷	6-8-1
8.2	参考文献	6-8-13
9.	生 物	6-9-1
9.1	海生生物	6-9-1
9.2	植 生	6-9-1

1. 地盤

1.1 敷地の概況

発電所予定箇所は、同発電所 1 号機に隣接した北西側であり、敷地は現在造成中である。敷地の位置は東経 135° 31′、北緯 35° 31′ 高浜町中心より北西約 5.5Km、舞鶴市東端より北東約 12Km にあり、福井県大飯郡高浜町に属する。

敷地は若狭湾内にあつて内浦湾を形成する音海半島の根元にあり、東は若狭湾に直接面し、西は内浦湾に面している。

また南北は山に狭まれ、敷地内はほとんど山林で人家はない。

1.2 調査の経緯

1.2.1 敷地周辺の調査

敷地周辺の地質及び地質構造を把握するため、陸域については、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査等を実施した。また、海域については、文献調査のほか、海上音波探査、他機関によって実施された海上音波探査記録の再解析及び海上ボーリング調査を行い、地質・地質構造の検討を実施した。

1.2.2 敷地近傍の調査

敷地近傍の地質・地質構造を把握するため、敷地を中心とする半径約5kmの範囲について文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査、海上音波探査及び他機関実施の海上音波探査記録の再解析を実施し、地質・地質構造の検討を実施した。

1.2.3 敷地の調査

敷地の地質・地質構造を把握するため、地表地質調査、ボーリング調査、試掘坑調査、トレンチ調査、ピット調査等を実施し、基礎岩盤掘削時の調査等の結果を含め、地質・地質構造の検討を実施した。

1.2.4 原子炉施設設置位置付近の調査

原子炉施設設置位置付近の基礎地盤の性状及び地質・地質構造を把握するためボーリング調査、試掘坑調査等を実施した。

試掘坑内においては、地盤を直接観察するとともに、基礎地盤の岩盤物性の把握と原子炉施設の設計及び施工の検討資料を得るため、岩石・岩盤試験を実施した。

以上の調査・試験結果から、発電所の設計及び施工に必要な具体的資料を得るとともに、原子炉施設設置位置は、原子力発電所の設置に十分適していることを確認した。

1.3 敷地周辺の地質・地質構造

1.3.1 調査内容

1.3.1.1 文献調査

敷地周辺の陸域の地形及び地質・地質構造に関する主要な文献としては、通商産業省工業技術院地質調査所（現 独立行政法人産業技術総合研究所地質調査総合センター、以下「地質調査所」という。）発行の 5 万分の 1 地質図幅「冠島」(1957a)⁽¹⁾、「宮津」(1960)⁽²⁾、「丹後由良」(1958)⁽³⁾、「鋸崎」^{のこぎりさき}(1957b)⁽⁴⁾、「大江山」(1965)⁽⁵⁾、「舞鶴」(1961)⁽⁶⁾、「小浜」(1957)⁽⁷⁾、「熊川」^{くまかわ}(1998)⁽⁸⁾、「敦賀」(1999)⁽⁹⁾、「竹生島」^{ちくぶしま}(2001)⁽¹⁰⁾、「西津」^{にしづ}(2002)⁽¹¹⁾、「綾部」(1989)⁽¹²⁾、「四ッ谷」^{よつや}(1994)⁽¹³⁾、「北小松」(2001)⁽¹⁴⁾、「福知山」(1990)⁽¹⁵⁾及び「彦根西部」(1984)⁽¹⁶⁾、20 万分の 1 地質図幅「宮津」(1968)⁽¹⁷⁾、「岐阜」(1992)⁽¹⁸⁾及び「金沢」(1999)⁽¹⁹⁾、50 万分の 1 地質図幅「岡山」(1973)⁽²⁰⁾、「金沢（第 2 版）」(1974)⁽²¹⁾及び「京都（第 4 版）」(1982)⁽²²⁾、50 万分の 1 活構造図「岡山」(1985a)⁽²³⁾、「金沢」(1985b)⁽²⁴⁾及び「京都（第 2 版）」(2002)⁽²⁵⁾、「日本活断層図」(1978)⁽²⁶⁾、「全国主要活断層活動確率地図」(2005)⁽²⁷⁾、10 万分の 1 構造図「柳ヶ瀬－養老断層系ストリップマップ」(1994)⁽²⁸⁾、2.5 万分の 1 構造図「花折断層ストリップマップ」(2000)⁽²⁹⁾、100 万分の 1「日本地質図（第 3 版）」(1992)⁽³⁰⁾、20 万分の 1「日本シームレス地質図」(2014)⁽³¹⁾並びに同所編の「日本地質アトラス（第 2 版）」(1992)⁽³²⁾、経済企画庁（現 内閣府）発行の 20 万分の 1 土地分類図「福井県」(1974)⁽³³⁾、国土庁（現 国土交通省）発行の 20 万分の 1 土地分類図「滋賀県」(1975a)⁽³⁴⁾及び「岐阜県」(1975b)⁽³⁵⁾、福井県建設技術公社発行の 10 万分の 1「福井県地質図（2010 年版）」(2010)⁽³⁶⁾、国土開発技術研究センター発行の 20 万分の 1「近畿地方土木地質図」(2003)⁽³⁷⁾等がある。

この他、活断層の分布等を図示したものとして、活断層研究会編「新編日本の活断層」(1991)⁽³⁸⁾、岡田・東郷編「近畿の活断層」(2000)⁽³⁹⁾、池田他編「第四紀逆断層アトラス」(2002)⁽⁴⁰⁾、中田・今泉編「活断層詳細デジタルマップ」(2002)⁽⁴¹⁾、国土地理院発行の 2.5 万分の 1 都市

圏活断層図「京都西北部」(1996a)⁽⁴²⁾、「京都東北部(第2版)」(2009)⁽⁴³⁾、「京都東南部」(1996b)⁽⁴⁴⁾、「敦賀」(2005a)⁽⁴⁵⁾、「熊川」(2005b)⁽⁴⁶⁾、「北小松」(2005c)⁽⁴⁷⁾、「長浜」(2005d)⁽⁴⁸⁾、「三方」(2012a)⁽¹⁵³⁾、同院技術資料である「三方断層帯とその周辺「三方」解説書」(2012b)⁽¹⁵⁴⁾、「園部」(2014)⁽¹⁶⁰⁾、「舞鶴」(2015a)⁽¹⁶¹⁾、「綾部」(2015b)⁽¹⁶²⁾及び同院技術資料である「三峠・京都西山断層帯とその周辺「舞鶴」「綾部」「園部」解説書」(2015c)⁽¹⁶³⁾、地震調査研究推進本部地震調査委員会（以下「地震調査委員会」という。）による全国の主要活断層を対象とした「活断層の長期評価」^{(49) (50) (51) (52)}等がある。

敷地周辺の海域の地形及び地質・地質構造に関する主要な文献としては、海上保安庁水路部（現 海上保安庁海洋情報部）発行の5万分の1沿岸の海の基本図「若狭湾東部」(1980a)⁽⁵³⁾、「若狭湾西部」(1980b)⁽⁵⁴⁾及び「津居山」^{ついやま}(1994)⁽⁵⁵⁾、地質調査所発行の20万分の1海洋地質図「経ヶ岬沖海底地質図」^{きょうがみさき}(1993)⁽⁵⁶⁾及び「ゲンタツ瀬海底地質図」(2000)⁽⁵⁷⁾、100万分の1海洋地質図「日本海中部海域広域海底地質図」(1981)⁽⁵⁸⁾並びに同所編「日本地質アトラス(第2版)」(1992)⁽³²⁾、活断層研究会編「新編日本の活断層」(1991)⁽³⁸⁾等がある。これらの主要な文献のほか、研究論文、学会誌等の論文についても調査を実施した。

これらの文献により、敷地周辺の地形及び地質・地質構造の概要を把握した。

1.3.1.2 地質・地質構造の調査

(1) 敷地周辺陸域の調査

文献調査の結果を踏まえて、発電所を中心とする半径約30kmの範囲の陸域（以下「敷地周辺陸域」という。）及びその周辺の陸域において、変動地形学的調査、地表地質調査等を実施し、地質・地質構造を検討した。

変動地形学的調査は、主に当社撮影の縮尺2万分の1空中写真を用いた。その他に、国土地理院発行の空中写真（縮尺：1万分の1、

2 万分の 1 及び 4 万分の 1) を必要に応じて併用し、空中写真判読を行った。空中写真判読においては、敷地周辺陸域の地質・地質構造を考慮して作成した変動地形・リニアメント判読基準を用いて、変動地形学的視点により変動地形の可能性がある地形を抽出し、必要に応じてその詳細を航空レーザー測量等により検討した。

地表地質調査等としては、変動地形学的調査に使用した空中写真、地形図及び変動地形の可能性がある地形の分布図を使用して地質・地質構造の検討を行い、敷地周辺陸域の地質図、地質断面図等を作成した。変動地形の可能性がある地形の周辺については稠密な地表踏査を実施し、必要に応じてトレンチ調査、ピット調査、ボーリング調査、剥ぎ取り調査及び反射法地震探査を行い、地質・地質構造の検討を行った。また、露頭で粘土状破碎部が確認された場合には、ブロックサンプリングを行い、研磨片・岩石薄片を作成するとともに変形組織の観察及び条線観察を行い、最新活動時の運動センスと現在の広域応力場における運動センスとの関係を比較検討した。

これらの調査結果に基づき、原縮尺 2 万 5 千分の 1 の地形調査結果図、地質図、地質断面図等を作成した。

(2) 敷地周辺海域の調査

文献調査の結果を踏まえると、敷地を中心とする半径約 30km の範囲の海域（以下「敷地前面海域」という。）及びその周辺の海域（以下「敷地周辺海域」という。）において、地質調査所、海上保安庁水路部等によって詳細な調査が実施されており、これらの海上音波探査記録の再解析を行った。

当社は、敷地を中心とする半径約 5km の範囲の海域の地質・地質構造や、文献調査により敷地に大きな影響を与える可能性のある断層等の性状を把握するため、海上音波探査及び海上ボーリング調査を実施し、地質・地質構造の検討を行った。

これらの調査結果に基づき、敷地前面海域の海底地形図、海底地質図、海底地質断面図等を作成した。

1.3.2 陸域の調査結果

敷地を中心とする半径約 30km の範囲及びその周辺の陸域における地形及び地質・地質構造は、文献調査、変動地形学的調査、地表地質調査等の結果によると以下のとおりである。

1.3.2.1 敷地周辺陸域の地形

敷地周辺陸域の地形図を第 1.3.1 図に示す。

敷地は福井県西部の音海^{おとみ}半島の中部に位置している。敷地周辺の西側と南側は京都府に、南東側の狭い地域は滋賀県にある。半島の北側及び東側には若狭湾が、西側には内浦湾が広がる。

敷地周辺のほぼ北半分を占める若狭湾は、丹後半島経ヶ岬（京都府）と越前岬（福井県）とに挟まれ、円弧状の湾入を示す。複数の半島や内湾の出入りで示されるリアス海岸を特徴とする。

敷地周辺のほぼ南半分を占める陸域は、半島や河川沿いの狭長な低地及びその大部分を占める山地からなる。主な半島は西から東に丹後半島、栗田^{くんだ}半島、大浦半島、音海半島、大島半島、内外海^{うちとみ}半島及び常神^{つねかみ}半島で、半島に挟まれる内湾は宮津湾、栗田湾、舞鶴湾、内浦湾、高浜湾、小浜湾及び矢代^{やしる}湾である。最大の半島である丹後半島中央部には、太鼓^{たいこ}山（標高 683m）等の標高 600m を超える山が点在し、その周囲に標高約 500m～約 600m の起伏の少ない山頂、さらに一段低い標高約 200m～約 300m の平坦面が広がる。山地を刻む主な川の流路は、南北方向に流れるものが多い。

大浦半島、大島半島及び内外海半島には標高 500m 内外の山地が分布し、急崖で海に接する箇所も多い。主な山として、大浦半島の青葉山（標高 693m）及び内外海半島の久須夜^{くすやがだけ}ヶ岳（標高 619m）がある。山地は由良川河口から福知山市街地までのほぼ NE－SW 方向の由良川流路を境に、西側の但馬^{たじま}山地とその東側の丹波高地とに分けられる。但馬山地は大江山（標高 832m）で代表される標高約 600m～約 700m の定高性をもつ山列からなり、NE－SW 方向に連なる。但馬山地は宮津湾から SW 方向に伸びる野田川沿いの低地で、北側の丹後半島と分

けられる。丹波高地は NNE－SSW～NE－SW 方向に流れる^{あどがわ}安曇川周辺までの広範囲を占め、標高約 500m～約 1,000m の定高性を特徴とし、丹波高地東部で標高約 800m～約 900m、西部で標高約 500m～約 600m と東高西低を示す。主な山は東側の滋賀県と福井県との県境付近の^{ひゃくりがだけ}百里ヶ岳（標高 931m）や京都府との 3 府県の境界の三国岳（標高 776m）、福井県と京都府との境界の^{とうきんざん}頭巾山（標高 871m）、舞鶴市と綾部市との境界の^{みせんさん}弥仙山（標高 664m）等である。但馬山地と丹波高地西部の山列は NE－SW 方向に延び、この地域の地質構造帯の走向と調和する。山地を流れる河川流路の方向も、NE－SW 方向の地質構造や東高西低の丹波高地を反映しているものが多い。

野坂山地から小浜市周辺にかけての地域では、三方五湖を含む平地区と野坂山地との境界が N－S 方向の直線状を示し、また、小浜市から三方上中郡若狭町にかけて北側の低地と南側の丹波高地との境界は WNW－ESE 方向の直線状を示している。この 2 つの直線状の境界に挟まれた地域は^{さんえんさんかくち}三遠三角地と呼ばれており、敷地周辺で最も低平な沖積低地が分布する。三遠三角地内の山地（三遠山地）は、東側の野坂山地や南側の丹波高地に比べて山頂高度が低く、野坂山地より 300m 程度低い標高 500m 以下の山地が分布している。

丹波高地を刻む主な川は由良川で、川沿いには沖積低地が分布する。小浜市街地付近を河口とする北川と南川沿いにはやや広い沖積低地が広がる。この他、舞鶴東港、舞鶴西港及び大飯郡おおい町本郷を河口とする中小河川沿いにも狭い沖積低地が認められる。

1.3.2.2 敷地周辺陸域の地質

敷地を中心とする半径約 30km の範囲における陸域の地質層序表を第 1.3.1 表に、地質図を第 1.3.2 図に、地質断面図を第 1.3.3 図に示す。

敷地周辺の地質は、地質構造区分上は西南日本内帯に属し、北西の日本海側から、飛騨帯、飛騨外縁帯、^{れんげ}蓮華帯（^{さんぐん}三郡－蓮華帯又は大江山オフィオライト）、秋吉帯、舞鶴帯、超丹波帯及び丹波帯に分けられている（近畿地方土木地質図編纂委員会(2003)⁽³⁷⁾、第 1.3.4 図：日本

の地質増補版編集委員会編(2005)⁽⁵⁹⁾：日本地質学会編(2006⁽⁶⁰⁾、2009⁽⁶¹⁾)。

西南日本内帯で最も北側に位置する飛騨帯は大陸基盤岩類からなり、その南に位置する他の地質帯は、大陸の縁辺部で形成された地層・岩体や、海洋プレートとその上に堆積した地層が古生代以降のプレートの沈み込みに伴って大陸縁辺に付加して形成されたとされている。飛騨帯は約 240Ma に形成された片麻岩類や花崗岩類からなり、片麻岩類の原岩は古生代の堆積岩及び深成岩と考えられている（日本の地質増補版編集委員会編(2005)⁽⁵⁹⁾）。飛騨帯の南縁に断続的に分布する飛騨外縁帯は、主に古生代の浅海－陸棚相堆積物からなる（近畿地方土木地質図編纂委員会(2003)⁽³⁷⁾：東田他(2004)⁽⁶²⁾）。丹後半島地域は飛騨帯及び飛騨外縁帯に相当する地域と考えられるが、白亜紀～古第三紀の宮津花崗岩の貫入や新第三系の被覆により先白亜系の露出が認められないため、以降では論及しない。

京都府北部から兵庫県北部に点在する蓮華帯には結晶片岩類と共に超苦鉄質岩体が分布し、大江山オフィオライトと総称されることがある（Kurokawa(1985)⁽⁶³⁾）。大江山オフィオライトは古生代前期～中期に形成された海洋地殻～上部マントルの岩石からなる。

秋吉帯は大江山オフィオライトの南側に位置し、古生代後期の付加体（下見谷層^{しもみだに}）と陸棚相三畳系の志高層群^{しだか}からなる。

舞鶴帯は、福井県西部及び京都府北部から南西方向に帯状に分布し、古生代後期の夜久野^{やくの}オフィオライトとその上位の地層（舞鶴層群等）及び中生代三畳紀の浅海から汽水域に堆積した地層（難波江層群^{なばえ}等）からなる。

超丹波帯は、舞鶴帯と丹波帯に挟まれた狭長な分布をなし、古生代後期の付加体からなる。上月層^{こうづき}（UT3 コンプレックス）、大飯層^{おおい}（UT2 コンプレックス）及び氷上層^{ひかみ}（UT1 コンプレックス）の 3 層に区分される（Ishiga(1990)⁽⁶⁴⁾）。

丹波帯は、丹波高地の大部分を占め、中生代ジュラ紀の付加体からなる。丹波帯は岩相の特徴等からいくつかのコンプレックスに区分さ

れ、ジュラ紀後期の古屋層^{ふるや}が挟み込まれている。

本地域における舞鶴帯、超丹波帯及び丹波帯の各地質境界並びに超丹波帯及び丹波帯中の各地層・コンプレックス境界は、一般に北傾斜の衝上断層とされ、北側ほど構造的上位かつ形成年代の古い地質体が露出している（木村(2000)⁽⁶⁵⁾等）。

中生代白亜紀に入ると内帯側の地域は陸化し、広域的な酸性火成活動が顕在化した。地下深部では花崗岩類が、また、地表付近では基盤岩類の地層・岩体を覆って流紋岩質の火山噴出岩類が形成された。火山噴出岩類は、主に白亜紀後期の流紋岩質火砕流堆積物からなり、音海半島の音海流紋岩はこれに属する。

花崗岩類は、若狭湾西部に分布する白亜紀～古第三紀の宮津花崗岩、若狭湾最奥部に分布する蘇洞門^{そととも}花崗岩類、三方断層の東側に分布する雲谷山^{くもたにやま}花崗岩及び敦賀半島に分布する江若^{こうじゃく}花崗岩がある。

新第三紀中新世には、それまでアジア大陸の東縁に位置していた日本列島が日本海の拡大に伴って移動し、現在見られる島弧の原型が形作られた。この時期、日本海側（山陰北陸区）では北但層群及び内浦層群が形成され、続いて大山安山岩^{おおやま}や青葉山安山岩類の噴出と小規模な石英閃緑岩の貫入があった。少し遅れ、北但層群分布域に伊根層群が堆積した。白亜紀後期から新第三紀に、安山岩、流紋岩、花崗斑岩及び閃緑岩の小規模な岩脈の貫入があった。

中期更新世から後期更新世にかけて、海岸沿いや主要な河川沿いに高位段丘堆積物、中位段丘堆積物、低位段丘堆積物及び古期扇状地堆積物が、完新世に沖積層や新期扇状地堆積物が堆積した。

(1) 蓮華帯^{れんげ}（大江山オフィオライト）

蓮華帯は京都府北部宮津市南方から大江山周辺に分布する。かんらん岩を主体とする超苦鉄質岩体からなり、これらは海洋地殻～上部マントルに由来し、カリウム－アルゴン法の年代値として約403Ma～約443Ma(オルドビス紀～デボン紀)が示されている（辻森他(2000)⁽⁶⁶⁾）。

(2) 秋吉帯

秋吉帯は宮津市由良付近から南西方向に幅約 7km 以下で帯状に分布し、古生代石炭紀～ペルム紀の下見谷層と中生代三畳紀の志高層群からなる。この地質帯は志高帯と呼ばれたこともある（猪木他(1961)⁽⁶⁾、中沢(1961)⁽⁶⁷⁾等）が、下見谷層の層相の特徴や構造変形の時代等から、中国地方に分布するペルム紀付加体の秋吉帯に対比されるようになった（鈴木(1987)⁽⁶⁸⁾、Ishiga and Suzuki(1988)⁽⁶⁹⁾：近畿地方土木地質図編纂委員会(2003)⁽³⁷⁾、第 1.3.4 図）。

下見谷層は舞鶴市下見谷を模式地とし、主として由良川北西の山地に分布する。主に頁岩からなり、砂岩、苦鉄質～珪長質凝灰岩や苦鉄質火山岩を伴う（鈴木(1987)⁽⁶⁸⁾）。Ishiga and Suzuki(1984)⁽⁷⁰⁾及び石賀(1986)⁽⁷¹⁾は頁岩から産する放散虫化石から下見谷層の一部をペルム紀とした。

志高層群は舞鶴市志高付近に分布する。礫岩及び砂岩を主体とし、頁岩を伴う。無煙炭や植物化石を産する。中沢他(1958)⁽⁷²⁾は二枚貝化石から三畳紀前期～中期とした。

(3) 舞鶴帯

舞鶴帯は幅約 13km～約 17km で、秋吉帯と超丹波帯に挟まれた帯状分布をなし、北帯、中帯及び南帯に三分される。北帯と南帯は夜久野オフィオライトからなり、中帯はペルム紀～三畳紀の海成～陸棚相堆積物である舞鶴層群や荒倉層^{あらくら}及び難波江層群^{なばえ}から構成される。各帯の境界は断層である。

a. 北帯

北帯は幅約 6km 以下で、大浦半島から南西方向の福知山市大江町二箇^{にか}付近に帯状に分布し、夜久野オフィオライト、花崗岩質岩（桑飼花崗岩、舞鶴花崗岩）及び大浦層から構成されている。

夜久野オフィオライトは緑色岩類、変斑れい岩及び点在する超苦鉄質岩からなり、泥質岩や砂質岩を伴うこともある。大浦半島には全般に変質が著しい苦鉄質層状複合岩体がある。北部には変斑れい岩が多く、南部は主に緑色岩類からなり、宮津花崗岩の貫入により接触変成作用を受けている。

桑飼花崗岩は舞鶴市桑飼下^{くわがいしも}から福知山市大江町二箇付近に分布し、著しい変形作用を被った花崗岩と花崗閃緑岩からなり、変斑れい岩や緑色岩類の小岩体を伴う。舞鶴花崗岩は主にトータル岩からなり、舞鶴湾の南側にやや広く分布している。ウランー鉛法の年代値は、桑飼花崗岩では約 367Ma～約 437Ma、舞鶴花崗岩では約 236Ma～約 276Ma を示す (Fujii et al.(2008)⁽⁷³⁾)。

大浦層 (猪木他(1961)⁽⁶⁾) は年代不詳で、西舞鶴北方から大浦半島南部に分布し、頁岩を主体とし、砂岩、チャート及び珪長質凝灰岩を伴う。

なお、舞鶴帯北帯の緑色岩類は、化学組成の特徴や変成の程度から南帯の夜久野オフィオライトとは異なるとする見解 (Ishiwatari and Hayasaka(1992)⁽⁷⁴⁾) もある。

b. 中帯

中帯の幅は約 6km で、音海^{おとみ}半島難波江付近から舞鶴市南方を通り綾部市物部^{ものべ}付近にかけて帯状に分布している。中帯にはペルム系舞鶴層群並びに三疊系荒倉層及び難波江層群が分布している。

舞鶴層群は下部層、中部層及び上部層に 3 分される。下部層は緑色岩類及び黒色頁岩からなる。中部層は黒色頁岩を主として、砂岩及び珪長質凝灰岩を伴う。上部層は黒色頁岩を主として、砂岩、礫岩及び石灰岩を挟む。産出する放散虫、紡錘虫、有孔虫、腕足類等からペルム紀とされている (Ishiga(1984)⁽⁷⁵⁾、清水他(1962)⁽⁷⁶⁾)。舞鶴層群は周囲の地層と断層で接する。

荒倉層は舞鶴市荒倉付近と金剛院付近に小規模に露出し、黒色頁岩及び砂岩からなり、上位の難波江層群に不整合で覆われる (中沢(1958)⁽⁷⁷⁾)。分布域が狭いので、地質図では難波江層群に含めて表している。

難波江層群は、高浜町難波江付近から綾部市上八田町^{かみやた}付近まで断続的に分布し、砂岩及び頁岩を主体とし、三疊紀後期の二枚貝等を産する (中沢(1957)⁽⁷⁸⁾、Nakazawa(1958)⁽⁷⁹⁾)。荒倉層及び難波江層群は周囲の地層と断層で接する。

c. 南帯

南帯は幅約 3km～約 6km で、高浜町付近から綾部市有岡町付近にかけて帯状分布をなし、変斑れい岩や緑色岩類を主体とし、この他、頁岩、超苦鉄質岩、珪長岩、石英閃緑岩等を伴う（木村他(1989)⁽¹²⁾、栗本・牧本(1990)⁽¹⁵⁾）。これらの岩石は、超苦鉄質岩から変斑れい岩を経て緑色岩類に至る一連のオフィオライト層序をなしているとされている（石渡(1978)⁽⁸⁰⁾、日本地質学会編(2006)⁽⁶⁰⁾）。変斑れい岩は角閃岩や黒雲母片岩～片麻岩（舞鶴変成岩：猪木他(1961)⁽⁶⁾）を伴い、緑色岩類は黒色頁岩を伴う玄武岩と輝緑岩からなる。これらは変成、変形及び変質を受けて元の組織や組成が変化している。頁岩は大島半島では大島層（広川・黒田(1957b)⁽⁴⁾）、舞鶴地域では市野瀬層群（猪木他(1961)⁽⁶⁾）とされている。超苦鉄質岩は大島半島南部にやや広く分布する他、大島半島北東部や綾部市五泉町等に点在し、その多くは蛇紋岩化が進んでいる。珪長岩は綾部市蓮ヶ峯付近に分布している。この他、高浜町中寄南方等に石英閃緑岩が点在する。

変斑れい岩から約 241Ma～約 278Ma のカリウム－アルゴン法の年代値が報告されており（Shibata et al.(1977)⁽⁸¹⁾）、黒色頁岩からはペルム紀の放散虫化石が産出する（木村他(1989)⁽¹²⁾）。南帯の構成岩類は、南側は超丹波帯と衝上断層で、北側は舞鶴帯の中帯と高角度断層で接する。

(4) 超丹波帯

超丹波帯（Caridroit et al.(1985)⁽⁸²⁾）は舞鶴帯の南東側において幅約 4km 以下の帯状分布をなし、構造的に上位から下位へ上月層、大飯層及び氷上層の 3 つのコンプレックスに区分される古生代後期の付加体からなる（第 1.3.2 表）。超丹波帯は北側の舞鶴帯、南側の丹波帯とそれぞれ衝上断層で接する。

上月層は大飯層の構造的上位に位置し、緑色岩類及び泥質混在岩からなり、チャート及び砂岩を伴う。

大飯層は氷上層の構造的上位に位置し、頁岩を主体とし、砂岩、

砂岩頁岩互層、チャート、珪長質凝灰岩及び泥質混在岩を伴い、ペルム紀前期の石灰岩岩塊を含んでいる (Ishiga(1990)⁽⁶⁴⁾)。頁岩や砂岩頁岩互層には層理面にほぼ平行なへき開が発達し、せん断変形を受けている。チャートや頁岩からペルム紀中期～後期の放散虫化石が産出する (Ishiga(1986)⁽⁸³⁾、木村(1988)⁽⁸⁴⁾)。

氷上層は塊状で緑色～緑灰色の砂岩を主体とし、頁岩や泥質混在岩を伴う。頁岩からペルム紀中期～後期の保存の悪い放散虫化石が産出する (栗本(1986)⁽⁸⁵⁾)。

(5) 丹波帯

丹波帯は丹波高地から野坂山地、比良山地を経て伊吹山地へと、超丹波帯の南東側の広範囲に分布するジュラ紀付加体からなる。

丹波帯は岩相と構造及び形成年代から、Ⅰ型地層群とⅡ型地層群に大別される (石賀(1983)⁽⁸⁶⁾)。Ⅰ型地層群は泥質混在岩、頁岩及びチャートを主体とし、わずかに緑色岩類や石灰岩を伴い、形成年代はジュラ紀後期である。一方、Ⅱ型地層群は泥質混在岩と共に比較的大規模な緑色岩類 (石灰岩を伴う)、チャート及び砂岩の岩体から構成され、形成年代はジュラ紀前期～中期を示す。より古いⅡ型地層群が、断層でより新しいⅠ型地層群の構造的上位へのし上げた“重ね合わせ構造” (石賀(1983)⁽⁸⁶⁾) を示し、その構造は E-W 方向の軸を持つ背斜・向斜構造を形成している。近年、丹波帯は地域ごとに、複数のコンプレックスに細分化がなされた (木村他(1989)⁽¹²⁾、1994⁽¹³⁾、2001⁽¹⁴⁾、中江・吉岡(1998)⁽⁸⁾、中江他(2002)⁽¹¹⁾)。Nakae(1992)⁽⁸⁷⁾及び中江(2000)⁽⁸⁸⁾は、丹波帯の区分を総括し、綾部～小浜～西津地域にかけての丹波帯を、構造的上位から下位へ (北側から南側へ)、周山、雲ヶ畑、灰屋、鶴ヶ岡及び由良川の 5 つのコンプレックスと古屋層に区分した (第 1.3.3 表)。周山、雲ヶ畑及び灰屋がⅡ型地層群、鶴ヶ岡及び由良川がⅠ型地層群に対応する。各コンプレックスは衝上断層で累重している。古屋層を除く各コンプレックスは、泥質混在岩を主体とする。泥質混在岩は泥質岩を基質とし、緑色岩類、石灰岩、チャート、砂岩等の様々な大きさの岩

塊を含んでいる。地質図には大きな岩塊のみ図示し、それ以外は泥質混在岩として示している。

丹波帯の石灰岩からはペルム紀の紡錘虫化石（磯見・黒田(1958)⁽⁸⁹⁾）が、チャートや頁岩からはペルム紀、三疊紀及びジュラ紀の放散虫化石が産出する（Nakae(2001)⁽⁹⁰⁾、2002⁽⁹¹⁾）。これらの微化石年代や、岩相及び構造的な累重関係等を基に、若狭地域とその周辺部のジュラ紀付加体は、ジュラ紀前期～後期にわたって、構造的上位のコンプレックスから下位のコンプレックスに向かい、連続的に当時の海溝陸側に付加したとされている（Nakae(1992)⁽⁸⁷⁾、木村(2000)⁽⁶⁵⁾）。

周山コンプレックスは本地域の丹波帯の構造的最上位を占め、北側は超丹波帯と衝上断層で接している。泥質混在岩及び頁岩を主体とし、大きな岩塊に乏しいのが特徴である。岩塊には、チャート、緑色岩類及び砂岩が認められ、石灰岩は少ない。また、超丹波帯に近い北縁部では、強いせん断変形を受けている。周山コンプレックスの形成年代はジュラ紀前期である（中江(2000)⁽⁸⁸⁾、中江他(2002)⁽¹¹⁾）。

雲ヶ畑コンプレックスの混在岩は、周山コンプレックスに比べ岩塊の規模が大きいのが特徴である。石灰岩は緑色岩類に伴われる他、単体で混在岩中に含まれる場合も多い。形成年代はジュラ紀中期である（中江(2000)⁽⁸⁸⁾、中江他(2002)⁽¹¹⁾）。

灰屋コンプレックスは泥質混在岩と長さ数 km に及ぶ大規模な砂岩、緑色岩類やチャートから構成されるのが特徴である。石灰岩は緑色岩類に伴われる場合が多い。形成年代はジュラ紀中期かそれ以降である（中江(2000)⁽⁸⁸⁾、中江他(2002)⁽¹¹⁾）。

鶴ヶ岡コンプレックスと由良川コンプレックスは、頁岩及び泥質混在岩を主体とし、チャートや砂岩を伴い、わずかに緑色岩類や石灰岩を含む。由良川コンプレックスは鶴ヶ岡コンプレックスに比べて大規模なチャートが含まれる。鶴ヶ岡コンプレックスの形成年代はジュラ紀中期～後期であり、由良川コンプレックスの形成年代は

ジュラ紀後期～末期である（木村他(1994⁽¹³⁾、2001⁽¹⁴⁾）、中江(2000)⁽⁸⁸⁾）。

古屋層は、鶴ヶ岡コンプレックスと由良川コンプレックスの間及び灰屋コンプレックスと鶴ヶ岡コンプレックスの間に衝上断層で境されて露出する（中江・吉岡(1998)⁽⁸⁾）。古屋層からジュラ紀後期を示す放散虫化石が産出する（鈴木・中江(1997)⁽⁹²⁾）。古屋層は吉田(1977)⁽⁹³⁾により、砂岩頁岩互層が卓越しチャートを伴う地層として命名されたが、Nakae(1990)⁽⁹⁴⁾は、チャートを含まず碎屑岩からなる整然層（非付加体）として再定義した。

(6) 白亜紀～古第三紀の火山噴出岩類

白亜紀～古第三紀の火山活動による火山噴出岩類の大部分は、白亜紀後期の流紋岩類を主とする火砕流堆積物である。同種の火山噴出岩類は、西南日本内帯に広く分布する。この酸性火山岩類に引き続いて深成岩類の花崗岩、花崗閃緑岩、花崗斑岩及び石英斑岩がほぼ同一地域に貫入し、火山岩－深成岩類からなる巨大な複合岩体を形成している。敷地近傍では音海流紋岩がこれに相当し、約 74.5Ma のフィッシュン・トラック法の年代値が得られている（中島・岩野(1987)⁽⁹⁵⁾）。

(7) 白亜紀～古第三紀の花崗岩類

若狭湾周辺の白亜紀～古第三紀の花崗岩類は、若狭湾西部に分布する宮津花崗岩、内外海半島に分布する蘇洞門花崗岩類、野坂山地北方に分布する雲谷山花崗岩及び野坂山地中部から敦賀半島に分布する江若花崗岩がある。

a. 宮津花崗岩

宮津花崗岩は優白質の粗粒黒雲母花崗岩からなり、カリウム－アルゴン法の年代値として約 55Ma～約 68Ma が示されている（河野・植田(1966)⁽⁹⁶⁾）。また、Terakado and Nohda(1993)⁽⁹⁷⁾は、約 60.4Ma～約 61.9Ma のルビジウム－ストロンチウム法の年代値を報告している。

b. 蘇洞門花崗岩類

蘇洞門花崗岩類は黒雲母花崗岩からなり、その時代は白亜紀後期から古第三紀とされている（福井県編(1997)⁽⁹⁸⁾）。カリウム－アルゴン法により年代測定を行った結果、約 70.7Ma の年代値が得られた。

c. 雲谷山花崗岩

雲谷山花崗岩は黒雲母花崗岩及び白雲母花崗岩からなり、各岩相は漸移関係である可能性が高い。カリウム－アルゴン法の年代値として黒雲母花崗岩で約 92.8Ma、白雲母花崗岩で約 91.5Ma が示されている（中江他(2002)⁽¹¹⁾）。

d. 江若花崗岩

江若花崗岩は黒雲母花崗岩からなり、カリウム－アルゴン法の年代値として約 62.9Ma（栗本他（1999）⁽⁹⁾）及び約 59Ma（河野・植田(1966)⁽⁹⁶⁾）が示されている。また、田結庄他(1999)⁽⁹⁹⁾は、ルビジウム－ストロンチウム法の年代値として約 57.4Ma を報告している。

(8) 新第三紀の火成岩類と地層群

a. 北但層群（丹後半島地域）

丹後半島には宮津花崗岩を不整合に覆う北但層群とその上位の伊根層群等が分布する（山元・星住(1988)⁽¹⁰⁰⁾）。北但層群は下位から八鹿^{ようか}層、豊岡層、網野層及び丹後層からなる。八鹿層は玄武岩質火砕岩、溶岩等からなる。豊岡層は湖成の泥岩、砂岩、礫岩及び流紋岩質溶岩からなる。網野層は海成の砕屑岩を主とし、流紋岩質溶岩及び火砕岩を伴う。丹後層はデイサイト質火砕岩及び溶岩を主とし、少量の砕屑岩を伴う。八鹿層溶岩は約 19.2Ma～約 20.2Ma のカリウム－アルゴン法の年代値が示されている（古山他(1997)⁽¹⁰¹⁾）。網野層から約 13.5Ma～約 14.45Ma のカリウム－アルゴン法の年代値が、網野層を貫く岩脈群の年代はカリウム－アルゴン法の年代値として約 12.62Ma～約 14.48Ma が示されている（山元・星住(1988)⁽¹⁰⁰⁾）。小滝他(2009)⁽¹⁰²⁾は、カリウム－アルゴン法の年代値として八鹿層で約 17.98Ma、網野層で約

13.50Ma、丹後層で約 14.82Ma を報告している。

b. 内浦層群（内浦湾周辺地域）

福井県西端部の内浦湾に面して、中新世の堆積岩と火山岩からなる内浦層群が分布し、舞鶴帯の地層や音海流紋岩を不整合に覆い、青葉山安山岩類に覆われている。内浦層群は、安山岩質凝灰角礫岩、礫岩、砂岩及び泥岩からなる（中川他(1985)⁽¹⁰³⁾、中川(2009)⁽¹⁰⁴⁾）。内浦層群の年代はフィッシュ・トラック法の年代値で約 15.2Ma（中島他(1985)⁽¹⁰⁵⁾）が示されている。

c. 石英閃緑岩

音海西方には中新統に貫入する中粒石英閃緑岩が小規模に分布し、内浦層群等に接触変成作用を与えている。その形成年代は中新世後期から鮮新世前期（広川・黒田(1958)⁽³⁾）とされている。

d. 青葉山安山岩類及び大山安山岩（内浦湾周辺地域）

青葉山安山岩類は、青葉山を中心に舞鶴帯の地層、音海流紋岩及び内浦層群を不整合に覆って分布している。主に安山岩質火砕岩からなり、溶岩をはさむ。大山安山岩は大山を構成する安山岩である。カリウム－アルゴン法により年代測定を行った結果、青葉山安山岩類から約 13.8Ma、大山安山岩から約 14.1Ma の年代値が得られた。なお、小滝他(2009)⁽¹⁰²⁾は青葉山安山岩類から約 16.4Ma のカリウム－アルゴン法の年代値を報告している。

e. 岩脈

岩脈は宮津花崗岩分布域や舞鶴帯南帯、超丹波帯及び丹波帯中の諸岩中に小規模に分布し、安山岩、流紋岩、花崗斑岩及び閃緑岩からなる。貫入の年代値は得られていないが、白亜紀後期から新第三紀までの火成活動に関連するものと判断される。

(9) 第四紀の地層群

a. 中～後期更新世の堆積物

中～後期更新世の地層として段丘堆積物があり、高位、中位及び低位に区分される。この他、狭い範囲に古期扇状地堆積物が認められる。

高位段丘堆積物は赤色土壌化をうけた風化礫からなることで特徴づけられる。由良川流域の福知山盆地周辺にやや広く分布する^{おさだの}長田野層、福知山層等がこれに相当し、シルトや砂・礫から構成され、挟在する^{だいせん}大山系火山灰の対比から約 0.23Ma の年代値が報告されている（小滝他(2002)⁽¹⁰⁶⁾）。加藤他(2007)⁽¹⁰⁷⁾及び植村(2001)⁽¹⁰⁸⁾は中期更新世に福知山層が堆積したと報告している。

中位段丘堆積物は小浜市^{かど}加斗周辺、大島半島北部に小規模に分布する（岡田(1978)⁽¹⁵⁵⁾、小池他(2001)⁽¹⁵⁶⁾）。シルト、砂及び礫からなり、^{きかいとづらはら}鬼界葛原テフラ（K-Tz：約 9.5 万年前：町田・新井(2003)⁽¹⁰⁹⁾）、阿蘇 4 テフラ（Aso-4：約 8.5 万年前～約 9 万年前：町田・新井(2003)⁽¹⁰⁹⁾）が堆積物上部に認められる。

低位段丘堆積物は河川沿いに分布し、主として礫からなる。若狭町^{くまがわ}熊川付近では堆積物上部に^{あいら}始良Tn テフラ（AT：約 2.6 万年前～約 2.9 万年前：町田・新井(2003)⁽¹⁰⁹⁾）が認められる。山麓には礫からなる古期扇状地堆積物が分布している。

b. 完新世の堆積物

沖積低地や山地間の河川沿いには完新世の沖積層が分布している。沖積層は礫、砂及びシルトからなり、^{きかい}鬼界アカホヤテフラ（K-Ah：約 7,300 年前：町田・新井(2003)⁽¹⁰⁹⁾）を含む。また、山麓には新期扇状地堆積物や崖錐堆積物が小規模に分布している。これらは主として礫からなる。

1.3.2.3 敷地周辺陸域の地質構造

(1) 褶曲構造

敷地周辺の秋吉帯及び舞鶴帯では、下見谷層、大浦層、舞鶴層群及び^{なばえ}難波江層群の各層中に様々な規模の褶曲構造が認められ、鈴木(1987)⁽⁶⁸⁾にも記載されているが、各層の分布を変えるような大規模な褶曲構造は認められないことから、地質図（第 1.3.2 図）には褶曲軸を図示していない。また、夜久野オフィオライト中には、褶曲構造は認められない。

敷地周辺の超丹波帯及び丹波帯では、いくつかの大きな波長の褶曲構造が認められる（第 1.3.2 図）。超丹波帯及び丹波帯は全体的には北に傾く同斜構造であるが、京都府南丹市鶴ヶ岡付近からおおい町^{さぶり}佐分利川付近にかけて、向斜軸と背斜軸が E-W~NW-SE 方向に並んでいる。褶曲構造の波長は 1km~5km 程度、褶曲軸は西傾斜を呈し、丹波帯の構成岩類は大きく E-W 方向に波打って分布している。最も北側の背斜軸は断層によって分断され、背斜構造が不鮮明になっている。若狭町熊川付近では、緑色岩類が東に凸の分布をしており、西傾斜の軸をもつ向斜構造が推定される。超丹波帯及び丹波帯の褶曲構造の形成時期は白亜紀前期である（吉川(1993)⁽¹¹⁰⁾）。

(2) 敷地を中心とする半径約 30km 範囲の陸域の断層

敷地周辺（半径約 30km）の陸域には後述する活断層のほか、先第四紀の断層が認められる。断層の多くは秋吉帯、舞鶴帯、超丹波帯及び丹波帯の地質境界に相当し、それらの走向は NE-SW~E-W 方向である。この他、超丹波帯及び丹波帯には E-W 方向、NW-SE 方向及び NE-SW 方向の断層がある。E-W 方向の断層は褶曲構造の形成と同時期の白亜紀前期に、NW-SE 方向及び NE-SW 方向の断層は白亜紀後期に形成されたと推定されている（木村他(2001)⁽¹⁴⁾）。秋吉帯及び舞鶴帯には N-S 方向の断層も分布するが、同方向の断層は超丹波帯及び丹波帯には分布していない。舞鶴帯中の断層の一部は、新第三紀中新世の内浦層群や青葉山安山岩類に覆われている。その他の地域には断層を覆う新第三紀以前の地層は分布していないが、大部分の断層の形成時期は付加体形成以降、新第三紀までと推定される。

活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾及び中田・今泉編(2002)⁽⁴¹⁾によれば、敷地を中心とする半径約 30km の範囲の陸域には、第 1.3.5 図、第 1.3.6 図及び第 1.3.7 図に示すような活断層、推定活断層等が示されている。

敷地の中心から半径約 30km の範囲の陸域について、空中写真判読等により変動地形学的調査を実施した。変動地形の判読に当たっ

ては、社団法人土木学会原子力土木委員会編(1999)⁽¹¹¹⁾及び井上他(2002)⁽¹¹²⁾の判読基準を参考として変動地形・リニアメント判読基準(第 1.3.4 表)を作成し、変動地形・リニアメントを抽出した結果を第 1.3.8 図に示す。

この結果に基づき、断層の規模及び敷地からの距離を考慮すると、敷地を中心とする半径約 30km の範囲の陸域における主要な断層としては、上林川断層、熊川断層及び山田断層・郷村断層が挙げられる。これらについては、以下に述べるように詳細な検討を実施した。さらに、主要なリニアメントとしては、後述する 8 条のリニアメントに対して詳細な検討を実施した。

a. 上林川断層

(a) 文献調査結果

木村他(1989)⁽¹²⁾は、京都府綾部市下八田町付近から君尾山南麓に長さ約 15km の断層を記載し、南西部で系統的な河谷の右ずれ屈曲が認められるとしている。

活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾は、下八田町から綾部市北東部の福井県との県境付近に長さ 21km、確実度Ⅰ～Ⅲの活断層を示し、その活動度を B～C 級とし、北側隆起、30m～100m の右ずれ屈曲の断層変位を記載している。また、下八田町南方に分岐した確実度Ⅱの活断層が綾部市寺町付近まで記載されている。

岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾は、下八田町から綾部市故屋岡町に長さ 19.5km、確実度Ⅰ～Ⅱの活断層を示し、その活動度を B～C 級としている。変位地形は断層北東端の故屋岡町や綾部市五津合町で尾根と谷の屈曲が数条認められるほか、南西端付近でもいくつかの河谷に右ずれ屈曲が認められるとしている。また、南西端の下八田付近の高位段丘面に 5m 以上の高度不連続も記載している。

地震調査委員会(2005)⁽⁵²⁾は、上林川断層を綾部市南西部から綾部市北東部まで NE-SW 方向に延びる長さ約 26km の断層としている。

植村(1989)⁽¹¹³⁾は、上林川断層を下八田町から故屋岡町まで N60° E 方向に延びる長さ約 18km とし、その活動度を B 級下位としている。

水野他(2002)⁽²⁵⁾は、上林川断層を長さ 9km の起震断層と記載している。

中田・今泉編(2002)⁽⁴¹⁾は、下八田町から故屋岡町まで NE-SW 方向に延びる活断層を図示している。

吉岡他(2005)⁽²⁷⁾は、上林川起震断層の長さを 24km とし、地形から平均変位速度を B 級最下位 (0.1m/千年) としている。

(b) 変動地形学的調査結果

上林川断層周辺の変動地形学的調査結果を、第 1.3.9 図に示す。

上林川断層として綾部市味方町^{みかたちょう}から故屋岡町付近に至る約 20km の区間に、NE-SW 方向の B～D ランクのリニアメントと、リニアメント付近の高位段丘面、中位段丘面、低位段丘面、新期扇状地面及び沖積面を判読した。

リニアメント南西端の味方町から下八田町^{しもやた}付近の高位段丘面に不鮮明な傾斜変換線と不鮮明な凹地からなる E-W 方向の D ランクのリニアメントを判読したが、リニアメントの西側延長方向の由良川の沖積面周辺に変位・変形は判読できない。

上記のリニアメントの南側に、斜面・尾根の傾斜変換線、鞍部からなる ENE-WSW 方向の C ランクのリニアメントを判読した。このリニアメントは上記のリニアメントから分岐した形状を示す。しかし、リニアメントの南西側延長の味方町から寺町付近に分布する高位段丘面にはリニアメントは判読できない。

下八田町から旭町を経て十倉志茂町^{とくらしも}に至る区間に、河谷の右屈曲、直線状の斜面末端や崖、鞍部からなる NE-SW 方向の B～C ランクのリニアメントを判読した。また、旭町付近では高位段丘面の分離丘を判読した。

十倉中町^{とくらなか}から睦合町^{むつあい}を経て八津合町^{やつあい}に至る区間に、北側の山

地や高位段丘面、中位段丘面及び低位段丘面と上林川に沿って分布する沖積面との境界をなす直線状の斜面末端や崖、河谷の右屈曲からなる NE-SW 方向の C～D ランクのリニアメントを判読した。この他、八津合町の北側山地内に鞍部及び斜面・尾根の傾斜変換線からなる D ランクのリニアメントを判読した。

睦合町付近では、沖積面と中位段丘面との境界をなす直線状の崖と、中位段丘面の山側へのわずかな傾動から C ランクのリニアメントを判読した。この他、北側の山地と中位段丘面との境界をなす直線状の崖、沖積面上の不鮮明な低崖を判読した。いずれもこの付近のみに現れる長さ 1km 内外の D ランクのリニアメントである。航空レーザー測量により作成した詳細傾斜量図及び地形断面図から、中位段丘面が山側（北側）に緩く傾斜している形状が確認され、中位段丘面形成以降の断層運動が考えられる（第 1.3.10 図）。

五津合町^{いつあい}から故屋岡町に至る区間に、河谷や尾根の系統的な右屈曲、直線谷、直線状の斜面末端や崖、鞍部及び斜面・尾根の傾斜変換線からなる NE-SW 方向の B～D ランクのリニアメントを判読した。東部の故屋岡町付近ではリニアメントは分岐し、東側ほど不明瞭となり、上林川西岸で消失する。

なお、上林川以東に断層を記載した文献があることから、変動地形に関する詳細な検討を行うため、故屋岡町から県境付近について航空レーザー測量による地形図を作成し、空中写真判読とあわせて詳細に検討した結果、河谷や尾根の系統的な右屈曲等の変動地形は認められないが、リニアメント東方延長上の上林川東岸から県境付近（Loc.4）までの区間に不明瞭な鞍部と斜面・尾根の傾斜変換線が点在している（第 1.3.11 図）。

(c) 地表地質調査結果等

文献調査及び変動地形学的調査結果を踏まえて、リニアメント沿いに地表地質調査等を実施した。

上林川断層周辺の地質図を第 1.3.12 図に示す。

リニアメントは、NE-SW 方向に延びる超丹波帯中又は超丹波帯と丹波帯の境界に位置する。この他、リニアメント付近には高位段丘堆積物、中位段丘堆積物、低位段丘堆積物、新期扇状地堆積物及び沖積層が分布している。

i. 綾部市旭町～福井県との県境付近の調査結果

旭町付近 (Loc.1) において、リニアメント直下の超丹波帯の頁岩中にリニアメントと調和的な走向を示す断層を確認した。この断層は幅約 5m 以上の破碎帯を有する。南側では下盤の頁岩と断層面で接し、上盤側境界は確認できない。最も直線性が高い主断層面 ($N53^{\circ} E / 70^{\circ} N$ 、偏角補正済み。以下、断層の走向は偏角補正した数値で示す。) でブロックサンプリングを行い、条線観察を行った。その結果、断層面の条線角度は $7^{\circ} R$ 、 $40^{\circ} R$ であり、右横ずれ・逆断層センスが読み取れる断層面も認められた。これは、旭町付近で判読される変動地形・リニアメントとも整合し、現在の広域応力場から推定される運動センスとも調和的である (第 1.3.13 図、第 1.3.14 図)。

五津合町東方 (Loc.2) において、リニアメント直下の超丹波帯の頁岩中にリニアメントと調和的な走向を示す断層を確認した。頁岩との境界に認められる灰色粘土脈を挟む比較的直線性が高い断層面 ($N83^{\circ} E / 60^{\circ} N$) でブロックサンプリングを行い、条線観察を行った。その結果、断層面の条線角度は $20^{\circ} R$ 、 $25^{\circ} R$ であり、右横ずれ・逆断層センスが読み取れる断層面も認められた。これは、五津合町東方付近で判読される変動地形・リニアメントとも整合し、現在の広域応力場から推定される運動センスとも調和的である (第 1.3.15 図、第 1.3.16 図)。

故屋岡町付近の上林川西岸支流 (Loc.3) において、リニアメントを横断する約 140m 区間にほぼ連続した頁岩と砂岩の露頭を確認し、リニアメント判読位置には小規模な断層が認

められた。断層面は湾曲し、主断層面の方向（E-W）とリニアメントの方向とはやや斜めに交差し、整合しない（第 1.3.17 図）。

リニアメント北東延長部で、地震調査委員会(2005)⁽⁵²⁾が上林川断層北東端付近としている福井県との県境付近には、丹波帯混在岩と超丹波帯頁岩の境界があり、この境界付近に、地震調査委員会(2005)⁽⁵²⁾が示す断層と走向が調和的な断層を 3 条確認した（Loc.4）。これらの破碎帯は、角礫状から細礫状を呈し、所々不規則に粘土を挟む。また、3 条のうち 2 条の断層は、リニアメントと斜交する小断層（N3° E/40° E）に切られる（第 1.3.18 図）。

3 条の断層のうち、小断層に切られていない断層と、2 条の断層を切る小断層でブロックサンプリングを行い（KB-1、KB-2）、変形組織の観察及び条線観察を行った。その結果、KB-1 の破碎部はカタクレーサイトからなり、最新活動時の運動センスは右横ずれ・正断層センス、断層面の条線角度は 36° L を示す。これは、現在の広域応力場における上林川断層主部の運動センス（右横ずれ・逆断層センス）とは調和しない（第 1.3.19 図、第 1.3.20 図）。

KB-2 の破碎部はカタクレーサイトからなり、最新活動時の運動センスは右横ずれ・正断層センスを示す。また、条線観察の結果、小断層の断層面には条線は認められなかった（第 1.3.21 図、第 1.3.22 図）。

以上のことから KB-1 及び KB-2 は、少なくとも後期更新世以降活動していないものと評価する。

ii. 綾部市^{みかたちょう}味方町付近の調査結果

味方町付近では、第 1.3.23 図に示すとおり、反射法地震探査、ボーリング調査、ピット調査及び剥ぎ取り調査を実施した。

（i）反射法地震探査結果

味方町付近で実施した反射法地震探査の主な仕様及び測線位置を第 1.3.23 図に示す。①測線では S 波を、②測線及び③測線では P 波を用いた。なお、D ランクのリニアメントのほかに、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾に記載されたリニアメントを考慮して測線を配置した。

①測線の反射法地震探査記録を第 1.3.24 図に示す。標高約 85m～約 95m の地表面から約 30m～約 40m 下に基盤岩上面（推定）が認められ、D ランクのリニアメント判読位置の CMP410 付近では、基盤岩上面（推定）に北傾斜の撓みと判断される地質構造が認められ、後述するピット調査で認められた断層の位置とほぼ対応している。一方、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾のリニアメント記載位置の CMP270 付近では、基盤岩上面（推定）には断層による変位・変形は認められない。

②測線の反射法地震探査記録を第 1.3.25 図に示す。D ランクのリニアメント延長部の CMP440 付近において、南側隆起を否定できない基盤岩上面（推定）の変位が認められたが、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾に記載されているリニアメント延長部の CMP220 付近では、基盤岩上面（推定）には断層による変位・変形は認められない。

③測線の反射法地震探査記録を第 1.3.26 図に示す。D ランクのリニアメント延長部の CMP340 付近において、南側隆起を否定できない基盤岩上面（推定）の変位が認められたが、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾に記載されたリニアメント延長部の CMP120 付近では、基盤岩上面（推定）には断層による変位・変形は認められない。

(ii) ボーリング調査結果

反射法地震探査③測線の CMP340 付近で南側隆起の変位を否定できない反射面が認められたことから、基盤岩上面の深度を確認することを目的として CMP315 及び

CMP354 でボーリング調査を実施した。

その結果、第 1.3.26 図に示すとおりボーリング調査の基盤岩上面深度は反射法地震探査記録と整合することが認められた。

なお、ボーリングコア試料からは、指標となるテフラは検出されなかった。

(iii) ピット調査結果

D ランクのリニアメント判読位置付近における堆積層を詳細に確認するために、反射法地震探査①測線の西側で延長約 100m のピット調査を実施した。

東側壁面全体スケッチを第 1.3.27 図に示す。ピット調査箇所には、Ⅰ層及びⅡ層の地層が分布する。Ⅱ層は下位から礫層、砂層、礫層を挟むシルト層及び局所的にシルト層を覆う礫層からなり、性状から高位段丘相当の地層と考えられる。その上位のⅠ層は始良^{あい}Tn テフラ(AT) 及び鬼界^{きかい}葛原^{とづらはら}テフラ(K-Tz) の降灰層準を含むシルト層からなり、Ⅱ層を不整合に覆っている。D ランクのリニアメント判読位置付近(約 50m～約 60m 区間) には 3 条の断層が認められ、南の断層はⅠ層まで変位を与えていることから主断層と考えられる。Ⅱ層の砂層基底面及びシルト層基底面は、共に断層の南側が北側に比べて約 1m～約 2m 隆起し、撓んだ構造を示している。また、Ⅱ層のシルト層が断層付近で厚くなることから、Ⅱ層堆積時にも断層運動があったと想定される。さらに、Ⅱ層のシルト層下部に液状化跡と思われる箇所(約 32.5m 地点) が認められる。

断層付近展開図を第 1.3.28 図に示す。南側の主断層の走向傾斜は N63° ～81° E/80° S、北側の分岐断層の走向傾斜は N61° W～85° E/74° ～76° S である。断層によるⅡ層のシルト層基底面の鉛直落差は約 10cm～約 50cm である。この区間の堆積層は、断層による小規模な

溝状凹地や南側隆起の構造を呈している。

(iv) 剥ぎ取り調査結果

岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾のリニアメント記載位置における堆積層の詳細を確認するため、反射法地震探査①測線の西側で延長約 50m の剥ぎ取り調査を実施した。

剥ぎ取り調査箇所のスケッチを第 1.3.29 図に示す。剥ぎ取り調査箇所には、高位段丘堆積物相当の礫層と砂層が下位に分布し、それを礫混じりシルト質砂及び表土が覆っている。なお、礫混じりシルト質砂は、^{あい}始良 Tn テフラ (AT) の降灰層準を含むピット調査箇所の I 層 (シルト層 2) に対比される。下位の高位段丘堆積物相当層の礫層はほぼ水平に連続して堆積し、礫層の上位の砂層にも大きな高度差は認められない。

したがって、岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾のリニアメント記載位置の高位段丘堆積物相当層には、断層を示唆する変位・変形は認められない。

iii. 綾部市上延町^{うわのぶちよう}付近の調査結果

味方町^{みかたちよう}付近で実施した反射法地震探査及びピット調査から上林川断層が認められたため、その延長方向に当たる味方町西方の上延町付近において文献調査、変動地形学的調査及び地表地質調査を実施した (第 1.3.23 図)。文献調査の結果、上延町付近に上林川断層と調和的な断層を記載した文献はない。変動地形学的調査の結果、調査範囲には変動地形・リニアメントは判読されない (第 1.3.30 図)。また、地表地質調査の結果、帯状に配列する超丹波帯砂岩・頁岩の分布に断層を示唆する変位は認められない (第 1.3.31 図)。

一方、下八田町付近で分岐した南側の C ランクのリニアメント延長部付近の由良川川岸 (Loc.5) では、第 1.3.32 図に示すとおり約 100m 区間に超丹波帯の砂岩や頁岩の連続露頭が分布し、断層が認められないことを確認した。また、その

周辺の寺町^{てらまち}付近においても変動地形・リニアメントは判読されず（第 1.3.30 図）、地質分布にも断層を示唆する変位は認められない（第 1.3.31 図）。

iv. 綾部市上延町以西～福知山市新庄付近の調査結果

上延町付近で実施した調査結果から、上林川断層は上延町付近には延伸しないと考えられるが、由良川に沿った沖積低地下に上林川断層が延伸している可能性を完全に否定できないことから、上延町以西から新庄付近にかけて文献調査、変動地形学的調査及び地表地質調査を実施した。調査位置図を第 1.3.33 図に示す。

文献調査の結果、この周辺に上林川断層の延長を示唆する断層の記載はない。

変動地形学的調査の結果、E-W 方向の変動地形やリニアメントは判読されない（第 1.3.30 図）。

また、西流する由良川が大きく北へ流路を変える新庄付近で実施した地表地質調査の結果、高位段丘堆積物はほぼ水平な地層構成を呈し、南北方向に分布する高位段丘面の分布高度には変位・変形を示す有意な高度差は認められない（第 1.3.34 図）。

また、上延町^{うわのぶちょう}と新庄の中間付近に位置する舞鶴自動車道由良川橋梁の地質断面図（西日本高速道路株式会社より提供）には、断層による変位・変形は記載されていない（第 1.3.35 図）。

以上のことから、上林川断層は、南西端を特定するには至っていないものの、上延町以西へは大きく延伸するものではないと考えられる。

(d) 評価

上林川断層は、主要な文献に記載されている綾部市^{みかたちょう}味方町付近から綾部市故屋岡町付近にかけての長さ約 20km の区間で、系統的な右屈曲を複数箇所で見出された。さらに、断層中央付近

の睦合町付近の中位段丘面が北側に傾動していることを確認したこと、味方町付近で実施したピット調査により、断層が始良Tn テフラ（AT）を含む地層に変位を与えていることを確認したことから、後期更新世以降の活動が認められる。

上林川断層の北東端は、リニアメントが分岐しながら故屋岡町の上林川西岸において判読できなくなるものの、上林川西岸から北東延長方向の県境付近まで不明瞭な鞍部等が点在し、これと調和的な地質断層も想定されること、上林川以東に断層を記載した文献があることから、最新活動時の運動センスが上林川断層主部の運動センスとは調和しない右横ずれ・正断層センス（条線角度は 36° L）を示すことを確認した福井県との県境付近（Loc.4）とする。

一方、上林川断層の南西端は、味方町まで断層が認められたが、西方の延長に当たる上延町付近には変動地形や超丹波帯砂岩・頁岩の分布に断層を示唆する変位が認められないこと、各種文献に記載された南西端とも概ね整合することから、南西端の特定には至っていないものの上延町以西へは大きく延伸しないものと考えられる。

以上のことから、上林川断層は、北東端である福井県との県境から調査で断層が確認された味方町付近に至る区間（約 26km）及びそれ以西について震源として考慮する活断層と評価し、その長さを 26km 以上と評価する。

なお、由良川に沿って分布している沖積低地の方向へ断層が延伸する可能性を完全に否定することができないため、地震動評価に当たっては、断層南西端を高位段丘面の分布高度に断層による有意な高度差が認められない福知山市新庄付近まで延伸させて行うこととし、地震動評価上の断層の長さを 39.5km とする。

b. 熊川断層

(a) 文献調査結果

活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾は、若狭町^{てんとくじ}天徳寺付近から^{たかしまし}高島市今津町^{つのがわ}角川付近に至る長さ 9km、確実度 I 及びⅢの活断層を示し、その活動度を B～C 級としている。また、南側隆起、80m～130m の左ずれの断層変位を記載している。

岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾は、若狭町^{ひかさ}日笠付近から角川付近に長さ 12 km、確実度 I～Ⅱの活断層を示し、その活動度を B～C 級としている。

中田・今泉編(2002)⁽⁴¹⁾は、日笠付近から角川付近までの WNW－ESE 方向の活断層を図示している。

中江・吉岡(1998)⁽⁸⁾は、熊川断層を、花折断層の最北部から北川に沿ってほぼ西北西に福井県小浜市方向に延びる活断層としている。

池田他編(2002)⁽⁴⁰⁾は、若狭町^{かりや}仮屋付近から今津町杉山付近に断層を図示している。

水野他(2002)⁽²⁵⁾は、熊川断層を長さ 13km の起震断層と記載している。尾根・河谷の左ずれ屈曲及び山地高度不連続を記載し、西への延長は不明としている。

堤他(2005)⁽⁴⁶⁾は、若狭町^{しんどう}新道付近における河谷の左ずれ区間を「活断層」、その東西両側を「活断層（位置やや不明確）」として図示し、東端は石田川右岸までとしている。

(b) 変動地形学的調査結果

熊川断層周辺の変動地形学的調査結果を第 1.3.36 図に示す。

日笠付近から角川西方に至る約 12km の区間に、WNW－ESE 方向の B～D ランクのリニアメントと、リニアメント付近の中位段丘面、低位段丘面、古期扇状地面、新期扇状地面及び沖積面を判読した。

日笠付近から仮屋東方の区間に、南側の山地と北側の沖積面、新期扇状地面及び低位段丘面との境界に不鮮明な三角末端面、河谷の軽微な左屈曲、斜面・尾根の傾斜変換線及び仮屋付近の低位段丘面の低崖からなる C～D ランクのリニアメントを判読

した。

新道付近から熊川付近の区間に、尾根・河谷の系統的な左屈曲や斜面・尾根の傾斜変換線及び三角末端面からなるB～Cランクのリニアメントを判読した。

熊川付近から角川西方の区間に、やや不鮮明な三角末端面、鞍部及び斜面・尾根の傾斜変換線からなるC～Dランクのリニアメントを判読した。リニアメントの南側の今津町杉山付近の北向き山腹斜面にも斜面・尾根の傾斜変換線、鞍部を連ねた短いDランクのリニアメントを判読した。

(c) 地表地質調査結果等

文献調査結果及び変動地形学的調査結果を踏まえて、リニアメント沿いに地表地質調査等を実施した。

熊川断層周辺の地質図を第 1.3.37 図に示す。

リニアメントは、^{さんえんさんかくち}三遠三角地の南縁及び野坂山地と丹波高地に挟まれた北川沿いの地域に延びており、丹波帯の泥質混在岩、チャート及び緑色岩中を通る。三遠三角地と丹波高地との間には広い平野が発達し、中位段丘堆積物、低位段丘堆積物、古期扇状地堆積物、新期扇状地堆積物及び沖積層からなる第四紀の地層が分布している。

仮屋東南の低位段丘面上の低崖 (Loc.1) においてボーリング調査及びトレンチ調査を実施した。ボーリング調査の結果を第 1.3.38 図に示す。Br-1 の礫混じりシルト層中に見かけの傾斜角が約 70° の断層面を確認し、^{あい}始良 Tn テフラ (AT) の純層に約 1.5m の南側隆起の変位を確認した。トレンチ法面の展開図を第 1.3.39 図に示す。これによると、下位より上位に⑫層から①層が分布し、このうち⑤層、⑥層、⑦' 層、⑨' 層及び⑩層が断層による変位を受けており、④層より上位の層には変位・変形が及んでいない。断層の走向傾斜は N84° W / 72° N である。⑤層からは始良 Tn テフラ (AT) の降灰層準が、②層からは阪手テフラ (約 1.6 万年前：東郷他(1997)⁽¹¹⁴⁾) が検出された

ため、熊川断層の最新活動時期は、始良 Tn テフラ (AT) 降灰以降かつ阪手テフラ降灰以前であると判断した。

上記地点から約 1km 東方 (Loc.2) において、リニアメントからやや北側に離れ、走向がリニアメントと斜交する断層

(N57° W/45° S) を確認した。緑色岩類中の断層面は明瞭で幅数 mm の黄褐色粘土が付着し、緑色岩類を覆う礫層 (①、②) を変位させているが、さらに上位の礫混じり砂層には変位が及んでいない。礫層③からは、鬼界葛原^{きかいとづらはら}テフラ (K-Tz) と阿蘇 4 テフラ (Aso-4) が確認され、礫層③は中位段丘相当層であると考えられるが、礫層③と断層の関係は不明である (第 1.3.40 図)。

B～C ランクのリニアメントを判読した仮屋付近～熊川付近において、反射法地震探査及び剥ぎ取り調査を実施した。調査位置図を第 1.3.41 図に示す。

反射法地震探査測線は、熊川付近の扇状地面に A 測線、仮屋付近の低位段丘面 (Loc.1 から約 100m 西方) に B 測線を配置した。それぞれの反射法地震探査記録を第 1.3.42 図、第 1.3.43 図に示す。A 測線では基盤岩上面と推定される明瞭な反射面に断層による変位が、B 測線では基盤岩上面と推定される明瞭な反射面及びその上位の堆積層中の反射面に断層による変位・変形が認められた。また、堆積層が薄い A 測線については弾性波トモグラフィー解析を行った結果、熊川断層通過位置において速度分布の急変化が認められた (第 1.3.44 図)。

A 測線から約 700m 西方 (Loc.3) において剥ぎ取り調査を実施した結果、リニアメント付近の丹波帯の頁岩及び砂岩中にリニアメントと調和的な走向を示す断層を確認した。この断層は幅 6 m 以上の破碎帯を有する。破碎帯中には連続性の良い断層面が数条認められ、いずれも走向は NW-SE 方向、傾斜は高角西傾斜である。全体的に左横ずれ・逆断層 (南上がり) センスを示す変形指標が認められる。露頭における条線観察の結果、

断層面の条線角度は 25° ～ 45° L であり、左横ずれ・逆断層（南上がり）センスを示すものもある。また、未固結破碎部中に認められる直線的な断層面で採取した試料（KF-1）及びやや不明瞭であるが断層ガウジの膨縮が激しい断層面で採取した試料（KF-2）を用いた条線観察の結果、断層面の走向傾斜は $N67^{\circ}W/90^{\circ}$ （KF-1）及び $N52^{\circ}W/80^{\circ}W$ （KF-2）であり、条線角度は $35^{\circ}N$ （KF-1）及び $24^{\circ}L$ （KF-2）である（第 1.3.45 図～第 1.3.48 図）。

リニアメント東方の石田川左岸の地表地質調査では、リニアメント東側延長部には健岩露頭が密に分布し、リニアメント（E-W 方向）と調和的な断層露頭は認められない。また、岩盤中のへき開や層理面は NNW-SSE 方向が卓越し、同方向に延びるチャートの分布に左ずれの変位は認められない（第 1.3.49 図）。

日笠以西の沖積面にリニアメントは判読されないが、熊川断層が北川沿いの沖積面下に伏在する可能性があることから、小浜市内において P 波の反射法地震探査、ボーリング調査、詳細な地表地質調査及び既往調査資料の解析を実施した。調査位置を第 1.3.50 図に示す。反射法地震探査測線は、北川河口付近から南側の海岸通りに①測線を、そこから東の小浜市^{わくり}和久里付近に②測線と③測線、小浜市^{おにゅう}遠敷付近に④測線、小浜市平野付近に⑤測線を配置した。なお、和久里付近については、②測線と③測線を約 200m オーバーラップさせて配置することで、連続した探査と同等な調査となるようにしている。それぞれの反射法地震探査記録を第 1.3.51 図～第 1.3.55 図に示す。これらの記録からは、基盤岩上面と推定される明瞭な反射面及びその上位の堆積層中の反射面に、断層による変位・変形は認められない。なお、反射法地震探査記録の一部で反射面が不鮮明な箇所がわずかに認められるが、これは水路、道路、鉄道及び河川の影響によるものであることを確認している。

反射法地震探査③測線付近で実施したボーリング調査（掘削長約 80m）では、標高－6.3m～－6.4m で鬼界アカホヤテフラ（K－Ah）の純層、標高－23.0m～－24.2m では美浜テフラ、標高－31.8m～－31.9m で阿多鳥浜テフラ（Ata－Th：約 24 万年前：町田・新井(2003)⁽¹⁰⁹⁾）の純層が検出された（第 1.3.56 図）。また、標高－8.7m～－12.5m 付近の炭質物の放射性炭素年代測定からは、約 7,600 年前～約 8,600 年前の年代値が得られている。

ボーリング調査結果を踏まえ、西日本高速道路株式会社及び中日本高速道路株式会社が実施したボーリング調査結果を基に作成した地質断面図では、完新世の地層及び後期更新世の地層がほぼ水平に堆積していることから、断層による変位・変形はないと考えられる（第 1.3.56 図）。さらに、詳細な地表地質調査の結果（第 1.3.57 図）、この付近には丹波帯の泥質混在岩、砂岩、チャート及び緑色岩類が分布しており、熊川断層に相当する断層は認められない。また、高速道路工事の切土法面及び今富トンネルの施工記録（西日本高速道路株式会社より提供）のうち、東西両側の切土法面（東側：長さ約 70m、西側：長さ約 90m：第 1.3.58 図）に断層の記載は無い。南側の今富トンネル地質展開図（長さ約 800m：第 1.3.59 図）には 5 条の断層が記載されているが、これらの断層の走向傾斜は、熊川断層の走向傾斜（WNW－ESE 方向、高角度）と調和的でないことから、トンネル付近にも熊川断層は存在しないと考えられる。

また、熊川断層の海域への延長の可能性に関する以下の検討も実施している。

まず、当時の経済産業省原子力安全・保安院（以下「保安院」という。）は、熊川断層北西延長線上の小浜湾内で海上音波探査を実施した結果、後期更新世以降の地層に断層活動による変形の可能性が否定できない反射面が認められたとしている。この反射面の評価については、「1.3.3.3（2）敷地前面海域の断層」

において詳述するが、海上音波探査結果によると音響基盤上面の急傾斜部の走向は、熊川断層の走向とは大きく異なっている。また、保安院の調査で後期更新世以降の活動が否定できない変形構造が確認された箇所（以下「保安院調査による変形構造確認箇所」という。）（第 1.3.126 図）を挟んで実施した海上ボーリング調査の結果、海上音波探査記録に見られるような反射面の落差は認められない。

次に、内外海半島南部の双児崎において現地調査を実施した。双児崎の海岸沿いに分布するベンチの標高を確認したが、有意な標高差は確認できなかった（第 1.3.60 図）。

最後に、小浜湾周辺の段丘面の分布及びその高度を調べることで、小浜湾の東西で高度差が生じるような構造が小浜湾内に存在しないことを確認するために、文献調査、空中写真等を用いた地形調査及び現地調査を実施した。小浜湾の西側の大島半島鋸崎～台場浜及び赤礁崎、小浜湾奥部の加斗、小浜湾東側の内外海半島の泊、さらに東の小浜市田^た鳥^{がらす}において中位段丘を確認した。このうち泊における現地調査結果を第 1.3.61 図に示す。上位から A 層、B 層が確認でき、A 層からは鬼^き界^{かい}葛^と原^{づらはら}テフラ（K-Tz）が確認できたことから、この面を中位段丘面と判断している。これら中位段丘面の標高は、鋸崎～台場浜で標高約+12m～+15m、赤礁崎で標高約+10m～+14m、加斗で標高約+10m～+15m、泊で標高約+15m～+18m、田鳥で標高約+15m である（第 1.3.62 図）。

(d) 評価

熊川断層は、文献調査結果と変動地形学的調査結果から、系統的な左ずれ屈曲や低位段丘面に南側隆起の低断層崖が判読されること、仮屋付近において実施したトレンチ調査の結果から熊川断層の最新活動時期は始良 Tn テフラ（AT）降灰以降かつ阪手テフラ降灰以前と想定されることから、後期更新世以降の活動が認められる。

熊川断層の東端は、石田川左岸東側の山地に、熊川断層の延長を示唆する変動地形や地質分布及び地質構造が認められないことから、高島市今津町^{つのがわ}角川付近とする。

熊川断層の西端は、反射法地震探査、ボーリング調査、周辺山地の高速道路施工記録の確認及び地表地質調査において、平野付近から西側には熊川断層に相当する断層は認められないことから、小浜市平野付近とする。なお、小浜湾内で実施した海上音波探査、内外海半島双児崎海岸の縦断測量及び小浜湾周辺の中位段丘標高分布調査の結果からも、熊川断層が海域へ延長するものではないと評価する。

以上のことから、熊川断層は、角川付近から平野付近に至る長さ約 14km を震源として考慮する活断層と評価する。

c. 山田断層・郷村断層

(a) 文献調査結果

i. 山田断層

活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾は、宮津市^{なんばの}難波野付近から豊岡市但東町^{からかわ}唐川付近に、長さ 24km、ENE－WSW 方向で、確実度Ⅰ～Ⅲの活断層を示し、その活動度をB級としている。なお、断層西部については、別途「高竜寺付近」と重複して名づけている。断層東端の難波野付近より約 2.5km 北側に離れた宮津市^{ひおき}日置付近に長さ 5km、NNE－SSW 方向で、確実度Ⅱ～Ⅲ、活動度C級の断層^{やすけやま}を弥助山西として記載している。高位段丘面の高度不連続から西側隆起としている。また、^{あそかい}阿蘇海南側の宮津市^{すづ}須津峠付近に、ほぼ E－W 方向で、確実度Ⅱ、南側隆起の活断層を図示している。野田川付近の山田断層に重複する長さ 3km を山田地震断層とし、1927 年の北丹後地震時に北側隆起 0.7m、右ずれ 0.8m としている。

岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾は、雁行状に配列する断層列を東側から男山断層、岩滝断層、下山田西方断層、上山田断層、岩屋断層及び^{なかふじ}中藤断層に区分し、全長約 27km、活動度B級、

確実度Ⅰ～Ⅱの右ずれで特徴付けられる山田断層帯とし、北丹後地震による山田地震断層群（3ヵ所）の全長を3kmとしている。活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾が弥助山西としたものを長さ6kmの日置断層と名づけている。また、阿蘇海南側の須津峠南側にE-W方向で、長さ2.5km、確実度Ⅱの活断層を「須津峠断層」として図示し、山地の高度不連続から南側隆起としている。

中田・今泉編(2002)⁽⁴¹⁾は、宮津市外垣^{とのがき}付近から難波野付近を経て、唐川付近に至る区間に活断層を図示している。また、阿蘇海南側の須津峠南側にE-W方向の活断層を図示している。

地震調査委員会(2004)⁽⁵¹⁾は、山田断層帯を山田断層帯主部と郷村断層帯に区分し、山田断層帯主部は、宮津市北部から与謝野町を経て、但東町に至る断層帯としている。断層帯の長さは約33kmで、ほぼNE-SW方向に延び、右ずれを主体とし、北西側が相対的に隆起する成分を伴う断層としている。また、須津峠断層（岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾）を「山田断層帯の評価において考慮した断層」として図示している。

植村(1985)⁽¹¹⁵⁾は、山田断層系に沿う谷の横ずれ屈曲量と上流の長さから、B級の活動度を推定している。

佃他(1993)⁽¹¹⁶⁾は、与謝野町の山田地震断層のトレンチ調査で、活動周期を4,500年以上と推定している。

岡田・松田(1997)⁽¹¹⁷⁾は、1927年の北丹後地震時には山田断層全長約24kmのうち、中央部のごく一部が誘発されて動いたに過ぎないとしている。

吉岡他(2005)⁽²⁷⁾は、山田起震断層（長さ33km）を東から弥助山活動セグメント（長さ10km）、山田活動セグメント（長さ14km）及び中藤活動セグメント（長さ12km）に区分している。

吉岡他(2001)⁽¹²⁰⁾は、山田断層系・中藤断層でトレンチ調

査やボーリング調査等を実施した結果、1 万数千年前以降に顕著な上下変位を伴う断層活動はなかった可能性が高いとされている。

今井・金折(2010)⁽¹¹⁸⁾は、山田断層について地形・地質学的な性状を調査した結果、北丹後地震で活動した北東側は斜めずれ変位を示す走向 N50° E の断層であるのに対し、非活動であった南西側は右横ずれ変位を示す走向 N70° E の断層であり、それぞれ異なった性状を持つことから、これらは個別の断層であるとしている。

産業技術総合研究所(2011)⁽¹²¹⁾は DEM データ解析、群列ボーリング、トレンチ調査等を行い、山田断層帯主部の活断層分布の幾何形態、最新活動時期から判断し、同断層帯を東部区間（長さ 23km）と西部区間（19km）に区分される可能性を指摘した。

ii．郷村断層

活断層研究会編(1991)⁽³⁸⁾は、京丹後市網野町^{あさも}浅茂川河口付近から京丹後市大宮町^{くちおおの}口大野付近に、長さ 13km、NNW－SSE 方向で確実度 I ～ II の活断層を示し、その活動度を B ～ C 級としている。これにはほぼ重複する郷村地震断層群を長さ 15km とし、1927 年の北丹後地震時に左ずれ 2.5m、西側隆起 0.8m があったとしている。なお、郷村断層に併走する仲禅寺断層を、長さ 5km、確実度 I 及びⅢ、活動度 C 級の西側隆起、左横ずれの活断層として図示している。

岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾も、上記文献と同様の位置に活断層を図示し、長さ 8.5km、確実度 I ～ II、活動度 C 級としている。北丹後地震による郷村地震断層群（4 条）の全長を 13km としている。一方、仲禅寺断層については、網野町島津付近から京丹後市峰山町矢田付近まで、長さ 6.7km、確実度 I 及びⅢ、活動度 C 級の南西側隆起、左ずれの活断層として図示し、郷村断層と並走する左ずれ活断層で、明瞭な横ずれ変位

地形を伴っているが、矢田西方におけるトレンチ調査の結果によれば、最近 1 万年余りの間に活動した形跡がないと記載している。

中田・今泉編(2002)⁽⁴¹⁾は、浅茂川河口付近から NNW－SSE 方向に延びる活断層を図示している。また、仲禅寺断層（岡田・東郷編(2000)⁽³⁹⁾）に相当する左横ずれ活断層を図示している。

地震調査委員会(2004)⁽⁵¹⁾は、山田断層帯を山田断層帯主部と郷村断層帯に区分し、郷村断層帯は、丹後半島北西沖合の海域から口大野付近に至る断層帯で、陸上部の長さ約 13km、海底部まで含めた長さを約 34km 又はそれ以上で、ほぼ NNW－SSE 方向に延び、左ずれを主体とし、南西側が相対的に隆起する成分を伴う断層としている。

なお、郷村断層の東側には約 2km～約 3km 離れて仲禅寺断層が併走しており、郷村断層、丹後半島北西沖合の断層、仲禅寺断層等で郷村断層帯は構成されとしている。断層の北端については、北丹後地震の震源断層モデルや微小地震の活動状況から、断層は陸上から沖合いにほぼ連続して存在するものとし、断層北端は北緯 36 度付近にある大陸棚の斜面を越えることはないと推定し、断層の長さは 34km を大きく上回ることはないとしている。

植村(1985)⁽¹¹⁵⁾は、郷村断層や仲禅寺断層を横断する谷の横ずれ屈曲量と上流の長さから、活動度を C 級と報告している。

佃他(1989)⁽¹¹⁹⁾は、網野町郷地区のトレンチ調査で、活動周期を約 6,000 年以上と推定している。

海上保安庁水路部(1994)⁽⁵⁵⁾は、郷村断層の延長上の沖合約 13km に、郷村断層と同走向の断層を示している。

岡田・松田(1997)⁽¹¹⁷⁾は、北丹後地震の文献等から北丹後地震で出現した雁行する地表地震断層について、地表変位を

まとめた。明瞭な部分は約 14km で郷付近に変位の中心があり、南東部で徐々に不明瞭となる。また北西側には日本海の海底に約 4km ないしそれ以上の延長が考えられるとしている。なお、網野町^{いくのうち}生野内付近で北丹後地震時の開口亀裂は保存されている。

吉岡他(2005)⁽²⁷⁾は、郷村起震断層（長さ 34km）を郷村活動セグメント（長さ 34km：北方海域延長部を含む長さ）と仲禅寺活動セグメント（長さ 8km）に区分している。

今井・金折(2010)⁽¹¹⁸⁾は、郷村断層について地形・地質学的な性状を調査した結果、郷村断層に沿った左横ずれ累積変位量と北丹後地震時の水平変位量との関係から、郷村断層は北丹後地震と同様な規模の地震を繰り返し発生してきたとしている。

(b) 変動地形学的調査結果

i. 山田断層

山田断層周辺の変動地形学的調査結果を第 1.3.63 図に示す。

唐川付近から難波野付近を経て宮津市^{おくはみ}奥波見付近に至る長さ約 33km の区間に、A～D ランクのリニアメントと、リニアメント付近の高位段丘面、中位段丘面、低位段丘面、新期扇状地面、崖錐面及び沖積面を判読した。

唐川付近から岩屋峠を経て、与謝野町岩屋西方付近に至る区間に、河谷・尾根の系統的な右屈曲、山地と沖積面・低位段丘面との境界をなす崖、中位段丘面と低位段丘面との境界をなす崖、中位段丘面と沖積面との境界をなす崖、鞍部及び斜面・尾根の傾斜変換線からなる ENE－WSW 方向の A～D ランクのリニアメントを判読した。なお、唐川より西側にリニアメントは判読されない。この他、唐川の北側山地内に鞍部からなる D ランクのリニアメントを判読した。

岩屋付近から下山田付近に至る区間に、ENE－WSW 方向

の B～D ランクのリニアメントを判読した。岩屋付近の山地内では斜面・尾根の傾斜変換線、鞍部及び河谷の右屈曲を、その東部では山地と低位段丘面との境界をなす崖と、中位段丘面と低位段丘面との境界をなす低崖を判読した。上山田付近から下山田付近まで、雁行するリニアメントが現れる。山地内には鞍部、斜面・尾根の傾斜変換線及び河谷・尾根の右屈曲を、山地前面には山地と低位段丘面との境界をなす崖及び低位段丘面の低崖を判読した。

岩滝付近から難波野^{なんばの}付近に至る区間の山麓とその前面に発達する段丘面付近に、雁行する ENE－WSW 方向の C～D ランクのリニアメントを判読した。山麓には山地と低位段丘面・沖積面との境界をなす崖を、山地前面には低位段丘面の低崖を判読した。

日置付近から奥波見付近に至る区間に、低位段丘面の低崖、鞍部、直線谷、三角末端面、高位段丘面の崖及び斜面・尾根の傾斜変換線からなる NNE－SSW 方向の C～D ランクのリニアメントを判読した。

須津峠断層周辺の変動地形学的調査結果を第 1.3.64 図に示す。

宮津市須津付近から東方の須津峠を経て、宮津港海岸付近に至る約 2.1km の区間に、斜面・尾根の傾斜変換線、段丘面の高度不連続及び尾根・河谷の系統的な左屈曲等からなる E－W～WNW－ESE 方向の B ランクのリニアメント並びにリニアメント付近の中位段丘面、低位段丘面、新期扇状地面及び沖積面を判読した。崖地形は不明瞭であるが、南側隆起を推定した。

ii. 郷村断層

郷村断層周辺の変動地形学的調査結果を第 1.3.65 図に示す。

郷村断層として網野町高橋付近から生野内を経て、峰山町

やす
安付近に至る約 5.3km の区間に、鞍部、段丘面の高度不連続、尾根・河谷の系統的な右屈曲、直線状の崖及び斜面・尾根の不明瞭な傾斜変換線からなる NNW-SSE 方向の B～D ランクのリニアメント並びにリニアメント付近の高位段丘面、中位段丘面、低位段丘面、新期扇状地面、崖錐面及び沖積面を判読した。

郷村地震断層は左横ずれを示すが、そのような横ずれセンスが判読できるのは、生野内付近の長さ約 1.6km の区間に限られ、B ランクのリニアメントとして判読した。

(c) 地表地質調査結果等

文献調査及び変動地形学的調査結果を踏まえて、リニアメント沿いに地表地質調査等を実施した。

i. 山田断層

山田断層周辺の地質図を第 1.3.66 図に示す。

リニアメントは、唐川付近では北但層群八鹿層及び高柳層の中を、唐川東方から日置付近までの区間では宮津花崗岩の黒雲母花崗岩の中を、日置付近から奥波見付近までの区間では豊岡層の礫岩と砂岩の中を通る。この他、リニアメント付近には高位段丘堆積物、中位段丘堆積物、低位段丘堆積物、新期扇状地堆積物、崖錐堆積物及び沖積層が分布する。

山田断層西側延長部の唐川付近には、花崗岩と蓮華帯の超苦鉄質岩が分布する。地表地質調査から花崗岩と超苦鉄質岩の境界に断層を示唆する変位は認められないことを確認した（第 1.3.67 図）。

但東町虫生^{むしゅう}付近周辺（Loc.1）では、尾根・河谷の系統的な右屈曲及び傾斜変換部や鞍部の連続が認められ、B ランクのリニアメントの直下にリニアメントの方向と調和的な走向を示す断層露頭が認められた（第 1.3.68 図(1)(2)）。表層部付近では 2 条の断層面が認められ、これらの断層面のうち、北側の断層面（N63° E／76° N）は直線的で層状構造がある幅

数 cm の断層ガウジを伴っており、主断層面と判断される。主断層面の前縁に数条の派生断層が分布し、崖錐堆積物に北側隆起の逆断層センスの変位・変形が認められる（第 1.3.68 図(1)）。一方、河床部付近では 1 条の断層面（N55° E/62° N）が基盤岩中に認められ、直線的で明瞭な断層ガウジを伴っている（第 1.3.68 図(2)）。この基盤岩中の断層面においてブロックサンプリングを行い、条線観察を実施した。その結果、直線性が高い断層面の条線角度は 20° R、21° R を示す（第 1.3.69 図(1)(2)）。これは、Loc.1 付近で判読される変動地形・リニアメントとも整合し、現在の広域応力場とも調和的である（第 1.3.63 図）。

但東町中藤付近（Loc.2）において、風化した花崗岩と礫層及びシルト層が断層で接することを確認した。主断層（N69° W/40° N）の破碎帯の幅は約 10cm～約 15cm であり、幅約 1.0cm～約 1.5cm の粘土を伴う（第 1.3.70 図）。

リニアメント東端の宮津市中波見^{なかはみ}付近（Loc.3）において、リニアメントを横断する 2 本の谷に、約 160m と約 250m の区間にわたり豊岡層の砂岩及び礫岩がほぼ連続して露出している。この露頭で走向 N12° ～39° W の 6 条の断層を確認したが、断層はリニアメントの方向とやや斜交する。6 条の断層のうち、5 条の断層は固結し、さらに 3 条の断層で正断層センスが認められることから現広域応力場のもとで形成された断層ではないと判断した。この他、リニアメント周辺に後期更新世以降の活動がある断層は認められない（第 1.3.71 図）。

須津峠断層周辺の地質図を第 1.3.72 図に示す。リニアメント周辺には主として宮津花崗岩の黒雲母花崗岩が分布する。

須津峠の西側のリニアメント判読位置付近（Loc.4）で風化した花崗岩中に断層を確認した。主断層面の走向傾斜は N85° W/71° N を示し、断層面は明瞭でほぼ直線的であり、

断層面に沿って幅約 1cm～約 1.5cm の灰茶色の軟質粘土が認められる。下盤側にある破砕帯は幅約 7cm～約 10cm で砂状を示し、走向傾斜が $N62^{\circ} \sim 77^{\circ} W / 63^{\circ} \sim 70^{\circ} N$ の断層面が認められる（第 1.3.73 図）。

ii. 郷村断層

郷村断層周辺の地質図を第 1.3.74 図に示す。

リニアメント北部の高橋付近には北但層群網野層が、生野内から安にかけては宮津花崗岩の黒雲母花崗岩が分布する。この他、リニアメント付近には高位段丘堆積物、中位段丘堆積物、低位段丘堆積物、新期扇状地堆積物、崖錐堆積物及び沖積層が分布する。浅茂川^{あさも}付近の海岸から口大野^{くちおおの}付近に至る区間に、地表地震断層に沿って断層を記載した。

生野内付近（Loc.1）において、花崗岩中に幅約 10cm～約 20cm の破砕帯を有する断層を確認した。破砕帯は粘土混じり角礫～ブロック状を呈し、幅約 1mm～約 2mm の粘土を挟む。断層面の走向は $N4^{\circ} \sim 14^{\circ} W$ であり、リニアメントの方向とほぼ調和的である（第 1.3.75 図）。

峰山町長岡付近（Loc.2）において、現在は改変されて確認できないものの、花崗岩中に幅約 1cm～約 3cm の破砕帯を有する断層を確認しており、上位の礫層及びシルト層に約 20cm～約 40cm の上下変位を及ぼしていた（第 1.3.76 図）。

北丹後地震の余震分布図及び水平変位量分布図を第 1.3.77 図に示す。北丹後地震発生から 1 年間の余震分布では、郷村断層を中心に NNW－SSE 方向に震央が分布し、断層の北西延長海域にも震央が分布していることから、地震調査委員会（2004）⁽⁵¹⁾、岡田・松田（1997）⁽¹¹⁷⁾が指摘するように、郷村断層は陸域から海域にかけて連続していると考えられる。また、山田断層の走向に沿うような明瞭な E－W 方向の余震分布は検出できず、山田断層が積極的に起震断層となった可能性は非常に低い。一方、北丹後地震震源域の三角点の水平変位量