

**敦賀発電所 2 号炉
ボーリング柱状図の記事欄に係る不適合に対する
原因分析・是正処置等について**

令和2年11月30日
日本原子力発電株式会社

1. 事象の概要について	1
2. ボーリング柱状図の作成業務について	4
3. 不適合に係る取組み.....	7
4. 原因分析について	12
5. 是正処置の内容及び改善状況について	17
6. まとめ	19
参考資料	20

1. 事象の概要について（はじめに）

- 令和2年2月7日の第833回審査会合において、当社が提示した審査資料「ボーリング柱状図・コア写真」の柱状図記事欄に関して、ボーリングコアの肉眼による観察結果に基づく記載を削除して、コアの薄片試料の顕微鏡による観察結果に基づく記載へ変更している箇所があることは不適切である旨のご指摘をいただいた。
- 本件に関するご指示については、令和2年2月14日の第835回審査会合、令和2年6月4日の第865回審査会合及び令和2年10月30日の第916回審査会合でご説明した。
- 今回、**ボーリング柱状図の作成に関わる業務の流れ**、本件不適合における**総点検の内容**、**原因分析結果**及びこの結果に基づく**是正処置の実施状況**について示す。

令和2年2月7日 第833回審査会合 審査資料

「参考資料3 ボーリング柱状図・コア写真」（抜粋） （赤枠、白枠を加筆）

令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料（抜粋）

ボーリング H 2 4 - D 1 - 1 孔

ボーリング柱状図（142頁抜粋）

標 尺 m	高 度 m	柱 状 図	岩 種 区 分	色 調	岩 級 区 分	コア 採取 率 (%)	最大 コア 長 (cm)	R Q D (%)	コア採取率 (%) 最大コア長 (cm)	記事
			花崗斑岩	にふい橙	D'	100	3	0		
				明黄褐		100	2	0		
				明褐灰		100	1	0		
				明褐灰		100	1	0		
				明褐灰		100	2	0		
				明褐灰		100	2	0		
				明褐灰		100	5	0		
				明褐灰		100	4	0		
				明褐灰		100	2	0		

コア写真（147頁抜粋）



平成30年11月30日第657回審査会合で提示した審査資料では、コアの肉眼観察の結果に基づく断層岩区分の記載※1としていた。

- 主に明褐灰色の固結礫状部からなる。
- 明赤灰色の未固結粘土状部：累計幅1.5cm



第833回審査資料では、上記の肉眼観察の結果に基づく記載を削除し、コアの薄片試料の顕微鏡による観察結果に基づく断層岩区分の記載※2へ変更（上書き）していた。

- 明褐灰色の固結礫状部及び明赤灰色の固結粘土状部からなる。

※1：狩野・村田（1998）による断層岩区分（破碎部内物質の種類、硬軟等）に照らした肉眼観察の結果に基づく記載

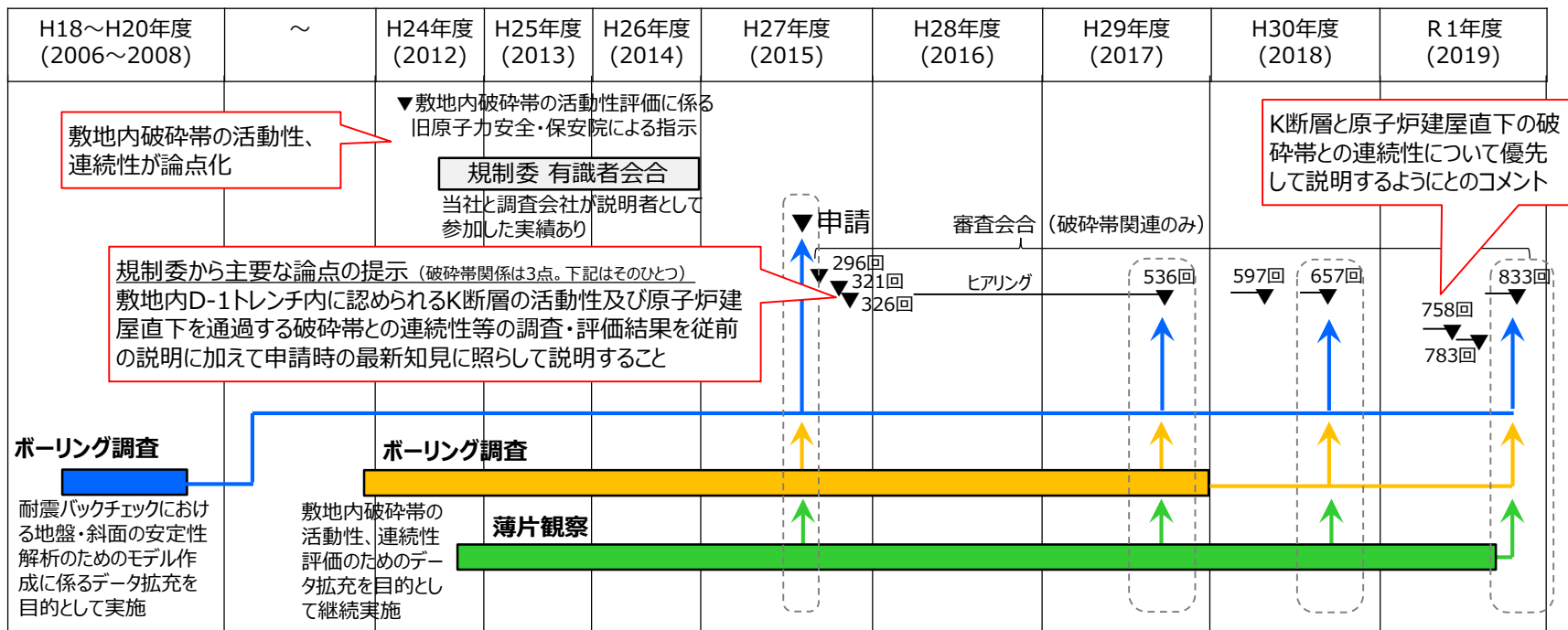
※2：C.パスキエ・R.トゥロウ（1999）、Passchier and Trouw(2005)による断層岩区分（粘土鉱物の多寡、鉱物片の状態等）に照らした薄片観察の結果に基づく記載

（左記の例では、コア写真の白枠が薄片試料を作成して観察した最新活動面）

1. 事象の概要について（主な経緯）

- 敷地内破碎帯の活動性、連続性の論点に対する総合的な検討のため、申請当初から、肉眼観察以外の観察結果等もボーリング柱状図の記事欄に記載していた。申請後、継続的に検討を進める中で、審査資料を全体として総合的なものにし、柱状図の記事欄の記載も充実させていく取組みの中で、断層岩区分の評価に基づく記載の変更を進めた。
- 敦賀発電所固有の事情として、**敷地内に多数確認されていた破碎帯の活動性、連続性※の論点に対応するため**、当社としてボーリング調査、薄片観察等を数多く実施した。審査における「主要な論点」でもあり、申請後もデータ拡充に継続的に取り組んでいた。 ※参考1

令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料（抜粋）

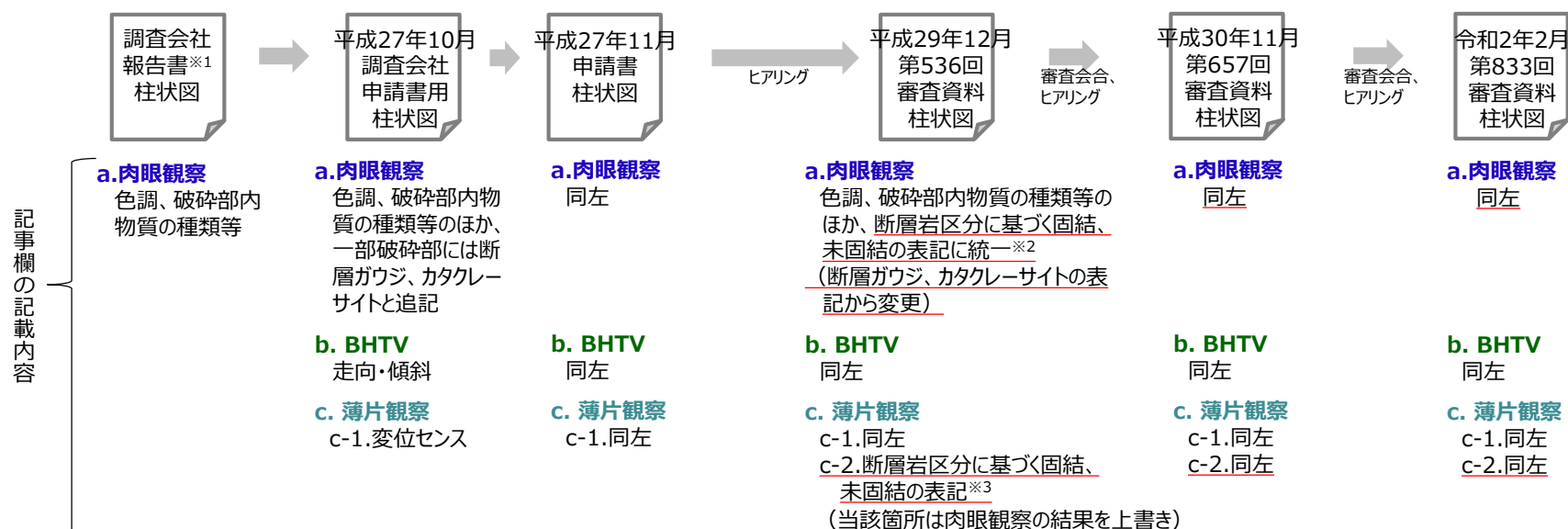


1. 事象の概要について（柱状図記事欄の記載の変遷）

令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）

- 論点に対する総合的な検討のため、申請書の柱状図記事欄には、**コアの肉眼観察の結果とともに、ボアホールテレビ（BHTV）に基づく走向・傾斜及び薄片観察に基づく変位センスも記載した。**
- 申請後、論点に対する丁寧な説明のため、破砕部について断層岩区分に基づく表記^注を用いることとして、柱状図の記事欄にも反映した。（参考 2）
注：断層がウジ・断層角礫と判断したものを「未固結」、カタクレーサイトと判断したものを「固結」と表記
- この際、柱状図の記事欄でも総合的な検討ができるようにしていたため、**肉眼観察の結果に基づく断層岩区分の記載と、データ拡充した薄片観察の結果に基づく断層岩区分に基づく記載の反映（肉眼観察結果に基づく記載を上書き）を行った。**ただし、どちらの観察結果に基づくものが識別できないものであった。

〔柱状図記事欄の破砕部性状の記載の変遷〕



下線部：当社が提出した柱状図の特有な点

※1：調査会社報告書は五つあり、このうち平成19年、平成20年、平成25年および平成27年報告書は申請前に受領。

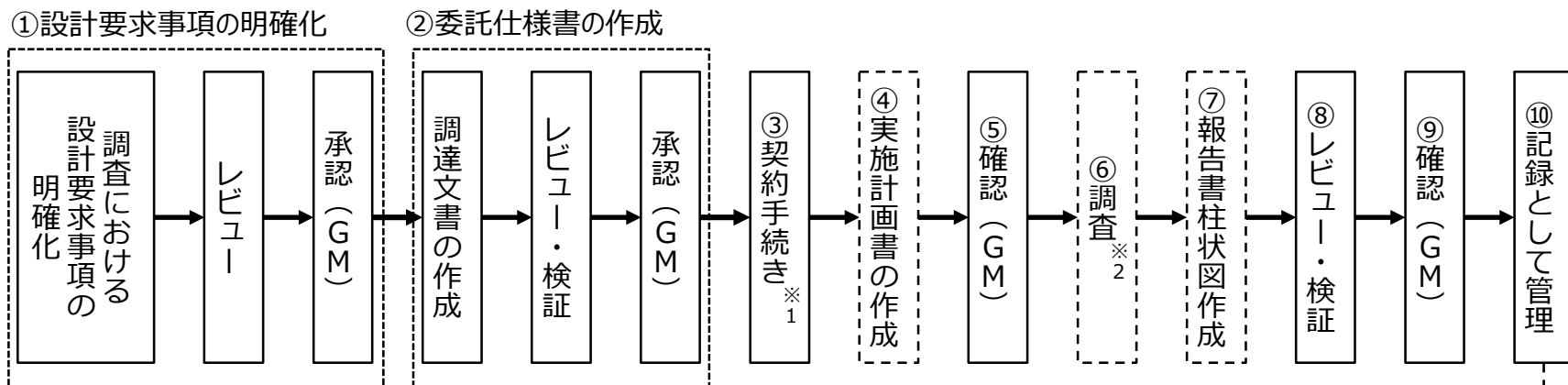
平成30年報告書は第536回審査会合以降に受領しており、断層岩区分に基づく固結、未固結の記載が含まれている。

※2：狩野・村田（1998）による断層岩区分（破砕部内物質の種類、硬軟等）に照らした肉眼観察の結果に基づく記載

※3：C.パスキエ・R.トゥロウ（1999）、Passchier and Trouw(2005)による断層岩区分（粘土鉱物の多寡、鉱物片の状態等）に照らした薄片観察の結果に基づく記載

2. ボーリング柱状図の作成業務について

- ボーリング柱状図の作成業務（調査委託）のプロセスは、社内規程「調達管理要項（QMS二次文書）」及び「土木建築設備の設計管理要領（QMS三次文書）」に定めている。
- 下記の業務フローにおいて、一部書類のエビデンスがないことを確認しており、不適合管理を実施中。



※ 1 ③のみ契約箇所が実施

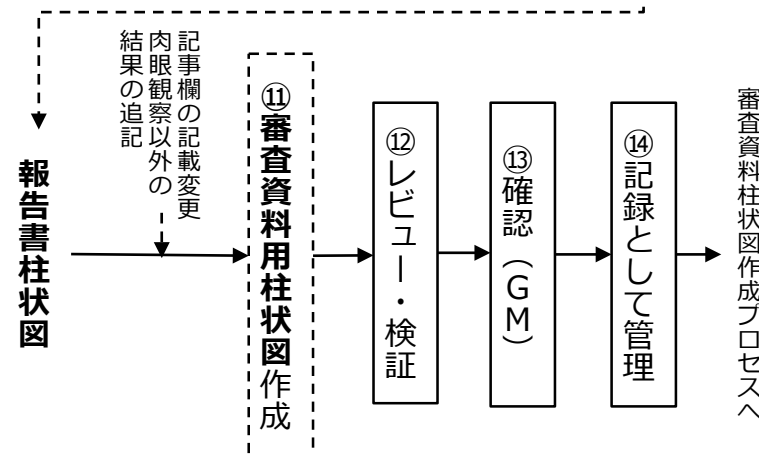
※ 2 必要に応じて設計変更を実施し①に戻る

柱状図作成に係る委託業務実施体制



<用語の説明>

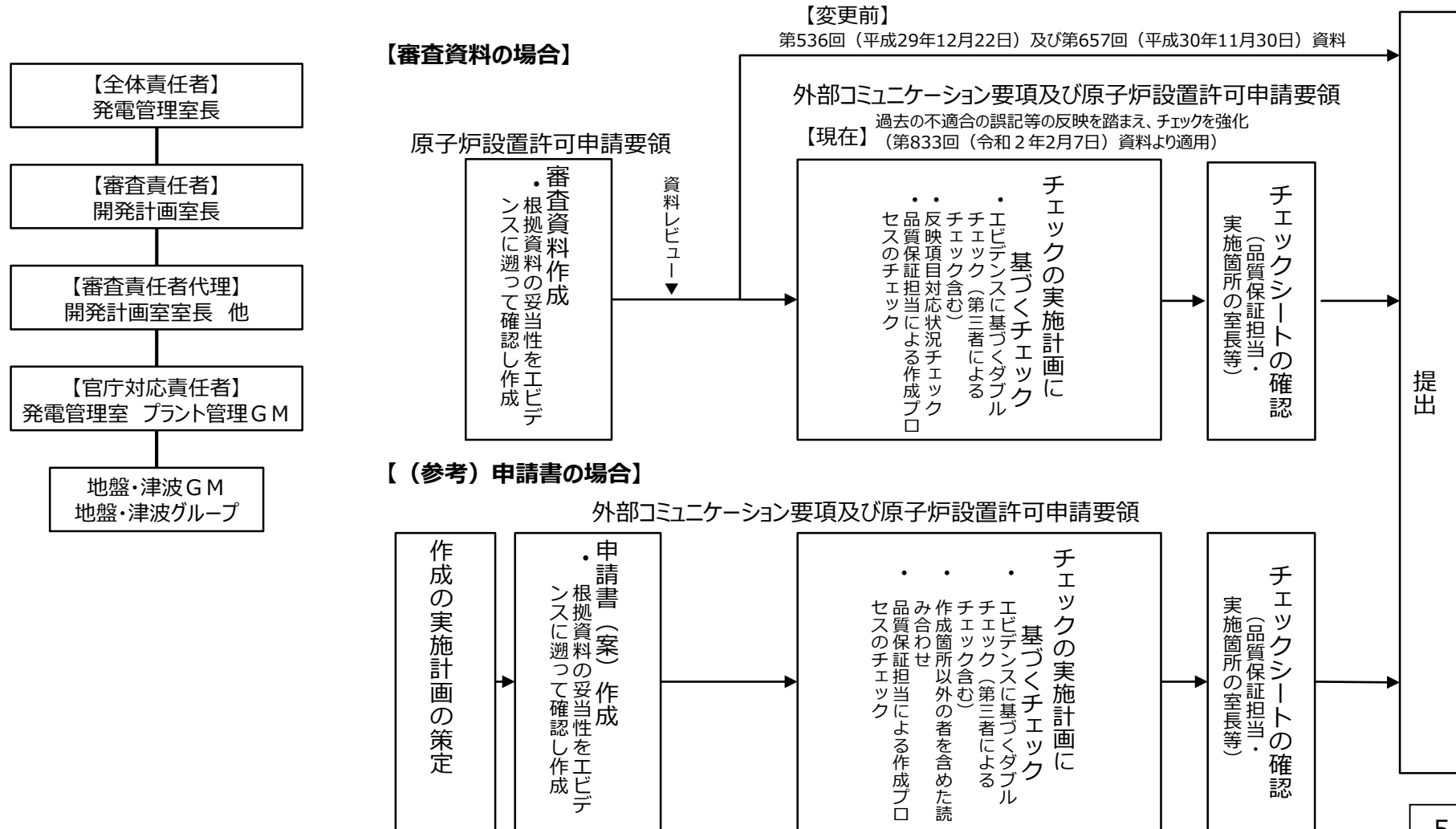
- 審査資料用柱状図：調査会社が審査資料用に作成し、当社が受領した柱状図
- 審査資料柱状図：当社が審査資料に掲載した柱状図
- 報告書柱状図：調査会社が委託調査報告書に掲載し、当社が受領した柱状図
- GM：グループマネージャー



2. ボーリング柱状図の作成業務について（審査資料等の作成・チェックに関するプロセス等）

- 審査資料の作成は、社内規程「原子炉設置許可申請要領（QMS三次文書）」に、審査資料のチェックは、社内規程「外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）」と「原子炉設置許可申請要領（QMS三次文書）」に定めている。

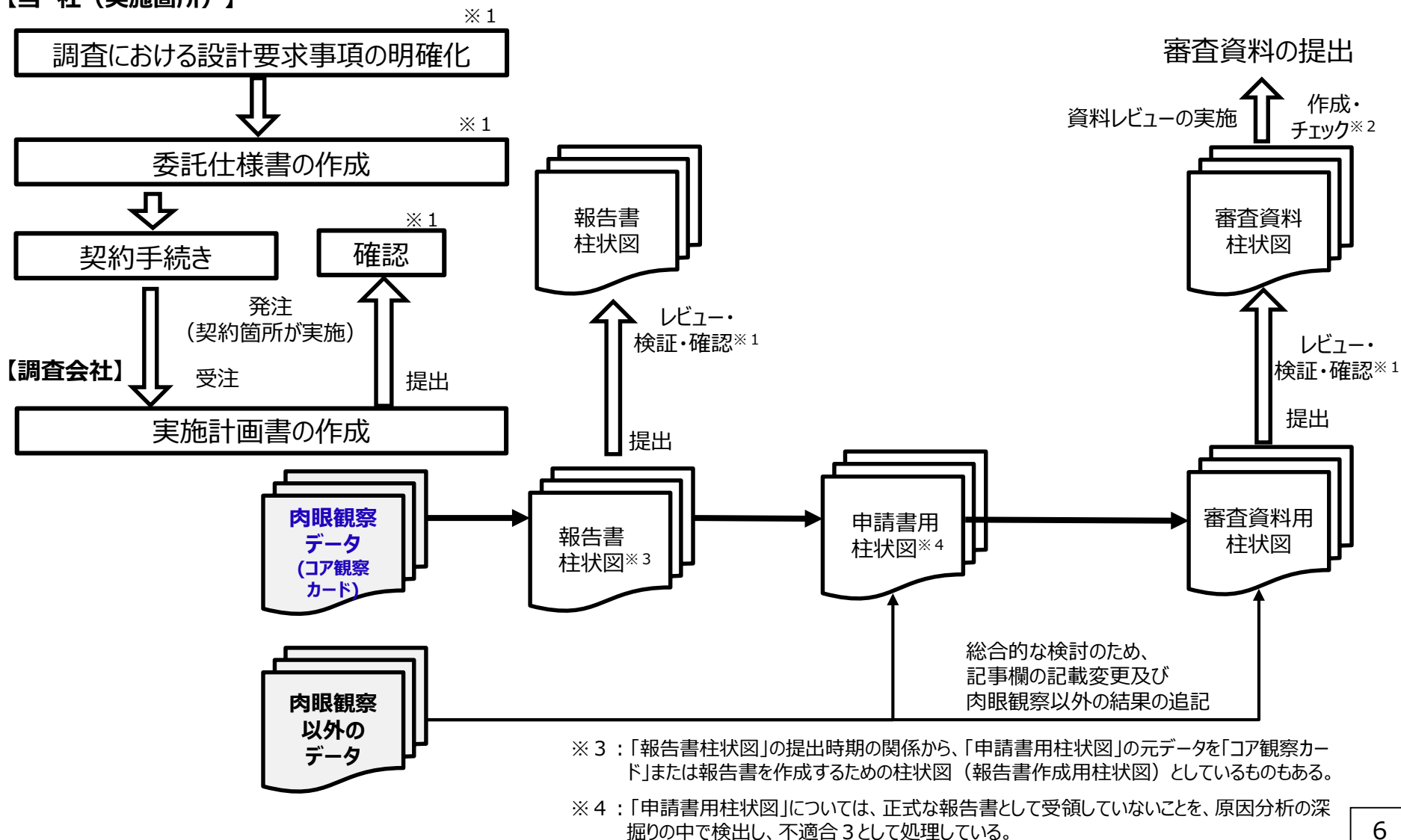
＜審査対応体制＞ ＜作成・チェックのプロセス＞



2. ボーリング柱状図の作成業務について（柱状図作成に関する業務フロー等）

※ 1：社内規程「土木建築設備の設計管理要領（QMS三次文書）」に基づく活動
 ※ 2：社内規程「外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）」に基づく活動

【当 社（実施箇所）】

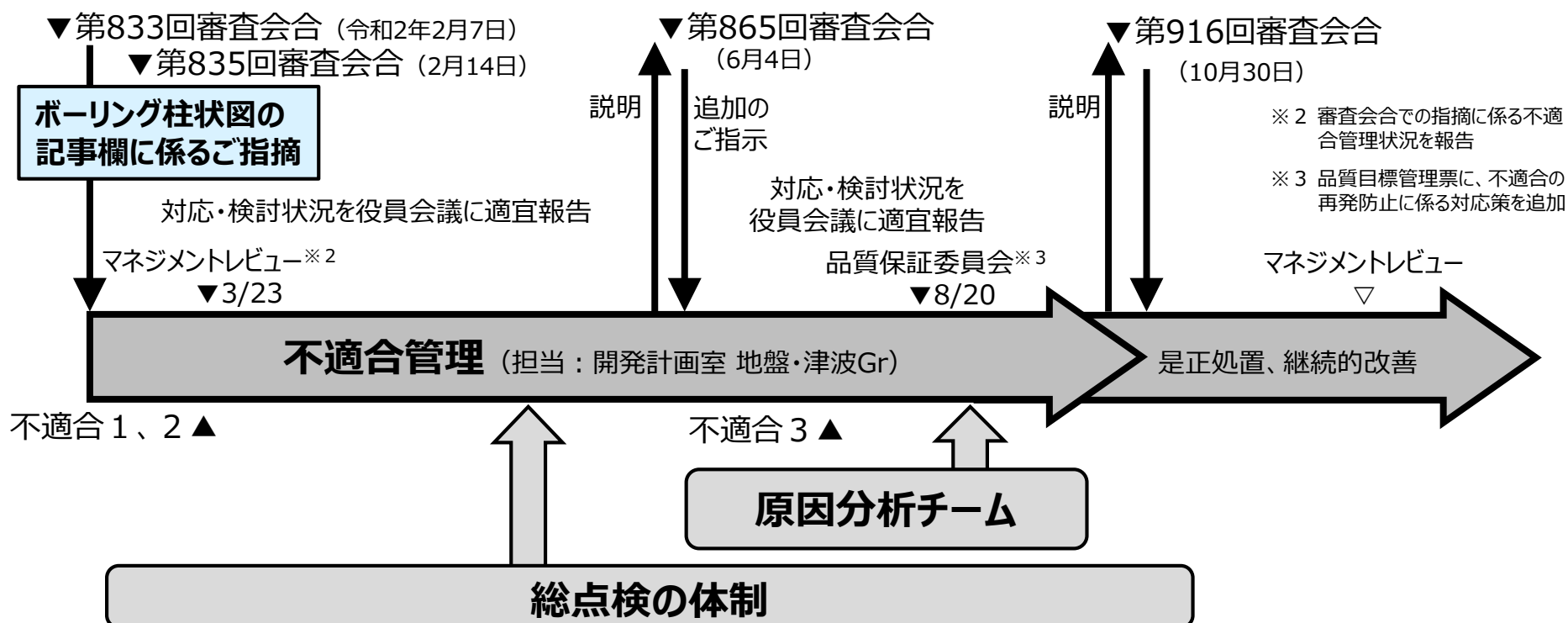


3. 不適合に係る取組み

- 不適合管理に当たっては、検討の客観性を向上させるため総点検の体制を組み、また、原因分析を更に深掘りするための原因分析チームを追加設置し、検討を進めた。
- ボーリング柱状図の記事欄に係るご指摘に関して、3件の不適合事象を検出した。
 - 不適合 1 柱状図の肉眼観察結果を削除・変更していた。
 - 不適合 2 前回資料からの変更箇所を明示・説明していなかった。
 - 不適合 3 申請書用柱状図※¹を品質記録とするための手続きが実施されていなかった。

※ 1 調査会社が設置変更許可申請書用に作成し、当社が受領した柱状図

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）



敦賀発電所 2号炉 審査対応

(保安規定、品質マネジメントシステムに基づき業務を実施)

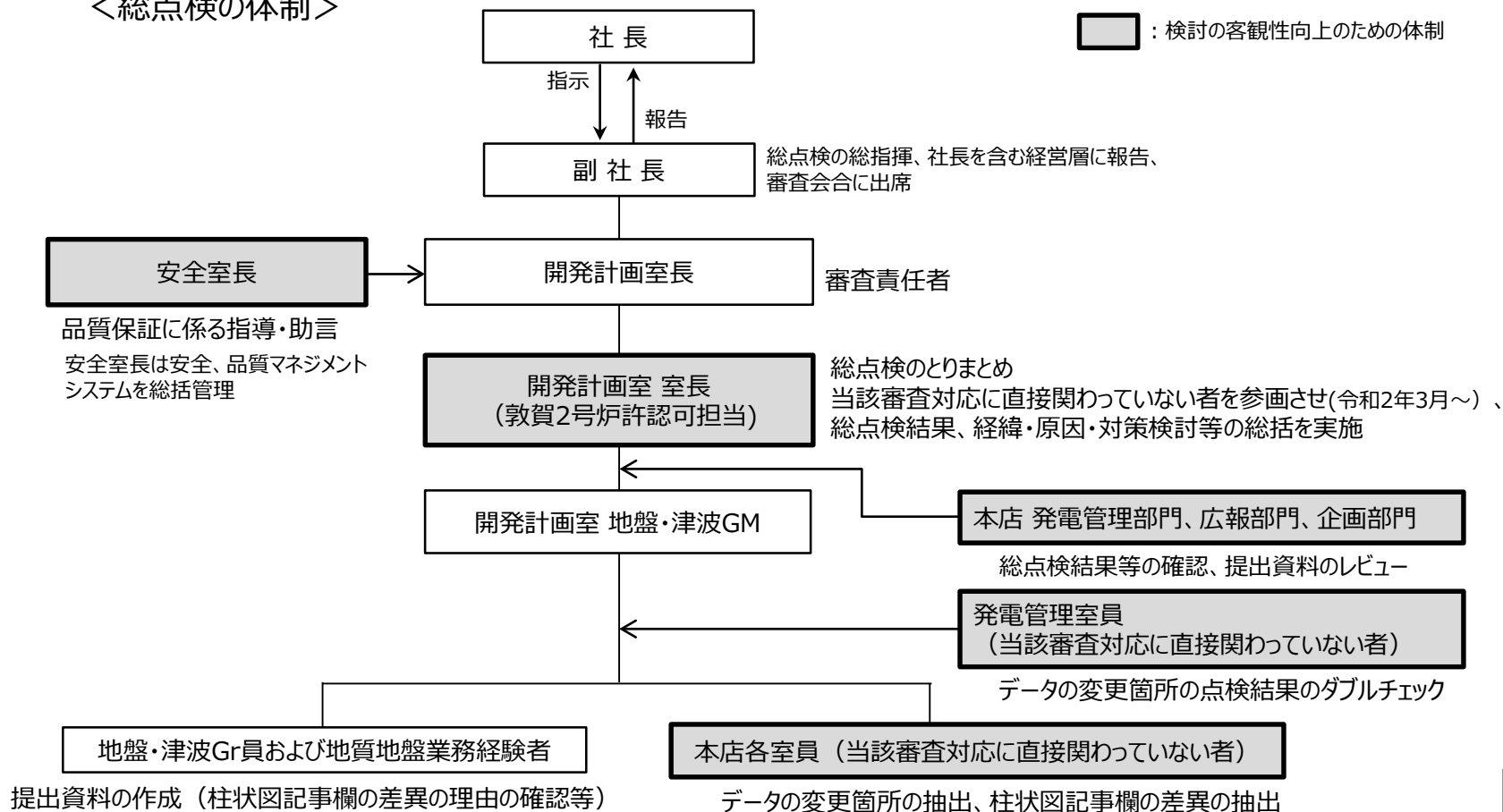
- 検討の客観性を向上させるため、これまで当該審査対応に直接関わっていない者を入れた総点検の体制とし、作業・検討を行った。

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）

＜総点検の作業・検討内容＞

- ①同様のこと※が他の資料でもないかの確認 ※従前の記載を削除し、別の方法によって得られた結果に記載を変更
②調査会社報告書柱状図、申請書柱状図、審査資料柱状図を比較して、変更内容・理由を確認
③審査資料柱状図の記事欄における記載の削除・変更に係る経緯の確認、原因の検討、対策の立案 (参考3)

＜総点検の体制＞



3. 不適合に係る取組み（総点検①の結果）

- 審査会合に提出している柱状図以外のデータ集も含めて、従前の記載を削除し、別の方法によって得られた結果によって記載を変更している箇所の有無について総点検を行った。
- 審査会合に提出しているデータ集は、ボーリングコア柱状図・コア写真、性状一覧表及び薄片観察結果の三つで、それぞれの記載内容と用いている観察手法等は下表のとおりである。

令和2年6月4日 第865回審査会合 補足説明資料1（抜粋）

対象	提出した審査会合	記載内容と用いている観察手法等
ボーリングコア柱状図 記事欄	- 平成29年12月22日 第536回 - 平成30年11月30日 第657回 - 令和2年2月7日 第833回	- 破砕部の性状：肉眼観察、薄片観察（偏光顕微鏡） - 走向・傾斜：ボアホールテレビ - 変位センス：薄片観察
性状一覧表	- 平成29年12月22日 第536回 - 平成30年11月30日 第657回 - 令和2年2月7日 第833回	- 破砕部の性状（破砕幅、明瞭なせん断構造・変形構造、平滑さ）：肉眼観察 - 破砕部の性状（断層ガウジ・断層角礫の幅）：肉眼観察、薄片観察（偏光顕微鏡） - 走向・傾斜：ボアホールテレビ - 条線方向：肉眼観察又は実体顕微鏡 - 変位センス：薄片観察（偏光顕微鏡）
薄片観察結果 ※第536回では単独の資料ではなく、他の参考資料等の中に含めて提示	- 平成29年12月22日 第536回 - 令和2年2月7日 第833回	- 変位センス：薄片観察（偏光顕微鏡） - 走向・傾斜：ボアホールテレビ - 条線方向：肉眼観察又は実体顕微鏡 - なお、薄片試料を作成する際には肉眼観察により最新活動面を認定しているので、肉眼観察による断層岩名称（断層ガウジやカクレーサイトなど）の表記があり、薄片観察による断層岩を認定した場合には、その結果に基づく表記に置き換えている。

3. 不適合に係る取組み（総点検①の結果）

- 審査会合に提出しているデータ集について、従前の記載を削除し、別の方法によって得られた結果によって記載を変更している箇所の有無について確認した。
- 確認の結果、**ご指摘と同じもの※のみ**であった。（下表）

※ボーリングコアの肉眼による観察結果に基づく記載を削除し、薄片試料の顕微鏡による観察結果に基づく記載へ変更（上書き）

 - ・性状一覧表^{注1}と薄片観察結果^{注2}にも、柱状図記事欄と同様の変更箇所があることを確認した。（具体例 参考4）
 - ・なお、薄片観察はデータ拡充として網羅的に実施しており、下表では、記載に変更はないが薄片観察の結果として記載した箇所数も示す。

令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料（抜粋）

審査会合	対象	肉眼観察結果の薄片観察結果による変更 ^{注3}			
		記載変更あり		記載変更なし	
		未固結 ^{注4} →固結 ^{注4}	固結→未固結	未固結→未固結	固結→固結
第536回 ^{注5}	ボーリング柱状図 記事欄	0	1	18	0
	性状一覧表	0	1	66	0
	薄片観察結果	0	1	36	0
第657回	ボーリング柱状図 記事欄	1	6	17	4
	性状一覧表	2	9	17	5
第833回	ボーリング柱状図 記事欄	17	0	49	7
	性状一覧表	17	0	49	7
	薄片観察結果 ^{注6}	18	7	66	11

注1：破碎部の性状を総合的にとりまとめている資料で、肉眼観察か薄片観察のいずれかの結果に基づき記載する箇所がある。

注2：薄片観察に基づく変位センス（ずれの向き）の結果を取りまとめている資料。薄片試料を作成する際には肉眼観察により最新活動面を認定しているので、肉眼観察の結果に基づく「断層ガウジ」や「カクレーサイト」の表記がある。断層岩区分を目的とした薄片観察を実施した場合は、その結果に基づく表記に置き換えている。

注3：箇所数には、従前の資料で該当箇所がない追加のデータ提示箇所も含めている。それぞれの資料で提示している破碎部が異なるため、箇所数は異なる。同一破碎部の変更は1回のみである。

注4：断層ガウジ・断層角礫と判断したものを「未固結」、カクレーサイトと判断したものを「固結」と表記 注5：申請書の同等箇所からの変更を含む

注6：薄片観察結果は第657回で提出していないので、第536回との比較（第536回では単独の資料ではなく、他の参考資料の中に含めて提示）

3. 不適合に係る取組み（総点検②の結果）

- ボーリング柱状図の記事欄について比較を行い、記載が変更されている箇所を抽出し、変更されている場合はその内容・変更理由を確認した（下図参照）。

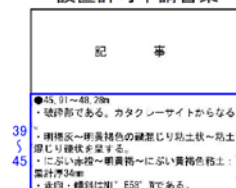
令和2年6月4日 第865回審査会合 補足説明資料2（抜粋）

H24-D1-1

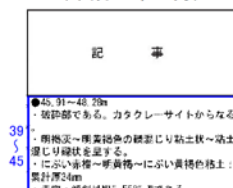
委託報告書
(平成25年)



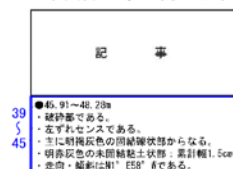
設置許可申請書案



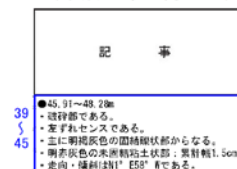
設置許可申請書
(平成27年11月)



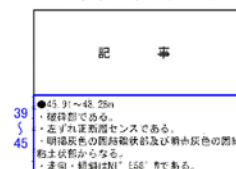
審査資料
(平成29年12月22日)



審査資料
(平成30年11月30日)



審査資料
(令和2年2月7日)



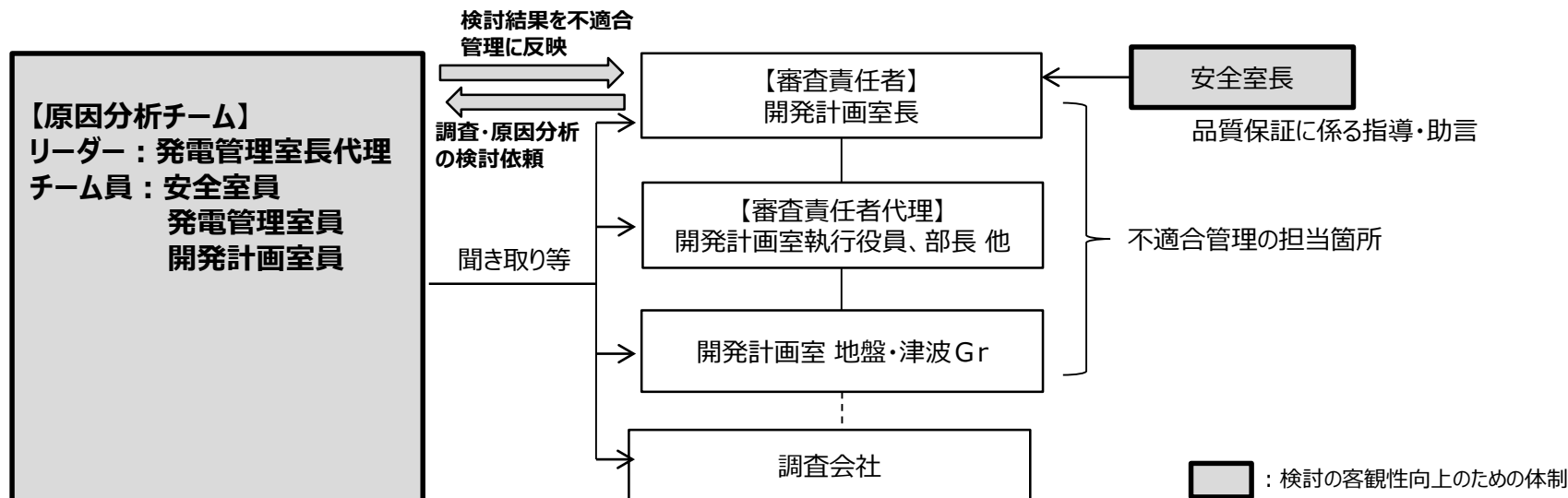
記事	報告書⇒申請書案	申請書案⇒申請書 (H27.11)	申請書 (H27.11)⇒審査資料 (H29.12.22)	審査資料 (H29.12.22)⇒審査資料 (H30.11.30)	審査資料 (H30.11.30)⇒審査資料 (R2.2.7)
39～45	・性状、色調、粘土の累計幅については、報告書から申請書提出までの間に行った、地盤安定解析用の物性値設定を目的とした破砕部の再観察の結果に基づき記載。 ・粘土を挟み込むが、幅の膨張が著しく、直線性に乏しいことから、カタクレーサイトからなると記載。 ・ボアホールテレビの解析結果による最新活動面の走向・傾斜を記載。	変更なし	・薄片観察の結果で得られた最新活動面の変位センスを記載。 ・申請書の粒度、色調、粘土幅については、破砕部内の粘土（細脈を含む）及びその近傍に着目した局所的な記載であるため反映させず。 ・性状及び色調については、申請書提出から審査会合 (H29.12.22) までの間に行った、断層岩区分を目的とした再観察の結果に基づき記載。肉眼観察で確認した原岩組織の残留の程度、連続性、硬軟に基づき、断層岩 (断層ガウジ、断層角礫、カタクレーサイト) を判断。断層ガウジを未固結粘土状部、断層角礫を未固結礫状部、カタクレーサイトを性状に応じた、固結礫状・砂状・粘土状部と記載。 ・上記再観察で未固結粘土状部とした箇所の累計幅を記載。	変更なし	・誤記修正 (左ずれセンス→左ずれ正断層センス、審査会合 (R1.10.11) にて説明済み)。 ・薄片観察の結果に基づき断層岩区分を見直したことに伴い、未固結粘土状部の表記を固結粘土状部に見直し。

4. 原因分析について（原因分析チームの設置）

- 本件に関する原因分析※を更に深掘りするため、原因分析チームを設置し、検討を進めた。 ※参考3参照
- 原因分析チームは、検討の客観性を向上させるため、社内規程「根本原因分析実施要項（QMS二次文書）」を準用し、柱状図等の資料作成に携わっていない発電管理室を中心に体制を組み、検討を実施した。

<検討体制>

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）



<検討内容>

○不適合 1、2 に対して以下の検討を実施。検討結果は、不適合管理に反映。

- ・事実確認による時系列の整理：

審査で提示しているボーリング調査を開始した平成18年頃まで遡り、当社及び調査会社の資料作成関係者への聞き取り、調査会社報告書や審査会合議事録等による事実確認

- ・原因分析：時系列から原因、あるべき姿を分析

なぜなぜ分析の手法を用いて、人的要因、組織的要因の観点も含めて、原因を深掘り

- ・対策立案：原因分析結果をもとに是正処置を立案

○また、検討の過程において不適合 1、2 以外の問題点を抽出し、不適合 3 として検出。

4. 原因分析について（原因分析チームの構成）

- 分析チームは、柱状図等の資料作成に携わっていない発電管理室を中心に構成した。

<今回のチーム構成と選出要件（力量）の関係>

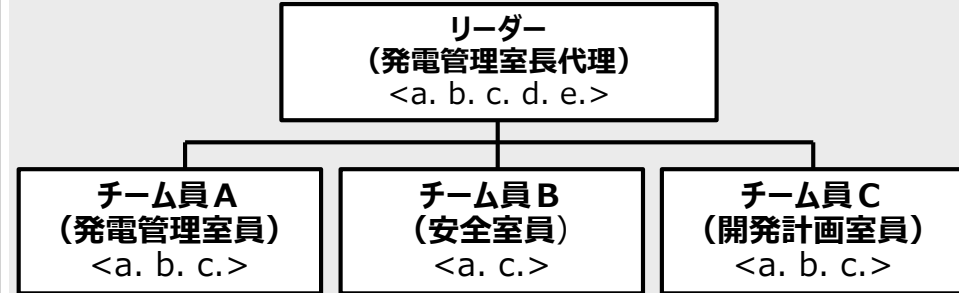
○リーダー

- 特別管理職、選出要件（下表）のうちa.b.d.e全て満足する者、中立性を確保する観点から分析対象事象に直接関与した関係者以外の者から選出

○チーム員

- 当該室の特別管理職（分析対象事項に直接関与したものは除く）
- 品質保証室の特別管理職（本店の場合は、安全室員）他
- その他各室・グループ員で選出要件のどれか一つ以上を満たす者
- チーム全体として、選出要件の全てを満たしていること。

【原因分析チーム】



選出要件	要件の確認例
a. 設計、設備管理、保全活動、運転、保安活動などの実務を理解していること。	設計、設備管理、保全活動、運転、保安活動などの実務が3年以上あること。
b. 管理（者）及び品質マネジメントシステム及びその果たす役割を理解していること。	特別管理職及び力量評価結果表又は受講履歴によりQMS教育（発電所の入所時教育を含む。）を終了していること。
c. 聞き取り調査等が出来るコミュニケーションスキルを有していること。	コーチングのトレーニングを受けていること、又は「インタビューの方法」（注1）を理解していること。
d. 論理的な分析能力を持つとともにヒューマンファクター等についても理解していること。	原子力安全推進協会の根本原因分析研修会、自社研修（例：東京電力SAFER事例研修）等に参加していること。
e. バリア分析、変更分析等の根本原因分析手法（注1）を理解していること。	原子力安全推進協会の根本原因分析研修会、自社研修（例：東京電力SAFER事例研修）等に参加していること。

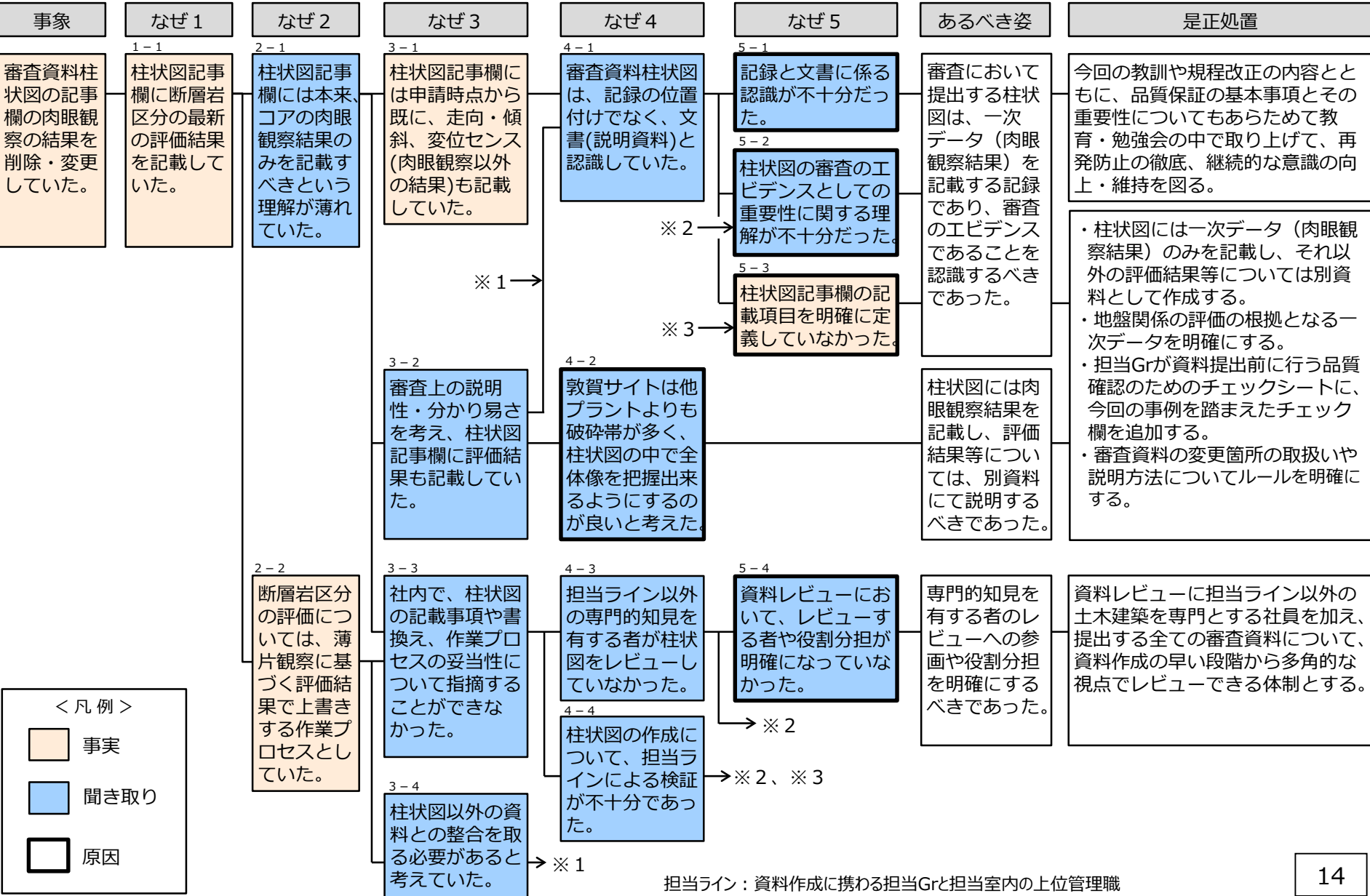
（注1）「根本原因分析に関する要求事項の適用指針」参照

4. 原因分析について（分析結果）

（不適合 1「柱状図の肉眼観察結果を削除・変更していた」について）



令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋）



4. 原因分析について（分析結果）

(不適合 2「前回資料からの変更箇所を明示・説明していなかった」について)

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋）

事象	なぜ 1	なぜ 2	なぜ 3	あるべき姿	是正処置
第833回審査会合において、審査資料柱状図の記事欄を従前の資料（第657回審査会合）から変更していることを明示・説明していなかった。	1-1 薄片観察結果などにより評価を見直したことを本編資料では説明したが、柱状図については説明する必要性を認識していなかった。	2-1 本編資料で評価結果を記載・説明していたため、柱状図の変更箇所の識別および説明の管理が不十分となっていた。	3-1 審査資料の変更管理の方法について明確なルールがなかった。	本編資料以外の資料であっても、提出する資料については変更箇所を明示し説明する明確なルールがあるべきであった。	審査資料の変更箇所の取扱いや説明方法についてルールを明確にする。
	1-2 第783回審査会合において、記載の不備の再発防止対策について説明した際に、次回は変更箇所を明示することは不要であると審査官の発言を誤って受け止めてしまった。			発言の主旨や不明な点については、審査会合のその場で確認するべきであった。また、従前のやり方を変える場合（変更箇所を明示しない等）については、面談で確認するべきであった。	発言の主旨や不明な点については、審査会合のその場で確認する。また、従来のコメント確認に加え、従前のやり方を変える場合（変更箇所を明示しない等）については面談等で確認する。
		2-2 担当ライン以外の者が、変更箇所は明示・説明する必要があると指摘することができていなかった。	3-2 資料レビューにおいて、レビューする者や役割分担が明確になっていなかった。	多角的な視点を有する者のレビューへの参画や役割分担を明確にするべきであった。	資料レビューに担当ライン以外の業務に関わる社員を加え、提出する全ての審査資料について、資料作成の早い段階から多角的な視点でレビューできる体制とする。
		2-3 担当Grには、変更箇所を明示しないことについて疑問に感じた者もいたが、担当ラインの検討においてそれを追求しなかった。		疑問に感じた点については、積極的に発言できる職場環境とすべきであった。	懸念を発言できる職場環境づくりに一層取り組む。

< 凡 例 >

事実

聞き取り

原因

担当ライン：資料作成に携わる担当Grと担当室内の上位管理職

4. 原因分析について（分析結果）

（不適合3「申請書用柱状図を品質記録とするための手続きが実施されていなかった」について）

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋）

- 原因分析チームの検討の過程において、「許認可図書のエビデンスとなる申請書用柱状図を品質記録とするための手続きが実施されていない」との問題点が抽出された。
- この問題点を調査したところ、申請書用柱状図を調査会社から報告書の形式で受領していないことを確認したことから、これを不適合として検出した。
- 本不適合の原因と是正処置について、以下のとおり検討した。

原因	是正処置
・ 委託期間中に受領する成果物の取扱いのルールが明確になっていなかった。 ・ コアの現物やコア写真との照らし合わせによる技術的な確認をしていたことから、申請書用柱状図を品質記録とする必要性に対する認識が薄れ、一次データを品質記録とするための手続きが不適切になっていた。	・ 申請書のエビデンスとなる委託成果物は、委託期間中であっても品質記録とする手続きを明確にする。 ・ 今回の教訓や規程改正の内容とともに、品質保証の基本事項とその重要性についてもあらためて教育・勉強会の中で取り上げて、再発防止の徹底、継続的な意識の向上・維持を図る。

5. 是正処置の内容及び改善状況について（1／2）

- 原因分析結果から導いた是正処置内容は社内規程等に反映し、改善に取り組んでいる。

【本件に関する不適合事象3件】

- 不適合 1 柱状図の肉眼観察結果を削除・変更していた。
- 不適合 2 前回資料からの変更箇所を明示・説明していなかった。
- 不適合 3 申請書用柱状図※1を品質記録とするための手続きが実施されていなかった。

※1 調査会社が設置変更許可申請書用に作成し、当社が受領した柱状図

<不適合に対する是正処置内容（1／2）>

令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）

不適合	是正処置	改善状況	
1、3	今回の教訓や規程改正の内容とともに、品質保証の基本事項※1とその重要性についてもあらためて教育・勉強会※2の中で取り上げて、再発防止の徹底、継続的な意識の向上・維持を図る。	※1 一次データの重要性、記録の識別、記録と文書の取扱い、文書の変更管理等 ※2 審査に関わる室員を対象とした事例教育、勉強会等	品質目標に係る業務計画に反映済
1	柱状図には一次データ（肉眼観察結果）のみを記載し、それ以外の評価結果等※3については別資料※4として作成する。	※3 断層岩区分、走向・傾斜、変位センス、破碎帯名称 等 ※4 「薄片観察結果」、「性状一覧表」等	土木建築設備の設計管理要領（QMS三次文書）に反映済
	地盤関係の評価の根拠となる一次データ※5を明確にする。	※5 観察・実験等の実施主体により正式に提出された記録としてのデータ	- 土木建築設備の設計管理要領（QMS三次文書）に反映済 - 外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）に反映済
	担当Grが資料提出前に行う品質確認のためのチェックシートに、今回の事例を踏まえたチェック欄※6を追加する。	※6 一次データの識別の確認、一次データが変更・削除されていないことの確認	外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）に反映済

5. 是正処置の内容及び改善状況について（2／2）

<不適合に対する是正処置内容（2／2）>

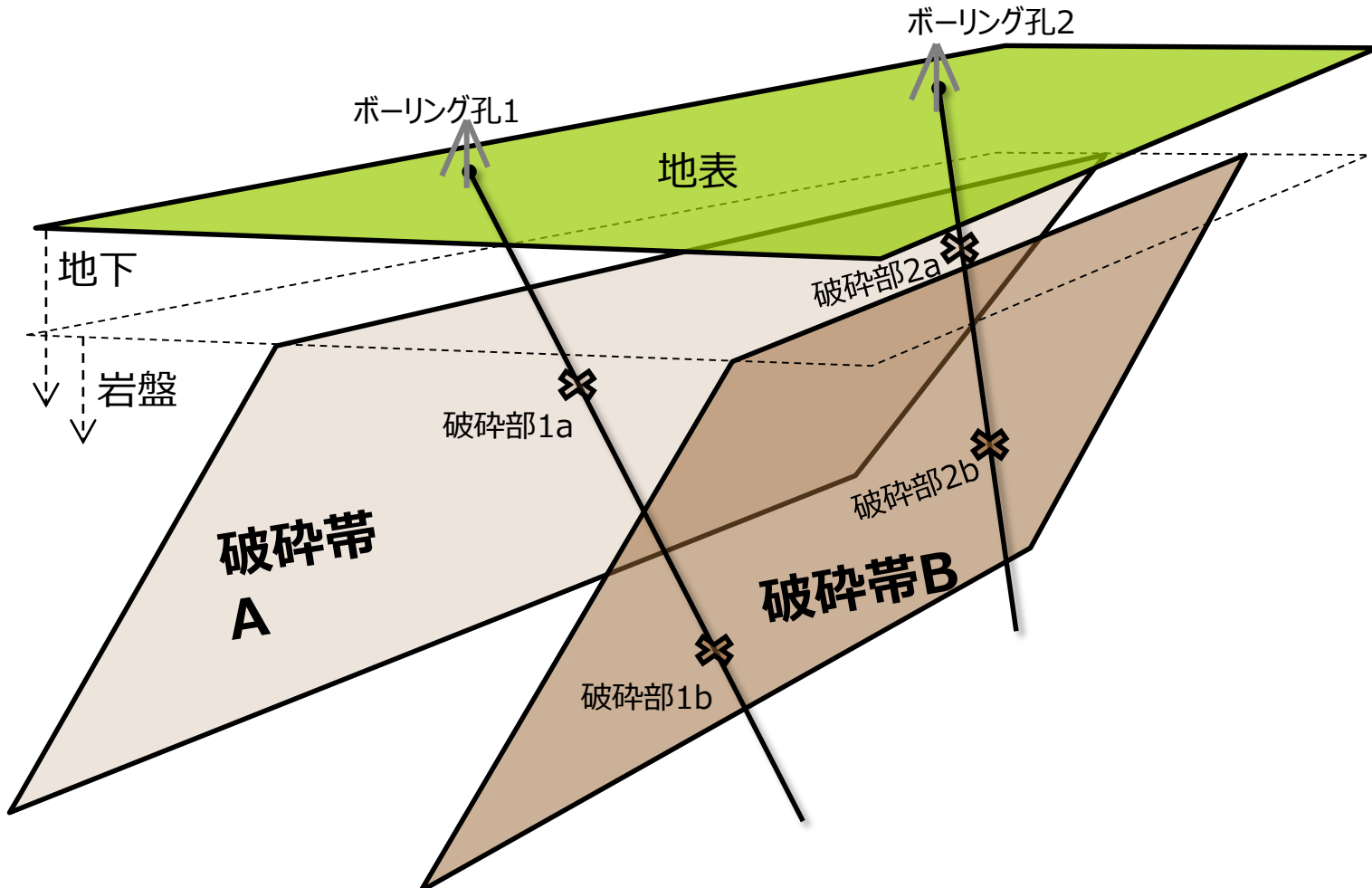
令和2年10月30日 第916回審査会合 審査資料（抜粋・加筆）

不適合	是正処置	改善状況	
1、2	審査資料の変更箇所の取扱いや説明方法についてルール^{※7}を明確にする。	※7 変更箇所の明示の徹底、明示方法の例、変更箇所の説明の徹底等	外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）に反映済
1	資料レビューに担当ライン以外の土木建築を専門とする社員を加え、提出する全ての審査資料について、資料作成の早い段階^{※8}から多角的な視点からレビューできる体制とする。	※8 審査コメントの確認、資料作成方針等の策定段階 ※9 プラント審査対応業務、広報業務、企画業務等	外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）に反映済
2	資料レビューに担当ライン以外の業務^{※9}に関わる社員を加え、提出する全ての審査資料について、資料作成の早い段階^{※8}から多角的な視点からレビューできる体制とする。	※10 コメント確認の面談、個別の面談、ヒアリング	- 外部コミュニケーション要項（QMS二次文書）に反映済 - 許認可等官庁折しょう実施要領（QMS三次文書）に反映済
	発言の主旨や不明な点については、審査会合のその場で確認する。また、従来のコメント確認に加え、従前のやり方を変える場合（変更箇所を明示しない等）については面談等^{※10}で確認する。		
	懸念を発言できる職場環境づくりに一層取り組む。（担当室の安全文化育成・維持活動において、“問いかける姿勢”、“懸念を発言する環境”に着目した懇談会等により改善に取り組む。）		担当室の安全文化育成・維持活動計画に反映済
3	申請書のエビデンスとなる委託成果物は、委託期間中であっても品質記録とする手続きを明確にする。（申請書のエビデンスとなる一次データとなる委託成果物は、中間報告書として受領し、品質記録として管理する。）		- 土木建築設備の設計管理要領（QMS三次文書）に反映済 - 上記規程の業務フローにおいて、一部書類のエビデンスがないことを確認し、不適合管理を実施中

- 審査会合における一連のご指摘を当社として重く受け止め、一次データの重要性に対する理解の徹底、記録の識別の徹底、審査資料のレビューの強化、品質保証に係る教育の実施等の是正処置を行い、再発防止を確実に実施していく。
- 敦賀発電所 2 号炉の審査資料の記載の不備に関する不適合がこれまでに4件発生していることを踏まえ、これらの共通原因の分析を進めている。
- 土木建築設備の設計管理に係る業務フローにおいて、一部書類のエビデンスがないことを確認し、不適合管理を実施中。
- 社長によるマネジメントレビューを含む品質保証活動を通じて、継続的にPDCAを回し、審査対応業務の改善に取り組んでいく。

参考1 破碎帯の連続性評価のイメージ

- ・ボーリング孔1で**破碎部1a**と**1b**を、ボーリング孔2で**破碎部2a**と**2b**を確認
- ・破碎部の性状、走向・傾斜を評価（ボーリングコアの肉眼観察、薄片試料の顕微鏡観察、孔へのカメラ挿入観察など）
- ・破碎部**1a**と**2a**の性状、走向・傾斜が類似している → 連続している**破碎帯A**と評価
 破碎部**1b**と**2b**の性状、走向・傾斜が類似している → 連続している**破碎帯B**と評価



議事録

【出所：原子力規制委員会ホームページ（令和2年5月2日確認）】

○日本原子力発電（前略）23ページを御覧いただきたいと思いますが（中略）この破砕部につきましては、記載表現としまして幾つかあるんですけれども、左下を見ていただきますと、まず、破砕部を構成する材料のサイズで粘土状のものから角礫状のもの、あとは固結している、していないということで、固結しているものは「固結」という注釈をつけたものを一番左で書いてございます。これらのサイズですとか、固結している、していないで断層岩の区分というのがなされまして、具体的には断層ガウジ、断層角礫といった未固結のもの、カタクレサイトという固結した破砕部、こういったものに分けてございます。（後略）

資料 2
23頁

4. 敷地の地質
分布する岩種並びに破砕部及び断層岩の区分について

- 敷地には、江若花崗岩とこれに貫入するドレイタが分布する。
- このうち、江若花崗岩については、黒雲母花崗岩、花崗斑岩、アブライトからなる。江若花崗岩の形成年代は、カリウム・アルゴン法年代測定値から、形成年代は白亜紀後期～古第三紀と判断される。
- 破砕部は、粒径の違いによって区分した粘土状破砕部、砂状破砕部、角礫状破砕部からなる。
- なお、断層岩の区分については、狩野・村田(1998)に基づく肉眼観察に加えて、顕微鏡下で粒子の形態・粒径、鉱物の種類とその量などを詳細に観察した結果も用いている。

岩種名 地質記号	写真	特 徴
黒雲母 花崗岩 Gr		・ 完晶質等粒状組織 ・ 鉱物の粒径は5mm前後 ・ 主たる鉱物組成は、カリ長石・斜長石・石英・黒雲母 ・ 形成年代は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約66.6Maを示すことから、白亜紀後期～古第三紀と判断される。
花崗斑岩 Gp		・ 完晶質斑状組織 ・ 斑晶の粒径は2～10mm ・ 石基の粒径は1mm以下 ・ 主たる鉱物組成は、斜長石・カリ長石・石英・黒雲母 ・ 形成年代は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約66.3Maを示すことから、白亜紀後期～古第三紀と判断される。
アブライト Ap		・ 完晶質等粒状組織 ・ 斑晶を少量含む、斑状組織を示す箇所も認められる。 ・ 斑状組織を示す箇所での石基は、微晶質である。 ・ 主たる鉱物組成は、石英・カリ長石・斜長石であり黒雲母は微量 ・ 形成年代は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約64.2Maを示すことから、白亜紀後期～古第三紀と判断される。
ドレイタ Do		・ 塊状組織 ・ 粒径は2mm以下 ・ 主たる鉱物組成は、斜長石・輝石であり、微量の不透明鉱物を伴う。 ・ 形成年代は、カリウム・アルゴン法年代測定値が約21.1Maを示すことから、新第三紀中新世と判断される。

侵食抵抗性について

- 松井(1988)によれば、花崗岩、閃緑岩、はんれい岩のように、完晶質の深成岩は、粗粒の結晶体から構成されていることから、物理的風化(乾燥風化、凍結風化等)を受けやすく、結晶間の結合が緩んで、岩石が一週に砂に変化する。一方、微細な結晶や火山ガラスからなる緻密な石基を主体とする流紋岩、安山岩、玄武岩のような火山岩(噴出岩)は、物理的風化を相対的に受けにくく、岩石は岩塊から塊へと次第に細粒化する。半晶質の半深成岩は、両者の中間的傾向を示すとされている。
- 敷地の黒雲母花崗岩は鉱物の粒径が5mm程度の等粒状の粗粒の結晶体からなる。一方、花崗斑岩は斑状を呈し、主体を占める基質の粒径が1mm以下と細粒であることから、黒雲母花崗岩の方が侵食抵抗性が低いと判断される。

数値的要素の 破砕部の区分	狩野・村田(1998) による断層岩区分	G Passchier et al.(1996) による断層岩区分
粘土状破砕部	断層 ガウジ	断層泥、粘土質泥岩
砂状破砕部	断層 角礫	断層砂、砂質泥岩
固結した 粘土状破砕部	カタクレ サイト	断層角礫岩、固結した断層泥岩
固結した 砂状破砕部		断層砂岩、固結した断層砂岩
固結した 角礫状破砕部		断層角礫岩、固結した断層角礫岩

※後述する薄片試料観察については、表記「破砕部及び断層岩の区分」に基づき分類する。

破砕部の区分の一例

資料 2
15頁（抜粋）

2. 調査内容	破砕帯に係る調査及び分析 (3) 分析方法	薄片観察	破砕帯を構成する粒子の形状、面構造の発達程度、基質の細粒化の程度、断層岩の区分及び変位センスの把握	薄片試料について、偏光顕微鏡で観察
---------	--------------------------	------	---	-------------------

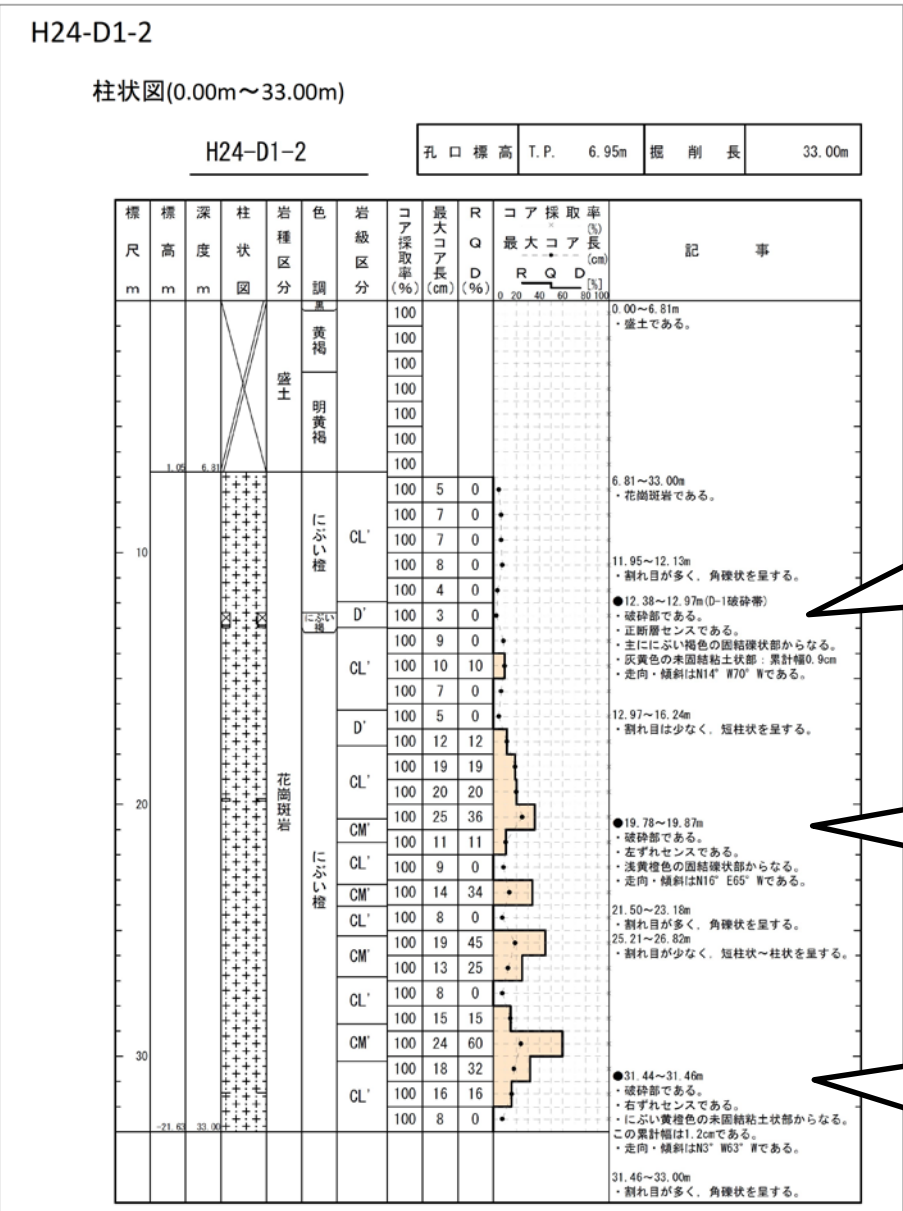
参考2 断層岩区分についての説明（2／2）



（平成29年12月22日第536回審査会合 審査資料（抜粋））

令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料（抜粋）

机上配布資料 3
「ボーリングコア柱状
図・コア写真」
参考3-7頁



●12.38～12.97m(D-1破碎帯)

- ・破碎部である。
- ・正断層センスである。
- ・主ににぶい褐色の固結礫状部からなる。
- ・灰黄色の未固結粘土状部：累計幅0.9cm
- ・走向・傾斜はN14° W70° Wである。

●19.78～19.87m

- ・破碎部である。
- ・左ずれセンスである。
- ・浅黄橙色の固結礫状部からなる。
- ・走向・傾斜はN16° E65° Wである。

●31.44～31.46m

- ・破碎部である。
- ・右ずれセンスである。
- ・にぶい黄橙色の未固結粘土状部からなる。
- ・この累計幅は1.2cmである。
- ・走向・傾斜はN3° W63° Wである。

○原因と経緯・背景を踏まえ、下記の対策を講じていく。

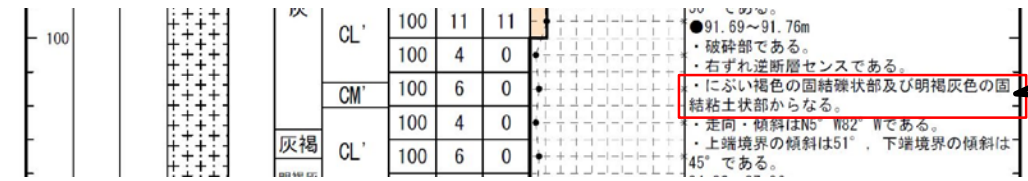
原 因	対 策
①ボーリング柱状図の記事欄は肉眼観察結果を記載するものであり、別の方法で得られた観察結果によって肉眼観察の結果を変更してはいけないという基本的な理解が、敦賀サイト固有の対応に注力する中で希薄になっていた。	ボーリング柱状図の記事欄における肉眼観察の結果は変更・削除しないこととする。 ・資料作成・審査対応に当たる者に徹底する。 ・提出していた審査資料の柱状図記事欄は、肉眼観察の結果のみの記載に是正し、速やかに提出する。（次頁）
②審査資料を作成する過程において、柱状図記事欄の肉眼観察結果を変更し得るプロセスがあった。	・提出した柱状図は変更しない資料作成のプロセスとする。 ・薄片観察の結果等は、「性状一覧表」、「薄片観察結果」等の別資料にとりまとめた審査資料とする。
③従前提出していた審査資料に変更が生じた場合に、ヒアリング資料において変更箇所を明示し、かつ、変更の内容と理由を確実に説明することができていなかった。	・ヒアリングで提示する審査資料では変更箇所を必ず明示し、また、注記あるいは資料改訂リストの提示により、変更箇所および変更理由を明確にする。 ・審査会合における変更箇所の説明要否や、変更箇所の明示についても事前に確認する。
【共通】	上記を確実にを行うため、社内における審査資料の変更確認を徹底するとともに、客観的な立場からのレビューを更に付加し、的確な審査対応の準備を行う。

参考4 性状一覧表および薄片観察結果の変更箇所の特例 (柱状図記事欄と同一破砕部についての変更)



令和2年6月4日 第865回審査会合 審査資料 (抜粋)

第833回 ボーリング柱状図・コア写真 H27-B-2 柱状図 (70.00m~105.00m) 参考3-172頁 (抜粋) (赤枠を加筆)



- 第657回
 - ・主ににぶい褐色の固結礫状部からなる。
 - ・明褐灰色の未固結粘土状部: 累計幅0.8cm
- 第833回
 - ・にぶい褐色の固結礫状部及び明褐灰色の固結粘土状部からなる。

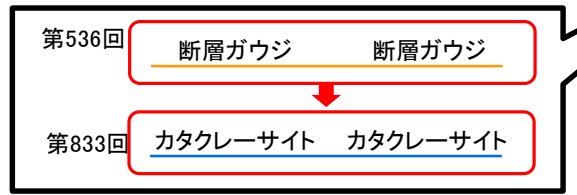
第833回 性状一覧表 15. 非モデル化破砕帯 性状一覧表 (12/19) 参考2-184頁 (抜粋) (赤枠を加筆)

断面図上の番号	確認箇所	破砕帯範囲 上盤深度(m)	下盤深度(m)	走向	傾斜	破砕帯幅 (cm)	断層ガウジ・断層角礫の幅 (cm)	最新活動面 せん断構造 変形構造	平置き	変位 方向	変位センス 鉛直	水平	写真
15	H27-B-2 (補録45)	91.69	91.76	N5W	82W	5.7				30R	逆	右	91

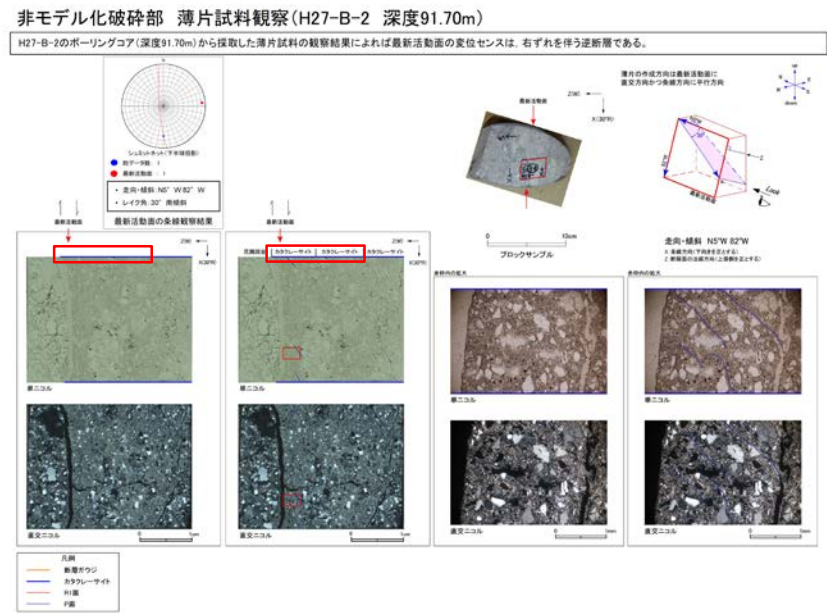


- 第657回
 - 断層ガウジ・断層角礫の幅 (cm) 0.8
 - 明瞭なせん断構造・変形構造 無
- 第833回
 - 断層ガウジ・断層角礫の幅 (cm) —
 - 明瞭なせん断構造・変形構造 —

(補足) 「断層ガウジ・断層角礫の幅 (cm)」と「明瞭なせん断構造・変形構造」の有無は断層ガウジに対して記載することとしており、薄片観察の結果によりカタクレーサイトと判断されたため、記載を削除して、「—」との表記にしている。



第833回 薄片観察結果 参考1-211頁 (赤枠を加筆)



(補足) 薄片観察に基づく変位センス (ずれの向き) の結果を取りまとめている資料で、薄片試料を作成する際には肉眼観察により最新活動面を認定しているため、肉眼観察の結果に基づく「断層ガウジ」や「カタクレーサイト」の表記がある。断層岩区分を目的とした薄片観察を実施した場合は、その結果に基づく表記に置き換えている。