

敦賀発電所2号炉 ボーリング柱状図の記事欄に係るご指摘への回答

令和2年10月5日
日本原子力発電株式会社

内 容

1. はじめに.....	3
2. 指示事項への回答.....	5
3. まとめ.....	26
参考	27

1. 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。（具体例 参考1）
- 第833回および第835回審査会合でご指示いただいた事項について、第865回審査会合でご説明した。

審査会合	指示事項	説明箇所
第833回	<ul style="list-style-type: none"> ・他の審査資料も含めて、今回指摘したようなデータの取扱いがな いか確認すること。 	第865回 資料2-1「2. 総点 検結果」 資料2-2-1～6
第835回	<ul style="list-style-type: none"> ・調査会社が作成した柱状図を提出すること。 ・調査会社が作成した柱状図、申請書の柱状図、これまでの審 査会合に提出した柱状図を比較して、変更箇所および変更理 由を説明すること。 	
第833回 第835回	<ul style="list-style-type: none"> ・柱状図記事欄の肉眼観察結果の変更の経緯を説明すること。 ・柱状図記事欄には本来何を記載すべきなのかを明確にすること。 ・事業者として何をあらためるのかを明確にすること。 	第865回 資料2-1「3. 原因、 経緯・背景、対策」

第833回 令和2年2月7日、 第835回 令和2年2月14日、 第865回 令和2年6月4日

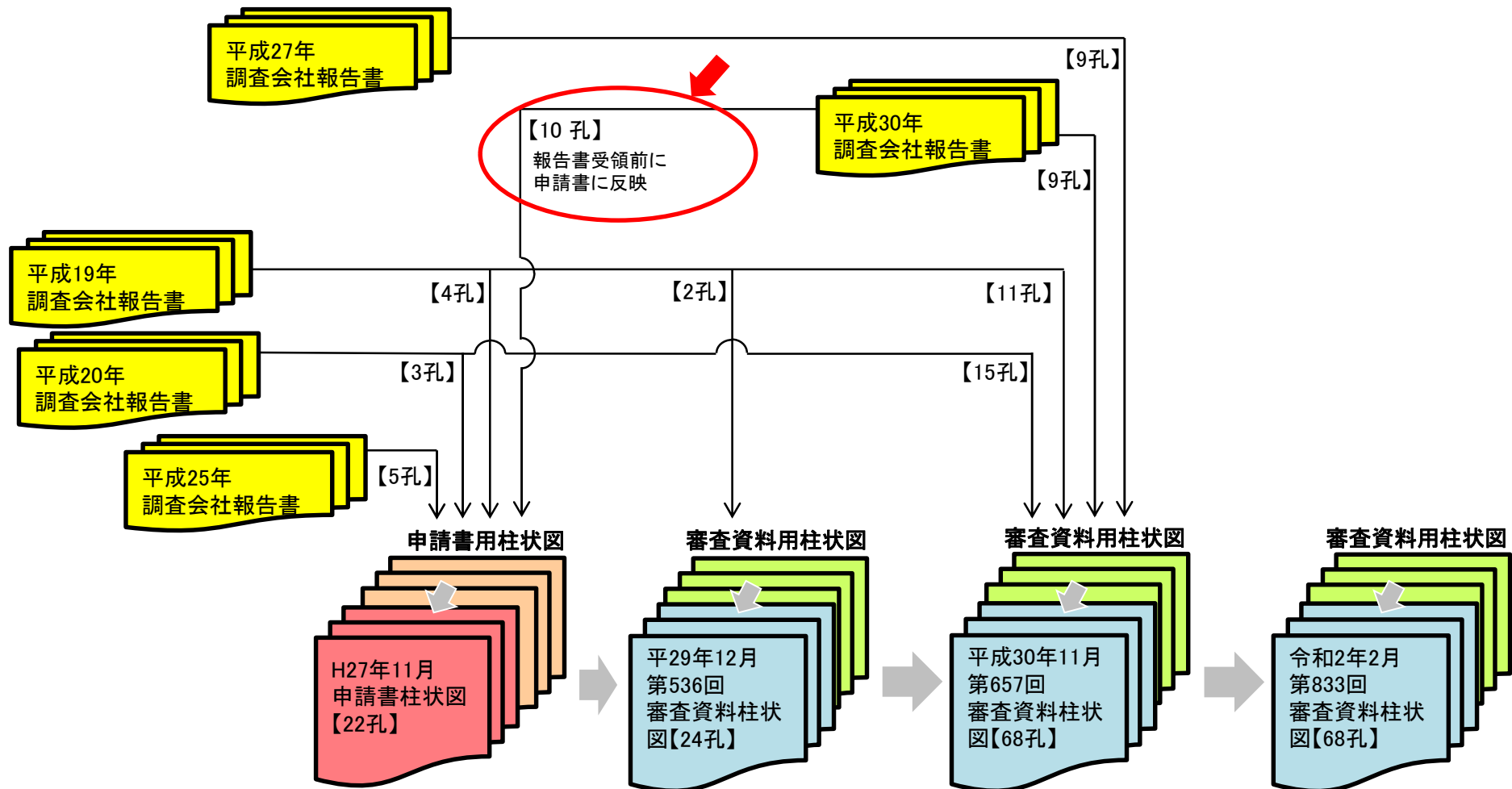
- 今回、第865回審査会合でご指示いただいた事項についての確認、検討結果についてとりまとめた。

審査会合	指示事項	説明箇所
第865回	(1)申請書案の元データが提示されていない10孔について再度確認し、元データと申請書柱状図との比較を行うこと。	5頁
	(2)調査会社の報告書柱状図にある“K断層”との破砕部名称が申請書で記載されていないことについて、経緯・根拠を説明すること。	8頁
	(3)調査会社の報告書柱状図を起点として申請書柱状図でどのような変更があったのかを分かりやすく整理すること。申請書柱状図で反映すべきデータを明確にすること。(①) 調査会社の報告書柱状図の肉眼観察結果を一次データとして柱状図に残すこと。(②) 審査資料においては、断層岩区分の評価として固結、未固結との用語は使用せずに、カタクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いること。(③)	10頁
	(4)誤記については過去分も含めてリスト化して整理し、また、誤記の箇所も含めて、変位センス等の破砕部性状については観察結果等のエビデンスと紐づけした資料として提示すること。	17頁
	(5)総点検の体制、不適合管理の内容について示すこと。原因分析が表面的に見えるので、更に深掘りして検討すること。	18頁

2. 指示事項への回答

(1)申請書案の元データが提示されていない10孔について再度確認し、元データと申請書柱状図との比較を行うこと。

- ご指摘の10孔のボーリングは、平成30年に受領した報告書（平成30年調査会社報告書、委託期間：平成24年～30年）に含まれているもので、報告書を受領する前に、先行して平成27年11月の申請書に反映している。



■ 第865回審査会合で提示した当該10孔についての柱状図記事欄の比較例を下記に示す。申請書柱状図の作成に当たっては、調査会社から受領した申請書用柱状図の技術的妥当性について、当社社員による当該ボーリングコアの直接確認やコア写真との照らし合わせにより確認している。

第865回審査会合
資料2-2-2
補足2-5-6頁(赤字を加筆)

H27-B-3

申請書用柱状図
設置許可申請書案

記事
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・淡黄色の粘土状~灰白色の固結粘土状を呈する。
16 18 19 21
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・淡黄色の粘土状~灰白色の固結粘土状を呈する。
16 18 19 21

申請書柱状図
設置許可申請書
(平成27年11月)

記事
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・淡黄色の粘土状~灰白色の固結粘土状を呈する。
16 18 19 21
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・淡黄色の粘土状~灰白色の固結粘土状を呈する。
16 18 19 21

審査資料
(平成29年12月22日)

記事
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.1cm ・走向・傾斜はN15° E61° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は54°である。
16 18 19 21
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.3cm ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。
16 18 19 21

報告書柱状図

委託報告書
(平成30年)

標高	深さ	柱状	色	傾	風	実	記	コア採取率
(m)	(m)	区分	目録	方位	方位	方位	事項	(%)
16	16	16	16	16	16	16	●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.1cm ・走向・傾斜はN15° E61° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は54°である。	16
18	18	18	18	18	18	18	●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.3cm ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。	18
19	19	19	19	19	19	19	●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.3cm ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。	19
21	21	21	21	21	21	21	●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.3cm ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。	21

審査資料
(平成30年11月30日)

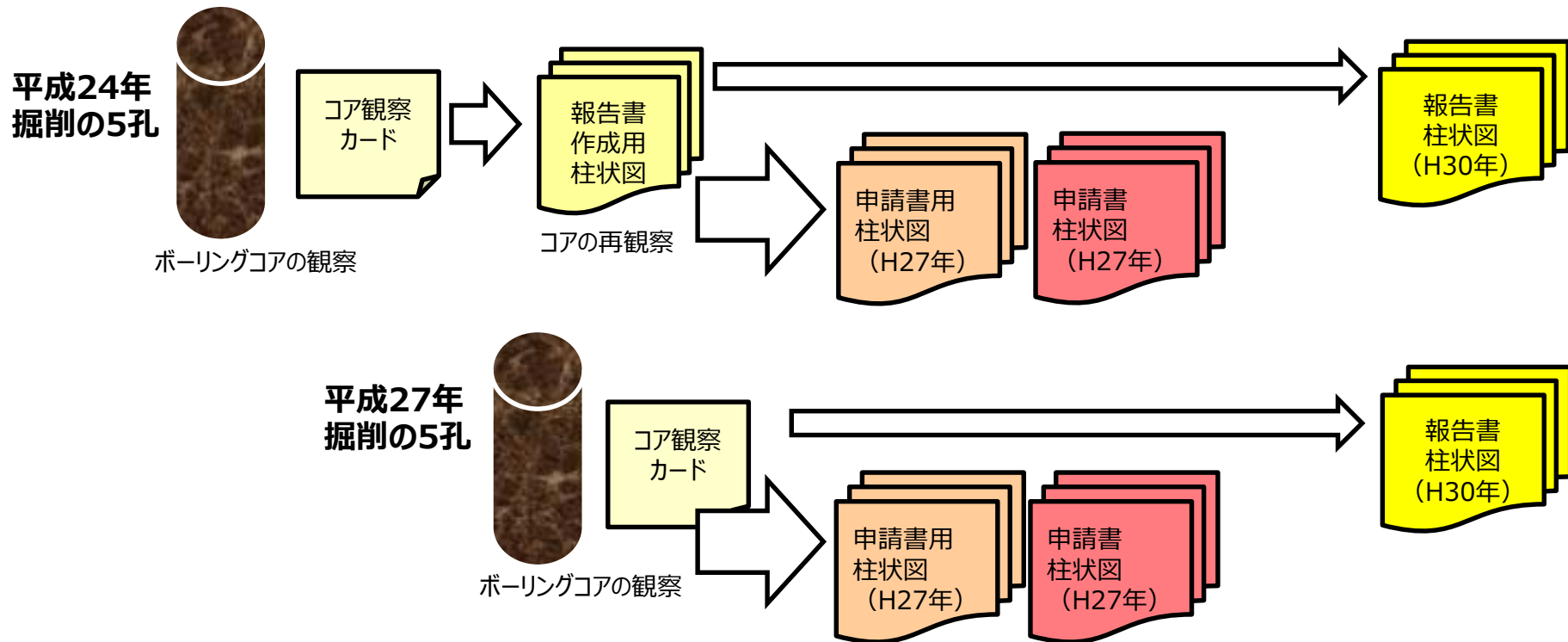
記事
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.1cm ・走向・傾斜はN15° E61° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は54°である。
16 18 19 21
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部からなる。 ・淡黄色の未固結粘土状部 累計幅0.3cm ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。
16 18 19 21

審査資料
(令和2年2月7日)

記事
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部及び淡黄色の固結粘土状部からなる。 ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。
16 18 19 21
●26.70~26.90m ・破砕部である。 ・左ずれセンスである。 ・主に灰白色の固結砂状部及び淡黄色の固結粘土状部からなる。 ・走向・傾斜はN15° E64° Wである。 ・上層境界の傾斜は43°、下層境界の傾斜は45°~55°である。
16 18 19 21

記事	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)⇒ 報告書	報告書⇒ 審査資料(H30.11.30)	審査資料(H30.11.30)⇒ 審査資料(R2.2.7)
16~18	変更なし	・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て、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。 ・“傾斜は43°である。”との記載については、最新活動面の見かけの傾斜を示したものであり、最新活動面の走向・傾斜を別途示しているため削除。	・破砕幅を記載。 ・破砕幅として、14.1cmと書くべきところを誤って20.0cmと記載。 ・破砕部区間を性状毎に深度を分けて記載。 ・性状については、観察結果と審査資料での断層岩区分(固結・未固結と礫状・砂状・粘土状の組合せ)を併記。	審査資料(H29.12.22)と同様 ・破砕幅については、性状一覧表に示しており、柱状図には記載しないこととしているため追記せず。	変更なし (※ただし、断層岩区分は薄片観察結果に基づく)
19~21	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。 ・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て、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。 ・記載の適正化(“N15° E64° W” → “走向・傾斜はN15° E64° Wである。”)。 ・“傾斜は43°である。”との記載については、最新活動面の見かけの傾斜を示したものであり、最新活動面の走向・傾斜を別途示しているため削除。	・破砕幅を記載。 ・破砕部区間を性状毎に深度を分けて記載。 ・性状については、観察結果と審査資料での断層岩区分(固結・未固結と礫状・砂状・粘土状の組合せ)を併記。	審査資料(H29.12.22)と同様 ・破砕幅については、性状一覧表に示しており、柱状図には記載しないこととしているため追記せず。	・薄片観察の結果に基づき断層岩区分を見出したことに伴い、未固結粘土状部の表記を固結粘土状部に見直し。

- 当該10孔のうち、**5孔は平成24年に、5孔は平成27年にボーリング掘削を実施した。**
 - ・平成24年掘削の5孔については、平成27年の申請準備の時点では、調査会社において報告書を作成するための柱状図（**報告書作成用柱状図**）が作成されていた。
 - ・平成27年掘削の5孔については、調査会社において**コア観察カード**の作成が進められていた（報告書作成用柱状図は作成されていなかった）。
- 今回、上記の**報告書作成用柱状図**と**コア観察カード**の記事欄と、申請書用柱状図の記事欄との比較を行い、変更内容・理由を整理した。その結果を補足説明資料1に示す。



<用語の説明>

- ・コア観察カード：調査会社のコア観察者が、肉眼観察でコアから読み取った情報を記載したもの
- ・報告書作成用柱状図：調査会社が報告書を作成するために作成していた柱状図

- ・申請書用柱状図：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
- ・申請書柱状図：当社が設置変更許可申請書に掲載した柱状図
- ・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

2. 指示事項への回答

(2)調査会社の報告書柱状図にある“K断層”との破砕部名称が申請書で記載されていないことについて、経緯・根拠を説明すること。

■ 第865回審査会合において、H24-D1-1孔 深度58.96～59.30mの破砕部について、調査会社の報告書柱状図にある“K断層”との記載を申請書用柱状図で記載していない理由（変更の理由）を下記のとおり説明した。変更の経緯・根拠を次頁に示す。

第865回審査会合
 資料2-2-2
 補足2-11-9
 (一部加筆)

H24-D1-1

報告書柱状図
委託報告書
(平成25年)

● 58.96～59.30m : 破砕帯 (K断層)

申請書柱状図
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)
59	・硬軟については、岩級区分で示しているため削除。 ・石英斑晶については、補足的なものであるため削除。	—	—	—	—
60～64	・“K断層”との記載は削除(ボーリング掘削直後は、破砕部の分布位置や、肉眼観察における性状(断層ガウジの有無・断層ガウジの色調)から、当該破砕部がK断層に連続する可能性があるとして記載していたが、後続のトレンチ調査において、K断層は原電道路ピットより南方に連続しないと評価したため)。 ・性状、色調、粘土の累計幅については、報告書から申請書(平成25年)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(トレンチ調査)の結果に基づき記載。 ・ポアホールテレビの解析結果による最新活動面の走向、傾斜はN6° E78° である。	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	変更なし (※ただし、断層岩区分は薄片観察結果に基づく)

“K断層”との記載は削除
 (ボーリング掘削直後は、破砕部の分布位置や、肉眼観察における性状(断層ガウジの有無・断層ガウジの色調)から、当該破砕部がK断層に連続する可能性があるとして記載していたが、後続のトレンチ調査において、K断層は原電道路ピットより南方に連続しないと評価したため)。

■平成25年調査会社報告書作成時点

- ・同報告書作成時点において、D-1トレンチ、原電道路ピット等の観察結果から、K断層は、後期更新世以降の活動はなく、変位が急激に減少して原電道路ピット西向き法面部付近でほぼ変位が認められなくなる断層（原電道路ピットより南方に連続しない）と評価していた※。

※原子力規制委員会宛て報告書「敦賀発電所敷地内破碎帯の調査に関する報告書の提出について」（平成25年7月11日、日本原子力発電(株)）

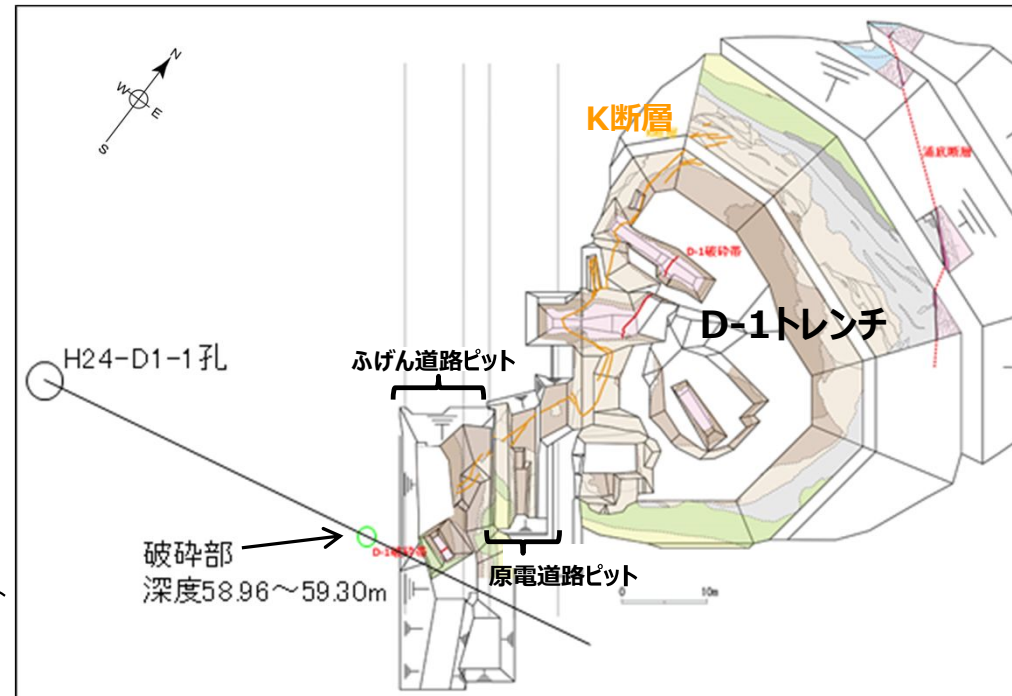
- ・同報告書柱状図のH24-D1-1孔にある“K断層”との記載は、当該破碎部の分布位置や性状から観察者が候補としてコア観察カードに記載したものが、報告書に残っていたものである。

■平成27年申請書作成時点

- ・平成27年11月の申請までの追加のデータ拡充により、K断層の活動性および連続性について新たな知見が得られており、これを申請書に反映した。連続性については、原電道路ピットから西側に拡張したふげん道路ピットまで含めた観察結果から、K断層はふげん道路ピット内までの区間に分布するものと評価した。
- ・この評価を踏まえ、申請書柱状図の当該破碎部はK断層ではないと判断し、“K断層”との表記はしていない。

- なお、申請後に実施した薄片観察によって、当該破碎部は、K断層の特徴（逆断層センス）とは異なる正断層センスであることを確認している。

- 経緯の詳細を補足説明資料2に示す。



2. 指示事項への回答

(3)調査会社の報告書柱状図を起点として申請書柱状図でどのような変更があったのかを分かりやすく整理すること。申請書柱状図で反映すべきデータを明確にすること。(①)
調査会社の報告書柱状図の肉眼観察結果を一次データとして柱状図に残すこと。(②)
審査資料においては、断層岩区分の評価として固結、未固結との用語は使用せずに、カクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いること。(③)

①について

■ 第865回審査会合で、調査会社報告書柱状図～申請書柱状図～審査資料柱状図の記事欄の比較を行い、個々の記載の変更内容・理由を整理した。

(第865回 資料2-2-2)

■ 今回、**報告書柱状図と申請書柱状図の記事欄について、記載項目に着目した比較**を行った。

・比較に当たっては、**コア全体**について、報告書柱状図の作成において準拠している(財)日本建設情報総合センター『ボーリング柱状図作成要領(案)解説書(改訂版)』(1999)の岩盤ボーリング柱状図(以下「柱状図作成要領案解説書」という。)の記載項目に照らして比較を行った。

・**破砕部**については、柱状図作成要領案解説書に加えて更に詳細な記載項目を挙げて比較を行った。

■ 整理の結果を次頁以降の表に示す。

比較した項目の具体的な柱状図での記載例を補足説明資料3に示す。

また、表においては、**今後の審査で提示する柱状図の記事欄で記載する項目も合わせて示した。**

■ コア全体についての柱状図記事欄の記載項目の比較（1/2）

＜報告書柱状図と申請書柱状図の比較概要＞

- ・申請書柱状図では、後工程の検討である地質平面図や地質断面図、破碎帯分布図の作成のために必要な記事を記載している。
- ・また、周囲より変質や風化の程度が著しい箇所、割れ目が多い箇所などの記事を記載している。
- ・コアで普遍的にみられる割れ目など、地質平面図等の作成に関連性がないものは記載していない。
- ・シームについては、報告書柱状図作成後の再観察により、破碎部とするもの、破碎部以外とするものを見直し結果に基づき記載している。

凡例 ○：記載あり －：記載なし

柱状図作成要領案解説書	項目	報告書柱状図※1	申請書柱状図※1	申請書柱状図での記載の有無、差異の理由	今後の審査で提示する柱状図
地盤・岩盤の成因的区分を記入する。 土質の場合には表土、崖錐堆積物、河床砂礫、旧河床砂礫、段丘堆積物、泥流堆積物、○○火山噴出物等の成因的区分を記入し、かつ土質ボーリング柱状図の19によって土質区分名を記入する。 岩の場合には、地層の地質時代、地層名、岩種等を記入する。	人工堆積物の種類と範囲	○	○	人工堆積物を明確にするために記載した。	○★
	人工堆積物の構成粒子など	○	－	人工堆積物の細分や構成粒子は元々の地質の状態を示すものではないため記載しなかった。	○★
	地層名	○	－	地層名は解釈を含むため記載しなかった。	○★
	堆積物の層相、構成粒子	○	○	層相区分を行い、層相毎に主体となる構成粒子を記載した。	○★
	岩種（岩盤）	○	○	地質平面図、地質断面図の作成に当たって基本的な情報となるため記載した。	○★
コア岩石の粒度組成（等粒状、斑状）、粒子の形状（等方体状、扁平状、柱状、針状、不規則）、粒子の円磨度（角、垂角、垂円、円）等について記入する。	岩石の構成鉱物の種類・粒径・含有率など	○	○	一般的な岩相の区間は記載せず、特に目立つ区間のみ記載した。	○★
岩盤中に白色細脈等があれば、細脈の種類（石英脈、沸石脈、方解石脈等）を、捕獲岩や巨れき等が存在する場合はその岩種を書く。	岩脈・鉱物脈	○	－	岩脈・鉱物脈は敦賀サイトの花崗岩類中に普遍的に分布し、地質平面図・地質断面図で表現できないほど小規模であることから記載しなかった。	○★
変質脈が存在する場合は、色、土質・岩質、変質鉱物の種類、変質度等を記入する。	変質帯、変質の程度	○	○※2	変質の程度が著しいものについては記載した。	○★
コア岩石の級化層理やラミナ等の堆積構造、流理構造等について記入する。	流理構造	○	－	流理構造は、様々な原因で形成された層状の模様について使用されているが、小規模で不明瞭であることから記載しなかった。	○★

※1：平成30年報告書の10孔を除く。

※2：報告書柱状図作成以降に実施したコアの再観察に基づく記載がある。

★：報告書柱状図の肉眼観察結果を記載する。

■ コア全体についての柱状図記事欄の記載項目の比較 (2/2)

凡例 ○：記載あり ー：記載なし

柱状図作成要領案解説書	項目	報告書柱状図※1	申請書柱状図※1	申請書柱状図での記載の有無、差異の理由	今後の審査で提示する柱状図
層理、片理、へき開、節理等の割れ目については、割れ目の種類、見掛けの傾斜、傾度、粗さ（凹凸）、挟雑物の種類、開き（間隙幅）の程度、割れ目面の色（特に水が通ったか否か）、割れ目面のすべり（スリッケンサイド、条線、鏡肌等）の有無等について記入する。	割れ目沿いの砂状化、細片化、粘土の挟在	○	○※2	風化・変質によるものや細粒物質が割れ目へ流入したもの等は記載しなかった。一部、変質帯や割れ目の記事に伴って、補足的に記載している場合がある。	○★
	割れ目の発達程度、コアの硬軟、コア形状	○	○※2	RQD、最大コア長、岩級区分等に含めて表現することとしたため記載しなかった。一部、周囲に比べて著しく岩級が低下する、又は良好な箇所は記載した。	○★
	割れ目沿いの変色や鉱物の晶出、酸化マンガン	○	ー	変色や鉱物の晶出、酸化マンガンを伴う割れ目は敦賀サイトの花崗岩類中に普遍的に存在するため、割れ目の個々の性状は記載しなかった。	○★
	割れ目の傾斜	○	ー	コアにおける見かけの傾斜であるため記載しなかった。	○★
	割れ目への流入物	○	○	風化・変質によるものや細粒物質が割れ目へ流入したもの等は記載しなかった。一部、目立つ箇所を記載している場合がある。	○★
	節理のずれ	○	ー	周囲の岩盤に劣化が認められず、破砕部ではないので記載しなかった。	○★
断層破砕帯の場合には、破砕の程度（破砕物の粒度）、透水性状等を記入する。	破砕部	○	○	せん断構造・変形構造等の破砕構造が認められるものについては、破砕部としてもれなく記載した。	○★
	シーム	○	○※2 ー	破砕部であると判断したものは記載した。 破砕部ではないと判断したものは記載しなかった。	○★ ○★
その他柱状図、岩種区分、色調、硬軟、コア形状等の欄に表現できないものについて記入し、また急激な逸水、湧水、空洞およびコア採取不可能等の掘進作業における特記事項について記入する。	岩種境界の明瞭さ及び見かけの傾斜	○	ー	岩種境界の明瞭さ及び見かけの傾斜は、漸移的かつ不規則なものが多いため記載しなかった。	○★
	風化の程度	○	○※2	風化部全てを記載することはせず、コアで目立つ箇所や地表からの風化の影響を示すため基盤上面付近の風化部は記載した。	○★
	風化部の境界傾斜	○	ー	補足的なものであることから記載しなかった。	○★

※1：平成30年報告書の10孔を除く。 ※2：報告書柱状図作成以降に実施したコアの再観察に基づく記載がある。 ★：報告書柱状図の肉眼観察結果を記載する。

■ 破砕部についての柱状図記事欄の記載項目の比較

＜報告書柱状図と申請書柱状図の比較概要＞

- ・破砕帯の活動性および連続性が論点になっていたことから、申請書柱状図には、後工程の検討である活動性評価および連続性評価に必要となる記事を記載している。
- ・このため、申請書柱状図には、報告書柱状図に記載のないボアホールテレビ（BHTV）による最新活動面の走向・傾斜、コアの薄片試料による顕微鏡観察の結果による変位センスなど、肉眼観察結果以外の情報を追記している。

凡例 ○：記載あり －：記載なし

柱状図作成要領案 解説書	項目	報告書柱状図※1	申請書柱状図※1	申請書柱状図での記載の有無、差異の理由	今後の審査で 提示する柱状図	
断層破砕帯の場合には、破砕の程度（破砕物の粒度）、透水性状等を記入する。	主要破砕帯名	○	○	申請書で扱っている主要破砕帯※2を明示するために、後工程の検討である連続性評価結果に基づき記載した。	記載しない	
	破砕部の範囲	○	○	破砕部の基本的な情報として、破砕部の範囲を上端及び下端の深度で記載した。	○★	
	破砕部内物質の粒度、粘土・シルトの幅	○	○※3	破砕部の基本的な情報として粒度を範囲で記載し、性状として重要な粘土・シルトについては幅を記載した。網目状粘土や岩片については、破砕部内物質の粒度に含めて表現している。	○★	
	色調	○	○※3	破砕部の基本的な情報として、色調を範囲で記載した。	○★	
	境界の直線性、明瞭さ	○	－	報告書柱状図では一部にしか記載が無かったので申請書には記載しなかった。	○★	
	原岩組織の有無	○	－	報告書柱状図では一部にしか記載が無かったので申請書には記載しなかった。	○★	
	硬軟	○	－	報告書柱状図では一部にしか記載が無かったので申請書には記載しなかった。	○★	
	傾斜	○ 見かけの傾斜	○ 見かけの傾斜	後工程の検討には用いていないが、一部記載を残している箇所がある。	○★	
				○※4 最新活動面の傾斜（BHTV）	連続性評価に必要となる最新活動面の傾斜をBHTVの結果に基づき記載した。	－
	走向			○※4 最新活動面の走向（BHTV）	連続性評価に必要となる最新活動面の走向をBHTVの結果に基づき記載した。	－
					後工程の検討には用いていないが、一部記載を残している箇所がある。	○★
	条線方向	○ 見かけの条線方向	○ 見かけの条線方向	後工程の検討には用いていないが、一部記載を残している箇所がある。	○★	
				○※4 最新活動面の条線方向（BHTV）	連続性評価においては、最新活動面の条線方向が指標となることから、薄片観察で得られた最新活動面の条線方向を記載した。	－
	変位センス	○ 見かけの変位センス	○ 見かけの変位センス	後工程の検討には用いていないが、一部記載を残している箇所がある。	○★	
○※4 最新活動面の変位センス（薄片観察）				連続性評価においては、最新活動面の変位センスが指標となることから、薄片観察で得られた最新活動面の変位センスを記載した。	－	
断層岩区分		○	連続性・活動性評価のための情報として、カタクレーサイト主体であると判断した一部の破砕部について記載した。	－		

※1：平成30年報告書の10孔を除く。 ※2：D-1破砕帯、D-5破砕帯、D-6破砕帯、D-14破砕帯、H-3a破砕帯

※3：報告書柱状図作成以降に実施したコアの再観察に基づく記載がある。

※4：データを取得していた破砕部について記載

★：報告書柱状図の肉眼観察結果を記載する。 13

指示事項(3)①～③について

■ボーリング柱状図

- 前頁までの表で、今後の審査で提示する柱状図に記載する項目も合わせて示した。
- 当社は、**ボーリング柱状図の記事欄は肉眼観察による一次データを記録するものであることを明確にし、今後の審査で提示する柱状図の記事欄には、調査会社報告書柱状図の肉眼観察結果のみを記載する。**
 - ・平成30年調査会社報告書（申請書柱状図以降に反映10孔、審査資料以降に反映9孔）については、肉眼観察結果の報告書として再受領し、今後の審査で提示する柱状図に反映する。
- 第865回審査会合で説明したシームや破砕部の見直し結果については、報告書柱状図にある見直し前の記載を今後の審査で提示する柱状図に記載する。
- 今後の審査で提示する柱状図の記載（例）を次頁、次々頁に示す。

■柱状図以外の資料

- シームや破砕部の再観察による見直し結果については、別資料として提示する。
- 断層岩区分の評価結果、BHTVによる走向・傾斜、薄片観察に基づく変位センス、後工程の連続性評価の結果である破砕帯名称などの肉眼観察結果以外の事項については柱状図には記載せず、別資料として提示する。
- 断層岩区分の評価結果は、カタクレーサイト、断層ガウジ等の用語を用いる。

今後の審査で提示する柱状図記事欄の記載（例：H24-D1-3孔）

報告書柱状図	申請書柱状図（平成27年11月）	今後の審査で提示する柱状図
<p>●34.23～34.52m：破砕帯(D-1) 34.23～34.39m：粘土混り礫状破砕部(Hj)。上端50°、下端55°で両端とも直線的。径5～10mmの岩片と、網状に分布する粘土からなる 34.30m：傾斜30°。幅1～2mmの灰黄色粘土を挟む。 34.39～34.40m：粘土状破砕部(Hc-1)。傾斜55°、幅5～7mm。白～灰黄色。 34.40～34.52m：粘土混り礫状破砕部(Hj)。下端55°で直線的。</p> <p>35.81～36.53m：傾斜40～60°の割れ目主体。全体に岩片は硬い。 36.53～36.82m：傾斜60～70°の割れ目が1～3cm間隔で分布し、コアは岩片状となる。 36.67m：傾斜50°の割れ目の上盤側に幅5～10mmが淡灰緑化し、微細な雲母、金属鉱物が付着する。 36.82～44.01m：傾斜40～60°の割れ目主体で、一部で60～80°のものが斜交する。岩片は概ね硬い。 38.34～38.41m：傾斜45°の割れ目が5～30mm間隔で平行に分布し細片化する。下端部に灰白色粘土を伴い、周縁数mmが淡灰緑化する。</p>	<p>●34.23～34.52m(D-1破砕帯) ・破砕部である。 ・<u>正断層センスである。</u> ・<u>灰黄褐色の粘土状～粘土混り礫状を呈する。</u> ・<u>灰白～灰黄色粘土：累計厚7mm</u> ・<u>走向・傾斜はN12° W89° Wである。</u> 36.53～36.82m ・割れ目が多く、角礫状を呈する。</p>	<p>●34.23～34.52m：破砕部 34.23～34.39m：粘土混り礫状破砕部(Hj)。上端50°、下端55°で両端とも直線的。径5～10mmの岩片と、網状に分布する粘土からなる 34.30m：傾斜30°。幅1～2mmの灰黄色粘土を挟む。 34.39～34.40m：粘土状破砕部(Hc-1)。傾斜55°、幅5～7mm。白～灰黄色。 34.40～34.52m：粘土混り礫状破砕部(Hj)。下端55°で直線的。</p> <p>35.81～36.53m：傾斜40～60°の割れ目主体。全体に岩片は硬い。 36.53～36.82m：傾斜60～70°の割れ目が1～3cm間隔で分布し、コアは岩片状となる。 36.67m：傾斜50°の割れ目の上盤側に幅5～10mmが淡灰緑化し、微細な雲母、金属鉱物が付着する。 36.82～44.01m：傾斜40～60°の割れ目主体で、一部で60～80°のものが斜交する。岩片は概ね硬い。 38.34～38.41m：傾斜45°の割れ目が5～30mm間隔で平行に分布し細片化する。下端部に灰白色粘土を伴い、周縁数mmが淡灰緑化する。</p>

(補足)

- ・今後の審査で提示する柱状図記事欄では、破砕帯名称、肉眼観察結果以外（BHTV、薄片観察結果等による情報）は記載しない。

今後の審査で提示する柱状図記事欄の記載（例：H19-No.2孔）

報告書柱状図	申請書柱状図（平成27年11月）	今後の審査で提示する柱状図
<p>アブライト、上位との境界漸移的。 深度141.70～169.30m:アブライト。 アブライト主体で、所々に厚さ0.6～1.3m程度の花崗斑岩を挟む。 アブライトの石基は径0.1～0.5mmであり、組織は全体に不均質である。斑晶は少ない。下位との境界付近は黒雲母が多い。 深度141.88～144.00m:高角度な節理が多くなる。</p> <p>深度146.29～146.32m:破碎帯(Hc)。上盤31度、下盤62度。幅20～30mm、橙色シルト混じり粗粒砂状。 深度146.32～146.45m:変質帯。上盤62度、下盤45度。砂状～礫状。 深度146.45m:シーム。傾斜45度。幅2mm、褐色シルト状。 深度147.04～147.06m:破碎帯(Hc)。上盤23度、下盤34度。幅23mm、明灰色シルト質砂状。 深度147.06～147.20m:変質帯。上盤34度。砂状～砂質シルト状。</p>	<p>141.70～169.30m ・アブライトが主体である。 ・所々に厚さ60～130cmの花崗斑岩を挟む。 ・上端境界は漸移的である。 141.88～144.00m ・高角度の割れ目が多い。 ●146.29～146.32m ・破碎部である。 ・橙色のシルト混じり砂状を呈する。 ・シルト混じり砂:累計厚30mm ・走向・傾斜はN7° E64° Wである。 ・上盤境界の傾斜は31°、下盤境界の傾斜は62°である。 146.32～146.45m ・変質帯である。 ・砂状～礫状を呈する。 ・上端境界の傾斜は62°、下端境界の傾斜は45°である。 ●147.04～147.06m ・破碎部である。 ・明灰色のシルト質砂状を呈する。 ・明灰色シルト質砂:累計厚23mm ・走向・傾斜はN31° W70° Wである。 ・上盤境界の傾斜は23°、下盤境界の傾斜は34°である。 147.06～147.20m ・変質している。 ・砂状～砂質シルト状を呈する。 ・上端境界の傾斜は34°である。</p>	<p>アブライト、上位との境界漸移的。 深度141.70～169.30m:アブライト。 アブライト主体で、所々に厚さ0.6～1.3m程度の花崗斑岩を挟む。 アブライトの石基は径0.1～0.5mmであり、組織は全体に不均質である。斑晶は少ない。下位との境界付近は黒雲母が多い。 深度141.88～144.00m:高角度な節理が多くなる。</p> <p>深度146.29～146.32m:破碎部(Hc)。上盤31度、下盤62度。幅20～30mm、橙色シルト混じり粗粒砂状。 深度146.32～146.45m:変質部。上盤62度、下盤45度。砂状～礫状。 深度146.45m:シーム。傾斜45度。幅2mm、褐色シルト状。 深度147.04～147.06m:破碎部(Hc)。上盤23度、下盤34度。幅23mm、明灰色シルト質砂状。 深度147.06～147.20m:変質部。上盤34度。砂状～砂質シルト状。</p>

(補足)

- ・報告書柱状図でのシームとの記載は、今後の審査で提示する柱状図記事欄に記載し、再観察による見直し結果は別資料として提示する。

2. 指示事項への回答

(4)誤記については過去分も含めてリスト化して整理し、また、誤記の箇所も含めて、変位センス等の破碎部性状については観察結果等のエビデンスと紐づけした資料として提示すること。

- ボーリング柱状図の修正とともに、以下の資料の修正・新規作成を進め、速やかに提出する。この際、誤記の発生防止を確実に実施し、整理した誤記リストも合わせて提出する。
- これらの資料において、再観察結果、変位センス、断層岩区分の評価等のエビデンスを網羅し（誤記のあった箇所を含む）、かつ資料間で紐づけしたものとして提示する。

扱い	資料名	記載事項	
修正	ボーリング柱状図・コア写真	コアの肉眼観察結果、コア写真	破碎部の確認箇所等の情報により、相互に紐づいた資料とする。
新規	ボーリングコアの再観察結果 (仮称)	コアの詳細観察の結果、再観察による破碎部に該当するかの見直し結果（シーム、破碎部等）	
修正	薄片観察結果	変位センス、断層岩区分の評価、薄片観察写真等【ボーリング以外に、ピットでの採取試料等も含む】	
修正	性状一覧表	破碎部名称（連続性の検討結果に基づく）、確認箇所（ボーリング孔名、試料採取ピット名、深度等）、走向・傾斜、破碎幅、断層岩区分の評価、最新活動面の構造、条線方向、変位センス、コア写真等【ボーリング以外に、ピットでの採取試料等も含む】	

2. 指示事項への回答

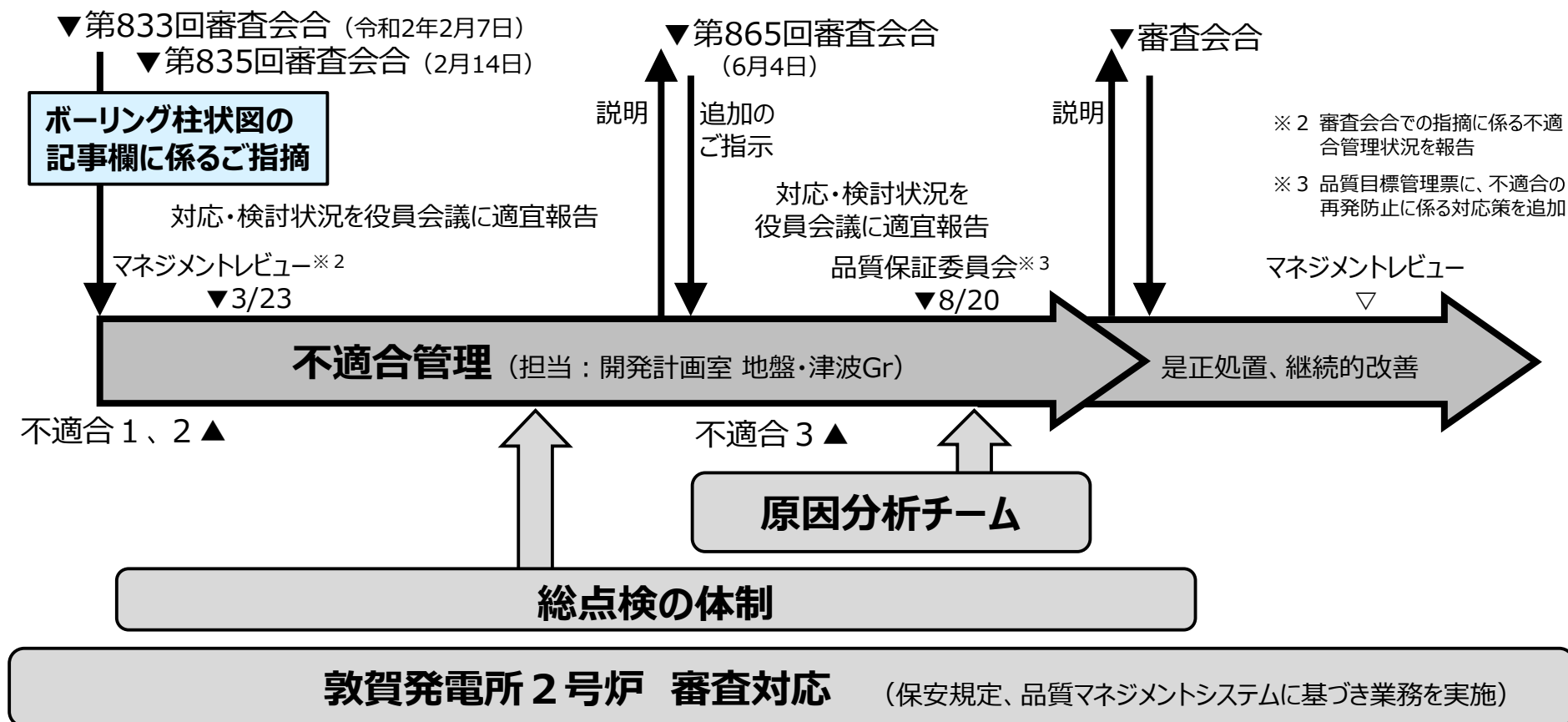
(5)総点検の体制、不適合管理の内容について示すこと。原因分析が表面的に見えるので、更に深掘りして検討すること。

- 令和2年2月7日の第833回審査会合での柱状図記事欄へのご指摘を当社として重く受け止めている。
- 本件に係る対応・検討状況は、適宜役員会議に報告するとともに、構築している品質マネジメントシステムの中で具体的な不適合管理を進めるとともに、社長によるマネジメントレビューも含めて、継続的にPDCAを回していくこととしている。
- これまでに社長から、柱状図の記事欄は肉眼観察結果のみの一次データとすること、総点検の体制等において客観性のある調査・検討を行うこと、深掘りした原因分析に基づき是正処置を確実に講じていくこと等の指示があり、対応を進めてきた。
- 次頁以降に、本件についてこれまでに取り組んできた不適合管理についてご説明する。

※第865回審査会合までの不適合管理の概要を参考2に示す。

- 本件に係る取組みを下記に示す。
- 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。
- 本件に関して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



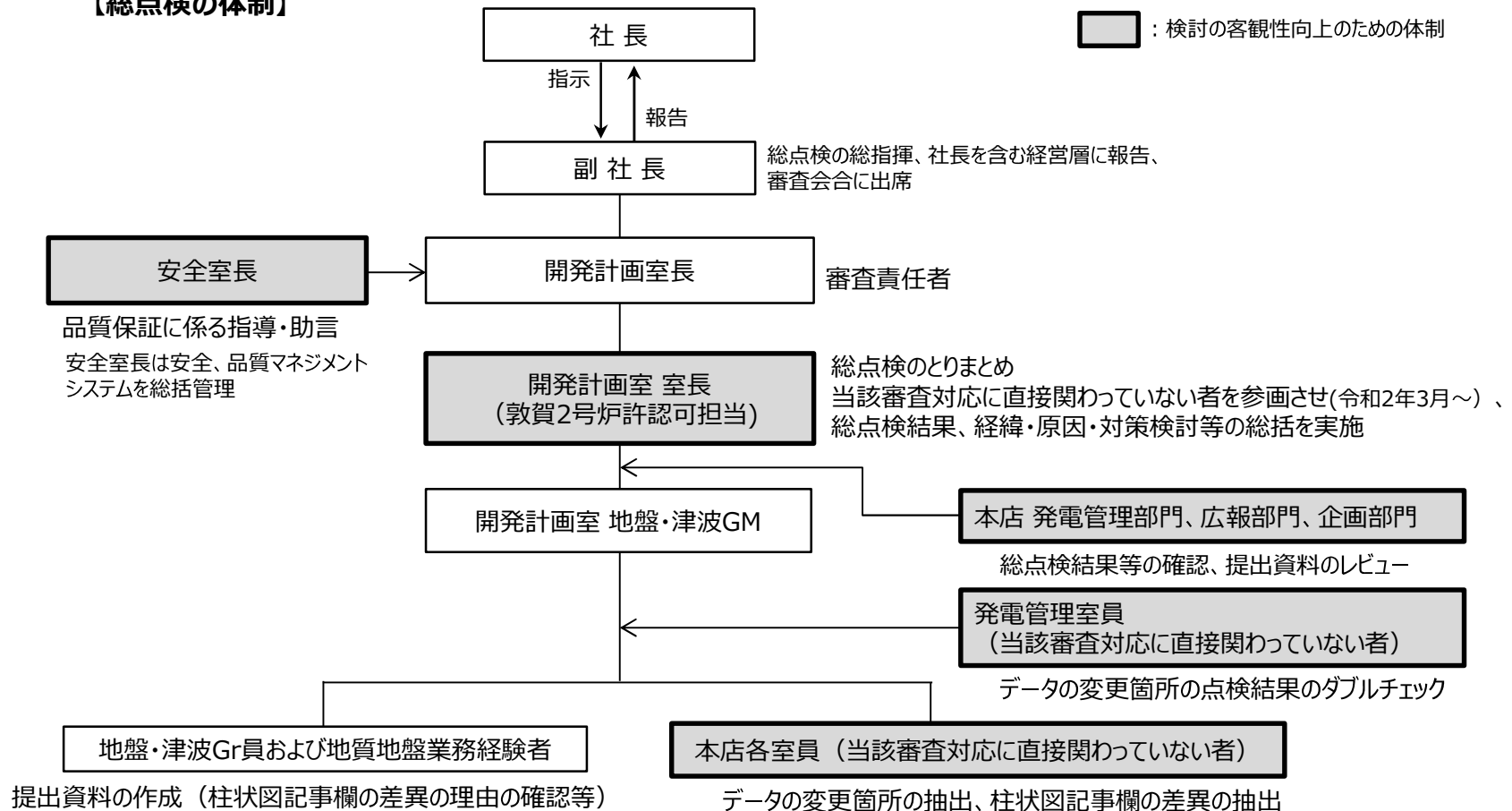
■ 総点検の体制

- ・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。

＜総点検の作業・検討内容＞

- ・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
- ・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
- ・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

【総点検の体制】



■原因分析チーム

- ・原因分析を更に深掘りするため、原因分析チームを追加設置し、検討を進めた。
- ・原因分析チームは、検討の客観性を向上させるため、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んだ。

<検討内容>

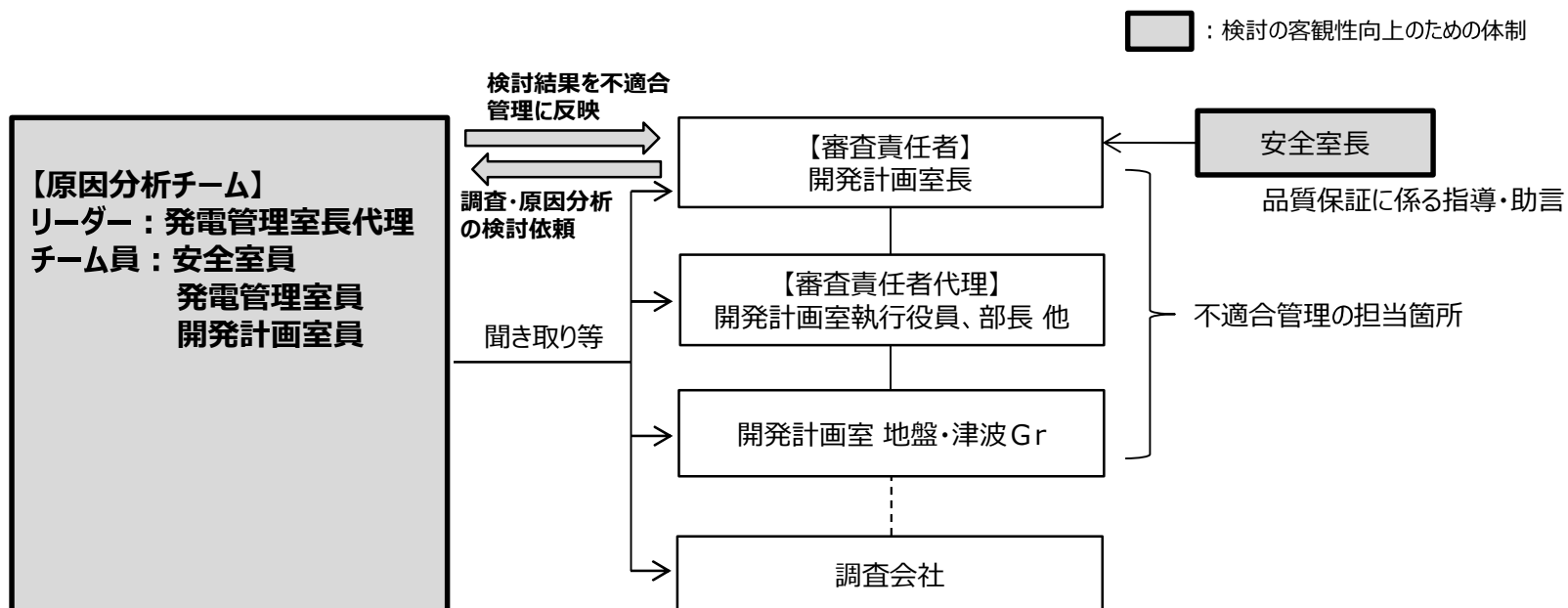
不適合 1、2 に対して以下の検討を実施。検討結果は、不適合管理に反映。

- ・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、当社およ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

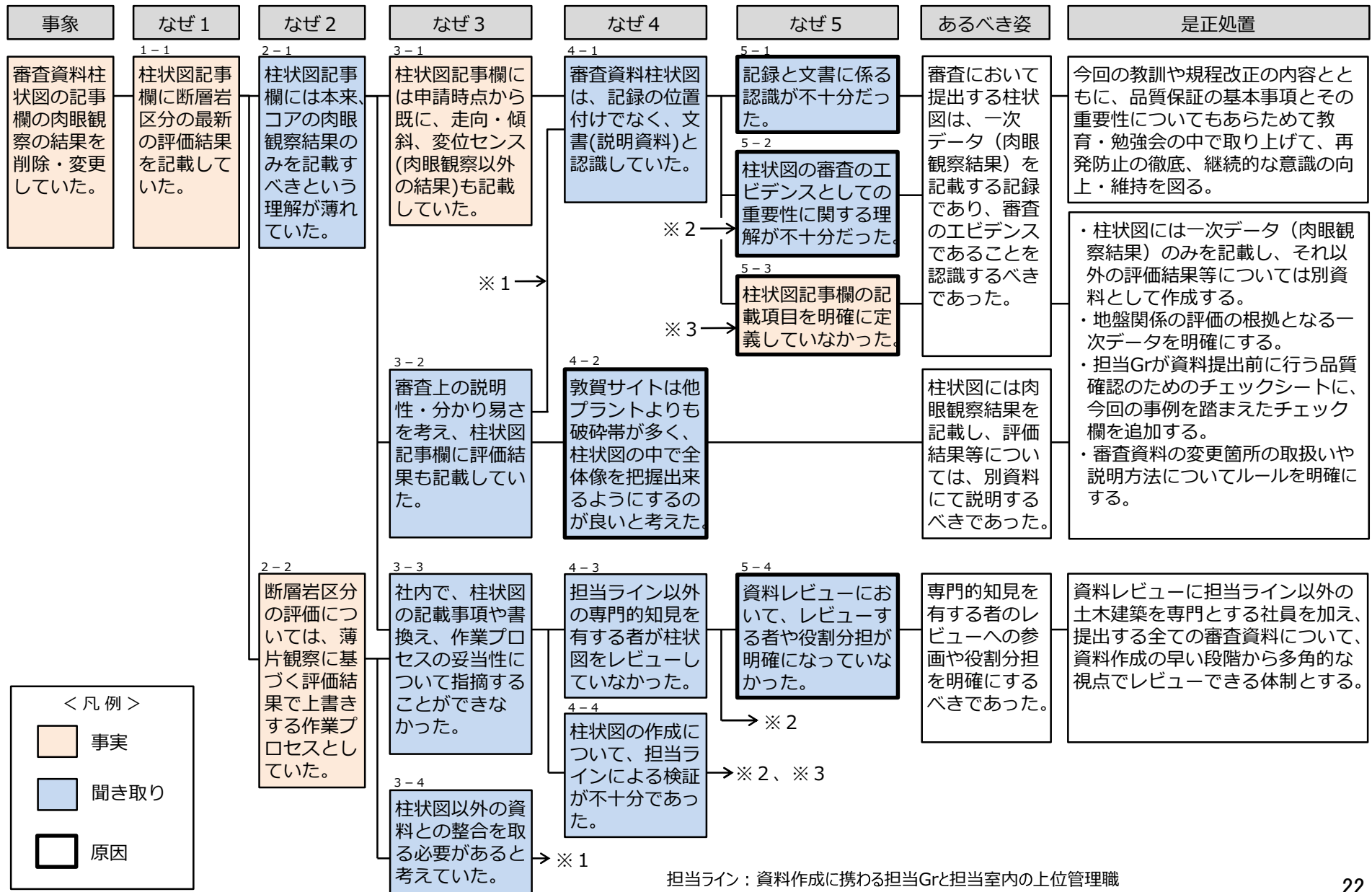
- ・原因分析：時系列から原因、あるべき姿を分析
- ・対策立案：原因分析結果をもとに是正処置を立案

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。



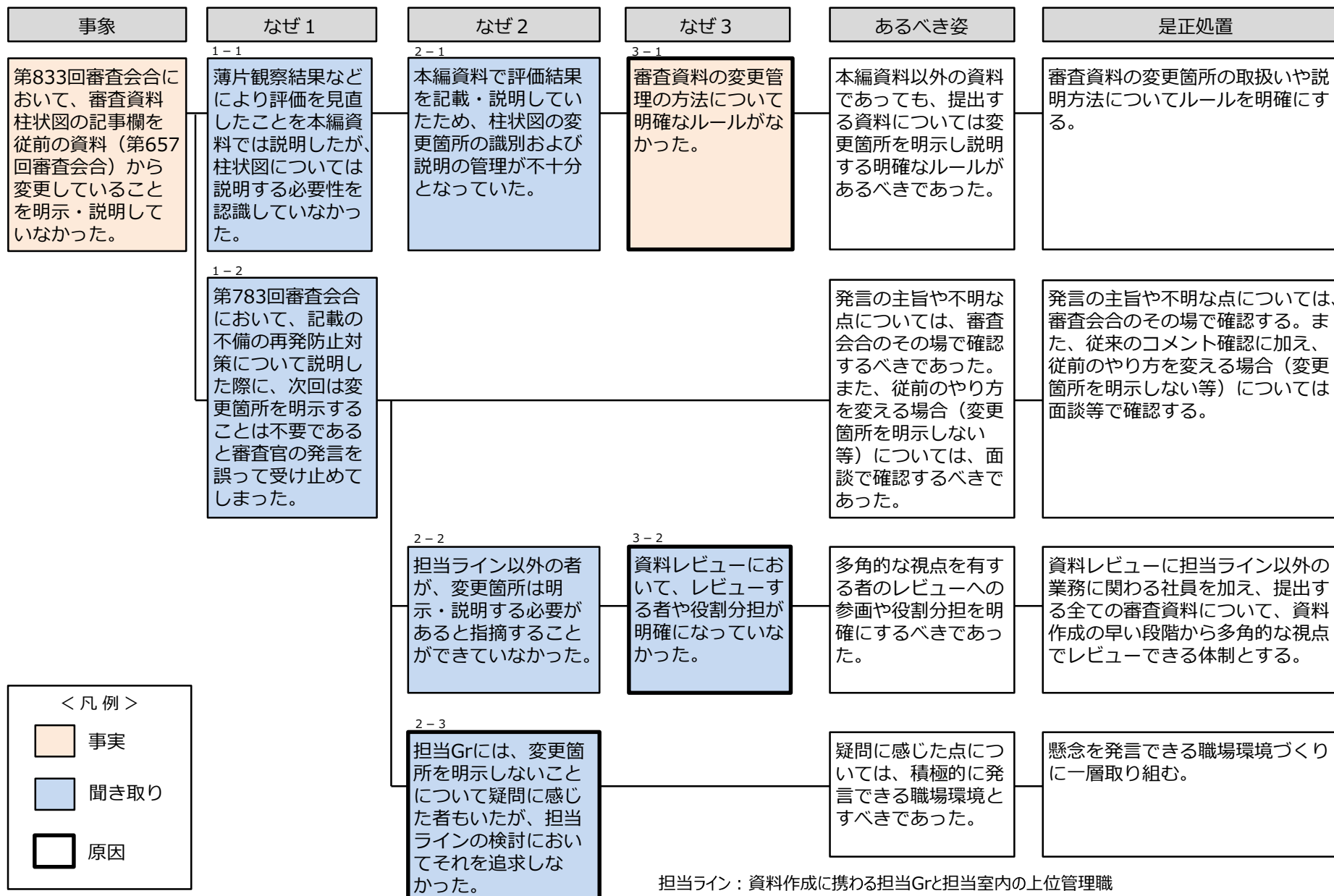
■ 不適合管理の概要：不適合 1「柱状図の肉眼観察結果を削除・変更していた」について

○ 追加の原因分析、是正処置



■ 不適合管理の概要：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

○ 追加の原因分析、是正処置



■ 不適合管理の概要：

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

- 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
<ul style="list-style-type: none">・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。	<ul style="list-style-type: none">・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。

■ 不適合管理の概要：

○ 是正処置のまとめ

不適合	是正処置	備考	
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
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、破砕帯名称等 ※4 「薄片観察結果」、「性状一覧表」等	社内規程に反映
	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	社内規程に反映
	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	社内規程に反映
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	社内規程に反映
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	社内規程に反映
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。		
	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。	※10 コメント確認の面談、個別の面談、ヒアリング	社内規程に反映
	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
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。）		社内規程に反映

3. まとめ

■ 今回の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。

また、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。

■ ボーリング柱状図はコアの肉眼観察による一次データを記録するものであることを明確にし、本日お示しした内容に基づき、柱状図以外の資料も含めて、修正した資料を早急に取りまとめて提出する。

参考1 第833回審査会合におけるご指摘事項の具体例

第865回審査会合
資料2-1(抜粋)

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)

ボーリング H24-D1-1孔

ボーリング柱状図 (142頁抜粋)

標尺 m	標高 m	深度 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 D (%)	コア採取率 (%) 最大コア長 (cm)	記 事
50			+	花崗斑岩	に ぶ い 橙	D'	100	3	0	●45.91~48.28m ・破砕部である。 ・いずれ正断層センスである。 ・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。 ●49.20~49.91m ・走向・傾斜はN1° E58° Wである。 ・破砕部である。 ・正断層センスである。 ・主に明褐灰色の固結礫状部からなる。 ・明黄褐色の未固結粘土状部：累計幅1.0cm ・走向・傾斜はN9° W74° Eである。	
							100	2	0		
							100	1	0		
							100	1	0		
							100	2	0		
							100	2	0		
							100	5	0		
							100	4	0		
							100	2	0		
							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

※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)

参考2 第865回審査会合（令和2年6月4日）までの不適合管理の概要

下表の原因、是正処置の内容を第865回審査会合資料2-1で説明した。

事象	・第833回審査会合（令和2年2月7日）において、審査資料「ボーリング柱状図・コア写真」に対して、説明もなく、データが書き換えられている旨の指摘を受けた。⇒一連の事実関係を確認するための調査（総点検）を実施
不適合	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。
原因	不適合1について 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。 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。 不適合2について 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。
是正処置	不適合1（原因分析結果①②）に対して ①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。 ②資料作成・審査対応に当たる者に上記を徹底させる。 ③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、提出する。 ④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。 ⑤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。 不適合2（原因分析結果③）に対して ⑥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。 ⑦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。 共通事項 ⑧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。