

2021年9月30日
原子力エネルギー協議会

「デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障への対応」に基づく
各事業者の安全対策実施の状況確認について

1. はじめに

「デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障への対応」に基づく安全対策については2020年1月にATENAステアリング会議で決議、同年12月に技術要件書を発行(①)し、各事業者へ安全対策の実施を要求(②)している。これを受け、各事業者は2021年2月に安全対策の実施計画をATENAへ提出、同年3月にATENAは安全対策の実施計画をホームページ上で公表(③)している(添付資料1参照)。安全対策の実施状況は定期的(半期毎)にATENAへ報告(④)し、ATENAは安全対策の実施状況をホームページ上で公表(⑤)するとともに原子力規制庁へ報告することとしている。対応フローを別紙1に示す。

※: ①～⑤は別紙1 図1 対応フローに対応

2. 2021年度上期の安全対策の実施状況確認について

2021年上期は柏崎刈羽6, 7号機、伊方3号機の基本設計完了を予定。各事業者からの報告結果を取り纏め、公表されている実施計画に反映し、11月末に各事業者の安全対策実施状況をATENAホームページにて公表予定。

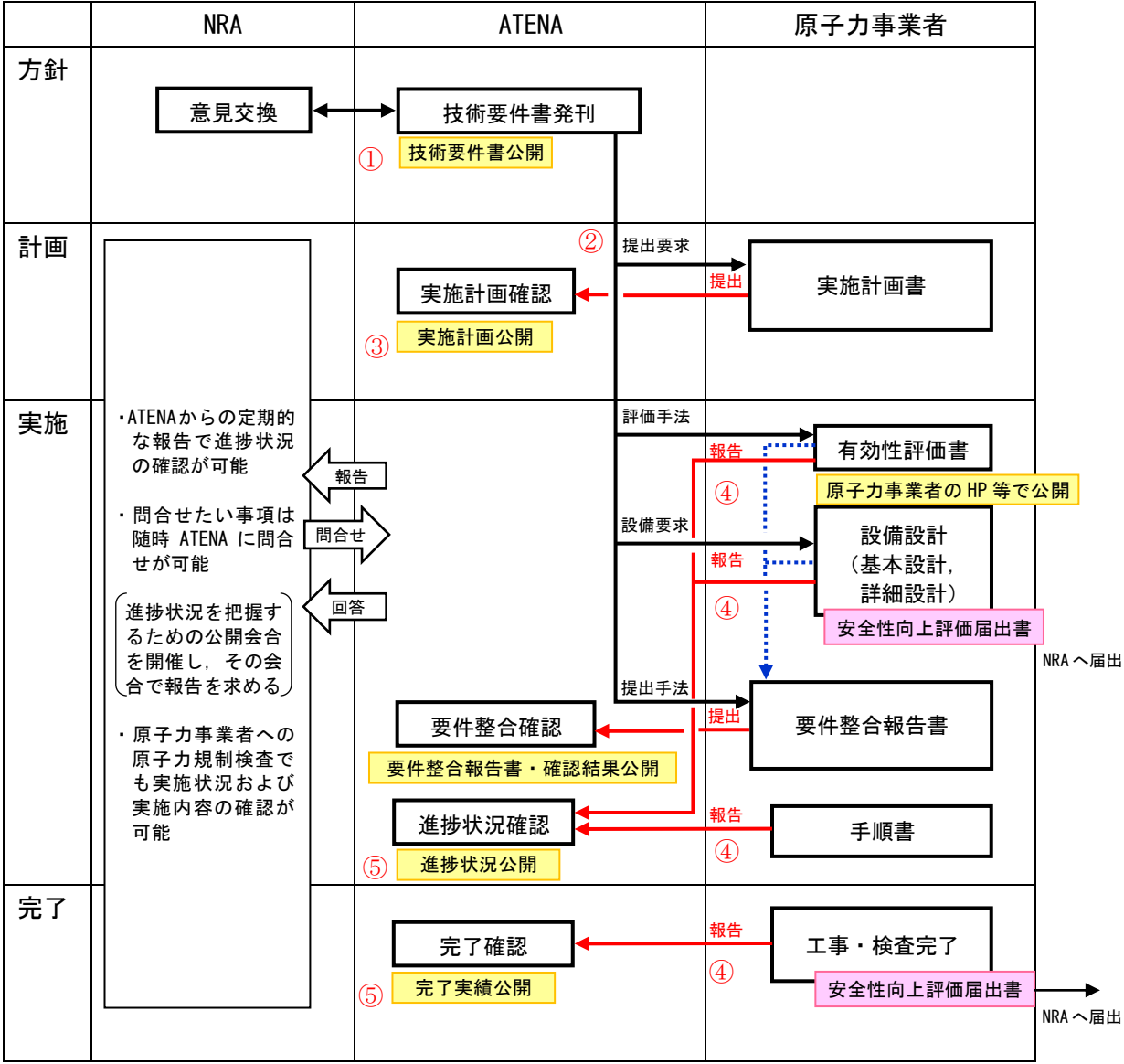


図 1 対応フロー

「デジタル安全保護系のソフトウェア共通要因故障への対応」 各原子力事業者の安全対策の実施計画について

2021 年 3 月

原子力エネルギー協議会 (ATENA)

各原子力事業者は、デジタル安全保護回路のソフトウェア共通要因故障緩和対策を実施するにあたって、対策内容および各プロセス（「有効性評価」、「基本設計」、「詳細設計」、「要件整合報告」、「工事・検査」、「手順書整備」）の完了時期を示した実施計画書を作成し ATENA へ提出した。各原子力事業者は、別紙に示す「基本方針に基づく対応フロー」に従い、責任を持って自立的かつ計画通りに対策を実施する。

今後、各原子力事業者は、半年に一度、それぞれのプロセスの進捗状況を ATENA へ報告する。また、原子力事業者は計画通りに実施できない場合（有効性評価結果に基づく対策内容の変更や、設計進捗により設計及び工事の計画の実実施計画を見直す場合などを含む）には理由を付して報告する。

なお、新規制基準適合性審査が未申請のプラント（女川3号、柏崎刈羽1～5号、浜岡5号、志賀1号）は、設置変更許可申請後に実施計画を策定し報告することとしている。

1. PWR プラントの安全対策に係る実施計画

(1) 北海道電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査	
泊発電所1号機	①ハード対策なし ②ソフト対策なし	予定	—	—	—	—	—	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・安全保護回路はアナログにて構成
		実績	—	—	—	—	—	
泊発電所2号機	①ハード対策なし ②ソフト対策なし	予定	—	—	—	—	—	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・安全保護回路はアナログにて構成
		実績	—	—	—	—	—	
泊発電所3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	新規制基準適合性に係る工事完了までに実施※2	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績						

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

※2：実施予定時期は、新規制基準適合性に係る設計及び工事の計画の認可が下り、当該工事完了時期の見通しが立った際に実施計画を策定し報告

(2) 関西電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査	
美浜発電所3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年8月	2023年10月	2023年度※2	ハード対策完了 までに実施予定 (安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績						
大飯発電所3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2022年11月	2023年1月	2023年度 (第20回定検)	ハード対策完了 までに実施予定 (安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績						
大飯発電所4号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年5月	2023年7月	2023年度 (第19回定検)	ハード対策完了 までに実施予定 (安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績						
高浜発電所1号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2024年3月	2024年5月	2024年度※2	ハード対策完了 までに実施予定 (安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績						

	主要な対策※ ¹		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
高浜発電所 2号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧／低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧／低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2024年5月	2024年7月	2024年度※ ²	ハード対策完了 までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							
高浜発電所 3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧／低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧／低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年2月	2023年4月	2023年度 (第26回定検)	ハード対策完了 までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							
高浜発電所 4号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧／低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧／低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年8月	2023年10月	2023年度 (第25回定検)	ハード対策完了 までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

※2：定検回次については運転計画が定まり次第、別途明確にすることとする。

(3) 四国電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
伊方発電所3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年8月	2022年9月	2022年10月	2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施	ハード対策完了までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能(2021年9月頃デジタル化予定)
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(4) 九州電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
玄海原子力発電所3号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年5月	2023年7月	2023年度(第17回定検)	ハード対策完了までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							
玄海原子力発電所4号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2023年5月	2023年7月	2023年度(第15回定検)	ハード対策完了までに実施予定	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
川内原子力発電所 1号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2022年11月	2023年1月	2023年度 (第27回定検)	ハード対策完了 までに実施予定	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							
川内原子力発電所 2号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年6月	2021年10月	2022年11月	2023年1月	2023年度 (第26回定検)	ハード対策完了 までに実施予定	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(5) 日本原子力発電株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
敦賀発電所2号機	①自動緩和機能の追加 ・高圧/低圧注入系起動 ②警報機能の追加 ・加圧器圧力異常低 (高圧/低圧注入系作動) ③手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年6月	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	新規制基準適合 性に係る工事完 了までに実施※2	工事完了時期の 見通しが立った 際に実施計画を 策定し報告	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

※2：実施予定時期は、新規制基準適合性に係る設計及び工事の計画の認可が下り、当該工事完了時期の見通しが立った際に実施計画を策定し報告

2. 1 ABWR プラントの安全対策に係る実施計画

(1) 東京電力ホールディングス株式会社

	主要な対策※ ¹		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
柏崎刈羽 原子力発電所 6号機	①警報の設置 ・ARI 作動 ・原子炉水位低 ・原子炉圧力高 ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	2021年4月	2023年1月	2023年1月	2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施	ハード対策完了に合わせて実施	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							
柏崎刈羽 原子力発電所 7号機	①警報の設置 ・ARI 作動 ・原子炉水位低 ・原子炉圧力高 ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	2021年8月	2023年1月	2023年1月	2023年度以降に開始する最初の定期事業者検査の終了までに実施	ハード対策完了に合わせて実施	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(2) 北陸電力株式会社

	主要な対策※ ¹		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
志賀原子力発電所 2号機	①警報の設置 ・ARI 作動 ・原子炉水位低 ・原子炉圧力高 ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	新規制基準適合性に係る工事完了までに実施※ ²	工事完了時期の見通しが立った際に実施計画を策定し報告	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

※2：実施予定時期は、新規制基準適合性に係る設計及び工事の計画の認可が下り、当該工事完了時期の見通しが立った際に実施計画を策定し報告

(3) 中国電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期						備考
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査	手順書整備	
島根原子力発電所 3号機	①警報の設置 ・ARI 作動 ・原子炉水位低 ・原子炉圧力高 ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年10月	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	建設中に実施	ハード対策完了 に合わせて実施	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(4) 電源開発株式会社

	主要な対策※1		完了時期						備考
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査	手順書整備	
大間原子力発電所	①警報の設置 ・ARI 作動 ・原子炉水位低 ・原子炉圧力高 ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年10月	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	建設中に実施	建設中に実施	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・設定値比較機能 ・論理演算機能
		実績							

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

2. 2 BWR プラントの安全対策に係る実施計画

(1) 東北電力株式会社

	主要な対策※ ¹		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
東通原子力発電所 1号機	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・中性子計装に係る設定値比較機能 ・放射線モニタに係る設定値比較機能 ・温度計装に係る設定値比較機能
		実績		—	—		—		
女川原子力発電所 2号機	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・中性子計装に係る設定値比較機能 ・放射線モニタに係る設定値比較機能 ・温度計装に係る設定値比較機能
		実績		—	—		—		

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(2) 中部電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
浜岡原子力発電所 3号機	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・下記に係る設定値比 較機能 中性子計装 プロセス放射線モニ タ 温度計装
		実績		—	—		—		
浜岡原子力発電所 4号機	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・下記に係る設定値比 較機能 中性子計装 プロセス放射線モニ タ 温度計装
		実績		—	—		—		

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(3) 中国電力株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
島根原子力発電所 2号機	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生 時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	—	有効性評価終了 後に実施計画を 策定し報告	(安全保護回路のデジ タル化範囲) ・下記に係る設定値比 較機能 中性子計装（平均出 力領域計装） 放射線モニタ
		実績		—	—		—		

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

(4) 日本原子力発電株式会社

	主要な対策※1		完了時期					備考	
			有効性評価	基本設計	詳細設計	要件整合報告	工事・検査		手順書整備
東海第二発電所	①ハード対策なし ②手順書の整備 ・ソフトウェア CCF 発生時の対応	予定	2022年10月	—	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	—	有効性評価終了後に実施計画を策定し報告	(安全保護回路のデジタル化範囲) ・下記に係る設定値比較機能 中性子計装 放射線モニタ
		実績		—	—		—		

※1：ハードウェア対策は予備評価結果に基づく対策案であり、有効性評価の結果を考慮して決めることとする。

別紙

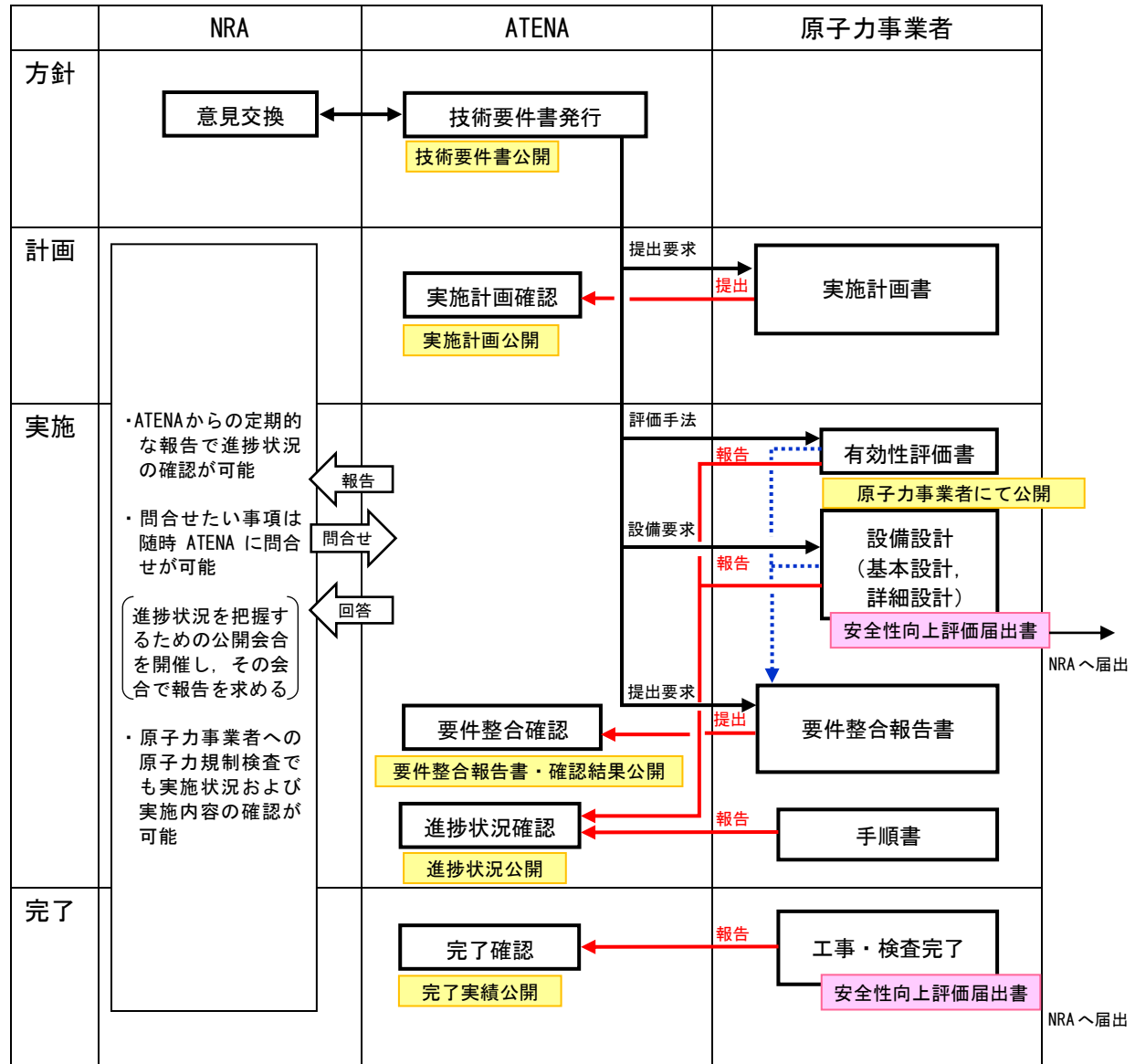


図1 基本方針に基づく対応フロー