

女川原子力発電所 1 号機 原子炉格納容器内における 火災の発生原因および再発防止対策の概要について

1. 火災発生の状況（「添付資料 - 1」参照）

原子炉格納容器内の耐震裕度向上工事において、誤って取り付けられた塗装仕様の異なるサポート斜め材を撤去するため、施工会社は、前日に引き続き 11 月 27 日 17 時 30 分頃より、作業班長、火気作業監視員等 4 名の体制で溶断作業を開始した。作業開始後、間もなく溶融金属の滴下が認められたことから、作業を一時中断して溶融金属受けを設置した上で、17 時 52 分頃作業を再開したところ、火気作業監視員が下階から煙があがっていることを確認し、下階にて火災を確認したため、消火器を取りに溶断作業箇所へ戻っている間に、別の作業に従事していた作業員が消火器 1 本を使用して速やかに消火した。（18 時 54 分に消防署が鎮火を確認。）

下階の火気養生シートのつなぎ合わせに使用していたアルミテープと近傍にあった被覆番線の被覆部が燃え、火気養生シートにはさすが付着していた。

2. 調査結果（「添付資料 - 2」参照）

- (1) 11 月 18 日、施工会社は、耐震裕度向上工事において塗装仕様が異なったサポート斜め材が取り付けられていることを確認した。現場において再塗装する方法もあったが、再塗装作業は有機溶剤使用作業であり、火気作業との混在作業は実施できないことから、新たなサポート斜め材に取り替えることとした。
（誤って取り付けられた原因は、準備したサポート斜め材が現場と合わなかったことから、予備材を使用した際に部材を取り違えたもの。）
- (2) 取り替えにあたっては、作業場所が狭いこと等から、作業班長はグラインダによるサポート斜め材の切断が困難であると判断し、溶断することとした。
- (3) 11 月 19 日、施工会社は、サポート斜め材の撤去作業に必要な火気養生を先行して実施した。その際、養生用ブリキ板とサポート支柱の間をアルミテープで塞いだ。この養生作業は、溶断作業を行う作業班とは別の作業班が実施した。
- (4) 11 月 21 日、施工会社の複数の作業班の作業状況の取りまとめ者は、作業班長から作業内容を口頭で聞いた上で、1 号機原子炉建屋地下 1 階残留熱除去系ポンプ（A）室非常用空調機エリア内で発生した火災の再発防止対策として定めた運用に従い、火気養生実施計画書を作成した。その際、作業班長は溶断を実施する予定であったが、取りまとめ者は電気溶接・グラインダ作業を実施するものだと思い、相互に明確な確認をしないまま、計画書に電気溶接・グラインダ作業と記載した。「溶断作業」と「電気溶接・グラインダ作業」は両方とも火気作業で養生に大きな差はなかったものの、養生作業の班長と作業班長が異なる場合、相互確認する仕組みが不十分であった。
- (5) 11 月 25 日、元請会社は当該火気作業養生箇所の現場立会いを実施し、承認した。

- (6) 11月26日、作業班長は手順書で定められた防燃服を着用し、溶断作業を開始した。その際、溶融金属落下防止のため、斜め材の上部および側部のみを溶断して、溶融金属がサポート斜め材内に滴下するよう作業を行ったことから、床面には滴下しなかった。
- (7) 11月27日、溶断作業開始後、間もなく養生用ブリキ板とサポート支柱のつなぎ目を塞いでいたアルミテープが溶融金属の滴下によりくすぶったため、溶断作業を一時中断し、作業班長および火気作業監視員は下階の状況確認を行ったが、異常は認められなかった。
- (8) その後、養生用ブリキ板とサポート支柱のつなぎ目をアルミテープで再度塞いだ。作業班長は溶融金属の滴下を防止するため溶融金属受けが必要と判断し、隣接エリアにて使用していた溶融金属受けをサポート支柱にアルミテープにより固定した。この溶融金属受けをサポート支柱とブリキ板の間に差し込んだ際に、サポート支柱奥側床面の火気養生に隙間ができたが、作業班長はこれに気付かず、この状態で溶断作業を再開した。溶融金属受けを設置した際に火気養生に異常がないかどうか確認する等の配慮や注意が不十分であった。
- (9) 溶断作業に伴い発生した溶融金属の一部が溶融金属受けから漏れ、サポート支柱奥側床面の火気養生の隙間から下階の養生エリアに滴下し、重ね合わせていた不燃シートのつなぎ合わせに使用していたアルミテープの接着面に着火した。
- (10) 火災発生箇所を確認したところ、アルミテープの他に、束ねられた長さ20cm前後の被覆番線3本の被覆部が半分程度燃えているのが確認された。被覆番線は、火気養生シートをカーテン状に区画設置・固縛するために使用しており、火災発生箇所の上部の火気養生実施時に余った部分を切断し束ねた物、または同様に切断し束ねて仮置きした物が落下したものと推定される。
- (11) 現場の状況を模擬した再現試験を実施し着火の可否を確認した結果、不燃シートを固定していたアルミテープが溶融金属の熱で収縮し、それにより接着面側がめくれ上がり着火した後、高さ方向に貼り付けていたアルミテープが火炎を上げて燃焼することが確認された。また、被覆番線の燃焼および現場と同様に不燃シートにすすが確認された。
- (12) 数種のアルミテープ等について不燃シートに貼り付けた状態で燃焼試験を実施した結果、今回使用していたアルミテープについては、熱で収縮し、それにより接着面側がめくれ上がり着火することが確認された。他の金属テープについては、テープ端では接着面に着火するものの、自然消火し、テープは不燃シートに保持されたままの状態であることが確認された。

3. 火災発生の原因（「添付資料 - 3」参照）

今回の火災に対して、原点に立ち戻り、種々の調査および前回の火災発生時に策定した再発防止対策に対する検証を実施した結果、以下の点に問題があった。

(1) 前回の火災発生時に策定した再発防止対策の不徹底

原子炉格納容器内火気作業における可燃物（難燃物含む）、不燃物の識別が不

十分であったこと等、前回の火災発生時に策定した再発防止対策の周知・徹底が不十分であった。

(2) 作業に対する意識、知識、技術上の問題

前回の火災発生時に策定した再発防止対策が、当社、元請および施工会社の第一線の作業員に十分浸透していなかった。

また、施工会社は、養生状態が作業ステップ毎に変化するという認識が不十分であり、作業状況に応じて慎重に養生を確認し、養生の確実性を確認する緊張感と配慮が不足していた。

(3) 施工管理上の問題

塗装仕様の異なるサポート斜め材の取り付けは、取り付け状況確認時の確認不足および修正作業に関する不明確な指示によるものであり、また、施工会社はその事実および修正作業について、元請会社と十分に協議せず作業した。

火気養生実施計画書と実際の火気作業内容の相違は、相互に確認する仕組みになっていなかったことによるものであり、施工段階においてもその間違いが最後まで修正されず見逃されたことは、火気養生実施計画書の内容不備にとどまらず、施工管理上においても問題である。

4. 再発防止対策 (「添付資料 - 3」参照)

火災発生の原因を踏まえ、前回の火災発生時に策定した再発防止対策の運用の改善を図るとともに、「しくみ」「知識・技術」「意識」の面から再発防止対策を検討した。

特に、養生計画と作業計画の整合性の確保、養生管理・養生技術の充実にさらに取り組む必要があるとともに、当社、元請会社および施工会社の第一線の作業員に至るまで防火意識の浸透・徹底、また、施工管理の強化についても、より一層取り組んでいく必要があることから、前回の火災発生時に策定した再発防止対策の枠組みを維持しつつ、今後、さらなる再発防止対策を以下のとおり定め、実行していくこととする。

- (1) 火気作業時の資機材の総点検
- (2) 防火教育等の充実強化による防火意識の向上
- (3) 調達管理および施工管理の強化
- (4) 体制の強化
- (5) 専門家による指導・評価
- (6) その他の対策

以上

【添付資料】

- 1. 作業エリア概要図
- 2. 火災発生の推定原因(メカニズム)
- 3. 火災の発生原因と再発防止対策