

原子力発電所の火災防止対策の 充実に向けて

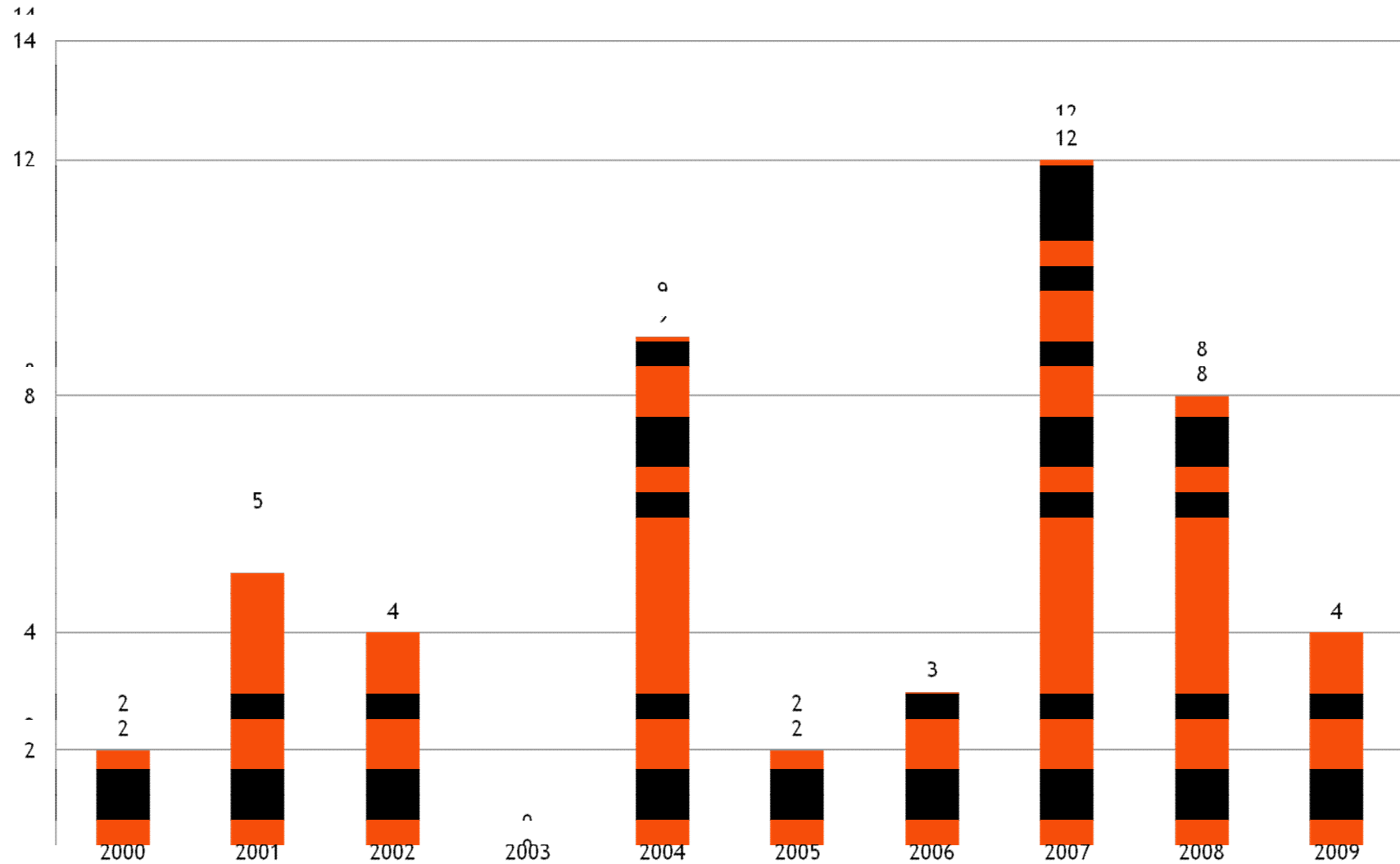
平成21年5月13日
原子力安全・保安院

項目

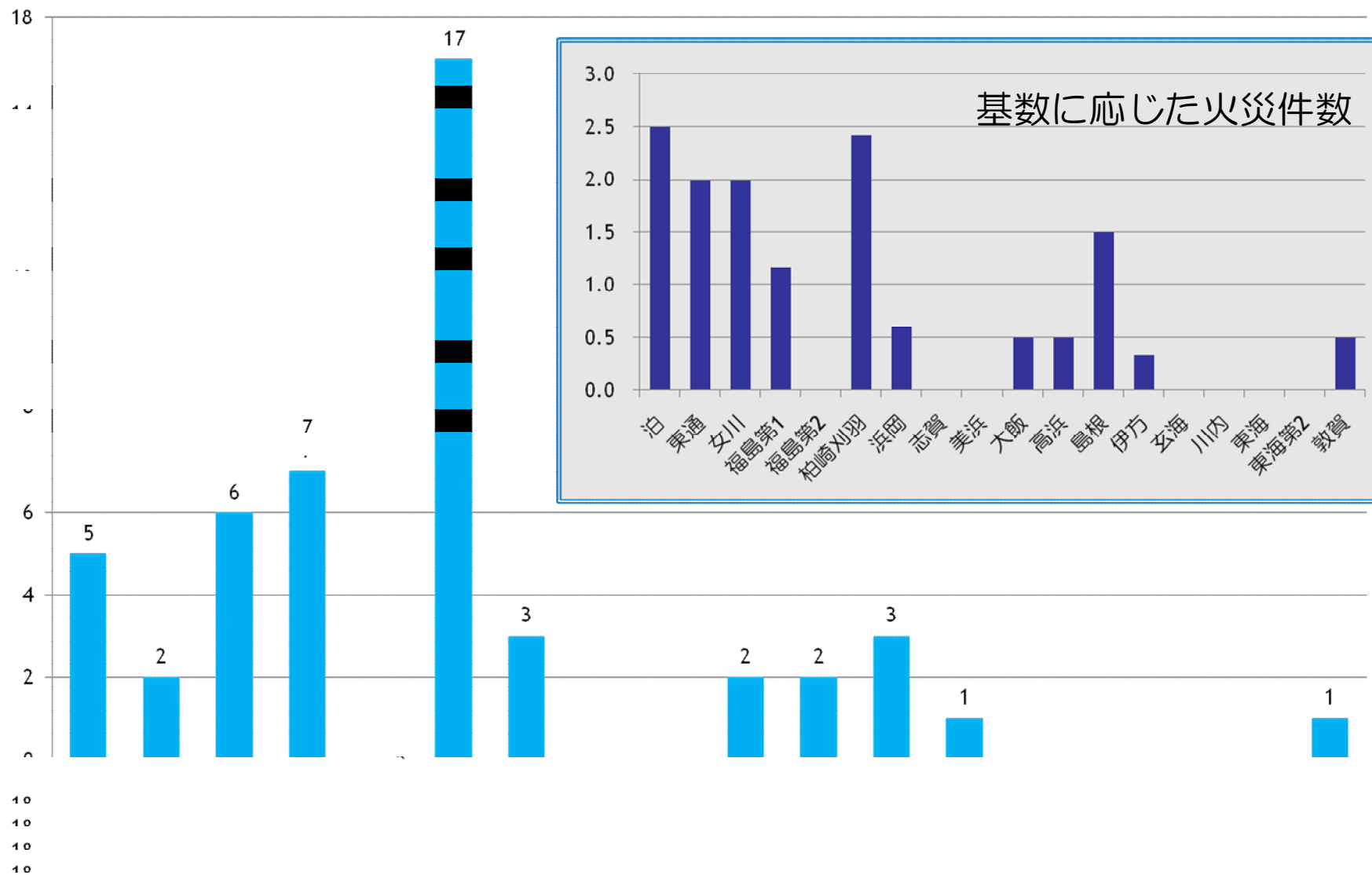
1. 最近の原子力発電所の火災の状況
2. 柏崎刈羽原子力発電所における最近の火災と保安院の対応
3. 柏崎刈羽原子力発電所における火災対策の状況調査について
4. 原子力発電所における火災防止対策の徹底について

1. 最近の原子力発電所の火災の状況

年別火災発生件数（原子力発電所全体）

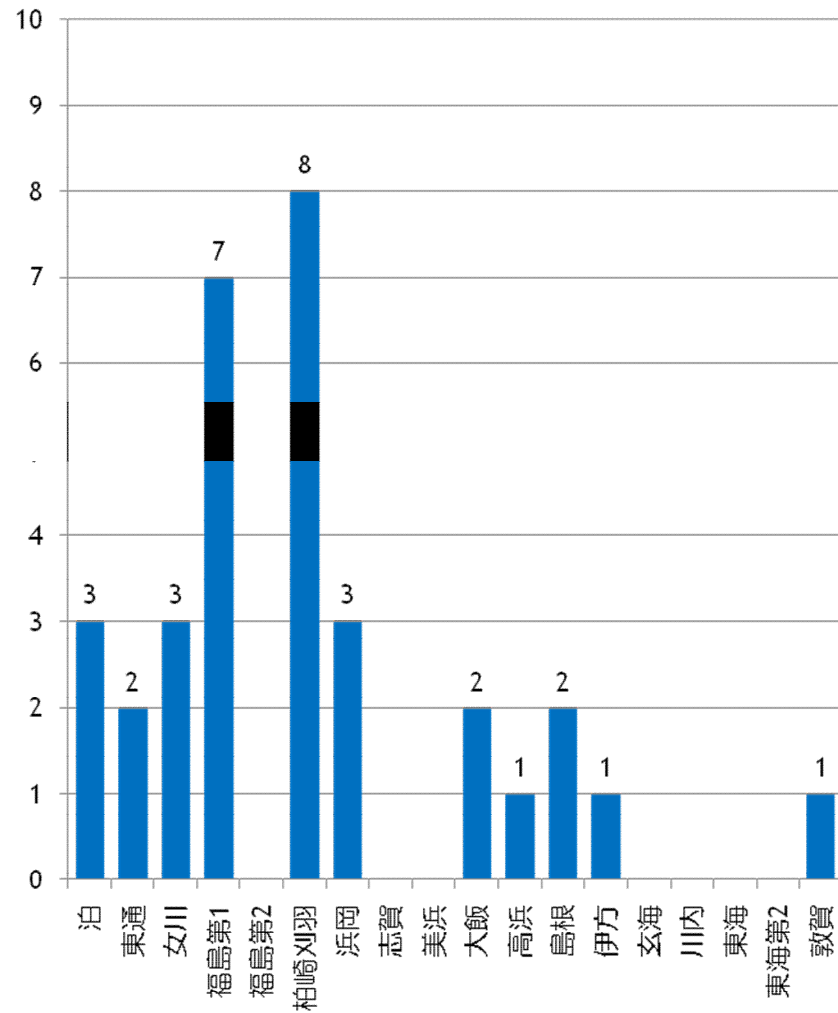


発電所ごとの火災発生件数（2000年～）

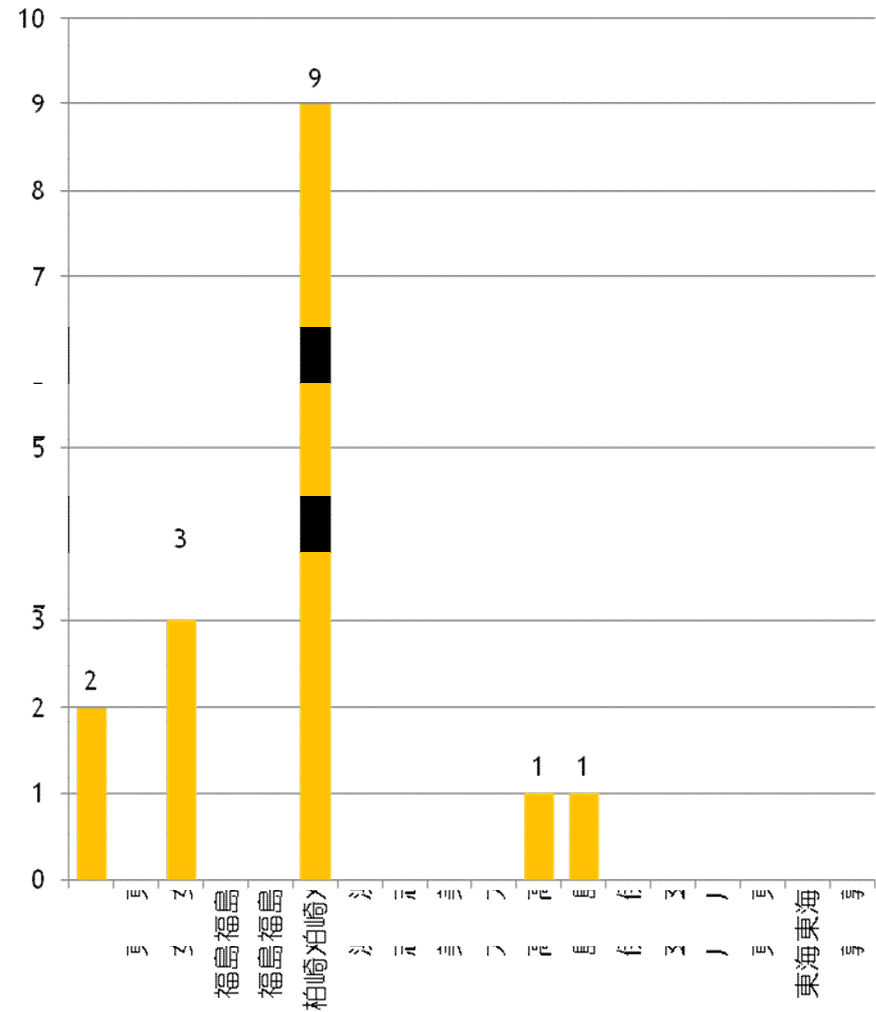


発電所別発生件数について（2000年～）

2000年から中越沖地震時（2007年7月16日）までの発生件数



中越沖地震以降から2009年4月までの発生件数

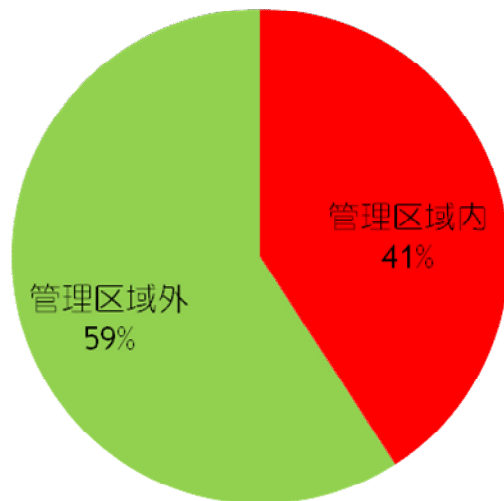


火災事例について（1）

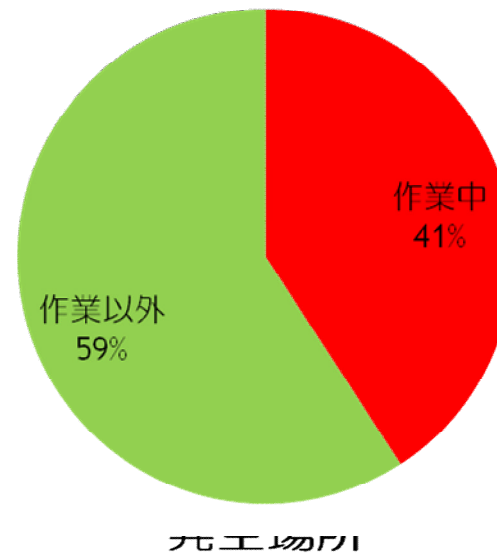
2000年以降に発生した火災について

- 管理区域内での火災発生が40%
- 作業中以外の火災発生が60%

火災発生時の状況
火災発生時の状況



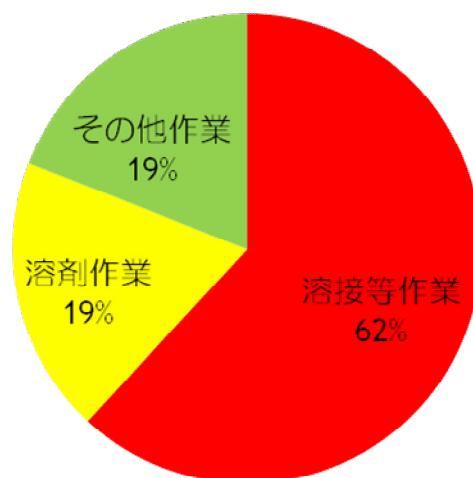
火災発生時の状況
火災発生時の状況



火災事例について（2）

- 作業中では、溶接等作業、溶剤作業時の出火が大半をしめる

火災発生時の作業

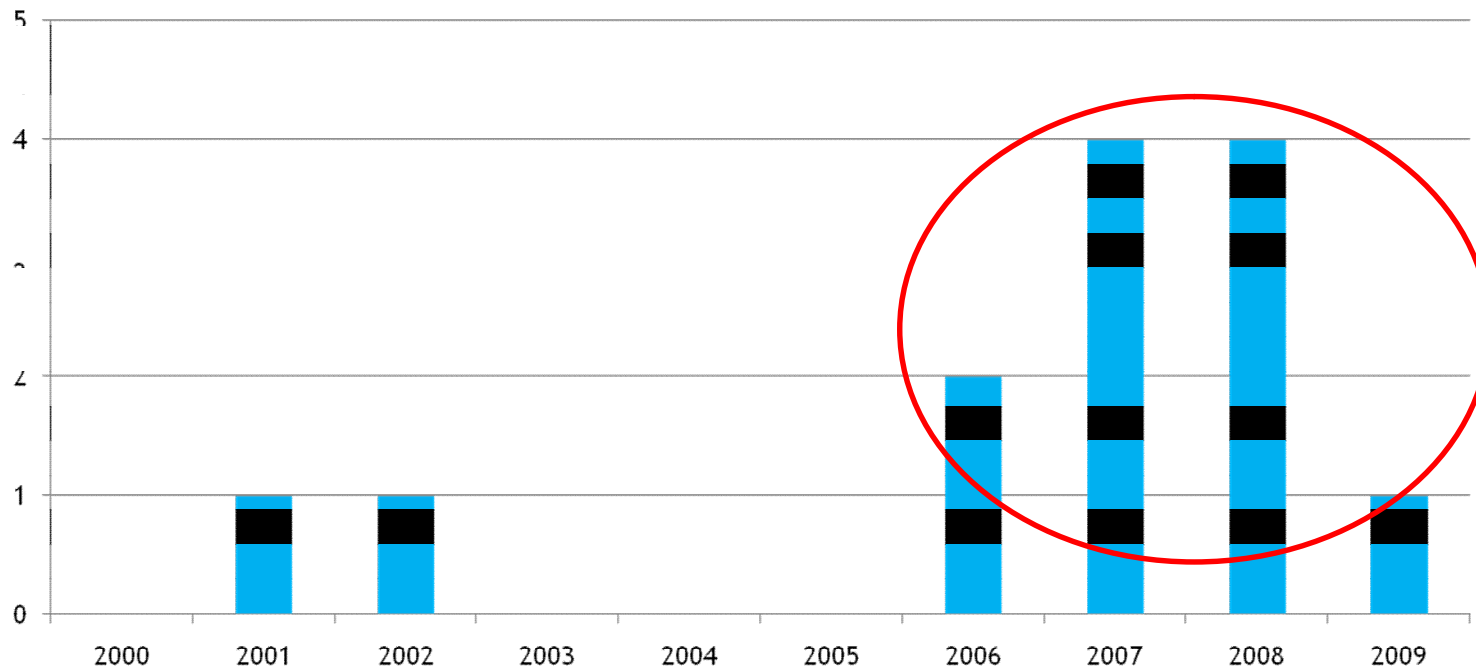


2000年以降に発生した火災

- 溶接等作業では、火花、溶融金属等が養生シートに接触して発火する事例の他に、換気設備等のフィルタに吸い込まれて発火する例などがある。

溶接等作業による火災の推移

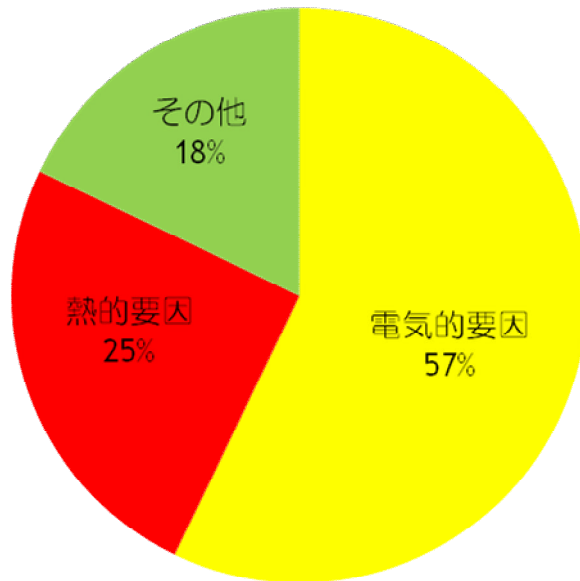
- 2006年以降に火災が増加。



火災事例について（3）

- 作業中以外に発生した火災については、短絡等による発火（電氣的な要因）と加熱等による発火（熱的な要因）が大半をしめる。

TF 未中以外に発生した火災



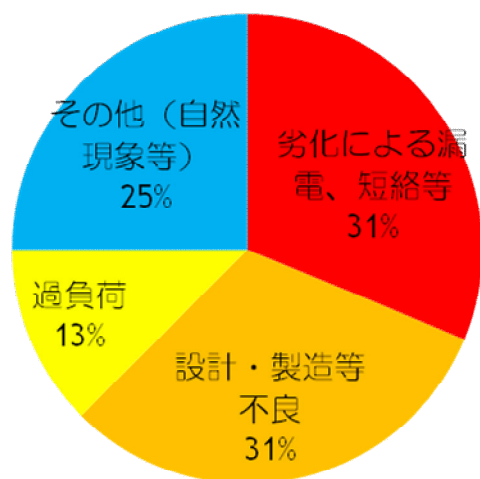
2000年以降に発生した火災

■ 電氣的的要因	■ 短絡による発火 ■ 過電流による発火 ■ 接触不良による発火 等
■ 熱的的要因	■ 過熱 ■ 高温物質の接触 等

火災事例について（４）

- 設計・製造段階での不良に起因する火災が3割を占めており、設置後の保守管理以外にも、機器の製作、施工段階での十分な確認が重要。

電気的起因による火災



2000年以降に発生した火災

- 熱的な要因の火災については、フィルターや保温材に付着した油が加熱により着火した事例、過熱空気による着火した事例がある。

2. 柏崎刈羽原子力発電所における最近の火災と保安院の対応①

平成21年5月
原子力安全・保安院

火災	概要	保安院の対応	保安院の指摘等を踏まえた事業者の主な再発防止対策
<p>7号機タービン建屋における火災 (平成20年11月22日発生)</p>	<p>機器の洗浄のため洗浄機を用いて洗浄剤(溶剤)を噴射していたところ、洗浄機のモータから発生した火花が洗浄剤(溶剤)に引火し、火災が発生</p>	<p>✓火災発生直後に、保安検査官が現場を確認 ✓火災に係る原因及び再発防止対策について検討を行うよう指示(11月28日) ✓東京電力が協力企業の作業内容について十分把握できていなかったこと、協力企業も危険予知ができず、危険な噴霧作業を実施したことを指摘 ✓引火点の低い危険物を噴射する作業を事前にチェックし、防止できなかったのかということについて指摘。作業の事前の危険予知活動などのチェック体制の見直しを指示 ✓保安検査において実施状況を確認</p>	<p>➤火災危険性の高い作業について、作業の計画段階、作業の実施段階などの各段階における事前の評価や危険予知などのチェック機能がはたらくよう改善を図る ➤東京電力の防火管理者を中心として、協力企業も含めた防火業務の定期的な確認等を実施 ➤危険な作業を排除するため、引火点の低い危険物の噴射作業を禁止</p>
<p>6号機タービン建屋における火災 (平成20年12月8日発生)</p>	<p>溶接作業中、溶接に使用する機器の故障による発熱により火災が発生。本火災では消防への通報に約1時間を要した</p>	<p>✓火災発生直後に、保安検査官が現場を確認 ✓火災に係る原因及び再発防止対策について検討を行うよう指示(12月9日) ✓当該溶接作業の状況、消防への通報に時間を要したことの原因等を確認するため、原子炉等規制法に基づく立入検査を、柏崎市消防本部の協力を得て実施(12月9日) ✓火災現場での通報連絡体制の役割分担が明確ではなかったため、「誰かが通報した」という思い込みがあったこと、現場作業員に対する教育が不足していることを指摘 ✓協力企業の持ち込む機器をチェックする仕組みが不足していることを指摘 ✓保安検査において実施状況を確認</p>	<p>➤協力企業が現場持込機器について付属品も含めて点検を行うよう規定を変更するとともに、東京電力も結果を把握する仕組みを構築 ➤火災発生時に迅速に消防に通報するため、火災発生時の連絡体制・責任者の明確化 ➤火災発生時の連絡体制についての教育の実施</p>

2. 柏崎刈羽原子力発電所における最近の火災と保安院の対応②

平成21年5月
原子力安全・保安院

火災	概要	保安院の対応	保安院の指摘等を踏まえた事業者の主な再発防止対策
<p>1号機原子炉建屋における火災 (平成21年3月5日発生)</p>	<p>洗浄剤（溶剤）の取扱い作業中、静電気による火花が溶剤に引火し、火災が発生</p>	<p>✓火災発生直後に、保安検査官が現場を確認 ✓本件火災が発生したことに対し嚴重に注意するとともに、火災に係る原因及び再発防止対策について検討を行うよう指示（3月5日） ✓当該作業の状況等を確認するため、原子炉等規制法に基づく立入検査を実施（3月6日） ✓引火性のある危険物に関する知識の不足や東京電力の危険物についての管理体制の不十分さを指摘 ✓これまでの火災を踏まえて、危険な作業全般にわたる火災防止のための対策を実施するよう指示 ✓危険物の運び出し作業について、地元消防とともに立会いを実施 ✓保安検査において実施状況を確認</p>	<p>➤特に引火性の高い危険物について、防護区域内に持込をする場合は、一日の使用量に限る等、使用方法について抜本的な見直し（このため、発電所内の引火性の危険物を屋外の保管庫に一旦運び出す） ➤現場の作業者の防火に関する意識と知識、技能の向上 ➤講習を受けた者のみ、危険物の取り扱い作業を実施 ➤作業に必要な危険物について、より安全なものへの変更</p>
<p>予備品保管庫における火災 (平成21年4月11日発生)</p>	<p>予備品倉庫の空調機モーター部分が焼損した</p>	<p>✓火災発生直後に、保安検査官が現場を確認するとともに、翌日も地元消防機関の現地調査に同行 ✓本件火災が発生したことに対し嚴重に注意するとともに、火災に係る原因及び再発防止対策について検討を行うよう指示（4月13日） ✓類似機器点検、防火パトロール体制強化を指示 ✓総務省消防庁、柏崎市消防本部及び原子力安全・保安院の3者で、防火対策の実施状況について調査を実施（4月27日）</p>	<p>➤防火に関する専門家として、防火安全担当を配置（工事主管箇所における実施業務の監視、指導助言、作業の中止命令の実施） ➤防火管理者補佐の増員 ➤発電関連設備以外の一般設備の保全体制の強化 ➤建築グループの下に専門チーム（建築、機械、電気の専門家）を設け、発電関連設備以外の一般設備の巡視を防火の観点から実施 ➤類似設備の総点検の実施</p>

3. 柏崎刈羽原子力発電所における 火災対策の状況調査について

- 1 実施日 平成21年4月27日（月）
- 2 場 所 柏崎刈羽原子力発電所
- 3 調査時間 10:00～16:00
- 4 調査項目
 - 作業用の危険物等の保管・持ち込み管理の改善状況
 - 火災発生空調機と類似設備の改善状況（東京電力(株)の総点検状況の確認）
 - 作業状況（養生の状況）の確認
 - 溶剤作業実施者の知識向上
 - 協力企業の危険物保管状況 など
- 5 実施者（合計10名）
 - 原子力安全・保安院 原子力防災課 火災対策室長（1）
 - 原子力発電検査課 保安検査官（1）
 - 柏崎刈羽原子力保安検査官事務所（3）
 - 総務省消防庁 特殊災害室 課長補佐（1）
 - 柏崎市消防本部 予防課長他（4）

搬出された危険物の管理状況



保管庫外観



静電気除去パッド



保管庫内部の状況



火気養生の様子



危険物の搬出作業



搬出前に汚染等をチェック

危険物の管理



1号機 一日の作業で余った危険物の保管庫（運用開始前）



協力企業棟 危険物保管庫

3月5日の火災現場



RCIC ポンプ室の現状



RCICポンプ室工具保管庫

4月11日の火災現場

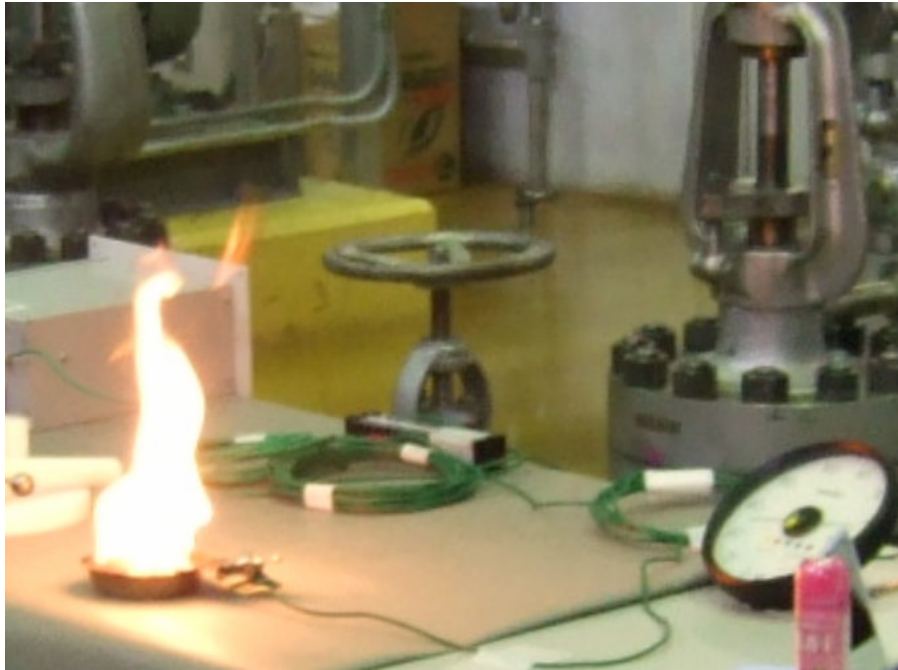


焼損空調機と同型機



焼損空調機

特別教育（体験学習）の状況



←静電気（電気火花）による着火の確認

危険物保管箱への可燃性蒸気の滞留の確認→



調査結果（指摘事項）

- (1) 可燃物の存置が散見された。危険物に比べ火災のリスクは低いが、できるだけ少なくする努力が必要。可燃物を置く場合には、金属容器やキャビネットに入れるなどの配慮が必要。また、ランドリー建屋の可燃物は火災荷重として大きいため、対策の検討が必要。
- (2) 危険物の管理の徹底ということで、現在は危険物の搬出に重点が置かれているが、これから作業を再開していく中で、実際の運用が円滑に行われることが重要。また、貯蔵庫などの屋内での危険物の小分け作業を避けるよう、運用として徹底することが必要。
- (3) 実施している体験教育は有効であると認識。一方、危険物を扱う実作業（現場の状況）と教育との関連づけ必要。また、作業者の教育について、一過性のもので終わるのではなく、繰り返し教育していくことが重要。
- (4) パトロールにおいて、防火の視点で指摘ができるように、パトロール実施者の防火に関する知識の向上にも努めることが重要。
- (5) 今後、危険物の小分け作業が企業棟で実施され、火災リスクが高まる可能性があることから、東電が中心となって、協力企業に対しても防火に関する指導を行っていくことが必要。
- (6) これまでの火災の経験を踏まえた対策が着実に進んでいるが、一方で、システムがかなり複雑になっている感がある。一度、全体を俯瞰しシンプルにしていくことが重要。

4. 原子力発電所における火災防止対策の徹底について

原子力安全・保安院は、東京電力(株)柏崎刈羽原子力発電所において火災が頻発していることに鑑み、原子力発電所における火災防止対策の徹底を図るため、次の対策をとる。

1 東京電力(株)における速やかに実施する対策

- (1) 電気設備・機器による火災を防止するため、常時作動しているモーター等の類似設備の緊急点検の実施
- (2) 新たに防火パトロール体制を整備し、定期的巡視の実施

2 原子力安全・保安院における原子力発電所の抜本的な火災防止対策の検討

(1) 原子力防災小委員会の火災防護ワーキングに対し、これまで柏崎刈羽原子力発電所において火災が多発してきた組織的、共通的要因を分析して報告するとともに、総務省消防庁と連携を図りながら、以下の項目について、わが国の原子力発電所における抜本的な火災防止対策の検討を行う。

- ① 発電所の火災リスクの所在についての評価及び点検の方法
- ② 発電所における火災防止のための責任・管理体制の明確化
- ③ 効果的な教育・知識啓発の方法
- ④ 電力各社の良好事例の収集と水平展開

(2) スケジュール（別紙参照）

6月を目途に原子力発電所における抜本的な火災防止対策の方向性を取りまとめ、各電力事業者において実施する。

第1回WG（4月23日）における主な意見等①

- ✓現場で作業している人が火災リスクを認識して「大丈夫か？」と声を出せることが重要。予防策をとるなど工夫しているものも含め、現場からの情報発信体制をより一層強化すべき。また、責任者はそれに対してきちんと説明すること。
- ✓火災防止の観点から、リスクアセスメントを行うことが重要。作業員にしっかりと危険性を認知させるべき。
- ✓原子力の専門家は原子炉のことしか考えておらず、原子炉施設の火災を重視する傾向にあるように思える。柏崎刈羽で問題となった一般建物についてもきちんと管理すべき。
- ✓超高層ビルなどでは、床面積が増えると単位面積あたりの火災件数が減少する傾向がある。理由として、このような建物では機器の火災が起こることが社会問題になるので、保守要員を増員していることが多い（大規模施設では機器の保守要員が防火のために重要）。
- ✓一般設備にもある程度の安全装置はついているもの。種々の理由で改造や仮設を行った機器・設備を使用することもあると考えられるが、その際にも、本来入っている安全装置等についてチェックを行う体制を構築すべき。

第1回WG（4月23日）における主な意見等②

- ✓これまでの火災を受けて様々な対策を取っているが、末端に浸透するには時間を要する。このような過渡期においては、対策が浸透するまでパトロールを強化するなどして対応する必要がある。
- ✓事業者の取組例や他産業の取組例を水平展開することが重要である。他産業で事故からの復旧段階でのことだが、トップが所内に見えるようにパトロールをしている例があった。他産業の例も直接聞くようにすべき。
- ✓可燃物の管理について、IAEAなどの指摘等を見ても分かるが、今の日本の可燃物管理の基準は少し緩いところもある。
- ✓可燃物の管理等のソフトに係る事項は、運転年数を経るごとに変化するのが当然で、運用面の火災防止対策を適宜見直すことが必要である。

今後のスケジュール（予定）

- 第2回 5月中旬 原子力発電所における火災防止対策の議論
- 第3回 5月下旬～6月上旬 柏崎刈羽原子力発電所における防火対策の状況の現地調査、原子力発電所における火災防止対策の議論
- 第4回 6月下旬 原子力発電所における火災防止対策のとりまとめ