

## J-PARC物質・生命科学実験施設(MLF)第2実験ホールにおける火災について

1. 発生日時 平成27年1月16日(金) 15時01分頃

2. 発生施設及び発生場所

独立行政法人日本原子力研究開発機構 原子力科学研究所構内  
大強度陽子加速器施設(J-PARC)物質・生命科学実験施設(MLF) (図1)  
第2実験ホール(第2種管理区域)ミュオンDライン

機器名;

ミュオンDライン セプトラム電磁石電源 (図2に設置位置を、図3に設置状況を示す。)

3. 事象の分類

事業所敷地内における火災

(原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する協定書第17条第1項第4号)

4. 概要

4-1 背景

高エネルギー加速器研究機構及び日本原子力研究開発機構は、共同で大強度陽子加速器施設(J-PARC)を運営している。J-PARC物質・生命科学実験施設(MLF)におけるミュオン実験装置においては、3GeVに加速された陽子をグラファイト標的に入射することで得られたミュオンを様々な実験に利用している。崩壊ミュオンライン(Dライン)には、二つの実験エリア(D1, D2実験エリア)があり、それぞれにビームを振り分けるためのセプトラム電磁石を配置している。

ミュオン実験装置において、現在、薄膜やナノ物質の測定に対応できる実験環境を整備している。そのため、通常の電源方式では達成が困難な、低電流領域でも高い電流安定度(変動が一万分の一以下)を担保するための小型のトランスを新しく製作し、既設のセプトラム電磁石電源(以下「電磁石電源」という。)に追加するための作業を実施していた。

4-2 電磁石電源及び作業の概要

製作した新しいトランスを現地にて電磁石電源に追加し、これに切り替えることによって低電流での高い安定性を達成するための試験を行っていた。なお、本件作業には、職員1名、業務委託作業員1名、受注業者作業員3名が従事した。

平成27年1月7日から本件作業を開始し、1月16日に電磁石電源に初めて通電し、実負荷試験を実施して性能を確認することにしていった。事前の安全確認として、危険予知(KY)ミーティングを行い、当日の作業内容を確認し、役割分担を確認した。

#### 4-3 当該事象の概要

- ① 10時頃、受注業者作業員による電磁石電源の実負荷試験の準備作業（配線チェック、絶縁耐圧試験）を開始した。
- ② 14時30分頃、職員立会いの下、業務委託作業員が施設側の分電盤のブレーカを投入した。
- ③ 異常がなかったため、さらに電磁石電源本体のブレーカを投入した。
- ④ 電磁石電源本体のブレーカが過電流で落ちた。
- ⑤ 業務委託作業員が異臭に気づき、局所的な白煙を確認した。
- ⑥ 職員及び受注業者作業員が電磁石電源の前扉を開けたところ、15時01分頃、追加したトランスからの発火を確認した。職員が119番通報するとともに、業務委託作業員が消火器による初期消火を実施した。
- ⑦ 公設消防により火災と判断され、同時に鎮火と判断された。

なお、試験実施時、加速器からのビームは停止しており、MLF施設ではミュオンビームを含め、利用運転は行っていなかった。また、管理区域内外に放射性物質の漏えいはないことを確認した。

本事象に係る時系列を表1に示す。

#### 5. 環境等への影響

##### 5-1 環境への影響

放射性物質による周辺環境への影響はない。

##### 5-2 放射線被ばく

火災発生に伴う受注業者作業員、利用者及び職員等の被ばくはなかった。

##### 5-3 人的障害

火災発生に伴う受注業者作業員、利用者及び職員等の負傷はなかった。

##### 5-4 物的損傷

電磁石電源に追加したトランスが焼損した。

#### 6. 施設への影響

今回の火災では、発煙・発火を現場で直ちに発見し、消火器で消火を行った。電磁石電源に隣接するMLF施設(管理区域)への延焼はない。

#### 7. 直接の火災発生原因

##### 7-1 発火した機器

公設消防の指示により、現場で焼損したトランスを取り外し、焼損状況を調査したところ、トランス本体からの発火が火災原因であった。（図4に焼損したトランス周辺の写真を示す。）

##### 7-2 トランスが発火に至った原因の推定

電磁石電源にトランスを組み込んだ状態で通電すると、トランスの二次側（定格138

V) に入力電圧 420 V が印加される回路構成となっていた。二次側が 420 V に耐える設計がなされていなかったため、トランスに定格を超える電流が流れ、トランス鉄芯ならびに巻線の異常な発熱を引き起こしたと推定される。その結果、高温となった鉄芯の磁性が消失し、より過大な電流が流れた。電源ブレーカにより過大な電流は遮断されたが、この間に流れた電流によりトランスが発火に至ったと考えられる。

## 8. 原因と対策

### 8-1 電気回路における原因

従来の電磁石電源は 4,000 A (40 V) まで運転制御できる電源である。これに、トランスを追加し、200 A (4 V) までの低電流領域における制御ができるようにした。しかし、図 5 に示すように、トランスの一次側は、バイパスラインに設けたスイッチを用いることにより、電源の切り替えを行うという考え方で回路設計が行われたが、トランスの二次側は、電磁石電源の一次側と共通になっていた。その結果、トランスの二次側に入力電圧 420 V が印加されてしまった。

### 8-2 電気回路設計における原因

トランスを組み込んだ電磁石電源の回路は、受注業者により設計され、受注業者内で承認されていた。その際、設計者は、トランスの二次側に 420 V が印加されても、トランスが耐えるものと考えていた（実際にはトランスの二次側に 420 V の電圧が印加されたことによって発火に至った。）。また、受注業者において、トランスを回路に組み込んだ使用条件に近い検査を工場で行っていなかった。

### 8-3 電気回路確認に係わる原因

本件担当職員は、受注業者より提出された電気回路図を見て試験の手順を確認したが、回路の安全性に関しては、受注業者が提示した回路であり、安全が担保されているものと認識したため、これを確認するに至らなかった。

### 8-4 原因のまとめ

電気回路の設計に不具合があり、それを事前に認識することができなかった。

### 8-5 対策

- ① 受注業者に対し、作成した設計図等に関して安全性を確認したことを提示させるとともに、J-PARCセンターとして、受注業者から示された設計図等の安全性に問題がないことを確認する。
- ② 受注業者に対し、原則として実際の使用条件に近い状態で工場検査を実施させ、J-PARCセンターとしてこれを確認する。
- ③ 既設の大型電源に組み込んで使用するものは大型電源として捉える等、事故に繋がるリスクのあるものを見落とさないための仕組みを構築する。

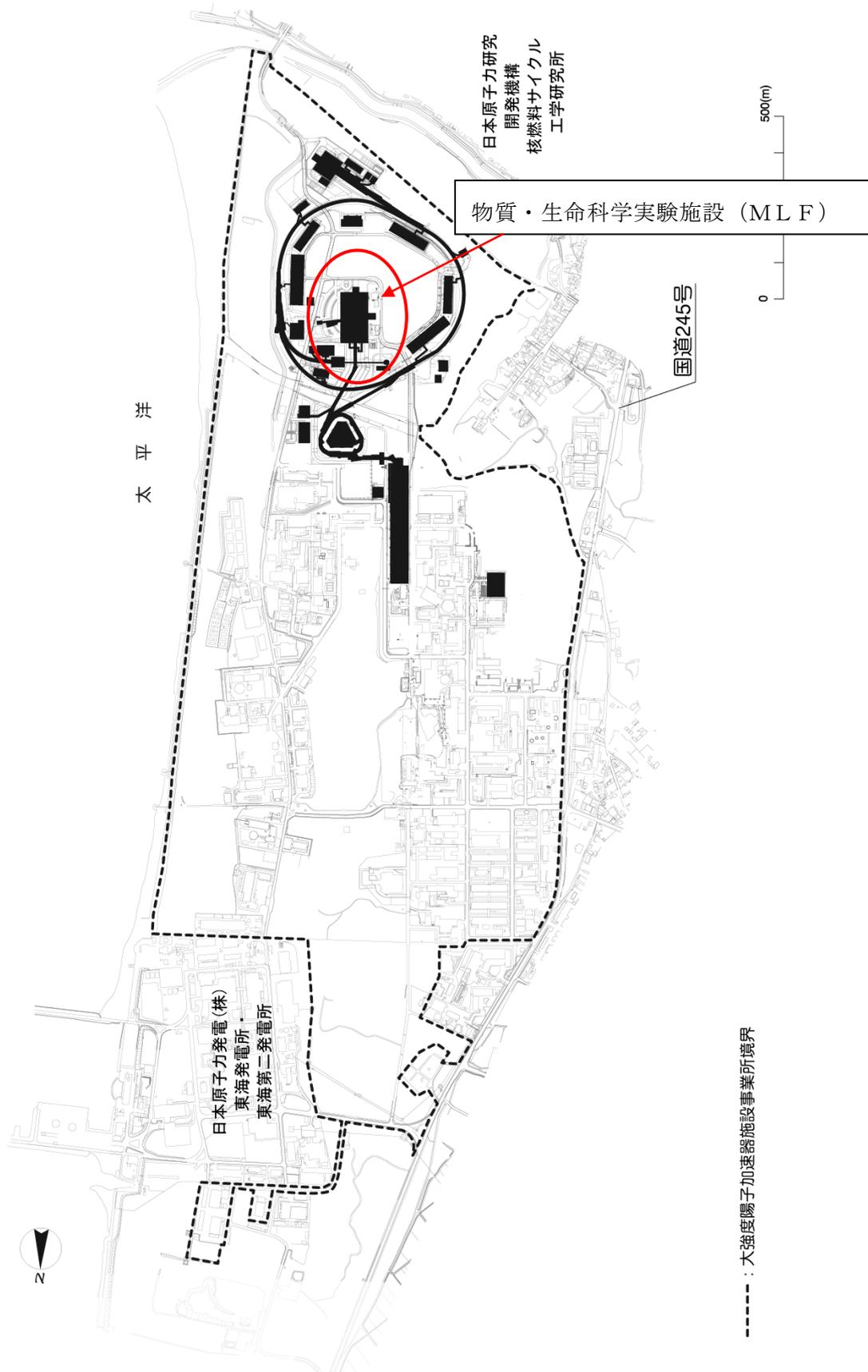


図1 大強度陽子加速器施設（J-PARC）物質・生命科学実験施設（MLF）

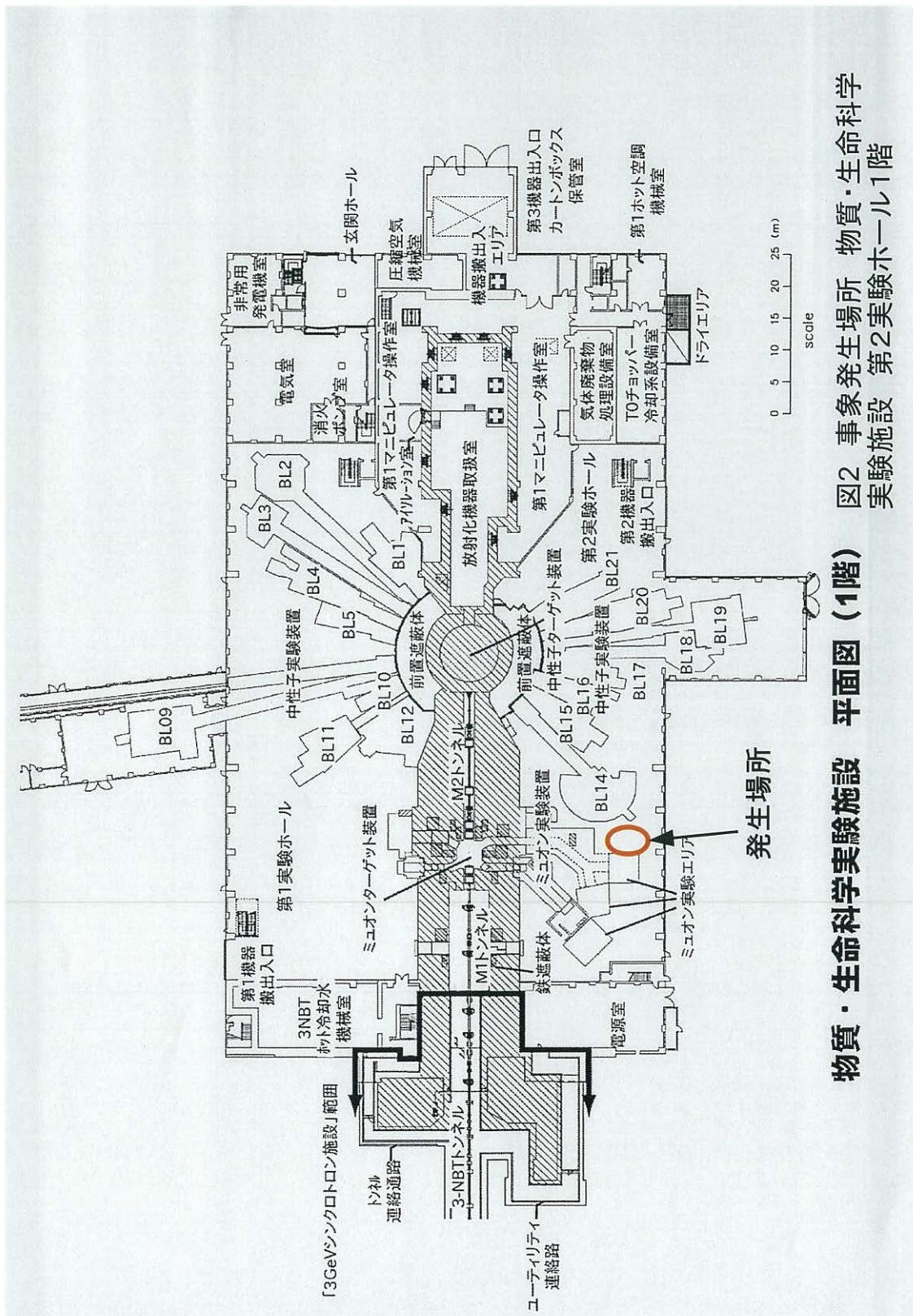


図2 物質・生命科学実験施設(MLF)第2実験ホール(第2種管理区域)内のセプタム電磁石電源の設置位置

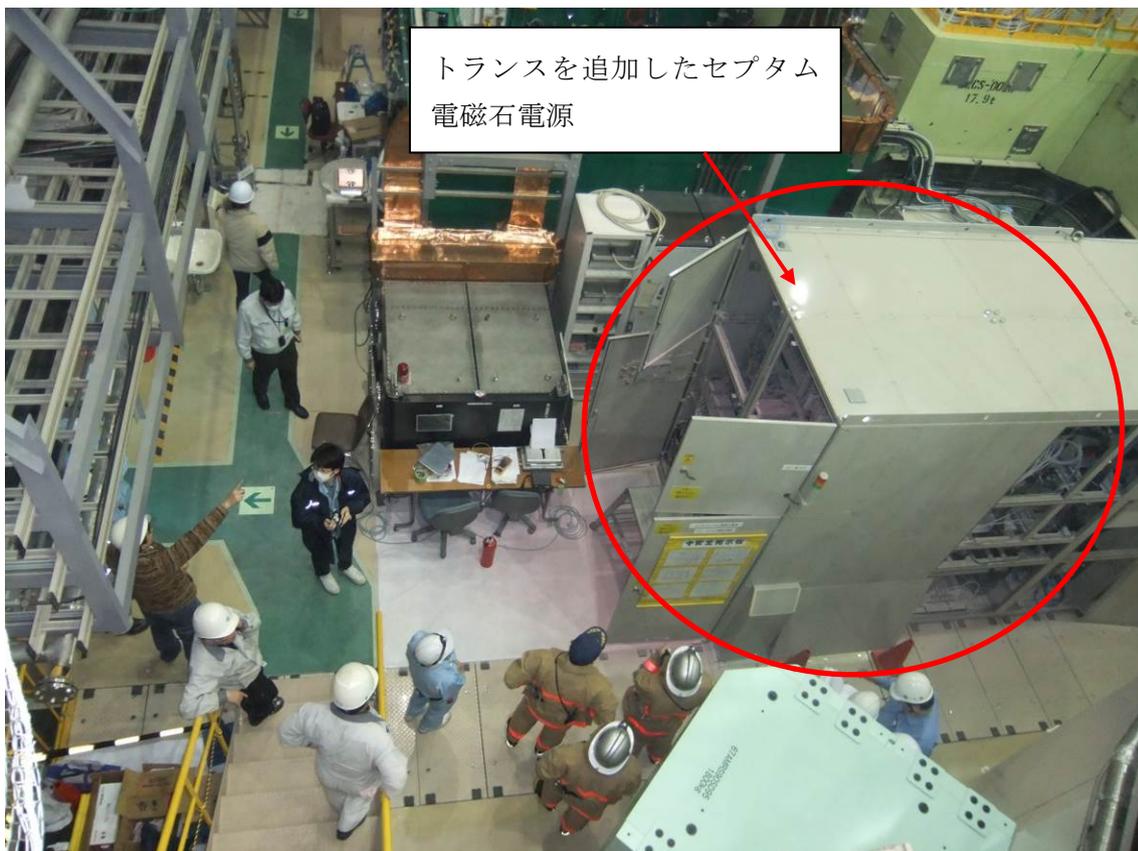


図3 セプタム電磁石電源の設置状況

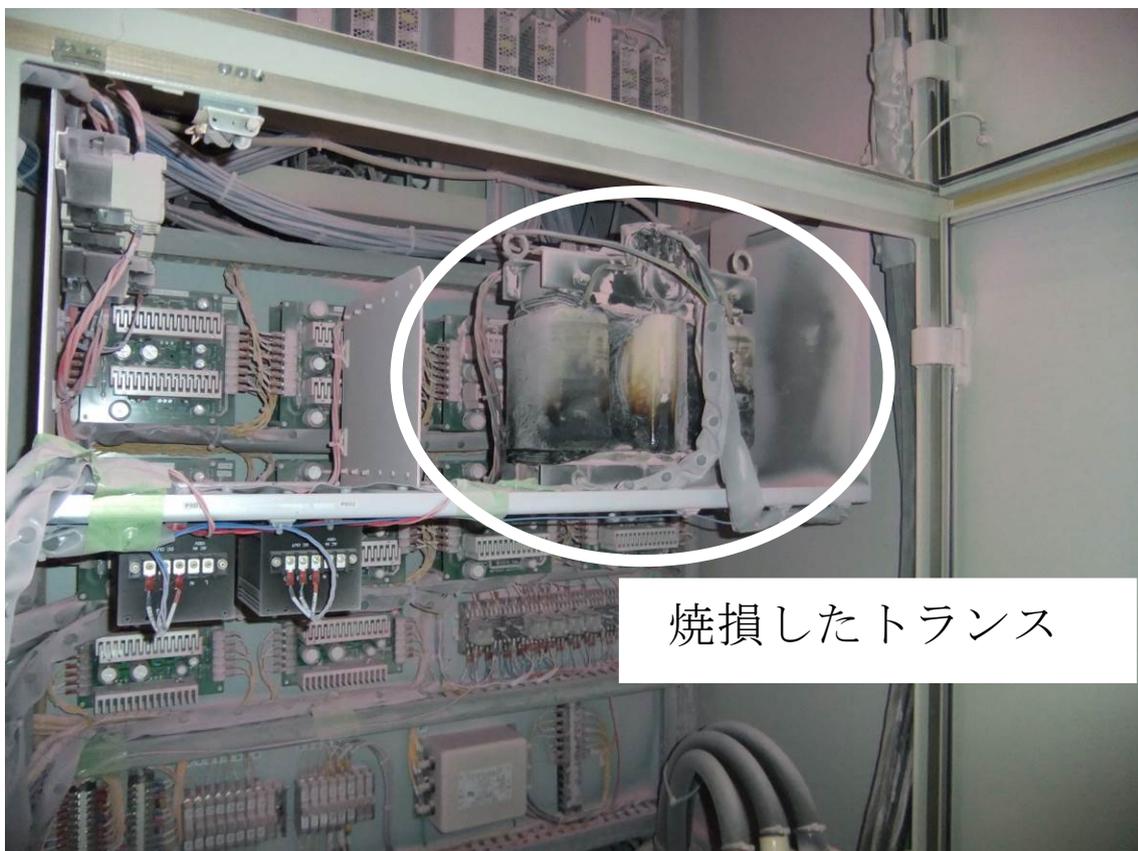


図4 焼損したトランス周辺の写真



表1 時系列

時間	記事
10:00 頃	セプタム電磁石電源の実負荷試験準備作業を開始
14:30 頃	分電盤のブレーカを投入
14:56 頃	電磁石電源本体のブレーカを投入、30 秒ほど経過後、ブレーカが落ちる
14:57 頃	異臭に気づき、局所的な白煙を確認
15:01 頃	追加したトランスから発火を確認。消火器による初期消火を実施するとともに 119 番通報
15:03	所内非常電話通報
15:21	J-PARC事故体制設定
15:22	第1報 FAX 送信
15:24	現地対策本部設置
15:26	公設消防により火災と判断され、同時に鎮火が確認された。
15:50	第2報 FAX 送信
16:05	第3報 FAX 送信
16:35	第4報 FAX 送信
17:05	警察による発災現場検証終了
17:33	公設消防による発災現場検証終了
17:51	第5報 FAX 送信
18:30	プレス発表
19:20	J-PARC事故体制解除
20:04	現地対策本部解散