

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所（南地区）高速実験炉原子炉施設（「常陽」）

第8条（火災による損傷の防止）

2022年11月11日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
大洗研究所高速実験炉部

第8条：火災による損傷の防止

目次

1. 要求事項の整理
2. 設置許可申請書における記載
3. 設置許可申請書の添付書類における記載
 - 3.1 安全設計方針
 - 3.2 気象等
 - 3.3 設備等
4. 要求事項への適合性
 - 4.1 基本方針
 - 4.2 火災防護対象機器
 - 4.3 火災区域及び火災区画の設定
 - 4.4 ナトリウム燃焼に対する火災防護対策
 - 4.4.1 ナトリウム漏えいの発生防止
 - 4.4.2 ナトリウム漏えいの検知・ナトリウム燃焼の感知及びナトリウム燃焼の消火
 - 4.4.3 ナトリウム燃焼の影響軽減
 - 4.4.4 ナトリウム燃焼の影響評価
 - 4.5 一般火災に対する火災防護対策
 - 4.5.1 一般火災の発生防止
 - 4.5.2 一般火災の感知及び消火
 - 4.5.3 一般火災の影響軽減
 - 4.5.4 一般火災の影響評価
 - 4.6 要求事項（試験炉設置許可基準規則第8条）への適合性説明

(別紙)

別紙1 : ナトリウム燃焼と一般火災における火災防護対策の検討方針について

別紙 2 : 火災防護に係る機器の選定及び火災防護対策の考え方について

別紙 3 : 火災区域及び火災区画の設定について

別紙 4 : ナトリウム燃焼に対する火災防護対策及び影響評価について

別紙 5 : 一般火災に対する火災防護対策及び影響評価について【一部】

(添付)

添付 1 : 設置許可申請書における記載

添付 2 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (安全設計)

添付 3 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (適合性)

添付 4 : 設置許可申請書の添付書類における記載 (設備等)

一般火災に対する火災防護対策及び影響評価について

一般火災に対する火災防護対策及び影響評価について以下を示す。

- 別添 1 : 発火性又は引火性物質への対策について
- 別添 2 : 発火源への対策について
- 別添 3 : 水素漏えいへの対策について
- 別添 4 : 過電流による過熱防止対策について
- 別添 5 : 不燃性材料又は難燃性材料の使用について
- 別添 6 : 自然現象による火災の発生防止について
- 別添 7 : 火災感知設備について
- 別添 8 : 固定式消火設備（ハロン消火設備）について
- 別添 9 : 可搬式消火器（ABC消火器・二酸化炭素消火器）について
- 別添 10 : 一般火災の影響軽減について
- 別添 11 : ケーブル室に対する火災の影響軽減について
- 別添 12 : 一般火災の影響評価について

ケーブル室に対する火災の影響軽減について

1. 概要

中央制御室の下方に位置するケーブル室は、中央制御室の制御盤等に接続するケーブル及び当該ケーブルを敷設するケーブルトレイを有する。第1図にケーブル室の場所を示す。

ここでは、ケーブル室に対する火災の影響軽減の対策について示す。

2. ケーブル室に対する対策

ケーブル室においては、多くのケーブルを有すること、狭いこと、及びケーブル室に有する中央制御室の制御盤等のケーブルについて、当該制御盤等は、運転員の操作性及び視認性を確保することを目的に近接して設置することを踏まえて、適切な対策を講じるものとする。第2図にケーブル室における対策の概念図を示す。

① 新設のケーブル又はケーブルトレイの隔離

新規基準適合に当たり、火災防護基準に基づく措置を講じるケーブルは、既設品を流用するのではなく、新たにケーブルを敷設する計画である。これらのケーブルは、新たにケーブルトレイを設け、当該ケーブルトレイごとに系列の異なるケーブルを敷設する。

上記ケーブル又はケーブルトレイ間は、火災によって同時に機能を喪失することがないように、以下の火災の影響軽減の対策（隔離）を行う。

上記ケーブルトレイについて、系列の異なるケーブルを敷設するケーブルトレイ間は、水平方向 0.9m、垂直方向 1.5m 以上の距離を確保することを基本とする。

また、上記ケーブルトレイから出て制御盤等に接続するケーブルは、電線管への封入又は耐火テープを巻くことを基本とする。

② 火災の早期感知

ケーブル室には、固有の信号を発する異なる種類の感知器として、煙感知器と熱感知器を組み合わせ設置する。

また、ケーブルの火災は、何らかの理由によってケーブルが過熱され、蓄熱して発火に至ることが主な要因であると考えられることから、それを早期に検知できるよう、検知装置として光ファイバ温度センサを設置する（添付1に光ファイバ温度センサの概要を示す。）。

なお、光ファイバ温度センサは、消火後の状況を確認することにも使用することができる。

③ 火災の早期消火

ケーブル室には、火災の早期消火が可能となるよう、自動起動の固定式消火設備（ハロン消火設備：ケーブル室の上方の中央制御室には、運転員が常駐しているため、消火剤にハロン 1301 を使用）を設置する。

当該消火設備は、複数の感知器が動作した場合に自動起動するものとする。具体的には、煙感

知器又は熱感知器のいずれか2つが感知した場合に自動起動するものとする。

また、光ファイバ温度センサにより火災を感知した場合又は消火設備が、万一、自動起動しなかった場合に備え、現場（火災範囲外）における手動での起動を行うことができるものとする。

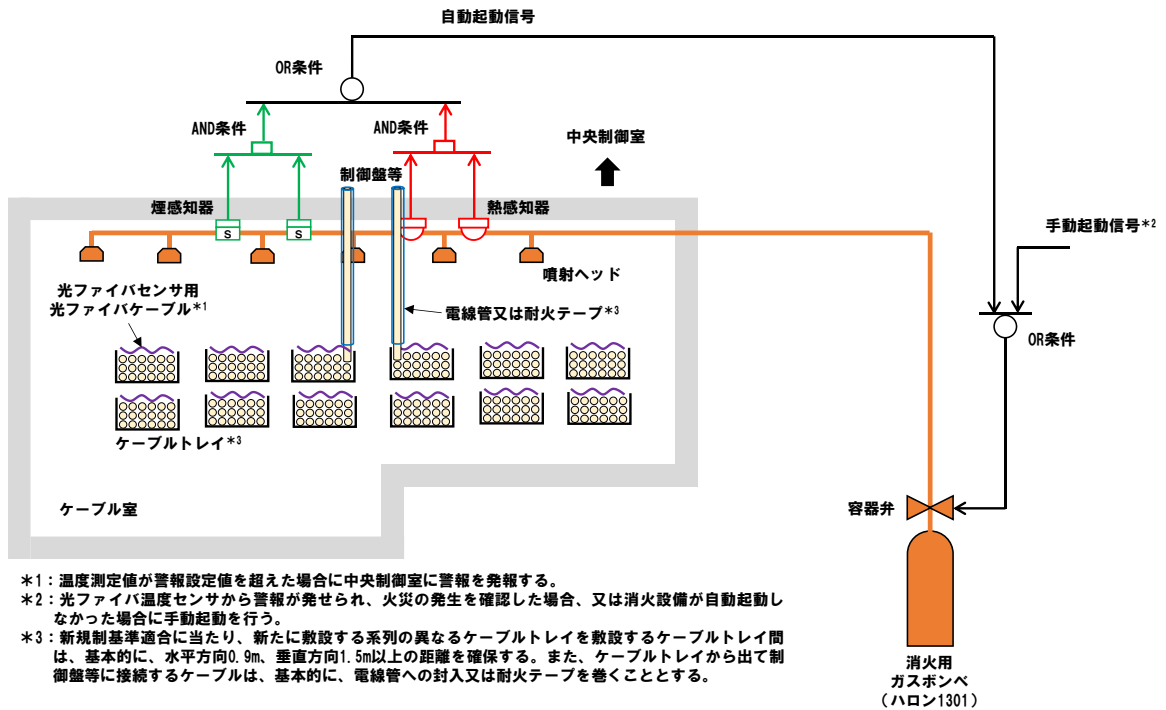
(参考)

既設のケーブル（火災防護基準に基づく措置を講じる予定のないケーブル）は、可燃物として取り扱うこととなる。

なお、これらにあっては、基本的に、ケーブルトレイごとに系列の異なるケーブルが敷設されている。同一のケーブルトレイ内に系列の異なるケーブルを敷設する場合には、その間に仕切板を設置する設計としている。

核物質防護情報（管理情報）が含まれているため公開できません。

第1図 ケーブル室の場所



第2図 ケーブル室における対策の概念図

8条-別紙5-別添11-3

光ファイバ温度センサ

ケーブル室においてケーブルの火災を早期に検知すること、及び固定式消火設備（ハロン消火設備）の起動後にその状況を確認するために設置する光ファイバ温度センサの動作原理及び敷設方法について示す。

(1) 動作原理

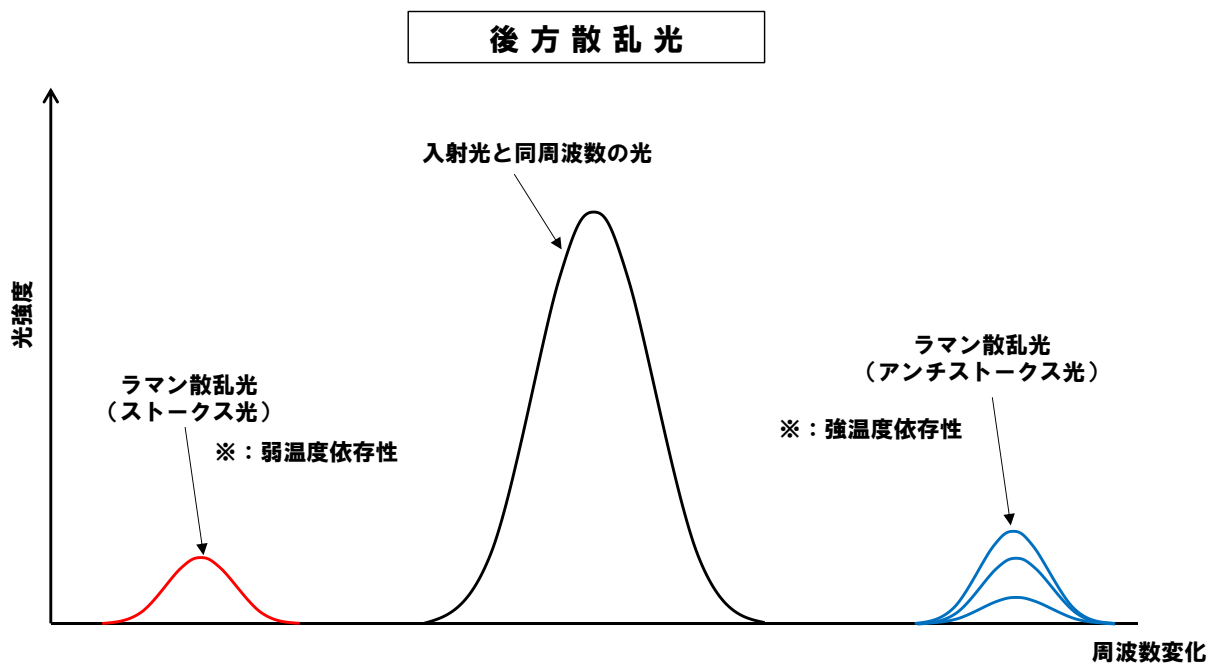
発光器より入射された光は、光ファイバケーブル内の分子によって散乱され、一部の散乱光は波長（周波数）がシフトする。このうち、ラマン散乱光と呼ばれる散乱光は温度依存特性を有している。ラマン散乱光には、ストークス光とアンチストークス光があり、温度依存性の強いアンチストークス光と温度依存性の弱いストークス光の後方散乱光強度の比から温度を測定することができる。

また、光ファイバケーブル内に光を入射してから、ラマン散乱光が受光器に戻ってくるまでの往復時間を測定することで、散乱光が発生した地点を特定することができる。第 1 図に光ファイバ温度センサの動作原理の概念図を、第 2 図に位置特定の原理の概念図を示す。

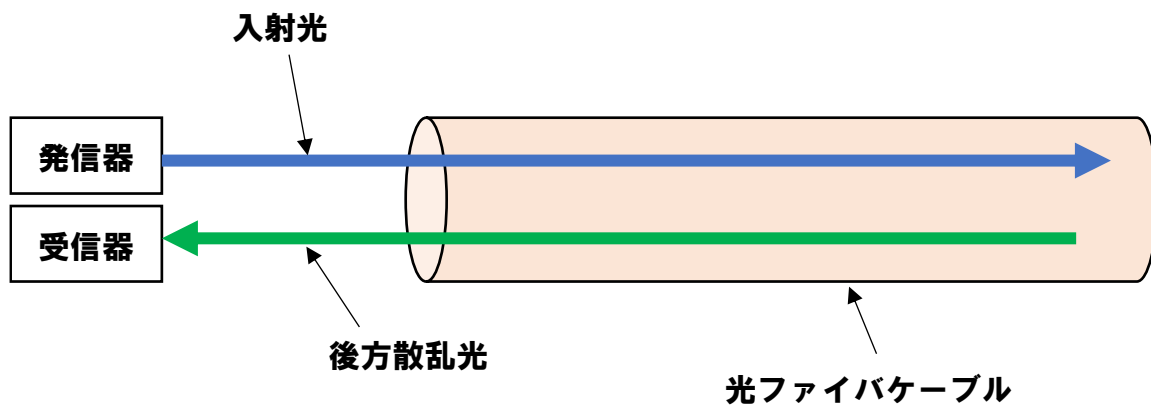
なお、光ファイバケーブルは、火災が発生し断線した場合にあっても、断線した箇所までの温度の測定が可能である。第 3 図に断線時の光ファイバケーブルの測定状態の概念図を示す。

(2) 敷設方法

光ファイバ温度センサ用の光ファイバケーブルは、監視対象物（ケーブル）の近傍の上部等に敷設する設計とする。第 4 図に光ファイバケーブルの敷設の概念図を示す。

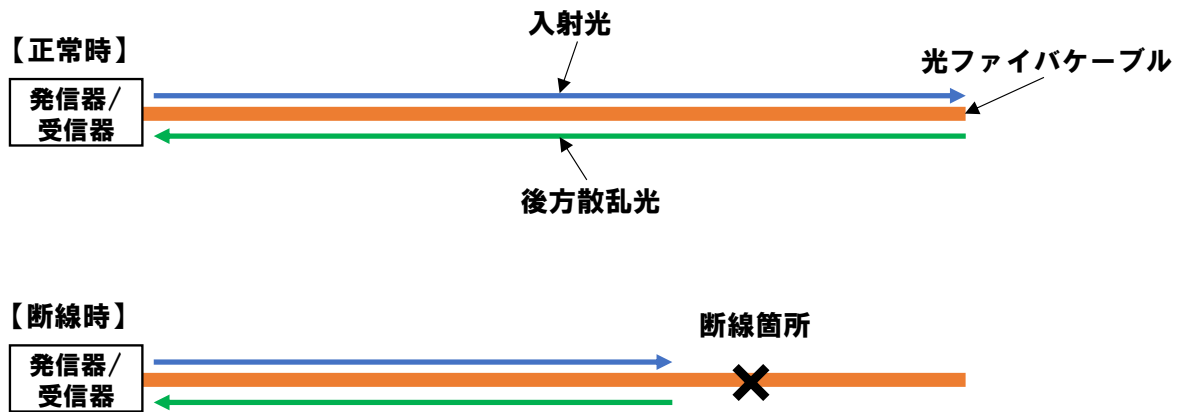


第1図 光ファイバ温度センサの動作原理の概念図



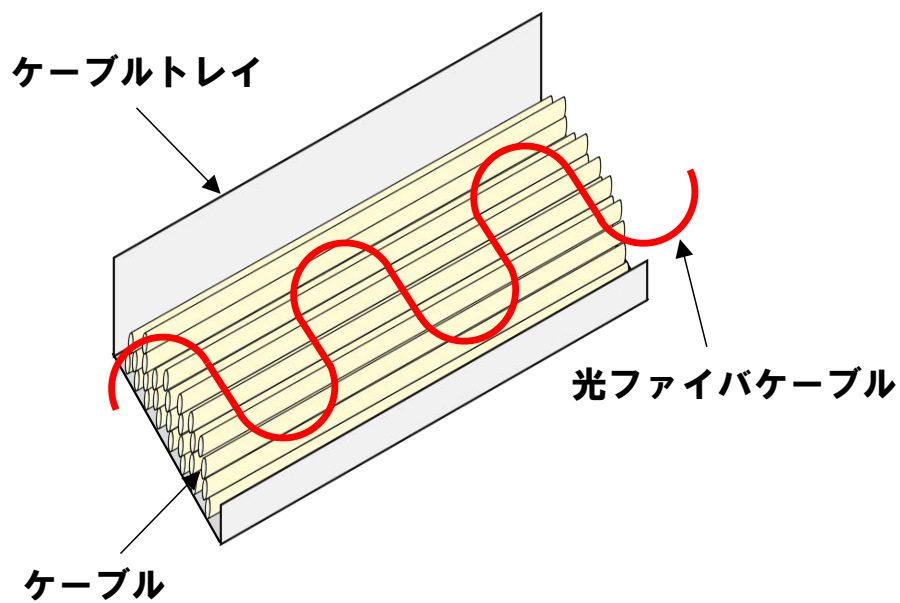
【位置特定の原理】
 入射光の後方散乱光が受信器に到達するまでの遅延時間を測定することにより位置を特定

第2図 位置特定の原理の概念図



【断線時の測定】
 断線箇所では光の異常反射が生じるおそれがあるため、断線箇所の温度測定はできないが、それ以外の箇所では温度測定ができる。

第3図 光ファイバケーブルの断線時の測定状態の概念図



第4図 光ファイバケーブルの敷設の概念図