

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構大洗研究所材料試験炉 (J M T R) 冷却塔倒壊の状況と対応方針について

令和元年 10 月 9 日
原子力規制庁

1. 経緯

令和元年 9 月 9 日、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（以下「JAEA」という。）は、台風の強風により大洗研究所材料試験炉（以下「JMTR」という。）の二次冷却系統冷却塔が倒壊していることを確認した。発生当時、JMTRは廃止措置に向けた準備中¹であり、平成 18 年 8 月以降停止しており、当該冷却塔は使用していなかった。また、冷却塔倒壊に伴い隣接する排風機室外壁 2 箇所が損傷するとともに、二次冷却系配管のフランジ部からの水の漏えいが確認された。漏えい水には汚染はなく、モニタリングポストの指示値に異常がなかったことから、本事象に伴う外部への放射能の影響はなかった（詳細は別添のとおり）。

当該冷却塔は、施設定期検査及び保安規定に規定された施設定期自主検査の対象となっていることから、本事象は法令に基づき原子力規制委員会に報告する事象に該当²すると判断され、法令報告が行われるとともに、9 月 19 日に原子力施設故障等報告書が提出された。その後、9 月 26 日に面談により JAEA の対応状況を確認した。

2. 現在の状況

JAEA は、当該冷却塔周辺を立入禁止区域に設定しパトロールを強化するとともに、誤作動、電気事故等防止のため電源を切断している。また、フランジ部からの漏えいについては水抜きを実施するとともに、損傷した排風機室外壁はシリコンコーキング等による応急処置を実施していることから、現状において安全性は担保されている。

また、冷却塔倒壊による二次災害を防止するため、倒壊した冷却塔のがれき等の撤去を行っている。

JAEA は本事象について、冷却塔の設計・施工、保守管理の記録、気象観測データ等現場調査を踏まえた原因究明及び再発防止対策を策定するとしている（11 月末までに調査結果の取りまとめ予定）。

3. 今後の対応方針

原子力規制庁としては、安全規制管理官（核燃料施設等監視担当）を中心として、JAEA が実施する原因究明等の内容を公開会合において確認していくこととし、初回会合を 10 月中に行うこととしたい。

また、その後、原子力規制委員会に評価案を諮ることとする。

¹ 令和元年 9 月 18 日付けで廃止措置計画認可申請書を受理

² 試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則

試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則（抜粋）

（事故故障等の報告）

第十六条の十四 法第六十二条の三の規定により、試験研究用等原子炉設置者（旧試験研究用等原子炉設置者等を含む。）は、次の各号のいずれかに該当するときは、その旨を直ちに、その状況及びそれに対する処置を十日以内に原子力規制委員会に報告しなければならない。

- 一 核燃料物質の盗取又は所在不明が生じたとき。
- 二 試験研究用等原子炉の運転中において、試験研究用等原子炉施設の故障により、試験研究用等原子炉の運転が停止したとき又は試験研究用等原子炉の運転を停止することが必要となつたとき（試験研究用等原子炉施設の故障の原因が明らかであり、かつ、試験研究用等原子炉の運転に支障が生じるおそれがないときを除く。）。

三 試験研究用等原子炉施設の安全を確保する上で重要な機器及び構造物（発生頻度が設計基準事故より低い事故であつて、当該試験研究用等原子炉施設から多量の放射性物質又は放射線を放出するおそれがあるものの拡大を防止するために必要な機器及び構造物を含む。）の故障により、試験研究用等原子炉施設の安全を確保するため必要な機能を有していないと認められたとき（前号に掲げる場合を除く。）。

（略）



(別添)

令 01 原機 (環材) 007

令和元年 9 月 19 日

原子力規制委員会 殿

住 所 茨城県那珂郡東海村大字舟石川765番地1
名 称 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
代表者の氏名 理事長 児玉 敏 雄



JMTR (材料試験炉) 二次冷却系統の冷却塔倒壊について

標記の件について、核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律
第 62 条の 3 に基づき、別紙のとおり報告いたします。

今後調査を実施し、原因及び対策について報告いたします。

別紙：原子力施設故障等報告書

以 上

原子力施設故障等報告書

令和元年 9 月 19 日

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

件名	JMTR（材料試験炉）二次冷却系統の冷却塔倒壊について
事象発生の日時	確認日時 令和元年 9 月 9 日（月） 7 時 40 分頃 法令報告と判断した日時 令和元年 9 月 9 日（月） 13 時 30 分
事象発生の場所	JMTR 二次冷却系統冷却塔（非管理区域）
事象発生の原子力施設名称	国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 大洗研究所（北地区） JMTR 施設
事象の状況	<p>JMTR の二次冷却系統冷却塔（以下「冷却塔」という。）は、原子炉運転中において一次冷却系統から熱交換器を介して受けた熱を大気に放散するための設備である。冷却塔は、No. 1～No. 4 の 4 基のセルから構成され、昭和 43 年に建設された。現在の冷却塔は、平成 10 年から平成 11 年にかけて、当時主構造材の腐食、アンカーボルトの減肉・腐食が確認されたためセル塔体部、ファンスタック部及びアンカーボルトの更新を行った後、平成 20 年には耐用年数の長期化を図るためセル塔体部のトップデッキ及びファンスタック部材を木製から FRP 製に更新したものである。事象発生時、二次冷却系統は停止しており、冷却塔のスレート外壁の補修を目的として、令和元年 9 月 5 日～令和元年 9 月 13 日の予定で補修作業を実施するため冷却塔の東側に仮設足場を設置していた。仮設足場は、台風に備え防風ネットの取外し、固定強化のための斜材取付け等の対策を施していた。</p> <p>大洗研究所には気象観測塔及び気象観測露場があり、気象状況を常時観測している。令和元年 9 月 9 日（月）4 時頃から強い風が吹き始め、同日 6 時 50 分から 7 時 10 分までの間に、地上高 10m において最大瞬間風速 30.9m/s の東風、地上高 40m において最大瞬間風速 44.5m/s の東南東風が観測された。また、降水量は同日の降り始めから 8 時までで 59mm であった。なお、気象観測塔及び気象観測露場は、冷却塔の東側約 540m の位置にある。</p> <p>令和元年 9 月 9 日（月）7 時 40 分頃、請負作業員 3 名が交替勤務の引継ぎ前の安全確認のため JMTR 施設のパトロール中に、冷却塔の倒壊を確認した。なお、同日 6 時頃に行ったタンクヤードの現場確認時には冷却塔が倒壊していないことを目視で確認していたことから、冷却塔の倒壊時刻は、6 時頃から 7 時 40 分頃までの間と推定される。冷却塔は、東側から西側に向けて倒壊し、冷却塔に接続している 4 本の二次冷却系配管は、冷却塔と共に倒れて、立ち上がり部で 4 本とも破損が生じていることが確認された。倒壊に伴う負傷者の発生はなかった。倒壊した冷却塔の周辺について、放射線管理第 2 課員による線量当量率測定を実施した結果、全てバックグラウンド値であり、線量当量率に異常は認められなかった。また、ポンプ室（二次冷却系統・UCL（Utility Cooling Loop）系統）地下部（B トレンチ内、非管理区域）にある二次冷却系配管のフランジ部からの水の漏えいを確認した。その時点で漏えい量は 30～40L 程度で、漏えい率は約 150mL/分であった。漏えい水について</p>

サンプリングを行い、放射線管理第2課員によるゲルマニウム半導体検出器を用いて測定した結果、検出されたのは天然放射性核種のみであり、異常は認められなかった。なお、二次冷却系統にはろ過水を使用し、防食剤を添加して水質管理している。漏えいを停止させるため、二次冷却系配管の水抜きを行い、水位を下げた。漏えいが停止するまでのフランジ部からの漏えい量は80～90L程度であった。なお、事象発生時、ポンプ室（二次冷却系統・UCL系統）に設置されている二次冷却系統の循環ポンプ4台及び補助ポンプ2台は全て停止していた。また、ポンプ室（二次冷却系統・UCL系統）に設置されているUCL系統の循環ポンプ3台のうち1台及び揚水ポンプ3台のうち2台によるUCL系統の運転を行っていた。事象発生後においてもこれらのポンプに異常はなく、冷却塔倒壊によるUCL系統の運転への影響はなかった。

一方、倒壊した冷却塔の部材の接触等により、隣接する排風機室のスレート外壁（2箇所）の破損が生じていることを確認した。排風機室（第2種管理区域）の破損箇所について放射線管理第2課員による線量当量率測定及び表面密度測定を実施した。その結果、線量当量率は全てバックグラウンド値であること及び表面密度測定結果は検出下限値未満であることから、異常は認められなかった。なお、排風機室は、JMTRの排気設備のうち、排風機、排気ダクト等の機器を収納している鋼管造スレート外壁、地上1階（一部地下1階）の建家であり、事象発生時、通常排気設備4台のうち2台、照射実験用排気設備2台のうち1台及び非常用排気設備2台のうち1台の排風機による排気設備の運転を行っていた。事象発生後においても排風機室内の排風機、排気ダクト等の機器に異常はなく、冷却塔倒壊による排気設備の運転への影響はなかった。

誤作動、電気事故等の防止のため、冷却塔入口弁、冷却塔ファン、循環ポンプ、補助ポンプ、循環ポンプ出口弁及び補助ポンプ出口弁の電源「断」を確認するとともに、二次冷却系統の隔離の観点から熱交バイパス弁の「閉」確認及び熱交入口弁・熱交出口弁の「閉」操作を実施した。また、安全確保のため、倒壊した冷却塔周辺に立入禁止措置を講じた。破損が確認された配管については、外部からの異物混入防止のため、耐水シート、土嚢等を用いて養生を行った。漏えいが確認された二次冷却系配管フランジ部について、漏えいを停止させるため二次冷却系統に設けられたドレン弁からの水抜きを行った。漏えい水及びドレン弁からの水抜きによる排水については、Bトレント内の排水ピットを介して一般排水ラインによりpH値が管理値内であることを監視しながら一般排水を行った。

排風機室のスレート外壁（2箇所）の破損については、熔融亜鉛メッキ鋼板、シリコンコーキング及びアルミテープで応急措置を実施した。

事象発生時、二次冷却系統は停止しており、今後も運転することなく、廃止措置において解体・撤去を行う予定であった。そのため、本事象により二次冷却系統が故障したことに関し、原子炉の安全への影響はない。また、二次冷却系統以外の系統及び設備の機能への影響も生じていない。なお、倒壊した冷却塔による二次災害防止の観点から、3時間に1回パトロールを実施し、周辺の状況を確認している。今後、二次災害を防止する観点で倒壊した冷却塔のがれき等を安全な状態にするため撤去する。

JMTRは、平成18年8月の原子炉運転停止以降は、炉心に燃料は装荷されておらず、原子炉の運転を行っていない。平成29年4月の日本原子力研究開

	<p>発機構の施設中長期計画において廃止することを決定したので、今後も運転を行う予定はなく、現在は廃止措置の準備を進めている（令和元年9月18日に原子力規制委員会に廃止措置計画認可申請済）。そのため、二次冷却系統は事象発生時、停止しており、今後も炉心の冷却のために運転することなく、廃止措置において解体・撤去を行う予定である。したがって、本事象発生により二次冷却系統が故障したが、原子炉の安全への影響はない状況である。</p> <p>しかしながら、事象発生時は廃止措置計画認可申請前であり、原子炉施設保安規定に二次冷却系統に係る施設定期自主検査を定め、実施している（直近では、平成30年9月に実施し、施設定期自主検査の中で二次冷却系統の保守運転を行っている。）。したがって、二次冷却系統の故障により、原子炉を運転する場合に必要な炉心の冷却の機能が維持されない状況となったことから、試験研究の用に供する原子炉等の設置、運転等に関する規則第16条の14第3号に定める原子炉施設の故障に該当するものとして、13時30分、本事象を核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第62条の3に基づく法令報告事象と判断し、原子力規制庁に報告した。</p> <p>冷却塔の倒壊は、直接的には台風15号による強風の影響と考えられるが、原因究明のため、冷却塔の設計・施工、保守管理の記録、気象観測データ、構造部材の破損状態等について現場調査を進めている。</p> <p>現場調査については、倒壊の方向、構造体の損傷位置等の全体状況を把握し、倒壊の過程を推定する。また、構造部材（柱、筋違、接合部等）のより詳細な損傷状態及び劣化状態を調査するとともに、構造解析等による評価を行い、倒壊した原因について究明していく。</p> <p>（別添参照）</p>
事象の原因	台風15号による強風の影響と考えられるが、詳細な原因については調査中。
安全装置の種類及び動作状況	なし
放射能の影響	なし
被害者	なし
他に及ぼした障害	なし
復旧の日時	今後廃止措置を行う施設であるため対応を検討中。
再発防止対策	原因を調査し、その結果を踏まえて必要な対策を講じる。

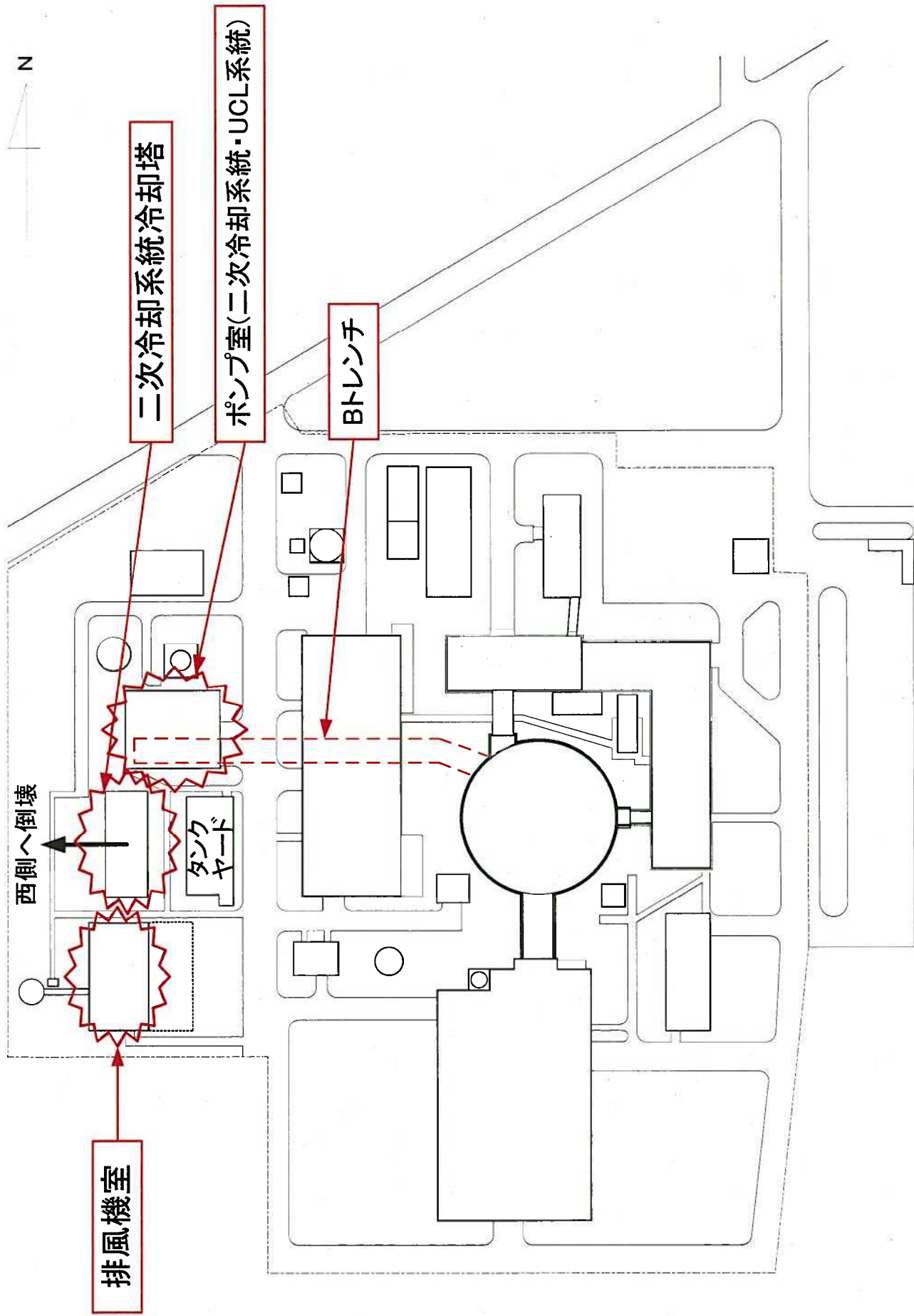


図2 JMTTR 施設全体配置図



写真① 倒壊前（平成30年2月16日撮影）



写真② 倒壊後（令和元年9月9日撮影）

図6 二次冷却系統冷却塔の倒壊前と倒壊後の状況（2/4）



写真④ 倒壊後 西側 (令和元年9月12日撮影)

図6 二次冷却系統冷却塔の倒壊前と倒壊後の状況(3/4)

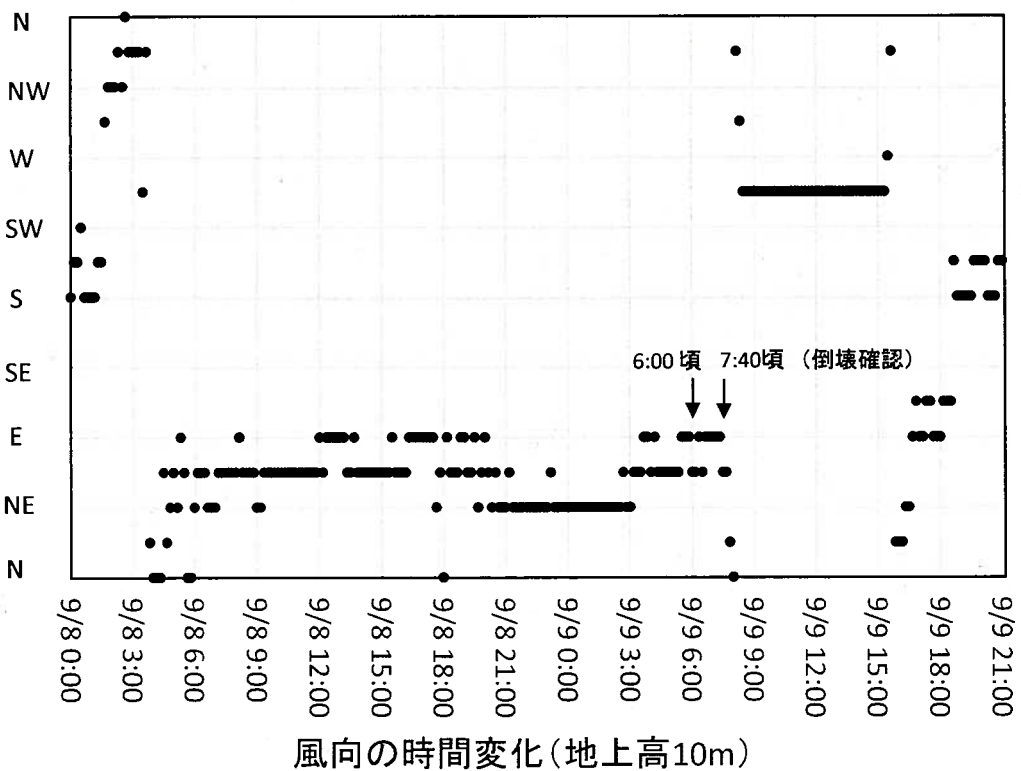
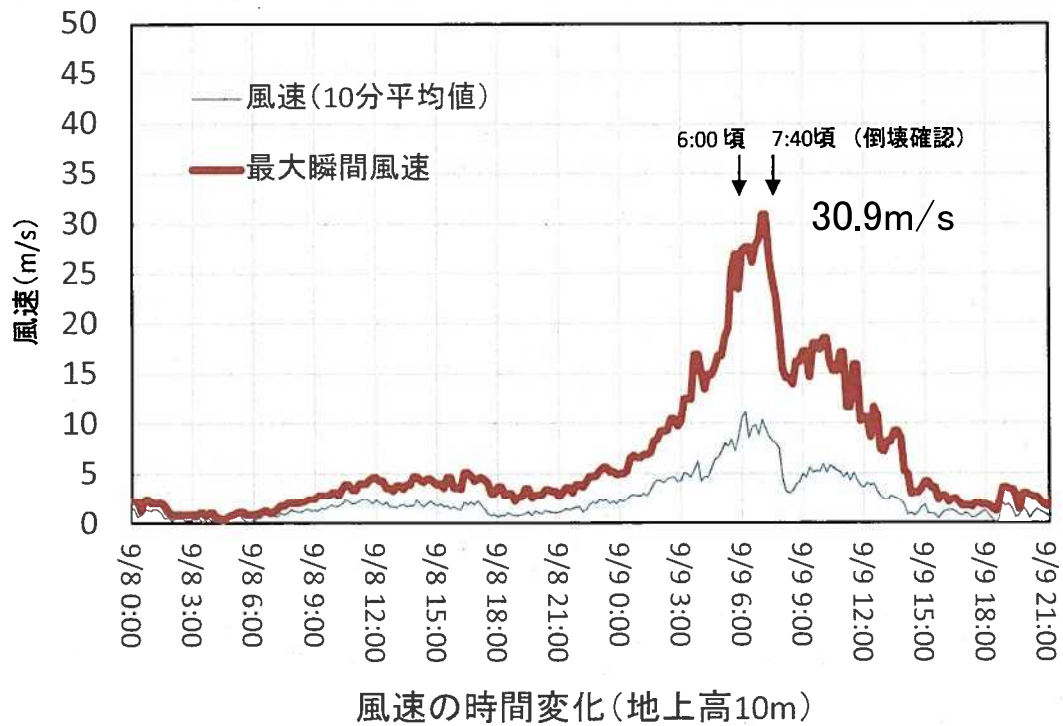


図5 風速及び風向の時間変化 (1/3)

原子力施設故障等報告書(令和元年9月19日)別添より抜粋
 最大瞬間風速値は規制庁追記

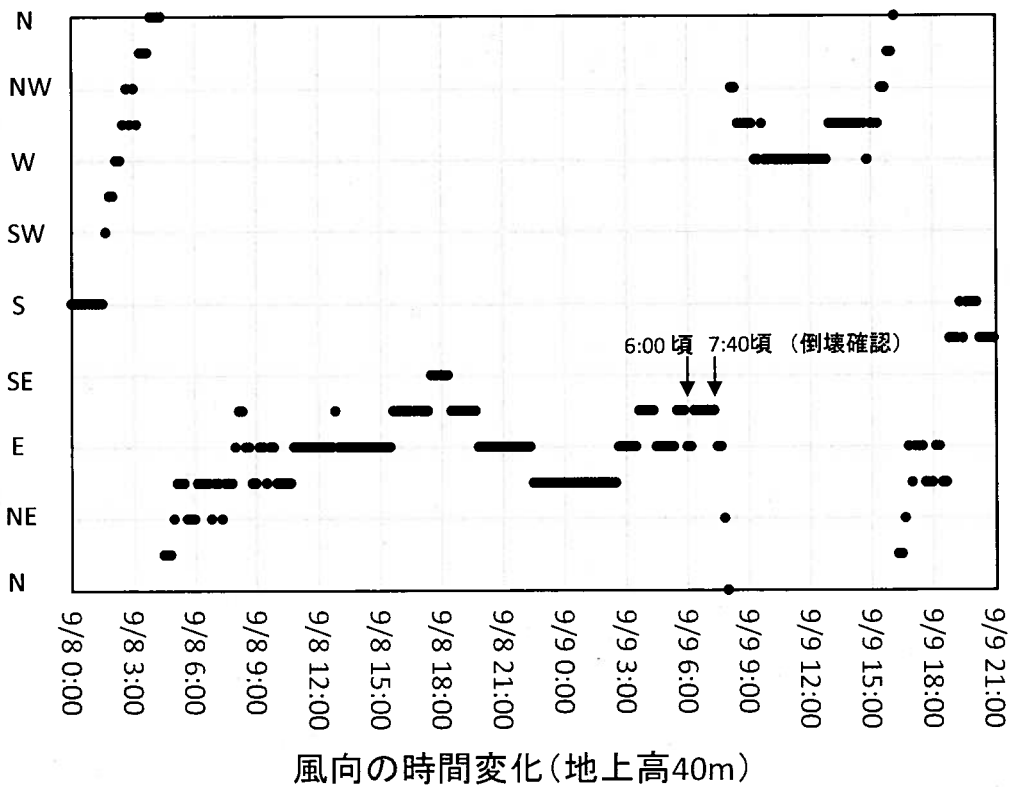
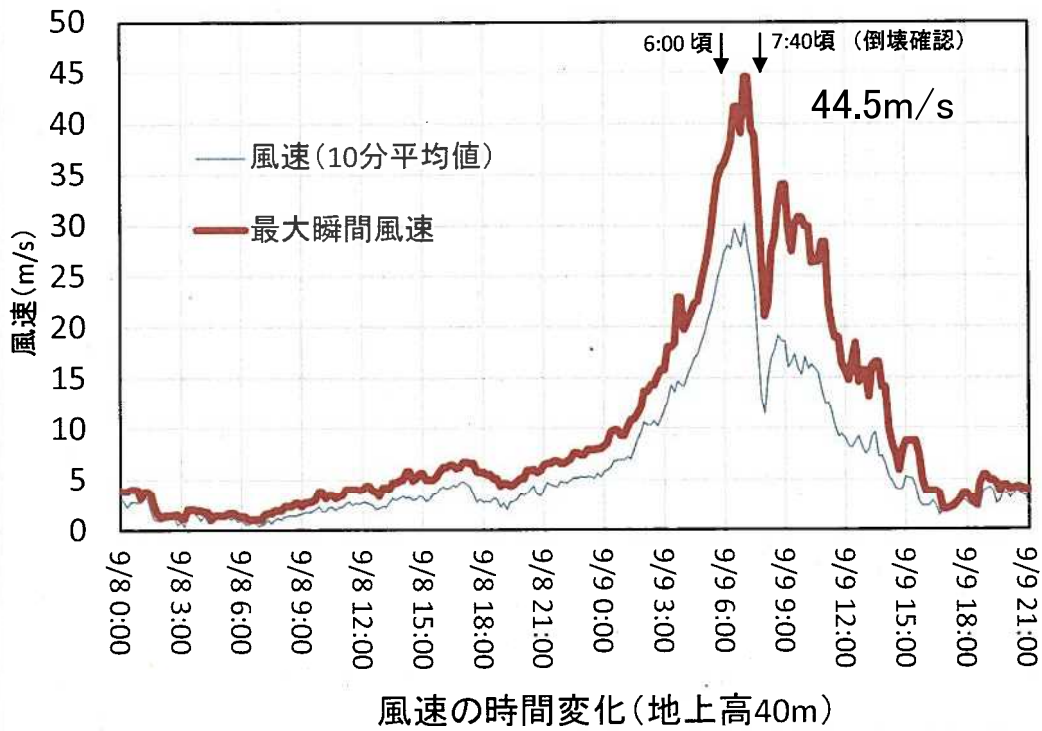


図5 風速及び風向の時間変化 (2/3)

原子力施設故障等報告書(令和元年9月19日)別添より抜粋
 最大瞬間風速値は規制庁追記