

女川原子力発電所 2号炉審査資料	
資料番号	02-CA-0188
提出年月日	令和元年 11月6日

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書
(2号発電用原子炉施設の変更)

【添付六の内「7. 火山」前後対比表】

令和元年 11月

東北電力株式会社

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p style="text-align: center;">目次</p> <p>7. 火山</p> <p>7.1 火山</p> <p>7.1.1 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ</p> <p>7.1.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>7.1.2.1 文献調査</p> <p>7.1.2.2 地形・地質調査，火山学的調査及び地球物理学的調査</p> <p>7.1.2.3 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>(1) 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>(2) 将来の火山活動の可能性</p> <p>a. 完新世に活動を行った火山</p> <p>b. 完新世に活動を行っていない火山のうち将来の火山活動可能性が否定できない火山</p> <p>c. 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>7.1.3 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>7.1.3.1 火砕物密度流</p> <p>(1) 焼石岳</p> <p>(2) 鳥海山</p>	<p style="text-align: center;">目次</p> <p>7. 火山</p> <p>7.1 火山</p> <p>7.1.1 原子力発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ</p> <p>7.1.2 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>7.1.2.1 文献調査</p> <p>7.1.2.2 地形・地質調査，火山学的調査及び地球物理学的調査</p> <p>7.1.2.3 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>(1) 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>(2) 将来の火山活動の可能性</p> <p>a. 完新世に活動を行った火山</p> <p>b. 完新世に活動を行っていない火山のうち将来の火山活動可能性が否定できない火山</p> <p>c. 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>7.1.3 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>7.1.3.1 火砕物密度流</p> <p>(1) 焼石岳</p> <p>(2) 鳥海山</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
(3) 栗駒山	(3) 栗駒山	
(4) 鳴子カルデラ	(4) 鳴子カルデラ	
(5) 肘折カルデラ	(5) 肘折カルデラ	
(6) 月山	(6) 月山	
(7) 蔵王山	(7) 蔵王山	
(8) 笹森山	(8) 笹森山	
(9) 吾妻山	(9) 吾妻山	
(10) 安達太良山	(10) 安達太良山	
(11) 磐梯山	(11) 磐梯山	
7.1.3.2 溶岩流	7.1.3.2 溶岩流	
7.1.3.3 岩屑なだれ, 地滑り及び斜面崩壊	7.1.3.3 岩屑なだれ, 地滑り及び斜面崩壊	
7.1.3.4 新しい火口の開口	7.1.3.4 新しい火口の開口	
7.1.3.5 地殻変動	7.1.3.5 地殻変動	
7.1.3.6 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価	7.1.3.6 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価	
7.1.4 発電所に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出	7.1.4 発電所に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出	
7.1.4.1 降下火砕物	7.1.4.1 降下火砕物	
7.1.4.1.1 文献調査	7.1.4.1.1 文献調査	
7.1.4.1.2 地質調査	7.1.4.1.2 地質調査	
7.1.4.1.3 シミュレーション	7.1.4.1.3 シミュレーション	
(1) 蔵王山	(1) 蔵王山	
(2) 肘折カルデラ	(2) 肘折カルデラ	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>(3) 十和田</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>7.1.4.1.4 設計に用いる降下火砕物の層厚，密度及び粒径</p> <p>7.1.4.2 火山性土石流，火山泥流及び洪水</p> <p>7.1.4.3 火山から発生する飛来物（噴石）</p> <p>7.1.4.4 火山ガス</p> <p>7.1.4.5 津波及ぶ静振</p> <p>7.1.4.6 その他の火山事象</p> <p>7.1.5 参考文献</p>	<p>(3) 十和田</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>7.1.4.1.4 設計に用いる降下火砕物の層厚，密度及び粒径</p> <p>7.1.4.2 火山性土石流，火山泥流及び洪水</p> <p>7.1.4.3 火山から発生する飛来物（噴石）</p> <p>7.1.4.4 火山ガス</p> <p>7.1.4.5 津波及ぶ静振</p> <p>7.1.4.6 その他の火山事象</p> <p>7.1.5 参考文献</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>7. 火山</p> <p>7.1 火山</p> <p>女川原子力発電所（以下、「発電所」という。）への火山影響評価を行うため、発電所へ影響を及ぼし得る火山の抽出、設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価及び発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山活動の抽出を行う。</p> <p>7.1.1 発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ</p> <p>火山影響評価は、立地評価と影響評価の2段階で行った。</p> <p>立地評価では、発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行い、影響を及ぼし得る火山が抽出された場合には、抽出された火山の活動に関する個別評価として設計対応が不可能な火山事象が発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性について評価を実施した。</p> <p>影響評価では、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うが、本項では発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出を行った。</p> <p>なお、立地評価における設計対応不可能な火山事象は、火砕物密度流、溶岩流、岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊、新しい火口の開口及び地殻変動であり、影響評価における発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象は、上述の事象に加えて、降下火砕物、火山性土石流、噴石、火山ガス及びその他</p>	<p>7. 火山</p> <p>7.1 火山</p> <p>女川原子力発電所（以下、「発電所」という。）への火山影響評価を行うため、発電所へ影響を及ぼし得る火山の抽出、設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価及び発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山活動の抽出を行う。</p> <p>7.1.1 発電所に影響を及ぼす火山影響評価の流れ</p> <p>火山影響評価は、立地評価と影響評価の2段階で行った。</p> <p>立地評価では、発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出を行い、影響を及ぼし得る火山が抽出された場合には、抽出された火山の活動に関する個別評価として設計対応が不可能な火山事象が発電所の運用期間中に影響を及ぼす可能性について評価を実施した。</p> <p>影響評価では、個々の火山事象への設計対応及び運転対応の妥当性について評価を行うが、本項では発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出を行った。</p> <p>なお、立地評価における設計対応不可能な火山事象は、火砕物密度流、溶岩流、岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊、新しい火口の開口及び地殻変動であり、影響評価における発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象は、上述の事象に加えて、降下火砕物、火山性土石流、噴石、火山ガス及びその他</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>の事象（津波，静振等）である。</p> <p>7.1.2 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>敷地を中心とする半径160kmの範囲（以下，「地理的領域」という。）を対象に，文献調査等により第四紀に活動した火山（以下，「第四紀火山」という。）の抽出を行った。</p> <p>7.1.2.1 文献調査</p> <p>敷地周辺陸域の火山に関する主な文献として，「日本の火山（第3版）」（中野ほか編（2013）⁽¹⁾），「日本の第四紀火山」（産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2012）⁽²⁾），「20万分の1地質図幅一石巻（第2版）」（滝沢ほか（1992）⁽³⁾），「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」（西来ほか編（2012）⁽⁴⁾），「第四紀噴火・貫入活動データベース Ver.1.00」（西来ほか編（2014）⁽⁵⁾），「日本活火山総覧（第4版）」（気象庁編（2013）⁽⁶⁾），「日本の第四紀火山カタログ」（第四紀火山カタログ委員会編（1999）⁽⁷⁾），「日本第四紀地図」（日本第四紀学会編（1987）⁽⁸⁾），「新編 火山灰アトラス」（町田・新井（2011）⁽⁹⁾），海上保安庁海洋情報部の「海域火山データベース」⁽¹⁰⁾，「宮城県20万分の1地質図」（北村（1967）⁽¹¹⁾），「東北地方」（生出ほか（1989）⁽¹²⁾），「日本の火山ハザードマップ集（第2版）」（防災科学技術研究所編（2013）⁽¹³⁾）等がある。</p>	<p>の事象（津波，静振等）である。</p> <p>7.1.2 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>敷地を中心とする半径160kmの範囲（以下，「地理的領域」という。）を対象に，文献調査等により第四紀に活動した火山（以下，「第四紀火山」という。）の抽出を行った。</p> <p>7.1.2.1 文献調査</p> <p>敷地周辺陸域の火山に関する主な文献として，「日本の火山（第3版）」（中野ほか編（2013）⁽¹⁾），「日本の第四紀火山」（産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2012）⁽²⁾），「20万分の1地質図幅一石巻（第2版）」（滝沢ほか（1992）⁽³⁾），「第四紀火山岩体・貫入岩体データベース」（西来ほか編（2012）⁽⁴⁾），「第四紀噴火・貫入活動データベース Ver.1.00」（西来ほか編（2014）⁽⁵⁾），「日本活火山総覧（第4版）」（気象庁編（2013）⁽⁶⁾），「日本の第四紀火山カタログ」（第四紀火山カタログ委員会編（1999）⁽⁷⁾），「日本第四紀地図」（日本第四紀学会編（1987）⁽⁸⁾），「新編 火山灰アトラス」（町田・新井（2011）⁽⁹⁾），海上保安庁海洋情報部の「海域火山データベース」⁽¹⁰⁾，「宮城県20万分の1地質図」（北村（1967）⁽¹¹⁾），「東北地方」（生出ほか（1989）⁽¹²⁾），「日本の火山ハザードマップ集（第2版）」（防災科学技術研究所編（2013）⁽¹³⁾）等がある。</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>これらの文献により地理的領域内を対象にした第四紀火山の抽出を行い、火山噴出物の種類、分布、地形、規模、活動間隔等を把握した。</p> <p>7.1.2.2 地形・地質調査、火山学的調査及び地球物理学的調査</p> <p>地形調査では、敷地を中心とする半径 30km の範囲及びその周辺地域において、主に国土地理院で撮影された空中写真及び同院発行の地形図を使用して、空中写真判読を行い、火山地形の把握を行った。</p> <p>地質調査では、敷地を中心とする半径 30km の範囲及びその周辺地域において、第四紀火山の噴出物を対象に地表踏査等を実施し、その分布等を把握した。</p> <p>火山学的調査では、降下火砕物を対象に噴出源の同定、堆積物の厚さ、空間分布等を把握した。</p> <p>地球物理学的調査では、火山の活動性を把握するために、地震波速度構造、比抵抗構造、地震活動及び地殻変動に関する検討を実施し、マグマ溜まりの規模や位置に関する地下構造等について検討した。</p> <p>7.1.2.3 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>文献調査等の結果から、地理的領域内に分布する第四紀火山が 31 抽出され、この 31 火山から発電所に影響を及ぼし得る火</p>	<p>これらの文献により地理的領域内を対象にした第四紀火山の抽出を行い、火山噴出物の種類、分布、地形、規模、活動間隔等を把握した。</p> <p>7.1.2.2 地形・地質調査、火山学的調査及び地球物理学的調査</p> <p>地形調査では、敷地を中心とする半径 30km の範囲及びその周辺地域において、主に国土地理院で撮影された空中写真及び同院発行の地形図を使用して、空中写真判読を行い、火山地形の把握を行った。</p> <p>地質調査では、敷地を中心とする半径 30km の範囲及びその周辺地域において、第四紀火山の噴出物を対象に地表踏査等を実施し、その分布等を把握した。</p> <p>火山学的調査では、降下火砕物を対象に噴出源の同定、堆積物の厚さ及び空間分布を把握した。</p> <p>地球物理学的調査では、火山の活動性を把握するために、地震波速度構造、比抵抗構造、地震活動及び地殻変動に関する検討を実施し、マグマ溜まりの規模や位置に関する地下構造等について検討した。</p> <p>7.1.2.3 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出</p> <p>文献調査等の結果から、地理的領域内に分布する第四紀火山が 31 抽出され、この 31 火山から発電所に影響を及ぼし得る火</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>山の抽出を行った。</p> <p>(1) 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>地理的領域内の第四紀火山の分布を第 7.1-1 図に、火山地質図を第 7.1-2 図に示す。また、これらの第四紀火山の最新活動時期及び敷地からの距離を第 7.1-1 表に示す。</p> <p>抽出された 31 の第四紀火山は、盛岡から石巻、仙台を経て福島県の中通りにかけての低地帯より西側に分布し、脊梁山地を構成している。このうち脊梁分水嶺を含む太平洋側には 19 の第四紀火山、日本海側には 12 の第四紀火山が分布している。</p> <p>敷地は、火山フロント（笠原・杉村（1978）⁽¹⁴⁾）より約 60km 東側に離れた北上山地南端部の牡鹿半島にあり、文献調査によれば、敷地を中心とする半径 30km の範囲には火砕流堆積物の分布は認められない。</p> <p>(2) 将来の火山活動の可能性</p> <p>地理的領域内の第四紀火山の完新世の活動有無、<u>最新活動からの経過期間</u>及び全活動期間を第 7.1-2 表に示す。</p> <p>a. 完新世に活動を行った火山</p> <p>完新世に活動を行った火山（気象庁編（2013）による「活火山」に相当）として、<small>ちょうかいさん</small>鳥海山、<small>くりこまやま</small>栗駒山、<small>なるこ</small>鳴子カルデラ、<small>ひじおり</small>肘折カルデラ、<small>ざおうざん</small>蔵王山、<small>あづまやま</small>吾妻山、<small>あだたらやま</small>安達太良山及び<small>ぼんだいさん</small>磐梯山を抽出し、これら 8 火山を発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した。</p>	<p>山の抽出を行った。</p> <p>(1) 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>地理的領域内の第四紀火山の分布を第 7.1-1 図に、火山地質図を第 7.1-2 図に示す。また、これらの第四紀火山の最新活動時期及び敷地からの距離を第 7.1-1 表に示す。</p> <p>抽出された 31 の第四紀火山は、盛岡から石巻、仙台を経て福島県の中通りにかけての低地帯より西側に分布し、脊梁山地を構成している。このうち脊梁分水嶺を含む太平洋側には 19 の第四紀火山、日本海側には 12 の第四紀火山が分布している。</p> <p>敷地は、火山フロント（笠原・杉村（1978）⁽¹⁴⁾）より約 60km 東側に離れた北上山地南端部の牡鹿半島にあり、文献調査によれば、敷地を中心とする半径 30km の範囲には火砕流堆積物の分布は認められない。</p> <p>(2) 将来の火山活動の可能性</p> <p>地理的領域内の第四紀火山の完新世の活動有無、<u>最後の活動終了からの</u>期間及び全活動期間を第 7.1-2 表に示す。</p> <p>a. 完新世に活動を行った火山</p> <p>完新世に活動を行った火山（気象庁編（2013）による「活火山」に相当）として、<small>ちょうかいさん</small>鳥海山、<small>くりこまやま</small>栗駒山、<small>なるこ</small>鳴子カルデラ、<small>ひじおり</small>肘折カルデラ、<small>ざおうざん</small>蔵王山、<small>あづまやま</small>吾妻山、<small>あだたらやま</small>安達太良山及び<small>ぼんだいさん</small>磐梯山を抽出し、これら 8 火山を発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>b. 完新世に活動を行っていない火山のうち将来の火山活動可能性が否定できない火山</p> <p>完新世に活動を行っていない火山（23火山）のうち、<u>最新活動からの経過時間</u>が全活動期間よりも長いもしくは<u>最新活動からの経過時間</u>が過去の最大休止期間よりも長い場合は、将来の活動可能性がないと判断した。</p> <p>その結果、将来の活動可能性を否定できない火山として、<small>やけいしだけ がっさん ささもりやま</small>焼石岳、月山及び笹森山を抽出し、これら3火山を発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した。</p> <p>c. 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>a. 及びb. より、発電所に影響を及ぼし得る火山として、鳥海山、栗駒山、鳴子カルデラ、肘折カルデラ、蔵王山、吾妻山、安達太良山、磐梯山、焼石岳、月山及び笹森山の11火山を抽出した。抽出した11火山と敷地の位置関係を第7.1-3図に示す。</p> <p>7.1.3 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>原子力発電所に影響を及ぼし得ると評価した11火山について、発電所の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象を伴う火山活動の可能性の評価を行った。</p>	<p>b. 完新世に活動を行っていない火山のうち将来の火山活動可能性が否定できない火山</p> <p>完新世に活動を行っていない火山（23火山）のうち、<u>最後の活動終了からの期間</u>が全活動期間よりも長いもしくは<u>最後の活動終了からの期間</u>が過去の最大休止期間よりも長い場合は、将来の活動可能性がないと評価した。</p> <p>その結果、将来の活動可能性を否定できない火山として、<small>やけいしだけ がっさん ささもりやま</small>焼石岳、月山及び笹森山を抽出し、これら3火山を発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出した。</p> <p>c. 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>a. 及びb. より、発電所に影響を及ぼし得る火山として、鳥海山、栗駒山、鳴子カルデラ、肘折カルデラ、蔵王山、吾妻山、安達太良山、磐梯山、焼石岳、月山及び笹森山の11火山を抽出した。抽出した11火山と敷地の位置関係を第7.1-3図に示す。</p> <p>7.1.3 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>原子力発電所に影響を及ぼし得ると評価した11火山について、発電所の運用期間中において設計対応が不可能な火山事象を伴う火山活動の可能性の評価を行った。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>7.1.3.1 火砕物密度流</p> <p>(1) 焼石岳</p> <p>焼石岳は、岩手県南西部に位置しており、焼石岳（標高：1,548m）を主峰に、^{きょうづかやま こまがだけ}経塚山、駒ヶ岳等から構成される。主に安山岩から構成されており、デイサイトを伴う小規模火山の群れを形成している（照井・瀬川（1994）⁽¹⁵⁾）。焼石岳は、敷地から北北西の方向約102kmに位置している。</p> <p>焼石岳の活動期間は、約100万年前～5万年前であり、既往最大の噴出量は約12.5km³で焼石岳本体の活動期（約70万年前～60万年前）に噴出したと考えられる（第四紀火山カタログ委員会編（1999））。また、最新の噴火活動は、溶岩や火砕岩、山形軽石が噴出した^{うさぎもりやま}焼石 兎 森山等の活動期（約6万年前～5万年前）に発生したと考えられる（小岩（1996）⁽¹⁶⁾）。全活動期間を通して、火砕物密度流は報告されていない。</p> <p>焼石岳の噴出物は、溶岩や火砕岩、降下軽石が主であり、火砕物密度流の発生は認められないことから、火砕物密度流が発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(2) 鳥海山</p> <p>鳥海山（標高：2,237m）は、秋田県と山形県の県境に位置し、多量の溶岩とそれに伴う少量の火砕岩からなる成層火山で、溶岩地形の凹凸が著しく、2つの馬蹄形カルデラを持つ（林（1984）⁽¹⁷⁾）。大部分の噴出物は安山岩質であり、少量の</p>	<p>7.1.3.1 火砕物密度流</p> <p>(1) 焼石岳</p> <p>焼石岳は、岩手県南西部に位置しており、焼石岳（標高：1,548m）を主峰に、^{きょうづかやま こまがだけ}経塚山、駒ヶ岳等から構成される。主に安山岩から構成されており、デイサイトを伴う小規模火山の群れを形成している（照井・瀬川（1994）⁽¹⁵⁾）。焼石岳は、敷地から北北西の方向約102kmに位置している。</p> <p>焼石岳の活動期間は、約100万年前～5万年前であり、既往最大の噴出量は約12.5km³で焼石岳本体の活動期（約70万年前～60万年前）に噴出したと考えられる（第四紀火山カタログ委員会編（1999））。また、最新の噴火活動は、溶岩や火砕岩、山形軽石が噴出した^{うさぎもりやま}焼石 兎 森山等の活動期（約6万年前～5万年前）に発生したと考えられる（小岩（1996）⁽¹⁶⁾）。全活動期間を通して、火砕物密度流は報告されていない。</p> <p>焼石岳の噴出物は、溶岩や火砕岩、降下軽石が主であり、火砕物密度流の発生は認められないことから、火砕物密度流が発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(2) 鳥海山</p> <p>鳥海山（標高：2,237m）は、秋田県と山形県の県境に位置し、多量の溶岩とそれに伴う少量の火砕岩からなる成層火山で、溶岩地形の凹凸が著しく、2つの馬蹄形カルデラを持つ（林（1984）⁽¹⁷⁾）。大部分の噴出物は安山岩質であり、少量の</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>玄武岩を伴う。鳥海山は、敷地から北西の方向約 148km に位置している。</p> <p>鳥海山の活動期間は、約 60 万年前～1974 年であり、最大噴出量は約 47km³ で古期成層火山活動期（約 50 万年前～40 万年前）に噴出したと考えられる（林（1984）、伴ほか（2001）⁽¹⁸⁾）。また、最新の噴火活動は、泥流・降灰を伴った小規模水蒸気噴火で 1974 年に発生している（気象庁編（2013））。火砕物密度流は、6 層確認されており、その分布範囲は鳥海山の山体周辺に限られる（林（1984））。</p> <p>鳥海山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(3) 栗駒山</p> <p>栗駒山（標高：1,627m）は、岩手県、秋田県及び宮城県の県境付近に位置し、複数の山体からなり、東方に東栗駒山、西方に御駒山、南西方に虚空蔵山、南方に大地森など小さな火山体が北北西－南南東方向に配列する（藤縄ほか（2001）⁽¹⁹⁾）。主に安山岩からなる。栗駒山は、敷地から北西の方向約 87km に位置している。</p> <p>栗駒山の活動期間は、約 76 万年前～1944 年であり、最大噴出量は約 3.3km³ で古期東栗駒及び南部独立火山列の活動期（約 53 万年前～44 万年前）に噴出したと考えられる（土志田（1999）⁽²⁰⁾、藤縄ほか（2001））。また、最新の噴火活動は、少</p>	<p>玄武岩を伴う。鳥海山は、敷地から北西の方向約 148km に位置している。</p> <p>鳥海山の活動期間は、約 60 万年前～1974 年であり、最大噴出量は約 47km³ で古期成層火山活動期（約 50 万年前～40 万年前）に噴出したと考えられる（林（1984）、伴ほか（2001）⁽¹⁸⁾）。また、最新の噴火活動は、泥流・降灰を伴った小規模水蒸気噴火で 1974 年に発生している（気象庁編（2013））。火砕物密度流は、6 層確認されており、その分布範囲は鳥海山の山体周辺に限られる（林（1984））。</p> <p>鳥海山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(3) 栗駒山</p> <p>栗駒山（標高：1,627m）は、岩手県、秋田県及び宮城県の県境付近に位置し、複数の山体からなり、東方に東栗駒山、西方に御駒山、南西方に虚空蔵山、南方に大地森等の小さな火山体が北北西－南南東方向に配列する（藤縄ほか（2001）⁽¹⁹⁾）。主に安山岩からなる。栗駒山は、敷地から北西の方向約 87km に位置している。</p> <p>栗駒山の活動期間は、約 76 万年前～1944 年であり、最大噴出量は約 3.3km³ で古期東栗駒及び南部独立火山列の活動期（約 53 万年前～44 万年前）に噴出したと考えられる（土志田ほか（1999）⁽²⁰⁾、藤縄ほか（2001））。また、最新の噴火活動は、少</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>量の火砕物を伴った小規模水蒸気噴火で 1944 年に発生している。火砕物密度流は、5 層確認されており、その分布範囲は栗駒山の山体周辺に限られる（藤縄ほか（2001）、土井（2018）⁽²¹⁾）。</p> <p>栗駒山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>鳴子カルデラ（尾ヶ岳^{おがだけ}、標高：470m）は、宮城県北西部に位置し、直径約 7 km の不鮮明な輪郭をもつカルデラとその中央部にはデイサイトの 4 つの溶岩ドームが一群を成して形成されている（気象庁編（2013））。鳴子カルデラは、敷地から西北西の方向約 76km に位置している。</p> <p>鳴子カルデラの活動期間は、約 19 万年前～837 年であり、既往最大の噴出量は約 8.09km³ でカルデラ形成期（約 9 万年前）に噴出したと考えられる（市川・平賀（1988）⁽²²⁾、町田・新井（2011）及び早田（1989）⁽²³⁾）。また、最新の噴火活動は、837 年に水蒸気噴火が発生している。火砕物密度流は、2 層確認されており、両層とも主にカルデラ東部に分布している（土谷ほか（1997）⁽²⁴⁾）。</p> <p>鳴子カルデラの既往最大の噴火による火砕物密度流（鳴子^{なるこ}荷坂^{にさか}）の到達範囲は、敷地から十分離れており（約 46km）、鳴子カルデラから敷地までの地形を考慮すると、鳴子カルデラの</p>	<p>量の火砕物を伴った小規模水蒸気噴火で 1944 年に発生している。火砕物密度流は、5 層確認されており、その分布範囲は栗駒山の山体周辺に限られる（藤縄ほか（2001）、土井（2018）⁽²¹⁾）。</p> <p>栗駒山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>鳴子カルデラ（尾ヶ岳^{おがだけ}、標高：470m）は、宮城県北西部に位置し、直径約 7 km の不鮮明な輪郭をもつカルデラとその中央部にはデイサイトの 4 つの溶岩ドームが一群を成して形成されている（気象庁編（2013））。鳴子カルデラは、敷地から西北西の方向約 76km に位置している。</p> <p>鳴子カルデラの活動期間は、約 19 万年前～837 年であり、既往最大の噴出量は約 8.09km³ でカルデラ形成期（約 9 万年前）に噴出したと考えられる（市川・平賀（1988）⁽²²⁾、町田・新井（2011）及び早田（1989）⁽²³⁾）。また、最新の噴火活動は、837 年に水蒸気噴火が発生している。火砕物密度流は、2 層確認されており、両層とも主にカルデラ東部に分布している（土谷ほか（1997）⁽²⁴⁾）。</p> <p>鳴子カルデラの既往最大の噴火による火砕物密度流（鳴子^{なるこ}荷坂^{にさか}）の到達範囲は、敷地から十分離れており（約 46km）、鳴子カルデラから敷地までの地形を考慮すると、鳴子カルデラの</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>火砕物密度流が発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した（第7.1-4図及び第7.1-5図）。</p> <p>(5) 肘折カルデラ</p> <p>肘折カルデラ（標高：552m）は、山形県尾花沢市の西約20km、月山の北東約15kmに位置する。構成する地形は、内径約2km、外径約3kmのカルデラであり、火砕流台地がその南方数kmと北方約8kmにかけて分布している。カルデラの東端と中央部にがあり、中央部の湖成層が著しい温泉変質を受けている（気象庁編（2013））。肘折カルデラは、敷地から西北西の方向約117kmに位置している。</p> <p>肘折カルデラは約12,000年前に活動したと考えられているが、短期間で活動のピークを迎えたと考えられており（宮城（2007）⁽³⁰⁾）、それ以降の噴出物は確認されていない。現在、噴気活動はないが、地熱活動が継続している。火砕物密度流は、5層記載されており、その分布範囲は肘折カルデラの山体周辺（南方及び北方方向）に限られる（宮城（2007））。</p> <p>肘折カルデラの火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(6) 月山</p> <p>月山（標高：1,984m）は、山形県のほぼ中央部に位置し、基盤の地形の影響と北西に開く馬蹄形カルデラのために東西非対称な山体を形成している。また、姥ヶ岳・湯殿山等からなる複</p>	<p>火砕物密度流が発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した（第7.1-4図及び第7.1-5図）。</p> <p>(5) 肘折カルデラ</p> <p>肘折カルデラ（標高：552m）は、山形県尾花沢市の西約20km、月山の北東約15kmに位置する。構成する地形は、内径約2km、外径約3kmのカルデラであり、火砕流台地がその南方数kmと北方約8kmにかけて分布している。カルデラの東端と中央部に温泉があり、中央部の湖成層が著しい温泉変質を受けている（気象庁編（2013））。肘折カルデラは、敷地から西北西の方向約117kmに位置している。</p> <p>肘折カルデラは約12,000年前に活動したと考えられているが、短期間で活動のピークを迎えたと考えられており（宮城（2007）⁽³⁰⁾）、それ以降の噴出物は確認されていない。現在、噴気活動はないが、地熱活動が継続している。火砕物密度流は、5層記載されており、その分布範囲は肘折カルデラの山体周辺（南方及び北方方向）に限られる（宮城（2007））。</p> <p>肘折カルデラの火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(6) 月山</p> <p>月山（標高：1,984m）は、山形県のほぼ中央部に位置し、基盤の地形の影響と北西に開く馬蹄形カルデラのために東西非対称な山体を形成している。また、姥ヶ岳、湯殿山及び藁田禿山</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実（引用文献に基づき記載の充実化）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>合成層火山で、安山岩～デイサイトからなる（中里ほか（1996）⁽³¹⁾）。月山は、敷地から西北西の方向約 129km に位置している。</p> <p>月山の活動期間は、約 88 万年前～30 万年前であり、既往最大の噴出量は約 18km³でステージ 3～4 b 間（約 70 万年前～47 万年前）に噴出したと考えられる。また、最新の噴火活動は、姥ヶ岳溶岩類の活動期（約 36 万年前～30 万年前）に発生したと考えられる（中野ほか編（2013）、第四紀火山カタログ委員会編（1999）及び中里ほか（1996））。</p> <p>火砕物密度流は、6 層確認されており、その分布範囲は山体周辺（北西～南西部）に限られる（中里ほか（1996））。</p> <p>月山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(7) 蔵王山</p> <p>蔵王山（熊野岳、標高：1,841m）は、山形県と宮城県の県境に位置する火山群の総称であり、北蔵王（<small>たきやま</small> 瀧山）、中央蔵王（<small>くまのだけ</small> 熊野岳等）、南蔵王（<small>ふぼうさん</small> 不忘山等）等に分けられる（井村（1999）⁽³²⁾）。玄武岩～安山岩からなる成層火山である。蔵王山は、敷地から西南西の方向約 97km に位置している。</p> <p>蔵王山の活動期間は、約 135 万年前～1940 年であり、既往最大の噴出量は約 15.95km³で蔵王活動期Ⅲ（約 35 万年前～25 万年前）に噴出したと考えられる（大場ほか（1990）⁽³³⁾、Umeda</p>	<p>からなる複合成層火山で、安山岩～デイサイトからなる（中里ほか（1996）⁽³¹⁾）。月山は、敷地から西北西の方向約 129km に位置している。</p> <p>月山の活動期間は、約 88 万年前～30 万年前であり、既往最大の噴出量は約 18km³でステージ 3～4 b 間（約 70 万年前～47 万年前）に噴出したと考えられる。また、最新の噴火活動は、姥ヶ岳溶岩類の活動期（約 36 万年前～30 万年前）に発生したと考えられる（中野ほか編（2013）、第四紀火山カタログ委員会編（1999）及び中里ほか（1996））。</p> <p>火砕物密度流は、6 層確認されており、その分布範囲は山体周辺（北西～南西部）に限られる（中里ほか（1996））。</p> <p>月山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(7) 蔵王山</p> <p>蔵王山（熊野岳、標高：1,841m）は、山形県と宮城県の県境に位置する火山群の総称であり、<u>大まかに</u>北蔵王（<small>りゅうざん</small> 瀧山）、中央蔵王（<small>くまのだけ</small> 熊野岳等）、南蔵王（<small>ふぼうさん</small> 不忘山等）に分けられる（井村（1999）⁽³²⁾）。玄武岩～安山岩からなる成層火山である。蔵王山は、敷地から西南西の方向約 97km に位置している。</p> <p>蔵王山の活動期間は、約 135 万年前～1940 年であり、既往最大の噴出量は約 15.95km³で蔵王活動期Ⅲ（約 35 万年前～25 万年前）に噴出したと考えられる（大場ほか（1990）⁽³³⁾、Umeda</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（引用文献に基づく適正化）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>et al. (2013)⁽³⁴⁾。また、最新の噴火活動は、少量の降下火砕物を伴った水蒸気噴火で1940年に発生しており、2013年以降は火山性微動が断続的に観測されている（伴ほか(2015)⁽³⁵⁾）。火砕物密度流は、7層確認されており、その分布範囲は南蔵王周辺に限られているが、中央蔵王、北蔵王については確認されていない（酒寄(1985)⁽³⁶⁾）。</p> <p>蔵王山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(8) 笹森山</p> <p>笹森山（黒森山：標高760m）は、安山岩を主体とする著しく開析された火山体からなる（山元(2015)⁽³⁷⁾）。笹森山は、敷地から南西の方向約130kmに位置している。</p> <p>笹森山の活動期間は、約370万年前～180万年前であり、既往最大の噴出量は約0.5km³で笹森山安山岩活動期（約370万年前～200万年前）に噴出したと考えられる。また、最新の噴火活動は、非溶結の凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩からなる蓬萊火砕流堆積物であり、約190万年前～180万年前に噴出したと考えられる（中野ほか編(2013)、第四紀火山カタログ委員会編(1999)及び山元(2015)）。火砕物密度流は、この蓬萊火砕流1層のみが確認されており、その分布範囲は山体周辺（北東山麓）に限られる（山元(2015)）。</p> <p>笹森山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電</p>	<p>et al. (2013)⁽³⁴⁾。また、最新の噴火活動は、少量の降下火砕物を伴った水蒸気噴火で1940年に発生しており、2013年以降は火山性微動が断続的に観測されている（伴ほか(2015)⁽³⁵⁾）。火砕物密度流は、7層確認されており、その分布範囲は南蔵王周辺に限られているが、中央蔵王、北蔵王については確認されていない（酒寄(1985)⁽³⁶⁾）。</p> <p>蔵王山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(8) 笹森山</p> <p>笹森山（黒森山：標高760m）は、安山岩を主体とする著しく開析された火山体からなる（山元(2015)⁽³⁷⁾）。笹森山は、敷地から南西の方向約130kmに位置している。</p> <p>笹森山の活動期間は、約370万年前～180万年前であり、既往最大の噴出量は約0.5km³で笹森山安山岩活動期（約370万年前～200万年前）に噴出したと考えられる。また、最新の噴火活動は、非溶結の凝灰角礫岩～火山礫凝灰岩からなる蓬萊火砕流堆積物であり、約190万年前～180万年前に噴出したと考えられる（中野ほか編(2013)、第四紀火山カタログ委員会編(1999)及び山元(2015)）。火砕物密度流は、この蓬萊火砕流1層のみが確認されており、その分布範囲は山体周辺（北東山麓）に限られる（山元(2015)）。</p> <p>笹森山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p> <p>(9) 吾妻山</p> <p>吾妻山（一切経山，標高：1,949m）は，山形県と福島県の県境にある多数の成層火山からなる火山群である。噴出物は玄武岩～安山岩で，西吾妻火山，中吾妻火山，東吾妻火山に分けられ，噴出中心は東南東～西北西に走る南北の2列に大別される。北列の多くの火山は山頂火口をもち，東部の一切経山付近には，五色沼，大穴，桶沼，吾妻小富士等，多くの新しい火砕丘や火口が形成されている（気象庁編（2013））。吾妻山は，敷地から南西の方向約140kmに位置している。</p> <p>吾妻山の活動期間は，約118万年前～1977年であり，既往最大の噴出量は約32.5km³で高倉山火山・中大巔・東大巔火山活動期（約80万年前～53万年前）に噴出したと考えられる（第四紀火山カタログ委員会編（1999），古川ほか（2018）⁽³⁸⁾及び気象庁編（2013））。また，最新の噴火活動は，火砕物の降下・泥水を伴う水蒸気噴火で1977年に発生している。有史以降の噴火は，大穴火口とその周辺の爆発で，現在その南～東斜面には噴気地域が広く分布する（気象庁編（2013））。火砕物密度流は，3層確認されており，その分布範囲は山体周辺に限られる（古川ほか（2018））。</p> <p>吾妻山の火砕物密度流は，山体周辺に限られることから，発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p>	<p>所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p> <p>(9) 吾妻山</p> <p>吾妻山（一切経山，標高：1,949m）は，山形県と福島県の県境にある多数の成層火山からなる火山群である。噴出物は玄武岩～安山岩で，西吾妻火山，中吾妻火山，東吾妻火山に分けられ，噴出中心は東南東～西北西に走る南北の2列に大別される。北列の多くの火山は山頂火口をもち，東部の一切経山付近には，五色沼，大穴，桶沼，吾妻小富士等，多くの新しい火砕丘や火口が形成されている（気象庁編（2013））。吾妻山は，敷地から南西の方向約140kmに位置している。</p> <p>吾妻山の活動期間は，約118万年前～1977年であり，既往最大の噴出量は約32.5km³で高倉山火山・中大巔・東大巔火山活動期（約80万年前～53万年前）に噴出したと考えられる（第四紀火山カタログ委員会編（1999），古川ほか（2018）⁽³⁸⁾及び気象庁編（2013））。また，最新の噴火活動は，火砕物の降下・泥水を伴う水蒸気噴火で1977年に発生している。有史以降の噴火は，大穴火口とその周辺の爆発で，現在その南～東斜面には噴気地域が広く分布する（気象庁編（2013））。火砕物密度流は，3層確認されており，その分布範囲は山体周辺に限られる（古川ほか（2018））。</p> <p>吾妻山の火砕物密度流は，山体周辺に限られることから，発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>(10) 安達太良山</p> <p>安達太良山（^{みのわやま}箕輪山，標高：1,728m）は，福島市の南西に位置する玄武岩～安山岩の成層火山群である。主峰の安達太良本峰の山頂部には西に開く沼ノ平^{ぬまのたいら}火口がある（気象庁編（2013））。安達太良山は，敷地から南西の方向約 136km に位置している。</p> <p>安達太良山の活動期間は，約 55 万年前～1900 年であり，既往最大の噴出量は約 2.33km³で第 3－1 a 期（約 26 万年前～20 万年前）に噴出したと考えられる。また，最新の噴火活動は，低温サージや降下火砕物を伴った中規模水蒸気噴火で 1900 年に発生している（中野ほか編（2013），藤縄・鎌田（2005）⁽³⁹⁾ 及び気象庁編（2013））。火砕物密度流は，4 層確認されており，その分布範囲は山体周辺に限られる（藤縄（1980）⁽⁴⁰⁾）。</p> <p>安達太良山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから，発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p>	<p>(10) 安達太良山</p> <p>安達太良山（^{みのわやま}箕輪山，標高：1,728m）は，福島市の南西に位置する玄武岩～安山岩の成層火山群である。主峰の安達太良本峰の山頂部には西に開く沼ノ平^{ぬまのたいら}火口がある（気象庁編（2013））。安達太良山は，敷地から南西の方向約 136km に位置している。</p> <p>安達太良山の活動期間は，約 55 万年前～1900 年であり，既往最大の噴出量は約 2.33km³で第 3－1 a 期（約 26 万年前～20 万年前）に噴出したと考えられる。また，最新の噴火活動は，低温サージや降下火砕物を伴った中規模水蒸気噴火で 1900 年に発生している（中野ほか編（2013），藤縄・鎌田（2005）⁽³⁹⁾ 及び気象庁編（2013））。火砕物密度流は，4 層確認されており，その分布範囲は山体周辺に限られる（藤縄（1980）⁽⁴⁰⁾）。</p> <p>安達太良山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから，発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>(11) 磐梯山</p> <p>磐梯山（標高：1,816m）は，福島県猪苗代湖の北に位置する安山岩質の成層火山である。赤埴山，大磐梯，櫛ヶ峰^{あかはにやま おおぼんだい くしがみね}などが沼ノ平火口を取り囲んで，円錐形火山体が形成されているが，過去に山体崩壊が何度か繰り返され，現在の山容となったと考えられる（気象庁編（2013））。磐梯山は，敷地から南西の方向約 153km に位置している。</p>	<p>(11) 磐梯山</p> <p>磐梯山（標高：1,816m）は，福島県猪苗代湖の北に位置する安山岩質の成層火山である。赤埴山，大磐梯，櫛ヶ峰^{あかはにやま おおぼんだい くしがみね}等が沼ノ平火口を取り囲んで，円錐形火山体が形成されているが，過去に山体崩壊が何度か繰り返され，現在の山容となったと考えられる（気象庁編（2013））。磐梯山は，敷地から南西の方向約 153km に位置している。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>磐梯山の活動期間は、約 90 万年前～1888 年であり、既往最大の噴出量は 29.25km³ で古期活動期（約 30 万年前～23 万年前）に噴出したと考えられる（中野ほか編（2013）、NEDO（1991）⁽⁴¹⁾、梅田ほか（1999）⁽⁴²⁾ 及び千葉（2009）⁽⁴³⁾）。また、最新の噴火活動は、山体崩壊を伴った中規模水蒸気噴火で 1888 年に発生しており、この噴火で形成されたカルデラ壁や山頂沼ノ平火口には微弱な噴気孔が点在している。火砕物密度流は、7 層確認されており、その分布範囲は山体周辺に限られる（千葉（2009）、山元（2018）⁽⁴⁴⁾）。</p> <p>磐梯山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと判断した。</p>	<p>磐梯山の活動期間は、約 90 万年前～1888 年であり、既往最大の噴出量は 29.25km³ で古期活動期（約 30 万年前～23 万年前）に噴出したと考えられる（中野ほか編（2013）、NEDO（1991）⁽⁴¹⁾、梅田ほか（1999）⁽⁴²⁾ 及び千葉（2009）⁽⁴³⁾）。また、最新の噴火活動は、山体崩壊を伴った中規模水蒸気噴火で 1888 年に発生しており、この噴火で形成されたカルデラ壁や山頂沼ノ平火口には微弱な噴気孔が点在している。火砕物密度流は、7 層確認されており、その分布範囲は山体周辺に限られる（千葉（2009）、山元（2018）⁽⁴⁴⁾）。</p> <p>磐梯山の火砕物密度流は山体周辺に限られることから、発電所に影響を及ぼす可能性は十分小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>7.1.3.2 溶岩流</p> <p>溶岩流については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から 50km 以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと判断した。</p>	<p>7.1.3.2 溶岩流</p> <p>溶岩流については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から 50km 以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>7.1.3.3 岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊</p> <p>岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から 50km 以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと判断した。</p>	<p>7.1.3.3 岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊</p> <p>岩屑なだれ、地滑り及び斜面崩壊については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から 50km 以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>7.1.3.4 新しい火口の開口</p> <p>新しい火口の開口については、敷地は第四紀を通じて火山フロントより前弧側（東方）に位置し、敷地周辺では火成活動は確認されていないことから、発電所へ影響を及ぼす可能性が十分小さいと判断した。</p>	<p>7.1.3.4 新しい火口の開口</p> <p>新しい火口の開口については、敷地は第四紀を通じて火山フロントより前弧側（東方）に約 60km 離れた北上山地南端部の牡鹿半島にあり、敷地周辺では火成活動は確認されていないことから、発電所へ影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現を統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>7.1.3.5 地殻変動</p> <p>地殻変動については、敷地は第四紀を通じて火山フロントより前弧側（東方）に位置し、敷地周辺では火成活動は確認されていないことから、発電所へ影響を及ぼす可能性が十分小さいと判断した。</p>	<p>7.1.3.5 地殻変動</p> <p>地殻変動については、敷地は第四紀を通じて火山フロントより前弧側（東方）に約 60km 離れた北上山地南端部の牡鹿半島にあり、敷地周辺では火成活動は確認されていないことから、発電所へ影響を及ぼす可能性が十分小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現を統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>7.1.3.6 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>7.1.3.1～7.1.3.5 の評価結果を第 7.1-3 表に示す。発電所に影響を及ぼし得る 11 火山について、既往最大の噴火を考慮しても設計対応不可能な火山事象は発電所に影響を及ぼさないことから、火山活動のモニタリングについては不要である。</p>	<p>7.1.3.6 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価</p> <p>7.1.3.1～7.1.3.5 の評価結果を第 7.1-3 表に示す。発電所に影響を及ぼし得る 11 火山について、既往最大の噴火を考慮しても設計対応不可能な火山事象は発電所に影響を及ぼさないことから、火山活動のモニタリングについては不要である。</p>	
<p>7.1.4 発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出</p> <p>発電所に影響を及ぼし得る 11 火山が噴火した場合、発電所の安全性に影響を及ぼす可能性について検討した。なお、降下火</p>	<p>7.1.4 発電所の安全性に影響を及ぼす可能性のある火山事象の抽出</p> <p>発電所に影響を及ぼし得る 11 火山が噴火した場合、発電所の安全性に影響を及ぼす可能性について検討した。なお、降下火</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>砕物については、地理的領域外の火山も含めてその影響を検討した。</p> <p>7.1.4.1 降下火砕物</p> <p>降下火砕物の影響については、文献調査、地質調査、<u>シミュレーション</u>等を実施し、総合的に検討した。</p> <p>7.1.4.1.1 文献調査</p> <p>町田・新井（2011）及び町田ほか（1985）⁽⁴⁵⁾によれば、敷地に降灰した可能性のある広域の降下火砕物として、洞爺テフラ、阿蘇4テフラ、始良T nテフラ、鬼界アカホヤテフラ等が挙げられる（第7.1-6図）。</p> <p>町田・新井（2011）によれば、敷地方向に降下火砕物の分布主軸をもつ地理的領域外の火山として、十和田（十和田a、十和田中掖）、榛名山（榛名二ツ岳伊香保）、浅間山（浅間A（天明）、浅間B（天仁）、浅間C、立川ローム上部ガラス質、浅間草津、浅間板鼻黄色、浅間白糸）、御嶽山（御岳第一）、大山（大山倉吉）及び三瓶山（三瓶木次）が挙げられる（第7.1-7図）。</p> <p>町田・新井（2011）及び宍倉ほか（2007）⁽⁴⁸⁾によれば、敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物は、肘折尾花沢、十和田a、榛名二ツ岳伊香保、蔵王川崎、鳴子柳沢、</p>	<p>砕物については、地理的領域外の火山も含めてその影響を検討した。</p> <p>7.1.4.1 降下火砕物</p> <p>降下火砕物の影響については、文献調査、地質調査<u>及び</u>シミュレーションを実施し、総合的に検討した。</p> <p>7.1.4.1.1 文献調査</p> <p>町田・新井（2011）及び町田ほか（1985）⁽⁴⁵⁾によれば、敷地に降灰した可能性のある広域の降下火砕物として、洞爺テフラ、阿蘇4テフラ、始良T nテフラ、鬼界アカホヤテフラ<u>及び</u><u>鬼界葛原テフラ</u>が挙げられる（第7.1-6図）。</p> <p>町田・新井（2011）によれば、敷地方向に降下火砕物の分布主軸をもつ地理的領域外の火山として、十和田（十和田a、十和田中掖）、榛名山（榛名二ツ岳伊香保）、浅間山（浅間A（天明）、浅間B（天仁）、浅間C、立川ローム上部ガラス質、浅間草津、浅間板鼻黄色、浅間白糸）、御嶽山（御岳第一）、大山（大山倉吉）及び三瓶山（三瓶木次）が挙げられる（第7.1-7図）。</p> <p>町田・新井（2011）及び宍倉ほか（2007）⁽⁴⁸⁾によれば、敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物は、肘折尾花沢、十和田a、榛名二ツ岳伊香保、蔵王川崎、鳴子柳沢、</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>鳴子荷坂、鳴子一迫^{なるこいちほさま}及び安達愛島^{めでしま}が挙げられる（第7.1-8図）。</p> <p>これらの降下火砕物は、いずれも敷地での層厚は数 cm である。</p> <p>また、敷地周辺で確認された降下火砕物と敷地の位置関係を第7.1-9図に示す。</p> <p>7.1.4.1.2 地質調査</p> <p>敷地及び敷地付近において実施した地質調査のうち女川2号炉建設時のトレンチ調査において、最大層厚10cmの肘折尾花沢と最大層厚6cmの十和田aと考えられる降下火砕物を確認した。降下火砕物が確認されたトレンチ西側法面の写真及びスケッチを第7.1-10図に示す。なお、確認した肘折尾花沢の下部及び上部から採取した試料について¹⁴C年代測定を行い、肘折尾花沢が噴出したと考えられる約12,000年前と整合することを確認した。</p> <p>また、この2層の降下火砕物の顕微鏡写真から粒径は0.02～0.25mm程度と推定した（第7.1-11図）。</p> <p>7.1.4.1.3 シミュレーション</p> <p>移流拡散モデルを用いた降下火砕物シミュレーションにより、敷地での降下火砕物の層厚について検討を行った。第7.1</p>	<p>鳴子荷坂、鳴子一迫^{なるこいちほさま}及び安達愛島^{めでしま}が挙げられる（第7.1-8図）。</p> <p>これらの降下火砕物は、いずれも敷地での層厚は数 cm である。</p> <p>また、敷地周辺で確認された降下火砕物と敷地の位置関係を第7.1-9図に示す。</p> <p>7.1.4.1.2 地質調査</p> <p>敷地及び敷地付近において実施した地質調査のうち女川2号炉建設時のトレンチ調査において、最大層厚10cmの肘折尾花沢と最大層厚6cmの十和田aと考えられる降下火砕物を確認した。降下火砕物が確認されたトレンチ西側法面の写真及びスケッチを第7.1-10図に示す。なお、確認した肘折尾花沢の下部及び上部から採取した試料について¹⁴C年代測定を行い、肘折尾花沢が噴出したと考えられる約12,000年前と整合することを確認した。</p> <p>また、この2層の降下火砕物の顕微鏡写真から粒径は0.02～0.25mm程度と推定した（第7.1-11図）。</p> <p>7.1.4.1.3 シミュレーション</p> <p>移流拡散モデルを用いた降下火砕物シミュレーションにより、敷地での降下火砕物の層厚について検討を行った。第7.1</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>－12 図にシミュレーションを用いた降下火砕物の堆積厚さの確認フローを示す。</p> <p>シミュレーションの対象とする火山については、敷地及び敷地周辺において面的に広がりをも有して分布している降下火砕物の噴出源で、かつ既往の噴出物が主に溶岩流以外である火山として、蔵王山、肘折カルデラ、十和田及び鳴子カルデラの4火山を選定した。敷地及び敷地周辺において面的に広がりをも有して分布している降下火砕物の噴出源に関する検討結果を第7.1－13 図に、既往の噴出物に関する検討結果を第7.1－4 表に、これらの検討結果のまとめを第7.1－14 図に示す。</p> <p>(1) 蔵王山</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、伴ほか（2015）によれば、6つのステージに区分されており、現在は活動期VI（約3.5万年前以降）であるとされている。</p> <p>地下構造について、前原ほか（2010）⁽⁵⁶⁾によれば、蔵王山の直下約20kmにメルトと考えられる低比抵抗体の存在が示唆され、Nakajima et al. (2001)⁽⁵⁷⁾によれば、蔵王山の直下10km付近では熱水の存在が、直下40km付近にはマグマの存在が示唆されている。</p> <p>現在の活動について、第143回火山噴火予知連絡会（気象庁（2019a）⁽⁵⁸⁾）では、「2013年以降、時々、火山性地震や火山性微動が発生し、地殻変動がみられるなど、火山活動が高まるこ</p>	<p>－12 図にシミュレーションを用いた降下火砕物の堆積厚さの確認フローを示す。</p> <p>シミュレーションの対象とする火山については、敷地及び敷地周辺において面的に広がりをも有して分布している降下火砕物の噴出源で、かつ既往の噴出物が主に溶岩流以外である火山として、蔵王山、肘折カルデラ、十和田及び鳴子カルデラの4火山を選定した。敷地及び敷地周辺において面的に広がりをも有して分布している降下火砕物の噴出源に関する検討結果を第7.1－13 図に、既往の噴出物に関する検討結果を第7.1－4 表に、これらの検討結果のまとめを第7.1－14 図に示す。</p> <p>(1) 蔵王山</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、伴ほか（2015）によれば、6つのステージに区分されており、現在は活動期VI（約3.5万年前以降）であるとされている。</p> <p>地下構造について、前原ほか（2010）⁽⁵⁶⁾によれば、蔵王山の直下約20kmにメルトと考えられる低比抵抗体の存在が示唆され、Nakajima et al. (2001)⁽⁵⁷⁾によれば、蔵王山の直下10km付近では熱水の存在が、直下40km付近にはマグマの存在が示唆されている。</p> <p>現在の活動について、第143回火山噴火予知連絡会（気象庁（2019a）⁽⁵⁸⁾）では、「2013年以降、時々、火山性地震や火山性微動が発生し、地殻変動がみられるなど、火山活動が高まるこ</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>とがあるので、今後の火山活動の推移に注意が必要である。」との報告がなされている。</p> <p>地殻変動について、第133回火山噴火予知連絡会(国土地理院(2015)⁽⁵⁹⁾)では、「蔵王山山体の広い範囲では隆起傾向を示す地殻変動が確認される。」との報告がなされている。</p> <p>以上のことから、蔵王山の地下深部にはマグマの存在が示唆され、山体の広い範囲で隆起傾向を示す地殻変動が確認されていることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（蔵王川崎：Za-Kw）を考慮することとし、その噴出量を須藤ほか(2007)⁽⁶⁰⁾から0.98km³とした（第7.1-15図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、9月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、3.8cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-16図に示す。</p> <p>次に、この9月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、3.9cmとなった（第7.1-17図及び第7.1-18図）。なお、7月の気象データを用いた基本ケースの結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、ともにほぼ真東に軸を持つような分布</p>	<p>とがあるので、今後の火山活動の推移に注意が必要である。」との報告がなされている。</p> <p>地殻変動について、第133回火山噴火予知連絡会(国土地理院(2015)⁽⁵⁹⁾)では、「蔵王山山体の広い範囲では隆起傾向を示す地殻変動が確認される。」との報告がなされている。</p> <p>以上のことから、蔵王山の地下深部にはマグマの存在が示唆され、山体の広い範囲で隆起傾向を示す地殻変動が確認されていることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（蔵王川崎：Za-Kw）を考慮することとし、その噴出量を須藤ほか(2007)⁽⁶⁰⁾から0.98km³とした（第7.1-15図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、9月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、3.8cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-16図に示す。</p> <p>次に、この9月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、3.9cmとなった（第7.1-17図及び第7.1-18図）。なお、7月の気象データを用いた基本ケースの結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、ともにほぼ真東に軸を持つような分布</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>を示し、降下範囲が概ね整合的であることを確認した（第7.1-19図）。</p> <p>(2) 肘折カルデラ</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、宮城（2007）によれば、肘折カルデラは約12,000年前に活動し、短期間で活動のピークを迎えたとされている。</p> <p>地下構造について、Nakajima et al. (2001)によれば、肘折カルデラの直下25km以深にはマグマの存在が示唆されている。</p> <p>現在の活動について、第143回火山噴火予知連絡会（気象庁（2019b）⁽⁶⁶⁾）では、「火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。」との報告がなされている。また、肘折カルデラ付近を震源とする地震は少なく、噴気などの異常に関する通報はされていない。</p> <p>地殻変動について、安藤（2013）⁽⁶⁷⁾では、地殻変動（位相変化）が認められる火山として肘折カルデラは報告されていない。</p> <p>以上のことから、肘折カルデラは静穏に経過しており、噴火の兆候は認められないが、地下深部にはマグマの存在が示唆されることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（肘折尾花沢：Hj-0）を考慮することとし、その噴出量を須藤ほか（2007）から0.69km³とした（第7.1-15図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下</p>	<p>を示し、降下範囲が概ね整合的であることを確認した（第7.1-19図）。</p> <p>(2) 肘折カルデラ</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、宮城（2007）によれば、肘折カルデラは約12,000年前に活動し、短期間で活動のピークを迎えたとされている。</p> <p>地下構造について、Nakajima et al. (2001)によれば、肘折カルデラの直下25km以深にはマグマの存在が示唆されている。</p> <p>現在の活動について、第143回火山噴火予知連絡会（気象庁（2019b）⁽⁶⁶⁾）では、「火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。」との報告がなされている。また、肘折カルデラ付近を震源とする地震は少なく、噴気などの異常に関する通報はされていない。</p> <p>地殻変動について、安藤（2013）⁽⁶⁷⁾では、地殻変動（位相変化）が認められる火山として肘折カルデラは報告されていない。</p> <p>以上のことから、肘折カルデラは静穏に経過しており、噴火の兆候は認められないが、地下深部にはマグマの存在が示唆されることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（肘折尾花沢：Hj-0）を考慮することとし、その噴出量を須藤ほか（2007）から0.69km³とした（第7.1-15図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>(1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向)で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.9cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-20図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、1.5cmとなった(第7.1-17図及び第7.1-21図)。なお、7月の気象データを基本に風速を”-1σ(一標準偏差)”にした結果と町田・新井(2011)で示されている等層厚線図を比較し、ともにほぼ真東に軸を持つような分布となることを確認した(第7.1-22図)。</p> <p>(3) 十和田</p> <p>気象庁編(2013)によると、十和田火山は先カルデラ成層火山群、十和田カルデラ及び後カルデラ成層火山・溶岩ドームからなるとしている。活動履歴(噴火ステージ)については、先カルデラ期、カルデラ形成期及び後カルデラ期に区別され(Hayakawa(1985)⁽⁶⁸⁾)、現在は後カルデラ期の高噴出率期(0.70km³/千年)であると考えられる(工藤ほか(2011)⁽⁶⁹⁾、Yamamoto et al.(2018)⁽⁷⁰⁾)。また、工藤ほか(2011)によれば、今後も短期的(数百年～数千年スケール)には、後カルデ</p>	<p>(1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向)で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.9cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-20図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、1.5cmとなった(第7.1-17図及び第7.1-21図)。なお、7月の気象データを基本に風速を”-1σ(一標準偏差)”にした結果と町田・新井(2011)で示されている等層厚線図を比較し、ともにほぼ真東に軸を持つような分布となることを確認した(第7.1-22図)。</p> <p>(3) 十和田</p> <p>気象庁編(2013)によると、十和田火山は先カルデラ成層火山群、十和田カルデラ及び後カルデラ成層火山・溶岩ドームからなるとしている。活動履歴(噴火ステージ)については、先カルデラ期、カルデラ形成期及び後カルデラ期に区別され(Hayakawa(1985)⁽⁶⁸⁾)、現在は後カルデラ期の高噴出率期(0.70km³/千年)であると考えられる(工藤ほか(2011)⁽⁶⁹⁾、Yamamoto et al.(2018)⁽⁷⁰⁾)。また、工藤ほか(2011)によれば、今後も短期的(数百年～数千年スケール)には、後カルデ</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>ラ期の継続が推定される。</p> <p>以上のことから、十和田については、後カルデラ期の既往最大の降下火砕物（十和田中礫：To-Cu）を考慮することとし、その噴出量を Hayakawa（1985）から 6.68km³とした（第7.1-15 図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区気象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなったが、その層厚は非常に小さく、いずれのケースにおいても敷地にはほとんど堆積しない結果となった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-23図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.9cmとなった（第7.1-17図及び第7.1-24図）。</p> <p>なお、7月の気象データを基本に風速を”-1σ（-標準偏差）”にした結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、シミュレーション結果ではほぼ真東に軸を持つような分布となるのに対して、町田・新井（2011）では十和田の東側で等層厚線がほぼ同心円となることを確認した（第7.1-25図）。</p>	<p>ラ期の継続が推定される。</p> <p>以上のことから、十和田については、後カルデラ期の既往最大の降下火砕物（十和田中礫：To-Cu）を考慮することとし、その噴出量を Hayakawa（1985）から 6.68km³とした（第7.1-15 図）。</p> <p>この噴出量を用い、仙台管区気象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなったが、その層厚は非常に小さく、いずれのケースにおいても敷地にはほとんど堆積しない結果となった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-23図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.9cmとなった（第7.1-17図及び第7.1-24図）。</p> <p>なお、7月の気象データを基本に風速を”-1σ（-標準偏差）”にした結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、シミュレーション結果ではほぼ真東に軸を持つような分布となるのに対して、町田・新井（2011）では十和田の東側で等層厚線がほぼ同心円となることを確認した（第7.1-25図）。</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>十和田の北方約 22km には北八甲田火山群があり、この火山を噴出源とする降下火砕物は敷地周辺において確認されていないが、十和田中掬（6.68km³）よりも規模の大きい噴火（約 27 万年前、甲地軽石：WP、8.25km³）が報告されている（工藤ほか（2004）⁽⁷¹⁾）。ただし、十和田中掬の最大ケースである 0.9cm（風向の不確かさを考慮したケース）に対して、甲地軽石と十和田中掬の噴出量の比率（約 1.3 倍）を考慮し、さらに保守性を加味したとしても、敷地に堆積する層厚としては 1.5cm 程度と想定される。</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、山元（2014）⁽⁷²⁾ によれば、カルデラ形成期と後カルデラ期に分けられており、現在は後カルデラ期の活動期にあるとされている。また、伊藤ほか（1997）⁽⁷³⁾ 及び気象庁編（2013）においても現在は後カルデラ期として報告されている。</p> <p>地下構造について、Ogawa et al. (2014)⁽⁷⁴⁾ によれば、鳴子カルデラの直下付近には深部へと連続する低比抵抗体が確認され、マグマもしくは熱水流体の可能性が示唆されている。また、Okada et al. (2014)⁽⁷⁵⁾ によれば、鳴子カルデラ直下から深度約 15km 以浅では熱水流体の存在が推測され、それ以深ではマグマ溜まりの存在が推測されている。</p> <p>現在の活動について、第 143 回火山噴火予知連絡会(気象庁</p>	<p>十和田の北方約 22km には北八甲田火山群があり、この火山を噴出源とする降下火砕物は敷地周辺において確認されていないが、十和田中掬（6.68km³）よりも規模の大きい噴火（約 27 万年前、甲地軽石：WP、8.25km³）が報告されている（工藤ほか（2004）⁽⁷¹⁾）。ただし、十和田中掬の最大ケースである 0.9cm（風向の不確かさを考慮したケース）に対して、甲地軽石と十和田中掬の噴出量の比率（約 1.3 倍）を考慮し、さらに保守性を加味したとしても、敷地に堆積する層厚としては 1.5cm 程度と想定される。</p> <p>(4) 鳴子カルデラ</p> <p>活動履歴（噴火ステージ）について、山元（2014）⁽⁷²⁾ によれば、カルデラ形成期と後カルデラ期に分けられており、現在は後カルデラ期の活動期にあるとされている。また、伊藤ほか（1997）⁽⁷³⁾ 及び気象庁編（2013）においても現在は後カルデラ期として報告されている。</p> <p>地下構造について、Ogawa et al. (2014)⁽⁷⁴⁾ によれば、鳴子カルデラの直下付近には深部へと連続する低比抵抗体が確認され、マグマもしくは熱水流体の可能性が示唆されている。また、Okada et al. (2014)⁽⁷⁵⁾ によれば、鳴子カルデラ直下から深度約 15km 以浅では熱水流体の存在が推測され、それ以深ではマグマ溜まりの存在が推測されている。</p> <p>現在の活動について、第 143 回火山噴火予知連絡会(気象庁</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>(2019b))では、「火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。」との報告がなされている。また、鳴子カルデラ付近を震源とする地震は少なく、噴気などの異常に関する通報はされていない。</p> <p>地殻変動について、安藤（2013）では、地殻変動（位相変化）が認められる火山として鳴子カルデラは報告されていないが、Ozawa and Fujita（2013）⁽⁷⁶⁾、Takada and Fukushima（2013）⁽⁷⁷⁾、塚本ほか（2014）⁽⁷⁸⁾ 及び高橋ほか（2016）⁽⁷⁹⁾ によれば、鳴子カルデラ周辺は2011年東北地方太平洋沖地震以降、わずかに沈降傾向を示していることを報告している。</p> <p>以上のことから、鳴子カルデラの地下深部にはマグマの存在が示唆されることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（鳴子荷坂：Nr-N）を考慮することとした（第7.1-15図）。</p> <p>噴出量については、須藤ほか（2007）に示されている2.86km³を用い、仙台管区気象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.79cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-26図に示す。</p> <p>次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考</p>	<p>(2019b))では、「火山活動に特段の変化はなく、静穏に経過しており、噴火の兆候は認められない。」との報告がなされている。また、鳴子カルデラ付近を震源とする地震は少なく、噴気などの異常に関する通報はされていない。</p> <p>地殻変動について、安藤（2013）では、地殻変動（位相変化）が認められる火山として鳴子カルデラは報告されていないが、Ozawa and Fujita（2013）⁽⁷⁶⁾、Takada and Fukushima（2013）⁽⁷⁷⁾、塚本ほか（2014）⁽⁷⁸⁾ 及び高橋ほか（2016）⁽⁷⁹⁾ によれば、鳴子カルデラ周辺は2011年東北地方太平洋沖地震以降、わずかに沈降傾向を示していることを報告している。</p> <p>以上のことから、鳴子カルデラの地下深部にはマグマの存在が示唆されることから、全活動期間の既往最大の降下火砕物（鳴子荷坂：Nr-N）を考慮することとした（第7.1-15図）。</p> <p>噴出量については、須藤ほか（2007）に示されている2.86km³を用い、仙台管区気象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、0.79cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-5表に、シミュレーション結果を第7.1-26図に示す。</p> <p>次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、10.8cm（第7.1-17 図及び第7.1-27 図）となり、蔵王山、肘折カルデラ及び十和田を上回る結果となった。なお、10月の気象データを用いた基本ケースの結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、異なる傾向を示すことを確認した（第7.1-28 図）。</p> <p>鳴子カルデラは、蔵王山、肘折カルデラ及び十和田よりも敷地に近く、降下火砕物（鳴子荷坂）の影響も大きいことが確認されたため、鳴子荷坂に関する文献調査、地質調査及び火山学的調査を行い、これらの結果を踏まえた噴出量を求めることとした。なお、噴出量算定のフローを第7.1-29 図に示す。</p> <p>文献調査の結果、土谷ほか（1997）では同じ露頭において鳴子荷坂が複数確認されており、早田（1989）では鳴子荷坂は火砕流堆積物を含めて5つのユニット（以下、下位のユニットから「N-N₁」, 「N-N₂」, 「N-N₃」, 「N-N₄」及び「N-N₅」という。）に区分されている。このことから、町田・新井（2011）の等層厚線図は複数の降下火砕物の層厚を合算したものであると考えられ、1回の噴出のシミュレーションによって再現することは極めて困難であると判断した。そのため、新たに地質調査及び火山学的調査を行い、複数の降下火砕物の噴出量をそれぞれ求めることとした。</p> <p>新たに実施した地質調査及び火山学的調査の結果、18箇所の</p>	<p>慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、10.8cm（第7.1-17 図及び第7.1-27 図）となり、蔵王山、肘折カルデラ及び十和田を上回る結果となった。なお、10月の気象データを用いた基本ケースの結果と町田・新井（2011）で示されている等層厚線図を比較し、異なる傾向を示すことを確認した（第7.1-28 図）。</p> <p>鳴子カルデラは、蔵王山、肘折カルデラ及び十和田よりも敷地に近く、降下火砕物（鳴子荷坂）の影響も大きいことが確認されたため、鳴子荷坂に関する文献調査、地質調査及び火山学的調査を行い、これらの結果を踏まえた噴出量を求めることとした。なお、噴出量算定のフローを第7.1-29 図に示す。</p> <p>文献調査の結果、土谷ほか（1997）では同じ露頭において鳴子荷坂が複数確認されており、早田（1989）では鳴子荷坂は火砕流堆積物を含めて5つのユニット（以下、下位のユニットから「N-N₁」, 「N-N₂」, 「N-N₃」, 「N-N₄」及び「N-N₅」という。）に区分されている。このことから、町田・新井（2011）の等層厚線図は複数の降下火砕物の層厚を合算したものであると考えられ、1回の噴出のシミュレーションによって再現することは極めて困難であると評価した。そのため、新たに地質調査及び火山学的調査を行い、複数の降下火砕物の噴出量をそれぞれ求めることとした。</p> <p>新たに実施した地質調査及び火山学的調査の結果、18箇所の</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>露頭で鳴子荷坂と考えられる降下火砕物を確認し，早田（1993）⁽⁸¹⁾ で示される模式柱状図との対比，層相，<u>ガラス・斜方輝石の屈折率等</u>から，確認した降下火砕物は鳴子荷坂であると判断した。さらに，確認した降下火砕物は早田（1989）と同様に，N-N₁，N-N₂，N-N₃，N-N₄及びN-N₅の5つに区分され，N-N₁，N-N₂及びN-N₅は降下火砕物，N-N₃は火砕流堆積物（N-N₄を含む）であると判断した。鳴子荷坂を確認した露頭位置及びその層厚を第7.1-30図に，鳴子荷坂の模式柱状図を第7.1-31図に，露頭柱状図を第7.1-32図に，ガラス・斜方輝石の屈折率を第7.1-33図に，代表的な露頭の状況を第7.1-34図に示す。</p> <p>次に，これらの調査結果及び文献調査結果を踏まえ，降下火砕物であるN-N₁，N-N₂及びN-N₅について，それぞれ降下火砕物の分布軸方向を検討した。その結果，N-N₁とN-N₂は概ね同じ分布軸となり，露頭調査結果からもN-N₁とN-N₂は連続して堆積していることを踏まえ，N-N₁とN-N₂については一連の噴火により堆積したものであるとして考えることとした（以降，N-N₁とN-N₂を合わせたものを「N-N_{1,2}」という。）。分布軸方向の検討結果を第7.1-35図に，分布軸方向の検討結果を踏まえて作成したN-N_{1,2}とN-N₅の等層厚線図を第7.1-36図に示す。</p> <p>この新たに作成した等層厚線図からN-N_{1,2}とN-N₅の噴出量をそれぞれ算定（N-N_{1,2}：1.70km³，N-N₅：1.63km³）し，再現</p>	<p>露頭で鳴子荷坂と考えられる降下火砕物を確認し，早田（1993）⁽⁸¹⁾ で示される模式柱状図との対比，層相<u>及び</u>ガラス・斜方輝石の屈折率から，確認した降下火砕物は鳴子荷坂であると<u>評価</u>した。さらに，確認した降下火砕物は早田（1989）と同様に，N-N₁，N-N₂，N-N₃，N-N₄及びN-N₅の5つに区分され，N-N₁，N-N₂及びN-N₅は降下火砕物，N-N₃は火砕流堆積物（N-N₄を含む）であると<u>評価</u>した。鳴子荷坂を確認した露頭位置及びその層厚を第7.1-30図に，鳴子荷坂の模式柱状図を第7.1-31図に，露頭柱状図を第7.1-32図に，ガラス・斜方輝石の屈折率を第7.1-33図に，代表的な露頭の状況を第7.1-34図に示す。</p> <p>次に，これらの調査結果及び文献調査結果を踏まえ，降下火砕物であるN-N₁，N-N₂及びN-N₅について，それぞれ降下火砕物の分布軸方向を検討した。その結果，N-N₁とN-N₂は概ね同じ分布軸となり，露頭調査結果からもN-N₁とN-N₂は連続して堆積していることを踏まえ，N-N₁とN-N₂については一連の噴火により堆積したものであるとして考えることとした（以降，N-N₁とN-N₂を合わせたものを「N-N_{1,2}」という。）。分布軸方向の検討結果を第7.1-35図に，分布軸方向の検討結果を踏まえて作成したN-N_{1,2}とN-N₅の等層厚線図を第7.1-36図に示す。</p> <p>この新たに作成した等層厚線図からN-N_{1,2}とN-N₅の噴出量をそれぞれ算定（N-N_{1,2}：1.70km³，N-N₅：1.63km³）し，再現</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>シミュレーションを行い、等層厚線図を再現できることを確認した。再現シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-6表に、再現シミュレーション結果を第7.1-37図に示す。</p> <p>ただし、今後、既往最大である鳴子荷坂と同規模の噴火が生じた際に、N-N_{1,2}の噴火の後にN-N₃のような火砕流を伴う噴火（N-N₄を含む）を挟み、その後にN-N₅の噴火が発生するとは限らないことから、敷地での堆積層厚の評価にあたっては、N-N_{1,2}とN-N₅をあわせた噴出量3.33km³が降下火砕物として一度に噴出するものとして評価することとした。なお、この噴出量（3.33km³）は須藤（2007）で示されている噴出量よりも大きくなっていることを確認した。</p> <p>この新たに設定した噴出量（3.33km³）を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、1.0cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-7表に、シミュレーション結果を第7.1-38図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、12.5cmとなった（第7.1-39図及び第7.1-40図）。</p>	<p>シミュレーションを行い、等層厚線図を再現できることを確認した。再現シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-6表に、再現シミュレーション結果を第7.1-37図に示す。</p> <p>ただし、今後、既往最大である鳴子荷坂と同規模の噴火が生じた際に、N-N_{1,2}の噴火の後にN-N₃のような火砕流を伴う噴火（N-N₄を含む）を挟み、その後にN-N₅の噴火が発生するとは限らないことから、敷地での堆積層厚の評価にあたっては、N-N_{1,2}とN-N₅をあわせた噴出量3.33km³が降下火砕物として一度に噴出するものとして評価することとした。なお、この噴出量（3.33km³）は須藤（2007）で示されている噴出量よりも大きくなっていることを確認した。</p> <p>この新たに設定した噴出量（3.33km³）を用い、仙台管区气象台で観測した気象条件下（1978年から2007年までの30年間の月別平均風速及び月別最頻風向）で、降下火砕物シミュレーションを実施した結果、7月の気象条件によるケースで最も敷地での層厚が大きくなり、1.0cmであった。シミュレーションに用いた入力パラメータを第7.1-7表に、シミュレーション結果を第7.1-38図に示す。次に、この7月の気象条件を基本ケースとして、噴煙柱高度、風速及び風向の不確かさを考慮した結果、風向の不確かさを考慮したケースで最も敷地での層厚が大きくなり、12.5cmとなった（第7.1-39図及び第7.1-40図）。</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>7.1.4.1.4 設計に用いる降下火砕物の層厚，密度及び粒径</p> <p>文献調査，地質調査，火山学的調査，地球物理学的調査及びシミュレーションの結果，敷地での層厚は最大で12.5cm（第7.1-41図）であったが，敷地内では沖積層がジュラ系の地層を不整合に覆っており，更新世の降下火砕物は確認されないことを踏まえ，さらに保守的な評価となるよう敷地での降灰層厚は15cmに設定する。</p> <p>密度については，宇井（1997）⁽⁸³⁾によれば，乾燥した火山灰は密度が0.4g/cm³～0.7g/cm³であるが，湿ると1.2g/cm³を超えることがあるとされているため，湿潤密度は1.5g/cm³に設定する。</p> <p>粒径については，敷地内で確認した降下火砕物の顕微鏡写真（第7.1-11図）から0.25mm以下である。</p>	<p>7.1.4.1.4 設計に用いる降下火砕物の層厚，密度及び粒径</p> <p>文献調査，地質調査，火山学的調査，地球物理学的調査及びシミュレーションの結果，敷地での層厚は最大で12.5cm（第7.1-41図）であったが，敷地内では沖積層がジュラ系の地層を不整合に覆っており，更新世の降下火砕物は確認されないことを踏まえ，さらに保守的な評価となるよう敷地での降灰層厚は15cmに設定する。</p> <p>密度については，宇井（1997）⁽⁸³⁾によれば，乾燥した火山灰は密度が0.4g/cm³～0.7g/cm³であるが，湿ると1.2g/cm³を超えることがあるとされているため，湿潤密度は1.5g/cm³に設定する。</p> <p>粒径については，敷地内で確認した降下火砕物の顕微鏡写真（第7.1-11図）から0.25mm以下である。</p>	
<p>7.1.4.2 火山性土石流，火山泥流及び洪水</p> <p>火山性土石流，火山泥流及び洪水について，発電所に影響を及ぼし得る火山うち，鳥海山，<u>蔵王山</u>，笹森山，吾妻山，安達太良山及び磐梯山は敷地から120km以遠に位置していることから，発電所への影響を考慮する必要はないと判断した（第7.1-8表）。また，上記以外の発電所に影響を及ぼし得る火山については，敷地と火山が北上山地に隔てられており，敷地付近に流下する大きな河川がないことから，発電所への影響を考慮</p>	<p>7.1.4.2 火山性土石流，火山泥流及び洪水</p> <p>火山性土石流，火山泥流及び洪水について，発電所に影響を及ぼし得る火山<u>の</u>うち，鳥海山，<u>月山</u>，笹森山，吾妻山，安達太良山及び磐梯山は敷地から120km以遠に位置していることから，発電所への影響を考慮する必要はないと評価した（第7.1-8表）。また，上記以外の発電所に影響を及ぼし得る火山については，敷地と火山が北上山地に隔てられており，敷地付近に流下する大きな河川がないことから，発電所への影響を考慮</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>する必要はないと判断した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.3 火山から発生する飛来物（噴石）</p> <p>火山から発生する飛来物（噴石）については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から10km以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと判断した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.4 火山ガス</p> <p>火山ガスについては、敷地は太平洋に突き出す牡鹿半島に立地しており、火山ガスが滞留するような地形ではないことから、発電所への影響を考慮する必要はないと判断した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.5 津波及び静振</p> <p>別途、「6. 津波」で検討する。</p> <p>7.1.4.6 その他の火山事象</p> <p>大気現象、火山性地震とこれに関連する事象、熱水系及び地下水の異常については、敷地周辺では低周波地震及び熱水活動が認められないこと、発電所に影響を及ぼし得る火山と敷地は十分な離隔があることから、発電所への影響を考慮する必要は</p>	<p>する必要はないと評価した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.3 火山から発生する飛来物（噴石）</p> <p>火山から発生する飛来物（噴石）については、発電所に影響を及ぼし得る火山として抽出したいずれの火山も敷地から10km以遠に位置することから、発電所へ影響を及ぼす可能性はないと評価した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.4 火山ガス</p> <p>火山ガスについては、敷地は太平洋に突き出す牡鹿半島に立地しており、火山ガスが滞留するような地形ではないことから、発電所への影響を考慮する必要はないと評価した（第7.1-8表）。</p> <p>7.1.4.5 津波及び静振</p> <p>別途、「6. 津波」で検討する。</p> <p>7.1.4.6 その他の火山事象</p> <p>大気現象、火山性地震とこれに関連する事象、熱水系及び地下水の異常については、敷地周辺では低周波地震及び熱水活動が認められないこと、発電所に影響を及ぼし得る火山と敷地は十分な離隔があることから、発電所への影響を考慮する必要は</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
ないと判断した（第7.1-8表）。	ないと評価した（第7.1-8表）。	記載の適正化（表現の統一）

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>7.1.5 参考文献</p> <p>(1) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝広・岸本清行編(2013)：日本の火山（第3版）. 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(2) 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2012)：日本の第四紀火山, Ver. 1. 49, 更新 2012. 6. 25</p> <p>(3) 滝沢文教・柳沢幸夫・久保和也・鎌田耕太郎・駒澤正夫・石原丈実・広島俊男・中塚正（1992）：20 万分の 1 地質図幅「石巻」. 地質調査所</p> <p>(4) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之編(2012)：第四紀火山岩体・貫入岩体データベース. 地質調査総合センター速報 no. 60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(5) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之・内藤一樹・塚本斉編（2014）：第四紀噴火・貫入活動データベース Ver. 1. 00. 産業技術総合研究所 地質調査総合センター</p> <p>(6) 気象庁編(2013)：日本活火山総覧（第4版）. 気象業務支援センター</p> <p>(7) 第四紀火山カタログ委員会編(1999)：日本の第四紀火山カタログ. 日本火山学会</p> <p>(8) 日本第四紀学会編(1987)：日本第四紀地図.</p> <p>(9) 町田洋・新井房夫(2011)：新編火山灰アトラス[日本列島</p>	<p>7.1.5 参考文献</p> <p>(1) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜太・下司信夫・石塚治・山元孝広・岸本清行編(2013)：日本の火山（第3版）. 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(2) 産業技術総合研究所地質調査総合センター編(2012)：日本の第四紀火山, Ver. 1. 49, 更新 2012. 6. 25</p> <p>(3) 滝沢文教・柳沢幸夫・久保和也・鎌田耕太郎・駒澤正夫・石原丈実・広島俊男・中塚正（1992）：20 万分の 1 地質図幅「石巻」. 地質調査所</p> <p>(4) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之編(2012)：第四紀火山岩体・貫入岩体データベース. 地質調査総合センター速報 no. 60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(5) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之・内藤一樹・塚本斉編（2014）：第四紀噴火・貫入活動データベース Ver. 1. 00. 産業技術総合研究所 地質調査総合センター</p> <p>(6) 気象庁編(2013)：日本活火山総覧（第4版）. 気象業務支援センター</p> <p>(7) 第四紀火山カタログ委員会編(1999)：日本の第四紀火山カタログ. 日本火山学会</p> <p>(8) 日本第四紀学会編(1987)：日本第四紀地図.</p> <p>(9) 町田洋・新井房夫(2011)：新編火山灰アトラス[日本列島</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>とその周辺]（新編第2刷）.</p> <p>(10) 海上保安庁海洋情報部：海域火山データベース. http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/list-2.htm</p> <p>(11) 北村信（1967）：宮城県の地質，宮城県 20 万分の 1 地質図説明書. 宮城県商工労働部中小企業課</p> <p>(12) 生出慶司・中川久夫・蟹沢聰史(1989)：日本の地質 2. 東北地方</p> <p>(13) 防災科学技術研究所編(2013)：日本の火山ハザードマップ集（第2版）. 防災科学技術研究所研究資料，第 380 号，防災科学技術研究所</p> <p>(14) 笠原慶一・杉村新（1978）：岩波講座 地球科学 10 変動する地球 I－現在および第四紀－.</p> <p>(15) 照井一明・瀬川泰宏（1994）：焼石岳火山起源の村崎野軽石について. 地質学雑誌，100，509－512</p> <p>(16) 小岩直人（1996）：岩手県夏油川扇状地における後期更新世の河谷埋積期に関する新知見. 第四紀研究，35（1），35－39</p> <p>(17) 林信太郎（1984）：鳥海火山の地質. 岩鉱，90，195－214</p> <p>(18) 伴雅雄・林信太郎・高岡宣雄（2001）：東北日本弧，鳥海火山の K-Ar 年代－連続的に活動した 3 個の成層火山－. 火山，46，317－333</p>	<p>とその周辺]（新編第2刷）.</p> <p>(10) 海上保安庁海洋情報部：海域火山データベース. http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiikiDB/list-2.htm</p> <p>(11) 北村信（1967）：宮城県の地質，宮城県 20 万分の 1 地質図説明書. 宮城県商工労働部中小企業課</p> <p>(12) 生出慶司・中川久夫・蟹沢聰史(1989)：日本の地質 2. 東北地方</p> <p>(13) 防災科学技術研究所編(2013)：日本の火山ハザードマップ集（第2版）. 防災科学技術研究所研究資料，第 380 号，防災科学技術研究所</p> <p>(14) 笠原慶一・杉村新（1978）：岩波講座 地球科学 10 変動する地球 I－現在および第四紀－.</p> <p>(15) 照井一明・瀬川泰宏（1994）：焼石岳火山起源の村崎野軽石について. 地質学雑誌，100，509－512</p> <p>(16) 小岩直人（1996）：岩手県夏油川扇状地における後期更新世の河谷埋積期に関する新知見. 第四紀研究，35（1），35－39</p> <p>(17) 林信太郎（1984）：鳥海火山の地質. 岩鉱，90，195－214</p> <p>(18) 伴雅雄・林信太郎・高岡宣雄（2001）：東北日本弧，鳥海火山の K-Ar 年代－連続的に活動した 3 個の成層火山－. 火山，46，317－333</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(19) 藤縄明彦・藤田浩司・高橋美保子・梅田浩司・林信太郎 (2001)：栗駒火山の形成史. 火山, 46, 269-284	(19) 藤縄明彦・藤田浩司・高橋美保子・梅田浩司・林信太郎 (2001)：栗駒火山の形成史. 火山, 46, 269-284	
(20) 土志田潔 (1999)：東北地方中部における時代未詳火山岩類の K-Ar 年代とその意義. 1999 年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集	(20) 土志田潔・ <u>宇都浩三</u> ・ <u>内海茂</u> (1999)：東北地方中部における時代未詳火山岩類の K-Ar 年代とその意義. 1999 年地球惑星科学関連学会合同大会予稿集	記載の適正化
(21) 土井宣夫 (2018)：栗駒火山の完新世噴火史. 日本火山学会講演予稿集	(21) 土井宣夫 (2018)：栗駒火山の完新世噴火史. 日本火山学会講演予稿集	
(22) 市川米太・平賀章三 (1988)：宮城県下の旧石器時代の熱ルミネッセンス年代. 日本第四紀学会講演要旨集, 18, 46-47	(22) 市川米太・平賀章三 (1988)：宮城県下の旧石器時代の熱ルミネッセンス年代. 日本第四紀学会講演要旨集, 18, 46-47	
(23) 早田勉 (1989)：テフクロロジーによる前期旧石器時代遺物包含層の検討—仙台平野北部の遺跡を中心に—. 第四紀研究, 28, 269-282	(23) 早田勉 (1989)：テフクロロジーによる前期旧石器時代遺物包含層の検討—仙台平野北部の遺跡を中心に—. 第四紀研究, 28, 269-282	
(24) 土谷信之・伊藤順一・関陽児・巖谷敏光 (1997)：5万分の1地質図幅「岩ヶ崎」および同説明書. 地質調査総合センター, 96	(24) 土谷信之・伊藤順一・関陽児・巖谷敏光 (1997)：5万分の1地質図幅「岩ヶ崎」および同説明書. 地質調査総合センター, 96	
(25) 大沢あつし・三村弘二・久保和也・広島俊男・村田泰章 (1987)：20万分の1地質図幅「仙台」. 地質調査総合センター	(25) 大沢あつし・三村弘二・久保和也・広島俊男・村田泰章 (1987)：20万分の1地質図幅「仙台」. 地質調査総合センター	
(26) 大沢あつし・広島俊男・駒澤正夫・須田芳朗 (1988)：20万分の1地質図幅「新庄及び酒田」. 地質調査総合センター	(26) 大沢あつし・広島俊男・駒澤正夫・須田芳朗 (1988)：20万分の1地質図幅「新庄及び酒田」. 地質調査総合センター	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(27) 竹内誠・鹿野和彦・御子柴(氏家)真澄・中川充・駒澤正夫 (2005)：20 万分の 1 地質図幅「一関」。地質調査総合センター	(27) 竹内誠・鹿野和彦・御子柴(氏家)真澄・中川充・駒澤正夫 (2005)：20 万分の 1 地質図幅「一関」。地質調査総合センター	
(28) 小池一之・町田洋編 (2001)：「日本の海成段丘アトラス」。東京大学出版会	(28) 小池一之・町田洋編 (2001)：「日本の海成段丘アトラス」。東京大学出版会	
(29) 豊島正幸・石田啄二 (1983)：座散乱木遺跡周辺の地形・地質および火山灰。石器文化談話会編「宮城県岩出山町座散乱木遺跡発掘調査報告書Ⅲ」，80－94	(29) 豊島正幸・石田啄二 (1983)：座散乱木遺跡周辺の地形・地質および火山灰。石器文化談話会編「宮城県岩出山町座散乱木遺跡発掘調査報告書Ⅲ」，80－94	
(30) 宮城磯治 (2007)：肘折火山：噴出物の層序と火山活動の推移。火山，52，311－333	(30) 宮城磯治 (2007)：肘折火山：噴出物の層序と火山活動の推移。火山，52，311－333	
(31) 中里浩也・大場孝信・板谷徹丸 (1996)：月山火山の地質と K-Ar 年代。岩鉱，91，1－10	(31) 中里浩也・大場孝信・板谷徹丸 (1996)：月山火山の地質と K-Ar 年代。岩鉱，91，1－10	
(32) 井村隆介 (1999) 5.美しい火口湖に秘められた火山の素顔をさぐる。フィールドガイド日本の火山④東北の火山	(32) 井村隆介 (1999) 5.美しい火口湖に秘められた火山の素顔をさぐる。フィールドガイド日本の火山④東北の火山	
(33) 大場与志男・加藤裕二・川崎正人・今田正・斎藤和男・坂本淳一・高岡宣雄 (1990)：南蔵王火山の年代。地球惑星科学関連学会合同大会日本火山学会固有セッション講演予稿集，G017－P001.	(33) 大場与志男・加藤裕二・川崎正人・今田正・斎藤和男・坂本淳一・高岡宣雄 (1990)：南蔵王火山の年代。地球惑星科学関連学会合同大会日本火山学会固有セッション講演予稿集，G017－P001.	
(34) Umeda, K., Ban, M., Hayashi, S. and Kusano, T. (2013)：Tectonic shortening and coeval volcanism during the Quaternary, Northeast Japan arc. Journal of earth system science. 122(1), 137－147.	(34) Umeda, K., Ban, M., Hayashi, S. and Kusano, T. (2013)：Tectonic shortening and coeval volcanism during the Quaternary, Northeast Japan arc. Journal of earth system science. 122(1), 137－147.	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(35) 伴雅雄・及川輝樹・山崎誠子（2015）：蔵王火山地質図. 火山地質図 15, 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質 調査総合センター	(35) 伴雅雄・及川輝樹・山崎誠子（2015）：蔵王火山地質図. 火山地質図 15, 独立行政法人 産業技術総合研究所 地質 調査総合センター	
(36) 酒寄淳史（1985）：南蔵王火山の地質. 岩鉱, 80, 94-103	(36) 酒寄淳史（1985）：南蔵王火山の地質. 岩鉱, 80, 94-103	
(37) 山元孝広（2015）：新たに認定された第四紀火山の放射年 代：笹森山火山. 地質調査研究報告, 66 (1/2), 15-20	(37) 山元孝広（2015）：新たに認定された第四紀火山の放射年 代：笹森山火山. 地質調査研究報告, 66 (1/2), 15-20	
(38) 古川竜太・中野俊・高橋浩・山元孝広（2018）：吾妻山地 域の地質, 地質研究報告（5万分の1地質図幅）. 新潟(7) 第22号, NJ-54-22-14, 産業技術総合研究所地質調査 総合センター	(38) 古川竜太・中野俊・高橋浩・山元孝広（2018）：吾妻山地 域の地質, 地質研究報告（5万分の1地質図幅）. 新潟(7) 第22号, NJ-54-22-14, 産業技術総合研究所地質調査 総合センター	
(39) 藤縄明彦・鎌田光春（2005）：安達太良火山の最近25万年 間における山体形成史とマグマ供給系の変遷. 岩鉱, 34, 35-58	(39) 藤縄明彦・鎌田光春（2005）：安達太良火山の最近25万年 間における山体形成史とマグマ供給系の変遷. 岩鉱, 34, 35-58	
(40) 藤縄明彦（1980）：安達太良火山の地質と岩石. 岩鉱, 75, 385-395	(40) 藤縄明彦（1980）：安達太良火山の地質と岩石. 岩鉱, 75, 385-395	
(41) NEDO（1991）：平成2年度全国地熱資源総合調査（第3 次）広域熱水流動系調査磐梯地域火山岩分布. 年代調査報 告書, 201	(41) NEDO（1991）：平成2年度全国地熱資源総合調査（第3 次）広域熱水流動系調査磐梯地域火山岩分布. 年代調査報 告書, 201	
(42) 梅田浩司・林信太郎・伴雅雄・佐々木実・大場司・赤石和 幸（1999）：東北日本, 火山フロント付近の2.0 Ma以降 の火山活動とテクトニクスの推移. 火山, 44(5), 233- 249	(42) 梅田浩司・林信太郎・伴雅雄・佐々木実・大場司・赤石和 幸（1999）：東北日本, 火山フロント付近の2.0 Ma以降 の火山活動とテクトニクスの推移. 火山, 44(5), 233- 249	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(43) 千葉茂樹 (2009) : 磐梯火山の火山活動史ー火山活動史の解析と火山災害の予測ー. 福島大学紀要, 7, 117-211	(43) 千葉茂樹 (2009) : 磐梯火山の火山活動史ー火山活動史の解析と火山災害の予測ー. 福島大学紀要, 7, 117-211	
(44) 山元孝広 (2018) : 磐梯火山, 最新期の火山活動. 火山, 63 (3), 37-48	(44) 山元孝広 (2018) : 磐梯火山, 最新期の火山活動. 火山, 63 (3), 37-48	
(45) 町田洋・新井房夫・百瀬貢 (1985) : 阿蘇4火山灰ー分布の広域性と後期更新世示標層としての意義ー. 火山, 30, 49-70	(45) 町田洋・新井房夫・百瀬貢 (1985) : 阿蘇4火山灰ー分布の広域性と後期更新世示標層としての意義ー. 火山, 30, 49-70	
(46) 渡辺満久 (1991) : 北上低地帯における河成段丘面の編年および後期更新世における岩屑供給. 第四紀研究, 30(1), 19-42	(46) 渡辺満久 (1991) : 北上低地帯における河成段丘面の編年および後期更新世における岩屑供給. 第四紀研究, 30(1), 19-42	
(47) 八木浩司 (1996) : 宮城県鬼首に認められる後期更新世テフラ層ー鳴子火山起源のテフラと広域テフラー. 「第四紀露頭集-日本のテフラ」, 日本第四紀学会, 155	(47) 八木浩司 (1996) : 宮城県鬼首に認められる後期更新世テフラ層ー鳴子火山起源のテフラと広域テフラー. 「第四紀露頭集-日本のテフラ」, 日本第四紀学会, 155	
(48) 宍倉正展・澤井祐紀・岡村行信・小松原純子・Than Tin Aung・石山達也・藤原 治・藤野滋弘 (2007) 石巻平野における津波堆積物の分布と年代. 活断層・古地震研究報告, 7, 31-46, 産業技術総合研究所地質調査総合センター	(48) 宍倉正展・澤井祐紀・岡村行信・小松原純子・Than Tin Aung・石山達也・藤原 治・藤野滋弘 (2007) 石巻平野における津波堆積物の分布と年代. 活断層・古地震研究報告, 7, 31-46, 産業技術総合研究所地質調査総合センター	
(49) 豊島正幸 (1980) : 山形盆地東縁部における洪積世末期のテフラと河岸段丘の形成時期. 東北地理, 32, 203-210	(49) 豊島正幸 (1980) : 山形盆地東縁部における洪積世末期のテフラと河岸段丘の形成時期. 東北地理, 32, 203-210	
(50) 早田勉 (1996a) : 鳴子カルデラから噴出した中規模火砕流堆積物群と降下テフラ. 「第四紀露頭集-日本のテフラ」,	(50) 早田勉 (1996a) : 鳴子カルデラから噴出した中規模火砕流堆積物群と降下テフラ. 「第四紀露頭集-日本のテフラ」,	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>日本第四紀学会, 156</p> <p>(51) 早田勉 (1996b) : 日本における前期旧石器文化の確認-宮城県座散乱木遺跡・馬場壇 A 遺跡-。「第四紀露頭集-日本のテフラ」, 日本第四紀学会, 158</p> <p>(52) 早田勉 (2000) : 「沼向遺跡, 中野高柳遺跡におけるテフラ分析」. 仙台市文化財調査報告 241, 沼向遺跡第 1～3 次調査, 108-111</p> <p>(53) 澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子 (2008) : ハンドコアラーを用いた宮城県仙台平野 (仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町) における古津波痕跡調査. 活断層・古地震研究報告, 8, 17-70</p> <p>(54) 渡邊隆広・細田憲弘・土屋範芳・中村俊夫・平野伸夫・岡本敦・奈良郁子・東北大学歴史津波調査グループ (2014) : 仙台平野における歴史津波堆積物の放射性炭素年代測定-連続土壌堆積物試料 HS シリーズの堆積年代 (予察的分析) - . 地学雑誌, 123(6), 904-922</p> <p>(55) 石村大輔・山田圭太郎・宮内崇裕・早瀬亮介 (2014) : 三陸海岸の完新統に挟在するテフラの特徴. 地学雑誌, 123(5), 671-697</p> <p>(56) 前原祐樹・小川康雄・吹野浩美・長竹宏之 (2010) : 蔵王周辺の比抵抗構造と地震活動. Conductivity Anomaly 研究会論文集, 26-30</p>	<p>日本第四紀学会, 156</p> <p>(51) 早田勉 (1996b) : 日本における前期旧石器文化の確認-宮城県座散乱木遺跡・馬場壇 A 遺跡-。「第四紀露頭集-日本のテフラ」, 日本第四紀学会, 158</p> <p>(52) 早田勉 (2000) : 「沼向遺跡, 中野高柳遺跡におけるテフラ分析」. 仙台市文化財調査報告 241, 沼向遺跡第 1～3 次調査, 108-111</p> <p>(53) 澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子 (2008) : ハンドコアラーを用いた宮城県仙台平野 (仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町) における古津波痕跡調査. 活断層・古地震研究報告, 8, 17-70</p> <p>(54) 渡邊隆広・細田憲弘・土屋範芳・中村俊夫・平野伸夫・岡本敦・奈良郁子・東北大学歴史津波調査グループ (2014) : 仙台平野における歴史津波堆積物の放射性炭素年代測定-連続土壌堆積物試料 HS シリーズの堆積年代 (予察的分析) - . 地学雑誌, 123(6), 904-922</p> <p>(55) 石村大輔・山田圭太郎・宮内崇裕・早瀬亮介 (2014) : 三陸海岸の完新統に挟在するテフラの特徴. 地学雑誌, 123(5), 671-697</p> <p>(56) 前原祐樹・小川康雄・吹野浩美・長竹宏之 (2010) : 蔵王周辺の比抵抗構造と地震活動. Conductivity Anomaly 研究会論文集, 26-30</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(57) Nakajima, J., Matsuzawa, T., Hasegawa, A. amd Zhao, D. (2001) : Three-dimensional structure of Vp, Vs and Vp/Vs and beneath northeastern Japan : Implications for arc magmatism and fluids. Journal of Geophysical Research, 106, 21843-21857	(57) Nakajima, J., Matsuzawa, T., Hasegawa, A. amd Zhao, D. (2001) : Three-dimensional structure of Vp, Vs and Vp/Vs and beneath northeastern Japan : Implications for arc magmatism and fluids. Journal of Geophysical Research, 106, 21843-21857	
(58) 気象庁（2019 a）：第 143 回火山噴火予知連絡会資料（その 4 の 2）東北地方.	(58) 気象庁（2019 a）：第 143 回火山噴火予知連絡会資料（その 4 の 2）東北地方.	
(59) 国土地理院（2015）：第 133 回火山噴火予知連絡会資料. 平成 27 年 10 月 21 日	(59) 国土地理院（2015）：第 133 回火山噴火予知連絡会資料. 平成 27 年 10 月 21 日	
(60) 須藤茂・猪股隆行・佐々木寿・向山栄（2007）：わが国の降下火山灰データベース作成. 地質調査研究報告, 58, 261-321	(60) 須藤茂・猪股隆行・佐々木寿・向山栄（2007）：わが国の降下火山灰データベース作成. 地質調査研究報告, 58, 261-321	
(61) 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2017）：1 万年噴火イベントデータ集（ver. 2.3）. 産総研地質調査総合センター (https://gbank.gsj.jp/volcano/eruption/index.html)	(61) 産業技術総合研究所地質調査総合センター編（2017）：1 万年噴火イベントデータ集（ver. 2.3）. 産総研地質調査総合センター (https://gbank.gsj.jp/volcano/eruption/index.html)	
(62) 萬年一剛（2013）：降下火山灰シミュレーションコード Tephra2 の理論と現状-第四紀学での利用を視野に. 第四紀研究, 52(4), 173-187	(62) 萬年一剛（2013）：降下火山灰シミュレーションコード Tephra2 の理論と現状-第四紀学での利用を視野に. 第四紀研究, 52(4), 173-187	
(63) University of South Florida (2011) : Tephra2 Users Manual, Spring 2011	(63) University of South Florida (2011) : Tephra2 Users Manual, Spring 2011	
(64) Suzuki, T. (1983) : A theoretical model for	(64) Suzuki, T. (1983) : A theoretical model for	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>dispersion of tephra. Arc Volcanism : Physics and Tectonics : 95-113, Terra Scientific Publishing Company, Tokyo</p> <p>(65) Bonadonna, C., Connor, C. B., Houghton, B. F., Connor, L., Byrne, M., Laing, A. and Hincks, T. K. (2005) : Probabilistic modeling of tephra dispersal : Hazard assessment of a multiphase rhyolitic eruption at Tarawera, New Zealand. Journal of Geophysical Research, 110, B03203</p> <p>(66) 気象庁（2019b）：第143回火山噴火予知連絡会資料（その5） その他の火山.</p> <p>(67) 安藤忍（2013）：SAR干渉解析による全国の火山の地殻変動監視と検出された火山性地殻変動. 気象研究所技術報告, 69, 65-88</p> <p>(68) Hayakawa, Y. (1985) : Pyroclastic Geology of Towada Volcano. Bulletin of the Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 60, 507-592</p> <p>(69) 工藤崇・小林淳・山元孝広・岡島靖司・水上啓治 (2011) : 十和田火山における噴火活動様式の時代変遷と長期予測. 日本第四紀学会講演要旨集, 41, 82-83</p> <p>(70) Yamamoto, T., Kudo, T. and Isizuka, O. (2018) : Temporal variations in volumetric magma eruption</p>	<p>dispersion of tephra. Arc Volcanism : Physics and Tectonics : 95-113, Terra Scientific Publishing Company, Tokyo</p> <p>(65) Bonadonna, C., Connor, C. B., Houghton, B. F., Connor, L., Byrne, M., Laing, A. and Hincks, T. K. (2005) : Probabilistic modeling of tephra dispersal : Hazard assessment of a multiphase rhyolitic eruption at Tarawera, New Zealand. Journal of Geophysical Research, 110, B03203</p> <p>(66) 気象庁（2019b）：第143回火山噴火予知連絡会資料（その5） その他の火山.</p> <p>(67) 安藤忍（2013）：SAR干渉解析による全国の火山の地殻変動監視と検出された火山性地殻変動. 気象研究所技術報告, 69, 65-88</p> <p>(68) Hayakawa, Y. (1985) : Pyroclastic Geology of Towada Volcano. Bulletin of the Earthquake Research Institute, The University of Tokyo, 60, 507-592</p> <p>(69) 工藤崇・小林淳・山元孝広・岡島靖司・水上啓治 (2011) : 十和田火山における噴火活動様式の時代変遷と長期予測. 日本第四紀学会講演要旨集, 41, 82-83</p> <p>(70) Yamamoto, T., Kudo, T. and Isizuka, O. (2018) : Temporal variations in volumetric magma eruption</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>rates of Quaternary volcanoes in Japan. Earth, Planets and Space, 70(1), 65</p> <p>(71) 工藤崇・宝田晋治・佐々木実 (2004) : 東北日本, 北八甲田火山群の地質と火山発達史. 地質学雑誌, 110, 271-289</p> <p>(72) 山元孝広 (2014) : 日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図. 地質調査総合センター研究資料集, no. 613, 産総研地質調査総合センター</p> <p>(73) 伊藤順一・阪口圭一・山元孝広 (1997) : 鳴子火山における後カルデラ期の水蒸気爆発. 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 805, X12-P08</p> <p>(74) Ogawa, Y., Ichiki, M., Kanda, W., Mishina, M. and Asamori, K. (2014) : Three-dimensional magnetotelluric imaging of crustal fluids and seismicity around Naruko volcano, NE Japan. Earth, Planets and Space, 66, 158</p> <p>(75) Okada, T., Matsuzawa, T., Nakajima, J., Uchida, N., Yamamoto, M., Hori, S., Kono, T., Nakayama, T., Hirahara, S., Hasegawa, A. (2014) Seismic velocity structure in and around the Naruko volcano, NE Japan, and its implications for volcanic and seismic activities. Earth, Planets and Space, 66, 114</p>	<p>rates of Quaternary volcanoes in Japan. Earth, Planets and Space, 70(1), 65</p> <p>(71) 工藤崇・宝田晋治・佐々木実 (2004) : 東北日本, 北八甲田火山群の地質と火山発達史. 地質学雑誌, 110, 271-289</p> <p>(72) 山元孝広 (2014) : 日本の主要第四紀火山の積算マグマ噴出量階段図. 地質調査総合センター研究資料集, no. 613, 産総研地質調査総合センター</p> <p>(73) 伊藤順一・阪口圭一・山元孝広 (1997) : 鳴子火山における後カルデラ期の水蒸気爆発. 地球惑星科学関連学会合同大会予稿集, 805, X12-P08</p> <p>(74) Ogawa, Y., Ichiki, M., Kanda, W., Mishina, M. and Asamori, K. (2014) : Three-dimensional magnetotelluric imaging of crustal fluids and seismicity around Naruko volcano, NE Japan. Earth, Planets and Space, 66, 158</p> <p>(75) Okada, T., Matsuzawa, T., Nakajima, J., Uchida, N., Yamamoto, M., Hori, S., Kono, T., Nakayama, T., Hirahara, S., Hasegawa, A. (2014) Seismic velocity structure in and around the Naruko volcano, NE Japan, and its implications for volcanic and seismic activities. Earth, Planets and Space, 66, 114</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
(76) Ozawa, T. and Fujita, E. (2013) : Local deformations around volcanoes associated with the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake. Journal of Geophysical Research, 118, 390-405	(76) Ozawa, T. and Fujita, E. (2013) : Local deformations around volcanoes associated with the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake. Journal of Geophysical Research, 118, 390-405	
(77) Takada, Y. and Fukushima, Y. (2013) : Volcanic subsidence triggered by the 2011 Tohoku earthquake in Japan. Nature Geoscience, 6(8), 637-641	(77) Takada, Y. and Fukushima, Y. (2013) : Volcanic subsidence triggered by the 2011 Tohoku earthquake in Japan. Nature Geoscience, 6(8), 637-641	
(78) 塚本雄也・杉山賢一・藤田和果奈・渡辺慶太郎・渡邊虹水・高畑明拓・松岡萌・後藤章夫・太田雄策 (2014) : 水準測量より明らかにした東北地方太平洋沖地震による鳴子地域の上下地殻変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集, SSS33-02	(78) 塚本雄也・杉山賢一・藤田和果奈・渡辺慶太郎・渡邊虹水・高畑明拓・松岡萌・後藤章夫・太田雄策 (2014) : 水準測量より明らかにした東北地方太平洋沖地震による鳴子地域の上下地殻変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集, SSS33-02	
(79) 高橋菜緒子・畠山雅将・百合本はる妃・本田雄生・塚本雄也・後藤章夫・太田雄策 (2016) : 水準測量より明らかにした東北地方太平洋沖地震後の鳴子地域の上下地殻変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集, SSS32-09	(79) 高橋菜緒子・畠山雅将・百合本はる妃・本田雄生・塚本雄也・後藤章夫・太田雄策 (2016) : 水準測量より明らかにした東北地方太平洋沖地震後の鳴子地域の上下地殻変動. 日本地球惑星科学連合大会予稿集, SSS32-09	
(80) 加美町教育委員会 (2007) : 薬菜原 No. 15・薬菜原 no. 25 遺跡 : 町道表薬菜線整備工事に伴う発掘調査報告書. 加美町文化財調査報告書, 第 11 集, 27-37	(80) 加美町教育委員会 (2007) : 薬菜原 No. 15・薬菜原 no. 25 遺跡 : 町道表薬菜線整備工事に伴う発掘調査報告書. 加美町文化財調査報告書, 第 11 集, 27-37	
(81) 早田勉 (1993) : テフクロロジーによる築館町高森遺跡の石器出土層位の検討. 高森遺跡Ⅱ, 25-38, 東北歴史資料館資料集, No. 35, 東北歴史資料館	(81) 早田勉 (1993) : テフクロロジーによる築館町高森遺跡の石器出土層位の検討. 高森遺跡Ⅱ, 25-38, 東北歴史資料館資料集, No. 35, 東北歴史資料館	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>(82) 菊池強一・黒田篤史・小向裕明・武田良夫（2015）： Investigation of the Kanedori Site, Northern Honshu, Japan（日本の本州北部にある金取遺跡の調査）. International Union for Quaternary Research（国際第 四紀学会）</p> <p>(83) 宇井忠英編（1997）：火山噴火と災害. 東京大学出版会</p>	<p>(82) 菊池強一・黒田篤史・小向裕明・武田良夫（2015）： Investigation of the Kanedori Site, Northern Honshu, Japan（日本の本州北部にある金取遺跡の調査）. International Union for Quaternary Research（国際第 四紀学会）</p> <p>(83) 宇井忠英編（1997）：火山噴火と災害. 東京大学出版会</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
<p>【表一覧】</p> <p>第7.1-1表 地理的領域内の第四紀火山の最新活動時期及び敷地からの距離</p> <p>第7.1-2表 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出結果</p> <p>第7.1-3表 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価結果</p> <p>第7.1-4表 既往の噴出物に関する検討結果</p> <p>第7.1-5表 降下火砕物シミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-6表 鳴子荷坂の再現シミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-7表 鳴子荷坂のシミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-8表 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山事象の影響評価</p>	<p>【表一覧】</p> <p>第7.1-1表 地理的領域内の第四紀火山の最新活動時期及び敷地からの距離</p> <p>第7.1-2表 発電所に影響を及ぼし得る火山の抽出結果</p> <p>第7.1-3表 設計対応不可能な火山事象を伴う火山活動の評価結果</p> <p>第7.1-4表 既往の噴出物に関する検討結果</p> <p>第7.1-5表 降下火砕物シミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-6表 鳴子荷坂の再現シミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-7表 鳴子荷坂のシミュレーションの入力パラメータ</p> <p>第7.1-8表 原子力発電所に影響を及ぼし得る火山事象の影響評価</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>【図一覧】</p> <p>第7.1-1図 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>第7.1-2図 地理的領域内の火山地質図</p> <p>第7.1-3図 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>第7.1-4図 鳴子カルデラの火砕物密度流の分布範囲</p> <p>第7.1-5図 鳴子カルデラの火砕物密度流到達に関する評価結果</p> <p>第7.1-6図 敷地に降灰した可能性のある広域の降下火砕物の評価結果</p>	<p>【図一覧】</p> <p>第7.1-1図 地理的領域内の第四紀火山</p> <p>第7.1-2図 地理的領域内の火山地質図</p> <p>第7.1-3図 発電所に影響を及ぼし得る火山</p> <p>第7.1-4図 鳴子カルデラの火砕物密度流の分布範囲</p> <p>第7.1-5図 鳴子カルデラの火砕物密度流到達に関する評価結果</p> <p>第7.1-6図 敷地に降灰した可能性のある広域の降下火砕物の評価結果</p>	

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備考
第7.1-7 図 敷地方向に降下火砕物の分布軸方向をもつ地理的領域外の火山に関する評価結果	第7.1-7 図 敷地方向に降下火砕物の分布軸方向をもつ地理的領域外の火山に関する評価結果	
第7.1-8 図(1) 敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物	第7.1-8 図(1) 敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物	
第7.1-8 図(2) 敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物	第7.1-8 図(2) 敷地または敷地近傍に降灰した可能性のある降下火砕物	
第7.1-9 図 敷地周辺で確認される降下火砕物	第7.1-9 図 敷地周辺で確認される降下火砕物	
第7.1-10 図 敷地内のトレンチ調査結果	第7.1-10 図 敷地内のトレンチ調査結果	
第7.1-11 図 敷地内のトレンチ調査で確認された降下火砕物の顕微鏡写真	第7.1-11 図 敷地内のトレンチ調査で確認された降下火砕物の顕微鏡写真	
第7.1-12 図 シミュレーションを用いた降下火砕物の堆積厚さの確認フロー	第7.1-12 図 シミュレーションを用いた降下火砕物の堆積厚さの確認フロー	
第7.1-13 図 敷地及び敷地周辺における降下火砕物の噴出源に関する検討結果	第7.1-13 図 敷地及び敷地周辺における降下火砕物の噴出源に関する検討結果	
第7.1-14 図 降下火砕物のシミュレーション対象火山の選定結果	第7.1-14 図 降下火砕物のシミュレーション対象火山の選定結果	
第7.1-15 図 シミュレーション対象火山の噴火規模の評価結果	第7.1-15 図 シミュレーション対象火山の噴火規模の評価結果	
第7.1-16 図 蔵王川崎（Za-Kw）のシミュレーションの結果 （基本ケース：1～12月）	第7.1-16 図 蔵王川崎（Za-Kw）のシミュレーションの結果 （基本ケース：1～12月）	
第7.1-17 図 シミュレーションの不確かさケース	第7.1-17 図 シミュレーションの不確かさケース	
第7.1-18 図 蔵王川崎（Za-Kw）のシミュレーションの結果 （不確かさケース）	第7.1-18 図 蔵王川崎（Za-Kw）のシミュレーションの結果 （不確かさケース）	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
第 7.1-19 図 蔵王川崎 (Za-Kw) の再現性確認結果 (7月の平均風速)	第 7.1-19 図 蔵王川崎 (Za-Kw) の再現性確認結果 (7月の平均風速)	
第 7.1-20 図 肘折尾花沢 (Hj-0) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	第 7.1-20 図 肘折尾花沢 (Hj-0) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	
第 7.1-21 図 肘折尾花沢 (Hj-0) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	第 7.1-21 図 肘折尾花沢 (Hj-0) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	
第 7.1-22 図 肘折尾花沢 (Hj-0) の再現性確認結果 (7月の平均風速-1σ)	第 7.1-22 図 肘折尾花沢 (Hj-0) の再現性確認結果 (7月の平均風速-1σ)	
第 7.1-23 図 十和田中掇 (To-Cu) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	第 7.1-23 図 十和田中掇 (To-Cu) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	
第 7.1-24 図 十和田中掇 (To-Cu) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	第 7.1-24 図 十和田中掇 (To-Cu) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	
第 7.1-25 図 十和田中掇 (To-Cu) の再現性確認結果 (7月の平均風速-1σ)	第 7.1-25 図 十和田中掇 (To-Cu) の再現性確認結果 (7月の平均風速-1σ)	
第 7.1-26 図 鳴子荷坂 (Nr-N) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	第 7.1-26 図 鳴子荷坂 (Nr-N) のシミュレーションの結果 (基本ケース: 1~12月)	
第 7.1-27 図 鳴子荷坂 (Nr-N) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	第 7.1-27 図 鳴子荷坂 (Nr-N) のシミュレーションの結果 (不確かさケース)	
第 7.1-28 図 鳴子荷坂 (Nr-N) の再現性確認結果 (10月の平均風速)	第 7.1-28 図 鳴子荷坂 (Nr-N) の再現性確認結果 (10月の平均風速)	
第 7.1-29 図 噴出量算定フロー	第 7.1-29 図 噴出量算定フロー	
第 7.1-30 図 鳴子荷坂 (Nr-N) の調査位置及び確認された層	第 7.1-30 図 鳴子荷坂 (Nr-N) の調査位置及び確認された層	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
序	序	
第 7.1-31 図 鳴子荷坂の模式柱状図	第 7.1-31 図 鳴子荷坂の模式柱状図	
第 7.1-32 図 鳴子荷坂の露頭柱状図	第 7.1-32 図 鳴子荷坂の露頭柱状図	
第 7.1-33 図 ガラス・斜方輝石の屈折率結果	第 7.1-33 図 ガラス・斜方輝石の屈折率結果	
第 7.1-34 図(1) 鳴子荷坂が確認された露頭 (N-N ₁ , N-N ₂ , N-N ₃)	第 7.1-34 図(1) 鳴子荷坂が確認された露頭 (N-N ₁ , N-N ₂ , N-N ₃)	
第 7.1-34 図(2) 鳴子荷坂が確認された露頭 (N-N ₁ , N-N ₅)	第 7.1-34 図(2) 鳴子荷坂が確認された露頭 (N-N ₁ , N-N ₅)	
第 7.1-35 図(1) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁)	第 7.1-35 図(1) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁)	
第 7.1-35 図(2) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁)	第 7.1-35 図(2) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁)	
第 7.1-35 図(3) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₂)	第 7.1-35 図(3) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₂)	
第 7.1-35 図(4) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₂)	第 7.1-35 図(4) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₂)	
第 7.1-35 図(5) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	第 7.1-35 図(5) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	
第 7.1-35 図(6) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	第 7.1-35 図(6) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	
第 7.1-35 図(7) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	第 7.1-35 図(7) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₅)	
第 7.1-35 図(8) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁ , N-N ₂ 及び N-N ₃ のまとめ)	第 7.1-35 図(8) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N ₁ , N-N ₂ 及び N-N ₃ のまとめ)	
第 7.1-35 図(9) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	第 7.1-35 図(9) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	
第 7.1-35 図(10) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	第 7.1-35 図(10) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	
第 7.1-35 図(11) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	第 7.1-35 図(11) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2})	
第 7.1-35 図(12) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2} , N-N ₅)	第 7.1-35 図(12) 鳴子荷坂の降灰分布軸方向の検討結果 (N-N _{1, 2} , N-N ₅)	
第 7.1-36 図(1) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N	第 7.1-36 図(1) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「7. 火山」前後対比表（対令和元年9月申請）

補正申請時(R1.9.19)	再補正申請書(案)	備 考
<p>第 7.1-36 図(2) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N_{1, 2}) -N₅)</p>	<p>第 7.1-36 図(2) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N_{1, 2}) -N₅)</p>	
<p>第 7.1-36 図(3) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N_{1, 2}, N-N₅)</p>	<p>第 7.1-36 図(3) 鳴子荷坂の調査結果を踏まえた等層厚線図 (N_{1, 2}, N-N₅)</p>	
<p>第 7.1-37 図(1) 鳴子荷坂の再現シミュレーション結果 (N-N_{1, 2})</p>	<p>第 7.1-37 図(1) 鳴子荷坂の再現シミュレーション結果 (N-N_{1, 2})</p>	
<p>第 7.1-37 図(2) 鳴子荷坂の再現シミュレーション結果 (N-N₅)</p>	<p>第 7.1-37 図(2) 鳴子荷坂の再現シミュレーション結果 (N-N₅)</p>	
<p>第 7.1-38 図 鳴子荷坂のシミュレーション結果（基本ケース： 1～12月）</p>	<p>第 7.1-38 図 鳴子荷坂のシミュレーション結果（基本ケース： 1～12月）</p>	
<p>第 7.1-39 図 鳴子荷坂のシミュレーションの不確かさケース</p>	<p>第 7.1-39 図 鳴子荷坂のシミュレーションの不確かさケース</p>	
<p>第 7.1-40 図 鳴子荷坂のシミュレーション結果（不確かさケー ス）</p>	<p>第 7.1-40 図 鳴子荷坂のシミュレーション結果（不確かさケー ス）</p>	
<p>第 7.1-41 図 降下火砕物シミュレーションの結果のまとめ</p>	<p>第 7.1-41 図 降下火砕物シミュレーションの結果のまとめ</p>	