

平成23年東北地方太平洋沖地震を踏まえた
断層評価に関する検討結果について
(追加指示に係る報告の概要)

平成23年8月30日
東北電力株式会社

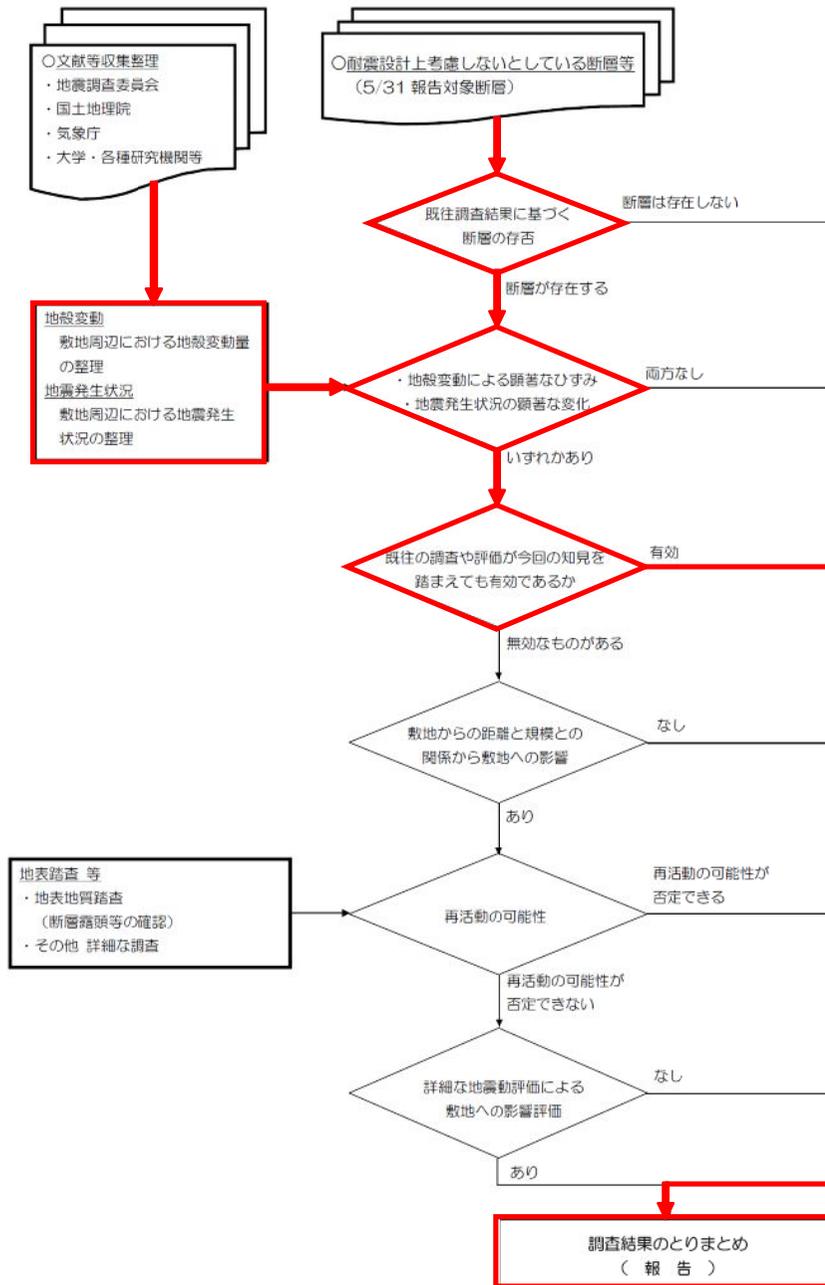
1. はじめに
2. 検討の方法
3. 女川原子力発電所の調査・検討結果
 - (1) 検討対象の断層等
 - (2) 地殻変動
 - (3) 地震の発生状況
 - (4) 既往の調査・評価の有効性の検討
 - (5) 総合評価
4. 東通原子力発電所の調査・検討結果
 - (1) 検討対象の断層等
 - (2) 地殻変動
 - (3) 地震の発生状況
 - (4) 既往の調査・評価の有効性の検討
 - (5) 総合評価

- 平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震発生を受けて、設計上考慮していないとしている各々の断層等の周辺において、地殻変動量および地震の発生状況について調査を行い、既往の調査や評価の有効性(考慮すべき断層に該当する可能性)について検討を行った。
 - (1) 地殻変動量について
 - (2) 地震の発生状況について
 - (3) 既往の調査・評価の有効性について

- 本日、当社が実施した上記調査および検討結果について取りまとめ、原子力安全・保安院へ報告した。



2. 検討の方法



• 耐震設計上考慮していない断層、変位地形、リニアメント等(以下、「断層等」という、5月31日報告済み)のうち、断層が存在するものを対象として検討。

• 公開データの収集、GPSデータの分析等を行い、地殻変動に伴うひずみの影響および地震発生状況の顕著な変化について調査。

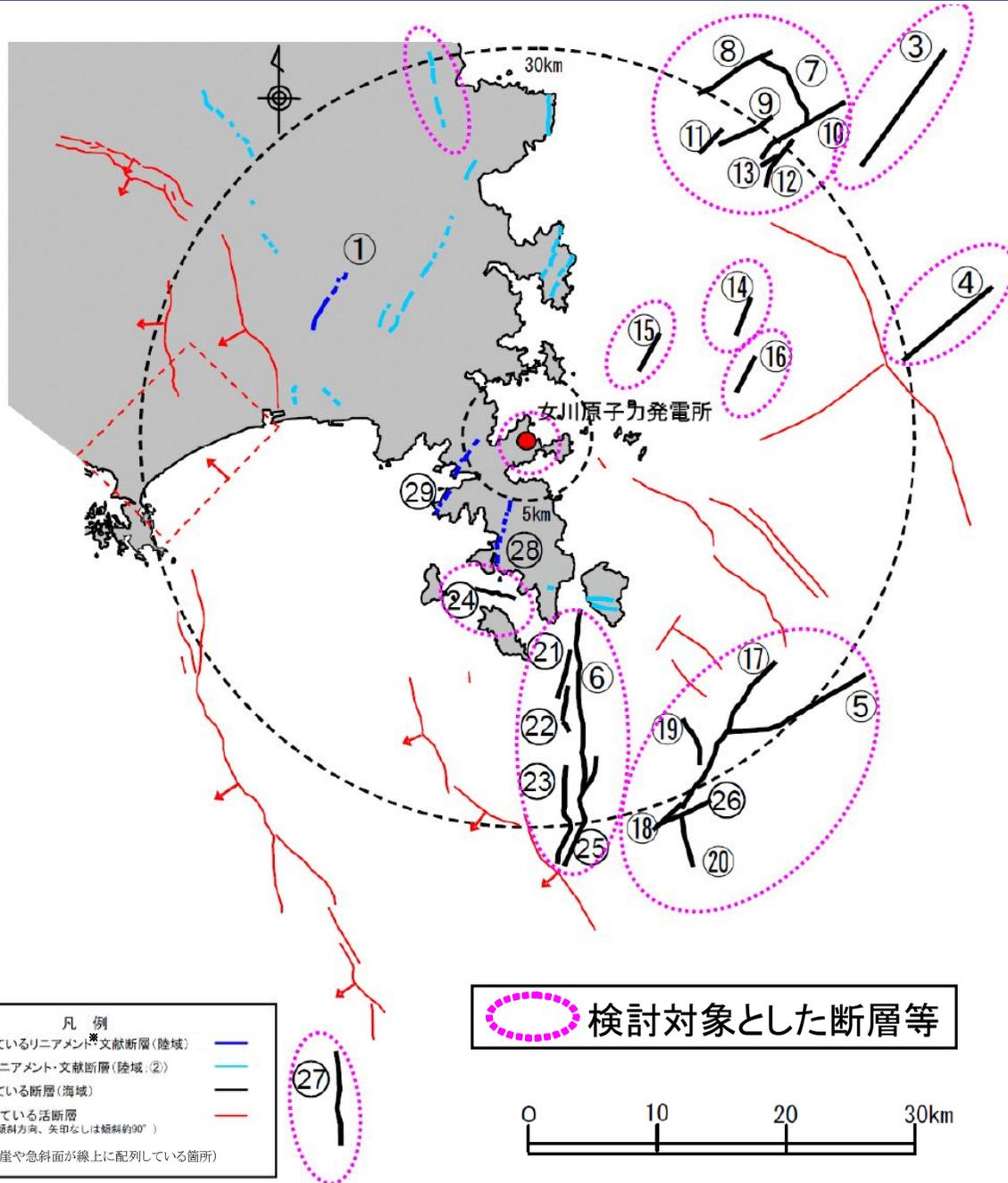
• どちらかが認められる場合に、検討対象とした断層等について、既往の調査・評価の有効性の検討。

※検討の結果、無効であると判断した場合は、地表踏査等を実施。

(今回の報告では、全て有効であると判断。)



3. 女川原子力発電所の調査・検討結果 (1) 検討対象の断層等



検討対象とした断層等

凡例
 活動性を否定しているリニアメント*文献断層(陸域) ————
 同 その他のリニアメント・文献断層(陸域;②) ————
 活動性を否定している断層(海域) ————
 活動性を評価している活断層 (矢印は断層面の傾斜方向、矢印なしは傾斜約90°)
 (※リニアメント: 崖や急斜面が線上に配列している箇所)

No.	名称	分布域	長さ*1	敷地からの距離*2	検討対象
①	上品山西断層	陸域	5.3 km	18.5 km	断層は存在しないため対象外
②	その他のリニアメント ・保呂羽山北東～橋火峠西方 (折立西方付近) ・寺浜～大指 (小滝付近) ・峠崎南東～寺下 (荒付近) ・大須～桑浜 (桑浜付近) ・その他	陸域	6.0 km	27.5 km	検討対象
		陸域	3.0 km	24.8 km	断層は存在しないため対象外
		陸域	4.3 km	14.3 km	
		陸域	3.6 km	27.5 km	
③	F-1 断層	海域	11.1 km	37.7 km	検討対象
④	F-3 断層	海域	8.7 km	33.5 km	検討対象
⑤	F-10 断層	海域	12.0 km	29.0 km	検討対象
⑥	F-11 断層	海域	15.4 km	19.9 km	検討対象
⑦	f-1 断層	海域	6.5 km	33.1 km	検討対象
⑧	f-2 断層	海域	6.6 km	32.3 km	検討対象
⑨	f-3 断層	海域	4.8 km	29.0 km	検討対象
⑩	f-4 断層	海域	7.8 km	31.8 km	検討対象
⑪	f-5 断層	海域	2.6 km	27.2 km	検討対象
⑫	f-6 断層	海域	4.2 km	28.8 km	検討対象
⑬	f-7 断層	海域	2.4 km	28.5 km	検討対象
⑭	f-8 断層	海域	2.8 km	19.2 km	検討対象
⑮	f-9 断層	海域	3.2 km	11.3 km	検討対象
⑯	f-10 断層	海域	3.1 km	17.5 km	検討対象
⑰	f-16・f-18 断層 a	海域	13.4 km	27.7 km	検討対象
⑱	f-16・f-18 断層 b	海域	3.0 km	31.1 km	検討対象
⑲	f-17 断層	海域	3.8 km	26.7 km	検討対象
⑳	f-19 断層	海域	3.9 km	33.8 km	検討対象
㉑	f-20 断層	海域	3.7 km	18.4 km	検討対象
㉒	f-21 断層	海域	3.6 km	21.1 km	検討対象
㉓	f-22 断層	海域	7.6 km	29.2 km	検討対象
㉔	f-23 断層	海域	3.4 km	12.4 km	検討対象
㉕	f-24 断層	海域	8.8 km	28.9 km	検討対象
㉖	f-25 断層	海域	4.3 km	31.3 km	検討対象
㉗	F-17 断層	海域	4.3 km	31.3 km	検討対象
㉘	谷川南方～給分浜南方のリニアメント	陸域 (近傍)	5.6 km	7.4 km	断層は存在しないため対象外
㉙	大石原西方～荻浜西方周辺及び竹浜～狐崎浜周辺のリニアメント	陸域 (近傍)	北部: 3.6 km	6.0 km	断層は存在しないため対象外
		陸域 (近傍)	南部: 1.9 km		
敷地内断層		敷地内	—	—	検討対象

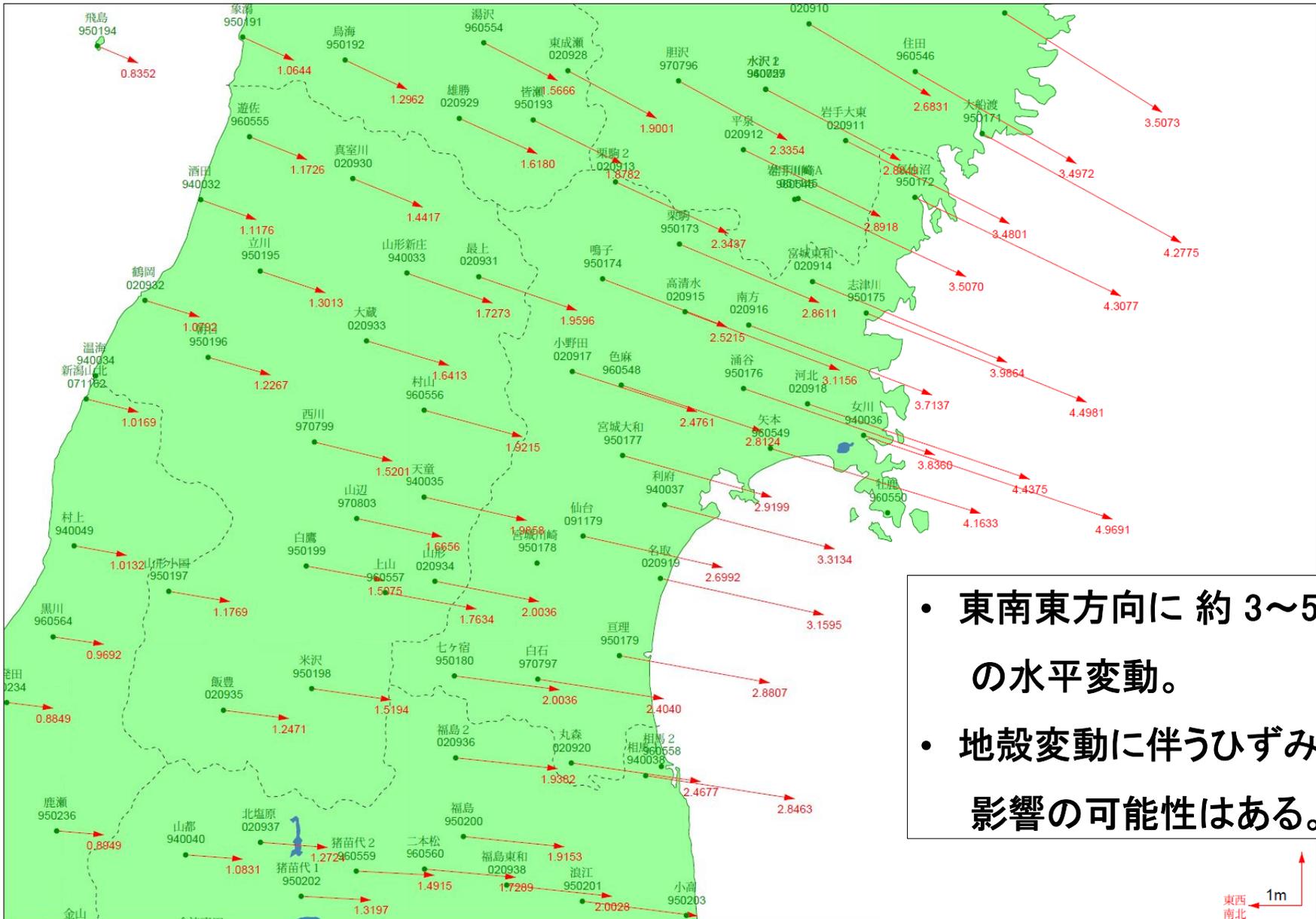
※ 1 陸域は空中写真判読結果に基づく長さ、海域は海上音波探査結果に基づく長さ
 ※ 2 3号機炉心から断層の中心までの距離

3. 女川原子力発電所の調査・検討結果 (2) 地殻変動

基準値：2011年3月 1日～2011年3月10日平均

比較値：2011年3月12日～2011年3月21日平均

ベクトル図 (水平)



- 東南東方向に約3~5mの水平変動。
- 地殻変動に伴うひずみの影響の可能性はある。

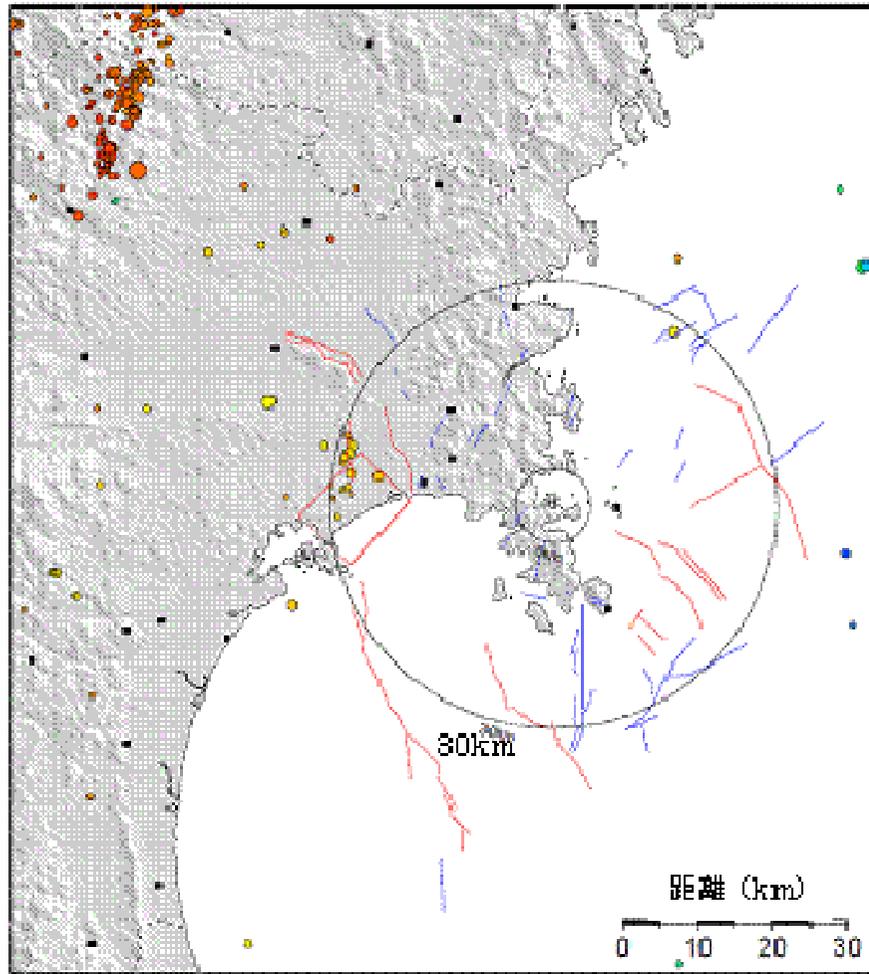
赤: Bernese F3 [IGS暦]

「この地図の作成にあたっては、国土地理院長の承認を得て、同院発行の300万分の1日本とその周辺及び100万分の1日本を使用したものである。(承認番号 平20業使、第226号)」



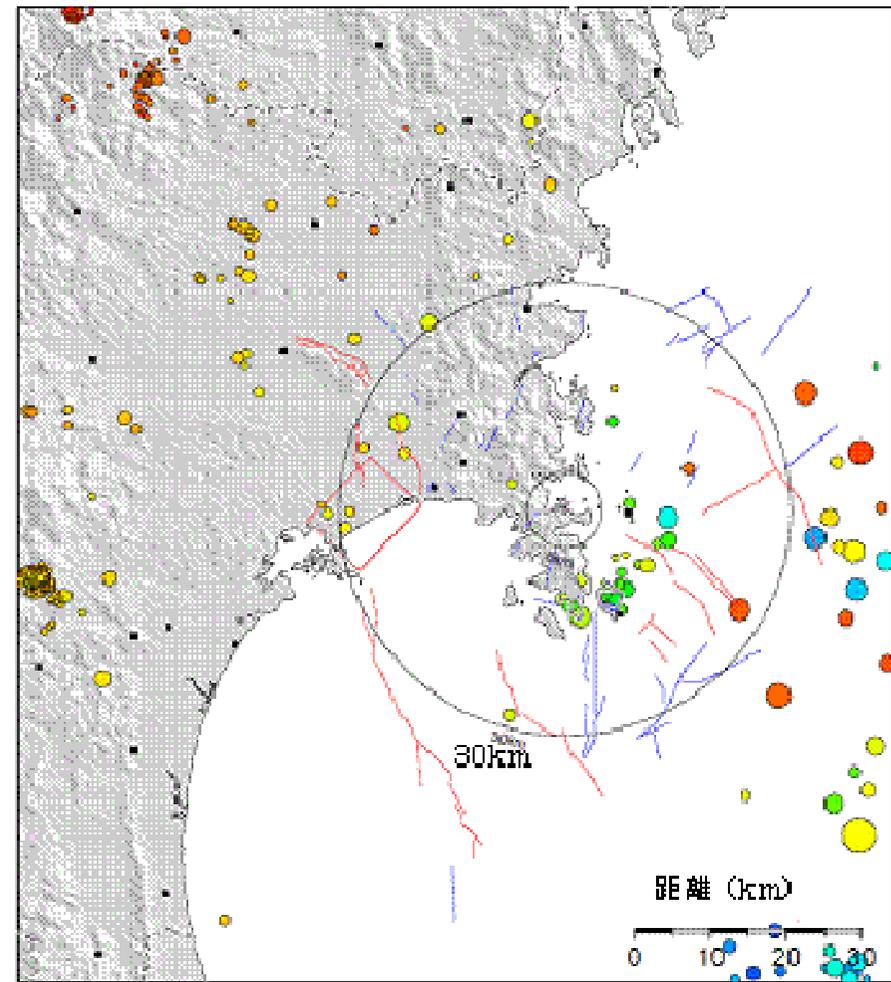
3. 女川原子力発電所の調査・検討結果 (3)地震の発生状況

地震前4ヶ月間
(2010/11/1~2011/3/11)



— 活動性を考慮した断層
— 活動性を否定した断層・リニアメント

地震後4ヶ月間
(2011/3/11~2011/7/31)



— 活動性を考慮した断層
— 活動性を否定した断層・リニアメント



地震活動に顕著な変化は認められないが、地殻変動は大きい ⇒⇒⇒ 断層等の検討へ

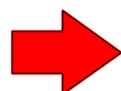
3. 女川原子力発電所の調査・検討結果

(4) 既往の調査・評価の有効性の検討

8

- ②その他のリニアメント
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 約1億年前頃の造山運動によって形成された古い断層
- ③F-1断層(海域)
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 断層は深部には連続していないこと
- 上記以外の海域の断層
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 断層を覆う新しい時代の地層に変位・変形がないこと
- 敷地内の断層
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 周辺の断層と同様に、約1億年前頃の造山運動によって形成された古い断層であること等、複数の根拠による

- ★ 今回の地震に関わる知見を踏まえても、評価手法は現在でも有効
- ★ 正断層であることのみをもって活動性を否定しているものではない

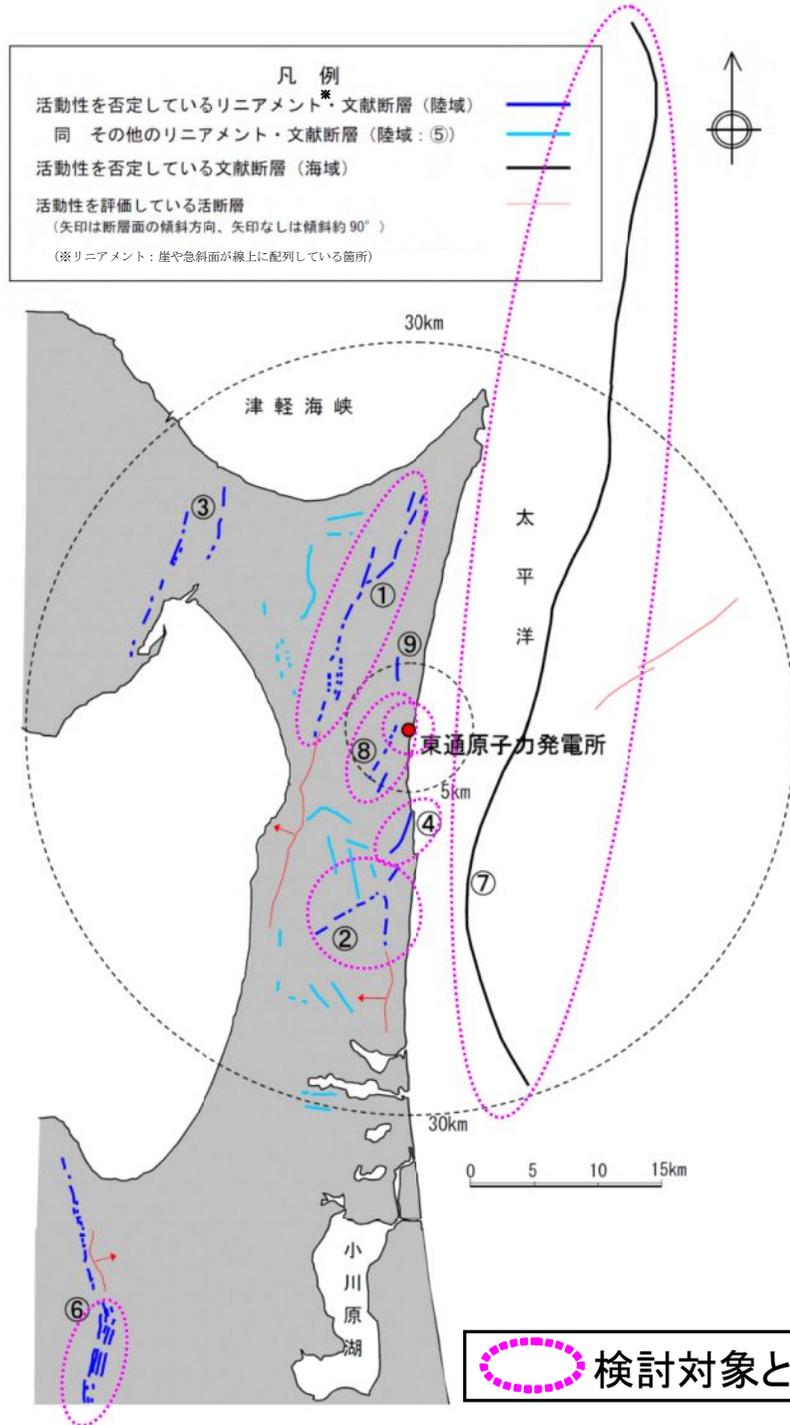
 これまでの判断根拠は有効であることに変わりはないと判断



- 女川原子力発電所周辺において、
 - 地震の発生状況に顕著な変化は認められないものの、
 - 地殻変動に伴う歪みの影響の可能性が否定できない。
- 上記を受けて、検討対象とする断層等について、活動性を否定する根拠を改めて確認。
- 既往の調査・評価の有効性について、評価手法の有効性に変わりはなく、正断層であることのみをもって活動性を否定しているものではないこと等から、有効であることに変わりはないと判断される。
- したがって、今回の地震に関わる知見を踏まえても、5月31日に報告した耐震上考慮しないとしている断層等の評価に影響を与えるものではないと判断される。
- なお、新たな知見については今後の評価に適切に反映していく。



4. 東通原子力発電所の調査・検討結果 (1) 検討対象の断層等



No.	名称	分布域	長さ※ ¹	敷地からの距離※ ²	検討対象
①	下北断層	陸域	20 km	10.0km	検討対象
②	御宿山北方断層 (御宿山東方断層を含む)	陸域	8 km	13.5 km	検討対象
③	恐山東山麓のリニアメント	陸域	東側: 6 km 西側: 12 km	21.0 km	断層は存在しないため対象外
④	月山東方断層	陸域	4.5 km*	9.5 km	検討対象
⑤	その他のリニアメント ・ 一里小屋 ・ 石持 ・ 豊栄平 ・ 二又 ・ 鷹架沼南岸 ・ その他	陸域	7.5 km 3.5 km 4.5 km 2.5 km 3.0 km —	11.0 km 16.0 km 20.0 km 21.0 km 28.5 km —	断層は存在しないため対象外
⑥	野辺地断層	陸域	10.0 km	50 km	断層は存在しないため対象外
	七戸西方断層		22.0 km	64 km	検討対象
⑦	大陸棚外縁断層	海域	84 km	19.0 km	検討対象
⑧	一切山東方断層 及び 老部川右岸のリニアメント	陸域 (近傍)	4 km 1.5 km	2.5 km 4.5 km	検討対象
⑨	小田野沢西方のリニアメント	陸域 (近傍)	2 km	4.5 km	断層は存在しないため対象外
	敷地内断層	敷地内	—	—	検討対象
	原子炉建屋設置位置付近の断層	敷地内	—	—	検討対象

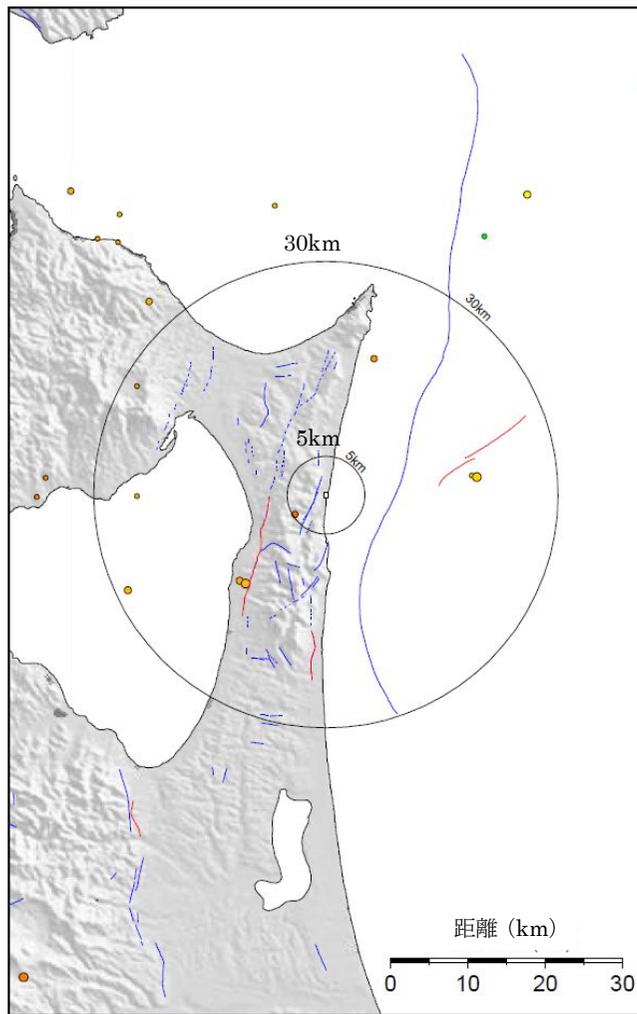
※ 1 陸域は空中写真判読結果に基づく長さ (*ただし④については文献断層の記載長さ), 海域は文献断層の記載長さ

※ 2 炉心から断層の中心までの距離

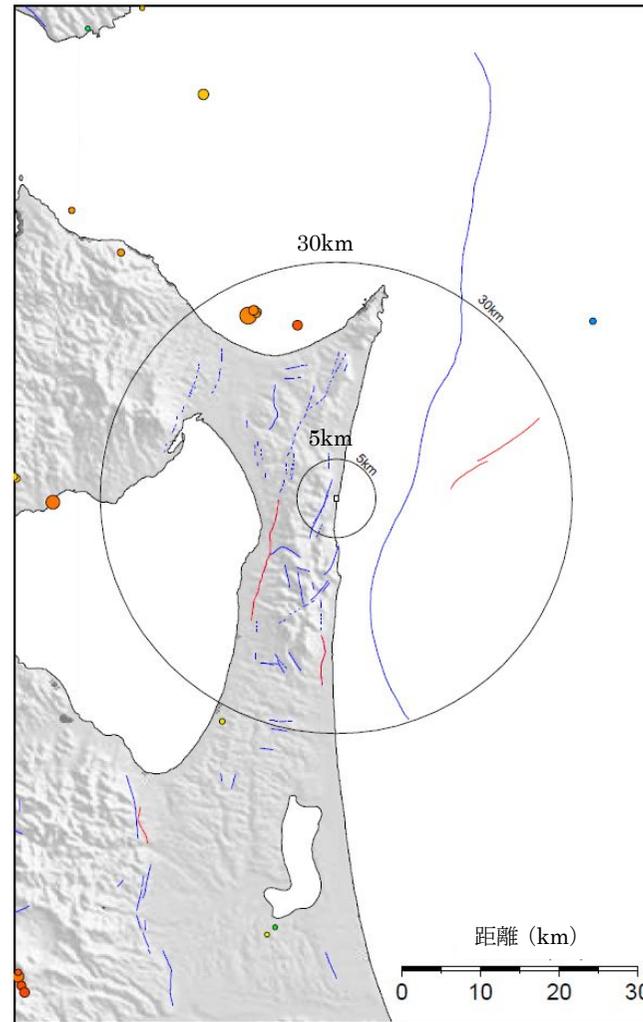


4. 東通原子力発電所の調査・検討結果 (3)地震の発生状況

地震前4ヶ月間
(2010/11/1~2011/3/11)



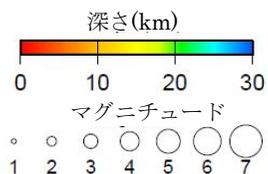
地震後4ヶ月間
(2011/3/11~2011/7/31)



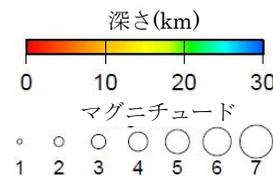
- 地震活動に顕著な変化は認められない。



- しかし、地殻変動に伴うひずみの影響は否定できないので、敷周辺の検討対象となる断層等について、既往調査・評価の有効性の検討を行うこととした。



活動性を考慮した断層
活動性を否定した断層・リニアメント

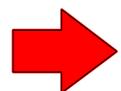


活動性を考慮した断層
活動性を否定した断層・リニアメント



- ①下北断層、⑥七戸西方断層、⑦大陸棚外縁断層、⑧一切山東方断層・老部川右岸のリニアメント
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 断層を覆う新しい時代の地層に変位・変形がないこと
(上載地層法)
- ②御宿山北方断層・御宿山東方断層、④月山東方断層
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 正断層であるが、断層破碎帯の固結状況、および断層想定位置を挟んで段丘面高度に差がないこと
- 敷地内の断層・原子炉建屋設置位置付近の断層
⇒⇒⇒ **【活動性否定の根拠】** 正断層であるが、空中写真判読ではリニアメントが認められないこと(地形調査)、トレンチ調査で新しい地層に断層活動による変位・変形がないこと等、複数の根拠による

★ 今回の地震に係わる知見を踏まえても、評価手法は現在でも有効
★ 正断層であることのみをもって活動性を否定しているものではない

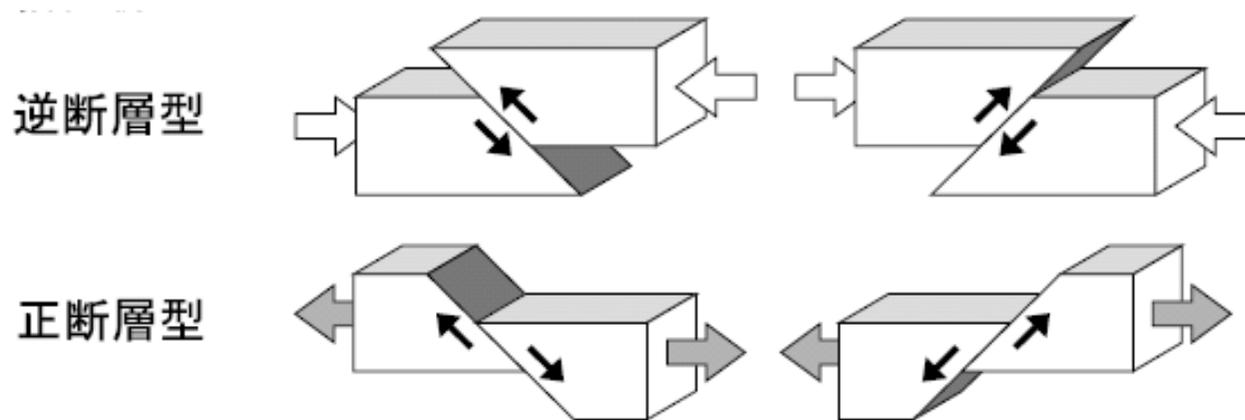


これまでの判断根拠は有効であることに変わりはないと判断

- 東通原子力発電所周辺において、
 - 地震の発生状況に顕著な変化は認められないものの、
 - 地殻変動に伴う歪みの影響の可能性が否定できない。
- 上記を受けて検討対象とする断層等について活動性を否定する根拠を改めて確認。
- 既往の調査・評価の有効性について、評価手法の有効性に変わりはなく、正断層であることのみをもって活動性を否定しているものではないこと等から、有効であることに変わりはないと判断される。
- したがって、今回の地震に関わる知見を踏まえても、5月31日に報告した耐震上考慮しないとしている断層等の評価に影響を与えるものではないと判断される。
- なお、新たな知見については今後の評価に適切に反映していく。



- 正断層型の地震活動とは、引っ張られる力が加わって断層面を境に上盤側がすべり落ちるような形態を持つ地震活動である。
- 東日本大震災本震前には、東北地方の活断層は、押される力によって発生する「逆断層型」と呼ばれる地震を起こすものであったが、4/11に福島県いわき市で発生したM7.0の地震は、引っ張られる力によって発生する「正断層型」と呼ばれる地震であり、地殻の新たなひずみによって、地震の性格が変化しているものと考えられる。



- 原子力発電所の耐震バックチェックでは、従来の「逆断層型」に着目して活断層評価を行っていたが、今回の地震により「正断層型」の活断層についても検討が必要になったとして、指示文書が発出されたものである。