

「地震・断層活動に関する研究」の 研究成果および今後の計画について

独立行政法人 日本原子力研究開発機構
地層処分研究開発部門

関係法令・報告(要求事項) < 地震・断層活動 >

➤ **活断層の有無**に関する判断が文献調査できない場合は、概要調査以降の調査において検討。岩盤の破断等に伴う**地下水移行経路の形成や岩盤ひずみによる地下水流動特性、水質変化等**の影響については、設計・施工・処分システム全体の安全性能との関連も踏まえ、取り扱いを審議。**地震・断層活動**による地質環境への影響は、**活断層の有無**からだけでは判断できないことを想定し、取り扱いを審議。

概要調査地区選定段階以降の段階で考慮すべき環境要件(原子力安全委員会, 2002)

➤ 「**活断層沿い以外の地震**」については、事象の発生場所や影響の範囲についての知見が不十分であり、立地選定で排除できるとするためには、研究を特に推進。

廃棄物安全小委員会報告(総合資源エネルギー調査会原子力安全・保安部会, 2003)

地震・断層活動(研究課題)

< 調査技術の開発・体系化 >

(1) 地下の活断層に関する調査技術

空中写真判読によるリニアメント調査技術

地下の活断層の力学的影響を踏まえた地表地質調査手法の適用

活断層周辺の地殻変動様式を考慮したGPS解析技術

(2) 活動性の低い活断層を特定するための調査技術

断層活動に伴う地殻変動のGPS解析技術

地球化学的手法等を用いた活動性評価技術

< 長期予測・影響評価モデルの開発 >

(1) 活断層の構造発達プロセスモデル開発

逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル

横ずれ断層の発達プロセスモデル

(2) 活断層の力学的影響範囲の評価技術

(3) 活断層の水理学的影響範囲の評価技術

地質環境の長期安定性研究検討委員会

第1回(2006年8月1日)

3

地下の活断層に関する調査技術

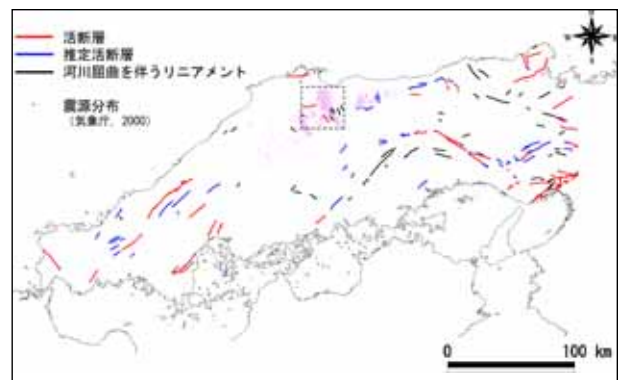
概要調査においては、対象となる地域において予め活断層の存在を確認。

活断層の同定手法
文献調査, 空中写真判読, 地質調査など

空中写真判読技術および地質調査手法等の改良, 適用性検討



主な被害地震の分布特性



河川屈曲を伴うリニアメントと活断層

地下の活断層とは

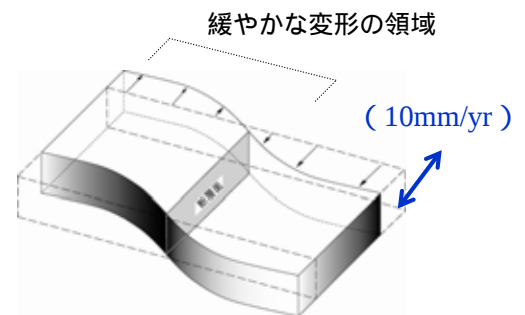
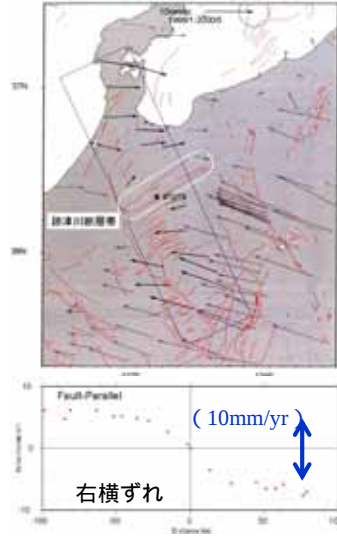
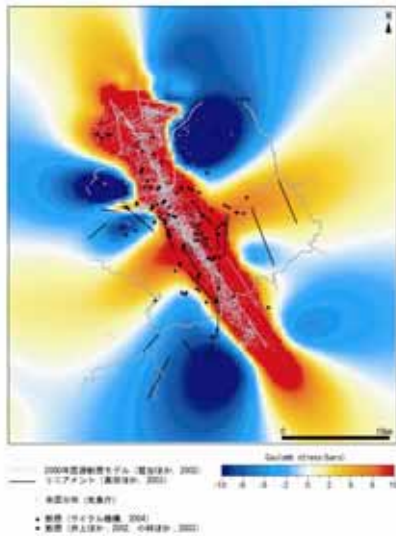
上部地殻を断ち切れず、顕著な地表地震断層を伴わないが、せん断応力の増加によって、地表付近の断層にずれ変位を生じさせる活動を最近繰り返している断層。

地質環境の長期安定性研究検討委員会

第1回(2006年8月1日)

4

地下の活断層に関する調査技術



- 結論**
- 規模の大きい被害地震は活断層や火山が分布する地域に偏在することを確認。
 - 中国地方におけるリニアメント判読基準(河川屈曲を伴うリニアメント)を考案。
 - せん断応力増加域を考慮したリニアメント判読と断層調査による調査法を考案。
 - 活断層のブロック運動モデルを踏まえたGPS地殻変動速度解析法を考案。

地震・断層活動(研究課題)

< 調査技術の開発・体系化 >

- (1) 地下の活断層に関する調査技術
 - 空中写真判読によるリニアメント調査技術
 - 地下の活断層の力学的影響を踏まえた地表地質調査手法の適用
 - 活断層周辺の地殻変動様式を考慮したGPS解析技術
- (2) 活動性の低い活断層を特定するための調査技術
 - 断層活動に伴う地殻変動のGPS解析技術
 - 地球化学的手法等を用いた活動性評価技術

< 長期予測・影響評価モデルの開発 >

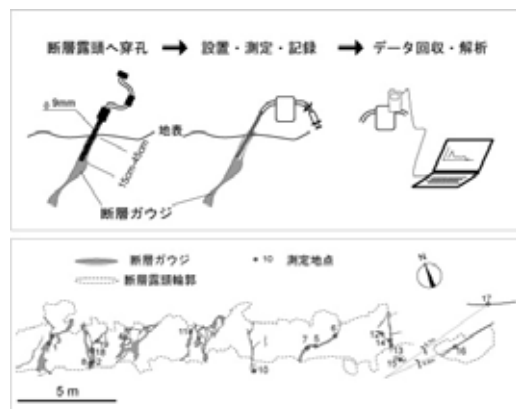
- (1) 活断層の構造発達プロセスモデル開発
 - 逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル
 - 横ずれ断層の発達プロセスモデル
- (2) 活断層の力学的影響範囲の評価技術
- (3) 活断層の水理学的影響範囲の評価技術

地球化学的手法等を用いた活動性評価技術

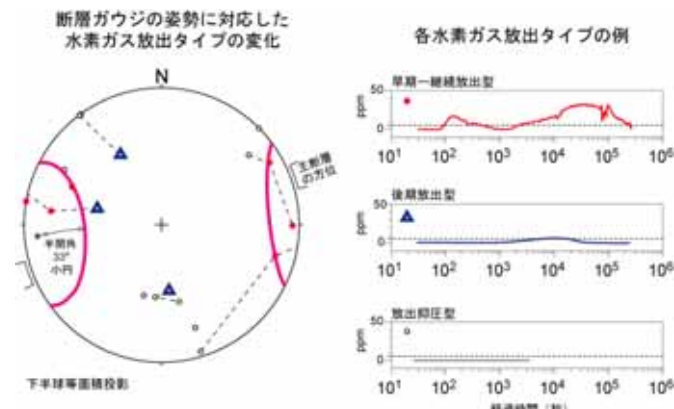
概要調査においては、対象となる地域において予め活断層の存在を確認。

低活動性活断層の同定手法
・地球化学的手法等

活断層沿いの水素ガス濃度分布調査手法改良、適用性検討



断層露頭における水素ガス測定法開発



断層ガウジの姿勢と放出タイプの関係

- 断層ガウジの姿勢の違いにより、水素ガス濃度の時間変化が異なる。
- 水素ガス濃度の時空間変化を把握し、断層ごとの比較を試みる予定。

地震・断層活動(研究課題)

< 長期予測・影響評価モデルの開発 >

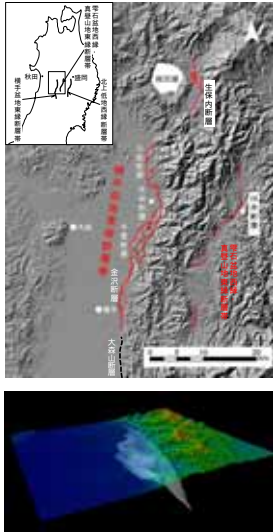
- (1) 活断層の構造発達プロセスモデル開発
逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル
横ずれ断層の発達プロセスモデル
- (2) 活断層の力学的影響範囲の評価技術
- (3) 活断層の水理学的影響範囲の評価技術

逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル

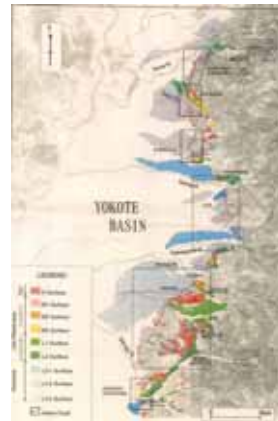
概要調査においては、対象となる地域において分岐断層層と変形帯の分布を確認。

逆断層分布評価手法
空中写真判読、地質調査、物理探査等

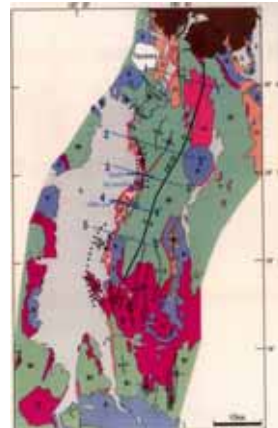
地質調査、物理探査、
バランス断面解析法の
総合評価手法の検討



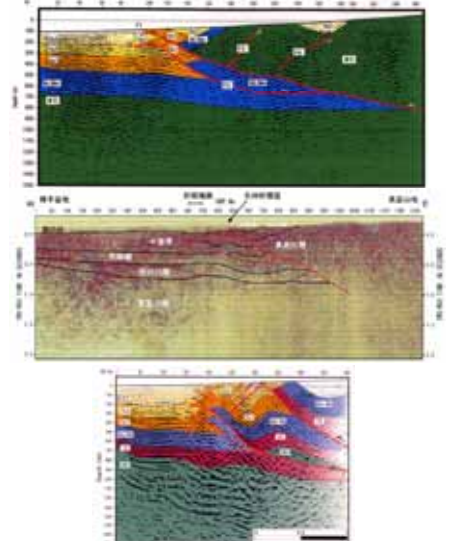
3次元情報収集



地形調査



地質調査



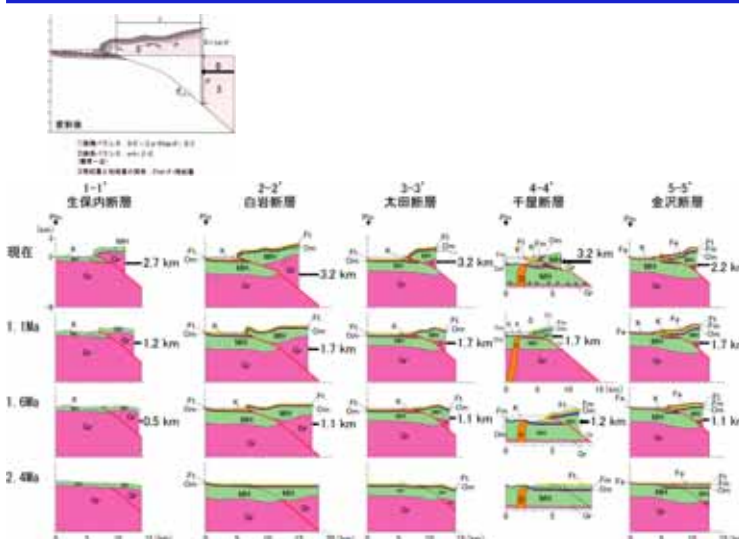
物理探査

地質環境の長期安定性研究検討委員会

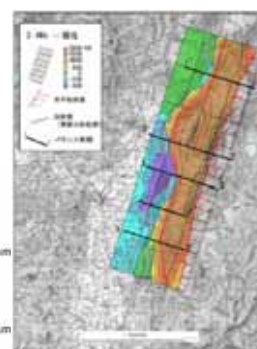
第1回(2006年8月1日)

9

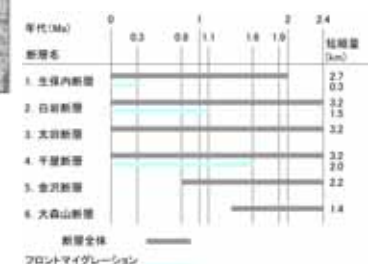
逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル



バランス断面解析



変形量分布図



断層発達史

結論 ▶地形地質調査、物理探査、バランス断面解析による発達履歴調査法を考案。
▶逆断層帯における分岐断層および変形帯の発達履歴をほぼ復元。
▶前縁断層の形成要因を推定、それらが地点ごとに変化することを例示。

地質環境の長期安定性研究検討委員会

第1回(2006年8月1日)

10

地震・断層活動(研究課題)

< 長期予測・影響評価モデルの開発 >

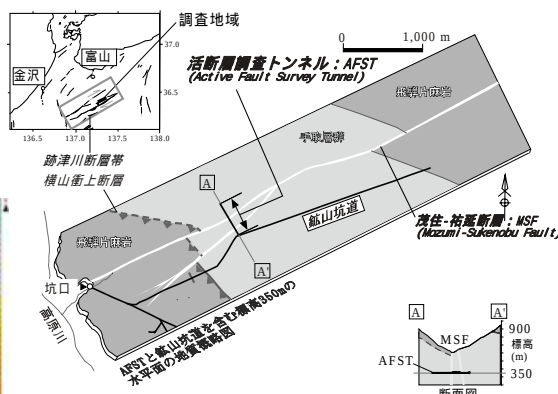
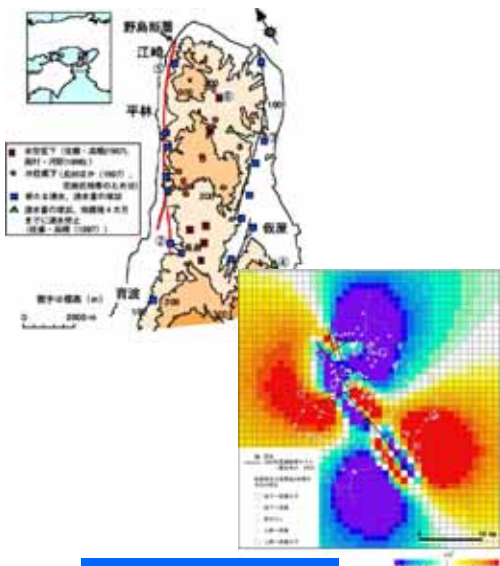
- (1) 活断層の構造発達プロセスモデル開発
 逆断層の3次元的な分布及び発達プロセスモデル
 横ずれ断層の発達プロセスモデル
- (2) 活断層の力学的影響範囲の評価技術
- (3) 活断層の水理学的影響範囲の評価技術

活断層の水理学的影響範囲の評価技術

活断層等が地下施設に悪影響を及ぼすおそれがないと見込まれること。

影響範囲評価手法
地質調査, ボーリング調査, 坑道調査など

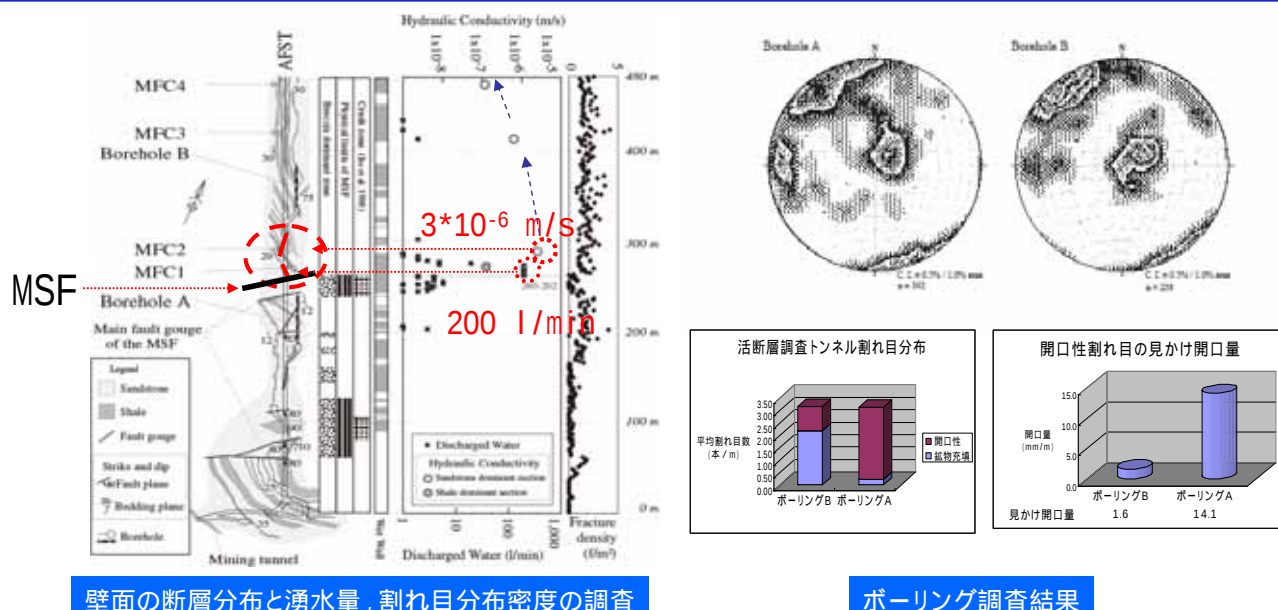
地質調査, ボーリング調査, 坑道調査等の総合評価手法の検討



震源域の地下水変化

活断層調査トンネル壁面観察, ボーリング調査結果とりまとめ

活断層の水理学的影響範囲の評価技術



壁面の断層分布と湧水量、割れ目分布密度の調査

ボーリング調査結果

- 結論**
- 地層の変位、断層粘土の発達および条線方向から活断層を特定する手法を例示。
 - 主な帯水層は連続的な高角断層に沿って、ブロック状に破碎された岩石帯。
 - 断層活動による充填鉱物の破壊等により、帯水層の透水性と連続性が増加。

H18以降の計画

< 調査技術の開発・体系化 >

- (1) 活動性の低い活断層を特定するための調査技術
 - 地球化学的手法(H, He同位体調査を含む)等の構築
 - 多量屈折率測定地質解析法の適用性の検討
 - DEMによる地形解析手法の構築
 - 断層活動に伴う地殻変動のGPS解析技術
- (2) 断層の活動影響範囲の調査技術
 - 断層岩解析による破碎帯の活動履歴の調査技術の開発
 - 活断層の移動・伸長、変形帯の発達過程の調査手法例示
 - 地形、地質、地球物理学的手法などによる活褶曲、活断層の調査手法例示

H18以降の計画

< 長期予測・影響評価モデルの開発 >

- (1) 活断層の三次元構造発達プロセスモデル開発
 - 横ずれ断層の地質構造概念モデル化技術の開発と適用事例の例示
 - 過去数十万年間の活断層の活動履歴と活動の変化幅, 地域性の情報蓄積
- (2) 活断層の力学的影響範囲の評価技術
 - 影響評価のための震源断層モデル化技術の開発と適用事例の例示
 - 震源断層モデルを用いた破断の影響範囲の評価技術の開発と適用事例の例示
- (3) 活断層の水理学的影響範囲の評価技術
 - 力学影響の評価結果をもとに水理学的影響の範囲を評価するための技術の開発と適用事例の例示