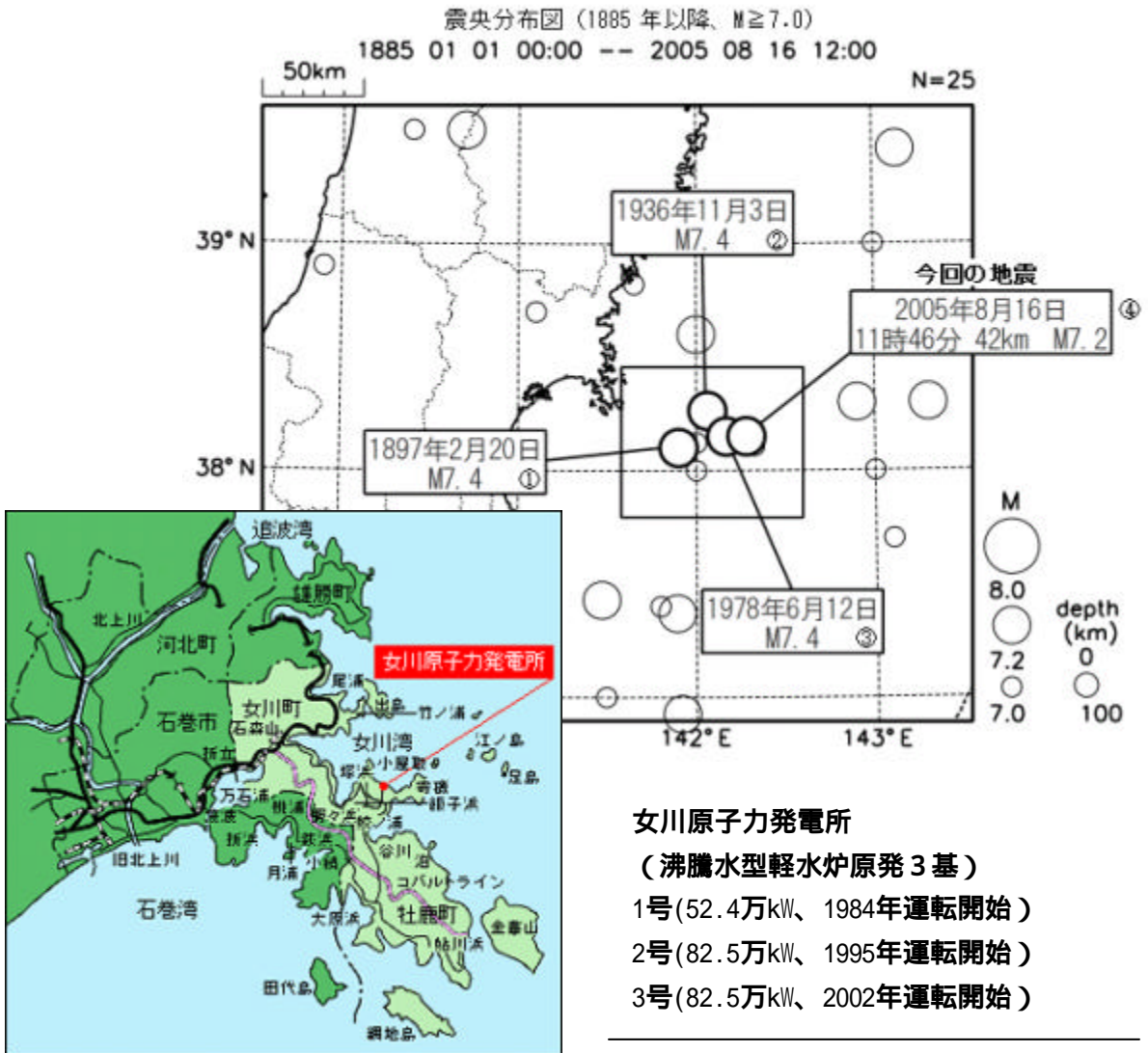


# これでいいのか耐震設計審査指針の改訂作業!?

## 女川原発を襲った比較的小さなプレート境界地震が 「限界地震」による耐震設計基準を軽く超えてしまった!

過去の宮城県沖地震と今回の地震（1885年以降）



### 予想外に大きな地震動が原発を襲った

宮城県沖のプレート境界で8月16日に起きた地震で3基の女川原発がすべて自動停止しました。原発サイト内の地震計が原子炉のスクラム設定値を超える地震動を観測したためです。正直に

言って、これには少し驚きました。

というのは、地震の規模がマグニチュード7.2に留まり、プレート境界地震としては比較的小さいものでしたし、女川原発は震源から84kmも離れていて、基礎岩盤レベルでは地震動が十分減衰するだろうと思われたからです。

## 役に立たない耐震設計審査指針

にもかかわらず、非常に強い地震動が女川原発を襲いました。しかも、原発にとって致命的な短周期地震動が84kmもの長距離を余り減衰せずに伝わり、耐震設計審査指針で定められた「設計用最強地震による基準地震動S1」や「設計用限界地震による基準地震動S2」を簡単に超えてしまったのです。これは大変なことです！

原発耐震設計のずさんさが余りにもはっきりと露呈してしまったのです。これでは、女川原発は、近々起こると想定されているもっと大きなプレート境界地震には到底耐えられないでしょう。

### 原発震災を防ぐため全原発を運転停止し 耐震設計を根本から見直せ！

プレート境界地震だけでなく、地表からでは事前に発見できない内陸での直下地震やスラブ内地震などを考慮すれば、他の原発でも同様のことが言えます。原発震災を防ぐためには、少なくとも、点検停止中の女川原発だけでなく、すべての原発の運転を停止させ、耐震設計審査指針を抜本的に強化し、耐震補強工事を義務づけて、耐震性に関する安全審査をやり直す以外にないでしょう。

ところが、経済産業省は、まるで他人事のように、東北電力に対して、設備の耐震安全性の詳細評価と今回の観測地震動が基準地震動を超えた要因の分析・評価を指示しています。安全審査の前提となる耐震設計審査指針が全く役に立たなかったことが現実に明らかになったにもかかわらず、原子力安全委員会は、今回の地震について独自の分析・評価を行わず、現行指針が正しいとの前提に立ったまま、耐震設計審査指針の改訂作業の議論を続けています。

### 維持基準を廃止せよ！ ひび割れ放置運転を認めるな！

女川原発は3基とも沸騰水型軽水炉ですが、

1号(52.4万kW)は1984年運転開始で約20年、2号(82.5万kW、1995年運開)と3号(82.5万kW、2002年運開)は比較的新しい原発です。しかし、女川1号では3年前にシュラウドや原子炉再循環配管にひび割れが見つかり、配管は交換されましたが、シュラウドは経済産業省原子力安全・保安院の特別の認可を受けてひび割れを補修しないまま運転していました。このようなひび割れを放置したままの運転は、維持基準(健全性評価制度)の導入によって今後増えようとしています。これはとんでもないことです。維持基準の施行を凍結し、耐震設計の基本となる設計用地震動を根本的に見直すべきです。

以下では、少し難しくなりますが、今回の宮城県沖地震が耐震設計のどんな欠陥を明らかにしたのか、その要点を述べます。とても大切な話ですので、嫌がらずに読んでください。

#### <耐震設計の欠陥その1>

#### 地震動が最強地震による地震動S1-D(過去の地震等から策定)を超えた！

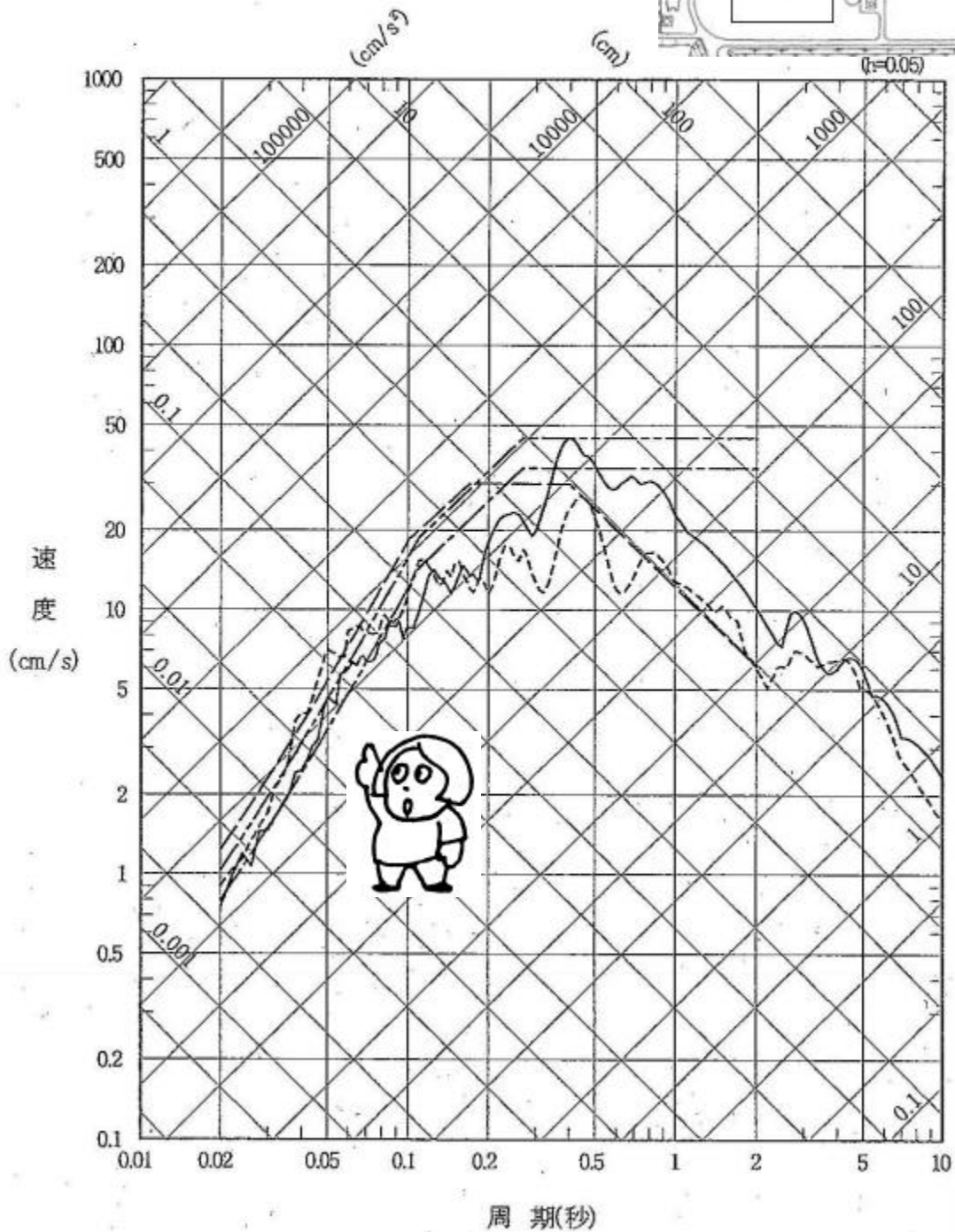
現在の耐震設計審査指針では、最も重要な建屋・構造物および機器・配管系に対し、設計用の基準地震動として最強地震による地震動S1および限界地震による地震動S2を定めています。

耐震設計では前者のS1地震動が「工学的見地から起こることを予期することが適切と考えられる地震」とされ、「歴史的資料から過去において敷地又はその近傍に影響を与えたと考えられる地震が再び起こり、敷地及びその周辺に同様の影響を与えるおそれのある地震及び近い将来敷地に影響を与えるおそれのある活動度の高い活断層による地震のうちから最も影響の大きいものを想定する。」とされています。今回の地震は「活断層による地震」ではなく、プレート境界での海溝型地震ですので、過去のプレート境界地震から当然予想されていたものです。前ページの図のように、今回の地震は過去のプレート境界地震より規模が小さく、女川原発からより

O.P.-8.6mの岩盤表面の地震動(はざとり波)の応答スペクトル  
 (東北電力株式会社平成17年9月2日経済産業省提出資料)



- O.P.-8.6m はざとり波 NS方向
- - - O.P.-8.6m はざとり波 EW方向
- 女川原子力発電所 S<sub>1</sub>-D
- - - 女川原子力発電所 S<sub>2</sub>-D
- 女川原子力発電所 S<sub>2</sub>-N



遠い地震でした。このような地震は最強地震として当然想定されていなければならないのです。ところが、今回、女川原発敷地内の地下岩盤で観測された地震動（解放基盤表面相当のはぎとり波）の応答スペクトルは、前ページの図の通り固有周期が0.1秒以下の短周期側で最強地震S1-Dを超えてしまったのです。

普通の民家では、固有周期が1秒程度であるためこれと同じ周期の地震動に弱いのですが、原発は剛構造のため重要な機器の固有周期が0.03～0.4秒と非常に短く、このような短周期のビビリ震動に弱いのです。ですから、今回のように0.1秒以下の短周期側で実測の地震動が設計用地震動を簡単に超える事態になれば、耐震設計が基本的に役立たなくなるのです。あとは、他のさまざまな設計条件を満たすために追加されている「余裕」に頼るだけになります。今回は、その「余裕」に偶然救われたにすぎないのです。

では、どれだけの余裕があるのでしょうか？詳細は公表されていませんが、その目安となるのが、阪神・淡路大震災を受けて資源エネルギー庁が1995年9月に出した「指針策定前の原子力発電所の耐震安全性」です。女川1号について、耐震設計用模擬地震波（S2相当と思われます）による応答値／許容値の比は、主蒸気配管系で1.09、格納容器で1.40ですので、ほとんど余裕はありません。これ以外では、炉内構造物で2.23、原子炉建屋で3.17、原子炉压力容器で7.98、残留熱除去ポンプで13.2です。これらは老劣化していないという仮定による単純なモデルによる計算であり、しかも、人工的に発生させた模擬地震波によるシミュレーションですので、実施の地震動が短周期側で模擬地震動より大きかったり地震動がより長く続くような場合には、余裕がなくなります。

いずれにせよ、最強地震による基準地震動はその策定法を根本的に見直し、今回の地震に基づき、近く起こりうるより大きなプレート境界地震による地震動を現在よりかなり大きく策定し直

原子炉建屋固有周期[sec]

| 発電所名  | NS方向  | EW方向  |
|-------|-------|-------|
| 女川 1号 | 0.244 | 0.234 |
| 女川 2号 | 0.207 | 0.203 |

原子力発電所BWRの機器の固有周期[sec]

| BWR(例)の代表機器名            | 固有周期  |
|-------------------------|-------|
| 原子炉压力容器                 | 0.085 |
| 使用済燃料貯蔵ラック              | 0.092 |
| 制御棒駆動系水圧制御ユニット          | 0.043 |
| 高压炉心注水系ポンプ              | 0.036 |
| 残留熱除去系熱交換器              | 0.032 |
| 残留熱除去系ポンプ               | 0.035 |
| 原子炉補機冷却水系熱交換器           | 0.036 |
| 原子炉補機冷却海水ポンプ            | 0.144 |
| 主蒸気逃がし安全弁自動減圧機能用アキュムレータ | 0.031 |
| 可燃性ガス濃度制御系再結合装置         | 0.049 |
| 原子炉格納容器                 | 0.444 |

し、耐震設計の安全審査をやり直すべきです。

#### <耐震設計の欠陥その2>

地震動が限界地震による地震動のうちS2-D（プレート境界地震等から策定）を超えた！？

限界地震による地震動S2は、念のために策定するものと位置づけられており、地震学的見地に立てば設計用最強地震を超える地震の発生が否定できない場合があるので地震学上設計用最強地震を上回る地震が比較的近い時代に発生したことがあると判断される場合、さらに工学的見地からの検討を加えて、これが将来再び起こると仮定したものである。」とされています。このような考えから、地震学的見地に立脚し設計用最強地震を上回る地震について、過去の地震の発生状況、敷地周辺の活断層の性質及び地震地体構造に基づき工学的見地からの検討を加え、最も影響の大きいものを想定したものであり、M6.5の直下地震を震源距離10kmに設定して、直下地震も考慮しています。女川原発では、直下地震をも包絡させるとS2が大きくなるため、直下地震のS2-Nとそれ以外のS2-Dに分けて耐震設計を行っています。直下地震以外の

限界地震による地震動S2-Dについては、プレート境界地震が最も影響の大きな地震と考えられており、最強地震を上回るプレート境界地震が想定されています。ところが、今回の地震では、このS2-D地震動も固有周期が0.035～0.07秒の範囲で超えられてしまったのです。

最強地震による地震動を上回る地震が起こるかも知れないという想定で「万が一」を考えて策定したはずなのに、震源距離84kmもの遠方で起きたマグニチュード7.2という比較的小さな地震で限界地震による地震動S2-Dが超えられてしまっています。この事実は現行の限界地震による地震動S2-Dの策定法に根本的欠陥があることを示しています。

### < 耐震設計の欠陥その3 >

#### 地震動が限界地震による地震動のうちS2-N (直下地震)を超えた!??

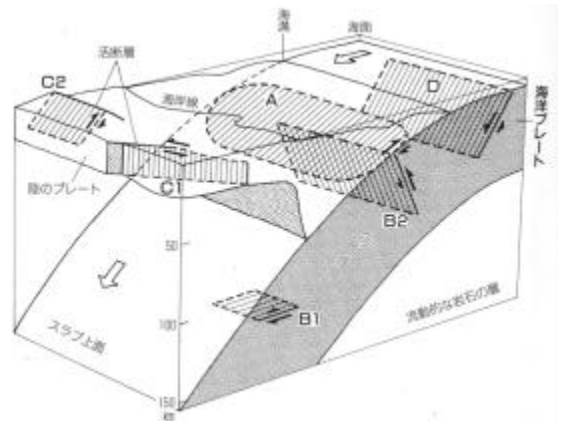
女川原発における重要機器の固有周期は、すでに述べた通り0.03～0.4秒です。この範囲で耐震設計を規定しているのは、前々ページの図で明らかのように、マグニチュード6.5の直下地震なのです。東北電力は今回の地震動をこの直下地震による基準地震動S2-Nと比較して0.05秒付近(正確には0.035～0.06秒)でしか超えられていないと主張していますが、今回の地震はプレート境界地震であり、比較の対象が違うのです。

これと比較するのであれば、今回のマグニチュード7.2の地震は震源距離で84km離れていましたが、これが原発の直下で起きていたらどうなったのだろうという問題提起をするべきなのです。阪神・淡路大震災はマグニチュード7.3であり、今回の地震とほとんど変わりません。また、淡路島では野島断層が地表に現れましたが、六甲側では地表に断層が現れていません。これまでの経験から、マグニチュード7.2以下では必ずしも地表に震源断層が現れず、地表に活断層が存在しない場合には、将来地震を起こしうる地下の伏在断層を見つけることは不可能に近いのです。

しかも、伏在断層によるマグニチュード7クラスの地震が多発しているのです。その意味では、直下地震としてマグニチュード6.5ではなく、マグニチュード7クラス、できればマグニチュード7.2の直下地震を策定し、これに耐えうる耐震設計を行う必要があるのです。

ところが、原子力安全委員会の耐震指針検討分科会で現在検討中の改訂案では、この直下地震として地下岩盤での強震観測記録のあるごく少数の例(国内2地震、米国7地震)だけを用いて、現在とほとんど同じ地震動しか想定しないでおこうとしています。それはなぜかという、マグニチュード7.2の直下地震を限界地震として想定すれば、設計用限界地震による基準地震動が非常に大きくなり、これを満たすには、巨額の投資をして耐震設計を根本からやり直すか、原発を閉鎖する以外にはなくなるからです。

女川原発にとってもう一つ重要な地震はスラブ内地震です。スラブ内地震では原発にとって脅威となる短周期地震動が、内陸の断層による地震より4～6倍強いのです。実際に、2003年5



Aは海洋プレートの沈み込みに伴うプレート境界巨大地震です。Dは1933年三陸沖地震のような巨大地震で、大津波をもたらします。地中に垂れ下がっているプレートを「スラブ」と呼び、ここでの地震をスラブ内地震と呼びます。これには、B1の1993年釧路沖地震タイプ、B2の1994年北海道東方沖地震タイプがあります。C1とC2が内陸の断層による地震です。(石橋克彦「阪神・淡路大震災の教訓」岩波ブックレットNo.420、p.13)

月の宮城県沖のスラブ内地震(深さ72km、M7.1)では、大船渡市大船渡町や石巻市泉町で極めて強い短周期地震動が観測されています。

このスラブ内地震は最強地震による地震動S1-Dや限界地震による地震動S2-Dで考慮されるべきものです。プレート境界地震の策定法の重大な欠陥が明らかになった以上、このスラブ内地震についても、根本から再検討すべきではないでしょうか。

#### < 耐震設計の欠陥その4 >

#### 大崎のスペクトルは全く役に立たない!

今回の宮城県沖地震は耐震設計における設計用地震動の策定法に重大な欠陥があることを暴き出しました。その原因については今後分析が進むと思われますが、耐震設計で用いられている大崎スペクトルに重大な欠陥があることだけは明らかなようです。というのは、今回のマグニチュード7.2、震央距離73kmのプレート境界地震に大崎の方法を適用して、大崎スペクトルを求めると、下図のように、最も大事な短周期側で観

測地震動による応答スペクトルより1桁程度小さくなります。逆に言えば、耐震設計で用いられている大崎スペクトルより、10倍程度強い応答スペクトルが観測されたこととなります。これは非常に重大なことです。耐震設計の根幹に係わる地震動の応答スペクトルを実際の地震動の約10分の1にしか評価できないとすれば、この耐震設計法は使い物になりません。このような方法で策定された最強地震や限界地震の地震動は、その策定方法を根本的に見直す必要があります。

#### 耐震設計審査指針の改訂作業に 国民の声を反映させよう!

原子力安全委員会は耐震設計審査指針の見直し作業を進めていますが、私たちの申し入れを耐震指針検討分科会の正式資料として配付することを拒否し、「分科会委員宛に送っても配付せず返送する」とかたくなに委員へ配付することを拒んでいます。4年前に出した「発電用原子炉施設に関する耐震設計審査指針改訂に際しての申し入れ」については、分科会の正式資料

(震分第2-10号)として配付したにもかかわらず、議論が煮詰まってきた現時点では、もはや国民の声は受け入れないというのです。

このような理不尽な対応に私たちは断固抗議し、耐震設計審査指針の抜本的な強化を強く求めて行きたいと思います。

先の申し入れに続いて、今回の宮城県沖地震についても、原子力安全委員会へ申し入れを行い、原子力安全委員会の責任を徹底して追及していきます。皆様のご協力をお願いします。

