

柏崎原発 7基をM6.8の直下地震が襲った！ 昨年9月改訂の新耐震指針は早くも破綻か？

最も恐れていた「原発直下地震」とも言える地震が起きてしまいました。7月16日10時13分頃、新潟県上中越沖で起きたマグニチュード6.8 (M6.8)の新潟県中越沖地震がそれです。

地表では、新潟県長岡市、柏崎市、刈羽村、長野県飯綱町などが震度6強の地震動に襲われ、7月20日現在で951棟が全壊、363棟が半壊、4759棟が一部破損、被災者は死者10名、重傷87名、軽傷1226名と報告されています。2年半前の新潟県中越地震による災害からようやく立ち直った所へ今回の地震です。被災された方々には心からご冥福を祈りたいと思います。

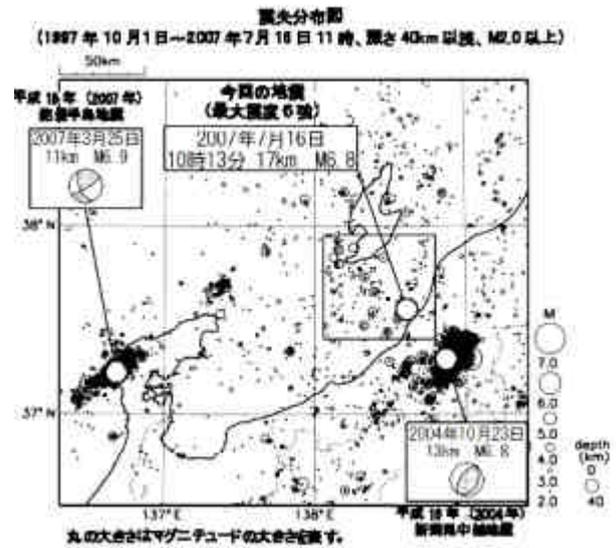
今回の地震は家屋や人命に大きな爪跡を残しただけではありません。柏崎刈羽原発にとっても悪夢となりました。次頁の表のように、運転中の4基がスクラム設定値を超える地震動を観測し、自動停止しました。定期検査中だった3基でもスクラム設定値を超える地震動が観測されました。7基すべてで大きな地震動を受けたのです。

初めて起きた「原発直下地震」

柏崎刈羽原発から震源までは、震央距離約16km (気象庁の震源位置補正に伴い約9kmから7/19に修正)、震源深さ約17kmで、震源距離は23kmになります。原発の耐震設計では直下地震の場合、震央域外縁距離に震央を置いておりM6.8では約8.7kmに相当しますので、この基準から言うと少し離れています。しかし、次頁の図表のように余震域が原発直下まで広がっていること、柏崎刈羽原発7基すべての敷地地盤に設置した地震計でM6.5の直下地震を想定した設計時の加速度応答値の1.5～3.6倍の最大加速度が観測されていること、上下動が強く6号では水平動より大きいことなどからほぼ直下地震だと言えます。

M6.5の想定を超えるM6.8の直下地震が襲った

また、東京電力は柏崎刈羽原発の安全審査でこの活断層による地震を過小評価し、考慮対象外としていました。このような「活断層の見逃し」が生じても安全性が確保されるようにとの趣旨で、旧耐震設計審査指針



(旧指針)ではM6.5の直下地震が想定されていたのですが、この規模を上回るM6.8の地震が襲ったのです。

昨年9月に改定した新耐震指針が破綻寸前！

電力会社にとってショックなのは、能登半島地震に続く地震で昨年9月に改定したばかりの新耐震設計審査指針(新指針)が破綻寸前になっていることです。

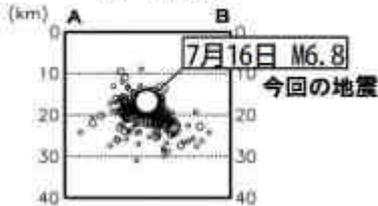
塩崎恭久官房長官は7月17日の記者会見で、観測地震動が限界地震による基準地震動S2のレベルを上回っていたことから「甘利明経済産業相から電気事業連合会側に対し、全国の原発の安全性を確認するよう要請した」と述べた上で、「(耐震基準の)見直しを行わなければいけない」と表明しています。また、日本原子力産業協会(旧原子力産業会議)の今井敬会長も17日の記者会見で、「活断層のあり方を徹底的にチェックし、耐震性を国がもう一度見直すことが必要」想定を超える震度で、(今後)耐震指針の見直しは必要になる」との考えを示しています。

これにあわてた原子力安全委員会の鈴木篤之委員長は19日、声明を出し、当初設計上の想定の妥当性や、設計上の解析モデルの信頼性向上の要否、さらには、当初設計時には想定されなかった新知見の有無等について、改訂された新指針に沿って詳細に検討することが肝要」と動揺しながら「個々のプラントに対する新指針の有効性は、バックチェックを通じて明らかになるものと考えており、今回の地震に対しても、詳

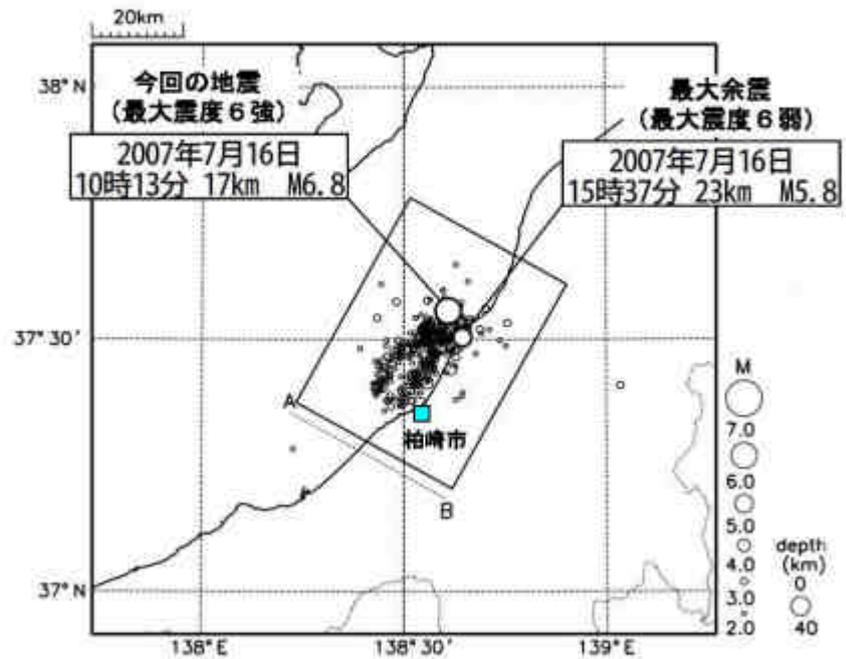


朝日新聞2007年7月20日より

上図の四角形領域内の断面図 (A-B投影)



震央分布図 (2007年7月16日10時~20日7時、深さ40km以浅、M2.0以上)



丸の大きさはマグニチュードの大きさを表す。

余震は柏崎原発の直下にまで広がっている！

柏崎刈羽原発は7基とも敷地地盤の地震計で、M6.5の直下地震を想定した設計時の加速度応答値の1.5～3.6倍の地震動を観測！

柏崎刈羽原発 1～7号の敷地地盤で観測された最大加速度 (括弧内は設計時の加速度応答値と比) [ガル]

号機	地震計位置	南北方向	東西方向	上下方向	地震時の状態
1号	最下階(B5F)	311 (274、1.14倍)	680 (273、2.49倍)	408 ((235)、(1.74倍))	定期検査中
2号	最下階(B5F)	304 (167、1.82倍)	606 (167、3.63倍)	282 ((235)、(1.20倍))	調整運転中:自動停止
3号	最下階(B5F)	308 (192、1.60倍)	384 (193、1.99倍)	311 ((235)、(1.32倍))	運転中:自動停止
4号	最下階(B5F)	310 (193、1.61倍)	492 (194、1.54倍)	337 ((235)、(1.43倍))	運転中:自動停止
5号	最下階(B4F)	277 (249、1.11倍)	442 (254、1.74倍)	205 ((235)、(0.87倍))	定期検査中
6号	最下階(B3F)	271 (263、1.03倍)	322 (263、1.22倍)	488 ((235)、(2.08倍))	定期検査中
7号	最下階(B3F)	267 (263、1.02倍)	356 (263、1.35倍)	355 ((235)、(1.51倍))	運転中:自動停止

注:「上下方向」は、設計時に動的設計を行っていないため、静的設計の最大加速度を括弧内に示している。

したがって、観測地との比は参考値である。スクラム設定値は水平方向120ガル、上下方向100ガルである。

1号、5号、6号の敷地地盤と建屋に既設地震計67台、新潟中越地震を機に1～7号すべてに新設地震計を30台設置、計97台で観測していたが、1号、5号、6号の既設地震計63台では最大加速度値以外の本震波形データが消失した。新設地震計の本震観測記録は消失していない。限界地震による基準地震動S2と比較するために必要な解放基盤表面相当の地下岩盤での観測記録が残っているかどうかは不明である。

細な確認作業の結果として示されることになるというのが、当委員会の考えです。したがって、現時点では、新指針の再改訂の可否を議論すべき状況にはないと考えています。」と必至に新指針を擁護しています。しかし、バックチェックはこれから数年がかりで順次行う予定になっており、東京電力でも活断層調査に着手していました。福島第一、第二原発では2009年を目処に報告書を出す予定になっていますが、こんな悠長なことをしている間に、次の直下地震が原発を襲わないと

いう保証はどこにもないのです。

地震による相次ぐ機器破壊と火災

今回の地震では火災や機器破壊、放射能漏れが相次ぎました。その数は7月19日現在で63件に上ります。

3号では、タービン建屋に隣接した変圧器で火災が発生しました。東電社員4名が消火活動を行うも、消火栓につながる配管が破損して思うように水が出ず、初期消火に失敗、消防署の化学消防車が到着するまで



火災が生じた変圧器

遠回しに見守るしかありませんでした。出火から消火まで2時間もかかり、原発内消防体制のずさんさが暴露されたのです。屋外消火用水配管の破損は、1号の原子炉建屋やタービン建屋付近の4カ所と2号機のサービス建屋付近の1カ所、計5箇所起きていました。また、発電所内事務本館1階の緊急時対策室に消防署へのホットラインがありましたが、地震で扉が歪み、中に入れませんでした。これは建屋や機器をA～Cクラスに重要度分類して耐震設計を行っており、事務棟の重要度が低かったためです。地震時には重要度の低い施設が真っ先に破壊され、火災、油漏れ、漏水などが一斉に発生するのです。原発重大事故が同時に起こる事態になれば、手の打ちようがないでしょう。消防体制の不備の根底には、この重要度分類による原発耐震設計の考え方があり、これを根本から見直す必要があります。原子炉1次系さえ破壊されなければよく他の施設はつぶれても良いという設計思想では、重要度の低い施設の破壊が致命的な結果をもたらしかねないという観点や人間が緊急事態に対処できる状態を確保するという観点が軽視されます。

また、変圧器の火災の原因は、機器設置地盤の違いによる破壊が原因です。固い地層に杭を打ってその上に設置された変圧器とは異なり、送電管を支える橋脚は地面に設置してあります。地盤沈下で橋脚が沈んで送電管が折れ曲がり、内部の電線のゴム製被覆が破れてショートし、変圧器の絶縁用油に引火したのです。火災になった変圧器以外にも1号で3台、2・3号で各1台、6号で1台の計6台の変圧器で、基礎に打ち込まれた太く頑丈な基礎ボルトが損傷、油漏れなどを起こしています。また、1～5号の主排気筒のダクトが変形し、2号機の原子炉給水ポンプの油タンク室内では800リットルの油漏れが見つっています。火災が1箇所にとどまらなかったのは不幸中の幸いでした。

この火災を機に、会田洋柏崎市長は7月18日、勝俣恒久東京電力社長を呼び、発電用タービン関連の屋外油貯蔵タンクに傾きや配管の変形が生じ安全性が確保されていないとして、柏崎刈羽原発7基すべてに

対して消防法に基づく緊急使用停止命令を出し、運転再開を当面認めない考えを伝えました。

発電所構内でも広い範囲で液状化現象が発生し、構内道路も亀裂が入り、波打ち、崩れて一部が寸断され、一時通行が不可能になりました。取水口や放水口の護岸の沈下、ひびなども確認されています。

海と空への放射能放出

深刻なことに、地震によって放射能が敷地外へ放出されるといふ事態も生じました。柏崎刈羽原発の7基とも、地震動で使用済核燃料貯蔵プールから放射能汚染水が原子炉建屋の床にあふれ出しました。6号では、この汚染水が、壁を貫通するケーブル・電線管・端子箱などを伝って非管理区域へ漏洩し、床排水口を通して、非放射線スチームドレンサンプと呼ばれる溝に流れ込みました。そして、9万ベクレルの放射能汚染水1.2がポンプで放水口から海へ放出されたのです。

運転中に自動停止した7号では、ヨウ素など放射性ガスやコバルト60などの粒子状放射性物質が地震直後から2日間、主排気筒から放出され、放出放射エネルギーは3億ベクレルに達しています。放出放射エネルギーそのものは多くないとはいえ、地震直後から放出が始まったとらことは、地震動や自動停止で燃料棒が一部破損した可能性があり、原子炉内の状況を詳しく調べる必要があります。主排気筒からの放射能放出が2日間続いたのは、緊急スクラム後も排風機（換気扇）を止めなかったからですが、1～5号では、主排気筒に接続されているダクトの接続部が破壊されてズレているのも確認されています。もし、7号でダクト接続部がひどく破壊されていたとすれば、放射能が地上放出されるため、敷地内での被曝が避けられなかったことでしょう。

設置変更許可申請で過小評価された海底活断層

今回の地震の震源断層は前ページの左上図にあるように東京電力が安全審査の際、その長さを短く算定し、すでに活動を終えて「死んだ断層」と評価して、設計時の考慮対象外にした海底断層Bです。広島工業大学の中田高教授らの「変動地形学」による分析によれば、この断層Bは東電の評価した長さの5倍以上の約36km、CとAはつながる長い断層とされています（朝日新聞7/20）。このような例は全国の原発周辺で同様にみられます。政府の地震調査研究推進本部は、近接する活断層群を詳細に評価し、性状が全く異なって

矛盾する場合を除き、同時に地震を引き起こしうる一連の活断層帯と評価しています。自治体の地震対策はこの評価に基づいて行われていますが、原発の安全審査では、今回のように電力会社の主張する「詳細な調査」に基づき、活断層の長さや将来の活動度が過小評価されてきたのです。新指針では「変動地形学的評価」を行い、また、更新世後期まで活動時期をさかのぼることになりましたが、「死んだ活断層」が「実際は生きていた」という誤判断は避けられません。

震源を特定せず策定する地震動」を見直せ

このような誤判断をカバーするため旧指針ではM6.5の直下地震が限界地震による基準地震動S2の中に想定され、新耐震指針では「震源を特定せず策定する地震動」が基準地震動S2の中に想定されています。実は、浜岡原発などを除き、旧指針ではS2がM6.5の直下地震によってほぼ決まり、新指針ではSsが「震源を特定せず策定する地震動」によってほぼ決まっているのです。右下図は横軸に機器の固有周期、縦軸に地震動による最大応答速度を描いたもので、応答スペクトルと呼ばれます。地震動による揺れの大きさは固有周期によって異なりますので、機器の固有周期が分かればこの図から地震動による揺れの大きさを見積ることができます。この図には国内全原発のS2が重ね書きされており、M6.5の直下地震および震源を特定せず策定する地震動の応答スペクトルも描かれています。この図から浜岡原発など一部を除き、S2がこれらの応答スペクトルでほぼ決まっていることがわかります。「震源を特定せず策定する地震動」の応答スペクトルもM6.5の直下地震」の応答スペクトルで周期0.2秒以上を大きくしたものであり、原発で重要な機器の固有周期が0.03～0.4秒であることから0.2秒以下の短周期側は旧指針と変わらないことも明らかでしょう。というより、そうなるように決めたのです。

今回の地震により、柏崎刈羽原発の敷地地盤での地震観測記録による応答スペクトルはS2による応答スペクトルをを超えた可能性があります。そうであれば、M6.5および「震源を特定せず策定する地震動」が過小設定であったこととなります。

耐震基準を見直すのであれば、この地震動を「活断層調査で震源断層を推定できるか否かによらず、M7.3以下の過去の強震記録をすべて包絡する」ように策定し直すべきです。なぜなら、政府の中央防災会議でも「M7.3以下の地震は、活断層が地表に見られていない潜在的な断層によるものも少なくないことから、どこでもこのような規模の被害地震が発生する可能性がある」と(2002.6.12)としているからです。そして、この地震動に耐えられない原発はすべて閉鎖すべきです。

また、新指針の案を検討した耐震指針分科会で「M7.3までの地震観測記録を用いて既往最大の応答スペクトルとして策定する」ことに反対した委員は自己批判し、原子力安全委員会に全原発の即時停止と耐震設計審査指針の再改訂を勧告すべきでしょう。

甘利経済産業相は7月17日午前0時過ぎ、東京電力勝俣恒久社長を同省に呼び、耐震安全性の再確認が終わるまで同発電所の運転を停止することを求めました。これから、柏崎刈羽原発の耐震性が具体的に評価されます。国際原子力機関IAEA事務局長は18日、「日本は原子炉の構造などについて全面的な調査を行う必要がある」とし、調査に「参加する用意がある」と述べています。今回の地震は国際的に注目されており、国際的な監視の下、透明性のある耐震性評価を行わせなければなりません。その前に、能登半島地震と新潟中越沖地震という2回の地震の教訓から、現在の原発の耐震性が揺らいている以上、即刻全原発を停止させることが重要ではないでしょうか。地震計の取替時期が遅れたためにデータが消失したというお粗末な事態が、「原発震災」という形で現実化しないために、

