



原子力資料情報室

Citizens' Nuclear Information Center

〒164-0003 東京都中野区東中野1-58-15寿ビル3F
3F Kotobuki Bldg., 1-58-15 Higashi-nakano, Nakano-ku, Tokyo 164-0003 Japan
Tel: 81-3-5330-9520; Fax: 81-3-5330-9530 URL: <http://cnic.jca.apc.org/> E-mail: cnic-jp@po.ijnet.or.jp

2002.9.25

記者会見のお知らせ

電力会社の事故隠し・検査記録改ざん問題は、東京電力のみならず日本各地の原発でも行われていたことが次々と明らかになっています。原子力発電所の安全性に関する問題で、東京電力以外の**新たな「重大な内部告発」**が寄せられました。その内容を、下記記者会見にて公表いたします。

日 時：**9月26日（木）午後2時～**

場 所：**参議院議員会館第4会議室**

- 出席者：**山口幸夫**（原子力資料情報室・共同代表）
海渡雄一（原子力資料情報室理事・弁護士）
上澤千尋（原子力資料情報室・原子炉安全問題担当）
北岡逸人（柏崎市議会議員・プルサーマルを考える柏崎刈羽市民ネットワーク事務局長）
小林 守（衆議院議員・原子力安全規制の確立を求める議員の会会長）
大島令子（衆議院議員・原子力安全規制の確立を求める議員の会副会長）

主 催：原子力資料情報室

この記者会見に関するお問い合わせは、

原子力資料情報室

〒164-0003
東京都中野区東中野1-58-15寿ビル3F
TEL03-5330-9520 FAX 03-5330-9530
[E-mail] cnic-jp@po.ijnet.or.jp
担当：澤井（携帯）090-2253-8552

「四国電力(株)伊方原子力発電所 1号機」に関する告発について

2002年9月26日

北岡^{はやと}逸人

(柏崎市議会議員・プルサーマルを考える柏崎刈羽市民ネットワーク事務局長)

1. 告発内容について

9月初旬、元関係者という方から、「四国電力(株)伊方原子力発電所 1号機*」のタービン発電機を支える架台に、ひび割れが入っているとの告発を受けました。

ひび割れは別図のように入っているとのことで、その事を多数の関係者が知っているとのことです。

*伊方原発 1号機の設備概要／

定格電気出力：56万6千キロワット、原子炉の型式：加圧水型、建設工事開始：1973年6月、運転開始：1977年9月、現在の状況：第20回定期検査が今年5月に終了し定格熱出力一定運転中（※四電HPより北岡調べ）

2. 告発に至る動機等

告発者は、東電の不祥事が公表されたため、「今なら伊方原発の問題を公表しても信じてもらえる。そして、地震による被害を防止しなければならない。私は原発に反対するためではなく、安全に運転されるために役立ちたい」と考えて告発したとのことです。

また、今回の告発が「四国電力が悪いと騒いで終わることなく、物作りの原点に立ち戻り基本を大切に、日本が良い方向に向かうことを願う」とのことでした。

※ なお、以上の公表内容より詳細を伝える事は、告発者の保護に支障が出る可能性があり、最低限の公表内容となっていることを、ご容赦願います。

(別図)

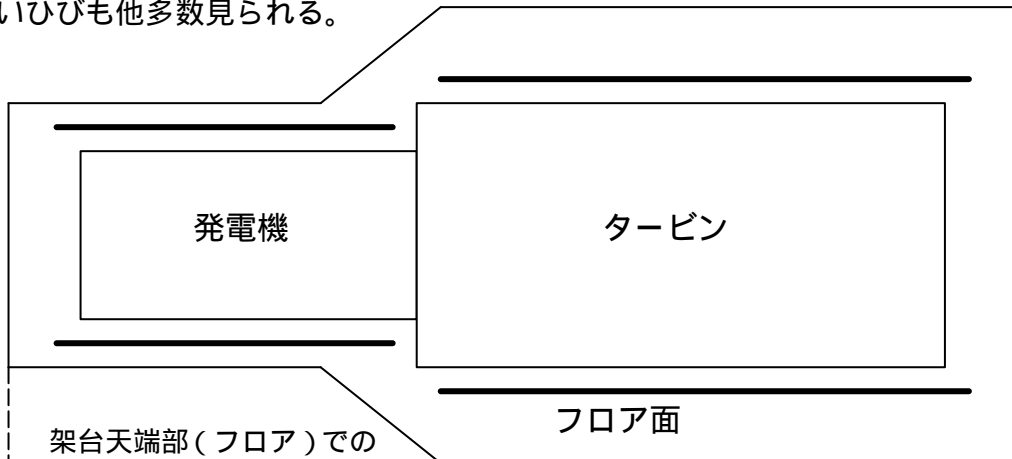
「四国電力(株)伊方原子力発電所 1号機」タービン架台のひび割れ

(この図は大まかなイメージ図で正確な縮尺図ではありません)

上面 (長さ約 50m)

ひび割れは梁の内側に
幅 0.5 ~ 3mm で入る。

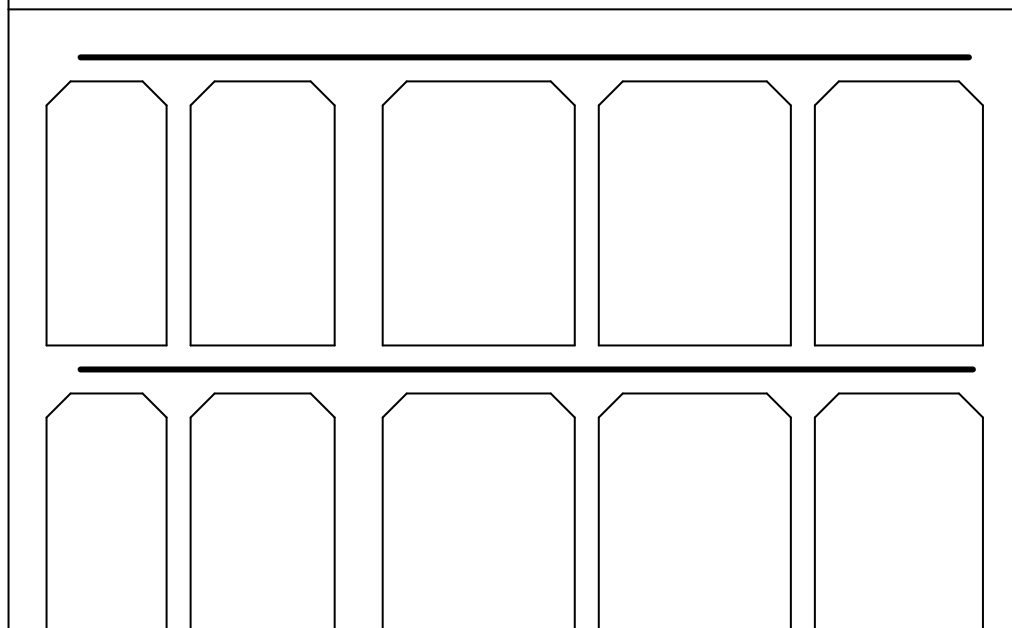
太線部分に連続したひび割れがあり。短いひびも他多数見られる。



架台天端部(フロア)での架台の歪が著しく、定検後、三菱重工がタービンの芯出しに苦労していた。

ボーリング箇所は梁部 5箇所程度、上面(発電機設置部より)からも 2箇所程度実施。

側面 (高さ約 15m)



伊方原子力発電所 1号炉における タービン架台（コンクリート構造物）のひび割れの告発について

2002年9月26日

原子力資料情報室
東京都中野区東中野 1-58-15 寿ビル 3階
Tel. 03-5330-9520 Fax. 03-5330-9530
<http://www.cnrc.or.jp>

1. はじめに

伊方原子力発電所（愛媛県西宇和郡伊方町，四国電力）の1号炉は1977年9月30日に運転を開始した電気出力56.6万キロワットの加圧水型原子炉です。三菱重工が原子炉・タービン等の機械を設計・製造をし，大成建設・五洋建設・奥村建設が土木・建築工事を請け負って建設されました（着工1973年6月）。

今回告発があった発電用タービンの架台（支え台）のひび割れは，「コンクリートのがん」とも呼ばれるアルカリ骨材反応によるコンクリートの劣化が原因である可能性が高く，架台のゆがみや崩壊が起これば，タービンの破損を引き起こし大規模な事故（タービンミサイル事故）を招く危険性があります。

その危険性について簡単に説明します。

2. アルカリ骨材反応によるコンクリートの劣化

アルカリ骨材反応は，コンクリートの大規模なひび割れを起こす原因の一つです。

コンクリート用骨材として用いられる岩石や砂の中の非晶質ケイ素（反応性の高いケイ素）が，セメント中のアルカリ成分（ナトリウムやカリウム）および水と化学反応を起こしケイ酸塩を生成し，それが水分をさらに吸収して膨張しようとするため，コンクリートにひび割れを生じる現象です。いつ発症するのか予測不可能なこと，いったん発症した場合には止める手だてが無いため，「コンクリートのがん」と呼ばれることがあります。

アルカリ成分と水分があればひび割れが伸展をつづけるため，ひび割れが建造物全体に広がり，コンクリートの強度が著しく低下し，ついには崩壊にいたる危険性があります。山陽新幹線の高架橋やトンネルの崩落事故を引き起こしたのもアルカリ骨材反応によるコンクリートの劣化が原因であるといわれています。

コンクリートをつくるには，セメントに砂や砂利などの骨材と水を混ぜます。海砂（うみずな）や海砂利など塩分を含むものを骨材として使えば，コンクリート中のアルカリ成分を増やすことになり，結果としてアルカリ骨材反応が起こしやすくなります。

中国，四国，九州地方では，コンクリート材料として海砂を大量に使用しているため，アルカリ骨材反応による高架，橋梁，トンネルなどのコンクリート構造物の損傷事故

が数多く報告されています。伊方原発の建設当時（1973年～1976年）は、海砂の採取が盛んに行なわれていた時期と重なります。

タービン建屋内部という、直接、潮風などが当たらない場所でコンクリートの大規模なひび割れが見つかった状況から、アルカリ骨材反応が原因と考えられます。より詳しくは、図面のひび割れの箇所のボーリングコアサンプルを採取し、顕微鏡観察を行なうことによって確認することができます（ゲル状のケイ酸塩が生成される）。

資源エネルギー庁が1996年にまとめた原発の老朽化に関する報告書「高経年化に関する基本的な考え方」においても、コンクリートの強度低下を引き起こす要因として、「熱」「中性子照射」「中性化」「塩分浸透」と並んで、「アルカリ骨材反応」があげられています。報告書では、これまでの定期的な点検によってアルカリ骨材反応によるひび割れは認められておらず問題ない、と結論していますが、今回の告発の内容によってこの結論も撤回されるべきでしょう。

参考文献：

小林一輔「コンクリートが危ない」（岩波新書 616, 1999年）

資源エネルギー庁「高経年化に関する基本的な考え方」（1996年4月）

3. タービンミサイルの危険性

高速で回転している発電用タービンでは、コンクリート製架台にゆがみがでただけでタービンの軸が大きく振動を起こす可能性があります。タービン軸の振動の規模によってはタービン翼（タービンブレード）が破損し、ミサイルのようになって高速で飛び出してくる、いわゆる「タービンミサイル」事故が起きる危険性が大きいと考えられます。

あるいは、アルカリ骨材反応がタービン建屋にも進行していれば、建屋の部分的な崩壊からタービンの破損という事故も十分考えられるため、より大きな事故も考えられます。

ミサイルとなった破片はタービンのケーシング（容器）を突き破り、タービン軸冷却用の水素漏れを起こし、さらには潤滑油に引火して火災を引き起こした事故が海外で発生しています。四つの事故を例にとりあげて説明します。

■ 1989年10月19日、スペインのバンデロス1号炉（黒鉛減速炭酸ガス冷却炉）でタービン軸の振動が激しくなり、タービンが停止した。その直後、漏れた水素と潤滑油に引火し火災が起きた。2時間半の後に鎮火した。広範囲に広がった火災によって、タービン発電機とその補助設備、主復水器、循環水系、ケーブルなどが損傷した。かなりの機器が使用不能になり、最終的に廃炉になった。

■ 1991年11月9日、米国セーラム原発2号炉（加圧水型炉）で、定格出力運転中にタービンのテスト中に、原子炉が緊急停止した。タービントリップ信号が発信したが、保護スイッチの故障でタービン速度超過状態になり、タービン軸が激しく振動し、タービン翼が破損した。タービンミサイルとなって飛び出したタービンの破片は、ケーシングを突き破

り、主復水器細管を破断させた。さらに、タービン軸の激しい振動により、漏れ出た水素と潤滑油に引火し火災が発生した。プラント復旧には6箇月を要した。

■ 1993年3月31日、インドのナローラ原発1号炉（重水炉）で、タービン振動により発電機冷却用水素が漏えいし爆発、さらに潤滑油に引火し火災発生。ケーブルが多数焼損し、17時間にわたり所内電源喪失し、原子炉の冷却能力低下した。

■ 1993年12月25日、米国エンリコフェルミ原発2号炉（沸騰水型炉）で、93%出力運転中にタービンが急停止し、それにともない原子炉が緊急停止した。高圧タービン入口での衝撃に起因した振動によってタービン速度超過の誤信号が起きたことによるものであった。タービンの振動により漏れ出た水素が爆発し、発電機周辺で火災が発生した。低圧タービンのケーシングを、破損したタービン翼が突き破った。主復水器細管などが大きくダメージを受けた。タービン建屋は水浸しになった。

参考文献：

“Turbine failure shuts Fermi 2 for at least six months”, Nuclear Engineering International, Vol. 39, No.476, p. 14, 1994.

“Turbine risks reassessed”, Nuclear Engineering International, Vol. 39, No.476, pp. 42-44, 1994.

4. 原子炉建屋，タービン建屋の強度低下のことなど

伊方原発は中央構造線という大きな活断層のそばに立地するため、大きな地震が伊方原発を襲えば原発は耐えられないのではないかと、何度も私たちは指摘してきました。

伊予灘沖に活動度Aクラスの海底活断層の存在が確認され、伊方原発の運転許可時には考慮されていなかった問題が出現し、さらに今回の告発によって、コンクリート構造物の強度の低下の問題が具体的に提起されたものです。

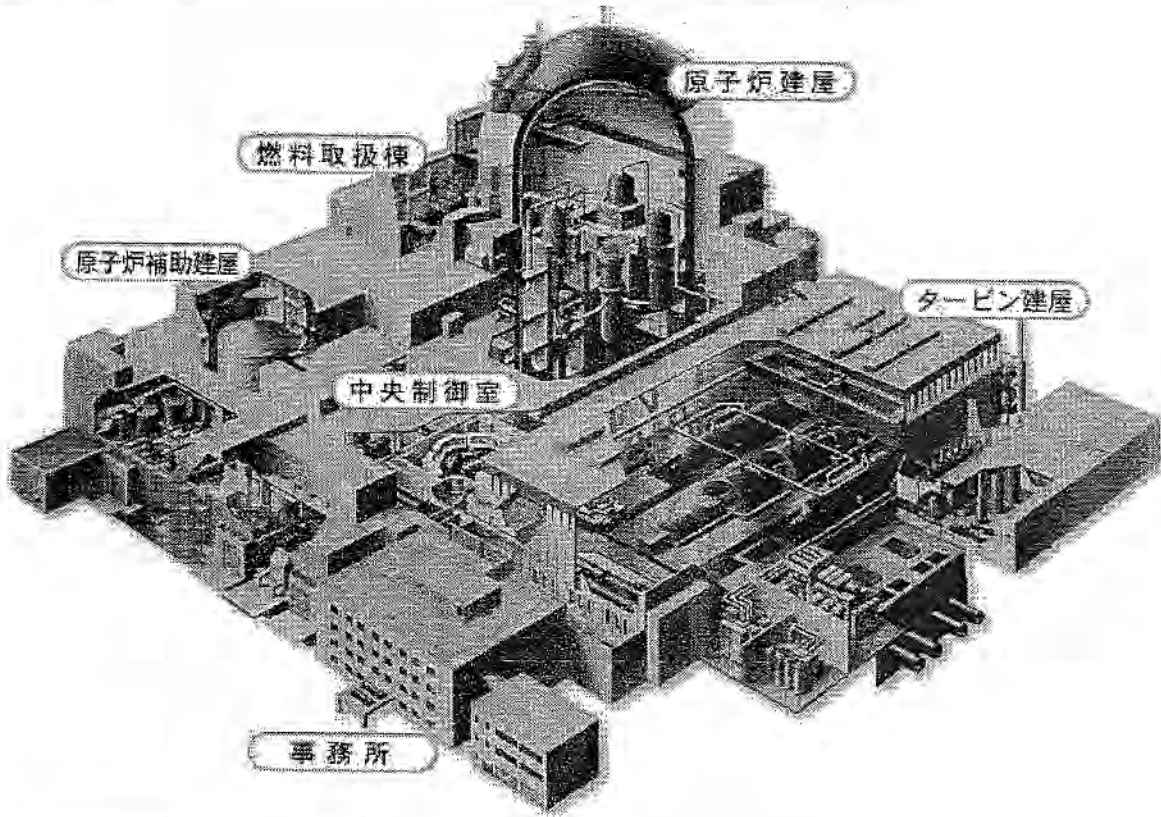
コンクリート材料として使われた砂や岩石は、原子炉建屋、タービン建屋などでも基本的に同じものであると考えられます。コンクリートのアルカリ骨材反応により、鉄筋などの腐食も起きている可能性があります。

耐震性が低下していることは間違いなく、原子炉の運転を直ちに停止し、コアサンプリングなどによる伊方原発1号炉の現在の状態の確認をすることを急がなければなりません。

伊方原発を停止することによる四国電力の給電計画に対する影響は大きくはありませんので、きっちりとした点検を、任意の第三者の自由な立ち入りを保証したうえで行なうことを提案します。

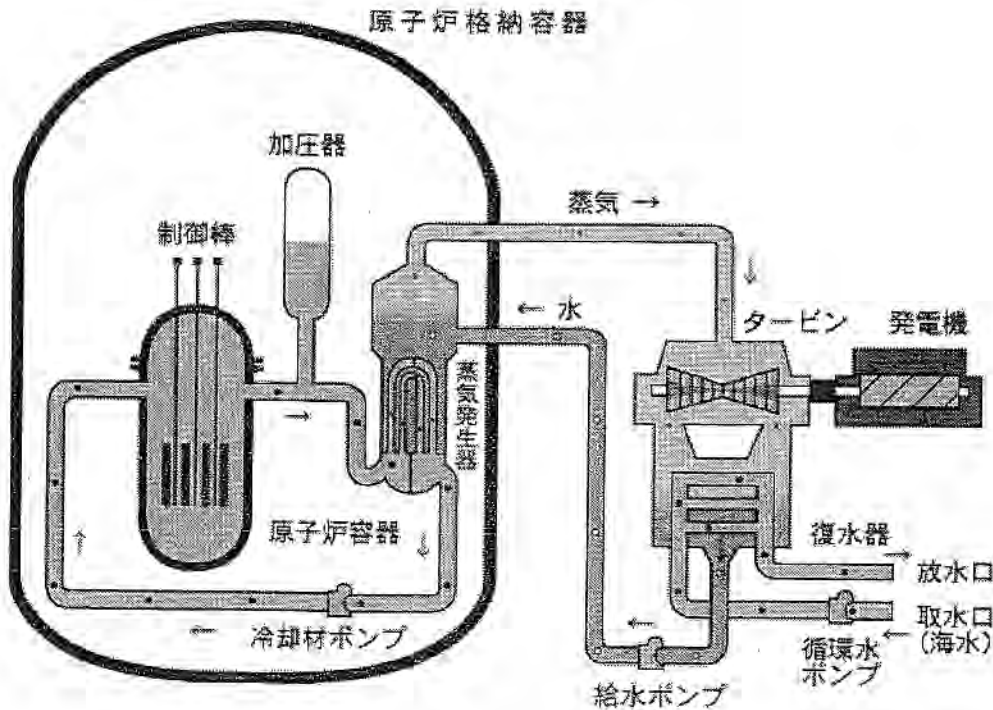
伊方3号機

名称や図をクリックすると、詳しい説明画面が表示されます。



発電のしくみ

燃料となるウランの核分裂により発生する熱で蒸気をつくります。その蒸気力でタービンを回し、それにつながった発電機を回転させて電気を作ります。燃料が違うだけで、しくみは火力発電と同じです。



タービン発電機

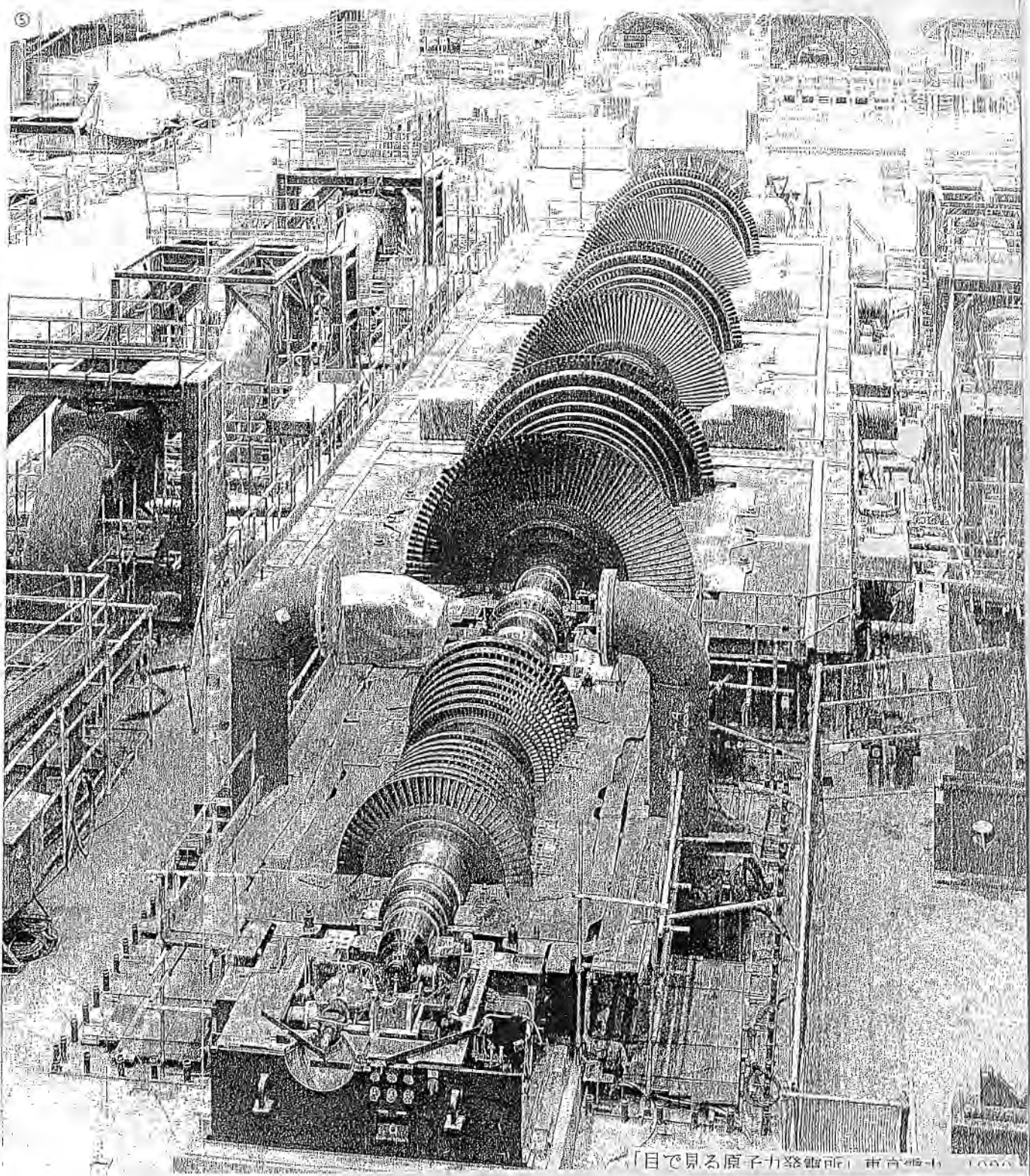
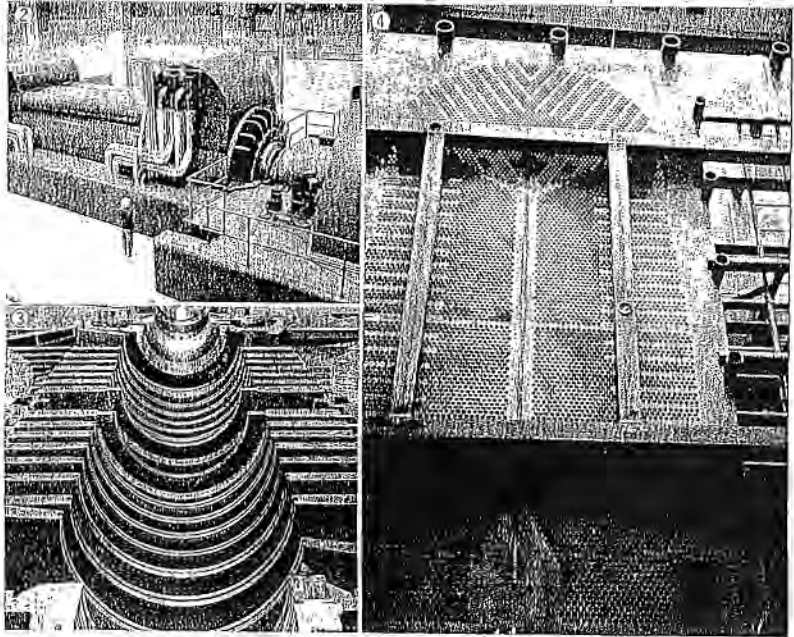
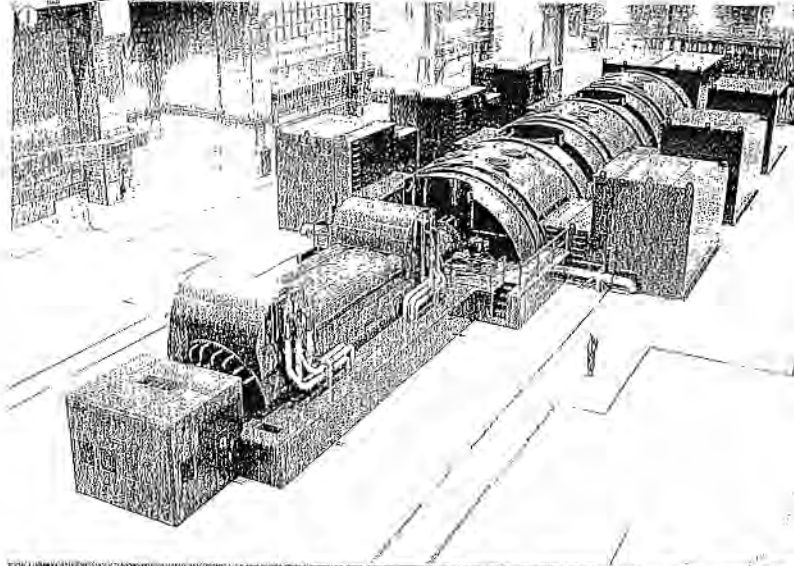
【5】

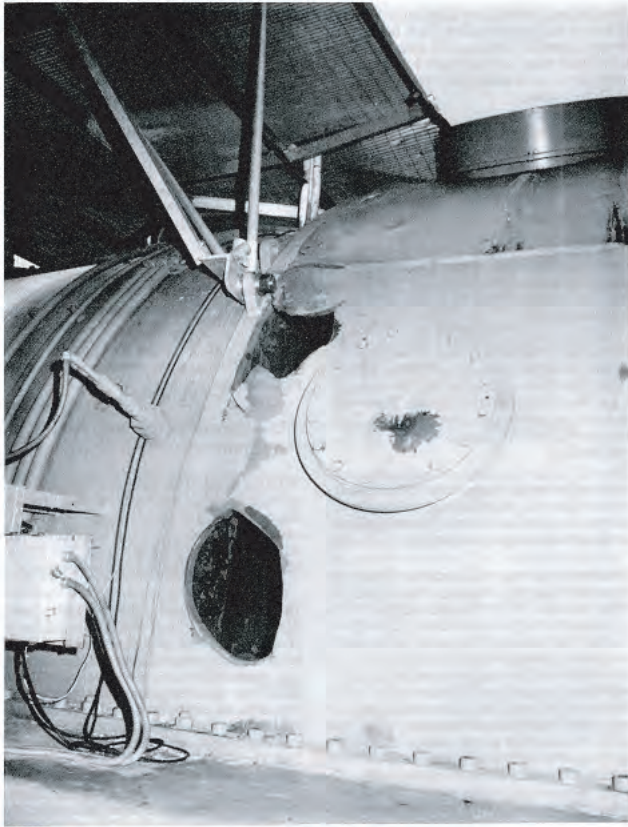
写真①②／運転中のタービン発電機、出力110万キロワット。写真左前部分が発電機(写真②)。

写真③／組み立て中のタービン固定部。

写真④／復水器内部、タービンを回し終えた蒸気はここで冷やされ、水に戻される。

写真⑤／定期検査中のタービン発電機。





タービンケーシングの破損



タービンの破損



主復水器細管の破損

米国セーラム原発2号炉
タービンミサイルによる
破損の状況



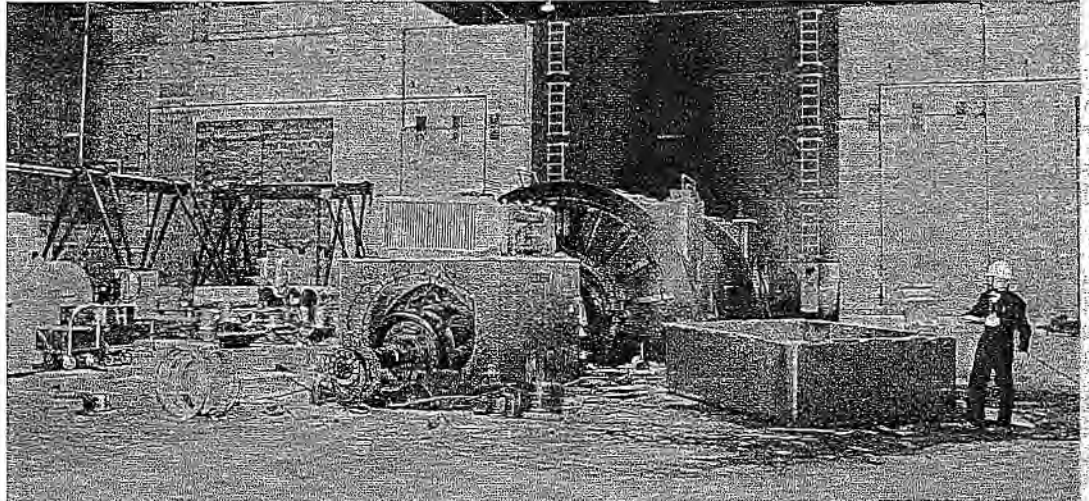
Turbine failure shuts Fermi 2 for at least six months

A Christmas Day incident has caused considerable damage to the conventional part of the Detroit Edison plant: investigation and repair will take several months

Detroit Edison's Fermi 2 nuclear plant (1100 MWe, BWR) will be off-line for at least six months, the company says, following the turbine failure and fire that occurred on Christmas Day that extensively damaged the turbine and resulted in the turbine hall being flooded with a nearly 600 000 gal of oily, radioactive water.

The utility and the Nuclear Regulatory Commission are continuing to investigate the incident in an effort to determine its root cause, a process that is expected to take several weeks. In the meantime, Detroit Edison has named a new president, Anthony Early, formerly president of Long Island Lighting Company, to oversee the investigation and cleanup. As NEI went to press, the utility had not decided whether to repair or replace the turbine, hence it had no inkling of the cost of repairs.

During the incident, part of



▲ The turbine at Fermi 2 suffered from fire and flood (caused by the sprinkler system) as well as internal damage.

the eighth stage of the No 3 low pressure turbine tore loose and ripped a hole in the turbine casing. The cover of the turbine was punctured by at least four turbine blades. This allowed radioactive steam to get out,

which set off the sprinkler system in the turbine room. Meanwhile, other pieces of the turbine were flung downward into the condenser used to cool the steam, smashing the condenser and releasing still more water from the closed system used to cool the generator windings. Finally, oil lines lubricating the turbine bearings ruptured, dumping oil into the mixture.

A fire was caused when hydrogen gas used to cool the generator caught fire but this was quickly doused by workers with hand-held extinguishers.

The mixture of oil and water — estimated at 595 000 gal and now slightly radioactive — accumulated in the basement of Fermi's waste processing unit. It was pumped from there to the reactor hot well where it will be stored until it can be transferred to the condensate storage tank, filtered and demineralised. It will then be recycled within the plant or released back into Lake Erie.

Estimates of the total damage to the Fermi plant are still preliminary. The first and second turbines do not appear to be damaged — they were visually

examined through their hatchways. The bulk of the generator was also unharmed, although the exciter and brush assembly will have to be replaced.

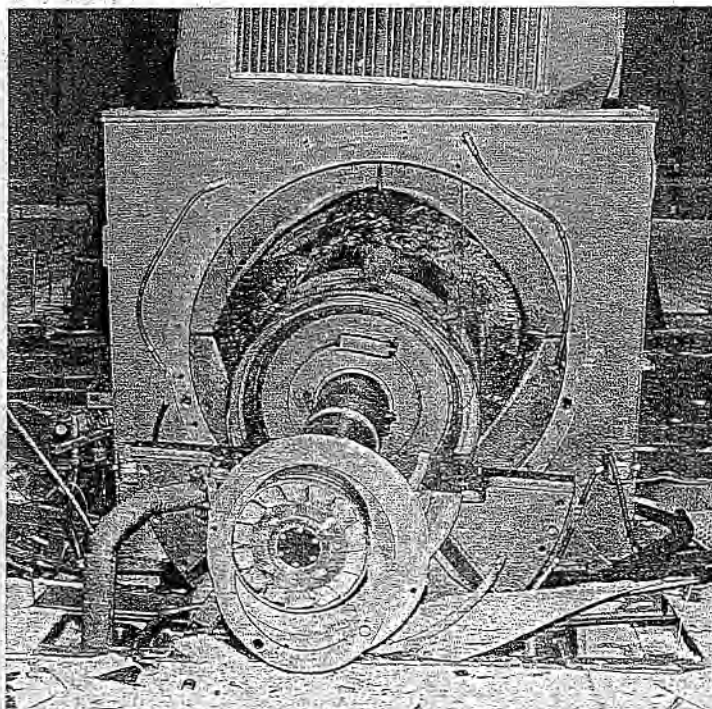
Most damage was, of course, to the third low-pressure turbine, but Detroit Edison will not decide whether it will be replaced or repaired until the painstaking process of disassembly and root cause investigation is complete.

Both the NRC and Detroit Edison said there was no evidence that layoffs at the station had affected safety. John Martin, NRC regional administrator, said in fact that Fermi workers performed "probably much better than average," given the situation.

Detroit Edison says that at present it is more or less able to cover the power shortfall, partly because the utility's greatest demand is in summer. If the unit downtime is longer than six months, and moves into the summer peak load period, insurance will cover at least part of the replacement power costs, the company says.

(For a discussion of safety implications of turbine events see article on p42.)

▼ Detail of the turbine damage..



1996
6.2 (大隈本社)
毎日 13版

伊方原発沖に活断層

Aクラスが2本

6キ以内建設時は未判明

高知大教授調査

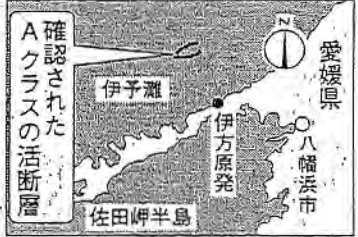
四国電力伊方原発(愛媛県伊予郡伊方町)の沖約6キロ以内の瀬戸内海伊予灘に、原発建設の際に把握し

た高知大理工学部岡村真教授(地震地質学)の調査で分かった。ともて過去数十年以内に活

動していることも確認され、原発の耐震設計の基となった四電の調査結果を覆すデータ。岡村教授は、原

調査の必要性を指摘。四電は「事実関係を調べ、対策が必要なら対応していく必要はない」としている。

岡村教授は1999年から94年にかけて、同原発を中心とした県西部の沖東西約60キロ、高分解音波調査を実施。全域では連続する



確認されたAクラスの活断層。約5キロ沖で15キロ、約6キロ沖で27キロの特に大きな地層の縦ずれを発見した。すれた地層の上部に、約6000年前に起きた鹿児島県・鬼界ヶ島のカルデラの大噴火によってできた火山灰層を示す反射面があったことなどから、同時期以

降に複数回の大規模地震を起した断層と確認した。1000年当たりでは、4.4動いたことになり、1000年当たり10.1動いて地震を起すとされ、Aクラスの活断層であることが分かった。四電は同原発3号機の建設に伴い、活断層が見つかった海底を含む「原発」敷地前面海域を音波調査。その結果を84年と85年に発表したが「長さ数キロの断層が断続して分布」としただけで、活断層は把握していなかった。しかも、「この断層群は更新世末期(約1万年)以降の活動が認められない」としており、その後には調査していない。

四電は同原発1〜3号機の耐震設計について、同海域の断層の活動も想定して「震度7でも安全」としている。しかし、岡村教授は、活断層が動く可能性のある時期を予測する地震危険度予測▽活断層から発生する振動の大きさなどについて再調査の必要性を訴え、「今すぐ大地震が起きるといえるのではないが、大規模地震を考えた防災対策が必要」と話している。中央構造線など活断層を研究している中田高・広島大文学部教授(自然地理学)の話、伊方原発から数キロ離れたところでは、Aクラスの活断層は地震を起す可能性が高い。詳細な調査を今後の課題とする。