آخرین وضعیت نیروگاه هسته ای فوکوشیما دایيچی و شرایط محیطی

مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور همچنان به‌دقت وضعیت نیروگاه‌های هسته‌ای کشور ژاپن و شرایط محیطی را پی‌گیری می‌نماید. آخرین وضعیت تا ساعت ۱۴:۰۰ به وقت UTC مورخ ۲۸ مارس ۲۰۱۲ براساس اطلاعات تایید شده به شرح زیر است (گزارش بعدی نیمه اول اردیبهشت ماه ۱۳۹۱ منتشر خواهد شد):

گزارش پیشرفت کار کمیسیون تحقیق حوادث در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما

کمیسیون تحقیق در مورد حادثه نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما (مرجع شمارهٔ ۱) توسط دولت ژاپن پس از حادثه‌ای که مارس ۲۰۱۱ بوقوع پیوست تشکیل شد. در حال حاضر این کمیسیون حادثه را بطور مستقل مرور می‌نماید و در این خصوص مدرک کاملی را در تابستان آینده منتشر خواهد کرد. ۲۶ دسامبر ۲۰۱۱ کمیسیون، یافته‌های اولیه را در یک گزارش پیشرفت کار منتشر کرد که به زبان انگلیسی در دسترس است. ضمائم گزارش پیشرفت کار در سایت اینترنتی کمیسیون (مرجع شمارهٔ ۲) در دسترس است.

گزارش شامل موارد گوناگونی است که براساس مصاحبه‌های انجام شده با مسئولین عملیات پاسخ، بازرسی محل حادثه، مرور مطالب منتشر شده و روش‌های دیگر گردآوری شده است. گزارش شامل توضیحات تفصیلی درباره پاسخ به حادثه در سایت و خارج از سایت است. در گزارش بحثی در مورد اقدامات انجام شده در پاسخ به حادثه و جزئیات زیادی در مورد دلایل تصمیمات ویژه اتخاذ شده ارائه شده است. مکرراً در گزارش توضیحاتی در مورد مسئولیتهای تشکیلات، اطلاعات موجود در هر مقطع زمانی و بحثهایی در مورد دیگر رویکردهای ممکن ارائه شده است. گزارش به منظور توضیح مقابله ژاپن با حادثه بدون طرفداری یا انتقاد از یک سازمان یا فرد برای مخاطبین ژاپنی و بین‌المللی تهیه شده است.

ارزیابی و توضیحات آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در مورد گزارش پیشرفت کار کمیسیون تحقیق حوادث در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما

[توضیحات ارائه شده در این بخش براساس تمامی اطلاعات دریافتی مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی تا ساعت ۰۸:۰۰ به وقت UTC مورخ ۱۶مارس ۲۰۱۲ است. مبنای تکنیکی توضیحات در ضمیمه B ارائه شده است.]

به دلیل ماهیت موارد بحث شده در گزارش پیشرفت کار و توضیحات و سئوالات مطرح شده توسط کمیسیون، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی جزئیات دیگری را در ضمیمه گزارش فعلی آخرین وضعیت نیروگاه هسته ای فوکوشیما دایيچی و شرایط محیطی به منظور روشن کردن بعضی از موضوعات تکنیکی حل نشده که در گزارش پیشرفت کار ذکر شده ارائه داده است. آژانس بین‌المللی انرژی اتمی امکان بررسی محتوا و ارزیابی تکنیکی گزارش پیشرفت کار را به طور کامل ندارد. به

همین دلیل بررسی موردی موضوعات ویژه که با توجه به آنالیزهای انجام شده و توضیحات، به طور بالقوه مفید تشخیص داده شده انجام شده است. به طور کلی گزارش پیشرفت کار یک مرحله از فرآیند انجام آنالیز علت ریشه‌ای حادثه و بررسی خط‌مشی می باشد.

گزارش پیشرفت کار نتایج هیئت حقیقت‌یاب آژانس بین‌المللی انرژی اتمی را با ارائه شواهد جمع‌آوری شده دیگر توسط کمیسیون تحقیق مانند آمادگی برای مخاطرات خارجی، مدیریت حادثه و پایش، مقابله و تأثیرات قانون را اثبات می‌نماید. این گزارش اطلاعات دست اول مهمی را از شهادت کارکنان درگیر، اطلاعات جمع‌آوری شده از نیروگاه و سوابق مکاتبات ارائه می‌دهد. این اطلاعات در حال حاضر توسط کارشناسان آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ارزیابی می‌شود و مبنایی برای شناسایی درس‌های تکمیلی که در برنامه اقدام آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در نظر گرفته می‌شود همراه با مقایسه‌ای با استانداردهای ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای تعیین توسعه آتی مناسب خواهد بود.

به منظور اطلاع از توضیحات ویژه و ارزیابی‌های آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در مورد گزارش پیشرفت کار به ضمیمه B مراجعه نمایید.

انتشار اطلاعات به روز توسط TEPCO درباره ۱۱ مارس ۲۰۱۱

۱۲ مارس ۲۰۱۲، TEPCO اطلاعات تکمیلی که در برگیرنده داده‌های اندازه‌گیری و دستگاهی در چند روز اول پس از حادثه است را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳). در ابتدا این اطلاعات در ماه می ۲۰۱۱ (به زبان ژاپنی) منتشر شد ولی متعاقباً پس از گردآوری اطلاعات بیشتر بازبینی شد. اطلاعات زیر گردآوری شده است:

- جداول اطلاعات اوراق ثبت
- اطلاعات تنظیم وقت آژیر خطر برای کامپیوترهای پردازشگر
- صورت عملیات
- اطلاعات سوابق موقت
- سوابق عکس‌های بعضی از اطلاعات نوشته شده بر روی وایت‌بردها، اسکن‌های یادداشت‌های دست‌خط و غیره.

مدرکی که این اطلاعات در آن توضیح داده شده در اینترنت در دسترس است (مرجع شمارهٔ ۴). مرجع شمارهٔ ۵ آدرس سایت اینترنتی TEPCO است که این اطلاعات در آن قابل دسترسی است.

فوکوشیما داییچی TEPCO – ارزیابی یک سال

TEPCO بخش جدیدی تحت عنوان فوکوشیما داییچی- ارزیابی یک سال (مرجع شمارهٔ ۶) در سایت اینترنتی خود برای مردم ایجاد کرده است که اطلاعات مربوط به توالی حادثه و وضعیت فعلی تأسیسات در آن قرار داده شده است. در این قسمت از سایت اینترنتی لینک‌های تعداد زیادی از مدارک مربوط به خلاصه وضعیت‌های قبلی و اطلاعات زیر قرار داده شده است:

- بررسی حادثه (توالی رویدادهایی که منجر به از دست دادن خنک‌کنندگی راکتور در مراحل اولیه حادثه گردید) (مرجع شمارهٔ ۷)
- اقدامات فوری پاسخ (انجام اقدامات متقابل برای تأمین و ادامه تزریق آب به راکتور) (مرجع شمارهٔ ۸)
- پیشرفت بهبود حادثه (شرایط اکتسابی معادل خاموش‌سازی راکتور در وضعیت سرد در دسامبر ۲۰۱۱) (مرجع شمارهٔ ۹)
- اقدامات متقابل برای حفاظت از اتمسفر (اقداماتی به منظور کنترل رهاسازی مواد پرتوزا به اتمسفر) (مرجع شمارهٔ ۱۰)
- اقدامات متقابل برای حفاظت از اقیانوس (اقداماتی به منظور جلوگیری از جریان مواد پرتوزا به اقیانوس) (مرجع شمارهٔ ۱۱)
- اقدامات متقابل در برابر سونامی و زلزله در مقیاس بزرگ در آینده (اقدامات پیشگیرانه در برابر سونامی و زلزله در مقیاس بزرگ) (مرجع شمارهٔ ۱۲)
- اقدامات متقابل در برابر دیگر مخاطرات (اقدامات پیشگیرانه در برابر جریان آب آلوده به آب‌های زیرزمینی، اقدامات ایمنی برای کارکنان) (مرجع شمارهٔ ۱۳)
- برنامه‌های میان مدت و بلند مدت (مرجع شمارهٔ ۱۴)
- ارزیابی و برچیدن راکتور (ارزیابی وضعیت داخلی راکتور در حال حاضر و اقداماتی که باید انجام شود) (مرجع شمارهٔ ۱۵)
- نتایج (مرجع شمارهٔ ۱۶)

- پیوست: "اقدامات مقابله در سایت در مراحل اولیه حادثه در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچي" (مرجع شمارهٔ ۱۷)

- فیلم ارزیابی یک سال که در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۱۸)

قبلاً TEPCO کمیسیون تحقیق برای بررسی حادثه فوکوشیما تشکیل داد که تضمین کیفیت و ایمنی هسته‌ای برای رسیدگی به حادثه، نشستی با کمیسیون بررسی حادثه برگزار کرد [این کمیسیون مستقل از کمیسیون تحقیق حوادث در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچي که قبلاً در مورد آن توضیح داده شد و به طور مستقل از TEPCO و دولت ژاپن عمل می‌نماید است]. علاوه بر ارزیابی یک سال حادثه، TEPCO گزارش آنالیز حادثه هسته‌ای فوکوشیما (گزارش پیشرفت کار) را ارائه داده است (مرجع شمارهٔ ۱۹). این گزارش شامل موارد زیر است:

- خلاصه گزارش پیشرفت کار (مرجع شمارهٔ ۲۰)

- گزارش پیشرفت کار (قسمت اصلی) (مرجع شمارهٔ ۲۱)

- گزارش پیشرفت کار (مطلب تکمیلی) (مرجع شمارهٔ ۲۲)

- مدرکی تحت عنوان"دیدگاه‌های تضمین کیفیت و ایمنی هسته‌ای در نشستی با کمیسیون بررسی حادثه در مورد "گزارش بررسی حادثه هسته‌ای فوکوشیما" (گزارش پیشرفت کار) TEPCO" (مرجع شمارهٔ ۲۳)

نشست بین‌المللی دربارهٔ برچیدن (Decommissioning) فوکوشیما دایيچي

۱۴ مارس ۲۰۱۲ شورای مشترک دولت و TEPCO درخصوص پاسخ میان مدت و بلند مدت برای برچیدن نیروگاه فوکوشیما دایيچي، آژانس منابع طبیعی (ANRE) و انرژی و وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (METI) میزبان یک نشست بین‌المللی (مرجع شمارهٔ ۲۴) در مورد "برچیدن یونیت ۱ تا ۴ نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچي TEPCO" در ژاپن در شهر توکیو بوده اند. این نشست با همکاری آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی آژانس انرژی هسته‌ای (OECD/NEA) (مرجع شمارهٔ ۲۵) سازمان‌دهی شد. اهداف این نشست به شرح زیر است:

- شناسایی مشکلات و الزامات تکنیکی برای برچیدن یونیت‌های ۱ تا ۴ نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچي

- به اشتراک گذاشتن اقدامات و تجربیات مرتبط بین کارشناسان فنی کشوری و بین‌المللی

- بررسی حوزه‌های موجود برای همکاری بین‌المللی به منظور حل مشکلات

سه جلسه برگزار گردید و سخنرانی‌های زیر در اینترنت در دسترس است:

- بررسی کلی برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت و برنامه تحقیق و توسعه (مرجع شمارهٔ ۲۶)
- وضعیت فعلی نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما داییچی و مشکلات برنامه خارج کردن سوخت (مرجع شمارهٔ ۲۷)
- پیشرفت تکنولوژی رفع آلودگی از راه دور در ساختمان راکتور (مرجع شمارهٔ ۲۸)
- پیشرفت ماشین کنترل از راه دور و تجهیزات اندازه‌گیری مخازن پوشش (خلاصه) (مرجع شمارهٔ ۲۹)- (برای سخنرانی کامل مراجع شمارهٔ ۳۰، ۳۱ و ۳۲ را ملاحظه کنید)
- برنامه تحقیقاتی در ارتباط با کد شبیه‌سازی برای درک وضعیت تکه‌های سوخت در راکتور (مرجع شمارهٔ ۳۳)
- برنامه تحقیقاتی در ارتباط با بهبود شرایط تکه‌های سوخت (مراجع شمارهٔ ۳۴، ۳۵، ۳۶ و ۳۷)
- پیشرفت تکنولوژی‌های مربوط به فرآوری و دورریزی پسمان پرتوزا (مرجع شمارهٔ ۳۸)
- تحقیقات اولیه در مورد بهبود شرایط و دورریزی پسمان پرتوزا (مرجع شمارهٔ ۳۹)

برای اطلاعات بیشتر در مورد اعضای هیئت‌های مناظره، سخنرانی‌هایی که به آن اشاره نشده است و اطلاعاتی در مورد شرایط برای همکاری بین‌المللی و بخش خصوصی در این پروژه به سایت اینترنتی نشست (مرجع شمارهٔ۴۰) مراجعه کنید.

وضعیت عملیات در فوکوشیما داییچی

خلاصه زیر با تمرکز بر اقدامات انجام شده اخیر در رابطه با راکتورهای فوکوشیما داییچی می‌باشد. خلاصهٔ پارامترهای نیروگاه برای یونیت‌های ۱، ۲ و ۳ در جدول ۳ نشان داده شده است. خلاصه اقدامات در رابطه با حوضچه‌های سوخت مصرف شده در قسمت‌های بعدی این بخش ارائه می‌شود.

- تصاویری از وضعیت فعلی زمین تأسیسات در مرجع شمارهٔ ۴۱ ارائه شده است.
- آخرین اطلاعات آهنگ دز هوا در داخل ساختمان راکتورها در مرجع شمارهٔ ۴۲ ارائه شده است.
- آخرین اندازه‌گیری‌های غلظت مواد پرتوزا در هوای سایت در مرجع شمارهٔ ۴۳ ارائه شده است.

- آخرین اطلاعات غلظت‌ها در هوا به ویژه برای ورودی‌های ساختمان راکتورها در مرجع شمارهٔ ۴۴ ارائه شده است.

- خلاصه نتایج مانور اورژانس که ۲۷ و ۲۸ فوریه برگزار شد در مرجع شمارهٔ ۴۵ ارائه شده است. مرجع شمارهٔ ۴۶ حاوی تصاویری از یک مانور آماده‌باش کامل که ۲۴ مارس برگزار شد می‌باشد.

- ۲۴ فوریه TEPCO ارائه‌ای (مرجع شمارهٔ ۴۷) که در آن مراحل اقدامات پیشنهاد شده که جهت پیشرفت تکنولوژی لازم برای برداشت تکه‌های سوخت از یونیت‌های راکتور الزامی است را در دسترس قرار داد.

- ۲۶ مارس TEPCO ارائه‌ای (مرجع شمارهٔ ۴۸) که در آن برنامه‌های آتی در مورد آنالیزهای در حال انجام اثرات زلزله توهوکو اقیانوس آرام به طور خلاصه شرح داده شده است را در دسترس قرار داد. برنامه فعالیت برنامه‌ریزی شده آنالیز نیز در مرجع شمارهٔ ۴۹ ارائه شده است.

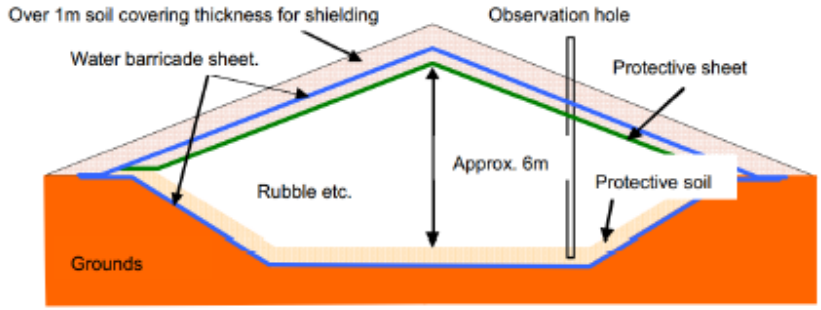
پیشرفت برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت برای برچیدن

۲۷ فوریه شورای مقابله میان مدت و بلند مدت دولت و TEPCO نسخه به روز مدرک"وضعیت پیشرفت برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت برای برچیدن یونیت‌های ۱ تا ۴ نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایچی، TEPCO (نسخه خلاصه)"(مرجع شمارهٔ ۵۰) را منتشر کرد. تغییرات عمده که در این مدرک ذکر شده است (به بسیاری از موارد در گزارش‌های قبل اشاره شده است) به شرح زیر است:

- یونیت‌های ۱ تا ۳ در حالت خاموش‌سازی راکتور در وضعیت سرد نگهداری شده است، دمای کف محفظه تحت فشار راکتور و قسمت گازی مخزن پوشش اولیه تثبیت شده است (بین ۲۵ و ۶۰ درجه از ۲۶ فوریه ۲۰۱۲)؛ علاوه بر آن پارامترهای عمده مانند فشار مخزن پوشش اولیه و نرخ رهاسازی مواد پرتوزا از آن تغییر قابل ملاحظه‌ای نداشته است.

- انحرافی از شرایط محدود برای بهره‌برداری (LCO) در ارتباط با دمای کف محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ گزارش شد (دمای بیشتر از ۸۰ درجه اندازه‌گیری شد). براساس ارزیابی شرایط تجهیز اندازه‌گیری توسط TEPCO مشخص گردید این تجهیز دارای نقص است. ارزیابی اصلاح شده انحراف از شرایط محدود بهره‌برداری از ۱۲ فوریه ۲۰۱۲ در نظر گرفته شد و دمای یونیت ۲ بوسیله تجهیزات دیگر به طور پیوسته پایش می‌شود.

- مقدمات ساخت تأسیسات نگهداری موقتی برای آواری که جمع‌آوری می‌شود در سایت در حال انجام است. در تأسیسات نگهداری از ماسه و کیسه‌های ماسه به عنوان حفاظ استفاده خواهد شد. شکل ۱ طراحی حفاظ برای تأسیسات نگهداری موقتی را نشان می‌دهد.



شکل ۱. طرح حفاظ تأسیسات نگهداری موقتی آوار در سایت

- دومین بازرسی از مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ جهت ارزیابی موارد زیر انجام خواهد شد:
  - سطح آب؛
  - دمای آب انباشته شده در مخزن پوشش اولیه؛
  - و تعیین میدان پرتوی محیطی داخل مخزن پوشش اولیه به منظور کمک به برنامه‌ریزی عملیات بازیابی آتی؛
- اقدامات ضد انجماد در محل‌های مختلف لوله‌کشی انجام شده است. این اقدامات شامل اضافه کردن مواد عایق حرارت، برداشت آب از لوله‌ها و/یا گردش آب در لوله‌هایی که استفاده نمی‌شوند می‌باشد.
- برنامه‌هایی برای نصب سیستم پیشرفته فرآوری مایعات (ALPS) به منظور کنترل غلظت مواد پرتوزا در آب فرآوری شده در تأسیسات فعلی فرآوری آب در نظر گرفته شده است. تست اولیه نشان می‌دهد از مواد پرتوزای مورد هدف (مواد پرتوزایی که اشعه آلفا، بتا و گاما ساطع می‌کنند)، برداشت مواد آلفا و گامادهنده تا میزان کمتر از حد آشکارسازی امکان‌پذیر است. بعلاوه TEPCO تلاش می‌کند مواد پرتوزای بتادهنده مشخص را که به میزان قابل توجه باقی می‌مانند برای پالایش بیشتر شناسایی کند (برنامه اوایل مارس پایان یافته است).

- مخازنی با ظرفیت تقریبی ۴۰۰۰۰ تن تا آوریل نصب خواهد شد. بعلاوه TEPCO در نظر دارد مخازن نگهداری کوچک موجود را در سایت با مخازن با حجم بزرگ‌تر تعویض نماید و یک مخزن آب در زیرزمین در مکان‌هایی که فضای محدودی برای مخازن بزرگ بر روی زمین وجود دارد نصب کند.
- برنامه جامدسازی بستر دریا در مقابل کانال‌های ورودی به منظور کاهش پخش خاک آلوده در بستر دریا در این ناحیه به مناطق دورتردریا در حال انجام است.
- بهبود وضعیت نواحی اطراف ایستگاه‌های پایش به منظور افزایش قابلیت پایش هر نوع پرتو
- بررسی برای شناسایی مناطقی در سایت که TEPCO می تواند با بکارگیری اقدامات رفع آلودگی دز کارکنان را کاهش دهد در حال انجام است
- پاکسازی قسمت بالاتر ساختمان‌های راکتور یونیت‌های ۳ و ۴ از آوار در حال انجام است
- بررسی شرایط فعلی حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ در حال انجام است. این قسمتی از کار آماده‌سازی قبل از انجام فرآیند برداشت سوخت مصرف شده می‌باشد.
- حوضچه مشترک سوخت مصرف شده بعنوان محل نگهداری سوخت مصرف شده برداشت شده از حوضچه‌های دیگر بازسازی خواهد شد. جرثقیلی که در ساختمان در بالا قرار دارد ۲۶ ژانویه ۲۰۱۲ بازسازی شد.
- در تهیه مقدمات برای فعالیت‌های برداشت سوخت مصرف شده یونیت ۲، بررسی محوطه طبقه بالاتر ساختمان راکتور یونیت ۲ به منظور تعیین شرایط فعلی در حال انجام است.
- تحقیقات به منظور طراحی و ساخت تجهیزی برای رفع آلودگی داخل ساختمان‌های راکتور و توربین و برای بازرسی و عملیات تعمیراتی مخازن پوشش اولیه در حال انجام است.
- روش‌های تست شرایط و استحکام ساختمانی محفظه تحت فشار راکتورها و مخازن پوشش اولیه در دست بررسی است.
- گزینه‌های بهبود شرایط و دورریزی برای نگهداری بلند مدت پسمان‌های تولید شده طی فرآوری آب در حال بررسی است.

- ۱ مارس TEPCO الزامات در مورد استفاده از بعضی از تجهیزات حفاظتی [مانند لغو الزام لباس تایوک (Tyvek: نام تجارتی نوعی پارچه محافظ است. این پوشش برای محافظت از ذرات هوابرد خطرناک و مایعات غیر خطرناک، گرد و غبار و ذرات مفید می‌باشد)، کاهش الزام فیلتر برای فیلتر چارکل و گرد و خاک] هنگام تردد در مسیرهای ویژه در سایت که تعیین شده است تقریباً عاری از مواد پرتوزای معلق است را کاهش داده است.
- یک هلیکوپتر تخلیه پزشکی (هلیکوپتر پزشک نامیده می‌شود) در مکان 2F سایت مستقر شده است. آموزش انتقال بیمار انجام می‌شود.
- ۲۸ فوریه یک "دفتر مشاوره بهداشت" در قرارگاه TEPCO افتتاح شده است
- اقدامات کاهش میدان پرتو در ساختمان اصلی مقاوم در برابر زلزله در حال انجام است (مانند نصب کاشی سربی بر روی کف و دیوارها)

ارائه‌ای در مورد برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۵۱).

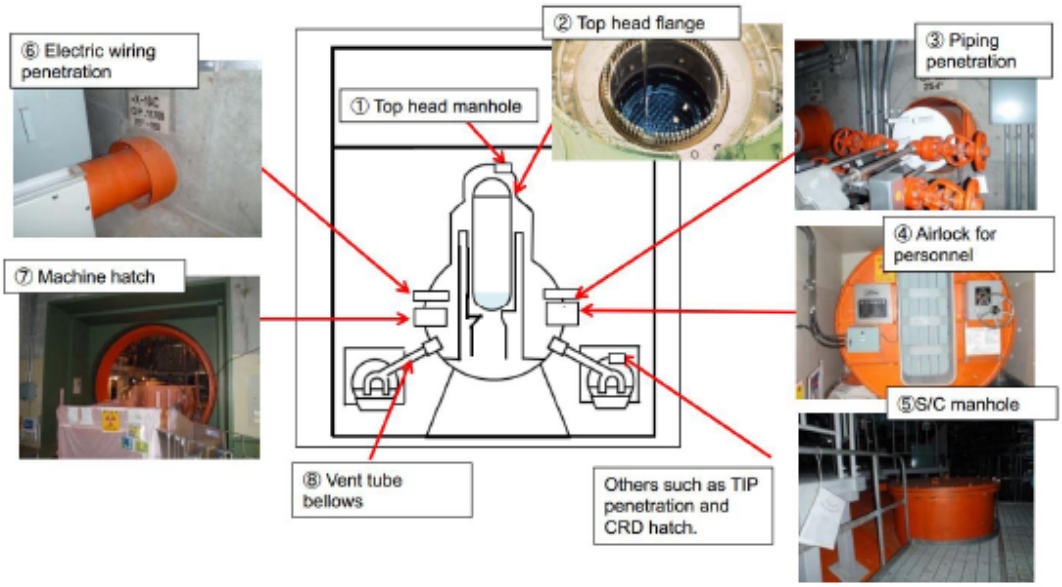
علل و اقدامات متقابل: حادثه در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما متعلق به TEPCO

اواسط مارس واحد قانونی ژاپن (NISA) ارائه‌ای (مرجع شمارهٔ ۵۲) در مورد علل حادثه و اقدامات متقابل که بعنوان پاسخ انجام شده است منتشر کرد. این ارائه دارای ۹ قسمت است که به دو بخش شامل موارد زیر تقسیم شده است:

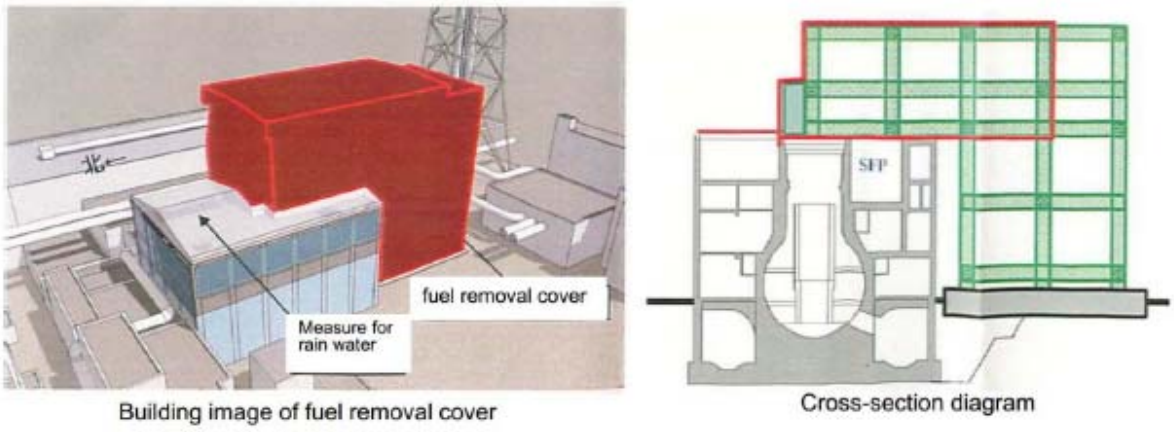
- وضعیت فعلی نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچی
  - تکمیل مرحله ۲ از "برنامه با اهداف کوتاه مدت و بلند مدت در خصوص بازسازی پس از حادثه"
  - وضعیت پیشرفت ایمنی میان مدت تضمین کننده
  - وضعیت حوضچه‌های سوخت مصرف شده
- دلایل تکنیکی و اقدامات متقابل حادثه در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچی
  - پی‌آمد حادثه
  - سیستم‌های منبع تغذیه خارجی
  - سیستم‌های منبع تغذیه داخل سایت

- سیستم‌های خنک‌کننده
- سیستم‌های پوشش
- سیستم‌های ارتباط، تجهیزات و کنترل، و تشکیلات مقابله اورژانس

۳۰ اقدام متقابل انجام شده از زمان حادثه در این ارائه شرح داده شده است. بعلاوه به بحث در مورد محل‌های احتمالی در پوشش راکتور نوع Mark-1 که ممکن است نشت از آن‌ها به وقوع بپیوندد (شکل ۲ را ملاحظه کنید) و قسمت‌های آتی مانند پوششی که بر روی ساختمان راکتورها در حین برداشت سوخت از حوضچه‌های سوخت مصرف شده نصب خواهد شد (شکل ۳ را ملاحظه کنید) می‌پردازد.



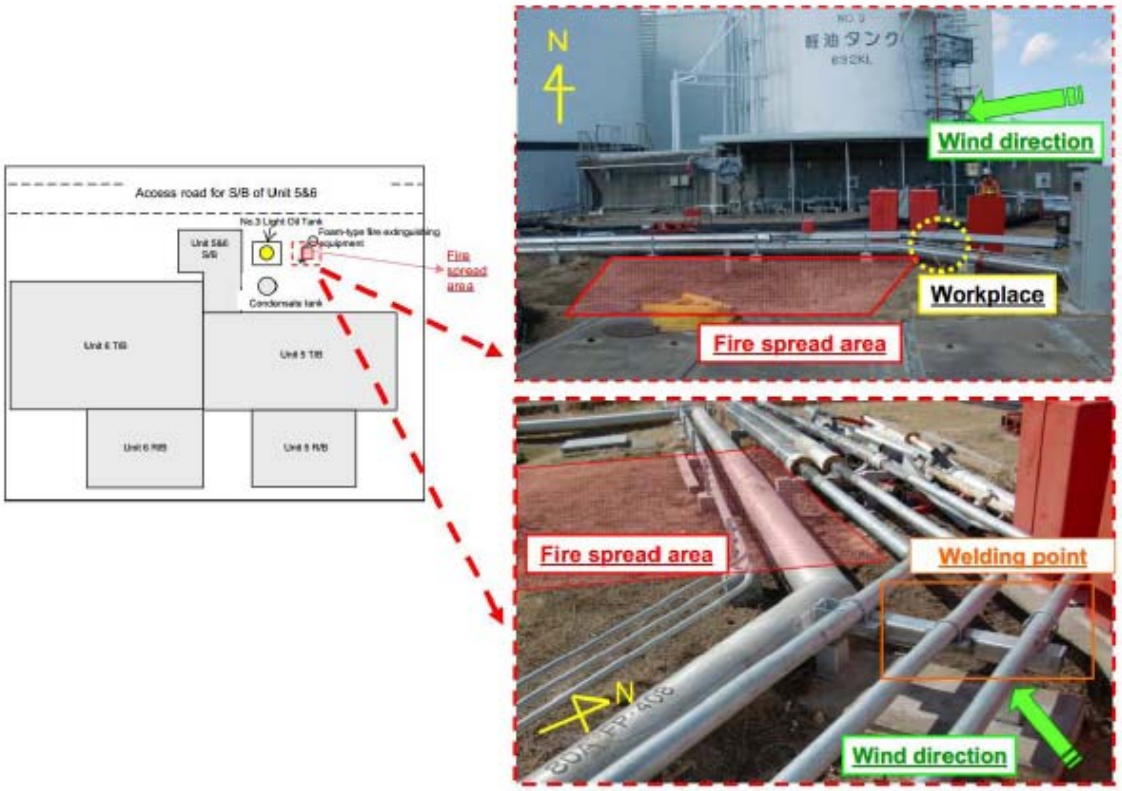
*شکل ۲. مکان‌های احتمالی نشت از پوشش راکتور نوع **Mark-1** (گزارش شده توسط واحد قانونی ژاپن)*



شکل ۳. پوششی که طی برداشت سوخت مصرف شده از ساختمان راکتورها نصب خواهد شد

آتش‌سوزی خفیف در فوکوشیما

۲۱ مارس ۲۰۱۲، TEPCO گزارش (مرجع شمارهٔ ۵۳) داد آتش‌سوزی خفیفی از یک زمین چمن در سایت آغاز شد. آتش‌سوزی نزدیک یونیت‌های ۵ و ۶ به وقوع پیوست. آتش ناحیه‌ای از چمن خشک به ابعاد تقریبی ۳×۳ متر را سوزاند. اطفاء حریق به سرعت توسط کارکنان انجام و به آتش‌نشانی نامئی برای بررسی خاموش شدن آتش اطلاع داده شد. آتش بر اثر تماس جرقه ایجاد شده در حین جوشکاری با سطحی که پوشش مقاوم در برابر آتش بر اثر وزش باد از جای خود جا به جا شده بود ایجاد گردید. شکل ۴ مکان آتش سوزی (مرجع شمارهٔ ۵۴) را نشان می‌دهد.



شکل ۴. مکان آتش‌سوزی خفیف در سایت در ۲۱ مارس ۲۰۱۲

عملیات جدید در یونیت ۱

۹ مارس TEPCO نتایج نمونه‌برداری از سیستم گاز یونیت ۱ را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۵۵ و مرجع شمارهٔ ۵۶).

۹ مارس TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا را در هوای قسمت بالای ساختمان راکتور یونیت ۱ ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۵۷).

۱۹ مارس TEPCO نتایج آنالیز آب ساختمان توربین یونیت ۱ را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۵۸).

۲۳ مارس TEPCO مطلبی (مرجع شمارهٔ ۵۹) دربارهٔ یکی از سنسورهای دما در یونیت ۱ منتشر کرد که در مورد گزارش اطلاعات از یک سنسور که به اشتباه برچسب‌گذاری شده بود می‌باشد. واحد قانونی ژاپن شرح رویداد را در مرجع شمارهٔ ۶۰ ارائه داده است.

عملیات جدید در یونیت ۲

TEPCO نتایج نمونه‌برداری از سیستم گاز یونیت ۲ در تاریخ‌های زیر را ارائه داد:

- ۲۴ فوریه (مرجع شمارهٔ ۶۱)
- ۱ مارس (مرجع شمارهٔ ۶۲)
- ۸ مارس (مرجع شمارهٔ ۶۳)
- ۹ مارس (مرجع شمارهٔ ۶۴)
- ۱۵ مارس (مرجع شمارهٔ ۶۵)
- ۲۲ مارس (مرجع شمارهٔ ۶۶)

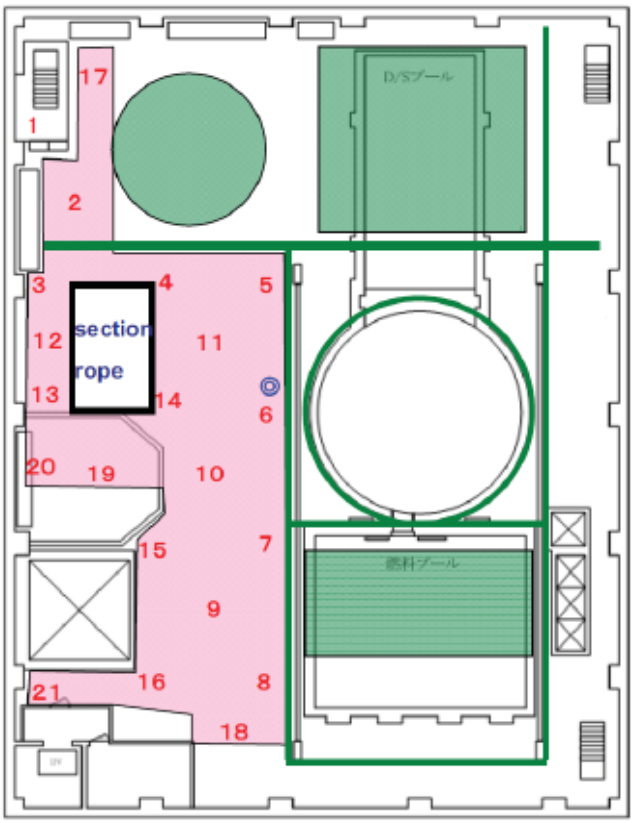
۲۸ فوریه TEPCO بررسی پرتوی طبقه پنجم ساختمان راکتور یونیت ۲ را انجام داد (مرجع شماره ۶۷). بررسی ساختمان راکتور یونیت ۲ به عنوان قسمتی از فرآیند برنامه‌ریزی برای برداشت سوخت از حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۲ انجام می‌شود. نتایج بررسی در شکل ۵ نشان داده شده است.

Distribution of atmosphere dose rate [mSv/h]

place	atmosphere dose rate	place	atmosphere dose rate
1	52	12	59
2	44	13	55
3	44	14	78
4	85	15	77
5	146	16	80
6	220	17	57
7	127	18	83
8	84	19	60
9	81	20	48
10	99	21	78
11	128		

Temperature and Humidity [◎]

Temperature (℃)	Humidity (%)
11. 1	69. 9



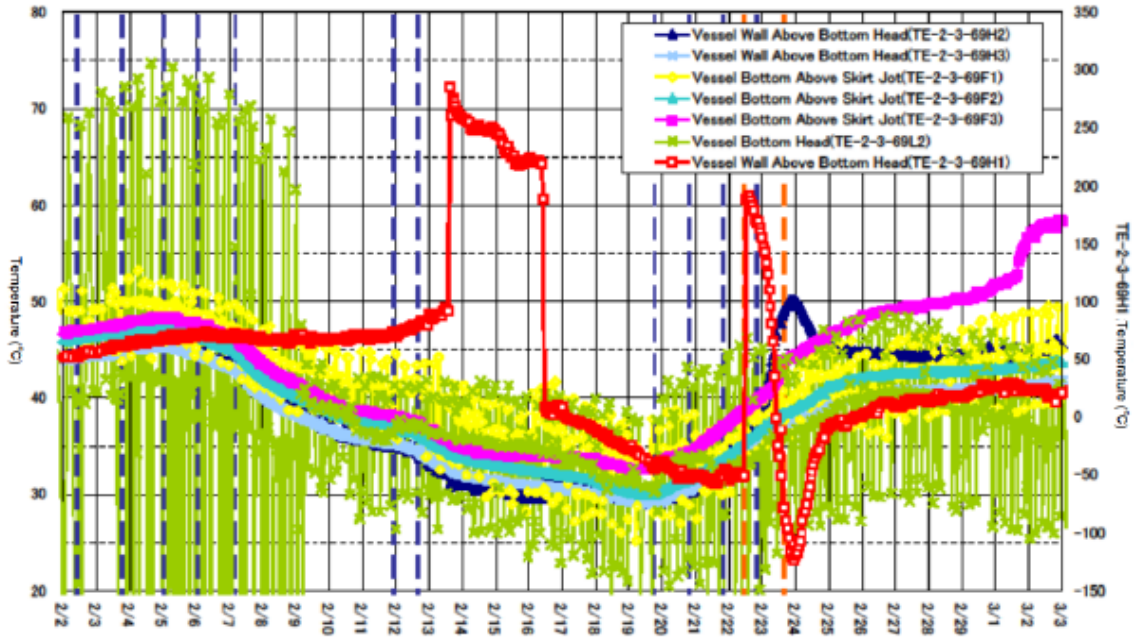
شکل ۵. نتایج بررسی پرتوی طبقه پنجم ساختمان راکتور یونیت ۲

TEPCO فیلم ویدئویی از بررسی ساختمان راکتور یونیت ۵ توسط روبوت ارائه کرده است. این فیلم در ۷ قسمت به شرح زیر در دسترس است:

- قسمت ۱ (مرجع شمارهٔ ۶۸)
- قسمت ۲ (مرجع شمارهٔ ۶۹)
- قسمت ۳ (مرجع شمارهٔ ۷۰)
- قسمت ۴ (مرجع شمارهٔ ۷۱)
- قسمت ۵ (مرجع شمارهٔ ۷۲)
- قسمت ۶ (مرجع شمارهٔ ۷۳)
- قسمت ۷ (مرجع شمارهٔ ۷۴)

۱ مارس TEPCO گزارشی به واحد قانونی ژاپن در مورد افزایش دمای پایش شده در یونیت ۲ در ۲ فوریه ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۷۵). این گزارش در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۷۶) ولی فقط به زبان ژاپنی در دسترس می‌باشد.

۳ مارس TEPCO اطلاعاتی در مورد افزایش دمای پایش شده توسط یک سنسور دما در بالای محل اتصال بدنه پشتیبان محفظه تحت فشار راکتور ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۷۷). این افزایش دما توسط سنسورهای دیگر محفظه تحت فشار راکتور پایش نشد. براساس آنالیز سنسور، TEPCO نتیجه‌گیری کرد احتمالاً این انحراف ناشی از فرسودگی عایق سنسور است. جهت کسب اطلاعات بیشتر به ضمیمه B گزارش شمارهٔ ۷۲ که توسط تیم ارزیابی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی تهیه شده و به بحث پیرامون نقص‌های ترموکوپل می‌پردازد مراجعه کنید. شکل ۶ دمای گزارش شده یونیت ۲ توسط TEPCO در بازهٔ زمانی ۳۰ روز را نشان می‌دهد.



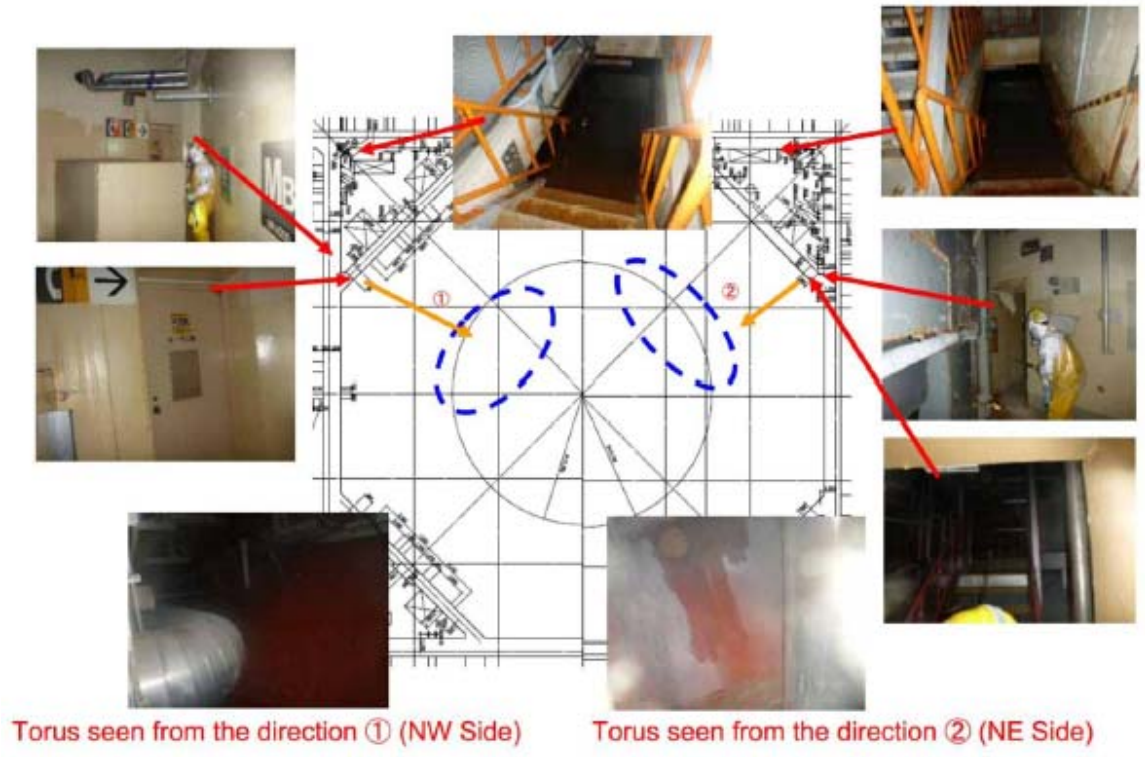
شکل ۶. اطلاعات سنسور دما برای یونیت ۲ که توسط TEPCO ارائه شده است

۹ مارس TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا را در هوای قسمت بالای ساختمان راکتور یونیت ۲ ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۷۸).

۱۴ مارس TEPCO بررسی اتاقی در ساختمان راکتور یونیت ۲ که محفظه کاهنده حلقوی که آب برای سیستم اورژانس خنک‌کننده قلب ذخیره می‌کند در آن قرار دارد و در قسمت تحتانی مخزن پوشش اولیه و اطراف آن واقع شده است (torus room) را انجام داد (مرجع شمارهٔ ۷۹). فیلم ویدئویی این بررسی در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۸۰). جدول ۱ نتایج پایش پرتوی این اتاق در یونیت ۲ (مرجع شمارهٔ ۸۱) و شکل ۷ عکس‌های این بررسی را نشان می‌دهد.

جدول ۱. نتایج پایش پرتوی اتاقی که محفظه کاهنده حلقوی در آن قرار دارد در یونیت ۲

Location	North West (mSv/h)	North East (mSv/h)
Front door of Middle Basement	20~30	15~30
In front of door to torus room	20~35	20
Inside of torus room	130~160	100~130
Surface of accumulated water	150~160	150



شکل ۷. تصاویر بررسی اتاقی که محفظه کاهنده حلقوی در آن قرار دارد در یونیت ۲

۱۹ مارس TEPCO نتایج آنالیز پرتوی آب جمع‌آوری شده از ساختمان توربین یونیت ۲ را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۸۲).

۲۱ مارس TEPCO پایش پرتوی اتاق TIP (Transversing Incore Probe room) یونیت ۲ را توسط روبوت انجام داد (مرجع شمارهٔ ۸۳) [*توضیحات: سیستم TIP برای بدست آوردن توزیع محوری و شعاعی شار نوترون در قلب راکتور به کار می‌رود. این سیستم شامل ۴ دتکتور نوترون است که هر دتکتور شامل یک محفظه شکافت کوتاه*

(پروب) است که به یک کابل قابل انعطاف که به وسیلهٔ یک موتور حرکت داده می‌شود متصل می‌باشد. در شرایط بهره‌برداری عادی، پروب‌ها به طور کامل از قلب راکتور، پوسته راکتور، و پوشش اولیه خارج و در محفظه‌های حفاظ‌گذاری شده در ساختمان راکتور نگهداری می‌شوند. به صورت دوره‌ای سیستم TIP به کار انداخته می‌شود و پروب‌ها از طریق مجاری به قلب راکتور وارد می‌شوند]. آهنگ دز در اتاق تقریباً ۱ تا ۲ میلی سیورت بر ساعت و در خارج از اتاق ۱۰ تا ۳۰ میلی سیورت بر ساعت است. فیلم ویدئویی این بررسی در اینترنت در دسترس می‌باشد (مرجع شمارهٔ ۸۴).

۲۲ مارس TEPCO به طور خلاصه برنامه انجام یک بررسی دیگر از مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ را ارائه کرد. این بررسی مشابه مورد انجام شده در ماه ژانویه خواهد بود (مرجع شمارهٔ ۸۵). از یک اندوسکوپ صنعتی برای تهیه فیلم ویدئویی از داخل راکتور استفاده می‌شود. برای تعیین میدان پرتوی داخل مخزن پوشش اولیه توسط TEPCO، یک محفظه یونیزاسیون به سر اندوسکوپ متصل خواهد شد. از یک ترموکوپل برای اندازه‌گیری دمای هوای داخل این مخزن استفاده و اندوسکوپ در آب کف مخزن به منظور اندازه‌گیری دمای آن فرو برده می‌شود.

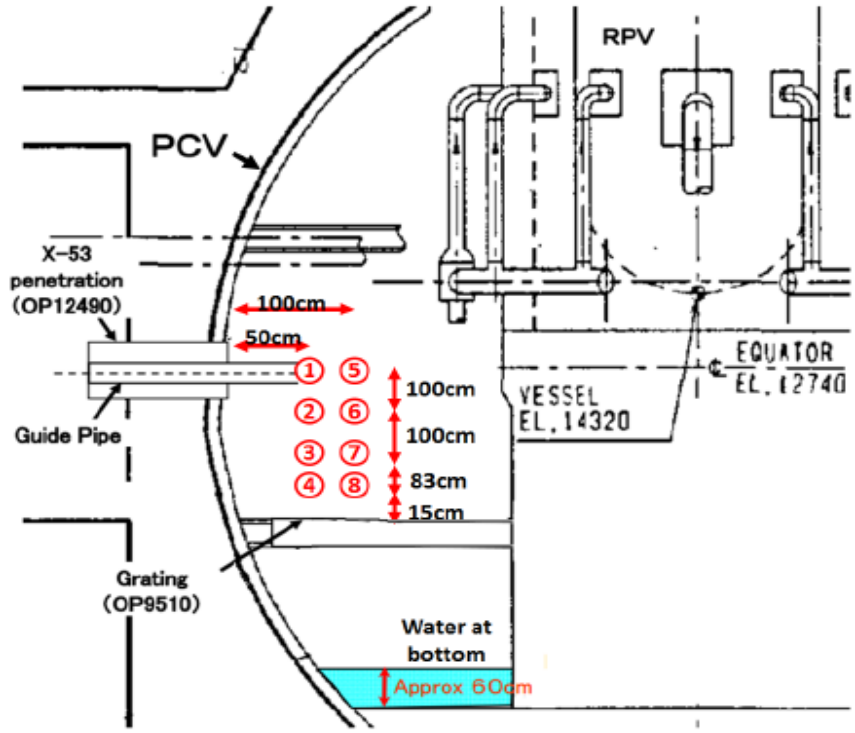
۲۳ مارس TEPCO مدرکی منتشر کرد که در آن به طور خلاصه بررسی نقاط نفوذ تجهیزات مختلف مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ برای یافتن یک نقطه مناسب به منظور انجام اندازه‌گیری‌های جدید دمای مکان‌های داخل مخزن پوشش اولیه و محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ شرح داده شده است (مرجع شمارهٔ ۸۶).

۲۶ مارس TEPCO نتایج بررسی دما و سطح آب در مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ بوسیلهٔ یک اندوسکوپ صنعتی را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۸۷). اندازه‌گیری دمای داخل مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ دمای داخلی در حدود ۴۵ درجه سانتیگراد را تأیید کرد. اندازه‌گیری دمای آب انباشته شده کف مخزن پوشش اولیه دمای آن را در حدود ۴۸ تا ۵۰ درجه سانتیگراد نشان داد. در این بررسی TEPCO پی برد ارتفاع آب در مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ تقریباً ۶۰ سانتیمتر است. قبلاً TEPCO ارتفاع آب را بین ۳۵۰ تا ۴۰۰ سانتیمتر برآورد کرده بود. TEPCO اظهار کرد هنوز این اطمینان وجود دارد که میزان خنک‌کننده فراهم شده برای راکتور (در حال حاضر) از طریق تزریق ۸/۸ تن آب در هر ساعت با توجه اندازه‌گیری دمای آب مناسب می‌باشد. TEPCO همچنین اظهار کرد که با وجود آنکه آب انباشته شده در کف مخزن پوشش اولیه تقریباً شفاف است رسوباتی در آب بعضی از مکان‌ها قابل رویت است. شکل ۸ کارکنان را در حال داخل کردن اندوسکوپ به مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ نشان می‌دهد.

شکل ۸. کارکنان که اندوسکوپ را به یونیت ۲ داخل می‌کنند

۲۷ مارس TEPCO نتایج پایش پرتوی داخل مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ توسط محفظه یونیزاسیون متصل شده به سر اندوسکوپ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۸۸). نتایج به طور خلاصه در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۲. نتایج پایش پرتوی داخل مخزن پوشش اولیه یونیت ۲



Location	Dose rate (Sv/h)
1	31.1
2	48.0
3	41.4
4	37.3
5	39.0
6	54.1
7	57.4
8	72.9

**Please note figure is approximate and not drawn to scale. Also note there is a terminal box separating points 3 and 4 from 7 and 8.*

آدرس اینترنتی فیلم ویدئویی تهیه شده از روز اول عملیات اندوسکوپی که در اینترنت در دسترس می‌باشد به شرح زیر است:

- قسمت ۱ (مرجع شماره ۸۹)
- قسمت ۲ (مرجع شماره ۹۰)
- قسمت ۳ (مرجع شماره ۹۱)
- قسمت ۴ (مرجع شماره ۹۲)
- قسمت ۵ (مرجع شماره ۹۳)
- قسمت ۶ (مرجع شماره ۹۴)

- قسمت ۷ (مرجع شماره ۹۵)

عملیات جدید در یونیت ۳

TEPCO نتایج نمونه‌برداری از سیستم گاز یونیت ۳ در روزهای اعلام شده به شرح زیر را ارائه داد:

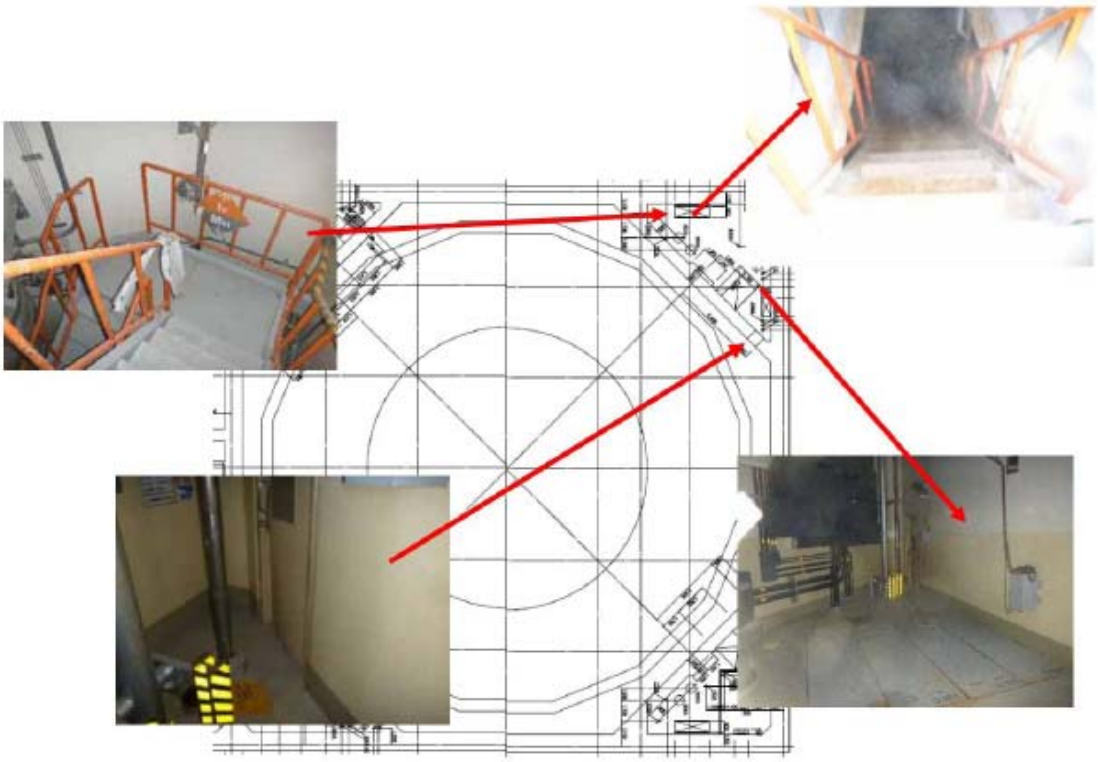
- ۲۴ فوریه (مرجع شمارهٔ ۹۶)
- ۲۶ فوریه (مرجع شمارهٔ ۹۷)
- ۲۸ فوریه (مرجع شمارهٔ ۹۸)
- ۱ مارس (مرجع شمارهٔ ۹۹)
- ۹ مارس (قسمت ۱) (مرجع شمارهٔ ۱۰۰)
- ۹ مارس (قسمت ۲) (مرجع شمارهٔ ۱۰۱)

۹ مارس TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا را در هوای قسمت بالای ساختمان راکتور یونیت ۳ ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۲).

۱۴ مارس TEPCO بررسی اتاقی در ساختمان راکتور یونیت ۳ که محفظه کاهنده حلقوی که آب برای سیستم اورژانس خنک‌کننده قلب ذخیره می‌کند در آن قرار دارد و در قسمت تحتانی مخزن پوشش اولیه و اطراف آن واقع شده است (torus room) را انجام داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۳). بر اثر آسیب دیدن در منتهی به این اتاق، دسترسی به آن در مقایسه با پایش یونیت ۲ محدود بود. فیلم ویدئویی این بررسی در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۴). جدول ۳ نتایج پایش پرتوی این اتاق در یونیت ۳ (مرجع شمارهٔ ۱۰۵) و شکل ۹ تصاویر این بررسی را نشان می‌دهد [پایین‌ترین تصویر در سمت چپ، در صدمه دیده را نشان می‌دهد که باعث محدود شدن دسترسی در طی این بررسی گردید).

جدول ۳. نتایج پایش پرتوی اتاقی که محفظه کاهنده حلقوی در آن قرار دارد در یونیت۳

Location	North East (mSv/h)
Front door of Middle Basement	15~20
In front of door to torus room	50~75
Inside of torus room	Unmeasurable [*sic*]
Surface of accumulated water	140

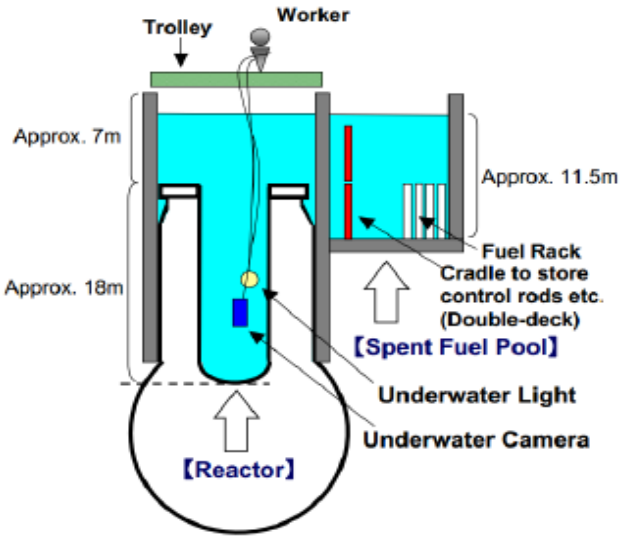


شکل ۹. تصاویر پایش پرتوی اتاقی که محفظه کاهنده حلقوی در آن قرار دارد در یونیت ۳

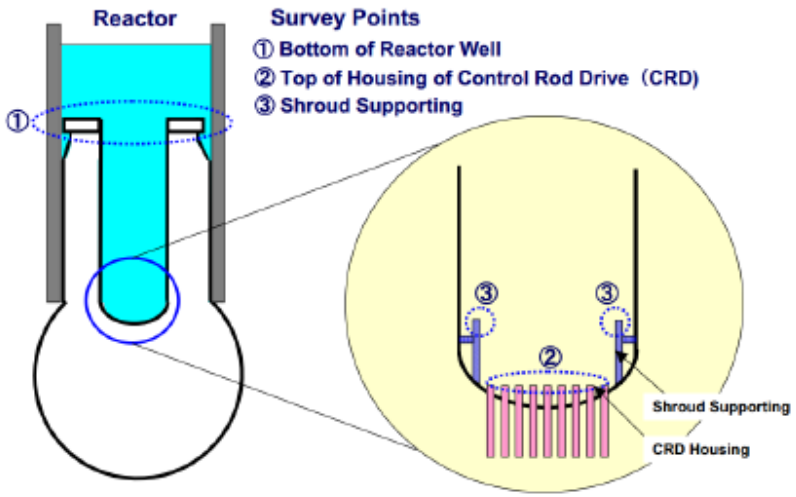
عملیات جدید در یونیت ۴

۶ مارس TEPCO تصاویر پیشرفت کار آواربرداری از قسمت بالاتر ساختمان راکتور یونیت ۴ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۰۶).

۱۲ مارس TEPCO برنامه بررسی داخل محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۴ بوسیلهٔ یک روبوت را به طور مختصر ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۷). در حال حاضر میله‌های کنترل در حوضچه سوخت مصرف شده نگهداری می‌شوند. TEPCO انتقال میله‌های کنترل به محفظه تحت فشار راکتور در طی برداشت سوخت مصرف شده از حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ را بررسی می‌کند. برای بررسی امکان پذیری این روش شرایط کف چاهک راکتور در حال حاضر، بالای چارچوب محرک میله‌های کنترل (Control Rod Drive housing) و پشتیبان پوشش بازرسی می‌شوند. شکل‌های ۱۰ و ۱۱ مقدمات بررسی را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰. مقدمات بررسی طراحی شده محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۴

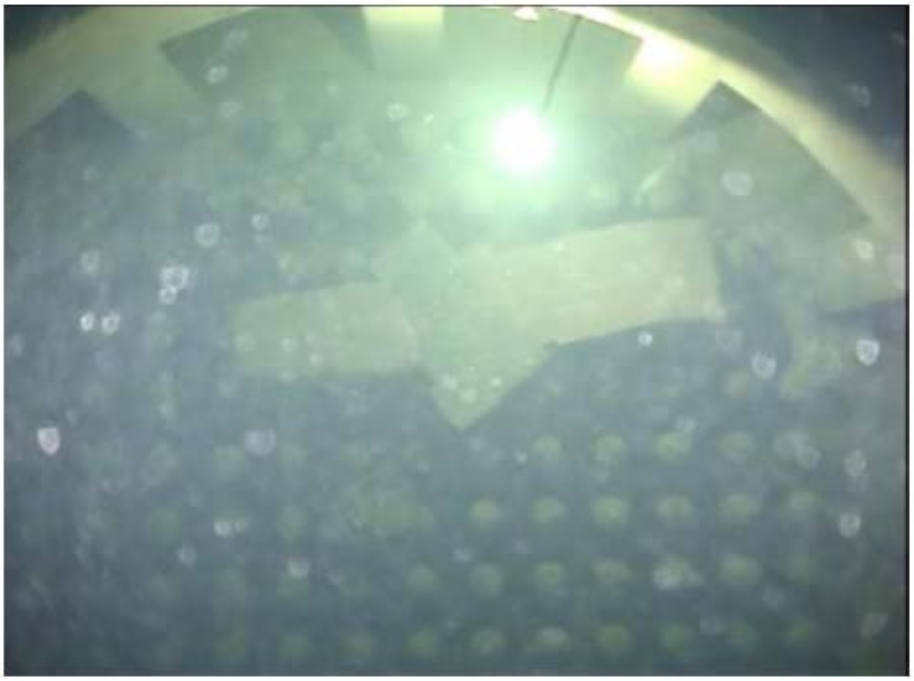


شکل ۱۱. مکان نقطه‌های مورد نظر در بررسی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۴

۱۶ مارس بررسی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۴ انجام شد. آدرس فیلم‌های این بررسی به شرح زیر می‌باشد:

- فیلم بررسی کف چاهک راکتور (مرجع شمارهٔ ۱۰۸)
- فیلم بررسی قسمت بالاتر چارچوب محرک میله‌های کنترل (مرجع شمارهٔ ۱۰۹)
- فیلم بررسی حلقه پشتیبان پوشش (مرجع شمارهٔ ۱۱۰)

بررسی نشان داد مقادیری آوار در ۳ مکان مورد بازرسی وجود دارد. به دلیل باز بودن یونیت ۴ و خارج بودن سوخت در زمان زلزله و متعاقباً انفجار هیدروژن مقداری آوار داخل محفظه تحت فشار راکتور وجود دارد. شکل ۱۲ قسمت بالاتر چارچوب محرک میله‌های کنترل (در شکل آوار را ملاحظه کنید) و شکل ۱۳ کف چاهک راکتور را نشان می‌دهد.



شکل ۱۲. قسمت بالاتر چارچوب محرک میله‌های کنترل (از زاویه عمودی عکسبرداری شده است)

شکل ۱۳. کف چاهک راکتور (از زاویه افقی عکسبرداری شده است)

عملیات جدید در یونیت ۵

اطلاعات جدیدی در رابطه با یونیت ۵ موجود نیست.

عملیات جدید در یونیت ۶

اطلاعات جدیدی در رابطه با یونیت ۶ موجود نیست.

پارامترهای نیروگاه برای یونیت‌های راکتور

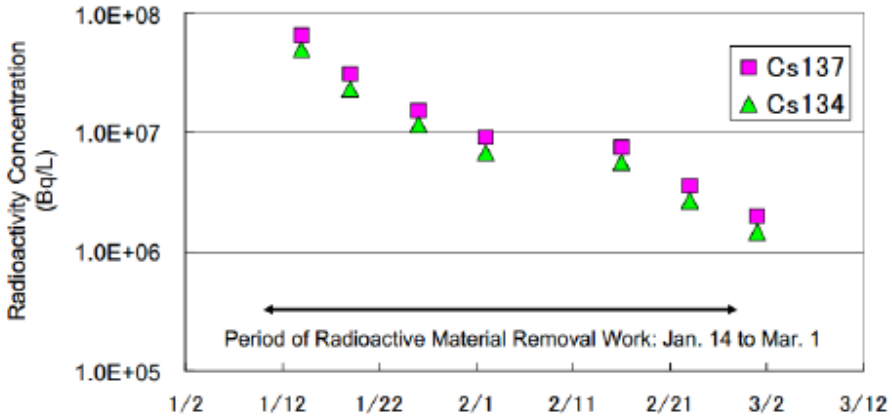
خلاصه‌ای از اطلاعات پارامترهای نیروگاه در جدول ۴ ارائه شده است. اطلاعات تفصیلی در مرجع شماره ۱۱۱ ارائه شده است.

جدول ۴. یونیت‌های ۱، ۲ و ۳- پارامترهای نیروگاه

Parameter / Indications	Unit	Fukushima Daiichi		
		Unit 1	Unit 2	Unit 3
Water Injection to the reactor	Feed water system (m^3/h)	4.8	2.8	1.8
	Core Spray (m^3/h)	2.0	6.0	4.9
RPV Vessel bottom head	°C	24.1	50.1*	54.5
RPV above skirt joint	°C	24.7	44.1	49.9
Date/Time of Data Acquisition		02:00 28 March 2012	02:00 28 March 2012	02:00 28 March 2012
Actual location of the measurement is slightly above the RPV bottom head				

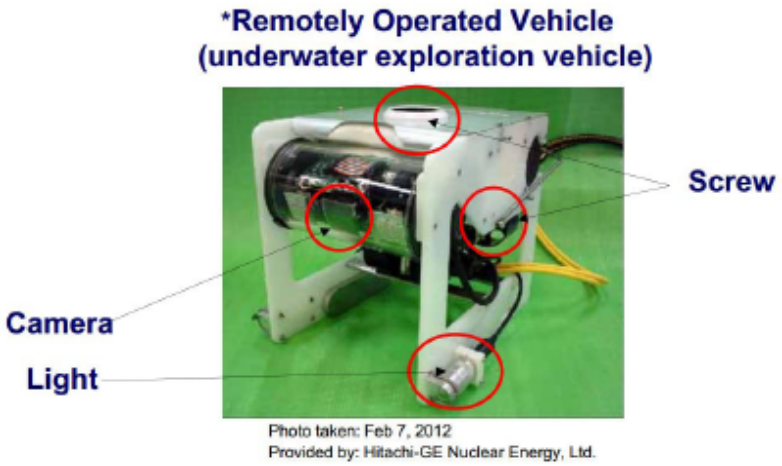
حوضچه‌های نگهداری سوخت مصرف شده

طی ژانویه و فوریه، TEPCO عملیاتی در جهت کاهش غلظت مواد پرتوزا تا فاکتور ۱۰۰ در حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۳ انجام داد. ۲ مارس TEPCO روند برداشت مواد پرتوزا را که از ۱۴ ژانویه ۲۰۱۲ آغاز شد به طور خلاصه ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۲). این اقدام مرحله مقدماتی قبل از نمک‌زدایی آب حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۳ می‌باشد. شکل ۱۴ تغییر غلظت مواد پرتوزا در حوضچه از زمان آغاز فرآیند برداشت را نشان می‌دهد.

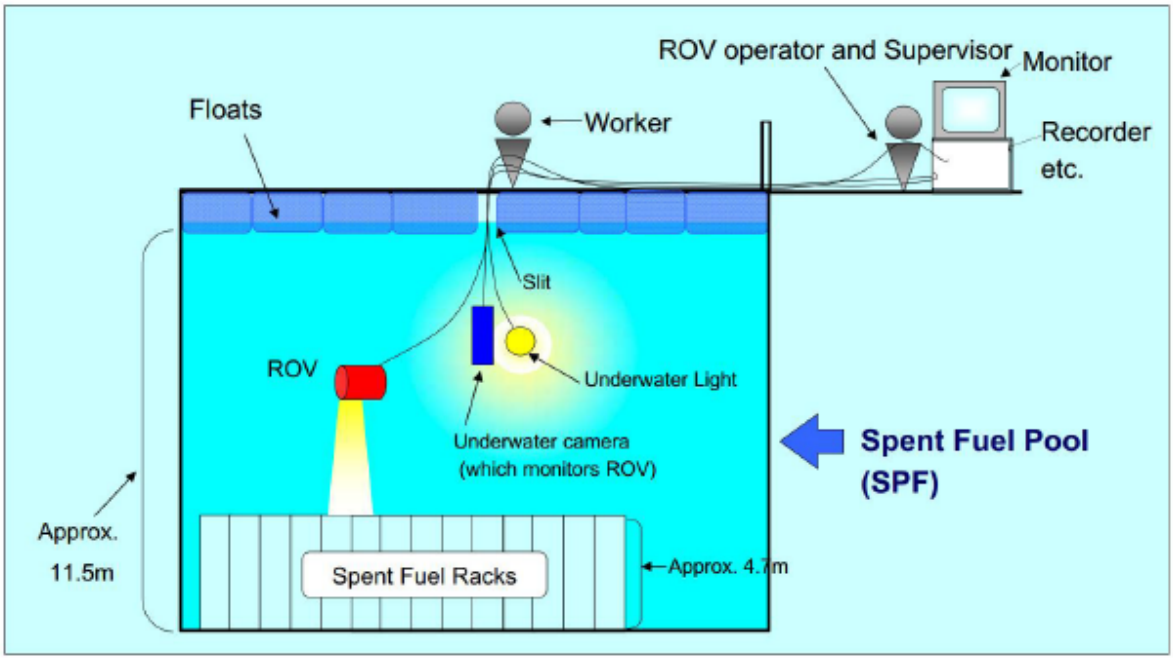


شکل ۱۴. روند برداشت مواد پرتوزا از حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۳

۱۱ مارس TEPCO اطلاعات مربوط به بررسی برنامه‌ریزی شده حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۳). در این بررسی از یک وسیله کنترل از راه دور اکتشاف زیر آب استفاده خواهد شد. شکل ۱۵ وسیله‌ای که از آن استفاده خواهد شد و شکل ۱۶ مقدمات بررسی را نشان می‌دهد.

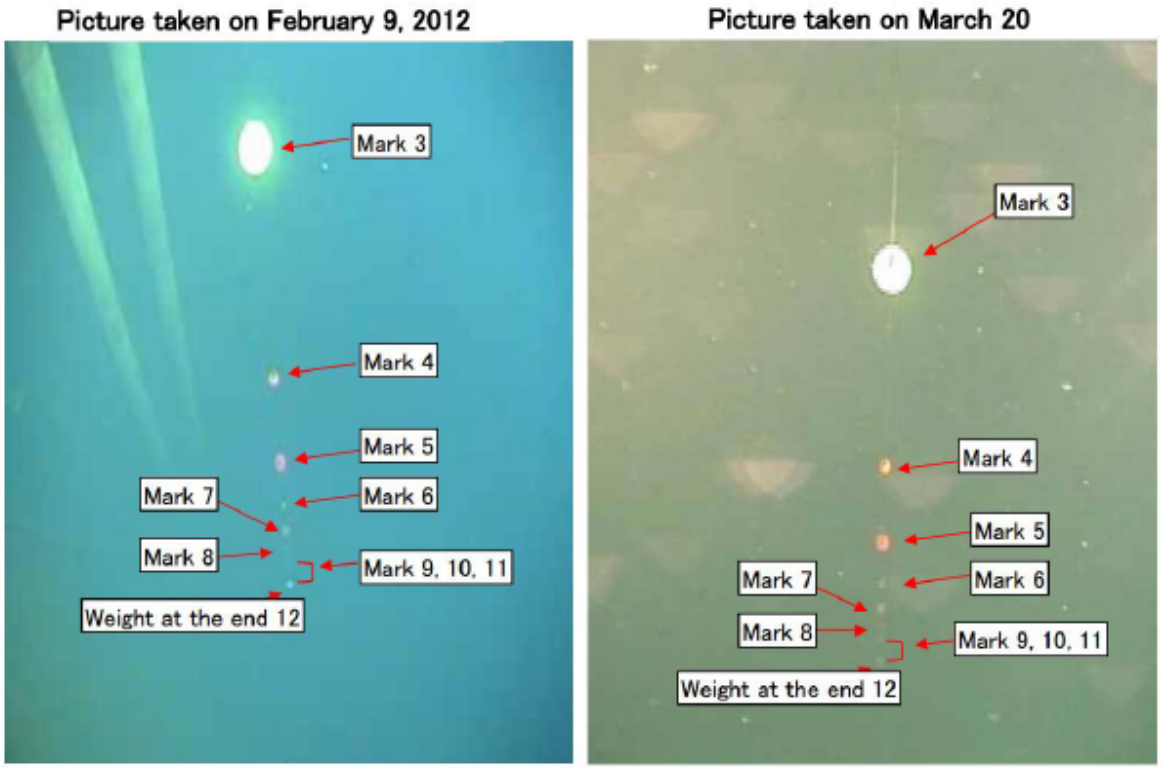


شکل ۱۵. وسیله کنترل از راه دور برای بررسی حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴



شکل ۱۶. مقدمات طراحی شده برای بررسی حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴

بررسی ۱۶ مارس انجام شد و فیلم ویدئویی بررسی داخل حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ در آدرس‌های مرجع شمارهٔ ۱۱۴ و ۱۱۵ قابل مشاهده است. میدان دید در طی بررسی در بعضی مواقع به دلیل آوار شناور در حوضچه در حدود یک متر بود. TEPCO میدان دید در ۱۶ مارس را با میدان دید در بررسی انجام شده در فوریه مقایسه و نتیجه‌گیری کرد افزایش یا کاهشی در میدان دید از ماه فوریه تا کنون روی نداده است (مرجع شمارهٔ ۱۱۶). پیش از برداشت سوخت مصرف شده، TEPCO قصد دارد میدان دید را تا حدود ۷ متر افزایش دهد. شکل ۱۷ میدان دید را در فوریه در مقایسه با ماه مارس نشان می‌دهد.



شکل ۱۷. میدان دید در حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ در ماه‌های فوریه و مارس

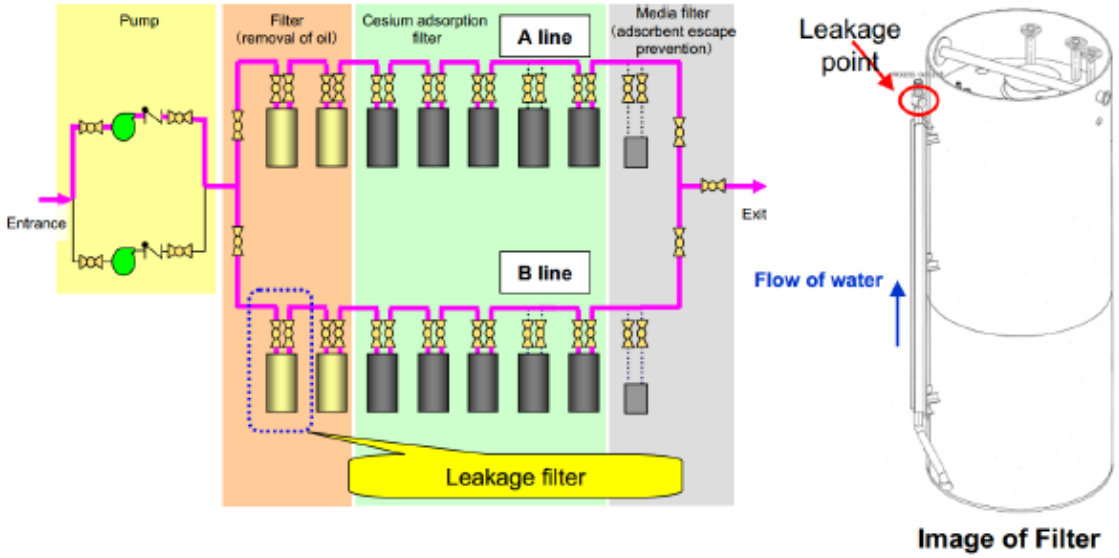
مدیریت آلودگی داخل سایت

کشف نشت آب در دستگاه SARRY

۲۵ فوریه TEPCO اطلاعاتی در خصوص نشتی در سیستم SARRY که با کوره دمای بالا در ساختمان تأسیسات کاهش حجم پسمان جامد گوناگون قرار داده شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۷). حجم آب تقریباً ۱۰ لیتر تخمین زده شده است (مرجع شمارهٔ ۱۱۸). آنالیز آب نشان داد غلظت مواد پرتوزا تقریباً $۱/۳\times۱۰^{۵}$ بکرل بر سانتیمتر مکعب سزیم-۱۳۴ و $۱/۸\times۱۰^{۵}$ بکرل بر سانتیمتر مکعب سزیم-۱۳۷ می‌باشد (ید-۱۳۱ آشکار نشده

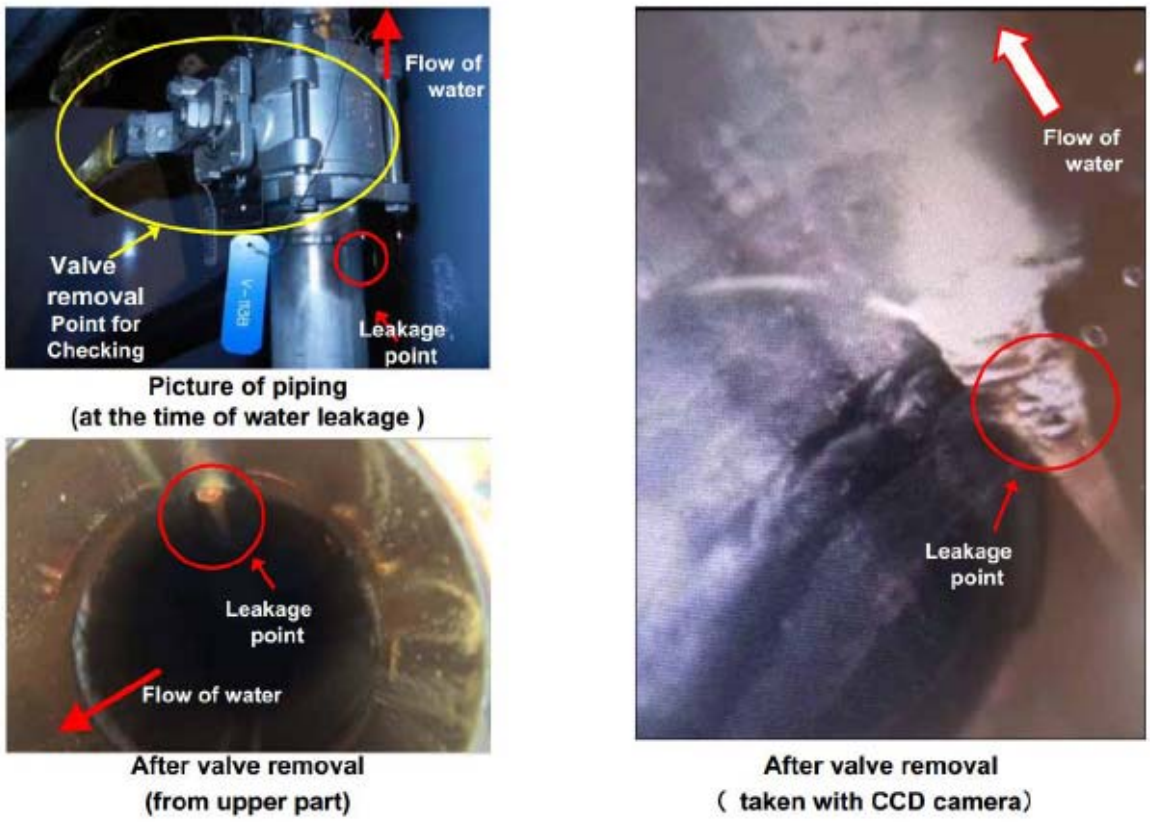
است). آهنگ دز سطح در محل نشت آب در حدود ۴ تا ۵ میلی سیورت بر ساعت است. شکل ۱۸ محل نشت و شکل ۱۹ موقعیت آن را در سیستم SARRY نشان می‌دهد.

شکل ۱۸. محل نشتی کشف شده در ۲۵ فوریه



شکل ۱۹. محل نشتی در سیستم SARRY

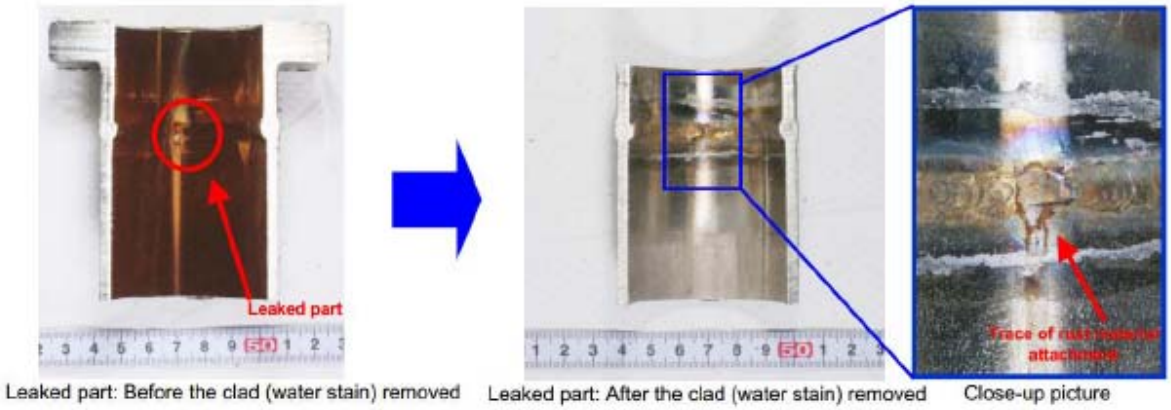
۲۸ فوریه فیلتر نشت‌دهنده با یک دوربین کوچک سی سی دی (Charged-Coupled Device) جهت تعیین علت نشت بررسی شد. نتایج بازرسی در شکل ۲۰ ارائه شده است (مرجع شمارهٔ ۱۱۹).



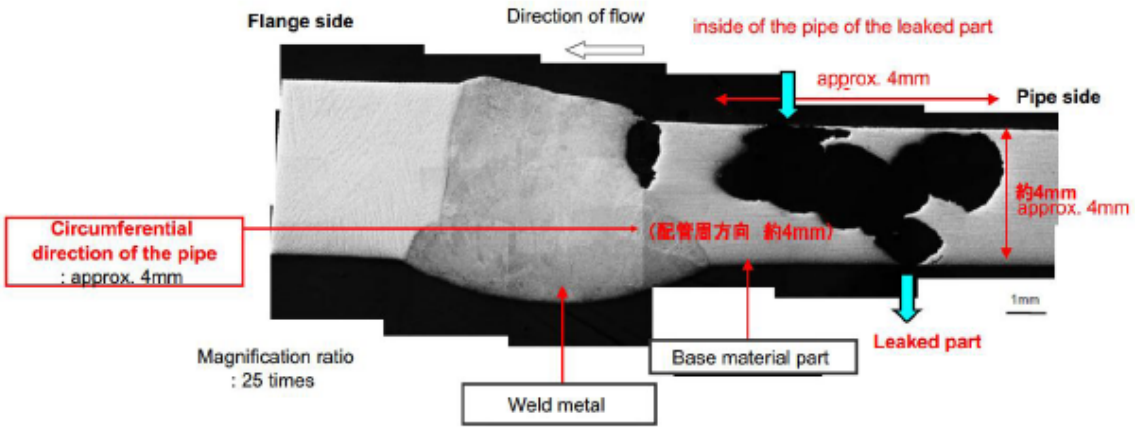
شکل ۲۰. نتایج بازرسی داخلی فیلتر نشت‌دهنده در سیستم SARRY

۱۲ مارس TEPCO نتایج تست مخرب فیلتر نشت‌دهنده سیستم را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۲۰). شکل ۲۱ فیلتر را که برای بازرسی فیزیکی خارج شده است نشان می‌دهد. شکل‌های ۲۲ و ۲۳ نتایج آنالیز مقطع عرضی این فیلتر که رسوب زنگار را بر روی آن مشخص کرد نشان می‌دهد.

شکل ۲۱. قسمتی از سیستم SARRY که برای آزمون مخرب خارج شده است



شکل ۲۲. مقطع عرضی قسمت نشت‌دهنده سیستم SARRY

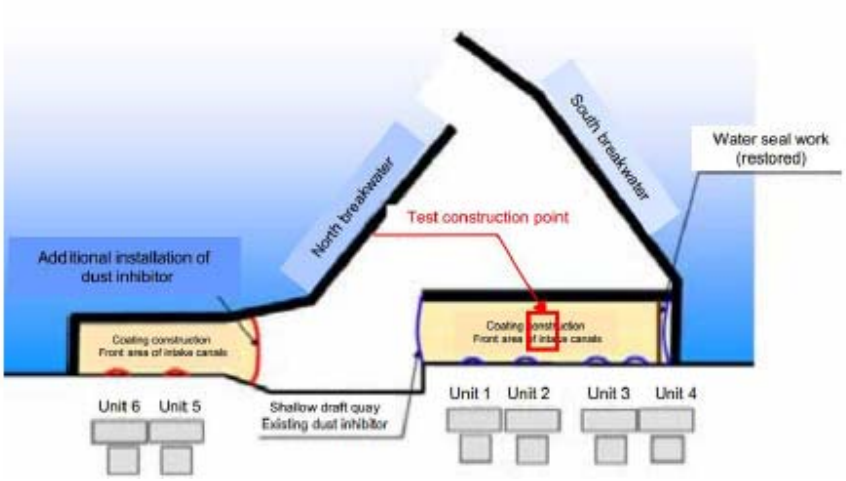


شکل ۲۳. نتایج آزمون مخرب قسمت نشت‌دهنده سیستم SARRY

براساس آنالیز این قسمت سیستم SARRY، TEPCO نتیجه‌گیری کرد که مواد موجود در آب در این محل انباشته و موجب زنگ‌زدگی موضعی شده است (مرجع شمارهٔ ۱۲۱). هیدروکلرید سدیم که برای جلوگیری از انسداد میکروبی فیلترها به سیستم تزریق شده است موجب خوردگی سریع این قسمت شده است. در واکنش به این رویداد، TEPCO تمام اجزای مشابه با این قسمت را در سیستم تعویض خواهد کرد. بعلاوه TEPCO تزریق هیدروکلرید سدیم را در حالی که پایش برای هر نوع انسداد فیلترها ناشی از تجمع میکروبی انجام می‌شود برای مدتی متوقف خواهد کرد.

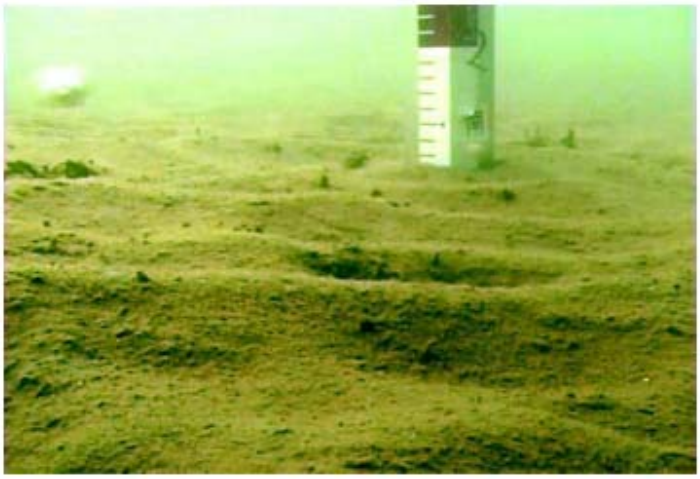
روند عملیات تست پوشش خاک دریا

۱۳ مارس TEPCO تصاویر نشان‌دهنده روند عملیات تست پوشش خاک دریا در خارج از یونیت‌های ۱ تا ۴ که از مخلوط بتونیت و سیمان به عنوان ماده پوشاننده استفاده شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۲۲). شکل ۲۴ محل عملیات تست، شکل ۲۵ مقدمات، شکل‌های ۲۶، ۲۷ و ۲۸ کف دریا بدون پوشش، با لایه یک و با لایه ۲ را نشان می‌دهد.

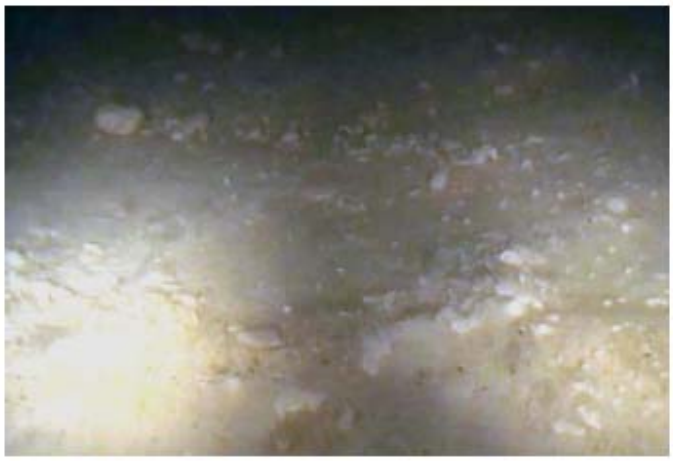


شکل ۲۴. محل انتخاب شده برای تست پوشش خاک دریا

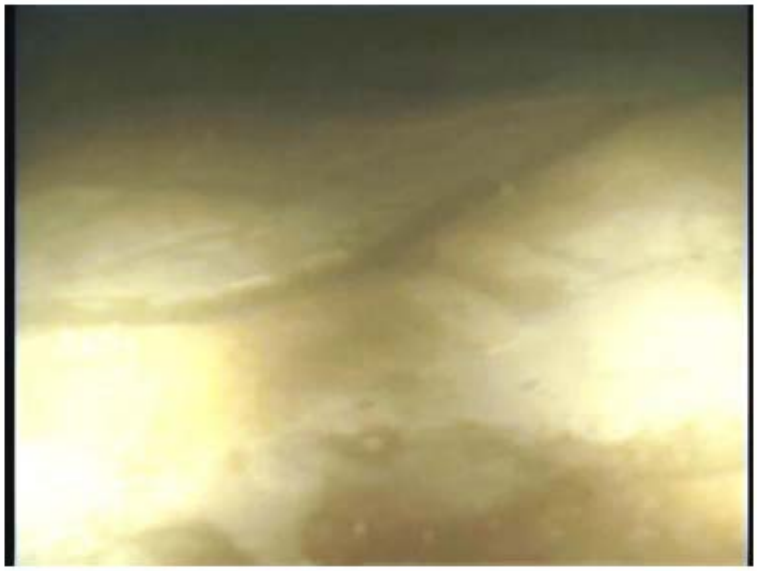
شکل ۲۵. مقدمات برای عملیات تست پوشش خاک دریا



شکل ۲۶. خاک دریا قبل از استفاده از اولین لایه پوشش



شکل ۲۷. خاک دریا بعد از استفاده از اولین لایه پوشش



شکل ۲۸. خاک دریا بعد از استفاده ازدومین لایه پوشش

عملیات پوشش به طور کامل ۱۴ مارس برای پوشاندن کف دریا خارج از منطقه تست آغاز خواهد شد (مرجع شمارهٔ ۱۲۳).

نشت آب در ناحیه مخزن نگهداری آب غلیظ شده سیستم نمک‌زدایی غشاء اسمز معکوس

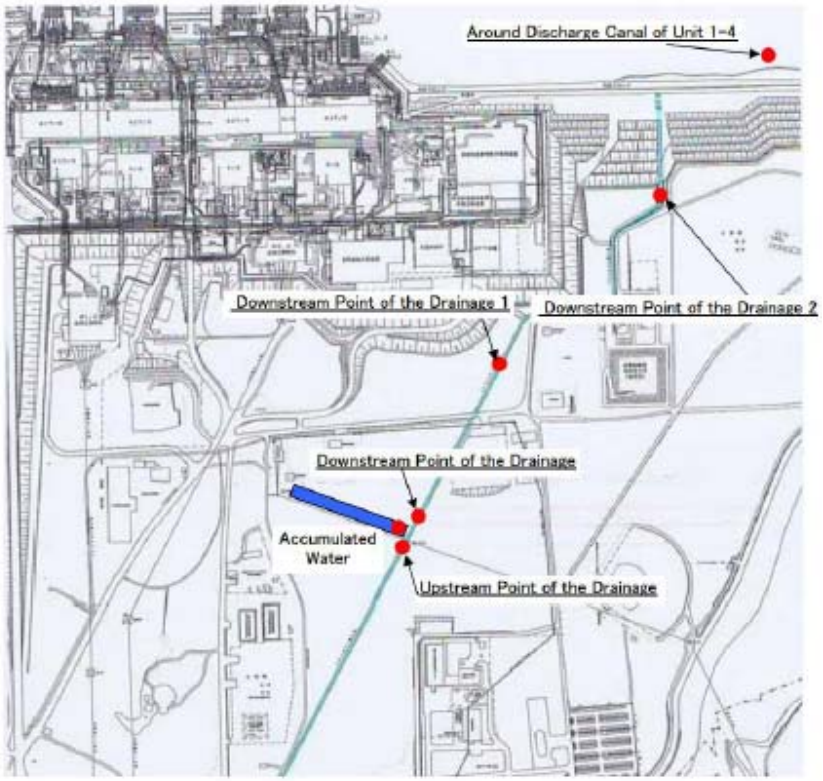
۲۶ مارس TEPCO تصاویر نشتی از یک لوله منتهی به ناحیه مخزن نگهداری آب برای آب غلیظ شده از سیستم نمک‌زدایی غشاء اسمز معکوس را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۲۴). حجم کلی آب نشت یافته ۱۲۰ لیتر بود که تخمین زده شده است ۸۰ لیتر آن از طریق یک کانال مجاور به دریا راه یافته است. سزیم آب نگهداری شده در

مخزن قبلاً در فرآیند تصفیه برداشت شده بود ولی هنوز حاوی استرانسیوم-۹۰ با غلظت تقریبی ۱۲۰ کیلوبکرل بر سانتیمتر مکعب است. در نمونه‌برداری اولیه از نزدیک نقطه نفوذ به دریا غلظت ۰/۲۵ بکرل بر سانتیمتر مکعب مشخص گردید. شکل ۲۹ لوله‌های نشت دهنده آب و شکل ۳۰ مسیر جریان آب به دریا را نشان می‌دهد.

شکل ۲۹. لوله‌هایی که آب مخزن نگهداری آب از آن نشت می‌کرد

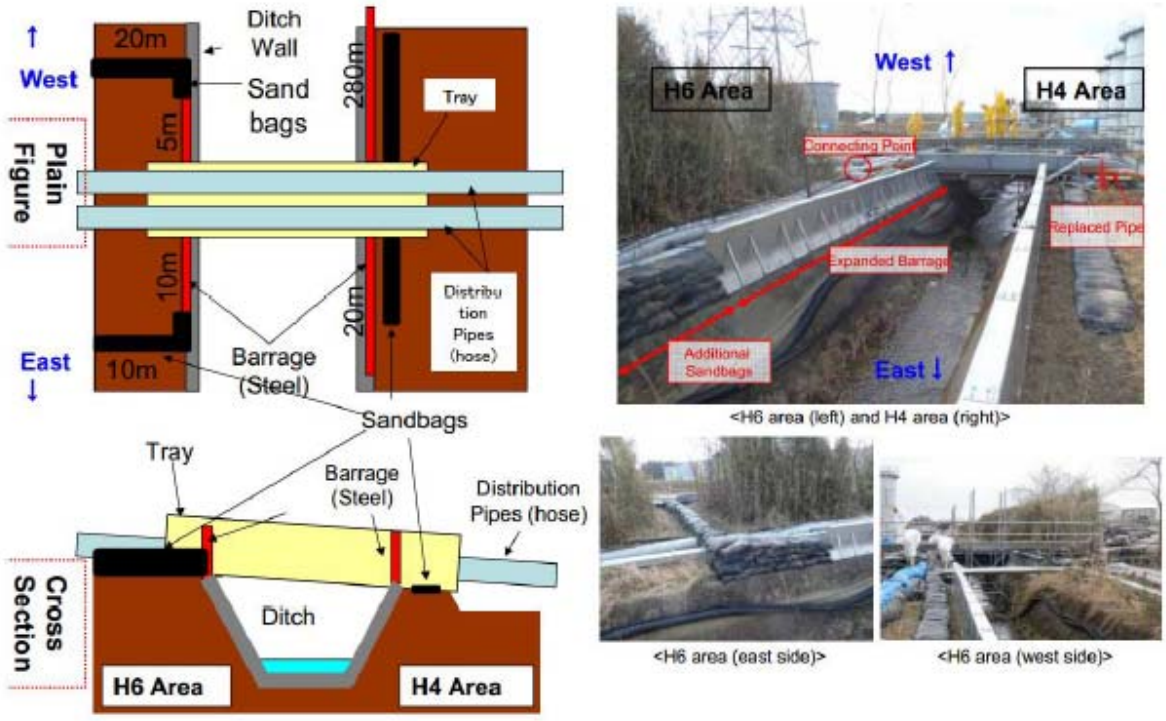
شکل ۳۰. مسیر کانالی که آب نشت یافته از آن به دریا جریان یافته است

نمونه‌برداری‌های دیگری در اطراف ناحیه نشت توسط TEPCO انجام شده است. محل نمونه‌برداری‌ها (مرجع شمارهٔ ۱۲۵) در شکل ۳۱ نشان داده شده است و نتایج کامل نمونه‌برداری در اینترنت در دسترس است (مرجع شمارهٔ ۱۲۶).



شکل ۳۱. محل نمونه‌برداری از نشتی توسط TEPCO

در این منطقه اقدامات متقابل برای جلوگیری از ورود به کانال مواد نشت‌یافته در آینده و جریان به دریا انجام شده است (مرجع شمارهٔ ۱۲۷). اقدامات متقابل در شکل ۳۲ نشان داده شده است.



شکل ۳۲. اقدامات متقابل انجام شده در این منطقه برای جلوگیری از ورود نشتی‌های آتی به کانال

نتایج آنالیز مواد پرتوزا در فرآیند تصفیه آب

۲۹ فوریه TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا را در آب مراحل مختلف فرآیند تصفیه آب که به طور مرتب انجام می‌شود منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۲۸).

۲۶ مارس TEPCO آخرین نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب فرآیند تصفیه آب را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۲۹). اطلاعات پیشین حد آشکارسازی برای هر اندازه‌گیری در اینترنت در دسترس است (مرجع شمارهٔ ۱۳۰). نتایج ۲۶ مارس در جدول ۵ ارائه شده است.

جدول ۵. نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب فرآیند تصفیه آب

Location	1	2	3	4	5	6	6	7	7	8	8	9*	9*	10*	10*
Date of sample	20 Mar	20 Mar	20 Mar	20 Mar	20 Mar	21 Feb	20 Mar	21 Feb	20 Mar	21 Feb	20 Mar	-	-	-	-
I-131	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Cs-134	$1.2x10^{5}$	$1.3x10^{0}$	$1.1x10^{5}$	$2.5x10^{0}$	$8.4x10^{-1}$	$9.8x10^{0}$	$3.4x10^{0}$	ND	ND	$9.5x10^{0}$	$8.2x10^{0}$	-	-	-	-
Cs-137	$1.6x10^{5}$	$1.8x10^{1}$	$1.6x10^{5}$	$3.8x10^{0}$	$6.7x10^{-1}$	$1.3x10^{1}$	$6.6x10^{0}$	$3.3x10^{-2}$	ND	$1.1x10^{1}$	$8.7x10^{0}$	-	-	-	-
Mn-54	ND	$4.3x10^{0}$	ND	$2.2x10^{0}$	$2.7x10^{0}$	$5.5x10^{0}$	$4.0x10^{0}$	ND	ND	$2.8x10^{1}$	$2.4x10^{1}$	-	-	-	-
Co-58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Co-60	ND	$8.4x10^{0}$	ND	$3.8x10^{0}$	$4.1x10^{0}$	$2.8x10^{0}$	$7.5x10^{0}$	ND	ND	$9.4x10^{0}$	$8.6x10^{0}$	-	-	-	-
Ru-103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Ru-106	ND	$6.1x10^{0}$	ND	ND	ND	$2.1x10^{1}$	$1.4x10^{1}$	ND	ND	$3.9x10^{1}$	$3.9x10^{1}$	-	-	-	-
Sb-124	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Sb-125	ND	$7.2x10^{1}$	ND	$2.4x10^{1}$	$4.2x10^{1}$	$8.1x10^{1}$	$4.5x10^{1}$	$4.3x10^{-2}$	$3.5x10^{-2}$	$1.1x10^{2}$	$1.3x10^{2}$	-	-	-	-
Ba-140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
La-140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
H-3	-	-	-	-	-	$3.2x10^{3}$	-	$3.3x10^{3}$	-	$4.8x10^{3}$	-	-	-	-	-
Total β	-	-	-	-	-	$1.7x10^{5}$	-	$1.4x10^{1}$	-	$2.4x10^{5}$	-	-	-	-	-

Locations			
1 – Highly contaminated water in the underground of the centralized RW (accumulated water)	2 – Water treated by cesium absorption facility	3 – Highly contaminated water in the underground of HTI (accumulated water)	4 – Water treated by second cesium absorption facility A line
5 – Water treated by second cesium absorption facility B line	6 – Water before entering into the desalination facility	7 – Water treated by the desalination facility	8 – Water entering into the evaporative concentration apparatus
9 – Water treated by the evaporative concentration apparatus	10 – Concentrated waste water from the evaporative concentration apparatus	*Due to an ongoing shutdown of the evaporative concentration apparatus water was not sampled at points 9 and 10	

پایش کارکنان

پایش پرتوی

۲۹ فوریه TEPCO دز تخمینی کارکنان داخل سایت در بازه زمانی مارس ۲۰۱۱ تا انتهای ژانویه ۲۰۱۲ را ارائه داد (مرجع شماره ۱۳۱). دزهای ناشی از پرتوگیری خارجی در این بازه زمانی در جدول ۶ ارائه شده است. برای اطلاعات تفصیلی بیشتر در مورد دزیمتری به مرجع فوق‌الذکر و گزارش‌های قبل مراجعه نمایید.

جدول ۶. دز ناشی از پرتوگیری خارجی بین مارس ۲۰۱۱ و ژانویه ۲۰۱۲ که توسط TEPCO گزارش شده است

External doses											
Dose (mSv)	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan
Greater than 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200-250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150-200	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100-150	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	163	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20-50	420	193	111	70	29	10	19	6	3	4	0
10-20	883	658	490	330	210	140	115	105	83	68	74
Less than 10	2242	4876	6385	6827	7304	6997	6869	6451	5931	5898	5423
Total personnel	3745	5752	6987	7227	7543	7147	7003	6562	6017	5970	5497
Max (mSv)	199.42	85.29	59.18	39.62	36.76	29.25	35.50	35.30	20.39	21.51	18.98
Average (mSv)	13.66	5.14	3.56	2.85	2.07	1.83	1.73	1.65	1.35	1.28	1.25

پایش پرتوی محیط

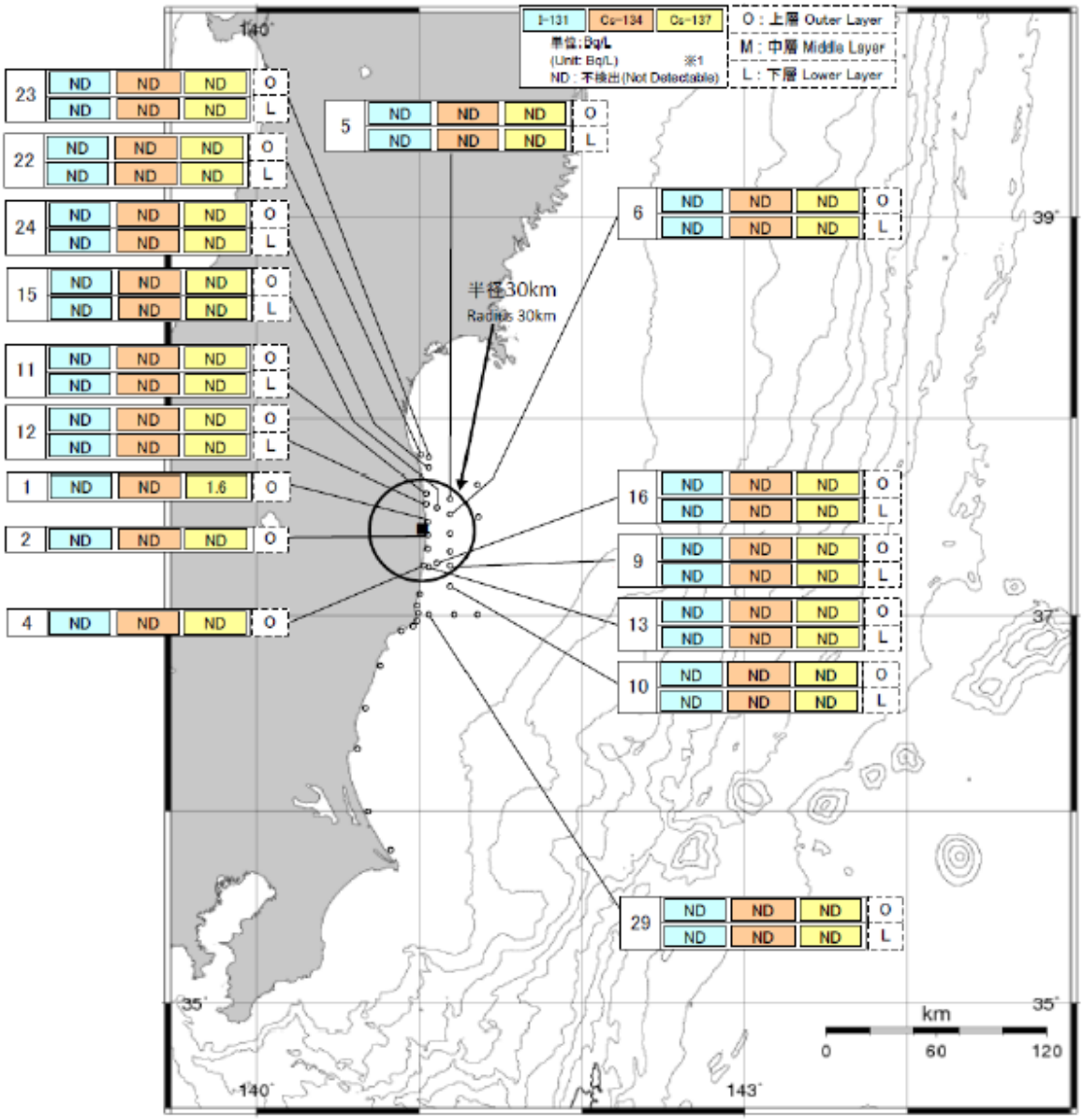
پایش محیط زیست دریایی

نتایج پایش دریا

۱۶ مارس TEPCO فهرستی از مکان‌های جدید را که پایش خاک اقیانوس در آنها انجام خواهد شد ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۳۲). شکل ۳۳ مکان‌های جدید و مکان‌هایی را که به طور مرتب در آنها نمونه‌برداری انجام می‌شود نشان می‌دهد.

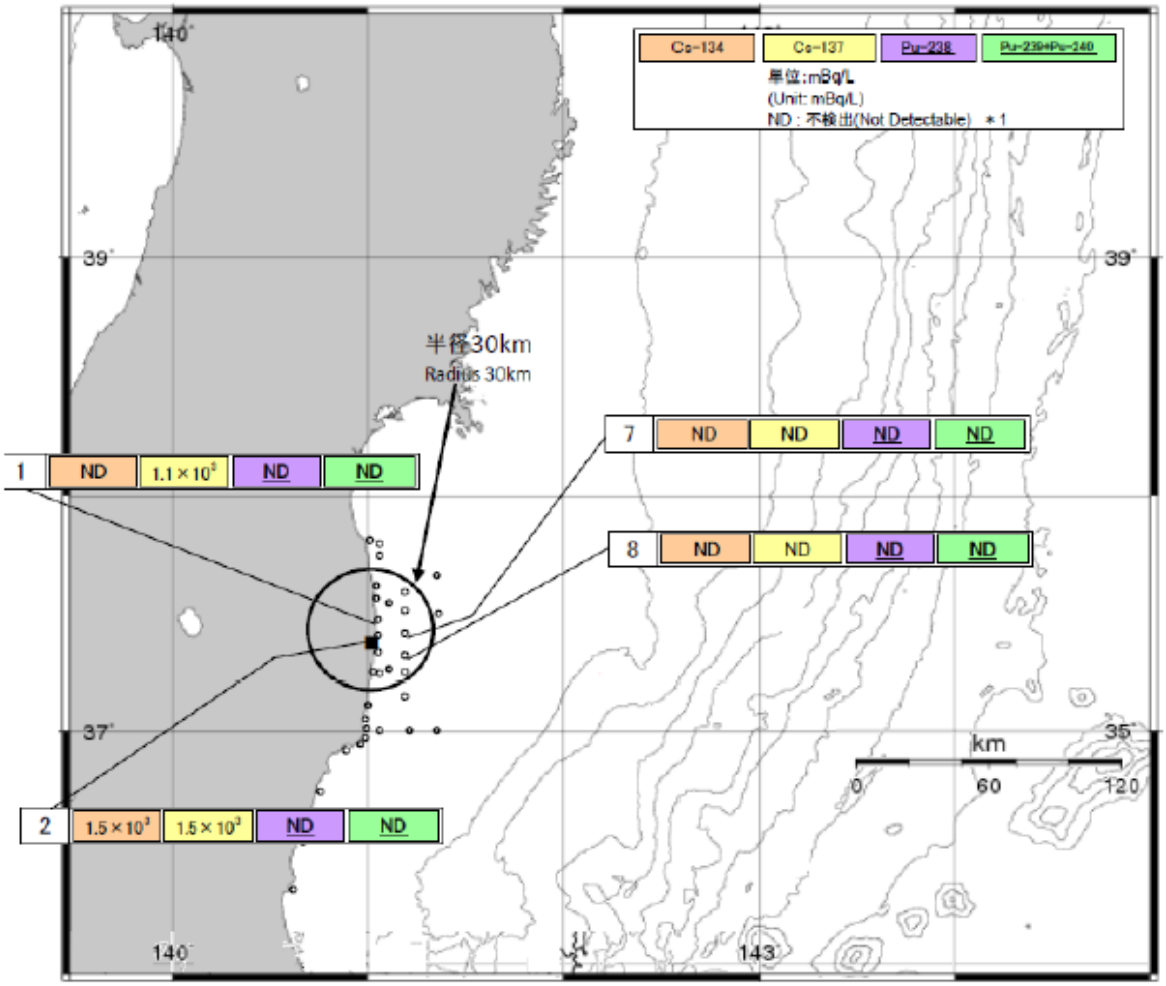
شکل ۳۳. مکان‌های پایش خاک دریا (به روز شده در ۱۶ مارس)

۲ مارس وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن (MEXT) نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۲۸ و ۲۹ فوریه جمع‌آوری شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۴ ارائه شده است.



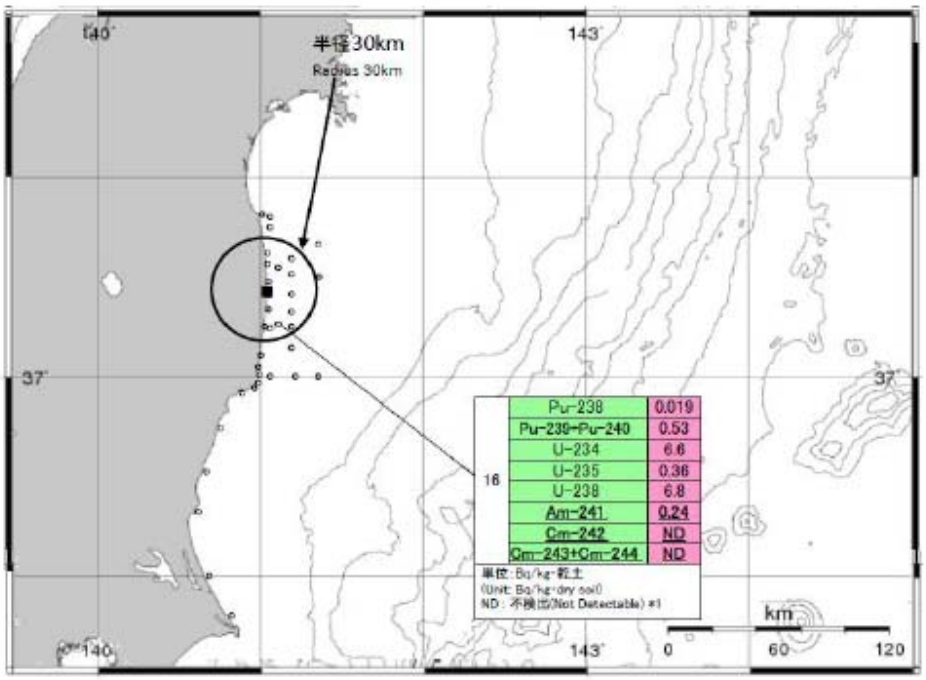
شکل ۳۴. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۲۸ و ۲۹ فوریه

۹ مارس وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۱۳ و ۱۵ فوریه جمع‌آوری و از نظر پلوتونیوم آزمایش شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۵ ارائه شده است.



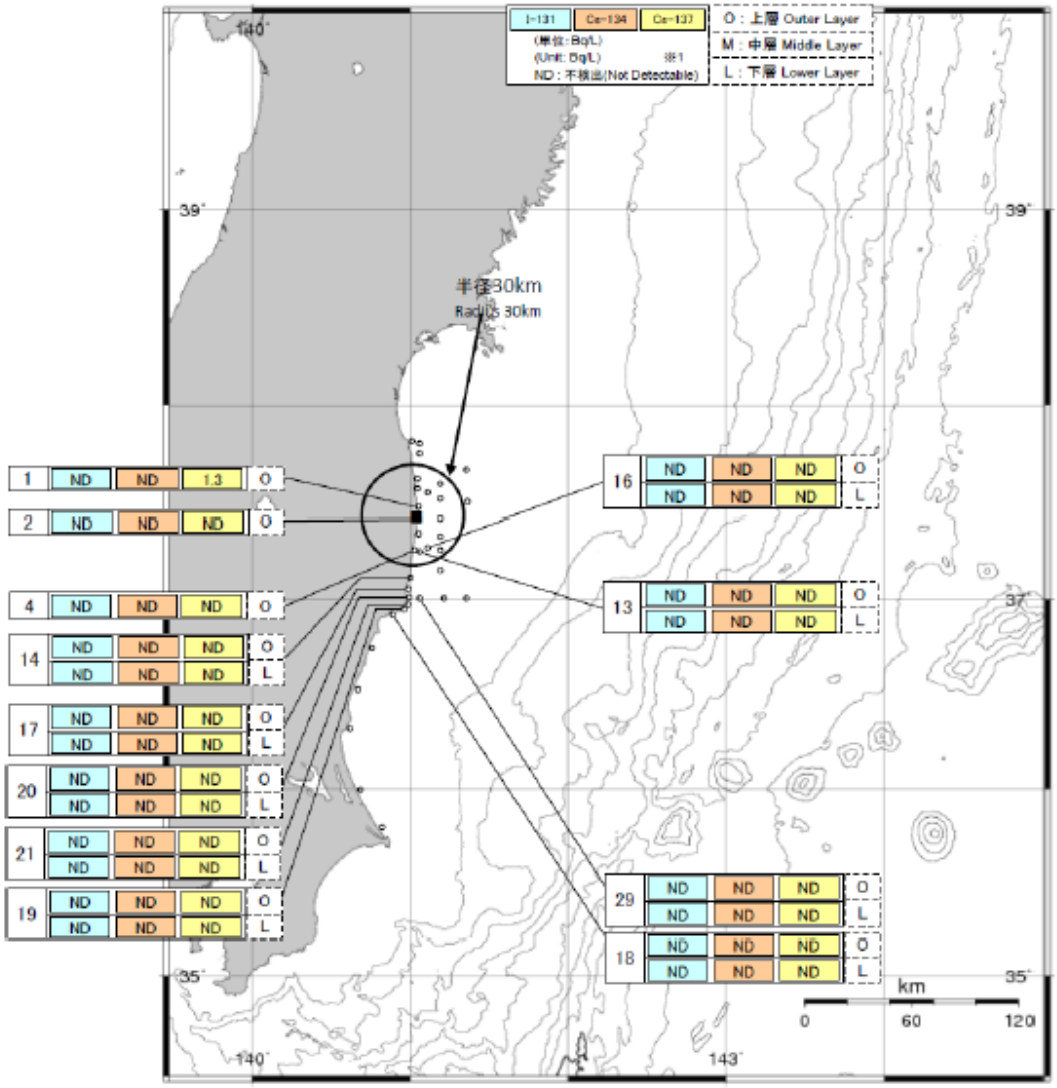
شکل ۳۵. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۱۳ و ۱۵ فوریه که از نظر پلوتونیوم آزمایش شده‌اند

۱۲ مارس وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های خاک دریا که ۱۸ نوامبر جمع‌آوری و از نظر آمرسیوم و کوریم آزمایش شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۶ ارائه شده است.



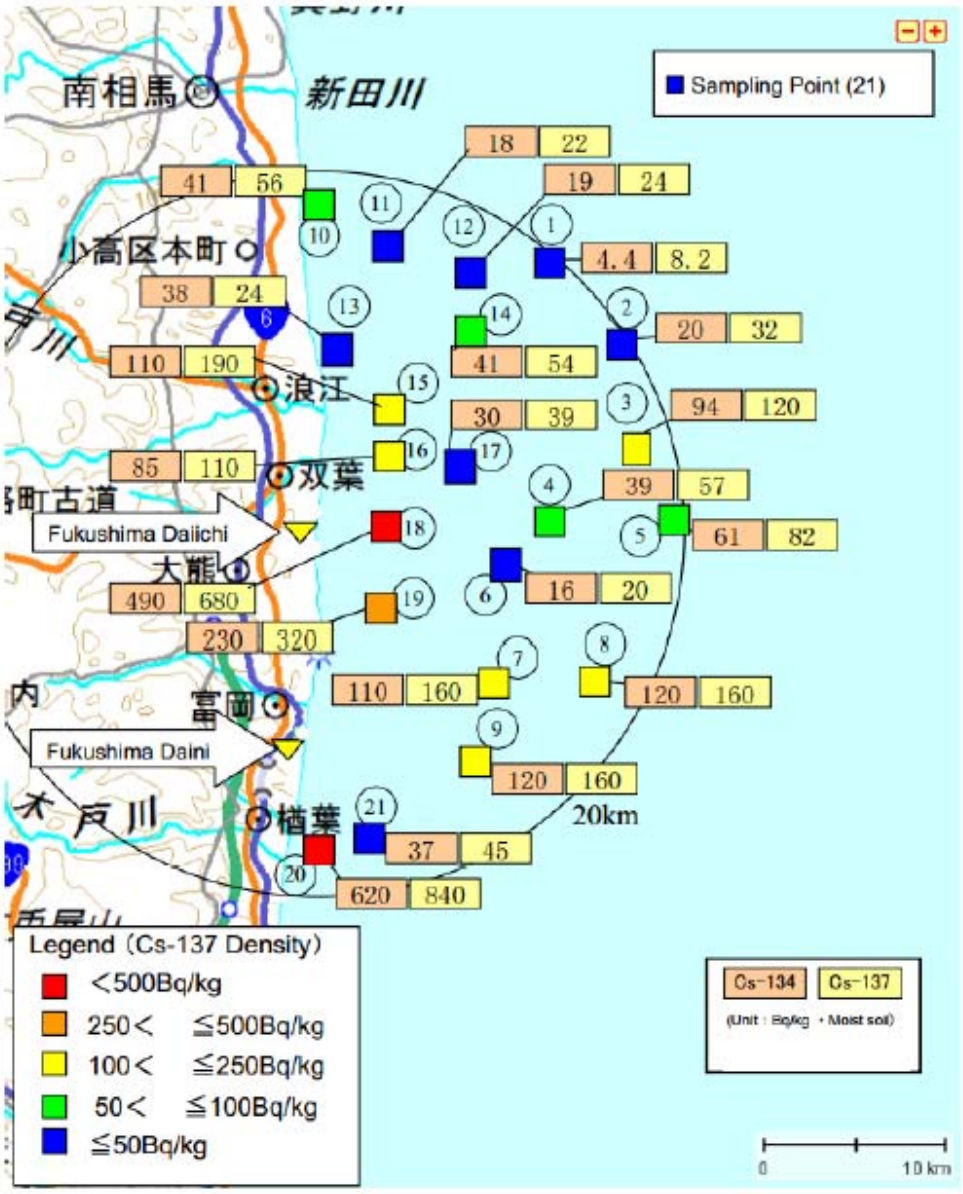
شکل ۳۶. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده خاک دریا در ۱۸ نوامبر که از نظر آمرسیوم و کوریم آزمایش شده‌اند

۱۹ مارس وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۱۵ و ۱۶ مارس جمع‌آوری شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۷ ارائه شده است.



شکل ۳۷. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۱۵ و ۱۶ مارس

۲۶ مارس TEPCO نتایج آنالیز خاک دریا که در محدودهٔ ۲۰ کیلومتر نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایچی جمع‌آوری شده است را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۳۳). نتایج اولیه آنالیز در شکل ۳۷ نشان داده شده است، برای مشاهدهٔ کل نتایج مرجع شمارهٔ ۱۳۴را ملاحظه کنید.

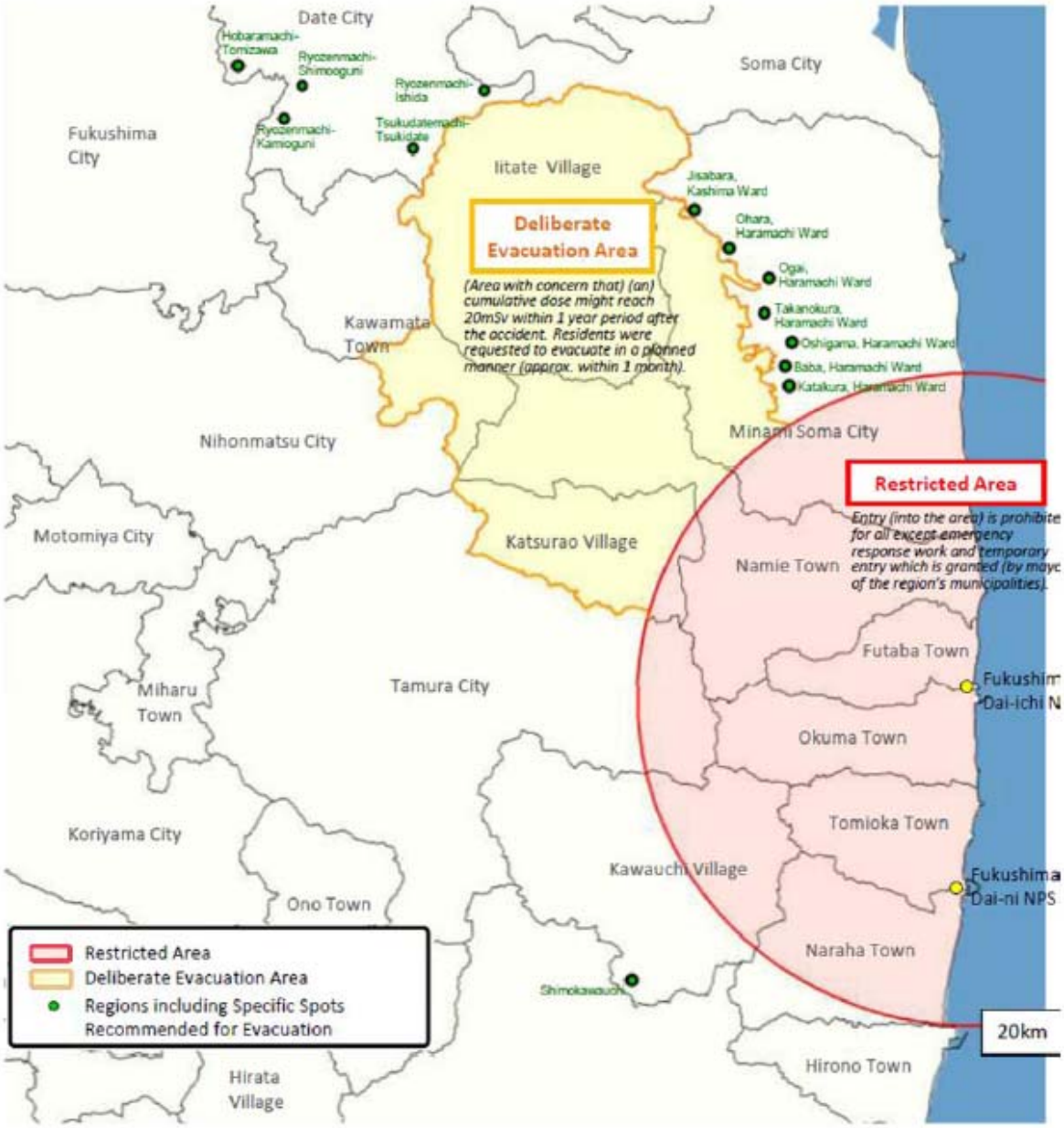


شکل ۳۷. نتایج نمونه‌برداری از خاک در محدودهٔ ۲۰ کیلومتر نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایچی

اقدامات حفاظتی برای مردم

وضعیت فعلی نواحی تخلیه

براساس "خط مشی اصلی برای ارزیابی مجدد نواحی تخلیه" مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای محدودیت " نواحی آماده تخلیه درشرایط اورژانس" را لغو کرد (مرجع شمارهٔ ۱۳۴). شکل ۳۸ نواحی تخلیه فعلی (مرجع شمارهٔ ۱۳۵) و محل‌های مشخص که برای تخلیه توصیه شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۳۸. نواحی تخلیه در حال حاضر (از تاریخ ۲۵ نوامبر)

نقشه قبلی نواحی تخلیه در گزارش‌های قبلی و اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۱۳۶).

پایش پرتوی مواد غذایی

پایش غذا

اطلاعات گزارش شدهٔ پایش غذا توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن (MHLW) از ۲۰ تا ۲۴ و ۲۷ تا ۲۹ فوریه و ۱ تا ۲، ۵ تا ۹، ۱۲ تا ۱۶، ۱۹ و ۲۱ تا ۲۳ مارس ۲۰۱۲ مربوط به ۱۸۸۳۵ نمونه جمع‌آوری شده از ۴۷ حوزه مختف است (جدول ۷).

نتایج آنالیز ۱۸۷۹۰ نمونه (تقریباً ۹۹/۵ درصد) از ۱۸۸۳۵ نمونه نشان می‌دهد سزیم-۱۳۴ و سزیم-۱۳۷ یا ید-۱۳۱ آشکار نشده است یا میزان آن کمتر از حدود قانونی تعیین شده توسط مقامات ژاپن است. اگر چه در ۴۵ نمونه (جدول ۸) مقدار سزیم پرتوزا (سزیم-۱۳۴ و سزیم-۱۳۷) بیشتر از مقادیر قانونی است.

محدودیت مواد غذایی

اطلاعات به روز در مورد محدودیت مواد غذایی که توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن (MHLW) در ۲۳ فوریه و ۸ و ۱۵ مارس ۲۰۱۲ گزارش شد نشان می‌دهد محدودیت توزیع قارچ شیتاکه که در فضای باز و گلخانه در نواحی معینی از حوزه چیبا و میاگی پرورش یافته اعمال شده است.

خلاصه وضعیت محدودیت مواد غذایی که از مارس ۲۰۱۱ گزارش شده در پیوست A ارائه شده است.

حدود استاندارد جدید برای مواد پرتوزا در مواد غذایی

حدود استاندارد جدیدی برای مواد پرتوزا در مواد غذایی اوایل مارس ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن اعلام و ۱ آوریل ۲۰۱۲ به اجرا گذاشته شد (مقادیر قابل تغییر برای بعضی از کالاها اعمال شده است). اطلاعات تفصیلی در اینترنت در دسترس است (مرجع شمارهٔ ۱۳۷).

جدول ۷. نمونه‌های جمع‌آوری شده بوسیله حوزه‌ها که بین۲۰ فوریه و ۲۳ مارس ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن گزارش شده است

Prefecture	Number of Samples
Aichi	55
Akita	294
Aomori	262
Chiba	650
Ehime	29
Fukui	19
Fukuoka	5
Fukushima	1916
Gifu	20
Gunma	2067
Hiroshima	13
Hokkaido	478
Hyogo	80
Ibaraki	1748
Ishikawa	6
Iwate	1772
Kagawa	4
Kagoshima	207
Kanagawa	218
Kochi	37
Kumamoto	24
Kyoto	162
Kyusyu	1
Mie	13
Miyagi	1855

Prefecture	Number of Samples
Miyazaki	80
Nagano	875
Nagasaki	49
Nara	9
Niigata	273
Okayama	36
Okinawa	1
Osaka	8
Saga	21
Saitama	204
Shiga	4
Shimane	454
Shizuoka	249
Tochigi	1724
Tokushima	40
Tokyo	35
Tottori	809
Toyama	9
Wakayama	16
Yamagata	1480
Yamaguchi	2
Yamanashi	20
Not known	381
More than one prefecture of origin	121
Total Number of Samples	18835

جدول ۸. نمونه‌های گزارش شده بین ۲۰ فوریه و ۲۳ مارس ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن که مواد پرتوزا بیشتر از مقادیر قانونی ژاپن است

Date Reported	Prefecture	Date Sampled	Food Product	Cs-137+Cs-134 (Bq/kg)
22-Feb-12	Chiba	20-Feb-12	log-grown shiitake (outdoor)	993
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	greenling	1190
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	greenling	880
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	greenling	1130
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	jacopever	1340
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	common skate	980
22-Feb-12	Fukushima	20-Feb-12	slime flounder	1170
24-Feb-12	Fukushima	10-Feb-12	boar meat	949
24-Feb-12	Fukushima	04-Feb-12	boar meat	875
24-Feb-12	Fukushima	14-Feb-12	boar meat	507
24-Feb-12	Fukushima	04-Feb-12	boar meat	662
29-Feb-12	Fukushima	22-Feb-12	fox jacopever	970
29-Feb-12	Fukushima	22-Feb-12	japanese seabass	660
29-Feb-12	Fukushima	21-Feb-12	lefteye flounder	520
07-Mar-12	Miyagi	01-Mar-12	log-grown shiitake	1600
07-Mar-12	Fukushima	27-Feb-12	common skate	690
07-Mar-12	Fukushima	27-Feb-12	poacher	940
07-Mar-12	Fukushima	27-Feb-12	poacher	1210
07-Mar-12	Fukushima	04-Mar-12	greenling	840
07-Mar-12	Fukushima	02-Mar-12	japanese seabass	660
09-Mar-12	Fukushima	20-Jan-12	boar meat	836
09-Mar-12	Fukushima	28-Jan-12	boar meat	859
09-Mar-12	Fukushima	28-Jan-12	boar meat	1050
09-Mar-12	Fukushima	04-Feb-12	boar meat	845
09-Mar-12	Fukushima	11-Feb-12	boar meat	1220
09-Mar-12	Fukushima	18-Feb-12	boar meat	603
09-Mar-12	Fukushima	22-Feb-12	boar meat	843
09-Mar-12	Fukushima	04-Mar-12	boar meat	644
14-Mar-12	Miyagi	08-Mar-12	log-grown shiitake	664
14-Mar-12	Miyagi	12-Mar-12	log-grown shiitake	518
14-Mar-12	Yamagata	11-Mar-12	hare meat	560
14-Mar-12	Fukushima	08-Mar-12	greenling	540
14-Mar-12	Fukushima	08-Mar-12	righteye flounder	550
14-Mar-12	Fukushima	04-Mar-12	cherry salmon	760
14-Mar-12	Fukushima	08-Mar-12	cherry salmon	1130
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	common skate	720
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	poacher	750
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	poacher	1110
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	righteye flounder	660
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	greenling	1140
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	goldeye rockfish	590
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	common skete	520
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	slime flounder	1000
21-Mar-12	Fukushima	19-Mar-12	cherry salmon	760
22-Mar-12	Iwate	21-Mar-12	beef	518

مراجع

آدرس وب سایت‌ها

وب سایت‌های زیر در قسمت‌هایی از متن که با رنگ ارغوانی مشخص شده است مراجع این گزارش می باشند که به ترتیب استفاده لیست شده‌اند:

1. http://icanps.go.jp/eng/
2. http://icanps.go.jp/eng/interim-report.html
3. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/12031208-e.html
4. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/plant-data/f1_1_Setsumei.pdf
5. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/index10-e.html
6. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/index-e.html
7. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review1_1-e.html
8. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review1_2-e.html
9. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review2_1-e.html
10. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review2_2-e.html
11. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review2_3-e.html
12. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review2_4-e.html
13. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review2_5-e.html
14. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review3_1-e.html
15. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review3_2-e.html
16. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review4-e.html
17. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/review/review5-e.html
18. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120311_06e.zip
19. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11120205-e.html
20. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111202e13.pdf
21. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111202e14.pdf
22. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111202e16.pdf
23. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu11_e/images/111202e15.pdf
24. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/20120315_01.html
25. http://www.oecd-nea.org/
26. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_000.pdf
27. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_001.pdf
28. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_002.pdf
29. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_02_002.pdf
30. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_02_003.pdf
31. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_02_004.pdf
32. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_02_005.pdf
33. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_013.pdf
34. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_014.pdf
35. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_015.pdf
36. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_016.pdf
37. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_017.pdf
38. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_026.pdf
39. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/20120315_01_027.pdf
40. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/20120315_01.html
41. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120120_02-e.pdf
42. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111203_02-e.pdf
43. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111203_03-e.pdf
44. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120228_01-e.pdf
45. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120227_02-e.pdf

46. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120324_02-e.pdf
47. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120224_08-e.pdf
48. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_03-e.pdf
49. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_04-e.pdf
50. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/roadmap/images/m120227-e.pdf
51. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/f12np-gaiyou_e_4.pdf
52. http://www.nisa.meti.go.jp/english/files/en20120321.pdf
53. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/12032107-e.html
54. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/12032107-e.html
55. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_01-e.pdf
56. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_08-e.pdf
57. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_05-e.pdf
58. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120319_01-e.pdf
59. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120323_03-e.pdf
60. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/03/en20120328-1-1.pdf
61. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120224_01-e.pdf
62. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120301_01-e.pdf
63. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120308_01-e.pdf
64. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_09-e.pdf
65. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120315_01-e.pdf
66. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120322_04-e.pdf
67. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120228_04-e.pdf
68. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_01j.zip
69. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_02j.zip
70. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_03j.zip
71. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_04j.zip
72. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_05j.zip
73. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_06j.zip
74. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120228_07j.zip
75. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/12030201-e.html
76. http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120302a.pdf
77. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120303_03-e.pdf
78. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_06-e.pdf
79. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120313_03-e.pdf
80. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120315_01j.zip
81. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120314_01-e.pdf
82. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120319_01-e.pdf
83. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120322_01-e.pdf
84. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120322_06j.zip
85. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120322_05-e.pdf
86. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120323_01-e.pdf
87. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_07-e.pdf
88. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120327_02-e.pdf
89. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_01j.zip
90. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_02j.zip
91. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_03j.zip
92. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_04j.zip
93. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_05j.zip
94. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_06j.zip
95. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120327_07j.zip
96. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120224_04-e.pdf
97. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120226_01-e.pdf
98. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120228_02-e.pdf
99. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120302_01-e.pdf
100. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_02-e.pdf

101. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_10-e.pdf
102. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120309_07-e.pdf
103. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120313_03-e.pdf
104. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120315_02j.zip
105. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120314_01-e.pdf
106. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120306_01-e.pdf
107. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120312_01-e.pdf
108. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120316_03j.zip
109. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120316_04j.zip
110. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120316_05j.zip
111. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/2012parameter/12032811_table_summary-e.pdf
112. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120302_05-e.pdf
113. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120312_01-e.pdf
114. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120316_01j.zip
115. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120316_02j.zip
116. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120322_02-e.pdf
117. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120225_02-e.pdf
118. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/03/en20120302-1-1.pdf
119. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120302_02-e.pdf
120. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120312_03-e.pdf
121. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120312_03-e.pdf
122. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120313_01-e.pdf
123. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120316_02-e.pdf
124. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_05-e.pdf
125. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120328_02-e.pdf
126. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120328_01-e.pdf
127. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120328_03-e.pdf
128. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120229_01-e.pdf
129. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_08-e.pdf
130. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_01-e.pdf
131. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu12_e/images/120229e5.pdf
132. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120316_01-e.pdf
133. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_01-e.pdf
134. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2011/08/en20110831-4-2.pdf
135. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/index.html
136. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_111125.pdf
137. http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/dl/new_standard.pdf
138. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/TE_1661_Web.pdf
139. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1189_web.pdf
140. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/p1531interim_web.pdf
141. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/epr_Firstresponder_web.pdf
142. http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/method2003_web.pdf
143. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/te_955_prn.pdf
144. http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/te_1162_prn.pdf
145. http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1467_web.pdf

پیوست A – خلاصه محدودیت‌های مواد غذایی

جدول ۱. دستورالعمل‌های مدیر کل مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای در مورد مواد غذایی (محدودیت توزیع مواد غذایی در حوزه فوکوشیما).

جدول ۲. دستورالعمل‌های مدیر کل مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای در مورد مواد غذایی (محدودیت توزیع مواد غذایی در حوزه‌های دیگر به استثنای حوزه فوکوشیما).

جدول ۳. دستورالعمل‌های مدیر کل مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای در مورد مواد غذایی (محدودیت مصرف مواد غذایی در حوزه فوکوشیما)

The instructions associated with food by Director-General of the Nuclear Emergency Response Headquarters
(Restriction of distribution in Fukushima Prefecture)

As of 15 Mar 2012

			Restriction of distribution	
			Fukushima prefecture	
			whole area	Individual areas
raw milk			***2011/3/21～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/21～4/8 Kitakata-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Mishima-machi, Aizumisato-machi, Shimogo-machi, Minamiaizu-machi
				2011/3/21～4/16 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kunimi-machi, Otama-mura, Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi(excluding miyakoji area), Miharu-machi, Ono-machi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Hirata-mura, Furudono-machi, Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Nishigo-mura, Samegawa-mura, Hanawa-machi, Yamatsuri-machi, Iwaki-shi
				2011/3/21～4/21 Soma-shi, Shinchi-machi
				2011/3/21～5/1 Minamisoma-shi (limited to Kashima-ku excluding Karasuzaki, Ouchi, Kawago and Shionosaki area), Kawamata-machi (excluding Yamakiya area)
				2011/3/21～6/8 Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones), Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
				2011/3/21～10/7 Aizuwakamatsu-shi, Kori-machi, Tenei-mura, Hinoemata-mura, Tadami-machi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Kanayama-machi, Showa-mura, Tanagura-machi, Tamakawa-mura, Hirono-machi, Naraha-machi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
Vegetable	non-head type leafy vegetables, e.g. spinach, komatsuna	spinach, kakina	***2011/3/21～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/21～5/4 Shirakawa-shi, Iwaki-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura
				2011/3/21～5/11 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Showa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogo-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/21～5/25 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
				2011/3/21～6/1 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura
				2011/3/21～6/23 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area), Otama-mura
				2011/3/21～11/4 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
		all the other	***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/23～5/4 Shirakawa-shi, Iwaki-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura
				2011/3/23～5/11 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Showa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogo-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/23～5/25 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
				2011/3/23～6/1 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura
				2011/3/23～6/23 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area), Otama-mura
				2011/3/23～11/4 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
	head type leafy vegetables, e.g. cabbage		***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/23～4/27 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syouwa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogou-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/23～5/4 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Iwaki-shi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura
				2011/3/23～5/11 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area), Otama-mura, Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura
				2011/3/23～5/25 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
				2011/3/23～10/28 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
	flowerhead brassicas, e.g. broccoli, cauliflower		***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/23～4/27 Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Nishigou-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Samegawa-mura
				2011/3/23～5/4 Iwaki-shi
				2011/3/23～5/11 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kagamiishi-machi, Tenei-mura, Ishikawa-machi, Tamagawa-mura, Hirata-mura, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi
				2011/3/23～5/18 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yukawa-mura, Yanaidu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syowa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogo-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/23～6/15 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones), Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-mura (excluding Yamakiya area), Otama-mura
				2011/3/23～5/18 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syouwa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogou-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/23～10/28 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
	turnip		***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cells)***	2011/3/23～5/4 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Iwaki-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area), Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Otama-mura, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura
				2011/3/23～5/18 Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-machi, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samekawa-mura, Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yukawa-mura, Yanaidu-machi, Mishima-machi, Kanayama-machi, Syowa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogo-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
				2011/3/23～6/23 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones)
				2011/3/23～11/4 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
				2011/3/23～5/18 Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-machi, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samekawa-mura, Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syouwa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogou-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi
	log-grown shiitake (grown outdoor)		–	***2011/4/13～: Date-shi, Iitate-mura, Soma-shi, Minamisoma-shi, Namie-machi, Futaba-machi, Okuma-machi, Tomioka-machi, Naraha-machi, Hirono-machi, Kawamata-machi, Katsurao-mura, Tamura-shi (limiting area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kawauchi-mura (limiting area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)***
				2011/4/18～: Fukushima-shi
				2011/4/13～4/25 Iwaki-shi
				2011/4/25～: Motomiya-shi
				2011/4/13～5/16 Shinchi-machi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
				2011/4/13～5/23 Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
				2011/10/18～: Nihonmatsu-shi

	log-grown shiitake (hothouse cultivation)	—	*2011/7/19～: Date-shi* *2011/7/22～: Shinchi-machi* 2011/7/19～9/7 Motomiya-shi *2011/11/14～: Kawamata-machi*
	log-grown pholiota nameko	–	*2011/10/31～: Soma-shi, Iwaki-shi*
	wild mushroom	–	*2011/9/8～: Tanagura-machi, Furudono-machi (limited to wild mushroom belonging to mycorrhizal fungi)* *2011/9/15～: Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi, Shirakawa-shi, Soma-shi, Minamisoma-shi, Iwaki-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Inawashiro-machi, Hirono-machi, Naraha-machi, Tomioka-machi, Okuma-machi, Futaba-machi, Namie-machi, Shinchi-machi, Otama-mura, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samekawa-mura, Kawauchi-mura, Katsurao-mura, Iitate-mura* *2011/10/18～: Kitakata-shi*
	bamboo shoot	—	*2011/5/9～: Date-shi, Soma-shi, Miharu-machi* *2011/5/13～: Minamisoma-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kawamata-machi, Nishigo-mura* 2011/5/9～5/30 Hirata-mura 2011/5/9～6/8 Iwaki-shi 2011/5/9～6/21 Tenei-mura 2011/5/13～6/21 Kunimi-machi
	ostrich fern	—	*2011/5/9～: Fukushima-shi, Kori-machi*
	ume	—	*2011/6/2～: Fukushima-shi, Date-shi, Kori-machi* *2011/6/6～: Soma-shi, Minamisoma-shi*
	yuzu	—	*2011/8/29～: Fukushima-shi, Minamisoma-shi* *2011/10/14～: Date-shi, Kori-machi* *2012/1/10～: Iwaki-shi*
	chestnut	—	*2011/9/20～: Date-shi, Minamisoma-shi*
	kiwi fruit	–	*2011/12/9～: Soma-shi, Minamisoma-shi*
Grain	Rice (produced in 2011)	–	*2011/11/17～: Fukushima-shi (limiting former Oguni-mura area)* *2011/11/29～: Date-shi (limiting former Oguni-mura and former Tsukidate-machi area)* *2011/12/5～: Fukushima-shi (limiting former Fukushima-shi area)* *2011/12/8～: Nihonmatsu-shi (limiting former Shibukawa-mura area)* *2011/12/9～: Date-shi (limiting former Hashirazawa-mura and former Tominari-mura area)* *2011/12/19～: Date-shi (limiting former Kakeda-machi area)* *2012/1/4～: Date-shi (limiting former Sekimoto-mura area)*
Fishery product	sand lance (juvenile)	*2011/4/20～*	
	cherry salmon yamame (excluding farmed fish)	–	*2011/6/6～: Akimoto Lake, Hibara Lake, Onogawa Lake and rivers flowing into these Lakes, Nagase River (limiting upper reaches from the junction with Su River), Abukuma River (including its branches but limiting inside Fukushima prefecture)* *2011/6/17～: Mano River (including its branches)*
	japanese dace	–	*2011/6/17～: Mano River (including its branches)* *2011/6/27～: Abukuma River (limiting lower reaches from Shinobu Dam but including its branches)*
	ayu (excluding farmed fish)	–	*2011/6/27～: Abukuma River (limiting lower reaches from Shinobu Dam but including its branches), Mano River (including its branches), Niida River (including its branches)*
meat・egg	beef	*2011/7/19～ (2011/8/25～: Excluding cattle which are managed based on shipment and inspection policy set by Fukushima prefecture)*	
	boar meat	–	*2011/11/9～: Soma-shi, Minamisoma-shi, Hirono-machi, Naraha-machi, Tomioka-machi, Okuma-machi, Futaba-machi, Namie-machi, Shinchi-machi, Kawauchi-mura, Katsurao-mura, Iitate-mura* *2011/11/25～: Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi, Otama-mura* *2011/12/2～: Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi, Shirakawa-shi, Iwaki-shi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Tenei-mura, Tamagawa-mura, Hirata-mura, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura*
	bear meat		*2011/12/2～: Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi, Shirakawa-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Otama-mura, Tenei-mura, Tamagawa-mura, Hirata-mura, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura*

＊ Instructions still imposed are expressed in Italic type.

The instructions associated with food by Director-General of the Nuclear Emergency Response Headquarters
(Restriction of distribution in prefectures other than Fukushima Prefecture)

As of 15 Mar 2012

			Restriction of distribution													
			Ibaraki prefecture		Tochigi prefecture		Gunma prefecture		Chiba prefecture		Kanagawa prefecture		Miyagi prefecture		Iwate prefecture	
			whole area	individual areas	whole area	individual areas	whole area	individual areas	whole area	individual areas	whole area	individual areas	whole area	individual areas	whole area	individual areas
raw milk			2011/3/23～4/10		–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
vegetable	non-head type leafy vegetables, e.g. spinach, komatsuna	spinach	2011/3/21～4/17 (excluding areas listed on the right cells)	2011/3/21～6/1 Kitaibaraki-shi, Takahagi-shi	2011/3/21～4/27	2011/3/21～4/21 Nasushiobara-shi, Shioya-machi	2011/3/21～4/8	–	–	2011/4/4～4/22 Asahi-shi, Katori-shi, Tako-machi	–	–	–	–	–	–
		kakina	2011/3/21～4/17	–	2011/3/21～4/14	–	2011/3/21～4/8	–	–	–	–	–	–	–	–	–
		garland chrysanthemum, qing-geng-cai, sanchu asian lettuce	–	–	–	–	–	–	–	2011/4/4～4/22 Asahi-shi	–	–	–	–	–	–
	parsley		2011/3/23～4/17	–	–	–	–	–	–	2011/4/4～4/22 Asahi-shi	–	–	–	–	–	–
	celery		–	–	–	–	–	–	–	2011/4/4～4/22 Asahi-shi	–	–	–	–	–	–
	log-grown shiitake (outdoor cultivation)		–	***2011/10/14～ Tsuchiura-shi, Namegata-shi, Hokota-shi, Omitama-shi*** ***2011/11/10～ Ibaraki-machi, Ami-machi***	–	***2012/2/15～ Nasushiobara-shi, Yaita-shi***	–	–	–	***2011/10/11～ Abiko-shi, Kimitsu-shi*** ***2011/11/18～ Nagareyama-shi*** ***2011/12/22～ Sakura-shi*** ***2012/2/23～ Inzai-shi***	–	–	–	***2012/1/16～ Shiroishi-shi Kakuda-shi*** ***2012/3/3～ Marumori-machi*** ***2012/3/15～ Zao-machi***	–	–
	log-grown shiitake (hothouse cultibation)		–	***2011/10/14～ Tsuchiura-shi, Hokota-shi*** ***2011/11/10～ Ibaraki-machi***	–	***2012/2/15～ Nasushiobara-shi, Yaita-shi***	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	log-grown brick cap (outdoor)		–	–	–	***2011/11/7～ Kanuma-shi, Yaita-shi*** ***2011/11/9～ Otawara-shi, Nasushiobara-shi*** ***2011/11/14～ Ashikaga-shi, Sano-shi, Moka-shi, Sakura-shi, Nasukarasuyama-shi, Kaminokawa-machi, Mogi-machi, Ichikai-machi, Haga-machi, Takanezawa-machi***	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
	log-grown pholiota nameko					***2011/11/14～ Nasushiobara-shi, Nikko-shi***										
meat	beef		–	–	***2011/8/2～ (2011/8/25～: Excluding cattle which are managed based on shipment and inspection policy set by Tochigi prefecture)***	–	–	–	–	–	–	–	***2011/7/28～ (2011/8/19～: Excluding cattle which are managed based on shipment and inspection policy set by Miyagi prefecture)***	–	***2011/8/1～ (2011/8/25～: Excluding cattle which are managed based on shipment and inspection policy set by Iwate prefecture)***	–
	boar meat		***2011/12/2～ (2011/12/21～: Excluding boar meat which are managed based on shipment and inspection policy set by Ibaraki prefecture)***		***2011/12/2～ (2011/12/5～: Excluding boar meat which are managed based on shipment and inspection policy set by Tochigi prefecture)***											
	deer meat				***2011/12/2～***											
others	tea leaf		***2011/6/2～ (excluding areas listed on the right cell)***	6/2～10/18 Koga-shi, Joso-shi, Bando-shi, Yachiyo-shi, Sakai-machi	–	***2011/6/2～ Kanuma-shi, Otawara-shi*** ***2011/7/8～ Tochigi-shi***	–	***6/30～ Shibukawa-shi, Kiryu-shi***	–	***2011/6/2～ Noda-shi, Narita-shi, Yachimata-shi, Tomisato-shi, Sammu-shi*** ***2011/7/4～ Katsuura-shi*** 2011/6/2～9/7 Ooamishirasato-machi	–	***2011/6/2～ Yugawara-machi*** 2011/6/2～8/29 Minamiashigara-shi 2011/6/23～9/12 Matsuda-machi, Yamakita-machi 2011/6/2～10/14 Aikawa-machi, Kiyokawa-mura 2011/6/23～10/26 Sagamihara-shi 2011/6/27～10/26 Nakai-machi 2011/6/2～11/1 Odawara-shi 2011/6/2～11/10 Manazuru-machi	–	–	–	–

*** Instructions still imposed are expressed in Italic type.**

The instructions associated with food by Director-General of the Nuclear Emergency Response Headquarters
(Restriction of consumption in Fukushima Prefecture)

As of 15 Mar 2012

		Restriction of consumption	
		Fukushima prefecture	
		whole area	individual areas
vegetable	non-head type leafy vegetables, e.g. spinach, komatsuna	***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cell)***	2011/3/23～5/4 Shirakawa-shi, Iwaki-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura 2011/3/23～5/11 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Showa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogo-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi 2011/3/23～5/25 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones) 2011/3/23～6/1 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Tenei-mura, Tamakawa-mura, Hirata-mura 2011/3/23～6/23 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area) , Otama-mura 2011/3/23～11/4 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
	head type leafy vegetables, e.g. cabbage	***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cell)***	2011/3/23～4/27 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syouwa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogou-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi 2011/3/23～5/4 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Iwaki-shi, Kagamiishi-machi, Ishikawa-machi, Asakawa-machi, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi, Tenei-mura, Tamagawa-mura, Hirata-mura 2011/3/23～5/11 Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi (excluding Yamakiya area), Otama-mura, Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Nishigo-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Samegawa-mura 2011/3/23～5/25 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones) 2011/3/23～10/28 Hirono-machi, Kawauchi-mura (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
	flowerhead brassicas, e.g. broccoli, cauliflower	***2011/3/23～ (excluding areas listed on the right cell)***	2011/3/23～4/27 Shirakawa-shi, Yabuki-machi, Nishigou-mura, Izumizaki-mura, Nakajima-mura, Tanagura-machi, Yamatsuri-machi, Hanawa-machi, Samegawa-mura 2011/3/23～5/4 Iwaki-shi 2011/3/23～5/11 Koriyama-shi, Sukagawa-shi, Tamura-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant), Kagamiishi-machi, Tenei-mura, Ishikawa-machi, Tamagawa-mura, Hirata-mura, Asakawa-machil, Furudono-machi, Miharu-machi, Ono-machi 2011/3/23～5/18 Aizuwakamatsu-shi, Bandai-machi, Inawashiro-machi, Kitakata-shi, Kitashiobara-mura, Nishiaizu-machi, Aizumisato-machi, Aizubange-machi, Yugawa-mura, Yanaizu-machi, Mishima-machi, Kaneyama-machi, Syouwa-mura, Minamiaizu-machi, Shimogou-machi, Hinoemata-mura, Tadami-machi 2011/3/23～6/15 Shinchi-machi, Soma-shi, Minamisoma-shi (excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant and Planned Evacuation Zones), Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-mura (excluding Yamakiya area), Otama-mura 2011/3/23～10/28 Hirono-machi, Kawauchi-mura(excluding area within 20 km radius from the TEPCO's Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)
	log-grown shiitake (grown outdoor)	—	***2011/4/13～ Iidate-mura***
	wild mushroom	-	***2011/9/6～ Tanagura-machi (limited to wild mushroom belonging to mycorrhizal fungi)*** ***2011/9/15～ Iwaki-shi, Tanagura-machi*** ***2011/9/20～ Minamisoma-shi***
fishery product	sand lance (juvenile)	***2011/4/20～***	-
meat	boar meat	-	***2011/11/9～ Soma-shi, Minamisoma-shi, Hirono-machi, Naraha-machi, Tomioka-machi, Okuma-machi, Futaba-machi, Namie-machi, Shinchi-machi, Kawauchi-mura, Katsurao-mura, Iitate-mura*** ***2011/11/25～ Fukushima-shi, Nihonmatsu-shi, Date-shi, Motomiya-shi, Kori-machi, Kunimi-machi, Kawamata-machi, Otama-mura***

＊ Instructions still imposed are expressed in Italic type.

پیوست B – مبنای تکنیکی توضیحات مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در مورد گزارش پیشرفت کار کمیسیون تحقیق

خلاصه اجرایی

تیم ارزیابی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی به یک سری از موارد منتشر شده پاسخ داده و توضیحاتی در مورد گزارش پیشرفت کار که توسط کمیسیون تحقیق ژاپن که حادثه در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما را بررسی می‌کند منتشر کرده است. این کمیسیون در ۲۴ می ۲۰۱۱ براساس تصمیم هیئت دولت ژاپن با هدف تعیین جهت گیریهای بلند مدت و میان مدت در خصوص اقداماتی که برای جلوگیری از گسترش خسارات ایجاد شده براثر حادثه و وقوع مجدد حوادث مشابه در آینده باید انجام شود تشکیل شد. کمیسیون بررسی همه جانبه‌ای را در فضایی باز و بیطرف، که برای جامعه ژاپنی قابل توضیح باشد، به منظور تعیین علل حادثه در نیروگاه‌های هسته‌ای فوکوشیما دایيچی و دایینی و عوامل مؤثر در تشدید خسارات وارده بر اثر حادثه انجام داده است.

گزارش پیشرفت کار (در بیشتر از ۸۵۰ صفحه شامل پیوست‌ها) برای عموم تهیه شده است و بدون شک در درک بهتر توالی رویدادها که در نیروگاه‌های هسته‌ای فوکوشیما به وقوع پیوست مؤثر می‌باشد. هدف از این گزارش ارائه آنالیز تکنیکی ایمنی در مورد استراتژی مدیریت حادثه به طور کامل یا ارزیابی شرایط فعلی نیروگاه های هسته‌ای براساس اطلاعات واقعی نیست.

اگر چه آژانس بین‌المللی انرژی اتمی امکان بررسی محتوا و ارزیابی تکنیکی گزارش پیشرفت کار را به طور کامل ندارد، بررسی موردی موضوعات ویژه انجام شده است. رویهمرفته قابل ذکر است که محتوای گزارش پیشرفت کار به طور قابل ملاحظه در راستای نتیجه‌گیری‌های هیئت حقیقت‌یاب آژانس بین‌المللی انرژی اتمی است که از ماه می تا ژوئن ۲۰۱۱ این مسئولیت را به عهده داشتند. این گزارش نتیجه‌گیری‌های هیئت حقیقت‌یاب آژانس بین‌المللی انرژی اتمی را با ارائه شواهد جمع‌آوری شده دیگر توسط کمیسیون تحقیق مانند آمادگی برای مخاطرات خارجی، مدیریت حادثه و پایش، مقابله و کارآیی مقررات اثبات می‌نماید. این گزارش اطلاعات دست اول مهمی را از شهادت کارکنان درگیر، اطلاعات جمع‌آوری شده از نیروگاه و سوابق مکاتبات ارائه می‌دهد. این اطلاعات در حال حاضر توسط کارشناسان آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ارزیابی می‌شود و مبنایی است برای مشخص کردن درس‌های تکمیلی که در برنامه اقدام آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در نظر گرفته می‌شود و شامل مقایسه‌ای با استانداردهای ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای تعیین توصیه‌ها و اقدامات مناسب در آینده خواهد بود.

موارد ویژه برای ارزیابی و تفسیر

در صفحه ۹۹ این گزارش بحث شده است که حداکثر نرخ مجاز تغییر دما برای یونیت ۱، ۵۵ درجه سانتیگراد بر ساعت است. این مورد موجب شد پس از وقوع زلزله تیم بهره‌بردار سیستم کندانسور خودکار B (Isolation Condenser system) را به منظور جلوگیری از آنکه سیال خنک‌کننده موجب افت سریع دما شود غیر فعال نگه دارند. این یک دستورالعمل عملیاتی استاندارد برای بهره‌برداری از این یونیت بود. اگرچه در قسمت‌های بعدی این گزارش پس از وقوع سونامی ذکر شده است که قادر به تعیین باز یا بسته بودن شیرهای سیستم کندانسور خودکار برای یونیت ۱ نبوده‌اند که احتمالاً به عملیات دستی برای جلوگیری از تجاوز از حد تغییر دما یعنی ۵۵ درجه سانتیگراد بر ساعت مربوط بوده است. برای افرادی که با راکتور آب جوشان (BWR) آشنا نیستند مقدمه‌ای در مورد اینکه چرا چنین حدی اعمال می‌شود و اینکه اگر چنین حدی اعمال نشود و سیستم کندانسور خودکار به طور مستقیم غیر فعال نشود چه اثرات احتمالی ممکن است داشته باشد ارائه شده است.

حداکثر نرخ مجاز خنک کردن دمای محفظه (در این مورد ۵۵ درجه سانتیگراد بر ساعت) برای جلوگیری از تنش حرارتی و تنش مکانیکی بیش از اندازه محفظه تحت فشار راکتور تعیین شده است تا تغییرات فشار و دما در طی گرم شدن و خنک شدن سیستم سیال خنک‌کننده راکتور (RCS) به حدود فرضیات طراحی و حدود تنش برای بهره‌برداری دوره‌ای محدود شود. حدود فشار و دما از حوادث براساس طراحی (Design Basis Accident) استنتاج نشده است. این حدود در طی بهره‌برداری عادی برای جلوگیری از مواجهه با فشار، دما یا نرخ دما در شرایط تغییر یافته که ممکن است موجب گسترش عیوب آشکار نشده شود و ایجاد نقص غیر قابل کنترل پمپ گردشی اصلی (پمپ مدار اول) و شرایط غیرقابل تحلیل گردد تعیین شده است.

تجاوز از نرخ تعیین شده خنک کردن، تغییری در روند رویداد ایجاد نمی‌کرد. هر دو سیستم کندانسور خودکار ممکن بود قبل از سونامی توسط اپراتورها خاموش و در پی آن افت جریان برق متناوب ایجاد شود. به نظر می‌رسد تمام شیرهای دو سیستم کندانسور خودکار بوسیلهٔ عوامل کنترل خودکار، در واکنش به توالی عیوب در توان مدارهای کنترل، جریان برق متناوب شیرهای داخل پوشش و جریان برق مستقیم شیرهای خارج از پوشش بسته شده بود. نتیجاً حتی اگر اپراتورها هر دو سیستم کندانسور خودکار را در حال بهره‌برداری نگاه می‌داشتند احتمال می‌رود مدت زمان کوتاهی پس از سونامی، این دو سیستم از کار می‌افتادند.

در صفحات ۲۸۲ و ۲۸۳ اظهار شده است: "برای عموم آشکار است که امکان وقوع انفجار هیدروژن در نیروگاه‌های برق هسته‌ای وجود دارد و مدارک متعددی در مورد احتمال خطر و اقدامات متقابل وجود دارد. اما تمامی این مدارک دربارهٔ انفجار هیدروژن که در پوشش محافظ روی می‌دهد می‌باشد. فقط دو مدرک وجود دارد که دربارهٔ انفجار هیدروژن در ساختمان راکتور (خارج از پوشش محافظ) قبل از وقوع این زلزله بحث کرده است. آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IAEA) و سازمان توسعه و همکاری‌های اقتصادی آژانس انرژی اتمی (OECD/NEA) مورد انفجار هیدروژن در ساختمان راکتور را مطرح نکرده‌اند" .

مورد ذکر شده در خصوص عدم وجود مدارکی از آژانس بین‌المللی انرژی اتمی دربارهٔ انفجار احتمالی هیدروژن در ساختمان راکتور لازم است به وضوح شرح داده شود. مجموعه اصطلاحات گوناگونی برای توصیف سیستم پوشش مارک ۱ استفاده شده است. گاهی ساختمان راکتور به "پوشش ثانویه" یا "محفظه" اطلاق می‌شود. بعلاوه منابع هیدروژن دیگری (علاوه بر حادثه شدید در محفظه تحت فشار راکتور) وجود دارد که می تواند موجب انباشت هیدروژن در ساختمان راکتور (حوضچه سوخت مصرف شده در صورت افت آب خنک‌کننده، از توربوژنراتورها و غیره) شود. بنابر این ساختمان راکتور باید تدارکات لازم برای مدیریت هیدروژن را صرفنظر از مجموعه اصطلاحات استفاده شده برای تفسیر آن داشته باشد.

مدرک فنی شماره ۱۶۶۱ آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (مرجع شمارهٔ ۱۳۸) در مورد کاهش خطرات هیدروژن در حوادث شدید در نیروگاه‌های هسته‌ای به "نقص پوشش ثانویه" و "نقص تهویه پوشش" پرداخته است.

در مورد "نقص پوشش ثانویه" اظهار شده است (در ۳.۲.۵):

"همانطور که در بخش ۲.۲.۵ شرح داده شد هیدروژن می‌تواند به ساختمان‌های خارج از پوشش اولیه که معمولاً کار پوشش ثانویه را انجام می‌دهند فرار کند. علاوه بر آسیبی که انفجار هیدروژن به پوشش اولیه وارد می‌کند، ممکن است به پوشش ثانویه و تجهیزات داخل آن نیز آسیب برساند. این تجهیزات ممکن است شامل سیستم‌های مهمی که در آنجا قرار دارند مانند سیستم خنک‌کننده اضطراری قلب (ECCS) باشد. پوشش ثانویه طوری طراحی نشده است که در برابر بار فشار زیاد مقاومت کند، ولی گاهی طراحی آن به صورتی است که در برابر بار خارجی بزرگ (ارتعاش وابسته به زمین لرزه، سقوط هواپیما) مقاوم است که در اینجا در حاشیه می‌باشد. اماکن نیز ممکن است در برابر انفجار همانطور که قبلاً شرح داده شد آسیب‌پذیر باشند.

یک اقدام کاهنده تهویه پوشش ثانویه با فیلترهای مناسب برای کاهش هیدروژن است. به بیان کلی‌تر، دستورالعمل‌ها/راهنماهای مدیریت حوادث شدید باید به انباشت هیدروژن و انفجار آن در پوشش ثانویه بپردازد. یک سری از این راهنماها (بطور مثال راهنمای مدیریت حوادث شدید گروه مالکین وستینگهاوس (WGO)) به این موضوع پرداخته‌اند."

مدارک راهنمای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی درباره لزوم ملاحظات طراحی برای حوادث شدید و برای راهبردهای مدیریت این حوادث شفاف می‌باشد. برای مثال NS-G-1.10 "طراحی سیستم‌های پوشش راکتور برای نیروگاه‌های هسته‌ای" (مرجع شمارهٔ ۱۳۹) راهنمایی‌های شفافی در مورد ملاحظات طراحی برای حوادث شدید شامل ارزیابی سیستماتیک پی‌آمدهای حادثه که ممکن است پوشش را به مخاطره اندازد ارائه داده است. به دلیل آنکه آسیب احتمالی محفظه تحت فشار راکتور و مخزن پوشش اولیه در اثر توالی حوادث شدید غیر محتمل نیست، آنالیز کامل نشان می‌دهد هیدروژن ممکن است به ساختمان راکتور وارد شود. مثالی از این آنالیز در دورهٔ آموزشی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در اکتبر ۲۰۱۰ "محاسبه یک نمونه برای روند حادثه شدید" که در آن رهاسازی هیدروژن و انفجار آن در ساختمان راکتور برای یک راکتور آب جوشان با پوشش مارک ۱ در نظر گرفته شد ارائه گردید. در حالیکه این مورد در مدارک رسمی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی ثبت نشده است اگر آنالیز مشابهی که توسط استانداردهای ایمنی آژانس الزامی است برای نیروگاه فوکوشیما انجام شود واضح است نتیجه‌گیری‌های مشابه به دست خواهد آمد (در صورت نشت هیدروژن از محفظه تحت فشار راکتور و مخزن پوشش اولیه، هیدروژن به ساختمان راکتور نفوذ می‌کند).

در نتیجه اظهار آنکه مدارک آژانس بین‌المللی انرژی اتمی به احتمال انفجار هیدروژن داخل ساختمان راکتور (که در پوشش محبوس نشده است) نپرداخته درست نیست. همچنین متجاوز از ده سال است که آژانس بین‌المللی انرژی اتمی خدمات بررسی برنامه‌های مدیریت حوادث شدید (RAMP) را برای کشورهای عضو به منظور شناسایی پی‌آمدهای حادثه مورد ارزیابی و شرط‌های مدیریت حادثه انجام می‌دهد.

در صفحه ۲۴۸ اظهار شده است TEPCO حفر سوراخ‌هایی را در ساختمان‌ها برای خروج هیدروژن مورد بررسی قرار داد. TEPCO روشهای واتر جت (که تولید جرقه نمی‌کنند) را بررسی کرد ولی در نهایت از این روش‌ها به موقع استفاده نگردید.

ایده استفاده از واترجت با مشاهده اولین انفجار و درک آنکه ممکن است انفجار دیگری در ساختمان راکتور دیگر اتفاق افتد مطرح گردید. موضوع کلیدی عدم وجود برنامه مدیریت حادثه شدید است که مانند موارد

دیگر وابسته به آنالیز کامل روند حادثه شدید که به طور خلاصه در پاسخ به مورد قبل ذکر شد می‌باشد. آنالیز صحیح روند حادثه می‌توانست احتمال بالای انفجار هیدروژن در ساختمان راکتور را نشان دهد و روش‌های مدیریت حادثه قبل از وقوع حادثه اجرا شود مانند نصب دستگاه تهویه با کارآیی بالا.

در صفحه ۲۵۱ اظهار شده است که ریختن یخ به حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۱ توسط هلیکوپتر مورد بررسی قرار گرفت و ۳/۵ تن یخ در حین مقابله تأمین شد ولی استفاده نگردید.

دو موضوع لازم است برای حوضچه سوخت مصرف شده در نظر گرفته شود: خنک‌کننده و اطمینان از میزان کافی آب در حوضچه. در مقایسه با میزان یکسان آب، یخ در پایین آوردن دمای حوضچه سوخت مؤثرتر است ولی میزان تأثیر آن از اسپری آب به موجودی برگشتی حوضچه سوخت مصرف شده کمتر است. نرخ گزارش شدهٔ اسپری آب تقریباً ۱ تن در دقیقه است. بعلاوه ریختن یخ در حوضچه سوخت مصرف شده به دلایل متعدد ممکن است مشکل‌ساز باشد به طور مثال به دلیل برخورد فیزیکی یخ با حوضچه، آب موجود در آن، محتویات و غیره.

در صفحه ۳۴۶ عنوان شده است برای تمام کارکنان داخل سایت تعداد کافی دزیمتر جیبی هشداردهنده وجود نداشته است. در بازهٔ زمانی ۱۵ مارس تا ۱ آوریل گروه‌های کاری که فقط سرپرست دزیمتر جیبی هشداردهنده داشته است اعزام می‌شدند (در مورد یک سری از الزامات در این گزارش بحث شده است).

مدرک GSR-Part 3 از سری استانداردهای ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (مرجع شمارهٔ ۱۴۰) الزامات حفاظت مردم از اثرات زیانبار پرتوهای یونساز شامل وضعیت پرتوگیری در موارد اضطراری را تعیین کرده است. تدارکات وسایل لازم برای پایش افراد و منطقه الزامی است. بعلاوه مدرک "راهنمای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای اولین اقدام‌کنندگان در شرایط اورژانس پرتوی" (مرجع شمارهٔ ۱۴۱) روش‌های حفاظت کارکنان شامل تهیه و استفاده از دزیمترها را برای اولین کارکنان پاسخگو در شرایط اضطراری شرح می‌دهد. تحت این الزامات، راهنماهای اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی [TECDOC-953 (مرجع شمارهٔ ۱۴۲)، TECDOC-955 (مرجع شمارهٔ ۱۴۳)، TECDOC-1162 (مرجع شمارهٔ ۱۴۴) و غیره] رهنمودهایی برای تهیه و استفاده از تجهیزات پایش فردی برای کارکنان اورژانس ارائه داده است که مشابه ماده قانونی اشاره شده در این گزارش:"در ماده ۸، پاراگراف ۳ قوانین یونساز تصریح شده است " اندازه‌گیری دز ناشی از پرتوگیری خارجی طبق ماده ۱ باید با نصب تجهیزات اندازه‌گیری پرتو بر روی قسمت‌هایی از بدن که در موارد بعدی مشخص شده است انجام شود" می‌باشد.

در گزارش پیشرفت کار واضح نیست که آیا همه کارکنان مقابله اورژانس، همانطور که در قبل شرح داده شد براساس الزامات دزیمتر داشته‌اند. اگر افراد دیگر نیز به غیر از کارکنان تعیین شده اورژانس به عنوان کارکنان مقابله در نظر گرفته شوند مجهز نبودن هر فرد در سایت به تجهیزات پایش فردی محتمل است. این یک رویه کلی در نیروگاه‌های هسته‌ای است که تمام افرادی که در سایت هسته‌ای مشغول به کار هستند شرایط لازم برای پرتوکار بودن را دارا نمی‌باشند و بنابر این به تمامی افراد در سایت هسته‌ای دزیمتر فردی داده نمی‌شود.

این یک درس گرفته شده از حادثه است که باید با دقت در راهنماها و دستورالعمل‌های آمادگی برای اورژانس بصورت قابل اجرا گنجانده شود.

در صفحه ۵۸۴ گزارش مطرح شده است: "کمیسیون تحقیق در حال حاضر مناسب بودن معیار ۱۰۰۰۰۰ شمارش در دقیقه که توسط فرمانداری حوزه فوکوشیما اعمال شده است را بررسی می‌کند". از آنجایی که آژانس بین‌المللی انرژی اتمی توصیه‌هایی در مورد پایش مردم در شرایط اضطراری ارائه کرده است تصمیم گرفته شد توضیحاتی در بارهٔ این موضوع داده شود.

در این بخش و دیگر بخش‌های گزارش پیشرفت کار (صفحات ۵۳ و ۳۵۸ تا ۳۶۱ را ملاحظه کنید) کمیسیون فرآیندی را که منجر به تغییر (از ۱۳۰۰۰ شمارش در دقیقه به ۱۰۰۰۰۰ شمارش در دقیقه) و دلایل انجام آن توسط مقامات ژاپن را شرح داده است. کمیسیون در مورد مناسب بودن معیارهای پایش نتیجه‌گیری نکرده است زیرا تحقیقات دربارهٔ این موضوع به اتمام نرسیده است. براساس موارد مطرح شده در این گزارش، توضیحات مختصری در این خصوص ارائه شده است.

این گزارش دلایل متعددی را برای تغییر از ۱۳۰۰۰ شمارش در دقیقه (در بعضی نواحی ۶۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ ثبت شده است) بیان کرده است. بخشی از توجیهات شامل چند مورد بدین شرح است: کمبود ذخایر آب تمیز برای رفع آلودگی مردم، هوای سرد در شب که در حین رفع آلودگی برای مردم خطرناک بود و کمبود نیروی انسانی برای پایش تعداد زیاد مردم. این دلایل مواردی مهمی است که در حین پایش تعداد زیادی از مردم در نظر گرفته می‌شوند و در مدارکی مانند IAEA-EPR Method 2003 "روش تهیه مقدمات برای پاسخ به اورژانس هسته‌ای یا رادیولوژیکی" (مرجع شمارهٔ ۱۴۲) و IAEA-TECDOC-1162 "دستورالعمل‌های کلی برای ارزیابی و مقابله در حین اورژانس رادیولوژیکی" (مرجع شمارهٔ ۱۴۴) که دستورالعمل راهنمایی است برای اورژانس‌های غیر راکتوری که با این حال ملاحظات در مورد رفع آلودگی به این شرایط نیز مربوط می‌باشد شرح داده شده است.

جزئیات صفحه ۳۵۹ گزارش کمیسیون به طور خاص نشان می‌دهد که افزایش سطح پایش تا میزان ۱۰۰۰۰۰ شمارش در دقیقه مطابق اندازه‌گیری ۱ میکروسیورت بر ساعت در فاصلهٔ ۱۰ سانتیمتری است. آژانس بین‌المللی انرژی اتمی اهداف و معیارهای کلی تصمیم‌گیری برای مقابله در شرایط اورژانس را در GS-R-2 "معیارهای مورد استفاده برای آمادگی و مقابله در شرایط اورژانس هسته‌ای یا رادیولوژیکی" (مرجع شمارهٔ ۱۴۵) ارائه داده است. در این مدرک سطوح مداخله عملیاتی (Operational Intervention Level) برای پایش میدانی و اقدامات کلی توصیه شده در شرایطی که دز در فاصله ۱۰ سانتیمتری پوست ۱ میکروسیورت بر ساعت می‌باشد ارائه شده است. سطوح مداخله عملیاتی (OIL) بعنوان راهنمای کاربردی اولین اقدام کنندگان در IAEA-EPR First Responders 2006 "راهنمای آژانس بین‌المللی انرژی اتمی برای اولین اقدام‌کنندگان در شرایط اورژانس پرتوی" (مرجع شمارهٔ ۱۴۱) به کار برده شده است. رهنمودهای ارائه شده در این مدرک براساس شناسایی سطح آلودگی پوست که نشان‌دهنده خطر ناشی از پرتوگیری مستقیم پوست است یا میزان ماده پرتوزای وارد شده به بدن به دلیل بلع غیرعمد مواد پرتوزا می‌باشد یا می‌تواند مشخص‌کننده این باشد که فرد مقادیر قابل توجهی مواد پرتوزا را بلعیده یا استنشاق کرده است. در IAEA-EPR First Responders 2006 صفحه ۴۶ جدول ۹ معیارهای پایش برای اولین اقدام‌کنندگان ارائه شده است.

جدول ۹. معیارهای پایش براساس IAEA-EPR First Responders 2006

Personal survey measurements of gamma dose rate at 10 cm from body surface (clothes):	
< 1 µSv/h	> 1 µSv/h
• Remind those monitored to: – shower and change clothing as soon as possible; – listen for official instructions. • Send them home (release).	• Send those monitored for immediate decontamination (see Instruction 6). • If immediate decontamination is not available, remind them to: – shower and change clothing as soon as possible; – listen for official instructions • Send them home (release).

معیارهای آهنگ دز محیطی برای ساطع کننده‌های گاما با انرژی بالا که به راحتی در شرایط اورژانس قابل آشکارسازی است تعیین شده است اما با سطوح آلودگی که متجاوز از ۱۰۰ برابر از میزانی که در نتیجه آن اثرات قطعی شدید انتظار می‌رود کمتر است مطابقت دارد. در حال حاضر دستورالعمل‌های کامل پایش که در این مرحله از مقابله استفاده شود در دسترس نیست. به دلیل تغییرات فاصله آشکارساز از

فردی که پایش می‌شود، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی فرض کرده است این فاصله در حدود ۱۰ سانتیمتر باشد.

براساس اطلاعات موجود در گزارش کمیسیون و فرضیات استفاده شده در مورد فاصله پایش، ۱۰۰۰۰۰ شمارش در دقیقه مطابق با معیار پایش توصیه شده توسط آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و در تطابق با اهداف GS-R-2 می‌باشد.

نتیجه‌گیری

این گزارش نتایج هیئت حقیقت‌یاب آژانس بین‌المللی انرژی اتمی را با استناد به شواهد جمع‌آوری شده توسط کمیسیون بررسی تأیید می‌کند و اطلاعات دست اول مهمی از شهادت کارکنان درگیر، اطلاعات جمع‌آوری شده از نیروگاه و سوابق مکاتبات ارائه می‌دهد. آژانس بین‌المللی انرژی اتمی از ارائه گزارش نهایی که انتظار می‌رود تابستان ۲۰۱۲ منتشر شود استقبال می‌کند و ارزیابی جامعی از موارد مطرح شده در آن در زمان متقضی ارائه خواهد داد. دسترسی مردم و جوامع بین‌المللی به این اطلاعات، در یاری‌رسانی به صنعت و جهان در استفاده از درس‌های گرفته شده به منظور اطمینان‌بخشی نسل فعلی و آیندگان از ایمنی انرژی هسته‌ای مؤثر خواهد بود.