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 ۳۰ مه ۲۰۱۲ براساس اطلاعات تایید شده به شرح زیر است (گزارش بعدی اواسط تیر ۱۳۹۱ منتشر خواهد شد):

برآورد مقدماتی دز توسط سازمان بهداشت جهانی

ماه مه سازمان بهداشت جهانی (WHO) (مرجع شمارهٔ ۱) گزارشی تحت عنوان "برآورد مقدماتی دز ناشی از حادثه هسته‌ای بعد از زلزله بزرگ ژاپن و سونامی در سال ۲۰۱۱" منتشر کرد. این گزارش کار مشترک بیشتر از ۳۰ متخصص می‌باشد و با حمایت سازمان خواروبار و کشاورزی ملل متحد، آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان و مشارکت نمایندگان کمیته علمی ملل متحد در خصوص اثرات پرتوها و نمایندگان دولت ژاپن انجام شده است.

هدف از تخمین دز در این گزارش، ارائه برآورد مقدماتی براساس اطلاعاتی که تا اواسط سپتامبر ۲۰۱۱ در اختیار عموم قرار گرفته است می‌باشد. دزها در محدوده‌های دز با مرتبه بزرگی یکسان برآورد شده‌اند تا دزهای مشخصه فردی در نواحی مطرح شده ارائه شوند. در این گزارش خلاصه‌ای از محاسبات دز به شرح زیر ارائه شده است:

"تلاش شده است از تخمین دز کمتر از ارزش واقعی جلوگیری شود. در این متن، با فرض‌های محافظه‌کارانه، ارزیابی نشان می‌دهد دز مؤثر کل افراد مشخص در دو محل با آهنگ دز نسبتاً بالا در حوزه فوکوشیما در نتیجه پرتوگیری در سال اول پس از حادثه بین ۱۰ تا ۵۰ میلی‌سیورت می‌باشد. در نواحی که بیشتر تحت تأثیر واقع شده‌اند سهم زیادی از دز مؤثر ناشی از پرتوگیری خارجی است. در نواحی دیگر حوزه فوکوشیما تخمین زده شده است دز مؤثر بین ۱ تا ۱۰ میلی‌سیورت است. ارزیابی شده است دز مؤثر در بیشتر مناطق ژاپن بین ۰/۱ تا ۱ میلی‌سیورت و در دیگر نقاط جهان کمتر از ۰/۰۱ میلی‌سیورت و معمولاً بسیار کمتر از این میزان است.*

دز مشخصه تیرویید در نواحی با بیشترین آهنگ دز در حوزه فوکوشیما بین ۱۰ تا ۱۰۰ میلی‌سیورت ارزیابی شده است. در یک محل بخصوص ارزیابی نشان می‌دهد که دز مشخصه تیرویید کودکان یک ساله بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ میلی‌سیورت است که استنشاق عمده‌ترین راه ورود ماده پرتوزا به بدن است. دز تیرویید در نقاط دیگر ژاپن بین ۱ تا ۱۰ میلی‌سیورت و در نقاط دیگر جهان کمتر از ۰/۰۱ میلی‌سیورت و معمولاً بسیار کمتر از این میزان است.

** به طور مثال فرض اینکه مردم در نواحی با بیشترین تأثیر خارج از شعاع ۲۰ کیلومتر ، تا چهار ماه بعد از حادثه در این نواحی زندگی کرده‌اند*

در گزارش مدل‌سازی و فرض‌های استفاده شده شرح داده شده است. عدم قطعیت برای انواع مختلف محاسبات بحث شده است. در گزارش، ارزیابی دز افراد در منطقه ۲۰ کیلومتر سایت فوکوشیما داییچی، دز کارکنان یا خطراتی که برای سلامتی دارد و اقدامات محتمل برای سلامت مردم انجام نشده است .

این گزارش در مرجع شمارهٔ ۲ قابل مشاهده است.

تجدید نظر در تخمین میزان مادهٔ پرتوزای رها شده بر اثر حادثه در هوا و اقیانوس

۲۴ مه TEPCO گزارشی را که در آن برآورد تجدید نظر شدهٔ رهاسازی مواد پرتوزا بر اساس اطلاعات موجود فعلی ارائه شده است منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳). ارزیابی‌های TEPCO از کل مواد پرتوزای رها شده در هوا بین ۱۲ و ۲۱ مارس ۲۰۱۱ به شرح زیر می‌باشد:

- گاز بی‌اثر: تقریباً ۵×۱۰^{۱۷} بکرل
- ید- ۱۳۱: تقریباً ۵×۱۰^{۱۷} بکرل
- سزیم- ۱۳۴: تقریباً ۱×۱۰^{۱۶} بکرل
- سزیم- ۱۳۷: تقریباً ۱×۱۰^{۱۶} بکرل

ارزیابی‌های TEPCO از کل مواد پرتوزای رها شده در اقیانوس بین ۲۶ مارس و ۳۰ سپتامبر ۲۰۱۱ به شرح زیر می‌باشد:

- ید- ۱۳۱: تقریباً $۱/۱ \times ۱۰^{۱۶}$ بکرل
- سزیم- ۱۳۴: تقریباً $۳/۵ \times ۱۰^{۱۵}$ بکرل
- سزیم- ۱۳۷: تقریباً $۳/۶ \times ۱۰^{۱۵}$ بکرل

در حال حاضر ترجمه انگلیسی این گزارش و مدارک پشتیبان موجود نیست.

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 ۲ نشان داده شده است. خلاصه اقدامات در رابطه با حوضچه‌های سوخت مصرف شده در قسمت‌های بعدی این بخش ارائه می‌شود.

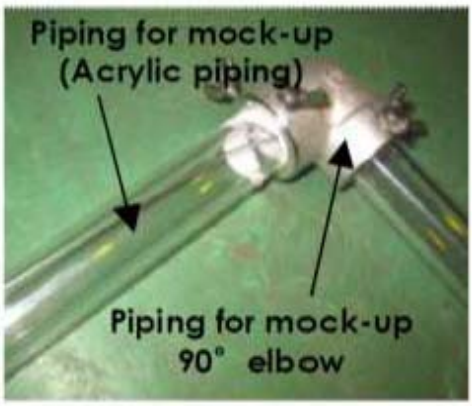
- مدرکی شامل آخرین اندازه‌گیری‌های غلظت مواد پرتوزا در هوای سایت در مرجع شمارهٔ ۴ ارائه شده است.
- مدرکی شامل آخرین اطلاعات غلظت‌ها در هوا به ویژه برای ورودی‌های ساختمان راکتورها در مرجع شمارهٔ ۵ ارائه شده است.
- ۲۶ مارس TEPCO مدرکی که به طور خلاصه برنامه‌های آتی برای آنالیزهای در حال انجام اثرات زلزله توهوکو اقیانوس آرام شرح داده شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۶). برنامه زمان‌بندی برای آنالیز طراحی شده نیز ارائه شده است (مرجع شمارهٔ ۷).
- ۵ آوریل TEPCO مدرکی که در آن تغییرات فواصل زمانی نمونه‌برداری و برنامه‌های آنالیز مواد پرتوزا در سایت به طور خلاصه ارائه شده است را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۸).
- ۹ آوریل TEPCO آنالیز مواد پرتوزای اندازه‌گیری شده در ورودی ساختمان اصلی فرآیند (اتاق دستگاه رفع آلودگی) و تأسیسات خروجی برای نگهداری موادی که به صورت جامد و دانه‌ای در آمده‌اند (قسمت خروجی) را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۹).
- ۲۰ آوریل TEPCO مدرکی که در آن به طور خلاصه بهبود تنظیمات تزریق نیتروژن، که باید بسیار سریع‌تر از وضعیت قبل در مشخص کردن هر گونه نقص در ژنراتورهای نیتروژن مؤثر باشد، شرح داده شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰).
- ۲۰ آوریل TEPCO اطلاعات اندازه‌گیری‌های دیگری که برای تعیین غلظت مواد پرتوزا در هوای ساختمان‌های توربین انجام شد را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱).
- ۲۳ آوریل TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا در نمونه‌های جمع‌آوری شده از بعضی از آبگذرهای فرعی داخل سایت را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۲).
- ۲۴ آوریل TEPCO اعلام کرد ساخت دیوار محافظ آب آغاز شده است (مرجع شمارهٔ ۱۳).
- ۸ مه TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا در نمونه‌های جمع‌آوری شده از مدخل ورودی‌های ساختمان اصلی فرآیند، تأسیسات خروجی و نگهداری مواد جامد شده به صورت دانه و ساختمان تصفیه پسمان در نزدیکی یونیت ۳ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۴).

- ۸ مه TEPCO اطلاعاتی در مورد تغییرات اندک در مکان‌هایی از سایت که نمونه‌برداری از گرد و خاک در آن‌ها برنامه‌ریزی شده است را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۵).
- ۸ مه TEPCO مختصات طول و عرض جغرافیایی بیشتر از ۵۰ محل پایش منطقه دریا را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۶).
- ۱۴ مه TEPCO اطلاعاتی در مورد بهسازی برنامه‌ریزی شده تجهیز جذب سطحی سزیم که تا اواخر ژوئن نصب خواهد شد را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۷).
- ۲۸ مه TEPCO سه سری فیلم ویدئویی و تصویر با کیفیت بالا که از بازدید وزیر دولت برای جهت‌گیری‌های بلند مدت و میان مدت مدیریت و نیز اهداف سالانه در مورد برق هسته‌ای انجام شده بود را ارائه کرده است (مراجع شمارهٔ ۱۸، ۱۹ و ۲۰).

به روزرسانی برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت

۲۳ آوریل ۲۰۱۲ مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای نسخه به روز مدرک "وضعیت پیشرفت برنامه با اهداف میان مدت و بلند مدت برای برچیدن یونیت‌های ۱ تا ۴ نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچی، TEPCO" را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۲۱). تغییرات عمده که در این مدرک ذکر شده است (به بسیاری از موارد در گزارش‌های قبل اشاره شده است) به شرح زیر است:

- ترمومترهای جایگزین برای یونیت ۲ در نظر گرفته شده است. تست مدل‌های به اندازه طبیعی و کامل برای مطالعه و آزمایش وارد کردن تومومتر جدید در یونیت ۲ از طریق لوله‌های موجود (در شکل ۱ نشان داده شده است) موفقیت‌آمیز بوده است. انتظار می‌رود رفع آلودگی و به کارگیری حفاظ در ناحیه کار، در آخر ماه مه به پایان رسیده باشد و نصب در ماه جولای آغاز خواهد شد.



شکل ۱. تست مدل به اندازه طبیعی و کامل برای مطالعه و آزمایش وارد کردن تومومتر جدید در یونیت ۲ از طریق لوله‌های موجود

- کار نصب سیستم پیشرفته فرآوری مایعات (ALPS) (برای مواد پرتوزای آلفا و بتا دهنده) از آوریل آغاز شده است. طراحی تفصیلی سیستم کماکان ادامه دارد.

- بررسی دلایل نشت آب از لوله‌های انتقال آب غلیظ اسمز معکوس ادامه دارد. لوله متصل به این سیستم با لوله پلی اتیلنی جایگزین شده است (انتظار می‌رود تا پایان ماه مه جایگزینی به اتمام رسیده باشد).

- سفت‌سازی کف دریا در جلوی یونیت‌های ۱ تا ۴ تا اواسط ماه مه به طول انجامید. انتظار می‌رود سفت‌سازی ناحیه مقابل یونیت‌های ۵ و ۶ تا اواخر ماه ژوئن به اتمام برسد.

- تخمین زده شده است دز یک فرد در مرز سایت در مکانی با بالاترین آهنگ دز (شمال غربی سایت) در حدود ۵/۸ میلی سیورت در سال باشد.

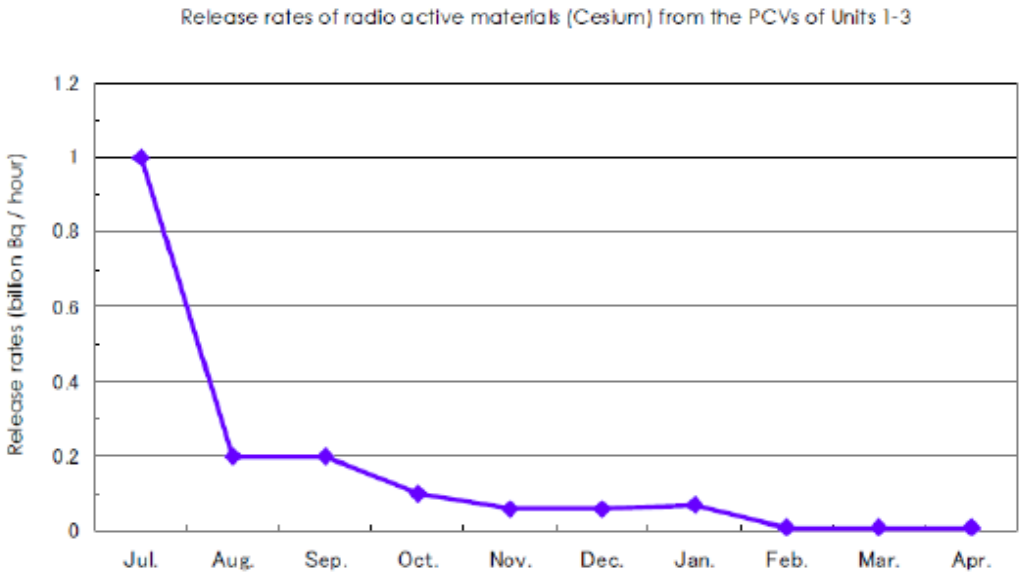
- طراحی و ساخت بست‌ها و ابزارها برای آوار‌برداری از حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ در حال انجام است. طی بررسی قبلی نقشه‌ای از آوار پخش شده در حوضچه تهیه شد.

- آوار‌برداری و کار بهبود کیفیت زمین در سایت در حال انجام است.

- بررسی سطح آلودگی در ساختمان راکتورها در ماه مه انجام شده است. جهت دستیابی به روش بهینه برای رفع آلودگی داخل ساختمان راکتورها، آزمایش‌های رفع آلودگی با استفاده از موادی که به صورت کاذب آلوده شده‌اند در ماه ژوئن انجام خواهد شد.

- تحقیق در مورد تکنولوژی‌های موجود برای تعمیر نقاطی که در مخزن پوشش اولیه نشتی از آنها وجود دارد (در صورت مشخص شدن) ادامه دارد.

- آزمون‌های مشخصه برای نگهداری بلند مدت پسمان ثانویه ادامه دارد. فرآیند نمونه‌برداری از پسمان ثانویه و آنالیز آن در اواخر ماه مه انجام شده است.
- نیروی انسانی لازم در ماه مه در حدود ۲۶۰۰ نفر بوده است.
- آزمون پایش و رفع آلودگی وسایل نقلیه در سایت از ۲۴ آوریل آغاز شده است.
- از ۱ آوریل ۴ پرستار مرد در اطاق اورژانس پزشکی و کلینیک J-Village استخدام شده‌اند. ایجاد سازمانی برای امور پزشکی پیوسته در دست بررسی است.
- اقدامات کاهش دز در ساختمان اصلی مقاوم در برابر زلزله، اول ماه مه به پایان رسید.
- اقدامات برای محافظت در برابر گرمازدگی از سال قبل در حال انجام است. دستور کلی مبنی بر عدم کار در هوای آزاد بین ساعت ۲ و ۵ بعد از ظهر (به وقت محلی) در گرمای سوزان جولای و آگوست ابلاغ شده است.
- "ارزیابی ۲۰۱۱" در پروژه تحقیق و توسعه و "دستورالعمل بازنگری طرح پروژه تحقیق و توسعه ۲۰۱۲" تکمیل شده است.
- شرایط خاموش‌سازی در وضعیت سرد یونیت‌های ۱ تا ۳ در سایت برقرار است. افزایش بسیار کمی در دمای پایش شدهٔ یونیت‌های ۱ تا ۳ وجود دارد. دلیل این امر این است که آب خنک‌کننده بدلیل نزدیکی فصل تابستان گرم‌تر شده است.
- نرخ کلی آزادسازی سزیم از یونیت‌های ۱ تا ۳ در حال حاضر ۰/۰۱ میلیارد بکرل بر ساعت (حداکثر) ارزیابی شده است که براساس اندازه‌گیری مواد پرتوزای هوابرد در قسمت‌های بالاتر ساختمان راکتورها محاسبه شده است. این مقدار بین ۳ یونیت به میزان ۰/۰۰۰۳ میلیارد بکرل بر ساعت از یونیت ۱، ۰/۰۰۷ میلیارد بکرل بر ساعت از یونیت ۲ و ۰/۰۰۰۲ میلیارد بکرل بر ساعت از یونیت ۳ تقسیم شده است. شکل ۲ روند را در ۱۰ ماه گذشته نشان می‌دهد.

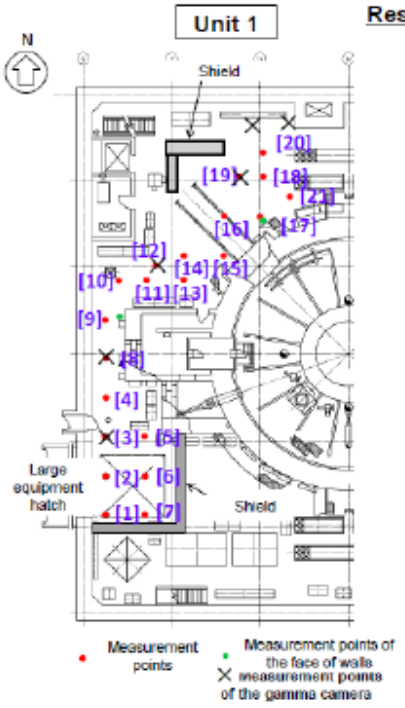


شکل ۲. روند رهاسازی سزیم از یونیت‌های ۱ تا ۳ در ۱۰ ماه گذشته

- دز پرتو ناشی از رهاسازی در حال حاضر سزیم در سایت در مرز سایت، ۰/۰۲ میلی‌سیورت بر سال ارزیابی شده است.

توسعه نقشه‌های آهنگ دز در هوای داخل ساختمان راکتور یونیت‌های ۱ تا ۳

۲۵ مه TEPCO اطلاعات مربوط به فرآیند رفع آلودگی ساختمان راکتور یونیت‌های ۱ تا ۳ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۲۲). به تازگی TEPCO از یک روبوت مجهز به دوربین گاما و دزیمتر برای تصویربرداری از ساختمان راکتور یونیت ۱ و اندازه‌گیری پرتو استفاده می‌کند. این قسمتی از یک فرآیند برای ایجاد یک الگوی تفصیلی از پخش آلودگی در ساختمان راکتورها به منظور برنامه‌ریزی رفع آلودگی است. شکل ۳ اندازه‌گیری‌های انجام شده با استفاده از دزیمتر پرتو، شکل ۴ تصاویر گرفته شده با دوربین گاما و شکل ۵ روشی که برای ایجاد نقشه‌های تفصیلی آهنگ دز گاما در داخل ساختمان‌ها به کار گرفته خواهد شد را نشان می‌دهد.

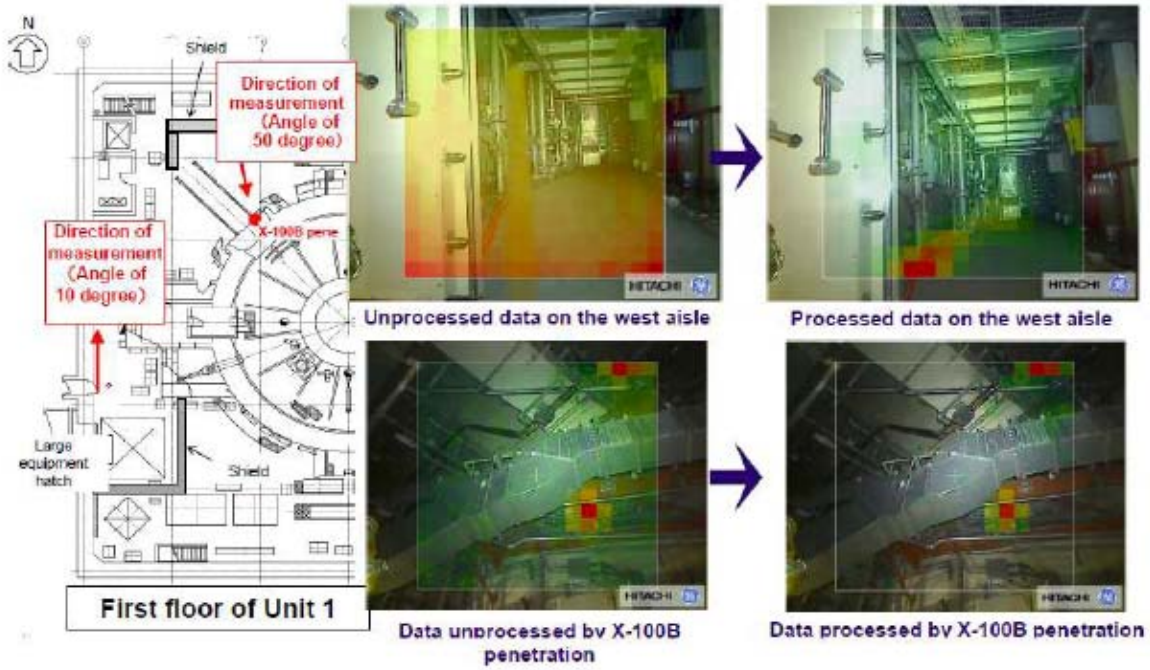


Result of the measurement of the dose rate of the gamma rays (Unit:mSv/h)

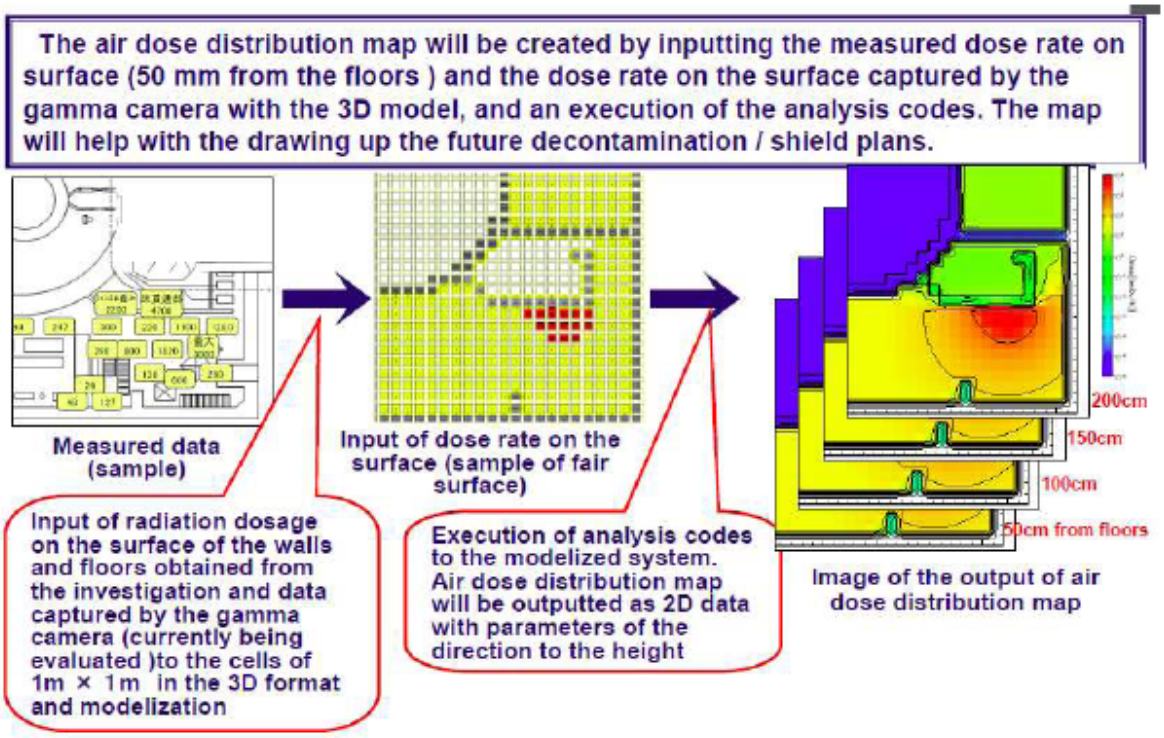
Measurement points	Dose rate (50mm from floors)	Dose rate (1500mm from floors)	Measurement points	Dose rate (50mm from floors)	Dose rate (1500mm from floors)
[1]	5.9	7.9	[12]	4.5	5.1
[2]	6.0	8.1	[13]	4.4	4.6
[3]	5.2	8.1	[14]	4.3	4.4
[4]	4.5	6.2	[15]	4.4	4.4
[5]	13.1	8.4	[16]	4.5	4.5
[6]	6.5	8.9	[17]	5.2	4.1
[7]	5.9	6.2	[17]the face of walls	5.1	4.0
[8]	4.3	5.1	[18]	5.1	4.9
[9]	2.5	3.8	[19]	3.3	4.0
[9]the face of walls	2.6	3.2	[20]	7.1	4.8
[10]	3.2	4.4	[21]	4.0	4.4
[11]	3.7	4.0			

The numbers read by meter of 1500mm from the floors are higher than that of 50 mm from the floors

شکل ۳. آهنگ اندازه‌گیری شده دز در هوای داخل ساختمان راکتور یونیت ۱ (طبقه اول)



شکل ۴. تصاویر دوربین گاما از داخل ساختمان راکتور یونیت ۱ (طبقه اول)



شکل ۵. فرآیند ایجاد نقشه تفصیلی آهنگ دز در هوا در داخل ساختمان‌ها

فیلم ویدئویی این بررسی در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۲۳).

برنامه‌ریزی افزایش حجم تزریق آب در تابستان

۲۵ مه TEPCO خلاصه برنامه خود برای افزایش حجم تزریق آب در طی ماه‌های تابستان آتی را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۲۴). افزایش حجم برنامه‌ریزی شده تزریق آب به دلیل دمای محیطی بالاتر در منطقه درماه‌های فصل تابستان الزامی است. پایش پیوسته به منظور اطمینان از کافی بودن خنک‌کنندگی انجام خواهد شد.

پاسخ TEPCO به گزارش رسانه‌ها در مورد سطح آب در مخزن پوشش اولیه یونیت ۱ به ارتفاع ۴۰ سانتیمتر

۲۵ مه TEPCO به طور مستقیم به گزارش رسانه ها در مورد آنکه احتمال دارد آب تا ارتفاع ۴۰ سانتیمتر (یا کمتر) در مخزن پوشش اولیه یونیت ۱ وجود داشته باشد پاسخ داد (مرجع شمارهٔ ۲۵). TEPCO توضیحات زیر و شکل ۶ را برای روشن کردن موضوع ارائه داد.

همانطور که قبلاً اعلام شد، آب تزریق شده به راکتور هر یونیت به مخزن پوشش اولیه سپس به ساختمان راکتور و ساختمان توربین نشت کرده است. TEPCO به طور پیوسته و یکنواخت از سیستم گردشی آب خنک‌کننده که آب

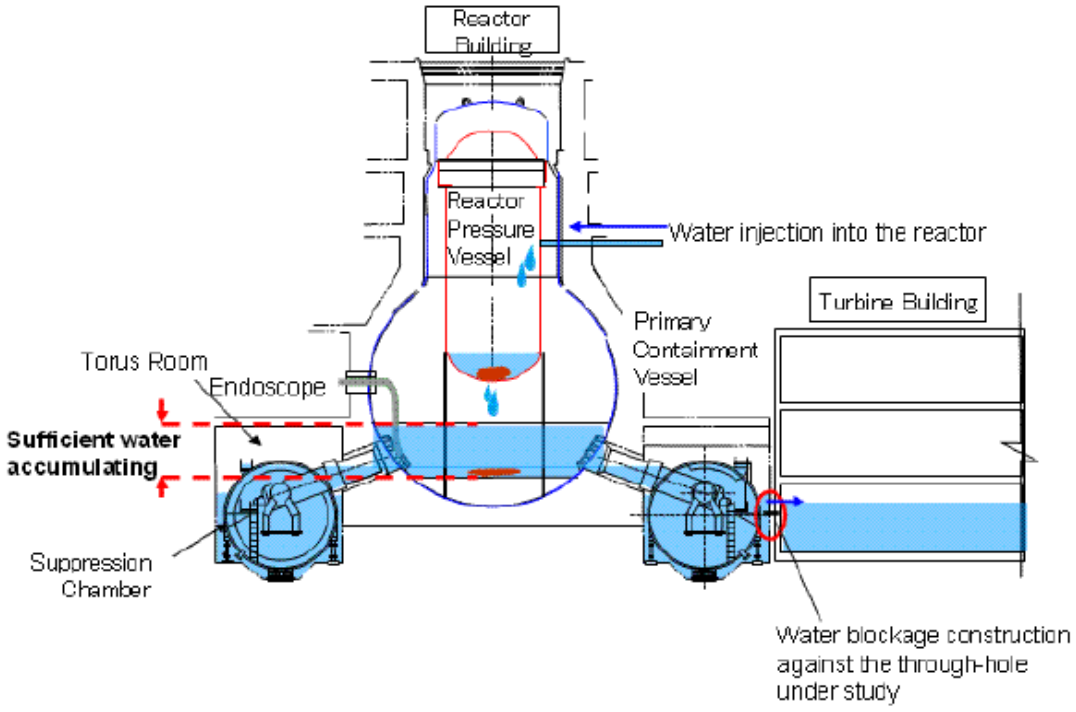
نشت یافته از ساختمان توربین را بازیابی، مواد پرتوزا را از آن برداشت و نمک‌زدایی می‌کند و مجدداً به راکتور تزریق می‌کند بهره‌برداری می‌نماید. در نتیجه دمای اندازه‌گیری شده داخل مخزن پوشش اولیه بین ۳۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد نگه داشته شده است.

در خصوص مقاله‌ای با عنوان "در یونیت ۱ ارتفاع آب ۴۰ سانتیمتر است. احتمال نشت آب از یک سوراخ کف مخزن پوشش اولیه" که در تاریخ ۲۲ مه در روزنامه Tokyo Shimbun به چاپ رسید، TEPCO سطح آب در کف مخازن پوشش اولیه یونیت‌های ۱، ۲ و ۳ را به شرح تخمین زده است:

یونیت ۱: تقریباً ۲ متر (مقدار متناظر عدد نمایشگر فشار)

یونیت ۲: تقریباً ۶۰ سانتیمتر (مقدار متناظر طول اندوسکوپ صنعتی داخل شده به مخزن پوشش اولیه برای آنکه به سطح آب برسد.

یونیت ۳: تقریباً ۵ متر (مقدار متناظر عدد نمایشگر فشار)



شکل ۶. تصویر ارائه شده توسط TEPCO برای مشخص کردن سطح آب در مخزن پوشش اولیه یونیت ۱

عملیات جدید در یونیت ۱

۱۰ مه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از سیستم گاز یونیت ۱ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۲۶).

۱۰ مه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گرد و خاک بالای ساختمان راکتور یونیت ۱ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۲۷).

۱۷ مه TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب زیرزمین ساختمان توربین یونیت ۱ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۲۸).

عملیات جدید در یونیت ۲

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

- ۲۶ آوریل (مرجع شمارهٔ ۲۹)
- ۳ مه (مرجع شمارهٔ ۳۰)
- ۸ مه (مرجع شمارهٔ ۳۱)
- ۹ مه (مرجع شمارهٔ ۳۲)
- ۱۰ مه (مرجع شمارهٔ ۳۳)
- ۱۷ مه (مرجع شمارهٔ ۳۴)
- ۲۳ مه (مرجع شمارهٔ ۳۵)

۱۷ مه TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب زیرزمین ساختمان توربین یونیت ۲ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳۶).

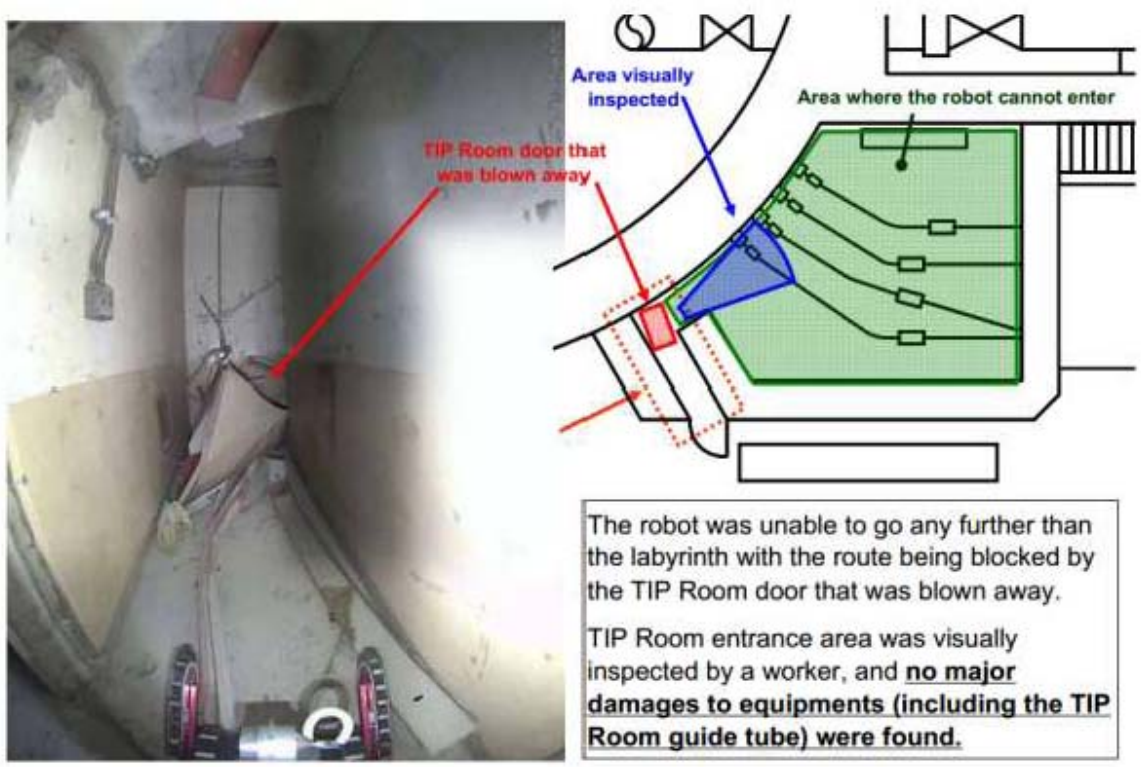
۱۰ مه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گرد و خاک در قطعه‌ای که برای عایق‌بندی در یونیت ۲ استفاده می‌شود را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳۷).

عملیات جدید در یونیت ۳

۱۰ مه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از سیستم گاز یونیت ۳ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳۸).

۱۰ مه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گرد و خاک بالای ساختمان راکتور یونیت ۳ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۳۹).

۲۲ مه TEPCO اطلاعات مربوط به بررسی برنامه‌ریزی شده اتاق TIP ساختمان راکتور یونیت ۳ (Transversing Incore Probe room) توسط روبوت را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۴۰) [*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.*] ۲۳ مه TEPCO بررسی اطاق TIP توسط روبوت را انجام داد ولی متأسفانه به دلیل مسدود بودن راهرو، دسترسی محدود بود. شکل ۷ خلاصه‌ای از نتایج بررسی را ارائه می‌دهد که در آن انسداد نشان داده شده است (مرجع شمارهٔ ۴۱).



شکل ۷. خلاصه نتایج بررسی اطاق TIP یونیت ۳ توسط روبوت

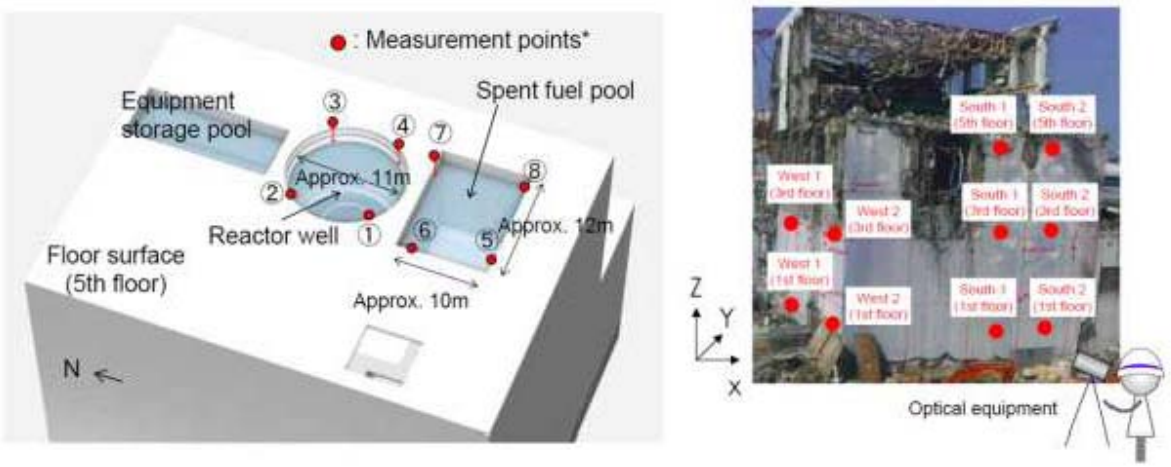
فیلم ویدئویی این بررسی در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۴۲).

عملیات جدید در یونیت ۴

۲۳ آوریل TEPCO نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب زیرزمین ساختمان توربین یونیت ۴ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۴۳).

۱۵ مه TEPCO اطلاعات ارزیابی ایمنی ساختمان راکتور یونیت ۴ را ارائه کرد (مرجع شمارهٔ ۴۴). ۱۶ مه TEPCO اطلاعات مربوط به ثبات و استحکام و آزمون‌های بازبینی ساختمان راکتور یونیت ۴ را ارائه کرد (مرجع شمارهٔ ۴۵).

۲۵ مه TEPCO گزارش بازبینی و ثبات و استحکام ساختمان راکتور یونیت ۴ را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۴۶). براساس اندازه‌گیری‌های ارتفاع آب در حوضچه سوخت مصرف شده طبقه پنجم و چاهک راکتور و اندازه‌گیری‌های نوری دیوار بیرونی (هر دو محل در شکل ۸ نشان داده شده است) TEPCO تأیید کرد که ساختمان کج نشده است.



شکل ۸. نقاط اندازه‌گیری در طبقه پنجم ساختمان راکتور یونیت ۴ و دیوار بیرونی برای ارزیابی اینکه آیا ساختمان کج شده است

طی این بررسی TEPCO تغییر شکل مختصری را در دیوار غربی تشخیص و میزان آن را تعیین کرد. TEPCO ساختمان را از نظر وجود شکاف‌هایی که از ۱ میلی‌متر تجاوز کند یا میل‌گرد عاجدار داخلی روباز و بدون حفاظ باشد (که نشان‌دهنده احتمال فزاینده زنگ‌زدگی است) بررسی و شکافی با این شرایط شناسایی نشد. TEPCO تست غیرمخربی برای تعیین استحکام بتن در ۵ مکان انجام داد. نتایج در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. نتایج تست استحکام بتن در ساختمان راکتور یونیت ۴

Location	Concrete strength* (N/mm^2)
1st floor reactor shell wall	38.4
2nd floor wall	36.3
2nd floor spent fuel pool (bottom)	33.1
3rd floor spent fuel pool wall	39.1
4th floor spent fuel pool wall	35.6
**Please note that the design standard strength for these locations is 22.1 N/mm^2*	

TEPCO نتیجه‌گیری زیر را در مورد ساختمان راکتور یونیت ۴ انجام داد:

با آنالیزی که خسارات ناشی از انفجار و غیره نیز در آن در نظر گرفته شده است ما تأیید می‌کنیم که حتی اگر زلزله‌ای با بزرگی زلزله Tohoku-Chihou-Taiheiyou-Oki روی دهد حوضچه سوخت مصرف شده آسیب نخواهد دید. بعلاوه کف حوضچه سوخت مصرف شده مستحکم شده و مقاومت سازه به زلزله‌ای با این بزرگی، به میزان ۲۰ درصد افزایش یافته است. طبق بررسی بعمل آمده، از آنجایی که دیوارهای بتنی مستحکم بوده، شکاف یا کج‌شدگی در آنها وجود ندارد و ضخامت دیوارهای اصلی حوضچه بین ۱۴۰ و ۱۸۵ سانتیمتر است، اگر چه بعضی از قسمت‌های پوشش بالاتر دیوارهای خارجی آسیب دیده، تأیید می‌شود که سوخت‌های مصرف شده حوضچه به طور ایمن نگهداری خواهد شد. علاوه بر آن اگر چه براساس نقطه مشاهده در تصاویر به نظر می‌رسد ساختمان کج شده است طبق اندازه‌گیری تأیید می‌شود که ساختمان کج نشده است.

بررسی مطالب ارائه شده توسط TEPCO در مورد ارزیابی یکپارچگی بنای ساختمان راکتور یونیت ۴ در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچی بوسیله آژانس بین‌المللی انرژی اتمی/مرکز بین‌المللی ایمنی زلزله (ISSC)- مه ۲۰۱۲

طی چند ماه گذشته به طور فزاینده توجه رسانه‌ها و مردم به استحکام بنای ساختمان راکتور یونیت ۴ و حوضچه سوخت مصرف شده که در آن وجود دارد معطوف شده است. TEPCO در این مدرک به طور مستقیم به این نگرانی‌ها پرداخته (مرجع شمارهٔ ۴۷) و مدارک تأییدکننده‌ای را ارائه (مراجع شمارهٔ ۴۸، ۴۹ و ۵۰) و به طور خلاصه بررسی مداوم ساختمان و فرآیند اعتبارسنجی را شرح داده است (مرجع شمارهٔ ۵۱).

مه ۲۰۱۲ TEPCO ارزیابی یکپارچگی بنای ساختمان راکتور و حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ فوکوشیما دایيچی که بر اثر انفجار هیدروژن صدمه دید را ارائه داد. در زمان حادثه سوخت در محفظه تحت فشار یونیت ۴ وجود نداشت. در حوضچه

سوخت مصرف شده تمامی سوخت قلب راکتور، سوخت مصرف شده موجود و ۲۰۴ جزء سوخت تازه و به طور کل ۱۵۳۵ جزء سوخت وجود دارد.

TEPCO به این صورت نتیجه‌گیری کرده است که جریان ورودی تهویه‌کننده حاوی هیدروژنی بوده که در یونیت ۳ ایجاد شده است (هیدروژن در جریان فرآیند ذوب قلب بر اثر واکنش بین سوخت ذوب شده و بخار آب تولید شد) که احتمالاً از طریق لوله سیستم آماده به کار تصفیه گاز و کانال‌های تخلیه به یونیت ۴ جریان یافته است و منجر به انفجار هیدروژن گردید. علت این مورد باز بودن شیرهای سیستم آماده به کار تصفیه گاز در یونیت ۴ بوده است (یونیت‌های ۳ و ۴ یک دودکش خروجی مشترک دارند).

بخشی از ساختمان راکتور یونیت ۴ به دلیل انفجار هیدروژن صدمه دیده است. میزان آسیب -که در آنالیزها استفاده شده است- براساس تصاویر ارزیابی و در مدل آنالیز واکنش در برابر زلزله استفاده شده است.

شکل ۹. وضعیت دیوارهای بیرونی

آسیب به نواحی که در زیر ذکر شده است ابتدا با بررسی تصاویر سپس با بازرسی بصری تأیید شد:

- سقف- به طور جدی صدمه دیده است

- دیوارهای بیرونی- به طور جدی صدمه دیده است
- کف طبقات اول و دوم صدمه ندیده است؛ بخشی از طبقات چهارم و پنجم خسارت دیده است (کف‌های باریک‌تر)

برای آنکه خسارات ارزیابی شده درنظر گرفته شود مدل آنالیز زمین‌لرزه (lumped parameter stick model) اصلاح شده است. لرزش و جنبش زمین ناشی از زلزله با سطح طراحی قدرت سیگنال (بیشینه شتاب زمین معادل ۰/۶ شتاب جاذبه) برابر است.

بعلاوه مدل‌های سه بعدی المان محدود که در آن برای سناریوهای مختلف، اثر دمای آب استخر در نظر گرفته شده است استفاده شد.

با استفاده از مدل آنالیز زمین‌لرزه (lumped parameter stick model) با در نظر گرفتن وضعیت آسیب‌های وارد شده به ساختمان راکتور پس از انفجار هیدروژن، TEPCO ارزیابی یکپارچگی بنا در مقابل زلزله های شدید آتی (مشابه زلزله شدید شرق ژاپن) را انجام داد.

بعلاوه TEPCO اندازه‌گیری‌های مربوط به کج شدن ساختمان را انجام داد و در بازرسی‌ها هیچگونه نشتی از حوضچه سوخت مصرف شده مشخص نگردید. براساس تصاویر و آنالیز مواد پرتوزای موجود در حوضچه، یکپارچگی سوخت در آن ارزیابی شد.

محدودیت‌های TEPCO در آنالیز زلزله به برآورد وضعیت آسیب‌ها براساس تصاویر و محدودیت مدل آنالیز زمین‌لرزه (lumped parameter stick model) (مدل قابلیت ضبط درست اثرات پیچشی دیگر که بر اثر استحکام و عدم تقارن جرمی مطابق با وضعیت صدمات ارزیابی شده، ایجاد شده است را ندارد) مربوط می‌باشد.

علاوه بر آن TEPCO یکسری اقدامات جهت مستحکم‌سازی کف حوضچه به منظور افزایش ۲۰ درصدی مقاومت سازه حوضچه سوخت مصرف شده در برابر زلزله انجام داد (قبلاً تکمیل شده است).

TEPCO به منظور انجام موارد دیگری از بازرسی، پایش و تست غیر مخرب ساختمان راکتور و حوضچه سوخت مصرف شده، پایش کج شدن ساختمان، بازرسی بصری شکاف‌های بتن و آسیب‌های ساختاری احتمالی، بررسی استحکام بتن و پایش نشتی حوضچه سوخت مصرف شده برنامه‌ریزی کرده است.

TEPCO نتیجه‌گیری کرده است که ساختمان راکتور مقاومت کافی در برابر زلزله را دارد.

تمام ارزیابی‌های انجام شده توسط TEPCO و نتایج بدست آمده توسط واحد قانونی ژاپن(NISA) بررسی و تأیید شده است.

تمامی موارد فوق‌الذکر بر اساس اطلاعات ارائه شده توسط TEPCO در مه ۲۰۱۲ و مدارکی که بر روی وب‌سایت این شرکت قرار دارد می‌باشد. هیچگونه اطلاعات تفصیلی که برای انجام ارزیابی مستقل لازم است در اختیار آژانس بین‌المللی انرژی اتمی قرار داده نشده است.

موارد مطرح شده شامل ملاحظات زیر است:

1. *آژانس بین‌المللی انرژی اتمی اطلاعات لازم برای انجام بررسی کامل یا ارزیابی مستقل یکپارچگی بنای ساختمان راکتور یونیت ۴ را ندارد.*
2. *ارزیابی و نتایج TEPCO به طور کلی صحیح است.*
3. *همچنین محدودیت‌هایی در ارزیابی انجام شده توسط TEPCO وجود دارد و به همین دلیل ادامه پایش، تست‌ها، بازرسی‌ها و در صورت لزوم آنالیز مجدد براساس اطلاعات به روز قویاً توصیه می‌گردد (به ویژه بعد از هر زلزله مهم که بیشینه شتاب زمین (PGA) در سایت بیشتر از ۰/۲ شتاب جاذبه 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 ۲ ارائه شده است. اطلاعات تفصیلی در مرجع شمارهٔ ۵۲ ارائه شده است.

جدول ۲. 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)	3.5	2.9	2.9
	Core Spray (m^3/h)	2.0	6.0	5.0
RPV Vessel bottom head	°C	31.0	46.5*	58.3
RPV above skirt joint	°C	31.9	47.9	42.0
Date/Time of Data Acquisition		2100 29 May	2100 29 May	2100 29 May
Actual location of the measurement is slightly above the RPV bottom head				

حوضچه‌های نگهداری سوخت مصرف شده

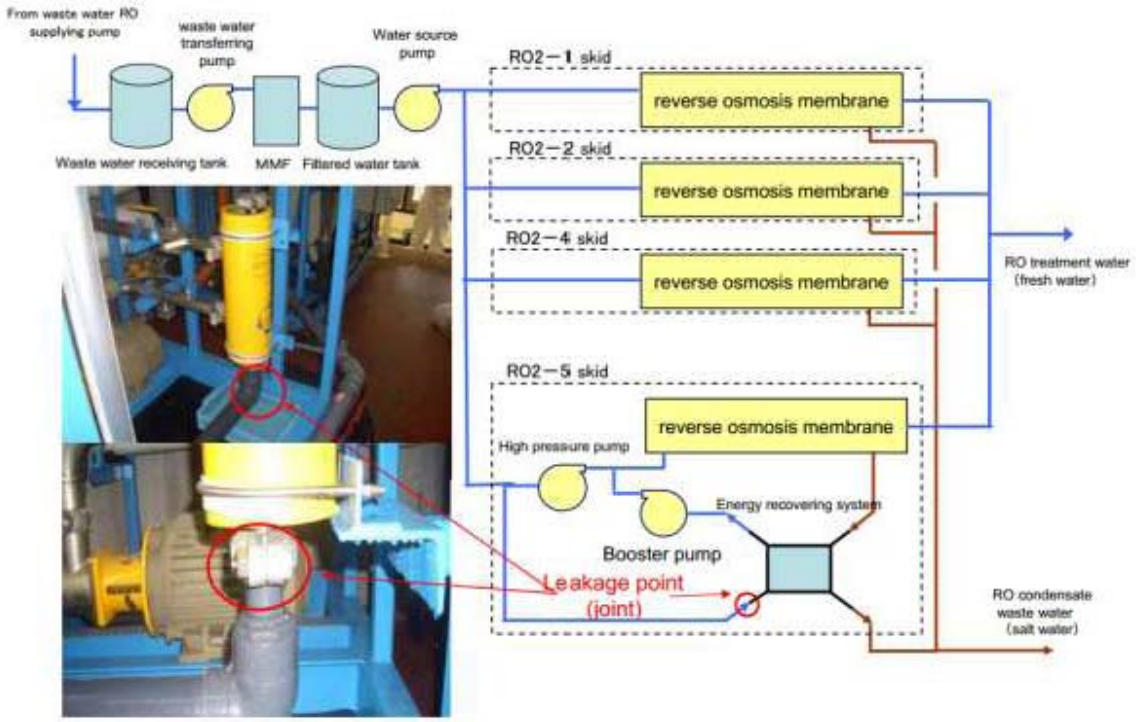
اطلاعات جدیدی در مورد حوضچه‌های نگهداری سوخت مصرف شده غیر از مطالبی که در مورد استحکام بنای ساختمان راکتور یونیت ۴ و حوضچه سوخت مصرف شده که در گزارش قبلی به آن پرداخته شد در دسترس نمی‌باشد.

مدیریت آلودگی داخل سایت

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

۵ آوریل TEPCO گزارش داد یک نشت جدید از یک لوله منتهی به ناحیه نگهداری مخزن آب برای آب غلیظ سیستم نمک‌زدایی غشاء اسمز معکوس پیدا شده است (مرجع شمارهٔ ۵۳). حجم آب نشت یافته تقریباً ۱۲ مترمکعب بود (مرجع شمارهٔ ۵۴). تخمین زده شده است پرتوزایی آب نشت یافته در حدود پرتوزایی آبی است که در تاریخ ۲۶ مارس ۲۰۱۲ نشت پیدا کرد (گزارش شمارهٔ ۷۴ را ملاحظه کنید).

۲۷ آوریل TEPCO گزارش داد نشتی دیگری در سیستم نمک‌زدایی غشاء اسمز معکوس در محل انبارش پیدا شده است (مرجع شمارهٔ ۵۵). حجم آب نشت یافته تقریباً ۳۶ لیتر تخمین زده شد. آهنگ دز گاما در سطح یک گودال در محل نشت تقریباً ۱ میلی سیورت بر ساعت و آهنگ دز بتا تقریباً ۷ میلی سیورت بر ساعت اندازه‌گیری شد. شکل ۱۰ محل نشت را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰. محل نشتی گزارش شده در ۲۷ آوریل در سیستم نمک‌زدایی غشاء اسمز معکوس در محل انبارش

در واکنش به نشت آب، TEPCO نتایج نمونه‌برداری مرتب از نواحی قسمت پایینی را منتشر کرد. این نتایج در مراجع زیر دسترس می‌باشد:

- ۲۶ آوریل (مرجع شمارهٔ ۵۶)
- ۲۷ آوریل (مرجع شمارهٔ ۵۷)
- ۲۸ آوریل (مرجع شمارهٔ ۵۸)
- ۲۹ آوریل (مرجع شمارهٔ ۵۹)
- ۳۰ آوریل (مرجع شمارهٔ ۶۰)
- ۱ مه (قسمت اول) (مرجع شمارهٔ ۶۱)
- ۱ مه (قسمت دوم) (مرجع شمارهٔ ۶۲)
- ۲ مه (مرجع شمارهٔ ۶۳)

- ۶ مه (مرجع شمارهٔ ۶۴)
- ۷ مه (مرجع شمارهٔ ۶۵)
- ۸ مه (مرجع شمارهٔ ۶۶)
- ۹ مه (مرجع شمارهٔ ۶۷)
- ۱۰ مه (مرجع شمارهٔ ۶۸)
- ۱۱ مه (مرجع شمارهٔ ۶۹)
- ۱۲ مه (مرجع شمارهٔ ۷۰)
- ۱۳ مه (مرجع شمارهٔ ۷۱)
- ۱۴ مه (مرجع شمارهٔ ۷۲)
- ۱۵ مه (مرجع شمارهٔ ۷۳)
- ۱۶ مه (مرجع شمارهٔ ۷۴)
- ۱۷ مه (مرجع شمارهٔ ۷۵)
- ۱۸ مه (مرجع شمارهٔ ۷۶)
- ۱۹ مه (مرجع شمارهٔ ۷۷)
- ۲۰ مه (مرجع شمارهٔ ۷۸)
- ۲۱ مه (مرجع شمارهٔ ۷۹)
- ۲۲ مه (مرجع شمارهٔ ۸۰)
- ۲۴ مه (مرجع شمارهٔ ۸۱)
- ۲۵ مه (مرجع شمارهٔ ۸۲)

- ۲۶ مه (مرجع شمارهٔ ۸۳)
- ۲۷ مه (مرجع شمارهٔ ۸۴)
- ۲۸ مه (مرجع شمارهٔ ۸۵)
- ۲۹ مه (مرجع شمارهٔ ۸۶)

تصاویر با وضوح بالای ناحیه نشت در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۸۷).

بهسازی ساختمان ایزوله مقاوم در برابر زلزله

۲۶ آوریل TEPCO اطلاعاتی در مورد تلاش‌های به عمل آمده به منظور دسته‌بندی نواحی معینی در ساختمان ایزوله مقاوم در برابر زلزله به عنوان نواحی کنترل نشده منتشر کرد (از دفعه قبل که به عنوان کنترل شده انتخاب شده بودند) (مرجع شمارهٔ ۸۸). TEPCO اظهار کرد الزامی است نواحی با آهنگ دز بیشتر از ۲/۶ میکروسیورت بر ساعت نواحی کنترل شده تلقی شوند. اقداماتی برای کاهش سطح پرتوی محیطی و کنترل ذرات پرتوزا در هوا برای این نواحی الزامی است. بین دسامبر ۲۰۱۱ و آوریل ۲۰۱۲ اقدامات زیر توسط TEPCO انجام شده است:

- چسباندن روکش* به دیوارهای داخل بعنوان حفاظ (۱)
- قرار دادن روکش* روی سقف و کف بعنوان حفاظ (۲)
- حفاظ‌گذاری پنجره‌ها با روکش‌ها* (۳)
- تعویض تجهیزات تهویه هوا (یا فقط فیلترها) در جاهایی که لازم بود (۴)
- برداشت بتن و آوار از بالای سقف ساختمان و رفع آلودگی در جاهایی که لازم بود (۵)
- نصب پایش‌گر گیت در این نواحی برای جلوگیری از انتقال آلودگی (۶)

** TEPCO در مدارک از کلمه سربی برای اشاره به روکش محافظ که در نواحی کنترل شده بکار برده شده استفاده کرده است.*

TEPCO اظهار کرده است در نواحی که این اقدامات انجام شده است توانسته‌اند میانگین آهنگ دز را تا ۰/۷ میکروسیورت بر ساعت کاهش دهند. اقدامات متقابل انجام شده در شکل ۱۱ نشان داده شده است.

شکل ۱۱. اقدامات متقابل انجام شده در ساختمان ایزوله مقاوم در برابر زلزله

ماه مه TEPCO گزارشی در مورد تلاش‌های به عمل آمده برای کاهش سطح پرتو در این نواحی تحت عنوان "تعیین نواحی معینی در ساختمان ایزوله مقاوم دربرابر زلزله به عنوان نواحی کنترل نشده" به واحد قانونی ژاپن (NISA) ارائه داد (این گزارش در حال حاضر فقط به زبان ژاپنی در دسترس است) (مرجع شمارهٔ ۸۹). واحد قانونی ژاپن به گزارش TEPCO پاسخ داده و اظهار کرده است که اقدامات انجام شده توسط TEPCO کافی است (مرجع شمارهٔ ۹۰)*.

** واحد قانونی ژاپن نسخه به زبان انگلیسی اظهاراتش را ارائه نکرده است. این توضیحات توسط TEPCO ترجمه شده است.*

تصاویر با وضوح بالای بهسازی در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۹۱).

نشت آب نزدیک اتاق پمپ انتقال آب تصفیه شده

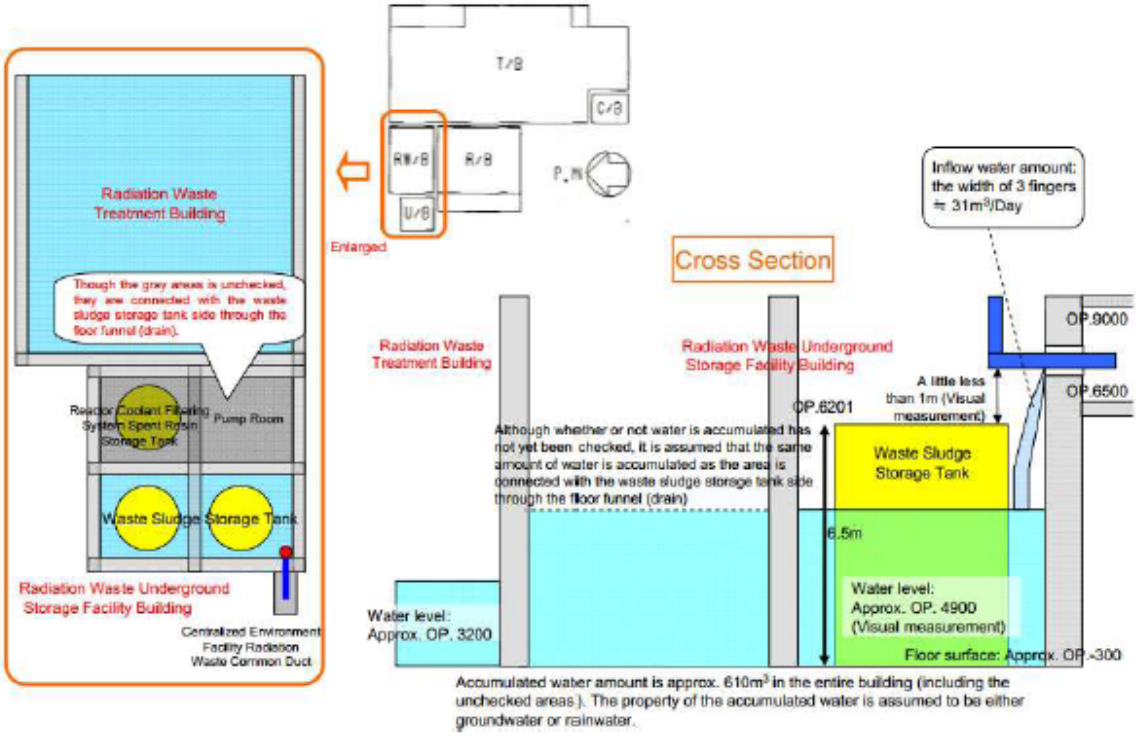
۹ مه TEPCO نشت آب نزدیک اتاق پمپ انتقال آب تصفیه شده را گزارش داد (مرجع شمارهٔ ۹۲). شکل ۱۲ نشت را نشان می‌دهد.

شکل ۱۲. تصاویر نشت آب نزدیک اتاق پمپ انتقال آب تصفیه شده

تصاویر با وضوح بالای نشت در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۹۳).

پیدا کردن آب انباشته شده در ساختمان تأسیسات نگهداری زیرزمینی پسمان پرتوزا در یونیت ۳

۲۶ مه TEPCO اطلاعاتی دربارهٔ آب پیدا شده در ساختمان تأسیسات نگهداری زیرزمینی پسمان پرتوزا در یونیت ۳ ارائه کرد (مرجع شمارهٔ ۹۴). این اطلاعات در شکل ۱۳ نشان داده شده است.



شکل ۱۳. اطلاعات دربارهٔ پیدا کردن آب انباشته شده در ساختمان تأسیسات نگهداری زیرزمینی پسمان پرتوزا در یونیت ۳

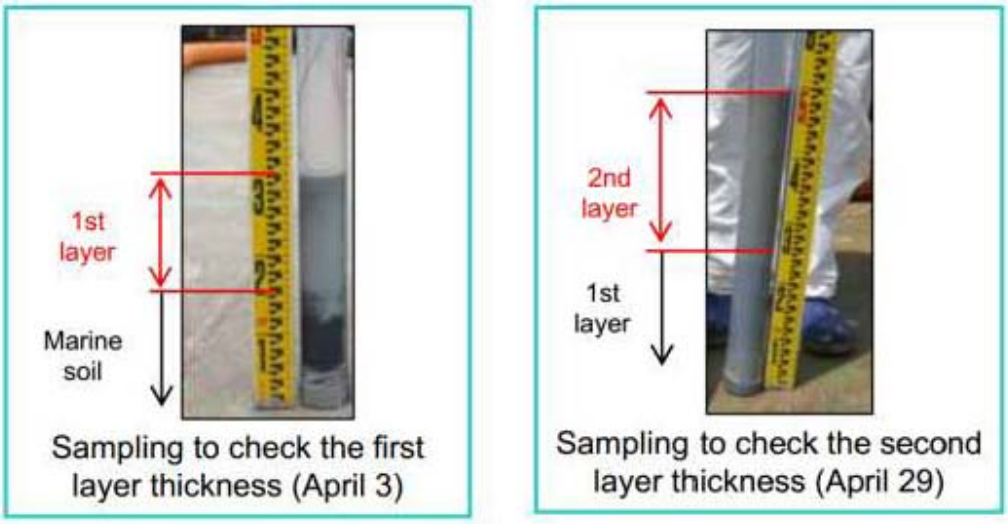
به روز رسانی اطلاعات در مورد جامدسازی خاک دریا در بندر مقابل یونیت‌های ۱ تا ۴

ماه مارس TEPCO تلاش‌هایی را به منظور پوشاندن خاک دریا در مقابل یونیت‌های ۱ تا ۴ با دو لایه ماده (بتن و بتونیت) برای حفظ و سفت‌سازی مواد پرتوزای موجود در آن آغاز کرد. ۱۶ مه TEPCO اطلاعات مربوط به تلاش‌های به عمل آمده در این منطقه برای جامدسازی را منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۹۵). برای ناحیه روبروی یونیت‌های ۱ تا ۴ برنامه زیر انجام شد:

- ۱۴ مارس: کار بر روی اولین لایه پوششی شروع شد
- ۲۹ مارس: اولین لایه پوششی تکمیل شد
- ۵ آوریل: کار بر روی دومین لایه پوششی آغاز شد
- ۱۱ مه: دومین لایه پوششی تکمیل شد

شکل ۱۴ خاک دریا را در مقابل یونیت‌های ۱ تا ۴ در ۲۶ فوریه و ۲۹ آوریل (در منطقه‌ای که در آن زمان تکمیل شده بود) نشان می‌دهد. شکل ۱۵ دو نمونه استوانه‌ای را که از نواحی تکمیل شده تهیه شده است نشان می‌دهد.

شکل ۱۴. تصاویرخاک دریا روبروی یونیت‌های ۱ تا ۴ قبل و پس از جامدسازی



شکل ۱۵. تصاویر نمونه‌های استوانه‌ای از فرآیند جامدسازی خاک دریا روبروی یونیت‌های ۱ تا ۴

TEPCO همچنین دو فیلم ویدئویی را از پوشش خاک دریا از یک نقطه در زیر آب با دید بهتر در اینترنت قرار داده است (مرجع شمارهٔ ۹۶ و مرجع شمارهٔ ۹۷). تصاویر با وضوح بالا در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۹۸). TEPCO برنامه‌ریزی کرده است که ناحیه روبروی یونیت‌های ۵ و ۶ نیز تا پایان ماه ژوئن پوشانده شود.

نتایج آنالیز مواد پرتوزا در فرآیند تصفیه آب

۲۴ مه TEPCO آخرین نتایج آنالیز آب فرآیند تصفیه آب را از نقطه نظر مواد پرتوزا منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۹۹). اطلاعات قبلی حد آشکارسازی برای هر اندازه‌گیری در اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۰). نتایج ۲۴ مه در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۳. نتایج آنالیز آب فرآیند تصفیه آب از نقطه نظر مواد پرتوزا

All values are in Bq/cm^3

Location	1	2	3	4	5	6	6	7	7	8	8	9*	9*	10*	10*
Date of sample	24 Apr	24 Apr	24 Apr	24 Apr	24 Apr	20 Mar	24 Apr	20 Mar	24 Apr	20 Mar	24 Apr	-	-	-	-
I-131	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Cs-134	$9.2x10^4$	$6.2x10^0$	$6.3x10^4$	ND	ND	$3.4x10^0$	$2.7x10^0$	ND	ND	$8.2x10^0$	$3.5x10^0$	-	-	-	-
Cs-137	$1.3x10^5$	$8.0x10^0$	$8.9x10^4$	$7.2x10^{-1}$	$8.6x10^{-1}$	$6.6x10^0$	$3.0x10^0$	ND	ND	$8.7x10^0$	$5.1x10^0$	-	-	-	-
Mn-54	ND	$3.2x10^0$	ND	$2.8x10^0$	$3.0x10^0$	$4.0x10^0$	$9.8x10^0$	ND	ND	$2.4x10^1$	$1.9x10^1$	-	-	-	-
Co-58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Co-60	ND	$8.7x10^0$	ND	$5.2x10^0$	$4.7x10^0$	$7.5x10^0$	$7.6x10^0$	ND	ND	$8.6x10^0$	$6.7x10^0$	-	-	-	-
Ru-103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Ru-106	ND	$5.3x10^0$	ND	ND	$3.6x10^0$	$1.4x10^1$	ND	ND	ND	$3.9x10^1$	$6.9x10^1$	-	-	-	-
Sb-124	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	-	-	-
Sb-125	ND	$6.1x10^1$	ND	$5.0x10^1$	$5.4x10^1$	$4.5x10^1$	$5.8x10^1$	$3.5x10^{-2}$	$3.5x10^{-2}$	$1.3x10^2$	$9.8x10^1$	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	$2.6x10^3$	$2.8x10^3$	$2.5x10^3$	$2.7x10^3$	$4.5x10^3$	$2.3x10^3$	-	-	-	-
Total β	-	-	-	-	-	$7.3x10^4$	$1.2x10^5$	$6.7x10^0$	$1.7x10^1$	$2.4x10^5$	$1.9x10^5$	-	-	-	-

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

۲۷ آوریل TEPCO دز تخمینی کارکنان داخل سایت در بازه زمانی مارس ۲۰۱۱ تا پایان مارس ۲۰۱۲ را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۱). دزهای ناشی از پرتوگیری خارجی در این بازه زمانی در جدول ۴ ارائه شده است. دز کل ناشی از پرتوگیری داخلی و خارجی کارکنان داخل سایت بین مارس ۲۰۱۱ و مارس ۲۰۱۲ در جدول ۵ ارائه شده است. برای اطلاعات تفصیلی بیشتر در مورد دزیمتری به مرجع فوق‌الذکر و گزارش‌های قبل مراجعه نمایید.

جدول ۴. دز ناشی از پرتوگیری خارجی بین مارس ۲۰۱۱ و مارس ۲۰۱۲ که توسط TEPCO گزارش شده است

Number of people with external doses within ranges reported by TEPCO													
Dose (mSv)	Mar	Apr	May	June	July	Aug	Sept	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Greater than 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200-250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150-200	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100-150	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	163	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-50	420	193	111	70	29	10	19	6	3	4	0	0	0
10-20	883	658	490	330	210	140	115	105	83	69	73	93	40
Less than 10	2242	4876	6385	6827	7304	6997	6869	6451	5931	6105	5623	5634	5441
Total personnel reported	3745	5752	6987	7227	7543	7147	7003	6562	6017	6178	5696	5727	5481
Max dose reported	199.42	85.29	59.18	39.62	36.76	29.25	35.50	35.30	20.39	23.20	18.98	18.81	19.06
Average dose reported	13.66	5.14	3.56	2.85	2.07	1.83	1.73	1.65	1.35	1.27	1.26	1.31	1.16

جدول ۵. دز کل ناشی از پرتوگیری داخلی و خارجی بین مارس ۲۰۱۱ و مارس ۲۰۱۲ که توسط TEPCO گزارش شده است

Dose (mSv)	Number of workers
Greater than 250	6
200-250	3
150-200	24
100-150	134
50-100	780
20-50	2860
10-20	3239
Less than 10	13493
Total personnel reported	20539
Max dose reported	678.80
Average dose reported	12.02

موارد تکمیلی به برنامه پایش پرتوی

۲۷ آوریل TEPCO تصاویر یک پایش‌گر جدید گیت و وسایل که در ساختمان ایزوله مقاوم در برابر زلزله نصب شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۲). شکل ۱۶ تصاویر ارائه شده توسط TEPCO را نشان می‌دهد.

شکل ۱۶. پایشگر گیت و وسایل که توسط TEPCO در ساختمان ایزوله مقاوم در برابر زلزله نصب شده است

۲۷ آوریل TEPCO تصاویر عملیات آزمایشی پایش و رفع‌آلودگی وسایل نقلیه را در سایت ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۳). شکل‌های ۱۷ و ۱۸ کارکنان را در حال پایش و رفع آلودگی وسایل نقلیه نشان می‌دهد.

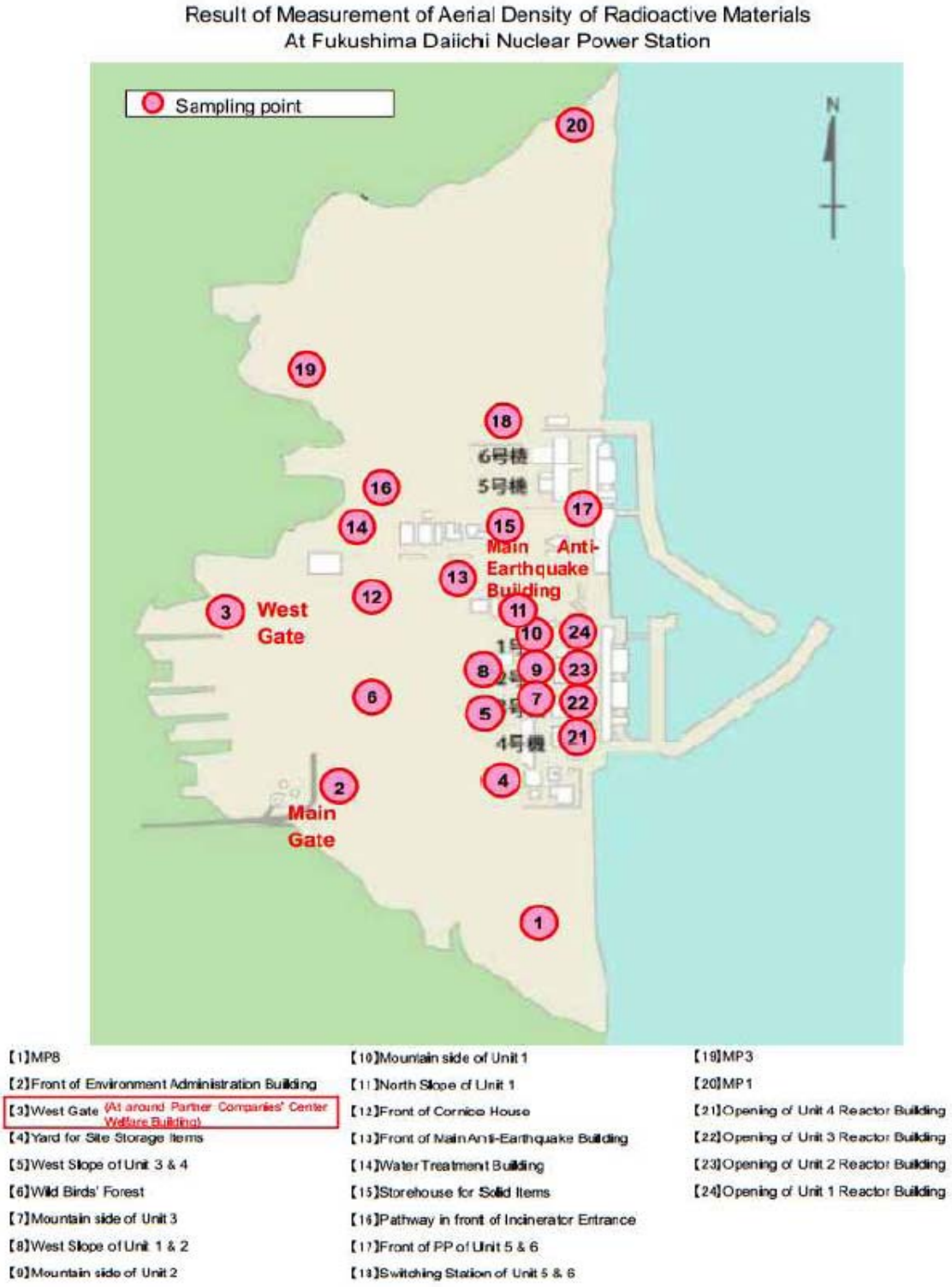
شکل ۱۷. کارکنان در حال انجام پایش و رفع آلودگی وسایل نقلیه (شکل ۱ از ۲)

شکل۱۸. کارکنان در حال انجام پایش و رفع آلودگی وسایل نقلیه (شکل ۲ از ۲)

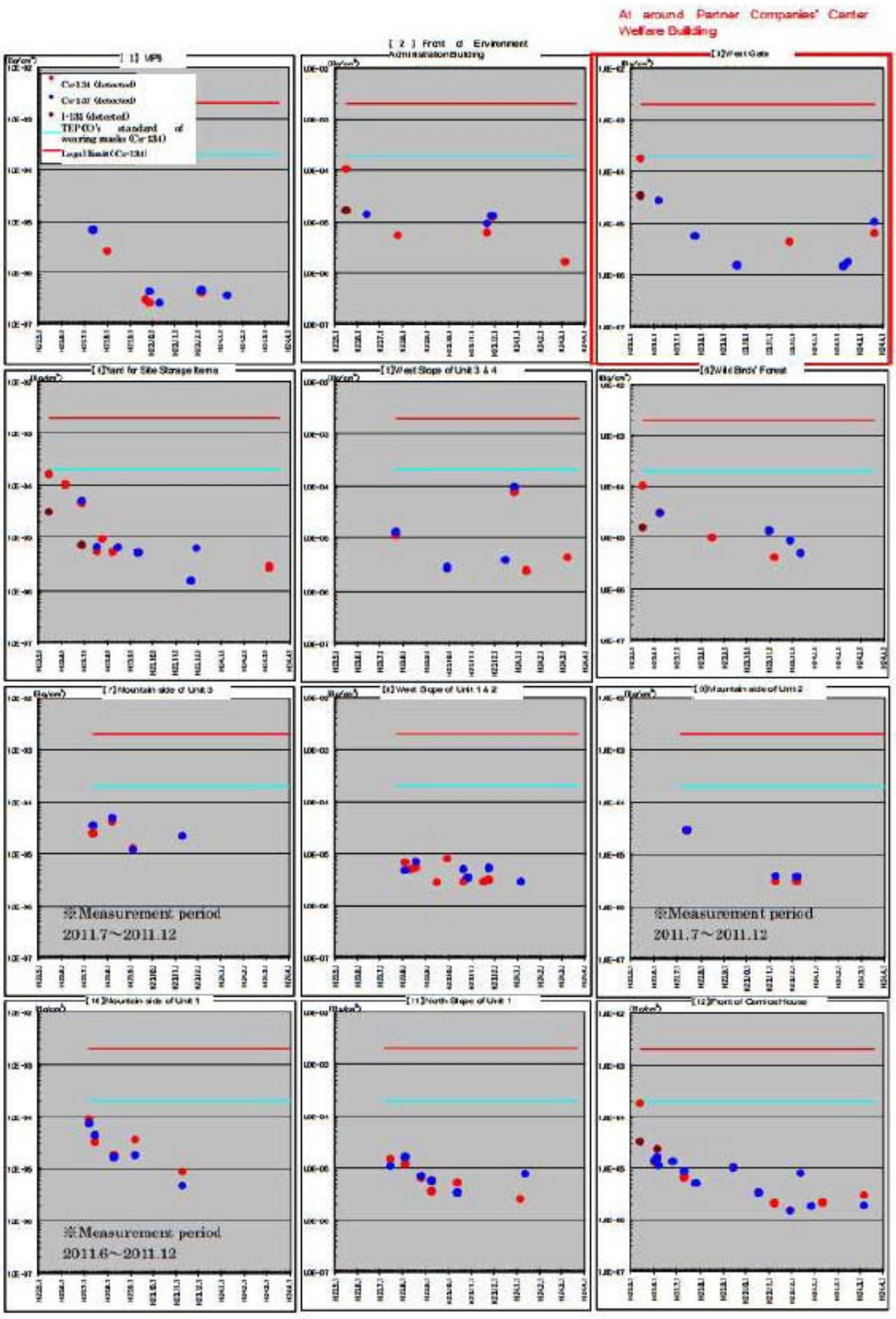
پایش پرتوی محیط

پایش مواد پرتوزا در هوای سایت

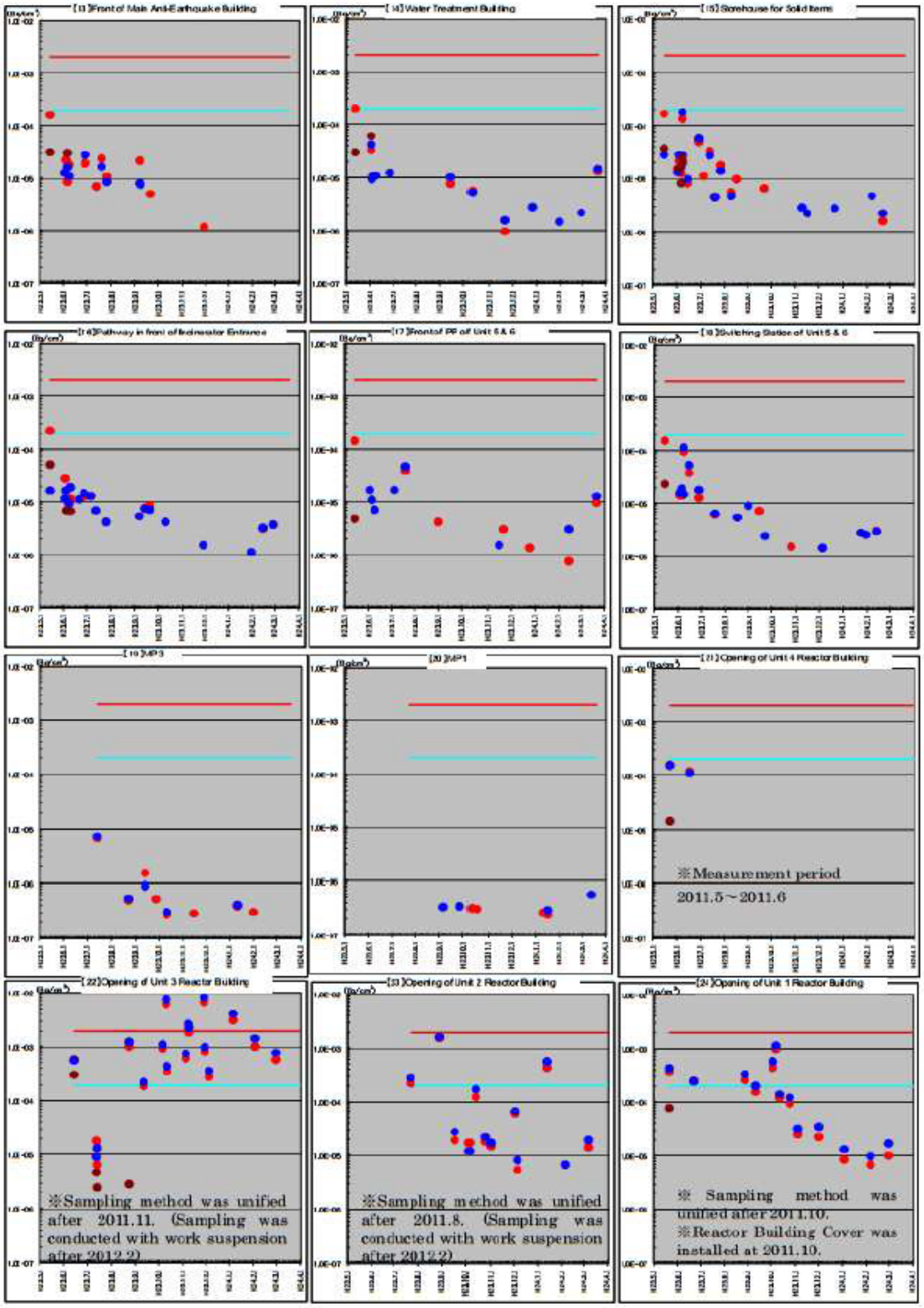
۲۴ مه TEPCO نتایج اندازه‌گیری غلظت مواد هوابرد در ۲۴ نقطه از سایت را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۰۴). شکل ۱۹ مکان‌های اندازه‌گیری و شکل‌های ۲۰ و ۲۱ اندازه‌گیری‌ها را نشان می‌دهد. توجه شود که دورهٔ زمانی که این اندازه‌گیری‌ها برای آن گزارش شده است در هر ایستگاه یکسان نیست.



شکل ۱۹. مکان‌های اندازه‌گیری غلظت مواد هوابرد در سایت



شکل ۲۰. غلظت مواد پرتوزای هوابرد در سایت (قسمت اول)

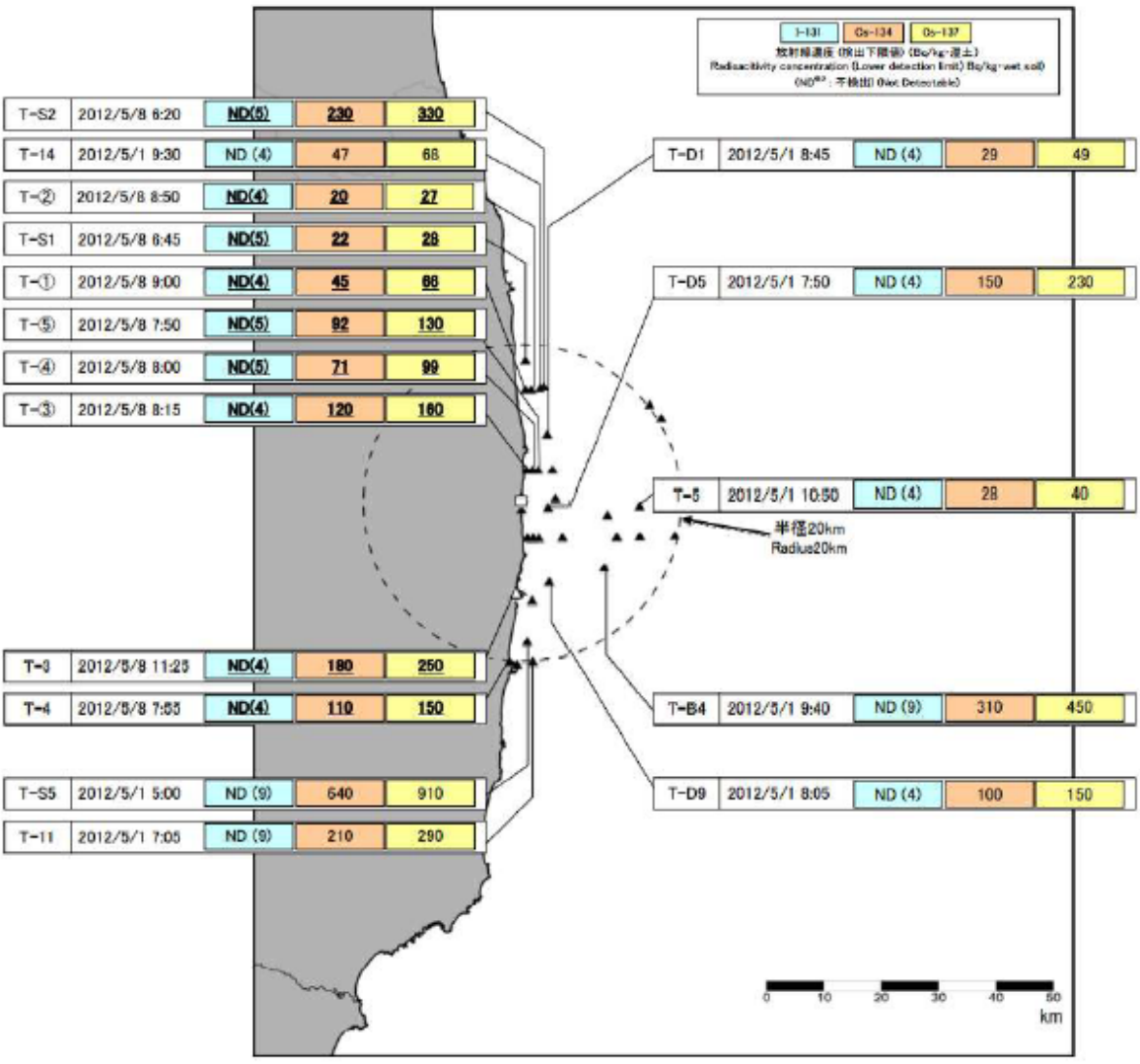


شکل ۲۱. غلظت مواد پرتوزای هوابرد در سایت (قسمت دوم)

پایش محیط زیست دریایی

نتایج پایش دریا

نتایج پایش خاک دریا در شکل ۲۲ نشان داده شده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۵).



*شکل ۲۲. نتایج پایش خاک دریا**

** این نقشه توسط وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن (MEXT) براساس اطلاعات ارائه شده در یک مطلب مطبوعات توسط TEPCO تهیه شده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۶).*

نتایج پایش آب دریا در شکل ۲۳ نشان داده شده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۷).

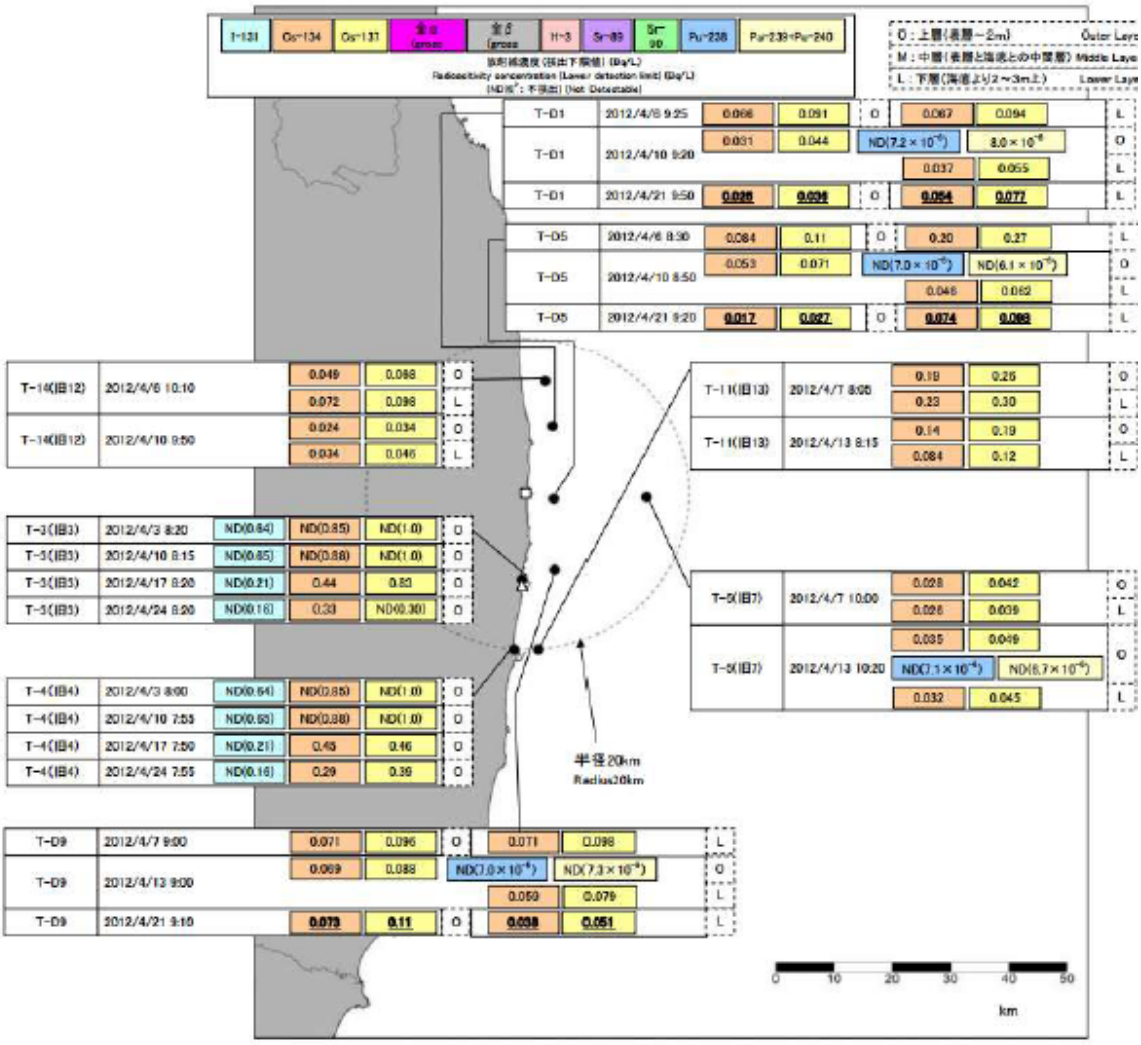
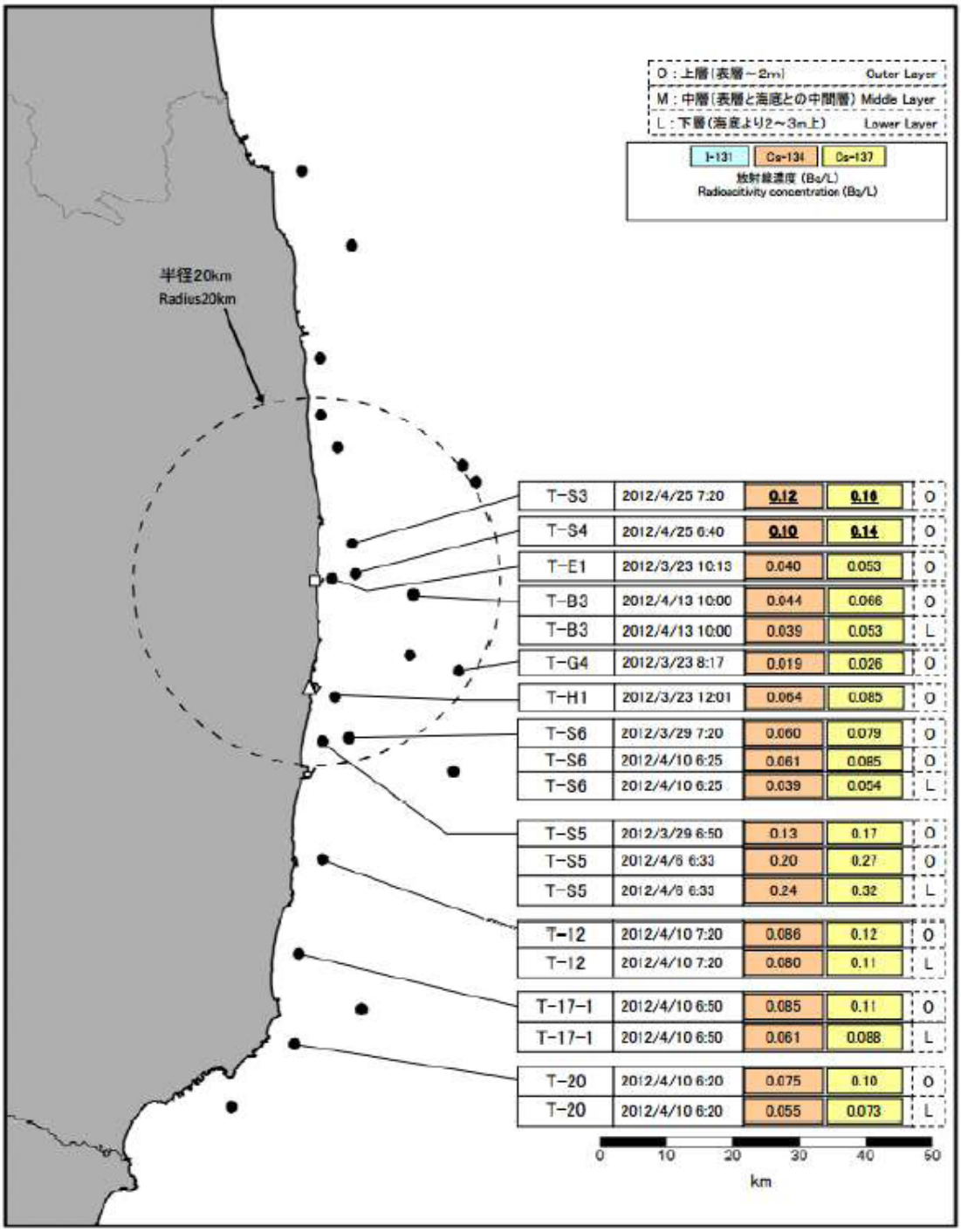


Figure 23: Results of sea water monitoring*

شکل ۲۳. نتایج پایش آب دریا*

* *این نقشه توسط وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن (MEXT) براساس اطلاعات ارائه شده در یک مطلب مطبوعات توسط TEPCO تهیه شده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۸).*

نتایج پایش آب دریا در شکل ۲۴ نشان داده شده است (مرجع شمارهٔ ۱۰۹).



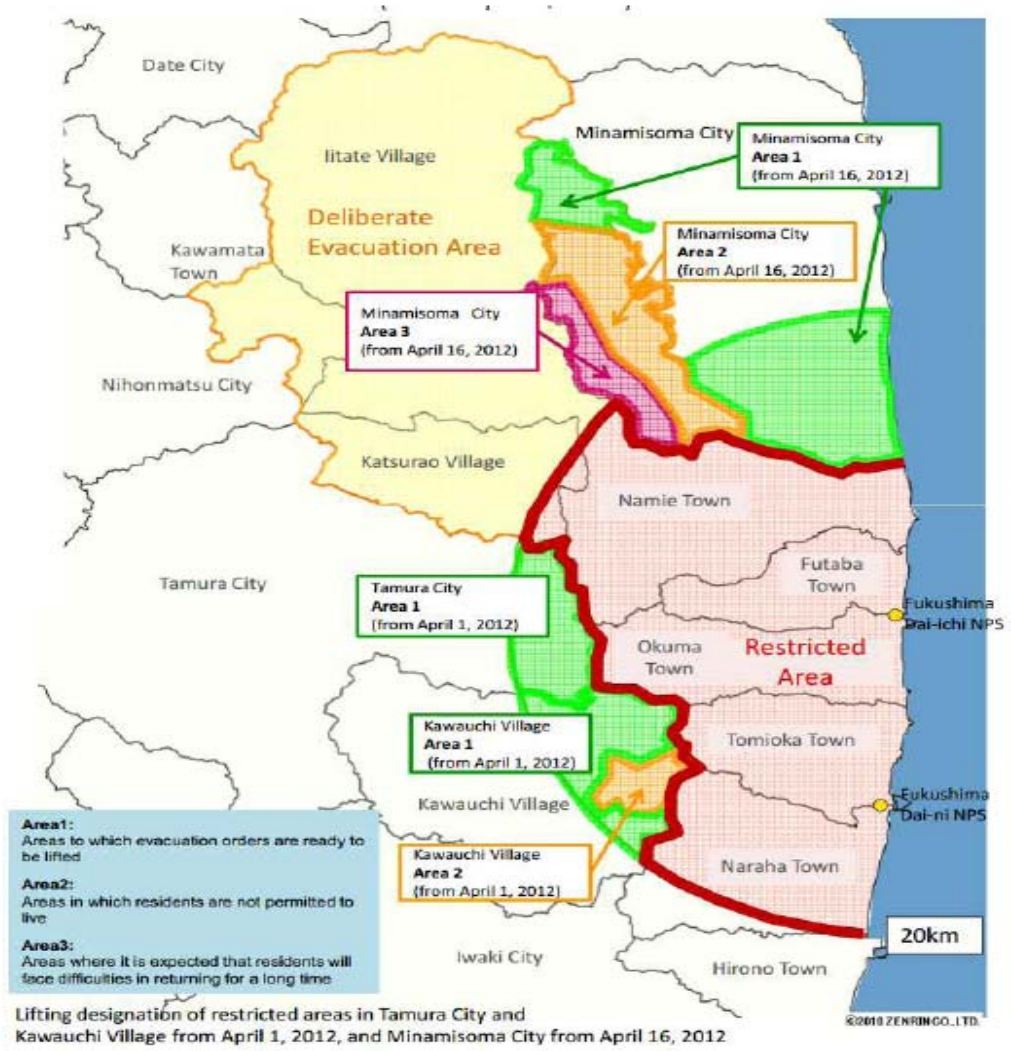
شکل ۲۴. نتایج پایش آب دریا*

**این نقشه توسط وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن (MEXT) براساس اطلاعات ارائه شده در یک مطلب مطبوعات توسط TEPCO تهیه شده است (مرجع شمارهٔ ۱۱۰).*

اقدامات حفاظتی برای مردم

وضعیت فعلی نواحی تخلیه

۳۰ مارس مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای مدرکی که در آن طبقه‌بندی مجدد بعضی از نواحی محدود شده و نواحی که در آن دستورات تخلیه صادر شده است را به طور خلاصه منتشر کرد (مرجع شمارهٔ ۱۱۱). طبقه‌بندی مجدد این نواحی بر پایه اصولی است که در مرجع شمارهٔ ۱۱۲ به طور خلاصه ارائه شده است. شکل ۲۵ نواحی که در آن طبقه‌بندی تغییر کرده است شامل نواحی که محدودیت‌ها از ماه آوریل در آن لغو شده است را نشان می‌دهد (مرجع شمارهٔ ۱۱۳).



شکل ۲۵. نواحی تخلیه در حال حاضر (از تاریخ ۱ آوریل)

نقشه قبلی نواحی تخلیه در گزارش‌های قبلی و اینترنت قابل مشاهده است (مرجع شمارهٔ ۱۱۴).

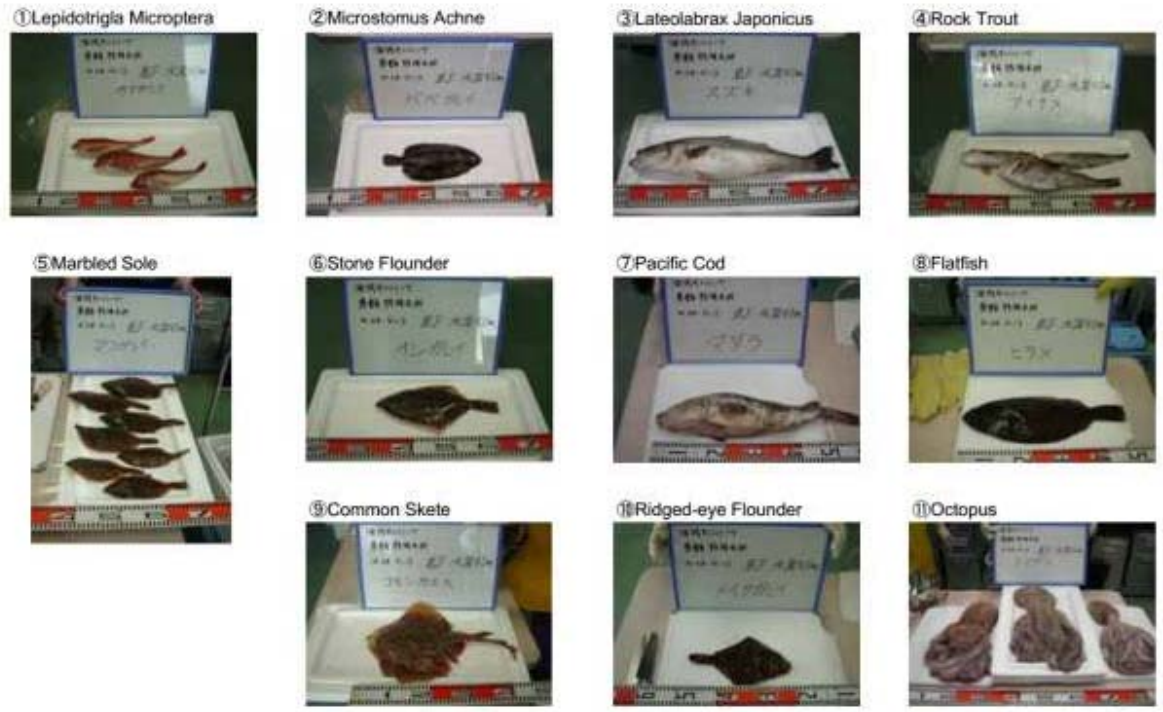
پایش پرتوی مواد غذایی

آنالیز مواد پرتوزا در ماهی و ماهی صدف

۲۷ آوریل TEPCO نتایج و تصاویری که از آنالیز نمونه‌های جمع‌آوری شده ماهی و ماهی صدف در ۱۳ آوریل ۲۰۱۲ تهیه شده است را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۵). نتایج در جدول ۶ ارائه شده است و شکل ۲۶ تصاویر نمونه‌های جمع‌آوری شده را نشان می‌دهد.

جدول ۶. نتایج اندازه گیری نمونه‌های ماهی و ماهی صدف که در ۱۳ آوریل توسط TEPCO جمع‌آوری شده است

#	Sample	Location	Date of sample	Radioactiviity density (Bq/kg raw)		
				Cs-134	Cs-137	I-131
1	Lepidotrigla Microptera (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	17	21	ND
2	Microstomus Achne (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	ND	ND	ND
3	Lateolabrax Japonicus (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	59	100	ND
4	Rock Trout (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	110	160	ND
5	Marbled Sole (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	25	35	ND
6	Stone Flounder (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	11	18	ND
7	Stone Flounder (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	35	45	ND
8	Flatfish (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	350	530	ND
9	Common Skete (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	120	180	ND
10	Ridged-eye Founder (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	23	30	ND
12	Octopus (muscle)	Around 10km offshore from 1F	13 April 2012	ND	ND	ND



شکل ۲۶. تصاویر نمونه‌های جمع‌آوری شده ماهی و ماهی صدف در ۱۳ آوریل

۱۰ مه TEPCO نتایج آنالیز نمونه‌های ماهی و ماهی صدف که ۲۶ آوریل ۲۰۱۲ جمع‌آوری شده‌اند و تصاویر نمونه‌ها را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۶).

۱۶ مه TEPCO نتایج آنالیز نمونه‌های ماهی و ماهی صدف که ۲ مه ۲۰۱۲ جمع‌آوری شده‌اند و تصاویر نمونه‌ها را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۷). تصحیح ناچیزی در یکی از نقاط داده‌های مربوط به این مجموعه از نمونه‌ها ۲۵ مه منتشر شد (مرجع شمارهٔ ۱۱۸).

۲۵ مه TEPCO نتایج آنالیز نمونه‌های ماهی و ماهی صدف که ۹ مه ۲۰۱۲ جمع‌آوری شده‌اند و تصاویر نمونه‌ها را ارائه داد (مرجع شمارهٔ ۱۱۹).

پایش غذا

اطلاعات گزارش شدهٔ پایش غذا توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن (MHLW) از ۲۳ تا ۲۷ و ۲۹ تا ۳۰ آوریل و ۱ تا ۴، ۷ تا ۱۱، ۱۴ تا ۱۸ و ۲۱ تا ۲۵ مه۲۰۱۲ مربوط به ۲۰۴۱۱ نمونه جمع‌آوری شده از ۴۶ حوزه مختلف است (جدول ۷).

نتایج آنالیز ۱۹۹۳۱ نمونه (تقریباً ۹۷ درصد) از ۲۰۴۱۱ نمونه نشان می‌دهد سزیم-۱۳۴ و سزیم-۱۳۷ آشکار نشده است یا میزان آن کمتر از حدود قانونی موقت یا حدود جدید استاندارد برای مواد پرتوزا (قابل اجرا از ۱ آوریل ۲۰۱۲) که توسط مقامات ژاپن تعیین شده است می‌باشد. اگر چه در ۴۸۰ نمونه مقدار سزیم پرتوزا (سزیم-۱۳۴ و سزیم-۱۳۷) بیشتر از حدود جدید استاندارد است (جدول ۸).

محدودیت مواد غذایی

اطلاعات به روز در مورد محدودیت مواد غذایی که توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن (MHLW) در ۲۴ تا ۲۷ آوریل و ۱ تا ۲، ۷ تا ۱۱، ۱۴ تا ۱۸، ۲۲، ۲۴ و ۲۸ مه ۲۰۱۲ گزارش شد نشان‌دهنده اعمال محدودیت توزیع موارد زیر است:

- محصولات شیلات که از دریاچه‌ها و رودخانه‌های معینی در حوزه فوکوشیما تهیه شده است.
- نوعی ماهی ژاپنی که از رودخانه‌های معینی در حوزه‌های فوکوشیما، ایواته، میاگی و توچیگی تهیه شده است.
- نوعی مارماهی ژاپنی که از دریاچه‌ها و رودخانه‌های معینی در حوزه ایباراکی تهیه شده است.
- نوعی ماهی قزل‌آلا که از رودخانه‌های معینی در حوزه گونما تهیه شده است.
- نوعی ماهی پاسیفیک که از حوزه‌های ایواته و میاگی تهیه شده است.
- قارچ شیتاکه که در نواحی معینی از حوزه‌های چیبا، ایواته و میاگی در فضای باز و قارچ شیتاکه که در نواحی معینی از حوزه چیبا در گلخانه پرورش داده شده است.
- جوانه بامبو که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما، ایباراکی،میاگی و توچیگی تولید شده است.
- نوعی سرخس که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما و توچیگی تولید می‌شود.
- جوانه آرالیای وحشی که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما و توچیگی رشد می‌کند.
- کوشیابورای وحشی (wild Koshiabura) که در نواحی معینی از حوزه‌های ایباراکی و توچیگی تولید شده است.
- کوشیابورا که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما، ایواته و میاگی تولید شده است.

- نوعی سرخس ژاپنی که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما، ایواته و میاگی تولید شده است.
- نوعی سرخس وحشی ژاپنی که در نواحی معینی از حوزه توچیگی تولید شده است.
- نوع دیگری از سرخس (Pteridium aquilinium) که در نواحی معینی از حوزه‌های فوکوشیما، ایواته و توچیگی تولید شده است.
- گوشت گراز وحشی که در نواحی معینی از حوزه میاگی تولید شده است.

۲۱، ۲۳، ۲۵ و ۲۸ مه ۲۰۱۲ وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن اعلام کرد محدودیت توزیع برگ چای نواحی معینی از حوزه‌های چیبا، ایباراکی و گونما لغو شده است.

خلاصه وضعیت محدودیت مواد غذایی که از مارس ۲۰۱۱ گزارش شده در (http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/dl/Instructions120518.pdf) ارائه شده است.

جدول ۷. نمونه‌های جمع‌آوری شده بوسیله حوزه‌ها که بین ۲۳ آوریل و ۲۵ مه ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن گزارش شده است

Prefecture	Number of Samples
Aichi	38
Akita	304
Aomori	254
Chiba	564
Ehime	19
Fukui	4
Fukuoka	3

Prefecture	Number of Samples
Miyazaki	113
Nagano	261
Nagasaki	17
Nara	13
Niigata	317
Oita	3
Okayama	37

Fukushima	2665
Gifu	37
Gunma	1711
Hiroshima	1
Hokkaido	559
Hyogo	69
Ibaraki	1907
Ishikawa	5
Iwate	1780
Kagawa	5
Kagoshima	184
Kanagawa	176
Kochi	3
Kumamoto	13
Kyoto	212
Mie	17
Miyagi	1469

Okinawa	1
Osaka	11
Saga	42
Saitama	512
Shiga	10
Shimane	428
Shizuoka	225
Tochigi	3426
Tokushima	39
Tokyo	67
Tottori	767
Toyama	15
Wakayama	12
Yamagata	1435
Yamanashi	61
Not known	600
Total	**20411**

جدول ۸. نمونه‌های گزارش شده بین ۲۳ آوریل و ۲۵ مه ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن که مواد پرتوزا بیشتر از حدود استاندارد در غذا است

اطلاعات اصلی گزارش شده در روزهای معین در این بازه زمانی در آدرس زیر قابل مشاهده است:

http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/

Food item Food origin (Prefecture)	Number of foods above standard limits for radionuclides Cs-134 + Cs-137
Alaska pollack	**1**
Fukushima	1
Aralia sprout	**19**
Fukushima	12
Ibaraki	1
Iwate	1
Miyagi	1
Tochigi	4
Asian black bear	**2**
Yamagata	2
Asian black bear meat	**1**
Niigata	1
Bamboo shoot	**15**
Fukushima	5
Ibaraki	2
Iwate	1
Miyagi	2
Tochigi	5
Black cow-tongue	**2**
Fukushima	2
Black rockfish	**1**
Fukushima	1
Brassblotched rockfish	**1**
Fukushima	1
Brook trout	**7**
Tochigi	7
Brown hakeling	**4**
Fukushima	4
Brown trout	**1**
Tochigi	1
Catfish	**1**
Saitama	1
Channel catfish	**4**
Ibaraki	4
Channel catfish (wild)	**1**
Ibaraki	1
Common carp	**2**
Fukushima	2
Conger eel	**1**
Fukushima	1
Dried log-grown shiitake	**9**
Iwate	9
Dried shiitake	**2**
Not known	2
Fat greenling	**13**
Fukushima	13
Flathead	**2**
Fukushima	2
Goldeye rockfish	**2**
Fukushima	2
Japanese black porgy	**1**
Fukushima	1
Japanese dace	**18**
Fukushima	3
Iwate	2
Miyagi	3
Tochigi	10
Japanese eel	**4**
Ibaraki	4
Japanese parsley (wild)	**1**
Iwate	1
Japanese pepper	**5**
Tochigi	5
Japanese royal fern	**12**
Fukushima	4
Iwate	3
Miyagi	3
Tochigi	2
Kokanee	**3**
Fukushima	2
Tochigi	1

Koshiabura	**55**
Fukushima	25
Ibaraki	3
Iwate	6
Miyagi	7
Tochigi	14
Land-locked salmon	**3**
Fukushima	2
Miyagi	1
Log-grown shiitake	**129**
Iwate	113
Miyagi	16
Marbled flounder	**11**
Fukushima	11
Mizu	**1**
Iwate	1
Nibe croaker	**5**
Fukushima	3
Ibaraki	2
Northern sea urchin	**1**
Fukushima	1
Ocellate spot skate	**10**
Fukushima	10
Olive flounder	**16**
Fukushima	15
Miyagi	1
Ostrich fern	**21**
Fukushima	11
Iwate	1
Miyagi	5
Tochigi	4
Pacific cod	**6**
Fukushima	5
Miyagi	1
Panther puffer	**1**
Miyagi	1
Poacher	**2**
Fukushima	2
Pork	**1**
Fukushima	1
Pteridium aquilinum	**9**
Fukushima	6
Iwate	2
Tochigi	1

Red tongue sole	**2**
Fukushima	2
Ridged-eye flounder	**2**
Fukushima	2
Rockfish	**6**
Fukushima	6
Sea raven	**1**
Fukushima	1
Seabass	**12**
Fukushima	6
Ibaraki	3
Miyagi	3
Shiitake	**1**
Chiba	1
Shotted halibut	**2**
Fukushima	2
Silver crucian carp	**4**
Fukushima	3
Ibaraki	1
Silver crucian carp (whole)	**1**
Chiba	1
Slime flounder	**5**
Fukushima	5
Spotted halibut	**1**
Fukushima	1
Starry flounder	**1**
Fukushima	1
Stone flounder	**7**
Fukushima	6
Ibaraki	1
Tea	**6**
Chiba	2
Ibaraki	2
Tochigi	2
Uwabamisou	**1**
Tochigi	1
Whitespotted char	**14**
Fukushima	6
Iwate	1
Miyagi	7
Wild boar meat	**8**
Miyagi	8
Grand Total	**480**

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://www.who.int/
2. http://www.who.int/ionizing_radiation/pub_meet/fukushima_dose_assessment/en/index.html
3. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1204659_1870.html
4. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111203_03-e.pdf
5. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120228_01-e.pdf
6. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_03-e.pdf
7. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120326_04-e.pdf
8. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120330_04-e.pdf
9. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120409_01-e.pdf
10. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120420_05-e.pdf
11. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120420_01-e.pdf
12. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120423_02-e.pdf
13. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1202600_1870.html
14. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120508_04-e.pdf
15. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120508_05-e.pdf
16. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120515_06-e.pdf
17. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120514_03-e.pdf
18. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201205-e/120526-01e.html
19. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201205-e/120528_01e.html
20. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201205-e/120528-02e.html
21. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/decommissioning/pdf/120423_01.pdf
22. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_06-e.pdf
23. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120525_01j.zip
24. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_07-e.pdf
25. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/info/index-e.html
26. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_01-e.pdf
27. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_05-e.pdf
28. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120517_02-e.pdf
29. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120426_01-e.pdf
30. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120503_01-e.pdf
31. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120508_03-e.pdf
32. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120509_03-e.pdf
33. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_02-e.pdf
34. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120517_03-e.pdf
35. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120524_01-e.pdf
36. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120517_02-e.pdf
37. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_06-e.pdf
38. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_03-e.pdf
39. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_07-e.pdf
40. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120522_02-e.pdf
41. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120524_06-e.pdf
42. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120524_01j.zip
43. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120423_01-e.pdf
44. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120516_07-e.pdf
45. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120516_05-e.pdf

46. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_05-e.pdf
47. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/info/images/120426_01-e.pdf
48. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120413_04-e.pdf
49. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/11052801-e.html
50. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_110730_02-e.pdf
51. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_05-e.pdf
52. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/2012parameter/12053005_table_summary-e.pdf
53. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120405_03-e.pdf
54. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1201701_1870.html
55. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120427_07-e.pdf
56. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120426_03-e.pdf
57. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120427_03-e.pdf
58. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120428_01-e.pdf
59. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120429_01-e.pdf
60. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120430_01-e.pdf
61. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120501_01-e.pdf
62. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120501_03-e.pdf
63. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120502_01-e.pdf
64. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120506_01-e.pdf
65. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120507_01-e.pdf
66. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120508_01-e.pdf
67. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120509_01-e.pdf
68. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120510_04-e.pdf
69. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120511_02-e.pdf
70. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120512_02-e.pdf
71. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120513_01-e.pdf
72. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120514_01-e.pdf
73. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120515_01-e.pdf
74. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120516_02-e.pdf
75. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120517_01-e.pdf
76. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120518_01-e.pdf
77. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120519_01-e.pdf
78. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120520_01-e.pdf
79. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120521_01-e.pdf
80. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120522_01-e.pdf
81. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120524_03-e.pdf
82. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_01-e.pdf
83. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120526_02-e.pdf
84. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120527_01-e.pdf
85. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120528_01-e.pdf
86. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120529_01-e.pdf
87. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201204-e/120427-02e.html
88. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201204-e/120426-01e.html
89. http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120426j0402.pdf
90. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1202821_1870.html
91. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201204-e/120426-01e.html
92. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120509_04-e.pdf
93. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201205-e/120509-02e.html
94. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120526_01-e.pdf
95. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120516_03-e.pdf
96. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120516_01j.zip
97. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120516_02.zip
98. http://photo.tepco.co.jp/en/date/2012/201205-e/120516-01e.html
99. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120524_02-e.pdf
100. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_01-e.pdf
101. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/2012/1202813_1870.html

102. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120427_04-e.pdf
103. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120427_05-e.pdf
104. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120524_04-e.pdf
105. http://radioactivity.mext.go.jp/en/contents/5000/4442/24/229_0511.pdf
106. http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index9-j.html
107. http://radioactivity.mext.go.jp/en/contents/5000/4511/24/229_1_s0421.pdf
108. http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index9-j.html
109. http://radioactivity.mext.go.jp/en/contents/5000/4502/24/229_5_120521.pdf
110. http://www.tepco.co.jp/nu/fukushima-np/f1/index9-j.html
111. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20120330_01a.pdf
112. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/20120330_01b.pdf
113. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_120401.pdf
114. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_111125.pdf
115. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120427_01-e.pdf
116. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120511_01-e.pdf
117. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120516_01-e.pdf
118. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_04-e.pdf
119. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120525_03-e.pdf