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 ۲۲ فوریه ۲۰۱۲ براساس اطلاعات تایید شده به شرح زیر است (گزارش بعدی نیمه اول فروردین ماه ۱۳۹۱ منتشر خواهد شد):

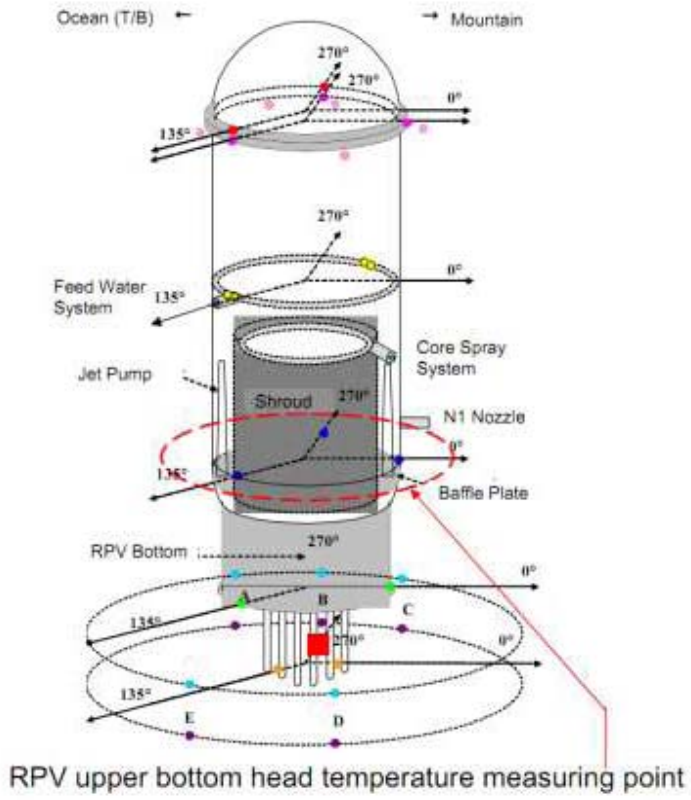
کمیسیون تحقیق در مورد حادثه نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما

کمیسیون تحقیق در مورد حادثه نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما 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 خلاصه اجرایی آن به زبان انگلیسی در اینترنت قابل مشاهده است. در حال حاضر گزارش کامل پیشرفت در دست ترجمه به زبان انگلیسی است.

افزایش پایش شده دما در یونیت ۲

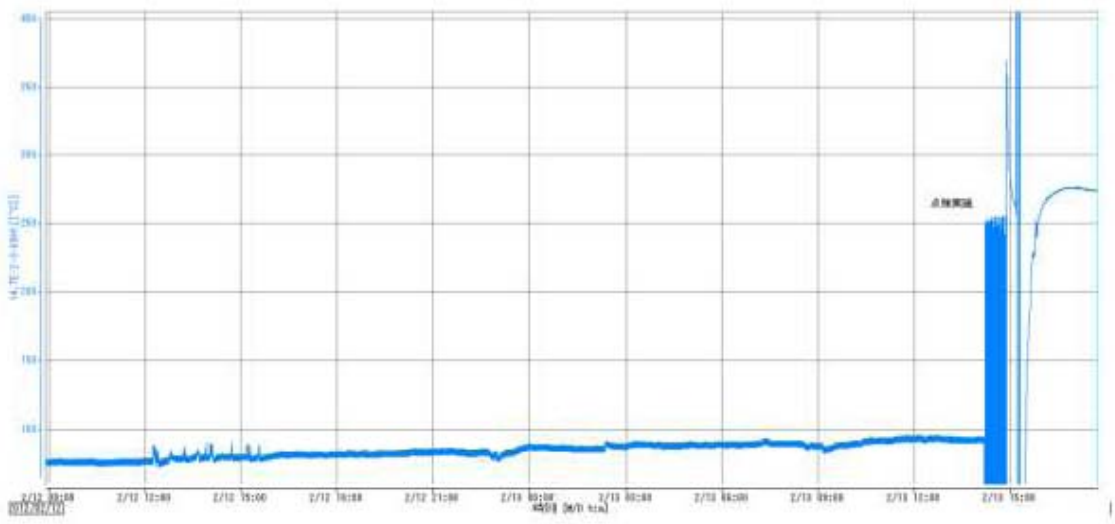
از ۱ فوریه ۲۰۱۲ تا ۱۷ فوریه TEPCO به طور فعال افزایش دما در سنسوری که در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور (RPV) قرار داده شده است را پایش کرد [در مدارک TEPCO گاهی این سنسور با *TE-2-3-69H1* مشخص شده است]. در طی این مدت TEPCO اطلاعات به روزی را منتشر نمود که نشان می‌دهد افزایش دما منحصر به این سنسور بوده است. قبلاً نقصی در سنسور توسط TEPCO مشخص نشده بود.

بین ۱ تا ۱۲ فوریه سنسور دما (که در این مدرک به عنوان "قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور" برچسب‌گذاری شده است) از میزان تقریبی ۴۵ درجه سانتیگراد به میزان تقریبی ۹۰ درجه سانتیگراد افزایش یافت. ۷ فوریه به عنوان اقدام پیشگیرانه ۱۰۹۴ کیلوگرم اسید بوریک به یونیت راکتور تزریق شد. ۷ فوریه TEPCO تصویری جهت مشخص کردن مکان سنسور دما و محل نزدیک‌ترین سنسورها که در ارتفاع یکسان قرار داده شده‌اند منتشر کرد. شکل ۱ تصویری است که توسط TEPCO ارائه شده است [مکان دو سنسور دیگر در همان ناحیه را ملاحظه نمایید].



شکل ۱. TEPCO تصویری منتشر کرده است که ۳ نقطه اندازه‌گیری در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ به صورت نقاط آبی تیره نشان داده شده است

۱۳ فوریه دمای گزارش شده توسط سنسور به بیش از ۲۵۰ درجه سانتیگراد افزایش یافت. ۱۳ فوریه TEPCO نمودار ترسیمی تفصیلی که نشان‌دهنده قرائت‌های سنسور بین ۱۲ و ۱۳ فوریه است برای نمایش بهتر این افزایش ارائه داد. شکل ۲ نمودار ترسیمی ارائه شده توسط TEPCO می‌باشد [برای تصویر واضح‌تر به مرجع شماره ۵ مراجعه نمایید. ۱۳ فوریه TEPCO گزارش داد تست‌هایی روی سنسور دما برای تعیین نقص احتمالی انجام خواهد داد- مشخص نیست آیا قرائت‌های گزارش شده در آن چارچوب زمانی تحت تأثیر فرآیند تست بوده است].



شکل ۲. اطلاعات تفصیلی سنسور دما که ۱۳ فوریه توسط TEPCO ارائه شده است

از ۱ تا ۱۷ فوریه TEPCO اطلاعات ساعت به ساعت این سنسور و ۵ سنسور دیگر که نزدیک‌ترین به این ناحیه هستند را ارائه داد. طی این مدت زمانی TEPCO به طور پیوسته تزریق آب را از طریق سیستم‌های آب تغذیه و اسپری قلب در یونیت ۲ به منظور کاهش دما در این مکان افزایش داد.

TEPCO به طور مداوم نمونه‌های سیستم گاز یونیت ۲ را جهت هرگونه علامتی که نشان‌دهنده وقوع یک رویداد بحرانی جدید است پایش می‌کند. نتایج تست تمامی نمونه‌ها برای وقوع یک رویداد بحرانی جدید در یونیت ۲ منفی بود. به بخش یونیت ۲ برای مراجع مربوط به نتایج نمونه برداری از گاز که توسط TEPCO ارائه شده است مراجعه کنید.

بین ۱۳ و ۱۷ فوریه TEPCO بررسی کرد که آیا عیب فنی این سنسور معین دما، علت دمای افزایش یافته در اندازه‌گیری‌ها بوده است. واحد قانونی ژاپن (NISA) اعلام نمود در تست منظم مقاومت این سنسور مقدار اندازه‌گیری شده در حدود ۳۰۳ اهم بوده است. در جدیدترین تست، مقاومت در خط سنسور بین ۵۰۰ تا ۵۳۵ اهم اندازه‌گیری شده است که نشان می‌دهد موردی تغییر کرده است. اظهارات TEPCO در مورد فرآیند تست به شرح زیر است:

"براساس این بررسی به نظر می‌رسد دستگاه با توجه به آنکه مقدار اهمی جریان مستقیم بیشتر از وضعیت عادی است به دلیل پاره شدن احتمالی کابل شکسته است. ترموستات ۳۴۲/۲ درجه سانتیگراد (مقدار مرجع) را نشان داد و تصمیم‌گیری در مورد صحت دستگاه نهایی خواهد شد."

براساس نتایج ترکیبی تست اولیه که در تاریخ ۱۳ فوریه انجام شد، آشکار نشدن زنون- ۱۳۵ در اندازه‌گیری بعمل آمده از سیستم گاز و روند کاهشی دمای تمامی سنسورهای در حال کار اندازه‌گیری دما در یونیت ۲، TEPCO اظهار کرده است که این رویداد احتمالاً ناشی از صدمه دیدن سنسور معین است. ۱۶ فوریه TEPCO در مورد این رویداد، نتایج تست‌ها و آنالیز رویداد، گزارشی به واحد قانونی ژاپن ارائه داد. در حال حاضر این گزارش فقط به زبان ژاپنی در اینترنت در دسترس است.

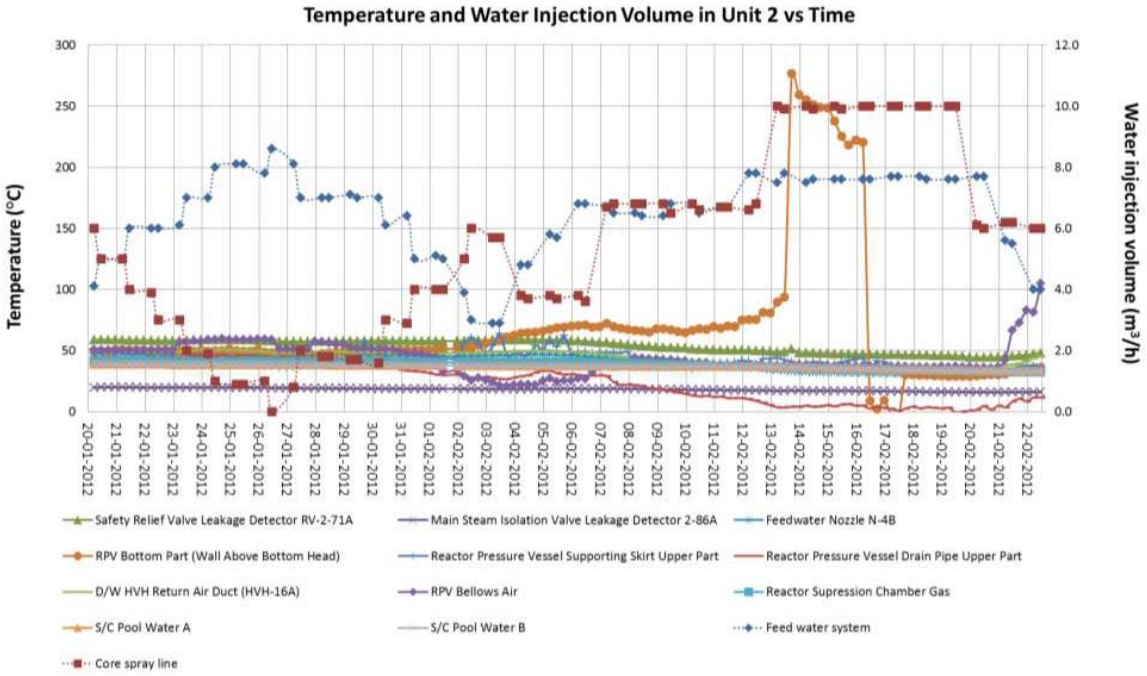
۱۷ فوریه واحد قانونی ژاپن توضیحاتی در مورد این وضعیت به شرح زیر ارائه داد:

"در مورد افزایش دمای قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲، عملکرد دماسنج با تست مدل (mock-up test) کنترل شد و افزایش مشابهی برای دمای کف محفظه تحت فشار راکتور در دماسنج‌های دیگر به استثنای آن مورد مشاهده نگردید. بنابراین تشخیص داده شد دماسنج به درستی کار نمی‌کند و از وسیله پایش در برنامه عملیاتی ایمنی حذف شد و همچنین نتیجه‌گیری شد در حقیقت دمای قسمت تحتانی محفظه تحت فشار افزایش نیافته است و واحد قانونی ژاپن نتیجه‌گیری انجام شده مبنی بر انحراف از شرط محدود کننده عملیات در مورد دماسنج را اصلاح کرد (ساعت ۱۴:۰۰ مورخ ۱۷ فوریه).

از این به بعد علاوه بر دماسنج از سیستم کنترل گاز برای پایش پیوسته آزادسازی مواد پرتوزا استفاده خواهد شد و وضعیت راکتورها با سیستم‌های چند جانبه برای بکارگیری تمام اقدامات ممکن جهت نگهداری معادل خاموش‌سازی در وضعیت سرد پایش می‌شود."

مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی (IEC)، حجم آب تزریق شده (دو بار در روز در این مکان گزارش شده است) و اطلاعات سنسور دما (روزانه چهار نوبت در این مکان گزارش شده است) را که از ۲۰ ژانویه تاکنون توسط TEPCO گزارش شده است را در شکل ۳ جمع‌آوری کرده است.

[شکل ۳ شامل اطلاعات اندازه‌گیری‌های مجزا است. خطوط اتصال دهنده صرفاً برای مشخص کردن این است که نقاط مربوط به کدام سری از اطلاعات می‌باشد. علاوه بر آن ساعت ۱۷:۰۰ مورخ ۱۷ فوریه، TEPCO در مورد اندازه‌گیری قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور اظهار کرد: "وسیله اندازه‌گیری دمای قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور (قسمت بالاتر سر تحتانی) از TE-2-3-69H1 به TE-2-3-69H2 تغییر یافت". [برای جدیدترین اطلاعات دما که توسط TEPCO ارائه شده است به مرجع شماره ۱۳ مراجعه کنید].



شکل ۳. اطلاعات مربوط به حجم آب تزریق شده و دما که توسط TEPCO ارائه و توسط مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی گردآوری شده است

توضیحات آژانس بین‌المللی انرژی اتمی در مورد افزایش دمای پایش شده در یونیت ۲

[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 ۱۶ فوریه ۲۰۱۲ است. مبنای تکنیکی توضیحات در ضمیمه B ارائه شده است.]

طی دو هفته اخیر افزایش قابل ملاحظه دما برای یک ترموکوپل قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ فوکوشیما دایيچی مشاهده شده است. براساس ارزیابی TEPCO افزایش دما در نقطه نزدیک به قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور به احتمال زیاد ناشی از نقص تجهیزات است. تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی صحت این نتیجه‌گیری را محتمل دانست.

با این وجود از روی احتیاط می‌توان احتمال درست بودن اندازه‌گیری دما در کف محفظه تحت فشار راکتور را در نظر گرفت. متداول‌ترین خرابی‌های ترموکوپل منجر به قرائت کم می‌شود. بعلاوه دمای سر تحتانی محفظه تحت فشار راکتور فقط یکی از اندازه‌گیری‌های متعدد دما است که ۲۷ ژانویه به شیوه‌های متفاوت انجام شد. قرائت‌ها و روند آنها می‌تواند منعکس‌کننده تغییری در راه‌های خنک‌کردن راکتور باشد. لازم است پایش و بررسی بیشتر این احتمال انجام شود.

اثرات محیطی ممکن است موجب خرابی‌های منجر به قرائت بیشتر ترموکوپل شود. در نتیجه اگر ترموکوپل سر تحتانی خراب شود انتظار می‌رود عیوب دیگری نیز بوجود آید. بعلاوه به نظر می‌رسد بعضی از ترموکوپل‌ها به دلیل نقص، قرائت کمتر

داشته‌اند. بنابراین تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی توصیه می‌کند روش‌های جاگزینی برای تثبیت خنک‌کنندگی یکنواخت و پیوسته باقیمانده قلب در نظر گرفته شود.

در نهایت ارزیابی TEPCO نشان می‌دهد براساس اندازه‌گیری نمونه‌های گاز مخزن پوشش اولیه (PCV) بحرانی شدن مجدد روی نداده است. تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی این نتیجه را تأیید می‌کند اما توصیه می‌نماید نمونه‌های گاز از مخزن پوشش اولیه تهیه و ارزیابی شود.

برنامه با اهداف کوتاه مدت و بلند مدت برای اقدامات چاره‌ساز محیطی

۲۶ ژانویه وزارت محیط زیست "برنامه با اهداف کوتاه مدت و بلند مدت برای اقدامات چاره‌ساز محیطی" را منتشر کرد (در حال حاضر فقط به زبان ژاپنی در دسترس است). این برنامه راه حل‌های چاره‌ساز محیطی را که در نواحی تخلیه داوطلبانه و محدود شده به کار گرفته خواهد شد پوشش می‌دهد. تا اواخر مارس این نواحی مجدداً به صورت زیر طبقه‌بندی خواهند شد (۲۶ دسامبر ۲۰۱۱ توسط مرکز فرماندهی مقابله با اورژانس هسته‌ای تصمیم‌گیری شد):

۱. منطقه‌ای که از دستورات تخلیه مستثنی می‌شود شامل نواحی خواهد بود که دز مردم در سال کمتر از ۲۰ میلی‌سیورت تخمین زده شود.

۲. منطقه‌ای که سکونت در آن محدود می‌شود شامل نواحی خواهد بود که دز مردم در سال بین ۲۰ تا ۵۰ میلی‌سیورت تخمین زده شود.

۳. منطقه با مشکلات بازگشت شامل نواحی خواهد بود که دز مردم در سال بیشتر از ۵۰ میلی‌سیورت تخمین زده می‌شود.

خلاصه کلی از رویکرد چاره‌ساز پیشنهادی به شرح زیر می‌باشد:

۱. مالکین ارضی و منازل شناسایی شوند.

۲. همایش‌های عمومی برای شفافیت و افزایش آگاهی مردم محلی در مورد فرآیندهای چاره‌ساز برگزار شود.

۳. مجوز از مالکین اراضی و منازل به منظور دسترسی تیم‌هایی که مسئولیت انجام اقدامات چاره‌ساز را به عهده دارند جهت بررسی اولیه اراضی و منازل اخذ گردد.

۴. بررسی‌های میدانی (برای پایش پرتوی و بازرسی خسارات زمین لرزه و سونامی) انجام شود.

۵. بهترین روند چاره‌ساز محیطی برای هر ناحیه تعیین شود.

۶. پیش از انجام هر اقدام چاره‌ساز از مالکین اراضی و منازل مجوز دریافت شود.

۷. اقدامات چاره‌ساز در سایت‌ها انجام شود.

۸. پایش پرتوی اثربخشی اقدامات چاره‌ساز را تأیید کند.

۹. نتایج اقدامات چاره‌ساز به مالکین اراضی و منازل ارائه شود.

برنامه تقریبی اقدامات چاره‌ساز که در نواحی طبقه‌بندی شده انجام می‌شود به شرح زیر است:

- در نواحی که دز تخمینی مردم در سال کمتر از ۲۰ میلی‌سیورت است
  - برای نواحی با دز بین ۱۰ تا ۲۰ میلی سیورت در سال و مدارس با دز سالیانه بیشتر از ۵ میلی‌سیورت برنامه‌ریزی شده است اقدامات چاره‌ساز تا دسامبر ۲۰۱۲ انجام شود.
  - برای نواحی با دز بین ۵ تا ۱۰ میلی‌سیورت در سال برنامه‌ریزی شده است اقدامات چاره‌ساز تا آخر مارس ۲۰۱۳ انجام شود.
  - برای نواحی با دز بین ۱ تا ۵ میلی‌سیورت در سال برنامه‌ریزی شده است اقدامات چاره‌ساز تا آخر مارس ۲۰۱۴ انجام شود.
- در نواحی که دز تخمینی مردم بین ۲۰ تا ۵۰ میلی‌سیورت در سال است برنامه‌ریزی شده است اقدامات چاره‌ساز تا آخر مارس ۲۰۱۴ انجام شود.
- در نواحی که دز تخمینی مردم بیشتر از ۵۰ میلی‌سیورت در سال است پروژه‌های اعتبارسنجی انجام خواهد شد. پس از تکمیل این پروژه‌ها بررسی و بحث در مورد نتایج به منظور تصمیم‌گیری در خصوص بهترین روش در این نواحی انجام می‌شود.

طبق برنامه با اهداف کوتاه مدت و بلند مدت، پیش‌بینی شده است در ماه مارس برنامه‌های اقدام در عمق برای مناسب کردن شرایط محیطی هر شهر توسعه یابد. پیدا کردن مکان‌های مناسب برای نگهداری موقت موادی که در پاکسازی جمع‌آوری شده‌اند (خاک، بتون و غیره) و سازماندهی نیروی انسانی مناسب برای انجام اقدامات چاره‌ساز در اولویت قرار دارد.

وضعیت عملیات در فوکوشیما دایيچی

خلاصه زیر با تمرکز بر اقدامات انجام شده اخیر در رابطه با راکتورهای فوکوشیما دایيچی 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.

- مرجع شماره ۱۵ مدرکی است که تصاویری از وضعیت فعلی زمین تأسیسات در آن ارائه شده است.
- مرجع شماره ۱۶ مدرکی است که تازه‌ترین اطلاعات آهنگ دز هوا در داخل ساختمان راکتورها در آن ارائه شده است.
- مرجع شماره ۱۷ مدرکی است که تازه‌ترین اندازه‌گیری‌های غلظت مواد پرتوزا در هوای سایت در آن ارائه شده است.
- مرجع شماره ۱۸ مدرکی است که تازه‌ترین اطلاعات غلظت‌ها در هوا به ویژه برای ورودی‌های ساختمان راکتورها در آن ارائه شده است.
- مرجع شماره ۱۹ مدرکی است که از ۶ فوریه که واحد قانونی ژاپن (NISA) به TEPCO دستور داد اقدامات پیشگیرانه در ارتباط با احتمال فزاینده آتش سوزی در شرایط جوی بهار انجام دهد در اینترنت در دسترس می‌باشد.

عملیات جدید در یونیت ۱

۹ فوریه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گرد و خاک قسمت بالاتر ساختمان راکتور یونیت ۱ را ارائه داد. ۱۰ فوریه TEPCO نتایج نمونه‌برداری‌های دیگری از گرد و خاک را ارائه داد.

۱۳ فوریه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گاز سیستم کنترل گاز یونیت ۱ را ارائه داد.

عملیات جدید در یونیت ۲

۲ فوریه TEPCO نتایج تازه‌ترین آنالیز یک نمونه گاز سیستم کنترل گاز یونیت ۲ را منتشر کرد. نتایج در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱. نمونه گاز جمع‌آوری شده از مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ (از ۲ فوریه)

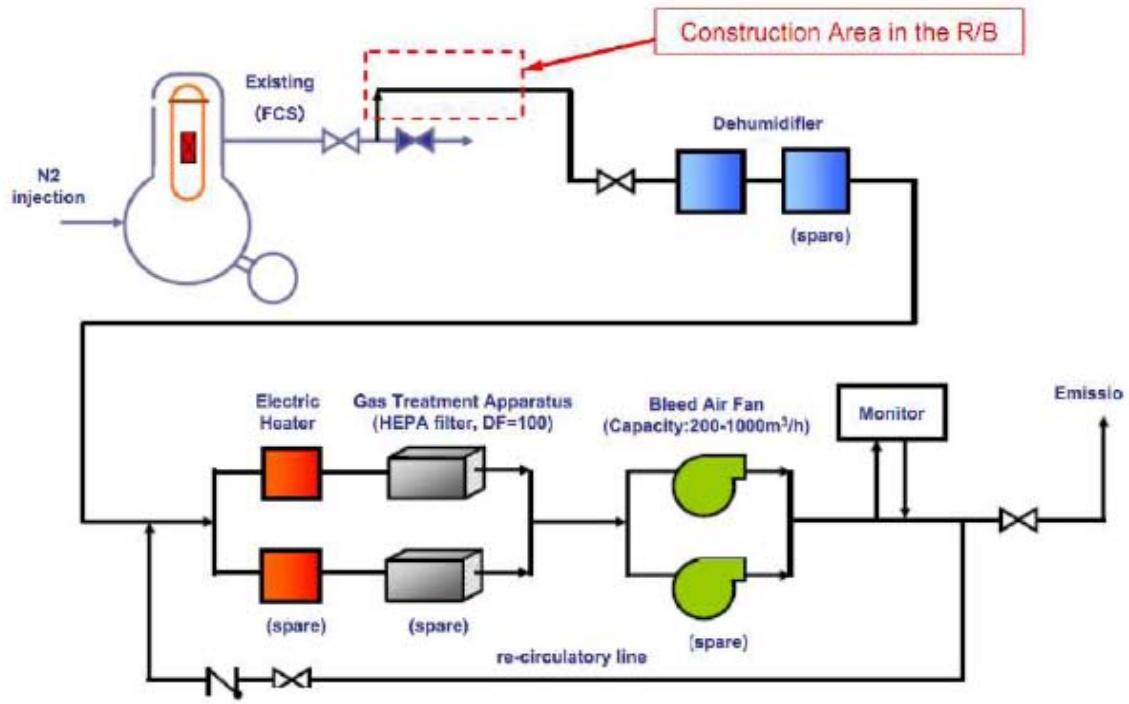
Radionuclide	Density of sample (Bq/cm^3)	Detection limit (Bq/cm^3)
I-131	ND	1.3×10^{-1}
Cs-134	3.5×10^{-1}	3.2×10^{-1}
Cs-137	7.4×10^{-1}	3.8×10^{-1}
Kr-85	ND	2.5×10^{1}
Xe-131m	ND	3.0×10^{0}
Xe-133	ND	2.5×10^{-1}
Xe-135	ND	9.5×10^{-2}

TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گاز سیستم کنترل گاز یونیت ۲ را در ۷ فوریه، ۸ فوریه، ۱۲ فوریه، ۱۳ فوریه، ۱۴ فوریه (قسمت اول و دوم)، ۱۵ فوریه، ۱۶ فوریه و ۱۷ فوریه (قسمت اول و دوم) ارائه داد.

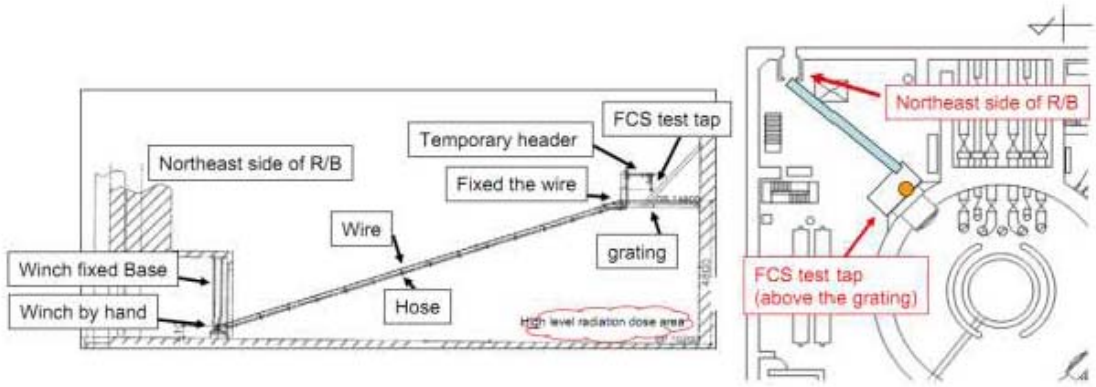
۱۴ فوریه TEPCO نتایج نمونه‌برداری از گرد و خاک بالای ساختمان راکتور یونیت ۲ را ارائه داد.

عملیات جدید در یونیت ۳

۷ فوریه TEPCO فرآیند ساخت مورد استفاده برای سیستم کنترل گاز مخزن پوشش اولیه یونیت ۳ را به طور خلاصه ارائه داد. به دلیل وجود یک قسمت با دز بالا در ساختمان راکتور یونیت ۳، TEPCO تصمیم گرفت قسمتی از لوله خرطومی سیستم گاز به وسیله سیم در هوا آویزان باشد. شکل ۴ مکان کل سیستم گاز که در دست ساخت است را نشان می‌دهد. شکل ۵ مکانی را که لوله خرطومی سیستم گاز بوسیله سیم در هوا نگه داشته می‌شود را نشان می‌دهد.



شکل ۴. مکان در درست ساخت برای سیستم گاز یونیت ۳

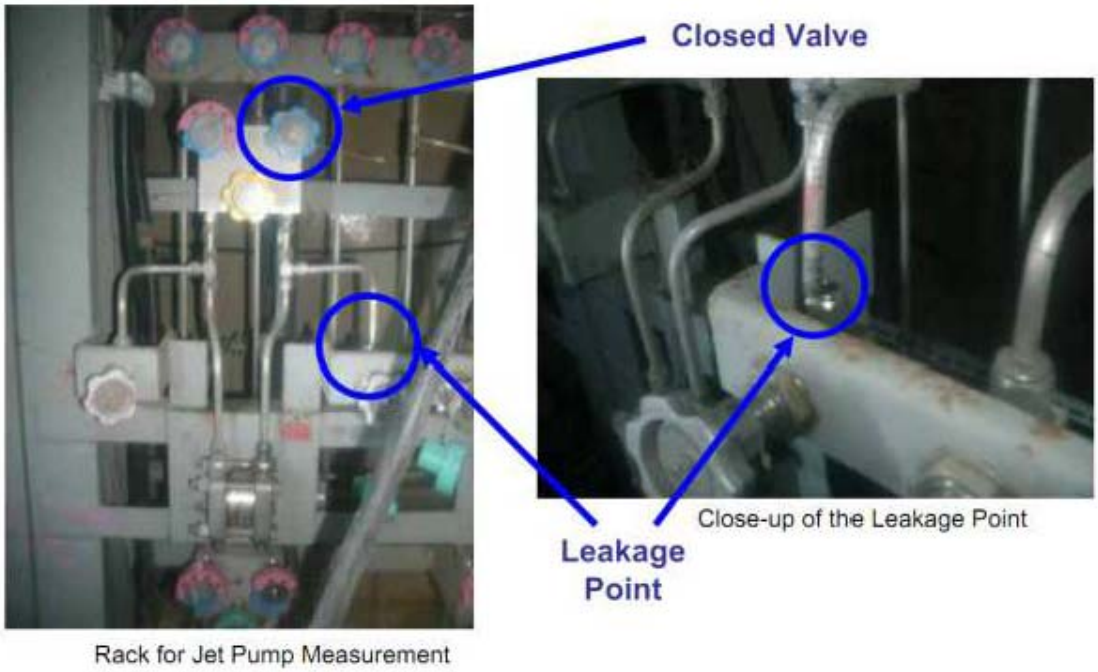


شکل ۵. محلی که لوله خرطومی سیستم گاز یونیت ۳ بوسیله سیم در هوا نگه داشته می‌شود

عملیات جدید در یونیت ۴

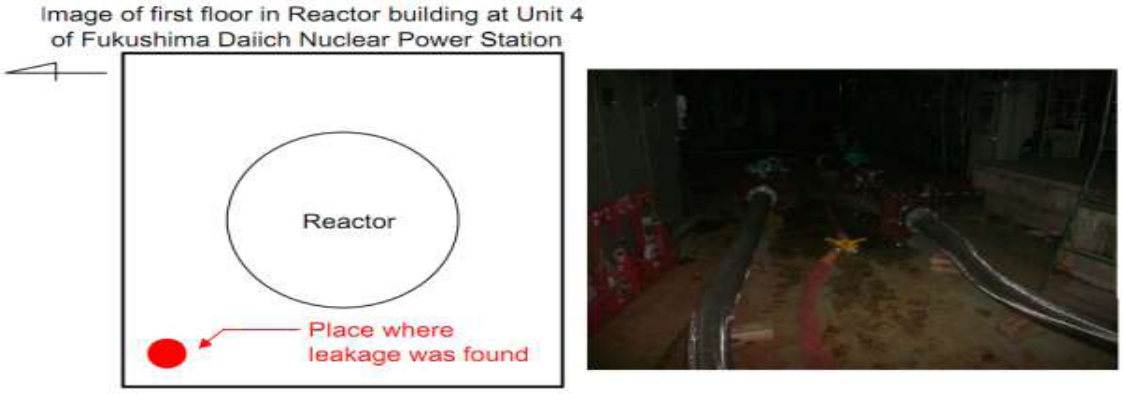
۱ فوریه TEPCO گزارش داد نشتی از یک خط تست برای اندازه‌گیری پمپ جت، در طبقه اول ساختمان راکتور یونیت ۴ مشخص شده است. طبق برآورد آب چاهک راکتور نشت کرده است و غلظت مواد پرتوزا $۳/۵۵ \times ۱۰^{-۱}$ بکرل بر سانتیمتر مکعب می‌باشد [اطلاعات دیگری اضافه بر پرتوزایی حجمی ارائه نشده است] و حجم نشتی ۸/۵

مترمکعب تخمین زده شده است. برای جلوگیری از نشت شیر اصلی وسیله اندازه‌گیری بسته شد. شکل ۶ محل نشت را نشان می‌دهد.



شکل ۶. محل نشت در ساختمان راکتور یونیت ۴ در ۱ فوریه

۲ فوریه TEPCO گزارش داد نشتی جدیدی در نزدیکی گوشه شمال غربی طبقه اول ساختمان راکتور یونیت ۴ مشخص شده است. حجم نشتی ۲/۲۵ لیتر تخمین زده شده است. شکل ۷ تصویر نشت و محل تقریبی آن را نشان می‌دهد.



شکل ۷. محل نشت در ساختمان راکتور یونیت ۴ در ۲ فوریه

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

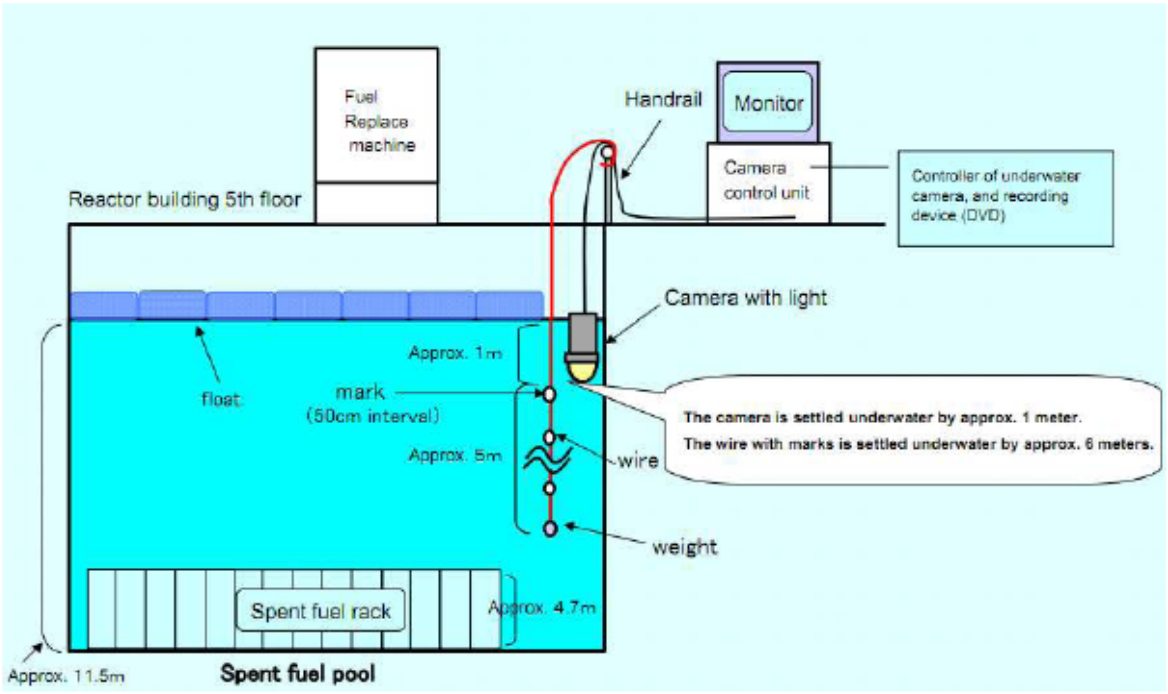
خلاصه‌ای از اطلاعات پارامترهای نیروگاه در جدول ۲ ارائه شده است. اطلاعات تفصیلی در مرجع شماره ۴۰ ارائه شده است.

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

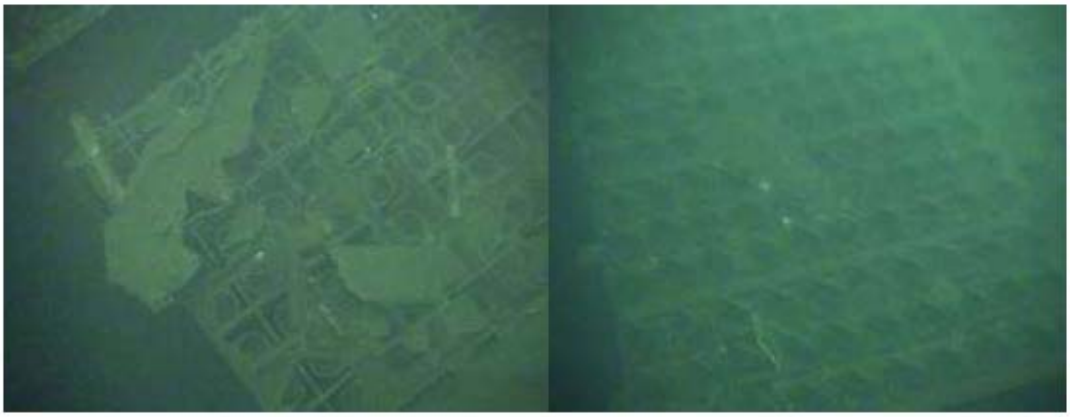
Parameter / Indications	Unit	Fukushima Daiichi		
		Unit 1	Unit 2	Unit 3
Water Injection to the reactor	Feed water system (m^3/h)	4.6	4.0	1.8
	Core Spray (m^3/h)	1.8	6.0	5.1
RPV Temperature (feed water nozzle)	°C	24.0	35.9	41.0
RPV Lower Head Temperature	°C	24.2	36.3	50.9
Date/Time of Data Acquisition		22 Feb 0300 UTC	22 Feb 0300 UTC	22 Feb 0300 UTC

حوضچه‌های نگهداری سوخت مصرف شده

۱۰ فوریه TEPCO اطلاعاتی در مورد تلاش‌های صورت گرفته برای بازرسی بصری حوضچه نگهداری سوخت مصرف شده یونیت ۴ منتشر کرد. همانطور که در شکل ۸ نشان داده شده است یک دوربین به داخل حوضچه فرستاده شد. شکل ۹ دو تصویر است که باقیمانده آوار را بر روی قسمت بالای سوخت مصرف شده نشان می‌دهد. در این بررسی سوخت آسیب دیده مشاهده نشد. ۲ ویدئو در اینترنت قابل مشاهده است (مراجع شماره ۴۲ و ۴۳).



شکل ۸. دوربین به حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ برای مشاهده داخل آن وارد شد



شکل ۹. دو تصویر نشان‌دهنده باقیمانده آوار روی سوخت ذخیره شده در حوضچه سوخت مصرف شده یونیت ۴ که از ویدئوها تهیه شده است

جدول ۳ شامل تازه‌ترین اطلاعات دما برای حوضچه‌های سوخت مصرف شده می‌باشد.

جدول ۳. آخرین دمای گزارش شده در حوضچه‌های سوخت مصرف شده فوکوشیما دایيچی

Location	Water Temperature	
	Temperature °C	Date measured
Unit 1	26.0	22 February
Unit 2	13.1	22 February
Unit 3	13.5	22 February
Unit 4	25.0	22 February
Unit 5	17.3	22 February
Unit 6	22.5	22 February
Common Spent Fuel Pool	18.0	22 February

مدیریت آلودگی داخل سایت

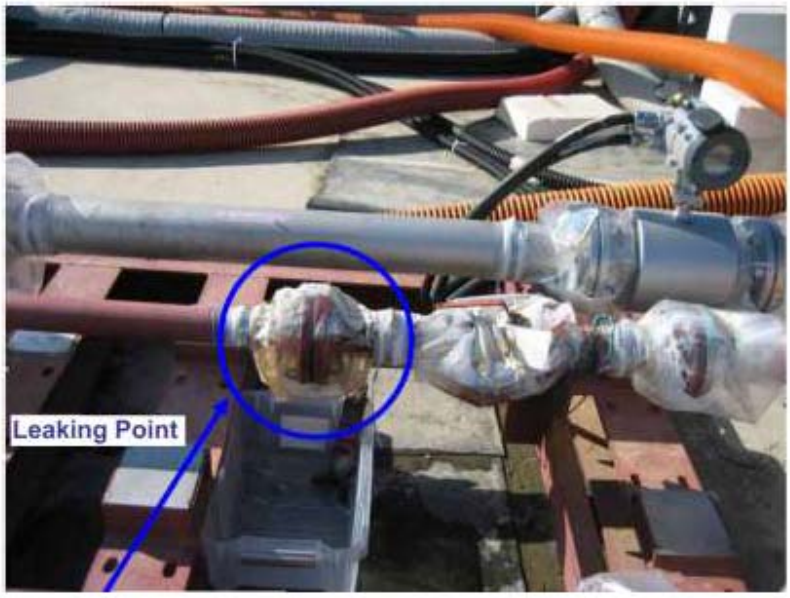
نشت آب در دستگاه تغلیظ تبخیری

۲۸ ژانویه TEPCO گزارش داد نشتی در قسمت جاذب مواد معدنی دستگاه تغلیظ تبخیری مشخص شده است. تقریباً ۸ لیتر آب از این محل نشت یافته است. بررسی پرتوی نشان داد که آهنگ دز محیطی در این محل افزایش نیافته است. نشتی از شیر نشان داده شده در شکل ۱۰ بوده است.

شکل ۱۰. نشتی مشخص شده در ۲۸ ژانویه در قسمت جاذب مواد معدنی دستگاه تغلیظ تبخیری

نشت آب از فلانژ شیر لوله‌کشی جریان کم پمپ پشتیبان اسمزمعکوس پسمان

۲۸ ژانویه TEPCO گزارش داد نشتی در فلانژ شیر لوله‌کشی جریان کم پمپ پشتیبان اسمز معکوس پسمان (Mini Flow Piping of the Waste RO Supply Pump) مشخص شده است. بررسی پرتوی نشان داد که آهنگ دز محیطی در این محل افزایش نیافته است. قسمتی که نشتی در آن وجود دارد در شکل ۱۱ نشان داده شده است [کیسه پلاستیکی اطراف این قسمت پیچیده شده و به عنوان یک اقدام متقابل، جهت جلوگیری از نشت بیشتر یک سطل زیر این قسمت قرار داده شده است].

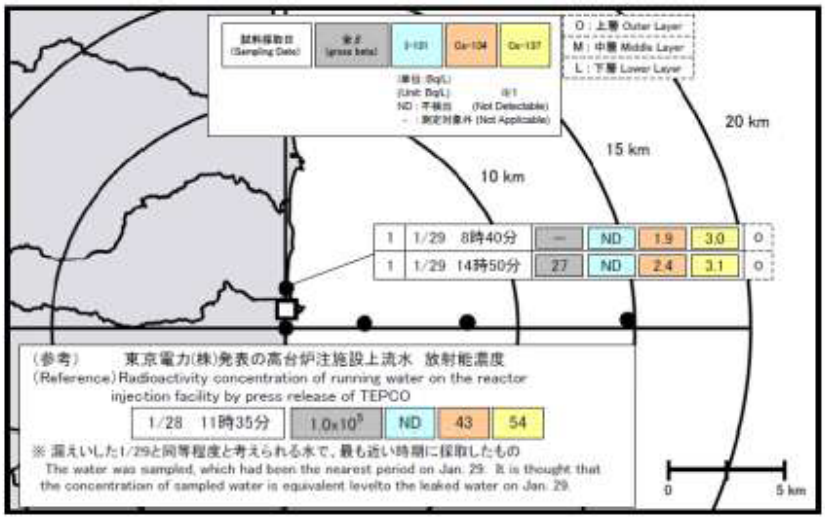


شکل ۱۱. نشتی مشخص شده در ۲۸ ژانویه از لوله‌کشی جریان کم پمپ پشتیبان اسمز معکوس پسمان

نشتی آب در پمپ انژکتور در ارتفاع زیاد آب زیرزمینی که در موارد اورژانس استفاده می‌شود

۲۹ ژانویه TEPCO گزارش داد نشت از پمپ انژکتور در ارتفاع زیاد آب زیرزمینی که در موارد اورژانس استفاده می‌شود (C) مشخص شده است.

۳ فوریه TEPCO نتایج یک نمونه جمع‌آوری شده در ۲۹ ژانویه از نشتی این پمپ را ارائه داد. نتایج در شکل ۱۲ ارائه شده است.



شکل ۱۲. نتایج نمونه آب جمع‌آوری شده از پمپ انژکتوری در ارتفاع زیاد آب زیرزمینی که در موارد اورژانس استفاده می شود

۸ فوریه TEPCO گزارشی به واحد قانونی ژاپن در مورد نشتی در پمپ انژکتوری در ارتفاع زیاد آب زیرزمینی (C) ارائه داد. در حال حاضر این گزارش فقط به زبان ژاپنی در دسترس است و واحد قانونی ژاپن توضیحی به زبان انگلیسی در مورد گزارش TEPCO منتشر نکرده است.

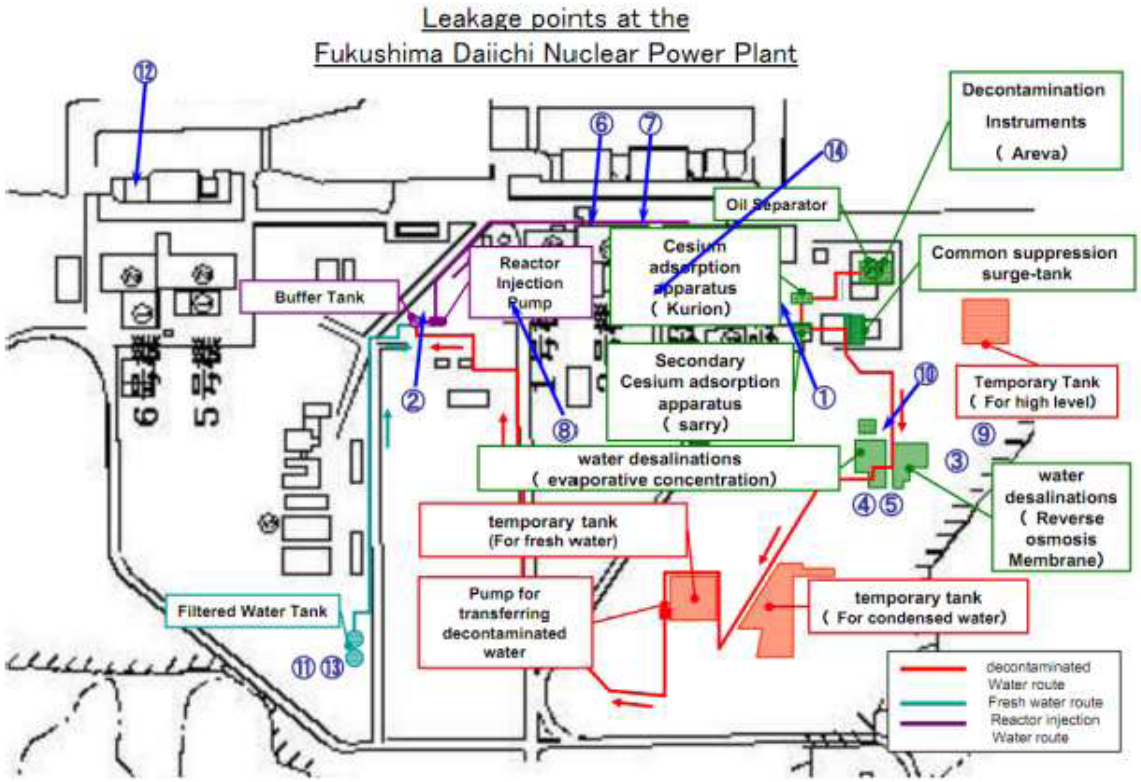
نشتی آب در فیلتر غشاء اسمز معکوس در تأسیسات نمک‌زدایی

۱۱ ژانویه TEPCO گزارش داد نشتی آب در فیلتر غشاء اسمز معکوس تأسیسات نمک‌زدایی آب مشخص شده است. تقریباً ۱۰ لیتر آب از این محل نشت یافته است. با سفت کردن پیچ کانتینر نشتی متوقف و از کیسه‌های شن برای جلوگیری از پخش آب پاشیده شده استفاده شد. ۶ فوریه TEPCO گزارش داد نشتی دیگری تقریباً در همان محل مشخص شده است. به همان روش قبل نشت کاهش یافت. شکل ۱۳ مخزن و قسمتی که نشتی جدید مشخص شده است را نشان می‌دهد.

شکل ۱۳. محل نشت در فیلتر غشاء اسمز معکوس (از ۶ فوریه)

کشف نشت آب در سایت در ۲۹ ژانویه

۲۹ ژانویه TEPCO گزارش داد ۱۴ محل جدید که آب از تجهیزات نشت می‌کند کشف شده است. به نظر می‌رسد این نشتی‌ها ناشی از شرایط آب و هوایی سرد است. شکل ۱۴ مکان نشتی‌ها را که ۲۹ ژانویه کشف شده است و جدول ۴ نتایج بررسی مکان هر نشتی را نشان می‌دهد. مدرکی که شامل تصاویری از بعضی از مکان‌هایی است که نشتی در آنها کشف شده است در اینترنت قابل مشاهده است.



شکل ۱۴. مکان ۱۴ نقطه نشت‌کننده که ۲۹ ژانویه کشف شده است

جدول ۴. جزئیات ۱۴ نقطه نشت‌کننده که ۲۹ ژانویه گزارش شده است

#	Time (UTC) (identification / leak stopped)	Location	Leaked volume (L)	Is puddling present?	Radioactive density	Impact on systems	Air dose rate (mSv/h)
1	0:35 / 01:15	Secondary water cooling unit of Unit 4 spent fuel pool	40	No	Filtrate water	Stoppage of water circulation cooling of secondary system at 01:35. Restarted at 03:14	-
2	0:50 / 0:55	3C flow meter of emergency reactor injection pump on hill	600*	No	I-131: ND Cs-134: 4.3×10^{-2} Cs-137: 5.4×10^{-2}	No	Same as surrounding area
3	01:05 / 01:05	"A" system minimum flow line flange, waste liquid supply pump, water desalination (RO)	10	Yes	I-131: ND Cs-134: 8.7×10^{0} Cs-137: 1.2×10^{1}	-	γ : 0.6 β : 35 (air)γ : 0.11 (air)β : 2
4	01:05 / 01:37	Boiler "B" system, water desalinations (evaporative concentration apparatus)	25	No	Filtrate water	-	-
5	01:05 / 01:37	Boiler "C" system, water desalinations (evaporative concentration apparatus)		No	Filtrate water	-	-
6	01:02 / 01:03	Flow meter of reactor water injection pump from Unit 3 condensate storage tank to Unit 2	4	No	I-131: ND Cs-134: 4.3×10^{-2} Cs-137: 5.4×10^{-2}	No	Same as surrounding area
7	01:09 / 01:11	Flow meter of reactor water injection pump from Unit 3 condensate storage to Unit 3	4	No	I-131: ND Cs-134: 4.3×10^{-2} Cs-137: 5.4×10^{-2}	No	Same as surrounding area
8	02:07 / 02:24	Header of filtrate water supply line into fuel pool make up system	9	No	Filtrate water	-	-
9	02:06 / n/a	Flange of demineralizer resin transfer line of water desalination (evaporative concentration apparatus)	0.5	Yes	I-131: ND Cs-134: 4.9×10^{-2} Cs-137: ND	-	Same as surrounding area
10	03:00 / n/a	Flow meter of filtrate water backwash line of boiler water supply of evaporative concentration apparatus	18	Yes	Filtrate water	-	-
11	03:00 / n/a	Flow meter of filtrate water of deionizer	1	No	Filtrate water	-	-
12	01:50 / 09:00	Flange of cooling water line of Unit 6 water circulation pump	7000	No	Deionized water	Suspension of sea water pump due to leakage repairing	-
13	08:00 / n/a	Flow meter of waste water line of deionizer	9	Yes	Deionized water	-	-
14	08:10 / n/a	Filtrate water supply valve of Unit 3 spent fuel pool cooling system	50	No	Filtrate water	-	-
*This value comes from an acknowledged conservative estimate							

در واکنش به نشت‌هایی که براثر هوای سرد ایجاد شده است، ۱ فوریه TEPCO به طور مختصر اقدامات دیگری را که داخل سایت برای حفاظت از تجهیزات در برابر هوای سرد و جلوگیری از نشتی در آینده انجام داده است منتشر کرد.

واکنش واحد قانونی ژاپن به کشف نشتی آب در سایت بین ۲۸ تا ۳۰ ژانویه

۳۰ ژانویه واحد قانونی ژاپن در واکنش به نشتی‌های مشخص شده بین ۲۸ تا ۳۰ ژانویه دستوراتی به شرح زیر برای TEPCO صادر کرد.

۱) بررسی علت نشت آب در ۲۸، ۲۹ و ۳۰ ژانویه همچنین احتمال انجماد مایعات داخلی و بلافاصله انجام اقدامات پیشگیرانه

۲) بررسی احتمال جریان ناشی از نشتی آب به خارج از محدوده سایت و در صورت وجود چنین احتمالی برآورد حجم رها شده

۳) مشخص کردن نقاط مشابه در محدوده و بلافاصله انجام اقدامات لازم جهت مقابله با انجماد و نشتی. تقویت گشت‌های بصری در شب و انجام اقدامات لازم در صورت پیدا شدن نشتی آب

۴) بازنگری اقدامات جاری جهت جلوگیری از انجماد شامل اقدامات فوق‌الذکر و گزارش برنامه آتی برای جلوگیری از انجماد تا ۸ فوریه. به خصوص در ارتباط با تجهیزات با اهمیت برای ایمنی مانند سیستم تزریق آب به راکتور بازنگری سریع و انجام اقدامات اصولی ضد انجماد مانند نصب ساختمان‌های موقتی.

تحقیق در مورد شناسایی آب در کانال‌های داخل سایت

۱۸ دسامبر انباشت آب در یک کانال بین تأسیسات تصفیه پسمان پرتوزا و ساختمان تأسیسات کاهش حجم پسمان جامد گوناگون شناسایی شد.

۱۹ دسامبر واحد قانونی ژاپن نسبت به شناسایی آب انباشته شده واکنش نشان داد و به TEPCO دستور داد موارد زیر را انجام دهد:

"(۱) انتقال سریع آب انباشته شده در کانال به تجهیزی که قابلیت مدیریت آب را به طور مناسب داراست؛

(۲) بررسی مسیر جریان آب انباشته شده در داخل کانال و در نظر گرفتن روش‌های متوقف کردن جریان آب؛

(۳) بررسی علت رویدادی که منجر به وجود مواد پرتوزا در آب انباشته شده در کانال شده است و انجام اقدامات پیشگیرانه جهت جلوگیری از جریان آب حاوی مواد پرتوزا به کانال؛

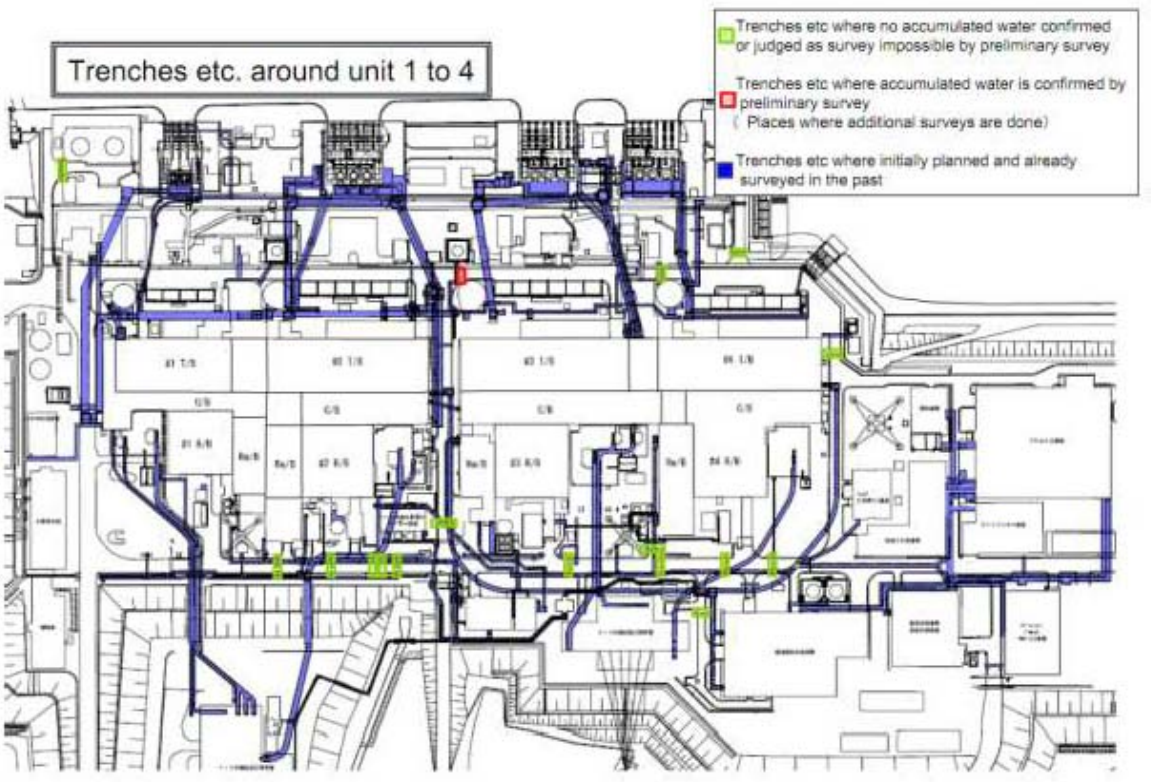
(۴) تنظیم و اجرای گشت‌های بازرسی بصری و برنامه کنترلی جهت بررسی وجود آب انباشته شده حاوی مواد پرتوزا در کانال‌های دیگر؛

در واکنش به دستور واحد قانونی ژاپن (NISA)، TEPCO بررسی کانال‌های اطراف را در داخل سایت آغاز کرد. نتایج هر بررسی در تاریخ‌های زیر گزارش شده است:

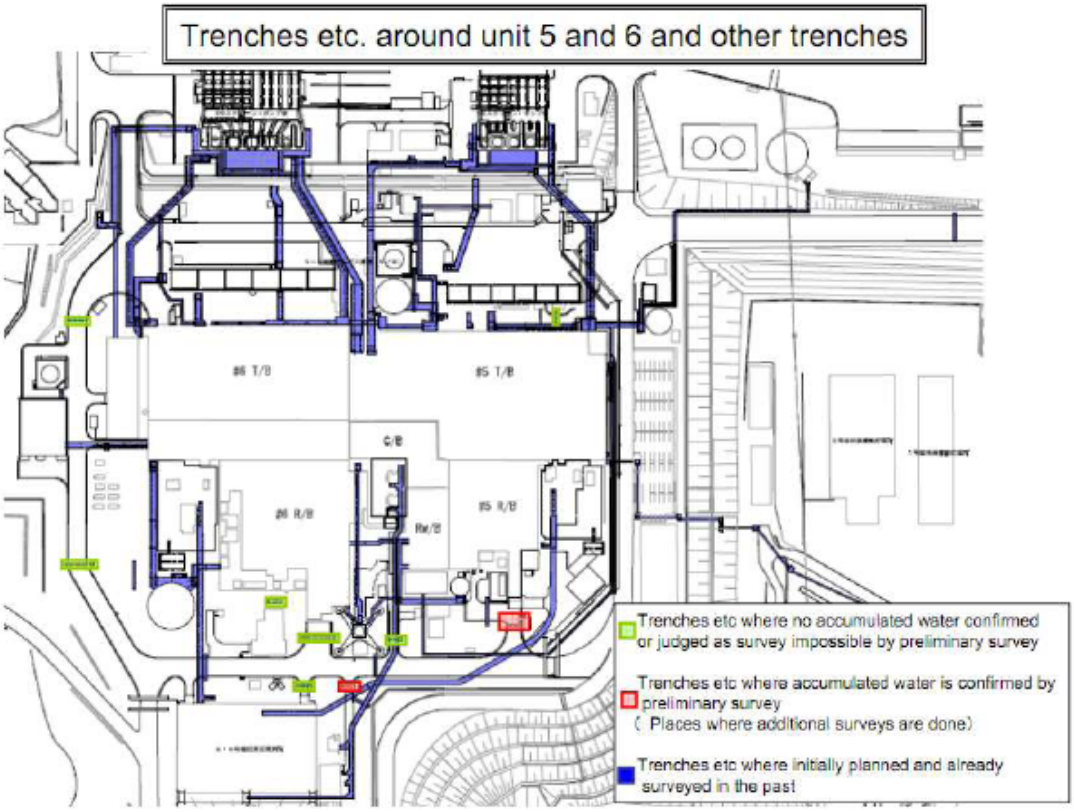
- ۱۱ ژانویه (مرجع شماره ۵۹)
- ۱۲ ژانویه (مرجع شماره ۶۰)
- ۱۳ ژانویه (مرجع شماره ۶۱)
- ۱۶ ژانویه (مرجع شماره ۶۲)
- ۱۷ ژانویه (مرجع شماره ۶۳)
- ۱۸ ژانویه (مرجع شماره ۶۴)
- ۱۹ ژانویه (مرجع شماره ۶۵)
- ۲۰ ژانویه (مرجع شماره ۶۶)
- ۲۴ ژانویه (مرجع شماره ۶۷)
- ۲۵ ژانویه (مرجع شماره ۶۸)
- ۲۶ ژانویه (مرجع شماره ۶۹)
- ۳۰ ژانویه (مرجع شماره ۷۰)
- ۳۱ ژانویه (مرجع شماره ۷۱)
- ۶ فوریه (مرجع شماره ۷۲)
- ۷ فوریه (مرجع شماره ۷۳)
- ۸ فوریه (مرجع شماره ۷۴)

- ۹ فوریه (مرجع شماره ۷۵)
- ۱۰ فوریه (مرجع شماره ۷۶)
- ۱۳ فوریه (مرجع شماره ۷۷)
- ۱۴ فوریه (مرجع شماره ۷۸)
- ۱۵ فوریه (مرجع شماره ۷۹)

۱۴ فوریه TEPCO اطلاعاتی که نشان‌دهنده تمامی کانال‌های داخل سایت است که از آن تاریخ برای آب مورد بازرسی قرار گرفته‌اند را ارائه داد. خلاصه‌ای از بازرسی‌های TEPCO از ۱۱ ژانویه در شکل‌های ۱۵ و ۱۶ ارائه شده است. مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی نتایج هر بررسی را در جدول ۵ گردآوری کرده است.



شکل ۱۵. روند بازرسی کانال در اطراف یونیت‌های ۱ تا ۴



شکل ۱۶. روند بازرسی کانال در اطراف یونیت‌های ۵ و ۶

جدول ۵. نتایج بازرسی کانال‌های داخل سایت

Date	Location	Water discovery	Surface dose rate (μSv/h)	Radioactivity (Bq/cm^3)*		
				I-131	Cs-134	Cs-137
11 Jan	DG connecting duct of Unit 2-4	Yes	9.0	ND	1.9×10^{0}	2.6×10^{0}
	Connecting duct between water treatment building – Unit 1 T/B	Yes	1.5	ND	8.8×10^{-1}	1.3×10^{0}
12 Jan	Unit 1 chemical tank connecting duct	Yes	1.2	ND	2.4×10^{0}	3.5×10^{0}
	Unit 3 cable duct for start-up transformer	Yes	1.6	ND	4.9×10^{1}	6.9×10^{1}
	Unit 3 radioactive fluid piping duct	No	-	-	-	-
13 Jan	Unit 1 radioactive fluid piping duct	Yes	9.0	ND	1.4×10^{0}	1.9×10^{0}
	Unit 4 radioactive fluid piping duct	Yes	2.5	ND	2.2×10^{1}	2.8×10^{1}
16 Jan	Unit 1 water intake power cable duct	Yes	5.5	ND	2.3×10^{0}	3.2×10^{0}
17 Jan	Unit 1 standby power cable duct	Yes	10	ND	5.4×10^{-1}	8.0×10^{-1}
	Unit 2 radioactive fluid piping duct	No	-	-	-	-
	Unit 3 chemical tank connecting duct	No	-	-	-	-
	Unit 4 chemical tank connecting duct	Yes	3.0	ND	1.3×10^{0}	1.7×10^{0}
18 Jan	Unit 1 seawater piping tunnel	Yes	1.3	ND	2.9×10^{-1}	4.4×10^{-1}
	Unit 1 common piping duct	Yes	1.0	ND	1.0×10^{1}	1.5×10^{1}
	Unit 1 control cable duct	Yes	4.5	ND	4.8×10^{-1}	7.1×10^{-1}
	Unit 4 seawater piping	No	-	-	-	-
19 Jan	Unit 2 common piping duct	No	-	-	-	-
	Unit 2 pump room circulation pump discharge value pit	Yes	45	ND	7.1×10^{3}	9.1×10^{3}
	Unit 3 pump room circulation pump discharge value pip	Yes	21	ND	3.8×10^{2}	3.8×10^{2}
	Unit 4 pump room circulation pump discharge value pit	Yes	15	ND	9.1×10^{0}	1.2×10^{1}
	Centralized radiation waste treatment facility building common piping duct	Yes	5.0	ND	7.3×10^{-1}	9.4×10^{-1}
20 Jan	Unit 3 offgas piping duct	Yes	4.0	ND	3.1×10^{1}	4.1×10^{1}
24 Jan	Connecting trench between boiler room and electric equipment room of Unit 1	Yes	1.0	ND	7.9×10^{-1}	1.0×10^{0}
	Unit 3-4 heavy oil pipe trench	No	-	-	-	-
	Unit 4 main transformer cable duct	Yes	1.0	ND	7.5×10^{-1}	1.0×10^{0}
25 Jan	Unit 1 waste liquid surge connection duct	Yes	2.0	ND	1.2×10^{1}	1.5×10^{1}
	Unit 1 main transformer connection duct	Yes	2.0	ND	1.8×10^{0}	2.3×10^{0}
	Extinguishing piping trench	Yes	4.0	ND	ND	1.0×10^{-1}
26 Jan	Unit 1 off gas piping duct	Yes	3.0	ND	5.5×10^{-1}	8.9×10^{-1}
	Unit 1 activated coal holdup duct	Yes	1.8	ND	1.6×10^{-1}	2.7×10^{-1}
	Unit 2 main transformer cable duct	Yes	1.2	ND	8.1×10^{-1}	1.1×10^{0}
	Unit 2 waste liquid-surge tank connection duct	No	-	-	-	-

Date	Location	Water discovery	Surface dose rate (μSv/h)	Radioactivity (Bq/cm^3)*		
				I-131	Cs-134	Cs-137
	Unit 2 and 3 common boiler trench	No	-	-	-	-
	Unit 3 main transformer cable duct	Yes	1.8	ND	1.4×10^{0}	1.8×10^{0}
30 Jan	Unit 2 main transformer emergency trench	Yes	9.5	ND	2.1×10^{0}	3.0×10^{0}
31 Jan	Unit 1 starting transformer cable duct	Yes	1.3	ND	2.2×10^{0}	3.0×10^{0}
	Ex-administration office building north trench	No	-	-	-	-
	Discharge valve of circulating water pump of Unit 4 pump room	Yes	1.3	ND	4.5×10^{0}	6.3×10^{0}
6 Feb	Inside unit 5 pump room circulation pump discharge valve pit	Yes	5.0	ND	1.0×10^{-1}	1.6×10^{-1}
	Inside unit 6 pump room circulation pump discharge valve pit	Yes	4.0	ND	1.1×10^{-1}	1.4×10^{-1}
	Unit 5 off-gas piping duct	No	-	-	-	-
	Unit 6 off-gas piping duct	Yes	1.0	ND	1.2×10^{-1}	1.9×10^{-1}
	Heavy oil piping trench （Unit 5 SW side)	No	-	-	-	-
7 Feb	Unit 5 water intake power cable duct	Yes	8	ND	1.4×10^{-1}	2.0×10^{-1}
	Unit 5 sea water pipe arrangement duct	Yes	8	ND	8.2×10^{-2}	1.1×10^{-1}
	Unit 5 main transformer cable duct	Yes	10	ND	7.3×10^{-2}	1.3×10^{-1}
	Starting transformer cable duct	Yes	8	ND	2.0×10^{-1}	2.9×10^{-1}
8 Feb	In duct for Unit 6 intake power cables	Yes	3.0	ND	1.0×10^{-1}	8.3×10^{-2}
	In trench for Unit 5 and 6 storm drain pipes	Yes	4.0	ND	1.7×10^{-1}	2.5×10^{-1}
	In duct for Unit 5 radioactivity liquid pipes	Yes	3.0	ND	8.0×10^{-2}	1.3×10^{-1}
	In trench for east of Unit 5 heavy oil pipes	Yes	4.0	ND	2.0×10^{-1}	2.8×10^{-1}
	In duct for Unit 6 mean transformer cables	Yes	3.0	ND	2.8×10^{-1}	4.3×10^{-1}
9 Feb	In conduit line for 5 and 6 communication cables	Yes	4.0	ND	ND	7.2×10^{-2}
	In duct for emergency gas processing pipes	Yes	1.0	ND	4.6×10^{-1}	6.7×10^{-1}
	In duct for Unit 5 chemical tank connection	No	-	-	-	-
	In trench for suppression pool water pipes	No	-	-	-	-
	In duct for shared suppression pool water surge pipes	No	-	-	-	-
	In trench for fire extinction pipes (west of Unit 5)	No	-	-	-	-
	In trench for fire extinction pipes (west of Unit 6)	No	-	-	-	-
	In trench for fire extinction pipes (south of Unit 5)	No	-	-	-	-
10 Feb	In Unit 6 seawater pipe duct (SW)	Yes	2.0	ND	2.1×10^{-1}	3.4×10^{-1}
	In Unit 5 seawater pipe duct (SW)	Yes	2.0	ND	1.4×10^{-1}	1.5×10^{-1}
	In No. 6 gas oil pipe trench	Yes	1.6	ND	2.5×10^{-1}	3.7×10^{-1}
	In Unit 6 pipe duct (pump room ~ MG building)	Yes	1.6	ND	1.1×10^{-1}	2.0×10^{-1}
	In Unit 6 seawater pipe duct (north emergency)	Yes	1.6	ND	ND	1.2×10^{-1}

Date	Location	Water discovery	Surface dose rate (μSv/h)	Radioactivity (Bq/cm^3)*		
				I-131	Cs-134	Cs-137
	In Unit 6 seawater pipe duct (south emergency)	Yes	1.2	ND	1.4×10^{-1}	2.0×10^{-1}
13 Feb	In water treatment pipe tranches (east of the administration building)	Yes	6.0	ND	2.2×10^{0}	3.3×10^{0}
	In water treatment pipe tranches (east of the filtered water tank)	No	-	-	-	-
14 Feb	Common duct pipe of Unit 5	No	-	-	-	-
	Common duct pipe of Unit 6	No	-	-	-	-
	Radioactive fluid pipe duct of Unit 6	Yes	2.0	ND	2.2×10^{-1}	2.8×10^{-1}
15 Feb	Inside the fire extinction pipe trench - Unit 3, east side	Yes	6.5	ND	3.4×10^{0}	4.8×10^{0}

نتایج آنالیز مواد پرتوزا در فرآیند تصفیه آب

۳ فوریه TEPCO تازه‌ترین نتایج آنالیز مواد پرتوزا در آب مراحل مختلف فرآیند تصفیه آب را منتشر کرد. اطلاعات حداقل آشکارسازی برای هر اندازه‌گیری در اینترنت قابل مشاهده است. این نتایج در جدول ۶ ارائه شده است.

جدول ۶. 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	24 Jan	24 Jan	24 Jan	24 Jan	24 Jan	20 Dec	24 Jan	20 Dec	24 Jan	20 Dec	24 Jan	20 Dec	-	20 Dec	-
I-131	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
Cs-134	$2.1x10^5$	$3.5x10^0$	$1.9x10^5$	ND	$8.8x10^{-1}$	$1.4x10^1$	$2.6x10^1$	$3.1x10^{-2}$	ND	$1.2x10^1$	$1.2x10^1$	ND	-	$1.7x10^1$	-
Cs-137	$2.8x10^5$	$4.6x10^0$	$2.5x10^5$	$6.1x10^{-1}$	$5.5x10^{-1}$	$1.7x10^1$	$3.6x10^1$	$4.6x10^{-2}$	ND	$1.7x10^1$	$1.7x10^1$	ND	-	$2.5x10^1$	-
Mn-54	ND	$5.8x10^0$	ND	$7.7x10^{-1}$	$1.2x10^0$	$1.0x10^1$	$9.0x10^0$	$3.3x10^{-2}$	ND	$3.1x10^1$	$3.1x10^1$	ND	-	$1.6x10^1$	-
Co-58	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
Co-60	ND	$1.0x10^1$	ND	ND	ND	$3.7x10^0$	$4.7x10^0$	ND	ND	$7.9x10^0$	$7.9x10^0$	ND	-	$2.8x10^0$	-
Ru-103	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
Ru-106	ND	$4.4x10^0$	ND	ND	$3.4x10^0$	ND	$2.2x10^1$	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
Sb-124	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
Sb-125	ND	$5.0x10^1$	ND	$5.8x10^1$	$5.7x10^1$	$5.0x10^1$	$7.0x10^1$	ND	ND	$1.1x10^2$	$1.1x10^2$	ND	-	$2.5x10^2$	-
Ba-140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
La-140	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	-	ND	-
H-3	-	-	-	-	-	$2.3x10^3$	-	$2.6x10^3$	-	$4.3x10^3$	-	$4.9x10^3$	-	-	-
Total β	-	-	-	-	-	$2.5x10^5$	-	$1.9x10^1$	-	$7.5x10^5$	-	$6.0x10^{-1}$	-	$4.7x10^5$	-

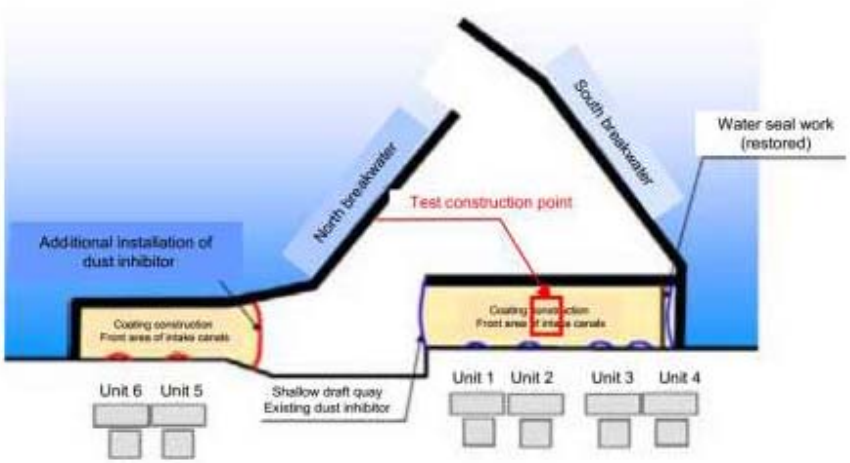
Locations			
1 – Highly contaminated water in the underground of the centralized RW (accumulated water)	2 – Water treated by cesium absorption facility	3 – Highly contaminated water in the underground of HTI (accumulated water)	4 – Water treated by second cesium absorption facility A line
5 – Water treated 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		

ساخت پوشش برای خاک دریا

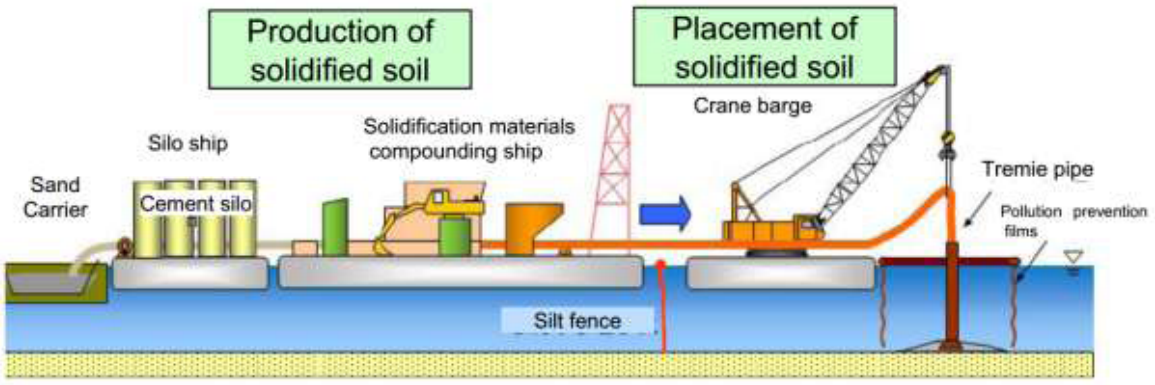
TEPCO قبلاً گزارش داد که غلظت نسبتاً بالایی از مواد پرتوزا در خاک دریا در منطقه بندری مقابل کانال‌های ورودی یونیت‌های ۱ تا ۴ و ۵ و ۶ آشکار شده است. ۲۱ فوریه TEPCO جزئیات تلاش‌های صورت گرفته برای جلوگیری از پخش آلودگی خاک دریا در این ناحیه به مناطق دیگر در اثر حرکت امواج را منتشر کرد.

TEPCO برنامه‌ریزی کرده است از مخلوط بتونیت و سیمان به عنوان ماده پوشاننده قسمت بالای خاک دریا استفاده کند. ماده پوشاننده در دو لایه نصب خواهد شد که لایه اول مخلوطی با دانسیته کمتر برای کنترل رسوب شناور و لایه دوم با دانسیته بیشتر برای حفاظت پوشش از امواج است (مساحت کل سطحی که قرار است پوشیده شود تقریباً ۷۰۰۰۰ مترمربع می‌باشد). قبل و پس از نصب ماده پوشاننده، بررسی جهت ارزیابی مؤثر بودن پوشش در محدود کردن پخش مواد پرتوزا از خاک دریا در بندر به آب دریا و خاک دریا دورتر از کانال ورودی انجام خواهد شد. برنامه‌ریزی شده است پروژه آزمایشی ساخت در ۲۵ فوریه و پروژه اصلی ساخت بعداً (ظرف ۳ یا ۴ ماه آینده) آغاز شود.

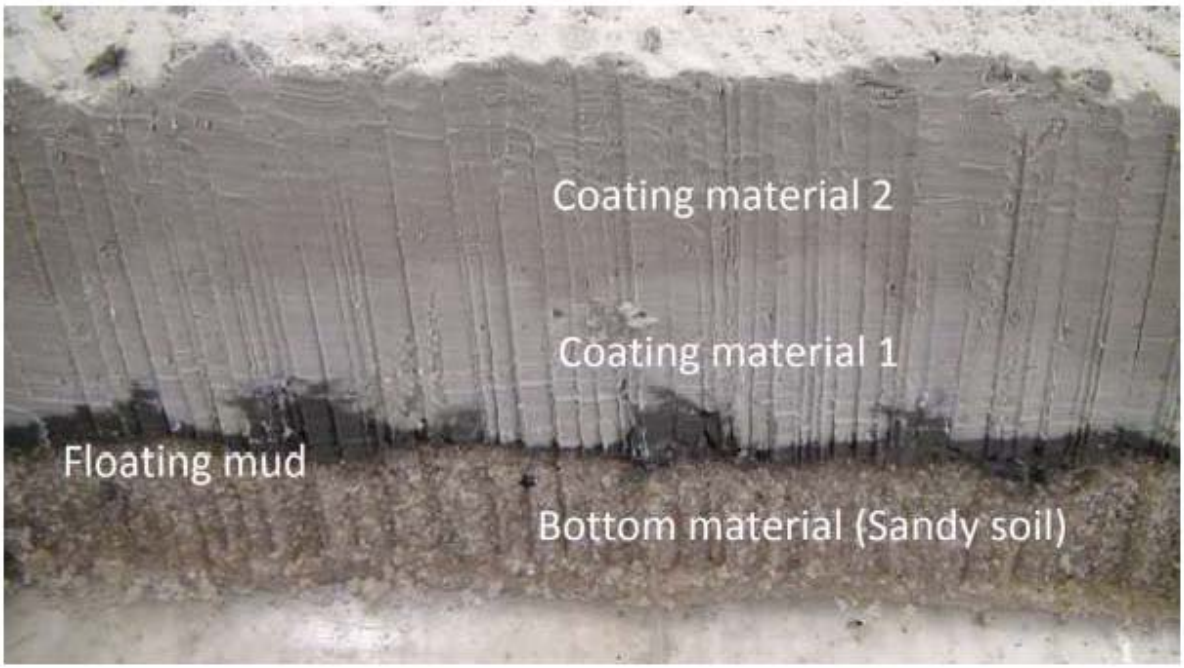
شکل ۱۷ مکان‌هایی که این پوشش نصب خواهد شد، شکل ۱۸ فرآیند پیشنهادی ساخت پوشش و شکل ۱۹ نتایج تست آزمایشگاهی مخلوط ماده پوشش با دو دانسیته متفاوت را نشان می‌دهد. فیلم ویدئویی که شرایط کف دریا را نشان می‌دهد در اینترنت قابل مشاهده (مرجع شماره ۸۴) است.



شکل ۱۷. مکان انتخاب شده برای پوشش خاک دریا



شکل ۱۸. فرآیند پیشنهادی ساخت پوشش برای خاک دریا



شکل ۱۹. نتایج تست آزمایشگاهی مخلوط دو لایه پوشش

آوار برداری

۳ فوریه TEPCO نتایج تلاش‌های صورت گرفته بین ۷ تا ۳۰ ژانویه برای پاک‌سازی آلودگی در منطقه توقفگاه بدون سقف وسائط نقلیه در خارج از ساختمان اصلی مقاوم در برابر زلزله را ارائه داد. این تلاش‌ها در دو مرحله انجام شد: در مرحله اول کارکنان سطوح این توقفگاه را با ابزار پاک‌سازی کردند و آوار را بصورت دستی جمع‌آوری نمودند. مرحله دوم شامل پاک‌سازی سطح پوششی با استفاده از ماشین‌های سنگین با برس‌های سیمی که به بیل‌های

مکانیکی متصل است و به سیستم جمع‌کننده گرد و خاک مجهز است می‌باشد. شکل ۲۰ مکان انجام این عملیات، شکل ۲۱ ماشین‌های سنگین در حال کار و شکل ۲۲ سیستم جمع‌کننده گرد و خاک را نشان می‌دهد.

شکل ۲۰. محل توقفگاه بدون سقف وسائط نقلیه که در ماه ژانویه پاک‌سازی شده است

شکل ۲۱. ماشین‌های سنگین پاک‌سازی و جمع‌کننده گرد و خاک از توقفگاه بدون سقف وسائط نقلیه

شکل ۲۲. سیستم کامل جمع‌کننده گرد و خاک

شکل ۲۳ نتایج قبل و بعد از تلاش‌های صورت گرفته جهت پاک‌سازی بر روی آهنگ دز محیطی در فاصله یک سانتیمتری از سطح پوششی و شکل ۲۴ نتایج را در فاصله ۱ متری از سطح نشان می‌دهد.

شکل ۲۳. آهنگ دز در در فاصله ۱ سانتیمتری از سطح توقفگاه بدون سقف وسائط نقلیه (قبل و بعد از عملیات پاک‌سازی)

شکل ۲۴. آهنگ دز در در فاصله ۱ متری از سطح توقفگاه بدون سقف وسائط نقلیه (قبل و بعد از عملیات پاک‌سازی)

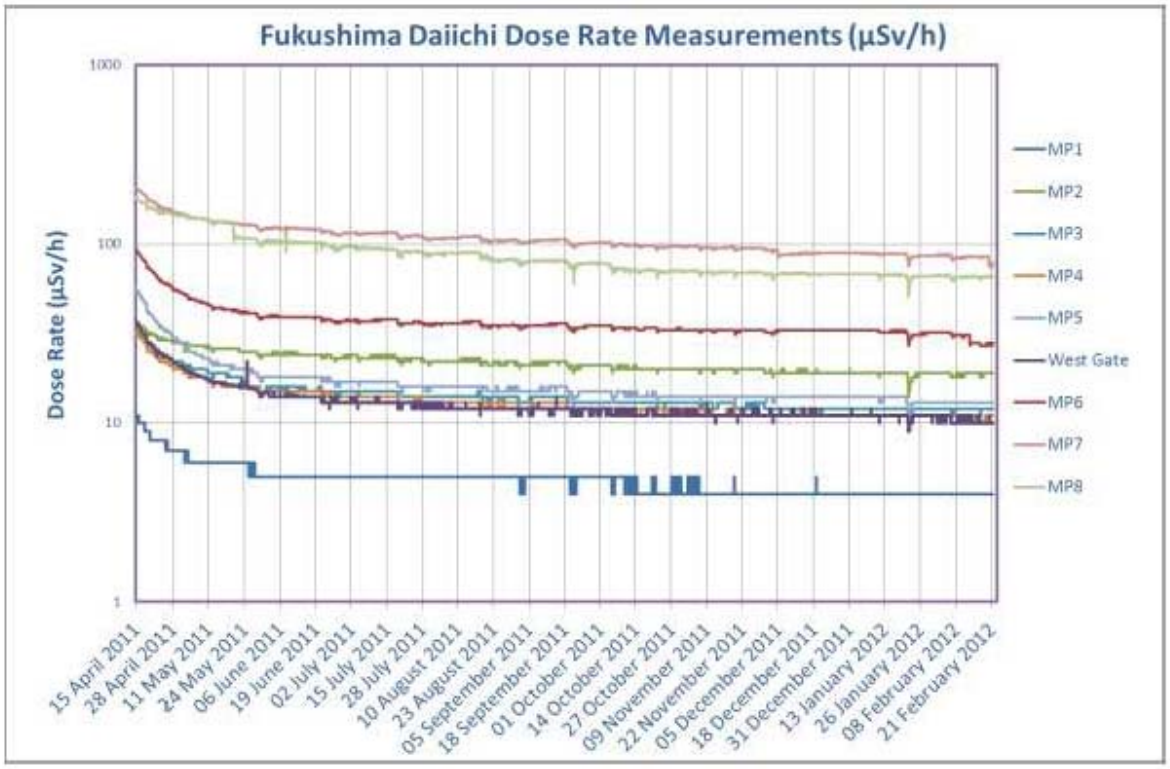
پایش پرتوی داخل سایت فوکوشیما داییچی

اطلاعات آهنگ دز داخل سایت

از ۱ آوریل آهنگ دز در تمامی نقاط پایش اطراف سایت فوکوشیما داییچی توسط واحد قانونی ژاپن (NISA) و TEPCO گزارش می‌شود. هر ۱۰ دقیقه اندازه‌گیری آهنگ دز انجام می‌شود.

محل ایستگاه‌های پایش داخل سایت در شکل ۲۵ نشان داده شده است. اطلاعات آهنگ دز در ایستگاه‌های پایش داخل سایت فوکوشیما داییچی از ۱ آوریل در شکل ۲۶ نمایش داده شده است. بیشترین آهنگ دز در MP7 و MP8 و کمترین آهنگ دز در MP1 مشاهده شده است. در چند ماه اخیر آهنگ دز در تمامی نقاط به طور پیوسته روند کاهشی مختصری دارد.

شکل ۲۵. ایستگاه‌های پایش داخل سایت در فوکوشیما داییچی



شکل ۲۶. اندازه‌گیری‌های آهنگ دز در داخل سایت (میکروسیورت بر ساعت) در فوکوشیما دایيچی

پایش کارکنان

پایش پرتوی

۳۱ ژانویه TEPCO در ارزیابی شده (مرجع شماره ۸۶) کارکنان داخل سایت در بازه زمانی مارس تا انتهای دسامبر ۲۰۱۱ را ارائه داد. برای اطلاعات تفصیلی بیشتر در مورد دزیمتری به مرجع فوق‌الذکر و گزارش‌های قبل مراجعه نمایید.

جدول ۷. دز ناشی از پرتوگیری خارجی بین ماه‌های مارس و دسامبر که توسط TEPCO گزارش شده است

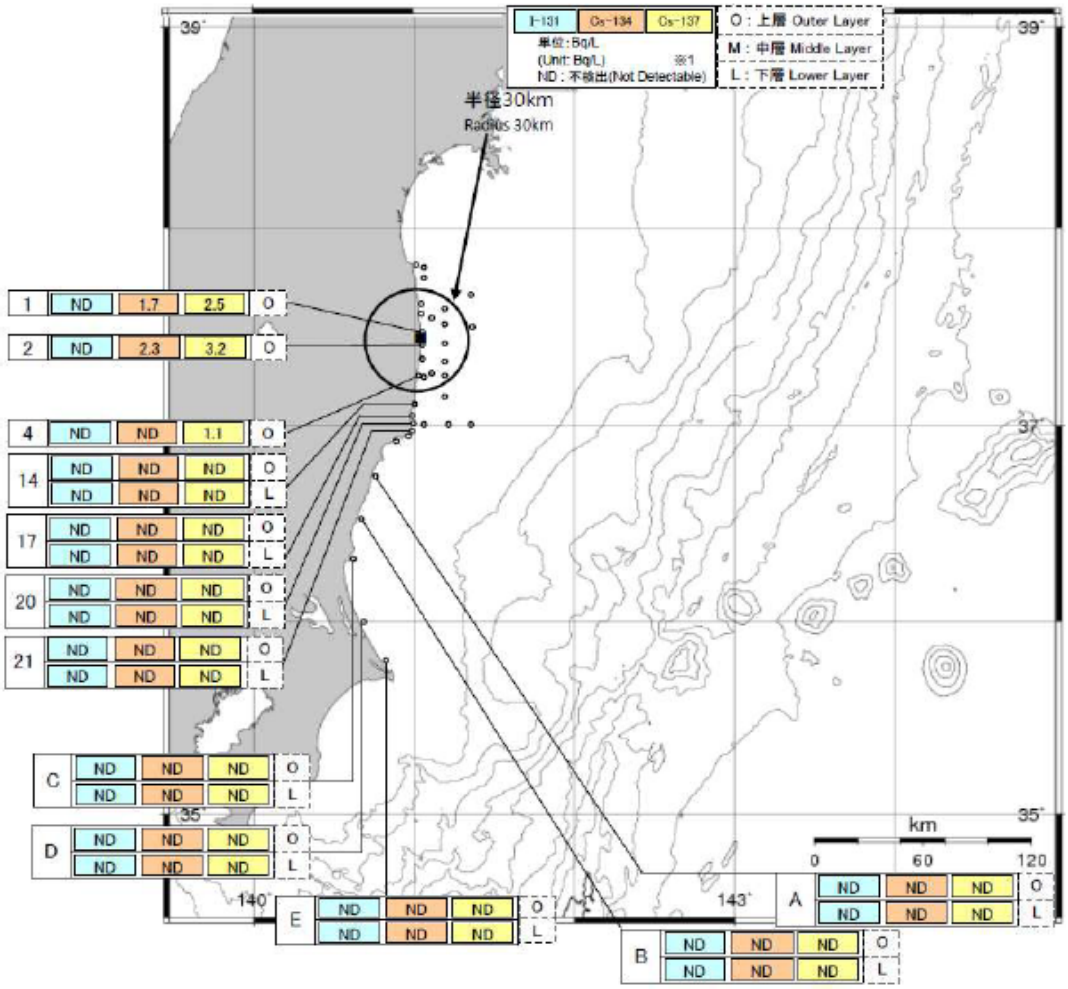
External doses										
Dose (mSv)	**Mar**	**Apr**	**May**	**June**	**July**	**Aug**	**Sept**	**Oct**	**Nov**	**Dec**
Greater than 250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200-250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
150-200	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
100-150	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-100	163	25	1	0	0	0	0	0	0	0
20-50	420	193	111	70	29	10	19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

پایش پرتوی محیط

پایش محیط زیست دریایی

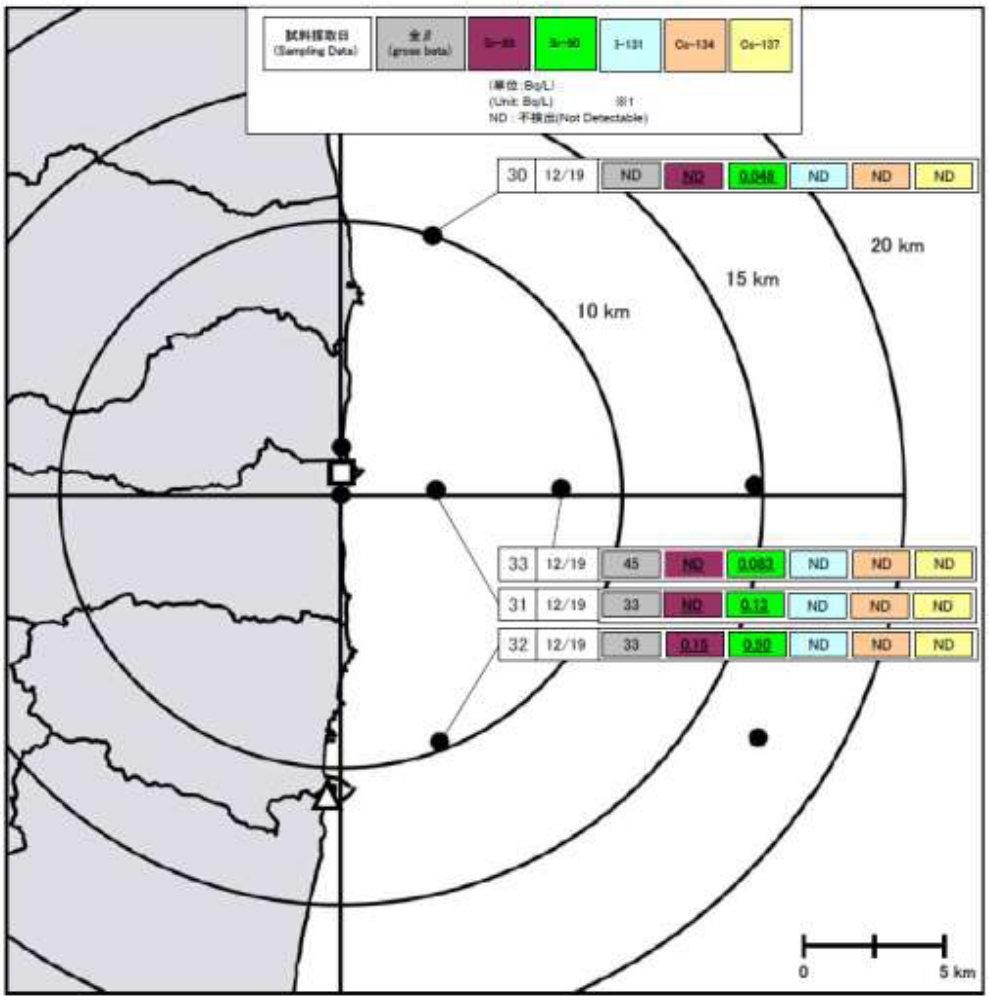
نتایج پایش دریا

۳۱ ژانویه وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن (MEXT) نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۲۹ و ۳۰ ژانویه جمع‌آوری شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۲۷ ارائه شده است.



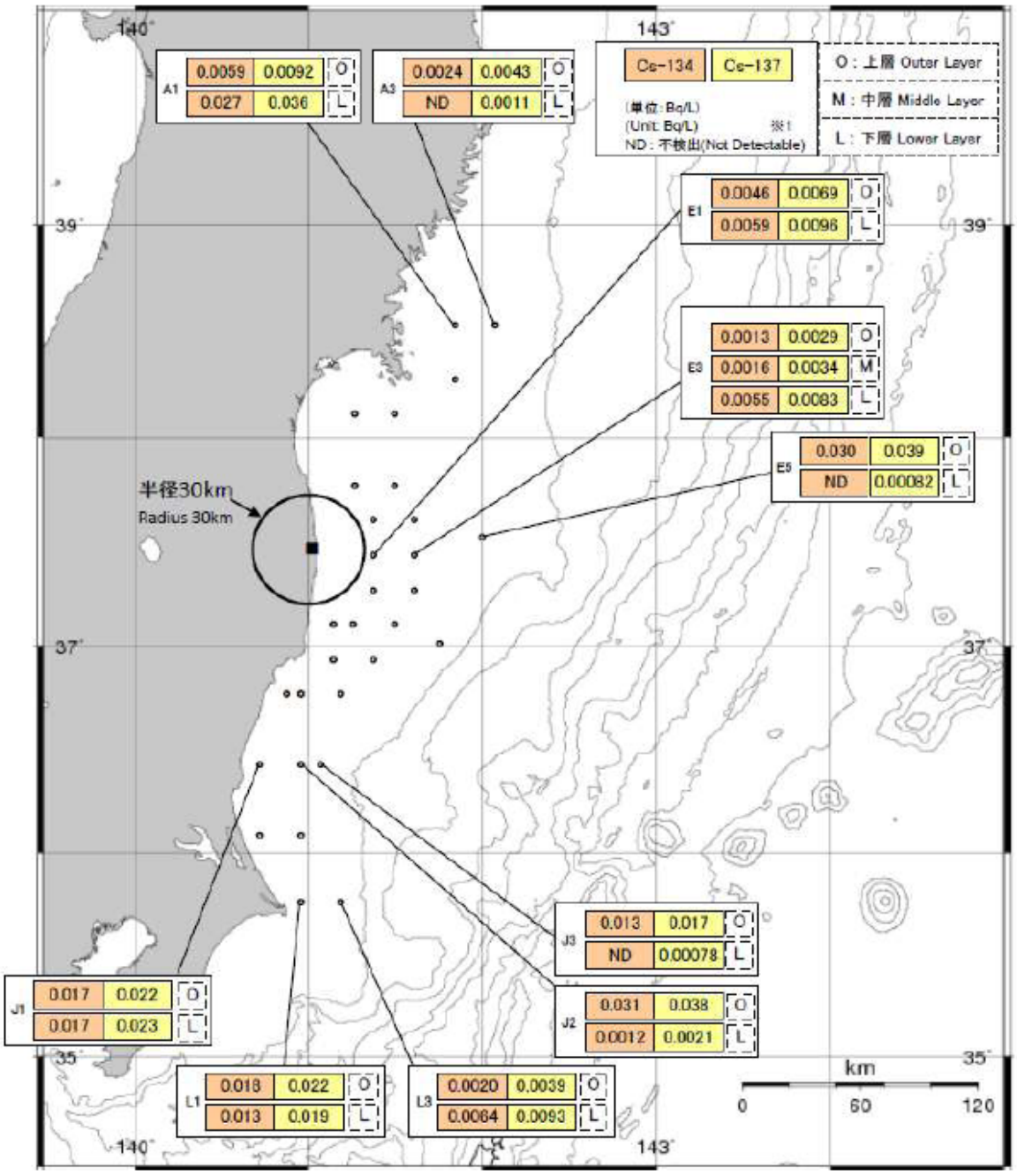
شکل ۲۷. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۲۹ و ۳۰ ژانویه

۳ فوریه وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که ۱۵ دسامبر جمع‌آوری و برای استرانسیوم آزمایش شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۲۸ ارائه شده است.



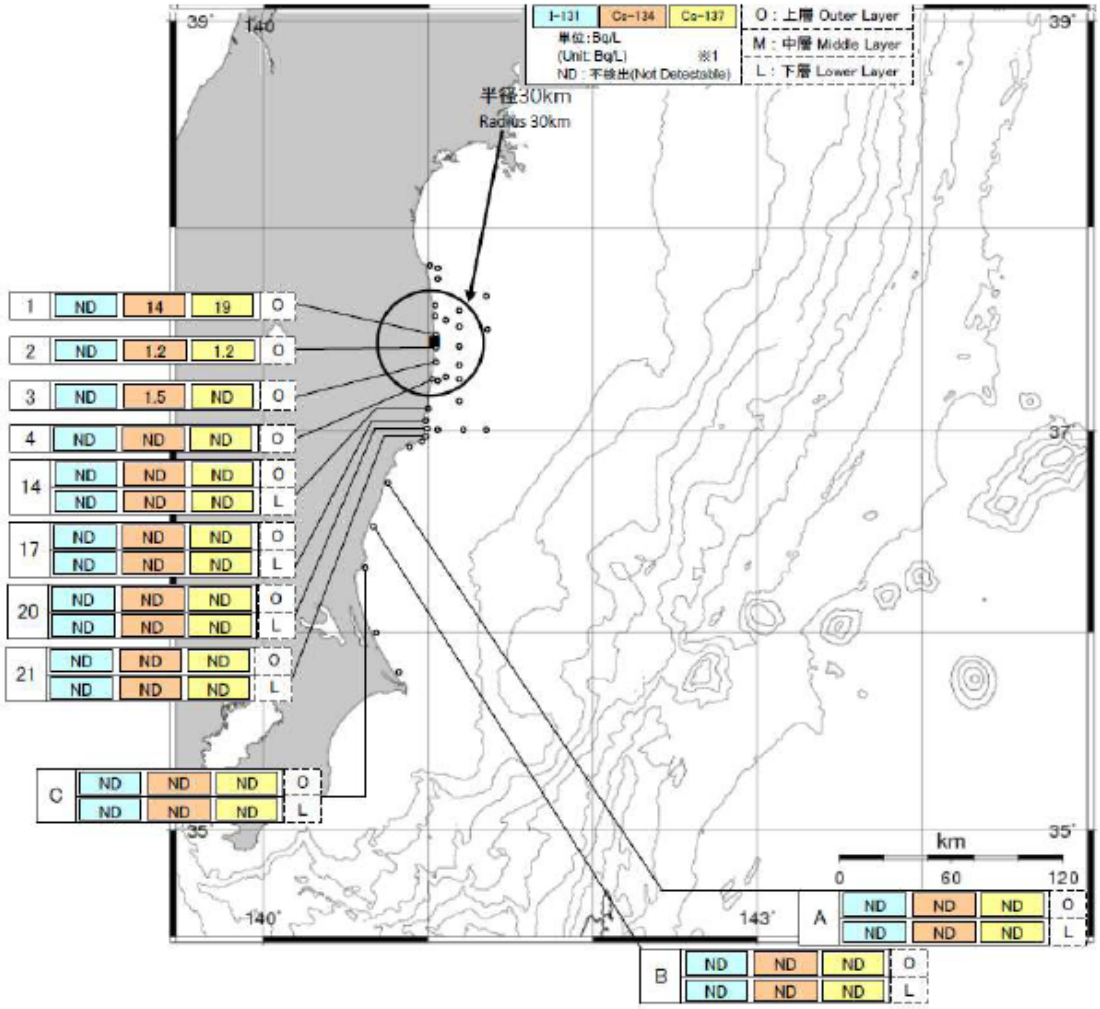
شکل ۲۸. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا در ۱۵ دسامبر که برای استرانسیوم آزمایش شده‌اند

۷ فوریه وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۵ و ۱۵ دسامبر جمع‌آوری شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۲۹ ارائه شده است.



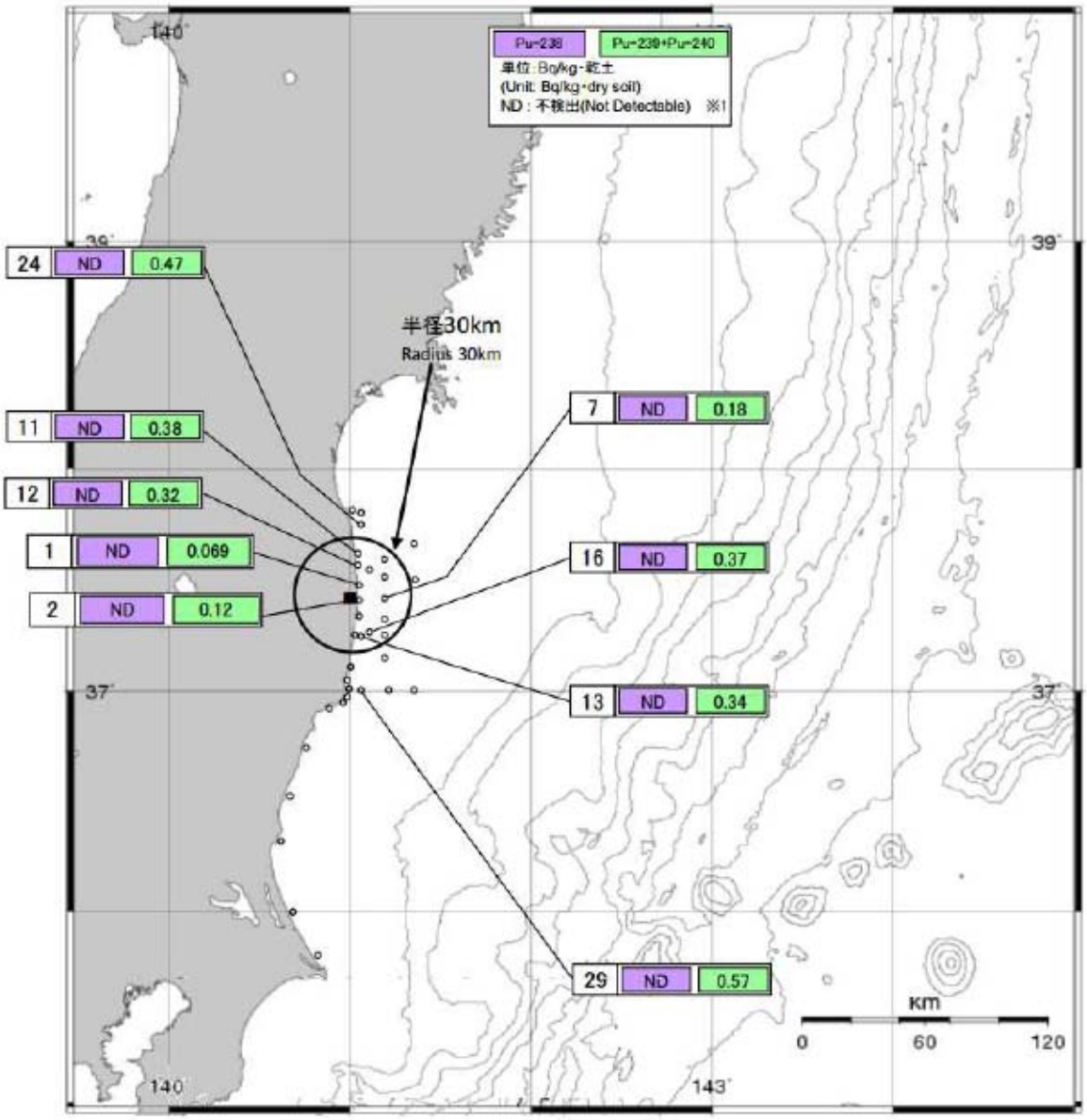
شکل ۲۹. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۵ و ۱۵ دسامبر

۹ فوریه وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۳۱ ژانویه و ۱ فوریه جمع‌آوری شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۰ ارائه شده است.



شکل ۳۰. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۳۱ ژانویه و ۱ فوریه

۱۷ فوریه وزارت آموزش، فرهنگ، ورزش، علوم و تکنولوژی ژاپن نتایج نمونه‌های آب دریا که بین ۵ و ۲۶ ژانویه جمع‌آوری و برای پلوتونیوم آزمایش شده‌اند را منتشر کرد. نتایج در شکل ۳۱ ارائه شده است.



شکل ۳۱. نتایج نمونه‌های جمع‌آوری شده آب دریا بین ۵ و ۲۶ دسامبر

اقدامات حفاظتی برای مردم

بانک اطلاعاتی برنامه پشتیبان بازیابی و بازسازی

۱۷ ژانویه وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (METI) وب سایت جدیدی را که جهت فراهم کردن دسترسی مردم ژاپن به برنامه‌های مختلف حمایتی دولت که جهت حمایت از افرادی که تحت تأثیر فاجعه قرار گرفته‌اند طراحی شده است را راه‌اندازی کرد. این سایت خدماتی است و کاربران می توانند در طیف وسیع برنامه‌های حمایتی

فرمانداری مرکزی و فرمانداری‌های محلی را جستجو نمایند. بعلاوه امکان این را فراهم کرده است که کارکنان و متخصصین مشاور در آژانس‌های دولتی آخرین اطلاعات را در مورد برنامه‌های حمایتی برای افرادی که تحت تأثیر فاجعه قرار گرفته‌اند سریع‌تر و دقیق‌تر از قبل پیدا و به آن‌ها ارائه دهند. این وب سایت به زبان ژاپنی در دسترس است. خلاصه این سرویس جدید به زبان انگلیسی در اینترنت قابل دسترسی است.

کمیسیون ایمنی هسته‌ای ژاپن

۱۶ ژانویه کمیسیون ایمنی هسته‌ای ژاپن (NSC) مدرکی که به طور خلاصه "استراتژی پایش پرتوی در آینده" در آن شرح داده شده است را منتشر کرد. در این مدرک به بحث در مورد اولویت‌ها برای پایش پرتوی، اهمیت اطلاع‌رسانی نتایج به مردم و مختصری در مورد هدف از ارزیابی سلامت و اثرات این حادثه بر روی مردم پرداخته شده است. علاوه بر آن در این مدرک به بحث در مورد انواع اندازه‌گیری که باید انجام شود (بررسی زمین، آب آشامیدنی و غیره) پرداخته شده است و فواصل زمانی نمونه‌برداری که باید از آن پیروی شود را مطرح می‌نماید.

بررسی حوزه فوکوشیما از شهرهای نامئی، کاواماتا و دهکده لیداته

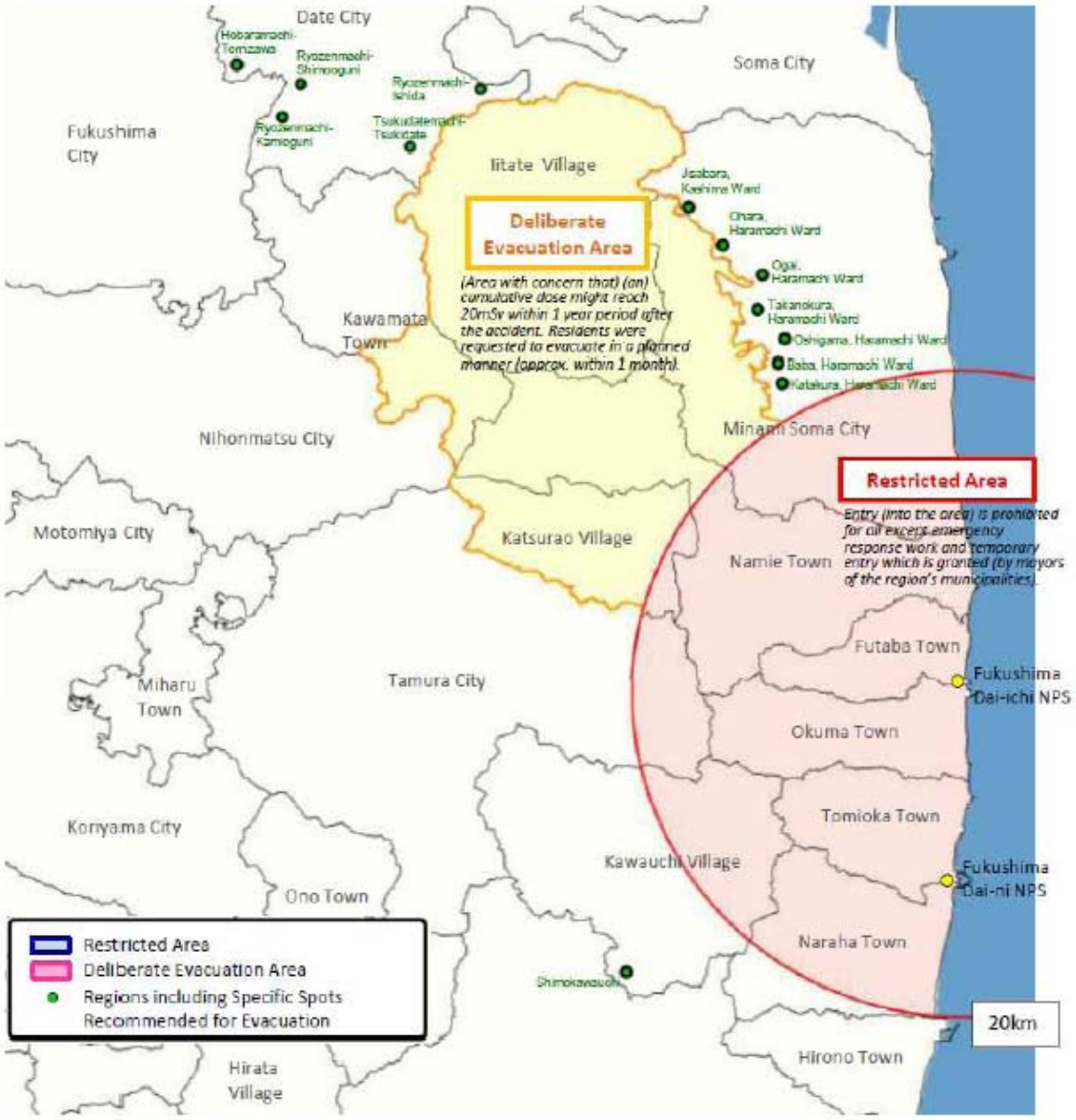
۲۰ فوریه حوزه فوکوشیما نتایج اولیه پروژه ارزیابی دز ناشی از پرتوگیری خارجی ساکنینی که برای چندین ماه پس از حادثه در نواحی اطراف بوده‌اند را منتشر کرد [در حال حاضر این نتایج فقط به زبان ژاپنی در دسترس می‌باشند]. جدول ۸ برآورد دز ناشی از پرتوگیری خارجی مردمی که در شهرهای نامئی، کاواماتا (در ناحیه یاماکی‌یا) و دهکده لیداته بوده‌اند را نشان می‌دهد [ارزیابی دز براساس بررسی زمان و مکان حضور مردم در طی چند ماه پس از حادثه انجام شده است. وقتی بررسی کامل منتشر شود احتمالاً شامل مبحث مهمی در مورد فرآیند ارزیابی خواهد بود].

جدول ۸. دز ناشی از پرتوگیری خارجی ۹۷۴۷ نفر از مردم

Estimate dose (mSv)	Number of people*
0-1	5636
1-2	2081
2-3	825
3-4	387
4-5	290
5-6	203
6-7	130
7-8	62
8-9	46
9-10	16
10-11	26
11-12	14
12-13	8
13-14	6
14-15	7
>15	10
Total	9747
*Please note the figures apply only to members of the public in the surround areas. They do not include radiation workers who lived in the area and worked onsite in this time period.	

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. شکل ۳۲ نواحی تخلیه فعلی و محل‌های مشخص که برای تخلیه توصیه شده است را نشان می‌دهد.



شکل ۳۲. نواحی تخلیه در حال حاضر (از تاریخ ۲۵ نوامبر)

نقشه قبلی نواحی تخلیه در گزارش‌های قبلی و اینترنت قابل مشاهده است.

پایش پرتوی مواد غذایی

پایش غذا

اطلاعات گزارش شدهٔ پایش غذا توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن (MHLW) از ۲۵ تا ۲۸ و ۳۰ تا ۳۱ ژانویه، و ۱ تا ۴، ۶ تا ۱۱ و ۱۳ تا ۱۸ فوریه ۲۰۱۲ مربوط به ۱۴۳۴۴ نمونه جمع‌آوری شده از ۴۶ حوزه مختف است (جدول ۹).

نتایج آنالیز ۱۴۲۶۸ نمونه (تقریباً ۹۹ درصد) از ۱۴۳۴۴ 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 ۷۶ نمونه (جدول ۱۰) 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 ۱۵ فوریه ۲۰۱۲ گزارش شد نشان می‌دهد محدودیت توزیع قارچ شیتاکه که در فضای باز و گلخانه در نواحی معینی از حوزه توچیگی پرورش یافته اعمال شده است.

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

جدول ۹. نمونه‌های جمع‌آوری شده بوسیله حوزه‌ها که بین ۲۵ ژانویه و ۱۸ فوریه ۲۰۱۲ توسط وزارت سلامت، کار و رفاه ژاپن گزارش شده است

Prefecture	Number of Samples
Aichi	27
Akita	284
Aomori	178
Chiba	270
Ehime	20
Fukui	4
Fukuoka	1
Fukushima	1631
Gifu	30
Gunma	1250
Hiroshima	2
Hokkaido	238
Hyogo	63
Ibaraki	1196
Ishikawa	4
Iwate	1218
Kagawa	1
Kagoshima	157
Kanagawa	75
Kochi	1
Kumamoto	28
Kyoto	162
Mie	15
Miyagi	1270
Miyazaki	22

Prefecture	Number of Samples
Nagano	943
Nagasaki	17
Nara	4
Niigata	192
Okayama	24
Okinawa	7
Osaka	7
Saga	25
Saitama	175
Shiga	582
Shimane	381
Shizuoka	131
Tochigi	1615
Tokushima	15
Tokyo	44
Tottori	494
Toyama	4
Wakayama	11
Yamagata	1140
Yamaguchi	1
Yamanashi	103
Not known	260
More than one prefecture of origin	20
Imported ingredients	2
Total Number of Samples	14344

جدول ۱۰. نمونه‌های گزارش شده 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)
25-Jan-12	Iwate	24-Jan-12	beef	562
25-Jan-12	Tochigi	23-Jan-12	dried shiitake (log-grown) (outdoor)	1629
25-Jan-12	Tochigi	23-Jan-12	dried shiitake (log-grown) (outdoor)	985
25-Jan-12	Tochigi	23-Jan-12	dried shiitake (log-grown) (outdoor)	646
25-Jan-12	Fukushima	16-Jan-12	greenling	620
25-Jan-12	Fukushima	16-Jan-12	common skate	580
27-Jan-12	Fukushima	07-Jan-12	boar meat	510
27-Jan-12	Fukushima	19-Jan-12	boar meat	1350
27-Jan-12	Fukushima	14-Jan-12	boar meat	1220
27-Jan-12	Fukushima	11-Jan-12	boar meat	513
27-Jan-12	Fukushima	16-Jan-12	boar meat	1870
27-Jan-12	Fukushima	07-Jan-12	boar meat	1260
27-Jan-12	Fukushima	10-Jan-12	hare	2030
30-Jan-12	Gunma	29-Jan-12	char	768
31-Jan-12	Tochigi	24-Jan-12	boar meat	631
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	greenling	1740
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	brown hakeling	790
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	common skate	920
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	poacher	880
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	poacher	1440
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	greenling	570
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	common skate	840
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	rock fish	3100
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	Japanese seabass	2110
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	slime flounder	1020
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	lefteye flounder	1000
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	lefteye flounder	530
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	righteye flounder	650
01-Feb-12	Fukushima	26-Jan-12	sea raven	710
02-Feb-12	Ibaraki	02-Feb-12	dried shiitake	1290
02-Feb-12	Ibaraki	02-Feb-12	dried shiitake	1960
02-Feb-12	Ibaraki	02-Feb-12	dried shiitake	2080
02-Feb-12	Ibaraki	02-Feb-12	dried shiitake	1960
02-Feb-12	Ibaraki	02-Feb-12	dried shiitake	1360
03-Feb-12	Tochigi	19-Jan-12	boar meat	2490
03-Feb-12	Fukushima	01-Feb-12	leaf wasabi	610

Date Reported	Prefecture	Date Sampled	Food Product	Cs-137+Cs-134 (Bq/kg)
03-Feb-12	Fukushima	01-Feb-12	leaf wasabi	640
03-Feb-12	Tochigi	02-Feb-12	log-grown shiitake	600
07-Feb-12	Tochigi	27-Jan-12	boar meat	1271
08-Feb-12	Tochigi	06-Feb-12	log-grown shiitake (hothouse cultivation)	561
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	brown hakeling	1150
08-Feb-12	Fukushima	31-Jan-12	greenling	730
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	greenling	1370
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	jacopever	860
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	common skate	690
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	slime flounder	1460
08-Feb-12	Fukushima	06-Feb-12	righteye flounder	2600
09-Feb-12	Not known	08-Feb-12	dried shiitake	2077
10-Feb-12	Fukushima	13-Dec-11	boar meat	1990
10-Feb-12	Fukushima	17-Dec-11	boar meat	551
10-Feb-12	Fukushima	31-Dec-11	boar meat	2290
10-Feb-12	Fukushima	12-Jan-12	boar meat	621
10-Feb-12	Fukushima	15-Jan-12	boar meat	799
10-Feb-12	Fukushima	23-Jan-12	boar meat	1650
10-Feb-12	Fukushima	22-Jan-12	boar meat	628
10-Feb-12	Fukushima	06-Jan-12	boar meat	952
10-Feb-12	Fukushima	29-Jan-12	boar meat	601
10-Feb-12	Fukushima	25-Jan-12	boar meat	644
10-Feb-12	Fukushima	25-Jan-12	boar meat	633
10-Feb-12	Fukushima	29-Jan-12	boar meat	676
10-Feb-12	Fukushima	27-Jan-12	boar meat	583
10-Feb-12	Fukushima	31-Jan-12	boar meat	746
10-Feb-12	Fukushima	02-Feb-12	boar meat	729
13-Feb-12	Fukushima	12-Feb-12	dried Japanese radish	3000
14-Feb-12	Iwate	30-Jan-12	dried shiitake	1393
14-Feb-12	Iwate	30-Jan-12	dried shiitake	2880
14-Feb-12	Iwate	30-Jan-12	dried shiitake	2430
14-Feb-12	Iwate	30-Jan-12	dried shiitake	1684
14-Feb-12	Iwate	30-Jan-12	dried shiitake	1691
14-Feb-12	Ibaraki	08-Feb-12	boar meat	850
14-Feb-12	Tochigi	13-Feb-12	log-grown shiitake (hothouse cultivation)	522
15-Feb-12	Fukushima	13-Feb-12	greenling	840
15-Feb-12	Fukushima	13-Feb-12	slime flounder	930
15-Feb-12	Fukushima	10-Feb-12	greenling	1030
15-Feb-12	Fukushima	09-Feb-12	common skate	1050
15-Feb-12	Fukushima	09-Feb-12	slime flounder	900

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/111226ExecutiveSummary.pdf
3. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/12021612_temp_data_2u-e.pdf
4. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120207_06-e.pdf
5. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120213_10-e.pdf
6. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120217_03-e.pdf
7. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120215-1-1.pdf
8. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/12021403-e.html
9. http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120216a.pdf
10. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120220-2-1.pdf
11. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/index5-e.html
12. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/csv_temp_data_2u-e.csv
13. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/12022212_temp_data_2u-e.pdf
14. http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=14747
15. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120120_02-e.pdf
16. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111203_02-e.pdf
17. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111203_03-e.pdf
18. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120202_02-e.pdf
19. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120208-1-1.pdf
20. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120209_04-e.pdf
21. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120210_01-e.pdf
22. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120213_04-e.pdf
23. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120202_01-e.pdf
24. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120207_02-e.pdf
25. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_07-e.pdf
26. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120212_02-e.pdf
27. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120213_01-e.pdf
28. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120214_01-e.pdf
29. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120214_07-e.pdf
30. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120215_06-e.pdf
31. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120216_03-e.pdf
32. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120217_01-e.pdf
33. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120217_04-e.pdf
34. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120214_06-e.pdf
35. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120207_03-e.pdf
36. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_04-e.pdf
37. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120201_01-e.pdf
38. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120203-1-1.pdf
39. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120202_05-e.pdf
40. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/f1/images/12022212_table_summary-e.pdf
41. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120210_03-e.pdf
42. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120210_01j.zip
43. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120210_02j.zip
44. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120128_01-e.pdf
45. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120128_02-e.pdf

46. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120201_02-e.pdf
47. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120210-2-1.pdf
48. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120210-2-2.pdf
49. http://www.tepco.co.jp/cc/press/betu12_j/images/120210b.pdf
50. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120110_03-e.pdf
51. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120206_03-e.pdf
52. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120129_02-e.pdf
53. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120129_01-e.pdf
54. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120129_03-e.pdf
55. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120201_03-e.pdf
56. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2012/02/en20120201-1-1.pdf
57. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_111218_02-e.pdf
58. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2011/12/en20111221-1-1.pdf
59. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120111_03-e.pdf
60. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120112_03-e.pdf
61. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120113_02-e.pdf
62. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120116_06-e.pdf
63. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120117_01-e.pdf
64. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120118_02-e.pdf
65. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120119_04-e.pdf
66. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120120_04-e.pdf
67. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120124_01-e.pdf
68. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120125_04-e.pdf
69. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120126_04-e.pdf
70. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120130_01-e.pdf
71. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120131_05-e.pdf
72. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120206_01-e.pdf
73. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120207_04-e.pdf
74. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_10-e.pdf
75. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120209_03-e.pdf
76. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120210_02-e.pdf
77. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120213_09-e.pdf
78. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120214_08-e.pdf
79. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120215_08-e.pdf
80. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120214_09-e.pdf
81. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120203_02-e.pdf
82. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120208_01-e.pdf
83. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120221_02-e.pdf
84. http://tepco.webcdn.stream.ne.jp/www11/tepco/download/120221_01j.zip
85. http://www.tepco.co.jp/en/nu/fukushima-np/images/handouts_120203_01-e.pdf
86. http://www.tepco.co.jp/en/press/corp-com/release/betu12_e/images/120131e5.pdf
87. http://radioactivity.mext.go.jp/en/monitoring_around_FukushimaNPP_sea_sea_area/2012/02/1330_020718.pdf
88. http://radioactivity.mext.go.jp/en/1660/2012/02/1660_021714_Pu.pdf
89. http://www.r-assistance.go.jp/
90. http://www.meti.go.jp/english/press/2012/pdf/0117_04a.pdf
91. http://www.meti.go.jp/english/press/2012/0117_04.html
92. http://www.nsc.go.jp/NSCenglish/geje/20120116suggest_1.pdf
93. http://www.pref.fukushima.jp/imu/kenkoukanri/240220siryo.pdf
94. http://www.nisa.meti.go.jp/english/press/2011/08/en20110831-4-2.pdf
95. http://www.meti.go.jp/english/earthquake/nuclear/roadmap/pdf/evacuation_map_111125.pdf
96. http://www.mhlw.go.jp/english/topics/2011eq/dl/Instructions120215.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 Feb 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-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, Yukawa-mura, Yanaidu-machi, Mishima-machi, Kanayama-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	–	*2011/9/6～: 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, Minanisoma-shi* *2011/10/14～: Date-shi, Kori-machi* *2012/1/10～: Iwaki-shi*
	chestnut	–	*2011/9/20～: Date-shi, Minanisoma-shi*
	kiwi fruit	–	*2011/12/9～: Soma-shi, Minanisoma-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 Feb2012

			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***	–	–	***2012/1/16～ Shiroishi-shi Kakuda-shi***	–	–	–
	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*** ***2011/11/8～ 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 Feb 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 تفسیرها در مورد افزایش پایش شده دما در یونیت ۲

این پیوست توسط تیم برآورد و ارزیابی ایمنی تهیه شده است. فرمت و شماره‌گذاری مطابق مدرک اصلی است. تفسیرهای انجام شده در این پیوست براساس اطلاعاتی است که تا ساعت ۰۸:۰۰ به وقت UTC مورخ ۱۶ فوریه در اختیار مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی قرار گرفته است.

ارزیابی افزایش دمای یونیت ۲ فوکوشیما دایيچی

تیم برآورد و ارزیابی ایمنی حوادث در نیروگاه هسته‌ای فوکوشیما دایيچی

تیم برآورد و ارزیابی ایمنی (SAET) بازبینی مستقلی از افزایش قابل توجه دما در قسمت تحتانی مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ فوکوشیما دایيچی براساس اطلاعات دریافتی از مرکز سوانح و اورژانس آژانس بین‌المللی انرژی اتمی و TEPCO شامل اطلاعات درست موجود همراه با بهترین داوری مهندسی انجام داده است.

سابقه

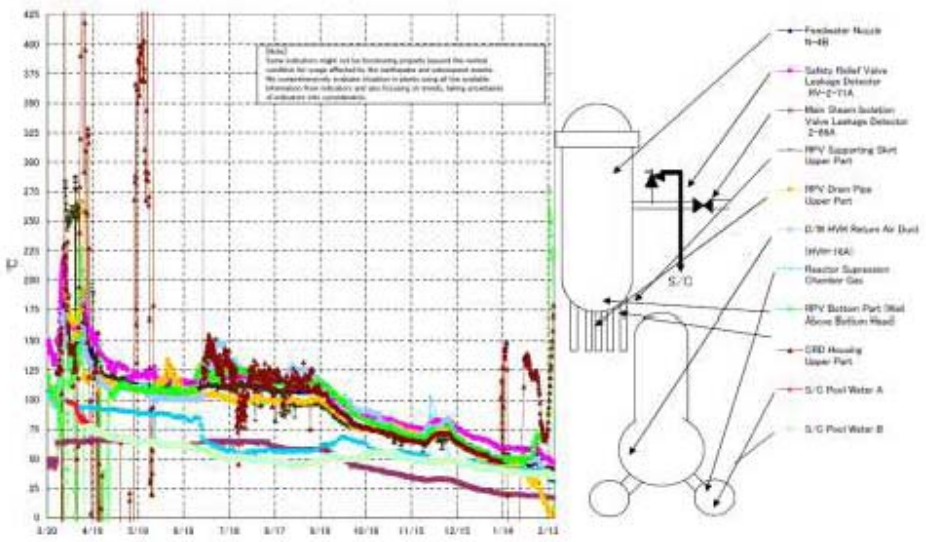
به منظور بهبود قابلیت اطمینان از تزریق آب به راکتورها، TEPCO خط تزریقی که به پمپ تزریق راکتور در بالای تپه متصل بود را با لوله‌های پلی اتیلنی تعویض و مسیر تزریق به راکتور را از سیستم آب تغذیه به سیستم اسپری قلب راکتور بصورت مرحله‌ای تغییر داد. پس از اتمام تنظیم جریان آب که مطابق برنامه در ۲ فوریه انجام شد، گرایش به افزایش دما در کف محفظه تحت فشار مشاهده شد. در ساعت ۱۹:۲۰ مورخ ۳ فوریه، TEPCO میزان تزریق به راکتور یونیت ۲ از طریق سیستم آب تغذیه را از میزان تقریبی ۲/۹ به ۴/۹ متر مکعب بر ساعت و از طریق سیستم اسپری قلب راکتور از میزان تقریبی ۵/۸ به ۳/۸ متر مکعب بر ساعت تغییر داد (بدان معنا که نرخ جریان را مشابه مقدار آن در ۱ فوریه ۲۰۱۲ تنظیم کرد). پس از آن TEPCO گرایش به افزایش دما را در سر بالاتر قسمت تحتانی مخزن تحت فشار راکتور مشاهده کرد. دما در حدود ۷۰/۰ درجه سانتیگراد بود (تقریباً ۷۰/۳ درجه سانتیگراد در ساعت ۲۳:۰۰ مورخ ۵ فوریه) و به منظور جلوگیری از افزایش بیشتر دما، TEPCO میزان آب تزریق شده به راکتور را افزایش داد. در ساعت ۱۳:۲۹ مورخ ۶ فوریه، حجم آب تزریق شده به راکتور یونیت ۲ از طریق سیستم آب تغذیه از ۵/۸ به میزان تقریبی ۶/۸ متر مکعب بر ساعت تغییر یافت (تزریق آب از طریق سیستم اسپری قلب راکتور به میزان تقریبی ۳/۸ متر مکعب بر ساعت باقی ماند). در این زمان دما در حدود ۷۱/۰ درجه سانتیگراد بود (در ساعت ۱۱:۰۰ مورخ ۶ فوریه).

از ۲ فوریه ۲۰۱۲ افزایش دمای قابل توجه در کف مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ مشاهده گردید. دما در ساعت ۵:۰۰ مورخ ۱۳ فوریه ۸۹/۶ درجه سانتیگراد بود. پس از تأیید تغییر میزان آب تزریقی به راکتور یونیت ۲، در ساعت ۱۹:۳۰ مورخ ۱۲ فوریه، TEPCO میزان تزریق آب از سیستم آب تغذیه را از ۷/۱ به

۷/۵ مترمکعب در ساعت و تزریق آب از سیستم اسپری قلب را از ۱۰/۰ به ۹/۹ مترمکعب بر ساعت تغییر داد. در ساعت ۹:۵۰ مورخ ۱۳ فوریه، TEPCO مجدداً میزان تزریق آب از سیستم آب تغذیه را از ۶/۸ به ۷/۵ مترمکعب بر ساعت تغییر داد (تزریق آب از سیستم اسپری قلب به میزان ۹/۹ مترمکعب بر ساعت نگه‌داشته شد).

۱۳ فوریه TEPCO اعلام کرد ترموکوپل قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور که دمای فزاینده را نشان می‌داد پس از بازرسی بعد از ظهر ۱۳ فوریه دمای غیرعادی را نشان می‌دهد، در یک نوبت دمای حدی بیشتر از مقیاس ۴۰۰ درجه سانتیگراد را نشان داد.

طبق قانون ایمنی جدید که توسط آژانس ایمنی صنعتی و هسته‌ای بعد از حادثه ۱۱ مارس ۲۰۱۱ به تصویب رسید وقتی که دما در مکان‌های مقرر به ۸۰ درجه سانتیگراد برسد یا میزان آب تزریق شده از ۱ تن در روز تجاوز نماید "انحراف از حد عملیاتی" درنظر گرفته می‌شود و باید شهرداری‌های محلی مطلع شوند. TEPCO برنامه‌ریزی کرد آنالیز گاز داخل راکتور را برای نگهداری "معادل خاموش‌سازی در وضعیت سرد" در جاییکه دما ۱۰۰ درجه سانتیگراد و کمتر باقی‌مانده است و برای جلوگیری از بحرانی شدن مجدد در جاییکه واکنش زنجیره‌ای هسته‌ای در سوخت ذوب شده آغاز شده است انجام دهد.



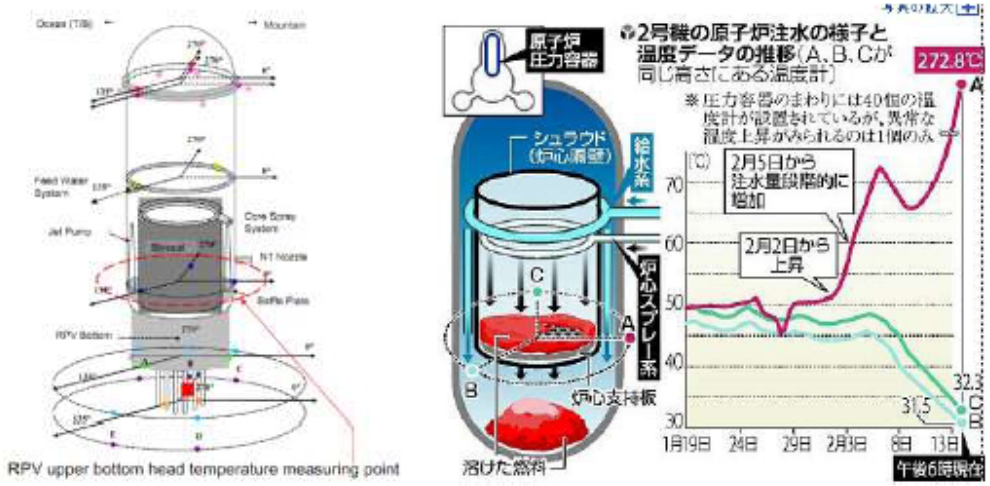
شکل ۱. اطلاعات دما که توسط TEPCO ارائه شده است

ارزیابی اولیه

۶ فوریه ۲۰۱۲ دما در کف محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ افزایش یافت. برای مقایسه، قرائت دما در ساعت ۱۱:۰۰ مورخ ۳۱ ژانویه و ساعت ۱۱:۰۰ مورخ ۶ فوریه همانطور که در نمودار در یک بازه زمانی ۶ روزه ثبت شده ارائه شده است.

- کف محفظه تحت فشار راکتور (خط سبز): ۳۱ ژانویه ۵۰/۴ درجه سانتیگراد و ۱۲ فوریه ۸۱/۰ درجه سانتیگراد، افزایشی برابر ۳۰/۶ درجه سانتیگراد

- بدنه پشتیبان (supporting skirt) محفظه تحت فشار راکتور (خط سیاه): ۳۱ ژانویه ۴۲/۸ درجه سانتیگراد و ۱۲ ژانویه ۴۹/۳ درجه سانتیگراد، افزایشی برابر ۶/۵ درجه سانتیگراد.



شکل ۲. نقطه اندازه‌گیری دما در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲

خرابی ترموکوپل

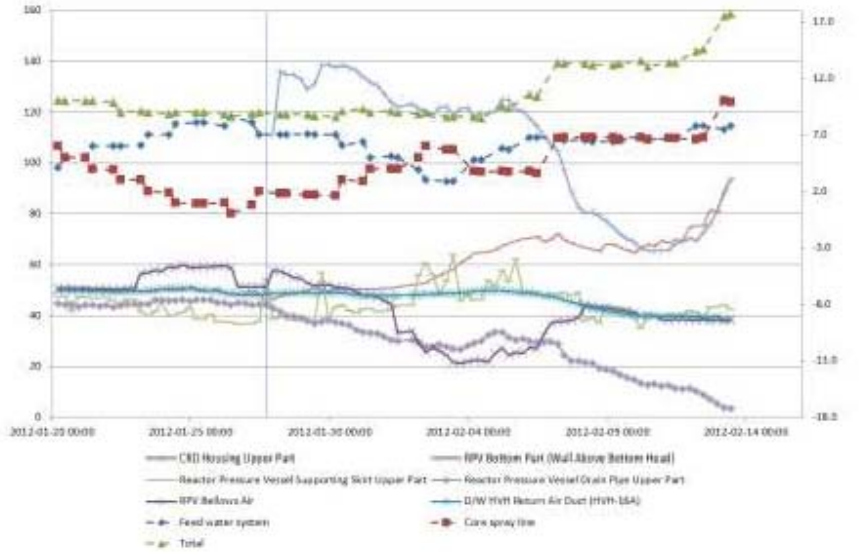
۵ فوریه TEPCO اعلام کرد یکی از ترموکوپل‌ها با سنسور دو فلزی برای آشکارسازی دما، در ساعت ۱۶ دمای کف محفظه تحت فشار راکتور را ۷۱/۷ درجه سانتیگراد نشان می‌دهد. این اندازه‌گیری یکی از اندازه‌گیری‌های دما در ارتفاع یکسان در محفظه تحت فشار راکتور است که به صورت شعاعی اطراف محفظه انجام می‌شود. دمای اندازه‌گیری شده در یک نقطه از ساعت ۲۳ مورخ ۱ فوریه که ۵۲/۰ درجه سانتیگراد ثبت شد سریعاً افزایش یافت. اگرچه در دو نقطه دیگر در همان ارتفاع، دما در حدود ۴۵ درجه سانتیگراد پایدار ماند.

در حالی که TEPCO احتمال خرابی وسیله را بررسی می‌کرد، از آنجایی که افزایش میزان آب تزریق شده به راکتورها موجب کاهش دمای نشان‌داده شده توسط نشانگر می‌شد ترموکوپل‌ها به خوبی کار می‌کردند. بعلاوه طبق ارزیابی، در یک زمان اندازه‌گیری‌های متعدد نتایج متفاوتی داشت. تا ساعت ۱۱:۰۰ مورخ ۲۷ ژانویه اندازه‌گیری‌های گزارش شده دما، روند مشابهی را در طول زمان نشان می‌داد. بعد از ساعت ۱۷:۰۰ مورخ ۲۷ ژانویه دمای اندازه‌گیری شده قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور و احتمالاً قسمت بالاتر بدنه محرکه میله‌های کنترل (CRD) روند افزایشی داشت، دمای اندازه‌گیری شده اتاقک هوای محفظه تحت فشار راکتور برای هدایت جریان هوا (RPV Bellows Air) و قسمت بالاتر لوله محفظه تحت فشار راکتور روند کاهشی داشت و دمای اندازه‌گیری شده قسمت بالاتر بدنه پشتیبان محفظه تحت فشار راکتور روند بی‌قاعده‌ای را نشان داد. در نتیجه به نظر می‌رسد نشان‌گرها به موردی حقیقی عکس‌العمل نشان می‌دهند.

TEPCO از ساعت ۱۴ مورخ ۱۳ فوریه تست مدار الکتریکی ترموکوپل را از اتاق کنترل مرکزی انجام داد. مقاومت الکتریکی بیشتر از میزان معمولی بود که موجب می‌شد دمای نشان داده شده توسط ترموکوپل بیشتر از میزان واقعی باشد. بلافاصله پس از تست، دما ۳۴۲ درجه سانتیگراد نشان داده شد و در یک نوبت دمای بیشتر از مقیاس ۴۰۰ درجه سانتیگراد را نشان داد. از ساعت ۱۱ به وقت محلی ژاپن مورخ ۱۶ فوریه، ترموکوپل ۹ درجه سانتیگراد را نشان داد.

با این حال محتاطانه است که احتمال درست بودن اندازه‌گیری دما در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور در مدت اخیر در نظر گرفته شود. بیشترین خرابی‌های متداول ترموکوپل عبارتند از مدار باز، اتصال کوتاه یا جابجایی نقطه اتصال ترموکوپل ناشی از اثرات فیزیکی مانند آب گرفتگی نقاط اتصال. بعلاوه دمای سر تحتانی محفظه تحت فشار یکی از اندازه‌گیری‌های متعدد دما است که ۲۷ ژانویه روند متفاوتی داشته است. قرائت‌های انجام شده و روند آنها ممکن است بازتاب تغییری در مسیرهای خنک‌کردن در راکتور باشد. این احتمال باید مورد پایش و بررسی بیشتری قرار گیرد.

خرابی‌هایی که موجب قرائت‌های بیشتر شود نیز محتمل می‌باشد ولی به طور معمول متداول نیست. به طور مثال اثراتی که ممکن است موجب قرائت‌های بیشتر یا کمتر شوند رفتار گالوانیکی ناشی از مواد عایق سیم که با رطوبت تشکیل یک الکترولیت را می‌دهند یا غیر یکنواختی سیم ترموکوپل که ناشی از اثرات محیطی مانند پرتوها است می‌باشد. در نتیجه در صورت خرابی ترموکوپل سر تحتانی، انتظار نقص‌های دیگر نیز وجود دارد. بعلاوه بعضی از ترموکوپل‌ها به نظر می رسد قبلاً کمتر از مقیاس نشان می‌دادند که ناشی از جذب رطوبت یا آب‌گرفتگی نقاط اتصال بوده است. بنابر این تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی توصیه کرده است روش‌های جایگزینی برای تثبیت خنک‌کردن یکنواخت و پیوسته قلب ذوب شده باید مورد نظر قرار گیرد.



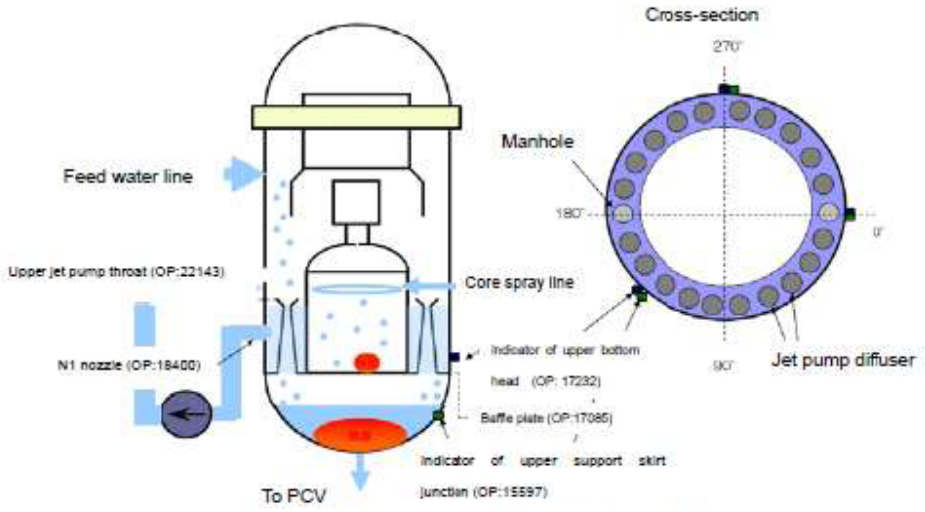
شکل ۳. روند دما داخل محفظه تحت فشار راکتور و مخزن پوشش اولیه که توسط تیم برآورد و ارزیابی ایمنی گردآوری شده است

انسداد موضعی جریان

سپتامبر ۲۰۱۱، TEPCO روش تزریق آب را با اضافه کردن سیستم‌های اسپری قلب و همچنین تزریق آب تغذیه اصلاح کرد و دما به کمتر از ۱۰۰ درجه سانتیگراد و در نهایت در ۲۷ ژانویه ۲۰۱۲ به میزان ۴۵ درجه سانتیگراد رسید. به منظور بهبود خنک‌کنندگی با تنظیم نرخ تزریق آب، تزریق آب تغذیه به میزان ۲ مترمکعب در ساعت کاهش یافت و اسپری قلب در ۲ فوریه به همین میزان افزایش یافت. بعد از اعمال این تغییرات دما بیشتر از ۲۰ درجه سانتیگراد افزایش یافت و در ۹ روز قبل به بالای ۷۰ درجه سانتیگراد رسید. در اندازه‌گیری محل – قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور- در ساعت ۱۱ مورخ ۵ فوریه ۶۸/۶ درجه سانتیگراد و در ساعت ۱۱ مورخ ۶ فوریه ۷۱ درجه سانتیگراد را نشان داد. بنابر این در مدت ۲۴ ساعت ۲/۴ درجه سانتیگراد افزایش یافته است که بیشترین افزایش از ۱ فوریه بوده است.

تغییرات حجم آب تزریق شده به راکتور یونیت ۲ به شرح زیر است:

- قبل از ۳ فوریه، سیستم آب تغذیه ۲/۹ مترمکعب بر ساعت و سیستم اسپری قلب ۵/۸ مترمکعب بر ساعت (کل: ۸/۷ مترمکعب بر ساعت)
- ۳ فوریه، سیستم آب تغذیه ۴/۹ مترمکعب بر ساعت و سیستم اسپری قلب ۳/۸ مترمکعب بر ساعت (کل: ۸/۷ مترمکعب بر ساعت)
- ۶ فوریه، سیستم آب تغذیه ۶/۸ مترمکعب بر ساعت و سیستم اسپری قلب ۳/۸ مترمکعب بر ساعت باقی ماند (کل: ۱۰/۶ مترمکعب بر ساعت)
- ۱۲ فوریه، سیستم آب تغذیه از ۶/۸ به ۷/۵ مترمکعب بر ساعت و تزریق آب از سیستم اسپری قلب از ۱۰/۰ به ۹/۹ مترمکعب بر ساعت (کل: ۱۷/۴ مترمکعب بر ساعت)



شکل ۳. طرح تزریق آب به محفظه تحت فشار راکتور

با افزایش دما، TEPCO جهت کنترل این افزایش مقادیر بیشتری آب در ساعت از طریق خط آب تغذیه تزریق کرد که موجب پایداری سنسور در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد گردید. دما بعداً به ۶۸/۵ درجه سانتیگراد رسید در حالیکه دو سنسور دیگر در دمای ۴۱ درجه سانتیگراد یعنی با اختلافی در حدود ۲۷ درجه سانتیگراد بودند. قسمت عمده این اختلاف تصور می‌شود به جریان تزریق از لوله آب تغذیه برای خنک‌کردن، براثر وضعیت قلب تغییر شکل یافته با ژئومتری نامتقارن ناشی از ذوب و ریزش به قسمت تحتانی محفظه راکتور بستگی دارد. بنابر این انسداد موضعی جریان آب نزدیک سنسور (ترموکوپل) موجب ایجاد تغییر در مقدار اندازه‌گیری شده در مقایسه با دو سنسور دیگر می‌شود.

به دلیل شکل نامتقارن، تولید حرارت موجب افزایش دما می‌شود:

- طی ۹ روز از ۲۷ ژانویه تا ۵ فوریه دما بیشتر از ۲۰ درجه سانتیگراد افزایش یافت و به بیشتر از ۷۰ درجه سانتیگراد رسید (نرخ جریان: ۸/۷ مترمکعب بر ساعت): ۴۴ مگاوات
- طی ۲۴ ساعت از ساعت ۱۱ مورخ ۵ فوریه تا ساعت ۱۱ مورخ ۶ فوریه، دما در حدود ۲/۴ درجه سانتیگراد افزایش یافت (نرخ جریان: ۱۰/۶ متر مکعب بر ساعت): ۰/۷۱ مگاوات

گمان می‌رود بر اثر انسداد موضعی جریان، ترموکوپل (TE-2-3-69H1) دمای بالایی را نشان می‌دهد و دما تا میزان ۷۰ درجه سانتیگراد به دلیل تولید حرارت در طی ۹ روز از ۲۷ ژانویه تا ۵ فوریه بالا رفته است. حرارت کل ایجاد شده در طی ۹ روز در حدود ۴۴ مگاوات با نرخ جریان ۸/۷ متر مکعب بر ساعت بسیار بیشتر از حرارت ایجاد شده اطراف در اثر واپاشی که ۰/۹ مگاوات بوده می‌باشد. پس از آن دما برای چند روز تا ۶ فوریه بر اثر افزایش آب ثابت نگهداشته شد. در طی این مدت محفظه تحت فشار راکتور به حالت نیمه تعادل حرارتی رسید. با توجه به انتقال حرارت بین ناحیه‌ای که جریان مسدود شده است (حدود ۴۴ مگاوات) و ناحیه‌ای که جریان وجود دارد (در حدود ۰/۹ مگاوات) انتظار می‌رود دما تا زمانی که تعادل حرارتی بین این نواحی در شرایط تزریق پیوسته آب برقرار شود کاهش یابد. با این وجود در تاریخ ۱۳ فوریه بدون وجود منبع حرارتی از خارج و شروع بحرانی شدن دوباره در داخل، دما ۲۷۵/۹ درجه سانتیگراد نشان داده شد. انتظار می‌رود افزایش دمای مشاهده شده در یک نقطه (TE-2-3-69H1) در نزدیکی قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور به احتمال زیاد ناشی از خرابی تجهیز است.

نگرانی در مورد بحرانی شدن دوباره

با توجه به تولید حرارت از ۲۷ ژانویه تا ۵ فوریه، افزایش ناگهانی دما در محفظه تحت فشار راکتور ایجاد شد. با در نظر گرفتن احتمال بحرانی شدن موضعی دوباره، آنالیز گازهای با نیمه عمر کوتاه مانند زنون-۱۳۳ و زنون- ۱۳۵ در فیلتر چارکل سیستم گاز پوشش الزامی شد. از آنجاییکه این ایزوتوپ‌ها نتیجه شکافت اورانیوم هستند، وجود آنها نشان‌دهنده آن است که شکافت هسته‌ای در بعضی از قسمت‌های راکتور اتفاق افتاده است.

از ۲ فوریه، TEPCO پایش پیوسته نمونه‌های گاز از مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ را برای هر گونه نشانه‌ای از رویداد بحرانی شدن دوباره انجام می‌دهد. در حال حاضر نتایج تست تمامی نمونه‌ها که نشان‌دهنده بحرانی شدن در یونیت ۲ باشد منفی بوده است.

براساس ارزیابی‌های TEPCO بحرانی شدن دوباره با توجه به نمونه‌های گاز جمع‌آوری شده از مخزن پوشش اولیه روی نداده است. تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی این مورد را تأیید ولی توصیه کرده است جمع‌آوری نمونه و آنالیز آنها برای پایش احتمال بحرانی شدن دوباره سوخت ذوب شده در کف محفظه تحت فشار راکتور انجام شود.

جدول ۱. نمونه گاز جمع‌آوری شده از مخزن پوشش اولیه یونیت ۲ که توسط TEPCO ارائه شده است (۱۳ فوریه ۲۰۱۲)

	Nuclides	Density of sample (Bq/cm^3)	Detection limits (Bq/cm^3)	Half-life
particulate filter	I-131	Below detection limit	2.4×10^{-6}	About 8 days
	Cs-134	8.5×10^{-6}	6.4×10^{-6}	About 2 years
	Cs-137	1.9×10^{-5}	7.2×10^{-6}	About 30 years

	Nuclides	Density of sample (Bq/cm^3)	Detection limits (Bq/cm^3)	Half-life
charcoal filter	I-131	Below detection limit	1.5×10^{-6}	About 8 days
	Cs-134	9.4×10^{-6}	3.3×10^{-6}	About 2 years
	Cs-137	1.0×10^{-5}	3.9×10^{-6}	About 30 years
	Kr-85	1.9×10^{1} ※	5.5×10^{-1} ※	About 11 years
	Xe-131m	Below detection limit	1.1×10^{-1} ※	About 12 days
	Xe-133	1.6×10^{-2} ※	6.4×10^{-3} ※	About 5 days
	Xe-135	2.3×10^{-2} ※	2.6×10^{-3} ※	About 9 hours

※ We evaluate the density and detection limits of rare gas (Kr-85, Xe-131,Xe-133, Xe-135) by calculating rate of capture of rare gas at charcoal filter from the sampled data at gas vial container. (Please note that this time, since the result of rare gas at gas vial container is below detection limit,, we used the highest rate of capture in the past.)

(Reference) Values before using the rate of capture of rare gas

Nuclides	Density of sample (Bq/cm3)	Detection limits (Bq/cm3)
Kr-85	9.6×10^{-3}	2.8×10^{-4}
Xe-131m	Below detection limit	5.5×10^{-5}
Xe-133	8.1×10^{-6}	3.2×10^{-6}
Xe-135	1.2×10^{-5}	1.3×10^{-6}

نتیجه

افزایش قابل توجه دما طی دو هفته اخیر برای یک ترموکوپل در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور یونیت ۲ فوکوشیما دایچی توسط TEPCO مشاهده شد. طبق ارزیابی TEPCO افزایش دمای مشاهده شده در یک نقطه نزدیک کف محفظه تحت فشار راکتور به احتمال زیاد ناشی از خرابی تجهیز است. تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی این نتیجه‌گیری را تأیید کرد.

با این حال محتاطانه است که احتمال درست بودن اندازه‌گیری دما در قسمت تحتانی محفظه تحت فشار راکتور در مدت اخیر در نظر گرفته شود. بیشترین خرابی‌های متداول ترموکوپل منجر به قرائت‌های کم می‌شود. بعلاوه دمای سر تحتانی محفظه تحت فشار یکی از اندازه‌گیری‌های متعدد دما است که ۲۷ ژانویه روند متفاوتی داشته است. قرائت‌های انجام شده و روند آنها ممکن است بازتاب تغییری در مسیرهای خنک‌کردن در راکتور باشد. این احتمال باید مورد پایش و بررسی بیشتری قرار گیرد.

خرابی‌هایی که موجب قرائت‌های بیشتر شود ممکن است ناشی از اثرات محیطی باشد. در نتیجه در صورت خرابی ترموکوپل سر تحتانی، انتظار نقص‌های دیگر نیز وجود دارد. بعلاوه بعضی از ترموکوپل‌ها به نظر می رسد قبلاً کمتر از مقیاس نشان می‌دادند. بنابر این تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی توصیه کرده است روش‌های جایگزینی برای تثبیت خنک‌کردن یکنواخت و پیوسته قلب ذوب شده باید مورد نظر قرار گیرد.

نهایتاً با در نظر گرفتن ارزیابی TEPCO نتیجه‌گیری شده است با توجه به اندازه‌گیری نمونه‌های گاز جمع‌آوری شده از مخزن پوشش اولیه بحرانی شدن دوباره روی نداده است. تیم برآورد و ارزیابی ایمنی آژانس بین‌المللی انرژی اتمی این نتیجه را تأیید اما توصیه کرده است نمونه‌های گاز از مخزن پوشش اولیه تهیه و ارزیابی شود.