

«اهداف و سیاست های حوزه انرژی در کشور ژاپن»

خرداد ماه ۱۳۹۹

*محمد معماری فر، واحد اندازه گیری و صحنه گذاری (M&V) شرکت بهینه سازی مصرف سوخت

۱- مقدمه:

کشور ژاپن، چهارمین مصرف کننده بزرگ انرژی دنیا است و همواره به علت وابستگی شدید به واردات حامل های انرژی، یکی از آسیب پذیرترین کشورها نسبت به حوزه سوخت و انرژی بوده است. بیش از ۸۵ درصد انرژی مصرفی این کشور بوسیله واردات حامل های انرژی تامین می گردد. این موضوع باعث شده این کشور، طی سالهای گذشته به شدت از مصرف نفت خام کاسته و به سمت توسعه انرژی های تجدید پذیر، هسته ای و گاز طبیعی (به صورت LNG) روی آورد. کارایی انرژی و اقتصادی این کشور در وضعیت بسیار مطلوبی قرار دارد، چرا که این کشور چهارمین کشور از نظر میزان صادرات کالا و سومین کشور جهان از نظر بالاترین تولید ناخالص داخلی (GDP) است. خاطر نشان می گردد، این کشور در عین حال که رتبه چهارم مصرف انرژی نهایی در دنیا را به خود اختصاص داده، اما در رتبه یازدهم کمترین میزان شدت انرژی قرار دارد. دو پارامتر مهم که نشان دهنده وضعیت انرژی این کشور است عبارتند از:

- انرژی تولیدی داخلی: ۳۰,۴ میلیون بشکه معادل نفت خام (سوخت های زیستی و ضایعات ۳۷,۵ درصد، آبی ۲۴,۱ درصد، گاز طبیعی ۸,۵ درصد، خورشیدی ۱۱ درصد، هسته ای ۸,۱ درصد و زمین گرمایی ۸ درصد)
- عرضه انرژی اولیه کل: ۴۳۶ میلیون بشکه معادل نفت خام (نفت ۴۳ درصد، زغالسنگ ۲۷,۵ درصد، گاز طبیعی ۲۳,۳ درصد، خورشیدی ۰,۸ درصد، هسته ای ۰,۶ درصد)

اولین اقدامات در راستای بهینه سازی انرژی، در سال ۱۹۷۸ همزمان با دومین بحران نفتی انجام گردید و مرکز بهینه سازی انرژی ژاپن (ECCJ) تاسیس شد و از آن سال تا اواخر سال ۱۹۹۲ به واسطه تاسیس این مرکز و اجباری شدن قانون بهینه سازی انرژی، شدت انرژی تا ۳۵ درصد کاهش یافت.

عرضه انرژی اولیه در سال ۲۰۰۴ در ژاپن به میزان اوج خود رسید. پس از آن با اتخاذ سیاست های کارآمد تا سال ۲۰۱۵، بدون لطمه به تولید و رشد اقتصادی، نزدیک به ۱۱ درصد کاهش یافت. عرضه انرژی در ژاپن و به تبع آن سیاست های این حوزه تا سال ۲۰۱۱ بر مبنای سوخت های فسیلی و هسته ای استوار بود. اما از سال ۲۰۱۱ که زلزله بزرگ شرق این کشور رخ داد و به تبع آن نیروگاه هسته ای فوکوشیما تخریب گردید، سیاست ها و خط مشی این کشور در زمینه عرضه و مصرف انرژی دستخوش تغییراتی گردید. در ادامه به تفصیل به سیاست ها و برنامه های کشور ژاپن در زمینه مدیریت مصرف، بهینه سازی انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه ای پرداخته خواهد شد.

¹ Energy Conservation Center of Japan

۲- هدف اصلی سیاست های انرژی

ژاپن در اجلاس COP15 که در سال ۲۰۰۹ برگزار شد، متعهد گردیده تا انتشار گازهای گلخانه ای را از سال ۱۹۹۰ تا ۲۰۲۰ به میزان ۲۵ درصد کاهش دهد. این تعهد به شدت وابسته به افزایش سهم تولید برق هسته ای از ۳۰ درصد به ۵۰ درصد می باشد. پس از سال ۲۰۱۱ و حادثه نیروگاه هسته ای فوکوشیما، تقریباً تمام ظرفیت هسته ای این کشور تا سال ۲۰۱۳ متوقف و بسته شد که این موضوع شکاف ۳۰ درصدی در تولید برق هسته ای ایجاد نمود.

ژاپن تلاش کرد تا این شکاف را با استفاده از سوخت های فسیلی از جمله LNG و زغال سنگ پر کند. از سال ۲۰۱۲ صرفه جویی در برق و توسعه برق تجدید پذیر موجب شد ژاپن بتواند تا حد مطلوبی این خلاء را پوشش دهد. با این وجود میزان وابستگی به واردات انرژی از ۸۰ درصد در سال ۲۰۱۰ به ۹۴ درصد در ابتدای سال ۲۰۱۴ رسید. میزان انتشار ناشی از تولید برق ۱۱۰ میلیون تن افزایش یافت و قیمت برق نیز ۱۶ و ۲۵ درصد به ترتیب برای بخش های خانگی و صنعتی زیاد شد. مبتنی بر این وضعیت غیر پایدار، دولت ژاپن تصمیم گرفت تا درباره سیاست های انرژی این کشور تجدید نظر نماید.

۳- موسسات و سازمان های موثر بر سیاست گذاری انرژی:

- وزارت اقتصاد، تجارت و صنعت (METI^۲): مسئول اصلی سیاست های انرژی است. در داخل بدنه METI، آژانس منابع طبیعی و انرژی (ANRE^۳) مسئول سیاست های جامع انرژی برای اطمینان از امنیت انرژی، توسعه منابع انرژی کارآمد و ترویج سیاست های انرژی سازگار با محیط زیست است.
- وزارت محیط زیست (MOE^۴): امور سیاست گذاری در حوزه تغییر اقلیم و کاهش انتشار آلاینده ها به این وزارت خانه سپرده شده است.
- کمیسیون نظارت بر بازار برق و گاز (EGC^۵): این کمیسیون که یکی از زیر مجموعه های METI می باشد، مسئول نظارت، کنترل و قانون گذاری در حوزه برق و گاز می باشد.
- کمیسیون تجارت عادلانه (JFTC^۶): این کمیسیون، مسئول نظارت بر رقابت صحیح و آزاد میان تمامی بخش های اقتصادی در این کشور می باشد.

² Ministry of Economy, Trade and Industry

³ Agency for Natural Resources and Energy

⁴ Ministry of the Environment

⁵ Electricity and Gas Market Surveillance Commission

⁶ Japan Fair Trade Commission

۴- مهم ترین سیاست های حاکم بر انرژی به تفکیک برنامه

۴-۱- برنامه استراتژیک انرژی:

در سال ۲۰۱۴ دولت ژاپن، چهارمین برنامه استراتژیک انرژی (SEP^۷) را که عمدتاً بر اساس مخاطرات پس از زلزله ژاپن در سال ۲۰۱۱ و مشکلات متعدد در حوزه انرژی هسته ای برنامه ریزی شده، تدوین نموده و بر اساس آن METI به عنوان نهاد مسئول، چشم انداز بلند مدت تا ۲۰۳۰ در زمینه عرضه و تقاضای انرژی را در سال ۲۰۱۵ تدوین و ابلاغ نمود.

این برنامه بر محورهای اصلی امنیت انرژی، حفاظت از محیط زیست و کارایی اقتصادی تدوین شد. یکی از مهم ترین اهداف این سند، کاهش سهم تولید برق بر اساس گاز، نفت و زغال سنگ و افزایش سهم برق هسته ای و توسعه جدی در انرژی های تجدید پذیر می باشد. پس از تدوین سند چشم انداز انرژی در ۲۰۱۵، ژاپن در COP21 در سال ۲۰۱۵ در INDC خود تعهد کرد که میزان انتشار گازهای گلخانه ای را ۲۶ درصد تا سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۱۳ کاهش خواهد داد. در می ۲۰۱۶ برنامه ای در راستای اقدامات متقابل گرمایش جهانی تدوین گردید که به موجب آن و بر اساس INDC و توافق پاریس، تا سال ۲۰۵۰، به شرط سازگاری با رشد اقتصادی، ۸۰ درصد میزان انتشار کاهش یابد. سه حوزه اصلی برای موفقیت در دستیابی به اهداف INDC ضروری است:

۱- کارایی انرژی ۲- افزایش تولید انرژی های تجدیدپذیر ۳- راه اندازی مجدد تولید برق هسته ای نیروگاه های هسته ای با بالاترین سطح استاندارد و ایمنی می بایست راه اندازی شوند و در صورتی که کمتر از ۳۰ درصد از سهم تولید برق را به خود اختصاص دهد، موجب استفاده از سوخت های فسیلی و در نتیجه افزایش انتشار و دور شدن از اهداف ارائه شده در INDC می گردد.

زغال سنگ به عنوان تامین کننده انرژی پایه و ثابت در این کشور قرار داده شده و در راستای کاهش انتشار الاینده های ناشی از این سوخت، برنامه های تحقیق و توسعه تدوین شده است. نفت به عنوان منبع انرژی و هم چنین ماده خام برای حوزه های مختلف از جمله حمل و نقل یکی از مهم ترین منابع انرژی فرض شده است. هم چنین انتظار می رود توسعه مصرف گاز طبیعی و LNG تا حد امکان صورت گرفته و از سهم سایر سوخت های فسیلی کاسته شود.

یکی از مهم ترین اهداف SEP، ایجاد ساختار عرضه و تقاضای انرژی متنوع و انعطاف پذیر است تا در این بازار گاز و برق رقابت کامل میان خرده فروشان ایجاد گردد. هم چنین مطابق با SEP، ژاپن سرمایه گذاری بسیار جدی بر روی LNG خواهد داشت و به عنوان هسته مرکزی تجارت LNG در آینده قاره آسیا خواهد بود. تحقیقات متعدد و پروژه های پژوهشی در جهت افزایش کارایی انرژی در بخش های مختلف مصرف کننده تعریف شده اند.

⁷ Strategic Energy Plan

۴-۲- چشم انداز بلند مدت عرضه و تقاضای انرژی ۲۰۱۵:

این سند، چشم اندازی مبتنی بر اجرای SEP را بر مبنای امنیت انرژی و کارایی اقتصادی ارائه می دهد. یکی از اهداف اصلی آن ضریب خودکفایی ۲۵ درصد است که نسبت به برنامه قبلی در سال ۲۰۱۱، ۵ درصد افزایش داشته است. از دیگر اهداف این سند می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- کاهش هزینه برق با راه اندازی مجدد نیروگاه های هسته ای
- اعطای یارانه های تشویقی به بخش تجدیدپذیر
- برنامه های کاهش انتشار گازهای گلخانه ای مبتنی بر برنامه های اتحادیه اروپا
- ارتقای فناوری های انرژی جهت کاهش ۲۶ درصدی انتشار تا سال ۲۰۳۰ و ۸۰ درصدی تا سال ۲۰۵۰ نسبت به سال ۲۰۱۳ مندرج در INDC

۵- مهم ترین سیاست های حاکم بر انرژی به تفکیک حامل های انرژی

۵-۱- حوزه برق

ژاپن پنجمین مصرف کننده برق در جهان می باشد و ۲۸ درصد از مصرف انرژی نهایی آن کشور به برق اختصاص دارد. سیاست های دولت از دوران بحران نفتی ۱۹۷۰، در راستای تنوع بخشیدن به سبد سوخت های نیروگاه های تولید برق بوده است تا امنیت تولید برق برای این کشور در دوره های مختلف حفظ شود.

تأمین برق در ژاپن به صورت انحصاری در مناطق مختلف و با رقابت محدود انجام می شود. از سال ۱۹۹۵ به تولیدکنندگان مستقل برق اجازه ورود به بازار داده شده و از سال ۲۰۰۰ به تولیدکنندگان برق اجازه تأمین برق برای مشتریان بزرگ را داده اند. حادثه هسته ای سال ۲۰۱۱ فوکوشیما موجب عیان شدن مشکلات حوزه برق گردید و زمینه ساز تغییر در سیاست های این حوزه شد. این تغییرات و اصلاحات ۳ حوزه اصلی داشت: تأمین برق با ثبات، کاهش قیمت برق و توسعه انتخاب های مصرف کنندگان و فرصت های فعالیت در بازار.

برای نیل به سه هدف فوق الذکر، ابتدا در آوریل ۲۰۱۵ سازمانی جهت ارزیابی کیفیت تولید برق و نظارت بر خطوط انتقال و ساخت خطوط جدید تشکیل گردید (OCCTO). سپس در آوریل ۲۰۱۶، آزادسازی کامل بازار خرده فروشی برق به اجرا درآمد. در نهایت در ۲۰۲۰ تصمیم بر آن شد، بخش انتقال و توزیع شرکت های برق از نظر قانونی از بخش های تولیدی و خرده فروشی جدا خواهند شد.

۵-۲- حوزه گاز

صنعت گاز ژاپن تحت سلطه شرکت های مجتمع مستقر در مناطق شهری است. آنها کنترل واردات و عرضه LNG، بازاریابی و انتقال گاز به مشتریان و توزیع کنندگان و خرده فروش های کوچکتر گاز را انجام می دهند و باعث می شود رقابت موثر در این بخش به چالش کشیده شود.

اصلاحات بازار گاز شامل معرفی و اجرای رقابت کامل خرده فروشی در سال ۲۰۱۷، بهبود دسترسی و توسعه خطوط لوله، بهبود شرایط دسترسی مشتریان، تعدیل تعرفه های مربوط به پایانه های LNG، توسعه ظرفیت ذخیره سازی

LNG برای مصرف در درازمدت بوده است. تاکنون دولت ژاپن قوانین سخت گیرانه ای در راستای ترویج استفاده از گاز طبیعی نداشته است، لیکن زیرساخت های مناسبی جهت تغییر سوخت نیروگاه ها و واحدهای صنعتی جهت جایگزینی سوخت های فسیلی مایع با گاز طبیعی تاکنون ایجاد شده است که در آینده نیز این برنامه با قوت بیشتر ادامه خواهد داشت.

۵-۳- حوزه نفت

نفت بیش از ۴۰ درصد از منابع انرژی ژاپن را به خود اختصاص داده است. تأمین منابع نفتی به طور سنتی غالباً با حمایت دولت و فعالیت شرکت های ژاپنی برون مرزی انجام شده است.

سیاست ذخیره نفت پس از وقوع زلزله شرق ژاپن مورد تجدید نظر قرار گرفت تا در صورت بروز کمبود عرضه در صورت وقوع یک فاجعه، آزادی ذخایر نیز فراهم شود. با توجه به تغییر ساختار صنعت پالایش نفت، رقابت کافی در بازار خرده فروشی برای حفظ فضای انتخاب مصرف کننده فراهم گردیده است.

در برنامه SEP سال ۲۰۱۴ و هم چنین قانون انبار نمودن نفت در سال ۲۰۱۲ اشاره شده است که در قدم اول می بایست برنامه های مبارزه عدم قطعیت حمل و نقل دریایی و وصول نفت تدوین گردد. سپس در قدم دوم ذخیره سازی لازم برای مواقع پیشامدهای ناگهانی و حوادث غیر پیش بینی انجام شود و در نهایت در مواقع ضروری و لازم دولت اجازه دهد تا از ظرفیت ذخیره سازی نفت، به میزان مشخص بهره برداری شود.

۵-۴- حوزه تجدید پذیر

بهره گیری از انرژی های تجدید پذیر علاوه بر این که امنیت انرژی را تأمین می کند، ژاپن را برای رسیدن به اهداف افق ۲۰۳۰ کمک شایانی خواهد کرد. در جولای ۲۰۱۲ ژاپن نظام تعرفه جدید را برای ترویج و گسترش توزیع برق تجدیدپذیر ایجاد نمود. هم اکنون عمده تمرکز و رشد تجدیدپذیر در بخش فتوولتائیک بوده که ظرفیت کل این کشور از ۳۲ گیگاوات نیز فراتر رفته است. هم چنین به مرور گسترش خوبی در زمینه استفاده از انرژی های زمین گرمایی و بادی صورت گرفته است.

کمک های دولت به وسیله اعطای یارانه در سال ۲۰۱۶ نزدیک به ۲,۳ تریلیون ین ژاپن برای تجدیدپذیر بوده است که این مقدار در افق ۲۰۳۰ به ۴ تریلیون ین افزایش خواهد یافت.

۵-۵- حوزه تغییر اقلیم

میزان انتشار در طول زمان رو به افزایش است و در سال ۲۰۱۵ نسبت به ۲۰۱۰ نزدیک به ۱۲ درصد افزایش داشته است. بخش تولید برق با ۴۹ درصد بیشترین سهم را در انتشار دارد.

پس از کار افتادن نیروگاه های هسته از سال ۲۰۱۱، نزدیک به ۳۰ درصد میزان انتشار طی سالهای ۲۰۱۱ تا ۲۰۱۵ افزایش یافت. در ۱۹۹۸ ستاد پیشگیری از گرمایش جهانی (GWPH) را برای اجرای جامع و برنامه ای مبتنی بر اقدامات متقابل گرمایش جهانی تأسیس شد که عضو ارشد آن نخست وزیر و سایر وزرا می باشند. هم چنین وزارت محیط زیست مسئولیت ایجاد سیاست ها در راستای کاهش گرمایش جهانی و کاهش انتشار را بر عهده دارد.

۶- مهم ترین سیاست های حاکم بر انرژی به تفکیک بخش های مصرف کننده

همانطور که ذکر شد، ژاپن در COP21 متعهد گردید تا سال ۲۰۳۰، ۲۶ درصد و تا سال ۲۰۵۰، ۸۰ درصد کاهش انتشار نسبت به سال ۲۰۱۳ داشته باشد. برای نیل به هدف ۲۰۳۰ و کاهش ۲۶ درصدی، اهداف کمی کلی و هم چنین به تفکیک زیربخش های مصرف کننده انرژی، به شرح ذیل می باشند:

۶-۱- اهداف و سیاست های کلی:

- ۱۳ درصد کاهش مصرف انرژی نهایی نسبت به سناریو BAU
- ۲۰ تا ۲۲ درصد سهم برق هسته ای (۰ درصد در ۲۰۱۴)
- ۲۲ تا ۲۴ درصد سهم تجدید پذیر ها (۱۴,۴ درصد در سال ۲۰۱۴)
- توجه ویژه به فناوری های CCS^۸ جمع آوری و ذخیره سازی کربن

۶-۲- اهداف و سیاست های بخش خانگی و تجاری

- اجرای برنامه های کلان جهت افزایش عملکرد انرژی تجهیزات
- الزام نمودن اخذ کدهای مصرف انرژی برای ساختمان های جدید
- حمایت از سیستم های تولید همزمان برق و حرارت

۶-۳- اهداف و سیاست های بخش حمل و نقل

- توسعه نسل جدید خودروهای با انتشار کم و افزایش حجم خرید و فروش ۵۰ تا ۷۰ درصدی تا سال ۲۰۳۰
- سیاست های کاهش میزان ترافیک شهری و جاده ای
- توسعه حمل و نقل عمومی در کشور
- حذف و کاهش مالیات خودروهای با میزان انتشار کم

۶-۴- اهداف و سیاست های بخش برق

- توسعه هر چه بیشتر برق تجدیدپذیر در تمام مناطق
- نگهداری شبکه برق و تثبیت قوانین بهبود عملکرد شبکه
- افزایش کارایی نیروگاه های حرارتی
- راه اندازی مجدد نیروگاه های هسته ای

۶-۵- اهداف و سیاست های بخش کارایی انرژی

میزان تقاضای انرژی در سال ۲۰۱۵ نسبت به سال ۲۰۴۴ نزدیک به ۱۱ درصد کاهش داشته است. بخش صنعت بیشترین مصرف کننده انرژی نهایی با ۴۲ درصد می باشد. هم چنین بخش حمل و نقل نزدیک به ۲۴ درصد از سهم را

^۸ Carbon Capture and Storage

به خود اختصاص می دهد. شدت انرژی در ژاپن در ۲۰۱۵ نزدیک به ۰,۰۸ تن معادل نفت خام به هزار دلار می باشد که از میانگین IEA پایین تر است. سازمان مسئول کارایی انرژی، آژانس منابع طبیعی و انرژی (ANRE) که بخشی از METI است، می باشد.

اهداف و سیاست های بخش کارایی انرژی عبارتند از:

- ایجاد بستر مدیریت انرژی و افزایش راندمان تجهیزات در تمامی بخش های صنعت و ساختمان و حمل و نقل
- ایجاد و استفاده از فناوری های نوآورانه و انرژی کارآمد در کارخانجات صنعتی
- استفاده از سیستم های مدیریت هوشمند انرژی BEMS در ساختمان ها و مراکز اداری تجاری
- تولید خودروهای کم مصرف و با تولید کمترین حد آلاینده ها و هم چنین ایجاد بستر تولید و استفاده از خودروهای با سوخت هیدروژن و پیل سوختی

۷- سیاست ها و اهداف مشترک ژاپن با سایر کشورهای IEA:

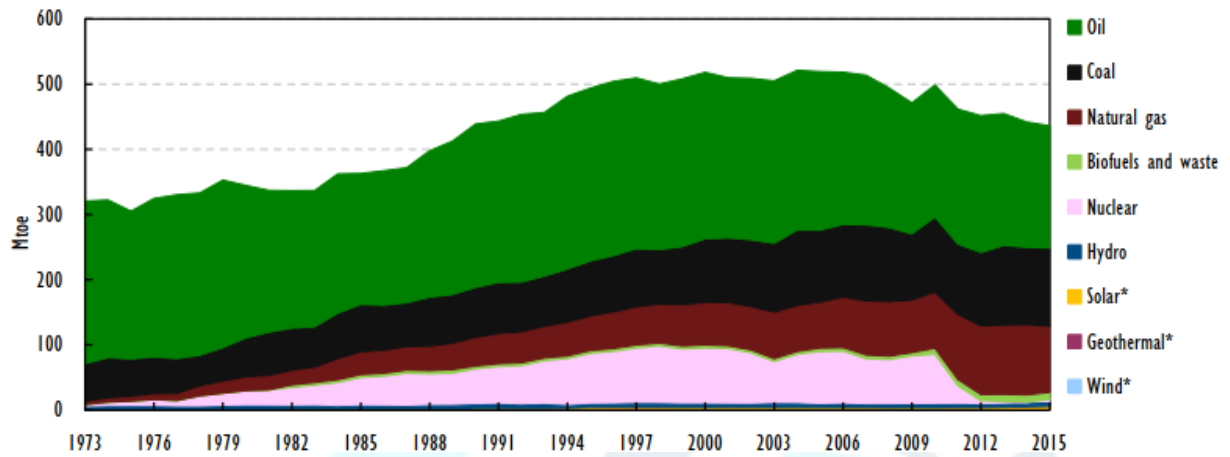
تمام اهداف و سیاست های ژاپن و سایر کشورهای عضو IEA باید در راستای نیل به مجموعه آرمان های زیر قرار گیرند:

- ۱- تنوع بخشی، انعطاف پذیری و کارایی سبد سوخت کشور در حوزه های مختلف
- ۲- سیستم های انرژی باید توانایی پاسخ سریع در برابر شرایط اضطراری انرژی داشته باشند.
- ۳- توسعه محیط زیست و انرژی پایدار و به حداقل رساندن اثرات منفی محیطی
- ۴- استفاده کارآمد و پاک از سوخت های فسیلی و توسعه منابع غیر فسیلی
- ۵- افزایش بهره وری انرژی در راستای حفاظت از محیط زیست و امنیت انرژی
- ۶- تحقیق و توسعه فناوری های جدید و بازارهای کارآمد انرژی
- ۷- قیمت های انرژی شفاف و بیانگر ارزش حقیقی حامل های انرژی
- ۸- تجارت آزاد و دارای چارچوب امن برای بازار انرژی
- ۹- همکاری و تعامل سازنده میان تمامی بازیگران بازار انرژی جهان در جهت توسعه کارایی سیستم انرژی

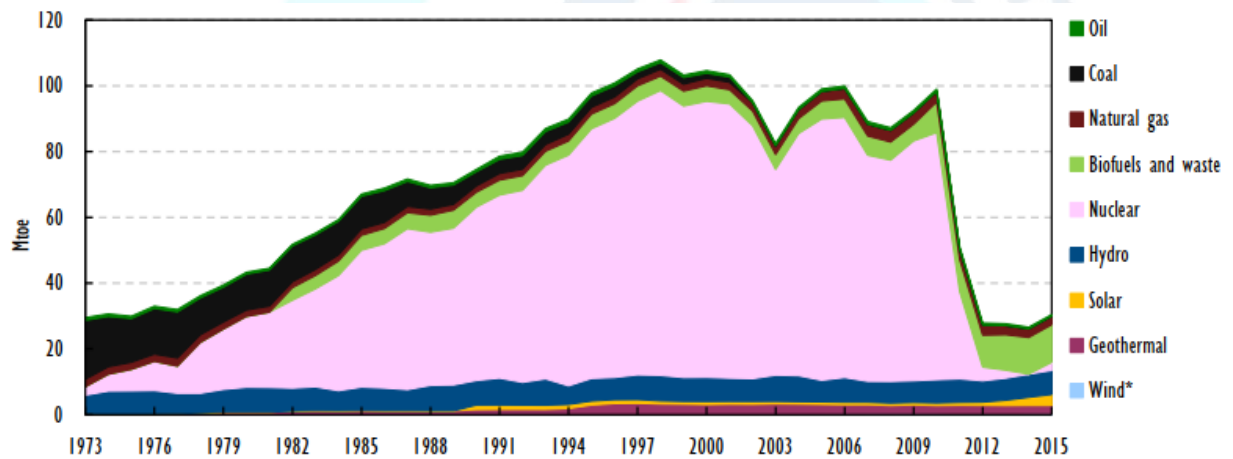
۸- منابع

- [1]. Energy Policies of IEA Countries “Japan”, 2016 Review
- [2]. METI Report for “Japan’s Energy”, 2018
- [3]. Japan’s Energy Efficiency and Conservation Policy Updates, Institute of energy economics
- [4]. Japan’s Policy on Energy Conservation, METI Report, 2016

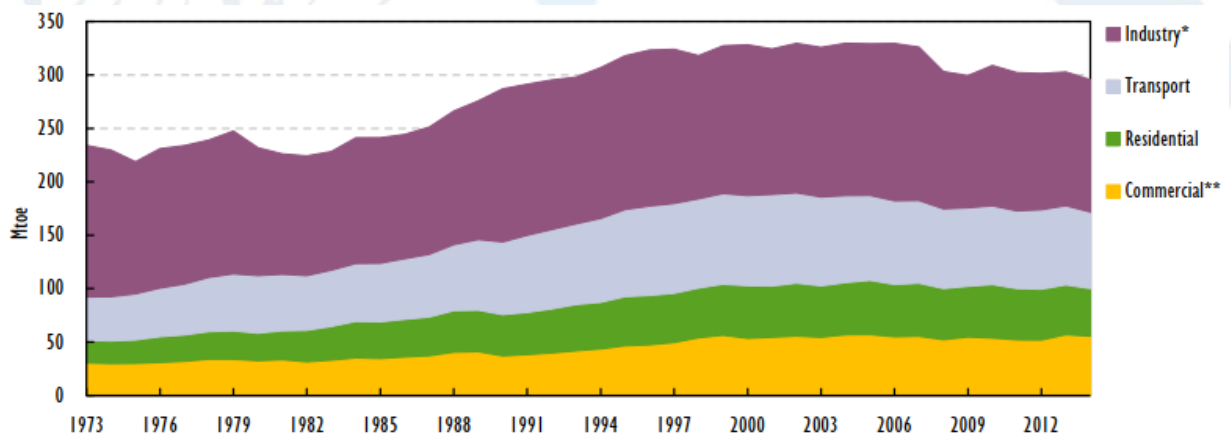
۹- پیوست (برخی از نمودارهای مرتبط با حوزه انرژی کشور ژاپن)



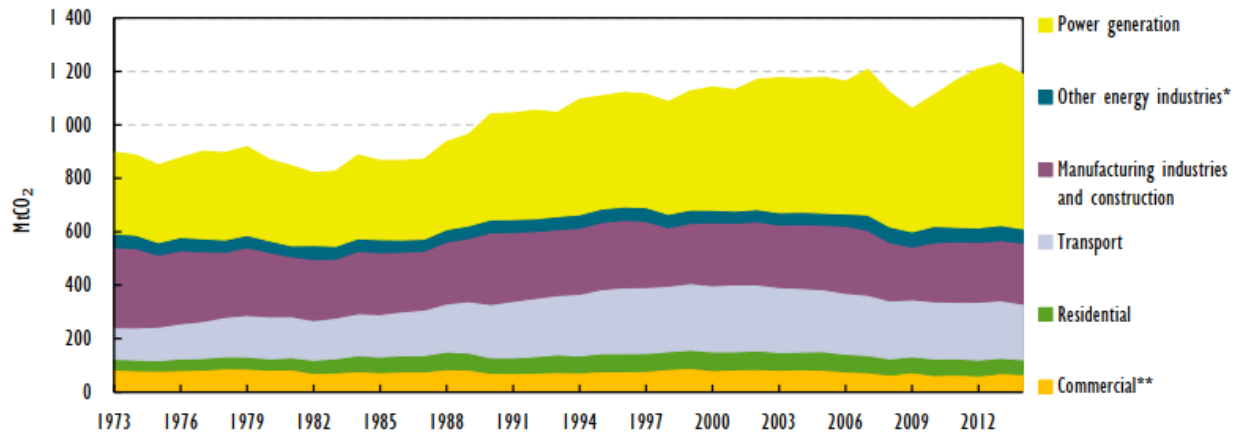
نمودار عرضه انرژی کل (سهام زیاد سوخت های فسیلی)



نمودار میزان تولید انرژی در داخل برای هر حامل (سهام عمده مربوط به انرژی هسته ای است).

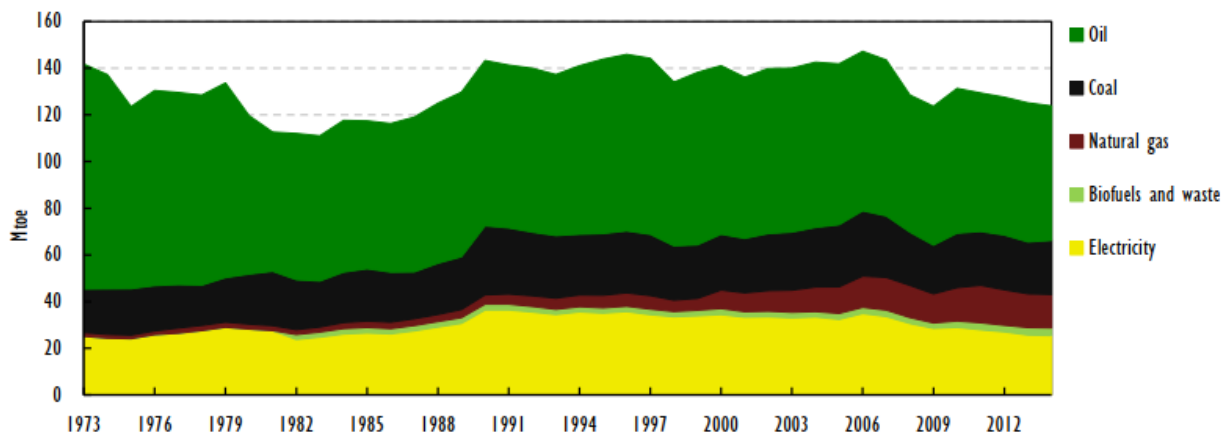


نمودار میزان مصرف نهایی به تفکیک هر بخش مصرف کننده (بیشترین سهم برای صنعت و سپس حمل و نقل)



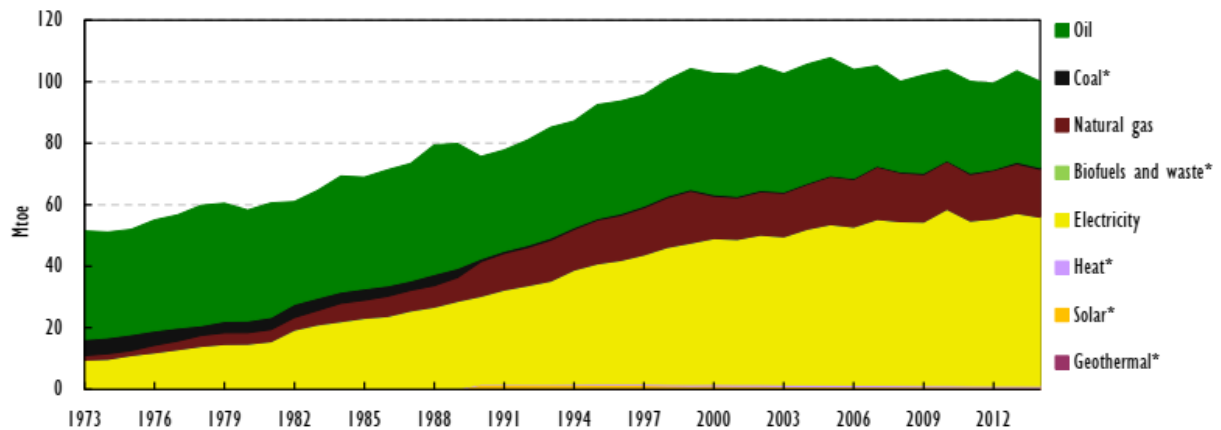
نمودار میزان انتشار CO₂ هر یک از بخش ها (سهم عمده بخش تولید برق در انتشار دی اکسید کربن)

Industry



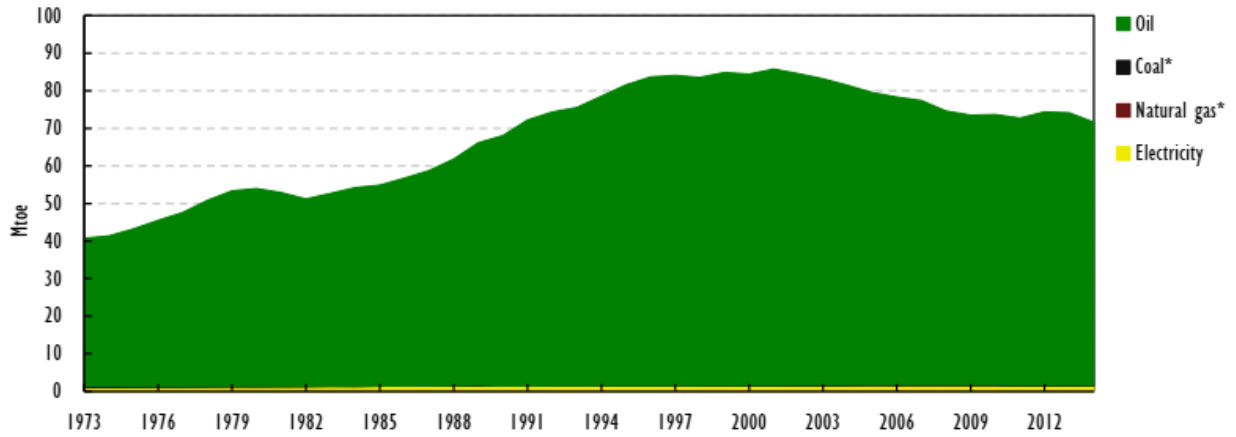
نمودار مصرف حامل های انرژی در بخش صنعت (سهم عمده نفت در تامین انرژی صنایع)

Residential/commercial

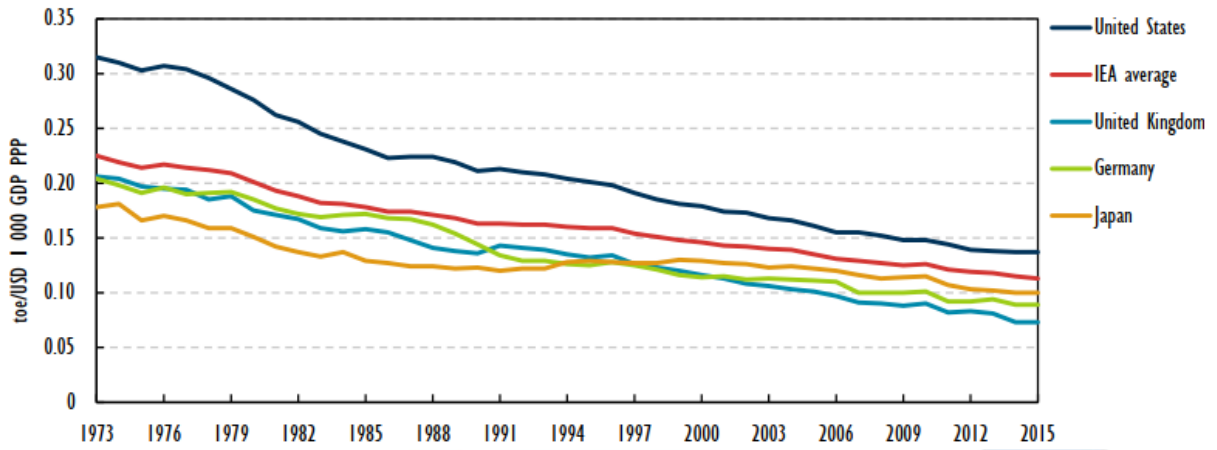


نمودار مصرف حامل های انرژی در بخش خانگی و تجاری (سهم عمده برق در تامین انرژی ساختمان ها)

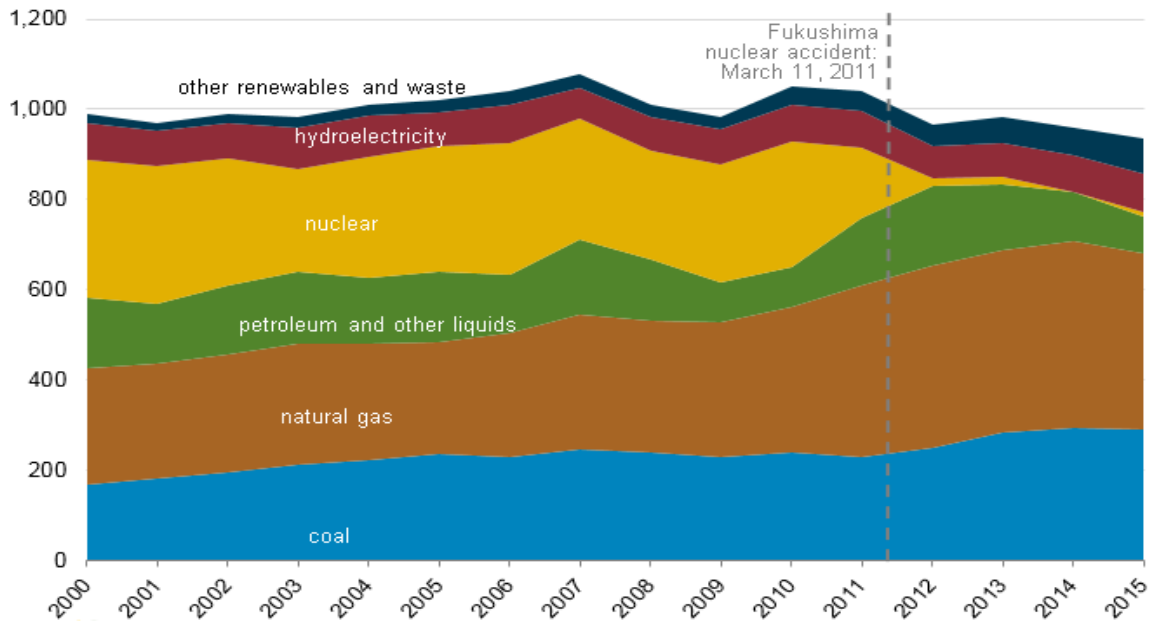
Transport



نمودار مصرف حامل های انرژی در بخش حمل و نقل (تامین انرژی توسط فرآورده های نفتی)



نمودار میزان شدت انرژی ژاپن و برخی دیگر از کشورهای IEA در طول زمان (ژاپن همواره از میانگین پایین تر بوده است) terawatt-hours (TWh)



نمودار تولید برق توسط هر یک از انواع حامل های انرژی (سهم عمده گاز طبیعی و کاهش شدید سهم هسته ای بعد از حادثه ۲۰۱۱)