

第五次能源基本计划与 煤炭火电政策

2018年11月
资源能源厅
煤炭课 石桥弘嗣

目录

1 . 关于第五次能源基本计划

2 . 关于煤炭火电政策

①煤炭火电的特点

②减轻环境负荷的举措

1 . 关于第五次能源基本计划

2002年6月

能源政策基本法

- 2003年10月 第一次能源基本计划
- 2007年3月 第二次能源基本计划
- 2010年6月 第三次能源基本计划

2014年4月

第四次能源基本计划

- 综合资源能源调查会审议 → 阁议决定
- 核电：尽可能降低核电比重・安全第一的重启
可再生能源：扩大比重（超过两成）
- 每3年研究一次（必要时修改）

2015年7月

长期能源供需展望 (多元化能源结构 (energy mix))

- 综合资源能源调查会审议 → 经产大臣决定
- 核电：20-22%（震前的三成）可再生能源：22-24%（现状的倍增）
- 结合能源基本计划的研究结果，必要时修改

2018年7月

第五次能源基本计划

- 2030年的规划与2050年的方向性
- 2030年 ⇒ 切实实现多元化能源结构 (energy mix)
- 2050年 ⇒ 挑战能源转型・脱碳化

能源基本计划

< 能源政策的基本思想 >

能源政策的要义是以能源安全性 (Safety) 为前提，把能源的稳定供应 (Energy Security) 放在首位，在提高经济效率 (Economic Efficiency) 实现低成本能源供应的同时，实现与环境 (Environment) 的协调发展，为此做出最大努力。

多元化能源结构 (energy mix)

< 多元化能源结构 (energy mix) 的定位 >

指在根据能源基本计划，设定好在这一能源政策的基本思想即安全性、稳定供应、经济效率及与环境协调发展方面所应达成的政策目标的基础上，按照政策的基本方向性采取措施后可能会实现的未来能源供需结构的预期和应有的状态。

多元化能源结构 (energy mix) (2015年7月) ~ 同时实现 3 E + S ~

< 3 E + S 的政策目标 >

自给率

(Energy Security)

超过震前水平 (约 20%) ,
大体达到 25% 左右

经济效率 (电力成本)

(Economic Efficiency)

在当前的基础上进一步下降

温室气体排放量

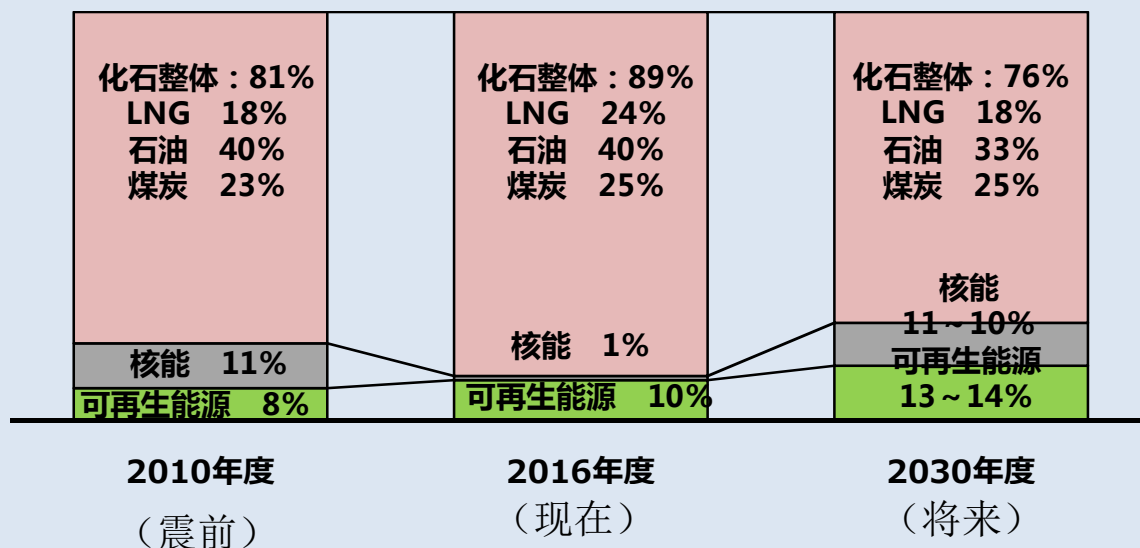
(Environment)

不逊色于欧美的
温室气体减排目标

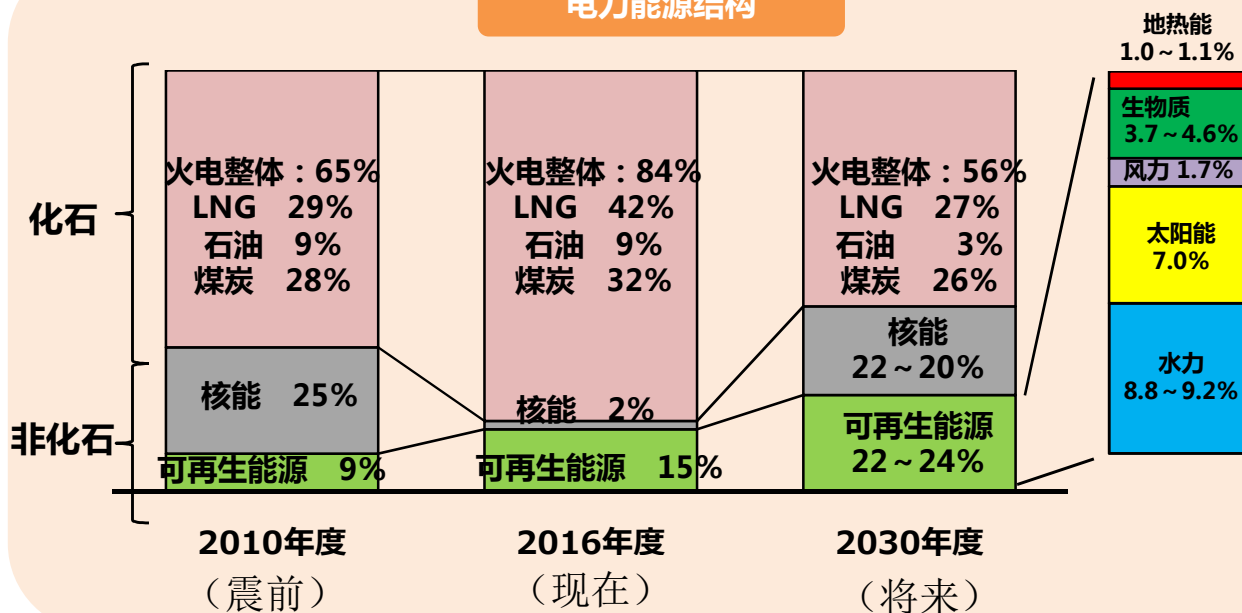
安全性(Safety)

安全性是大前提

一次能源供应



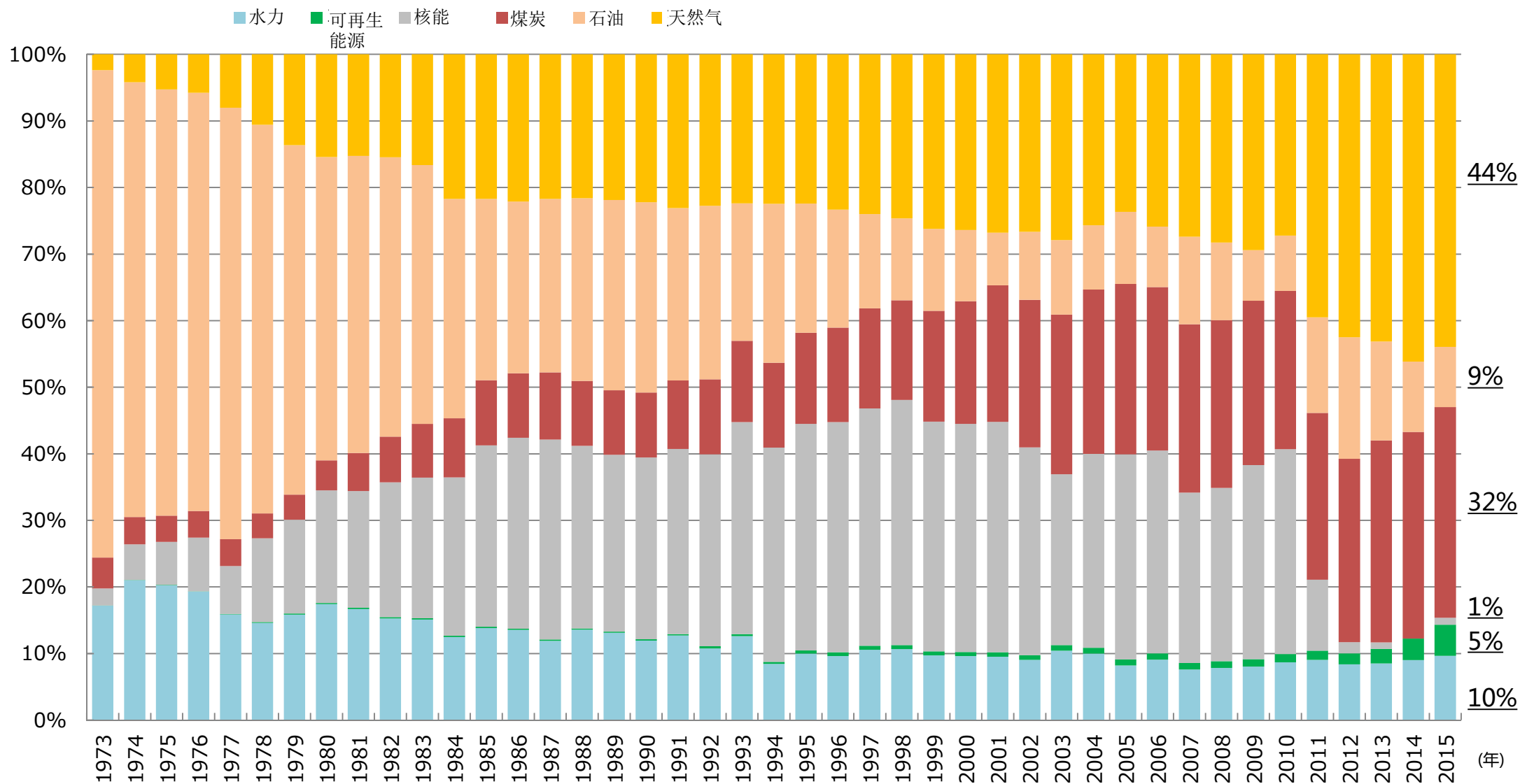
电力能源结构



日本电力能源结构的推移（供应）

震后，核能占比下降。作为替代品的火电量增加，因此LNG和石油的占比增加。

2015年的电力能源结构为：LNG火电44%、煤炭32%、石油等火电9%、水力10%、可再生能源5%、核能1%。

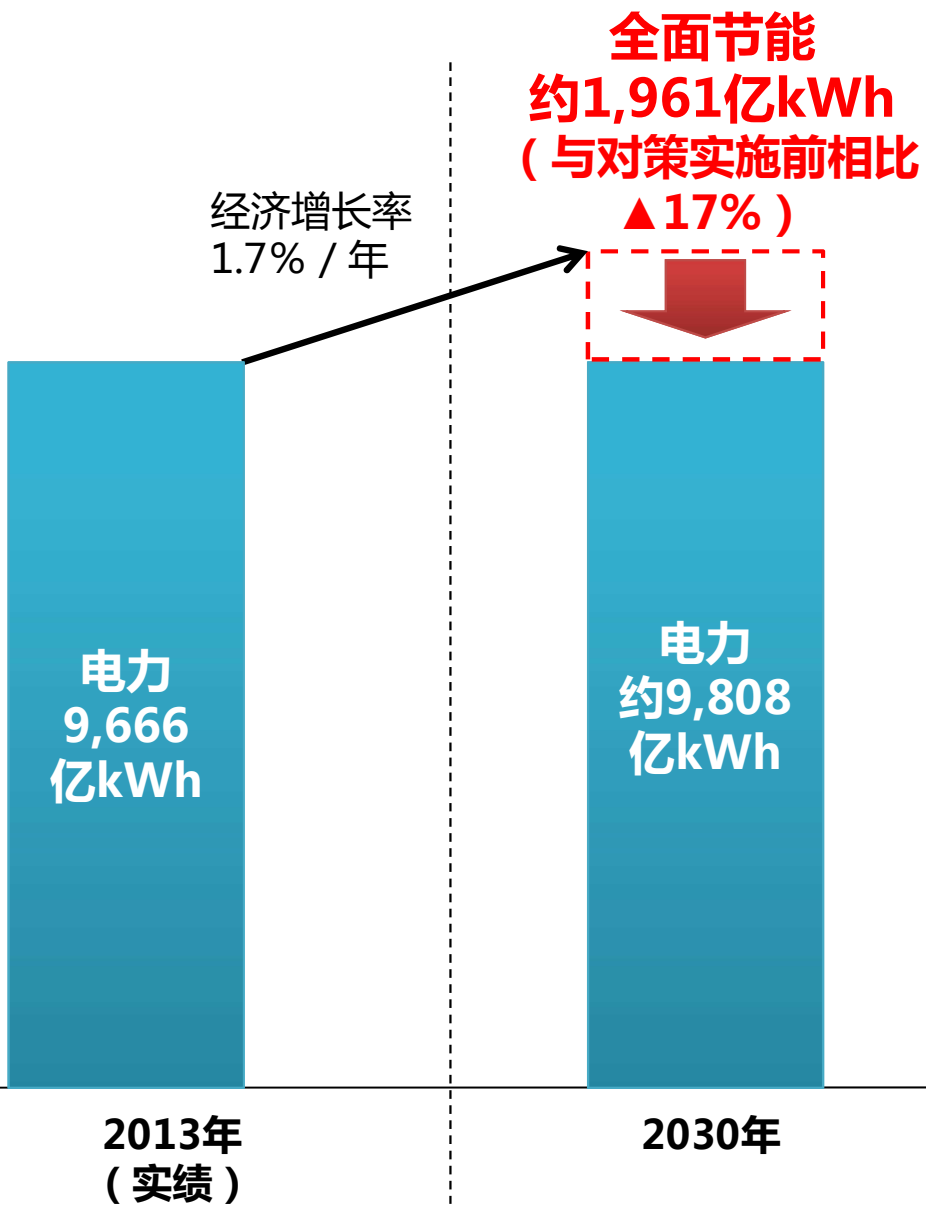


(注) 10种电力总发电量的推移。

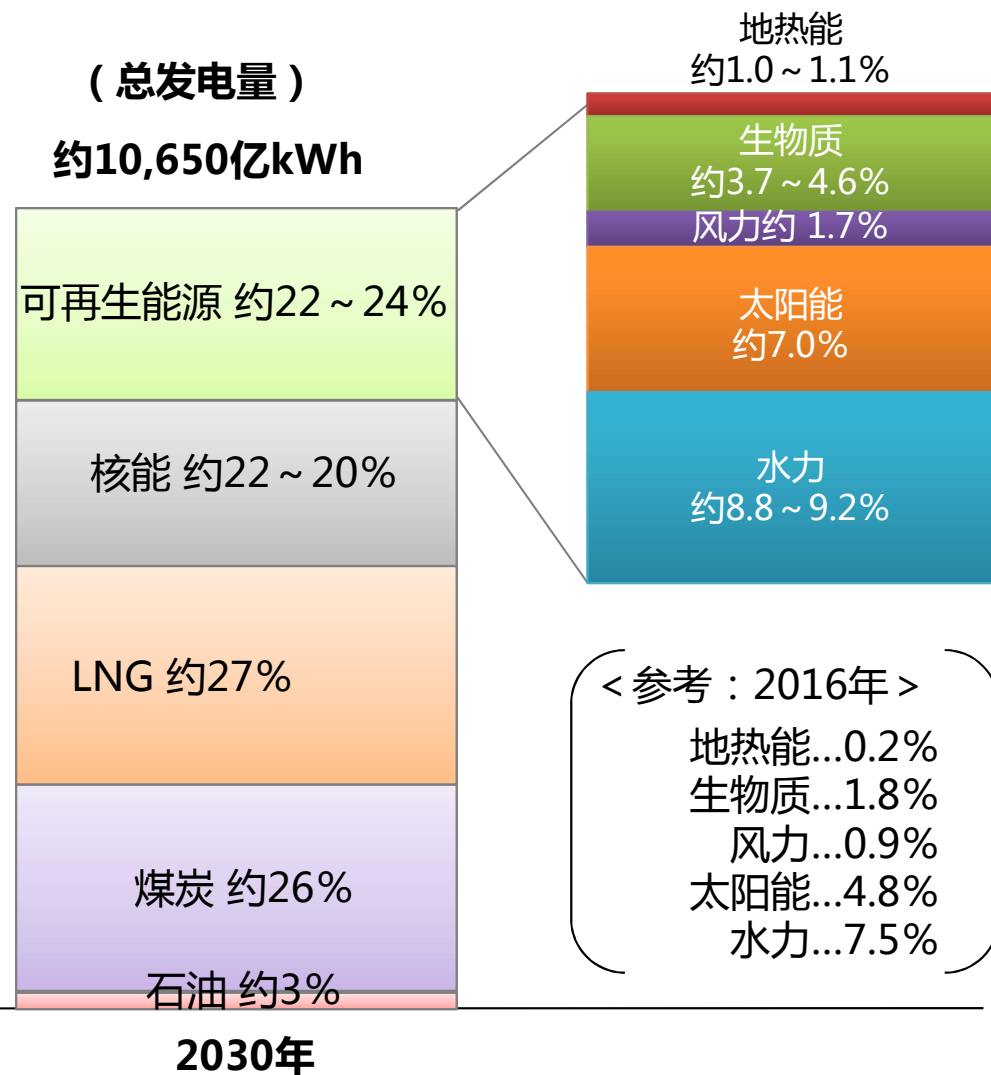
出处：本资料根据资源能源厅发刊《电力能源开发概要》、各公司《电力供应计划》制成。

2030年供需结构展望：电力需求·电力能源结构

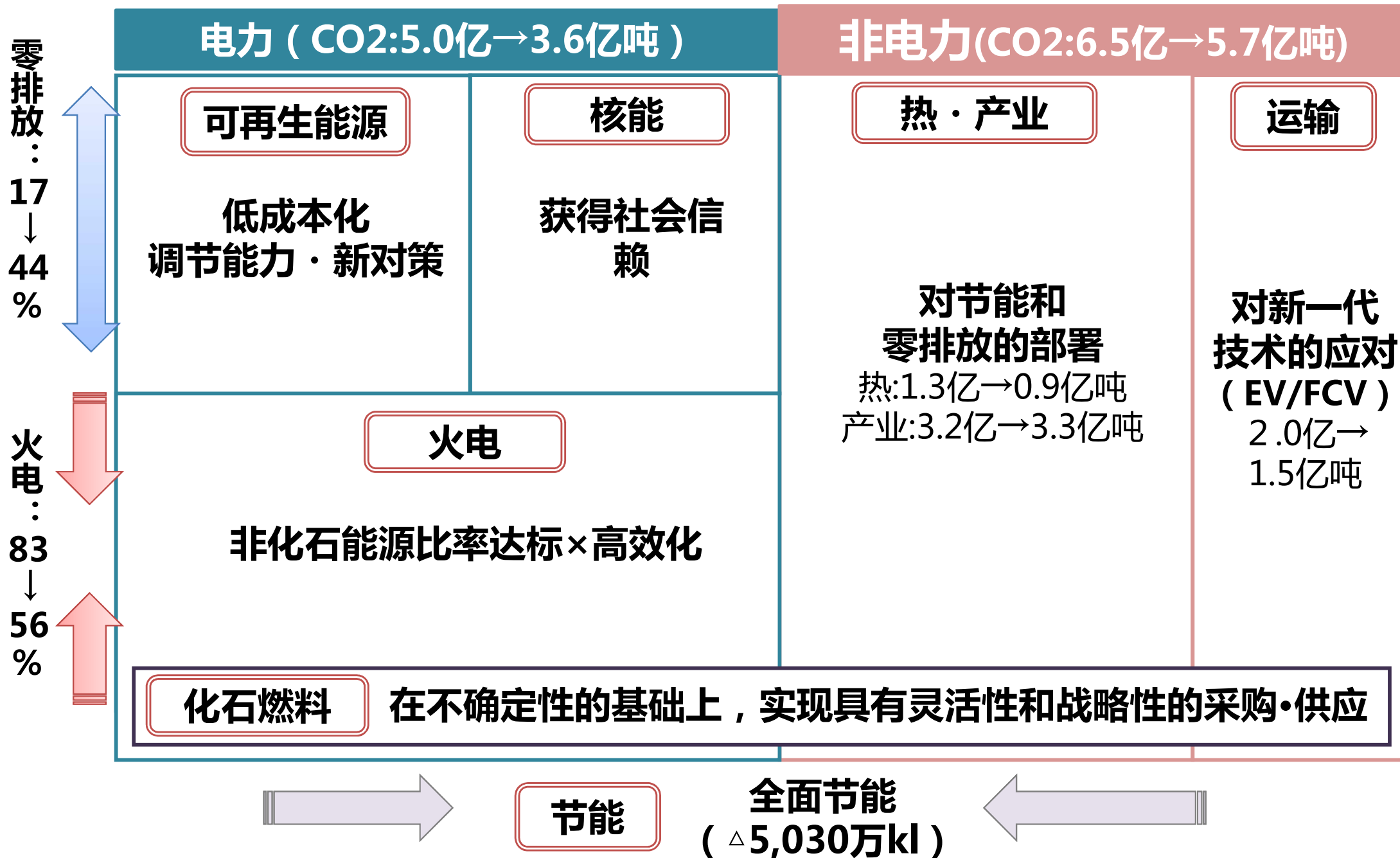
电力需求



电力能源结构



2030年实现多元化能源结构 (energy mix) 的课题(2015年→2030年)



※这里的“热”指的是业务部门和家庭部门的非电力需求，“产业”指的是产业部门的非电力需求。

2 . 关于煤炭火电政策

①煤炭火电的特点

能源基本计划（2018年7月阁议决定）

- 绝大部分化石燃料都依靠进口的日本，需要多样化的能源，而不是单纯依靠某一种能源。尤其在电力供应方面，需要建立一个能够平衡稳定供应、低成本、与环境协调发展等诸多因素的供应结构。

第2章 面向2030年的基本方针和相应政策

第1节 基本方针 3.各能源在一次能源结构中的定位和政策的基本方向

（3）煤炭

①定位

煤炭虽然存在温室气体排放量大这一问题，但其地缘政治风险是所有化石燃料之中最低的，单位热量的价格也是所有化石燃料之中最便宜的。因此，目前煤炭作为具备优异的供应稳定性和经济性的重要基荷电力的发电燃料深受好评。但是，随着可再生能源引进力度的加大，预计未来对煤炭发电量作出合理调整的必要性将会增加。今后，煤炭作为一项需要长期减轻环境负荷的能源，在推进高效化、更新换代的同时，还要采取转为使用更为清洁的煤气、淘汰低效的煤炭等措施。

②政策的方向性

除促进引进可供利用的最新技术所带来的新陈代谢外，还要大幅提高发电效率，进一步推动用以彻底降低单位发电量温室气体排放量的技术（IGCC、CCUS等）的开发工作。

根据巴黎协定，为引领世界的脱碳化浪潮，我国将根据对方国家的需求提出包括可再生能源和氢能等在内的有助于CO2减排的所有选项方案，积极推进“低碳型基础设施出口”活动。其中，仅限那些从保障能源安全性和经济性的角度出发不得不选择煤炭作为能源的国家，当对方提出希望引进我国的高效率煤炭火力发电技术时，我们将遵守OECD的规定，采取与对方国家的能源政策和气候变化对策相协调的形式，为其引进世界最先进的超超临界压力（USC）以上的发电设备提供支持。

第2节 面向2030年的政策措施 1. 确保能源资源供应

（1）推进化石燃料的自主开发，建立健全的产业体制

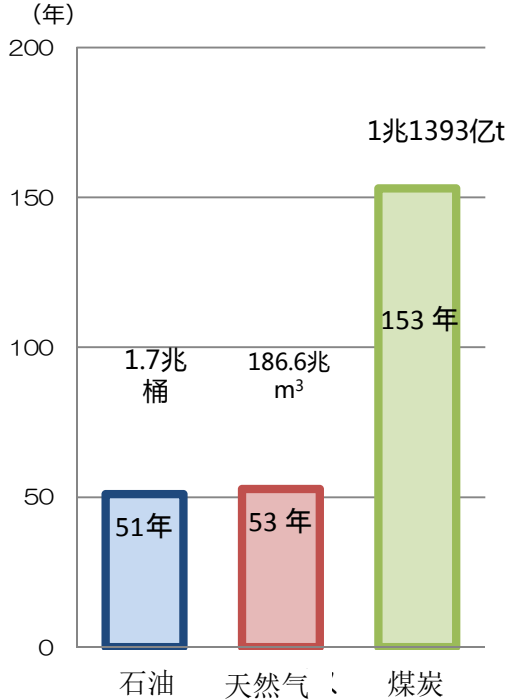
（略）

要实现石油、天然气、煤炭的稳定供应，需要继续采取措施以保障上游部门的权益，同时建立健全的产业体制，确保在与其他国家的竞争中不落败。因此，计划到2030年，石油·天然气的自主开发比率（2016年为27%）提高至40%以上，煤炭的自主开发比率（2016年为61%）保持在60%左右。

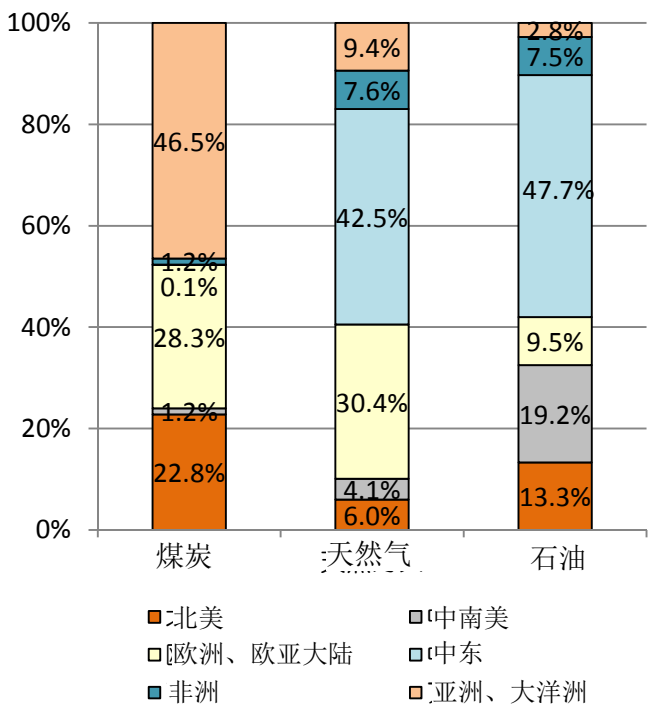
煤炭的战略定位（低成本、供应稳定）

- 与其他化石燃料相比，可开采年限长，储藏地区分散，供应稳定性高。
- 与原油、LNG相比，煤炭的价格低廉且稳定（以CIF价格为标准的话，煤炭价格约为原油和LNG价格的1/2 ~ 1/3）。为此，与LNG火电相比，煤炭火电的发电成本在燃料费上占据优势。
- 煤炭的单位碳排放量高于其他的化石燃料，因此要求实现煤炭的清洁利用。

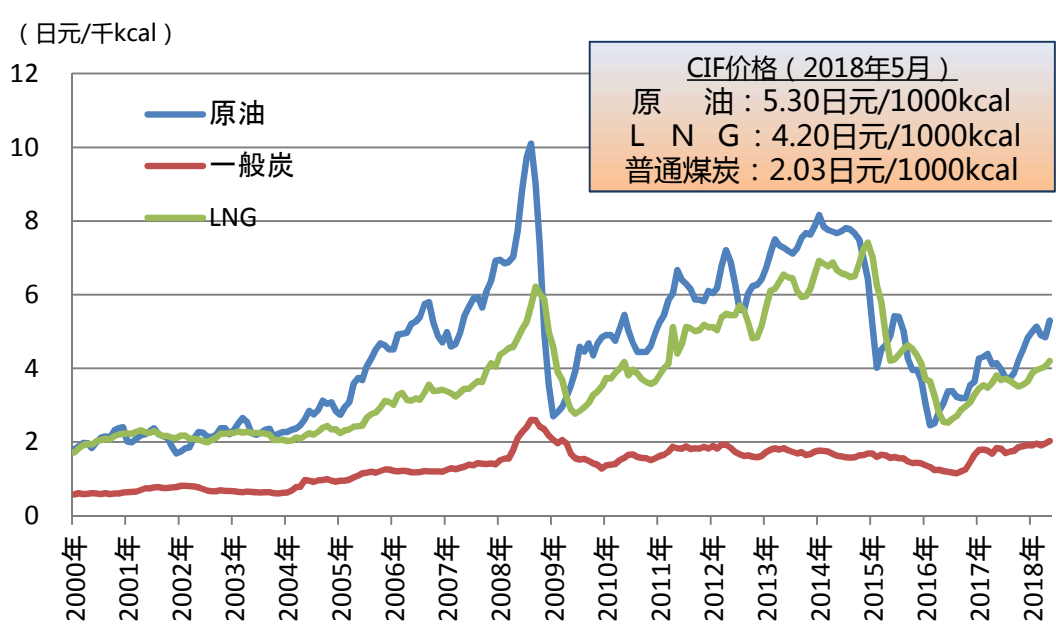
可开采年限



各地区的资源储量



燃料价格（CIF）的推移



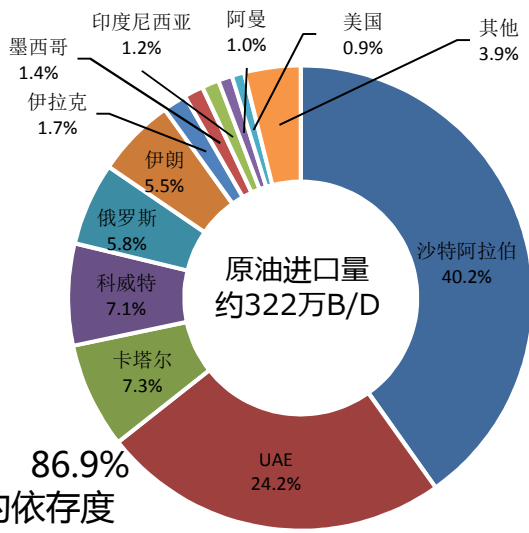
出处：BP统计2017

出处：日本能源经济研究所

日本进口化石燃料的对象国和对中东的依存度

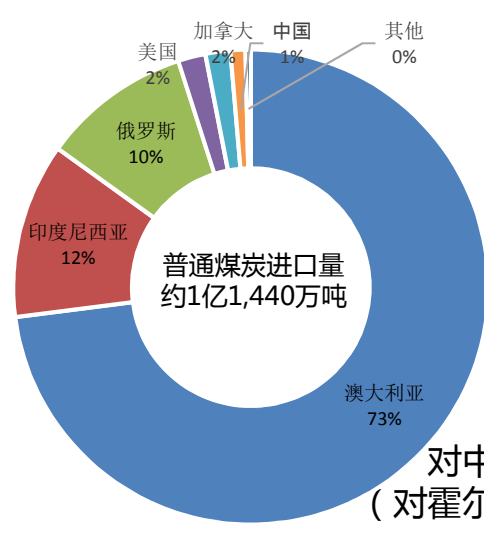
- 与其它燃料相比，煤炭进口的特点是对中东的依存度较低，供应国的政局稳定。相反，虽然LNG的供应源较多，但企业对中东的依存度却很高。
- 不同的进口对象国有不同的运输路线，因此燃料多样化可以分散风险，提高能源供应的稳定性。

原油 (2017年)



对中东的依存度 86.9%
(对霍尔木兹的依存度 85.9%)

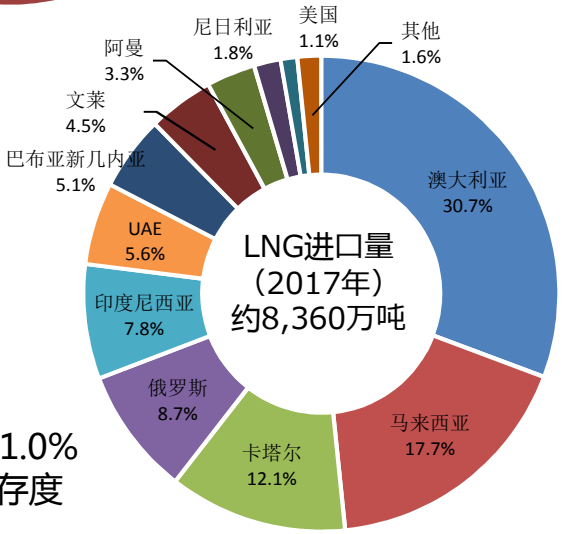
煤炭 (2017年)



对中东的依存度 0%
(对霍尔木兹的依存度 0%)



天然气 (2017年)



对中东的依存度 21.0%
(对霍尔木兹的依存度 17.7%)

【各企业对中东的依存度】
 中部电力：约41.8%
 东京电力：约26.9% (2014)
 燃气公司：约2~5%
 (出处) 根据各公司网站信息试算

2 . 关于煤炭火电政策

②减轻环境负荷的举措

提高火力发电效率，实现多元化能源结构（energy mix）

- 要实现多元化能源结构（energy mix），就需要提高包括煤炭火电、LNG火电在内的火力发电整体的效率。为此，通过实施加快技术开发速度、建立电力行业自主框架、完善节能法·高级化法等法律规范这三大对策，控制低效发电设备的生产，推动引进高效的发电设备。

排放系数达到0.37kg-CO₂/kWh(2030年)的目标

①【电力企业的自主框架】

设定0.37kg-CO₂/kWh(2030年)这一与多元化能源结构（energy mix）相协调的目标（覆盖销售电力的99%以上）
创建新的监督机制

创建“电力行业低碳社会协议会”→每年检查各公司的实施情况，必要时修改公司的事业计划

②【支援机制】（发电阶段）

- 制定《节能法》，完善法律规范
 - 要求发电企业提高火力发电的效率
 - 设定新成立企业以设备为单位的效率标准
(煤炭:与USC同；LNG:与联合循环发电标准同)
 - 设定包括现有企业在内的以企业为单位的效率标准
(与多元化能源结构（energy mix）相协调的发电效率)

③【支援机制】（零售阶段）

- 制定《能源供应结构高级化法》，完善法律规范
 - 要求零售企业采购低碳电力
 - 所有的零售企业
 - 2030年非化石能源44%
(结合《节能法》，相当于0.37kg-CO₂/kWh)
 - 除非化石能源比率外，报告对象还包括CO₂
 - 共同达成目标

根据实绩，由经产大臣发出指导·建议、劝告、命令。[确保实效性和透明性]

【支援机制】（市场设计）

与自由化相协调的能源市场设计：零售业指导方针等

技术开发的必要性（制定开发方针）

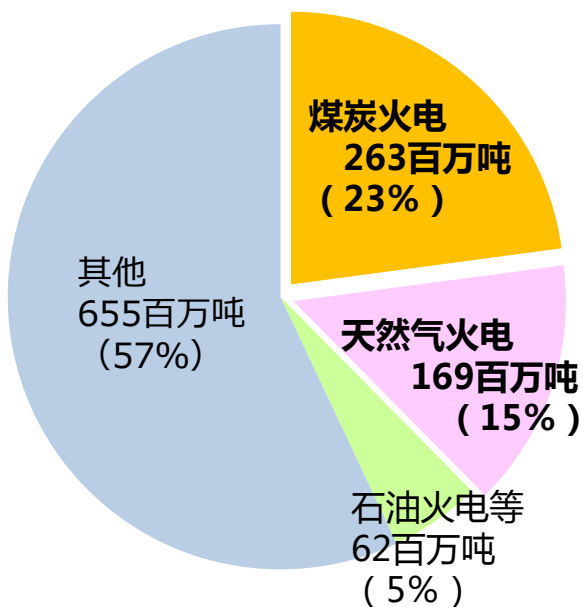
- 经济产业省设立了由产（产业）、学（学校）、官（政府）领域的有识之士组成的协议会，对以尽快确立并应用新一代火力发电技术为目的的政策方略展开讨论，并于2016年6月出台了《新一代火力发电技术路线图》，指明了新一代火力发电技术的开发目标、方向性等路线问题。



火力发电技术的CO2减排效果

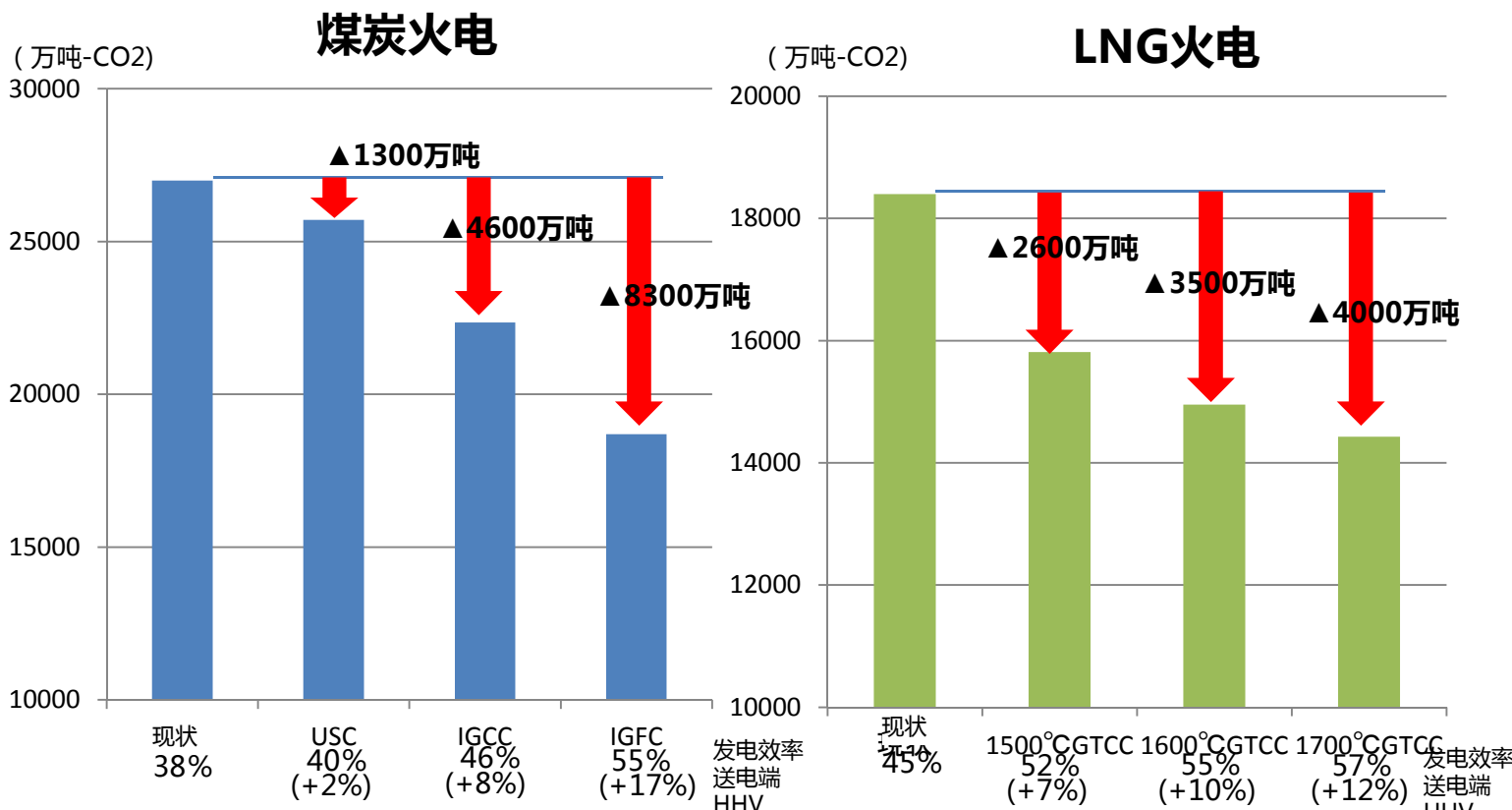
- 日本碳排放量的大约四成均来自火力发电所产生的CO2。假设煤炭火电的效率平均提高1%的话，一年可减排约660万吨。
- 此外，如果LNG火电的效率平均提高1%的话，那么一年可减排约400万吨。

火力发电在日本整体碳排放量中的占比情况 (2015年实绩值)



出处：环境省2015年温室气体排放量 (准确值)

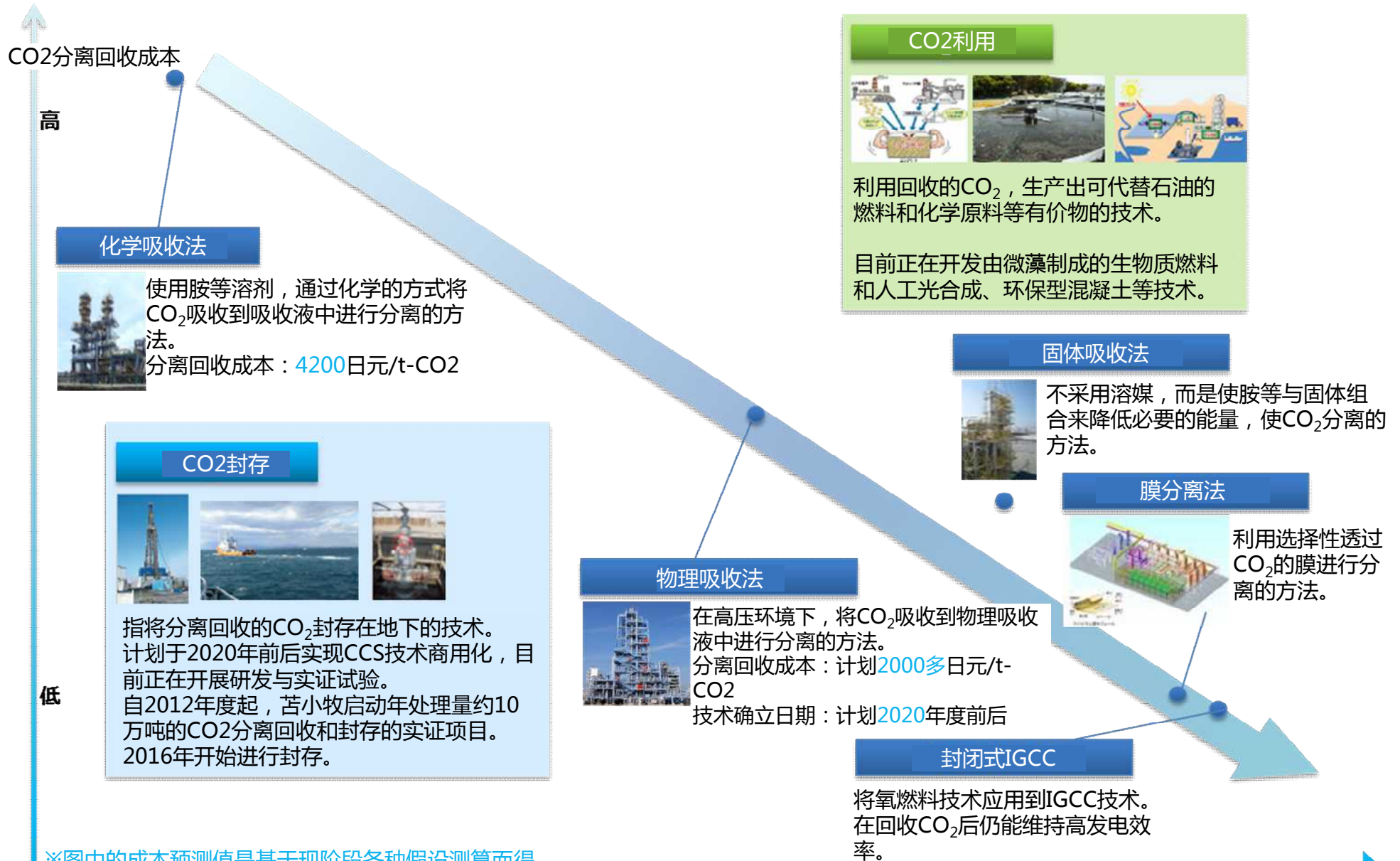
提高效率时的CO2减排潜力



※老化的煤炭火力发电指的是50kW (开工率70%) 亚临界压力力的微粉煤火力发电。老化的LNG火力发电指的是50kW (开工率70%) 的液化气发电。

CO₂分离回收技术

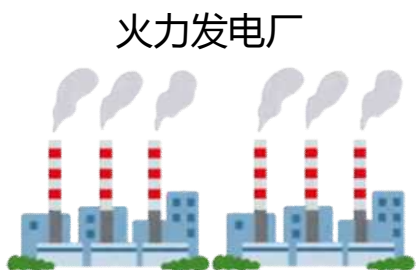
新一代CO₂回收技术开发的展望



CO₂处理·利用活动

- 对发电厂排放的CO₂进行回收、捕捉封存或者有效利用的技术（CCUS）是将火力发电的碳排放量降至接近于零的最强有力的手段。
- 从21世纪20年代后半期起，将会以确立低成本的CCUS技术为目标开展活动。

CO₂回收 (Carbon dioxide Capture)



- ✓ 在火力发电厂设置CO₂分离回收装置，最高可回收超过90%的CO₂，避免其排放到空气中。

分离回收的CO₂

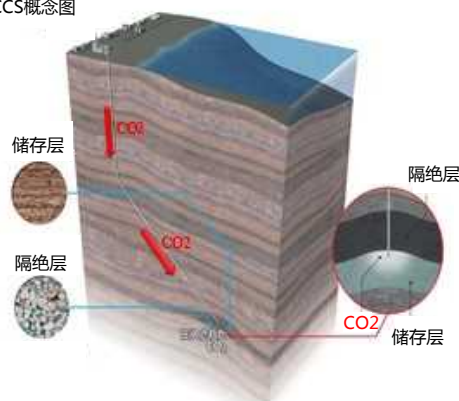


分离回收设备示例

CO₂捕捉封存(CCS: Carbon dioxide Capture and Storage)

- ✓ 将分离回收的CO₂封存到地下的技术。
- ✓ 虽然可以实现CO₂的大规模处理，但在实际操作能力的获取和封存地点的选择等方面还存在诸多课题。
- ✓ 以2020年前后实现CCS技术的实用化为目标，目前正在开展研发和实证试验。

CCS概念图



CO₂利用(CCU: Carbon dioxide Capture and Utilization)

- ✓ 利用回收的CO₂，生产出可代替石油的燃料和化学原料等有价值的技术。
- ✓ 如何扩大使用大量CO₂的用途、确立创造利润的机制、以及提高处理技术的效率是亟待解决的课题。

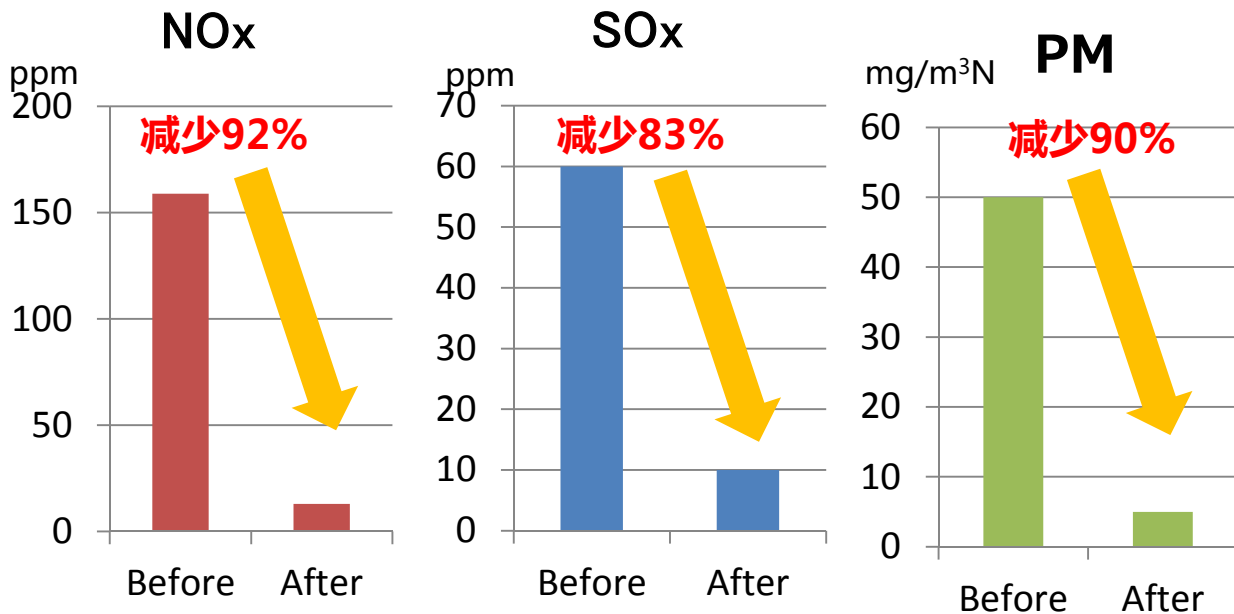


洁净煤炭火力发电厂（以矶子发电厂为例）

- J-POWER 矶子煤炭火力发电厂位于横滨市密集住宅区附近。虽然是煤炭火力发电厂，但因采用了洁净煤技术，排放的大气污染物量大大降低。

1967 ~ 2001

改建前 (装机容量265MW×2)

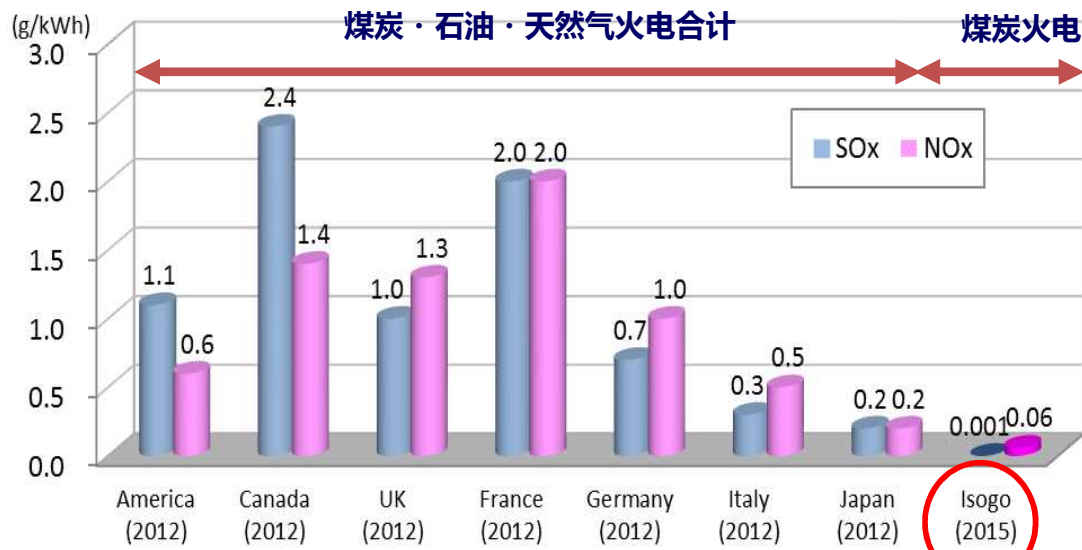


2002 ~

改建后 (装机容量600MW×2)



Mr. Ezawa's house



CCfE (Clean Coal for the Earth) 事业概要

- 通过聘请对方国家的政府相关人员等和外派专家等进行技术交流，宣传高效火电技术的重要性，对海外的发电厂实施人才培养培训，促进众人对技术的环境优越性等的理解。

普及高效火电所存在的课题

- 只重视初期费用，不考虑环境性能和效率。往往会引进低价低质的发电技术。
- 负面印象先入为主，不知道可以通过利用清洁煤技术（如引进高性能的环保设备）来降低环境负荷（大气污染等）。
- 因缺乏对最新技术的驾驭能力，对引进最新技术不积极。

活动内容

(1) 聘请与外派

- 聘请各国政府相关人员等来日本，并将我国的专家派往各国政府，进行技术交流，由此奠定引进我国技术的基石。还宣传生命周期成本评价的重要性。

< 活动风采 >



日本企业访问团（斯里兰卡）聘请土耳其政府相关人员



(2) 信息的收集与发布

- 召开国际性会议和论坛，向世界宣传煤炭清洁利用的重要性，同时展示我国环保型高效火力发电技术。

< 活动风采 >



洁净煤日



日·乌克兰煤炭论坛

(3) 人才培养培训

- 对以IGCC为首的正在考虑引进最先进技术的用户国家开展O&M培训，不仅销售设备，还要提高基础设施整体的订货量。

< 活动风采 >



在勿来IGCC发电厂接受培训



在生产厂接受培训