

# 中国石炭発電の効率的な発展

中国国家能源局

2015.11

# 主要な内容

- ◆ 1. 中国エネルギーの概況と石炭発電に関する政策
- ◆ 2. 中国石炭発電の現状
- ◆ 3. 主要な技術ルート
- ◆ 4. これからの仕事の方向

# 主要な内容

◆ 1. 中国エネルギーの概況と石炭発電に関する政策

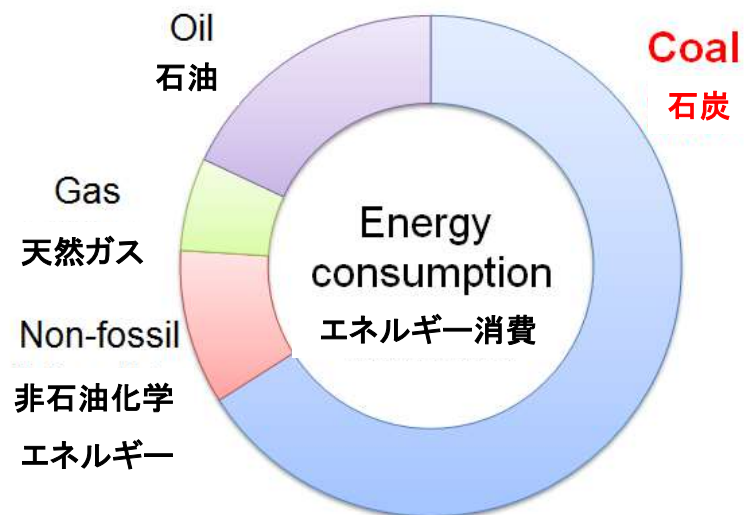
◆ 2. 中国石炭発電の発展現状

◆ 3. 主な技術ルール

◆ 4. これからの仕事の方向

# 中国エネルギーの概況

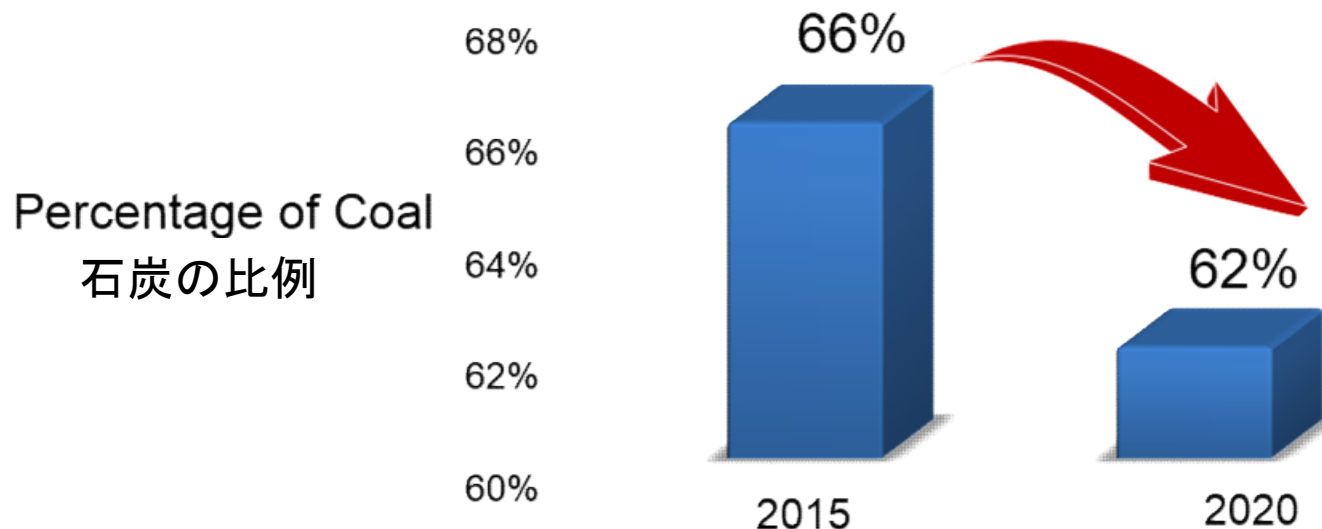
- 世界でも、中国は最大のエネルギー消費国である。
- 中国のエネルギー消費構造の中で、石炭が約66%をしめる。
- 石油資源と天然ガス資源が相対的に欠乏したので、大量輸入の必要がある。其の中に、石油の対外依存度が60%弱で、天然ガスのは30%以上を超えた。



**石炭は中国エネルギー供給の重要な支えであり、中国エネルギー安全の重要な保障でもある。**

# 中国エネルギーの概況

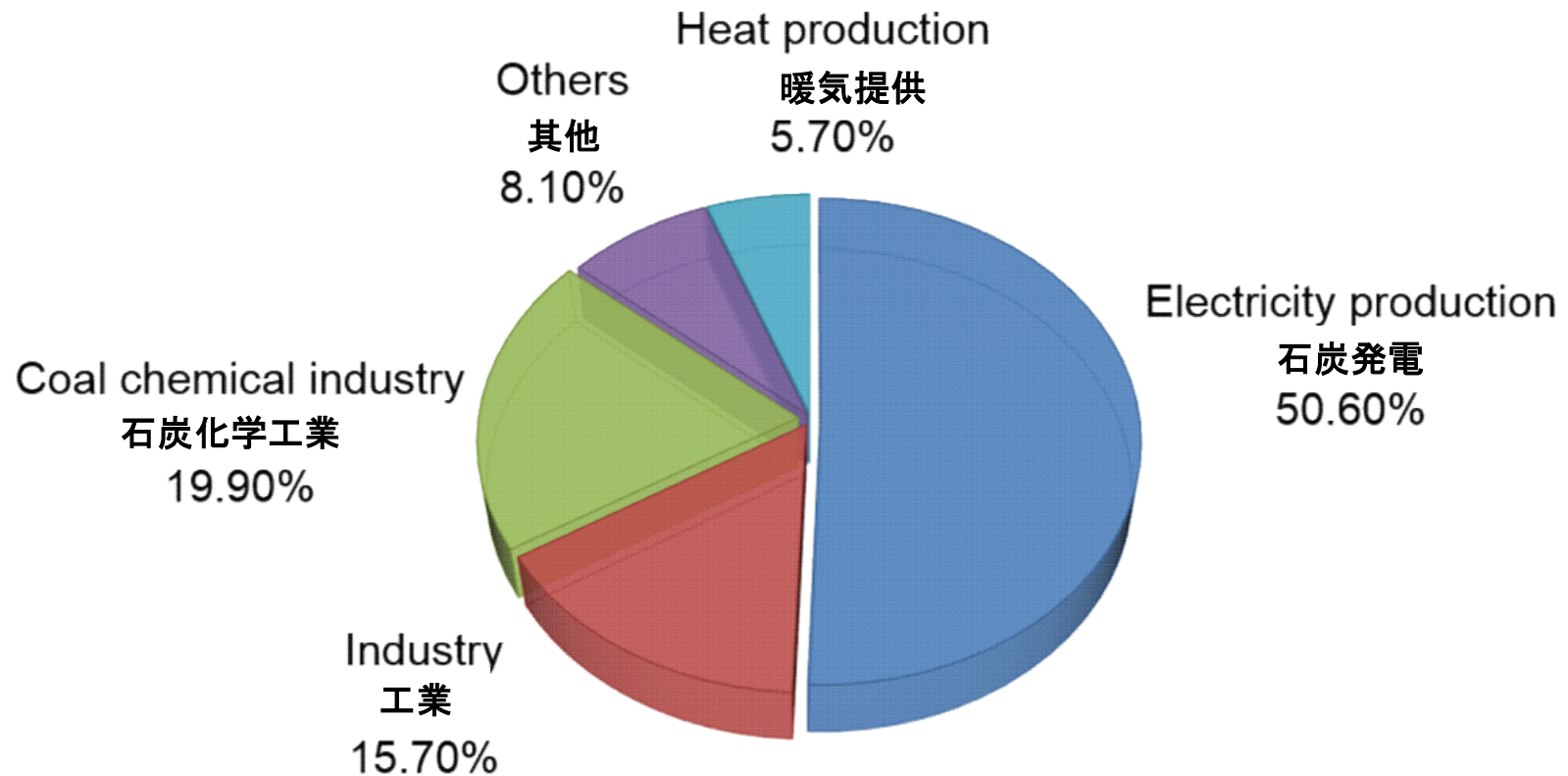
- 石油や天然ガスと比べて、石炭は生産と消費の過程の中で、大量な大気汚染、土壌汚染、水汚染が発生し、中国の環境保護に厳しく挑戦した。
- 目前、中国政府は石油、天然ガス及び他の再生可能な資源の消費量の増加を通じて、石炭消費の比例を減らすということに力を尽くしている。
- 2020年までに、中国エネルギーの消費総量は標準石炭の48 - 50億トンに達し、其のうちに、石炭の比例を62%以内に収める見込みである。



# 中国エネルギーの概況

---

石炭燃焼発電は石炭利用の中で最も主要な形式であり、中国石炭消費比例の約50%を占めた。



# 石炭発電に関する政策

---



「エネルギー発電戦略の行動計画(2014-2020)」

「石炭発電省エネ・排出減少のレベルアップと  
改造の行動計画(2014-2020)」

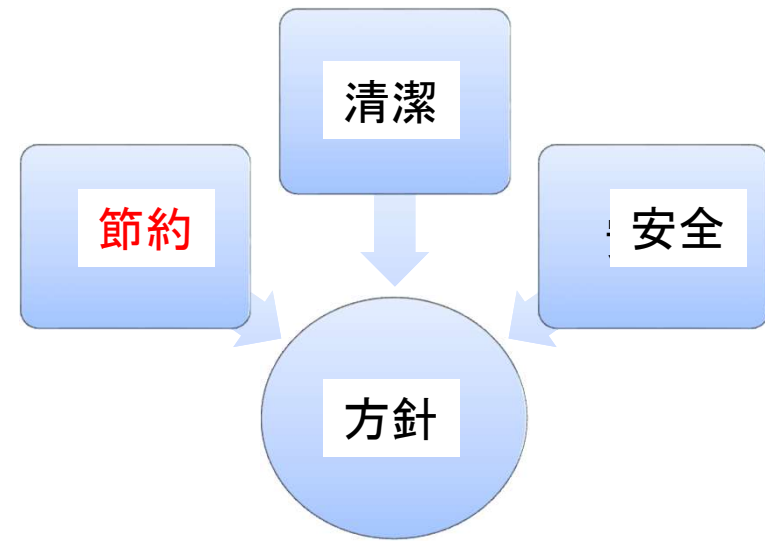
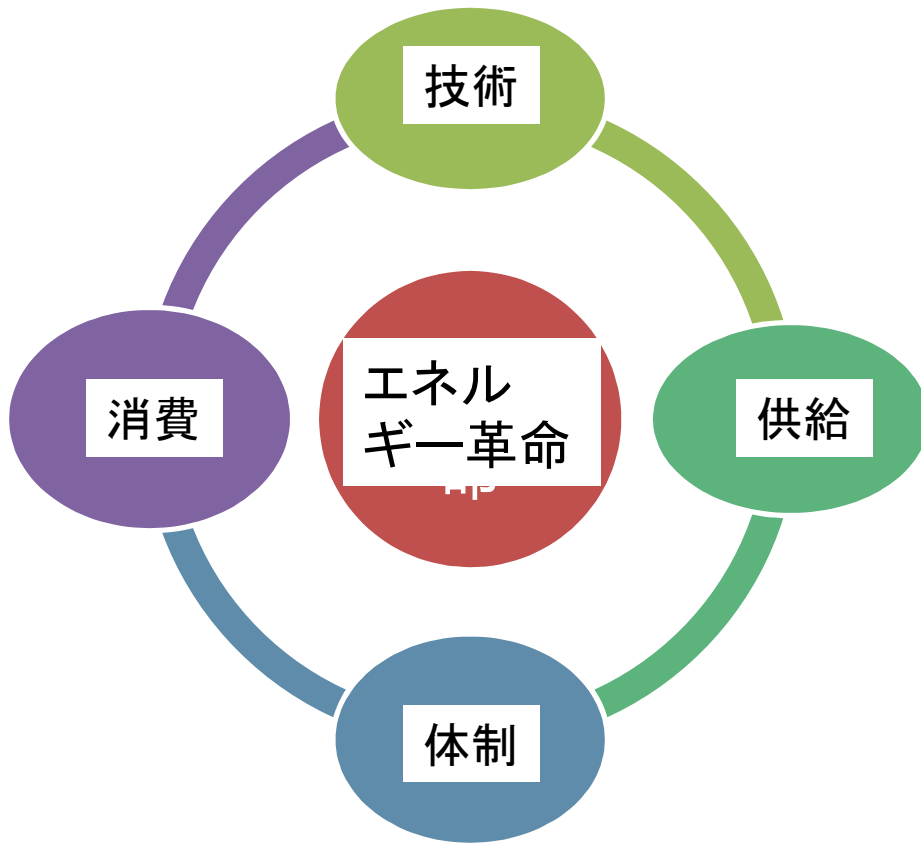
「石炭清潔化高率利用の行動計画(2014-2020)」

「石炭工業の科学発展の促進に関する指導意見」

「商品石炭質量の管理の暫定弁法」

# 石炭発電に関する政策

エネルギー発電戦略の行動計画（2014-2020年）





# 石炭発電に関する政策

## エネルギー発電戦略の行動計画（2014-2020年）

石炭発展を清潔高率的にすること

石炭発電の大基地・大ルート建設を促進すること

石炭発電の清潔化的な利用レベルを高めること

石炭液化油、石炭液化ガスの示範プロジェクトを安定に実施すること

プライマリーエネルギーの消費総量

2020

4.8 × 10<sup>9</sup> 吨  
(標準石炭)

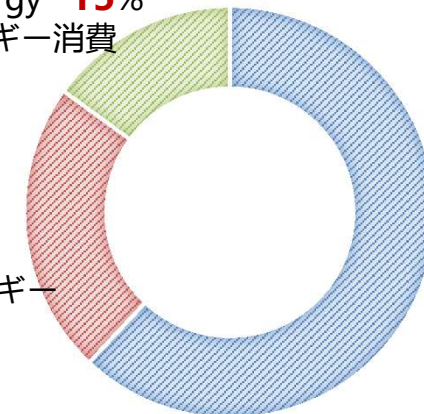
石炭の消費総量

4.2 × 10<sup>9</sup> t

Non-fossil energy 15%  
非化石エネルギー消費

23%  
Other fossil  
其他化石エネルギー

62%  
Coal  
石炭



# 主要な内容

1. 中国エネルギーの概況と石炭に関する政策

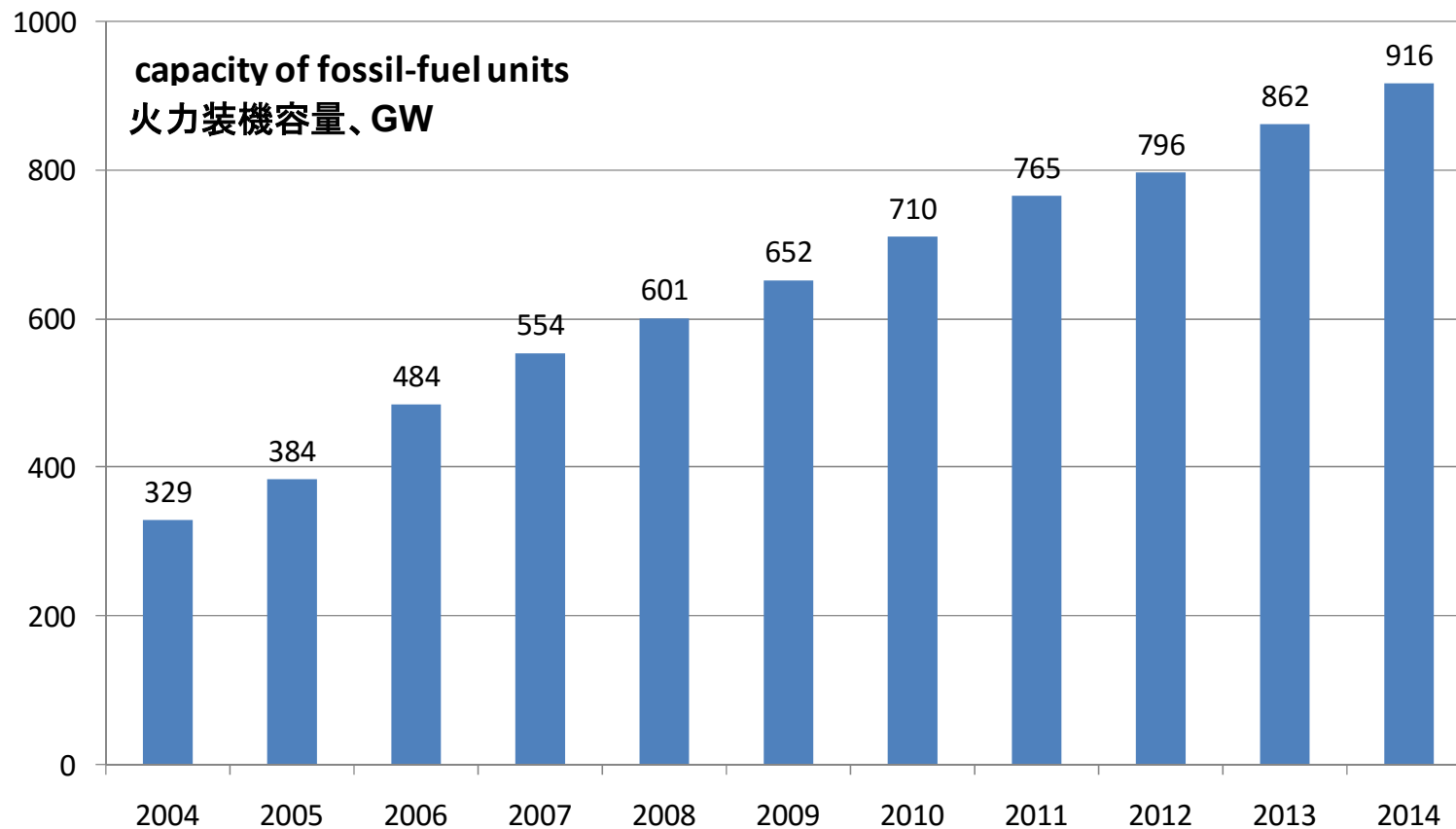
2. 中国石炭発電の発展現状

3. 主要な技術ルート

4. それからの仕事の方向

# 中国石炭発電の発展現状

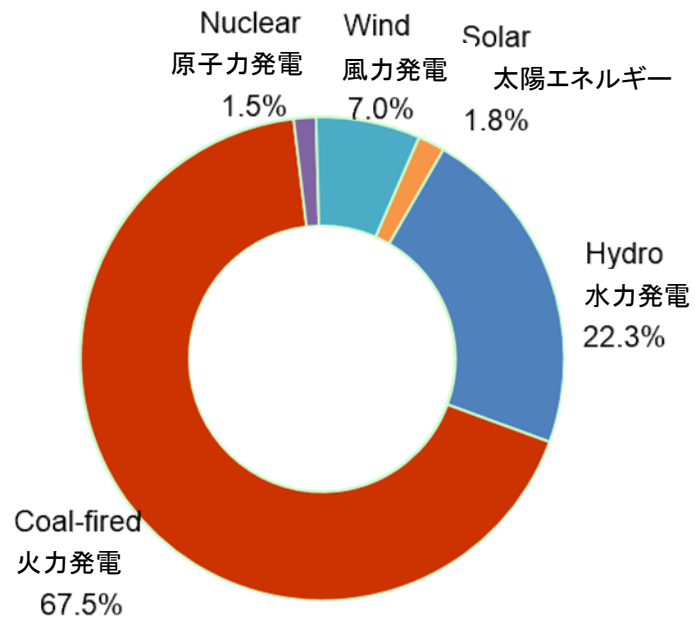
近年来、中国の石炭発電装機がだんだん増加して、既に世界でも石炭発電装機の最大国家となった。



2004-2014年中国の火力発電装機

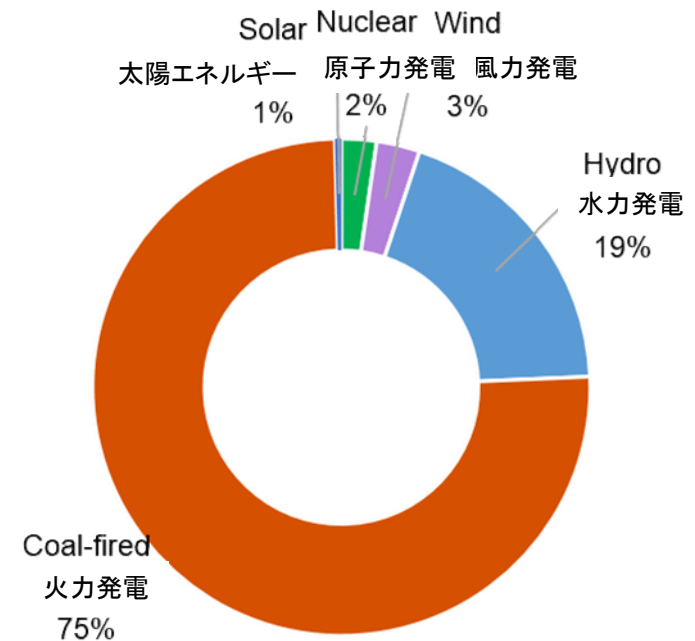
# 中国石炭発電の発展現状

2014年発電装機量：13.60億kW



2014年全国装機構成

2014年発電量：5.4万億kWh

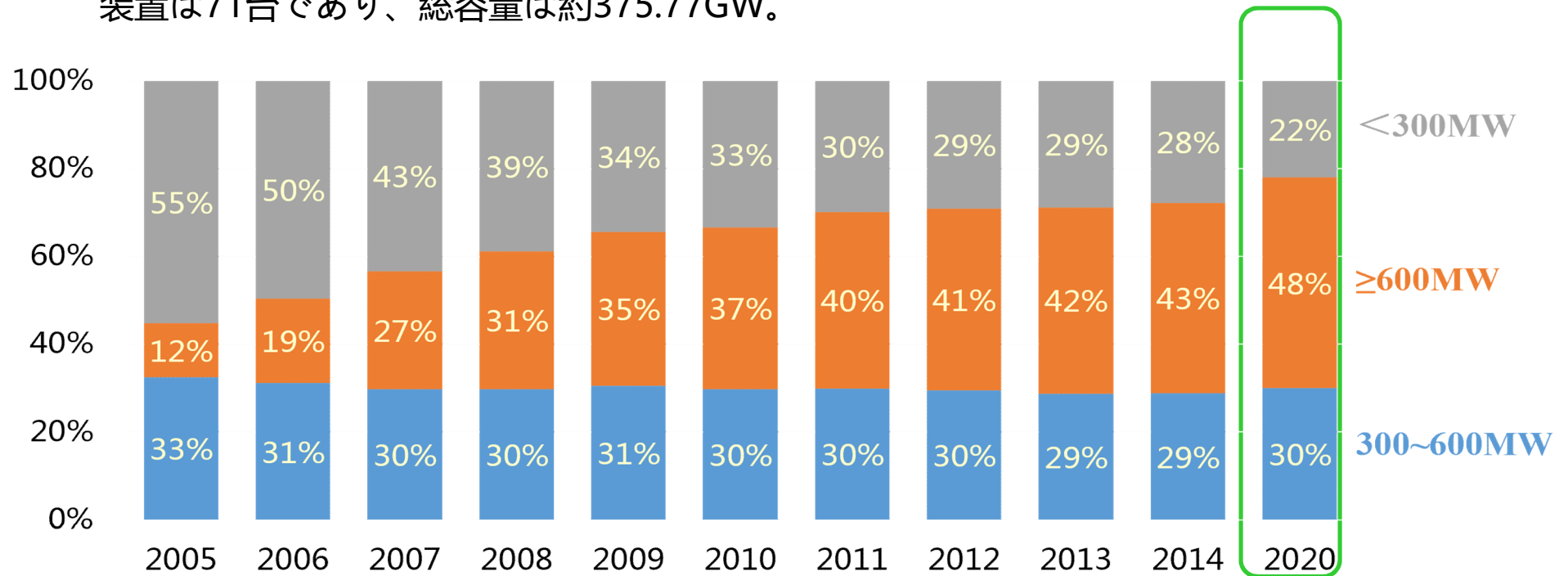


2014年全国発電量構成

# 中国石炭発電の発展現象

## 石炭発電の構造改良

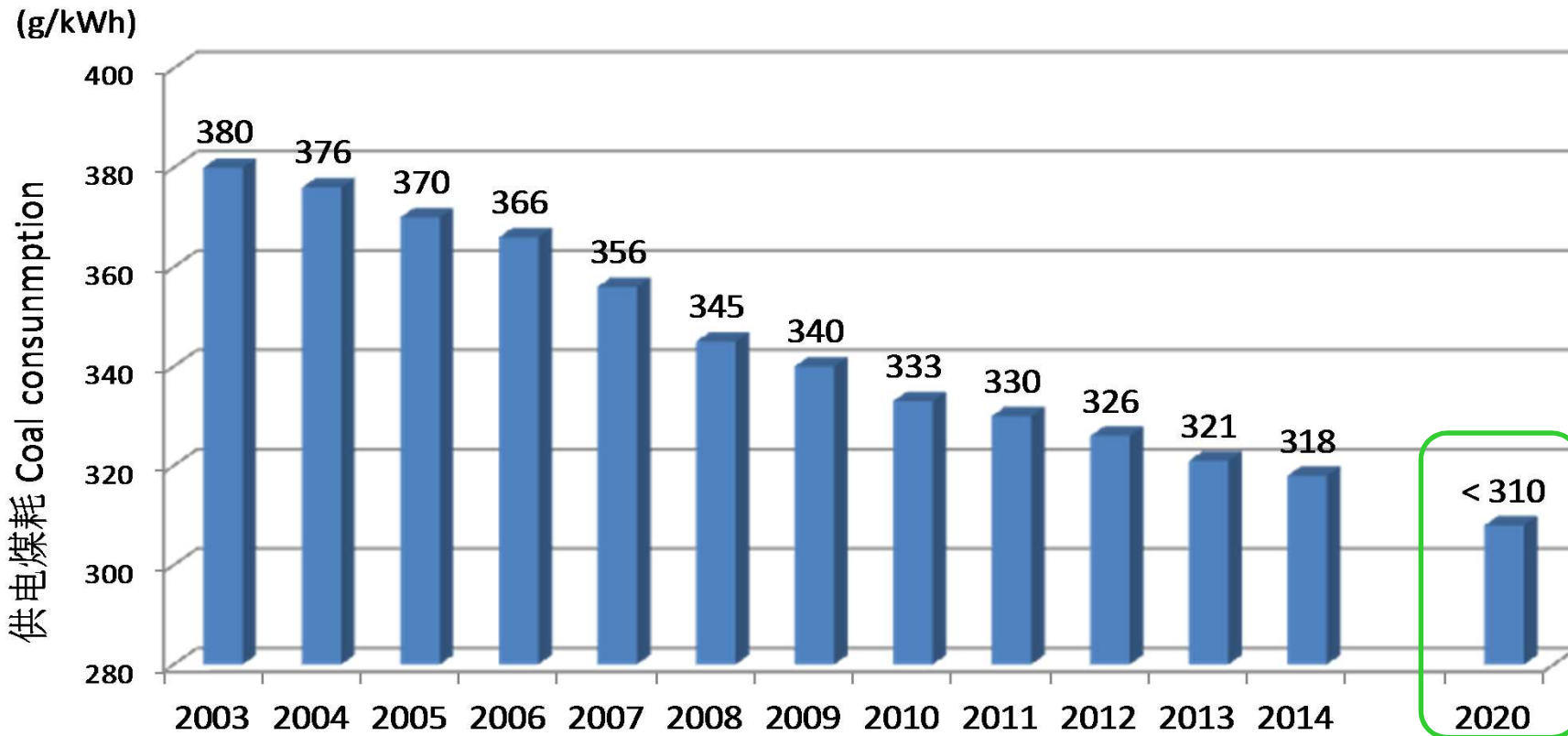
- 近年来、「大規模な発電機を使用し、小規模な発電機を停止する」という活動が実施されて、遅れていた生産能力が不断に淘汰されてから、火力装機の構造改良は明らかなことになる。
- 2014年末まで、600MW及び其の以上の現役発電装置は561台で、その内、1000MWの発電装置は71台であり、総容量は約375.77GW。



# 中国石炭発電の発展現状

## 石炭効率の向上

- 石炭発電装置の技術改良とレベルアップを積極的に促進したため、電力提供の石炭消費は持続的に落ちてきた。



中国石炭発電装置の平均電力提供の石炭消費に関する毎年の成り行き

# 主要な内容

1. 中国エネルギーの概況と石炭発電に関する政策

2. 中国石炭発電の発展現状

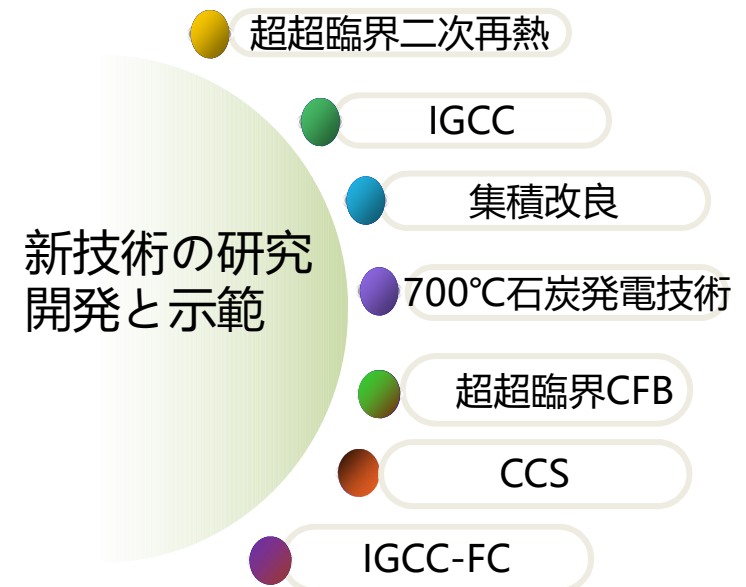
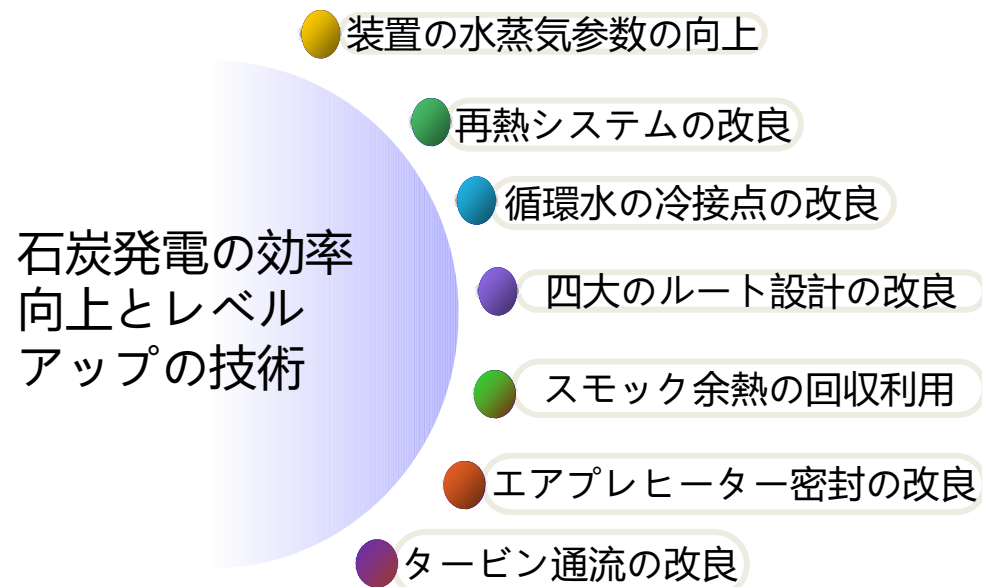
3. 主要な技術ルート

4. これからの仕事の方向

# 主要な技術ルート

成熟 普及

研究開発 示範





# 主要な技術ルート

効率向上と  
レベルアップ

綾中電力工場2号装置

- ロシアから導入してきた800MWの超臨界石炭燃焼装置は、2000年9月に商業運営に入った。
- 2014年9月レベルアップと改造を完成した。



## 主な効率工場と 改造の内容

- turbine-driven BFP set  
蒸気動供水ポンプの改造

- vacuum system  
真空システム改造

- sealing improvement of boiler  
ボイラー密封システム改造

- air Preheater and Induced Draft Fan  
エアプレヒーターと吸気ファンの改造

- turbine flow path

タービン流通の改造

- auxiliary steam system

オークジリアリー蒸気システムの改

- furnace wall heat insulation

バイラー壁の保温改造

# 主要な技術ルート

効率向上と  
レベルアップ

綾中電力工場2号装置

	Before 改造前	After 改造後	Improvement 改造後-改造前
Boiler efficiency in rated condition 定格モードのボイラーの効率(%)	92.11	94.67	2.56
Turbine heat rate in rated condition 定格モードのタービンの熱消費率(kJ/kWh)	8414.31	7800.63	613.68
Auxiliary power rate in rated condition 定格モードの発電工場の電力使用率(%)	7.11	5.11	2.00
Coal consumption for power supply in rated ( pure condensing) condition 定格、純結モードの電力提供の石炭消費 (g/kWh)	339.36	299.68	39.68

# 主要な技術ルート

## 研究開発と示範

## 超超臨界の二次再熱装置

- **華能安源2×660MW** : 2015年6月27日と8月24日に、華能安源の電力発電工場の1号と2号の二次再熱超超臨界の石炭燃焼発電装置はそれぞれ操業始めた。

31MPa/600°C/620°C/620°C → 273 g/kWh



- **国電泰州2×1000MW** : 2015年9月、国電泰州電力工場3号の二次再熱超超臨界石炭燃焼発電機は操業始めた。

31MPa/600°C/610°C/610°C → 266 g/kWh



# 主要な技術ルート

## 研究開発と示範

### 華能天津IGCC示範発電所



- 発電パワー：265MW
- 給電効率：41%
- 発電の石炭消費: 255.19g/kWh
- gasification furnaceの熱効率:95%
- 冷ガスの効率：84%
- 炭素の転化率：99.2%

2012年12月から商業運営が始まりました

2014年累計運営時間が5500hを超え、累計発電量が10.4億キロワット

# 主要な技術ルート

研究開発と示範

## 白馬600MW超臨界CFB装置



- 世界での最大容量のCFB装置
- 発電パワー：600MW
- 設計した給電の石炭消費：303g/kWh
- 自らの設計製造

白馬1×600MW超臨界CFB示範プロジェクト

2014年4月14日正式的に商業運営に入った

# 主要な技術ルート

## 研究開発と示範

## タービンの高低位の配置 機炉深度の結合

- 申能：

1×1350MW，二次再熱，超超臨界



263 g/kWh

タービンの**高低位配置**技術の使用によって、主蒸気、再熱蒸気ルートのを最大限度で減らし、放熱損失やルートの抵抗を減らし、また他の多くの省エネ技術を結び、装置の清潔効率は46.7%に達する見込みである。

- 中興蓬萊発電工場：

2×1000MW，二次再熱，超超臨界

31MPa/600°C/620°C/620°C



260 g/kWh

**機炉深度の結合技術**によって、「できるだけ熱の温度差を減らす」という原則に従い、ボイラーの尾部スモックの熱量とタービンの吸気熱量を総合的に利用し、スモック/ 給水ヒーター、蒸気/ エアプレヒーター、低温度省石炭機等の設備を設置し、装置の清潔効率は47.2%に達する見込みである。

# 主要な内容

1. 中国エネルギーの概況と石炭発電に関する政策

2. 中国石炭発電の発展現状

3. 主要な技術ルート

4. これからの仕事方向

# これからの仕事方向

## 石炭発電の省エネ・排出減少のレベルアップと改造

- 新装置のアクセス許可標準の向上

- 現役石炭燃焼装機の効率向上と改造
- 熱電併供（CHP）とback-pressure機械の建設
- 遅れた装置の淘汰の強化

- 省エネ発電管理の実施

~ 5-7 g/KWh

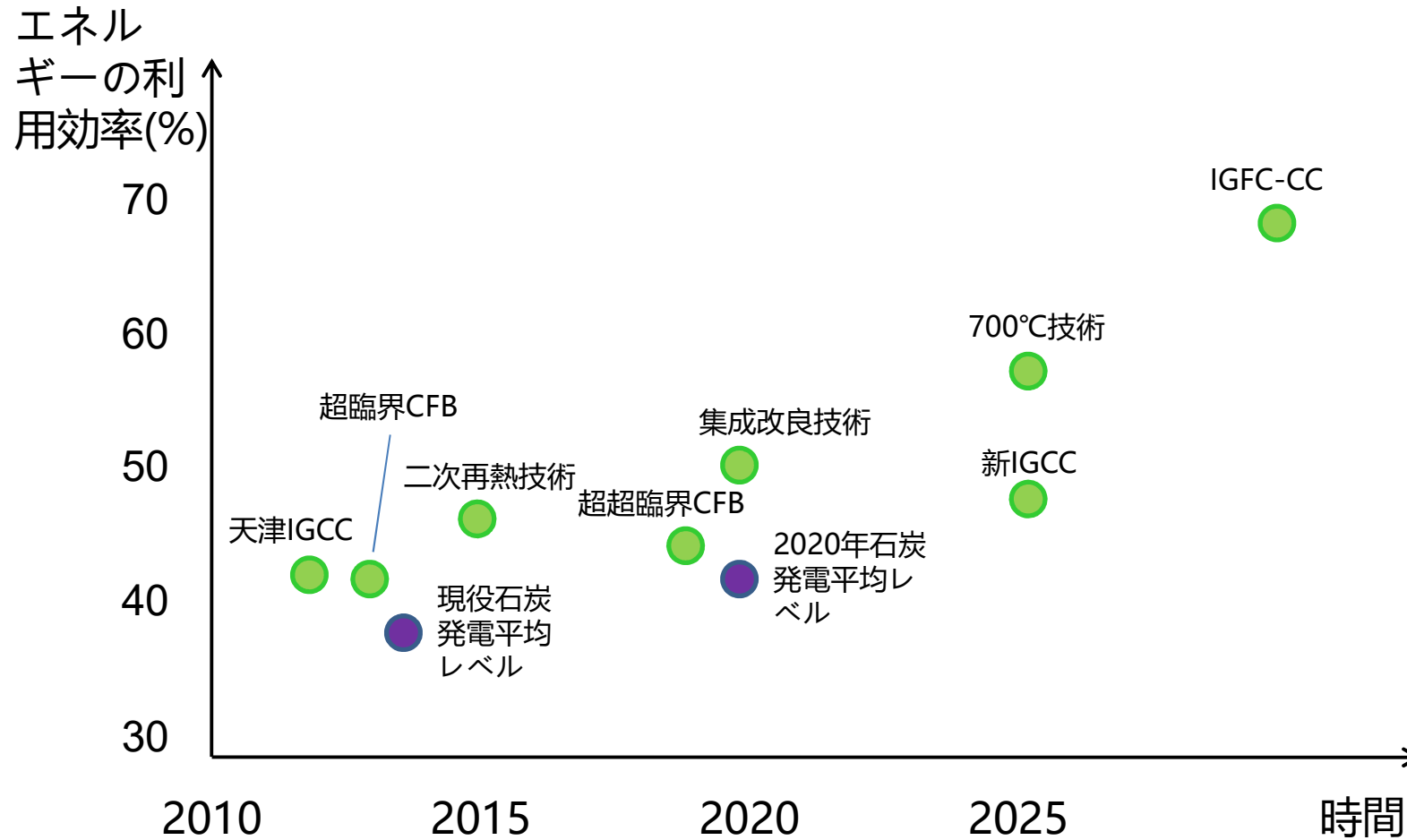
~ 6-8 g/KWh

~ 2-4 g/KWh



# これからの仕事の方向

新型石炭発電技術の研究開発と応用を積極的に促進する



どうも

ありがとうございます！