

低炭素社会に向けた 中国の総合エネルギー政策の動向と国際協力への示唆 —低炭素社会を抜きにして、中国の総合エネルギー政策は語れない

<目次>

- 1、低炭素社会構築の基本戦略と中期目標
- 2、第12次5カ年計画の概要と取組みの動向
- 3、日中中心の国際協力への示唆

李志東 Li Zhidong

(zhidong@kjs.nagaokaut.ac.jp)

長岡技術科学大学教授

Professor, Department of Management and Information Systems Science, Nagaoka University of Technology

日本エネルギー経済研究所客員研究員 Visiting Researcher, Institute of Energy Economics, Japan

中国国家発展改革委員会能源研究所客員研究員

Visiting Researcher, Energy Research Institute, National Development and Reform Commission

2012年11月27日 13:00-17:00

東京大学公共政策大学院/INPEX/IEEJ国際シンポジウム2012

「エネルギー安全保障とエネルギービジネスの新展望」

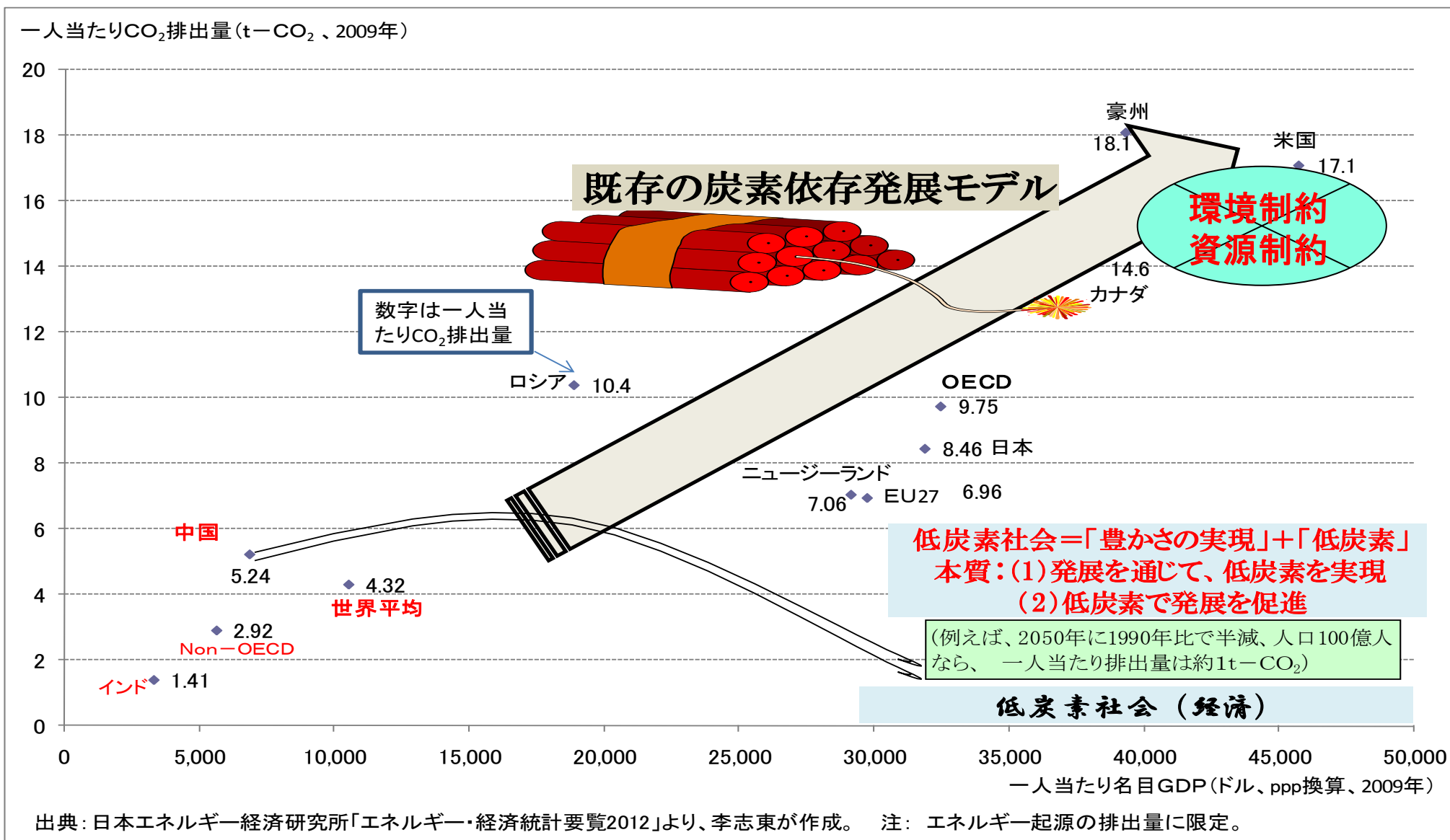
東京大学本郷キャンパス 伊藤国際学術研究センター 伊藤謝恩ホール

1、低炭素社会の基本戦略と中期目標

1.1 低炭素社会を目指し始めた中国

持続可能な発展を実現するには、低炭素しかない

●「気候変化への積極的対応に関する全国人民代表大会常務委員会決議」(09/8/27):「低炭素経済」の発展を初めて明記。低炭素経済の指針の制定、モデル実験事業の展開、炭素排出原単位を指標とする審査制度の実験的導入、特定地域や業種での排出量取引制度の導入などを行い、中国の実情に適する排出量抑制システムを模索と規定 ●党の第12次5カ年計画指針(10/10/18) ●政府第12次5カ年計画(11/3/14)



1.2 国際交渉と国内取り組みで先導者の実利を狙う基本戦略

★温暖化防止を巡る国際交渉戦略 (参考文献を参照): 応分の排出枠を確保

● **基本認識**: 国際交渉は、限られたCO₂排出枠をどう配分するかに関する交渉であるが、**本質は限られた経済発展空間の配分**

⇒ **基本戦略**: 政府と議会在が結束して「バリ行動計画」(2007年、COP13)を忠実に履行し、合意形成を促すことを通じて、**応分の排出枠を確保する狙い** ⇒ 今年のCOP18でも同様

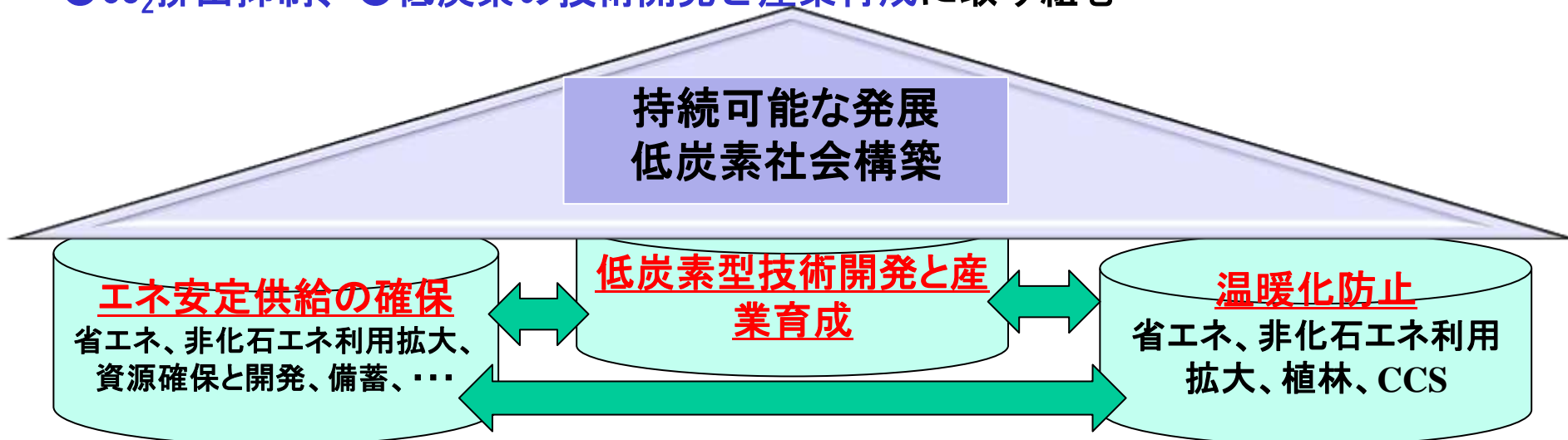
★国内での取り組み戦略: 3本柱が必要

● **基本認識**: 世界は低炭素競争の時代に突入

低炭素は温暖化防止による被害回避だけではなく、エネルギー安全保障や大気汚染など環境問題の解決、そして持続可能な発展の維持にも不可欠、自国民の利益にもなる

⇒ **基本戦略**: 枠組み交渉の結果に関わらず、政府と議会在が結束して、低炭素システムを構築し、お互いに支え合う三本柱として

- **エネルギー安定供給の確保**、
- **CO₂排出抑制**、
- **低炭素の技術開発と産業育成**に取り組む

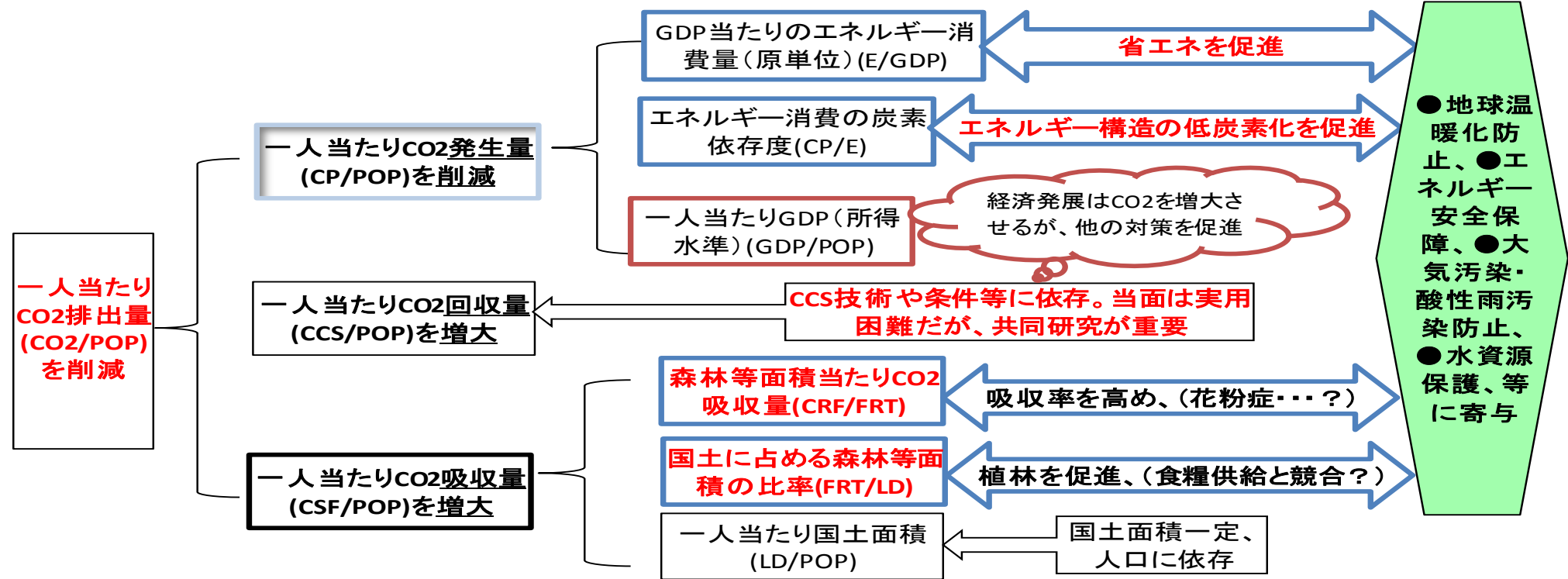


⇒ 世界に先駆けて低炭素社会を実現し、先導者の実利を狙う

1.3 炭素排出削減のアプローチと優先順位

$$(CO2/POP) = \{(CP/E) \times (E/GDP) \times (GDP/POP)\} - (CCS/POP) - \{(CRF/FRT) \times (FRT/LD) \times (LD/POP)\}$$

CO2:CO2排出量、CP:CO2発生量、CCS:CCSによる回収量、CSF:森林等による吸収量、GDP:国内総生産、POP:人口、E:エネルギー消費量、FRT:森林等面積、LD:国土面積



出所) 茅方程式などを参考に李志東が作成

- ★できるだけエネルギー消費量を減らす: **省エネ** ⇒ どうしても使う場合には
- ★できるだけ炭素を排出しない再生可能エネルギーや排出量の少ない天然ガスなどを使う: **化石エネから低炭素エネへの構造転換** ⇒ どうしても化石エネルギーを使う場合には
- ★できるだけ大気への炭素排出量を減らす: **炭素回収・利用・貯留 (CCUS、CCS) の推進** ⇒ どうしても大気中に炭素を排出してしまう場合には
- ★できるだけ自然界の力で炭素を固定する: **森林等による炭素吸収の拡大**
- 優先順位は国によって異なる ⇒ **中国は、省エネ、脱石炭、植林の順。最後はCCUS**

1.4 低炭素社会実現に向けた2020年までの戦略目標

＜排出量抑制関連目標＞2010年1月に国連に「自主行動目標」として提出、国内で拘束力あり

- ① **排出抑制目標**: 2020年までにCO₂のGDP原単位を2005年比40%～45%削減
- ② **非化石エネルギー利用目標**: 一次エネルギー消費に占める再生可能エネルギーと原子力の比率を2005年の7.5%から2020年に15.0%へ高める
- ③ **植林目標**: 2020年までに、森林面積を4000万ha、蓄積量を13億立方メートル増加(詳しくは緑化委・林業局「全国造林緑化計画綱要:2011～20年(2011/6/16)」)

＜(3.11福島原発事故の影響を考慮した)総合エネルギー政策の目標＞「第12次5カ年計画」(11/3/14)、「エネ発展第12次5カ年計画」と「中国エネ政策2012」(12/10/24)

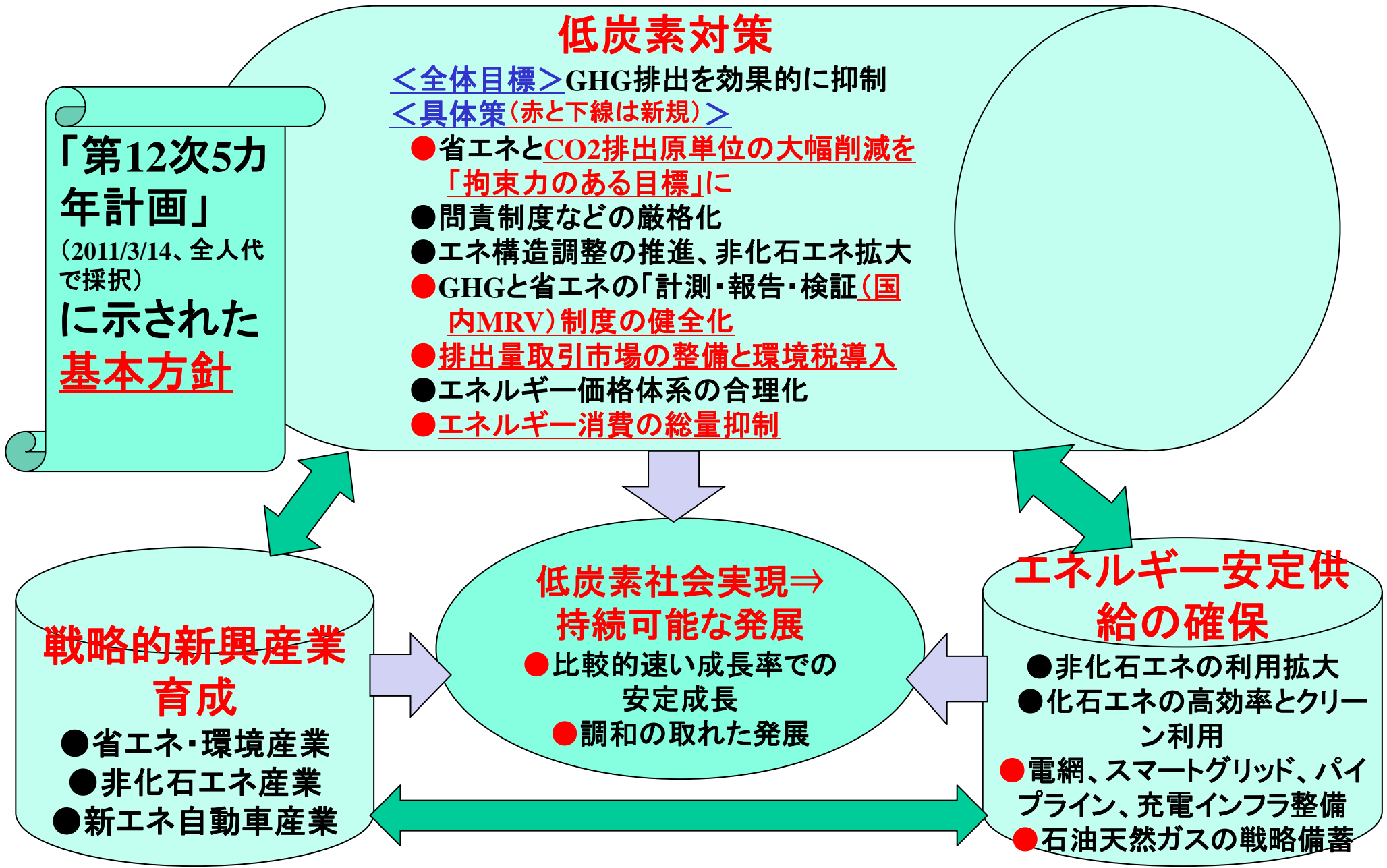
★エネ生産と利用方式の変革、省エネ優先戦略の強化、エネ消費量の合理的抑制を行い、**安全・安定供給と高効率・グリーンな近代的エネ産業体系を構築**

＜低炭素技術開発と産業育成目標＞(「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」(10/10/10)、「国家重点省エネ技術目録(第2回)」(09/12)、第12次5カ年計画(11/3/14)と策定中の中長期計画、「産業構造調整指導目録2011年版」(11/3/27)、「技術と製品の輸入奨励目録2011年版」(11/4/29)、「CCT科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「風力発電科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「太陽エネルギー発電科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(12/3/27)、「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012～20年)」(12/4/18国務院常務会議承認)、「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(12/5/30国務院常務会議承認)、…)

★知財権のある技術を創出し、「市場(需要) **大国**」から「産業(技術) **強国**」への変貌を目指す

- **IGCC等先端CCTの産業化**
- **大型風力など再生可能エネルギー発電のコア技術の開発、国際競争力の向上**
- **第3世代原子炉(CAP1400)の技術開発と産業化**: CAP1400は2017年試運転を目指す
- **環境対応車の技術開発と産業化**: ◆2020年に自動車関連輸出額を世界自動車貿易額の10%へ
◆2015年までに、HVバスの価格性能比と市場シェアを国際先進レベルまで引き上げ、HV乗用車の実力を国際市場で競争力できるほどまで向上
◆2020年までに、EV(PHV含む)の累積生産・販売量を500万台以上へ、生産能力を200万台へ

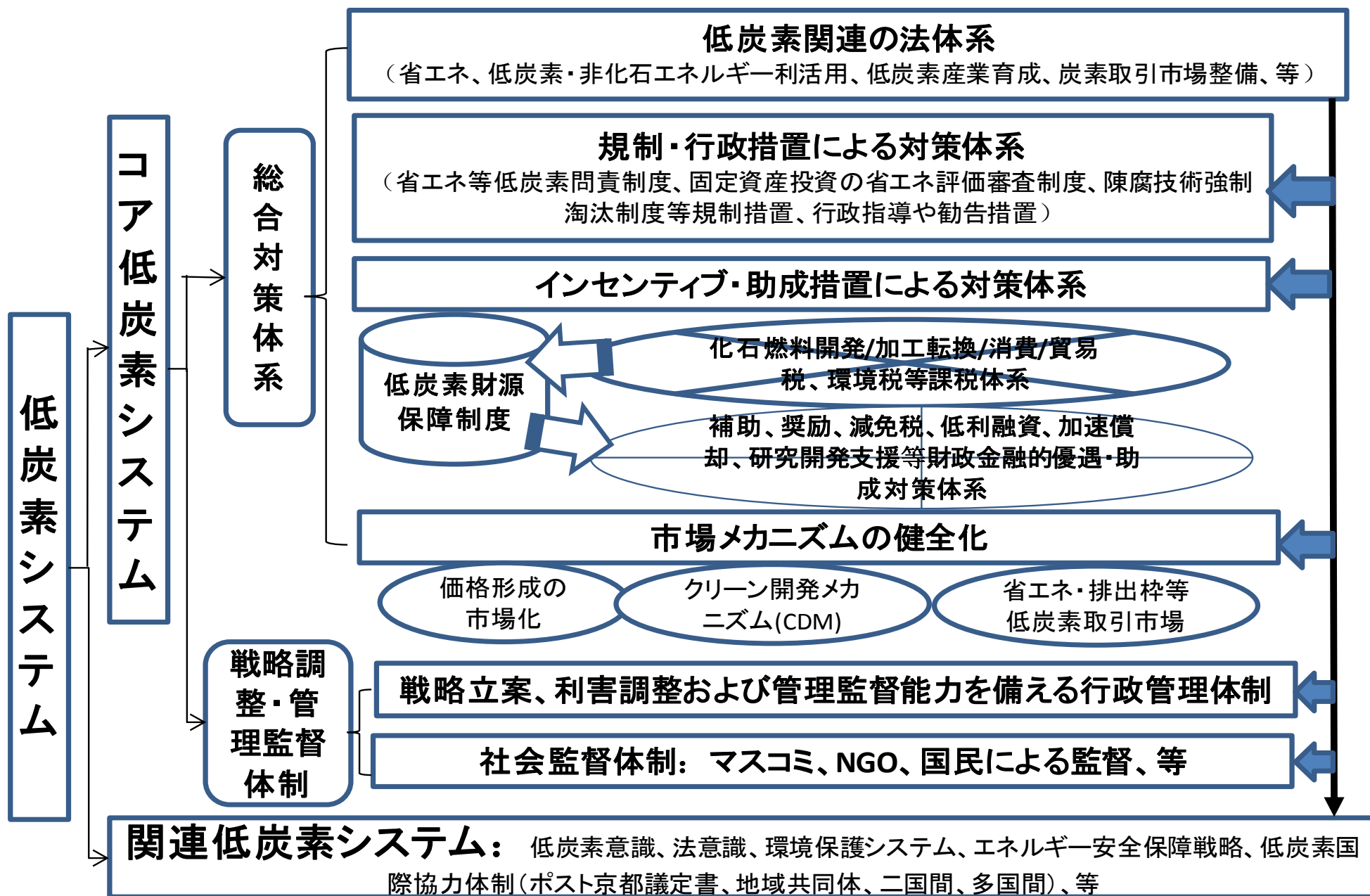
1.5 戦略目標の実現に向けた総合対策の基本方針



★福島原発事故を受けて、
対策の基本方針は変わらず。だが、分野別数値目標や具体対策などを見直す

1.6 システム健全化による取組み強化(詳しくは参考文献参照)

* **低炭素システム**: 低炭素に有利な活動をすれば得(=報われる)、しなければ損と実感できるシステム



出所): 李志東作成。

2、第12次5カ年計画の概要と取組みの動向

2010年の主要目標の達成状況

	2010年目標	目標達成状況(2010年末)
省エネルギー	GDP当たりエネルギー消費量を2005年比20%削減	19.1%削減、95.5%達成
非化石エネルギーの開発*	一次エネルギーに占める比率を2005年の7.5%から8.1%~10%へ	8.3%、目標達成
水力発電設備容量	19,000万kW	21,340万kW、112%達成
風力発電設備容量	500万kW	4,473万kW (内、グリッド連携分3,107万kW)、895%達成
太陽光発電設備容量	30万kW	89万kW、297%達成
バイオマス発電設備容量	550万kW	550万kW、100%達成
バイオエタノール生産能力	302万トン	180万トン、60%達成
農家用バイオガス生産量	190億立方メートル	160億立方メートル、84%達成
原子力発電の新規着工規模	2006~10年に1,244万kW	28基3,097万kW、249%達成
国土に占める森林面積の比率	2005年の18.2%から20%へ	20.36%、102%達成

* 一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率に関する2010年目標について、「エネルギー発展第11次5カ年計画」(2007/4)では8.1%と規定したのに対し、「再生可能エネルギー中長期発展計画」(2007/8)及び「再生可能エネルギー発展第11次5カ年計画」(2008/3)では、10%を目指すとした。

(出所) 2010年目標は各種政府計画、達成状況は「国民経済と社会発展第12次5カ年計画綱要」(2011/3)、国家能源局「2010年全国電力工業指標」(2011/1)、同「2010年エネルギー経済状況と2011年展望」(2011/1)、中国能源報(2011/1/10第2面)、<http://www.nengyuan.net/201101/24-654266.html>などにより、李が作成。

★GDP当たりエネ消費量が5年連続低下、10年までに05年比で19.1%改善、計画目標の95.5%を達成★その他:

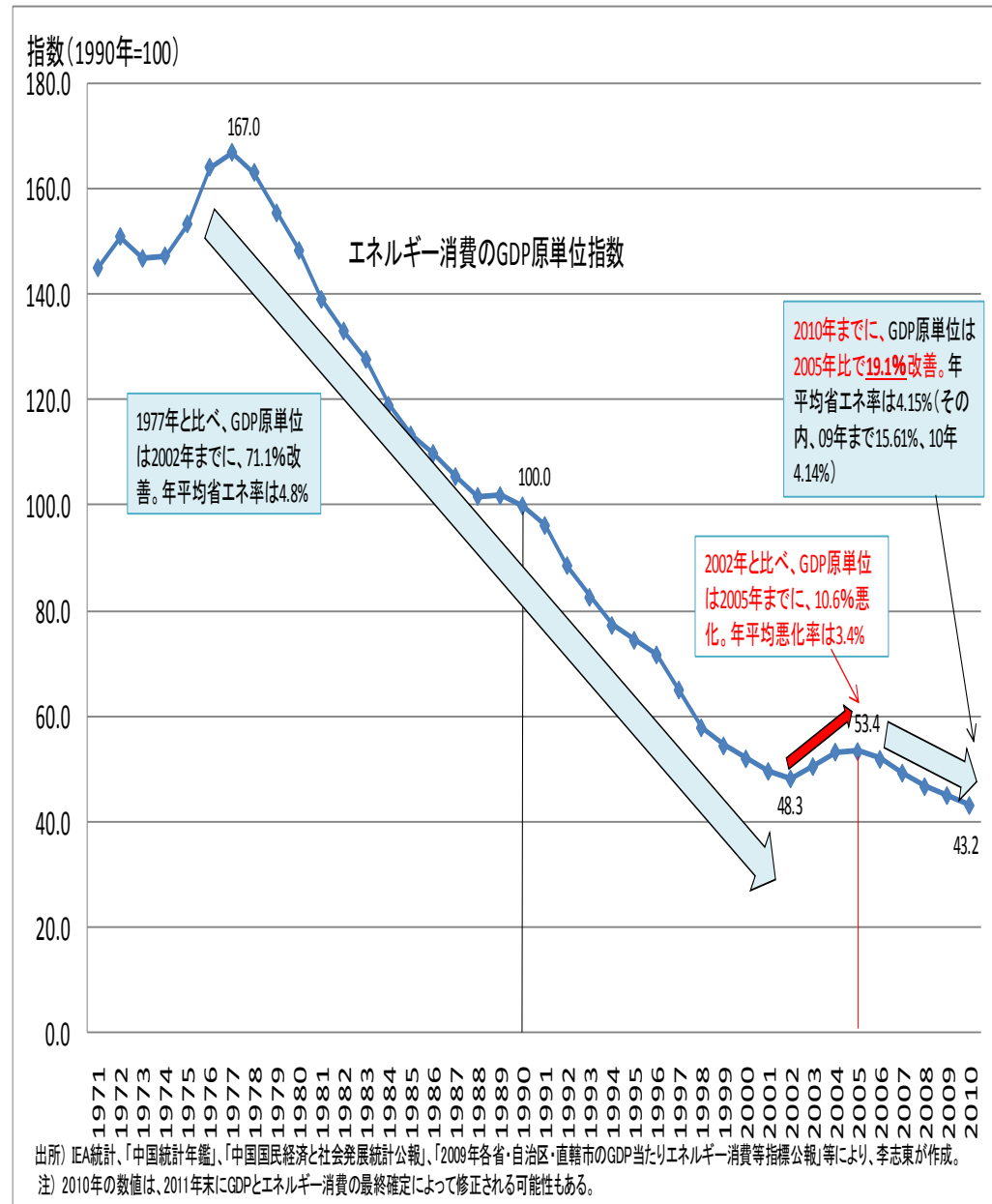
- 再生可能エネルギーの全体目標も達成だが、目標未達成の分野もある
- 原子力建設が急増、目標を超過達成
- 森林面積が増加、目標を08年に達成

★5年間のCO₂排出原単位は19.8%以上削減、累積CO₂削減量14.6億tに相当(解振華、12/5/28、「瞭望」新聞週刊)

$$(C/G)_{10} = (C/F)_{05} \cdot 0.9914(F/E)_{05} \cdot 0.809 (E/G)_{05} = 0.9914 \times 0.809 (C/G)_{05} = 0.802 (C/G)_{05} \Rightarrow 05年比で19.8\%以上削減$$

2.1 「11・5」計画の成果(参考文献を参照)

エネルギー消費のGDP原単位の推移



成果をあげた理由: システム健全化による取組み強化 (詳しくは参考文献参照)

- **法整備**: 省エネ法改正 (08/1施行)、再生可能エネ法 (06/1施行、09/12改正) . . .
- **組織整備**: 「国家気候変化対策指導小組」(07/6)、国家発展改革委員会に「温暖化対策局」(08/3)、地方での組織整備も。「国家能源局」(08/7)、「国家能源委員会」(10/1)
- **本格的取組みの展開 (省エネの場合)**: 規制や行政指導が中心だが、経済的手法も応用、「All China」体制で技術開発・普及
 - 第11次五カ年計画などで目標を立てる
 - ⇒ ● 各地域・産業・事業体に目標を割り当てる
 - ⇒ ● 「一票否決制度」の導入 (目標達成できなければ、他の業績が良くても、昇進できない)
 - ⇒ ● 「審査延期の連座制度」の導入 (所在地と所属グループ全体の新規事業の審査を延期)
 - ⇒ ● 中間評価と期末評価の実施 + ● 統計制度の整備 + ● 人材養成の展開
 - ★ 小型車優遇税制 ● 車消費税を1000cc以下1%、4000cc以上40%の7段階
 - ★ ● 1600cc以下は取得税率を10%から5%へ引き下げ (2009年1月1日～12月31日まで)
 - ★ 2010年新措置 ● 1600cc以下は取得税率を7.5%とする (2010年1月1日～12月31日まで)
 - ★ 省エネ型家電や車の買い替えや購入への補助 (「省エネ製品惠民プロジェクト」2009年)
 - ★ 2010年新措置: ・乗用車を対象に追加 ・補助金上限1.5→1.8万元へ ・1600cc購入なら、取得税7.5%と併用可能
 - ★ 政府補助金による電気自動車等の普及実験の展開: 法人向け20都市、一般向け5都市
 - ★ 「09年省エネ汚染物質削減の活動計画」(国務院、09/7/19) ● 陳腐設備の強制淘汰目標: 石炭火力1500万kW、製鉄1000万トン、セメント5000万トン、. . . ● 省エネ照明普及目標: 1.2億本
 - ★ 国務院常務会議の省エネ強化決定(10/4/28)、「第11次五カ年計画の省エネと汚染物質削減目標を実現するための強化措置に関する国務院通知」(国務院、10/5/4)、全国省エネ汚染物質削減活動に関するテレビ・電話会議における温家宝首相の講話(10/5/5)
 - 強制淘汰: 石炭火力1000万kW、. . . ● 問責と連座制度の厳格化 ● 警報システムの整備
 - ★ 低炭素地域開発のモデル実験の展開: 2010年8月から、5省と8都市で

再生可能エネルギー発電と原子力発電の利用拡大

万kW

7,000

6,000

5,000

4,000

3,000

2,000

1,000

0

①総量目標制度

全国および地域別総量目標と開発計画の作成(第7、8条)

②全量買取制度

★電網事業者がグリーン電力を所定期間で固定料金で全量買い取ること、発電所から送電網までの引き込み施設の建設責任を負うこと(第14条)

★ガス事業者、熱供給事業者が、バイオ燃料によるガスと熱を全量買い取ること、輸送インフラの建設責任を負うこと(第16条)

★石油販売事業者が、バイオエタノール系ガソリン、バイオディーゼル等バイオ系液体燃料を全量買い取ること(第16条)

③電源別地域別グリーン電力買取価格制度

国家が再生可能エネルギー電力の特徴、技術成熟度、コスト、地域別再生可能エネルギーの賦存状況などを総合的に評価し、グリーン電力の買取価格を設定する(第19条)

④費用分担の統一化制度

グリーン電力の買取価格と既存電力の買取価格の差額分及びグリッド連携費用は、(全国統一の)電力料金の引き上げによって調達する(第20、21条)

⑤農村部における再生可能エネルギーの開発と利用への財政支援制度

県以上の人民政府が、農村部におけるバイオガスやバイオ固形燃料の利用、家庭用太陽エネルギー利用、小型風力や小型水力等の開発利用に対して、財政支援を行う(第18条)

⑥再生可能エネルギー開発の特定ファンド制度(第24条)

⑦低利融資と税制優遇制度(第25、26条)

出所:「中華人民共和国再生可能エネルギー法」(2005年2月成立、2006年1月1日施行。2009年12月改正)により、李が作成

出所:①戴慧珠、陳黙子、王偉勝、王曉蓉(中国電力科学研究院):中国風電發展現況及有關技術服務、中国電力、Vol.38,No.1、Jan.2005、pp.80-84、②張希良「風能開發利用」化学工業出版社、2005年1月、③中国資源綜合利用協會可再生能源專業委員會他「風力12在中國」、2005/11、④その他関連資料などにより、李が作成。

1983 1984 1985 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011

原子力:12年9月現在、稼働中が15基1250万kW、建設中が26基2857万kW。2017年に中国国産第3世代PWR(CAP1400)が稼働予定(国家能源局副局長吳吟、「中国能源報」12/5/28)

風力:11年6273万kW、6年間で47.9倍。**2020年2億kW超を新目標に**

水力:10年2.13億kW、5年で9601万kW増

バイオマス発電:05年200万kWから10年550万kWへ。15年に1300万kWを目標

太陽エネ発電:05年7万kWから10年80万kWへ。15年に2100万kW、20年に5000万kWを目標

★補助制度:09年から50kW以上の導入に、**2万円(約24万円)/kW、12年から住宅など小規模導入に5500円を補助。**

★固定買取価格制度(11/7):1元/kWh

6,273

4,473

2,558

1,221

605

131

260

59

49

42

36

29

24

17

6

4

3

1

0

0

0

0

0

0

0

0

0

先進国との技術格差も縮小：(例)火力発電熱効率が急速に向上

- ★「All China」の開発体系
- ★普及システムの健全化
- 規制強化
- 支援措置の導入
- 「発電・送電の分離による競争メカニズムの活用

石炭火力分野の技術進歩

2009年7月、国産石炭ガス化複合発電所(IGCC)着工、
2012年運転の予定。天津市、25万kW、発電効率48%。
2009年8月、中国電力投資会社と江蘇省塩城市が4基
40万kWの石炭ガス化複合発電所の建設に合意

2006年11月
国産超超臨界圧発電所
運転開始。
浙江省、100万kW

2009年高効率発電所の運転実績

- ★上海外高橋第三発電公司、超超臨界圧発電機2基×100万kW、発電効率45.2%、送電効率43.6%、所内消費率3.5%
- ★山東鄒県発電所、超超臨界圧発電機2基×100万kW、発電効率44.1%、送電効率42.2%、所内消費率4.3%

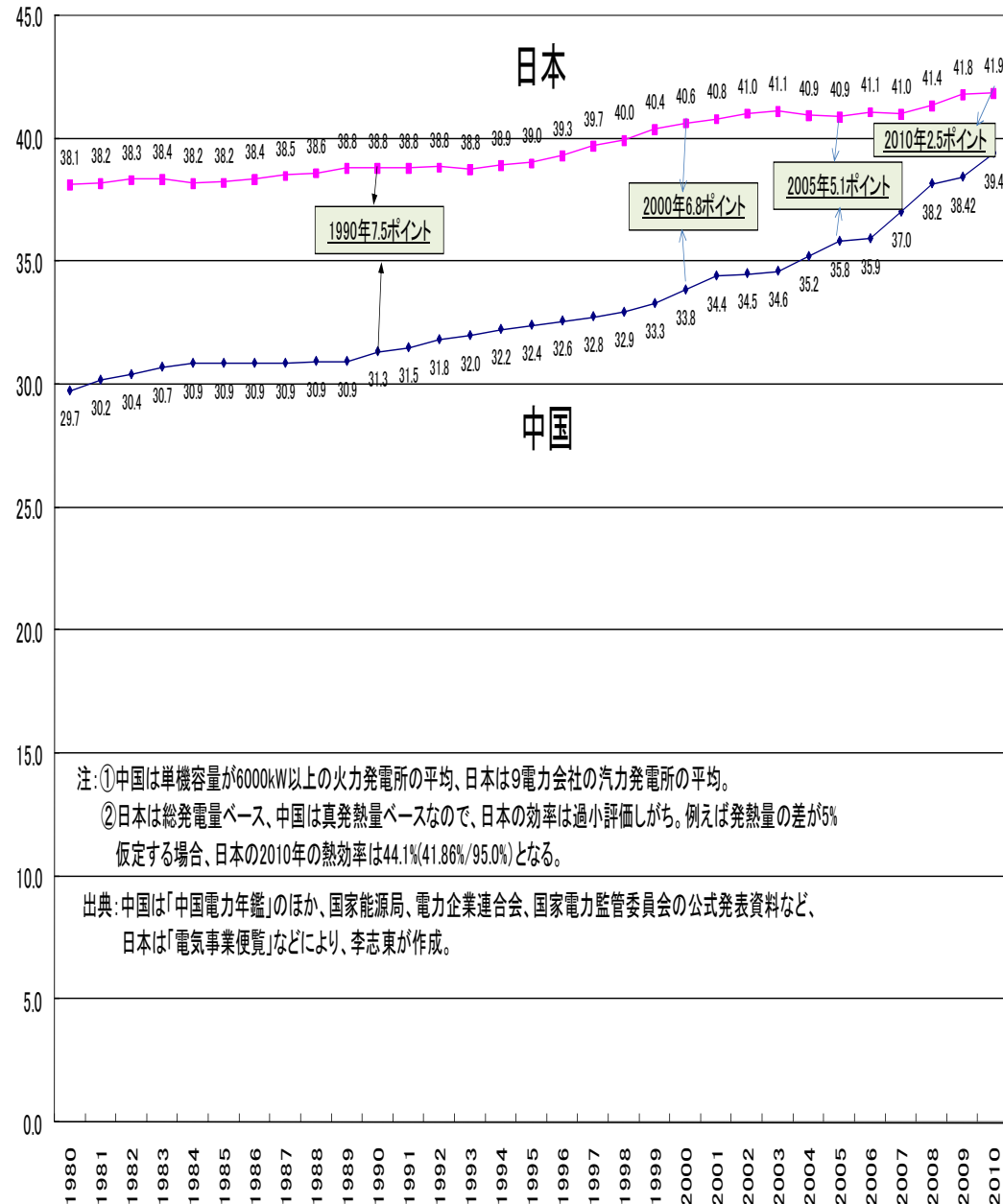
2004年12月
国産超超臨界圧
発電所運転
開始。
河南省、60万kW

2006年以降の大型・高効率化による省エネ対策の効果

- ★2010年までに、小型低効率発電設備を7696万kWを強制閉鎖。火力設備容量に占める30万kW以上の設備容量の比率は2010年に72.6%で、2005年より29ポイント以上上昇
- ★2010年に、100万kW級の超超臨界圧発電機は稼働中が33基、建設中が11基
- ★2009年に、火力発電設備容量が6083万kW純増、そのうち30万kW以上は92.2%、30万kW以下は熱電供給用で、7.8%

出所：国家電力監督委員会、中国電力企業連合会、国家能源局の公式発表と中国能源報などにに基づき、李が作成。

発電端熱効率(%)



- 太陽光や風力など再生可能エネルギー発電の設備製造技術も、価格性能比でみる国際競争力も大きく向上
- 系統連系等技術に課題

(エネ安全保障対策): 海外資源確保の成果と特徴

中国の海外石油天然ガス分野への投資件数(2007年)

	海外石油と天然ガス分野への投資プロジェクト数					地域別構成 (%)	主要投資対象国
	中国石油天然ガス集团公司 (CNPC)	中国石油化工集团公司 (SINOPEC)	中国海洋石油总公司 (CNOOC)	その他	合計		
アフリカ	29	12	5	2	48	34.5	スーダン、ナイジェリア、アンゴラ
中東	6	2	4	2	14	10.1	オマン、UAE、イラン
中南米	13	9	0	1	23	16.5	ベネズエラ、エクアドル
中央アジア・ロシア	16	8	0	1	25	18.0	カザフスタン、ロシア
東南アジア・オセアニア	7	1	13	5	26	18.7	インドネシア、オーストラリア
北米	1	1	1	0	3	2.2	カナダ
合計	72	33	23	11	139	100.0	
投資者別構成 (%)	51.8	23.7	16.5	7.9	100.0		

出所) 中国石油集团经济技术研究院「2008年国内外石油天然ガス産業発展報告」(2009/1)

石油天然ガス分野での海外投資総額

2008年末まで: 450億ドル

2009年末まで: 610億ドル(前年比160億ドル増)

海外石油天然ガスの資源獲得状況

生産量

うち権益分

2004年 3560万トン

2010万トン

2011年(原油、CNPC+SINOPEC+CNOOC)

1億トン以上

8500万トン超

*** 2011年権益分は石油純輸入量の31.2%**

資源外交

(1)、資源があれば、国や場所、距離遠近などを問わず

中東、ロシア、中央アジア、東南アジア、アフリカ、中南米、カナダ、(米国)、

(2)、エネルギーであれば、種類を問わず

石油、オイルサンド、重質油、バイオ燃料、ウラン、...

(3)、損しなれば、利益最大化であるかどうかを問わず

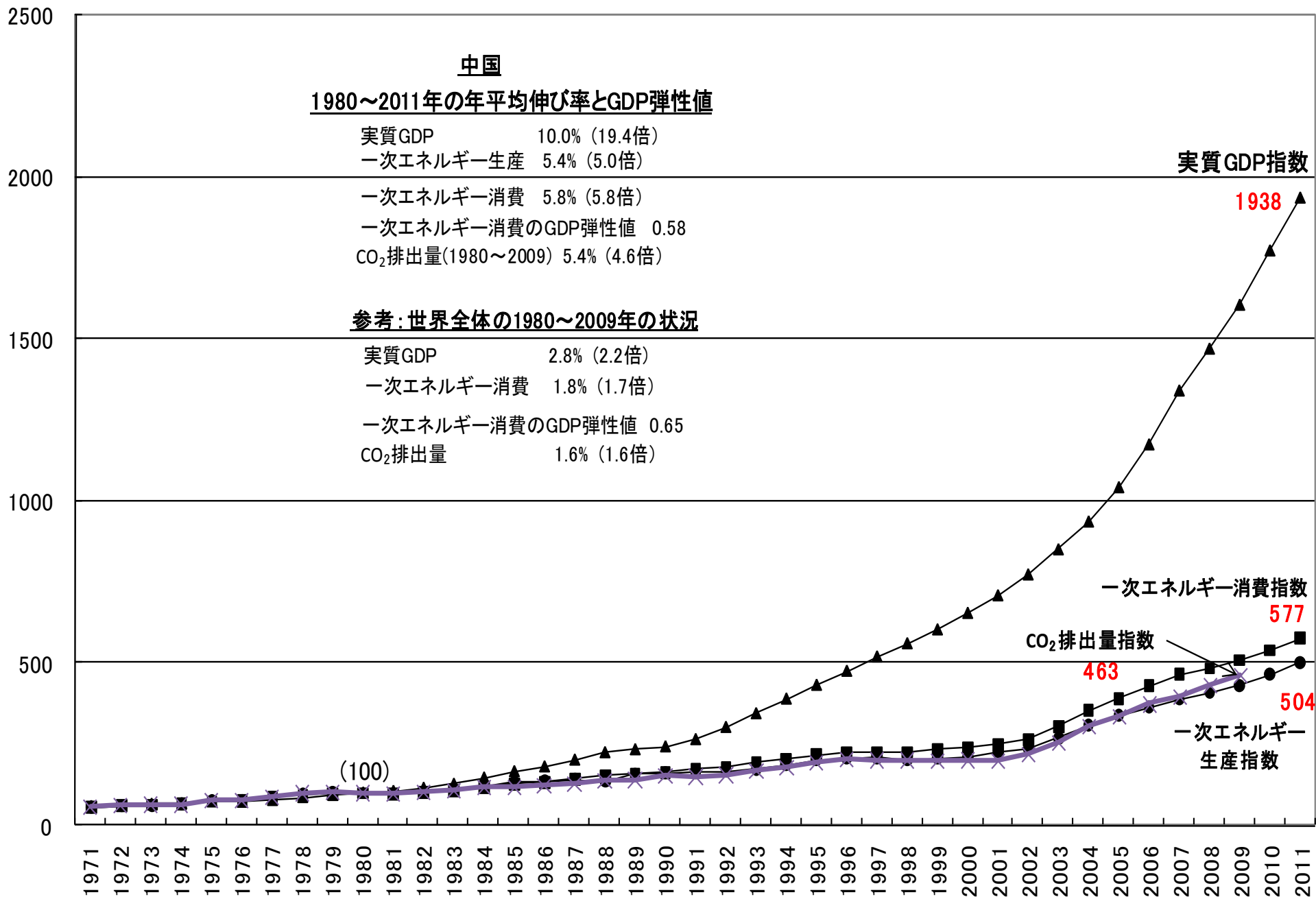
国際的に割高と見なされても、中国にとって赤字でなければ、

(4)、比較優位性を最大限に利用

政治・外交力、潜在市場、コスト競争力、資源開発ノウハウ、(途上国と比べて)技術・資金力、...

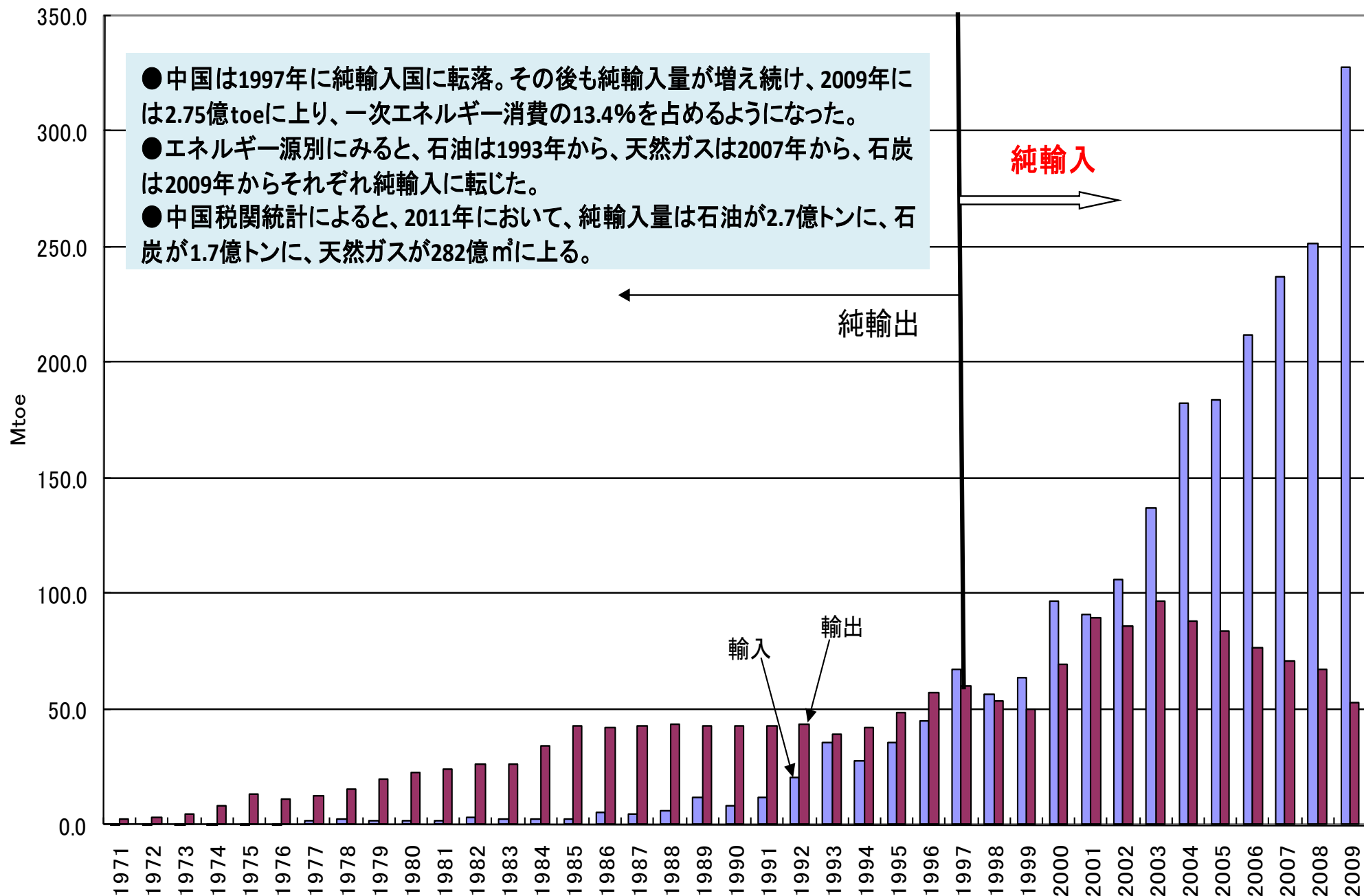
課題: エネルギー消費量とCO2排出量は増大

指数(1980年=100)



出典: 中国国家统计局「中国統計年鑑」と「中国国民経済と社会発展統計公報」、日本エネルギー経済研究所「エネルギー経済統計要覧」等により、李が作成。

課題：エネルギー純輸入量が増大し、安全保障問題が深刻化



出典：IEA統計2011年版、中国国家统计局や税関統計などに基づき、李志東が作成。

●「11・5」計画における国内対策の特徴と課題 ⇒模索中の「中国低炭素社会モデル」

★ 対策の特徴 ⇒高く評価したい

●先進国で有効と実証された対策なら、何でも貪欲に取り入れる

省エネ、再生可能エネ開発、石油安全保障システム構築、品質向上、...

●中国に比較優位性のない技術についても、長期的視点で果敢に挑戦

燃料電池・電気・ハイブリッドなど環境対応自動車の開発、石炭液化・エタノール・DMEなど自動車燃料の開発、...

●中国の実情、固有性に合わせた対策を積極的に試みる

●農村部でバイオガスやバイオマス固形燃料による燃料供給、分散型風力・太陽光発電・小型水力による電力供給、太陽温水器による給湯、... ●割り当て、一票否決など制度改革

●温暖化対策・低炭素社会構築を持続可能な発展の一環として戦略的に取り組む

省エネ、低炭素エネルギーへの転換、植林などコベネフィット対策を、PDCA(計画・執行・評価・改善)体制の確立で推進

★ 対策の問題

●<普遍性> 法制度の不備 ⇒2007/9省エネ法改定したが、十分ではない。
経済インセンティブの欠如(割り当てを**するが、取引市場は未整備**)、
価格抑制、技術の遅れ

●<固有性> 行政管理体制の問題: 国務院エネルギー指導小組を05年に、温暖化対策・省エネと汚染物質削減指導小組を07年に設置したが、総合エネルギー官庁は存在しない
(国家発展改革委員会は890人→**1029人<08/3改編>**)

⇒08年3月、総合官庁として国家発展改革委員会所管の「国家エネルギー局」(112人、08/7)、協議機関として「国家エネルギー委員会」の設置を決定。08/7と10/1設置

2.2 第12次5カ年計画の概要と2020年目標達成のロードマップ

第12次5カ年計画における主な数値目標(2011/3/14採択)

指標種類	数値目標	目標の性質
経済成長・所得向上	GDPの年平均成長率を7% (第11次5カ年計画目標7.5%、実績11.2%) 都市住民一人当たり可処分所得を年平均7%以上向上 (同目標5%、実績9.7%) 農村住民一人当たり純収入を年平均7%以上向上 (同目標5%、実績8.9%)	期待値 期待値 期待値
人口	全国総人口を13.9億人までに抑制 (同目標13.6億人、実績13.4億人) 都市化率を2010年の47.5%から51.5%へ (同目標47%、実績47.5%)	拘束値 期待値
耕地	耕地面積が1.2億ヘクタールを下回らない (同目標1.2億ヘクタール、実績1.212億ヘクタール)	拘束値
水環境	工業部門GDP当たり水消費量を2010年比で30%削減 (同目標30%減、実績36.7%減) 農業灌漑用水有効利用係数を2010年の50%から53%へ (同目標50%、実績50%)	拘束値 拘束値
エネルギー・環境	一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率を2010年の8.3%から11.4%へ GDP当たりエネルギー消費量を2010年比16%削減 (同目標20%減、実績19.1%減) GDP当たりCO2排出量を2010年比17%削減 国土面積に占める森林面積の比率を2010年の20.36%から21.66%へ (同目標20%、実績20.36%) 森林蓄積量を2010年の137億立方メートルから143億立方メートルへ COD排出量を2010年比で8%削減 (同目標10%減、実績12.45%減) 硫黄酸化物排出量を2010年比で8%削減 (同目標10%減、実績14.29%減) アンモニア態窒素と窒素酸化物排出量を2010年比で10%削減	拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値 拘束値

(注) 括弧内の数値は第11次5カ年計画の目標値と達成状況を示す実績値。括弧が無い指標は新規指標。

(出所) 「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」のコラム1と2を基に李が作成。

第12次5カ年計画と検討中の中長期計画における2020年目標達成のロードマップ

	水準				5年間変化率の推移			2005年比変化率	
	2005	2010	2015	2020	10/05	15/10	20/15	2015	2020
エネルギー消費GDP原単位	100.0	80.9	68.0	57.1	-19.1%	-16.0%	-16.0%	-32.0%	-42.9%
非化石エネルギーの比率	7.5%	8.3%	11.4%	15.0%					
二酸化炭素排出のGDP原単位	100.0	80.2	65.1	52.5	-19.8%	-18.8%	-19.4%	-34.9%	-47.5%

(注1) 2011～15年の省エネ率と15年の非化石エネルギーの比率は第12次5カ年計画の目標値、20年の非化石エネルギーの比率は国連に提出した自主行動計画の目標値、16～20年の省エネ率は16%と仮定。

(注2) CO₂排出のGDP原単位は、化石燃料の内部比率が一定で、省エネ率と非化石燃料比率の変化のみ考慮した推定値。

(出所) 李が作成。

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子: **石炭供給**

石炭工業発展第12次5カ年計画の骨子

国内生産	<ul style="list-style-type: none">・生産能力:2015年に41億t。内訳は、大型炭鉱が26億t、中型炭鉱が9億トン、小型炭鉱が6億トン・炭鉱建設:建設中の3.6億tに加え、5年間に7.4億tの新規建設を開始し、7.5億tの生産能力を形成。内モンゴル、陝西、山西、甘肅、寧夏、新疆を重点開発区とし、6.5億tの新規建設を着工・生産量:2015年に39億tに抑制。上位20社に生産量の60%以上を集約・技術進歩:石炭採掘の機械化率を2010年の65%から2015年に75%以上に引き上げ・安全生産:炭鉱事故による死亡人数を2015年に2010年の2433人から12.5%以上削減、百万t当たりの死亡者数を0.749人から28%以上削減・環境保護:炭鉱水の利用率を2010年の59%から2015年に75%へ、耕地の原状回復率を40%から60%以上に引き上げ
輸送能力	<ul style="list-style-type: none">・石炭輸送能力:2015年に鉄道の石炭輸送能力30億t、船の石炭輸送能力8.3億tを確保
国内消費	<ul style="list-style-type: none">・消費量を2015年に39億tに抑制
備蓄体制	<ul style="list-style-type: none">・沿海と河川の港および華中と西南地域において、国家石炭応急備蓄の建設を加速・地方や企業の石炭備蓄活動に対する指導や規範化を強化
海外進出 と対外貿易	<ul style="list-style-type: none">・海外での石炭資源開発と権益確保を奨励・海外炭鉱建設や技術改造プロジェクトの受注、運営管理の請負を奨励・沿海と国境地域における輸入を奨励し、北部地域が適度の輸出を実施

出典:国家発展改革委員会と国家能源局「石炭工業発展第12次5カ年計画」(2012年3月)に基づき、筆者が作成

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子: 石油(一部は案)

石油安定供給対策に関する第12次5カ年計画の骨子

原油生産と石油精製	<ul style="list-style-type: none"> ・「東部を安定、西部を加速、南方を発展、海上を開拓」の原則に従い、国内原油生産量を2億tに維持 ・製油所の最適配置を図る。中-露、中-カザフスタン、中-ミャンマーの3大エネ通路をベースとする精製ベルト、環渤海、長江デルタ、珠江デルタの精製圏を形成。1億tの精製能力を増設し、2015年に精製能力を6
石油代替エネルギー開発	<ul style="list-style-type: none"> ・「民の食糧を奪わず、食糧生産用の耕地を奪わず、環境を破壊せず」の原則に従い、バイオマスエネルギーの開発を行う ・バイオディーゼルの産業化を引き続き推進
石油輸送インフラの整備と備蓄体制の確立	
輸送インフラ	<ul style="list-style-type: none"> ・石油天然ガスのパイプラインについて、2015年に国内総延長15万km前後を目指す ・海洋の石油天然ガスの開発を加速、輸送インフラを整備
備蓄	<ul style="list-style-type: none"> ・大大都市の電力ピークロード時のガス火力へのガス安定供給の施設整備を重点に、ガス備蓄施設の整備を早める
海外進出戦略と国際協調	
国際パイプライン	<ul style="list-style-type: none"> ・東北(中露)、西北(中-中央アジア)、西南(中-ミャンマー)の3大国際エネルギー通路を整備。パイプラインによる輸送安全を強化。ミャンマーからパイプラインの建設を加速
海外投資	<ul style="list-style-type: none"> ・企業の海外石油、天然ガス、石炭、電力分野への投資、開発を奨励
輸出	<ul style="list-style-type: none"> ・海外エネルギープロジェクトの工事受注などを通じて、石油、天然ガス、火力発電、水力発電、原子力、風力発電、送配電関連の設備輸出の拡大を図る
国際協調	<ul style="list-style-type: none"> ・二カ国間や多国間などメカニズムを利用し、資源国、消費国との対話や交流を展開し、実務的協力を促進
政府バックアップと企業の役割	<ul style="list-style-type: none"> ・省庁間の協調体制を整備、海外進出への政府のバックアップ機能を強化 ・大型エネルギー企業の国際化経営を積極的に推進、進出先の地元住民の生活向上に資するプロジェクトを展開
電動自動車の技術開発と産業育成、利用拡大を加速	
技術開発・インフラ整備	<ul style="list-style-type: none"> ・電動自動車の発展は自動車産業の競争力の向上、エネルギー安全保障の確保、低炭素経済の発展における重要なアプローチであると規定 ・技術路線:FCVを含む電動自動車为新エネ自動車技術の発展方向であり、重点中の重点 ・全体目標:2015年までに、HVの産業化技術のブレークスルーを実現するとともに、小型EVを中心に電動自動車の大規模な商業化モデル実験を行う。2020年までに、小型EVを中心に電動自動車の大規模な産業化を推進するとともに、次世代動力電池と燃料電池の産業化を開始 ・インフラ整備目標:2015年までに、20以上のモデル実験都市を中心に、充電スタンド2000カ所、急速充電器40万個を設置
産業育成と利用拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・電動自動車への構造転換を自動車産業の主な発展戦略と規定し、EVの産業化を重点的に、省エネ自動車の普及を力強く推進 ・2015年までに、EVの累積生産・販売量を50万台以上に拡大 ・EVの生産能力を2020年に200万台とし、累積生産・販売量を2020年までに500万台以上に拡大 ・2020年までに、FCV産業と車向け水素産業の発展水準を国際水準に引き上げ

出典:中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)、「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(2012年3月27日)、「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012～2020年)」(国務院常務会議が2012年4月18日承認)、中国能源新聞などにより、李志東が作成。

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国務院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子:天然ガス

天然ガス安定供給計画(案)の骨子

非在来型を含む天然ガスの開発	「東部を安定、西部を加速、在来型と非在来型を同時に重視」の原則に従い、天然ガス産業の発展を加速 ・オルドス、四川、タリムなど重点ガス田の探査と開発を加速し、海洋ガス田の開発を積極的に行う ・石炭層ガス、シェールガスなど非在来型ガスの開発を加速 ・石炭ガス化のモデル事業を秩序よく展開し、産業化を一步ずつ推進する
輸送インフラの整備と備蓄体制の確立	
輸送インフラ	・天然ガス輸入のパイプライン、LNG輸入の受入基地と国内パイプラインおよび配送グリッドの整備を一体的に進め、天然ガスと非在来型ガスの協調的発展による安定供給体制を基本的に形成させる ・天然ガス「西気東輸」3期と4期のパイプラインを建設し、石油天然ガスパイプラインの国内総延長を2015年に15万km前後を目指す ・海洋の石油天然ガスの開発を加速、輸送インフラを整備
備蓄	・大中都市のピークロード時のガス安定供給の確保を重点に、備蓄施設の整備を強化
国際パイプラインとLNG輸入	・東北(中露)、西北(中-中央アジア)、西南(中-ミャンマー)の3大国際エネルギー通路を整備。パイプラインによる輸送安全を強化。ミャンマーからパイプラインの建設を加速 ・LNG輸入のインフラ整備を加速

出典: 中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)、中国能源報などにより、李志東が作成。

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国務院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

石炭層ガスとシェールガス開発の第12次5カ年計画の骨子

「石炭層ガス開発利用第12次5カ年計画」(国家発展改革委員会、国家能源局が作成、2011年12月)	・石炭層ガスの生産量を2010年の90億m ³ から2015年に300億m ³ に拡大、利用率を44%から95%以上に高める 内訳: 地上での採掘量を15億m ³ から160億m ³ へ、利用率を80%から100%へ、炭鉱ガスの回収量を75億m ³ から140億m ³ へ、利用率を31%から60%以上へ
	・2015年に、石炭層ガスを用いるガス火力発電の設備容量を285万kW以上に拡大、ガス利用の世帯数を320万世帯以上に増加 ・5年間で確認地質埋蔵量を1兆m ³ 増やす ・5年間で沁水盆地に378億元、オルドス盆地東部に203億元を投じて重点的に開発し、2015年に2大石炭層ガス産業化基地を完成する
「シェールガス発展計画(2011~2015年)」(国家発展改革委員会、財政部、国土資源部、国家能源局が作成、2012年3月)	・2015年までに、シェールガスの資源量評価を完成し、いくつかの探査開発区を形成するとともに、コア開発技術の向上と主要設備の国産化を実現する。シェールガスに関連する国家基準の整備と産業政策体系の形成を図り、2016年以降の開発環境を整える ・5年間で、シェールガスの地質埋蔵量6,000億m ³ 、可採埋蔵量2,000億m ³ を発見・確認する
	・2015年におけるシェールガスの生産量目標を65億m ³ とする ・2020年に、生産量を600~1,000億m ³ へ拡大する

出典: 表中の政府計画に基づき、李が作成

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子:天然ガス

2012年9月現在LNG受入基地の現状と受入能力

	投資主体	初期計画			最終目標 受入能力 (万トン/年)
		受入能力 (万トン/年)	調達先	稼働状況	
広東(大鵬)	CNOOC	370	豪州	2006年稼働	840
福建(莆田)	CNOOC	260	インドネシア	2009年稼働	520
上海(洋山)	CNOOC	300	マレーシア	2009年稼働	600
遼寧(大連)	CNPC	300	豪州、カタールなど	2011年稼働	900
江蘇(如東)	CNPC	350	シェール石油など	2011年稼働	1,000
山東(青島)	SINOPEC	300	カタール、インドネシアなど	2012年稼働予定	800
浙江(寧波)	CNOOC	300	豪州、中東など	2012年稼働予定	600
河北(唐山)	CNPC	350		2013年稼働予定	1,000
海南(洋浦)	CNOOC	200		2014年稼働予定	500
広西(北海)	SINOPEC	300	イラン、ロシア	2013年稼働予定	1,200
広東(珠海)	CNOOC	350	パプアニューギニア	2013年稼働予定	700
2012年9月現在稼働中		1,580 (218億 ^m)			
2015年までに稼働可能		3,380 (446億 ^m)			
長期受入最大能力			(1,194億 ^m)		8,660

出典: CNPC,CNOOCとSINOPECのHP、中国能源報、崔民選他「中国能源発展報告2011年」社会科学出版社などにより、李が作成

注: LNG1kg=天然ガス1.379^m=熱量12411Kcalで換算。

天然ガス輸入PLの現状と将来展望

天然ガス輸入PLの 名称	総延長 (km)	輸送能力 (億 ^m /年)	稼働開始時期	備考
中国・中央アジアPL		800		
Aライン	1,833	300	2009年12月	トルクメニスタンを起点とし、ウズベキスタン、カザフスタン経由で、中国「西気東輸PL」に接続
Bライン	1,833		2010年10月	
Cライン	1,840	250	(2012年9月着工予定、2015年に稼働か)	
Dライン(?)		250	(2015年稼働予定か)	
中国・ミャンマーPL	793(中国側1727)	120	(2010年6月着工、2013年稼働予定)	
中国・ロシアPL		680		2012年9月現在、価格合意に至らず

出典:「中国能源報」各期等に基づき、李志東が作成。

中国中長期天然ガス需給バランスに関する見通し

	2010*	2020	2030	2040	2050
天然ガス需要量(億 ^m)	1,071	2,800	4,500	5,000	5,500
天然ガス生産量(億 ^m)	949	2,200	3,000	3,000	3,000
天然ガス純輸入量(億 ^m)	122	600	1,500	2,000	2,500
輸入依存度(%)	11.4	21.4	33.3	40.0	45.5
一次エネルギー需要に占める天然ガス比率(%)	4.3	9.5	13.3	13.3	14.1

出典: 中国工程院中国エネルギー中長期発展戦略研究プロジェクトチーム「中国エネルギー中長期戦略研究(2030年、2050年)」科学出版社、2011年2月に基づき、李が作成

注: 2010年は実績で、在来型天然ガスだけを計上。その他は石炭層ガスなど非在来型

ガス需要
は2015年
2300~2600
億^m前後で、
安定供給に
目途

最大輸入
量2500億^m
の確保を
目指している

2.3 分野別計画(案)と対策の骨子

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子:天然ガス利用政策

10月14日、政府が5年振りに「天然ガス利用政策」を改定した。適用範囲を在来型天然ガスからシェールガス、石炭層ガスと石炭ガス化由来のガスに拡大し、都市ガス用と発電・熱電併給および分散型利用などを奨励、支援する。利用拡大の保障措置として、価格合理化と総合支援政策の役割をより強調した。

優先類	許可類	制限類	禁止類
＜都市ガス用＞ 1、都市(特に大型中型都市)住民の厨房、給湯等 2、公共サービス施設(空港、政府機関、学校、病院、ホテル、飲食店、オフィスビル、旅客輸送ステーションなど) 3、天然ガス自動車(都市交通、タクシー、物流配送、ごみ収集など) 4、都市市街区や新規団地における集中式熱供給 5、ガスエアコン	＜都市ガス用＞ 1、分散型熱供給 ＜工業燃料用＞ 2、建材、機械電機、紡績、化石、冶金等工業部門における石油代替、LPG代替 3、建材、機械電機、紡績、化石、冶金等工業部門における天然ガスを燃料とする新規利用 4、建材、機械電機、紡績、化石、冶金等工業部門における環境効果と経済効果の高い石炭代替 5、都市(特に特大都市と大都市)市街区における工業ボイラー燃料の天然ガスへの転換	＜天然ガス化工用＞ 1、アンモニア製造工場における天然ガスを原料とする増設、石炭から天然ガスへの原料転換 2、メタンを原料とするアセチレン、クロロメタンなどの化工プロジェクト 3、窒素製造を目的とする天然ガス原料利用の新規プロジェクト	＜天然ガス発電用＞ 1、陝西省、内モンゴル自治区、山西省、安徽省など13大型石炭基地所在地におけるベースロード型ガス火力(ただし、石炭層ガスの火力発電を除く)
＜工業燃料用＞ 6、建材、機械電機、紡績、石化、冶金等工業部門における利用中断のできるユーザー 7、利用中断のできる天然ガスの水素製造	＜天然ガス発電用＞ 6、天然ガス発電(ただし、優先類第12項、と禁止類第1項を除く)	2007年版より1分野減	＜天然ガス化工用＞ 2、天然ガスを燃料とするメタノールおよびその関連製品製造の新設と増設 3、メタノール製造における石炭から天然ガスへの原料転換
＜その他用途＞ 8、総合利用効率70%以上の天然ガス分散型利用 9、河川、湖、沿海における輸送船舶での天然ガス利用(特にLNG) 10、都市部における応急とピーク調整機能を持つ天然ガス貯蔵施設 11、石炭層ガス火力発電 12、天然ガス熱電併給	＜天然ガス化工用＞ 7、天然ガスの水素製造(ただし、優先類第7項を除く)		2007年版と変わらず
2007年版より8分野増	＜その他用途＞ 8、ピーク調整と貯蔵を目的とする小型LNG施設		
	2007年版より1分野減		

出典: 国家発展改革委員会「天然ガス利用政策」(同委員会令第15号、2012/10/14)、同「天然ガス利用政策」(発改能源[2007]2155号、2007/8/30)に基づき、李が作成。

(1) エネルギー源別中長期計画(案)の骨子: 非化石エネルギー

福島第1原子力発電所事故前に検討した電源開発計画の骨子

火力発電の最適化発展を図る	<p>5年間に、2.6億～2.7億kWの新規建設を展開、2011年は8000万kWを着工</p> <p>1)、火力発電の最適配置を図る。西部の炭鉱地域で、節水型石炭火力基地を建設。東部と中部で、電網安全の維持を目的とする火力発電所を建設。少数民族地域や経済発展の遅れる地域で、一定規模の石炭火力を建設</p> <p>2)、低効率高排出の小型火力の強制淘汰を継続</p> <p>3)、熱電併給を促進</p> <p>4)、ピーク調整を目的とするガス火力を適度に発展</p> <p>5)、火力の技術革新を加速。知的所有権のある600°Cの100万kW級超超臨界圧発電設備の設計・製造技術を確立、700°Cの研究開発を行う。大型循環流動床発電所、IGCC発電所のモデルプロジェクトを建設</p>
非化石エネルギーの開発・利用を加速し、一次エネルギー消費に占める非化石エネルギーの比率を11.4%へ	
水力	<p>生態環境の保護と移民問題の解決を前提に、水力開発を積極的に推進。5年間1.2億kWを新規着工</p> <p>・一次エネルギー消費に占める水力発電の比率を2015年に6.5%へ、2020年に7.5%以上に高める</p>
原子力	<p>安全確保のもとで、原子力発電を効率高く推進。5年間4000万kWを新規着工</p> <p>・安全性能が高く、効率的な原子力技術の研究開発を行う。3世代原子力技術の輸入、消化、吸収と再革新を首尾よく行う</p> <p>・製造、建設、管理、運営のあらゆる段階での安全確保を徹底化する。人材育成を加速</p> <p>・沿海地域の原子力建設を優先し、内陸地域の原子力建設を着実に順序よく推進する。田湾Ⅱ期、紅沿河Ⅱ期、三門Ⅱ期、海陽Ⅱ期の建設を順次開始し、湖南桃花江Ⅰ期、湖北大畷Ⅰ期、江西彭澤Ⅰ期の建設を適時に着工</p>
風力	<p>風力発電を積極的に推進。大型基地を陸上6カ所、洋上2カ所開発し、設備容量を5年間7000万kW以上</p> <p>・風力資源量は陸上に23億kW、近海に2億kWに達する。風力開発の主な制約要因は系統連系による受入難など</p> <p>・大型風力基地を順序よく建設。内モンゴル、甘肅、新疆、河北、江蘇、山東、吉林及び東北地域など1000万kW級の基地建設に重点を置く。近海の洋上風力開発を加速。基地建設計画と送電・消費計画を整合的</p> <p>・風力発電電力の系統連系、市場問題の解決に力を入れる</p> <p>・風力設備産業のレベル向上を図る。風力発電企業と風力設備企業の海外進出を奨励</p>
太陽エネルギー	<p>太陽エネルギーの開発を着実に首尾よく推進。500万kW以上の太陽エネルギー発電所を建設</p> <p>・太陽光発電の研究開発を推進、転換効率の向上、発電コストの低減を図る</p> <p>・国内の太陽光熱の発電市場を着実に首尾よく開拓。日照条件がよい砂漠地帯などで、グリッド連系の大型太陽光発電所を幾つか建設。都市部で建物一体化の系統連系型、人口の少ない地域で小規模独立型太陽光発電を拡大。太陽熱発電のモデル事業を内モンゴル、甘肅、青海、新疆、チベットで展開</p> <p>・太陽光発電設備産業を先進的装備産業、新エネルギーの支柱産業に育成</p>
バイオマス	<p>・資源条件に即して、バイオマス発電の最適配置を図る</p>
地熱	<p>適宜に地熱発電所を建設、ヒートポンプによる地熱の高効率利用技術の普及を図る</p>
電網整備	<p>・送電網について、全国の送電網の一体化、「西電東送」、「北電南送」、スマートグリッド、EV充電スタンドの建設を推進</p>

出典：中国国家発展改革委員会・国家能源局2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011/3/14)、中国能源新聞などにより、李志東が作成

注) 基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国务院承認待ちなので、多少の修正があり得る。また、再生可能エネルギー電力については、数値目標等の変更があったので、詳しくは「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日公表)を参照されたい

3.11福島原発事故を受け、数値目標等は修正、詳しくは分野別計画を参照!!

原発開発の現状と当初計画：供給の役割が限定的だが、建設規模は世界最大

原発開発の現状(2012年9月時点)	<稼働中> ・設備容量：15基1250万kW ・立地：東南沿海3省。広東省7基、浙江省6基、江蘇省2基 ・原子炉の種類：仏PWR型(4基)、カナダCANDU型(2基)、ロシアVVER型(2基)、中国PWR型(1基)、同CPR1000型(3基)、同CNP600型(3基)
	<建設中> ・設備容量：26基2857万kW ・立地：遼寧省、山東省、福建省、海南省など沿海8省 ・原子炉の種類：米国AP1000型(4基)、仏EPR型(2基)、中国CPR1000型(17基)、同CNP600型(3基)
	<その他新規案件> ・設備容量：許可済みで未着工の6基595万kW、準備工事中の32基を含め、建設に名乗りを上げた新規案件の合計容量：2億2600万kW ・立地：東南沿海と川沿い・湖周辺の内陸部 ・原子炉の種類：CAP1000、CAP1400、ACP1000、ACPR1000型か
「第12次5カ年計画」(2011/3/14)の方針と検討中の原子力計画(案)の骨子	安全確保のもとで、原子力発電を効率高く推進。5年間4000万kWを新規着工 ・安全性能が高く、効率的な原子力技術の研究開発を行う。3世代原子力技術の輸入、消化、吸収と再革新を首尾よく行う ・製造、建設、管理、運営のあらゆる段階での安全確保を徹底化する。人材育成を加速 ・沿海地域の原子力建設を優先し、内陸地域の原子力建設を着実に順序よく推進する。田湾Ⅱ期、紅沿河Ⅱ期、三門Ⅱ期、海陽Ⅱ期の建設を順次開始し、湖南桃花江Ⅰ期、湖北大畷Ⅰ期、江西彭澤Ⅰ期の建設を適時に着工
将来見通し(中国工程院、2011年2月発表、2012年5月修正)	・2020年に7000万kW、総発電設備容量の4.6%、総発電電力量の7%へ ⇒(2012年5月修正) 2020年に6000～7000万kW ・2030年に2億kW、総発電設備容量の10%、総発電電力量の15%へ ・2050年に4億kW、総発電設備容量の16%、総発電電力量の24%へ

出所：中国国家発展改革委員会2011年全国エネルギー活動会議(2011年1月6、7日)、「中国国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(2011/3/14)、中国能源新聞などにより、李が作成。

注：基本方針は確定したものであるが、一部の数字等は国务院承認待ちなので、多少の修正があり得る。

原発の建設開始時期と原子炉技術の分布

年代	1981-85	1981	1982	1983	1984	1985	13基のうち、海外技術が8基(仏4、露2、加2)、国産が5基。2世代PWRが中心
年代基数(基)	1	0	0	0	0	1	
年代基数(基)	2	0	1	1	0	0	
年代基数(基)	0	0	0	0	0	0	
年代基数(基)	8	1	3	2	1	1	
年代基数(基)	2	0	0	0	0	2	
年代基数(基)	28	2	2	10	5	9	
年代基数(基)	?	2011	2012	2013	2014	2015	28基のうち、国産改良型第2世代PWRが22基、海外第3世代が6基(米4基、仏2基)
年代基数(基)		福島第1原発事故の影響で、2012/9まで新規建設着工は無	5年間4000万kWの新規建設着工という当初目標を下回る可能性が大				第3世代CAP1000、CAP1400、ACP1000、ACPR1000が主流か?

ポイント①：10年サイクル。10年の前半は低迷期、後半は拡張期。

ポイント②：2006～10年の5年間で、新規着工数は28基、過去25年間の2倍以上の規模。

ポイント③：稼働中は海外技術が中心、建設中は国産技術が中心、海外第3世代技術を国産化モデル事業として導入。

出所：関連資料に基づき、李が作成。

★ より安全で持続可能な電力需給システムへの模索

福島原発事故を受けて、

- 原発の安全点検と開発計画の見直し
- 省エネ(省電力)強化
- ガス火力・再生可能エネ発電など代替電源の導入拡大の検討、などを開始

<原発の安全点検と開発計画の見直し>

●原発安全対策に関する国務院決定(11/3/16)

- ①すべての原子力施設に対する安全査察を直ちに実施し、「絶対安全」を図る
- ②事業者と安全監督官庁が協働して、稼働中の原発に対する安全管理を着実に強化
- ③最先端の安全基準で、建設中の原発の安全性評価を実施、基準を満たさない場合、建設を直ちに中止
- ④原発安全計画の作成を早め、同計画が承認されるまでは、準備工事が既に始まったものも含め、新設案件に対する審査と批准を停止し、同時に原発の中長期開発計画に関する見直しと健全化を行う

⇒**安全性評価の実施状況は?** ●国家核安全局、国家能源局と中国地震局を中心とする合同チームが担当。●事業者の自己点検⇒合同チームによる書類審査⇒現場査察⇒報告書作成・公表の順で実施
●現場査察は11年8月初旬完了。稼働中原発の多くに過酷災害への防御能力の強化が必要だが、建設中止に該当する原子炉は無、と専門家が指摘
★**国務院が12年5月、「全国民生用原子力施設総合安全査察状況に関する報告」、および「原子力安全と放射性汚染防止第12次5カ年計画および2020年長期目標」の二つを原則的に承認⇒原発安全を宣言**

●原子力発電の開発計画の見直し

- ・「第12次5カ年計画」方針:5年間4000万kWの新規建設の着工、沿海部優先、内陸部着実推進
- ・原発中長期計画案での目標設定:設備容量は2015年4000万kW、2020年7000~8600万kW

⇒**どう見直しするか**

Step1: 原発が必要か

Step2: 事故が起こることを前提とする予防的安全対策をどう構築するか

Step3: 事故が発生した場合の影響をどのように最小限に抑制するか

⇒見直しの結果？⇒**国務院が2012年10月24日、「原発安全計画(2011-2020年)」と「原発中長期発展計画(2011-2020年)」を承認** ⇒**世界で最も安全で信頼できる原発開発国を目指す**

＜**原発が必要か**＞ ・**安全が生命線**としたうえで、推進の**方針を堅持するが、目標を下方修正**

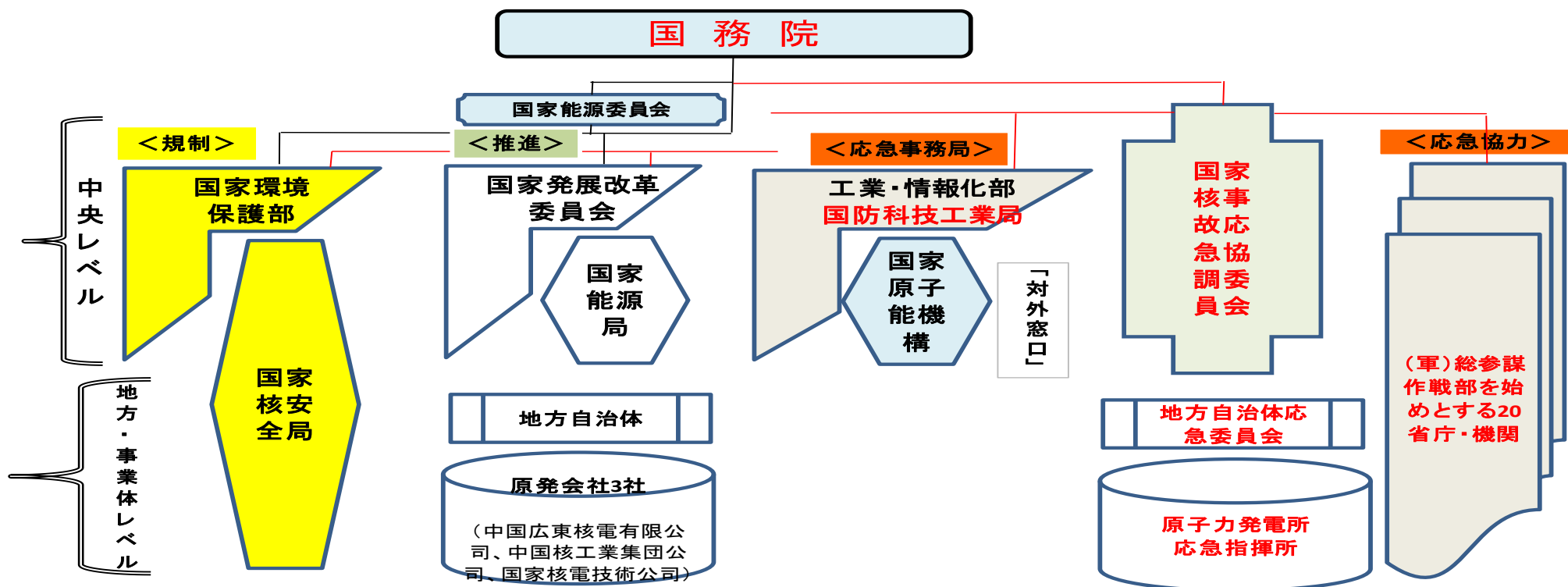
⇒設備容量は15年に31基4179万kW、20年に**5800万kW**(当初は7000～8000万kW)

＜**事故が起こることを前提とする予防的安全対策の強化**＞

・**稼働と建設中の原発を世界最先端の成熟技術で改造**、安全対策に2015年までに798億元(1兆円)を投入
 ・**原子炉選択: 第3世代原子炉の安全基準を満たす** ・**立地選択: 沿海部少数の適地で建設するが、内陸部での新設を行わない** ・安全文化の形成その他対策

＜**事故による影響を最小限にする予防対策の強化**＞

・事故時の「断然措置」 ・緊急時対策体制の強化 ・福建省で**原発5キロ圏制限区域条例(案)**



出所: 2008年3月国務院行政改革案、「国家発展改革委員会主要責務・組織構成・定員編成規定」(2008年8月)、「国家能源局主要職責・内設機構・定員構成規定」(2008年7月)、「中華人民共和国民用核施設安全監督管理条例」(1986年10月)、「国家核応急預案」(2002年)、関連省庁や自治体HP、関連機関への聞き取り調査などにより、李が作成。

再生可能エネルギー発電開発第12次5カ年計画

	2010年実績		2015年目標			2020年目標
	設備容量	設備容量	発電量	稼働率	石炭代替量	設備容量
	万kW	万kW	億kWh	h/年	万tce	万kW
再生可能エネルギー電力	23,636	39,400	12,030	3,053	39,000	63,000
水力発電	19,906	26,000	9,100	3,500	29,580	35,000
系統連系風力発電	3,100	10,000	1,900	1,900	6,180	20,000
陸上風力		9,500				17,000
洋上風力		500				3,000
太陽エネルギー発電	80	2,100	250	1,190	810	5,000
大型太陽光発電		1,000				2,000
分散型太陽光発電		1,000				2,700
太陽熱発電		100				300
バイオマス発電	550	1,300	780	6,000	2,430	3,000
揚水発電	1,700	3,000				7,000

出典: バイオマス発電の2020年目標は国務院「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日)、他は国家能源局「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日)に基づき、李志東が作成

注) ①揚水発電も再生可能エネルギー電力であるが、通常の電源と異なるので、合計に含まれない

②tceは石炭換算トンの意味。1tce=7×10⁶kcal

①5年間4000万kWの新規建設着工の原発開発目標の実現が困難、②太陽電池産業の経営難、③風力発電などの技術進歩などにより、**開発が加速**。例えば、太陽発電目標は、500万⇒1000万⇒1500万⇒2100万へ。実績は倍増の可能性も。**再エネ電力は2015年に総発電電力量の20%以上が目標**

非化石エネルギー開発の現状と将来展望

	開発可能量	開発実績(2010年)		2020年目標案		2050年見通し	
	(百万kW)	(百万kW)	開発率(%)	(百万kW)	開発率(%)	(百万kW)	開発率(%)
再生可能エネルギー発電	1,091,708	250.1		450~550		1,409	
水力	608	199.1	32.7	>350	58	470	77
風力	1,000	44.7	4.5	>200	>20	450	45
バイオ発電	100	5.5	5.5	30	30	89	89
太陽発電	1,090,000	0.8	0.0	>50	>0.005	400	0.04
原子力発電	420	10.8	2.6	60~70	14~17	420	100

注1: 開発可能量について、再生可能エネルギーは各種資料、原子力は能源研等2009年研究報告での最大導入量。

注2: バイオマス発電の2020年目標は国務院「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日)、他は国家能源局「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(2012年8月6日)、「太陽エネルギー発電開発第12次5カ年計画」(2012年7月7日)、「風力発電開発第12次5カ年計画」(2012年7月)に基づき、李志東が作成。

出所: 李が作成。

風力発電開発関連計画の骨子

	風力発電設備容量(万kW)		
	2010年実績	2015年目標	2020年目標
大型基地	2,400	7,900	16,900
河北	378	1,100	1,600
内モンゴル東部	382	800	2,000
内モンゴル西部	630	1,300	3,800
甘肅	144	1,100	2,000
新疆	113	1,000	2,000
吉林	202	600	1,500
黒竜江	199	600	1,500
江蘇省沿海	156	600	1,000
山東省沿海	197	800	1,500
重点開発地域など	2,073	2,100	3,100
山西省	46	500	800
遼寧省	330	600	800
寧夏回族自治区	75	300	400
その他地域	1,622	700	1,100
全国合計	4,473	10,000	20,000
陸上	4,460	9,500	17,000
洋上	13	500	3,000
その他主要目標・対策			
<発電電力量目標> ・2015年に、発電電力量を1,900億kWhへ拡大し、総発電電力量に占める比率を3%へ高める ・2020年に、発電電力量を3,900億kWhへ拡大し、総発電電力量に占める比率を5%へ高める			
<風力発電関連産業の育成目標> ・風力発電関連装置の技術性能や品質を高め、同産業を比較的強い国際競争力のある戦略的新興産業に育成 ・2015年までに、国際競争力のある風力発電装置メーカーを3~5社、優良部品メーカーを10~15社育成			
<風力発電関連電力安定供給対策> ・超高压送電網を含む送電網の整備による域外への送電能力の強化、需要側管理の強化による域内風力発電電力の利用拡大を図る ・揚水発電やガス火力発電など付加追従に柔軟性のある電源を合理的に配置し、風力発電に合わせたピーク調整能力を強化			

出典：表中記載の関連計画に基づき、李が作成

注) 2015年設備容量目標について、「風力発電開発第12次5カ年計画」では10,400万kW(うち、陸上9,900万kW、洋上500万kW)となっているが、ここでは、「再生可能エネルギー開発第12次5カ年計画」の数値を採用

太陽エネルギー—発電開発関連計画の骨子

技術開発、産業育成関連目標(国家工業・情報化部「太陽光発電装置産業第12次5カ年計画」(2012/2/24)、国家科学技術部「太陽エネルギー発電科学技術発展第12次5カ年計画」(2012/3/27))	太陽光発電関連 <2015年までの産業育成目標> ・シリコン生産能力5万t規模の先導メーカーと1万t規模の中堅メーカーを育成 ・太陽電池生産能力5GW規模の先導メーカーと1GW規模の中堅メーカーを育成 ・売上額1千万元以上の太陽電池企業1社と500億元以上の太陽電池企業3~5社を育成 <2015年までの技術開発目標> ・太陽電池の実効転換効率を、単結晶シリコン型が21%へ、多結晶シリコン型が19%へ、薄膜型が12%へ引き上げる ・多結晶シリコン生産の電力消費原単位を120kWh/kgへ引き下げる <コスト低減目標> ・2015年までに、電池コストを7,000元/kWhへ、システムコストを1.3万元/kWhへ、発電コストを0.8元/kWhへ ・2020年までに、電池コストを5,000元/kWhへ、システムコストを1万元/kWhへ、発電コストを0.6元/kWhへ
	太陽熱発電関連 ・2015年までに、100MW規模の太陽熱発電所の設計能力と設備製造能力を備える ・2015年までに、投資コストを蓄熱なしの場合が1.6万元/kWhへ、蓄熱ありの場合が2.2万元/kWhへ、発電コストを0.9元/kWh以下に引き下げる
太陽エネルギー発電開発関連目標(国家能源局「太陽エネルギー発電開発第12次5カ年計画」(2012/7/7)、同「再生可能エネルギー開発第12次5カ年計画」(2012/8/6))	大型太陽光発電 ・青海省、甘肅省、新疆ウイグル自治区、内モンゴル自治区、チベット自治区、寧夏回族自治区、陝西省、雲南省、華北と東北の条件のいい地域で、系統連系の大型太陽光発電所を建設する。大型風力発電基地と大型水力発電基地において、ハイブリッド型の太陽光発電所を建設 ・2015年に、設備容量を1,000万kW以上、2020年に2,000万kWへ拡大
	分散型太陽光発電 ・中部と東部の工業団地、経済開発区、大型公共施設など建築物が集中する地域において、系統連系の分散型太陽光発電システムを導入する。チベット自治区、青海省、甘肅省、陝西省、新疆ウイグル自治区、雲南省、四川省などの僻地や離島において独立型太陽光発電システムを導入し、無電化問題を解決する。都市照明や交通信号などの太陽光発電を拡大する ・2015年に、設備容量を1,000万kW以上、2020年に2,700万kWへ拡大
	太陽熱発電 ・日照条件がよく、利用可能な土地面積が広く、水資源が豊富な地域において、太陽熱発電のモデル事業を展開 ・2015年に、設備容量を100万kW以上、2020年に300万kWへ拡大

出典：表中記載の関連計画に基づき、李が作成

★課題:コスト競争力の向上、スマートグリッドの整備など

2011年各種電源の送電網への売電価格(卸売価格)

	水力	石炭 火力	ガス火力		原子 力	風力			太陽 光	平均
			PLガス	LNG		陸上	洋上1	洋上2		
売電価格:元/kWh	0.27	0.46	0.57	0.72	0.45	0.54	0.62	0.74	1.00	0.47
円/kWh	3.33	5.75	7.13	9.00	5.61	6.78	7.75	9.25	12.50	5.91

出所: 中国能源報、電力企業連合会資料などに基づき、李志東が作成。1元=12.5円

再生可能エネルギー発電費用の全社会負担分の推移

	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年
電力料金サーチャージ 単価(元/千kWh)	1	1	2	2	4	4	8
サーチャージ収入:億元	28	33	69	73	160	188	411
億円	350	413	863	913	2,000	2,346	5,138

出所: ①国家電力監管委員会吳疆「新エネルギー発展の基本動因と主要方向」、中国能源、Vol.32、No.6、2010年6月、②2011年以降は李の推定、③1元=12.5円に基づき、李が作成

原発安全に関する国際協力の強化

- ・IAEAとの連携と国際基準の順守
- ・原発所有国との技術・人材育成・安全文化などでの協力
- ・日中韓など北東亜原発共同安保体系の構築
- ・輸出先の原発安全対策への協力
- ・他

(3) エネルギー発展計画案の需要側対策の骨子と取組み

- 「第12次5カ年計画」の方針:16%省エネ、17%排出原単位削減、エネ消費総量の合理的抑制
- 省エネ目標の地域別割り当て(国務院「“十二五”節能減排綜合性工作方案」(11/8/31))
経済発展水準等に応じて(CBDR)31地域を5グループに分け、省エネ率を最大18%、最小10%
- CO2原単位削減目標の地域別割り当て(国務院「“十二五”控制温室気体排放工作方案」(11/12/1))
経済発展水準等に応じて(CBDR)31地域を9グループに分け、削減率を最大19.5%、最小10%

第12次5カ年計画の省エネとCO2原単位削減目標の地域分解

省エネ目標のグループ分け		CO2原単位削減目標のグループ分け		各グループに対する省・直轄市・自治区
グループ	省エネ率	グループ	削減率	
1	18%	1	19.5%	広東
		2	19.0%	天津、上海、江蘇、浙江
2	17%	3	18.0%	北京、河北、遼寧、山東
		4	17.5%	福建、四川
3	16%	5	17.0%	山西、吉林、安徽、江西、河南、湖北、湖南、重慶、陝西
		7	16.0%	黒竜江
		6	16.5%	雲南
4	15%	7	16.0%	内モンゴル、広西、貴州、甘肅、寧夏
		8	11.0%	海南、新疆
5	10%	9	10.0%	チベット、青海

出所:国務院「第12次5カ年計画における省エネと汚染物質排出削減に関する総合活动方案」(2011/8/31)、同「第12次5カ年計画における温室効果ガス抑制に関する総合活动方案」(2011/12/1)に基づき、李志東が作成。

注1:GDP当たりエネルギー消費を2015年に2010年比で16%削減、GDP当たりCO2排出量を同17%削減は「第12次5カ年計画」における拘束力のある全体目標。2011年3月14日に全人代で承認。

注2:CO2原単位削減率は省エネ率より1~1.5ポイント高く設定されているが、黒竜江省、青海省、チベット自治区は例外として同率に設定されている。

- 低炭素社会構築
 実験事業の展開
- 炭素排出量取引
 実験事業の展開

低炭素社会実験事業と炭素排出量取引実験事業一覧

		低炭素社会実験事業	炭素排出量取引実験事業
開始時期		2010年7月	2011年11月
実験地域数		5省8市	2省5市
実験地域	省	広東、湖北	
		遼寧、陝西、雲南	
	市	天津、重慶、深せん	
		杭州、アモイ、貴陽、南昌、保定	北京、上海

出所:国家発展発展改革委員会「低炭素省級地域と低炭素都市の実験事業の展開に関する通知」(2010/7/19、発改気候[2010]1587号)、同「炭素排出量取引実験事業の展開に関する通知」(2011/10/29、発改気候[2011]2601号)に基づき、李志東が作成。

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

- 「第12次5カ年計画」の主要施策(国務院「“十二五”節能減排綜合性工作方案」(11/8/31)、同「節能減排“十二五”計劃」(12/8/6))
 - ・**省エネシステム(省エネが報われる制度等)の健全化**
 - 法制度整備、トップランナー基準導入等規制強化、問責制度の厳格化、政府支援の拡大、エネルギー税制・価格形成メカニズムの合理化、などを推進
 - ・**省エネ重点プロジェクトの実施(3億tce省エネ能力を形成):**
 - <システム更新改造事業>
 - ◆コージェネ、電動機システム改造、余圧力余熱利用、石油の節約と代替、建築と輸送部門省エネなど、
 - <政府支援による省エネ機器導入促進事業>
 - ◆省エネ家電・車・電動機・照明などを対象
 - <省エネ技術産業化モデル事業>
 - ◆余圧力余熱利用、高効率電動機などを対象
 - <ESCO事業>
 - ◆省エネサービスによる省エネプロジェクトを推進
 - ・**重点企業省エネ強化**(国家發展改革委等12省庁「万社企業省エネ低炭素行動实施方案」(11/12/7、「万社企業省エネ低炭素行動における企業別省エネ目標一覧」(12/5/12))
 - ◆年消費量5千tce以上の工場や事業体1.7万社(2010年エネ消費の60%を占める)の省エネ管理を強化
 - ⇒**2015年までの5年間に、2.5億tce省エネ能力を形成**
 - ・**工業部門省エネ計画の作成**(国家工業・情報化部「工業省エネ第12次5カ年計画」(12/2))
 - ◆年工業部門(2010年エネ消費の70%を占める)の省エネを強化
 - ⇒**2015年に付加価値当たりエネルギー消費量を2010年比で21%削減。全国目標を上回る**

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

中国における白熱灯淘汰のロードマップ

2011年11月1日から 2012年9月30日まで	過渡期。「普通照明用白熱灯の輸入と販売の段階的 禁止に関する公告」を公表し、周知徹底を図る
2012年10月1日から	100ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止
2014年10月1日から	60ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止
2015年10月1日から 2016年9月30日まで	中間評価期間。評価結果に基づき、必要であれば、 ロードマップを調整
2016年10月1日から	15ワット以上の白熱灯の輸入と販売を禁止。中間評 価に伴う調整もありうる
白熱灯廃止の効果	高効率のLED(発光ダイオード)照明を導入すれば、 年間の節電量は480億kWhに、CO2削減量は4800万 t

出所：国家発展改革委員会HP、中国能源報などを基に李が作成。

●エネルギー消費の総量規制目標案(国家能源局)

2010年32.5億tce(石炭換算トン)→**2015年41億~42億tce前後(?)**

前提条件:①5年間の省エネ率=16% ②年平均GDP成長率=8.5%(第12次5カ年計画目標は7%)

$$E_{15} = (E_{15}/GDP_{15}) \times GDP_{15} = (1-16\%)(E_{10}/GDP_{10}) \times (1.085)^5 GDP_{10}$$

$$= 0.84(E_{10}/GDP_{10}) \times 1.504GDP_{10} = 1.2631E_{10} = 1.2631 \times 32.5 = \underline{\underline{41.05 \text{ 億tce}}}$$

一方、「再エネ発展第12次5カ年計画」(2012/8/6)によると、(再エネ量4.0/比率9.5%) = **42.1億tce**

⇒**地域別割り当てが難航のため、現在も調整中**(国家能源局副局長呉吟、「中国能源報」12/5/28)

●石炭消費の総量抑制目標が決定(国家発展改革委員会「石炭工業発展第12次5カ年計画」(12/3)

◆**2015年の石炭消費量を石炭生産量と同様に39億トンに抑制**

(前5カ年計画では、石炭消費を全く触れなかった)

(3) エネルギー発展計画案の省エネ対策の骨子と取組み

<支援やインセンティブ対策>

- 国家発展改革委員会と財政部(11/3/19)が、全電力消費量の6割、工業部門電力消費量の8割を占める電動機の節電対策として、規制強化と高効率電動機導入への財政支援の拡大を決定
- 財政部・工業情報化部・国家能源局「陳腐設備の淘汰に対する中央財政奨励金管理規定」(11/4/20)、財政部・国家発展改革委員会「省エネ技術改造財政奨励金管理規定」(11/6/21)、「省エネ汚染物質削減財政政策総合モデル事業の展開の通知」(11/6/22)
 - ⇒例：年間5000tce以上の省エネした事業者に、中央と地方政府がtce当たり300～360元の報奨金を支給
- 国家発展改革委員会(11/6、11/11)が電力料金の引き上げを実施
- ◆2012年から家庭向け電力料金の改革実験：単価を使用量に依存しない単一料金制度から使用量が多いほど単価が上がる累進料金制度への改革(2004年から浙江省と福建省、2006年から四川省で試行)
- 財政部など(12/3/6)「省エネ・新エネ自動車と船舶の自動車税と船舶税に関する通知」
 - ◆省エネ型自動車の自動車税、省エネ型船舶の船舶税を半減
 - ◆新エネ型自動車の自動車税、新エネ型船舶の船舶税を免除
- 国務院常務会議(12/5/16)「省エネ製品惠民プロジェクト」の実施を決定
中央政府から2012年度に363億元を補助金として支給：
 - ◆省エネ家電に265億元
 - ◆LED等省エネ照明に22億元
 - ◆1600cc以下低燃費自動車に60億元
 - ◆高効率電動機に16億元

<地方における省エネ・低炭素地域社会構築への取組みを強化>

北京市の例：石炭消費量を2010年の2700万TCEから2015年に2000万TCEへ、700万TCE削減。省エネと天然ガスによる代替が柱

北京市、上海市、広東省など7地域が、セメント・鉄鋼などエネルギー多消費産業、炭素排出量の大きい事業者を対象に、**総量規制を実施し、排出量取引制度の導入を試みる**

(4) 低炭素産業の育成への取組み: 次世代エコカー産業の育成例

●自動車産業戦略: 当面は電気自動車の産業育成を重視、長期的には燃料電池自動車産業の確立を目指す。その間、HVの普及を加速

新エネ・省エネ自動車に関する政府公文書における取扱の推移

	2011年	2010年10月10日	2007年	2004年	2001年
	国家発展改革委員会、科学技術部、工業・情報化部、商務部、知識産権局「産業化優先目録」	国務院「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」	国家発展改革委員会、科学技術部、商務部、知識産権局「産業化優先目録」	国家発展改革委員会、科学技術部、商務部「産業化優先目録」	国家発展計画委員会、科学技術部「産業化優先目録」
燃料電池自動車	○		○	○	○
水素製造	天然ガス系水素、化工・冶金副生ガス系水素、水の低コスト電気分解、バイオマス系水素、微生物系水素	●動力電池、駆動電機、電子制御の3大コア技術のブレークスルーを図る ●プラグインハイブリッド車、電気自動車の利用拡大と産業化を推進	天然ガス系水素、化工・冶金副生ガス系水素、水の低コスト電気分解、バイオマス系水素、微生物系水素	天然ガス系水素、メタノール系水素、バイオマス系水素、微生物系水素	(言及せず)
ハイブリッド自動車	○		○	○	○
電気自動車	○(充電施設と電網協調技術)	●同時に、燃料電池自動車関連の先端技術の開発を、高効率・低排出型省エネ自動車の発展を大いに推進	○	○	○
その他クリーン自動車	(言及せず)		(言及せず)	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、DME自動車	天然ガス自動車、LPG自動車、メタノール自動車、エタノール自動車、デュール燃料自動車(ガソリン+LPG、等)

出所: 国務院「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する国務院決定」(2010/10/10)、国家発展改革委員会等「当面における優先的に産業化すべき先端技術重点領域領域目録(当前优先发展的高技术产业化重点领域指南)」(2001年版、04年版、07年版、11年版)に基づき、李志東が作成。

普及と産業育成対策：補助金による実験事業を25都市で展開

★財政部、科学技術部「省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業に関する通達」と「省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業における財政補助金管理暫定弁法」(財建[2009]6号、2009/1/23)

- ・北京市、上海市、山東省済南市など13都市を、グリーン自動車利用促進のモデル都市とする
- ・補助対象：モデル都市で、公共交通、タクシー、公用、都市衛生および郵便等公共サービス部門で利用するハイブリッド自動車、電気自動車、燃料電池自動車
- ・補助方法：自動車取得に対する補助金を中央財政より支給する
- ・補助金額(1台あたり)

	ハイブリッド自動車		電気自動車	燃料電池自動車
	最小額	最大額		
乗用車、小型商用車	0.4万元	5万元	6万元	25万元
バス	5万元	42万元	50万元	60万元

参考価格：ハイブリッド乗用車は8～30万元、電気乗用車(BYD/F3DM)は14.98万元、燃料電池乗用車は70～80万元、燃料電池バスは300～450万元。

- ・地方政府がグリーン自動車の取得、関連施設の建設と維持管理に適切な補助を行う
- ・メーカーは、動力蓄電池など主要部品の品質を3年間ないし15万km保障する
- ・実験事業者が、入札を通じて車の選定を行う
- ・施行時期：2009/1/23から施行

★財政部、科学技術部、工業・情報化部、国家発展改革委員会「公共サービス分野における省エネと新エネ自動車利用促進モデル実験事業の拡大に関する通知」(財建[2010]230号、2010/5/31)

- ・2009年に指定した北京市、上海市、山東省済南市など13都市に加え、天津市、広州市など7都市を新たにグリーン自動車利用促進のモデル都市とする
- ・事業実施の細則は財建[2009]6号(2009/1/23)に従う

★財政部、科学技術部、工業・情報化部、国家発展改革委員会「個人向け新エネ自動車利用促進モデル実験事業の展開に関する通知」(財建[2010]227号、2010/5/31)

- ・5都市(深せん、杭州、合肥、上海、長春)を個人向けの新エネ自動車利用促進の実験事業モデル都市とする
- ・対象車種：電池容量10kWh以上、かつ電気走行距離50km以上のプラグインハイブリッド電気自動車と電池容量15kWh以上の電気自動車。ただし、鉛電池を動力とする自動車を除く
- ・補助金額：電池容量1kWh当たり3000元を補助。ただし、補助金の上限は、プラグインハイブリッド電気自動車が5万元、純電気自動車が6万元とする。また、各メーカーのそれぞれの車種の販売台数が5万台に達したら、補助金額を引き下げる
- ・補助方法：自動車取得に対する補助金を中央財政より支給する。個人購入とレンタカーとしてリース用に購入の場合、補助金を自動車メーカーに、電池をリースする場合、補助金をリース会社に支給する。
- ・中央政府が動力電池や充電施設の標準化、検査などに適切な補助を行う
- ・地方政府が新エネ自動車の取得、充電施設などインフラの建設と維持管理、電池回収などに適切な補助を行う
- ・自動車メーカーは、動力蓄電池など主要部品の品質を3年間ないし15万km保障する
- ・施行時期：2010～2012年

出典：中国政府系HPより、李志東が作成。

売り出し中のプラグイン式電気自動車に関する日中比較

	車名	续航里程	販売価格	中央政府からの補助金(補助率)	購入者負担価格(BYD=100)	販売状況
中国BYD	F3DM	100km	214万円	72万円(34%)	142万円(100%)	09年6月納車開始
三菱自動車	アイミーブ	160km	459.9万円	139万円(30%)	320.9万円(226%)	09年7月発売
富士重工業	プラグイン・ステラ	90km	472.5万円	139万円(29%)	333.5万円(235%)	09年7月発売

出所：各種資料より、李が作成。注：補助金と購入者負担価格は概数で、税制上の優遇を考慮していない。

次世代エコカーの将来計画の骨子

新エネ自動車産業関連の「第12次5カ年計画」の基本方針と中長期対策の骨子

<p>「経済社会発展第12次5カ年計画」(2011年3月14日)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 戦略的新興産業として、新エネ自動車産業の育成と発展を図る <ul style="list-style-type: none"> ・新エネ自動車産業は、プラグインハイブリッド車、純電気自動車の発展と燃料電池自動車の技術開発を重点とする ・戦略的新興産業の創新・発展事業として、プラグインハイブリッド車と純電気自動車の研究開発と大規模商業化モデル事業を展開し、産業化を促進 ● 省エネ重点事業の一つとして、政府補助による高効率省エネ型自動車の利用促進を強化し、実施範囲を拡大
<p>「自動車産業第12次5カ年計画(案)」(工業・情報化部作成、草案完成)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 自動車産業の発展方向として、自動車(生産・販売)大国から(技術・製造)強国への変貌を目指す ● 新エネ自動車を含む高効率低排出の省エネ自動車の発展を図る一方、合併や技術の遅れた生産設備の強制淘汰を通じて、構造的生産能力過剰の問題を解決する ● 新エネ自動車を重点中の重点とする ● 2015年に、自動車の生産・販売台数を2500万台とする ● 2015年に、自主ブランド車のシェアが50%(乗用車は40%)、自主ブランド車の輸出比率が生産・販売台数の10%以上を目指す
<p>「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部作成、2012年3月27日公表)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動自動車の発展は自動車産業の競争力の向上、エネルギー安全保障の確保、低炭素経済の発展にとっての重要なアプローチであると規定 ● 動力電池、駆動電機と電子制御のコア技術を中心に、電動自動車の産業チェーンを発展 ● 技術路線: 燃料電池車を含む主に電気で駆動する電動自動車为新エネ自動車技術の発展方向であり、重点中の重点 ● 全体目標: 2015年までに、ハイブリッド車の産業化技術のブレークスルーを実現し、小型電気自動車を中心とする電動自動車の大規模商業化モデル実験を行う。2020年までに、小型電気自動車を中心とする電動自動車の大規模産業化を推進するとともに、次世代動力電池と燃料電池の産業化を開始 ● インフラ整備目標: 2015年までに、20以上のモデル実験都市を中心に、充電スタンド2000カ所、急速充電器40万個を設置
<p>「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012～2020年)」(工業・情報化部が作成、国务院常務会議が2012年4月18日承認、同6月28日公表)、「戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(2012年7月9日公表)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 電動自動車への構造転換を自動車産業の主な発展戦略と規定し、純電気自動車とプラグインハイブリッド車の産業化を重点的に、省エネ自動車の普及を力強く推進 ● 2015年までに、純電気自動車とプラグインハイブリッド車の累積生産・販売量を50万台以上に拡大 ● 純電気自動車とプラグインハイブリッド車の生産能力を2020年に200万台とし、累積生産・販売量を2020年までに500万台以上に拡大 ● 2020年までに、燃料電池自動車産業と車向け水素産業の発展水準を国際水準に引き上げ
<p>その他関連対策</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 財政部などが2012年3月6日「省エネ・新エネ自動車と船舶の自動車税と船舶税に関する通知」を公表、自動車税は省エネ車が半減、新エネ車が免除すると規定 ● 国家標準化委員会が2011年12月に電気自動車充電装置の国家基準4点を、2012年5月に電気自動車の技術条件基準を決定

[出所] 中国能源報、中国能源網、中国政府門戸網、関連省庁ウェブサイトおよび聞き取り調査などを基に李が作成

まとめ

(3.11福島原発事故の影響を考慮した) 総合エネルギー政策の骨子と取組み動向

★**基本方針**: エネ生産と利用方式の変革の加速、省エネ優先戦略の強化、エネ消費量の合理的抑制を行い、**安全・安定供給と高効率・クリーンな近代的エネ産業体系を構築**

★(先進国の経験と中国の固有性を踏まえた)**低炭素システム整備による取組み強化**

●**規制強化**: 目標の地域別・業種別・大型事業者別割り当て、問責制度の厳格化、法整備など

●**支援強化**: 省エネ報奨金・補助金、再エネ補助金・FIT、新エネ車補助金・免税、...

●**市場メカニズムの活用**: 排出量取引制度実験開始、炭素税導入予定、電力価格改革、...

★**長期的・戦略的視点での取組み強化**

●**電源開発**: もっとも信頼される安全な原発開発を目指す。再生可能エネの集中開発と分散開発の同時推進、バックアップ電源としてのガス火力・揚水発電・大規模蓄電の重視

●**低炭素技術開発と産業育成**: 電気・燃料電池自動車の重視、次世代原子炉開発の推進など

●**CCS開発**: 国内普及に慎重だが、技術輸出と技術備蓄を視野に、CCUS開発を推進

★**国際共同安全保障の重視**: エネ生産国・消費国・国際機関との協力強化、輸送航路の安全確保や国際市場安定化の推進、...

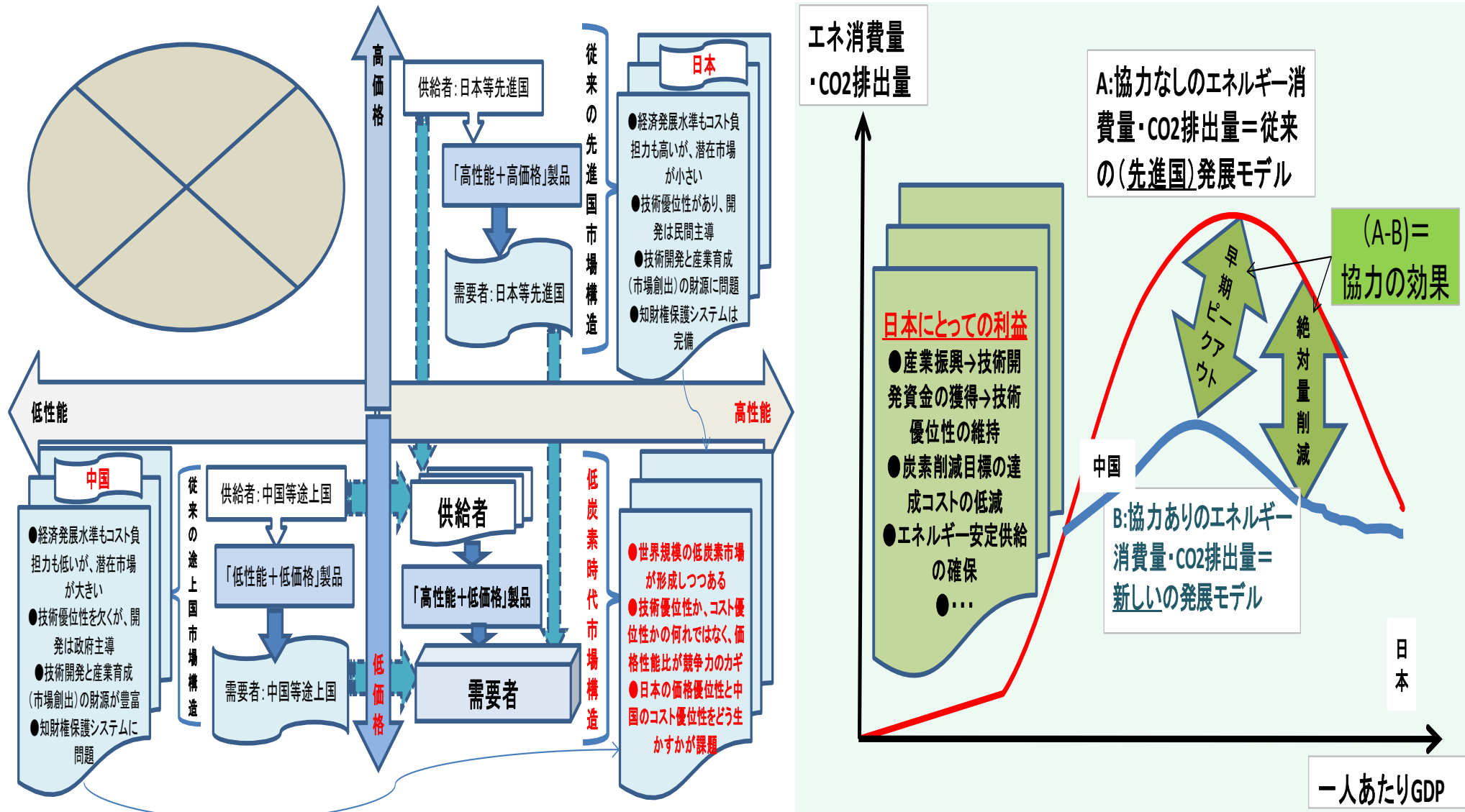
3、日中中心の国際協力への示唆

3.1 協力意義の再確認：基本認識と共通課題

日中両国は、人口、自然条件、政治体制、経済発展段階、市場規模、技術水準、エネルギー消費水準と構造、炭素排出状況、など様々な面において、**相違性は見られるが**

- 共に
- 東アジアに位置する大国（引越せない隣国）
 - 低炭素競争時代に直面
 - 低炭素社会の構築、持続可能な発展を目指している

低炭素競争時代の市場構造と日中比較優位性、協力による互惠



3.2 日中中心の国際協力の方向性

(1)、ビジネス協力(技術提携)の強化

◎欧米のような政府によるセールス外交などで、省エネと環境効果の大きい先端技術による大型協力案件を早期に成功させる:例えば、石炭ガス化複合発電(IGCC:日本07/9実験運転、**中国09/7着工、12年実験運転見込み**)など →**中国の技術導入戦略**(自主化モデルとして技術を導入→英知総動員による吸収・革新→国産化実現)に対応する**新ビジネスモデルが必要**(欧米の成功例):●「**ライセンス供与+ソフトビジネス**」(脱硫技術)、●「**数量保護**(開発コスト回収に必要な量で契約)+**自主技術にキャップ**」(原子力技術)

◎風力や太陽光発電については、技術格差がほぼ存在しないが、中国は価格性能比で、日本は発電所の施工、保守、系統連系の面で比較優位性を有する。両国が装置の供給から施工、系統連系、保守までの「**再エネ発電サービス**」を一括して請け負う**ビジネスモデルを構築できれば、メリットが大きい**

第12次5カ年計画に示された省エネと再生可能エネルギー開発に関わる投資額

省エネ目標	2015年にGDP当たりエネルギー消費量を2010年比16%減、5年間で6.7億tceの省エネを実現		
省エネ重点プロジェクトの概要と投資額	重点プロジェクト: ①技術更新領域(ボイラとカマドの効率化と熱電併給、電動機システムの効率向上、エネルギー利用システムの最適化、余熱余圧力利用、省石油と石油代替、建築物省エネ、交通輸送部門省エネ、グリーン照明)、②高効率製品普及プロジェクト(高効率家電、高効率電動機など)、③省エネサービス事業プロジェクト(ESCO)、④省エネ技術の産業化モデル事業、⑤制度整備や管理能力向上等プロジェクト 目標省エネ能力: 2015年までに3億tceを実現 総投資額: 5年間で9,820億元(約12.3兆円) ESCO事業売上高: 2015年に3000億元(約3.8兆円)		
再生可能エネルギー開発目標	2015年に再生可能エネルギー利用量を4億tceへ、一次エネルギー消費に占める比率を9.5%以上へ		
総投資額	2011~15年再生可能エネルギー総投資額	(億元)	(兆円)
	水力発電開発	18,000	22.5
	風力発電開発	8,000	10.0
	太陽光発電と太陽熱発電の開発	5,300	6.6
	バイオマスエネルギー開発	2,500	3.1
	太陽温水器など	1,400	1.8
	800	1.0	

出典: 国務院「省エネと汚染物質削減第12次5カ年計画」(2012/8/6)、国家能源局「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画(2012/8/6)などに基づき、李志東が作成

注): 為替レートは12.5円/元と仮定

(2) 制度設計や規格作りなどソフト面での協力

日本は省エネルギーを促す制度に、中国は再生可能エネルギーの利用拡大を促す制度に先進性が見られるので、勉強し合うことでそれぞれの制度を健全化することが可能であろう

また、両国とも、EV充電方式やスマートグリッドの規格作りなどに意欲的である。協力し合えば、巨大な日中市場を足掛かりに、国際基準を作り上げることも可能である
同様に、炭素税導入や排出量取引市場の整備に関する相互協力も考えられる

(3) エネルギー安全保障分野の協力

両国とも、石油、石炭と天然ガスの純輸入国である。同じ資源を奪い合っては、権益確保コストと輸入価格が吊り上げられる憂い目に合う。一方、協力し合えば、交渉力が高くなり、より安くより安定的に資源調達が可能となる。

至急の課題： ●アジア向け石油の価格が欧米より高くなっているいわゆるアジアプレミアムの解消 ●石油連動のLNG価格決定方式の改革

中長期的課題： ●国際パイプラインの整備などによる天然ガス安定供給の確保
●国際超高压送電網整備等による電力安定供給の確保と域内電源のベストミックスか

(4) 協力体制の構築

●日中韓主導で、温暖化防止やエネ安全保障、低炭素技術開発を含む全方位のエネルギー・環境協力を効率的に取り扱う東アジアエネルギー環境(低炭素社会)機構(East Asia Energy & Environment (Low-Carbon Society) Agency)の設置を。共同体形成への布石にもなる

☆謝辞:本研究の遂行にあたって、文部科学省科研費助成事業(挑戦的萌芽研究)のご支援を、日本エネルギー経済研究所、中国国家発展改革委員会能源研究所などからご協力をいただいた。記して感謝を申し上げたい。ただし、本報告および資料に関する責任が報告者にある。

<参考文献>

主要政府計画・政策等公文書関係(殆ど中国語だけ)

●**全体**:「国民経済と社会発展第12次5カ年計画」(全人代、11/3/14)、「エネルギー発展第12次5カ年計画」(國務院批准、12/10/24)、「中国エネルギー政策白書2012」(國務院、12/10/24) ●**温暖化防止**:「第12次5カ年計画における温室効果ガス排出量削減に関する活動方案」(國務院、11/12/1)、「低炭素地域実験事業の展開に関する通知」(發展改革委、10/7/9)、「炭素排出量取引実験事業の展開に関する通知」(發展改革委、11/10/29)、「気候変動対策科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部等、12/5/4) ●**省エネ**:「第12次5カ年計画における省エネ・汚染物質削減に関する総合活動方案」(國務院、11/8/31)、「万社企業省エネ低炭素行動実施方案」(發展改革委等、11/12/7)、「工業部門省エネ第12次5カ年計画」(工業・情報化部、12/2)、「万社企業省エネ低炭素行動における企業別省エネ目標一覧」(發展改革委等、12/5/12)、「省エネ・汚染物質削減第12次5カ年計画」(國務院、12/8/6)、「省エネ・新エネ自動車と船舶の自動車税と船舶税に関する通知」(財政部等、12/3/6) ●**再生可能エネルギー**:「太陽エネルギー発電開発第12次5カ年計画」(能源局、12/7/7)、「風力発電開発第12次5カ年計画」(能源局、12/7)、「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」(能源局、12/8/6) ●**原子力**:原子力安全点検に関する2011年3月16日國務院常務会議、原子力安全宣言と安全計画審議に関する2012年5月31日國務院常務会議、「原子力安全と放射性汚染防止第12次5カ年計画および2020年長期目標」(環境保護部、12/10/10)、「原子力発電安全計画(2011-2020年)」(國務院批准、12/10/24)、「原子力発電中長期発展計画(2011-2020年)」(國務院批准、12/10/24) ●**化石エネルギー**:「石炭工業発展第12次5カ年計画」(發展改革委・能源局、12/3)、「石炭層ガス開発利用第12次5カ年計画」(發展改革委・能源局、11/12)、「シェールガス開発計画(2011-2015年)」(發展改革委・能源局など、12/3)、「全国都市ガス発展第12次5カ年計画」(住宅と都市農村建設部、12/6/27)、「天然ガス利用政策」(發展改革委、12/10/14) ●**低炭素技術開発と産業育成**:「戦略的新興産業の育成と発展の加速に関する國務院決定」(10/10/10)、「産業構造調整指導目録2011年版」(發展改革委、11/3/27)、「CCT科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部、12/3/27)、「風力発電科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部、12/3/27)、「太陽エネルギー発電科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部、12/3/27)、「電動自動車科学技術発展第12次5カ年計画」(科学技術部、12/3/27)、「省エネと新エネ自動車産業発展計画(2012~20年)」(工業・情報化部、12/6/28)、「国家戦略的新興産業発展第12次5カ年計画」(國務院、12/7/9)

その他文献(日本語。一部は英語あり)

李志東「中国の低炭素社会の未来像に関する計量経済分析」、青木玲子・浅子和美『効率と公正の経済分析:企業・開発・環境』ミネルヴァ書房、pp.299-327、2012/3、「低炭素社会に向けた中国の総合エネルギー政策の動向」、真家陽一編著『中国経済の実像とゆくえ』ジェットロ、pp.76-106、2012/6、「低炭素社会に向けた中国の経済・エネルギー・環境に関する中長期展望と政策課題」資源環境対策、Vol.48, No.5(2012年5月号)、pp.34-44.

山下ゆかり・李志東「エネルギー分野の日中協力の回顧と展望」日中経協ジャーナル、2012年10月号、pp.4-7.

李志東「本格化する太陽光発電の開発」日本エネルギー経済研究所EEJ NEWSLETTER No.101,2012年2月号、「本格化するガス火力の開発」No.102,3月号、「太陽光発電装置産業第12次5カ年計画」No.103,4月号、「総合エネルギー政策の動向」No.104,5月号、「自動車産業政策の動向」No.105,6月号、「原子力安全対策の動向」No.106,7月号、「省エネ・環境保護産業発展第12次5カ年計画」No.107,8月号、「再生可能エネルギー発展第12次5カ年計画」No.108,9月号、「動き出した排出量取引制度導入実験」No.109,10月号、「加速するガス輸送インフラ整備」No.110,11月号

李志東「中国國務院がエネルギー計画と原発2計画を批准」日本エネルギー経済研究所HP、2012年11月1日、「中国における天然ガス利用政策の動向」11月19日

李志東「中国のエネルギー事情①:概論:低炭素社会に向けた中国のエネルギー総合政策の動向」OHM、第99巻第6号、2012年6月、pp.80-84、「中国のエネルギー事情②:石炭需給の実態と低炭素社会に向けた石炭政策の動向」第99巻第7号、7月、pp.68-72、「中国のエネルギー事情③:石油需給の実態と低炭素社会に向けた石油安全保障政策の動向」第99巻第8号、8月、pp.64-68、「中国のエネルギー事情④:低炭素社会に向けた天然ガス需給対策の動向」第99巻第9号、9月、pp.60-64、「中国のエネルギー事情⑤:低炭素社会に向けた電力需給対策の動向」第99巻第10号、10月、pp.47-51、「中国のエネルギー事情⑥:低炭素社会に向けた太陽エネルギー発電開発と関連産業の動向」第99巻第11号、11月、pp.50-54.

李志東「白熱灯を2016年から全廃へ、LED化で年間480億kWh削減」日経エコロジー、2012年1月号、pp.86、「天然ガスの安定供給確保に本腰、中央アジアから800億m³調達へ」2月号、pp.97、「NOx排出量を2015年に10%削減へ、脱硝設備関連市場は2.3兆円に」3月号、pp.79、「石炭の需要急増で政策見直し、安定供給確保とCO2削減両立」7月号、pp.96、「電動自動車の産業育成に本腰、2020年に生産能力200万台へ」8月号、pp.96、「再生可能エネルギー開発を加速、5年間の総投資額は22兆円超」11月号、pp.96、「排出量取引制度の実験開始、2020年頃に国内統一市場」12月号、pp.96.