

# 促進すべき産業別の国際的な温暖化対策

## ーセクター別アプローチの勧めー

京都議定書が発効し、EU、日本などはCO<sub>2</sub>排出量削減に向けて様々な努力を行っている。一方で、米国、中国など削減義務のない国々の排出量は増加する一方である。排出削減を効果的に行うため、CO<sub>2</sub>排出量の多い主要産業別に先進省エネ技術の導入協力を行っていくセクター別アプローチの導入を促進していくべきである。

2006年5月



## 株式会社 旭リサーチセンター

東京都千代田区内幸町1-1-1 (帝国ホテルタワー)

電話 (03)3507-2406 (代)

このレポートの担当

主幹研究員

岡村成一

お問い合わせ先

03-3507-2406(代)

E-mail [okamura.sb@om.asahi-kasei.co.jp](mailto:okamura.sb@om.asahi-kasei.co.jp)

<本レポートのキーワード>

京都議定書、CO<sub>2</sub> 排出量削減、先進省エネ技術、セクター別アプローチ、  
気候変動枠組条約第 11 回締約国会議、京都議定書第一回締約国会合、  
クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ

(注) 本レポートは、A R C ホームページ (<http://www.asahi-kasei.co.jp/arc/index.html>) から検索できます。

このレポートの担当

主幹研究員 岡村成一

お問い合わせ先 03-3507-2406 (代)

E-mail [okamura.sb@om.asahi-kasei.co.jp](mailto:okamura.sb@om.asahi-kasei.co.jp)

## ま と め

2005年2月に京都議定書が発効した。EU、日本など大半の先進国はこの枠組みに参加しており、今後CO<sub>2</sub>排出量の削減に取り組む方向がみえたが、現実にはCO<sub>2</sub>排出量は増加している。その理由は、周知のように(1)世界でもっともCO<sub>2</sub>排出量の多い米国が枠組みに不参加である、(2)急成長している中国、インドなど発展途上国は「削減」をしなくてもよい、という2点である。

こうした状況の最中、気候変動枠組条約第11回締約国会議(COP11)、京都議定書第1回締約国会合(COP/MOP1)が、2005年11月28日から12月9日まで、カナダのモントリオールで開催された。その結果としてCDMの手続きの簡素化などの成果はあったが、米国、中国などのCO<sub>2</sub>排出削減枠組みへの参加への道すじは「長期的協力に関する対話」が成立し、一歩前進したものの、先行としての「ポスト京都議定書」は不透明である。

一方で米国、中国などは、「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」を2006年1月に合意し、「セクター別アプローチ」に基づく削減活動に取り組むことになった。実は、このアプローチは経済産業省産業構造審議会で提案された方式で、産業別に国際的な省エネ技術普及を図っていくという方式である。

日本は、この合意の中で、鉄鋼とセメントの部門でリーダーを務めることになり、日本の省エネ技術の諸国への普及に取り組むことになった。鉄鋼の技術を普及させると、全世界で3億トンのCO<sub>2</sub>排出削減を図ることができ、また、セメントの技術を普及させると全世界で6億トンのCO<sub>2</sub>排出削減を図ることができる。

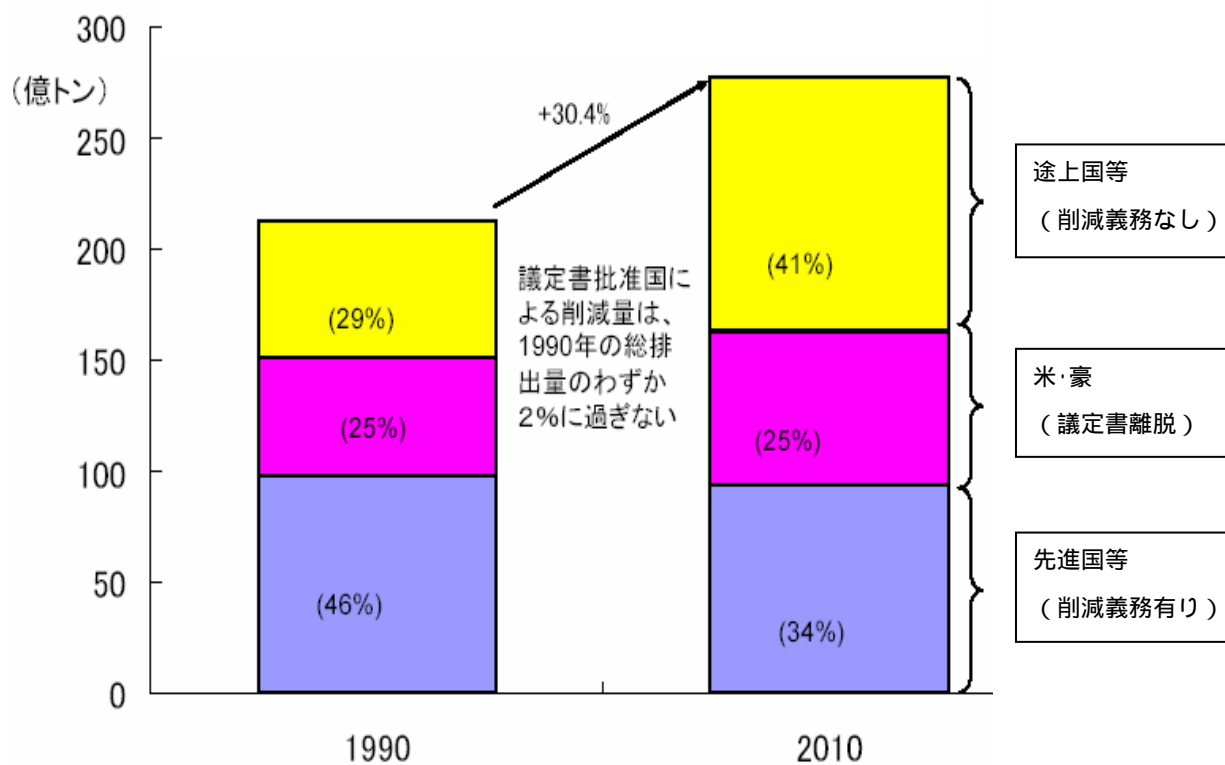
この「セクター別アプローチ」は、非常に有効な方式で、電力産業では12億トンのCO<sub>2</sub>排出削減が可能となる。

また、ホットエアの防止など、フリーライダーを防ぐことが各国にとって公正なCO<sub>2</sub>排出削減努力に向かわせることになるというメリットがある。

## 目 次

1 . 激増する世界の CO <sub>2</sub> 排出量	1
2 . COP11、COP/MOP 1 の状況	2
( 1 ) 京都議定書の運用ルールの確立と改善	2
( 2 ) 将来の行動にかかる対話プロセスの開始等	3
( 3 ) 適応に関する 5 カ年作業計画	4
( 4 ) 個別議題の議論	4
( 5 ) 成果の評価	6
3 . 不透明な「ポスト京都議定書」	8
4 . 有望なセクター ( CO <sub>2</sub> 排出主要産業 ) 別アプローチ	10
( 1 ) 既存技術の普及に有効なセクター別アプローチ	10
( 2 ) 削減のポテンシャル	11
( 3 ) 鉄鋼に関するセクター別アプローチ	11
( 4 ) セメントに関するセクター別アプローチ	13
5 . 早急に実施すべきセクター別アプローチ	17

図表 1 . 世界の CO<sub>2</sub> 排出量見通し ( 京都議定書の効果 )



出所 : International Energy Outlook ( 米国エネルギー白書 )

## 1 . 激増する世界の CO<sub>2</sub> 排出量

2005 年 2 月に京都議定書が発効した。EU、日本など大半の先進国はこの枠組みに参加しており、今後 CO<sub>2</sub> 排出量の削減に取り組む方向がみえた。

しかしながら、現実には CO<sub>2</sub> 排出量は増加している（図表 1）。

その理由は、周知のように

- (1) 世界でもっとも CO<sub>2</sub> 排出量の多い米国が枠組みに不参加である
- (2) 急速に経済成長している中国、インドなど発展途上国は「削減」をしなくても

よい

という 2 点である。

さらに、削減を約束している EU や日本も、期待していたよりも削減効果がでていない。

EU は、全体で 1990 年比 8%削減と、最も高い目標を掲げており、2003 年に 1990 年比 1.7%減少という数値を残している。しかし、2005 年末に出された欧州委員会の予測では、既存の対策だけでは 2010 年の数値は、1.6%削減にとどまるといっている（ただし、今後の予測としては、計画中の追加的な措置を実施することで 6.8%減、これに、第三国からの排出クレジットの獲得を加えて 9.3%減を達成できる、としている）。

現状を国別にみると、2003 年においては、オーストリア、デンマーク、スペイン、フィンランドは京都議定書の目標値よりも 20%以上増加している。目標値よりも減少しているのは、スウェーデン、フランス、ギリシャ、イギリスの 4 カ国である。また、2010 年に達成可能な国は、スウェーデンとイギリスのみである。

一方、日本は、2005 年 4 月 28 日に京都議定書目標達成計画を策定し、2008～2012 年の CO<sub>2</sub> 排出量平均値を 90 年比マイナス 6%にするべく、新しい方針を打ち出した。

「省エネ法改正」、「排出量報告・公表制度」を 2 本柱にして、産業界の自主行動計画などを包含して目標達成をめざしていこうというかまえである。

ただ、現実の CO<sub>2</sub> 排出量は 2004 年で 90 年比プラス 7.4%と、目標達成には 13.5%程度減らさねばならず、達成のためには相当の努力を必要とする。

(注1) 2001年にマラケシュ(モロッコ)で開催されたCOP7において合意された決定。京都議定書に定められた諸制度(排出量取引制度等)を実施するために必要な運用ルールを定めている。

(注2) 不遵守の措置：排出超過分の1.3倍の次期約束期間の割当量からの差引、次期約束期間における遵守確保のための行動計画の策定、排出量取引による移転の禁止

## 2 . COP11、COP/MOP1 の状況

こうした状況の最中、気候変動枠組条約第 11 回締約国会議(COP11)、京都議定書第 1 回締約国会合(COP/MOP1)が、2005 年 11 月 28 日から 12 月 9 日まで、カナダのモントリオールで開催された。

この会議のテーマは、議長国カナダが提唱する「Implementation(実施)」「Improvement(改善)」「Innovation(創造)」の三つであった。

- ・「実施」は 2001 年の COP7 (モロッコ・マラケシュ会議)での京都議定書の運用規則に関する「マラケシュ合意」を、COP/MOP1 で決定し実施に移すこと。
- ・「改善」は先進国が途上国に温暖化対策技術を移転する代わりに排出削減枠(クレジット)を獲得する「クリーン開発メカニズム」(CDM)を使いやすくするために手直しすること。
- ・「創造」は、2013 年以降の将来枠組み構築の端緒を切ること。すなわち、京都議定書を離脱している「米国」と、中国、インドなど削減義務がかかっていない「途上国」の参加問題であった。

会議の合意結果は以下の通りである(2005 年 12 月 10 日 日本政府代表団発表)。

### (1) 京都議定書の運用ルールの確立と改善

#### マラケシュ合意を採択

11 月 30 日の京都議定書第 1 回締約国会合(COP/MOP1)で、京都議定書の実施に関する「マラケシュ合意」<sup>(注1)</sup>を含む 21 件の決定草案が決定された。これらの決定には森林等の吸収源に関する算定ルール、京都メカニズム(共同実施(JI)、クリーン開発メカニズム(CDM)、排出量取引(ET))に関するルール、京都議定書に基づく排出吸収量の推計、審査等に関するルールなどが含まれている。

#### 遵守ルールの採択

マラケシュ合意のうち、京都議定書の数値目標に関する不遵守の措置<sup>(注2)</sup>に関する手続きや遵守委員会に関する事項等が法的拘束力を持たない形で、COP/MOP 決定された。



(注3) 補助機関

国際機関の主要機関が決議などを通して設立する下部機関で、国際機関に与えられた任務や目的を遂行するために実際の手足となって活動する機関で、ユニセフなどが一例。

地球温暖化問題に関しては、

科学上および技術上の助言に関する会合 (SBSTA)

実施に関する会合 (SBI)

がある。

各種委員会（遵守委員会・第6条監督委員会）の設置と委員の選出

遵守委員会（促進部・執行部）が設立され、日本から、浜中裕徳・慶応大学教授が促進部の常任委員として選出された。共同実施（JI）に関する第6条監督委員会が設立され、日本から、工藤拓毅・日本エネルギー経済研究所環境グループマネージャーが委員代理として選出された。また、既存の技術移転に関する専門家グループ（EGTT）では、平石尹彦・IGES（地球環境戦略研究機関）理事が委員として再選された。

CDM 改革

CDM の更なる推進・改善に向けて、省エネ促進に向けた日本主導の「CDM の将来」イニシアティブの推進、小規模 CDM の定義の見直し、炭素隔離・貯留の CDM などの指針や手続きなどの重要な方策について合意されるとともに、審査の迅速化などをねらいとする CDM 理事会・事務局の強化策が決定された。

## （2）将来の行動にかかる対話プロセスの開始等

全ての国の参加による「気候変動に対応するための長期的協力のための行動に関する対話」の開始（COP 決定）

議長国カナダのイニシアティブと各国の協力により、「長期的協力に関する対話」（モントリオール・アクションプラン）が成立した。具体的には、ア．京都議定書未批准国の米国や削減義務のない途上国も含めた全ての国の参加の下、イ．将来の対話を行う場が設定され、ウ．経験の交換、戦略的アプローチの開発及び分析のための対話を、エ．COP の指揮の下で先進国 1 名、途上国 1 名の共同議長による最大 4 回のワークショップの開催を行うこと、オ．対話の結果の COP12（2006）、COP13（2007）への報告、カ．2006 年 4 月 15 日までに各国の考えを提出して対話を開始することなど具体的作業手順とプロセスが合意された。なお、この対話は将来の交渉、約束、プロセス、枠組み、マンドレート（指令）などの予断を持たずに開催されることとされている。

京都議定書 3 条 9 に基づく検討の開始（COP/MOP 決定）

京都議定書 3 条 9 に基づき、ア．その規定に則して附属書 国（議定書先進国及び市場経済移行国）の更なる削減約束に関する検討の開始（2006 年 5 月の SB（補助機関<sup>（注3）</sup>）

(注4) 適応策とは、気候変動の悪影響(例：洪水、干ばつ等)に対応するための措置のことをいう。

(注5) CDM が先進国と途上国との間の仕組みであるのに対し、JI は先進国間の仕組み。

会合)と並行して開催される第一回の作業部会において議論を開始)イ.第一約束期間と第二約束期間の空白を生じないようなタイミングで出来るだけ速やかに結論を目指すことなどが合意された。

議定書9条に基づく議定書レビューの準備手続き(COP/MOP議長とりまとめ)

気候変動枠組条約の見直しと連動した京都議定書の見直しをCOP/MOP2で行うことを定めた議定書第9条に基づく作業の準備を開始する(各国は、関連の情報と意見を2006年9月1日までに提出)。

### (3) 適応<sup>(注4)</sup>に関する5年作業計画

2005年のCOP10において採択された取組が合意された。5カ年の各年に行う詳細な作業については、次回SBSTA24(第24回補助機関会合)前に非公式ワークショップを開催して議論を継続することになった。

これにより、今後、途上国を中心に重要な課題となる適応策について作業計画の基本設計が確立された。

### (4) 個別議題の議論

JI(共同実施)<sup>(注5)</sup>

JI(共同実施)に関して、第6条監督委員会が設置されると共に、先行するCDMの経験を活用しつつ、早期に詳細な実施規定を整備すること等が合意され、JI制度を立ち上げるための作業が進展した。

途上国支援

LDCF(後発途上国基金)に関し、GEF(世界銀行等が管理運営する「地球環境ファシリティ」)を通じてNAPAs(国別適応行動計画)実施に対する資金援助が可能となった。

SCCF(特別気候変動基金)に関しては、緩和及び経済多様化に対する運用基準の検討を行ったが、合意に達せず、また、適応基金に関しても、特に資金の管理機関について意見が対立し、ともに継続議論となった。技術移転に関し、SB25(第25回補助機関会合)で技術開発・普及・移転についてのシニアレベル円卓協議の開催を決定した。

(注6) 付属書 国

OECD 加盟諸国及び旧ソ連・東欧諸国を指す。途上国に先行して 2000 年までに温室効果ガスの排出量を 1990 年レベルに安定化する政策と措置をとることなどの義務を負う。

(注7) IPCC (Intergovernmental Panel of Climate Change : 気候変動に関する政府間パネル)

人為的な気候変動のリスクに関する最新の科学的・技術的・社会経済的な知見をとりまとめて評価し、各国政府にアドバイスとカウンセルを提供することを目的とした政府間機構であり、次の特徴が挙げられる。

- (1) 政府間パネルとの名であるが、参加者は政府関係者に限られず、世界有数の科学者が参加している。
- (2) 参加した科学者は新たな研究を行うのではなく、発表された研究を広く調査し、評価(assessment)を行う。
- (3) 科学的知見を基にした政策立案者への助言を目的とし、政策の提案は行わない。

## 京都議定書の下基金

適応基金の管理・運用に関して、GEF（地球環境ファシリティ）の信託基金とすべきと主張する EU をはじめとする先進国に対し、途上国は GEF 以外の機関の可能性を残すべきであると主張した。最終的には管理機関に関する言及を避け、今後議論を続けるために各国から意見提出を募ることになった。

## 研究及び組織的観測

全球気候変動観測システムに関する報告ガイドラインの改訂に合意し、GCOS（全球気候観測システム）実施計画の更なる推進と各国・地域・機関による活動の歓迎、包括的進捗報告書の作成、GEO（地球観測に関する政府間会合）と GCOS の実施計画の調整、海洋気候観測の強化、データ交換の改善、観測能力開発の必要性等を確認する結論が採択され、また、SBSTA22（第 22 回補助機関会合）で勧告された「条約に対応する研究ニーズ」に関する決定案が COP で採択された。

## 吸収源関連

議定書関連では、吸収量目録の品質が著しく劣る場合に吸収量の目標達成への算入を差し止めるための基準について議論がなされ、排出源分野の基準の考え方に準拠し、かつ吸収源分野のこれまでの合意と整合した形で各国の意見を反映した基準が決定した。

条約関連では、吸収源分野の共通報告様式について、技術的な修正を加えた改訂版が合意され、2007 年 4 月以降に提出する付属書 国<sup>(注6)</sup>の目録から適用されることが決定した。

伐採木材製品の取扱については 2006 年改訂 IPCC<sup>(注7)</sup>ガイドラインの策定を踏まえつつ、今後 SBSTA24、25（第 24 回、25 回補助機関会合）において、検討を継続することとなった。

また、パプアニューギニア他から提案されていた「開発途上国における森林減少による排出削減」については、その重要性について認識が一致し、まずは 2006 年 3 月末までに各国等が条約事務局に意見を提出した上で、SBSTA24（第 24 回補助機関会合）で検討を開始し、SBSTA25（第 25 回補助機関会合）の前にワークショップを開催、SBSTA27（第 27 回補助機関会合）において検討結果を報告することとされた。

## 国際航空・海運からの排出に関する方法論

国際航空・海運からの排出量算定方法を改善するための今後の取組について、技術的な情報交換を目的とするワークショップの開催等が検討されたが一部途上国の強い反対により合意が得られず、SBSTA24(第24回補助機関会合)で引き続き検討することとなった。

### (5) 成果の評価

この会議の成果の評価は下記のようにまとめられる。

#### 日本が主導する「CDMの将来」イニシアティブの推進

CDMは、日本でも様々なプロジェクトが申請されてはいるが、今までは「手続きの煩雑さ」「CDM理事会の承認の遅さ」などが災いして十分な進捗が得られているとはいえない。

今回の会合において、ベースラインをモニタリング、CDMによるCO<sub>2</sub>排出削減の追加性に関する指針をとりまとめ、また、新たな提案を受け付け、2006年5月のSBSTA24(第24回補助機関会合)までに検討されることになった。

そして、申請手続きが簡素な小規模CDMの定義の見直しの検討が決定された。小規模CDMはこれまで年間1万トン-CO<sub>2</sub>を上限としていたが、それを10万トン-CO<sub>2</sub>水準へ緩和することをCDM理事会、2006年のCOP/MOP2で報告することが決定された。

また、新たに、一定の政策でグループ化できる複数の事業を「プログラムCDM」として認めることも合意された。

何よりも画期的であるのは、CDMプロジェクト承認の迅速化を図るため、CDM理事会の事務局スタッフを3倍に増員する予算拡充が認められた。これにより、これまでプロジェクト承認の期間が2年程度であったものが大幅に短縮される。

慶応大学浜中裕徳教授(前環境省審議官)の「実施」と「改善」の評価(月刊「地球環境」2006年3月)

「京都議定書の運用ルール(マラケシュ合意)は100点に近い形で合意した。唯一残ったのは、(削減目標が達成できなかった場合、未達成量の)1.3倍が(次の約束期間

に)かかってくる遵守の問題。この議定書の見直しをともなう法的拘束力については2年後に結論を出すことになった。CDMの改善は80点くらいでしょうか。省エネCDMは、これまで、審査が煩雑で時間がかかり、認められるかどうか分からず、『追加性』の証明、1プロジェクト当たりのクレジットが少ないなど難しい点が多かったが、今回の合意で事業が促進される道が開かれた」

一歩前進した米国、中国などの参加できるフレーム作り

まず、すべての国が参加する「長期的協力に関する対話」(モントリオール・アクションプラン)が成立した。この計画は、京都議定書を離脱している米国や排出枠の規制のない中国、インドなどの途上国を含むフレームワークで、各国の経験の交換、戦略的アプローチの開発、分析のための対話を行うものである。内容としては、先進国、途上国から1人ずつ共同議長を選任し、ワークショップを2006年、07年に2回ずつ開き、COP12、同13へ対話の結果を報告する計画である。

米国の強い主張で、対話の性格として、決して将来の排出削減の義務付けにつながらない内容となった。すなわち、合意文書には「対話は将来の交渉、約束、プロセス、枠組み、マンデートなどの予断を持たずに開催されることにする」との条件がつけられた。

また、削減義務がかかっている先進国の第2約束期間(2013~2017年)にわたる「ポスト京都議定書」の新しい約束や削減目標の検討が開始されるという合意がなされた。具体的には、議定書締約国による特別作業部会で検討をスタートする。第1回会合は2006年5月に開催され、その内容が毎年COP/MOPへ検討状況を報告される。



### 3. 不透明な「ポスト京都議定書」

日本、EU、カナダ、ロシアなど削減義務がかかっている先進国の「次期削減目標や約束の決定」(3条9項)に、米国、途上国、先進国のすべての国が参加する「長期的協力に関する対話」が成立し、一歩前進したものの、その先行としての「ポスト京都議定書」が不透明である。

最大の当事者の米国は、別の形の動きをしている。

それは、「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」(APP)で、2005年7月に米国主導で立ち上げたエネルギー問題、地球温暖化防止に取り組む為の日米とオーストラリア、中国、インド、韓国が参加する6カ国の会合である。

その概要は、下記の通りである(外務省文書)。

「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」の第一回閣僚会合は、2006年1月11日及び12日、オーストラリアのシドニーにおいて開催された。参加国は、我が国をはじめ、オーストラリア、中国、インド、韓国、米国の6カ国であった。

今次閣僚会合では、外務、エネルギー及び環境を担当する閣僚に加え、6カ国の幅広い産業分野のCEOクラスも参加して、増大するエネルギー需要、エネルギー安全保障、気候変動問題などに対応するための地域協力について幅広い議論が行われ、本パートナーシップが正式に立ち上げられた。

閣僚とCEOとの対話では、セクター別(CO<sub>2</sub>排出主要産業別)アプローチの重要性、実際の成果につながる具体的取組などについて、建設的な意見交換が行われた。閣僚間の円卓会合では、CEOとの対話の結果を踏まえ、本パートナーシップの推進に向けた政治的意志が確認されるとともに、8つの協力分野とそれぞれの協力の道筋を明らかにした行動計画などの文書が合意された。今後は、協力対象分野として合意された8つの産業分野のタスクフォースが立ち上げられ、具体的な協力が始められる。

これらの8分野は、6カ国のエネルギー消費、CO<sub>2</sub>排出量(それぞれ世界の約半分)の約6割を占めており、本パートナーシップの協力のポテンシャルは極めて大きい。なお、本パートナーシップは、気候変動枠組条約と整合的であり、また、京都議定書を代

替するのではなく、補完するものとして位置づけられている。

日本は、8つの分野のうち鉄鋼とセメントの協力をリードするとともに、各分野の協力内容としてエネルギー効率のベンチマーク(ベストプラクティスの比較と分析)を行うことを提案し、かかる提案は、作業計画に明記されるなど、議論に多大な貢献を果たした。

この会合で採用された「セクター別(CO<sub>2</sub>排出主要産業別)アプローチ」は、日本の産業構造審議会にて提案された方式であり、非常に実用的かつ有効な温暖化対策である。

#### 4. 有望なセクター（CO<sub>2</sub> 排出主要産業）別アプローチ

##### （1）既存技術の普及に有効なセクター別アプローチ

セクター別のアプローチとは、「セクターごとに国境を越えてエネルギー効率などの向上に取り組む」ことであり、既存技術の普及のための有効な取組として注目を浴びている。その理由として、産業構造審議会資料では、以下の要因があげられている。

今も急増する主要途上国の排出への対応

中国やインドなどの主要途上国では、現在も排出の増加が著しい（中国では、粗鋼生産が毎年新日鐵 1 社分、電力需要が毎年東京電力 1 社分増大）。これらの産業インフラは、一旦整備されれば、40～50 年の長期に及び使用される。

次期枠組みの国際交渉が今後少なくとも数年間はかかると想定される中、我が国としては、先に合意された「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」などの場を通じて、早急に、中国やインドなどと、我が国の優れた省エネ技術を活用した協力を進めるべきではないか。

これらの国々との省エネ協力を当たっては、一般国民に対する省エネ促進策に加え、主要排出セクター別に具体的な協力を検討することが有効ではないか。

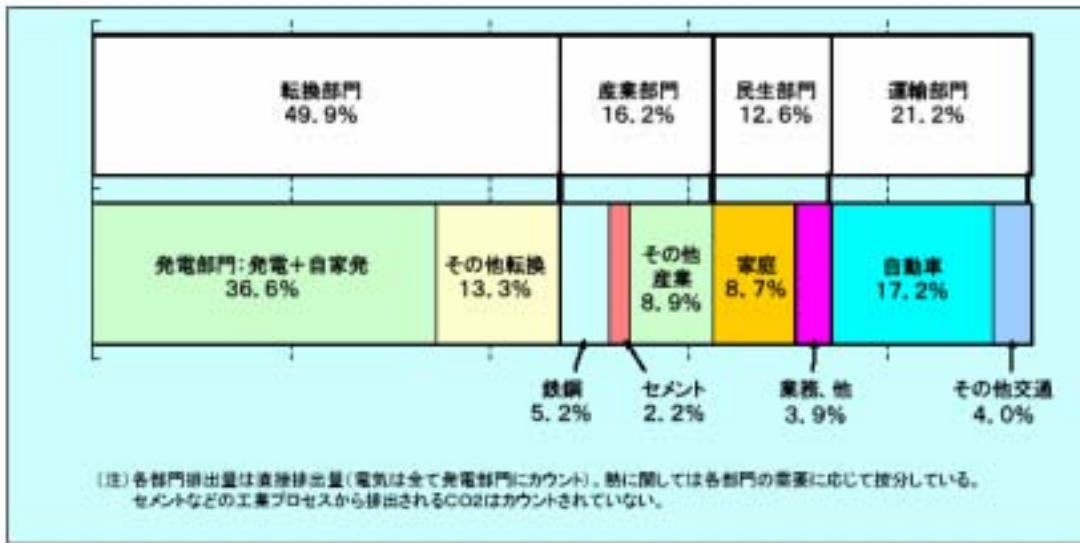
G8 サミットを受けた IEA による検討へのインプット

2005 年のグレンイーグルスサミットでの合意は、IEA に対し、電力（火力発電）、産業、運輸（自動車）、電気機器、建築物のそれぞれのセクターにおいて、主要途上国も含めた各国の省エネ基準や実際のエネルギー効率の比較を行うとともに、ベストプラクティスの検討を進めることを求めていた。

IEA のような国際的、中立的な機関によるセクター毎のきめ細かなエネルギー効率の比較は、次期枠組みの交渉ベースとして必要であることはもちろんのこと、第一約束期間における各国の努力の実績を示す上でも極めて重要である。

我が国としても、かかる IEA の検討に積極的に貢献していくことが必要ではないか。

図表 2 . 世界全体のセクター別 CO<sub>2</sub> 排出量



出所：経済産業省産業構造審議会環境部会

地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会（第10回）資料

## (2) 削減のポテンシャル

世界のエネルギー起源の排出状況をセクター別に見れば、図表2のとおりである。例えば発電、鉄、セメント、自動車、電気機器、だけを見ても、世界のCO<sub>2</sub>排出量の約6割を占める。これらのセクターにおいて、既存のBATが普及すれば、世界全体で現在のCO<sub>2</sub>排出量の1~2割程度を削減できる。

以下、「クリーン開発と気候に関するアジア太平洋パートナーシップ」で日本が担当することになった「鉄鋼」と「セメント」について、産業構造審議会資料に基づき現状をみていく。

## (3) 鉄鋼に関するセクター別アプローチ

### 世界の年間粗鋼生産量の変遷

・1970年から一時的に生産量の伸びが緩やかになるが、その後1990年代半ばから中国の急成長などにより急激に増加。2004年生産量は10億5700万トンであり、ここ10年の年成長率は3.8%、直近5年間では5.7%であった。IISI（国際鉄鋼協会）によると、2010年には13億トン程度まで増加する見通しである。

### 国別粗鋼生産の推移

1974年には、粗鋼生産の70%はOECD諸国であったが、現在はその比率は50%程度にまで減少した。

中国が生産量、消費量とも世界第一位であり、それぞれ26%、27%を占める。国別に見れば生産量第2位は日本である。

中国の増加が世界全体の生産量を押し上げている。1994年から2004年までの中国の生産量は年率10%と高い伸びを示した。中国の粗鋼生産は、2001年以降、毎年3000~5000万トン程度増えており、これは新日鐵1社分（2003年で3億400万トン）の粗鋼生産に匹敵する。IISIによると、2010年までに4億3000万トンまで増加する見通しだ。

その他の地域の年間増加率は、シェアは少ないが、中東、インドの約5%、旧ソ連、アジア（日中印除く）、南米の約3%であり、主に途上国での増加が著しい。

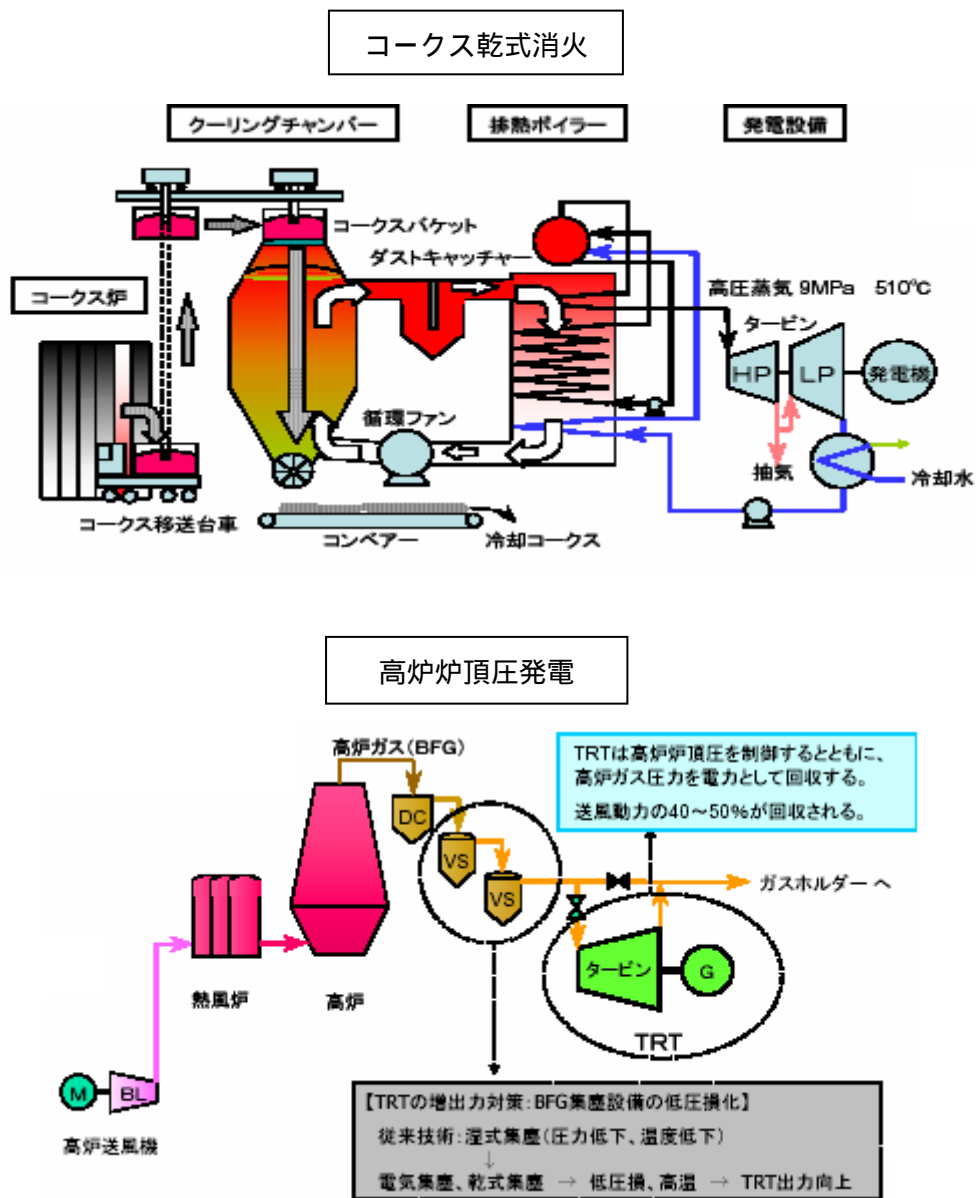
人口一人当たりの鉄鋼消費（2003）は、日本610kg、米国370kg、中国200kg、イン

(注8)

CDQ( コークス乾式消火設備 ) ... コークス炉において製造されたコークスの熱を蒸気として回収する設備

TRT( 高炉炉頂圧発電 ) ... 高圧操業されている高炉から発生するガスの圧力を利用して電力を回収する設備

図表3 . 鉄鋼における省エネ技術



出所: 経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会(第10回)資料

ド 36kg で、今後、インドでも中国と同様に鉄鋼生産が著しく伸びる可能性が高い。

#### CO<sub>2</sub> 排出量削減のための技術（図表 3）

排熱・未利用エネルギー利用による省エネルギー対策が主である。代表的なものにコークス乾式消化（CDQ）<sup>(注8)</sup>、高炉炉頂圧発電（TRT）<sup>(注8)</sup>が挙げられる。

#### 中国の鉄鋼産業発展政策

2005 年 7 月 20 日、国家発展改革委員会は、鉄鋼産業の発展指針を示す「鉄鋼産業発展政策」を発表した。ア．生産能力の合理的水準での維持、イ．企業の集中度の向上、ウ．環境対策の充実の 3 点を軸に構成されている。

合併・リストラによるメーカー数の削減に向け、2010 年には国内トップ 10 社の生産量が国内全体の 5 割以上に、2020 年には 7 割以上にする。

環境保護、資源の有効利用レベルの引き上げを以下の方針で実施する。

- ・ 廃棄物ゼロを目指し、循環型へ
- ・ 余熱・エネルギー回収による発電をし、年産 500 万トン以上のメーカーは外部への電力供給するよう努力。
- ・ 業界全体で 2005 年に粗鋼トンあたり 0.76 トン（標準炭換算）必要な石炭を、2010 年、2020 年にはそれぞれ 0.73 トン、0.70 トンに引き下げる。また、用水利用も粗鋼トンあたり 12 トン、8 トン、6 トンと低減させる。
- ・ 新規の高炉は全て TRT・微粉炭吹込装置、コークス炉は CDQ・煤塵回収装置・脱硫装置を装着。

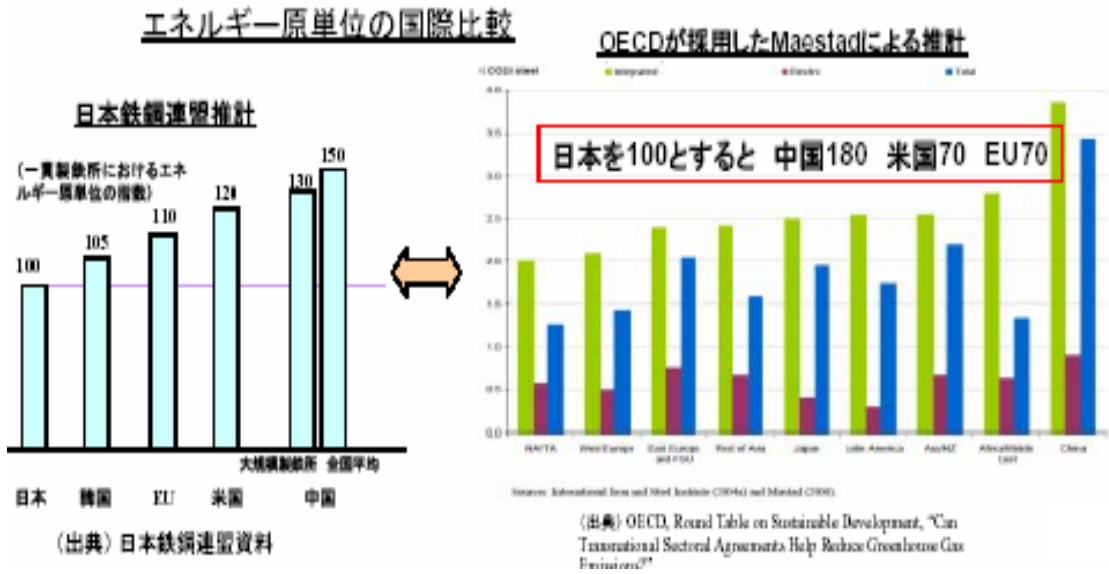
#### ベンチマークの現状（図表 4）

出典により、エネルギー消費原単位の推計結果に大きな差があり、例えば、OECD のデータでは、高炉への石炭の投入量のみカウントしており、その他の投入エネルギー（電力、ガス、蒸気など）を加えておらず、また廃熱などの回収エネルギーを控除していない。

他方、日本鉄鋼連盟のデータも、データがやや古いものもふくまれており、直近の状況から乖離しているおそれもある。

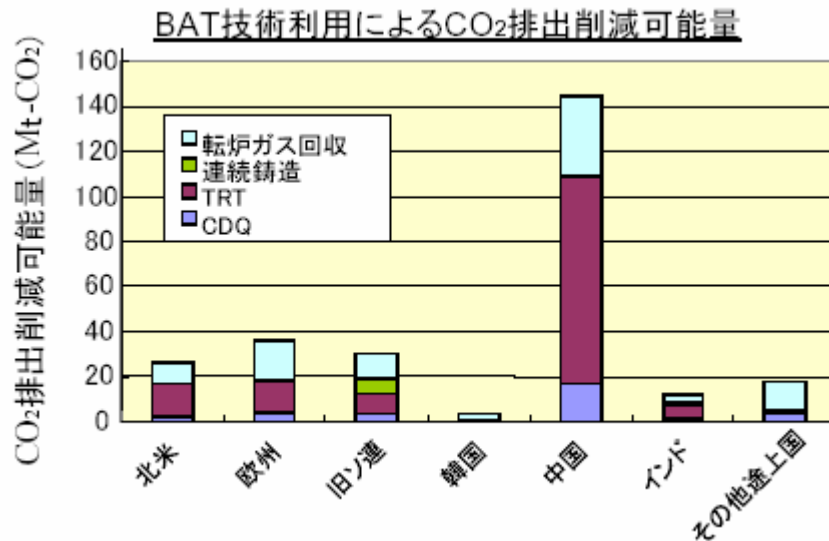
しかしながら、双方で共通していることは、中国は日本に対して著しくエネルギー効

図表4．鉄鋼におけるエネルギー原単位の国際比較



出所：経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会（第10回）資料

図表5．鉄鋼におけるCO<sub>2</sub>排出削減可能量（2020年）



出所：経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会（第10回）資料



率が悪い、ということである。(日本対中国の原単位は、日本鉄鋼連盟データでは 100 対 130 (大規模製鉄所)、OECD データでは 100 対 180)

現在の BAT 技術利用による CO<sub>2</sub> 削減可能量 (2020 年時点、図表 5)

仮に日本の普及率並みに CDQ、TRT、排熱回収、連続鑄造技術が他国にも導入されれば、世界全体では年間約 3 億トン-CO<sub>2</sub> の排出量が削減可能となる。

今後の生産量増加と現状の低普及率から中国でのポテンシャルが高いと試算され、その量は 1.4 億トン-CO<sub>2</sub> である。技術別では、省エネルギー量で一番大きいのが CDQ であるが、今後の普及の進展により、TRT 及び転炉ガス回収による効果も期待される。

中国、インドを想定した場合の協力内容の例

日本鉄鋼連盟と中国鉄鋼工業協会は、本年 7 月、「日中鉄鋼業 環境保全・省エネ先進技術交流会」を開催した。

今後の協力としては、下記のようなことを実施して省エネ技術の国際的拡大に努めていく方針である。

- ・ 中小メーカーを中心とした操業管理 (プラントマネージメント) の技術指導
- ・ CDQ、TRT 導入の促進 (CDM 化を含む)

#### (4) セメントに関するセクター別アプローチ

世界の年間セメント生産量の変遷

第二次世界大戦後、世界経済の発展にあわせて急速に生産量が増加しており、2004 年は 21 億 800 万トンである。中国の生産量増加を反映して最近の伸びは著しく、ここ 10 年の年成長率は 4.8% (その前 10 年間の伸びは 4.1%) となっている。

地域別のセメント生産量 (2004 年)

中国が生産量世界第 1 位で、世界の 44% を占めている。中国の生産量は第 2 位から第 28 位までの国の生産量を合わせた量に匹敵する。国別に見ればインドは世界第 2 位の生産量で世界の 6% となっている。

途上国での生産増が世界全体での生産量を押し上げている。途上国は 1990 年から 2004 年で 2.9 倍に増加。逆に先進国・経済移行国は同期間で 2% 減少した。

地域別ではアジア、特に中国が大きな伸びを見せている。1990年から2004年で4.6倍に増加している。

南アジア及びインド亜大陸は、シェアはそれぞれ6%、7%（2004年）と低いですが、それぞれ1990年から2.6倍、2.7倍となっており増加が大きい。

#### セメント製造によるCO<sub>2</sub>排出量

1990年代は生産量の拡大に伴い、1990年から2002年までで1.5倍に増加している。CO<sub>2</sub>排出原単位向上の効果（1990年には世界平均0.89kg-CO<sub>2</sub>/kg-セメントであったものが2000年には0.87に減少）よりも生産量増加の影響が大きい。

#### 中国のセメント生産の現状

##### ア．生産量の推移

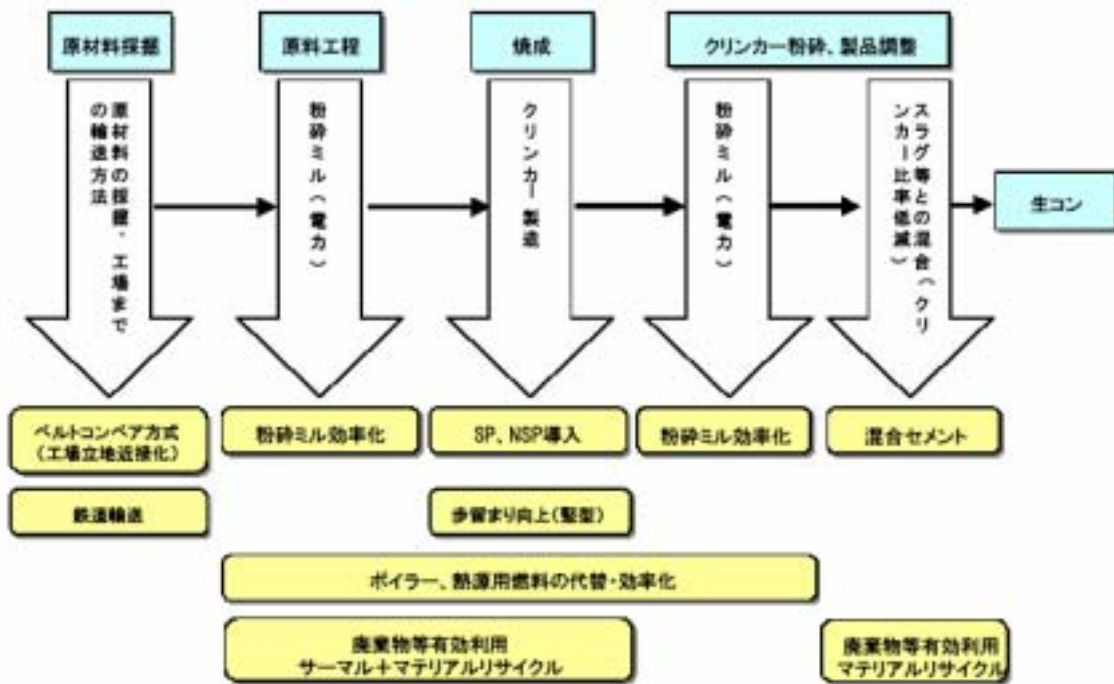
中国の生産量は、ここ数年、都市部でのインフラ整備の促進などにより急速に増加しており、2003年から2004年の増加量は、日本全体の年間セメント生産量の約1.4倍となっている。

##### イ．地域別・規模別構成

中国のセメント生産の特徴は、下記のようになっている。

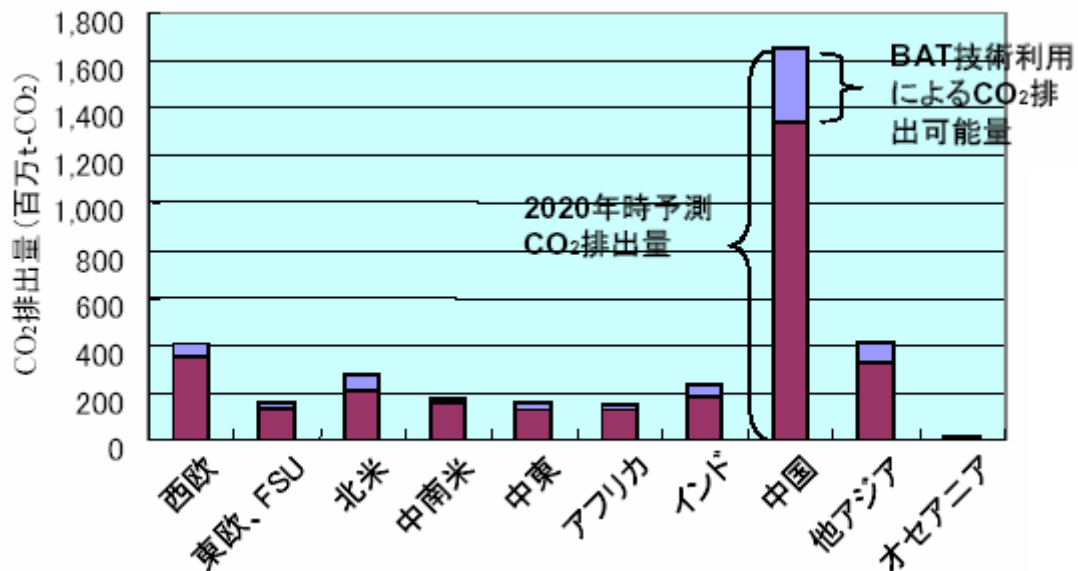
- ・沿岸部比率が約6割である。
- ・需要密度の低い内陸部には、小規模堅窯が多い。（大規模能力に適した回転窯は、需要の少ない内陸部には設備過剰となる。）
- ・キルン様式別セメント生産量と設備特性
  - （a）新型キルン（NSP）のエネルギー消費は堅窯の7割であり、効率が低い。
  - （b）大規模・高効率新柄キルンは、沿岸部のセメント需要が高い地域で増加している。
  - （c）第10次5ヵ年計画（2001年～2005年適用）では、「新柄乾式キルンによる生産能力を毎年1,000から1,500万トン増加」「堅窯式の生産能力を現在よりも1～1.5億トン低減」させるとあるが、事実上は堅窯も増加した。また新型乾式の導入量は計画よりも大きかった。
  - （d）堅釜キルンは、CO<sub>2</sub>以外にSO<sub>x</sub>、NO<sub>x</sub>、煤塵などの環境汚染が激しい為、今

図表6．セメントにおける省エネの可能性



出所：経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会（第10回）資料

図表7．セメントにおけるCO<sub>2</sub>排出削減可能量（2020年）



出所：経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会（第10回）資料

後、何らかの対策が必要。

#### インドのセメント生産量の推移

- ア．1990年から2004年までで、約3倍の生産量となった。
- イ．1998年に日本の生産量を超え、中国に次いで世界第2位となり、その後も同順位である。しかし、中国の近年の伸び（1990年から2004年で約5倍）ほどではない。一人当たりセメント消費量も中国はど高くはない。
- ウ．現在、110の近代的工場があるが、一人当たりの生産量は100kgと他の地域に比べて低い。いずれ500kg程度、すなわち国内市場で5億トンまで増えると見込まれる。
- エ．新規プラントは、世界的に最新のものが導入されている。

#### 日本と世界のキルン様式普及状況

- ア．日本は現在新型乾式キルンのみで、湿式は1980年代で姿を消した。
- イ．世界的には旧ソ連、東欧などで、依然湿式キルンの比率が高いが、これは、これらの地域の石灰石の湿分が高いという事情もある。

#### 各国のセメント1トンあたりCO<sub>2</sub>排出量原単位

- ア．日本の排出量原単位（トン-CO<sub>2</sub>/トン-セメント）は0.73と低い。生産量の大きい中国、インドの生産量は、それぞれ0.90、0.93であり、日本と比較して2割程度高い。
- イ．ただし、セメント1トン当たりの原単位の場合、地域により混合材の入手可能性、混合剤の使用に関する規制の有無などの違いがあり、エネルギー効率以外の要因も影響することに留意する必要がある（図表6）。

#### 現在のBAT技術利用によるCO<sub>2</sub>削減可能量（2020年時点、図表7）

- ア．仮に日本並みに各国の原単位が向上すれば、世界全体では29億トン-CO<sub>2</sub>の排出量が16%削減可能となり、約6億トンの削減となる。
- イ．削減の絶対量では生産量の大きい中国で3億トンであり、全排出削減可能量の53%を占める。

## 中国、インドを想定した場合の協力内容の例

### ア．省エネ技術

新型キルン（NSP）運用支援

廃熱発電の運用支援

豎型ミルなどの運用支援

### イ．廃棄物処理技術

代替原料（石炭灰など）の利用技術の移転

代替燃料（廃プラ、廃タイヤ、バイオマス）の利用技術の移転

品質管理技術（塩素バイパス、計測技術など）の移転

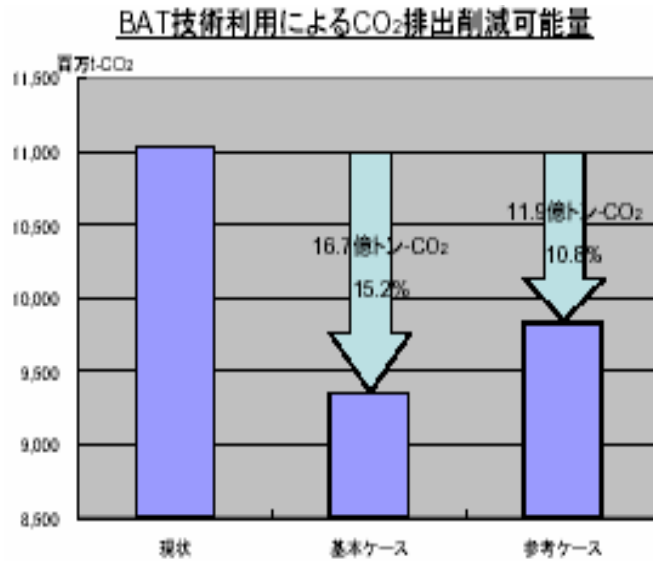
### ウ．日中産業間対話

お互いのニーズや特性を考慮した協力関係のあり方について検討する場として重要。  
政府間の合意又は支援に基づいた、実効性の高い協力の枠組みを検討することが重要。  
課題としては、中国側カウンターパートの特定（政府の後押しが不可欠）、民ベースの協力のメリットの確保など。

(注9) 電力産業における現在のBAT技術利用によるCO<sub>2</sub>排出削減

- ・仮に石炭、石油、ガス火力発電の効率が他国においても日本並みになった場合(基本ケース)、世界全体では17億トン-CO<sub>2</sub>の排出量が削減可能となる。また、参考ケースとして、1980年以降に建設された発電所にはメンテナンス改善による効率向上のみを行うとした場合でも、12億トン-CO<sub>2</sub>の削減が可能となる。
- ・基本ケースの中国のCO<sub>2</sub>削減可能量は4億トン-CO<sub>2</sub>であり、エネルギー消費量における省エネルギー可能割合は石炭、石油、ガスでそれぞれ16、11、19%である。

図表8 . 電力におけるCO<sub>2</sub>排出削減可能量(2020年)



出所: 経済産業省産業構造審議会環境部会地球環境小委員会将来枠組み検討専門委員会(第10回)資料

## 5. 早急に実施すべきセクター別アプローチ

4. で述べたように、セクター別アプローチを活用すると、今回日本が担当することになっている鉄鋼、セメントの両産業において、それぞれ相当量の CO<sub>2</sub> 排出削減に寄与することができる。

また、経済産業省は電力産業においても、より大きな効果がでるという検討を行っている（注9、図表8）。

産業構造審議会では、セクター別のアプローチのメリットを以下のようにまとめている。

### 技術移転の促進

個別のセクターに着目することにより、途上国の技術ニーズは明確となる。これまでの「技術移転が不十分」といった漠然とした一般論から、個別論、具体論へ前進する。

### 衡平性

セクターごとに、BAT（ベスト・アベイラブル・テクノロジー：最も進んだ省エネ技術）をもとに、各国の国情の違いなどをきめ細かく踏まえながら、ボトムアップ型で目標を設定できる。原単位（エネルギー効率など）であれば、BAT を踏まえた目標設定が容易となる。

### リーケージ（国際間の CO<sub>2</sub> 排出の漏れ）の防止

国境を越えて、セクターごとに目標を設定すれば、同じセクターに属する企業間において競争条件に差が付きにくく、リーケージを防止できる。

### CDM の簡素化

各国のセクター別のエネルギー効率や排出原単位について、今後のリファレンスシナリオを検討し、これを当該国当該セクターの CDM に共通して適用するベースラインとすれば、CDM の大幅な簡素化が可能となる。

### 途上国の取組の指標としての妥当性

途上国の排出削減目標の指標として、例えば、GDP 当たりの総排出量を提案する向きもあるが、途上国において国全体の排出量、GDP を正確に評価することは必ずしも容易

ではない。

ホットエア(相当の余裕をもって目標が達成されることが見込まれる国々(旧ソ連や東欧諸国)の達成余剰分)の防止セクター毎にエネルギー効率や排出原単位で目標を設定することにより、ホットエアの発生を防ぐことが可能である。

長期的に CO<sub>2</sub> 排出量を削減するためには、世界各国が経済成長を継続していく限り、炭素税や排出量取引などの経済的手法に依存するよりも「技術的解決」に持っていく必要がある。

そこで、将来に渡って CO<sub>2</sub> 削減のための新技術を開発していかねばならないことは当然として、「既存技術の普及」だけでも、これだけの排出量削減が可能となるセクター別アプローチは、現在 2013 年以降の実施とされているが、できるだけ早く実施されるように協力体制を構築していくべきである。

産業界が環境税導入反対などで、地球環境問題に後ろむきの姿勢を示しているにとられかねない中で、このセクター別アプローチの動きは産業界が積極的に地球環境問題に寄与し貢献するという前むきの姿勢を示すという意味で重要である。