第7回　コプロワークショップ

エネルギーと物質の併産（コプロダクション）による革新的省エネルギーと次世代産業基盤の構築

# 次世代化学産業戦略に向けて

（財）化学技術戦略推進機構　JCII
奥田　潤

2008.2.29

# 目次

Ⅰ　(財)化学技術戦略推進機構　戦略推進部の紹介

Ⅱ　日本の化学産業の現状

Ⅲ　Sustainable Technology
/Green & Sustainable Chemistry 世界の現況

Ⅳ　Sustainable Technology
/Green & Sustainable Chemistry JCIIの取り組み

Ⅴ　これからの戦略

# Ⅰ　(財)化学技術戦略推進機構
# −JCII−　戦略推進部 の紹介

# JCIIの設立

**日本学術会議提言（97年3月）**
「環境調和型化学技術体系の創成を目指して」
＜社会の持続的発展と化学産業の国際競争力強化＞

**日本化学工業協会技術開発 ﾋﾞｼﾞｮﾝ（97年6月）**

**化学系 3学会 戦略機構構想**
↓
化学系学協会の参加

**関連産業の参加**

**（財）化学技術戦略推進機構 −JCII−**
設立（98年3月）

- ○ 社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化
- ○ 技術革新を先導する新化学技術体系の創出
- ○ 産学官イコールパートナー
- ○ 求心力を備えた恒常的な機能・組織
- ○ 社会・行政に対し積極的に提言

↓

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| H20.2現在 | 賛助会員 | 97社 | | |
| | 化学系 | 53社 | 学協会 | 12団体 |
| | 関連産業 | 44社 | 事務局 | 17名の出向者 他 |

**今年が10年目：一つのエポック**

JCIIのHPより

## 高分子試験・評価センター

公的機関として蓄積された
確かな技術と充実した設備で、
高分子材料および製品全般にわたる
試験・評価を行っています。

**化学技術をとおして社会の持続的発展に寄与する公益法人**

**Japan Chemical Innovation Institute**

## 研究開発事業部

産学官共同研究事業体を組織して、
産業技術研究開発関連事業の
研究開発を推進しています。

## 戦略推進部

産学官連携して化学技術革新を先導し、
社会の持続可能な発展と
産業の競争力の強化をはかります。

# ＪＣＩＩの目的・目標・理念・活動

（戦略推進部）　　第1回報告

社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化のための
技術革新を先導する新しい化学技術体系の創出

◆日本の社会と化学および関連産業に関する将来ビジョンに基づく総合的・体系的な技術戦略を策定　（戦略策定）

◆産学官・関連業界の相互協力・連携の新しい風土を醸成　（交流推進）

◆戦略的に研究・技術開発すべきテーマについてプロジェクト／プログラムを推進　（研究推進）

産学官イコールパートナー

# 「化学技術戦略・2025年」

第2回報告

=社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化を目指して=

（目標値）諸活動の効率：現在の１０倍
ｴﾈﾙｷﾞｰ原単位：２分の１に向上
化学物質のﾘｽｸ：ｾﾞﾛに近づける

## １．社会の持続可能な発展に貢献する化学技術

① 環境目的技術：汚染予防・資源循環、省資源・省ｴﾈﾙｷﾞｰ、浄化修復
② 環境共通基盤：総合安全管理、化学物質総合評価、ﾘｽｸｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝﾂｰﾙなど

## ２．国際競争力強化に寄与する化学技術

① 基幹技術：合成・触媒、高分子、ﾊﾞｲｵ、ﾅﾉﾃｸﾉﾛｼﾞｰ
複合化技術、機能評価、ｼｽﾃﾑ設計など
② 製品技術：情報電子、健康医療、自動車、住宅、
環境ﾋﾞｼﾞﾈｽ、資源ｴﾈﾙｷﾞｰ、食料など
③ 共通基盤技術：技術基盤（ｺﾝﾋﾞﾅﾄﾘｱﾙｹﾐｽﾄﾘｰ、計算化学、SCM/DCM）
知的基盤
技術経営モデル

# 現在のJCIIの活動概要

社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化

【新規成長期待市場・製品技術】

ST/GSC：前提　【基　幹　技　術】

技術基盤　【技　術　基　盤】

【知　的　基　盤】

人材育成基盤

# Ⅱ　日本の化学産業の現状

# 日本の製造業における化学産業

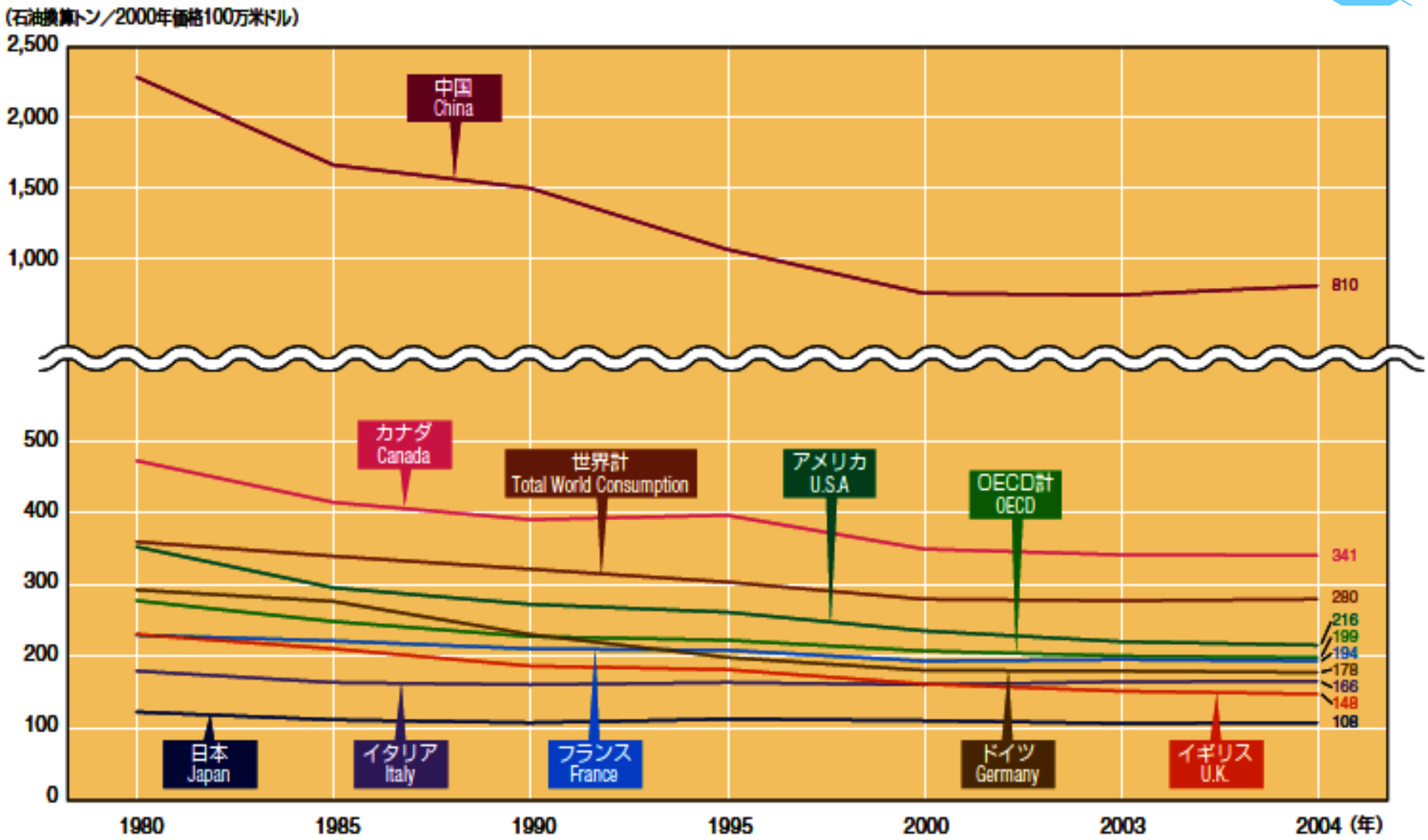
（　）内 全製造業における順位と割合

| | 付加価値額<br>単位：兆円 | 出荷額<br>単位：兆円 | 従業員数<br>単位：万人 |
|---|---|---|---|
| 広義の化学工業<br>「化学」＋プラ＋ゴム | 17.0<br>（1位 16.3%） | 39<br>（2位 13.2%） | 90<br>（4位 11.1%） |
| 化学工業<br>「化学」 | 11.2<br>（3位 10.7%） | 25<br>（3位 8.5%） | 34<br>（8位 4.2%） |
| 狭義の化学工業<br>「化学」－医薬 | 6.8 | 18 | 25 |
| （参考）<br>他産業 | 輸送機械 15.1<br>一般機械 12.1 | 輸送機械 54<br>一般機械 31 | 食品　110<br>輸送機械　98<br>一般機械　94 |



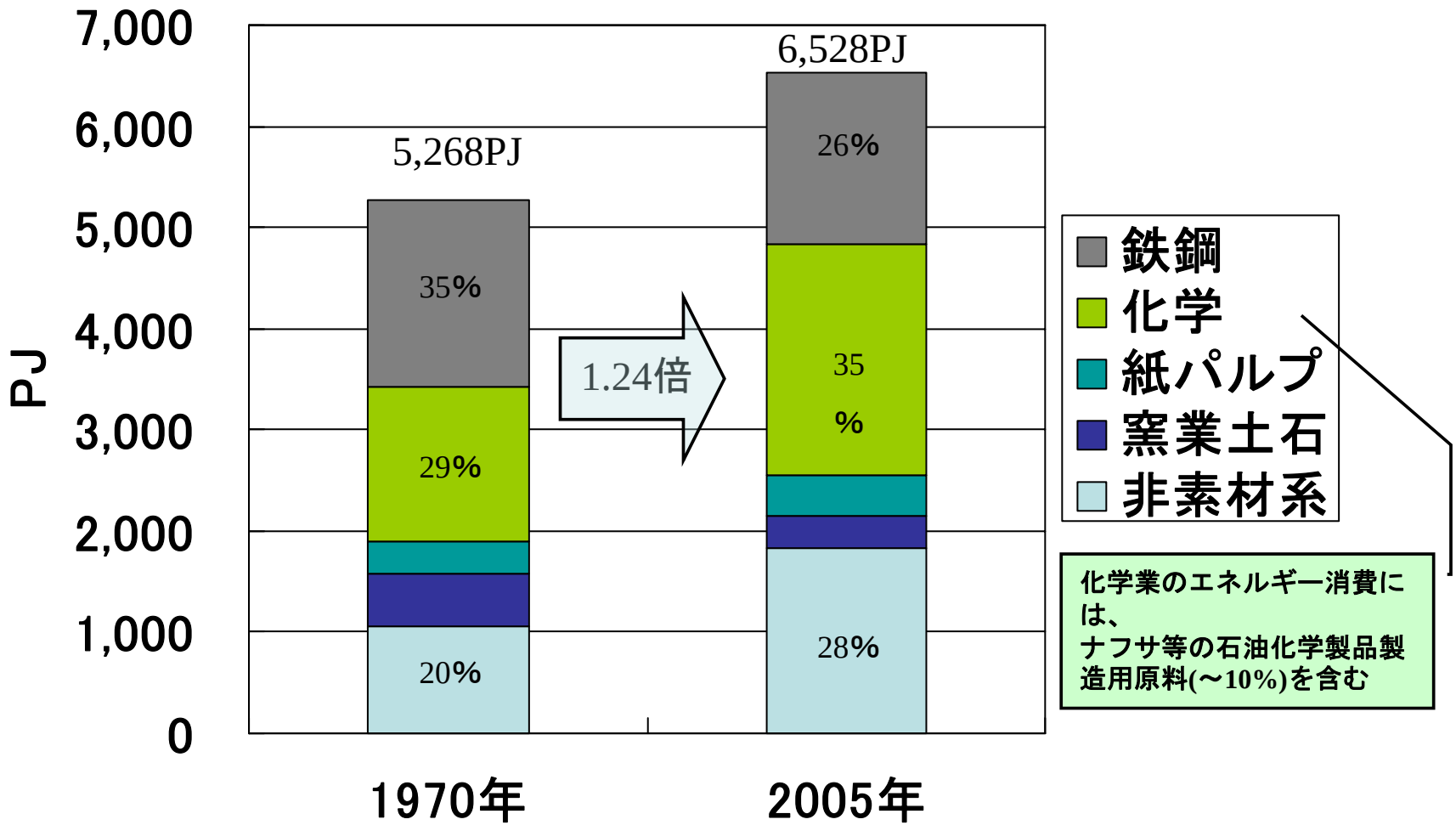
(資料）(社)日本化学工業協会　グラフで見る日本の化学工業 2007

# 世界のGDPあたり一次エネルギー消費(1980年～2004年)




(資料) (社)日本化学工業協会 グラフで見る日本の化学工業 2007

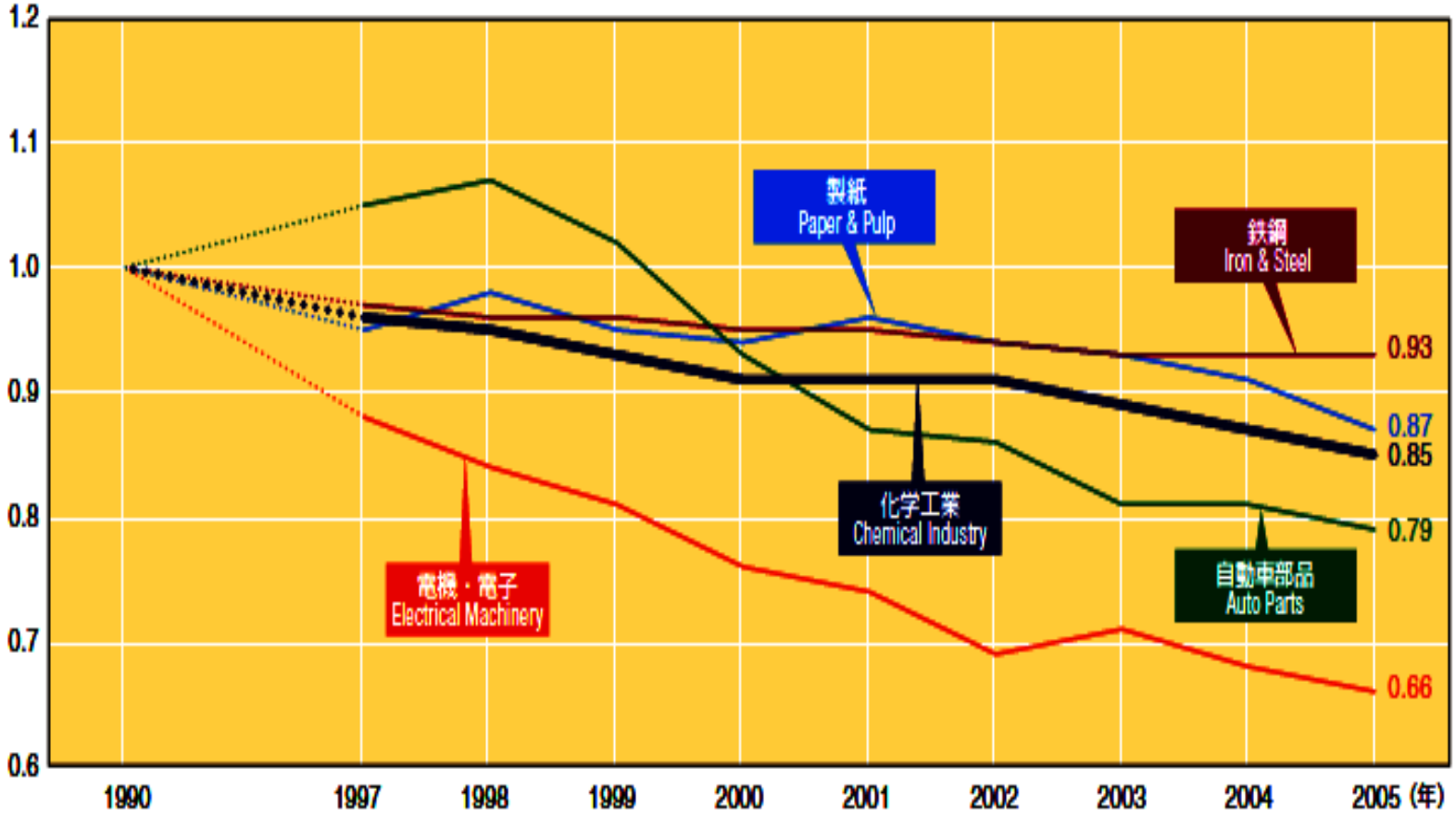
# 製造業業種別エネルギー消費の推移




(資料) 経済産業省 エネルギー白書 2007年版 【第212-1-6】

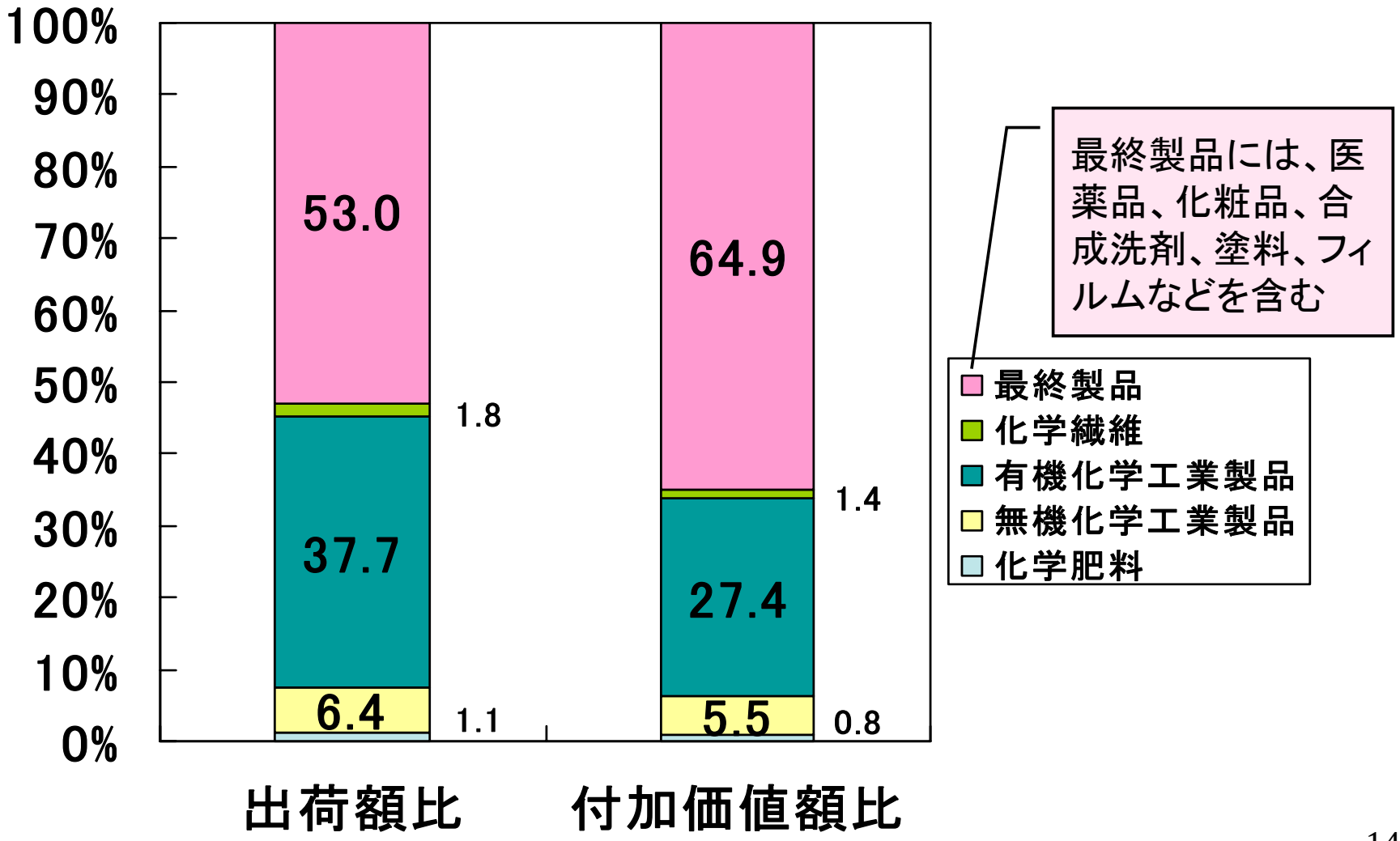
# エネルギー使用原単位指数に関する業種別動向

（1980年～2005年） 1990年度＝1.0




(資料） (社)日本化学工業協会 グラフで見る日本の化学工業 2007

# 化学工業の製品出荷額構成比（2005年）




(資料） (社)日本化学工業協会　グラフで見る日本の化学工業 2007

# 日本の化学産業の特徴

産業構造の改革が不可欠
- 戦略的な選択と集中による事業の再構築
- 経営のグローバル化など

**強み**

- 強いユーザー産業
- 豊富な技術蓄積

**弱み**

- 企業規模が小
- 横並び体質、過当競争
- 経営資源の重複分散投資

- 高付加価値基幹産業
  （出荷額：39兆円、付加価値率：45%）
- 米欧と並ぶ世界のリーダー

# Ⅲ　Sustainable Technology

## /Green & Sustainable Chemistry 世界の現況

# GSCの基本理念

化学に係わるものは自らの社会的責任を自覚し、
化学技術の革新を通して「ヒトと環境の健康・安全」を目指し、
持続可能な社会の実現に貢献する。

# 定　義

GSCは、製品設計、原料選択、製造方法、使用方法、リサイクルなど製品の全ライフサイクルを見通した技術革新により、「ヒトと環境の健康・安全」、「省資源・省エネルギー」などを実現する化学技術である。

# GSCと従来の化学技術の違い

## GSC

産/学･産/産･産/社会

（全てのステークホルダーが参加）

社会としての全体最適化

## Conventional Chemistry

（Responsible Care）

個別企業の自主管理による部分最適化

# Green & Sustainable Chemistry

IUPAC Conference on
Green-Sustainable Chemistry
9/10-15, 2006 Dresden

3rd International Conference on
Green and Sustainable Chemistry
7/1- 5, 2007 Delft

**Sustainable Chemistry**

1998～ **Green & Sustainable Chemistry**

1995～ **Green Chemistry**

Strategic Research Agenda 2005
2005/10

- Industrial Biotechnology
- Materials Technology
- Reaction & Process Design
- Horizontal Issues

↓

7th Framework Programme

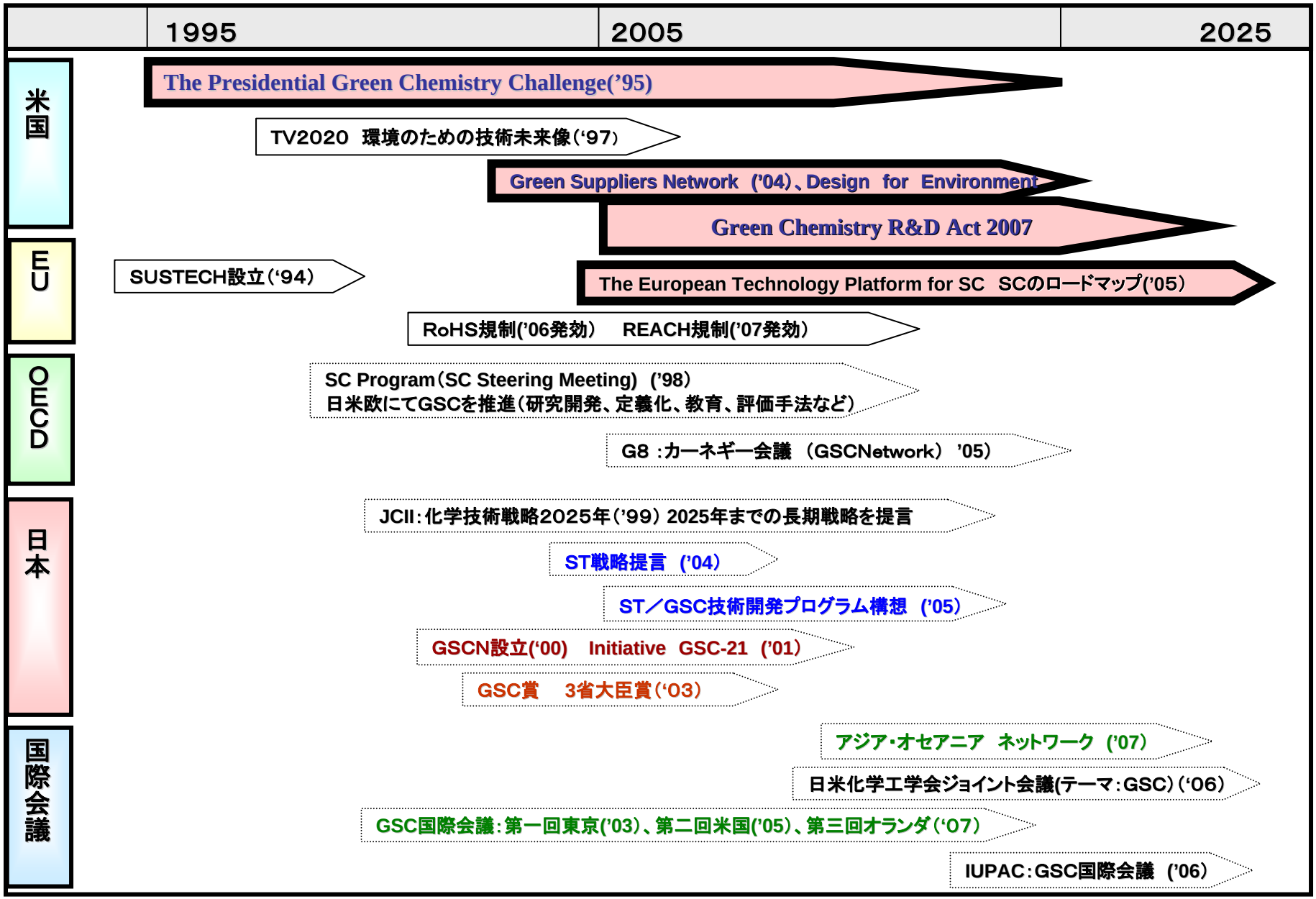
1st Asian-Oceanian Conference on Green and Sustainable Chemistry Symposium GSC-AON
3/7- 9 , 2007 Tokyo

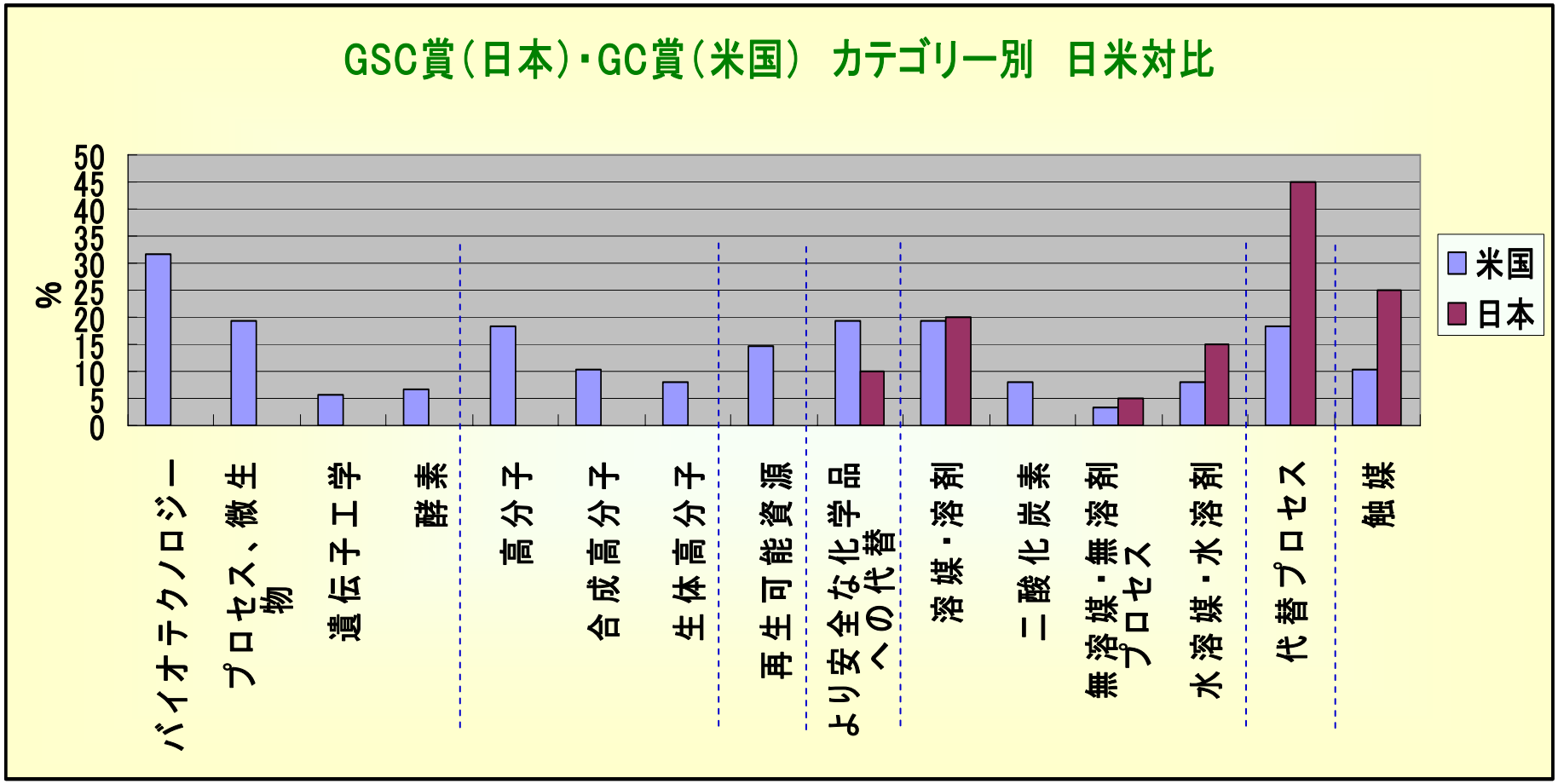
4th International Conference on Green and Sustainable Chemistry
Oct, 2009 Shanghai

11th Annual Green Chemistry Conference

From Small Steps to Giant Leaps-Breakthrough Innovations for Sustainability

# 先進国のGSC，GC，SCへの取り組み






これまで日本のGC賞は
プロセスに比較的重点

# EUの取り組み

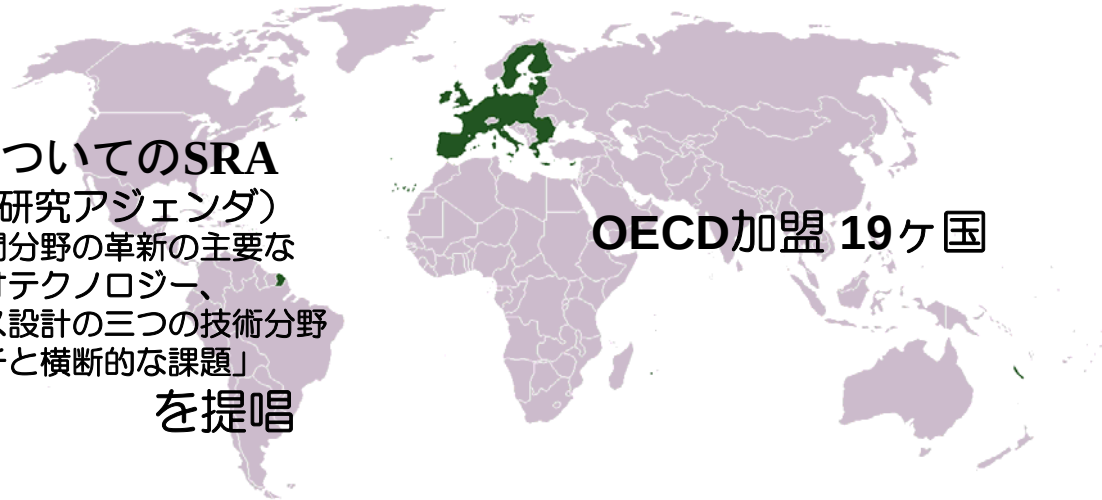
**SusChem：**

持続可能な化学についてのSRA

（戦略的研究アジェンダ）

「化学が多くの技術と学問分野の革新の主要な推進役であり、産業バイオテクノロジー、材料技術、反応・プロセス設計の三つの技術分野の強力な学際的アプローチと横断的な課題」

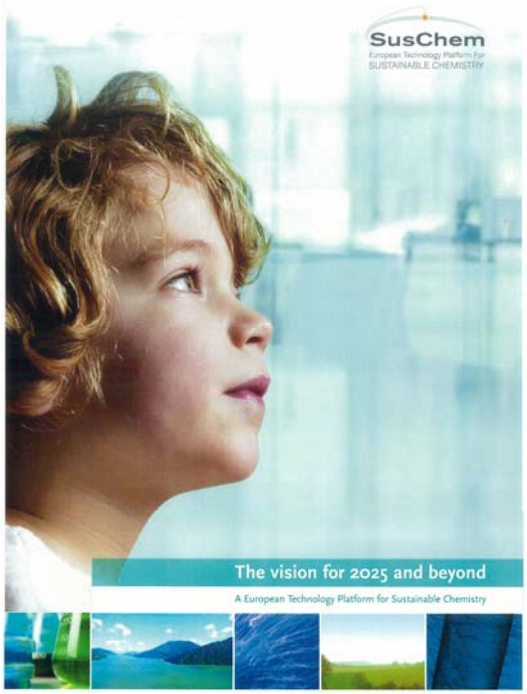
を提唱



**OECD加盟 19ヶ国**

**Barcelona 2005/3**

Vision




**London 2005/11**

Strategic Research Agenda

**Budapest 2006/8**

Implementation Action Plan

# FP7 第7次研究開発フレームワーク計画　2007年～2013年

リスボン戦略：**2000/3**欧州理事会「知識ベースの欧州経済社会の構築」

2010年までに、ＥＵを「より良い職業をより多く創出し、社会的連携を強化する、持続的な経済成長を達成できる、世界中で最もダイナミックで競争力のある知識ベースの経済」地域に発展させる。ＩＴ技術革新、市場の活性化、完全雇用の実現、企業競争力の強化に必要な諸策を実施することによってＥＵをより豊かにし、残存する地域間格差を是正することが向う10年間の政策目標として定められた。

欧州研究エリア（ERA）構想(イニシアチブ)　**2000**

EUは加盟国の研究活動が閉鎖的で、各国の研究開発政策が必ずしも連携が取れていないという認識をしており、ERAによって欧州加盟国の研究者の協力を促進し、産業技術研究基盤の強化を図る。

ETP：**European Technology Platform**

**2002～2003** 産業界主導の非公式な討論の場、自主的な連携組織

主要企業、中小企業、金融関係者、国・地方の諸機関、研究団体、**NPO,**市民団体

**2007　31**分野

# ETP（European Technology Platform)

目的

①EUの産業競争力を高める。
②戦略的重要分野のEU共通の研究開発目標を定め、効果的で整合性のある研究開発に取り組む。
③人的、及び財政的な研究開発に取り組む。
④研究開発成果の速やかな商業化を図る。
⑤透明性や開放性の確保を重視し、特定の団体・産業の利益に偏らない研究開発を進める。
⑥技術革新に対し障害となる様々な規制を明らかにし、政策決定者と協力しつつ、それらを克服する。

進め方

①産業界主導で関係者が集まり、共通の技術ビジョンを作成する。
②戦略的研究計画（SRA)を作成する。中期から長期の技術目標やスケジュール他を明らかにする。
③人的および財政的な資源を結集し、SRAを実施する。

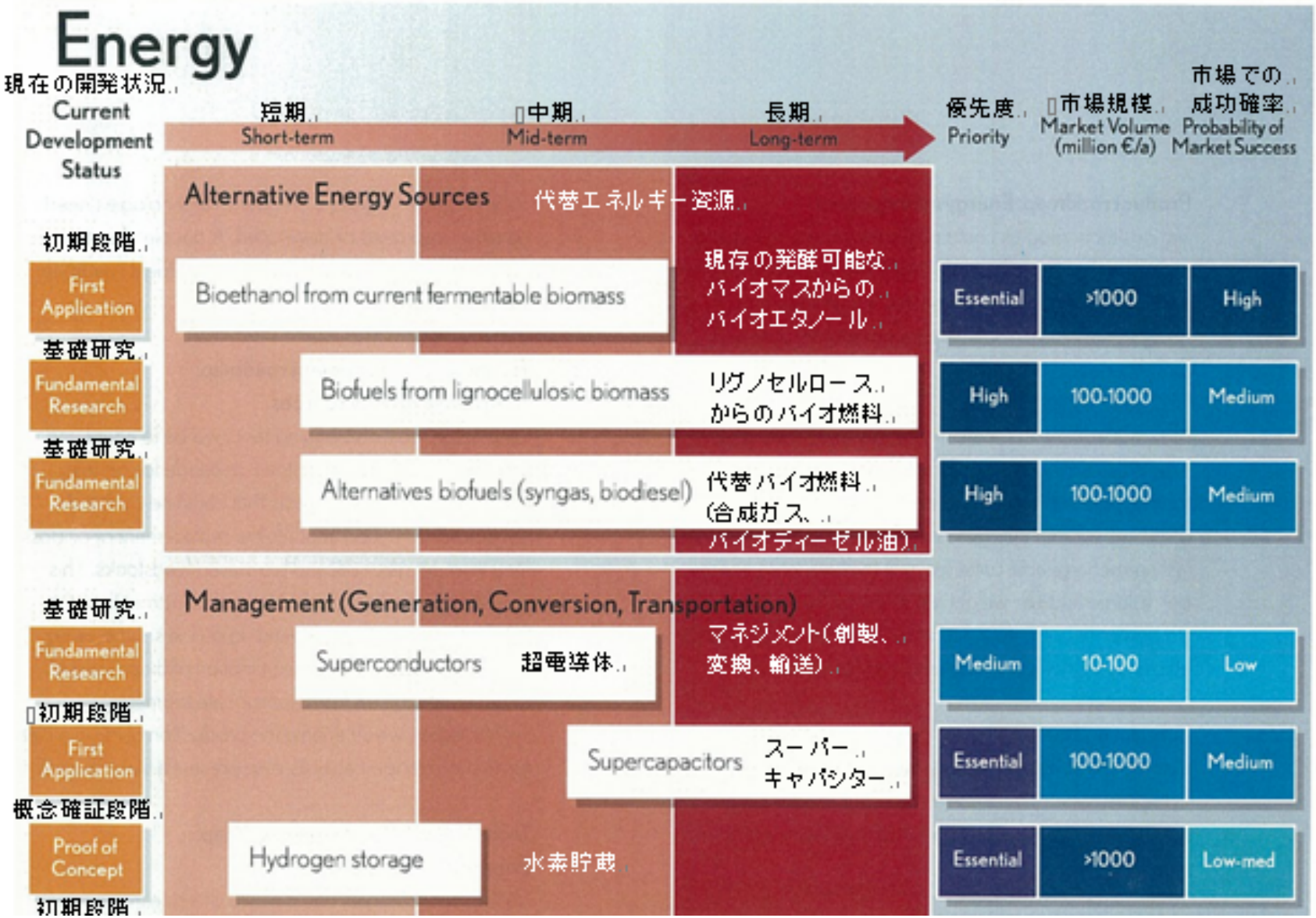
EU内でのETP評価

①欧州委員会‥2003年以降　助言と支援
②EU理事会　‥2005年春に支持
③欧州議会　‥様々な関係者を結集するための重要なツール

↓

**FP7** (the Seventh Framework Programme for Research and Technological Development)

# SRAの中の例：エネルギーのロードマップ



# Ⅳ　Sustainable Technology

## /Green & Sustainable Chemistry JCIIの取り組み

# 「化学技術戦略・2025年」1999年6月　第2回報告

=社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化を目指して=

（目標値）諸活動の効率：現在の１０倍
ｴﾈﾙｷﾞｰ原単位：２分の１に向上
化学物質のﾘｽｸ：ｾﾞﾛに近づける

## １．社会の持続可能な発展に貢献する化学技術

① 環境目的技術：汚染予防・資源循環、省資源・省ｴﾈﾙｷﾞｰ、浄化修復
② 環境共通基盤：総合安全管理、化学物質総合評価、ﾘｽｸｺﾐｭﾆｹｰｼｮﾝﾂｰﾙなど

## ２．国際競争力強化に寄与する化学技術

① 基幹技術：合成・触媒、高分子、ﾊﾞｲｵ、ﾅﾉﾃｸﾉﾛｼﾞｰ
複合化技術、機能評価、ｼｽﾃﾑ設計など
② 製品技術：情報電子、健康医療、自動車、住宅、
環境ﾋﾞｼﾞﾈｽ、資源ｴﾈﾙｷﾞｰ、食料など
③ 共通基盤技術：技術基盤（ｺﾝﾋﾞﾅﾄﾘｱﾙｹﾐｽﾄﾘｰ、計算化学、SCM/DCM）
知的基盤
技術経営モデル

# JCIIでのGSCの取り組み

ST戦略提言（平成16年3月）

↓

ST／GSCプログラム構想
（平成17年3月）

↓

全国討論会・GSC専門部会・
日本化学会特別企画プログラム

↓

新ST／GSCプログラム構想
（平成 21年3月予定）

# ST/GSCプログラム構想　平成17年3月

資源生産性、エネルギー生産性の極限の追求と、
人を含む生態系への悪影響の最小化

1）革新的物質変換プロセス技術
プロセスイノベーション

2）新機能創製技術
マテリアルイノベーション

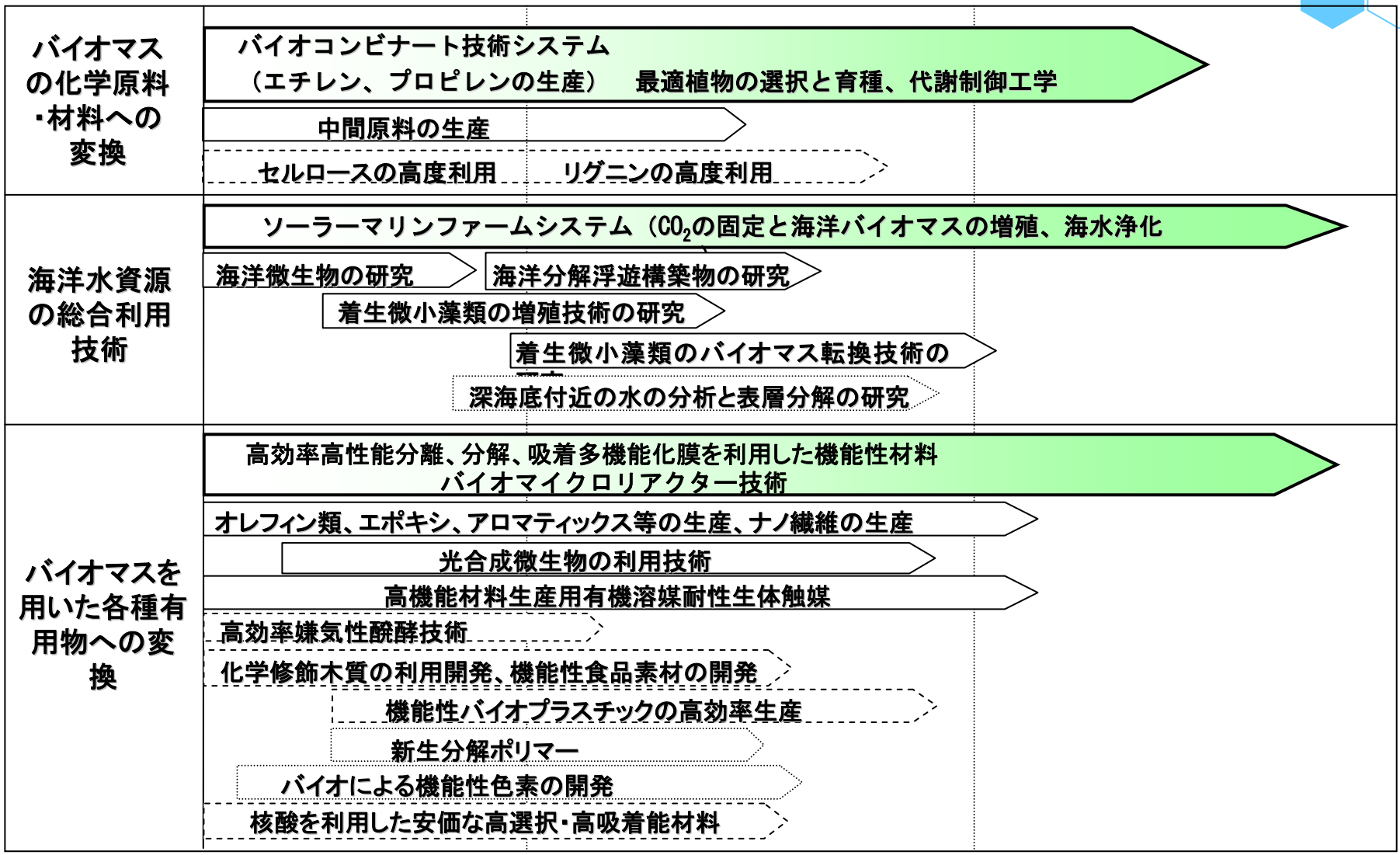
3）再生可能資源活用技術
リソースイノベーション

4）健康・安全・安心を支える科学技術
セキュリティイノベーション

# 例　3）再生可能資源活用技術

## ＜カーボンニュートラルな原料資源活用技術の開発＞

研究段階
開発段階
JCII（候補テーマ）




短　期　　中　期　　長　期

# 国レベルでの取り組み

## 21世紀環境立国戦略

（平成19年6月1日 閣議決定）

持続可能な社会

1.低炭素社会
2.循環型社会
3.自然共生社会

環境ビジネス

環境立国　「日本モデル」の創造　→　アジア、グローバル化

1.自然との共生を図る智慧と伝統を現代に活かす
2.環境保全と経済成長・地域活性化
3.アジア、世界とともに発展

## イノベーション25

2025年の日本の姿　（平成19年6月1日 閣議決定）

人口減少下生産性の向上により、持続的な経済成長を達成できる国際競争力を有する経済社会の国　〇真の豊かさの実感　〇世界と共存・発展

1.生涯健康な社会　2.安全・安心な社会
3.多様な人生を送れる社会　5.世界に開かれた社会

4.世界的課題解決に貢献する社会

**世界トップレベルの環境・エネルギー技術（省資源・省エネルギー技術、水素利用・燃料電池技術、人工光合成技術、植生再生技術、超伝導超高速輸送技術等）を活用し、資源・エネルギー問題、廃棄物処理問題、水・食料問題等の地球規模の環境改善の担い手として貢献している。**

# JCIIの取り組み

## 技術戦略マップ（METI)2007の4分野

持続可能な社会

産業の国際競争力強化

| 製造産業 | 環境・エネルギー | ライフサイエンス | 情報通信 |
|---|---|---|---|
| ナノテク、部材、グリーンバイオ等 | 炭酸ガス排出削減、環境技術、エネルギー技術等 | 創薬、診断、治療、安全・安心等 | ディスプレー、光デバイス、ストレージ、半導体加工技術等 |

| | |
|---|---|
| 目標 | 革新的物質変換プロセス |
| 目標 | 新機能創製技術 |
| 目標 | 再生可能資源活用技術 |
| 目標 | 健康・安全・安心を支える科学技術 |

持続可能な化学産業

経産省(+NEDO)の2008年の技術戦略マップのサステイナブル・マニュファクチャリング分野の一つにGSC技術開発が新設される

グリーン・サステイナブル ケミストリー

# 新ST／GSCプログラム構想にむけて

20－30年後の産業実用化課題の議論

**化学技術戦略・2025年**
**イノベーション25**
**21世紀環境立国戦略**

⇒ 20-30年後の産業ビジョンとマイルストーン

- プロセス
- マテリアル
- リソース
- 横断的な課題
  (安全・安心)

分科会設置の活動を進めている

# Ⅴ　これからの戦略

# 化学技術開発の方向性

a) 技術的効率のアップ　：　エネルギー生産性の向上

b) 限界性能の実現　　：　資源生産性の向上

c) 生態系への悪影響の最小化

：　生態系・環境負荷の低減

社会の持続可能な発展と産業の国際競争力強化

に向けた新しいアプローチ

***Sustainable Technology / Green & Sustainable Chemistry***

# 日本の将来像

## 過去（加工技術立国）

海外から低価格の原料とエネルギー資源を調達して、高付加価値製品に変換して輸出することによって、外貨を獲得する

競争力の源泉
① 安価な資源調達
② 国民性（手先の器用さと勤勉性）
③ 海運

## 将来（科学技術創造立国）

持続可能な社会実現に貢献する革新的技術（省資源・省エネルギー・低環境負荷）に依って、世界をリードする

競争力の源泉
① 日本の文化と伝統
② 異文明・異文化の咀嚼・同化力
③ 異才の融合と連携

# まとめ

1. 我国産業は1970年代のオイルショックや公害問題への対応を契機に世界トップレベルの環境対応技術を確立した

2. しかし、これらの環境技術は守りの技術で、収益を得る源泉では無かった。環境対応は、収益を圧迫すると考えられていた

3. 20世紀末に地球資源の有限性や地球環境問題、社会の持続性に関する問題意識やCSR意識の高まりから、環境対応技術は守りではなく、攻め（ビジネスの必須要件であり、収益の源泉）と認識される時代になった

4. 欧米は、GSC/GC/SCを国際競争力強化の基盤と捉え、産業の生き残り（国力の強化）の為に政策的な支援が実施されている

5. 我国の環境対応技術を更に革新して、産業の国際競争力強化と社会の持続可能な発展に貢献するには、化学技術のパラダイムの革新が必須要件である

6. 世界市場に受け入れられる価値を創造するには、自然科学だけではなく、社会科学や人文科学との連携が必須であり、科学技術開発に特化したこれまでの化学技術のパラダイムの革新が必須要件である

ご静聴
ありがとうございました