

最終講義
「ビジョンとミッション
—海事・海洋、エネルギー・環境，構造基準—」

平成19年3月19日

大学院 工学系研究科 環境海洋工学専攻
(兼坦)工学部システム創成学科(環境・エネルギーシステムコース)

湯原 哲夫

1。五年間の活動概要

(1) 教育

講義

論文指導

課題の設定

(2) 研究

専攻プロジェクト

海事研究（近未来造船海運を巡る7つの課題）

(3) 社会貢献活動の概要

(教育)

講義の一覧

1. 大学院環境海洋工学専攻

(1)「環境・海洋政策と技術開発マネジメント(平成16年～)」(湯原と海洋技術フォーラム
幹事会メンバー)

・技術経営「産業政策と研究開発のマネジメント(平成13年～15年)
湯原, 田邊講師

(2)「オーシャンエンジニアリング実験」(湯原, 渡辺技官) ー相似則と実験の意義ー

(3)「オーシャンプロジェクト演習」(湯原, 大和教授) ープロジェクトを企画するー

2. 工学部 システム創成学科 環境エネルギーシステムコース(E&E)

(4)「安全評価学」(高橋助教授ー破壊力学, 湯原ー強度と構造設計基準)

(5)「環境調和論」(山口教授ー海洋環境, 徳永助教授ー海洋資源開発、湯原ーエネルギー・環
境／地球温暖化ー電中研 丸山講師)

(6)「エネルギープラントのシステム設計」(プロジェクト演習、岡教授、高橋講師、幸田講
師, 寺井教授, 鈴木英之教授)

3. 教養学部総合科目(オムニバス形式講義) 6回／年

・環境とエネルギー工学(技術開発、政策と経済)

・海洋利用の可能性(資源エネルギー食料・環境)

その他

東京理科大学 専門職大学院 技術経営科学研究科 「エネルギー戦略論」

「システム創成学科」の英文名はDepartment of Systems Innovation

シュムペーターの5つの Innovation (革新)

—[経済発展の理論]1912年—

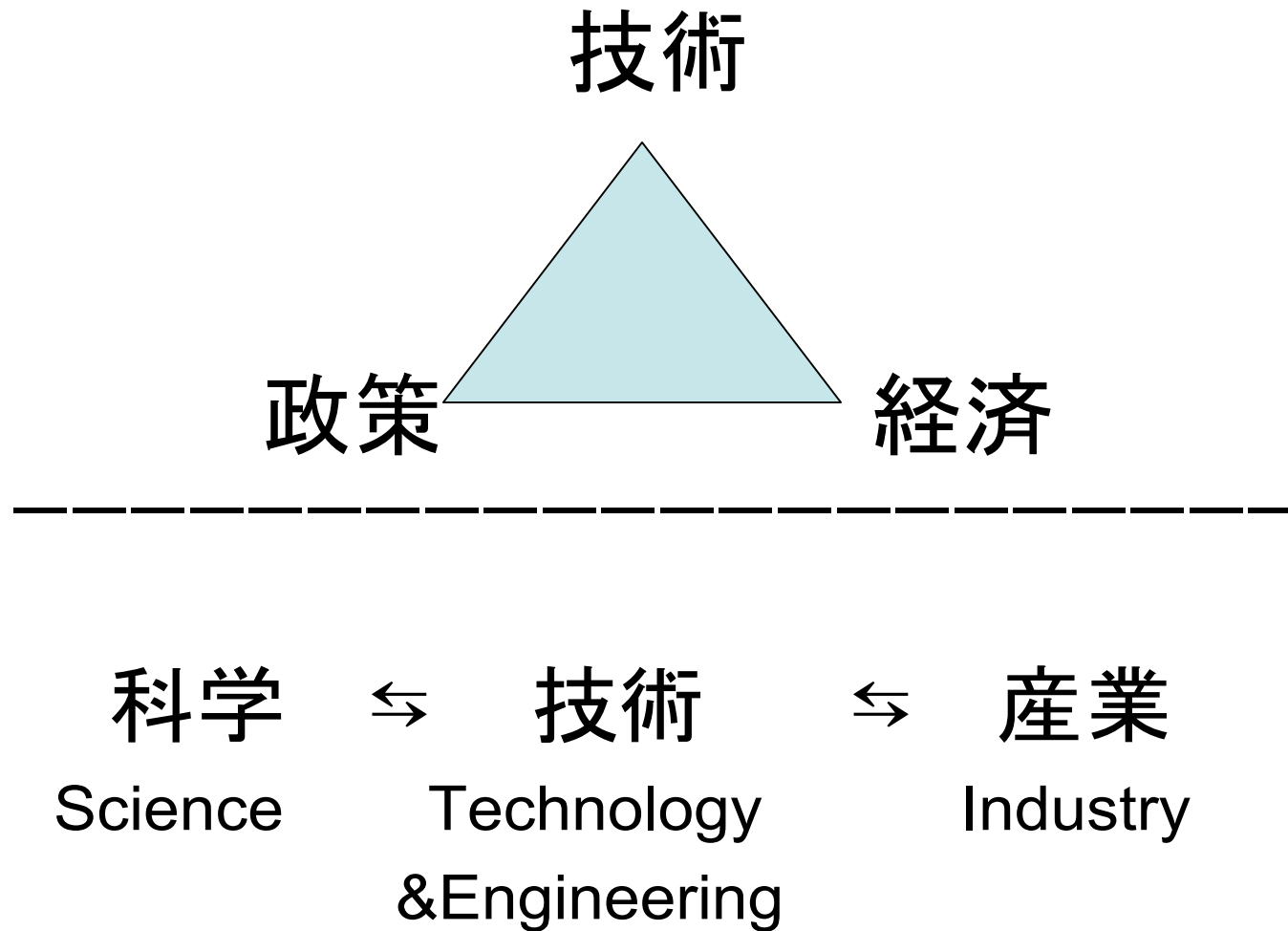
(技術革新、新しい結合、新機軸、創造的破壊、企業家精神、構造改革)

- | | |
|---------------|---------------------------|
| • 新製品の生産 | Product innovation |
| • 生産手段・新工程 | Process innovation |
| • 材料・部品 | Material innovation |
| • 新市場の開拓、創成 | Market innovation |
| • 構造改革・新産業の実現 | Systems Innovation |

↑

システム創成学科の英文名

誘導する政策、技術開発、経済・経営がハーモニーとなって
社会は進化する。



講義の方針

- 「海洋開発・利用、海事」, 「環境・エネルギー」の課題と背景を「俯瞰」する。将来のあるべき姿を「構想」する。
- 「政策—経済—技術」を一体として考える。
技術開発と誘導する政策、産業経済の進化と持続可能性の追求
「科学—技術・工学—産業」の連関
- 「バックキャスト」思考を身につける(現状の延長上に未来を見ない. あるべき未来から現在を見る)。
- 時間軸を入れた「あるべき姿」を描いて, 「現実」との乖離を課題とする(技術マップとロードマッピング)。
- 環境・エネルギー、海事・海洋開発を 「システム創成 (Systems Innovation)」の対象として, 捉える。

課題の設定

(あるべき姿)

一) 現実
問題

↓ ← 分析・調査・洞察

課題

↑ ↑ ↑
知識・構想力・俯瞰

卒論，修論，博士論文の指導

◆学部卒論

(H14)

- 福井 良 平「九州におけるエネルギー自給率50%シナリオ」
- 佐藤 顕「環境・エネルギー問題に対するガス化技術の可能性」
- 中村 健太郎「東アジアエネルギー共同体構想」

(H15)

- 小早川 広明「環境制約下における2020年中国の一次エネルギー構成」
- 和田 良 太「太陽光発電による完全自立住宅の構想と実現可能性」

(H16)

- 榎堀 都「都市交通における環境問題改善への陸海結合アプローチ～神戸市を事例としたモデルの提案」
- 山本 聡 一「京都議定書以降の枠組みについての提案～世界のエネルギー政策の行方～」

(H17)

- 谷口 善 洋「厳しい環境制約と化石燃料価格高騰を考慮した超長期エネルギービジョン」

◆修士論文

(H16)

- 磯部 康 之「氷床モデルを用いたGreenlandの氷床の長期シミュレーションと感度解析」
- 中村 健太郎「水素爆発時の周囲の構造物の応答挙動」

(H17)

- 中村 美帆子「地域木質バイオマスエネルギー利用システムの提案」
- 松原 基 行「シップリサイクル問題の解明と解決策の提案～国際資源循環型社会をモデルとして～」
- 和田 良 太「潮流発電のための津軽海峡海流シミュレーション」

◆博士論文

- 武田 裕「船体構造の防振設計法の開発と防振装置に関する研究」
- 水早 純「主機・軸系・船体構造の連成振動解析法の開発と主機起振力解明による低振動化手法に関する研究」

(研究)

「専攻プロジェクト」(H14~)などの研究(企画と立ち上げ)

環境海洋工学専攻(14), 生産技術研究所(7), 新領域創成科学研究科環境学系(5)等計30名の教官の集合体。専攻の知的・人的資産を活用して世界を先導し得る研究領域において、長期的に取り組むべき重要な課題を設定し、複数の研究室が外部機関との連携を図りながら実施していく研究・開発プロジェクト。

1. 「Freak Wave の解明と克服」(科研費、2004~)

- ・巨大な異常波浪のリモセン観測、海洋学からの解明、船舶・海洋構造の安全性、荒天航法
- ・木下教授(生研), 影本教授(新領域)、早稲田助教授, 川村助教授、林助教授(生研), 大和教授、鈴木(克)助教授、稗方助手、三宅(NK), 富田、谷澤、南(海技研)

2. 「Trimaran 船型の高速船と海運物流システムの進化」(造技セ:共同研究,2005~)

影本教授(新領域)、川村助教授、鈴木克之助教授(新領域)、鵜沢助手

3. 「シップリサイクル問題の解決と国際資源循環」(JST産学連携ファンド, 2006~)

栗飯原教授、青山助教授、堀特任教授、学外研究機関、産業界

↑ 海事(海運・造船)

↓ 海洋

4. 「海流／潮流エネルギー利用」

- ・エンジニアリング振興協会 青森県, 弘前大学, 産業界, 海技研(2006.8~)
- ・山口教授, 早稲田助教授, 川村助教授、村山助教授(2007~)

5. 「海洋新産業創出一産業規模の想定と重要プロジェクト提案一」

- ・第三期科学技術基本計画への提言活動の立ち上げ(2005.2~)
- ・鈴木英之教授, 佐藤徹教授, 早稲田助教授、川村助教授、多部田助教授

近未来造船・海運を巡る7つの課題

Systems Innovation

- ・ 2004年12月「海事シンポジウム」で講演, 2005年1月「テクノマリーン」に掲載。
- ・ 2006年4月海洋政策研究財団「海洋フォーラム」で講演。
- ・ アジアの中長期エネルギー需給見通し, 物流見通しから、次世代造船・海運の役割をシステム・イノベーションの観点から描く。

1. シームレス物流の実現と高速TRIMARAN船型の実用化
2. FREAK WAVE の解明と克服: 予測回避の高度な衛星航法へ
3. シップ・リサイクル、国際資源循環と循環型造船産業システムへ（スクラップの高騰、海洋を汚染から、従業員を被毒から守れ）
4. 洋上LNG備蓄・流通基地とアジア Pipe Lineネットワークシステム（パイプラインが海を渡ってくる）
5. 原油の備蓄・流通基地（海峡・運河・基地とタンカーが変わる）
6. 次世代コンテナタミナルと洋上国際ゲートウェイ基地（コンテナ船が変わる、フィーダー船型が変わる）
7. 脱石油の主機としての船用炉、超小型炉の可能性（主機が変わる）

「荷主ー船主ー造船所」, 「海運ー港湾ー陸運」が一体で、システムズ・イノベーションが開発される。
イノベーションの中核としての役割→公的研究機関, コンサル機能を持つ開発センター

(社会)

社会(貢献)活動(2002.7~)

1。海洋・海事の科学技術政策及び基本政策への提言活動 (2005.1~)

- ・「海洋技術フォーラム」(大学と学協会19団体の連合体の結成)
 - ・総合科学技術会議／第三期科学技術基本計画への提言活動
 - ・同上分野別推進戦略策定プロジェクトチームへの招聘専門家
 - ・議員立法「海洋基本法」への提言と、「海洋基本法研究会(政産官学)」へ有識者メンバー

2。環境・エネルギー政策—研究と提言

- ・経済同友会「2030年エネルギー自給率50%イニシアティブ」と日経連載(~2003.2)
- ・東大／重電4社持続型社会研究協議会「トリプル-50」(2004~2005.5)へ参加
- ・エネルギー総合工学研究所「長期エネルギービジョン研究委員会~2100」(2004~)
- ・環境省長期ビジョン検討会検討員「2050年のビジョン」(2006.4~)

- ・青森県と東京大学の連携「地域エネルギー産業振興の取り組みと推進, 戦略づくり(青森県版トリプル-50)」(2005.2~)

- ・「日中環境・エネルギー・物流フォーラム」の開催(2005.11 東大 &2006.7 無錫)

3。原子力・火力発電の構造基準策定、民間規格化戦略の推進

- ・規制基準の性能規定化と民間による技術基準の策定
- ・設計・建設基準, 溶接・検査基準、プラント運転中の維持基準(欠陥評価)

2。海洋技術フォーラム

- ・ (1)海洋工学との関わり
- ・ (2)初めの一枚
- ・ (3)創出する産業規模と重点開発テーマ
- ・ (4)第三期科学技術基本計画への提言
- ・ (5)海洋技術フォーラム
- ・ (6)第三期科学技術基本計画／分野別推進戦略PT
- ・ (7)海洋基本法／海洋政策大綱と海洋基本法研究会
- ・ (8)海洋基本計画と第四期科学技術基本計画
- ・ (9)シーグラント制度の創設

関わってきた 造船・海洋・エネルギー 関連PJ

- 1970年～
 - ・VLCC, C/S, 艦艇の 船首波浪衝撃・スラミング問題
(現象解明と設計基準作成)
 - ・トータルハルガーダーシステムの開発(波浪一運動・応答一強度一破損限界)
 - ・LPG/LNG船の開発(横浜)
 - ・FBRもんじゅPJへ、高温構造設計の開発(動燃出向)
一海軍のプロジェクトマネジメント(海軍一運研一新幹線一動燃)一
- 1980年～
 - ・格納容器, 海洋構造の大型座屈実験(広大/旧海軍3000トン実験機)
 - ・海洋掘削リグ Tension Leg Plat Form
(CONOCO-ABS 信頼性工学に基づく構造設計基準開発LRFD)
 - ・上五島石油備蓄タンク(石油公団/鹿島一重工)
 - ・艦艇の開発と耐衝撃強度 ⇒ プラザ合意1985
 - ・H2ロケット構造設計(液水タンク) & 主機LE7トラブルシュート
 - ・高温ガス炉開発担当、FBR実証炉R&D、核融合炉真空容器開発Pj
- 1990年～
 - ・タンカーの座礁・衝突PJ企画、実施(MOT-ASIS-MHI-TNO
(スタンフォード大学ビジネススクールへ)
 - ・性能優位PJ、船/機関一体振動解明PJ,
一軸10万馬力の限界追求
 - ・PCB熱水分解プラント立ち上げ(SRI-MHI)
 - ・次世代石炭火力/新エネルギーの開発PJ(SOFC,風車)、
 - ・廃棄物・リサイクルプラントの開発(ここから横浜)
 - ・ガスエンジンの開発PJ (横浜)
 - ・LNG地下タンク安全性、地下備蓄(横浜)
- 2000年～
 - ・次世代コンテナターミナル、大型回遊魚の沖合養殖FS
 - ・地域分散エネルギー産業(秩父市, 青森県等)
 - ・2030年エネルギー自給率50%イニシアティブ

危機：プラザ合意(1985年9月22日)からバブルの崩壊

危機	齎されたもの	その結果	克服すべき課題
<ul style="list-style-type: none"> ・ 高すぎる円 (諸悪の根源はプラザ合意) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 為替相場の購買力平価との乖離 ・ 開発より購入、輸入促進 ・ 内需拡大策とバブル招来と崩壊 ・ 生産拠点の海外移転 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 国内の工業生産力の縮小 ・ 金融危機と不良債権の山 ・ 輸入食品、輸入木材の支配 ・ 農林水産業の競争力低下と衰退 ・ 海洋開発の停滞 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 金融・財政の健全化 ・ 地方経済の再生と産業基盤の再構築 ・ エネルギー・食糧自給率向上 ・ 森林・海域の環境回復 ・ 産業立国, 科学技術立国, 海洋立国の再構築
<ul style="list-style-type: none"> ・ 産業競争力の低下 (輸出産業の危機) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 雇用の喪失 (若年層の高い失業率) ・ 理系離れ 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 財政赤字増大 ・ 階層化と閉塞状況 ・ 不安定な社会 ・ 産業技術の低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 民営化と独立採算の推進 ・ 競争原理の導入 ・ 社会の流動性の推進 ・ 研究開発、技術開発の活性化
<ul style="list-style-type: none"> ・ 化石燃料への高い依存率と価格不安定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原油高騰、石炭高騰 ・ 貿易収支の悪化 ・ 経済の不安定性増大 ・ 地球温暖化防止対策の停滞 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 環境悪化と赤潮・青潮による沿岸養殖の危機 ・ 不安定な経済運営 ・ 不安定な国民生活 ・ 食料・資源・エネルギーへの不安 	<ul style="list-style-type: none"> ・ エネルギー安全保障 ・ 脱石油と高効率なガス・石炭利用技術 ・ 再生可能な新エネルギーの大規模導入 ・ 原子力エネルギーの確保と依存

プラザ合意により、輸出製造業(受注製品)は大きな打撃を受け、資源・エネルギーの「自主開発」は鈍化し、「輸入」基調へ。海事・海洋開発業界は大きな打撃を受け、輸出製造業(受注生産)は生き残りが経営の中心課題になる。

海洋立国への提言に至る取り組み

1. 第3期科学技術基本計画へ海洋工学からの提案(2005.1~)

2005年1月から東大大学院環境海洋工学専攻、新領域創成科学専攻、生産技術研究所にて、海洋工学からの提言のため

(1)海洋X兆円産業の創出のためにー海洋工学からの提言ー

(2)取り組むべき重点課題（「10重点課題」と「10ブレークスルーテーマ」）

設定。提言と重点12テーマの「現状／課題／技術開発／成果の産業への波及効果と規模」を取りまとめ。

2. 協議と提言の説明（2005.4~）

「海洋立国へ向けた第三期科学技術基本計画への提言」を海上技術安全研究所の協力を得て、取りまとめ。海洋研究開発機構、学協会等関係各機関と協議。また、総合科学技術会議（フロンティア）、文部科学省研究開発局、経団連（海洋開発推進委員会に提言を要請）等へ説明し、ご意見を伺う。

3. 海洋技術フォーラムの発足（2005.8）

・フォーラムを開催（8月3日東大）し、広く提言内容と開発課題を説明し、意見交換。

・「海洋技術フォーラム」を結成し、広く産官学の体制を組む。関連する学協会17団体（海洋工学会など）が幹事団に参加、5分科会にて、技術開発課題の絞り込み。

初めの一枚

「第3期科学技術基本計画(2006年～2010年)」への提言—原案— 「資源・エネルギー・食糧」の安定確保を目指して、海洋国家への転換と海洋産業力の強化のために」

2005/1/23湯原記

項目	対象	件名	技術開発の内容と目標
I.海洋資源開発	・化石燃料資源	・海底ガス田の探索と開発	(1)東シナ海の海底油田探索と開発 (2)メタンハイドレートの探索と開発 (3)日本近海の海底ガスパイプラインネットワークの構築 (4)氷海域の資源開発
	・金属資源	・稀少金属の探索と開発	(1)海水からの稀少金属採取技術開発 (2)熱水鉱床等からの資源採集
	・新薬材料資源	・深海魚	(1)深海魚の生態と新薬開発 (2)植物プランクトン
	・食料資源	・漁場創成 ・沖合養殖 ・人口湧昇流	(1)温排水利用による湧昇流誘起と漁場の富化 (2)沖合大規模養殖漁業 (3)海中植物の植育と生産
	・海洋エネルギー開発	・潮流・潮位 ・海水温度差 ・洋上風力	(1)潮流・潮位発電 (2)海洋温度差発電 (3)洋上風車発電
II.海洋環境保護と管理	・海域浄化 ・保全管理	・赤潮・青潮の克服 ・汚染海域浄化	(1)赤潮プランクトンの駆除と海域浄化 (2)トロ浄化システム
	・地球温暖化と気候変動 ・炭素循環	・温暖化対策 ・海洋隔離	(1)炭素循環 (2)海底隔離技術開発とその影響 (3)温暖化対策技術
III.海洋における安全確保	・地震・津波観測システム ・異常海象予測システム ・海賊・テロ回避システム ・総合海域全球観測システム	・危機予測システム構築 ・テロ防護システム	(1)リモートセンシングによる海面、海底観測技術システム(波浪観測衛星システム) (2)異常海象予測と回避システム (3)防護／予防／危機管理システム
IV.海事産業の発展	・次世代海運物流と改革 ・エネルギー・資源物流拠点形成	・次世代一貫システム ・備蓄流通システム ・高速物流	(1)高効率海陸一貫物流システム (2)洋上エネルギー備蓄流通システム (3)国際ゲートウェイ機能を持つ洋上コンテナターミナル (4)次世代高速物流船(外航・河川内航)による海運物流システム (5)氷海域航行物流システム

2005年3月東大環境海洋工学専攻中心とした若手海洋工学者グループ

21世紀、海洋X兆円産業の創出のために—海洋工学からの提言

総額 5兆7000億円/年

産業	ニーズ	重点課題	目標—事業規模 (円/年)
1 資源・エネルギー開発 30000億円/年	陸上鉱物資源、化石燃料の枯渇と価格高騰 EEZ内資源価値の再認識 鉱物資源(重要金属、希少金属)の探索と開発 石油、ガスの探索と開発 エネルギー・資源物流拠点形成	東シナ海の海底油田探索と開発 日本近海の海底ガスパイプラインネットワークの構築 シベリア・サハリン開発と天然ガス備蓄90日 水海域の資源開発 メタンハイドレートの探索と開発 海中、熱水鉱床からの鉱物資源希少金属の探索、採集	大型油田1つ相当の生産、10万bbl/d=自給率2% 2000億 パイプライン長3000km、石油・天然ガス輸送 20000億 90日相当備蓄量4000億円 1500億 予想される開発規模の3割 7600億 一日生産量5616000m ³ 、自給率2% 総計: 400億 非鉄金属大手5社の売り上げの1.56% 313億
2 食料とバイオ 4000億円/年	2050年に動物性蛋白質が世界で1.4億トン不足 漁場創生 沖合/沿岸養殖 新開発:海洋微生物	海洋滋養による人工漁場 大規模沖合養殖(LOSA) 海洋生物を利用した新薬、生理活性物質製造 新たな沿岸養殖	50万トン(5%、水揚げは500万トン)供給(イワシ) 1000億 蛋白質量で5万トン(水揚げ40万トン)供給 2000億 高効率バイオリアクター利用による生産量増加 1000億 有害化学物質除去技術による沿岸養殖生産量増加 1000億
3 再生可能エネルギー 15000億円/年	大型発電所30基相当のエネルギー生産 海洋再生可能エネルギー開発	風力・波力・海流・潮流発電による洋上エネルギー基地 OTEC SSPS(宇宙太陽光発電)	3000万kW発電ウインドファーム 12000億 100万kW海流波力発電 発電 1000億 10万kWOTEC発電、深層水取水4t/s 120億 100万kW宇宙太陽光発電用洋上レクテナ(~2km×2km) 1200億
4 環境修復・創造 1000億円/年	埋立で失われた沿岸域の環境価値 100兆円以上 赤潮・青潮、ヘドロの克服 海域浄化、保全管理	生態系機能と環境価値の回復と創造 汚染海域浄化	生態系機能の回復による利益 1000億 100億
5 地球温暖化対策 6000億円/年	2020年までに1990年の25%削減 (ポスト京都議定書予測) 4億t-CO ₂ 削減 CO ₂ 隔離	二酸化炭素の海中・海底下隔離	1億トン/年削減 6000億
6 海洋情報・危機管理 1000億円/年	50年後も通用する海上の安全向上と 危機管理 海上安全保障 地球規模変動と沿岸域防災 海洋情報インフラ 防災危機管理システム 統合的・持続的海洋観測と予測	安全・安価な海洋利用 —巨大波浪の予測と回避— テロ・海賊対策 温暖化、気候変動による海象変化の予測・対策 津波対策 統合的・持続的海洋観測網 新しい海洋産業のための統合的海洋データ利用	海難事故予防による利益 60億 天然ガス備蓄の5% 200億 強大化した台風による被害、1~2回/年 100億 エネルギープラント等全損被害額の5%程度 250億 既存、新規観測網の統合 300億 データ管理・情報システム 30億

「海洋立国に向けた第三期科学技術基本計画に対する提言」
(海洋技術フォーラム 平成17年8月3日)
における重要技術開発課題

食糧、資源・エネルギーの供給基盤の強化

1. 湧昇流誘起・利用による持続可能な海洋バイオマス生産システムの開発
2. 海洋バイオ技術による藻類・深海微生物からの新薬開発
3. 海洋エネルギーの効率的利用技術と洋上エネルギー基地の開発
4. 大水深海域、及び氷海域のエネルギー資源開発と生産・貯蔵・運搬システム技術の開発

地球環境理解による安全・安心の確保

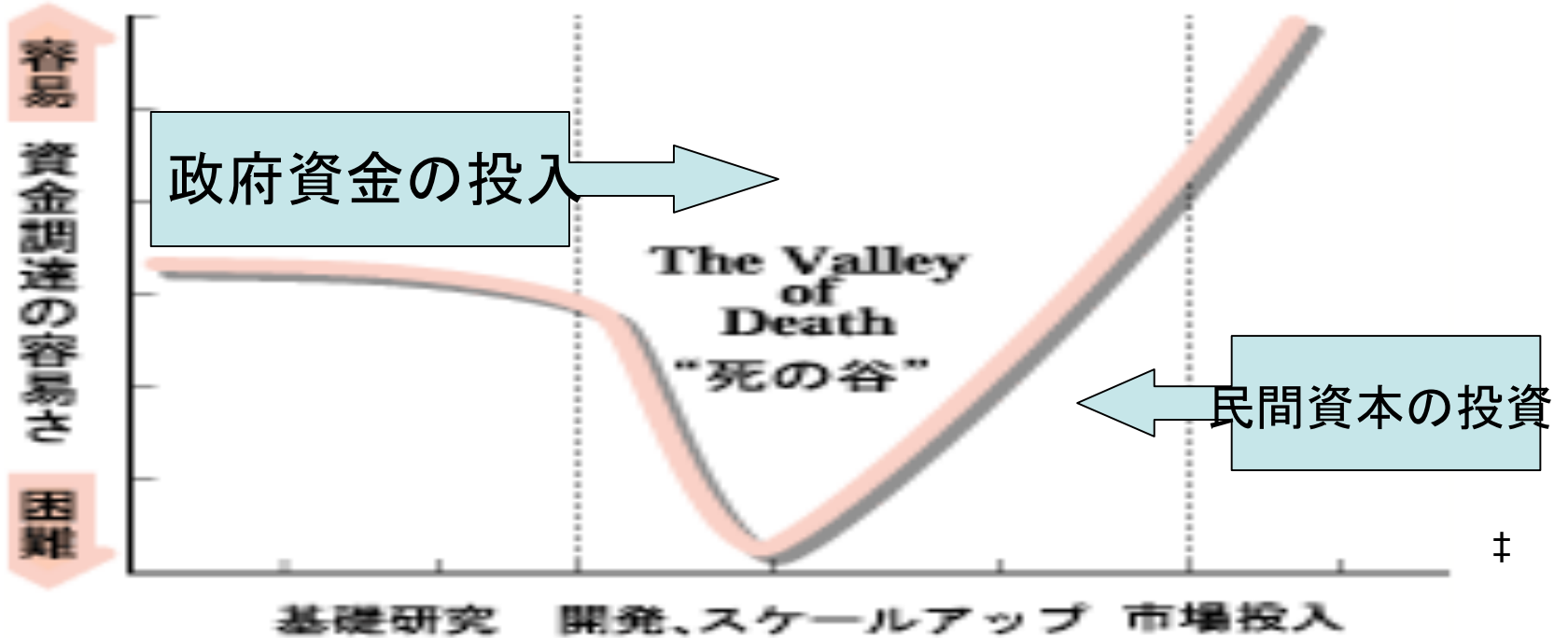
5. 地球温暖化防止のための二酸化炭素海底隔離技術システムの開発
6. 洋上エネルギー備蓄・流通・生産基地の構築と管理に関わる総合的技術開発
7. 海底から表層、EEZから全球、統合的観測システムの開発
8. 海洋開発・海上航行・沿岸防災のためのハザードマップ開発

海洋活動の効率的環境調和

9. 海域生態系の機能回復と汚染浄化・修復エンジニアリングの開発
10. 海洋／海事産業の循環型化による環境調和
11. 高速・省エネルギー・高度情報化された、海上物流システムの開発
12. 安心・安全な海上輸送・交通システムの開発
－ ヒューマンファクター、海賊、テロ等のリスクの低減 －

±

Science 科学／基礎研究	Technology&Engineering 工学／産業技術開発	Industries 産業創出
海洋科学	海洋工学	海洋産業



資料：N I S T (米商務省標準技術院) 発表資料

海洋開発に関する提言

1. これまでの提言

- (1)「国家産業技術戦略」(2000年4月) 海洋関連産業技術戦略
- (2)経団連「21世紀の海洋のグランドデザイン～わが国200海里水域における海洋開発ネットワークの構築～」2000年6月
- (3)科学技術・学術審議会 海洋開発分科会「長期的展望に立つ海洋開発の基本的構想及び推進方策について(答申)ー 21世紀初頭における日本の海洋政策のあり方ー」2002年2月
- (4)日本財団「21世紀の我が国の海洋政策に関する提言」2002年3月
- (5)学術会議海洋科学研究連絡委員会「海洋に係わる学術の統合的推進の必要性ー包括的海洋政策策定への提言ー」2005年7月21日

2. 今回の提言

- (1)これまでの提言を踏まえ、第三期基本計画において、その実現を図る。
- (2)海洋開発と海洋産業のための海洋工学に重点を置く。



(3)海洋立国のための総合技術開発

- ・持続可能な海洋利用の基盤技術確立
- ・エネルギー・食料・資源・海上物流の安定確保の実現
- ・総合観測システム構築と気候変動、異常海象の予測と防災

第三期科学技術基本計画への海洋工学からの提言概要

- **海洋の重要性(危機に対する海洋の役割)**
 - 地球の表面の70%を占める「海洋」は、環境保全、急増を続けている人口増加に対する食糧、エネルギー等の確保等、21世紀において人類が直面する様々な問題解決に対して重要な役割を果たすと期待されています。
 - また、世界第6位となる広大なEEZ(排他的経済水域)を有する我が国において、「海洋」における活動は、我が国の存立基盤、国際競争力の源泉を担う重要な分野となると考えられます。
 - しかしながら、EEZの海洋資源利用に対する取組みについては、広い視野と長期的な国益に基づく政府の集中的、総合的な対応が必要ですが、海外諸国に比べ十分な対応がなされておらず、我が国の海洋技術分野の取組みの遅れにつながっています。
- **「海洋立国」に向けた第三期科学技術基本計画に対する提言**
 - 2005年1月に、東京大学において、海洋技術分野において取り組むべき重点課題を設定し、「現状／課題／技術開発／成果の産業への波及効果と規模」(21世紀、海洋X兆円産業創出のために)を取りまとめました。
 - これをもとに、海上技術安全研究所、海洋研究開発機構、東京海洋大学、日本造船学会、日本造船工業会等と協力しつつ、「海洋立国」としての海洋産業の構築に向けて実施すべき海洋技術分野の重要技術開発課題、実施体制等を提言の形でとりまとめました。
- **海洋技術フォーラムの発足**
 - 2005年8月3日に開催された提言に関する交換討論会(主催 東京大学)を契機として、我が国の海洋活動の強化を目的とした常設的なコミュニティとして、海洋技術フォーラムが発足致しました。
 - 現在、海洋技術フォーラムに42団体(2005年12月9日時点)が参加し、技術開発課題の絞込みを行なっています。

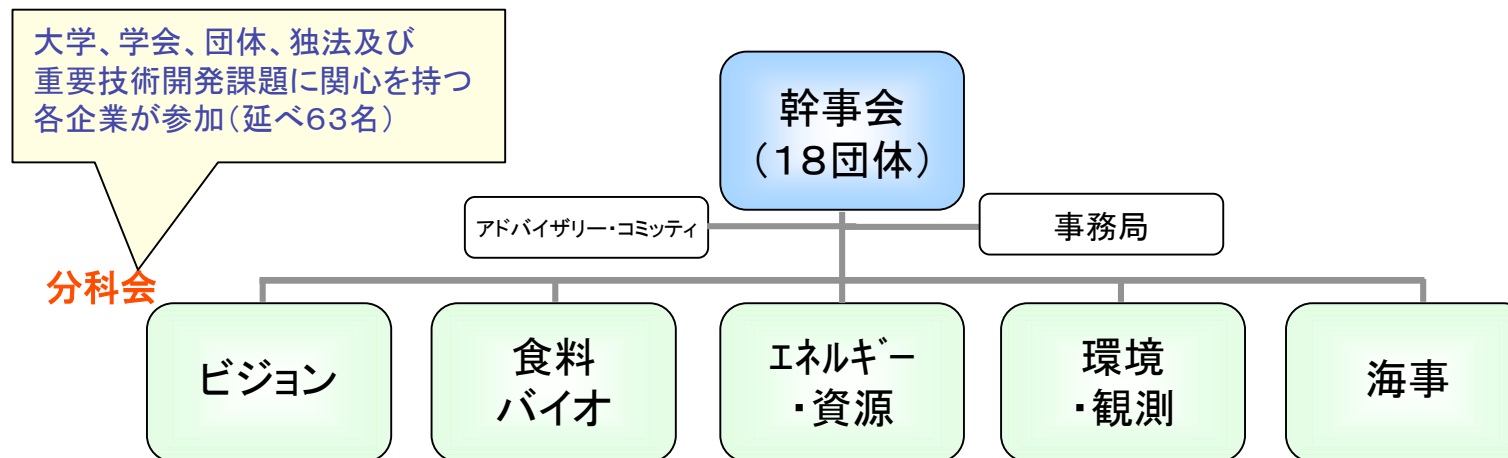
海洋技術フォーラム幹事会

団体名	世話人 敬称略 順不同		
東 京 大 学	工学系研究科 環境海洋専攻 生産技術研究所 海中工学センタ 生産技術研究所 新領域創成科学研究科 環境学系 海洋研究所 工学系研究科 地球システム工学専攻	湯 原 哲 浦 木 下 大 和 裕 寺 崎 玉 木 賢	夫 環 健 幸 誠 策
東 京 海 洋 大 学	教 授	大 津 皓	平
横 浜 国 立 大 学	教 授	角 洋	一
(社) 日 本 沿 岸 域 学 会	会 長	酒 匂 敏	次
(社) 日 本 船 舶 海 洋 工 学 会	会 長	内 藤	林
日 本 海 洋 工 学 会	会 長	山 崎 哲	生
(社) 日 本 海 洋 開 発 建 設 協 会	常 務 理 事	平 尾 壽	雄
(社) 海 洋 産 業 研 究 会	常 務 理 事	中 原 裕	幸
(社) 日 本 造 船 工 業 会	常 務 理 事	緑 川 好	浩
(社) 日 本 プロジェクト産業協会	専 務 理 事	高 藪 裕	三
(社) マリノフォーラム21	専 務 理 事	藤 田 純	一
マリンフロント推進機構	専 務 理 事	岡 村 秀	夫
(財) エンジニアリング振興協会	常 務 理 事	大 関 真	一
(財) 日 本 海 事 協 会	技 術 研 究 所 所 長	熊 野	厚
(独) 海 洋 研 究 開 発 機 構	理 事	木 下	肇
(独) 産 業 技 術 総 合 研 究 所	研 究 員	佃 栄	吉
(独) 水 産 総 合 研 究 セ ン タ ー	理 事	松 里 壽	彦 22
(独) 海 上 技 術 安 全 研 究 所	理 事	井 上 四	郎

海洋技術フォーラムの活動状況

- 重要技術開発課題の絞込み
 - 提案してきた3分野について、第三期科学技術基本計画期間中に更に重点的に取り組むべき技術開発課題について、検討を行って参りました。

海洋技術フォーラムの検討体制

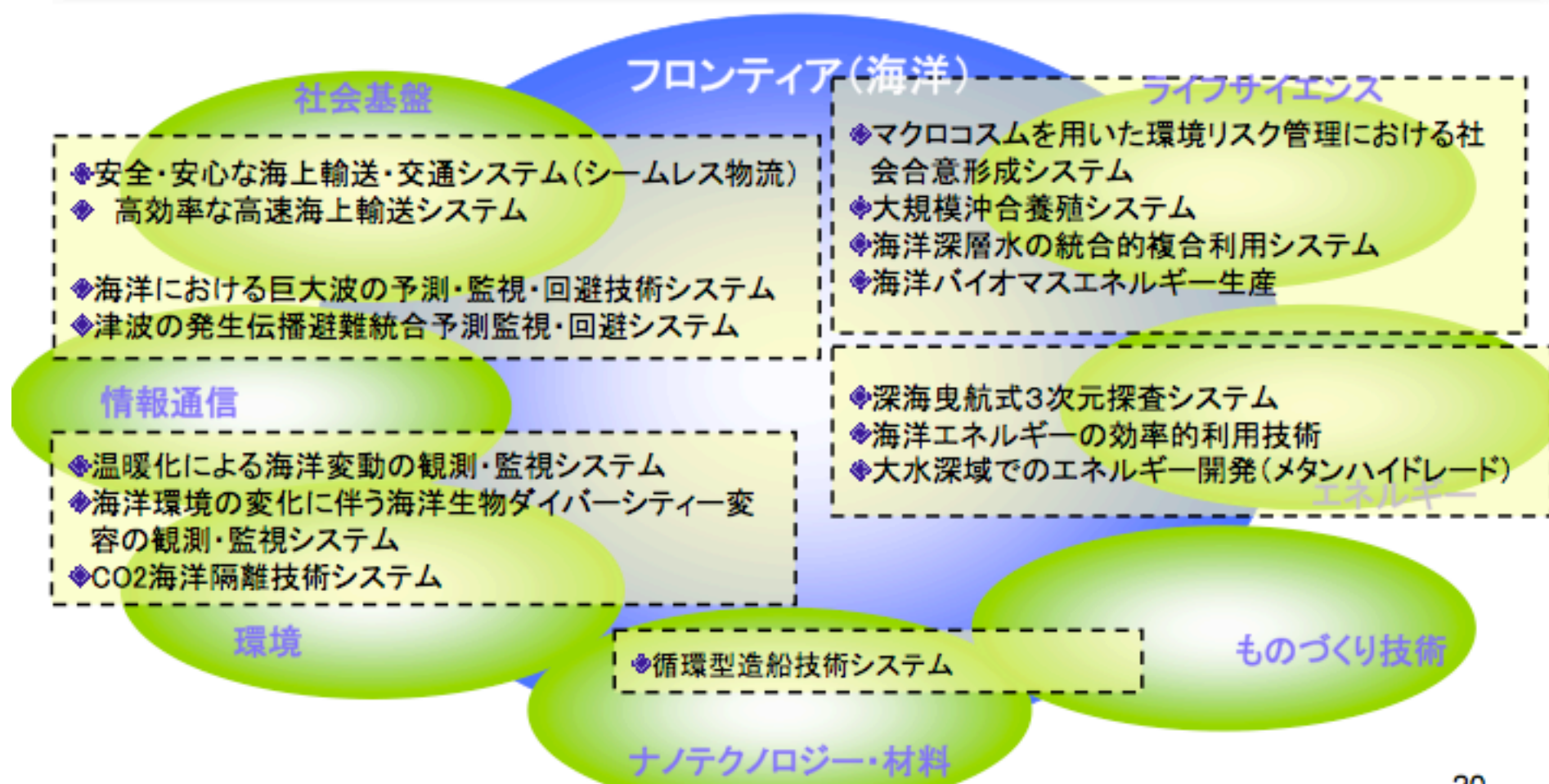


危機とその克服—海洋が果たす役割と重要な開発課題

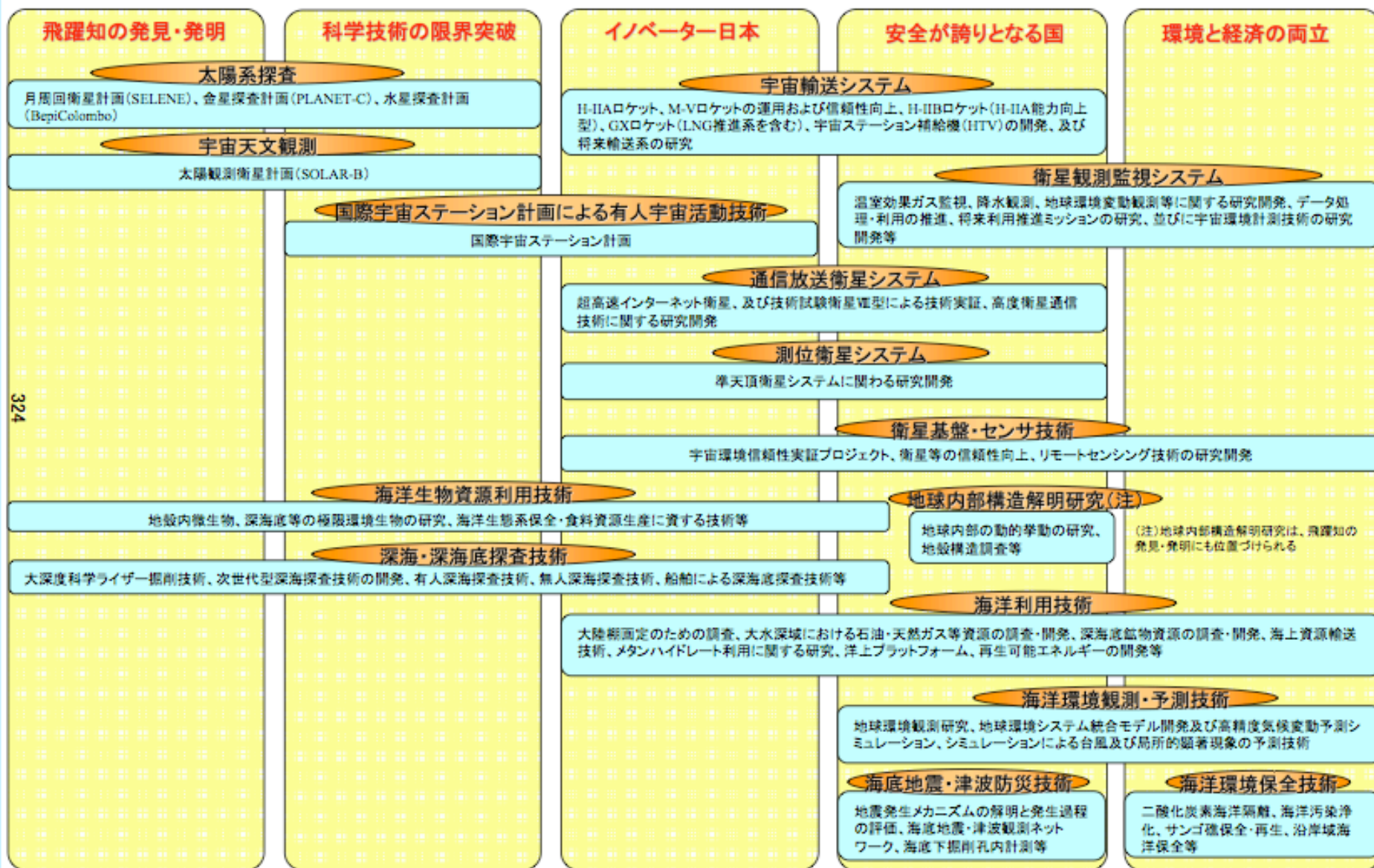
A:日本をめぐりる危機			B:海洋の役割	C:海洋開発の重要課題
項目	原因	結果		
1.食料	<ul style="list-style-type: none"> ・人口増、 ・水問題、 ・食生活の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・タンパク源不足 ・穀物の供給不安 ・漁獲量の減少 	<ul style="list-style-type: none"> ・持続可能な大規模な食料生産の場 ・深層水・湧昇流による豊かな漁場 ・海水淡水化による水資源の供給 ・藻類・深海微生物の産出の場 	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模で、持続可能な沖合養殖システム ・海洋深層水の総合的利用(広い海域で漁場創成、 ・海水淡水化、温排水利用、湧昇流誘起) ・海洋バイオ技術の開発と新薬創成技術の開発
2.エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> ・在来型化石燃料の偏在と枯渇性 ・低い自給率 	<ul style="list-style-type: none"> ・需給の逼迫と価格の高騰 ・産業の失速 ・貿易収支の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> ・在来・非在来化石燃料の供給 ・豊かな海洋エネルギー／洋上エネルギーの供給 ・エネルギー自給率の向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・排他的経済水域におけるエネルギー産業のポテンシャルマップの作成 ・在来・非在来型燃料資源の探索と開発技術 ・海洋エネルギーの開発と実用化技術
3.資源	<ul style="list-style-type: none"> ・金属資源の需給逼迫 	<ul style="list-style-type: none"> ・価格高騰と供給不足 	<ul style="list-style-type: none"> ・海底の鉱物資源採取 ・海中の鉱物資源採取 ・希少金属などの安定供給 	<ul style="list-style-type: none"> ・海底からの資源開発と産業技術の強化 ・海水からの資源採取と実用化技術
4.環境	<ul style="list-style-type: none"> ・排ガス、排水、廃棄物 ・化学物質の大量排出 	<ul style="list-style-type: none"> ・海域汚染 ・赤潮・青潮の頻発 ・沿岸漁業の危機 ・環境の悪化と荒廃 	<ul style="list-style-type: none"> ・海域水循環の管理と共生 ・生物多様性の維持 	<ul style="list-style-type: none"> ・海域浄化・修復エンジニアリングと生態系の回復 ・統合的な海洋気候変動の観測・予測・監視システム ・統合的な海洋生物多様性の変容の観測・監視システム
5.温暖化	<ul style="list-style-type: none"> ・温室効果ガスの排出 	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋生物の絶滅、珊瑚礁の損傷 ・異常気象の頻発 ・沿岸災害・海難の頻発 	<ul style="list-style-type: none"> ・海洋生物ダイバーシティの維持 ・CO₂の吸収と気候変動の緩和 	<ul style="list-style-type: none"> ・CO₂吸収の促進技術と海洋隔離技術の開発 ・異常海象の予測と防災技術の開発 ・温暖化による海域変動の観測・監視システム
6.安全と権益	<ul style="list-style-type: none"> ・経済水域での権益侵犯 ・テロ・海賊 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故の増加とリスクの増大 ・産業活動の障壁 	<ul style="list-style-type: none"> ・排他的経済水域における産業活動の安全確保 	<ul style="list-style-type: none"> ・巨大波浪・津波・異常海象の予測・監視・回避技術システム ・安全で競争力ある陸海統合型の海上輸送システム ・危険予知・監視通報システム ・海洋情報の取得とそのマネジメント

海洋技術フォーラム提案の海洋の重要技術開発課題について

- ◆ 海洋技術は、センシング、海中情報伝達、希薄物質・生命の検知・収集技術、海洋バイオ、洋上プラットフォーム技術等の要素技術が融合した先端的研究開発が必要である。
- ◆ 要素技術は、フロンティア分野以外の分野に密接に関連している部分があるが、海洋技術にそのまま直接用いることができるものではなく、波浪、潮流、風による荷重影響、水圧、腐食環境等、厳しい海洋環境の特性に対応した研究開発が必要である。
- ◆ こうした研究開発は、フロンティア分野のみでないうるものではなく、重点推進4分野、推進4分野に対して海洋分野の課題が横串を通す形で設定されてはじめて、実施できるものであり、第二期科学技術基本計画においてこうした十分な取組みがなされてこなかったことが、海洋分野の取組の遅れにつながっていると考ええる。

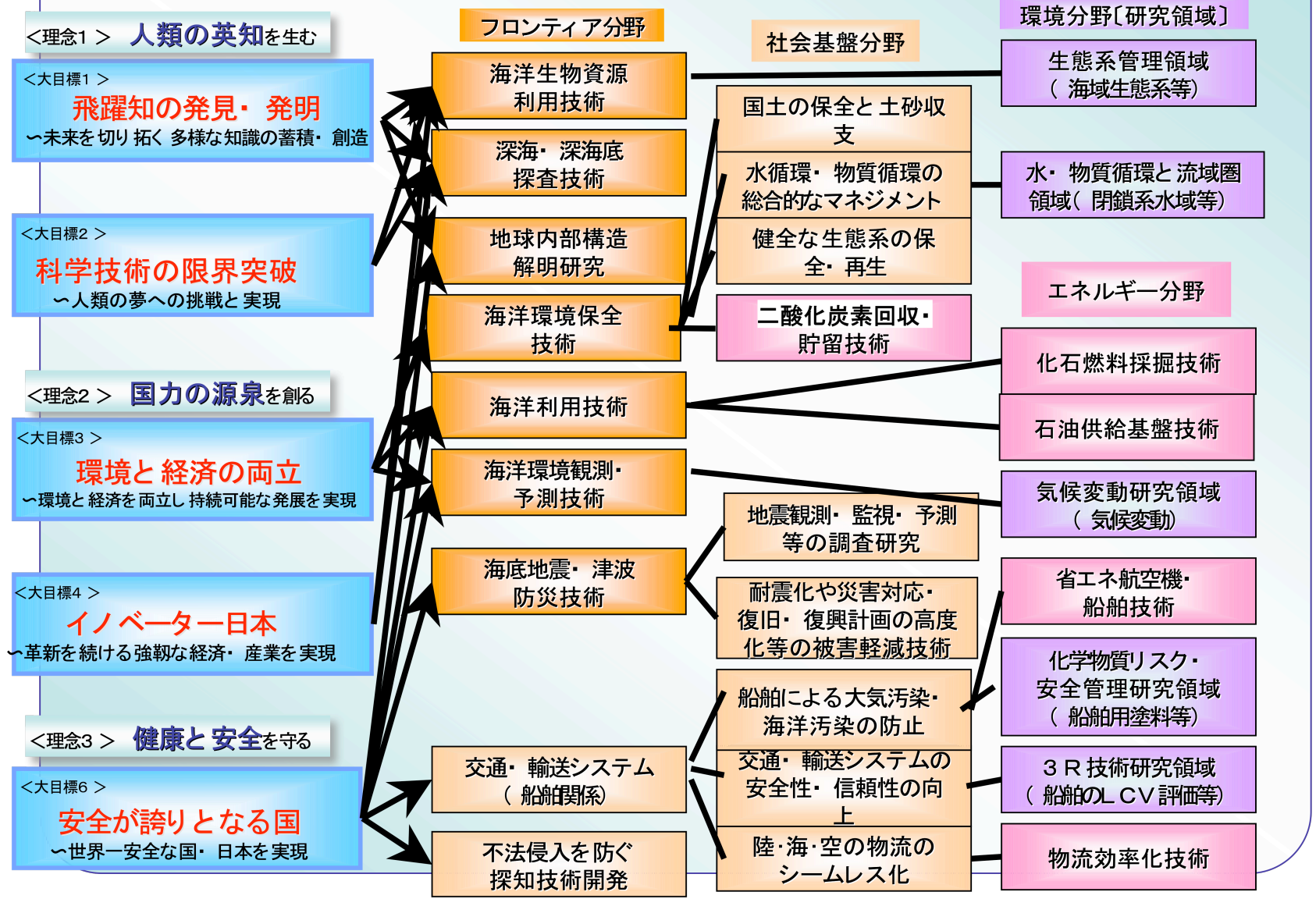


別紙Ⅷ-1 重要な研究開発課題の体系



324

海洋関連の重要な研究開発課題



海洋関連の戦略重点科学技術

環境分野

国家基幹技術：海洋地球観測探査システム

フロンティア分野

- 宇宙・海洋のフロンティアにいつでも自在に到達できる技術を確立する
- 宇宙・海洋の利用のフロンティアをきり拓く

次世代海洋探査技術

外洋上プラットフォーム技術

○地球温暖化に立ち向かう

衛星による温室効果ガスと地球表層環境の観測

○環境研究で国民の暮らしを守る

地球・地域規模の流域圏観測と環境情報基盤

マルチスケールでの生物多様性観測・解析・評価

広域生態系複合における生態系サービス管理技術
(海辺の自然再生技術開発等)

○我が国が環境分野で国際貢献を果たし、国際協力でリーダーシップをとる

新規の物質・技術に対する予見的风险評価管理
(船舶用塗料の海洋生態影響リスク評価等)

海洋基本法研究会の発足と海洋基本法案の策定

- ・与党：海洋政策特別委員会(2006.4~)←海洋権益特別委員会
- ・海洋基本法研究会の発足(2006.4~12 全10回)
(代表世話人)武見議員 (座長) 石破議員, 栗林教授
(メンバー)自公民議員10名, 学識者13名、各省庁局長クラス(オブザーバ)
(事務局)海洋政策研究財団(2005年11月「海洋と日本:21世紀の海洋政策への提言」)
- ・海洋政策大綱, 海洋基本法の原案検討
- ・学識者, 並びに産官学からの提言と意見聴取
- ・2007年の通常国会へ提出, 自公民にて一致して、成立を目指す.

海洋政策大綱《素案》へのコメント

強調すべき基本的視点

1. 海洋立国:

海洋立国とは、海洋産業立国のことであり、日本の現状から、政策大綱の中核は、海洋新産業創造戦略におく。排他的経済水域における産業活動があつて、はじめて海洋権益がある。

2. 海洋新産業創造戦略:

海洋関連予算を拡大し、海洋産業立国への大規模投資として、新産業戦略に振り向ける。海洋産業のための基盤技術開発と総合的エンジニアリング開発を重点的に実施すべきである。

自主開発と事業開発を基本に、持続可能で、国際競争力ある利用技術によって、将来の食料・資源・エネルギー・環境の危機に備える。

3. 目標・規模の設定と一体的推進

海洋新産業創出のための、公的研究開発資金を宇宙・原子力並みに引き上げる。民間中心のイノベーション・プロジェクトに投資する。施策と予算は省庁の枠組みを超え、中長期に渡る基本戦略とロードマップに従って、継続することが肝要である。

海洋基本法／海洋政策大綱によってもたらされるもの

「海洋新産業の創出」(案)

- ・ 排他的経済水域に於ける産業活動により、資源・エネルギー・食料を生産する。
 - ・ 海洋産業を支える革新技術の開発を行い、競争力ある海洋利用技術を構築する。
 - ・ 環境と調和した持続可能な海洋新産業を創出する。
- (1) 海洋産業ポテンシャルマップの創成事業
(継続的、広汎な資源探査・調査事業の展開と、海洋資源マップ作成)
 - (2) 持続可能な海洋生物資源の生産事業 (海洋バイオ、食糧生産、大規模沖合養殖)
 - (3) 海底/海水 (熱水鉱床、コバルトリッチクラストなど) からの鉱物資源の生産事業
 - (4) 国産技術による自主開発「原油・ガス・メタンハイドレート」の生産事業
 - (5) 海洋エネルギー (潮流・海流・波力など) の利用と地域分散エネルギー供給事業
 - (6) 洋上生産基地 (資源・エネルギー・食料生産、環境観測基地、CO₂海底貯留事業) とその活用事業
 - (7) 海洋情報産業 (総合的海洋環境保全・モニタリング・異常気象予測観測事業)
- ・ 年間3000億円規模の公的資金 (原子力, 宇宙並み) による研究開発投資、事業開発投資を継続し、2025年までに数兆円規模 (数万人規模の雇用) の海洋新産業を創出する。
 - ・ 海洋関連予算を、官 (独法) の科学技術研究に加え、民間産業の事業開発を先導する大型プロジェクトに投入して、海洋新産業を実現する。

「海洋基本法案」

2007年自公民の議員立法により、通常国会で成立の見通し

○目的: 海洋の平和的・積極的な開発・利用と 環境保全の調和をはかる新たな海洋立国を実現する。

○基本理念

(1)海洋の開発と利用は我が国 経済社会の存立基盤

(2)海洋環境が良好に保たれることは人類の存続基盤

(3)海洋の安全確保は重要、取り組みを積極的に推進

(4)海洋の開発・利用・環境保全のため、科学的知見が重要、充実を図る。

(5)海洋産業は経済社会の発展基盤、国民生活の安定性向上の基盤、健全な発展を図る。

(6)海洋の開発, 利用, 保全を総合的かつ一体的に行う

(7)海洋に関する施策の推進は国際協調の下に行う

○具体的措置 (1)海洋政策担当相の任命

(2)内閣府に首相を議長とする総合海洋政策会議の設置

(3)海洋基本計画の策定

○ポイント (1)総合的かつ計画的な海洋に関わる施策の実施

(2)基本計画を策定して、EEZの開発や海域の安全保障

(3)政策の一貫性を持たせるため、担当大臣をおく。

海洋技術フォーラムの進化と今後の努力

- 基本法制定への支援
「海洋基本計画」や「海洋開発の中長期戦略」策定への取り組みと提言
- 産学研の連携強化
理・工・農の融合イノベーション拠点形成
- コミュニティーの形成とネットワーク機能構築
具体的な開発プロジェクト、技術開発プログラムの策定と提言
- 海洋グラント(SEA GRANT)・海洋インスティテュートの創設
継続的な研究開発投資、基礎研究とそれによる人材の育成
- 地域経済の新産業創造戦略への取り組み

地域新産業創造戦略と海洋新産業

1。地域の自立分散エネルギー供給

- ・「風力、海洋温度差、海流・潮流などを利用した海洋エネルギーの効率的な利用技術と洋上エネルギー基地の開発(経団連)」
- ・「分散型エネルギーシステムの構築」(新/国家エネルギー戦略)
地域の自立分散、再生可能エネルギー、
マイクログリッド&バッテリー・キャパシター等の蓄電組み込み
- ・エネルギーシステム新産業(農林水産業やシステム・装置製造)

2。持続可能な大規模養殖

- ・湧昇流、深層水と発電所温排水、漁場創成
- ・沖合養殖、回遊魚
- ・深層水と海水淡水化事業

3。環境産業:CO₂海洋隔離事業、海藻バイオマス燃料、森林再生(人工林再生)

4。EEZにおける海底からの稀少資源、化石燃料資源の探査と生産

5。地域の海洋新産業を支える、海洋知的クラスター形成

「日本版シーグラントの創設」提案

- 海洋新産業創出のための研究開発の推進と成果普及に特化して設ける学術助成金制度。
- 文部科学省が海洋開発に関わる大学へ補助金(科研費とは別)を供与するシーグラント法を設け、政策的に強化して推進する。
- 優秀な人材の育成と海洋立国思想の普及・振興を目的とする海洋教育制度。
- 地域社会で、大学外の市民社会教育を実施する政策も含めて展開する。
- 米国ではシーグラント法によりNOAA(大気海洋局)が1968年以来実施(年額\$ 60 million), 韓国は韓国海洋法の中に韓国版シーグラントの新設が提言され、実行されている。

「第三期科学技術基本計画の体系的政策目標」におけるエネルギー、環境、海洋に関する政策目標の抜き出し(10/64)

2006. 4. 15 T. Yuhara

理念	大政策目標	中政策目標	個別政策目標 (全64項目)
<p><理念2> 国力の源泉を創る</p>	<p><目標3> 環境と経済の両立 環境と経済の両立 ~環境と経済を両立 し持続可能な発展 を実現</p>	<p>(4) 地球温暖化・エネルギー問題の克服</p>	<p>3-1 世界で地球観測に取組み、正確な気候変動予測及び影響評価を実現する。 3-2 世界を先導する省エネルギー国であり続ける。 3-3 世界で利用される新たな環境調和型のエネルギー供給を実現する。 3-4 燃料電池を世界に先駆け家庭や街に普及する。 3-5 世代を超えて安全に原子力エネルギーを利用する。 3-6 国民が必要とする燃料や電気を安定的かつ効率的に供給する、</p>
		<p>(5) 環境と調和する循環型社会の実現</p>	<p>3-7 我が国発のバイオマス活用技術により生物資源の有効利用を実現する。 3-8 3R(発生抑制・再利用・リサイクル)により世界最高水準の資源の有効利用と廃棄物の削減を実現する。 3-9 環境と経済の好循環に貢献する化学物質のリスク・安全管理を実現する。 3-10 持続可能な生態系の保全と利用を実現する。 3-11 健全な水循環と持続可能な水利用を実現する。 3-12 温室効果ガス排出・大気汚染・海洋汚染の削減を実現する。 3-13 希少資源・不足資源枯渇の影響のない持続可能な社会を確立する。</p>
<p><目標4> イノベーター日本 イノベーター日本 ~革新を続ける強靱な 経済・産業を実現</p>	<p>(7) ものづくり ナンバーワン国家の 実現</p>	<p>(7) ものづくり ナンバーワン国家の 実現</p>	<p>4-10 ナノテクノロジー・革新部材を駆使して今世紀のマテリアル革命を先導する。 4-11 最小の資源・環境・労働負荷で最大の付加価値を生み出す先端ものづくり技術を進化させる 4-12 現場を支えるものづくり人材を育成・強化する。 4-13 人間と協働して様々な役割を果たせるロボットをものづくり現場に普及する。 4-14 循環型社会の構築に向け、バイオテクノロジーを活用し、環境に調和した先端ものづくりを実現する。</p>
		<p>(8) 科学技術により世界を 勝ち抜く産業競争力の 強化</p>	<p>4-15 バイオテクノロジーを駆使する医薬と医療機器・サービスを実現し、産業競争力を強化する。 4-16 極限環境生物機能を利用した新規医薬品・科学触媒・環境浄化物を実現する。 4-17 国際競争力の高い、安全で高品質な食料を提供し、食糧自給率を向上させるとともに世界的な食料の安定供給へ貢献する。 4-18 世界最高水準でロケットを打ち上げ宇宙を利用する技術を確立する。 4-19 国際競争力ある海洋利用技術を確立する。 4-20 国際競争力ある航空技術を確立する。 4-21 技術経営人材含めイノベーションを支える幅広い人材を育成・強化する。 4-22 ナノテクノロジーの社会受容の促進と普及を図る。</p>
<p><理念3> 健康と安全を守る</p>	<p><目標6> 安全が誇りとなる国 ~世界一安全な国・日本 を実現</p>	<p>(11) 国土と社会の安全確保</p>	<p>6-1 災害に強い新たな減災・防災技術を実用化する。 6-2 既存のインフラを活かした安全で調和の取れた国土・都市を実現する。 6-3 安全で快適な新しい交通・輸送システムを構築する。 6-4 国民の安全と国家の自律性を確保するため、宇宙にアクセスする技術を確立する 6-5 海洋フロンティアを開拓し資源を確保する。</p>

3。エネルギービジョンと環境 エネルギー問題

- ・ (1)エネルギー・環境問題との関わり
- ・ (2)経済同友会「エネルギー自給率50%イニシアティブ」
と日経新聞「エネルギー新世紀」の連載
- ・ (3)持続型社会研究協議会の“トリプル50”
- ・ (4)日中環境エネルギー物流フォーラム
- ・ (5)青森県地域エネルギー産業振興との連携
- ・ (6)環境省超長期ビジョン検討会
- ・ (7)サステナビリティ学連携研究機構

関わってきた エネルギー・環境 関連 PJ

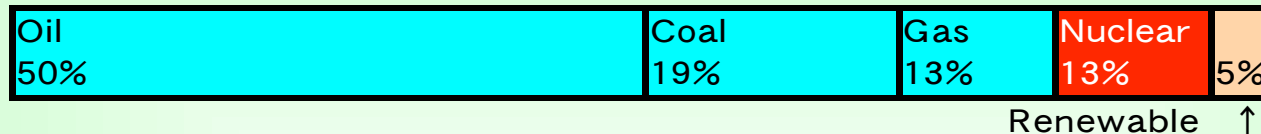
- 1970年～
- ・VLCC, C/S, 艦艇の 船首波浪衝撃・スラミング
 - ・トータルハルガーダーシステムの開発 (波浪一運動・応答一強度一破損限界)
 - ・LPG/LNG船の開発(横浜)
 - ・FBRもんじゅPJへ、高温構造設計の開発(動燃出向)
- 1980年～
- ・格納容器, 海洋構造の大型座屈実験(広大/旧海軍3000トン実験機)
 - ・海洋掘削リグ Tension Leg Plat Form
(CONOCO-ABS 信頼性工学に基づく構造設計基準開発LRFD)
 - ・上五島石油備蓄タンク(石油公団/鹿島一重工)
 - ・艦艇の開発と耐衝撃強度 ☞ プラザ合意1985
 - ・H2ロケット構造設計(液水タンク) & 主機LE7トラブルシュート
 - ・高温ガス炉開発担当、FBR実証炉R & D、核融合炉真空容器開発Pj
- 1990年～
- ・タンカーの座礁・衝突PJ企画、実施(MOT-ASIS-MHI-TNO・) 室長・次長・所長の時代
 - ・性能優位PJ、船/機関一体振動解明PJ,
 - ・一軸10万馬力の限界追求
 - ・PCB熱水分解プラント立ち上げ(SRI-MHI)
 - ・次世代石炭火力/新エネルギーの開発PJ(SOFC, 風車)
 - ・廃棄物・リサイクルプラントの開発(ここから横浜)
 - ・ガスエンジンの開発PJ (横浜)
 - ・LNG地下タンク安全性、地下備蓄(横浜)
- 2000年～
- ・次世代コンテナターミナル
 - ・大型回遊魚の沖合養殖FS
 - ・地域分散エネルギー産業(秩父市, 青森県等)
 - ・2030年エネルギー自給率50%イニシアティブ

戦略的意思 “2030年エネルギー自給率50%”イニシアティブ

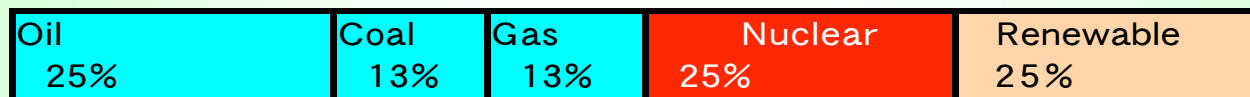
(湯原、田邊、福井 2003年2月 経済同友会)

□「化石燃料50%、原子力25%、再生可能エネルギー25%」を目標にする。
 技術的、財政的、経済的に可能。CO2を30%削減する。

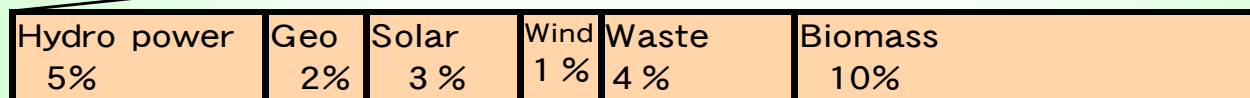
1. Total Primary Energy Supply in 2001 (520 Oil Equiv. Million Ton)



2. Initiative “50% Energy Self-Sufficiency Rate” In 2030



内訳 breakdown



Electric Power Capacity

Wind: 7 Million kW, Solar:25 MkW, Waste:8 MkW, Biomass: 7MkW

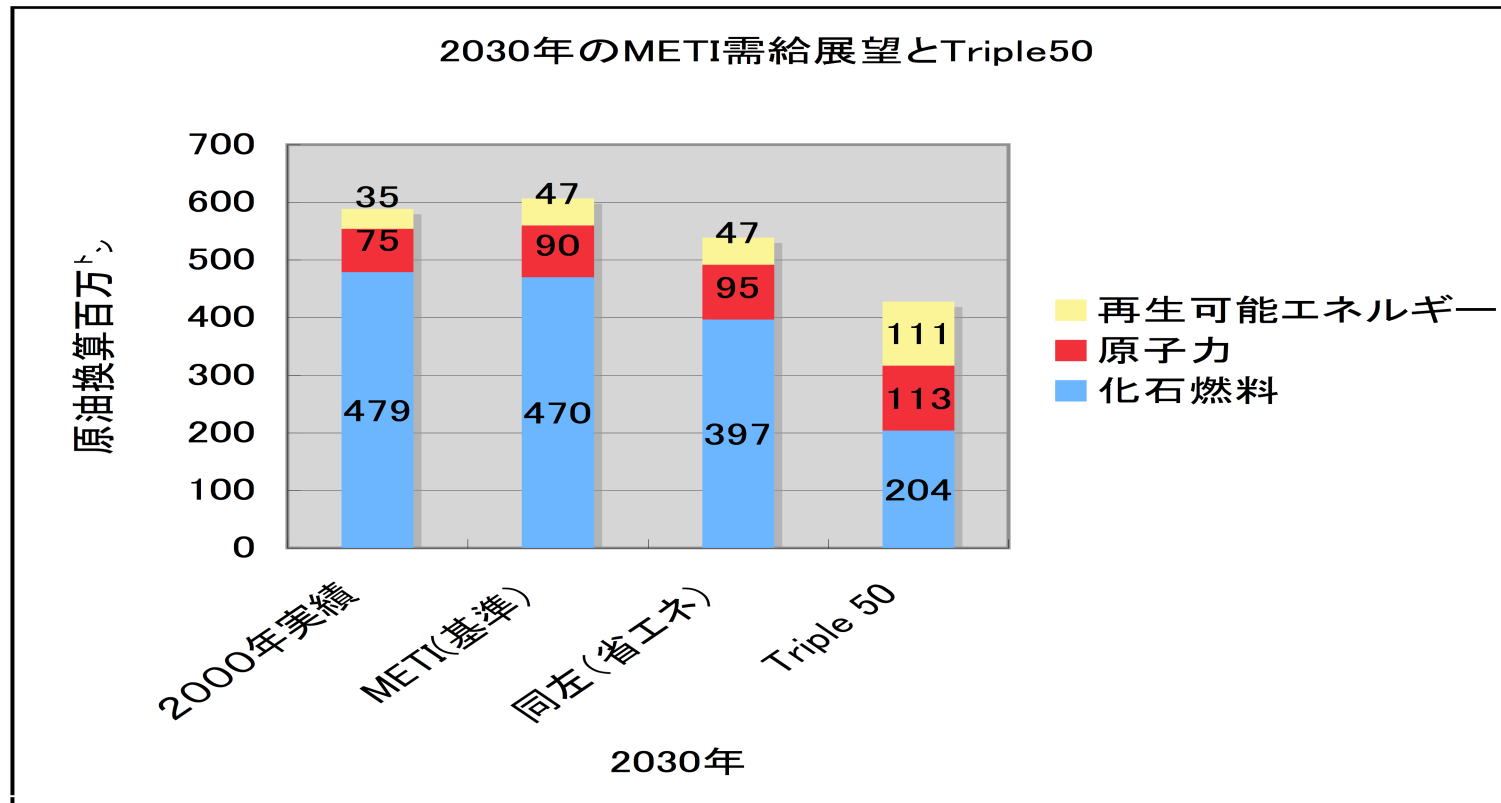
Total amount of invests:1.8trillion yen(600billion Yen/year)

ビジョン達成に必要な重要技術

1. 化石燃料をクリーンに、高効率に使うこと。
 - ・ガス化技術(石炭、バイオマス)、
 - ・CO₂隔離技術
 - ・トリプルサイクル発電(天然ガス、石炭ガス化、SOFC)
2. 燃料サイクルの確立と高速増殖炉の実用化
 - ・高速増殖炉FBR, 多目的高温ガス炉HTTRの実用化
 - ・燃料サイクルの確立
3. 大容量の二次電池(リチウムイオン電池)と再生可能エネルギーシステムの関係
 - ・太陽光、風力による自立分散型電源、
 - ・プラグインハイブリッドから電気自動車、さらには燃料電池車
 - ・地域マイクロ・グリッドシステム
4. 安定な再生可能エネルギーの活用
 - ・地熱とバイナリーサイクル
 - ・潮流エネルギーの活用
5. 循環型産業システム
 - ・超鉄鋼 (スクラップ鉄から高品質鉄鋼)
 - ・化学リサイクル・プロセス
 - ・コプロダクションシステム
 - ・産業間連携 エネルギーコンビナート／カスケード利用

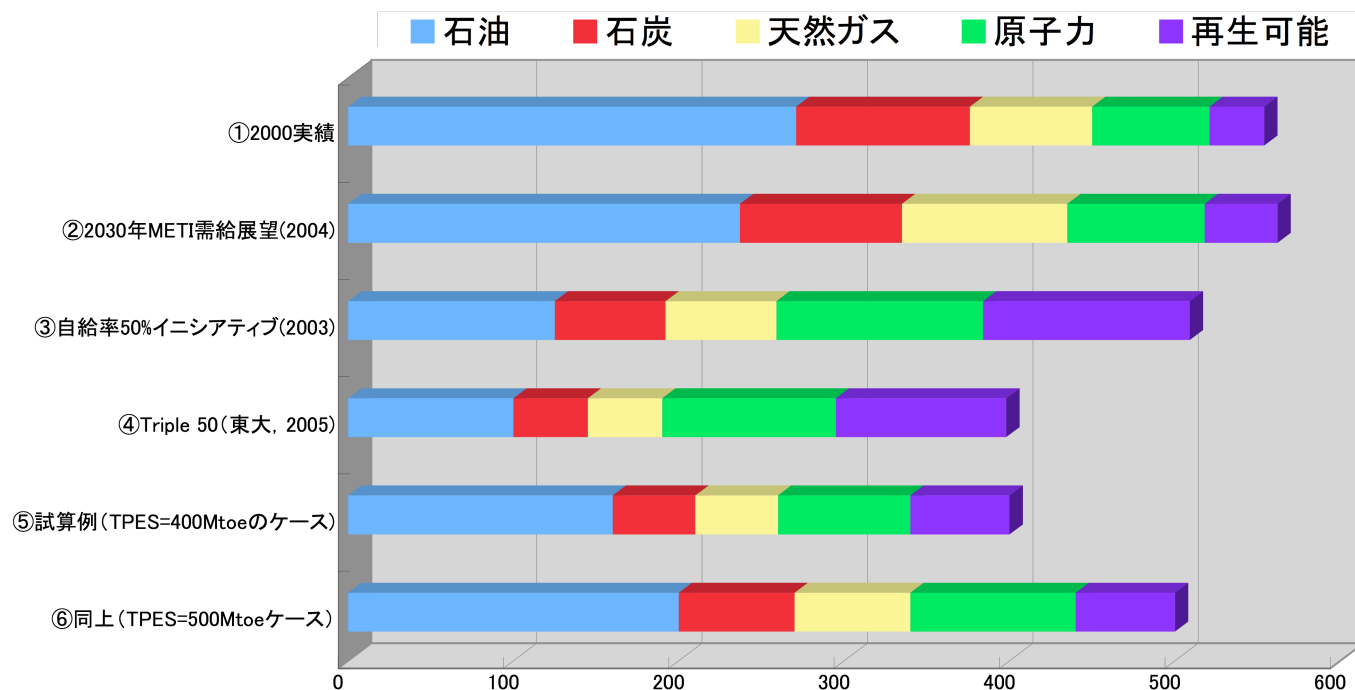
日本のTriple 50（トリプルフィフティ）

	エネルギー自給率	化石燃料依存率	エネルギー利用効率
現在	20%	80%	35%
2030年	50%	50%	50%



Triple50 持続型社会研究協議会 [東京大学・東芝・日立・三菱重工・石川島播磨重工] 2005.5
<http://rmo.iis.u-tokyo.ac.jp/jizoku.index.html>

日本の2030年のエネルギー構成比較



⑤⑥の試算例は石油40%、電化率50%の全電力のうち40%を原子力。再生可能エネルギーを62Mtoe(2030年需給展望における新エネ進展ケースの再生可能エネルギー総量)。新・国家エネルギー戦略の目標に基づく総一次エネルギー供給の試算例(総量を4億Mtoeと5億Mtoeのケース)。

	①成長率	② 実質 GDP	③原単位 エネルギー/GDP	④ 総1次エネルギー供給 (TPES)	備考
(1)2002年	—	536兆円	98.2toe/億円	528Mtoe	EDMCより
(2)2030年	平均 1.6%/年 2.0%: ~2010 1.7%: ~2020 1.2%: ~2030	820	68.7 (30%減)	564Mtoe (607原油換算百万kl)	METI需給展望(2004) レファレンス・ケース
			60.5 (38%減)	496	同上 省エネ進展ケース
			49.1 (50%)	402	
(3)2030年	1.0%/年	700	57.1 (42%減)	400	

2030年我が国の長期エネルギー需給展望と エネルギービジョン

	年	総1次 エネルギー供給 (億トン) *1	構成%			自 給 率 %	化石燃 料 依存率 %	利用 効率 %	CO2排出量 (1990年度 比増減)
			化石 燃料	原子 力	再生 可能				
実績値	2000年	5.44	81%	13 %	6%	19	81	35	3.17億トン(+11%)
2030年長期エネ ルギー需給展望 (資エネ庁2004 年6月)	2030年 (基準)	5.60	77	15	8	23	77	35	3.24 (+13%)
	2030年 (省エネ)	4.85	73	18	9	27	73	40	2.46 (-14%)
「エネルギー自給率 50%イニシアティブ」 2003年2月 *2	2030年	5.00	50	25	25	50	50	35	2.0 (-30%)
「Triple-50」 2004年10月 *3	2030年	3.56	48	26	21+ 4	50	50	50	1.35 (-47%)

†

*1:単位億石油換算トン *2:経済同友会・富士通総研共同シンポジウム(湯原) *3: 持続型社会研究協議会(東大+東芝・日立・重工・IHI)の産学連携研究
出典: 環境省 第3回超長期ビジョン検討会

検討員発表資料3 2050年のエネルギー構成(湯原哲夫検討員)

貿易収支と化石燃料の輸入額推移（ ～2006年度）

		1998年実績		2003年実績		2005年実績		2006年実績	
1. 原油価格 \$/bbl		\$12.8/バレル		\$29.3		\$51.4		\$64.2	
2. 通関レート ¥/\$		131円		116円		110円		116円	
3. 貿易収支 (兆円)	輸出	50.6		54.6		65.7		75.3	
	輸入	36.7		44.4		56.9		67.2	
	収支	14.0		10.2		8.8		8.1	
4. 燃料輸入総計(兆円)		5.62		9.35		14.55		18.65	
	単位	数量	価格(兆円)	数量	価格(兆円)	数量	価格(兆円)	数量	価格(兆円)
石炭	百万トン	131	0.800	167	0.743	181	1.509	177	1.606
原油	百万KL	255	2.930	245	5.328	248	8.820	246	11.532
石油製品	ガソリン等		0.533		0.995		1.477		1.866
LPG	百万トン	14	0.325	14	0.543	14	0.686	14.5	0.941
LNG	百万トン	49	1.016	59	1.695	58	1.985	62	2.659
5. 所得収支(兆円)		7.2		8.3		11.4		13.7	

燃料単価の推移(CIF価格)

燃料	単価	1998年	2003年	2005年	2006年
石炭	¥ / t	6107	4449	8337	9073
原油	¥ / kl	11,490	21,750	35,570	46,880
LPG	¥ / t	23,210	38,790	49,000	64,900
LNG	¥ / t	20,700	28,700	34,200	42,900

発電コスト (¥ / kWh)

	平成14年運 転開始ベース * 1	化石燃料価格 2 倍の試算値	3 倍の試算値
水力	11.9		
石油	10.7	17.8	24.9
LNG	6.2	10.3	14.4
石炭	5.7	8.2	10.7
原子力	5.3		

*1 電気事業分科会コスト等検討小委員会資料よりー平成14年度運開の前提条件:40年運転ベ
ース、為替レート 122円/\$、初年度燃料 価格石油27.4\$/bbl, LNG 28,090円/t、石炭35.5\$/t

世界の超長期エネルギービジョン

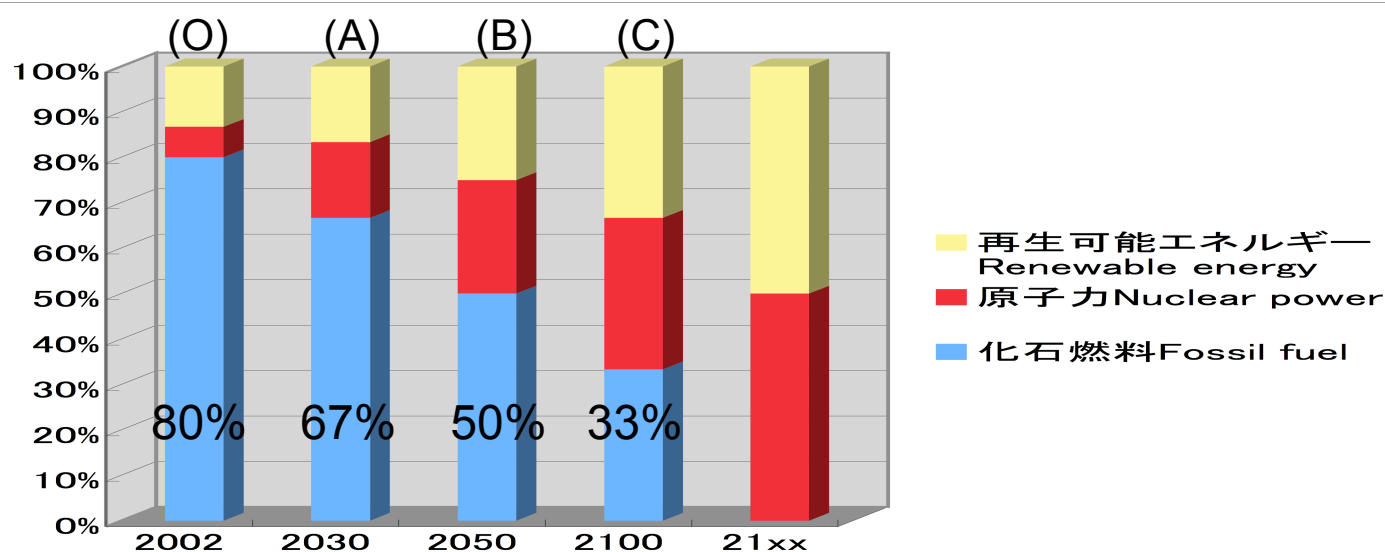
年	2000	2030	2050	2100	備考
①人口(億人)	60	80	100	120	
②GDP(兆US\$) (成長率)	35	80 (3%)	120 (2.5%)	250 (2%)	
③総エネルギー需要 (億toe)	100	190	220	280	原単位改善率 1%/年
④化石燃料総量 (構成タイプ*1)	83 (O)	124 (A)	108 (B)	92 (C)	
⑤CO2排出量(億C-t)	64	89	77	66	500ppmレベルで 安定
⑥CO2/GDP (Ct/M\$)	188	107	65	26	2000年日本58

世界的な規模での、環境と経済の両立

- 経済成長と、化石燃料+原子力+再生可能エネルギーのバランス維持。
- 継続的な省エネルギー
- CO2削減と大気中濃度の安定化(今世紀中に**500PPMレベル**)を可能にする。

* 1 化石燃料：原子力：再生可能エネルギーの構成比

(O) 80%:10%:10% (A) 67%:17%:17% (B) 50%:25%:25% (C) 33%:33%:33%

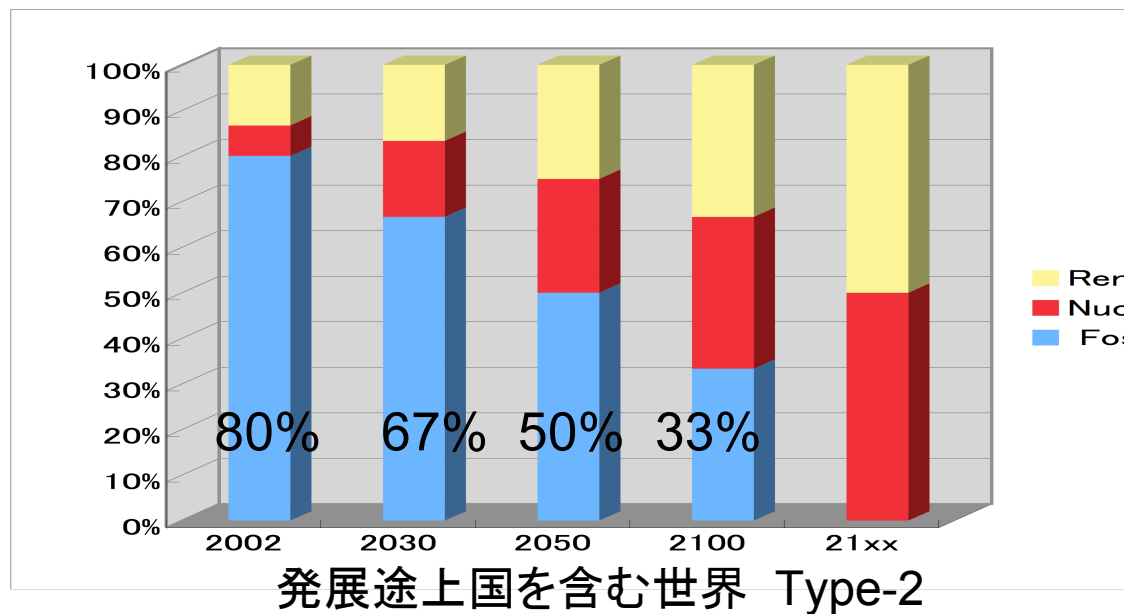
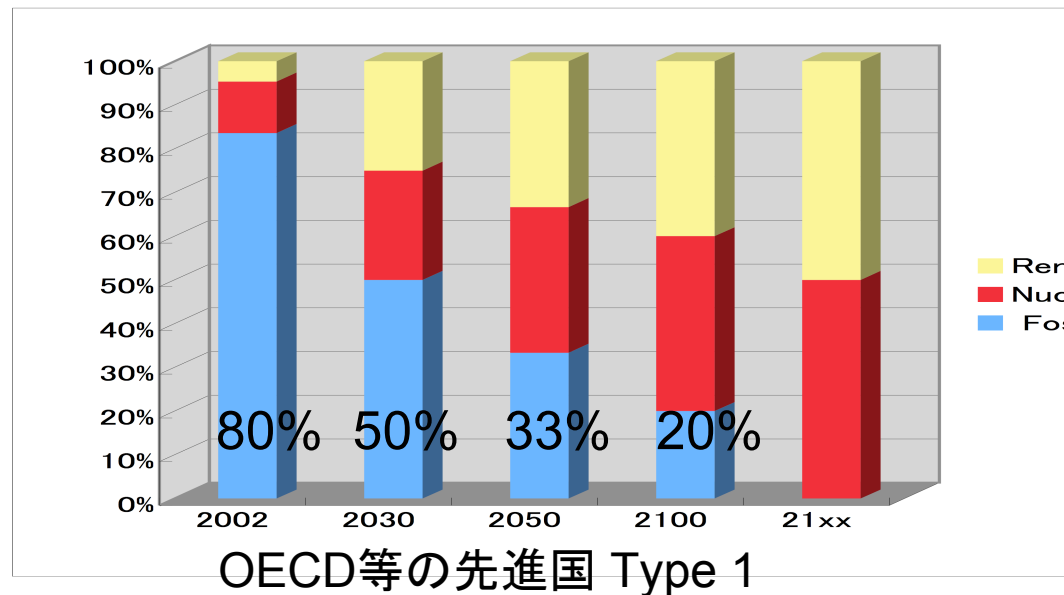


出典：環境省
第3回超長期ビジョン検討会
検討員発表資料3
2050年のエネルギー構成
(湯原哲夫検討員)

気候変動／温暖化とCO₂安定化の世界のエネルギー構成

・OECD加盟国は発展途上国に先んじて、エネルギー構成の改善をおこない、高い生産性と持続可能性を可能にする構成を、先行して実現する必要がある。

発展途上国の高い経済成長と化石燃料、原子力、再生可能エネルギーのバランスをとった燃料構成により、今世紀中の大気中の二酸化炭素濃度の安定化(550ppm以下)がはかれる。



出典：環境省 第3回超長期ビジョン検討会

検討員発表資料3 2050年のエネルギー構成(湯原哲夫検討員)

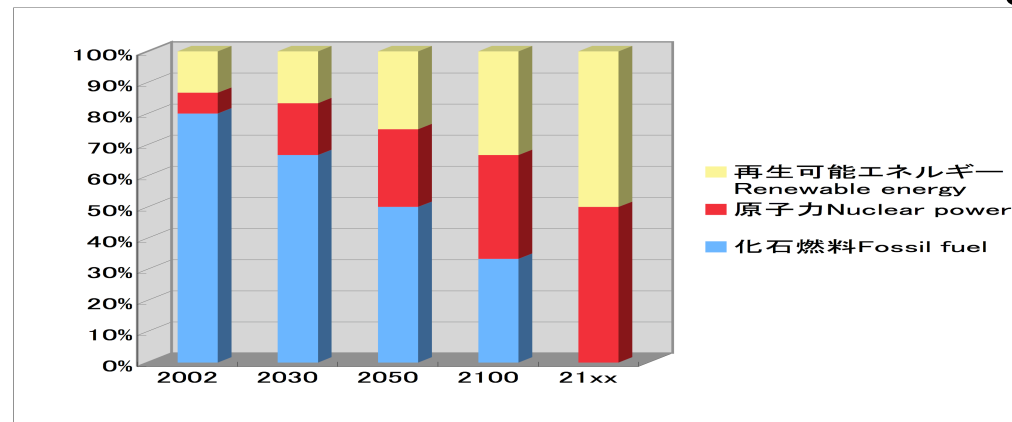
p.4「気候変動／温暖化とCO₂安定化の世界のエネルギー構成」

Integrated Research System for Sustainability Science (IR3S),
International Alliance of Research Universities (IARU),
Joint symposium, February 1 to 3, The University of Tokyo



A long-term energy vision for the sustainable world in the 21st Century

-Energy strategy toward the year 2050 under environmental restraints and with economic growth-



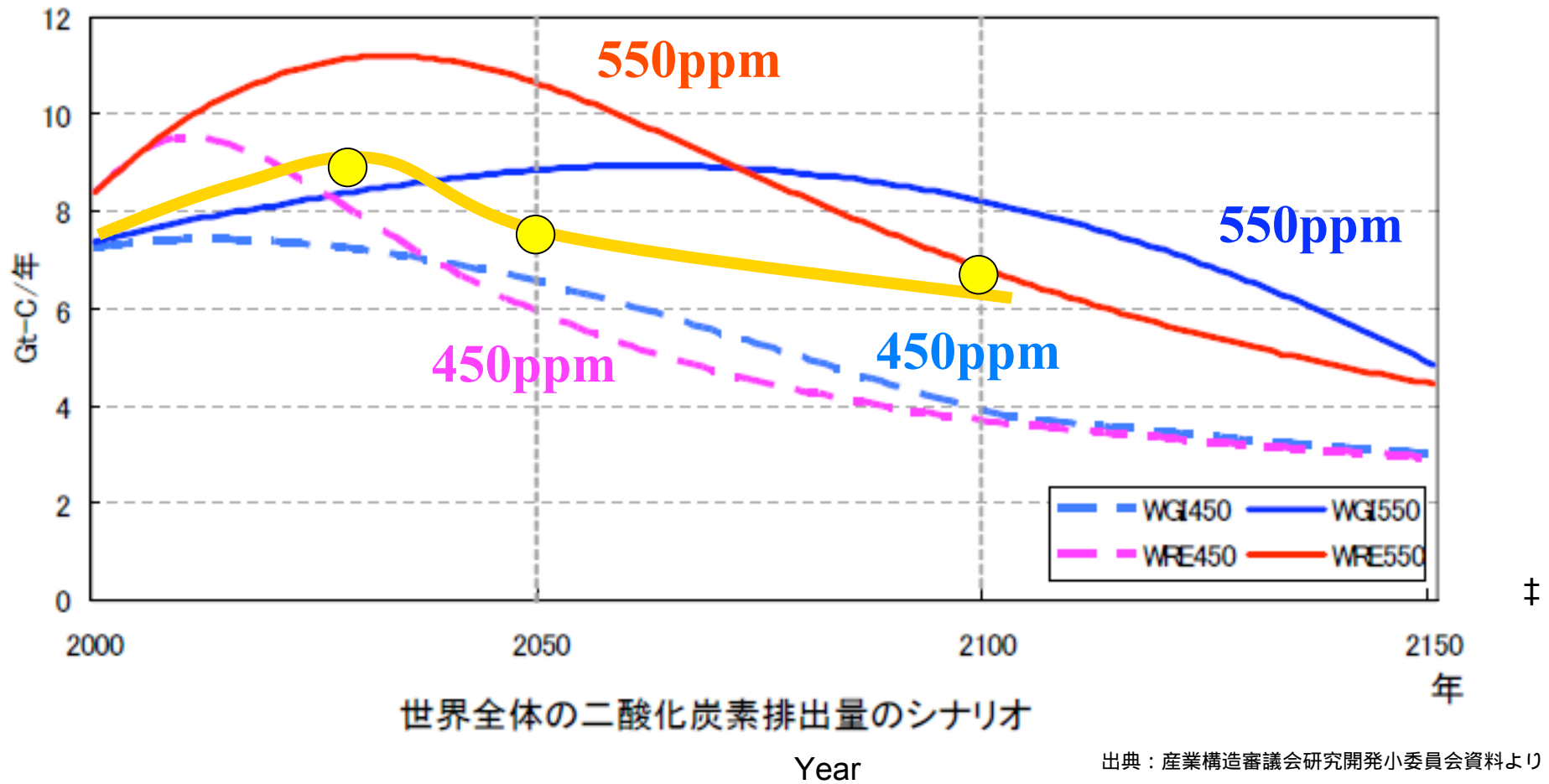
Tetsuo YUHARA, Prof.

Department of Environmental and Ocean Engineering, the
University of Tokyo

Feb.1, 2007

<http://www2.ir3s.u-tokyo.ac.jp/ir3ssympo2007/7.Yuhara.pdf>

Proposed world energy composition and atmospheric densities (yellow line) , compared with those of IPCC-WG1 and WRE



Tetsuo YUHARA ,Based on the chart from <http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g50809a04j.pdf>

FBR原型炉から実証炉→普及型商業炉へ

原子力政策大綱「燃料サイクルを推進し、また、高速増殖炉は経済性などの条件が整うことを前提に2050年ごろから商業ベースでの導入を目指す」の具体化計画とは
 “もんじゅ”を基本システムとして、2050年の火力(石炭ガス化)を意識して、展開をはかる—

- もんじゅのスケールアップ(27万kw→100万kw)＝「スーパーもんじゅ(実証炉)」から「普及型商業炉」へ (もんじゅは商業炉の1.5分の1スケールのモックアップとする)
- 許認可開始から着工までの期間の短縮が最大のコスト圧縮効果を齎す。
- 徹底した標準化による設計期間の短縮と、許認可と建設製作の同時平行的進行をはかる。
- 商業ベースとは、「設計3年+許認可3年+建設5年＝10年」の達成。
- 普及型商業炉を前提とした、技術基準作り(耐熱材料基準、高温構造の設計基準、耐震・耐衝撃評価基準、維持基準)。
- 許認可プロセス,内容と期間を国際標準化する。

年度	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
原型炉「もんじゅ」	もんじゅ再開・運転/データ取得									
実証炉「スーパーもんじゅ」			運転開始▼							
	設計(5)許認可(5)建設(5)									
商業炉初号機						運転開始▼				
			設計(5)許認可(5)建設(5)							
普及型商業炉(商業ベース)								運転開始▼		
							設計(3)許認可(3)建設(5)			

環境・エネルギー・物流に関する政策提言機能

基本課題：アジアで、急速に進む環境悪化に対して、危機感を共有し、あるべき姿と将来ビジョンを構築し、政策提言と技術開発の見通しを経て、克服へ向けたプログラムと具体的プロジェクトを案画し、政府へ向けて、共同提案する。

進め方：二国間で、専門家による現状認識に基づき、破綻への見通しと回避策、持続可能性の確保策を定例的専門家会議により、実施する。東大にその拠点形成し、共同研究機能を形成する。産官学を含めた国際フォーラムにより、成果と提言を公表する。

○日中環境・エネルギー・物流フォーラム

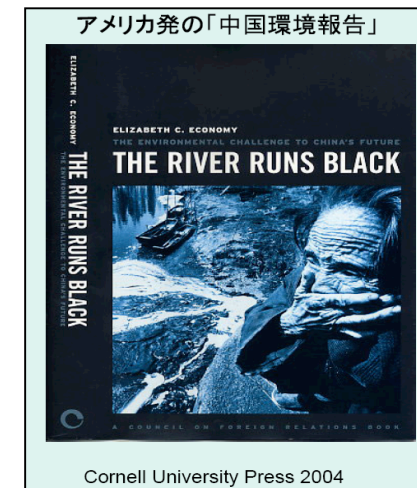
(#1-2005.11.28~29於東大、 #2-2006.7於無錫)

・中華環境保護基金会、能源研究所、清華大学、上海交通大学、環境産業協会、全人代環境資源保護委員会、同済大学などと、東大工学系、新領域創成、電中研、エネ総工研の専門家 計20余名による現状確認、予測と危機の共有。今年6月無錫東大代表所で再度フォーラムを開催し、2007年産学連携した#3を開催予定。

○提起されている重要課題と取り組み：

- ・三峡ダムに沈んだ産業廃棄物の溶出による長江全域汚染の浄化・修復・保全策
- ・都市の大気複合汚染の危機的状況と根本的回避策【クリーンコール技術】
- ・永久凍土の溶解とメタンハイドレートの大気放散回避。
- ・東アジア環境エネルギー共同体構想(仕組みと投資)
- ・迅速高効率な陸海一環物流システムの構築
- ・国際資源循環システムの構築(産業廃棄物リサイクル)
- ・アジアボンドファンドなどの環境保全事業のファイナンスシステム

○米国—中国間では10年以上前から環境エネルギー専門家フォーラムが毎年開かれ、提言された政策と開発が中国政府により採択されている(曲格平団長)。



†

この場所に挿入されていた写真は、著作権処理の都合上、削除させていただきました。

#2日中 環境・エネルギー・物流フォーラム 湯原基調講演「持続可能な経済社会の構築に向けた、 環境・エネルギー・物流システムへの提言」

—目的— 日中の専門家による協業

1. 持続可能性の追求

長期需給予測や地球環境・温暖化予測から、将来を描き、安定したエネルギー供給、地球環境保全、安定した経済システムの維持を追求する。

2. 危機を回避するシステム—(危機感の)共有と克服

エネルギー危機、環境の危機、食料・水危機、通貨・経済危機を認識する。

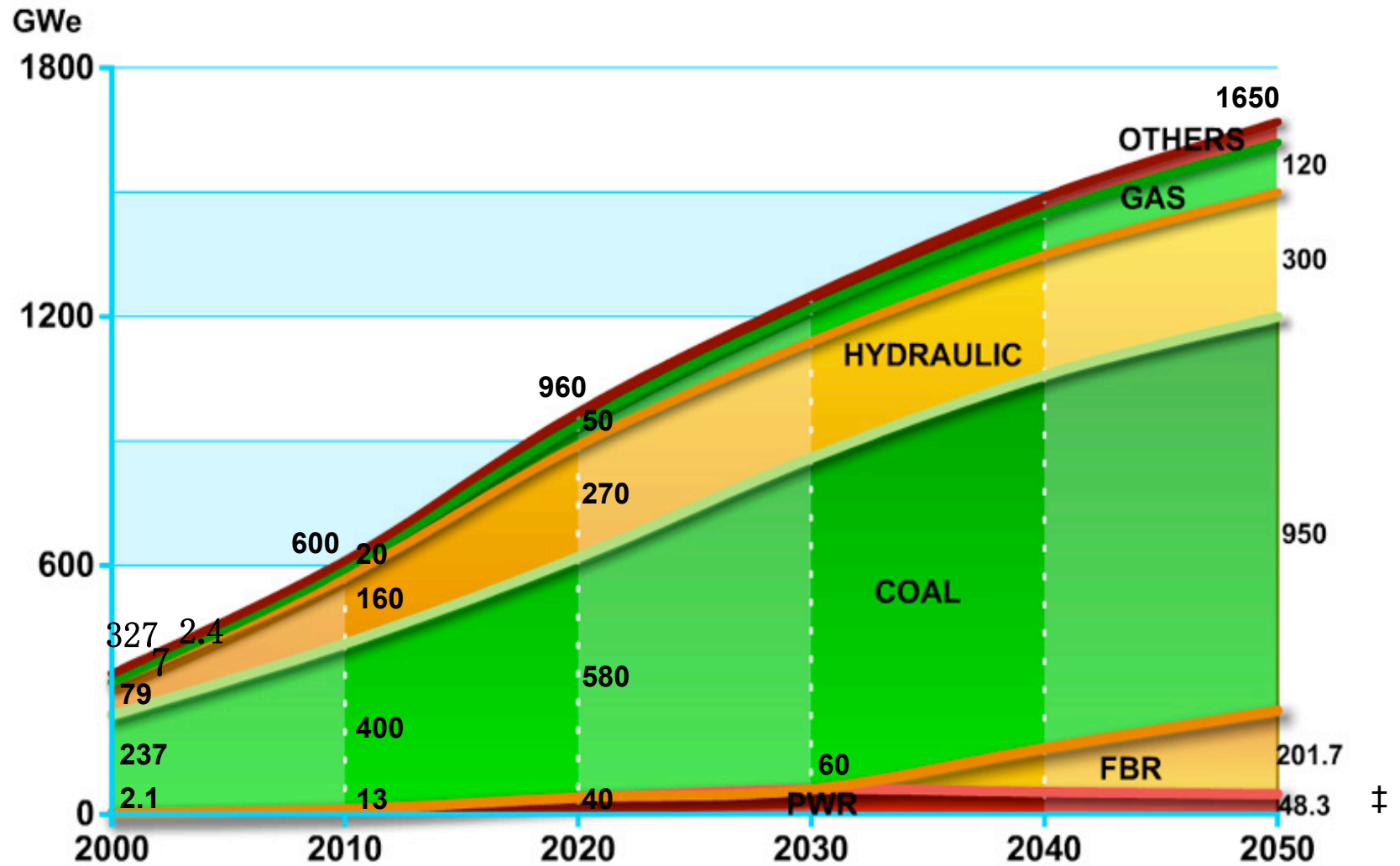
危機を回避する持続可能なシステムを構想し、具体的に実現するための構想を構築する。そのための、拠点を形成する。

3. 実現のための「政策と技術開発の提言」

政策、技術開発に加え、ファイナンス(投資回収のモデル)のあり方、CDMの利活用などの仕組みの案画を検討する。

—成果の目標—

- ・政策(イニシアティブとプログラム)の提言,
- ・共同研究拠点形成
- ・モデル・プロジェクトの案画(ファイナンス、技術開発、産学連携)



Electric Capacity Development Envisaged In China

Presentation by Prof.TANAKA

青森県におけるエネルギー立地とエネルギー分野の産業振興に向けた取り組み

- 原子力立地（再処理工場、発電所）を活かし、高度先端技術の地域産業への波及をハード、ソフト両面で目指す。
- 地域の特色豊かな再生可能エネルギー資源（森林バイオマス、地熱、潮流、太陽光・風力）の活用と製品事業、システム製品事業の展開（実証に基づく）
- 省エネルギー技術と循環型産業を進めて、エネルギー利用効率を高める技術の開発と実証を推進する。地域産業の競争力と新事業の展開能力を高める。
- 地域産業クラスターと新産業創造戦略を組み合わせ、さらに知的クラスターとの連携により、地域産業にイノベーションを起こす。
- Triple 50を基本理念に、地域産業の活性と新事業の創生をはかる。

この場所に挿入されていた写真は、
著作権処理の都合上、
削除させていただきました。

1. 再生可能エネルギーの活用と地域新産業の創成

(加藤信介, 仁多見俊夫, 湯原)

- (1) 自立分散グリッド, 地産地消エネルギー、小規模エネルギーシステム製造
- (2) 農林水産業／製造業が地産エネルギーを得る仕組み、地域の雇用創出とエネルギー供給
- (3) 的を絞った、特化された知的クラスターの拠点形成とグローバルなネットワークシステム
(環境研究所に相当する新エネルギー産業研究拠点形成と地域大学研究機関との network)
- (4) 地域の総合商社機能の強化、プロデューサー人材の登用, カーブアウトベンチャー

地域資源・エネルギー源	青森県で期待される事例	雇用を産み出す地域新産業
森林	<ul style="list-style-type: none"> ・ 森林再生－林産業再構築－集成材製造－木造中層住宅ビル建設 ・ 一気通貫システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 高機能な主伐・間伐システム (仁多見俊夫) ・ 新・木造建築 (加藤信介) ・ エネルギー自給する集成材製造所
潮流・海流	<ul style="list-style-type: none"> ・ 潮流・海流発電 ・ 地域河川、河口における小水力発電 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 潮流発電システム製造拠点 ・ 小規模水車発電
風力	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模蓄電所併設の安定した風力発電所 ・ 洋上風力発電システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大容量二次電池製造拠点 (Li,NaS,etc) ・ 新エネルギー・マイクロ・グリッド・システム (大容量蓄電併設)
地熱	<ul style="list-style-type: none"> ・ 小規模な地域熱電供給、新妻先生のEIMY(Energy in my yard) ・ 重油代替の熱エネルギー供給 	<ul style="list-style-type: none"> ・ バイナリー発電システム ・ 小規模で可搬な掘削機製造拠点 ・ ヒートポンプ製造拠点
発電所温排水	<ul style="list-style-type: none"> ・ 温排水を利活用する湧昇流誘起による沖合漁場創成 (新水産・養殖漁業) ・ 重油代替の広域な温室栽培 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 大規模沖合漁場の創成事業 ・ 深層水総合利用事業 (海水淡水化、供水事業) ・ 省エネ・省水農業

2. マイクログリッド高度化と地域の蓄熱／蓄電システム (浅野浩志, 鹿園直毅)
3. 産業間連携 (熱利用関係) エココンビナート・コプロダクション (堤敦司)
4. 原子力分野の技術開発推進と地域産業基盤・人材育成 (田中 知)

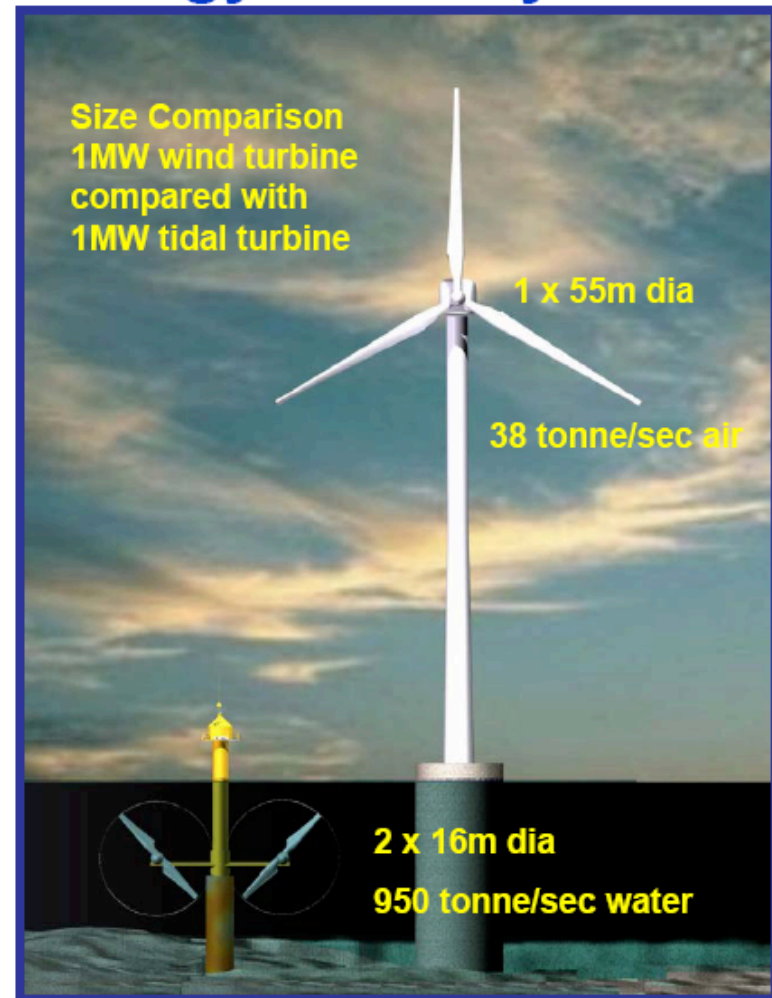
1MWの風力と潮流

潮流エネルギーは有望な未利用エネルギーで、資源ポテンシャルは巨大。

- ・洋上風車に比べ、高効率・安定電源
- ・漁業権、海面権、航行権を乗り越えて、分散自立型エネルギー源の自立をねらう。

この場所に挿入されていた図表は、著作権処理の都合上、削除させていただきました。

Velocity: mean 3kt, max 5kt (3.5m/s)



Marine Current Turbines Ltd

http://events.sut.org.uk/past_events/031125/seaflow.pdf

56

Copyright: Marine Current Turbines TM Ltd

±

4。強度研究と構造基準

- ・ (1)構造基準との関わり
- ・ (2)原子力開発と設計基準
- ・ (3)技術基準の民間規格化
- ・ (4)提言と方向性
- ・ (5)応用力学研究の活性化と人材育成

構造設計、構造設計基準との関わり

1. 1970年～75年
「巨大船の耐衝撃設計基準（船首波浪衝撃の解明と克服、設計基準の開発）」
2. 1975～80年
「もんじゅ高温構造設計と基準作成」（動燃事業団高速増殖炉開発本部出向）
3. 1977～78年
告示501号「原子力発電設備の構造等の技術基準」（作業会メンバー）
4. 1980～82年
「深冷船 LNG/LPG 船の改良設計と構造基準の改良」
「LNG陸上・地下タンク」開発と耐熱・耐震基準の開発
5. 1982～83年
「信頼性理論に基づく次世代海洋構造物（石油掘削リグ、テンションレグプラットフォームフォーム）の構造設計基準」作成プロジェクト
（ABS-CONOKO TLP プロジェクト、LRFDの成立 ）
6. 1983～85年
「格納容器の耐震座屈現象解明と基準の開発」
7. 1984～90年
「MITI-FBR実証炉の高温構造・耐震座屈基準作成のための破損限界試験」
「原研・高温ガス炉（HTTR）の機器配管の高温構造設計」

8. 1987～91年
「H2ロケットの外殻と液水タンク構造の座屈設計と基準開発」
「同上 メインエンジンLE-7の破壊事故と対策」
10. 1991～
「タンカーの衝突・座礁、実船実験と耐衝突・耐座礁設計法の開発」

「IACS共通構造規則の技術的背景

(その2:二重船殻油タンカー) 及びIACS CSR 改正作業について」

米家 卓也 他、KAIRIN(咸臨)日本船舶海洋工学会誌第10号、2007年1月

3. Tanker Common Structure Rules 各章の概要

3.5設計荷重

3.5.3 スロッシング圧力及び衝撃荷重

(c) 船首衝撃圧力

船首衝撃圧力 P_{im} の算式は ABS 規則に基づく。

本算式は、相対衝撃速度の2乗に凡そ比例するという萩原と湯原による実験及び理論研究に基づくもので、

ρ (海水密度) および V_{im} (相対衝撃速度)を用いて

$P_{im} = \alpha \rho V_{im}^2$ と表される。

†

IACS:国際船級協会連合

CSR; 共通構造規則

ABS:米国船級協会

性能規定化と技術基準の民間規格化と産官学の役割

1. 民間規格化の目的又はメリット:

- ①新しい技術や研究開発成果を規格・基準へ迅速に反映できること。
- ②事業者や製造現場の実態と技術水準を反映して、合理的な規格・基準を開発すること。
- ③費用対効果と競争原理をインセンティブとする。

2. 官民挙げた意識と体制転換の必要性

- ①産業界にはこれまで基準を開発する動機がなかった。今、民間規格化を推進する主体として、意識と体制の変換を行う必要がある。
- ②規制当局も技術基準の民間規格化に沿い、規制緩和を基本とする合理的な基準開発の支援を図る必要がある。
- ③規格・基準の開発を民間(学協会と産業界)に委ねることが重要。
- ④専門家のオリジナリティを大事にすべき。計画から評価する仕組みが必要。専門家の育成、人材の育成のポイントである。
- ⑤大学・研究機関は、「現象の解明」を重視し、また「新技術・革新技術の探索研究・基礎研究」に取り組むとともに、それを通じて、人材の育成・確保に努めること。公的資金の積極的な支援が必要。
- ⑥課題と優先順位をしめすロードマップを産官学で作成, 共有する。
検討テーブルを常置し、予算配分の参考に資すること。
開発プロジェクトには基準の開発を入れて、先端的基準開発を目指させること。
- ⑦民間規格化による技術基準の策定は、開発と規制のバランスが必要で、開発が主導すべきである。

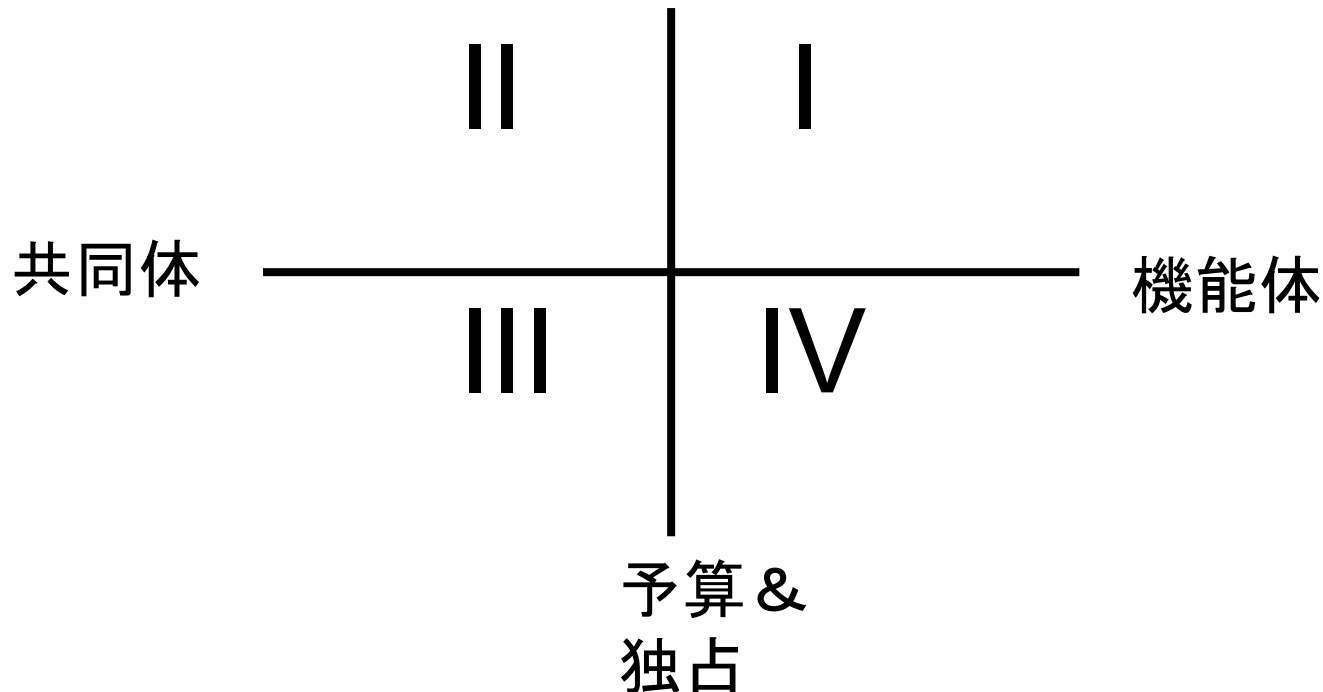
5。技術経営又はMOT

- ・ (1)技術経営との関わり
- ・ (2)システム創成とブレークスルー
- ・ (3)研究開発の組織論
- ・ (4)技術経営人材の育成

強い開発組織の基本形態「独立採算と競争原理」

湯原の「組織の運営形態」

独立採算 &
競争原理



・企業の研究開発の運営の基本は「独立採算」と「競争原理」にある。予算獲得とその消化、独占と縄張りがその対語である。

・明日の事業の技術的な準備を第一義として、何らかの形で今日の事業に関わりながら、人事、予算、情報の流れで、事業部門とは一線を画する運営が基本である。

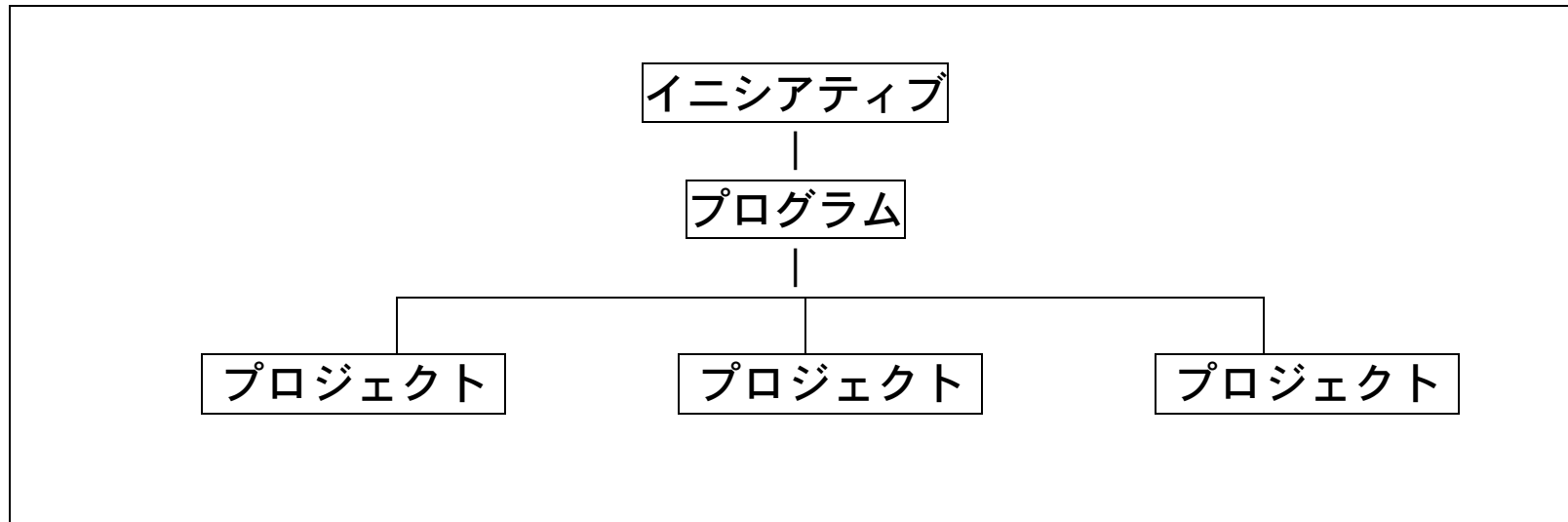
明日の事業を準備する研究所／開発部：組織の壁を作るが、たこ壺に閉じ込めない。
：既存製品・既存事業の「III.改良・改善」に参加させること。試験研究・トラブルシュートを通して、現場に行かせる。現場の担当者とのネットワークを作らせる。マネージャー間の関係も必要。（現場＝生産ライン、プラント・客先、プロジェクト）

この場所に挿入されていた図表は、
著作権処理の都合上、
削除させていただきました。

- ブレークスルー：
新しい現象の発見、新しい手法の創出、
新しいコンセプトの創出
- インクリメンタル：
既存・既知の現象、方法、
概念の改良、改善
- 実用：
有用な製品、サービス、情報を産み出すこと
- 非応用：応用を意図しない。

市川惇信「ブレークスルーのために」

開発の階層



イニシアティブ：

戦略的意志、主導する政策目標、統合するビジョン

プログラム：

イニシアティブを実現する全体計画、複数のプロジェクトを統合する計画。 タイムスケジュール、マイルストーン、ロードマッピングをその内容とする

プロジェクト：

「目的、予算、期限、実施事項、期待される成果」が明確な実工事、実証試験

技術開発の各ステップで要求される能力＝技術経営 (MOT)で磨かれるべき能力(1)

1. 企画構想段階

- ① 問題発見能力：
 - ・ 見識と直観（経験）
 - ・ あるべき姿やビジョンを描ける能力、
 - ・ 俯瞰する能力と洞察力
- ② 課題設定能力：
 - ・ 現状技術の限界、経済性、競争力を評価する能力
 - ・ 現実を把握する能力
 - ・ 徹底した調査・分析能力
 - ・ ブレークスルーの可能性を見極める能力
- ③ 構想構築能力：
 - ・ 新事業・新製品のコンセプトを創案する
 - ・ 開発目標のレベルを設定する。
 - ・ 見通し、目論み、見積もり
 - ・ 予算獲得能力
 - ・ イニシアティブプログラムプロジェクトを作成する。

技術開発の各ステップで要求される能力＝技術経営 (MOT)で磨かれるべき能力 (2)

2. 実行段階

1. プログラムマネジメント
 - (ア) 複数のプロジェクトをプログラムする。
 - (イ) 実行体制構築
2. プロジェクト推進
 - (ア) 思想の統一と優先順位の統一
 - (イ) 情報の流れと管理
 - (ウ) 人材確保と人事権の行使
 - (エ) 人望と命令権 (合理性と公平さ)
 - (オ) 資金・設備の運用
 - (カ) 進捗状況の把握と工程の管理
 - (キ) 現場・現象・現行犯

3. 評価段階

3. 評価能力：
 - (ア) 結果を自ら客観評価する能力
 - ・ 組織を自己改革できる能力

A4一枚の開発提案書:

開発テーマ名: 「 _____ 」 <small>正確なネーミング</small>
1. 今なぜ _____ か? <ul style="list-style-type: none">・時代の潮流「大きくどちらに進んでいくか」の見極めと開発テーマの関係・開発着手時期の客観的妥当性・市場・政策動向の把握・競合先の動向の正確な把握・今 現場で何が起きているかと、その事との関係.・この分野の「展望と課題」(専門誌の年鑑など)を踏まえているか。・コンセプトとして何が新しいか/イノベーションの5つの指標につながるか
2. ポイントは何か? <p style="text-align: center;">キーポイントを絞り込んで3~5つあげる</p> <ul style="list-style-type: none">・コンセプトとして何が新しいか/イノベーションの5つの指標のいずれか。・調査による既存技術の可能性と限界・新しいコンセプトが必要とする要素技術と、そのジャンプ度合い・ブレークスルーとインクリメンタル図ではどこに属するか・コスト試算による費用対効果の(超)概算・課題の明確さ: (あるべき姿) - (現状) = (問題点) →分析と洞察→(課題)・なぜ我々がやるのか、やる上での「強みと弱み」はなにか。・達成目標は射程距離内にあるか(時間、費用、陣容)・チーム構成の特色(キーメンバー)
3. 直ちに着手すべきこと <ul style="list-style-type: none">・見通しを得る上で、優先順位の高い事項は何か・具体的なアクションプランが描けているか。・研究・開発のプログラム・ロードマッピングが考え抜かれているか、それにそった着手か。・全体予算の見通しの中でのとりあえずの予算規模

技術経営専攻(MOT)の育成人材、分野、教育内容とカリキュラム (私案)

(産業経済の持続可能な発展＝技術革新と需要創出の好循環の実現)

人材	分野	必要とされる能力・教育する内容	カリキュラムの大枠と科目例
1. 産業界における技術開発と生産・経営を戦略的に統合して事業の展開をはかれる人材	(1) 産業界の事業開発 (2) 新製品/新技術開発	①重要基幹技術(重点4+4)俯瞰的理解と展望力 ②戦略構想力(研究開発、設計製造、経営とマーケティング) ③事業化計画と推進計画力(プログラムマネジメント) ④起業家精神またはアントレプレナーシップ	1. 一般経営学又はMBA中核科目(座学8単位、大教室、経済・経営学の専門講師) 国際経済学、会計学、企業経営学、財政金融・投資、戦略マーケティング論、リーダーシップ論 2. 先端技術の俯瞰・展望(8単位)
2. 世界の研究開発レベルを見据えた研究開発の総合的リーダー人材	(1) 大学、公的研究機関 (2) 企業研究所(基盤、基礎、中央)	①基礎研究/基盤技術開発の展望とブレークスル課題の抽出能力 ②目的基礎研究の課題創出とプログラム作成力 ③プログラムオフィサーとプログラムディレクター(企画・推進・管理・評価) ④知財とTLOの構築力、研究成果の評価力 ⑤国際プロジェクトの企画・推進・管理能力	重点4項目の現状の本質理解と将来動向(座学8単位) +4(エネルギー、製造技術、社会基盤、フロンティア) 3. 技術開発学(8単位) イノベーション、技術開発マネジメント、科学技術政策と産業政策、ロードマップ(シリアプランニング)、P2M、戦略課題設定学、研究開発組織論、研究開発評価学 知財戦略論、アントレプレナー論、科学技術史
3. 科学技術の中核に含む、新しい経済政策の体系や新しい社会システム構築をリードできる人材	(1) 官庁&シンクタンク (2) 産学連携コーディネータ	①科学技術政策と産業政策の立案能力 ②重要基幹技術(重点4+4)俯瞰的理解に基づくイノベーション戦略と政策誘導 ③地域産業クラスターと知的クラスター形成の政策と誘導力	4. 産官学連携による実践研究、モデル化研究、ケーススタディ(8単位)

フロンティア分野の重点戦略と推進方策(3)

推進方策のポイント

○産官学・府省間・機関間の連携強化

宇宙開発利用については、健全な利用者コミュニティの形成とその評価・調整の場が必要である。また、今後の宇宙利用分野を見据え、ニーズに即した官民共同プロジェクト等を推進していくことにより、宇宙利用の拡大を図ることも重要である。海洋分野についても、海洋開発を含めて産学官の研究開発コミュニティを形成し、一元的な取組を推進することが必要である。

○プロジェクトを強かに牽引する人材の育成

宇宙、海洋の研究開発を推進する組織は、つねに広い視野と専門知識を持つよう教育・訓練等を重点的に実施し、プロジェクトや研究開発を強かに推進・牽引できる人材の育成を図る必要がある。

○大規模プロジェクトのマネジメント

宇宙、海洋分野の研究開発は大規模なプロジェクトが多く、適正な研究開発リスクの評価や適切なプロジェクト管理が特に要求されるため、プロジェクトを効率的に進めるための各種方策について検討する必要がある。

5。まとめ、又は託すること

1。応用力学(Applied mechanics)の役割

現象を解明し、破壊・破損・限界を追求し続ける(不易)、設計・製作・維持基準にまとめて行く(流行)。

2。Systems Innovationの推進

俯瞰と構想に基づく、新しい枠組みと展開の提言をする機能(地域との連携, 東アジアとの環境・エネルギー・物流)。イニシアティブとプログラムの策定。

3。地政学の構築

地政学の不在。海洋、エネルギー・環境地政学から、地域の地政学迄。

資源と地理、産業経済、政治・軍事、科学技術・文化の関係をダイナミックに分析・統合する。長期政策立案をバックカスティングするときの基本をなす。



ロマン：海洋は未知との遭遇の場、21世紀のフロンティア。

ビジョン：海洋国家日本の生きる道は海洋にある。海洋立国の時代が来る。

ミッション：エネルギー・資源・環境・食料の危機が迫っている。危機の回避にとって、海洋の果たす役割は大きい。