

第1回未来フォーラム@2007.11.10
（財）未来工学研究所 研究員
大竹 裕之

50年後の日本

～長期予測の手法と経験～

報告内容

- × 「50年後の日本」プロジェクトと長期予測の手法について
- × 過去の長期予測の評価 ~ 「21世紀への階段」
- × まとめ

技術同友会「50年後の日本」プロジェクトの概要

50年後の日本

「50年後の日本」予測実施の背景

- × バブル崩壊後の長い経済停滞的を脱する機運が見られ、安全安心な、よりよい社会を建設すべきとの議論が出ていること。
 - + 将来社会が如何なるものであるべきか
 - + 将来社会が如何なるものか

- × 50年前の“50年後”の予測
 - + S35：科学技術庁監修「21世紀への階段」
 - × 21世紀の科学技術予測（中曽根科学技術庁長官時代）
 - × 各分野の第一人者による予測
 - × 原子力、オートメーション、電子計算機、医学、地震と気候、都市と農村、遺伝子、素粒子、宇宙、高分子、食物等

中長期未来予測に関する文献

- × 科学技術庁監修（1960年）「21世紀への階段」、弘文堂
- × ナイジェル・コールドー編（1964年）「20年後の世界」、紀伊国屋書店
- × 野口・今野・斉藤著（1968年）「21世紀の日本」、東洋経済新報社
- × 岸田純之助訳（1968年）「2018年」、タイムライフ
- × ローマクラブ編（1972年）「成長の限界」、ダイヤモンド社
- × ロバート・ウェイル（1982年）「近未来情報事典」、河出書房新社
- × ナイジェル・コールドー編（1983年）「1984 and After」、岩波書店
- × シャーン・グリフィス編（1999年）「世界の知性が語る21世紀」、岩波書店
- × 山口・神野編（2000年）「2025年 日本の構想」、岩波書店

- × 科学技術政策研究所（2005年）「2035年の科学技術」、未来工学研究所

技術同友会とは...①

- × 科学技術に関わる産・官・学出身の会員からなる任意団体（1967年に設立）
- × 活動理念：広く科学技術及び科学技術に関連する諸課題に対し、深い関心を持つ人々が真に人間福祉に貢献する科学技術の進展に関する対策を求め、かつその実現を目指した活動を行う。
- × 代表幹事：
 - 輿 寛次郎（日本コムシス株式会社 顧問）
 - 中原 恒雄（元住友電気工業株式会社 副会長）
 - 村上 健一（財団法人原子力安全研究センター会長）
 - 立川 啓二（独立行政法人宇宙航空研究開発機構 理事長）

技術同友会とは...②

- × 「50年後の日本」委員会
- + 2003年設置
- + メンバー

岸田	純之助	元朝日新聞社	論説主幹	委員長
大澤	弘之	(財)リモートセンシング技術センター	理事長	副委員長
市川	惇信	元国立環境研究所	所長	
栢原	英郎	社団法人日本港湾協会	理事長	
上床	珍彦	(財)エンジニアリング振興協会	顧問	
中原	恒雄	元住友電気工業株式会社	副会長	

予測項目①

- × 科学技術の将来予測を核に、21世紀中葉の日本の諸産業、庶民の生活が如何なる状況にあるかを画く。
- × 50年後の国力、諸国との関係、環境（気候、大気、水等）状況を踏まえる。
 - + 予測時期：2050年
 - + 予測スタンス：探究・探索的（規範的ではない）
定性的（定量的ではない）

予測項目②

- × 生産を支える科学技術
 - + 化学関連技術、プラスチック生産、鉄鋼、農林業
- × 国土や社会基盤を支える科学技術
 - + 人口減少下の国土、地域格差、弱者増大、社会資本、国土保全、水資源・水利用、住まい・暮らし、道路
- × モノ・サービスの新しい流れを生み出す科学技術
 - + 小売・流通、交通・輸送
- × 情報通信技術の未来
 - + 各種情報のリアルワールドシステム化
- × 安全・安心な生活を支える科学技術
 - + 安全安心性の証明、防災・地震対策、地球環境対応技術、環境保全技術
- × 未来の暮らし
 - + 都市生活、交通手段、衣服、食、保健・サービス、観光・余暇、文化・スポーツ

予測手法①－方法論

× 長期予測と短中期予測の違い

+ 定量的データの豊富さ

- × 人口、環境等の長期推計データをベースにすることが可能
- × 短中期予測では、現行の各種計画、社会環境等の要因を考慮した上で長期推計データを活用する必要性が生じる。

+ 抽象度拡大への配慮

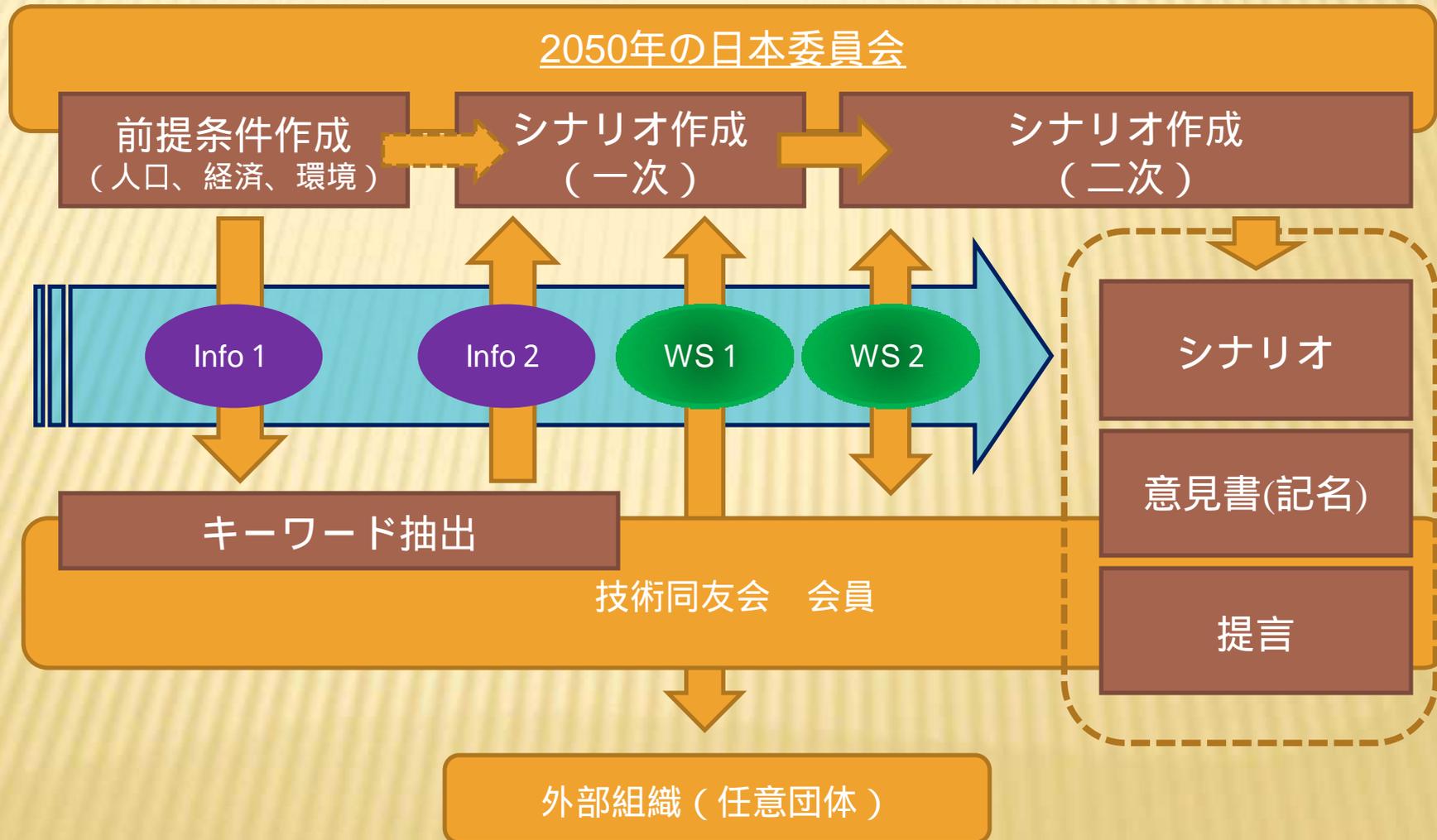
- × 定性的予測の場合、抽象度や記述余地が高いため、多数の定量的なデータをベースにおくことが重要。
 - * 「あるべき論」、「あるだろう論」混在を防ぐ。

× 長期シナリオの記述幅の収束方法

+ 複数回にわたる評価

+ 外部類似団体における評価

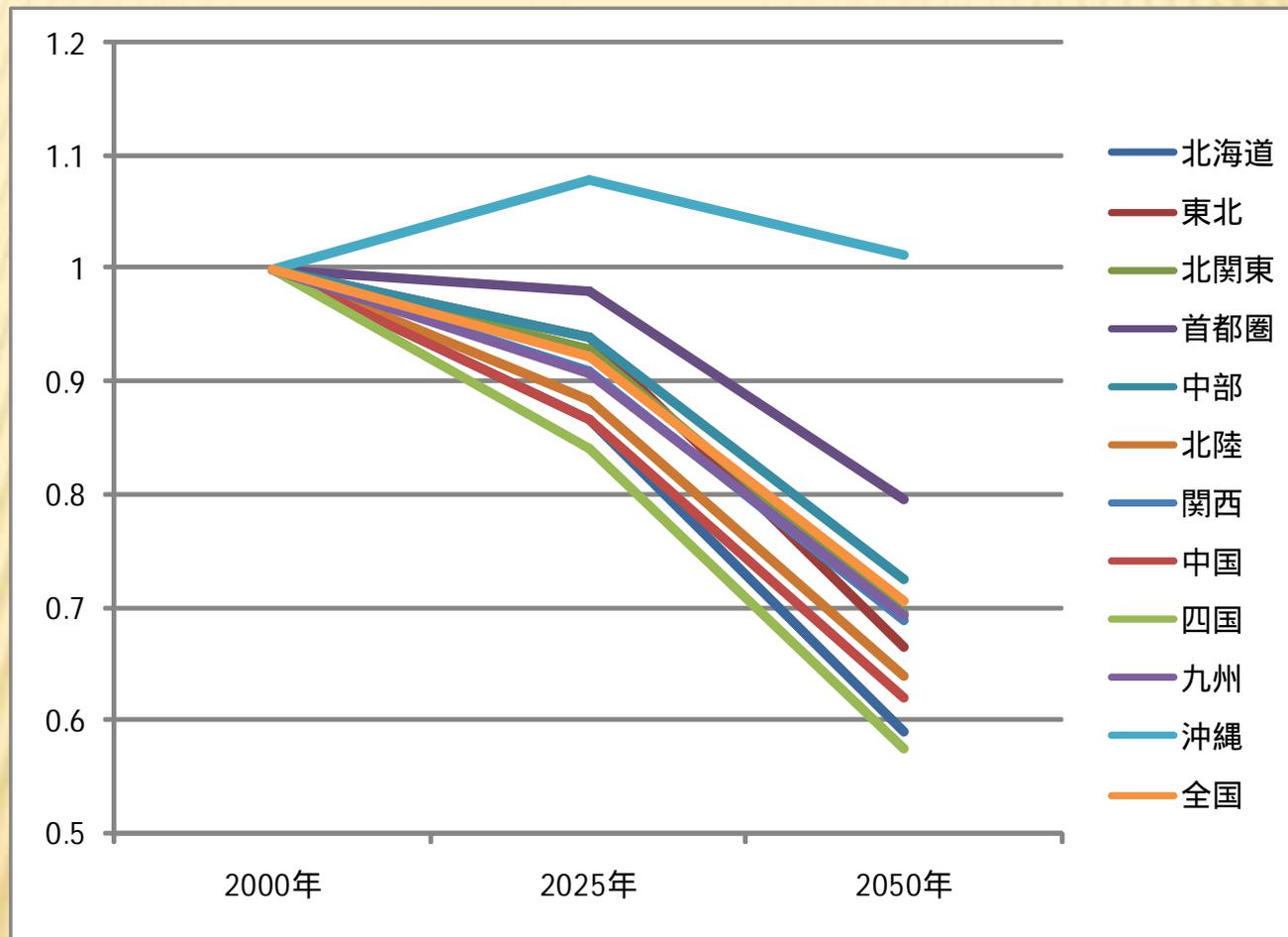
予測方法②－体制



予測内容①—前提条件の作成：人口（A）

- × 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口」
 - + = 2050年の人口：低位推計に近い軌跡を辿る
 - × 生産年齢人口の大幅な減少（2050年・4868万人）
 - × 高齢人口と生産年齢人口の比率が1.50（現行年金方式で現役1.5人で老人1人を支える）
 - × （財）電力中央研究所 研究所報告Y03018
 - + = 人口の変化の地域間の相違を考慮
 - × 減少が激しい地域：北海道（2000年の59%に低下）、四国（同57%）
 - * 北海道に類似した緯度：米国・ウィスコンシン州（農業州として自立）
 - * →大規模で効率的な農業が成立
- 
- * 各地域が独自の政策を打ち出し自立を助成する政策を国がとらない限り、高齢化と人口減少による地域影響がすべて国の公的部門の負担になる可能性を示唆。

予測内容①－前提条件の作成：人口（B）



出典：電力中央研究所(2004)「少子高齢化の進展による地域経済・電力需要への影響 - 2050年までの長期シミュレーション分析」

予測内容①－前提条件の作成：人口（C）

× 就業人口の減少への歯止め

+ 出生率の増減

- × 少子化に伴う高学歴志向は教育費の増大を招来（少子化進行）
 - * 児童手当...子育てのコストに対して極めて小さい（ほとんど効果なし）

+ 外国人の流入

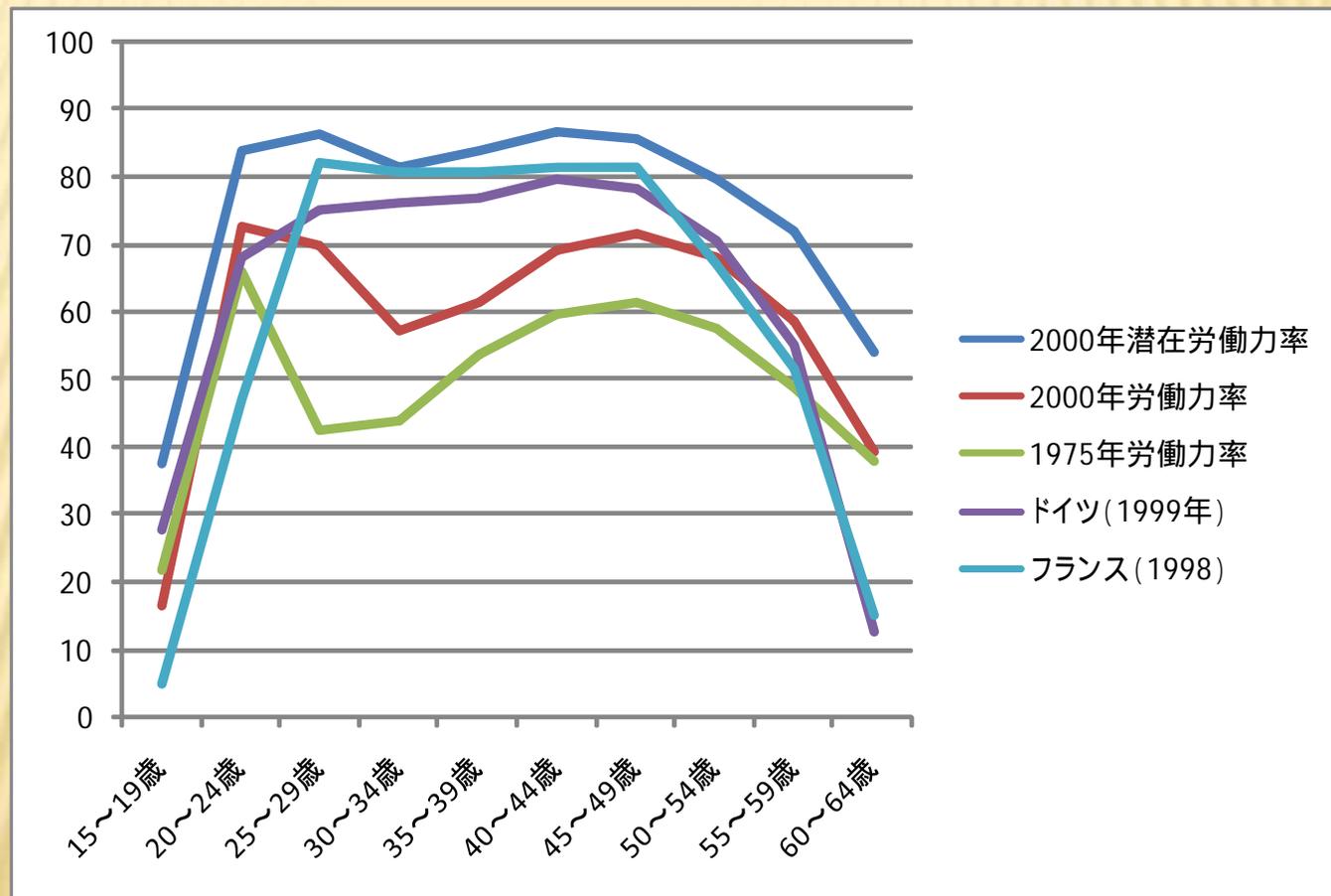
- × 生産年齢人口の減少（年間76万人：最新の低位推計単純平均）
 - * 20～64歳まで...年間69万人（最新の低位推計単純平均）
- × 流入外国人の社会問題（ドイツへの移民：年間40～75万人）
- × 流入外国人の少子高齢化（年間100万人単位の流入超過が必要）
- × 外国人に対する社会的受容性の改善（各種行政規制の撤廃）
- × 人口流入競争（人口余剰国からの流入競争）



- × 困難 = 女性、高齢者の労働力化が重要になる

予測内容①－前提条件の作成：人口（D）

図 女性の労働力率と潜在労働力率



出典：厚生労働省「平成13年版 働く女性の実情」

予測内容①－前提条件の作成：環境

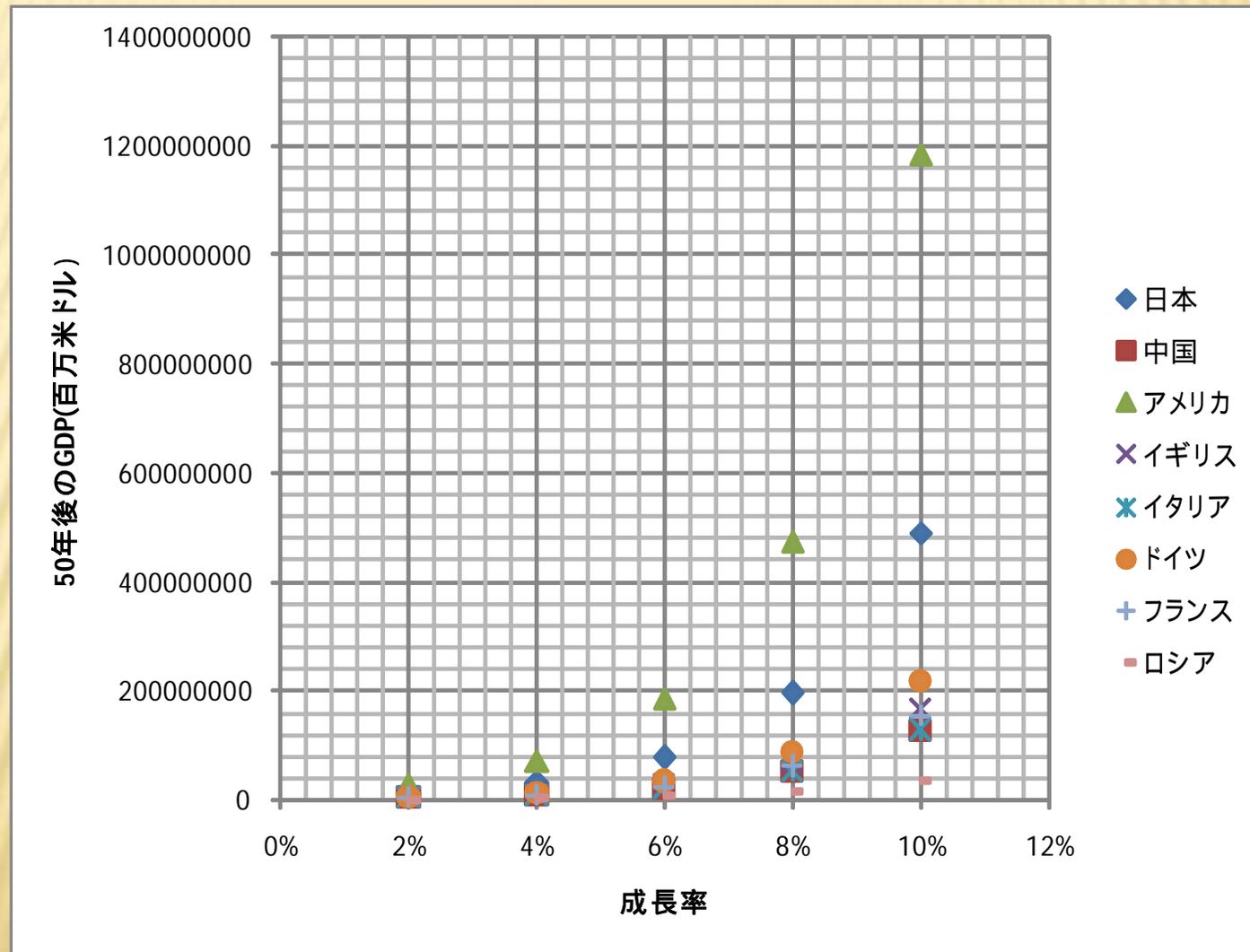
× 地球温暖化による影響

- + 穀物栽培...CO2濃度上昇による施肥効果はあるが、地球規模の穀物生産量は減少する傾向
- + 国土保全...気候変動による気象状況の“凶暴化”により、国土保全、水資源の確保条件が一層悪化する懸念
 - × IPCC報告書
- + 2050年の持続可能な社会の想定値
 - × JST「科学技術の未来を展望するための戦略ワークショップ」
 - × 日本の一人当たり年間CO2排出量 = 3.4t (2000年の0.4相当)
 - × エネルギー：Factor3～4、資源生産性：Factor8

予測内容①－前提条件の作成：経済（A）

- × 高齢化と人口減少下での経済成長（定性的推論）
 - + 人口と経済規模...1億人程度であれば規模の効果は失われず
 - * ただし、財政・社会保障制度の持続性を考慮していないとの批判あり。
 - + 高齢者比率増大と労働力率低下...潜在的労働力率の顕在化により労働人この低下を相殺することが可能。
 - * 効率的な生産方式の開発につながる
 - + 高齢者の増加による貯蓄率低下...女性、高齢者の労働力率の高まりによって貯蓄率低下に歯止めをかけることが可能
 - + 技術需要、創造性面の乏しさ&医療・介護等の労働集約的産業の比重の高まり...老齡化による経験の蓄積の増加

予測内容①－前提条件の作成：経済（B）



予測内容②－分野別（生産）

× 農業生産

+ コメの収量の変化（10aあたり）

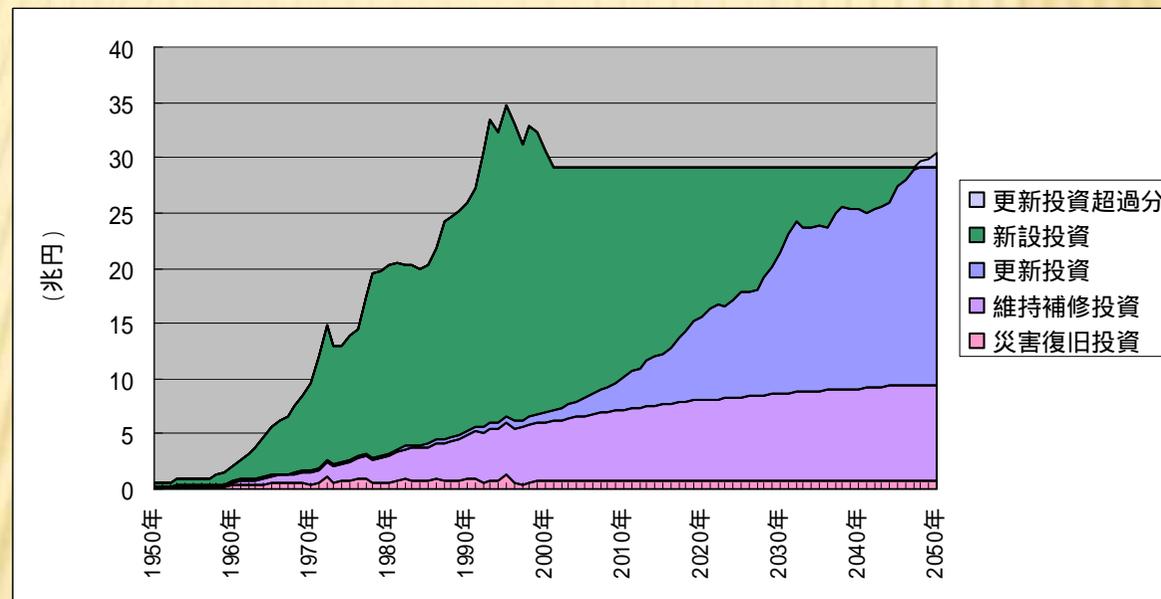
- × 100年前：約200kg（M32-41年、平均239kg）
- × 50年前：約300kg（S24-33年、平均336kg）
- × 現在：約500kg（H14年、平均527kg） 100年間で約2.2倍
- × 50年後：約750kg

+ コメの需要の変化

- × 農業、農村の変化（集積）、生産技術の高度化...競争力向上
- × 短粒種に対する需要拡大
 - * 中国の人口増加、東アジア地域の安定と経済成長

予測内容②－分野別（国土・社会基盤）

- × 整備されてきた社会資本が耐用年数を迎える
 - + 2050年 = 維持補修投資額、更新投資額に食われる



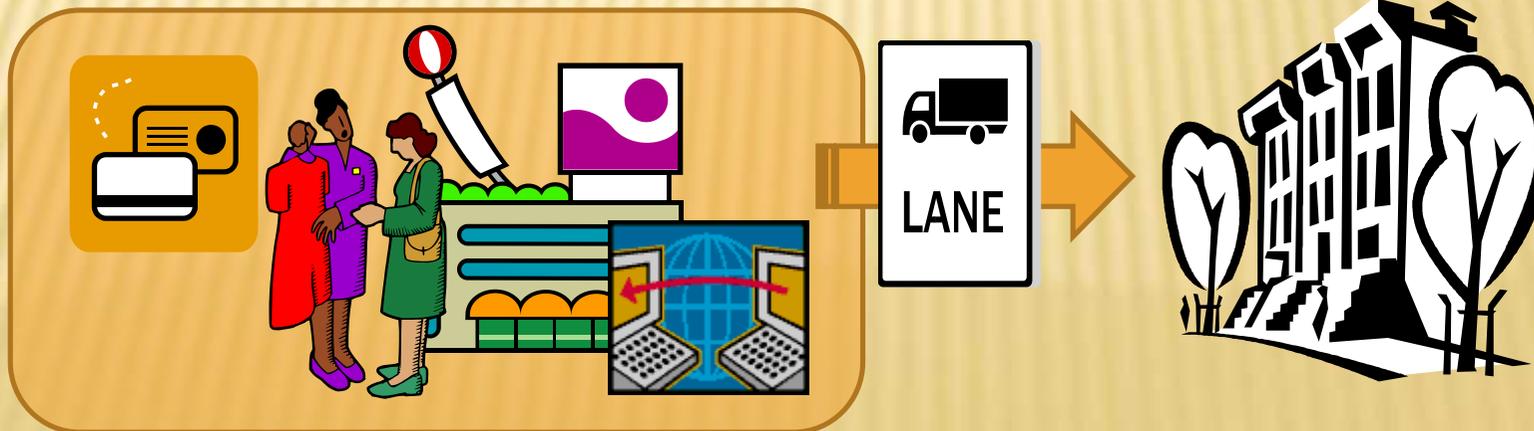
出典：国土交通省国土計画局

- + 工場立地の变化...若年労働を確保できない中山間地からの撤退
- + 福祉ケア施設の集中化...親族の減少により高齢者は施設近辺に居住

予測内容②—分野別（モノ・サービス）

× 買い物の変化（パーソナル化）

- + 日用品の買い物...無店舗型での購入（インターネット）が主流
 - × 商品管理の高度化（トレーサビリティの進展） 半製品の拡大
 - × 職住接近による自己実現に向けた時間の有効活用によるニーズ（荷物レス）
 - × 購入予測技術の進展（会員制サービスの多角化）
 - × 個人向け多頻度配送システム（ストックレス社会の進展と懸念）
- + 非日用品の買い物...感性に左右される、ショールームとして進展
 - × 新たな価値を創造するor感性を計量化する技術
 - × 着心地・居心地の良さを計量する技術



予測内容②ー分野別（モノ・サービス）

× 人・モノの移動

+ 多頻度配送を支える輸送網の構築（職住接近による輸送の効率化）

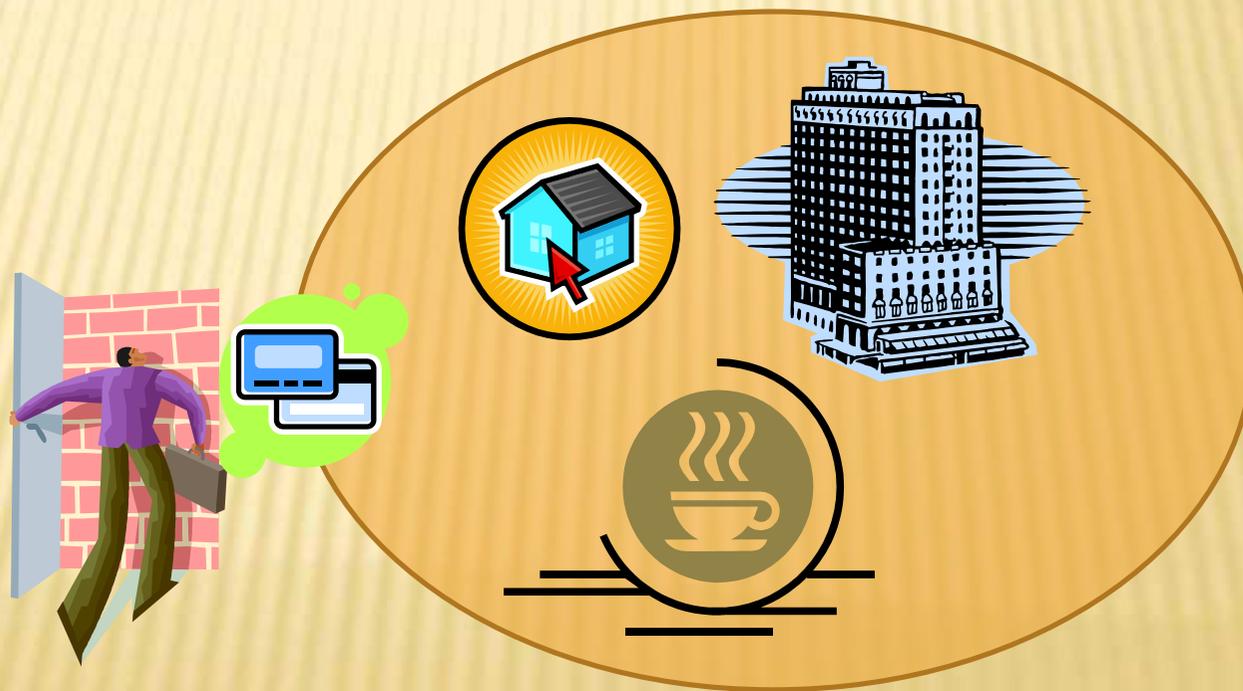
× 2階建通勤電車の増加（貨物車両も兼）

× 高速自動車道の制限速度拡大（160km/h）と新幹線の在来線的活用の拡大



予測内容②－分野別（安全・安心）

- × 安全・安心を証明する技術の進展
 - + 個人行動記録をトレースするサービス（生活安全システム）
 - × 居住地域内での個人の安全・安心を証明
 - × レストラン、ホテル利用における個人の安全・安心を証明



予測内容③－意見

× 人材

- + 外国人研究者の導入
- + 優秀な人材を輩出するための方策尽くすべき

× 科学技術と社会

- + 急速な技術進歩による技術が人間を支配する状況が生まれつつある反省が必要。
- + Closed&Recycling Societyへの転換が必要。
- + リーディングステータスを有する産業に対する的を絞った戦略の必要性。
- + 近代技術の繭に包まれた生活の脆弱さ（いのちとの乖離）

予測内容④ー提言

- × 我が国の産業競争力の確保のための技術系人材の育成
 - + 先端的科学技術人材の養成
 - + 社会的に必要とされる技術領域を担う人材の養成
- × 技術リテラシーの向上
- × 持続可能な国土の形成に向けた科学技術の推進
 - + 生活基盤の維持管理技術
- × 安全保障上必要とされる技術の推進
 - + より信頼性のある原子力技術への発展
 - + エネルギーの多様化と多段階利用
- × 国家基幹技術の開発
 - + 環境観測技術や次世代エネルギー技術によるアジアへの貢献
 - + ものつくりと国際競争力強化

科学技術庁監修「21世紀への階段」(1960)の今

過去の長期予測の評価

「21世紀への階段」の実現度評価

× 目的

- + 約50年前の予測された技術を眺めることで、技術の進展を考える上でのヒントをえる。
- + 科学技術盲目的に期待された時期と現在との比較において、50年後の技術を考える。

× 評価方法

- + ○...現時点までに実現していると思われる技術
- + ...現時点で一部実現していると思われる技術
- + ×...現時点までに実現していないと思われる技術

実現状況

技術	評価	備考
核融合	×	仏にITER建設予定
原子力潜水船（透明窓を備えた潜水客船）		原子力潜水艦はある
無人工場		昭和産業・完全自動化製粉工場
家庭のオートメーション化（電子家政婦）	×	
人工心臓		01年に完全埋込型臨床応用開始
台風をコントロールする技術（沃化銀を雲の中に撒く方法）	×	
携帯電話（ダイヤルもプッシュボタン方式となりポケットに入れて歩く時代）		NTTが87年に携帯電話サービスを開始。91年よりmova開始
時速500kmのモノレール	×	
通勤バスの時速90km営業		高速バス
自家用車の時速100kmによる休日旅行		
地下鉄は消滅（モノレールにより代用）	×	

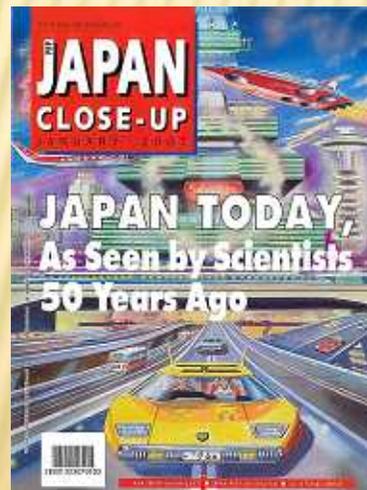
長期および過去の予測に対する反響



読売新聞(2006年8月29日朝刊)



読売新聞(2006年9月6日夕刊)



PHP・JAPAN CLOSE-UP
(2007年1月号)



学研・6年の科学
(2007年3月号)

長期予測に対する社会的なニーズ

まとめ

まとめ

× 長期予測の必要性（ニーズ）

+ 定性的な長期予測...定量的予測の解釈を補完するもの

× 定量的予測においても需要側からのアプローチが求められつつある。需要側の検討における基礎資料としての活用。

+ 社会的反響は大きい

× 定量的中長期予測調査の実施チームにあわせ定期的に実施した場合は活用の可能性は拡大

× 方法論としての留意点

+ 「あるべき論」と「あるだろう論」の選択

× 現在の社会に比重を置きすぎた場合、ミスリードの可能性

× 長期の方向性を「あるべき論」で記述することの難しさ

+ 定量的予測データに基づく、社会システムの方向性・パスの検討の方が有用

ご静聴ありがとうございました。

h.ohtake@iftech.or.jp