

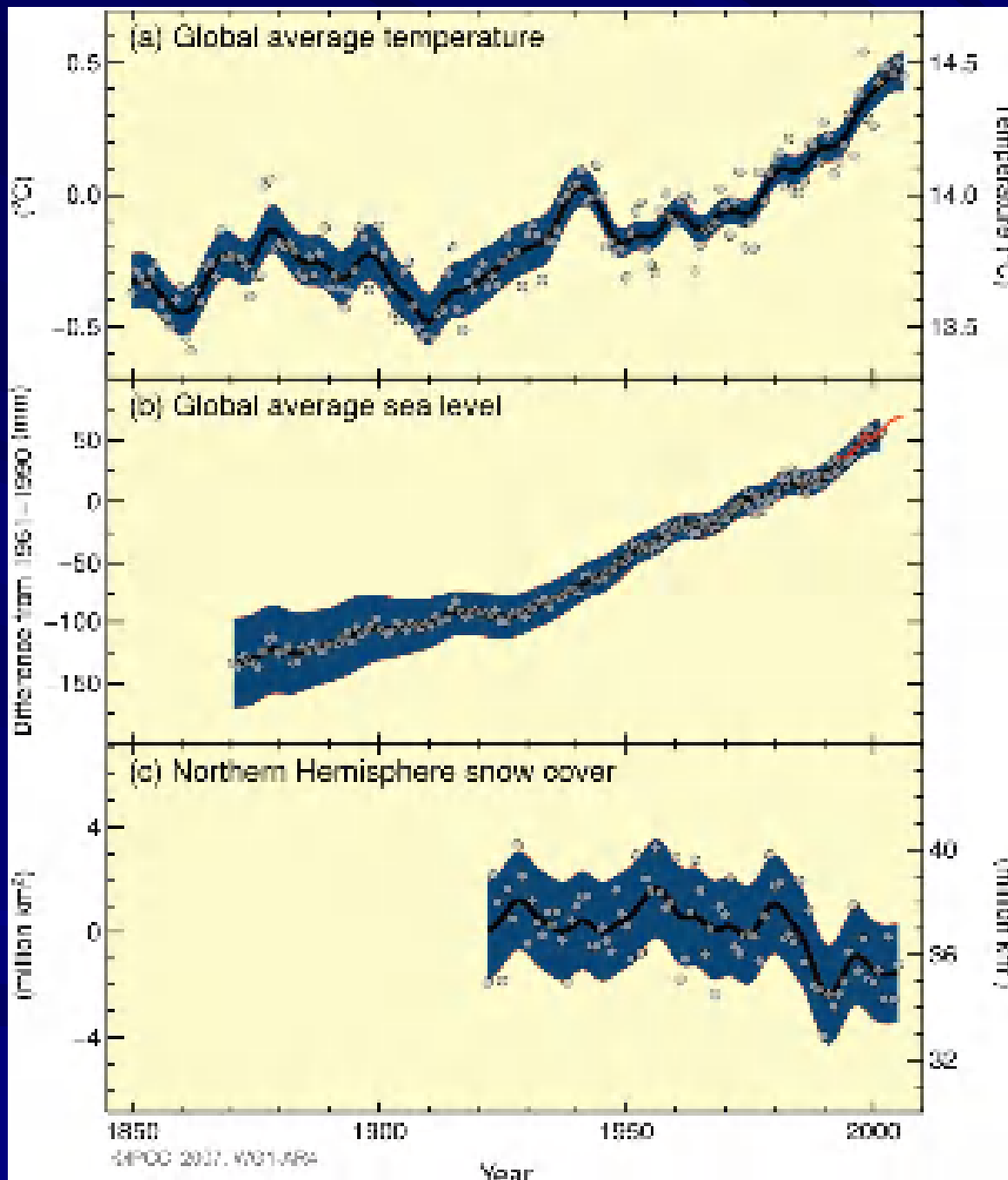
地球温暖化時代の社会基盤整備

岡山大学名誉教授

阪田 憲次

地球温暖化 (IPCC統合報告書:2007.11)

- **地球温暖化**は、確実に進行している。
1906～2005年における気温上昇は0.74
- **海面水位の上昇**は温暖化と整合性がある。
1961年以降、1.8 mm/年、1993年以降、3.14 mm/年の速度で上昇している。
- **雪氷面積**が縮小している。
北極の年平均海氷面積は、1978年以来、10年あたり2.7%縮小した。



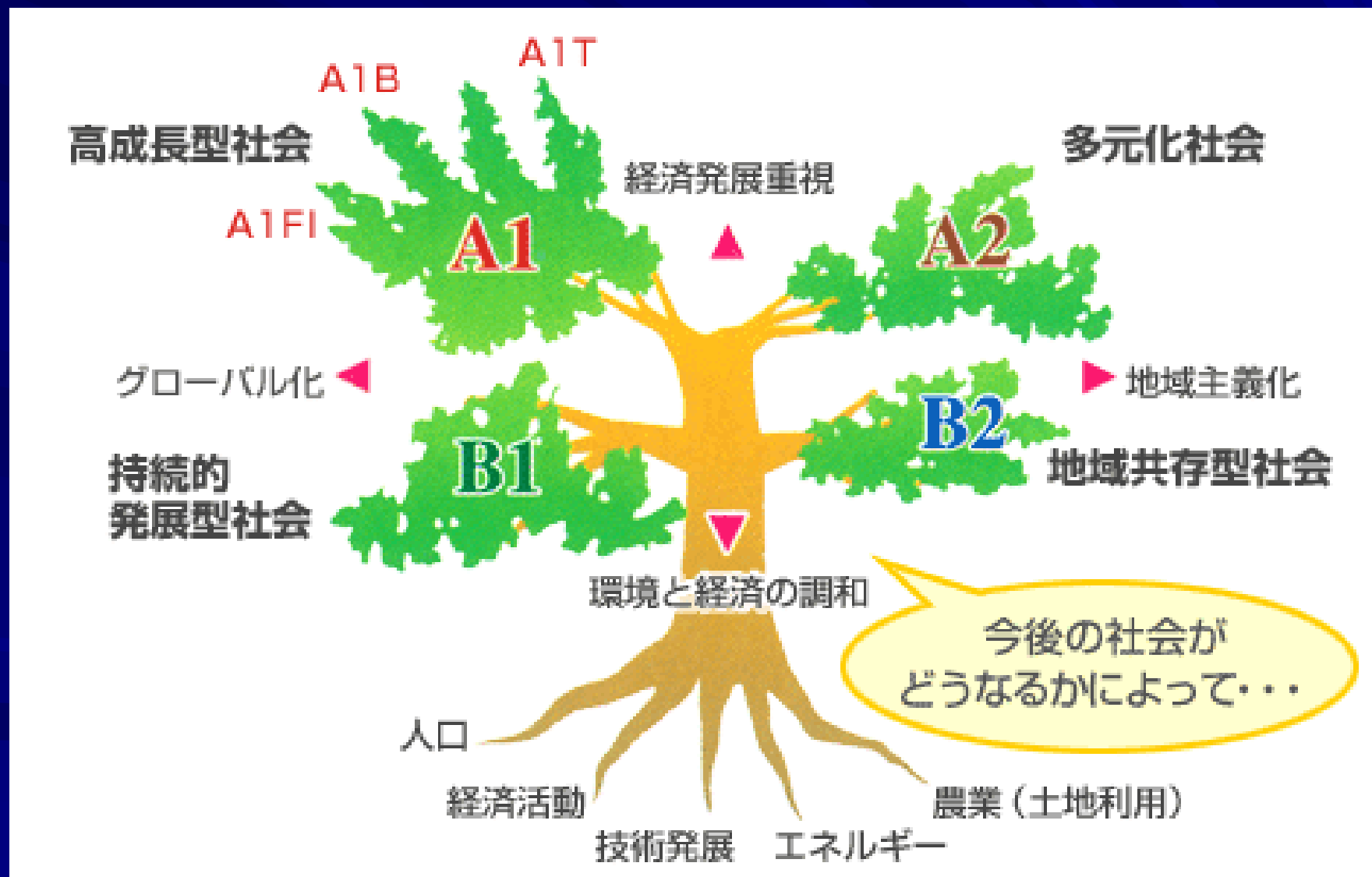
平均気温の変化

平均海面水位の変化

北半球の積雪面積

1961-1990の間の平均値からの隔たり (IPCC Synthetic Report より)

SRES 排出シナリオ ((独)環境再生保全機構ホームページより)



2000～2100年までの温室ガス排出シナリオ

■ A1: 高成長型社会

グローバル化による急激な経済成長と世界人口の増加が21世紀半ばまで続いた後減少する。一方で、新しい、高い効率の技術が導入され、所得格差も縮小する。A1FI(化石エネルギー)、A1T(非化石エネルギー)、A1B(バランス)

■ A2: 多元化社会

地域ごとの特徴を活かした多様な発展を想定している。地域の独自性が強く、人口は急増、経済成長や技術の進歩は遅い。

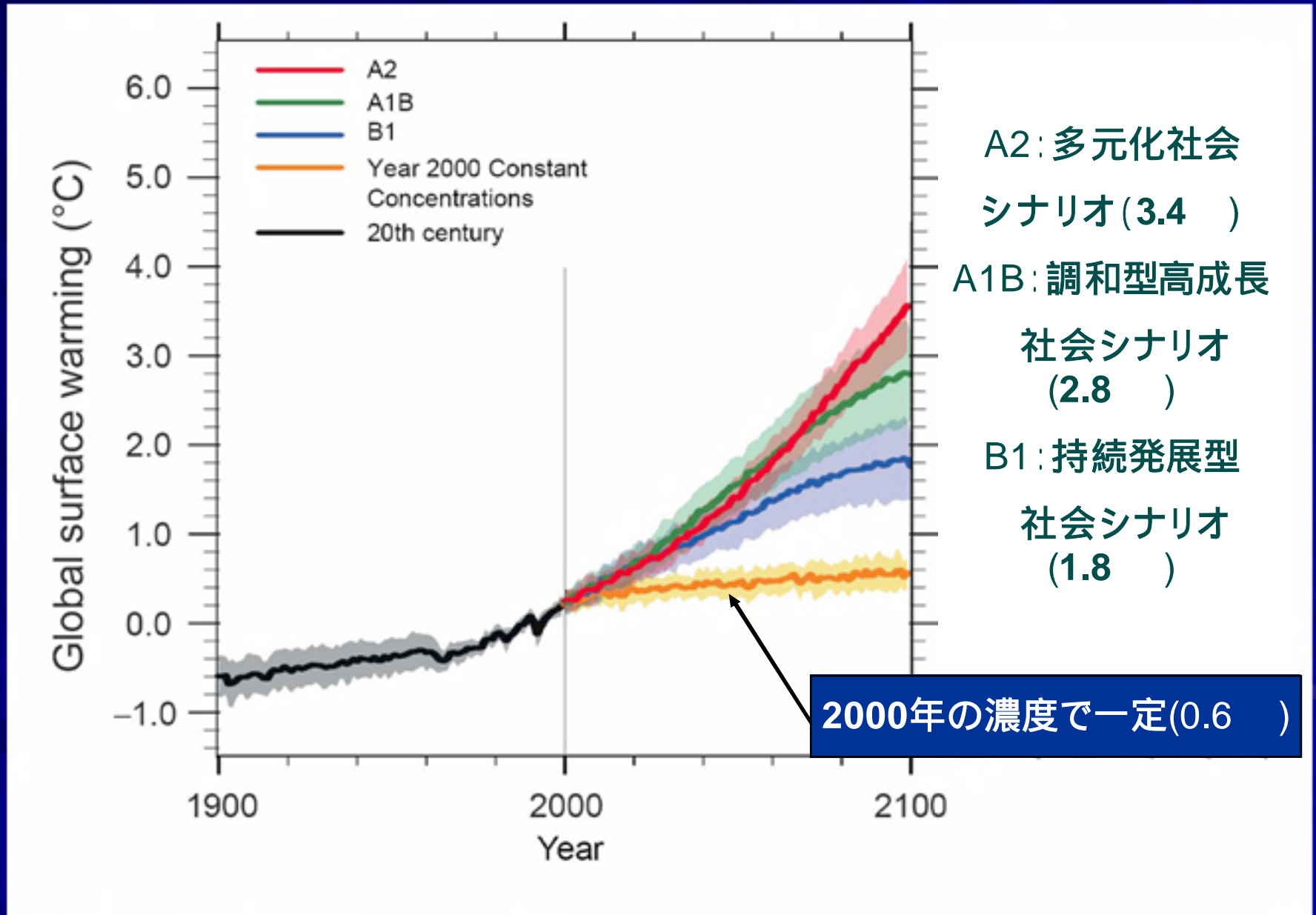
■ B1: 持続発展型社会

物質志向は減少し、クリーンな省資源の技術が導入され、環境負荷も低減する。経済発展も続く。

■ B2: 地域共存型社会

経済、社会及び環境の持続可能性を確保するための地域的対策に重点が置かれる世界を想定している。

地表平均気温の上昇幅 (IPCC Synthesis Report より)



将来展望：緩和と適応

- 予想される気候変化による悪影響は、**緩和**により減少遅延、回避することができるが、**今後20～30年間の緩和努力**とそれに向けた投資が重要である。
- **適応**能力は社会や経済の発展と密接に結びついているが社会間や社会内に等しくあるわけではない。
- 適応策と緩和策のどちらも、その一方だけでは全ての気候変化の影響を防ぐことはできないが、両者は互いに補完しあい、気候変化のリスクを大きく低減する。

緩和策 (Mitigation)

- エネルギー供給方法改善: 水力、原子力発電
- CO₂削減: 混雑緩和、交通システム改善、3R
(Reduce, Reuse, Recycle)
- 炭素固定: 緑化促進、木材活用、深海・地下水への
固定
- ソフト対策: カーボン・オフセット、LCA、アセット
マネジメント(コスト + 総CO₂排出量)
- 国際協力

温室効果ガス削減の長期目標

- 2050年時点で現状より60~80%削減
(福田ビジョン)
- 2050年までに、現状の半減を目指す
(美しい星(クールアース)50) 安倍総理
- 2020年までに、EU内の温室効果ガスを、90年比で20%削減 (EU)
- 2025年までに、米国の温室効果ガス排出量の伸びをゼロにする (米国)

適応策 (Adaptation)

- 海面上昇対策：海岸・港湾施設の改築、河川堤防強化、土地利用変更
- 異常気象・気候の変化への対応：水害・渇水対策
- 国際協力：水没危険国、氷河消滅、永久凍土融解
- その他：都市環境整備

社会基盤整備の意味

コンプライアンス推進による危機管理

- コンプライアンス: フルセットコンプライアンス
(by 郷原信郎)
= 社会的要請への対応

ライフサイクルマネジメント

社会基盤

事業管理者

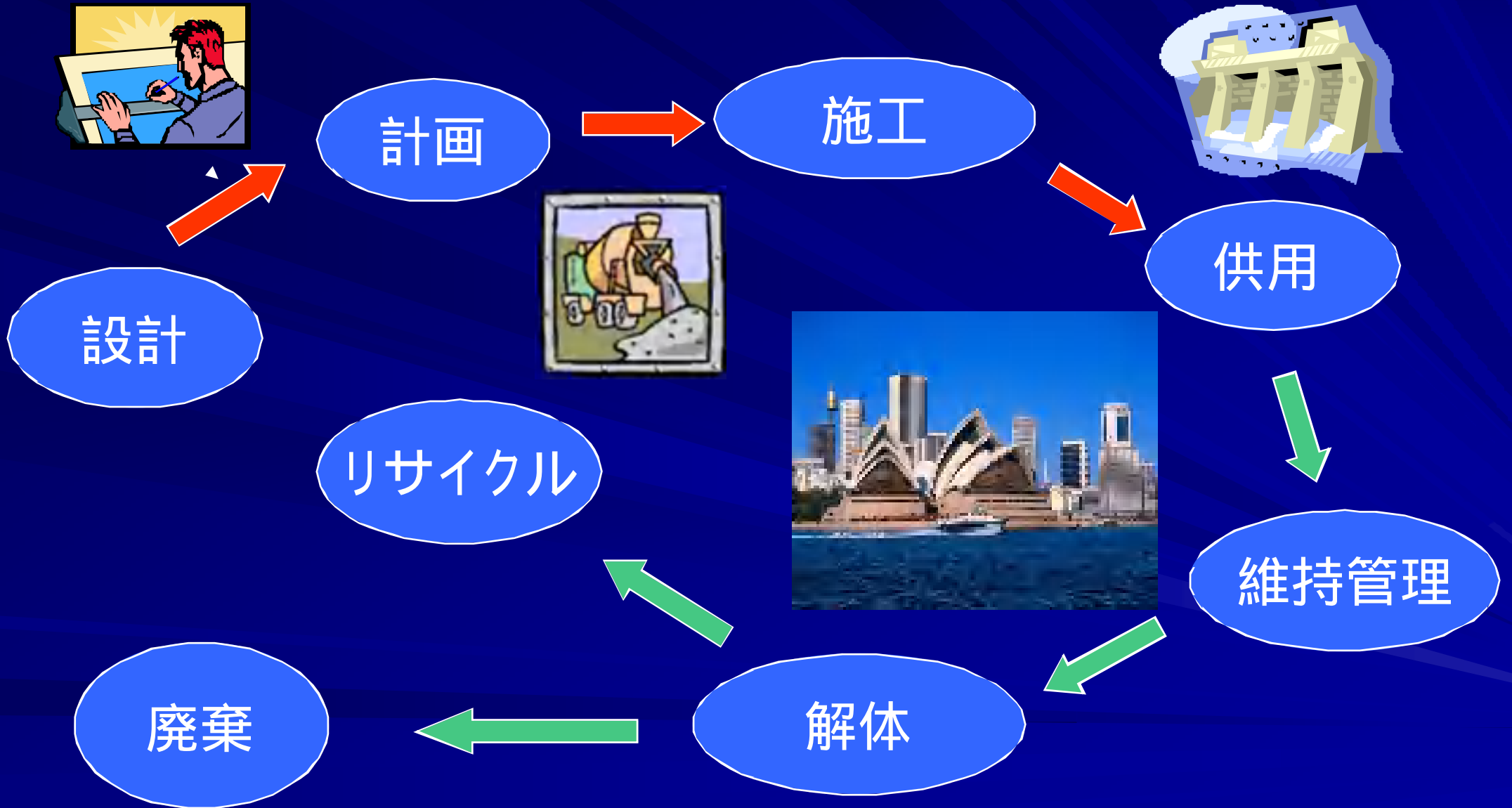
安全・安心
長期効用

社会的要請

- ・維持管理システムの構築
- ・専門技術者の確保・養成
- ・補修・補強技術の開発
- ・財源の確保

社会基盤整備におけるコンプライアンス推進による危機管理

社会基盤のライフサイクルマネジメント



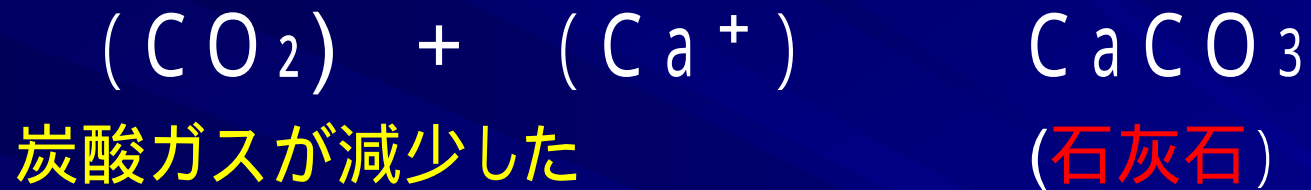
コンクリート構造



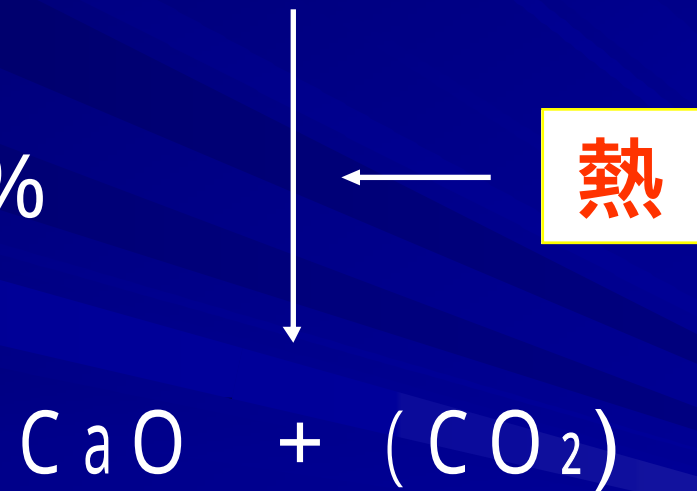
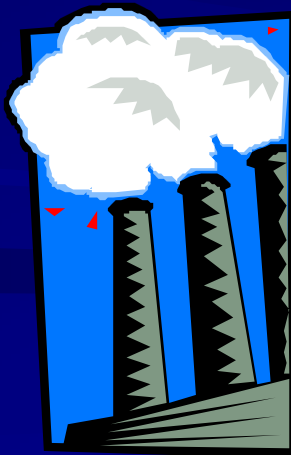
鋼構造



原始初期： CO_2 濃度 89%



現在： CO_2 濃度 0.03%



炭酸ガス排出

セメント

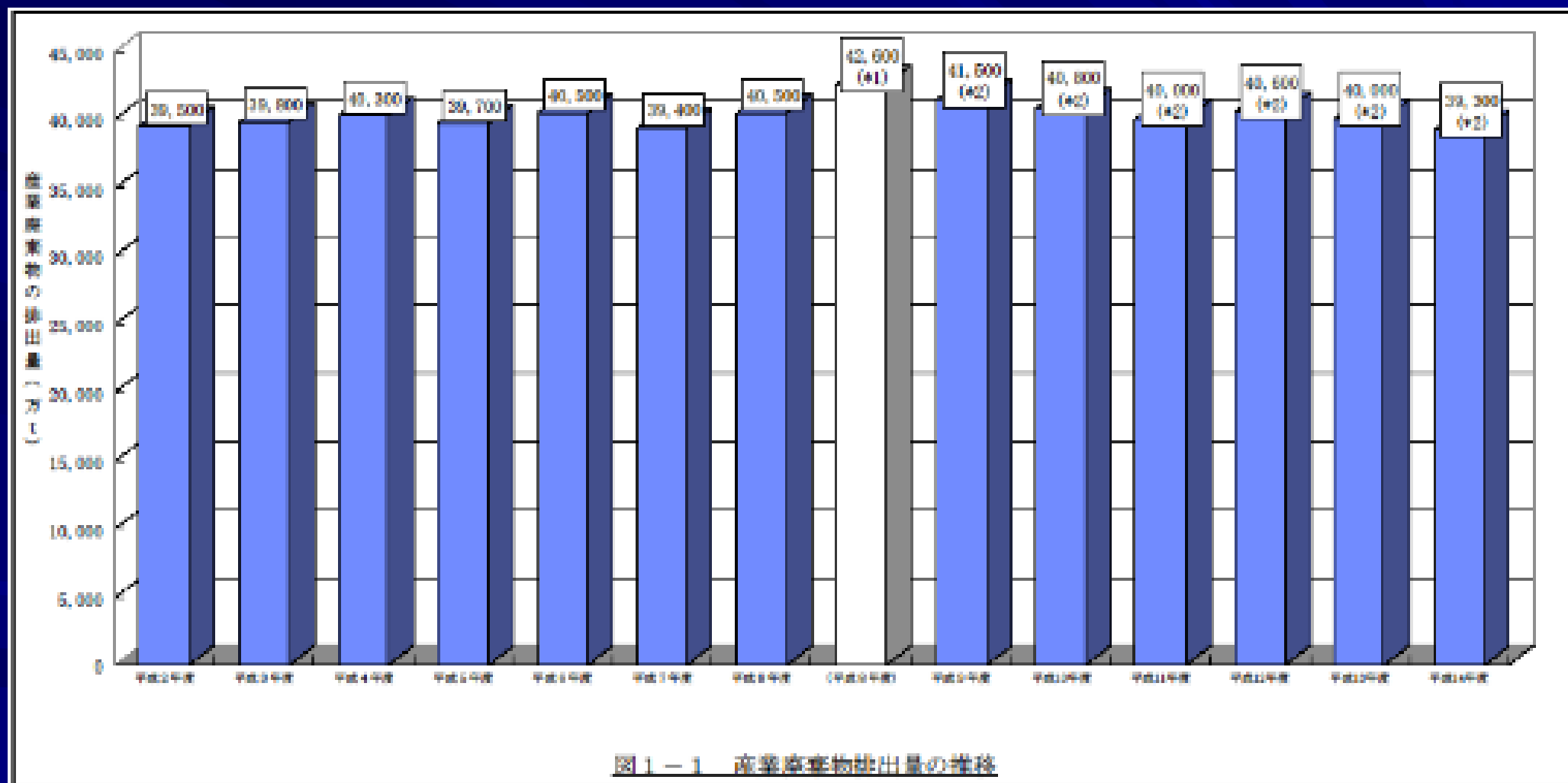
セメント製造とCO2排出

- セメントクリンカ - 1 tonを製造するとき、約1 tonのCO2を排出する。
- 2006年のセメント生産量: 25億7千万ton
- CO2 全排出量の5%を占める。

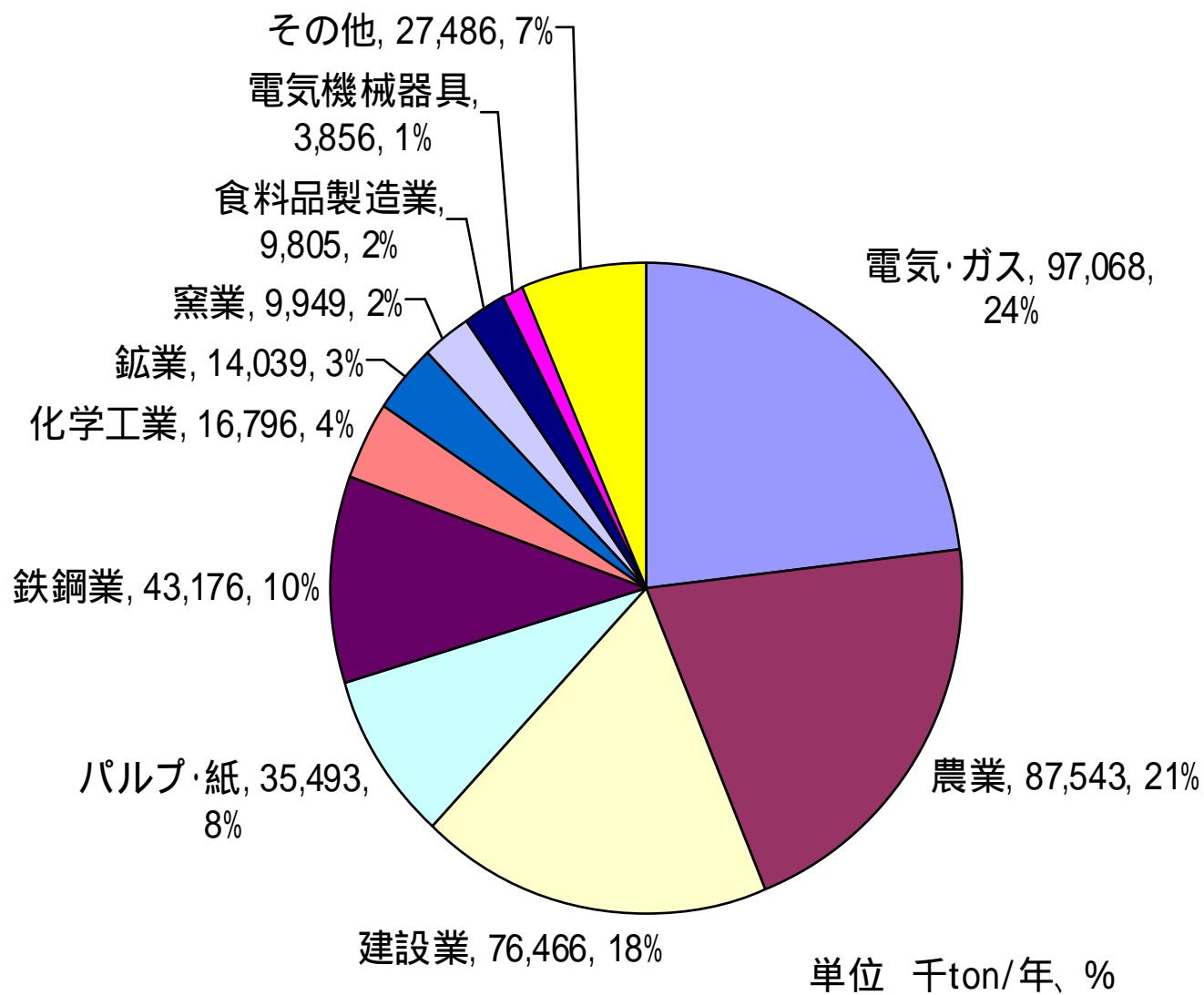
廃棄物およびリサイクル

- 産業廃棄物
- 建設廃棄物
- コンクリートのリサイクル

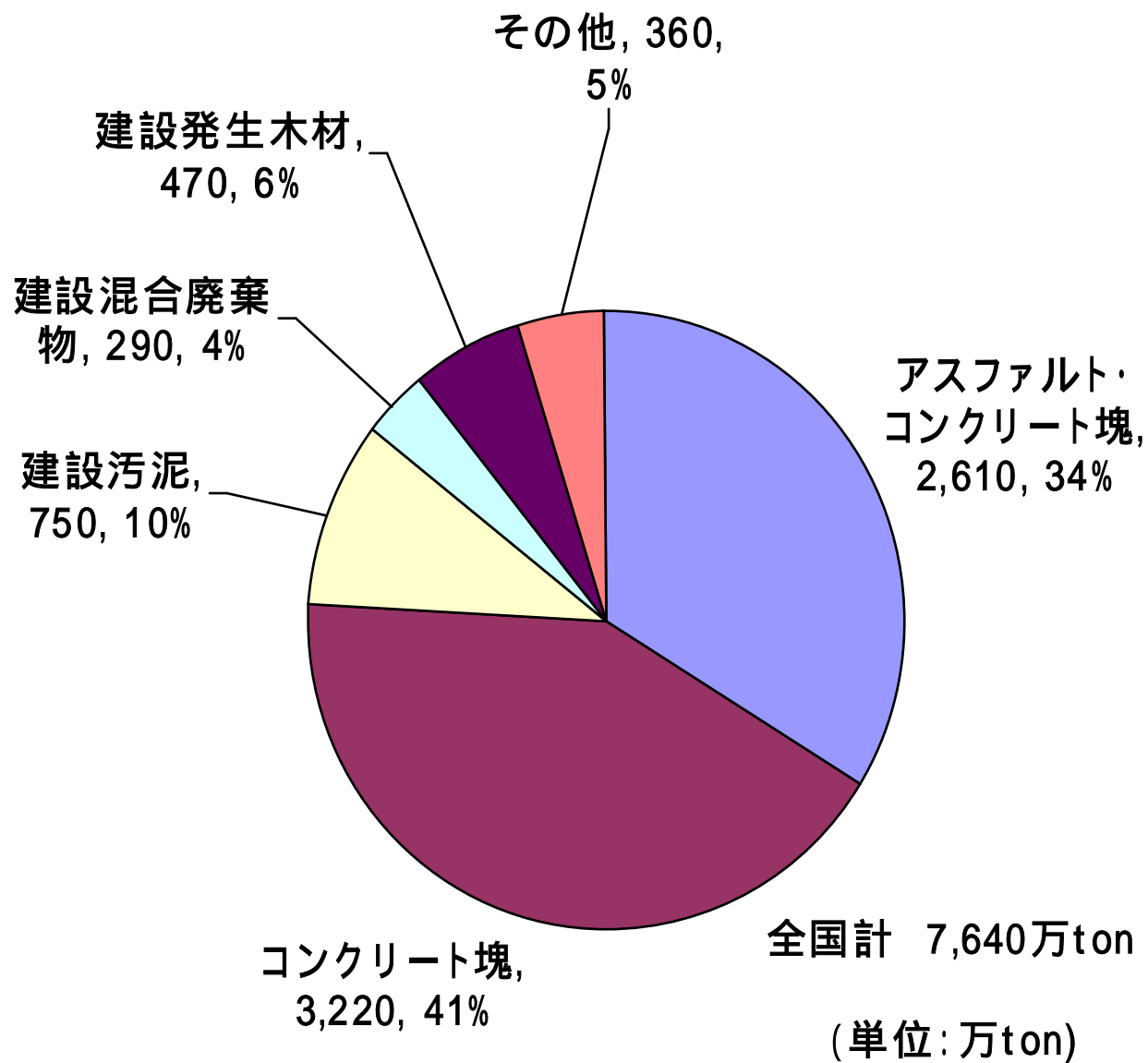
産業廃棄物 (出展: 環境省調査)



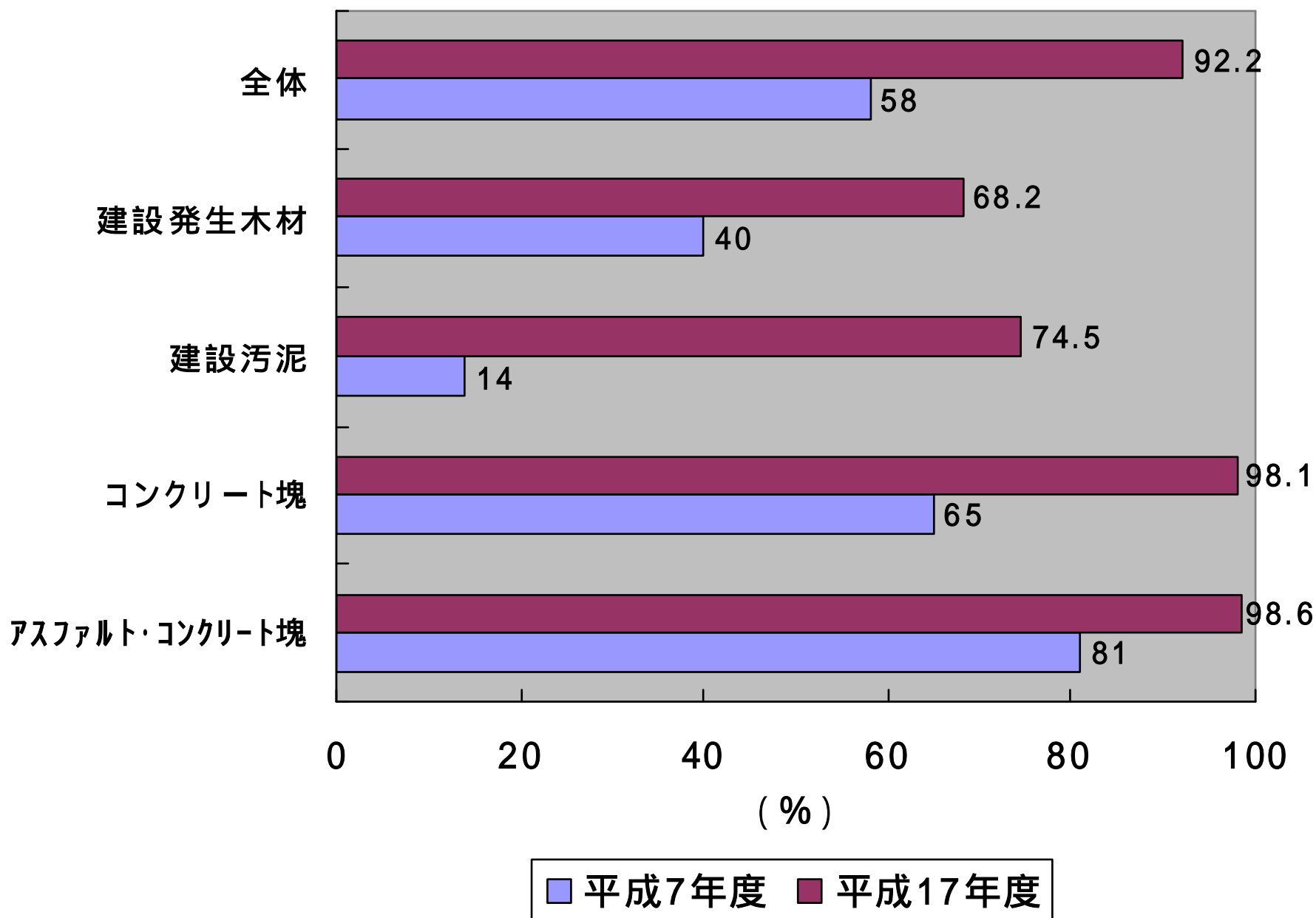
産業廃棄物の種類別排出量(平成17年:総計4億1,700万トン)



建設廃棄物種類別排出量(平成17年)



建設廃棄物のリサイクル比率



コンクリートのリサイクル



建設廃棄物：7,640万トン(平成17年度)

コンクリートがら：全体の41%を占める。

再資源化率(平成17年度)

建設廃棄物全体：92.2%

コンクリートがら：98.1%

コンクリート構造の持続可能性

- コンクリート材料の保全
- コンクリートにおける廃棄物・産業副産物の利用
- コンクリート構造物の耐久性改善
- コンクリート構造物の維持管理

コンクリート材料の保全

骨材：リサイクル骨材、代替骨材、低品質
骨材の利用

セメント：単位セメント量の低減

フライアッシュや高炉スラグ等
の産業副産物の利用

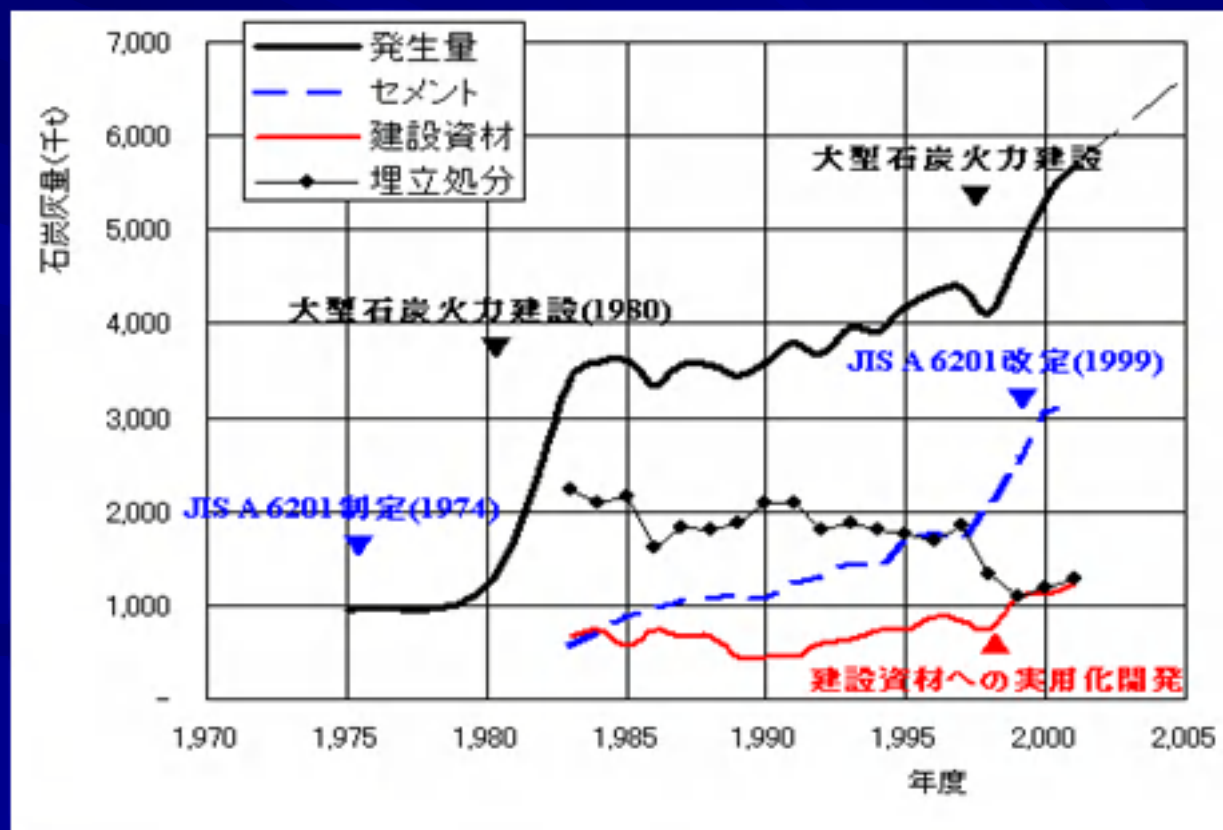
コンクリートにおける廃棄物・産業副産物の利用

■フライアッシュ(石炭灰)

■高炉スラグ

■もみがら灰

■リサイクル
コンクリート



コンクリート構造物の耐久性向上 (長期効用)

- 高強度コンクリートの開発
 - ・高性能AE減水剤を用いた水セメント比の低減
 - ・シリカフューム、高炉スラグ微粉末、分級フライアッシュ等による水和物量の増大とマイクロファイラー効果による高密度化
- 水密性の向上(有害物質の侵入を防止)
- ひび割れ防止
- 耐久性照査型示方書

社会基盤の維持管理

「荒廃するアメリカ」

1981年: Pat Choate博士
アメリカの公共施設への投資
の縮小のため欠陥橋梁が占
る割合が45%にも上る状況
に警鐘を鳴らした。

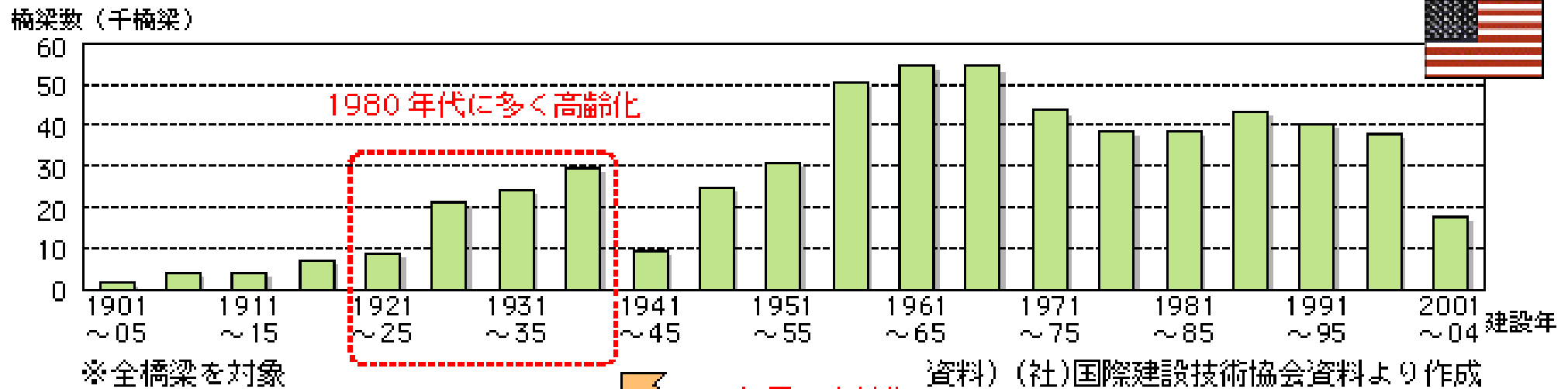


'60 ~ '75: ヴェトナム戦争
傷病兵の為の社会福祉予算

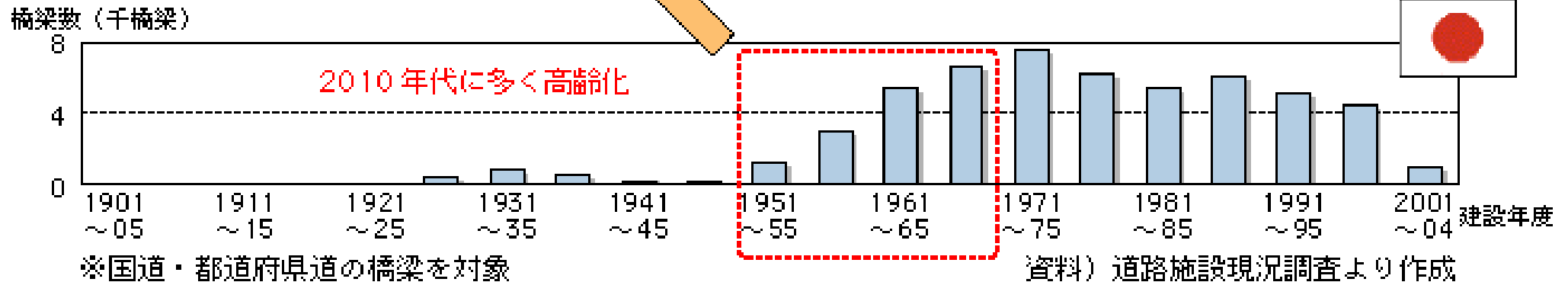
橋梁の劣化状況

日米の橋梁の建設年の比較

【米国の橋梁の建設年】



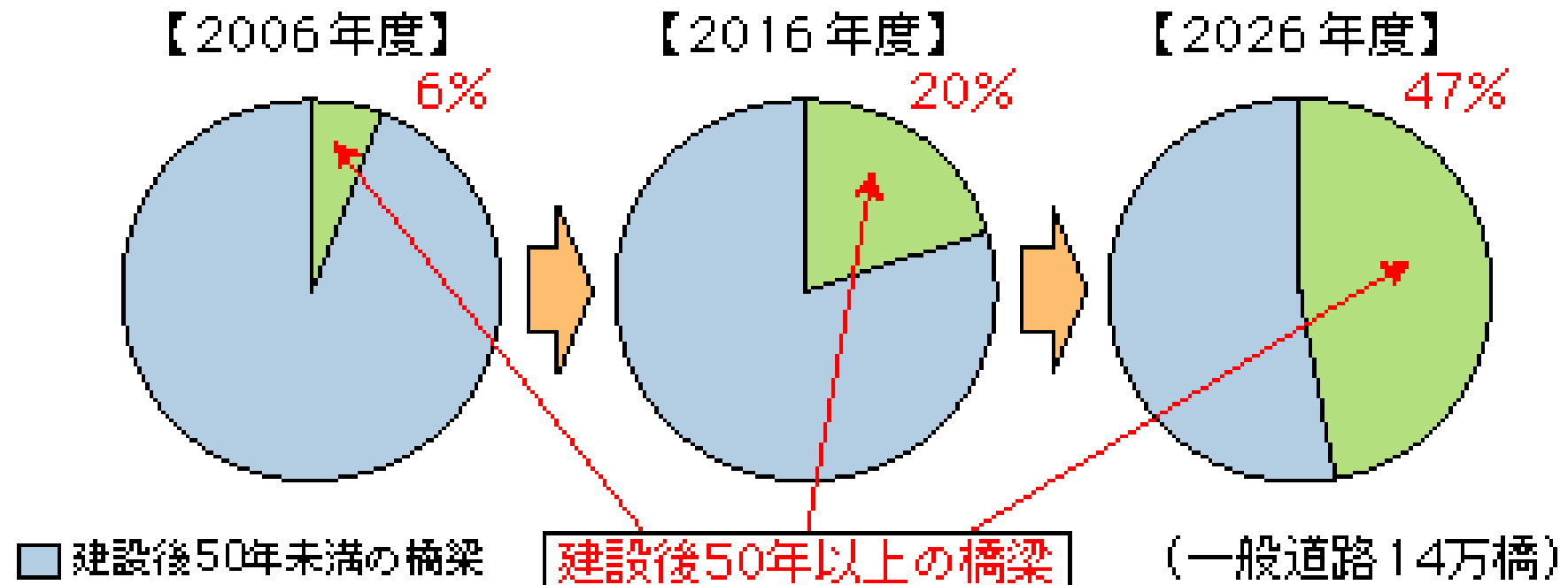
【日本の橋梁の建設年】



30年早く高齢化

わが国の橋梁の今後

建設後50年以上の橋梁の推移



資料) 道路統計年報より作成

「**厳しい選択**」(連邦議会合同経済委員会報告)

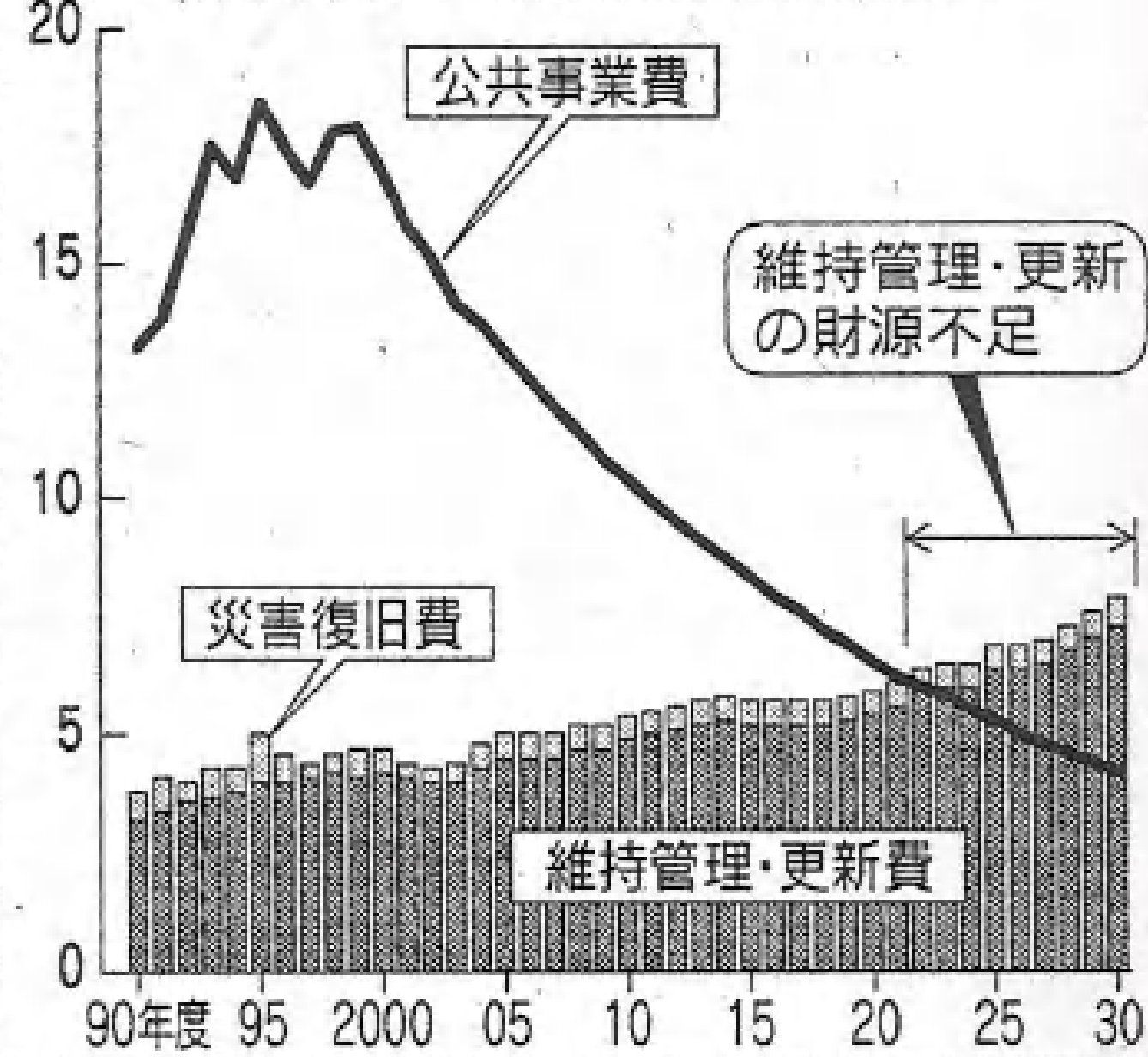
1984年

- 議会による徹底した調査の上に立った体系的な政策の提案
- 社会資本の充実に向けての大胆な政策提言
 - ・ **全米橋梁点検基準の策定**
 - ・ **点検員の資格及び点検員養成の制度化**
 - ・ **ガソリン税の税率引き上げによる道路財源の確保**
 - ・ **21世紀交通最適化法による道路整備財源の確保**

ミネアポリス (I-35W) 落橋事故



兆円 維持管理・更新投資の見通し



(注) 国交省推計、公共事業の削減(国が前年度比3%、地方が同5%)が続いた場合

社会基盤の維持管理

社会基盤(インフラ)の長寿命化・長期効用
(千年ダム、1万年コンクリート)

維持・管理の時代

- * 維持管理システムの構築
- * 専門技術者の資格認定、確保
- * 補修・補強技術の開発
- * 財源の確保

ライフサイクルマネジメント

社会基盤

事業管理者

安全・安心
長期効用

社会的要請

- ・維持管理システムの構築
- ・専門技術者の確保・養成
- ・補修・補強技術の開発
- ・財源の確保

社会基盤整備におけるコンプライアンス推進による危機管理

おわりに

地球温暖化は確実に進行しており、その影響が顕在化しつつある。地球温暖化に対する緩和策および適応策として、社会基盤の整備と長期効用が叫ばれている昨今、その持続可能性を支えるため、材料の保全および構造物の耐久性の向上を図る必要がある。また、維持管理システムの構築、専門技術者の資格認定と確保および補修・補強技術の開発が望まれる。さらに、社会基盤のライフサイクル全体にわたるマネジメントが重要である。