



都市高速道路建設ユニット
Urban High-Speed Road Construction Unit

シニアUTA養成コース

都市高速道路における低炭素政策

阪神高速道路株式会社 板倉 信一郎

なお、本講義は講演者個人の見解であり、公的な団体の見解ではない事をお断りします。

1. 都市高速道路の役割(参考)

▶ 低炭素都市づくりガイドライン (H22.8 国土交通省) ①

「都市を集約型の構造に転換するとともに、その転換に合わせて各分野において低炭素化へ取り組むことが重要」

- ① 交通・都市構造分野の取組
 - ・移動距離低減⇒自動車から徒歩・自転車利用へ
 - ・交通需要密度増加⇒公共交通の採算性向上
- ② エネルギー分野の取組
 - ・集合住宅化等による省エネ化
 - ・高効率な面的エネルギーシステムの導入
- ③ 緑分野の取組
 - ・都市気候緩和により冷暖房に起因するCO₂排出量低減
 - ・バイオマスエネルギーの活用

KYOTO-UPIL 2

1. 都市高速道路の役割(参考)

▶ 低炭素都市づくりガイドライン (H22.8 国土交通省) ②

低炭素都市づくりの方針

- 方針1: 集約型都市構造の実現
- 方針2: 交通流体策の推進
- 方針3: 公共交通機関の利用促進
- 方針4: 低炭素に寄与する省エネルギー建物への更新
- 方針5: エネルギーの面的活用
- 方針6: 未利用・再生可能エネルギーの活用
- 方針7: 吸収源の確保
- 方針8: 木質バイオマス利用の推進
- 方針9: ヒートアイランド対策による熱環境改善

KYOTO-UPIL 3

1. 都市高速道路の役割(参考)

▶ 低炭素都市づくりガイドライン (H22.8 国土交通省) ③

拡散型都市構造から集約型都市構造への転換方針

(方針1) 集約型都市構造の実現

- ・集約拠点への公共施設・サービス施設等の立地および居住誘導
- ・土地利用複合化によるエネルギー需要平準化
- ・未利用エネルギー源周辺への大規模な熱需要施設の立地誘導
- ・市街地の緑化推進と周辺の緑地等の保全による緑のネットワークの形成

(方針2) 交通流対策の推進

- ・自動車交通円滑化のための道路整備
- ・交通需要マネジメント

(方針3) 公共交通機関の利用促進

- ・公共交通機関の整備及びサービス改善

KYOTO-UPIL 4

1. 都市高速道路の役割

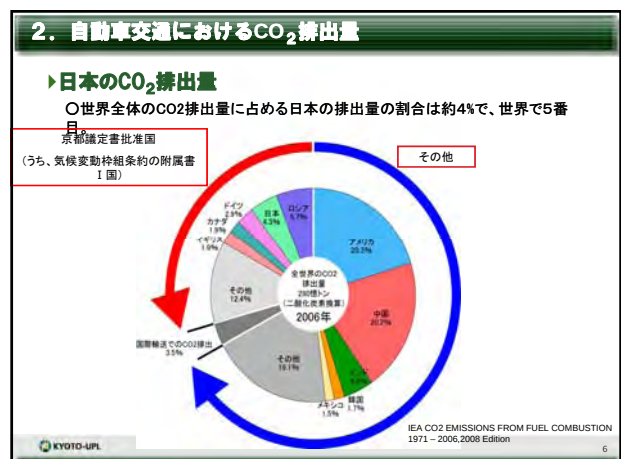
▶ 本来の役割

- ・自動車交通の動線を集約し交通円滑化を図る
- ・平面街路の負荷軽減

▶ 低炭素政策の観点からの役割

- ・自動車交通の円滑化⇒燃費向上⇒CO₂発生量の減少
- ・迅速化、時間信頼性向上
 - ⇒生産プロセス上のロス減少
 - ⇒在庫・廃棄物の減少
- ・平面街路の負荷軽減
 - ⇒平面街路の公共交通・自転車・歩行者への用途転換
 - ⇒CO₂発生量の減少

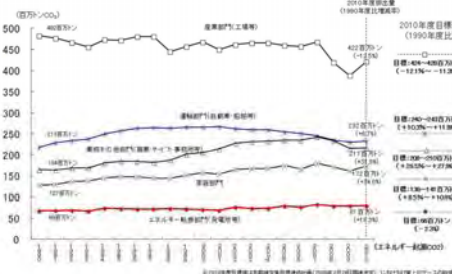
KYOTO-UPIL 5



2. 自動車交通におけるCO₂排出量

部門別のCO₂排出の推移

○運輸部門については、今のところ目標を達成している



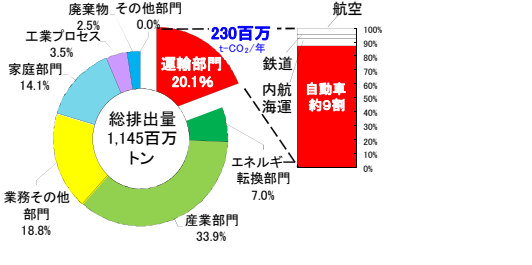
KYOTO-UPL

出典：国土交通省資料

2. 自動車交通におけるCO₂排出量

自動車からのCO₂排出実績(2009)

○CO₂総排出量のうち運輸部門からは約2割を占め、そのうち約9割は自動車から。

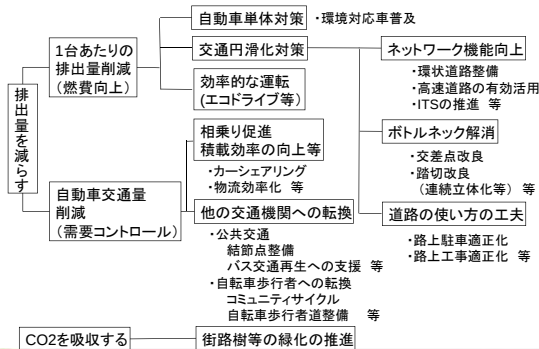


KYOTO-UPL

出典：エコジョーモビリティ財団資料から作成

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

概説：自動車排出CO₂抑制のための施策体系



KYOTO-UPL

英直彦(2010.9)に板倉が一部改変・加筆

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

燃費向上策①自動車単体における対策

●「地球温暖化対策に係る中長期ロードマップ～環境大臣 小沢毅仁 試案～」(環境省、H22)では、中長期目標を達成するための主要な対策と施策の姿と行程表が示された。

分野	関連部門	主要な対策項目の例	2020年の絵姿
日々の暮らし	家庭・業務	住宅	住宅性能
		建築物	建築物性能
	運輸	自動車	環境対応車の普及
ものづくり	産業	鉄道・船舶・航空	エネルギー消費原単位削減率
		ものづくり	鉄鋼、化学、窯業土石、紙・パルプ等
エネルギー供給	エネルギー転換	エネルギー供給	原子力発電

KYOTO-UPL

10

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

燃費向上策①自動車単体における対策(次世代自動車戦略2010)

- メーカーが燃費改善、次世代自動車開発などに最大限の努力を行った場合の民間努力ケースにおける次世代自動車の普及見通しは2020年で20%未満にとどまると整理
- 次世代自動車普及加速のため、政府が目指すべき車種別普及目標(新車販売台数に占める割合)を2020年で20～50%と設定

民間努力ケース

	2020年	2030年
従来車	80%以上	60～70%
次世代自動車	20%未満	30～40%
ハイブリッド自動車	10～15%	20～30%
電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車	5～10%	10～20%
燃料電池自動車	僅か	1%
クリーンディーゼル自動車	僅か	～5%

政府目標

	2020年	2030年
従来車	50～80%	30～50%
次世代自動車	20～50%	50～70%
ハイブリッド自動車	20～30%	30～40%
電気自動車、プラグイン・ハイブリッド自動車	15～20%	20～30%
燃料電池自動車	～1%	～3%
クリーンディーゼル自動車	～5%	5～10%

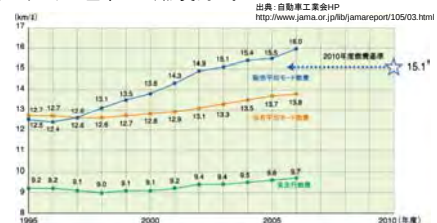
KYOTO-UPL

11

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

燃費向上策①自動車単体における対策

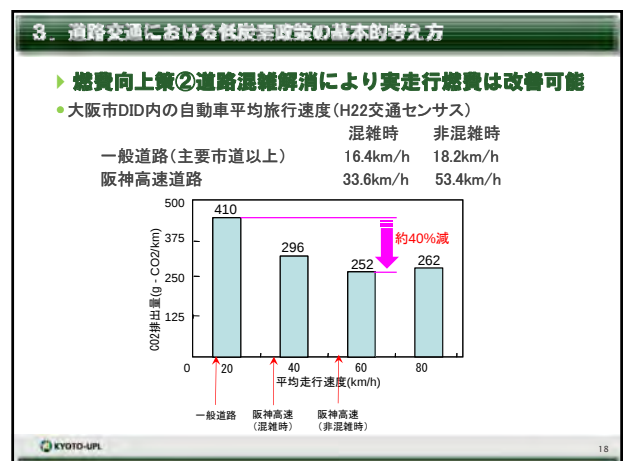
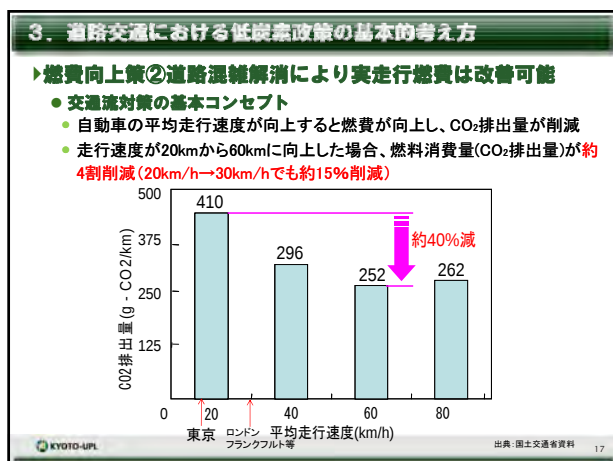
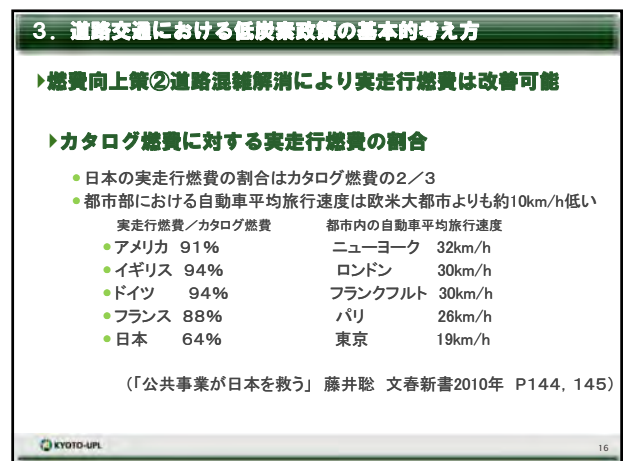
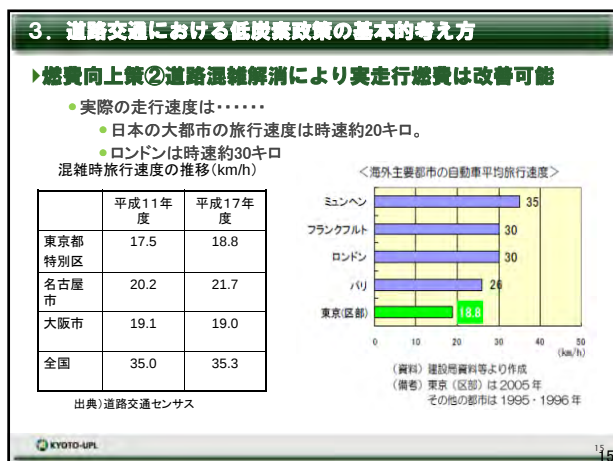
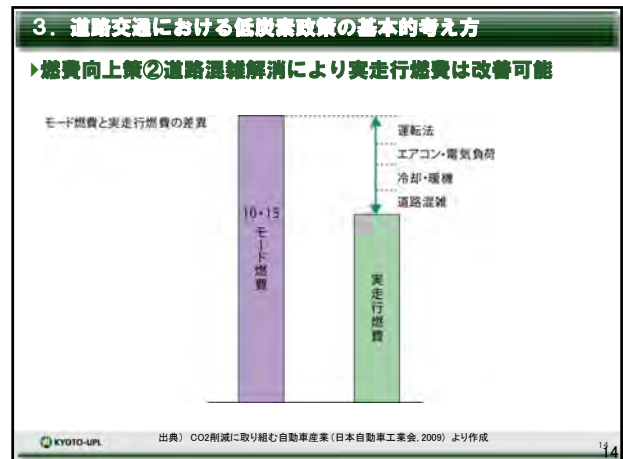
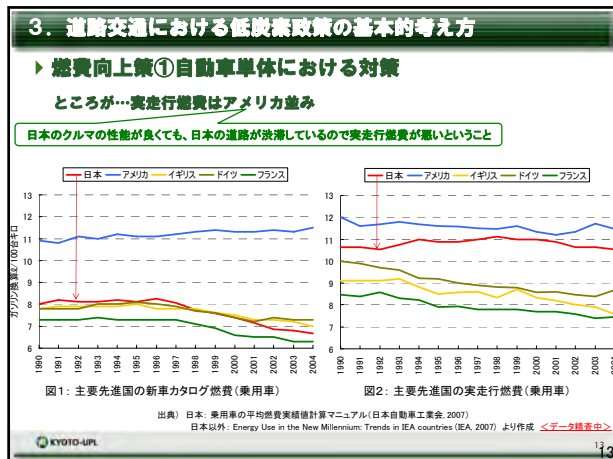
- トップランナー基準により燃費向上。



- その後2009年からのエコカー減税等によりさらなる進展
 2010年8月には、新車販売台数のうち8割がエコカー(ただしエコカー≠次世代自動車)

KYOTO-UPL

12



3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

▶ 燃費向上策②道路混雑解消により実走行燃費は改善可能

▶ 道路交通対策の例

● 環状道路整備

【首都圏三環状道路整備】



首都圏三環状道路の
全線完成で200～300
万t-CO₂/年削減

出典：国土交通省資料

● 主要渋滞ポイント対策

- ・ バイパス整備、交差点立体化、現道拡幅、多車線化、右折レーン設置など

KYOTO-UPL

19

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

▶ 需要コントロール

● 人流対策

- 相乗り等
 - カーブーリング⇒勤務形態を考えるとわが国では課題が多い
 - カーシェアリング⇒都市部ではわが国でも普及しつつある
- 乗用車から公共交通機関への転換
 - 鉄道への転換⇒わが国の大都市部ではもとより鉄道輸送のシェアが高い
 - バスへの転換⇒バスの走行性向上のための空間確保が必要
- 乗用車から自転車・歩行への転換
 - 自転車、歩行者のための空間確保・環境改善が必要

● 物流対策

- 都市内集配送の合理化⇒定時性の確保が課題
- トラックから他の交通機関への転換⇒都市内物流では困難

KYOTO-UPL

20

3. 道路交通における低炭素政策の基本的考え方

▶ CO₂吸収策等

- 道路空間を活用しCO₂を吸収あるいはクリーンエネルギー生成による自動車排出CO₂の代償を図る

□ 吸収策

- 緑化⇒樹木の体積増加による吸着のため、限界がある
ただし、緑陰により歩行環境改善やヒートアイランド緩和にも効果

□ クリーンエネルギー生成

- 太陽光発電⇒ドイツなどで高速道路の遮音壁に太陽光発電を導入
わが国でも試行

KYOTO-UPL

21

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ ネットワーク機能向上

● ミッシングリンク等の整備

- ・ 走行速度向上によりCO₂排出削減



KYOTO-UPL

22

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ ボトルネック解消

- 分合流や平面・縦断線形の改良
 - 付加車線の増設
 - 出口ランプ付近の交差点の改良
 - 線形改良
 - レーンマーク変更
- 料金所のETC化(すでに完了)
 - 全国的にはETC利用率70%の時点で料金所渋滞はほぼ解消
 - CO₂排出量約3割削減

KYOTO-UPL

23

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ 道路の使い方の工夫

● 道路情報提供の高度化

- 利用者に的確な情報を提供することで渋滞区間を回避させる
⇒ただし、高速道路に複数経路があれば迂回可能だが、複数経路がない場合は出発時刻の調整等を利用者に強いることになる
- 渋滞検知器の設置
- 渋滞予測手法の高度化
- 道路情報板や路側通信による情報提供
- インターネットによるリアルタイム所要時間情報や、曜日、時間帯、利用区間別の所要時間予測情報の提供

KYOTO-UPL

24

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶道路の使い方の工夫

●ロードプライシングの例①（阪神高速湾岸線）

■平成12年12月の尼崎公害訴訟の和解条項を受け、平成13年11月1日より試行開始。また平成21年4月1日からは範囲および割引率を拡充。

■5号湾岸線の大形車料金を割引くことにより、並行する3号神戸線および国道43号からの交通転換を促す。

主目的はNox、SPMの削減だが、CO₂削減にも資する

◇割引率
ETC利用大型車▲30%
(他割引きとの併用で最大約5割引)

◇対象範囲
5号湾岸線（六甲アイランド北～天保山）



KYOTO-UPL

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶道路の使い方の工夫

●ロードプライシングの例②（平成23年12月31日までの例）

【概要】
国道43号・阪神高速3号神戸線沿道における大気環境改善のため、国・阪神高速道路株式会社は、平成13年11月より阪神高速5号湾岸線の環境ロードプライシングに取り組んでいる。なお、環境ロードプライシングの効果を検証するため、適切な時期に湾岸線への転換をはじめ交通実態の変化や沿道環境の改善を検証していく。

割引区間 六甲アイランド北～天保山(5号湾岸線)
●ETC利用の料金大型車
●ETC利用の料金普通車の一部
(普通貨物車等)
※セグメント大型車でETC3-ネットカード事前登録車
割引対象車種
割引率 30%
実施日
■平成21年4月1日より、料金大型車の割引率、割引対象区間拡充
■平成22年3月1日より、割引対象車種の拡充



平成24年1月1日から対距離制料金導入により、割引額等が変更されており、現在その後の状況を分析中

KYOTO-UPL

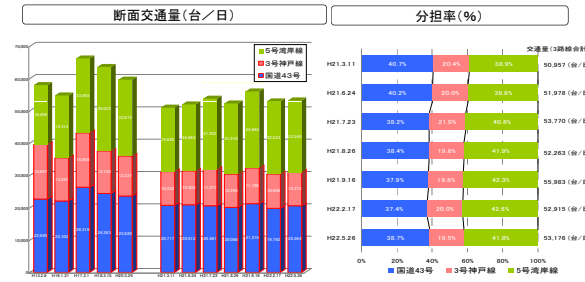
出典：阪神高速道路(株)資料 26

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶道路の使い方の工夫

●ロードプライシングの例③

尼崎大阪断面のセンサス大型車道路別利用状況



KYOTO-UPL

出典：阪神高速道路(株)資料 27

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

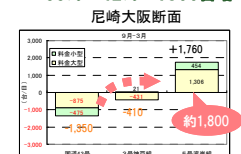
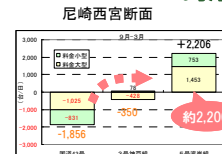
▶道路の使い方の工夫

●ロードプライシングの例④

●大型車の転換量(季節変動、経済変動を考慮して補正した交通量)

●尼崎西宮断面 国道43号 シェア30%⇒26% 1800台減
3号神戸線 27%⇒26% 400台減
5号湾岸線 43%⇒48% 2200台増

●尼崎大阪断面 国道43号 シェア41%⇒38% 1400台減
3号神戸線 20%⇒20% 400台減
5号湾岸線 39%⇒42% 1800台増



KYOTO-UPL

出典：阪神高速道路(株)資料 28

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶道路の使い方の工夫

阪神高速におけるロードプライシング適用上の課題

●路線間格差による課題(神戸線と湾岸線)

- 湾岸線においては神戸市側で神戸線との接続がなされていないため、平面街路を介して乗り継ぎがざるを得ない
- ⇒摩耶ランプ付近での混雑及び所要時間増が転換のマイナス要因に

●時間帯による格差による課題(夜間割引等)

- 都市高速道路では都市間高速道路ほど効果がない
- ⇒物流の末端などで荷主による時間指定等に縛られる
- 中小運送会社への影響
- ⇒荷主の価格決定力が強く安い時間帯の料金を反映させられる

●割引方式の問題点

- フリーライダーの存在
- ⇒割引区間や割引時間帯をもともと利用している者は行動を変えなくても受益
- 償還への影響
- ⇒公的負担がなければ償還に影響
- (現在の割引は国が償還債務を一部負担することで行われている)

KYOTO-UPL

29

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶利用者を巻き込んだ対策①エコドライブ

燃費を良くするために、環境にも財布にも優しい下記のエコドライブを実践しましょう!



KYOTO-UPL

出典：阪神高速道路(株)資料 30

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ 利用者を巻き込んだ対策②モビリティ・マネジメント

- 利用者への広報(環境ロードプライシング周知リーフレット)

出典: 阪神高速道路(株)資料 31

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ 利用者を巻き込んだ対策②モビリティ・マネジメント

- 阪神高速ECOでイコ! プロジェクト (HP上で展開)

① オンラインプログラム「はじめよう! かしこくECOなクルマ利用」

■MMの手法を利用したプログラム
【高速道路と環境】

- ・エコな運転手法について比較
- ・高速道路利用の効果について紹介
- ・実際に利用する経路での環境負荷低減についてシミュレーション

【高速道路と安全】

- ・高速道路利用時の事故率の低さについて紹介

② 阪神高速道路の環境への取り組み

■阪神高速の環境へ寄与する取り組みの紹介

- ・緑化や沿道環境への取り組み
- ・省エネルギーへの取組
- ・都市景観との調和 など写真を用いて紹介

出典: 阪神高速道路(株)資料 32

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

● 利用者を巻き込んだ対策③ 阪神高速ECOでイコ! プロジェクト (HP上で展開)

プログラムで推奨する「環境にやさしい運転の工夫」

- 停車中にアイドリングストップを心がける
- 穏やかな発進と減速を心がける
- 高速道路の利用

高速道路利用が、安全で環境にやさしい(一般道利用と比較して)メリットを提示して、利用促進を図る。

プログラム内のメッセージ表示例

■プログラムの流れ

```

  開始 → 導入調査 → 実践計画 → 取組結果 → 情報提供 → 意識変化調査 → 実践計画② → 取組結果② → アンケート → 終了
  
```

出典: 阪神高速道路(株)資料 33

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

● 利用者を巻き込んだ対策③ 阪神高速ECOでイコ! プロジェクト (HP上で展開)

阪神高速道路利用回数の変化分析 (HP上で展開)

ETC利用履歴データを活用して、プログラム実施前後の利用回数を分析

● 季節等によるデータ変動の影響を排除するため、プログラム不参加者のETC利用データを用いて、基準化を行った

■利用頻度別プログラムの効果

60日に1回未満の低頻度利用者の 14.2%増加

60日に1回以上の高頻度利用者の 19.0%増加

対象期間H19.11.9~25 参加者3315人

対象期間H21.2.6~3.6 参加者2290人

低頻度利用者は、実際の高速道路利用行動においても利用回数の増加が認められた

出典: 阪神高速道路(株)資料 34

4. 都市高速道路における低炭素政策の具体例

▶ 高速道路運営管理者としての工夫

日々の業務活動を通じてのCO₂排出削減

- 維持管理に際してのCO₂排出削減
 - 省エネ機器の開発・導入
 - ⇒ インバータ制御ジェットファン、LED道路照明
 - 補修工事の集約化
 - ⇒ 通行止による集中補修工事
 - 管理車両の低公害車への転換
 - ⇒ ハイブリッド車、電気自動車の導入
- 道路空間を活用した新エネルギー導入・CO₂排出緩和策
 - 太陽光発電の設置
 - ⇒ 料金所、PA施設の屋上などへの設置
 - 遮熱性塗装の実施
 - ⇒ 管理施設に遮熱性塗装を実施することで空調運転強度を節減

出典: 阪神高速道路(株)資料 35

5. 今後の展望

▶ 平面街路(都市内)の役割

⇒ 自動車走行空間から歩行・公共交通及び多目的空間へ

- 人流
 - 自動車
 - ⇒ 長距離交通の端末、緊急移動、自立移動困難者の移動に限定
 - 歩行者、自転車
 - ⇒ 歩行者、自転車の移動空間へ(緑陰、ヒートアイランド対策も必要)
 - 公共交通
 - ⇒ LRT、バス等の走行空間へ
- 物流
 - 集配の端末にのみ平面街路を活用、基幹部分ではできる限り環状道路、都市高速道路へ
- その他
 - 空間利用(道路空間はコンパクトシティのなかの貴重な空間)
 - ⇒ 賑わい(オープンカフェ等)、防災、ライフライン収容等に活用

出典: 阪神高速道路(株)資料 36

5. 今後の展望

▶ 都市高速道路の役割

⇒自動車交通の効率化及び上下空間の都市活動への活用

○人流・物流

都市内で自動車を利用する交通のうち、端末部分を除く基幹部分を一般道路から都市内高速道路に転換させることで

⇒速度向上による燃費の向上

⇒一般街路に生じた交通容量の余裕分を公共交通、自転車、歩行者へ

○その他

都市のコンパクト化を進める上では、都市内の高速道路の上下空間も貴重な空間

⇒賑わい空間、緑化、エネルギー生産(太陽光等)等への活用

KYOTO-UPL

37

5. 今後の展望

▶ 市民の役割

・交通機関選択は市民の意思次第

・歩行、自転車利用

・公共交通の活用

・・・とは言うものの、無理強いはいできない

・賢いクルマの使い方

・モビリティ・マネジメント

・自動車利用を巡る公論の場の形成

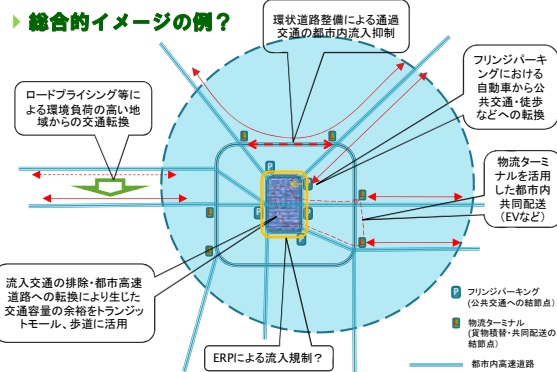
・(日本の)自動車文化形成?

KYOTO-UPL

38

5. 今後の展望

▶ 総合的イメージの例?



KYOTO-UPL

39

新都市計画開発ユニット LCAの副産物と活用
Shin City Plan Development Unit LCA's By-product and Utilization

シニアUTA養成コース

阪神高速道路株式会社 板倉 信一郎

なお、本講義は講演者個人の見解であり、公的な団体の見解ではない事をお断りします。

1. はじめに

▶ LCA(ライフサイクルアセスメント)とは

- 「製品システムのライフサイクルの全体を通じたインプット・アウトプット及び潜在的な環境影響のまとめ、並びに評価」(JISQ14040)

▶ ライフサイクルとは

- 「連続的で、かつ、相互に関連する製品システムの段階群、すなわち、原材料の取得、又は、天然資源の産出から最終処分までを含むもの」(JISQ14040)
- 本来はきわめて広い概念と適用範囲があるが、ここでは「社会資本の整備・供用・(廃棄)」に際してCO2排出の観点から述べる

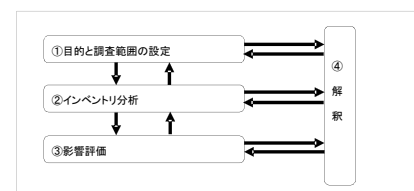
KYOTO-UPL

41

2. LCAのしくみ

▶ ISOにおいて規定⇒ISO14040, 14044

- 社会資本に限らずあらゆる製品、サービスに適用することを想定
- JISにおいてもそのままISOを準用



■ LCA のしくみ

KYOTO-UPL

42

2. LCAのしくみ

①目的と調査範囲の設定(1)

- LCAの意図する用途、実施の理由、結果を伝える相手などを記述
- 社会資本整備・供用の観点からは
 - ⇒ プロジェクトの構想時、計画(代替案選択)時、設計時、施工時、供用後の維持・管理時において要求される精度が異なる
 - ⇒ プロジェクトの場所、内容に応じて、特に着目すべき環境影響物質が異なる
 - ⇒ 用途、理由、結果を伝える相手を明確化することが重要

2. LCAのしくみ

①目的と調査範囲の設定(2)

- LCAの意図する用途、実施の理由、結果を伝える相手などを記述
 - ⇒ 対象とする製品・サービスプロセスのどこまでを追求するか
- 社会資本整備・供用時においては
 - ⇒ 調達資材はきわめて多品種
 - ⇒ 材質は、調達時期、場所、その他に応じて必ずしも一定でない
 - ⇒ 使用後、
 - ・施設を構成し長期間にわたって供用されるもの
 - ・消耗品として途中段階で廃棄されるもの
 - ・他に転用されるもの(建設機械、鋼矢板など)
 - ・リサイクルされるもの(コンクリート塊など)
 があり、関係するプロセスすべてを追求めることは不可能
 - ⇒ システム境界を設定し、実施の目的に応じて重要となるプロセスを特定

2. LCAのしくみ

②インベントリ分析(1)

- インベントリ分析とは
 - ⇒ 「製品に対する、ライフサイクル全体を通してのインプット及びアウトプットのまとめ、並びに定量化を行なう」こと
- アウトプット: 環境負荷物質の種類と量
- インプット: 環境負荷物質を生み出す可能性のある各種資源、エネルギーの種類と量

2. LCAのしくみ

②インベントリ分析(2)

- フォアグラウンド・データ
 - ⇒ 製品やサービスの提供プロセスに直接関係するデータ
 - 社会資本の施工、(運営)維持・管理過程で直接排出されるCO₂の量を算定するためのデータ
 - 建設機械の運転、(運営)維持管理における施設の運転など
 - LCA実施者が自ら調査・取得することが多い
- バックグラウンド・データ
 - ⇒ 製品やサービスの提供プロセスに間接的に関係するデータ
 - 社会資本建設に用いられる資機材(セメント、鋼材など)の生成・輸送の過程で排出されるCO₂の量を算定するためのデータ
 - 他機関などで整備された既存データを活用することが多い

2. LCAのしくみ

③影響評価

- インベントリ分析によって定量化された環境負荷によって、どのような環境影響がどの程度起こるかを定量的に評価
- 地球温暖化の文脈からは……
 - CO₂の排出量のみに着目して実用上問題はないと思われる
 - ⇒ 他の温室効果ガスに比べて圧倒的に多い
 - 個々のプロジェクトの評価に際して閾値や影響範囲は考慮しなくてもいいと思われる
 - ⇒ NO_xやSO_xと異なり疫学上の閾値はない
 - ⇒ 物性上安定し、かつ遅く存在する
 - ⇒ 個々のプロジェクトによる排出量は地球全体の存在量に比べてきわめて小さい

2. LCAのしくみ

④解釈

- 広範で複雑なプロセス
 - ⇒ 多くの仮定、既存データの引用により測定誤差や推計誤差
- LCAの各段階毎に、データの解釈を行いながら進めることが必要

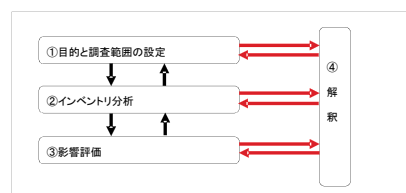


図 LCA のしくみ(再掲)

3. 社会資本LCAの課題

▶ LCAの起源

- 清涼飲料水容器を使い捨てにするかリターナブルにするかの研究に端
⇒製造過程が管理され一定の品質を保った単一機能の製品を大量に生産し、その供用から廃棄までが短期間で行われる
- 社会資本の整備～供用～廃棄？とは対照的な条件

KYOTO-UPL

49

3. 社会資本LCAの課題

①計画から供用までに長期間を要すること

- 計画から供用まで短くて数年、長ければ数十年
⇒技術開発等の影響を受けやすい

②一品生産で即地的であること

- プロジェクト毎に規模、用途、立地条件が異なり標準的な製造過程が存在しない
⇒プロジェクト毎に積み上げ計算が必要

③長期間、不特定多数に供用されること

- 供用過程を通じた全CO₂排出の予測は極めて困難
⇒道路上における交通量、速度、自動車の走行特性など予測できるか？

④廃棄段階はあるのか？

- 寿命が来て完全な廃棄になるよりも、更新・機能向上

KYOTO-UPL

50

3. 社会資本LCAの課題

⑤他システムからのリサイクル材におけるCO₂排出量の配分

- 土、コンクリートなど他システムからの再生材を活用
⇒例えば海岸のコンクリート擁壁を破砕して道路の橋台の裏込めに使ったら？

⑥社会資本の多機能性→代替案間の比較は可能か

- ISO/JISでは機能が同一のもの同士の比較を求めている
⇒自動車専用道路とバイパスと現道拡幅では機能が異なる

⑦開放的な生産システム

- 屋外に解放されており、環境負荷物質の事後測定は困難
⇒工場から排出されるのを測定するようにはいかない

⑧ライフサイクルが長くPDCAを回しにくい

- LCAの精度を高めていくには試算と実排出量の比較を行い改良を行っていくことが必要
⇒社会資本は供用期間が長く、数も少ない

KYOTO-UPL

51

4. 日本における検討状況

▶ 社会資本LCAの検討体制

- 国土交通省、土木学会を中心に各種業界団体等で重層的に検討

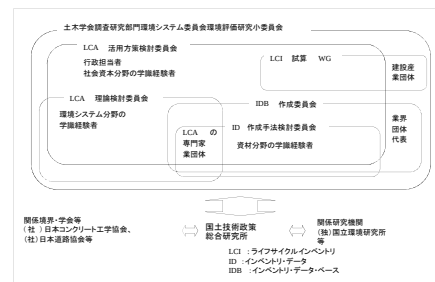


図 社会資本 LCA の研究体制

出典：国土技術政策総合研究所環境研究部資料

KYOTO-UPL

52

4. 日本における検討状況

▶ ライフサイクルの考え方

- 長期間供用のため、解体・廃棄時の予測が困難
⇒新原料採掘→資材製造→運搬→施工→供用→解体・廃棄の流れを
解体・廃棄→新原料採掘→資材製造→運搬→施工→供用
と見なし、解体・廃棄に係る環境負荷原単位を現時点のものに置き換え
さらに積み上げ計算時には全て現時点における原単位を使用



出典：国土技術政策総合研究所環境研究部資料

KYOTO-UPL

53

4. 日本における検討状況

▶ LCAの計算方法

- 工場での製品製造と異なり、一度製造過程を固定してしまえば製品1個当たりの排出量は皆同じとはいえない
- プロジェクト毎に計算するためには通常業務の一環として組み込まれることが必要

⇒社会資本整備に際しては建設費を

(材料・工種別数量×単価)の総和

で表しており、材料、工種及びその数量が確定していれば
単価表を用いて建設費を積算できるシステムがすでに構築済

単価をCO₂排出原単位に置き換えることができれば、社会資本整備プロジェクトにおけるCO₂総排出量の計算は可能

KYOTO-UPL

54

4. 日本における検討状況

▶ 環境負荷原単位の算定について

- 従来は産業連関法と積み上げ法の2方法が存在

● 産業連関法

- 産業連関表は国の経済を部門に分割し、年間の部門間の財やサービスの流れを金額単位で示したもの
- 金額をCO₂換算できれば、どの産業部門からどの産業部門へ経済活動を通じてCO₂が受け渡されたかを把握でき、これと各産業部門の主要な生産物(鉄鋼、セメントなど)の数量を用いて原単位化
- なお、各産業におけるエネルギー消費は、「エネルギー消費統計調査」により原油換算された量が調査されており、これによって、各産業毎のCO₂排出量は計算可能

● 積み上げ法

- 製品やサービスの提供に必要な物質やエネルギーの流れを個別に調査し、積み上げることでCO₂排出量を計算し原単位化

KYOTO-UPL

55

4. 日本における検討状況

▶ 産業連関法と積み上げ法の長短比較

	産業連関法(従来型)	積み上げ法(従来型)
算定方法	日本全体の経済活動を区分した部門(業種)間の取引額を利用 →約500の部門分類毎に推計	対象及び関連活動の物質・エネルギーフローの調査結果と既存のデータベース利用 →詳細なプロセス毎に環境負荷量を設定可能
① 適合性	○業種間で評価条件・評価範囲が同一	×任意性が高く、評価条件・範囲が異なる
② 信頼性	×詳細な品目毎の評価不可能 ×更新間隔が5年	○調査内容に応じて詳細な品目の評価が可能 ○最新データによる算出が可能
③ 透明性	○公的統計に基づく	×内訳や根拠が十分公開されない場合がある
④ 網羅性	○各経済活動を何れかの部門に区分 ○各部門の合算により国全体の環境負荷量へ	×全ての資材、プロセスを調査することは不可能
⑤ 差異化	×個別企業環境負荷軽減努力が示されない	○製造方法・地域条件の違いを反映可能

出典:国土技術政策総合研究所環境研究部資料

KYOTO-UPL

56

4. 日本における検討状況

▶ 社会資本LCAにおける環境負荷原単位作成手法

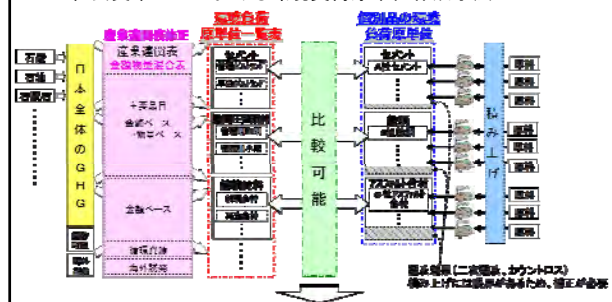
- 産業連関法と積み上げ法の併用
- 産業連関法をもとに建設資材の平均的な環境負荷原単位を作成
 - 平均的なセメントCO₂排出原単位 = $\frac{\text{セメント産業CO}_2\text{排出量}}{\text{セメント産出量}}$
- 上記平均原単位を参照値として積み上げ法によって得られた個別の製品(A社のaという製品)のCO₂排出量の妥当性を照査
- 建設資材等の環境負荷原単位暫定案がH22. 3に作成された

KYOTO-UPL

57

4. 日本における検討状況

▶ 社会資本LCAにおける環境負荷原単位作成手法



資材の平均的な環境負荷と個別製品の環境負荷の比較が可能
個々の取組みによる環境負荷削減を、日本全体の取組みの中で評価できる

出典:国土技術政策総合研究所環境研究部資料

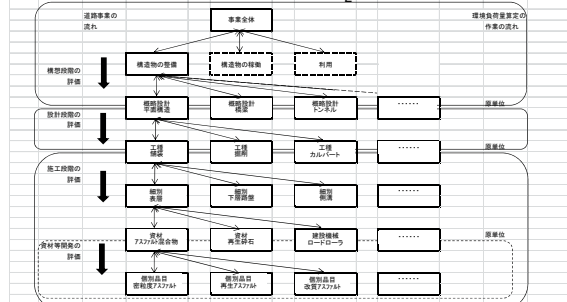
KYOTO-UPL

58

4. 日本における検討状況

▶ 社会資本LCAにおける環境負荷原単位作成手法

- あらかじめ合成原単位を作成しておけば整備検討の各段階において適切な精度で環境負荷量(CO₂排出量)の試算が可能に



出典:国土技術政策総合研究所環境研究部資料

KYOTO-UPL

59

5. 今後の展望

- 整備に際してのCO₂排出量の算出については土木積算と同じ手法で算出可能になりつつある
- 今後、各プロジェクトにおいて試行的に適用しつつ妥当性や使い勝手を検証

▶ 一方で供用期間を通じてのCO₂排出量の算定にはまだ課題

- 建設業のCO₂排出量シェアは直接排出で1%
資材の生産時を入れて 土木 8%
建設6%
- 道路交通によるCO₂排出量シェアは約17%

KYOTO-UPL

60