

環境公共政策論

Theory of Environmental Public Policies

環境影響評価と都市環境データ・シミュレーション

平成26年度 第4回(2014. 4. 30)

土木・環境工学科 5学期

教授 屋井鉄雄

前週までの講義

○先週は公共政策と計画の基本概念について、特に計画の7つの要素を学んだ

⇒今週は、公共政策や公共計画で利用するデータのうち、特に環境影響評価(環境アセスメント)に関わるデータ、地球温暖化対策に係るデータ、それらの分析・予測方法の概要を学ぶ



環境にやさしい自転車タクシー(浅草の環境フェスタにて当研究室の学生が運行)

復習: 政策と計画ー相互の関係

問:「計画の上位に置かれる方針としての政策」と、「計画目的の実現手段としての政策」という2つの政策があるが、「地球温暖化対策」、「大気汚染対策」のいずれかを対象に例を挙げよ。

・「地球温暖化対策」

政策: 温室効果ガスの削減方針 ⇒ 計画: コンパクトシティ化の計画

計画: コンパクトシティ化の計画 ⇒ 政策: 固定資産税の減免政策

・「大気汚染対策」

政策: 環境基準の達成方針(例: 3年後までに全観測点で達成)

⇒計画: 渋滞改善のための交通計画

計画: 渋滞改善のための交通計画

⇒政策: 面的料金政策(エリアプライシング)

環境公共政策論

環境影響評価の仕組みとデータ収集

環境アセスメントのない時代

漸く米国等でアセス法が制定された頃



昭和47(1972)年 千代田区祝田橋交差点

時は、高度経済成長の末期。道路には車があふれ、ビル建設にも拍車がかかっていました。空は、車の排気ガスで重くよどんでいます。(東京都HPより)

環境影響評価制度の概要

①何故、環境影響評価が必要か？

- ・公共事業や民間開発等の及ぼす影響を事前に評価して、必要に応じた対策を施すことで、環境面の影響を回避・緩和するため
- ⇒環境公共政策や計画の及ぼす影響も事前に評価する必要有

①法・制度と手続の考え方

- 法アセス(高速道すべて、第1種:4車線10km以上、第2種:4車線7.5~10km等)
- 条例アセス(各自治体で追加的に制定)
- 実施主体:事業者(事業アセス)、都市計画決定権者(都計アセス)

②影響予測の技術と課題

- 現地調査:通常1年、それ以上
- 影響予測:大気汚染、騒音、振動、地下水(地下道路)など
- (交通需要予測による交通量がベース)
- 緩和措置(ミチゲーション)、事後調査

環境影響評価の対象

環境アセスメントの対象事業一覧

	第1種事業 (必ず環境アセスメントを行う事業)	第2種事業 (環境アセスメントが必要かどうかを個別に判断する事業)
1 道路		
高速自動車国道	すべて	4車線以上・7.5km~10km
首都高速道路など一般国道	4車線以上・10km以上	4車線以上・15km~20km
2 河川		
ダム、堰	湛水面積100ha以上	湛水面積75ha~100ha
放水路、湖沼開発	土地改変面積100ha以上	土地改変面積75ha~100ha
3 鉄道		
新幹線鉄道	すべて	長さ7.5km~10km
鉄道、軌道	長さ10km以上	
4 飛行場	滑走路長2500m以上	滑走路長1875m~2500m
5 発電所		
水力発電所	出力3万kW以上	出力2.25万kW~3万kW
火力発電所	出力15万kW以上	出力11.25万kW~15万kW
地熱発電所	出力1万kW以上	
原子力発電所	すべて	出力7500kW~1万kW
6 廃棄物最終処分場	面積30ha以上	面積25ha~30ha
7 埋立、干拓	面積50ha超	面積40ha~50ha
8 土地区画整理事業	面積100ha以上	面積75ha~100ha
9 新住宅市街地開発事業	面積100ha以上	面積75ha~100ha
10 工業団地造成事業	面積100ha以上	面積75ha~100ha
11 新都市基盤整備事業	面積100ha以上	面積75ha~100ha
12 流通業団地造成事業	面積100ha以上	面積75ha~100ha
13 宅地の造成の事業 (*1)	面積100ha以上	面積75ha~100ha

○港湾計画 (*2)

埋立・掘込み面積の合計300ha以上

環境省資料より

環境影響評価の技術手法

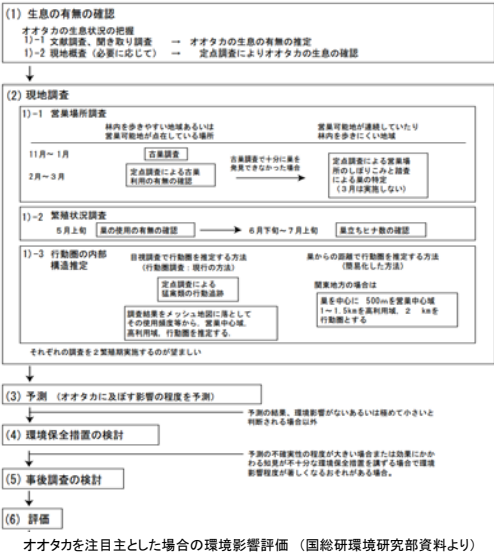
道路環境影響評価の技術手法

第1章 環境影響評価制度

第2章 環境影響評価の手続

第3章 環境影響評価の実施手順

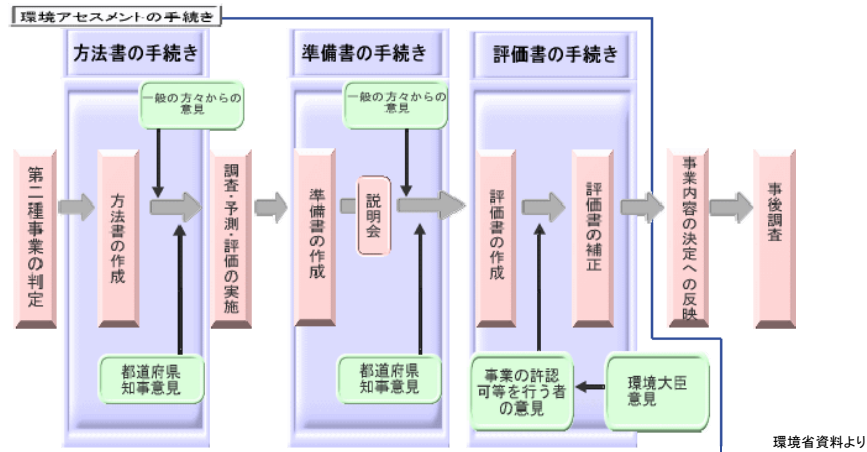
- 参考項目及び本資料で取り扱う参考項目以外の。
- 大気質
- 強風による風害(参考項目以外の項目)
- 騒音
- 低周波音(参考項目以外の項目)
- 振動
- 水質
- 底質(参考項目以外の項目)
- 地形及び地質
- 地盤(参考項目以外の項目)
- 土壌(参考項目以外の項目)
- 日照阻害
- 動物、植物、生態系
- 景観
- 人と自然との触れ合いの活動の場
- 廃棄物等



オオタカを注目主とした場合の環境影響評価 (国総研環境研究部資料より)

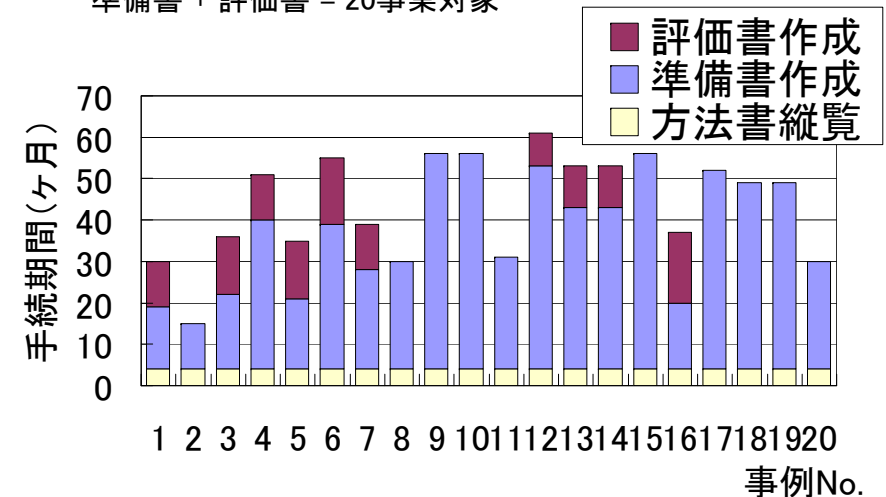
環境影響評価の手続き

- 環境アセスメントを必須とする事業(第1種事業)は以下の手続き
(現在は方法書の手前に配慮書手続きが加わっている:後述)
- 第2種事業の判定とはスクリーニングのことで、第1種事業に準じる大きさの事業で、環境アセスメントを行うか否かの個別判定を行うこと



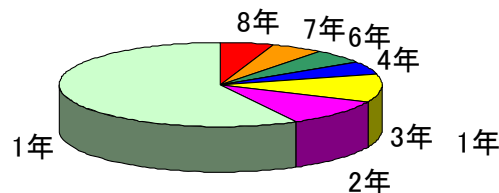
環境影響評価に要する期間

準備書 + 評価書 = 20事業対象

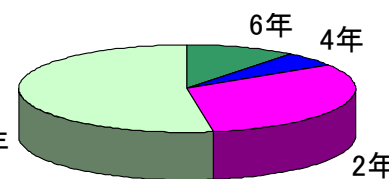


長期化の要因

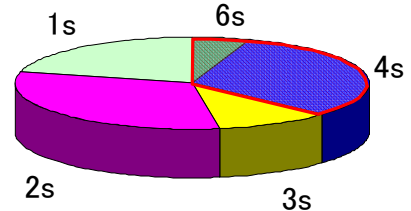
動物(一般)の現地調査期間



植物の現地調査期間



動物(猛禽類)の現地調査期間



猛禽類の現地調査期間は7事業が4シーズン以上

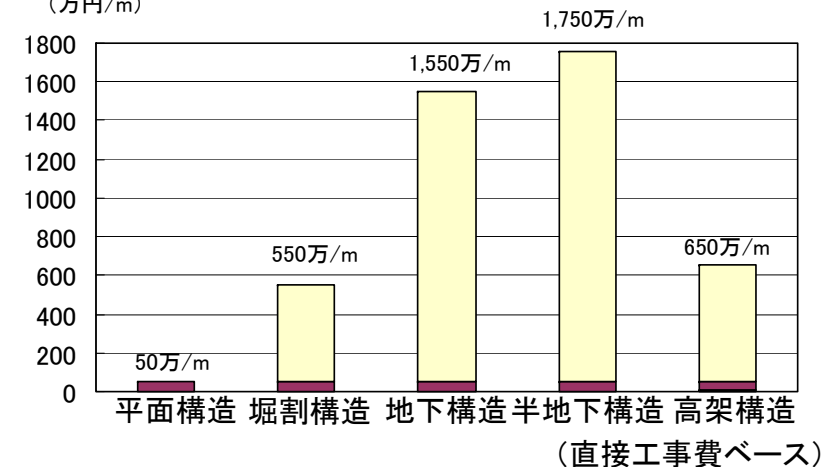
S: シーズン(繁殖期間)

国総研資料より

環境保全措置に要する費用

大気・騒音対策等のための道路構造の変更

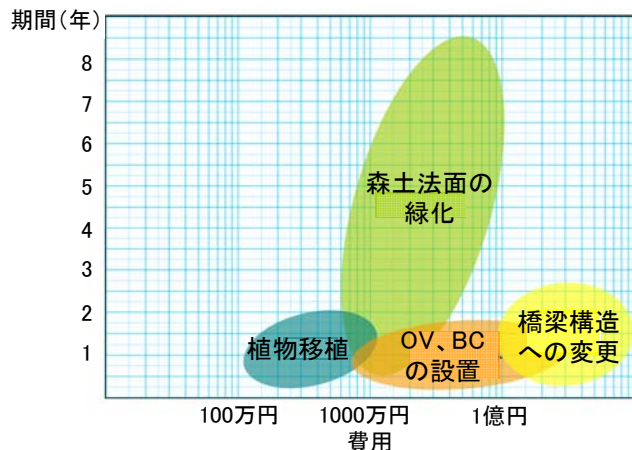
(万円/m)



国総研資料より

環境保全措置に要する費用

自然環境保全措置の費用(傾向)



国総研資料より

OV:オーバブリッジ
BC:ボックスカルバート

環境公共政策論

環境影響評価に関わる分析・予測

大気環境の拡散予測の方法

ブルームモデル, パフモデル

1 ブルームモデル

有風時に多く適用される式で、「正規型」は煙源と拡散場が定常であり、風速及び拡散係数が空間的に一様であるという仮定で導かれている。「非正規型」は風速及び拡散係数が水平方向には一様であるが、鉛直方向には高さに対して比例するとしたもので、いずれも風下方向への拡散効果が移流効果に比較して小さいと考え無視している。よって、①風速が小さくなると精度が悪くなる、②水平方向に拡散場が一様でない場合(例えば地形が複雑である)は使えない、③吹き戻しなど、時間的に変化する現象には適用が難しい。ブルームモデルの長所は計算が簡単なこと、正規型の式では、煙の広がり方を示す拡散パラメータに関する知見も豊富である。

2 パフモデル

パフモデルは煙源から瞬間的に放出された煙塊の拡散を表す式で、拡散係数が空間的に一様であると仮定している。ブルームモデルと同様に拡散係数が必要で、時間の関数として与えられる。現在知られている拡散パラメータとしてはTurnerの方法によるものがほぼ唯一のもので、この方法は正規型のブルームモデルで一定の風速を仮定して導いたものである。

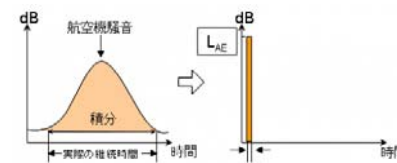
瞬間的な煙というのは現実的ではないことから、時間積分によって連続発生源に対して適用される。この場合、発生源の時間的な変化を考慮できるばかりでなく、水平方向の風向・風速の変化にも対応できるので、原理的にはかなり複雑な現象にも対応できる。年平均値の計算では、発生源や拡散場に一様性を仮定し、積分時間を無限大として積分して定常状態を表した簡易パフ式が、無風時に対して適用されてきた。

(環境省資料より抜粋)

航空機騒音の指標と環境基準

個々の航空機の発する単発騒音暴露レベル(L_{AE})に、夕方(午後7時～午後10時)のL_{AE}には5デシベル、深夜(午後10時～翌7時)のL_{AE}には10デシベルを加えた上で、1日の騒音エネルギーをすべて足し合わせた後に、1日の時間平均をとったものを、時間帯補正等価騒音レベル(L_{den})と呼び航空機騒音の評価指標としている。単位はデシベルになる。平成25年4月から航空機騒音に係る環境基準の評価指標として用いられている。

$$L_{den} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{T_0}{T} \left(\sum_i 10^{\frac{L_{AE,i}}{10}} + \sum_j 10^{\frac{L_{AE,j}+5}{10}} + \sum_k 10^{\frac{L_{AE,k}+10}{10}} \right) \right\}$$



単発騒音暴露レベル(LAE)の考え方

地域の類型と基準値

- I L_{den} 57デシベル以下
- II L_{den} 62デシベル以下

(注) Iをあてはめる地域は専ら住居の用に供される地域とし、IIをあてはめる地域はI以外の地域であって通常の生活を保全する必要がある地域とする。

環境省・航空機騒音に係る環境基準の一部改正について、千葉県HP参考

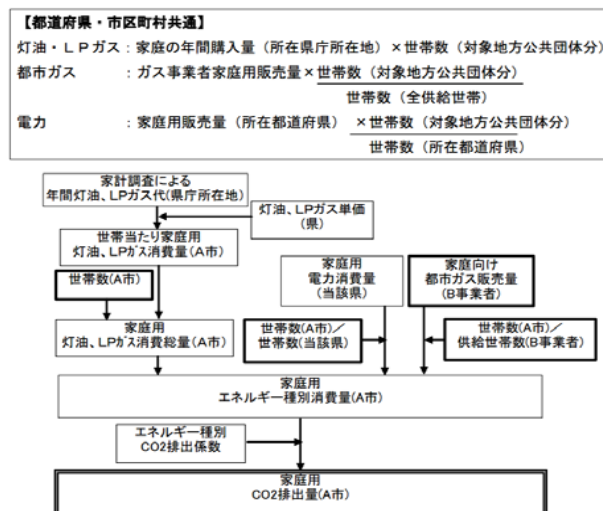
温室効果ガスの排出量の推計方法

温室効果ガス排出量算定に利用可能なデータの一覧(一部)

データ名称	対象部門	データ分類 エネルギー CO2 排出量	地域 全国 地域別	データ所収先	更新時期	データの調査方法	データの特徴
都道府県別 部門別エネルギー消費量	全部門	●	●	「都道府県別エネルギー消費統計」 経済産業省	毎年	各種統計から推計 主要製造業は、「石油等消費動態統計年報」の値を用いて推計	・都道府県別業種別 ・運輸部門が自動車のみ ・推計方法が提示されているが詳細は不明。 ・最新値が3年遅れ ・都道府県独自で把握している部門別エネルギー消費量に対し、産業部門、業務部門での、同統計との乖離が大きい。
都道府県別 部門別CO2排出量	全部門	●	●	住環境計画研究所	毎年	各種統計から推計 電気、都市ガスは事業者別販売量、石油製品は都道府県別販売量を元に推計	・最新値は、都道府県別産業連関分析に基づき、前年度値迄を推計 ・全国合計値が、エネルギーでは総合エネルギー統計、CO2排出量では環境省公表値と数%の誤差で一致
石油製品都道府県別 販売量	全部門	●	●	「エネルギー生産供給統計年報」 経済産業省	毎年	石油製品製造・輸入 事業者19社(H18年)の、販売事業者向、消費者向販売量の実績値のため、地域内での消費量とは異なる。	・石油製品のみ ・県別、石油製品別 ・石油製品の販売データとして唯一の統計
部門別 都市ガス販売量	全部門	●	●	「ガス事業年報」 経済産業省	毎年	全数調査	・ガス事業者別、契約種別別 ・契約種別別需要家数データも所収
事業者別 CO2排出量	全部門 (除家庭)	●	●	温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度	毎年	全数調査	・算定公表制度対象事業者のみ ・CO2排出量のみでエネルギー消費量データは無し

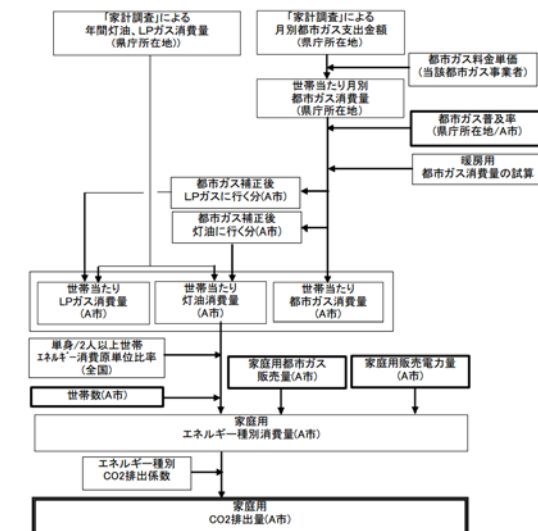
地球温暖化対策地方公共団体実行計画区域施策編策定マニュアル第1版、平成21年6月、環境省より

温室効果ガスの現況推計方法 民生家庭部門(按分法)



地球温暖化対策地方公共団体実行計画区域施策編策定マニュアル第1版、平成21年6月、環境省より

温室効果ガスの現況推計方法 民生家庭部門(積み上げ法)



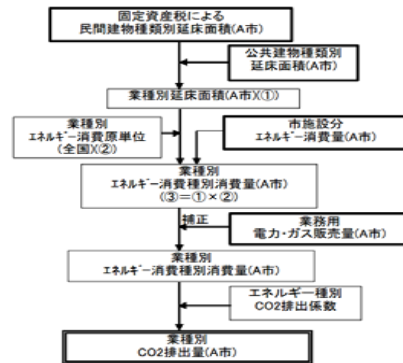
地球温暖化対策地方公共団体実行計画区域施策編策定マニュアル第1版、平成21年6月、環境省より

温室効果ガスの現況推計方法

民生業務部門(積み上げ式)

【都道府県・市区町村共通】
業種別エネルギー消費原単位×延床面積
(全国) (当該地方公共団体分)

・既存統計(固定資産、公共施設状況調等)から、市域の業種別延床面積を推計します。
・電力、都市ガス:供給事業者の産業用販売量実績値で、上記結果を補正します。
・算定・報告・公表制度による対象地方公共団体分の業務関連事業所の排出量と、対象業種の排出量を比較し整合性を確認します。



地球温暖化対策地方公共団体実行計画区域施策編策定マニュアル第1版、平成21年6月、環境省より

温室効果ガスの現況推計方法

航空(積み上げ法)

【都道府県のみ算定対象】
航空分エネルギー消費量(対象地方公共団体分) × 国内着陸便数(対象地方公共団体分)
国内国際着陸便数(全国)

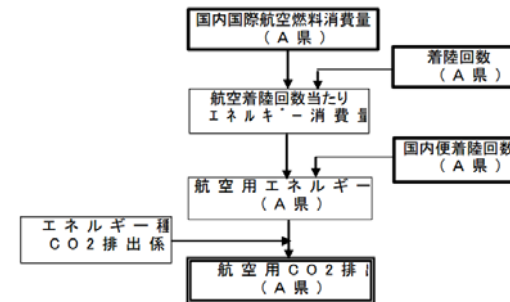


図 2.3-14 航空のCO₂排出量推計フロー (B法①)

地球温暖化対策地方公共団体実行計画区域施策編策定マニュアル第1版、平成21年6月、環境省より

環境公共政策論

道路交通環境に関わるデータ

○道路交通環境に関わるデータ

環境に関わるデータは様々にあるが、ここでは特に交通に着目してどのようなデータ収集とデータ分析の方法が行われているかを概説する

○交通観測による調査の方法

・交通量観測調査:

電磁式車両感知器、超音波式車両感知器、ビデオ画像解析、他

・交通密度:

航空写真、衛星画像(cf. Google earth)

・交通速度調査:

感知器、実走行、プローブカー(長期間継続的に可能)

・移動体情報:

GPS、PHSなどの活用

トラフィックカウンター(交通量計測装置)



高速度での重量計測と台数計測の装置 (TDC Systems)



簡易型の交通量・速度計測装置 (Sky High Technology)



自転車交通の検知装置 (Traffic Tech)



4車線までの同時計測が可能なカメラ装置 (Austrian Research Center)

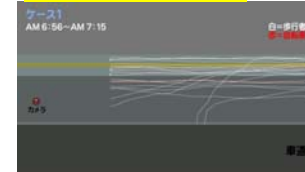


レーダー技術を用いた交通量(量、速度、渋滞、密度)の計測装置のイメージ (AGD Systems)

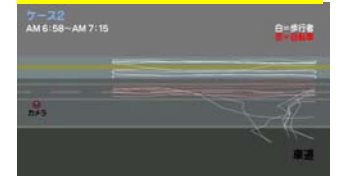
(写真は各々記載の企業のHPより)



Case 1: 現状の歩道



Case 2: 白線を表示した歩道



歩道上を通行する歩行者や自転車のキャプチャリングシステム(ビデオ映像の解析システム)

(Simulation Research Laboratory, Tokyo, 2008)

タクシー台数の推計のための調査

- (1)さて、タクシーはA,Bのどちらか?
- (2)街中のタクシー台数をどのように推計できるか?
- (3)何故失敗したか?



プノンペン(カンボジア)における都市圏交通計画の策定(JICA)



B



○交通に関連する調査

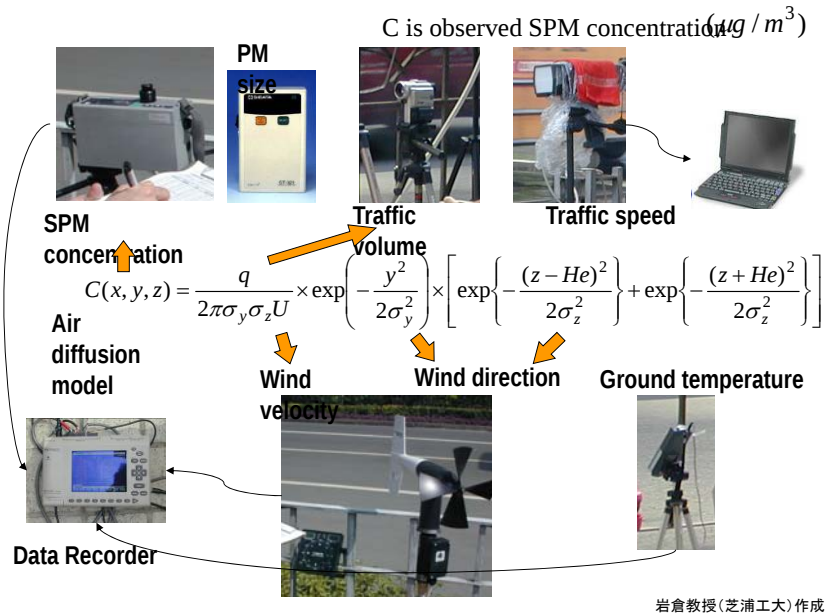
・環境調査:

騒音調査, 振動,
大気汚染濃度調査 (Nox, SPM, CO等)
土壌汚染, 水質汚濁, 地盤沈下, 悪臭, 風害,
日照障害, 低周波音, 電波障害, 地域社会, 景観,
文化財, 植物・動物, 発生土などの調査(環境影響評価)

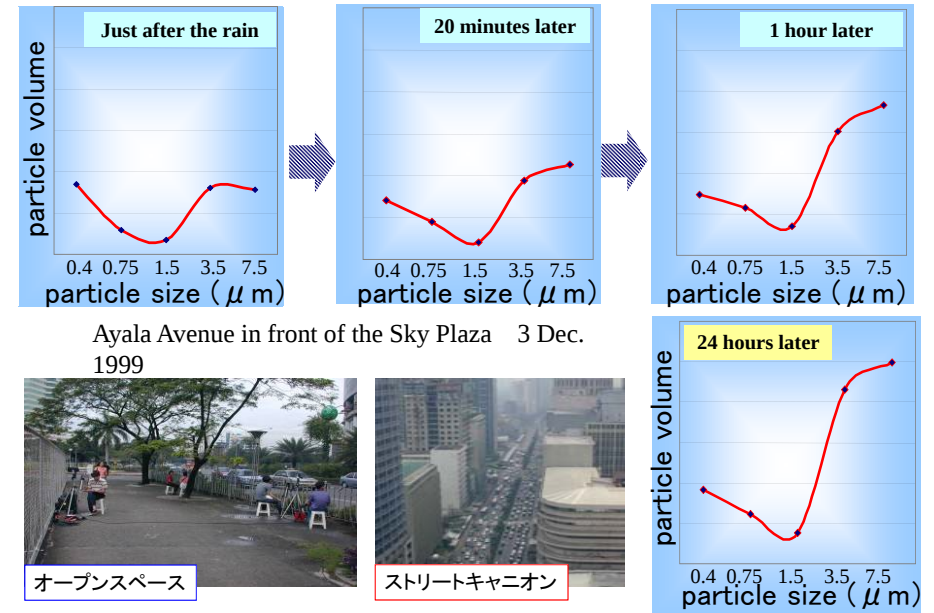
・交通流動の前提となるデータ(調査):

人口(夜間人口, 昼間人口, 就業人口, 従業人口),
産業(第1次, 第2次, 第3次), 土地利用ほか

浮遊粒子状物質 (SPM) の観測と濃度の予測 (ブルームモデルの例)



SPM粒形分布の時間変化 (降雨後) 観測データの例 (岩倉教授, 芝浦工大)



参考: 交通実態調査の方法

人々の移動, 旅行等の交通量を観測するだけでなく, アンケート調査などによって, 詳細な情報収集する場合も多い

○交通に関わる調査の目的

- ・交通の現状や問題点の把握のため
- ・交通現象の分析のため
- ・需要予測のモデル作成のため
- ・都市計画などの基礎資料として

○調査に関わる理論

- ・全数調査と標本調査
- ・母集団の平均値などの推定および差の検定
- ・モデルのパラメータ推定
- ・必要サンプル数の決定

参考: 交通実態調査の実施状況

幹線旅客純流動調査の実施風景



関西国際空港におけるアンケート調査の実施風景 (東工大+関西空港株)

環境公共政策論

環境に関わる交通現象の分析予測法

交通・移動の捕らえ方とその理論

○交通の行動のモデル化

効用理論など経済理論の利用(モデルの理論)
+モデルのパラメータの確定(統計的推定, 計量経済分析)
+感度や弾性値による分析, 将来の予測 ⇒後述

○交通の挙動のモデル化

交通マイクロシミュレーションの活用

○交通挙動のバーチャル空間における再現

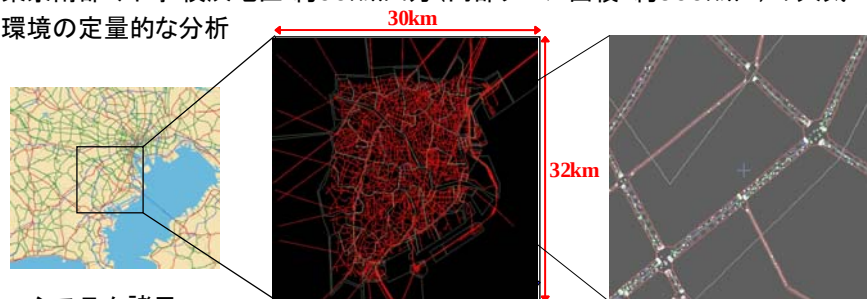
ドライビングシミュレーションの活用

○交通の意識や心理のモデル化

行動心理のモデル化, 態度や意識のモデル化

交通マイクロシミュレーション

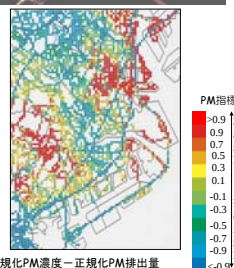
東京南部・川崎・横浜地区 約30km四方(内部ゾーン面積:約530km²)の大気環境の定量的な分析



システム諸元

ノード数	12,427
リンク数	20,656
総リンク長	4,815km
内部ゾーン数	71
外部ゾーン数	51
信号機数(現示・サイクル長をマニュアル入力したもの)	約 2,000
1時間交通量(実績最大値)	約 25万台
瞬間存在車輛台数(実績最大値)	約 9.5万台

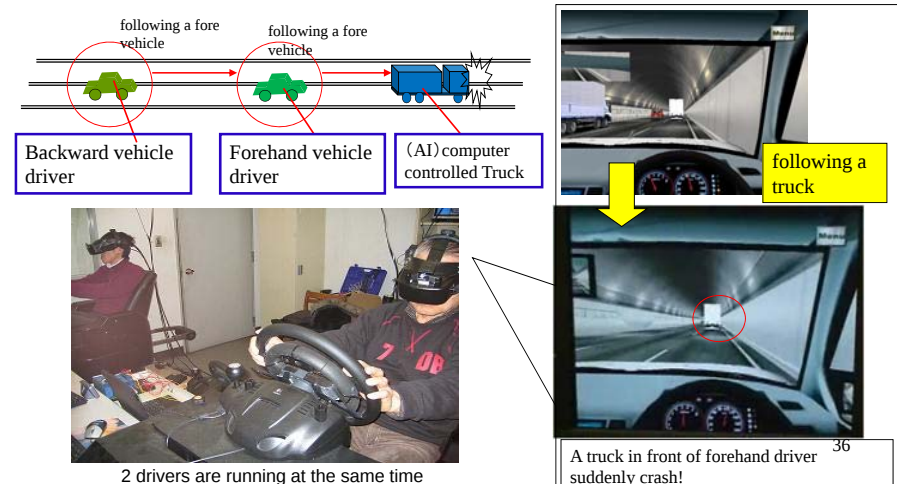
車両一台一台の挙動をモデル化したマイクロシミュレーションとして、当時(2003)はあまり例を見ないネットワーク規模であった



※ PM指標: = 正規化PM濃度 - 正規化PM排出量

ドライビングシミュレータによる多重事故の分析

東工大が開発したドライビングシミュレータ(2005年当時はおそらく世界で最少サイズ)
○2人のドライバーが同一の空間を走行している最中に前方を走るトラックが単独事故を起こす。後続の2台はどのような条件なら事故を回避することができるか



2 drivers are running at the same time

ビデオ紹介

本日のまとめ

- 環境影響評価の仕組み
- 環境影響評価に用いるデータ収集
- 環境影響評価に関わる分析・予測
- 温室効果ガスの排出量の推計方法
- 道路交通環境に関わるデータ
- 環境に関わる交通現象の分析予測法