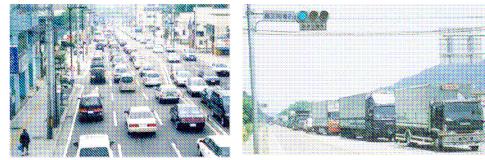


都市と交通のシステム 自動車交通と道路



道路交通の課題(渋滞)



▲朝の交通渋滞

(主)仙台泉線・青葉区台原)

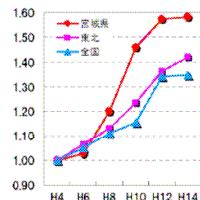
▲混雑している国道

(国道4号蔵王町)

道路交通の課題(交通事故)



▲歩道のない危険な通学路 ▲増えている宮城県の交通事故
(国道47号岩出山町)

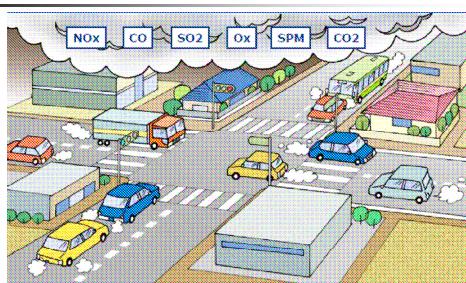


(資料:交通事故統計年報)

道路交通の課題(自動車騒音)



道路交通の課題(排気ガス)



道路交通の課題(地域格差)

■第三次救急医療施設
からの60分圏域
(H14現況)



道路交通の課題(災害)



▲がけ崩れで道路が通行止めに
(H14.7 台風6号 (主)藏王川時線)



▲洪水で道路が水没
(H14.7 台風6号 国道4号平泉町)

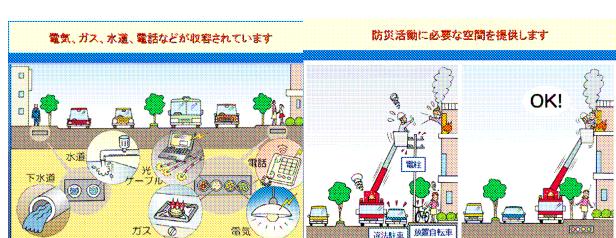
道路交通の課題(景観)



何かが見苦しい?



何かがじゃま?



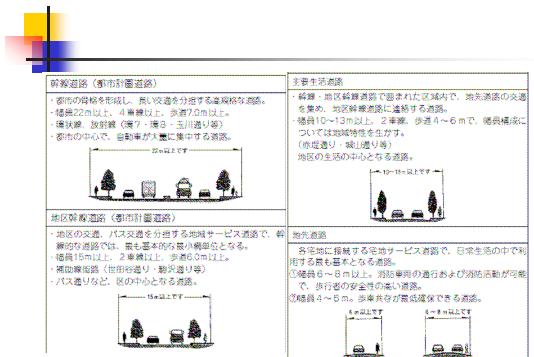
道路の機能

道路の機能		整備による効果
交通機能	トライック機能	自動車、自転車、歩行者などの通行
	アクセス機能	沿道の土地、建物、施設などへの出入り
空間機能	公共施設の収容	電気、電話、ガス、上下水道、地下鉄などの収容
	居住環境の形成	都市の骨格形成、緑化、通風、採光
	防災機能	避難路、消防活動、延焼防止

道路の段階構成

道路の種類

- 自動車専用道路 完全出入制限
- 主要幹線道路 都市間・通過交通 出入制限
- 幹線道路 地区間を連絡
- 補助幹線道路 地区に入るための道路
- 区画道路 地区の中のアクセス道路
- 特殊道路(歩行者・自転車道)緑道・モール



道路の段階構成: 通過交通の排除

ブキャナンリポート(1963)で提案

- 幹線分散路, 地区分散路, 局地分散路, アクセス道路

通過交通の排除

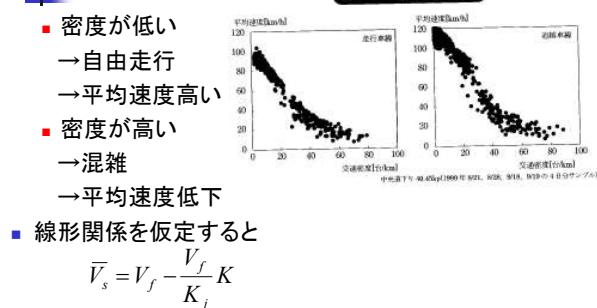
- 上位の道路: 通過交通のみ
- 下位の道路: アクセス交通のみ

段階を飛び越えた道路を直接連結しない

- 上位の道路で囲まれた空間
→居住環境地区



K-V曲線のモデル



道路交通の速度と交通量

- ある道路で、車の速度が2倍になれば、交通量は2倍になるだろうか？

- 速度が速くなると、追突を避けるために車間距離を長く取る必要がある
- 単位長さの道路上の台数(密度)は減る
- 交通量 = 速度 × 密度 なので、交通量は2倍にはならない！

K-Q曲線, 基本図

- 交通流率 = 空間平均速度 × 密度
 $Q = \bar{V}_s \cdot K \text{ (km/h・台/km = 台/h)}$
- K-Q曲線, 基本図(fundamental diagram)

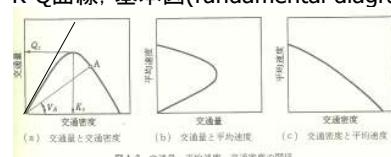


図 4-3 交通量、平均速度、交通密度の関係

- 自由速度
- 交通容量、臨界密度、臨界速度
- 飽和密度

道路計画の基本的な考え方

- 「各区間に多くの車が入りすぎて、渋滞になり、通過できる交通量が少なくなる」ことがないようにする。
- 区間ごとにどれだけの交通量が通るかを予測する(需要予測)
- その区間の地形や沿道の条件から、一車線に通れる台数(交通容量)を算定する
- 車線数を決める
 - 予測交通量 < 交通容量 × 車線数

交差点の種類

- 平面交差点(at-grade intersection)
 - 車線幅員、右折専用車線、車線数、導流化、交通制御
- 立体交差点(grade separated intersection)
 - 形式の選定: 交通量・地形・料金収集位置の考慮

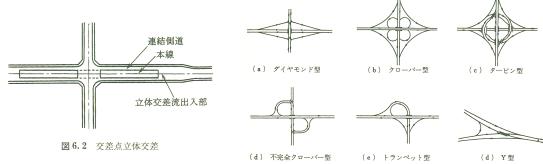
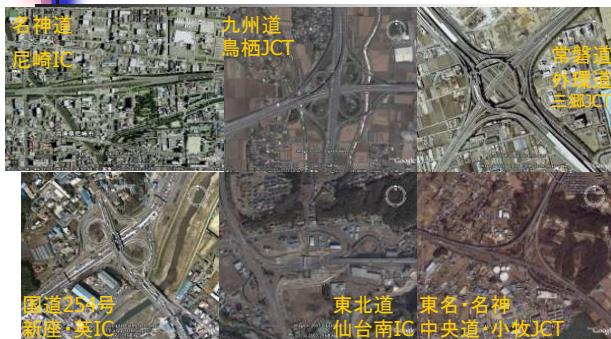


図6.2 交差点立体交差

インターチェンジの種類(実例)



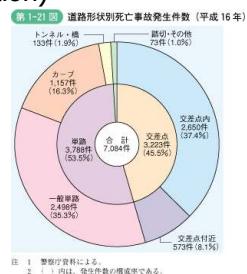
交差点設計

■ 交差点(intersection,junction)

- 異なる方向の交通が集中
→流れが輻輳
- 交通事故が発生しやすい



図6.1 交通流の現象



注 1 整理用資料による。
2 () 内は、発生件数の構成率である。



インターチェンジ形式の評価

■ 交通がスムーズに流れるか?

- 不完全交差(平面交差)の存在
- 織り込み交通の発生
 - 入り口(流入車) × 出口(流出車)
 - 右車線からの出口・入口
- 間違いやすい分岐
 - 右方向に行くのに左に分岐?



■ 建設費

- 用地の大きさ
- 立体交差の数と階層



ジャンクションのデザイン

信号制御

- 信号の現示 (げんじ) phase
 - 通行権の表示: 2現示~4現示が標準的
- 制御パラメーター
 - サイクル長(cycle length): 現示が一巡する周期(s)
 - スプリット(split): 各現示の時間(s)
 - オフセット(offset): 統制御の青信号開始のずれ(s)
- 定周期制御と感応制御
- 単独制御・系統制御・面(広域)制御



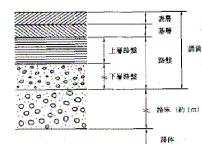
舗装

舗装の機能

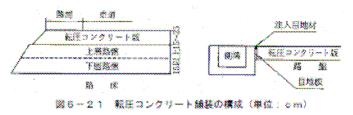
- 荷重を分散し伝達
- 遮水性
- 平滑な路面→乗り心地・快適性
- 摩擦→車の停止・走行→安全性

舗装の構造

アスファルト舗装



コンクリート舗装



アスファルト舗装

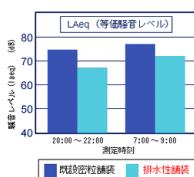
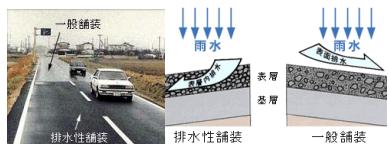
- アスファルト舗装の有利な点
 - 高速走行時の騒音が低い
 - 施工後直ちに交通に供用できる
 - 修繕が比較的容易
- 塑性流動する
 - 高温時の重交通により、わだちが生じる

コンクリート舗装

- コンクリート舗装の特徴
 - 荷重による変形が少ない
 - 設計寿命内での破損が少ない
 - 維持管理が容易である
- 不利な点
 - 初期工費が割高である
 - 養生期間が必要(約2週間)
 - 破損したときの修繕に手間がかかる

排水性舗装

- 空隙率を通常の3-6%ではなく、15-25%とした特殊なアスファルトで表層を作る
- 下の層を不透水性とする
 - 路面の水を排水しスプレー現象を防止
 - 高音領域の騒音を消滅



ITSの開発分野(1)



ITS(高度道路交通システム)

Intelligent Transport System

- 情報通信技術を用い、人と道路と車両とをネットワークする
- 交通事故、渋滞などの問題の解決を図る
- 9つの開発分野がある
 - ナビゲーションの高度化(VICS)
 - 自動料金収受システム(ETC)
 - 安全運転支援(AHS等による危険警告、自動運転)
 - 交通管理の最適化(経路誘導、公共交通優先信号)
 - 道路管理の最適化(工事情報の提供、特殊車両管理)
 - 公共交通の支援(公共交通の運行状況の提供)
 - 商用車の効率化(効率的な配車計画の支援)
 - 歩行者等の支援(歩行者への経路・施設案内の提供)
 - 緊急車両の運行支援(緊急車両の経路誘導)

ITSの開発分野(2)



情報提供による経路の変更

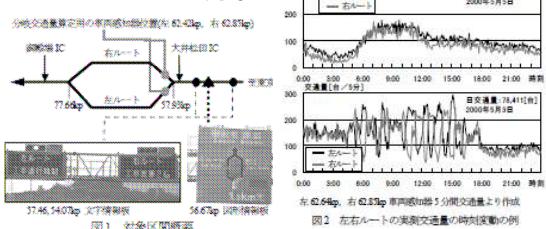
- 可変道路情報提供版による誘導
- ITSの進展により実現
 - VICS(Vehicle Information Communication System)FM電波で道路情報を送りナビに表示



情報提供時のハンチング現象

2ルートの選択

ハンチング現象



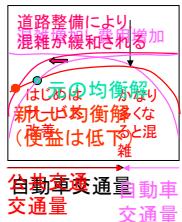
補足: パラドックス

- 直感に頼ると却って悪くなってしまうような問題の例

直感の落とし穴(パラドックス)

利用者の便益

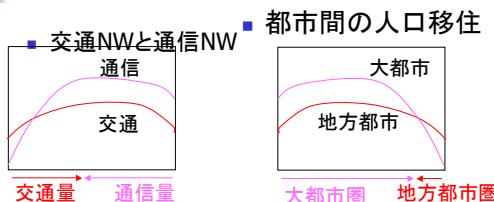
- 自動車と公共交通の分担
- 自動車交通量が増えると混雑增加
- 公共交通利用が増えるとサービス改善



ここで道路整備すると、

均衡解が左下に移動し、便益は低下する！

都市問題での直感の落とし穴



多くの人が直感的に正しいと思うことをすると、かえって状況が悪くなることも起こりうる。

→ だから専門家は必要です。

一人勝ち現象

優れたものが勝つとは限らない



・過去の成功は将来の発展を意味しない

気がつかない内に時代に取り残される危険

正のフィードバックの例

Positive Feedback

製品の標準化

De facto standard

- VHS対βビデオ
- Mac対Windows
- QWERTY配列
- タイプライタ

1人勝ち現象

A winner takes all.



Kenworthy 持続可能な都市

アメリカの自動車利用による郊外への低密度な市街地な拡大に対する反省

・高密度な居住を推奨

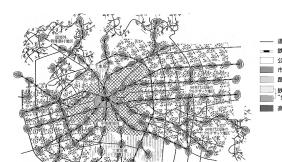


図1 世界主要都市における都市人口密度と
1人当たり私的交通エネルギー使用量(1990年)

Kenworthy Neumann の未来型
持続可能な都市

公共交通指向型都市開発

- TOD: Transit Oriented Development
- 公共交通路線の周囲に(のみ)、高密度な土地利用を許可
- 駅周辺に(病院学校等の)公共施設を配置
- 公共交通を支えるニーズ(需要)を確保する
- 公共交通に、優先的な通行権を与える
- 例 Curitiba市(人口125万人、ブラジル)

日本においてTOD (公共交通指向型開発)は可能か?

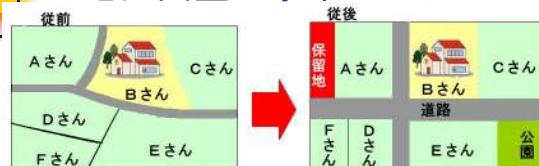
- 公共交通が便利なところに施設や住宅地を集中させること
 - 大阪や東京の私鉄による開発(阪急・東急)
- 自動車でしか行けない所に大きな建物や多くの住宅の建築を認めないこと
 - 私有地の建築制限の制度が弱い
 - 逆に、土地区画整理事業による道路建設が、沿道の高度な土地利用を生み出してしまう。

都市計画道路

- 都市の住宅、商業、工業などの土地利用を行う上で道路(街路)は不可欠
- 周辺の土地の開発(都市化)が無関係に進むのを防ぐ
- 今後作るべき道路は、その場所を指定する
- 指定された土地には建築制限がかかる
 - 地下、3階以上、鉄筋コンクリート造
- 実際にはなかなか完成しない
 - 土地を取得するのに莫大な費用がかかる



土地区画整理事業のしくみ



- ・もとの土地の所有者が、少しづつ土地を出し合って(減歩)，道路や公園などの公共施設を作る
- ・各所有者の土地面積は小さくなるが、道路や公園が整備され、整形されるため、単価の上昇が期待できる。
- ・面積×単価で見た土地の価値は、減少しない。
- ・事業費は、**保留地を外部に売ること**によって捻出する。

土地区画整理事業が、道路沿いの商業施設などの進出をもたらす

- 多くの自治体では、新しい計画道路のための土地を買うためのお金がない
- **土地区画整理事業の減歩**によって、自治体の**お金を使わずに**道路のための**用地を捻出**
- 事業の建設費の調達のために、道路沿いの便利な場所を**保留地**にし、**ロードサイドショップ**や**大型量販店**などに**売ってしまう**。
- 結果、(郊外の)**道路沿いに店舗が立ち並んでしまう**。
- 都市全体とすれば、商業地が拡散する