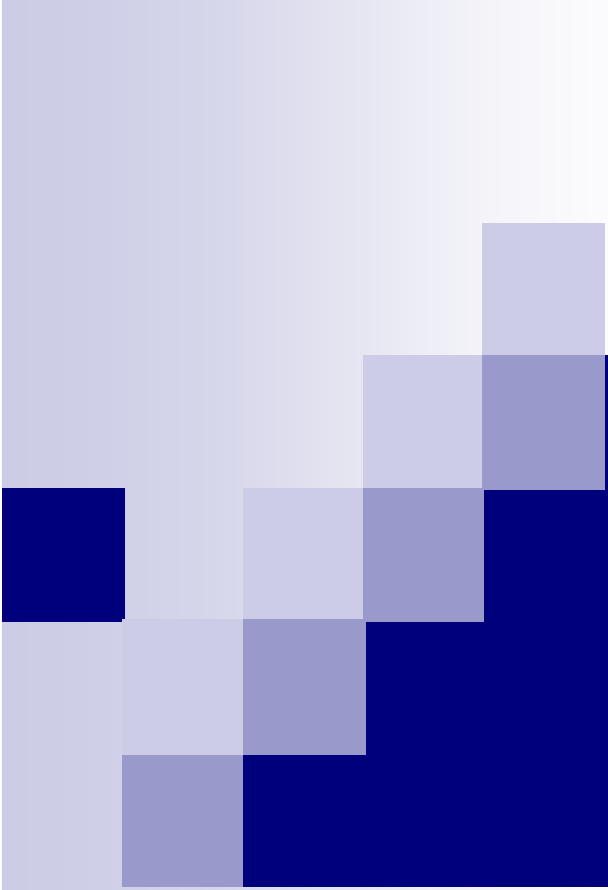


駅前広場のバス乗降場の 効率的な運用に関する研究

若干のコメント

横浜国立大学大学院
都市イノベーション研究院
教授 中村文彦



導入：豆知識

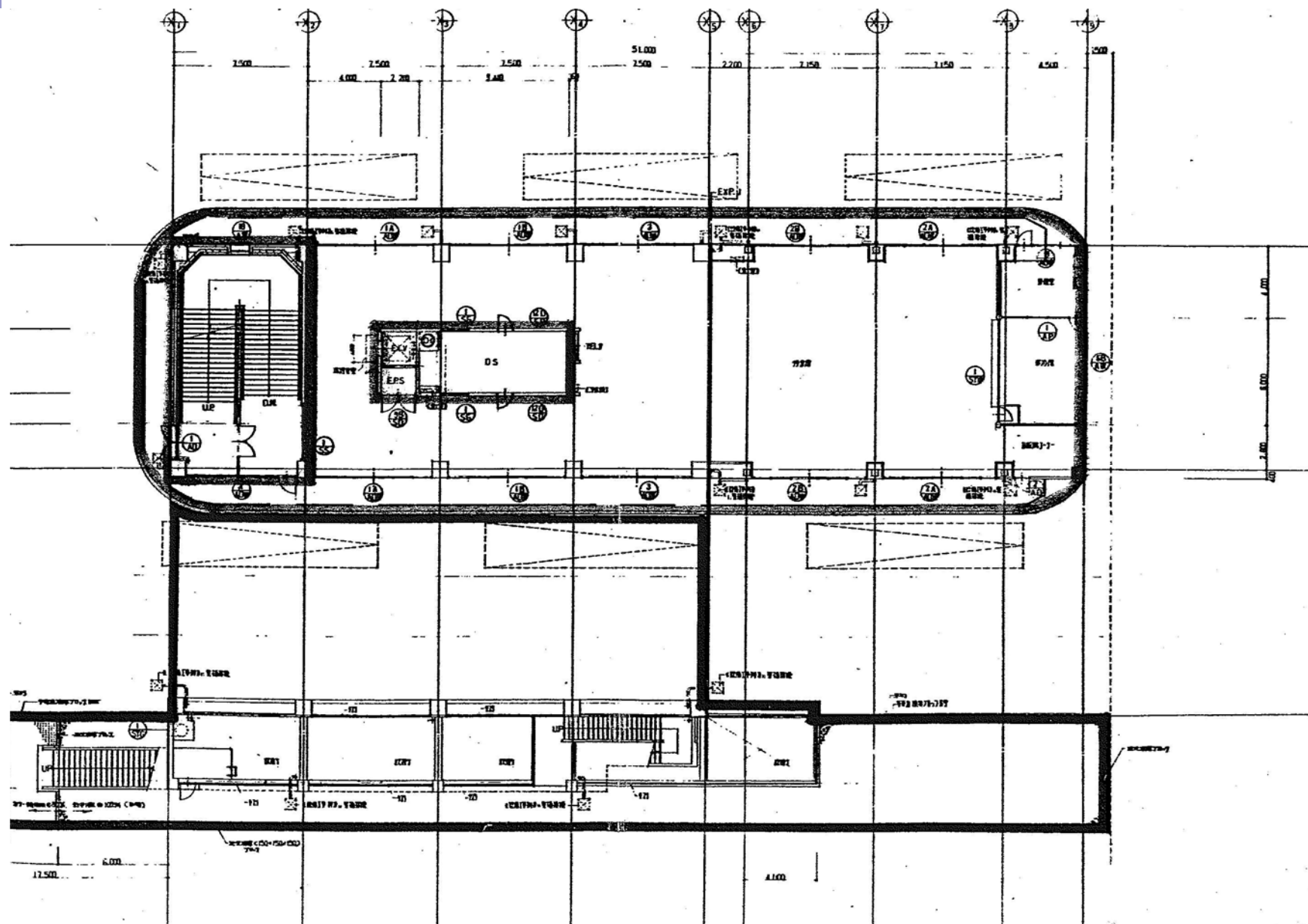
1. バスターミナルという用語
2. 駅前広場の管理
3. バスロケーションシステム
4. バス事業者と行政



1. バスターミナル

- 本来は鉄道駅併設であろうとなかろうとバス路線が集まってくるところはターミナル
- こう教わりました。
 - 自動車ターミナル法によるものをターミナルと呼ぶ。そうではないものは呼ばないほうが無用な混乱を避けられる。
 - 駅前広場内あるいは併設の施設のほとんどはバスターミナルではない。
 - 例外の例: 仙台市営地下鉄旭ヶ丘駅→これは自動車ターミナル法による。
- 都市内バス路線のバスターミナルの秀逸作品
 - 広島バスセンター(運営体制が秀逸)
 - 栄のオアシス21(デザインが秀逸。暗くない)









2. 駅前広場の管理

- 国鉄時代に整備した駅前広場
 - 費用負担と管理の取り決め
 - 半分線(昭和22)→四半分線(昭和47)
 - 都市側の負担が半分から4分の3へ
 - 費用負担のために面積算定式が必要となる(次頁)
 - 管理は費用負担に基づくor鉄道事業者全面管理
- 国鉄の民営化後
 - 4分の1→6分の1へ
- 民鉄(JR以外)の駅前広場整備→取り決めなく
 - 事業者独自での整備(土地ある場合等)
 - 都市側での整備(土地区画整理事業他開発行為で)
 - その他(?)



オフレコ話題

- 都市間高速バスが駅前広場に入れない、or 半分線より駅舎側に入れない。
 - 管理主体(=JR)がライバル(高速バス)の進入を拒否
 - 郡山では公正取引委員会の指導が入った(数年前の新聞報道)



参考：駅前広場の必要面積算定式

■ 面積算定方法

□ 昭和28年式：

- 乗降人数の一次関数、
- 電車駅汽車駅で別の式
- 上限値、下限値、標準値で別の式

□ 小浪式(昭和43年)：

- 各交通手段別に台数から算定

□ 昭和48年式：

- 各交通手段別に利用者数から算定→ブラックボックス化(？)

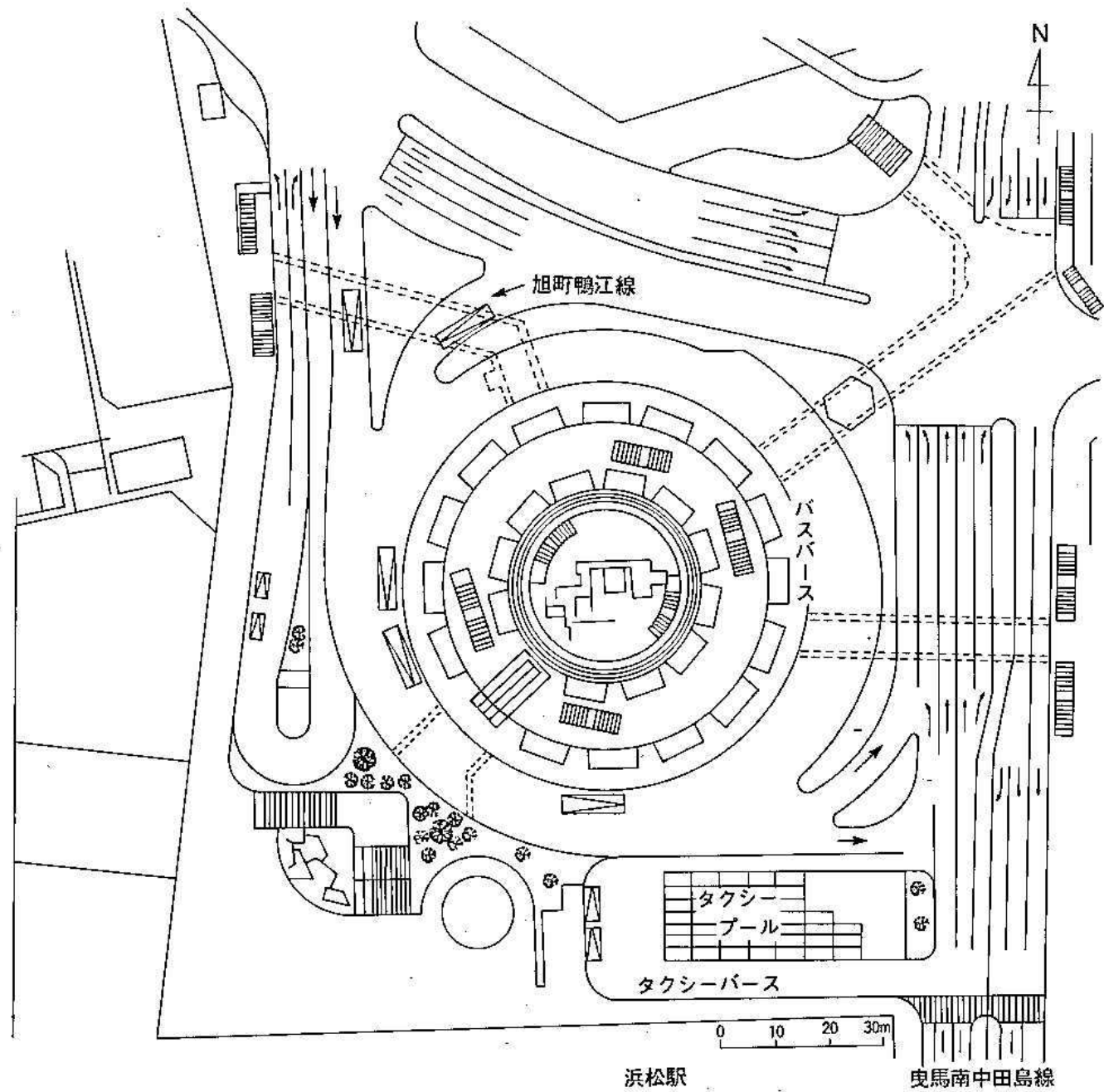
□ 平成10年指針での算定(98年式)

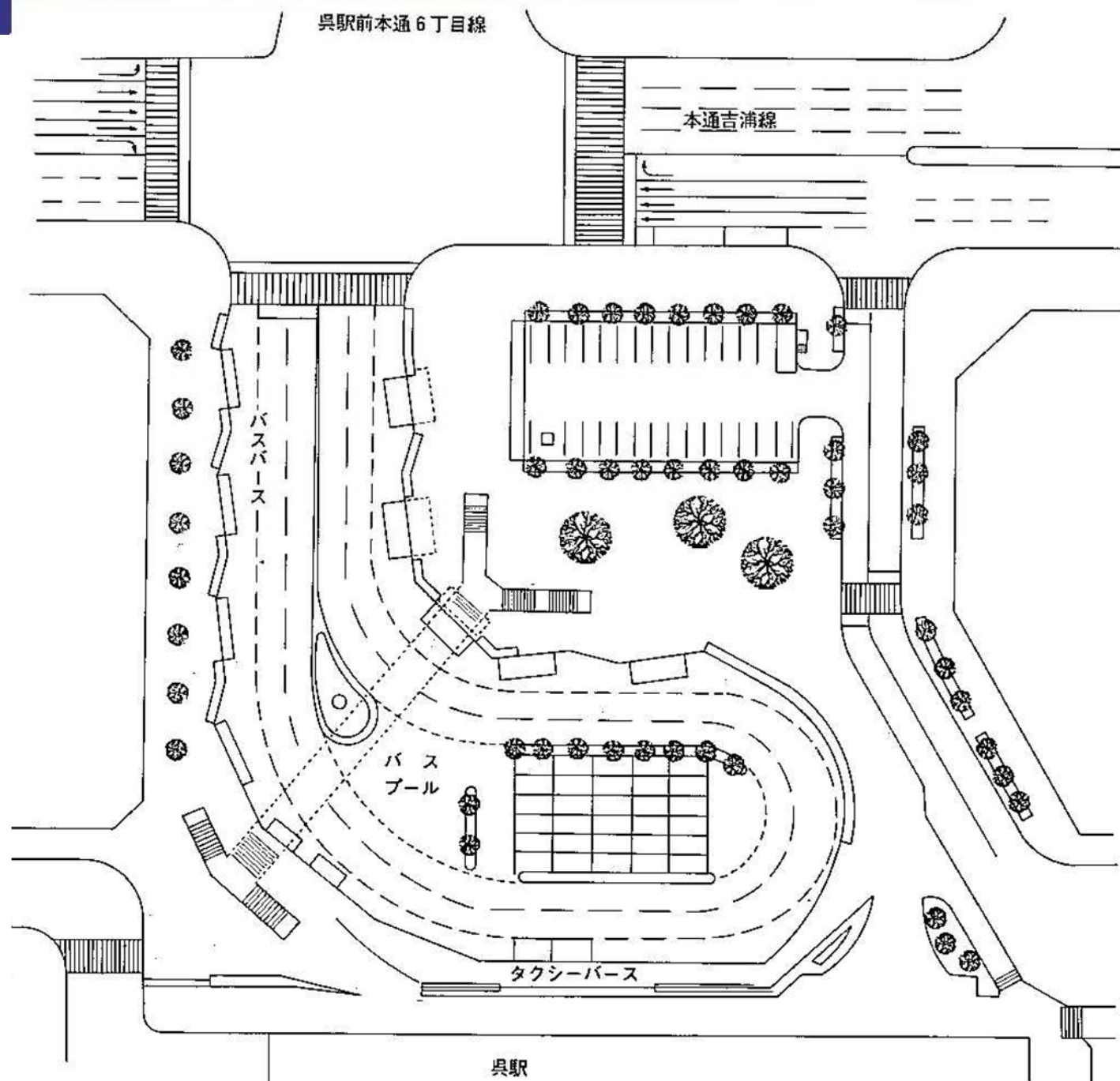
- 交通空間基準面積(48年式ベース)と環境空間基準面積(自由)

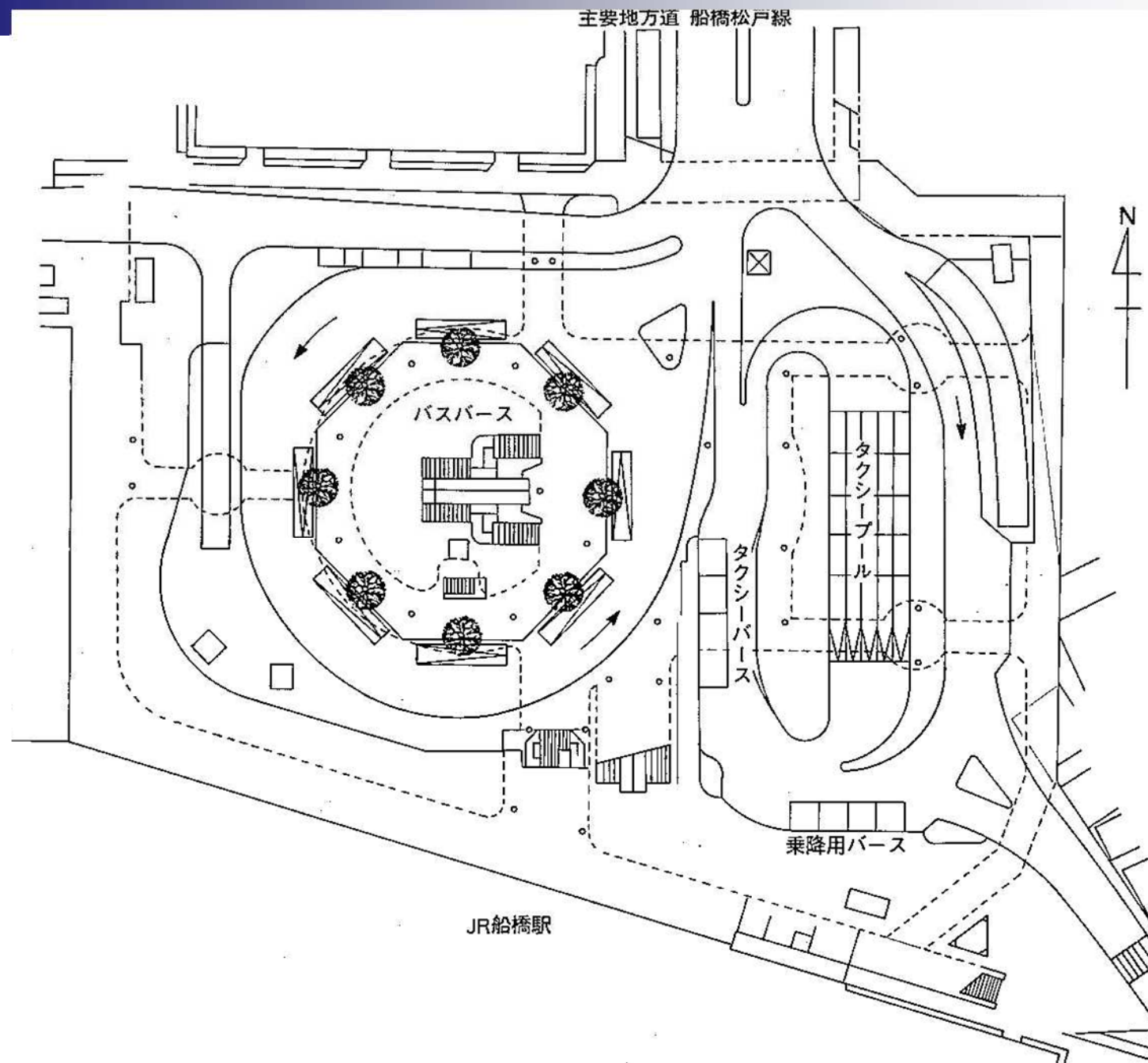


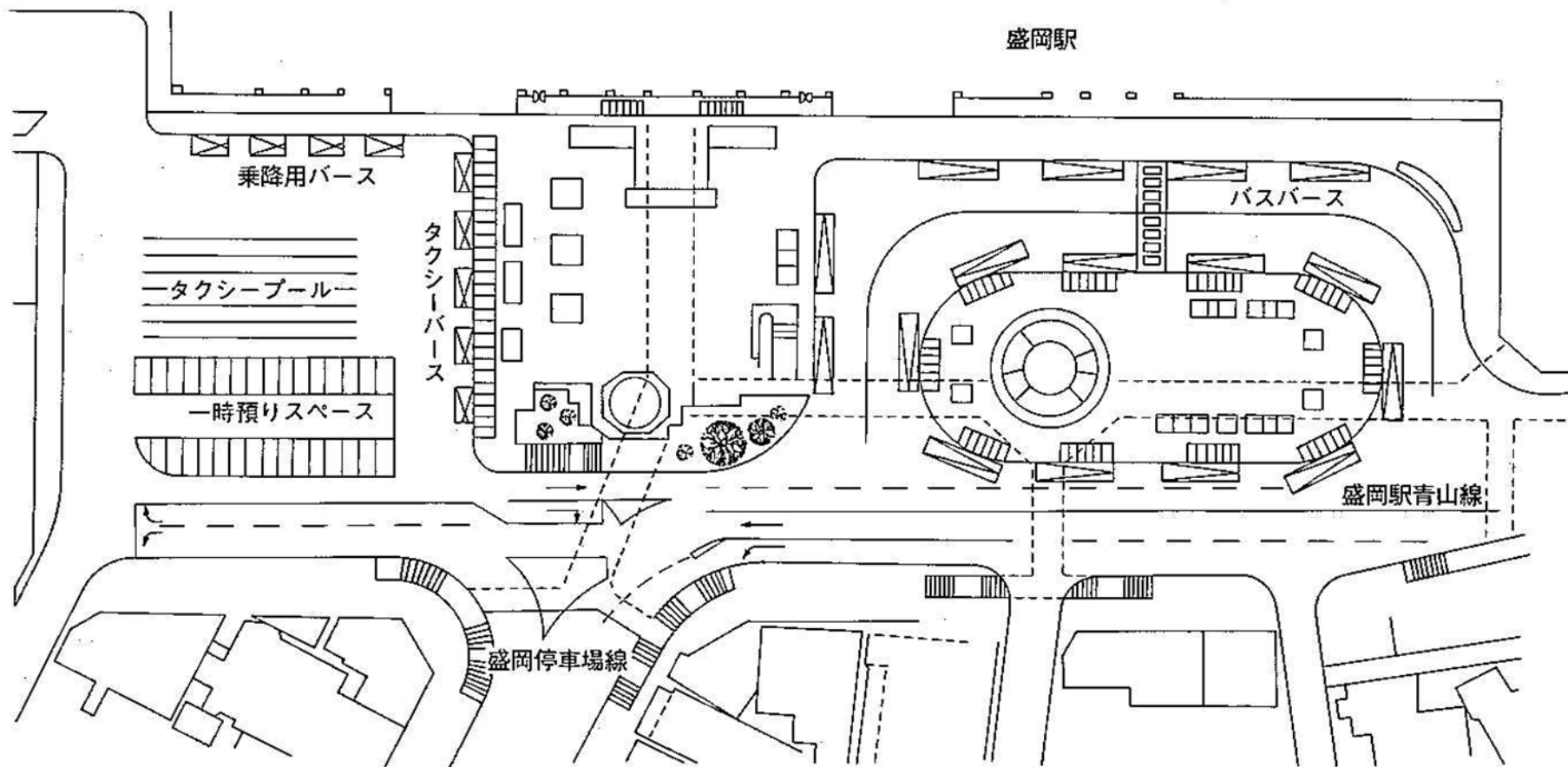
参考：駅前広場の施設配置

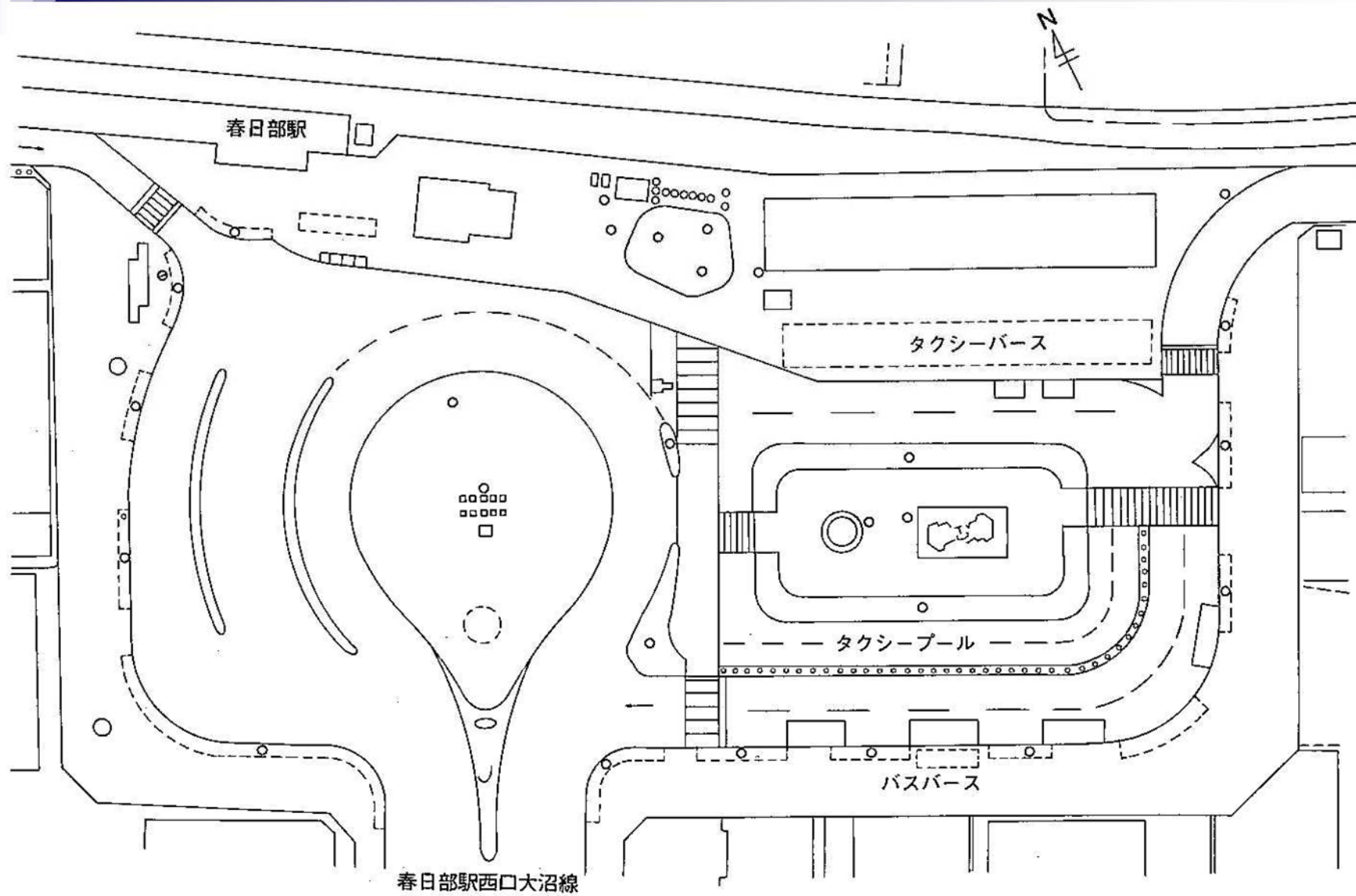
- 正面道路との関係
- 歩行者動線の考慮
 - 安全性と利便性
 - 移動量の最小化、上下移動量は特に少なくする
- 自動車系施設の配置
 - 車両動線と歩行者動線の交錯を最小に
 - 車両停止位置の勾配をなくす
 - タクシー、バス、自家用車の順に改札から近づけて配置
 - バス施設は回転半径考慮
 - バス、タクシーは降車、待機、乗車を区分して計画
 - 二輪車駐車場（自転車、バイク）
- 評価の際の主体の抜けがないように

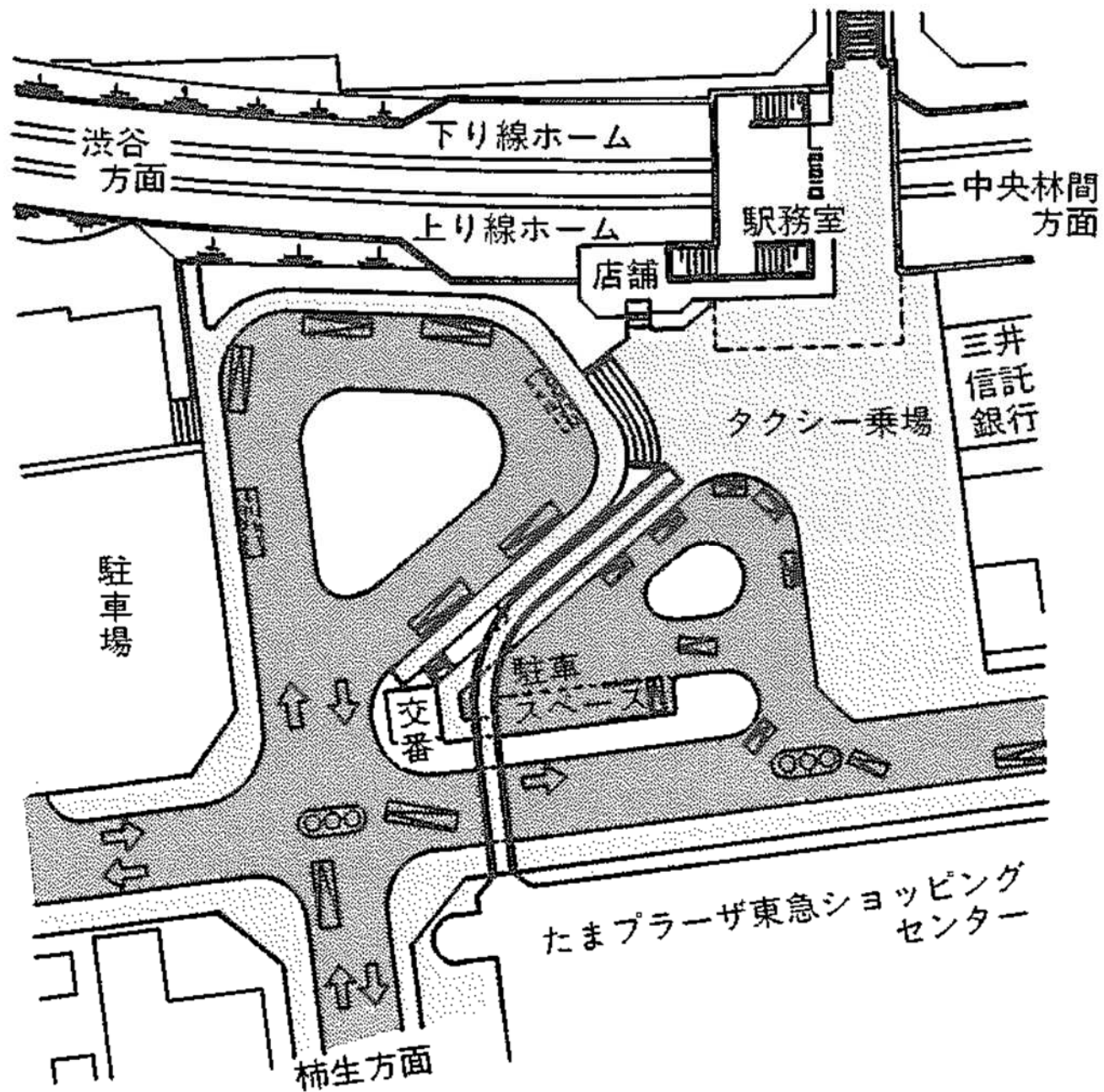














3. バスロケーションシステム

- 本来の意味(故岡並木先生が強調されていました)
 - バスの現在位置を監視・管理できるシステム
 - バス停等でのバス接近位置案内は「付加機能」
 - バス接近表示システムとして区別
 - 初期の事例では監視できないけど情報提供できたものがあつた。
- 本来期待される機能
 - 定時運行できない場合の予備車両運行等
 - 到着時刻、予想所要時間情報の提供
 - 道路混雑要因分析などへの活用(プローブカー的視点)
 - 信号処理等交通運用との連動
- 実際のところは
 - 事業者による車両と運転士の管理
 - 今後の運行ダイヤ作成の基礎資料
- 標準フォーマット(国際標準候補案にあわせた)
 - 一部(九州高速バス等)で普及。ソウルは先行)

4. バス事業者と行政

■ バス事業者と地方自治体の間の距離

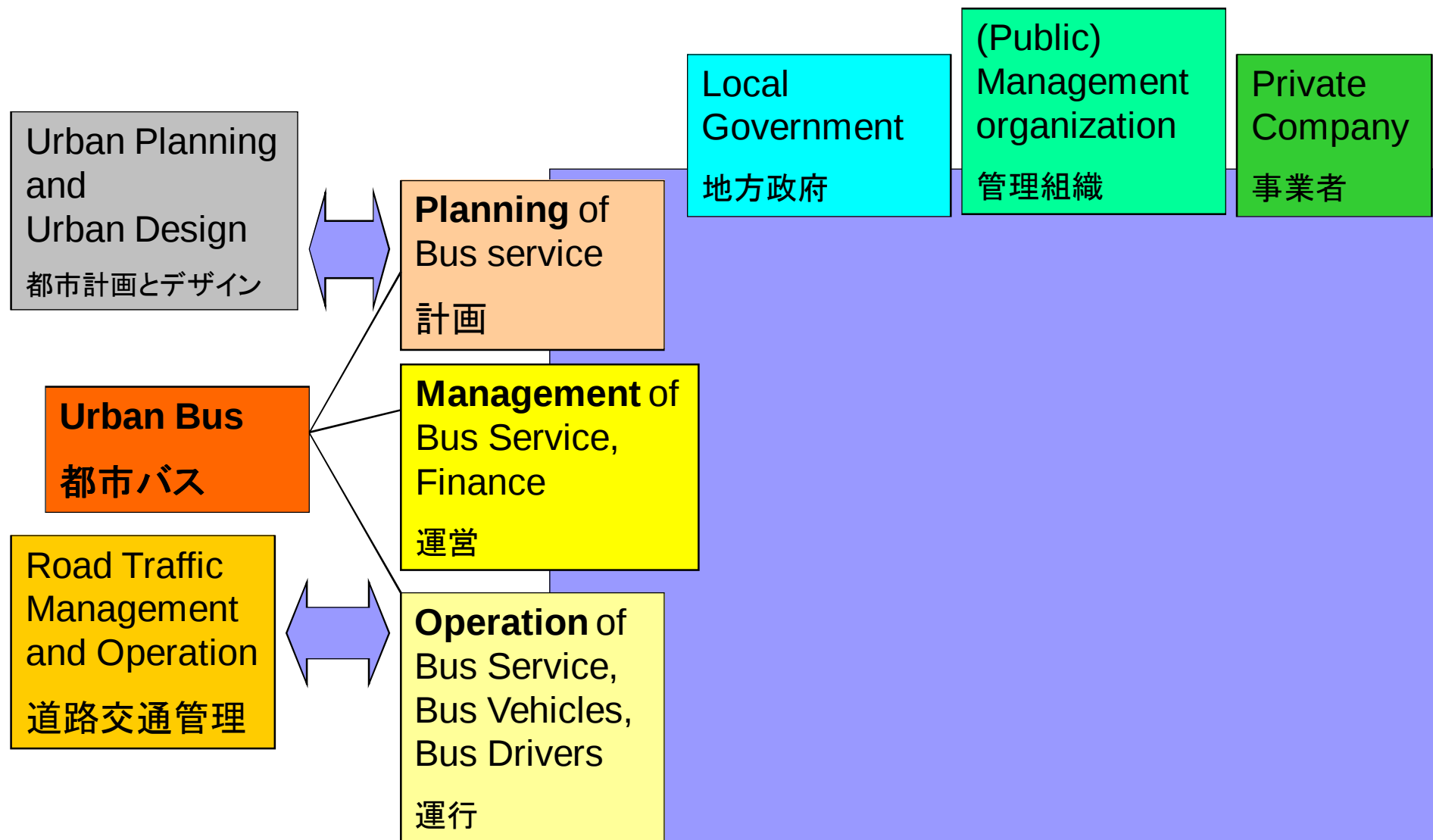
- 役割分担、責任分担、費用分担、便益分担、いずれもないのが基本形
- コミュニティバスと呼ばれる事例の多く(すべてではない)は、サービスの計画と運営まで自治体主導で、日々の運行は委託された運行事業者
 - この場合の「自治体」は交通政策担当であり、道路管理者(＝駅前広場管理に関連)ではない。
 - 公営交通は多くの場合、当該自治体の交通政策部局ときわめて疎遠

■ 複数のバス事業者の間の問題

- 競争的關係にある →是非は意見が分かれる
- 共同運行の意味
- 本来の競争相手は？

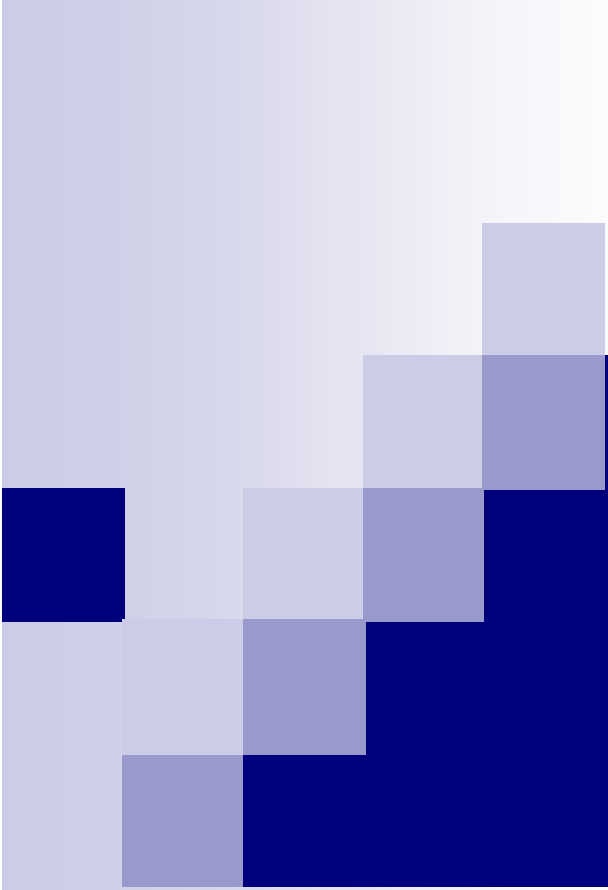
Concept of Bus Management Strategies

バス交通の管理戦略概念整理



Urban bus management in Curitiba クリチバのバス

	Local government with IPPUC 地方政府(都市計画研究所)	Public Authority (URBS) 公的組織(都市交通管理部)	Operator 事業者
Planning 計画	Decide concept 概念決定	Decide everything 詳細決定	
Management 運営		Contract with operators. Fare revenue collection and distribution 事業者契約。運賃収入収集管理配分	
Operation 運行		Monitor by CS 顧客満足度監視	Do 運行



青葉台駅のこと



計画の経緯

- 1987年より取り組んだバス乗降施設改善事業
 - 鉄道事業者の用地で鉄道事業者が負担した特殊な例
- 当初の駅前広場
 - バス乗降施設とタクシー及び自家用車(キスアンドライド)乗降施設の分離(たまプラーザ同様優れた例として評価されていた)
 - いくつかのバス路線の乗り場が乗降施設外(駅前を通る環状4号線沿い)
- 駅に大規模商業施設建設(鉄道事業者による)
 - バス乗降施設を現在より改札口から遠くに移設
 - 不便な駅になりそうだけどそれでいいのか→検討開始へ

検討作業概略

■ 将来需要予測

- 駅利用者数予測→バス利用者数予測→ピーク時のバスターミナル必要施設量の算出
- 自家用車送迎利用、タクシー利用の量予測

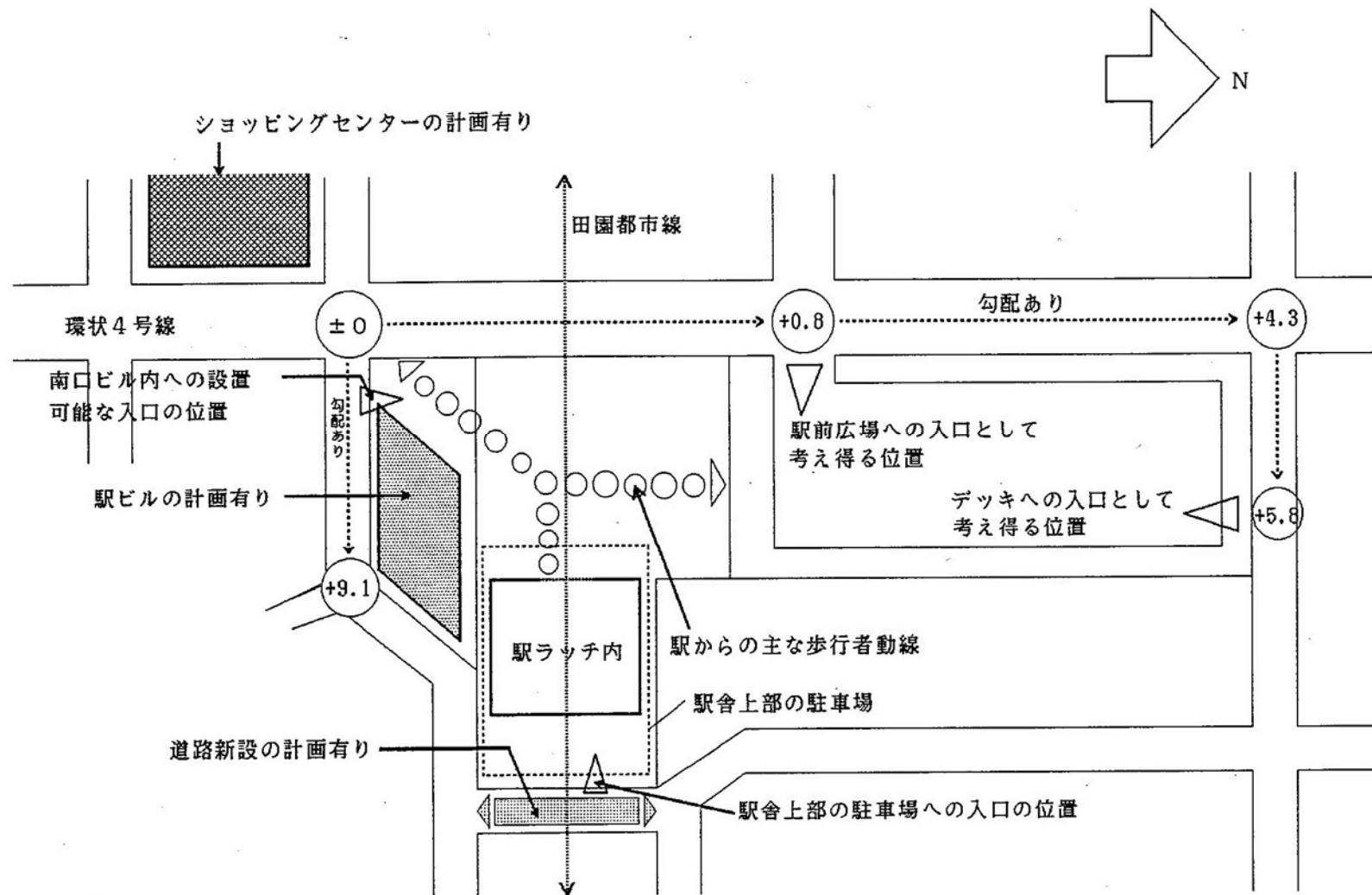
■ 制約条件の整理

■ 施設配置代替案設計→比較→決定へ

- 自家用車送迎とタクシーを高架下他に追いやる
- ベストな配置案ではないが、多くの制約条件下で、バス事業者がバス輸送を頑張るという前提でもっともましな案
- 日中に改札口寄りに集約、駅上部駐車場を短時間利用無料化する、22時以降はバス乗降施設を一般車に開放する、等の案を出す
- →時期尚早→忘れられていった。

■ 施設運用方法の検討＋付随提案の決定へ

図 7-2 計画条件図



2) 考え得る配置パターンの整理

■施設配置の型は以下の3つのタイプに集約できる。

- ①パターンA（一箇所集約型）
 - ・すべて北口広場地上に配置する。
- ②パターンB（デッキ併用型）
 - ・北口広場地上と北口デッキ上に配置する。
 - ・バリエーションとして
 - B-1（デッキ上にタクシー、一般車を配置）
 - B-2（デッキにバスの一部を配置）
- ③パターンC（周辺分散型）
 - ・北口広場からバス以外の機能を周辺エリアへ配置する。
 - ・バリエーションとして
 - C-1（一般車のみ出す）
 - C-2（タクシーのみ出す）
 - C-3（タクシー、一般車を外に出す）

■各タイプにおける考えられるパターンを整理すると下図に示すような10のパターンが考えられる。模式図で示せば次頁以降（図7-4から図7-6）のようになる。

図7-3 考え得る配置パターン

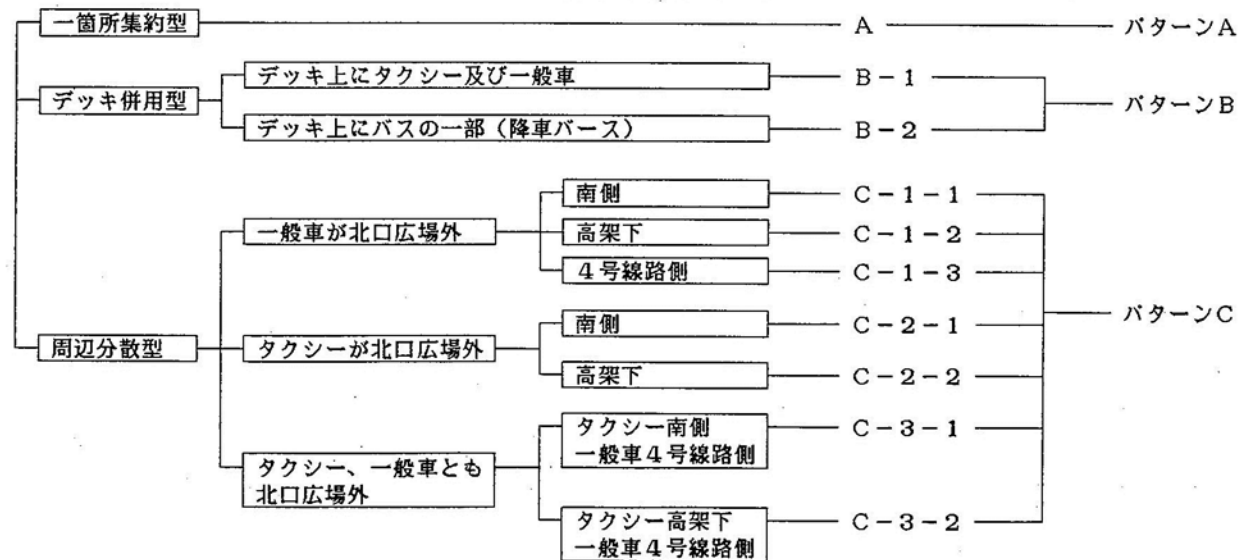




図7-4 配置パターンの模式図

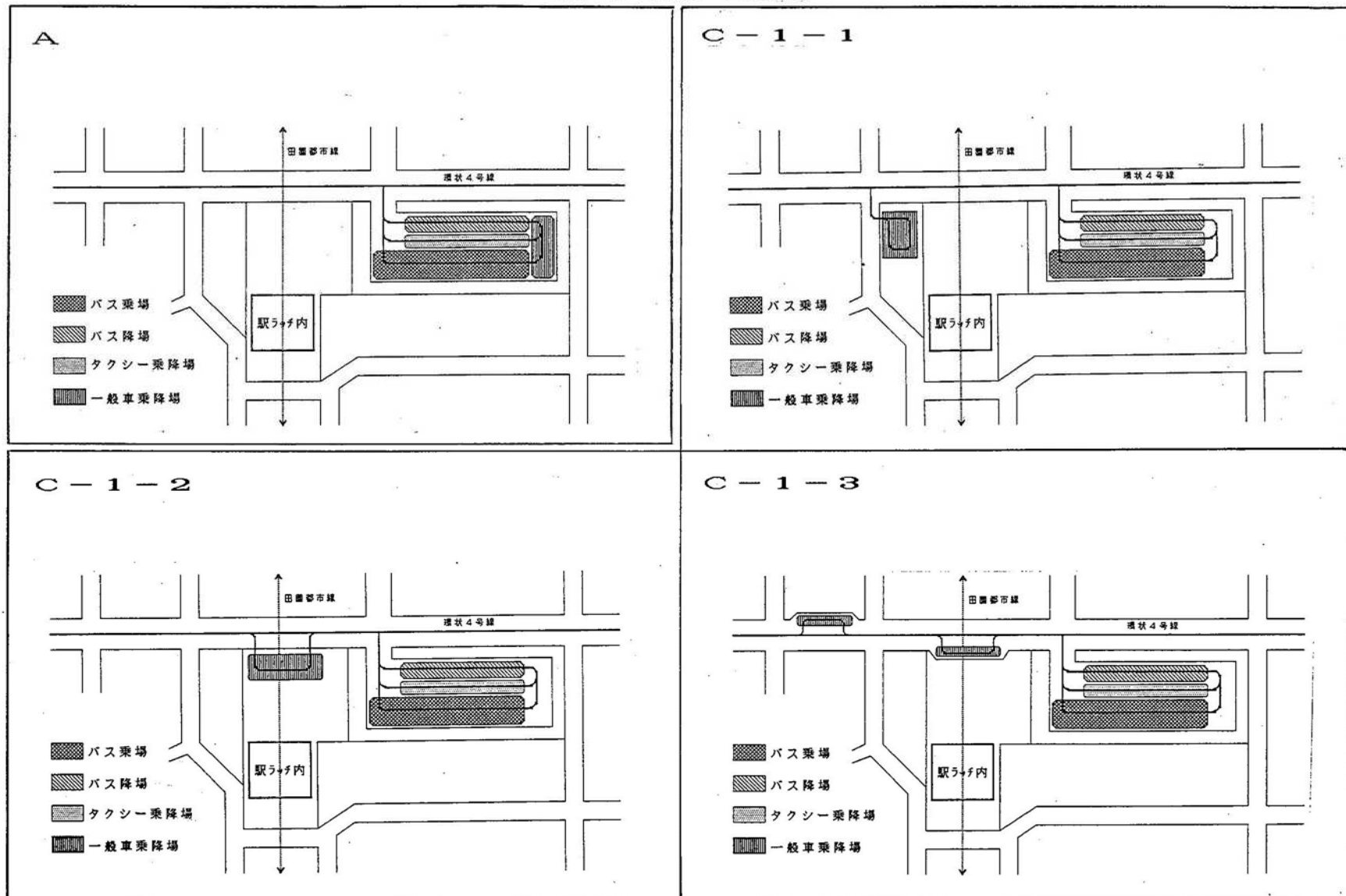


図7-5 配置パターンの模式図

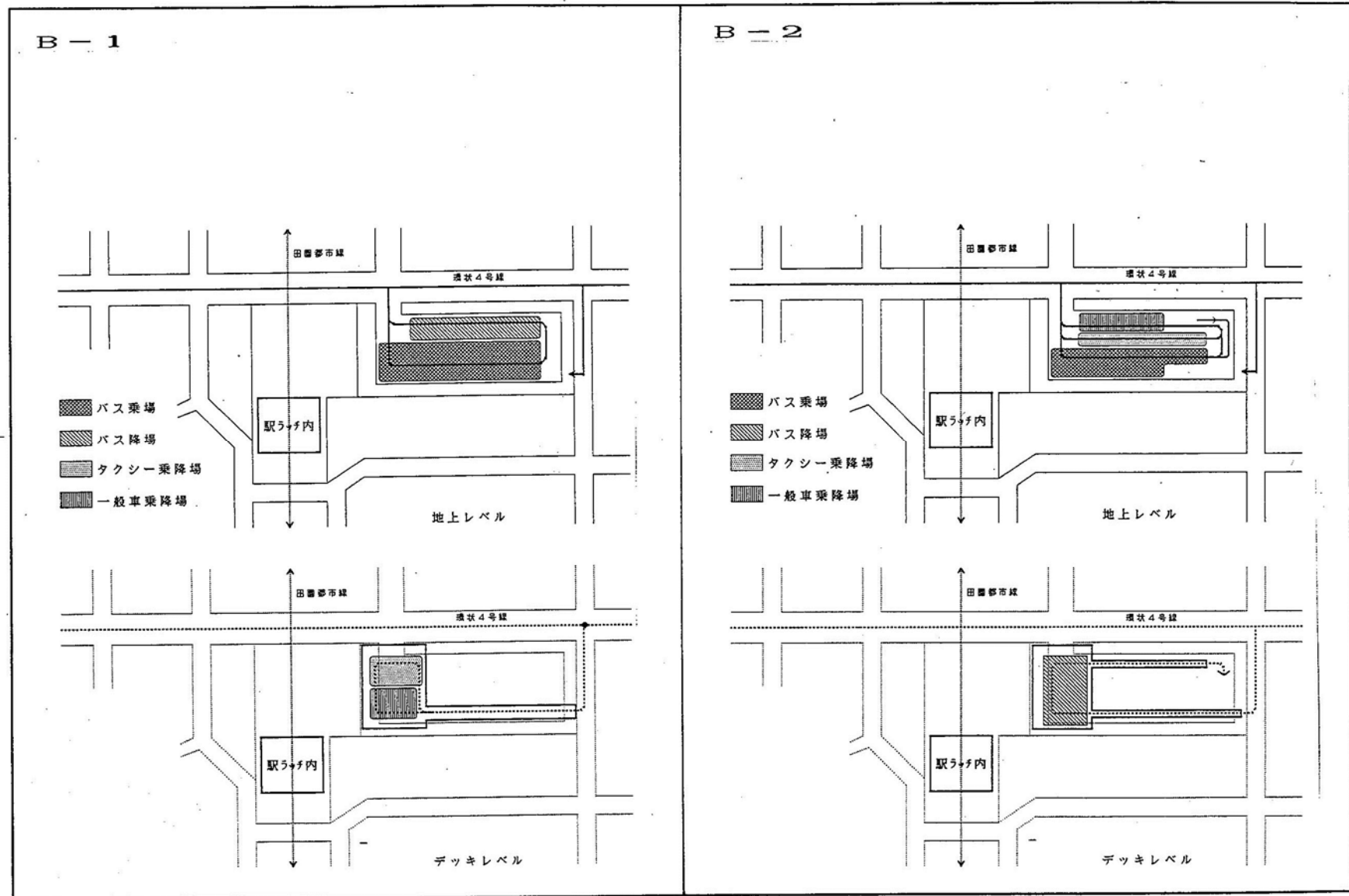
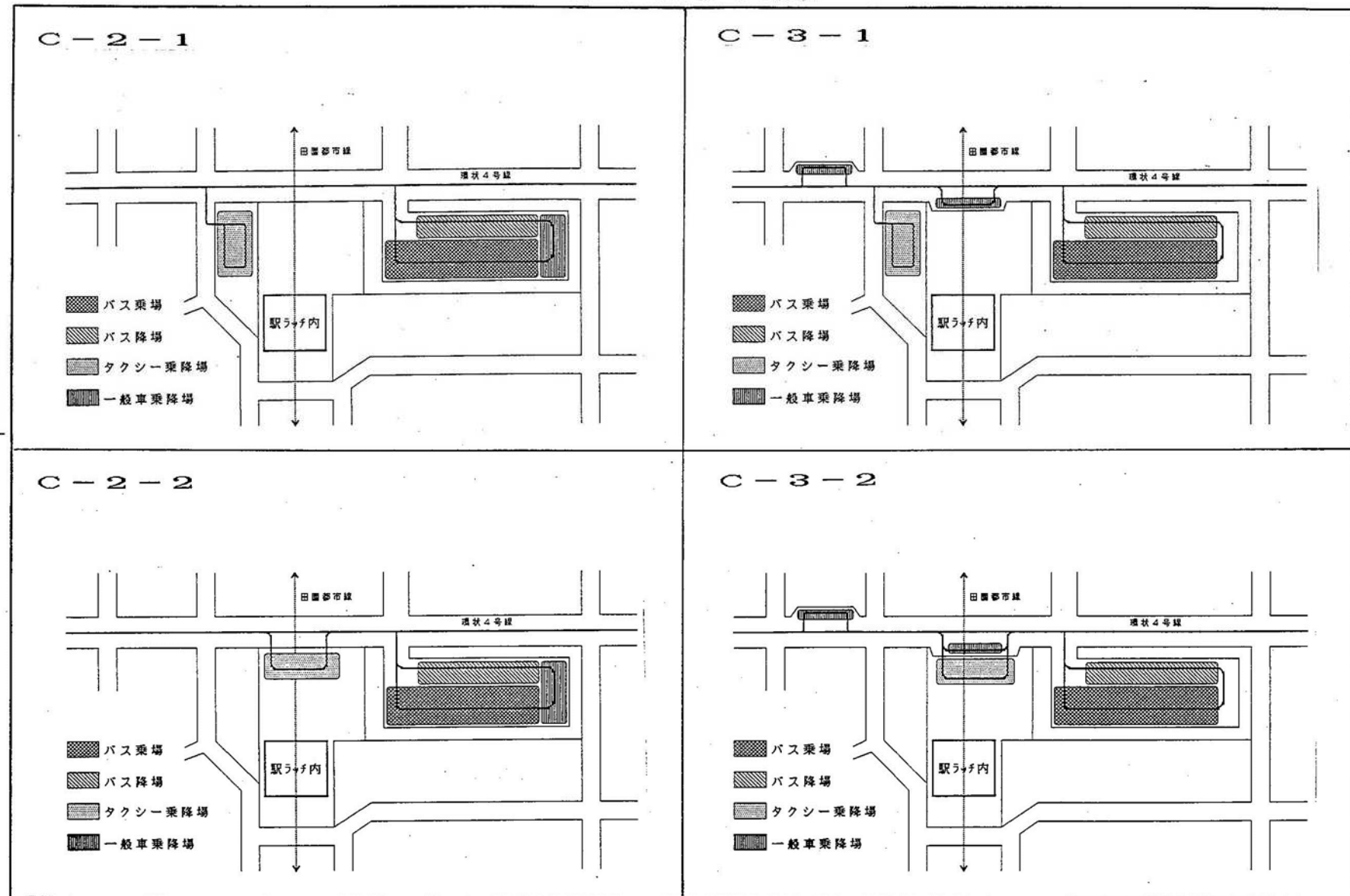


図7-6 配置パターンの模式図



青葉台駅(横浜市青葉区)施工前







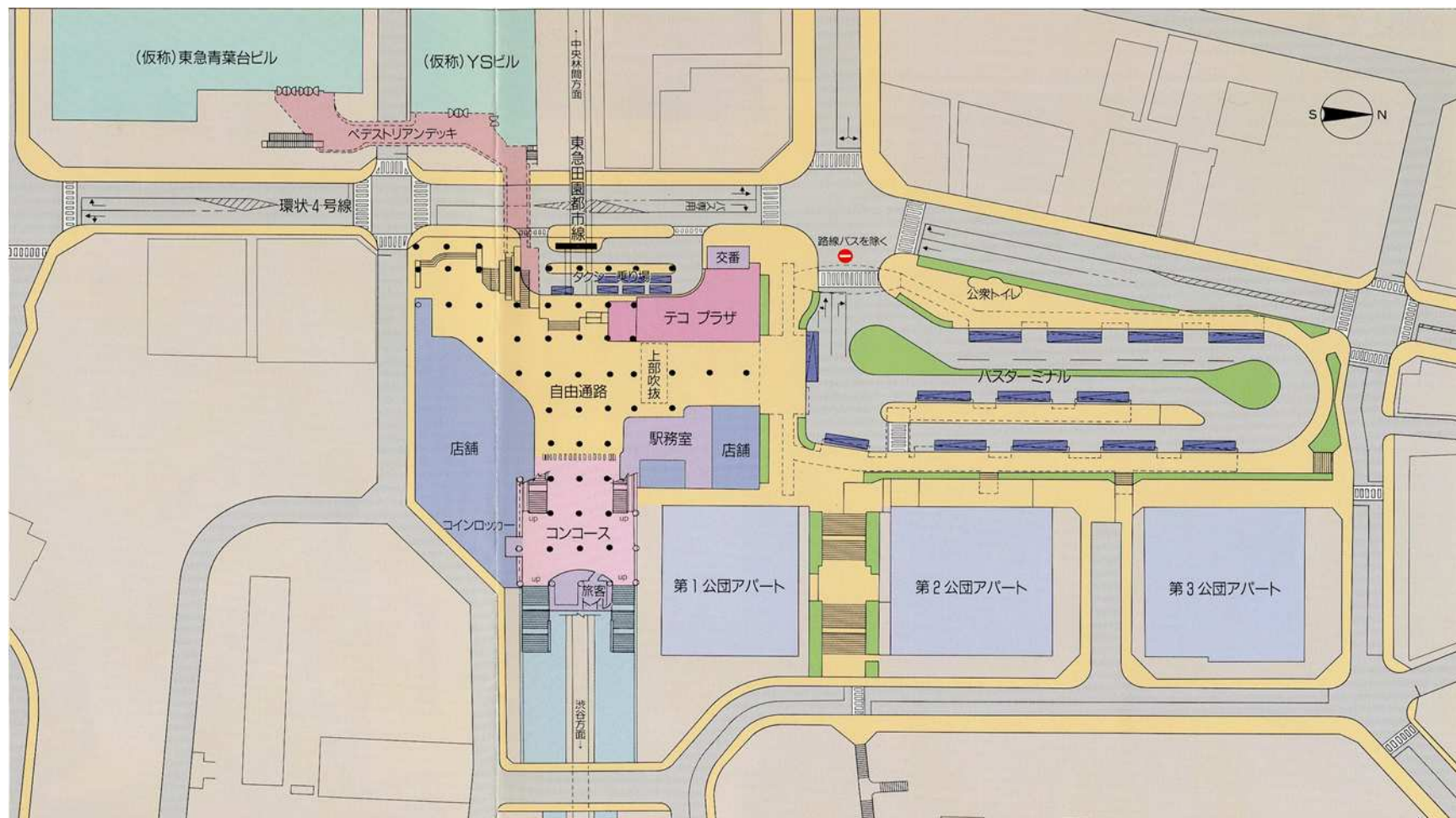
運用の検討提案と付随提案

■ 運用について

- 降車専用スペースをつくらない
- 学生利用者が集中する路線の乗り場を遠くに

■ 付随提案

- 車道部分にはみ出した上屋の設置（関東初）
- 横断歩道への屋根がけ（日本初？）
- カラーリングの工夫
 - バース3列を3色でわけ、路線図の色と揃えた
 - 例 1～6番乗り場は赤色。そこから出るバス路線は図上も赤色
- 発車時刻の自動表示装置（3事業者共同。東急バスが幹事となり運行本数比率で費用共同負担）
 - 当時の最新鋭のバス総合案内システムを見学し、駅利用者へのアンケート調査による分析も行った上での提案
 - 多くの利用者は初心者ではない→操作なく必要情報が得られるように
 - もちろん初心者も使えるような操作ボタンも用意する。



青葉台駅施工後（鉄道用地、鉄道事業者費用で整備）

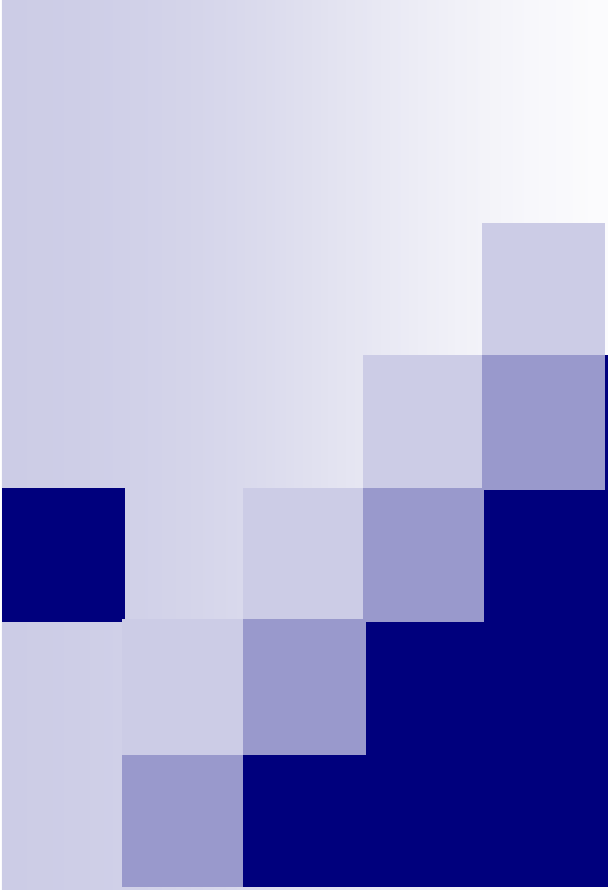












今後のバス乗降施設の課題 あくまで利用者視点で

1. 乗降しやすさ→バスの正着
2. 歩行動線短縮→ダイナミックな運用
3. 付加機能→公共施設との連携
4. そもそもバス路線網を見直すと



駅前バス乗降施設の役割

■ 利用者側から

- 鉄道とバスのスムーズな乗継
 - 動線処理
 - ターミナルでなくてははいけない訳ではない
- 駅周辺施設利用者のアクセス拠点
- バスからバスへの乗継もあり得るか

■ 事業者側から

- バスの折り返し時間調整
 - 駅前の一等地でやらなければならないのか

■ 地区の計画の視点では

- 莫大なスペースを確保することの困難さ
- 都市景観や防災の観点から広場はあるといいけどバスターミナルがいるのかどうか



駅前バス乗降施設の考え方

■ 道路外確保

- まとまったバス乗降施設を道路外に確保することで道路混雑緩和にも寄与できる場合もある。

■ 面積と運用と事業者の本音

- バス乗降施設の必要面積は、運用方法に大きく依存し、コンパクトな設計の余地は大(事業者の理屈の多くは組合対策的理屈か?)。

■ 整備主体の多様さ

- バス乗降施設は、道路整備として、土地区画整理で、再開発事業で、民地の整備で、いろいろな手法で実現できる。

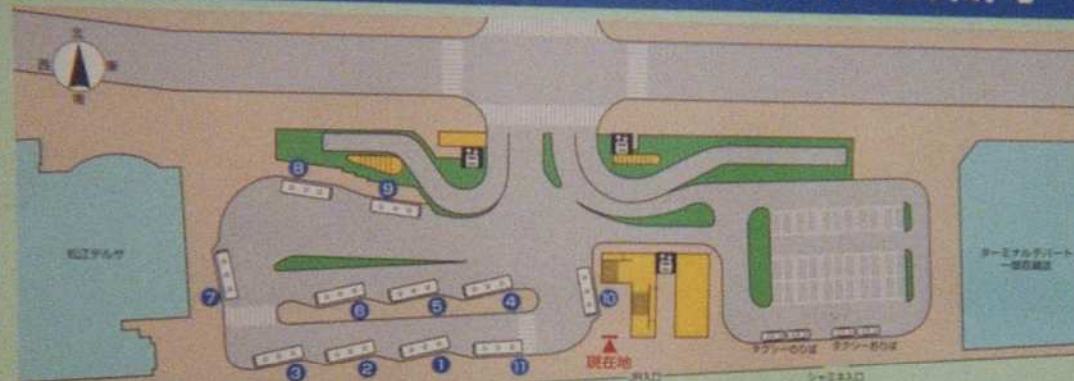
■ 複合機能

- 複合的な機能を盛り込むことでの価値の創造がある(クリチバ市の区役所バスターミナルの発想)。

■ そもそもなくても

- 駅前にバス乗降施設がなくてもなんとかなる場合はある(後述)。

JR松江駅前バスターミナルご案内



のりば	行先	のりば	行先
① 南北循環バス 南ミニ循環・北ミニ循環	North-South Circular Route Bus South Mini Circular Route / North Mini Circular Route	⑤ 玉造温泉・桜台 大東・中戸・須賀 平成町車庫(短大前)	Tama-tsukuri Onsen Spa/Sakuradai Daigo/Nakato/Suga Heisei-cho Syokotandai Mae
② 大学・川原・美保関ターミナル 石浜・五里浦・野宮手角組出 沖田手角組出・マリンゲートしほり 平成ニュータウン・おじい・松地・東原校	University/Kawatsu/Mihorosaki-Terminal Shiro-ga-Oka Loop/Norami/Via Tasumi Okidomari/Via Tasumi/Marine Gate Shihori Heisei Newtown/Ajia Housing Estate/Higashi-koto	⑦ ルイスC.ティファニー庭園美術館 & フォーゲルパークライン レイクライン・定期観光バス	"Louis C. Tiffany Garden Museum" & Vogel Park Line Lakeine Bus / Regular Guest Sightseeing Bus
③ まつえウォーカー・松江温泉 朝日ヶ丘・免許センター 黒田町・福祉センター	Matsue Walker/Matsue Onsen Spa Asahi-ga-Oka/Driving License Center Kuroda-cho/Welfare Center	⑧ 高導・恵曇・片岡・古瀬 別所・佐波・野宮(加賀経由) 沖田(加賀経由)・五里浦・上横武 大崎崎・八束町・女子高 松北台・うぐいす台・生島が丘	Kosen/Etomo/Kitaku/Koura Beashe/Sanami/Norami/Via Kaka Okidomari/Via Kaka/Hoki Loop/Komi-kobu Omizaki/Yatsuka-cho/Joshi-Ko Shohoku-dai/Uguisu-dai/Kumagataoka
④ 古志原・県庁 八雲・八重垣神社 平成町車庫・公園墓地	Koshibara/Ken-Gochi Yakumo/Yuegaki Shrine Heisei-cho Syiko/Koen Boudi	⑨ 高速バス 東京・大阪・福岡 広島・岡山・神戸 空港連絡バス・観光汽船連絡バス	Highway Bus Tokyo/Osaka/Fukuoka Hiroshima/Okayama/Kobe Airport Shuttle Bus/Oki Boat Shuttle Bus
⑤ 竹矢・東光台・横屋 東出雲・米子・国立病院 高瀬・矢田ループ	Chikuya/Tokodai-rya Higashi-Izumo/Yonago/National Hospital Mukada/Yada Loop	⑩ 障車専用	
		⑪ くにびきメッセ方面	For Kunibi Messe



既存バスベイの調査② ～路上台形バスベイ

表1 台形バスベイの形状

	A (m)	B (m)	C (m)	D (m)	進入角度 α (°)
バスベイA (N=23)	3.0	7.2	14.7	7.2	22.6
バスベイB (N=14)	2.5	18.0	10.0	14.5	9.8

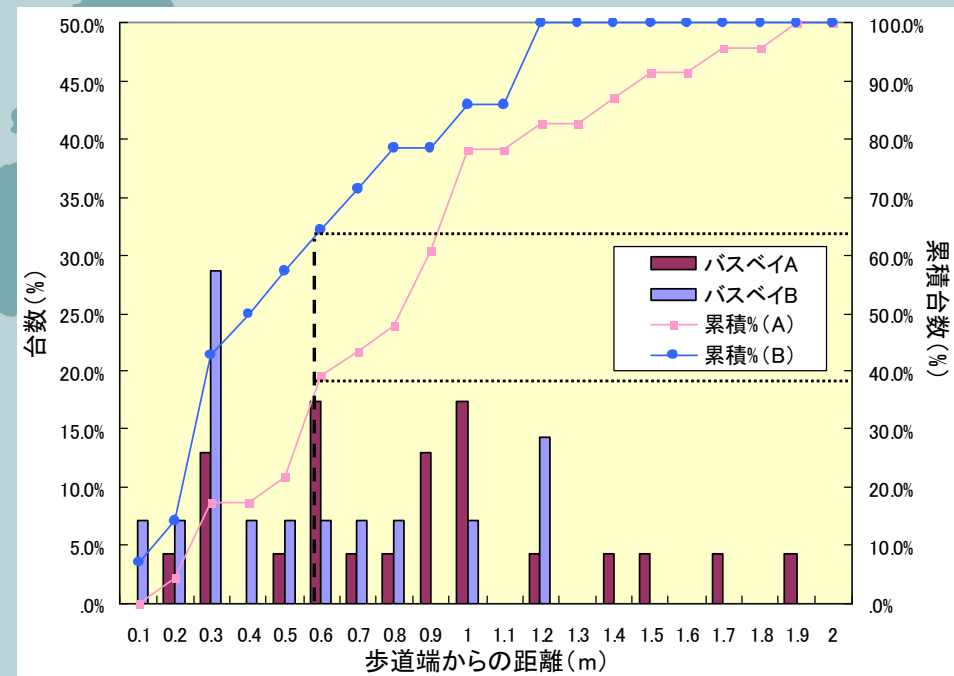
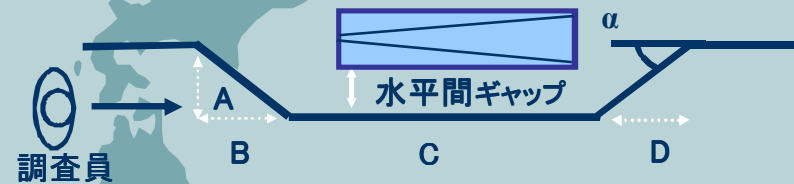


図1 歩道端からバスまでの距離分布(台形)

道路構造令に基準を満たし余裕を持った設計の台形バスベイは正着性が比較的高い

既存バスベイの調査③ ～ターミナル内三角バスベイ～

バスターミナル: 形状設計に自由度がある・他車の影響がない



→ 三角形のバスベイが実在(広島)

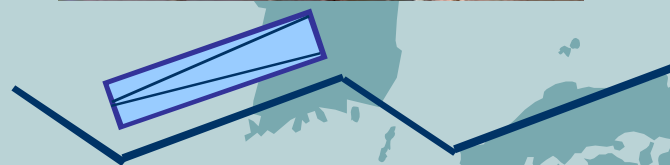


表2 歩道端からの距離(m)

	平均値	標準偏差
路上台形バスベイ (N=23)	0.83	0.45
ターミナル内三角バス ベイ (N=28)	0.32	0.14

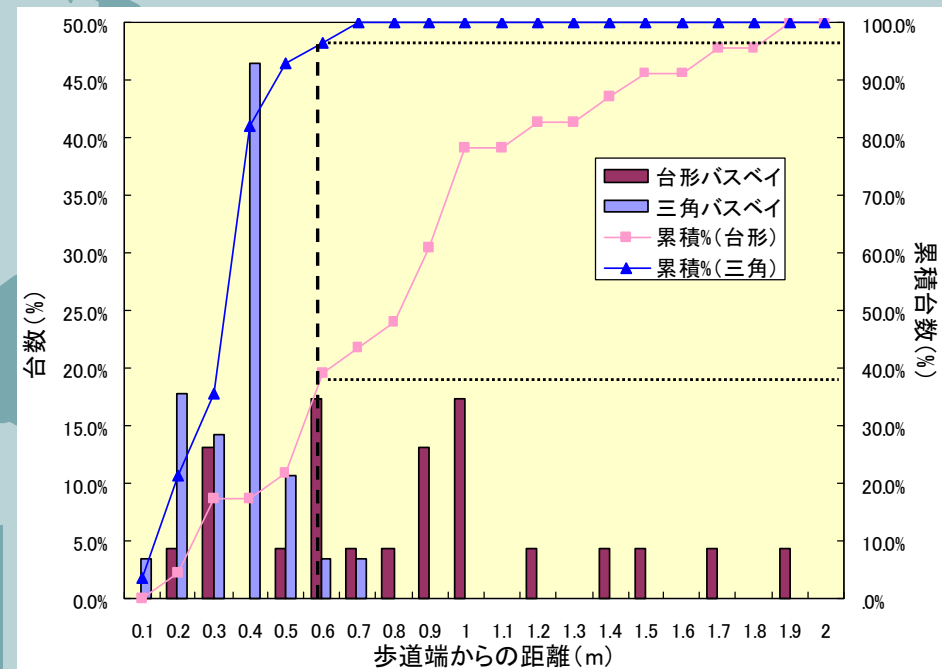


図2 歩道端からバスまでの距離分布(台形・三角形)

三角形のバスベイの設置・・・高い正着性が期待できる

→ 一般道路におけるバスベイ形状に応用

既存三角形状バスベイ例

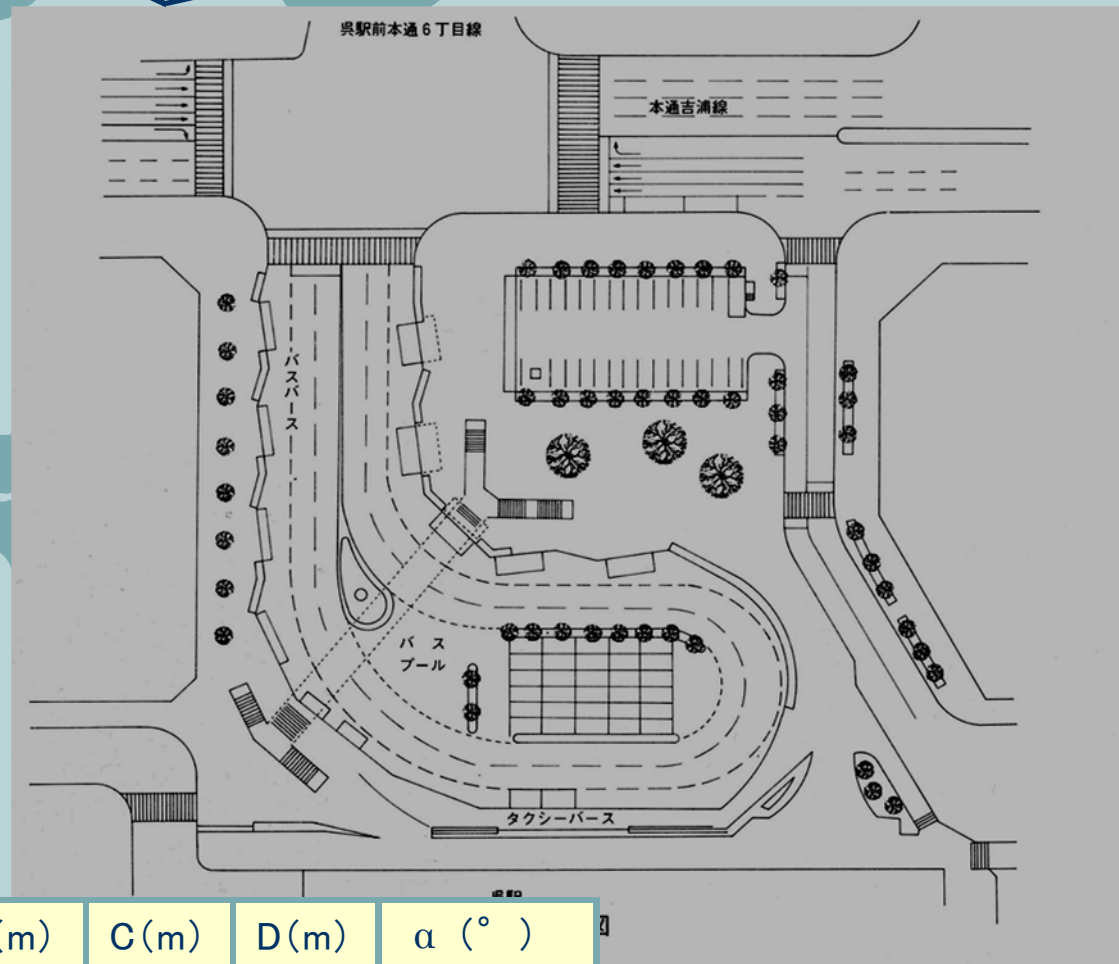
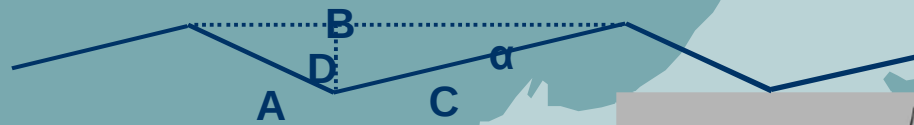


表7 三角バスベイの形状

	A(m)	B(m)	C(m)	D(m)	α (°)
広島バスセンター	8.2	16.3	8.2	0.9	6.3
呉駅前	6.0	16.1	10.4	14.5	8.0

設計準備実験

目的

三角形バスベいの停車挙動把握

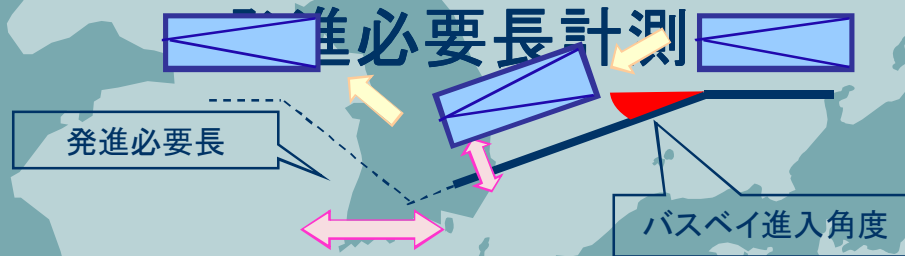


表3 設計準備実験パターン

車両	大型車・中型車・小型車
実験形状	8度・10度・15度・20度の進入角度のみ設置
停車位置	バス停空間内に停車・公道はみ出し
発進方法	通常運行・最小半径で発進

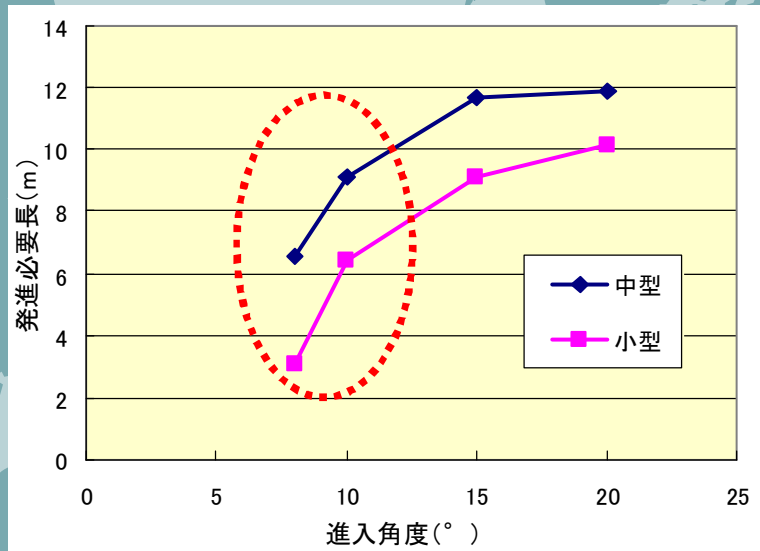


図3 設計準備実験で得られた発進必要長の値

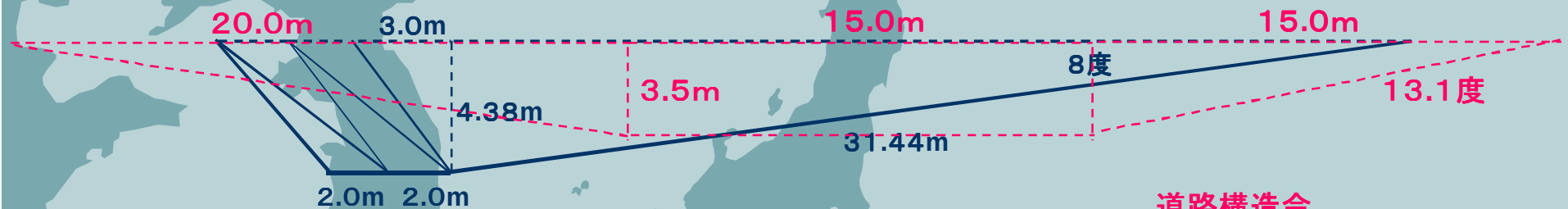
進入角度が大きくなると、発進必要長が長くなる(特に進入角度が8度から10度に変化した際の必要長の変化が著しい)

運転士は進入角度15度以上では本線合流の運転がしづらいつ感じていた

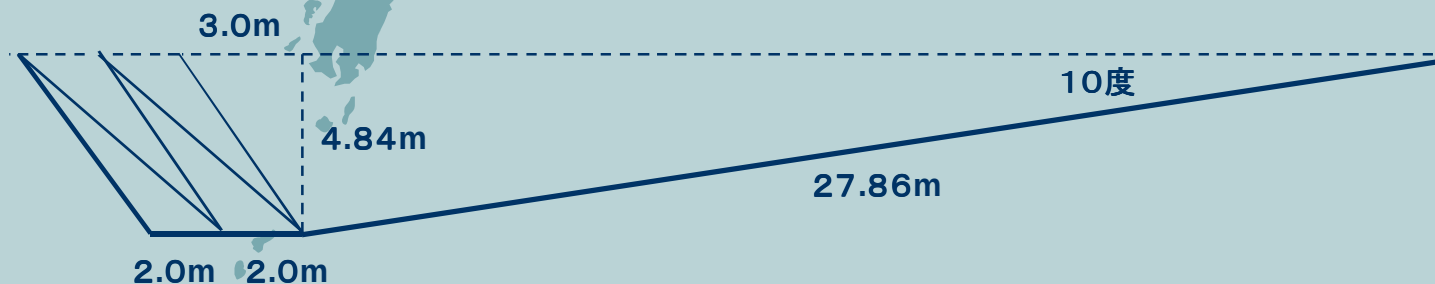
新形状提案

●合流部に余裕のある形状を提案

●進入角度8度



●進入角度10度



道路構造令
(第4種、設計速度50km/h)

アムステルダム中央駅前 トラムの3ホーム→ダイナミック運用



アイントホーヘン(オランダ) 駅前バス乗降施設 ダイナミック運用(空港的)

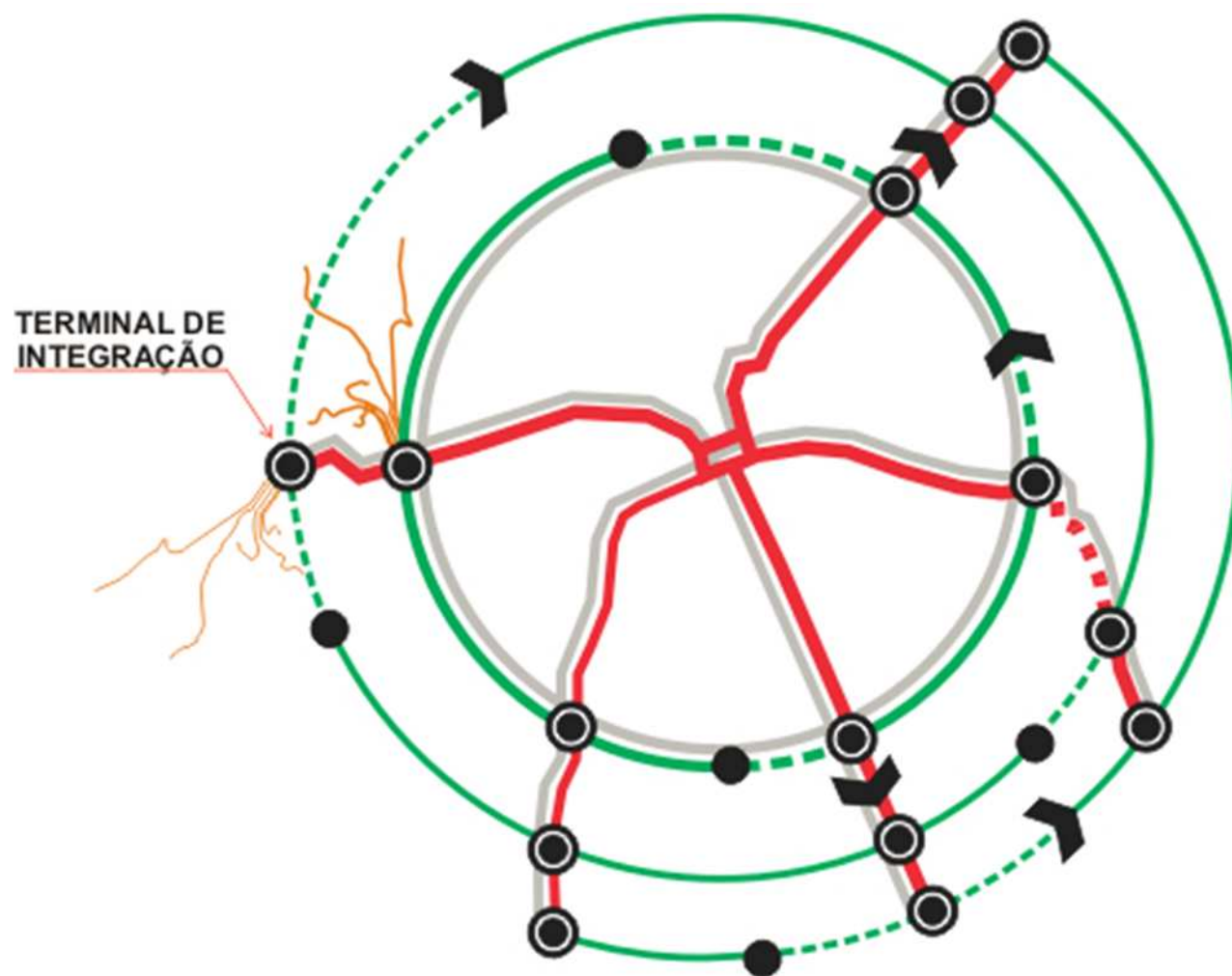


クリチバ市 区役所（地区センター） のバスターミナル

- 8区毎にバスターミナルを地区センターに（一部はターミナル新設）
- 高齢者支援、低所得者支援中心



統合バス路線網の基本構造 (RIT)

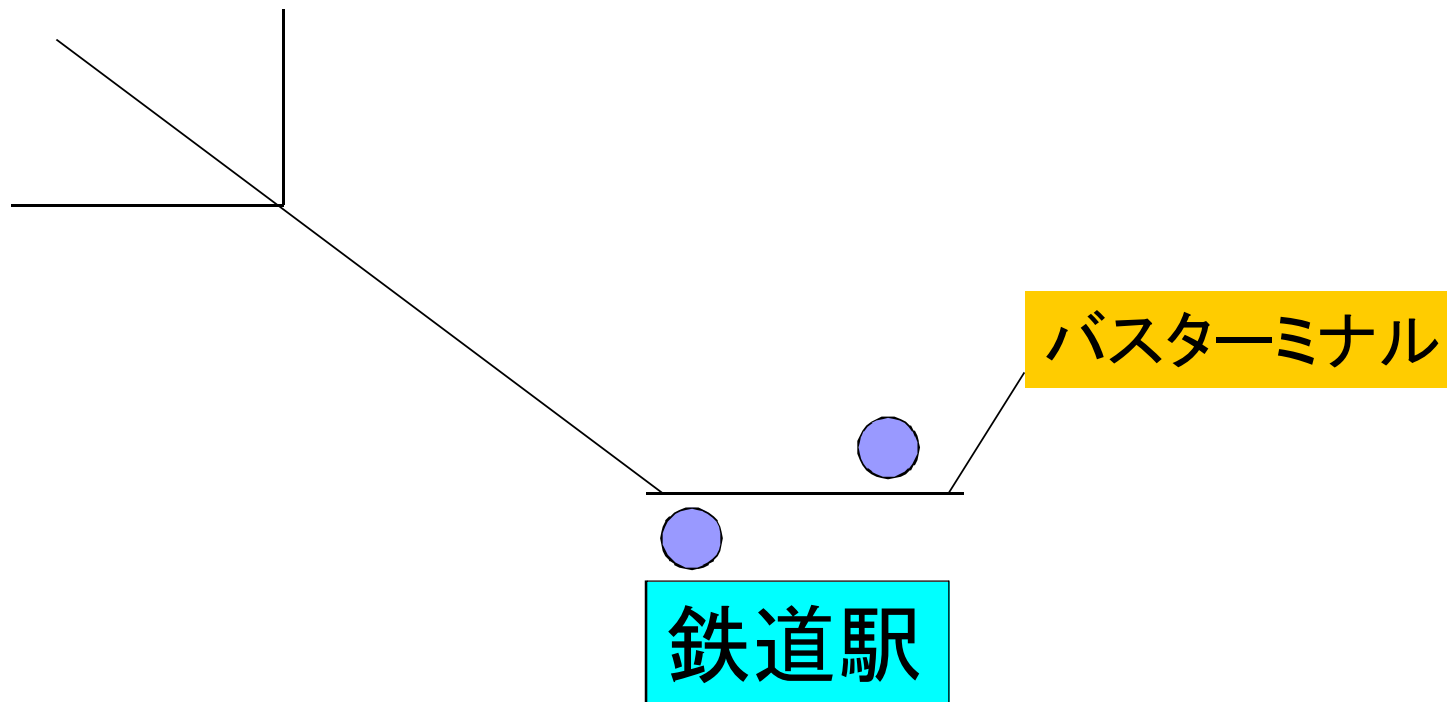




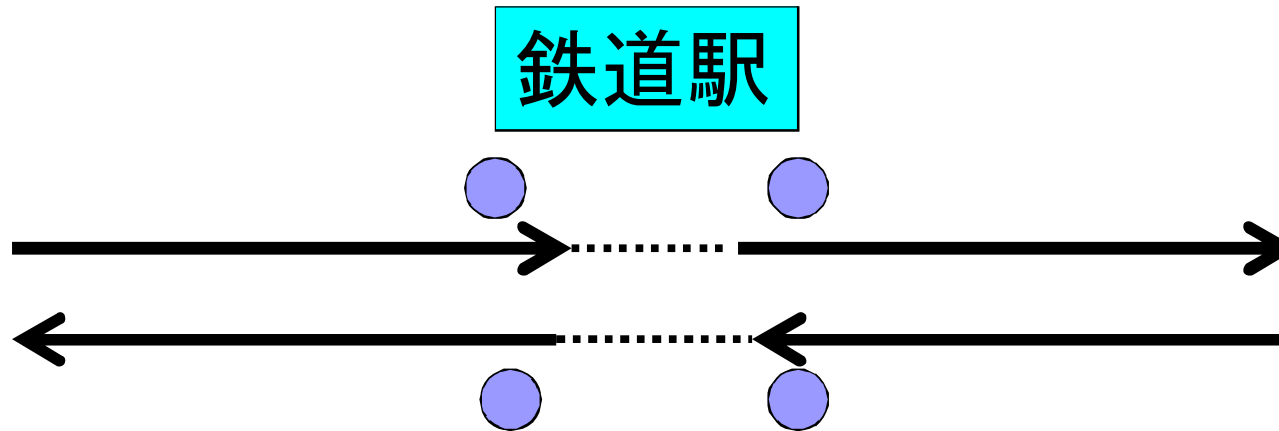




本厚木駅(神奈川県厚木市)



浦安駅(千葉県浦安市)





総括

- 必要面積算定→計画面積決定⇔運用方法決定
- 多主体多目的空間制約下の割付問題
- 多数の代替案の十分な比較検討が必要
 - 制約条件の吟味(本当に変更できない制約条件か)
 - 優先順位の判断(一意的なのかどうか)
- 最適化の意味(総合的指標に頼り過ぎない)
- 路線バス以外→高速バス、コミュニティバス、企業バス、貸切バス等
- 他分野を参考にした管理運用方法の検討
 - 空港ターミナルのゲートの調整→入札→駅前広場では？
- 駅前広場出口は信号交差点→信号制御と連動した運用は？
- 車外運賃収受(幕張本郷駅+海外BRT)の可能性
- 駅前広場の他の機能との連携(顔、交流、環境、防災)
- シミュレーション技法の援用へ
 - 運用代替案の比較、配置代替案の設計支援ができれば
- 他の交通結節点研究への応用
 - パーク&ライド施設、トランジットセンター施設、道の駅など