

都市交通計画における課題 (その2)

— システムとネット —

正 員 瀬 藤 智 雄*

正 員 ○白 井 彦 衛**

はじめに

技術資料第21号において、都市交通圏の設定、さらにそれから発生する輸送需要と輸送能力の算定にいて述べたが、本号においては、計画上の重点事項である交通組織 (System) と交通機関網 (Net, Pattern) について述べる。

I 交通組織 (System)

交通網 (パターン) の配置にあたり、交通組織 (システム) と機関網 (ネット) の両面からせめて、両者の共通点を見つけたことが勘要である。しかし、作業の過程で、<システム>と<ネット>の間にかなりのフィードバックをとまうのが普通である。

また、システムに重点をおくか、ネットに重点をおくかということが常に問題となる。しかし、この場合は都市の構成状態を眺めればおのずから明らかとなるであろう。原則的にはつぎのことがいえる。

イ) 新都市の建設の場合は、システムからネットへ。

ロ) 旧都市の再開発の場合は、ネットからシステムへ。という傾向がある。ただし、システムとネットとは相対立することではなく、システム=ネットということもありうるし、むしろ、それがもっとも望ましい。

また、交通網をパターン (Pattern) と単独で呼称するとき、パターン=システム+ネットを意味する場合が多い。(ただし、ときにはネット=パターンの場合もある)

I-1 交通機関は単独でどこまで輸送能力があるか

都市交通上、もっとも大きな基本問題は、

イ) ラッシュ時における交通難の問題。

ロ) 都心部における交通難の問題。

という2点に集約される。

ラッシュ時と都心部で輸送能力があることは、即、終日の輸送能力と交通圏全域の輸送能力があるとみてさしつかえない。それでは大量輸送機関というものは、ラッシュ時と都心部においてどの程度の力を発揮するのであろうか。

前号「都市交通計画における課題 (その1)」の表-3において、札幌都市交通圏人口が昭和60年に150万人となった場合、ラッシュ時における都心方向への輸送需要は約37万人と推定される。ここでは、単一輸送機関は上記の全輸送需要を運ぶ能力があるか否か、また、否とすればどのような輸送分担が適当であるかを、高速輸送機関・路面電車・バスについて検討してみたい。

I-1-1 輸送能力の比較

前号の上掲題名 (その1) の表-4において各種輸送機関の能力を人/ラッシュ時/1車線で示したが、ここでは、各種輸送機関の路線長を想定して、規定路線長の輸送力を人/ラッシュ時/都心致着でしめす。

表-1 輸送機関の能力比較表

種 別	車 種	高 速 輸 送 機 関	路 面 電 車	バ ス
車 間		75 秒	60	50
1 時間の運行回数		48 回	60	72
路 線 長		60 km	20	200
1 人平均乗車軒数		5 km	3.2	4
満 員		160 人	150	110
有 効 率		100 %	100	100
編成車輛数		4 輛	1	1
1 時間 1 軒当り輸送能力		6,144 人	2,810	1,980
想定路線長の輸送力		377,856 人	56,200	396,000

I-1-2 高速輸送機関

高速輸送機関は路面電車の3~5倍の輸送能力をもっているが、この計画による高速輸送機関 (約60km) がどこまで都市交通機関としての大量輸送を可能とする (耐える) かは、極めて興味ある問題である。

表-1によると、4両編成で75秒車間で運行すれば、ラッシュ時の輸送需要37万人 (都心方向) を運ぶ能力がある。

* 北海道開発コンサルタント K.K. 常務取締役

** 北海道開発コンサルタント K.K. 主任技師

しかし、問題は高速輸送機関の影響圏内には、ラッシュ時の輸送需要は約9万人（都心方向）であるから、輸送能力としてはむしろ過大で、75秒車間、4車編成は不必要である。しかし、Park-n-Ride（のりつぎ）方式をつかうことにより、影響圏外から輸送機関へ結びつけば高速輸送機関による大量輸送の意義が倍加する。ただし、Park-n-Ride方式によると、乗換え回数が増すのを回避することができない。

I-1-3 路面電車

路面電車は街路を利用するから路線長に限界があり、とうてい全市街地に軌道網をはることは不可能で、将来において路線長は20kmを越えないとみられる。したがって、路面電車が単独で都市交通の主役となり得ないことは計算以前にすでに明瞭な事実である。それでは、この輸送機関はどこまで輸送需要の分担をすることが可能なのか、表-1によれば、ラッシュ時に20kmの路線を60秒車間で運行した場合の輸送能力は56,200人で、これはラッシュ時輸送需要37万人（都心方向）の15%にあたる。ところが路面電車の影響圏内の輸送需要は25,600人であるから、将来、この計画による輸送体系が完成すれば、路面電車は現在ほど混雑しないものと考えられる。

I-1-4 バス

バスは軌道と異なり、機動性にむとむめ、全市域へ路線網をはることができるので、将来、路線長は200km以上となるであろう。表-1において、50秒車間で運行すれば、バス路線網のみでラッシュ時輸送需要37万人（都心方向）の全部を運ぶ能力をもつことになる。しかし、路面交通機関は、輸送能力があること、即、都市交通機関として役立つわけではない。問題は輸送力の算定以前にある。すなわち、都心部に所要台数を通すだけの街路容量と駐車容量があるか否かにかかっている。両者の容量がない場合都心部は麻痺する。

I-2 輸送方式と輸送分担をどうするか

I-2-1 輸送方式

A 都心部まで乗換えなしの直通運転は可能である。
この見解によれば、利用者のサービスとして、一度交通機関に乗ったら、目的地まで乗換えなしに直行できる路線をつくることが望ましいという。とくに高速輸送機関の影響圏内にある利用者は、すべてこの恩恵を受けることができる。しかし、路面交通機関は、都心部へ入るにしたがって混雑度が高まり、否定的にみれば望ましい表定速度以下となり、所定の時間内に目的地へ到着することができない事態が予測される。また肯定的にみれば、強力な規制方法を確立することによって、街路の高度利用化がはかられ、望ましい表定速度が確保でき、さほど心配する事態はおきないであろう。

表-2 各種交通機関別輸送分担総括表

年次	A) 現況										B) 将来推計									
	人口					高速度交通機関					路面交通機関					路面交通機関				
	乗車習慣					バス					自動車					自動車				
	合計	市街地	郊外	農村	その他	合計	小計	路面電車	バス	合計	小計	路面電車	バス	合計	小計	合計	小計	路面電車	バス	合計
36	607,294	70,547	677,841	10,520	1.4	99,611	13.0	110,131	14.4	245,955	32.1	325,223	42.5	83,869	11.0	655,047	85.6	795,178	100	412
40	731,055	71,107	802,162	25,000	2.65	110,000	11.64	135,000	14.29	275,000	29.10	370,000	39.15	165,000	17.46	945,000	100.00	100.00	27,079	972,079
45	842,300	74,000	916,300	63,140	4.44	141,980	9.99	205,120	14.43	278,954	19.62	557,908	39.25	379,538	26.70	1,421,520	100.00	32,640	1,454,160	
50	1,030,200	81,800	1,112,000	368,370	19.17	173,960	9.05	542,330	28.22	263,523	13.71	612,737	31.88	503,500	26.20	1,922,090	100.01	41,240	1,963,330	
55	1,218,300	89,600	1,307,900	712,110	29.71	205,940	8.54	918,050	38.30	236,922	9.47	686,074	28.63	565,494	23.60	2,396,540	100.01	50,570	2,447,110	
60	1,406,200	97,400	1,503,600	962,496	34.32	237,910	8.48	1,200,406	42.80	221,438	7.90	791,223	28.21	591,633	21.09	2,804,700	100.00	61,110	2,865,810	

注1) この表に示されたた国鉄の輸送分担は、都市交通圏内についてのみ算出してあるから、小樽・岩見沢・千歳方向からの通勤・通学、さらにこれに遠の計画地域外からの利用者を合わせれば、国鉄の分担比はさらに高くなる。(この計画においては、都市交通と都市間交通を明確に区別してある。)

注2) この表に示されたたバス・自動車の輸送分担についても、注1)と同様なことがいえる。

B 乗換えた方が、時間的な短縮がはかられる。

この見解によれば、計画年次 (S 60) の時点で、たとえ表定速度が確保されたとしても、路面交通機関の表定速度は高速輸送機関の 1/2 程度であるから、都心の目的地へ到達するためには高速輸送機関の 2 倍の所要時間を必要とするであろう。とくにラッシュ時の通勤・通学者は一刻も早く目的地へ着きたい願望があるから、たとえ数分の乗換待ち時間をみたとしても、都心の目的地へ早く到着する輸送方式も確立した方がよいという。

I-2-2 輸送分担

この計画における各交通機関の輸送分担比率は、上記の二つの見解を考慮しながら、つぎの方法によって決まる。

A まず、各交通機関の影響圏内の需要比率を求める。

この影響圏内の比率から導きだされる分担比は、きわめて公式的なものではあるが、まずこれが基礎数値となる。この数値が実用的でないというのは、計算された輸送能力と影響圏内で発生する輸送需要のバランスが必ずしもよく保たれるとはかぎらないからである。

B つぎに、需要と供給とのバランスを考慮する。

影響圏内の需要と供給とのバランスを保たせるためには、輸送力の大きい高速輸送機関へ、補助機関または自家用車を結びつける方式、すなわち Park-n-Ride (のりつぎ) 方式を採用することが一つの方法として考えられる。そう

することにより Park-n-Ride 方式は、路面交通機関より都心へ早く到着できる利点をもつ。また Park-n-Ride 方式によってより多くの乗客を、建設に巨費を要する高速運輸機関へ向けることは、経営上の効率を高めることになるので望ましいことといえよう。

C この計画における試算。

札幌の輸送勢力は表-2A のとおりである。昭和 36 年の実績値を百分率でしめせば、バス 42.5%、路面電車 32.1%、鉄道 14.4 (定鉄を含む)、乗用車 11.0% である。東京の場合は、鉄道 60% (私鉄・地下鉄を含む)、路面電車 12.0%、バス 15% である。

つぎに、現在の輸送勢力から将来のそれを推計したので表-2B と図-1 である。将来の推計には過去の実績値からのトレンドと、新設の高速輸送機関については、輸送需要と輸送能力とのバランスが一致するように試みてある。なお、この推計には、交通圏外の輸送需要は計算の都合上含まれないが、室蘭・旭川方向から圏外交通流がかなりあって無視できない数にのぼっているとみられる。

II 交通機関網 (Net, Pattern)

II-1 ネットの形成

札幌都市交通圏にどうゆうネットがしかれるのかについては、つぎの二つの方法がある。

(1) 既存のパターンをあてはめてみる。

都市交通のパターンには、すでに古くから、数種のタイプがしめされている。すなわち一点集中型、中心地区環状型、カウエル型、カウエル変形型、シンプ型、パターンセン型などがそうである。しかし、実際には、既存の街路網、交通機関、建築物などの都市施設に影響されて、パターンの原形はデフォルメされる。札幌の場合は、カウエル型とシンプ型の長所をとり入れれば、かなりの成果があがるであろう。

(2) 本圏に適したネットを新たに作り出す。

札幌には、前号 (21 号) にしるした地域的な特色があり、この特色からネット形成の原則をとりあげればつぎのとおりである。

- イ) 普通鉄道は、都心より半径 15 km 以遠の中長距離を分担する。また、新路線建設を考えないこととする。
- ロ) 路面電車とバスは、都心より半径 7.5 km をカバーする。ただし路面電車の新設は不要である。
- ハ) イ) と ロ) の間隙、すなわち 7.5~15.0 km の間は新しい輸送機関の採用がとりあげられる。
- ニ) 都心には歩行可能が相当できてくる。

II-2 総合的交通体系としてのパターン

各種交通網の現況を模式図でしめせば図-2 のとおりである。すなわち、交通網の主軸を形成する国道・鉄道ともに 5 路線ずつ都心より放射状にのびている。市街地の中心

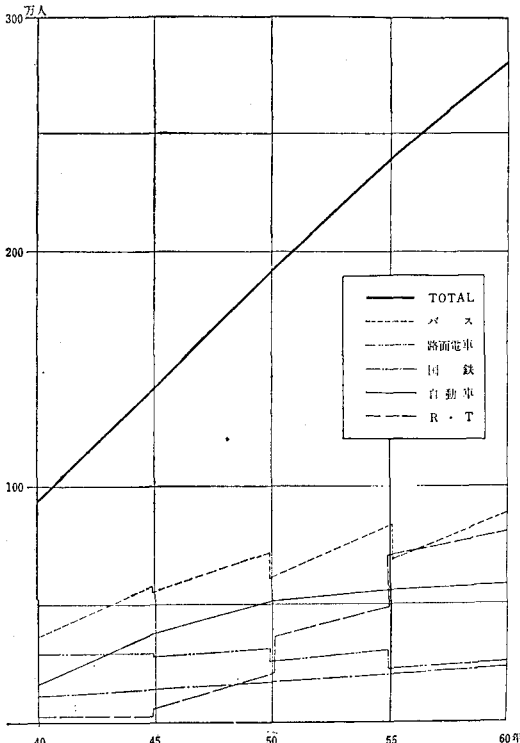
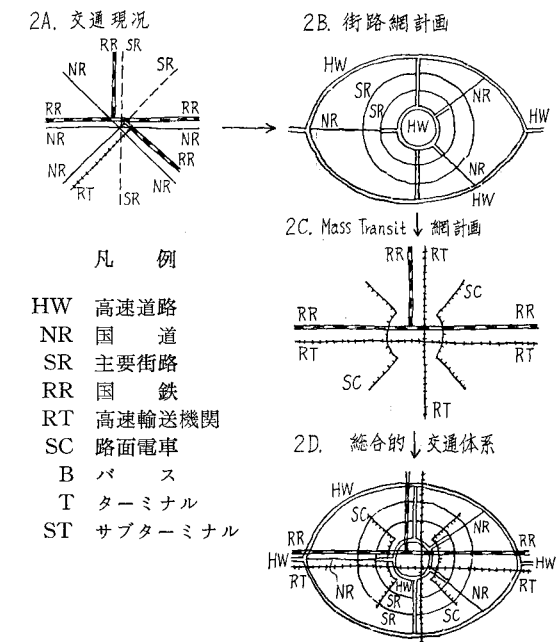


図-1 各種輸送機関輸送分担図

部は格子型であるが、広域的にみれば、放射環状型にちかい。ただし、環状線の整備がもっとも遅れている。

現在の交通網の欠陥は、都心部での1点集中型にあり、都心部の交通方式を根本的に改めなければならない。



図—2 総合的交通体系としてのパターン

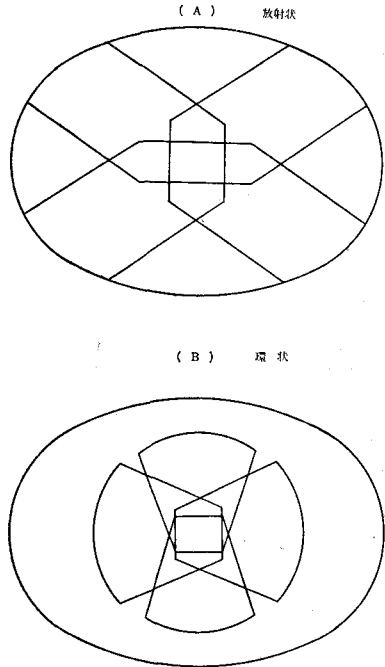
図-2Bは、街路網の計画を模式図でしめたものである。考え方として、現在の交通難を改善するために、都心をめぐる小環状街路を設定する。都市高速道路は、この小環状街路上と国道に平行した5路線を計画し、中環状街路または郊外の主要街路に連絡する。

図-2Cは、Mass transit 網を模式図でしめたものである。新設されるRTは、東西・南北に十文字に2系統が計画される。この2路線でバスルートはすべて小環状に接する4カ所のターミナルで連絡し、どの路線もRTのいずれかの停留所と連絡する。路面電車は既設路線のうちから、輸送需要が多く他の交通機関と重複の少ない2路線を生かすが都心部(C)地区は移設する。

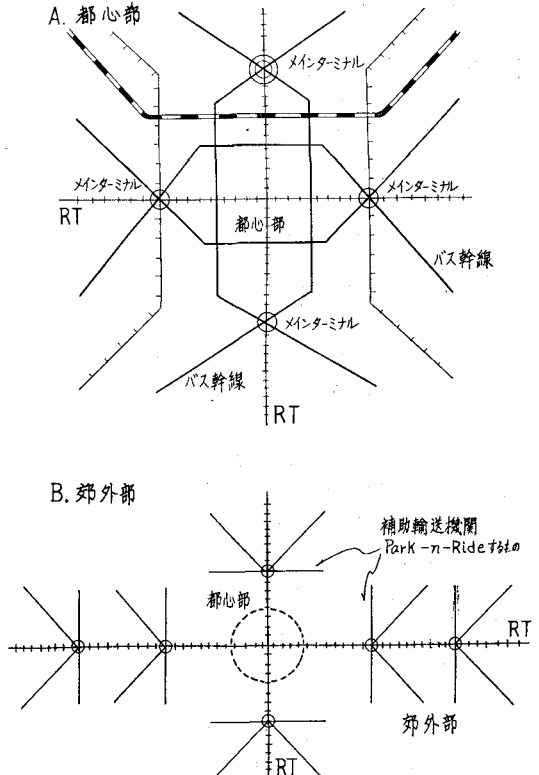
図-2Dは、総合的交通体系を模式図でしめたものである。

図-3は、バスの放射状(A)および環状(B)を模式図によって示したものである。

図-4は、都心部および郊外部における交通のシステムとネットを模式図でしめたものである。



図—3 バスの放射状および環状路線



図—4 都心部および郊外部における交通システム

II-3 大量輸送機関網

II-3-1 定義

大量輸送機関 (Mass transit=MT) は、「一般の乗客の移動に対して、一定の車両と一定の通路によって、所定の時間で輸送する交通機関」をいう。大量輸送機関には、高速輸送機関 (Rapid transit=RT または Rat) と補完交通機関 (Rocal transit=Rot) とがあり、Rapid transit は、さらに Rail rapid transit と Bus rapid transit とを区別する。Rocal transit は、Rapid transit への Park-n-Ride (のりつぎ) 方式をとる小規模なバス輸送を指す場合が多い。

また単に Transit あるいは Public transit と称する場合も大量輸送機関とみなし、Public という言葉を厳密な意味での「公共」とみず、「大衆」という内容に理解することとする。

II-3-2 普通鉄道 (国鉄)

札幌都市交通圏における国鉄の役割として、つぎの2点があげられる。

(1) 輸送需要分担上の役割

- イ) 国鉄の分担は、都心より半径 15 km 以上の中・長距離輸送を分担する。
- ロ) 市街地構成からみて、新しい路線を新設することは必要でない。
- ハ) 輸送容量の増大に対処するための線増、駅施設の拡充については、長期的予測のもとに大幅な増強を要する。

(2) 都市交通施設としての役割

鉄道による市街地の南北の分断は、自動車交通をはじめ市街の総合的発展を阻害しているため、この問題の抜本的解決策として、

- イ) 路線の変更
- ロ) 全踏切の立体交叉 (道路橋)
- ハ) 市街地部線路の高架化
- ニ) 市街地部線路の地下化

が考えられるが、この問題の解決のために、国・道・市・国鉄で委員会をつくり検討中であるから、混乱をさけるために、本稿ではこれ以上言及しない。

II-3-3 高速輸送機関 (RT)

A RT のタイプと土木工事の基本型式

- イ) 建設資金に十分恵まれており、しかも、既設の都市で地表に輸送機関を受ける余地のない場合は、地下鉄を建設すべきであろう。
- ロ) 建設資金に恵まれず、しかも、路面に輸送機関を受け入れる余地のない場合は、モノレールが適当であろう。
- ハ) 上記イ)とハ)のミックス (複合) 型もある。

さて、札幌都市交通圏の場合は、交通機関の現況と市街地構成の各種要素を詳細に検討した結果、原則的につ

ぎのタイプと土木工事の基本型式を決めた。

- (1) 昭和 60 年へ至るまでに、路面電車を逐次高性能化し、究極には独立した高速輸送機関とする。したがって目標年次へ至る間に路面電車自体も高性能化されるが、将来は路面電車と高速電車とは分離される。
- (2) 都心部とその周辺の交通輻輳区間においては、いずれも諸車交通との同一平面化を避けることが望ましいので、その方法として、
 - (A) 地下方式
 - (B) 高架方式のいずれかをとる。

ただし、(A)、(B) の場合とも路面電車から高速電車への移行を考えればモノレールは、不適當である。

- (3) 郊外地において、街路網が疎で、かつ土地の取得が可能な区間は専用線とする。
- (4) 市街地内において、専用敷地の可能な区間は専用線とする。

B ルートの選定

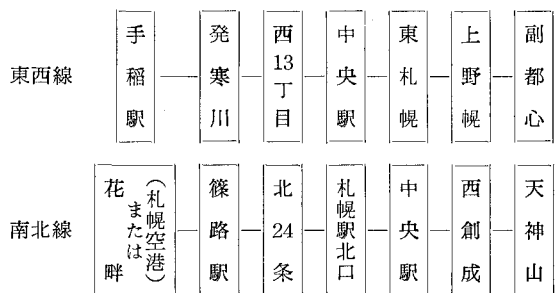
- (1) 路線は、地区の人口密度が大きく、ラッシュ時に 2 万人以上の需要のある地区を結ぶ。
- (2) 路線は、都心を通過し、外周部へ直線的に放射させる。
- (3) 路線は、住宅地域と都心とを、主要街路に沿った最短距離で結ぶ。
- (4) 路線は、スルールートとし、都心を中心とする 2 方向の輸送需要が相類似したところを結ぶ。
- (5) 路線は、都心附近で、他の路線との連絡駅を設け、1 回の乗換えで、いずれの目的地へも到達できるようにする。
- (6) 路線は、両端または主要停留所で国鉄と連絡し、長距離利用者のための便利をはかる。
- (7) 路線は、他の交通機関との重複が少なく、いずれも有効に活用される位置にあること。
- (8) 路線の線形および網はできるだけ単純に組む。

上記の方針にもとづいて、

東西 (EW) ルート 26.8 km (内立体化区間 11.1 km)

南北 (NS) ルート 34.7 km (内立体化区間 12.8 km)

の 2 路線を決めた。このルートは図-5 のとおりである。主要な経路はつぎのとおり。



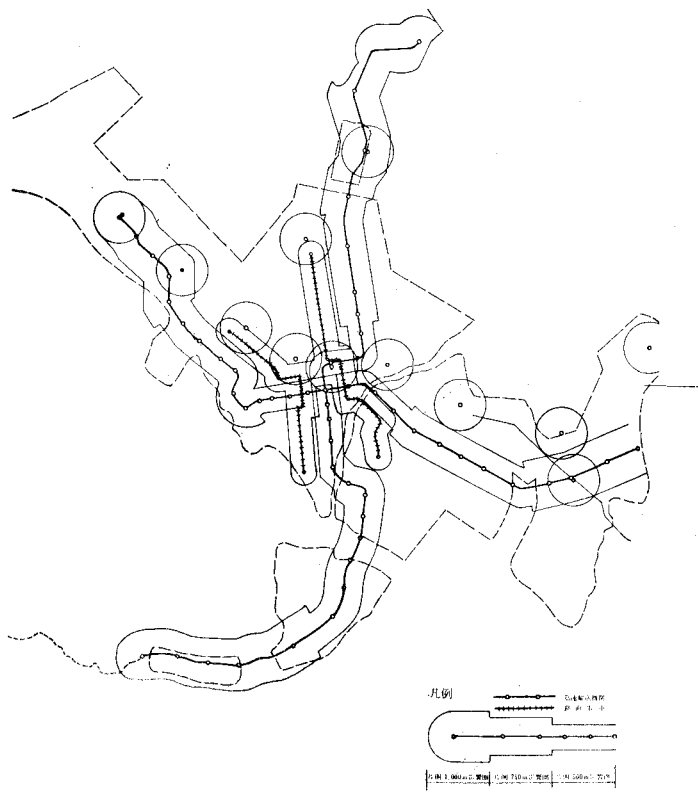


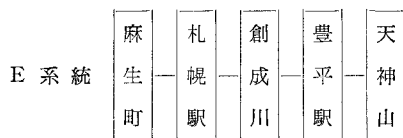
図-5 高速輸送機関および路面電車の路線図 左の影響圏図

II-3-4 路面電車 (SC)

近年、路面電車の撤去問題が抬頭しているにもかかわらず、つぎの諸点から将来においても路面電車を存続させることとする。ただし、将来の都市交通機関の主軸が高速電車 (RT) とバス (BUS) となるために、路面電車の新設は既計画の1路線にとどめ、計画目標年次の昭和60年における路線長は20km程度にとどまる。

- (1) RT 影響圏外の U_1 (第1市街地) の高密度地区をカバーする必要があること。(図-6参照)
- (2) 電車をバスに代替しても、輸送力の増強とならず、また路上交通の混雑緩和にならないこと。
- (3) C (都心部) は、RT 網が地下または高架方式で十字型に貫通するから、C 地区の SC は移設すること。
- (4) 段階的な建設方法からみて、SC→準 RT→RT への移行が望ましいこと。

この計画における昭和60年の路面電車網は図-2によって示される。すなわち



W 系統



また、とくに都心部において、RT のみの影響圏と RT + SC の影響圏との比較を図-3によってしめす。すなわち図-3AにおいてRTの影響圏はC+ U_1 地区の30%にすぎないが、RT+SCの影響圏はC+ U_1 地区の50%となる。

II-3-5 バスルート

A 独立した輸送機関としてのバスルート

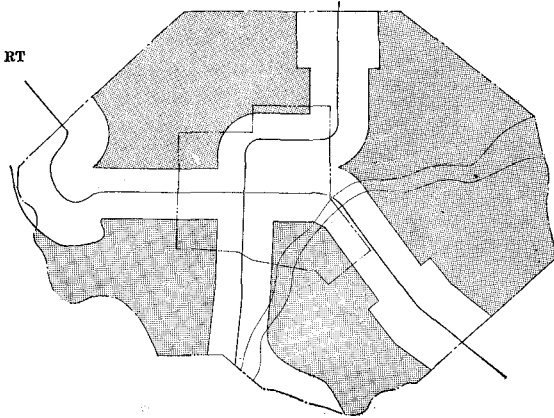
(1) 市内バス

イ) 市内バスは、都心より半径7.5kmの市街地交通圏の全てを、路線間隔500mでカバーできるように計画する。

ロ) 市内バスは、影響圏内に、終日交通需要のうち、延120万人を分担することになり、1車両の定員が他の公衆輸送機関に劣るとはいいいながら、終日輸送需要の43%を受持つ。

ハ) 市内バスは、路線網として、放射状と環状線をなし、環状線はルートの一部が必ず都心を通ることと

A RT のみの場合の影響圏



B U₁ 地区における RT と SC との影響圏

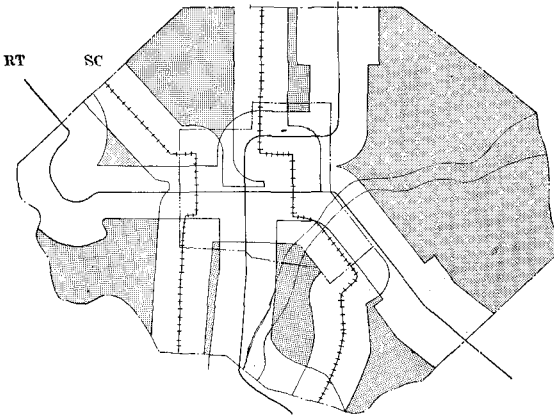


図-6 U₁ 地区における RT と SC との影響圏の比較

する。

ニ) 市内バスの独立路線網は、すべてスルールートとする。また、補助路線網は、高速交通機関の郊外における主要停留所にサブターミナルを設け、この位置から放射線状にバスルート进行を設ける。

ホ) 停留所間隔は標準 500 m 平均表定速度は 15 km/h とする。

(2) 郊外バス

イ) 現在の国道及道々合計 8 本は、それぞれ道内の主要地域と密接に結びついており、しかも、沿線には、すでにかなりの人口配置がみられる。市外バスは、主として、都心より 7.5 km 以遠の交通需要を対象として、上記 5 本の国道に 5 路線を配置し、小樽、石狩、当別、江別、千歳、定山溪方向の長距離交通需要を収容するものとする。ただし、都心より 7.5 km 以内はスピードアップをはかるため、さらに市内バスとの混乱を避けるため停留所を制限する。

ロ) 市外バスのメーン・ターミナルを札幌駅北口に設け、国道との連絡を密接にする。

B 補助輸送機関としてのバスルート

前節において、RT・SC・バスの各ルートによって、市街地の大半は、カバーされることになるが、U₂-W と S 地区を主体として全域で 5,582.5 ha の大量輸送機関の影響圏外となる市街地がでてくる。さらに R 地域は、たとえ国鉄、郊外の長距離バスがあるといえども極く限られた地区をカバーするにすぎない。したがって、この大量輸送機関の影響圏外地域の輸送需要は補助機関としてのバス、または、自家用乗用車により、附近の主要停留所で高速輸送機関への乗換えによる都心との連絡を可能とする輸送方式を設定する。この輸送方式は、すでに海外において Paak-n-Ride 方式と称され、原則的には図-4 B となる。

おわりに

この論文の詳細は、昭和 39 年 7 月 31 日に「札幌市における将来の都市交通網計画」と題する委託調査として、北海道コンサルタント K.K. より札幌市交通局へ提出された。札幌市交通局は、この調査結果を重要参考資料として、ひきつづいて部内で検討をかさね、一年後の昭和 40 年 7 月、「札幌市都市交通機関計画資料」と題する調査計画書を公けにした。市の計画においても筆者等が「将来の都市交通機関の主役は高速輸送機関 (RT) であり、この機関が交通圏の輸送需要の過半を運びうる」とする見解を正当と認められ、2 系統 45 km を計画路線として採用された。

札幌市の計画の概要

高速度交通機関 (RT)

(1) 東西線・南北線の 2 系統 (45 km) を都市交通の主軸とし、他の系統は将来の人口推移により検討を加えることとする。

(2) 都心を通過し、外周へ直線的に延長し、人口密集地域 (約 100 人/ha 以上) を結び、その線形はできるだけ単純なものとする。

(3) 2 系統は、都心で交叉し、1 回の乗りかえで、いずれの目的地へも到達できるようになる。

(4) 都心部 (街路計画における広路リング内) は道路交通の関連から地下方式とし、その他 (郊外部) は高架方式とする。

表-3 高速度交通路線表

路線	杆数 (km)			区間	
	地下部分	高架部分	計	全線	地下部分
東西線	8,800	11,200	20,000	ひばりが丘～勤労者団地	南郷～琴似 24 軒
南北線	4,500	20,500	25,000	藤の沢～戸	南 9 条橋～北 20 条
計	13,300	31,700	45,000	駅間距離は、おおむね 1,000～1,200 km	

路面電車

都心部における路面電車の機能は年々低下しているが、輸送能力はバスより大きいので、その機能が十分生かされる地域において、他の交通機関と有機的に関連させ活用する。昭和60年の路線長は、約10 km、1日の利用人員は約10万人と推定される。

バス

高速度交通機関の影響圏外の地域(用途地域の67.7%)をバス輸送に依存する。バス路線の主軸として、

- (1) 中距離バス路線 8系統 190 km
- (2) 環状バス路線 6系統 90 km

その他、郊外バス、RT 駅を主要起点とする Park-n-Ride 路線 270 km を含み、その路線長の合計は 550 km と推定される。なお、中・長距離の大部分のバス路線については他社の輸送に依存しなければならない。

バスターミナルは、RT の都心主要駅4カ所にメインターミナルを、また、バス路線の主要な接続15地点にの地区ターミナルをおく。

高速電車の試作

市は、将来の都市交通機関計画の一環として、昭和39年1月以来、札幌方式高速電車の試作をつづけているが、同年9月モデル車2両の試作、11月試験軌道建設、昭和40年5月2次試験車を製作、11月3次試験車を製作し、12月1日札幌市交通局開局記念日に3次試験車「はるにれ」の公

開テストが行なわれた。

かように、近く百万都市を迎える札幌市においては、着実に将来の都市交通機関計画の開発が進んでおり、1昨年以來、調査研究を行なった本稿の主旨が少なからず生かされており、筆者等各関係者の望外の喜びとするところである。

なお、この調査研究にあたり、とくに積極的な指導と協力を得た札幌市交通局大刀局長、北海道交通研究会真井会長はじめ各関係諸氏の方々に對し、厚く感謝の意を表するものである。

参考文献

- 1) 運輸省監修：「都市交通年報」日本法制資料出版社。
- 2) 土木学会編：「土木工学ハンドブック」同学会 (1964)。
- 3) W. Owen：「The Metropolitan Transpotation Problem」The Brooking Ins. (1956)。
- 4) 都市交通専門視察団：「アメリカの都市交通」(1963)。
- 5) 都市交通専門視察団：「欧米都市交通視察記」(1963)。
- 6) 角本良平：「都市交通」有斐閣 (1963)。
- 7) 帝都高速度交通営団：「地下鉄道新線建設計画」(1963)。
- 8) 札幌市交通局：「モノレール研究資料」(1963)。
- 9) 札幌市交通局：「事業概要」。
- 10) 札幌市交通局：「札幌市都市交通機関計画資料」(1965)。
- 11) 北海道開発コンサルタントK.K.：「札幌市における将来の都市交通網計画」(1964)。