

1. はじめに

通勤者がすべて中心にある都心へ通勤する円形都市(半径 a)の大量輸送機関網として、放射環状型と格子型のいずれが適しているかを検討する。それぞれの場合の輸送施設配置は、図-1, 2に示す。通勤者の単位面

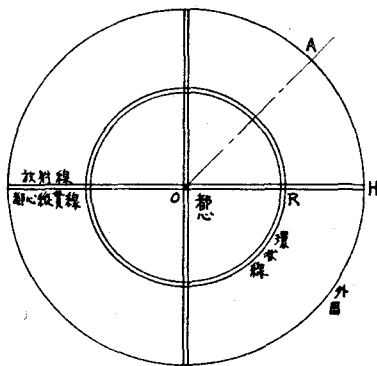


图-1 放射環狀型輸送網

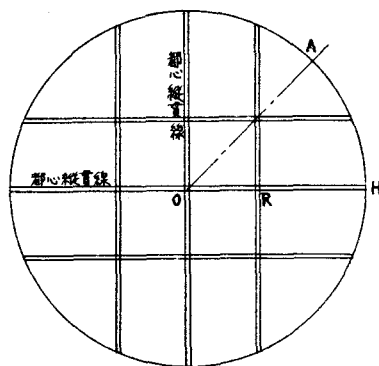


圖-2 格子型輸送機

積当りの発生率は、重心を中心とした同一円周上で一様とし、半径方向の分布は一様と二次関数の場合によりて考察する。

2. 通勤経路

放射線状型では、通勤者発生地点と通う円周上を歩き、放射線経路で都心へ行くものと、半径方向に歩き、環状線、放射線経路で都心へ行くものの2経路のうちの所要時間が小さい方と利用するものとす。また格子型では、縦横いずれかの輸送路に垂直に歩き、輸送施設で都心へ行く2経路のうちの所要時間が小さいものを利用するものとする。

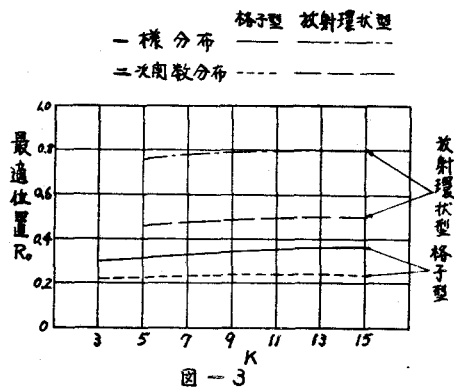


圖-3

3. 總輸送時間

まず、それ以外の輸送網で都心縦貫線を固定し、総輸送時間 T を最小にする環状線および格子線の最適位置 RA を定める。計算の都合上、総輸送時間としてはその $1/8$ すなわち AOH 部分の値を用いて以後の考察を進める。 T は輸送施設の速度により変化するが、ここでは徒歩速度 v と大量輸送機関の速度の比 K といふ v を変えて最小輸送時間 T_m を求めた。

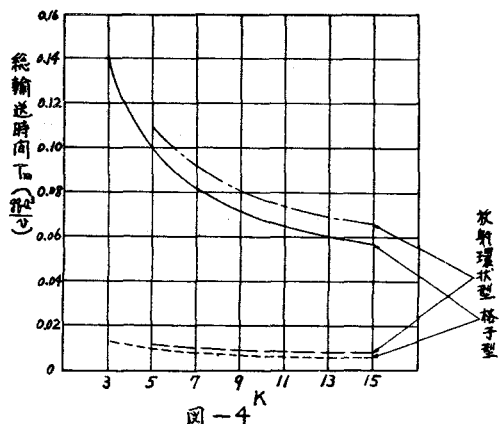


图-4

それぞれのKに対する最適なRの値R₀を示したのが図-3で、Y₀とX₀の総輸送時間T₀を図-4に示した。図-3によると、格子型では、放射環状型に比較して輸送施設が中心部に集中していることがわかる。また図-4によると、T₀は格子型の方が小さいので、総輸送時間の面で比較すると放射環状型より格子型の方が望ましいといえる。

4. 両輸送網の比較

両輸送網の効率を比較する指標としては、総輸送時間、環状線および格子線の建設、運営費当りの輸送時間短縮効果、単位輸送量(人・時間)当り輸送費などが考えられる。ここでは後二者について検討する。

4-1. 輸送時間短縮効果

都心部縦貫路線に環状線あるいは格子線を追加する場合の単位投資額当りの輸送時間短縮量と算定し、両輸送網の比較を行なう。このとき、輸送施設単位延長当りの建設、運営費は、全線にありて一定で、C(円/km)とする。いま輸送時間短縮量をΔTとすると、それぞれの輸送網における単位投資額当りの輸送時間短縮量は次式で与えられる。

$$\text{放射環状型} \quad \Delta T / 0.785 R_0 C \quad , \quad \text{格子型} \quad \Delta T / \sqrt{1-R_0^2} C$$

通勤者発生分布、Kの値に対するこれらの値を表-1に示した。これによると、通勤者発生分布、Kの値と無関係に放射環状型の輸送時間短縮効果の方が大きいことがわかる。

4-2. 単位輸送量当り輸送費

輸送施設の建設、運営費と総輸送量(人・時間)で割ると単位輸送量当りの輸送費と算定することができ、算定式は次のようになり、これによる計算値を表-1に示した。

$$\text{放射環状型} \quad (0.5 + 0.785 R_0) C / T_m \quad , \quad \text{格子型} \quad (0.5 + \sqrt{1-R_0^2}) C / T_m$$

表-1によると、通勤者

発生分布、Kの値にかかわらず、放射環状型の輸送費の方が小さいことがわかる。

輸送システム全体の効率の良否は、この値によって比較するのが望ましいと考ええる。

表-1

速度比K	単位投資額当り輸送時間短縮量 (P ₀ %)				単位輸送量当り輸送費 (C/P ₀)			
	一様分布		二次関数分布		一様分布		二次関数分布	
	放射環状型	格子型	放射環状型	格子型	放射環状型	格子型	放射環状型	格子型
3		0.0362		0.00367		10.26		105.1
5	0.0748	0.0471	0.00953	0.00459	9.92	14.46	71.3	147.6
7	0.0792	0.0526	0.00984	0.00504	12.1	17.61	85.1	178.5
9	0.0821	0.0556	0.01008	0.00527	13.8	20.15	95.1	202.6
11	0.0845	0.0580	0.01036	0.00544	15.1	22.08	102.1	221.8
13	0.0852	0.0595	0.01033	0.00555	16.3	23.76	108.5	237.6
15	0.0866	0.0605	0.01051	0.00562	17.1	25.18	113.0	250.6

5. おまけ

以上を総合すると、次のことがいえる。

すべての通勤者が都心へ通勤する1点集中型の都市では、総輸送時間は格子型の方が小さくなるが、輸送施設への投資額となわち輸送経費を考慮して総合的に判断すると、放射環状型の輸送網の方が望ましい。