

# パターンダイヤに着目した鉄道駅の乗継利便性の評価に関する研究

交通インテリジェンス研究室 村本 蓮

## 1. 本研究の背景・目的

北海道では人口減少、少子高齢化が進行しており、広域分散という地域構造とも相まって、特に地方部において生産・消費の減少、公共交通機関の利用者減少などの影響が顕著に表れ始めている。これに伴い、鉄道やバスなどの公共交通機関の廃止・縮小が検討され、沿線自治体の過疎化や衰退、さらには北海道全体の経済活動の低下を引き起こす恐れがあると指摘されている。

このような状況を受け、2018年3月に北海道交通政策総合指針が策定され、異なる交通モード間の連携による利便性の向上とストレスフリーな移動の実現を目的としたシームレス交通の促進が重点施策の1つとして挙げられた。持続可能な公共交通ネットワークの構築に向けてシームレス交通への期待が高まっている。<sup>1)</sup>

広大な面積を持つ北海道では公共交通機関による移動の際に幹線と支線間の乗り継ぎがたびたび必要となる。特に地方部では公共交通機関の運行便数が少ないため、乗り継ぎによる待ち時間が長くなる傾向にあり、公共交通機関の利便性低下の一因となっている。一方で、発着時間が一定の周期となるパターンダイヤを採用している路線においては、異なるモード間の接続の調整が容易であるため、待ち時間やそのばらつきが小さくなることが期待されている。

そこで本研究では、北海道の交通結節点での乗継利便性について分析し、パターンダイヤ導入で期待される効果を明らかにする。特に JR 千歳線の駅を対象として駅の背後圏の地域毎に鉄道とバスの乗継利便性を評価する。

## 2. パターンダイヤの概要

パターンダイヤとは、公共交通機関がある一定の間隔で周期的に運行するダイヤのことである。例えば JR 札幌駅を毎時5分、20分、35分、50分で発車する快速エアポートが挙げられる。

パターンダイヤは、そのダイヤのわかりやすさから、利用者の増加に繋がると期待されている。本研究では参考文献<sup>2)</sup>から、ダイヤにおける繰り返しの1周期が120分以内で完結、間隔が60分以内の条件を共に満たす周期が1日に5つ以上あるようなとき、パターンダイヤであると定義した。

## 3. JR・バスの交通結節点の評価

### 3.1 分析手法

交通結節点における乗継利便性を評価し、パターンダイヤによる乗継利便性への効果を検証するために、パターンダイヤとなっている便(快速エアポート)となっていない便(普通列車)が運行されている JR 千歳線の各駅を交

通結節点として、幹線(JR)と支線(路線バス)の乗継について調査を行った。調査対象は苗穂駅、白石駅、平和駅、北広島駅、島松駅、恵み野駅、恵庭駅、千歳駅、南千歳駅の9駅とした。

バス路線については、バス路線の運行地域に基づき、駅周辺の各地域をゾーン毎に分割した。各駅の乗継形態、幹線の上下、ゾーン別の乗継それぞれに対して、JRに乗継の際に発生する待ち時間の平均と分散、乗継可能な本数、乗継元の全本数に対する乗継不可能な本数の割合の4項目について評価を行った。また、乗継の移動に対する抵抗を、徒歩で移動する際に必要なエネルギー量で表し、それを徒歩での移動距離(m)に換算することで求められる乗換抵抗も各交通結節点について算出した。例として、北広島市のゾーン区分と評価の一部を図-1、表-1に示す。乗換抵抗は、以下に示す式で算出できる。<sup>3)</sup>

$$\begin{aligned} \text{乗換抵抗(m)} = & 1.000 \times \text{水平距離(m)} \\ & + 0.636 \times \text{動く歩道距離(m)} \\ & + 1.418 \times \text{上り階段段数(段)} \\ & + 0.831 \times \text{下り階段段数(段)} \\ & + 0.564 \times \text{エスカレータのある階段段数(段)} \\ & + 0.291 \times \text{エレベータのある階段段数(段)} \\ & + 0.424 \times \text{高速エスカレータのある階段段数(段)} \end{aligned}$$



図-1 北広島市のゾーン区分

表-1 北広島市の乗継利便性の評価(一部抜粋)

			平均乗継待ち時間(分)	分散(分 <sup>2</sup> )	可能本数(本)	不可能割合	
北広島駅	幹一支	下り (札幌方面)	ゾーン1	24	231	88	19.3%
			ゾーン2	17	205	106	7.0%
			ゾーン3	14	68	113	0.9%
			ゾーン4	20	393	113	0.9%
			ゾーン5	32	365	95	16.7%
			ゾーン6	36	392	83	27.2%
	支一幹	上り (空港方面)	ゾーン1	21	208	91	19.5%
			ゾーン2	16	171	107	5.3%
			ゾーン3	13	93	110	2.7%
			ゾーン4	20	473	109	2.7%
			ゾーン5	35	393	98	13.3%
			ゾーン6	38	401	84	25.7%

### 3.2 分析結果

表-2に各駅のゾーン別の評価指標を平均した値を平均乗継待ち時間の小さい順に示す。パターンダイヤとなっている便(快速エアポート)の停車駅である北広島駅、恵庭駅、千歳駅、南千歳駅の平均乗継待ち時間が小さい傾向にある。

表-2 各駅の総合評価

	平均乗継待ち時間(分)	分散(分 <sup>2</sup> )	可能本数(本)	不可能割合	幹線本数(本)	支線本数(本)	総乗換抵抗(m)
恵み野駅西口	14	65	47	7.1%	56	46	182
恵み野駅東口	14	65	47	7.1%	56	46	204
恵庭駅西口	15	62	66	5.2%	114	31	295
恵庭駅東口	15	62	66	5.2%	114	31	299
千歳駅西口	15	138	71	5.6%	122.5	37	219
千歳駅東口	15	138	71	5.6%	122.5	37	167
南千歳駅(空港方面)	15	199	74	5.7%	121.5	41	314
南千歳駅(札幌方面)	15	199	74	5.7%	121.5	41	396
南千歳駅北口	15	199	74	5.7%	121.5	41	318
北広島駅西口	16	150	71	5.9%	114	42	278
北広島駅東口	16	150	71	5.9%	114	42	280
白石駅	17	106	53	9.1%	65.5	52	240
白石駅北口	17	106	53	9.1%	65.5	52	242
島松駅1	18	114	35	7.9%	56	23	37
島松駅2	18	114	35	7.9%	56	23	215
苗穂駅前(白石方面)	22	148	44	4.8%	56	40	509
苗穂駅前(札幌方面)	22	148	44	4.8%	56	40	522
平和駅前	27	184	27	14.7%	56	14	591

### 3.3 パターンダイヤの乗継利便性の評価

幹線と支線がパターンダイヤである場合とない場合について各ゾーンを以下の表-3のように分類した。各駅の乗継形態、幹線の上下、ゾーン別に対応する評価指標毎に利便性の高い順に並び替え、データを上からカテゴリ1~3に3分割した。各カテゴリに表-3の各分類が含まれる割合を表したグラフを図-2、3、4に示す。

表-3 幹線、支線の組み合わせによる分類

		幹線	
		パターンダイヤ	非パターンダイヤ
支線	パターンダイヤ	pp	np
	非パターンダイヤ	pn	nn

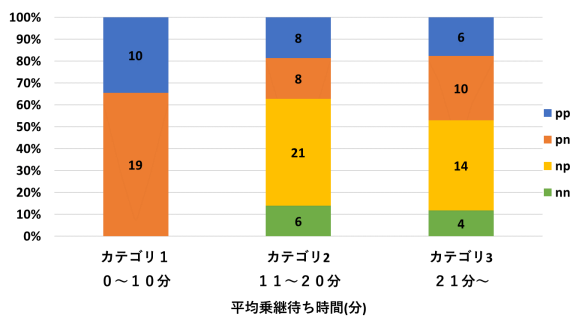


図-2 平均乗継待ち時間における割合

図-2、3、4のいずれにおいても、利便性の高い値を示すカテゴリ1において pp、pn が90%以上を占めており、

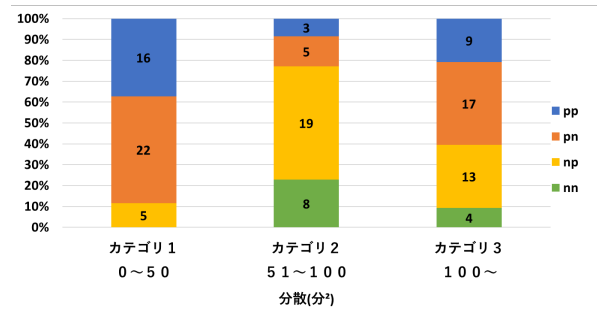


図-3 分散における割合

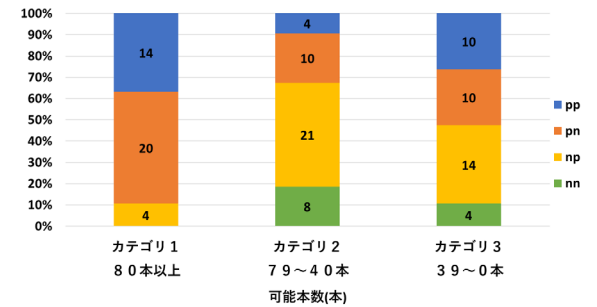


図-4 可能本数における割合

幹線がパターンダイヤであるときに平均乗継待ち時間と分散は小さく、乗継可能本数は多くなる傾向にあるという結果が示された。一方、npは主にカテゴリ2、3を占めており、支線のみパターンダイヤであるときはあまり効果がないという結果となった。

### 4. 公共交通機関利用促進のための方策

本研究により、幹線がパターンダイヤであることによって平均乗継待ち時間や分散が小さくなり、乗継可能本数は多くなる傾向にあるという結果が得られた。一方で、支線がパターンダイヤであることによる効果はそれほど見られなかった。現在北海道が促進しているシームレス交通には、同一ホームでの乗り換えや乗車料金の均一化など様々な方策が含まれているが、その中でもパターンダイヤを採用した乗継利便性の高いダイヤの構築は、主にソフト面の施策であり、他のハード面の施策に比べて導入が容易である。交通事業者間の綿密な連携を図ることによって早急に導入されることが望ましい。

### 参考文献

- 1) 北海道：北海道交通政策総合指針,2018
- 2) 波床 正敏, 中川 大：「公共交通網におけるパルスタイムテーブルシステム成立条件に関する研究」 土木計画学研究・論文集, Vol.24, pp.693-702(2007)
- 3) Kunihiro KISHI, Satoru HINO and Keiichi SATOH: LOCATION PLANNING OF ELEVATORS AT SUBWAY STATIONS CONSIDERING TRANSFER RESISTANCES BASED ON PASSENGERS' PHYSICAL AND CONSCIOUS RESISTANCE, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.5, pp.3250-3260(2003)