

IV-179

通勤利用者のバス停到着から見た路線バス運行の不確実性について

足利工業大学 正員 宮木 康幸

足利工業大学 正員 藤島 博英

1. はじめに

日常利用される公共交通機関としては、路線バスと鉄道が主である。この2つの交通機関の大きな違いの1つは、専用軌道を有する鉄道の運行時刻が極めて正確なのに対して、路線バスは、一般車両と道路を共有するため渋滞などの交通状況によって、その運行時刻が不確実になることが多いことである。この運行時刻の不確実さが大きな要因の1つとなって、路線バスの利用者は、昭和40年頃をピークとして減少している。このため利用者の減少を食い止めるには、路線バス運行の不確実性が利用者の行動にどのような影響を及ぼすかを知り、それに対応することが必要である。

そこで、本研究では、不確実な路線バス運行の利用者への影響を、“利用者のバス停への到着”という現象で捉え、バス運行時刻の不確実さを利用者のバス停到着時刻分布や待ち時間との関係から分析してみることにした。なお、分析対象の路線バス利用者としては、数多くの日常の反復によって運行の不確実性を熟知し、それに伴って行動していると考えられる通勤・通学者を対象とした。

2. 通勤利用者のバス停到着と路線バス運行の観測

表-1に示す路線バスを観測対象とし、各路線上の2つまたは

表-1 観測路線バスの概要（※すべて東武バス路線）

No.	地名	始発	終点	路線長
1	埼玉県幸手市	幸手団地	東武日光線幸手駅	2.2Km
2	千葉県柏市	高田車庫 柏の葉公園住宅前 松ヶ崎循環	柏駅西口 〃 〃	3.2Km 5.3Km 5.5Km
3	埼玉県杉戸市	西宝珠花車庫	東武動物公園駅	8.1Km
4	〃 北葛飾郡庄和町	西宝珠花車庫	春日部駅東口	10.1Km
5	〃 行田市～北足立郡	行田車庫	JR吹上駅	6.0Km
6	〃 熊谷市～東松山市	JR熊谷駅	東武東上線東松山駅	14.9Km
7	〃 比企郡鳩山町	鳩山ニュータウン	東武東上線高坂駅	6.1Km
8	〃 比企郡小川町	小川パークヒル	小川駅	4.3Km

への到着時刻をポケコンの時刻機能を用いて記憶計測した。

その際、バスの到着時刻は、バスが停車し後ろの入口を開けた時、発車時刻は、後ろの入口を閉めた時とした。また、複数のバスがほぼ同時に到着し発車する場合には、利用者がどのバスに乗ったかがわかるようにした。さらに、各バス停での予定時刻表も調査した。これらのポケコンに記憶した計測データは、RS-232Cを介してパソコンに入力し分析した。図-1に計測ブロックダイアグラムを示す。

3. 観測・分析結果とその考察

代表的な観測・分析結果を図-2,3に示す。図-2は、表-1で示した路線バスNo.8（小川パークヒル～小川駅、4丁目バス停）のものであり、図-3は、路線バスNo.6（熊谷駅～東松山駅、松原下バス停）のものである。

(a)の図は、1週間にわたるバス停への利用者の到着時刻分布を30秒毎の到着人数で表しており、矢印は路線バスの予定運行時刻である。また、(b)の図は、一本のバス（それぞれ図-2が7:15発、図-3が7:28発）に着目し、そのバスの発車時刻分布（下段・黒色）とそれに乗車した利用者の到着時刻分布（上段）を路線バスの予定運行時刻を基準とし30秒毎の発車バス本数・到着人数で表したものである。さらに、(c)の図は、(b)の図から得られる利用者の待ち時間分布を30秒毎の人数で表したものである。

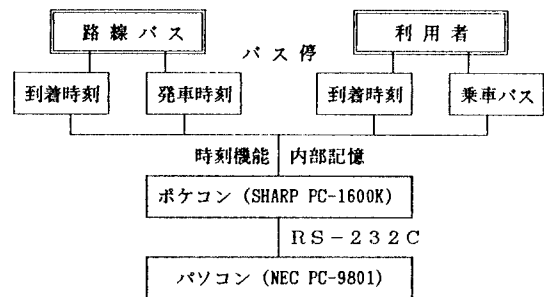
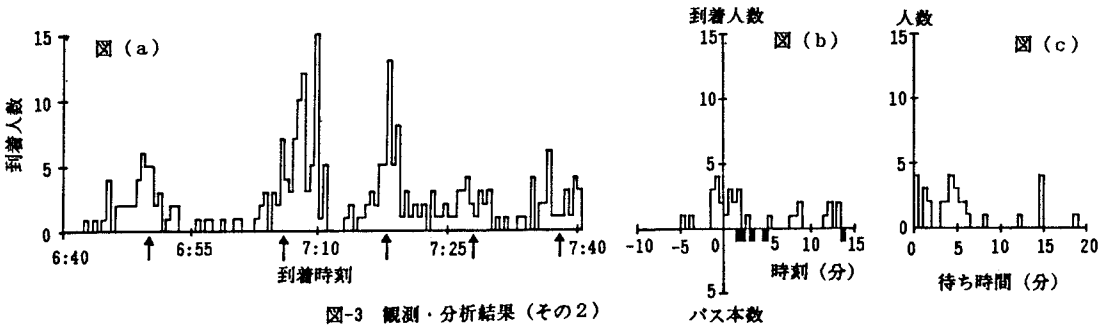
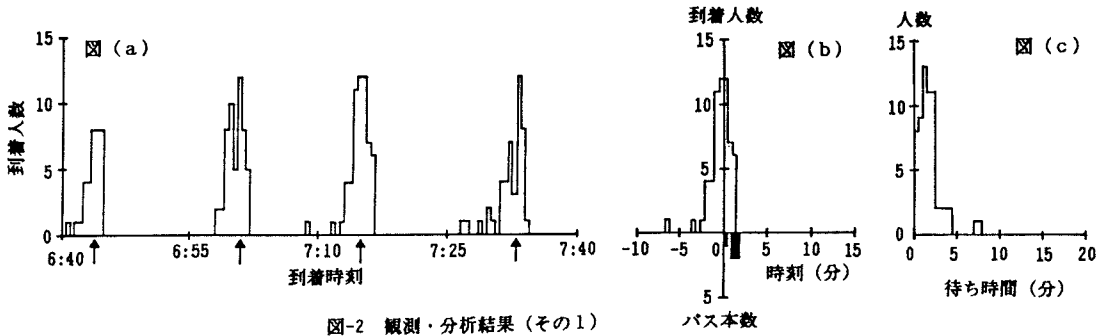


図-1 バス停での計測ブロックダイアグラム



路線バスNo.8は、運行間隔が15分程度で発車時刻が予定より平均1分程度（その標準偏差 $\sigma \approx 30$ 秒）遅れる路線で、比較的正確に運行されている。この場合、図-2からわかるように、利用者はバスの予定時刻と遅れを考慮してバス停に集中的に到着し、その待ち時間も平均約1.8分（ $\sigma \approx 1.3$ 分）と小さい。路線バスNo.6は、運行間隔が10分程度で発車時刻が予定より平均約4.5分（ $\sigma \approx 3.3$ 分）遅れる路線で、あまり正確に運行されていない。この場合、図-3からわかるように、利用者はバスの予定時刻を余り考慮することなくバス停に連続的・分散的に到着し、その待ち時間も平均約5分（ $\sigma \approx 3.5$ 分）と大きく分散している。このように、利用者のバス停への到着時刻は、路線バス運行の不確実性を評価する指標となることがわかる。

次に、図-4は、各バス停でのバスの遅れ時間を平均（白丸）と標準偏差（黒丸）で表し、利用者の平均待ち時間との関係を示したものである。この図から、利用者の待ち時間は、バスの遅れ時間と一応正比例の関係があり、平均遅れ時間よりもバス到着のパラツキの影響の方が大きいのではないかと考えられる。

4. 結言と今後の課題

以上のような観測・分析結果から次のようなことがわかった。

- ①利用者のバス停への到着時刻は、路線バス運行の不確実さだけでなく、運行間隔・バス停までの距離・鉄道との乗継ぎ・バス運行時刻自体のもつ重要性など数多くの要因にも影響されると考えられが、路線バス運行の不確実性を評価する1つの指標となる。
- ②利用者は、バスが遅れる時間の大きさよりも、そのパラツキの影響を受け易い。

今後は、運行間隔・バス停までの距離・鉄道との乗継ぎなどの要因も考慮して、路線バス運行の不確実性を評価することができるようにし、また、それらを踏まえてバス利用者の減少を食い止めることができるよう路線バスの運行計画に反映することが出来ればと考えている。

