G-26

運転整理案評価のための列車ダイヤ評価基準の検討

Train schedule evaluation criteria for train rescheduling timetable evaluation

○熊木　拓人[1],香取　照臣[2],泉　隆[2]

*Takuto Kumaki[1],Teruomi Katori[2],Takashi Izumi[2]

Any train timetables are should be evaluated any difference conditions. These comparisons show strong on weak points in the timetable. In this paper, we present standard evaluation conditions, average train interval and dispersion. But still many other evaluation are needed, and these evaluation methods are needed for many train reschedule timetables.

１．まえがき

日本の鉄道は,世界に冠たる定時制を持ち,数多くの電車が安定的に運行している.これらを達成するために前もって立てられる計画が列車ダイヤである.しかし遅延が発生し列車ダイヤが乱れてしまうことが多い.

本研究では,列車ダイヤの評価方法を考案し,遅延が発生しにくい列車ダイヤを作成すること,考案した評価基準を用いて複数の整理ダイヤを作成し,それらと現行の列車ダイヤを比較することが目的である.

本論文では用いる評価基準や現行のデータと与えられたデータとの比較結果について述べる.

２．列車ダイヤ評価の考え方

遅延を発生させないためには,利用者が多い箇所ではより多くの列車を走らせる,乗降時間を調整するなどといったことが挙げられる.これらの条件を満たすために運転間隔,所要時間などを調整してより遅延の少ない列車ダイヤを作成する.

３．対象ダイヤと評価値

3.1　評価対象ダイヤについて

東葉高速線の現行の列車ダイヤから時刻表データを作成し,1 年間の OD データから各駅での降車人数と通過人数を推定し,定期外と定期に分けてそれぞれ下りと上りで Excel に入力する.

3.2　列車ダイヤの評価方法

(1)平均運転間隔

運転間隔とは列車の発車間隔のことである．これを変化させることによって列車の本数を調整し,混雑を緩和させる.

$$\text{平均運転間隔}=\frac{\Sigma(\text{出発駅の発車時刻-到着駅の発車時刻})}{\text{該当する運転間隔数}}[\text{分}] \quad (1)$$

(2)平均所要時間

所要時間とは各駅間の移動にかかる時間のことである.この時間を基準に余裕時分を設定し,時間帯による変化を見る.

$$\text{平均所要時間}=\frac{\Sigma(\text{出発駅の発車時刻-目的駅の到着時刻})}{\text{列車の本数}}[\text{分}] \quad (2)$$

４．結果と考察

4.1　対象路線

(1)　モデル路線

Y 字形の架空路線での運行を検討する.このモデル路線を用いて平均運転間隔の比較を行う.以下にモデル路線図を示す.

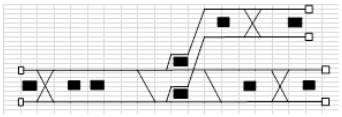

図 1　モデル路線図

(2)　実在路線

東葉高速線から東西線も対象路線として検討する．路線の条件を以下に示す．また,以下にダイヤグラムの例を示す.

表 1　対象路線

走行距離	47km
駅数	31 駅
車両数	10 両

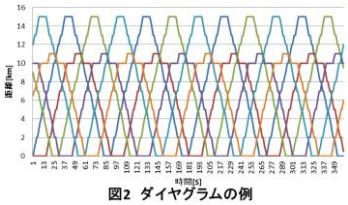

図2 ダイヤグラムの例

１：日大理工･学部･子情　２：日大理工･教員･情報

4.2　各評価基準算出結果

まず，東葉高速線の現行の時刻表データと与えられた各駅間でのデータから平均運転間隔を算出した.その結果を以下に示す.図 3~6 の横軸は各駅間名,縦軸は時間[分]である.

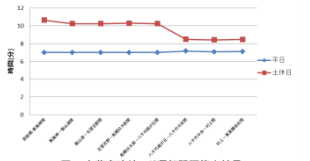

図3　東葉高速線下り運転間隔算出結果

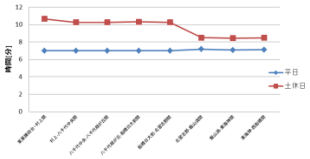

図4　東葉高速線上り運転間隔算出結果

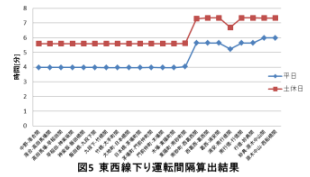

図5 東西線下り運転間隔算出結果

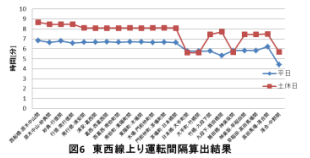

図6　東西線上り運転間隔算出結果

次に，モデル路線を用いて現行の平均運転間隔と比較した.また,その分散の積和を評価基準として算出し,比較した.その結果を以下に示す.

表 2　平均運転間隔(単位:分)

モデル路線		東葉高速線(平日)		東葉高速線(土休日)	
上り	下り	上り	下り	上り	下り
17	17	9	9	13	13

表 3　運転間隔と分散の積和

東葉高速線(平日)		東葉高速線(土休日)		モデル路線	
上り	下り	上り	下り	上り	下り
299	299	751	751	411951	411951

平均運転間隔の比較結果より,与えられたデータはより長い時間がかかることになるため,利用者にとっては不適切な結果である.この結果から路線を Y 字形にしても運転間隔は短くならないため,列車の本数を減らすことになってしまい混雑緩和には繋がらない.

時刻表データから算出した平均所要時間をラッシュ時(8:00~9:00)と非ラッシュ時(12:00~13:00)で比較した結果を表 4,5 に示す.上りと下りで所要時間に変化はないものとする.

表 4　東葉高速線平均所要時間比較結果(単位:分)

	平日		土休日	
駅間名	8時	12時	8時	12時
西船橋-東海神間	2	3	3	3
東海神－飯山満間	2	4	4	4
飯山満－北習志野間	1	3	2	3
北習志野－船橋日大前間	1	2	3	2
船橋日大前－八千代緑が丘間	2	2	2	2
八千代緑が丘－八千代中央間	2	3	3	3
八千代中央－村上間	1	2	2	2
村上－東葉勝田台間	1	2	2	2

表 5　東西線平均所要時間比較結果(単位:分)

	平日		土休日	
駅間名	8時	12時	8時	12時
中野-落合間	3	3	3	3
落合-高田馬場間	4	3	3	3
高田馬場-早稲田間	3	3	3	3
早稲田-神楽坂間	2	2	2	2
神楽坂-飯田橋間	3	2	2	2
飯田橋-九段下間	2	2	2	2
九段下-竹橋間	2	2	2	2
竹橋-大手町間	2	2	2	2
大地町-日本橋間	2	2	2	2
日本橋-茅場町間	2	1	1	1
茅場町-門前仲町間	3	3	3	3
門前仲町-木場間	2	1	1	1
木場-東陽町間	2	2	2	2
東陽町-南砂町間	2	2	2	2
南砂町-西葛西間	3	3	3	3
西葛西-葛西間	3	4	2	4
葛西-浦安間	3	3	2	3
浦安-南行徳間	2	2	2	2
南行徳-行徳間	2	2	2	2
行徳-妙典間	2	3	2	3
妙典-原木中山間	2	3	3	3
原木中山-西船橋間	2	3	3	3

上記の結果より,平日は一分ほどの差があるが,休日はほとんど差がない.このことから平日は停車時間等を調整して遅延が発生しないように努めている.

また,これらすべての結果から運転間隔が変わる駅間,所要時間の差が大きい駅間において遅延の原因が存在する．その箇所の運転間隔,所要時間を短くできればより遅延が発生しにくい列車ダイヤになる.

5．まとめ

遅延が発生しにくい列車ダイヤを作成するための評価基準を検討し,現行のダイヤと比較を行うことでその効果を検討した.現行のダイヤは運転間隔が短くなる駅間が遅延が発生しやすい箇所,欠点であることを示した.

今後の課題として,整理ダイヤを複数用意し評価基準毎に比較を行う,用意した整理ダイヤを,既存のものと比較し,遅延の発生しにくい列車ダイヤを作成するなどが挙げられる.

参考文献

[1]運輸省運輸政策局,「平成 23 年版 都市交通年報」,一般財団法人 運輸政策研究機構,(平成 25 年 4 月)

[2] 富井規雄,「列車ダイヤのひみつ -定時運行のしくみ-」,成山堂(2005 年)