

方向別複々線における復旧予測時間と3線運行への移行の是非 ～3線運行の手法としての折り返し乗車と往復運行との比較～

Estimated Time to the Resumption of Operation after a Disruptive Event and the Decision on Contingency Three-track Operation on a Four-track Railway

～ Comparison of the Scheme Allowing Passengers to Use Trains in the Opposite Direction and the Scheme Reserving One Trainset for Shuttle Operation on Slow Track ～

中尾 弘幸 (電気工学科)

Hiroyuki NAKAO

交通・電力・環境システム研究室

指導教員 高木 亮 准教授

1. はじめに

複々線は輸送需要が大きくきわめて重要な路線が多い。重要な路線であるから安定運行の必要性があるので、1線が不通になるような障害が発生した場合線路変更を用いて3線運行で障害を対応する。本研究はこの3線運行の各手法が障害の復旧予測時間の変化でどのように評価数が増えるか検討した。

2. 障害と復旧予測時間

この論文では、障害が発生し1線が不通になってから、その状態が解消されて再び当該線路上で列車運行が可能になるまでの時間の予測値のことを復旧予測時間と称する。

また、障害は、外側急行線である複々線路線のうち、下りの緩行線において発生するものとして、以下の検討を行った。

3. 運転整理手法

3.1 詰めダイヤ

詰めダイヤは障害が発生した線路上を運行する列車を停車させ、障害が復旧後可能な限り列車の間隔を詰めて運行し、ダイヤが正常に戻るよう運行を行う手法である。本研究では列車は進める駅まで進み停車すると考えて検討を行っている。

3.2 線路変更+折返し乗車

折返し乗車は障害が発生した緩行線を走る各駅を急行線に乗せ急行通過駅で降車する乗客を一旦下車駅を通り過ぎ次の急行停車駅まで運び、そこで反対方向の緩行列車で下車駅へと向かってもらう手法である。

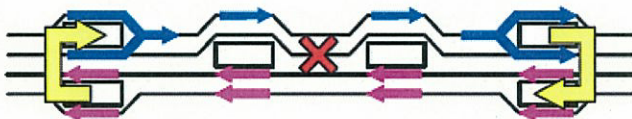


図1 線路変更+折返し乗車

3.3 線路変更+往復運行

障害が発生した路線の反対方向の路線を前後の渡り線設備がある区間で区切りその中に1列車を閉じこめて区間内を往復運行させる手法である。閉じこめる1列車以外の緩行列車は渡り線を通して急行運転させる。

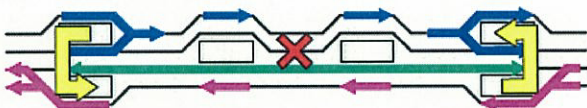


図2 線路変更+往復運行

4. ダイヤ評価ツール「すうじっく」

「すうじっく」とは列車ダイヤと乗客の需要を示すODデータを入

力すると、各列車の各停車駅間に乗客を割り付けるプログラムであり、乗客の待ち時間、混雑率、乗換回数などの評価値が算出される。

5. 評価結果

東武伊勢崎線をモデル路線に設定し下り緩行線の駅構内で車両故障が発生したとして復旧予測時間を5つ定めて「すうじっく」を用いて各運転整理手法の評価を行った。評価結果の1例を表1及び表2に示した。

表1 詰めダイヤ下り線の評価結果

金額換算評価[円/人]	計画ダイヤ	障害発生時の復旧予測時間				
		5分	20分	30分	30分	90分
乗車時分による損失	326.19	327.96	331.37	337.33	356.61	388.59
乗換回数に対する損失	40.183	45.277	40.817	42.704	47.645	58.178
立席に対する損失	0.2105	0.4201	0.4571	0.7678	2.8992	5.1409
待ち時間に対する損失	133.25	136.10	141.66	152.10	239.18	424.35
総合損失	499.83	509.76	514.31	514.31	646.34	876.26

表2 線路変更+折返し乗車下り線の評価結果

金額換算評価[円/人]	計画ダイヤ	障害発生時の復旧予測時間				
		5分	20分	30分	30分	90分
乗車時分による損失	326.19	328.02	327.75	327.08	329.12	330.09
乗換回数に対する損失	40.183	34.306	37.878	40.314	33.635	32.880
立席に対する損失	0.2105	2.0397	1.3357	0.6807	4.2842	6.6713
待ち時間に対する損失	133.25	168.64	146.89	136.95	242.39	377.40
総合損失	499.83	531.00	513.85	505.02	609.42	747.04

この両者を待ち時間損失で比較することを試みる。表1から、詰めダイヤでは復旧予測時間が増加するほど待ち時間損失が増加する。表2で示した線路変更+折返し乗車は、復旧予測時間が短い時間帯での評価は表1と比べ悪く、復旧予測時間が長くなると評価が表1と比べてよくなっていく。すなわち、復旧予測時間が短い場合は3線運行に移行しない方が総合損失は低く抑えられる。

6. おわりに

線路変更+往復運行や線路変更+折返し乗車のような運転整理手法と詰めダイヤとの比較を行い、復旧予測時間が長くなるほどこれら手法が効果的となることが示された。

参考文献

- (1) 水野健司:「線路変更・逆線走行を積極活用した高度な運転整理手法」工学院大学 修士論文(2006)
- (2) 平成19年度 都市交通年報 財団法人 運輸政策機構