

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単線運行との比較～

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 with Single Track Operation on Slow Track～

田村 麻季（電気工学科）

Maki TAMURA

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

複々線において1線が不通になるような障害が発生した場合、残り3線をすべて活かした運転整理手法を取ることが出来るが、この手法では列車ダイヤの変更が大がかりになるため開通までの時間が短い場合には混乱を長引かせる可能性がある。本研究では、3線運行を行った場合とこれを行わず詰めダイヤで障害をやり過ごした場合について、障害が復旧するまでにかかるとされる予測時間の長さによって評価結果がどのように変化するか検討を行った。

2. 障害と復旧予測時間

本研究における障害は外側急行線である複々路線のうち、下りの緩行線において発生するものとする。また前述の復旧予測時間とは障害が発生した時に障害を取り除き運行不可能だった路線が運行可能になるまでに掛かると予測される時間を指す。

3. 運転整理手法

3.1 詰めダイヤ

詰めダイヤとは、線路変更等は行わず、障害が発生した線路上を運行する列車は障害発生地点の手前ですべて停車させ、障害が取り除かれて線路が開通した後は遅れたダイヤが正常に戻るよう時隔を詰めて運行を行う手法である。本研究においては列車は障害発生地点付近の駅に順に停車させることとして検討を行った。

3.2 線路変更+折り返し乗車

3線運行における折り返し乗車は、障害が発生した緩行線を走行する予定であった列車を急行線に線路変更し、優等駅でない駅で乗降する乗客は反対方向の列車を利用して折り返し乗車を行わせるものである。障害が発生していない方向（本研究では上り方向）は急行線・緩行線とも通常運行のままになるが、これら乗客には折り返しの手間と時間という損失を与えることになる。



図1 線路変更+折り返し乗車運行例

3.3 線路変更+単線運行

単線運行は障害発生路線と同種逆方向の線路（本研究においては上りの緩行線）を単線とみなし、上り・下りの各駅停車列車を順次乗り入れさせる運行を指す。上りと下り両方向の列車が乗り入れるので緩行線の列車本数は限られるが、単線に乗り入れられない列車は同一方向の急行線に乗り入れさせ優等列車としての運行をさせる。3.2の手法に比べて渡り線や信号などの設備がより多く必要になる手法である。



図2 線路変更+単線運行運行例

4. ダイヤ評価ツール「すうじっく」

「すうじっく」とは、工学的ダイヤ評価の原理に基づいて評価を行うプログラムである。作成したダイヤやOD表（発着駅間の旅客流動数）、乗客の行動パターンを入力すると自動でダイヤ評価が行われる。あくまで「すうじっく」はダイヤ評価ツールであり運転整理手法の評価ツールではないが運転整理手法における混雑率、または乗客の損失を金額換算したものを評価項目とすることで本研究においては「すうじっく」での評価結果を検討する。

5. 評価結果

本研究ではモデル路線として東武鉄道伊勢崎線北千住一せんげん台間を用いた。ただし、実際の路線では複々線区間は北千住一北越谷間であるが、検討においては全区間複々線であると仮定した。1線が不通となる障害は下り緩行線新田駅において発生するものとした。前述した3種類の運転整理手法において復旧予測時間を5つ（25分、45分、60分、75分、90分）を定めそれぞれダイヤグラムを作成、「すうじっく」によって2時間分の評価を行った。

表1に、線路変更+単線運行の評価結果を示す。待ち時間損失・総合損失は復旧予測時間に比例して増加傾向にあるが、一方最混雑度が復旧予測時間75分において一時的に減少していることが見られる。対して詰めダイヤは復旧予測時間が延びるほど各駅列車が待たされ結果的に損失が増加するため復旧予測時間が長いほど3線運行の有用性は高まる。

表1 線路変更+単線運行評価結果

	計画ダイヤ	25分	45分	60分	75分	90分
最混雑度[%]	43.08	67.60	91.63	92.88	87.98	135.50
超過損失(円/人)	326.39	327.79	328.70	329.89	333.63	331.84
待ち時間損失(円/人)	133.21	143.87	158.10	164.03	171.61	190.08
総合損失(円/人)	499.19	509.64	524.28	531.32	544.46	562.68

6. おわりに

線路変更+単線運行や線路変更+折り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年版 都市交通年報 財団法人 運輸政策機構