

電車の運転整理について

BV16059 西村健志

平成 29 年 5 月 21 日

※計算ミスや誤字等がありましたら加筆修正しますのでご指摘をお願いします。

目次

1	研究背景	2
2	運転整理とは何か	2
3	運転整理の具体例	2
3.1	運休	2
3.2	部分運休	2
3.3	延長運転	2
3.4	車両運用変更	2
3.5	番線変更	3
3.6	順序変更	3
3.6.1	順序変更の例その1	3
3.6.2	順序変更の例その2	4
4	運転整理の評価	5
4.1	遅延時分による評価	5
4.2	正常なダイヤに戻るまでの時間による評価	6
4.3	その他の評価方法	6
4.4	迷惑度指数	6
5	今後の課題	6

1 研究背景

様々な路線を見ていると、人身事故や車両故障等の事故が発生したとき、運転が可能な駅間においては電車を走らせて折り返し運転を実施(部分運休)したり、ある電車を運休させたりして、できるだけ早く正常なダイヤに戻そうとしていることが分かる。それには、上記の他にもいろいろな方法がある。その方法の特徴を深く知りたいと思い、この研究をしようと考えた。

2 運転整理とは何か

事故や災害などが起こって電車の運行に乱れが生じたときに、ダイヤを一時的に変更して電車の運行を正常に戻す試みを**運転整理**と呼ぶ。

3 運転整理の具体例

3.1 運休

運転する予定であった電車の運転を取りやめることを**運休**という。

3.2 部分運休

当初の終着駅まで行かせないでその手前まで運転することを**部分運休**という。

3.3 延長運転

当初の運転区間を延長することを**延長運転**という。

3.4 車両運用変更

車両の使用計画を変更すること、即ち、当初予定していた車両とは異なる車両を使うことを**車両運用変更**という。

★当初の車両の使用計画

電車名	駅 A	駅 B(車両基地あり)	駅 C
電車 1	→	→	←
電車 2	→	→	→
電車 2'	←	←	←

上の表で示すように、当初は電車1が駅Bで車両基地に入り、電車2が駅Cまで行き、今度はその電車が電車2'として駅Aまで行く予定だった。しかし、電車2が駅Aを出た直後に何らかの原因で遅れてしまったとする。このようなときに、下の表で示すように本来は駅Bで車両基地に入る予定だった電車1を駅Cまで走らせ、その電車を電車2'として駅Aまで走らせる。そして、電車2を駅Bで車両基地に入れる。こうすることで、電車2'の駅Cの発車時刻をほとんど遅らせないで済む。

★変更後の車両の使用計画

電車名	駅 A	駅 B(車両基地あり)	駅 C
電車 1	→	→	→
電車 2	→	→	←
電車 2'	←	←	←

3.5 番線変更

所定の番線を変更することを番線変更という。前の電車の発車が遅れて、本来入るはずだった番線をふさいでいるときなどに使う。

3.6 順序変更

電車の発車順序を変更することを順序変更という。これが最も基本的な運転整理である。以下で、東武線を例にとって順序変更の例を示す。

3.6.1 順序変更の例その1

★当初の時刻表

※	押上	スカイツリー	曳舟	曳舟	東向島	東向島
急行	17:55	—	17:57	17:58	—	—
各駅	—	17:54	17:56	17:59	18:00	18:01

※	鐘ヶ淵	鐘ヶ淵	堀切	堀切	牛田	牛田	北千住
急行	—	—	—	—	—	—	18:04
各駅	18:02	18:03	18:04	18:05	18:06	18:06	18:08

(注意)

- ※は電車の種別を表す.
- 「とうきょうスカイツリー」が駅名として正式名称であるが、「スカイツリー」と略記する.
- 同一駅名の欄が2つ存在するところは左から順に到着時間, 出発時間を表す.
- 押上, スカイツリーの欄はどちらも出発時間を, 北千住の欄は到着時間を表す.

何らかの理由で, 急行電車の曳舟駅の出発が5分遅れたとする. 順序変更を実施しなければ, 時刻通りに曳舟駅を発売できる各駅電車まで5分遅れてしまうことになる. このような時に順序変更を実施して各駅電車を先に発売させるのである. そして, 北千住駅で急行電車と各駅電車の待ち合わせをする.

3.6.2 順序変更の例その2

(注意)

- ※は電車の種別を表す.
- 同一駅名の欄が2つ存在するところは左から順に到着時間 (特急電車の欄は通過時間), 出発時間を表す.
- 北千住, 牛田, 堀切の欄はいずれも出発時間を表す.
- 特急電車は北千住を出ると, 次に停車する駅はとうきょうスカイツリーである. (北千住から鐘ヶ淵までの間で停車する駅はない)

★当初の時刻表

※	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	鐘ヶ淵
特急	16:03	—	—	16:06(推測)	—
各駅	16:04	16:06	16:08	16:09	16:10

何らかの理由で特急電車の北千住駅の発車が5分遅れたとする。

1. 各駅電車が北千住駅で特急電車を待つ場合

※	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	鐘ヶ淵
特急	16:08	—	—	16:11(推測)	—
各駅	16:09	16:11	16:13	16:14	16:15

2. 各駅電車が鐘ヶ淵駅で特急電車の通過待ちをする場合

※	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	鐘ヶ淵
特急	16:08	—	—	16:11(推測)	—
各駅	16:04	16:06	16:08	16:09	16:12

上の1., 2. より, 順序変更を実施した方が各駅電車の鐘ヶ淵駅の発車が3分早くなる。

4 運転整理の評価

運転整理は、非常に大事な業務であるため、事後においても、果たしてその運転整理が良かったのかどうかについて、常に反省会、勉強会が行われているようだ。このようなときに、「昨日の運転整理は75点、あそこをああすれば95点だった。」などというように、客観的な評価ができれば、改善すべき点も明確になり、今後の励みにもなる。しかし、実際のところ、そう簡単には評価できないが、評価するとしたら、次のような尺度がある。

4.1 遅延時分による評価

これは、各電車の終着駅の着遅延時分を足し合わせて、その時分が少ない方が良いという評価方法である。この評価方法には以下で示すような問題点がある。

(問題点)

途中で大きく遅れていても終着駅で遅延が回復した場合、この運転整理は良かったということになってしまう。しかし、途中の駅での遅延で迷惑をこうむった人もいたのである。それでも本当に良い運転整理であると言えるのかどうか疑問が残る。

4.2 正常なダイヤに戻るまでの時間による評価

これは、より短い時間で計画ダイヤに戻る運転整理案の方が良いとする評価方法である。この評価方法には以下で示すような問題点がある。

(問題点)

短い時間で計画ダイヤに戻る運転整理案は無理をしすぎている可能性がある。例えば、多数の電車を運休にしているかもしれない。それでも本当に良い運転整理であると言えるのかどうか疑問が残る。

4.3 その他の評価方法

他にも次のような評価方法がある。

- 運休本数の比較
これは、運休本数が少ない方が良いとする評価方法である。
- 計画ダイヤからの変更件数の比較
これは、計画ダイヤからの変更が少ない方が良いとする評価方法である。

4.4 迷惑度指数

運転整理の評価は曖昧ではあるが、結局は「どれくらいの利用者に迷惑をかけたのか」につきる。ある JR 会社では、このような概念を迷惑度指数と呼んで次のように定義している。

$$(\text{遅延時分}) \times (\text{その電車に乗っていた乗客数})$$

例) ある電車が 15 分遅れ、その電車には 1000 人の乗客が乗っていた場合の迷惑度指数は

$$15 \times 1000 = 15000$$

となる。単位は (人・分)

5 今後の課題

今回の研究で、運転整理にはどのようなものがあるのか、また、それぞれの運転整理の特徴はどのようなものかを理解できた。しかし、どのような事故が発生したときにどの運転整理をするのが良いのかまで深く考えることができなかった。それらを今後研究したい。また、迷惑度指数よりももっと厳密に運転整理の評価ができるものを見つけていきたい。

参考文献

- [1] 富井規雄, 列車ダイヤのひみつ, 成山堂, 2007
- [2] 東武時刻表 2016, 東武鉄道株式会社, 2016