

東武スカイツリーラインのダイヤ乱れ修正

BV16059 西村健志

平成 28 年 11 月 4 日

※計算ミス等ありましたら加筆修正しますので指摘をお願いします.

目次

1	研究背景	3
2	条件設定と調査方法	3
3	調査結果	4
3.1	各駅の乗降客数	4
3.2	各駅での折り返しのシミュレーション	4
3.2.1	スカイツリー駅での折り返し	4
3.2.2	曳舟駅での折り返し	5
3.2.3	東向島駅での折り返し	5
3.2.4	鐘ヶ淵駅での折り返し	6
3.2.5	堀切駅での折り返し	6
3.2.6	牛田駅での折り返し	7
4	3から分かることと結論	7
5	今後の課題	7
6	参考文献	7

1 研究背景

大学に入学し、高校生の時よりも複数の路線を利用するようになった。そして、毎日のように何かしらの路線でダイヤが乱れていることに気がついた。しかし、この乱れはいつのまにか直っている。どのようにしてダイヤを戻しているのかと興味をもつようになった。

2 条件設定と調査方法

今回考える対象は東武スカイツリーラインの浅草駅～北千住駅間とする。浅草駅から北千住駅までの間にある駅は次の通りであり、順番通りに並べてある。

浅草、とうきょうスカイツリー、曳舟、東向島、鐘ヶ淵、堀切、牛田、北千住
上記で示したように「とうきょうスカイツリー」が正式名称だが、今後は「スカイツリー」と略記することとする。

東武スカイツリーラインは、私の地元の路線であり、日中の時間帯は時刻表に規則性がある点から研究対象にした。具体的に時刻表の規則性を説明すると、浅草駅方面へ行く電車の北千住駅の発車時刻の分の下1桁は4である。すなわち、北千住駅から浅草駅までの間にある全ての駅の発車時刻の分の下1桁は一定であるということである。そして、実際にある平日の午前11時11分頃に浅草駅で人身事故が発生したと仮定してみた。そこで、スカイツリー駅から牛田駅までの各駅で折り返し運転をすることをシミュレーションしてみた。まずは東武スカイツリーラインの浅草駅から北千住駅までの各駅の乗降客数、停車する電車の本数から、各駅の電車1本あたりの乗降客数を算出した。それを元に及ぼす影響の大きさを分析し、そこからどの駅で折り返し運転を行うのが最適かを導き出すことを考えた。ただし、実際は浅草駅から北千住駅までの間に折り返すことのできる駅はないので、あくまでもできたならばの話とする。

影響が及ぶ人数を N 、1日の乗降客数を n 、北千住駅～浅草駅間が通常運行になるまでに必要な電車の本数を k 、1日に停車する電車の本数を a とすると

$$N = nk/a$$

となる。

3 調査結果

3.1 各駅の乗降客数

駅名	1日の乗降客数	電車1本あたりの乗降客数(平均)= n/a
浅草	52,382	182.52
スカイツリー	111,477	334.77
曳舟	25,295	55.84
東向島	18,090	77.64
鐘ヶ淵	12,566	53.93
堀切	4,202	18.03
牛田	22,832	97.99
北千住	443,950	606.49

表 1: 各駅の乗降客数

3.2 各駅での折り返しのシミュレーション

3.2.1 スカイツリー駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	東向島	曳舟	スカイツリー	浅草
→	10:54	10:56	10:58	11:00	11:02	11:06	11:08	11:11
→	11:04	11:06	11:08	11:10	11:12	11:14	11:16	—
←	11:30	11:28	11:26	11:24	11:22	11:20	11:18	—
→	11:14	11:16	11:18	11:20	11:22	11:24	11:26	—
←	11:40	11:38	11:36	11:34	11:32	11:30	11:28	—
→	11:24	11:26	11:28	11:30	11:32	11:34	11:36	—
←	11:50	11:48	11:46	11:44	11:42	11:40	11:38	—

表 2: スカイツリー駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N): $182.52k$ 人 (k は電車の本数)
- 必要な電車の数: 3 本

3.2.2 曳舟駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	東向島	曳舟
→	11:04	11:06	11:08	11:10	11:12	11:14
←	11:26	11:24	11:22	11:20	11:18	11:16
→	11:14	11:16	11:18	11:20	11:22	11:24
←	11:36	11:34	11:32	11:30	11:28	11:26
→	11:24	11:26	11:28	11:30	11:32	11:34
←	11:46	11:44	11:42	11:40	11:38	11:36

表 3: 曳舟駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N) : $k(182.52 + 334.77) = 517.29k$ 人 (k は電車の本数)
- 必要な電車の数 : 3 本

スカイツリー駅と必要な電車の数は同じで, 影響が及ぶ人数が多くなる.
⇒ すなわち, 曳舟駅で折り返す意味がない!!

3.2.3 東向島駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵	東向島
→	11:04	11:06	11:08	11:10	11:12
←	11:22	11:20	11:18	11:16	11:14
→	11:14	11:16	11:18	11:20	11:22
←	11:32	11:30	11:28	11:26	11:24

表 4: 東向島駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N) : $k(182.52 + 334.77 + 55.84) = 573.13k$ 人 (k は電車の本数)
- 必要な電車の数 : 2 本

3.2.4 鐘ヶ淵駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田	堀切	鐘ヶ淵
→	11:04	11:06	11:08	11:10
←	11:18	11:16	11:14	11:12
→	11:14	11:16	11:18	11:20
←	11:28	11:26	11:24	11:22

表 5: 鐘ヶ淵駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N) : $k(182.52 + 334.77 + 55.84 + 77.64) = 650.77k$ 人
(k は電車の本数)
- 必要な電車の数 : 2 本

東向島駅と必要な電車の数は同じで、影響が及ぶ人数が多くなる。
⇒ すなわち、鐘ヶ淵駅で折り返す意味がない!!

3.2.5 堀切駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田	堀切
→	11:04	11:06	11:08
←	11:14	11:12	11:10
→	11:14	11:16	11:18
←	11:24	11:22	11:20

表 6: 堀切駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N) : $k(182.52 + 334.77 + 55.84 + 77.64 + 53.93) = 704.70k$ 人
(k は電車の本数)
- 必要な電車の数 : 2 本

東向島駅と必要な電車の数は同じで、影響が及ぶ人数が多くなる。
⇒ すなわち、堀切駅で折り返す意味がない!!

3.2.6 牛田駅での折り返し

電車の進む向き	北千住	牛田
→	11:04	11:06
←	11:10	11:08

表 7: 牛田駅での折り返し

- 影響が及ぶ人数 (N): $k(182.52+334.77+55.84+77.64+53.93+18.03) = 722.73k$ 人 (k は電車の本数)
- 必要な電車の数: 1 本

4 3から分かることと結論

折り返しの候補として残るのは、スカイツリー駅、東向島駅、牛田駅である。ここで、表 1 を見てほしい。北千住駅を除くと、電車 1 本あたりの乗降客数が多いのはスカイツリー駅である。しかも次に多い浅草駅の 2 倍近くいる。その状態で東向島駅や牛田駅で折り返しをして、スカイツリー駅を通らないようにすると影響がかなり大きくなる。だからスカイツリー駅で折り返すのが最適であると考ええる。

5 今後の課題

今回は東武スカイツリーラインの浅草駅～北千住駅間についてシミュレーションしてみたが、今後は東武スカイツリーライン全体を対象にしてみたい。そこから現在は折り返し運転が行われていないが、将来的に折り返し運転を実施した方が良くと思う駅を提案したい。

6 参考文献

[1] 井上孝司, ダイアグラムで広がる鉄の世界: 運行を読み解く & スジを引く本, 秀和システム, 2009

[2] 東武鉄道ポータルサイト, www.tobu.co.jp