

## 首都震災時の鉄道による帰宅行動がおよぼす危険性について

(財)運輸政策研究機構 運輸政策研究所 正会員 大野 恭司

### 1. はじめに

近年、切迫性が指摘されている首都直下地震において、膨大な帰宅困難者の発生が想定されている。国や地方自治体では、都市交通の機能停止による帰宅困難者対策が各種検討され、徒歩帰宅支援を中心とした取り組みが進められている。一方、早期運転再開により帰宅困難者の支援を担う鉄道交通では、施設の耐震補強や脱線防止対策などのハード的な取り組みは実施されているものの、帰宅困難者に対する検討は不足している。

地震発生後の鉄道再開は、運行情報を入手した帰宅困難者の鉄道駅への殺到や通勤ラッシュとは逆方向の混雑などが想定される。また、首都圏の鉄道交通は、複数の鉄道事業者が各路線を管理し、被害の有無も異なることから、部分的に途絶えた不完全な鉄道ネットワークとして運行再開される可能性が大きい。そのため、旅客は迂回行動を余儀なくされ、ネットワーク上の旅客流動は普段と異なり、予期せぬ駅や場所がボトルネックとなり得る。さらに、災害時は、輸送力が限られるため、駅前や駅構内では写真-1のように旅客の滞留が発生し、情報の錯綜やデマ、余震の発生により、旅客のパニックに繋がる危険性がある。

したがって行政や鉄道事業者には、的確な旅客誘導と復旧計画により、帰宅困難者を安全に帰宅させることが望まれ、そのためには、運行再開により想定される危険性を特定する必要がある。そこで本研究は、首都圏震災時の鉄道交通による帰宅行動がおよぼす影響をシミュレーションにより示し、起こりうる危険性や問題点を提起することを目的とする。

### 2. 鉄道ネットワーク上で起こりうる危険性

2005年7月に発生した千葉県北西部地震は、首都直下地震への教訓であったと言える。都市交通機能が完全に寸断し、都内では約44万人もの帰宅困難者が発生し、行楽地や駅では多数の滞留者が発生した。その他の事例においても、運行支障による振替輸送の実施によって、運行されている他路線に過剰な旅客が局所的に集中し、混乱した事例は少なくない。

そこで、首都震災時の鉄道による帰宅行動がおよぼす危険性をシミュレーションにより明確にする。その手法は、運輸政策審議会答申18号時に作成した需要予測モデルを最新データに更新し、以下に示す仮定条件による推計とする。

仮定条件1: 通勤目的の鉄道利用者を対象とする

仮定条件2: 帰宅手段は鉄道交通のみとする

仮定条件3: 運賃を考慮せず経路を選択する

仮定条件4: 地震発生後、首都圏の全鉄道路線が安全点検のため運転を見合わせる

検討ケースは次の2時点とする。1つは安全点検後渋谷駅が被災し、接続路線が運行を見合わせたまま鉄道ネットワークが再開した時点とする。2つ目は運行を見合わせていた路線のうち、JR山手線の1路線のみが再開した時点とする。

検討ケース1の結果を図-1、ケース2を図-2に示す。図-1では平日18,19時台の旅客数が同時に鉄道を利用した際の混雑駅の分布を示している。86駅が通常時の朝のピーク時間帯の旅客数を超過し、それらの駅が広範囲に散々する結果となった。この結果は、不完全な鉄道網により、旅客の帰宅経路変更(旅客流動の変化)による影響を示唆している。図-2は、



写真-1 駅構内の旅客の滞留

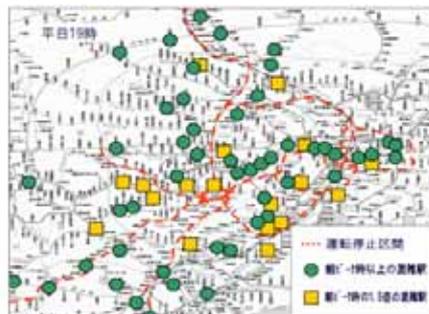


図-1 運行再開後の混雑駅分布



図-2 一部路線復旧時の混雑駅分布

**Key Words:** 首都直下地震, 帰宅困難者, 旅客流動, 運行支障, 群集事故

平日 20 時台の旅客数による混雑駅の分布を示している。全体的に混雑は緩和され、混雑駅は 7 駅まで縮小する。しかしながら、そのうちの 3 駅においては、路線の再開に起因して旅客が集中している。このように 1 路線の再開により、旅客流動が変化し、駅の混雑を増幅させる可能性がある。

**3. 鉄道駅構内外で起こりうる危険性**

過剰な旅客が集中した駅として、2004 年に開業したみなとみらい線 (MM 線) の開業日の事例を紹介し検証を行う。MM 線元町・中華街駅にはイベント需要により、予測していた 2 倍以上の旅客が訪れた。当時は多数の人員が配備されたが、改札内コンコースの大混雑により自動改札の開放を余儀なくされた。すると地上出口の階段部に人が滞留し始め、地上からの入場が困難となった。

表-2 に駅構内の旅客の滞留を流動検討した条件および結果を示す。図-3 は、旅客の滞留が後続列車到着により増幅することを示している。ここで、MM 線の事例および旅客流動検討から、混雑駅の特徴を 3 点示す。1 点目は、過剰な混雑駅では適切な人員の配備が必要であること。2 点目は、旅客の滞留箇所は駅施設の処理能力差により決定すること。3 点目は、ボトルネックの解消により、ボトルネックは新たな場所に移動することである。鉄道事業者は災害時の想定外の旅客集中時の危険性を認識し、事前に検討しておく必要があるだろう。

震災時には、駅構内のみならず駅周辺においても

表-1 旅客流動検討の条件と結果

降車旅客数		3,300人/30分
		580人/本
運行ダイヤ間隔		平均240秒/本
エスカレータ	基数	2基
	処理能力	2.0人/s・基
	処理時間	145秒 < 240秒
改札機 (出場)	台数	3台
	処理能力	0.75人/s・台
	処理時間	258秒 > 240秒

参考文献

- ・内閣府中央防災会議 首都直下地震対策大綱 2006.9
- ・東京都防災会議地震部会 首都直下地震による東京の被害想定 (最終報告) - , , 2006.3
- ・内閣府 平成 17,18 年版防災白書, 2005.7, 2006.6
- ・財団法人運輸政策研究機構 運輸政策研究 Vol.9 No.2 2006.7 pp79-84, Vol.9 No.4 2007.1 pp79-81

問題が発生する可能性がある。例えば、地震発生後、街中に滞留している人々は、帰宅するための交通手段や情報を求め駅周辺に集まると推測される。過剰な滞留は、パニック状態に陥る危険性や、街中に漏れることによる道路交通への悪影響の危険性もある。

**4. おわりに**

本研究では、首都震災時の鉄道による帰宅行動がおよぼす危険性の一例を、過去の事例やシミュレーションにより示した。具体的には、鉄道運行再開時や復旧過程では、帰宅困難者の帰宅行動により広範囲の駅が混雑する可能性がある。そして駅構内では、想定以上の旅客が集中することにより滞留が増幅することを示した。災害時の旅客の滞留は群集事故に繋がる危険性を有している。

これらから、震災に向けた鉄道交通の課題は、自社路線内の検討強化、鉄道事業者間の連携、他機関同士の連携、に大きく分けられる。例えば、情報提供方法の検討、鉄道ネットワーク内の旅客流動に関する情報の共有化や駅前に集中する帰宅困難者に対する管理区分の明確化などが挙げられる。

また本研究は、想定外の旅客が集中した場合の駅における対処方法や鉄道ネットワーク上の問題となる場所の特定などを、行政や鉄道事業者がその場でシミュレーションを行い、検討できるアプリケーションの開発も視野に入れている。

そして最後に、このような防災・減災に向けたより詳細な「研究」と議論の場作りが望まれる。

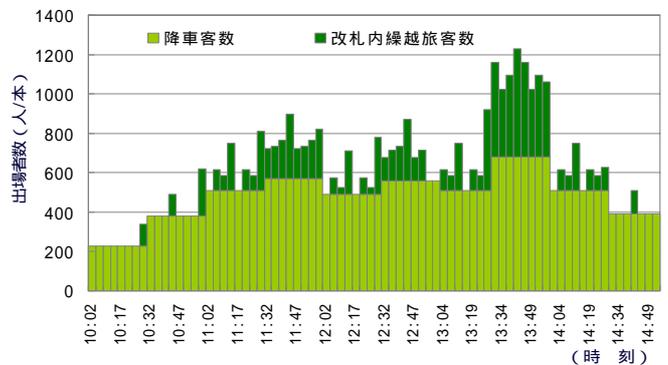


図-3 改札内コンコースの時間帯別繰越旅客数