

交通マイクロシミュレータを用いた帝都復興計画案における道路網の復元と評価

建設工学専攻
土木計画研究

ME11012 伊藤 勝真 かつまさ
指導教員 岩倉 成志

1. はじめに

1923年に発生した関東大震災直後に後藤新平によって立案された「帝都復興の議」の冒頭には、帝都の発展や国民生活改善の基礎を形成することが挙げられ、当時の人々の度胆を抜くような幅員70mを超える道路が計画されていた。しかしながら、その計画は予算確保に苦しみ、後藤の理想とする復興ができたとは言い難い。また、土木史研究としての後藤新平や帝都復興計画に関する考察は様々な所でされているものの、そのほとんどは文献調査に留まり、シミュレーション等を用いて定量的に評価した研究はない。

本研究では、関東大震災直後に打ち出された帝都復興計画を整理するとともに、交通マイクロシミュレータ Paramics 上に現在の東京都区部の交通状況を再現した上で、現存する当時の資料中で最大規模である復興計画甲案の道路ネットワークを復元評価することを目的とする。

2. 復興計画案の概要

後藤が親任式直後に起草した「帝都復興根本策」には、遷都はしないことや復興費に30億円を要すること、欧米最新の都市計画を我が国に相応させること等が記されている。当時の国家予算が約15億円であったことから、後藤が当初計画した事業が非常に大きな規模であったことが推察される。その後計画案が具体化されていくことになるが、当時の日本の財政状況や、内閣総理大臣の諮問機関として置かれた帝都復興審議会構成員たちの政治的思惑による反対等により、その計画の規模は大幅に縮小されていった(表1)。特に帝都復興審議会構成員たちは自らの意見で国策を左右することで勢力と威厳を誇示しようとしたのである。

また、これら復興計画案は震災発生の2年前、後藤が東京市長時代に打ち出した東京市政要綱(8億円計画)を基礎としている。本研究で対象とする約13億円の「復興計画甲案」は、この8億円計画を参考に、電気軌道の建設改良経費、災害で失われた施設の回復、横浜復興を合わせたものであり、表2から街路費が非常に大きいことが確認できる。

3. 道路ネットワークの作成

3-1 交通マイクロシミュレータ Paramics の概要

本研究では評価ツールとして交通マイクロシミュレータ Paramics を利用する。Paramics の最大の利点は、車両一台一台の挙動を再現でき、追従走行モデルに従って移動する車両の挙動を集積して交

表1 復興費用変動表

		復興費全体	東京街路費
大正12(1923)年	9月7日~	広義復興費:約41億 狭義の復興費: 10~15億円(東京・横浜の復興計画), 30~35億(各省の事業に分配)	-
	11月1日	甲案13億(東京・横浜の復興計画) 乙案10億(東京・横浜の復興計画)	6億5000万円
	11月17日	大蔵省独自の復興予算案 7億200万円がまとまる	-
	11月24日	復興計画案7億300万円 (政府案のボーダーライン)	4億640万円
	12月11日	5億7500万円弱 (東京・横浜の復興費は4億4800万円)	3億2200万円
	12月24日	復興計画4億6800万円余が成立	2億5700万円
大正13(1924)年	6月25日	復興費追加予算通過により5億7300万円	-
昭和5(1930)年	3月	帝都復興事業完成(総費用8億2300万円余)	3億911万円

表2 東京市政要綱と帝都復興計画甲案の費用

東京市政要綱(8億円計画)		復興計画甲案	
項目	費用	項目	費用
計画街路新設・拡張	2億円	街路	6億5000万円
田園都市	5000万円	区画整理	4000万円
その他 ・公園 ・上下水道 ・共同溝 ・港湾改良 ・教育機関拡充 等	5億3600万円	その他 ・公園 ・上下水道 ・京濱運河 ・河川、橋梁 ・塵芥処分 等	6億9500万円
計7億8600万円		計12億9500万円	

通状態を再現できること、他のマイクロシミュレータよりノード数、リンク数の制限が少なく広域なネットワークを評価対象にできることである。

3-2 現況道路ネットワークの構築

復興計画甲案の道路ネットワークを評価する上で、その比較対象となる現況の道路ネットワークが必要である。本研究では、現況の東京都区部における交通状態を Paramics 上に再現することを試みた。対象範囲は東京都区部の一般都道府県道以上の道路(一部その他の道路追加)、対象時間は朝のピーク時間である8:00~9:00とした。その構築手順は以下のとおりである。

- ①デジタル道路地図(DRM)を基に、約1万8000ノード、約4万2000リンクを Paramics 上に展開する。
- ②デジタル道路地図では表現しきれない交差点構造や右左折レーン、制限速度等は Google Maps を参照して変更する。
- ③展開された道路ネットワークの各交差点に信号を設置する。その際の信号現示は、警視庁の調査データと現地調査の結果から信号サイクルパターンを類型化して設定する。
- ④ODゾーンの設定とOD表の作成を行う。ODゾーンは、H17年道路交通センサスデータのBゾーンを、最少で町単位、最大でBゾーンそのままとして680ゾーンに分割する。OD表作成は、24時間交通量の5.6%を用いて、分割した各ゾーン内の夜間人口(発生)と昼間人口(集中)の割合で重み付けする。

これらの作業の後、シミュレーションを実行し、現況再現性を確認した。再現性は、ネットワーク上のリンク・交差点の通過交通量と、道路交通センサス、交通量統計表データから得た実測値を比較することで確認した。図1の結果からシミュレーション値が過少推計となっていることがわかる。その原因として、一台の車両がネットワーク上で停滞してしまうことで後続車両の動きも止まってしまう、結果として広範囲で車両が停滞してしまう現象が発生していることが考えられる。また、これらの原因により設定OD交通量の1~2割はシミュレーション上に発生することなくシミュレーションが終了している。現在は再現性向上に向け、これらの発生原因の解消につながる交差点形状や信号現示等の変更作業を行っている。

3-3 復興計画甲案の道路ネットワークの構築

復興計画甲案の道路ネットワークは、明治通りと山手通りを境界線として、皇居周辺を中心に放射状に敷かれている。そのほとんどが現在の道路位置と変わらず、帝都復興により造られた道路網が現在の道路網の基盤となっていることがわかる。Paramics上への展開方法は、現況道路ネットワーク上に、復興計画甲案で示された道路ネットワークを上書きする形で展開させた(図2)。甲案道路ネットワークの幅員は22m~44mが中心となっており、最も広幅員の行幸通りは40間(約72m)である。当時は交通容量の増加より、防火機能や、地下鉄・共同溝建設に伴う道路空間の確保に重きを置いていたと考えられるが、今回復元するにあたり、道路容量を最大限に確保することを目的とし、現在の道路構造令に合わせ車線数の変更を行った。なお、甲案道路ネットワークの幅員を車線数に換算すると片側2~5車線となる。

4. 交通状態の評価分析

現況道路ネットワークと復興計画甲案の道路ネットワークについて、交通状態の違いをシミュレーション結果より比較分析した。本研究では25台以上の車両が滞留した箇所を渋滞箇所と定義し、渋滞長別渋滞発生リンク箇所を把握した上で、それらのリンクに甲案の道路ネットワークを反映させたことによる変化を確認した(表3)。結果として、甲案の道路ネットワークの反映により各渋滞長全てで渋滞発生リンク数が減少した。また、甲案のネットワークにより幅員を変更したリンクの合計では4000m以上減少した。その中で甲案ネットワーク反映により最大700m以上の渋滞が解消したリンクを確認した。現況道路ネットワークでのその箇所は、目白通りと明治通りが交差する付近のリンクであり、その渋滞は明治通りの南側から北側に向け伸びていた。渋滞解消理由は、拡幅

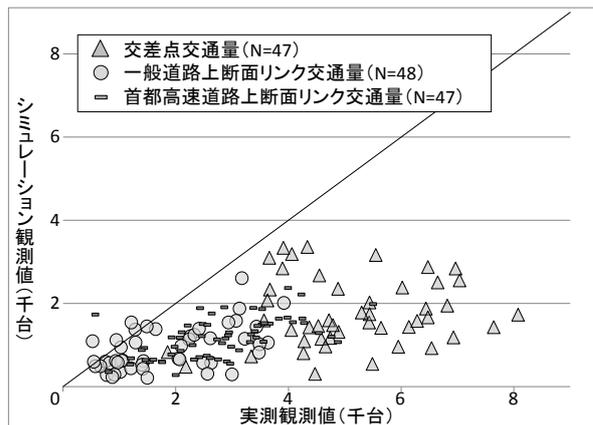


図1 シミュレーション値と実測値の台数

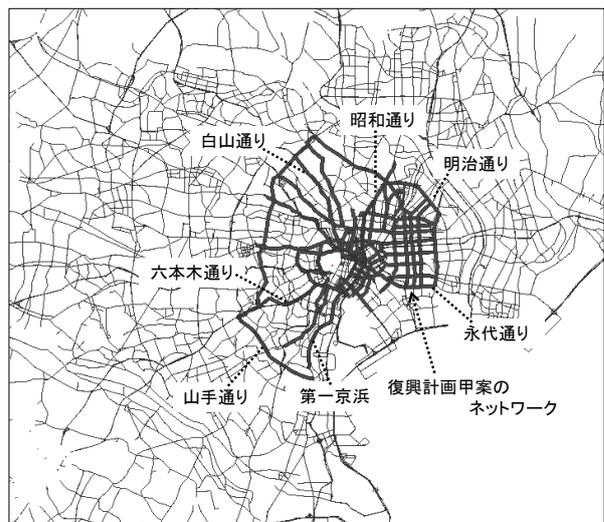


図2 Paramics上に展開した甲案のネットワーク

表3 渋滞長別の渋滞発生リンク数比較

甲案(m)	900~	800~	700~	600~	500~	400~	300~	200~	100~	滞留無し
現況(m)	899	799	699	599	499	399	299	199		
900~	8				1					
800~899		1	1(1)	1	1					
700~799			7	2	1			1	1	1(1)
600~699	1			12		2				2
500~599					39(2)	5	4	3	1	6
400~499	1		1	1	3	44(3)	6(1)	3		9
300~399				2		8(1)	137(15)	12(1)	3	29(1)
200~299					2	1	9(1)	304(23)	23(3)	87(14)
100~199						1	2	17(3)	142(18)	76(16)
滞留無し	2		3	3	5	15	26(2)	105(9)	88(5)	

凡例: 渋滞発生リンク数(うち甲案NW上のリンク数)

した目白通りに車両が流れたことが考えられる。その他甲案ネットワークで新規・拡幅が行われた箇所やその周辺で、渋滞長の増減を確認した。

5. おわりに

本研究では、交通マイクロシミュレータを用いて帝都復興計画甲案の道路ネットワークの復元と評価を行った。結果として、帝都復興計画甲案の道路ネットワークを復元することにより甲案道路ネットワーク上の渋滞長が減少したことがわかった。しかしながら、新たに渋滞が発生したリンクが増えている現状もあり、必ずしも復興計画甲案の道路ネットワークが交通状態の改善につながるとは言えない。今後は現況道路ネットワークの再現性の向上を図るとともに、復興計画甲案の道路ネットワークの効果を多角的に分析する。