

マイクロシミュレーションを用いた東京計画 1960 の交通流動分析



H05055 関口 恭平
H05088 真柄 翔多郎
指導教員 岩倉 成志

1. はじめに

1961年東京大学丹下健三研究室は「東京計画1960」構想を発表した。構想の中で、丹下健三は当時から現在まで続く求心型・放射状道路システムが交通麻痺状態を起こすことを予見している。そのため、都市軸を東京湾上に展開し、都市機能を都市軸上に分散させる新しい海上都市と道路システム「サイクルトランスポーティションシステム」の提案を行った。

交通マイクロシミュレーターParamicsを用い、サイクルトランスポーティションと既存道路ネットワークを再現する。さらに、サイクルトランスポーティションシステムと現在の道路ネットワークの接続を行うことで生まれる新たな交通流がもたらす利点、問題点を視覚的に、また断面交通量を用いて数値的に分析し、丹下研究室が提案した道路ネットワークを評価することを目的とする。

2. サイクルトランスポーティションシステムとは

サイクルトランスポーティションは池袋―袖ヶ浦間を結ぶ地表40mの3層構造をもつ高速道路である。鎖状構造の上層(9km×2km)、中層(3km×2km)と環状構造の下層(1km×1km)の3層構造からなり各層はインターチェンジによって結ばれ、上層から下層までの移動が可能となっている。インターチェンジ部では各層2層となり、最大上下6層となる。また上層から120km/h、90km/h、60km/hの速度制限があり、全て10車線一方通行となっている。

3. サイクルトランスポーティションシステムの再現

サイクルトランスポーティションの再現の際、現在の道路構造令と、現実的な構造の点から問題が発見された。またParamicsでは表現することができない構造もあった。

・ 曲線部の再現

文献では、上層は制限速度120km/hという記載しかされておらず、120km/hのまま曲線部に進入する

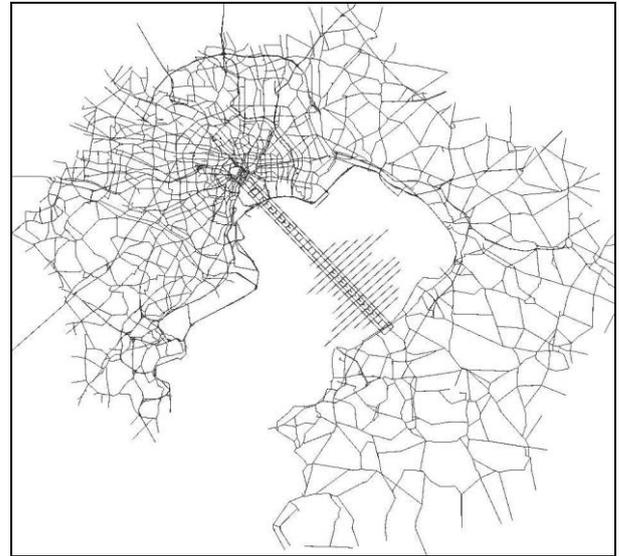


図1. サイクルトランスポーティション完成後の道路ネットワーク

のは考えがたい。そのため、サイクルトランスポーティションシステムの寸法を変えずに作成できるであろう最大の曲線部の曲線半径を200mと設定し、道路構造令よりその半径で車両が走行できる速度を60kmと設定し、曲線部の作成を行った。

・ 縦断勾配

道路構造令では縦断勾配によって制限速度が定められており、120km/時で走行可能にするために最大縦断勾配を5%に設定した

・ 現在の道路とサイクルトランスポーティションシステムの接続

既存道路との接続部分は残されている資料を参照し、東京側は市ヶ谷、東京駅の操車場、月島では首都高速と、池袋周辺では環七通りと山手通りの計5か所と接続、千葉側では2か所と接続した。

・ インターチェンジの構造

層と層をつなぐインターチェンジ部は直進する道路と上下層へつながる道路が1車線ずつ交差しているが、Paramicsでは同一構造の表現が出来なかったため、機能的に同じ道路を表現した。

- ・ サイクルトランスポートシステムに直交する海上都市へ向かう平行射状道路
居住棟が建設されるこの道路に関して資料には詳細な記述はない。そのため、上下2層の道路となっているため、上下間を行き来するための道路が必要となる。道路端部にはカーブを描くように下の道路とつながるインターチェンジを作成、また2kmおきに上下間をつなぐインターチェンジを作成した。居住棟が建設される直交道路も再現した。

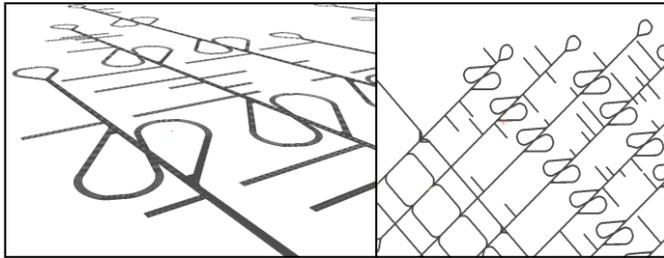


図2. 海上都市・インターチェンジ部

4. 既存道路ネットワークと道路流動の再現

4-1. ネットワークの作成

本研究では東京、神奈川、埼玉、千葉の4都県の72市区町村を対象地域とし、制限速度40km/h以上の高速道路、国道、都県道、市区町村道を再現した。

4-2. OD表の作成

シミュレーションには交通量がピークを迎える7時から8時、8時から9時の時間帯別OD表を設定して行った。

OD表の設定には、道路交通センサスより24時間交通量を市区町村単位に集計したものに、交通量統計表から推定した各時間帯の交通量の割合をそれぞれ乗じた2時間分のOD表を利用した。

2時間のシミュレーションの後半1時間分の交通量と交通量統計表に記載された主要交差点の同時間帯の実測値との比較を行っている。

4-3. 再現性検証結果

表1. 検証結果（一部抜粋）

交差点名	ピーク時間交通量(台)			一致率(%) (①/②*100)
	実測値 7:00-8:00	実測値 8:00-9:00(①)	Params(②)	
1 桜田門	5,326	7,038	3,909	56
2 三宅坂	3,962	4,880	4,235	87
3 半蔵門	3,065	3,672	2,914	79
4 九段下	3,469	4,336	4,997	115
5 大手門	3,791	4,371	1,362	31

現段階における再現性は低い値となっており(表1参照)精度向上のため作業を進めている。

5. 東京計画1960の道路システムの検証

5-1. サイクルトランスポートシステムの検証

サイクルトランスポートシステムは文献では、断面交通量20万台/時を処理できるとしている。そのため、20万台の交通を処理できるかの検証を行った。東京都側、千葉側、東側居住区、西側居住区、就業地区の5つのゾーンにわけ、各ゾーンからの交通発生ケースを3パターン作成し、検証を行っている。

5-2. 東京計画1960完成後のOD表の推計

平成17年にサイクルトランスポートシステムが海上都市を含めて完成していると仮定し、シミュレーションを行う。

シミュレーションを行う際の人口設定は「東京計画1960」の記載より、東京および海上都市全体で1500万人とした。この人口を基本として、芝浦工業大学八東研究室が算出した人口推定値を用い、海上都市の昼間人口、夜間人口を推計した。

東京計画1960完成後のOD表の作成には、以下の集計ロジットモデルを推定して用いた。

$$P_{ij} = \frac{\exp(-5.73 \times 10^{-3} d_{ij} + 2.47 \times 10^{-6} A_j + Const.)}{\sum \exp(-5.73 \times 10^{-3} d_{ij} + 2.47 \times 10^{-6} A_j + Const.)}$$

$$T_{ij} = G_i P_{ij} \quad \begin{array}{l} T_{ij}: \text{トリップ数} \\ G_i: \text{発生交通量} \\ A_j: \text{集中交通量} \\ d_{ij}: \text{ゾーン間距離} \end{array}$$

現在、シミュレーションによって交通量や渋滞の発生ポイントの変化の検証を行っている。

6. まとめ

シミュレーションにより得られた結果は、発表時に示したい。

現在シミュレーションの精度を向上させるために取り組んでいる課題を以下にまとめる。

既存道路ネットワークについては、現況を上回る大規模渋滞の抑制や対象地域外の交通の処理方法、経路選択に用いるパラメータの設定が現況再現性の向上への課題である。

シミュレーションについては、海上都市部の土地利用が非常に大規模になるため、完成後の内陸部における土地利用や人口分布の変化をどのように考慮に入れるべきかの検討を行っている。