

日本大学大学院 学生員 Bambang Slamet P.

日本大学理工学部 正 員 榛沢 芳雄

アジア工科大学 正 員 福田 敦

1. はじめに

近年、開発途上国の交通施設の不足は経済発展の障害となっている。この差し迫った問題を軽減するために多くの交通プロジェクトが提案されてきている。開発途上国での交通プロジェクトは一般に大きな潜在的波及効果が見込まれ、その地域の経済発展に寄与すると考えられている。

しかし、個々の交通プロジェクトは他の交通施設に対する経済的な重要性を考慮することなく、単独で評価されている。交通プロジェクトおよび交通施設は経済的に考慮するべきであるが、生産性の変化が生じるため、これが都市全体の経済発展にどの程度影響を与えるかを検討する必要がある。

そこで本稿では、システムダイナミクスを用い、ジャカルタを事例として、道路交通プロジェクトの実施が、地域経済発展にどの程度影響を与えるかを時系列で分析し、比較を行う。

2. モデル構築の考え方

都市の経済発展は輸出あるいは当該都市の工場で作られた製造量に依存し、工場建設率あるいは工場の製造増加率は最も重要な都市の経済発展要因になると考えられ、以下のように仮定する。

全ての材料は輸入するものとし、全ての製品は輸出するものとして扱う。すなわち、全ての材料及び製品は港湾設備を通過するものと仮定する。さらに、材料及び製品を輸送するための貨物輸送機関としてトラックおよび鉄道を利用する。出荷製品がどの程度運べるかによって製品輸出及び材料輸入の量が変化し、材料輸入量が多くなると製造される製品量も増加する。港湾整備が行われない限り輸出率が一定であり、製造される製品が増加することによって港湾における製品在庫量も増加する。なお、一人当りの所得は製品輸出量によって与えられ、所得の増加が雇用者あるいは人々にとって都市魅力の一つと考える。また、雇用者数

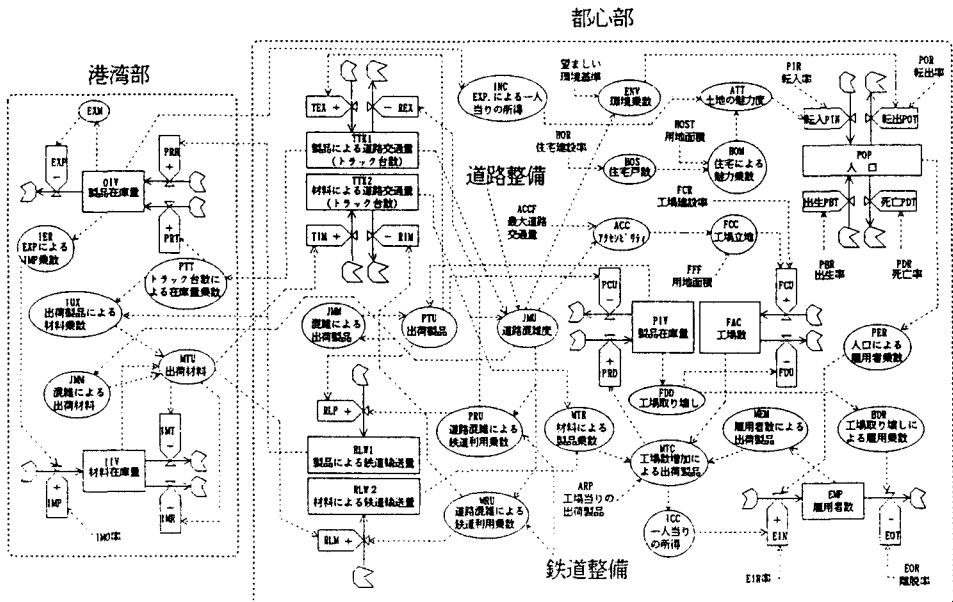


図-1 地域経済発展及び貨物輸送量に係わるSDモデル

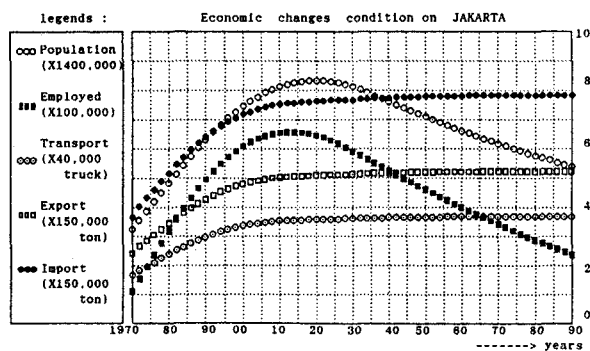


図-2 道路交通プロジェクトを実施しない場合

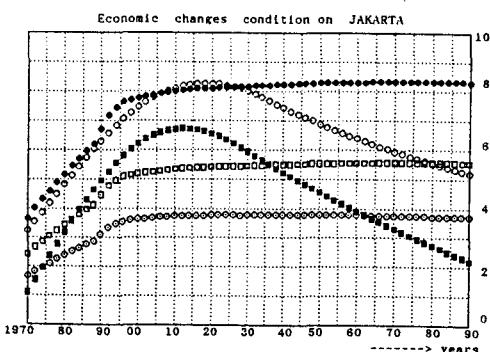


図-3 道路交通プロジェクトを実施した場合

は工場における製品の製造力と言える。

しかし、都市の道路設備に限られているため、都心部の製品在庫量がますます増え、輸出増加の障害となる。一方、道路交通プロジェクトの実施は生産性に良い環境を創造するが、製造される製品が増加することによって道路混雑などの問題が全体の都市環境に悪い影響を及ぼし、人口及び雇用者の減少になる。また、製品が増えるにもかかわらず輸出率が一定であるため、一人当たりの所得増加の障害となっている。これらの都市全体としてのシステムを図-1のようにSDモデルとして表すことができる。

3. シミュレーションの仮定

本稿ではジャカルタ特別地区を対象とするが、データ不足などのため、以下の計算仮定が必要となる。

- 工場は大規模なものを対象とする。
- 1台のトラック輸送力は13トンとする。
- 混雑度はトラックの混雑度のみとする。
- 工場から港湾までの運搬費用を考えない。
- 鉄道の貨物輸送量は一定とする。
- 工場から鉄道駅までの距離を考えない。
- 道路交通プロジェクトは1990年に完成する。

シミュレーションは1971年から2090年まで行い、過去10年までの実際値は計算値と比較しながら誤差が1%以内程度になるようにパラメータを推定し、計算を行う。

4. シミュレーション結果

図-2のように道路交通プロジェクトを実施しない場合には2005年以後、輸出及び輸入の増加は見込めなく

なった。この理由は、工場数増加による製造量の増大がトラック輸送の限界に達し、結果として製品が都心部の在庫として残り始めるからである。さらに、都心部の製品在庫量が増加すると工場取り壊し率も高くなるからである。また、人々にとって当該都市の魅力である一人当たりの所得および住宅建設率が減少し始めると同時に、トラック台数が減少しない。これに伴って望ましい都市環境が低下するため、人口及び雇用者の増加は小さくなり、徐々に減少傾向に転じた。

図-3は道路交通プロジェクトを1990年に供用開始した場合の結果である。供用後、輸出量が急激に増加し、完成した道路ではトラック台数が増加した。この理由は、鉄道輸送の魅力は変化しないため道路整備によって道路を利用するトラック輸送の魅力がますます高くなるからである。また、港湾整備を実施しない限り輸出率が一定となるため、急激な一人当たりの所得増加が見られなく、都市の魅力が大幅に高くなると言えない。なお、道路交通量が増えることによって当該の都市環境が悪くなり、雇用者数を図-2と比較すると40年間に渡ってある程度大きい値を示しているが、それ以後小さい値となっていく。

このように道路交通プロジェクトが完成した後に道路混雑・わずかな所得増加・都市環境の悪化などの問題が人口及び雇用者の減少を引き起こし、輸出量に影響を及ぼすことが明かになった。

5. おわりに

本稿では港湾及び港湾都市を事例として研究を行ったが、港湾整備及びその周辺地域の経済発展について本モデルに取り入れるのが今後の課題となる。