

占用物件工事の及ぼす影響と共同溝整備の基準となる一指標の考察

熊本工業大学 工学部 学生会員 ○中尾 正太
熊本工業大学 工学部 正会員 天本 徳浩

1. はじめに

現在、地下の有効利用として、共同溝やキャブシステムなどの整備が進められている。それらの効果は種々あるが、特に専用物件工事の減少によって迂回行動が減少することにより、京都会議で白熱した議論を繰り広げた“地球温暖化問題”に少なからず貢献することができると思われる。

しかし、これら地下を利用する工事は、設置後の変更が難しいという性質から、十分に将来を見据えて工事をする必要がある。

そこで本研究では実際に共同溝を整備した時の効果を見るために、熊本都市圏を調査対象として交通需要予測のシミュレーションを行うことにより、対象地域の占用物件の工事による交通状況の変化を把握する。更に、いくつかの指標を提案することにより共同溝整備効果を評価する。

2. 評価指標の説明

本研究で定義する指標は、工事費用と道路利用者の不便益との観点から評価したものである。実際には、その2つの項目から基準となるものを5つ取り上げ指標を作成した。以下に各指標の説明をする。

1) 工事頻度

ある占用物件の管 i が、一般に言われている共同溝の寿命(75年)の間に、埋設されている路線で工事を行う回数は管 i の寿命による交換サイクル P_i から、その期間に工事が行われる日数は管 i の平均工事日数 d_i に工事回数を掛けることにより求めることができる。

道路下には様々な占用物件の管が埋設されているので、対象路線が75年の間で、どれだけの期間工事が行われるのかは、(1)の式によって求めることができる。

$$H = \sum (75/P_i) \cdot d_i \quad \text{———— (1)}$$

2) 工事費用(直接的な経済効果)

共同溝の整備効果の一つに、長期に渡る掘り返し工事の抑制作用がある。ある占用物件 i がその期間に、寿命によるメンテナンスにかかる費用は、管 i の工事頻度 H_i とし管 i の平均工事費用 C_i として、ま

た共同溝整備費用を C とすると、直接的な経済効果の式は、(2)のようになる。

$$E = C - \sum (H_i \cdot C_i) \quad \text{———— (2)}$$

3) 混雑度の変化

工事の影響が最も端的にかつ顕著に見られるのが渋滞である。すなわち交通量と交通容量との相互関係は、年平均日交通量と日交通容量とによって混雑度として現されるが、本研究では交通容量を通常の日交通容量 D_f と工事中の日交通容量 D_a とに分け、それぞれ年平均日交通量 D_y と比較し、(3)のように差をとることにより、路線の渋滞状況の変化を把握する。

$$K = D_y/D_a - D_y/D_f \quad \text{———— (3)}$$

4) 燃料浪費量

京都会議で白熱した議論を繰り広げた“地球温暖化問題”は、その原因のひとつに自動車の排気ガスがあるとされている。この問題は各分野からのアプローチなしでは日本の掲げた目標値の達成は難しいと思われる。

そこで交通工学の分野から考えると、燃料消費に関与している要素として、渋滞などによる人間の迂回行動が考えられる。よって、共同溝整備による渋滞の減少により迂回行動が減少することで燃料消費が減少する量は、工事中の総走行距離 L_a と通常の日走行距離 L_f 、燃料消費率 I より、(4)のようになる。

$$F = (L_a - L_f) \cdot I \quad \text{———— (4)}$$

5) 不便益性

例えばある路線が渋滞してそれに巻き込まれたり、迂回行動をとることにより、予想していた目的地への到達時間が遅れる。

そのことによりどれだけ人が不便益(時間的損失)を被ったかということは、工事中の総走行時間 T_a と通常の日走行時間 T_f 、単位時間一人当たりの時間価値 m より(5)のように求めることができる。

$$T = (T_a - T_f) \cdot m \quad \text{———— (5)}$$

3.交通需要予測シミュレーションモデルについて

シミュレーションプログラムの実行は、熊本市及び近接する市町村を対象に行った。交通需要予測のシミュレーションプログラムで使用するデータのうち、OD交通量は、本来はパーソントリップ調査などを実施するものである。

しかし、本研究の目的は工事がネットワークの交通流に及ぼす影響を把握することなので、OD交通量の算出は、発生交通量に居住人口、集中交通量に従業人口を、分布交通量予測モデルは、内々交通を指数モデル、内外交通を重力モデルとして簡略的に求めた値を用いる。

図-1は、モデルで使用した熊本市のネットワーク網を示したものである。図-2は、交通量と交通容量の関係と走行速度との関係により使用するQ-V曲線式を示したものである。

表-2 実行パターンの分類

	路線名	場所(付近)	対象路線長(km)	工事中の交通容量(台/日)
Pattern1	国道57号線バイパス	江津大橋交差点	1.1	10,000 → 5,000
Pattern2	熊本高森線	林外科前交差点	0.95	15,000 → 7,500
Pattern3	紺屋今町上熊本線	中央郵便局前交差点	0.815	2,500 → 1,250
Pattern4	国道3号線	浄行寺交差点	2.125	10,000 → 5,000
Pattern5	国道3号線	世安交差点	1.25	10,000 → 5,000
Pattern6	国道57号線バイパス	保田窪陸橋交差点	0.55	10,000 → 5,000
Pattern7	その他	東町北西部	1.925	2,500 → 1,250

表-3 指標の費用に関する条件

	上水道	下水道	ガス	共同溝
管の平均寿命(年)	15	25	15	75
管の平均工事日数(日)	30	90	45	
管の平均工事費用(万円/100m)	1,000	3,000	2,000	10,000

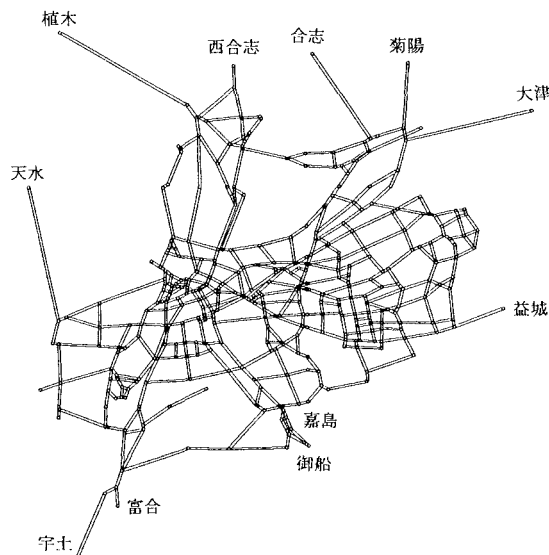


図-1 熊本市の道路ネットワーク

4.おわりに

シミュレートする路線は、熊本都市圏の代表的な道路の中でも、交通量が多く、相当の占用工事が見込まれる主要幹線道路であることを条件として選出を行った(表-2)。工事中という状態は、実施路線の交通容量を減らすことでシミュレートしている。

シミュレーションプログラムの実行後は、実際に評価指標を用いて各パターンの路線を評価する。しかし、共同溝整備の費用に関する業務プロセスは、その条件によって実に様々なので、本研究では条件を定め、その条件の下に評価を行っていくことにする。その条件は、表-3に示す。

なお、計算結果は当日発表します。

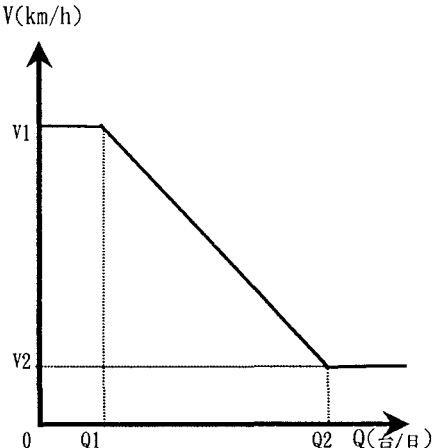


図-2 Q-V曲線図