幹線共同溝の導入可能性の分析

広島市　正会員○浜本一弘
広島大学工学部　正会員　奥村　誠

１．背景・目的

共同溝は、各ライフラインの耐震性の向上、維持管理の合理化という点で今後整備の進展が期待されるものである。しかし、共同溝の計画は道路管理者の主導のもとに行なわれているため、交通量の多い路線が対象に選ばれやすい。しかし、交通量の多い路線が他のライフラインにとっての必要性の高い路線であるとは限らない。

さらに、幹線共同溝に適している路線が明らかになったとしても、そこに幹線を敷設し直すには各事業者がすでに設置している平行幹線が無駄になったり、極端な迂回が必要になったりする可能性がある。これらのことが共同溝のうちでも特に幹線共同溝の整備を困難にしている原因となっている。

そこで、本研究においては各ライフライン幹線の設置条件の分析を行い、幹線共同溝整備に適している路線を抽出する。

２．共同溝計画の問題点

各ライフライン幹線の道路占用状況を知るとともに共同溝整備の問題点を明らかにするために広島市水道局、広島市下水道局、中国電力株式会社、日本電信電話株式会社（NTT）へのヒアリングを行った。

この結果、各事業者とも共同溝がライフラインの耐震性や維持管理の合理化につながるものであり、メリットがあることは理解しているが、現在の共同溝計画は道路管理者主導で進められ、必ずしも必要性の高い路線が計画されるわけではないことがわかった。また計画が各事業者に提示されるのが整備のわずか２，３年前となっているため、費用負担がかなり大きい共同溝の整備を、中長期的な施設更新計画の中に位置づけられることが出来ず参加が難しいという問題があることがわかった。

この問題を解決するには早い段階から各ライフライン事業者の参加の下で計画を作ることが望ましいが、少なくとも事業主体である道路管理者が、他の事業者のニーズを的確に把握することが必要である。そこで各ライフライン幹線の設置条件を表現するモデルの作成を行う。

３．ライフライン幹線の設置されている区間の傾向

広島市内の太田川デルタ内を対象に、現在幹線が設置されているか、あるいは幅員5.5m以上の道路をとりあげ、交差点ごとに分割して874の区間とした。各区間の属性と各ライフライン幹線の設置状況のデータの単純集計の結果、以下のような傾向がある。

上水道の大きな設置傾向としては、幅員の狭い区間，流下方向の区間，整備年代の古い区間への占用が多い。これは、上水道の整備が古くから行われていたこと、配水池が高い位置にあることが理由である。

下水道は河川横断構造の区間や国道の区間への占用が少なく、住居系や工業系地域の区間，流下方向の区間への占用が多い。これは、下水管渠が自然流下するように設置されること、下水管渠が構造的に大きくて交通機能への影響が大きいため国道の占用許可が得にくいことを反映している。

電力線は幅員が広い区間，歩道のある区間，国道の区間，商業系地域の区間，横断方向の区間への占用が多いことがわかる。これは電力線がスペースをとらないケーブルなので、歩道下への占用が可能で規格の高い国道への占用も容易であり、また電力需要が大きい都心の商業系地域に向けてデルタの周りの変電所から横断方向に設置されているからである。

通信線は幅員が広い区間，歩道のある区間，国道や県道の区間，商業系地域の区間，横断方向の区間に多く、この理由は電力線と同じであると考えられる。戦後に整備された道路区間に占用が多いのは、電話などの通信機器の普及が他のライフラインの発展に比べて遅かったからと考えられる。

ガス管は広島市が都市ガス普及の途上にあるため占用区間の数が少ないが、ＮＴＴ線と似た傾向である。

工業用水道は工業地域への供給を目的しているため、デルタ東部の工業系地域に隣接した区間に占用されている。

４．数量化理論二類モデルによる施設設置条件の分析

十分な占用区間数のある上水道，下水道，電力線，ＮＴＴ線の４つのライフラインについて、区間の属性によって各幹線の設置の有無を説明する数量化理論二

類モデルを作成し、各施設ごとの設置条件を分析した。ここでは、現在のライフラインがさまざまな条件を考慮して特性にあった区間に設置されていると仮定して、有無を説明するモデルで適性を表現することとした。ただし古い施設はやむを得ず無理な区間に設置されている危険性があるので、道路整備年代がＳ．２８以前の区間をとり除いてモデルの作成を行った。

表-１に上水道の設置条件のモデルを示す。これから工事による交通機能への支障が抑えやすいこと、歩道等の余分なスペースが確保しやすいこと、その区間がデルタ内の骨格の一部分であること、沿道が需要のある地域であること、なるべく区間の延長線上での河川横断がさけられること等が設置条件となっている。

表-２に電力線の設置条件のモデルを示す。これより表-１の上水道とは異なって国道であること、横断方向を向いていること等が設置条件となっている。

表-１　数量化二類分析結果（上水道）

アイテム	カテゴリー	サンプル数	レンジ	偏相関係数	スコア
幅員	3.0-5.5	175	1.986	0.258	
(m)	5.5-13.0	220			
	13.0-	109			
歩道	両側有	271	0.960	0.119	
	片側有	76			
	なし	157			
構造	地上	436	0.151	0.017	
	その他	68			
区分	国道	59	1.313	0.122	
	県道	219			
	市道	226			
用途地域	住居系地域	102	0.600	0.067	
	近隣商業地域	99			
	商業地域	126			
	工業系地域	54			
	その他	123			
方向	流下方向	223	1.128	0.176	
	横断方向	226			
	不明	55			
外的基準	有	266			
	無	238			
	サンプル数	504	相関比	0.319	

表-２　数量化二類分析結果（電力線）

アイテム	カテゴリー	サンプル数	レンジ	偏相関係数	スコア
歩道	両側有	271	0.662	0.096	
	片側有	76			
	なし	157			
構造	地上	436	0.607	0.091	
	その他	68			
区分	国道	59	2.840	0.364	
	県道	219			
	市道	226			
用途地域	住居系地域	102	0.810	0.129	
	近隣商業地域	99			
	商業地域	126			
	工業系地域	54			
	境界	123			
方向	流下方向	223	0.558	0.075	
	横断方向	226			
	不明	55			
外的基準	有	93			
	無	411			
	サンプル数	504	相関比	0.413	

５．幹線共同溝の導入可能性の検討

４．で作成した数量化理論二類モデルを全区間に適用して区間ごとにサンプルスコアを算出し、複数のライフラインについてスコアの大きい区間を抽出して、それらをつないで幹線共同溝の導入路線の候補とした。具体的には、路線Ａ（横川～観音），路線Ｂ（旧国道５４号：大芝～十日市），路線Ｃ（舟入～江波），路線Ｄ（平和公園～光南），路線Ｅ（国道５４号：牛田～国泰寺），路線Ｆ（的場～宇品），路線Ｇ（横川～白島），路線Ｈ（上天満～電車通り～広島駅前），路線Ｉ（平和大通り），路線Ｊ（国道２号線：市役所より西側），路線Ｋ（国道２号線：市役所より東），路線Ｌ（黄金山南側：宇品～仁保）という幹線道路が抽出された。

さらにこれらの路線での現在の占用状況をチェックし、「現在占用有」の区間が多いほど共同溝化の可能性が高いと考えた。その結果、期待できる共用ライフラインの数を図-１に示している。これより、むしろ路線Ａ，Ｃ，Ｌなどの幹線共同溝の可能性が高く、路線Ｅを除いて国道での可能性が低いことがわかった。

６．結論

共同溝導入路線を選定する上で、従来のような道路交通機能だけでなく各ライフラインの適性を考慮する必要があり、本論文ではその中核となるモデルを提案できた。これより幹線共同溝をより合理的に計画することが可能になると思われる。

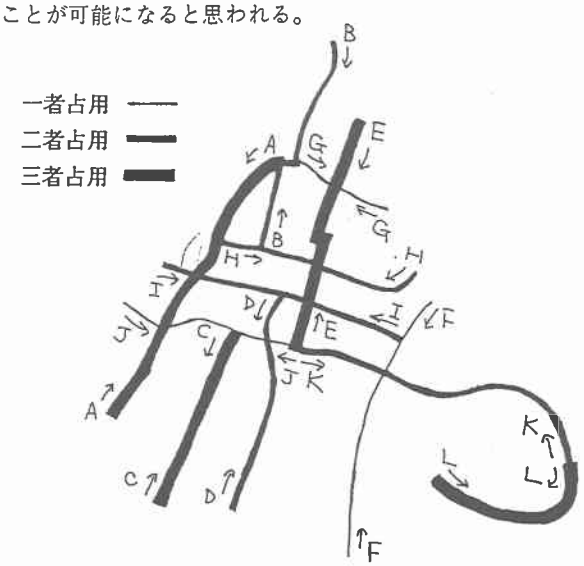

図-１　幹線共同溝導入可能路線