事例に基づいた地下空間の選択指標構築の試み

山形県庁 飯澤 悠
 宇都宮大学大学院 正会員 ○清木 隆文
 ドーコン 正会員 村田 哲哉

1. はじめに

近年，都市部などでは地上には建造物が多く建設された。そこで注目されるのが地下の空間である。しかし，地下空間は今までにあまり活発に利用されていないために，対象とする構造物を地上に建設するか地下に建設するか判断を行う十分な指標がまだ存在していない。本研究では地下の空間を有効に利用するため既往の研究¹⁾で示された評価因子を参考にして，地上空間との比較を行った。本報文では，地上空間と地下空間の有用性を判断する指標構築を目的とした。具体的には，鉄道や道路等などの線状構造物が建設される事例を参照することで，構造形式を採択する至った要因を抽出し，地下空間の有用性の既往の研究¹⁾とは異なる定量化を試みた。

2. 本研究で取り扱う事例について

本研究では① 鹿児島北バイパス²⁾，② 和光富士見バイパス³⁾，③ 淀川左岸線延伸部⁴⁾，④市川市京成本線⁵⁾，⑤横浜環状北西線⁶⁾，⑥大和北道路⁷⁾の事例を参考にして，構造形式，ルートへの採択に至った要因の抽出を行い，指標の構築を試みる。これらの事例は構造形式の選択肢の中に，地下構造方式を採用する，またはルート案に地下構造が含まれている。

3. 評価項目の整理および構築

既往の研究¹⁾を参考に本研究では，各事例の評価された経緯を「自然環境」「交通」「安全・防災」「地域性」「経済性」の五つの項目に大きく分類した。さらに，この五つの項目について，事例ごとに重要と判断された評価因子や事業目的に沿った評価因子を抽出し，評価項目を作成した(表-1)。

4. 評価方法および事例の比較検討

本研究は，各事例において，必要な評価項目を選定した。評価の方法としてはルート・構造案を評価項目ごとに相対的な比較を行った。既往の研究¹⁾では評価項

表-1 設定した評価項目の一例

項目	対象となる内容の一部	
自然環境	排気ガス	周辺環境に排気ガスの影響があるかどうか
	振動	周辺環境に建設した道路等による振動の影響あるかどうか
	騒音	周辺環境に建設した道路等による騒音の影響あるかどうか
	動植物への影響	周辺環境に生息している，または群生している動植物へ悪影響を与える
	景観	既存の景観に損なってしまう，または圧迫感を与えるかどうか

表-2 鹿児島北バイパスの評価結果

		山岳トンネル	都市計画案	海水浴場地下ホックスルート	
					延伸した場合
自然環境	その他の環境への影響	1	-1	-1	0
	景観	1	-1	1	1
交通	走行性	-1	1	1	-1
安全・防災	安全性	-1	0	0	-1
地域性	車以外の利用しやすさ	-1	0	0	-1
	土地利用(まちづくり)	0	-1	1	-1
経済性	建設費	0	1	-1	-1
合計		0点未満	0点未満	1	0点未満
小項目数		7	7	7	7
百分率		0%未満	0%未満	14.3%	0%未満
評価		×	×	△	×

優れている 普通 変化なし 劣っている

目ごとに点数付けを行われたが，本研究では評価項目ごとの比較においては「優れている」，「普通、変化なし」，「劣っている」の三段階に分類して，表中に◎，○，△，×を記述した。さらに「優れている」を1点，「普通，変化なし」を0点，「劣っている」を-1点として総和をケースごとの小分類数の総和で除して，すべての小項目で「優れている」と判断した場合のルート案の総和を基準にした百分率で表わして判断する。事例を判別する区分は，◎を50%以上，○を25%以上50%未満，△を0%以上25%未満，×を0%未満とした。この方法で本研究では，紹介した事例の中で最良なルート・構造案の選択を試みた(表-2)。

5. ケーススタディ

本研究で比較検討し，事例の判定結果と同等のルート・構造案が選択できなかった事例について，評価項

キーワード 地上空間と地下空間，選択指標，事例資料

連絡先 〒321-8585 栃木県宇都宮市陽東 7-1-2 宇都宮大学大学院工学研究科 TEL 028-689-6216

目の増加, 評価項目の重み付けなどを行い, 再検討を実施した. また判断基準の客観性を確かめるためと, 評価項目の重みを決めるために, 主に土木関係の専門知識がない学生を対象にアンケートを実施し, 76名から回答を得た(表-3).

6. 評価資料の作成及び評価手順の提案

事例の比較検討, ケーススタディの再検討の結果をもとに, 公開されている地上・地下構造の事業資料から事業目的の分類, 評価項目を選定するキーワードの抽出方法, 評価の手順などを提案した(表-4).

7. まとめ

(1) 本研究で用いた事例について

本研究で参考にした事例と既往の研究¹⁾で用いられた事例より, 共通な評価項目, 事例の目的や事業の種類, 地域の特性を表現する非共通項目を確認することができた. 共通項目では「景観」, 「走行性」, 「土地利用(まちづくり)」, 「建設費」が挙げられる. また, それぞれの事例の特徴を表わす非共通項目として, 鹿児島北バイパスでは「歩行者・自転車の利用しやすさ」と「建設中の地域への影響」, 和光富士見バイパスでは「沿道からの出入りのしやすさ」と「沿道からの出入り」などが挙げられる. 非共通項目はそれぞれの事業や地域の特性を反映したものであるため, 指標としての重要度は高い.

(2) 事例の比較検討について

大半の事例において, 最良のルート・構造案が事例の判断と同等の判別ができた. しかし, 選定候補となるルート・構造案が多い場合は, 評価項目の重みがすべて等しい場合, 明確に区別をつけにくいことが明らかになった. この問題を解消するためには, 事例にあった評価項目の再検討と重み付け, またはルート案の絞り込みが必要である.

(3) ケーススタディについて

事例判別評価項目を再検討の結果, 構造形式の採択に至った要因の確認ができた, しかし, ルート・構造案の評価が横並びになり, 最良の案の選択ができなかったケースもあった. これより本研究で評価結果との違いの原因を特定することを試みた. この結果, 評価における減点要素の認識の違いが確認された. これは減点要素の影響が少ない, または改善の余地が大きいと考えられ, 減点要素として考慮されていないこと

表-3 重み付けアンケートの集計結果(抜粋)

	自然環境	交通	安全・防災	地域性	経済性	合計
平面案	18.1	22.5	21.2	19.8	18.4	100.0
高架案	16.8	25.2	25.1	14.4	18.4	100.0
地下案	17.7	24.8	27.5	12.7	17.2	100.0
併用案	18.0	22.9	24.2	17.0	17.9	100.0

表-4 作成した評価項目のキーワード(抜粋)

	キーワード
排気ガス	「排気ガス」, 「CO ₂ 」, 「No _x 」, 「Sox」
日照	「日照」, 「日影」, 「高架」
振動	「振動」
騒音	「騒音」
地盤	「地盤」, 「沈下」, 「地下水」, 「トンネル」
動植物への影響	「動物」, 「植物」, 「動植物の固有名詞」
その他の環境への影響	「水質汚染」, 「土壌汚染」, 「悪臭」など
景観	「景観」, 「圧迫」, 「地下」, 「高架」

が分かった.

8. 今後の課題

本研究で提案した地下施設の評価方法の結果として, ◎, ○, △, ×で判断を明確にするしきい値についてさらに検証を深める. さらに, 個々の区分を足し合わせる際の重み付けについて, 引き続き検討を行う. また参照するプロジェクトの数や種類を増やすなどの検討を行う. これに加えて, 周辺住民などがどの項目を重要視しているかを明確に表すために, アンケートのサンプル数を増やし, 本研究で提案した評価方法について, 問題点を確認・修正し, 汎用性を高めることが課題として挙げられる.

謝辞: 本研究の一部は, 財団法人鹿島学術振興財団から研究助成を受けて行った. 記して感謝いたします.

参考文献

- 1) 小野寺広和, 清木隆文, 地下空間の有用性を評価するための指標確立の試み, 土木学会第37回関東支部技術研究発表会講演概要集, 2ps. CD-ROM, IV-58, 2010.
- 2) 鹿児島市 ホームページ
http://www.city.kagoshima.lg.jp/_1010/shimin/3machidukuri/3-8douro/3-8-7kouiki/0001775.html (2011年1月15日確認).
- 3) 埼玉県 ホームページ
<http://www.pref.saitama.lg.jp/page/asakakendo254bp.html> (2011年1月15日確認).
- 4) 阪神高速道路株式会社 ホームページ
<http://www.hanshin-exp.co.jp/company/index.html> (2011年1月15日確認).
- 5) 市川市 ホームページ
<http://www.city.ichikawa.lg.jp/index.html> (2011年1月15日確認).
- 6) 高速横浜環状北西線 ホームページ
<http://www.ktr.mlit.go.jp/yokohama/nwline/> (2011年1月15日確認).
- 7) 大和北道路 ホームページ
<http://www.kkr.mlit.go.jp/nara/yamatokita/index.html> (2011年1月15日確認).