

地下施設建設事業における評価項目の体系化*

The systematized evaluation item of an underground construction

関口佳司**・北村眞一***

By Keiji SEKIGUCHI**・Shin-ichi KITAMURA***

1. はじめに

近年、各製造業の分野では製品開発評価や環境影響評価及びリスク評価など、様々な角度からの総合的な検討に基づいた評価の考え方が一般的となりつつある。この社会的な流れの中で、建設事業の開発及び立地選定に関しても、その立地特性、空間性状、用途等の視点、あるいは技術的、経済的、環境的、社会的等の側面から、計画、開発、運用、閉鎖というライフサイクルに沿った検討が求められている。これは、社会全体が経済性や効率性、有効性を強く意識し始めたことによると考えられる。そのため、公共性が高く、事業主体が国や地方自治体である場合が多い地下空間開発に関しても同様な評価が求められている。

一方、地下空間を利用した施設は建設後の構造変更や解体が困難であることから、開発・運用・閉鎖の各段階において綿密かつ膨大な検討が必要とされ、様々な評価手法が試みられている^{1)~4)}。しかし、一連の評価が明確で系統的なものになっているとはいえず、施設の種類や用途などのちがいによって差異が生じている⁵⁾。このことは評価の根底にある評価項目に関する研究が十分とはいえないことが一要因となっていると考える。

そこで、本論においては既存施設における事業化フローを検証し、評価項目を抽出してこれを体系化する。さらには体系化された評価項目に地域住民の関心度を適応させ関心度構造モデルとして表すことを目的とした。

*キーワード：地下施設，事業フロー，評価項目

**正会員，工博，関口佳司景観研究所
(埼玉県飯能市川寺 202-6)
TEL/FAX:042-920-3029

***正会員，工博，山梨大学大学院工学研究科
(山梨県甲府市武田四丁目)
TEL/FAX:055-220-8691

2. 研究方法

本論は、図 2.2-1 に示すフローに則り分析を進めた。

- (1) 既存施設事例の調査：地下施設の中から地下街・地下鉄道・地下道路・地下河川を対象として、施設ごとに事業化フローを検証する。
- (2) 評価項目の抽出：事業化フローを基に評価項目の抽出を行う。
- (3) 評価項目の体系化：抽出された評価項目を階層的に分類し、評価項目の体系化を図る。
- (4) 体系化された評価項目に対する関心度調査（アンケート調査）を実施する。
- (5) 被験者の回答データを基に評価項目の関心度に関して分析する。
- (6) 関心度の高低からの評価項目に対する関心度構造モデルを樹系図として表す。

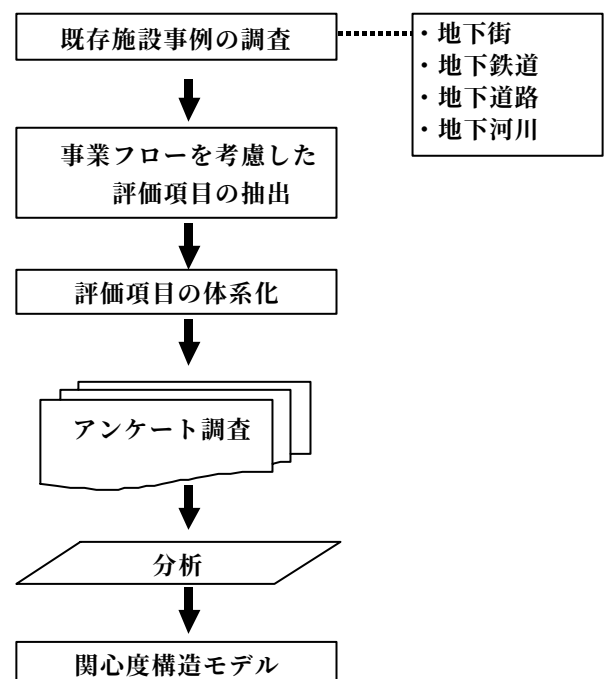


図 2-1 研究の概略フロー

3. 評価項目の抽出と関心度構造モデル

3. 1 評価項目の抽出

現在、事業化されている地下施設をみると、(A)都市・産業関連、(B)物流・輸送関連、(C)エネルギー関連、(D)その他に大別でき⁶⁾、都市におけるその代表的地下施設を挙げると、「地下街」、「地下鉄道」、「地下道路」、「地下河川」となる。そこで、この四つの地下施設の事業化フローを基に計画段階における評価項目を抽出した。

その結果、抽出された評価項目は 50 項目あり、これを統合・整理すると、上位階層から第 1 分類（評価分野）、第 2 分類（評価種別）、第 3 分類（評価種目）、第 4 分類（評価項目）として階層的に表すことができ、評価項目の体系化を図ることができる。（表 3-1）。{評価語句の解説は、紙面の都合上省略する}

3. 2 アンケート調査

次に、階層化された評価項目に対する地域住民の意識を把握するために2001年4月～2001年12月の9ヶ月間に渡ってアンケート調査を実施した。アンケートは、山梨大学 工学部 循環システム工学科、(財)エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター事務局および当調査研究委員会、作業部会の各メンバーが無作為に被験者を抽出し行った。その結果、400人の被験者数から有効データを収集することができた。

3. 3 関心度の分析

評価項目ごとの被験者の関心度を把握するために、CSグラフ分析^{7),8)}を応用した。本調査においては、CSグラフ分析にける満足度を関心度 (S_x)、総合評価への貢献度を影響度 (γ_c) として解釈するものとし、関心度グラフと名付けて分析した^{9)~10)}。

$$S_x = \frac{\sum N_x}{\sum N} \times 100$$

S_x : 段階評価 x とした関心度 [%]

$\sum N_x$: 段階評価 x を評価した被験者

$\sum N$: 有効全被験者数

γ_c : 総合評価への影響度 (独立係数)

$$g_c = \sqrt{\frac{c^2}{n(k-1)}}$$

χ^2 : カイ自乗

n : 被験者数

k : 小さいカテゴリー数 ($k=49$)

解析結果を表 3-2 に示す。

表 3-1 評価項目一覧表

第 1 分類	第 2 分類	第 3 分類	第 4 分類	
技術的評価	地盤構造特性	地形	1	地形
			2	断層
		地質	3	地質
		岩盤特性	4	物性
		水理	5	水理
	施工技術	施設・設備	6	施設・設備
			7	平面・縦断線形
			8	付帯設備の配置
			9	地上の建物・施設
		施工性	10	近接構造物
			11	埋設物
			12	井戸
			13	河川との接続・横
			14	道路・交通
			15	気候・気象条件
			16	施工法
			17	工期
経済的評価	設計・施工	対象施設	18	施設の規模・面積
			19	深度
			20	工法
		施工性	21	インフラ
			22	現場環境
	運営	市場・経営	23	近接環境
			24	関連費用
			25	利用量
		維持・管理	26	潜在力
			27	経常収支
環境的評価		科学的	28	維持管理費
			29	ライフサイクル
			30	生活環境
		文化的	31	自然環境
			32	資源・エネルギー
			33	遺産保護
			34	景観創造
			35	文化継承
社会的評価	アイデンティティ評価	現実効果	36	事業の意義・必要
			37	事業の波及効果
			38	シンボル性
			39	ステイタス
		発展性	40	周辺住民の理解
			41	マスコミとの関係
			42	地域計画との整合
			43	跡地利用・計画
	ユニバーサル評価	情報開示	44	施設公開
			45	情報発信
		利用者への配慮	46	自由度
			47	利便性
			48	快適性
			49	安全性
			50	衛生性

3. 4 関心度構造モデル

被験者の関心度のちがいが把握できたこと受け、これを視覚的に表現するために関心度構造モデルとして樹形図を作成する。作成方法は、評価項目一覧表（表3-1）における評価項目（第4分類の項目）の関心度の高低を第3分類と第4分類を結ぶ線の太さで表現し、第2分類と第3分類、第1分類と第2分類の連結線は各下位層の連結線の平均として表した。したがって、関心度項目の連結強度から評価項目全体の構造を表すことができ、地域住民における関心度に関する構造モデルを表したものといえる（図3-1）。なお、連結線は太いほど住民の関心度が高いことを表している。

この関心度構造モデルから①「環境的評価」－「科学的評価」－「生活環境」、②「社会的評価」－「ユニバーサル評価」－「利用者への配慮」の評価構造ラインは高関心度を示すことが明らかになった。したがって、建設事業に対する地域住民の理解を得る（合意形成）ためには、当該地域の地域住民の属性を考慮し、対象者の求める情報提供が必要となる。その際、高関心度を示した評価項目に関する情報提供は充分に行う必要があり、一方、低関心度を示した評価項目に関しては、従来の情報発信が十分でないと考えられる項目もあることを考慮してさらに充実した情報提供が必要といえる。

4. おわりに

本研究で明らかにした評価項目体系と関心度構造モデルは、地下施設建設事業に対する地域住民の理解を得る上での基礎情報になったと考える。

さらに効果的な事業理解を得るためには、全被験者を対象とした構造モデルの提示のみならず被験者の属性（性別・年齢・職業・生活地域・他）ごとに構造モデルを明らかにすることによって、対象地域住民に応じた対応ができると考える。

表3-2 関心度グラフ分析結果表（全体）

全被験者	影響度	関心度	ランク
安全性	0.1032	47.5000	F
生活環境	0.1203	47.0000	
衛生性	0.0939	44.2500	
自然環境	0.1131	43.5000	
快適性	0.1075	37.8446	G
資源・エネルギー	0.0964	35.5000	
施設・設備	0.1213	34.7500	
利便性	0.1017	31.2500	
断 層	0.1226	30.5000	H
道路・交通	0.1243	29.0000	
地上の建物・施設	0.1180	28.2500	
遺産保護	0.0795	26.7500	
景観創造	0.0919	26.7500	
自由度	0.1044	26.5000	
周辺住民の理解	0.0928	22.2500	
文化継承	0.1013	21.2500	
事業の意義・必要性	0.1083	21.2500	I
施設公開	0.0933	19.7500	
利用量	0.1166	19.0000	
水 理	0.1431	18.7500	
地域計画との整合性	0.1176	18.2500	
跡地利用・計画	0.0987	18.0000	
マスコミとの関係	0.1138	17.0000	
施工法	0.1022	16.7500	
事業の波及効果	0.0853	16.7500	
近接環境	0.0935	16.0000	
関連費用	0.1091	16.0000	
維持管理費	0.1029	15.2500	
付帯設備の配置	0.0955	15.0000	
河川との接続・横断	0.1174	15.0000	
インフラ	0.0823	14.5000	
潜在力	0.1134	14.5000	
地 質	0.1145	14.2500	
情報発信	0.0745	13.7500	
地 形	0.1084	13.5000	
工法	0.0884	13.2500	
気候・気象条件	0.0892	13.0000	
ライフサイクル	0.0937	12.7500	
深度	0.0915	12.5000	
現場環境	0.1242	12.5000	
経常収支	0.0997	12.5000	
物 性	0.1202	12.2500	
埋設物	0.0933	11.7500	
施設の規模・面積	0.0996	11.2782	
井 戸	0.1254	11.0000	
工 期	0.1057	11.0000	
平面・縦断線形	0.0844	10.5000	
近接構造物	0.0802	10.2500	
ステイタス	0.1092	8.2707	J
シンボル性	0.0742	7.2500	

※）関心度ランキングは、以下の分類とした。

100% > A ≥ 90%, 90% > B ≥ 80%, 80% > C ≥ 70%,
70% > D ≥ 60%, 60% > E ≥ 50%, 50% > F ≥ 40%,
40% > G ≥ 30%, 30% > H ≥ 20%, 20% > I ≥ 10%, 10%
> J ≥ 0%

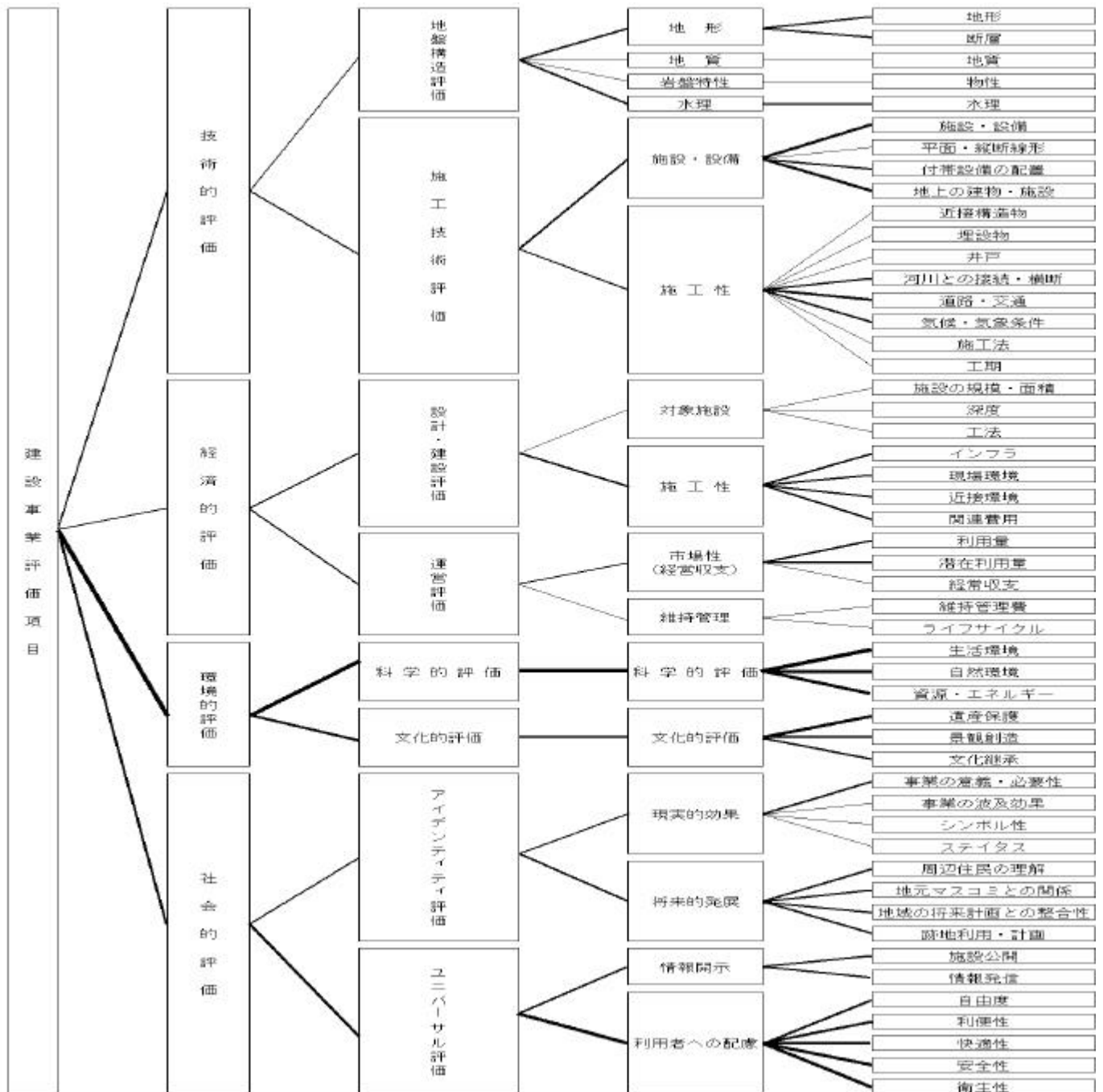


図 3-1 全被験者を対象にした関心度構造モデル

参考文献

- 1) 土木学会・地下空間研究小委員会：地下空間と人間－① 地下空間の計画，丸善，1995.12
- 2) 千葉 俊彦・森 隆広・関口 佳司・芳賀 幸雄：地下空間の利用効果と評価について，土木学会 地下空間シンポジウム論文・報告集 4，pp.243～250，1999.1
- 3) エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター：1999 年度地下利用推進部会 報告書 第 I 部 地下利用促進専門部会，pp. I -4～I -27，2000.3
- 4) 田中 正・西 淳二・後藤 雅幸・鈴木 聡士：地下街の評価に関する研究，土木学会 地下空間シンポジウム論文・報告集 6，pp.39～48，2001.1
- 5) 財団法人 エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター：平成 12 年度「地下空間開発計画及
- び立地選定評価システムの基礎的検討に関する調査研究報告書（ENAA GEC2000-P1）」（2001 年 3 月）
- 6) エンジニアリング振興協会 地下開発利用研究センター：1997 年度地下利用推進部会 報告書 第 III 部 地下空間利用の調査と整理，pp.III-1～III-17，1998.3
- 7) 菅 民郎：多変量解析の実践（上），現代数学社，1998.2
- 8) 菅 民郎：多変量解析の実践（下），現代数学社，1998.2
- 9) 日本建築学会：『建築・都市計画のための空間学辞典』，井上書院，1996.11
- 10) 関口 佳司・北村 真一：レパートリー・グリッド発展手法を応用した地下空間評価構造モデルに関する研究，土木学会 地下空間シンポジウム論文集 4，pp.55～64，1999.1