

技術評価方法に関する調査研究

日大生産工 高崎 英邦
 東京都 石島 一司
 日大生産工 (院) ○寺門 直之

1. はじめに

1-1 背景と目的

近年、あらゆる場面で“技術評価”を行うことが求められている。たとえば、事業等の発注者は最も適切な技術を有する受注者を選択することが必要である。そのため、どの企業がどの程度の技術力を保有しているかを評価し判断する技術評価の方法は重要な課題である。

各所で独立的に技術評価方法が開発され運用されており、それぞれ特徴と独自性はあるが、たとえば技術評価方法の理念・概念をはじめ、技術評価指標などの普遍性は乏しくならざるを得ない。

本研究の目的は、以上の背景の下に、既存の技術評価手法に関する基礎的調査と、それを応用した新しい方法論としての技術評価指標の選択方法を提案することにある。

1-2 研究手順

まず、各所で開発運用されている既存の技術評価方法を調査し、整理分析することからその現状を把握する。ここでは、技術評価の理念・目的、技術評価指標について分析する。

次に、方法論として、技術評価指標の選択方法の定式化を試みる。誰のため、何のための技術評価かを原点に置き、要求事項を収集・整理し、そして体系化を図る。次いで、先に得られた技術評価指標と、ここで得られた要求事項体系表を組み合わせた新しい方法論としての技術評価指標選択方法を提案する。検証として、ここで提案した方法を、近年導入された新しい入札・契約方式である総合評価落札方式の技術評価項に適用し、その適合性を検討してみる。

2. 既存の技術評価方法の調査分析¹⁾

2-1 調査分析の方法

土木分野を中心に既存の 37 種類の技術評価方法

表-1 調査した技術評価方法

技術評価方法名		
技術士	1級土木施工管理技士	宅地取引主任者
1級建築士	土木学会認定技術者	経営事項審査
デミング賞	コンサルタント業務指名競争入札技術審査基準	有資格者名簿の作成に際しての資格審査
一般競争入札	総合評価方式	技術者評価型プロポーザル方式
一般競争入札 (総合評価方式)	総合評価型プロポーザル方式	総合評価落札方式の性能等の評価方法について
EVALUATION PROCEDURE. Local COMPETITIVE	国土交通省地方整備局工事成績評定	公共事業の事業評価 (新規事業採択時評価)
公共事業の事業評価 (再評価)	公共事業の事業評価 (事後評価)	業務成績評定
公共事業評価の方法に関する解説 (案)	新事業の技術評価手法 (事業性評価)	代替医療の科学的評価手法の開発
農業生態毒性評価手法	環境技術評価制度 (韓国)	技術評価実施規定 (NEDO)
経済産業省技術評価指針 (プロジェクト評価に関する評価, 事前評価)	建設技術審査証明 (建設技術審査証明協議会)	建設施工技術評価指針 (試案)
科学研究費補助金の審査 (日本学術振興会)	土木学会 技術評価制度	建設技術の総合評価システム
建設施工技術の総合評価手法	建設分野における技術評価手法の提案	新技術情報システム (NETIS)
CORINS (工事実績情報サービス)		

を収集した (表-1 参照)。ただし技術評価の対象が異なるため、収集した技術評価方法を、個人が持つ技術の評価を対象としたもの、同様に、組織、事業・プロジェクト、建設技術・R&D に区分して分析した。

分析の方法は、それぞれの技術評価方法から技術評価の理念・目的に関するキーワードを抽出し、KJ 法的手法で体系化を図る。次いで、それぞれで採択されている技術評価指標を抽出し、同様に KJ 法的手法で上述した 4 対象別に体系化を図った。具体的には、概念の類似したキーワードをグルーピングして共通概念のラベルで代表させ、順次大きな概念に組み上げて体系化を図った。

2-2 技術評価の理念・目的の分析

図-1 は、37 種類の技術評価方法のそれぞれが持つ理念・目的、すなわち何の目的で技術評価を行っているのかを集約して整理したものである。特徴的な傾向として、①技術評価は、個人が持つ技術を測ることを始め、組織、事業、建設技術などの対象に分けて多面的に評価していること、②技術を評価す

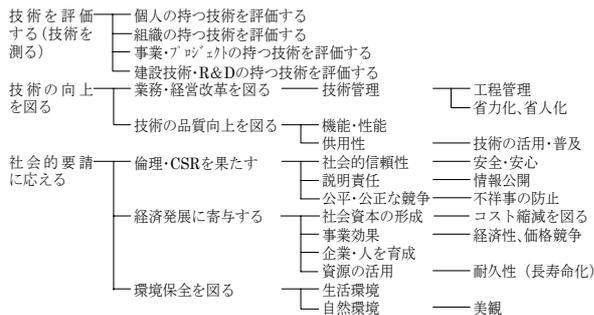


図-1 技術評価の理念・目的の分析

る直接目的は、いずれも技術の向上を図ることにあること、③社会的要請に応えることを、技術評価の一義的目的ではないが二義的としてほとんどの技術評価方法の目的に挙げており、従来の単に技術を測るや技術の向上を図る目的から、社会ニーズに対応してきていることが上げられる。

2-3 技術の評価指標の分析

次章では組織を対象とした技術評価指標選択方法の提案をするため、ここでは組織を対象とした既存の方法からの技術評価指標を分析する。

図-2は、企業や団体が組織として保有する技術を評価する際の指標を整理したものである。個人と異なって対象が組織と不定形のため測りがたい側面を持つこともあるが、結局は①同種・類似工事の実績とその工事成績、および②技術力保有の程度が上げられている。ここで後者は、定性的かつ相対的評価にならざるを得ないものも多く、または他の指標に置き換えた間接評価指標を取らざるを得ないものも多い。組織が持つ技術を測定することは、総合評価落札方式の普及など今後ますます増加しかつ重要性を増してくると思われるので、より適切な技術評価方法の開発が期待される。

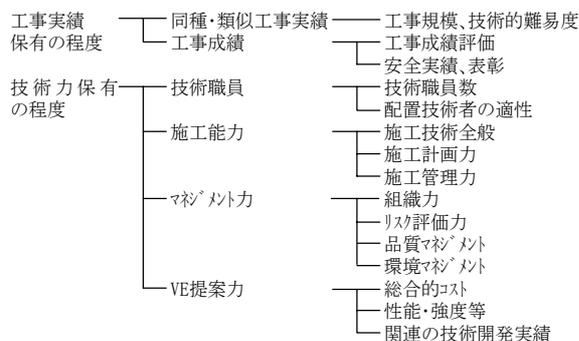


図-2 組織を対象とした技術評価指標の分析

3. 方法論としての技術評価指標選択方法の開発

3-1 技術評価指標選択の基本的考え方

2章の調査分析結果から、既存の技術の評価方法の特徴が、技術評価の理念・目的、評価指標の側面から明らかになった。特徴的なのは、それぞれの実施機関・評価対象によって評価の理念・目的、および選択されている技術評価指標が異なっていることである。ここで、もし技術の評価方法定式化の原点となる共通の原理・原則を設定することができれば、それを基点に、それぞれの条件に対応するとともに、普遍的かつ客観性の高い技術評価指標の選択方法を展開できる可能性がある。

3-2 要求事項充足を原則とした技術評価指標選択

技術評価指標選択方法の開発に当たって、技術評価は、何のために、誰のために、何を目的に行うかを明確に定義することが重要である。そこで今回は“要求事項充足”を原則とすることにする。すなわち技術評価の主体者は、顧客と自体からの要求事項を充足するように技術評価指標を選択しなければならないことになる。これは、顧客満足の概念を拡張したものといえる。

図-3左列は、参考文献²⁾のプロジェクト関係体と要求事項の整理・体系表の一部を抜粋し、時代変化を考慮して加筆修正して示したものである。すなわち、住民・国民の要求事項である環境保全や循環型社会の要求、安全・安心、さらには社会的価値を充足する必要がある、また、技術評価主体者自体の要求として、品質・仕様満足、事業費満足、工程満足、安全確保が上げられており、これらは通常の間接評価指標として実施されているものである。

3-3 技術評価指標の選択方法の提案

既存の技術評価方法では、技術評価のためにどのような指標が選択されているかを2-3で整理した。これらは、現行で使用されている評価指標の全体像を表していると考えられる。一方、何のための、誰のための技術評価かを原点においた、すなわち技術評価に対する要求事項充足の原則を達成するための、技術評価に求められる要求事項は3-2(図-3左列)で得られた。

技術の評価指標	技術力保有の程度						工事実績保有の程度	
	TE 提案	マネジメント力	施工能力	技術開発力	技術職員	工事成績	同種・類似工事実績	
技術評価主体者から見た技術に関する要求事項	総合的・強度的	品質マネジメント 施工管理力	品質マネジメント 施工技術全般	品質マネジメント 施工計画力	組織力、リスク評価力 品質管理力 関連の技術開発実績	配属技術者の適正 技術職員の数	工事成績評価	安全実績、表彰
環境保全・循環型社会	◎	○		◎				工事規模、技術的難易度
安全・安心	○			○				
社会的価値	◎			◎				
品質・信頼満足	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	
事業費満足	◎		○					
工程満足	◎	◎	○		◎	◎		
安全満足	◎	◎	○		○	◎		
環境保全・循環型社会								

図-3 組織が持つ技術の評価指標選択マトリックス

ここでは、技術評価指標を選択する際の論理性を確保するために、すなわち普遍性、客観性を担保できるように以下の手順で技術評価指標を選択する方法を考える。

Step 1 技術評価主体者による技術評価の理念・目的の明確化

Step 2 特定された理念・目的に対応する、すなわち技術評価に求められる要求事項の抽出 (図-3 左列の適用)

Step 3 抽出された要求事項に対応する技術評価指標の選択 (図-2 の適用)

以上の手順で適切な技術評価指標を選択するには、図-3 左列と図-2 の関係性を予め準備しておかねばならない。その方法としてここでは、一般化された要求事項 (図-3 左列) と一般化された技術評価指標 (図-2) を両軸とする技術評価指標選択マトリックスを作成する。そして両軸間の関係性、すなわち重み付けの方法として、ここでは複数の有識者に両軸の交点の関係性の程度を評価してもらい、それらを総合して重みを決定する。こうして得られた、指標を選択するための技術評価指標選択マトリックスを図-3 に示す。

3-4 技術評価指標選択方法の総合評価落札方式への適用

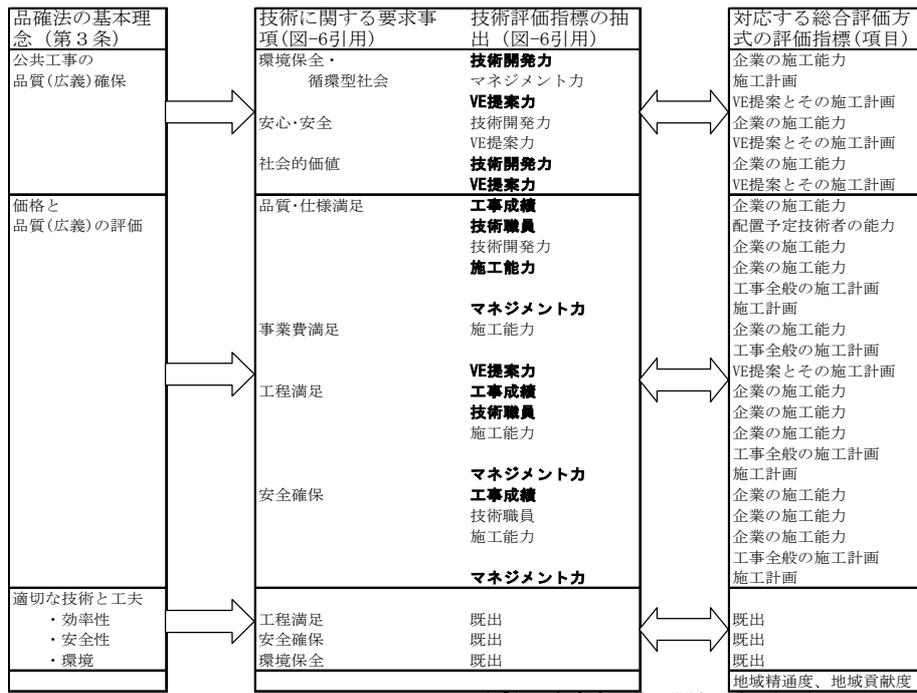
本項では、提案した方法を総合評価落札方式に適用し、同法が採用している技術評価指標 (同法では技術評価項目と称している) と対照してみる。

総合評価落札方式の背景は品確法であり、基本理念が第三条に明記してある。この条文を要求事項に置き換え、図-3 の中の要求事項に対応させ、それに対応した技術評価指標を特定化し選択する (図-4 参照)。なお同表には、品確法第十一条 (競争参加者の技術的能力の審査) に示されている技術評価指標、および総合評価落札方式の技術評価項目と合わせて対比できるよう表示してある。

品確法第三条第1項は、公共工事の品質確保が基本理念として掲げられており、ここでの品質とはかなり広い概念で考えられているようである。そして第2項以下には、品質確保するための施策ないし手段が規定されている。図-4 左列ではこれらも含めて転記したが、ただし技術以外のことは除外してある。これらの基本理念のキーワードに対応する要求事項を中列に示したが、図-3 で包含的に◎○を付けたため、結果として選択した技術評価指標が多くなった感は否めない。また、同じ技術評価指標が各所で見出されることが分かる。しかし要求事項が異なっているため、技術評価指標の用語が同じであってもその細目は異なると考えられ、まずは同異語として見なしておくべきであろう。

以上、品確法を充足することを原点に 3-3 で提案した技術評価指標選択方法を適用した結果、図-4 の中列に示す技術評価指標が選択された。同図最右列は、同じく品確法を基にしている総合評価落札方式における評価項目を、本法で得られた技術評価指標に対応させたものである。なお一部に用語的に、また意味的に合致していないように見えるものがあるが、総合評価落札方式では評価項目の内訳として細目が示されており、ここではその細目と対応させて評価項目を指定したことによる。

その結果、一部を除いて本法で要求された技術評価指標すべてを、総合評価落札方式の評価項目のいずれかがカバーしていることが分かった。したがって本研究で提案した方法、すなわち品確法を原点に、技術に関する要求事項を充足する技術評価指標すべてを総合評価落札方式の評価項目は充当しているため、総合評価落札方式の評価項目はある意味では検



(ゴシック太字：特に関連が強いもの)

図4 技術評価指標選択方法を総合評価方式に適用した場合の事例研究

証されたといえるし、またここで提案した方法の合理性がある程度検証されたとも言える。

以上から、技術評価を施行する主体者が技術評価の理念・目的を明確に定義すれば、それを予め客観的に定めた顧客・自体からの要求事項に変換し、次いで、これも客観性の高い技術評価指標選択マトリックスを使って技術評価指標を誘導するという一連の作業が、方法論的に論理性を持って定式化できることになる。

4. 研究成果のまとめ

多くの場面で“技術評価”の重要性が高まっている。本論文では技術評価に関する基礎的調査・研究の一環として、現行の技術評価方法の調査分析を行ない、その結果と要求事項充足の原則に基づいた新しい方法論として、組織が持つ技術を評価する場合の技術評価指標の選択方法を提案した。得られた調査・研究成果を以下に総括する。

- (i) 技術評価を行う理念・目的やそこで採用されている技術評価指標は、技術評価の実施機関・評価対象によって異なる。
- (ii) 技術評価指標を選択するひとつの方法として既存の技術評価方法の調査結果と“顧客および自体の要求事項充足の原則”に基づいた新しい方法論を提案した。その方法を品確法に

基づいた総合評価落札方式に適用した結果、ここで提案した方法は同方式の技術評価項目をほぼ導き出すことができた。よって、方法論として客観性・論理性のある技術評価指標選択法であることから、現行の技術評価法の改善および今後の開発時に寄与できると考えられる。

今後の課題として、①土木以外の他分野の技術評価方法も収集分析し、より広義に技術評価方法を把握し、より広域かつ精細に技術評価指標等を理解すること、また、②顧客および自体からの要求事項の集約化・整理の精度を高めること、が上げられる。

謝辞：本報告は、土木学会建設マネジメント委員会技術評価法研究小委員会(小委員長：高崎英邦)で議論された一部をまとめたものであり、委員各位のご協力に感謝いたします。

参考文献

- 1) 技術評価法研究小委員会：技術評価手法の事例調査報告書、土木学会建設マネジメント委員会、平成17年度
- 2) 高崎英邦、佐橋義仁、石井信明：進化する建設マネジメント、(株)建設図書、pp. 25～28、2002年10月