

P F I 事業における総合評価方式

— Comprehensive system in PFI project —

後藤 和雄, 光多 長温

概要

総合評価方式において、加算方式または除算方式が用いられている。加算方式および除算方式の違いについては、詳細な議論はされておらず、おのおのの事業によってまちまちの方式が採用されている現状がある。加算方式と除算方式を定式化するとともに、それらの性質を調べ、除算方式が望ましい方式であることを議論し、具体的事例についても分析した。

1 はじめに

[2] では、次のことを明らかにした。

公共調達効率化の一環として、PFI (Private Finance Initiative) 方式が導入され、国および地方自治体における実施案件は 200 件を超えるまでになっている。公共サービスの提供を公共部門と民間部門とで、その質と価格を比較し、効率的な部門がこれを供給するものである。とくに、地方自治体における PFI 事業においては、公共サービスが身近なものであるだけに、住民の納税の対価を最大にすることを現実の問題として考える必要がある。しかし、これらの評価（加算方式と除算方式がある）については詳細な議論はされておらず、各事業によってまちまちの方法が採用されており、行政部門と民間部門とのコスト・質の比較基準はさまざまなやり方でおこなわれている。

[2] および [3] では、行政と民間との比較について現状のデータを整理分析して、地方における行政効率化の指標を分析し、次の点を明らかにした。

1. 行政と民間との比較の基本的考え方。
2. 実例を踏まえて、地方自治体で現在おこなわれている比較の方法の概括
3. 地方自治体におけるいくつかの事例紹介
4. 比較に関する論点。質と価格の割合およびその総合評価の方式が課題であること
5. この質と価格の比較基準として、加算方式および除算方式を検討し、比較基準としていかなる方式が望ましいかについての分析

以上のことを明らかにした。[3] では、次の 1 から 4 も明らかにしている。

1. わが国および海外諸国の、VFMの考え方および具体的な計算方法について研究をおこなった。
2. 日本でのPFIの実例におけるVFMの、計算の考え方および現実の計算方法については、これまでの実例を公表資料および自治体からの資料により調査をおこなった。他方、イギリスのVFM計算については、文献調査および現地調査により、その骨格および現実の運用のあり方について調査をおこなった。
3. この結果、日本と海外のPFIにおけるVFMの計算は、次の比較特徴があることが明らかになった。

(1) 公共セクターのコスト、すなわち、PSC(Public Sector Cost)の計算については、海外諸国が現実の数値にかなり近づけるさまざまな工夫を試みている。これに対して、日本の場合には、現実のコスト計算が行われていることは稀であり、推計値の域を出ていないケースが多いこと。

(2) 日本の民間事業者のコストであるLCC(Life Cycle Cost)の計算においては、民間事業者の意向調査を基にしており、事前調査としてはかなり現実に近い数値が取られていること。

(3) 現在価値換算率(割引率)について、イギリスは貨幣価値の現在価値化という概念が強く、大蔵省で統一的に出しているのに比べて、日本の場合はリスクフリーレートを採用し、国債金利の平均を取っているケースが多いこと。

(4) イギリスにおいて、VFM(Value For Money)の数値はこれをベースに議会、行政等で議論する素材となっており、現実的に活用されていること。

(5) 海外諸国については、会計検査院等が事後の数値評価をおこなっていることに比べて、日本の場合はいまだに、検証する体制が取れていないこと。

4. 民間事業者の提案を総合評価一般競争入札方式で評価する際、加算方式と除算方式の比較計算について実例を基に検討を加え、その問題点および今後の公共と民間とのコスト比較の方式を作成した。

民間活力を利用した公共投資であるPFI(Private Finance Initiative)やPPP(Public Private Partnership)が盛んに実施されている。行政と民間が競争または協働して、行政事業を実施している。この場合、行政および民間のサービス内容の比較が必要となる。このとき、価格要素だけではなく、非価格要素についても何らかの尺度を用いて数値化をおこない、価格要素および非価格要素を用いて、総合得点化し、入札者それぞれに順位をつける。行政のコストは「予定入札価格である」と考える。このとき、それより安い価格で入札すると、その価格の差額だけVFM(Value for money)がでた、と考えられる。

PFI(Private Finance Initiative)やPPP(Public Private Partnership)において、落札者を決定する場合、審査結果と入札価格から、非価格要素(定性的要素)と価格要素(定量的要素)に重みをつけて、何らかの方法を用いて、総合得点を求めている。この場合、大きく分けて加算方式と除算方式という2つの方式がある。除算方式とは、定性要素の評点を入札価格で除して、それらの中

で数値の最も高いものが落札する方法である。加算方式とは、非価格要素（定性要素）と価格要素を一定の割合で重みをつけて加えて求める、総合点数の高いものが落札する方式である。

定性評価または価格評価のどちらか一方で評価しても大差はない、といわれている。除算方式と加算方式について、除算方式では入札価格に安値を出した事業者が落札することが多いので、問題を含んだ評価方式といわれている。価格が安いことは、本当によくないことなのだろうか。

非価格要素の得点は、時代および学問集団などの何らかの集団による価値判断が入り、ある事業サービスの価値とされる。したがって、基準未達の提案は対象外である。ある一定の基準以上であれば、後は、価格要素と非価格要素の総合評価で決める方法がよい。その場合、価格要素がより効く方式が優れているという理由から除算方式が望ましい。

非価格要素と価格要素に対する重みの付け方や、除算方式または加算方式については、市場化テストが導入された場合、官民のコスト比較を実施する際には議論される必要がある。しかし、現実的には、PFIにおける除算方式または加算方式の総合評価方式は、民間同士の評価において議論されている。

研究[3]では、価格効果が現れるという理由から、除算方式の方が優れている。さらに、任意の重みに対して、最低価格などの基準となる価格がどのように変動しても、順位に変動はないという理由から、「除算方式の方が優れている」と結論される。

しかし、重み w によっては、評価点がある条件を満たせば、ある点 w を境にして順位が逆転する場合が存在する[3]。すなわち、

1. 除算方式や加算方式において、ある条件を満足すれば2組の入札者の得点が逆転する場合が存在する。同じデータであっても、除算方式と加算方式で得点が逆転する重みは異なる。一般には、任意に選んだ2つずつの得点が、ある重みの前後で、順位が逆転する。
2. ある得点をもつ任意の入札者について、加算方式および除算方式のそれぞれの方法に対して、得点の大小が入れかわる場合があるとすると、このとき、除算方式や加算方式の得点はそれぞれ、ある重みの前後だけで変わる。

という結果である。

[1, 第3章, 「市場化テストの意義と課題」 p.131] において杉田定大は次のように述べている。

総合評価落札方法を採用する場合、価格と価格以外の要素をそれぞれウエイトづけるかが課題である。イギリスにおいては案件ごとにそのウエイトを決めているが、発注者側としても判断に苦慮しているとのことであった。

現行の評価方式の主流である除算方式（技術やサービスを評価した基礎点と加算点の合計を入札価格で除した値を評価値とする方式）では、ほとんど分母にくる入札価格に安値を出した事業者が落札することが多いとの問題が指摘されている。

なお、2002年3月より「情報システムにかかる公共調達」については、例外的に質の高い情報システムの一層の適正な調達を図るとの観点から、完全なものではないが、加算方式（技術点と価格点とを合算して得た評価点が最高となる落札者をもって、落札決定する方式）による評価ができることになっている。

今後、他の分野についても、特に市場化テストを行う場合にこのような加算方式による総合評価落札方式の導入が求められる。ただし、その際にも、競争事業者からの不

服申し立て審査制度の実施も透明性・公平性を確保するうえで重要である。

と述べ、除算方式については否定的である。

経済産業省の平成13年10月12日発表の「情報システムに係る政府調達制度の見直しについて」[5]において、「安値入札の防止のために、除算方式から加算方式へ」とある。この問題点は、ソフトウェアの購入後にある。契約後の改良や類似のシステム等の受注において、技術面およびコスト面において落札者は有利になる。ソフトはコピーすればよいからである。PFIやPPPにおいては、ライフサイクルコストなども含んだ個別の事業計算であるので、極端な安値問題は起こりにくい。

提案内容の総合点を価格で割る除算方式、すなわち、 $\text{総合評価価値} = \frac{\text{提案内容(点数)}}{\text{価格}}$ に重大な欠陥があることは数式からわかる。後で定義する除算方式において、価格の重みが0 ($w=0$)、すなわち、価格の効果を無視する場合であるからである。

[3]により、次のことが分かっている。

極端に低価格であれば、後に定義する除算方式および加算方式のどちらにおいても問題を含む方式である。しかし、非価格要素を考慮に入れ、適当な重みを選択すれば問題は生じない。総合評価落札方式のうち、単純な除算方式 $\left(\frac{\text{非価格要素}}{\text{入札価格}} \right)$ ではない、(後で定義する) 除算方式では大きな問題は発生しない。

[1, p.217 の注(15)]において、加算方式では、価格評価の影響が限定されるため安値落札などの弊害が少ないといわれている、と述べている。さまざまな体験からいわれているが、証明はされていない[4, system.pdf 参照]。[3]において、加算方式よりも、除算方式の方が優れていることを明らかにした。除算方式がよい点は、「非価格要素の得点がほとんど同じであれば、(除算方式の方が加算方式) より価格の要素が効くという効果がある」という点である。

2 実際例

2.1 岡山県、京都および大阪府の事例

平成16年11月9日発表の「岡山県総合教育センター(仮称)整備等事業に係る落札者の決定」を分析する。

4者が入札に参加した。入札予定価格は4,684,038,027円(消費税別)で落札価格は2,993,005,217円(消費税別)である。重みは、定性審査点(非価格得点):入札価格に関する点 = 40:60 = 4:6のウエイトであり、100点満点の加算方式が採用されている。4者の非価格要素は29.125, 32.875, 34.750, 29.125で平均31.46875、範囲は5.625である。

得点のつけ方について、評価を3×3の9段階に分けて非価格要素を評価して、非価格要素を得点化している。詳しく述べる。Aは特に優れている、Bは優れている、Cは優れているとは認められない、という分類をしている。A, B, Cそれぞれをさらに(A+, A, A-), (B+, B, B-), (C+, C, C-)と分けている。評価係数として、次の表

区分	A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-
得点	1	0.875	0.750	0.625	0.500	0.375	0.250	0.125	0

のように得点を与えている。非価格要素について、評価項目をさらに評価細目に分け、各項目に配点する。次に、「各評価細目の配点」に審査委員が評価した「評価係数」を掛けて、得られた得点をすべて加えたものを、非価格要素の評価点としている。総合評価の計算は、除算方式を用いている。

次に、「PFIによる京都府府営住宅常団地整備等事業」のケースをとりあげる。

平成17年3月10日に公表された「PFIによる京都府府営住宅常団地整備等事業」[6]の審査好評、府営住宅常団地PFI事業者選考委員会、の4ページから7ページは、問題を含んだ審査方法である。

総合評価点 = 入札価格点 + 定量化審査点 [6, p.4] で総合評価得点を計算している。入札価格の得点化方法は

$$\text{入札価格点} = 30 \times \left(100 - 100 \times \frac{\text{入札価格}}{\text{予定価格}} \right) \quad (\% \text{表示}) \quad (2.1)$$

である。%表示のために数値は100倍される。したがって、30点は3000点になる。(2.1)を用いて計算した3者の得点はそれぞれ333点、176点、772点である。

入札価格点の計算方法が、岡山の例とは異なる加算方式である。3者の入札価格はそれぞれ20.74億円、21.95億円、17.33億円で、発表された得点から、予定価格を計算すると23億3322万円である。

非価格要素（定量化審査点）と価格要素（入札価格点）をまとめると表1のように、

表1: 京都の非価格評価点と価格評価点

	Aグループ	Bグループ	Cグループ	配点
定量化審査点	176	82	209	300
入札価格点	333	176	772	3000
総合評価点	501	258	981	3300

という得点となっている。入札価格点を求める式(2.1)から

$$\text{入札価格点} = 3000 \left(1 - \frac{\text{入札価格}}{\text{予定価格}} \right)$$

である。分母に最低入札額ではなく予定価格を用いている点が、岡山の例とは異なる。

式(2.1)より、予定価格より1割 = 10%の価格の変動が、300点の変動となり、総合得点に影響があらわれる。これは定量化審査点の満点である300点と同じである。さらに、定量化審査項目（非価格要素のこと）については

1. 事業計算に関する項目（4つに分けてそれぞれ(10, 10, 30, 10)点を配点、計60点）
2. 施設整備業務に関する項目（5つに分けて(50, 50, 10, 30, 10)点を配点、計150点）
3. 維持管理業務に関する項目（1つ、45点、計45点）
4. その他の総合的項目（3つに分けてそれぞれ(30, 5, 10)点を配点、計45点）

以上、合計で300点の配点をしている。

3者のうち1グループ（すなわち、Bグループ）は、項目の細目において極端に定量評価（非価格要素）が低いことが目立つ。この点が問題である。Bグループは納得したのであろうか。人の価値観が入る得点づけの問題を無視して、非価格得点のみですべて決定されていると仮定しても、価格要素が利きすぎて問題である。

価格要素得点：非価格要素点 = 3000 : 300 = 10 : 1である。したがって、価格要素の重みは $\frac{10}{11} = 91\%$ 、非価格要素の重みは9%である。このような重みづけをするのであれば、委員会を開いて審議したようであるが、価格だけの勝負（最低価格自動落札方式）であることが、はじめから予測（予想）される。表1からわかるが、定量化審査点を計算に入れなくても順位は変化しない。このような極端な重みをつけをした理由には、疑問がある。

岡山と京都の2つに共通することは、

価格が安い入札者が、非価格（定性的要素、提案内容）評価点も高いという問題である。これは、次のように考えられる。非価格要素の評価点をよくして、落札する（あらかじめ決めておいた）企業を決定したい。価格が安い入札者に落札させたい、または、入札者が落札したために安い価格の入札とともに、評価者がよい点をつけるような魅力ある非価格要素の内容を提案するなどが考えられる。

サービスなどを含む非価格要素を得点化する場合、人間の各個人や集団やその時代の主観や価値判断が入る。評価には絶対基準がないこと、および評価する個人差による誤差があるという問題もある。

[1, 第5章, 「地方自治体における市場化テスト導入の可能性と課題」 pp.201-202]において喜多見富太郎は、大阪府総務サービスセンター（SSC: Shared Service Center）事業の場合を取り上げている。

調達プロセスにおいて、価格だけでなく技術や将来のサービスの内容についても評価の対象に加えたことが重要である。

市場化テストを導入する場合、官民がイコールフットイングとなる調達制度の設計が重要なポイントとなる。SSCでは、落札者決定基準として、機能評価1000点に価格評価1000点を加算する、いわゆる加算方式が採用された。また、機能評価については、

1. 委託業務全体を小分類に区分した各項目についての6段階の評価を積み上げ最高点を20点とする
2. システム開発および保守・運用業務についても同様にして660点を配点する
3. 直接サービス等業務および経営管理業務についても同じく320点を配点する

という方針がとられ、価格評価については、入札金額に加えて、導入後のサービス拡張についての入札価格なども評価の対象とされた。このように、価格以外の要素を将来のサービス拡張も含めて評価の対象と加えることにより、官側だけでなく民間のフルコストも総合的に評価することが可能となった。

とある。真に、フルコストも総合的に評価が可能となったのか、という点が疑問である。

重みについても、問題点は存在する。上記の1, 2, 3の評価について、

$$1 \text{ の評価} : 2 \text{ の評価} : 3 \text{ の評価} = 20 : 660 : 320 \text{ 点} = 2 : 66 : 32 \%$$

という重みづけ (weight) をしている。機能評価 1 の寄与は全体の 2%, 重みとしては軽い。機能評価 2 が、機能評価 3 の約 2 倍の重みである。非価格と価格の重み付けは 1000 点 : 1000 点 = 1 : 1 である。

3 除算方式と加算方式

加算方式と除算方式に対して、それぞれの方式の定式化をおこなう。それぞれの方式には、いろいろな変形がある。標準化した定義式を与える。具体例な計算は表 2 のようにする。

Example 3.1. 前提条件として、次の 1, 2 を仮定する。

1. 定性要素 : 価格要素 = 40 : 60 = (1 - 0.6) : 0.6 の比率とする。すなわち、重みを 0.6 とする。
2. 加算方式の価格評価は、最低入札価格 Y を入れた入札者の入札価格に対する評点を 100 点とし、最低入札価格からの乖離率に応じて、減点されるものとする。その減点割合を T とする。以下の例の場合では、10 億円あたり 6 点のマイナスとすると、 $T = 60$ である。

このとき、加算方式および除算方式によって計算した結果が表 2 である。

表 2:

入札者	定性評価	入札価格	除算方式による評価	加算方式による評価
A	80 点	120 億	$\frac{80 \times 0.4 + 60}{120} \times 100$ = 76.6	$80 \times 0.4 + \left(100 - \frac{120 - 100}{100} T\right) \times 0.6$ = 84.8
B	70 点	110 億	$\frac{70 \times 0.4 + 60}{110} \times 100$ = 80	$70 \times 0.4 + \left(100 - \frac{110 - 100}{100} T\right) \times 0.6$ = 84.4
C	60 点	100 億	$\frac{60 \times 0.4 + 60}{100} \times 100$ = 84	$60 \times 0.4 + \left(100 - \frac{100 - 100}{100} T\right) \times 0.6$ = 84

定性評価 (非価格要素の評価) と入札価格の重みをそれぞれ $1-w$, w ($0 \leq w \leq 1$) とする。入札者 j ($1 \leq j \leq n$) の定性評価を x_j , 入札価格を y_j とする。最低入札価格 (選定者が決めた基準額を採用する例もあるが、ここでは定義に採用しない) を $Y = \min\{y_j \mid 1 \leq j \leq n\}$ と定義し、 $r_j = \frac{y_j}{Y}$ を乖離率とよぶ。このとき、表 3 ができる。

表 3:

入札者	定性評価	入札価格	乖離率
1	x_1	y_1	r_1
...
j	x_j	y_j	r_j
...
n	x_n	y_n	r_n

定性評価においては、人間の価値判断が入り、評価する個人差による誤差がある。時代の影響や経済情勢などの影響を受けるからである。その時代には正しいと思われていた事柄も、時代が変わると考え方が正反対（180度）に変わる。たとえば、バブルのときには、大勢の学識経験者や経営者および経済評論家が発言していた、「土地は上がる、よい場所に更地の土地をもつことが価値が高いという土地神話」である。金余りのバブル時代には、土地や建物をどんどん買ったが、ゼロ金利に近い今は（2007年10月）買わない。現在、東京や中部の一部を除いて、地方の土地は横ばいかまたは低下している。銀行が、日本の土地を買い上げる企業に資金を融資することは、ゼロ金利に近い低い金利のバブル時代には当然の考え方や経営方針であった。しかし、今はどんな土地に対しても資金を融資するわけではない。一例である。人間の価値判断は、一部の意見から発生し、多数の意見になった考えに影響されるからである。

表2のAとBを考える。Bを基準にすると、Aの定性評価は $\frac{80}{70} = 1.14$ 倍、入札価格は $\frac{120}{110} = 1.09$ 倍であり差は0.05である。Aを基準にすると、Bの定性評価は $\frac{70}{80} = 0.875$ 倍、入札価格は $\frac{110}{120} = 0.92$ 倍であり差は0.045である。どの入札価格を基準にするかで、得点に差が生ずる。

標準化するために、除算方式と加算方式を次のように定義する。加算方式および除算方式には異なる計算方式も提案されている。

3.1 除算方式

除算方式での入札者 j の得点は

$$I_j = \frac{x_j(1-w) + 100w}{y_j} \cdot Y = \frac{x_j(1-w) + 100w}{r_j} = \frac{x_j + (100-x_j)w}{r_j} \quad (3.2)$$

で定義される。ただし、 $Y = \min\{y_j \mid 1 \leq j \leq n\}$ は最低入札額であり、 $r_j = \frac{y_j}{Y}$ と定義する。

除算方式を、 $\frac{x_j}{r_j}$ で定義するものもある。これは式(3.2)において、 $w = 0$ の場合に対応する、すなわち、入札価格の重みを無視したものである。この方式は、エンピツを1本買うか、10本買うかどちらが経済的かというような場合に有効である。

定義から、最低入札価格 Y を入れたものが $r_j = 1$ であるから、定性的評価で $x_j = 100$ 点の場合

には、総合評価は 100 点となる。

図 1 から、 $(w, \text{得点})$ 座標で、重みが w のとき、2 点 $(0, \frac{x_j}{r_j})$, $(1, \frac{100}{r_j})$ を結ぶ線分を $w : (1-w)$ に内分する点の y 座標が、入札者 j の得点である。

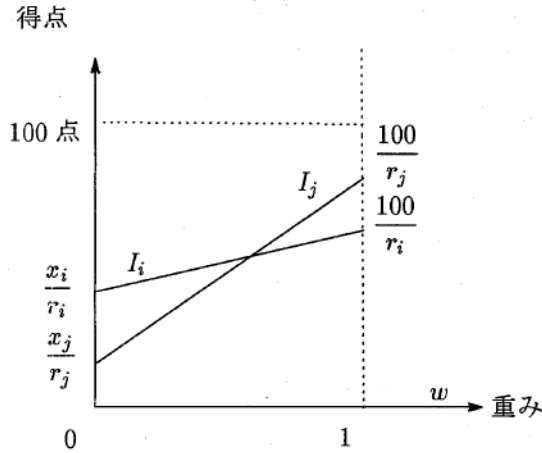


図 1: 除算方式の得点に関する図

3.2 加算方式

関数 $[x]^+ = \max\{x, 0\}$ と定義する。加算方式を

$$x_j(1-w) + [w(100 - (y_j - Y)T)]^+$$

と定義する。 T は、 y_j と Y がもつ次元 (単位) の逆数の次元をもつから、加算方式による総合評価を無次元 (無単位) にするために、次のように定義する。最低入札価格 Y からの入札者 j の入札価格の比率 r_j を乖離率といい、

$$r_j = \frac{y_j}{Y} \geq 1$$

と定義する。このとき、

$$x_j(1-w) + [w(100 - (r_j - 1)YT)]^+$$

とかける。したがって、 YT を改めて T とかき、

$$K_j = x_j(1-w) + [w(100 - (r_j - 1)T)]^+ \quad (3.3)$$

とにおいて、(3.3) 式を標準化された加算方式と定義する。 T は、最低入札額からの偏差 $(r_j - 1)$ に対する、減点係数であるから、 T は、最低入札価格から 1 単位金額当たりの得点の、減少割合を意味している。

このように定義¹すると、他の加算方式との比較が一般的に可能である。

(3.3) では、 Y が消えて、最低価格で提案し、定性的な評価が 100 点であった場合、総合点はすべての重み w に対して、得点はつねに 100 点になる。

注意 すべての j に対して、 $100 - (r_j - 1)T > 0$ と仮定する。

Example 3.1 では、 $Y = 100$ 、 $T = 0.6$ である。

図 2 から、 $(w, \text{得点})$ 座標で、重みが w のとき、2 点 $(0, x_j)$ 、 $(1, 100 - (r_j - 1)T)$ を結ぶ線分を $w : (1 - w)$ に内分する点の y 座標が、入札者 j の得点である。

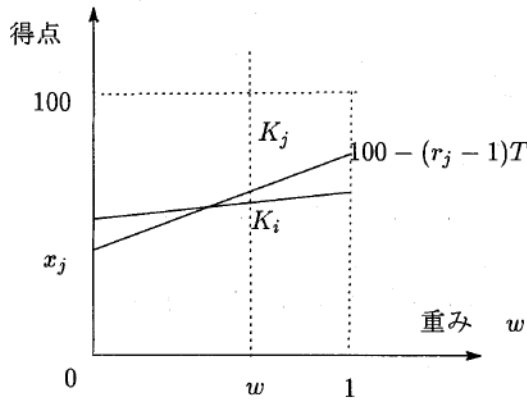


図 2: 加算方式の得点に関する図

3.3 除算方式と加算方式の性質

除算方式の図 1 および加算方式の図 2 から、入札価格点と定性評価点および重み w との関係が読み取れる。

ある重み一点のみの前後で、入札者 i と j の総合点の順位 (得点) が変化する場合は、除算方式と加算方式において、それぞれ存在する可能性がある。すなわち、たとえ存在しても、任意の入札者 2 人の順位の変化を与える重みは、多くとも 1 つである。

順位に変化があるかどうかを、重み w を変えながらシミュレーションしている論文もある。図 1 または図 2 のような図をかけば順位の変化を分析できる。

最低入札価格など基準となる価格の変動に関して、任意の重みに対して、除算方式では順位に変化はない。加算方式では、重み、非価格要素得点と価格要素得点という 3 つの組み合わせにより、順位が変化する可能性がある。

¹別の定義として $x_j(1-w) + \frac{100w}{r_j}$ とする方式もある。 $T = 100$ とする。このとき、 r が 1 に近い場合、2 つの加算方式は近似的に同じであることが、Taylor 展開により証明される。

加算方式と除算方式のどちらでも大差はない、といわれている。しかし、重み w によっては評価点のある条件を満たせば、ある一点 w を境にして、加算方式による順位と除算方式による順位とが、逆転する場合が存在する [3]。詳しくいえば、

1. 除算方式や加算方式において、ある条件を満たすれば、2組の提案者の得点が逆転する場合が存在する。同じデータであっても、除算方式と加算方式において、得点が逆転する重みが、一般には異なる。一般的に、ある重み 1 点の前後で提案者の 2 つずつの得点が逆転する。

定性評価と提案価格が変わらなければ、除算方式は、ある重みの前後で提案者 2 人の得点が逆転する。

2. ある得点の提案者について、除算方式や加算方式との得点は、得点の大小が入れかわる場合があるとすれば、ある重み一点の前後だけで変わる。

3.3.1 加算方式の順位逆転条件

提案者 j の得点の方が、提案者 i より得点が低い条件 $K_j < K_i$ を考察する。このとき、

$$\begin{aligned} 0 &> K_j - K_i \\ &= (x_j(1-w) + w(100 - (r_j - 1)T)) - (x_i(1-w) + w(100 - (r_i - 1)T)) \\ &= (1-w)(x_j - x_i) - wT(r_j - r_i) \end{aligned}$$

である。よって、提案者 j の得点の方が、提案者 i より低い得点である必要十分条件は

$$r_j - r_i > \frac{1-w}{wT}(x_j - x_i)$$

を満たすことである。

したがって、次の 2 つの定理が得られる。

Theorem 3.1 (定性評価は低くないが、加算方式は評価が低い条件). x_j, r_j は表 3 のとおりとする。このとき、提案者 j 番目の方が定性評価は低くない ($x_j \geq x_i$) が、加算方式では得点の大小が逆転する条件 $K_j < K_i$ ($K_j - K_i < 0$) は

$$r_j - r_i > \frac{1-w}{wT}(x_j - x_i) \geq 0$$

である。

Theorem 3.2 (提案金額は高くないが、加算方式は評価が逆転する条件). x_j, r_j は表 3 のとおりとする。このとき、提案者 j 番目の方が提案価格は高くない ($y_j \leq y_i$) が、加算方式では得点が低い条件 $K_j < K_i$ ($K_j - K_i < 0$) は

$$0 \geq r_j - r_i > \frac{1-w}{wT}(x_j - x_i)$$

である。

3.3.2 除算方式の順位逆転条件

提案者 j の総合得点の方が、提案者 i の総合得点よりも、高い条件 $I_j > I_i$ を考察する。

条件 $I_j > I_i$ より

$$\begin{aligned} 0 < I_j - I_i &= \left(\frac{x_j(1-w) + 100w}{y_j} \times Y \right) - \left(\frac{x_i(1-w) + 100w}{y_i} \times Y \right) \\ &= (1-w) \left(\frac{x_j}{y_j} - \frac{x_i}{y_i} \right) Y + 100w \left(\frac{1}{y_j} - \frac{1}{y_i} \right) Y \end{aligned}$$

を得る。最低提案価格 Y に対する、提案者 j の提案倍率(乖離率) ≥ 1 が r_j ($1 \leq j \leq n$)、すなわち、

$$y_j = r_j Y, \quad r_j \geq 1$$

であるから、

$$I_j - I_i = \left(\frac{x_j}{r_j} - \frac{x_i}{r_i} \right) (1-w) + 100w \left(\frac{1}{r_j} - \frac{1}{r_i} \right) > 0$$

である。したがって、

Theorem 3.3. x_j, r_j は表 3 のとおりとする。このとき、提案者 j の総合得点の方が、提案者 i の総合得点よりも、高い条件は

$$\left(\frac{x_j}{r_j} - \frac{x_i}{r_i} \right) (1-w) + 100w \left(\frac{1}{r_j} - \frac{1}{r_i} \right) > 0$$

である。

重み w を $w \rightarrow 1$ とすると、

$$\frac{1}{r_j} - \frac{1}{r_i} \geq 0, \quad y_j \leq y_i$$

を得る。すなわち、「提案価格を重視すれば価格のみで決まる」という結果を意味する。

重み w を $w \rightarrow 0$ とすると、

$$\frac{x_j}{r_j} - \frac{x_i}{r_i} \geq 0, \quad \frac{x_i}{r_i} \leq \frac{x_j}{r_j}$$

を得る。すなわち、定性評価の点数を重視すれば、「最低提案価格との乖離率 r_j と評価点 x_j との比率 $\frac{x_j}{r_j}$ が、大きいほうが総合得点が良い」という結果を意味する。まとめると、

Theorem 3.4. x_j, r_j は表 3 のとおりとする。このとき、 i の方が提案金額が低い ($r_i < r_j$) けれども、除算方式による総合得点は、 j の方が高い評価であるとする。このとき、

$$\frac{x_j}{r_j} > \frac{x_i}{r_i}$$

が成立する。

注意 $\frac{x_j}{r_j}$ が重要な量であることを意味する。提案価格の乖離率で定性評価を割り引いた値であり、定性評価割引率と定義する。提案最低金額者は、 $r = 1$ だから割引はない。

提案価格を重視するということは、任意の i, j に対して、 $x_i \sim x_j$ を意味する。

除算方式の評価方式は、

提案最低価格を低くすれば、定性評価での評価点が低くても、除算方式での評価がよくなる

という性質をもつことがわかる。このことから、極端に低い入札額であれば問題である。この点が、除算方式は問題であると世間でいわれる理由であると推測できる。しかし、一定の水準以上の非価格要素（定性評価）を満たしていることを落札者の条件とすれば、問題は発生しない。

加算方式に比べて除算方式の方が、より強く価格要素の影響がある。しかし、Taylor 展開を用いて、近似計算をすることによって、加算方式と除算方式にはそれほど大きな違いは、 $r = 1$ の近傍では起こらない、ことが証明できる。

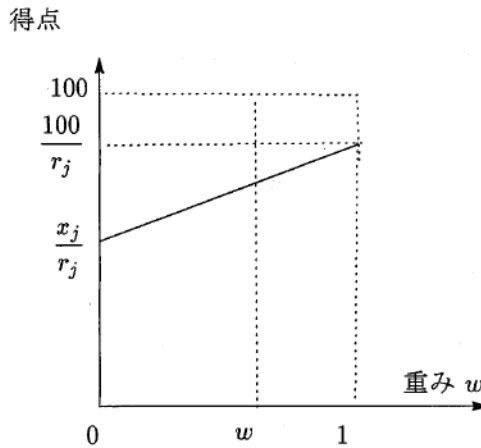


図 3: 除算に関する図

Theorem 3.5. 定性評価は提案者のうちで最高点を取り、かつ提案価格が最低提案価格であれば、すべての重み w と減点率 T に対して、除算方式および加算方式のどちらに対しても、順位は第 1 位となる。すなわち、どの方式においてもつねに、提案者のうちで最高の総合得点および順位を得る。

Proof. x_j, r_j は表 3 のとおりとする。このとき、

除算方式で考える。定性評価において最高の得点を取り、かつ提案価格に関して最低提案価格を入れた、提案者を j とする。任意の提案者 i に対して

$$x_j \geq x_i, \quad 1 = r_j \leq r_i$$

であるから、

$$I_j = \frac{x_j + (100 - x_j)}{r_j} \geq \frac{x_i + (100 - x_i)}{r_i} = I_i$$

より証明される。

加算方式では、

$$x_j \geq x_i, \quad Y = y_j \leq y_i$$

であるから、任意の提案者 i と任意の重み w に対して

$$x_j(1-w) + w(100 - (y_j - Y)T) \geq x_i(1-w) + w(100 - (y_i - Y)T)$$

より証明される。 □

参考文献

- [1] 本間正明監修著, 市場化テスト研究会著, 市場化テスト—官民競争時代の到来—, NTT出版, 2005.
- [2] 山田康治, 後藤和雄, 光多長温, PFI事業における行政と民間のコスト比較—地域の具体例をベースにして—, 地域学研究 第36巻第4号, 1031-1042(2007).
- [3] 光多長温, 後藤和雄, PFIのVFM計算における公共事業の公共と民間とのコスト比較に関する研究報告書, 平成15・16年度科学研究費報告書 課題番号:15530160, 平成17年5月(2005).
- [4] <http://www.meti.go.jp/kohosys/press/0001975/01011012system.pdf> 参照.
- [5] 経済産業省の平成13年10月12日発表, 「情報システムに係る政府調達制度の見直しについて」.
- [6] 平成17年3月10日に公表された「PFIによる京都府府営住宅常団地整備等事業」.
- [7] 日本PFI協会「PFI年鑑2005年版」, 平成17年5月.
- [8] 内閣府PFIホームページ, <http://www.cao.go.jp/pfi>

Kazuo Goto: University Education Center, 鳥取大学大学教育総合センター
 Nagaharu Mitsuta: Faculty of Regional Sciences, 鳥取大学地域学部
 680-8550, Tottori city, Japan.

e-mail : goto@uec.tottori-u.ac.jp 後藤 和雄
 : mitsutan@rstu.jp 光多 長温

(2007年10月10日受理)