

Title	事業化を目標とした研究開発制度の定量的評価指標の検討(評価(1),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	加藤, 嘉英; 飯塚, 安伸
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 134-137
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7227
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

1 D 1 2 事業化を目標とした研究開発制度の定量的評価指標の検討

○加藤嘉英，飯塚安伸（JFE テクノリサーチ㈱）

1. はじめに

国内外の研究開発制度の評価手法を調査した報告書¹⁾において、5分類の評価手法が紹介されている。

- ① ピアレビュー等の個々の評価者による定性的なコメントの集計
- ② 合議方式(委員会、ワークショップ等)による定性的なコメント
- ③ 評点法による評価スコア(相対的定量評価)
- ④ その他定量的手法(計量文献学的手法、論文発表数、特許出願件数等の定量的成果の分析等)
- ⑤ 関係者に対するアンケート

現在の制度評価はこれら定量的、定性的評価手法を組み合わせることによって行われているが、事業化・実用化を第一義的な目標とした研究開発制度においては、論文数や特許出願数といった定量的指標による評価よりも、投入インプット量に対する売上高、利益、税収額といった成果の比率等、事業化・実用化に關係する数値指標による評価の方が望ましいと思われる。しかしながら、このような評価指標は現状でほとんど見当たらず、事業化・実用化率を明示する程度にとどまる。

そこで、事業化・実用化に係る研究開発制度の定量的評価指標について検討した。

2. 定量的評価指標の検討

研究開発の成果であるアウトプット、アウトカムの定義は様々である。平澤ら²⁾はアウトプットを「意図した結果」をもたらす活動のレベル、アウトカムを「意図した結果」とし、和佐田ら³⁾はアウトプットを事業実施中・終了直後の技術的成果、短期的アウトカムを終了後1～5年以内の実用化・市場化としている。本報では、事業化を目標とした研究開発制度を対象としているので、その成果をアウトカムという言葉で定義する。

研究開発制度で採択された各テーマの費用投入量と成果であるアウトカム量を、模式的に図1に示す。

制度は開始年を基準として n 年間続くとし、採択したそれぞれのテーマの補助金（助成金）または資金の支給は一回限りとする。制度開始後 i 年において m_i 個の採択テーマのうちの j 番目のテーマ、 $a(i,j)$ 、に補助金（助成金）または資金、 $x(i,j)$ 、が支払われるとすれば、 i 年における制度の補助金（助成金）または資金総額は $\sum_{j=1}^{m_i} x(i,j)$ 、制度開始から終了までのそれ、 X 、は（1）式となる。

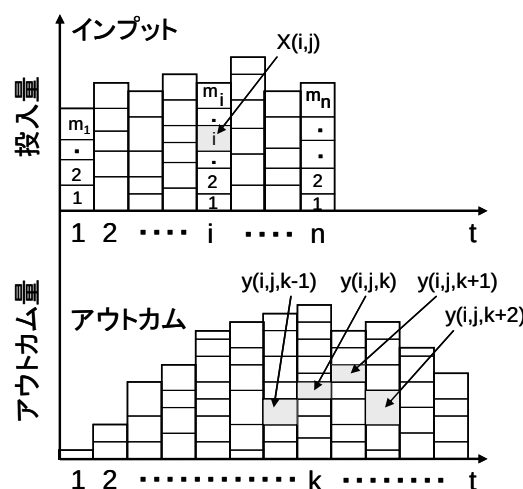


図1 費用投入量とアウトカム量の模式図

$$X = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{mi} x(i,j) \quad (1)$$

また、テーマ $a(i,j)$ に使われた総費用、 $X(i,j)$ 、は補助金（助成金）以外の自らによる持ち出し費用や制度運営者の労務費等もあるので、総費用に対する $x(i,j)$ の寄与率を $p(i,j)$ とすれば以下になる。 $p(i,j)$ は補助(助成)率等に相当する。

$$X(i,j) = x(i,j) / p(i,j) \quad (2)$$

さらに、制度が採択したテーマすべてに使われた総費用、 X_t 、は(3)式となる。

$$X_t = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{mi} X(i,j) \quad (3)$$

一方、制度開始後 k 年における $a(i,j)$ のアウトカム量を $y(i,j,k)$ とすれば（但し、 $i < k$ ）、 k 年のテーマ全体でのアウトカム量は i および j について $y(i,j,k)$ の和をとった Y_k ((4)式)、テーマ $a(i,j)$ のアウトカム量は $k=1 \sim \infty$ の和である $Y(i,j)$ ((5)式)、制度全体のアウトカム量は i,j,k についての $y(i,j,k)$ の和である Y ((6)式)となる。なおテーマ $a(i,j)$ 、のすべてが事業化されるわけではない。

$$Y_k = \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=1}^{mi} y(i,j,k) \quad (4)$$

$$Y(i,j) = \sum_{k=1}^{\infty} y(i,j,k) \quad (5)$$

$$Y = \sum_{k=1}^{\infty} \sum_{i=1}^{k-1} \sum_{j=1}^{mi} y(i,j,k) \quad (6)$$

制度のアウトカムを創出経済効果とすれば、表1のように、たとえば制度が公的機関起因の場合には事業化による売上高や利益にもとづく税金が、営利目的の民間機関の場合には売上高や利益等が考えられる。税金はインプットが税金であればわかりやすい指標であり、売上高も制度によって経済の中で価値が付加されるものとすれば問題なく、利益は営利目的の民間企業にとって通常、最大の指標である。

表1 アウトカムの例

機関	考える効果の例
公的機関	売上高、税金
民間機関	売上高、利益

表2 定量指標

	(I)	(II)
考え方	資金回収倍率(-)	資金回収期間(年)
定義	$\frac{\text{創出経済金額}}{\text{投入資金量}}$	$\frac{\text{投入資金量}}{\text{年間創出経済金額}}$
指標	$Y/X, Y(i,j)/X(i,j)$	X/Y_k

さて、事業化・実用化を目標とした研究開発制度の評価に際しての定量指標として、(I) 投入資金の何倍が回収されるか(資金回収倍率)を示す投入資金量に対する創出経済金額、(II) 投入資金を回収するための期間(資金回収期間)を示す年間の創出経済金額に対する投入資金量を考える。物価の経年変動等を補正する必要があるが、インプットに対するアウトカムの割合、 Y/X 、 $Y(i,j)/X(i,j)$ 、等は上記(I)資金回収倍率の定量指標として用いることができる。たとえば、公的機関の制度という観点から Y を税金とすれば、 $Y/X > 1$ は税金投入量より多い税金が得られることを意味し、民間企業が独自に選定したテーマについて $Y(i,j)$ を利益とすれば、 $Y(i,j)/X(i,j) > 1$ はテーマ $a(i,j)$ の総費用よりも利益が多いことになり、そのテーマは成功と結論付けられる。また、(II)資金回収期間の定量指標として、

Y_k を k 年における税収(利益)とすれば、 X/Y_k はつぎ込んだ費用の投資回収年とみなされる。 X/Y_k において成功か否かの判断となる数値は政策的に決められる。これらをまとめて表2に示す。

3. 適用例

中小企業庁の「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業」制度を例にとって、適用結果を示す。当該制度は事業性・新規性の高い技術シーズ、ビジネスアイデアを持つ企業等を強力に支援する平成16年度から開始の事業化を目標とした制度であり、実用化研究開発事業(補助事業)と事業化支援事業(助成事業)の二事業からなる。両事業ともに、事業活動の際の経費の一部補助(助成)とビジネスプランの具体化に向けたコンサルティングを一体的に支援するもので、経済産業省の事前評価書によれば、当該制度の目標は両事業ともに補助(助成)期間終了後2年後の事業化率50%である。補助(助成)対象者は中小企業者、個人事業者に加えて創業予定または中小企業設立予定の個人等である。実用化研究開発事業は経費を2/3以内の補助率で、一件あたり4,500万円(平成16年度は上限1,500万円)を上限として補助する。事業化支援事業は助成率1/2以内で、一件あたり100～500万円(平成18年度から外国特許申請経費を対象に上限300万円を付加)の経費を助成する。

実用化研究開発事業、事業化支援事業の定量指標について中間評価段階で検討した結果を、それぞれ表3、表4に示す⁴⁾。ここで、(A)項はH16～H18年度までの採択件数あたりの交付総額、(A)'項は(A)項を補助(助成)率で除したテーマの総活動費用、(B)項はH18年11月から12月にかけて実施した採択者に対するアンケート調査⁴⁾による事業化テーマの平均売上高、(C)、(C)'項は所与の事業化率における平均売上高の制度寄与分で、(B)項×事業化率×補助(助成)率、(D)、(D)'項は表2(Ⅱ)項で、所与の事業化率における売上高を基準にした補助金(助成金)の回収年を表す。

2. との関係で言えば、(A)項は本制度が終了していないものの、定められた年度までの総テーマ数あたりの $X((1)式)$ であり、(A)'項は同様に総テーマ数あたりの $X_t((3)式)$ 、(C)、(C)'項は事業化率を所与とした場合の定められた年、 k における売上高を指標とした総テーマ数あたりの $Y_k((4)式)$ となる。

表3の実用化研究開発事業において、(D)項から事業化率50%の制度目標時での投入補助金額は売上高の1.09年分であるに対して、H18年4月現在の補助期間終了後2年という目標設定時期より前の段階では事業化率が10.8%と低いために5.03年分となった。

表3 中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち実用化研究開発事業の定量指標

	項目	
(A)	採択テーマ1件あたりの平均補助金額(H16～18年度)	1,348(万円/件)
(A)'	採択テーマ1件あたりの平均総活動費(=(A)/補助率)	2,022(万円/件)
(B)	事業化テーマ1件あたりの平均現在売上高(アンケート調査)	3,715(万円/年・件)
(C)	事業化率50%(目標値)での採択1件あたりの平均売上高の制度寄与分	1,238(万円/年・件)
(C)'	事業化率10.8%(H18年4月)での採択1件あたりの平均売上高の制度寄与分	268(万円/年・件)
(D)	目標数値での売上高を基準とした補助金の回収年(A)/(C)	1.09年
(D)'	H18年4月現在での売上高を基準とした補助金の回収年(A)/(C)'	5.03年

一方、表4の事業化支援事業では、事業化率50%の制度目標時での投入補助金額は売上高の1.21年分であるに対して、H19年2月現在の補助期間終了後2年という目標設定時期より若干前の段階では事業化率が54.5%と目標を達成しているために1.11年と高くなった。

表4 中小企業・ベンチャー挑戦支援事業のうち事業化支援事業の定量指標

	項目	
(A)	採択テーマ1件あたりの平均助成金額(H16～18年度)	485(万円/件)
(A)'	採択テーマ1件あたりの平均総活動費(=(A)/助成率)	970(万円/件)
(B)	事業化テーマ1件あたりの平均現在売上高(アンケート調査)	1,598(万円/年・件)
(C)	事業化率50%(目標値)での採択1件あたりの平均売上高の制度寄与分	400(万円/年・件)
(C)'	事業化率54.5%(H19年2月)での採択1件あたりの平均売上高の制度寄与分	436(万円/年・件)
(D)	目標数値での売上高を基準とした助成金の回収年(A)/(C)	1.21年
(D)'	H19年2月現在での売上高を基準とした助成金の回収年(A)/(C)'	1.11年

本制度は現在継続中で目標設定時期である補助期間終了後2年後に到達していないので、税金や利益といった指標で評価するには時期尚早であり、しかもアンケート調査による(B)項の事業化テーマ1件あたりの売上高も暫定的な数字であることから、今後の推移を見る必要がある。しかしながら、定量指標のひとつとして本稿の考え方は有効であると思われる。

4. おわりに

実用化を目標とした研究開発制度の評価手法における定量指標を検討し、続いて中小企業庁の「中小企業・ベンチャー挑戦支援事業」制度に対して売上高を創出経済金額とした適用例を紹介した。今回提示した定量的評価指標は、本来事後評価や追跡評価においてより明確になると考えられるので、今後それらの評価段階で税金や利益を指標とした展開ならびに「資金回収倍率」指標での整理を試みたい。

参考文献

- 1) ㈱三菱総合研究所：「研究開発制度の評価手法に関する調査」報告書、平成13年3月
- 2) 平澤冷、田原敬一郎、川島啓、野呂高樹：「アウトカム概念の知識論と事例調査」、研究・技術計画学会第21回年次学術大会講演要旨集I(2006)、pp.131-134
- 3) 和佐田謙二、福田敦史、市川類：「公的研究資金配分機関の効率的な成果の把握・発信方法に係る一考察」、研究・技術計画学会第21回年次学術大会講演要旨集I(2006)、pp.222-225
- 4) 経済産業省：第21回産業構造審議会産業技術分科会評価小委員会（資料2-2-1 中小企業・ベンチャー挑戦支援事業制度評価（中間）報告書（案））、平成19年5月
<http://www.meti.go.jp/committee/materials/downloadfiles/g70528a11j.pdf>