本邦の実状に即した石炭鉱区評価の一試案*

正 会 員 菊 池 秀 夫**

正 会 員 中 小 原 濶 海***

正 会 員 岡 野 寛****

A Tentative Idea on Practical Evaluation Method of Coal Mine-lot in Japan

Hideo KIKUCHI, Hiromi NAKAKOBARA and Hiroshi OKANO

The Hoskold's Formula, concerning evaluation of mine-lot, heretofore in use in the world as well as in Japan, is not particularly adequate under the present circumstances of Japanese coal mining industry.

We, therefore, suggest new method on it, which should be well-fit for the actual circumstances of our industry, by the reason of adoption of consideration for many particular facts, namely the special treatment of the depreciation practices (i. e. partially treated as production cost), relation between capital and loan, and reserves.

Main elements of new method are as follow;

1. In case of evaluation of invested capital, capital and loans are divided.
2. Depreciations are fully practiced up to legal limit, but not like as the sinking-fund method of Hoskold Formula.
3. In the Hoskold method, it is not clear on standard of remunerative ratio and degree of minigrisk, therefore in the new method it represents respectively by the words of the rate of dividends and reserves to the net worth.

1. 緒 言

鉱山の評価と言えば何人も直ぐホスコルド式を云々し、また本邦でも多く引用されている。たとえば「電源開発に伴う補償要綱」等もこれによっている。もちろんこの式に対する批判も多い。この点は故菅原公平氏の名著「鉱山調査とその評価法」に譲るが、ホスコルド式が依然として広く採用されているのは、二種利率の収益還元法が鉱山評価に他に比してより多くの妥当性を持っているからであろう。

ところが実際に鉱山なり鉱区を売買するのに際して、この式を適用しようとする、と、色々の問題点に出会う。これは後で述べるが、仮に結果がでても、ホスコルド式によればただこんな結果が得られたと言うのみで、現実にはどうなるのかの具体性を欠く恨みがある。しかしこれはホスコルド式そのものの欠点ではなく、むしろこの方式を基礎にしてその適用の方法を考究すべきではあるまいか。

筆者等は以上の見地に立脚し、石炭鉱区、とくに中小企業の鉱山なり鉱区を、実際に買収し開発経営しようと

する場合を考えた。これにどの位を鉱区代として投資しよいかを考究した結果、つぎの試案に到達した。単にホスコルド式を修正したに過ぎないとか、またいたずらに複雑化したとの批判もあるが経理会計の門外者であるので、宜しく専門の方々の忌憚ない御叱正をお願いする次第である。

2. ホスコルド式

2.1 ホスコルド式の概要

説明の順序として、一応式の概要を述べてみる。

ホスコルド式は、将来得られるべき収益の総和を現在に還元する方法で、とくに鉱山企業の危険性を加味した二種利率の収益還元法である。公式の諸要素と式はつぎのとおりである。

P_n = 評価額 (投資額) a = 年収益 s = 報酬利率
 r = 蓄積利率 n = 稼行年数 (操業年数)

$$P_n = a \times \frac{1}{s + \frac{r}{(1+r)^n - 1}}$$

いま P_n なる投資額を投じて鉱山(鉱区)を買収し、かつ企業を開始すると年収益 a が得られる。この年収益 a のうちより投資額に対して所望の報酬利率 s にある報酬(利潤)を差引く。この残りの金額を毎年蓄積利率 r で積立てれば、 n 年後鉱山終了時には、最初の投資額 P_n

* 昭和34年9月12日受理

** 三井鉱山株式会社地質部副部長

*** 元三井鉱山株式会社地質部参事(現新茅沼炭株式会社取締役)

**** 三井鉱山株式会社地質部地質課長代理

を回収することができる。この場合の P_n は買取の限度額を示すのであつて、鉱区代はもちろん、 a を期待しうるための一切の起業費を含んでいる。鉱区代は評価額より起業費を引いて求める。

2.2 適用の順序

売買の対象は大部分未開発鉱区か収益の挙つていない鉱山である。まず稼行可能な炭量を確実に把握しなければならない。確実度の低い炭量をいかにみるかは、ホスコルド式の適用とは別の問題である。つぎに炭層その他の自然条件により適正な出炭規模を定める。これで稼行年数が決まる。と同時にその出炭を可能にする一切の起業費を想定し、山元原価(償却は除く)、炭質を基礎とした山元手取を決定し、その差額すなわち年収益(a)を決定する。以上の各諸要素を技術的に展開し、年収益を適切妥当に導き出すことが、評価の根本であり、これが評価であると言つても過言ではない。

つぎに報酬利率と蓄積利率の問題がある。鉱山企業は他の一般産業と異なり、独特の危険を伴う。よつて投資額に対する報酬は、代償として銀行預金、公債の利率はもちろん、他の一般産業の報酬率より高くしなければならないと言われている。蓄積利率は年収益の一部を積立てる利率で、すなわち償還基金の利率である。これはもつとも安全な方法で蓄積すべきであると言われ、一流銀行の預金利率等を採用する。

ホスコルド式は、以上のように投資額の回収には安全な蓄積利率を使用し、報酬は投資額に対して高利率を考える。すなわち二種の利率を使用するのが特色である。

3. ホスコルド式適用の諸問題

3.1 税と償却との関係

2.2 で説明したように、年収益までは技術的に展開できても、投資額に対する報酬利率をどう決めるかの基準がない。しかも本邦では税込と税引後では、収益といつても非常な差がある。

いままでに考えられている税を考慮したホスコルド式の修正はつぎのとおりである。

P_n = 評価額 (投資額) a = 年収益 (償却前, 税込)
 s = 報酬利率 (税引) r = 蓄積利率 n = 稼行年数
 t = 税率 (法人税その他)

$$P_n = \frac{a(1-t)}{s + \frac{r(1-t)}{(1+r)^n - 1}} \dots\dots\dots (1)$$

上式を変形すれば

* 出炭を一定にすれば定額法と同じ。またその他諸施設は定率法による場合が多いが、評価の考え方として、定額法を採用した。

** 厳密には $\frac{P_n}{n}$ ではないが、評価法として考える場合はこれでよい。この点は後で述べる。

$$a = P_n \times s + P_n \times \frac{r}{(1+r)^n - 1} + t \left\{ a - P_n \times \frac{r}{(1+r)^n - 1} \right\}$$

すなわち年収益は、投下資本に対する利率 s なる報酬(配当, 利潤)と、鉱山終了時に投下資本を回収するための償還金と税金に当てられる。

投資額は企業開始後、鉱区、坑道、諸施設になり、固定資産となる。投資額の回収は償却金となり、損金勘定に扱われる。償還金は償却金であるが、償却の限度額とは異なる。

いま鉱区、鉱業用地、坑道を生産高比例法*, その他の諸施設を定額法の償却とする。稼行年数 n の場合、損金扱いの償却を一応 $\frac{P_n}{n}$ とする。この場合の式は

$$P_n = \frac{a(1-t)}{s + \frac{r}{(1+r)^n - 1} - \frac{t}{n}} \dots\dots\dots (2)$$

(1) と (2) の式を比べると、 n が整数で、 r は 0.04 ~ 0.06 位であるので、

$$\frac{1}{n} > \frac{r}{(1+r)^n - 1}$$

よつて、(2) 式の P_n の値が大きい。これは (1) 式の方は償還基金法で、限度一杯まで償却しない結果、年収益のうちより税金として引去られる額が大きく、過少評価となつているからである。したがつてホスコルド式を単に税金を考えてのみ修正するとすれば、従来唱えられている (1) 式よりは (2) 式の方が妥当と考える。

3.2 借入金の問題

ホスコルド式は投資額全部を自己資本と考えている。これは理論としては妥当であろう。しかし現実には借入金なしに企業を開始する例は少ない。現実には、借入金と自己資本の組合せにより、企業は成立する。ホスコルド式で蓄積利率は低くするのが安全であるとされているが、現実では高い金利の借入金を使用し、一方の償還基金は低利の銀行預金利率をとる企業家はない。

従来も借入金の考えを入れて、ホスコルド式の修正がなされている。例えば借入金利率を s' とし、報酬利率を s とし、 $s = s' + s''$ とし、ホスコルド式に適用する方法である。これは投資額全部を借入金とし、またその返済は償還基金法により鉱山終了と同時に返済するという考えである。これ以外にも種々あるようであるが、上と同じく現実に即していない。

3.3 報酬利率と内部留保

鉱山業は他の企業と異なり、独特の危険性がある。よつて報酬利率は高くしなければならないと言われるが、反面この危険性を見る必要はないとの意見もある。しかし評価の対象を一鉱山(鉱区)に限らずれば、他の産業の一工場に比して危険度は確かに高いと考える。

ところがホスコルド式では危険性の程度を報酬利率の中に含めており、漠然として具体性がない。

一方企業は純利益を全部配当に廻しては安全性がない。必ず任意積立金、配当積立金等として社内に留保する。われわれはまず投資額を自己資本と他人資本（借入金）とに分けて考える。自己資本に対しては一定の配当率を考える。この配当に対して或る率の内部留保を想定する。この内部留保の率を危険に対する保証と見なしたい。

4. 試案の展開

4.1 展開の基礎

以上のようにホスホルド式の適用について問題があるので、つぎのような考えを前提として売買のための評価を進めたい。

(1) 評価額（投資額）を自己資本（資本金と仮定）と他人資本（借入金）により構成する。その比率を企業の健全性と一般の経済状況により判定する。

(2) 報酬利率を自己資本（払込資本）に対する配当率とする。その率を現在の一般産業あるいは鉱山業のそれと比較し決定する。

(3) 配当に対する内部留保金の比率（内部留保率）を一般産業のそれと比較考慮する。これを鉱山企業の危険に対する補償と考える。

(4) 税金を考慮して償却は限度一杯する。償却は定額法および生産高比例法による。

(5) 借入金は償却金より返済し、かつ計算上鉱山稼行期間中に定額で返済する。

(6) 借入金金利は長期金融の率をとる。利子支払額は実際には毎年異なるが、便宜上これを平均して定額支払とする。

(7) 自己資本のみ鉱山終了と同時に回収できるように償還基金法による。償還基金も償却よりする。蓄積利率は一流銀行の預金利率をとる。

以上の参考として次表を掲げておく。

科 目	昭和10年上期*		昭和31年上期**	
	鉱山業 (14社)	全産業 (296社)	石炭業 (14社)	全産業 (525社)
自己資本比率	78.0%	61.0%	37.0%	37.0%
払込資本収益率	16.9	12.1	54.6	47.0
総資本収益率	10.2	5.7	4.1	5.2
配 当 率	10.5	7.7	15.0	14.0
社 内 留 保 率	34.0	33.0	20.0	41.0

4.2 展 開

以上の考えを式で表わすと次のようになる。

P_n = 評価額（投資額） B = 自己資本 B' = 他人資本

* 三菱経済研究所調。

** 日銀統計を基に計算。

*** 借入金は毎年 $\frac{B'}{n}$ ずつ返済する。その総利子額は $B'r' \times \frac{(n+1)}{2}$ となる。これを稼行年数 n で割り平均利子を求める。

**** 起業費の償却は厳密には $\frac{A'}{n}$ でない。この点は4.3で述べる。

○ y = 自己資本と他人資本の比率 A = 鉱区代

○ A' = 起業費 ○ s = 自己資本に対する配当率

○ a = 年収益（償却前、借入金利子支払前、税込）

○ t = 税率 ○ r = 自己資本償還金の蓄積利率 ○ n =

稼行年数 ○ r' = 借入金の利率 α = 純利益（利潤）

のうちよりの内部留保金 α' = 償却金のうちよりの内部留保金（減価償却金 - 返済金 - 償還基金）

○ x = 配当と内部留保との比（○印は評価者が決定するもの）

(i) {収益（償却前及び借入金利子支払前） - 借入金利子 - 鉱区代の償却金 - 起業費の償却金} $\times (1 - \text{税率})$ = 純益（利潤） = 自己資本に対する配当 + 内部留保金

(ii) 鉱区代の償却金 + 起業費の償却金 = 借入金の返済 + 自己資本の償還基金 + 内部留保金

$$(i) \left\{ a - \frac{B'r'(n+1)}{2n} - \frac{A'}{n} - \frac{A'}{n} \right\} (1-t) = B_s + \alpha$$

$$(ii) \frac{A}{n} + \frac{A'}{n} = \frac{B'}{n} + \frac{Br}{(1+r)^n - 1} + \alpha'$$

$$(iii) B' = B_y \quad B_s \times x = \alpha + \alpha' \quad B + B' = A + A' = P_n$$

以上の式より次の式が求められる。

$$P_n = \frac{a(1-t)}{s \times \frac{1+x}{1+y} + \frac{y}{n(1+y)} + \frac{r}{(1+y)\{(1+r)^n - 1\}} + \frac{yr'(n+1)(1-t)}{2n(1+y)} - \frac{t}{n}} \dots (3)$$

以上が今までの考えを基にした式である。すなわち鉱区を買収して企業を始める場合には、以上の思想をとり入れて評価すべきであるとの方式である。

4.3 起業費の問題

(2) 式、(3) 式で、毎年の償却額を $\frac{P_n}{n}$, $\frac{A'}{n}$ としたが、厳密にはつぎのように考えねばならぬ。起業費の内固定資産に属するものは、税法の定める所にしたがい償却せねばならぬ。耐用年数の定められたものは、その期間内に償却し、また残存価値1割を残さねばならぬ。稼行年数 n 年間に償却しうる額 A' ではなく f となる。毎年の償却額を $\frac{f}{n}$ とすると、(3) 式は次のとおりとなる。

$$P_n = \frac{a(1-t) - t \left(\frac{A'}{n} - \frac{f}{n} \right)}{s \times \frac{1+x}{1+y} + \frac{y}{n(1+y)} + \frac{r}{(1+y)\{(1+r)^n - 1\}} + \frac{yr'(n+1)(1-t)}{2n(1+y)} - \frac{t}{n}} \dots (4)$$

しかし現実には、これからくる差違は僅少で、年収益の想定、山元手取の推定等他の要素が、評価額を左右することが多い。したがって複雑な手数により $\frac{f}{n}$ を求めて

(4) 式を使用するよりは(3)式の方が実用的である。

要は年収益(償却前, 借入金金利子支払前, 税込), 起業費を技術的に想定展開し, 起業費をいかに償却するか, さらに年収益をいかにあてるか, たとえば借入金の返済, 内部留保, 自己資本の配当等の組合せにより, 少しでも現実に近づけようとするのが目的である。

いま(4)式を変形してみると

$$a = \frac{P_{ns}}{1+y} + \frac{P_{sx}}{1+y} + \frac{P_{ny}}{n(1+y)} + \frac{P_{nr}}{(1+y)\{(1+r)^n - 1\}} \\ + \frac{P_{ny}r'(n+1)}{2n(1+y)} - t \left\{ a - \frac{P_{ny}r'(n+1)}{2n(1+y)} - \left(\frac{P_n}{n} - \frac{A'}{n} + \frac{f}{n} \right) \right\} \\ B = \frac{P_n}{1+y} \quad B' = \frac{P_{ny}}{1+y} \quad P_n = A + A' = B + B' \\ P_{ns}x = \alpha + \alpha'$$

よつて,

$$a = B_s + \alpha + \alpha' + \frac{B'}{n} + B \times \frac{r}{(1+r)^n - 1} \\ + B \times \frac{r'(n+1)}{2n} + t \left\{ a - \frac{B'r'(n+1)}{2n} - \frac{A}{n} - \frac{f}{n} \right\}$$

すなわち

年収益 = 純益(配当 + 内部留保) + 償却(内部留保 + 借入金の返済 + 償還基金) + 借入金金利子 + 税金(税率) × (年収益 - 借入金金利子 - 鉱区の償却 - 起業費の償却) となる。償却額が少ない場合は, 内部留保の全額, あるいは償還基金の一部も純益より充てられることもあるが, 評価額は(3), (4)の式で求めることができる。

なお, いままでの式で A' はこの鉱区終了時までの一切の起業費である。鉱区代を出す場合は, 稼行途中に必要とする起業費の分もそれだけ複利で現価に直して評価額より差引くべきである。この外起業期間を考える場合とか, 年出炭の不均衡とか, 実際には種々の場合がでてくるが, これは以上の考え方で適時考究して行き度い。

5. 結 び

ホスコルド式でも, いずれの式でも, 評価額を左右するのは年収益である。年収益は起業計画に基く生産原価(償却を含まず)と販売価額(山元手取)により決定される。このうち前者は一応技術的に想定しうが, 販売価額は客観情勢に左右され, 変動も激しく長期の見通しは困難である。

評価を買手の立場よりのみ考えれば, なるべく低くするのが安全である。しかし売買は取引である。一方的な評価では成立しない。また数値では表現し得ない売手買手の需給の均衡, 意欲, 必要度等も関係する。とはいえ基準として何等かの客観性が要求される。しかも評価額には絶対性はない。その値はあくまで範囲を示すものである。種々の方法が提唱されるのもここに理由がある。今回の提唱した方法も種々問題はあろう。しかし値の範囲を狭くするため, 少なくとも現実に一步でも近づいたつもりである。個々の問題はこの考え方で解決して行きたい。

ポリエステル樹脂による石炭薄片の作りかた

石炭薄片の製作は従前は非常に困難とされていたが, 今回地質調査所で理研ポリエステル樹脂による製作を試みたところ, きわめてスムーズに且つ能率的にその工程を進めることが出来た。

1. ハリ付け面の作成

金ノコを使つて石炭塊を約 $25 \times 10 \times 20$ mm 大にし, 研磨する。この場合水を使うと石炭組織の間に混入している粘土質物が膨潤してしまうの

で石油かガソリンを使つて研磨する。

2. ポリエステル樹脂の調査

リゴラック(100), キヤタリスト(2)をよく混ぜ, それにプロモータ(2)を加えこの3種の液がよく混合するようにかき回して調査する。()内は割合。

3. 試料のハリ付け

調査した樹脂液をスライドグラスに少量のせて, その上手早く研磨

した石炭の片面をハリ付ける。

4. 薄片の過程

次に試料を金ノコで厚さ 1mm 位に切断し, 0.08mm 位まで研磨する。仕上つたら試料のまわりに付着している樹脂をよく切れる小刀でとりのぞく。

5. カバークラスのハリ付け

でき上つた薄片にカナダバルサムを焼成しないで, なまのまま使つてカバークラスをハリ付ける。

—詳細は地質ニュース

No. 64, 1959-12を参照下さい—