

第5章 インセンティブ

練習問題 5.1 の解答

まずスプレッドシートに対する解答からはじめよう。この問題で我々が学んだことは、「そこそこ働く」という努力選択を引き出すインセンティブ・スキームなら、(あくまで期待純利潤,あるいは,期待報酬の最小化という観点で)企業にとって最もよいのは基本給を\$9506, ボーナスを\$12,250 に設定することであり, このとき期待純利潤は\$2,431 となる(期待報酬額は\$12,568.50 となる)。

このような分析を他の3つの努力水準に対しても行う必要がある。まず「怠ける」から行こう。この場合には答えは即座にわかる。もし企業が「怠ける」という努力水準を引き出そうとするなら,モチベーションの問題は全くないのである。したがって,企業は効率的なリスク・シェアリングに関心のすべてを払うことができ,この問題ではセールスマンに固定給を与えればよい。これを計算すると(テキストを参照せよ),企業がセールスマンと雇用契約を結びセールスマンが怠けるなら,固定給は\$10,000 となる。このとき,企業は期待純利潤として, $0.05 \times \$60,000 - \$10,000 = -\$7,000$ を得ることになる。

もし読者がこのことを信じないならば,ソルバーを使って容易に確認できる。CHAP5のシート1を用いて,E8の値がE9,E10,E11,E12それぞれの値よりも大きくなるように,B1とB2を変化させながらF8を最大化させるようにソルバーを設定すればよい。図5.8はソルバーでの結果が示されており,筆者が提示したものと十分近いことがわかるだろう。

	A	B	C	D	E	F
1	基本給	\$10,000				
2	ボーナス	\$0				
3						
4	販売できたときの粗効用	99.99999993				
5	販売できなかったときの粗効用	99.99999993				
6						
7		選択可能な努力水準	不効用	販売確率	期待効用	期待純利潤
8		怠ける	0	0.05	99.9999999	-\$7,000
9		そこそこ働く	10	0.25	89.9999999	\$5,000
10		懸命に働く	20	0.4	79.9999999	\$14,000
11		死に物狂いで働く	40	0.5	59.9999999	\$20,000
12		留保効用水準			100	
13						
14						

図 5.8 「怠ける」を選ばせる最適なインセンティブ・スキーム

次に、「懸命に働く」を考えよう。このとき、E10 の値が E8, E9, E11, E12 それぞれの値よりも大きくなるように、B1 と B2 を変化させながら F10 を最大化させればよい。ソルバーの結果が図 5.9 に示されている。(実際のところ、筆者の思うようにはソルバーはスムーズに処理してくれなかったことを認めなければならない。初期値の設定に依存して、この問題が降りかかったのである。筆者はこれを解決する方法を見つけたので、2 段落後でこの点に触れよう。)

	A	B	C	D	E	F
1	基本給	\$8,711				
2	ボーナス	\$16,889				
3						
4	販売できたときの粗効用	159.9999985				
5	販売できなかったときの粗効用	93.33333507				
6						
7		選択可能な努力水準	不効用	販売確率	期待効用	期待純利潤
8		怠ける	0	0.05	96.6666682	-\$6,556
9		そこそこ働く	10	0.25	100.000001	\$2,067
10		懸命に働く	20	0.4	100	\$8,533
11		死に物狂いで働く	40	0.5	86.6666668	\$12,844
12		留保効用水準			100	
13						
14						

図 5.9 「懸命に働く」を選ばせる最適なインセンティブ・スキーム

最後に、「死に物狂いで働く」を考えよう。このとき、E11 が、E8, E9, E10, E12 それぞれの値よりも大きくなるように、B1 と B2 を変化させながら F11 を最大化させればよい。ソルバーの結果が図 5.10 で示されている。このとき、「死に物狂いで働く」という努力を引き出しつつ、純利潤を最大化させるには、基本給を\$1600、ボーナスを\$56,000 に設定することである。このとき、期待純利潤は\$400 となる。

	A	B	C	D	E	F	G
1	基本給	\$1,600					
2	ボーナス	\$56,000					
3							
4	販売できたときの粗効用	240					
5	販売できなかったときの粗効用	40.00000178					
6							
7		選択可能な努力水準	不効用	販売確率	期待効用	期待純利潤	
8		怠ける	0	0.05	50.0000017	-\$1,400	
9		そこそこ働く	10	0.25	80.0000013	-\$600	
10		懸命に働く	20	0.4	100.000001	\$0	
11		死に物狂いで働く	40	0.5	100.000001	\$400	
12		留保効用水準			100		
13							
14							

図 5.10 「死に物狂いで働く」を選ばせる最適なインセンティブ・スキーム

4 つの選択可能な努力水準を比較すると、企業が最も高い期待純利潤となるのは、「懸命

に働く」という努力水準を引き出す場合である。したがって、問題のすべての解答は図 5.9 に示されていることになる。つまり、基本給を\$8,711、ボーナスを\$16,889、結果、期待純利潤が\$8,533 となる。

(この段落については、ソルバーで不具合が生じ、いかにこれを制御するかに興味がある読者だけ読めばよい。) ソルバーを用いて直面する問題は、第 I 巻第 5 章での問題にさかのぼる。第 5 章では、自然対数型効用関数の最大化を行った。Excel に負の数値を打ち込みその平方根を計算させると問題に直面するのだ。ソルバーでは答えを探索するのだが、負の基本給を計算してしまう。もしセル B5 が「=SQRT(B1)」となっていると、爆弾が爆発し、ソルバーは機能不全になる。だから、この作業を行うとき、B5 については「=SQRT(MAX(B1,0))」という式を筆者は記入するようにしている。そして B4 については、「SQRT(MAX(B1+B2,0))」としている。Excel は、負値の平方根を一切受け付けないのだ。しかし、そのままやろうとするなら、B1 と B2 の値を非負値に制限しなければならない。この制約を置けば、ソルバーは正しく計算処理してくれるようである。

今度は手計算である。ソルバーでの最大化の計算を単純に繰り返せばよい。計算される答えもすでに知っているので、実際に手計算してみる。例えば、「懸命に働く」という努力水準を引き出す期待報酬額の最低水準（つまり、最大の期待利潤）を見つけてみよう。このとき、問題で設定されている同じ変数 x と b を用いて以下のように設定する必要がある。

(1) (「懸命に働く」としても) まずセールスマンが仕事を引き受ける条件、つまり、

$$0.4x + 0.6b - 20 = 100$$

である。(2) 可能な限りセールスマンに転換させるリスクを小さくするように、セールスマンがこの努力水準を引き出す条件である。このとき「懸命に働く」ときの期待効用（努力回避）が「そこそこ働く」ときの期待効用と等しいことを意味する。つまり、

$$0.4x + 0.6b - 20 = 0.25x + 0.75b - 10$$

である。2つの未知数と2つの方程式であるので、以下のように解を求める。2番目の方程式は、

$$0.15x = 0.15b + 10 \quad \text{つまり} \quad x = b + (10/0.15)$$

となる。

1 番目の式 $0.4x + 0.6b = 120$ に x を代入すると、

$$0.4 \left(b + \frac{10}{0.15} \right) + 0.6b = 120$$

を得る。この結果、 $b = 120 - 4/0.15 = 93.333$ となる。ゆえに、 $x = b + 10/0.15 = 160$ となる。また、基本給 B は $b^2 = 93.333^2 = \$8711.11$ であり、ボーナスは $x^2 - B = \$16,888.88$ となる。ここで、手計算によって期待純利潤を求めてみる。セールスマンが「懸命に働く」ならば、期待粗利潤は $0.4 \times \$60,000 = \$24,000$ となり、これから期待報酬を差し引く必要がある。確実に $\$871.11$ を得て、 0.4 の確率で $\$16,888.88$ を得るから、その合計である期待報酬は $\$15,466.67$ となる。したがって、期待純利潤は $\$8533.33$ が求められる。

次に、繰り返し作業ではあるが、「死に物狂いに働く」という努力水準を引き出す状況を検討しよう。このとき、

$$0.5x + 0.5b - 40 = 100 \quad \text{および} \quad 0.5x + 0.5b - 40 = 0.4x + 0.6b - 20$$

の 2 つの方程式が同時に成立しなければならない。これから x と b を求めると、 $b = 40$ 、 $x = 240$ を得る。これは図 5.10 で示されたインセンティブ・スキームと同じとなる。そして、期待純利潤を求めると、 $\$400$ と計算される。

あと手計算でしなければならない問題は、「そこそこ働く」場合なのである。「怠ける」場合には、努力を引き出すというインセンティブの問題は存在しないから、契約にサインするのに十分な固定給を支払えばよい。4 つのケースでの期待純利潤を比較するわけだが、すでにやった通りである。

注意：手計算をするとき、ある 1 つの努力水準を引き出すために、その努力水準での期待効用と次に低い努力水準での期待効用が一致するという制約条件を想定してきた。この理屈は、リスクからセールスマンを可能な限り最大限守るべきであるということであり、もしインセンティブの欠如から指定された努力水準を変更しようとするなら、それは 1 つ低い努力水準となるだろう。この論理は正しいのだが、この種の問題におけるいくつかのパラメータ化のために若干複雑である。しかし、実際にこの方法では現実のインセンティブ問題を（正確な確率や効用関数について情報が欠如しているので）決して解くことはできないから、この制約条件について、今後の読者の人生に関する限り心配しなくてよい。ただし、試験に関する限りでは、読者が解くことが求められるすべての問題についてこの仮定の成立を「O.K」と認めてくれるよう読者の教員に頼んでみるとよいだろう。

練習問題 5.2 の解答

(a) 工場主が保険に加入できないとすると、火災を用心する場合の状況が図 5.11 (a) に、用心しない状況が図 5.11 (b) に描かれている。図で示されているように、(用心する場合の) 期待効用は 2930 となり、用心しない場合の期待効用は 2900 となる。したがって、

保険に加入できない状況では，用心することがよりよい。

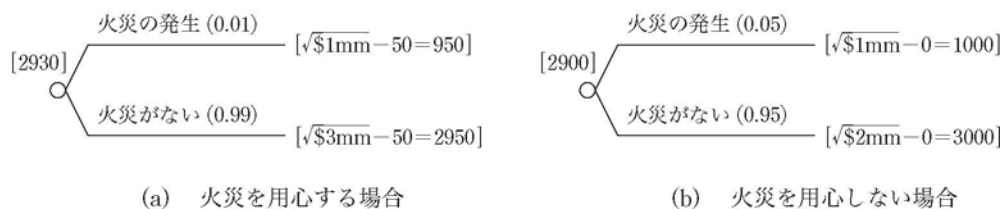


図 5.11 保険に加入できないときの状況 もし工場主が保険を購入しないならば，火災に用心するか用心しないかの選択をしなければならない。用心する場合の状況がパネル (a) に，用心しない場合の状況がパネル (b) に示されている。用心する場合のパネル (a) の方が，より高い期待効用を示している。

(b) もし保険会社が，工場主が用心することを契約に明記できるならば，インセンティブ問題は存在せず，工場全体に保険を掛けるような（効率的なリスク・シェアリング）が最善となる。工場主は保険に加入しない場合に期待純効用 2930 を得るから，これが留保（純）効用水準となる。もし用心することを契約に明記でき工場主が財政上のリスクを負わないのであれば，工場主の粗効用は（火災が起きるか否かにかかわらず）2980 となる。しかし，これは金銭的価値に直すと $\$2980^2 - \$8,000,000 = \$7,880,400$ であるから，保険料を少なくとも $\$8,000,000 - \$7,880,400 = \$119,600$ 未満でなければならないことを意味する。もし工場主が用心するとき，完全カバーの保険契約での期待支払額は $0.01 \times \$8,000,000 = \$80,000$ であるから，企業が契約できる「用心させる」完全カバーの保険契約での期待純利潤の最大額（このとき保険料も可能な範囲で最高額となる）は， $\$119,600 - \$80,000 = \$39,600$ となる。

一方，保険会社は用心しないことを明記した（あるいは用心の度合いを明記できない）契約を考えることもできる。リスク・シェアリングの観点から効率的となる保険契約は，依然として完全カバーの保険契約となるので，工場主はリスクを持たないことになる。そしてこの場合，工場主の最終的な（確実な）所得による粗効用は少なくとも 2930 である。これは，金銭的価値に直すと $\$2930^2 - \$1,000,000 = \$7,584,900$ となり，最大保険料は $\$415,100$ となる。しかし，もし工場主が用心しないならば，完全カバーの保険契約に対する期待支払額は $0.05 \times \$8,000,000 = \$400,000$ となり，このとき保険会社の期待純利潤は $\$15,100$ となる。

（期待利潤を最大化させるという意味での）最適契約は，保険料を $\$119,600$ で，用心することを明記させた完全カバーの保険契約となる。

(c) もし保険会社が工場主の用心の度合いを契約に明記できず、完全カバーの保険を提供するならば、工場主は用心へのインセンティブはなく、用心する場合に 50 の不効用が生じることになる。だから、工場主は用心することはしないだろう。保険会社がこの状況で想定できる最適な完全カバーの保険は、問題 (b) での第 2 の保険契約である。つまり、保険料を \$415,100 とした完全カバーの保険契約で、そのときの期待純利潤は \$15,100 となる。

(d) 保険契約の免責を考える際、工場主にいくらかの損失を追わせるという脅威が要点となる。もしその脅威が大きいならば、工場主は用心するための動機付けが与えられるだろう。もしそうでない（もし工場主が用心しないつもり）なら、これまでと同様に効率的なリスク・シェアリングの問題となり、問題 (c) での保険契約（と期待純利潤）に行き着く。

しかし、保険会社が保険料 P で給付額 Z （このとき免責額は $\$8,000,000 - Z$ ）となるような保険契約を販売できるものとしよう。工場主の事後的な帰結は、火災が発生しない場合 $\$8,000,000 - P$ となり、火災が起きた場合 $Z - P$ となる。

ここで変数 x を $\sqrt{8,000,000 - P + 1,000,000}$ 、つまり火災がない場合の工場主の粗効用としよう。また、変数 y を $\sqrt{Z - P + 1,000,000}$ 、つまり火災が起きた場合の工場主の粗効用とする。このとき、工場主が用心する場合の期待純効用は、 x と y の関数として、

$$0.99x + 0.01y - 50$$

となる。一方で、用心しない場合の期待純効用は、

$$0.95x + 0.05y$$

となる。このことから、工場主が用心することに動機付けられる条件は、

$$0.99x + 0.01y - 50 \geq 0.95x + 0.05y \quad \text{つまり} \quad 0.04x \geq 0.04y + 50$$

となる。よって、

$$x \geq y + 125$$

となる。そして、工場主が（保険なしで用心するよりも）保険に加入するための条件は、

$$0.99x + 0.01y - 50 \geq 2930$$

である。

この理想的な世界で利潤を最大化するためには、保険会社は 2 つの不等式が等式で成立するように x と y を設定するべきである。つまり、保険会社は $0.99x + 0.01y - 50 = 2930$ となると工場主から最大限保険料を徴収できるし、 $0.99x + 0.01y - 50 = 0.95x + 0.05y$ となると、リスク・シェアリングに関する限り工場主に用心させるための十分なインセンティブを与えることもできる。したがって、次の連立方程式を解けばよい。

$$x = y + 1250 \quad \text{かつ} \quad 0.99x + 0.01y - 50 = 2930$$

ここで、 $y + 1250$ を 2 番目の方程式の x に代入すると、

$$0.99(y + 1250) + 0.01y - 50 = 2930 \quad \text{すなわち} \quad y = 2930 + 50 - 0.99 \times 1250 = 1742.5$$

となるので、 $x = y + 1250 = 2992.5$ を得る。しかし、もし $x = 2992.5$ であるならば、

$$\sqrt{9,000,000 - P} = x = 2992.5 \quad \text{つまり} \quad P = 9,000,000 - 2992.5^2 = \$44,943.75$$

となり、もし $y = 1742.5$ であるならば、

$$\sqrt{Z - P + 1,000,000} = 1742.5 \quad \text{つまり} \quad Z = 1742.5^2 + P - 1,000,000 = \$2,081,250$$

となる。この保険契約の期待支払額は、(工場主に用心を必ずさせる保険契約であるので)
 $0.01 \times \$2,081,250 = \$20,812.50$ となる。したがって、保険会社の期待純利潤は、 $\$44,943.75 - \$20,812.50 = \$24,131.25$ となる。

(e) 用心することの精神的負担である 50 の効用の減少ではなく、金銭的費用として \$100,000 の費用が発生することを想定した問題を考えよう。保険に加入しない場合、工場主は用心しないことを選ぶこともできるが、その場合の期待効用は (すでに上で計算したように) 2900 である。一方、用心することも選ぶことができるが、その場合の期待効用は、

$$0.99\sqrt{8,000,000 - 100,000 + 1,000,000} + 0.1\sqrt{-100,000 + 1,000,000} = 2962.94$$

となる。したがって、保険に加入しない場合には、用心することを選ぶことになる。

保険会社が用心することを契約で明記できると想定するならば、インセンティブ問題は発生しないので、利潤を最大化する保険契約は完全カバーの保険となる。保険料は工場主の純利得が \$7,779,018 となるように設定するにしなければならない。これは、用心することへの \$100,000 の自己負担額を含んだものである。最適保険料は $\$8,000,000 - \$7,779,018 - \$100,000 = \$120,982$ となる。この保険契約による保険会社の期待純利潤は、 $\$120,982$ から期待支払額 $0.01 \times \$8,000,000 = \$80,000$ を差し引いた金額 \$40,982 となる。

もし保険会社が用心の度合いを契約で明記でない場合には、完全カバーの保険契約を設計するだろう。最大の保険料は、(用心しない場合、保険料以外には工場主の自己負担額はないので) \$220,982 となる。この保険料で、期待純利潤は \$220,982 から期待支払額 $0.05 \times \$8,000,000 = \$400,000$ を差し引いた金額となる。言い換えれば、この保険契約によっては保険会社に \$179,018 の損失が生じることになる。したがって、保険会社は用心の度合いを契約に明記できるならば、当然用心することを契約に明記したがるであろう。

ここで、もし用心することを明記できず (そしてこのことが工場主によるモラル・ハザードへの意思決定を促し)、完全カバーの保険契約を計画するならば、工場主に用心することへのインセンティブはない。まさに見たとおり、完全カバーの保険で用心しないなら、

保険会社は損失を被るのである。

したがって一部保険を考える。ここで、定式の変更は困難性を増すことになる。 Z を給付額、 P を保険料としてよう。工場主の用心する場合の期待効用は、

$$0.99\sqrt{9,000,000 - P - 100,000} + 0.01\sqrt{1,000,000 + Z - P - 100,000}$$

となり、用心しない場合の期待効用は、

$$0.95\sqrt{9,000,000 - P} + 0.05\sqrt{1,000,000 + Z - P}$$

となる。この2つの式が等しくなり（用心するインセンティブをちょうど与えるような状態）、各式が留保効用水準 2962.94 と等しくなるような Z と P を求めればよい。ここで、平方根の根号での用心することの費用によって、これらの方程式を解析的に解くことはできない。したがって、数値計算によって解くか、あるいは、スプレッドシートにすべての問題を打ち込んでソルバーで計算するかしなければならない。筆者もまさにこれを行った。このスプレッドシートが **PROB5.2** のシート 2 である。どのようにこのスプレッドシートの作業を行ったかについては、読者が発見して欲しい。ただし、D 列では保険に加入しない場合の計算値が、E 列では用心することを契約に明示できる場合の数値が、F 列には用心することが契約に明示できない場合の数値が、G 列には最適な一部保険の場合の数値が記されていることだけは指摘しておこう。（また、このスプレッドシートを見ると、シート 1 には、用心することへの費用は金銭的よりもむしろ効用水準で定式化した場合ではあるが、設問 (d) までのスプレッドシート分析を知ることができる。）

	A	B	C	D	E	F	G
1				保険に加入しない場合	完全カバーの保険	完全カバーの保険	最適な一部保険
2					用心することが明記できる	用心することが明記できない	
3							
4		保険料		\$0	\$120,982	\$220,982	\$95,865
5		火災が起きたときの保険給付額		\$0	\$8,000,000	\$8,000,000	\$5,665,853
6							
7		用心したが火災が起きた場合の帰結		-\$100,000	\$7,779,018	\$7,679,018	\$5,469,988
8		用心し火災が起きなかった場合の帰結		\$7,900,000	\$7,779,018	\$7,679,018	\$7,804,135
9							
10		用心した場合の期待効用		2962.94	2962.94	2946.02	2962.94
11							
12		用心せずに火災が起きた場合の帰結		\$0		\$7,779,018	\$5,569,988
13		用心せずに火災が起きなかった場合の帰結		\$8,000,000		\$7,779,018	\$7,804,135
14							
15		用心しない場合の期待効用		2900.00		2962.94	2962.94
16							
17		最大効用		2962.94			
18		CE		\$7,779,018			
19							
20		用心する場合の保険会社の期待純利潤		\$0	\$40,982		\$39,206
21		用心しない場合の保険会社の期待純利潤		\$0		-\$179,018	
22							

図 5.12 練習問題 5.2 (e) のスプレッドシート このスプレッドシートは練習問題 5.2 での最適な一部保険を見つけるために用いたものである。ここでは、用心することの費用を金銭的なものである。D 列, E 列, F 列は手計算によって求めることができる。G 列は、ソルバーを用いた。ソルバーについては、G10 について G15 と D17 の値以上となるという制約を与え、G4 と G5 を変化させながらセル G20 を最大化させるようにすればよい。

●複数エージェントの定型化されたモデル

本文テキストでは、トーナメントや比較評価によるインセンティブ・システムについて形式張らない形で議論した。このトピックスについて形式的な議論をしない1つの理由は、このようなインセンティブ・システムに関する定型化されたモデルには、第7章と第8章でしか扱われないツールや概念が幾らか必要となるからである。ここでは、文脈上、複数のエージェントを考慮した定型化されたモデルを議論するには格好の場となるので、議論を展開しておこう。しかしながら、第8章をしっかりと読むまでは、以下の議論を読む必要はない。

2人の労働者を管理している1人の経営者を想像しよう。各労働者（あるいはエージェント）はある業務を行うことが求められており、各労働者は懸命に働くか、怠けるかのどちらかであるとしよう。経営者にとって各業務は\$10,000 あるいは\$0 の価値がある。ここで\$10,000 あるいは\$0 という価値は、各労働者がどれほど懸命に働いてくれるかと、部分的には労働者の操作できない要因によって決定されるとする。以下のような数値例を用いよう。

労働者が懸命に働くとき、業務の価値が\$10,000 となる確率は0.7、\$0 となる確率は0.3 となる。逆に怠けると、業務の価値が\$10,000 となる確率は0.3、\$0 となる確率は0.7 となる。

さらに2つの業務の結果は以下のように相関するものとする。

- もし両者が懸命に働くならば、2つの業務がともに\$10,000 となる確率は0.6 である。
- もし両者が怠けるならば、2つの業務がともに\$10,000 となる確率は0.2 である。
- もし一方が怠け、他方が懸命に働くならば、2つの業務がともに\$10,000 となる確率は0.25 である。

（読者は、これらの具体的数値を用いて、実現可能な帰結が生じる結合確率（同時確率）を2人の労働者の努力水準の関数として表で示す準備をして欲しい。）

各労働者の効用関数は、受け取る貨幣量と努力水準に依存する形で、以下のような式で表されるとする。

$$U(w, a) = \sqrt{\frac{w}{1000}} - a$$

ここで w は受け取る貨幣量であり、怠ける場合には $a = 0$ 、懸命に働く場合には $a = 0.8$ と

なるとする。2 人の労働者は同じ効用関数を持っており、各労働者の留保効用水準は 1 であるとする。つまり、各労働者が仕事に就くためには期待効用が少なくとも 1 以上でなければならない。

経営者はリスク中立的であり、2 人の労働者が働くことによって得る期待純利潤を最大化させる主体とする。このとき、以下の設問に答えなさい。

(a) 経営者が 2 人の労働者の努力水準を費用なしで観察でき、雇用契約の際に努力水準の度合いを指定することができるでしょう。経営者は懸命に働かせようと思うだろうか、あるいは、怠けさせようと思うだろうか。経営者が提示する報酬額はどのようなだろうか。

(b) 経営者が 2 人の労働者の努力水準を観察することはできないので、努力水準の度合いを指定することはできないでしょう。しかし経営者は、労働者がもし \$10,000 の業務を達成したならば \$X の報酬を支払い、もし \$0 の業務を達成したならば \$Y の報酬を支払う、というような形式の契約を結ぶことはできるとしよう。労働者が進んでこの業務に従事することを制約条件として、労働者に懸命に働くことを選択させるような報酬支払額はどのようなになるか。また、経営者にとってこのような形式の契約のなかで最適な契約はどのようなものか。(労働者は自身の効用によってすべて決定するとする。)

ここで、経営者が労働者の努力水準を観察することはできないが、さらに複雑な以下のような契約を提示できるとしよう。もし 2 人の労働者がともに \$10,000 を達成したならば \$X を支払う。もし一方が \$0 であったのに他方が \$10,000 を達成した場合には、\$10,000 を達成した労働者には \$Y を支払い、\$0 であった労働者には \$Z を支払う。もし 2 人の労働者がともに \$0 を達成したならば \$W を支払う。

(c) もし経営者が 2 人の労働者に怠けることを望むならば、このような形式の契約のなかで最適な契約はどのようなものか。

(d) 経営者が 2 人の労働者に懸命に働くことを望むとしよう。このことは、次のような制約条件を意味していることに注意せよ。まず、各労働者はこの契約を承諾しなければならない。そして、他の労働者が懸命に働くことを仮定するとき、各労働者は自身も懸命に働くことを選択するという条件が必要だ。このような場合、最適な契約はどのようなものか。

(e) 経営者は、問題 (d) での契約によっては労働者が怠けるのではないかと心配になるだろう。もし各労働者が他の労働者が怠けるとしても進んで懸命に働くことを選択するのであれば、このような経営者の心配は軽減されるだろう。問題 (d) にこの制約条件を加え

るならば、問題 (d) での解答は依然として妥当だろうか。そうでないとする、新しい解答はどのようなものか。

(f) 2 人の労働者が共謀するという懸念があれば、経営者は問題 (e) の解答に加えて、各労働者にとって 2 人が怠ける場合の利得よりも（他の労働者が懸命に働くことを所与として）懸命に働く方の利得が高いという制約条件を加えなければならない。

まず第 1 段階として、2 つの結合確率の表を示そう。これが図 5.13 に表されている。そして、上の問題の解答を与えることとしよう。

2 人が懸命に働く場合				
	\$10K outcome	\$0 outcome		
\$10K outcome	0.6	0.01	0.7	
\$0 outcome	0.1	0.2	0.3	
	0.7	0.3		
一方が懸命に働き、他方が怠ける場合（懸命に働く方を列とする）				
	\$10K outcome	\$0 outcome		
\$10K outcome	0.25	0.45	0.7	
\$0 outcome	0.05	0.25	0.3	
	0.3	0.7		
2 人が怠ける場合				
	\$10K outcome	\$0 outcome		
\$10K outcome	0.2	0.01	0.3	
\$0 outcome	0.1	0.6	0.7	
	0.3	0.7		

図 5.13 2 人のエージェント問題における確率表

(a) もし経営者が 2 人の労働者を観察でき、努力水準の度合いを契約に明記できるならば、経営者は労働者からすべてのリスクを取り除くことができる（つまり、通常の効率的なリスク・シェアリングの議論を適用できる）。怠ける場合に労働者が得る報酬は \$1000 となるから、労働者 1 人あたり（経営者の）純利潤は $0.3 \times \$10000 - \$1000 = \$2000$ となる。一方、懸命に働く場合に労働者が得る報酬は、

$$\sqrt{\frac{w}{1000}} - 0.8 = 1 \Leftrightarrow \sqrt{\frac{w}{1000}} = 1.8 \Leftrightarrow w = \$3240$$

であるから、労働者 1 人あたり（経営者の）純利潤は $\$10,000 - \$3240 = \$3760$ となる。よって、経営者は懸命に働くことを望む。

(b) この問題は、練習問題 5.1 や練習問題 5.2 の類似問題である。怠けさせるのであれば

モチベーションの問題はないので、経営者にとって効率的なリスク・シェアリングを考えるのと同じである。設問 (a) より、労働者が怠ける場合の純利潤は、労働者 1 人あたり \$2000 であった。

懸命に働かせるためには、 $x = \sqrt{X/1000}$ および $y = \sqrt{Y/1000}$ として、以下の制約式を満たさなければならない。

$$0.7x + 0.3y - 0.8 \geq 0.3x + 0.7y$$

$$0.7x + 0.3y - 0.8 \geq 1$$

実は最適解では、この 2 つの制約式はともに等式で成立するから、第 1 式は $0.4x = 0.4y + 0.8$ 、つまり $x = y + 2$ となる。これを第 2 式に代入すると、 $0.7y + 1.4 + 0.3y - 0.8 = 1$ を得る。よって、 $y = 0.4$ となり、 $Y = \$160$ を得る。そして、 $x = 2.4$ となり、 $X = 5760$ を得る。この結果、労働者 1 人あたり純利潤は、

$$0.7 \times \$10,000 - 0.7 \times \$5760 - 0.3 \times \$160 = \$2920$$

となる。ゆえに、\$10,000 を達成した場合には報酬額を \$5760、\$0 を達成した場合には報酬額を \$640 に設定し、労働者を懸命に働かせる動機付けを与えた方が望ましい。

(c) 問題で与えられた契約において、両者が \$100,000 を達成した場合には、報酬 \$X を支払う。A が \$10,000 を B が \$0 を達成した場合には、A に \$Y を B に \$Z の報酬を支払う。両者が \$0 を達成した場合には、報酬 \$W を支払う。もし両者を怠けさせるのであれば、労働者を動機付ける必要はない。したがって、実現する帰結 (outcome) とは独立にどのような場合にも同じ報酬額 ($X = Y = Z = W$) を支払うことは、効率的なリスク・シェアリングとなり、この場合各労働者は怠けることになる。このとき、労働者には最低限 \$1000 の報酬を保証しなければならないので、設問 (b) とまさに同じとなり、労働者 1 人あたり純利潤は \$2000 となる。

(d, e, f) この 3 つの問題に答えるために、図 5.14 で示されているスプレッドシート TWO-AGENTS を用いる。この図にはちょっと注意が必要である。

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2				確 率			
3			ともに懸命に働く	Aは怠け、Bは懸命に働く	Bは怠け、Aは懸命に働く	ともに怠ける	
4		ともに\$1000	0.6	0.25	0.25	0.2	
5		Aだけが\$1000	0.1	0.05	0.45	0.1	
6		Bだけが\$1000	0.1	0.45	0.05	0.1	
7		ともに\$0	0.2	0.25	0.25	0.6	
8							
9				報 酬			
10			Aの報酬	Aの報酬の平方根	Bの報酬	Bの報酬の平方根	
11		ともに\$1000	\$6,250	2.5	\$6,250	2.5	
12		Aだけが\$1000	\$6,250	2.5	\$0	0	
13		Bだけが\$1000	\$0	0	\$6,250	2.5	
14		ともに\$0	\$2,250	1.5	\$2,250	1.5	
15							
16				帰 結			
17				Bが懸命に働く	Bが怠ける		
18							
19		Aが懸命に働く	Aの EU \	1.25		1.125	
20			1.25 \	Bの EU	1.325		
21							
22		Aが怠ける		1.325		1.65	
23			1.125		1.65		
24							
25							
26							
27				利 潤			
28				Bが懸命に働く	Bが怠ける		
29		A が懸命に働く	\$4,350		\$2,625		
30		A が怠ける	\$2,625		\$450		
31							
32							

図 5.14 TWO-AGENTS のスプレッドシート

スプレッドシートの最初の表では、各労働者の選択できる努力水準の4つ（2×2）の組み合わせに対応した4つの帰結（outcome）が生じる確率分布が与えられている。例えば、Aが怠けBが懸命に働く（F列）とき、Bが\$1000（Aが\$0）を達成する確率は0.45（セルF6）となる（この確率分布は図5.13での結合確率から求められる）。

次に報酬が示されている。ここで、X，Y，Z，Wの記号ではなく、4つの帰結に対してAとBにいくら報酬を単に数値として記している。実際にこの作業はしない。またF列とH列の数値は、E11からE14とG11からG14の報酬額をそれぞれ1000で割り平方根をとったものを表している。例えば、セルF11は2.5となっているが、セルE11が $F11^2 \times 1000$ と等しくなるような関係を満たしている。

次に2×2の表があらわされている。2つの行にはAの努力水準の選択が、2つの列にはBの努力水準の選択が示されている。各労働者の選択の帰結に対して、各帰結が生じる確率を用いてAとBの期待効用として報酬による効用水準を記入してある（各枠の左下にAの期待効用、右上にBの期待効用が記入されている）。例えば、Aが怠けてBが懸命に働く場合には、Aの期待効用としてExcelでの関数「=SUMPRODUCT(F4:F7,F11:F14)」によって計算された値がセルE24に、Bの期待効用として「=SUMPRODUCT(F4:F7,H11:H14)-0.8」によって計算された値がセルF23に記されている。

ここで 0.8 という数値は、B が懸命に働くことで生じる不効用であることに注意せよ。A は怠けるので、セル E24 において 0.8 を差し引く必要はない。（もし読者が Excel での関数「SUMPRODUCT」を知らないのであれば、この機会に知るとよいだろう。）

図 5.14 での数値を見よう。もし\$10,000 の帰結となったならば、他の労働者の状況に関係なく\$6250 の報酬となり、もし\$0 の帰結となったならば、\$2250 の報酬となるように設定してある。この結果、例えば A の期待効用は次のようになる。ともに懸命に働く場合には 1.25（懸命に働くことの不効用も含めた期待純効用）、A が怠け B が懸命に働く場合には 1.125、A が懸命に働き B が怠ける場合には 1.325、ともに怠ける場合には 1.65 となる（B の期待効用も同じである）。

このように設定された報酬体系のもとで何が起きると読者は考えるだろうか。2×2 の表によって、A と B のゲームを得たというのがポイントである。（ゲームは、第 7 章と第 8 章で学ぶ概念と言葉である。もし読者がこの章をまだ読んでおらず、ゲーム理論に関する知識がないのであれば、以下の内容を理解することは期待できない。）A の最善の選択は、B の選択結果に依存するし、それは B にとっても同様である。結果、両者が懸命に働くというのがナッシュ均衡となる。しかし、一方が怠けると、他方の最適反応も怠けることになる。したがって、ともに怠けるというのもナッシュ均衡となる。さらに、ともに怠けるはともに懸命に働くよりも、両者にとってよりよいナッシュ均衡である。一方、懸命に働くことは、相手がどのような選択をしようとも最低限 1.25 の期待効用が保証されるので、お互いにとってより「安全な」戦略である。つまり、怠けると、1.125 という低い期待効用が実現する可能性もあるのである。A と B はどうすべきであろうか。この点については、第 7 章で厳密に議論すべきだが、A と B がどうするかについては明確ではなく、両者が互いに相手の選択を予測すると信じるに足る理由がない限り、このゲームのナッシュ均衡に執着する理由はないのである。

経営者はどうだろうか。スプレッドシートの最後の表（行 29 と行 30）には、各労働者が選択した 4 つの帰結での経営者の期待純利潤の計算値が示されている。ここでの数値は、2 人の労働者からの利潤合計であることに注意しよう。この表より、**ともに懸命に働く**ナッシュ均衡を経営者が望むのは明白である。

これらの準備をもとに、ソルバーを使うことができる。設問 (d) は、労働者を、懸命に働かせるための（利潤を最大化させるという意味で）最適なインセンティブ・スキームを問うものである。ただし、ここで労働者を懸命に働かせるための十分条件は、もし一方の労働者が懸命に働くのであれば、怠けるよりも懸命に働く方が好ましいというものである。（設問 (d) は、ゲーム理論的に言えば、**ともに懸命に働く**ナッシュ均衡を実現するため

の最も安上がりな方法を探索することを意味している。) 両者のこうした問題を解くには、ソルバーを用いて F11 から F14 と H11 から H14 の変数を用いながらセル E29 (ともに懸命に働く場合のプリンシパル (経営者) の利潤) を最大化させればよい。課される制約条件は、

- すべての変数は 0 以上である。つまり、効用は非負値となる。
- $E20 \geq 1$ かつ $E20 \leq G20$ 。つまり、B が懸命に働くと予測されるとき、A が契約し懸命に働くことで十分な効用を得ることができ、怠けるよりも懸命に働く方が好ましい。
- $F19 \geq 1$ かつ $F19 \leq F23$ 。これは、B についての同様の条件である。

この結果が図 5.15 に記されている。もし両者が \$10000 を達成すれば、経営者は \$4471 の報酬を提示するべきである。もし一方が \$10000 を他方が \$0 を達成すれば、経営者は成功した者には \$4432、失敗したものには \$0 の報酬を提示するべきである。もし両者が \$0 となったのであれば、\$1945 の報酬を提示するべきである。このときの経営者の期待純利潤は \$6611 となる。

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							

図 5.15 設問 (d) の解答

この「解」について、3 点ほど筆者から注意を与えよう。第 1 に、相手が懸命に働くと仮定したとき、各労働者は懸命に働くことと怠けることが無差別となることである。読者はこの無差別ということについて心配するかもしれない (特にこの理由は、すぐにわかる

ように、もし相手が怠けるのではと一方が思えば、最悪となるからある)。もしこの点が気になるのであれば、この報酬スケジュールを用いて試してみるとよい。例えば、怠けるよりも懸命に働く方がよりよくなるように \$ 4432 の報酬を引き上げてみる。あるいは、「適切な」効用水準のギャップを知りたいと思うならば、ソルバーの制約 $E20 \geq G20$ を $E20 \geq G20 + 0.1$ (効用水準のギャップは何でもよい) に置き換えてみればよい。この例を用いてどのようにこれが作用するのかを理解できる。図 5.16 はソルバーに効用水準のギャップを 0.05 として計算した結果が示されている(ところで、なぜ 0.05 なのだろうか。このまま読み進めて欲しい)。

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							

図 5.16 設問 (d) において効用水準のギャップを組み入れた場合

効用水準のギャップを組み入れると、経営者の期待利潤はだいたい \$230 ほど低下してしまう。しかし、0.05 のギャップは何を意味しているのだろうか。効用が「実体」のあるものではないので、その値が大きいのか小さいのかを理解することは難しい。しかし、現実性等価に置き換えるとわかりやすいかもしれない。労働者にとって、懸命に働く場合に 1 の効用水準を得るためには、\$3240 の確実な報酬が必要である。同様に、怠ける場合には 1 の効用水準は、\$1000 の確実な報酬が必要である。怠ける場合の 0.95 の効用水準は、\$902.5

の確実な報酬と同値となる。よって、(怠けることを全体に計算するが) 0.05 の効用水準の違いは約\$100 の報酬と理解される。これは十分なギャップなのだろうか。しかし、この判断について経済学者は何の役にも立たないだろう。

第2に、最も効率的なインセンティブ効果を得るためには、他者が悪い成果なのにより成果をあげた場合には、懸命に働いた最大の証拠なのだから最大の評価を与えるべきだと考えるだろう。しかし、ソルバーの結果によってこの考えは正しくないことがわかる。なぜ正しくないのか。この質問には2通りの解答がある。(1) 起き得る帰結 (outcome) が2つから4つに増えるとき、直観的な説明が困難となるからである。一般原理からすれば望ましい努力水準を示唆する帰結に報酬を与えるべきであるが、一般原理を超えてこれらを紐解くことは困難である。(2) 紐解くことが困難であるとしても可能ではある。その鍵は、望ましい行動と望ましくない行動が与えられたときに生じる様々な帰結の生起確率に注目することである。(ここでの世界は、少なくとも各労働者には2つの努力水準の選択肢しかないから極めて単純である。) B が懸命に働くとは仮定すると、両者が\$10,000 の帰結を得る生起確率は、A が懸命に働く場合には 0.6 で、A が怠けた場合には 0.1 となるので、6 : 1 の尤度比となる。B が\$10,000 を A が\$0 となる帰結の生起確率は、A が懸命に働く場合には 0.1, A が怠ける場合には 0.05 となるので、2 : 1 の尤度比となる。尤度比が高まるほど (懸命に努力した証拠になるので)、高い報酬を与えるべきである。そして、ソルバーもそうしたのである。(しかしちょっと待って欲しい。後述するが、これはそんな簡単な問題でもない)。

第3に、設問 (e) の内容となるが、図での数値例において、ともに懸命に働くことはナッシュ均衡であるが、ともに怠けることもナッシュ均衡である。そして、ともに怠けるナッシュ均衡は労働者達にとってよりよいものである。実際、効用水準のギャップがなければ、他方が懸命に働くとき怠けることは懸命に働くことと同程度のものである。言い換えれば、図5.15の数値において、怠けることは懸命に働くことを弱く支配しているのである。

少し前に述べたように、弱支配の問題はギャップを導入することで解決できる。しかし、たとえギャップを組み入れたとしても、ともに怠けるナッシュ均衡はより望ましい。例えば、図 5.16 の数値を見よ。したがって、ソルバーに戻って、次の2つの制約式を加えなければならない。B が怠けるとき、A は怠けるよりも懸命に働くことを好む。同様に A が怠けるとき、B は怠けるよりも懸命に働くことを好む。(スプレッドシートで言えば、 $G20 \geq G24$ かつ $F23 \geq H23$ となる。)(ここでは、効用水準のギャップ 0.05 は取り除いてある。) 図 5.17 はその結果を示している。

ここでのスキームは、もし両者が\$10,000 を実現したならば\$4350 の報酬を与え、もし両

者が\$0 を実現したならば\$1284 の報酬を与えるものとなる。もし一方が成功し、他方が失敗すると、それぞれ\$9818 と\$7 の報酬が与えられ、経営者の期待純利潤は\$6301 となる。再び3つの注意点を与えよう。

第1に、加えられた制約条件によって、懸命に働くことが両者にとって支配戦略となることである。これは優れた強い解概念である。しかし、各労働者も他者が怠けるか不安であるにもかかわらず、ソルバーが最適計算を試みるなかでどの労働者もどの努力水準を選ぶかに関心を持たないように処理されてしまう。無差別であることに大きな不安を感じるならば、ソルバーに戻りギャップを組み込むとよい。ギャップの数値は読者の好みで構わないが、例えば $G20 \geq G24$ を $G20 \geq G24 + 0.1$ に置き換えを行えばよい。(ギャップについては、確実性等価に変換すると、ギャップの大きさを現実的に意味のあるものとして測れるであろう。)

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							

図 5.17 設問 (e) の解答

上で尤度比による報酬額の設定について述べたのであるが、ここでは先の場合と逆の結果、つまり一方の労働者が成功しもう一方の労働者が失敗する場合の帰結において多額の報酬がなされている。これは、新しく追加された制約によってこの問題の複雑性がより一

層高まったためである。そして、最初に解答として説明した「直観的に説明することの困難性」がまさにここで当てはまることになる。

依然として不安に思うような問題がある。たとえ懸命に働くことが両者にとって支配戦略となるようにいくつかのギャップを設定したとしても、大きなギャップを設定しないならば、戦略的に見て囚人のジレンマ・ゲームとなるような状況に行き着く。両者は懸命に働くことに利益を見出すけれども、もし両者が怠けるならば両者が懸命に働く場合よりも双方の利益は高まる。もし2人の被雇用者がいる場合、何とかしてお互いが怠けるよう共謀するのではないかと思うだろう。(このゲームが繰り返され、他者の選択行動がお互い観察可能な状況であれば、第8章で議論される暗黙の協調が生じることとなり、経営者にとって悩みの種となるのである)。

ここで、設問 (f) に移ろう。共謀するという懸念がある場合、さらに次のような2つの制約を加えることとなる。Aにとって、両者が懸命に働く帰結は両者が怠ける帰結よりも少なくとも同程度望ましい (つまり、 $E20 \geq G24$)。Bについても同様である (つまり、 $F19 \geq H23$)。ソルバーに再びこの制約を取り込んだ結果が、図 5.18 で示されている。

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2				確 率			
3			ともに懸命に働く	Aは怠け、Bは懸命に働く	Bは怠け、Aは懸命に働く	ともに怠ける	
4		ともに\$1000	0.6	0.25	0.25	0.2	
5		Aだけが\$1000	0.1	0.05	0.45	0.1	
6		Bだけが\$1000	0.1	0.45	0.05	0.1	
7		ともに\$0	0.2	0.25	0.25	0.6	
8							
9				報 酬			
10			Aの報酬	Aの報酬の平方根	Bの報酬	Bの報酬の平方根	
11		ともに\$1000	\$5,760	2.40000001	\$5,760	2.40000001	
12		Aだけが\$1000	\$5,760	2.4	\$160	0.4	
13		Bだけが\$1000	\$160	0.4	\$5,760	2.4	
14		ともに\$0	\$160	0.4	\$160	0.4	
15							
16				帰 結			
17			Bが懸命に働く		Bが怠ける		
18		Aが懸命に働く	A's EU \	1.000000006		1.000000003	
19			1.000000006 \	B's EU	1.000000003		
20							
21							
22		Aが怠ける		1.000000003		1.000000002	
23			1.000000003		1.000000002		
24							
25							
26							
27				利 潤			
28			Bが懸命に働く		Bが怠ける		
29		Aが懸命に働く	\$5,840		\$4,080		
30		Aが怠ける	\$4,080		\$2,320		
31							
32							

図 5.18 設問 (f) の解答

普通のように見えないだろうか。実際そうである。多くの制約を設けてソルバーが行った最適解は、各労働者に1の（努力の不効用を差し引いた純）期待効用を4つの帰結すべてに対して与えるものである。もし読者がこのことについて考えるならば、各労働者の得る期待効用は1にほんの少し加えたものであることを意味していることに注意して欲しい。これは問題（b）でも計算された「トーナメントではない」解である。各エージェントは、他者がどうであれ、自身が成功すれば\$5760を失敗すれば\$160を得るのである。

ここまで、当初なされたすべての問題に解答を与えてきたけれども、もう1つだけ付け加えておきたいことがある。これまで、両者を怠けさせるための最適な報酬や、両者を懸命に働かせるための最適な（インセンティブ）報酬を見てきた。Aを懸命に働かせ、Bを怠けさせるような最適な方法はどのようなものだろうか。ソルバーを起動しよう。今度は、G20（Bが怠けるときAが懸命に働くときに得る期待効用）がG24（両者が怠ける場合のAの期待効用）と同程度で、かつ、少なくとも1以上であるという制約のもとで、セルG29を最大化させる。Bが怠けることを好むという制約を設けるのであるが、もしBが懸命に働きたいと思うならば好都合である。ソルバーの結果が図5.19に示されている。

	C	D	E	F	G	H	I
1							
2					確 率		
3			ともに懸命に働く	Aは怠け、Bは懸命に働く	Bは怠け、Aは懸命に働く	ともに怠ける	
4		ともに\$1000	0.6	0.25	0.25	0.2	
5		Aだけが\$1000	0.1	0.05	0.45	0.1	
6		Bだけが\$1000	0.1	0.45	0.05	0.1	
7		ともに\$0	0.2	0.25	0.25	0.6	
8							
9					報 酬		
10			Aの報酬	Aの報酬の平方根	Bの報酬	Bの報酬の平方根	
11		ともに\$1000	\$3,978	1.99459453	\$1,000	1	
12		Aだけが\$1000	\$6,537	2.55675678	\$1,000	1	
13		Bだけが\$1000	\$684	0.82702731	\$1,000	1	
14		ともに\$0	\$192	0.43783781	\$1,000	1	
15							
16					帰 結		
17				Bが懸命に働く	Bが怠ける		
18		Aが懸命に働く	A's EU \	0.2		1	
19			0.822702689 \	B's EU	1.000000002		
20							
21							
22							
23		Aが怠ける		0.2		1	
24			1.108108214		1.000000001		
25							
26							
27					利 潤		
28				Bが懸命に働く	Bが怠ける		
29		Aが懸命に働く	\$9,853		\$4,982		
30		Aが怠ける	\$7,323		\$3,367		
31							
32							

図 5.19 2人のエージェント問題：Aが懸命に働き、Bが怠けるときの最適解

まず何よりBに常に\$1000の固定的な報酬が与えられていることに注意しよう。もしBが

怠けるならば、Bの人生に何の不確実性も与えないのである。しかし、Aについては多くのインセンティブがある。つまりAの報酬は、ともに成功すれば\$3978を、Aのみが成功すれば\$6537を、ともに失敗すれば\$192を、そしてBが成功しAが失敗すれば\$192となっている¹。

たとえ比較を通じてではなく、自身の帰結のみによって報酬が与えられるとしても、両者を懸命に働かせるのと同程度の望ましい。しかし、このことについて依然としていくらか指摘することがある。

経営者が2人のエージェントAとBを雇用し、別個の業務を与えるものとしよう。これまでの想定とほとんど同じだが、1つだけ変更しよう。つまり、Bは懸命に働くことが本当に嫌いな個人であるしよう。懸命に働くことの不効用が0.8ではなく、ここでは例えばBについては6としよう。この不効用は非常に大きいので、Bを懸命に働かせるように動機付ける必要性はない。このため経営者は、Bに対しては\$1000の固定給を提示することで、Bの微々たる努力水準から期待利潤\$2000を得る。それでも、Bの存在は経営者のAに対する取り扱いには役立つ。依然としてBとの比較を通じた成果にAの報酬を結びつけることは可能であり、図5.19でソルバーが示した報酬体系を使えるのである。経営者はAを懸命に努力させることにより\$2982の期待純利潤を得ることができる。設問(b)で示した比較なしの報酬体系での期待純利潤は\$2920であったから、\$62だけ大きいことになる。\$62はたいした金額ではないが、重要である。

第2に、努力による不効用のようなものは心理的なものである。前の段落での話で、Bが突然良心の呵責を感じ、外からのインセンティブはないのに（Bの報酬は\$1000の固定給であることを想起せよ）懸命に働き出すとしよう。Bの懸命な働きにAが気付くとしよう。図5.19を見て欲しい。もしBが懸命に働くことをAが想定し、Aが実利主義者であり懸命に働くことの不効用が0.8だとするならば、Aは怠けることを選ぶのだ。全てを勝ち取ることは難しい。（しかし、こうしたことが利潤にどのような影響を与えるかを見てみよう。恐らく勝ち取るものもあるだろう。）

¹ これは単一のインセンティブ制約の問題であるから、相対確率についての特徴付けが役立つ。興味があれば確かめてみよう。