経済論叢（京都大学）第 188 巻第 2 号，2014 年 5 月

査読付き論文

再交渉の非効率性と最適資産所有権
――非対称交渉力を持つ任意人数の参加者による取引の分析――

村　本　顕　理*

Ⅰ　はじめに

近年，不完備契約理論の文献において，初期契約の再交渉が非効率的に行われるような状況を分析するものがあらわれている[1)]。特に Hart［2009］は，対称な交渉力を持つ買い手と売り手が存在する状況で，再交渉による経済損失を最小にする最適な資産所有権を分析した。本稿では，このモデルを拡張し，非対称な交渉力を持つ参加者が任意の人数存在する場合を分析する。

本稿では，n 人の参加者が，将来ある事業を行うことを計画している状況を考える。$n-1$ 人の参加者については，事業が行われた際にそれが彼女たちにどのような利益をもたらすかについては，出会ったときにすでにわかっている。しかし，もう 1 人の参加者がどのような利益を事業から得るかについては，状態に依存し，不確実性がある。状態に関しては，どの参加者もその確率分布しか知らない。

n 人の参加者は，出会ったとき，事業に関する資産の配分と，事業を行ったときやりとりされるトランスファーを契約する。ただし，状態に依存した契約を書くことはできない。契約が結ばれたのち，状態が実現し，全ての参加者がそれを観察する。状態を観察した参加者たちは，再交渉のオファーを出す（以下，ホールドアップするという）かどうかを決定する。1 人でもホールドアップすれば，再交渉が行われる。参加者たちは再交渉のコストにより割り引かれた余剰和を，一般化ナッシュ交渉解に従い分ける。もし誰もホールドアップしなければ初期契約通りに取引が実行される。

トランスファーが実現可能であるためには，その総額が 0 でなければならない。この条件を予算バランス条件と呼ぶ。再交渉を行うと再交渉の非効率性により余剰が減少するため，任意の 1 つの状態において再交渉をする場合よりも再交渉が起きないときのほうがパレート改善し，かつ予算バランスを満たすトランスファーを設定し，再交渉を防止することは可能である。しかし，トランスファーは状態に依存できないため，全ての状態において全ての参加者のホールドアップのインセンティブを抑えることができ，かつ予算バランスを満たすトランスファーが存在するとは限らない。なぜなら，再交渉によって得る利益と各参加者が事業から得る私的便益とは完全には連動しておらず，前者から後者を差し引いたものであるホールドアップインセンティブは状態に応じて変化するからである。より広い範囲の状態について再交渉を防ごうとすると，必要なトランスファー総額もまた大きくなり，予算バランスを満たすのが難しくなる。

再交渉で得る利得と，私的便益の連動の程度は，2 つの要素に依存している。1 つは，所有権の配分である。ある参加者が事業に関連する

受付日 2013 年 11 月 20 日，受理日 2014 年 2 月 13 日
＊　京都大学大学院経済学研究科　博士後期課程
1）たとえば，Fehr, et al.［2011］，Hart and Moore［2008］，Segal and Whinston［2013］を見よ。

資産の所有権をどれだけ持っているかにより，交渉決裂の際に他のメンバーを集めて新たに事業を行えるかどうかが変わってくる。所有権を適切に配分することで，交渉時の外部オプションを通じて連動性を高めることができる。もう１つは交渉力である。交渉力の非常に高い参加者の私的利益が増加した場合，それに伴って増加した交渉レントのほとんどの部分を，彼女は得ることができる。逆に，私的利益が低い場合，再交渉で得る利益もまた低い。所有権の配分と違い交渉力は外生変数であり，参加者はコントロールできないが，本稿では交渉力について比較静学を行っている。

本稿の主要な結果は以下の通りである。第１に，事業から得る利益に不確実性がある参加者について，その利益と外部オプションとをなるべく連動させるような資産所有権が最適になるということである。したがって，事業から得る利得に不確実性がある参加者が１人の場合，不確実性のある参加者が資産を持つことがよいと言える。第２に最適契約が達成する厚生は，事業から得る利得に不確実性がある参加者の交渉力について弱い意味で増加である。上述の通り，ホールドアップを防ぐためには，再交渉で得る利得と，私的便益の連動を高めることが重要であるが，本稿の環境では，利得に不確実性がある参加者のみに関してそれらを高めれば，厚生が改善することが示された。

利得に不確実性がある参加者が全ての資産を持つべきだという１つ目の結果については，その特殊ケースが Hart［2009］で示されている。そこでは，再交渉によるロスが割引型で，対称な交渉力を持つ参加者が２人いるケースについて分析されている。本稿では，任意の再交渉ロスの形状について，n 人の非対称な交渉力を持つ参加者の場合でも同様の結果が保持されることを確かめたという点で，Hart［2009］の主張の頑健性を示したと言える。しかし，同様の結果は，利得に不確実性があるような参加者が複数存在する場合には実は成り立たない。本稿では，利得に不確実性がある参加者２人と利得に不確実性がない参加者１人の計３人が取引する具体例を示し，そこでは不確実性がない参加者が資産を独占することが一意な最適資産配分になることを示している。Hart［2009］の主張を，複数人の利得に不確実性があるケースでも成り立たせるようにするためには，利得の確率分布や，実現可能な資産分布等について追加の仮定を置かなければならない。

本稿の構成は以下の通りである。第Ⅱ節で基本モデルを記述する。第Ⅲ節で具体例として１人の経営者が $n-1$ 人の研究者と研究開発を行う場合を分析する。第Ⅳ節で一般的な環境について分析する。第Ⅴ節では，基本モデルを変形して，利得に不確実性がある参加者が複数いる場合を考え，基本モデルの結果が成り立たないことを確認する。第Ⅵ節で結論を述べる。第Ⅶ節は補論である。

Ⅱ　モデル

n 人の参加者 $1, \cdots, n$ が協力してある事業を行うことを計画しているとしよう。参加者１が事業が実現したときに得られる私的利益 b_1 ならびに事業が行われなかったときに得る外部オプション r_1 については第０期には不確実であり，全ての参加者はそれらの確率分布のみを知っている。$F(\cdot)$ を b_1 の確率分布関数とする。r_1 については後述する。そのほかの参加者たちの私的利益 $b_2, \cdots, b_n$ および外部オプション $r_2, \cdots, r_n$ は第０期の時点で確定しており，全ての参加者はそれらを知っている。参加者たちは第０期に出会ったとき，契約 $c \equiv (t, a)$ を結ぶ。$t \equiv (t_1, \cdots, t_n) \in \mathbb{R}^n$ は事業が実際に行われた際にやり取りされる事後のトランスファーのリストで，$a \equiv (a_1, \cdots, a_n) \in \mathcal{A}$ は参加者たちが所有する資産の配分，$\mathcal{A}$ は実現可能な所有権配分の

集合である。ここで t_i，a_i は，それぞれ参加者 i に関するトランスファーと資産を表している。$\sum_i t_i=0$ を予算バランス条件と呼び，これが満たされているとき，トランスファー t もしくは契約 c は実現可能であるという。

第1期になると，事業を実行したときに参加者1が得る私的利益 b_1 が実現し，全ての参加者がそれを観察する。参加者1の私的利益 b_1 が実現する状態のことを，状態 b_1 と呼ぶことにする。ここで，参加者たちが事業から得る私的利益の和 $B\equiv\sum_i b_i$ は，確率1で正であると仮定する。参加者たちは，b_1 を観察したのち，再交渉の申し出を行うかどうかを決定する。以下，再交渉の申し出を行うことをホールドアップと呼ぶ。どの参加者もホールドアップしなければ，第0期の初期契約の下で事業が実行される。各参加者 i は私的利益 b_i とトランスファー t_i を得，その事後利得 u_i は $u_i=b_i+t_i$ となる。

もし，誰か1人でもホールドアップを行ったとすると，初期契約 c が破棄され，再交渉が行われる。再交渉の過程で参加者の余剰和は $S(B)\leq B$ に縮小し，参加者たちはこの縮小した余剰和 $S(B)$ を一般化ナッシュ交渉に従って分け合う。$B-S(B)$ は再交渉の非効率性から発生する厚生損失である。再交渉の結果，各参加者 i の事後利得は $u_i=\rho_i(S(B)-R)+r_i$ となる。ただし，r_i は参加者 i の交渉の外部オプションを表し，$R\equiv\sum_i r_i$ である。また，各 ρ_i は各参加者 i の交渉力を表す。任意の i について $\rho_i\geq 0$ であり，$\sum_i \rho_i=1$ である。$\rho\equiv(\rho_1,\cdots,\rho_n)$ という記法を用い，ρ を交渉力のリストと呼ぶことにする。各参加者 i の交渉の外部オプション r_i は，私的利益 b_i と以下のような関係にあるとする。

$$r_i=\alpha_i+\beta_i b_i$$

α_i と β_i は非確率変数だが，参加者 i の所有する資産 a_i のみに依存しうる。この関係を強調するときには，$\alpha_i(a_i)$ や $\beta_i(a_i)$ という記法を用いる。再交渉レント $S(B)-R$ は確率1で正であることを仮定する。各参加者は，再交渉したときの利益のほうが再交渉しないときよりも事後利得が高いときのみホールドアップを行い，そうでなければホールドアップを行わないと仮定する。すなわち，参加者 i がホールドアップを行わないのは，$t_i+b_i\geq\rho_i(S(B)-R)+r_i$ のとき，かつそのときに限る。b_1 と r_1 が実現したときに，参加者 i がホールドアップしないために最低限必要なトランスファー t_i を t_i^{min} と書くことにすると，参加者 i がホールドアップしない条件は

$$t_i\geq t_i^{min}\equiv\rho_i(S(B)-R)+r_i-b_i$$

と書くことができる。t_i^{min} は参加者 i のホールドアップインセンティブであると解釈できる。再交渉が状態 b_1 で起きない必要十分条件は，$t_i\geq t_i^{min}$ が状態 b_1 において全ての i について成立していることである。

初期契約 $c=(t,a)$ のもとで，再交渉が起きない状態の集合を $NR(c)$ と書くと，$NR(c)\equiv\{b_1|t_i\geq t_i^{min}(b_1:a)\}$ となる。ここで，$t_i^{min}(b_1:a)$ は資産配分 a と状態 b_1 の下での t_i^{min} の値である。上述のように，この経済で経済厚生のロスが発生しうるのは，再交渉ロス $B-S(B)$ が発生するときのみである。したがって，余剰和の最大化と再交渉ロスの最小化は同義である。初期契約 c の下での期待再交渉ロスを $L(c)$ と記すと，

$$L(c)\equiv\int_{b_1\in NR(c)}\{B-S(B)\}dF(b_1)$$

契約と資産所有権の最適性は次のように定義される。

定義 2.1. 初期契約 c が

$$\min_{c'=(t',a')\in\mathbb{R}^n\times\mathcal{A}} L(c') \quad \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^{n} t'_i=0$$

の解であるとき c は最適契約であるという。また，資産配分 $\hat{a}\in\mathcal{A}$ についてあるトランス

ファーのリスト $\hat{t}\in\mathbb{R}^n$ が存在して $(\hat{t},\hat{a})$ が最適契約となるとき，$\hat{a}$ は最適資産配分であるという。

Ⅲ 例：R&D モデル

この節では，1人の経営者が $n-1$ 人の研究者を雇って商品を開発する場合を考えよう。これを R&D モデルと呼ぶことにする。参加者1が経営者で，参加者 $2,\cdots,n$ が研究者である。経営者である参加者1の私的利益は，開発された商品の価値 v であり，$[v^L, v^H]$ 上に一様分布しているとする。研究者である他の参加者は財が開発されたあとその財を製造するのに不効用 d を被り，事業から得る私的便益は $b_2=,\cdots,=b_n=-d$ となる。研究者 $i\neq 1$ の得るトランスファー t_i は彼女の給料であり，t_1 は経営者が支払う給与額の総額である。トランスファーが予算バランスを満たすということはすなわち，経営者が支払う給与総額と，研究者たちが受け取る給与総額が等しいということにほかならない。資産として研究所が存在する。研究所は分割不可能な資産であり，いずれか1人がこの研究所のコントロール権を持つ。参加者 i が資産を所有する場合は $a_i=1$，参加者 i が資産を所有しない場合は $a_i=0$ と書き表すこととする。実現可能な所有権配分の集合 $\mathcal{A}$ は，$\mathcal{A}=\{a\in\{0,1\}^n \mid \sum_i a_i=1\}$ となる。$n'=n-1$ とすると，事業から生まれる利益 B は $v-n'd$ となる。

経営者は研究所のコントロール権を持っていない場合は，交渉が決裂した場合何もできず，彼女の外部オプション r_1 は0である。しかし，もし研究所のコントロール権を持っている場合，たとえ交渉が決裂しても，新しく n' 人の研究者を集め開発された商品を製造することができ，外部オプションは $r_1=\delta'(v-n'd)$ が実現するとする。ここでは，$\alpha_1=-\delta' n'd$，$\beta_1=\delta'$ である。研究者を新しく集めるには時間がかかるため事業の利益は縮小し，かつそのうちの一定割合しか経営者は得ることができないため，$0<\delta'<1$ であると仮定する。経営者が資産を持たない場合，$\alpha_1=\beta_1=0$ である。経営者以外の参加者 i は，資産を持っていても新しく仲間を集めて事業を実行することができないため，資産を持っていてもいなくても $r_i=\alpha_i=\beta_i=0$ であるとする。したがって，外部オプションの和は $R=r_1$ となり，1が資産を持っているときは $R=\delta' v$ で，1以外が資産を持っている場合は $R=0$ となる。再交渉が起きた場合，交渉が終わるまで時間がかかり，事業によって発生する余剰和 B は $0<\delta<1$ で割り引かれるものとする。すなわち，$S(B)=\delta B$ であるとする。ただし，経営者が新しく n' 人の研究者を集めるよりも，交渉は早く終わるため，$\delta'<\delta$ であるとする。

この節では，$v\in[v^L, v^H]$ のいずれの v が実現しても再交渉を防止できるような契約について考察する。また，その際参加者たちの交渉力がどのように影響するかについても分析する。まず，参加者1が資産を持った場合を考える。このとき，状態 v において各参加者 i にホールドアップさせないために最低限必要なトランスファー額 $t_i^{min}(v)$ は次のようになる。

$$t_i^{min}(v)=$$
$$\begin{cases}\rho_1\{\delta(v-n'd)-\delta'(v-n'd)\}+\delta'(v-n'd)-v & \text{if } i=1\\ \rho_i\{\delta(v-n'd)-\delta'(v-n'd)\}+d & \text{if } i\neq 1\end{cases}$$

各 $t_i^{min}(v)$ は v について微分すると，

$$\frac{d}{dv}t_i^{min}(v)=$$
$$\begin{cases}\rho_1\delta+(1-\rho_1)\delta'-1<(1-\rho_1)(\delta'-\delta)<0 & \text{if } i=1\\ \rho_i(\delta-\delta')>0 & \text{if } i\neq 1\end{cases}$$

となる。経営者である参加者1の私的利益 v が低いほど，参加者1の再交渉のインセンティブは高まる。これは，開発された財による利益が少なすぎるため，再交渉をして賃金を引き下げようとするインセンティブが高まっていると解

釈できる。また，逆に研究者である他の参加者たちは，経営者の私的利益が高い場合，再交渉のインセンティブが高まる。これは，業績がよい場合に賃上げ要求のインセンティブが高まっていると解釈できる。経営者の再交渉のインセンティブは v が低いときほど高いので，$[v^L, v^H]$ に含まれる全ての状態 v で再交渉を防ぐためには，v^L で再交渉を防ぐこと，つまり $t_1 \geq t_1^{min}(v^L)$ であることが必要十分条件である。その他の研究者たちの再交渉を完全に防ぐためには，v^H で再交渉を防ぐこと，すなわち，$t_i \geq t_i^{min}(v^H)$ が必要十分条件である。参加者1が所有権を持つ場合に再交渉を完全に防ぐために必要なトランスファー総額の最低値を T_1 と書くと，

$$\begin{aligned}T_1 &= t_1^{min}(v^L) + \sum_{i=2}^{n} t_i^{min}(v^H) \\ &= t_1^{min}(v^L) - t_1^{min}(v^H) + \sum_{i=1}^{n} t_i^{min}(v^H) \\ &= (v^H - v^L)\left|\frac{d}{dv}t_1^{min}(v)\right| - (1-\delta)(v^H - n'd) \\ &= (v^H - v^L)\{1 - \rho_1\delta - (1-\rho_1)\delta'\} \\ &\quad - (1-\delta)(v^H - n'd) \qquad (1)\end{aligned}$$

経営者が資産を持つような契約で，再交渉を完全に防ぎ，かつ予算バランスを満たすような契約が存在する必要十分条件は，$T_1 \leq 0$ である。この場合，たとえば $t_1 = t_1^{min}(v^L) - \dfrac{1}{n}T_1$ とし $i \neq 1$ について $t_i = t_i^{min}(v^H) - \dfrac{1}{n}T_1$ と定めると，$\sum_{i=1}^{n} t_i = 0$ と $t_1 \geq t_1^{min}(v^L)$，および $i \neq 1$ について $t_i \geq t_i^{min}(v^H)$ が成立する。

(1) 式より，次のことがわかる。まず，不確実性が存在しなければ再交渉は必ず完全に防ぐことができ，また不確実性が大きくなるほど再交渉を防ぐのが難しくなる。この場合，不確実性が存在しないのは，$v^L = v^H$ の場合である。不確実性がない場合，$v = v^L = v^H$ でだけ再交渉を防止すればよい。再交渉は余剰を減少させるため，この状態における全員のホールドアップインセンティブの和は負となり，再交渉を防ぐことができる。しかし，$v^H - v^L$ が大きくなり，状態の集合が大きくなると，再交渉を全ての状態で防ぐために必要なトランスファー総額の最低値は増加していく。

次に，状態 v に対する参加者1のホールドアップインセンティブの変化率の絶対値 $\left|\dfrac{d}{dv}t_1^{min}(v)\right|$ が小さいほど，再交渉を完全に防ぎやすくなることがわかる。さらに，この変化率の絶対値は δ' や ρ_1 が大きく，1に近いほど，小さくなることがわかる。δ' が1に近いと，経営者の私的利益 v と外部オプションの連動の度合いが高まる。経営者は v が小さいときはホールドアップして賃金を引き下げたくなるが，これらの連動の度合いが高い場合，外部オプションもかなり小さくなっているため，再交渉が起きてもあまり利益を得ることができない。逆に，v が大きいときは，研究者たちはホールドアップして賃上げ交渉をするインセンティブが高まるが，これらの連動が高い場合，経営者の外部オプションも高まっているため，再交渉が起きてもやはりあまり利益を得ることができない。ρ_1 が高い場合は，経営者の私的利益と再交渉のレントの連動が高い。したがって，経営者の私的利益 v と外部オプションの連動が大きいときと同様の議論により，再交渉のインセンティブの変動は抑えられる。以下，T_1 が δ' と参加者1の交渉力 ρ_1 に依存していることを強調して $T_1(\delta', \rho_1)$ と書くことにする。

では，次に資産を経営者が持たないような資産配分を考える。このとき，$r_1 =, \cdots, = r_n = 0$ となる。経営者が資産を持っていたときは $r_1 = \delta'(v - n'd)$，$r_2 =, \cdots, = r_n = 0$ だったので，資産を経営者以外が持つような資産配分と，経営者が資産を持つが $\delta' = 0$ である場合とは事実上同じである。したがって資産を経営者が持たないような資産配分のもとで再交渉を完全に防ぐために必要なトランスファーの総額の最小値を，それが経営者の交渉力 ρ_1 に依存している

ことを強調するため，$T_{\emptyset}(\rho_1)$ と書くと，

$$T_1(\rho_1, \delta') < T_1(\rho_1, 0) = T_{\emptyset}(\rho_1)$$

となる。$T_1(\rho_1, 0)$ は ρ_1 について減少なので，$T_{\emptyset}(\rho_1)$ が ρ_1 について減少であることがわかる。

以上の結果は次の命題にまとめられる。

命題 3.1. R&D モデルにおいて，資産所有権配分を所与として再交渉を完全に防止するために最低限必要なトランスファー総額を T とする。すると，(i) $T \leq 0$ のときかつそのときに限り，再交渉を完全に防止し予算バランスを満たす契約が存在する。(ii) 経営者の交渉力 ρ_1 が大きいほど，T は小さくなる。(iii) T の値は，経営者が資産を持つときのほうが小さく，さらに δ' が大きいとより小さくなる。

この命題より，再交渉を完全に防ごうとするならば，経営者に資産を持たせることが常に最適であるということがわかる。経営者に資産を持たせたもとで再交渉を完全に防ぐことが不可能なのであれば，他のどのような資産所有権配分のもとでも再交渉を完全に防ぐことはできない。また，この命題は，経営者の交渉力が高いほど，再交渉を完全に防ぐ契約が存在しやすいことも述べている。

Ⅳ 一般的な結果

本節では，第Ⅱ節で定義した一般的な環境について分析する。前節の例と同様，任意の資産所有権を所与として，ある状態の集合のもとで再交渉を完全に防ぐことができるための必要なトランスファー総額の最小値を分析する。もしこの額が正であれば，予算バランス条件より，その状態の集合のもとで再交渉を完全に防ぐ契約は存在しないということになる。$a \in \mathcal{A}$ を任意の所与の資産所有権の配分とし，$E \subseteq \mathbb{R}$ を任意の非空な状態の集合とする。このとき，E に含まれる全ての状態において再交渉が防止できるためには，$t_i \geq t_i^{min}(b_1, a, \rho)$ が任意の $b_1 \in E$ と任意の i について成立しなければならない。したがって，$\sum_i t_i \geq \sum_i \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a, \rho)$ もまた満たす必要がある。ここで，

$$T(E : a, \rho) = \sum_{i=1}^{n} \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a, \rho)$$

と書くこととする。もし，ある i について $\sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a : \rho)$ が存在しない場合，$T(E : a, \rho) = \infty$ と書くこととする。

任意の交渉力のリスト ρ と資産所有権配分 a を所与として，$T(E : a, \rho) \leq 0$ が満たされることは，E に含まれる全ての状態で再交渉を防ぎかつ予算バランスを満たすトランスファーが存在するために必要であるだけでなく十分でもある。たとえば，$T(E : a, \rho) \leq 0$ であれば，$t_i = \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a, \rho) - T(E : a, \rho)/n$ と定めれば $t_i \geq \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a, \rho)$ となり，E で再交渉を防ぎ，かつ予算バランスを満たすトランスファーが存在していることがわかる。$T(E : a, \rho)$ に関して次の補題が成立する。

補題 4.1. 任意の２つの交渉力のリスト ρ，ρ'，任意の２つの資産配分 a，$a' \in \mathcal{A}$ と任意の非空な実数の集合 E について，以下の２つが成り立つ。

(i) もし E が有界ならば，$T(E : a, \rho) < \infty$

(ii) $T(E : a', \rho') < \infty$ とする。もし，

$\beta_1(a_1) \geq \beta_1(a_1') \geq 1$ かつ $\rho_1 \leq \rho_1'$，

もしくは $\beta_1(a_1) \leq \beta_1(a_1') \leq 1$ かつ $\rho_1 \leq \rho_1'$

ならば，$T(E : a', \rho') \leq T(E : a, \rho)$

証明については，補論を参照のこと。補題4.1を用いて，最適な資産配分について議論しよう。しばらく任意の交渉力のリスト ρ を固定する。ある資産 $a^* \in \mathcal{A}$ が存在して，

$$\beta_1(a_1) \leq \beta_1(a_1^*) \leq 1 \quad \forall a \in \mathcal{A}$$

もしくは

$$1 \leq \beta_1(a_1^*) \leq \beta_1(a_1) \quad \forall a \in \mathcal{A}$$

を満たすとする。すると，この資産配分 a^* は最適資産配分であることが示せる。今，$c^{**}=(t^{**}, a^{**})$ を一つの最適契約とし，$E=NR(c^{**})$ とする。このとき c^{**} は予算バランス条件より $\sum_i t_i^{**}=0$ を満たすので，$T(E:a^{**}) \leq \sum_i t_i^{**}=0$ である。補題 4.1 の (ii) より $T(E:a^*) \leq T(E:a^{**})$ が成り立つので，$T(E:a^*) \leq 0$。ここで $t^* \in \mathbb{R}^n$ を $t_i^*=\sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a^*)-T(E:a^*)/n$ と定める。すると $\sum_{i=1}^n t_i^*=0$ となり，t^* は予算バランスを満たす。ここで $c^*=(t^*, a^*)$ とすると，$T(E:a^*) \leq 0$ より，$t_i^* \geq \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a^*)$ が全ての i について成立するので，$E \subseteq NR(c^*)$。よって，$L(c^*) \leq L(c^{**})$ となり，c^* は最適契約となる。定義により，a^* は最適資産配分となることが証明された。

次に，最適契約によって達成される余剰和が参加者１の交渉力にどう依存するのかについて，比較静学を行う。参加者たちの交渉力が $\rho'=(\rho_1', \cdots, \rho_n')$ であった場合と $\rho''=(\rho_1'' \cdots, \rho_n'')$ であった場合の２つを考える。ただし，$\rho_1'' \geq \rho_1'$ であるとする。さらに，前者の場合の最適契約を $c'=(t', a')$ とし，それによって達成される再交渉の期待ロスを L' とする。また後者の場合の最適契約を $c''=(t'', a'')$ とし，それにより達成される再交渉の期待ロスを L'' とする。このとき，$L'' \leq L'$ であることが次のように示せる。

再交渉が起きない領域が契約と交渉力の両方に依存していることを強調するため，契約 c と再交渉力のリスト ρ のもとで再交渉が起きない状態の集合を $NR(c, \rho)$ と書くこととする。$E'=NR(c', \rho')$ とする。補題 4.1 (ii) より，$T(E':a', \rho'') \leq T(E':a', \rho') \leq \sum_{i=1}^n t_i'=0$ となる。ここで，$t^\circ \in \mathbb{R}^n$ を $t_i^\circ=\sup_{b_1 \in E'} t_i^{min}(b_1, a', \rho'')-T(E':a', \rho'')$ と定める。すると，契約 $c^\circ=(t^\circ, a')$ は予算バランスを満たす。また $t_i^\circ \geq \sup_{b_1 \in E} t_i^{min}(b_1, a', \rho'')$ が $i=1, \cdots, n$ について成り立つので $E' \subseteq NR(c^\circ, \rho'')$ となる。よって，$L(c^\circ) \leq L'$。L'' は ρ'' のもとで最小化された再交渉の期待ロスのなので，$L'' \leq L^\circ$。よって $L'' \leq L'$ が示された。以上の結果は次の定理にまとめられる。

定理 4.2. (i) ある資産 $a^* \in \mathcal{A}$ が存在して，

$$\beta_1(a_1) \leq \beta_1(a_1^*) \leq 1 \quad \forall a \in \mathcal{A}$$

もしくは

$$1 \leq \beta_1(a_1^*) \leq \beta_1(a_1) \quad \forall a \in \mathcal{A}$$

が成立するとする。このとき a^* は最適な資産配分である。

(ii) $\rho'=(\rho_1', \cdots, \rho_n')$ と $\rho''=(\rho_1'', \cdots, \rho_n'')$ を $\rho_1' \leq \rho_1''$ を満たす任意の２つの交渉力のリストについて，前者の場合に最適契約が達成する再交渉の期待ロスを L'，後者の場合に最適契約が達成する再交渉の期待ロスを L'' とすると，$L'' \leq L'$

この定理は，ただ１人利得に不確実性を持つプレイヤーの利益と外部オプションの動きがなるべく等しくなるように，資産を配分することが，一つの最適契約の構成方法になることを示している。また，最適契約の下で最小化される再交渉の期待ロスは，ただ１人利得に不確実性を持つプレイヤーの交渉力が高いほど低くなり，この経済における余剰和が増加することがわかる。

V 複数の参加者の利得に不確実性がある場合

前節までの分析により，第Ⅱ節で定義された基本モデルにおいて，利得に不確実性のある参加者の事業から得る利得と外部オプションの連動をなるべく高める（すなわち β_1 を１に近づける）ような資産配分を定めるような資産所有権が最適になることが示された。また，そのような参加者の交渉力について，最適契約が達成

する再交渉による期待ロスは弱い意味で減少であることが示された。また，これらの結果は再交渉によるロスの発生のしかた（あるいは $S(\cdot)$ の形状）によらず成立することも示された。しかし，利得に不確実性のある参加者について，事業から得る利得と外部オプションの連動をなるべく高めるような資産配分が最適になるという結論は，利得に不確実性がある参加者が１人しかいないというモデルの仮定に依存している。以下では，この仮定を緩め，２人の利得の不確実性がある参加者と１人の利得の不確実性のない参加者がいるケースを考える。ただし利得に不確実性がある参加者が複数いることを除いて，基本モデルの仮定は全て成立するものとする。

３人の参加者は友達で，旅行に行く計画を立てているとしよう。参加者１と参加者２の交渉力はそれぞれ $\frac{1}{2}$ であり，参加者３の交渉力は０であるとする。この例における状態 θ は旅行当日の天気であり，晴れか雨かのどちらかであるとする。状態の集合を $\Theta\equiv\{$晴れ，雨$\}$ と書くこととする。どちらも正確率で実現するものとする。状態晴れが実現した場合，参加者たちは海水浴にでかけ，状態雨が実現した場合，水族館に行く。参加者１，２は水族館に行くよりも海水浴のほうを好んでおり，$b_i(\theta)$ を状態 θ における参加者 i の利得とすると，

$$b_i(\theta)=\begin{cases}200 & \text{if } \theta=\text{晴れ}\\ 100 & \text{if } \theta=\text{雨}\end{cases} \qquad \text{for } i=1,2$$

となるものとする。参加者３は海水浴に行くのも水族館に行くのも無差別であり，

$$b_3(\theta)=100 \qquad \text{for } \theta=\text{晴れ，雨}$$

であるとする。また，資産として自動車が１台存在し，その車をいずれか１人が所有するものとする。$a=i$ で参加者 i が自動車を保有することを表すこととすると，実現可能な資産の集合は $\mathcal{A}=\{1,2,3\}$ となる。自動車を保有している参加者は，交渉が決裂しても別の友達を誘って旅行に行くことを試みることができる。$r_i(\theta:a)$ で所有権の配分が a であり，状態 θ が実現したときの参加者 i の再交渉時の外部オプションを表すことにする。参加者１，２については，

$$r_i(\theta:a)=\begin{cases}\delta' b_i(\theta) & \text{if } a=i\\ 0 & \text{otherwise}\end{cases} \qquad \text{for } i=1,2$$

であるとする。ただし $\delta'\in(0,1)$ で，これは友達を誘うのに成功する確率であるとする。一方，参加者３は自動車を持っていてもいなくても，再交渉が決裂した場合，新たに友達を誘うことなく，家でテレビを見ることとする。参加者３は家でテレビを見ることと旅行に行くことについて無差別であり，

$$r_3(\theta:a)=100 \qquad \forall\theta,\ \forall a$$

だとする。

基本モデルと同様，参加者たちは第０期に契約 $c=(t,a)$ を締結する。a は資産であり，$t=(t_1,t_2,t_3)$ はトランスファーである。トランスファーは予算バランスを満たさなければならない。契約が結ばれたあと，状態 θ（天気）が実現し，それを全ての参加者が観察したのち，ホールドアップを行うかどうかを決定する。再交渉が起きた場合，$s>0$ だけ余剰が減少するとする。すなわち，$S(B)=B-s$ である。ただし，s は十分小さいため，再交渉による交渉レントは常に正であり，再交渉が決裂することはないものとする。

このような状況下において，利得に不確実性がある参加者が資産を持つ場合（$a=1$ もしくは $a=2$）と利得に不確実性がない参加者が資産を持つ場合（$a=3$）を比較する。ただし，参加者１と２は対称なので，$a=1$ の場合と $a=3$ の場合を比較するだけで十分である。また，参加者３は交渉力が０なので，再交渉においては常に外部オプション 100 のみを受け取るので

$$t_3^{min}(\theta:a)=100-100=0 \qquad \forall\theta,\ \forall a$$

まず，$a=3$ の場合を考えよう。$r_1(\theta:3)=r_2(\theta:3)=0$ である。

$$t_1^{min}(\theta:3)=t_2^{min}(\theta:3)$$
$$=\frac{1}{2}\{2b_1(\theta)+100-s-100\}-b_1(\theta)$$
$$=-\frac{1}{2}s$$

したがって，初期契約で $t_1=t_2=t_3=0$ と定めれば，この契約は予算バランスを満たし，かつ再交渉をどちらの状態でも防止することができるので，最適契約になっている。

次に $a=1$ の場合を考える。すると

$$t_1^{min}(\theta:1)=\frac{1}{2}\{2b_1(\theta)+100-s-100-\delta' b_1(\theta)\}$$
$$+\delta' b_1(\theta)-b_1(\theta)$$
$$=\frac{1}{2}\delta' b_1(\theta)-\frac{1}{2}s$$

よって，$\max_{\theta\in\Theta} t_1^{min}(\theta:1)=100\delta'-\frac{1}{2}s$ である。また，

$$t_2^{min}(\theta:1)=\frac{1}{2}\{2b_1(\theta)+100-s-100-\delta' b_1(\theta)\}$$
$$-b_1(\theta)$$
$$=-\frac{1}{2}\delta' b_1(\theta)-\frac{1}{2}s$$

より $\max_{\theta\in\Theta} t_2^{min}(\theta:1)=-50\delta'-\frac{1}{2}s$ となる。したがって，全ての状態で再交渉を防止するためには，

$$t_1+t_2+t_3\geq 100\delta'-\frac{1}{2}s-50\delta'-\frac{1}{2}s=50\delta'-s$$

が満たされている必要がある。しかし，δ' が1に近く，s が小さいとき，このようなトランスファーは予算バランスを満たさない。したがって，このケースにおいては，利得に不確実性がある参加者に資産を保有させることが最適でない場合があることがわかる。

Ⅵ　結論

本稿では，Hart［2009］が提示した資産所有権に関するモデルを，非対称な交渉力を持つ参加者が任意の人数存在し，再交渉によるロスの形状もまた任意である場合も扱えるように拡張し，分析を行った。その結果，利得に不確実性がある参加者が1人しかいない場合は，そのような参加者の外部オプションをなるべくその参加者の利得に連動するように持たせるのが最適になるという，Hart［2009］の1つの結果が，この一般化されたモデルでも成り立つことが示された。また，参加者たちの交渉力について比較静学を行い，利得に不確実性のある参加者の交渉力が大きいほど，再交渉による期待ロスは（弱い意味で）小さいことが示された。

しかし，利得に不確実性がある参加者の外部オプションをなるべくその参加者の利得に連動するように持たせるのが最適になるという結果は，実は利得に不確実性のある参加者が複数人いる場合には一般に成立しない。第Ⅴ節で考察された旅行の例では，利得に不確実性のない参加者が資産を持つ資産配分が唯一最適になることが示された。利得に不確実性のある参加者が複数いるケースについて，参加者の利得の確率分布に仮定を置き，そこでの最適契約や，ファーストベスト契約について分析したものについては Muramoto（［2013a］［2013b］）がある。

謝辞

本稿の執筆にあたり，関口格教授から多数の有益なコメントをいただいた。ここに記して感謝する。もちろん，本稿における間違い等の責任は全て筆者にある。

参考文献

Fehr, E., O. Hart and C. Zehnder［2011］"Contracts as Reference Points-Experimental Evidence," *American Economic Review*, 101, no. 2, 493–525.

Hart, O.［2009］"Hold-Up, Asset Ownership, and Reference Points," *Quarterly Journal of Economics*, 124(1), 267–300.

Hart, O. and J. Moore［2008］"Contracts as Reference Points," *Quarterly Journal of Economics*, 123, 1–48.

Muramoto, A.［2013a］"Second-Best Asset Allocation under Inefficient Renegotiation," unpublished

manuscript.
―― [2013b] "Haggling-Proof Asset Allocation under Inefficient Renegotiation," unpublished manuscript.
Segal, I. and M. D. Whinston [2013] "Property Rights" in *Handbook of Organizational Economics*, eds. by Gibbons, R. and J. Roberts, Princeton University Press.

Ⅶ 補論

補題 4.1 (ⅱ)の証明

補題 4.1 (ⅱ)の前提条件は満たされているものとする。また，$\alpha_1=\alpha_1(a_1)$，$\alpha_1'=\alpha_1(a_1')$，$\beta_1=\beta_1(a_1)$，$\beta_1'=\beta_1(a_1')$ と書くことにする。$T(E:a,\rho)=\infty$ ならば，$T(E:a',\rho')<T(E:a,\rho)$ が成立するので，以下 $T(E:a,\rho)<\infty$ の場合を考える。

$$
\begin{aligned}
T(E:a,\rho)&=\sum_{i=1}^{n}\sup_{b_1\in E}t_i^{min}(b_1,a,\rho)\\
&=\sum_{i=1}^{n}\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_i\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\alpha_1-\beta_1b_1-\sum_{j\neq1}r_j\Big\}\\
&\quad+\alpha_i-(1-\beta_i)b_i\Big]\\
&=\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_1\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}-(1-\beta_1)b_1\Big]\\
&\quad+\sum_{i\neq1}\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_i\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}\Big]\\
&\quad+\rho_1\Big(-\alpha_1-\sum_{j\neq1}r_j\Big)+\alpha_1+\sum_{i\neq1}\Big\{\rho_i\Big(-\alpha_1-\sum_{j\neq1}r_j\Big)\\
&\quad+\alpha_i-(1-\beta_i)b_i\Big\}\\
&=\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_1\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}-(1-\beta_1)b_1\Big]\\
&\quad+(1-\rho_1)\sup_{b_1\in E}\Big[\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}\Big]-\sum_{j\neq1}b_j
\end{aligned}
\tag{2}
$$

また，$\rho_1\leq\rho_1'$ より，

$$
\begin{aligned}
&\rho_1\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}-(1-\beta_1)b_1\\
&\quad+(1-\rho_1)\sup_{b_1\in E}\Big[S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big]\\
&\geq\rho_1'\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}-(1-\beta_1)b_1\\
&\quad+(1-\rho_1')\sup_{b_1\in E}\Big[S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big]
\end{aligned}
$$

が言えるので，この不等式の各辺の第１項と第２項の和の上限を取って得られた不等式を用いると，

$$
\begin{aligned}
T(E:a,\rho)&\geq\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_1'\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}-(1-\beta_1)b_1\Big]\\
&\quad+(1-\rho_1')\sup_{b_1\in E}\Big[\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-\beta_1b_1\Big\}\Big]\\
&\quad-\sum_{j\neq1}b_j\\
&=T(E:a,\rho')
\end{aligned}
\tag{3}
$$

さらに，

$$
\begin{aligned}
&T(E:a,\rho')\\
&=\sup_{b_1\in E}\Big[\rho_1'\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-b_1\Big\}+(\rho_1'-1)(1-\beta_1)b_1\Big]\\
&\quad+\sup_{b_1\in E}\Big[(1-\rho_1')\Big\{S\Big(b_1+\sum_{j\neq1}b_j\Big)-b_1\Big\}+(1-\rho_1')(1-\beta_1)b_1\Big]\\
&\quad-\sum_{j\neq1}b_j\\
&=\sup_{b_1\in E}[\rho_1'J(b_1)+g(b_1,\beta_1)]\\
&\quad+\sup_{b_1\in E}[(1-\rho_1')J(b_1)-g(b_1,\beta_1)]-\sum_{j\neq1}b_j
\end{aligned}
\tag{4}
$$

と変形できる。ただし，

$$J(b_1)\equiv S\Big(b_1+\sum_{i\neq1}b_i\Big)-b_1$$

$$g(b_1,\hat{\beta}_1)\equiv(\rho_1'-1)(1-\hat{\beta}_1)b_1\qquad\text{for }\hat{\beta}_1=\beta_1,\beta_1'$$

である。今，任意の $\varepsilon>0$ を固定し，以下を満たす b_1°，$b_1^{\bullet}$，$b_1^{\dagger}$ を選ぶ。

$$
\begin{aligned}
&\rho_1'J(b_1^{\circ})+g(b_1^{\circ},\beta_1')\\
&\geq\rho_1'J(b_1^{\dagger})+g(b_1^{\dagger},\beta_1'),\ \sup_{b_1\in E}\{\rho_1'J(b_1)+g(b_1,\beta_1')\}-\varepsilon
\end{aligned}
\tag{5}
$$

$$
\begin{aligned}
&(1-\rho_1')J(b_1^{\bullet})-g(b_1^{\bullet},\beta_1')\\
&\geq(1-\rho_1')J(b_1^{\dagger})-g(b_1^{\dagger},\beta_1'),\ \sup_{b_1\in E}\{(1-\rho_1')J(b_1)\\
&\quad-g(b_1,\beta_1')\}-\varepsilon
\end{aligned}
\tag{6}
$$

$$J(b_1^{\dagger})\geq J(b_1^{\circ}),\ J(b_1^{\bullet})\tag{7}$$

これはたとえば次のようなやり方で選ぶことができる。まず b_1'，b_1'' を以下を満たすように選ぶ。

$$\rho_1'J(b_1')+g(b_1',\beta_1')\geq\sup_{b_1\in E}\{\rho_1'J(b_1)+g(b_1,\beta_1')\}-\varepsilon$$

$$(1-\rho_1')J(b_1'')-g(b_1'',\beta_1')\geq\sup_{b_1\in E}\{(1-\rho_1')J(b_1)-g(b_1,\beta_1')\}-\varepsilon$$

このような b_1'，b_1'' は上限の定義より必ず選ぶことができる。これらを用いて，

$$b_1^{\circ} \in \operatorname*{argmax}_{b_1 \in \{b_1', b_1''\}} \rho_1' J(b_1) + g(b_1, \beta_1')$$

$$b_1^{\bullet} \in \operatorname*{argmax}_{b_1 \in \{b_1', b_1''\}} (1-\rho_1') J(b_1) - g(b_1, \beta_1')$$

$$b_1^{I} \in \operatorname*{argmax}_{b_1 \in \{b_1', b_1''\}} J(b_1)$$

のように選ぶことができる。このように選ばれた b_1°，$b_1^{\bullet}$，b_1^{I} は，(5)，(6)，(7)を満たす。

以下，

$$\sup_{b_1 \in E} \{\rho_1' J(b_1) + g(b_1, \beta_1)\} - g(b_1^I, \beta_1)$$
$$\geq \rho_1' J(b_1^{\circ}) + g(b_1^{\circ}, \beta_1') - g(b_1^I, \beta_1') \qquad (8)$$

を示す。まず (5) と (7) から，

$$J(b_1^I) \geq J(b_1^{\circ}) \text{ かつ } \rho_1' J(b_1^I) + g(b_1^I, \beta_1')$$
$$\leq \rho_1' J(b_1^{\circ}) + g(b_1^{\circ}, \beta_1')$$

この 2 つの不等式と，g が b_1 について線形であることから，

$$0 \leq g(b_1^{\circ}, \beta_1') - g(b_1^I, \beta_1')$$
$$= g(b_1^{\circ} - \beta_1^I, \beta_1') = (\rho_1' - 1)(1-\beta_1')(b_1^{\circ} - b_1^I)$$

さらに仮定より，$(1-\beta_1)$ と $(1-\beta_1')$ の符号は等しく，かつ $|1-\beta_1| \geq |1-\beta_1'|$ なので，

$$g(b_1^{\circ} - b_1^I, \beta_1) \geq g(b_1^{\circ} - b_1^I, \beta_1') \qquad (9)$$

よって，

$$\sup_{b_1 \in E} \{\rho_1' J(b_1) + g(b_1, \beta_1)\} - \{\rho_1' J(b_1^I) + g(b_1^I, \beta_1)\}$$
$$\geq \{\rho_1' J(b_1^{\circ}) + g(b_1^{\circ}, \beta_1)\} - \{\rho_1' J(b_1^I) + g(b_1^I, \beta_1)\}$$
$$= \rho_1' (J(b_1^{\circ}) - J(b_1^I)) + g(b_1^{\circ} - b_1^I, \beta_1)$$
$$\geq \rho_1' (J(b_1^{\circ}) - J(b_1^I)) + g(b_1^{\circ} - b_1^I, \beta_1')$$
$$= \rho_1' J(b_1^{\circ}) + g(b_1^{\circ}, \beta_1') - \{\rho_1' J(b_1^I) + g(b_1^I, \beta_1')\}$$

を得る。ただし，2 つめの不等号を得るのに (9) を用いている。今得られた不等式の最左辺と最右辺にそれぞれ $\rho_1' J(b_1^I)$ を足せば (8) が得られる。

同様の議論により，

$$\sup_{b_1 \in E} \{(1-\rho_1') J(b_1) - g(b_1, \beta_1)\} + g(b_1^I, \beta_1)$$
$$\geq (1-\rho_1') J(b_1^{\bullet}) - g(b_1^{\bullet}, \beta_1') + g(b_1^I, \beta_1') \qquad (10)$$

を得る。

(4)，(8)，(10) を用いて，

$$T(E : a, \rho') = \sup_{b_1 \in E} \{\rho_1' J(b_1) + g(b_1, \beta_1)\}$$
$$+ \sup_{b_1 \in E} \{(1-\rho_1') J(b_1) - g(b_1, \beta_1)\}$$
$$- \sum_{j \neq 1} b_j$$
$$\geq \rho_1' J(b_1^{\circ}) + g(b_1^{\circ}, \beta_1')$$
$$+ (1-\rho_1') J(b_1^{\bullet}) - g(b_1^{\bullet}, \beta_1') - \sum_{j \neq 1} b_j$$

ここで，最右辺について $\varepsilon \to 0$ としてやると

$$T(E : a, \rho') \geq \sup_{b_1 \in E} \{\rho_1' J(b_1) + g(b_1, \beta_1')\}$$
$$+ \sup_{b_1 \in E} \{(1-\rho_1') J(b_1) - g(b_1, \beta_1')\}$$
$$- \sum_{j \neq 1} b_j = T(E : a', \rho')$$

(3) と合わせると，$T(E : a, \rho) \geq T(E : a', \rho')$ を得る。