

ジョイントベンチャーの組成構造と建設工事の効率性

京都大学大学院 張 双甜^{*1}京都大学大学院 大西 正光^{*2}京都大学大学院 小林 潔司^{*3}

By Shuang Tian ZHANG, Masamitsu ONISHI and Kiyoshi KOBAYASHI

建設ジョイントベンチャー（以下、JVと略す）には、共同施工型及び分担施工型という2つのタイプが存在する。JVの組成構造は、各構成企業が負担する収益と費用構造（リスク分担構造）を規定する。本研究では2つのタイプのJVモデルを定式化し、JVの組成構造の違いが、JVの構成企業の努力水準に及ぼす影響を分析する。その際、共同施工型JVの場合、複数の構成企業が対等の立場でJVを組成するパートナー企業方式では、モラルハザードによる工事全体の効率性が阻害されるため、1つのスポンサー企業がJV工事全体を指導するスポンサー企業方式が効率的であることを示す。また、分担施工型JVでは、各構成企業の責任の所在が曖昧になれば、企業努力が低下する危険性があることを指摘する。さらに、発注者の立場から、JV工事の工期遅延に対する約定損害賠償制度をとりあげ、JV工事の効率性に及ぼす影響について分析する。

【キーワード】建設ジョイントベンチャー、共同施工型、分担施工型、約定損害賠償

1. はじめに

建設工事では、国内外を問わず複数の建設業者がジョイントベンチャー（以下、JVと略す）を形成して工事を請負う場合が少なくない。JVを形成することのメリットとして、リスクの分散、融資力の増大、技術の拡充強化および経験の増大、見積のチェック、工事施工の確実性といったことが挙げられる。一方、建設業界が低成長時代を迎えた頃から、中小業者の受注機会の確保をJV組成の目的とした、いわゆる工事分配型JVの数が増大し始めた¹⁾。現在では、工事配分を目的としたJVはある程度抑制されてはいるものの、中小建設業者の受注機会を確保することによって、労働者の雇用を維持していることに対するメリットは無視できないものではない。このような背景の下で、多くの建設工事においてJVが組成されているのが実情である。

建設企業は事前に合意したJV協定で取り決められるリスクと費用の分配方法を勘案しながら、施工上のさまざまな意思決定を行っている。建設工事には極めて多様なリスクが介在する。したがって、JV協定の本質的な役割の1つは、JV当事者間で工事に関わるリスク分担を事前に規定することにより、JVの構成

企業の企業努力を適切に引き出すことにある。特に、規模が大きい工事ほど、建設工事中に発生するリスクに対する事前の対応が重要になってくる。リスクに対する備えが不十分であれば、工事が遅延したり、その対応に想定以上の建設費用が必要になり、結果として工事全体の採算性が阻害されることになる。JVが組成される背景はさまざまであるが、極めて広くJVが利用されている状況を考えれば、JVの組成構造におけるリスク分担様式の差異が建設工事の効率性に及ぼす影響を理論的に分析する意義は大きいと考える。

本研究では、JV協定のタイプとして共同施工型JVと分担施工型JVに着目し、JVの組成構造がJVの構成企業間のリスク分担の様式を規定していることを指摘する。その上で、JVの組成構造がJVを構成する各企業の努力水準に及ぼす影響を分析し、JV方式で実施する建設工事の効率性に関して比較検討を行う。以下2. では、本研究の基本的考え方を述べる。3. では、共同施工方式JVモデルを、4. では分担施工方式JVモデルを定式化し、JVの組成構造が企業努力に及ぼす影響について分析する。5. では、それぞれのJVの組成構造について効率性の観点から比較検討す

*1 工学研究科都市社会工学専攻 博士後期課程 075-753-5073

*2 工学研究科都市社会工学専攻 助手 075-753-5073

*3 工学研究科都市社会工学専攻 教授 075-753-5071

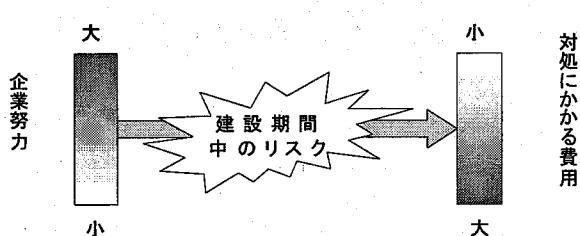


図-1 企業努力と対処にかかる費用の関係

る。また、JVの効率性を担保するための制度として約定損害賠償ルールをとりあげ、その効果について考察する。6. では、本研究から得られた知見と今後に残された研究課題を示す。

2. 本研究の基本的考え方

(1) JV協定の類型

一般に、JVとは2つ以上の事業者がある事業を共同して営む事業方式を意味する。わが国における建設JVの形態は多様であるが、1) 共同施工方式(甲型JV協定)、2) 分担施工方式(乙型JV協定)という2つのタイプに大別される¹⁾。共同施工型JVは、各企業が出資割合に応じて資金を拠出し共同施工するものである。共同施工型JVでは、一般的に建設工事で必要な費用及び売上高はすべてあらかじめ決められた出資割合に応じて各企業で配分される。共同施工型JVでは1つの工事を完成させるために、各企業がプロジェクトマネージャーや労働力、建設資材を拠出することになる。このような投入資源のアウトプットは完成物との対価として得られる収益であり、投入資源は企業の間で共有されると考えられる。共同施工型JVとして、理念的には、1) 1つの企業がスポンサー企業として、建設工事の遂行を指導するスポンサー企業方式、2) JVを構成する企業が対等の立場に立ち、事業を共同して実施するパートナー企業方式が存在する。しかし、実務ではパートナー企業方式が採用されることはほとんどなく、通常スポンサー企業方式が採用されている。一方、分担施工型JVでは、各企業が対象工事を分割し、それぞれの分担工事について自己の責任と負担において施工する。共通経費は拠出するが、損益については合同計算を行わない。分担施工方式においても、スポンサー企業方式、パートナー企業方式を考えることができる。

表-1 JV協定の類型とその特徴

	共同施工型JV	分担施工型JV
資金拠出	出資割合に応じて	自らの担当工区のみ
収益分配	出資割合に応じて	出資割合に応じて
責任配分	全構成員で配分	担当工事のみ
企業努力の相互依存関係	あり	なし

(2) JVのタイプと企業努力と効率性

建設工事では、事前に設計条件が確定できず、工事の進捗とともに、新たに判明した設計条件に応じて対処していくことが通常である。このように将来に起りうるさまざまな事象に対しては、図-1に示すように、企業努力によって、事後的に判明する新たな設計条件に対して低費用で対処することができる。企業努力の具体例として、人的資源をとりあげてみよう。建設工事の作業は、ルーティーン化したものではなく、むしろ発生した状況に応じて柔軟に対応しなければならない。このような要求に応えるための技術やノウハウは、極めてプロジェクト担当者の能力や経験といった人的資源に依存する。JVに送り込む人材の優秀さは、企業の努力水準を表していると考えることができる。優れた人材にある工事を担当させると、他の工事を担当することができない。すなわち、優れた人材を活用するには、それだけの機会費用が必要となる。したがって、建設企業は、JVで得られる収益と機会費用を勘案しながら派遣する人材を決定する可能性がある。

以上のような企業努力に関して、共同施工型JVの場合、各構成員間で企業努力の相互依存関係が存在している。すなわち、一企業が努力すれば、その効果はJV全体の収益に帰着し、最終的には各構成員に比例配分される。しかし、分担施工型JVでは、工区が完全に分離しているために、一企業の効率の効果は各自の工区のみに帰着するため、理念的には、各構成員の企業努力の相互依存性が存在しない。以上の共同施工型JVと分担施工型JVの特徴は表-1のように整理される。

(3) JVのタイプとリスク分担

建設工事には、さまざまなリスクが存在する²⁾。JV工事により発生するリスクは多様であるが、本研究ではその中で最も重要なリスクの1つである工期遅延リ

スクに着目しよう。工期遅延リスクが生じれば、施設の供用開始時刻が遅れることにより、発注者側（言い換えると、社会全体）にも損失が発生する。工期の遅延は、発注者側、JV側のいずれか（あるいは双方）の原因によって発生する。本研究では、JV側の責任により発生する工期遅延に着目しよう。

通常、建設工事では、請負者側の責任で決められた工期内に完成させることができない場合には、請負者は賠償責任を負う。たとえば、わが国の建設工事で通常用いられる公共工事標準請負契約約款（GCW）³⁾では、第45条に「乙の責に帰すべき事由により工期内に工事を完成することができない場合においては、甲は、損害金の支払を乙に請求することができる」とある。すなわち、契約当事者が工期内履行義務という契約内容に違反があったとき、違反した当事者が他方の当事者に支払うべき金額を明記した契約を締結している。これは約定損害賠償と呼ばれる⁴⁾。工事遅延の発注者に対する賠償責任は、JV全体が負うことになる。単独受注の工事であれば、すべての賠償責任を請負者1社が負う。しかし、複数の請負企業によって組成されるJVの場合は、JVが負った賠償責任を構成企業内部でどのように分配するかが問題になる。

約定損害賠償に関しては、共同施工型JVの場合には構成企業の全般責任とし、分担施工型JVの場合は担当企業の責任とすることが通常である。さらに、共同施工型JVの場合、発生した損失額を出資割合に応じて各構成企業が負担する場合が多い。一方、分担施工型JVの場合には、工期遅延の原因となった構成企業の責任が問われることになる¹⁾。工期遅延の責任の所在を明確にできる場合、約定損害賠償の負担を原因者に求めることができる。しかし、複数の構成企業が工期遅延に関与している場合、損害賠償の負担は原因となった構成企業の間で分担されなければならない。このような、構成企業の間における損失負担ルールは、各企業の収益構造を決定する。さらに、JVの構成企業の努力水準にも影響を及ぼし、企業が適切な努力を怠るという、いわゆるモラルハザードが発生する可能性もある。

（4）JV協定の不完備性

建設工事では、真の設計条件は工事が進捗するにつれて次第に明らかになっていくものである⁵⁾。いま、工

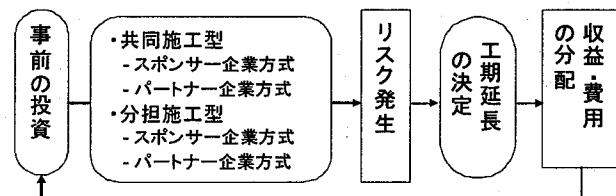


図-2 モデルの構造

事の進捗について、当初の設計条件とは異なる状況が判明して、初期契約の中で規定された工期内に工事を終了することが不可能になった場合を想定しよう。このとき、事後的に発生するすべての状況に対応して、工期変更の長さや対処方法を記したJV協定を事前に締結することは現実的に不可能である。したがって、JVの内部で、事後的に新たに工期変更や約定損害賠償の負担等を決定することが必要となる。この意味で、JV協定は不完備^{6),7)}とならざるを得ない。

実際に、JVを組成した場合には、その最高意思決定機関である運営委員会を設け、構成企業の合意によって意思決定が行われる。したがって、工期変更等の必要性が生じた場合、運営委員会により工期変更、損失負担等の合意形成が行われる。さらに、スポンサー企業方式の共同施工型JVにおいては、意思決定においてスポンサー企業が指導的な役割を演じる。わが国の契約環境の下では、スポンサー企業が信義に則り、他の構成企業が一方的に不利になるような決定をしないという一般的な信念が形成されている場合が少なくない。

本研究では、JV協定の不完備性を分析するために、設計変更リスクによる工期変更問題をモデル化しよう。工期遅延の長さは、当然のことながら設計変更の程度に影響を受けるが、それ以外にもJVの構成企業の事前の努力水準や損害賠償額に依存して決定される。さらに、工期変更による損失の可能性が存在する場合、工期変更リスクが顕在化する前の時点において、構成企業は工期変更リスクを抑制するために努力することが必要となる。このようにJV協定が不完備である場合、JV組織内のリスク分担ルールが、工期リスクが顕在化する事前・事後の構成企業の行動に影響を及ぼすことになる。以上のような問題意識から、本研究では、図-2に示すようなモデルを構築し、JVの組成構造のタイプが、構成企業の事前の努力水準に及ぼす影響について分析する。

(5) 既存の研究との関連

JVに関する構造に関しては、すでに契約の経済学を中心として研究の蓄積がある⁸⁾。共同施工型JVの協定構造は契約の経済学においてパートナーシップ(partnership)と呼ばれる組織と見なすことができる。パートナーシップとは、生み出された利益をすべてそのパートナーシップ内の構成企業の間で配分し尽くさなければならないような組織であると定義される⁹⁾。Alchian and Demsetz¹⁰⁾は、チーム生産(team production)という概念を導入し、パートナーシップにおけるチーム生産の非効率性について分析している。チーム生産とは、一般的にエージェントの行動の間には外部性があり、業績評価を分解して個々のエージェントの貢献を評価することができないような特徴を有するケースを指す。Holmström¹¹⁾は、単純なパートナーシップがエージェントの過小な努力水準しか導かない、いわゆるモラルハザードの問題を伴うことを指摘した。そこでは、甲乙契約が受注者の努力水準を引き出すために果たす役割が指摘されている。

一方、JV協定の不完備性に関しては、不完備契約に関する知見⁸⁾を活用できる。不完備契約に関する研究では、契約に記述することができない事象が事後的に判明する場合、再交渉によって対処方法を決定せざるを得ず、契約締結以前の関係特殊的な努力が過小になる可能性があることが指摘されている。小林等¹²⁾は、建設請負契約を典型的な不完備契約と位置づけ、日本型請負契約が効率的であると示した。これに対して本研究は、JV協定を不完備協定として位置付け、JV協定に介在する非効率性について分析することを目的としている。筆者らの知る限り、不完備契約理論の立場から、JV協定の構造を分析した研究は見当たらない。

また、約定損害賠償に関しては、法経済学の分野で研究が蓄積されている⁴⁾。たとえば、Chung¹³⁾は、約定損害賠償ルールが請負者の効率的な行動を導くことを示している。Chungをはじめとして既往の研究は、单一の発注者と单一の請負者の関係をモデル化したものである。一方、JVは複数の請負企業により構成される契約であり、契約違反による約定損害賠償責任はJVの構成企業の間で分担されなければならない。本研究では、これら既往の研究を発展させ、約定損害賠償責任が、JVの構成企業の努力水準に及ぼす影響について分析する。

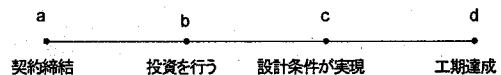


図-3 モデルの論理的順序

3. 共同施工型JVモデル

(1) モデルの前提

2つの建設企業（企業Aと企業B）がJVを形成し、発注者から建設工事を請け負う状況を考えよう。工事に関連する主体は、すべてリスク中立的であると仮定する。いま、図-3に示すような論理的な順序関係に従って工事が遂行されると考えよう。まず、時点aで、企業Aと企業Bが共同施工型JV協定を締結する。JV協定では、両企業の協議により出資割合が決められる。企業Aの出資割合を α 、企業Bの出資割合を $1 - \alpha$ と表そう。さらに、時点aで発注者とJVが請負契約を締結する。請負契約では、工期 q_0 及び請負金額 p_0 が規定されると仮定する。初期契約で取り決められる工期 q_0 は、標準的な技術と発注者側の事情等により決定される。一方、請負金額 p_0 は競争入札を通じて決定される。工期 q_0 と請負金額 p_0 は、本モデルにおける外生的パラメータである。

工事が工期内に終了する限り、発注者は当該事業から便益 v を享受すると考える。しかし、工事が遅延した場合、発注者は遅延による損失を被る。単位時間あたりの損失を t で表す。したがって、実際の工期が $q (= q_0 + \Delta q)$ に変更されれば、発注者が獲得する便益は $V(q) = v - t\Delta q$ に減少する。いま、請負契約において工期遅延が発生すれば、工事遅延による損失をJVが負担すると考える。 t は単位期間あたりの約定損害賠償額 t を表す。約定損害賠償が支払われる場合、発注者は工期遅延の有無にかかわらず利得 v を得る。一方、JVは工期が Δq だけ遅延すれば損害賠償として $t\Delta q$ を発注者に支払わなければならない。

契約締結後の時点bでは、JVの構成企業が工事のための努力水準を決定する。企業Aの努力水準を i_A 、企業Bの努力水準を i_B と表す。仮に、2つの企業の間で紛争が発生しても、第3者が努力水準を確定に把握することができない。このように紛争が発生した場合に、紛争解決のための証拠を提供できない場合、そのような条件は立証不可能であると呼ばれる。企業の努力水準 i_A, i_B は立証不可能であると仮定する。工事着工後

の時点cにおいて、設計条件に関するリスク $d \in \{g, b\}$ が確定する。 g は想定通りの設計条件を、 b は想定よりも困難な設計条件を表す。設計条件が困難なケース ($d = b$) の場合、工事を工期内に終了させることができないと考える。工期が遅延した場合に要する追加費用を、事前の努力水準及び延長工期の関数

$$c(i_A, i_B, \Delta q) = c_f \Delta q + c_v(i_A, i_B, \Delta q) \quad (1)$$

として表そう。ただし、 c_f は定数であり、工期延長単位期間あたりの固定費用を表す。 $c_v(i_A, i_B, \Delta q)$ は事前の努力水準及び延長工期に依存する可変費用関数を表す。可変費用関数は小林等¹²⁾と同様に、

$$\begin{aligned} \frac{\partial c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_A} &< 0, \quad \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_A^2} > 0 \\ \frac{\partial c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_B} &< 0, \quad \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_B^2} < 0 \\ \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_A \partial i_B} &> 0 \end{aligned} \quad (2)$$

を仮定する。可変費用関数は努力水準に関して2階連続微分可能な強凸減少関数である。また、工期延長を長くするほど可変費用は小さくなるものとし、

$$\begin{aligned} \frac{\partial c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial \Delta q} &\leq 0, \quad \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial \Delta q^2} > 0 \\ \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_A \partial \Delta q} &> 0, \quad \frac{\partial^2 c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial i_B \partial \Delta q} > 0 \end{aligned} \quad (3)$$

を仮定する。すなわち、工期短縮に関して可変費用は直線的に増加する。また、努力水準が増加するほど工期短縮に関する限界費用は減少（工期緩和に関する限界費用の減少量）する。工期延長による可変費用の限界的な減少は、事前の努力水準が大きいほど大きいことを示している。工期延長の最適解が区間 $(0, +\infty)$ の内点解として求まるために次式を仮定する。

$$\lim_{\Delta q \rightarrow +0} \frac{\partial c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial \Delta q} = -\infty \quad (4a)$$

$$\lim_{\Delta q \rightarrow +\infty} \frac{\partial c_v(i_A, i_B, \Delta q)}{\partial \Delta q} = 0 \quad (4b)$$

条件(4a)は区間 $(0, +\infty)$ で可変費用関数が Δq に対して減少関数であり、 Δq が 0 に漸近すると限界可変費用の絶対値が無限大になることを意味する。条件(4b)は、延長する工期を無限大にした場合の工期延長に対する限界可変費用の絶対値がゼロに近づくことを意味している。なお、JV協定は不完備であり、JVの構成企業は設計条件が困難であることが判明した場合、両者の協議によって工期の延長 Δq を決定すると考える。

(2) スポンサー企業方式の協定構造

わが国の共同施工型JVで採用されるスポンサー企業方式のJV協定をとりあげよう。本方式においては、JV工事において指導的役割を演じるスポンサー企業が、JV全体の利潤の最大化に資するように資源・リスク配分を決定する。いま、企業Aをスポンサー企業と考えよう。企業Aは自社が担当する努力水準 i_A だけでなく、企業Bの努力水準 i_B も決定する。ここで、時点bにおいて、設計条件が確定した局面を考えよう。時点bでは、各企業の努力水準はすでに確定している。設計条件 d が g に確定した場合、工期変更の必要がない。一方、設計条件 d が b となった場合、初期契約どおりに工事を完了することは不可能であり、工期変更が必要となる。企業A,Bの努力水準を \hat{i}_A, \hat{i}_B と表そう。このとき、最適な工期延長 Δq^* は、設計条件 $d = b$ が判明した場合、時点cにおけるJV全体の損失

$$\begin{aligned} W(\Delta q, \hat{i}_A, \hat{i}_B | d = b) \\ = (t + c_f) \Delta q + c_v(\hat{i}_A, \hat{i}_B, \Delta q) + \hat{i}_A + \hat{j}_B \end{aligned} \quad (5)$$

を最小にする Δq として求まる。この問題の1階の最適化条件から、最適工期延長 Δq^* は

$$\frac{\partial c_v(\Delta q^*, \hat{i}_A, \hat{i}_B)}{\partial \Delta q} = -(t + c_f) \quad (6)$$

を満足する。仮定(4a)から、区間 $(0, +\infty)$ で Δq^* は内点解を持つ。表記の簡略化のために $\Delta q^* = \Delta q^*(\hat{i}_A, \hat{i}_B)$ と表す。

次に、時点bにさかのぼり、企業A及び企業Bが最適努力水準を決定する問題は、期待損失最小化問題

$$\begin{aligned} \min_{i_A, i_B} \pi \{ (t + c_f) \Delta q^*(i_A, i_B) \\ + c_v(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B)) \} + i_A + i_B \end{aligned} \quad (7)$$

と定式化できる。この問題の1階の最適化条件は

$$-\pi \left\{ (t + c_f) \frac{\partial \Delta q^*}{\partial i_A} + \frac{\partial c_v^*}{\partial \Delta q^*} \frac{\partial \Delta q^*}{\partial i_A} + \frac{\partial c_v^*}{\partial i_A} \right\} = 1 \quad (8a)$$

$$-\pi \left\{ (t + c_f) \frac{\partial \Delta q^*}{\partial i_B} + \frac{\partial c_v^*}{\partial \Delta q^*} \frac{\partial \Delta q^*}{\partial i_B} + \frac{\partial c_v^*}{\partial i_B} \right\} = 1 \quad (8b)$$

と表される。ただし、 $c_v^* = c(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B))$ である。最適化条件に、式(6)を代入すると、第1項と第2項はキャンセルアウトされ、最適努力水準 i_A^*, i_B^* は、

$$-\pi \frac{\partial c_v^*(\Delta q^*(i_A, i_B), i_A, i_B)}{\partial i_A} = 1 \quad (9a)$$

$$-\pi \frac{\partial c_v^*(\Delta q^*(i_A, i_B), i_A, i_B)}{\partial i_B} = 1 \quad (9b)$$

を同時に満たす i_A, i_B として求めることができる。ここで、可変費用関数 c_v を

$$c_v(i_A, i_B, \Delta q) = \Delta q^{-1} i_A^{-a} i_B^{-b} \quad (10)$$

と特定化しよう。ただし、 $a > 0, b > 0$ である。式(10)の可変費用関数は、仮定(2)–(4a)を満たしていることを確認しておこう。このとき、式(6)から努力水準 \hat{i}_A, \hat{i}_B を前提とした最適工期は

$$\Delta q^* = \left\{ (t + c_f) \hat{i}_A^a \hat{i}_B^b \right\}^{-\frac{1}{a+b}} \quad (11)$$

と表せる。さらに、式(9a), (9b)から

$$\pi a (\Delta q^*)^{-1} i_A^{-a-1} i_B^{-b} = 1 \quad (12a)$$

$$\pi b (\Delta q^*)^{-1} i_A^{-a} i_B^{-b-1} = 1 \quad (12b)$$

となる。この連立方程式を解くことによって、最適努力水準 i_A^*, i_B^* は

$$i_A^* = \left\{ \pi a^{1+\frac{b}{2}} b^{-\frac{b}{2}} (t + c_f)^{\frac{1}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} \quad (13a)$$

$$i_B^* = \left\{ \pi a^{-\frac{a}{2}} b^{1+\frac{a}{2}} (t + c_f)^{\frac{1}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} \left(= \frac{b}{a} i_A^* \right) \quad (13b)$$

となることが理解できる。

(3) パートナー企業方式の協定構造

次に、JV の構成企業が対等の立場にあり、交渉により JV の行動方針を決定するモデルを考えよう。このような JV 協定をパートナー企業方式と呼ぶこととする。スポンサー企業方式の場合とは異なり、それぞれの構成企業は自己の利潤を最大にするように最適努力水準を決定する。JV 工事から得られる収益は出資割合にしたがって配分される。この時、JV 工事契約から得られる期待収益 $U_{JV}(i_A, i_B, \Delta q)$ は

$$U_{JV}(i_A, i_B, \Delta q) = p_0 - \pi \{(t + c_f) \Delta q + c_v(\Delta q, i_A, i_B)\} \quad (14)$$

と表せる。いま、時点 c で設計条件が $d = b$ に確定した場合、工期を見直すことが必要になる。時点 c では、すでに努力水準は \hat{i}_A, \hat{i}_B に確定している。JV 協定により構成企業の損失負担割合が確定しているため、工期延長問題は損失最小化問題

$$\min_{\Delta q} (t + c_f) \Delta q + c_v(\hat{i}_A, \hat{i}_B, \Delta q) \quad (15)$$

で表される。この問題の最適化条件は式(6)に一致し、工期延長問題に関してはスポンサー企業方式と同じメカニズムで決定される。この時、時点 b における企業 A 及び B の期待利潤は

$$U_A(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B)) = \alpha U_{JV}(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B)) - i_A \quad (16a)$$

$$U_B(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B)) = (1 - \alpha) U_{JV}(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B)) - i_B \quad (16b)$$

である。企業 A と企業 B は、それぞれ個別に利潤を最大にするように努力水準を決定する。最適努力水準は

$$-\alpha \pi \frac{\partial c(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B))}{\partial i_A} = 1 \quad (17a)$$

$$-(1 - \alpha) \pi \frac{\partial c(i_A, i_B, \Delta q^*(i_A, i_B))}{\partial i_B} = 1 \quad (17b)$$

を同時に満足する Nash 均衡解¹⁴⁾ i_A^o, i_B^o として与えられる。前節と同様に、可変費用関数(10)を用いると、式(17a)及び(17b)は、

$$\alpha \pi a (\Delta q^*)^{-1} i_A^{-a-1} i_B^{-b} = 1 \quad (18a)$$

$$(1 - \alpha) \pi b (\Delta q^*)^{-1} i_A^{-a} i_B^{-b-1} = 1 \quad (18b)$$

となる。ただし、 Δq^* は式(11)と同一である。この連立方程式を解くことにより、最適努力水準 i_A^o, i_B^o は

$$i_A^o = \left\{ \alpha^{1+\frac{b}{2}} (1 - \alpha)^{-\frac{b}{2}} \pi a^{1+\frac{b}{2}} b^{-\frac{b}{2}} (t + c_f)^{\frac{1}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} \quad (19a)$$

$$i_B^o = \left\{ \alpha^{-\frac{a}{2}} (1 - \alpha)^{1+\frac{a}{2}} \pi a^{-\frac{a}{2}} b^{1+\frac{a}{2}} (t + c_f)^{\frac{1}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} \quad (19b)$$

$$\left(= \frac{(1 - \alpha)b}{\alpha a} i_A^o \right)$$

と表せる。ここで、JV の利潤を最大化するような出資割合を内的に決定する問題を考えよう。この問題は、式(14)の第 2 項の { } 括弧内を α に関して最小化する問題として定式化される。{ } 括弧内は

$$2\pi(t + c_f)^{\frac{1}{2}} i_A^o^{-\frac{a}{2}} i_B^o^{-\frac{b}{2}} \quad (20)$$

と変形できる。 $i_A^o^{-\frac{a}{2}} i_B^o^{-\frac{b}{2}}$ のみに着目して、式(19a)及び(19b)を用いて変形すると、

$$i_A^o^{-\frac{a}{2}} i_B^o^{-\frac{b}{2}} = \Omega \left\{ \alpha^{-\frac{a}{a+b}} (1 - \alpha)^{-\frac{b}{a+b}} \right\}^{-\frac{a+b}{a+b+2}} \quad (21)$$

と変形できる。ただし、

$$\Omega = \left(a^{\frac{a}{a+b}} b^{\frac{b}{a+b}} (t + c_f)^{\frac{1}{2}} \right)^{-\frac{a+b}{a+b+2}} \quad (22)$$

である。したがって、シェアに関する JV の利潤最大化問題は

$$\min_{\alpha} \alpha^{-\frac{a}{a+b}} (1 - \alpha)^{-\frac{b}{a+b}} \quad (23)$$

と表せる。この問題を解くことにより、JVの利潤を最大化する α^* は

$$\alpha^* = \frac{a}{a+b} \quad (24)$$

となる。また、 α^* の下で実現する各構成企業の最適努力水準は

$$i_A^o = \left\{ \left(\frac{a}{a+b} \right) \left(\frac{a}{b} \right)^{\frac{b}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} i_A^* \quad (25a)$$

$$i_B^o = \left\{ \left(\frac{b}{a+b} \right) \left(\frac{b}{a} \right)^{\frac{a}{2}} \right\}^{\frac{2}{a+b+2}} i_B^* \quad (25b)$$

となる。以上の結果、次の命題が得られる。

命題 パートナー企業方式の場合における構成企業の努力水準を、スポンサー企業方式の場合の努力水準と比較した場合、以下の事項が成立する。ある $s^o (> 1)$ が存在して、 $a > s^o b$ の場合は、企業Aの努力が過大となり、企業Bの努力が過小となる。 $b/s^o < a < s^o b$ の場合には、企業A及びBとともに努力水準が過小となる。 $b > s^o a$ の場合は、企業Aの努力が過小となり、企業Bの努力が過大となる。(付録参照)

命題において、パラメータ a の大きさは、JVにおける技術的な支配の大きさを表している。そこで、企業Aの技術的な支配が大きく、パラメータ a の値が十分に大きい場合を考えよう。スポンサー企業方式の場合、企業Aがスポンサー企業となる。命題は、技術的な支配力が異なる企業がパートナー企業方式でJVを組成した場合、技術的支配力に卓越する企業に過大な努力水準が要請され、一方の構成企業にはモラルハザードに対する誘因が働くことになる。両者の技術力の差異が大きいほど、技術的に劣位にある企業に、より大きなモラルハザードの誘因が働くことを主張している。また、式(24)は企業Aの技術が支配的であるほど、企業Aの出資比率を大きくするべきであることを示している。さらに、スポンサー企業方式を採用した場合、JV全体の利潤最大化が達成されている。したがって、JV全体の効率性という観点から評価すれば、スポンサー企業方式の方がパートナー企業方式よりも常に優れている。以上の結果より、共同施工型JVにおいてスポンサー企業方式が経済的合理性を有していることが理解できる。しかし、スポンサー企業方式によるJV

が成立するためには、スポンサー企業が常にJV全体の利潤を考え、公正な収益・費用配分を実現しているという信頼関係が前提となることは言うまでもない。

4. 分担施工型JVモデル

(1) モデルの定式化

分担施工型JVモデルでは、各構成企業が対象工事を分割し、それぞれの分担工事について自己の責任と負担において施工する。したがって、損益については合同計算は行われない。ここでは、工事区あるいは場所によって分担を決定する場合を考えよう。これは発電所建設工事において、ダム工区、水路工区及び発電所工区等に分割して施工するようなケースである¹⁾。したがって、分担方法は技術的に決まるものであり、本研究のモデルでは外生的に与える。

分担施工型JVでは、各構成企業が担当する工事から発生した可変費用は各構成企業自身で負担することになる。モデルの論理的時間順序関係は3. と同様である。しかし、設計条件については、各構成企業が担当する工事区ごとに定義され、時点cにおいて設計条件が同時に判明するものとしよう。また、時点bでは、時点cにおいて困難な設計条件が発生した場合に備えて事前に努力水準 i_A, i_B を決定する。ただし、工事区が分離しているため、各構成企業の努力水準が、もう一方の企業の努力水準に影響を与えない。すなわち、各構成企業の努力水準には、代替・補完関係が存在しない。時点cに判明する設計条件を $d = (d_A, d_B)$ とする。ただし、 $d_A, d_B \in \{g, b\}$ は企業A, Bが担当する工事区で判明する設計条件を表す。また、それぞれの設計条件は確率的に判明し、確率分布を $\text{Prob}[d = (b, g)] = \pi_1, \text{Prob}[d = (g, b)] = \pi_2, \text{Prob}[d = (b, b)] = \pi_3, \text{Prob}[d = (g, g)] = \pi_4$ と外生的に与える。ただし、 $\sum_i \pi_i = 1$ である。

企業AとBの分担工事の可変費用関数をそれぞれ $C^A(i_A, \Delta q, d_A)$ および $C^B(i_B, \Delta q, d_B)$ と表そう。可変費用関数を

$$C^A(i_A, \Delta q, d_A) = \begin{cases} c_0^A & \text{if } d_A = g \\ c_0^A + c^A(i_A, \Delta q) & \text{if } d_A = b \end{cases} \quad (26)$$

$$C^B(i_B, \Delta q, d_B) = \begin{cases} c_0^B & \text{if } d_B = g \\ c_0^B + c^B(i_B, \Delta q) & \text{if } d_B = b \end{cases} \quad (27)$$

と定義する。工期が遅延した場合に要する追加費用

$c^A(\Delta q, i_A)$ 及び $c^B(\Delta q, i_B)$ は,

$$c^j(i_j, \Delta q) = c_f^j \Delta q + c_v^j(i_j, \Delta q) \quad (28)$$

for $j = A, B$

となる。また、追加費用の可変費用関数に関して 3. と同様の仮定をおく。すなわち、

$$\frac{\partial c_v^j(i_j, \Delta q)}{\partial i_j} < 0, \quad \frac{\partial c_v^j(i_j, \Delta q)}{\partial \Delta q} < 0 \quad (29)$$

$$\frac{\partial^2 c_v^j(i_j, \Delta q)}{\partial i_j \partial \Delta q} < 0 \quad \text{for } j = A, B \quad (30)$$

を仮定する。

工事が遅延した場合、JV は 1 単位期間あたり t だけ約定損害賠償を発注者に支払わなければならない。損害賠償責任は JV の構成企業の中で分配される。いま、いずれの構成企業の工事区が原因となって、工期の遅延が発生したかについて判別できると仮定する。そこで、約定損害賠償の負担方法について、以下のようなルールを考えよう。1) 工期遅延の原因が一方の企業のみにある場合には、遅延の要因となった企業が約定損害賠償を支払う。また、遅延しなかった企業に発生する固定費用についても、遅延の原因となった企業が負担する。延長工期についても、原因となった企業が決定する権利をもつ。2) 両方の企業が原因となった場合には、協議を通じて延長工期及び賠償の負担額を決定するものとしよう。2) の仮定は、JV の契約の不完備性に依拠する。契約が不完備であるために、発生した事態に対して、延長工期及び賠償の負担方法を事前に契約に記述できない。そのため、賠償責任の負担方法及び延長工期の設定は、再協議を通じた事後的対応とならざるを得ない。

(2) スポンサー企業方式と JV 協定構造

効率性比較のベンチマークとして、スポンサー企業が JV 全体の利潤を最大にするように、すべての工区における資源・リスク配分を決定する。いま、企業 A をスポンサー企業と考えよう。企業 A は自社が担当する努力水準 i_A だけでなく、企業 B の努力も含めて JV 全体の利潤を最大化する工期延長及び各企業の努力水準を求める。時点 c で真の設計条件が明らかになった後の最適工期変更は以下の最適化条件を満たす。時点 c では時点 b における努力水準は外生的に与えられ \hat{i}_A 、

\hat{i}_B と表す。最適工期延長は判明した設計条件に依存して決まる。

$$\frac{\partial c_v^A(\hat{i}_A, \Delta q_1^*)}{\partial \Delta q} = -L \quad \text{if } d = (b, g) \quad (31a)$$

$$\frac{\partial c_v^B(\hat{i}_B, \Delta q_2^*)}{\partial \Delta q} = -L \quad \text{if } d = (g, b) \quad (31b)$$

$$\frac{\partial [c_v^A(\hat{i}_A, \Delta q_3^*) + c_v^B(\hat{i}_B, \Delta q_3^*)]}{\partial \Delta q} = -L \quad \text{if } d = (b, b) \quad (31c)$$

ただし、 $L = t + c_f^A + c_f^B$ である。構成企業の最適努力水準を求める問題は

$$\begin{aligned} & \min_{i_A, i_B} c_0^A + c_0^B \\ & + \pi_1 [L \Delta q_1^*(i_A) + c_v^A(\Delta q_1^*(i_A), i_A)] \\ & + \pi_2 [L \Delta q_2^*(i_B) + c_v^B(\Delta q_2^*(i_B), i_B)] \\ & + \pi_3 [L \Delta q_3^*(i_A, i_B) + c_v^A(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A) \\ & + c_v^B(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_B)] \end{aligned} \quad (32)$$

で表される。最適化条件を式 (31a) – (31c) を用いて変形することにより、構成企業の最適努力水準は、

$$\begin{aligned} & -\pi_1 \frac{\partial c_v^A(\Delta q_1^*(i_A), i_A)}{\partial i_A} \\ & -\pi_3 \frac{c_v^A(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A)}{\partial i_A} = 1 \end{aligned} \quad (33a)$$

$$\begin{aligned} & -\pi_2 \frac{\partial c_v^B(\Delta q_2^*(i_B), i_B)}{\partial i_B} \\ & -\pi_3 \frac{c_v^B(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_B)}{\partial i_B} = 1 \end{aligned} \quad (33b)$$

を同時に満たすような i_A, i_B として求まる。ここで、議論の見通しを良くするために、可変費用関数 $c_v^A(\cdot)$ 及び $c_v^B(\cdot)$ について

$$c_v^A(i_A, \Delta q) = \Delta q^{-1} i_A^{-a} \quad (34a)$$

$$c_v^B(i_B, \Delta q) = \Delta q^{-1} i_B^{-b} \quad (34b)$$

と関数形を特定化しよう。ただし、 $a, b > 0$ であると仮定する。特定化した可変費用関数は仮定 (29), (30) を満たしていることを確認しておこう。このとき、式 (31a) – 式 (31c) から、

$$\Delta q_1^* = \left(L \hat{i}_A^{-a} \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (35a)$$

$$\Delta q_2^* = \left(L \hat{i}_B^{-b} \right)^{-\frac{1}{2}} \quad (35b)$$

$$\Delta q_3^* = \left\{ \frac{L}{(\hat{i}_A^{-a} + \hat{i}_B^{-b})} \right\}^{-\frac{1}{2}} \quad (35c)$$

が得られる。ここで、 $\pi_1 = \pi_2 = \Pi$ 及び $a = b = \rho$ を仮定しよう。(33a)及び式(33b)から、

$$\{\Pi\rho(\Delta q_1^*)^{-1} + \pi_3\rho(\Delta q_3^*)^{-1}\}i_A^{-\rho-1} = 1 \quad (36a)$$

$$\{\Pi\rho(\Delta q_2^*)^{-1} + \pi_3\rho(\Delta q_3^*)^{-1}\}i_B^{-\rho-1} = 1 \quad (36b)$$

これに式(35a)～式(35c)を代入して解くと

$$i_A^* = i_B^* = \left\{ \left(\Pi + \frac{\pi_3}{\sqrt{2}} \right) L^{\frac{1}{2}} \rho \right\}^{\frac{2}{\rho+2}} \quad (37)$$

を得ることができる。

(3) パートナー企業方式の協定構造

次に、各構成企業が独立して分担施工を実施するパートナー企業方式をとりあげよう。まず、時点cにおいて設計条件が明らかになった後の工期変更問題に着目する。まず、設計条件が $d = (g, b), (b, g)$ のとき、設計条件が困難（設計条件b）の方の企業のみが工期を変更する。工事遅延による損失は、工期を変更した構成企業が負担するために、時点cにおいて設定される延長工期は、工期延長の最適化条件(31a)および(31b)を満たす。次に、設計条件が $d = (b, b)$ と判明した場合を考える。延長工期 Δq を設定する際に、企業間で協議が行われる。工期延長に関する協議が決裂すれば、工事を進捗させることができないものとしよう。この場合、それぞれに大きさ P_A, P_B のペナルティが課されると仮定する。協議の結果、式(31c)を満足するように工期を Δq_3^* に変更することにより、各企業に再配分される費用負担の総計が最小化される。したがって、事後的に構成企業が自発的に選択する工期は、式(31a)～式(31c)を満たす。

以上で分析したように、設計条件が $d = (b, b)$ となつた場合のみ構成企業間で協議が行われる。協議の参照点（status quo）における利得は協議が決裂した場合の利得であり $(-P_A, -P_B)$ である。工期変更によりJVが負担する損失の節約額 $\Delta W(\Delta q_3^*)$ は

$$\begin{aligned} & \{P_A - c_v^A(\Delta q_3^*, i_A)\} \\ & + \{P_B - c_v^B(\Delta q_3^*, i_B)\} - L\Delta q^* \end{aligned} \quad (38)$$

である。構成企業の交渉能力を表す時間的割引率は同じであると仮定しよう。Nash交渉解¹⁴⁾において、企業AとBはそれぞれ

$$\left(-P_A + \frac{1}{2}\Delta W(\Delta q_3^*), -P_B + \frac{1}{2}\Delta W(\Delta q_3^*) \right)$$

を得る。したがって、時点bの企業AとBの期待利潤 U_A, U_B は次式で表される。

$$\begin{aligned} & U_A(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A, i_B) \\ & = -\pi_1\{t\Delta q_1^*(i_A) + c_A(\Delta q_1^*(i_A), i_A)\} \\ & - \pi_3\{P_A - \frac{1}{2}\Delta W(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A, i_B)\} - i_A \\ & U_B(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A, i_B) \\ & = -\pi_2\{t\Delta q_2^*(i_B) + c_B(\Delta q_2^*(i_B), i_B)\} \\ & - \pi_3\{P_B - \frac{1}{2}\Delta W(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A, i_B)\} - i_B \end{aligned}$$

最適化条件を式(31a)～式(31c)を用いて変形することにより、構成企業の努力水準*i_A, i_B*は

$$\begin{aligned} & -\pi_1 \frac{\partial c_v^A(\Delta q_1^*(i_A), i_A)}{\partial i_A} \\ & - \frac{\pi_3}{2} \left\{ \frac{\partial c_v^A(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_A)}{\partial i_A} \right\} = 1 \quad (40a) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & -\pi_2 \frac{\partial c_v^B(\Delta q_2^*(i_B), i_B)}{\partial i_B} \\ & - \frac{\pi_3}{2} \left\{ \frac{\partial c_v^B(\Delta q_3^*(i_A, i_B), i_B)}{\partial i_B} \right\} = 1 \quad (40b) \end{aligned}$$

を満たすNash均衡として求められる。

前節と同様に可変費用関数として、式(34a), (34b)を用いよう。また、 $\pi_1 = \pi_2 = \Pi$ と $a = b = \rho$ を仮定しよう。式(40a)及び式(40b)は

$$\{\Pi\rho(\Delta q_1^*)^{-1} + \frac{\pi_3}{2}\rho(\Delta q_3^*)^{-1}\}i_A^{-\rho-1} = 1 \quad (41a)$$

$$\{\Pi\rho(\Delta q_2^*)^{-1} + \frac{\pi_3}{2}\rho(\Delta q_3^*)^{-1}\}i_B^{-\rho-1} = 1 \quad (41b)$$

が得られる。これらの式に式(35a)～式(35c)を代入して解くと、

$$i_A^o = i_B^o = \left\{ \left(\Pi + \frac{\pi_3}{2\sqrt{2}} \right) L^{\frac{1}{2}} \rho \right\}^{\frac{2}{\rho+2}} \quad (42)$$

が導かれる。これは、式(37)と比較すると、 $i_A^o = i_B^o < i_A^* = i_B^*$ となり、分担施工型JVでもパートナー企業方式の下では過小努力となることが分かる。

5. JVの協定構造と効率性

(1) JV協定構造と効率性比較

以上の分析から得られた結果は表-2のように整理できる。まず、工期変更リスクに直面した場合の工期変更の決定への影響を見ると、JVの組成構造にかかわらず、JV全体の損失を最小にするような工期の変更が行われることが分かる。ただし、これらの2つの

表-2 JV協定構造と効率性比較

JV組成構造		工期変更	企業努力
共同施工型JV	スポンサー企業方式	効率的	効率的
	パートナー企業方式	効率的	過小努力
分担施工型JV	スポンサー企業方式	効率的	効率的
	パートナー企業方式	効率的(但し、利害調整に労力を要する可能性有)	過小努力(分担工事が独立なほど効率性向上)

契約方式において、工期延長の長さが決定されるメカニズムは本質的に全く異なることに注意しよう。JV協定は不完備であり、工期変更リスクが顕在化した時には、再協議を通じて事後的な対応方策が決定される。ただし、共同施工型JVの場合には、事前にJV協定の中に損失負担ルールが明確に規定されているため、事後的な対応方法に関して構成企業の間で合意が形成されやすい。結果としてJV全体の利潤を最大化するような意思決定が可能である。したがって、共同施工型JVではJV協定の不完備性は問題にはならない。これに対して、分担施工型JVにおいて、工期遅延の責任がどちらにもある場合には、工期遅延の長さは再協議によって決定される。しかし、共同施工型JVのケースとは異なり、事後的な工期設定に関して、構成企業の利害は一致しない。したがって、スポンサー企業が調整力を発揮しない限り、工期変更に関する合意形成を得るために、多大な労力を必要とする。

次に、JV協定構造が事前の企業努力の決定に与える影響について見よう。共同施工型、分担施工型のいずれの形態についても、構成企業の分権的な行動（パートナー企業方式）を許容する限り、スポンサー企業方式を採用した場合より非効率的な結果を生み出すことが分かる。共同施工型JVでは、努力から得られる便益がすべてJVに帰属するため、過小努力の発生メカニズムは、Holmströmが分析したようなパートナー企業組織としての特徴を有することが原因である。すなわち、パートナー企業方式の共同施工型JVでは、発生した損失を各企業がシェアすることになる。したがって、各企業が行う努力による限界便益が出資比率分しか自らに帰着しない。そのため過小努力問題が発生する。そのため、スポンサー企業が、構成企業の努力水準を決定するような事業方式が必要となる。わが国のように、スポンサー企業が常にJV全体の利潤最大化

を目的としているという信頼関係が存在している限り、スポンサー企業方式が効率的である。このため、実務では、スポンサー企業方式による共同施工型JVが契約慣行として採用されていることが理解できる。

一方、分担施工型JVでは工期遅延の原因がただ1つの構成企業に特定化できる場合には、その企業に遅延による損失を全て負担させることによって社会的に生じた損失をすべて内部化できる。しかし、両企業ともに工期を遅延せざるを得ない状況では、工期遅延による損失が再協議を通じて決定される。工期遅延の原因が両企業にある場合は、共同施工型JVと同様の問題に直面する。すなわち、発生する損失を複数の構成企業で分担することが必要な場合、パートナー企業方式による共同施工型JVと同様の過小努力問題が発生することになる。そのため、分担施工型JVの場合においても、スポンサー企業方式が効率的であるといえる。したがって、分担施工型JVでは、工期遅延の原因が両企業にある場合には、過小努力問題が起こるために、各工区の工期遅延リスクが可能な限り独立であるような建設工事に適用することが望ましい。また、施工技術的な要因で分担施工型JVが困難な場合には、共同施工型JVとならざるを得ない。この場合、構成会社間の信頼関係に基づいたスポンサー企業方式が成立しなければ、モラルハザードによって、工事の経済的効率性が実現しない可能性がある。

(2) 約定損害賠償ルールの効果

それでは、前節で説明した信頼関係が存在しない下で発生する非効率を改善するための政策は存在するであろうか。まず、共同施工型JVのケースを考えよう。共同施工型JVにおける非効率の発生要因は契約の不完備性ではなく、Holmströmが示したパートナー企業組織におけるモラルハザードと同じ要因であることが分かった。Holmströmは、エージェントの行動と結果の間にリスクがないという前提のもとで、パートナーシップに罰則を加えることでモラルハザードを克服できることを示した。3. の共同施工型JVモデルでは、約定損害賠償額 t を公共主体が被る損害額として設定した。そこで、公共主体が罰則的な意味で被る損害額以上の約定損害賠償額を設定できる場合を考えよう。仮に、企業Aと企業Bにそれぞれ異なる約定損害賠償ルールを課すことができたとしよう。このような仮想

的なケースの場合には、企業AとBに社会的に最適な努力水準を選択させためには、それぞれ

$$\frac{t + c_f}{l_A^* + c_f} = \left(\frac{a}{a+b} \right)^2 \left(\frac{a}{b} \right)^b \quad (43a)$$

$$\frac{t + c_f}{l_B^* + c_f} = \left(\frac{b}{a+b} \right)^2 \left(\frac{b}{a} \right)^a \quad (43b)$$

を満たす約定損害賠償額 l_A^*, l_B^* を設定すればよいことになる。しかし、第三者が初期時点でJVの技術的水準を認識しながら、約定損害賠償を設定することは極めて困難であり、非現実的である。そこで、企業Aと企業Bそれぞれ個別に約定損害賠償額を設定できないが、罰則的な意味で損害額以上の約定損害賠償を設定できるものとしよう。 $\alpha = 1/2$ と設定し、

$$(t + c_f)^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{2}(l^* + c_f)^{\frac{1}{2}} \Leftrightarrow l^* = 4t + 3c_f \quad (44)$$

を満たす l^* を約定損害賠償額として設定すると、式(13a), (13b) 及び(19a), (19b) から分かるように、両企業の効率的な努力を導くことができる。また、このことは、分担施工型JVにおいて両企業に遅延の原因があるケースのみにおいて、約定損害賠償額を高く設定することで効率的な努力を導くことができる示している。しかし、式(44)は効率的努力を導くための l^* が法外に高くなる可能性を示している。このような約定損害賠償額を設定すれば、そもそも工事に建設企業が参入しない恐れがある。

6. おわりに

本研究では、JV協定のタイプとして共同施工型JVと分担施工型JVに着目し、それぞれのJVの組成構造がJVの構成企業間のリスク分担の様式を規定していることを指摘した。また、その上で、JVの組成構造が構成企業の努力水準に及ぼす影響を分析し、JV方式で行う建設工事の効率性について比較検討を行った。本研究の主な知見を以下にまとめておこう。

- JV協定のタイプにかかわらず、事後的に決まる工期変更の長さは理念的には、常にJVの損失を最小化される水準で決まる。ただし、分担施工型JVの場合、必ずしも工期変更に関する利害が一致しないため、合意形成の労力を要することになる。

- JV協定のタイプにかかわらず、構成企業間の信頼関係に基づいたスポンサー企業方式が、構成企業が対等関係にあるパートナー企業方式よりも経済効率的に優れている。
- 分担施工型JVでは、各工区の工期遅延リスクが可能な限り独立であるような建設工事に適用することが望ましい。
- 施工技術的な要因で分担施工型JVが困難な場合には、共同施工型JVとならざるを得ないが、この場合、構成会社間の信頼関係に基づいたスポンサー企業方式が成立しなければ、工事の経済的効率性が実現できない可能性がある。
- 効率的な企業努力を導くためには、約定損害額として、実際の損害額以上の罰則的な賠償額を設定する必要があり、結果的に請負者の採算が取れなくなる可能性がある。

最後に本研究で残された課題について以下に記す。

- 本研究のモデルでは、2つのJV協定のタイプのリスク分担構造を極めて単純化したモデルで分析し、それぞれのタイプの大まかな特性を明らかにした。しかし現実には、多様なリスクが組織内で複雑に分担されており、詳細なリスク分担構造を明らかにする必要がある。
- わが国のJVでは、契約では明文化されていない長期的商慣行も多く存在しており、そのルールの明示化とその効率性分析を行う必要がある。

付録 命題の証明

$a = sb$ とおく。また

$$\Xi_A(s) = \left\{ \left(\frac{s}{1+s} \right) s^{\frac{b}{2}} \right\}, \Xi_B(s) = \left\{ \left(\frac{1}{1+s} \right) s^{-\frac{b}{2}} \right\}$$

と表そう。このとき、式(25a)は $i_A^o = \Xi(s)^{\frac{2}{a+b+2}} = i_A^*$ 、式(25b)は $i_B^o = \Xi_B(s)^{\frac{2}{a+b+2}} = i_B^*$ と表すことができる。 $\Xi_A(s) = 1$ を満たす s を s° とすると、 $s = s^\circ$ のとき、 $i_A^o = i_A^*$ である。また、

$$\frac{d\Xi_A(s)}{ds} = s^{\frac{b}{2}} \left\{ \frac{1}{(1+s)^2} + \frac{b}{2(1+s)} \right\} > 0$$

である。したがって、 $\Xi(s)^{\frac{2}{a+b+2}}$ は単調増加であり、 $s \geq s^\circ$ の場合は、 $i_A^o \geq i_A^*$ となり、 $s < s^\circ$ の場合は、 $i_A^o < i_A^*$ となる。一方、 $s = \frac{1}{s^\circ}$ のとき、 $\Xi_B(s) = 1$ となる。

さらに、 $\Xi_A(s)$ の関数形に $a = b$ と $b = a$ を代入すると、 $\Xi_B(s)$ が得られることに注意しよう。このとき、 $\Xi_A(s^*) = 1$ を満たす s^* に対して $\Xi_B(1/s^*) = 1$ が成立する。また、

$$\frac{d\Xi_B(s)}{ds} = -s^{-\frac{a}{2}-1} \left\{ \frac{s}{(1+s)^2} + \frac{a}{2(1+s)} \right\} < 0$$

である。したがって、 $\Xi(b)^{\frac{2}{a+b+2}}$ も単調減少であり、 $s \geq 1/s^*$ の場合は、 $i_B^* \leq i_B^*$ となり、 $s < 1/s^*$ の場合は、 $i_B^* > i_B^*$ となる。(証明終)

【参考文献】

- 1) 建設企業研究会編：JV工事の現場実務＜全訂新版＞，鹿島出版会，1996。
- 2) 大本俊彦，小林潔司，若公崇敏：建設請負契約におけるリスク分担，土木学会論文集，No. 693/VI-53, pp. 205-217, 2001.
- 3) 中央建設業審議会：公共工事標準請負契約約款，再改訂版，1995。
- 4) Miceli, T. J.: *Economics of the Law: Torts, Contracts, Property, Litigation*, Oxford University Press, 1997, 細江守紀監訳：法の経済学，九州大学出版会，1999。
- 5) Winch, G.M., *Managing Construction Projects*, Blackwell Science, 2002.
- 6) Hart, O.: *Firms, Contracts, and Financial Structure*, Oxford University Press, 1995.
- 7) 柳川範之：契約と組織の経済学，東洋経済新報社，2000。
- 8) 例えば，Bolton, P. and Dewatripont, M: *Contract Theory*, MIT press, 2005.
- 9) 伊藤秀史：契約の経済理論，有斐閣，2003。
- 10) Alchian, A. A., and H. Demsetz: Production, information costs, and economic organization, *American Economic Review*, Vol. 62, pp. 777-795, 1972.
- 11) Holmström, B.: Moral hazard in teams, *Bell Journal of Economics*, Vol.13, pp.324-340, 1982.
- 12) 小林潔司，大本俊彦，横松宗太，若公崇敏：建設請負契約の構造と社会的効率性，土木学会論文集，No.688/IV-53, pp.89-100, 2001.
- 13) Chung, T.: On the social optimality of liquidated damage clauses: An economic analysis, *Journal of Law, Economics & Organization*, Vol. 8, No. 2, pp. 280-305, 1992.
- 14) Nash, J. F.: The bargaining problem, *Econometrica*, Vol. 18, pp. 155-162, 1950.

The Structure of Joint Venture Agreement and Social Efficiency

By Shuang Tian ZHANG, Masamitsu ONISHI and Kiyoshi KOBAYASHI

Joint venture contracts for construction works are classified in two types; integrated JV and segregated JV. These two types of JV contracting have different structures regarding to profit, cost and risk sharing. In this paper, two models are proposed to analyze the impact of each type of contracting structure on the JV members' incentives regarding unverifiable investment (e.g. talented project manager and so on). Conclusively, under the integrated JV, if a sponsor company leading the whole activities undertaken by the JV exists, the economic efficiency is achieved. However, without a sponsor company, the integrated JV leads to inefficiency of works due to moral hazard. Moreover, we show that segregated JV can lead to inefficiency due to moral hazard, if each company's liability for EOT (Extension of Time) is not well defined. We also analyze the effect of the liquidated damage rule for EOT (Extension of Time) on the economic efficiency of the JV project.