

建設プロジェクトにおける 契約形態と遅延について

吉積 尚志¹・瀬木 俊輔²・小林 潔司³

¹正会員 京都大学経営管理大学院経営科学専攻 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

E-mail: yoshizumi.hisashi.66z@st.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学工学研究科都市社会工学専攻 (〒615-8540 京都市西京区京都大学桂)

E-mail: segi.shunsuke.6e@kyoto-u.ac.jp

³正会員 京都大学経営管理大学院 (〒606-8501 京都市左京区吉田本町)

E-mail: kiyoshi.kobayashi.6n@kyoto-u.ac.jp

日本企業が参画した海外インフラ建設プロジェクトにて納期遅延が発生し、多額な損害が発生する事例が後を絶たない。本論文は、海外インフラ建設プロジェクトにおいて遅延が発生する要因を契約形態に着目し、纏めたものである。一般的に、遅延が発生した場合、請負者責による遅延日数に対して契約にて定められた損害賠償額 (LD) を請負者は発注者に支払う必要があり、請負者はLD支払いを避けるというインセンティブによって、工程を遵守しようと努力する。

そこで、契約形態が、コンソーシアム契約だった場合における請負者のインセンティブについて Principal Agency理論に基づき評価を実施し、コンソーシアム契約の場合は、請負者のインセンティブが低下し、そのため、工程遅延が発生しやすくなることを示した。

Key Words : Project Management, Delay, Principal Agency Theory, Contract Scheme, Consortium

1. はじめに

国内インフラ市場の縮小を背景に、多くの企業が海外インフラ建設プロジェクトに積極的に参画している。しかし、数多くの国内インフラ建設プロジェクトの経験を有し、技術力に優れた日本企業であっても、海外インフラ建設プロジェクトにおいて多額の損失が発生したという事例が後を絶たない。その損失の主要因の一つとして、プロジェクトの遅延によるものが上げられる。

国内インフラ建設プロジェクトでは、多くの場合「納期を守る」ということは重要事項であり、その事を関係者皆で共有している。言い換えると、Q：品質、C：コスト、D：納期の優先順位として、「Q：品質を満たしたものを、D：納期を守って完成させることを前提とし、それらにかかるC：コストを如何に抑えるか。(Q>D>C)」という概念を皆で共有してプロジェクトを遂行している。そのため、仮に「D：納期が遅延している」場合は、「C：コストを費やし、遅れを挽回する」ということを皆で実施する。そのため、国内インフラ建設プロジェクトにおける、大幅な納期遅延の事例は多くはない。

一方、海外インフラ建設プロジェクトでは、一般的に、Q：品質、C：コスト、D：納期は対等である場合が多

い。そのため、「D：納期が遅延している」場合において、「C：コストを費やし、遅れを挽回する」ことは選択肢の一つに過ぎず、請負者は契約に基づき各々が最適と考える行動をとる。そのため、海外インフラ建設プロジェクトにおいては工程マネジメントが特に重要となる。本論文は、海外インフラ建設プロジェクトにおける遅延の発生要因を契約形態に着目し纏め、日本企業が海外インフラ建設プロジェクトを遂行する上で注意すべき事項を纏めたものである。

2. 建設プロジェクトの遅延について

2. 1. PJ完了遅延

まず始めに、建設プロジェクトの遅延の定義を明確化する。一般的なプロジェクトは、「PJ開始日」から「完成期限」の経過後に「PJ完了予定日」が存在する。それに対し、「実際のPJ完了日」が「PJ完了予定日」よりも遅れた場合、プロジェクトが遅延したとし、その差を「PJ完了遅延」とする。

2. 2. PJ完了遅延が発生した場合の処置

PJ完了遅延が発生した場合の処置は、契約に基づいて遂行される。ここで、国際的な建設プロジェクトによ

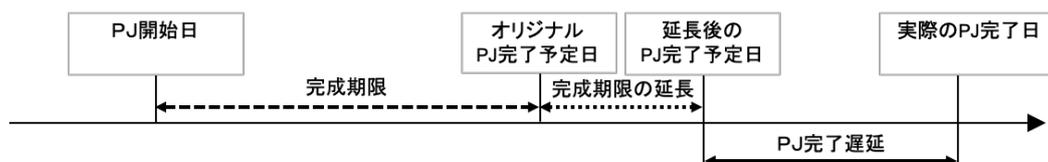


図1 PJ完了遅延の概要

く用いられるFIDIC (International Federation of Consulting Engineers:国際コンサルティング・エンジニア連盟) の標準契約約款に基づく処置要領の概要を以下に示す。

Employer (発注者) と Contractor (請負者) 間の契約の場合、“Contractor 責外の遅延” に対しては、Contractor は Employer へ完成期限の延長をクレームすることができる。それを受けて Employer はクレームの内容を確認し、承認又は不承認を回答する。Contractor のクレームが認められた場合、Contractor 責外の遅延期間は完成期限の延長期間として扱うことができる。上記の完成期限の延長も踏まえた PJ 完了予定日より実際の PJ 完了日が遅い場合、「実際の PJ 完了日」と「延長後の PJ 完了予定日」の差を Contractor 責の「PJ 完了遅延」とし、契約書に基づき PJ 完了遅延日数に応じた損害賠償額を、Contractor は Employer に支払う必要がある。

2. 3. 完成期限を延長する権利と延長期間

上記が PJ 完了遅延が発生した場合の処置要領であるが、Contractor が完成期限延長を Employer にクレームする際、以下の2点が論点となる。

- ① 各々の遅延事由が Employer と Contractor のどちらに起因するものか

- ② その遅延事由による PJ 完了予定日に対する影響がどの程度か

FIDIC の標準契約約款では大きく分けると以下の3つの契約があり、そこで Contractor が有する完成期限を延長する権利については表1の通り記載されている。

「建設工事契約：Red Book」や「プラントおよび設計施工契約：Yellow Book」の場合、Contractor が完成期限を延長する権利を有している事象は、以下の通り。

- ・ 契約変更
- ・ 契約書に基づいた権利を有する遅延理由がある場合
- ・ Employer に起因する遅延
- ・ 例外的な異常気象
- ・ 予見不可能な事象

一方、「EPC/ターンキー工事契約：Silver Book」の場合、上記から「例外的な異常気象」「予見不可能な事象」が外れている。このように、Contractor が有する完成期限を延長する権利は、契約によって異なり、その PJ 毎に契約に基づいて判断する必要がある。また、ある遅延理由が「契約書に基づいた権利を有する遅延理由」かどうかは、解釈によって異なる場合もあるため、各々の遅延事由が Employer と Contractor のどちらに起因するものかについて合意を得ることが困難な場合がある。

表1 FIDICにおける完成期限の延長の権利内容

	建設工事契約 Contract for Construction [Red Book]	プラント及び設計施工契約 Contract for Plant and Design Build [Yellow Book]	EPC/ターンキー工事契約 Contract for EPC/Turnkey Projects [Silver Book]
概要	Employer がほとんどの設計し、Contractor はその設計に基づき建設工事を実施。	Employer の要求事項に基づき Contractor がほとんど全ての設計及び施工を実施。	Contractor は全てに責任を持つ。
完成期限の延長	Contractor は以下の理由のいずれかによって完成期限を延長する権利を有する。 ・ 契約変更 ・ 契約書に基づいた権利を有する遅延理由がある場合 ・ Employer に起因する遅延 ・ 例外的な異常気象 ・ 予見不可能な事象	Contractor は以下の理由のいずれかによって完成期限を延長する権利を有する。 ・ 契約変更 ・ 契約書に基づいた権利を有する遅延理由がある場合 ・ Employer に起因する遅延 ・ 例外的な異常気象 ・ 予見不可能な事象	Contractor は以下の理由のいずれかによって完成期限を延長する権利を有する。 ・ 契約変更 ・ 契約書に基づいた権利を有する遅延理由がある場合 ・ Employer に起因する遅延

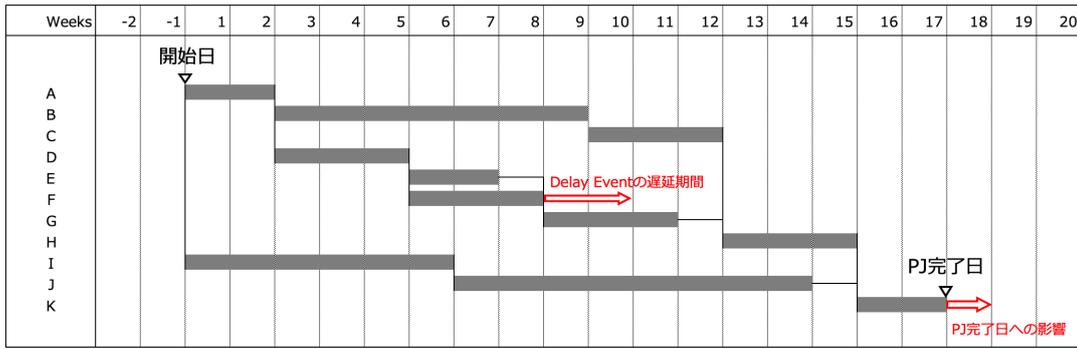


図2 工程ネットワーク例

仮に、Contractorが完成期限を延長する権利を有している場合においても、Contractorは延長期間についてEmployerと合意する必要がある。

しかし、プロジェクトが遅延する要因 (Delay Event) の発生による、PJ完了日に与える影響は工程ネットワークによって変化する。また、大規模なPJの場合、工程ネットワークは複雑であるため、一方が作成した工程ネットワークの説明が正しいかどうか、他方が判断することは困難な場合が多い。よって、その遅延事由によるPJ完了予定日に対する影響がどの程度かについても両者の合意を得ることが困難な場合がある。

3. 建設プロジェクトの契約形態と遅延

3. 1. Contractorが1社のみの場合の遅延

実際の建設プロジェクトの遅延については、契約形態の違いについて検討する。ここでは、図3に示すようなContractorが1社のみの一括契約の場合における遅延について検討を実施する。

前章で述べたように、遅延に関するEmployerとContractor間での論点は主に、以下の2点である。

- ① 各々の遅延事由がどちらに起因するものか
- ② その遅延事由によるPJ完了予定日に対する影響がどの程度か

上記①については、一括契約の場合、Contractorがほぼ全ての工程責任を持っており、契約に明記された一部の内容でしか、完成期限を延長する権利は認められない。

また、上記②については、一括契約の場合、Contractorが完成期限を延長する権利を有する事象は、PJ全体に

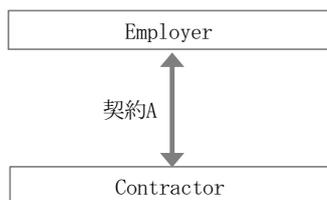


図3 一括契約の契約形態例

影響を与える事項であることが多い。(例：土地の引き渡し遅れ等) その場合、その遅延事由の遅延期間と同じ期間だけ、PJ完了日が遅延する。

上記の通り、一括契約では、その遅延事由はどちらに起因するものか、PJ完了予定日に対する影響はどの程度かが比較的明確な場合が多い。

3. 2. Contractorが複数の場合の遅延

海外インフラ建設プロジェクトの場合、技術的な補完 (製品の技術力や現地Worker管理能力等) や経済的な補完 (価格競争力やリスク分散)、制度的な補完 (ローカリゼーション等) 等の理由から複数のContractorが存在する場合が多い。

複数のContractorが存在する場合の契約形態は様々であるが、大きく分けると以下に分類される。

(i) 個別契約

各々のContractorがそれぞれEmployerと個別に契約する。原則、Contractor間の調整はEmployerを経由して実施され、Contractorは各々の契約に基づいた責任範囲のみを遂行する。ContractorがContractor間の調整責任を負わない分、本プロジェクト全体の契約金額を抑えることは可能だが、Employerは各Contractor間の調整責任を負うためEmployerに能力が求められる。

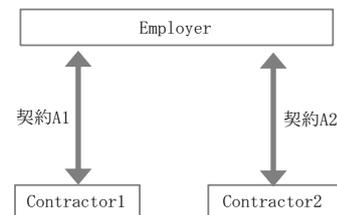


図4 個別契約の契約形態例

(ii) コンソーシアム契約

Contractor間でコンソーシアムを組み、コンソーシアムとしてEmployerと契約する。Contractor間の調整はEmployerを経由せず直接実施する。Contractorはコンソーシアム間の契約に基づいた責任範囲を遂行するがContractor間には連帯責任 (Joint and several)

が存在する。ContractorはContractor間の調整業務が増え、また連帯責任が存在するため、その費用を契約金額に含める。そのため、個別契約よりはプロジェクト全体の契約金額が増加する。

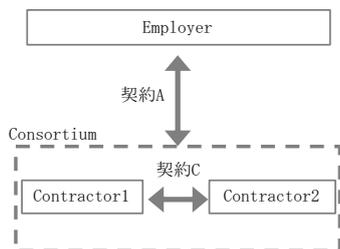


図5 コンソーシアム契約の契約形態例

(iii) 下請け契約

あるContractorがEmployerと直接契約し、他方はそのContractorのSub-contractor(下請け)として下請け契約を結ぶ。ContractorとSub-contractor間の調整はEmployerを経由せず直接実施する。Sub-contractorは下請け契約に基づいた責任範囲を遂行するが、プロジェクト全体の責任はContractorが全て引き受ける。ContractorはSub-contractorの管理業務が増え、また多くの責任を有するため、そのリスクも鑑み多くの追加費用を契約金額に含めることとなり、他の契約よりもプロジェクト全体の契約金額が増加する。もしくは、Contractorがそのリスクを許容できず辞退する場合もある。

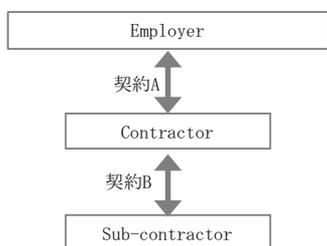


図6 下請け契約の契約形態例

国内インフラ建設プロジェクトの場合、プロジェクト全体の契約金額を抑えるため(i)個別契約とする場合も多く見受けられるが、海外インフラ建設プロジェクトの場合、EmployerがContractor間の調整能力を有していない場合が多く、また大規模なプロジェクトの場合、(iii)下請け契約では1社が全てのリスクを許容できない場合も多いため、比較的全体の契約金額を抑えられる(ii)コンソーシアム契約を採用するが多い。

ただし、コンソーシアム契約の場合、遅延の責任が不明確になる場合が多い。以下に示すプロジェクトの場合について事例を示す。

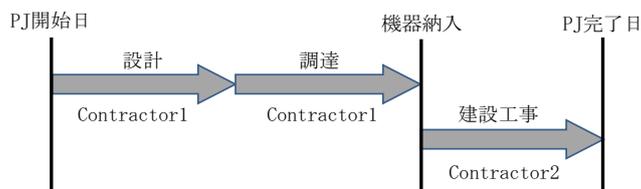


図7 コンソーシアムPJの概略工程例

【コンソーシアム間の契約例】

- 1 項 EmployerとContractorとの間の契約Aに基づき、Employerに遅延損害賠償額を支払う必要がある。
- 2 項 決定した遅延損害賠償額のContractor間の分配は、遅延の責任に基づき分配される。
- 3 項 Contractor1は、規定された機器納入日を守らなければならない。
- 4 項 Contractor2は、規定された期間で建設工事を完了させなければならない。

仮に、建設工事が遅れたため、PJ完了日が遅延したとする。その場合、建設工事の責任は、Contractor2にあるため本遅延の責任はContractor2にあると考えられる。

しかし、「納入された機器に不備があり、現地で追加工事が発生したため建設工事が遅延した。」といった理由があれば、本遅延の責任はContractor1となる場合もある。

このように、Contractor間にインターフェイスが多くある場合、遅延の責任を一義的に決めることは難しく、責任の所在が不明確となることが多い。

また、Contractor1が納入した機器の不備のため、Contractor2の建設工事に1ヶ月の追加工事が発生したとする。この遅延がPJ完了予定日に与える影響は、ラッシュワークや他工程との組み替え等を実施すれば小さくすることもできるため、実際にPJ完了予定日に与える影響を評価することは難しい。

これらのように、コンソーシアム契約の場合、遅延の責任の所在や影響がどの程度かについて、明確化することは難しい場合が多い。

4. Contractorの工程遵守に対するインセンティブ

工程遅延が発生した場合、Contractor責による遅延日数について、契約に定められたLiquidate Damages (LD : 損害賠償額)をContractorは支払う必要がある。このLDは、一般的にPJ完了の遅延に伴うEmployerの損害額に基づき決定され、Contractorは工程遅延に伴うLD支払いを避けるというインセンティブによって、工程を遵守しようと努力する。このContractorの工程遵守に対するインセンティブに対する契約形態の違いによる影響をPrincipal Agency理論を用いて評価を実施する。

4. 1 遅延とコストに関するモデル

Principal Agency理論を用いて、遅延発生時のContractorの利益を以下の通りモデル化する。

$$UP(t) = -LOSSP(t) + LD(t)$$

$$UA(t) = -LD(t) - EFFORT(t)$$

【定義】

UP :Principalの利益

UA :Agentの利益

t :納期遅れ日数

LOSSP(t) :納期遅れによるPrincipalの損失

LD(t) :納期遅れLD

EFFORT(t) :その納期遅れで完了させるためのコスト

尚、LOSSP(t):Principalの納期遅れによる損失は、1日あたりの損失が一定と仮定すると、以下の式で表される。

$$LOSSP(t) = c * t \quad (0 \leq t \text{ の場合})$$

$$LOSSP(t) = 0 \quad (t < 0 \text{ の場合})$$

【定義】

c :Principalの1日あたりの損失

また、LD(t):納期遅れLDは、一般的に1日あたりの金額で定義されることが多いため、以下の式とする。

$$LD(t) = k * t \quad (0 \leq t \text{ の場合})$$

$$LD(t) = 0 \quad (t < 0 \text{ の場合})$$

【定義】

k :1日あたりの金額

一方、EFFORT(t):その納期遅れで完了させるためのコストは、一般的に納期遅れを短くすればするほど指数関数的に大きくなるため、以下の式とする。尚、以下のa,bの係数はAgent毎によって異なるがPrincipalから観察することは難しい。

$$EFFORT(t) = b * \exp(-a * t)$$

【定義】

a :Agentのタイプを表す係数

b :Agentのタイプを表す係数

(aもbも、小さいほど納期短縮がしやすい)

4. 2 一括契約の場合のインセンティブ

前章で定義したモデルを用いて、Principal(Employer)が一つのAgent(Contractor)と一括契約した場合について検討する。

Agentの利益は、 $UA(t) = -LD(t) - EFFORT(t)$ で表されるため、以下のグラフの形となり、PrincipalとAgentの利益は“納期遅れ日数:t=0”にて最大となる。そのため、Agentは自分の利益を最大化するため納期を守るよう行動する。

一方、EFFORT(t)が大きい(スケジュール管理能力の低い)Agentの場合、図9の通り、Agentの利益が最大となる納期遅れ日数は0より大きい値となる。このようなAgentの場合、納期遅れ日数を0とするインセンティブがAgentに働かないこととなる。

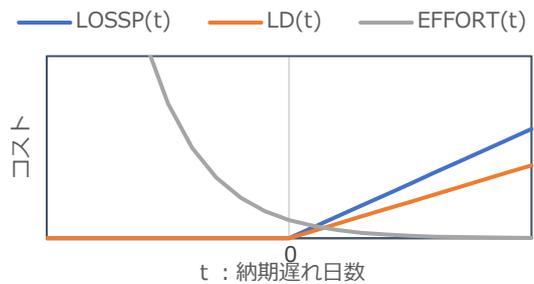


図6 納期遅れ日数に対するコストモデル(標準的な場合)

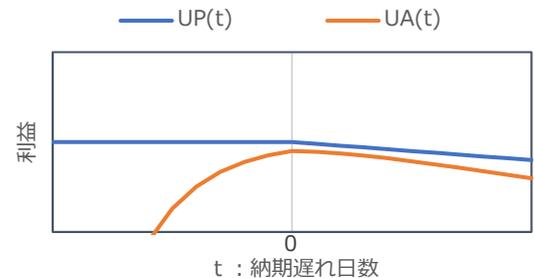


図7 納期遅れ日数とAgentの利益の関係(標準的な場合)

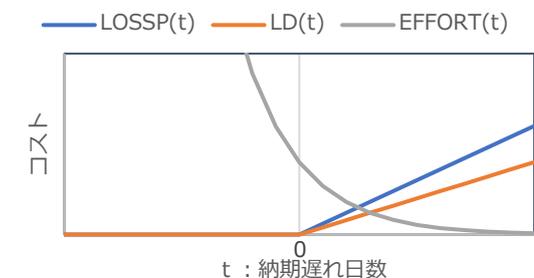


図8 納期遅れ日数に対するコストモデル(EFFORT(t)が大の場合)

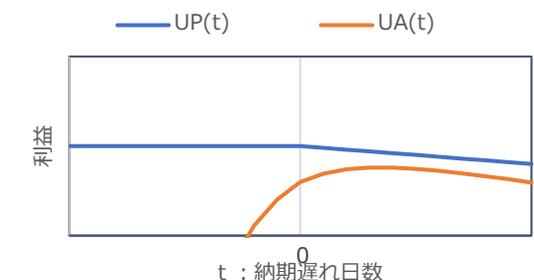


図9 納期遅れ日数とAgentの利益の関係(EFFORT(t)が大の場合)

また、EFFORT(t)が標準的な場合においても、納期遅れLDが小さい場合は図11の通り、Agentの利益が最大となる納期遅れ日数は0より大きい値となる。これらのことから、以下のことが分かる。

- ・納期遅れLDを適切に設定すれば、Agentが納期を守るよう行動させることは可能。
- ・しかし、AgentのEFFORT(t)「その納期遅れで完了させるためのコスト」が大きい(スケジュール管理能力が低い)場合、もしくは、納期遅れLDが小さい場合は、Agentにとって納期遅れ0とするインセンティブが働かない場合がある。

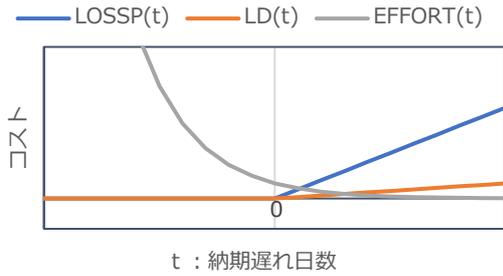


図10 納期遅れ日数に対するコストモデル(LDが小の場合)

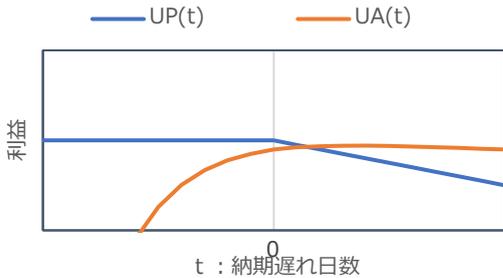


図11 納期遅れ日数とAgentの利益の関係(LDが小の場合)

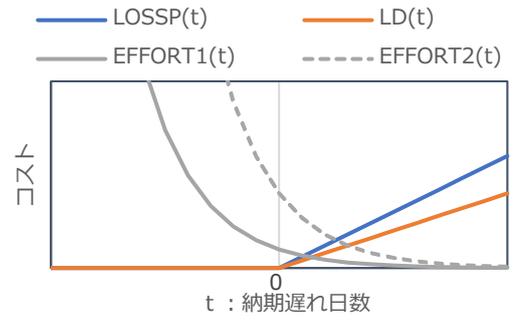


図12 納期遅れ日数に対するコストモデル(Consortiumの場合)

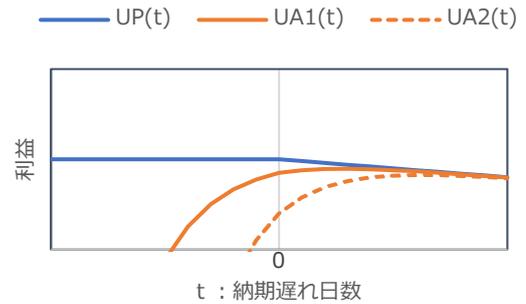


図13 納期遅れ日数とAgentの利益の関係(Consortiumの場合)

4. 3 コンソーシアム契約の場合のインセンティブ
次に、Principal(Employer)と二社のAgent(Contractor)がコンソーシアムを組んで契約した場合について検討する。

コンソーシアムを組んだ場合のPrincipalとAgentの利益は以下の式で表される。一括契約と異なり、納期遅れLDは責任の所掌に基づき、各Agent間で分担されるため、その責任比率を p_i と定義する。また、コンソーシアムの場合、スケジュール調整を各Agent間で実施するため、一括契約時と比べスケジュール調整を実施する労力が増加する。そのため、その納期遅れで完了させるためのコストに対し、コンソーシアム間の調整係数 m_i を掛けるものとする。

$$UP(t) = -LOSSP(t) + LD(t)$$

$$UA_i(t) = -LD(t) * p_i - EFFORT(t) * m_i$$

【定義】

t	: 納期遅れ日数
UP	: Principalの利益
UA _i	: 各Agentの利益
LOSSP(t)	: Principalの納期遅れによる損失
LD(t)	: 納期遅れLD
EFFORT(t)	: その納期遅れで完了させるためのコスト
p_i	: 各Agentの責任比率 ($0 < p_i \leq 1, \sum p_i = 1$)
m_i	: コンソーシアム間の調整係数 ($1 < m_i$)
i	: 各コンソーシアムを表す ($i=1,2$)

上記モデルを用いて、Consortiumを組んだ場合の各Agentの利益を図13に示す。

上記から、以下のことが分かる。

- 納期遅れLDに責任比率 p_i が掛かることで、各Agentが負担する納期遅れLDは減少する。よって、4. 2章の通り、各Agentの利益が最大となる納期遅れ日数は増加する。
- コンソーシアム間の調整係数が掛かるためその納期遅れで完了させるためのコストは増加する。よって、4. 2章の通り、各Agentの利益が最大となる納期遅れ日数は増加する。
- 各Agentの利益が最大となる納期遅れ日数が異なる場合、プロジェクトの完了時期は、納期遅れ日数が遅い側が適用される。

4. 4 考察

上記検討から、コンソーシアムを組んだプロジェクトは、一括契約に比べ、Agentの利益が最大となる納期遅れ日数は増加する (Agentが納期を守ることによるインセンティブは低下する) ことが示された。

一方、実プロジェクトにて納期遅れが発生した場合、各Agentにとっては以下の選択肢が存在する。

- コストをかけて納期を短縮し挽回する。
- 納期遅れLDを減少させるようPrincipalと交渉する。
- 責任比率 p_i を下げる。

しかしながら、P J途中で実際に遅れが発覚した場合、その責任がどちらにあるかは不明確な場合が多い。そのため自社責と決まったわけではない状況で各Agentが” (i) コストをかけて納期を短縮し挽回する”を実施するインセンティブは働かない。また、” (ii) 納期遅れLDを減少

させるようPrincipalと交渉する”のは一般的にP J完了間近であり、この時点ではAgentが行動を移すことはない。よって、P J途中で実際に遅れが発覚した場合、各Agentは、(iii)責任比率 P_i を下げることに注力、つまり、自社の責任ではないというエビデンスを集めることはあっても、(i)や(ii)のようなコンソーシアム全体としての損失を回避する行動はとらない。これが、コンソーシアム契約において納期遅延が多発する要因であると考えられる。

5. まとめ

本論文にて、海外インフラ建設プロジェクトでは、コンソーシアム契約を組むことでContractorが納期を守るインセンティブが低下し納期遅延が発生することを示した。また、その要因は、コンソーシアム契約では、納期遅延の責任の所在や影響が不明確であることを示した。

日本企業が海外インフラ建設プロジェクトに参画する場合、コンソーシアムリーダーとなる場合が多い。その際、他Contractorに如何に工程を守らせるかが重要になるが、他Contractorはコンソーシアム契約に基づいた行動しかなさないと理解しなければならない。

しかしながら、コンソーシアム間の契約には「納期遅延が発生した場合は、責任の所在に基づいて納期LDを分配する。」とだけしか記載していないP Jも多々ある。

このような契約とした場合は、納期遅延に対する責任の所在や影響の決め方が不明確であるため、納期遅延発生後のContractor間で紛争が発生するだけでなく、Contractorが納期を守ることに対するインセンティブが低下してしまうことを理解しなければならない。

大規模な建設プロジェクトの場合、契約内容は不完備とならざるを得ないが、契約書に納期に対する責任の所在や影響の決め方を詳細に織り込むことが、納期遅延の発生自体も抑制することに繋がると考えられる。

また、コンソーシアム間で密なコミュニケーションをとり、ある遅延事象が発生した際、その都度、その責任の所在と影響をその場で合意していくことも、その後の納期遅延の発生自体を抑制することに繋がると考えられる。

参考文献

- [1] 大西正光, A. Vasilyevyulina, 小林潔司: “建設工事契約における遅延分析手法のための遅延概念整理”, 土木技術者実践論文集, No.1, pp.143-155, 2010.
- [2] Kobayashi, K., Khairuddin, A.R., Ofori, G, and Ogunlana, S. (eds.), “Joint Ventures in Construction”, Thomas Telford, 2009.
- [3] 伊藤秀史: “契約の経済理論”, 有斐閣, 2

RELATIONSHIP BETWEEN DELAY AND CONTRACT SCHEME FOR CONSTRUCTION PROJECT

Hisashi YOSHIKUMI, Shunsuke SEGI and Kiyoshi KOBAYASHI

For construction project, the case that huge loss accrued to Contractor from delay often occur. This paper shows the relationship between delay and contract scheme for construction project.

Generally, if delay which Contractor has responsibility occurs, the contractor should pay “Liquidate Damages (LD)” in accordance with contract. Therefore, Contractor has some incentive to avoid the LD payment. Regarding with incentive for Contractor, we study based on Principal-Agency Theory.

In case of Consortium Project, LD is separated between Contractors based on the ratio of responsibility for delay. However, the ratio is unclear for actual project. In this case, the Contractor’s incentive for catch-up becomes less because it is unclear who should pay LD.

It seems that this is root cause for the issue which the delay often occur for construction project whose scheme has consortium.