

# EPC 契約における受注企業業績変動の内的要因について

文教大学大学院情報学研究科 教授 石井 信明†

Nobuaki Ishii†

あらまし 機械装置、化学装置、情報システムが高度に集約された大型システムを設計から保守まで一括して提供するエンジニアリング産業は、現在でも国際競争力を維持している産業であり、その健全な成長はわが国の外交、経済協力の面からも重要な課題といえる。しかしながらエンジニアリング産業は、一般に業績が不安定であり、案件が豊富な状況においても経営基盤にかかわる損失を出すことがあるなど、安定的な利益の確保が課題となっている。ここでは、エンジニアリング産業の契約方式とコスト見積誤差に注目し、業績変動の内的要因を分析する。

キーワード：EPC プロジェクト、受注産業、インフラ輸出、競争入札

## 1. はじめに

製造設備、エネルギー設備、環境設備などを提供するエンジニアリング産業は、我が国に残された数少ない国際競争力のある輸出産業である。これらの設備は、機械装置、化学装置、情報システムが高度に集約された大型システムであり、その設計・調達・建設・保守には、簡単には真似の出来ない高度な技術を必要とする。また、エンジニアリング産業は、人々の安心・安全、国家の社会インフラ整備を支える装置をシステムとして提供する能力を持ち、国家間の経済協力、外交関係の観点からも、当該産業の健全な成長が重要といえる。

しかしながらエンジニアリング産業は、一般に業績が不安定であり、案件が豊富な状況下においても経営基盤にかかわる損失を出すことがあるなど、安定的な利益の確保が課題となっている。すなわち曖昧な顧客要求に加え、競争入札による受注企業決定が一般的なエンジニアリング産業においては、競争力、あるいは、市場環境に変化がなくとも、受注時点の設計に基づく見積精度により意図しない不採算案件を受注する可能性がある。また、当該産業の多くは受注量確保を優先する傾向があり、過度なプロジェクトの受注が新規受注に必要な見積業務を圧迫し低い見積精度に基づく入札価格決定となり、長期間にわたり不採算プロジェクトの増加をもたらす可能性がある。

## 2. EPC 契約の特徴

エンジニアリング産業における典型的な契約方式は、EPC 契約とコストプラスフィー契約といえる。EPC 契約は、装置の E (設計: Engineering), P (調達: Procurement), C (建設: Construction) の詳細と契約金額を確定した上で、客先から受注企業がプロジェクトを請負うもので、フルターンキー契約 (顧客は鍵を回すだけで設備が稼動する) とも呼ばれる。EPC 契約の場合、コスト変動リスクは受注企業が負うことになる。発注者である顧客は、コスト変動リスクを低減できるだけでなく、設計と施工を分離しない一括契約により納期短縮も実現できる。これに対しコストプラスフィー契約は、受注企業が設備の設計、調達、建設に要した費用に適切なフィーを加えた金額を発注者が支払う契約である。受注企業にとっては、大きな利益は期待できないが赤字リスクを抑えることができる契約方式と言える。顧客にとっても、コスト構造が明確になり、高価な買い物をする危険を減らすことができる。

発注者と受注企業にとり Win-Win の契約方式はコストプラスフィー契約のように思えるが、この契約方式はプロジェクト遂行への顧客のかかわりが大きく、顧客側に設計内容の精査に加え、プロジェクトマネジメントを正しく理解し評価できるだけの経験と技術力が必要となる。

これに対し EPC 契約は、元請として実績と信用のある企業が受注すれば、発注側の人材と技術力に制約がある場合でもプロジェクト遂行が可能である。顧客は、競争入札により契約金額を抑えることも期待できる。受注企業とり、EPC 契約はコスト変動を自社で吸収することになり採算性への影響が大きい反面、リスク管理のノウハウを蓄積することで競合他社との差別化をはかることができる。実際、大規模設備を EPC 契約で受注できる能力をもつ企業は限

2012 年 6 月 29 日受付

〒 253-8550 神奈川県茅ヶ崎市行谷 1100

ishii@shonan.bunkyo.ac.jp

† Graduate School of Information and Communications,

Bunkyo University

1100 Namegaya, Chigasaki, Kanagawa 253-8550, Japan

られている。日本のエンジニアリング産業はこの EPC 契約がお家芸とも言え、国際競争力の源泉にもなっている。

### 3. 見積 MH と見積誤差

EPC 契約では、契約時点の見積精度が、受注企業の採算性に大きく影響する。

この見積精度は、見積情報の質と量により決まると言える。たとえば、Towler & Sinnott<sup>1)</sup> は、プラントエンジニアリング分野における見積り手法を分類し、それぞれの分類ごとに見積りに必要なデータ、見積精度の関係を設計の進捗度の観点から整理し、採用する見積り手法により見積精度が-30%~+50%から、±5%の範囲となることを示している。見積り手法はさまざまであるが、見積りに精度を求めるほど詳細な情報を要し、それらを収集・整理するための MH (Man-Hour) が必要となる。さらに、精度の高い見積りを得るには経験豊富な人材を活用する必要がある<sup>2)</sup>、投入できる MH に制約がある。また、受注したプロジェクトの遂行にもそれらの人材が必要である。このように EPC 契約では、受注企業が提案と設計を含む見積業務と受注プロジェクトの遂行を同時に行うため、限りのある経験豊富な人材の MH を見積りとプロジェクト遂行で分け合うことになる。

すなわち、大規模プロジェクトを受注すると、その後の見積作業に要する MH が不足し精度の低い見積りに基づく受注となり、次期以降の利益の減少が考えられる。一方、見積りへの多大な MH の投入は受注プロジェクト遂行への MH 不足をまねき、コスト管理の不備から予想外の損失を被る可能性が高まる。

日頃から受注量確保を課題とするエンジニアリング企業は、一般に受注額最大化を求める傾向にある。しかし上記に考察したように、多期間にわたる見積・受注・売上・利益の均衡を考慮した受注管理が、当該企業の継続的な利益確保に必要と考えられる。

### 4. 多期間シミュレーションによる評価

先に示した見積 MH と見積精度の関係に基づき多期間シミュレーションを行った結果<sup>3)</sup>を、図 1 に示す。ここで Case A は、表 1 のように、安定市場環境下における 3 種類の受注戦略による多期間利益の推移を示している。

表 1 シミュレーションシナリオ

Case A1-3 (安定市場)	各期の期待利益率を 10 % に固定 A1 : 受注目標を 1250 億円に固定 A2 : 第 3 期に A1 受注目標の 1.5 倍を受注 A3 : 第 3 期、4 期に A1 受注目標の 1.5 倍、 0.5 倍をそれぞれ受注
---------------------	---

ここで、每期同額の受注額を確保する受注戦略 A1 の 12 期合計期待利益が 497 億円と最も高く、第 3 期に A1 の 1.5 倍額を受注する A2 の合計期待利益が 322 億円と最も低い。また、A2 に対し、第 4 期に受注額を調整する A3 のケー

スでは合計期待利益が 475 億円となり、A2 における受注過多の緩和効果が認められる。A2 の現象は、ある期での過度な受注がその後の期で利用できる見積 MH の減少を招き見積精度が低下するため、受注プロジェクトの期待利益が低下することで生じる。A2 の場合、第 3 期の受注増によるその後の期待利益減少が回復するのに 7 期間を必要としており、安定した受注環境においても、受注戦略の失敗により長期間の利益減少を自ら起こす可能性のあることがわかる。さらに A3 では、第 8~10 期において固定目標受注額確保の A1 より高い期待利益となるが、これは、第 4 期での受注額調整により見積 MH に余裕ができ A1 よりも利益の高いプロジェクトの受注が期待できるためであり、多期間にわたる見積精度情報と受注額を考慮した受注戦略が有効であることがわかる。

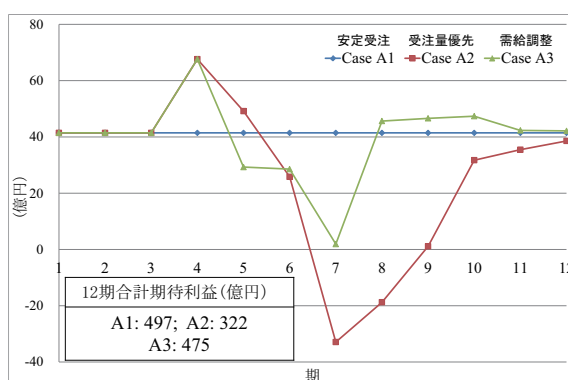


図 1 各ケースの期待利益の推移

### 5. おわりに

エンジニアリング企業は、受注量確保が収益の基礎になっている。しかし、EPC 契約の特性を考えると、たとえ採算性の良い案件であっても、過度な受注はその後の見積 MH を圧迫し、多期間での評価ではむしろ採算性の悪化を招く可能性がある。ここでは、そのメカニズムについて、シミュレーションによる評価を基に考察を行った。

〔文 献〕

- 1) Towler, G. and Sinnott, R., Chemical engineering design principles, practice and economics of plant and process design, Elsevier, MA (2008).
- 2) McDonald, J., The impact of project planning team experience on software project cost estimates, Empirical software engineering, 10, 219-234 (2005).
- 3) Ishii, N. and Muraki, M., A strategy for accepting orders in ETO manufacturing with competitive bidding, Proceedings of 1st international conference on simulation and modeling methodologies, technologies and applications, 380-385, The Netherlands (2011).



いししいのぶあき  
**石井 信明** 1959 年生まれ。横浜市出身。東京工業大学大学院理工学研究科経営工学専攻博士課程修了。博士(工学)。日揮(株)を経て現職。1989-1990 年米国 Purdue 大学客員研究員。主な研究テーマは、情報活用による高度経営、要求定義、上流工程におけるプロジェクトマネジメント。プロジェクトマネジメント学会理事。情報システム学会理事。文教大学大学院情報学研究科ではソフトウェア工学特論を担当。