

# 国際的サプライチェーンとしてみたソフトウェア生産の現状と課題

加藤 敦 同志社女子大学現代社会学部教授

## 1. 問題の所在と分析の枠組み

ソフトウェア生産においては分業生産が一般的であるが、高まるコスト削減要求に応えたり技術者不足を補ったりするため、分業生産の一翼を海外に委ねるオフショア生産が増えている。その中で最も高い比重を占めるのが中国である。

本研究における問題認識は、目覚ましい中国の経済発展が続く中で、我が国ソフトウェア産業の競争力維持の視点から、日中間の分業生産体制はどうあるべきか、示したいということである。オフショア生産体制は、我が国ソフトウェア産業にとりコスト削減並びに技術者不足を補い、国際競争力を維持するために寄与してきた。一方、中国側からみるとオフショア開発はソフトウェア・サービス輸出に相当する。同国ソフトウェア産業の技術・ノウハウ蓄積に貢献するものとして、またソフトウェア技術者も自らのスキル向上に結びつくものとして日本企業との協働を評価してきた。では中国の経済発展並びにソフトウェア産業の発展に伴い、オフショア開発の位置づけは日中双方にとりどう変わるだろうか。また、いかに戦略的互惠関係を築くべきだろうか。

本研究は分析の枠組みとして金融オプション理論を応用したリアルオプション・アプローチを用い、不確実性の下で、機会を生かし脅威に対処する仕組みがソフトウェア分業生産体制にどう組み込まれるか検討する。ソフトウェア生産プロセスは、仕様書作成、システム開発、オフショア発注といったサプライチェーンとしてとらえることができる。内部・外部環境の不確実性に晒されるサプライチェーンにおいては機会損失を回避するため、意思決定の柔軟性を確保するマネジメントが推進されている。これらはリアルオプション理論では、消費地や個々のユーザの要求に応じ仕様確定時期を後ろ倒しする延期化 (postponement) 並びに最適な操業モードを選択するスイッチング (switching) ととらえることができる。ただし前者は見込み生産されるソフトウェア製品に適用される概念であり、我が国のように受注生産がほとんどを占める場合、スイッチングの観点からの分析が中心になる。

本研究では、まず中国ソフトウェア産業の現況を踏まえ、下流工程中心とされる日中間分業生産体制の実態について、文献調査並びに現地訪問調査を通じて確認し、受託側である中国のソフトウェア会社並びに発注側である我が国ソフトウェア会社、それぞれの立場からオフショア開発に携わる利点、短期的並びに中期的課題を明らかにする。そして中国経済の発展等に伴いコスト上の利点が揺らぐ中で、我が国ソフトウェア会社の立場から考慮すべき分業モデルを示す。また対日オフショア開発に携わる中国のソフトウェア会社の立場にたち、将来的に不確実性にどう対処すべきか、切替オプションの視点から考察する (継続研究)。さらに双方のオプションの確保に関わるものとして、ものづくりの基本設計思想 (アーキテクチャ) が重要であること、またアーキテクチャは発注者側である日本企業が主体的に定めることができることを示す。

## 2. 中国のソフトウェア産業

中国ソフトウェア産業の売上高は 2000 年以降、年率 30% 以上の拡大を続け 2008 年には 7573 億元となった。ソフトウェア産業の売上高構成 (2005 年) は、ソフトウェア・サービス 19.2%、ソフトウェア製品 53.0%、システム・インテグレーション 34.1% である。またソフトウェア輸出額は 2000 年の 4 億 US\$ から 2004 年 28 億 US\$ と同様に拡大し、2008 年は 142 億 US\$ (前年比 39% 増) であった。ソフトウェア産業全体に占める比率は約 1 割 (2004 年 9.6%) である。ソフトウェア輸出先 (2005 年) は日本 60%、欧米 16%、東南アジア 15%、その他 9% である。またソフトウェア輸出を地域別にみると上海市、江蘇省、遼寧省など東部 11 省市で全国の過半を占める。中国工業情報部は 2006 年に「2006-2020 年国家情報化発展戦略」を提示し、国民経済の発展に情報化推進が不可欠であるとし、IT 産業の一層の強化を打ち出した。

中国は国を挙げてIT技術者並びにソフトウェア会社の育成に力を注いでいる。ソフトウェア産業従事者は2006年末において100万人で、2002年59万人、2004年72万人と増加している。『中国ソフトウェア産業白書2005-2006』(以下『白書』)によると、ソフトウェア人材に対する需要は毎年約20%の率で増加している中、需給ギャップは2003年27万人であったが2005年には8万人に縮まった。このように総数不足が緩和される一方、上級人材並びに初級人材の不足、地域別供給数の格差、個別の専門的ソフトウェア人材の不足、という「ソフトウェア人材体系の不合理性」が依然として残っている。

次にソフトウェア技術者の待遇についてみよう。『中国統計年鑑2008』によると2007年平均労働報酬額は電気通信サービス業42176元、コンピュータ・サービス61,593元、ソフトウェア業63,127元となっている。これは全産業平均24,721元と比べ証券業14,051元、銀行業44,011元などと並んで高い業種となっている。ソフトウェア業従業員の報酬額は年々上昇し、2003年を100としたとき2007年には169に達している。なお『白書』はソフトウェア産業従業員の給与は高低の二極化を示しているとし、一部の高額所得者を除くと大卒初任給分布などからみて一般のソフトウェア技術者の給与はその他産業より若干高い程度であると指摘している。またソフトウェア人材は流動性が高く、その理由は給与待遇不満(73%)、会社の経営管理体制への不満(13%)、自分の将来のため(9%)などである。

中国政府は認定ソフトウェア会社並びにソフトウェア製品に対し税制などの優遇措置をとっている。認定ソフトウェア会社は2004年末で10,607社である。また認定ソフトウェア製品は2004年末累計23,076件で、うち国産98%、輸入2%となっている。

中国のソフトウェア会社は規模的に小さい企業が多い。2002年時点で従業員1000人以上の大型企業は極めて少なく、50人から200人の企業が26%、50人以下が67%である。しかし中国政府はソフトウェア会社の規模拡大並びに産業集中度上昇を推進している。またソフトウェア会社のプロセス管理能力を示す成熟度指標であるCMMI認証企業(3級以上)は2005年5月で79社に過ぎなかったが2008年3月時点で345社(レベルⅢ293、レベルⅡ18、レベルⅢ34)で米国482社に次ぎインド300社、日本116社よりも多くなっている。必ずしもCMMIは絶対的指標ではないが、一定技術水準に達した中国企業が少なくないことが窺われる。このように今後ともソフトウェア会社の総数は増加し続け、技術力は向上してゆくものと見られる。

### 3. 日中間の分業生産体制(オフショア開発)の現状

オフショア開発の対象は、受注ソフトウェア、ソフトウェア製品、組込みソフトウェアへと広範にわたっている。組込みソフトウェアは家電、自動車など各種工業製品において制御・演算を行うもので、当該工業製品の生産体制についての分析が中心であるので本研究の対象外とする。

受注ソフトウェアはそれぞれの顧客に対し開発されるもので、システム・インテグレータと呼ばれる元請企業が、ソリューションを提案し、顧客が要求する仕様を明らかにし、それにもとづきハードウェアやソフトウェア製品などを組合せて情報システムを構築する。一方、ソフトウェア製品は多数の顧客を対象として開発されたもので、基本ソフトウェア、DBMS並びに通信制御等のミドルウェア、オフィス製品など多岐にわたるが、全体的にみると欧米企業が圧倒的優位に立っている。

ソフトウェア開発工程は、大きく要求分析・仕様書作成、システム設計、プログラム開発・単体テスト、結合テストに分けることができる。一般に要求分析・仕様書作成は上流工程、プログラム開発・単体テストは下流工程と呼ばれる。オフショア開発の対象となるのは、殆どの場合、下流工程である。その理由として、要求分析・仕様書作成にあたっては発注者側のニーズを的確に捉えることが期待され、当該業界事情に精通した技術者が望ましいこと、顧客のオフィスで対面し作業の方が効率的であること、各種ノウハウなど機密保持の面から顧客側に抵抗があること、などが挙げられる。通常、仕様書は日本語で書かれ、成果物もまた日本語で書かれる。中国側は作業に際し、日本語から中国語に翻訳して作業を行うことが多いが、日本語のまま作業を行う場合も増えている。円滑に作業を行うため、語学並びに情報通信技術の双方に精通しているブリッジSEとよばれる技術者が、仕様確定段階などに立ち会ったり、日中の連絡役となったり、トラブル対応をしたりすることが多い。

日本側からみて分業の主目的はコスト削減、IT技術者の確保を目的である。しかし「思ったほどコストが下がらなかった」、「品質を考えるとかえって割高であった」という失敗例も数多い。この背景として日中IT業界間の文化・慣習の違い、言語コミュニケーション面での行き違い、タイムリーな中国人IT技術者を確保する難しさ、品質管理の難しさ、中国人IT技術者の転職、情報セキュリティ、適切なオフショア先選定の難しさ等が指摘される。

オフショア開発は中国側にとり、受注量の確保、ソフトウェア会社のプロセス技術やIT技術者のスキル

向上の機会確保といった利点があり、日本側のコスト削減や要員確保といった利益追求行動と相反しない「均衡状態」を現出している。従って、短期的視点に限れば、日本側の目標達成状況は、取引先と発注形態の適切な選択、プロジェクトマネジャーやシステム設計者の力量、ブリッジSEの活用などによって変わると言えよう。併せて仕様確定の迅速化、記述の詳細化など発注者側の協力姿勢にもかかっている。

#### 4. 中国並びに日本からみたオフショア開発の中期的課題

##### 4-1 中国側からみた日本向けオフショア開発の意義と課題

中国はソフトウェア産業の発展段階について、国内市場中心とする第1ステージ、ソフトウェア・サービス輸出並びにアウトソーシングの国際競争力を得る第2ステージ、システム・インテグレーション、ソフトウェア製品など全分野で国際競争力を得る第3ステージに分けている。現在、中国はソフトウェア・サービス並びにアウトソーシングの競争力をつけつつあるが、将来的にはソフトウェア製品の輸出促進を目指している。一方、中国の各産業の競争力をつけるため、国際的なソフトウェアを中国向けに現地化する重要性が増大していると認識している。

中国政府はソフトウェア・サービス輸出を通じた中日間の協業深化は、市場、技術、人材面などで互いに寄与するとの認識から、基本的にはオフショア開発を推進する立場である。中国は日本や韓国向けアウトソーシングに関して、言語、文化、技術等の面で、IT輸出大国であるインドに対し比較優位にあり、コスト競争力も高いとしている。しかし日本市場向けソフトウェア・サービス輸出は、全体の60%程度を占めるという依存性の高さに加え、下流工程中心で技術要求水準が低いこと、それゆえ労働集約的で過当競争に陥りやすいことを課題ととらえている。一方、欧米向けはBPO（ビジネス・プロセス・アウトソーシング）市場を中心に大幅な伸びが予測されており、収益性並びに技術的要求水準が高く、将来、製品輸出力を高めるための経験になるので市場進出に努めるべきであるとしている。

中国のソフトウェア輸出に関する戦略は、全体戦略並びに製品輸出とサービス輸出に分かれている。全体戦略として第1に一般製造業やIT関連製造業とソフトウェア産業を有機的に結び付け共に発展させること、第2にソフトウェア産業自体の発展と輸出を有機的に結び付けることがある。また製品輸出戦略は、第1にハード/ソフトの統合並びに組み込みソフト、第2に国家安全のためセキュリティ分野における輸出力をつけること、第3に市場機会を生かしミドルウェア輸出を推進することを挙げている。サービス輸出戦略として、第1に人材資源の優位性を生かしBPOを推進すること、第2に「走出去」（対外投資）戦略を実施し、全方位、多レベルのアウトソーシングを推進すること、第3に海外で実績のあるソフトウェアの現地化を扱う国内企業の実力を向上させることを挙げている。BPOは広義には事務サービスのアウトソーシング、狭義にはIT関連サービス全体のアウトソーシングを指す。

まとめると対日オフショア開発は中国にとり極めて重要な比重を占めていることは間違いないが、その依存性の高さは不安定要因に、技術的要求水準は技術的發展を図る上での障害になる面もある。

##### 4-2 我が国からみた中国オフショア開発の意義と課題

既述の通り、我が国ソフトウェア会社にとり、オフショア開発の主な目的はコスト削減と要員確保である。中国への委託は1990年代頃から増えはじめたが、中国が日本語能力向上など対日オフショア人材育成に継続的に取り組んでいる一方、ブリッジ・システムエンジニアの活用など日本側でもオフショア開発経験が蓄積されつつある。我が国からみた機会としてベトナムなど周辺国の技術力が向上し選択肢が増えていること、広大な中国国内市場が望まれることなどがある。他方、脅威として中国の経済発展に伴う賃金上昇、中国におけるIT技術者需給の逼迫化（特に中級人材）、国内顧客からのコスト切下げ要請の強化などがある。さらに自社の技術流出並びに顧客の営業ノウハウや技術力の流出も懸念される。次に日本側の中期的課題を検討しよう。第1にコスト削減並びに要員補完という目的をどうしたら達成し続けられるだろうか。第2に日本のソフトウェア産業からの技術流出を最低限に抑え顧客である一般製造業の営業機密流出を防ぐにはどうしたら良いだろうか。第3に大幅な伸長が予想される中国国内市場に対するアクセス機会を生かすためオフショア開発をいかに位置づけるべきだろうか。

#### 5. 我が国ソフトウェア会社の選択肢

我が国ソフトウェア会社の選択肢として、(1)下流工程中心の委託を継続する下流工程モデル、(2)仕様書作成など上流工程を対象に加える委託範囲拡大モデル、(3)委託範囲拡大と併せソフトウェア現地化のパートナーとする中国市場進出モデルの3つを検討しよう。

下流工程モデルの課題は賃金格差が縮まる中で、低コスト体制を確保し要員不足を生じさせないことである。そのためには中国内の地域間や周辺国との間の賃金格差を常に観察し、必要に応じて内陸部あるいはベトナムなど周辺諸国へとオフショア先を切り替える体制を敷かなければならない。日本企業の主なオフショア地域である沿海部と内陸部では大きな賃金格差がある。勿論、現行オフショア地域周辺において委託先企業を探す選択肢もある。沿海部では対日アウトソース人材供給体制も整っており、IT技術者数やソフトウェア会社数も増加が予測され、上のレベルを目指す企業や技術者からは敬遠されても、新進企業や経験の浅いIT技術者にとり魅力ある仕事であり続けるだろう。こうした中、日本側はプロジェクト管理力を向上し手戻りや業務停滞、無駄な作業を減じて生産性向上に努めるべきであり、パートナー企業を選定する「目利き力」も求められる。特にこのモデルでは委託先の技術力蓄積や要員定着がさほど期待できないので、管理力向上が不可欠である。下流工程モデルを成功させる鍵は、オフショア先や要員の円滑な切り替えが可能なように柔軟性を高めること、並びにプロジェクト管理能力向上による生産性改善である。

次に委託範囲モデルでは、従来の下流工程中心から仕様書作成・システム設計など上流工程までへの拡充や、システム開発の枠を越え企画や保守、運用などITライフサイクル全般への範囲拡大（BPO化）を推進する。低賃金の技術者へ委託する範囲が拡大されるのでコスト削減に寄与し、我が国の技術者不足対策にもなりうる。さらにオフショア先の技術向上につながり要員定着を促すため、プロジェクト管理上の難点が解消されやすい。中国企業のプロセス技術力向上への取り組み、個人レベルでの向学心や技術取得への意欲を見る限り技術的には問題が少ないだろう。しかし一方で、下流工程モデルでは担当しなかった部分も業務委託するので、技術流出により競争相手を利す脅威は増すし、顧客にとっても営業機密がライバル企業に流出してしまう脅威が生じる。従って委託範囲拡大モデルを推進する鍵は顧客の営業機密流出防止並びに技術流出の最小限化という脅威を克服する仕組みをどう備えるか、という点である。

また中国市場進出モデルでは市場アクセスのためオフショア開発をいかに位置づけるべきかが重要である。かつて中国企業のIT投資額は限られ、価格水準の違いもあり採算性がネックであった。しかし経済成長に伴い市場の急拡大や販売単価改善が期待される、受託開発型の「指示待ち」ビジネスモデルに依存するわが国の業界体質を変革する機会が開けている。そのためには第1に現地化コストに対処しなければならない。当該費用には中国標準への対応コスト（中国語文字コード・キーボード入力・手書き文字入力、会計ソフトのデータ・インターフェイス等）や現地の法律・制度・慣習等への仕様対応コストが含まれる。さらに品質計測センターのテストを受け情報化委員会等に登録するための製品登録コストがある。第2に現地企業への提案力を高め、アフターサービス体制（ヘルプデスク、運用、保守）を構築しなければならない。このとき中国企業への優遇政策も考慮すべきである。中国内の付加価値が5割以上は国産品として扱われ有形無形の優遇措置がある。また外国企業によるサーバ構築は制限され、ネットワークを通じたサービスに制約がある。さらに強制認証制度（CCC）も視野に入れる必要がある。以上を斟酌すると競争力あるソフトウェア製品を提供するためには中国企業と合併するのが現実的であろう。

## 6. 中国ソフトウェア会社の選択肢

中国ソフトウェア産業の発展において、オフショア開発、すなわち日本からのアウトソーシングは重要な役割を果たしてきた。しかしながら対日オフショア開発においては、低スキル者でも対処可能な下流工程が圧倒的に多く、高度な知識・スキルが求められる上流工程に携わる機会は乏しい。これでは、中国の多くのソフトウェア会社が目標とする、上流・下流一貫請負企業（システム・インテグレーター）として実力を蓄えてゆくことが難しくなる。さらにスキルアップを願う中堅システム技術者にとりモチベーションの維持が難しくなる。加えて、日本への過度の依存は、大きな不確実性要因となっている。実際に昨今の金融危機の影響により受注が激減したソフトウェア会社が続出した。

そこで対日オフショア（下流中心）に携わる中堅ソフトウェア会社の立場から、「低質な切替オプション」と「高質な切替オプション」を考える。切替オプションとは、現操業モード並びに代替操業モードの下での企業価値を、2つの不確実な資産とみて、両者を切り替える選択権である。モデルの概要は以下の通りである。「低質な切替オプション」とは、中国企業が既に保持している切替オプションである。彼らの現操業モードは日本のIT企業からのオフショア開発委託（下流工程）であるが、経済環境等の変化に応じ、国内の大手IT企業からの委託（下流工程）に切り替えることができる。しかしユーザである一般企業との間には日本や中国の元請企業が介在するので、再委託者の立場にとどまっている。一方、「高質な切替オプション」とは、日本の一般企業から直接委託されるシステム・インテグレーションと、中国市場向けのシステム・インテグレーションという2つの操業モードを切り替えるオプションである。政府系・大学系ソフトウェア会社

が幅を利かす中、通常のソフトウェア会社が「高質な切替オプション」を保持するためには、システム・インテグレーションの実績を蓄積することが何よりも肝要である。このとき、オフショア開発に携わる企業にとり、日本に営業・開発・アフターサービス拠点を設け、直接、ユーザを開拓し元請の経験を積み、高スキルの技術者を育成することは有力な手段である。

双方のモデルにおいて、日本市場に依存する現操業モードと、中国市場に依存する代替操業モードが想定される。いずれの切替オプションにおいても、企業価値に影響を与える不確実性として市場リスクと技術リスクを考える。まず市場リスクであるが、日本市場に依存する操業モード下においてはオフショア委託額成長率を想定し、委託額成長率は中国人件費上昇率、為替レート、日本経済成長率などによって変動すると考える。また中国市場に依存する操業モード下では中国ソフトウェア需要成長率並びに中国人件費上昇率に影響を受ける。次に技術リスクについてみると、下流工程は一般に人月単価にもとづく請負契約が多いため収益性は低いリスクも小さいのに対し、元請（システム・インテグレータ）の場合、仕様の不確実性などのリスクに対処する必要が生じる。換言すると、下流工程にとどまる場合はローリスク・ローリターンだが、システム・インテグレーションはハイリスク・ハイリターンである。ここでは、受注型システム開発で一般的な人月単価契約を前提として、企業の組織的技術力や技術者のスキルに伴い要員稼働率が定まってくると考え、数値例によりモデル企業のキャッシュフロー見通しをシミュレーションした。

## 7. 我が国企業が考慮すべきアーキテクチャ戦略

オフショア開発においてわが国企業は発注者側に立つ。発注側が主体的に進めることができ、戦略的互惠関係を築く上で欠かせないのがアーキテクチャの視点である。

アーキテクチャとは「どのように製品を完成部品や工程に分割し、そこに製品機能を配分し、それによって必要となる部品・工程間のインターフェイスをいかに設計・調整するか」に関する基本的設計思想である（藤本, 2001）。一般にアーキテクチャはインテグラル対モジュラー、クローズ対オープン の2軸で分類される。モジュラーは部品間の独立性が高いのに対し、インテグラルは独立性が低い。クローズは仕様表示や作業方法及びスキルがプロジェクトや企業毎に異なるが、オープンでは業界レベルで標準化されている。競争力を維持しつつ潜在的な巨大市場にアクセスするため、自動車や電機産業など日本の輸出産業では巧みなアーキテクチャ戦略にもとづき国際的分業生産体制が構築されている。Baldwin and Clark (1999)は、コンピュータ産業のモジュラー化進展により、取引先を切り替える選択権が産業全体で生まれ、大幅なコストダウンと技術革新が進んだと述べている。ソフトウェア生産にあたっては同様にアーキテクチャ戦略が求められる。一般に分業生産体制の下でモジュラー化並びにオープン化は、組織内外の不確実性や環境変化への対応力を高める利点がある。すなわちオープン化はより広範囲からの取引先（要員）調達を容易にし、モジュラー化は各開発チーム間の独立性を高め、切り替え費用を節約する。またプロジェクトマネジメントの観点からみると、モジュラー化は分業チーム間の独立性を高め、権限の明確化、モニタリングの容易さにつながる。

情報システムのアーキテクチャを検討する際、「粒度」すなわちどこまで細分化されたレベルの議論が明確にする必要がある。企業レベルのアーキテクチャは情報システム間の関係を定め、情報システムレベルのアーキテクチャはサブシステム間、サブシステムレベルのアーキテクチャはプログラム間、プログラムレベルのアーキテクチャはモジュール間の関係を規定する。先の2つは経営トップやC I O（最高情報責任者）クラス、後の2つはプロジェクトマネージャーが、それぞれ責任をもって定めるべきものである。

ここで日本側の各モデルの鍵をアーキテクチャと関連づけ検討しよう。第1に下流工程モデルの成功の鍵は、委託先切替えが可能なように柔軟性を高め、生産性改善を図ることである。情報システムレベル以下でモジュール化を進めると、万が一、委託先切替えの事態になっても、開発チーム間の独立性が高いので円滑な引継ぎが可能になる。また基盤技術や設計・製作法の標準化（オープン化）を進めると、委託業務の経験が浅いが標準技術に通じた中国企業や技術者に対する初期訓練費用を節約できるだろう。さらにモジュール化は開発チーム間の独立性を高め部品再利用度を上げることで生産性向上に寄与する。第2に委託範囲拡大モデルの鍵となるのは、顧客の営業機密流出防止並びにソフト会社の技術流出を最小限化することである。アウトソーシングの基本はコア技術や知識に関わる部分は内製化し、その外の部分を外部委託し効率化を図ることである。顧客企業の経営トップは営業機密の流出防止のため、情報システムレベルでモジュール化を進め、コア技術や知識に係わる情報システムとそれ以外を切り分け、B P O対象を見極めるべきである。一方、ソフトウェア会社は開発に際し情報システムレベルでのモジュール化を進め、コア技術にかかわるがゆえに自製すべき部分を峻別する必要がある。なお下流工程モデルと同様にモジュール化は開発チーム間の独立性、部品再利用を通じ生産性向上に寄与する。第3に中国市場進出モデルでは現地化費用の節約並びに提案とア

フターサービス体制の構築が鍵である。大きな流れは、我が国市場向け受注ソフトウェアのオフショア開発を通じ中国市場向けに転売可能なものを見極め、ソフトウェア製品化並びに現地化を図り、ソフトウェア品質計測センターによる品質試験を受検し製品登録するという順番になる。日本側技術者はオフショア開発の中で、情報システムレベル以下でのモジュール化を進め、部品の再利用、現地化が必要な部分の切り分けに普段から心がけることが現地化費用を節約する近道である。またモジュール化は独立性を高めるので、提案営業やアフターサービスに向けパートナー企業の自立を促すにも良いだろう。

以上、ソフトウェア会社が各「粒度」レベルにおいて明確なアーキテクチャ戦略を立案することが肝要である。そのためソフトウェア技術者に対しUMLなど標準手法やモジュラー化分析などアーキテクチャ技術への精通が求められる一方、ユーザ企業に対しても戦略レベルでのアーキテクチャの在り方を検討するとともに、実務レベルで仕様の詳細記述化や仕様変更の極力低減などに努めることが期待される。

## 8. 結 び

本研究における問題認識は、中国の目覚ましい経済発展に伴う為替変動、ソフトウェア市場の拡大、さらに技術者の賃金上昇など予想される不確実性の下、我が国ソフトウェア産業の競争力維持の視点から、日中間の分業生産体制はどうあるべきか、ということである。

本研究では、まず中国ソフトウェア産業の現況を踏まえ、下流工程中心とされる日中間分業生産体制の実態について、文献調査並びに現地訪問調査を通じて確認し、受託側である中国のソフトウェア会社並びに発注側である我が国ソフトウェア会社、それぞれの立場からオフショア開発に携わる利点、短期的並びに中期的課題を明らかにした。そして我が国ソフトウェア会社が(1)下流工程中心という基本姿勢を変えず低コスト・要員確保を図るモデル、(2)仕様書作成など上流工程への委託範囲を拡大するモデル、(3)委託範囲拡大と併せソフトウェア現地化のパートナーとするモデルを考察した。一方、中国ソフトウェア会社の立場から、対日オフショア(下流中心)に携わる中堅ソフトウェア会社を念頭におき、「低質な切替オプション」並びに「高質な切替オプション」についてモデル化した(継続研究)。

このように双方の選択肢が交錯する中、緊張感のあるWin-Win関係(「戦略的互惠関係」)を築くため、発注者側である日本側が主体的に進めることができるものが、ものづくりの基本設計思想(アーキテクチャ)の視点にたったシステム開発方法の見直しである。ソフトウェア技術者がUML等の標準手法やモジュラー化分析などアーキテクチャ技術に精通するだけでなく、ソフトウェア会社並びに顧客である一般企業がその主旨を理解し推進することが肝要である。

なお問題認識からは外れるが、中国におけるソフトウェア産業の育成策並びにソフトウェア製品登録制度、そして両者の核であるソフトウェア品質計測センターについての調査にもとづき、我が国ソフトウェア産業に関する地方自治体の取り組みについて検討した(『商工金融』2010年9月号掲載予定)。

### 【参考文献】

- [1]経済産業省(2006)「情報サービス・ソフトウェア産業維新～魅力ある情報サービス・ソフトウェア産業の実現に向けて～」
- [2]総務省(2007)「オフショアリングの進展とその影響に関する調査研究報告書」
- [3]藤本隆宏(2001)「アーキテクチャの産業論」藤本隆宏・武石彰・青島矢一『ビジネス・アーキテクチャ』有斐閣, pp3-26
- [4]Baldwin, C. Y and K. B. Clark (1999), *Design Rules*, MIT Press
- [5]中国工业和信息化部(2006)「2006—2020年国家信息化发展战略」
- [6]中国工业和信息化部(2009)「传统印刷行业信息化调查及解决方案推荐」  
<http://www.sme.gov.cn/>, 2009年10月22日閲覧
- [7]中国産業地図編集会・上海市信息化委員会(2006)『上海软件产业地图2006』社会科学文献出版社
- [8]中国産業地図編集会・中国经济景气観測中心(2007)『中国IT产业地图2006-2007』社会科学文献出版社
- [9]中国商务部(2005)『中国软件出口研究報告2005』人民出版社
- [10]为安永(2009)「中国软件及信息服务外包人才市场情况」  
<http://chinasourcing.mofcom.gov.cn/content2.jsp?id=58234>, 2009年10月11日閲覧

〈発 表 資 料〉

題 名	掲載誌・学会名等	発表年月
オフショア開発とアーキテクチャ	同志社女子大学社会システム 学会 『現代社会フォーラム』	2010年3月
地方中小ソフトウェア業の現状と課題	『商工金融』	2010年9月号掲載予定