

オフショア開発の取引相手国多様化への取り組み

Action to Diversification of the Off Shore Development

近年、ソフトウェア開発企業では、オフショア開発を行っている。(株)日立ソリューションズ東日本では、中国ベンダでのオフショア開発を主に進めているが、ベトナム、フィリピンなどのASEAN諸国ベンダへの発注も始めている。本稿では、オフショア開発の取引相手国多様化の取り組みを紹介する。各国ベンダの見積りや生産性を比較すると、ベンダごとに差があり、国としての傾向は明らかでない。また、品質やコミュニケーション力では、同じベンダでもプロジェクトごとに差が生じる。国内ベンダの選定と同じく、海外ベンダについても、ベンダ各社の客観的な評価指標をできるだけ多く積み上げて評価し、選定していくことが重要である。

宮崎 淳子	Miyazaki Junko
山田 康二	Yamada Koji
門司 太郎	Monji Taro
西田 充朗	Nishida Mitsuro
村松 日和	Muramatsu Hiyori
伊藤 俊明	Ito Toshiaki
手塚 大	Tezuka Masaru

1. はじめに

近年、ソフトウェア開発企業では、コスト削減、開発要員の確保、自社にはない専門技術の外注活用などの観点から、オフショア開発を行っている¹⁾。

日本にとっては、莫大かつ現在でもなお成長が見込まれる国内市場を抱える中国は、将来にわたって主要な貿易相手国の1つであると考えられる。一方、中国にとっても、雇用創出、技術移転など、経済の各領域で、日本企業は無視できない存在であると考えられる。これまでに積み上げてきた多くの実績もあり、今後とも、中国が日本からのオフショア開発の中心になると考える。

しかし、近年、中国国内での人件費の高騰は、契約金額の増加につながる可能性がある。さらに、中国一国へ発注が集中する事象は、地震や水害のような大規模な自然災害、感染症の大規模発生などによる事業遅延や事業中断のリスクも高くする。これらのリスクを軽減するためには、中国以外の国・地域にあるソフトウェア開発企業との取引実績を増やしていく必要がある。

本稿では、オフショア開発の取引相手国多様化の取り組みを紹介する。サンプル数としてはまだ不十分で、統計的な分析は難しいが、ベトナム、中国、フィリピン、各国ベンダのオフショア開発での生産性、コミュニケーション力などの傾向を比較する。

2. オフショア開発の発注先の多様化

2.1 日本国内のオフショア開発動向

オフショア開発の発注対象国をいくつかのグループに分類する。

(1)漢字文化圏

中国、台湾、ベトナムなど

(2)英語文化圏

インド、フィリピン、シンガポール、マレーシアなど

(3)その他の新興国

タイ、カンボジア、ミャンマーなど

日本からの距離も近く漢字文化圏であることから、中国がオフショア開発の中心になっている²⁾。また、中国と同じ漢字文化圏に属するベトナムは、国全体で10万人を超えるソフトウェア技術者が存在し、中国より低コストで開発可能と言われることから、中国、インドに次ぐ位置のソフトウェアアウトソーシング国として、世界中から注目されている。日立グループからも、大規模開発の一部を発注している。

2.2 (株)日立ソリューションズ東日本のオフショア開発動向

(株)日立ソリューションズ東日本(以下、HSE と略す)でも、海外のパートナー企業へオフショア開発を発注している。2008 年度から 2012 年度までの海外パートナー企業への発注人月推移を、図 1 に示す。

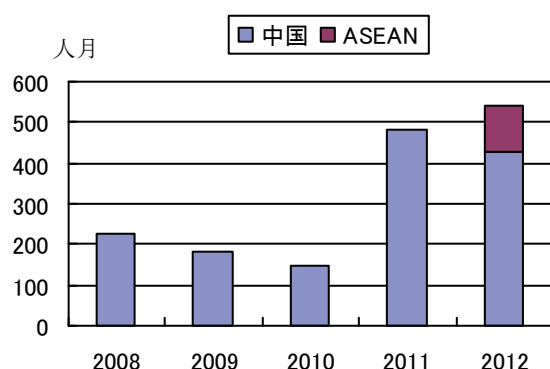


図1 海外パートナー企業への発注人月の推移
(2008 年度-2012 年度)

HSE では 2002 年度から事業部門と調達部門が連携し、海外パートナーの活用に取り組んでいる。2011 年度以降は、その動きと震災復興の動きとの相乗効果で、発注人月が伸びている。

2012 年度下期の海外パートナー企業への発注人月推移を、図 2 に示す。国別の発注人月では、中国企業向け発注が多い。しかし、2012 年度下期からは、日立製作所情報・通信システム社およびグループ企業初のフィリピン企業への発注を皮切りに、ベトナム企業を含めた ASEAN 諸国に対しても発注を始めている。

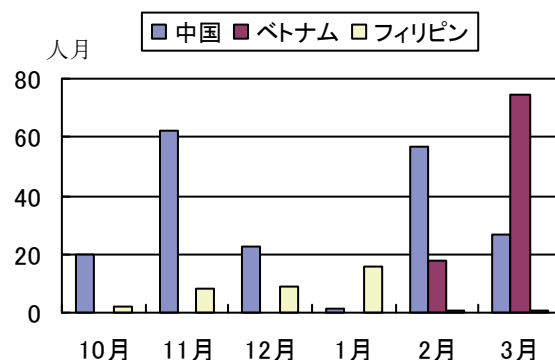


図2 海外パートナー企業への発注人月の推移
(2012 年度下期)

3. オフショア開発の事例比較

オフショア開発の取引相手国多様化の取り組みにより、各国ベンダによる開発事例の比較が可能になった。開発に国別の傾向、特性があるかどうかを確認する目的で、ベトナム、中国、フィリピンの各国ベンダの開発事例を比較する。

3.1 ベンダ各社の概要

今回事例を分析したベトナムベンダ2社(A社, B社)、中国ベンダ3社(C社, D社, E社)、フィリピンベンダ1社(F社)の概要を、表1に示す。各社とも、CMMIを用いた開発プロセスの評価、ISO9001などの認証取得に注力している。これらの指標を自社技術力の客観的格付けに利用していると考えられる。

3.2 定量的な特性の比較

生産性と品質を実測データにより比較する。

表1 ベンダの概要

会社名	国名	社員規模 注1)	主な取得認証 (表記は各社の原文のまま)	日立グループとの 取引実績
A社	ベトナム	大	CMMIレベル5,ISO9001:2008	有
B社	ベトナム	小	CMMIレベル3,ISO9001:2008	無
C社	中国	小	CMMI Capability Level3	有
D社	中国	中	SEI-CMM レベル 3,ISO9001	有
E社	中国	大	SEI-CMM レベル 5,ISO9001:2000	有
F社	フィリピン	中	CMMIv1.2 Maturity Level 3	無

注1) 大：社員数 1000 名以上，中：社員数 300～1000 名，小：社員数 300 名以下

3.2.1 見積精度（実績SLOC/見積SLOC）

見積値と実績値とがかい離しているかどうかを評価するため、実績SLOC/見積SLOCを算出する。SLOCは source lines of codes の略で、プログラムとして実現される行数を示す³⁾。各社の値を表2に示す。事例数とは、値の算出に使用した事例数を示す。事例が1つの場合は、実績SLOC/見積SLOCの比率をそのまま示す。複数の事例がある場合は、比率の平均値を示す。値のばらつきを確認するために、値の標準偏差を示す。

以下の各表についても同様に扱う。

表2 実績SLOC/見積SLOCの比較

国名	社名	事例数	比率	
			(平均値)	標準偏差
ベトナム	A社	1	0.54	-
ベトナム	B社	1	1.53	-
中国	C社	6	1.02	0.89
中国	D社	4	0.98	0.09
中国	E社	1	1.33	-
フィリピン	F社	1	1.76	-

A社事例の比率値とB社事例の比率値との間には2.83倍の差がある。

C社事例の平均値に対して標準偏差が大きいことから、内容をより細かく見るために、C社事例の実績SLOC/見積SLOC比率の分布を、図3のヒストグラムに示す。

グラフから明らかなとおり、C社の事例は、実績SLOC/見積SLOCが0.4以上0.8未満の5件と、2.8以上3.2未満の1件に分かれる。平均値は1に近くても、実際にはやや両極端な値の分布を示した。

なお、2.8以上3.2未満の事例の値を除いたC社事例の

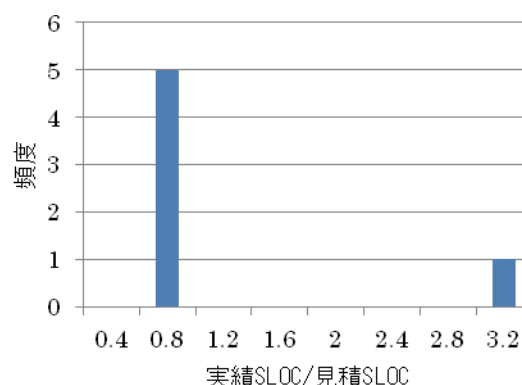


図3 C社事例の実績SLOC/見積SLOCの分布

平均値と標準偏差は、以下のとおりである。これらの値が実態の値により近いのではないかと推定する。

平均値 : 0.62

標準偏差 : 0.13

3.2.2 生産性

生産性の指標として、①見積SLOC/見積工数と②実績SLOC/見積工数を算出する。各社の値または平均値と標準偏差を、表3に示す。

A社とB社との数値を比較すると、見積時の生産性比率はA:B=1:0.76である。しかし、実績時の生産性比率はA:B=1:2.17である。実績SLOCの差が生産性の差にも表れている。

3.2.1項で除いた同じ事例の値を除いたC社の平均値と標準偏差を表3中に(注2)として示す。C社の値と(注2)の値を比較して、①見積SLOC/見積工数の標準偏差が下がったのは、3.2.1項の実績SLOC/見積SLOCの結果と同じ理由であり、②実績SLOC/見積工数の平均がほぼ変わらないのは、C社事例の値の偏差が小さいからと考える。

表3 生産性の比較

国名	社名	事例数	見積SLOC/見積工数		実績SLOC/見積工数	
			(kSLOC/人月)	標準偏差	(kSLOC/人月)	標準偏差
ベトナム	A社	1	0.85	-	0.46	-
ベトナム	B社	1	0.65	-	1.00	-
中国	C社	6	1.91	1.01	1.24	0.22
	(注2)	5	2.23	0.79	1.28	0.22
中国	D社	4	1.61	0.43	1.42	0.21
中国	E社	1	1.86	-	2.47	-
フィリピン	F社	1	1.50	-	2.65	-

3.2.3 品質

HSEでの受入テストでのCL密度およびバグ密度を、表4に示す。バグ密度の平均は3.59、標準偏差は2.99、ベトナム2社の事例を除いたバグ密度の平均は4.47、標準偏差は2.82である。

3.2.4 発注側の工数（工数/規模）

HSEでのA社およびB社の開発対応作業工数の実測例を、表5に示す。A社とB社に対する対応を同時期に行ったため、作業工数を分離することができず、合算値で表示する。なお、仮に1社だけに対応した場合の外注対応工数は、今回の実測値の60%から80%程度になるのではないかと推定する。

表5 HSEでの作業工数

作業分類	作業名	工数（人月）
試作作業	仕様書作成	0.55
	CL作成	0.10
	小計	0.65
外注対応作業	輸出管理手続き	0.05
	仕様説明	0.40
	発注手続き	0.10
	質疑応答	0.30
	受入テスト	0.15
	検収作業	0.10
	小計	1.10
	合計	1.75

3.2.5 定量評価の考察

実績SLOC/見積SLOCの比率値が1に近づくほど、見積精度が高いと言える。収集した各国ベンダの実績数値を比較する前までは、実績SLOC/見積SLOCの比率のばらつきには、国・地域によって特有の傾向が見られるので

はないかと考えた。しかし、実績値を比較すると、比率のばらつきについて、ベンダごとに一定の傾向が見られ、国・地域による一定の傾向は見られないことが判明した。なお、F社の事例については、詳細工程からの発注であり、工程途中で仕様追加が発生したため、その変更が比率に大きく影響していると考え。見積の定性的傾向については、3.3.2項で述べる。

生産性についても、ベンダごとに一定の傾向が見られ、国・地域による一定の傾向は見られないことが明らかになった。

品質について、A社開発分のバグの発生箇所を確認すると、仕様の不明瞭な部分、仕様の弱い部分について、A社から問い合わせや改善の提案があり、仕様を変更した部分に集中した。一方、B社では、仕様の不明瞭な部分についてはなにも実装しない、または、B社独自の判断でプログラムを開発しているケースがあり、バグの発生はなかったものの、発注元から見て納得できる成果物になったとは必ずしも言えない。このように、ベンダによって仕様不明瞭への対応方針が異なる点にも注意が必要である。

品質の比較は、他項目に比べて、標準偏差が大きい。つまり、同一ベンダであっても、プロジェクトごとの差が大きいことが明らかになった。事例数を増やして検証の精度を高めていく必要がある。

総務省の調査によれば、日本国内のオフショア開発によるコスト削減率は平均で約25%という結果が出ている⁴⁾。すべての作業を自社内で行った場合には、詳細設計から総合テストまでに3人月程度かかると見積った。すべて自社内で開発した場合の費用総額と、A社およびB社の開発事例から自社内の作業費用を1社当たりに換算し外注費用を加算した費用総額とを比較すると、約37%のコストが削減できた。

なお、A社とB社にはシンプルな仕様の試作品を発注

表4 CL密度及びバグ密度の比較

国名	社名	事例数	CL密度（件/kSLOC）	標準偏差	バグ密度(件/kSLOC)	標準偏差
ベトナム	A社	1	24.10	-	1.00	-
ベトナム	B社	1	13.30	-	0.00	-
中国	C社	2	3.17	1.46	7.93	3.82
中国	D社	4	12.00	8.25	2.97	2.12
中国	E社	1	10.00	-	3.58	-
フィリピン	F社	1	39.00	-	3.21	-

したため、各作業ともソリューション開発の場合に比べ小さい値になったと考える。仕様がより複雑になるソリューション開発の場合には、仕様説明、質疑応答や受入テストにより多くの時間がかかると推定する。

各国ベンダの見積や生産性を比較すると、ベンダごとに差があり、国としての傾向は明らかにならなかった。品質の比較では、プロジェクトごとの差が大きく、同じベンダ内でも差が出ることが判った。海外ベンダの活用により、全体の生産コストを削減できることを実証した。

3.3 定性的な特性の考察

3.3.1 コミュニケーション力

コミュニケーション力について考察する。

海外ベンダとの打合せでは、一般的に、日本国内の要員だけで打合せを行う場合に比べ、およそ2倍の時間がかかることが多い。適宜、打合せ内容を相手国の言語で翻訳し出席者で情報を共有するからである。そのような状況を見越した適切な打合せ時間を設定することが必要である。

また、ベトナムのベンダでは、IT技術者全体の日本語対応力が全体としてまだ高くないため、開発チームにコーディネータ（日本語通訳）が参加する。日本語学科を卒業したコーディネータはIT系の知識には詳しくないため、通訳業務を通じて、業務やITの知識について学ぶ。このケースでは、仕様説明の際、説明を、シンプルに、かつ、漏れなく、丁寧に行うことが必要である。

フィリピンベンダでは、公用語が英語であることが日本とのコミュニケーション上の弱みであり、フィリピンでのオフショア開発の強みにもなる。漢字文化圏である中国やベトナムに比べて、フィリピン現地IT技術者の日本語対応力は低い。逆に英語力はあるため、米国やヨーロッパ圏発の新技术を英語ドキュメントから収集する能力は高い。F社の事例では、日本語文献がほぼないOSS（オープンソースソフトウェア）を開発のベースにしたが、OSSに関する調査でのフィリピンIT技術者による対応の早さや的確さなどは特筆すべきものである。

一方、国にかかわらず、オフショア開発の経験が豊富なベンダで、かつ、コミュニケーション力に優れたチームが開発を担当した場合、コミュニケーションはとても円滑である。あるケースでは、ブリッジSEと開発リーダーの日本語コミュニケーション力が高く、また、仕様説明会に参加したパートリーダー全員が日本語での説明をほぼ理解し、質疑応答できた。このようなケースでは打合せ

時間が短縮され、発注側、ベンダ、両社の時間的負担が軽減される。

これらの点から、コミュニケーション力は、ベンダごとには一律に評価できず、コミュニケーション力に優れたチームが開発を担当するかどうかで、結果が異なる。

なお、大規模ベンダでは、日本語コミュニケーション力が高い人材の総数が小規模ベンダに比較して多いため、よりコミュニケーション力の強いチームと仕事ができる機会が増えると考えられる。

少ない事例からは結論を断定できないため、発注を繰り返し、傾向を継続して調査していく。

3.3.2 見積の傾向

見積値と実績値とが乖離する理由として、開発中の会議、打合せ、電子メールのやり取りにより、情報共有度が密になり、仕様がより明確になったために、仕様追加、変更などが生じることが考えられる。

また、開発コストについては、ブリッジSEやコーディネータの費用など、国内ベンダとの取引にはない費用が発生するため、発注側が開発規模だけで開発コストを試算すると、提示された見積は想定より高くなることも考えられる。

なお、中国オフショア開発で日本企業の予想よりも作業工数が増大する原因として、中国ベンダ側は以下のように主張している⁵⁾。

- ・中国では1人1人が明確に異なる作業工程を担当する。
- ・日本語で書かれた仕様書の翻訳に手間取る。
- ・オフショア開発終了後に発生する保守費用の請求が難しい。

いずれも各国ベンダに共通する主張と思われ、今後の取引の中で確認したいと考える。

3.4 オフショア開発の留意点

これまでの経験から考えると、オフショア開発では、以下の点を十分注意すべきである。

(1) オフショア開発固有コストの漏れを防ぐ

見積時、以下のコストが漏れやすいので、注意する。

- ・ブリッジSE／開発コーディネータの費用
- ・日本側技術者の海外出張費用または、相手側ブリッジSEの日本滞在費用
- ・相手側の開発環境構築費用

また、直接コストとは異なるが、以下のことにも注意

が必要である。

- ・相手側と国内側の休日、慣習の違い

例えば、中国には「春節」「国慶節」、ベトナムには「テト」、フィリピンには「聖週間（ホーリー・ウィーク）」の長期休暇期間があり、日本にも「正月」「GW」「盆」の長期休暇期間がある。休暇期間には、対象国側の業務が休業するため、あらかじめ計画に織り込む必要がある。そのほかにも、互いの国の休日や企業の休日を見積時に把握し、考慮する必要がある。

(2)発注側の作業項目の漏れを防ぐ

見積時、以下の作業項目が漏れやすい。また、実際より軽微に見積ることが多いので、注意する。

(a)納品物すべての形式、記述言語と納期の確認

納品物すべてについて、フォーマットだけでなく、どの言語で記述するか、日本語への翻訳が必要な書類はどれか、何をいつまで納品するか、などの取り決めを見積時に行う必要がある。

書類を日本語へ翻訳する場合、翻訳工数と翻訳経費がかかることを考慮し、翻訳が必要な書類を選択する、または、納品時期を調整することも必要である。

(b)納入ドキュメントや帳票のサンプル、記入例の整備

特に、これまで取引がないベンダと新たに取引を始める場合、社内フォーマットに必要事項を漏れなく記入させることが、検収作業上とても重要である。

(c)Q&A／レビューに迅速に対応するための体制構築

詳細設計開始時、コーディング開始時、納品前テスト期間には質疑応答が集中するため、日本側の体制を整える。例えば、質問日の翌営業日まで、などの回答期限を設け、その期限内にできるだけ回答する。回答に時間がかかる場合は、その旨を早めに連絡し、別途回答期限を示す、などの配慮が必要である。

回答期限を設けない状態で回答に時間がかかると、ベンダ側の開発工数が無駄に積み上がる。

また、回答に時間がかかると、ベンダ側が質問せずに、あるいは、回答を待たずに、自社判断で開発を進めることも、国内ベンダに比べより多く発生すると感じた。

ベンダ側で仕様不明な点を発見した場合、「仕様不良であり、開発しない」ことを明言する目的で、納品直前に質問されたケースもある。これも国内ベンダの開発ではあまり見られない現象である。

(d)テストデータ準備またはデータ例の準備工数

見積時、どちらが作るのか明確にしないと、後でトラ

ブルのもとになるので、必ず明確にする必要がある。

(e)仕様書類の輸出管理工数

海外出張前のあわただしい期間に発生することが多い。輸出入関連法律の遵守のため必須作業になるので、作業漏れがないように注意が必要である。

(3)その他の注意事項

ソリューション開発時など、OSSの管理を厳重に行う必要がある場合は、ライブラリの流用方法について明確に定義すべきである。

(4)研究開発での注意事項

研究開発でのオフショア開発では、以下の点を十分注意すべきと考える。これらの点は、国内ベンダ、海外ベンダに共通の注意事項であるが、海外ベンダが特に苦手とする点と感じたので、記述する。

(a)仕様の固まっていない「発想」を試作により形にし、機能、仕様などを検証する。

このケースでは仕様が確定していない部分があり、「不明確な部分を確認しながら、一緒に作っていく」姿勢が重要と考える。

(b)試作品をベースとして、ソリューションに発展させる。

このケースでは、発注側の「仕様を細部にわたってできる限り明確に記述する」姿勢と、受注側の「不明確な部分は発注側に確認しながら開発する」姿勢が重要と考える。

4. おわりに

オフショア開発の取引相手国多様化の取り組みとして、ベトナム、中国、フィリピン、各オフショア開発での特性を比較した。比較の結果、見積精度、生産性などにはベンダごとに差があり、品質やコミュニケーションなどにはプロジェクトごとの差が大きく、ベンダ内でも差が生じることが判った。

国内ベンダの選定と同じく、海外ベンダについても、ベンダ各社の客観的な評価指標をできるだけ多く積み上げて評価し、選定していくことが重要である。

今回の考察により、特定の国がオフショア開発の取引相手国として適しているとは言えない。むしろ、ベンダの強みを活かした分野があれば、これまでの取引の有無にかかわらず、オフショア開発の発注先としてより積極的に検討すべきである。

現在も継続して、オフショア開発に取り組んでおり、

ソリューション開発の場合の指標と合わせ、知見をまとめていきたい。また、中国、ベトナムやフィリピン以外の国・地域での開発事例についても、さらに多くの事例を経験、収集し、所見をまとめていきたい。

参考文献

- 1) 社団法人電子情報技術産業協会: 海外・国内におけるソフトウェアのオフショア開発についての調査・分析と提言 (2006)
- 2) 齊藤: 中国オフショア開発におけるコミュニケーション・マネジメント: オフショア開発成功の鍵, *Journal of the Society of Project Management*, Vol.9,(1),pp.26-31 (2007)
- 3) 情報処理学会, 内部見積り (規模見積り), 情報処理ハンドブック, p.761 (1997)
- 4) 総務省情報通信政策局情報通信経済室: 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, p.17 (2007)
- 5) 幸地: なぜ、中国オフショア開発の見積もりは高いのか, *IT Media*, <http://www.itmedia.co.jp/im/articles/0411/12/news106.html> (2013/07/16 閲覧)



宮崎 淳子 1986年入社
研究開発部研究開発グループ
スマートデバイス・ソリューションの
地域・中小企業への適用の調査, 研究
junko.miyazaki.kk@
hitachi-solutions.com



山田 康二 2000年入社
e-ソリューション本部e-ソリューション第二部第一グループ
携帯電話サービスシステム開発PJ,
NW製品開発PJのプロジェクトマネージャ
koji.yamada.dc@
hitachi-solutions.com



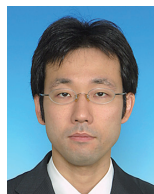
門司 太郎 1994年入社
開発本部パッケージ開発部パッケージ開発第一グループ
自社パッケージソフトウェアの開発
taro.monji.zc@hitachi-solutions.com



西田 充朗 2008年入社
技術本部調達部調達課
オフショア推進, アライアンス業務
mitsuro.nishida.zc@
hitachi-solutions.com



村松 日和 1998年入社
e-ソリューション本部e-エキスパートグループ
NWプログラミング, NW製品開発
hiyori.muramatsu.ty@
hitachi-solutions.com



伊藤 俊明 1993年入社
研究開発部研究開発グループ
スマートデバイス活用アプリケーションの研究・開発
toshiaki.ito.tu@
hitachi-solutions.com



手塚 大 1994年入社
研究開発部
意思決定, リスク分析, 最適化技術の研究, 開発
masaru.tezuka.fd@
hitachi-solutions.com

