

非ウォーターフォール型開発の 普及要因と適用領域の拡大に関する調査

～非ウォーターフォール型開発の普及要因の調査～

調査概要報告書

平成24年6月11日

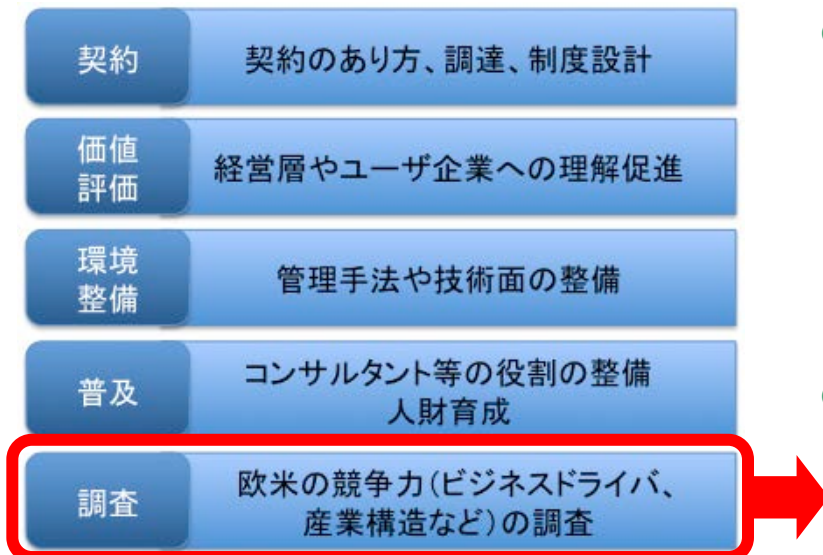
- 調査の背景と目的
- 調査範囲と調査方法
 - 【参考】アジャイル型開発の普及状況
- 調査結果
 - ①ソフトウェア開発プロジェクトの比較
 - ②IT人材の状況
 - ③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較
- 調査・分析結果
- 結論
- 施策と提言
- 付録:インタビュー結果

調査の背景と目的 (1/3)

■ 本活動の背景

- IPA/SEC(独立行政法人情報処理推進機構 技術本部ソフトウェア・エンジニアリング・センター)では、以下の2つを目指すべきゴールとして、平成21年度から「非ウォーターフォール型開発」の調査に取り組んできた
 - 日本のソフトウェア産業の競争力を強化すること
 - エンジニア一人ひとりが生き生きと働ける環境を作ること

5つの重点課題



- 取り組みの結果として、5つの重点課題が明らかになった(左記参照)
平成22年度までに「契約」、「価値評価」、「環境整備」、「普及」のそれぞれの課題に対に取り組み、成果をあげた
- 本調査では、過年度までに取り組んでいない「欧米の競争力(ビジネスドライバや産業構造など)の調査」を実施する

■ 本調査の背景

- これまでの活動から、「非ウォーターフォール型開発」が欧米の競争力であることが明らかになった
- 本調査では非ウォーターフォール型開発の中核で、欧米の競争力になっている「アジャイル型開発」に着目した調査を行う
- 欧米でアジャイル型開発が普及している要因を明らかにすることで、日本で普及させる際のヒントになると考えられる
- 調査対象は、欧米に加え経済的新興国やアジャイル型開発に国家的に力を入れている諸国を調査する

調査の背景と目的 (3/3)

■ 目的

- **欧米の競争力になっている**アジャイル型開発の**普及要因**を調査し、日本における**普及や定着を促進する要因**を明らかにする

- 調査対象とするアジャイル型開発の普及要因

駆動要因 ⇒ビジネス的背景、産業構造など

土壌 ⇒人材、社会的環境など

普及要因

駆動要因

(ビジネス的背景、産業構造)

土壌

(人材、社会的環境)

アジャイル型開発の特徴に着目し、欧米などの諸外国と日本における普及の差の要因となる事項を確認する

＜アジャイル型開発の特徴＞

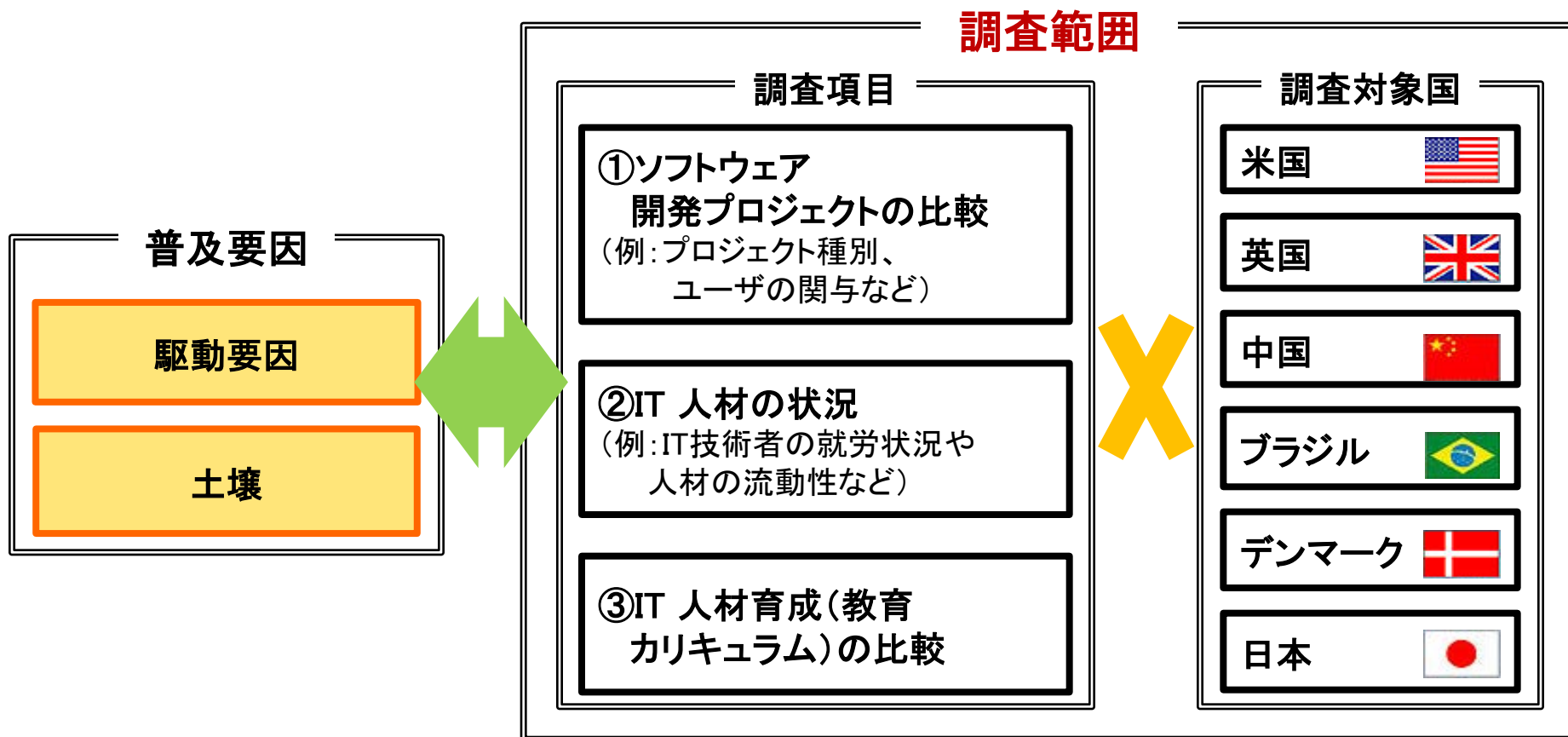
※「非ウォーターフォール型開発 WG 活動報告書」(IPA/SEC H23.3.28)に示された、下記1～5に加え、本活動で6,7を加え再定義した

1. 顧客の参画の度合いが強い
2. 動くソフトウェアを成長させながら作る
3. 反復・漸進型である
4. 人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する
5. 開発前の、要求の固定を前提としない
6. 顧客と開発チームがゴールを共有する
7. チームメンバーの各人が向上心を持ち、常に改善を考える







調査範囲と調査方法 (1/3)

■ 調査範囲

それぞれの調査対象国において、前頁「調査の背景と目的」で示した普及要因を明らかにするために、以下に示す3つの項目について調査する



■ 調査対象国の選定理由

調査先	選定理由
米国 	アジャイル宣言※1 が行われた国であり、 アジャイル型開発の先進国 グローバル企業が多く存在する アジャイル型開発方法論: XP ※2、 Crystal 、 Scrum 等の発祥 アジャイル宣言17人中 15人
英国 	アジャイル型開発の先進国であり、グローバル企業が多く存在する アジャイル型開発方法論: DSDM ※3などの発祥 アジャイル宣言17人中 1人
中国 	日本のオフショア先 として注目されていると同時に、新しいソフトウェア開発市場が起こりつつある
ブラジル 	ブラジルの アジャイルコミュニティが活発化 しており、米国からの受託開発が増加している(受託型アジャイルの事例がある)
デンマーク 	政府がITサービス企業に対してアジャイル型開発での実施を求める実験を始めるなど、 政府がアジャイル型開発を推奨 している。そのため、アジャイル型開発が盛んに行われている
日本 	比較元

※1 アジャイルソフトウェア開発とその諸原則を最初に定義した文書
2001年 軽量プロセスで著名な17人によって、アメリカ合衆国のユタ州で定義された

※2 XP : Extreme Programming

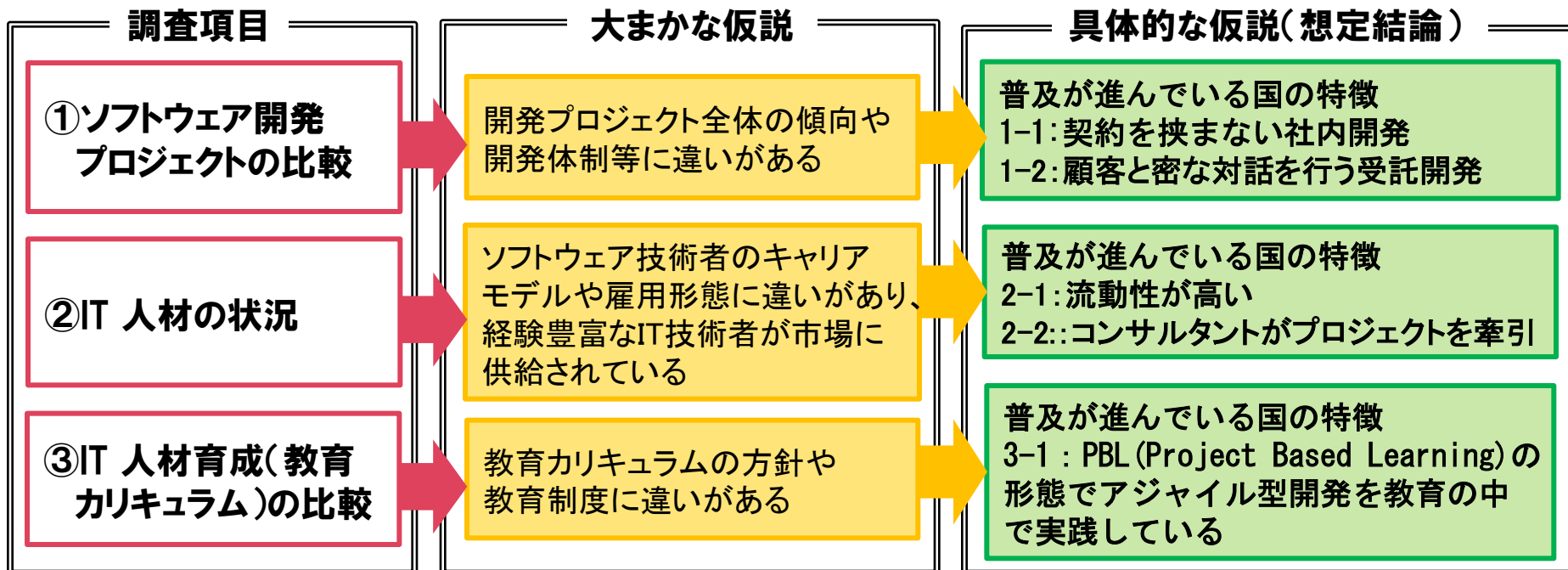
※3 DSDM : Dynamic Systems Development Method

調査範囲と調査方法 (3/3)

■ 調査方法

- アジャイル型開発の普及要因と思われるポイントを調査項目とし、各調査項目について仮説をたて、各国の状況を **客観的データ** 及び有識者への **インタビュー** から分析し、比較する
- 分析・比較結果から仮説を検証し、アジャイル型開発の普及要因を考察する

■ 調査項目と仮説



【参考】アジャイル型開発の普及状況(1)

海外でのアジャイルの台頭

Forrester2010調査：「メインストリームとなったアジャイル型開発」

“2009年度の第3四半期に実施した調査で、約35%の開発プロジェクトでアジャイル型開発手法を採用しているという結果が示されている。

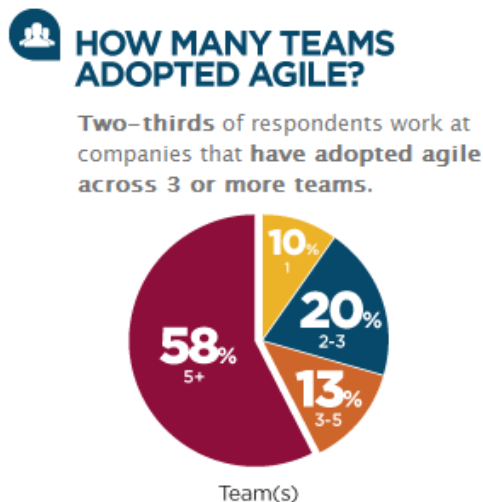
… アジャイルと非アジャイルの技術とプラクティスを組み合わせてより大きな組織にあうようにハイブリッドにすることに苦闘している。”

(出典 eWeek 2010/1/22: が報じた、Forrester 2010: “AGILE DEVELOPMENT: MAINSTREAM ADOPTION HAS CHANGED AGILITY”)

※ 2010年の調査で、はじめてアジャイル型開発は、ウォーターフォール型開発を超えた。

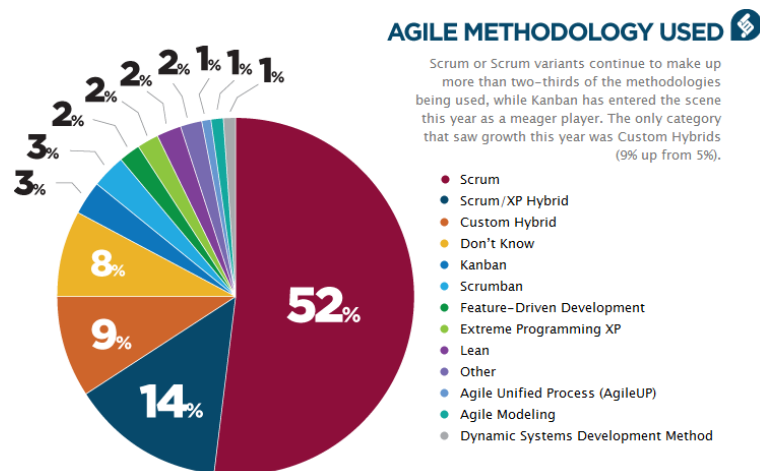
回答者のうち2/3 以上が、自社において3つ以上のチームでアジャイルを実践している。

自社の中でアジャイルを採用しているチームの数



Scrumとその変化形が2/3。ハイブリッドも伸びている。

具体的なアジャイル方法論



出典: Version One社 2011 State of Agile Development Survey Results

【参考】アジャイル型開発の普及状況 (2)

Scrum Master等の推移から見るアジャイル型開発の普及状況

- アジャイル型開発方法論で最も有名なScrumに関する資格者が、2005年以降急増
- 米国の取得者が群を抜いて多く、ついで英国が多い。日本は極めて少ない。

出典：Scrum Allianceによる協力

Scrum Master等の人数の経年変化

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
CSM	5	344	907	2,647	6,841	12,857	22,514	26,886	34,601	43,028	150,630
CSPO					83	503	1,891	3,514	5,325	8,629	19,945
CSP	1	2	14	26	38	116	264	366	534	501	1,862
TOTAL	6	346	921	2,673	6,962	13,476	24,669	30,766	40,460	52,158	172,437

単位(人)

略称説明

- CSM (Certified Scrum Master)
➢ チーム全体の支援者
- CSPO (Certified Scrum Product Owner)
➢ 製品の責任者
- CSP (Certified Scrum Professional)
➢ スクラムの実践者

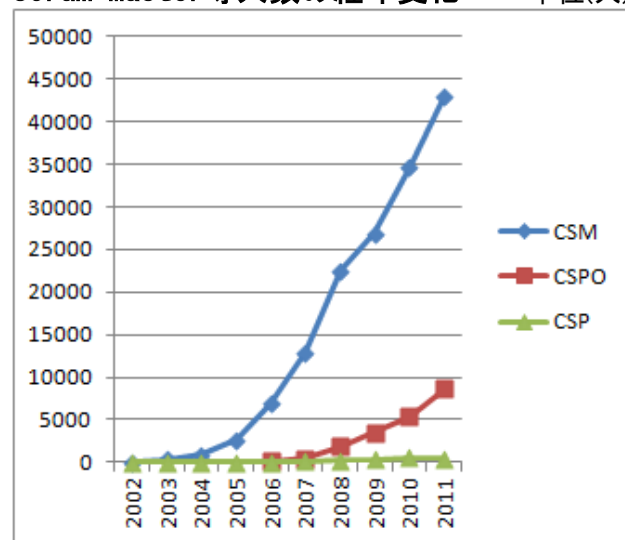
各国の現在のScrum Master等人数 (2012年3月)

	米国	英国	中国	デンマーク	ブラジル	日本	TOTAL
CSM	67,000	11,800	3,800	3,700	4,600	350	91,250
CSPO	8,000	1,800	400	750	900	120	11,970
CSP	1,100	0	30	30	60	6	1,226
TOTAL	76,100	13,600	4,230	4,480	5,560	476	104,446

単位(人)

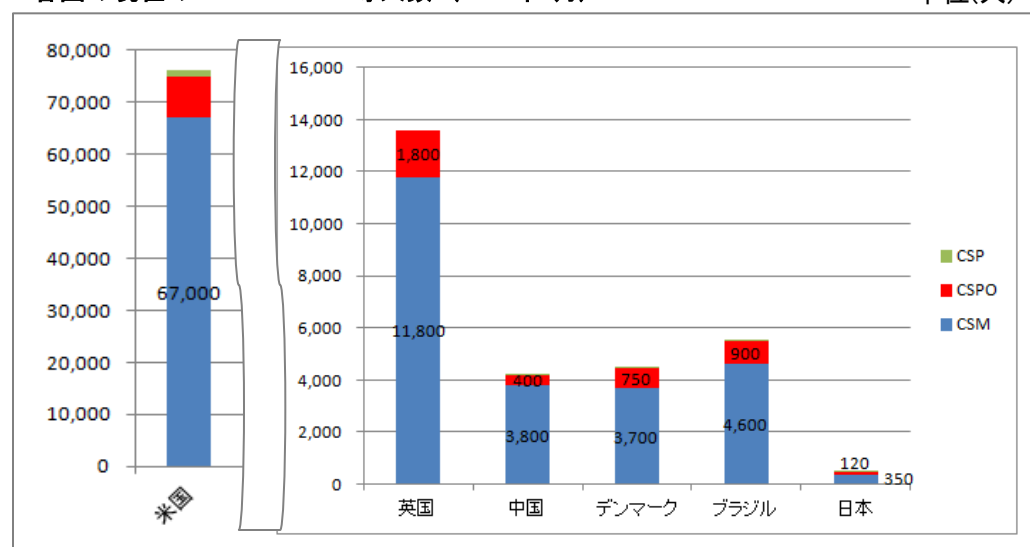
Scrum Master等人数の経年変化

単位(人)



各国の現在のScrum Master等人数 (2012年3月)

単位(人)



調査結果

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較

【具体的な仮説】

普及が進んでいる国の特徴

- 1-1: 契約を挟まない社内開発
- 1-2: 顧客と密な対話を行う受託開発

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【調査結果概要】

IPAが継続的に実施しているプロジェクト状況の調査フレーム(主にデータ白書)に則り、調査対象各国のプロジェクト状況を調査した。しかし、調査結果の多くからは、期待する特徴を明らかにすることができなかつた。本節では、我々が期待する特徴を得ることができなかつた理由を分析し、特徴を得ることができた調査結果について示す。

「①ソフトウェア開発プロジェクトの比較」の調査結果

アジャイル型開発の普及に
影響する特徴の有無

調査項目	情報源	特徴	備考	
(1)開発プロジェクトの全般的な特徴	(a)開発プロジェクトの種別	ISBSG※1、データ白書※3	無	
	(b)開発プロジェクトの形態	IPA人材育成調査報告書 ※2	有	IT技術者の所属から開発形態を推測
	(c)新技術を利用する開発か否か	データ無し	-	
(2)開発したシステムのシステム特性の傾向	(a)システムの種別	ISBSG、データ白書	無	
	(b)業務パッケージの利用	データ無し	無	
	(c)アーキテクチャ	ISBSG、データ白書	無	
(3)開発の進め方の傾向	(a)開発ライフサイクルモデル	ISBSG、データ白書、インタビュー	有	デンマーク、ブラジル、中国の状況がインタビューから明らかになった
	(b)開発方法論の利用	ISBSG、データ白書	無	
	(c)ツール利用の有無	ISBSG、データ白書	無	
(4)ユーザ要求管理	(a)ユーザ担当者の要求仕様への関与	ISBSG、データ白書	無	
	(b)ユーザとの役割分担・責任所在の明確さ	データ無し	-	
	(c)ユーザ担当者の受け入れ試験への関与	ISBSG、データ白書	無	
(5)要員等の経験とスキルの傾向	(a)業務分野の経験	ISBSG、データ白書	無	
	(b)分析・設計経験	ISBSG、データ白書	無	
	(c)言語・ツール利用経験	ISBSG、データ白書	無	
	(d)開発プラットフォーム使用経験	ISBSG、データ白書	無	
(6)開発体制の傾向	(a)外部委託比率	IPA人材育成調査報告書	有	開発プロジェクトの形態で言及
	(b)主要な委託契約の形態	データ無し	-	

※1 ISBSG: www.isbsg.org からのデータを元に集計。ISBSGは、ソフトウェアの規模を見積もる手法Function Point法のためにデータを収集している。

(データの母数:2080 United States 1665, United Kingdom 88, China 66, Denmark 172, Brazil 89)

※2 独立行政法人 情報処理推進機構 グローバル化を支える IT 人材確保・育成施策に関する調査 調査報告書[H23.3](IPA)

※3 ソフトウェア開発データ白書2010-2011(IPA/SEC)

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【データの特性分析】

- ISBSGとの協力、及びIPAの活動成果をもとに約2000のプロジェクトデータを対象に調査・分析を行ったが、我々が用いた調査フレームでは、期待する特徴を得ることができなかった
 - 理由1:アジャイル型開発では、開発中にプロジェクトの特性(人員、規模、ツールなど)が**変化する**ことが多々ある。よって、プロジェクト全体の特性をデータとして表すことが難しく、アジャイル型開発のデータの収集率が低い
 - 理由2:近年、ソフトウェア開発はプロジェクト形態でないものが増えてきた
 - ソフトウェア開発の形態が「プロジェクト」から、「**プロダクト開発**」(サービスを含む)に移行している。よって、**プロジェクト統計**の観点で収集したデータでは、必ずしも本調査で期待するデータは得られない(以下、Mary Poppendieck氏 インタビュー 参照)

ここ**15年以内に創立した企業**では、ソフトウェア開発は**ビジネスのメイン**の一部になっている。これらの企業では「プロジェクト」という形態でなく、むしろ「**プロダクト開発(サービス開発を含む)**」であり、ソフトウェア開発はラインのビジネスユニットの内側にある(例えば、銀行のIT部門とfacebookを比べてみると良い)。プロダクト開発はプロダクトマネージャ(マーケティングに強い)とテクニカルリード(技術に強い)のペアによって指揮される。

成功している企業は両方(マーケットと技術)のスキルを、プロダクト開発のリーダーのポジションにおく(1人もしくは2人ペア)。これらの会社では、初期製品を作って、それを成長させるため、**開発と保守の区別もなくなりつつある**(例えばGmailやfacebookは、一週間に2回デプロイされる)。これらの企業は、Eric Reisの”The Lean Startup”(邦訳:「リーンスタートアップ」日経BP)のようなやり方で製品を成長させる。保守、というふうには考えておらず、**継続拡張**だと捉えている。これらの企業では、アジャイルはすでにここ数年で広く普及している。

このように、米国では、「プロジェクト」という形態は企業のIT部門での開発がほとんどであり、しかもこの部分が下火になると同時に、プロダクト開発(サービス開発、スタートアップ)が台頭しているため、ITの開発全体を見た場合に、**プロジェクト統計は今日ではミスリーディング**になる場合がある。

出典： Mary Poppendieck氏 インタビュー

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【参考】

■ プロジェクトとプロダクト開発の違い

カスタムソフトウェアは、プロジェクトとして開発されることが多いが、パッケージソフトウェアやサービスはプロダクトとして開発されることが多い

プロジェクト

- 予算が開始時点で決まっている
- 成功は、コスト、スケジュール、スコープが満たされるかどうかで計測される
- 始まりと終わりがある
- プロジェクトマネージャによって指揮される

プロダクト開発

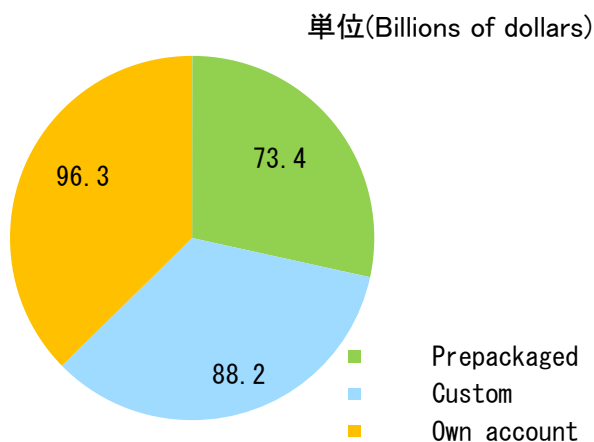
- 予算はステージ毎に徐々に調達される
- 成功は、その製品が最終的に得たマーケットシェアや収益に基づいて計測される
- 始まりがあるが、(うまくいけば)終わりが無い
- プロダクトマネージャ(マーケティングに強い)とテクニカルリード(技術に強い)のペアによって指揮される(もしくは両方を持つ一人)

出典:『リーン開発の本質』(Mary/Tom Poppendieck著)(日経BP社)

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【特徴的なデータ】

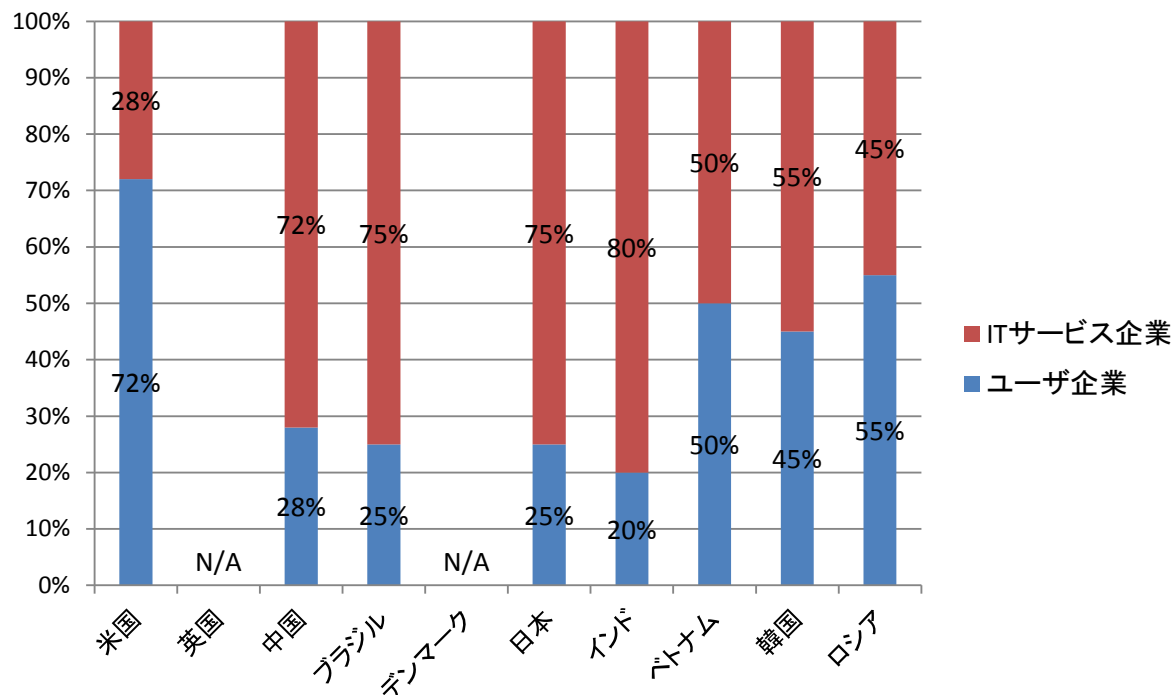
米国では、ソフトウェアに対する投資は「**自社開発(内製)**」「**市販パッケージソフトの利用**」が約2/3をしめている。(下図「米国民間部門におけるソフトウェア投資」参照)
さらに、他国に比べて多くのIT技術者がユーザ企業に所属している。(下図「IT技術者の所属先」参照)
✓米国のプロジェクトの形態の特徴は、3割が**内製していること**

米国民間部門におけるソフトウェア投資



Prepackaged : パッケージソフトを購入
Custom : 外部発注作業
Own account : 自社開発ソフト

IT技術者の所属先



出典:「Bureau of Economic Analysis
<http://www.bea.gov/national/xls/soft-invest.xls>」

出典:「グローバル化を支えるIT人材確保・育成施策に関する調査」概要報告書 2011年3月(IPA)

デンマークでは**政府**が発注するソフトウェア開発を**アジャイル型開発で実施**することを推奨している。

デンマークでは、アジャイルの採用が進み、現在でも成長していると言える(strong and growing)。何らかのアジャイル手法を取り込んでいるプロジェクトは半数以上あるだろう。特に、ScrumはITに関与するすべての人が知っており、広く利用されている。アジャイルの採用率は高くなっており(予想では50%)、大きな企業でも取り組みが始まっている(例: Den Danske Bank -デンマークで最大の銀行 -、Maersk Line IT等)。政府から、**アジャイル採用の推奨が出ている**。

出典: Bent Jensen氏 インタビュー

Rapport: Erfaringer fra statslige IT-projekter - Hvordan gør man det bedre (『Lessons from government IT projects - How to do it better』)



過去の5つの政府調達ITプロジェクトの経験から、将来のプロジェクトに対する提言をまとめたもの。

当該資料の付録には、組織、契約、調達側と提供側のコミュニケーション、開発チームの組織、などに関する31の実践的なチェックリストがある。(以下に例)

- ・できる限り小さく始める。30以下の開発者で最初の納期は6ヶ月以内。
- ・柔軟な計画変更ができる契約。
- ・違約金でなく、インセンティブのある契約。
- ・体制全体に行き渡る、コミュニケーション計画を含むこと。
- ・実ユーザをフルタイムで参加させ、役割を定義すること。
- ・調達側と提供側の役割を明確にし、協働でプロジェクトの共通理解を作る活動を、分割した納品の後に毎回行う。

※上記レポートを発行しているデンマーク技術委員会 (tekno: DBT:Danish Board of Technology)は、デンマーク及びEUの議会の政治的意思決定者に対してアドバイスをするための機関で、研究省の下部組織。

出典: http://www.tekno.dk/pdf/projekter/p01_Rapport_it_proj.pdf

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【特徴を示すインタビュー】

■ ブラジルの状況

- ブラジルではアジャイル型開発が普及している
 - 実践した結果、顧客のビジネスの成功率が高いことが普及要因
- 北米からのアジャイル受託開発が伸びている
 - 理由は北米とブラジルは時差が少なく、リアルタイムコミュニケーションが可能であること

ブラジルでは、アジャイルは圧倒的(massive)。私たちの80%の顧客がアジャイルを取り入れており、そのうち半分がアジャイルを「メインの開発手法」としている。普及要因は、やってみて実際の成功率。従来のウォーターフォールよりもビジネスが成功しやすい。それから、これは推測だが、ブラジル人は強い管理が苦手。ソフトな管理手法の方がマッチしている。また、これは経済が急速に発展していることとも関係すると思う。急速な成長には柔軟な手法が合う。また、ブラジルは北米と時差がなく、このことは、北米からのソフトウェア開発のアウトソーシングを受ける受託開発では大きな要因。アジャイルは顧客との高レベルなコミュニケーションが必要。質問があったときに顧客に電話等で不明点を明らかにできることは、非常に重要。我々の会社は中国にも支社があるが、中国では米国から受託できない。このように、顧客と開発チームはアジャイルでは、時差が少ないことが要求される。

出典：Bruno Guicardi氏 インタビュー

■ 中国の状況

- 中国では、アジャイル型開発の採用は上がってきているが、現状の普及は低い

中国では、アジャイル型開発は徐々に認知が進んでいるが採用率は低く、20%くらいだろう。しかし、年々採用率が上がっていることは間違いない。

出典：Shan Hao氏 インタビュー

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【分析と小括】(1/2)

■ 政府発注のソフトウェア開発を、アジャイル型開発で実施することを推奨 (デンマーク)

調査・分析結果から明確化

分析: 政府がアジャイル型開発の効果を認め、アジャイル型開発の普及を促進している。

■ 他国に比べて同一組織(企業など)内でソフトウェア開発が行われることが多い (米国)

仮説検証(1-1) ○

分析: 米国では他国に比べて多くのソフトウェア開発が契約を介さないため、ソフトウェアに対する変更に対応しやすい(計画を変更しやすい)と推測できる。

これは、アジャイル型開発の特徴である5.【開発前の、要求の固定を前提としない】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

調査・分析結果から明確化

分析: 顧客(開発依頼側)と開発チームで、同じ組織の利益を追求するというゴールを共有していると推測できる。

これは、アジャイル型開発の特徴である6.【顧客と開発チームがゴールを共有する】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

調査・分析結果から明確化

分析: 顧客(開発依頼側)が、開発チームに参加する体制が取りやすいと推測できる。

これは、アジャイル型開発の特徴である1.【顧客の参画の度合いが強い】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較【分析と小括】(2/2)

■ 顧客と開発チームがいつでもコミュニケーションをとれる環境にある(米国・ブラジル)

仮説検証(1-2) ○

分析: ブラジルは米国とタイムゾーンが同じ。そのため、顧客と開発チームが「いつでもコミュニケーションをとる」ことができる。

これは、アジャイル型開発の特徴である1.【顧客の参画の度合いが強い】と4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる

調査・分析結果から明確化

分析: ブラジルと同じくオフショア先として知られる中国は、オフショア元の多くがアジャイル型開発が普及していない日本である。そのため、少なくともオフショア開発では、アジャイル型開発が普及していないと推測できる

※参考データ「山東省のオフショア元」

1位 日本 3億1,000万\$, 2位インド 1億7,000万\$, 3位米国 1億4,000万\$ で、日本が圧倒的1位
(出典:「JETRO海外ビジネス情報 中国概況(2012/03更新)」

http://www.jetro.go.jp/world/asia/cn/basic_01/)

■ アジャイル型開発を実践した結果、顧客のビジネスの成功率が高かった(ブラジル)

調査・分析結果から明確化

分析: 実践した結果、顧客のビジネスの成功率が高いことを実感し、組織に定着する。それが認識され、伝播することで、アジャイル型開発が普及してきたと推測できる

調査結果

②IT人材の状況

(IT技術者の就労状況、流動性など)

【具体的な仮説】

普及が進んでいる国の特徴

2-1:流動性が高い

2-2:コンサルタントがプロジェクトを牽引

- 米国、英国、中国、ブラジルでは、IT関連職の給与水準が高く、人気の職種である。
- 日本以外の各国ではIT技術者の流動性が高い。

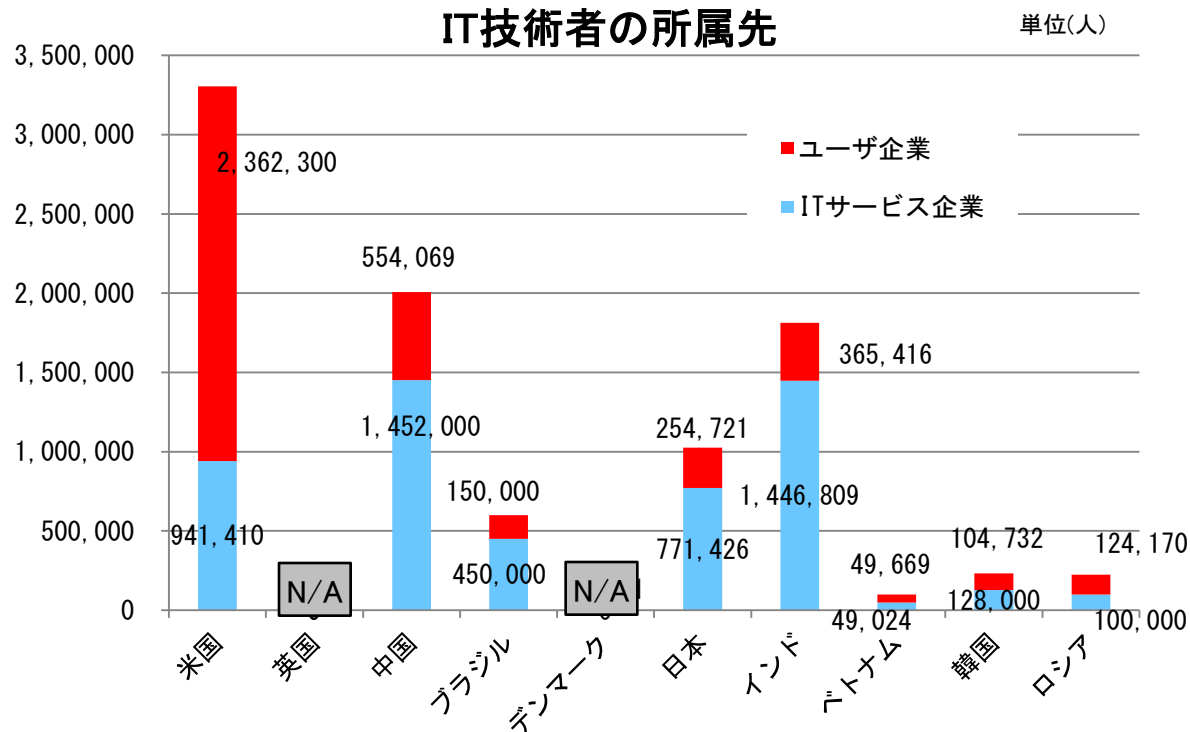
アジャイル型開発の普及に影響する特徴の有無

調査項目		情報源	特徴	備考
(1)ソフトウェア産業の就労者	(a)ソフトウェア産業就労者数	昨年度調報告※1、人材白書※2	無	技術者以外も含む
	(b)内 IT 技術者数	昨年度調報告、人材白書	無	
(2)ユーザ企業内の IT 関連業務就労者	(2)ユーザ企業内の IT 関連業務就労者	昨年度調報告、人材白書	有	
(3)IT 技術者流動化状況	(a)流動化状況を表す指標	インタビュー	有	
	(b)雇用・処遇に対する考え方の特徴（採用、処遇評価、解雇のメカニズム）	インタビュー	有	
	(c)IT 技術者の就労観（就職・転職に関する考え方、平均的キャリアモデル、キャリアアップに対する考え方）	インタビュー	有	
	(d)IT 技術者の雇用形態の特徴	インタビュー	有	
	(e)IT 技術者の需給バランス	昨年度調報告	無	

※1 「グローバル化を支えるIT人材確保・育成施策に関する調査」概要報告書 2011年 3月 (IPA)

※2 IT人材白書2010 (IPA IT人材育成本部 編)

米国では他国に比べて多くのIT技術者が**ユーザ企業**に所属している。



	米国	英国	中国	ブラジル	デンマーク	日本	インド	ベトナム	韓国	ロシア
ユーザ企業	941,410	N/A	1,452,000	450,000	N/A	771,426	1,446,809	49,024	128,000	100,000
ITサービス企	2,362,300	N/A	554,069	150,000	N/A	254,721	365,416	49,669	104,732	124,170

出典: 「グローバル化を支えるIT人材確保・育成施策に関する調査」概要報告書 2011年3月 (IPA)

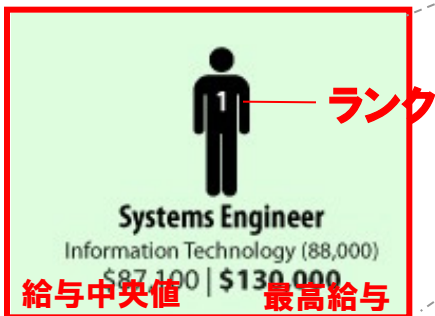
調査結果

②IT 人材の状況【特徴的なデータ】

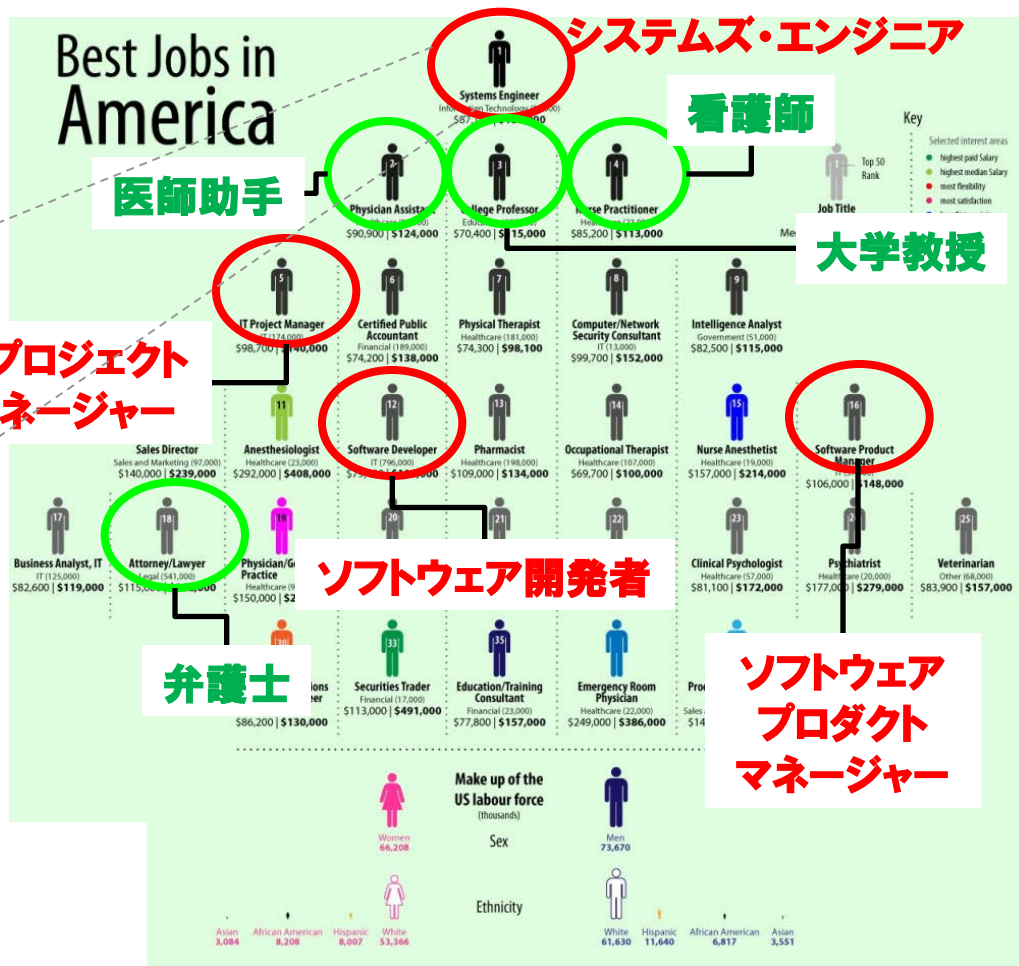
米国では**恒常的にIT関連職の給与が高く、人気も高い。**
 中国、ブラジルでは、IT関連職の**人材が不足しているため、IT関連職の給与が高く、人気が高い。**
 ✓米国、中国、ブラジルでは、IT関連職が人気であるため、**優秀な人材が集まる**

■ 米国ではIT関連職が人気の職業

- 2009年：
Systems Engineer が1位
- 2010年：
Software Architectが1位



システムズ・エンジニアとは、日本のSEのニュアンスとは異なる。ソフトウェアを含むシステム全体の構造を検討・定義する役割を持つ職種をさす(出典: CNN Money をもとに編集)



出典:

Focus, Best Jobs in America

<http://kelsocartography.com/blog/?p=3585>

CNN Money

<http://money.cnn.com/magazines/moneymag/best-jobs/2010/index.html> ts Reserved.

米国、中国、ブラジルではIT関連職の人気の高く、給与水準も高いため、**流動性が高い**。

日本では、終身雇用の習慣があるため、**流動性は高くない**。

- ✓ 米国、中国、ブラジルでは、IT技術者の流動性が高く、**技術情報や知識が業界内を流通する**
 - 特に米国では、**トレーニング**を受講し技術情報を収集する方法が盛ん

■ 米国における技術情報や知識の流通

- IT技術者の**流動性が高い**ため技術情報や経験が流通しやすい
 - 経験によって**個人の価値**を上げる(前川 徹氏 インタビューから)
 - ✓ より良い条件、より良い経験を積める企業へ流動する
- Scrum Master関連資格所有者が多い
 - Scrum Masterとは、アジャイル型開発の代表格であるScrumにおいて、開発チームが期間内にタスクを完了できるように、チーム導く役割のこと
 - アジャイル型開発においては、**技術情報や経験の伝達**のために**トレーニング**を利用することが多々ある

■ 中国、ブラジルにおける技術情報や経験の流通

- 人材不足のため**需要**があり流動性が高く、**技術情報や経験しやすい**

■ 日本における技術情報や経験の伝達

- 流動性が低いため、**技術情報や経験が流通しづらい**

出典: [中国]Hao氏インタビュー

[ブラジル] Bruno氏インタビュー

ATKEERNEY: Next steps in the Strategic Agenda for the “IT Offshore Outsourcing” sector

IT-BRO-BOOK: BRAZIL IT-BPO BOOK 2008-2009

- アジャイル型開発方法論で最も有名なScrumに関する資格者が、2005年以降急増
- 米国の取得者が群を抜いて多く、ついで英国が多い。日本は特に少ない

Scrum Master等の人数の経年変化

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	TOTAL
CSM	5	344	907	2,647	6,841	12,857	22,514	26,886	34,601	43,028	150,630
CSPO					83	503	1,891	3,514	5,325	8,629	19,945
CSP	1	2	14	26	38	116	264	366	534	501	1,862
TOTAL	6	346	921	2,673	6,962	13,476	24,669	30,766	40,460	52,158	172,437

単位(人)

出典: Scrum Allianceによる協力

各国の現在のScrum Master等人数(2012年3月)

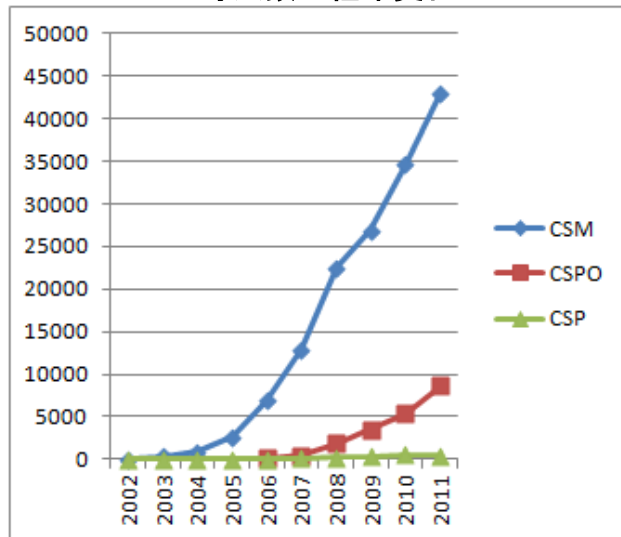
	米国	英国	中国	デンマーク	ブラジル	日本	TOTAL
CSM	67,000	11,800	3,800	3,700	4,600	350	91,250
CSPO	8,000	1,800	400	750	900	120	11,970
CSP	1,100	0	30	30	60	6	1,226
TOTAL	76,100	13,600	4,230	4,480	5,560	476	104,446

単位(人)

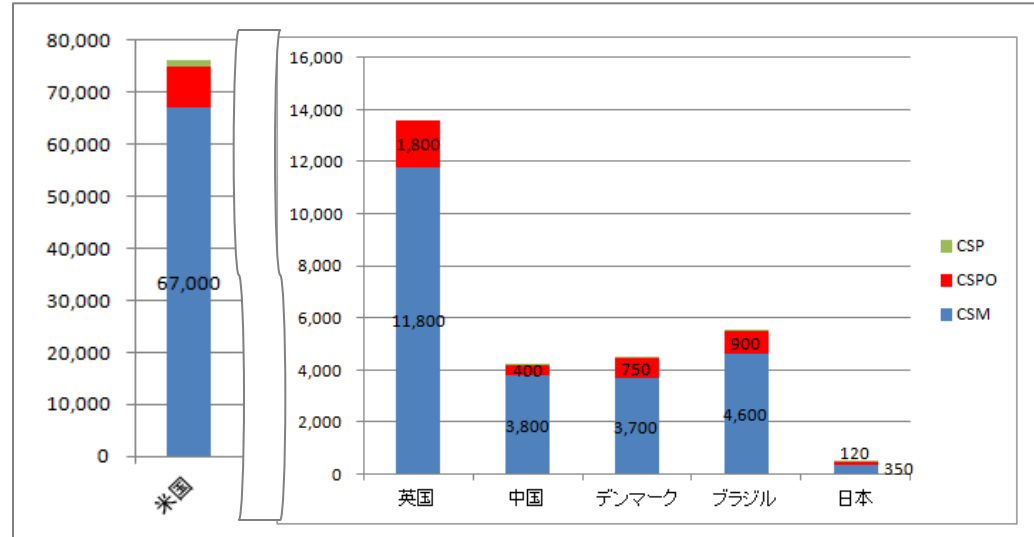
略称説明

CSM (Certified Scrum Master) : チーム全体の支援者
 CSPO (Certified Scrum Product Owner) : 製品の責任者
 CSP (Certified Scrum Professional) : スクラムの実践者

Scrum Master等人数の経年変化



各国の現在のScrum Master等人数(2012年3月)



単位(人)

■ ユーザ企業にIT技術者が多い(米国)

仮説検証(1-1) ○

分析: 他の国に比べて、米国では多くのソフトウェア開発が**契約を介さない同一組織(企業など)内で開発するため**、ソフトウェアの**変更に対応しやすい(計画を変更しやすい)**と推測できる。これは、アジャイル型開発の特徴である5.【**開発前の、要求の固定を前提としない**】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

分析: **顧客(開発依頼側)と開発チーム**が、同じ(組織の)**利益**を追求することで、**ゴールを共有**していると推測できる。これは、アジャイル型開発の特徴である6.【**顧客と開発チームがゴールを共有する**】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

分析: **顧客(開発依頼側)**の担当者が、**開発チーム**に参加する体制が取りやすいと推測できる。これは、アジャイル型開発の特徴である1.【**顧客の参画の度合いが強い**】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

■ IT関連職は人気の職業(米国、中国、ブラジル)

調査・分析結果から明確化

分析: 米国、中国、ブラジルにおけるIT関連職種は、人気の職種であり、**優秀な人材**が多く集まる。優秀な人材の多くは、**向上心**が強いと推測できる。

これは、アジャイル型開発の特徴である7.【チームメンバーの各人が向上心を持ち、常に改善を考える】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

■ 米国、中国、ブラジルではIT関連職の流動性が高い

仮説検証(2-1) ○

分析: IT技術者が**流動的に企業を動く**ことで、組織や人に技術情報や経験が蓄積されると推測できる。

仮説検証(2-2) ○

分析: 特に米国では)**トレーニング**を利用することで、技術情報や経験が伝播していると推測できる。

調査結果

③IT人材育成（教育カリキュラム）の比較

【具体的な仮説】

普及が進んでいる国の特徴

3-1:PBL(Project Based Learning)の形態でアジャイル型開発を
教育の中で実践している

③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較【調査結果概要】

- 米国ではコンピュータ関連の幅広い知識を教える標準カリキュラムが整備されている。
- 米国、英国では、実践的な教育が多い。
- 米国、英国では、産学連携のクラスが多い。
- 米国、英国の大学は世界的に人気が高く、世界中から留学生が集まる。

アジャイル型開発の普及に影響する特徴の有無

調査項目		情報源	特徴	備考
(1)IT 人材育成に対する国家戦略	(a)特徴	各国公式発表	無	
	(b)特徴的な施策	各国公式発表	無	
(2)IT 技術者ための技術認定試験、国家試験の実施状況		各国試験実施機関	無	世界を跨いで実施されるベンダー試験が有力
(3)IT技術者を対象にしたスキル標準の有無		各国スキル標準策定機関	無	オフショア元がオフショア先に広めつつある
(4)情報系専門教育機関から年間に供給される IT 技術者数		昨年度報告※1	無	
(5)情報系大学教育の特徴（重視している能力、スキル、知識とそれらを伸ばすための方策や使用しているプログラミング言語等）		各国各大学の情報	有	
(6)情報系専門教育に対する学生の目的意識・価値観の特徴、教育と就労の関係意識等		各国各大学の情報	有	
(7)情報系大学の教員の立場や意識の特徴		各国各大学の情報	有	
(8)情報系大学における留学生の割合及び留学生に占める主な出身国とその割合の特徴		対象大学公表の学生データ	有	

※1:グローバル化を支えるIT人材確保・育成施策に関する調査 概要報告書 2011年 3月 (IPA)

調査結果

③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較【特徴的なデータ】

米国では、**コンピュータ関連全般の知識**をもった人材を育成するための、標準カリキュラム (CC2005)が整備されている。

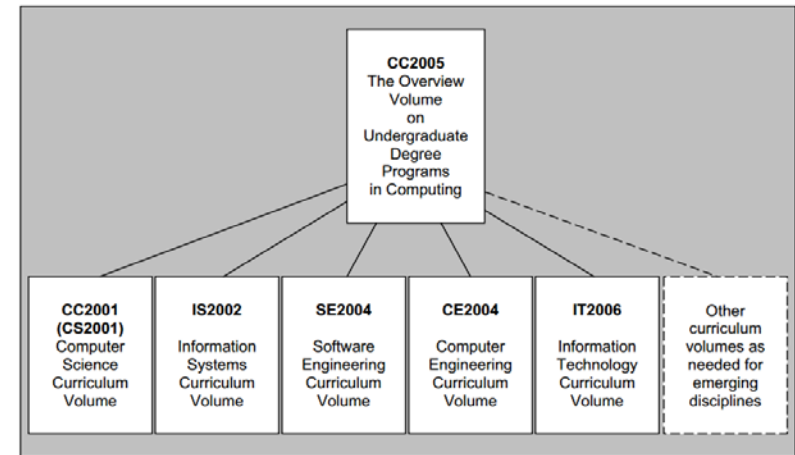
- ✓ 教養として**幅広い知識**(H/W、UI、アプリケーション、コンピュータサイエンスなどについて)を持った人材が育成される

出典:Computing Carrricula2005

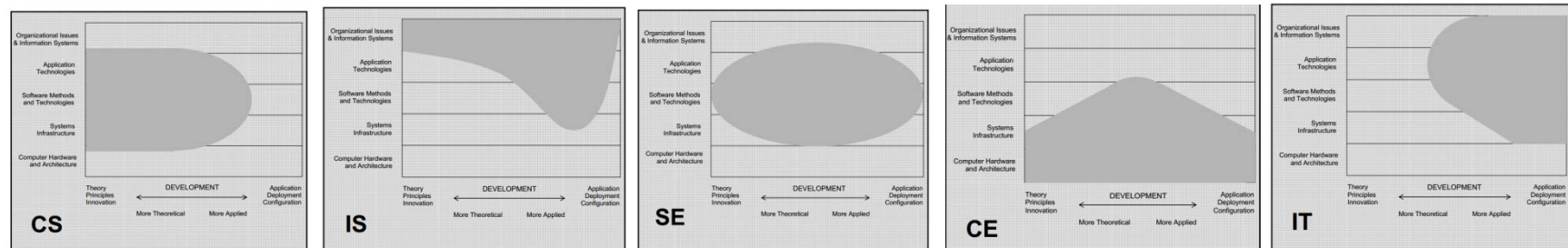
http://www.acm.org/education/curric_vols/CC2005-March06Final.pdf

■ CC2005 (ACM/IEEE2005)

- 米国で推奨されている**標準カリキュラム**。コンピューティングカリキュラムを**5つ**に分け、さらなる新領域も考慮している
- 従来のコンピューティングカリキュラムでは**コンピュータサイエンスが主だったが**、CC2005では**コンピュータ関連全般**の幅広い知識の習得を目指す



対人・組織
H/W



基礎・原理

実適用・アプリケーション開発

③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較【特徴的なデータ】

米国、英国の調査対象大学では、**実践的な教育**(PBL:Project Based Learning)に費やす時間が**多い**。

- ✓ チームでプロジェクトを成し遂げる**経験**を積み、**コミュニケーション**の重要性を習得できる教育カリキュラムになっている

米国、英国の調査対象大学では**産学連携**プロジェクトが盛んで、**研究・教育機関としての大学の立場が明確**。

- ✓ プロジェクトに**顧客(産業側の担当者)**が参加することの重要性や、IT技術者として顧客と**ゴールを共有**することの重要性を、経験を通して学ぶ

国名	大学名	特徴
米国	マサチューセッツ工科大学	創設者の理念に従い「 実践的な教育と研究 」を重視。
	スタンフォード大学	シリコンバレーにあり、 産学連携 が盛ん。研究成果を持って、多くの スピンオフ企業 が誕生している 「スピンオフ企業の成功」→「それに付随する分野の新たなスピンオフ企業」→「大企業の進出」→「投資家の参入」→「優秀な学生の集結」という循環の構図ができあがっている
	イリノイ州立大学	コミュニケーション や チーム運営 に特化した講義を持つ、特徴的なカリキュラム マイクロソフトへの就職率が高い
英国	オックスフォード大学	個人または少数指導が特徴。密な コミュニケーション を取り効率良く学習する 国際性が豊か で、留学生が非常に多い(大学院留学生:63%)
	ケンブリッジ大学	世界ではじめてコンピュータサイエンス学科を設立。 実践と理論 をバランスよく教育 「シリコン・フェン」という英国有数のハイテク産業の中心地にあり 産学連携 が盛ん

- 米国、英国ではチームで行う実践的な教育(PBL)が採用されている
- 実践的な教育を実施することで、産業界で力を発揮できる人材を育成することができる

プロジェクトベースのクラス(PBL)の採用が進んでいると思います。私のクラスも毎学期、約5社の実際の問題を、分析、要求定義して、システムを構築、トレーニングまでやります。その後、その会社はトレーニングを受けた学生を採用する場合があります。当方の大学のモットーが”理論と実践”です。その理由は、卒業生が新しい職にすぐつけるためです。企業は、その大学生が理論と実践をできることを知っているのです、そのまま採用するケースが多いです。

出典：一色浩一郎氏 インタビュー

学校では、ハードスキルとソフトスキルの両方を教えるべき。UKでは、グループワークの機会が多くあたえられ、個々人のタスクとそれを持ち寄ってグループプロジェクトを行う。個々人とグループの両方の成果が評価される。

出典：Portia Tung氏 インタビュー

世界的に人気が高い米国、英国の大学には、**向上心の高い**留学生が多い。

✓ 世界中から**優秀な人材**が集まる

- 米国、英国の大学は留學生率が特に高い
- 学部より大学院の留學生率が特に高い

世界の大学人気ランキング上位9校が米国、英国

Computer Science & Information Systems Rankings 2011

Rank	Title	Country	Academic	Employer	Citations	Score
1	Massachusetts Institute of Technology (MIT)	United States	100.0	94.1	58.0	85.6
2	Stanford University	United States	91.4	81.7	73.5	83.1
3	University of Cambridge	United Kingdom	77.8	100.0	47.9	75.5
4	University of California, Berkeley (UCB)	United States	85.7	72.4	64.6	75.4
5	Harvard University	United States	63.9	94.4	59.2	71.6
6	University of Oxford	United Kingdom	68.0	95.4	51.5	71.3
7	California Institute of Technology (Caltech)	United States	58.2	49.0	100.0	68.0
8	University of California, Los Angeles (UCLA)	United States	54.5	64.9	60.0	59.3
9	Carnegie Mellon University	United States	71.2	48.4	45.6	56.7
10	University of Toronto	Canada	60.3	50.5	54.1	55.5
11	ETH Zurich (Swiss Federal Institute of Technology)	Switzerland	61.7	49.6	50.9	54.8
12	National University of Singapore (NUS)	Singapore	64.1	56.7	40.3	54.7
13	Princeton University	United States	54.0	42.5	67.6	54.6
14	Cornell University	United States	52.8	43.5	63.9	53.3

出典: 2011 QS World University Rankings by Subject
- Engineering & Technology Rankings

国名	大学名	ランク	留學生率
米国	マサチューセッツ工科大学	1	大学生約8%、 大学院生約35%
	スタンフォード大学	2	34%
英国	オックスフォード大学	6	約63%(大学院生のみ)
	ケンブリッジ大学	3	約27%
中国	北京大学	45	約13%
ブラジル	カンピーナス大学	-	約10%
デンマーク	オーフス大学	101-150	約8%
	コペンハーゲン大学	51-100	約6%
	デンマーク工科大学	151-200	約7%
日本	東京大学	35	約10%
	京都大学	51-100	約5%
	東京工業大学	51-100	約8%

③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較【分析と小括】(1/2)

■ 幅広い知識を教える標準カリキュラムが整備されている(米国)

調査・分析結果から明確化

分析: 米国の標準カリキュラム(CG2005)は、幅広い要素技術というだけでなく、コンピュータ内部からコンピュータシステムを利用するメリットまで、幅広く扱っている。
開発チームだけでなく、顧客(開発依頼)側のアジャイル型開発を行う人材の育成にも貢献すると推測できる。

■ 実践的な教育や産学連携を通じた教育が多い(米国・英国)

仮説検証(3-1) △

分析: **実践的な教育(PBL)**を通して、**チームのコラボレーション**や**コミュニケーション**の重要性を**経験**を通して学ぶ。
これは、アジャイル型開発の特徴である4.【**人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する**】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

分析: **産学連携**プロジェクトを通して、プロジェクトに**顧客(産業側の担当者)**が**参加**することの重要性や、IT技術者として顧客と**ゴールを共有**することの重要性を、経験を通して学ぶ。
これは、アジャイル型開発の特徴である1.【**顧客の参画の度合いが強い**】、4.【**人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する**】と6.【**顧客と開発チームがゴールを共有する**】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

■ (人気の大学に)世界中から留学生が集まる(米国・英国)

調査・分析結果から明確化

分析: 世界中から**優秀**な人材が集まるため、**異文化間交流**が盛んに行われ、**コミュニケーション能力が高い**人材が育つと推測できる。

これは、アジャイル型開発の特徴である4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる。

分析: 世界中から**優秀**な人材が集まる。優秀な人材の多くは、**向上心**が高いと推測できる

これは、アジャイル型開発の特徴である7.【チームメンバーの各人が向上心を持ち、常に改善を考える】に合致しており、アジャイル型開発の普及要因であると推測できる

調査・分析結果

①ソフトウェア開発プロジェクトの比較

具体的な仮説 (想定結論)	調査結果	分析 番号	分析の結果	アジャイルの特徴
新たに分かったこと	政府発注のソフトウェア開発を、アジャイル型開発で実施することを推奨(デンマーク)	1	政府がアジャイル型開発の 効果を認め 、アジャイル型開発の 普及を促進 している	-
1-1: 契約を挟まない社内開発	他の国に比べて 同一組織(企業など)内 でソフトウェア開発(内製)が行われることが多い(米国)	2	米国では他の国に比べて多くのソフトウェア開発が 契約を介さない ため、ソフトウェアの 変更に対応しやすい(計画を変更しやすい) と推測できる	5.【開発前の、要求の固定を前提としない】
		3	顧客(開発依頼側)と開発チーム で、同じ(組織)の利益を追求することで、 ゴールを共有 していると推測できる	6.【顧客と開発チームがゴールを共有する】
		4	顧客(開発依頼側) の担当者が、 開発チーム に参加する体制が取りやすいと推測できる	1.【顧客の参画の度合いが強い】
1-2: 顧客と密な対話を行う受託開発	顧客と開発チームが いつでもコミュニケーション をとれる環境にある(米国-ブラジル)	5	ブラジルは米国とタイムゾーンが同じ。そのため、顧客(業務)と開発チームが「 いつでもコミュニケーションをとる 」ことができる	1.【顧客の参画の度合いが強い】 4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】
新たに分かったこと		6	ブラジルと同じくオフショア先として知られる中国は、オフショア元の多くがアジャイル型開発が普及していない日本である。そのため、アジャイル型開発が普及していないと推測できる	-
新たに分かったこと	アジャイル型開発を 実践した結果、顧客のビジネスの成功率が高かった (ブラジル)	7	実践した結果、顧客のビジネスの成功率が高い ことを 実感 し、組織に定着する。それが認識され、伝播することで、アジャイル型開発が普及してきたと推測できる	-

②IT人材の状況

具体的な仮説 (想定結論)	調査結果	分析 番号	分析の結果	アジャイルの特徴
1-1: 契約を挟まない社内開発	ユーザ企業にIT技術者が多い(米国)	8	米国では、他の国に比べて多くのソフトウェア開発が 契約を介さない同一組織(企業など)内で開発する ため、ソフトウェアの 変更に対応しやすい(計画を変更しやすい) と推測できる	5. 【開発前の、要求の固定を前提としない】
		9	顧客(開発依頼側)と開発チーム が、同じ(組織の) 利益 を追求することで、 ゴールを共有 していると推測できる	6. 【顧客と開発チームがゴールを共有する】
		10	顧客(開発依頼側) の担当者が、 開発チームに参加 する体制が取りやすいと推測できる	1. 【顧客の参画の度合いが強い】
新たに分かったこと	IT関連職は人気の職業(米国、中国、ブラジル)	11	米国、中国、ブラジルにおけるIT関連職種は、 人気の職種 であり、 優秀な人材 が多く集まる 優秀な人材の多くは、 向上心 が高いと推測できる	7. 【チームメンバーの各人が向上心を持ち、常に改善を考える】
2-1: 流動性が高い	米国、中国、ブラジルではIT関連職の流動性が高い	12	IT技術者が流動的に企業を動くことで、 組織や人に技術、経験が蓄積される と推測できる	-
2-2: コンサルタントがプロジェクトを牽引		13	(特に米国では) トレーニング を広く利用することで、技術情報や経験が伝播していると推測できる	-

③IT 人材育成(教育カリキュラム)の比較

具体的な仮説 (想定結論)	調査結果	分析 番号	分析の結果	アジャイルの特徴
新たに分かったこと	幅広い知識を教える標準カリキュラムが整備されている(米国)	14	米国の標準カリキュラム(CC2005)は、幅広い要素技術というだけでなく、コンピュータ内部からコンピュータシステムを利用するメリット(ビジネス価値)まで、 幅広く 扱っている。開発チームだけでなく 顧客(開発依頼)側のアジャイル型開発を行う人材 を育成にも貢献すると推測できる	-
3-1:PBL(Project Based Learning)の形態でアジャイル型開発を教育の中で実践している	実践的な教育や産学連携を通じた教育が多い(米国、英国)	15	実践的な教育(PBL) を通して、チームの コラボレーション や コミュニケーション の重要性を 経験 を通して学ぶ	4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】
新たに分かったこと		16	産学連携 プロジェクトを通して、プロジェクトに 顧客(産業側の担当者) が参加することの重要性や、IT技術者として顧客と ゴールを共有 することの重要性を、経験を通して学ぶ	1.【顧客の参画の度合いが強い】 4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】 6.【顧客と開発チームがゴールを共有する】
新たに分かったこと	(人気の大学に)世界中から留学生が集まる(米国、英国)	17	世界中から 優秀 な人材が集まるため、 異文化間交流 が盛んに行われ、 コミュニケーション能力が高い 人材が育つと推測できる	4.【人と人のコミュニケーション、コラボレーションを重視する】
新たに分かったこと		18	世界中から 優秀 な人材が集まる。優秀な人材の多くは、 向上心 が高いと推測できる	7.【チームメンバーの各人が向上心を持ち、常に改善を考える】

■ 調査分析結果から分かった、各国におけるアジャイル型開発の普及状況、成長度合、特徴の概要

国名	普及状況	成長度合	大まかな特徴
米国	◎	○	既に主流となっており、さらに普及が進んでいる
英国	◎	○	既に主流となっており、さらに普及が進んでいる
中国	△	○	まだ普及しているとは言いにくいですが、伸びている
ブラジル	○	◎	急激に普及が進み出した
デンマーク	○	○	既に普及しており、さらに普及が進んでいる
日本	△	○	普及が遅れており、ようやく認知されはじめた

【凡例】（普及状況）

◎：主流である △：普及したとはいえない
○：少し普及している ×：普及していない

【凡例】（成長度合）

◎：上昇 ○：緩やかに上昇
△：横ばい ×：上昇無し

結論

結論(導出された普及要因)

■ 調査・分析結果から、13の普及要因を導出した(駆動要因6つ、土壌7つ)

項番	分類	普及要因	分析番号	アジャイル特性
1	駆動要因	顧客（開発依頼側）が 開発チームに参加 しやすい関係	4,10	－
2		顧客と開発チームが「いつでも コミュニケーションをとること 」ができる環境	5	1,4
3		アジャイル型開発を 実践し 、顧客のビジネスの成功率が高いことを 実感し、定着・伝播する 環境	7	－
4		ソフトウェアの変更に対応 しやすい（計画を変更しやすい）顧客と開発チームの関係	2,8	5
5		顧客（開発依頼側）と開発チームで、 ゴールを共有 できる関係	3,9	6
6		政府 がアジャイル型開発の 効果を認め 、調達においてアジャイル型開発を積極的に 採用し、普及を促進 する	1	－
7	土壌	開発側、顧客側ともに、ソフトウェアに関する 幅広い知識 を持った人材を育てる環境	14	－
8		コミュニケーション、コラボレーションの重要性を学べる 実践的な教育（PBL）	15	4
9		顧客の関与や、コミュニケーションの重要性を 経験的に学ぶ産学連携 を通じた教育	16	1,4,6
10		コミュニケーション能力の高い人材が育成される環境	17	4
11		IT業界へ 優秀 な（向上心が強く、目的意識の高い）人材を供給できる環境	11,18	7
12		技術や経験が組織や人に蓄積される仕組み	12	－
13		IT産業に技術と知識を流通させる方法として、アジャイル型開発の トレーニング を受けやすい環境	13	－

施策と提言

■ 普及要因をもとに考察し、17の施策を導出した

施策		普及要因	
1	リアルタイムにコミュニケーションがとれる環境を構築すること	1	顧客（開発依頼側）が 開発チームに参加 しやすい関係
		2	顧客と開発チームが「いつでもコミュニケーションをとること」ができる環境
		4	ソフトウェアの変更に対応 しやすい（計画を変更しやすい）顧客と開発チームの関係
2	成功事例（またはケーススタディ）を世間に広く伝えること	3	アジャイル型開発を 実践し 、顧客のビジネスの成功率が高いことを 実感し、定着・伝播する 環境
3	アジャイル型契約の事例を収集し世間に広く伝えること	4	ソフトウェアの変更に対応 しやすい（計画を変更しやすい）顧客と開発チームの関係
4	ユーザ企業で内製する（ 契約を介さない ）こと	1	顧客（開発依頼側）が 開発チームに参加 しやすい関係
		2	顧客と開発チームが「いつでもコミュニケーションをとること」ができる環境
		4	ソフトウェアの変更に対応 しやすい（計画を変更しやすい）顧客と開発チームの関係
		5	顧客（開発依頼側）と開発チームで、 ゴールを共有 できる関係
5	ソフトウェアの価値の 最優先 が ビジネスの成功 であることを広く啓発する	3	アジャイル型開発を 実践し 、顧客のビジネスの成功率が高いことを 実感し、定着・伝播する 環境
6	ジョイントベンチャー方式 を採用すること	5	顧客（開発依頼側）と開発チームで、 ゴールを共有 できる関係
7	国や自治体 が調達でアジャイル型開発を採用すること	6	政府 がアジャイル型開発の 効果を認め 、調達においてアジャイル型開発を積極的に 採用し、普及を促進する
8	幅広い知識 をもった人材を育てるカリキュラムを策定し、教育機関に広く適用すること	7	開発側、顧客側ともに、ソフトウェアに関する 幅広い知識 を持った人材を育てる環境

施策		普及要因	
9	教育機関でPBLなどの 実践的なコースと質の高いコンテンツ を増やすこと	8	コミュニケーション、コラボレーションの重要性を学べる 実践的な教育 (PBL)
		10	コミュニケーション能力の高い人材が育成される環境
10	教育機関で 産学連携 を通じた教育を増やすこと	9	顧客の関与や、コミュニケーションの重要性を 経験的に学ぶ産学連携 を通じた教育
11	IT技術者の 処遇改善、社会的地位を向上 すること	11	IT業界へ 優秀 な（向上心が強く、目的意識の高い）人材を供給できる環境
12	留学生の受入 を拡大すること	10	コミュニケーション能力の高い人材が育成される環境
		11	IT業界へ 優秀 な（向上心が強く、目的意識の高い）人材を供給できる環境
13	IT人材の 流動性 を高めること	12	技術や経験が組織や人に蓄積される仕組み
14	コミュニティ を拡充すること	12	技術や経験が組織や人に蓄積される仕組み
15	アジャイル型開発の トレーニングの窓口 を日本に設立すること	13	IT産業に技術と知識を流通させる、アジャイル型開発の コーチ を育成・増加する環境
16	ガイドライン や Tips集 を作成し、世間に広く伝えること	3	アジャイル型開発を 実践し 、顧客のビジネスの成功率が高いことを 実感し、定着・伝播する 環境
		12	技術や経験が組織や人に蓄積される仕組み
17	アジャイル型開発を調達する際の 要件 として、開発チームに 有資格者 をふくめること	13	IT産業に技術と知識を流通させる、アジャイル型開発の コーチ を育成・増加する環境

■ 施策より、我々が重要であり実行可能性が高いと考えるものを、5つ提言する

No	提言	施策
1	コミュニティ活性化支援やイベント等の開催 <ul style="list-style-type: none">• 日本で成功した事例収集と発表の場を形成する• 特にユーザ企業に参加してもらう	2, 5, 13, 14
2	現場導入のナレッジ収集と活用するためのTips集づくり <ul style="list-style-type: none">• アジャイル実践ガイドラインを策定する• アジャイル型開発を実践するうえで有用なテクニックや個人の経験等を収集し、Tips集として取りまとめる• 課題解決型教育 (PBL) のコンテンツにも活用する	9, 16
3	アジャイル型開発トレーニングの日本窓口設立支援 <ul style="list-style-type: none">• コーチ、Scrum Master 育成支援と現場への教育支援 (日本語コンテンツ) (※候補 Scrum Alliance, PMI-ACP, IC Agile)	8, 9, 15, 17
4	アジャイル型開発契約の雛形を利用した事例づくり <ul style="list-style-type: none">• IPA成果を活用した事例の収集	2, 3, 6
5	産学連携プロジェクトを通じた実践教育の実施 <ul style="list-style-type: none">• ユーザ側と開発者側でゴールを共有し、円滑なコミュニケーションをとること のなど、アジャイル型開発を進めていく上で不可欠なマインドを経験から学ぶ	10

日本に適した「**持続的イノベーション**」を生み出す構造と人材を育成したい

■ 1986年、竹内、野中による論文”The new new product development game - Stop running the relay race and take up rugby”

The new new product development game

Stop running the relay race and take up rugby

Hirota Takeuchi and Ikujiro Nonaka

In today's fast paced, fiercely competitive world of commercial new product development, speed and flexibility are essential. Companies are increasingly realizing that the old, sequential approach to developing new products simply won't get the job done. Instead, companies in Japan and the United States are using a holistic method—as in rugby: the ball gets passed within the team as it moves as a unit up the field.

This holistic approach has six characteristics: built-in instability, self-organizing project teams, overlapping development phases, “multilearning,” subtle control, and organizational transfer of learning. The six pieces fit together like a jigsaw puzzle, forming a fast and flexible process for new product development. Just as important, the new approach can act as a change agent: it is a vehicle for introducing creative, market-driven ideas and processes into an old, rigid organization.

Mr. Takeuchi is an associate professor and Mr. Nonaka, a professor at Hitotsubashi University in Ja-

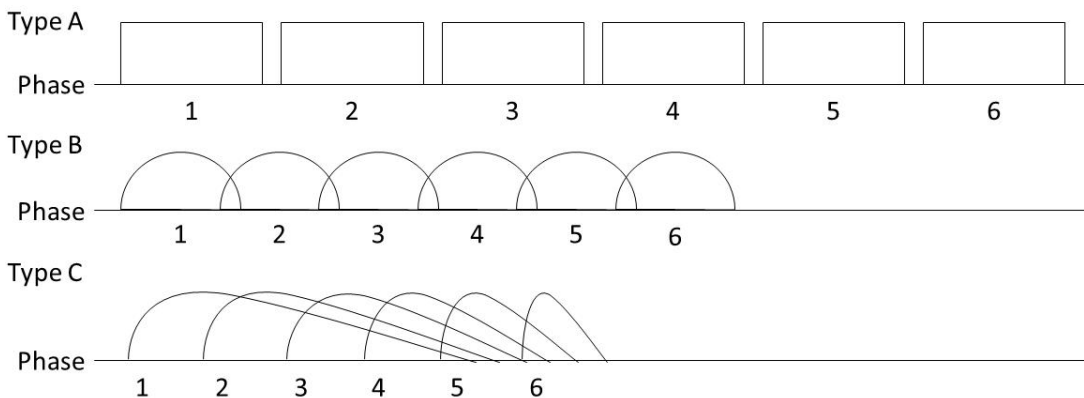
The rules of the game in new product development are changing. Many companies have discovered that it takes more than the accepted basics of high quality, low cost, and differentiation to excel in today's competitive market. It also takes speed and flexibility.

This change is reflected in the emphasis companies are placing on new products as a source of new sales and profits. At 3M, for example, products less than five years old account for 25% of sales. A 1981 survey of 700 U.S. companies indicated that new products would account for one-third of all profits in the 1980s, an increase from one-fifth in the 1970s.

This new emphasis on speed and flexibility calls for a different approach for managing new product development. The traditional sequential or “relay race” approach to product development—exemplified by the National Aeronautics and Space

EXHIBIT 1

Sequential(A) vs. overlapping(B and C) phases development



行程を分け、文書で知識を引き継ぐ「リレー」でなく、「ラグビー」のボールを運ぶように新製品開発を行う手法が Scrumと命名された。



ソフトウェア開発におけるアジャイル型開発、Scrumの生みの親にあたる、Jeff Sutherlandと、80年代に日本の製造業の新製品開発のイノベーション手法を研究し、いわばScrumの祖父にあたる野中郁次郎が始めて会談した。(Innovation Sprint 2011 2011年1月14日)

“新製品開発としてのスクラムの源流は80年代の日本の製造業にあり、それがソフトウェア開発の文脈で欧米から再発見されたものがアジャイルと理解しています。現在の欧米型企業経営が、必ずしも国民生活の質の向上に寄与していないことを鑑みると、私たち日本人が、過去の知恵と若者の活力の両方を活かす形で、新しい日本の持続的イノベーションのやり方をつむぎ出す必要があります。その力の源泉は、高い志を持った経営と、いきいきと働くことができる現場環境にあるのではないのでしょうか。日本に適したアジャイル、スクラムの形を、描き出そうではありませんか。そのためにはまず、経営、ミドルマネジメント、現場が話す場を作り、お互いに共感することから始めなくてはなりません。”

平成24年4月16日

一橋大学名誉教授 野中郁次郎

付録 インタビュー結果

インタビューイーのリスト

※敬称略

	名前	所属
米国	Mary Poppendieck	Poppendieck.LLC独立コンサルタント。 『リーンソフトウェア開発』シリーズ著者
	一色 浩一郎	Professor, Computer Information Systems Department, California State Polytechnic University, Pomona
	Israel Gat	Cutter Consortium Fellow and Director 『The Concise Executive Guide to Agile』著者
中国	Shen Hao	Co-Founder, Shanghai FlagInfo Information Technology Co., LTD
英国	Portia Tung	Global Agile and Lean Coach at UBS Investment Bank Agile2009, 2010, 2011にて講演
ブラジル	Bruno Guicardi	Ci&T社 COO。ブラジルで受託開発で成長している企業
デンマーク	Bent Jensen	BestBrains社Director。政府のアジャイルプロジェクトを コンサルティング。アジャイル契約を開発、実施
日本	前川 徹	サイバー大学教授 『ソフトウェア最前線—日本の情報サービス産業界に革新をもたらす7つの真実』著者
	細谷 竜一	株式会社オージス総研グローバルビジネス推進部

デンマークでは、アジャイルは採用が進み現在でも成長していると言える (strong and growing)。何らかのアジャイル手法を取り込んでいるプロジェクトは半数以上あるだろう。特に、ScrumはITに関与するすべての人が知っており、広く利用されている。アジャイルの採用率は高くなっており(予想では50%)、大きな企業でも取り組みが始まっている(例：Den Danske Bank -デンマークで最大の銀行 -、Maersk Line IT等)。政府から、アジャイル採用の推奨が出ている。マネジメントレベルでも、おおむね歓迎されている。例えば、進捗の透明性や動くソフトウェアを確認できること、プロジェクトの途中でも計画を変えられること。さらに、アジャイルをソフトウェア開発だけでなく、製品開発全般に適用しようと実験している会社もある(Danish Ultra Sound company BK-Medical 等)。普及要因として、マネジメントと顧客は「速い開発」、「ビジネスとITの協調」のやり方を求めている。開発者は、正しい開発をしたい、と考えていて、よくある「掛け持ち」や「高負荷」を避けたいと思っている。
(デンマーク：Jensen)

中国では、アジャイル型開発は徐々に認知が進んでいるが採用率は低く、20%くらいだろう。しかし、年々採用率が上がっていることは間違いない。アジャイルが必要な普及要因は以下の2点。

1. マーケットのニーズ：アジャイルは動くソフトウェアを短期間でリリースでき、ソフトウェア企業の競争力をいっそう高める。あるいは、製品開発でもコストを抑え、よりよい顧客満足を得ることができる
2. Webを利用したサービスモデルの出現：Webのサービスではユーザからの素早いフィードバックが欲しい

実際に、「プロジェクト」という形態から、プロダクト開発、特にサービス開発、という風にソフトウェアの開発に変化が起きている。顧客にとってアジャイルかどうかは意味をもたず、より品質の高いソフトウェアが速く欲しい。品質の観点では、UIが大きな意味をもってきているために、動くソフトウェアを見ながらフィードバックを受け付けるアジャイルが必要。

(中国:Hao)

英国では、アジャイルは着実にメインストリームの働き方になってきた。よりよい手法であると認識されている。主要な利点として、従来手法よりも、高い品質、効果（ROI）、高い顧客満足と同時に、従業員満足があげられる。そしてなにより「仕事楽しい」。英国でのアジャイルの採用はかなり急速に進んでいる。アジャイルの大きな普及要因は、ビジネスとして同じ産業内の他社に「遅れをとらない」ということが大きいのではないかと。また、現状をよくしたいと積極的に考えている人がいること。さらに、オープンソースとリーンスタートアップの考え方が大きく影響を与えるだろう。

（英国：Tung）

米国では、なんらかのアジャイル手法（Scrum, XP, Crystal Clear, Kanban, など）の採用は、チームレベルでどんどん進んでいる。

これは疑いない動きだ。しかし、大規模開発等いくつか難しい場面もある。米国は実利主義なので、うまくいくこと、ケーススタディしてみてうまくいったことは採用する。この実利主義と反省の繰り返しがアジャイルの普及を進めている。

（米国：Gat）

ブラジルでは、アジャイルは圧倒的(massive)。私たちの80%の顧客がアジャイルを取り入れており、そのうち半分がアジャイルを「メインの開発手法」としている。普及要因は、やってみて実際の成功率。従来のウォーターフォールよりもビジネスが成功しやすい。それから、これは推測だが、ブラジル人は強い管理が苦手。ソフトな管理手法の方がマッチしている。また、これは経済が急速に発展していることとも関係すると思う。急速な成長には柔軟な手法が合う。また、ブラジルは北米と時差がなく、このことは、北米からのアウトソースを受ける受託開発では大きな要因。アジャイルは顧客と高レベルなコミュニケーションが必要。質問があったときに顧客に電話等で不明点を明らかにできることは、非常に重要。我々の会社は中国にも支社があるが、中国では米国から受託できない。このように、顧客と開発チームはアジャイルでは、時差が少ないことが要求される。
(ブラジル：Guicardi)

- ◆ 海外でもアジャイルの普及が進みにくい領域がある
- ◆ 「プロジェクト」から「プロダクト開発」へと形態が変化
- ◆ 品質を高める活動としてのアジャイル(CMMIからの移行)
- ◆ 顧客の参画は、アジャイルプロジェクトの必須要件である
- ◆ コンテキスト(文脈)の重要性
- ◆ 日本に普及しない理由についての参考意見

- 米国：企業の「IT部門」(IT department: 日本では「情報システム部」と呼ばれることが多い)で行われるプロジェクトは、あらかじめ決められたコスト、スケジュール、スコープがある。このような組織では多くの場合に不可能な制約を、プロジェクトマネージャという管理者が導いている形態となっている。銀行、保険、テレコムなど15年以上前に作られた会社では、ソフトウェアに依存したシステムを持っており、技術部分を内部のIT部門に社内アウトソースしている(IT部門はコストセンターなのだ)。IT部門の「技術の人」と、ラインの「ビジネスの人」はコミュニケーションが薄い。このITはさらに外部にアウトソースされることもある。こうなると、ITは全体ビジネスの一部にならない。このような、ソフトウェア開発とラインのビジネスのギャップが大きい組織では、アジャイルやリーンは成功しない。また、(うまくいかななくても)ウォーターフォールがプロセスとして一般的には採用される。

(米国:Poppendieck)

■ 米国：チームレベルではアジャイルの採用がどんどん進んでいるが、大規模では、変更管理が必要になり大変チャレンジングだ。その結果、アジャイルが既存ビジネスの予算管理プロセスやポートフォリオ管理と整合せず、採用が進んでいない場合がある。事実、Stephen Denning(“Radical Management”著者)等様々な人が実際にマネジメントレベルに大きな変革がないと、アジャイルは持続可能ではない、と指摘している。私は個人的にアジャイルを信じているが、ソフトウェア開発手法はその時代を反映しているので、市場やバリューチェーンが2001年から大きく変わってしまった現在、新しい現実を反映するように、アジャイル自身が現在のコンテキストに合わせて進化する必要がある。ヘルスケア、防衛、政府調達などの産業では下請け契約が多く、これは日本に限ったことではない。入札、契約、下請け契約を従来の契約でおこなっている。防衛では、情報セキュリティが重要なので、スクラム・マスターは機密取扱者としての人物調査が必要になる。政府調達では、監査用のドキュメントづくりなどに追われるし、ヘルスケアでも下請けが多く、既存手法を変えるのはむずかしい。これらの場面では、発注者がアジャイルの採用に難色を示す。Google, Apple, foursquare, eBay そういった米国の新興企業は注目されるが、ごく少数の特別な例である。40年以上たったCOBOLの既存コードをもっている企業も多く、これらの現実について光があたることはまれだ。 (米国: Gat)

- 英国：アジャイルは着実にメインストリームの働き方になってきている。…ただし、大規模なプロジェクトやコンプライアンスや安全性がクリティカルなシステムでは、アジャイルの採用がすすまないケースも多い。大規模では、大きな全体図がないことが不安だし、クリティカルなプロジェクトではリスクやコンプライアンスの不安が大きい。しかしこれらの誤解が解ければ、以前に反対した人の50%が、再挑戦に抵抗を示さない。人は変化に対して、その理由（効果）が分からないと抵抗する。この抵抗は国に依らず普通だ。人は押し付けられると変化しない。
(英国：Tung)
- デンマーク：新規開発が多いが、銀行などではレガシーシステムの拡張がほとんど。ここでは、アジャイルが難しい。
(デンマーク：Jensen)
- 中国：アジャイルは同一企業内の開発に向いている。大きな会社では、（銀行や保険）やはりベンダーを彼らのオフィスに呼んで開発を行う。契約形態は、請負もあれば”time and material”（日本では準委任に相当）もある。
(中国：Hao)

- 米国：企業の「IT部門」(IT department: 日本では「情報システム部」と呼ばれることが多い)で行われるプロジェクトは、あらかじめ決められたコスト、スケジュール、スコープがある。このような組織では多くの場合に不可能な制約を、プロジェクトマネージャという管理者が導いている形態となっている。銀行、保険、テレコムなど15年以上前に作られた会社では、ソフトウェアに依存したシステムを持っており、技術部分を内部のIT部門に社内アウトソースしている(IT部門はコストセンターなのだ)。IT部門の「技術の人」と、ラインの「ビジネスの人」はコミュニケーションが薄い。このITはさらに外部にアウトソースされることもある。こうなると、ITは全体ビジネスの一部にならない。このような、ソフトウェア開発とラインのビジネスのギャップが大きい組織では、アジャイルやリーンは成功しない。また、(うまくいかななくても)ウォーターフォールがプロセスとして一般的には採用される。このように、「プロジェクト」という形態は企業のIT部門での開発がほとんどであり、しかもこの部分が下火になると同時に、プロダクト開発(サービス開発、スタートアップ)が台頭しているため、ITの開発全体を見た場合に、プロジェクト統計は今日ではミスリーディングである。

(米国:Poppendieck)

- 中国：アジャイルの普及要因の1つとして、「CMMIを取得した企業が、プロセス改善によるさらなる効率の追求と、よりよいユーザ体験を目指して、アジャイルを採用する。」というケースがある。
(中国：Hao)
- ブラジル：CMMI Level 5 を取得しているが、現在は受託開発の100%をアジャイルで開発している。
(Guicardi：ブラジル)

- デンマーク：顧客やプロジェクトのオーナーの参加は、プロジェクトの前提条件となっている。従来型では、事前の「要求フェーズ」と最後の「文句出しフェーズ」の2回の参加だったのが、顧客負荷がプロジェクト全体にわたって平均的に分散され、私の経験では、参画のトータル時間は少なくなった。
(デンマーク：Jensen)
- 中国：契約をはさむ開発においても、顧客が積極的にプロジェクトに参画するようになってきた。なぜなら、UIの洗練がどんどん現在必要になっている。初期に使ってみたい。Webフレームワークを採用し、プロトタイプツール(例：Axure)を利用してなるべく早く顧客を巻き込む。
(中国：Hao)
- ブラジル：顧客の参画は必須。プロダクトオーナーとビジネスユーザが一旦アジャイルのメカニズムを理解すれば、プロジェクトに本気で関わってくれる。
(ブラジル：Guicardi)

- アジャイルを形だけ採用し、その精神の理解がない失敗ケースもしばしば。アジャイルが定着するには、マネジメントの変化が必要。私はコンサルタントとして、アジャイルを薦めないケースもある。顧客の問題、コンテキストに注目することが必要。特定の手法に固執せず、うまくいくことをやるべき。ウォーターフォールがうまくいくなら、それでよい。米国企業は実利主義なので、うまくいくこと、うまくいったことは採用する。
(米国: Gat)
- プロセスはチームに対してデザインすべき。コミュニケーションが重要で、ドキュメントも重要。ダイアグラムを利用するとコミュニケーション効率が上がる。長期視点のアーキテクチャが重要である。アーキテクチャとデータ構造等は、ソフトウェアが成長する過程でよい見通しを必要とされる。その下地があってこそ、アジャイルが生きる。
(中国: Hao)

■ 米国は、ユーザー企業内での内製が多いというデータがある。技術者が足りないと、プロジェクトが臨時で雇用する(外注でなく)。また、コンサルタントも非常に多い。実績主義なので、経歴で職を替わっても経験が次の就職のプラスに働く(職を替わるときは、前職の人に reference をとることも多い)。このように、人材の流動性が高いことが、内製を支えているのでは。逆に、政府調達アウトソーシングとなっているためアジャイル率が低かった。日本でのアジャイルが普及しない要因は、

1. 定額請負(仕様の固定)
2. 多重下請け構造
(上下関係、コミュニケーション、ユーザーと直接話しができない)

の2点が圧倒的に大きいと思う。

(日本:前川 徹)

■ まず、根が深い理由は、日本の商習慣にあります。

1. 請負型開発の商習慣。委任型が少ない。
2. 多段式の開発習慣。少なくはなっていますがまだまだ。
3. PMOがベンダーサイドにあり、ユーザー・サイドでない。PMOが日本のベンダー・サイドにあるのは、ユーザーの要求定義を日本のユーザーがしないため、ベンダーが代わりにするからです。
4. JUASの調査によると、CIOの役職名は50%以上の会社にあります。日本のCIOのIT業務に投入している時間は、1割以下。

米国のCIOは、1日24時間、週に7日のフルタイムをIT業務に投入しているのに比べて、日本のCIOがITに投入する時間が非常に低い。日本のCIOが社内で重要視されていないという現状が、浮かび上がってくる。

(米国：一色 浩一郎)

- 日本型の一括請負の契約形態の中では、まず計画の立案と仕事／責任の分担の明確化を行うことになり、ウォーターフォールじゃないとコントロールできないのではないかと。さらに階層が深く硬直した取引関係の中で、プロジェクト全体の構成員の中で上下関係がはっきりしすぎており、これもアジャイルから遠ざけている原因。雇用制度のために、特に別会社に発注する形態を取らないとコストコントロールできないことも、上記状況を強化する方向に作用するかと思えます。
- ブラジルは、歴史的にはホスト中心、ドメスティックSI中心の構造であり、その点では日本と似ているにもかかわらず、現在はアジャイル開発が拡大している。この理由は、北米からアウトソースされてくる仕事の影響が大きいのではないのでしょうか。また、好景気で市場が伸びており、優秀な若者の起業チャンスが大きく、また業界全体としても新しいことにチャレンジする余裕があることも後押ししていると感じます。私自身が米国留学中、ときどきブラジル人留学生に会いました。最新のソフトウェア工学になじんだ人たちが国に帰って業界の発展をけん引しようとするのは自然なことかもしれません。日本人に比べればIT業界の人たちの英語の情報源に触れる機会もはるかに多いです。
(日本：細谷 竜一)