

## 第5部 ソフトウェア・プロセス

ここではソフトウェア・プロセスを、単純に「ソフトウェアを作るための作業/ソフトウェアを作る手順」と捉える。

その最初の章である第12章では、ソフトウェアを作るためにどのような作業が必要なのかについて、ISO/IEC 12207:1995 という国際規格に基づいて話を進める。

次の第13章では、第12章で述べた作業をどの順序で、どのように組み合わせることで、実際のソフトウェア作りが行われるのかについて述べる。

そして第14章では、最近注目を集めているエクストリーム・プログラミング(XP)とアジャイル開発について、取り上げてみたい。これら2つのテーマの内容は、ソフトウェアを作るに当たっての考え方、つまりソフトウェア・プロセスそのものである。

まずは、ソフトウェアを作るために必要な作業についての話である。

## 第 12 章 ソフトウェア開発のための作業

### ISO / IEC 12207 : 1995 という規格

ISO 関係の国際規格に、ISO / IEC 12207 : 1995 というものがある。それを JIS 化した JIS X 0160-1996 では、規格名として単純に「ソフトウェアライフサイクルプロセス」という標題が付いている[JIS96]。

「ソフトウェア・ライフサイクル」とは、あるソフトウェアについて、その必要性が認識された時から破棄されるまでの、文字通りソフトウェアの一生を指す[IEE90]。「プロセス」とはこの場合「作業の総合名称」を意味する[JIS96]から、この規格は単純に言えば、ソフトウェアの必要性を認識するところから初めて、最後にそのソフトウェアを破棄するところまでの、全ての作業を網羅したものといえる。

ISO 関係の規格は、その発行した年を規格のナンバーとコロンの後に付けているので、この規格が 1995 年に発行されたものであることが分かる<sup>1</sup>。ISO はこの規格を作るために 1988 年 6 月に作業を始めているから、この規格作りに 7 年以上の時間をかけたことになる。たいへん大きな作業だったと言える。

### ISO / IEC 12207 : 1995 の目的

そのようなたいへんな作業をして ISO がこの規格を作った目的は、どういうところにあったのだろうか。一言でいうと、ソフトウェア作りに関わる世界中の全ての人が「共通の言葉」で話せるようになることを目的としている。たいへん俗な言い方だが、もっと具体的に言うと、次のようなことになる。

ソフトウェア産業が発展・拡大するにしたがって、ソフトウェアの開発を委託するところが増えてきた。この仕事を委託するのは一般の企業であることが多いが、受託するのはソフトウェア会社である。この場合、委託する側と受託する側の間に、ソフトウェア作りについての言葉の解釈に違いがあるとどういうことになるだろうか。委託する方が小さく捉え、受託する方がそれを包含して大きく捉えている場合には、問題は起きない。しかしこれが逆になると、仕事が終わる頃に問題が発生する。受託した側はある理解に基づいて作業を行い、受託した作業を完成したと考える。しかし委託した側がその作業の範囲はもっと広いものと考えているとすると、ここに行き違いが発生する。

このような問題の解決の方法はいろいろあるが、その仕事でお金を払う方、つまり委託者側の方が一般に、受託者側より強い。つまりソフトウェア会社はこの場合、不利な立場に立つことになりかねない。このようなことが繰り返されると、ソフトウェア産業の順調な発展がむずかしくなる。この委託者と受託者の間の問題発生を、両者が共通の言葉を使うことによって回避しようとするものが、この規格の目的である[JIS96]。

---

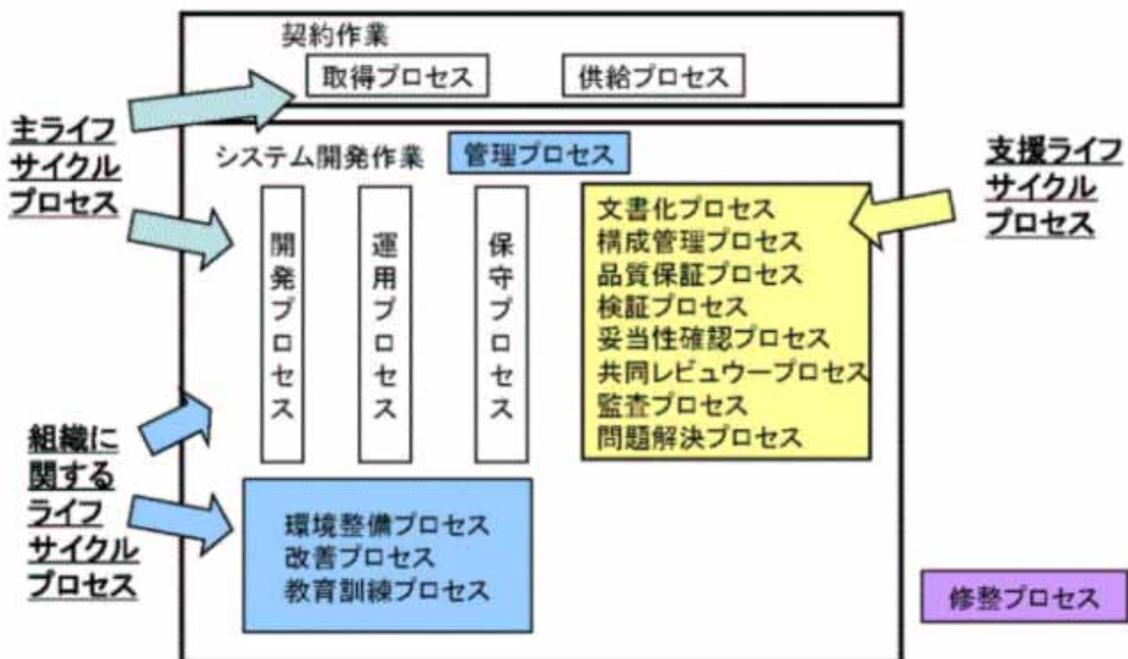
<sup>1</sup> もっと詳しく言えば、この規格は 1995 年 8 月 1 日に発行された。

## ISO / IEC 12207 : 1995 の内容

それでは、その ISO / IEC 12207 : 1995 の内容を見てみよう。この規格ではまず、ソフトウェア作りに関わる仕事を大きく「主ライフサイクルプロセス」、「支援ライフサイクルプロセス」、「組織に関するライフサイクルプロセス」、及び「修整プロセス」の4つに大きく分けている[JIS96]。それぞれの内容は以下の通りである。

- 「主ライフサイクルプロセス」とは、文字通りソフトウェアを開発し、それを使用し、保守することに直接関わる仕事に加えて、契約に基づいてソフトウェアを取得する側と供給する側に関わるものを含んでいる。
- 「支援ライフサイクルプロセス」には、この主ライフサイクルプロセスに挙げられている作業を遂行する際に、それを支援するための各作業が含まれている。
- 「組織に関するライフサイクルプロセス」は、主ライフサイクルプロセスの各作業を遂行する組織の活動に関わるものである。
- そして「修整プロセス」は、開発するソフトウェアやその開発のためのプロジェクトに合わせて、上記のプロセス群を修整する場合の方法を示している。

発行当時の ISO / IEC 12207 : 1995 におけるそれぞれのライフサイクルプロセスの位置づけ、そのライフサイクルプロセスに含まれる各作業（それらもまた「プロセス」という言葉が使われている。後述する。）などを、図表 12-1 に示す。



図表 12-1 当初の ISO / IEC 12207 : 1995 のプロセス群

それぞれのライフサイクルプロセスに含まれる各作業を、ここでも「プロセス」と呼んでいる。プロセスとは、「互いに関連を持ったアクティビティの集合で、入力を出力に変換するもの」と定義されている[JIS96]。プロセスは図表 12-1 に示す通り、全体で 18 個あげられている。この規格ではこの「プロセス」をさらに「アクティビティ」に分け、さらにこれを「タスク」と呼ぶものに分けている。ライフサイクルプロセスを構成するプロセス別に、その下に置かれているアクティビティとタスクの数を、図表 12-2 に示す。

	プロセス	アクティビティ	タスク
5 主ライフサイクルプロセス	5.1 取得プロセス	5	23
	5.2 供給プロセス	7	24
	5.3 開発プロセス	13	55
	5.4 運用プロセス	4	9
	5.5 保守プロセス	6	24
	小 計	35	135
6 支援ライフサイクルプロセス	6.1 文書化プロセス	4	7
	6.2 構成管理プロセス	6	6
	6.3 品質保証プロセス	4	16
	6.4 検証プロセス	2	13
	6.5 妥当性確認プロセス	2	10
	6.6 共同レビュープロセス	3	8
	6.7 監査プロセス	2	8
	6.8 問題解決プロセス	2	2
	小 計	25	70
7 組織に関するライフサイクルプロセス	7.1 管理プロセス	5	12
	7.2 環境整備プロセス	3	5
	7.3 改善プロセス	3	6
	7.4 教育訓練プロセス	3	4
	小 計	14	27
A 修正プロセス		4	6
合 計	18	78	238

図表 12-2 当初の各ライフサイクルプロセスを構成するプロセス別の  
アクティビティとタスクの数<sup>2</sup>

<sup>2</sup> 各ライフサイクルプロセスやプロセスの前についている数字などは、ISO / IEC 12207 : 1995 の規格の中でふられているものである。

「主ライフサイクルプロセス」の「取得プロセス」とは、契約によってソフトウェアを手りするプロセスについてのもの<sup>3</sup>、「供給プロセス」はその相手方となって、契約によってソフトウェアを提供するプロセスについてのものである。その提供するソフトウェアを開発する場合、その開発作業は開発プロセスによって行われることになる。

その「開発プロセス」はソフトウェアの開発に関わるプロセスである<sup>4</sup>が、開発の対象になるものは単にソフトウェアだけでなく、そのソフトウェアを含むハードウェアをも対象にしているところに特徴がある。ここで開発されたソフトウェアは次の「運用プロセス」で運用され、「保守プロセス」で保守の対象になる<sup>5</sup>。保守の作業の中でそのソフトウェアに手を入れて修正する場合には、またそこで開発プロセスが使われることになる。

「支援ライフサイクルプロセス」の「文書化プロセス」は、ソフトウェア開発に関わる各作業で文書を作成し、維持管理し、保守する場合に適用されるものである。「構成管理プロセス」はソフトウェアそのものや文書を管理し、変更する場合の手続きを定めたもの<sup>6</sup>、「品質保証プロセス」はソフトウェアの品質を保証する方法に関わるものである<sup>7</sup>。これらはいずれも、開発プロセスと深い関わりを持つ。

「検証プロセス」と「妥当性確認プロセス」<sup>8</sup>、「共同レビュープロセス」<sup>9</sup>はいずれも開発作業に深い関わりを持ち、ソフトウェアの品質を向上させる上で必要なものであって、ソフトウェアの品質保証について述べたところ<sup>10</sup>で記した通り、実際にソフトウェアの品質を保証する際に適用されることがある。

「監査プロセス」はソフトウェアの開発とそれを開発するプロジェクト活動を監査するもの、「問題解決プロセス」はソフトウェア開発を含む全ての作業で問題が発生した場合に、その問題を解決する方法に関わるものである。

「組織に関するライフサイクルプロセス」の「管理プロセス」は、ソフトウェア開発などに関わる組織の管理に関わるプロセス（プロジェクト管理を含む<sup>11</sup>）であり、「環境設備プロセス」はプロジェクトがソフトウェアの開発時に使用する設備を準備し、維持管理する活動に関わるものである。「改善プロセス」はこれらのプロセスを評価し、必要に応じてもっと良いものに改善する方法に関わるものである。そして「教育訓練プロセス」は、開発プロジェクトの要員の教育訓練に関わるプロセスである。

---

<sup>3</sup> ソフトウェア等の購入については、第 35 章で述べる。

<sup>4</sup> ソフトウェアの開発に関わる各作業は、第 19 章から第 31 章にかけての章で述べる（一部の章を除く）。

<sup>5</sup> ソフトウェアの保守については、第 32 章で述べる。

<sup>6</sup> ソフトウェアの構成管理については、すでに第 8 章で述べた。

<sup>7</sup> ソフトウェアの品質保証については、すでに第 7 章で述べた。

<sup>8</sup> ソフトウェアのテストについては、第 29 章、第 30 章で述べる。

<sup>9</sup> ソフトウェアのレビューについては、第 18 章で述べる。

<sup>10</sup> 第 7 章を指す

<sup>11</sup> プロジェクト管理については、第 46 章、第 48 章で述べる。

最後の「修整プロセス」は、前述の通り開発対象のソフトウェアやその開発プロジェクトの性格などにより、ここで述べられたプロセスを修整して、固有のソフトウェアやプロジェクトに適したプロセスにするための活動に関わるものである。

ここに記されている各作業は、それぞれの前後関係、時間的な要素などとは無関係に、単に網羅されているところに特徴がある。例えば「開発プロセス」の各アクティビティ、それに含まれる各タスクは、ある場合はこの順序で実行されることもあるが、いつもそうなるわけではない<sup>12</sup>。

## 日本での対応

この ISO / IEC 12207 : 1995 の制定に当たってその基になる資料として使われたものは、富士通が作成した開発手順書である「SDEM90 ( Systems Development Engineering Methodology 90 )」であり、この資料の作成で中心的な立場に立っておられた富士通 SE の村上憲稔氏が、やはりこの規格作りでも大きな役割を果たされた。

それとは別に、日本では 1990 年頃に、ソフトウェア取引のベースになる共通フレームの作成が開始された。その目的は ISO / IEC 12207 : 1995 と同様、企業間でソフトウェアの開発手順や工程の設定、作業内容の定義が異なることなどから起きる問題の発生を回避することだった。そしてその議論の過程で、ISO / IEC で当時規格化が進んでいた 12207 をそのベースにすることが決まった。日本のフレームと ISO の規格が二本立てになることの煩雑さを避けることが、その理由の一つだった。ISO の規格とは別に最初から日本のフレームについての議論を始めると、結論を得るまでに長い時間がかかりそうだと言うことも、理由の一つになったかも知れない。その頃はまだ 12207 は正式の規格ではなかったが、村上さんたちのレベルでは最終の形についてほぼ予想が付いていたものと思われる。こうして作られたものが「システム開発取引の共通フレーム SDLC-JCF94 ( Software Life Cycle Process – Japan Common Frame 94 )」だった。ISO / IEC 12207 : 1995 が正式に発行される 1 年前のことだった。

その後 ISO / IEC 12207 : 1995 が発行された。これを基に、SDLC-JCF94 にさらに追加するのが望ましいと思われるところを追加するなどの手を加え、改めて作成したものが「ソフトウェアを中心としたシステム開発及び取引のための共通フレーム SLCP-JCF98 ( Software Life Cycle Process – Japan Common Frame 98 )」である。フレームの名称に使われている言葉が、SLCP-JCF94 の「取引」だけから SLCP-JCF98 での「開発及び取引」に変わっていることに注意したい。ここに両者の相違の一部が明確に示されていると、私は考えている。

SLCP-JCF98 と ISO / IEC 12207 : 1995 との主な違いは、以下の 3 点にある。

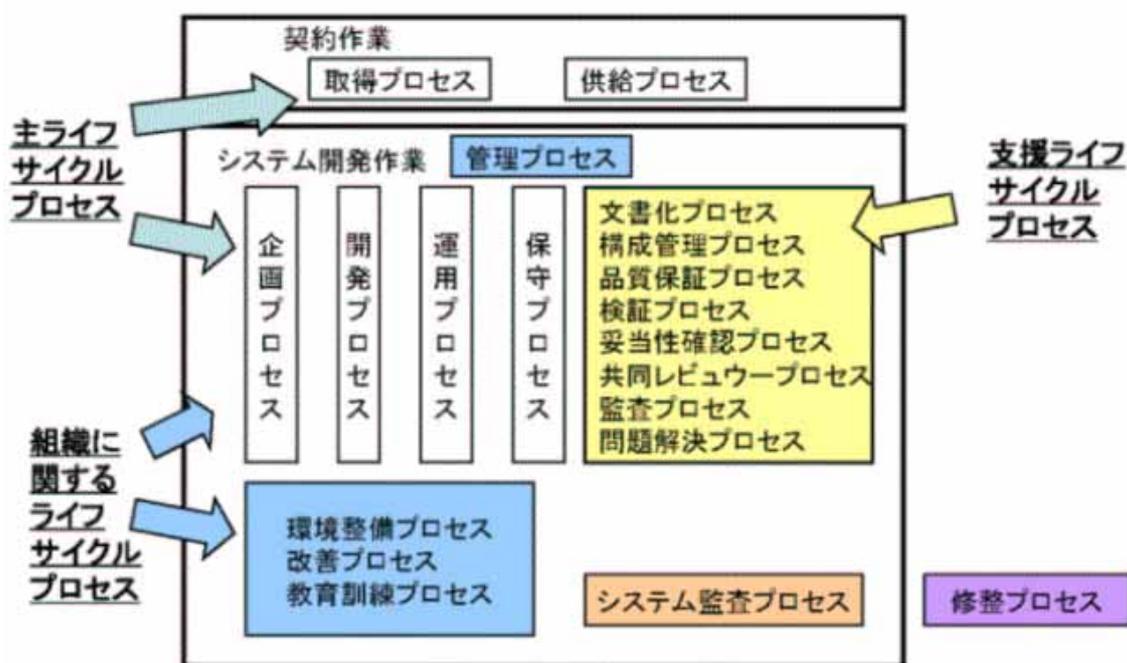
1. SLCP-JCF98 に「企画プロセス」が新しく設けられていること。

---

<sup>12</sup> ソフトウェアを開発する手順については、第 13 章で述べる。

2. SLCP-JCF98 に「システム監査プロセス」が新しく設けられていること（「組織に関するライフサイクルプロセス」に置かれている「監査プロセス」は、SLCP-JCF98 の中にもそのまま置かれている）。
3. ISO / IEC 12207 : 1995 には名称が付けられているのはアクティビティまでで、タスクには名称が付けられていない。しかし SLCP-JCF98 では、タスクにまでそれぞれ名称が付けられた。

図表 12-3 に、SLCP-JCF98 でのプロセス群を示す。



図表 12-3 SLCP-JCF98 でのプロセス群

## アメリカでの対応

日本においてと同様、アメリカにおいても ISO / IEC 12207 : 1995 を国内規格にすることが行われた。アメリカでの国内規格は、IEEE / EIA 12207.0-1996 と呼ぶ。IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers : (全米) 電気電子技術者協会) は通信を含む電気 / 電子工学についての世界的に有名な学会であり、EIA (Electronic Industries Alliance : (米国) 電子工業会) は電子機器を作っている企業の同業者組合とでも言うべき組織である。

米国の場合におもしろいのは、国際規格である ISO / IEC 12207 : 1995 をそのまま国内規格である IEEE / EIA 12207.0-1996 にしたことである [IEE98b]。さらにそれに加え、新たに 2 つの関連する国内規格を付け加えた。それは、IEEE / EIA 12207.1-1997 と IEEE / EIA 12207.2-1997 である。

IEEE / EIA 12207.1-1997 ではソフトウェアの開発活動を計測するためのデータを定義し[IEE98c]、IEEE / EIA 12207.2-1997 はソフトウェア開発に関わるベスト・プラクティスを紹介して[IEE98d]、この3つで一連の国内規格を構成した。さらに IEEE は、この規格に基づいてソフトウェア関係のテキストの発行を始めた。

### ISO / IEC 12207 : 1995 の修正

ISO の規格群は、5年に一度ぐらいの頻度で見直しが行われている。ISO / IEC 12207 : 1995 についてもその見直しが行われて、この規格そのものを全面的に改定するというのではなく、2002年にその「修正票1 (Amendment 1)」が発行された。したがってこの原稿を書いている時点(2004年7月)では、当初の規格の上にこの修正票1をかぶせて、新しい規格を構成するという形を取っている。

修正票1で追加/変更された主な内容は、以下の通りである。

- 「主ライフサイクルプロセス」の「取得プロセス」に、「供給者との関係の管理」、「利用者との関係の管理」、「財務的管理」など5つのアクティビティが追加された。
- 「支援ライフサイクルプロセス」に、「ユーザビリティプロセス」が追加された。これは、ソフトウェアの使いやすさを追求するためのプロセスである。
- 「組織に関するライフサイクルプロセス」の「管理プロセス」に、「測定」のアクティビティが追加された。
- 「組織に関するライフサイクルプロセス」の「教育訓練プロセス」が、「人的資源プロセス」と名前が変わった。それに伴い、これまでの教育訓練に特化したアクティビティに加えて、「知識管理」など5つのアクティビティが追加された。
- それ以外に、「組織に関するライフサイクルプロセス」に「資産管理プロセス」、「再利用プログラム管理プロセス」、「ドメイン技術プロセス」の3つのプロセスが追加された。購入した資産の保管、管理、回収などを含む、ソフトウェアの再利用に関わるものである<sup>13</sup>。
- 全てのプロセス(この「修正票1」で追加されたもの/変更されたものを含む)に、それぞれプロセスの目的と成果が明確に定義された。

今回の修正は規模として中規模のものと考えるが、多くのプロセスは全く修正の影響を受けていない。つまり「開発プロセス」など今回修正の対象にならなかったプロセスは、これまでのISO / IEC 12207 : 1995 がそのまま用いられることになる。

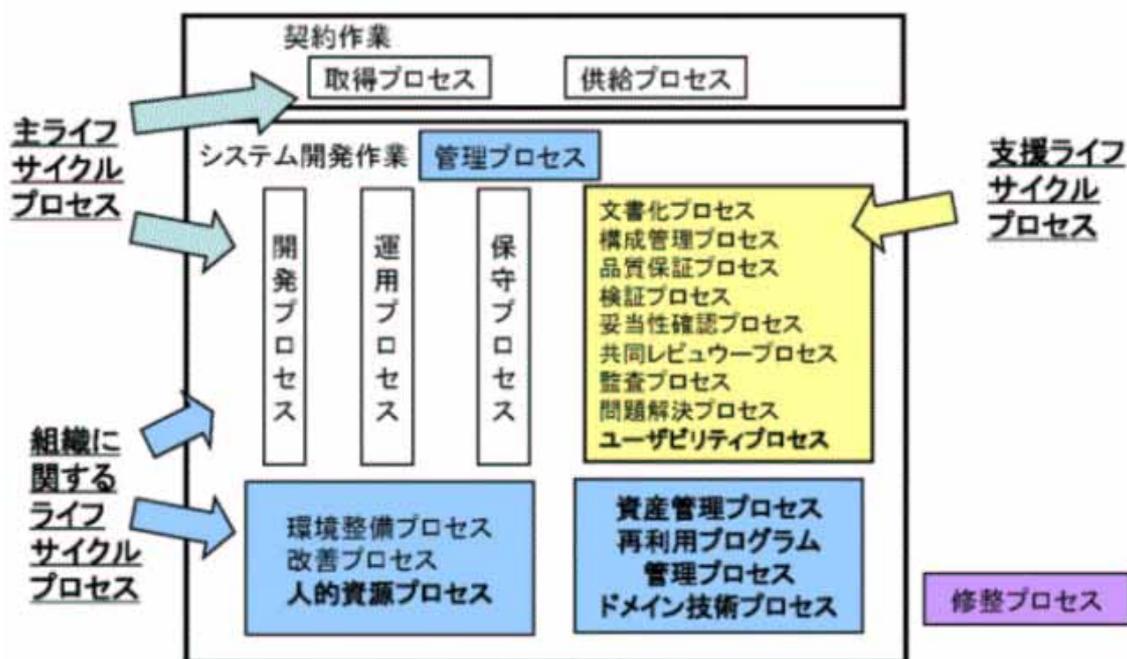
修正後のISO / IEC 12207のプロセス群を図表12-4に、やはり修正後の各ライフサイクルプロセスを構成するプロセス別のアクティビティとタスクの数を図表12-5に、それぞれ示す。

---

<sup>13</sup> ソフトウェアの再利用については、第34章で述べる。

結果として今回の修正の結果、プロセス、アクティビティ、及びタスクの数に、次の通りの変更があったことになる。

- プロセス数は 4 つ増加 ( 18 から 22 へ )
- アクティビティ数は 26 の増加 ( 78 から 104 へ )
- タスクの数は 104 の増加 ( 238 から 342 へ )



図表 12-4 修正後の ISO / IEC 12207 のプロセス群

言うまでもないことであるが、この修正により、以降この規格を用いる場合には、修正後のものを用いなければならない。

なおこの修正票 1 の JIS 化は 2004 年に行われる予定とのことである[JIS04a]。しかし SLCP-JCF98 や IEEE の規格への取り込みについて、私は今のところ情報を持っていない。

### ISO / IEC 12207 : 1995 の使い方

すでに述べたように ISO / IEC 12207 : 1995 は、ソフトウェア業界が共通に使う言葉を作ることを目的としていた。したがって各ソフトウェア会社が持っている開発標準などの社内規格は、この規格に準拠したものであることが望ましい。

さらにこの規格は、ソフトウェア業界での種々の二社間の契約などのベースとして使うことができる。日本国内だけの契約なら SLCP-JCF98 に準拠することが素直かも知れない。しかしオフショア開発や、海外へのビジネス・プロセス・アウトソーシング (BPO) などを目的とした国際的な契約の場合は、この国際規格に準拠することが望ましいことは言う

までもない。

	プロセス	アクティビティ	タスク
5 主ライフサイクルプロセス	5.1 取得プロセス	10	33
	5.2 供給プロセス	7	24
	5.3 開発プロセス	13	55
	5.4 運用プロセス	4	9
	5.5 保守プロセス	6	24
	小 計	40	145
6 支援ライフサイクルプロセス	6.1 文書化プロセス	4	7
	6.2 構成管理プロセス	6	6
	6.3 品質保証プロセス	4	16
	6.4 検証プロセス	2	13
	6.5 妥当性確認プロセス	2	10
	6.6 共同レビュープロセス	3	8
	6.7 監査プロセス	2	8
	6.8 問題解決プロセス	2	2
	6.9 ユーザビリティプロセス	3	13
	小 計	28	83
7 組織に関するライフサイクルプロセス	7.1 管理プロセス	6	16
	7.2 環境整備プロセス	3	5
	7.3 改善プロセス	3	6
	7.4 人的資源プロセス	6	15
	7.5 資産管理プロセス	3	15
	7.6 再利用プログラム管理プロセス	6	24
	7.7 ドメイン技術プロセス	5	27
	小 計	32	108
A 修正プロセス		4	6
合 計		22	104
		104	342

図表 12-5 修正後の各ライフサイクルプロセスを構成するプロセス別のアクティビティとタスクの数

私は大学でソフトウェアの作り方などを教える立場にあるが、SLCP-JCF94 の頃からそれを、ソフトウェア作りにどんな作業があるのかを教える際の教材に使ってきた。今はこ

の目的に SLCP-JCF98 を用いている。この規格は社内の要員教育で、このような目的で使うこともできる。

### ISO / IEC 12207 : 1995 の位置づけ

この国際規格は何度も述べたように、1995 年に ISO から発行された。これ以降 ISO から発行された国際規格の中、ソフトウェアのライフサイクルに基づくもの、それに関連を持つものなどは、基本的にこの規格をベースにしている。その例として、次のようなものを挙げることができる。

- ISO / IEC TR 15846 : 1998 Information technology -- Software life cycle processes -- Configuration Management [ISO98] ( JIS 化したものは「TR X 0018 : 1999 ソフトウェアライフサイクルプロセス - 構成管理 [JIS99]」)<sup>14</sup>
- ISO / IEC 90003 Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001 : 2000 to computer software [ISO04b]<sup>15</sup>
- ISO / IEC 15288 : 2002 System engineering – System life cycle processes ( JIS 化したものは「JIS X 0170: 2004 システムライフサイクルプロセス [JIS04a]」)

これ以降も、ISO が制定する国際規格の中ソフトウェアのライフサイクルに関わるものなどでは、この規格がベースとなり続けるものと私は考える。

### ISO / IEC 12207 : 1995 の将来

既に述べたように ISO / IEC 12207 : 1995 には、2002 年に修正が加えられて現在に至っている。この修正の内容は多岐にわたるが、その主なものはソフトウェアの部品化と再利用に関わるものである。

ソフトウェアの部品化と再利用についての規格に、IEEE Std. 1517-1999 というものがある。米国の国内規格であるが、これは IEEE 12207-0 をベースにして、ソフトウェアの部品化と再利用について定めたものである。この規格には、IEEE 12207-0 についての修正が多く取り込まれている。

ソフトウェアの既存の部品を再利用する場合、当然開発プロセスが変更されなければならない。開発に当たって、既にどのような部品があり、再利用の対象になるものはどれかを調査して、それを実際に取り込むことなどが必要になる。しかし ISO / IEC 12207 : 1995 に入った修正では、開発プロセスの基本部分にはこのための修正が盛り込まれていない。

これも先に記したが、ISO の規格は 5 年に一度程度の割合で修正されることになっている。次に ISO / IEC 12207 が修正されるのがいつなのか今私は知らないが、しかし次に修正が入る時にはこの部品化と再利用を取り込んだ大幅なものとなるかも知れない。

---

<sup>14</sup> ソフトウェアの構成管理については、第 8 章で述べた。

<sup>15</sup> ISO9000 シリーズのソフトウェア開発への摘要については、第 36 章で述べる。

## キーワード

ISO / IEC 12207 : 1995、JIS X 0160-1996、ソフトウェアライフサイクルプロセス、ソフトウェア・ライフサイクル、主ライフサイクルプロセス、支援ライフサイクルプロセス、組織に関するライフサイクルプロセス、修整プロセス、プロセス、アクティビティ、タスク、SDEM90、SDLC-JCF94、SDLC-JCF98、IEEE / EIA 12207.0-1996、IEEE / EIA 12207.1-1997、IEEE / EIA 12207.2-1997、修正票 1、Amendment 1

## 人名

村上憲稔

## 参考文献とリンク先

- [IEE90] IEEE Computer Society Standards Coordinating Committee, "IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology IEEE Std 610.12-1990(R2002)," IEEE, 1990 .
- [IEE98b] Software Engineering Standards Committee of IEEE Computer Society, "Standards for Information Technology – Software life cycle process IEEE / EIA 12207.0-1996," IEEE, 1998 .
- [IEE98c] Software Engineering Standards Committee of IEEE Computer Society, "Standards for Information Technology – Software life cycle process – Life cycle data IEEE / EIA 12207.1-1997," IEEE, 1998 .
- [IEE98d] Software Engineering Standards Committee of IEEE Computer Society, "Standards for Information Technology – Software life cycle process – Implementation considerations IEEE / EIA 12207.2-1997," IEEE, 1998 .
- [IEE99] Software Engineering Standards Committee of IEEE Computer Society, "IEEE Standard for Information Technology – Software Life Cycle Process Processes – Reuse Processes IEEE Std 1517-1999," IEEE, 1999 .
- [ISO98] ISO / IEC, "Information technology -- Software life cycle processes -- Configuration Management ISO/IEC TR 15846:1998," ISO, 1998 .
- [ISO04b] ISO / IEC, "Software engineering – Guideline for the application of ISO 9001 : 2000 to computer software ISO / IEC 90003," ISO, 2004 .
- [JIS96] 日本工業標準調査会審議、「ソフトウェアライフサイクルプロセス JIS X 0160-1996」, 日本規格協会、平成 8 年 .
- [JIS04a] 日本工業標準調査会審議、「ソフトウェアライフサイクルプロセス JIS X 0170-2004」, 日本規格協会、平成 16 年 .
- [MCC01] Camera McClure, "Software Reuse A Standard-Based Guide," IEEE, 2001 .
- [SLC98] SLCP-JCF98 委員会編、「共通フレーム 98 SLCP-JCF98 1998 年版」, 通産資料

調査会、1998年。

(2004年(平成16年)8月1日初稿作成)