

知っておきたいキーワード

SPL (Software Product Line)

深谷直彦[†]

[†] 株式会社日立製作所 中央研究所

"SPL (Software Product Line)" by Naohiko Fukaya (Central Research Laboratory, Hitachi, Ltd., Tokyo)

キーワード：SPL, ソフトウェア再利用, ソフトウェア工学

SPL (Software Product Line) とは

Software Product Line (以下, SPL) は, 複数品種を持つ製品向けのソフトウェア開発方法論です。1990年代から欧米を中心に研究, 適用がされ, 体系化が進められています¹⁾。

複数品種を持つ製品とはどんな製品でしょうか? 例えば, テレビを考えてみます。同じメーカーのテレビでも品種のラインアップがあります。基本的な機能だけを持つ廉価なテレビ, 録画機能を持つテレビ, ネットワーク接続機能を持つテレビなどです。

SPLでは, そういった複数品種を持つ製品を開発するときには, 製品に共通な機能を実現するソフトウェア部品 (SPLの用語で, コア資産と呼びます)

をいまわす (再利用する) ことで, ソフトウェア開発コストを削減します (図1)。

ソフトウェア工学の分野では, ソフトウェアの部品化や再利用について, オブジェクト指向などの手法が従来か

ら研究されてきました。SPLでは, 従来の再利用技術を踏まえて, 複数品種を持つ製品の品種群全体を開発対象と捉え, 場当たりのでなく, 戦略的にソフトウェアの再利用を進める手順を決めることに主眼があります。

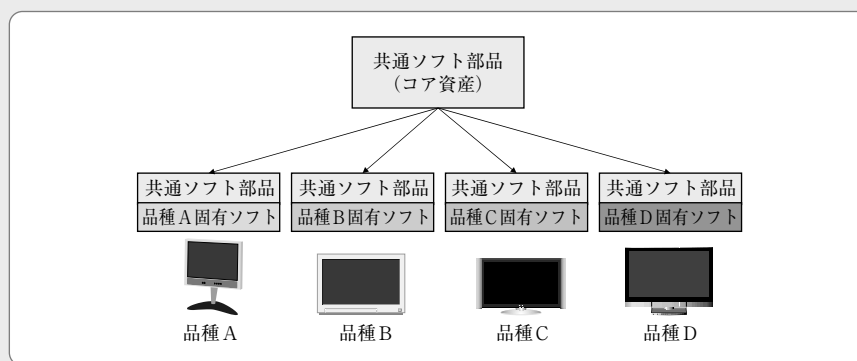


図1 SPLにおける, 共通ソフト部品の利用

SPLの三つのアクティビティ

SPLでは、ソフトウェア開発の手順を大きく分けて、以下のアクティビティに分類できます²⁾。

(1) コア資産開発

複数品種で共通利用されるコア資産を開発します。

まず、どのようなコア資産が必要になるか定義します。そのために、開発対象となる製品の品種群の要求仕様を分析して、製品に共通な要求仕様と、

品種によって変化する要求仕様を獲得します。これをフィーチャー分析と呼びます。

次に、その要求仕様を実現できるように、ソフトウェア全体の構造を決め、製品開発で利用するためのコア資産を開発します。

(2) 製品開発

コア資産を利用して個々の品種を開発します。

まず、品種の要求仕様を獲得します。次に、コア資産開発で開発したソフト

ウェア部品を利用し要求仕様を実現します。コア資産で実現できない場合は必要に応じて製品独自の機能を開発します。

(3) マネジメント

コア資産開発と製品開発、SPLの取組み全体を管理します。

具体的には、SPL全体計画の策定、コア資産開発チームや製品開発チームの編成、顧客対応などです。

フィーチャー分析

フィーチャー分析では、フィーチャーマトリクスという表をよく利用します。

縦方向にフィーチャー（機能や特徴といった意味）を、横方向に品種を列挙し、どの品種がどのフィーチャーを持っているかを示します（表1）。フィーチャーはソフトウェア部品として実現されます。

フィーチャーマトリクスによって、品種群全体の視点で、品種に共通なフィーチャー、品種間で異なるフィーチャーを把握できます。そうすることで、どのフィーチャーに対応するソフト部品がコア資産となるか、どのフィーチャー

に対して個別にソフトウェア部品を開発するかが明確になります。

また、品種群のフィーチャーを階層的に表現するフィーチャーツリーという図もあり、機能の階層化、フィーチャー

間の依存関係等が表現できます³⁾。

フィーチャーマトリクスやフィーチャーツリーを使って、品種群全体を把握し、開発計画をたてるフィーチャー分析はSPLの重要な開発手順です。

表1 フィーチャー分析で用いるフィーチャーマトリクスの例

フィーチャー分類	フィーチャー	品種A	品種B	品種C
選 局	番組表	-	X	X
	リモコン	X	X	X
	本体ボタン	X	-	-
放送波受信	地デジ	X	X	X
	BS	X	X	X
	CS	-	X	X
録画メディア	ハードディスク	-	X	X
	DVD	-	X	-
	録画機能なし	X	-	-

SPL適用事例

Software Product Line Conference (SPLC) は毎年開催されているSPLの国際会議です⁴⁾。2011年8月にはドイツのミュンヘンで、14回目のSPLCが開催となります。

SPLCでは、SPLの際立った成功事例を表彰するSoftware Product Line Hall of Fame (SPLの殿堂) という制度があります。その目的は、SPLの模範事例を表彰することで、その成功のノウハウを共有することにあります。

2011年3月現在で、18の事例が殿堂入りしています。Boeing社の軍用機のパイロット支援システムから、Philips社の医療画像装置、LSI Logic社のRAID制御ファームウェアまで、規模、業種ともにさまざまな事例が殿堂入りしています。

日本からは東芝の原子力・火力発電所向け監視制御システムが、2008年に殿堂入りを果たしています。また、リコーのオフィス複合機や日立製作所の医用分析装置の事例報告もされており、日立製作所の事例では、2品種同

時開発でソフトウェア規模全体の50%を品種に共通なコア資産で実現しています⁵⁾。

事例報告の多様さは、製品のビジネスやソフトウェアの特性によって、それぞれ適用方法をカスタマイズしていく必要があることを示しているのだと思います。

SPLCは、2007年には京都、2010年には韓国と、アジアでも開催されています。チュートリアルもありますので、ご興味のある方は参加されてはいかがでしょうか？

SPLの今後の展開

近年、SPLはずいぶん研究が進み、体系化されてきましたが、既存のソフトウェアのSPLへの移行や品質保証などの面で、取組むべき課題があります。すでに開発したソフトウェアがある場合、SPLに適したソフトウェアに作り変えるかという課題があります。SPLの考え方が広まる以前には、

多くのソフトウェアは特定の品種のみを意識して作られ、他の品種でそのソフトウェア部品を再利用することが充分考慮されていない構造になっています。この場合、SPLに適したソフトウェア構造への改造やソフトウェア部品の抽出が必要です。ソフトウェア工学の分野では、プログラムの構造や振る舞いを解析するプログラム解析や、プログラムの外部から見た振る舞いを変

えずにソースコードの構造を整理するリファクタリングといった手法が研究されており、こういった問題に応用できるのではないかと考えています。品質保証の面でも、コア資産の品質向上（不具合がないようにすること）やソフトウェア部品を組合せたときの動作保証のため、テストなどの検証方法の研究がさらに進められると期待されます。
(2011年3月30日受付)

参考文献

- 1) 岸知二ほか：“ソフトウェア再利用の新しい波-広がりを見せるプロダクトライン型ソフトウェア開発”，情報処理会誌「情報処理」，50，4（2009）
- 2) P. Clements, L. Northrop, 前田（訳）：“ソフトウェアプロダクトライン-ユビキタスネットワーク時代のソフトウェアビジネス戦略と実践”，日刊工業新聞社（2003）
- 3) K. Pohl, G. Bockle, F. Linden, 林（訳），吉村（訳），今関（訳）：“ソフトウェアプロダクトラインエンジニアリング”，星雲社（2009）
- 4) Software Product Line Conferences（2011），<http://splc.net/>
- 5) 竹辺，近久，鳥袋，高木，塙：“多様な製品展開を支える再利用型組込みソフトウェア生産技術”，日立評論，5（2009）



ふかや なおひこ
深谷 直彦 2004年、日立製作所入社し、現在に至る。組込みシステム向けのソフトウェア開発技術の研究、適用に従事。



電子ペーパーの最新技術動向と 応用展開

面谷 信 監修

「電子ペーパー」は、その名の通り紙媒体を電子媒体で置き換えることを目指したディスプレイである。近年、「電子書籍」や「タブレット端末」などの話題が誌面をにぎわしているが、これらは電子ペーパーの活躍が期待される応用分野であり、今後の発展がさまざまな分野から期待されているディスプレイが電子ペーパーと言える。

電子ペーパーは、一般にフレキシブルディスプレイの一つと位置付けられているが、ややもするとその分類があいまいな場合が多い。本書は、総論でも述べられているように、文字・静止画用途を対象とするディスプレイであると明確に位置付けた上で、技術内容や応用分野について解説しているので、非常に内容を理解しやすい構成となっている。本書の具体的構成は、表示方式の要素技術、最新トピックス、応用分

野、国内外企業・市場動向と多岐に渡り、この1冊で電子ペーパーの全貌がわかる内容になっている。要素技術の項では、電気泳動、電子粉流体、ツイストボール、エレクトロクロミック、サーマルリライタブル方式について、それぞれ専門家が要点を押さえた執筆をしている。また駆動法についても各駆動方式がコンパクトにまとめられている。最新トピックスでは、学会で発表されたばかりの最新技術が紹介されており、将来の動向についても指針を得ることができる。

電子ペーパーは開発途上の技術であり、今後さまざまな応用分野が開けていくことが予想されるが、電子新聞、電子雑誌、電子値札、サイネージなど、さまざまなトライアルが現在成されている。本書では、これらの実証実験に直接携った人が解説をしているので、具体的な内容が豊富で興味深く読むことができると同時にとても参考になる内容になっている。海外企業の動向も詳しく解説しており、ディスプレイの研究者・技術者のみならず、この分野のマーケットに興味がある読者など幅広い層の読者に勧められる良書である。

紹介 関 昌彦 (NHK)

シーエムシー出版刊（2011年3月発行），B5判，201頁，
定価：63,000円（税込）