

要求の仕様化技術に伴う メトリクスの分析と活用

2016年3月11日
PM学会-プロジェクトのデータ解析と見積り研究会
主査 梶山昌之

プロジェクトのデータ解析と見積り研究会

プロジェクトの規模、工数、コスト、工期、品質、リスクなどの測定量を正しく分析し活用するための手法を学び見積りおよびプロジェクト計画への活用を目的として研究する。

背景・目的とそのフォーカス分野：

プロジェクトの規模、工数、コスト、工期、品質、リスクなどの、プロジェクトのマネジメントに係る諸量を定量的に把握し、見積りおよびプロジェクト計画に活用したいという要望が増大しています。しかしながら、プロジェクトの測定量を正しく分析し活用するためには、データ解析の知識が必須となります。また、見積りに関しては様々な理論やツールがあり、これらのすべてを理解し活用するのは容易ではありません。本研究会は上記の状況に対応し、ITプロジェクトのデータ解析と見積り精度の向上、プロジェクト計画への活用を目的として学習、研究を行い、プロジェクト担当者が容易に活用できることに留意し、その成果を具体的に示すことでプロジェクトマネジメントに貢献することをめざしています。

2016年春季論文発表大会参加メンバー

梶山昌之	株式会社ワイハット
大岩 佐和子	一般財団法人経済調査会
岡野 麻子	三菱スペース・ソフトウェア株式会社
押野 智樹	一般財団法人経済調査会
鈴木 圭一	SESSAME*
馬崎 哲	PM学会-プロジェクトのデータ解析と見積り研究会
藤井 英章	PM学会-プロジェクトのデータ解析と見積り研究会

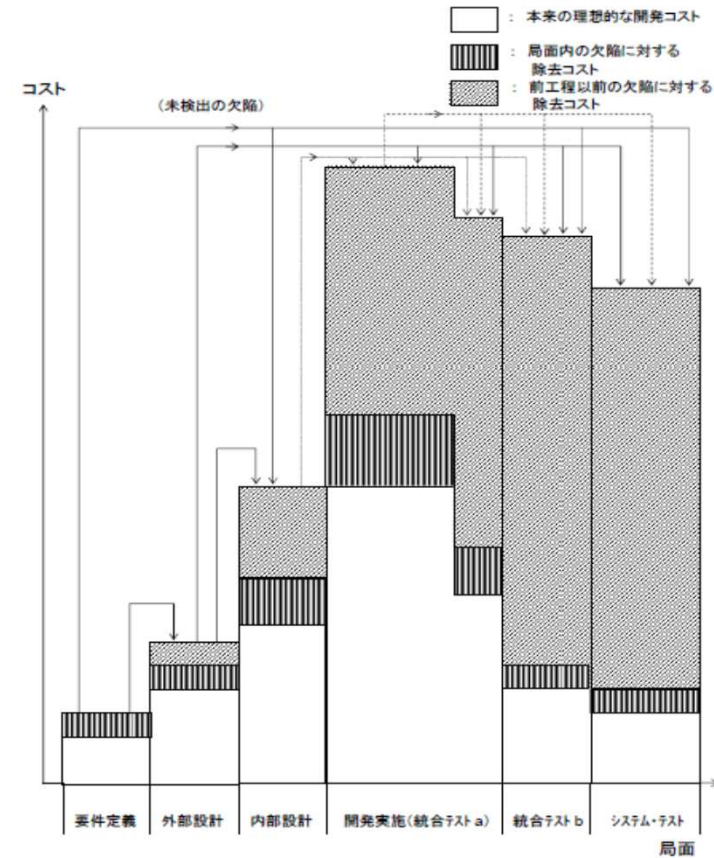
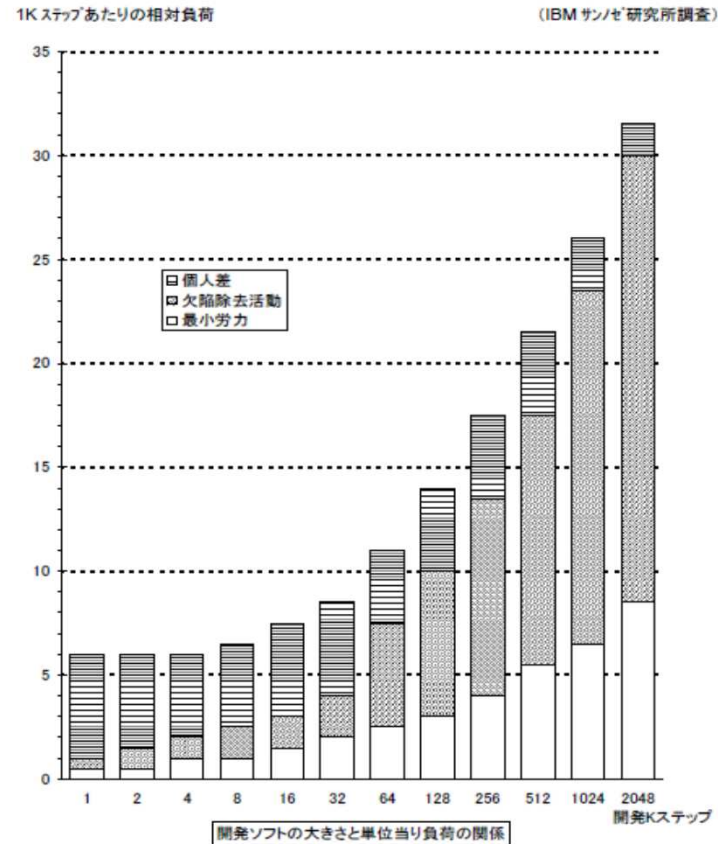
* SESSAME

Society of Embedded Software Skill Acquisition for Managers and Engineers

組込みソフトウェア管理者・技術者育成研究会

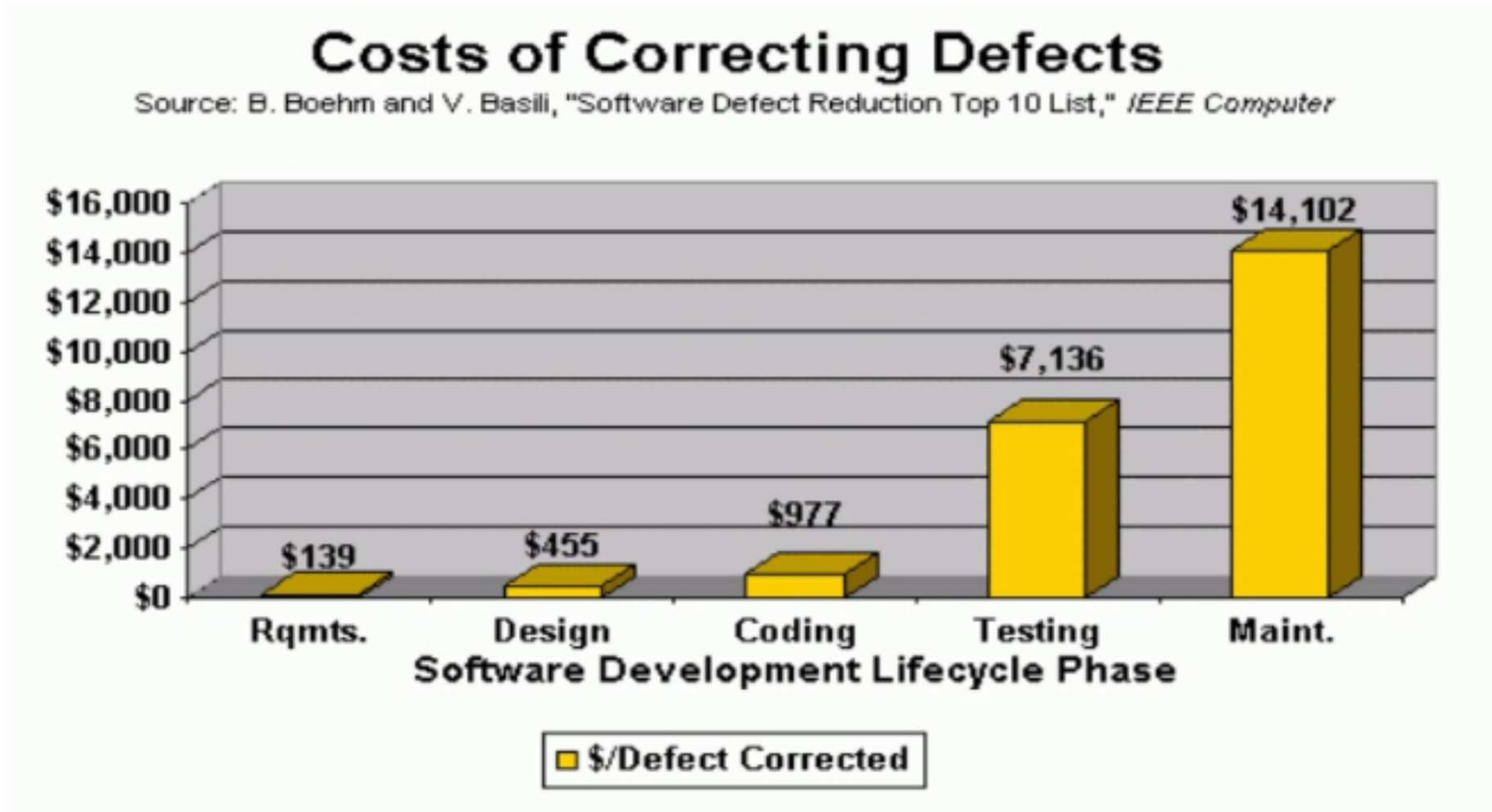
<http://www.sesame.jp/>

研究の背景～欠陥除去コスト (1/2)



1. 規模が大きくなると欠陥除去コストが大半を占める。
2. 後半の殆どが欠陥除去

研究の背景～欠陥除去コスト (2/2)



出典: Boehm and V.Basili, "Software Defect Deduction Top 10 List," IEEE Computer, IEEE Society, Vol.34, No.1, January 2001, pp.135-137

リリース後の欠陥除去コストは要件定義の除去コストの100倍

研究の背景

欠陥の除去には多大な労力と時間が必要になるため、コスト増加、工期遅延を防ぐ目的で、欠陥の検出を前倒しにするための研究が行われている。

しかし、欠陥の根本的な原因である「要求が明確に仕様化されない」という問題を解決すれば、品質は向上し、欠陥の除去コストも最小にすることができると考えた。

また、要求が過不足なく記述され、その記述の粒度が概ね均一であれば、仕様の記述数はソフトウェアの規模を表す量として活用できる可能性がある。

要求の仕様化技術（USDM）

USDM (Universal Specification Describing Manner) は、要求定義を仕様化する際に、要求を過不足なく記述する方法として開発された手法である[1]

参考文献

[1] 清水吉男,“【改定第2版】「入門＋実践」要求を仕様化する技術・表現する技術,” ISBN978-4-7741-4257-9,2010

明確な仕様とは？(1/2)

例えば、プリンターの仕様に、

印刷できない状況が発生したときは担当者に知らせる

と記述されているとします。

どのような設計を行いますか？

明確な仕様とは？(2/2)

印刷できない状況が発生したときは担当者に知らせる

この表現では「印刷できない状況」とはどのような状況か、またどのような方法で担当者に知らせるのか」が不明確です。

そこで、

印刷途中で、用紙やトナー不足がわかった時点で、担当者にメールで知らせる。

と記述すれば、明確な仕様になります。

これは、「要求の範囲」がわかるように記述するという、USDМのマナーに従って記述した例です。

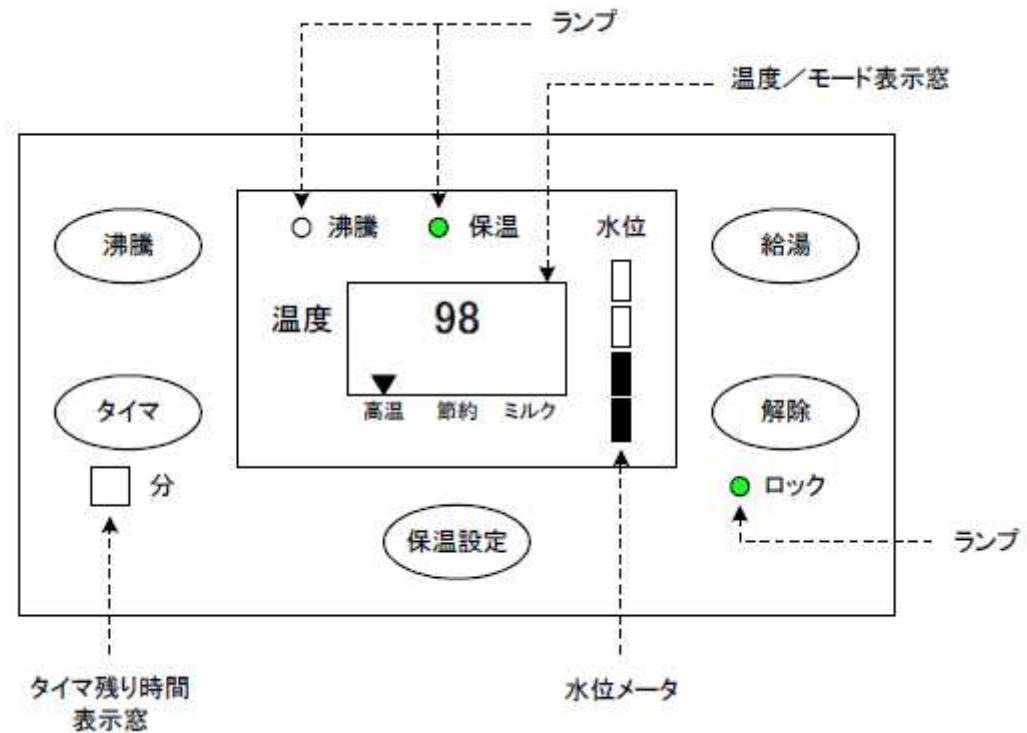
話題沸騰ポットとは

外観



胡麻印まほうびん

操作パネル部



「話題沸騰ポット」の要求仕様書は、SESSAMEが、組み込みソフトウェア技術者の教育に開発した要求仕様書です。

話題沸騰ポットの計測

一つの製品では仕様の複雑さに伴うメトリクスの増加を計測できない！

そこで…

話題沸騰ポットの仕様の仕様から、以下の3種類の製品の仕様を定義する。

- ① 低機能ポット … 基本的な機能のみを持つポット
- ② 中機能ポット … ロック解除、蓋センサーの機能を追加
- ③ 高機能ポット … キッチンタイマー、3段階保温温度の機能を追加

USDMに従った仕様書

USDM		
pot-210		コンセントの抜き差しで、ポットを利用できない状態/利用できる状態にする。
	pot-210-11	コンセントを差し込むと、設定値にはデフォルト値がセットされ、ポットが機能する状態(アイドル)になる。
	pot-210-12	コンセントを抜くと、ポットは蓋の開け閉め以外は何も機能しなくなる。
pot-220		アイドルの状態、蓋を閉じたら、水位を確認し、条件に合えば沸騰行為をする。
	pot-220-11	蓋センサーが3sec以上onとなったら、蓋が閉じられたと判断する。
	pot-220-21	蓋が閉じられ、水量が適正な場合、沸騰行為をする(A)。
	pot-220-31	蓋が閉じられても、水量が異常な場合、状態はアイドルのままである。

USDMに従った仕様書は記述の粒度が均一になる

USDMポイント～仕様カウントと要求カウント

USDMの記述とソフトウェアの規模として点数化する方法を考える

USDM			仕様カウント			要求カウント		
			判断	作業	合計	判断	作業	合計
			73	83	156	73	83	156
pot-210		コンセントの抜き差しで、ポットを利用できない状態/利用できる状態にする。				2	3	5
	pot-210-11	コンセントを差し込むと(J)、設定値にはデフォルト値がセットされ(A)、ポットが機能する状態(アイドル)になる(A)。	1	2	3			
	pot-210-12	コンセントを抜くと(J)、ポットは蓋の開け閉め以外は何も機能しなくなる(A)。	1	1	2			
pot-220		アイドルの状態、蓋を閉じたら、水位を確認し、条件に合えば沸騰行為をする。				2	2	4
	pot-220-11	蓋センサが3sec以上onとなったら、蓋が閉じられたと判断する。						
	pot-220-21	蓋が閉じられ、水量が適正な場合(J)、沸騰行為をする(A)。	1	1	2			
	pot-220-31	蓋が閉じられても、水量が異常な場合(J)な場合、状態はアイドルのまま(A)である。	1	1	2			

記述に含まれる条件と動詞を計測する

USDMの記述とソフトウェアの規模として点数化する方法を考える

記述と関連する外部デバイスの数を計測する

USDMポイント

USDMの記述とソフトウェアの規模として点数化する方法を考える

USDM		要求カウント			外部デバイスインターフェース合計(仕様)	外部デバイスインターフェース合計(要求)	USDMポイント
		判断	作業	合計			
		73	83	156		93	
pot-210		2	3	5		2	7
	pot-210-11				1		
	pot-210-12				1		
pot-220		2	2	4		5	9
	pot-220-11						
	pot-220-21				3		
	pot-220-31				2		

要求カウントと外部デバイスカウントを合計する

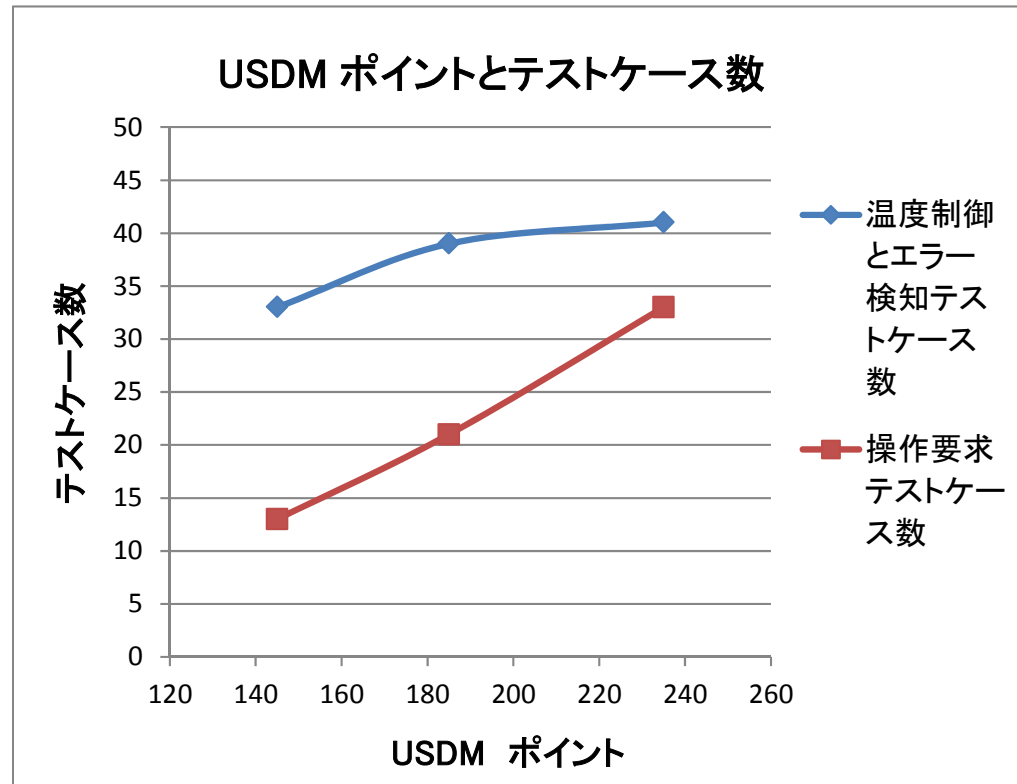
テストケース数との関係に着目する理由は？

研究会の活動では開発工数を測定できない！

そこで… 今回はテストケース数との関係に着目する。

1. テストケースは仕様書があれば作成できる。
2. 仕様書からテストケース数を予測できれば、その結果をプロジェクトの定量的管理に活用できる。
3. テスト工数はテストケース数に比例する量であるため、テストケース数を予測できれば、工数の見積りに反映できる。

USDMポイントとテストケース数



1. 温度制御とエラー検知はテストケース密度が高いが、ポットのグレードによる変動は小さい。
2. 操作要求のテストケースはポットのグレードに大きく影響する。

既存のメトリクスとの関係を確認する理由は？

1. ソフトウェア規模の尺度として、ファンクションポイント（FP）、ユースケースポイントなどがある。
2. これらの尺度については多くの実績が計測されており、組織のデータベース、またはベンチマークに蓄積されている。

すなわち…

既存のメトリクスとの関係性が明確になれば、USDMMポイントにより、既存メトリクスのベンチマークを活用することができるようになる。

ユースケースポイントとは？

ユースケースポイントとはユースケース図に現れるアクターとユースケースの数を計測し、複雑度に応じた重みづけを行い点数化する方法です。

【未調整ユースケースポイント(UUCP)計測の手順】

- ① ユースケース(Use Case) を抽出し複雑度(10,15,20)により点数化
- ② アクター(Actor) を抽出し複雑度(1,2,3)により点数化
- ③ アクターによる点数とユースケースによる点数と合計する

【調整ユースケースポイント (AUCP)の計算】

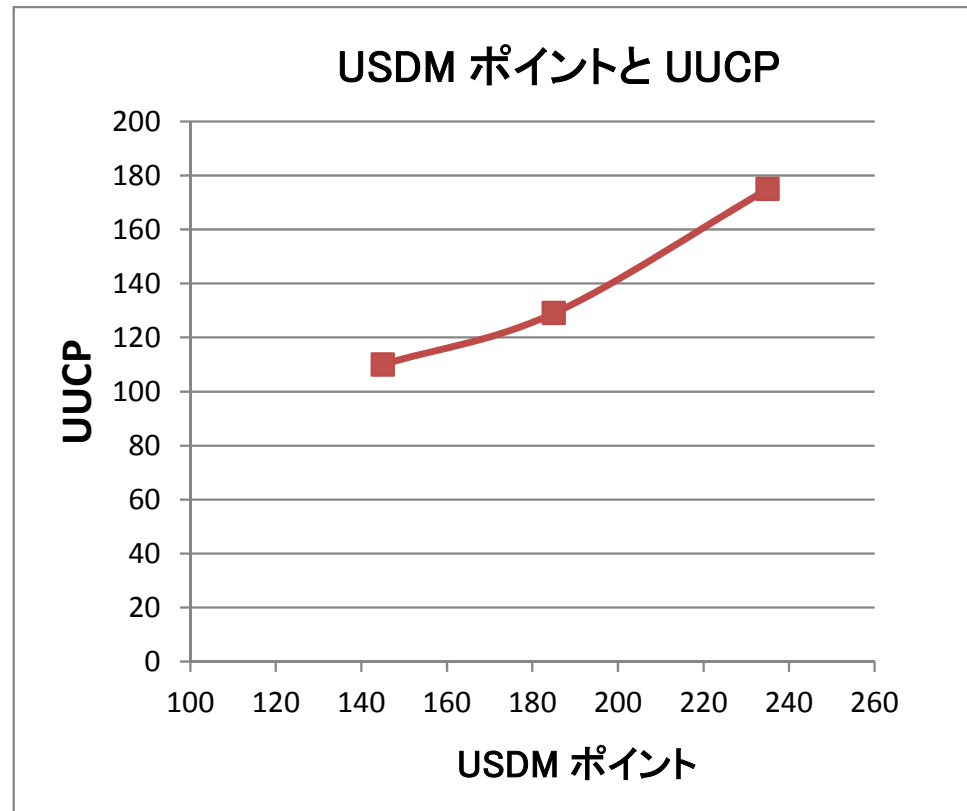
$$\text{AUCP} = \text{UUCP} \times \text{TF} \times \text{EF}$$

TF (Technical Factor) : 技術係数

EF (Environmental Factor): 環境係数

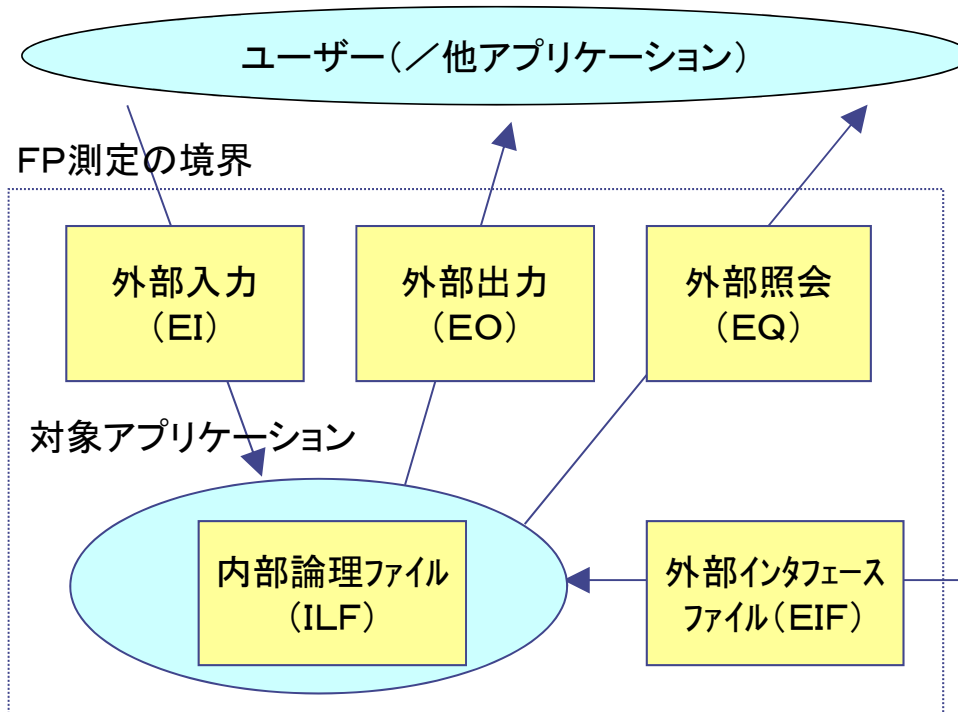
* ここでは、TFとEFの算出方法の詳細は省略します。

USDMポイントと未調整ユースケースポイント



未調整ユースケースポイント（UUCP）はUSDMポイントを反映して増加するが、指数的な関係性があるかもしれない。

ファンクションポイント (FP) とは？



データ・ファンクション : ILF, EIF
トランザクション・ファンクション: EI, EO, EQ

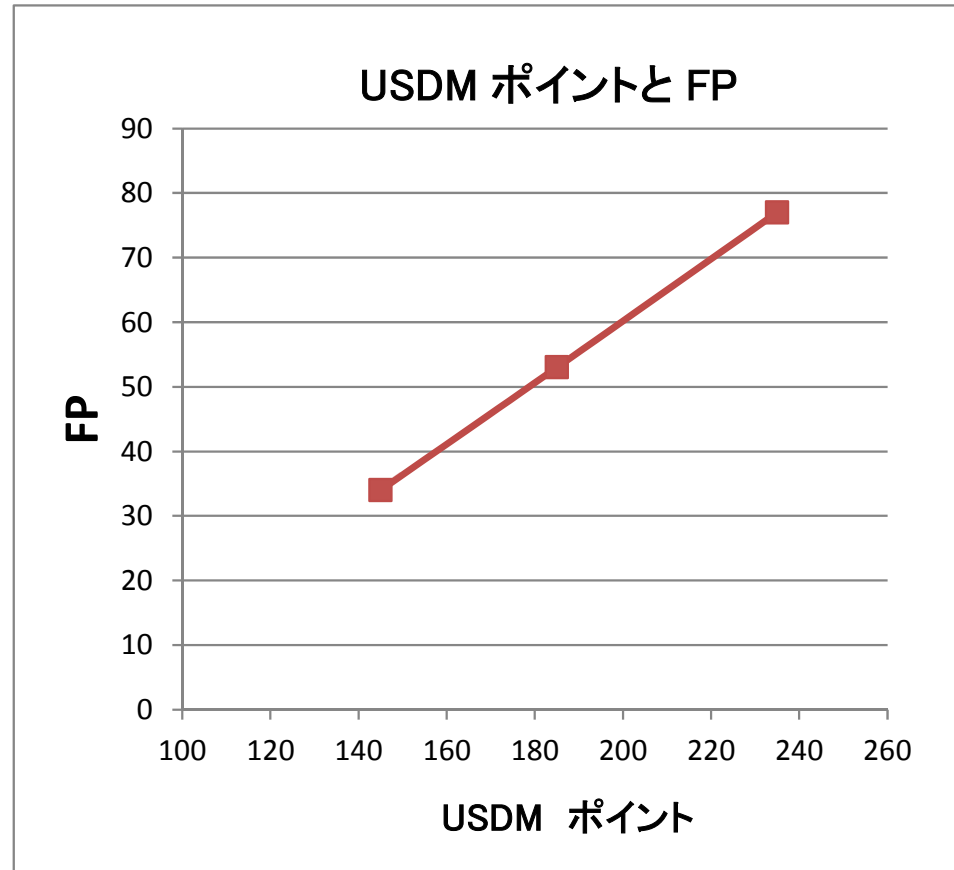
政府情報システムの調達要件として平成27年4月1日から施工 (平成26年12月3日決定)

図はFP測定の境界および、IFPUG法における5つの要素機能を示しています。IFPUG法はマスターファイルへの入出力などの機能を論理的に捕らえて、その個数を計測します。

**FP法はソフトウェアの
規模計測の標準です。
(JIS X 0142)**



USDMポイントとファンクションポイント



ファンクションポイント（FP）ユースケースポイントはUSDMポイントに比例しており、USDMポイントからFPを推定できる可能性がある。

まとめと今後の課題

- 規模が大きくなると欠陥除去コストが大半を占める
- USDMにより要求を過不足なく記述できる
- USDMポイントによりテストケース数を予測する活用が考えられる
- USDMポイントにより、既存のソフトウェア規模のメトリクスによるベンチマークを活用できる可能性がある。
- 今後は実務の実績データを収集して分析することが必要
- 非機能要件との関係については、さらに分析が必要