

SPI Japan 2009 in 新潟

『効率的な測定と構成管理の実践』

2009-10-05
住友電気工業株式会社
情報システム部
情報技術部
中村 伸裕

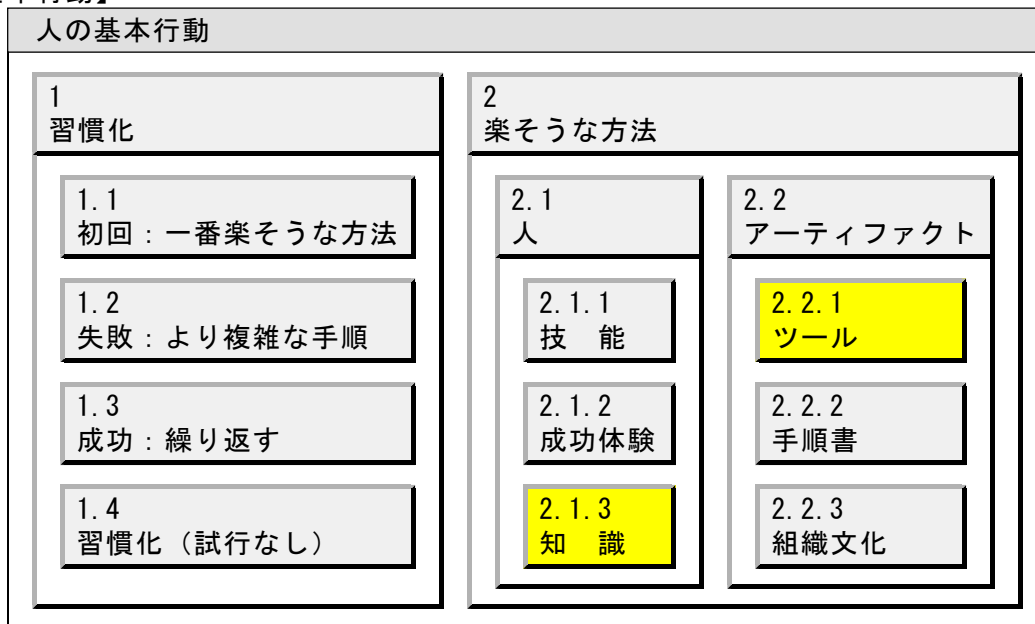
(C) 2009 Sumitomo Electric Industries, Ltd.

【ツール・ベースの改善】

“人”と“機械”の適材適所をソフトウェア開発で実施
(cf. 製造、医療、デザイン等)

改善活動	組織	P J	特徴
課題ベース	△	◎	開発者が認識している課題を解決。
モデルベース	○	○	CMMI等のモデルを利用し、気づいていない欠点をアプレイザルで抽出。
ツールベース	◎	△	改善策をツール(機械)を活用して全社展開。やらされ感を緩和。

【人の基本行動】



ID表示:[ON | OFF] (Cell: 14)

【業務フロー作成の例】

- (1) Excel の場合
タスクの追加やレーンの変更は簡単にできない。
例外処理を全て図示することはしない。
- (2) 専用ツールの場合
必要最低限の操作で作図でき、変更も容易。
全ての例外処理を図示することも負担にならない。

【注意点】

- (1) “銀の弾丸”はない
- (2) ツールは、形式は理解できるが、意味は理解できない。
- (3) ツールは、プロセスに対する要求と仕様を検討した上で導入すべき。
- (4) 製造設備と人の適材適所を検討すべき。

構成管理

(C) 2009 Sumitomo Electric Industries, Ltd.

[全文](#)
[＜＞](#)
[概 要](#)
[PA、SG、SP](#)
[共通ゴール](#)
[添付資料](#)

【概 要】

CMMI v1.2 “構成管理 (CM)” と “測定と分析 (MA)”

【PA、SG、SP】

CMMI プロセス領域 [LV:1 2 3 4]	記号
1 プロセス管理	
2 プロジェクト管理	
3 エンジニアリング	
4[-] 支援	
4.1[-] 構成管理	CM
4.1.1[+] SG 1 ベースラインを確立する	
4.1.2[+] SG 2 変更を追跡し制御する	
4.1.3[+] SG 3 一貫性を確立する	
4.2[-] プロセスと成果物の品質保証	PPQA
4.2.1 SG 1 プロセスと作業成果物を客観的に評価する	
4.2.2 SG 2 客観的見通しを提供する	
4.3[-] 測定と分析	MA
4.3.1[+] SG 1 「測定と分析」活動を整合させる	
4.3.2[+] SG 2 測定結果を提供する	
4.4[-] 決定分析と解決	DAR
4.4.1 SG 1 選択肢を評価する	
4.5[-] 原因分析と解決	CAR
4.5.1 SG 1 欠陥の原因を明らかにする	
4.5.2 SG 2 欠陥の原因を取り上げる	

【共通ゴール】

共通ゴール (GG) [LV:1 2]
1[-] GG 1 固有ゴールを達成する
1.1 GP 1.1 固有プラクティスを実施する
2[-] GG 2 管理されたプロセスを制度化する
2.1 GP 2.1 組織方針を確立する
2.2 GP 2.2 プロセスを計画する
2.3 GP 2.3 資源を提供する
2.4 GP 2.4 責任を割り当てる
2.5 GP 2.5 人員をトレーニングする
2.6 GP 2.6 構成を管理する
2.7 GP 2.7 直接の利害関係者を特定し関与させる
2.8 GP 2.8 プロセスを監視し制御する
2.9 GP 2.9 忠実さを客観的に評価する
2.10 GP 2.10 上位レベルの管理層と共に状況をレビューする
3[-] GG 3 定義されたプロセスを制度化する
3.1 GP 3.1 定義されたプロセスを確立する
3.2 GP 3.2 改善情報を集める
4[-] GG 4 定量的に管理されたプロセスを制度化する
4.1 GP 4.1 プロセスに対する定量的な目標を確立する
4.2 GP 4.2 サブプロセス実績を安定させる
5[-] GG 5 最適化しているプロセスを制度化する
5.1 GP 5.1 継続的なプロセス改善を確実なものにする
5.2 GP 5.2 問題の根本原因を是正する

【添付資料】

- ・ [構成管理.pdf](#) (Size:206,105 Date:2007-10-11 16:42:45)
- ・ [測定と分析.pdf](#) (Size:235,067 Date:2007-10-11 16:45:09)

【目 標】

構成管理に関する目標 [LV:1 2]

1[-] 測定基盤の確立

1.1 設計・実装のプロセスは修正作業があり単純ではない。

2[-] 変更管理の基盤構築

2.1 トレーサビリティの確保

3[-] 全社レベルのノウハウ共有

3.1 全プロジェクトの共通のディレクトリ構造

3.2 ブラウザによる全ドキュメントの閲覧

【方針・課題】

構成管理に関する方針・課題 [LV:1 2]

1[-] [方針] ツールの活用による構成管理品質の確保

1.1 [理由] 頻繁に修正作業が入る開発では手作業での管理は困難

2 [課題] ドキュメント間の紐付けの自動化

3 [課題] 開発計画データの活用による効率化

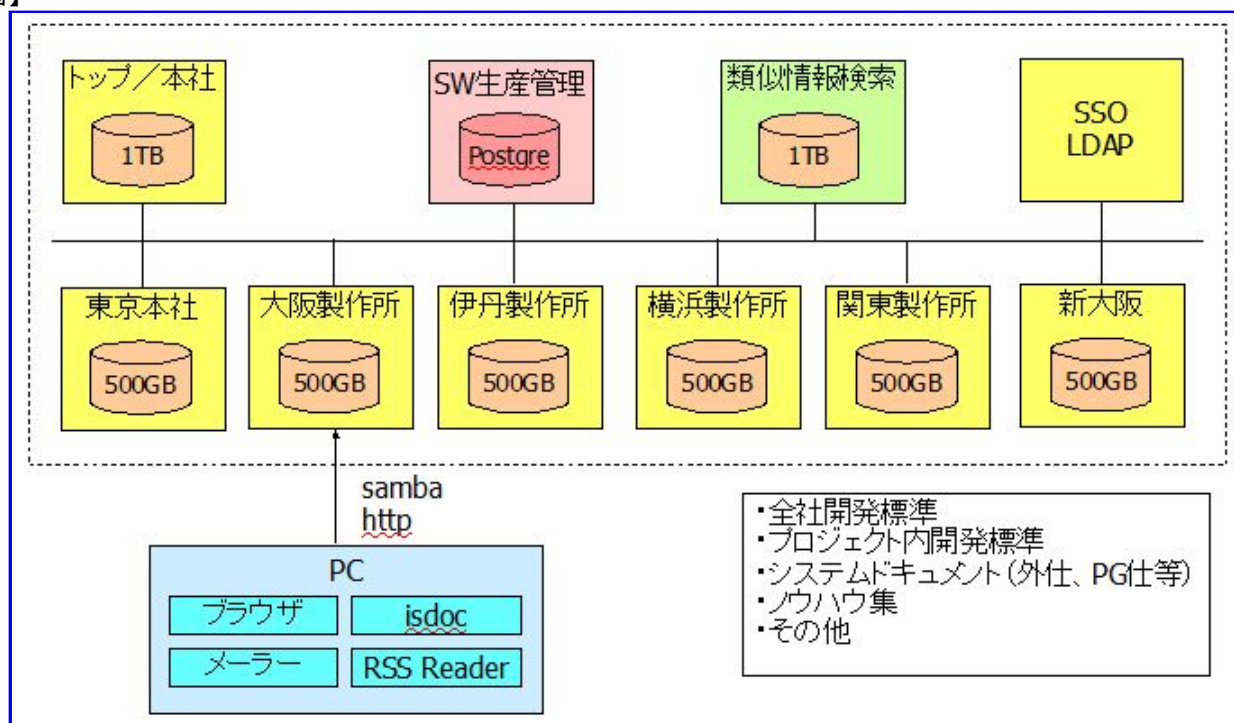
【設計プロセス】

設計工数は？

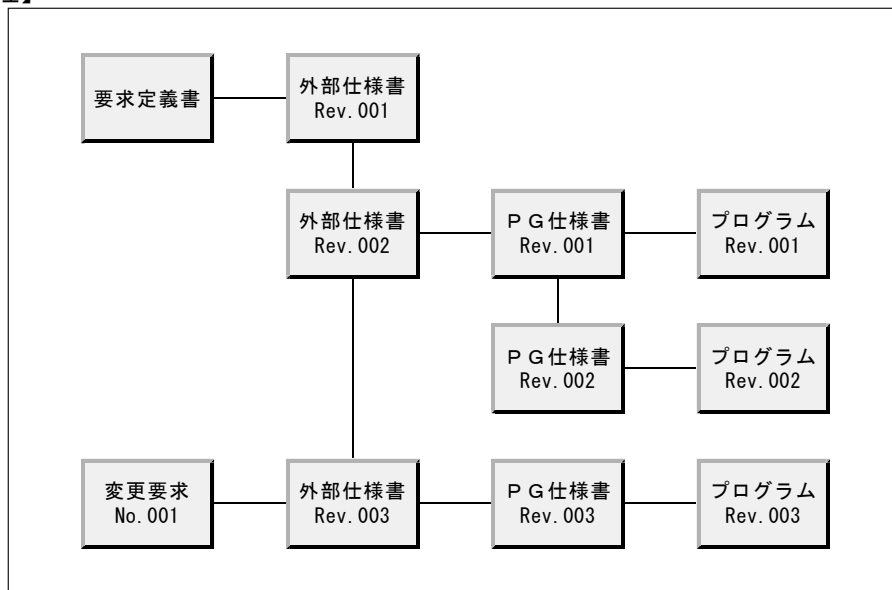
No.	D. 開発者	T. レビューア
1	設 計 (10.0H)	
2		レビュー (3.0H)
3	修 正 (3.5H)	
4		レビュー (1.5H)
5	修 正 (0.5H)	
6	完 了	

ID表示:[ON | OFF] (Cell: 6, Goto: 0, Break: 0)

【構成図】



【Rev管理】

ID表示: [[ON](#) | [OFF](#)] (Cell: 11)

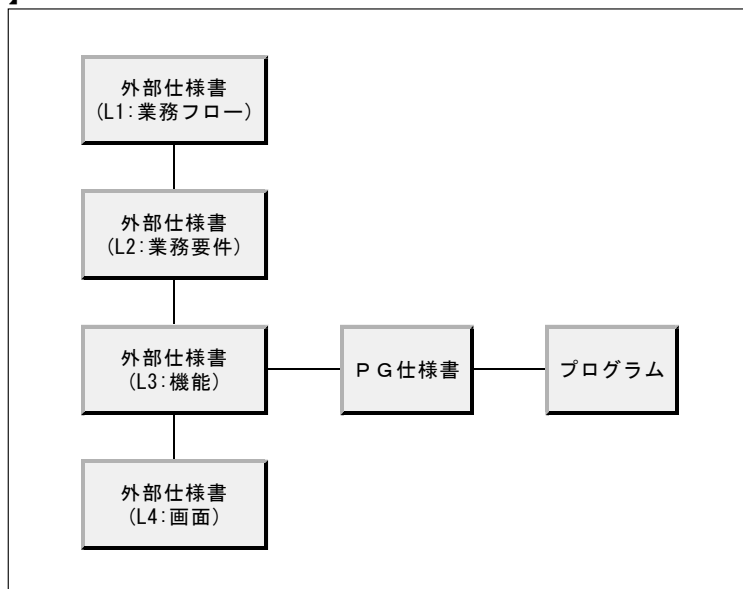
・ 各成果物に対してプロセス実績も管理

- ・ 着手予定日、納期日、作成予定者
- ・ 着手日、完了日、作業者
- ・ 予定工数
- ・ 実績工数
- ・ レビュー/テスト工数
- ・ 検出欠陥数、内容

・ Rev. トレース表

・ Rev. トレース表 (USB)

【紐付け】

ID表示: [[ON](#) | [OFF](#)] (Cell: 6)

【サンプル】

- ・ 外部仕様書構成
- ・ 文書関連付け

・ 外部仕様書構成 (USB)

・ 文書関連付け (USB)

全文 <> 成果物の関係 計画支援 計画 設計

【成果物の関係】

[Open]

【計画支援】

プロジェクト管理

品質 コスト・納期 その他

フォルダ名 [D40_PD.R2] プログラム仕様書/リソース編

先行フォルダ [D10_ED.R] 外部仕様書 サブシステム/リソース編

最大レベル 4

統合フォルダ

計画ファイル

日付は“.”を付けて入力。例 [_08-01-15][_2008/1/25]

計画編集 EVM・進捗管理表作成

後続(n : 1) 後続(1 : 1) 単独(先行)

対応レベル 3 先行フォルダの対応文書のレベル

文書ID Prefix lmsa (例) prog0010 ... [prog] [4] [10] [10]

数字桁数 4 Start 7000 Step 10

計画自動作成 差分更新

close

【計画】

条件に従って計画CSVが生成される。予定工数、納期等を記入。
外部仕様書への紐付けは、自動設定

view: All : 計画値入力 : 外部仕様書への紐付け

isdocPlan_D40_PD.R.csv - OpenOffice.org Calc

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	N_id	N_title	プログラム設計: N_estMH	N_rvMH	N_passign	N_due	N_pstart	プログラム開発 N_estMH
2	文書ID	タイトル	予定工数	RV予定工数	担当者	納期	予定着手日	予定工数(C)
3	lmsa7000	カテゴリ登録						
4	lmsa7010	受講対象登録						
5	lmsa7020	地区登録						
6	lmsa7030	共通アンケート登録						
7	lmsa7040	管理者登録						
8	lmsa7050	主催グループ登録						
9	lmsa7060	主催グループメンバー登録						
10	lmsa7070	テスト登録						
11	lmsa7080	主催グループ別アンケート登録						
12								

シート 1 / 1 標準 標準 合計=0 100%

【設計】

“+” 付きの文書をダブルクリックすると文書のひな形が自動生成される。

view: All : 文書選択画面 : 確認画面

IS Portal Document Manager V4.57.9 (2009-08-23)

ファイル(F) コピー(C) エントリー(E) フォルダ(O) 文書(D) HELP(H)

フォルダ選択 文書選択 文書編集 Utility 設定

Title: プログラム仕様書/リソース編 保存

Rev. 管理する ☐ 自動発行 ☐ 一覧非表示 ☐ 進捗 言語 日 切替

Path:

対象 ☒ 全文書 ☐ Draft ☐ 未完了 ☐ 担当 ☐ 作成 ☐ CR ☒ 計画

[lmsa7000]	カテゴリ登録
[lmsa7010]	受講対象登録
[+lmsa7020]	地区登録
[+lmsa7030]	共通アンケート登録
[+lmsa7040]	管理者登録
[+lmsa7050]	主催グループ登録
[+lmsa7060]	主催グループメンバー登録
[+lmsa7070]	テスト登録
[+lmsa7080]	主催グループ別アンケート登録

最新表示 Index編集 Utility Web更新 検索

Explorer Web表示 新規文書 拡張Menu 開発標準 終了

[105234/211] フォルダ一覧表示

【方針】

- ・POP（Point of Production）－生産時点情報管理
- ・手戻り工数の把握
- ・純設計生産性、総工数の把握

【リビジョン管理と作業時間】

No.	D. 開発者	T. テスター	P. 成果物	R. 記録
1	設計 (10.0H) → P.1 →		D.1 → 仕様書 Rev.001	
2		レビュー (3.0H) → R.2 →		T.2 → Review記録 No.001
3	修正 (3.5H) → P.3 →		D.3 → 仕様書 Rev.002	
4		レビュー (1.5H) → R.4 →		T.4 → Review記録 No.002
5	修正 (0.5H) → P.5 →		D.5 → 仕様書 Rev.003	
6	完了			

ID表示:[ON | OFF] (Cell: 11, Goto: 0, Break: 0)

【実績登録】

IS Portal Document Manager V4.58.6 (2009-08-31)

ファイル(F) コピー(C) エントリー(E) フォルダ(O) 文書(D) HELP(H)

フォルダ選択 文書選択 文書編集 Utility 設定

Imsa7000 / Rev.002 / ドラフト版 (Level: 1) ID変更 削除

Path: 切替 copy

Title: カテゴリ登録

概要 進捗管理 品質・構成管理 レビュー

Status: ☒完了 完了 保存

着手予定日: 2009-08-24 月 予定担当者:

着手日: 2009-08-21 金 担当者: 中村

進捗率: 100 % RV予定者:

納期: 2009-08-24 月 予定MH: 12:00

完了日: 2009-08-21 金 実績MH: 3:30 13:30

RV予定日: Rf RV予MH:

レビュー日: RV実MH:

最終RV日: 予定欠陥数:

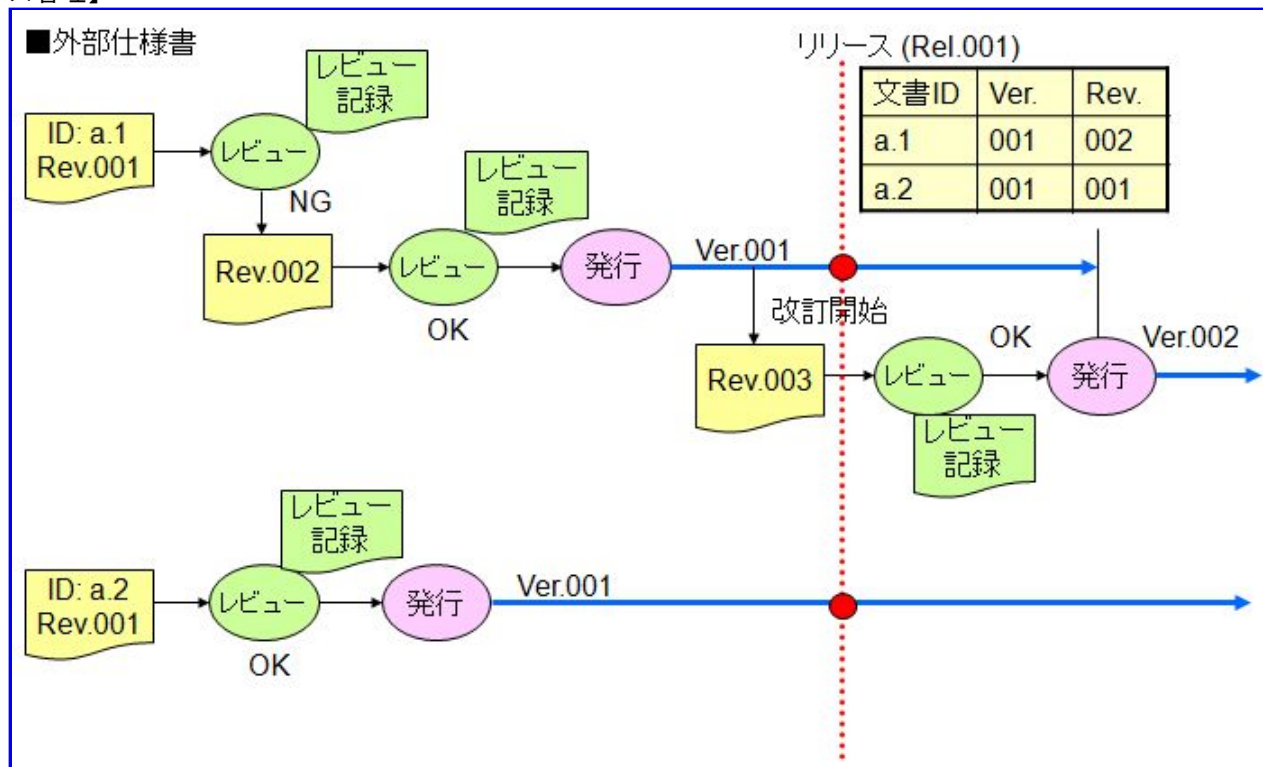
進捗備考: 実績欠陥数:

最新表示 文書編集 変更履歴 Web更新 発行

Explorer Web表示 新規文書 拡張Menu 開発標準 終了

[18:05:17/2/1] 文書情報表示

【リリース管理】



【解説】

- ・レビュー実施時点で該当Rev. は固定
- ・修正作業では Rev. UP が必要
- ・指摘事項がなければ発行
- ・発行時に Ver. 番号が付与
- ・リリース管理は、その時点で発行されている文書の一覧を保存

測定と分析

(C) 2009 Sumitomo Electric Industries, Ltd.

【方 針】

測定に関する方針 [LV:1 2]

1[-] 生産時点情報管理（POP：Point of Production）

1.1 リアルタイム監視の基盤

2[-] ツールによる自動測定強化

2.1 測定負荷軽減

3[-] ツールによる見える化の自動化

3.1 対策実施の重視

【測定値の活用方法】

測定値の活用方法補 [LV:1]

1 EVMによるコスト、納期の監視（毎週）

2 管理図による品質（欠陥）の監視（毎週）

【改善前のプロセス】

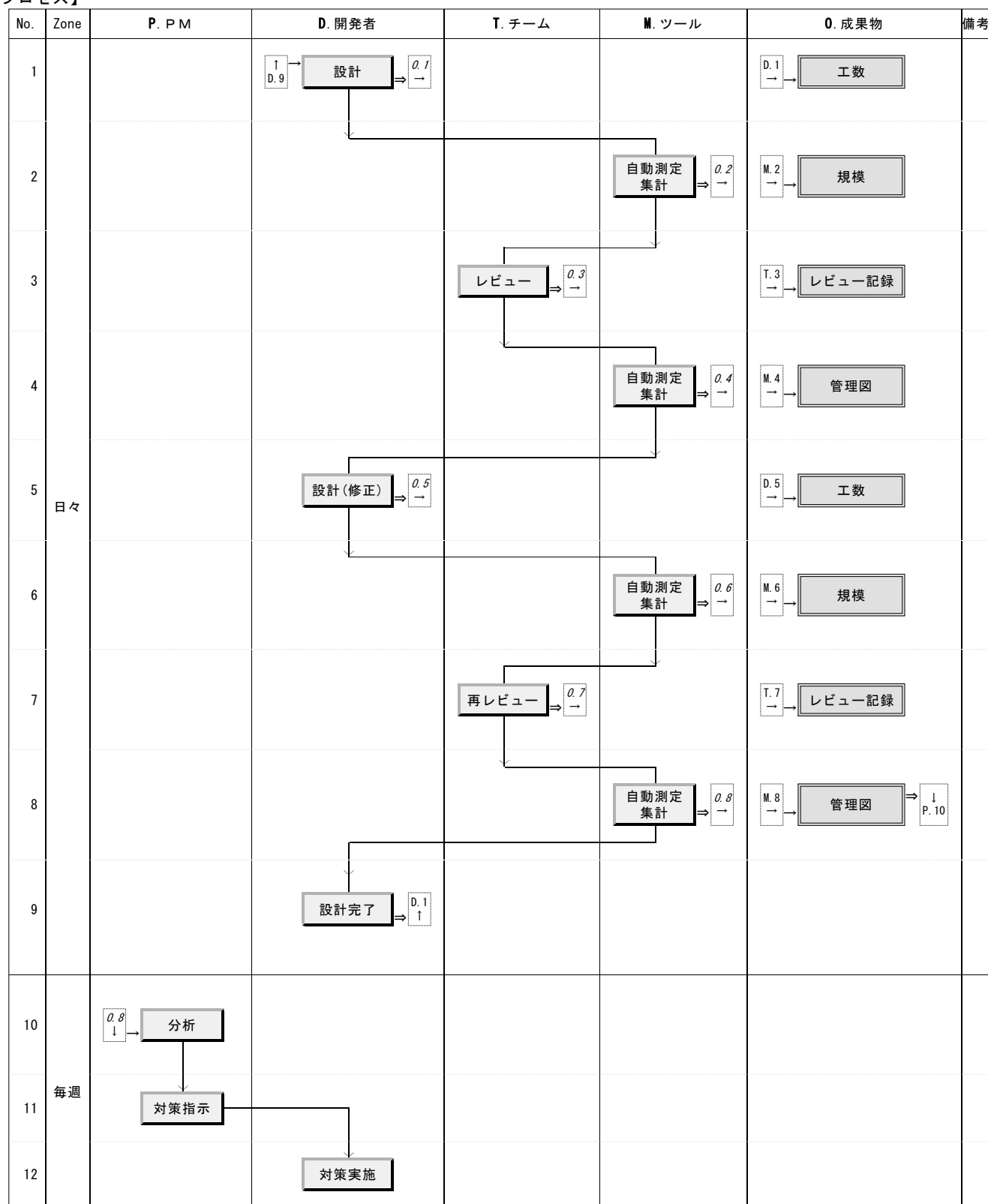
No.	Zone	P. P M	D. 開発者	T. チーム	O. 成果物	備考
1	開発 期間		↑ D. 5 設計			
2				レビュー → O. 2	→ T. 2 レビュー記録	
3			設計(修正)			
4				再レビュー → O. 4	→ T. 4 レビュー記録	
5			設計完了 ⇒ D. 1 ↑			
6	開発 終了		測定			
7		分析				
8		報告書作成 ⇒ O. 8 →			→ P. 8 報告書	

ID表示:[ON | OFF] (Cell: 11, Goto: 1, Break: 0)

【問題点】

- ・ 測定、集計の作業に時間がかかる。
- ・ 分析、対策が行われない。

【ToBe プロセス】



ID表示: [ON | OFF] (Cell: 20, Goto: 1, Break: 0)

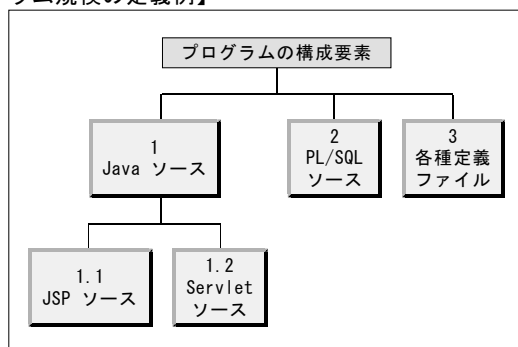
【測定のポイント】

No.	区分	測定対象	測定可否	代替指標
1	品質	残存欠陥数	×	(作込予測値) - 検出欠陥数、レビュー速度
2	コスト	実績工数	○	外注コスト
3	納期	実績工期	○	

【基本メトリックス】

メトリックス [LV:1 2 3]	説明
S[-] 規模	
S.1[-] システム規模	
S.1.1 F P	見積もり段階から一貫して利用可能
S.2[-] 成果物規模	
S.2.1 ページ数	外部仕様書の規模として利用可。(注)図表の扱い
S.2.2 論理行数	プログラムの規模としては一般的
S.2.3 物理行数	測定は容易。ばらつきが大きい。
S.2.4 文字数	
S.3[-] 変更規模	
S.3.1 変更行数	追加・削除行数の扱いを検討
Q[-] 品質	
Q.1[-] 欠陥数	
Q.1.1 有効欠陥数	本番に影響がある不具合
Q.1.2 無効欠陥数	本番に影響しない仕様書の誤字脱字等の不具合
C[-] コスト	
C.1[-] 工数	
C.1.1 MH	正確に測定するには、日毎に登録できる方がよい
C.2 外注コスト	
D[-] 納期	
D.1[-] 工期	
D.1.1 着手日	
D.1.2 完了日	コーディング完了基準 or テスト完了基準
D.1.3 進捗率	思いこみの数値になるリスクあり

【プログラム規模の定義例】



ID表示: [ON | OFF] (Cell: 5)

No.	成果物	拡張子	係数	メトリックス
1	JSP	jsp	1.0	論理行数
2	Servlet	java	1.0	論理行数
3	PL/SQL	sql	2.0	論理行数
4	設定ファイル	xml	0.5	タグ数

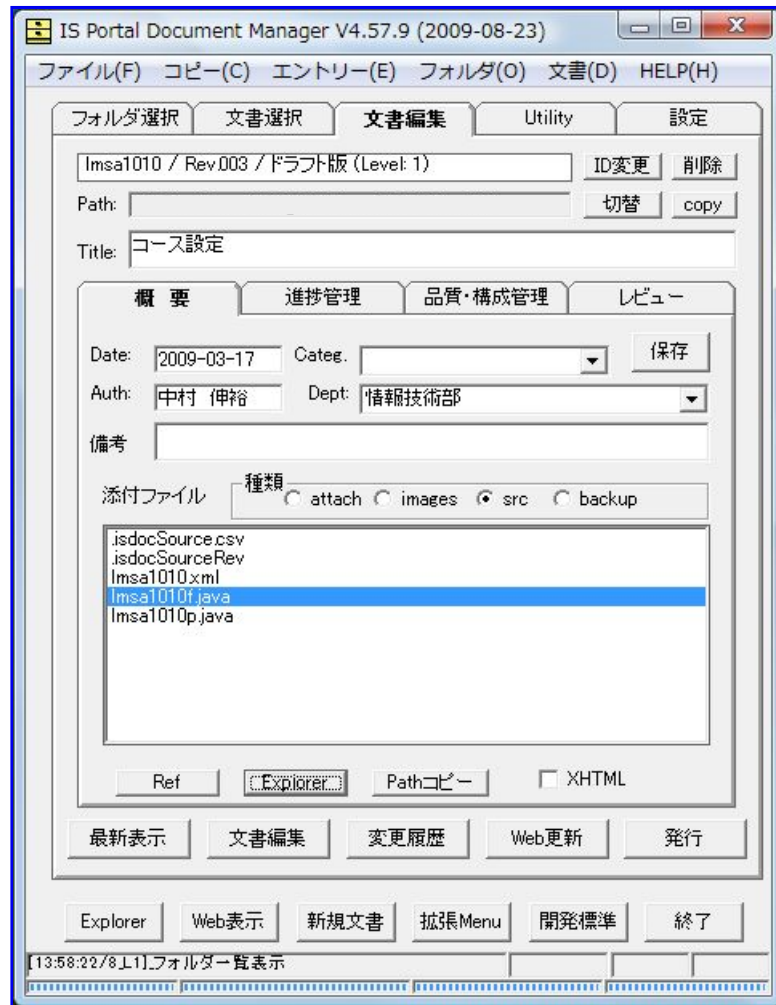
【測定と分析】

表 1. 測定値と分析方法

No.	工程	区分	メトリックス	単位	自動計測	E V M	管理図 (I)	管理図 (O)	関連図	欠陥フロー				
1	全 体	成果物	規模	FP	×					○				
2	外部設計	プロセス	設計工数	MH										
3			レビュー時間	時間										
4			検出欠陥数	件						○				
5		成果物	規模	文字数	○			①						
6	P G 設計	計 画	予定工数	MH	×	②								
7			納 期	(日付)										
8		完了日	(日付)											
9		プロセス	設計工数	MH	○		②	②		○				
10			レビュー時間	時間										
11			検出欠陥数	件										
12		成果物	規模	行数		②								
13	P G 開発	計 画	予定工数	MH	×	③								
14			納 期	(日付)										
15		プロセス	設計工数	MH						○		③	③	○
16			完了日	(日付)										
17			CI工数	時間	×	④								
18			CI検出欠陥数	件	○		③	○						
19			UT工数	時間	×	④								
20		UT検出欠陥数	件	○		④	④	③		○				
21		成果物	規模			JaX	③	③		③				
22							④	④						
23			IF数	件										
24			McCabe	ー	×	⑤								
25			メソッド最大行数	行		⑥								
26	I T	プロセス	検出欠陥数	件	○				○					
27	S T													

【ソース添付】

開発したソースをドラッグ&ドロップ

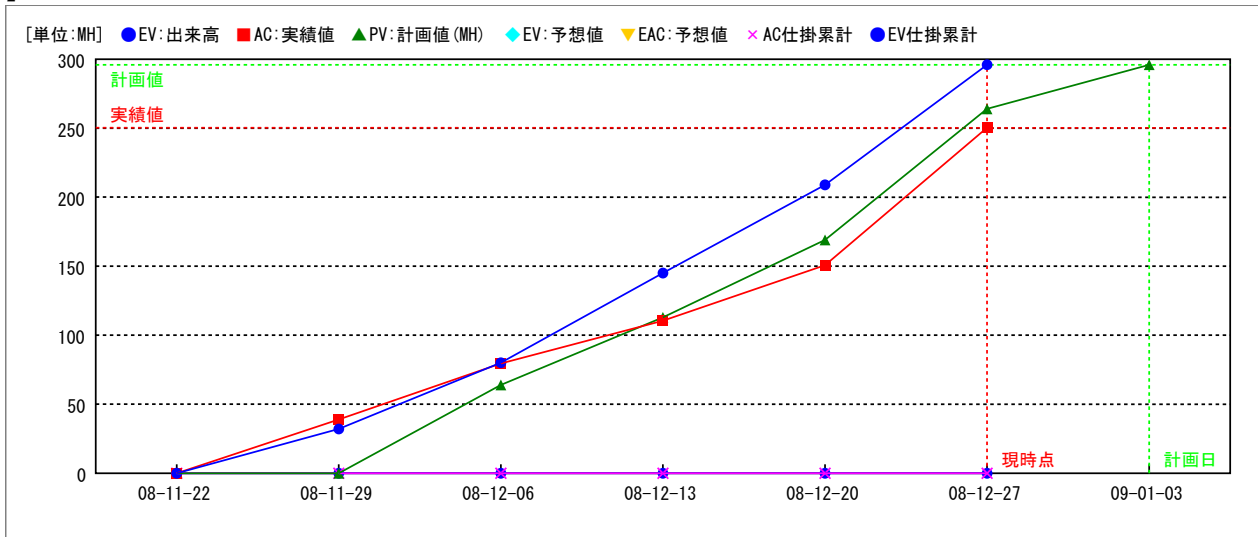


【測定結果】

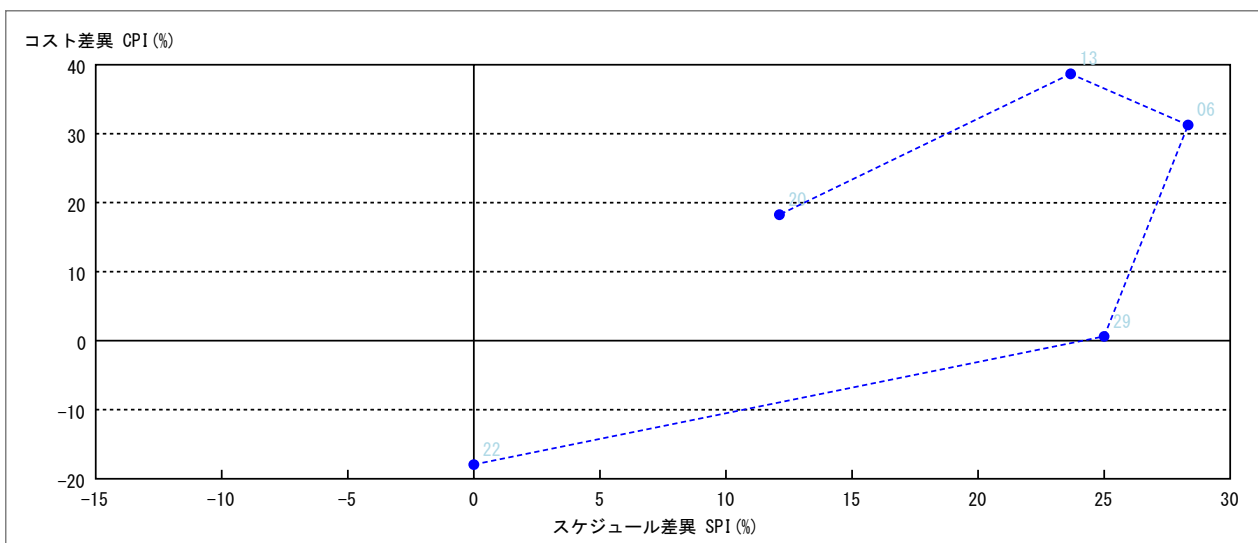
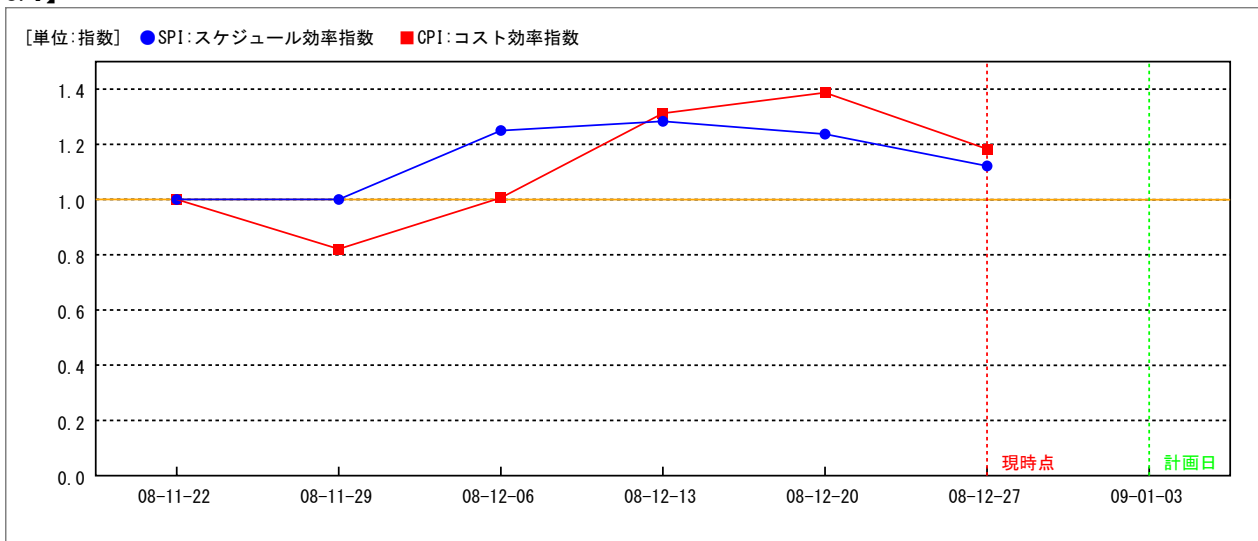
No.	ファイル名	更新日	サイズ	物理行	命令数	IF	複雑度	タグ数	SQL	Ptn	item	全文字数	本文	タグ文字	コメント	スペース
1	lmsa1010.xml	2007-12-04 14:16:00	12,484	351				86	2	5	232	10,553	3,932	2,991	2,343	1,140
2	lmsa1010f.java	2007-12-03 18:05:32	3,272	108	25	1	3.85		1			2,882	1,351		1,381	139
3	lmsa1010p.java	2007-12-05 10:33:02	17,892	590	181	28	13.40	2	2			14,858	8,398	30	5,198	1,142
No.	ファイル名	更新日	サイズ	物理行	命令数	IF	複雑度	タグ数	SQL	Ptn	item	全文字数	本文	タグ文字	コメント	スペース
	合計(*.java)		21,164	698	206	29	12.34	2	3			17,740	9,749	30	6,579	1,281
	合計(*.xml)		12,484	351				86	2	5	232	10,553	3,932	2,991	2,343	1,140
	合計		33,648	1,049	206	29	12.34	88	5	5	232	28,293	13,681	3,021	8,922	2,421
	JaX (Java+XPD)				507											

(備考) 命令数: 500 以上、IF数: 50 以上は赤字で表示されます。複雑度: $100 * \text{IF数} / (\text{命令数} + \text{IF数})$

【E V M】



【C P I & S P I】



出典 [Open]

【分析方法】

工数超過・進捗遅れの原因 [LV:1 2 3]		対策
1[-] 見積りミス		
1.1 生産性が基準値以上		未完了タスクの再見積り
2[-] 設計・製造の問題		
2.1[-] 生産性が基準値以下		
2.1.1 欠陥修正の工数大		トレーニング・指導等
2.1.2 仕様変更による手戻り		要求変更管理体制の見直し
2.1.3 上流成果物の欠陥による待ち時間		上流工程のやり直し

【進捗管理表】

生産性、欠陥密度を表示し、判断材料を提供

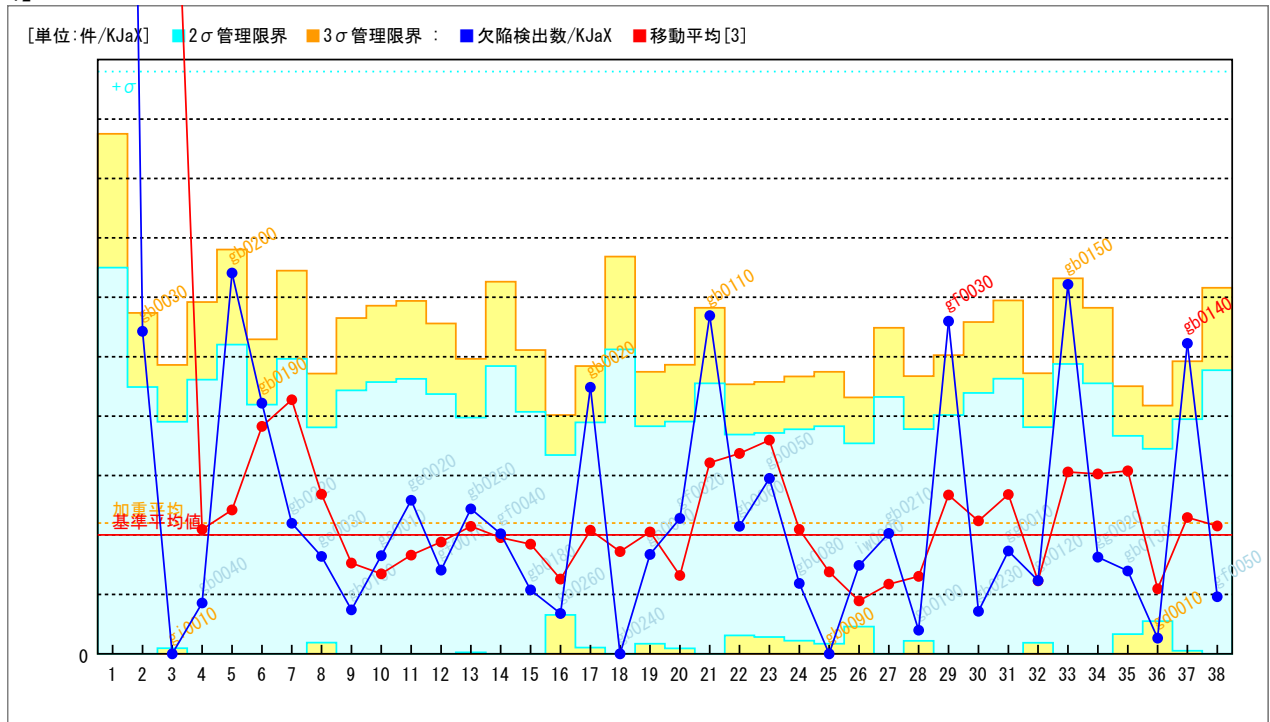
サンプル [\[Open\]](#)

【管理図の種類】

表 1. 管理図の種類

No.	種類	対象	統計分布	規模	管理図
1	計量値	重量、長さ、速度、時間等	正規分布	—	x管理図
2	計数値	不良数	二項分布	一定	np管理図
3		不良率		可変	p管理図
4		欠陥数	ポアソン分布	一定	c管理図
5				可変	u管理図

【u管理図】



・ 管理図の各点：クリックでレビュー記録表示

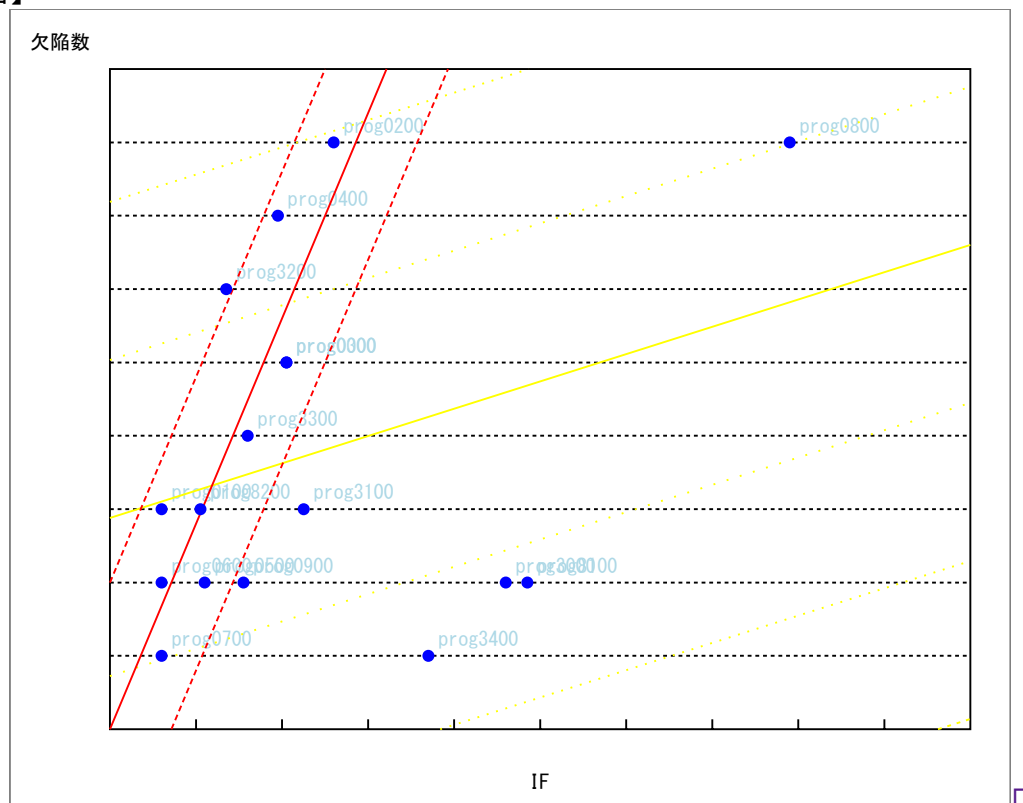
【目的別の管理図】

No.	管理図	目的
1	レビュー別管理図	レビューのプロセス品質を評価
2	成果物別の管理図	成果物の残存欠陥数を評価
3	IF補正 成果物別管理図	プログラムの複雑さを考慮し、成果物の残存欠陥数を評価

【目的】

残存欠陥数が多いと予測されるプログラムを特定

【相関図】

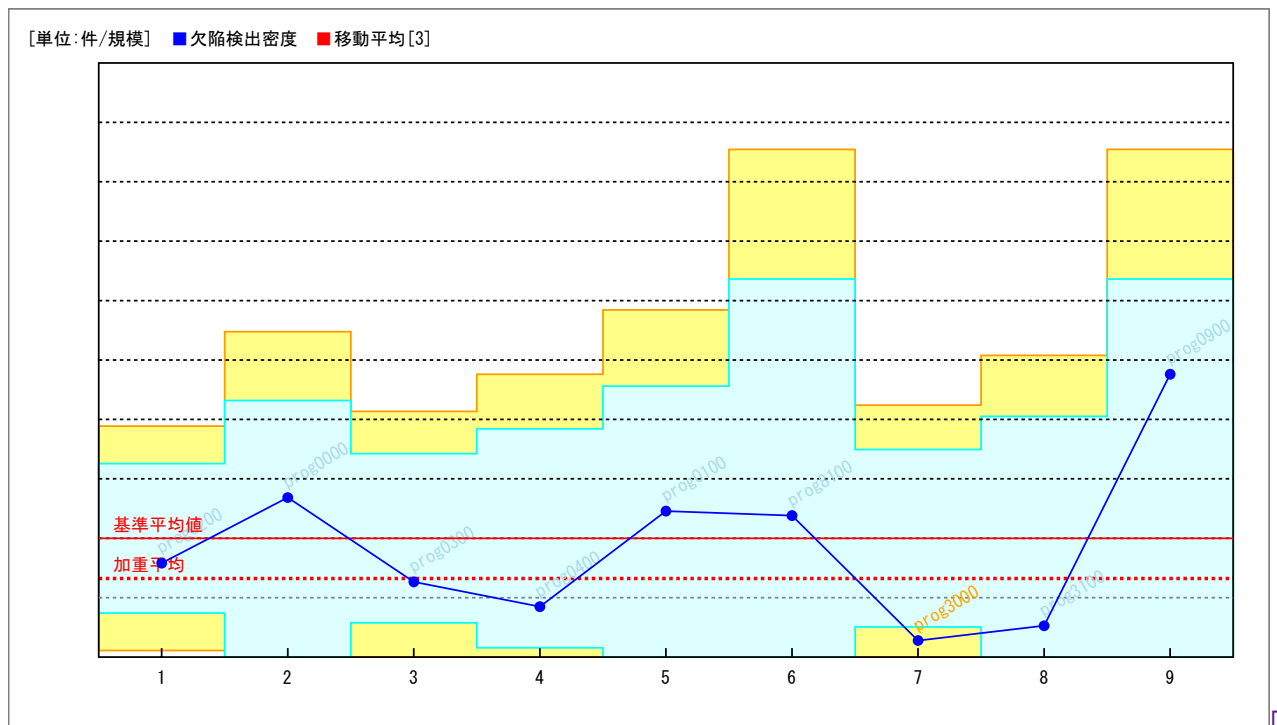


【解説】

- ・通常、管理図は「作込欠陥数」を規模のみで評価する。
- ・「作込欠陥数」は、 $f(\text{規模, 複雑度, ...})$

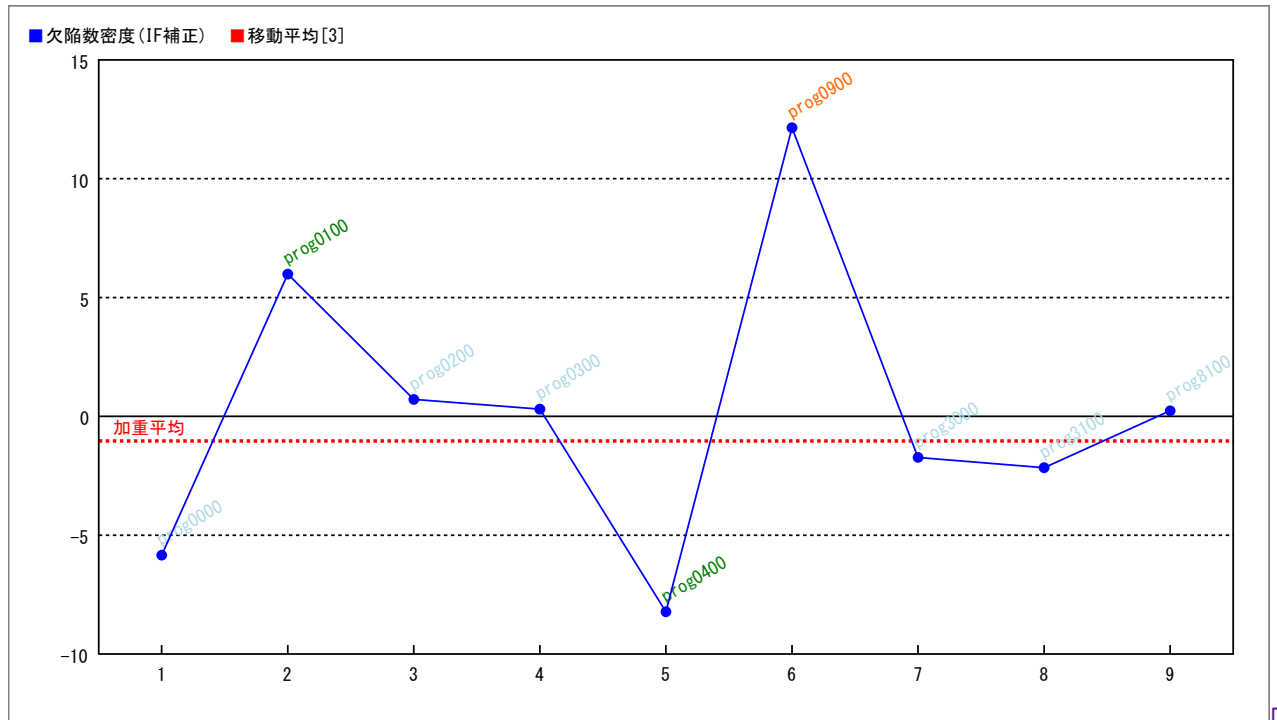
【事例】

単体テスト：欠陥検出数の加重平均が基準の 2/3 程度しかない。
「テスト不足ではないのか？」



【分析】

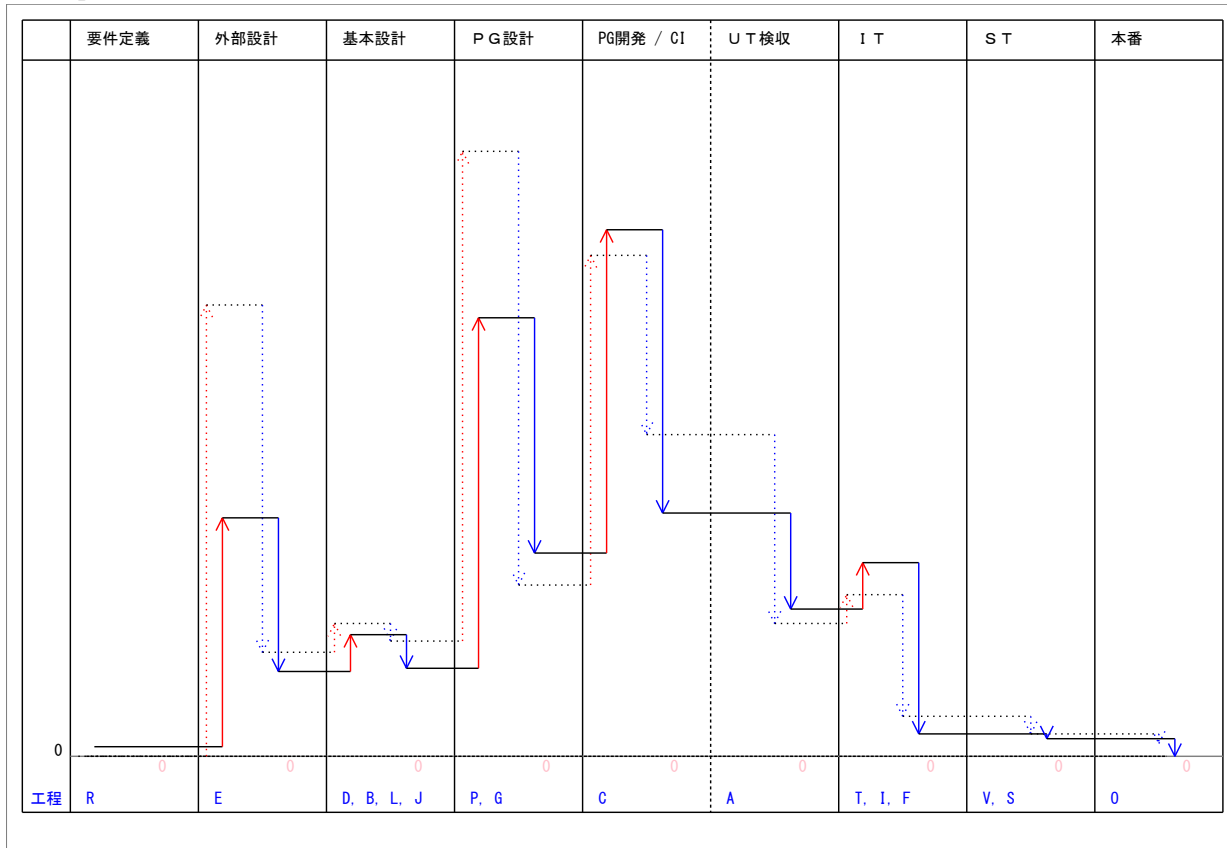
プログラムが比較的簡単で IF補正の管理図を利用し、問題がないことを確認



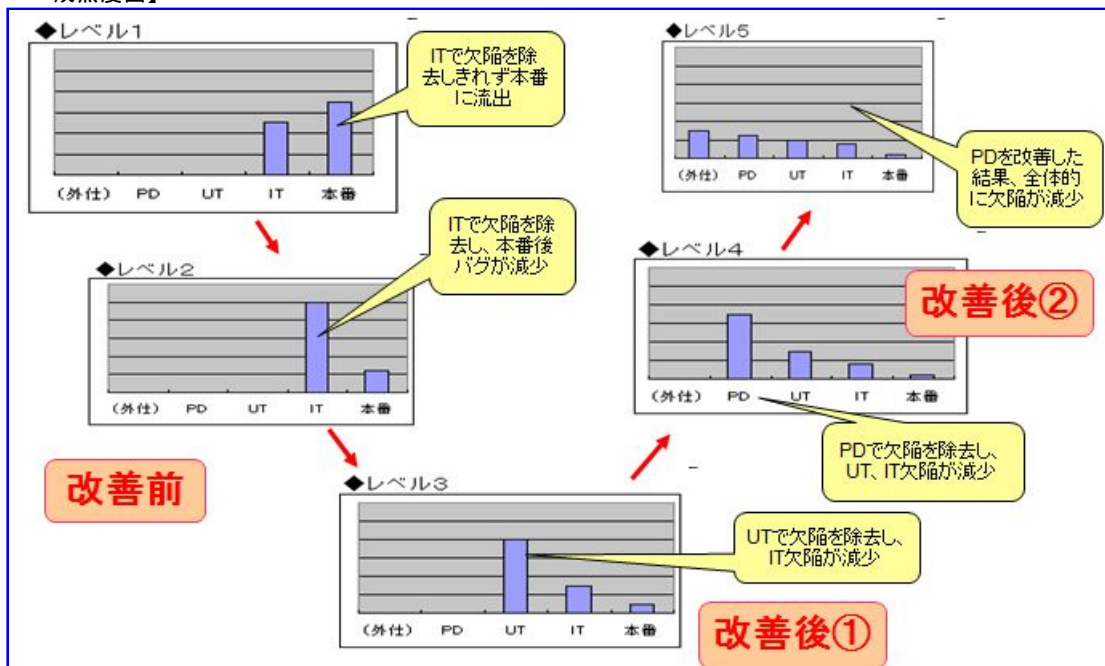
関連図 [\[Open\]](#)

出典 [\[Open\]](#)

【欠陥フロー図】



【欠陥フロー成熟度図】



【解 説】

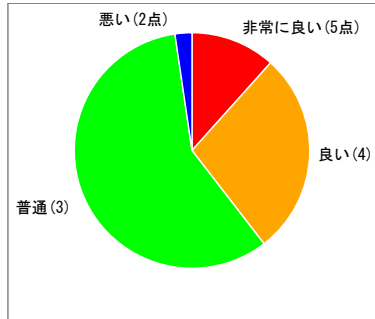
- ・ 次プロジェクトでの改善策検討に利用
- ・ 自工程保証： 作り込んだ欠陥は自工程で摘出し、次工程に流さない。
- ・ 欠陥フロー図は、流出した欠陥数を見える化
- ・ 作図には、“原因工程”、“発見工程” が必要

【まとめ】

まとめ [LV:1 2]	
1[-]	POP(生産時点情報管理)により、リアルタイムのデータ収集が可能
1.1	成果物規模の自動測定
1.2	レビュー記録から有効欠陥数を自動集計
1.3	自社製ツールの開発による測定・構成管理工数の最小化
2[-]	EVM、進捗管理票により、より客観的な判断が可能
2.1	自動生成による分析工数の最小化
3[-]	管理図、相関図による品質管理
3.1	自動生成による分析工数の最小化
4	リビジョン管理の定着化
5	全社レベルのノウハウ共有環境の構築

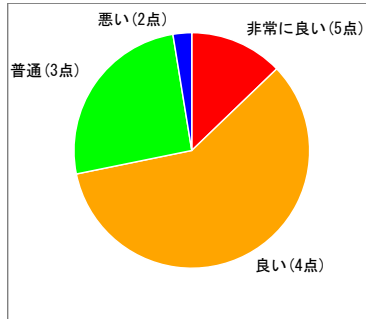
【開発者満足度調査】

リビジョン管理 (3.5点)



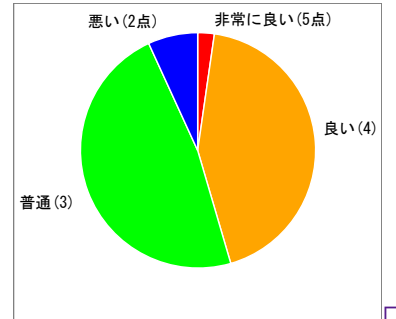
詳細データ [Open]

ブラウザによる閲覧 (3.7点)



詳細データ [Open]

総合評価 (3.4点)



詳細データ [Open]

【今後の課題】

今後の課題 [LV:1 2]	
1[-]	品質予測
1.1	プログラム単位での目標欠陥摘出数
2	変更型開発、2次開発の支援
3	要件変更に対する自動作業指示

【SPI Japan 2008】

- ・『統計的品質管理手法の確立』
中村 伸裕(住友電気工業)
- ・『統計的品質管理手法の全社展開』
山邊 人美(住友電気情報システム)
- ・http://www.jaspic.org/modules/event/index.php?content_id=7

【SPI Japan 2009】

- ・『組織レベルの開発実績収集・分析』
中塚 康介(住友電気工業株式会社)
- ・『Personal Software Process (PSP) の実施の定着化』
山口 雅史(住友電気情報システム株式会社)
- ・『サービスサイエンスを活用した外部設計プロセスの定義』
山邊 人美(住友電気情報システム株式会社)
- ・『プロトタイプを利用した画面設計と開発工程への設計データのシームレスな連携』
池田 和壽(住友電気情報システム株式会社)
- ・http://www.jaspic.org/modules/event/index.php?content_id=8

【参考文献】

- ・SEC BOOKS 『定量的品質予測のススメ』
独立行政法人 情報処理推進機構 ソフトウェア・エンジニアリング・センター