



ユーザー企業SWM調査報告 (保守プロジェクト)

- ➔ 1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析
2. 保守担当組織と専任・非専任の分析
3. 保守範囲
4. 年間対応件数/人
5. 保守作業発生理由
6. 品質
- まとめ

1.カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

年度別にカットオーバー後の開発費用と保守費用の統計を、自社開発、パッケージ開発それぞれで算出した。

昨年度調査と同様にデータの範囲が極端に広く、中央値と平均値の乖離が大きくばらついている。

そこで、本年度も初期開発費用と、開発費用・保守費用の比率を取って、開発規模の格差を調整して分析を試みた。

自社開発の場合 稼働後開発費用(単位:万円)

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度開発費用	10017.904	1100	0	200000	73
2年目開発費用	11066.893	1545	0	150000	56
3年目開発費用	8249.1818	1350	0	72490	44
4年目開発費用	4057.56	1000	0	44000	25
5年目開発費用	4725.8947	1000	0	51000	19
6年目以降開発費用	6710.5263	2500	0	65000	19

稼働後保守費用(単位:万円)

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守費用	4356.3299	1240	0	83000	97
2年目保守費用	4950.3165	1600	36	53258	79
3年目保守費用	5667.6667	1779	0	43400	63
4年目保守費用	4728.7674	2000	50	43400	43
5年目保守費用	6665.7097	2900	60	43400	31
6年目以降保守費用	6745.0588	3000	60	43400	34

パッケージ開発の場合 稼働後開発相当費用(単位:万円)

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度開発相当費用	7965.6296	1050	0	81450	27
2年目開発相当費用	4713.1667	700	0	36260	18
3年目開発相当費用	5646.9091	4638	0	21740	11
4年目開発相当費用	2420	0	0	14000	7
5年目開発相当費用	11543.5	730.5	0	57800	6
6年目以降開発相当費用	1942.5	835	0	6100	4

稼働後保守相当費用(単位:万円)

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守相当費用	6543.2	2480	5	34700	35
2年目保守相当費用	6076.1304	3200	5	30330	23
3年目保守相当費用	7462.625	4515	48	30330	16
4年目保守相当費用	4048.6154	1260	48	11700	13
5年目保守相当費用	2795.2222	720	48	11700	9
6年目以降保守相当費用	2394.7143	2000	48	8360	7

1.カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

自社開発の場合

自社開発の場合、平均値で見ると、初年度にカットオーバーまでの積残し開発が多く見られている。それに派生して保守費用も初年度に多く発生する場合が見られている。

中央値で見ると、開発費用比率が5%~9%、保守費用比率が8%~13%の範囲にある。

	平均	中央値 ()	最小	最大	標本数
開発費用比率1年	23.5%	8.5%	0.0%	241.8%	72
開発費用比率2年	21.3%	7.7%	0.0%	340.3%	55
開発費用比率3年	14.7%	6.6%	0.0%	96.0%	44
開発費用比率4年	16.3%	5.1%	0.0%	131.3%	25
開発費用比率5年	10.6%	5.7%	0.0%	52.9%	19

	平均	中央値 ()	最小	最大	標本数
保守費用比率1年	20.3%	8.5%	0.0%	461.1%	97
保守費用比率2年	16.5%	8.6%	0.0%	177.8%	78
保守費用比率3年	15.8%	8.0%	0.0%	177.8%	60
保守費用比率4年	17.6%	12.4%	0.2%	80.0%	40
保守費用比率5年	19.1%	12.4%	1.1%	80.0%	28

パッケージ開発の場合

平均値で見ると自社開発の場合と同様の傾向が見られる。

パッケージ本体の保守費用は、本体金額の約20%弱の範囲にある。アドオン開発部分の保守費用は、開発金額の3%~17%の範囲にある。

	平均	中央値 ()	最小	最大	標本数
本体費用比率1年	46.4%	19.5%	1.0%	228.9%	32
本体費用比率2年	29.0%	15.0%	1.0%	131.1%	21
本体費用比率3年	37.7%	20.5%	1.0%	131.1%	14
本体費用比率4年	20.7%	19.1%	1.0%	58.1%	11
本体費用比率5年	16.1%	12.5%	1.0%	58.1%	8

	平均	中央値 ()	最小	最大	標本数
保守費用比率1年	34.4%	16.7%	0.0%	277.7%	28
保守費用比率2年	33.7%	17.0%	0.0%	172.9%	19
保守費用比率3年	21.3%	13.2%	0.0%	118.6%	13
保守費用比率4年	8.1%	6.7%	1.3%	18.5%	9
保守費用比率5年	5.0%	3.3%	0.0%	11.3%	6

1.カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

ここで、バラつきが小さく実態をよく表していると思われる中央値を用いて、自社開発・パッケージ開発それぞれの保守費用モデルを以下のように作成した。

保守費用分析 (中央値を採用)	自社開発 a					パッケージ本体費用 b			
	保守費用(件数)		開発費用(件数)		合計	アドオン開発費用 c			
	保守費用(件数)	開発費用(件数)	保守費用(件数)	開発費用(件数)	合計	本体保守(件数)	開発保守(件数)	アドオン保守(件数)	
初年度総保守費用	8.5%	97	8.5%	72	17.0%	19.5%	32	16.7%	28
2年目総保守費用	8.6%	78	7.7%	55	16.3%	15.0%	21	17.0%	19
3年目総保守費用	8.0%	60	6.6%	44	14.6%	20.5%	14	13.2%	13
4年目総保守費用	12.4%	40	5.1%	25	17.5%	19.1%	11	6.7%	9
5年目総保守費用	12.4%	28	5.7%	19	18.0%	12.5%	8	3.3%	6
年間平均	10.0%		6.7%		16.7%	17.3%		11.4%	
初期開発費用	a					b		c	
合計費用比較	$a + a \times 0.17 \times 5 = a \times 1.85$					$b + b \times 0.17 \times 5$		$c + c \times 0.11 \times 5$	
						$b \times 1.85$		$c \times 1.55$	

5年間で自社開発では初期開発費用の**2倍弱**の総費用がかかる。

パッケージ開発における保守費用比率としては、**パッケージ本体の保守費用は単年で本体金額の20%弱、アドオン開発については、開発部分の10%程度**が典型的な姿と、考えられる。

アドオン開発が増えればそれ以上に、ライフサイクルコストが増えることになる。(傾向としては昨年度調査と同様)

これらは参考値であるので、実際の適用はケースごとでの考慮が必要である。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

3. 保守範囲

4. 年間対応件数/人

5. 保守作業発生理由

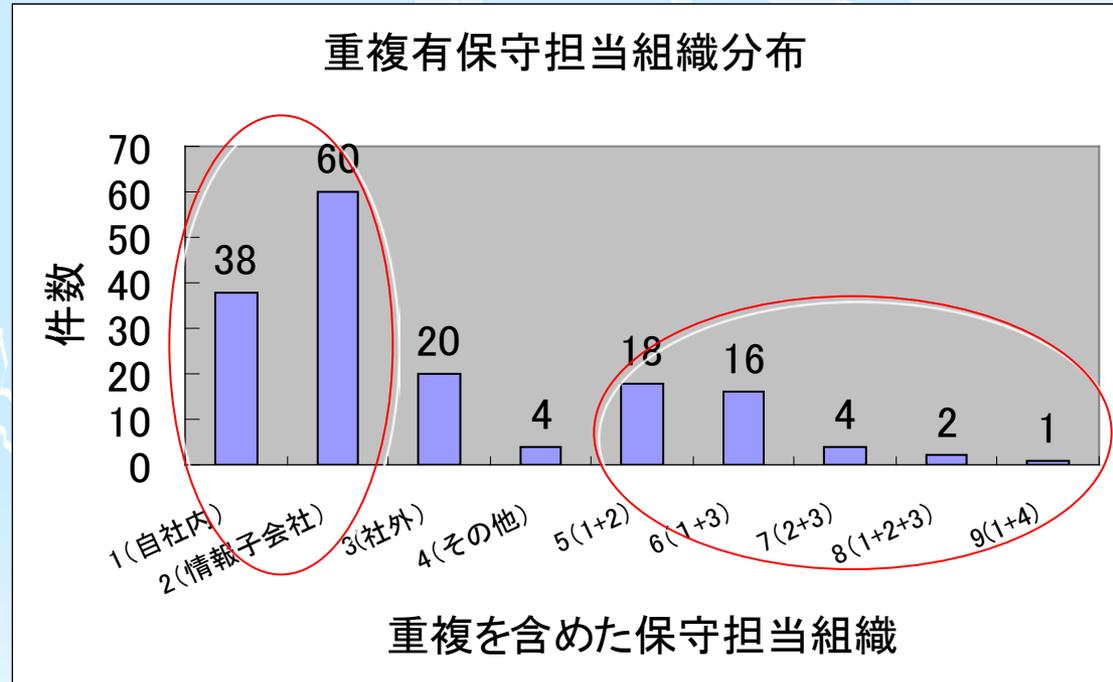
6. 品質

まとめ

2.保守担当組織と専任・非専任の分析

1) 保守担当組織

データ区間	頻度
1(自社内)	38
2(情報子会社)	60
3(社外)	20
4(その他)	4
5(1+2)	18
6(1+3)	16
7(2+3)	4
8(1+2+3)	2
9(1+4)	1

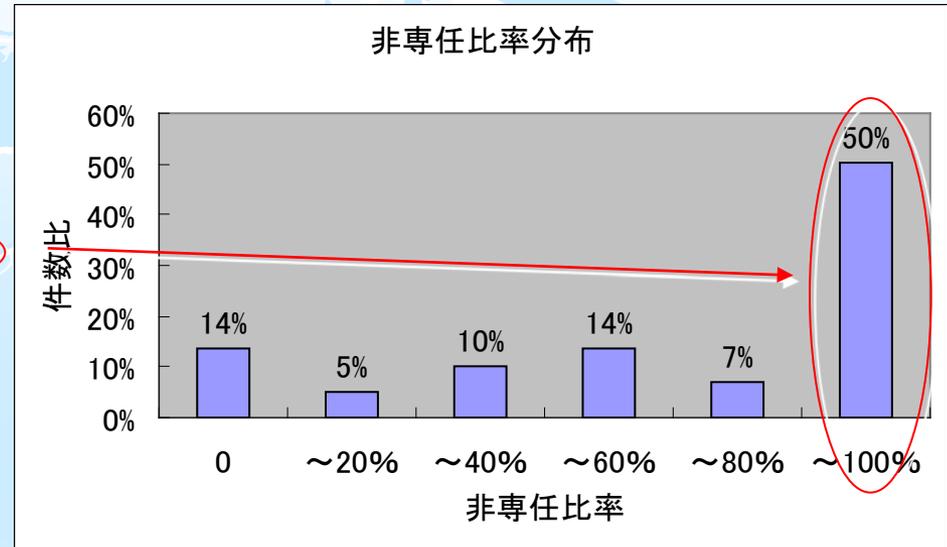


自社あるいは情報子会社を中心に8割の保守作業は実施されている。
システムは自社のものという意識が表れている。

2.保守担当組織と専任・非専任の分析

2) 非専任比率

非専任比率		データ区間 件数比	
平均	0.665975	0%	14%
標準誤差	0.030345	~20%	5%
中央値 (メジアン)	0.888889	~40%	10%
最頻値 (モード)	1	~60%	14%
標準偏差	0.380217	~80%	7%
分散	0.144565	~100%	50%
尖度	-1.17331		
歪度	-0.60502		
範囲	1		
最小	0		
最大	1		
合計	104.558		
標本数	157		
信頼区間(95.0%)	0.059939		



保守作業の非専任比率は平均で約2/3、逆で言えば専任比率は約1/3となる。

専任要員をほとんど持たない(非専任比率80%超)プロジェクトが約半数である。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

➔ 3. 保守範囲

4. 年間対応件数/人

5. 保守作業発生理由

6. 品質

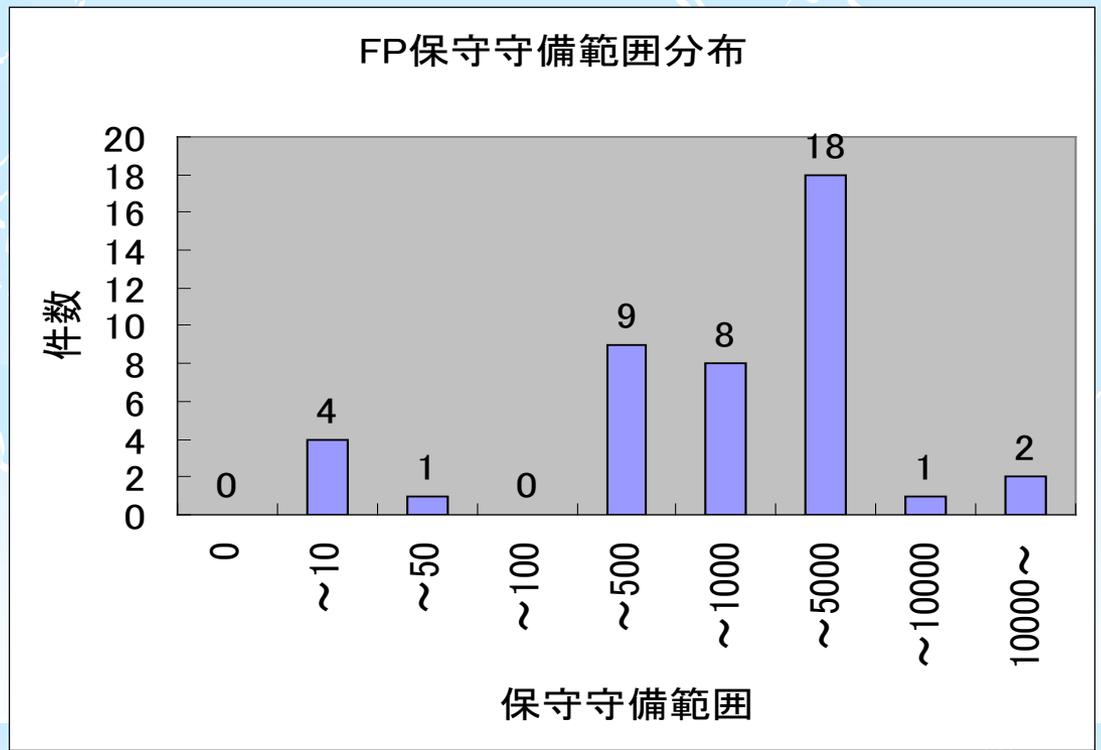
まとめ

3.保守範囲

1) 要員1人当たりの保守守備範囲(FP値)

FP保守守備範囲		データ区間	頻度	割合
平均	3652.40656	0	0	0%
標準誤差	2092.99404	~10	4	9%
中央値 (メジアン)	987.5	~50	1	2%
最頻値 (モード)	#N/A	~100	0	0%
標準偏差	13724.6798	~500	9	21%
分散	188366835	~1000	8	19%
尖度	39.8292046	~5000	18	42%
歪度	6.22856586	~10000	1	2%
範囲	89998.9634	10000~	2	5%
最小	1.03658537			
最大	90000			
合計	157053.482			
標本数	43			
信頼区間(95.0%)	4223.83432			

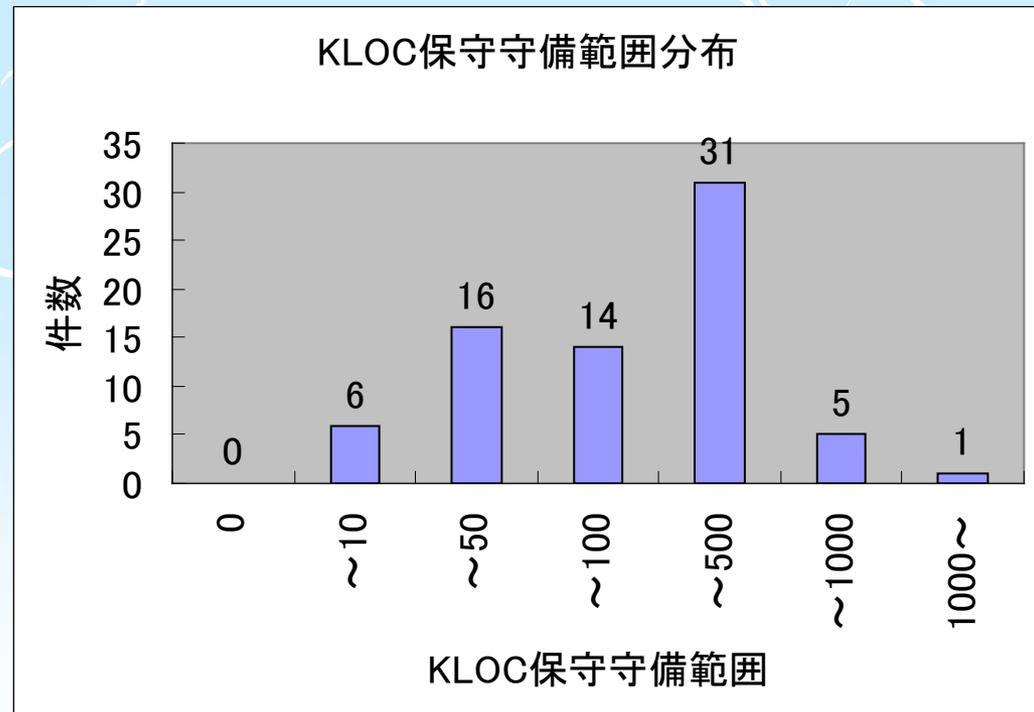
中央値は約990FP/人
 (昨年度調査では850FP/人)
 バラつきが大きいことが分かる



3.保守範囲

2) 要員1人当たりの保守守備範囲 (KLOC値)

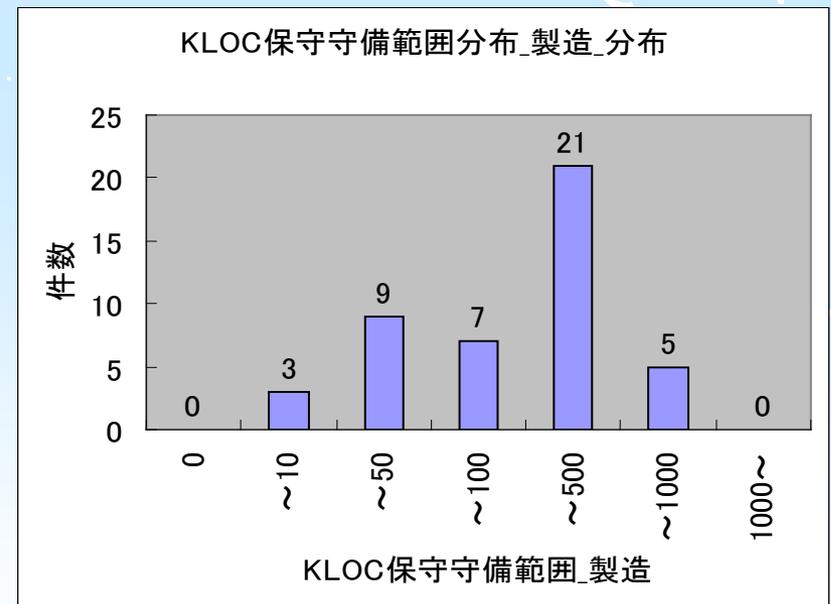
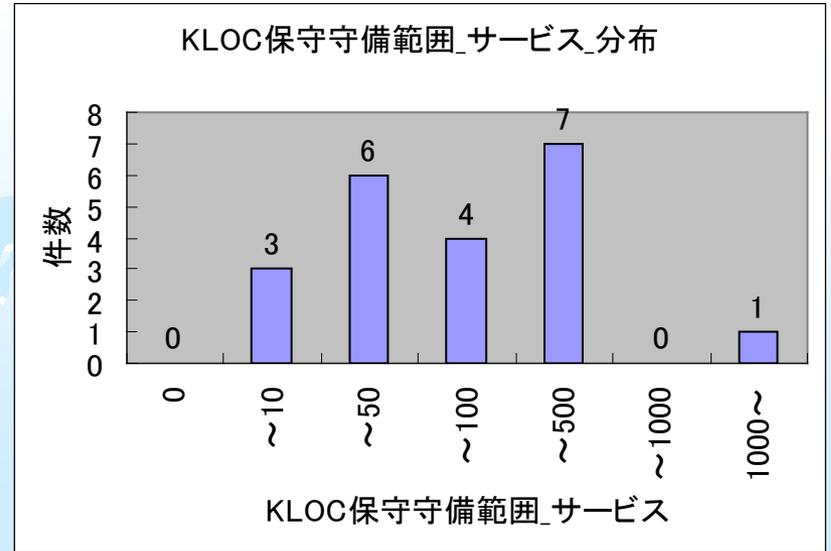
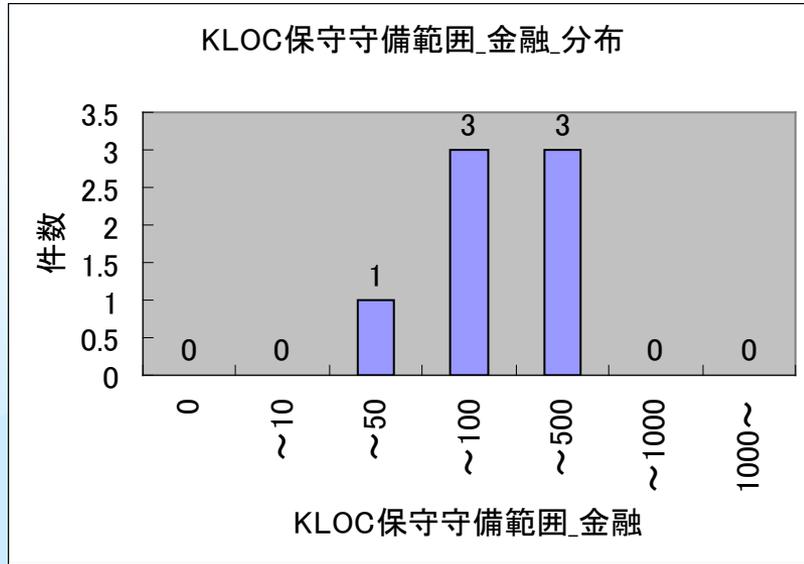
KLOC保守守備範囲		データ区間	頻度	割合
平均	211.72864	0	0	0%
標準誤差	38.5636098	~10	6	8%
中央値 (メジアン)	100.742857	~50	16	22%
最頻値 (モード)	100	~100	14	19%
標準偏差	329.487627	~500	31	42%
分散	108562.096	~1000	5	7%
尖度	32.3871785	1000~	1	1%
歪度	4.93840787			
範囲	2499.97			
最小	0.03			
最大	2500			
合計	15456.1907			
標本数	73			
信頼区間(95.0%)	76.8751031			



中央値は約100KLOC/人

FPの場合同様、バラつき
が大きいことが分かる

1000KLOC/人以上の極端
に範囲が広いプロジェクト
も存在する。



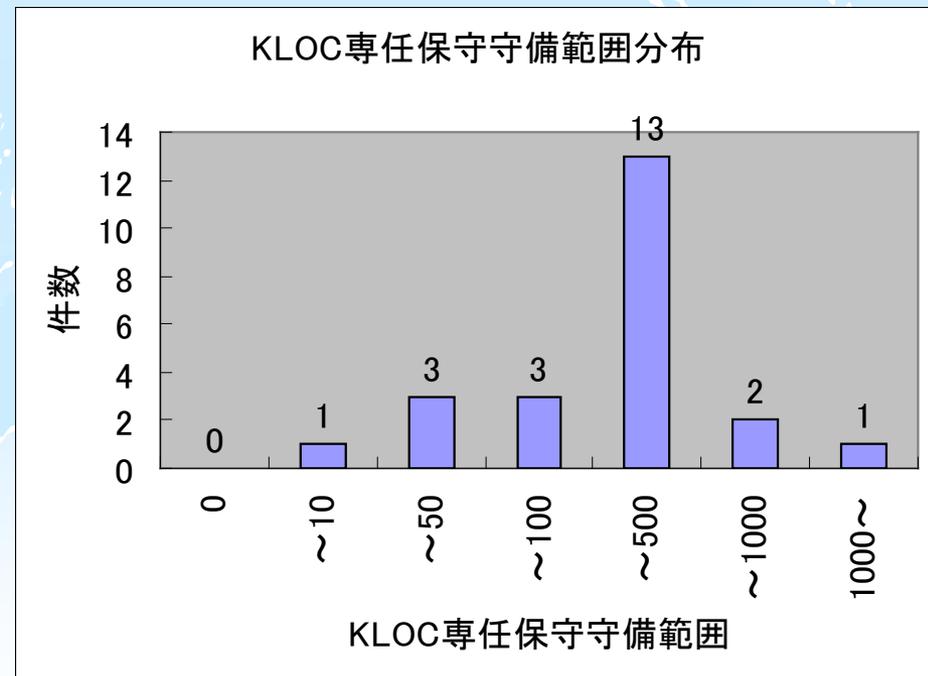
KLOC保守守備範囲を業種別に分析してみた。サービス業や製造業はバラつきが大きいのに対して、金融業はバラつきが小さく、安定した守備範囲で保守作業を行っている実態がうかがえる。

3.保守範囲

3)専任保守要員1人あたりのKLOC値

KLOC専任保守守備範囲	
平均	304.405456
標準誤差	54.2901947
中央値(メジアン)	207.619
最頻値(モード)	90
標準偏差	325.741168
分散	106107.309
尖度	2.9977802
歪度	1.76410243
範囲	1306.62683
最小	0.03983333
最大	1306.66667
合計	10958.5964
標本数	36
信頼区間(95.0%)	110.215089

データ区間頻度	
0	0
~10	1
~50	3
~100	3
~500	13
~1000	2
1000~	1



中央値は約208KLOC/人

バラつきが大きい。

極端に守備範囲が広いプロジェクトも少なくない。該当システムが環境変化をどの程度吸収する必要があるかで守備範囲が決定されるように思われる。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

3. 保守範囲

➡ 4. 年間対応件数/人

5. 保守作業発生理由

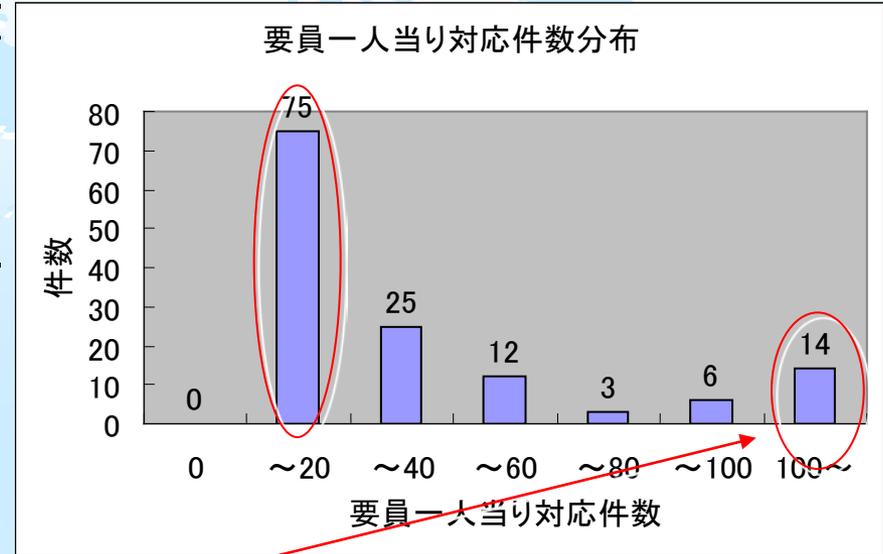
6. 品質

まとめ

4.年間対応件数/人

1) 要員1人当たりの年間対応件数

要員一人当たり年間対応件数		データ区間	頻度
平均	39.77492141	0	0
標準誤差	5.379691583	~20	75
中央値 (メジアン)	16	~40	25
最頻値 (モード)	50	~60	12
標準偏差	62.50636773	~80	3
分散	3907.046007	~100	6
尖度	10.05224129	100~	14
歪度	2.957207147		
範囲	389.7619048		
最小	0.238095238		
最大	390		
合計	5369.614391		
標本数	135		
信頼区間(95.0%)	10.64008075		



対応件数は16件/人年前後と考えるのが妥当である。

中には1人で100件以上の案件をこなす場合も見られる。

	平均	中央値 (X)	最小	最大	標本数
1(自社内)	55.2	22.5	0.9	390.0	33
2(情報子会社)	23.7	13.3	0.2	105.0	53
3(社外)	64.6	19.4	1.0	286.0	13
4(その他)	52.7	50.0	3.3	104.7	3
5(1+2)	35.5	11.0	0.5	200.0	17
6(1+3)	56.5	40.0	4.8	231.0	9
7(2+3)	12.8	11.6	4.7	23.5	4
8(1+2+3)	6.7	6.7	6.7	6.7	1
9(1+4)	93.3	93.3	93.3	93.3	1

4.年間対応件数/人

2)業種別分析

	平均	中央値 (メ)	最小	最大	標本数
要員一人当り年間対応件数_金融	11.5	9.5	0.5	45.0	20
要員一人当り年間対応件数_サービス	54.5	27.0	0.2	286.0	32
要員一人当り年間対応件数_製造	40.9	16.0	0.5	390.0	83

業種別に要員1人当たり年間対応件数を分析した。

金融については対応数が相対的に少なくなっている。

システムの複雑さ、要求品質の高さ、担当者の経験年数などの影響を受けていることが考えられる。

3)業種別分析補足

	平均	中央値 (メ)	最小	最大	標本数
年間保守依頼数_金融	75.5	46.5	1.0	400.0	20
年間保守依頼数_サービス	209.3	74.0	1.0	1500.0	35
年間保守依頼数_製造	135.1	50.0	0.0	2000.0	86

	平均	中央値 (メ)	最小	最大	標本数
依頼対応保守件数_金融	61.3	35.0	1.0	360.0	20
依頼対応保守件数_サービス	150.9	52.5	1.0	1150.0	34
依頼対応保守件数_製造	124.8	40.0	0.0	2000.0	85

年間保守依頼数、依頼対応保守件数も業種別に見ると、金融は数が少ないことが分かる。

4.年間対応件数/人

4) 保守環境整備との関連

	平均	中央値 (メ)	最小	最大	標本数
一人当たり対応数_本番環境あり	44.8872	20	1.25	390	49
一人当たり対応数_本番環境なし	36.9596	14.28571	0.2380952	231	85

	平均	中央値 (メ)	最小	最大	標本数
一人当たり対応数_24hテスト可	44.6539	19.16667	1	286	42
一人当たり対応数_柔軟にテスト可	37.2714	12.5	0.2380952	390	69
一人当たり対応数_テスト制約あり	38.4341	24.34286	0.5	138.2353	24

保守環境の整備度合いとの関連で要員1人当たり年間対応件数を分析した。本番環境と同じ環境で保守作業できるかどうか、保守作業時間の状況で差が見られるか調べてみた。

保守環境の整備度合いとの関係では、はっきりとした差は見られなかったが、本番環境ありのほうが生産性がすぐれている。テスト時間の制約との関係では平均値で見ると差が見られる。

5) 保守作業割合との関連

	平均	中央値	最小	最大	標本数
保守の問合せ	30.1%	29.0%	0.0%	100.0%	147
保守の基盤整備	8.5%	5.0%	0.0%	50.0%	147
是正保守	23.5%	20.0%	0.0%	100.0%	147
適応保守	26.6%	16.0%	0.0%	100.0%	147
完全化保守	11.3%	5.0%	0.0%	100.0%	147

是正保守とは問題を訂正する保守のこと

適応保守とは環境変化に適合させる保守のこと

完全化保守とは性能や保守性を改善する保守のこと

保守作業割合の調査結果を見ると、保守作業において「保守の問合せ」の占める割合が圧倒的に大きいことが分かる。この作業項目が年間対応件数に大きく影響するものと考えられる。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

3. 保守範囲

4. 年間対応件数/人

➔ 5. 保守作業発生理由

6. 品質

まとめ

5.保守作業発生理由

	平均	中央値	最小	最大	標本数
保守理由 システムバグ	19.4%	10.0%	0.0%	100.0%	157
保守理由 制度ルール変化	15.6%	10.0%	0.0%	95.0%	157
保守理由 業務方法変化	16.4%	10.0%	0.0%	70.0%	157
保守理由 経営目標変化	4.2%	0.0%	0.0%	70.0%	157
保守理由 ユーザビリティ変化	9.4%	5.0%	0.0%	53.0%	157
保守理由 担当者要望	22.3%	15.0%	0.0%	96.0%	157
保守理由 その他	12.6%	0.0%	0.0%	100.0%	157

・担当者の要望による変更が平均値で**22.3%**と最も多い。その必要性をきちんと確認して保守作業の可否を判断することが保守作業管理の上で重要である。

・システムバグの修正による変更が平均値で**19.4%**見られている。厳密な受入検査の実施、開発当初からプロジェクトマネジメントに品質目標値を取り入れるなどの施策により、保守段階でのバグが減少する可能性がある。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

3. 保守範囲

4. 年間対応件数/人

5. 保守作業発生理由

→ 6. 品質

まとめ

6.品質

1)保守作業品質基準

保守作業品質基準として、初年度保守欠陥率、2年目以降保守欠陥率、受入確認即時合格者を調査した。

初年度保守欠陥率・・・保守初年度に本番に組み込み運用開始後に発生した欠陥数/年間保守件数

2年目以降保守欠陥率・・・保守2年目以降に本番に組み込み運用開始後に発生した欠陥数/年間保守件数

受入確認即時合格率・・・保守作業後の受入確認が1回でOKの割合

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守欠陥率	19.4%	7.0%	0.0%	100.0%	105
2年目以降保守欠陥率	11.5%	5.0%	0.0%	100.0%	84
受入確認即時合格率	64.4%	89.0%	0.0%	100.0%	81

初年度保守欠陥率は平均約19%、中央値7%という結果であった。保守リリース10件中2件弱は1年以内に欠陥が出ているという実態がうかがえる。

カットオーバー当初はバグが多く、落ち着けば安定するという予想された結果が得られている。

2年目以降でも平均値で11.5%の保守欠陥率が見られている。保守作業の難しさがうかがえる。

保守作業品質基準として保守担当者が厳守すべきなのは受入確認即時合格率である。この値が今回の調査で平均64%であった。これは保守作業結果に対して「ここが間違っている。ここがたりない」とつき返されている実態が少なくないことをあらわすものである。

相当な管理体制を引き担当者の努力をもってしても再作業に至るケースが見られている。

6.品質

2)工数見積り基準の有無と品質

工数見積り基準有

	平均	中央値 (最小)	最大	標本数
初年度保守欠陥率_工数見積り基準有	16.3%	7.4%	0.0%	42
2年目以降保守欠陥率_工数見積り基準有	10.9%	5.0%	0.0%	33
受入確認即時合格率_工数見積り基準有	67.5%	90.0%	0.0%	32

工数見積り基準無

	平均	中央値 (最小)	最大	標本数
初年度保守欠陥率_工数見積り基準無	21.5%	6.0%	0.0%	63
2年目以降保守欠陥率_工数見積り基準無	12.0%	5.0%	0.0%	51
受入確認即時合格率_工数見積り基準無	62.4%	80.0%	0.0%	49

工数見積り基準の有無と品質では基準ありのほうが若干良いパフォーマンスを示している。但しその差は顕著とは言えない。

1. カットオーバー後の開発費用・保守費用分析

2. 保守担当組織と専任・非専任の分析

3. 保守範囲

4. 年間対応件数/人

5. 保守作業発生理由

6. 品質

→ まとめ

まとめ

1. 開発費用・保守費用の初期開発費に対する比率を考察すると、稼働5年間での総費用は初期投資の約2倍前後となる。しかし、各ケースで大きく異なるので個別試算が必要。
2. 保守要員が専任要員をほとんど持たないプロジェクトは約50%、専任要員主体で保守作業を担当しているプロジェクトは約20%である。(専任要員比率は平均で約1/3である)
3. 一人当たりの守備範囲の平均像は990FPあるいは10万Step程度であるが中には100万step/人で対応しているケースもある。対応緊急度、開発されたシステムの品質、環境の変化程度などで大幅に異なるので、適切な要員一人当たりの保守守備範囲を考えるための保守調査データの活用には、注意が必要である。

まとめ(続き)

- 4.年間にシステム保守対応する件数の典型像は16件/人程度であるが、なかには100件/人以上対応しているケースもあった。
- 5.保守理由はプロジェクトにより異なるが、バグ修正には件数比で平均20%程度の負荷を取られている
- 6.修正依頼に対して、一回では納入可能(合格)にならない保守案件は35%程度、それがさらに修正されて実用化されるが、そこで不都合が発生する保守案件はリリース初年度で19%、2年目以降でも11.5%程度ある。修正仕様を正確に作成する難しさ、完璧に修正箇所を見つける難しさが現れている
- 7.昨年の調査と比較してほぼ同様の結果が得られている。今後はさらに保守の生産性や品質に影響を与える要素を深堀して、どのような施策が保守作業の向上につながっていくか追求したい