

A light blue world map with white outlines of continents, serving as a background for the title text.

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。

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、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	8446.2326	1200	0	127800	43
2年目開発費用	8118.1765	1545	0	105000	34
3年目開発費用	10036.222	1850	0	72490	27
4年目開発費用	3062.6429	1229	0	15381	14
5年目開発費用	3244.2222	1000	200	10000	9
6年目以降開発費用	3715	3000	100	10000	12

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	4328.8387	1200	0	83000	62
2年目保守費用	5151.902	1844	36	53258	51
3年目保守費用	5475.2619	1640	0	35782	42
4年目保守費用	3857.0714	1750	50	20000	28
5年目保守費用	4960.8889	2000	60	20000	18
6年目保守費用	4990	2500	60	20000	20

パッケージ開発の場合

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	8399.9231	1440	0	59400	13
2年目開発費用	3107.125	2500	0	9840	8
3年目開発費用	4683	5169	0	8800	6
4年目開発費用	980	1440	0	1500	3
5年目開発費用	29620	29620	1440	57800	2
6年目以降開発費用	6100	6100	6100	6100	1

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	7490.8421	2680	60	34700	19
2年目保守費用	5422.8462	3200	72	20000	13
3年目保守費用	6099	6330	140	17000	11
4年目保守費用	4513.7778	2700	290	10250	9
5年目保守費用	2636.8	1260	504	8000	5
6年目保守費用	3445	2350	720	8360	4

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、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。

開発費用比率					
	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度開発費用比率	26.1%	10.3%	0.0%	241.8%	42
2年目開発費用比率	16.8%	8.2%	0.0%	100.0%	34
3年目開発費用比率	17.5%	7.3%	0.0%	96.0%	27
4年目開発費用比率	22.9%	9.6%	0.0%	131.3%	14
5年目開発費用比率	16.6%	8.3%	1.1%	52.9%	9

保守費用比率					
	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守費用比率	26.6%	10.0%	0.0%	461.1%	61
2年目保守費用比率	20.9%	10.9%	0.4%	177.8%	50
3年目保守費用比率	18.8%	8.9%	0.0%	177.8%	41
4年目保守費用比率	20.5%	13.6%	0.2%	80.0%	27
5年目保守費用比率	23.1%	13.6%	1.1%	80.0%	17

パッケージ開発の場合

パッケージ本体の保守費用は、本体金額の約20%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%～14%の範囲にある。

稼働後のパッケージ本体の保守費用					
	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度本体費用比率	55.6%	21.9%	2.8%	228.9%	16
2年目本体費用比率	34.1%	20.4%	2.8%	131.1%	10
3年目本体費用比率	48.0%	23.5%	10.3%	131.1%	9
4年目本体費用比率	28.1%	22.0%	2.8%	58.1%	7
5年目本体費用比率	24.4%	18.3%	2.8%	58.1%	4

稼働後のアドオン開発部分の保守費用					
	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守費用比率	21.8%	13.0%	0.4%	119.7%	15
2年目保守費用比率	34.1%	11.5%	0.7%	172.9%	11
3年目保守費用比率	28.9%	14.4%	1.3%	118.6%	8
4年目保守費用比率	9.1%	8.4%	1.3%	18.5%	6
5年目保守費用比率	5.5%	3.8%	1.3%	11.3%	3

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			
						アドオン開発費用 c			
	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)	
初年度総保守費用	10.00%	61	10.30%	42	20.30%	21.90%	16	13.00%	15
2年目総保守費用	10.90%	50	8.20%	34	19.10%	20.40%	10	11.50%	11
3年目総保守費用	8.90%	41	7.30%	27	16.20%	23.50%	9	14.40%	8
4年目総保守費用	13.60%	27	9.60%	14	23.20%	22.00%	7	8.40%	6
5年目総保守費用	13.60%	17	8.30%	9	21.90%	18.30%	4	3.80%	3
年間平均	11.40%		8.80%		20.10%	21.20%		10.20%	
初期開発費用	a					b		c	
合計費用比較	$a + a \times 0.2 \times 5 = a \times 2$					$b+b \times 0.21 \times 5$		$c+c \times 0.1 \times 5$	

5年間で自社開発では初期開発費用の**2倍**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%前後、アドオン開発については、開発部分の10%前後**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。

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

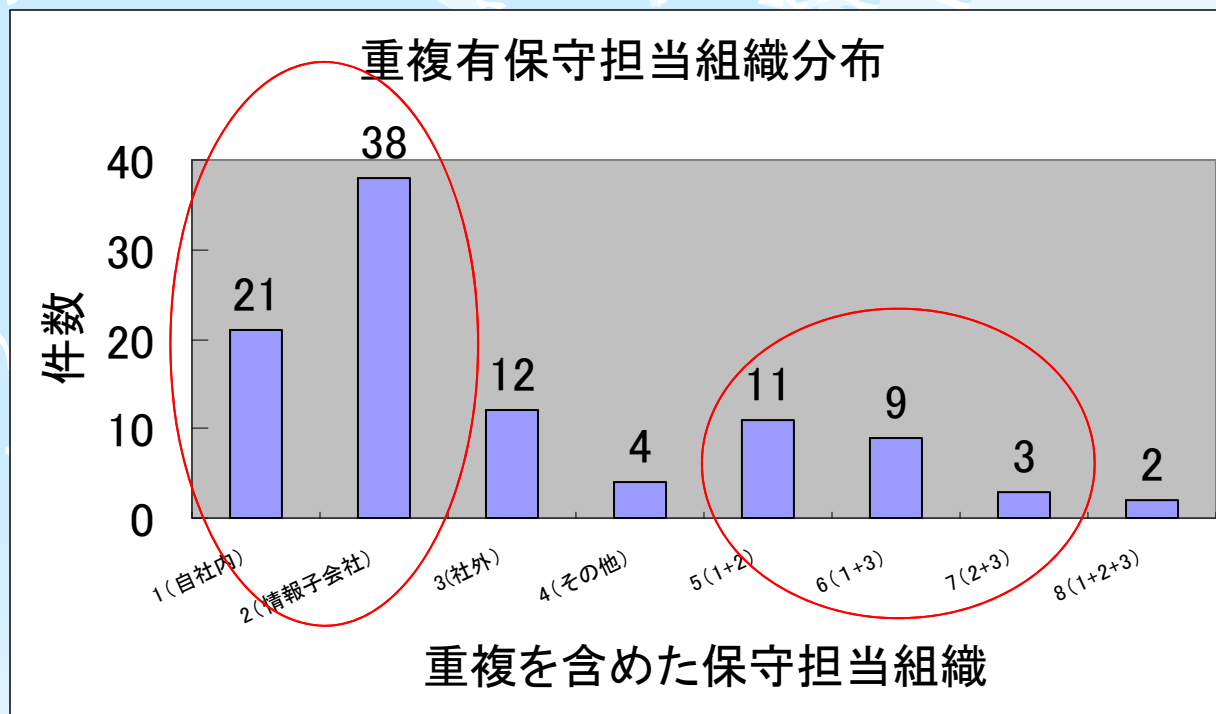
6. 品質

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)	21
2(情報子会社)	38
3(社外)	12
4(その他)	4
5(1+2)	11
6(1+3)	9
7(2+3)	3
8(1+2+3)	2



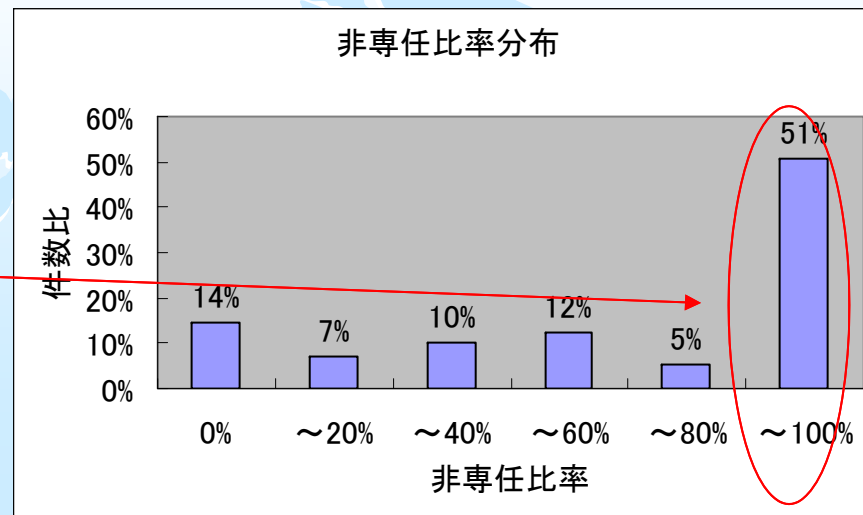
自社あるいは情報子会社を中心に8割の保守作業は実施されている。
システムは自社のものという意識が表れている。

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	
平均	0.64466826
標準誤差	0.039991123
中央値（メジアン）	0.888888889
最頻値（モード）	1
標準偏差	0.393866883
分散	0.155131121
尖度	-1.367112847
歪度	-0.499664877
範囲	1
最小	0
最大	1
合計	62.53282124
標本数	97
信頼区間(95.0%)	0.079381812

データ区間	件数比
0%	14%
～20%	7%
～40%	10%
～60%	12%
～80%	5%
～100%	51%



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

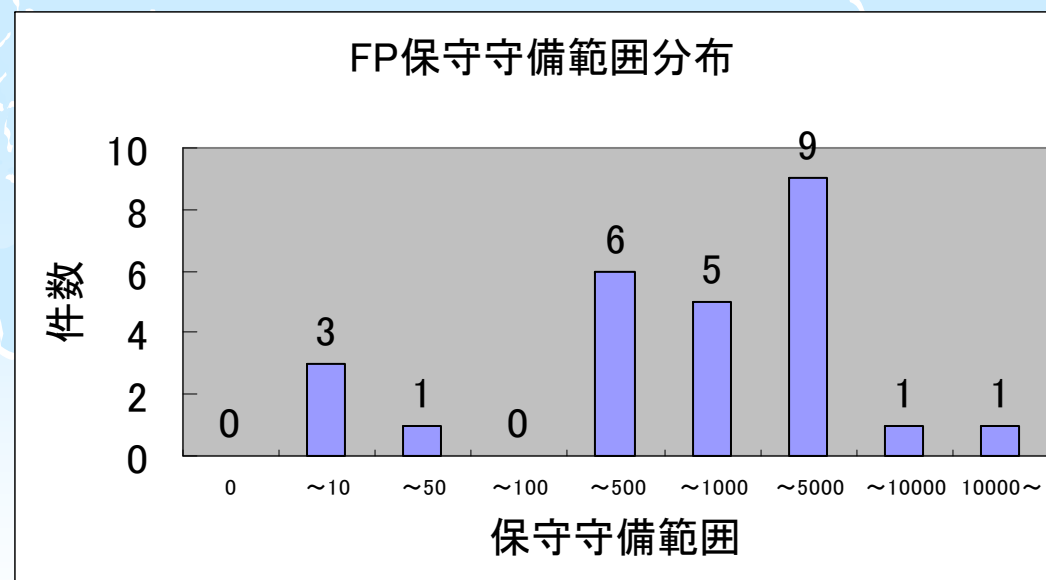
3.保守範囲

1) 要員1人当たりの保守守備範囲(FP値)

FP保守守備範囲	
平均	4586.151119
標準誤差	3426.267223
中央値 (メジアン)	848.5
最頻値 (モード)	#N/A
標準偏差	17470.60343
分散	305221984.2
尖度	25.6692063
歪度	5.052985616
範囲	89998.94817
最小	1.051829268
最大	90000
合計	119239.9291
標本数	26
信頼区間(95.0%)	7056.524494

データ区間	頻度	割合
0	0	0%
~10	3	12%
~50	1	4%
~100	0	0%
~500	6	23%
~1000	5	19%
~5000	9	35%
~10000	1	4%
10000~	1	4%

中央値は約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)

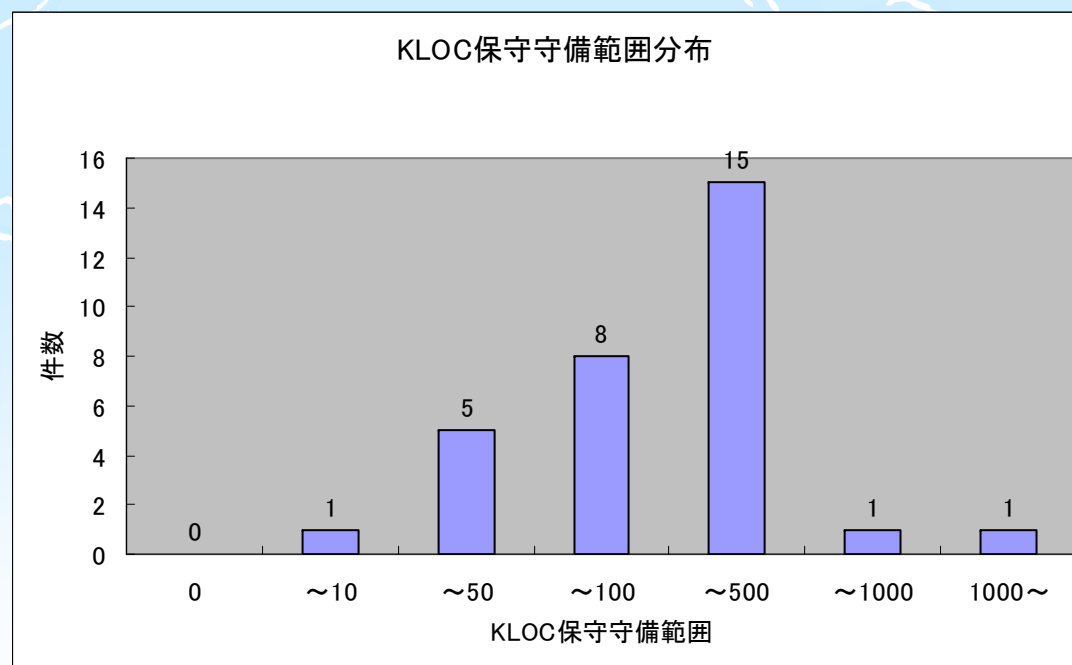
KLOC守備範囲	
平均	218.5847044
標準誤差	55.21826053
中央値(メジアン)	100.7428571
最頻値(モード)	#N/A
標準偏差	378.5573218
分散	143305.6459
尖度	29.58420175
歪度	4.995185475
範囲	2499.965857
最小	0.034142857
最大	2500
合計	10273.48111
標本数	47
信頼区間(95.0%)	111.1484873

データ区間	頻度	割合
0	0	0%
~10	3	12%
~50	10	38%
~100	10	38%
~500	21	81%
~1000	2	8%
1000~	1	2%

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。



3.保守範囲

3)専任保守要員1人あたりのKLOC値

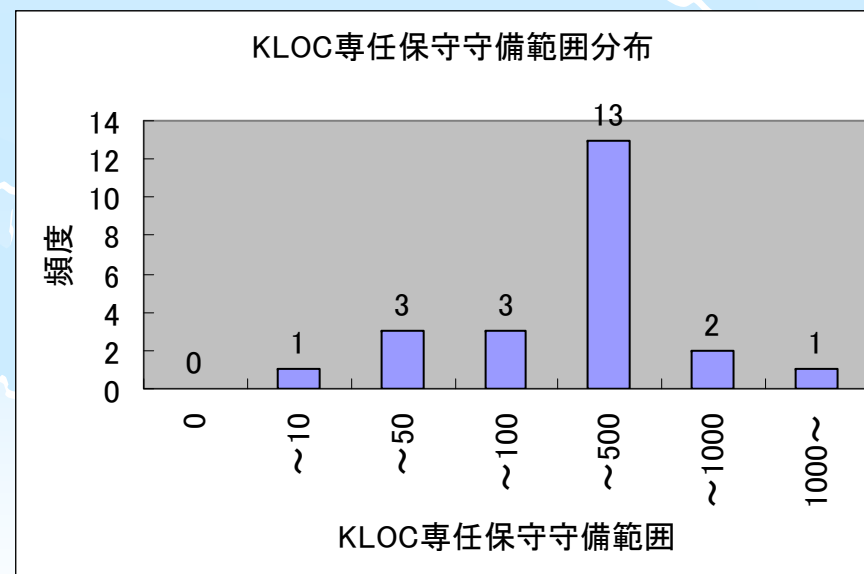
KLOC専任保守守備範囲	
平均	268.4870865
標準誤差	62.59110802
中央値（メジアン）	195.738
最頻値（モード）	#N/A
標準偏差	300.1764089
分散	90105.87647
尖度	5.893429696
歪度	2.21305823
範囲	1306.626833
最小	0.03983333
最大	1306.666667
合計	6175.202989
標本数	23
信頼区間(95.0%)	129.8061525

データ区間	頻度	割合
0	0	0%
～10	1	4%
～50	3	13%
～100	3	13%
～500	13	57%
～1000	2	9%
1000～	1	4%

中央値は約200KLOC/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

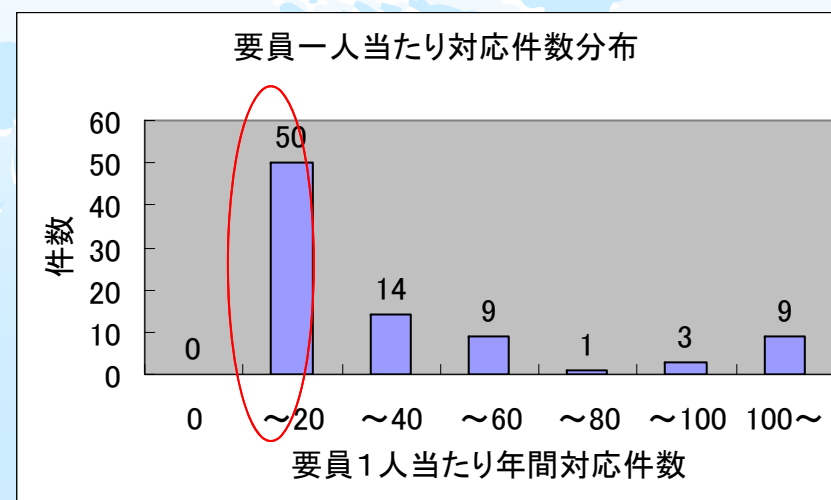
まとめ

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1人当たり年間対応件数	
平均	36.99163349
標準誤差	6.159666786
中央値 (メジアン)	14.39285714
最頻値 (モード)	50
標準偏差	57.12239983
分散	3262.968563
尖度	7.348361468
歪度	2.683154412
範囲	285.5172414
最小	0.482758621
最大	286
合計	3181.28048
標本数	86
信頼区間(95.0%)	12.24707517

データ区間	頻度
0	0
~20	50
~40	14
~60	9
~80	1
~100	3
100~	9



対応件数は14件/人年前後と考えるのが妥当である。しかし、保守組織によってばらつきはみられている。

中には1人で100件以上の案件をこなす場合も見られる。

要員1人当たり年間対応件数比較					
保守組織	平均	中央値	最小	最大	標本数
全体	37.0	14.4	0.5	286.0	86
自社内	43.3	20.6	0.9	210.0	19
情報子会社	23.5	13.3	0.5	105.0	36
社外	86.0	34.7	1.0	286.0	8
その他	52.7	50.0	3.3	104.7	3
自社+情子	21.4	6.6	0.5	138.2	10
自社+社外	66.3	32.5	4.8	231.0	6
情子+社外	15.6	18.2	5.0	23.5	3
自社+情子+社外	6.7	6.7	6.7	6.7	1

4.年間対応件数/人

2)業種別分析

	平均	中央値	最小	最大	標本数
一人当たり対応数_金融	8.3	6.5	0.5	22.5	10
一人当たり対応数_サービス	64.5	26.3	0.9	286.0	18
一人当たり対応数_製造	33.4	13.8	0.5	231.0	58

業種別に要員1人当たり年間対応件数を分析した。

金融についてはデータ数が少ないが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	最小	最大	標本数
年間保守依頼数_金融	81.6	75.0	6.0	150.0	10
年間保守依頼数_サービス	298.6	84.0	1.0	1500.0	19
年間保守依頼数_製造	104.1	46.0	0.0	750.0	61

	平均	中央値	最小	最大	標本数
依頼対応保守件数_金融	61.2	50.0	6.0	140.0	10
依頼対応保守件数_サービス	208.0	52.5	1.0	1150.0	18
依頼対応保守件数_製造	92.9	33.0	0.0	700.0	60

年間保守依頼数、依頼対応保守件数も業種別に見ると、平均値についてはデータは少ないものの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	最小	最大	標本数
要員一人当たり対応数_本番環境あり	36.3	15.5	1.3	286.0	32
要員一人当たり対応数_本番環境なし	37.4	13.6	0.5	231.0	54

	平均	中央値	最小	最大	標本数
要員一人当たり対応数_24hテスト可能	47.0	14.3	1.3	286.0	27
要員一人当たり対応数_柔軟にテスト可能	28.5	12.0	0.5	231.0	41
要員一人当たり対応数_テスト時間に制約	41.2	34.6	0.5	138.2	18

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。

はっきりとした差は見られなかったが、中央値で見る限り、テスト時間に制約があると生産性に影響している状況が見受けられる。

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	32.9%	30.0%	0.0%	100.0%	92
保守の基盤整備	8.8%	5.0%	0.0%	50.0%	92
是正保守	23.7%	14.0%	0.0%	100.0%	92
適応保守	23.7%	10.0%	0.0%	90.0%	92
完全化保守	10.8%	1.0%	0.0%	100.0%	92

是正保守とは問題を
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	19.8%	10.0%	0.0%	100.0%	97
保守理由 制度ルール変化	17.3%	10.0%	0.0%	95.0%	97
保守理由 業務方法変化	18.0%	10.0%	0.0%	70.0%	97
保守理由 経営目標変化	4.9%	0.0%	0.0%	70.0%	97
保守理由 ユーザビリティ変化	7.8%	5.0%	0.0%	50.0%	97
保守理由 担当者要望	20.1%	10.0%	0.0%	90.0%	97
保守理由 その他	12.2%	0.0%	0.0%	87.0%	97

回答のあった97件のデータで、各項目別の保守作業割合の統計を算出した。

- ・保守理由__担当者要望
- ・保守理由__システムバグ

の二つが上位の1位2位を占めている。

その他、制度ルール変化、業務方法変化も回答割合が高い。

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	19.8%	10.0%	0.0%	100.0%	97
保守理由 制度ルール変化	17.3%	10.0%	0.0%	95.0%	97
保守理由 業務方法変化	18.0%	10.0%	0.0%	70.0%	97
保守理由 経営目標変化	4.9%	0.0%	0.0%	70.0%	97
保守理由 ユーザビリティ変化	7.8%	5.0%	0.0%	50.0%	97
保守理由 担当者要望	20.1%	10.0%	0.0%	90.0%	97
保守理由 その他	12.2%	0.0%	0.0%	87.0%	97

・担当者の要望による変更が20.1%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19.8%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

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、受入確認即時合格率を調査した。

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	18.3%	5.0%	0.0%	100.0%	68
2年目以降保守欠陥率	9.0%	5.0%	0.0%	100.0%	56
受入確認即時合格率	60.9%	89.5%	0.0%	100.0%	54

初年度保守欠陥率は平均約18%、中央値5%という結果であった。保守リリース10件中1.8件は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。

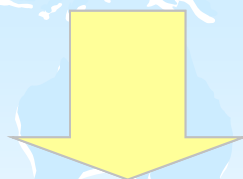
2年目以降でも9%の保守欠陥率が見られている。保守作業の難しさがうかがえる。

6.品質

	平均	中央値	最小	最大	標本数
初年度保守欠陥率	18.3%	5.0%	0.0%	100.0%	68
2年目以降保守欠陥率	9.0%	5.0%	0.0%	100.0%	56
受入確認即時合格率	60.9%	89.5%	0.0%	100.0%	54

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61%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。



それくらいシステム保守の品質確保は困難な課題である！

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

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.保守要員が専任で保守を担当しているプロジェクトはおおよそ20%である。(専任比率で約1/3である)

残りは非専任で開発者又は特定の技術者が非定常で対応をしている。

3.一人当たりの守備範囲の平均像は850FP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、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平均像は14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40%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18%、2年目以降でも9%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.去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