

# ソフトウェアメトリクス調査2020 システム開発・保守調査

システム開発・保守の実績プロジェクトデータをもとに分析

一般社団法人 日本情報システム・ユーザー協会  
(JUAS)



一般社団法人 日本情報システム・ユーザー協会  
Japan Users Association of Information Systems

## アンケート概要と開発区分の変更

2

### SWM(開発・保守)回答プロジェクト数 (件)

	2020単年	2020年版	2018-2020年累積	(参考)2016年版
開発プロジェクト	63	1 496	221	1 275
保守(全社)	32	831	87	744
保守プロジェクト	36	861	117	744

### 開発フェーズ区分の変更

#### ・2018年版～3区分

2018-2020年 累積	要件定義	設計～統合(総合)テスト	ユーザー 総合テスト
------------------	------	--------------	---------------

#### ・2016年版以前 4区分

2016年版	要件定義	設計	実装	テスト
--------	------	----	----	-----

## SWM2.0 開発（新規開発、再開発・改修）

3

「SWM2.0 開発」ではプロジェクトの「プロフィールの分析」としてプロジェクト属性、開発言語・環境・方法・体制、プロジェクト管理とその状況、など多岐にわたる「設問」を設けて情報を収集し分析した。

開発に関わる重要指標として、システムの規模、工数(人月)、総予算、工期(月)と併せて品質・コスト・納期(QCD)に関して分析した。

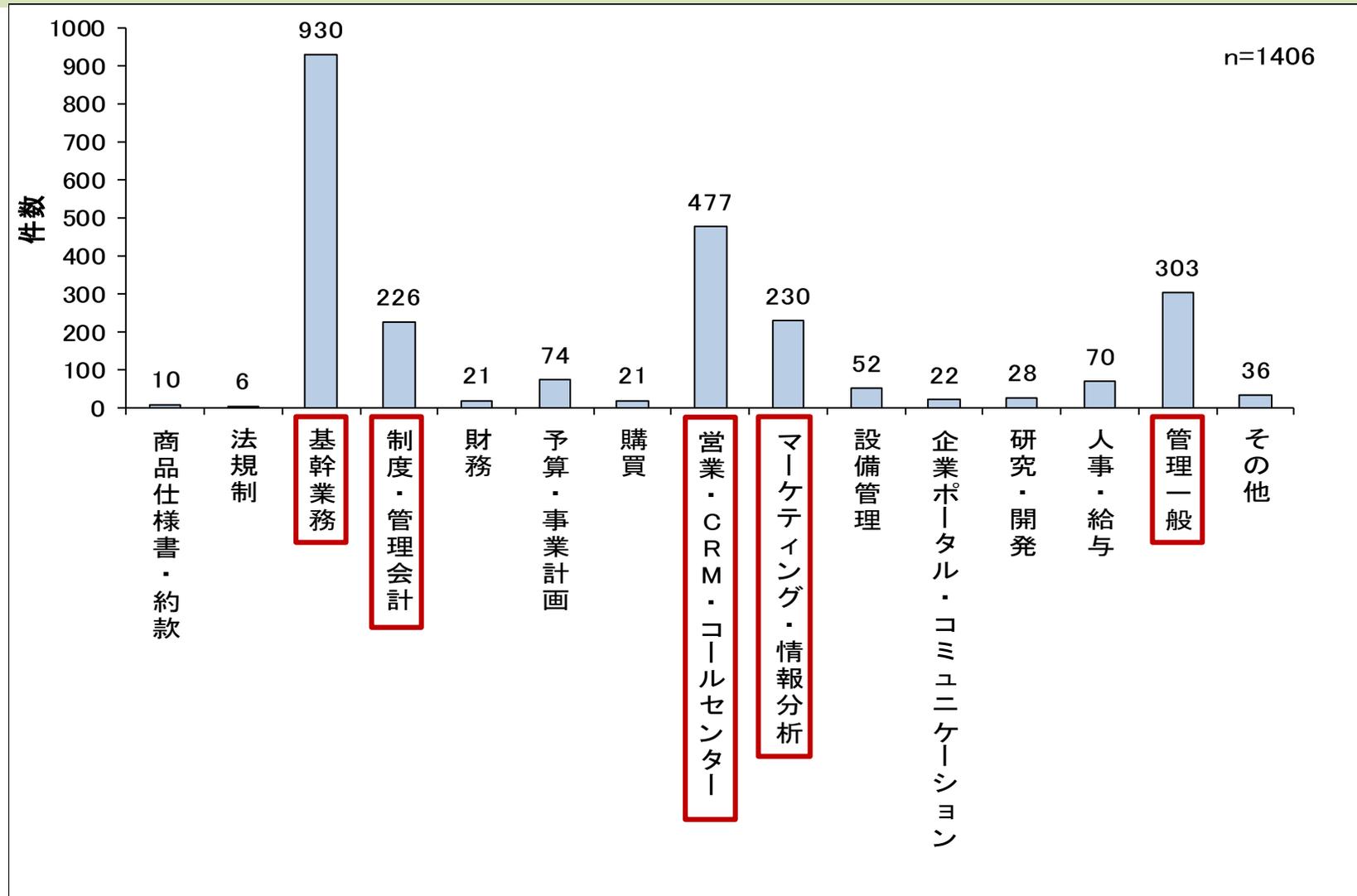
プロジェクトの状況を把握するために、フェーズ別分析を詳細に行い、「企画」「要件定義」「設計～統合(結合)テスト」「ユーザー総合テスト」の各フェーズごとの特徴をまとめた。

皆さんがプロジェクト進捗に合わせて、「何が出来て」「何が不足」しているのかが分かるように、プロジェクトとして十分でないところがあれば、それがリスクであることを理解できるようにした。

プロジェクトに関わる方々がリスクを認識し、そのリスクを下げる工夫をしていただければと考えている。

皆様にはお手数をおかけしたが、少しずつ分析の充実が図られてきているので、SWM2.0を参考にして活用して頂ければ、幸いである。

図表5-3 プロジェクトの業務種別(複数回答 1406件)



2020年版での回答は、①基幹業務、②営業・CRM・コールセンター、③管理一般、④マーケティング・情報分析、⑤制度・管理会計、の順に多かった。

# 図表5-15 開発方法論の使用割合 (2020年版 1492件)

開発形態	開発手法				合計
	ウォーターフォール	ウォーターフォール以外	ERP	不明	
新規開発	548	51	42	44	685
再開発・改修	608	17	38	22	685
不明	19	21	1	81	122
合計	1175	89	81	147	1492

注)ウォーターフォール以外の開発手法として、スパイラル、インクリメンタル、イテレーション、アジャイルを含む。

## (参考) 図表NE1-8 最近の開発手法 (2018-2020年累積 217件)

開発フェーズ	要件定義	設計～統合(結合)テスト	ユーザー総合テスト	件数	割合
開発手法組合せ	ウォーターフォール	ウォーターフォール	ウォーターフォール	193	88.9%
	アジャイル	アジャイル	アジャイル	6	2.8%
		ウォーターフォール	ウォーターフォール	5	2.3%
	ウォーターフォール	ウォーターフォール		3	1.4%
		ウォーターフォール		2	0.9%
	インクリメンタル	インクリメンタル	インクリメンタル	2	0.9%
	ウォーターフォール	ウォーターフォール	インクリメンタル	1	0.5%
	ウォーターフォール	スパイラル	アジャイル	1	0.5%
	ウォーターフォール	アジャイル	アジャイル	1	0.5%
	スパイラル	スパイラル	スパイラル	1	0.5%
	スパイラル	インクリメンタル	スパイラル	1	0.5%
	アジャイル	アジャイル	ウォーターフォール	1	0.5%
			合計	217	100.0%

## 図表5-9 業務パッケージの使用状況

2020年版			2018-2020年累積		
業務パッケージの使用状況	件数	割合	業務パッケージの使用状況	件数	割合
ERP使用	80	6.7%	ERP使用	27	12.8%
単体パッケージ使用	82	6.9%	単体パッケージ使用	26	12.3%
その他ツール使用	29	2.4%	SaaS使用	11	5.2%
			その他ツール使用	11	5.2%
使用せず	1005	84.0%	使用せず	136	64.5%
合計	1196	100.0%	合計	211	100.0%

・全体として、近年業務パッケージの使用やクラウド活用が増加傾向にあり、2016年版と対比すると2倍以上増加している。

ERP使用	(2016年版：5.3% ⇒ 12.8%)
単体パッケージ使用	(2016年版：5.7% ⇒ 12.3%)
SaaS使用	(2016年版： -- ⇒ 5.2%)
その他ツール利用	(2016年版：0.7% ⇒ 5.2%)

# 業務パッケージの活用方針とシステム実装環境

図表NE1-19 ERP、パッケージ、SaaSのカスタマイズ 2018-2020年累積

実績	計画					合計
	全くしない方針	少ない方針	多くても要求を採用する方針	ソースコードも修正	方針未定	
全く無し	13	0	1	0	3	17
計画より少なかった	0	14	2	0	1	17
計画より多かった	0	18	4	5	0	27
合計	13	32	7	5	4	61

カスタマイズは、「全くしない+少ない」方針が**73.8%**であったが、**実績は「全くなし+計画より少なかった」が55.7%**で、実行段階での苦労がうかがえる。

図表NE1-13 システム実装環境（複数回答） 2018-2020年累積

システム実装環境	件数	割合
従来型環境(オンプレミス)(仮想化・ブレードサーバ含む)	125	71.4%
プライベートクラウド	50	28.6%
パブリッククラウド	28	16.0%
合計	203	116.0%

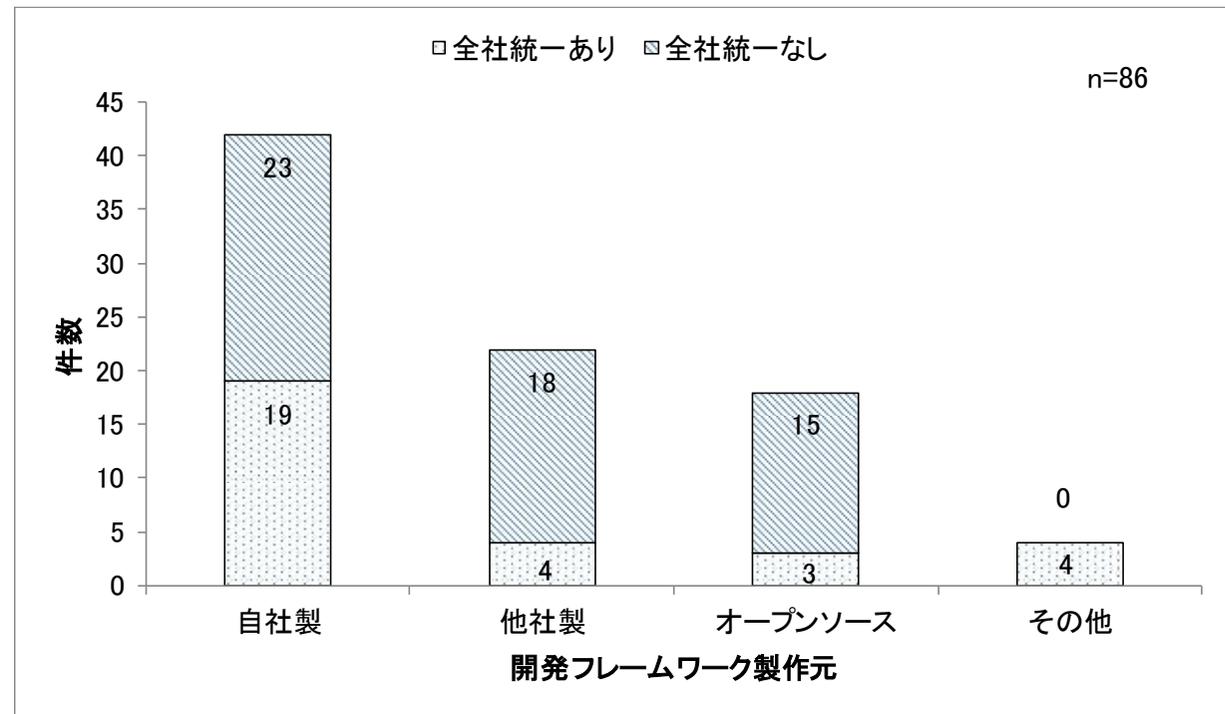
「従来型環境(オンプレミス)(仮想化・ブレードサーバ含む)」は**71.4%**と多く、パブリッククラウド環境を使用するケースも2019年版:17件、2020年版:**28件(16.0%)**と、徐々に増加傾向にある。

# 図表NE1-12-1 開発フレームワーク(FW)の使用状況

(2018-2020年累積)

使用状況								
あり	89	製作元		自社製	他社製	オープンソース	その他	合計
		全社統一	あり	19	4	3	4	30
			なし	23	18	15	0	56
			無回答	0	2	1	0	3
なし	83							
無回答	49							
合計	221							

図表NE1-12-2 開発FWの使用状況と全社統一の有無(グラフ)



- ・開発FWの使用は40%
- ・自社製FW使用≒1/2
- ・自社製FWの半分は、全社統一して使用

## 図表6-1-5 ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数

9

図表6-1-5 ファイル数、画面数、帳票数、バッチ数の基本統計量

	ファイル数		画面数		帳票数		バッチ数	
	計画	実績	計画	実績	計画	実績	計画	実績
平均値	124.1	241.4	92.4	112.9	28.9	34.7	88.1	132.8
中央値	32.0	42.0	37.0	45.0	8.0	10.0	15.0	22.0
最小値	0	0	0	0	0	0	0	0
最大値	12,000	23,520	2,000	6,784	671	731	4,293	6,200
データ数	674	853	840	1,022	801	973	776	963

- ・ファイル、画面、帳票、バッチ数のいずれも計画値より実績値が大きい。
- ・帳票数/画面数は、中央値で見ると22.2%、平均値は30.7%
- ・バッチ数/画面数は、中央値48.9%、平均値117.6%
- ・バッチ数は、実績／計画で150.7%と増加している。

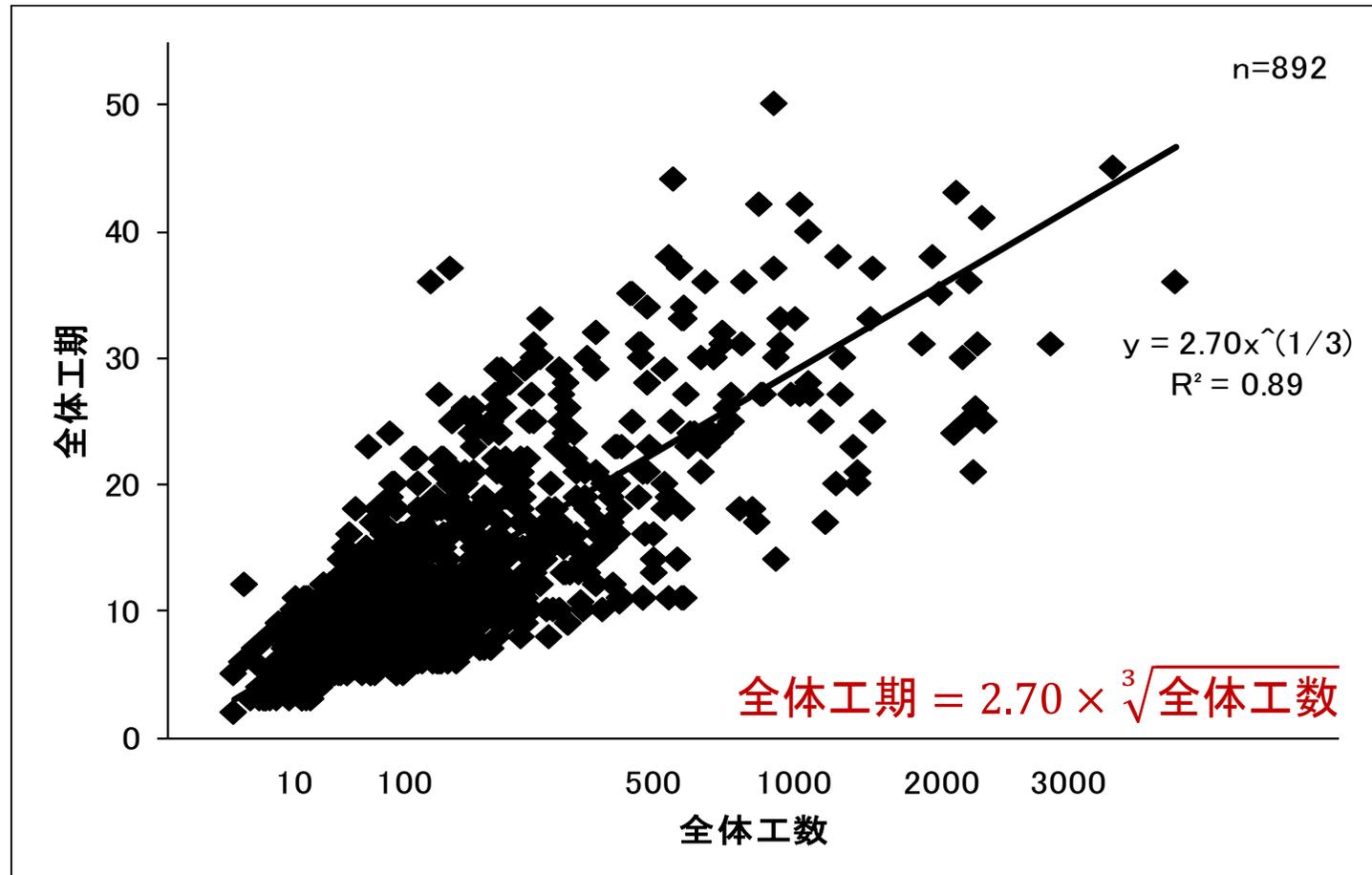
## 図表6-2-3 投入工数別フェーズ別新規改修区分別工期比

分析対象	工数区分	開発種別	件数	要件定義からユーザー総合テストまでの工期を100%とした工期の割合			
				要件定義	設計～統合(結合)テスト	ユーザー総合テスト	
2018-2020年 累積	<500人月	新規	29	22.0%	60.4%	17.6%	
		再開発・改修	53	24.6%	58.9%	16.5%	
		合計	82	23.6%	59.5%	16.9%	
	>=500人月	新規	10	21.8%	58.4%	19.8%	
		再開発・改修	6	20.1%	59.7%	20.2%	
		合計	16	21.2%	58.8%	19.9%	
	合計	新規	39	21.9%	59.6%	18.5%	
		再開発・改修	59	23.7%	59.1%	17.2%	
		合計	98	22.9%	59.3%	17.8%	
2016年版	工数区分	開発種別	件数	要件定義からユーザー総合テストまでの工期を100%とした工期の割合			
				要件定義	設計	実装	テスト
	<500人月	新規	194	20.7%	25.6%	28.4%	25.3%
		再開発・改修	159	19.7%	24.7%	27.3%	28.4%
		合計	353	20.2%	25.2%	27.9%	26.7%
	>=500人月	新規	30	19.9%	25.0%	26.4%	28.7%
		再開発・改修	20	19.5%	25.1%	29.8%	25.7%
		合計	50	19.7%	25.1%	27.7%	27.5%
	合計	新規	224	20.5%	25.5%	27.9%	26.1%
		再開発・改修	179	19.6%	24.8%	27.7%	27.9%
		合計	403	20.1%	25.1%	27.8%	26.9%

- ・要件定義工期:設計～統合(結合)テスト工期:ユーザー総合テスト工期=22.9:59.3:17.8≒**2:6:2**
- ・ユーザー総合テスト工期比率は新規:再開発、改修=18.5%:17.2%と新規開発のほうが大きい。
- ・2016年版では、要件定義工期:設計工期:実装工期:テスト工期=20:25:28:27≒**4:5:5:5**
- ・2020年版と2016年版の差は、ユーザー総合テストのみを切り離して調査した差と考えている。

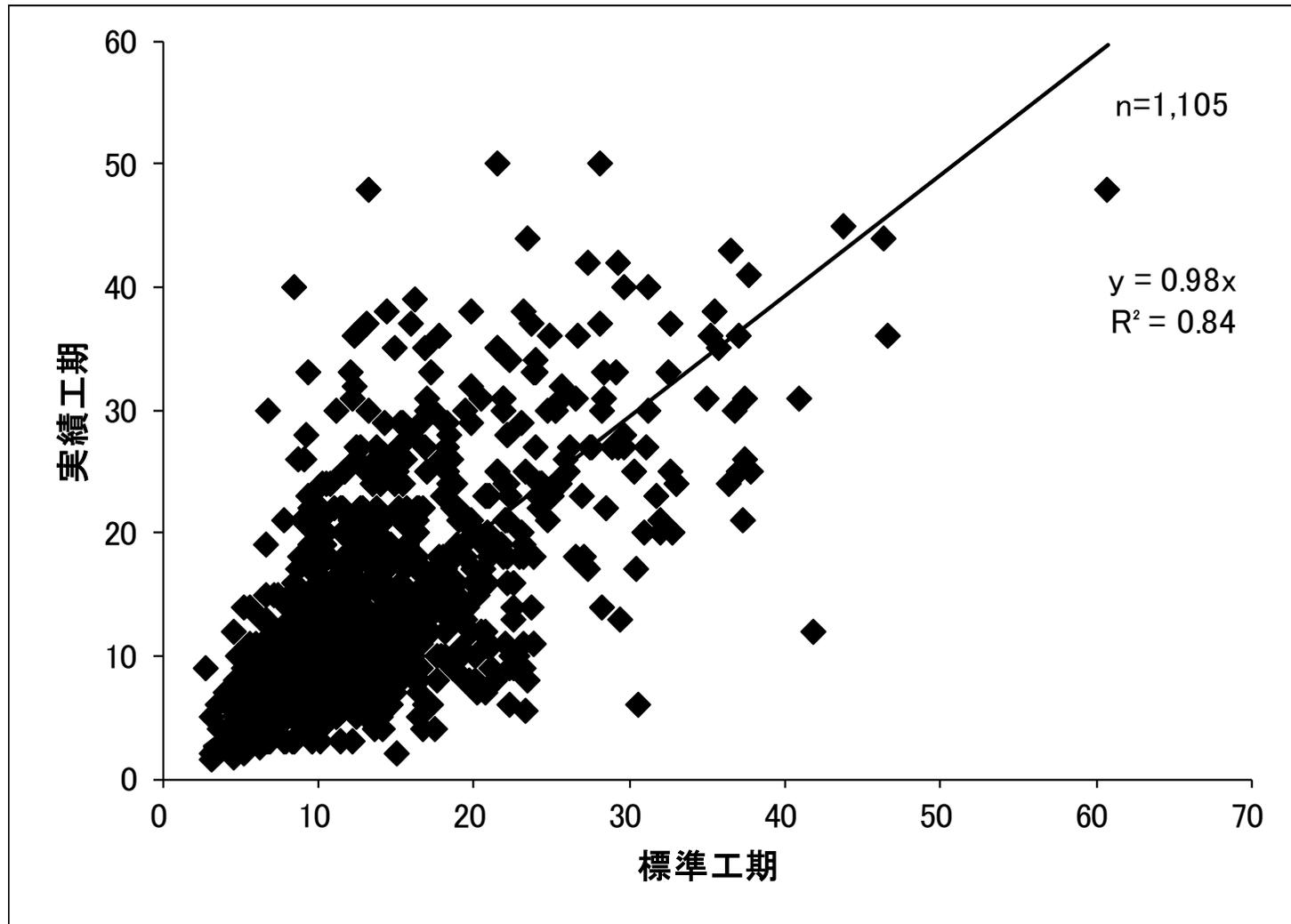
## 図表6-4-4 全体工期と全体工数の関係

11



- ・全体工期は全体工数の3乗根(立方根)の2.70倍である。
- ・これは1000人月で約27ヶ月つまり2年3か月と計算される。
- ・打ち合わせの場でも簡単に計算できるように、引き続き3乗根で分析し、 $R^2$ が0.89と十分に有意であることを確認している。

# 図表6-2-8 標準工期と実績工期の対比



実績工期と標準工期を同スケールで表示した。回帰式の係数は0.98で $R^2=0.84$ であり、実績工期は全体工数から求めた標準工期と2%の違いで一致している。

# 標準工期伸縮度

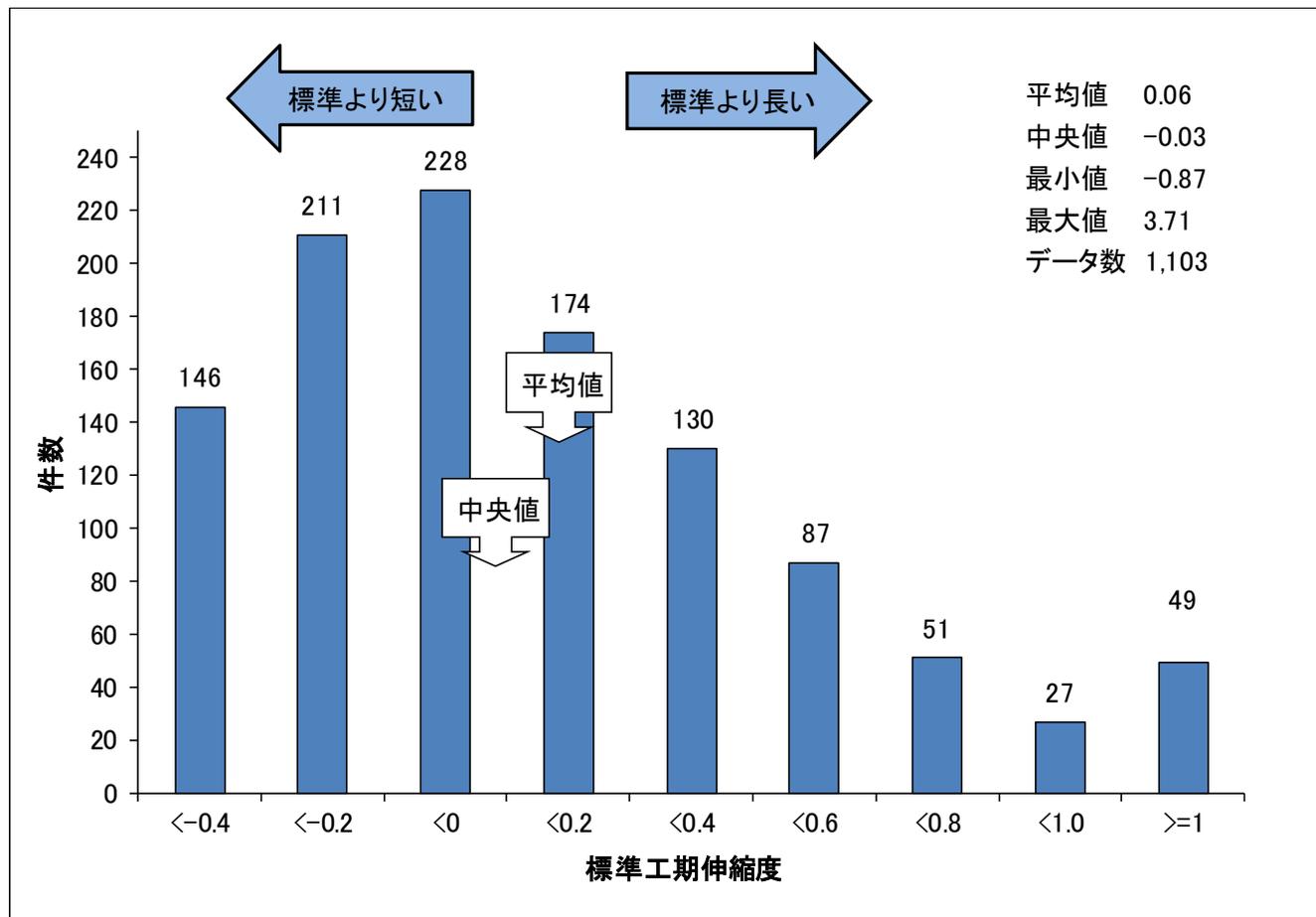
$$\text{標準工期伸縮度} = \left( \frac{\text{実績工期}}{\text{標準工期}} \right) - 1$$

$$\text{標準工期伸縮度} = \left( \frac{\text{実績工期}}{\text{標準工期}} \right) - 1$$

定義・名称変更

$$\text{工期乖離度} = 1 - \left( \frac{\text{実績工期}}{\text{標準工期}} \right)$$

図表6-2-5 標準工期伸縮度の度数分布と基本統計量



## 標準工期伸縮度

$$\text{標準工期伸縮度} = \left( \frac{\text{実績工期}}{\text{標準工期}} \right) - 1$$

図表6-2-6 標準工期伸縮区分別の件数と割合

標準工期伸縮度	← -0.28 < 標準的な工期 < 0.29 →			合計
	標準より短い工期	標準的な工期	標準より長い工期	
件数	275	554	274	1103
割合	24.93%	50.23%	24.84%	100.00%

図表6-2-7 標準工期伸縮区分別のフェーズ別工期比

分析対象	標準工期伸縮区分	件数	要件定義 工期比	設計～統合(結合)テスト 工期比		ユーザー 総合テスト 工期比
				設計工期比	実装工期比	
2018-2020年 累積	標準より短い工期	9	22.0%	56.5%		21.5%
	標準的な工期	52	22.6%	59.6%		17.8%
	標準より長い工期	38	23.6%	59.1%		17.2%
2016年版	標準工期伸縮区分	件数	要件定義 工期比	設計工期比	実装工期比	テスト工期比
	標準より短い工期	228	20.3%	24.1%	27.8%	27.8%
	標準的な工期	460	19.4%	24.8%	28.3%	27.6%
	標準より長い工期	227	20.5%	25.9%	27.4%	26.1%

- ・2018 – 2020年累積で、「標準より短い工期」のユーザー総合テスト工期比率は「標準的な工期」、「標準より長い工期」プロジェクトの比率よりも4%程度長い。

# 工期遅延度

$$\text{工期遅延度} = \frac{\text{実績工期}}{\text{計画工期}} - 1$$

図表6-2-9 納期優先プロジェクトの工期遅延度 2016年版+2019-2020年累積

納期優先区分		工期遅延度						合計	遅延度 20%以上の割合
		予定より 早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≥50%		
納期優先	件数	12	202	14	15	19	5	267	9.0%
	平均遅延度	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.6	0.0	
	割合(%)	4.5%	75.7%	5.2%	5.6%	7.1%	1.9%	100.0%	
納期優先以外	件数	26	267	24	35	42	23	417	15.6%
	平均遅延度	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.9	0.1	
	割合(%)	6.2%	64.0%	5.8%	8.4%	10.1%	5.5%	100.0%	
合計	件数	38	469	38	50	61	28	684	13.0%
	平均遅延度	-0.2	0.0	0.1	0.1	0.3	0.9	0.1	
	割合(%)	5.6%	68.6%	5.6%	7.3%	8.9%	4.1%	100.0%	

納期が「予定どおり」あるいは「予定より早い」完了をしたプロジェクト

納期優先：納期優先以外 = 80.2% : 70.2%

大きく遅延した(20%以上)割合は、

納期優先：納期優先以外 = 9.0% : 15.6%

仮説:「企画工程において納期厳守を最優先に企画すると予定工期どおりに完成させられる」ことは検証された。

# 標準工期伸縮度と工期遅延度

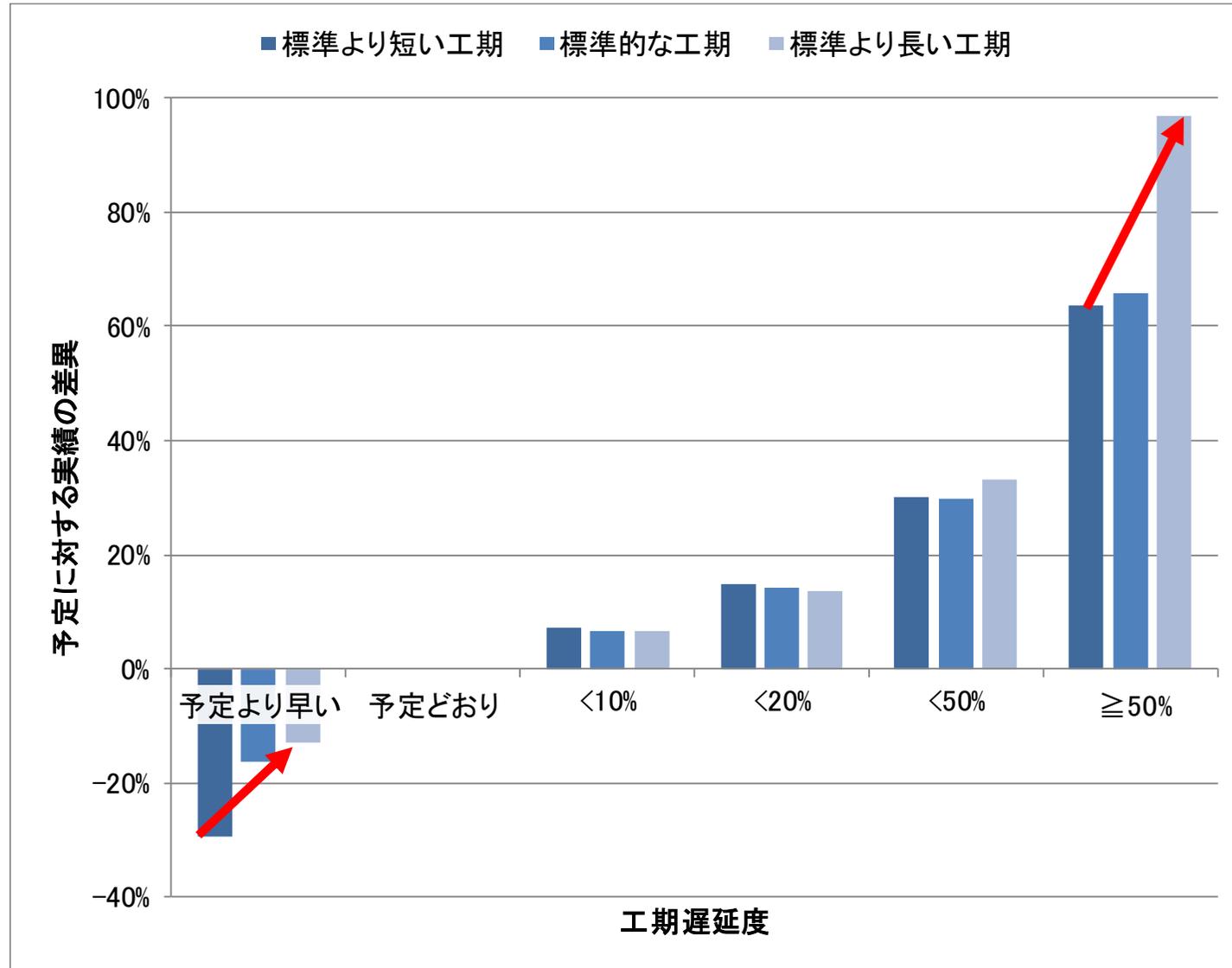
図表6-2-11 標準工期伸縮度と工期遅延度

標準工期伸縮区分		工期遅延度						合計	遅延度 20%以上の 割合
		予定より早 い	予定どおり	<10%	<20%	<50%	≥50%		
標準より短い工期	件数	31	192	2	11	15	4	255	7.5%
	平均遅延度	-0.30	0.00	0.07	0.15	0.30	0.64	0.00	
	割合(%)	12.2%	75.3%	0.8%	4.3%	5.9%	1.6%	100.0%	
標準的な工期	件数	23	380	24	32	49	21	529	13.2%
	平均遅延度	-0.16	0.00	0.07	0.14	0.30	0.66	0.06	
	割合(%)	4.3%	71.8%	4.5%	6.0%	9.3%	4.0%	100.0%	
標準より長い工期	件数	12	153	16	25	25	24	255	19.2%
	平均遅延度	-0.13	0.00	0.07	0.14	0.33	0.97	0.14	
	割合(%)	4.7%	60.0%	6.3%	9.8%	9.8%	9.4%	100.0%	
合計	件数	66	725	42	68	89	49	1039	13.3%
	平均遅延度	-0.23	0.00	0.07	0.14	0.31	0.85	0.06	
	割合(%)	6.4%	69.8%	4.0%	6.5%	8.6%	4.7%	100.0%	

- ・2020年版では、「標準より短い工期」は納期が「予定どおり」+「予定より早い」プロジェクトの納期遵守率**87.5%**、大きく遅延した(20%以上)割合は**7.4%**となった。
- ・無理をしているのではなく工期を短くするために種々の工夫がなされ、努力した結果として出来が良いと言える。
- ・仮説:「標準より短い工期プロジェクトでは遅延度が高い」⇒否定された。

# 標準工期伸縮度と工期遅延度

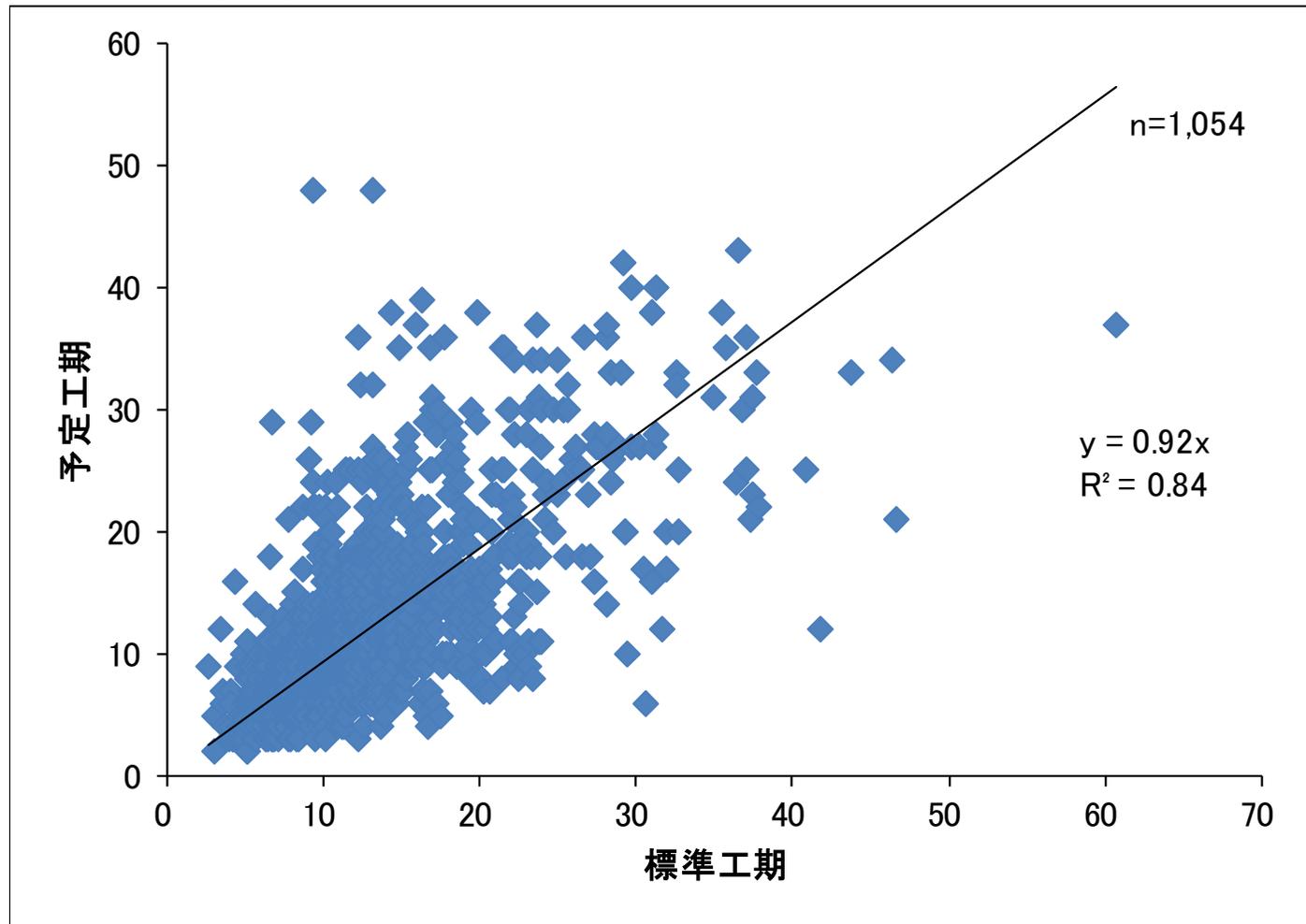
図表6-2-11-1 標準工期伸縮度と工期遅延度(グラフ)



## 図表6-2-11-2 標準工期と予定工期の対比

18

図表6-2-11-2 標準工期と予定工期の対比



標準工期に対する予定工期は、**回帰式の係数0.92、 $R^2=0.84$** で、予定工期を標準工期よりも**8%程度短くしてプロジェクトを計画**している様子が見てとれる。

# 仕様変更と工期遅延度

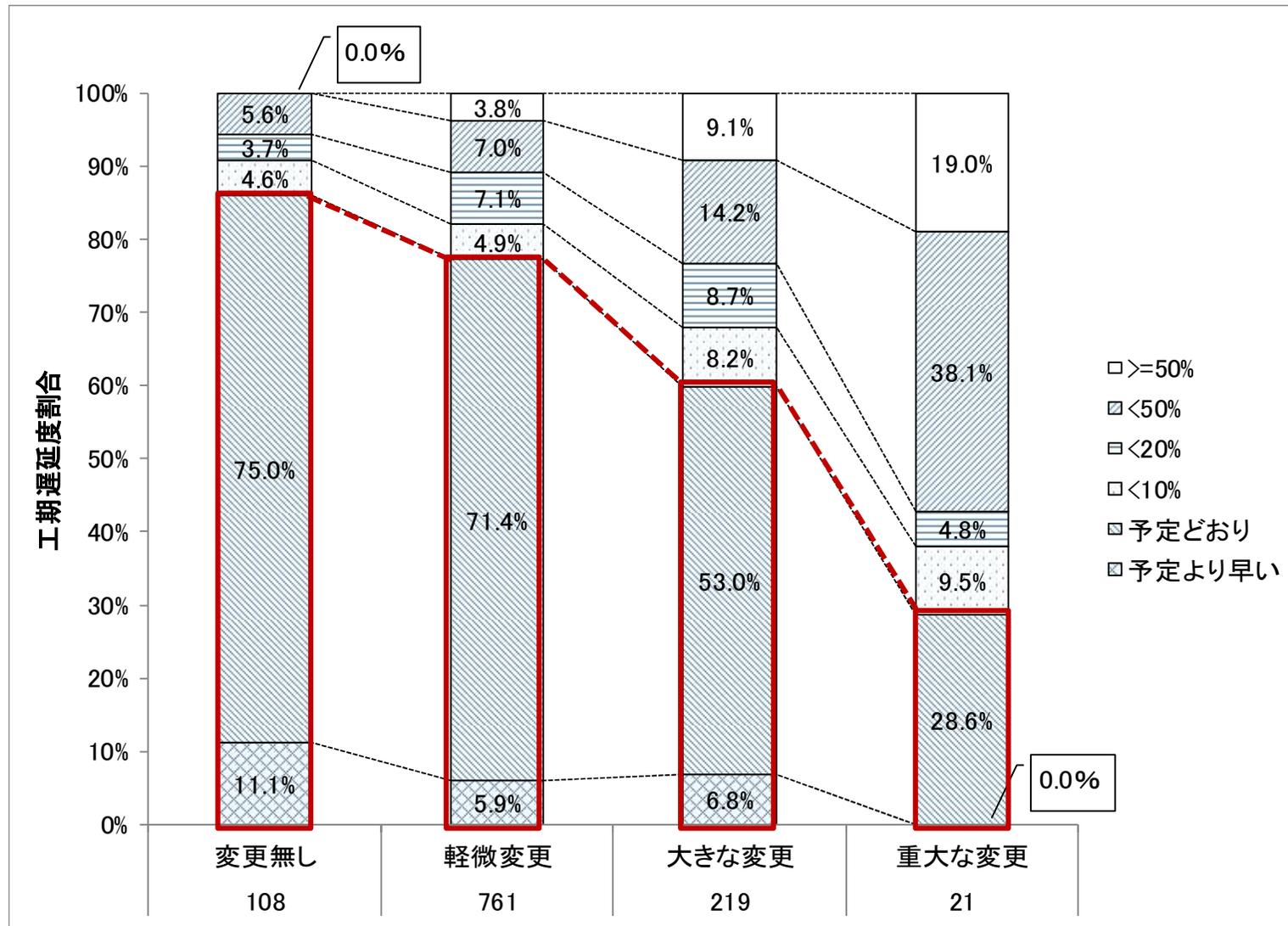
図表6-2-13 仕様変更の発生と工期遅延度

仕様変更発生		工期遅延度					合計	20%以上の割合	
		予定より早い	予定どおり	<10%	<20%	<50%			>=50%
変更無し	件数	12	81	5	4	6	0	108	5.6%
	割合	11.1%	75.0%	4.6%	3.7%	5.6%	0.0%	100.0%	
軽微変更	件数	45	543	37	54	53	29	761	10.8%
	割合	5.9%	71.4%	4.9%	7.1%	7.0%	3.8%	100.0%	
大きな変更	件数	15	116	18	19	31	20	219	23.3%
	割合	6.8%	53.0%	8.2%	8.7%	14.2%	9.1%	100.0%	
重大な変更	件数	0	6	2	1	8	4	21	57.1%
	割合	0.0%	28.6%	9.5%	4.8%	38.1%	19.0%	100.0%	
合計	件数	72	746	62	78	98	53	1109	13.6%
	割合	6.5%	67.3%	5.6%	7.0%	8.8%	4.8%	100.0%	

- ・仕様変更が少ないほど工期遅延度は減少する。
- ・重大な仕様変更が発生すると20%以上の工期遅延度の比率が増加する。
- ・「**重大な変更**」が発生すると**半分以上(57.1%)**で、大幅に工期遅延する。

# 仕様変更と工期遅延度

図表6-2-13-1 仕様変更の発生と工期遅延度(グラフ)



# 図表6-3-2 投入工数別フェーズ別新規改修区分別工数

区分	全体工数	件数	合計を100%とした比率				
			要件定義 <b>10</b>	設計～統合(結合)テスト <b>70</b>	ユーザー総合テスト <b>20</b>		
2018-2020年 累積	新規	<10人月	0				
		<50人月	11	15.0%	68.5%	16.4%	
		<100人月	9	13.9%	75.0%	11.0%	
		<500人月	12	17.3%	67.2%	15.5%	
		>=500人月	5	10.9%	66.6%	22.5%	
		合計	37	12.3%	67.2%	20.6%	
	再開発	<10人月	6	19.9%	64.5%	15.6%	
		<50人月	10	19.0%	66.9%	14.1%	
		<100人月	17	14.0%	70.2%	15.8%	
		<500人月	21	12.0%	76.8%	11.2%	
		>=500人月	7	4.9%	76.7%	18.4%	
		合計	61	8.4%	75.9%	15.7%	
	合計	<10人月	6	19.9%	64.5%	15.6%	
		<50人月	21	16.9%	67.8%	15.4%	
		<100人月	26	13.9%	71.8%	14.2%	
		<500人月	33	13.6%	74.0%	12.5%	
		>=500人月	12	8.1%	71.3%	20.6%	
		合計	98	10.2%	72.0%	17.9%	
2016年版	区分	全体工数	件数	合計を100%とした比率			
				要件定義 <b>10</b>	設計 <b>20</b>	実装 <b>40</b>	テスト <b>30</b>
	110 WF 新規	<10人月	11	20.2%	23.3%	37.0%	19.5%
		<50人月	64	12.5%	23.5%	43.1%	20.9%
		<100人月	32	10.3%	25.5%	40.1%	24.1%
		<500人月	59	11.9%	22.6%	37.4%	28.2%
		>=500人月	25	9.5%	20.2%	39.5%	30.8%
		合計	191	10.4%	21.3%	39.0%	29.3%
	210 WF 再開発	<10人月	6	11.6%	14.5%	42.5%	31.4%
		<50人月	56	8.1%	21.7%	40.2%	30.0%
		<100人月	39	9.4%	20.2%	40.0%	30.5%
		<500人月	63	10.8%	22.5%	33.7%	33.0%
		>=500人月	21	7.5%	22.9%	40.6%	29.1%
		合計	185	8.9%	22.4%	38.1%	30.7%
	合計	<10人月	17	18.0%	21.0%	38.4%	22.5%
		<50人月	120	10.2%	22.6%	41.6%	25.7%
		<100人月	71	9.8%	22.5%	40.0%	27.7%
		<500人月	122	11.3%	22.5%	35.5%	30.6%
>=500人月		46	8.7%	21.3%	39.9%	30.1%	
合計		376	9.7%	21.8%	38.6%	29.9%	

## 投入工数規模別の平均投入人員(人)

図表6-4-6-1  
標準より短い工期

明確な特徴は出ていない

投入工数	全体工期(月)別					合計
	<10	<20	<30	<40	>=40	
<10人月	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
<50人月	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9
<100人月	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0	11.6
<500人月	28.5	24.9	0.0	0.0	0.0	27.1
>=500人月	101.9	70.4	94.0	0.0	0.0	82.2
合計	18.1	40.7	94.0	0.0	0.0	26.5

図表6-4-6-2  
標準的な工期

工期を守るために平均  
投入人員を増して対応

投入工数	全体工期(月)別					合計
	<10	<20	<30	<40	>=40	
<10人月	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3
<50人月	3.3	3.7	0.0	0.0	0.0	3.4
<100人月	7.4	6.0	0.0	0.0	0.0	6.2
<500人月	0.0	14.0	15.8	0.0	0.0	14.2
>=500人月	0.0	33.1	35.2	54.8	61.5	43.1
合計	3.4	10.2	28.6	54.8	61.5	11.7

図表6-4-6-3  
標準より長い工期

平均投入人員を横這い  
もしくは減少して対応

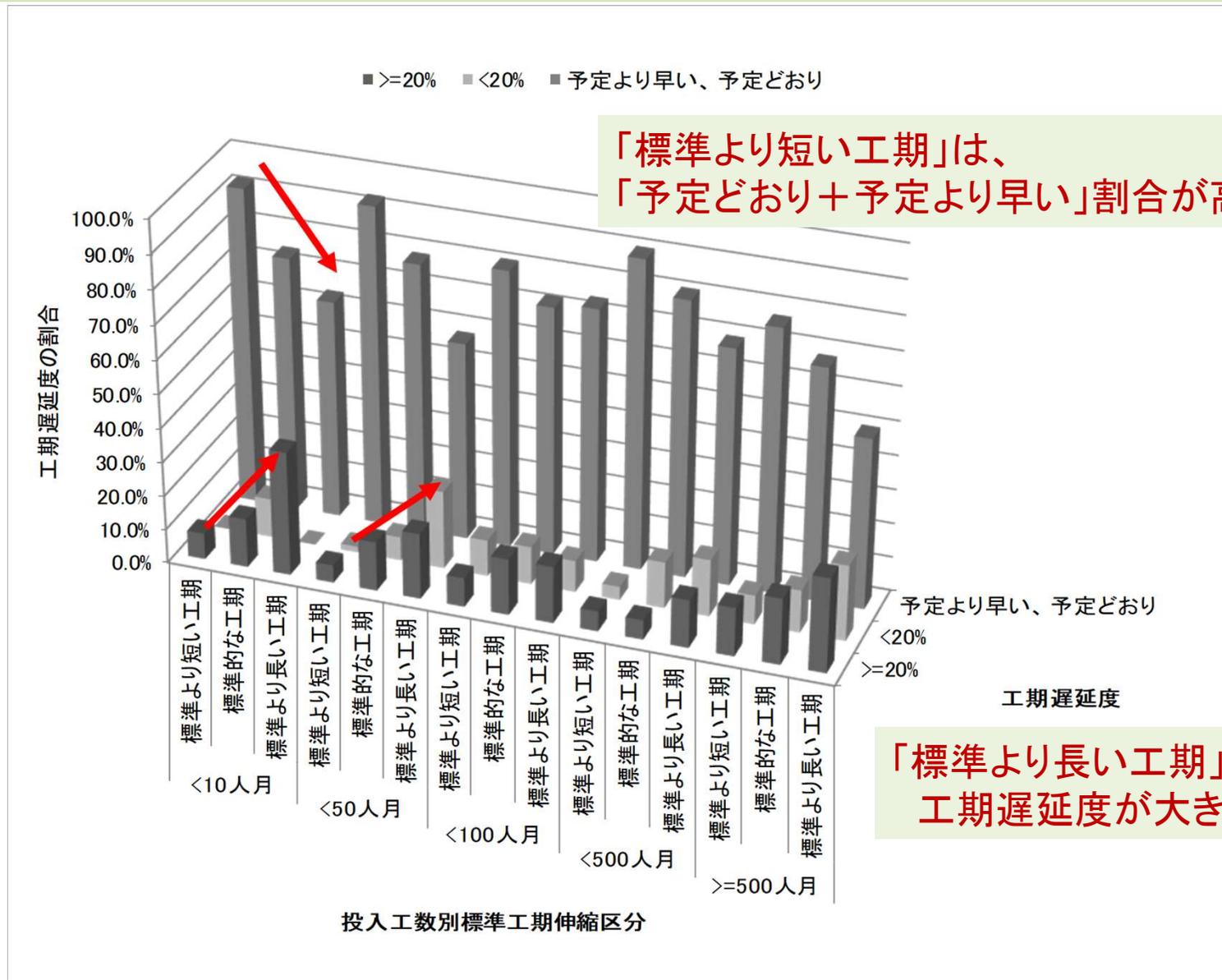
投入工数	全体工期(月)別					合計
	<10	<20	<30	<40	>=40	
<10人月	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0	0.7
<50人月	1.5	2.1	1.6	0.9	0.8	2.0
<100人月	0.0	4.3	3.1	2.8	0.0	3.9
<500人月	0.0	6.8	7.6	7.7	0.0	7.5
>=500人月	0.0	0.0	0.0	19.7	24.9	21.2
合計	0.9	3.1	6.2	11.2	20.9	5.4

# 図表6-4-6-4 標準工期伸縮区分別の平均投入人員

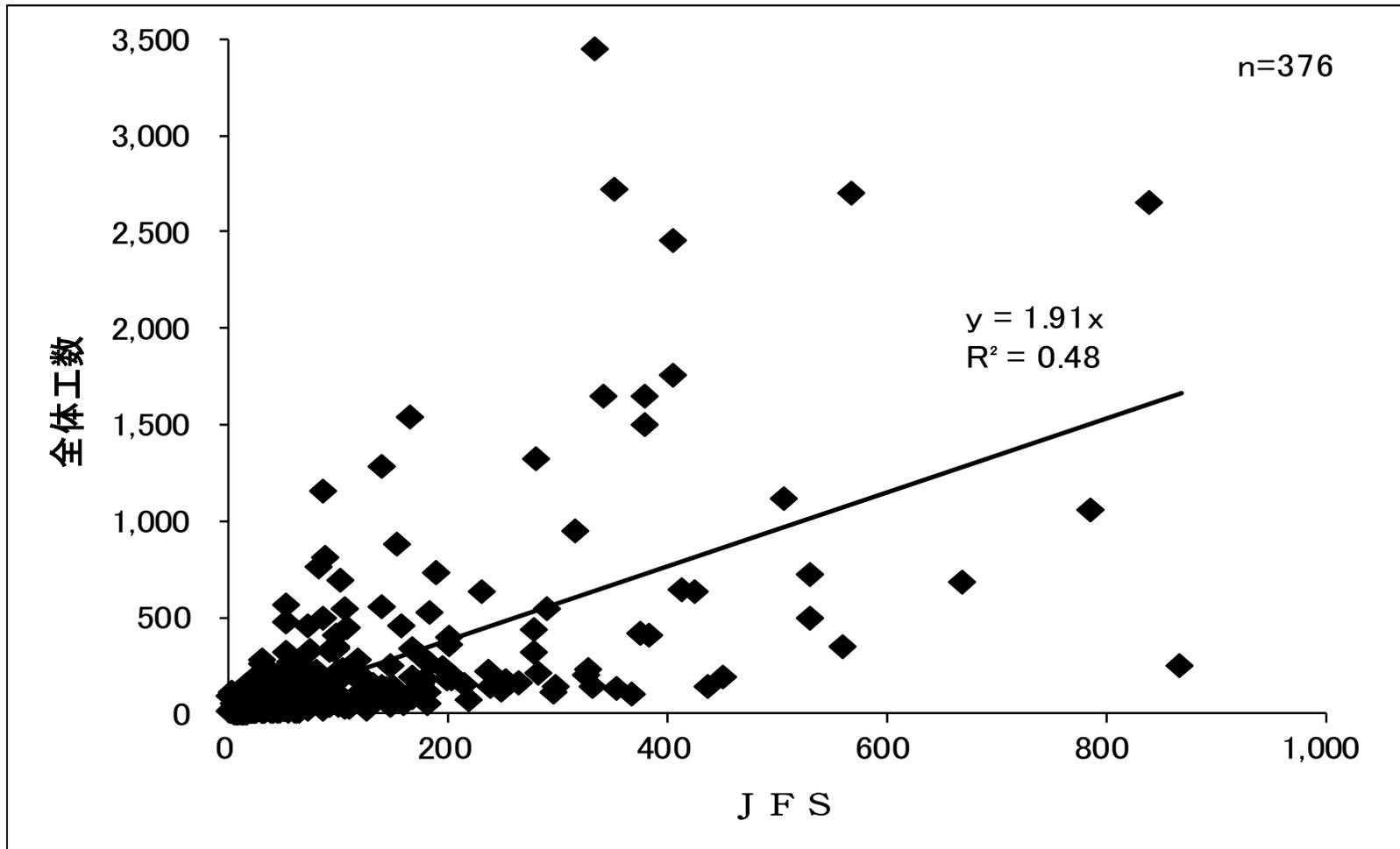
投入工数	工期	全体工期(月)別				
		<10	<20	<30	<40	>=40
<10人月	短い工期	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	標準工期	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0
	長い工期	0.7	0.6	0.0	0.0	0.0
<50人月	短い工期	5.9	0.0	0.0	0.0	0.0
	標準工期	3.3	3.7	0.0	0.0	0.0
	長い工期	1.5	2.1	1.6	0.9	0.8
<100人月	短い工期	11.6	0.0	0.0	0.0	0.0
	標準工期	7.4	6.0	0.0	0.0	0.0
	長い工期	0.0	4.3	3.1	2.8	0.0
<500人月	短い工期	28.5	24.9	0.0	0.0	0.0
	標準工期	0.0	14.0	15.8	0.0	0.0
	長い工期	0.0	6.8	7.6	7.7	0.0
>=500人月	短い工期	101.9	70.4	94.0	0.0	0.0
	標準工期	0.0	33.1	35.2	54.8	61.5
	長い工期	0.0	0.0	0.0	19.7	24.9

どの投入工数規模においても、全体工期(月)別の平均投入人員は、  
**「標準より短い工期」 ≥ 「標準的な工期」 ≥ 「標準より長い工期」**

図表6-4-7-4 投入工数別・標準工期伸縮区分別の工期遅延度の割合



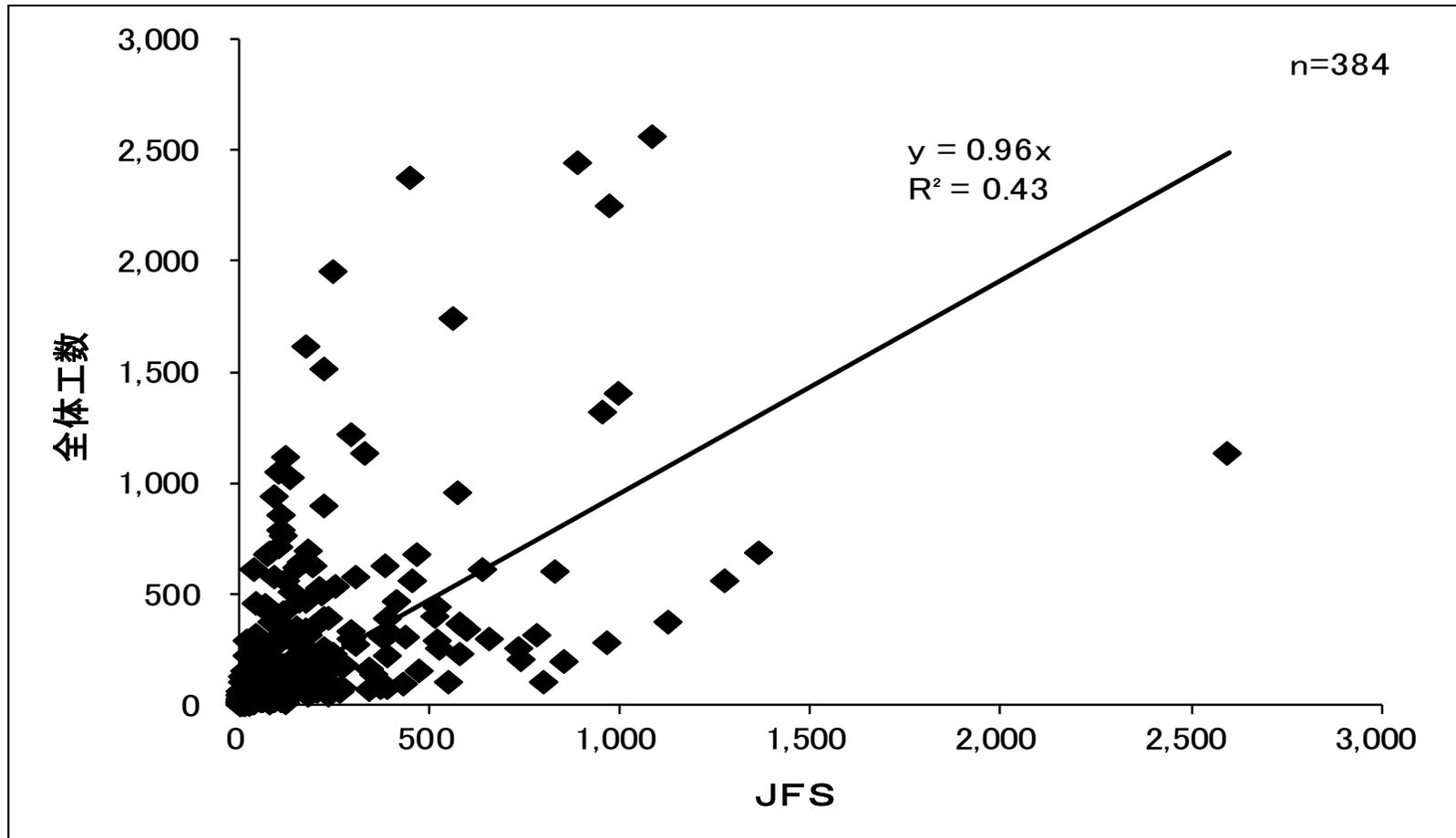
図表6-3-6 JFSと全体工数の関係(新規)



(現在のJFSは画面数+帳票数×2/3)

- ・ JFSと全体工数の関係は、新規開発で傾き1.91、  
 **$R^2$ が0.5を切っているが傾向は出ている。**

図表6-3-7 JFSと全体工数の関係(再開発・改修)



R<sup>2</sup>が0.5を切っているが

(現在のJFSは画面数+帳票数×2/3)

- ・前頁の新規開発(傾き1.91)に比べ再開発・改修(傾き0.96)プロジェクトでは、JFS当たりの投入工数が約1/2になっている。
- ・既存システムの資産が再利用されることによるものと予測される。

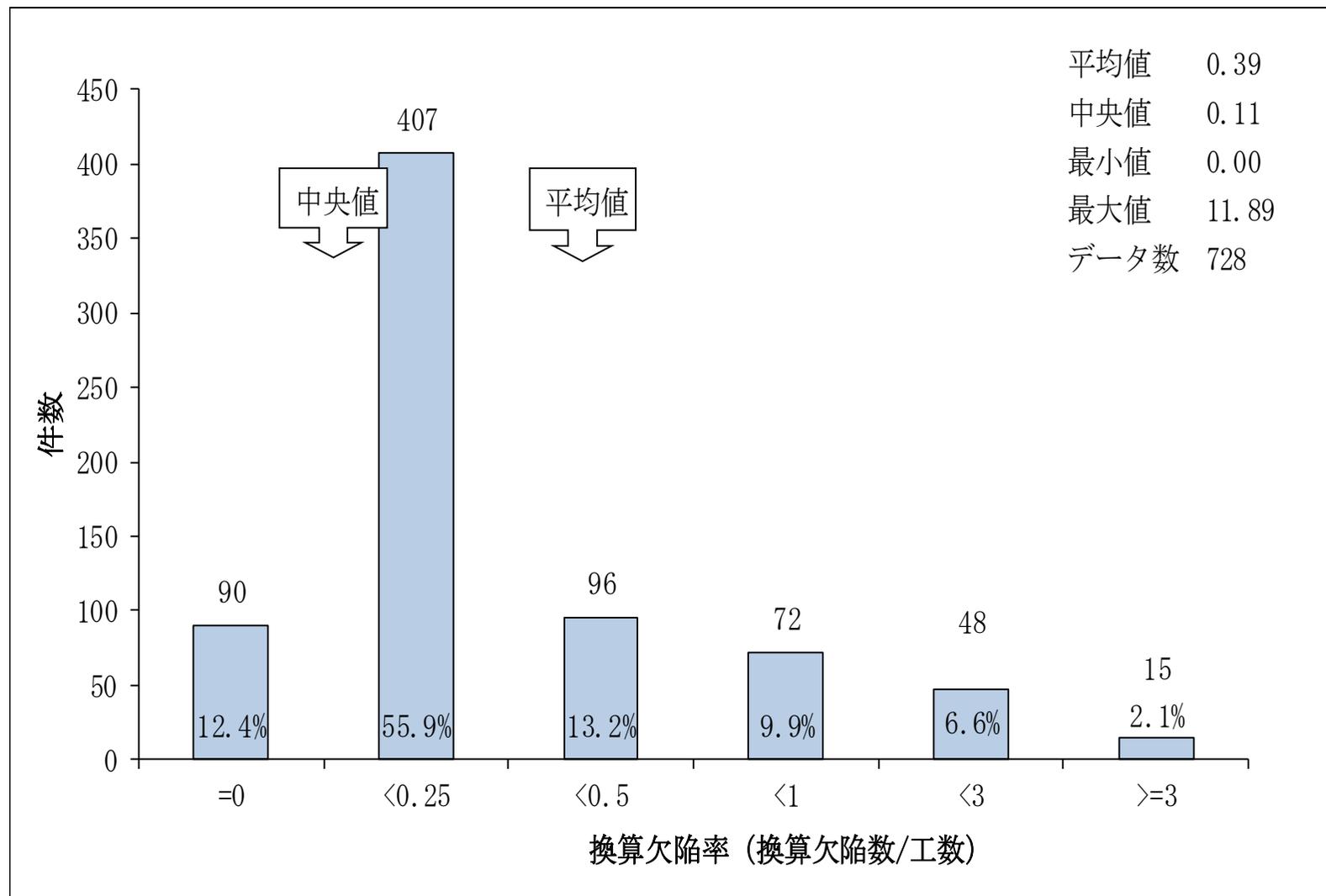
図表6-15-29 フェーズごとの工数/JFS  
(WF新規)、(パッケージ開発除く)

	人月/JFS	フェーズ				
		要件定義	設計～統合(結合)テスト	ユーザー総合テスト		
2018-2020年 累積	件数	<0.2	8	0	8	
		<0.4	3	4	3	
		<0.6	2	1	4	
		<0.8	0	0	1	
		>=0.8	10	19	7	
		合計	23	24	23	
	人月/JFS	平均値	0.70	4.07	0.79	
		中央値	0.48	1.98	0.47	
		最小値	0.0	0.2	0.0	
		最大値	2.3	23.8	3.4	
	人月/JFS	フェーズ				
		要件定義	設計	実装	テスト	
2016年版	件数	<0.2	146	98	51	99
		<0.4	39	43	51	37
		<0.6	15	32	29	22
		<0.8	8	8	22	8
		>=0.8	20	40	65	49
		合計	228	221	218	215
	人月/JFS	平均値	0.29	0.48	0.83	0.63
		中央値	0.13	0.23	0.44	0.23
		最小値	0.0	0.0	0.0	0.0
		最大値	4.9	4.4	7.8	13.5

P20

JFSあたりの工数は図表6-3-2の工数比率(参考値)と近似している。  
**2016年版では人月/JFSで見ると、要件定義～テストの4フェーズの中央値の合計は1.03である。つまり、1JFSあたり約1人月と見込める。**  
 2018-2020年累積は2.93であるがデータ数が少なく今後の分析を待ちたい。

# 図表6-5-1 換算欠陥率の度数分布と基本統計量



- ・換算欠陥率の平均値は0.39、中央値は0.11(重み付け欠陥数/投入人月)となった。
- ・換算欠陥率1以上のプロジェクトは63件(8.7%)である。

## 図表6-5-4 開発種別による品質(換算欠陥率)

開発種別		換算欠陥率						合計
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)	F(≥3)	
新規	件数	26	182	49	42	24	8	331
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.35	0.70	1.72	4.73	0.43
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.49	0.99	2.92	9.06	9.06
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.26	0.50	1.04	3.38	0.00
再開発・改修	件数	63	211	40	29	17	6	366
	平均換算欠陥率	0.00	0.08	0.38	0.67	1.74	6.63	0.33
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.88	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.52	1.00	3.12	0.00
合計	件数	89	393	89	71	41	14	697
	平均換算欠陥率	0.00	0.09	0.36	0.69	1.73	5.54	0.38
	最大換算欠陥率	0.00	0.24	0.50	0.99	2.95	11.89	11.89
	最小換算欠陥率	0.00	0.00	0.25	0.50	1.00	3.12	0.00

Aランク : 換算欠陥率=0  
 Bランク : 換算欠陥率=0.25未満  
 Cランク : 換算欠陥率=0.5 未満  
 Dランク : 換算欠陥率=1未満  
 Eランク : 換算欠陥率=3未満  
 Fランク : 換算欠陥率=3以上

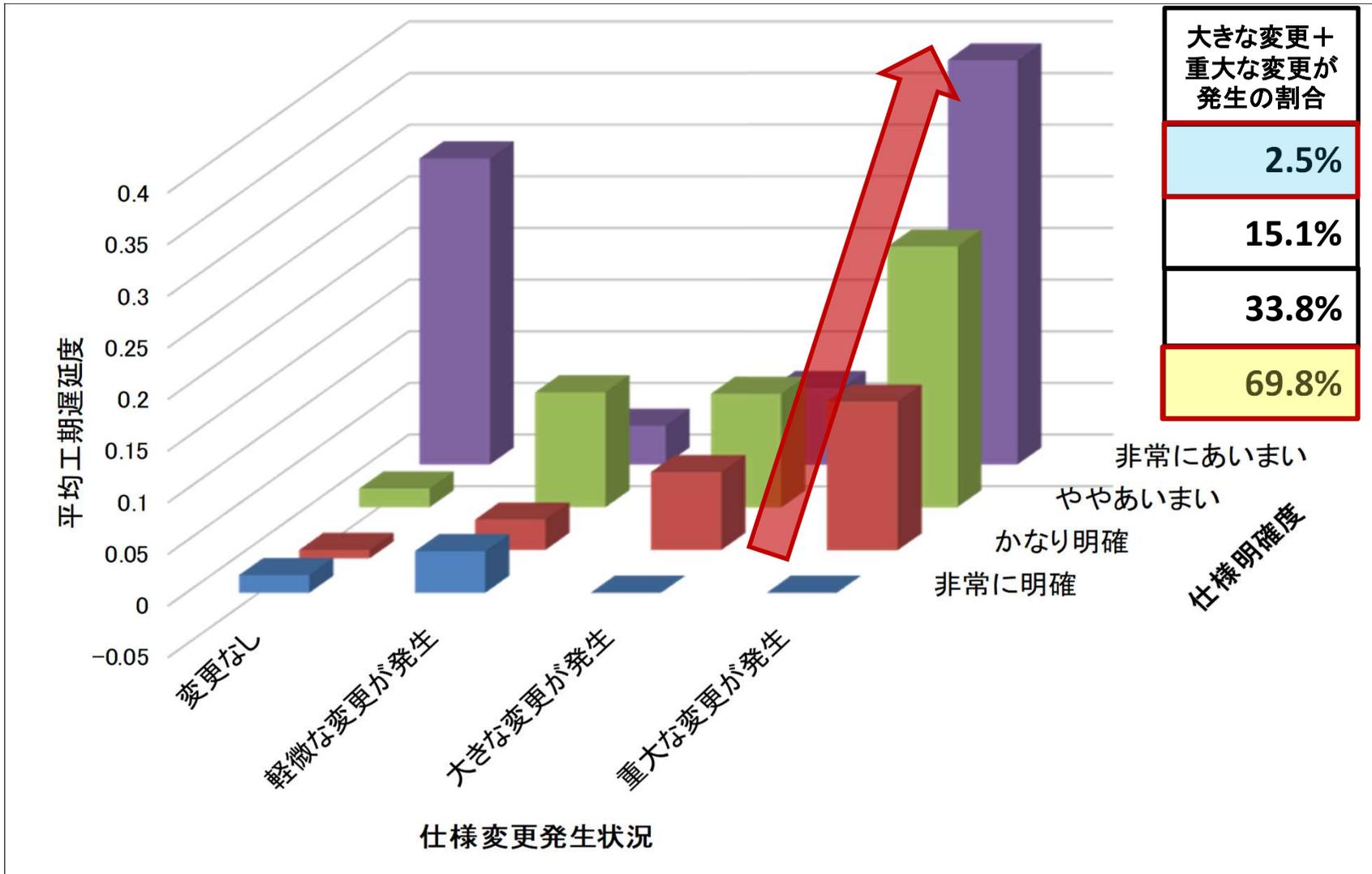
・再開発・改修プロジェクトの方が、  
 新規プロジェクトより品質がよいとした  
 かつての評価は近年では読み取れない

# 図表6-5-12 仕様変更の発生有無と換算欠陥率

仕様変更発生		換算欠陥率					合計	Dランク以上	
		A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)			F(>=3)
変更無し	件数	18	38	7	4	3	0	70	7
	割合	25.7%	54.3%	10.0%	5.7%	4.3%	0.0%	100.0%	10.0%
軽微変更	件数	60	281	64	49	33	11	498	93
	割合	12.0%	56.4%	12.9%	9.8%	6.6%	2.2%	100.0%	18.7%
大きな変更	件数	7	78	27	16	13	5	146	34
	割合	4.8%	53.4%	18.5%	11.0%	8.9%	3.4%	100.0%	23.3%
重大な変更	件数	0	4	0	0	0	0	4	0
	割合	0.0%	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%	0.0%
合計	件数	85	401	98	69	49	16	718	134
	割合	11.8%	55.8%	13.6%	9.6%	6.8%	2.2%	100.0%	18.7%

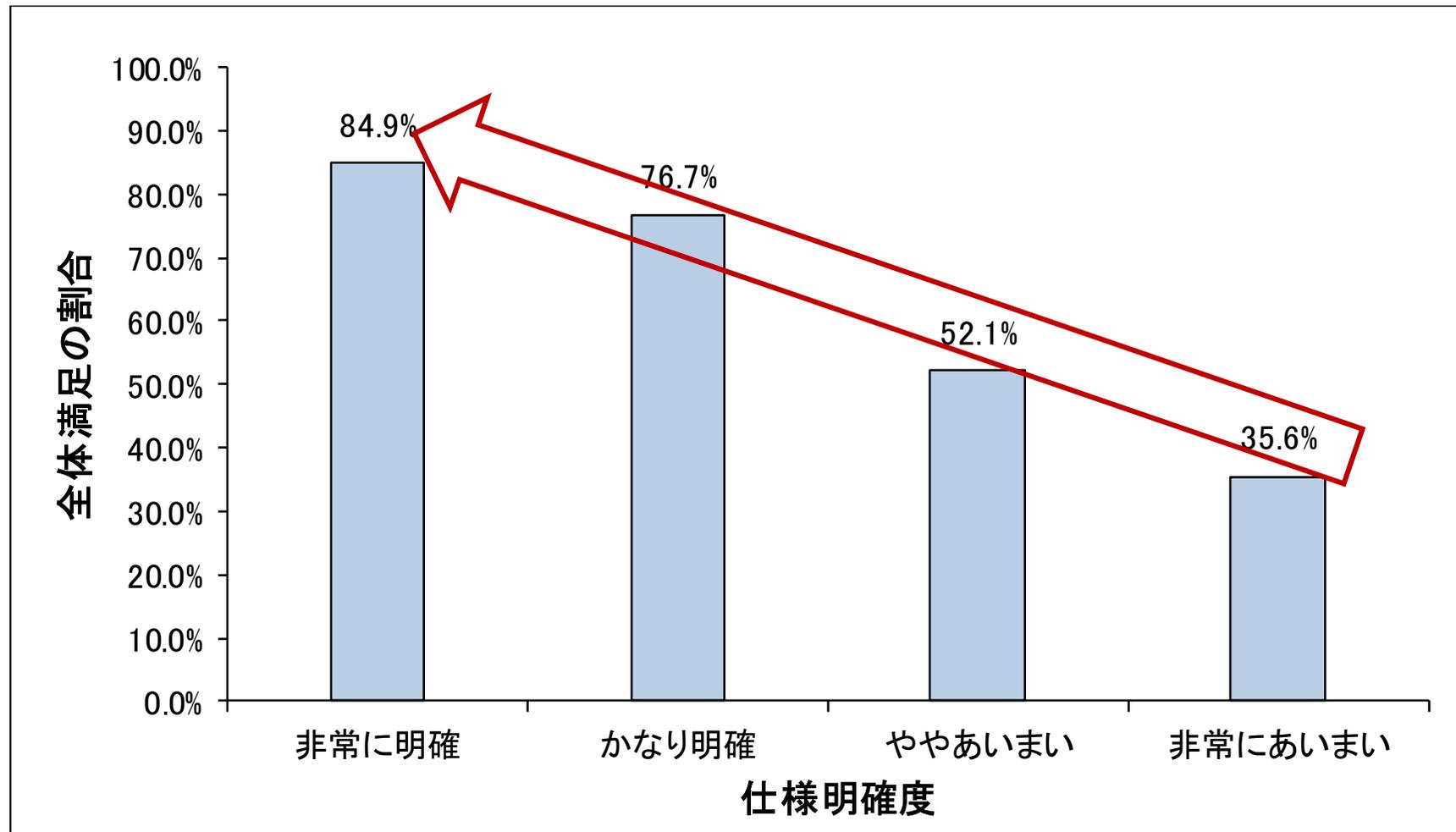
- ・「仕様変更なし」の換算欠陥率Aから「大きな変更が発生」の換算欠陥率Fに緩やかな傾向がみられる。
- ・「仕様の大きな変更が発生するほど品質は劣化する」と言える。

図表6-5-43-2 要求仕様の明確度と変更発生に対する工期遅延度



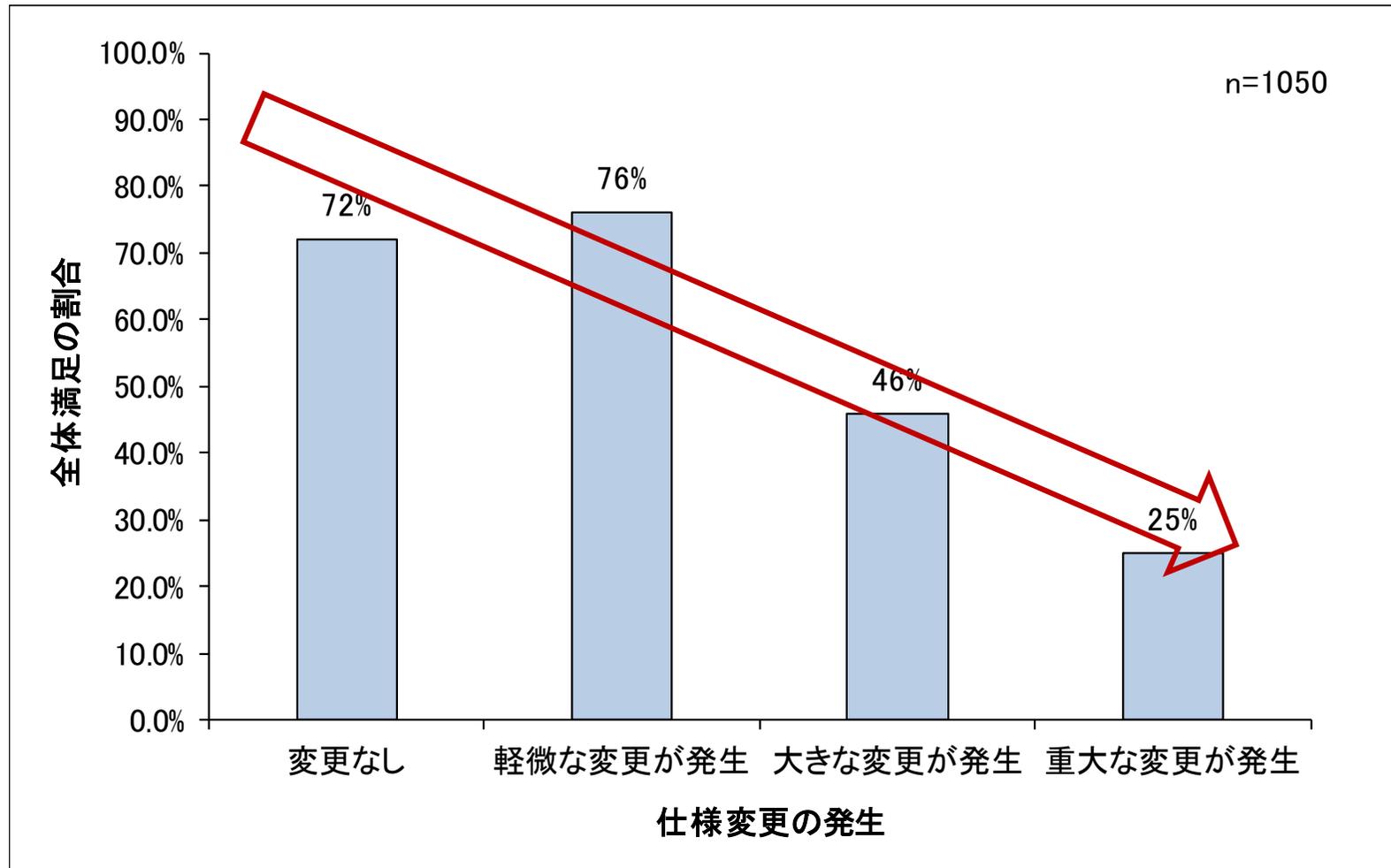
要求仕様の明確度に対する仕様変更と工期遅延度は、仕様明確度が高いほど、仕様の「大きな変更+重大な変更」の発生割合は低く、「工期遅延度」も低い。

図表6-5-40 仕様明確度別のプロジェクト全体満足度の割合



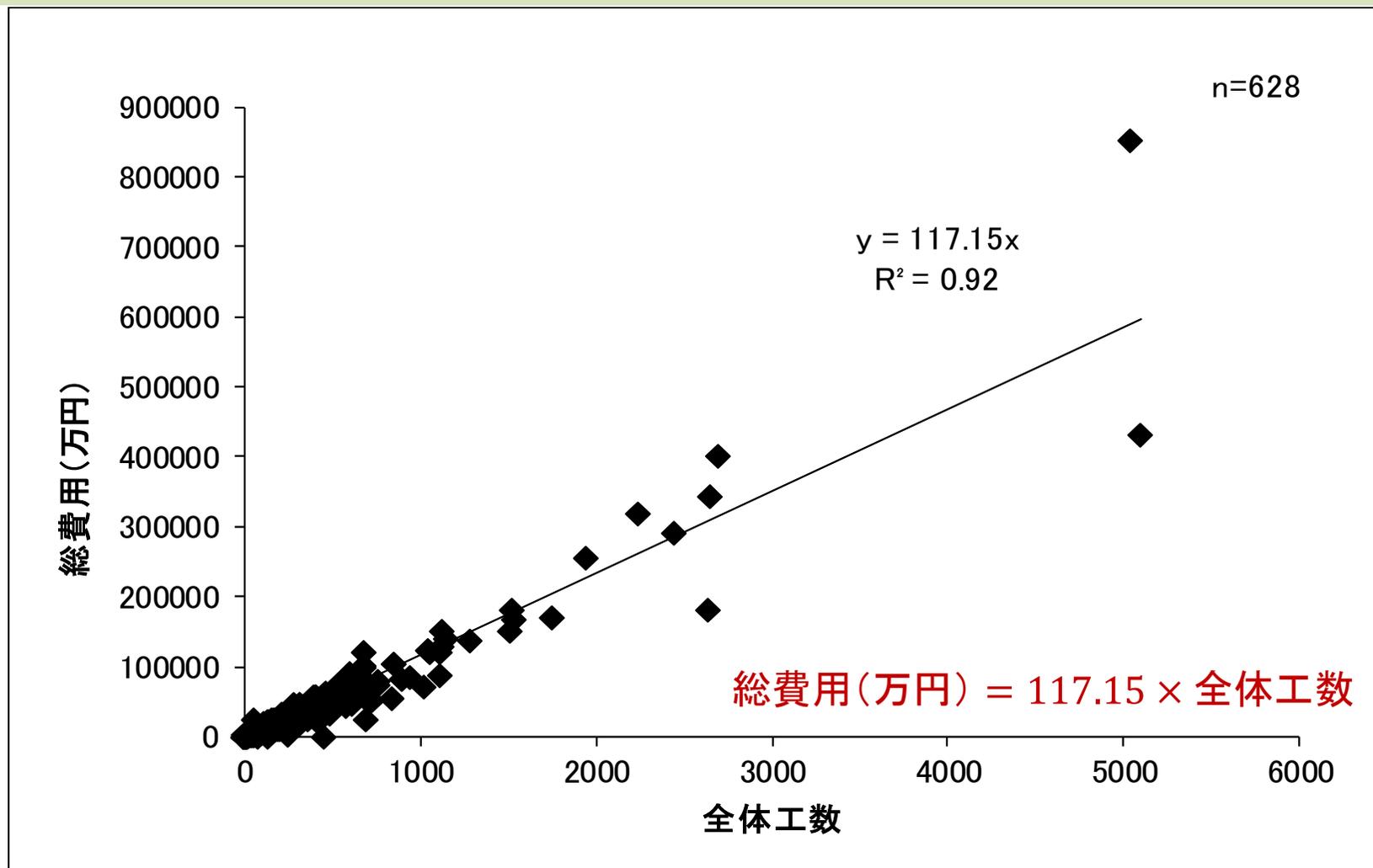
・仕様が明確であればプロジェクト全体満足度は高くなる。

図表6-11-17 仕様変更の発生とプロジェクト全体満足度の割合



・仕様変更が大きくなるにつれて全体満足度は低下する。

図表6-7-3 総費用(万円)と全体工数(人月)の関係  
(パッケージ開発除く)



回帰式の算出は原点を通るという条件で行い、  
回帰式は、総費用 = 117.15 × 全体工数、決定係数  $R^2 = 0.92$  となった。

## 工数区分別工数単価(予算／人月)

図表6-7-5-2 工数区分別工数単価(単価上下限5%を除く)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	>=500人月	
件数	44	251	175	257	80	807
総費用平均(万円)	598	2,649	6,925	23,035	152,210	24,765
工数平均(人月)	6.8	26.8	71.2	217.0	1,265.7	218.6
加重平均単価(万円/人月)	88.6	98.7	97.3	106.1	120.3	113.3

単価は、上下5%を除外した場合で**113.3万円**と、近似式の傾き**117.15万円**に近い。

図表6-7-5-3 工数区分別工数単価(パッケージ開発除く、単価上下限5%を除く)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	>=500人月	
件数	36	193	141	203	55	628
総費用平均(万円)	604	2,306	6,619	22,132	130,762	20,819
工数平均(人月)	6.9	25.9	71.4	217.1	1,150.5	195.2
加重平均単価(万円/人月)	88.0	88.9	92.7	101.9	113.7	106.7

図表6-7-5-4 工数区分別工数単価(パッケージ開発のみ、単価上下限5%を除く)

	工数区分					合計
	<10人月	<50人月	<100人月	<500人月	>=500人月	
件数	8	38	29	47	22	144
総費用平均(万円)	845	4,333	10,309	30,707	233,765	49,003
工数平均(人月)	6.9	31.6	73.9	217.1	1,686.8	352.2
加重平均単価(万円/人月)	121.8	136.9	139.4	141.4	138.6	139.1

スクラッチ開発に比べパッケージ開発のみの方が平均単価はおおよそ**30%高い**。  
スクラッチ開発では工数区分による単価差が有るが、パッケージ開発は差が殆どない。

図表6-7-24 工数区分別・品質区分別の工数単価  
(パッケージ開発除く)

区分	工数区分		品質区分(換算欠陥率)					合計	
			A(=0)	B(<0.25)	C(<0.5)	D(<1)	E(<3)		F(≥3)
新規	<50人月	件数	8	34	17	15	11	3	88
		平均単価	105.9	119.5	222.0	105.9	114.9	127.3	135.4
	<500人月	件数	3	68	14	15	4	1	105
		平均単価	100.8	108.2	81.5	134.2	228.2	61.7	112.3
	≥500人月	件数	2	10	3	2	2	0	19
		平均単価	71.6	107.8	133.1	138.0	213.0		122.2
	合計	件数	13	112	34	32	17	4	212
		平均単価	99.5	111.6	156.3	121.2	153.1	110.9	122.8
再開発 改修	<50人月	件数	17	23	8	10	4	3	65
		平均単価	97.1	68.8	99.1	84.3	77.2	148.9	86.5
	<500人月	件数	14	97	10	8	7	1	137
		平均単価	89.5	100.0	85.2	90.7	87.6	68.7	96.4
	≥500人月	件数	2	15	2	1	1	0	21
		平均単価	112.3	105.3	116.3	108.8	175.7		110.5
	合計	件数	33	135	20	19	12	4	223
		平均単価	94.8	95.2	93.9	88.3	91.5	128.8	94.9

- ・新規開発と再開発では、単価差が $122.2 / 94.9 = 1.29$ で30%ほど新規開発が高い。
- ・新規開発は品質が良いと単価は低い傾向がある。
- ・再開発は品質に関わらず単価は大きくは変わらない。
- ・品質の良いものを作るには、高単価が必要とはいきれない。

# 図表6-8-2 フェーズ別契約形態別の計画外注比率

	フェーズ	計画外注 比率	契約形態			合計
			準委任契約	請負契約	自社開発	
2018-2020年 累積	要件定義	件数	111	41	18	170
		割合	65.3%	24.1%	10.6%	100.0%
		平均	73.9%	55.0%	5.0%	70.9%
	設計～統合(結合) テスト	件数	32	132	11	175
		割合	18.3%	75.4%	6.3%	100.0%
		平均	90.1%	81.2%	54.4%	82.5%
	ユーザー総合テスト	件数	81	69	18	168
		割合	48.2%	41.1%	10.7%	100.0%
		平均	75.5%	71.7%	48.8%	71.2%
	初期フォロー	件数	91	46	21	158
		割合	57.6%	29.1%	13.3%	100.0%
		平均	71.6%	90.7%	27.7%	79.0%
2016年版	企画	件数	8	2	2	12
		割合	66.7%	16.7%	16.7%	100.0%
		平均	81.6%	93.6%	78.6%	83.1%
	要件定義	件数	62	26	15	103
		割合	60.2%	25.2%	14.6%	100.0%
		平均	74.0%	77.5%	63.3%	73.3%
	設計	件数	19	81	21	121
		割合	15.7%	66.9%	17.4%	100.0%
		平均	95.5%	82.2%	57.5%	80.0%
	実装	件数	15	72	21	108
		割合	13.9%	66.7%	19.4%	100.0%
		平均	73.0%	75.9%	57.4%	71.9%
	テスト	件数	25	56	20	101
		割合	24.8%	55.4%	19.8%	100.0%
		平均	57.1%	86.9%	66.8%	75.5%
	フォロー	件数	24	14	14	52
		割合	46.2%	26.9%	26.9%	100.0%
		平均	85.1%	81.5%	58.0%	76.8%

- ・2018-2020年累積では要件定義を請負契約にしないプロジェクトが75.9%にまで増加。
- ・フェーズの区分を変更したので、ユーザー総合テストでの準委任の増加が良く分かる。

# 図表6-8-5 フェーズ別契約形態別の実績外注比率

	フェーズ	実績外注比率	契約形態			合計
			準委任契約	請負契約	自社開発	
2018-2020年 累積	要件定義	件数	111	41	18	170
		割合	65.3%	24.1%	10.6%	100.0%
		平均	76.1%	51.0%	4.3%	72.8%
	設計～ 統合(結合)テスト	件数	32	132	11	175
		割合	18.3%	75.4%	6.3%	100.0%
		平均	89.8%	82.4%	54.0%	83.6%
	ユーザー総合テスト	件数	81	69	18	168
		割合	48.2%	41.1%	10.7%	100.0%
		平均	79.2%	69.8%	45.7%	71.9%
	初期フォロー	件数	91	46	21	158
		割合	57.6%	29.1%	13.3%	100.0%
		平均	82.8%	87.5%	40.3%	83.9%
2016年版	企画	件数	10	2	3	15
		割合	66.7%	13.3%	20.0%	100.0%
		平均	80.0%	93.2%	77.4%	81.3%
	要件定義	件数	72	28	19	119
		割合	60.5%	23.5%	16.0%	100.0%
		平均	70.2%	76.6%	59.4%	70.0%
	設計	件数	21	93	22	136
		割合	15.4%	68.4%	16.2%	100.0%
		平均	68.5%	77.3%	58.0%	72.8%
	実装	件数	16	89	23	128
		割合	12.5%	69.5%	18.0%	100.0%
		平均	70.5%	77.0%	56.8%	72.6%
	テスト	件数	30	64	22	116
		割合	25.9%	55.2%	19.0%	100.0%
		平均	62.7%	83.5%	63.5%	74.4%
	フォロー	件数	31	16	13	60
		割合	51.7%	26.7%	21.7%	100.0%
		平均	86.6%	79.0%	60.1%	78.8%

- ・2018-2020年累積では要件定義を請負契約にしないプロジェクトが75.9%にまで増加。
- ・フェーズの区分を変更したので、ユーザー総合テストでの準委任の増加が良く分かる。

# フェーズごとの単独設問の分析

39

フェーズごとの単独設問としては、データモデリングと工期遅延度、設計～結合テストフェーズでの品質、などの関係を分析した。

各フェーズを通して、「見積もり基準」、「体制と要員のスキル」、「工数」、「工期」、「WBS」、「成果物と品質管理」、「コンティンジェンシーの見積と使用」、「仕様変更見込みの状況」、「ツールの使用状況」、などの分析を実施した。

クロス分析として「顧客満足度」、「品質」、「リスク管理」、「工期遅延度」、などの分析を実施し、各種指標との関係の明示に努めた。

# データモデリング

図表NE1-16-2 全社の主要マスタDBの存在 2018-2020年累積

全社の主要マスタDBの存在	件数	割合
全社で統一	55	34.4%
全社で一部統一	68	42.5%
個別設定	18	11.3%
わからない	19	11.9%
合計	160	100.0%

「全社の主要マスタDB」  
34.4%が「全社統一」して利用  
42.5%が「全社で一部統一」

図表NE1-16-3 全社の主要マスタDBとの整合 2018-2020年累積

全社の主要マスタDBとの整合	件数	割合
全社DBを利用	57	35.6%
全社DBを一部利用	55	34.4%
個別設定	28	17.5%
わからない	20	12.5%
合計	160	100.0%

「全社の主要マスタDB」として  
35.6%が「全社DBを利用」  
34.4%が「全社DBを一部利用」

図表NE1-16-4 全社のデータモデリングの整合性 2018-2020年累積

全社のデータモデリングの整合性	件数	割合
概念データモデルまで整合	30	20.7%
論理データモデルまで整合	34	23.4%
物理データモデルまで整合	32	22.1%
整合していない	49	33.8%
合計	145	100.0%

データモデリングは約1/4(22.1%)が「物理データモデルまで整合」し、  
半分(22.1%+23.4%)が「論理データモデルまで整合」している。

## データモデリングと工期遅延度

図表CT39 工期遅延度と全社主要マスタDBの存在の関係

全社主要マスタDBの存在	件数	工期遅延度	
		平均値	中央値
全社で統一	44	0.11	0.00
全社で一部統一	46	0.20	0.00
個別設定	14	-0.01	0.00
わからない	15	0.10	0.00
合計	119	0.13	0.00

全社主要マスタDBは「全社で統一」もしくは「全社で一部統一」されている



プロジェクトの内容や大きさ、難易度も関連しているかもしれない



全社主要マスタDBは「全社DBを利用」もしくは「全社DBを一部利用」してはいる

図表CT40 工期遅延度と全社主要マスタDB整合の関係

全社主要マスタDBとの整合	件数	工期遅延度	
		平均値	中央値
全社DBを利用	43	0.11	0.00
全社DBを一部利用	38	0.10	0.00
個別設定	23	0.25	0.00
わからない	15	0.08	0.00
合計	119	0.13	0.00

図表CT41 工期遅延度と全社データモデリング整合性の関係

全社データモデリングの整合性	件数	工期遅延度	
		平均値	中央値
概念データモデルまで整合	24	0.18	0.00
論理データモデルまで整合	29	0.20	0.00
物理データモデルまで整合	20	0.07	0.00
整合していない	37	0.11	0.00
合計	110	0.14	0.00

論理、物理で概念データモデルが崩れてしまうことはある

全社データモデリングの整合性の粒度が細かいと遅延度が低くなる傾向がある

# 設計～統合(結合)テストフェーズでの品質(1/2)

図表NE17-1 設計～統合(結合)テスト テストの品質基準と目標の設定

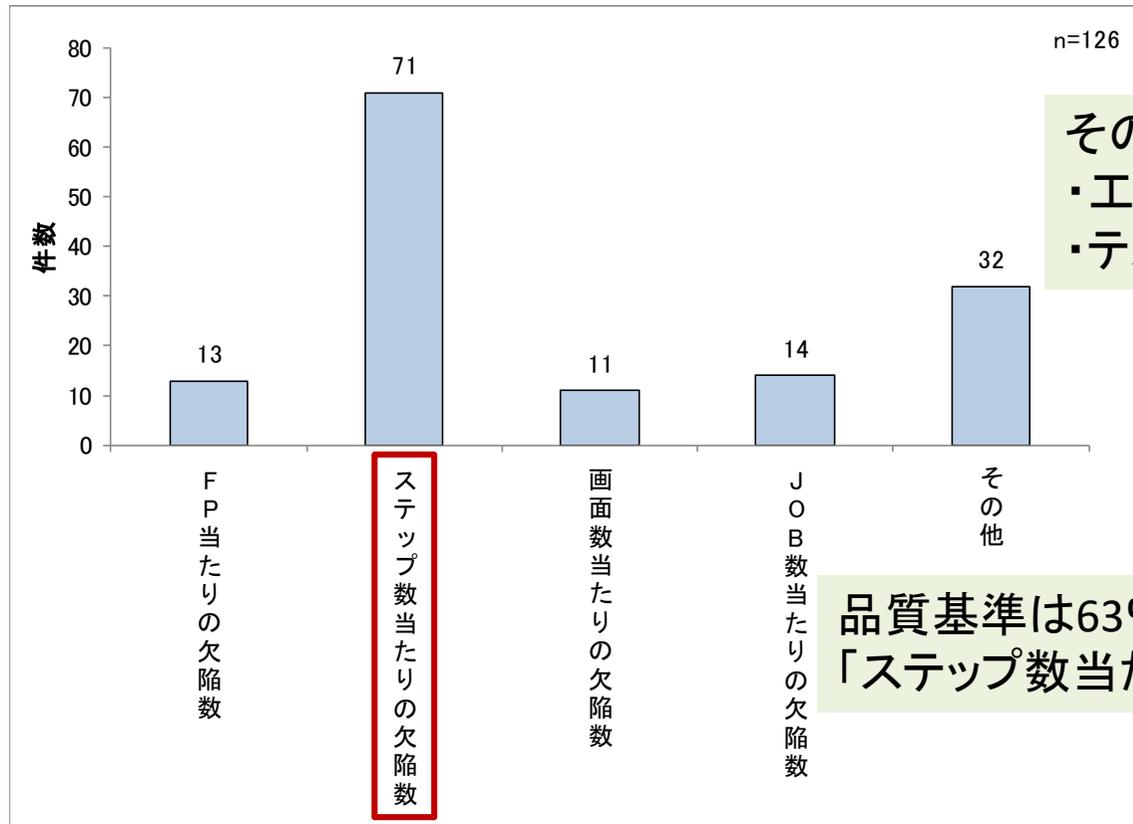
(2018-2020年累積)

設定状況	件数	割合
設定した	80	53.7%
一部設定した	15	10.1%
設定しなかったが品質基準はある	28	18.8%
品質基準を持っていない	26	17.4%
合計	149	100.0%

72.5%が品質基準はある、  
もしくは品質基準を設定

図表NE17-2 設計～統合(結合)テスト テストの品質基準の種類(複数回答)

(2018-2020年累積)



その他32件の主なものは、  
・工数あたりの欠陥数 11件  
・テストケース当たりの欠陥数 8件

品質基準は63%(71/126)が  
「ステップ数あたりの欠陥数」であった。

## 設計～統合(結合)テストフェーズでの品質(2/2)

図表NE17-3 設計～統合(結合)テスト テスト結果の評価 2018-2020年累積

結果評価	件数	割合
品質は比較的良かった	109	73.6%
レビューでの指摘が多く修正作業工数が多かった	21	14.2%
テストで設計の欠陥が多く発生した	18	12.2%
合計	148	100.0%

図表NE17-4 設計～統合(結合)テスト テストデータの品質 2018-2020年累積

品質状況	件数	割合
全く問題なかった	27	18.2%
多くには問題なかった	75	50.7%
問題になるケースが少しあったがスケジュールに影響はなかった	27	18.2%
不十分でスケジュールに影響が発生した	17	11.5%
全く不十分で大きな遅延が発生した	2	1.4%
合計	148	100.0%

合計 68.9%

図表NE17-5 設計～統合(結合)テスト テスト工程の欠陥把握 2018-2020年累積

把握状況	件数	割合
全く問題なかった	48	32.4%
多くには問題なかった	66	44.6%
問題になるケースが少しあったがスケジュールに影響はなかった	20	13.5%
不十分でスケジュールに影響が発生した	11	7.4%
全く不十分で大きな遅延が発生した	3	2.0%
合計	148	100.0%

合計 77.0%

# フェーズ別工数・期間の見積基準

図表NE25-1 フェーズ別工数見積基準 2018-2020年累積

見積り基準	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
過去の自社実績	71	46.7%	61	39.6%	69	47.6%
公開資料	1	0.7%	1	0.6%	0	0.0%
全体の工数から推定	7	4.6%	5	3.2%	24	16.6%
ベンダーの提案	32	21.1%	46	29.9%	22	15.2%
自社の見積方式を利用	33	21.7%	36	23.4%	23	15.9%
JUASソフトウェアメトリクス調査を参考	1	0.7%	1	0.6%	0	0.0%
JUAS以外調査報告書を参考	1	0.7%	0	0.0%	0	0.0%
その他	6	3.9%	4	2.6%	7	4.8%
合計	152	100.0%	154	100.0%	145	100.0%

- ・「過去の自社実績」「自社の見積方式」が全てで6～7割程度
- ・要件定義と設計～統合(結合)テストでは「ベンダーの提案」が2～3割弱ある。

図表NE25-2 フェーズ別期間見積基準 2018-2020年累積

見積り基準	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
過去の自社実績	53	34.9%	49	31.8%	49	34.0%
プロジェクトマネージャーの経験	8	5.3%	2	1.3%	5	3.5%
公開資料	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
工数、ドキュメント量、全体の期間から推定	44	28.9%	41	26.6%	51	35.4%
ベンダーの提案	23	15.1%	30	19.5%	16	11.1%
ステークホルダーの要望	17	11.2%	17	11.0%	17	11.8%
JUASソフトウェアメトリクス調査を参考	2	1.3%	5	3.2%	0	0.0%
JUAS以外調査報告書を参考	0	0.0%	3	1.9%	1	0.7%
その他	5	3.3%	7	4.5%	5	3.5%
合計	152	100.0%	154	100.0%	144	100.0%

- ・「過去の自社実績」「工数、ドキュメント量、全体の期間から推定」が全てで6～7割
- ・「ベンダーの提案」「ステークホルダーの要望」が1割強で続く。

# 工数、工期とWBS

図表NE25-5 フェーズ別工数比率【実績工数と望ましい工数】 2018-2020年累積

工数比率		フェーズ					
		要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合
実績として 回答した割合	<10%	36	31.3%	1	0.9%	40	38.5%
	<20%	51	44.3%	2	1.8%	34	32.7%
	<30%	18	15.7%	6	5.3%	15	14.4%
	<40%	7	6.1%	8	7.0%	13	12.5%
	<50%	3	2.6%	9	7.9%	2	1.9%
	<60%	0	0.0%	14	12.3%	0	0.0%
	<70%	0	0.0%	19	16.7%	0	0.0%
	<80%	0	0.0%	26	22.8%	0	0.0%
	<90%	0	0.0%	18	15.8%	0	0.0%
	>=90%	0	0.0%	11	9.6%	0	0.0%
	合計	115	100.0%	114	100.0%	104	100.0%
平均工数比率	13.9%		63.3%		13.8%		
望ましいと 回答した割合	<10%	3	15.8%	0	0.0%	1	7.1%
	<20%	5	26.3%	1	9.1%	4	28.6%
	<30%	6	31.6%	0	0.0%	8	57.1%
	<40%	5	26.3%	2	18.2%	1	7.1%
	<50%	0	0.0%	1	9.1%	0	0.0%
	<60%	0	0.0%	1	9.1%	0	0.0%
	<70%	0	0.0%	3	27.3%	0	0.0%
	<80%	0	0.0%	2	18.2%	0	0.0%
	<90%	0	0.0%	1	9.1%	0	0.0%
	>=90%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	合計	19	100.0%	11	100.0%	14	100.0%
平均工数比率	18.5%		52.2%		17.1%		

	要件定義	設計から統合テスト	ユーザー総合テスト
望ましい工数比率	40%未満	30%以上80%未満	20%以上30%未満
実績工数比率	20%未満	60%以上90%未満	20%未満

# 工数、工期とWBS

図表NE25-6 フェーズ別工期比率 2018-2020年累積

工期比率		フェーズ					
		要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合
実績として 回答した割合	<10%	14	12.0%	1	0.9%	27	25.7%
	<20%	37	31.6%	2	1.7%	42	40.0%
	<30%	41	35.0%	8	7.0%	21	20.0%
	<40%	14	12.0%	13	11.3%	11	10.5%
	<50%	9	7.7%	22	19.1%	4	3.8%
	<60%	2	1.7%	21	18.3%	0	0.0%
	<70%	0	0.0%	19	16.5%	0	0.0%
	<80%	0	0.0%	18	15.7%	0	0.0%
	<90%	0	0.0%	9	7.8%	0	0.0%
	>=90%	0	0.0%	2	1.7%	0	0.0%
	合計	117	100.0%	115	100.0%	105	100.0%
平均工期比率	21.4%		53.8%		16.4%		
望ましいと 回答した割合	<10%	2	14.3%	0	0.0%	0	0.0%
	<20%	1	7.1%	1	7.1%	6	50.0%
	<30%	5	35.7%	0	0.0%	6	50.0%
	<40%	5	35.7%	1	7.1%	0	0.0%
	<50%	1	7.1%	2	14.3%	0	0.0%
	<60%	0	0.0%	2	14.3%	0	0.0%
	<70%	0	0.0%	5	35.7%	0	0.0%
	<80%	0	0.0%	3	21.4%	0	0.0%
	<90%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	>=90%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	合計	14	100.0%	14	100.0%	12	100.0%
平均工期比率	23.4%		52.5%		16.3%		

	要件定義	設計から統合テスト	ユーザー総合テスト
望ましい工期比率	20%以上40%未満	40%以上80%未満	10%以上30%未満
実績工期比率	10 & 以上30%未満	40%以上80%未満	30%未満

# 工数、工期とWBS

図表NE25-10 フェーズ別WBSの作成有無 2018-2020年累積

作成有無	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
有り	137	91.9%	146	94.2%	109	77.9%
無し	12	8.1%	9	5.8%	31	22.1%
合計	149	100.0%	155	100.0%	140	100.0%

ユーザー総合テスト以外は、**ほぼWBSを作成**

図表NE25-11 フェーズ別WBSの作成主体 2018-2020年累積

作成主体	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
発注側	25	18.0%	16	10.9%	31	28.4%
受注側	102	73.4%	118	80.3%	59	54.1%
自社(自社開発の場合)	12	8.6%	13	8.8%	19	17.4%
合計	139	100.0%	147	100.0%	109	100.0%

ユーザー総合テスト以外は、**ほぼ受注側が作成**

図表NE25-12 フェーズ別マスタースケジュールとWBSの対応付け 2018-2020年累積

対応付け有無	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
有り	134	95.7%	143	95.3%	107	89.2%
無し	6	4.3%	7	4.7%	13	10.8%
合計	140	100.0%	150	100.0%	120	100.0%

マスタースケジュールとWBSは、**ほぼ対応付けられている。**

図表NE25-16 フェーズ別クリティカルパスの識別有無 2018-2020年累積

識別有無	フェーズ			
	要件定義		設計～統合(結合)テスト	
	件数	割合	件数	割合
有り	113	78.5%	127	84.1%
無し	31	21.5%	24	15.9%
合計	144	100.0%	151	100.0%

「**クリティカルパスの識別**」は、「要件定義」で**78.5%**、「設計～統合(結合)テスト」で**84.1%**が、識別している。

# 進捗管理

図表NE25-13 フェーズ別進捗管理の測定基準(複数回答) 2018-2020年累積

基準項目	フェーズ			
	要件定義 n=147		設計～統合(結合)テスト n=155	
	件数	割合	件数	割合
WBSの項目の消化	123	83.7%	136	87.7%
成果物の作成完了数	70	47.6%	71	45.8%
成果物の作成ページ数	7	4.8%	7	4.5%
課題の消化	55	37.4%	57	36.8%
その他	2	1.4%	3	1.9%
合計	257	174.8%	274	176.8%

進捗管理の測定基準は主として「WBSの項目の消化」を使用

図表NE25-14 フェーズ別計画と実績の定量的分析有無 2018-2020年累積

分析有無	フェーズ			
	要件定義		設計～統合(結合)テスト	
	件数	割合	件数	割合
有り	90	62.5%	98	63.6%
無し	54	37.5%	56	36.4%
合計	144	100.0%	154	100.0%

定量的分析は約6割強

図表NE25-15 フェーズ別進捗遅れ対策 2018-2020年累積

対策	フェーズ			
	要件定義		設計～統合(結合)テスト	
	件数	割合	件数	割合
当初のスケジュールに余裕を持たせた	42	31.3%	41	30.1%
作業期間の早い段階で成果物をいったん仕上げレビューを行った	54	40.3%	52	38.2%
品質の高い成果物の事例を参考にしようとした	11	8.2%	14	10.3%
CCPM(Critical Chain Project Management)を採用した	5	3.7%	6	4.4%
品質確保やパラメータ設定結果検証に専任のマネージャーを置いた	1	0.7%	2	1.5%
その他	21	15.7%	21	15.4%
合計	134	100.0%	136	100.0%

進捗遅れ対策は「作業期間の早い段階で成果物をいったん仕上げレビューを実施」「当初のスケジュールに余裕を持たせた」の二つが多かった

# 体制と要員のスキル(1/2)

図表NE25-7 フェーズ別メンバースキル 2018-2020年累積

スキルレベル	フェーズ					
	要件定義 メンバースキル		設計～統合(結合)テスト メンバースキル		ユーザー総合テスト メンバースキル	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
専門的なレベル	6	4.1%	17	10.9%	6	4.3%
充分	86	58.5%	71	45.5%	79	56.0%
普通	43	29.3%	59	37.8%	49	34.8%
不足	12	8.2%	8	5.1%	6	4.3%
全くない	0	0.0%	1	0.6%	1	0.7%
合計	147	100.0%	156	100.0%	141	100.0%

図表NE25-8 フェーズ別メンバー工程管理スキル 2018-2020年累積

スキルレベル	フェーズ					
	要件定義 工程管理スキル		設計～統合(結合)テスト 工程管理スキル		ユーザー総合テスト 工程管理スキル	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
専門的なレベル	8	5.4%	11	7.1%	7	5.0%
充分	78	52.3%	71	45.5%	63	44.7%
普通	52	34.9%	61	39.1%	62	44.0%
不足	11	7.4%	12	7.7%	7	5.0%
全くない	0	0.0%	1	0.6%	2	1.4%
合計	149	100.0%	156	100.0%	141	100.0%

メンバーのスキルと工程管理能力は「充分」が5～6割、「普通」が3～4割とほぼ二分されている。

## 体制と要員のスキル(2/2)

図表NE25-9 開発種別毎のフェーズ別業務部門協力体制 2018-2020年累積

開発種別	協力体制	フェーズ							
		要件定義		設計～統合(結合)テスト (工程全体)		設計～統合(結合)テスト (ユーザー総合テスト仕様確認)		ユーザー総合テスト	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
新規	プロジェクト専任として参加	6	9.2%	6	8.6%	7	10.1%	8	12.3%
	積極的に参加	30	46.2%	19	27.1%	25	36.2%	29	44.6%
	協力的だが受け身	26	40.0%	23	32.9%	23	33.3%	20	30.8%
	部分的に実施	2	3.1%	9	12.9%	4	5.8%	3	4.6%
	参加せず	1	1.5%	13	18.6%	10	14.5%	5	7.7%
	合計	65	100.0%	70	100.0%	69	100.0%	65	100.0%
再開発 ・改修	プロジェクト専任として参加	3	3.8%	1	1.2%	2	2.4%	4	5.4%
	積極的に参加	40	51.3%	29	35.4%	42	51.2%	42	56.8%
	協力的だが受け身	26	33.3%	23	28.0%	18	22.0%	19	25.7%
	部分的に実施	3	3.8%	8	9.8%	8	9.8%	7	9.5%
	参加せず	6	7.7%	21	25.6%	12	14.6%	2	0.0%
	合計	78	100.0%	82	100.0%	82	100.0%	74	100.0%

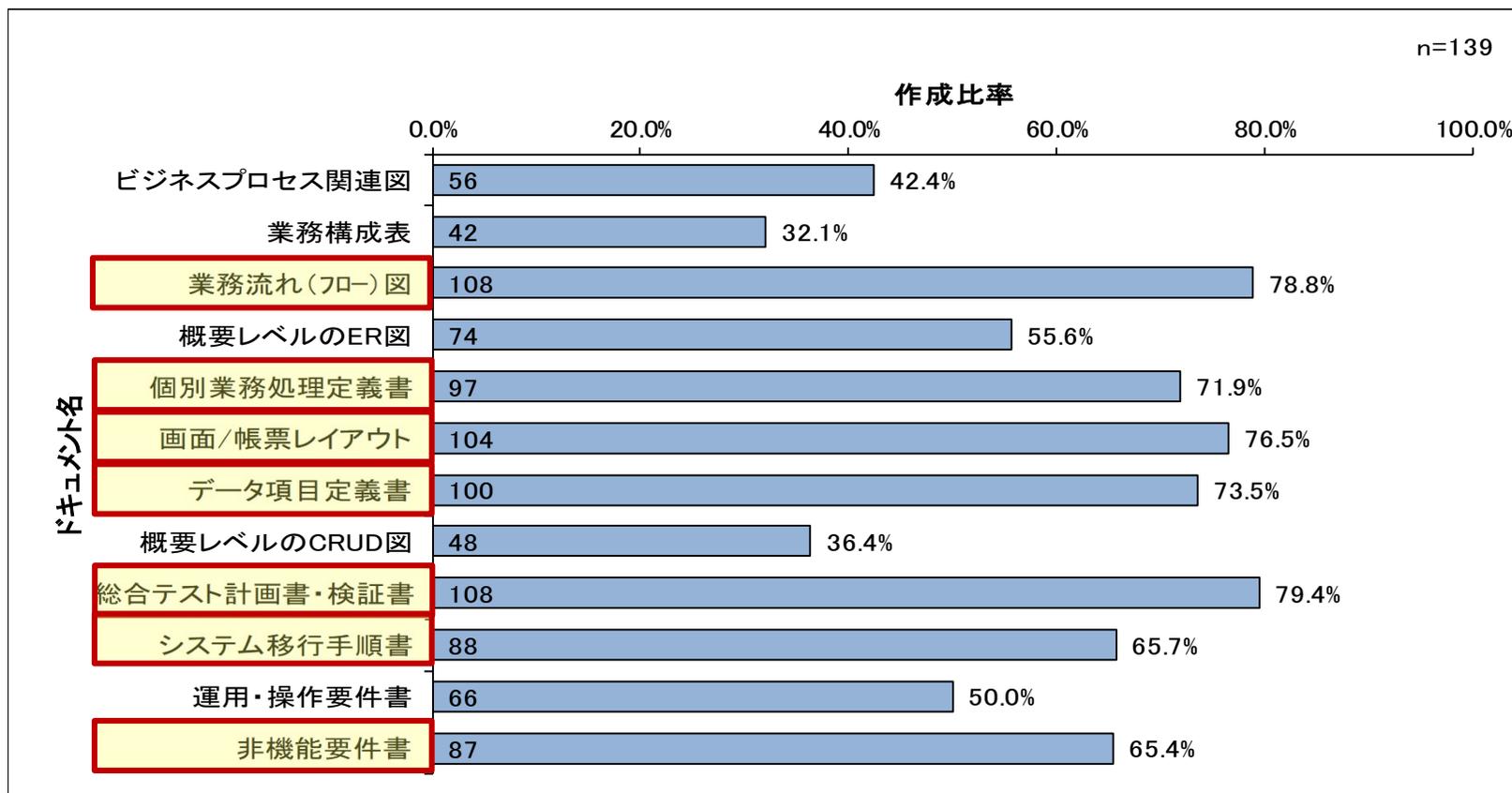
業務側の協力体制では「プロジェクト専任」は少ないが、「積極的に参加」が多くみられる。ただし、設計～統合(結合)テストのフェーズではシステム構築の局面のせいかわ「協力的だが受け身」が多い。ユーザー総合テストの仕様確認でも「積極的に参加」が増加してきているものの、残念ながらまだ受け身の傾向があるようだ。

# 要件定義フェーズの成果物と品質管理

図表NE9-1 要件定義 要件定義書内容の事前決定の有無 2018-2020年累積

決定有無	件数	割合
有り	117	82.4%
無し	25	17.6%
合計	142	100.0%

図表NE9-2-1-2 要件定義 ドキュメント作成比率 2018-2020年累積



# 設計～統合(結合)テストの成果物と品質管理

2018-2020年累積

図表NE13-1 成果物のページ数の基準

目標(基準)	件数	割合
作成する全ての成果物に対して設定した	10	6.5%
重要な成果物に対して設定した	14	9.1%
設定していない	130	84.4%
合計	154	100.0%

図表NE13-2 他システム間インターフェース仕様書の作成

作成有無	件数	割合
有り	121	78.6%
無し	8	5.2%
不要	25	16.2%
合計	154	100.0%

図表NE13-3 サブシステム間インターフェース仕様書の作成

作成有無	件数	割合
有り	84	54.5%
無し	20	13.0%
不要	50	32.5%
合計	154	100.0%

図表NE13-4 独自共有部品のAPI仕様書の作成

作成有無	件数	割合
有り	76	50.0%
無し	17	11.2%
不要	59	38.8%
合計	152	100.0%

図表NE13-5 DB設計の性能考慮

作成有無	件数	割合
有り	107	69.0%
無し	13	8.4%
不要	35	22.6%
合計	155	100.0%

図表NE13-6 モジュールレベルの機能理解の対応

作成有無	件数	割合
有り	109	72.2%
無し	19	12.6%
不要	23	15.2%
合計	151	100.0%

図表NE13-7 結合テスト仕様書の作成

作成有無	件数	割合
有り	143	93.5%
無し	3	2.0%
不要	7	4.6%
合計	153	100.0%

図表NE13-8 統合テスト仕様書の作成

作成有無	件数	割合
有り	126	82.9%
無し	5	3.3%
不要	21	13.8%
合計	152	100.0%

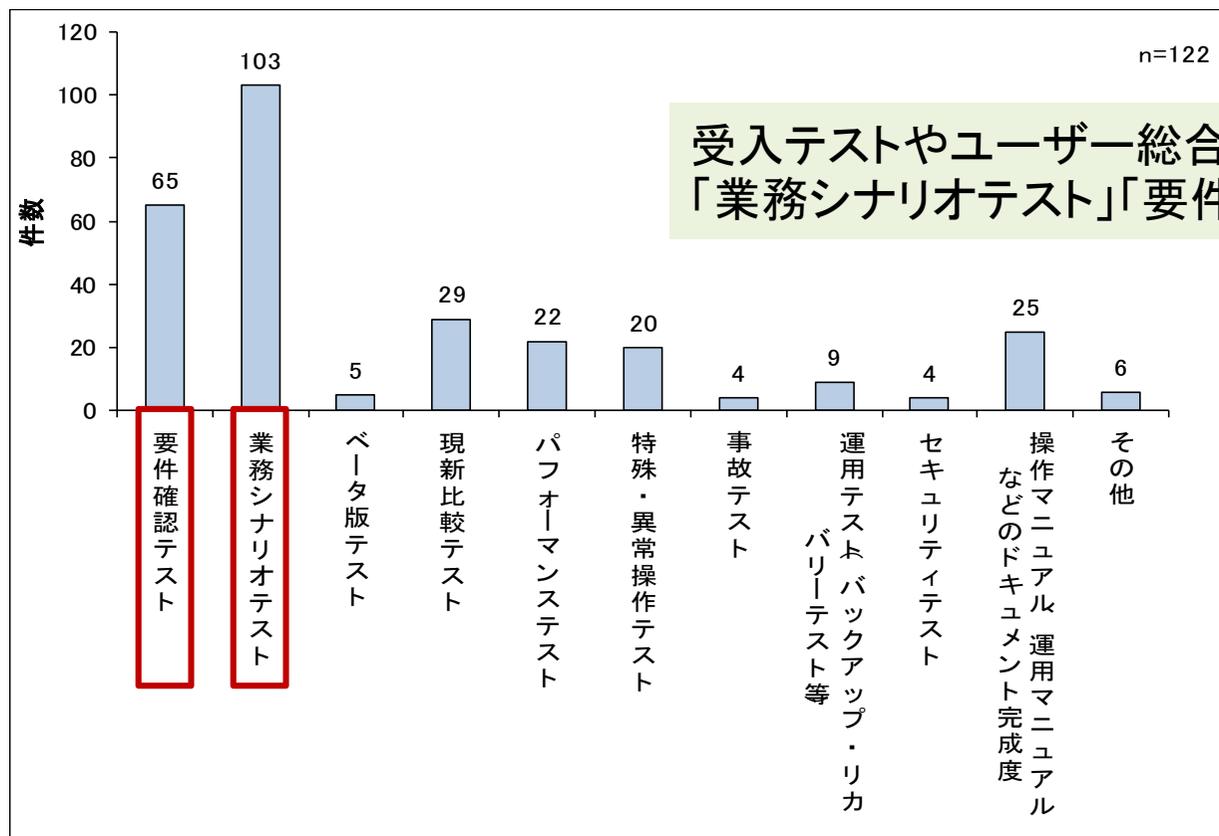
仕様書の作成は「有り」の回答が多いが、成果物のページ数までは「設定していない」との回答が多い。

図表NE23-1 ユーザー総合テストの品質基準・目標

目標(基準)	件数	割合
設定した	54	38.6%
一部設定した	19	13.6%
設定しなかったが品質基準はある	22	15.7%
品質基準を持っていない	45	32.1%
合計	140	100.0%

54.3%が「品質基準を設定」  
もしくは「品質基準はある」

図表NE23-3 ユーザー総合テスト設定項目 (複数回答)



受入テストやユーザー総合テストでの設定項目は、「業務シナリオテスト」「要件確認テスト」が多い

# コンティンジェンシーの見積と使用

図表NE25-3 フェーズ別コンティンジェンシー見積有無 2018-2020年累積

見積り有無	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
見積もった	97	65.5%	105	68.6%	90	65.2%
見積もらなかった	51	34.5%	48	31.4%	48	34.8%
合計	148	100.0%	153	100.0%	138	100.0%

・約2/3のプロジェクトが、全てのフェーズでコンティンジェンシーを見積もっている

図表NE25-4 フェーズ別コンティンジェンシー使用有無 2018-2020年累積

使用状況	フェーズ					
	要件定義		設計～統合(結合)テスト		ユーザー総合テスト	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合
使わなかった	87	64.0%	86	59.3%	90	70.9%
期間を使った	12	8.8%	15	10.3%	16	12.6%
コストを使った	16	11.8%	18	12.4%	5	3.9%
コストと期間の両方を使った	21	15.4%	26	17.9%	16	12.6%
合計	136	100.0%	145	100.0%	127	100.0%

- ・約6～7割のプロジェクトが使わなかったとしている
- ・コストと期間の両方を使ったプロジェクトは、15%程度

## 仕様変更見込みの状況 (2016年版+2019-2020年累積)

図表6-5-45 計画(予算確定)時の仕様変更費用の割合

	仕様変更をあらかじめ計画(予算確定)に		合計
	含めた	含めなかった	
件数	348	313	661
割合	52.6%	47.4%	100.0%
総予算に対する割合の平均	10.2%		

図表6-5-46 仕様変更の見込みと仕様変更費(総開発に対する割合)

仕様変更をあらかじめ計画(予算確定)に		仕様変更の発生		合計
		発生した	発生しなかった	
含めた	件数	265	33	298
	割合	88.9%	11.1%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	9.4%		9.4%
含めなかった	件数	143	91	234
	割合	61.1%	38.9%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	9.1%		9.1%
合計	件数	408	124	532
	割合	76.7%	23.3%	100.0%
	総開発費に対する割合の平均	9.3%		9.3%

- ・52.6%が仕様変更を総予算に対する割合10.2%であらかじめ計画に含めている。
- ・実際に仕様変更が発生したプロジェクトは76.7%で、総予算に対する割合9.3%で、**コンティンジェンシー**を計画に含めておけば、ほぼ予算内で対応できている。

# ツールの使用

2018-2020年累積

図表NE11-1 要件定義 ツールの使用有無

使用が多いツール ・Exel ・Redmine

使用有無	進捗管理ツール		課題管理ツール		リスク管理ツール		変更管理ツール	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
有り	61	41.8%	66	45.2%	43	29.7%	60	41.1%
無し	85	58.2%	80	54.8%	102	70.3%	86	58.9%
合計	146	100.0%	146	100.0%	145	100.0%	146	100.0%

図表NE19-1 設計～統合(結合)テスト ツールの使用有無

管理ツール	使用有無	進捗管理ツール		課題管理ツール		リスク管理ツール		変更管理ツール		構成管理ツール	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
管理ツール	有り	75	50.0%	74	49.3%	49	32.7%	70	47.0%	63	42.0%
	無し	75	50.0%	76	50.7%	101	67.3%	79	53.0%	87	58.0%
	合計	150	100.0%	150	100.0%	150	100.0%	149	100.0%	150	100.0%
エンジニアリングツール	使用有無	性能測定ツール		自動ドキュメント作成ツール		データモデリングツール		リポジトリツール		プログラミング自動作成ツール	
		件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
	有り	49	32.9%	7	4.7%	16	10.8%	50	34.0%	22	14.1%
	無し	100	67.1%	141	95.3%	132	89.2%	97	66.0%	134	85.9%
	合計	149	100.0%	148	100.0%	148	100.0%	147	100.0%	156	100.0%
	使用有無	テストツール		テストデータ作成ツール		ワークフロー作成ツール		自動画面・帳票作成ツール		使用が多いツール ・Redmine ・Subversion ・Jmeter	
件数		割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合			
有り		50	33.6%	19	12.8%	9	6.2%	11	7.5%		
無し	99	66.4%	130	87.2%	137	93.8%	136	92.5%			
合計	149	100.0%	149	100.0%	146	100.0%	147	100.0%			

図表NE24-1 ユーザー総合テスト ツールの使用有無

使用が多いツール ・Redmine

使用有無	進捗管理ツール		課題管理ツール		リスク管理ツール		変更管理ツール		受け入れテストツール	
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合
有り	54	38.6%	65	46.8%	37	26.4%	60	42.9%	11	7.9%
無し	86	61.4%	74	53.2%	103	73.6%	80	57.1%	128	92.1%
合計	140	100.0%	139	100.0%	140	100.0%	140	100.0%	139	100.0%

# 顧客満足度

## 2018-2020年累積(1/2)

図表CT1 顧客満足度とパッケージカスタマイズの関係

カスタマイズが多いと「満足」は減少

パッケージ カスタマイズ状況	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
全く無し	2	11.8%	9	52.9%	6	35.3%	0	0.0%	0	0.0%	17
計画より少なかった	0	0.0%	9	52.9%	7	41.2%	1	5.9%	0	0.0%	17
計画より多かった	2	7.7%	9	34.6%	6	23.1%	5	19.2%	4	15.4%	26

図表CT3 顧客満足度と要件決定者のソフトウェア経験の関係

「概ね経験」以上で「満足」以上

要件決定者の ソフトウェア経験	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
充分に経験	6	7.9%	54	71.1%	14	18.4%	2	2.6%	0	0.0%	76
概ね経験	6	7.3%	44	53.7%	26	31.7%	4	4.9%	2	2.4%	82
経験が不十分	2	13.3%	9	60.0%	1	6.7%	3	20.0%	0	0.0%	15
未経験	0	0.0%	5	71.4%	1	14.3%	0	0.0%	1	14.3%	7

図表CT4 顧客満足度と要件決定者の関与度との関係

「概ね関与」以上で「満足」以上

要件決定者関与度	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
充分に関与	6	5.9%	68	67.3%	23	22.8%	3	3.0%	1	1.0%	101
概ね関与	8	11.6%	39	56.5%	16	23.2%	4	5.8%	2	2.9%	69
関与が不十分	0	0.0%	4	57.1%	1	14.3%	2	28.6%	0	0.0%	7
全く関与していない	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0

図表CT5 顧客満足度と要求仕様の明確さの関係

仕様が「かなり明確」以上で「満足」以上

要求仕様の明確さ	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
非常に明確	4	9.1%	28	63.6%	11	25.0%	0	0.0%	1	2.3%	44
かなり明確	7	8.1%	61	70.9%	14	16.3%	3	3.5%	1	1.2%	86
ややあいまい	2	4.2%	24	50.0%	17	35.4%	5	10.4%	0	0.0%	48
非常にあいまい	1	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	3

# 顧客満足度

## 2018-2020年累積(2/2)

図表CT6 顧客満足度と要求仕様変更発生の関係

「軽微な変更が発生」以上で「満足」以上

要求仕様変更発生	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
変更なし	3	9.1%	20	60.6%	9	27.3%	1	3.0%	0	0.0%	33
軽微な変更が発生	8	6.7%	80	66.7%	26	21.7%	4	3.3%	2	1.7%	120
大きな変更が発生	3	13.0%	10	43.5%	6	26.1%	3	13.0%	1	4.3%	23
重大な変更が発生	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	1	33.3%	0	0.0%	3

図表CT7 顧客満足度と要件定義での業務部門の協力体制

「積極的に参加」以上で「満足」以上

業務部門の協力体制	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
プロジェクト専任として参加	3	33.3%	4	44.4%	1	11.1%	1	11.1%	0	0.0%	9
積極的に参加	8	11.4%	43	61.4%	16	22.9%	2	2.9%	1	1.4%	70
協力的だが受け身	2	3.9%	24	47.1%	17	33.3%	6	11.8%	2	3.9%	51
部分的に実施	1	14.3%	2	28.6%	4	57.1%	0	0.0%	0	0.0%	7
参加せず	0	0.0%	3	42.9%	4	57.1%	0	0.0%	0	0.0%	7

図表CT8 顧客満足度と業務部門の要件定義書レビュー

レビューに業務部門の専任者がいたり、積極的に参加していると満足度は高い

要件定義書レビュー	プロジェクト全体の顧客満足度										合計
	大変満足		満足		普通		やや不満		大変不満		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
プロジェクト専任として参加	4	36.4%	5	45.5%	1	9.1%	1	9.1%	0	0.0%	11
積極的に参加	6	8.8%	40	58.8%	17	25.0%	3	4.4%	2	2.9%	68
協力的だが受け身	2	4.7%	22	51.2%	14	32.6%	4	9.3%	1	2.3%	43
部分的に実施	1	9.1%	5	45.5%	5	45.5%	0	0.0%	0	0.0%	11
参加せず	0	0.0%	2	22.2%	6	66.7%	1	11.1%	0	0.0%	9

図表CT10 稼働後の品質評価と開発体制の関係

開発体制	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
準委任契約	13	34.2%	16	42.1%	7	18.4%	2	5.3%	0	0.0%	38
請負契約	28	43.1%	31	47.7%	4	6.2%	2	3.1%	0	0.0%	65
自社開発	7	33.3%	14	66.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	21

図表CT11 稼働後の品質評価と要件決定者のソフトウェア経験の関係

ソフトウェア経験	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
十分に経験	17	36.2%	26	55.3%	3	6.4%	1	2.1%	0	0.0%	47
概ね経験	30	43.5%	32	46.4%	6	8.7%	1	1.4%	0	0.0%	69
経験が不十分	6	40.0%	6	40.0%	1	6.7%	2	13.3%	0	0.0%	15
未経験	1	20.0%	2	40.0%	1	20.0%	1	20.0%	0	0.0%	5

図表CT12 稼働後の品質評価と要件決定者の関与度の関係

影響度 大

要件決定者関与度	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
十分に関与	23	34.8%	37	56.1%	5	7.6%	1	1.5%	0	0.0%	66
概ね関与	27	45.8%	25	42.4%	5	8.5%	2	3.4%	0	0.0%	59
関与が不十分	2	33.3%	1	16.7%	1	16.7%	2	33.3%	0	0.0%	6
全く関与していない	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0

図表CT13 稼働後の品質評価と要求仕様の明確さの関係

要求仕様の明確さ	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
非常に明確	12	48.0%	10	40.0%	3	12.0%	0	0.0%	0	0.0%	25
かなり明確	25	37.3%	37	55.2%	3	4.5%	2	3.0%	0	0.0%	67
ややあいまい	16	38.1%	19	45.2%	5	11.9%	2	4.8%	0	0.0%	42
非常にあいまい	1	50.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	50.0%	0	0.0%	2

図表CT14 稼働後の品質評価と要求仕様変更発生の関係

要求仕様変更発生	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
変更なし	16	66.7%	8	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	24
軽微な変更が発生	34	38.6%	45	51.1%	6	6.8%	3	3.4%	0	0.0%	88
大きな変更が発生	3	16.7%	10	55.6%	4	22.2%	1	5.6%	0	0.0%	18
重大な変更が発生	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	1	33.3%	0	0.0%	3

・要求仕様変更がなし&軽微だと、稼働後の品質評価では、ほとんど欠陥&重大な欠陥なし。

図表CT15 稼働後の品質評価と設計～統合(結合)テスト結果の評価の関係

テスト結果の評価	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
品質は比較的良かった	50	49.0%	45	44.1%	6	5.9%	1	1.0%	0	0.0%	102
レビューでの指摘が多く修正作業工数が多い	4	21.1%	10	52.6%	4	21.1%	1	5.3%	0	0.0%	19
テストで設計の欠陥が多く発生した	2	11.8%	11	64.7%	2	11.8%	2	11.8%	0	0.0%	17

設計～統合テストが良いと稼働後の欠陥も少ない。

図表CT16 稼働後の品質評価とユーザー総合テスト結果の評価の関係

テスト結果の評価	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
大きな問題はなかった	34	58.6%	22	37.9%	2	3.4%	0	0.0%	0	0.0%	58
小さな問題はあったが影響はなかった	14	23.7%	36	61.0%	8	13.6%	1	1.7%	0	0.0%	59
大きな欠陥がかなり発生したがスケジュールは守れた	1	20.0%	2	40.0%	2	40.0%	0	0.0%	0	0.0%	5
大きな欠陥がかなり発生しスケジュールが多少遅延した	0	0.0%	1	25.0%	1	25.0%	2	50.0%	0	0.0%	4
スケジュールが大きく遅延した	0	0.0%	2	50.0%	1	25.0%	1	25.0%	0	0.0%	4

ユーザー総合テストが良いと稼働後の欠陥も少ない。

図表CT17 リスクの共有と稼働後の品質評価の関係

リスクの共有	稼働後の品質評価										合計
	ほとんど欠陥なし		重大な欠陥なし		対応遅延		一部重大な欠陥あり		クレームあり		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
全て共有	36	46.2%	38	48.7%	4	5.1%	0	0.0%	0	0.0%	78
共有の有無が混在	17	30.4%	26	46.4%	9	16.1%	4	7.1%	0	0.0%	56
共有無し	2	18.2%	7	63.6%	1	9.1%	1	9.1%	0	0.0%	11

図表CT18 リスクの共有と全体の品質評価の関係

リスクの共有	全体の品質評価										合計
	欠陥少なく、稼働後も安定		欠陥は収束し、稼働後もほぼ安定		欠陥多発で、対応に追われた		欠陥多く、混乱発生		欠陥多く、大きな混乱発生		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
全て共有	50	61.7%	24	29.6%	5	6.2%	1	1.2%	1	1.2%	81
共有の有無が混在	33	53.2%	20	32.3%	5	8.1%	4	6.5%	0	0.0%	62
共有無し	6	50.0%	5	41.7%	1	8.3%	0	0.0%	0	0.0%	12

図表CT19 リスクの共有と全体の納期評価の関係

リスクの共有	全体の納期評価										合計
	計画より早く稼働		計画どおり稼働		少し遅れたが、大きな問題なし		納期大幅遅れ、要員を多く投入		納期大幅遅れ、プロジェクトの見直し		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
全て共有	4	5.0%	63	78.8%	7	8.8%	3	3.8%	3	3.8%	80
共有の有無が混在	1	1.6%	38	61.3%	15	24.2%	6	9.7%	2	3.2%	62
共有無し	0	0.0%	10	83.3%	1	8.3%	0	0.0%	1	8.3%	12

図表CT20 リスクの共有と全体のコスト評価の関係

リスクの共有	全体のコスト評価										合計
	予算を下回った		当初計画予算どおり		最終計画予算、リスク対策費の範囲内		最終計画予算超過し、別途予算措置		最終計画予算超過し、係争に発展		
	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	件数	割合	
全て共有	19	23.8%	43	53.8%	12	15.0%	6	7.5%	0	0.0%	80
共有の有無が混在	7	11.5%	28	45.9%	13	21.3%	12	19.7%	1	1.6%	61
共有無し	1	8.3%	8	66.7%	2	16.7%	0	0.0%	1	8.3%	12

リスクの共有が図られている場合は、稼働後の品質評価、全体の品質・納期・コスト評価が良い。

# 工期遅延度

2018-2020年累積

図表CT42 工期遅延度とオーナーの役割の関係

オーナーの役割	要件定義			設計～統合(結合)テスト			ユーザー総合テスト		
	件数	工期遅延度		件数	工期遅延度		件数	工期遅延度	
		平均値	中央値		平均値	中央値		平均値	中央値
充分果たした(重要な判断・決定をリードした)	51	0.07	0.00	49	0.10	0.00	51	0.09	0.00
ほぼ果たした	46	0.24	0.00	47	0.11	0.00	45	0.22	0.00
重要な会議には参加した	13	0.09	0.00	13	0.08	0.00	12	0.10	0.00
部下に任せていた	8	0.00	0.00	11	0.00	0.00	12	-0.02	0.00
判断が遅れることがあった	3	-0.07	0.00	4	-0.05	0.00	1	0.00	0.00
合計	121	0.13	0.00	124	0.09	0.00	121	0.13	0.00

図表CT43 工期遅延度と受注側プロジェクトマネージャーの役割の関係

受注側プロジェクトマネージャーの役割	要件定義			設計～統合(結合)テスト			ユーザー総合テスト		
	件数	工期遅延度		件数	工期遅延度		件数	工期遅延度	
		平均値	中央値		平均値	中央値		平均値	中央値
充分果たした(重要な判断・決定をリードした)	68	0.08	0.00	72	0.07	0.00	67	0.07	0.00
ほぼ果たした	34	0.17	0.00	41	0.19	0.00	42	0.20	0.00
重要な会議には参加した	11	0.29	0.00	6	0.45	0.36	6	0.34	0.00
部下に任せていた	3	-0.08	-0.04	3	-0.08	-0.04	3	-0.08	-0.04
判断が遅れることがあった	4	0.31	0.36	5	0.08	0.00	4	0.10	0.00
合計	120	0.13	0.00	127	0.12	0.00	122	0.13	0.00

図表CT44 工期遅延度と要件定義での業務部門の意思決定の関係

業務部門の意思決定	件数	工期遅延度	
		平均値	中央値
主体的かつ迅速だった	48	0.14	0.00
主体的だが必ずしも迅速ではなかった	36	0.09	0.00
期限ぎりぎりでの決定が多かった	10	-0.02	0.00
期限を守れない事が時々あった	13	0.43	0.00
意思決定があいまい、または期限を守れないことが多かった	3	-0.07	0.00
合計	110	0.14	0.00

オーナーや受注側の役割は重要だが、データから特徴的な傾向は読み取れない。

## 計画から実績までのメトリックス (工数と工期、コスト)

63

図表6-3-6: 新規開発: 全体工数=1.91 × JFS,  $R^2=0.48$

図表6-3-7: 再開発、改修: 全体工数=0.96 × JFS,  $R^2=0.43$

$$\text{JFS(JUAS Function Scale)} = \text{画面数} + \frac{2}{3} \times \text{帳票数}$$

- ・新規開発(傾き1.91)に比べ再開発・改修(傾き0.96)プロジェクトでは、JFS当たりの投入工数が約1/2になっている。
- ・既存システムの資産が再利用されることによるものと予測される。

図表6-4-4: 全体工期=2.70 $\sqrt[3]{\text{全体工数}}$ ,  $R^2=0.89$

標準的な工期は、1,000人月のプロジェクトで工期で27ヶ月⇒2年3ヶ月要する。

図表6-2-11-2: 予定工期=0.92 × 標準工期、 $R^2=0.84$

予定工期を標準工期よりも8%程度短くしてプロジェクトを計画している。

図表6-2-8: 実績工期=0.98 × 標準工期、 $R^2=0.84$

実績工期は標準工期より2%短くなっているが、ほぼ一致している。

図表6-7-3: 総費用=117.15 × 全体工数、 $R^2=0.92$

単価は、近似式の傾き117.15万円と図表6-7-5-2の値113.3万円がほぼ同じ。

## フェーズ別の工期と工数の関係

フェーズ別の工期と工数の関係（図表6-2-3と図表6-3-2より）

要件定義工期：設計～統合（結合）テスト工期：ユーザー総合テスト工期≒**20:60:20**

要件定義工数：設計～統合（結合）テスト工数：ユーザー総合テスト工数≒**10:70:20**

限定されたメンバーでしかできない「要件定義」工期が延伸し、その分は開発で工数を投入してカバーしているようである。

フェーズ別の工期と工数—望ましい姿と実績—（図表NE25-5と図表NE25-6より）

	要件定義	設計から統合テスト	ユーザー総合テスト
望ましい工数比率	40%未満	30%以上80%未満	20%以上30%未満
実績工数比率	20%未満	60%以上90%未満	20%未満

	要件定義	設計から統合テスト	ユーザー総合テスト
望ましい工期比率	20%以上40%未満	40%以上80%未満	10%以上30%未満
実績工期比率	10%以上30%未満	40%以上80%未満	30%未満

工数、工期とも「要件定義」にもう少し時間を掛けたいと考えているようであるが、実際は、5～7割にとどまり、「設計～統合テスト」で工数を増加させている。

## 図表6-17-16 開発指標の変化(累積の変化)

65

＜各年版での累積で分析(トレンドの感度は落ちている)＞

	2008年版	2010年版	2013年版	2020年版
回答プロジェクト件数	341	532	918	1 496
工期推定式	$y = 2.4\sqrt[3]{x}$	$y = 2.5\sqrt[3]{x}$	$y = 2.58\sqrt[3]{x}$	$y = 2.70\sqrt[3]{x}$
品質 換算欠陥率 平均 中央値	0.55	0.52	0.47	0.39
	0.25	0.19	0.15	0.11
全体満足度①* <sup>1</sup>	66.0%	66.1%	67.8%	68.6%
全体満足度②* <sup>1</sup>	66.5%	66.3%	67.9%	68.8%

\*1 全体満足度については、2008年版から2020年版まで数値がとれる「図表6-5-37要求仕様の明確度とプロジェクト全体満足度」の満足以上の割合(全体満足度①)と「図表6-11-14仕様変更発生とプロジェクト全体満足度」(全体満足度②)の満足以上の割合から引用している。2020年版については、2016年版と2018-2020年累積の「満足」以上の割合を合計した数値を引用している。

各年版累積とはいえ、「工期」「品質」「満足度」は、経年で変化している。「工期推定式」では、**工期の延伸**が読み取れ、「品質」(換算欠陥率)では、**緩やかな品質向上**、「満足度」は**若干良化**していることが読み取れる。

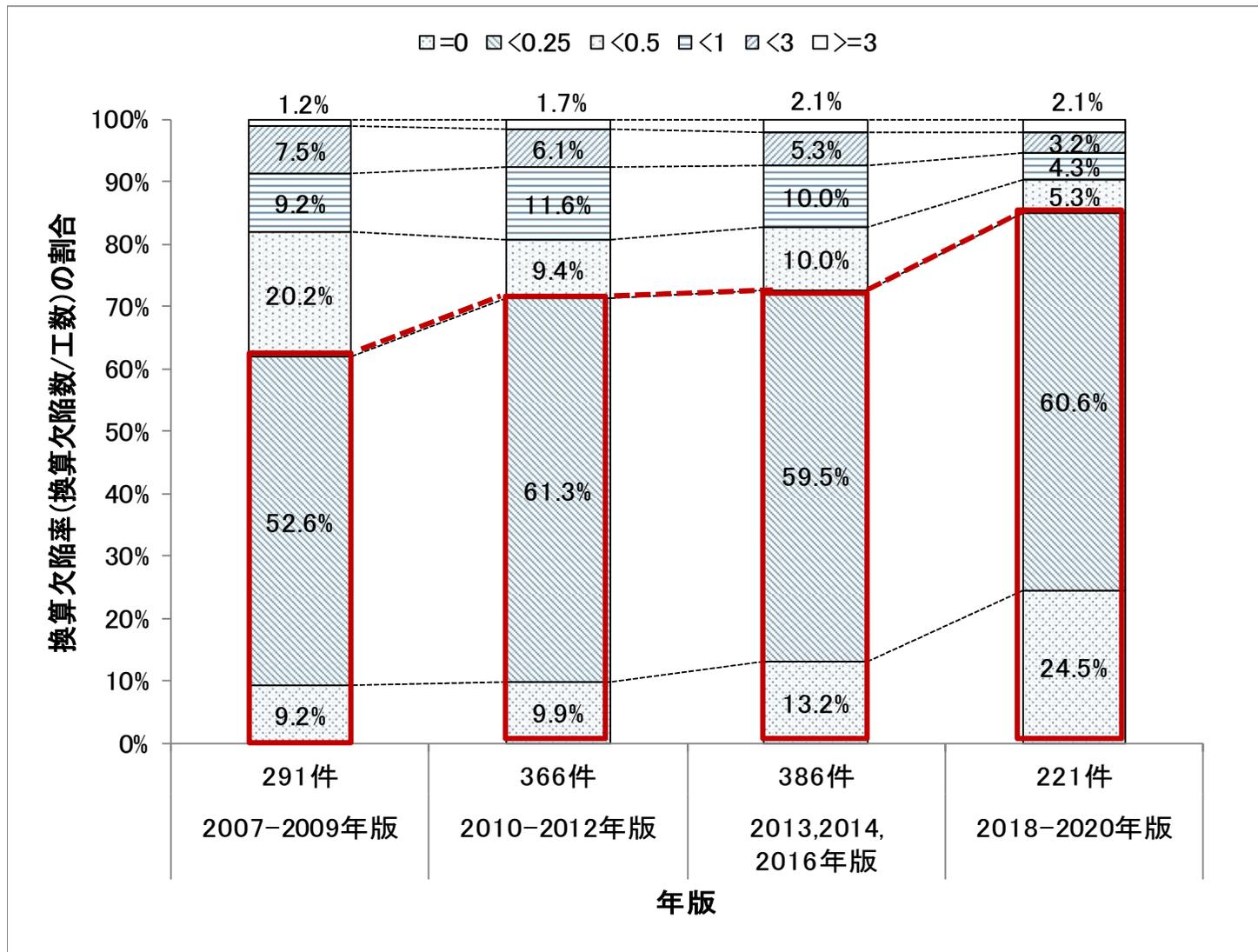
## 図表6-19 開発指標の3年ごとの経年変化

	2007-2009 年版	2010-2012 年版	2013,2014, 2016年版	2018-2020 年版
回答プロジェクト件数	183	252	234	123
工期推定式	$y = 2.59\sqrt[3]{x}$	$y = 2.77\sqrt[3]{x}$	$y = 2.67\sqrt[3]{x}$	$y = 3.03\sqrt[3]{x}$
R <sup>2</sup>	0.90	0.91	0.89	0.88
品質 換算欠陥率 平均 中央値	0.38 0.16	0.35 0.09	0.38 0.10	0.22 0.04
全体満足度① <sup>*1</sup>	63.0%	65.6%	72.4%	70.1% (*2)
全体満足度② <sup>*1</sup>	63.1%	70.2%	71.9%	69.8% (*2)
不満-やや不満の比率	36.9%	29.8%	28.1%	6.7% (*2)

(\*1)全体満足度については、図表6-17-16「開発指標の変化」の注意書きと同様である  
 (\*2)2018-2020年版のデータでは、全体満足度①②ともに不満-やや不満の比率6.7%で  
 全体満足度①で「普通」が23.2%存在、全体満足度②で「普通」が23.5%存在している

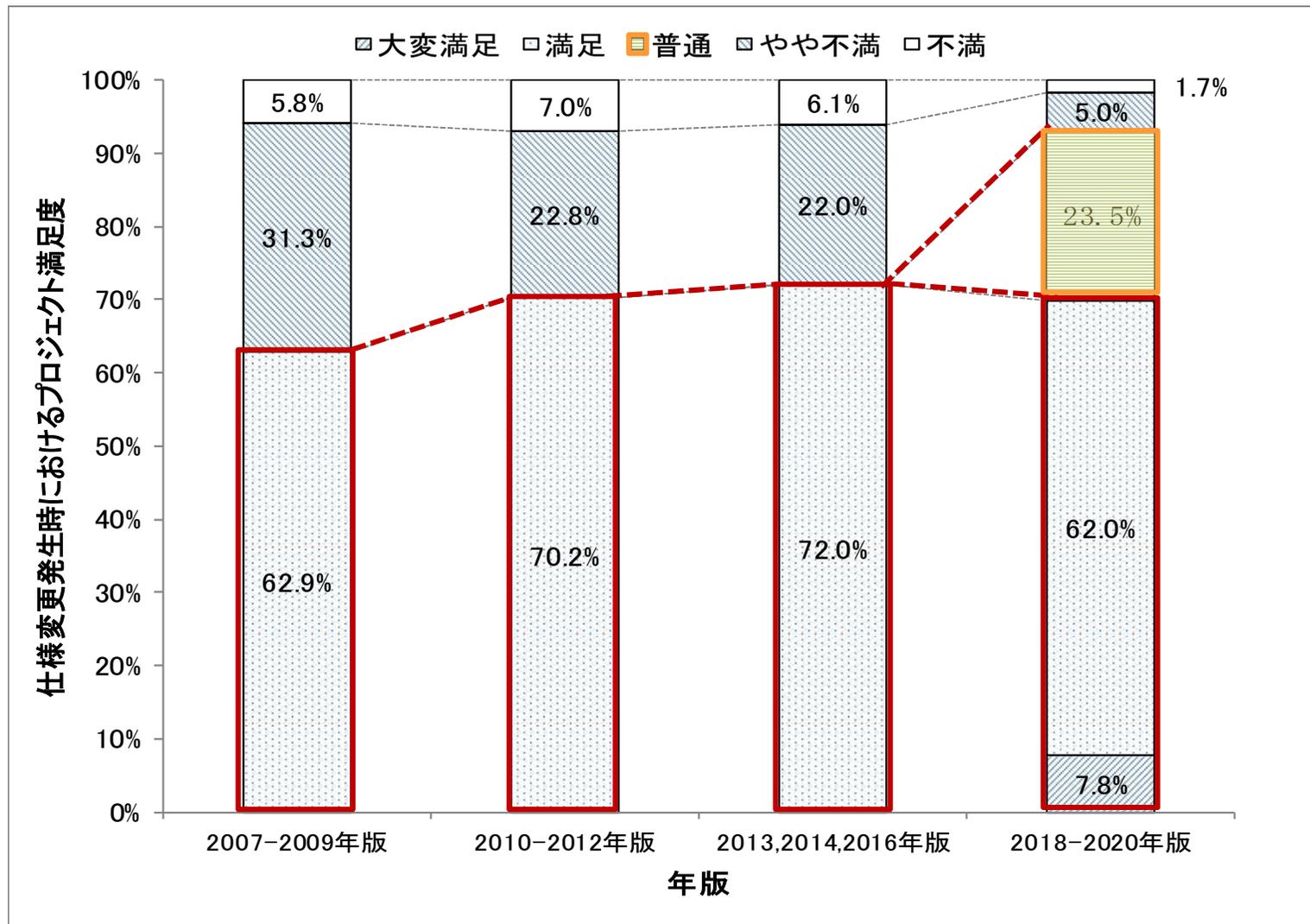
3年ごとのトレンド変化で、2018—2020年版で「工期推定式」の傾きが変化し、換算欠陥率も大幅に向上して、全体満足度も「不満、やや不満」の比率が大きく良化している。ここ数年、品質・満足度の向上に取り組んだ成果が、結果として工期延長となってきたと言っても良いのではないか。

# 図表6-22 換算欠陥率の割合(経年変化)



2018—2020年版「換算欠陥率<0.25」で、85.1%と大幅に向上している。

# 図表6-24 プロジェクト満足度の割合(経年変化)



2018—2020年版「全体満足度(不満+やや不満)=6.7%」で良好

# 保守

69

設問内容を全社と個別に分割した。

保守は個別のプロジェクトで行われるのではなく、複数のプロジェクトを保守していることが多いと考え、全社と個別に保守を分けたからである。

分析では2016年版753件と2018-2020年累積の保守(全社)87件と保守(個別)117件を合わせて分析している。

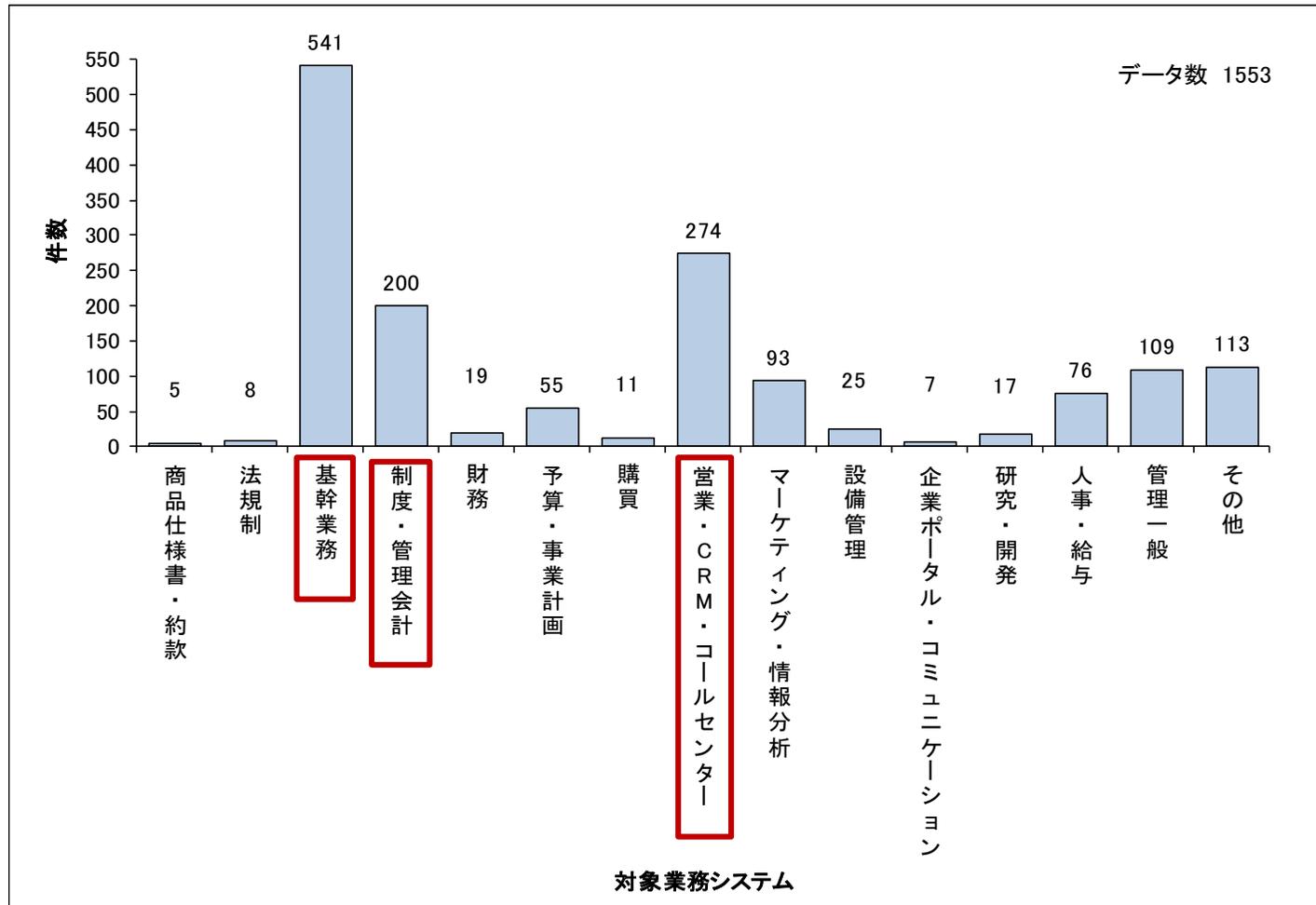
全社保守では、組織、体制、要員とその経験度、保守費用、作業内容、満足度、保守負荷軽減の仕組み、などを調査した。

2016年版と2020年版を対比することで、保守の内容の変化も分析した。

個別システムの保守では、全社保守と同様の調査にプラスして、ツールの使用状況、稼働後の経年保守費用を開発費との合計で5年間の総費用として分析した。

# 調査対象企業の業務種別分類

図表H2-1 対象システムの業務種別分類（複数回答）（単位:件）



- ・保守対象業務は「基幹業務」「営業・CRM・コールセンター」「制度・管理会計」が多い。
- ・プロジェクト総数は1 553件である。

# 保守作業割合の分布表

図表H 1-3 保守作業割合の分布表（単位：％，件）（旧：図表7-45）

	保守理由	平均値	中央値	最小	最大
2018-2020年累積 回答社数：68件	ユーザからの問い合わせ受付、回答 （ヘルプデスク）	24.5%	20.0%	0.0%	100.0%
	是正保守 （バグの修正）	10.4%	10.0%	0.0%	50.0%
	改良保守（ユーザビリティ向上の保守、担当者の 要望への対応）	20.5%	15.0%	0.0%	82.0%
	適応保守（制度・ルール・法律の変更、業務変更、 経営方針の変更に対する対応）	12.5%	10.0%	0.0%	60.0%
	完全化保守（開発時からの不都合修正、構造的な 問題の小規模解決）	5.6%	5.0%	0.0%	20.0%
	予防保守 （データ量の変更対応、セキュリティ対策）	6.5%	5.0%	0.0%	37.0%
	基盤整備 （ハードウェア・ミドルウェア変更の対応）	9.3%	6.5%	0.0%	45.0%
	その他	10.7%	0.0%	0.0%	100.0%
2016年版 データ数：451件	ユーザからの問い合わせ受付、回答 （ヘルプデスク）	31.6%	27.3%	0.0%	100.0%
	是正保守 （バグの修正）	15.6%	10.0%	0.0%	100.0%
	改良保守（ユーザビリティ向上の保守、担当者の 要望への対応）	26.3%	20.0%	0.0%	100.0%
	適応保守（制度・ルール・法律の変更、業務変更、 経営方針の変更に対する対応）	12.2%	5.0%	0.0%	100.0%
	完全化保守（開発時からの不都合修正、構造的な 問題の小規模解決）	3.3%	0.0%	0.0%	50.0%
	予防保守 （データ量の変更対応、セキュリティ対策）	5.1%	0.0%	0.0%	80.0%
	基盤整備 （ハードウェア・ミドルウェア変更の対応）	5.9%	0.0%	0.0%	100.0%

・保守の問合せは、  
31.6% / 24.5%で  
業務部門からの  
期待に応えている

・改良保守対応は  
26.3% / 20.5%で  
着実に実行してる

## 図表H3-2-1 保守作業理由の変化

保守作業理由	(平均)	
	2016年版 (451件)	2018-2020年 (68件)
1 保守の問い合わせ	31.6%	↓ 24.5%
2 改良保守	26.3%	↓ 20.5%
3 適応保守	12.2%	→ 12.5%
4 是正保守	15.6%	↓ 10.4%
5 保守の基盤整備	5.9%	↗ 9.3%
6 予防保守	5.1%	↗ 6.5%
7 完全化保守	3.3%	↗ 5.6%

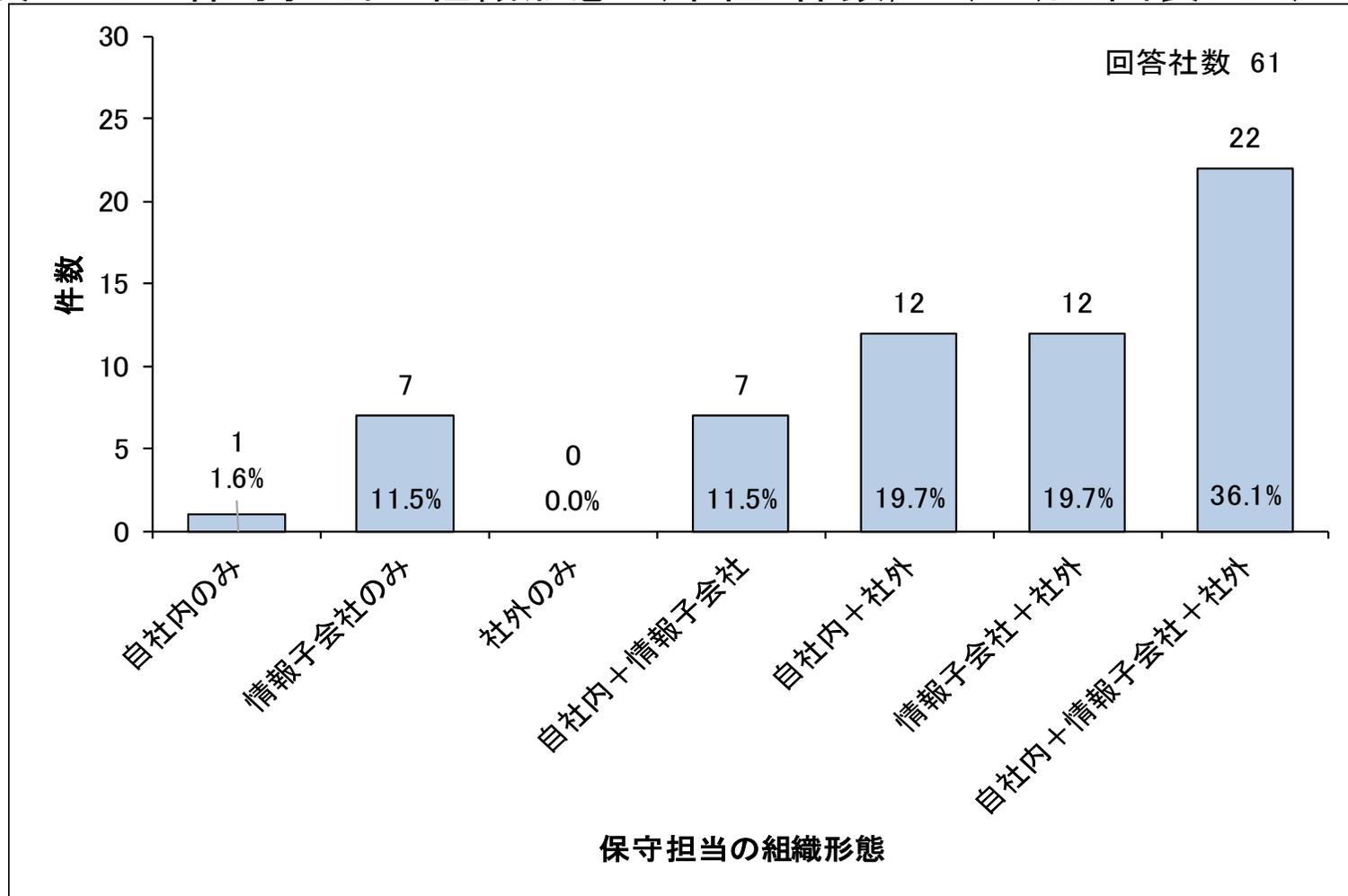
### 保守作業理由の変化

- ・減少傾向 「保守の問い合わせ」「改良保守」「是正保守」
- ・横這い(微増) 「適応保守」
- ・増加傾向 「保守の基盤整備」「予防保守」「完全化保守」

世の中や企業戦略の変化とともにITの急激な進歩により、情報システムには「変化への迅速な対応」が求められ、これに対応して「保守の基盤整備」「予防保守」「完全化保守」にも注力してきたものであろう。

# 保守担当の組織形態

図表H 1-8-1 保守担当の組織形態（単位：件数，％）（旧：図表7-34）



社外とは、ベンダー、協力会社、BTO(Business Transformation Outsourcing)を指す。「自社内+情報子会社+社外」が多いのは、ケースバイケースなのかもしれない。

# SLAの有無と重要項目

図表H 1-12-1 SLAの有無の分布表（単位：件，％）（旧：図表7-48）

	SLAの有無	件数(件)	割合(%)
2018-2020年累積 回答社数：81件	保守作業のSLAが設定されている	39	48.1%
	保守作業のSLAが設定されていない	42	51.9%
	合計	81	100.0%
2016年版 プロジェクト数：615件	保守作業のSLAが設定されている	225	36.6%
	保守作業のSLAが設定されていない	390	63.4%
	合計	615	100.0%

図表H 1-12-2 保守作業のSLA重要項目（複数回答）（単位：件，％）

保守作業のSLA 重要項目	件数(件)	割合(%)
受付・対応時間	21	51.2%
納期回答遵守率、納期遵守率	7	17.1%
稼働時間、サービス提供時間	27	65.9%
障害件数、障害発生率	18	43.9%
障害対応時間	17	41.5%
復旧時間・期間	23	56.1%
作業定義書	3	7.3%
保守体制、役割分担	10	24.4%
保守作業内容、メニュー	9	22.0%
保守対応回数	0	
ユーザー満足度	3	7.3%
定例会	11	26.8%
改善提案数	0	
ペナルティ条項	0	
その他	0	
合計	149	363.4%

SLAが設定されている比率

2016年版 = 36.6%

2020年版 = 48.1%

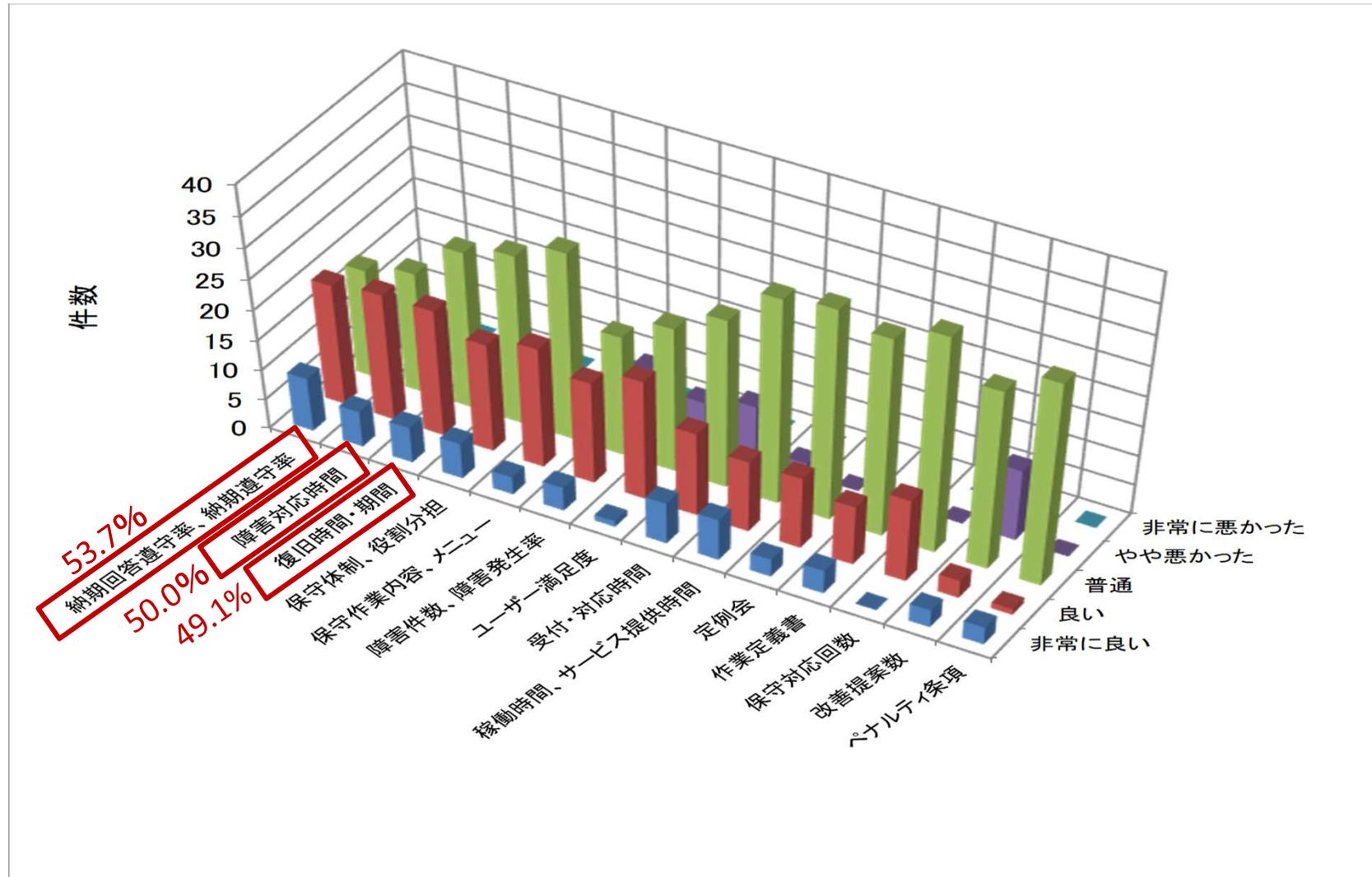
過去に比べて向上している。

その重要項目は

「稼働時間サービス提供時間」「復旧時間・期間」「受付・対応時間」「障害対応時間」で、対応スピードが求められている。

# ユーザー満足度

図表H 1-13-2-2 SLAに対するユーザー満足度(「非常に良い」と「良い」の回答比率順)



# 保守容易性

図表H 1-19 保守容易性確保のガイドラインの有無（単位：件，％）（旧：図表7-68）

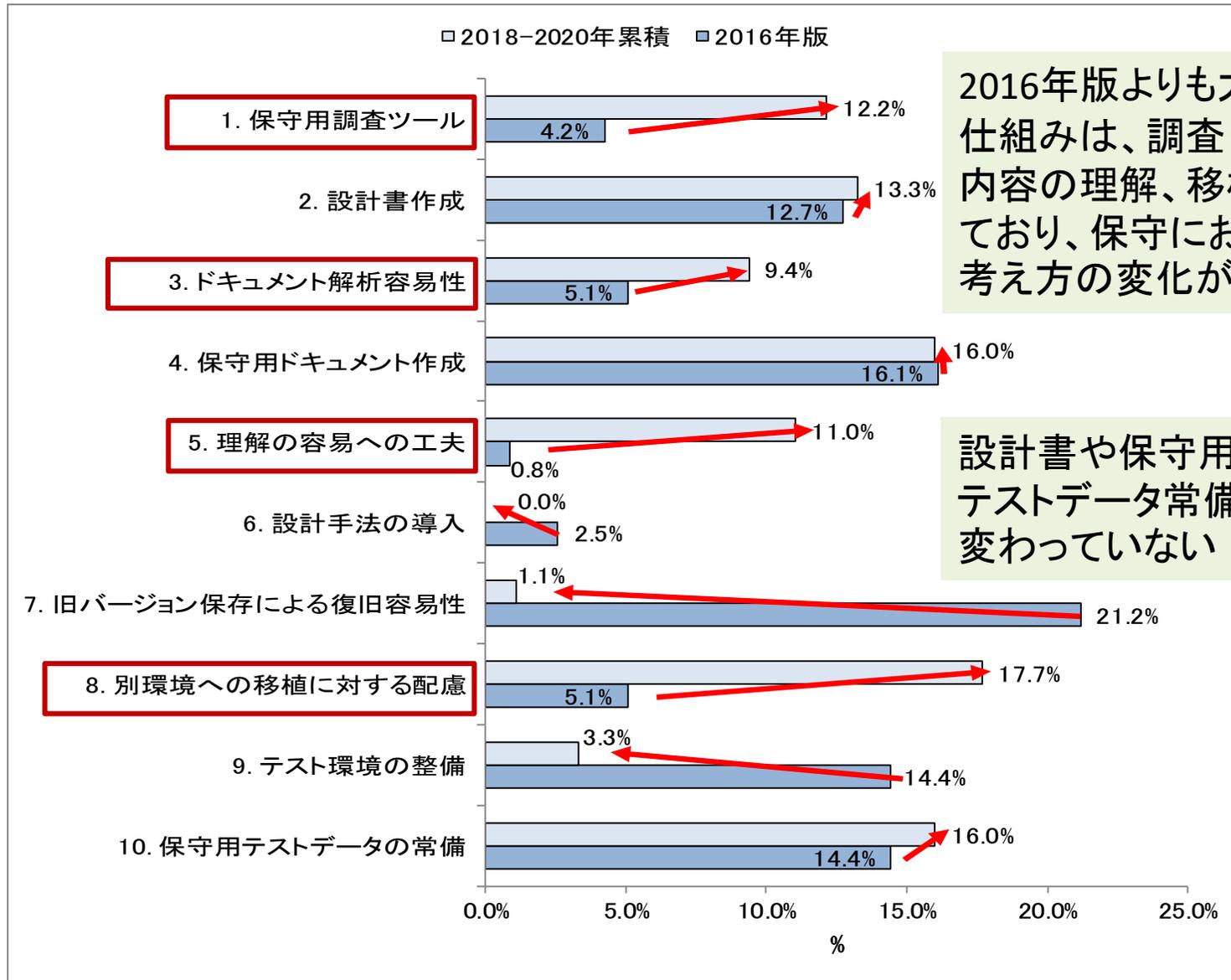
	保守容易性確保のガイドラインの有無	件数(件)	割合(%)
2018-2020年 累積	保守容易性確保のガイドラインあり	16	31.4%
	保守容易性確保のガイドラインなし	35	68.6%
	合計	51	100.0%
2016年版	保守容易性確保のガイドラインあり	71	17.1%
	保守容易性確保のガイドラインなし	343	82.9%
	合計	414	100.0%

近年、保守容易性への注目度は高くなってきていると考えられる。

保守容易性の「具体的な項目」回答内容は、次のものであった。

- ・開発標準
- ・保守性チェックシートでドキュメント等の一覧を規定
- ・全社的に保守方針を定めているガイドラインを作成して、新規保守員にも業務に取り組みやすい仕組みを導入している
- ・非機能要件と対応方法を記載した社内ガイドラインを設定
- ・要件定義チェックシート、単体テストチェックシート
- ・コーディング規約整備、メモ・メッセージの追加
- ・システム設計標準を策定し、開発・保守案件では標準に従い設計
- ・「障害低減とITGC(IT General Control)有効性確保のためのチェックリスト」作成

# 図表H 1-18-2-1 保守負荷を低減する主な仕組み 2016年版と2018-2020年累積の比較(グラフ)



2016年版よりも大きく伸びた仕組みは、調査・解析、変更内容の理解、移植性を重視しており、保守における重要度、考え方の変化がうかがえる

設計書や保守用ドキュメント、テストデータ常備の重要度も変わっていない

## 図表H 2-5-2 保守守備範囲のまとめ

図表H 2-5-2 保守守備範囲のまとめ（2016年版＋2019-2020年累積）

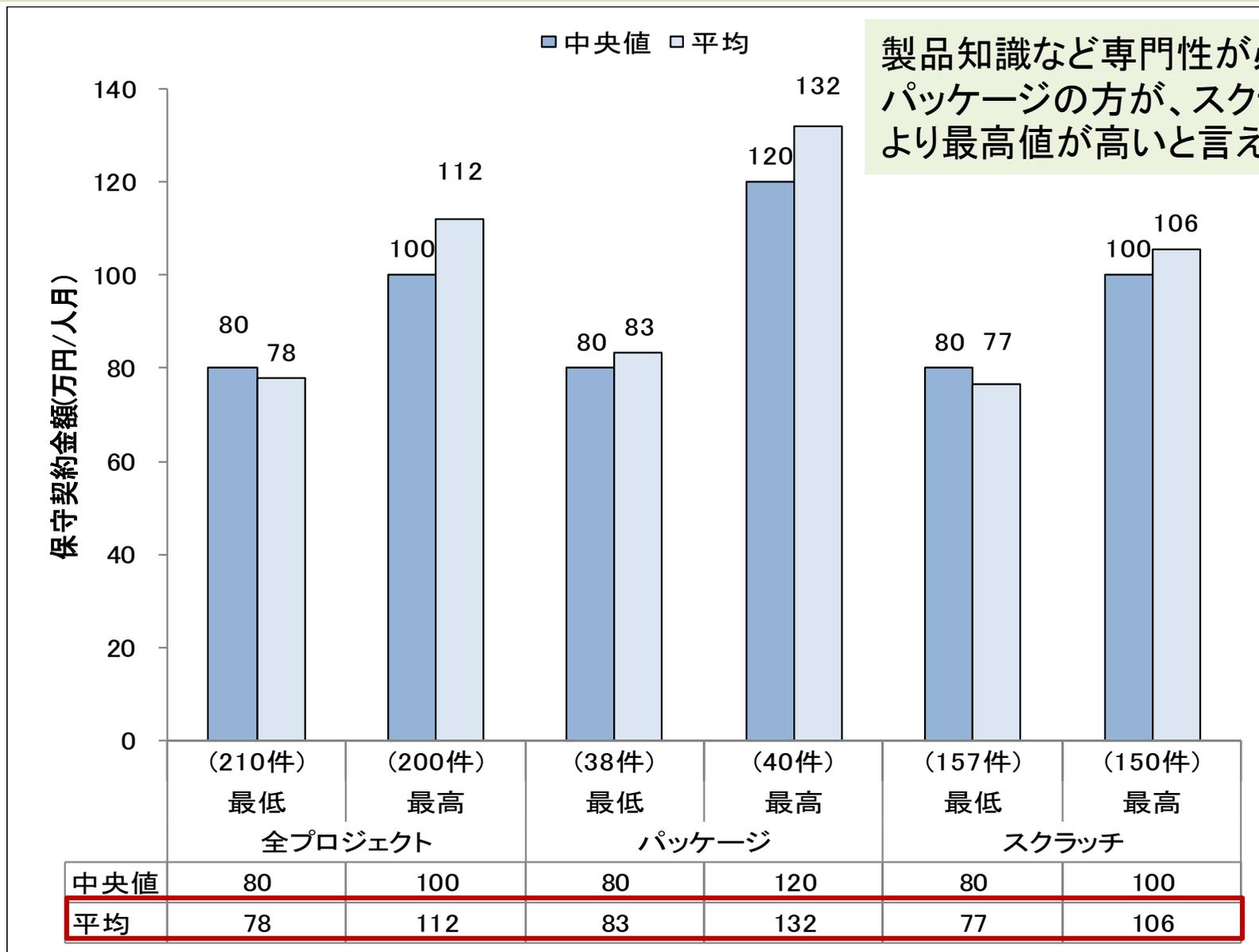
項目	保守要員全体		専任	
	平均値	中央値	平均値	中央値
FP／人	1,177.0	643.0	1,851.4	1,074.0
KLOC／人	250.9	120.0	360.6	196.6
JFS／人	76.6	37.0	116.0	53.4

### 2016年版

項目	保守要員全体		専任	
	平均値	中央値	平均値	中央値
FP／人	1,103.5	631.5	1,801.2	1,074.0
KLOC／人	260.3	124.2	363.7	196.6
JFS／人	78.3	37.3	118.7	53.9

2016年版でも「2016年版＋2019-2020年累積」でも、専任と保守要員全体では守備範囲が1.5倍程度の差がある。

# 図表H 2-5-3-1 保守契約金額(万円/人月)(グラフ)



図表H2-80 保守費用分析稼働後の保守費用はどの程度かかるのか？  
開発手法別比較

保守費用 分析項目	自社開発				パッケージ開発			
	稼働後の保守費用 A1		稼働後の追加開発費用 A2		稼働後のパッケージ本体 追加導入+保守費用 B		稼働後のカスタマイズ等 追加導入+保守費用 C	
	保守費用/ 初期開発費用	プロジェクト 件数	追加開発費用/ 初期開発費用	プロジェクト 件数	追加導入+保守費用/ 本体+導入費用	プロジェクト 件数	追加導入+保守費用/ カスタマイズ+導入費用	プロジェクト 件数
初年度保守	7.8%	427	16.8%	338	13.8%	125	42.0%	88
2年度保守	7.5%	357	13.2%	274	10.3%	100	29.3%	77
3年度保守	7.8%	284	11.9%	200	10.0%	83	28.2%	68
4年度保守	7.6%	219	8.8%	146	10.9%	71	28.4%	59
5年度保守	8.3%	177	9.2%	111	9.4%	62	29.1%	51
年平均	7.8%	-	12.0%	-	10.9%	-	31.4%	-
初期開発費用	A : 73,787万円				B : 28,600万円		C : 28,447万円	
合計費用比較	A+A×(7.8%+12.0%)×5=1.989×A				B+B×10.9%×5=1.543×B		C+C×31.4%×5=2.570×C	
<b>5年合計</b>	<b>146,762万円</b>				<b>44,130万円</b>		<b>+ 73,109万円</b>	

開発後直ちに保守作業は始まり、スクラッチ開発の場合、稼働後に7割強で追加開発が行われ、保守費用は開発費用の約20%（保守7.8%+追加開発12.0%）かかる。パッケージ開発では、稼働後のカスタマイズが8割弱行われている。その総費用は、パッケージ本体追加費用+保守費用で約1.54倍、稼働後のカスタマイズ等追加費用+保守費用で約2.57倍の費用がかかる。

図表H3-1 開発費と保守費の関係（単位：百万円）

項目	開発形態	開発費	保守費	保守の内容	5年間費用	5年間総費用
自社開発	自社開発	738	7.8%	保守	288	
			12.0%	追加開発	443	
	合計	738			731	1,469
パッケージ開発	本体導入	286	10.9%	保守	156	441
	カスタマイズやアドオン	284	31.4%	カスタマイズやアドオン	446	731
	合計	570			602	1,172

- ・5年間総費用は、**自社開発**のシステムでは初期開発費用の**約2倍程度**、**パッケージ開発**でもカスタマイズやアドオンにより、**2倍以上**にまでふくらむ。
- ・**年間保守費**は、  
**自社開発**で、追加開発の保守費／初期開発の保守費(443/288)で**1.5倍**  
**パッケージ開発**では、カスタマイズやアドオン時の保守費は**2.9倍**(446/156)

ご清聴ありがとうございました。



一般社団法人 日本情報システム・ユーザー協会  
Japan Users Association of Information Systems