

2012年度 設計手法普及調査アンケート 集計報告

2013年2月
一般社団法人 組込みシステム技術協会
状態遷移設計研究会

1. アンケート実施の目的	3		
2. アンケートの実施対象	4		
3. アンケート回答数	5		
4. 実施したアンケートの内容	6		
5. アンケート回答者の構成	8		
6. アンケート集計結果	9		
6.1 技術分野、対象OS、開発言語について	10		
6.2 使用している開発方法論について	11		
6.3 使用している開発プロセスについて	12		
6.4 使用している表記法(設計書)について	13		
6.5 使用している表記法(設計書)の分類	14		
6.6 使用しているCASEツール	15		
(1)使用しているCASEツール【要求定義ツール】	16		
(2)使用しているCASEツール【UMLツール】	17		
(3)使用しているCASEツール【モデルベースツール】	18		
6.7 ツールの選定基準について	19		
7. 昨年度までとの比較	20		
7.1 昨年度までとの比較:回答者の製品分野について	21		
7.2 昨年度までとの比較:回答者の部門について	22		
7.3 昨年度までとの比較:使用している表記法(設計書)	23		
7.4 昨年度までとの比較:使用しているCASEツール			
(1)使用しているCASEツール【UMLツール】	25		
(2)使用しているCASEツール【モデルベースツール】	26		
8. 分析・考察	27		
(1)アンケートの収集について	27		
(2)方法論と開発プロセスについて	28		
(3)表記法(設計書)について	30		
(4)CASEツールについて	32		
9. まとめ	36		

本アンケートの目的は、状態遷移表を用いた設計手法の普及・定着化を推進するにあたり、現場で使用されている「設計手法・設計書・ツール」の現状を調査し、今後の活動を検証することにある。

調査項目については、「4. 実施したアンケートの内容」を参照のこと。

2012年11月14日(水)～16日(金)で開催された「ET2012(Embedded Technology 2012)」の来場者を対象として、アンケート収集を行った。

- ① JASAブースでの呼び込み調査
- ② JASAブースセミナー(ETSS)での配布
- ③ JASA技術本部セミナー(状態遷移設計研究会)での配布

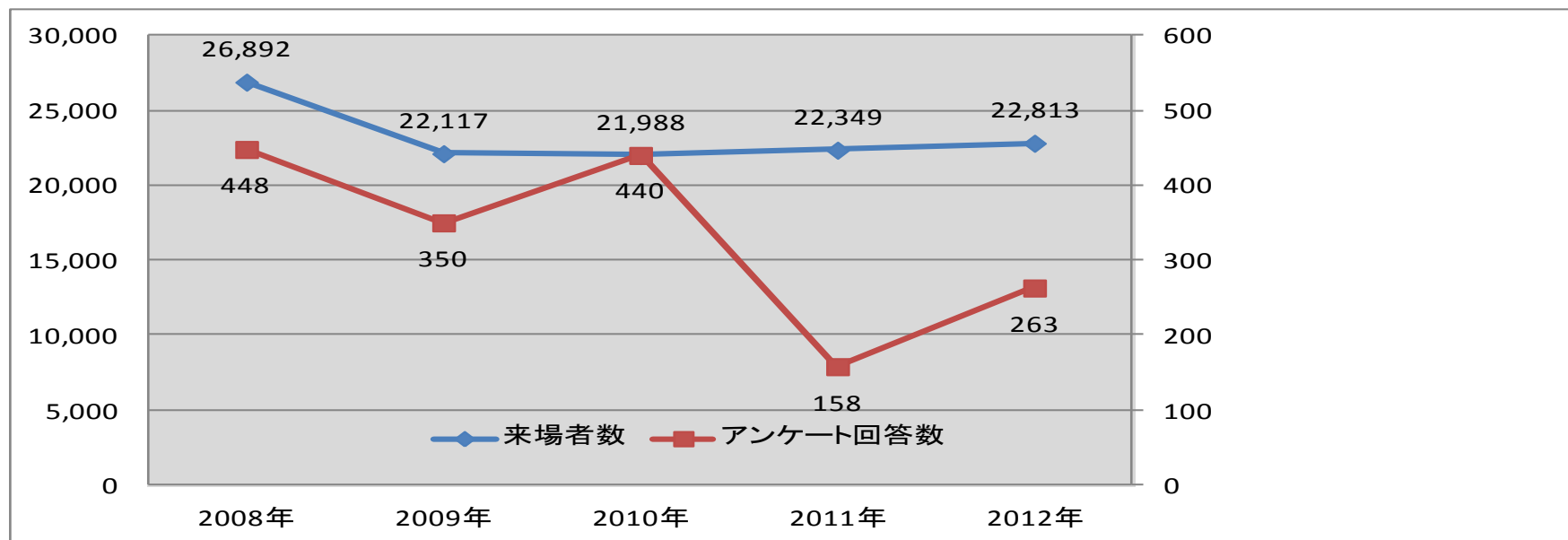
来場者は昨年並み、アンケート回収数は263件となった。
うち、有効回答数は236件。

前年度の端末からの入力によるアンケート収集を改め、従来方式による紙ベースの収集に変更したことで、前年に対して+105件となった。

アンケートの内容をソフトウェア設計にフォーカスした内容としたため、hit率という点では、ブースでの呼び込み収集方式には難がある。

対象者をhitさせるアンケートの収集方式は、検討が必要である。

■ 2008年から2012年までのアンケート回答数と来場者の推移



以下に、実施したアンケートの内容を示す。

2012年度 設計手法普及調査アンケート

JASA 状態遷移設計研究会

■ アンケートのお願い

JASA設計ワーキンググループでは、設計手法の標準化のための活動を行っています。

その活動の一貫として設計手法の普及状況を調査するためのアンケートを実施しています。ご協力をお願い致します。

■ アンケート

1. あなたが担当している製品分野を選択し、○で囲んでください。

製品分野	・コンピュータ・情報機器	・家電	・自動車関連	・通信機器	・FA機器	・OA機器	・医療機器
	・アミューズメント関連		・航空・宇宙関連		・その他()		

2. あなたの所属部門を選択し、○で囲んでください。

	・設計・開発部門(ソフト)	・設計・開発部門(ハード)	・管理部門	・生産支援	・品質管理	・その他()
--	---------------	---------------	-------	-------	-------	---------

3. あなたの担当している技術分野を選択し、○で囲んでください。

技術分野	・ Embedded系	・ Enterprise系
	・アプリケーション	・業務基幹系
	・ミドルウェア	・Web系
	・ドライバー	・DB系
	・その他()	・その他()

対象OS	・ RTOS(µiTron他)	・ windows系	・ linux系(android他)	・ iOS(iphone)
	・ nonOS(OSなし)		・ その他()	

開発言語	・ C	・ C++	・ java	・ その他()
------	-----	-------	--------	----------

以下からの設問に関して、現在採用している技術・手法・ツールには○、今後採用してみたい技術・手法・ツールには△で、対応項目を囲んでください。(複数選択可)

4. あなたが採用してる、今後採用してみたい方法論は？

	・ 構造化技法(構造化プログラミング)	・ オブジェクト指向設計	・ その他()
--	---------------------	--------------	----------

5. あなたが採用してる、今後採用してみたいソフトウェア開発プロセスは？

	・ ウォーターフォール(V字型モデル)	・ プロトタイプモデル
	・ スパイラルモデル(反復型、インクリメンタル、アジャイル(XP, scrum)他)	
	・ その他()	

4. 実施したアンケートの内容 (2/2)

6. あなたが要求定義、アーキテクチャ設計、詳細設計の設計工程で適用している、今後適用してみたいダイアグラムは？

UML系ダイアグラム					
構造図	・配置図	・複合構造図(コンポジット構造図)	・コンポーネント図	・パッケージ図	
	・クラス図	・オブジェクト図			
振る舞い図	・ユースケース図	・状態チャート(状態遷移図/状態遷移表)	・アクティビティ図		
相互作用図	・相互作用概要図	・コミュニケーション図(コラボレーション図)	・シーケンス図	・タイミング図	
sysML系ダイアグラム	・要求図	・内部ブロック図	・パラメトリック図		
データフロー系	・DFD				
実体関連	・E-R図				
その他	・USDM(XDDP)	・フィーチャ図(ソフトウェアプロダクトライン)			
	・その他()				

7. あなたが要求定義、アーキテクチャ設計、詳細設計の設計工程で使用している、今後採用してみたいCASEツールは？

要求定義					
	・Doors (IBM/Rational)	・RequisitePRO (IBM/Rational)	・RaQuest (SparxSystems)		
	・Caliber (マイクローハース/Boland)	・Mindmap (フリー)	・その他()		
UML/sysML系設計ツール					
	・Rhapsody (IBM/Rational)	・ROSE (IBM/Rational)	・Software Architect (IBM/Rational)		
	・Enterprise Architect (SparxSystems)	・Together (マイクローハース/Boland)			
	・Astar * /JUDE (チェンジビジョン)	・Eclipse UML (フリー)	・その他()		
連続系	・Matlab/Simulink (Mathworks)	・ASCET (ETAS)	・その他()		
状態遷移系	・ZPG/ZPGH (CATS)	・visual STATE (IAR)	・その他()		
その他	・その他、内製ツール、フリーツールなど()				

8. 7. で選択したツールの選定理由として適当な項目を○で囲んでください。(複数選択可)

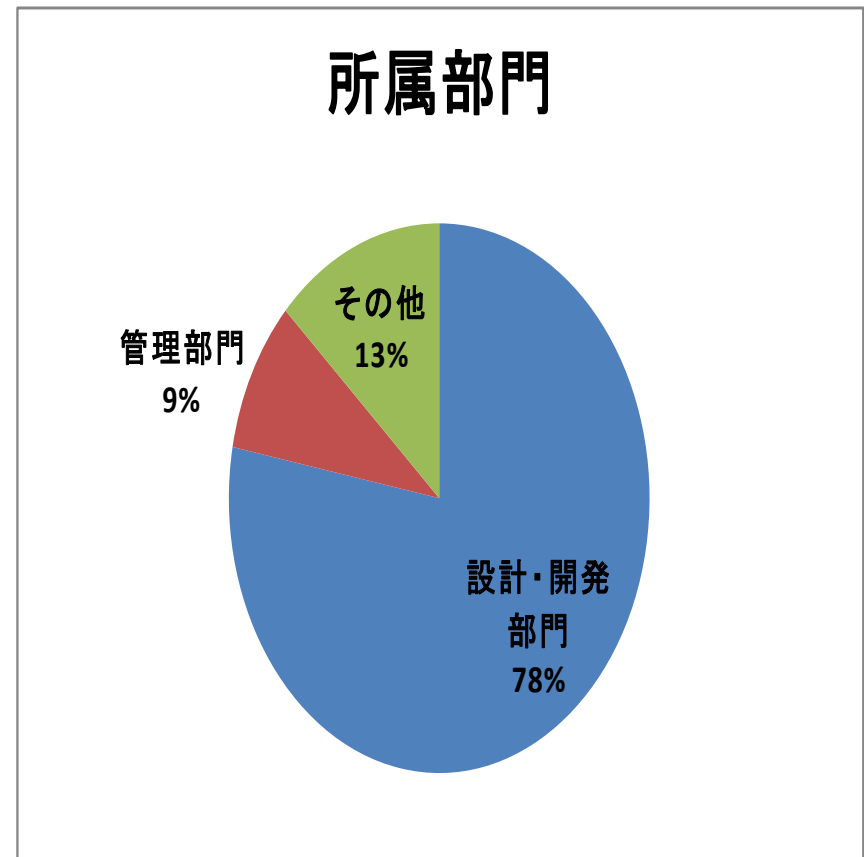
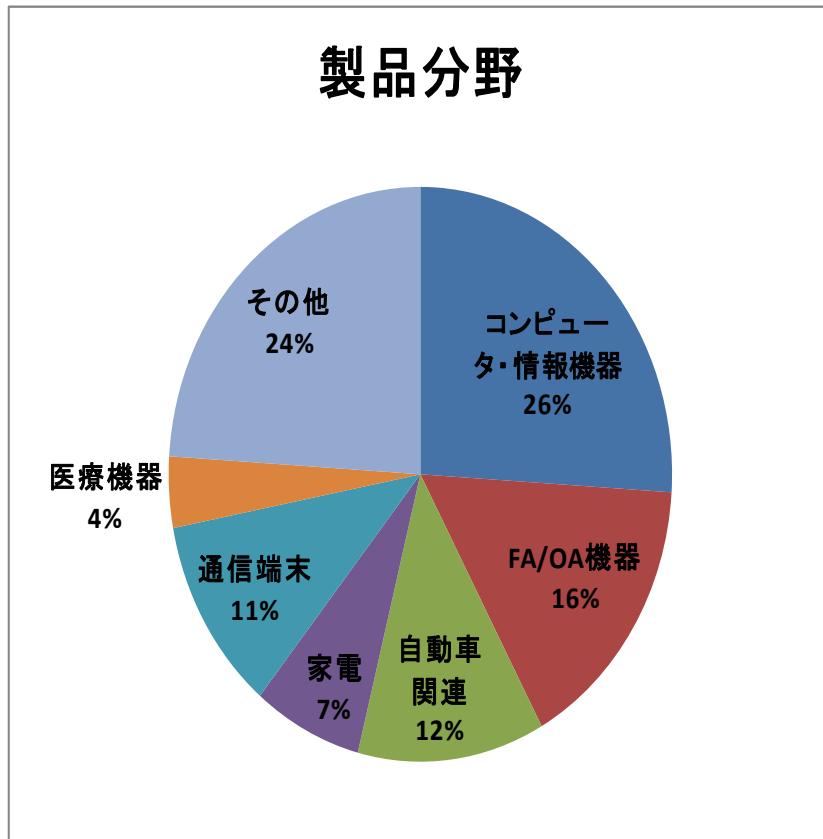
・簡易な操作性	・目的に合致した効果	・他ツールとの親和性	・会社の方針
・ユーザの要望	・価格	・サービス	・その他()

本アンケート記入の上、F-08:JASAブースへお持ちください、ノベルティ(ジュース)と交換させていただきます。

ご協力ありがとうございました

以下に「2012年度」の本アンケートの回答者の構成グラフを示す。

アンケート総数 263件



以下に、2012年度のアンケート集計結果を示す。

2012年度のアンケートの特長としては

- ・技術分野 (Embedded系、Enterprise系)
- ・対象OS (RTOS、windows系、linux系、ios、nonOS)
- ・開発言語 (C、C++、java)

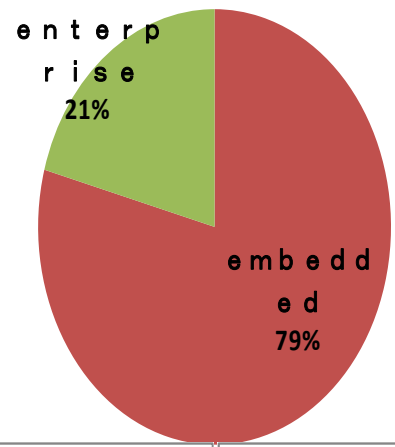
に関して、方法論、開発プロセス、ダイアグラム、ツールなどと合わせてアンケート収集した。

技術分野や対象OS、言語に依存した特異性を検証するためである。

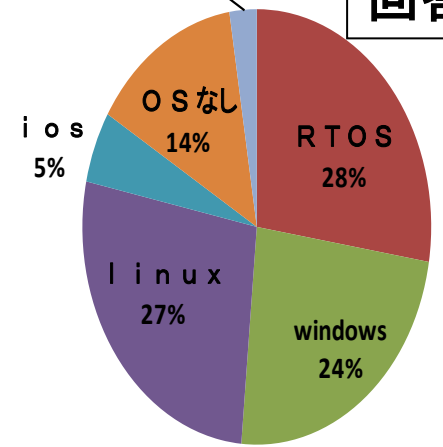
結果としては、技術分野や対象OSによって、方法論や開発プロセスなどの特異性はないことが判明した。

6.1 技術分野、対象OS、開発言語について

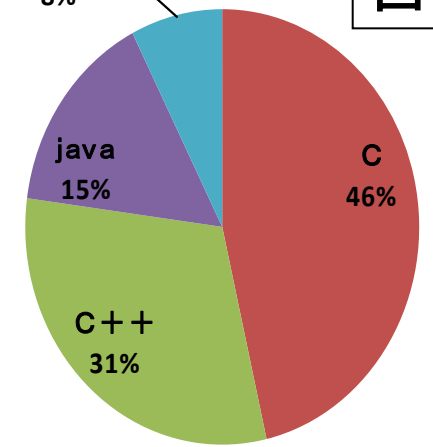
技術分野 回答数 241件



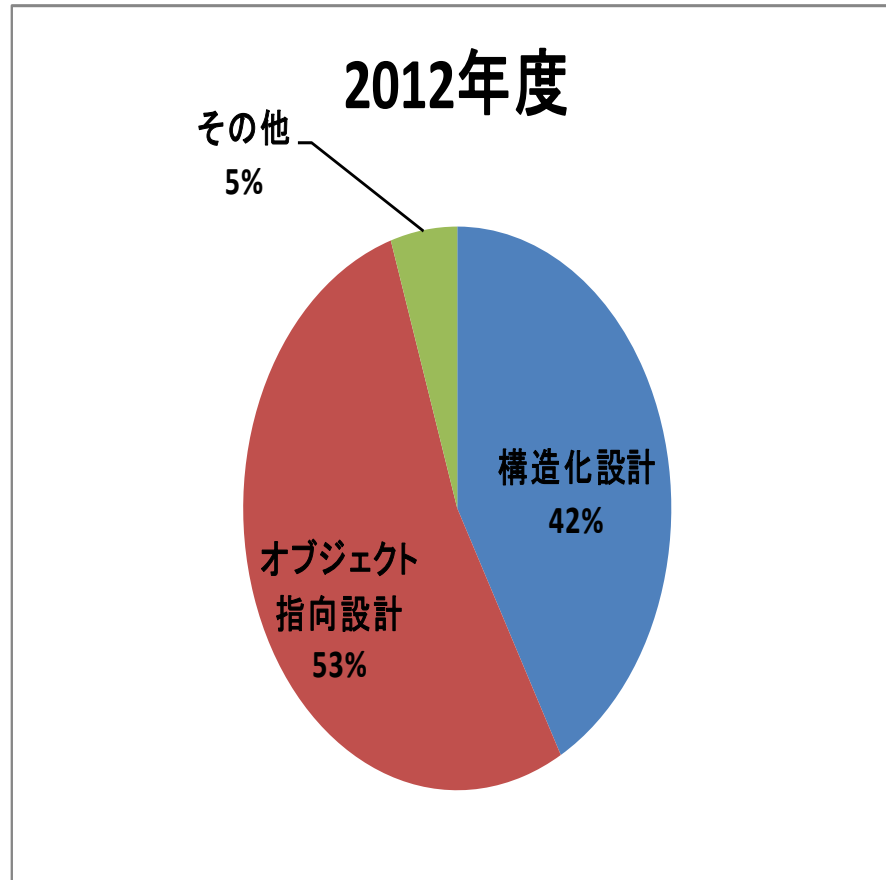
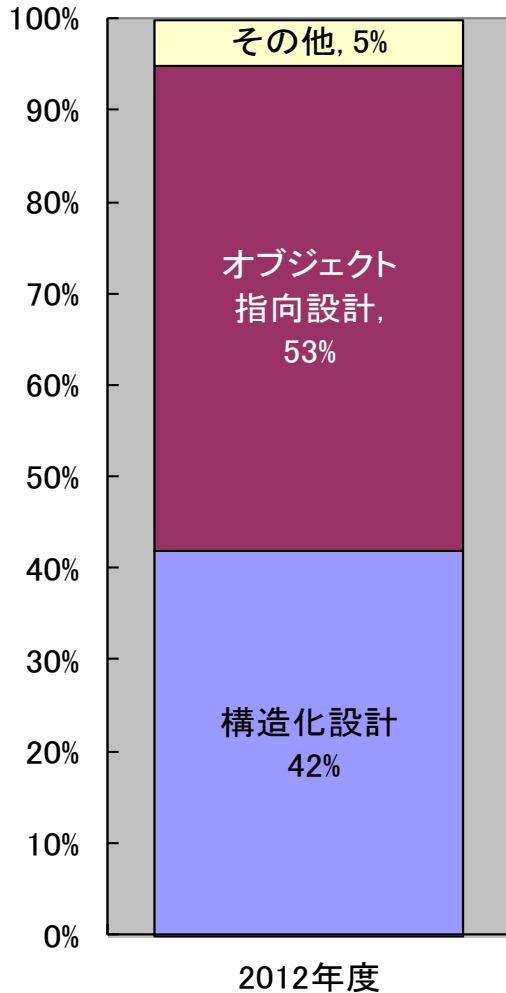
対象OS 回答数 319件



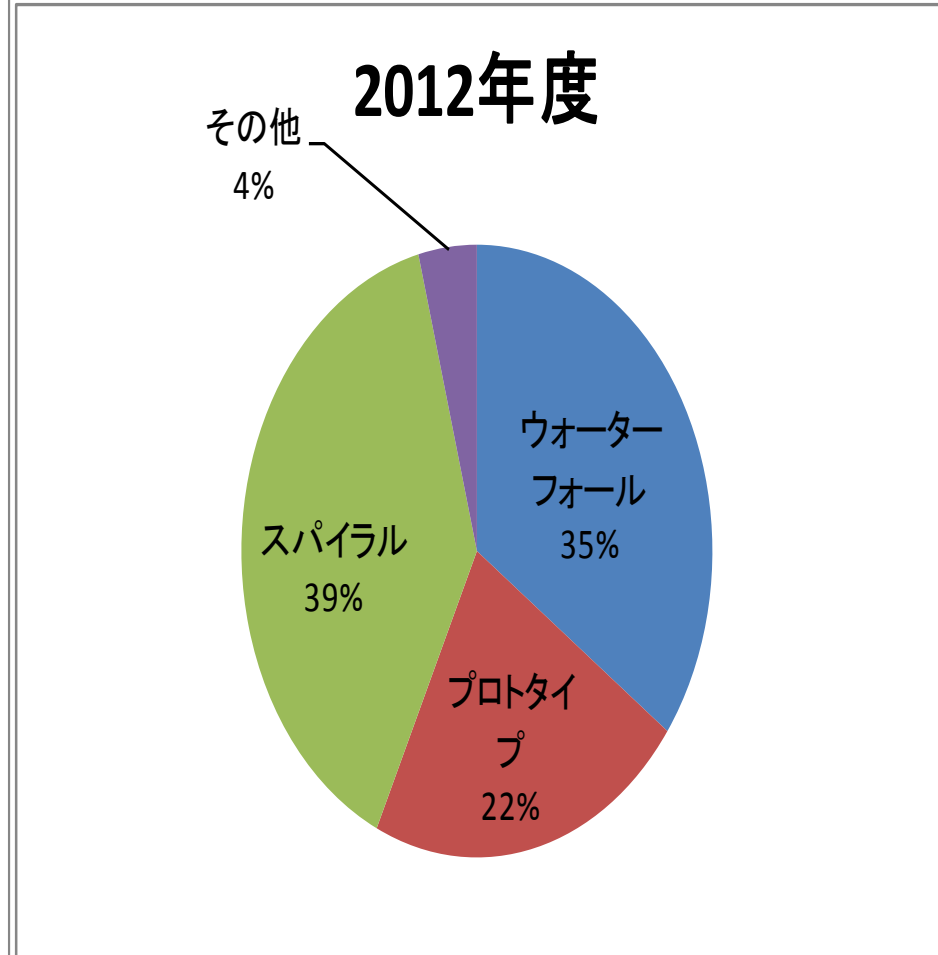
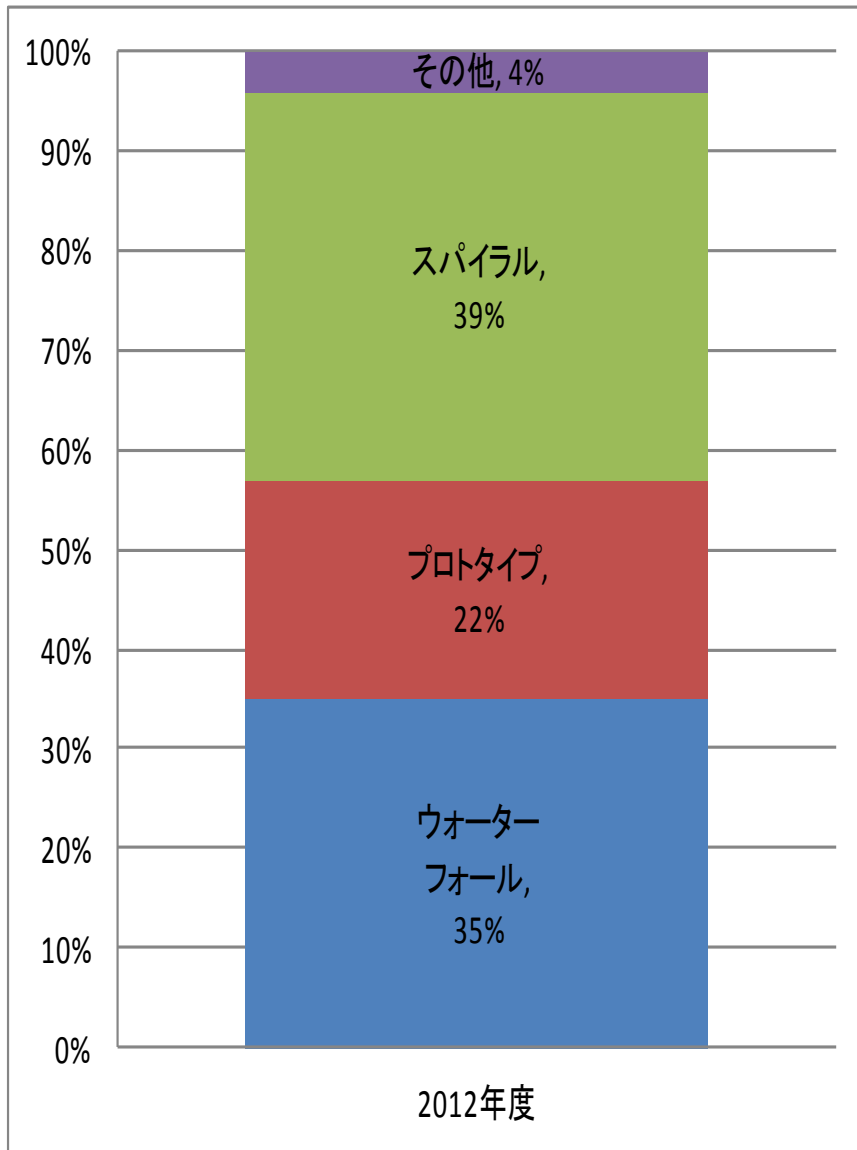
開発言語 回答数 332件



回答数266件

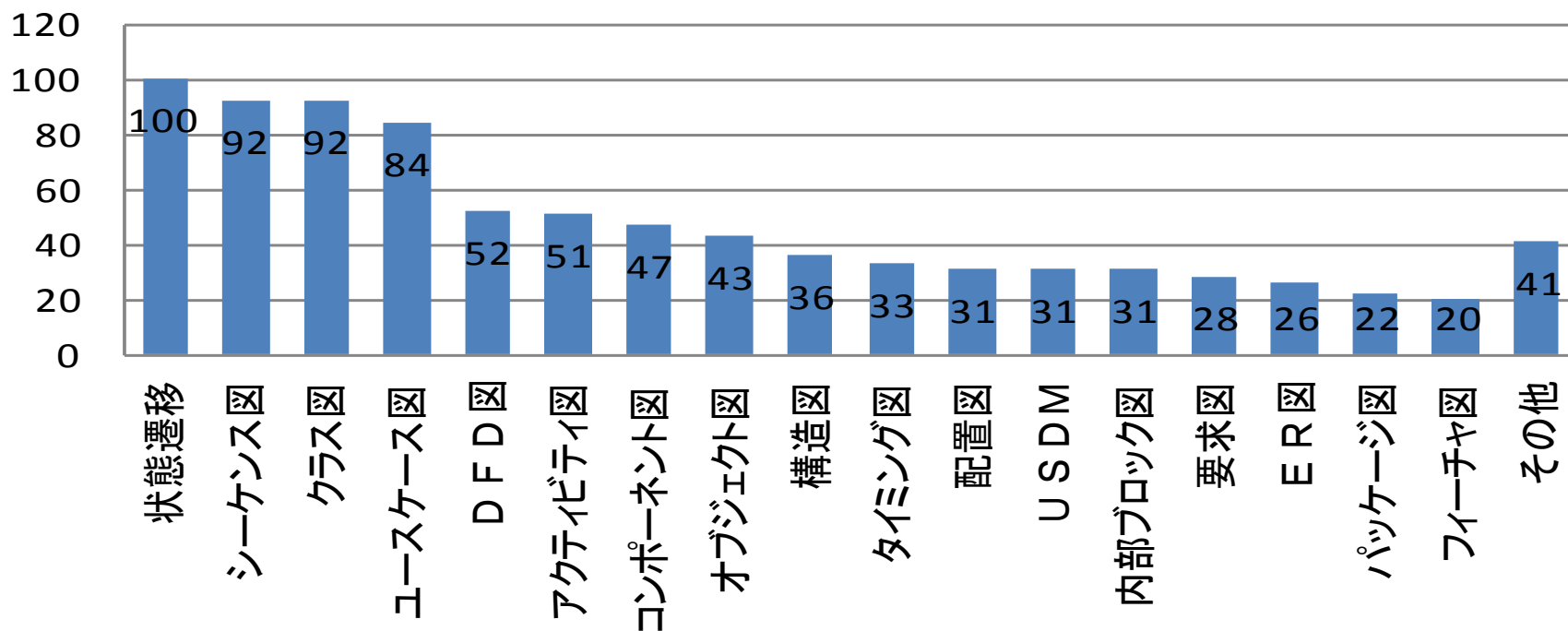


回答数263件



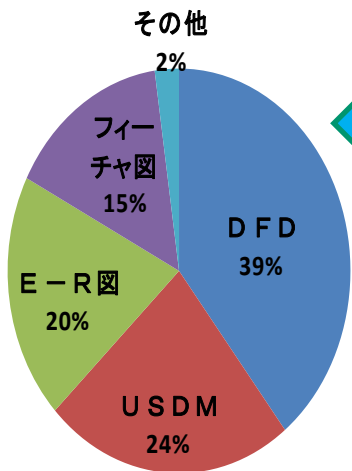
回答数 860件

使用している表記法

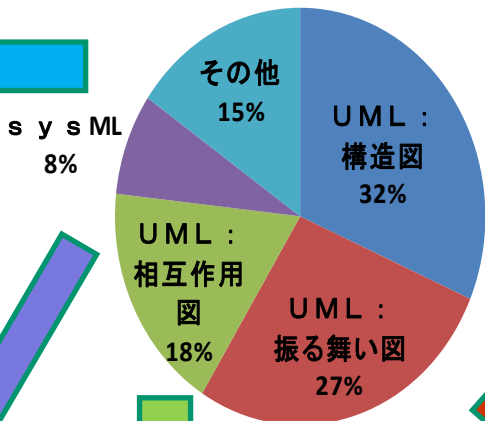


6.5 使用している表記法(設計書)の分類

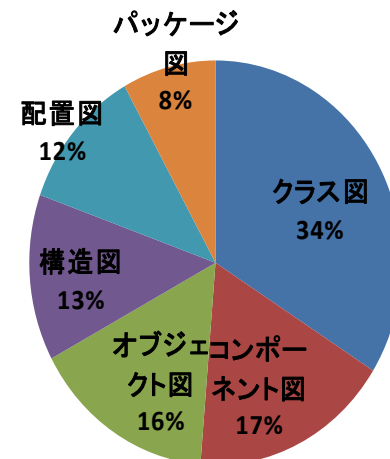
その他



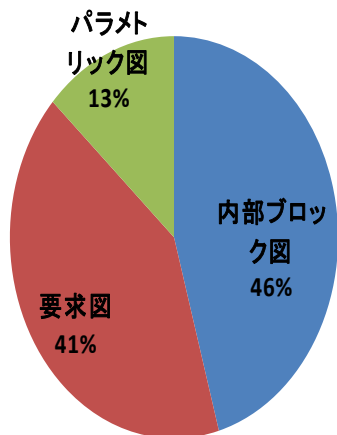
2012年度



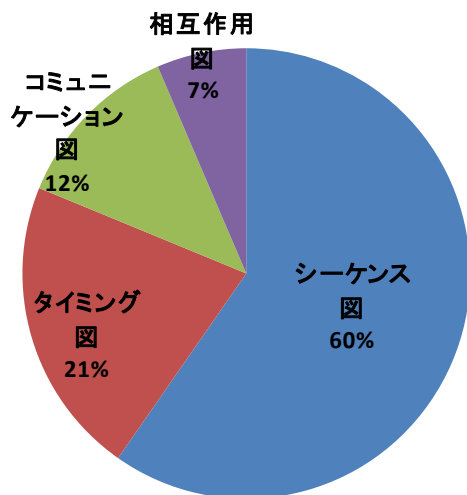
UML : 構造図



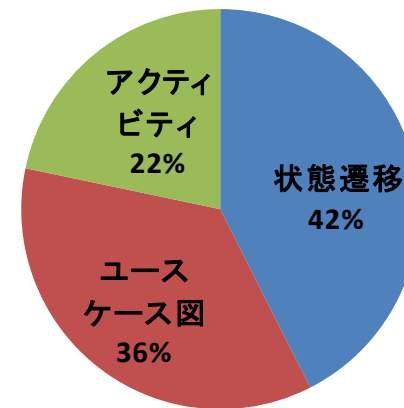
SYSML



UML : 相互作用図



UML : 振る舞い図

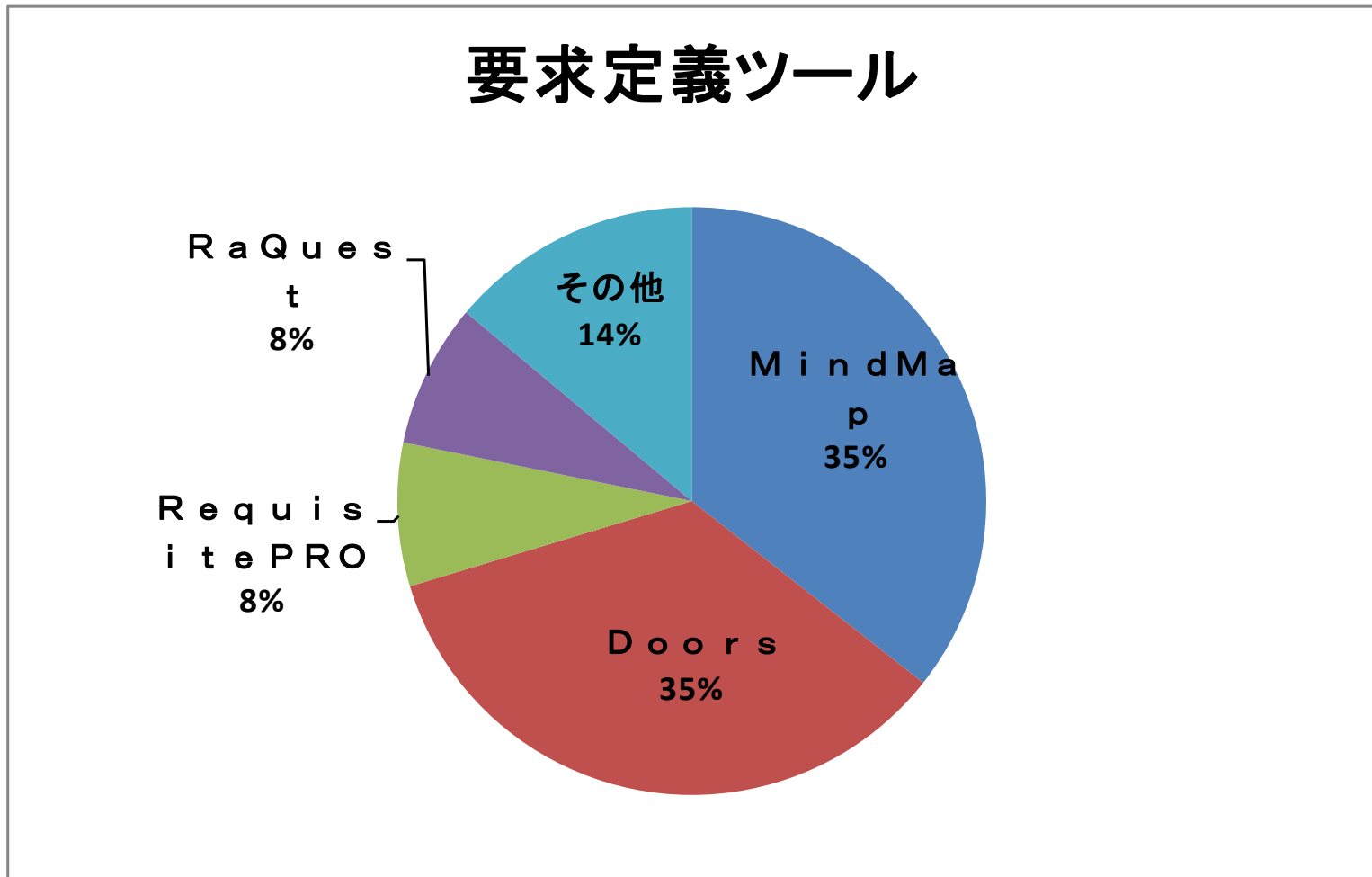


CASEツールについては、以下のカテゴリに分類し集計を行った。

#	カテゴリ	ツール名			
1	要求定義ツール	Doors	RequisitePRO	RaQuest	MindMap
2	UML/sysML系ツール	Rhapsody	ROSE	Astah * (JUDE)	EnterpriseArchitect
		EclipseUML			
3	モデルベースツール	Matlab/Simulink	ZIPC	ASCET	VisualSTATE

(カテゴリ別に分類)

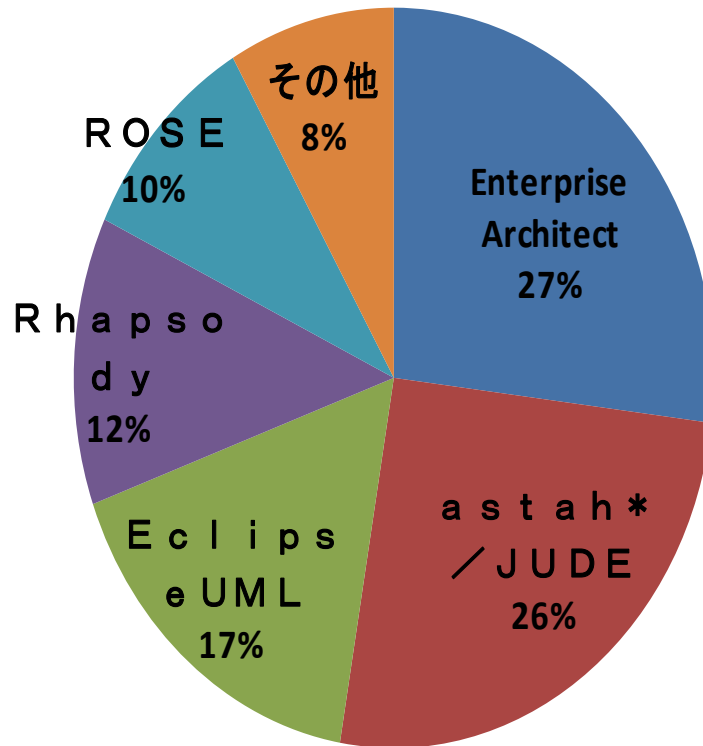
回答数101件



(カテゴリ別に分類)

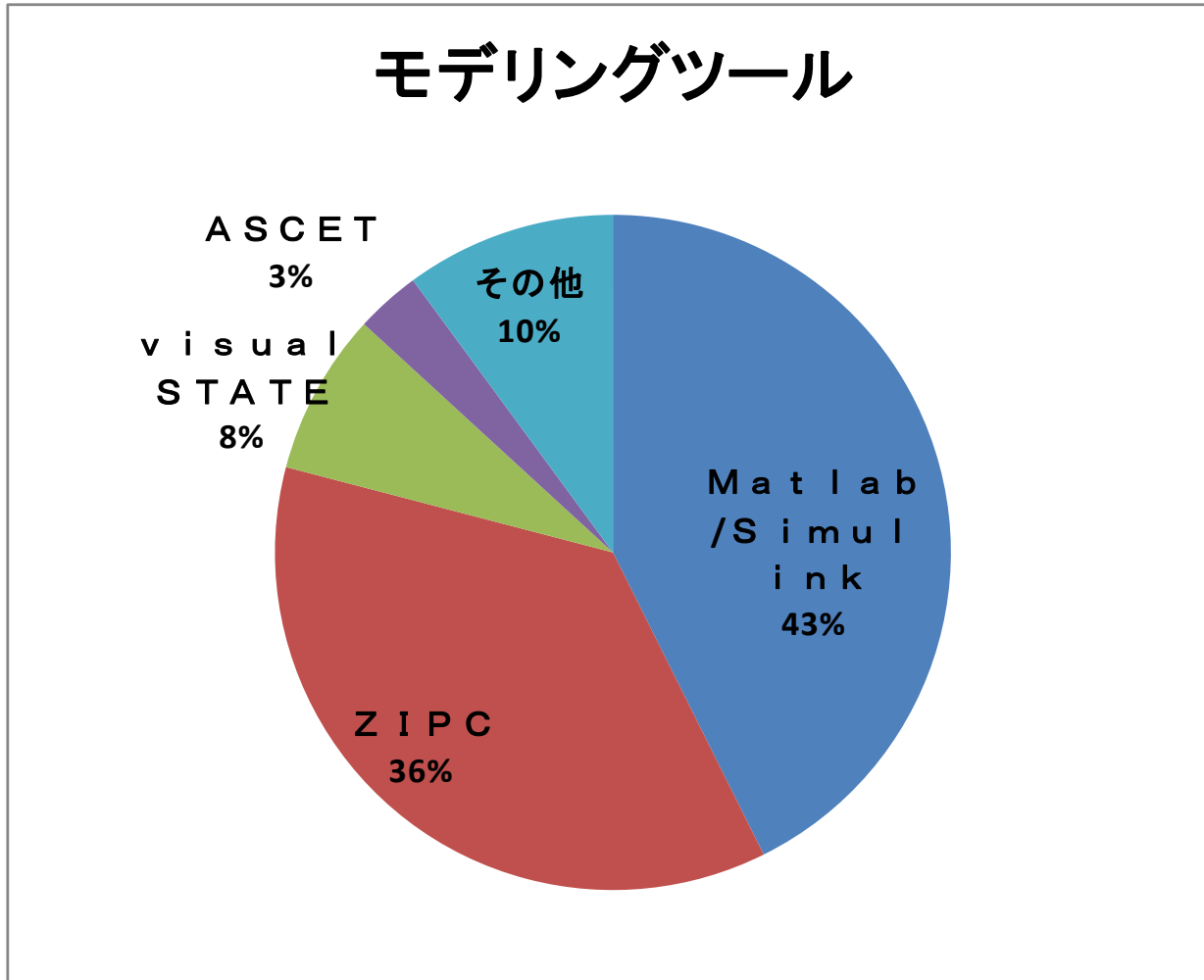
回答数167件

UML/s y s M L ツール

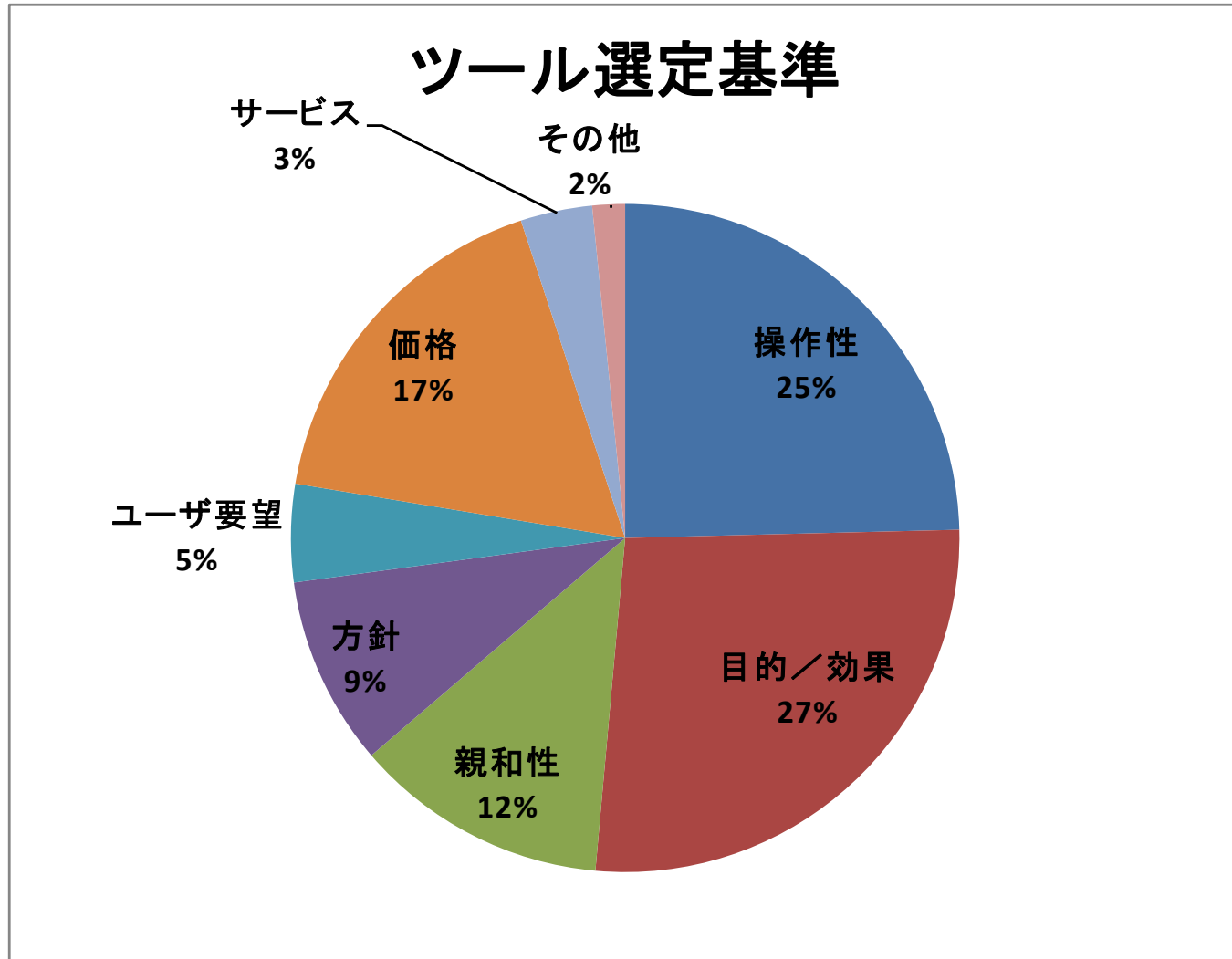


(カテゴリ別に分類)

回答数129件



回答数317件

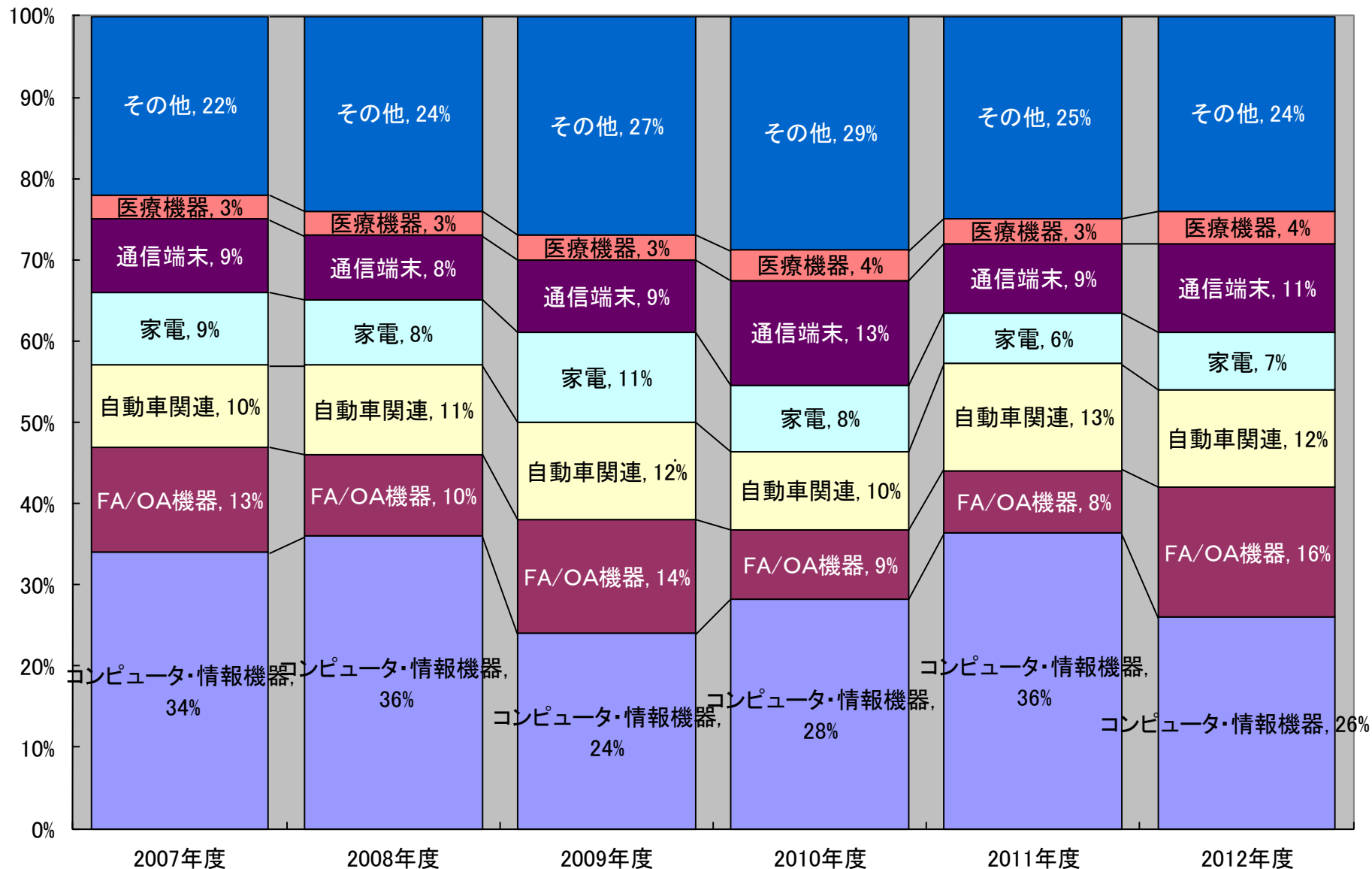


2007年度から2012年度までの比較グラフを示す。

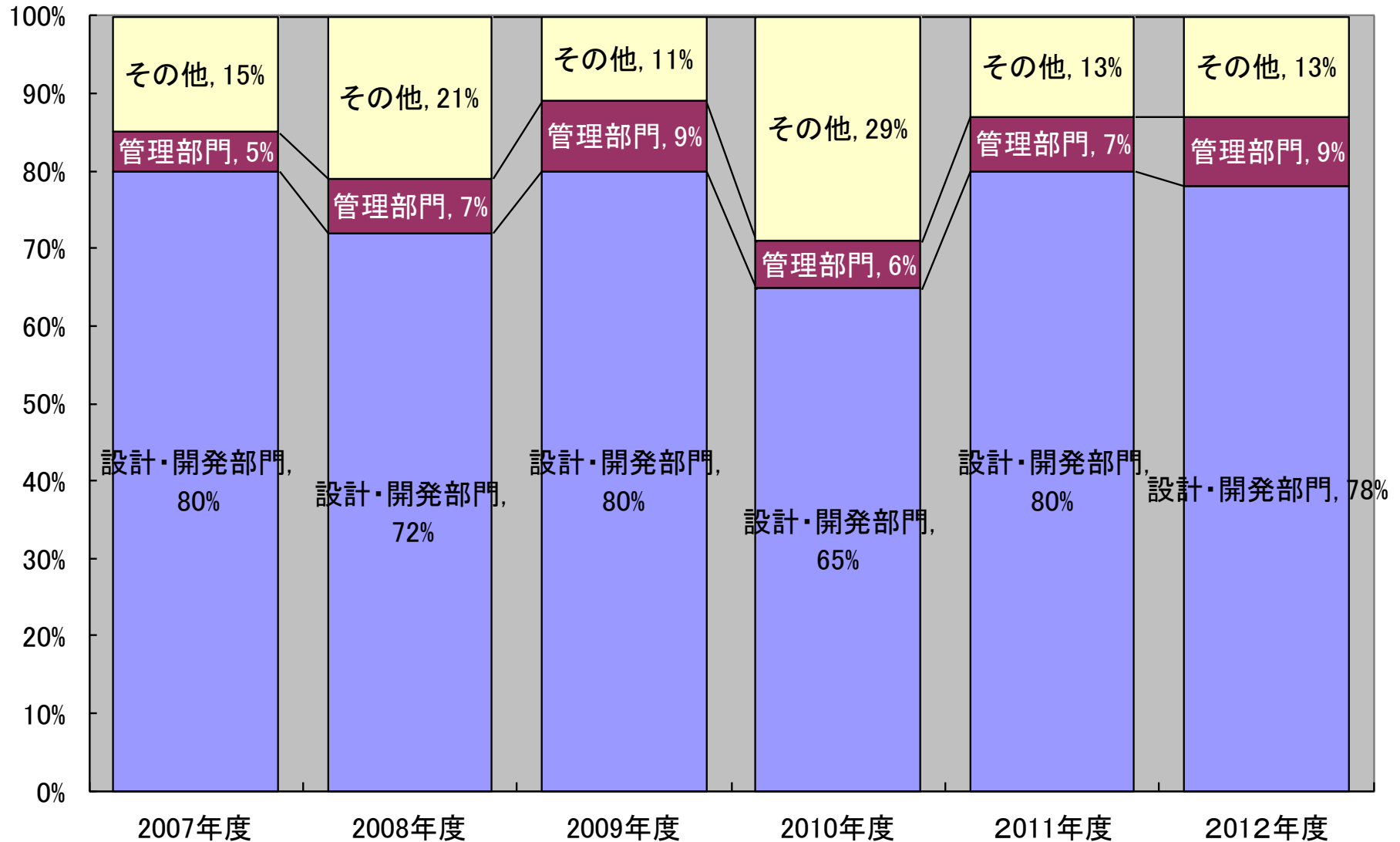
年度毎の集計対象は、以下の通りである。

- 2007年度は、「職種」で“設計・技術”と回答したアンケートを対象とした。
- 2008年度以降は、「部門」で“設計・開発部門”と回答したアンケートを対象とした。
- 2011年度,2012年度は、全アンケートを対象とした。

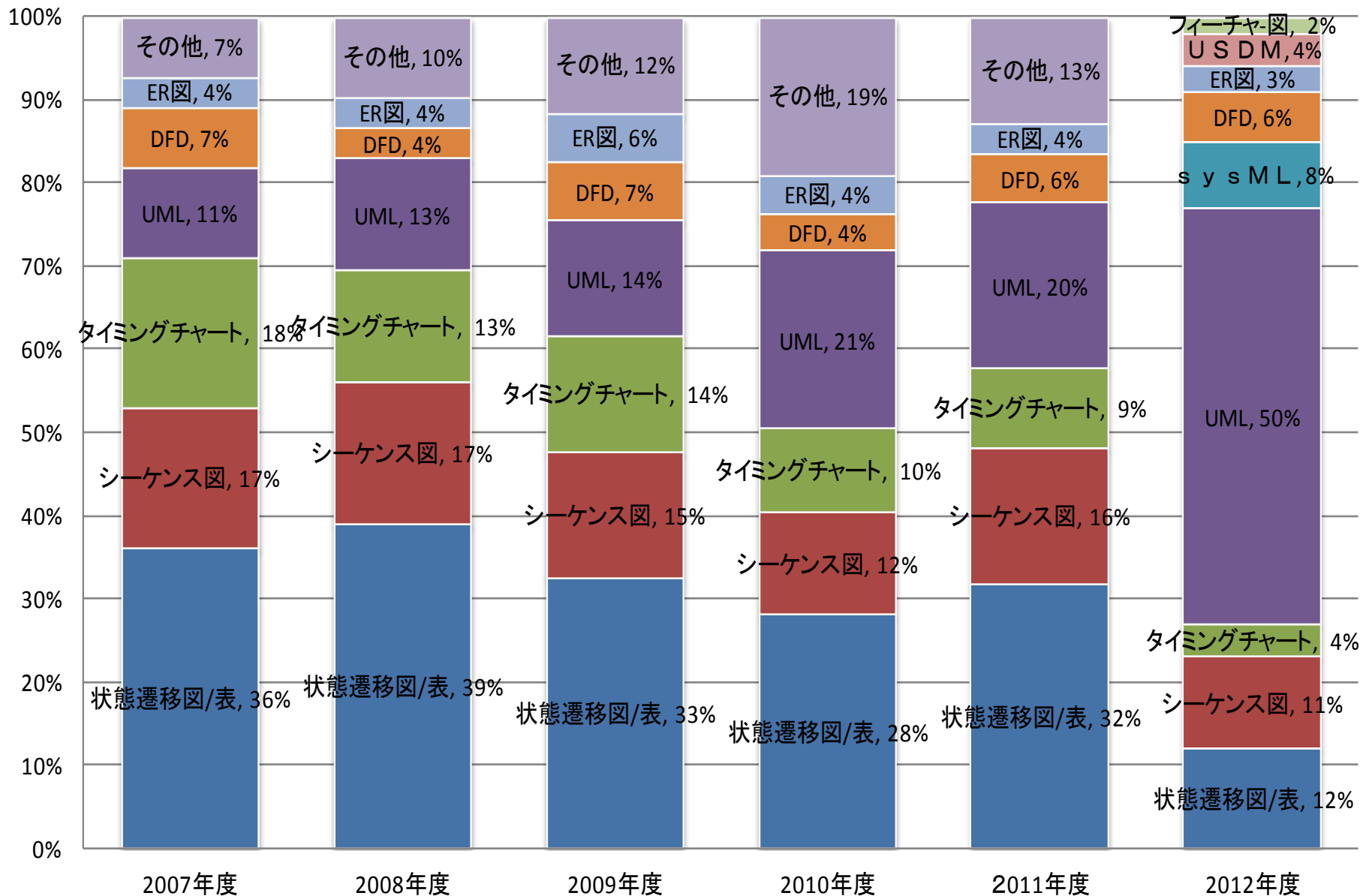
7.1 昨年度までとの比較：回答者の担当製品分野について



7.2 昨年度までとの比較：回答者の部門について

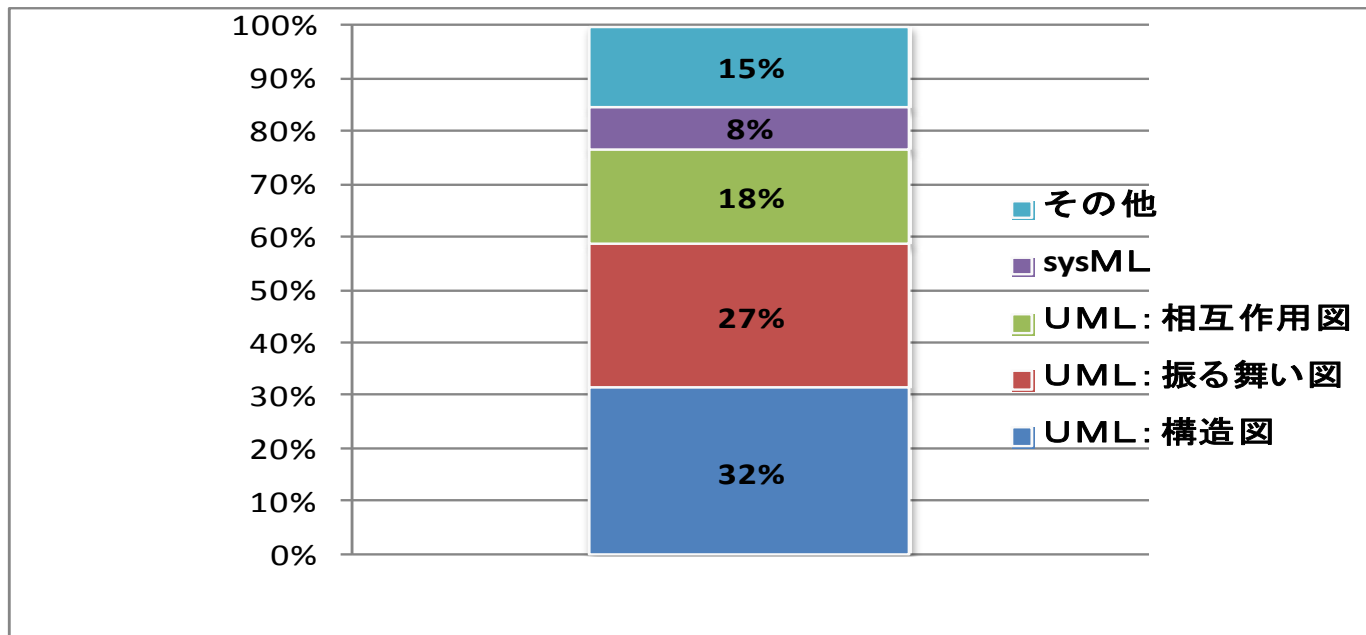


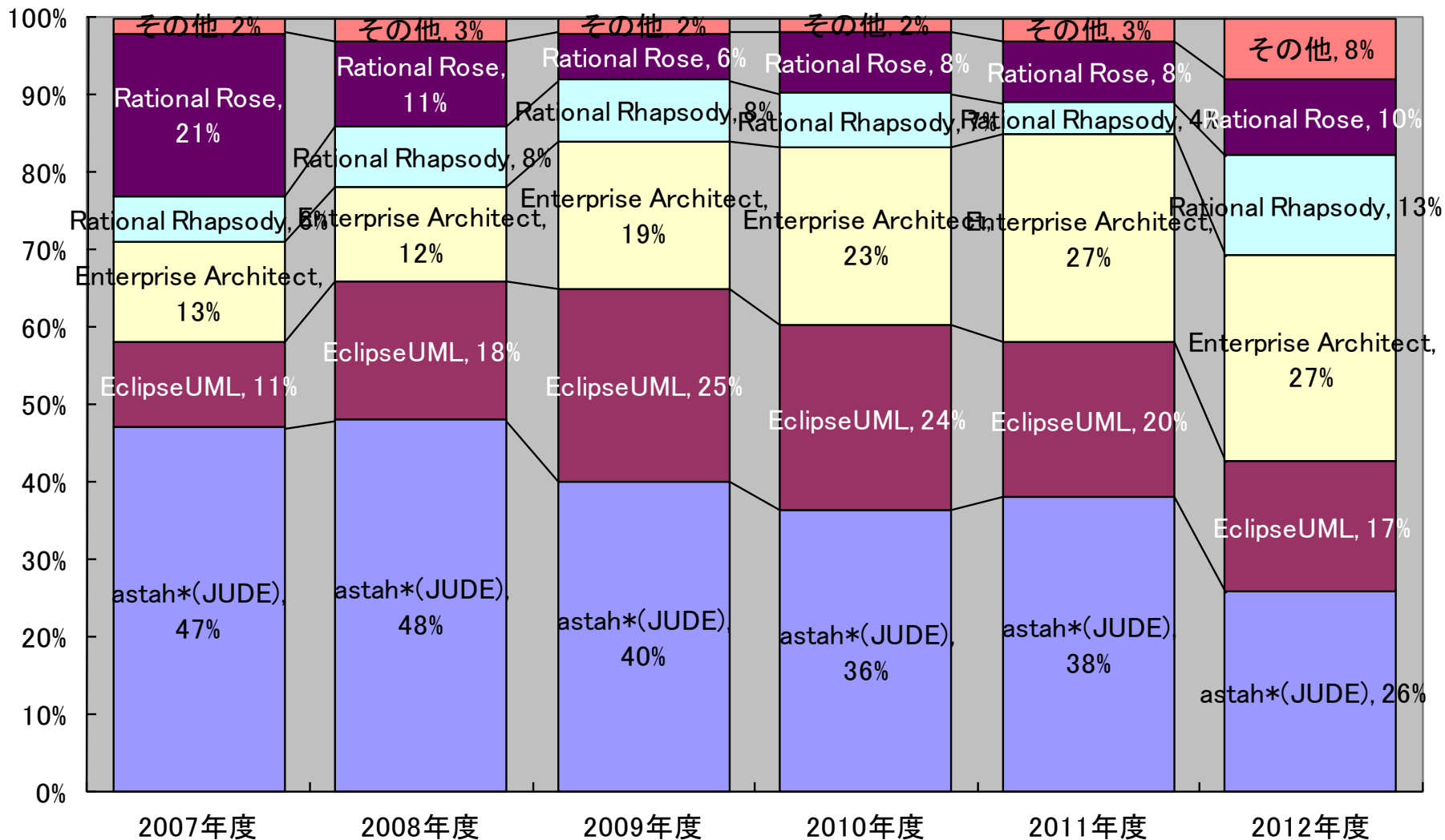
7.3 昨年度までとの比較: 使用している表記法(設計書)

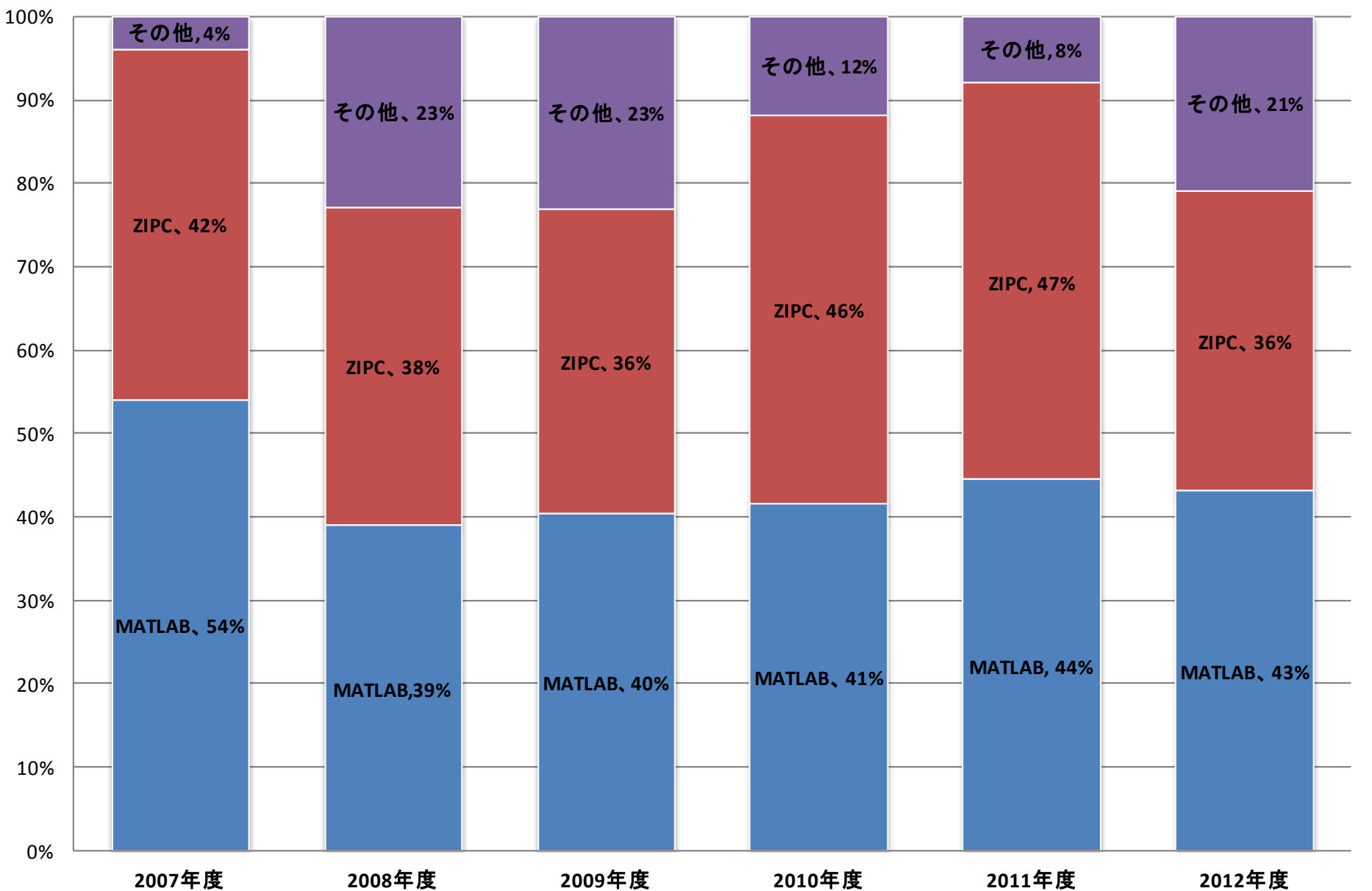


使用している表記法に関する、2012年度のアンケート内容の変化点。

- ・状態遷移図/状態遷移表を等価とみなし、まとめて1項目とした。
- ・UMLのダイアグラムを構造、振る舞い、相互作用に分類して、詳細化し選択させた。
- ・フローチャートの選択を廃止した。







(1) アンケートの収集について

技術・手法・ツールに関する設問に関しては、現在採用しているものには○、今後採用してみたいものには△を記述するようにしたが、△の回答がほとんど取れなかった。

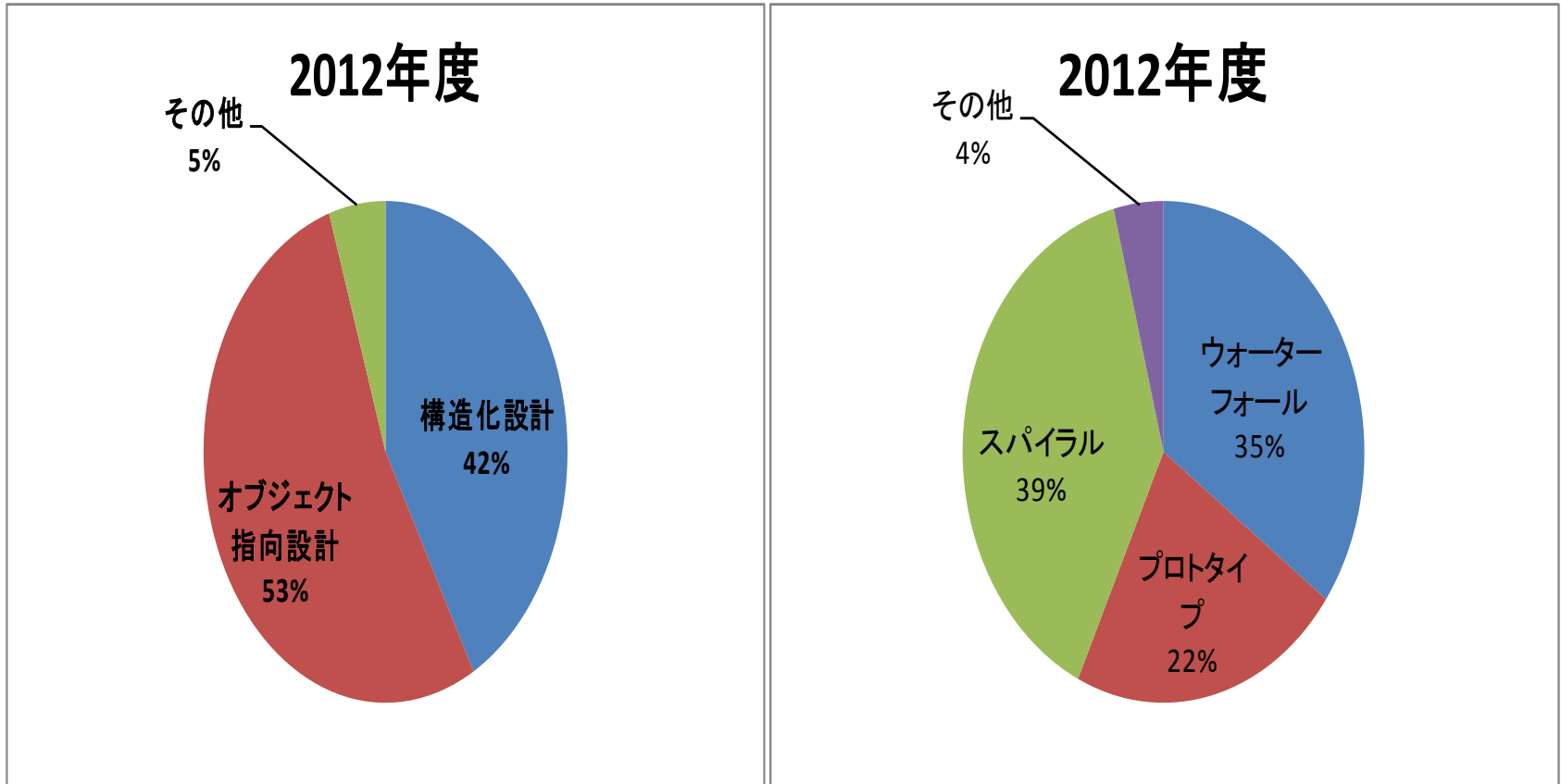
これは、アンケートの都合上、A4用紙1枚に納めたため、設問と解答欄が煩雑となり、設問の意図が伝わらなかったことによるものと思われる。

今後の動向を収集するためには、現在採用しているものと、今後採用してみたいものの、設問／解答を独立させる必要がある。

また無効回答は、ハード、教育、管理、営業、企画などで、ソフトウェアの設計手法にフォーカスした設問に対しては、無回答となった。

教育関係が多かったのはJASAのブースセミナー(ETSS)での配布によるものと考えられるが、ブースでの呼び込みでは、ソフト設計担当者をhitさせることは困難であり、再考の必要がある。

(2) 方法論と開発プロセスについて



今年度の調査で、方法論、開発プロセスを調査した。

方法論では、構造化設計とオブジェクト指向設計の割合がほぼ半々、むしろオブジェクト指向設計が主体となりつつある傾向を示している。

また、開発プロセスにおいては、スパイラルモデルが主体となりウォーターフォールモデルを逆転しており、プロトタイプモデルと合わせると、60%強が非ウォーターフォールモデルを採用している。

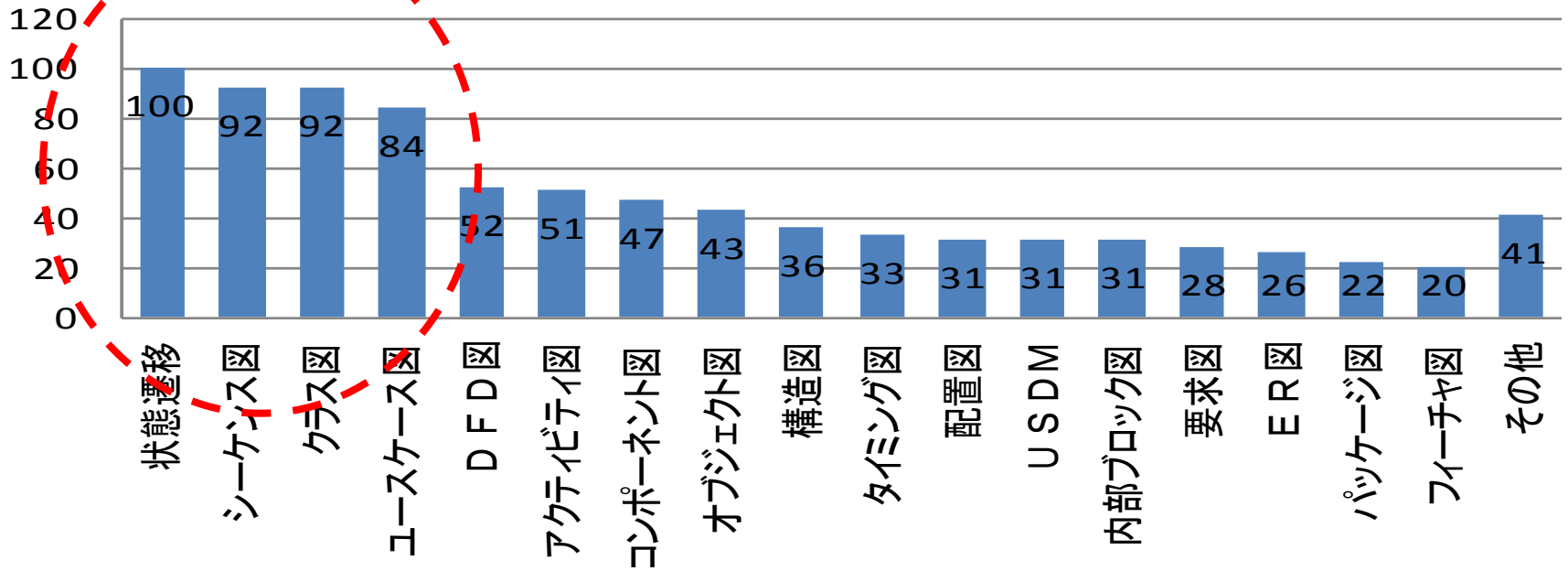
この傾向は、要求が決まらない、要求の変更が多々発生し手戻り作業が起こるなど、生産性の低下や納期遅延、コスト超過といったウォーターフォールの欠陥を回避するための取り組みが行われていることを示していると思われる。

また、スマートフォンのアプリ開発など、画面設計、MMIといったスパイラルモデルが必要な要素が増えてきていることも大きな要因となっていると思われる。

また、その他の方法論、プロセスではXDDP、SPLEなどの差分・派生開発、系列製品開発を採用している。

(3) 表記法(設計書)について

使用している表記法



現在使用している表記法からは、構造はクラス図、振る舞いはユースケース図と状態遷移、相互作用はシーケンス図の採用が標準的な傾向と見えるが、その他の表記法についても、平均的に使用されており、ドメインの特性や、採用プロセスに応じた表記法を取捨選択して採用していると思われる。

今後は、以下の観点でのより詳細な分析が必要と思われる。

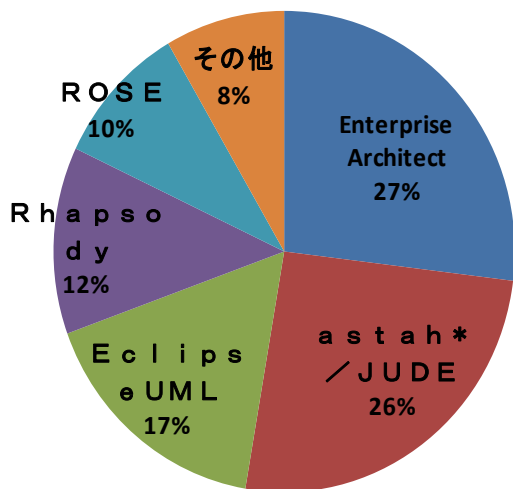
- ①ドメインの特性と採用プロセスの把握
- ②プロセス、工程毎のダイアグラムの適用傾向の把握
- ③ダイアグラムの組み合わせ傾向の把握

(4) CASEツールについて

アンケート総数 263件

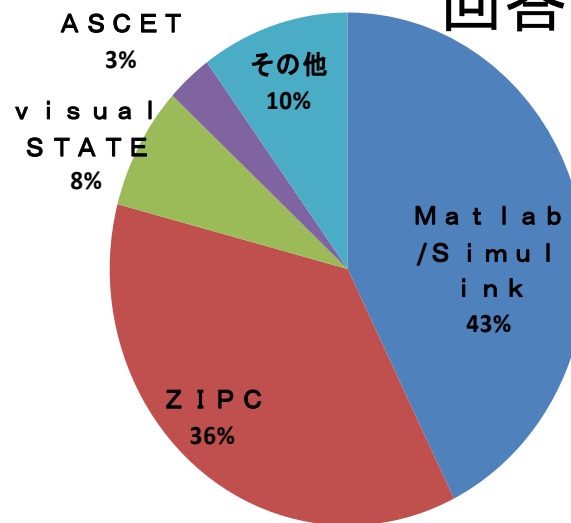
UML/s y sMLツール

回答数167件

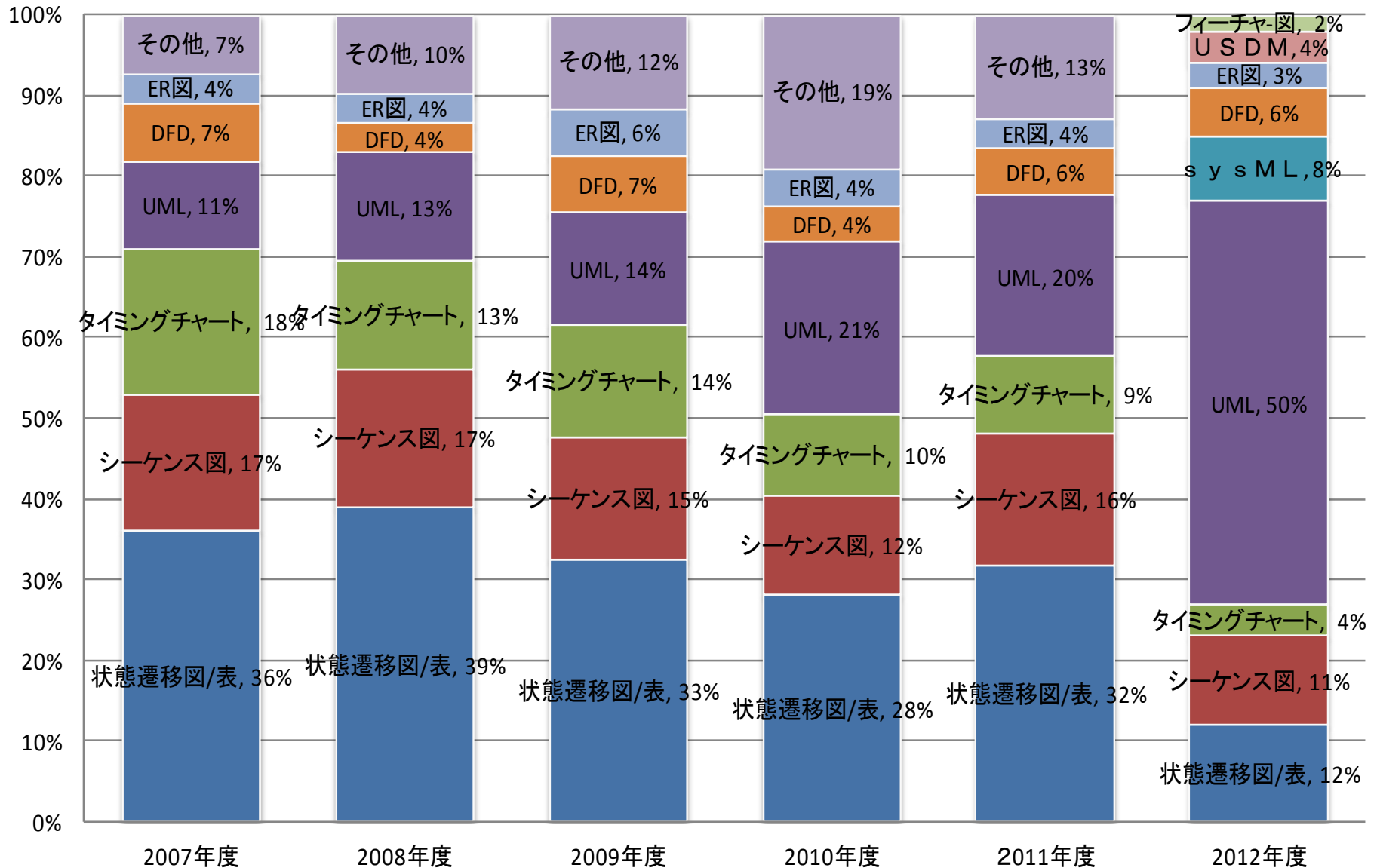


モデリングツール

回答数129件



8. 分析・考察(7/9)



- ・アンケート総数に対して、ツールの適用は約50%。
- ・オブジェクト指向設計が主体となりつつある傾向や、スパイラルなどの非ウォーターフォール型開発プロセスが60%を占める傾向からみると、モデル開発が定着しつつあるように見受けられる。
- ・また、アンケートでのツール適用率から見ても、オブジェクト指向設計、非ウォーターフォール開発、UMLダイアグラムの適用に対しては、ツールが適用されているように見える。
しかしながら、開発現場、受託を中心としたソフトハウス、ツールベンダーの声からは、そこまでツールの効果的な適用、定着が図られているとは思われない。

- ・アンケート結果から読み取れる状況と、開発現場の感覚的なギャップには大きな隔たりがあるように感じられる。
アンケートの対象、収集方式など、根本的な課題を明確にし、このギャップを改善する方策の検討が必要である。
- ・モデル開発の推進には、ツールの適用が必須と思われるが まだまだ、本来のモデル開発(モデルとコードの整合、モデルの検証)が定着しているとは言い難い。
- ・ツールに関しても、ドメイン／工程に対するツールの適用状況を分析し、プロセスレベルの実態を把握する必要があると思われる。

本研究会では、継続してアンケート調査を実施してきたが、状態遷移図／状態遷移表の普及度としては、回答数はほぼ横ばい、割合は減少傾向である。

これは、状態遷移設計が基本設計や詳細設計フェーズでは、定着化傾向にあることを示しており、今後は上流工程や下流工程への適用、ALMなどプロセス連携にフォーカスし、適用範囲を広げる研究の必要性がある。

従来アンケートに関しては、一旦その役割を全うしたことを鑑みて、終息させることとし、新たな研究テーマの検討や方向性の確認のために、アンケート項目などをリニューアルさせ実施することを検討し、役立てていくこととする。



「2012年度設計手法普及調査アンケート集計報告」

2013/2/14 発行

発行者 一般社団法人 組込みシステム技術協会
東京都中央区日本橋浜町1丁目8-1
TEL: 03(5821)7973 FAX: 03(5821)0444
URL: <http://www.jasa.or.jp>

本書の著作権は一般社団法人組込みシステム技術協会（以下、JASA）が有します。
JASAの許可無く、本書の複製、再配布、譲渡、展示はできません。
また本書の改変、翻案、翻訳の権利はJASAが占有します。
その他、JASAが定めた著作権規程に準じます。



〒103-0007 東京都中央区日本橋浜町1-8-12 東実年金会館8F

TEL : 03-5821-7973 FAX : 03-5821-0444
URL : <http://www.jasa.or.jp/>