

付 録

- 付録1 プロファイリングによる 情報システムの信頼性要求水準の決定と、必要な信頼性向上の対策について
- 付録2 プロファイリングによる 情報システムの信頼性要求水準の決定の単位
- 付録3 詳細調査データ
 - 3-1 プロファイル分析 (ユーザ企業の情報システムの特性の調査結果)
 - 3-2 指標のまとめ (ユーザ企業で用いられている品質指標の調査結果)
 - 3-3 障害分析表 (2009 年度版)
 - 3-4 再発防止策一覧表 (2009 年度版)
 - 3-5 障害対策の取組み方法

付録1) プロファイリングによる 情報システムの信頼性要求水準の決定と、必要な信頼性向上の対策について

IPAが提示している情報システム「プロファイリング」は、社会的に重要なインフラに強く関係し、相応の信頼性要求水準を必要とする情報システムを識別する方法である。

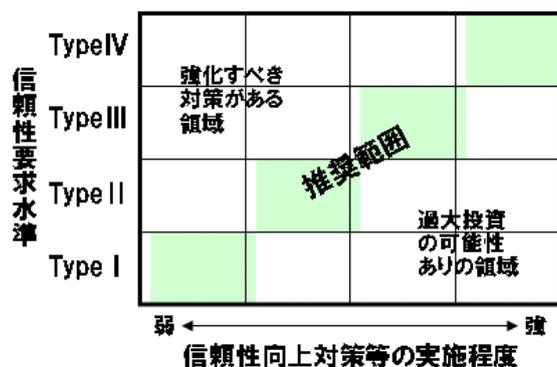
上記とは別に、たとえば企業の事業リスクという点から、高い信頼性要求水準を有するべきと判断されている情報システムも実在する。IPA提示の「プロファイリング」はそのような情報システムの識別には必ずしも適していない可能性があることに留意いただきたい。

今回の調査のうちの、ユーザ企業に対するインタビュー調査において、企業内における情報システムの序列づけ、およびその結果によるリソースの配賦についての考え方について質問したところ、

- ・ IPAの「プロファイリング」のような考え方は当該企業内でもよくマッチする。
- ・ 当該企業内では、別の軸によって情報システムに求められる信頼性を評価している。

という2種類の回答があった。

2008 年度の報告書では、【図表 付-1】を掲げて、適切なレベルの信頼性向上対策の実施を推奨することを記したが、これは当該情報システムの社会的な役割との間においてのみ言い得ることと、考えられる。



【図表 付-1】 2008 年度報告書で示した、情報システムの信頼性要求水準と信頼性向上対策等の実施程度との関係

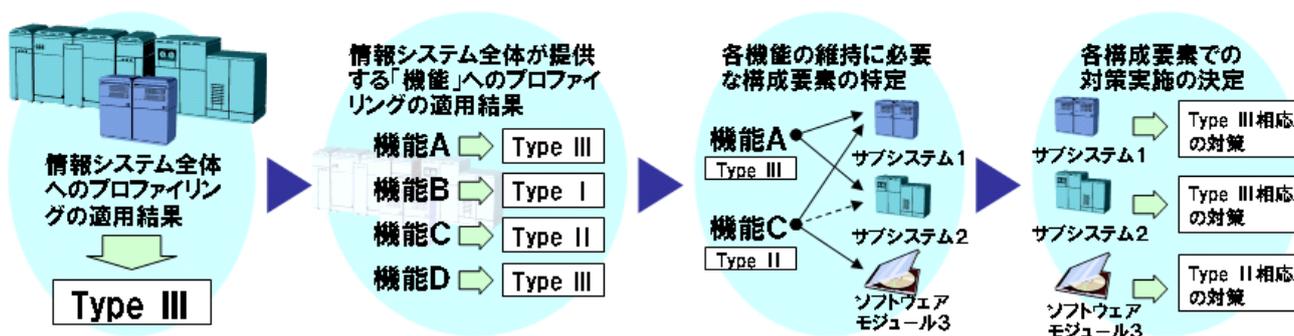
付録2) プロファイリングによる 情報システムの信頼性要求水準の決定の単位

今回の調査では、情報システム全体と情報システムの各構成要素との関係について十分な調査を行えていない。すなわち、情報システム全体とその構成要素の信頼性要求水準の関係を、重要インフラ事業者を含むユーザ企業がどのように考察しているか、を直接調査することはしていない。

ただし、調査結果に関する議論において、情報システムの構成要素ごとに信頼性向上対策の講じ方について、次のような考え方の提示があった。

- ① プロファイリングにより、情報システム全体の信頼性要求水準を決定
- ② その情報システムが提供する個別の機能(サービス)について信頼性要求水準を決定
- ③ 個別の機能と情報システムとの構成要素(システム、サブシステム、ソフトウェアなど)の関係を識別
- ④ 情報システムの構成要素の信頼性要求水準を決定
- ⑤ その決定によって情報システムの構成要素に信頼性向上対策を講じる。

イメージを【図表 付-2】に示す。



【図表 付-2】 情報システム全体と構成要素の信頼性要求水準の関係

付録3-1) 情報システムのプロフィールに関する分析結果

日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）では、今年度の「重要インフラ情報システムの高信頼性化取り組み調査」の一環として、プロジェクトメンバーとそれ以外の企業を対象に、情報システムのプロフィールについてのアンケート（付 3-1-4）を実施した。このアンケートの目的は、このプロジェクト開始当時に JUAS が想定した情報システムのプロフィール、またはそれと同様のものが、民間企業でも適用できるかどうか、また重要インフラの各分野において、プロフィールに特性があるかを確認することだった。

以下でこのアンケートの結果を分析するが、結論を先に言えば、当初の想定を若干修正する必要はあるものの、民間企業でも当初想定した情報システムのプロフィールと同じようなプロフィールを適用できるというものになった。また、重要インフラ事業の各分野ごとの大きな差は今回の調査では確認できなかったため、共通プロフィールとして図表 3-1-30 を作成した。

なお、当初 JUAS が想定した情報システムのプロフィールを、報告書末の付 3-1-1 に示す。

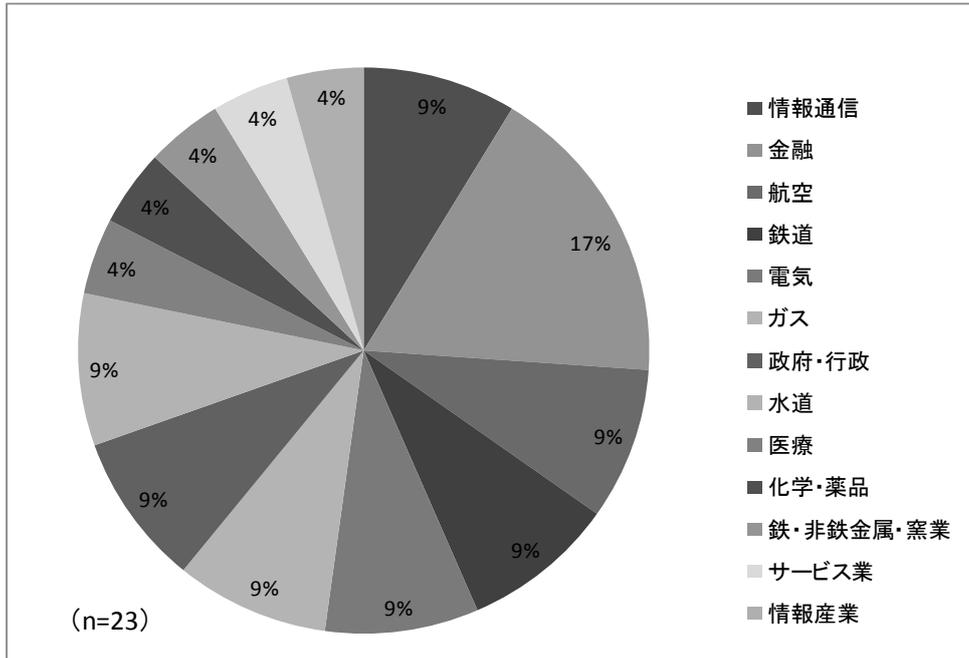
1. アンケートの回答者

アンケートの回答者は、内閣府が定義した「重要インフラ事業者」が属する業種を始めとする、図表 3-1-1 の業種に属する企業・団体であった。これをグラフ化したものを、図表 3-1-2 に示す。

コード	業種	企業・団体数
1	情報通信	2
2	金融	4
3	航空	2
4	鉄道	2
5	電気	2
6	ガス	2
7	政府・行政	2
8	水道	2
9	医療	1
11	化学・薬品	1
	鉄・非鉄金属・窯業	1
	サービス業	1
	情報産業	1
	合計	23

【図表 3-1-1】 回答者の企業・団体数

図表 3-1-1 でのコードが 11 のものは、重要インフラ事業者外の業種であることを示す。なお重要インフラ事業者 10 業種の中、「流通」からは回答を得ることができなかった。また医療からは、1 団体からしか回答を得ることができなかった。

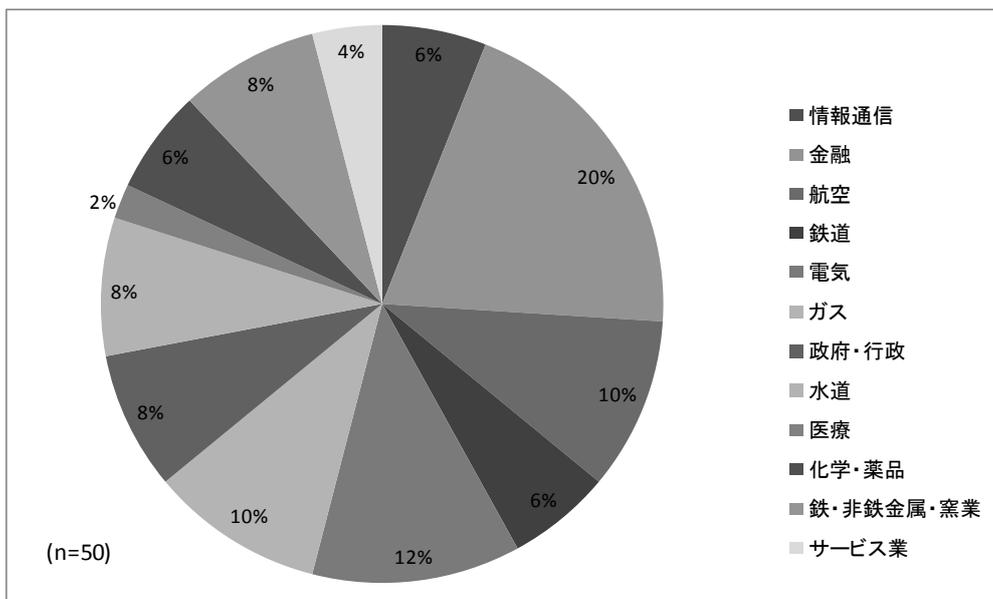


【図表 3-1-2】 回答者の企業・団体数の構成

2. 回答者が想定した情報システム

(1) 全体の構成

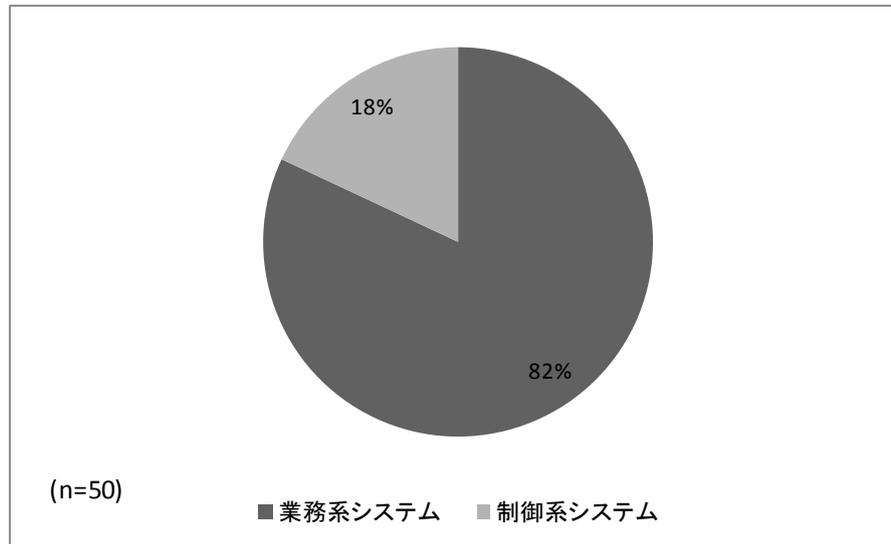
このアンケートに回答して頂くために、回答者はその企業・団体が持つ重要なシステムを想定する必要がある。その回答者が想定した情報システムの業種による構成を、図表 3-1-3 に示す。なお、総回答数は重要インフラシステム（付 3-1-1 における TypeIV＝レベル C・D）または企業基幹システム（付 3-1-1 における TypeIII＝レベル B）について 50 システムを得た。



【図表 3-1-3】 想定した情報システムの業種別の構成

(2) 想定した情報システムの種類（業務系／制御系）

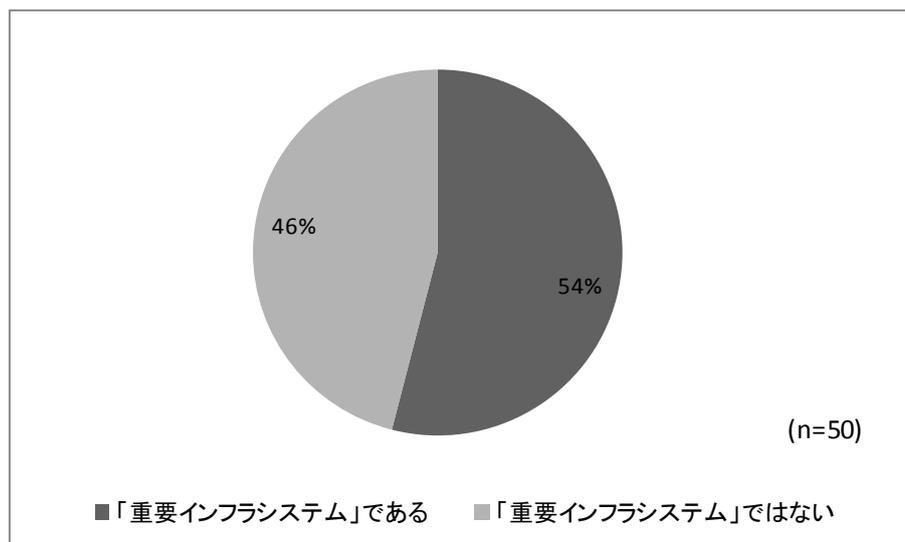
この想定した情報システムの種類（業務系システム／制御系システム）を、図表 3-1-4 に示す。



【図表 3-1-4】 想定した情報システムの種類（業務系／制御系）

(3) 想定した情報システムの種類（重要インフラシステムか否か）

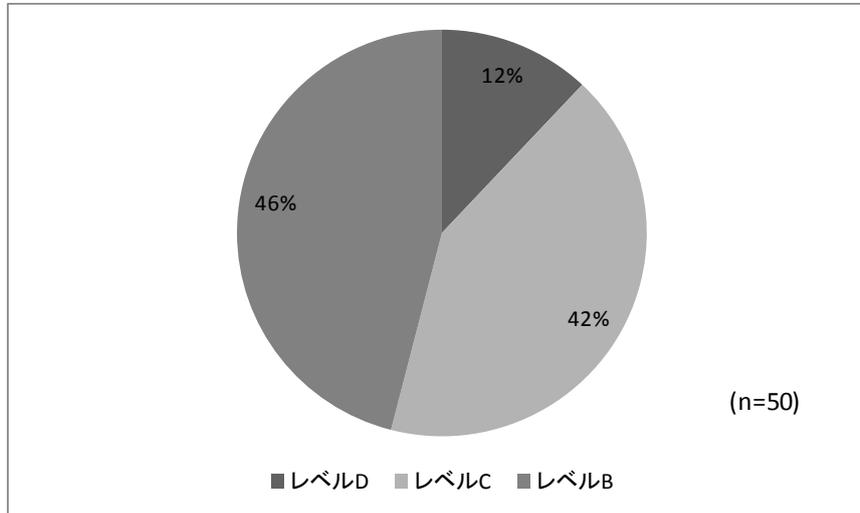
この想定した情報システムが、重要インフラシステムであるのか、そうではない（この場合は企業基幹システムとなる）の区分を、図表 3-1-5 に示す。



【図表 3-1-5】 想定した情報システムの種類（重要インフラシステムか否か）

(4) 想定して情報システムのレベル

想定した情報システムのレベルを、図表 3-1-6 に示す。



【図表 3-1-6】 想定した情報システムのレベル

3. 重要インフラ情報システムについての定義

(1) 人命や身体的な影響

次に、重要インフラシステムをどのように定義しているのかについての質問の結果をまとめる。

ここで回答者が想定している重要インフラ情報システムには、レベル C とレベル D がある。しかしこの回答をまとめた結果からこれ以降 JUAS として定義する重要インフラ情報システムは、レベル C のものを想定する。またここで設定する条件はあくまで JUAS としての一般的な設定値であり、現実の情報システムについてはそれぞれの状況を考慮の上、その情報システムを開発／運用する企業／団体に決めて頂く必要があることはいうまでもない。

ここで回答の対象になった情報システムを、章末の付 3-1-2 に示す。

最初の質問は、対象としている情報システムの「人命や身体的な影響」についてのものである。この結果を、図表 3-1-7 に示す。

お客さまの人命・身体に重大な影響を与える	3	11%
なし、および無回答	24	89%
合計	27	

【図表 3-1-7】 人命や身体的な影響

図表 3-1-7 で示したように、「お客様の人命や身体的に重大な影響を与える」との回答は 3 件（11%）しかなかった。この回答は、医療の業務系システムと、ガスと鉄道の制御系システムについてのものだった。ガスと鉄道の業界からの別の重要インフラ情報システムは、いずれも業務系システムだった。また航空の重要インフラ情報システムに制御系シス

テムが挙げられていれば、これらも「お客様の人命や身体的に重大な影響を与える」とのコメントがあったものと思われるが、この業種からはいずれも業務系システムで回答を得ている。

以上のことから、JUASとして定義する重要インフラ情報システムでは、例外的に「人命や身体的な影響」をもたらすものはあるけれど、ここでは「人命や身体的な影響」は重要な要件ではないと見なすこととする。

(2) 経済的な影響

次の設問は、想定した情報システムの「経済的な影響」についてのものである。この結果を、図表 3-1-8 に示す。

コード	業種	コメントあり	コメントなし	合計
1	情報通信	2	0	2
2	金融	5	2	7
3	航空	3	0	3
4	鉄道	1	1	2
5	電気	1	1	2
6	ガス	3	1	4
7	政府・行政	0	2	2
8	水道	0	4	4
9	医療	1	0	1
	合計	16	11	27

【図表 3-1-8】 経済的な影響

ここでは9業種の中6業種に、半数以上の情報システムで「経済的な影響がある」との回答があった（「医療」は「経済的な影響がある」との回答があったが、対象にした情報システムの数が1つであるため除外した）。

水道は4システムとも「経済的な影響がある」との回答はなかった。しかし水道も基本的に電気／ガスと同じと見なすと、JUASとして定義する重要インフラ情報システムでは、「経済的影響」は重要な要素と見なすのが妥当である。

しかし金額については、「数十億(円)以上（場合によっては数百億円）」とするものが1件、「約1億(円)」が1件の提示があっただけで、それ以外には金額の提示はなかった。金額の多寡は業界によっても異なると考えられるので、金額は提示しない方が妥当と判断する。

(3) 社会的な影響

次の設問が、社会的な影響についてのものである。この回答の結果を、図表 3-1-9 に示す。

ここでも経済的な影響と同様、9業種の中6業種で、半数以上の情報システムで「社会的な影響がある」との回答があった。医療と水道の業種の取り扱いも、「経済的影響」と同様である。

したがって JUAS として定義する重要インフラ情報システムでは、社会的影響は重要な要素と見なすのが妥当であると判断する。

コード	業種	コメントあり	コメントなし	合計
2	金融	5	2	7
3	航空	3	0	3
4	鉄道	1	1	2
1	情報通信	2	0	2
5	電気	1	1	2
6	ガス	2	2	4
8	水道	0	4	4
7	政府・行政	0	2	2
9	医療	1	0	1
	合計	15	12	27

【図表 3-1-9】 社会的な影響

(4) 目標とする稼働率

回答者が想定した 27 個の重要インフラ情報システムについての目標とする稼働率についての結果を、図表 3-1-10 に示す。

目標稼働率		
100%	8	30%
99.999%	4	15%
99.995%以上	1	4%
99.99%	2	7%
99.9%	5	19%
なし、および無回答	7	26%
合計	27	

【図表 3-1-10】 目標とする稼働率

図表 3-1-10 での中間値（14 番目の値）は 99.99%であるので、これをレベル C の情報システムの目標とする稼働率とする。この場合、この情報システムが 24 時間 365 日無停止で稼働するものとする、障害によって年間に停止する時間は 52 分ということになる。

(5) 利用者に迷惑をかけても仕方がないとする年間の回数

この回答の集計結果を、図表 3-1-11 に示す。

利用者に迷惑をかけても仕方がないとする年間の回数		
0	12	44%
1	2	7%
なし、および無回答	13	48%
合計	27	

【図表 3-1-11】 利用者に迷惑をかけても仕方がないとする年間の回数

ここでの中間値は「1回」である。また「2回」とか「3回」という回答はここにはない。しかし前記「障害によって年間に停止する時間が 52 分」ということとも関連し、ここで「利用者に迷惑をかけても仕方がないとする年間の回数」は、3回とする。

(6) 復旧までの時間

普及までの時間についての回答のまとめを、図表 3-1-12 に示す。

普及までの時間		
0秒	1	4%
10秒以内	1	4%
30秒以内	2	7%
70秒以内	1	4%
3分以内	1	4%
240秒以内	1	4%
30分	1	4%
50分	1	4%
5分～2時間	1	4%
9分～4時間45分	1	4%
24時間	1	4%
なし、および無回答	15	56%
合計	27	

【図表 3-1-12】 復旧までの時間

ここでの中間値は、「なし、および無回答」になってしまう。またその前にある「24 時間」では年間の停止時間 52 分との整合性が取れない。したがって「顧客に迷惑をかけても仕方がない回数 3 回」との整合性を考慮して、15分とする。

(7) その他の設定条件

その他の設定条件については、5件の回答があった。

この中の4件は稼働率に関しての補足説明であり、もう1件は「個人情報を扱っているため、情報セキュリティの重点を置いている」というものだった。

したがってここでは、重要インフラ情報システムのその他の設定条件については考慮をしない。

(8) JUAS が想定する重要インフラ情報システム像

以上の結果から、JUAS が想定する重要インフラシステム像は図表 3-1-13 に示すものになる。

レベル	レベル C
経済的影響	多大の経済的な影響がある。
社会的影響	重大な影響を社会に与える。
稼働率	99.99%
利用者に迷惑をかけてもしかなかったとする、年間の回数	3回
復旧までの時間	15分

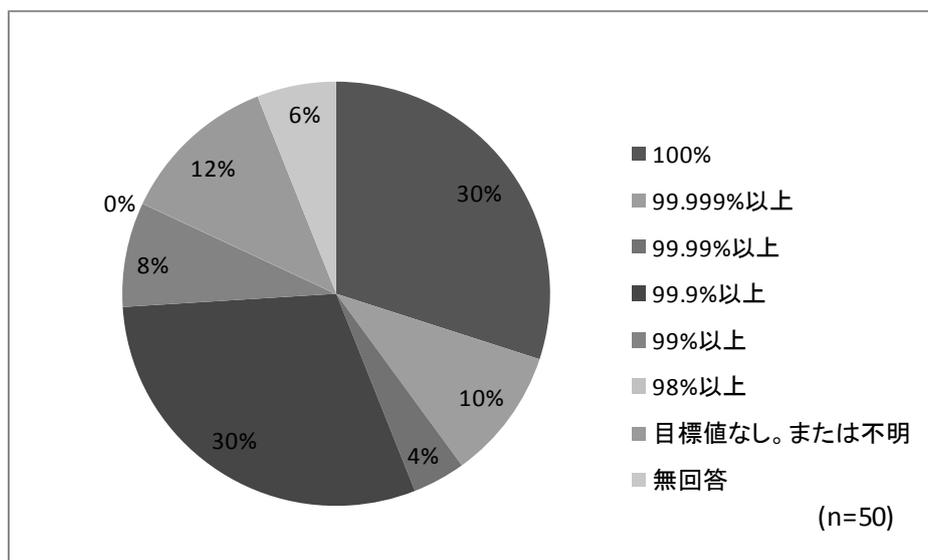
【図表 3-1-13】 JUAS が想定する重要インフラ情報システム像

4. 稼働率について

(1) 目標稼働率

ここからは企業の基幹となる情報システムも含めた、回答者が想定した情報システム全体についての回答結果のまとめを行う。

その最初のもは目標とする稼働率についてのものである。その回答の集計結果を図表 3-1-14 に示す。

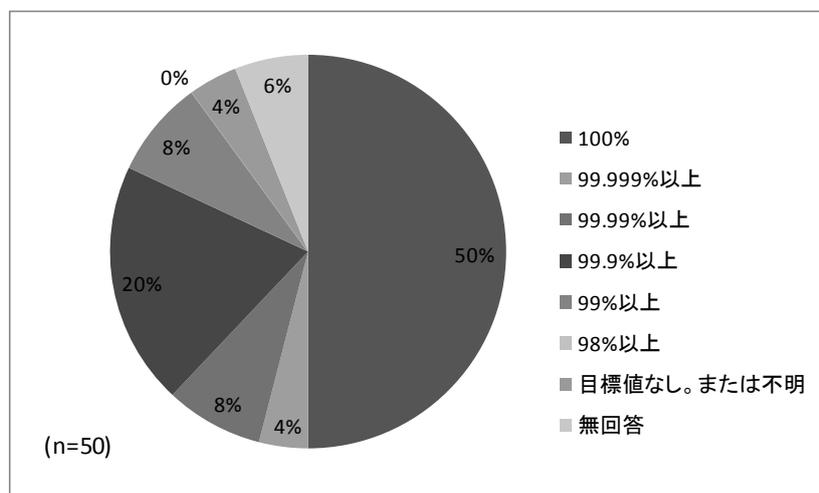


【図表 3-1-14】 目標稼働率

図表 3-1-14 では 100%の稼働（無停止）を目標にするものが全体の 30%あり、99.999%のもの（年間の停止時間 5 分以内）がさらに 10%あって、合計で 40%の情報システムが年間の停止時間 5 分以内を目標としていることに注目したい。

(2) 実績稼働率

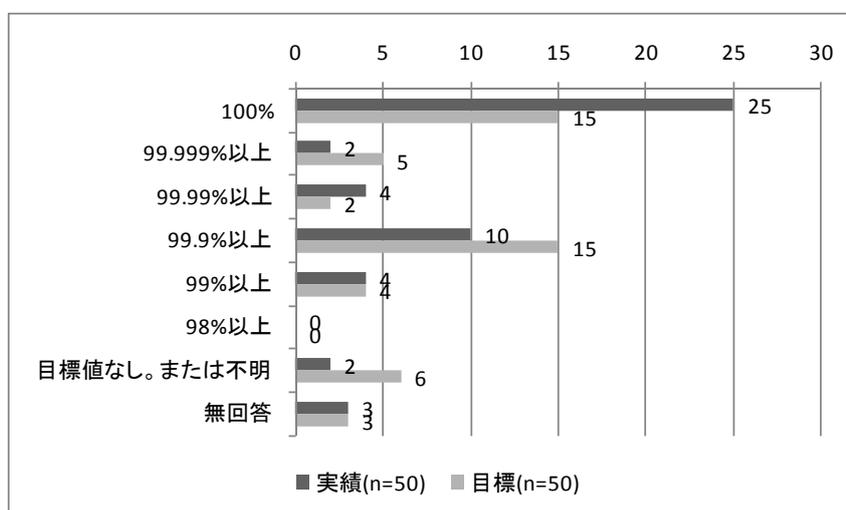
前記目標に対しての実績がどうであったかを、図表 3-1-15 に示す。



【図表 3-1-15】 実績稼働率

(3) 目標と実績の関係

実績では稼働率 100%（無停止）を実現したものが 50%あり、目標以上の実績を上げていることが分かる。この目標と実績の関係を対比したものを、図表 3-1-16 に示す。

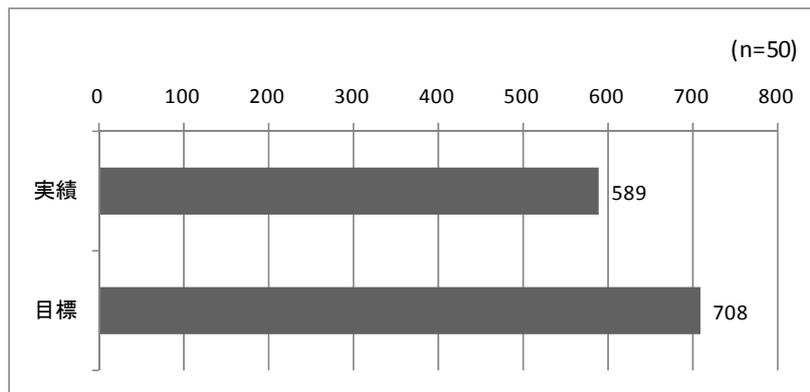


【図表 3-1-16】 目標と実績と対比

さらに図表 3-1-15 と図表 3-1-16 のグラフのデータから「目標なし。または不明」と「無回答」のものをのぞき、それぞれの各稼働率の件数に図表 3-1-17 に示す数値をウェイトとした加重平均を求めることで、障害による推定の年間停止時間を求めた。その結果を図表 3-1-18 に示す。

稼働率	年間停止時間(分)
100%	0
99.999%以上	5
99.99%以上	52
99.9%以上	525
99%以上	5,256
98%以上	10,512

【図表 3-1-17】 稼働率対年間停止時間



【図表 3-1-18】 障害による推定の年間停止時間

この結果、目標とする停止時間は708分（稼働率は99.865%）であるのに対して、実績の停止時間は589分（稼働率は99.888%）となっている。

なお、個々の情報システム毎にどの目標値のものがどの実績を上げたのかをクロスした表を、図表 3-1-19 と図表 3-1-20 に示す。図表 3-1-19 が全情報システムを対象にしたもの、図表 3-1-20 が重要インフラ情報システムだけを対象にしたものである。

		実績稼働率								
		合計	100%	99.999%以上	99.99%以上	99.9%以上	99%以上	98%以上	目標値なし。または不明	無回答
目標稼働率	合計	50	25	2	4	12	4	0	2	1
	100%	15	14	0	1	0	0	0	0	0
	99.999%以上	5	4	0	0	1	0	0	0	0
	99.99%以上	2	1	0	1	0	0	0	0	0
	99.9%以上	17	2	1	2	10	2	0	0	0
	99%以上	4	1	1	0	1	1	0	0	0
	98%以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	目標値なし。または不明	6	3	0	0	0	1	0	2	0
無回答	1	0	0	0	0	0	0	0	1	

【図表 3-1-19】 個々の情報システムの目標と実績の関係（全体の情報システム）

		実績稼働率								
		合計	100%	99.999%以上	99.99%以上	99.9%以上	99%以上	98%以上	目標値なし。または不明	無回答
目標稼働率	合計	27	19	0	2	4	1	0	0	1
	100%	13	12	0	1	0	0	0	0	0
	99.999%以上	4	3	0	0	1	0	0	0	0
	99.99%以上	2	1	0	1	0	0	0	0	0
	99.9%以上	4	1	0	0	2	1	0	0	0
	99%以上	1	0	0	0	1	0	0	0	0
	98%以上	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	目標値なし。または不明	2	2	0	0	0	0	0	0	0
無回答	1	0	0	0	0	0	0	0	1	

【図表 3-1-20】 個々の情報システムの目標と実績の関係（重要インフラ情報システム）

5. 障害発生について

(1) 障害の発生状況

回答を頂いた全ての情報システムを対象にした障害発生の状況を、図表 3-1-21 に示す。

		平均
役員以上が認識した障害件数	72	
うち事業が中断した障害件数	10	
事業が中断した障害のうち目標時間以上停止した件数	4	
障害によって事業が中断した総時間数(分)	2152	430.4
障害によって事業が中断した総時間数(時間)	35.9	7.2

【図表 3-1-21】 障害の発生状況

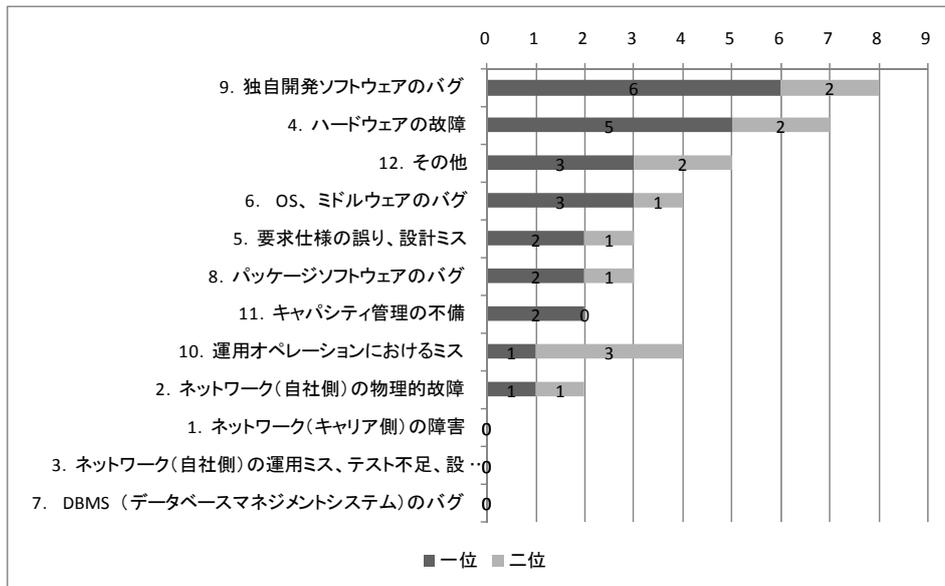
事業が中断した障害は 5 システムで 10 件発生し、その合計停止時間は 2152 分（35.9 時間）、その中の目標時間以上の停止は 4 システムで 4 回発生している。

(2) 障害の原因

役員以上が認識した障害の原因の第 1 位と第 2 位のものを、図表 3-1-22 に示す。

この中、その他の内容には、以下のものがあげられている。

- ウィルス対策ソフトの暴走によるネットワーク輻輳
- ディスク排他制御ソフトのバージョンアップ時の考慮漏れ



【図表 3-1-22】 役員以上が認識した障害の原因

6. 冗長構成

(1) バックアップシステムの有無

次は冗長構成の設問で、その最初のものはバックアップシステムの有無を問うものである。その結果を図表 3-1-23 に示す。

バックアップシステムがある	47	94%
バックアップシステムがない	3	6%
合計	50	

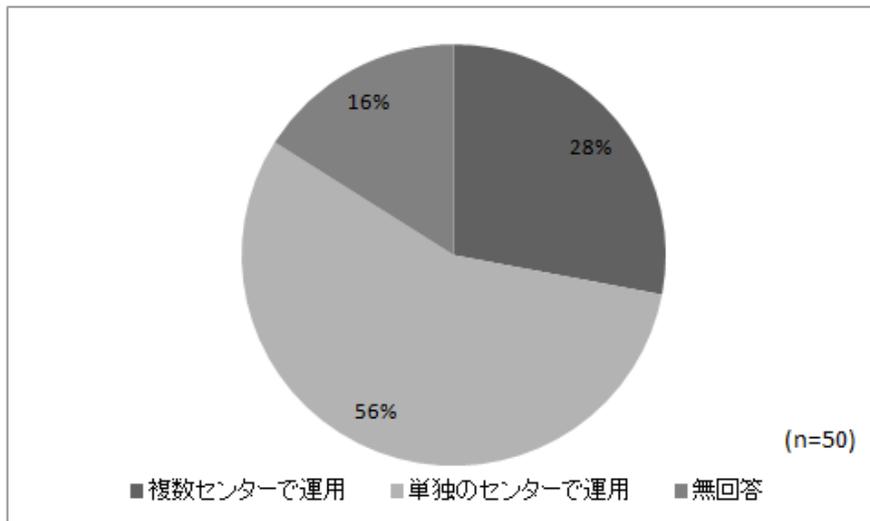
【図表 3-1-23】 バックアップシステムの有無

さすがにこのレベルのシステムには、94%のものにバックアップシステムが用意されている。

(2) 運用しているセンター数

次の設問は、複数センターで運用しているのか、単独のセンターでの運用かを問うものである。その回答を図表 3-1-24 に示す。

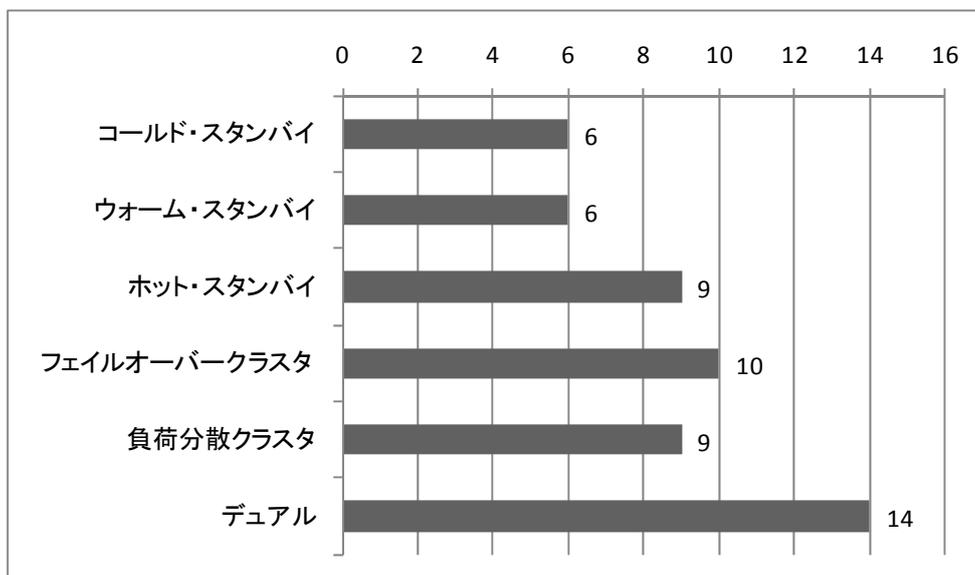
このレベルの情報システムでは、28%が複数センターで運用されている。



【図表 3-1-24】 運用しているセンター数

(3) 冗長構成の方式

次の設問は、冗長構成の方式を問うものである。



【図表 3-1-25】 冗長構成の方式

この回答はマルチプルアンサー方式で、45 の情報システムについて回答が寄せられ、合計で 54 の方式があげられている。その回答結果を図表 3-1-25 に示す。

9 つの情報システムでは、2 つの冗長構成の方式が採用されている。それには、以下の組み合わせがある。

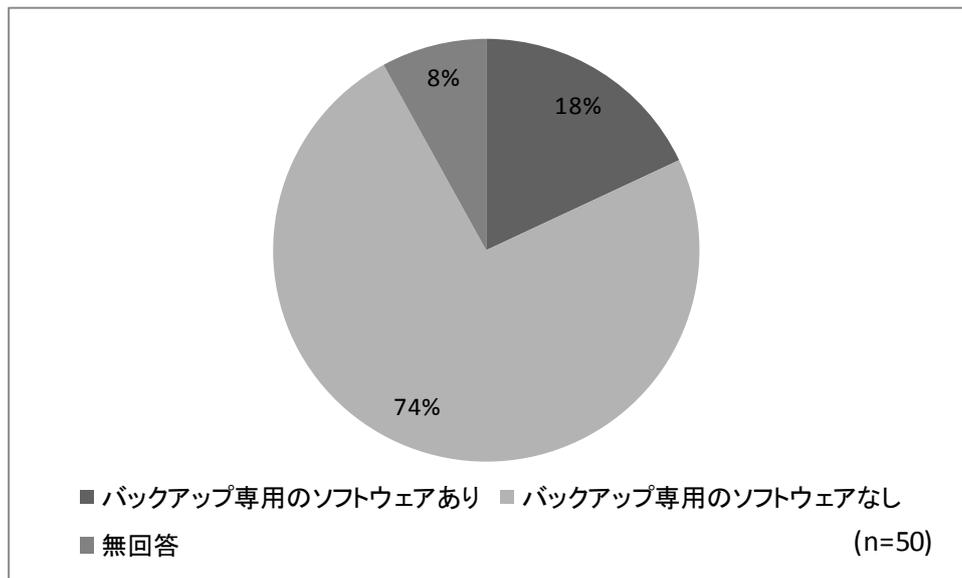
- 負荷分散クラスターとフェールオーバークラスター (5 組)
- デュアルとフェールオーバークラスター (2 組)

- デュアルとホットスタンバイ（1組）
- 負荷分散クラスターとホットスタンバイ（1組）

(4) バックアップシステム専用のソフトウェアの有無

冗長構成についての最後の設問は、バックアップシステムでのソフトウェアが、本番システムと同じものかどうかを聞くものである。その回答結果を、図表 3-1-26 に示す。

このレベルの情報システムでは、18%のもので本番機とは違うソフトウェアがバックアップシステムで使われているという結果が出ている。

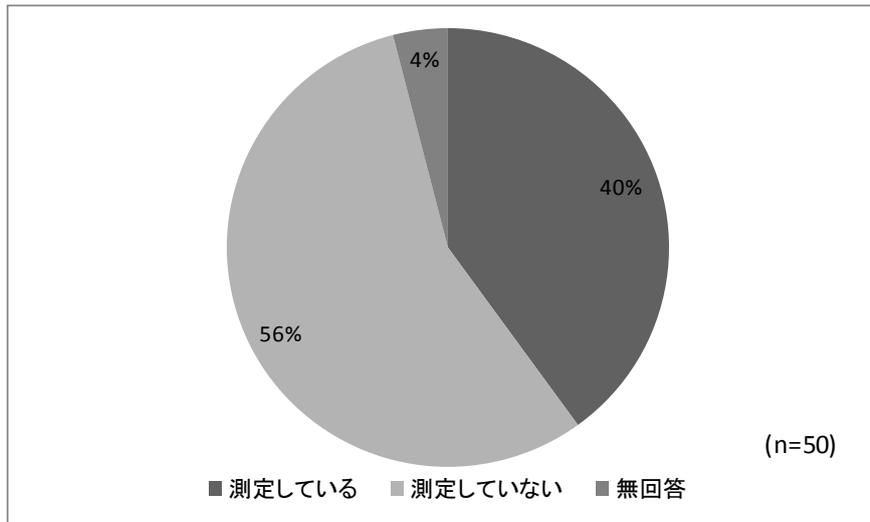


【図表 3-1-26】 バックアップシステム専用のソフトウェアの有無

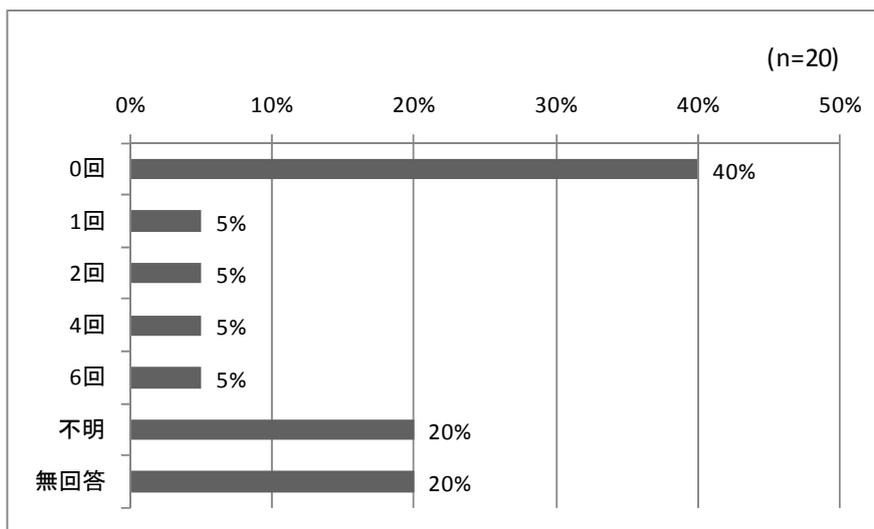
7. 事業中断などでお客様に迷惑をかけた度合いの測定

次の設問は、事業中断などでお客様に迷惑をかけた度合いの測定をしているか否かを問う、さらに測定している場合のお客様からのクレームの件数を問うものである。

測定をしているかどうかの回答をまとめたものを図表 3-1-27 に、測定している場合のお客様からのクレームの件数を図表 3-1-28 に、それぞれ示す。



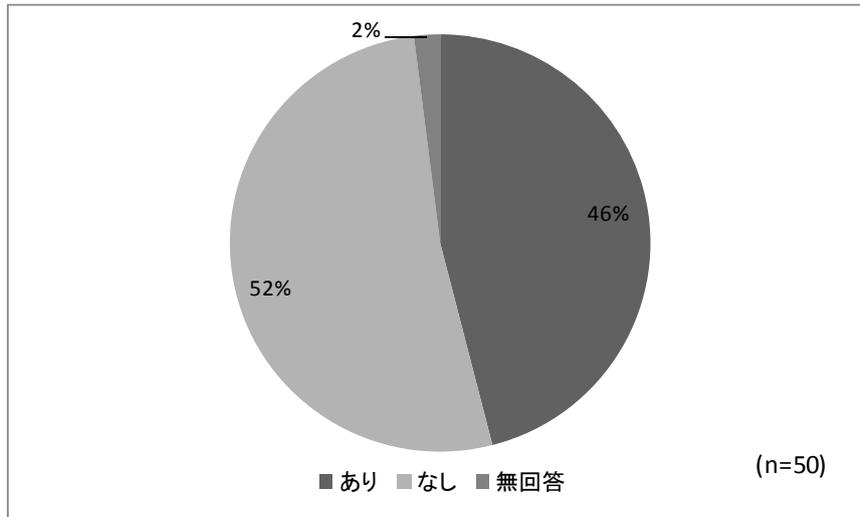
【図表 3-1-27】 お客様に迷惑をかけた度合いの測定実施の有無



【図表 3-1-28】 お客様からのクレームの件数

8. 業務運用上の代替手段

この一連の設問の最後のものは、この情報システムが障害を起こした時の業務運用上の代替手段の有無についてのものである。この設問の回答を、図表 3-1-29 に示す。



【図表 3-1-29】 業務運用上の代替手段の有無

9. 今年度のJUASが想定する重要インフラシステム像

以上のまとめとして、今年度JUASが想定する重要インフラシステム像を、図表 3-1-30 に示す。

要因		レベル A	レベル B	レベル C	レベル D
区分		その他のシステム	企業基幹システム	重要インフラシステム	
経済的影響		ほとんど無し、ないし軽微。	多くの人に迷惑を掛ける／特定の人に大きな影響を与える。	重大な影響を社会に与える。	非常に重大な影響を社会に与える。
社会的影響					
目標とする信頼性	稼働率 (年間停止許容時間)			99.99%以上 (52分以内)。	100% (ゼロ)。
	利用者に迷惑を掛けてもしかなかったとする年間の回数			3回以内。	ゼロ。
	復旧までの時間			15分以内。	無停止。

【図表 3-1-30】 今年度の JUAS が想定する重要インフラシステム像

冒頭にも記したが以上のアンケートの分析から、図表 3-1-30 に示す情報システムのプロファイルは、JUAS の会員のような業務系の情報システムのユーザ企業でも適用できることが明らかになった。

重要インフラ情報システム（レベル C/D）と企業基幹システム（レベル B）の相違の一例を、章末に付 3-1-3 に示す。

付3-1-1 当初JUASが想定した情報システムのプロフィール

要因		レベル A	レベル B	レベル C	レベル D
区分		その他のシステム	企業基幹システム	重要インフラシステム	
昨年のプロフィール		Type I、II	Type III	Type IV	
人命に影響を与える可能性		ほとんど無し、または、軽微。	重大災害。		死亡事故。
障害金額の予測		1億円以下。	10億円以下。	10億円以上。	
社会的影響		ほとんど無し、ないし軽微。	多くの人に迷惑を掛ける／特定の人に大きな心理的影響を与える。	重大な影響を社会に与える。	非常に重大な影響を社会に与える。
目標とする信頼性	稼働率 (年間停止許容時間)			99.99%以上 (50分以内)。	100% (ゼロ)。
	利用者に迷惑をかけてもしかな いとす、年 間の回数			1回以内。	ゼロ。
	復旧までの 時間			15分以内。	無停止。

付3-1-2 重要インフラ情報システムについての回答の対象になった情報システムの一覧

情報通信	加入者情報交換機登録システム
	携帯電話パスワード認証システム
金融	株式・CB売買システム
	株式派生売買システム
	株式相場報道システム
	勘定系システム
	為替中継システム
	通常貯金システム
航空	保険金支払いシステム
	国内旅客システム
	運航管理システム
鉄道	予約・発券システム
	列車制御システム
電力	電子メールシステム
	原子力保全管理システム
ガス	火力部門総合機械化システム
	SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) システム
	ガス高中圧導管遠隔監視制御システム
	ガス製造プラント制御システム
政府／行政	お客さま総合情報システム
	申請受付システム
水道	住民情報オンラインシステム
	水運用システム
	水道料金ネットワークシステム
医療	水源地監視システム (2システム)
	電子カルテシステム

付3-1-3 重要インフラ情報システムと企業基幹システムの違いの例

	項目	基幹業務	重要インフラ
1	経営者の関与	リーダーはCEOまたはCIO	リーダーはCEO
2	ベンダーとのCommunication	UserとVenderのPM+リーダー	同左+U、VのCEO
3	QCDの優先順位	QCDの中から選択	Q品質第一
4	稼働率の目標	99.9%以上	目標 100%、実績 99.99以上
5	稼働品質率の目標	一定時間外の停止回数 1回/月 Response Time keep率 80%	一定時間外の停止回数 1階/年 Response Time keep率 95%
6	システム構成	バックアップ2重構成 Cold Standby	バックアップ2重構成以上、Hot Standby
7	障害原因の追究	Tractabilityの充実	同左+診断ルーチンの充実
8	要件定義書の精度	自社基準の80点以上	自社基準の95点以上
9	テスト(残存欠陥率)	0.1件/Kloc(単体)、0.1件/Kloc, (結合) 1.5件/Kloc (総合) 0.1件/Kloc	0.1件/Kloc(単体)、0.1件/Kloc, (結合) 1.5件/Kloc (総合) 0.01件/Kloc
10	欠陥率(納入～安定稼働)	0.1件/Kloc または 1件/500万円	0.01件/Kloc または 1件/5000万円
11	稼働後の欠陥率	小障害 0.01件/Kloc 又は 1件/5000万円	殆どなし
12	Support Center	回答内容の充実	同左+迅速性の強化
13	本番移行後の保守作業の欠陥数	再保守作業回数/全保守作業件数 10%以内	再保守作業回数/全保守作業件数 実績目標 1%以内
14	運用オペレーション障害発生率	0.07回/運用費(億円・年)	0.007回/運用費(億円・年)

付 3 - 1 - 4 調査票

調査票

本調査は、御社でお持ちの主たる情報システムについて、そのプロフィールや管理体制、信頼性を確保するための指標、目標値等についてお聞きし、我が国の「重要インフラ情報システム」や「基幹情報システム」の在り方、効果的な運用方法などについて報告することを目的とし、ご協力をお願いするものです。

趣旨をご理解いただき、ご協力賜りますようお願い申し上げます。

[今年度の JUAS の情報システムのプロフィールのひな形 (案)]

要因		レベル A	レベル B	レベル C	レベル D
区分		その他のシステム	企業基幹システム	重要インフラシステム	
昨年のプロフィール		Type I、II	Type III	Type IV	
人命に影響を与える可能性		ほとんど無し、または、軽微。	重大災害。		死亡事故。
障害金額の予測		1 億円以下。	10 億円以下。	10 億円以上。	
社会的影響		ほとんど無し、ないし軽微。	多くの人に迷惑を掛ける／特定の人に大きな心理的影響を与える。	重大な影響を社会に与える。	非常に重大な影響を社会に与える。
目標とする信頼性	稼働率 (年間停止許容時間)			99.99%以上 (50 分以内)。	100% (ゼロ)。
	利用者に迷惑をかけたもしかがな いとす、年間の回数			1 回以内。	ゼロ。
	復旧までの時間			15 分以内。	無停止。

Q0. 企業プロフィール

貴社の業種は次のどれに該当しますか。あてはまる選択肢 1 つに○をご記入ください。

- | | | | |
|--------------|--------------|-----------------|----------------|
| 1. 農林・水産・食品 | 6. 鉄・非鉄金属・窯業 | 11. 商社・流通・卸売・小売 | 16-a. 電気 |
| 2. 建設・土木・鉱業 | 7. 輸送機器・関連部品 | 12. 銀行・保険・証券・信販 | 16-b. ガス |
| 3. 化学・薬品 | 8. 一般機械製造 | 13. 不動産・倉庫 | 16-c. 水道 |
| 4. 石油・石炭・ゴム | 9. 電気機械製造 | 14-a. 航空 | 17-a. 放送・新聞 |
| 5. 繊維関連・紙・木材 | 10. その他製造 | 14-b. 鉄道 | 17-b. 出版・印刷・映画 |
| 21. 政府・行政 | 22. 医療 | 14-c. 物流 | 18. サービス業 |
| | | 15. 通信・通信サービス | 19. 情報処理業 |
| | | | 20. その他() |

以下の回答は、2 つ以上の情報システムについてお願いいたします。

Q1. 主たる情報システム（その 1）について

1. この情報システムについて

(1). この情報システムの名称をお答え下さい。

()

(2). この情報システムの種類をお答え下さい。

- ①. 業務システム
- ②. 制御システム

2. この情報システムは、「重要インフラシステム」としての条件を備えていますでしょうか。

- ①. 「重要インフラ情報システム」として、一定の条件を持ったシステムである。
- ②. 「重要インフラ情報システム」として定義できるシステムではない。(この場合には、設問 4 に進んで下さい。)

3. 「重要インフラ情報システム」の条件

上記 2 で①とお答えになられた方のみお答えください。

(1). このシステムは、前記情報システムのプロファイルに当てはめると、どのレベルにな

りますか。

- ①. レベル D
- ②. レベル C

(2). 御社ではここで対象としている「重要インフラ情報システム」を、どの様に定義しておられますか。次の各要因につき設定されている条件をご記入願います。

- ①. 要因1 : 人命や身体的な影響 ()
 <例: 当該システムが停止すると、重大災害を引き起こす/人命に影響がある 等>
- ②. 要因2 : 経済的な影響 ()
 <例: 当該システムが停止すると、10億円以上の損害が予想される 等>
- ③. 要因3 : 社会的な影響 ()
 <例: 当該システムが停止すると、社会的に大きな不安を引き起こす 等>
- ④. 要因4 : 目標とする信頼性
 - a. 稼働率 (%)
 - b. 利用者に迷惑をかけても仕方がないとする、年間の回数 (回)
 - c. 復旧までの時間 (時間 分)
- ⑤. 要因5 : その他の設定条件 ()

4. 稼働率について

この情報システムの稼働率についての目標値と、過去1年間に達成できた実績値について、当てはまる選択肢に、○をご記入下さい。

	100% (ゼロ)	99.999% 以上 (5分)	99.99% 以上 (50分)	99.90% 以上 (8.6時間)	99% 以上 (86時間)	98% 以下 (172時間)	目標値 なし。または不明
目標値	1	2	3	4	5	6	7
実績値	1	2	3	4	5	6	7

5. 発生した障害について

この情報システムで、ここ1年間における「役員以上が認識している障害」、及び「役員以上が認識した障害のうち、事業が中断した障害」の発生状況について、下表のよりご回答下さい。また1回以上の障害の発生があった場合には、その障害の理由をお聞かせ下さい。
<理由は下記1.~12.より選択>

	重要インフラシステム
①役員以上が認識した障害数	()回/年 理由: 1位()/2位()

付録3-2) 重要インフラ情報システムの開発/保守/運用に関わる指標について

日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）では、今年度の「重要インフラ情報システムの高信頼性化取り組み調査」の一環として、重要インフラ情報システムの開発/保守/運用に関わる指標をまとめた。

ここでは、昨年の報告書に記載したものからの検討の経緯と、今年度の研究結果として得られた指標群を提示する。

1. 今年度の指標の検討過程

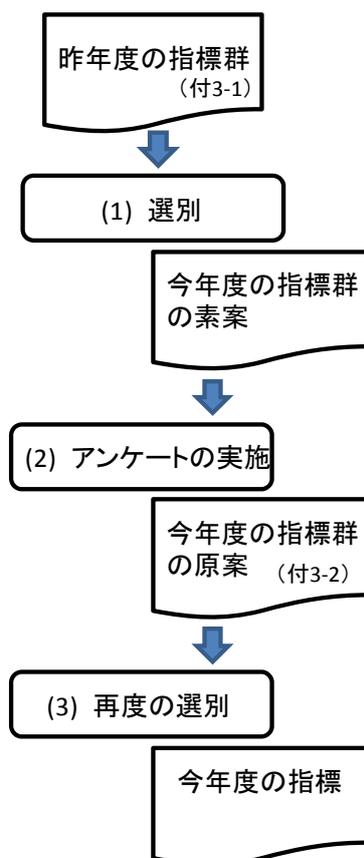
(1) 昨年の報告書上での指標群

昨年度 JUAS から報告した指標には、ソフトウェアの開発/保守/運用に関わる一般的な指標 85 種類の名称を列挙したものがあつた。その中特に重要なものについて、「重要指標」として用途/目的、計算式などを記述した 7 種類を別途あげた。

これらの指標群について、この報告書末の付 3-2-1 に示す。

2. 今年度の検討経緯

今年度の指標の検討過程を、図表 3-2-1 に示す。



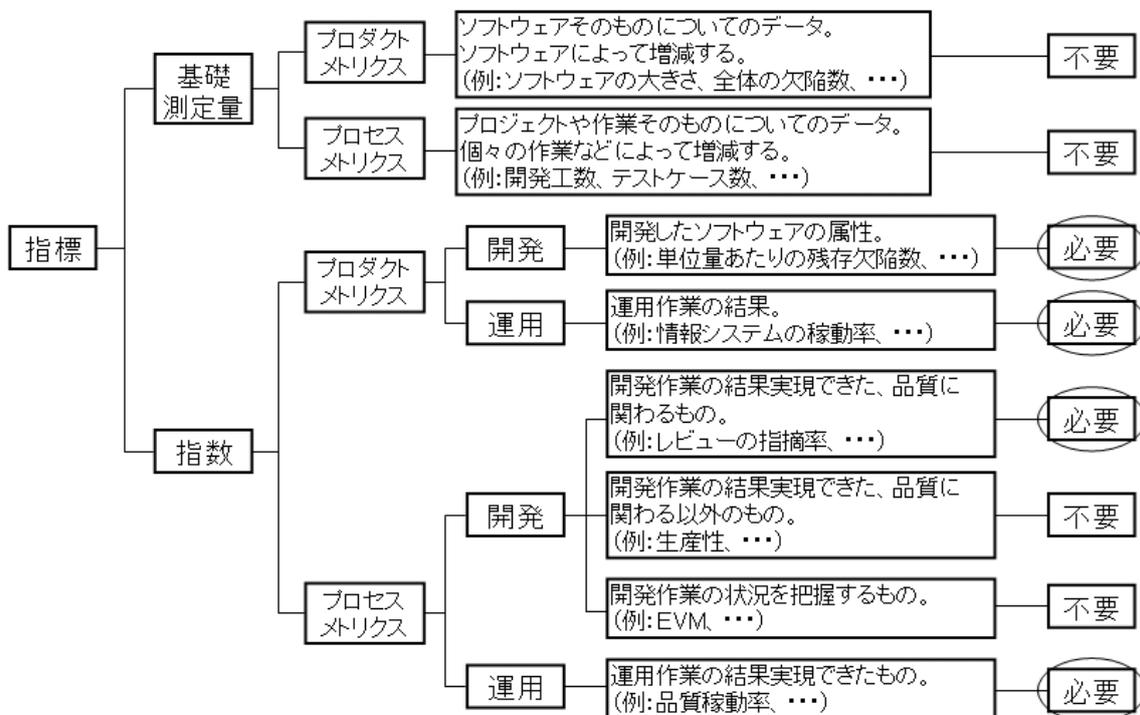
【図表 3-2-1】 今年度の指標の検討過程

(1) 昨年度の指標群からの選別

今年はJUASで発表する指標群について、重要インフラ情報システムの開発/保守/運用で実現すべき目標値を提示することになっていた。

また今年度の検討の過程で、世の中にはJUASをはじめとする多くの組織からソフトウェア・メトリクスに関わる出版物があることが明らかになった。これらの中には、ソフトウェア・ベンチマークの基準にできるものがあった。また今年度には、それらの出版物を紹介する経済産業省主導のプロジェクトも活動していた。

このようなことから当プロジェクトの指標は、重要インフラ情報システムの開発/保守/運用の「品質に関わる指数」に限定するのが妥当との結論を得た。具体的には、図表3-2-2に示すメトリクスの全体像の中で、「品質に関わる指数」だけを当プロジェクトの対象にすることにした。



【図表 3-2-2】 メトリクスの全体像と当プロジェクトの対象物

「基本測定量」とは、プロジェクトの活動やプロダクトの状況を測定したままの数値である。これは指数を計算する上で必要不可欠なものではあるが、プロジェクト毎に、あるいは開発するソフトウェア毎に、その規模などが異なるため数値の比較が意味を持たない。その理由で、今年度の指標からまず除外した。

また開発に関わる一部のプロセスメトリクスの指数には、ある観点ではたいへん有益なものではあるが、重要インフラ情報システムを開発/保守/運用するという立場では、取り上げるのは妥当ではないという判断をした。例えば、重要インフラ情報システムでは「生産性」を犠牲にしても品質を上げるという側面がある。このためこれを取り上げて他のプロジェクトの

成果と比較することは妥当ではないと判断した。また EVM などはプロジェクトの実施過程で重要であるが、製品が最終化される段階ではもはや使命を果たしているという側面があるので、これも除外した。

この作業の成果物として、「今年度の JUAS の指標群の素案」を作成した。

(2) 指標に関わるプロジェクトメンバーへのアンケートの実施

「今年度の JUAS の指標群の素案」に、レビュー関係の指標を新たに付け加えて、対策類型化・指標 WG 各社に、情報システムの開発／保守／運用でその指数を計測しているかどうか、計測している場合にはどのような数値を目標値としているかをアンケートで聞いた。

このアンケートの結果をまとめたものを「今年度の JUAS の指標群の原案」として、付 3-2-2 の形でやはりこの報告書の末に添付する。

(3) 再度の選別

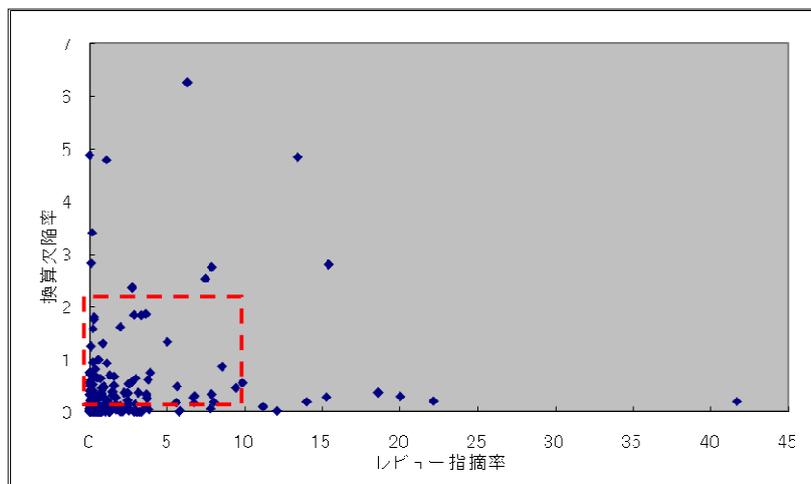
この「今年度の JUAS の指標群の原案」の中から、少なくとも 1 社以上が目標値を提示してくれた指数を抽出して、レベル C とレベル D 別に目標値も定めて、対策類型化・指標 WG で報告した。さらに、「改めて提示することに意味を持たない」などと指摘があった指標を取り除いたものを、重要インフラ情報システムを開発／保守／運用する上での JUAS の指標と定めた。

その結果を、次ページ以降の図表 3-2-4 に示す。

3. 今年度の JUAS の指標について

以上の結果として、JUAS が提示する指標群はたいへんシンプルなものとなった。

この図表 3-2-4 に示した指標群の中に、「要求仕様書のレビュー」に関わるものが入っていないとの指摘がある。その重要性は十分に理解できる。「ソフトウェア・メトリクス調査 2009」で「レビュー時間÷製作時間」に 10～15%注力しなければ一定品質にならないというデータはある。しかしこのデータは企業の基幹業務システムと重要インフラシステムの区別はないのでここには提示してはならないがアクションとしてひとつの参考値になる。



【図表 3-2-3】レビュー指摘率-換算欠陥率<「ソフトウェア・メトリクス調査 2009」より>

言うまでもないことであるが、ここで提示した指標とその目標値をそのまま使用するのではなく、特定の重要インフラ情報システムを開発／保守／運用するというそれぞれの企業／団体の立場から、他の文献なども参考にして、適切な指標を選び、その目標値を定めて、計測と分析を実施することが必要である。

またレビューは、その実施の回数を増やしたり、長い時間かけるたりするだけでは意味がなく、そのレビューの実施中にいかに集中して問題発見に努めたかが重要になる。しかしこれを端的に示す指標がないため、ここに挙げた指標を使用することでレビューの効果を推測するのに使用することになっている。

またレビューの対象物の品質が良くないと、短時間で多くの欠陥を指摘することができる。したがってここでは、目標値をクリアしたといって安心してはいけない。対象物の品質が所定のレベル以上のものになっていることを、別途確認することが重要である。

【図表 3-2-4】 今年度のJUASの指標

No.	区分	小区分	指標名	用途/目的	計算式	目標値	
						レベルC	レベルD
1	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度（基本設計）	基本設計書のレビューでの指摘件数を基本設計書の全体の量で割ったもの（この段階ではまだソフトウェアの大きさがまだ分からないため、ファンクションポイント数、あるいはステートメント数などは使用できない）。	基本設計書のレビューで指摘した欠陥の数/基本設計書の量。（KcはKilo Chatacter（1000文字）の省略形。）	0.5件/Kc以上	0.75件/Kc以上
2	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度（詳細設計）	詳細設計書のレビューでの指摘件数を詳細設計書の全体の量で割ったもの（この段階ではまだソフトウェアの大きさがまだ分からないため、ファンクションポイント数、あるいはステートメント数などは使用できない）。	詳細設計書のレビューで指摘した欠陥の数/詳細設計書の量。（KcはKilo Chatacter（1000文字）の省略形。）	0.3件/Kc以上	0.5件/Kc以上
3	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度（プログラム設計）	プログラム設計書のレビューでの指摘件数をプログラム設計書の全体の量で割ったもの（この段階ではまだソフトウェアの大きさがまだ分からないため、ファンクションポイント数、あるいはステートメント数などは使用できない）。	プログラム設計書のレビューで指摘した欠陥の数/プログラム設計書の量。（KcはKilo Chatacter（1000文字）の省略形。）	0.15件/Kc以上	0.2件/Kc以上
4	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度（プログラムソース）	ソースプログラムのレビューでの指摘件数をソースプログラムの全体の量で割ったもの。	プログラムインスペクションなどのソースプログラムのレビューで指摘した欠陥の数/ソースプログラムの量。この目標値には、ソースプログラムの量にはステートメント数（KLOC）を使用している。	3件/KLOC以上	5件/KLOC以上

5	開発	テスト	単体量当たりの単体テストで発見された欠陥数	個々のプログラム(サブルーチン/メソッド)別の、単体テストで発見された欠陥の数の、ステートメント数に対する割合。	個々のプログラム(サブルーチン/メソッド)別の単体テストで発見された欠陥の数/そのプログラムのステートメント数。	4.5件/KLOC以上	5件/KLOC以上
6	開発	テスト	単体テストでのカバレッジ率	個々のプログラム(サブルーチン/メソッド)別の、単体テスト実施時のステートメント単位のカバレッジ率。 単体テストでは、全てのステートメントを最低1回は実行することが大原則である。 カバレッジ率にはいくつかの種類があるが、ここでは最もシンプルなものでのよい。	最低1回は実行したステートメントの数/そのモジュール(メソッド)のステートメント数。	100%	100%
7	開発	テスト	単体量当たりの結合テストで発見された欠陥数	結合テストで発見された欠陥数の、全体のステートメント数に占める割合。 単体テストの後に、普通はプログラム(サブルーチン/メソッド)間のインタフェースを確認する結合テストが実施される。	結合テストで発見された欠陥の数/全体のステートメント数。	1.5 件/KLOC以上	2件/KLOC以上
8	開発	テスト	システムテストのテストケース密度(KLOC当たり)	システムテスト用に用意するテストケースの総数を、そのソフトウェアの全体のステートメント数など、ソフトウェアの量で割ったもの。 どの程度のテストケースを消化するとどの程度の品質基準が達成できるかをこれまでの開発の実績から把握しておき、このソフトウェアを開発するに当たって企画/計画段階で決めた品質基準を実現するために、どの程度のテストケースを準備しなければならないかを定めることができるが、この指標を使用する上での前提である。	システムテスト用に用意したテストケースの数/ソフトウェアの量。 ソフトウェアの量には、ファンクションポイント数、または総ステートメント数、ソフトウェアの作成に要した工数、または時間などがある。 ここでの目標値には、総ステートメント数(KLOC当たりのもの)を使用している。	50~100件/KLOC 以上	100~200件/KLOC 以上

9	開発	テスト	システムテストの障害密度	システムテストで発見された欠陥の数を、ソフトウェアの量で割ったもの。 これまでの開発で実現してきた値と比較してかけ離れた数値を示している、その原因を推定して必要な手を打つ必要がある。例えば、これまでより高い数値を示すと今回の開発では品質が良くないと考えて、低い数値を示すとシステムテストで十分な欠陥が発見できていないと考えて、それぞれその理由を明らかにして、必要な手を打つ必要がある。	システムテストで発見された欠陥の数／ソフトウェアの量。 ソフトウェアの量には、ファンクションポイント数、または総ステートメント数、ソフトウェアの作成に要した工数、または時間などがある。ここでの目標値には、KLOC当たりのものを提示している。	0.5件/KLOC以上	075件/KLOC以上
10	開発	全般	単体量あたりの残存欠陥件数	一連のテスト終了時点でまだそのソフトウェアに残っていると推定される欠陥数の、情報システムの規模に対する割合。 そのソフトウェアに埋め込んだと推定される欠陥の数からテスト終了までに発見して取り除いた欠陥数を差し引いて、この数字を求める。ソフトウェアに埋め込んだと推定される欠陥の数は、これまでの開発実績からいくらか位の欠陥がそのソフトウェアに組み込まれたかを推定する方法と、システムテストの過程で発見した欠陥の累計の数をプロットし、ロジスティック曲線、またはゴンペルツ曲線に当てはめて推定する方法がある。 そのソフトウェアの品質のレベルを把握するのに使用する。	(そのソフトウェアに埋め込んだと推定される欠陥の数ーテスト終了までに発見して取り除いた欠陥数)／ソフトウェアの規模。 ソフトウェアの規模には、FPを利用する場合と、KLOCを利用する場合がある。ここでの目標値には、KLOC当たりのものを示している。	0.3件/KLOC以下	0.1件/KLOC以下
11	開発	テスト	システムテストでのデグレードの発生割合	システムテスト期間中に行ったソース・プログラムの修正で、デグレードが発生した件数。	デグレード発生件数／ソースプログラムの修正回数。	0	0

12	保守	全般	保守作業の欠陥率	単位時間あたり（例えば月間、あるいは年間）での保守作業の中、一回では修正が完了せずに再作業になった件数が占める、全体の保守作業での割合。 保守作業の実施状況や負荷などを把握する資料の一部として使用する。	単位時間あたり（例えば月間、あるいは年間）での保守作業の中一回では修正が完了せずに再作業になった件数／単位時間あたり（例えば月間、あるいは年間）の全体の保守作業の件数。	0	0
13	運用	オンラインシステム	オンラインシステムの稼働率	品質基準の設定時などで当初稼働させると計画した時間に対する、オンラインシステムが実際に稼働した時間の割合。 計画停止などのため、「あらかじめコンピュータを停止させると決めた時間数」は、当初稼働させると計画した時間には含めない。	オンラインシステムが実際に稼働した時間数／稼働計画時間数。	99.99%以上	100%
14	運用	オンラインシステム	お客様迷惑度指数	オンラインシステムでトラブルが発生した時に、そのトラブルによるお客様への影響を数値化して、客観的に把握しようとするもの。	（迷惑を与えた対象＋業務の重要度）×量×（再発、反復性） 「量」は影響件数を使用するが、これが不明な場合には（影響時間×影響割合×ピーク性）で算出する。 単に数値で表現するだけではなく、この数値を軽微、小規模、中規模、大規模に区分して、報告などに使用する。	0	0
15	運用	全般	稼働品質率	利用者に、障害発生による迷惑をかけていないことの確認。 総資産規模に対する、障害で利用者に迷惑をかけた回数割合。	利用者に迷惑をかけた回数／ソフトウェアの量。 ソフトウェアの量には、ファンクションポイント数、総ステートメント数、あるいは総運用費用などがある。ここでの目標値は、総ステートメント数（KLOC）を使用して計算している。	0.00001以下	0

付3-2-1 昨年度の報告書であげた指標群

コード	フェーズ	分類	名称	重要指標
de01	開発	プロジェクト管理	全体のファンクションポイント数	
de02	開発	プロジェクト管理	全体のステートメント数	
de03	開発	プロジェクト管理	全体の開発費用	
de04	開発	プロジェクト管理	全体の開発工数	
de05	開発	プロジェクト管理	工程別の工数	
de06	開発	レビュー	単体量あたりのレビュー回数	
de07	開発	レビュー	単体量あたりのレビュー時間	
de08	開発	レビュー	単体量あたりのレビュー指摘数	
de09	開発	レビュー	開発に要する総時間に占めるレビュー時間の比率	
de10	開発	レビュー	単体量あたりのレビューで発見するべき欠陥を発見できなかった件数	
de11	開発	プログラミング	個々のプログラムの大きさ	
de12	開発	プログラミング	McCabeのサイクロマティック複雑度	
de13	開発	プログラミング	ソースプログラムのコメント率	
de14	開発	再利用	ソフトウェア再利用の達成率	
de15	開発	テスト	単体量当たりの単体テストで発見された欠陥数	
de16	開発	テスト	単体テストでのカバレッジ率	
de17	開発	テスト	単体機能テストで確認できた機能の割合	
de18	開発	テスト	単体量当たりの単体機能テストで発見された欠陥数	
de19	開発	テスト	単体量当たりの結合テストで発見された欠陥数	
de20	開発	テスト	システムテストのテストケース密度 (KLOC当たり)	
	開発	テスト	システムテストのテストケース密度 (FP当たり)	
de21	開発	テスト	システムテストのテストケース消化数	
de22	開発	テスト	システムテストの障害密度	
de23	開発	テスト	システムテストの障害率	
de24	開発	テスト	システムテストの収束率	
de25	開発	テスト	システムテストの総バグ数	
de26	開発	テスト	システムテストの未解決バグ数	
de27	開発	テスト	要求定義完了後に仕様変更した件数	
de28	開発	テスト	システムテスト以降サービスインまでの仕様変更件数	
de29	開発	テスト	システムテスト段階での仕様変更密度	
de30	開発	テスト	システムテスト段階での設計変更件数	
de31	開発	テスト	システムテスト段階での設計変更密度	
de32	開発	テスト	システムテスト段階での対策必須の要件変更残存数	
de33	開発	テスト	システムテスト段階でのペンディング件数	
de34	開発	テスト	対外接続テスト完了率	
de35	開発	テスト	受入テストでの障害発生件数	
de36	開発	テスト	工程別の欠陥埋め込み密度	
de37	開発	テスト	開発期間中の総欠陥埋め込み密度	
de38	開発	全般	残存欠陥数	
de39	開発	全般	単体量あたりの残存欠陥件数	
de40	開発	全般	単体量あたりの納入から安定稼働までに検出された欠陥件数	
de41	開発	全般	納入後の欠陥密度	
de42	開発	全般	ソフトウェアの品質と開発工数の関係	
de43	開発	テスト	認識した運用上の課題	
de44	開発	テスト	認識した運用上の課題への対応件数	
de45	開発	テスト	システムテストでのデグレードの発生件数	
de46	開発	テスト	システムテストでのデグレードの発生割合	
de47	開発	プロジェクト管理	EVM	

コード	フェーズ	分類	名称	重要指標
ma01	保守	全般	システム変更依頼件数	
ma02	保守	全般	システム変更対応件数	
ma03	保守	全般	緊急保守の件数	
ma04	保守	全般	緊急保守の比率	
ma05	保守	全般	納期遅れの件数	
ma06	保守	全般	納期遅れの割合	
ma07	保守	全般	保守作業の欠陥率	
ma08	保守	全般	調査段階の生産性	
ma09	保守	全般	修正段階の生産性	
ma10	保守	全般	テスト段階の生産性	
op01	運用	オンラインシステム	オンラインレスポンスタイム（端末機から端末機まで）	*
op02	運用	オンラインシステム	オンラインレスポンスタイム（サーバからサーバまで）	
op03	運用	オンラインシステム	オンラインシステムの稼働率	*
op04	運用	オンラインシステム	トランザクション件数	
op05	運用	オンラインシステム	オンライン開局達成率	
op06	運用	オンラインシステム	トランザクションの総アベンド件数	
op07	運用	オンラインシステム	トランザクション別のアベンド件数	
op08	運用	オンラインシステム	ホストからの高輝度メッセージの件数	
op09	運用	オンラインシステム	サーバの監視端末に出力されたメッセージ	
op10	運用	オンラインシステム	サーバ別のメッセージ件数	
op11	運用	オンラインシステム	サーバ/ホストの各種セットアップ作業の件数	
op12	運用	オンラインシステム	サーバ/ホストの各種セットアップ作業の1回での成功率	
op13	運用	オンラインシステム	DBの容量警告数	
op14	運用	オンラインシステム	お客様迷惑度指数	*
op15	運用	バッチシステム	オープン系バッチ処理異常終了率	
op16	運用	バッチシステム	ホスト系バッチ処理異常終了率	
op17	運用	ネットワーク	ネットワーク障害件数	
op18	運用	ネットワーク	ネットワーク障害復旧時間遵守率	
op19	運用	セキュリティ	セキュリティ事故発生件数	
op20	運用	全体	月間業務停止回数	
op21	運用	全体	規定時間以上のシステム停止回数	*
op22	運用	全体	システムの月間総停止時間数	
op23	運用	全体	ヘルプデスク応答時間適合率	
op24	運用	評価	ROI	
op25	運用	評価	KPI	
op26	運用	全般	年間の運用費用1億円当たりの、事業を中断した障害件数	*
op27	運用	全般	稼働品質率	*
op28	運用	全般	顧客満足度	*

付3-2-2 今年度の指標群の原案（プロジェクトメンバー企業へのアンケートの結果）

指標コード	区分	小区分	指標名	A社	B社	C社	D社	E社	F社	G社	H社	I社	目標値
			業種	製造	電力	航空	通信	金融	ガス	金融	金融	情報	
			ベンダーか										
新01	企画	レビュー	システム企画書単位量あたりのレビュー回数		○					○		○	
新02	企画	レビュー	システム企画書単位量あたりのレビュー時間		○								
新03	企画	レビュー	システム企画書単位量あたりのレビュー指摘数		○								
新04	企画	レビュー	企画に要する総時間に占めるシステム企画書レビュー時間の比率		○								
新05	企画	レビュー	システム企画書単位量あたりのレビューで発見するべき不整合を発見できなかった件数		○								
新06	要件定義	レビュー	システム要求書単位量あたりのレビュー回数		○	○				○			
新07	要件定義	レビュー	システム要求書単位量あたりのレビュー時間		○	○				○			
新08	要件定義	レビュー	システム要求書単位量あたりのレビュー指摘数		○	○				○			
新09	要件定義	レビュー	要件定義に要する総時間に占めるシステム要求書レビュー時間の比率		○	○				○			
新10	要件定義	レビュー	システム要求書単位量あたりのレビューで発見するべき不整合を発見できなかった件数		○								
新11	開発	レビュー	システム設計書単位量あたりのレビュー回数		○	○				○			
新12	開発	レビュー	システム設計書単位量あたりのレビュー時間		○	○				○			
新13	開発	レビュー	システム設計書単位量あたりのレビュー指摘数		○	○				○			
新14	開発	レビュー	要件定義に要する総時間に占めるシステム設計書レビュー時間の比率		○					○			
新15	開発	レビュー	システム設計書単位量あたりのレビューで発見するべき不整合を発見できなかった件数		○								
de06	開発	レビュー	単位量あたりのレビュー回数		○					○			
de07	開発	レビュー	単位量あたりのレビュー時間		○	○				○			
de08	開発	レビュー	単位量あたりのレビュー指摘数		○	○				○			
de09	開発	レビュー	開発に要する総時間に占めるレビュー時間の比率		○	○				○			
	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度(基本設計)									0.638件/K _c	0.5件/K _c

	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度 (詳細設計)									0.35件/Kc	0.3件/Kc
	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度 (プログラム設計)									0.191件/Kc	0.15件/Kc
	開発	レビュー	工程毎レビュー欠陥抽出密度 (プログラムソース)									3.09件/ KLOC	3件/KLOC
de10	開発	レビュー	単体量あたりのレビューで見逃すべき欠陥を発見できなかった件数		○	○							
de13	開発	プログラミング	ソースプログラムのコメント率		○		○						
de15	開発	テスト	単体量当たりの単体テストで見逃された欠陥数		○			6.0~10.0 件/ KLOC				4.42件/KLOC	4.5件/ KLOC
de16	開発	テスト	単体テストでのカバレッジ率						100%				100%
de18	開発	テスト	単体量当たりの単体機能テストで見逃された欠陥数										
	開発	テスト										100テスト項目数/KLOC	
	開発	テスト										60テスト項目数/KLOC	
de19	開発	テスト	単体量当たりの結合テストで見逃された欠陥数		○		○	2.0~4.0 件/KLOC	1.55件/ KLOC			1.13件/KLOC	1.5件/ KLOC
de20	開発	テスト	システムテストのテストケース密度 (KLOC当たり)		○		○	15~34件/ KLOC	103.66件/ KLOC			20テスト 項目数/ KLOC	50~100件/ KLOC
de20	開発	テスト	システムテストのテストケース密度 (FP 当たり)		○	○	20~35件/ KLOC	○					
de22	開発	テスト	システムテストの障害密度		○	○	2~4/ KLOC	80~120%	0.5~1.0 件/ KLOC	2.5件/ KLOC	○	0.25件/K LOC	0.5件/ KLOC
de23	開発	テスト	システムテストの障害率		○	○	±20%信 頼度成長 曲線(ゴン ベルツ曲 線)			2.30%	○		
de24	開発	テスト	システムテストの収束率			○	0.5%未 満信 頼度成 長曲線(ゴ ンベルツ 曲線)	○	100%	100%	○		100%
de34	開発	テスト	対外接続テスト完了率			○	100%		100%				100%
de36	開発	テスト	工程別の欠陥埋め込み密度		○	○	○						

de37	開発	テスト	開発期間中の総欠陥埋め込み密度		○	○						
de39	開発	全般	単位量あたりの残存欠陥件数			○	0件/年		○		0.25件/K LOC	0.3件/ KLOC
de40	開発	全般	単位量あたりの納入から安定稼働までに検出された欠陥件数		○	○	0件/年					0
de41	開発	全般	納入後の欠陥密度			○	0%					0
de42	開発	全般	ソフトウェアの品質と開発工数の関係			○			○			
de46	開発	テスト	システムテストでのデグレードの発生割合			○	0%					0
ma07	保守	全般	保守作業の欠陥率				0%					0
op03	運用	オンラインシステム	オンラインシステムの稼働率	99.9%		○	99.999%		99.70%	99.9%		99.99%
op12	運用	オンラインシステム	サーバ/ホストの各種セットアップ作業の1回での成功率				100%					100%
op14	運用	オンラインシステム	お客様迷惑度指数	1~4		○				0		0
op15	運用	バッチシステム	オープン系バッチ処理異常終了率							0.18%		
op16	運用	バッチシステム	ホスト系バッチ処理異常終了率						○	0.13%		
op18	運用	ネットワーク	ネットワーク障害復旧時間遵守率				100%		○	100%		100%
op26	運用	全般	年間の運用費用1億円当たりの、事業を中断した障害件数									
op27	運用	全般	稼働品質率				0.00001					0.00001

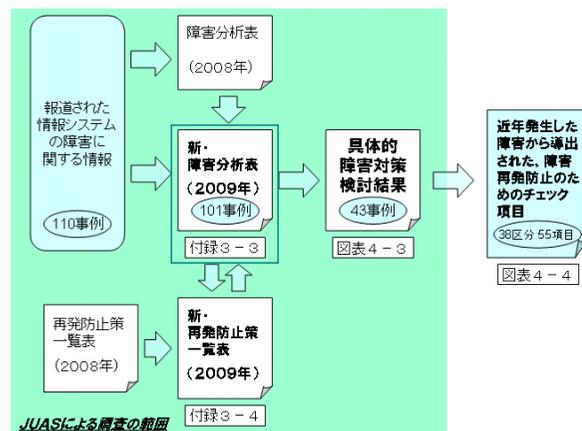
○ 測定はしているが、数値の提示はなかった。
 数値 測定をしていて、その数値を基準値/目標値にしている。
 (ブランク) 測定をしていない。

Kc: 1,000文字(キャラクター)
 KLOC: 1,000ステートメント

付録3-3) 新・障害分析表 (2009年)

本付録について:

- 本付録は、「障害再発防止策」(本文の第4部)の検討過程での中間成果物である。(右図参照)
 - 表中の「再発防止策」欄は、付録3-4)のIDと対応している。
- すなわち、各行に書かれた障害事例に有効と考えられる再発防止策を指し示している。



図表 3-5-1 「新・障害分析表」の位置づけ

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
								コード	フェーズ	コメント
1	JR東日本のSuicaで初の大规模トラブル	2006/12/1	12月1日に日付が変わった時点で利用者が改札を通過できなくなり、ゲートを開放することで対処。	自動改札機にインストールしているプログラムミス。Suicaの状態をチェックするフラグが誤って設定され、ゲートが開鎖された。	184駅で発生した。	2001年サービス開始	保守	M01 U03 U04 U11	保守 運用	最新データ使用不可時の対応 システム不起動時の原因究明 障害発生前への即時復帰機能 システムの変更時の確認
2	りそな銀行と埼玉りそな銀行、プログラム・ミスでネットバンクに障害	2007/3/12	ネットバンクで受け付けた一部の予約振込みが処理できないという不具合が発生。	プログラムの一部に不具合。このプログラムは、ネットバンクのシステムで、他の銀行や支店などに振り込む際に起動するものだが、これが動作せず。	ネットバンクで受け付けた1万9000件の振り込みが処理ができません。	週末の10日から11日にかけてシステム変更を実施	保守	C02 M03 M05 U03 U11	共通 保守 運用	テストの徹底 新旧両出力結果の確認 修正結果の妥当性確認 システム不起動時の原因究明 システムの変更時の確認
3	都営地下鉄のPASMO定期が無償発行のミス	2007/3/18	都営地下鉄・光が丘駅の発売機で磁気の定期券をPASMOへと切り替えようとした利用者に対して、料金を請求せずPASMO定期券を発行。	プログラムのバグ。	65台の全券売機を停止した。		保守	C02 M03 M05 U11	共通 保守 運用	テストの徹底 新旧両出力結果の確認 修正結果の妥当性確認 システムの変更時の確認
4	ゼロバンクATM障害	2007/4/12	ATMサービス「ゼロバンク」において、愛知県および岐阜県のATM1279台が利用不能になった。	中継機のソフトウェアにおけるバグが原因。	ATM1279台が利用不能になった。		保守	P04 C02 M03 M05	企画 共通 保守 運用	保守作業のテスト環境整備 テストの徹底 新旧両出力結果の確認 修正結果の妥当性確認
5	JR東日本が空席を販売できず、指定席販売システムに不備	2007/5/2	新幹線と成田エクスプレスの一部で、本来は空席だった指定席を発売済みとして、販売していなかった。原因は、4月1日に切り替えた指定席販売システムの不備。	システム切り替え時のテストで利用したデータの一部を元に戻し忘れたことなどが考えられる。	東北、上越、長野、山形、秋田の新幹線57本と成田エクスプレス11本の計68本。座席数では合計5725席で、対象となる指定席4万3169席のうち13.6%。	2007年4月1日に新システムに切り替え	再構築	C01 C02 M03 U11 S02 S03	共通 運用 利用	レビューの徹底 テストの徹底 新旧両出力結果の確認 システムの変更時の確認 出力の誤り発見 出力の結果確認
6	青森市役所、517件・1700万円の口座振替データを作成せず	2007/5/7	5月1日引き落としの固定資産税の引き落としデータ作成の誤り。	本稼働に先立ち1月から2月に実施したテストでの一時的に修正したプログラムを元に戻さずに本稼働したため。	517件約1700万円分のデータを金融機関に送付しなかった。	2007年4月に本番稼働	開発	D05 M04	開発 保守	本番稼働前の確認 バージョンの確認
7	東京都の納税通知書の送付ミス	2007/5/9	住民に送付した自動車納税通知書が約3000通返送されたトラブルが発生。	税務総合支援システム「TACSS」の改修ミスが原因。複数に分かれている住所データ項目を1つに集約する際に、文字データ漏れが発生、団地名やマンション名が抜け落ちた。	約3000通返送された。		保守	M03 U11 S02	保守 運用 利用	新旧両出力結果の確認 システムの変更時の確認 出力の誤り発見

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
8	totoシステムがダウン	2007/5/12	スポーツ振興くじ(toto)の販売システムが5月12日午前、アクセス集中によって利用しにくい状態になった。	各販売チャネルとシステムをつなぐ接続ゲートウェイの処理がボトルネックとなりトラブル。くじの発券データ205件を削除したことによる。	201枚30万9400円分のくじを販売分としてカウントしていなかった。該当のくじ番号を公表し、払い戻しを行った。	2006年度	運用	P01	企画	データ量の急増対策
9	NTT東日本、「フレッツサービス」および「ひかり電話」に不具合	2007/5/15	NTT東「フレッツ」「ひかり電話」で広範囲に通信障害が発生。	IP伝送装置のハード故障に伴うパッケージ交換工事を実施した際、IPネットワーク内に処理可能な量を超えるルート情報が発生。その結果、多くのIP伝送装置において、連鎖的に処理能力オーバーとなり、IPパケットの転送処理を自律停止。	フレッツサービス合計:約239万契約に影響		運用	P01	企画	データ量の急増対策
								P02		リソース不備の対策
								U06	運用	機器の故障警告への対応
10	JR東日本の予約サイトに障害	2007/5/22	インターネットから列車の指定券や乗車券の予約が可能なサービス「えきねっと」において、早期5時30分から8時30分の約3時間、システム障害により全サービスを利用できなくなった。		搭乗する予定の約600件が受け渡さず。		運用	U03	運用	システム不起動時の原因究明
11	「ひかり電話」がNTT東西間で不通	2007/5/23	NTT東日本とNTT西日本の「ひかり電話」を接続する装置に障害が発生し、NTT東西間でひかり電話などが不通。	NTT東西間のひかり電話中継網における接続装置(中継系制御サーバ)のハードディスクを交換した際のデータ設定により、ハードディスク内の一部データが破壊され(*)、このデータにアクセスがあり、異常処理が発生し、通話制御処理が停止。 <1> ハードディスクの交換に際し、作業者がコマンドパラメータを誤って投入したが、フェールセーフ機能が不十分でコマンドが正常に受け付けられたため、正しく処理が完了したと判断した。 <2> パラメータ誤りにより、ハードディスク内のデータの一部が破壊される問題がソフトウェア内に存在していた。	合計約318万チャネルに影響		運用	P02	企画	リソース不備の対策
								C02		共通
								U10	運用	ミスオペレーション対策
12	JR東海・西日本の新幹線予約サイトに障害	2007/5/23	インターネットから東海道・山陽新幹線の指定券や乗車券が予約できる会員制サービス「エクスプレス予約」において、早期6時10分ごろに障害が発生。	メインフレームで稼働する、取り扱い履歴の並び替え処理を実施するプログラムに不具合。このプログラムがメモリーを過剰に占有し、本番系、待機系のメインフレームがともにダウンし、周辺サーバーと情報をやり取りできなくなった。	約3万件の予約申し込み・変更ができなかった。		保守	C02	共通	テストの徹底
								M03		保守
								M05		修正結果の妥当性確認
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U11		システムの変更時の確認
13	ANAチェックインシステム障害	2007/5/27	5月27日未明から、全日本空輸の国内線において、予約搭乗手続きや手荷物管理を担当するチェックインシステムに障害が発生。	接続系のネットワークスイッチのメモリ故障から中継系サーバがダウン。	130便が欠航、306便が1時間以上遅れるなど、約7万人に影響。障害対策に2~3億円。欠航による減収は4億円。		運用	P02	企画	リソース不備の対策
								U01		運用
								U06	機器の故障警告への対応	
								U07	基盤変更時の対応	
								14	NTT東、ひかり電話対応ルータに不具合	2007/5/30
C03	回帰テストの実施									
M03	保守	新旧両出力結果の確認								
M05		修正結果の妥当性確認								
15	社保庁の年金記録システムに障害	2007/6/10	社会保険庁のコンピュータにトラブルが発生し、全国23県で社会保険事務所から年金記録の照会ができなくなった	原因はオンラインシステムを制御するミドルウェアの不具合。各事業所がオンラインシステムを何時から何時まで使うかという情報を管理するテーブル領域が不足したため、ミドルウェアが起動せず。	神奈川県や福岡県など23県、合計で130の事務所が影響。		開発	P01	企画	データ量の急増対策
								C01		共通
16	新生銀行が顧客267人に二重の出金処理	2007/6/10	3月10日のある時間帯にキャッシュカードやデビットカードで出金した取引情報を、6月10日に再度、出金処理を実施。	バックアップ機を「訓練」のため一時的に本番稼働させた際、滞留した出金データを再度処理したため。	顧客は267人に影響。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
17	「ケーブルプラス電話」の障害	2007/6/13	KDDIがケーブルテレビ会社と提携して提供中の固定電話サービス「ケーブルプラス電話」が一部のユーザで利用不可能に。	IPアドレスを管理するサーバの不具合による、データベースの不整合。	全国12のケーブルテレビ会社(27局)で「ケーブルプラス電話」にご契約の115,984のユーザのうちIPアドレスの重複が発生したユーザにおいて、一時的に電話の発着信ができなくなった。		保守	P02	企画	リソース不備の対策
								M05		保守
								U11	運用	システムの変更時の確認

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策
18	厚生労働省、自治体への交付金支払いが100億円不足	2007/6/27	国民健康保険の財政調整交付金を算出するシステムの欠陥により、全国の自治体(市町村)に交付する金額を誤って算定。	省令に基づいたプログラム仕様書に仕様漏れがあり、金額を算定するロジックに誤り。	不足が生じた自治体は「2005年度だけのべ605市町村」(厚労省 保険局 国民健康保険課)による。結果、支払うべき金額は100億円以上不足。		保守	C01 共通 レビューの徹底 S03 利用 出力の結果確認
19	JR東海・西日本の新幹線ネット予約サービスに障害	2007/7/2	インターネットから東海道・山陽新幹線の指定券や乗車券が予約できる会員制サービス「エクスプレス予約」が早朝5時30分ごろから一部で使えなくなった。	メインフレームと協調してサービスを提供するサーバーとみられ、JR6社が共同で利用する座席予約システムのMARS(マルス)と、エクスプレス予約のサーバーとのやり取りに何らかの障害があったもよう。	約2000件の予約や変更ができなかったとみている。予約済みの切符は発売できた。		運用	U03 運用 システム不起動時の原因究明 U05 類似障害の発生防止 U09 リスク分析の実施
20	KDDIのau携帯電話の督促状における料金情報の誤表示	2007/7/18	本来支払うべき金額の末尾に「0」が1個あるいは2個付記されたことで、実際の請求額よりも1ケタもしくは2ケタ多い金額を表示するという不具合が発生。	東京料金センターの料金管理システムにおける不具合。請求書の印刷会社に送付するデータの中で、本来考慮すべき小数点が無視されたことで「0」が付記。	発生件数は北海道、東北、関東、中部地方の2万6126件。		保守	M02 保守 保守作業の修正結果の確認 M03 新旧両出力結果の確認 S02 利用 出力の誤り発見
21	緊急地震速報誤報で電車止まる影響	2007/7/24	気象庁はき24日正午前、神奈川県西部で震度5強～6弱という誤った情報を流した。	システム上のプログラムの不具合。地震規模計算の際、40秒前の別の地震データを誤って取り込んでしまったことが原因。	この影響で小田急電鉄の全ての電車を停止したことが大きな揺れは無かったことから4分後に運転を再開。		開発	C01 共通 レビューの徹底 C02 テストの徹底
22	日販の受注処理が一時停止	2007/7/25	受注システムに障害が発生し、受注データの処理ができなくなった。	新システムに切り替えた際にシステム障害が発生し、受注データの処理ができなくなった。	書店が注文した単行本や文庫本の配本遅延に影響	2007年7月17日	再構築	C01 共通 レビューの徹底 C02 テストの徹底 D08 開発 安全確実な移行方法の実施
23	OCNメール容量拡大工事のプログラム不具合によるメール誤受信	2007/8/2	メール容量拡大工事を実施したメールサーバにてメール受信を行ったユーザで、同一アカウント名が該当メールサーバにおいて存在し、かつ、ユーザ利用のメールソフトが適切でない設定を行っていた場合に、該当ユーザが他ユーザのメールを誤受信する事象が発生。	データ移行プログラムの不具合。	誤受信されたメール総数は、1,990通。		保守	M02 保守 保守作業の修正結果の確認 M03 新旧両出力結果の確認 M05 修正結果の妥当性確認
24	IP電話のスカイプで大規模障害	2007/8/16	インターネット経由のIP電話を提供する「スカイプ」においてユーザーがログインができなくなり、IP電話の発信や受信、状態を示すプレゼンスの確認などができなくなった。	Windows Updateがきっかけで、多数のスーパーノードのシステムが再起動。この結果、各Skype端末から認証要求が大量に発生し、残ったスーパーノードがさらに倒れた。	2日間サービス不能になった		運用	P01 企画 データ量の急増対策 U08 運用 OS等の障害発生時の対応 U11 システムの変更時の確認
25	ソフトバンクBBがADSLサービスで請求ミス	2007/8/16	ADSLサービスの一部ユーザーに対して手数料無料特典の適用漏れがあった。	課金システムへの手数料無料特典に関するデータの入力漏れ。	2007年6月1日から6月30日までに引越しを完了したユーザー3817人に対して請求ミス。返金総額 8,017,800円(税込)。		運用	S01 利用 データ入力漏れ防止の対策
26	ローソンのPOSレジでシステム障害	2007/8/30	POSレジのシステムにおいて障害が発生。全国に約8500ある全店舗において、午前1時から午後0時45分までの約12時間、クレジットカード決済機能が利用できなかった。	マスターテーブルの更新作業のミス。	全国約8500店舗に影響。		運用	U11 運用 システムの変更時の確認 S03 利用 出力の結果確認
27	神戸新聞のシステム障害	2007/9/22	障害が発生したのは紙面をレイアウトする「組版システム」。22日朝に、同システムのデータベース(DB)・サーバーにアクセスできなくなった。システム本体はメインとバックアップを用意していたものの、DBを冗長化していなかったため全体が利用できなかった。	日本オラクルの「Oracle9i Database」。データの検索を高速化する統計情報の採取処理をした後、データベースのシステムを強制終了すると、まれに起動ができなくなる問題がある。	22日夕刊はほとんど、23日の朝刊は20面中15面が京都新聞の紙面になった。発行部数は56万部。		開発	C04 共通 トレースの仕組みの活用 D02 開発 部品モジュールの品質の確認 U02 運用 バックアップ不所持時の対応 U08 OS等の障害発生時の対応
28	ゆうちょ銀行の顧客情報照会システムの処理遅延	2007/10/1	ゆうちょ銀の顧客情報紹介システムで、レスポンスの遅延が発生。	アクセス集中はあらかじめ予想されていたが、ピーク時の想定が甘かった。	2万4000カ所ある郵便局の一部に影響。	2007年10月に新システム稼働	開発	P01 企画 データ量の急増対策
29	JRなど自動改札の障害	2007/10/12	10月12日朝、首都圏のJRなど662駅で、「日本信号」製の自動改札機が使えなくなった。4400台の改札機が動かず、約260万人に影響。	自動改札機の組み込みソフトのバグ。センタからクレジットカードの特定データ件数が送られてくると電源を切るバグがあった。	約260万人に影響。		開発	P04 企画 保守作業のテスト環境整備 C01 共通 レビューの徹底 C02 テストの徹底 U05 運用 類似障害の発生防止

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
30	ゆうちょ銀行の年金振込障害	2007/10/15	午前9時から同9時30分までの間、ゆうちょ銀行の受取口座に振り込まれないトラブルが発生した。	根本原因は、民営化に伴うシステムの変更漏れ。公務員の振込には11桁(999億9999万9999円)の上限がなく12桁の振込も可能であったが、民営化に伴い他の振込と合わせて11桁の上限を設定。公務員の振込を12桁に設定するシステム変更を行わず。今回12ケタに当たる1100億円の支払いがあったことで不具合が発生。	ゆうちょ銀行を受取金融機関としている国家公務員の年金受給者に影響。		保守	C01	共通	レビューの徹底
								U11	運用	システムの変更時の確認
31	首都圏鉄道の窓口処理機の障害	2007/10/18	10月18日早朝、首都圏の65駅101台の窓口処理機に不具合発生。約400人に影響。	自動改札機と同じバグ。データフォーマットが異なるためバグ発生タイミングにずれ。	約400人に影響。		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								U05	運用	類似障害の発生防止
32	日本郵政、民営化後の初給料に支払いミス	2007/11/2	民営化後に初めてとなる同月分の給料支払において、一部の社員で、通勤や扶養などの手当てが実際より少なかったり、保険料などが控除されなかったりするトラブルが発生。	人事給与システムにおける人事データの移行漏れの可能性が高い。	社員約500人に影響。	2007年10月に新システム稼働	再構築	D08	開発	安全確実な移行方法の実施
								M03	保守	新旧両出力結果の確認
								M05		修正結果の妥当性確認
33	日本郵便の「後納郵便」で料金請求ミス	2007/11/16	法人向け郵便サービス「後納郵便」の10月分料金請求の一部にミスが発生。	顧客データの登録ミス。プログラムの不具合。	約1万6000件に影響。	2007年10月に新システム稼働	再構築	C01	共通	レビューの徹底
								U11	運用	システムの変更時の確認
								S01	利用	データ入力漏れ防止の対策
34	かんぽ生命でもデータ処理ミス	2007/11/21	年末調整に必要な保険料の払い込み証明書約890万件の発送が遅延。	原因はデータ処理のミス。実際の引き落とし日とマスターデータからのデータ抽出日はずれて、未納扱いに。	払い込み証明書約890万件。		再構築	C01	共通	レビューの徹底
								U11	運用	システムの変更時の確認
35	日銀の新しい決済ネットが1時間ダウン	2007/12/5	日銀と金融機関との間を結ぶ決済ネットに障害が発生。	日銀側にある1台のルーターにトラブルが発生。	全体の約15%にあたる87店舗の金融機関において決済端末が利用できなくなった。代替手段により大きな影響なし。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
36	三菱東京UFJ銀行、ATMの通帳記入に一部印字漏れ	2007/12/17	ATM(現金自動預け払い機)による通帳印字の際、一部のATMで1行単位の印字漏れが発生。	原因はATM内のソフトの不具合	最大で2378件の印字漏れが発生している可能性あり。		保守	M02	保守	保守作業の修正結果の確認
								M03		新旧両出力結果の確認
								U12	運用	印字漏れ発生時の対応
37	NTT西の通信障害	2007/12/18	フレッツ・光プレミアム、フレッツ・V6アプリ、フレッツ・V6キャスト、フレッツ・グループ、フレッツ・オフィスをご利用の一部のお客様の通信ができない状況。	サービス向上にむけた工事の実施中、一部のお客様収容装置が高負荷状態となったため。	NTT西日本管内4府県(大阪、兵庫、京都、福岡)故障ユーザ数:約2万9千ユーザ(フレッツ・光プレミアム)		運用	P01	企画	データ量の急増対策
								P03		障害局所限定化の仕組み
38	「高校卒業程度認定(高卒認定)試験」の「世界史A」の採点ミス	2007/12/28	2005年から2007年にかけて実施された6回の試験で採用されており、100点満点中、6点から12点が配点されていた一部設問について、採点がまったく行われていなかった。	マークシート方式の採点プログラムのプログラムミス。大検から移行した際、世界史Aの一部の問題を自動的に採点から排除する誤った仕様となり、100点満点で、06、07年度は最大6点、05年度は最大12点の得点が反映されなくなった。	採点ミスの影響が出た被害者は計1901人。総額は最低でも約7000万円の和解金を支払う方針。		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								S03	利用	出力の結果確認
39	三菱UFJ信託のATMで39件のトラブルが発生	2008/1/7	1988年以前に旧UFJ信託(当時は東洋信託銀行)4店舗で発行されたキャッシュカードを使用した場合。キャッシュカードをATMに入れても、取引がない状態と誤認識してしまい、サービスを利用できないトラブルが発生。	システム統合時の不具合が原因	39件の取引に影響		開発	C01	共通	レビューの徹底
								D08	開発	安全確実な移行方法の実施
								D09		必要な機能の継承の保証
40	社保庁の年金システムが7県でダウン	2008/1/16	岐阜、岡山、福岡、大分、宮崎、鹿児島、沖縄の7県、合計43の社会保険事務所で年金のデータ照会や登録ができないシステム障害が発生。	ほぼ特定(非公表)	合計43の社会保険事務所等年金のデータ照会や登録ができなくなり、待機系に切り替えた。		—			
41	JR西日本、特急列車が誤進入	2008/1/18	京都発新宮行き特急列車が新今宮駅を通過する際、本来大和路線(関西線)ルートに進入すべきところ、誤って大阪環状線ルートに進入。	メーカーにおいて自動進路制御装置を製作した際、プログラムが正しく製作されず、機能検査が不十分であったこと。列車ごとの進路は、ダイヤに基づく列車の順序にしたがって制御するよう製造する仕様ははずが、そのようになっておらず、新今宮駅手前に設置した制御点に早く到着した列車の進行方向にあわせて、出発側の分岐器が切り替わるプログラム仕様になっていたため。	連休計31本、遅れ計26本、影響人員約3万人。		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								C05		テスト専門機関の活用

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
42	ショッピングチャネルのWebサイトがシステム障害でサービス停止	2008/1/22	サービスを停止したのは、特定の1人の顧客の氏名、住所、電話番号などの個人情報が、別の特定の1人の顧客から閲覧できる障害が発生。パソコン経由で商品を注文できる「ネットでSHOP」と、携帯電話経由の「ケータイでSHOP」、加えてメール・マガジンの配信も停止。				—			
43	ゆうちょ銀が国債の取引残高報告書の作成ミス	2008/1/22	国債を購入した顧客に送った取引残高報告書に記載ミス。	書面に利子を印字する計算プログラムに誤り。このExcelファイルに埋め込まれた利子の計算式のうち、課税区分の扱いに間違いがあり、「課税」を「非課税」に、「非課税」を「課税」として計算。事前にテストは実施していたが、障害対応などに関するプログラムの変更管理に問題があり、修正前のバージョンのファイルを使用。	送付済みの報告書7779件に影響。		保守	M04	保守	バージョンの確認
								U11	運用	システムの変更時の確認
								S02	利用	出力の誤り発見
44	47NEWSのサイトでシステム障害	2008/1/26	共同通信社と全国47都道府県52の新聞社がコンテンツを提供しているニュース・サイト「47NEWS」の配信システムで障害が発生し、ニュース内容の更新ができないなどのトラブルが発生。	メインのDBサーバで障害が発生。サブの待機系に切り替えたとところネットワーク障害でダウン。更に、復旧作業のバックアップデータのリストアで文字コードの誤りで文字化けが発生。	26日午後3時半まで1日半以上ニュースの更新に支障がでた。	06年12月にサービスを開始	運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
45	NTT「緑の公衆電話」の一部に障害	2008/2/1	緑色の公衆電話の一部が利用できなくなるトラブルが発生。	動作の正常性を確認する自己診断用のソフトの不具合。このソフトのうるう年を処理する部分に不具合があり、本体を開閉した際に次の自己診断日がうるう年の2月の日付になるときに、診断日が設定できなくなり、電話機の機能が停止。	NTT東西の公衆電話機「DMC-8」約2万5000台。東日本エリアで2329台、西日本エリアで878台の合計3207台の故障が確認。		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
46	東証先物システム障害	2008/2/8	東証では同日午前10時59分にシステム障害が発生。3月まで取引できる株価指数先物の「東証株価指数(TOPIX)先物3月限月」の午後の取引を中止。	メモリ上のワークエリア初期化処理が漏れていたため、ワークエリアに残存したデータの影響でDBに不整合が発生し、約定処理が停止。	東証は8日の12時30分からの後場の取り引きを中止	08年1月15日に稼働	開発	C01	共通	レビューの徹底
47	三洋電機製au携帯電話の不具合	2008/2/8	製造上の問題により、プリセットされているアプリケーションが「！」の表示となり、利用できないケースが発生。	製造工程におけるアプリの設定ミス	販売済みのW545Aは894台で、そのうち2~3割に不具合あり。		開発	C02	共通	テストの徹底
48	東京RDP障害	2008/2/18	東京航空交通管制部にある航空路レーダー情報処理システム(RDP)において通信障害が発生し、航空機の運航に遅延が発生。	基盤(H/W)が故障し、バックアップ機能も正常に機能せず。	航空機の運航に遅延が発生		運用	P02	企画	リソース不備の対策
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
49	信金システム障害	2008/2/25	全国信用金庫データ通信システムが信金から他金融機関向けの為替電文の送信ができない不具合が発生。	電文を送信する際のソフトのバグ(OSの機能の一部)	74万件の為替取引が未処理。		運用	U08	運用	OS等の障害発生時の対応
50	親和銀ATM障害	2008/3/5	ATM(現金自動預け払い機)323台が使えなくなるトラブルが発生。	ATMに搭載した指静脈認証ソフトの不具合。ATM内部にある一部のファイルが破損。	ATM323台に影響。		開発	P04	企画	保守作業のテスト環境整備
								C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								U04	運用	障害発生前への即時復帰機能
51	野村証券のネット取引システムとATMで障害	2008/3/5	インターネットや電話を使った株式取引などのサービスを提供するシステムと、ATM(現金自動預け払い機)でシステム障害が発生。	電源系統の一部が破損したため。	全国147の支店にある340台のATMが利用不可能。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U02		バックアップ不所持時の対応
								U06		機器の故障警告への対応
52	東証株式売買システム障害	2008/3/10	株式・CB売買システムの注文処理にデッドロックが発生し、2銘柄の取引を午前9時の取引開始から午後1時まで停止。	注文登録処理にデッドロックが発生し、その回数があらかじめ定められた上限回数(100回)を超えたため。	3銘柄の取引が停止		開発	D06	開発	Dead Lockの発生回避
53	東穀取でシステム障害	2008/3/10	「ザラバ取引システム」で障害が発生し、前場の9時20分にアラビカコーヒーとロブスタコーヒー、砂糖の一種である粗糖の3商品の取引を中止。			2008年1月に稼働	—			
54	Yahoo!メールに不具合	2008/3/18	メールサービス「Yahoo!メール」において、一部のメールに誤ったヘッダ情報が付加される不具合が発生。		影響を受けたメールは、推計で5万7069通。		—			
55	パナソニック製ソフトバンク携帯の不具合	2008/3/27	パナソニックモバイルコミュニケーションズ製携帯電話「822P」において、電源が入らなくなる不具合が発生。	ソフトウェアの不具合。			開発	C02	共通	テストの徹底
56	JRの発券システムが2時間停止	2008/3/31	2008年3月31日午後9時16分ごろ、JR各社が使う発券システムに障害が起き、複数の「みどりの窓口」で発券できなくなった。	原因は配電盤のショート。	約2600台の端末に電気が供給されなくなった		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
57	ソフトバンク第3世代携帯電話の音声通話発着信不可	2008/4/9	第3世代携帯電話のネットワークが2008年4月9日の夕方にダウンし、およそ5時間半後に復旧。	在圏位置登録装置電源部の両系故障。	全国の約87万ユーザーに影響。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
58	トヨタのクルーズコントロール車の不具合	2008/4/10	エンジン制御コンピュータのプログラムが不適切なため、クルーズコントロール制御による高速走行中に追い越し等でアクセルペダルを大きく踏み込むと、スロットル異常と誤判定しエンジン警告灯が点灯し、エンジンが停止する不具合が発生。	エンジン制御プログラムが不適切。	約2,600台のリコール		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								C05		テスト専門機関の活用
59	東証取得またシステム障害	2008/4/21	「ザラバ取引システム」にトラブルが発生し、コーヒーなど3商品の価格情報の一部が配信不能。	週末に増設した情報配信サーバーの設定ミスが原因。		2008年1月に稼働	運用	U11	運用	システムの変更時の確認
60	三菱UFJ証券のネット取引に不具合	2008/4/28	2008年4月28日午前9時にインターネット取引サービスのシステム障害が発生し、28日から翌29日の正午まで取引が停止。	13個の機能を追加した。このうち、モバイル端末からの銘柄検索や、約定の通知メールなど3個の新機能の負荷が高く、サービスが停止。	友信託銀のATM141台のうち最大で120台が使えなくなった。E-netのATMは8392台(4月末時点)がすべて利用できなかった。		保守	P01	企画	データ量の急増対策
								P02		リソース不備の対策
								P03		障害局所限定化の仕組み
								C01	共通	レビューの徹底
61	ソフトバンク第2世代携帯電話の全サービス利用不可	2008/5/5	第2世代携帯電話の全サービス利用不可。	移動体通信交換機の両系故障。	秋田県全域、青森県、福島県及び宮城県それぞれ一部地域の約4.4万ユーザー。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
62	ソフトバンク第3世代携帯電話のポケット通信サービス利用不可	2008/5/6	第3世代携帯電話のポケット通信サービス利用不可。	ポケット交換機の両系故障。	東京都東部、千葉県西部及び埼玉県南部のそれぞれ一部地域の約64万ユーザー。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
63	三菱東京UFJ、コンビニATM不具合	2008/5/12	旧東京三菱の店舗が発行したキャッシュカードがセブン銀のATMで使えず、引き出しや残高照会ができないトラブルが発生。	カタカナで転送すべきデータを漢字で処理していたため。	約20,000件の取引が未処理。		開発	P04	企画	保守作業のテスト環境整備
								C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
64	NHKが受信料を過剰徴収	2008/5/15	請求額を計算するプログラムの不具合が原因で、一部の契約者から受信料を余分に徴収。	単身赴任者や親元を離れて暮らす学生を対象に受信料を割り引く「家族割引制度」を2006年12月に導入した際の対象プログラム改修に不具合。	56件の世帯から計23万8505円を余分に徴収。		保守	C02	共通	テストの徹底
								M02	保守	保守作業の修正結果の確認
								M05		修正結果の妥当性確認
								C03		回帰テストの実施
65	住友信託銀行のシステム障害	2008/5/19	住友信託銀行の本支店窓口と現金自動預払機(ATM)とインターネット取引での入出金や振込み、及びゆうちょ銀行など他行やコンビニATMでも同行のカードを使った取引が全面的に停止。	ATMなどの接続台数にかかわるパラメータの設定ミス。			運用	U11	運用	システムの変更時の確認
66	住友信託銀行のシステム障害2	2008/5/21	システム障害により、本支店のATM、インターネット・バンキング・システム、コンビニATMの「E-net」、ゆうちょ銀行、他行ATM、デビットカードでの取引が停止。	18日に実施した取引ログ・ファイルのサイズ拡張に伴うパラメータ設定のミス。	約2,600件の取引に影響。		運用	M05	保守	修正結果の妥当性確認
								U05	運用	類似障害の発生防止
								U11		システムの変更時の確認
67	福岡銀のシステム障害	2008/5/21	店頭およびATM、コンビニATM、インターネット等による自行内取引ならびに他行宛の振込、他行ATMでの取引等、全ての取引が停止。	5月17日(土)にバージョンアップした勘定系システムの基本ソフトの不具合。			運用	C02	共通	テストの徹底
								U08	運用	OS等の障害発生時の対応
68	競輪のネット投票システムに障害	2008/6/1	インターネットで競輪の車券投票サービスを提供するWebサイト「KEIRIN.JP」で6月1日、朝9時から午後4時過ぎまでアクセスできなくなるトラブルが発生。	ネットワーク機器のハードウェア障害。	15万人強のネット会員が投票できなくなった。大津市の「高松宮記念杯競輪」の売上金約2億円の機会損失。その他競輪場でも、少なくとも2000万円の損失。大津市は2億円請求へ。		運用	P03	企画	障害局所限定化の仕組み
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U02		バックアップ不所持時の対応
69	オンデマンドTVの視聴に不具合	2008/6/3	映像配信サービス「オンデマンドTV」の視聴に不具合が発生し、約34時間視聴ができなかった。	コンテンツ視聴要求を管理するサーバーの不具合が引き金となり、対象エリアの視聴制御システムの輻輳(*)が生じたため。 ※輻輳とは、一定期間内に処理できる能力を超える通信が集中することにより発生する「通信の渋滞」のこと。	西日本地域30府県の最大約4万7000世帯が正常に番組を視聴できない状態が続いた。		運用	P01	企画	データ量の急増対策
								P03		障害局所限定化の仕組み
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U02		バックアップ不所持時の対応

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策			
70	投信協、基準価額データシステムの障害	2008/6/4	システム障害により、基準価額検索システムの基準価額データが利用できない。				—	P03	企画	障害局所限定化の仕組み	
								U01	運用	バックアップの保持と訓練	
71	ドコモのポータル入札システムに不具合	2008/6/12	6月12日に発生したiMenu入札システムの不具合が発生。本来は非公開の入札金額を公開。	ソフトウェア更新時の設定ミスが原因。	今回の落札結果を無効とした		保守	M02	保守	保守作業の修正結果の確認	
								M03		新旧両出力結果の確認	
								M05		修正結果の妥当性確認	
72	福井県美浜町のミサイル発射の誤警報	2008/6/30	福井県美浜町で6月30日午後4時37分ごろ、「ミサイル発射情報、当地域にミサイルが着弾する恐れがあります」と緊急放送が町内に流れるトラブルが発生。	テストで使った「ミサイル発射」の警報データを削除せず、また動作確認に使った警報データの選択ミス。J-ALERTIには訓練専用の警報を流す仕組みがあるが、今回の作業では「ミサイル発射」の警報を誤って使用。	美浜町町内全域に影響		運用	D03	開発	監視プログラムの品質の確認	
								D04		エラー処理の対策	
73	ドリコムブログが一時アクセス不能	2008/7/2	無料ブログサイト「ドリコムブログ」がアクセスしづらい状態になった。	データベースの過負荷が原因。きっかけは7月1日に実施したデータベースシステム(PostgreSQL)のメジャーバージョンアップ。システム更新によりデータベースの処理能力が落ち、過負荷に陥った。	障害発生から復旧までに受けたコメントやトラックバックが、消失している可能性があり、復旧は不可能が状態。		運用	P01	企画	データ量の急増対策	
								U08		運用	OS等の障害発生時の対応
74	大証システム障害	2008/7/3	大証の売買システムに障害が発生、同株の取引の成立を知らせる通知が、一部の証券会社に送信されなかったため、ジェイオーグループホールディングス株の取引を終日停止。	コンピューターのプログラムに原因。			保守	M02	保守	保守作業の修正結果の確認	
								M03		新旧両出力結果の確認	
								M05		修正結果の妥当性確認	
75	東京メトロ副都心線、また不具合 約50分とまる	2008/7/11	東京メトロ副都心線と有楽町線の列車運行管理システムに不具合が発生し、全線が運転を一時見合わせた。	東京メトロによると、両線の進路や時間を自動制御する総合指令所でシステム障害が起き、走行中の列車が一斉にストップ。			運用	P03	企画	障害局所限定化の仕組み	
								P04		保守作業のテスト環境整備	
								U01		運用	バックアップの保持と訓練
76	ゆうちょ銀、システム障害で送金遅れ	2008/7/14	「東証コンピュータシステム」から送金を依頼されたデータのうち、2516件(計約4億5000万円)について、最大約8時間の遅れ	ゆうちょ銀システムの一部でデータが消滅。	2516件(計約4億5000万円)に影響。		保守	P04	企画	保守作業のテスト環境整備	
								C02		共通	テストの徹底
77	東証でシステム障害発生、TOPIX先物など売買停止	2008/7/22	システム障害が発生したため、東証株価指数(TOPIX)先物や同オプション、国債先物取引などの派生商品の午前の売買を停止。	直接の原因は、板のデータを蓄積する容量の上限値のパラメータ設定ミス。東証の要件では、1銘柄1,280バイトの領域で、28,000銘柄分のデータ領域を上限値として確保することになっていたが、実際は、1銘柄4バイトの領域で、28,000銘柄と、誤ってパラメータが設定されていた。その結果、 $4 \times 28,000 \div 1,280 = 87.5$ となり、88件が上限となり、89銘柄目の問い合わせがあったためにシステムが停止。		2008年1月に稼働	保守	C01	共通	レビューの徹底	
78	au one net、ウェブメールを他人が閲覧できる状態に急きょサービス停止	2008/7/25	あるユーザー向けに送られたメールをほかのユーザーが閲覧できる事態が発生。	ウェブメールを構成しているシステムにおいて、複数のシステムを制御するパラメータの設定に誤りがあったため、システムに例外的な処理が発生した際に不具合が起きていた。このパラメータの設定ミスは2007年12月19日に実施したシステム改修作業の際に発生したもの。	ウェブメールサービスに登録しているユーザーは18万5290人。このうち1人のユーザーが、ウェブメールにログインした際に、他のユーザーのメールを閲覧できてしまった。KDDIでは7月18日にこの報告を受け、調査した結果、7月24日に事実であることを確認したという。現在確認できているのはこの1人のみ。			—			
79	PASMOがバス運賃で二重課金、原因は運転手の誤操作	2008/9/11	バス共通ICカード協会は2008年9月11日、非接触ICカードによる電子マネー「PASMO」と「Suica」でバスの運賃を二重課金する不具合があったと発表した。約6万件的誤課金が生じ、総額約1100万円を過大に徴収していた。	今回の不具合はバス運転手によるICカード読み取り装置の誤操作が原因。	約6万件的誤課金が生じ、総額約1100万円を過大に徴収していた。		保守	C02	共通	テストの徹底	
								D01		開発	フル・ブルーフ
								U19		運用	運用内容のシンプル化

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
80	大和証券、取引所との接続に不具合で注文通らず	2008/9/12	個人投資家向けの大和証券、機関投資家向けの大和証券SMBCの2社。大和証券では午前9時5分から9時41分まで、大和証券SMBCでは午前9時から午後10時まで、株式注文システムに障害が発生。障害が発生している間は証券取引所への注文取り次ぎができなかった。	先物取引に関連して株式注文システムのプログラムを変更したのが原因(大和証券グループ本社広報)と推察。このプログラムの変更により、顧客から受けた注文を証券取引所に取り次ぐ機能が正常に動作しなくなった。			保守	C03	共通	回帰テストの実施
								M02	保守	保守作業の修正結果の確認
81	全日本空輸、国内旅客の搭乗手続きや手荷物管理を行うチェックインシステム「able-D」の障害	2008/9/14	顧客の搭乗手続きや荷物の登録ができなくなり「飛行機が出発できない」「機材が折り返せない」という事態が発生。	チェックイン端末を管理するサーバー内の暗号化機能の有効期限の設定ミスによるもの。	羽田空港と国内各地を結ぶ便を中心に計53便が欠航。276便に1時間以上の遅れが生じ、連休中の旅行者ら5万4千人以上に影響。ANAとシステムを共有しているスカイネットアジア航空の6便、アイベックスエアラインズの2便、スターフライヤーの2便も欠航。北海道国際航空(エア・ドゥ)便にも遅れ。		運用	U08	運用	OS等の障害発生時の対応
82	高島屋が「21番目の店舗」の開店をシステム障害で延期	2008/9/21	高島屋が国内21番目の店舗として位置付ける戦略的なオンラインショッピングサイトがサービスの開始を延期した。「タカシマヤ ファッションモール」として、21日午前10時に「開店」する予定だった。	原因は開発したシステムの不具合。ファッションモールと高島屋の既存ショッピングサイト間の連携に問題があった。既存サイトの会員がそのままのIDとパスワードで利用できるようにしたが、それに必要な情報の同期がうまくいかなかった。	開店の遅延		開発	C01	共通	レビューの徹底
								C02		テストの徹底
								C04		トレースの仕組みの活用
83	BSデジタル放送用衛星に障害発生	2008/9/11	BSデジタル放送で利用している衛星の一つである「BSAT-2c」のトランスポンダ(電波中継器)で、9月11日にWOWOWとBSジャパンが使っているトラボン(第3チャンネル)の出力が低下し、両社の放送が午前1時45分から約8分間中断、また9月14日にBS日本とBSフジが使用するトラボン(第13チャンネル)の出力が低下し、両社の放送が午前4時3分から約9分間中断。	現在、BSAT-2cを製造した米Orbital Sciencesとともに、障害の原因を調査している。	BSデジタル放送受信機は2008年8月末に普及台数が4000万台を超えるなど、国民に対する影響力は強まっている。今回の障害が発生したのはいずれも深夜から未明であり、視聴者が少なかったため大きな騒ぎにはならなかったのかもしれない。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U06		機器の故障警告への対応
84	ロイターの情報配信にシステム障害、ネット証券で気配値表示されず	2008/10/10	米トムソン・ロイターの金融情報配信システムで2008年10月10日、情報が配信されないシステム障害が発生した。これによりSBI証券、楽天証券など一部のネット証券の取引サービスで気配値が正しく表示されないトラブルが生じた。	ロイターはシステムを予備系に切り替えて午後1時2分にシステムを復旧させた。障害の詳細な内容や原因は現在調査中という。	逆指値注文の約定処理を停止し、午後8時まで受付を停止している。楽天証券も後場前から不具合が生じ、板が正常に表示できなくなった。復旧は午後1時4分でその間は逆指値注文の受付を停止した。		運用	U06	運用	機器の故障警告への対応
85	市町村の「うっかりミスで1万8223人から医療保険料を誤徴収	2008/10/10	厚生労働省は10月10日、後期高齢者医療制度および国民健康保険の保険料を年金から天引きしている対象者のうち1万8223人の保険料が、10月15日に誤って徴収されることになると発表した。	該当するのは保険証の支払い方法を天引きから口座振替に変えた人など。市町村の担当者がデータ変更を誤るといった「うっかりミス」が原因だ。	市町村が依頼データを作成する際に、対象者の氏名や基礎年金番号などの入力間違えたケースが457人分あった。このほか、市町村や国民健康保険団体連合会によるデータ提出漏れが1万6906人分あった。		運用	S01	利用	データ入力漏れ防止の対策
								S02		出力の誤り発見
86	生きてる人を死亡扱い、社会保険庁が「うっかりミス1554件	2008/9/30	社会保険庁が今年9月30日に送付した「ねんきん特別便」1554件で、誤ったメッセージを記載。遺族年金受給者の備考欄に記載している記録は届いた本人のものではなく、亡くなった人の納付記録である」というメッセージを、対象でない受給者の欄にも記載。	誤ったメッセージを記載した原因は、委託業者との連絡調整の不備。連絡の不徹底により委託業者に誤認が生じ、9月30日付のねんきん特別便すべてに同じメッセージを記載してしまった。	「ねんきん特別便」1554件に影響。		保守	M05	保守	修正結果の妥当性確認
								S03	利用	出力の結果確認
87	りそな3行で週明けからネットバンク障害、収束も原因は究明中	2008/10/13	りそな銀行、埼玉りそな銀行、近畿大阪銀行の3行のインターネットバンキングのサービスで2008年10月13日から断続的に発生していたシステム障害が収まりつつある。同じシステムを利用する3行が週明け13日の午前9時、サービスを同時にリニューアルしていた。	「原因は究明している段階で、現時点で分かっていない」	2800台に及ぶ旧あさひ銀行のATMが使用できなくなった。		--			
88	JCBが会員向けサイトなど一部停止、システム移行で不具合も	2008/11/4	カード大手のJCBは2008年11月4日、会員向けWebサイト「MyJCB」など一部のサービスを停止している。同社は基幹系システムを移行している最中で、一部のサービスを計画停止していたが、その再開が遅れている。	障害はFEP(フロントエンドプロセッサ)と呼ぶ、通信を制御するシステムが原因。			再構築	P02	企画	リソース不備の対策
								C04	共通	トレースの仕組みの活用
89	楽天証券が取引停止中、「バッチ突き抜け」で見通し立たず	2008/11/11	楽天証券でシステムトラブルが発生し、早朝のサービス開始から米国株式を除く全商品の新規発注と訂正注文、取消注文ができない状態となっている。	夜間のシステムメンテナンス(パッチ処理)におけるシステムの一部に不具合が原因。	サービス再開が午後0:45頃までずれ込んだ。		--	M01	保守	最新データ使用不可時の対応
								U03	運用	システム不起動時の原因究明

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
90	イーバンク銀行に不正アクセス、対抗措置で長時間ログイン不能に	2008/11/13	ネット銀行のイーバンク銀行が、2008年11月12日の不正アクセスへの対抗として採った措置で、ユーザーがログインできない状態が最大半日～1日続いた。	不正アクセスへの対抗として、インターネットユーザーのIPアドレスの範囲を指定してログインを制限。その後短時間でIPアドレスの解除を終えるはずが、何らかの理由で遅延。	約1000件(問い合わせあり)に影響。		再構築	M05	保守	修正結果の妥当性確認
								U03	運用	システム不起動時の原因究明
								U04		障害発生前への即時復帰機能
91	au携帯電話の一部機種で誤請求	2008/11/25	au携帯電話の一部機種で誤請求、対象は1万6851回線で総額約1672万円	BCMGS(Broadcast/Multicast Services)サービスのデータを受信した後に、基地局と端末間のセッションがうまく完了しない不具合により、au携帯電話からパケット通信を利用した際に、ネットワーク設備へ誤った接続情報を通知してしまうことが原因。	1万6851回線、総額1672万543円(2006年9月21日から2008年10月31日まで)に影響。		保守	C02	共通	テストの徹底
92	JR東の新幹線がシステム障害で始発から全面停止、復旧は午前8時に延期	2008/12/29	JR東の新幹線がシステム障害で始発から全面停止、復旧は午前8時に延期	前日のダイヤ乱れの影響で、運行システムCOSMOS(COMputerized Safety Maintenance and Operation systems of Shinkansen)内のデータの日付が不正な値になったため。	13万7700人に影響。		運用	U03	運用	システム不起動時の原因究明
								U09		リスク分析の実施
								U13		運用スケジュールの確認
93	Gmailで大規模障害、個人向けも企業向けも世界規模で	2009/2/24	メールサービス「Gmail」が利用不可能になる障害が発生。日本時間で24日午後6時30分頃より、個人向け、企業向けを問わず世界規模でメールが送受信できなくなる障害	同社が現在導入を進めているデータセンター用新基盤ソフトの障害対応機能とGmailの双方に不備があり、24日に欧州のデータセンターで発生した障害をきっかけにバグが顕在化。			保守	M05	保守	修正結果の妥当性確認
								U05	運用	類似障害の発生防止
								U09		リスク分析の実施
94	気象情報の配信システムがダウン、テレビやWebサイトなどの天気予報に影響	2009/3/16	気象庁が収集した気象データを報道機関などに配信する「電文形式データ配信システム」がダウン。気象庁から報道機関などに地震・津波、注意報・警報、予報、観測データなどが配信できなくなった。	富士通製UNIXサーバー(OSはSolaris)のCPUボードが故障。予備系サーバーが、起動に必要な本番系からの引き継ぎ情報を正しく読み込めなかった。引き継ぎ情報は、本番系と予備系のどちらからもアクセス可能な共用ディスクに格納してあった。共用ディスクに関連するハードもしくはソフトの不具合が重なったとみられる。	報道機関や気象事業者60社		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U03		システム不起動時の原因究明
								U06		機器の故障警告への対応
95	「ねんきん定期便」3万人分に記載ミス、プログラムに不具合	2009/4/10	3日から送付を始めた「ねんきん定期便」のうち計3万1650人分に記載ミス	プログラムの誤りが原因。	1万8955人に影響。		保守	M03	保守	新旧両出力結果の確認
								M05		修正結果の妥当性確認
96	ソフトバンク携帯の通信障害は中継装置の故障が原因	2009/4/23	4月19日の9時9分から15時58分まで、一部のユーザーの端末でメールを含むパケット通信サービスが使えないか、接続しづらい状態	ネットワーク設備の不具合が原因	おもに北海道・東北・関東・甲信越・東海で第3世代(3G)携帯電話サービスを利用している最大約1576万のユーザーに影響が出た可能性		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U03		システム不起動時の原因究明
97	東京工業品取引所がシステムトラブルで全商品の立会を停止	2009/5/12	東京工業品取引所によれば、2009年5月12日10時30分ごろより、同取引所に設置している共同利用型ネットワークゲートウェイの一部で接続できない状態が発生。11時35分に全商品の立会を停止した。	取引注文を処理するシステムと取引参加者をつなぐネットワーク上のルーターのプロセサの利用率が99%に達し、動作が不安定な状態に陥った			運用	P01	企画	データ量の急増対策
98	JALのチェックインシステムに障害、羽田中心に遅延・欠航相次ぐ	2009/6/3	札幌千歳空港行き便では8時15分までの3便のうち2便が欠航、福岡空港行きは8時までのすべての便が欠航、大阪伊丹空港行きは8時30分までの3便のうち2便が欠航	チェックインシステムと予約発券システムのバージョンアップ作業	8990人に影響		保守	M02	保守	保守作業の修正結果の確認
								M05		修正結果の妥当性確認
99	NTT東西がひかり電話の着信課金サービスで過大請求	2009/6/11	ピンク電話機からの着信に対し、公衆電話からの着信料金を適用	料金計算プログラムの一部に誤り	NTT東日本の対象ユーザー数が1792ユーザー、過大請求金額が107万9324円。一方、NTT西日本の対象ユーザー数は1881ユーザー、過大請求金額は85万3830円		保守	M05	保守	修正結果の妥当性確認
								S02	利用	出力の誤り発見

No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
100	大証でシステム障害、先物取引の注文処理に遅延	2009/7/22	大阪証券取引所の先物取引システムに障害が発生し、先物取引の注文処理に遅延が発生	特定端末からの大量の訂正・取り消し注文	午後1時30分から約20分に渡り、先物取引の注文処理が遅延		運用	P01	企画	データ量の急増対策
101	かんぽ生命、支払いミス4万8000件が判明、8月から顧客へ通知	2009/7/31	かんぽ生命、支払いミス4万8000件が判明、8月から顧客へ通知	日本郵政公社時代に判明した簡易生命保険のプログラムの誤り。①契約種類の変更や年金額の減額などの契約変更を行った場合。一部の契約で配当金計算が誤っていた。②毎年一回顧客に送付する「支払年金額等のお知らせ」において、必要経費金額を端数処理プログラムの誤りにより1%分少く算出	4万8319件に影響		保守	C01	共通	レビューの徹底
								M03	保守	新旧両出力結果の確認
								S02	利用	出力の誤り発見
102	JALのシステム障害。国内線チェックインと予約発券のシステム間のデータ連携に問題か	2009/8/3	国内線の搭乗手続きを行うチェックインシステムの「JALPAS/D3」の障害でチェックイン業務に支障	予約発券システムのホストコンピュータのOSに不備があり、データが予約発券システムに滞留したためチェックインシステムのレスポンスが遅れた	2便が欠航した。このほか85便で15分以上出発が遅れ、1万5304人に影響		運用	U08	運用	OS等の障害発生時の対応
								U09		リスク分析の実施
								U11		システムの変更時の確認
								U17		期末日などでの特殊な作業の排除
103	「Gmail」で大規模な障害が発生、大多数のユーザーが一時的にアクセス不能に	2009/9/2	ユーザーの大半がアクセスできない状態。日本時間9月2日午前4時53分に障害発生が掲載され、同6時37分にサービス復旧の通知があった。	トラフィック量が転送用ルーターの最大処理容量を上回ったため。同社は暫定的な対策として、ルーターの設定を変えて転送可能なトラフィック量を増やした。	ユーザーの大半がGmailに約100分間アクセスできなくなった。		運用	P01	企画	データ量の急増対策
104	福岡銀行のオンラインシステムで障害発生、6時間で復旧	2009/9/16	福岡銀行のオンラインシステムに障害が発生し、福岡銀行のキャッシュカードによる取引が6時間できなくなった。他行を利用して手数料のかかった利用者に対して、手数料を支払う予定。	システムを動かしているハードウェアのディスクの障害。	福岡県内を中心に九州各県、東京、大阪、広島などに設けている全164店舗内の窓口やATM計約1200台で取引ができなくなった		運用	P02	企画	リソース不備の対策
								P03	企画	障害局所限定化の仕組み
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
105	T-Mobile Sidekickのユーザー・データが消失、MS子会社のサーバー障害で	2009/10/13	米T-Mobile USAの多機能無線端末「Sidekick」向けデータ保存サービスで、ユーザーが保存していた連絡先情報、カレンダーの内容、ToDoリスト、画像などのデータがほとんど消失	サーバー障害で中核データベースとバックアップのデータが失われたこと	影響を受けたユーザーの数などについては明らかにしていない		運用	P02	企画	リソース不備の対策
								P03	企画	障害局所限定化の仕組み
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
106	「Yahoo Mail」でサービス障害-一部ユーザーがアクセス不能に	2009/10/27	「Yahoo Mail」のユーザーの一部から米国時間10月26日午前、サービスにアクセスできなかったり、サービスが断続的に切断されたりする問題							
107	東証でシステム障害、ファーストリテイリング株の売買の一部が成立せず	2009/10/30	東京証券取引所で2009年10月30日15時、システム障害によりファーストリテイリング株の売買を成立させることができなかった	この情報システムを開発した時から存在していた潜在バグが顕在化したもの。			開発	C01	開発/保守 共通	レビューの徹底
								C04	開発/保守 共通	トレースの仕組みの活用

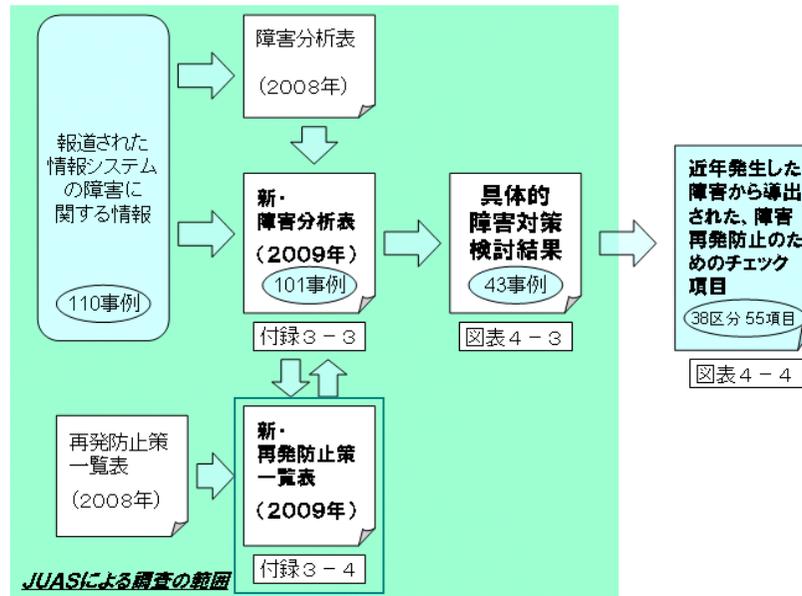
No.	障害事例	発生日	障害の概要	主な原因	影響範囲	開発時期	原因フェーズ	再発防止策		
108	東工取でシステム障害、金に関連した取引を停止	2009/11/27	金の先物、ミニ、オプションの各取引が出来なくなった	ナスダックOMXグループのOMXテクノロジーが開発した「CLICK XT」に二つのバグがあった。一つは「気配値」の計算に使うプログラムが、使用したメモリー領域を削除していなかったというもの。このプログラムは、取引が始まる時間帯である「寄り付き」までの間、注文を受信するたびに動く。バグによって、注文を受信するにつれメモリーの使用可能領域が減少、最終的にメモリー領域が足りなくなり気配値を算出できなくなった。二つ目は、現用系システムから待機系システムに処理を切り替える「フェイルオーバー」の際に使うプログラムにあった。東工取の取引システムはホットスタンバイ方式で二重化しており、現用系のメモリー不足を受けて、本番処理が待機系に自動で切り替わるはずだった。ところがバグにより、メモリー上の一部データを正常に引き継げなかった。その結果、待機系システムでも気配値を正常に計算できなかった。	2009年11月27日夜間取引を取りやめ		開発	C01	開発／保守 共通	レビューの徹底
								C02	開発／保守 共通	テストの徹底
								C04	開発／保守 共通	トレースの仕組みの活用
								U01	運用	バックアップの保持と訓練
109	新幹線のエクスプレス予約でシステム障害	2009/12/3	JR東海とJR西日本で、携帯電話とパソコンで新幹線指定席の予約ができる「エクスプレス予約」のシステムで、携帯電話とパソコンからの予約や変更ができなくなっており、チケットレスサービスの「EX-ICサービス」による入出場ができなくなった	原因は不明	約1万人に影響		--			
110	セールスフォースの全サービスが1時間強にわたって停止	2010/1/5	CRMサービス「Salesforce CRM」やプラットフォームサービス「Force.com」を運用するデータセンターで障害が発生し、全サービスが1時間15分利用できなくなった				--			
111	羽田で管制システムに障害、欠航や遅延が発生	2010/1/14	航空機の位置やスピード、便名などの情報を管理する「ターミナルレーダー情報処理システム」に障害、旅客機に欠航や遅延などの影響。障害発生後、すぐにバックアップシステムに切り替わったが、処理能力が低下した。	国土省は羽田と成田の周辺空域を統一し、管制業務を羽田で一括して担うための新システムを導入。この新システム導入時に「何らかのシステム上の設定を誤り、これが障害につながった」	羽田発千歳行き65便、羽田発福岡行き987便など計4便が欠航を決めた。大分発羽田行き194便、佐賀発羽田行き454便の計2便が出発空港へ引き返した。福岡発羽田行き248便は、目的地を伊丹空港へ変更		開発	P03	企画	障害局所限定化の仕組み
								C01	開発／保守 共通	レビューの徹底
112	auでシステム障害発生、復旧までに15時間	2010/1/26	au携帯電話の新規や機種変更、故障に関するオーダーを受け付けるシステムに障害。受付システムで受けたオーダーをバックエンドシステムに反映するバッチ処理中に、何らかの不具合が発生し、オーダーごとに割り振る処理番号が重複した結果、重複した処理番号を読み込んでバックエンドシステムが異常停止した。				運用	U04	運用	障害発生前への即時復帰機能
								U09		リスク分析の実施
113	西日本シティ銀行でシステム障害、ATM約1400台が停止	2010/1/29	西日本シティ銀行の勘定系システムに障害が発生し、ATM（現金自動預け払い機）1400台や窓口での取引ができなくなった。		西日本シティ銀行のATM1400台や本支店の窓口、他行のATMやコンビニエンスストアのATMで西日本シティ銀行のキャッシュカードを使った取り引きも全面的にできなくなった。日銀ネットや全銀システムといった外部システムへの接続もできない状態になった。		運用	U01	運用	バックアップの保持と訓練
								U04		障害発生前への即時復帰機能

出典：Itpro、各社プレスリリース、他

付録3-4) 新・再発防止策一覧表 (2009年)

本付録について:

- 本付録は、「障害再発防止策」(本文の第4部)の検討過程での中間成果物である。(下図参照)
- 表中の「適用される障害事例」欄は、付録3-3)のNo.と対応している。
すなわち、各行に書かれた再発防止策が有効と考えられる障害事例を指し示している。



図表 3-4-1 「新・再発防止策一覧表」の位置づけ

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
企画	P01	データ量の急増対策	データ量の急増に対応するための考え方が明確にされており、その考え方に基づくハードウェアなどの具体的な仕組みが準備されている。さらに入力されるデータ量が計画値以上になった場合の運用上の対応方法が明確に定められている。(特にインターネットを活用するシステムの場合。)	8, 9, 15, 24, 28, 37, 60, 69, 73, 97, 100, 103

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
企画	P02	リソース不備の対策	各種リソースの一部に不備が発生した場合の、障害対策の基本的な考え方と対策を確立している。(リソースの一部が異常になった場合、およびデータ入力があるに集中した場合の、対応診断システムの開発など。)	9,11, 13, 17, 48, 60, 88, 104, 105
企画	P03	障害局所限定化の仕組み	運用中に万一障害が発生した場合、その影響を局所に限定する仕組みを明確にし、適用している。	37,60, 68, 69, 70, 75, 104, 105, 111
企画	P04	保守作業のテスト環境整備	他社との連携システム含めて保守作業のテスト作業を、本番環境とは別に24時間随時実施できる環境が整備されている。(出力結果の運用状況の確認方法の整備、および各リソースのバージョンアップ、PTF対応結果の正当性確認の方法、整備などを含む。)	4, 29, 50, 63, 75, 76
開発／保守共通	C01	レビューの徹底	開発中のソフトウェアに高品質を確保するために、複数の経験者によるレビューを徹底して、仕様、プログラムなどのレビューを充分に行っている。	5, 15, 18, 21,22,29, 30, 31, 33, 34, 38, 39, 41, 45, 46, 50, 58, 60, 63, 77, 82, 101, 107, 108, 111
開発／保守共通	C02	テストの徹底	開発中のソフトウェアに高品質を確保するために、必要なテストを計画し、実施している。(必要に応じて単体テスト、結合テスト、システムテスト(受け入れテスト)、運用テストの4段階以上のテストを計画し、実施している。他社との接続テストを含む。さらに必要に応じて、シミュレータの使用を含む。)	2, 3, 4, 5, 11, 12, 14, 21, 22, 29, 31, 38, 41, 45, 47, 50, 55, 58, 63, 64, 67, 76, 79, 82, 91, 108
開発／保守共通	C03	回帰テストの実施	保守や、テストで発見したバグを取り除くためのプログラム修正の結果の確認に、回帰テストを適用している。	14, 80
開発／保守共通	C04	トレースの仕組みの活用	各種のトレースの仕組みを持ち、障害の原因の特定に使用している。(他社との相互接続についてのテストを含む。)	27, 82, 88, 107, 108

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
開発/保守共通	C05	テスト専門機関の活用	開発中のソフトウェアに高品質を確保するために、第三者のテスト専門機関に委託してシステム障害の可能性についての分析を行い、その結果に基づいてテストを実施している。	41, 58
開発	D01	フル・プルーフ	設計時にフル・プルーフの考え方を充分に取り入れている。	79
開発	D02	部品モジュールの品質の確認	このソフトウェアで使用する共通プログラムの品質が充分であることを確認している。	27
開発	D03	監視プログラムの品質の確認	ハードウェア、ミドルソフト、およびアプリケーション・プログラムの異常状態を検出するためのシステム監視プログラムがあり、その品質が充分であることの確認が取れている。	72
開発	D04	エラー処理の対策	エラー処理を一次対策、二次対策に分けて明確にし、一次対策処理を無視する場合に二次対策処理（場合によっては三次対策処理）ルーチンを持っている。	72
開発	D05	本番稼働前の確認	本番稼働前に、本番稼働用のプログラムを使用して、最終確認を行っている。	6
開発	D06	Dead Lock の発生回避	データベースのLock、Unlockの処理を正常に行うことができ、Dead Lockが発生しないことを確認している。	52
開発	D07	メモリー初期状態の確認	メモリーの初期状態が、常に正常な状態であることを確認する仕組みを持っている。	

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
開発	D08	安全確実な移行方法の実施	システムの安定的な移行を実現するために、全体の一括切り替えに代えて一部ずつ順次切り替え作業を行う、あるいは既存システムを稼働させながら新システムへ順次移行を実施するなど、既存システムから新システムへの安全で確実な移行方法を検討し、実施している。	22, 32, 39
開発	D09	必要な機能の継承の保証	再構築に当たって、旧システムが持っていた機能の中必要なものが新システムに継承されていることを保証している。	39
保守	M01	最新データ使用不可時の対応	連携システムの不具合等のため最新のデータを使用できない場合には、夜間バッチの前日までのデータの活用などで対応し、それによる影響を出さない方式を採用している。	1, 89
保守	M02	保守作業の修正結果の確認	JCL、データ、プログラム、パラメーター、処理時間などについて、修正前と修正後の比較リストを作成し、それを使用して保守の責任者が修正結果の確認をしている。	20, 23, 36, 64, 71, 74, 80, 98
保守	M03	新旧両出力結果の確認	既存システムの処理結果と新システムでの処理結果の差を、出力全項目について、プログラムを用いるなどして保守の責任者が確認している。(出力情報の全項目の正確性を保証する場合)	2, 3, 4, 5, 7, 12, 14, 20, 23, 32, 36, 71, 74, 95, 101
保守	M04	バージョンの確認	保守作業におけるプログラムの、バージョン管理の異常を発見できるシステムが活用されている。	6, 43
保守	M05	修正結果の妥当性確認	システム変更の要請に対して、修正による結果が妥当であることを要請責任者が検証し、承認している。	2, 3, 4, 12, 14, 17, 23, 32, 64, 66, 71, 74, 86, 90, 93, 95, 98, 99

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
運用	U01	バックアップの保持と訓練	すべての資源にバックアップを持ち、そのバックアップ機への切り替え作業および戻し作業を訓練として行っている。	12, 13, 16, 35, 44, 48, 51, 56, 57, 61, 62, 68, 69, 70, 74, 75, 83, 94, 96, 104, 105, 108, 113
運用	U02	バックアップ不所持時の対応	すべての資源にはバックアップを持っていない場合、故障時にはどのような停止状況になるのかを明確に認識し、それに基づいて利用者への影響を最小にするための運用計画書を持ち、その計画書にしたがって運用している。	27, 51, 68, 69
運用	U03	システム不起動時の原因究明	システムが立ち上がらない場合の原因を特定する仕組みがある。	1, 2, 10, 19, 89, 90, 92, 94, 96
運用	U04	障害発生前への即時復帰機能	問題発生時は、直ちに元の状態（過去の特定の時点の状態）に戻すことができる。	1, 50, 84, 90, 112, 113
運用	U05	類似障害の発生防止	障害が発生した場合は、類似災害発生防止を実施している。（インシデント管理を徹底し、重大災害防止を図っている。）	19, 29, 31, 66, 93
運用	U06	機器の故障警告への対応	ハードウェアの故障警告に対して、具体的なアクション開始の基準と手順を定めてあり、それに基づいて実行している。	9, 13, 35, 44, 48, 51, 56, 57, 61, 62, 83, 84, 94
運用	U07	基盤変更時の対応	電源を含むシステム資源の変更がどの部分にどのような負荷になって表れ、end-to-endのレスポンスタイムにどのような影響になるのかを把握する機能を持った、基盤変更用シミュレーションシステムを用意し、必要に応じて活用している。	13
運用	U08	OS等の障害発生時の対応	OSやミドルソフト、使用しているパッケージなどのバージョンアップの精度、PTFのネット修正の影響度を含めての確認方法を持っている。／OSやミドルソフト、パッケージなどのベンダーの協力を得て、障害発生時の対応力の強化を常に確保してある。	24, 27, 49, 67, 73, 81, 102

フェーズ	ID	コメント	内容	適用される障害事例
運用	U09	リスク分析の実施	高信頼性システムとして運用するに当たってのリスク分析が行われ、リスクを回避するための、あるいはリスクが顕在化した場合の対策が明確になっている。	19, 92, 93, 102, 112
運用	U10	ミスオペレーション対策	オペレーターのミスオペレーションに対して、その根本原因を究明し、同じ状況が起きても再びミスオペレーションをしないようにする仕組みが作られ、運用されている。	11
運用	U11	システムの変更時の確認	ハードウェア、ソフトウェア（アプリケーションおよびOS、ミドルソフト）の変更時に、運用責任者は関係者を集めて、修正確認および問題発生想定についての対策会議を実施した後に本番に移行している。	1, 2, 3, 5, 7, 12, 17, 24, 26, 30, 33, 34, 43, 59, 65, 66, 102
運用	U12	印字漏れ発生時の対応	印字漏れが発生していることを自動認識できる印刷機を利用している。	36
運用	U13	運用スケジュールの確認	運用スケジュールがユーザを含めて関係者間で明確に認識され、そのスケジュールを守って運用がなされている。	92
利用	S01	データ入力漏れ防止の対策	利用管理部門の管理の強化、新システムのルール設定時の検査計画書の作成とその徹底などの方法で、データ入力漏れが起きない仕組みを作り、運用している。	25, 33, 85
利用	S02	出力の誤り発見	出力に誤りがないかどうかを、発送責任者が最終利用者に渡る前に見つける仕組みを構築し、稼働させている。	5, 7, 20, 43, 85, 99, 101
利用	S03	出力の結果確認	運用責任者が出力結果が正しいことを確認する業務の仕組みを作り、それを実施している。	5, 18, 26, 38, 86

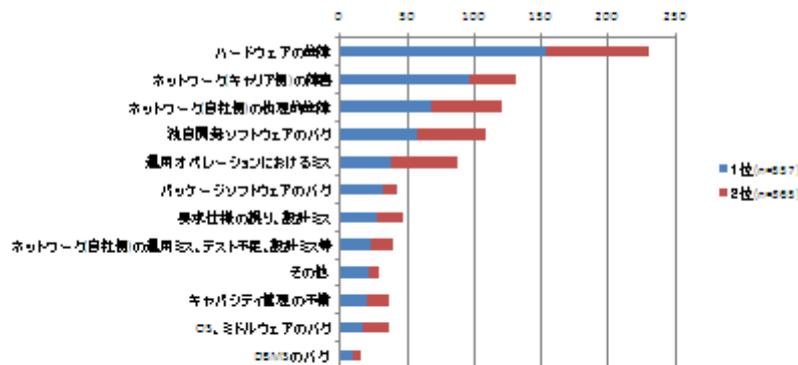
付録3-5) 障害対策の取り組み方法と目安値

日本情報システム・ユーザー協会（JUAS）の今年度の「重要インフラ情報システムの高信頼性化取り組み調査」の一環として、当初は昨年度「重要インフラ情報システムの高信頼性対策調査」や「企業 IT 動向調査」を参考に 9 テーマをあげ、その後「ソフトウェアの開発／保守／運用に関わるチェックリスト」の検討結果から 3 テーマを追加して、プロジェクトメンバー各社の取組の方法を研究会の席上でお話し頂き、情報共有をしてきた。報告書のこの部分で、その発表のエッセンスをあらたにまとめる。

JUAS では、ユーザー企業を対象とした IT 活用状況の調査事業として、1996 年度から「企業 IT 動向調査」を行っている。この調査では、システムの信頼性などの定点観測と、時期を捉えたトピックスへの取り組み状況について、アンケート（毎年、約 1000 社回答）と、インタビュー（毎年、約 50 社）を併用し、情報収集、分析を行ってきた。たとえば、2008 年度の調査結果では、重要なシステム障害のおもな原因として「ネットワークの障害」や「ハードウェアの故障」などが上位にあがっている。引き続き、2009 年度の調査でも同様の傾向がみられる。（図 3-5-1、図 3-5-2）

情報システム障害の原因(1)

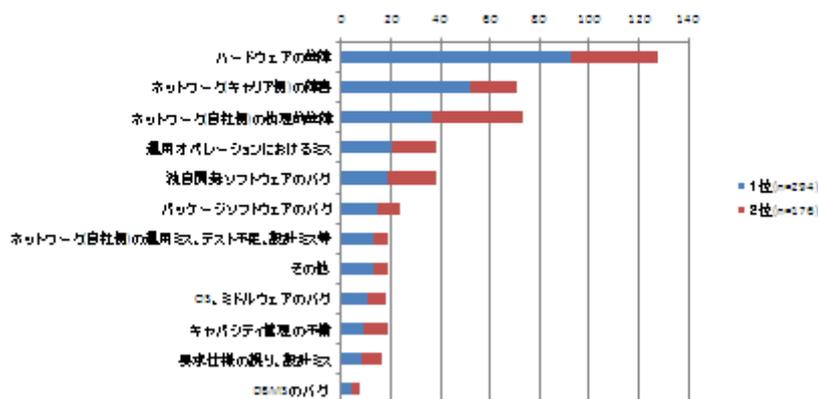
・ 役員が認識した障害の原因(1)



【図表 3-5-1】 役員が認識した障害の原因<企業 IT 動向調査 2010 より>

情報システム障害の原因(3)

・ 事業が中断した障害の原因(1)



11

【図表 3-5-2】 事業が中断した障害の原因<企業 IT 動向調査 2010 より>

これら多くの企業の実態のほか、2008年度にIPAより委託をうけJUASが行った「重要インフラ情報システムの高信頼性対策調査」で、事例収集と対策の議論の場であった「事例研究WG」「指標検討WG」で、「障害分析表」や各社の事例発表をもとに議論を進めた結果、重要インフラシステムの障害は、次の4大原因に起因するケースが多いことがわかった。

- I. ネットワーク系においてトラフィック急増に対応する適切な方策がとれていないこと
- II. バックアップを含む運用・保守体制の計画不足
- III. システムの要求水準を満たすに足る要件定義（機能・非機能）がなされていないこと
- IV. システム構築において、俯瞰した設計をせず、障害を発生させないあるいは障害が発生した場合でもその原因が追求しやすい実装方法が十分に施されていないこと

そして、4大原因を、解決すべき課題としてのテーマにブレークダウンした。また、さらに「新・障害分析表（I. 別紙1-1）」から検討した課題、およびチェックリストの精緻化のなかで今年度あらたに加わった項目を加えた結果、以下の12つのテーマが浮かび上がった。

<検討が必要なテーマ一覧>

- (1) インターネットからの入力が増加した場合の対策
- (2) ネットワークの障害対応能力を強化するための仕組み
- (3) バックアップの方式と回復時間短縮の関係
- (4) 情報システムの保守環境の整備

- (5) 保守テストで高信頼性を保つテスト方法と、それを可能にするツール
- (6) 障害の影響範囲を限定し、システムの停止時間を極小化するための方策
特に、要求仕様決定と設計作業、プログラム作成時に考慮すべき事項
- (7) 開発プログラムの修正時に、サボテン化、スパゲッティ化しない方法
 - ① インシデント管理
 - ② ITIL と ISO 20000
- (8) 重要インフラシステムの開発・保守・運用での特別な仕組みや管理方法
- (9) ハードウェアの仮想化
- (10) 情報システムの目的・将来構想
- (11) ユーザとベンダの作業分担
- (12) 利用者教育の実施

上のテーマより、重要インフラシステムの信頼性担保という観点からメンバーに対しテーマの優先度合いをはかったアンケートをふまえた結果と、メンバーからの発表があり適切な知見が得られたものに絞って、次の 5 テーマを以下の報告で取り上げる。

- 1. インターネットからの入力が増加した場合の対策
- 2. バックアップの方式と回復時間短縮の関係
- 3. 保守テストで高信頼性を保つテスト方法と、それを可能にするツール
- 4. 重要インフラシステムの開発・保守・運用での特別な仕組みや管理方法
- 5. ハードウェアの仮想化

1 インターネットからの入力が増加した場合の対策

(1) 背景

かつては1つの企業の中に閉じていたオンラインシステムがインターネットに接続されて、今や世界中に解放されるようになった。それに伴い、突然そのオンラインシステムのトランザクションの量が急増することがあり、それが引き金になって障害が発生したり、パフォーマンスが低下したりする現象が障害事例の中に報告されている。

ここでは、まずそれに対する対策を考える。

(2) 企画、または要求仕様確定時

情報システムの企画、あるいは要求仕様の確定段階では、この件について以下のことを明確にしておく必要がある。

- その情報システムで処理できるトランザクションの最大の量をいくりにするのか。
- それを超えるトランザクションが入力された場合、その情報システムはどのように振る舞うのか。

ここで決めた内容を実現することが、以降の設計などの作業の目的である。

(3) 設計段階での留意事項

企画や機能要求段階での決定が積極的な場合、あるいは柔軟な場合、その積極性／柔軟性に充分に対応するために、ハードウェアやその構成に特別の選択をしなければならないことがある。具体的には、次のような方式が候補になる。

- 負荷分散クラスタ構成
- Dynamic LPAR 機能による動的 CPU 割当

しかしいくら柔軟な構造を採用するにしても、ある一時点の処理能力には当然上限があるので、トランザクションの入力がその限界に近づいた場合などでは、過負荷に対応するためにトランザクションの流量を制限することが必要になる。これは、ソフトウェアの設計時のテーマの1つとなる。

いずれにしても設計段階で、要求仕様確定時などで決めた上限までのトランザクション量の処理と、それを越えた場合の対応が的確にできるように、しっかりと設計を行うことが肝要である。そしてこの内容を、ベンダを含めて関係者間で情報共有しておく必要がある。

さらにこの情報システムの実際の運用が始まった場合に、常時トランザクションの量を監視し、上限が近づいた場合にウォーニングを出す機能を情報システムに組み込んでおく必要がある。

またこの段階で、トランザクションの上限をさらに引き上げる必要が生じた場合、この情報システムのハードウェアとソフトウェアの構造からどの部分にどういう対応を行えばそれが実現できるか、それにはどの程度の期間とコストが必要になるのかを明確にしておくことが望ましい。

(4) テスト段階

システムテストの段階で、実環境に近い状態で負荷テストを行い、要求仕様確定時などで決定した上限のトランザクション数を現実に処理できることと、トランザクションがその数値を

上回った場合に、これもあらかじめ決めた対応が的確に取れることを確認しておかなければならない。

またトランザクション量の監視とウォーニングの機能が適切に稼働できることの確認も、併せて必要である。

さらに本番稼働開始に備えての、オペレーションの訓練も必要である。特にトランザクション量の上限近くでのウォーニングに対して特別の操作が必要な場合には、この訓練の実施は不可欠である。

(5) 運用段階

運用段階ではトランザクション量を常時監視しておき、上限に近づいてウォーニングが出た場合にはあらかじめ決めた対応を取る必要がある。

このトランザクションの増加が季節性のもの、あるいは何かのイベントをきっかけにして増加するような性格のものである場合、情報システムの運用部門は季節の移り変わりやイベントの発生などを監視しておくことが必要である。

2. バックアップの方式と回復時間短縮の関係

(1) バックアップの必要性

情報システムの障害はいろいろな原因で生じるが、ハードウェアなどの故障で起きる情報システムの障害では、適切な形でバックアップ機能を保持しておくことで、この故障への対応が的確にできるようになる。ある場合には、ハードウェアの故障が起きても情報システムの障害にはならない、ということも実現可能である。

ここで、「故障」とはハードウェアなどの一部の機能が動作しなくなること、「障害」とは情報システムが停止して利用者などに迷惑をかけていることを、それぞれ意味している。

CPU（およびソフトウェア）の故障に対応するためのバックアップと、ディスクの故障に対応するためのバックアップで、バックアップの対応の方法が異なる。

しかしいずれの場合でも、どのような故障に対してどの方式のバックアップを用意しておくかは、情報システムの企画、あるいは要件定義の段階で決定しておかなければならない事項である。

(2) CPU の故障に対応するためのバックアップ

① バックアップの方式

CPU の故障に対応するためのバックアップとは、1 台の本番機に対して 1 台以上のバックアップ機を用意しておき、本番機に故障が発生した場合にはバックアップ機が本番機で行っていた処理を継続することで、実行される。

この CPU の故障のバックアップの方式には、一般に次の 6 種類がある。

- コールド・スタンバイ方式
- ウォーム・スタンバイ方式
- ホット・スタンバイ方式
- フェイルオーバー・クラスタ方式
- 負荷分散クラスタ方式
- デュアル方式

個々の方式の詳細な説明はここでは割愛するが、負荷分散クラスタ方式とデュアル方式を採用した場合、本番系の CPU に故障が発生しても情報システムには障害が発生しないようにすることができる。

このところフェイルオーバー・クラスタ方式などで採用されている方法であるが、バックアップ機（待機系）のコンピュータが本番系のコンピュータを常時監視していて、本番系に故障が発生したと待機系が認識すると、自動的に待機系が本番系に取って代わるようになっている情報システムがある。人手を介さずに待機系への切替ができるので、この方式の利点は大きい。この場合故障による中断があっても、回復は敏速に実施されることになる。

しかしこのような情報システムでは、待機系が持っている本番系の監視部分に故障が発生して、本番系が健在であるにも関わらず待機系が間違った認識をして本番系に取って代わろうとして、障害を引き起こしたと想定されるケースが障害事例に散見される。

また実際に本番系が故障して待機系に切り替える必要がある場合でも、本番系の処理を待機系に移行する機能にも同時に故障があって、情報システムが障害になった事例もある。このような方式を採用する場合には、もう一歩踏み込んでの対策を立てておく必要がある。

② バックアップ機への切り替えと戻し

バックアップの方式の中コールド・スタンバイからホット・スタンバイまでのものは、本番機に故障が発生した場合には、オペレータが介入してバックアップ機に切り替える。この時、折角バックアップ機が準備してあるにも関わらず、この切替作業にミスをしてしまってバックアップ機が順調に立ち上がらず、本番機の CPU の故障がそのまま情報システムの障害になった事例がやはり散見される。

このようなミスを避けるためには、バックアップ機への切り替えと、その後の本番機への戻しの訓練を定期的実施しておくことが重要である。この訓練の成果として、障害での中断時間短縮の効果もある。

地震などの災害に対応するために、一部の金融機関などではコンピュータセンターを複数所有していて、本番機が設置されているセンターとバックアップ機が設置されているセンターが異なる、というケースがある。このような場合には、前述の訓練はますます重要になる。

ある金融機関で、毎週特定の日にはある重要な情報システムをバックアップセンターのコンピュータで稼働させ、その翌日には本来のセンターに設置されている本番機に処理を戻す、ということを実施しているところがある。この企業では次に述べるデータのバックアップについても、本番機で処理したデータをリアルタイムでバックアップセンターに送り、仮に本番機で故障が発生しても、故障発生時の直前の状況でバックアップセンターが稼働できる対策をとっている。

③ 磁気ディスクの故障、あるいはデータの障害への対応

磁気ディスクに故障が起きて、その磁気ディスクに乗っているデータベースの中のデータが壊れる、ということ为了避免するために、多くの企業では重要なデータについて定期的にバックアップを取っている。そして仮に何らかの原因でデータベースが壊れた場合には、そのバックアップしたデータをデータベースに戻し、バックアップを取った時点から障害が発生した時点までの間にそのデータベースを更新した内容をそのデータベースに反映してデータベースを復元し、その後処理を継続するという方法を取っている。前記金融機関が採用しているリアル

タイム・バックアップはこの方式の最も進んだ形態の1つであり、この方法を採用した場合データ障害による中断は発生しないことが期待できる。

このバックアップは普通磁気テープ上に取られ、何世代かが用意されていて、それらの磁気テープがサイクリックに使用される。しかしサーバ機についている磁気テープの信頼性の問題から、最近は磁気ディスク上のデータベースのバックアップを別の磁気ディスクに取る、ということが行われるようになってきている。

3 保守テストで高信頼性を保つテスト方法と、それを可能にするツール

(1) デグレードの発生

情報システムの保守でも新規開発と同様、新たに付け加えた機能についてしっかりとテストをして、的確にプログラミングがなされていることを確認する。しかし保守のテストは、それだけでは必ずしも充分ではない。既存のソフトウェアに手を入れる前には満身に稼働していた機能が、保守でそのプログラムに手を入れたために、その手を入れた部分は正しく稼働しているが、既存の機能の一部が損なわれてしまう、ということがある。これを、デグレードと呼ぶ。アメリカの調査では、5%から20%位の割合でこのデグレードが発生するという。

このデグレードが生じていないことを確認するテストを、回帰テストという。保守では変更・追加した機能の確認のために新規開発で行われている単体テストからシステムテストまでのテストに加えて、この回帰テストが必要である。

(2) 回帰テストの方法

テストの専門家は、回帰テストも新規開発の場合と同様、何を確認するのかを最初に明確に認識して、その確認すべきものをターゲットにしてテストケースを設定すべきだという。しかし一般に回帰テストの場合、この確認すべきものの範囲が非常に広く、この方法でテストケースを設定することは容易ではない。

そのため回帰テストのテストケースの設定は、次のような方法で行われることが多い。

- これまでに新規開発時も含めてそのプログラムのテストで使用した全てのテストデータを蓄積しておき、それを使用して回帰テストを行う。
- ある特定の日に入力されたデータを全て使用して、回帰テストを実施する。
- 過去にそのプログラムが障害を起こしたデータを使用して、回帰テストを実施する。

これらの方法でテストデータを準備すると、データの数は数万件から数十万件になることがある。このような多量のデータを使用してテストを行う場合、人手でテスト結果を確認することは現実的ではない。換言すると、コンピュータを使って回帰テストの結果が適切であるかどうかを確認する手段を持つことが必要になる。

回帰テストは、保守が発生したらその都度実施するのが建前である。しかしある金融機関では保守の作業の結果を本番に反映させる日を月に一度に決めて、その本番移行の前に、その月に本番に反映するプログラム全てを対象に回帰テストを行っている。

新規開発の場合、いくらテストに万全を期してもテスト漏れが発生し、それが原因になって障害が発生することがある。保守の場合も、しっかりと回帰テストを行ってもそれでデグレードが全て発見できるというものではない。

(3) 回帰テスト用のツール

回帰テスト用に、それ専用のツールを我々は入手することができる。

4. 重要インフラシステムの開発・保守・運用での特別な仕組みや管理方法

(1) 重要インフラシステムについて

重要インフラシステムは、情報システムの一部である。しかし普通の情報システムとは異なり、非常に高い信頼性が要求されている。この高い信頼性を実現するために、開発・保守・運用のそれぞれの側面で、普通の情報システムとは異なる扱いを受けている。

ここではその「異なる扱い」について、まとめてみたい。

(2) 企画段階

ここで特筆すべき事項は、「システムに起因する事業の中断を絶対に起こさない」を旗印に、可能な限りの対策を講じていることである。例えば、99.999%の可用性の要件を実現するために、コンピュータのメインメモリにデータベースからのデータを常駐させ、さらにそれを3重化した重要インフラ情報システムがある。

情報システムの確固とした基本構造を決め、これをずっと維持して行くための方策を固めている企業がある。これをその企業では「抜本システム設計コンセプト」と呼び、これを維持／継承するために次のような手を打っている。

- 組織体制の見直し
 - ☆ 種目毎の組織体制から、システム機能別組織へ
- スーパーバイザーの設置
- 設計思想・方針の一元的集約・整備

またこの企業では、情報システムに関わる組織の基本理念として、次のような憲章を制定している。

- 抜本憲章 5か条・・・基本理念
 - i. 真にお客様に資する要件、シンプルな仕組みを提案する。
 - ii. プロセスに適応したわかりやすいシステム構造設計・部品化を徹底し、これを歪めてしまう改定は絶対に行わない。
 - iii. 機能分担・データ管理のルールに則り、重複・漏れ・齟齬・曖昧を排除する。
 - iv. テスト効率・テスト品質を追求する。
 - v. わかりやすい運用設計を行い、安定的な運用を徹底する。

(3) 開発段階

開発の担当者に情報システムの目的、プロジェクト発足の背景から理解してもらおうとする姿勢を持った企業がある。具体的には、要求仕様作成時に「プロジェクト発足背景シート」を作成して、開発担当者を啓蒙している。またこの企業では、設計からテストにかけての局面で「作業チェック表」の活用の徹底を図っている。

ハードウェアとソフトウェアのアーキテクチャの決定では、それらの標準を「システム技術標準」として決定し、それに則ったシステムを開発することで、結果的に該当システムの延命化や長期利用を実現しようとしている企業もある。

別の企業では、非機能要件の定義と運用設計に力を入れている。その企業では要件確定時に、非機能要件については開発と運用の両部門でしっかりとチェックしている。また運用設計では、組織として用意した運用設計ガイドに基づいて設計を行い、別途用意してある運用設計チェックシートでその設計内容をチェックする方式を採っている。

実際の開発局面では次のような方策を採って、信頼性と生産性の向上を図っている。

- i. データ項目と開発プログラムを分離し、データ項目の変更等がプログラムに影響を与えないようにする。
- ii. リポジトリ（データ辞書）を整備し、変更に強いシステムとする。
- iii. モジュール組立型開発を行う。
- iv. 個々のプログラムに固有でない機能（非機能要件を含む）はフレームワークで吸収し、個々のプログラムでの対応を不要とする。
- v. DOA のアプローチをとり、データベースを正規化し、変更に強いシステムとする。
- vi. 構成管理システムを整備し、開発と保守で活用する。
- vii. 画面構成、画面遷移、プログラムパターン等を標準化し、パターンに合わない場合は、プログラムの組み替えを実施する。

レビューについては、通常のソフトウェア開発で実施するレビューに加えて、「スーパーバイザーインスペクション」と呼ぶ特別のレビューを行う企業がある。スーパーバイザーインスペクションとは、「シンプルでわかりやすい仕組み・設計」という設計コンセプトの維持継承、安定稼働のため、上流設計段階で各分野の有識者（スーパーバイザー）がレビューするもので、DB/DC、画面設計／帳票設計、データ項目設計などがそのレビューの対象になる。

テスト工程では、多量のテストデータを扱わなければならないため、効率よくテストを実施することに重点を置き、コンピュータの利用などそのための様々な工夫がある。

(4) 保守

保守の段階では、前述の「保守テストで高信頼性を保つテスト方法と、それを可能にするツール」で述べたもの以上の項目はなかった。

(5) 運用

運用段階での仕組みや管理方法は、多岐にわたっている。それらを以下で、列挙する。

① コンピュータセンター

重要インフラ情報システムを稼働させるコンピュータセンターには、次のような要件が必要であるとしている企業がある。

- 建物構造：震災時にもシステム稼働を実現する耐震性能を確保
- 電力設備：24時間365日無停電で電源が供給可能な電力システム
 - 電力引き込みを2ルート化（本線・予備電源）
 - A系、B系（二重化）による無停電で法定点検を実施可能なシステム構成
 - ガスタービン発電機の設置（24時間燃料備蓄）
 - 共通予備方式（N+1）による高効率UPSの設置
- 空調設備：24時間365日安定したサーバ室環境を提供可能な空調システム

- 信頼性、経済性が非常に高い高効率年間冷房型電算機用空調機の採用
- リスク分散のために屋内機と屋外機が1対1の空冷タイプ採用
- 故障、点検時も一定の環境を確保できるN+1台構成により冗長性を確保
- 防災設備：火災等の災害のシステムリスクを最小限とする防災システム
- セキュリティ：生体認証装置を導入した信頼性の高いセキュリティシステム
- ネットワーク：データセンターとして複数のキャリア通信回線を収容
- 省エネ性：電力消費量を最小化するためのグリーン化の取組み

② ネットワークの要件

重要インフラ情報システムのネットワークでは、以下のような要件があげられている。

- LAN、WANの二重化
- ストームコントロール実装によるネットワーク停止の防止
- ネットワーク・トラフィックの監視と管理
- ICMP及びSMNPトラップによる監視と通報体制の確立
- NetFlow（主に海外ネットワーク）による詳細なトラフィック管理
- Config管理の徹底
- 障害対応技術者の育成

③ プラットフォームの標準化・統合化

重要インフラの信頼性を追及するために、サーバ・ストレージといったプラットフォーム環境を整備している企業がある。

具体的には、統合サーバシステムとして信頼性の高いハードウェアの上に、後述するハードウェアの仮想化技術を使用して重要インフラシステムで必要となるサーバを統合化する。また共用ストレージシステムとして、信頼性の高いハードウェアの上に重要インフラで必要となる全ての業務データを統合化し、そのバックアップ方式を統一する。

またハードウェアだけでなく運用や環境設計を標準化することで、障害発生時の復旧時間の短縮も同時に目的としている。

④ オペレーション

オペレーションについては、次の点に留意して実施する。

- 定例オペレーションについては以下の順に、徹底的にミス防止策を検討して実施する。
 - 自動化
 - 簡素化
 - 標準化
- 自動化できない場合は手動オペレーションになるが、この場合は以下の事項を実施する。
 - 分かり易い手順書（マニュアル）の作成
 - シェル等を利用して手入力を無くす
 - 手順毎のチェックシートの整備
- 日々の作業
 - 入力コマンドの指差し、声だし確認

- (複雑な操作は) 実行時に (声を出しながら) 2名で手順を確認しながら実行
- 教育訓練
 - 基礎編、およびイレギュラー編の研修
 - 一定レベルに達するまではベテランが付きそう。
 - ◇ 理解度のテストを実施し、合格して始めて単独で作業をさせる。
 - 過去のトラブルの反省評価の教育を行う。
- その他
 - ルールを守る。自分勝手な判断をしない。
 - 作業手順書以外の作業をしない。

⑤ 情報システムの監視

重要インフラ情報システムの監視は、以下のような方法で実施する。

- 24時間365日の監視の実施
- 主にサーバ機器の死活監視とジョブ、イベントの監視
- 点検は毎日、夜と昼の2回実施する。
- 点検手順書の整備を行う。
- 点検項目
 - イベントビューアのチェック
 - ウィルスメールの確認
 - ウィルスの発生状態
 - バックアップ
 - 個別サーバのバッチ、タスク、プロセス等の確認、など
 - サーバリフレッシュ作業
- セキュリティパッチの適用、再起動等は月に一度、毎月実施する。

この監視の一部は、ソフトウェアで行っている。そのソフトウェアの機能には、次のようなものがある。

- 各種資源の稼働を監視し、閾値を超えると電子メールで通報
 - ◇ CPU使用率、メモリの使用量、ディスクの残容量、DBの残容量、ハード障害 (RAID障害)
- 統計データ管理
- 構成管理

⑥ 運用時のケアレスミス防止の方策

人為的なミスに対する意識の向上やミスを誘発する要因への感受性向上を目的としたキャンペーンを実施している企業がある。

また運用部門に於けるオペレーション担当セクションの毎期の活動計画の一部として、期初にミス防止活動の計画を立案し、期末に実績を分析・評価するプロセスを構築して、これをPDCAとして継続的な改善活動として取り組んでいる企業がある。

⑦ 障害発生時の対応

障害発生時にはあらかじめ決められた手順で関係者を招集し、状況の確認と原因の究明、復旧方法の確定を行っている。

また影響範囲の大きさによって、担当役員などへの報告を行う。

原因の究明と復旧までの時間を決めておいて、それを守ることが必要である。そのための手順の確定、人材の育成、教育・訓練などが重要になる。

(6) 指標とその目安値

開発局面で使用できる指標とその目安値には、以下のものがある。

- 仕様書レビュー
 - 基本設計書レビュー時の指摘件数 : 0.25件/FP
 - 機能設計書レビュー時の指摘件数 : 0.5件/FP
- テスト
 - 試験フェーズ毎に、図表3-5-3のように品質基準と目標を決めている。

項番	テストフェーズ	基準項目	基準値(密度) 注3)
1	単体テスト	テスト項目数	80件~100件/KStep 注1)
2		不良件数	4件~5件/KStep 注1)
3	結合テスト	テスト項目数	1.3件/FP 注2)
4		不良件数	0.052件/FP 注2)
5	総合テスト	試験項目数	0.4件/FP 注2)
6		不良件数	0.02件/FP 注2)

【図表3-5-3】 テストでの測定の基準項目と目安値

注1) 単体テストでの対象規模(KStep)は、自動生成ステップを除いた実コーディングステップ数を用いる。

注2) FP値はIFPUG CPM4.1の規約に則り、機能設計フェーズ完了後に計測した数値で且つ、調整前の数値(未調整FP)を用いる。

注3) 基準値(密度)以上を検出することを目標とする。

さらに、従来からの一般的品質メトリックスに加えて、以下のものを導入して使用している企業がある。

- 設計品質に関する「見逃し率」
- テスト品質に関する「すり抜け率」

また運用局面では、以下のカテゴリーに整理した各種管理指標を持って、システムの信頼性向上のための管理を行うことができる。

- 問題管理
- サービスレベル管理
- 移管（リリース）管理
- 変更管理
- 稼働管理
- 性能（キャパシティ）管理
- 継続性管理
- セキュリティ管理
- アウトソース管理
- 予算管理
- 設備管理
- 資産管理

5. ハードウェアの仮想化

(1) ハードウェアの仮想化と信頼性の向上

ハードウェアの仮想化とは、「仮想化ソフトの上で、OS を動かすことを標準とし、ハードウェアと OS 以下のシステムを分離すること」と定義する。

このハードウェアの仮想化によって、以下のことが実現できる。

- ハードウェアの保守が期限切れとなっても、システムには影響しない。
- ハードウェアの仮想化によって、サーバの冗長化が実現する。
 - この一例として、ストレージに接続した複数台のサーバが故障した場合、他のサーバに予め準備しておいた仮想空間から故障したサーバで稼働していた情報システムを起動することができる。
- ハードウェアの予防保全をすることができる。
 - 磁気ディスクのパトロールリードを行い、読み込みのリトライが増加すれば、その磁気ディスクの予防交換を行う。
 - BMC（ベースボード管理コントローラ）や PFA（障害予知機能）の情報を収集し、サーバがダウンする前に不良部品を交換する。

(2) ハードウェアの仮想化を円滑に実施するために

利点の多いハードウェアの仮想化であるが、これを円滑に実施するためにあらかじめ行っておかなければならないことがある。

それは、以下のような事項である。

- 情報システムの形態を標準化しておき、理想的には全ての情報システムが同じ構成になっている。
- あらかじめサーバのハードウェアの標準機を決めておき、事前に標準機の信頼性を可能な限り評価しておく。あるいは非常に高い信頼性を持ったコンピュータを、サーバの標準機に決めておく。

- ソフトウェアの、ベンダ固有の機能は可能な限り使用しない。そのベンダ固有の機能の一例として、以下のものがある。
 - データベース関係
 - Linux のディストリビューション（ソフト配布ベンダ）固有の機能

以上