



INFORMATION-TECHNOLOGY PROMOTION AGENCY, JAPAN

2003 情財第 0314 号

国内・海外におけるコンピュータウイルス被害状況調査

被害額推計 報告書

2004 年 4 月

独立行政法人 情報処理推進機構

目次

1. 調査の背景と目的	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的	2
2. 調査の概要	3
2.1 調査項目	3
2.2 調査手段 事業所アンケート（国内ウイルス被害状況調査と同時）	4
3. ウイルス被害額算出モデルの概要	5
3.1 モデルの基本構造	5
3.2 モデルの推計式	9
4. アンケートからの各種原単位・パラメータの導出	12
4.1 表面化被害額関連	12
4.2 潜在化被害額関連	14
5. アンケート有効サンプルに基づく被害額推計	17
5.1 モデル構築	17
5.2 インシデント被害の規模に着目した推計	20
5.3 アンケート有効回答事業所ベースの被害額試算	21
6. 国内ウイルス被害総額の推計	22
6.1 国内被害総額の推計	22
6.2 推計結果の検証	24
7. ウイルス被害額算出モデルのバージョンアップのためのポイント整理	26
7.1 モデル構造の検討ポイント	26
7.2 その他の残された課題	28
付属資料	29
付.1 セキュリティインシデント被害額	29

1. 調査の背景と目的

1.1 調査の背景

2001年9月の米国同時多発テロ等を契機として、あるいは、eビジネスやクレジットカードの顧客情報漏洩トラブルの頻発を背景として、サイバーテロの防止あるいはシステムのセキュリティ確保に対する関心が世界的な規模で高まっている。これに伴い、我が国の基幹産業に携わっている企業やIT関連企業におけるセキュリティインシデント（コンピュータウイルスによる被害）の被害額の推計を含む実態を把握する必要性が、これまでになく強く認識されるようになってきている。

ウイルス被害額の推計には、精緻な推計モデルが必要とされる。ここでいうモデルとは、セキュリティインシデントの発生からシステム復旧及び業務正常化までの事態の流れを現実的に即して再現し、その過程で発生し得る各種コスト（損失）を多面的に把握・算定する仕組みを指す。言い換えれば、セキュリティインシデントの発生、それへの対応、及びそこで発生するコストの内容を主要なファクターに還元し、それらの大きさを金額で表現するための手段が求められるということである。

こうした問題意識から、昨年度、セキュリティインシデントの実態を的確に把握するための着眼点や知見を整理し、その上でウイルス被害額算出モデルを構築し、2002年における国内被害の総額を推計した。

今年度は、昨年度構築したモデルに基づいて、2003年における国内ウイルス被害総額の推計を行った。本推計作業は、緒についたばかりであることから、ウイルス被害総額データを時系列で蓄積していくため、継続的な実施が求められているところである。また、同時に、将来におけるさらなる推計作業の精緻化に向け、被害額算出モデルのバージョンアップのためのポイントについても整理しておくことが重要と考えられる。

1.2 調査の目的

本調査は上述の「調査の背景」を踏まえて実施されるものであり、その目的は次の 2 点である。

昨年度に構築されたウイルス被害額算出モデルを用いて、継続的なデータ蓄積作業の一環として、2003 年における我が国のセキュリティインシデント被害額（国内被害総額）を推計すること。

将来におけるさらなる推計作業の精緻化に向けた、現行のウイルス被害額算出モデルのバージョンアップのためのポイントについて整理すること。

なお、被害額の推計に必要な各種原単位・パラメータについては、基本的には昨年度と同様に、国内事業所に対するアンケートを通じて得られたデータから推計することとした。

2. 調査の概要

2.1 調査項目

2.1.1 ウイルス被害額算出モデルの概要（→ 第3章）

ここでは、現行のウイルス被害額算出モデルの概要（基本構造）を解説する。

2.1.2 アンケートからの各種原単位・パラメータの導出（→ 第4章）

被害額算出モデルによる推計に必要な各種の原単位あるいはパラメータを、アンケートで得られたデータから算定する。原単位・パラメータとは、被害額の積み上げ推計を行う際にモデルに与える、時間当たり人件費単価やシステム停止時間、IT依存業務割合等のことである。

本調査では、便宜上、事業所（あるいは企業）ごとに設定する数値を「原単位」と呼び、事業所（あるいは企業）を問わず業種別・従業員規模別グループに共通の数値として与えるものを「パラメータ」と呼ぶこととする（必ずしも、厳密な概念定義に基づく用語の使い分けではない）。

2.1.3 アンケートのサンプルに基づく被害額推計（→ 第5章）

ここまでの作業で設定した原単位とパラメータを昨年度構築した被害額算出モデルに適用しつつ、アンケートのサンプル（回答事業所）における被害額の推計を行う。

昨年度調査では、業種区分×従業員規模区分の組み合わせで、計4グループの被害額算出モデルを用意したが、今年度は、推計の基となるアンケート調査の回収状況等を勘案し、業種や従業員規模に基づくグルーピングは行わず、1つのグループのみ（有効回答である115事業所ベース）の推計を行うこととした。

なお、アンケートでは、セキュリティインシデントに係るデータを大規模（事業所全体に及ぶ被害）、中規模（部署または課全体に及ぶ被害）、小規模（少数のパソコンに及ぶ被害）の別に返答するよう求めている。そのため、どのパターンのモデルにおいても、大規模、中規模、小規模の別に被害額を推計することができるようにした。

2.1.4 国内ウイルス被害総額の推計（→ 第6章）

上述の被害額の推計結果に基づいて、国内被害総額の推計を行う。推計手順は、基本的には、年間のセキュリティインシデント 1 事業所当たりの被害額に、別途算定される年間のセキュリティインシデント発生割合と、国内事業所総数を乗じることによる膨らまし推計である。

2.1.5 被害額算出モデルのバージョンアップのためのポイント整理（→ 第7章）

現行の被害額算出モデルの設計について、将来においてより精緻な推計を行う上で検討すべきポイントを簡潔に整理した。ただし、モデルをどこまでバージョンアップするかは、時間や予算といった制約条件に応じて判断されるべきである。また、推計用のモデルは現段階で既に一定の精度を有していると考えられる。よって、ここで提示するポイントは修正点ということではなく、あくまでも、バージョンアップする場合における検討ポイントという位置づけである。

2.2 調査手段 事業所アンケート（国内ウイルス被害状況調査と同時）

目的

上述の 2.1.2 ~ 2.1.3 までの作業、すなわち、アンケートからの各種原単位・パラメータの導出、サンプルベースの被害額の推計、及び国内被害総額の膨らまし推計に必要な各種データ・情報を収集すること。

対象

従業員規模別に層化無作為抽出された国内の 4,000 事業所

調査期間

平成 16 年 2 月

調査方法

郵送調査法（郵送留置、郵送回収）

回答実績（「ウイルス感染被害有り」と回答した事業所数）

回答事業所数：139（うち、被害内容について無回答の 24 事業所を除く 115 事業所を、被害額推計の対象サンプルとした。）

3. ウイルス被害額算出モデルの概要

3.1 モデルの基本構造

国内ウイルス被害額の推計に用いるモデルの基本構造は、図表3 - 1に示しているとおりである。

3.1.1 表面化被害

表面化被害については、推計対象を1次的被害（直接的被害）に限定している。

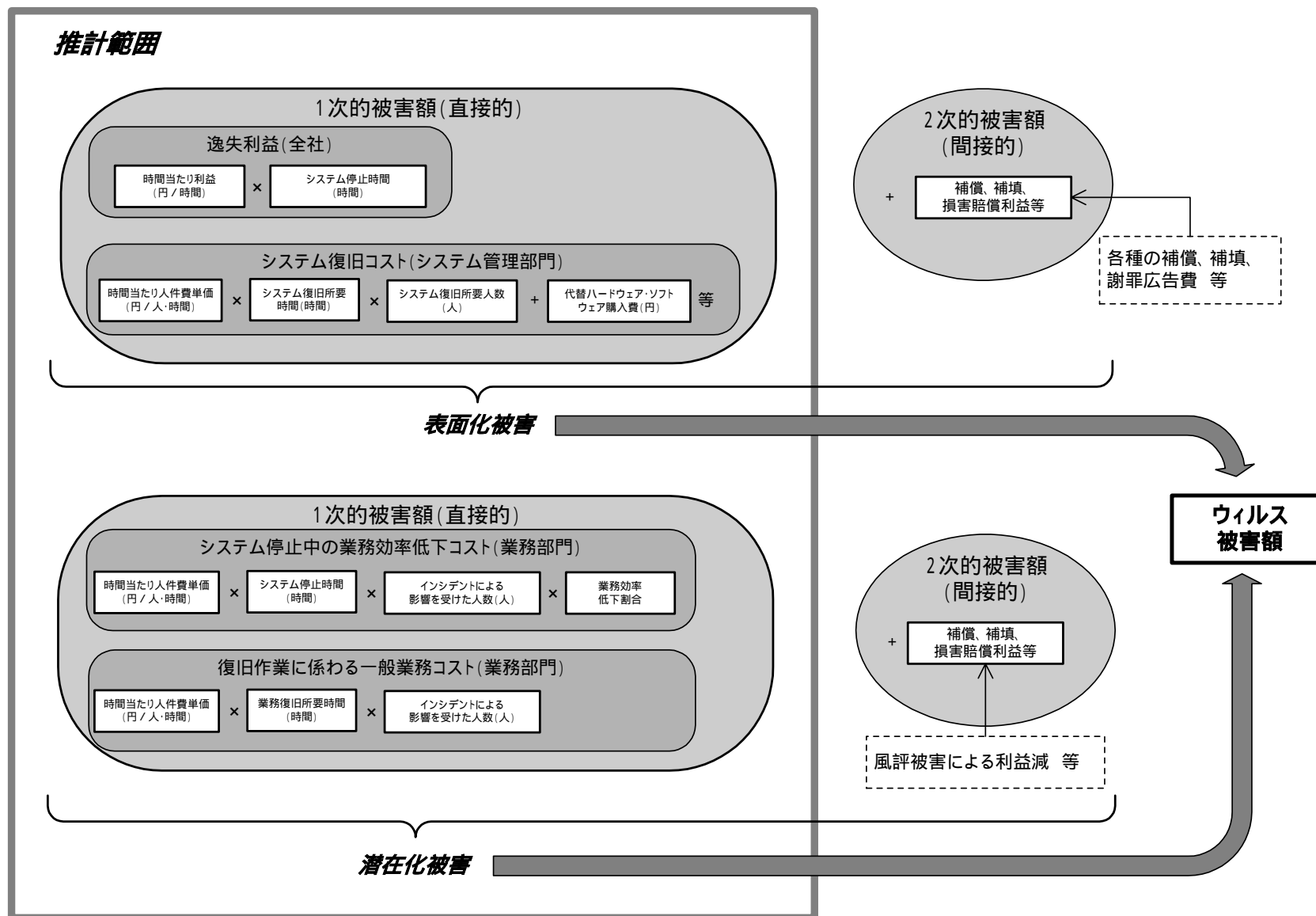
逸失利益

「逸失利益」については、「時間当たり利益」と「システム停止時間」の積として定義している。

システム復旧コスト

「システム復旧コスト（システム管理部門）」については、「時間当たり人件費単価」、「システム復旧所要時間」及び「システム復旧所要人員」の積に、代替ハードウェア・ソフトウェア購入費を加えた額として定式化している。

図表3 - 1 現行のウイルス被害額算出モデルの基本構造



3.1.2 潜在化被害

潜在化被害も、表面化被害と同様、推計対象を 1 次的被害（直接的被害）に限定している。

システム停止中の業務効率低下コスト

「システム停止中の業務効率低下コスト（業務部門）」については、「時間当たり人件費単価」、「システム停止時間」、「インシデントによる影響を受けた人数」及び「業務効率低下割合」の積として定義している。

ここでの推計に用いられる「業務効率低下割合」は、「IT に依存する業務の割合」と「IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分（効率低下幅）」の積として求められる。その考え方（根拠）は下記【参考】のとおりである。

【参考：業務効率低下割合の考え方】

事業所内の業務を IT に依存した業務と依存しないものに分けて考えると、IT に依存した業務の場合は、システム停止中は電話やファクス等システムを使用しない方法を選択して業務を継続せざるを得ず、その分効率は低下してしまう（通常時の効率を A とし、インシデント発生時の効率を B とすれば、 $B < A$ となる）。

一方、IT に依存しない業務の場合はシステムの有無とは無関係なので、通常時もインシデント発生時も業務効率は不変となる。

	通常時の効率	インシデント発生時の効率
IT に依存した業務	A	B (< A)
IT に依存しない業務	C	C

ここで、事業所の業務全体のうちの IT 依存割合を α とおくと、下記のようになる。

$$\text{通常時の業務効率} = A \times \alpha + C \times (1 - \alpha) \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{インシデント発生時の業務効率} = B \times \alpha + C \times (1 - \alpha) \dots\dots\dots (2)$$

求めたい業務効率の低下比率は、通常時の業務効率に対するインシデント発生時の業務効率低下分であるから、

$$\text{業務効率の低下比率} = \frac{\text{通常時の業務効率} - \text{インシデント発生時の業務効率}}{\text{通常時の業務効率}}$$

となり、式(1)及び(2)より、下記のようになる。

$$\begin{aligned} \text{業務効率の低下比率} &= \frac{\{A \times \alpha + C \times (1 - \alpha)\} - \{B \times \alpha + C \times (1 - \alpha)\}}{\{A \times \alpha + C \times (1 - \alpha)\}} \\ &= \frac{A \times \alpha + C - C \times \alpha - B \times \alpha - C + C \times \alpha}{\{A \times \alpha + C \times (1 - \alpha)\}} \\ &= \frac{A \times \alpha - B \times \alpha}{\{A \times \alpha + C \times (1 - \alpha)\}} \dots\dots\dots (3) \end{aligned}$$

また、最終的に求めたいのは通常時の業務効率がインシデント発生時にどの程度低下するかの割合であり、必ずしも通常時の業務効率の水準を求める必要は無い。

したがって、通常時の業務効率を 1 (= 100%) とおくと、(3)式より、

$$\text{業務効率の低下比率} = \alpha \times (A - B)$$

となる。

すなわち、「業務効率低下割合」は、「IT に依存する業務の割合」と「IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分」を乗じたものであると定義することができる。

復旧作業に係る一般業務コスト

「復旧作業に係る一般業務コスト（業務部門）」は、システム停止時間中におけるコンピュータによらない（マニュアル）作業の結果のシステム入力や、システム停止に伴う消失データの再入力等によって発生するコストである。

金融機関（銀行）のシステムダウンの事例に見られるように、システム停止中においても企業は顧客に対して電話やファクス等を用いてサービスを提供する。この復旧に係わる

一般業務コストを、「時間当たり人件費」、「業務復旧所要時間」及び「インシデントによる影響を受けた人数」の積として求めている。

3.2 モデルの推計式

現行モデルを構成する推計式は以下のとおりである。

3.2.1 基本算式

$$\text{インシデント被害額 (1 次的被害額)} = \text{表面化被害額 (円)} + \text{潜在化被害額 (円)}$$

まず「表面化被害額」は、インシデント被害の結果として生じる損失ないしは出費であり、その規模が金額として明確に認識できるものである。他方、「潜在化被害額」は、インシデントによる被害ではあるものの、その影響が具体的な損失・出費の金額としては表出しにくいものを指す。

3.2.2 表面化被害

$$\text{表面化被害額} = \text{逸失利益 (円)} + \text{システム復旧コスト (円)}$$

「逸失利益」は、システムないしはネットワークがインシデントにより停止していなければ得られていたであろう利益金額であり、次の算式で示される。

$$\text{逸失利益} = \text{時間当たり利益 (円 / 時間)} \times \text{システム停止時間 (時間)}$$

ここで、「時間当たり利益」は、1時間あたりに換算した利益額である。また、「システム停止時間」とは、インシデントによりシステムないしはネットワークが停止していた時間の長さである。

他方、「システム復旧コスト」は、セキュリティインシデントに見舞われたシステムの復旧に要する出費（人件費、ハードウェア、ソフトウェア）を指す。

$$\begin{aligned} \text{システム復旧コスト} = & \text{システム管理部門の時間当たり人件費単価 (円 / 人・時間)} \times \\ & \text{システム復旧所要時間 (時間)} \times \text{システム復旧所要人数 (人)} + \\ & \text{代替ハードウェア・ソフトウェア購入費 (円)} \end{aligned}$$

ここで、「システム管理部門の時間当たり人件費単価」とは、インシデントによるトラブルを解消する（つまりシステムを復旧する）ための作業に投入されるシステム管理部門スタッフ 1 人当たり、かつ 1 時間当たりの人件費単価である。

「システム復旧所要時間」は、インシデントによるシステムの停止からそのリスタートまでの時間の長さである。

「システム復旧所要人数」は、インシデントによるトラブルを解消する（つまりシステムを復旧する）ための作業に投入されるシステム管理部門スタッフの延べ人数である。

「代替ハードウェア・ソフトウェア購入費」は、システム復旧に際して新たに購入しなければならなかったハード及びソフトの購入コストである。

3.2.3 潜在化被害

$$\text{潜在化被害額} = \text{システム停止中の業務効率低下コスト} (\text{円}) + \text{復旧作業に係わる一般業務コスト} (\text{円})$$

この算式に示されているように、現行モデルでは、潜在化被害額が「システム停止中の業務効率低下コスト」と「復旧作業に係わる一般業務コスト」の 2 つからなっている。

まず、「システム停止中の業務効率低下コスト」の算式は次のとおりである。

$$\text{システム停止中の業務効率低下コスト} = \text{業務部門の時間当たり人件費単価} (\text{円} / \text{人} \cdot \text{時間}) \times \text{システム停止時間} (\text{時間}) \times \text{インシデントによる影響を受けた人数} (\text{人}) \times \text{業務効率低下割合}$$

ここで、「業務部門の時間当たり人件費単価」とは、インシデントによるトラブルに見舞われた業務部門（現場）のスタッフ 1 人当たり、かつ 1 時間当たりの人件費単価である。

「システム停止時間」は、インシデントによりシステムないしはネットワークが停止していた時間の長さである。

「インシデントによる影響を受けた人数」の定義は、インシデントの発生により通常業務の実施が困難ないしは不可能となった、業務部門（現場）スタッフの人数である。

「業務効率低下割合」は、上記の【参考：業務効率低下割合の考え方】で説明したとおり、「IT に依存する業務の割合」と「IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分」の積として定義されるパラメータである。

次に、「復旧作業に係わる一般業務コスト」について説明する。これは次の算式で求められる。

$$\boxed{\text{復旧作業に係る一般業務コスト}} = \boxed{\text{業務部門の時間あたり人件費単価}} (\text{円} / \text{人} \cdot \text{時間}) \times \boxed{\text{業務復旧所要時間}} (\text{時間}) \times \boxed{\text{インシデントによる影響を受けた人数}} (\text{人})$$

ここで、「業務部門の時間あたり人件費単価」とは、インシデントによるトラブルに見舞われた業務部門（現場）のスタッフ 1 人当たり、かつ 1 時間当たりの人件費単価である。

「業務復旧所要時間」は、インシデントによるシステム停止に係る復旧作業を開始してからシステムが完全正常化するまでの時間の長さである。

「インシデントによる影響を受けた人数」は、インシデントの発生により通常業務の実施が困難ないしは不可能となった、業務部門（現場）スタッフの人数である。

4. アンケートからの各種原単位・パラメータの導出

前章ではモデル構造について示したが、モデル推計に際しては、モデル構造に基づき、アンケート調査や既存統計調査等から、原単位やパラメータを抽出する必要がある。本章では、本モデル推計において活用するデータ群に関して説明する。

4.1 表面化被害額関連

前述の通り、表面化被害額の推計においては、「逸失利益」と「システム復旧コスト」を算出する必要がある。以下に、両要素に関し、設定すべき原単位等を示す。

4.1.1 逸失利益

逸失利益は、下式により推計される。

図表 4 - 1 逸失利益の推計式

$$\begin{array}{c} \boxed{\text{逸失利益}} = \boxed{\text{時間当たり利益}} \times \boxed{\text{システム停止時間}} \\ \underbrace{\hspace{15em}} \\ \text{売上総利益額} \div (\text{年間規定営業日数} \times \text{1日当たり規定営業時間}) \end{array}$$

逸失利益の推計に必要な原単位等とその入手・算出方法を下表に示す。

図表 4 - 2 逸失利益の推計に必要な原単位等と入手・算出方法

原単位等	入手・算出方法
売上総利益額	アンケート調査、問 C 2 未記入の場合は、下記の方法によって推計した「経常利益」で代替することとした。 方法論 ・「経常利益」を売上総利益額に代替させた。 平成 14 年法人企業統計より得られる各業種別の「経常利益」を、平成 13 年事業所・企業統計調査から得られる「企業数」で除し「(a)1 社当たり経常利益」を算出。 次に「企業数」と「事業所数」から「(b)1 社当たり事業所数」を算出。 (a) ÷ (b) より各業種別の「(c)1 事業所当たり経常利益」を得る。
年間規定営業日数	アンケート調査、問 C 3 (前) 未記入の場合は、回答の平均値を代用した。
1 日当たり規定営業時間	アンケート調査、問 C 3 (後) 未記入の場合は、回答の平均値を代用した。
システム停止時間	アンケート調査、問 C 4 - B

4. 1. 2 システム復旧コスト

システム復旧コストは下式により推計される。

図表 4 - 3 システム復旧コストの推計式

$$\begin{aligned}
 \text{システム復旧コスト} &= \text{時間当たり人件費} \times \text{システム復旧時間} \\
 &\times \text{復旧に携わったIT担当者数} + \text{代替ハード・ソフト購入費}
 \end{aligned}$$

各原単位等の入手・算出方法を下表に示す。

図表 4 - 4 システム復旧コストの推計に必要な原単位等と入手・算出方法

原単位等	入手・算出方法
時間当たり人件費*	=システム管理部門の時間当たり人件費単価。 平成 14 年厚生労働省賃金構造基本統計調査の職種別分類「システム・エンジニア」「プログラマー」「電子計算機オペレーター」の「年間給与総額」「年間労働時間」を「労働力人口」による加重平均値を「システム部門」とした。 「年間給与総額」÷「年間労働時間」÷「労働力人口」により、「時間当たり人件費」を算出した。
システム復旧時間	アンケート調査、問 C 4 - C
システム復旧所要人数	アンケート調査、問 C 4 - D
代替ハード・ソフト購入費	アンケート調査、問 C 4 - E

注) *印は、事業所ごとではなく、集計対象サンプル全体について計算する。

4.2 潜在化被害額関連

潜在化被害額の推計においては、「システム停止中の業務効率低下」と「復旧作業に係る一般業務コスト」を算出する必要がある。以下に、両要素に関し、設定すべき原単位等を示す。

4.2.1 システム停止中の業務効率低下コスト

システム停止中の業務効率低下コストは、下式により推計される。

図表 4 - 5 システム停止中の業務効率低下コストの推計式

$$\begin{aligned}
 & \boxed{\text{システム停止中の業務効率低下}} = \boxed{\text{時間当たり人件費}} \times \boxed{\text{システム停止時間}} \\
 & \quad \times \boxed{\text{インシデントによる影響を受けた人数}} \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{システム復旧所要人数} \times \text{業務復旧作業量対システム復旧作業量比率}} \\
 & \quad \times \boxed{\text{業務効率低下割合}} \\
 & \quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\text{IT依存業務割合} \times \text{IT依存業務のインシデント発生時の効率低下幅}}
 \end{aligned}$$

各原単位等の入手・算出方法を下表に示す。

図表 4 - 6 システム停止中の業務効率低下コストの推計に必要な原単位等と入手・算出方法

原単位等	入手・算出方法
時間当たり人件費*	= 業務部門の時間当たり人件費単価。 平成 14 年厚生労働省賃金構造基本統計調査より業種別、従業員規模別に「年間給与総額」「年間労働時間」を「労働力人口」による加重平均値で算出した。 「年間給与総額」÷「年間労働時間」÷「労働力人口」により、「(a)時間当たり人件費」を算出した。 業種別、従業員規模別に得られた (a)から「労働力人口」により加重平均値を計算、グループごとの値とした。
システム停止時間	アンケート調査、問 C 4 - B
システム復旧所要人数	アンケート調査、問 C 4 - D
業務復旧作業量対システム復旧作業量比率	アンケート調査、問 C 5 - 2
IT 依存業務割合	アンケート調査、問 C 6 - B (「その他業務部門」)
IT 依存業務のインシデント発生時の効率低下幅	アンケート調査、問 C 6 - 2 - B (「その他業務部門」)

注) *印は、事業所ごとではなく、集計対象サンプル全体について計算する。

4.2.2 復旧作業に係る一般業務コスト

復旧作業に係る一般業務コストは、下式により推計される。

図表 4 - 7 復旧作業に係る一般業務コストの推計式

$$\begin{aligned}
 & \boxed{\text{復旧作業に係る一般業務コスト}} = \boxed{\text{時間当たり人件費}} \\
 & \quad \times \boxed{\text{業務復旧時間}} \times \boxed{\text{インシデントによる影響を受けた人数}} \\
 & \quad \underbrace{\hspace{15em}} \\
 & \text{システム復旧所要時間} \times \text{システム復旧所要人数} \times \text{業務復旧作業量対システム復旧作業量比率}
 \end{aligned}$$

各原単位等の入手・算出方法を下表に示す。

図表 4 - 8 復旧作業に係る一般業務コストの推計に必要な原単位等と入手・算出方法

原単位等	入手・算出方法
時間当たり人件費*	= 業務部門の時間当たり人件費単価。 平成 14 年厚生労働省賃金構造基本統計調査より業種別、従業員規模別に「年間給与総額」「年間労働時間」を「労働力人口」による加重平均値で算出した。 「年間給与総額」÷「年間労働時間」÷「労働力人口」により、「(a)時間当たり人件費」を算出した。 業種別、従業員規模別に得られた (a)から「労働力人口」により加重平均値を計算、グループごとの値とした。
システム復旧所要時間	アンケート調査、問 C 4 - C
システム復旧所要人数	アンケート調査、問 C 4 - D
業務復旧作業量対システム復旧作業量比率	アンケート調査、問 C 5 - 2

注) *印は、事業所ごとではなく、集計対象サンプル全体について計算する。

5. アンケート有効サンプルに基づく被害額推計

5.1 モデル構築

5.1.1 推計対象サンプルのグルーピングについて

ここまでの作業で設定した原単位とパラメータを昨年度構築した被害額算出モデルに適用しつつ、アンケートのサンプル（ウイルス被害の実態に係るデータ・情報を回答した事業所）をベースとして、被害額の推計を行う。

ここでの被害額推計は、あくまでもアンケートのサンプルをベースとしたものであり、国内におけるウイルス被害総額の推計ではない点に注意されたい。（国内被害総額の推計は第6章で行う。）

昨年度調査では、業種区分×従業員規模区分の組み合わせで、計4グループ（グループ1＝建設・製造業99名以下、グループ2＝建設・製造業100名以上、グループ3＝第3次産業99名以下、グループ4＝第3次産業100名以上）を設定し、それぞれのグループごとに被害額算出モデルを用意した。しかし、今年度は、推計の基となるアンケート調査の回収状況等を勘案し、業種や従業員規模に基づくグルーピングは行わず、1つのグループのみ（有効回答である115事業所ベース）の推計を行うこととした。

サンプルの内訳については、図表5-1に示すとおりである。

なお、アンケートでは、セキュリティインシデントに係るデータを大規模（事業所全体に及ぶ被害）、中規模（部署または課全体に及ぶ被害）、小規模（少数のパソコンに及ぶ被害）の別に返答するよう求めている。そのため、どのパターンのモデルにおいても、大規模、中規模、小規模の別に被害額を推計することができるようにした。

図表 5 - 1 推計対象サンプルの内訳

- 上段: サンプル数 - 下段: シェア (%)	合 計	9名以下	10-49名	50-99名	100-499名	500-999名	1000名 以上
	合 計	115 100.0	7 6.1	27 23.5	14 12.2	29 25.2	11 9.6
農林漁業・鉱業	0 ---	0 ---	0 ---	0 ---	0 ---	0 ---	0 ---
建設業	9 100.0	1 11.1	3 33.3	1 11.1	1 11.1	0 0.0	3 33.3
製造業	40 100.0	1 2.5	5 12.5	6 15.0	13 32.5	6 15.0	9 22.5
運輸・通信業	7 100.0	0 0.0	2 28.6	1 14.3	1 14.3	1 14.3	2 28.6
卸売・小売業・飲食店	17 100.0	2 11.8	4 23.5	2 11.8	4 23.5	1 5.9	4 23.5
金融・保険・不動産業	1 100.0	0 0.0	0 0.0	0 0.0	1 100.0	0 0.0	0 0.0
サービス業	23 100.0	1 4.3	7 30.4	1 4.3	6 26.1	2 8.7	6 26.1
電・ガ・熱・水・その他	18 100.0	2 11.1	6 33.3	3 16.7	3 16.7	1 5.6	3 16.7

(注) 「自治体・公共団体」を除く。無回答を除く。

5.1.2 業務効率低下割合

ウイルス被害額算出モデルは、個別サンプルのセキュリティインシデント被害額を逸失利益や効率化低下コストといった被害種類ごとに積み上げて総額を得るという仕組みになっている。したがって、基本的には、個別サンプルからの個々の回答内容の正確さが、モデルの推計精度を規定している。

ただし、「システム停止中の業務効率低下コスト」の推計に用いられるパラメータである「業務効率低下割合」については、個別サンプルの回答データではなく、サンプル事業所の平均値を用いている。これは、このパラメータに係る個別サンプルの数値にはばらつきが大きい（すなわち推計結果に誤差やバイアスを生みやすい）と想定されるからである。より信憑性の高い業務効率低下割合を得るためには、このパラメータの算定ベースすなわち回答サンプル数をできるだけ多く確保し、統計的により信頼できる平均値を求めることが肝要である。

図表5 - 2には、115 サンプルに基づく業務効率低下割合（ただし業務部門）を示している。既に説明したとおり、業務効率低下割合は「IT に依存する業務の割合」と「IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分」の積として定義される。図表5 - 1には、IT に依存する業務の割合、IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分、及び両者の積である業務効率低下割合のそれぞれについて、平均値、分散及び最頻値を示している。

これらの数値は、どちらかという、昨年度調査におけるグループ3、4（すなわち第3次産業）と近い値となっている（昨年度の傾向として、第3次産業の値はサンプルごとのデータのばらつき〔分散〕が大きかった）。すなわち、今年度調査では、業種を問わずサンプル全体として、業務効率低下割合に係るデータのばらつきが大きいという傾向が認められるということである。これが何を意味しているかについては、昨年度と今年度ではサンプル数が異なることなどから、一概に結論を下すことはできない。ただし、アンケートの設問技術に関わる問題として、「IT に依存する業務の割合」と「IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分」への回答は、回答者の主観的な判断に左右されやすい面があり、それが回答のばらつきの大きさとなって表れている可能性は否定できない。この点は、今後の調査の精度向上を図る上での検討ポイントの1つとなるであろう。

図表 5 - 2 業務効率低下割合（業務部門）

	IT に依存する 業務の割合 (%)	IT 依存業務の 通常時とインシ デント発生時の 効率差分 (%)	業務効率低下割合 = (÷ 100) × (÷ 100)
平均値	57.4	47.7	0.306
分散	682	809	0.064
最頻値	35	55	0.413

(注) 1. サンプル数（有効回答事業所数）は 115 である。

2. のデータはアンケート調査の問 C 6 から、 は問 C 6 - 2 から、それぞれ得られた。いずれも一定の幅をもった選択肢を 1 つだけ選択する設問である。例えば、 について「10%」という選択肢を選んだ場合には、0%～10%の中央値である 5%を推計に用いた。同様に、 について「90～100%」を選んだ場合は、95%を推計に用いた。

5.2 インシデント被害の規模に着目した推計

ウイルス被害の推計においては、大、中、小という被害規模別で被害額を推計している。各被害規模の定義は下記のとおりである。

- 大規模被害：事業所全体に及ぶ被害
- 中規模被害：部署または課全体に及ぶ被害
- 小規模被害：少数のパソコンに及ぶ被害

被害規模の観点を導入した理由は次のとおりである。すなわち、同じ 1 件のセキュリティインシデントでも、その規模が違えば、事業所の利益や業務効率に及ぼす影響は異なると考えられる。大規模被害 1 件当たりの被害額は、小規模被害 10 件の被害額に相当する可能性がある。

昨年度調査では、逸失利益の推計に際して、小規模及び中規模被害を算入しなかった（すなわち小・中規模被害では逸失利益は発生しないとの想定を設けた）。それは、中小規模被害におけるシステム停止が会社の利益ロスに直結するとの想定を設けることは現実的でないとの判断があったからである。実際、昨年度のモデル推計の結果、逸失利益が異常に大きく算定される結果となった。

しかし、本年度調査では、逸失利益の推計に小規模及び中規模被害を算入することとした。その理由は、第 1 に、モデル推計の結果、昨年度とは異なり比較的現実的と思われる（つまり異常値ではない）数値が得られたことである。また、第 2 に、本年度の推計対象サンプル総数が 115 と制約されているため、中・小規模被害であってもできるだけ推計ベースに算入する必要があったことが挙げられる。

よって、逸失利益については、昨年度と今年度の単純な比較検討はできない点に注意が必要である。また、逸失利益を含むウイルス被害総額についても、昨年度と比べて推計ベースが異なっていることを念頭に置きつつ、昨年度と今年度の比較を行う必要がある。

5.3 アンケート有効回答事業所ベースの被害額試算

アンケートへの有効回答 115 事業所のデータを基に、ウイルス被害額を推計したところ、下表のような結果が得られた。被害額が約 32 百万円、1 事業所当たりの被害額は約 28 万円となった。

図表 5 - 3 アンケートの有効サンプルに基づくウイルス被害額（単位：円）

	サンプル数	被害総額	大規模 被害	中規模 被害	小規模 被害	1 事業所当 り被害額
アンケート（C 調査） 有効回答ベース推計	115	32,047,972	6,309,382	301,455	25,437,134	278,678

（注）1. 本表の推計結果は、アンケートの有効サンプル（115 事業所）をベースとしたものであり、国内におけるウイルス被害総額の推計ではない（国内被害総額の推計については第 6 章を参照）。

2. 四捨五入の関係で、被害総額が内訳の合計と一致しない場合がある。

なお、本報告書末尾の付属資料に被害額の詳細を示す表を掲載しているため、併せて参照されたい。

6. 国内ウイルス被害総額の推計

6.1 国内被害総額の推計

本節では、前章で求められた被害額に基づき、国内の総被害額を推計する。

6.1.1 推計手順

以下の手順にしたがって、国内総被害額の推計を行った。

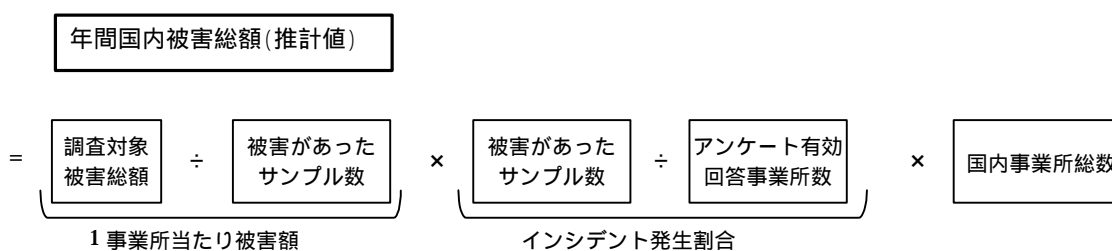
前章で試算した有効回答事業所ベースの被害総額の集計を利用し、調査対象被害総額とする。

この「調査対象被害総額」を「被害があったサンプル数」で除し(a) 1事業所当たり年間被害額を算定する。

別途、アンケート結果から「被害があったサンプル数」を「アンケート有効回答事業所数」で除して、(b) 年間インシデント発生比率を算定する。

(a) × (b) × 国内事業所総数により国内被害総額を得る。

図表 6 - 1 国内被害総額の推計手順



6.1.2 推計結果

上記推計手順により推計された、2003年1月～12月の国内セキュリティインシデントの被害総額は、約3,025億円に達した。

図表6-2 業種別・事業所規模別被害総額

	(a)推計 被害総額(円) (a)=(b)×(c)×(d)	(b)1事業所当 たり被害額 (円)	(c)インシデント 発生割合	(d)国内 総事業所数*
合計	<u>302,532,372,302</u>	278,678	0.173	6,258,710

注)記載数値は小数点第4位を四捨五入された値のため、厳密には(a)=(b)×(c)×(d)とならない。

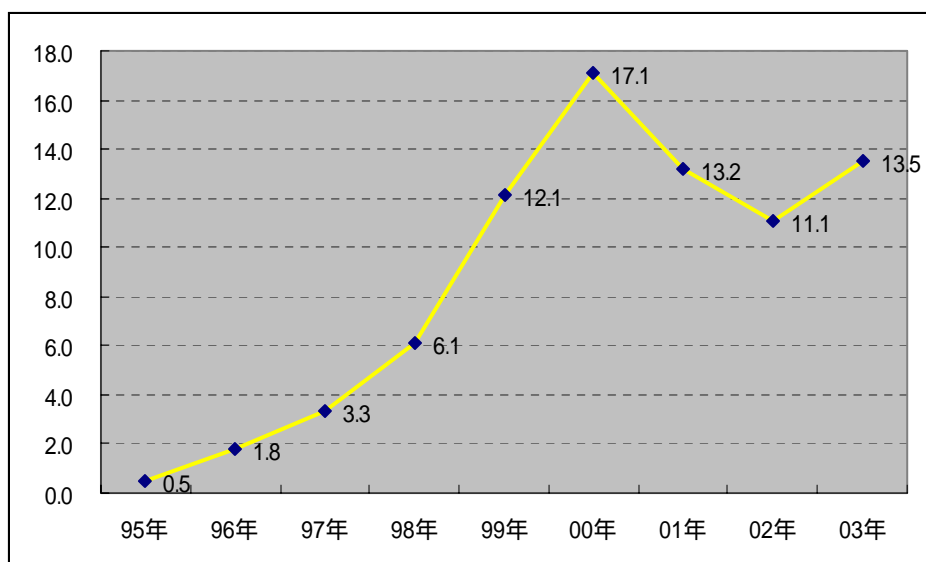
国内総事業所数は、平成13年度事業者統計の数値を引用(5カ年毎調査)。

6.2 推計結果の検証

6.2.1 他の試算結果との比較等による検証

米国民間調査会社 Computer Economics 社の試算によれば、世界で発生したウイルス被害額は、図表 6 - 2 のとおりとなっている。2002 年度で 111 億ドル、2003 年度で 135 億ドル、日本円に換算すると、およそ 1.2 兆円から 1.5 兆円の間で推移している。2000 年に「love letter」ウイルスが猛威を振ったため一時的に被害額が増加したものの、以降 2002 年まで減少傾向が続いた。但し 2003 年になり再び上昇傾向を示した。

図表 6 - 2 世界のウイルス被害額の推移（10 億米ドル）



資料：米国 Computer Economics 社発表資料をもとに作成

- 他の推計結果との比較検証

$$\begin{aligned} & \text{米国 Computer Economics 社の年間推計値} \times \frac{\text{日本のパソコンの出荷台数}}{\text{世界のパソコンの出荷台数}} \\ &= 1.48 \text{ 兆円} (135 \text{ 億ドル} \times 110 \text{ 円/ドル}) \times \frac{13,169 \text{ (千台)}^*}{133,642 \text{ (千台)}^*} \\ &= 1,458 \text{ 億円} \quad (\text{本調査試算結果の約 } 1/2) \end{aligned}$$

*パソコン白書 2000-2001, pp244、「パソコン出荷台数の推移実績および予測」より

*パソコン白書は、2000-2001 昨年同様の数値を適用している。(以降発刊中止)

6.2.2 考察

わが国の 2003 年被害総額は、およそ 3025 億円余りであった。2002 年との比較で、約 1300 億円の減少となった。今年度減少となった理由のひとつには、「ウイルス被害にあった」と回答した民間事業者の割合が、昨年 36.7%であったのに対して、今年は 21.4%と減少したことによるところが大きい。

昨年夏、わが国で流行した「W32/MSBlaster」や「W32/Welchi」の発生を契機として、企業はもとより、個人に至るまでコンピュータウイルス予防への意識が高まったことで、感染被害の割合が低く抑えられた可能性が考えられる。

米国 Computer Economics 社との比較では、本調査の試算結果がおよそ 2 倍の総被害額となった。さらに日本のコンピュータウイルスへの遭遇率と世界平均の遭遇率との割合を比較すると、日本の遭遇率が高いと一般にいわれていることから、2 倍の開きはやや縮まるものと考えられる。あくまで推計方法、推計範囲の一致を考慮しない前提での比較ではあるが、その前提で妥当性について一定の枠内であると考えられる。

7. ウイルス被害額算出モデルのバージョンアップのためのポイント整理

本章では、現行の被害額算出モデルの設計について、将来においてより精緻な推計を行う上で検討すべきポイントを整理する。

ただし、モデルをどこまでバージョンアップするかは、時間や予算といった制約条件に応じて判断されるべきである。また、推計用のモデルは現段階で既に一定の精度を有していると考えられる。よって、ここで提示するポイントは修正点ということではなく、あくまでバージョンアップのための検討ポイントであるという点に留意されたい。

7.1 モデル構造の検討ポイント

モデル構造に関する検討ポイントは以下のとおりである。モデルのバージョンアップに伴ってアンケート票の設問も改良しなければならない場合には、その具体的内容についても指摘する。

7.1.1 表面化被害の「システム復旧コスト」について

$$\begin{aligned} \text{システム復旧コスト} &= \text{システム管理部門の時間当たり人件費単価} (\text{円} / \text{人} \cdot \text{時間}) \times \\ &\quad \text{システム復旧所要時間} (\text{時間}) \times \text{システム復旧所要人数} (\text{人}) + \\ &\quad \text{代替ハードウェア・ソフトウェア購入費} (\text{円}) \end{aligned}$$

現行モデルでは、「システム管理部門の時間当たり人件費単価」をアンケートには依らず、厚生労働省「賃金構造基本統計調査」から推計した。これは、各企業のシステム管理部門の人件費単価をアンケートで回答してもらうのは困難（無理に要求するとアンケートの回収率が低下する）との判断に基づいている。これについては、アンケートの回答に基づく推計に切り替えるという考え方もあり得るが、現行の推計方法が一定の妥当性（安定性）を有していることもあり、基本的には現行推計方法を継続採用することを推奨する。

7.1.2 潜在化被害の「システム停止中の業務効率低下コスト」について

$$\begin{aligned} \text{システム停止中の業務効率低下コスト} &= \\ &\quad \text{業務部門の時間当たり人件費単価} (\text{円} / \text{人} \cdot \text{時間}) \times \text{システム停止時間} (\text{時間}) \times \\ &\quad \text{インシデントによる影響を受けた人数} (\text{人}) \times \text{業務効率低下割合} \end{aligned}$$

「業務部門の時間当たり人件費単価」の推計については、上述の「システム管理部門の時間当たり人件費単価」とまったく同様の理由から、アンケートに依るのではなく、厚生

労働省「賃金構造基本統計調査」に基づいて実施することを基本的には推奨する。

また、「インシデントによる影響を受けた人数」の定義は、現行モデルでは、「インシデントの発生により通常業務の実施が困難ないしは不可能となった、業務部門（現場）スタッフの人数」とされている（下式）。

$$\text{インシデントによる影響を受けた人数（人）} = \text{システム復旧所要人数（人）} \times \text{業務復旧作業量対システム復旧作業量比率}$$

ただし、この算式における「業務復旧作業量対システム復旧作業量比率」（man-hour で計ったシステム復旧作業量を 100%としたときの業務復旧作業量のパーセンテージ）には精緻化の余地がある。それは、「業務復旧作業量対システム復旧作業量比率」は“man-hour”ベース、「システム復旧所要人数」は“人”ベースという概念の違いがあるにもかかわらず、両者を乗じて「インシデントによる影響を受けた人数」を求めているからである。よって、アンケートで「業務復旧作業量対システム復旧作業量比率」を“人”ベースで回答してもらうことも検討すべきであろう。

さらに、「業務効率低下割合」（= $\frac{\text{IT に依存する業務の割合}}{\text{IT 依存業務の通常時とインシデント発生時の効率の差分}}$ ）に関しては、アンケート回答者によって数値が大きくばらつくことのないよう、定義を厳密化して裁量的判断の余地を極力排除すべきである。ただし、あまりに定義を厳密化すると、指定された情報をもたない事業所では「業務効率低下割合」の算定が不可能となり、アンケートの回収率に悪影響を及ぼす可能性も懸念される。そのあたりのバランスをとりつつ改善方策を探る必要があると考えられる。

7.1.3 潜在化被害の「復旧コストに係る一般業務コスト」について

$$\text{復旧作業に係る一般業務コスト} = \text{業務部門の時間あたり人件費単価（円/人・時間）} \times \text{業務復旧所要時間（時間）} \times \text{インシデントによる影響を受けた人数（人）}$$

「業務部門の時間あたり人件費単価」の推計については、上述の「システム管理部門の時間あたり人件費単価」とまったく同様の理由から、アンケートに依るのではなく、厚生労働省「賃金構造基本統計調査」に基づいて実施することを基本的には推奨する。

また、 $\text{業務復旧所要時間} \times \text{インシデントによる影響を受けた人数}$ は、現行モデルでは次の算式で求められている。

$$\frac{\text{業務復旧所要時間}(\text{時間}) \times \text{インシデントによる影響を受けた人数}(\text{人})}{\text{システム復旧所要時間}(\text{時間}) \times \text{システム復旧所要人数}(\text{人}) \times \text{業務復旧作業量対システム復旧作業量比率}}$$

この算式では、「システム復旧所要時間」に「システム復旧所要人数」を乗じて得られた“man-hour”ベースの数値に「業務復旧作業量対システム復旧作業量比率」を乗じているため、「システム停止中の業務効率低下コスト」で指摘したような概念上の齟齬は発生しない。しかしながら、もし上で言及した「システム停止中の業務効率低下コスト」が仮に“man-hour”ベースから“人”ベースに変更されるような場合には、今度はこちらの算式において概念上の食い違いが発生してしまうことになる。これを解決するための一方策として、今年度のアンケートには含まれていなかった「業務復旧所要時間」を、「システム復旧所要時間」や「システム停止時間」と並ぶ、独立の設問としてアンケートに追加することが考えられる。この点も、今後のモデルの検討ポイントの1つである。

7.2 その他の残された課題

ここでは、モデル構造に関すること以外に今後検討すべき課題を指摘する。

7.2.1 逸失利益に関する精緻化

現状では、セキュリティインシデントを「大規模」、「中規模」、「小規模」に区分する際の定義に曖昧さがある。その影響を最も大きく受けるのが、「逸失利益」の推計である。あるインシデントが利益ロスに直結するかどうかという観点で考えると、インシデントを基幹システム関係被害、オンライン（受注システム）関係被害等に分けることも一案であろう。オンライン（受注）関連の被害は、クライアントPCレベル（＝小規模）のインシデントでありながら、利益ロスに直結する可能性もある。よって、今後は、大・中・小という分け方に必ずしも固執せず、利益に直結するかどうかという観点からインシデントの類型化を検討することも必要であろう。

付属資料

付.1 セキュリティインシデント被害額

付.1.1 集計対象者のセキュリティインシデントによる被害額算出結果

図表付. - 1 集計対象者の被害総額（単位：円）

集計対象サンプル数 = 115

	合 計			
	大規模被害	中規模被害	小規模被害	
インシデント発生件数 (件)	499	29	120	350
平均業務効率低下割合 (業務部門)	0.31	---	---	---
1次的(直接的)被害総額 (円)	32,047,972	6,309,382	301,455	25,437,134
表面化被害	31,808,032	6,287,473	295,660	25,224,899
逸失利益	17,378,816	2,472,910	262,083	14,643,823
システム復旧コスト	14,429,216	3,814,564	33,577	10,581,076
潜在化被害	239,940	21,909	5,795	212,235
システム停止中の業務効率低下コスト	184,706	21,909	5,795	157,002
復旧作業に係わる一般業務コスト	55,233	0	0	55,233

- (注) 1. 四捨五入の関係により、合計が一致しない場合がある。
 2. 集計対象サンプル数ベースの計算結果であり、日本全体の被害額を示すものではない。

図表付 - 2 1事業所あたり被害総額（単位：円）

(単位：円/事業所)

	合 計			
	大規模被害	中規模被害	小規模被害	
1次的(直接的)被害総額	278,678	54,864	2,621	221,192
表面化被害	276,592	54,674	2,571	219,347
逸失利益	151,120	21,504	2,279	127,338
システム復旧コスト	125,471	33,170	292	92,009
潜在化被害	2,086	191	50	1,846
システム停止中の業務効率低下コスト	1,606	191	50	1,365
復旧作業に係わる一般業務コスト	480	0	0	480

- (注) 四捨五入の関係により、合計が一致しない場合がある。