

会計情報システムとNGNに関する一考察

荒井 義 則

1. はじめに

最近NGN (Next Generation Network : 次世代ネットワーク)¹⁾が注目を集めている。インターネットは広範囲に普及し、すでに社会基盤となっているが、セキュリティや通信品質の面で問題がある。また、固定電話網においても設備の老朽化という問題が発生している。これらの問題を同時に解決できるネットワークとしてNGNは期待を集めている。

本稿では、このNGNと会計情報システムの関係性を考察する。まず、インターネットのセキュリティや通信品質の問題点を概観し、固定電話網の設備の老朽化に言及し、これらの問題点を解決するNGNを解説する。さらに、NGNが広範囲に普及した場合の会計情報システムの構造と企業通信の専用線など一部分にのみ使用された場合（広範囲に普及しなかった場合）の会計情報システムの構造を推測し、それらのシステムを複雑適応系の観点から考察する。

2. インターネットの問題点

ここではインターネットの問題点を概観する²⁾。インターネットはベストエフォート型のネットワークであり、セキュリティや通信品質に難点がある。

(1) セキュリティ

インターネットはさまざまなネットワークの集合体であり、全体を管理する管理者は存在せ

ず、インターネットの利用者を特定することが難しい。そのため、

- ①コンピュータウイルスの感染
- ②スパイウェアの侵入
- ③迷惑メール
- ④不正侵入
- ⑤ネット詐欺（ワンクリック詐欺、フィッシング詐欺など）
- ⑥サイバーテロ

などの問題が発生している。

インターネット利用に伴う過去1年の被害調査（平成19年末）³⁾では、世帯についての自宅パソコンの被害経験は

- | | |
|---------------------------|-------|
| ①迷惑メール（架空請求メールは除く）の受信 | 40.8% |
| ②コンピュータウイルスを発見したが、感染しなかった | 20.0% |
| ③コンピュータウイルスに1度以上感染 | 16.0% |
| ④架空請求メールの受信 | 5.2% |
| ⑤不正アクセス | 1.7% |
| ⑥スパイウェア等による個人情報の漏えい | 1.2% |
| ⑦フィッシング | 1.2% |
| ⑧ウェブ上での誹謗中傷等 | 0.4% |
| ⑨その他（著作権の侵害等） | 0.1% |
| ⑩特に被害はない | 37.2% |

であり、企業における被害経験は

①コンピュータウイルスを発見したが、 感染しなかった	37.7%	⑤違法・有害情報が氾濫している	37.2%
②コンピュータウイルスに1度以上感染	16.7%	⑥セキュリティ脅威が難解で具体的に 理解できない	34.9%
③スパムメールの中継利用・踏み台	4.1%	⑦認証技術の信頼性に不安がある	20.7%
④DoS攻撃	1.9%	⑧知的財産の保護に不安がある	8.2%
⑤不正アクセス	1.6%	⑨送信した電子メールが届くかどうか わからない	6.5%
⑥故意・過失による情報漏えい	1.5%	⑩その他	1.1%
⑦その他の侵害	0.7%	⑪無回答	0.4%
⑧ホームページの改ざん	0.5%		
⑨特に被害はない	42.4%		

であった。ともにコンピュータウイルスや迷惑メールに関するものが多いが、被害を受けた割合がかなり大きいことがわかる。

(2) 通信品質

インターネットにおける通信では、途切れることなく確実に相手に通信内容が届くことを保障するものではなく、安定的な通信は望めない。また、警察や消防署への通報といった緊急通信を優先することも不可能である。インターネットにも帯域確保や特定の通信（パケット）を優先する技術は存在するが、使用されるのはインターネットのごく一部分であり、インターネット全域にこれらの技術が普及することはない。

(3) インターネットの不安

インターネット利用で感じる不安の調査（平成19年末）¹⁰では、世帯で感じる不安は

①個人情報の保護に不安がある	71.0%
②ウイルスの感染が心配である	66.1%
③どこまでセキュリティ対策を行えばよ いか不明	60.2%
④電子的決済手段の信頼性に不安がある	44.2%

であり、企業が感じる不安は

①セキュリティ対策の確立が困難	61.6%
②ウイルス感染に不安	58.4%
③従業員のセキュリティ意識が低い	43.9%
④運用・管理の人材が不足	40.1%
⑤運用・管理の費用が増大	35.8%
⑥障害時の復旧作業が困難	25.2%
⑦導入成果の定量的把握が困難	16.1%
⑧通信料金が高い	12.8%
⑨導入成果を得ることが困難	9.3%
⑩通信速度が遅い	7.8%
⑪著作権等知的財産の保護に不安	6.3%
⑫電子的決済の信頼性に不安	5.7%
⑬認証技術の信頼性に不安	5.1%
⑭その他	2.2%
⑮特に問題なし	3.5%
⑯無回答	3.5%

であった。

インターネットはその普及度、利用度から見ても明らかに社会基盤のひとつになっているが、すでに見てきたセキュリティ・通信品質の問題点や上述の世帯や企業の不安の割合の大きさから、固定電話網が果たしてきた社会基盤の役割を負わせるわけにはいかない。

3. 固定電話網の老朽化

固定電話網の通信（通話）においては、通信内容（通話内容）が途切れることなくリアルタイムで確実に通信相手に伝わるので、インターネットにおける通信に比べ安定度ははるかに高く、110番、119番などへの緊急通信は他の通信より優先的に扱われる。また、固定電話網全体が事業運営会社により管理されており、利用者の特定も可能で、セキュリティ面でもインターネットにおける通信に比べはるかに安全である。インターネットの普及により固定電話の数は減少しているが、セキュリティ・通信品質の両面でインターネットより優れており、インターネットでは果たすことのできない役割を果たしているため、廃止することはできない。

しかしながら、固定電話網を構成する機器は耐用年数が到来しており、機器の更新を迫られているが、電子交換機などの固定電話網を構成する機器は固定電話網専用の機器であり、そのため非常に高価で扱える技術者も不足しているという問題を抱えている。

4. NGN¹²⁾

NGNはインターネットの柔軟性を失わずにセキュリティ・通信品質の問題点を克服し、かつ固定電話網の更新時に生じる費用の高騰・技術者不足という問題も解決できる通信事業者の新しいネットワークであり、既存の固定電話網に代わる次世代の社会基盤となるべきネットワークである。その特徴は以下のとおりである。

(1) 通信事業者による一元的なネットワーク制御

インターネットでは全ネットワークを一元的に集中管理する管理者は存在しないが、NGNは既存の固定電話網と同様に通信事業者が制御するネットワークである。このため、管理が及ぶ範囲であれば安全性や信頼性はインターネッ

トに比べて非常に高い。

(2) IP技術の採用

NGNでは、固定電話網に用いられている回線交換方式ではなく、インターネットで使用されているIP技術を採用している。したがって、更新時の費用は低く抑えられ、技術者不足も解消される。

IP技術を採用することにより、インターネットと同様のサービスをより高い信頼性のもとで提供することが可能になる。また、これまでは通信事業者は「電話用」、「データ通信用」とサービスに応じて様々なネットワークを構築してきたが、NGNではこれらのサービスを統一して扱うことができ、開発・保守・運用面での費用の低減化がはかれる。さらにNGNでは、放送と通信の融合も視野に入れている。

(3) 国際標準化

NGNの標準化はITU-T（国際電気通信連合電気通信標準化部門）が行っている。標準化により、NGNをグローバルに利用することができるようになる。

(4) 通信品質の確保

NGNでは通信の開始から終了まで通信のセッション（通信経路）を設定・維持し、さらに確立されたセッションの中で通信内容に応じた帯域を確保することにより、非常に高い通信品質を実現している。

セッションの設定・維持についてはSIP（セッション開始プロトコル）により実現し、NGN全体で統一的に用いる。このSIPとSDP（セッション記述プロトコル）、RTP（リアルタイム転送プロトコル）などのプロトコルが連携し、さまざまなアプリケーションを提供する。

(5) 安全性の確保

NGNは非常に強固なユーザ認証機能を持ち、また、利用者の特定も可能であるため、インターネットで発生するさまざまなセキュリティ上の問題点を解決できる。

以上見てきたように、NGNはインターネットや固定電話網に比べて非常に優れたネットワークであり、インターネットにおける被害経験や利用時の不安に関する問題点をかなり解消してくれる。しかしながら、優れているというだけでは広範囲に普及するかどうかは分からない。広範囲に普及するためには、インターネットと同様の使いやすさや導入・運用費用の低価格化が必要であるが、その上にNGNでなければ実現できないキラー・アプリケーションが必要である。

現在考えられているNGNのキラー・アプリケーションはFMCとIPTVである。FMCとは固定通信網と移動通信網の融合である。IPTVはIPを用いた映像配信サービスである。これらの機能がキラー・アプリケーションとなるかどうかは時がたたなければわからないが、NGNが一部分しか広まらないという可能性も存在する。NGNが出現してもインターネットは消えるわけではなく、インターネットが現在のように使われ、NGNが使用されるのは企業の専用線などほんの一部にすぎないという事態も起こりうる。

5. NGNを用いた会計情報システムの予想図

現在の会計情報システムは業務統合型会計情報システムに膨大な数の協働するシステムがインターネットで接続された「Web2.0型会計情報システム¹³⁾」に到達している。NGNがこの「Web2.0型会計情報システム」に用いられた場合を(1) NGN が広範囲に普及した場合(2) NGN が一部分しか普及しなかった場合の二つに分けて考察する。

(1) NGN が広範囲に普及した場合

この場合、会社の専用線は徐々にNGN に置き換えられていき、協働するシステムをつなぐ線も徐々にNGN に置き換わっていく。途中の段階ではNGNとインターネットが共存するシステムとなり、最終段階でもインターネットが存在する可能性はあるが、すべてがNGNに置き換わった場合を考える。この場合も会計情報システムの機能は

- ①帳簿管理機能
- ②外部会計報告機能
- ③内部会計報告機能
- ④予算編成機能
- ⑤意思決定機能
- ⑥環境会計機能
- ⑦原価計算・原価管理（原価維持・原価低減・原価企画）機能

であるが、システム自体の能力が向上しているため、協働する膨大な数の人間を含めたネットワーク全体の意思が迅速かつより正確に決定できるようになる。

また、セキュリティが強化され、システムとしては強固な免疫が備わった免疫システム（ここではセキュリティ上の脅威を取り除く機能を免疫システムと考える。）となっている。

さらに、NGN上ではアウトソーシングがより安全に実行できるので、会計機能の一部をアウトソーシングすることも安全に行える。したがって、中小の企業でも大企業に匹敵するような会計情報システムを構築することができる。自己完結型会計情報システムからWeb2.0型会計情報システムに一足飛びに進化することも可能である。

(2) NGN が一部分しか普及しなかった場合

この場合は、企業の専用線などの一部分しか

NGNが普及しないので、Web2.0型会計情報システムにおいても企業が所有する業務統合型会計情報システムの部分のみが徐々にNGNとなり、膨大な数の協働するシステムとはインターネット経由で結ばれることになる。したがって、全体的な意思決定はNGNが存在しない場合のWeb2.0型会計情報システムの場合と大差はなくなる。

6. 複雑適応系の観点から

ここでは、NGNを用いたWeb2.0型会計情報システムがジョン・ホルランドの複雑適応系¹⁴⁾⁻¹⁷⁾であることを示す。(2)のNGNが一部分しか普及しなかった場合のWeb2.0型会計情報システムはNGNが存在しない場合のWeb2.0型会計情報システムとほぼ等しいので、(1)のNGNが広範囲に普及した場合のWeb2.0型会計情報システムについて考える。

(1) 集合的特性

Web2.0型会計情報システムは多数の適応的エージェントが協働して目的を達成するシステムであるから、その目的が集合的特性と考えられる。すなわち、集合的特性は存在する。

(2) 非線形性

情報量とコストの関係について取り上げる。NGNによる情報収集の費用はインターネットによる情報収集の費用と大差ないとして考える。たとえば情報量が2倍になってもコストは必ずしも2倍にはならない。すなわち、情報量とコストの間には厳密な意味では線形性は成立しないと考えられる。

(3) 流れ

企業による情報開示と全エージェントによる情報の共有はWeb2.0型会計情報システムの重

要な成立要因であるから、エージェント間の情報の流れは確実に存在する。NGNの場合は多種多様な情報を安定的に高い信頼度で送付できるので、NGNを用いたWeb2.0型会計情報システムのほうがNGNを用いないWeb2.0型会計情報システムより情報の流れが多量で速くなっている。

(4) 多様性

膨大な数の企業外部の人間が自発的に参加するので、エージェントの多様性は確実に存在する。

(5) 標識化

商品開発などの具体的な目的があってWeb2.0型会計情報システムの機能が発揮されるので、この目的が標識となる。

(6) 内部モデル

内部モデル（スキーマ）とは複雑適応系が周囲の環境と相互作用して得られた情報から規則性を見出し、さらにその規則を圧縮して得られたものである。これに相当するもの（の一部）はティム・オライリーが提唱した7つの「Web2.0の原則」と8つの「Web2.0のデザインパターン」¹⁸⁾⁻¹⁹⁾である。これらの原則とデザインパターンはグーグルやアマゾンなどのWeb2.0的企業の行動から得られた情報を集約し、原則とデザインパターンまで高められたものであるから、まさしく内部モデルである。

(7) 積木

NGNネットワーク上での情報の収集・伝達・共有などの具体的な技術で有効性があり、使用頻度の高いものを定式化して保存することは確実に行われるので、これが積木となる。

以上の考察により、NGNを用いたWeb2.0型会計情報システムがジョン・ホランドの複雑適応系であることが示された。非線形性とスキーマの存在が示されたので、マレー・ゲルマンの複雑適応系であることも示された。

NGNを用いないWeb2.0型会計情報システムもマレー・ゲルマンならびにジョン・ホランドの複雑適応系であることは既に証明しているが¹³⁾、両者の違いは「情報の流れ」である。NGNを用いているシステムのほうが情報が多量でエージェント間の伝達も安定しており、信頼性も高い。したがって、集合知による判断もより信頼性が置けるものとなる。

このことは、適応度地形で考えるとNGNを用いたWeb2.0型会計情報システムのほうがより高い位置（高い適応度）に存在することになるが、この進化はNGNというシステムの導入により起こされた突然変異である。

突然変異により生じた「NGNを用いたWeb2.0型会計情報システム」は「用いてないシステム」と同様に「弱結合」であるから、「強固な免疫システムを備えた弱結合複雑適応系」ということになる。

7. おわりに

本稿では、NGNが用いられた場合のWeb2.0型会計情報システムをNGNが広範囲に普及した場合とそうでない場合に分けて考察した。その結果、NGNが広範囲に用いられた場合は、Web2.0型会計情報システムは「非常に強い免疫系を内蔵した弱結合複雑適応系」となることが示された。

NGNの普及とともに会計情報システムがどのように変化していくのか、今後も注視していきたい。

注

- 1) 次世代ネットワーク (NGN) について (NTT東日本) <http://www.ntt-east.co.jp/ngn/>
- 2) 次世代ネットワーク (NGN) フィールドトライアル (NTT東日本) <http://www.ntt-east.co.jp/ngn-trial/>
- 3) 藤井章博、山田肇 (2008) 「新しい情報ネットワーク基盤の実用化と研究開発の動向」『科学技術動向2008年11月号』 http://www.nistep.go.jp/achievements/jpn/stfc/stt092j/0811_03_featurearticles/0811fa01/200811_fa01.html
- 4) 井上友二[監修] (2008) 『NGN入門 改訂版』インプレスR&D。
- 5) 井上友二[監修] (2008) 『インプレス標準教科書シリーズ NGN教科書』インプレスR&D。
- 6) 藤吉栄二、一瀬寛英 (2008) 『NGNが変えるネットワークの未来』毎日コミュニケーションズ。
- 7) 本田雅裕 (2008) 『NGN次世代ネットワークのすべて』技術評論者。
- 8) 次世代ネットワーク研究会[編集] (2008) 『よくわかるNGN』NTT出版。
- 9) 株式会社情報通信総合研究所[編集] (2008) 『情報通信アウトLOOK 2009 NGNが開く未来の扉』NTT出版。
- 10) 『平成20年度版情報通信白書』123頁。
- 11) 『平成20年度版情報通信白書』121頁。
- 12) ここでは1)~9)の文献を参考にして、NGNについて概観する。
- 13) 拙稿 (2008) 「会計情報システムとWeb2.0に関する一考察II」『神奈川大学経営学部国際経営論集』、第35号、77頁。
- 14) John H.Holland[著]、嘉数侑昇[監訳] (1992) 『遺伝アルゴリズムの理論』森北出版。
- 15) John H.Holland (1992) Hidden Order, Addison-Wesley.
- 16) Murray Gell-Mann[著]、野本陽代[訳] (1994) 『クォークとジャガー』草思社。
- 17) 井庭崇、福原義久 (1998) 『複雑系入門』NTT出版。
- 18) Tim O'Reilly[著]、CNET Japan[訳] 「次世代ソフトウェアのデザインパターンとビジネスモデル」『INTERNET magazine』、2006年1月号、51ページ。
- 19) Tim O'Reillyの7つの「Web2.0の原則」とは

- ①プラットフォームとしてのウェブ
- ②集合知の利用
- ③データは次世代の「インテル・インサイド」
- ④ソフトウェア・リリースサイクルの終焉
- ⑤軽量のプログラミングモデル
- ⑥単一デバイスの枠を超えたソフトウェア

⑦リッチなユーザー経験

であり、8つの「Web2.0のデザインパターン」とは

- ①ロングテール
- ②データは次世代の「インテル・インサイド」
(7つの「Web2.0の原則」と重複)
- ③ユーザーによる付加価値創造
- ④ネットワーク効果を促す初期設定
- ⑤一部権利保有
- ⑥永久にベータ版
- ⑦コントロールでなく、協力
- ⑧単一デバイスの枠を超えたソフトウェア
(7つの「Web2.0の原則」と重複)

である。