

2013 年度卒業論文

山田正雄ゼミナール

-シンククライアント(Thin Client)-
-シンククライアントの現状と課題、可能性-

日本大学法学部 公共政策学科 4年

学籍番号:1050201

関 行己

はじめに

コンピュータ、インターネットは軍用、商用を目的として開発され、発展してきた。総務省の平成 25 年度版情報通信白書の中では平成 24 年末の情報通信機器の普及状況をみると、「パソコン」の世帯普及率は、75.8%となっている。また、平成 24 年末のインターネット利用者数は、平成 23 年末より 42 万人増加して 9,652 万人、人口普及率は 79.5%となった。また、端末別インターネット利用状況をみると、「自宅のパソコン」が 59.5%と最も多く、次いで「携帯電話」が 42.8%、「自宅以外のパソコン」が 34.1%となっている。このことから現在では多くの人々がコンピュータ（パソコン）を利用するとともに、様々な場面でコンピュータ、インターネットが利用されていることがわかる。

このように現代では政治、文化、教育、日常生活など様々な場面に情報技術が浸透し、大きな変化をもたらし、情報化によって社会が大きく発展した高度情報化社会となっている。パーソナルコンピュータ、インターネットは社会の中で重要な役割を担っており、それは企業でも個人でも同じである。現在のパーソナルコンピュータは多機能なものとなっている、アプリケーション等も充実しており、ユーザーの使い方に合わせて柔軟にコンピュータをカスタマイズすることができる。今ではほとんどの作業をコンピュータで行うため、コンピュータ環境によっては作業を行うために膨大な数のソフトウェアがインストールされ、大容量のデータが保存されている。この状態は企業、教育機関など多くのコンピュータを所有しているところでは、この大規模なコンピュータ環境の管理が非常に煩雑なものになっており、運用管理に莫大な時間、コストが発生している。これらの問題を解決するものとして現在「シンククライアント」が注目されている。多くのベンダーは様々な形のシンククライアントソリューションの提案、提供、その後の運用保守を行い、導入を行う、導入を検討する企業も増えてきている。

そこで本論文では今後の大規模なコンピュータ環境の形に大きな影響を与えると予想される、「シンククライアント」をメインテーマとし、その可能性について論ずることとする。

そのためにシンククライアントの方式、意義、課題等を考察し、システム管理者、利用者
の視点から捉えそれぞれを分析した後
に今後のシンククライアントの展望について論ずることとする。

-目次-

はじめに

1. シンククライアント(Thin Client)とは

- 1-1. シンククライアント(Thin Client)の定義
 - 1-1-1. シンククライアント
 - 1-1-2. FatClient
 - 1-1-3. リッチクライアント
- 1-2. シンククライアントの方式
 - 1-2-1. 画面転送方式
 - 1-2-1-1. サーバーベースドコンピューティング方式
 - 1-2-1-2. 仮想 PC 方式
 - 1-2-1-3. ブレード PC 方式
 - 1-2-2. ネットワークブート方式
 - 1-2-3. 方式ごとの特徴

2. シンククライアントの意義

- 2-1. TCO 削減
 - 2-1-1. TCO 試算
- 2-2. セキュリティ強化
- 2-3. 可用性(信頼性)の向上
- 2-4. 節電効果

3. シンククライアントの現状

- 3-1. シンククライアントの市場規模から見る普及
- 3-2. シンククライアントの導入状況
- 3-3. WindowsXP サポート終了によるシンククライアントの普及
- 3-4. シンククライアント提供ベンダー

4. シンククライアントの課題

- 4-1. 導入コスト
- 4-2. 対応ソフトウェア
- 4-3. ネットワーク帯域
- 4-4. サーバルームの整備
- 4-5. BCP 対策

5. 導入事例から見るシンククライアントの有効性と課題

- 5-1. 日本大学法学部
- 5-2. データネットワークセンター (DNCC)
- 5-3. 和歌山県庁
- 5-4. ナショナル建材工業
- 5-5. 米ヒューレット・パッカー

6. 企業、システム管理者から見たシンククライアント

7. クライアント利用者から見たシンククライアント

8. シンククライアントの今後

9. 終わりに

参考文献、参考 WEB ページ

1. シンククライアント(Thin Client)について

1-1. シンククライアント(Thin Client)の定義

はじめに本論文を論ずるにあたって必要なシンククライアントの定義を行う。

1-1-1. シンククライアント

シンククライアント (Thin client) とは、ユーザーが使うクライアント端末では必要最小限の機能を持たせ、ほとんどの処理をサーバー側に集中処理を行うようにしたシステム構造である。(また、シンククライアントに用いられる機能を絞り込んだ専用のクライアント端末のことを言う場合もあるが、本論文中ではシンククライアントはアーキテクチャ全般のことを指し、シンククライアントに用いられる端末を「シンククライアント端末」とする。) Thin Client の「シン(thin)」は「薄い」という意味で、「Thin Client (薄い端末)」ということである。つまりシンククライアント端末 (クライアント) には最低限の機能しか持たせず、サーバー側でアプリケーションソフトやファイルなどの資源を管理するシステムである。

シンククライアントの方式に関わらずシンククライアントの共通する以下の事が挙げられる。

- ①クライアント端末自身だけでは処理の完了を行うことができない。
- ②ネットワーク又はインターネットを通じてサーバーに接続を行う。

上記のことから本論文ではシンククライアントは「端末自身で演算処理の開始と処理を行わず、ネットワークを通じてサーバーに接続を行い必要な処理を行う端末の利用形態」と定義する。

1-1-2. ファットクライアント (Fat Client)

「Thin Client (薄い端末)」に対応して「Fat Client (太った端末)」という言葉がある。「Fat Client」とは機能が豊富な端末を指すものであり、一般的なパソコンのことである。Thin Client ではないコンピュータにはその端末自体に豊富な処理装置、内部記憶装置、ソフトウェアなどが豊富に入っている、このような多機能のパソコン、状態を否定的にとらえて「Fat Client」という言葉が用いられることがある。

1-1-3. リッチクライアント(Rich Client)

前述のファットクライアントは表現や操作性が高いという利点があったが、クライアントの管理が煩雑化することが問題となった。その後登場したその後出現した Web アプリケーションシステムの HTML クライアントも、HTML ベースのため管理しやすい点は優れていたが、操作性・利便性・表現力・スピード感が低いという欠点があった。リッチクライアントでは、クライアント/サーバー間での連携機能を持ちつつ

ラフィカルな UI で表現力・操作性が高いうえに、Web アプリケーションとして実現できるためオフライン操作や配布の簡易化など、前述の 2 つのクライアントの問題点を改善することが可能となった。¹

1-2. シンククライアントの方式

シンククライアントにはいくつかの実相方式があるがクライアント端末とサーバーをネットワークで接続し演算部、記憶部を利用するという点で共通する。方式の違いは利用者のコンピュータから要求があったときにどこの演算部でどう処理するかの違いである。

1-2-1. 画面転送方式

画面転送方式とは演算処理、記憶などをサーバー側で行いシンククライアント端末はサーバー側で行われた処理の画面表示やキーボード、マウス等の入力処理のみを行う。画面転送方式を更に細かく分割すると「サーバーベースドコンピューティング方式」「仮想 PC 方式」「ブレード PC 方式」に分けられる。また、これを実現するための通信プロトコルとしてマイクロソフトの「RDP」あるいはシトリックシステムズの「ICA」が用いられることが多い。

1-2-1-1. サーバーベースドコンピューティング方式

サーバーベースドコンピューティング方式（以下、SBC 方式）とは、複数のシンククライアント端末が接続先であるサーバーの処理能力、資源を共有する形となる。（サーバーとシンククライアントの関係は 1 対多となる。）SBC 方式では、アプリケーションはサーバー側の処理能力を使用し動作する。

SBC 方式ではサーバー側に従来クライアント側にインストールしていたアプリケーション（オフィスソフトや ER パッケージなど）をインストールし、シンククライアント端末からキーボード、マウスなどの入力処理を行い、アプリケーションはサーバー側で処理を行いその画面情報をシンククライアント端末側に転送する。

SBC 方式では複数のユーザーがサーバーに接続し、サーバーの資源を共有する形となっている。このマルチユーザー環境のベースとなっているのは、マイクロソフトがサーバー用 OS に提供しているターミナル機能である。また、このターミナルサービスを補完するミドルウェアとしてシトリックシステムズの製品が用いられている。

SBC 方式の特徴としては、既存のネットワーク、コンピュータを利用することが可能なこと、段階的な移行が可能なことなどが挙げられる。²

¹ <http://www.atmarkit.co.jp/aig/07wcr/rclient.html>、リッチクライアント、@IT

² 松本光吉『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』日経 BP 社 2008 年 130～133 頁

1-2-1-2. 仮想 PC 方式

仮想 PC 方式も基本的な SBC 方式と同様に複数のシンククライアント端末がサーバーの資源を共有する形となる。しかし、仮想 PC 方式はアプリケーションだけでなくソフトウェアなどを使用してサーバー上に仮想 PC を作成し、その仮想 PC 上でアプリケーションを動作させるものになる。つまりシンククライアント端末はサーバーの仮想 PC 方式にアクセスすることによって仮想的に PC 1 台を利用している状態となり、シンククライアント端末とサーバーの関係は仮想的には 1 対 1 の関係になるのである。このことによって RDP、ICA に対応していないソフトウェアなどをサーバー上で動作させることが可能になり、Windows を丸ごと使えるという点からシンククライアントに柔軟性を持たせるものとなる。また、サーバー上の各仮想 PC に CPU やメモリーを最適配分することによって資源を有効に活用できることができるようになる。

1-2-1-3. ブレード PC 方式

ブレード PC³方式とはシンククライアント端末とブレード PC をネットワークで接続し、ブレード PC 部分で処理を行い、画面情報をシンククライアント端末に転送するものである。ブレード PC には通常のパソコンと同じコンポーネントを用いることで OS、アプリケーション、各種ドライバなど全て通常のパソコンと同じものを使用する。その結果、シンククライアント環境に移行する際に既存のアプリケーションや環境をほぼそのまま継承できる特徴がある。

しかし、仮想化等を行わない一般的なブレード PC 方式ではシンククライアント端末とサーバー（ブレード PC）が 1 対 1 の関係になるため、同時利用者の数だけブレード PC が必要になってくる。

1-2-2. ネットワークブート方式

通常のコンピュータは、OS やアプリケーションなどを内蔵のハードディスク、SSD に記録しており、ハードディスクから OS を読み込んで起動する。ネットワークブート方式では OS のイメージをサーバー側で管理を行い、端末起動時に、サーバーから OS のダウンロードを行い、端末本体に読み込んで起動する。⁴OS のイメージを読み込んで起動をしたあとは通常のコンピュータと同じように利用することができる。このネットワークブート方式は既存の通常のコンピュータなどでも適応可能であり、シンク

³パソコン本体を構成する部品(CPU・メモリ・ハードディスクなど)を「ブレード」と呼ばれる基板に取り付け、複数のブレードを専用筐体に集積して搭載した形で運用するパソコンのこと。

⁴松本光吉『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』日経 BP 社 2008 年 147 頁

クライアントが苦手とするリアルタイム性が求められる処理も行うことが可能である。しかし、コンピュータを利用する際に必要な OS の起動をシンククライアントに依存するため。もし、シンククライアント環境を提供するネットワーク、サーバ機器等に影響があればコンピュータを起動することさえ不可能になるという大きな欠点も存在する。

1-2-3. 方式ごとの特徴

シンククライアントの実装方式ごとに見たシステム構造と特徴は以下の図表 1 の通りである。

図表 1-1: 実装方式別に見たシンククライアントシステムの概要

方式	システム構造	特徴
サーバベースドコンピューティング方式	・サーバーに複数のクライアントが接続し、サーバー資源を共有する ・演算処理はサーバーで実行し、端末には画面情報のみを転送し表示する	・既存のPC、ネットワーク環境を利用可能 ・段階的な移行が可能である ・ネットワークを占有する帯域が少ない
仮想PC方式	・物理サーバー上に複数の仮想PCを作成し、それぞれの仮想PCとクライアントがセットで1つの端末環境を形成 ・演算処理はサーバー上で実行し、端末には画面情報のみを転送し表示する	・サーバーの追加、仮想OSのサーバー間移動によってサーバーの稼働率の最適化が可能 ・異なるクライアントOSの混在が可能 ・仮想PCおとに占有メモリーやCPU使用率などの最適配分が可能
ブレードPC方式	・板状のブレードPCとクライアントがセットで端末環境を形成 ・演算処理はブレードPC上で行い、ブレードPCからクライアントへは画面情報のみを転送	・増設時、所要量の見積りが容易 ・ブレードPC内の資源を占有するため他のユーザーへの影響がない
ネットワークブート方式	・サーバーからディスクレス・パソコンにOS、アプリケーションをネットワーク経由でダウンロードを行い端末を利用する	・CADや動画編集などクライアントの性能に依存するアプリケーション向き ・様々なOSとアプリケーションの組み合わせで配信可能 ・OSのイメージのメンテナンスが容易

『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』より作成

2. シンククライアントの意義

次に一般的に言われているシンククライアント導入によるメリットを挙げ、その意義について確認して行く。

2-1. TCO 削減

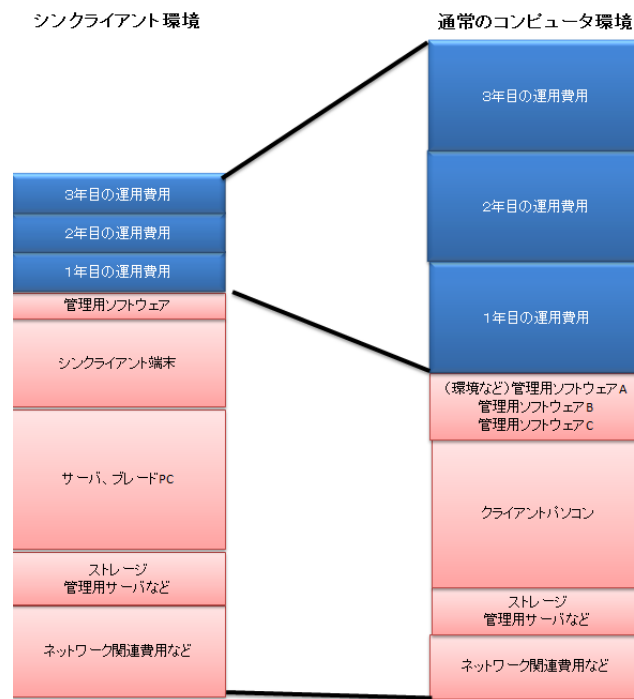
TCO とはコンピュータなどのハードウェア、周辺機器の購入費、その後の運用費用などを合計したコンピュータシステムを所有する場合にかかる費用の総額である。

シンククライアントを導入するにはサーバーやストレージ高負担に耐えうるネットワーク機器の購入が必要になるため、導入の方式などによっては通常のコンピュータより初期導入コストが 2 倍程度になる場合もある。

しかし、コンピュータの多機能化、セキュリティ対策の必要性などにより、導入後にかかるランニングコストが大きくなる可能性がある。このことにより初期投資が通常のコンピュータに比べて割高であっても、シンククライアントであれば運用管理の部分でコスト削減できるため TCO の削減に繋がるのではないかとされている。

以下の図表 2-1 のように通常のコンピュータ環境とシンククライアント環境との比較では初期の導入コストこそシンククライアントのほうが高くなるが、その後の運用管理費用を考えるとコンピュータ環境の総コストはシンククライアントのほうが削減できると考えられる。

図表 2-1.シンククライアント・システムとパソコンの TCO の違い



『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』より作成

2-1-1. TCO 試算

前述で TCO の削減が期待できるとした。ここで TCO の削減効果について『シンククライアントが変える企業インフラ』からの前提条件を挙げ削減効果の比較を行った結果が図表 2-2 である。

前提条件：

- ・社員が利用する PC として合計 3000 台を所有している
- ・毎年 800 台のパソコンの代替需要がある
- ・移動や組織変更に対応するため 200 台のパソコンの移設作業が発生している
- ・PC 本体、ソフトウェアライセンスなどの資産管理を行っている
- ・ヘルプデスク⁵への問い合わせの 1 日あたり平均数は電話 5 件とメール 20 件である
- ・実装方式はブレード PC 方式である

図表 2-2.シンククライアント導入による具体的な TCO 削減効果

カテゴリ		通常コンピュータ	シンククライアント
新規追加	新規PCセットアップ(システム部門)	年間パソコン800台新規セットアップ 1時間×800台= 800時間	サーバ室でブレードPCを挿入したり、サーバに追加インストールをする。 30分×800台= 400時間 (ブレードPCの場合)
更新	PC再セットアップ(システム部門)	派遣社員の交代などに伴い、1台あたり1時間、年間PC200台クリアインストール、再セットアップ 2時間×200台= 400時間	ストレージ内の個人領域の削除、再設定 15分×200台= 20時間
障害時	故障対応(システム部門、ユーザー)	頻度年1回、復旧までのダウンタイム1日 3000台×1日= 3000日	故障は半減、故障時は端末交換による対応 1500台×15分= 375時間
システム管理	パッチ、アップグレード(ユーザー)	更新待ち時間 年間1時間 3000台× 1時間	システム部門がバックで実行 (ユーザー利用への影響なし)
資産管理	資産管理(システム部門)	調査、集計、棚卸など 1カ月	エンドユーザー確認の工数が削減 レポート作成 2日
ヘルプデスク	ヘルプデスク(システム部門)	電話5件:1件役15分 問い合わせメール20件:返信作成20分 75分+400分= 475分/日	標準環境下の影響で問い合わせ件数が 半減
消費電力	消費電力(総務)	デスクトップPC1500台 (本体240W+液晶37W) ノートPC1500台(65W)	シンククライアント端末(3000台) (端末40W+液晶37W)

『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』より作成

⁵ 企業内で、顧客や社員など内外からの問い合わせに対応する部門。製品の使用方法やトラブル時の対処法、苦情への対応など様々な問い合わせを一括して受け付ける。

図表 2-2 からわかるようにシンククライアントは通常のコンピュータ環境と比較して、直接的にコストが発生するものだけでなく、作業時間、消費電力などコンピュータの運用にかかる費用が削減することができる。以上のことからシンククライアントは最初の導入費用こそ通常のコンピュータ環境に比べると割高となるが、その後の運用管理に要する費用を削減することができシンククライアントの導入によってTCOの削減につながるのである。

2-2. セキュリティ強化

シンククライアントはシンククライアント端末にデータが残らず、画面転送型であっても通信は暗号化されるため、盗難などによる情報流失を防ぐことができる。

また、シンククライアント端末のOSアップデート、ウイルススキャン、ウイルス定義の更新などもシステム部門によって管理を行うことが可能になるため、確実に効率的なセキュリティの向上に繋がる。

企業においてはビジネスに利用する目的で個人情報の収集が認められているが、同時に個人情報保護法によって個人情報の管理について厳格な運用が求められるようになっていった。その一方で個人情報の漏洩は続いており、2012年度の上半期では123万人以上に上っている。日本ネットワークセキュリティ協会の調査によると、情報漏洩の原因の7割が「盗難」、「紛失・置きわすれ」となっている。この中にUSBフラッシュメモリー等も含まれるが、近年では高性能なノートパソコンやタブレット端末によって容易に情報を持ち出すことができ、シングルサインインによって情報が芋づる式に漏洩してしまう可能性も考える。上記に挙げたようにシンククライアントにはシンククライアント端末自体には情報は残らない点がある。例えば端末が盗まれたとしても端末自体にはデータが記録されておらず漏洩を防ぐことができる。また、シンククライアントの導入に合わせて、シンククライアント端末からUSBフラッシュメモリー等へのアクセスを制限する設定を行えば、「盗難」「紛失・置きわすれ」による個人情報の流失を防ぐことができると考えられる。

2-3. 可用性の向上

可用性（アベイラビリティ）・・・可用性、つまりシステムの壊れにくさのこと。障害の発生しにくさや、障害発生時の修復速度などによって計られる。アベイラビリティの高いシステムと言えは減多に障害が発生せずいつでも安心して使えるシステムを指し、逆にアベイラビリティの低いシステムとは障害が頻発し、しかもなかなか復旧しないシステムのことを意味している。⁶

企業などにおいてコンピュータは重要な役割を担っている。業種を問わずコンピュー

⁶ <http://e-words.jp/w/E58FAFE794A8E680A7.html>、IT用語辞典 e-words

タが使えない状態になれば、業務が進行不可となり、企業全体に大きな損失を与えかねない。そのためコンピュータの可用性は企業にとっては非常に重要な要素となっている。

シンククライアント端末の可用性は通常のコンピュータと比べて極めて高いものになっている。その理由として第一は **Fat Client** と異なりデータの全てを安全な状態に置かれたサーバーで保存を行っていることが挙げられる。例えば利用者が使いやすい位置にある通常のコンピュータにデータを保存した場合物理的な事故によるデータの消失等も考えられる、また、サーバーは冗長構成となっており、もし異常が起こってもデータの消失等を防ぐことができる。第二にシンククライアント専用端末には方式によるが **HDD** の駆動部がないため故障しにくい点が挙げられる。

また万が一シンククライアント端末が故障しても予備のシンククライアント端末に繋ぎ変えればすぐにコンピュータ環境を復元可能なことから可用性の向上も期待できる。

2-4. 節電効果

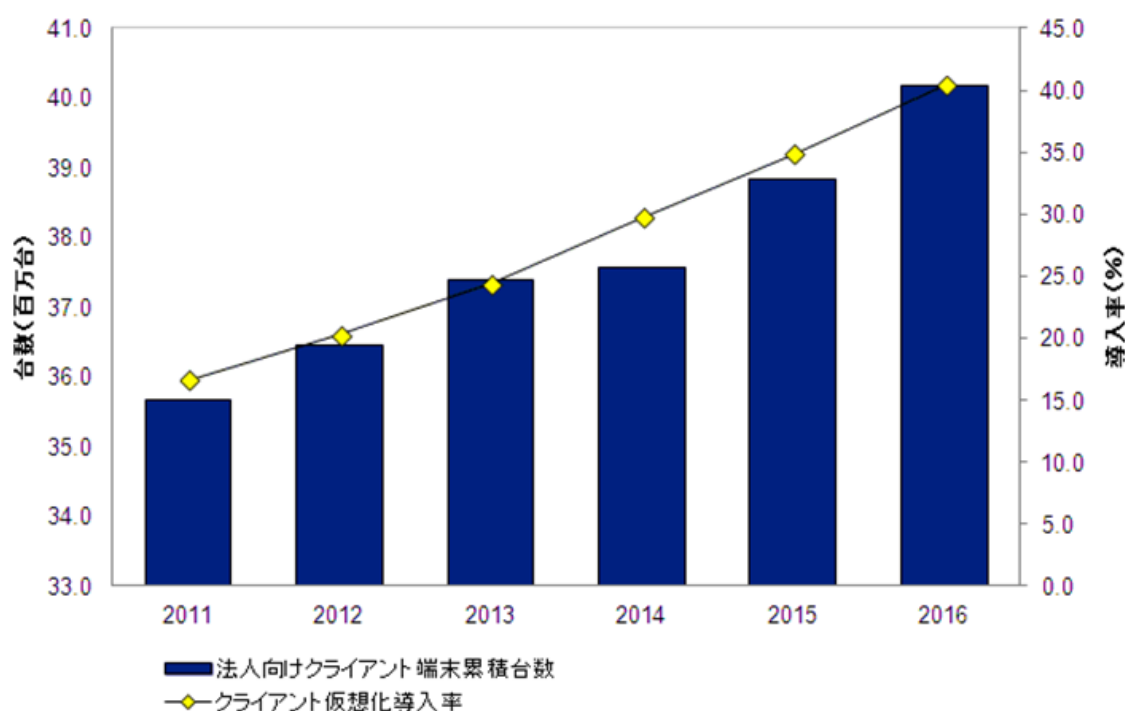
図表 2-2 から分かる通りシンククライアント専用端末の効果として節電効果も期待できる。通常のコンピュータの消費電力が約 **20~250W** なのに対してシンククライアント端末では製品によるが **5~15W** 程度になる。オフィスのパソコンはほぼ一日電源を入れっぱなしであるため、こうした消費電力が低いシンククライアント端末を用いるシンククライアントの導入によって使用電力を減らすことにつながり、企業全体の経費削減になるのである。

3. シンククライアントの現状

3-1. クライアント端末の市場規模から見る普及率

以下の図表 3-1 のように法人向けクライアント端末（シンククライアント専用端末などを含む）の累積台数とクライアント仮想化導入率は年々増加傾向にある。これによりシンククライアントは普及しつつあり、今後も普及が進むと考えられる。2014 年以降の予測値が増加しているが、この理由としては 3-3 にて論ずる WindowsXP のサポート終了を契機とするコンピュータの入れ替えの際にシンククライアントへの切り替え進むことが増加理由の一つとして考えられる。

図表 3-1: 2011～2016 年の国内法人向けクライアント仮想化市場の導入率予測



『IDC Japan』より

3-2. シンククライアント導入状況

以下の図表 3-2 から企業全体を見ると過半数がシンククライアントを「導入済み」または「導入を検討している」ということがわかる。また 42.6%が「必要性を感じているが導入時期は未定」としている。

また従業員規模数ごとに見ると従業員が多い企業ほど導入済みである企業が多いこともわかる。

図表 3-2:シンククライアントの導入状況

凡例		既に導入済みである(追加・リリース無し)	既に導入済みである(追加・リリース有り)	新規で導入を検討している	必要性を感じているが導入時期は未定	必要性を感じない
全体	n=545	10.1%	4.6% 5.5%	42.6%	37.2%	
従業員規模	100名以下	n=167	3.6% 4.8%	35.9%	52.1%	
	101~1000名以下	n=218	10.6% 4.6% 6.9%	42.2%	35.8%	
	1001名以上	n=160	16.3% 5.6% 4.4%	50.0%	23.8%	
業種	IT製品関連業	n=169	13.6% 7.7% 5.3%	35.5%	37.9%	
	(IT関連外)製造業	n=183	7.1% 3.3% 4.4%	47.0%	38.3%	
	流通・サービス業全般	n=130	10.0% 1.5% 7.7%	46.2%	34.6%	
	その他業種	n=63	9.5% 6.3% 4.8%	41.3%	38.1%	

『キーマンズネット』より

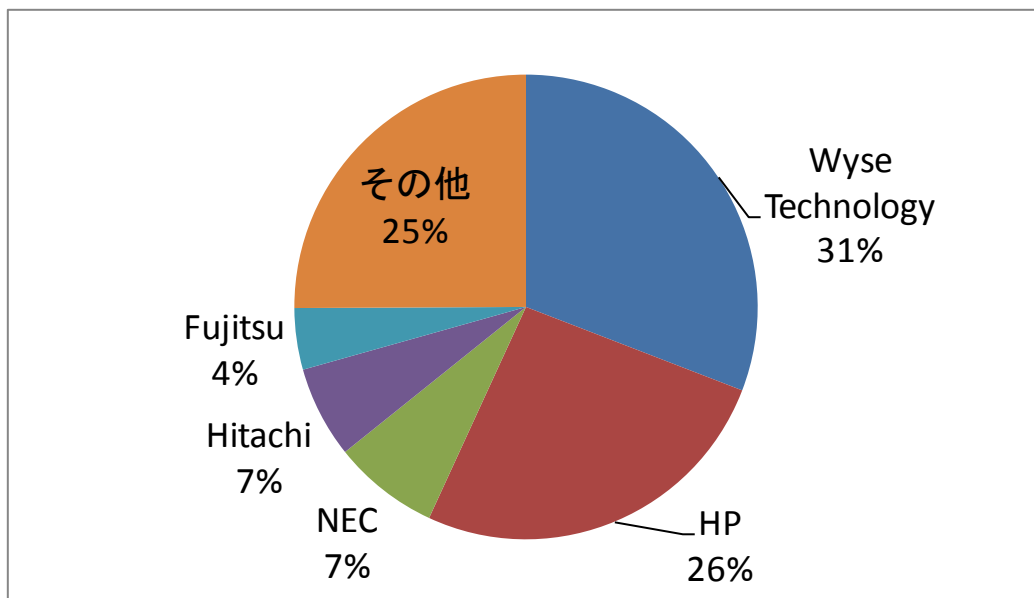
3-3. WindowsXP サポート終了によるシンククライアントの普及

図 3-1 では予測値であるが 2015 年以降は急速に値が増加している。この一つの要素として 2014 年の WindowsXP のサポート終了が考えられる。この WindowsXP のサポート終了に伴い「必要性を感じているが導入時期は未定」と回答している企業が導入を検討し、シンククライアントの導入を進めるのではないかと推測する。2014 年 4 月にサポート終了が決定している WindowsXP の企業によるシェアは 21%である。決して大きいシェアとは言えないが 2014 年 4 月以降にはセキュリティリスクの観点から企業が OS のアップデート又はコンピュータの買い替えを行うことは明らかである。しかし、前章のシンククライアントの意義で通常のクライアントと比較した場合ではこうしたコンピュータ環境の再構築によって本来の業務に支障をきたしてしまう恐れもある。そこで、多くの企業が WindowsXP のサポート終了のために、コンピュータ環境の一新を検討する。そこでの選択肢として様々な意義があるシンククライアントへの切り替えが行われるのではないかと考える。

3-4. シンククライアント提供ベンダー

シンククライアント専用端末、クライアント仮想化ソフトウェア、クライアント仮想化ソリューションは国内外を問わず様々なベンダーが提供を行っている。特に最近では省スペース型で省電力のシンククライアント専用端末を用いたシンククライアント環境の構築が進んでおり、ベンダーもシンククライアント専用端末に力を入れている。シンククライアント専用端末シェア 1 位の Whse Technology は Dell の傘下であり、シンククライアントソリューションを専門とする企業である。

図表 3-3: 2011 年シンククライアント専用端末出荷台数ベンダー別シェア



『IDC Japan』より作成

4. シンククライアントの課題

4-1. 導入コスト

シンククライアント環境の導入・以降には通常のコピュータ環境に比べてコストが高くなります(端末一台あたり 20 万円という試算もある)。それはシンククライアントに切り替えを行う場合、ネットワーク、サーバー、ストレージなどの構成を見直し新たに環境を構築しなければいけないためです。また、この構築にベンダーが携われば更にコストは上乘せされます。2-1 において TCO 削減を挙げた。しかし、シンククライアントの導入後のランニングコストについては曖昧な点があるのも事実である。この導入コストに対して採算が合うかは企業次第になってくる。もっともシンククライアントの導入の目的を TCO の削減ではなく、セキュリティ向上や信頼性の向上を目的とするのであれば安全への投資としてこの課題は存在しないことになる。

企業としてできるだけ初期投資を抑えてシンククライアントの導入を検討するのであれば段階的な導入が良いと考える。例えば中古パソコンの再利用を目的として、SBC 方式を取り、最新のソフトウェアをサーバー側で動かすことも可能である。シンククライアントの導入目的を企画段階で明確にし、それに見合ったシンククライアントの方式を検討していくことで導入コストを課題として捉える必要はなくなるのではないかと、必ずしも価格の面がシンククライアントの優れている部分ではないと考えられる。

4-2. 対応ソフトウェア

この問題は SBC 方式のみの課題である。他の方式では物理的であれ仮想的であれ、一台の OS を搭載コンピュータしたコンピュータを利用することと同じである。しかし、SBC 方式では一つの OS の中にマルチユーザー機能を利用してサーバー資源を共有している。そのため同じ OS の下で複数のアプリケーションが同時並行稼働することを想定していないアプリケーションが正しく動作しないといった既存アプリケーションの互換性の問題がある。この問題の原因としてはアプリケーション側にあり、シンククライアントを実現するターミナルサーバー側の問題ではない。そのためこの問題の解決としては導入予定のソフトウェアの事前検証と修正、それが不可能であれば他の方式を検討する必要がある。

4-3. ネットワーク帯域

シンククライアント端末とサーバーはネットワークを通じて結ばれている。利用者がシンククライアント端末を利用している間は画面転送方式ではネットワーク上にマウスなどの入力処理の情報と画面を表示するためのビットマップ情報のみが転送されるため比較的情報量が少なく帯域も少なくネットワークへの負担は比較的軽いものとなる。しかし、

導入規模が大きくなればなるほど当然帯域も増えてくるためそれに応じてネットワークの設計を考える必要が出てくる。シンククライアント端末とサーバー間のネットワークへ負担が生じればマウスなどの操作性が悪くなったり、画面の切り替えが滞ったりするためコンピュータの操作性が悪くなりネットワークの帯域増加によってリアルタイム性がなくなってしまう恐れがある。

画面転送型だけではなくネットワークブート型についてもネットワーク帯域を考えた運用設計を行うことが必要である。ネットワークブート型では、コンピュータ起動時にサーバーから OS イメージを丸ごとダウンロードする。この際にネットワークに大きな負担がかかる。その後は通常のコンピュータと同じように利用できる。しかし、画面転送型ではインターネット、ファイルの更新などの処理はサーバー内又はサーバー周りのネットワーク環境のみで解決するが、ネットワークブート型では通常のコンピュータと同じように利用するためインターネットからのデータの送受信、ネットワークドライブにあるファイルの更新などネットワークを利用する処理は利用者のコンピュータまでネットワークを通してデータの送受信を行う。そのため、ネットワーク上にはネットワークブートのためのデータと利用者のネットワーク、インターネット利用によってネットワークの負担は極めて大きくなる。

これらの問題を解決するには適切なネットワーク装置の選定と帯域制御によるネットワーク設計が必要である。帯域盛業とは、ネットワークを通じるプロトコルごとに分け、大きな負担がかかってもプロトコル別に帯域を確保するようにするものである。上記に上げたようにネットワーク内には様々なプロトコルのトラフィックが流れている。シンククライアントで使用する RDP・ICA などのようにリアルタイム性が必要なプロトコル、WEB ページ表示のための HTTP などリアルタイム性があまり要求されないプロトコルもある。帯域制御は帯域制御装置によって実現することができる。例えば、帯域制御によってシンククライアントに必要な RDP に優先的に帯域を割り当てることによりシンククライアント端末のリアルタイム性を保持することができる。逆に HTTP やネットワーク上のプリンター利用のための情報などリアルタイム性が比較的求められないものについては帯域制御によって帯域の上限を制限することもできる。このことによって限りあるネットワークを活かして快適なシンククライアント環境の基盤が完成するのである。

4-4. サーバルームの整備

シンククライアント端末は単独で動作することができず、ネットワークを通じてサーバーに接続を行う必要がある。そのためにネットワーク装置やサーバーを安全なサーバルームにて運用することがシンククライアント環境での可用性の向上に繋がると考えられる。既にある程度の規模のコンピュータ環境がある企業等であれば既存のサーバルーム環境などの流用が可能である。しかし、シンククライアントの可用性を上げるため方法の一つとしてシンククライアントの課題の部分でこのサーバルームの整備に関すること

から本論文では取り上げることとする。特定営利活動法人日本ネットワーク・セキュリティ協会(JNSA)の「情報セキュリティポリシーサンプル」によるとサーバールームの物理的セキュリティについて以下の事柄を挙げている。

- ①サーバールームは独立した部屋として設置し、一般オフィスとの共用や他社オフィスとの隣接は避けなければならぬ。
- ②サーバールームは、危険物保管場所、火気施設、水道設備等、災害のリスクの大きい場所から遠ざけて設置しなければならない。
- ③サーバールームの外観は目立ちにくいものとし、室名表示等も最小限にとどめなければならない。
- ④サーバールームの出入り口は原則1カ所に限定し、施設設備を設けなければならない。
- ⑤サーバールームに窓を設けることは極力避け、設ける場合は網付きガラス・強化ガラス等を用いなければならない。
- ⑥サーバールームには設置する機器・設備の重要度に応じて、防犯カメラ、侵入報知器等の防犯設備の設置を検討しなければならない。
- ⑦サーバールームには必要に応じて、非常電話、非常ベル等の非常用連絡設備の設置を検討しなければならない。
- ⑧サーバールームにはコピー・FAX等、情報の複写や送信のための設備を設置してはならない。

以上のように安全なサーバールームを整備するための細かい決まり事が存在する。現時点で企業など、サーバーの運用を必要とする場合に上記の全てを満たしてサーバールームを運営しているとは考えにくい。①の条件を見ても「隣接を避けなければならない」とある。この条件を満たすにはサーバー室を独立した部屋を設け、④の条件により出口は1カ所にしなければならない。更にサーバー室の前にもう一つ利用しない前室のような部屋を設けることが必要になってくる。このように安全なサーバールームを整備するには様々な条件をクリアしなくてはならない、条件を満たさずに運営を行うことは可能であるが、それはシンククライアントの可用性にも繋がってしまう。サーバールームが整備されていない場合に安全なシンククライアント環境構築しようとする際にはサーバールームの整備が課題となってしまふ。シンククライアント環境を新たに構築しようとする場合には可用性を上げるために上記の条件を満たしているか検証し、満たしていない、又は可用性に低下につながるような場合は建物の改修が必要になる場合もある。

4-5. BCP 対策

現状ではシンククライアント環境を構築する際には前述までに上げた課題を解決すれば十分であると考えられる。しかし、更に可用性を上げるためにここでBCP対策についても論ずることとする。

BCP（事業継続計画）とは、企業が安定的な業務遂行のために取り決めた管理運営方針のことである。企業では、大規模な地震が発生した場合、情報システムが壊滅的な被害を受けて業務が停止する恐れがある。BCPは、このような事態が起きても、最低限度の業務を継続しながら迅速に通常体制に復旧するまでの手順をまとめたものである。具体的には、地震や洪水などの自然災害、火災や事故などのリスクごとに、システムに与える影響を洗い出して、社内の連絡体制やバックアップシステムへの切り替えルール、復旧の優先順位や手順などを定めるもの⁷である。業務遂行のためにコンピュータを活用している企業においては、コンピュータの停止によって業務遂行が不可能になるのである。そこでコンピュータ及びシンククライアント環境での可用性を上げるためにはデータセンターの利用や東日本と西日本などのように2カ所以上のデータセンターにシンククライアント環境を提供するサーバーを設置することによって更に可用性を上げBCP対策に繋がるのではないかと考える。

⁷ <http://www.sophia-it.com/content/BCP> IT用語辞典 BINARY

5. 導入事例から見るシンククライアントの有効性と課題

5-1. 日本大学法学部

導入目的：TCO 削減、可用性向上

方式：ネットワークブート

日本大学法学部は平成 22 年のシステム構成変更の際に学生 PC 等にシンククライアントシステムを採用した。日本大学法学部ではこのシステム構成変更の際にメールシステム等他の部分も大きく変更した部分があるが今回はシンククライアントのみについて触れることとする。なお、このシステム変更の目的としては「最新の ICT による省エネ・省コスト システムの実現」としている。このシンククライアントシステムは新たにシンククライアント端末を用意するのではなく既存の PC (Windows7 に対応するスペックを持つ PC) にネットブートシステムを実装した。これにより、メンテナンスが容易になり、PC 交渉時は交換のみでの普及などが可能となり、環境復元ソフト「瞬快」によって、OS 起動時に常に同じ状態で起動する機能もネットブートシステムによって実現した。また、Windows7 未対応のソフトウェアを使用するために WindowsXP のデュアルブートも可能とした。

このシンククライアント環境はネットブート用の物理サーバー15 台とシンククライアント構築用のソフトウェアとして Phantosys を使用し OS のイメージ管理を行い、学生用の PC 約 450 台をシンククライアント化した。

上記のようにシンククライアントの導入によってシンククライアントの導入によって可用性の向上と管理コスト、手間の削減が期待できると考えられる。また、シンククライアントを使う学生側から見ても特に使用するにあたって問題はない。しかし、教員用、職員用 PC は環境設定の自由化を考え、これまで通りリッチクライアント型とした。このことから学生など多くの人を使うコンピュータのように個人専有度が低いコンピュータへのシンククライアントの導入は有効的であるが、教員、職員用など個人専有度が高いコンピュータへのシンククライアントの導入は環境設定の自由度が下がってしまい返ってコンピュータが使いづらい環境になってしまうのである。

5-2. データネットワークセンター (DNCC)

導入目的：セキュリティ強化

方式：ブレード PC

衛生放送事業を手掛けるスカイパーフェクト・コミュニケーションズの子会社であるデータネットワークセンター(DNCC)は加入者の情報を預かり、顧客対応を行う。DNCC はコールセンター業務でのシンククライアント導入を 2007 年より開始した。同社は新コールセンターを新設する際に問題が起こった。新コールセンターはビルの一部を借りて運営を行うものであった。そのためこれまでの専用のビルで行っていた安全対策が難しく

なった。また、新コールセンターに多くのリッチクライアントのようなコンピュータを設置すればそのコンピュータの不具合などを解決するためのサポート担当者が常駐する必要がある。セキュリティ、サポート担当技術者の必要性この 2 つが新コールセンター運用開始の大きな妨げとなっていた。そこで、個人情報がかコールセンターの端末に保存されなく、不具合が発生しても端末交換のみで業務を継続できるシンククライアントの導入を決定した。同社はシステムの提供を行っている NTT データと検討を行い短期間で導入できかつアプリケーションの互換性を考え、通常のコンピュータと同じような環境を再現できるブレード PC 型を採用した。導入後に特に研修を行うことなく業務を円滑に進めることができたとのことである。

シンククライアントのサーバーとなるブレード PC は NTT データが運営するデータセンターに預けてあり、同社は WAN を経由してアクセスすることとなる、このことにより個人情報持ち出しに対する十分な安全対策が難しい場所での個人情報の取り扱いが可能になり、可用性も向上させることができた。今後コールセンターを新設する場合でも迅速に対応できると考えられる。しかし、ソフトウェアの互換性の面で少し問題が発生した。コールセンターで使用する顧客管理システムはもともと Windows2000 で動作するように開発されたもののため、ファイル名の付与規則等が異なり、OS イメージの復元の際に不具合が生じる問題が発生した。最終的にはベンダーが不具合を改修して対応した。⁸

5-3. 和歌山県庁

導入目的：既存 PC の活用、セキュリティ強化

方式：画面転送

和歌山県庁では既存 4000 台をそのまま利用してシンククライアント化を行った。新たに端末には IC カードリーダーを取り付け、職員証と認証コードによる個人認証を行うことによって初めて庁内共通機能が利用できるようにし、USB メモリーなどの外部記憶装置などを厳しく制限した。このことによりセキュリティの向上を行うことができた。業務を行うアプリケーション、その他のデータを全てサーバー側に格納することにより、4～5 年前に導入した低速 PC でも従来のコンピュータ環境に比べて快適に作業が進むようになった。⁹

5-4. ナショナル建材工業

導入目的：セキュリティ強化、TCO 削減、可用性向上

ナショナル建材工業では工場内、事務所に PC を設置している。工場では深夜に 2 交代勤務を行っており、人が少ない深夜時間帯に PC 盗難それによる情報漏洩の可能性がある。そこで同社では工場内の端末と社内事務所のパソコン合計 170 台をシンククライアント化

⁸ 松本光吉『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』2008 年 94～100 頁

⁹ 濱田正博『シンククライアントのすべてがわかる！』日経 BP 企画 2006 年 196～197 頁

した。

シンククライアント導入により端末に OS イメージ、データ等が残らないため PC 盗難や情報漏洩を防ぐことができセキュリティを強化することができた。シンククライアント専用端末にはハードディスクなどの駆動部がないため、工場内などの粉塵がある環境でも安心して導入することができた。また、SBC 方式、リモートサポートなどの導入により毎年 PC リース更新のたびに必要になっていた、PC の場所移動、設定変更といった作業がほぼ不要になり、サポートに要する時間も大幅に削減することができた。システムの運用コストは年間 400 万円削減できる見通しである。¹⁰

5-5. 米ヒューレット・パッカー

導入目的：TCO 削減、処理高速化

方式：ブレード PC

米ヒューレット・パッカーは、2005 年 1 月からビジネス PC 部門、ハードウェア製造部門、間接部門（受付、人事など）でシンククライアントの導入を開始した。1300 人以上のユーザーの処理は負担分散装置（ネットワーク機器）を使用して、約 800 台のブレード PC で効率よく処理を行っている。ブレード PC はテキサス州にある同社のデータセンターで一括して運用を行っており、ユーザーは全米に拡大している。TCO 削減効果も明らかになっており、使いに関わるコストは 37%、PC の故障などによるヘルプデスクのコストは 90%、データ保護やセキュリティ関連は 67%削減されたという。また、TCO 削減だけでなく施設管理部門では、データの処理高速化も実現した。従来の PC 環境では CAD¹¹で作成したデータの反映がネットワーク経由で 2 分ほどかかっていたが、シンククライアントの導入によって、データセンターの高速なネットワークのみのやりとりとなるためデータの反映が数秒に短縮されたという。¹²

¹⁰ 濱田正博『シンククライアントのすべてがわかる！』日経 BP 企画 2006 年 198～199 頁

¹¹ 建築物や工業製品の設計に使用されるソフトウェアのこと

¹² 濱田正博『シンククライアントのすべてがわかる！』日経 BP 企画 2006 年 214～215 頁

6. 企業、システム管理者から見たシンククライアント

現代では企業は業務を行う上で労働者に対して業務を行う上で必要なコンピュータを提供することが当たり前になっており、必須になっている。高度情報社会の中ではいかに良いコンピュータ環境を提供できるかによって、業務効率、必要経費も変わってくる。そのため私は企業によってコンピュータ環境は重要なものであり、よく検討するべきものと考えている。本章では企業が労働者に対してシンククライアントを導入した場合に企業、システム管理者にはどのようなメリットそして課題などについて考察を行う。

本論文 2 章ではシンククライアントの意義について考察を行ったが企業、システム管理者から見てメリットとされるのは 2 章で取り上げた「TCO 削減」「セキュリティ強化」「可用性の向上」「節電効果」全てが当てはまると考える。」TCO 削減によって企業は必要経費を削減することができる、またシステム管理者にとってもサポートなどに要する時間が少なくなることで他の業務に取り組むことができる。社内 SE などであればシステムの改善、新たなシステムの開発に集中して取り組むことができるであろう。セキュリティを強化することにより個人情報扱う企業にとっての課題である顧客の個人情報の流失などを防ぐことができる。可用性の向上によって業務を円滑に進めることができるようになる。節電効果により、必要経費の削減につながる。課題もいくつか存在するが多くの端末を導入する場合は TCO の削減によって長期的に見れば導入コストは通常のコンピュータ環境より高くなるが、運用管理費用を削減することができる。また、企業にとって重大な過失となる個人情報の漏洩防ぐことができる、可用性の向上によって業務に必要なコンピュータの停止を最小限に留めることができる。この点は企業にとって大きなメリットであり、もしこれらの事が起こった場合の損失を考えればある程度コストをかけても導入することは非常に意義のあるものであると考える。また、多くのコンピュータを所有する大学などの教育機関でもシステムの運用管理にかかる時間を削減できることが大きな意義であると考えられる。

7. 利用者から見たシンククライアント

利用者が自ら望んでシンククライアントを導入するケースはほぼないであろう。その場合企業、システム管理者側から導入を開始し、シンククライアント環境を使用することになった利用者への影響について考察を行う。本論文 2 章で取り上げた意義については利用者にとっては直接的にメリットとして結びつくものは少ないと考えられる。しかし、デメリットとしても考えられるものは少ない。

4 章で日本大学法学部の導入事例を紹介したが、私自身も利用者である。3 年間ほどネットワークブート方式と SBC 方式のコンピュータ環境を利用してきたが特に不便と思われること事象は発生しなかった。あえて不都合な点を挙げるのであれば起動の速度が通常のコンピュータより遅いと感じたが 1 分ほどの違いで十分許容範囲であった。問題はなかったが利用者側からだけ見れば特にメリットも感じられなかった。利用者にとって大きなメリットを感じられる例としては 4 章で紹介した米ヒューレット・パッカートの導入事例でネットワーク内でのデータの反映が高速化したことである。

シンククライアントは利用者の視点から見ると見えるところにある恩恵は少なく、また大きな問題があるものでもない。

8. シンククライアントの今後

現在でもシンククライアントは様々な方式によって企業、教育機関、官公庁に導入されつつあり、高い導入効果をもたらしている。また、HP、DELL、NEC、富士通などの法人向けにコンピュータ、ソリューションの提供を行ってきたベンダーもシンククライアント専用端末の製造を行うなどシンククライアントに力を入れていることがわかる。このようなことから今後シンククライアントの普及は更に進むのではないかと考えられる。昔はスタンドアローンで動作していたコンピュータがネットワークに繋がり、現代ではインターネットを通してクラウドサービスを利用することが一般的になりつつある。このように時代が進むに連れてデータをネットワーク上でやりとりする機会が増え、コンピュータの利用形態も変化してきた。また、課題で取り上げたサーバーームの整備についても、ネットワークの技術が更に進歩すれば、全てのサーバーをデータセンターで管理することにより解決できる。事実、導入事例に取り上げた中にもデータセンターでサーバーを管理しているものも存在する。シンククライアントの導入には大容量のネットワークが必要不可欠である。現在でも十分であるがシンククライアントはリアルタイム性にはかける点があることも事実である。今後さらなるシンククライアントの発展のためにはネットワークの発展も必要不可欠である。

9. 終わりに

「コンピュータ」「ネットワーク」などの情報機器は現実に我々の生活に大きな影響を与え社会を発展させてきた。しかし、その変化した社会によってコンピュータ、ネットワークの形も変化してきたことも事実である。つまり、情報機器の環境と社会の環境はどちらかが変化すればそれに合わせて変化し発展するものであると私は考える。今までがそうであったようにこれからもこの関係は変わらないであろう。現在まではコンピュータによって情報が共有されるなどして情報化社会へと発展していった。しかし、そこから起因する問題、更なる利便性を求めるために人々つまり社会がコンピュータの形（環境）を変化させようとしている。そしてその形の一つとしてシンククライアントが注目されている。

ここまでシンククライアントの意義、課題などの考察を行い。結論として今後シンククライアントは普及すると考えた。シンククライアントには多くの意義が存在するが、その恩恵を直接受けるのはそのシステムの管理者などである。利用者側からだけ見れば通常のコンピュータでもシンククライアントでもあまり影響はなく変わらないのが現実である。しかし、企業で行う業務のほとんどをコンピュータで処理を行う必要があるため通常のコンピュータは現代ではすぐに **Fat Client** の状態になったり、情報の管理ができず情報漏えいにつながってしまったりする。コンピュータの普及によって業務環境が良い方向に改善したことも事実であるが、コンピュータ普及によってコンピュータによる問題も発生してしまったのである。一度コンピュータが使えなくなればその人は仕事を進めることが困難になってしまったり、社員の情報リテラシーが低ければ情報の漏洩が発生してしまったりする。この問題の発生によって会社が大きな損害を受けることが考えられる。コンピュータによって会社が大きな影響を受ける状態となっており、企業にとってコンピュータを持つことは大きなリスクをも持つ状態となっていると言えるであろう。かといってコンピュータの利用を控えるというのも現実的ではない。シンククライアントは現在の便利なコンピュータ環境を維持しつつリスクを小さくする最良の方法ではないかと考えられる。シンククライアントに関連する技術が更に進歩すればシンククライアントの意義は更に大きくなり、課題もなくなっていく。シンククライアントの可能性としてはコンピュータを利用している企業のリスクをなくし、TCO の削減も伴い企業を大きく成長させることであると考ええる。

最後に2年間ゼミナールでご指導賜りました山田正雄教授、ならびに山田正雄ゼミナール10期11期の先輩方、ならびに12期同期全員に感謝の意を表し、本論文の結びの言葉とする。

参考文献、参考 WEB ページ

- 濱田正博『シンククライアントのすべてがわかる!』日経 BP 企画 2006 年
- 松本光吉『シンククライアントが変える企業 IT インフラ』日経 BP 社 2008 年
- 栢木厚『栢木先生の基本情報教室』株式会社技術評論社 20013 年
- 清野克行『仮想化の基本と技術』翔泳社 2011 年
- <http://e-words.jp/> IT 用語辞典 e-Words
- <http://www.idcjapan.co.jp/> IDC Japan
- <http://www.keyman.or.jp/> キーマンズネット
- <http://www.dell.co.jp/> Dell Japan
- <http://www8.hp.com/jp/ja/home.html> 日本 HP
- <http://jp.fujitsu.com/> 富士通
- <http://jpn.nec.com/> NEC
- <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/> 総務省 情報通信白書

注) URL は 2014 年 1 月現在のものである