
近未来のユビキタス社会における

企業ネットワークの研究報告書

松下電器産業株式会社

■ 執筆者Profile ■



船津 一成

- 1991年 松下電器産業株式会社 入社
基幹ネットワーク担当
- 2000年 オープンネットワーク担当
- 2002年 ビルインフラ担当
- 2005年 現在 コーポレート情報システム社 所属
カスタマーサポート担当

■ 論文要旨 ■

ユビキタス社会の到来に期待と関心が高まる中で、企業ネットワークに携わる一員として、現状の企業ネットワークの課題や企業活動を調査・分析した。その上で、2010年を切り口にユビキタス社会における企業ネットワークのあり方を提唱し、その環境下でのビジネスシーンを描き、企業活動の変化や想定される課題について調査・検討した結果から、ユビキタスがもたらすものを示し、ユビキタス社会に向けて企業が今取り組むべきことを4つ提言する。また、近未来のユビキタス社会に適合したツールやビジネスサービスなどの基本となる要素技術も合わせて提案する。これにより、ユビキタス社会における企業ネットワークのあるべき姿と企業が進むべき指針を明らかにしたものである。

■ 論文目次 ■

1. はじめに	《 4》
2. 企業ネットワークの現状環境	《 4》
2.1 企業を取り巻く環境	
2.2 広がる企業ネットワークと課題	
2.2.1 アクセス形態	
2.2.2 モバイル端末形態	
2.2.3 企業間ネットワーク	
2.2.4 ネットワークセキュリティ	
2.3 企業に与える影響	
3. ユビキタス時代の企業ネットワーク	《 7》
3.1 企業ネットワークの姿	
3.2 企業ネットワークの変化	
3.3 シミュレーションのまとめと解決事例	
3.4 ユビキタスを支える技術	
3.5 企業ネットワークをユビキタスに導くもの	
3.5.1 シームレスなネットワークインフラ	
3.5.2 プレゼンス（状態把握）	
3.5.3 ユビキタス機器	
4. ユビキタス化がもたらす変化	《 11》
4.1 企業にもたらすもの	
4.1.1 ビジネススタイル	
4.1.2 ワークスタイル	
4.1.3 ライフスタイル	
4.2 ユビキタス時代のセキュリティマネジメント	
4.2.1 セキュリティポリシー	
4.2.2 セキュリティ対策	
5. ユビキタス化に向けた課題	《 13》
6. まとめ	《 13》
6.1 ユビキタスがもたらすもの	
6.2 ユビキタス社会に向けて	
7. おわりに	《 14》

■ 図表一覧 ■

図1	企業を取り巻く環境	《 4》
図2	広がる企業ネットワークとセキュリティ	《 5》
図3	2010年の企業ネットワークイメージ	《 7》
図4	ユビキタス時代の勤務シミュレーション	《 8》
図5	次世代ユビキタス端末	《 9》
図6	モバイルオフィス	《 10》
図7	ユビキタス化に向けた課題	《 13》
表1	ユビキタス社会における企業の課題と影響	《 6》
表2	ユビキタスに関する要素技術（抜粋）	《 9》
付録		
表3	ユビキタスに関する要素技術	《 15》
表4	ユビキタス化に向けた課題一覧	《 17》

1. はじめに

2005年の現在、ブロードバンド・モバイルネットワークが低価格化して普及するとともに、高速常時接続や端末の高機能化が進み、ここ1~2年で急速に利用シーンが高度多様化している。そして各ベンダーや政府研究機関によると5年後の2010年以降、本格的なユビキタス時代を迎え、シームレスな接続環境や高度認証技術の確立により企業ネットワーク環境も一変することが予想される。

従来から存在するコンピュータや携帯電話などのデバイスに加えて、各種センサ、GPS受信機、非接触ICカード、RFID（電子タグ）、デジタルカメラ等のあらゆるデバイスがネットワークに接続されることにより、食料品、車、人や動植物、環境等さまざまな物の状態がリアルタイムに把握可能となり、相互に情報交換しながら作用しあう時代が目前に迫って来ている。

このような環境を、ユビキタス環境、すなわち、デジタル機器が、身の周りに偏在する、すなわち、いたるところにデジタル機器が存在し、それらが、さまざまなデジタル情報を交換・所有・処理する環境の登場である。しかも、これらのものすべてが、自律的に動作し、協調・分散する環境である。

一方で、現在の企業ネットワークは自社専用網の整備が一段落し、インターネットの活用へと移行しつつある。また、端末の軽量化と多様化、ネットワークのブロードバンド化によって、企業内に関わらずネットワーク利用環境が拡大している。さらに、モバイルコンピューティングの技術革新により、シームレスなネットワーク環境が実現されようとしている。このようなユビキタス・ネットワークへ向けた先進的な取り組みには、国や企業も期待と関心を高めており、確実に到来するユビキタス社会に向けて企業ネットワークのあり方を考える時期にきている。

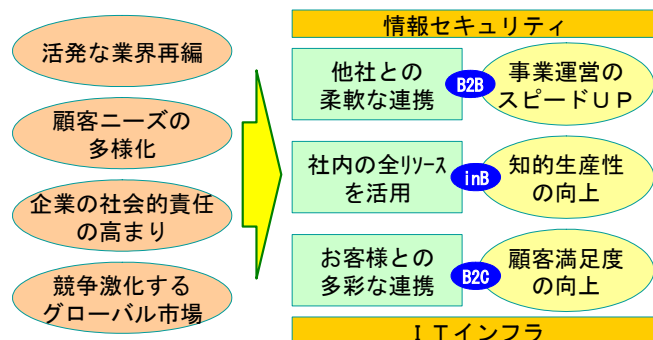
ユビキタス社会における企業ネットワークについて各国の政府や企業、産業界で研究されているが、企業の情報システム部門としての視点が不十分である。当稿では、2010年を想定したユビキタス時代の企業におけるビジネススタイル、ワークスタイル、ライフスタイルの変革をもとに、企業ネットワークのあり方と課題から、企業ネットワークに携わる一員として、ユビキタス化が企業に与える影響を考え、企業と企業ネットワークがどのように変化していくのかについて、検討および考察したものである。

2. 企業ネットワークの現状環境

2.1 企業を取り巻く環境

図1に示すように、近年、企業活動を取り巻く状況は活発な業界再編による吸収や合併、業務提携等が盛んに行われ、企業間コラボレーションの機会は増加する一方である。また、顧客のニーズの多様化と企業の社会的責任の高まり、さらに、国内

図1 企業を取り巻く環境



にとどまらず競争激化するグローバル市場を背景に、ITインフラをベースとした情報セキュリティやコンプライアンス（法令遵守）を重視する企業が増えてきている。

よって、ますます事業運営のスピードUPを目指した他社との柔軟な連携（B2B）、知的生産性の向上を目指した社内の全リソースを活用するための施策への取り組み（inB）、顧客満足度の向上を目指したお客様との多彩な連携（B2C）が必要不可欠になって来ている。

2.2 広がる企業ネットワークとセキュリティ

これまで、企業内におけるワークスタイルは、業務を行うために会社へ出勤し、パソコンを操作し資料作成やメール通信等を行ってきた。また、取引先へ出張する際にノートパソコンと携帯電話を持参し、セールスや提案業務を行うのが主流であった。そこで出てきたのが、インターネットのブロードバンド化を背景とした自宅や出張先からの企業内リソースへのアクセス等の、オフィス以外からのデータアクセスのニーズと企業内情報の漏えい問題へ対応するためのセキュリティ強化の取り組みである。

まず、現状の企業リソースへのアクセス形態とモバイル端末形態、企業間コラボレーション、ネットワークセキュリティに着目し、現在のネットワークの状況を以下に述べる。

2.2.1 アクセス形態

現在、自宅や出張先からの企業内リソースへのアクセス方法は、IPSec等の暗号化通信を利用したVPNアクセス形態が主流である。これは、アクセス回線を電話網、xDSLやFTTH、3G携帯電話・PHSや公衆無線LANサービスのワイヤレス通信等でインターネットへ接続できるさまざまな環境を利用し、パソコンから企業内のVPNルータまでを暗号化通信を使って仮想的なアクセス回線を確保するものである。

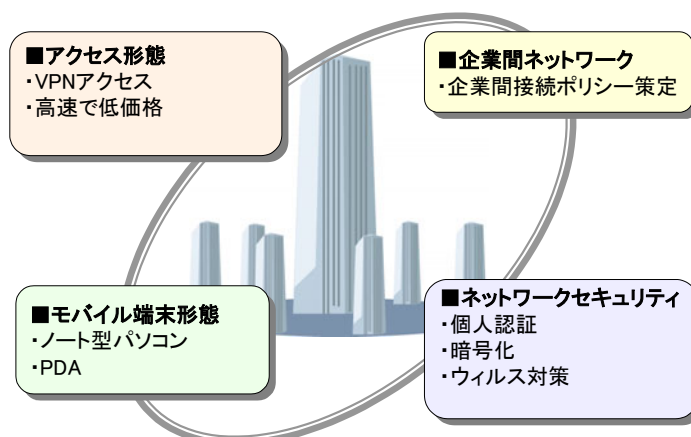


図2 広がる企業ネットワークとセキュリティ

2.2.2 モバイル端末形態

現在、もっとも重要な企業ビジネスツールはパソコンである。従来から利用されてきたスタンドアロン型のパソコンとモバイル端末としてのノート型パソコン、PDA等の小型携帯端末もその一つである。近年、液晶技術や特殊金属利用による軽量化と低価格化が進み、バッテリー強化による長時間利用やCPU能力差がなくなり、企業ビジネスツールの主流はノート型パソコンへ移行してきている。さらに、ネットワーク接続インターフェースの多様化も進み、有線LANはもちろん、モデムやPHS、無線LAN等の通信アダプタを内蔵したモデルが多数商品化されている。

2.2.3 企業間ネットワーク

これまで他企業との接続は、外部接続扱いとされ非常に限定されてきた。現在では、他企業との業務提携や合併等の企業間連携が増加し、企業間接続のポリシー策定が重要になってきている。具体的な接続方法は、DMZ 内にゲートウェイサーバを置き、インターネットアクセスもしくはデータ通信できる専用経路を確保した形態を利用することが多い。

2.2.4 ネットワークセキュリティ

ネットワークセキュリティとして重要な要素は、個人認証と暗号化通信、ウィルス対策の3つである。現在、個人認証には ID/パスワード方式や電子証明書を活用した方式の2つが主流であるが、より厳密な個人認証を実現するためにバイオメトリクス認証（指紋、静脈、虹彩、網膜等を使った認証）を採用し、なりすましによる不正アクセス対策が採られ始めている。次に、暗号化通信についてはいくつかの方式が存在しているが、主にインターネット上で論理的なプライベートネットワークを構築するために IPSec や SSL-VPN が用いられている。

最後に、ネットワークセキュリティで大切なのはウィルス対策である。モバイル端末で社外ネットワークからインターネットへ接続する機会が増え、その際にウィルスに感染する危険があり、感染してしまったウィルスを社内に持ち込まないようにする対策が必要となっている。企業によってはイントラネット内に検疫ネットワークを導入し、モバイル端末がウィルスに感染していないと確認されるまでイントラネットに接続させない仕組みが採用されている。

2.3 企業に与える影響

各分野でのさまざまな取り組み状況がユビキタス社会移行へ拍車をかけており、企業においても社会変革や技術革新の影響を受けることになる。日本政府がまとめている「ユビキタスネット社会憲章」の中には企業に当てはめることができる課題や責任も提示されており、これらを企業理念に反映させた政策を求める社会情勢になってきている。また、ブロードバンド・モバイルネットワークや通信機能を備えた端末等、社内外で活用するインフラにも高度化された技術を利用する頻度が高まり、ビジネスモデルやワークスタイルにも革新的な影響が予想される。

表1 ユビキタスネット社会における企業の課題と影響

課題	影響（企業における取り組み）
プライバシーの保護	プライバシーマーク取得やコンプライアンスの強化
情報セキュリティの確保	ネットワークの安全性と完全性の保証
新技術の扱い方	新技術利用のルールや規格の整備（標準化）
知的財産権への対処	権利の認識度向上と管理体制の整備
新たな社会規範の定着	柔軟な勤務体制の整備
情報リテラシーの浸透	ユビキタス技術に精通する人材の確保
地球環境への配慮	ペーパーレスの推進
サイバー対応への制度整備	新しい法制度へと積極的取り組み
ユニバーサルデザイン	社内システムの設計や運用の再構築
情報の氾濫	情報化戦略の整備

（出典：総務省 ユビキタスネット社会憲章）

「社会に対する影響度」や「対応の未熟さ」、問題が起きたときの「波及度」と「深刻度」の観点から「セキュリティ」と「プライバシー」が最重要課題として捉えることができ、具体的にはセキュリティとして「コンピュータウイルス」や「ネットワークの脆弱性」、プライバシーとして「個人情報の保護のあり方」があげられる。特に個人情報の保護については、連日のように個人情報漏えい報道がある中、新しく罰則を伴う個人情報保護法も制定され2005年4月より施行された。このようにウイルス蔓延や情報漏えい等のリスクに対するコンテンジェンシープラン（緊急時に対応するための計画）やコンプライアンスといった企業としての取り組みも求められている。

しかし課題ばかりではない。「場所を問わないネットワーク利用」「低価格広帯域通信」「情報通信端末の利便性の向上や利活用の拡大」等、事業・業務スピードの向上やコスト削減、顧客満足度の向上につながるなどの期待も多く、先進企業では実証実験を兼ねた取り組みに着手している。

3. ユビキタス時代の企業ネットワーク

前述の通り、産業界・企業においてもユビキタス社会に対する関心が集まり、さまざまな方面からユビキタス化に向けた取り組みや検討が行われている。本稿では、2010年のユビキタス社会における企業ネットワークの姿と、ワークスタイルの変化をシミュレーションにより考察することでユビキタス環境における技術要素について研究を行った。

3.1 企業ネットワークの姿

現在の閉域網であるイントラネットでは、ネットワークの統合・管理に多くのコストと時間が必要であり、シームレスな企業間通信の実現も容易ではない。

ユビキタス環境においてセキュリティ・認証技術の進歩によりインターネットの安全性が確立され、企業内通信にもインターネットを利用した「バーチャル・イントラネット」が普及すると予見した。

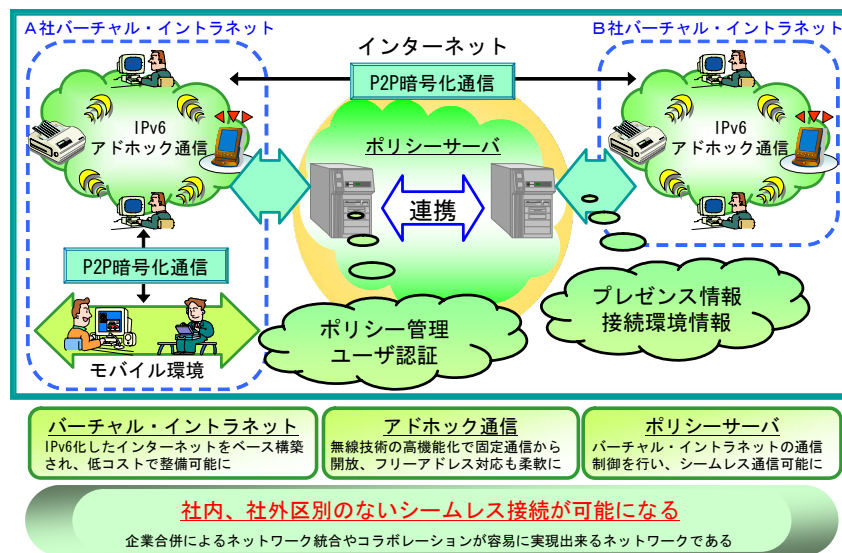


図3 2010年の企業ネットワークイメージ

図3に示す通り、このバーチャル・イントラネットは問題に対し柔軟に対応することを可能とする。バーチャル・イントラネットは、IPv6基盤において無数のユビキタス端末とその端末間のP2P接続を企業ポリシーに沿って論理的に結合・制御するポリシーサーバにより構成される。社内外通信や企業間通信の全てをポリシーサーバがアクセスを管理し、

シームレスかつセキュアに通信することが可能となる。また、近隣端末のローカル通信は、無線技術を利用したアドホック通信が一般的となり、ケーブル敷設が必要のないフリーアドレス・オフィスへ柔軟に対応することが可能となる。

3.2 企業ネットワークの変化

ユビキタス環境の進展に伴い、ビジネスやコミュニケーションのスタイルが大きく変わっていくことが予想される。画一的な労働力を大量投入することで競争相手に優位を保つ時代は去り、多様な人材を惹きつけ、生かしていく企業だけが生き残れる時代へと移行する。このような流れの中で、在宅勤務等のテレワークという働き方が近年さまざまな分野で広がってきており、特に情報を扱うビジネススタイルに適している。そして、従来の企業内でのワークスタイルもユビキタス環境による効率化・省力化が少なからず影響していくだろう。

ユビキタス時代では、どこでもネットワークを通じて情報交換できるようになることから、地理的・物理的に束縛されないため、社員は必ずしも会社に出社する必要はなくなり、企業にとってもオフィス空間や交通費等のコスト削減になる。また、時間的な自由度も上がることから、ある程度個人の都合で仕事を進めることもできる。こういった変化の中で具体的にワークスタイルがどう変わっていくのか、シミュレーションを行い確認した。

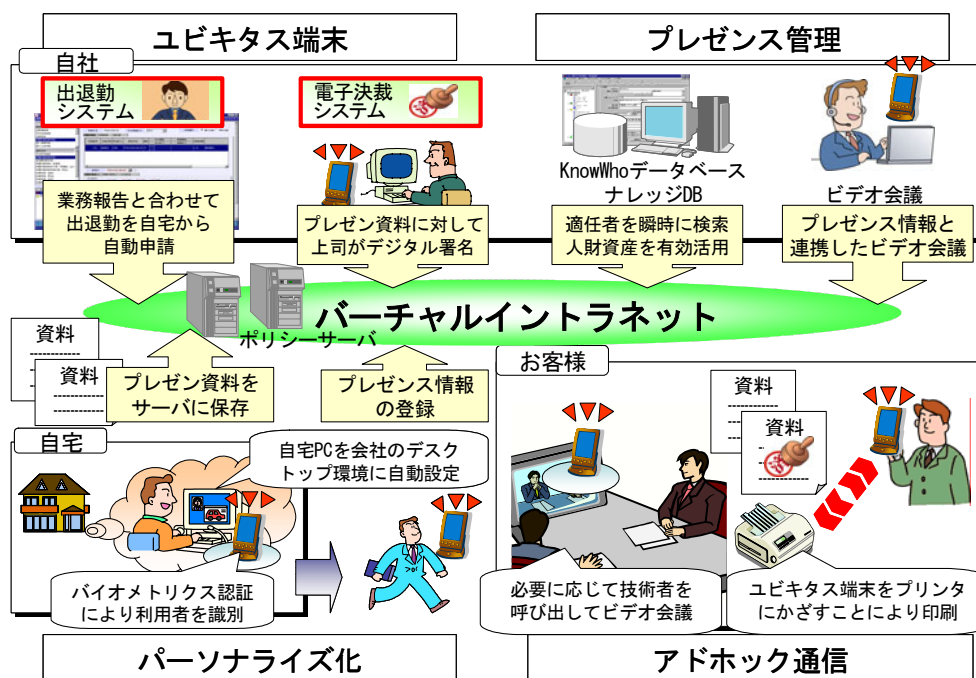


図4 ユビキタス時代の勤務シミュレーション

3.3 シミュレーションまとめと解決事例

ユビキタス時代の勤務シミュレーション（図4）により、表2に示すユビキタスに関する要素技術によってワークスタイルが大きく変革するとともに、この影響によりビジネススタイルとライフスタイルにも大きな変化が生じることをユビキタス時代におけるいくつかの解決事例を紹介する。

現状の勤怠管理は、会社に出勤した履歴が勤務実績となっている。この環境では、自宅な

どの社外のどこからでも業務報告と合わせて出退勤処理が自動申請可能となる。また、現状業務の効率化は、人脈やノウハウが重要な要素となっているため、仕事ができる人が偏ってしまっている。そこで、この環境では、社内の適任者を瞬時に検索できたり、必要な資料や情報が一瞬にして自分のPC環境に集まってくるプレゼン資料作成サポート機能を利用し、人財資産の有効活用とお客様とのCS向上に結びつけることも可能となる。さらに、企業では情報漏えいや個人情報保護法施行に伴って情報セキュリティ強化が進み、資料の持ち出しも困難になってくる。そこで、お客様へ提案資料を最寄のユビキタスプリンティングが可能なユビキタス環境のビジネスサービススポットを活用して、安全、安心な資料印刷が可能となる。また、様々なビジネスシーンで表2で紹介する要素技術を組み合わせる事で、どこでもコミュニケーションしながらビジネスが成り立つ環境を提供できる。

表2 ユビキタスに関する要素技術（抜粋）

技術要素	概要
ユビキタス端末	パソコン+携帯電話+PDAの機能を融合、認証機能、無線機能、GPS機能、RFID（電子タグ）リーダ機能を有した高機能携帯端末である。手のひらサイズで、キーボードやプリンタ等の周辺機器とシームレスに接続でき、パソコンと同じように利用することも可能である。
プレゼンス管理	人やモノの状況・状態をリアルタイムに管理することで、人の所在地、作業状況、最適な通信手段等を把握することができる。
高機能アドホック通信	数メートル範囲にある端末の中で、使いたい機能を有している端末を自動的に検索し、利用することができる。
ユビキタスプリンティング	ユビキタス端末からもっとも近いプリンタに、センタサーバと連携し、自動的にプリント（紙やその他媒体へのメディア変換）を行うことができる。
パーソナライズ化	ユビキタス端末と連動し、公共や職場に設置された共用端末を個人環境に自動的に変更することができる。
バーチャル・イントラネット	無数のユビキタス端末を企業ポリシーに沿って論理的に結合・制御して構成されるネットワークの形態。

3.4 ユビキタスを支える技術

前節で、ユビキタ時代の勤務シミュレーションと要素技術を述べてきたが、代表的な2つの要素技術をより具体的に提案する。

まず、図5に示す次世代ユビキタス端末（u-Com³）について紹介する。

現在のパソコン+携帯電話+PDAの機能を融合したもので、u-Com³（ユーコムキュービック）

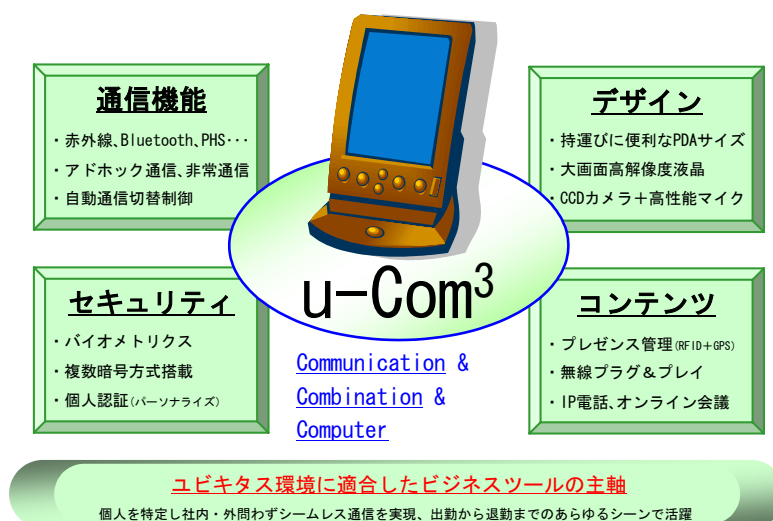


図5 次世代ユビキタス端末

(*注1) と名づけた。近年、複数の PC, 携帯電話, モバイル端末を持って移動することも多いが, ユビキタス端末では基本的に 1 台で必要な機能をまかなうことができる。大きさは手のひらサイズ程度, 形状は利用者のニーズに合わせてさまざまである。基本は携帯端末であるが, 周囲のキーボードやディスプレイ, プリンタ等を結線なしで自動認識しパソコンのように使用することもできる。携帯電話機能については, 現在のものより進化しており, 無線 LAN や移動体通信網をシームレスに切り替え可能である。認証のためのバイオメトリクスセンサ, プレゼンス管理のための RFID リーダ, 位置情報把握のための GPS 機能, ビデオ会議用のカメラやマイクも有する。情報漏えい対策としてファイルやデータはローカルに持たずにネットワークを経由して参照・編集する機能を持つ。

次に, 図 6 に示すビデオ会議やユビキタスプリンティングができる駅や空港, 街角等に設置されているレンタルスペース。プライベートな空間になっており, ユビキタス端末だけではできない印刷や, 機密性が求められる会議を外で行う場合に利用される。ユビキタス端末によって利用者を自動識別して課金されるような仕組みになっている。

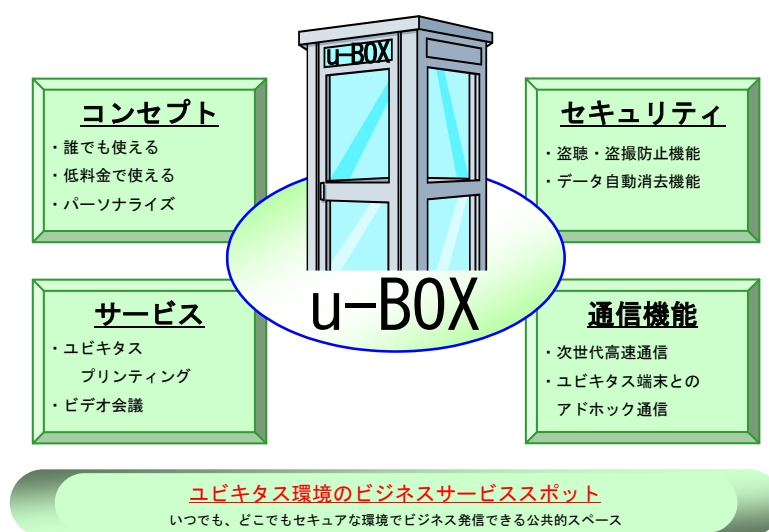


図 6 モバイルオフィス

3.5 企業ネットワークをユビキタスに導くもの

シミュレーションおよび技術要素抽出からキーワードを選出し, 特筆すべきポイントを明確にした上で, それがどう使われ, どう変化していくのかの考察を行った。ユビキタス前の現在とユビキタス後を比較した結果, 以下の 3 つのキーワードが浮かび上がった。

3.5.1 シームレスなネットワークインフラ

あらゆるシーンに登場してくる技術であり, ユビキタス・ネットワークの代名詞のような技術である。先にも述べたが現在の企業ネットワーク環境においてもリモート接続が拡大傾向にあるが, ユビキタス環境の中ではシームレスがキーワードとなり環境が構築される必要がある。あらゆる場所から社内システムと接続可能になり, 時間と場所を超えた業務遂行が可能となる。しかし, 円滑かつ安全な業務を行うためには, 通信の安定性や認証

(*注 1) u-Com³ は ubiquitous(ユビキタス)の u と以下の 3 つの com で始まる機能をあわせた本研究会の造語である。communication : 言語・文字その他視覚・聴覚に訴える身振り・表情・声等の手段によって, 互いに意思・感情・思考を伝達し合あえる, combination : パソコン+携帯電話・GPS+PDA の機能を融合(組み合わせた), computer : データの貯蔵・検索・加工等も高速度で行える装置。

等のセキュリティ技術の課題を解決する必要がある。

3.5.2 プレゼンス（状態把握）

ユビキタス環境の中で一番重要になってくるのがプレゼンスである。シミュレーションの中でも相手（人，モノ）の状態を把握・管理し，その状態によって次の動作が決められ，社員の行動を補佐するモノが多々ある。現状であれば，複数の動作のあと行動に繋がるため無駄が発生するが，ユビキタス環境の中ではその無駄を解消させる。この動作の圧縮が仕事へのスピード感や業務効率化に繋がり企業としてのメリットになる。

このようにユビキタス環境では，繋がった後の行動に遅延や行き止まり感を感じさせないためのプレゼンス技術を確立させることが重要である。

プレゼンス技術のあとを受け，人と人，モノとモノ，人とモノを繋げる技術がマッチング技術になる。従来からあるリレーショナルデータベースを発展させ，人の行動のような変化する状態を逐一記録することで，エンティティとして状態を定義し管理する。この技術はプレゼンスの中核として位置付ける事ができる。

企業ネットワークには直接影響を与えないが，マッチング技術のように見えざる技術革新（レベルアップ）がユビキタス環境の中の企業ネットワークを支えている。

3.5.3 ユビキタス機器

社員（利用者）側からユビキタス環境を考えた時に，一番身近な機器となるのがユビキタス対応化された携帯機器である。社内外問わず携帯することで，リアルタイムのプレゼンス情報の発信とコミュニケーション手段として活用。一人一台を携帯することでメリットが拡大するが，その反面導入コストが懸念される。

4. ユビキタス化がもたらす変化

4.1 企業にもたらすもの

ユビキタス・ネットワークのインフラ整備には多くのコストを費やす必要がある。業務効率化やビジネスチャンス拡大等のメリットも期待できるが，可視化することは難しく実感に乏しい。このように企業にとってのユビキタスとは「見えにくいモノ」であるが，将来のビジネス拡大に貢献するという期待は高く，企業にとっての経営キーワードとなりえる。以下3つのスタイルについてユビキタス環境による企業への変化を明示する。

4.1.1 ビジネススタイル

電子取引の拡大によりバーチャルなビジネスへと変化していくことになる。営業機会や商圈等販売エリアの拡大や手法の変化により，ビジネスチャンスが広がる反面，企業間競争も激化するため，自社ビジネスモデルを確立しないと勝ち残るのは難しくなる。また営業要員も知識の高スキル化が必要となる一方，「足で売り込む」営業スタイルから脱却することにより営業効率が向上するため，結果的に人件費削減に繋がる。RFID等を利用することで商品自身が宣伝を行い，コンシューマに対しアピールを行う形態も現れる。

4.1.2 ワークスタイル

いつでも・どこからでも仕事ができる環境となるためオフィスに“自席”を用意する必

要がなくなり、フリーアドレス制を導入する企業が増加する。ユビキタス端末を持つことで自宅・客先・公共の場等からシームレスに業務を行う事ができるようになり、このため事務所に収容する人員量を減らし、事務所のスリム化（省スペース）が実現できる。また、社外からの社内資源利用のためには、可能な限り電子化にする必要もあり、ペーパーレス化も進む。

「会社に行く」＝「仕事をする」

考え方から、

「ネットワークに繋ぐ」＝「仕事をする」

に変化していくことになる。

4.1.3 ライフスタイル

テレワークの普及により、家庭で仕事をする機会が増加し、仕事とプライベートの区別がつきにくくなる。しかし、個人の自己管理の徹底が求められる一方、柔軟にプライベートな時間を調整できるため、ゆとりの時間を充実させることもでき、仕事への意欲も増すことが期待できる。また住居も、会社への通勤を必ずしも意識しなくてもよくなり、選択の余地を広げることができる。そして、育児や介護でどうしても家庭に居ざるを得ない人々にとっても、就業のチャンスが増えることになる。

こういった社員の満足度を向上は、企業にとっても社員の能力を最大限活用し事業に新しい波を起す起爆剤になり、成功への足がかりになっていくだろう。

4.2 ユビキタス時代のセキュリティマネジメント

ユビキタス時代のネットワーク利用は、各企業のネットワークだけでは無くインターネットを中心に利用することが多くなる。また、アクセスする場所もオフィス以外であることが多くなるので、単なる技術的なセキュリティ対策だけでなく、物理的・人的な対策も含めた総合的な情報セキュリティマネジメントが必要になる。

4.2.1 セキュリティポリシー

企業自身や従業員が扱う情報のセキュリティ管理指針をドキュメントとして表したものがセキュリティポリシーであるが、ポリシーが作成されているだけでなく実際にそれが運用され、情報セキュリティマネジメントサイクルとして機能していることが必要である。特にユビキタス時代には今まで以上のリスクが予想されることから、機密保持やアクセス制限に関する規定を整備しておくことが肝心である。そして、いくらユビキタスとは言っても、業務で扱う情報の機密レベルに応じて、就業場所の特定や制限をポリシーで明確にしておくことも重要である。

4.2.2 セキュリティ対策

セキュリティ対策は以下の3つの分野について対応する必要がある。

(1) 技術的対策

従来の企業ネットワークでは、社外との接続部にファイアウォール等の機器を設置し、不正アクセスの防御や不正利用の監視ができた。しかし、ユビキタス環境では世界に張り巡らされたインターネットを利用することが主体になるため、このような隔離方式のセキ

セキュリティ確保は採用できない。このため、個々の機器に不正アクセス防止や機密漏えい防止の対策を施す必要が出てくる。

(2) 物理的対策

いつでも・どこからでもアクセスできる環境となるため、従来のように特定の建物や場所に対する対策だけでは不足する。オフィス以外の場所として、自宅・客先・公共の場等から利用することを考えると、盗難・紛失対策や不正侵入防止が常時必要である。

(3) 人的対策

ユビキタス時代に増加が予想されるテレワーク等では、今までの勤務形態以上に多くのセキュリティリスクがある。これらのリスクを前述の技術的・物理的対策によってある程度軽減・回避することはできるが、最終的には利用者がセキュリティポリシーを理解して行動することが重要である。このため情報セキュリティに関する継続的な教育・啓発活動が欠かせない。

5. ユビキタス化に向けた課題

企業のユビキタス化が進む中で、越えなければならない課題が組織、個人、インフラ技術の面での視点でいくつか考えられる。

さらにそれらの視点に共通する課題として、コンプライアンスと情報セキュリティがあり、これらを進めていくためにどのように各企業が戦略的に取り組んで行くかが重要なポイントになるだろう。

技術が進歩しユビキタス環境が整うと利便性は向上するが、利便性相応のコストが発生する。システムや機器導入のコストもそうであるが、システムを導入したことによる社員などの利用者向けの教育、システムトラブルの解決などにかかる時間など、人的なコストも大きく見なければならない。こういった問題はユビキタス社会が発展段階から成熟段階に移行するにつれ解決していくものであるが、ユビキタス化による企業価値の向上とコスト増のバランスをとりながら、企業自身がリスクマネジメントを行い適切な時期を判断して導入していく必要がある。

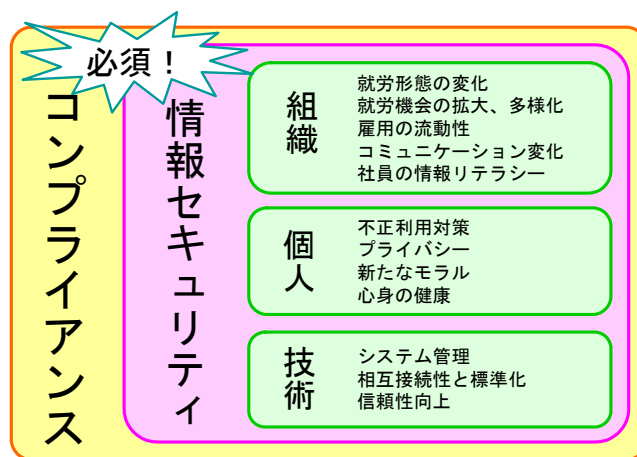


図7 ユビキタス化に向けた課題

6. まとめ

6.1 ユビキタスがもたらすもの

ビジネススタイル、ワークスタイル、ライフスタイルのユビキタス化は企業や社会全体に大きな影響を及ぼす。ネットワークコミュニケーションの高度利用やテレワークの普及により、労働人口が減少傾向にある日本にとって、海外や地方都市の優秀な人材をテレワークにより雇用したり、高齢者の高度な知識・経験を企業が活かすことのできるコミュニティが設けられたり、企業にとっても幅広い人材を活用できるようになる。

また、こういった勤務形態では、共働きによる経済的余裕と子育ての両立が実現し、少子化対策に繋がるといった社会的な期待もある。

ユビキタス社会における明確な企業理念を持ち、ユビキタス環境に適応することで、企業はユビキタス化の恩恵を最大限受けるとともにそれを社会に還元していくことができるだろう。

6.2 ユビキタス社会に向けて

2010年のユビキタス社会に向けた動きは現在も各分野で着実に進んでおり、企業にもこれに向けての変化が今から求められている。企業が今取り組むべき事項を4つ提言する。

提言1. 企業のポリシー整備

コンプライアンス・情報漏えい対策等のユビキタス社会に向けた課題は、既に各企業にとって今現在の直面した課題となっており、企業ポリシーの確立を着実に進めるべきである。明確な企業ポリシーが企業ネットワークを形作り、ネットワークセキュリティの基盤にもなる。

提言2. 企業の情報資産の評価・保護

企業の価値は従来の有形資産に加え、ソフトウェアやノウハウといった知的財産、フレキシブルな企業体制を定義するポリシー等目に見えない企業の資産が重要になってくる。企業はこれらの資産を利活用するとともに保護するためにも情報資産の分類とリスク評価を行うべきである。

提言3. 情報化投資・インフラ整備の計画見直し

ネットワークは自社でネットワーク設備を保有する形態から、キャリアの通信サービス（バーチャル・イントラネット、公衆無線等の組み合わせ）により構成する形態へ移行していこう。企業ネットワークに対する長期的な設備投資を計画している場合、投資が無駄にならないよう考えるべきである。

提言4. 広域化・グローバル化への対応

ユビキタス化が進むことにより、地域的な垣根が低くなることで企業間の競争も広域化・グローバル化していく。地域密着型で優位を保っていた事業が苦しくなる一方、逆に新しい事業のチャンスが到来する。新しい時代に向け、どのように事業を展開していくか企業は考えていくべきである。

7. おわりに

ユビキタスを取り巻く環境は急速に変化しており、企業体として何をすべきか研究するために社会全体にユビキタス環境が普及すると想定される2010年を対象とすることにしたが、これは目安であり、各業態や企業によって異なってくることが考えられる。また、ユビキタス環境における企業ネットワークのあるべき姿と企業が進むべき指針までを明らかにしたものである。よって、企画・構築・運用などの具体的な部分については、これからさらなる研究・検討は必要である。まずは、これから取り組む企業にとって、今回の報告内容が、初めの第一歩になれば幸いである。

付録 1

表 3 ユビキタスに関する要素技術（つづく）

要素技術	解説
1) ユビキタス端末 (u-Com3)	現在のパソコン+携帯電話+PDA の機能を融合したもの。これを u-Com3 (ユーコムキュービック) (*注1) と名づけた。現在は複数端末を持って移動することも多いが、ユビキタス端末では基本的に 1 台で必要な機能をまかなうことができる。大きさは手のひらサイズ程度、形状は利用者のニーズに合わせてさまざまである。基本は携帯端末であるが、周囲のキーボードやディスプレイ、プリンタ等を結線なしで自動認識しパソコンのように使用することもできる。携帯電話機能については、現在のものより進化しており、無線 LAN や移動体通信網をシームレスに切り替え可能である。認証のためのバイオメトリクスセンサ、プレゼンス管理のための RFID リーダ、位置情報把握のための GPS 機能、ビデオ会議用のカメラやマイクも有する。情報漏えい対策としてファイルやデータはローカルに持たずにネットワークを経由して参照・編集する機能を持つ。
2) バイオメトリクス 認証	バイオメトリクスセンサを使用して、声紋、顔形、DNA、指紋や静脈等の生体固有の情報を複数使用し、精度の高い本人確認を行う。
3) スケジューラ	プレゼンスと連携し出退勤や就労状況の管理ができる。あらかじめ入力したスケジュールと実績により、日報の自動生成ができる。またスケジューラにはリアルタイムで所在等が入力されるため、上司は常に部下の状態を把握できる。
4) プレゼンス	現在では社員が手動で切り替えるのが主であるが、将来的にはユビキタス端末等と連携し位置情報やスケジュール内容等から自動的にプレゼンスが更新されるようになる。プレゼンスが変更されることによって、電話やメール等が、プレゼンスにあわせて最適な手段で通知されるようになる。
5) 電話・メール・ インスタント メッセージ	プレゼンスに応じて最適な手段でコンタクトが行われる。不在時に相手が電話で話したことが、プレゼンスを切り替えたときに音声認識によりテキストに変換されてメールで送付されたり、逆にメールで届いた内容を識別し、緊急度の高いものは音声に変換して電話を呼び出したり等、プレゼンスに応じた最適な手段で通知することができる。
6) バーチャル・ イントラネット	無数のユビキタス端末を企業ポリシーに沿って論理的に結合・制御して構成され、企業内、企業間をシームレスに通信できる IPv6 ベースのインターネットを基盤としたネットワークの形態。イントラネット・エクストラネットの次世代コンセプトである。
7) モバイルオフィス (u-BOX)	ビデオ会議やユビキタスプリンティングができる駅や空港、街角等に設置されているレンタルスペース。プライベートな空間になっており、ユビキタス端末だけではできない印刷や、機密性が求められる会議を外で行う場合に利用される。ユビキタス端末によって利用者を自動識別して課金されるようになっている。

表3 ユビキタスに関する要素技術（つづき）

要素技術	解説
8) KnowWho データベース	過去同一プロジェクトの担当者を探すために、ヒューマンリソース（HR）情報とプレゼンス情報とが連携した KnowWho データベースを活用し、より迅速な見積もり作成を行う。
9) ナレッジ データベース	プレゼンテーション資料等、他の案件でも同じような文書を作成しているものは全社共有し、ナレッジデータベースを活用して再利用することができる。社外秘といった高い機密レベルの資料も多いが、自宅からの通信経路が暗号化されているため、社外にしながら安全に社内のナレッジデータベースを検索し必要な資料をダウンロードすることができる。ダウンロードした資料は、機密レベルに応じて扱いが異なり、機密レベルの高いものは複写不可となり使用后自動消去される。
10) ビデオ会議	ユビキタス端末を使用してビデオ会議が行える。必要な資料等は会議の参加者間で共有し、音声とともにホワイトボードのように書きこんだり、電子化されている資料を更新したりすることができる。
11) 電子ペーパー	従来のディスプレイと同様に表示ができ、また書き込んだ内容を取り込むこともできる。軽量で曲げたり折り曲げたりすることができる。訪問先には大型ディスプレイやプロジェクタ等が用意されていない場合もあるため、大型の電子ペーパーを持参し、ユビキタス端末に認識させてプレゼンテーションを行う。
12) ユビキタス プリンティング	ポリシーサーバのコントロール下にあるデータベース上に印刷データを保存しておき、最寄りのプリンタに u-Com3 をかざすだけで印刷することができる。
13) 高機能 アドホック通信	数メートル範囲にある端末の中で、使いたい機能を有している端末を自動的に検索し、利用することができる。
14) パーソナライズ化	ユビキタス端末と連動し、公共や職場に設置された共用端末を個人環境に自動的に変更することができる。
15) ポリシーサーバ	インターネットに接続した端末に対して認証や端末属性（どの企業に属するか）確認、プレゼンス管理等を行う装置。バーチャル・イントラネットに接続する場合には、ポリシーサーバが端末の属性に応じた通信制御を行う。ポリシーサーバは、インターネット上に設置される。

付録 2

表 4 ユビキタス化に向けた課題一覧

分類	課題	内容
1. 組織	1) 就労形態の変化	ユビキタス時代になれば、これまでの会社へ出勤するという行為自体が少なくなり、従来から行われていたテレワークや在宅勤務に移行していくことが考えられる。その実現には、社員が在宅でも就業していることが認められなければならない。在宅でも就業を管理できるようにする技術を導入するか、就業管理自体を見直し裁量労働等の別の就労形態を検討する必要がある。
	2) 就業機会の拡大・多様化	いつでもどこでも仕事ができる環境になれば、高齢者や障害者、育児休暇中の女性の労働確保や若者の就業支援といった就業機会の拡大と多様化が進む反面、プライバシーの問題や情報漏えい等の情報セキュリティの問題をどのように解決していくかが企業にとって大きな課題となる。
	3) 雇用の流動性	ユビキタス化に伴うビジネススタイルの変化によって、一つの会社に帰属せず必要とされる人材やノウハウは第三者機関等に蓄積され、いつでもデータや人材を検索し、ベストプラクティスな業務ができる環境に変わると予想され、企業における人材の確保が困難になる可能性がある。
	4) コミュニケーションの変化	営業等社外での勤務がメインになる勤務体系の業種の場合、同一組織内でもコミュニケーション不足になりがちであり、これを補うビデオ会議等のシステムを活用する必要がある。
	5) 海外就労	ユビキタスが実現した場合には場所に依存しなくなるため、海外から就労する等の可能性を考慮する必要がある。また営業時間についても制限をなくすことができるため、非常に有効な業務形態となりうる可能性を秘めている。
	6) 社員の情報リテラシー	企業にはさまざまな年齢層の社員や顧客がいる。若年層や中堅社員は急速なユビキタス化に追従でき、推進的な役割を担う者も多いと思われるが、すべての社員と取引先が追従できるわけではない。構築したユビキタス・ネットワークを有効活用するために、情報リテラシーが重要になる。
2. 個人	1) プライバシー	いつでもどこでもコミュニケーションが行えることがユビキタスの特徴であるが、自宅等プライベートな空間で仕事を行う事によって、会社や同僚、取引先等が直接社員や社員の家族のプライバシーに触れたり、あるいは逆に他人のプライバシーに触れてしまったりする恐れがある。また、あらゆるものがネットワークに接続されていることにより設定の不備や悪意の第三者により社員やその家族のプライバシーが侵害される可能性がある。
	2) セキュリティ	現在の社会において、防犯のために施錠や貴重品の保管等に留意するのと同様に、ユビキタス社会においては一般個人においても情報漏えいや電子化された資産に関する情報について盗難・損失等がないための管理が求められる。既に 2004 年末にはスキミングといった犯罪が大きな社会問題となっており、ユビキタス社会に向けて各個人で情報セキュリティをより意識していかなければ、財産や安全が脅かされる可能性がある。
	3) 不正利用対策	迷惑メールや出会い系サイト、名誉毀損等、ネットワークの匿名性によって引き起こされる被害や犯罪が現在も発生しているが、今後ユビキタス社会になることによって更にさまざまな形で個人が被害を受けたり犯罪に巻き込まれたりする可能性がある。社外でユビキタスなネットワーク利用を行う場合には企業内の管理されたネットワークとは違い、各個人でそれらに対処しなければならない。
	4) 新たなモラル	ネットワーク上のコミュニケーションにおいては、ネチケットと呼ばれるマナーや決まり事が存在する。ユビキタス社会においては、それに対応する新たなモラルが発生するであろう。個人と

		<p>してのモラルの順守はもちろんであるが、新たなワークスタイルにおいて個人と企業の社員としての立場の境目はあいまいとなり、モラルの非順守により企業として社会に対する信頼を失う等の大きな問題に繋がることもある。</p>
	5) 心身の健康	<p>在宅勤務等のワークスタイルが普及することで勤務時間やそれに伴う拘束時間が自由になる一方、個人に自己管理がより求められていく。自宅で仕事をするによりプライベートと仕事の区別があいまいになりテクノストレスが生じたり運動不足になったりといった問題が懸念される。</p>
3. インフラ技術	1) システム管理	<p>技術が進歩しユビキタス環境が整うとユーザの利便性は向上するが、管理者側から見ると管理対象となる機器が増加し、分散環境になることによって、管理が大変になる。したがってシステムトラブルの解決等に時間がかかるようになるが、技術が成熟していくにつれいずれ解決していく問題であるだろう。</p>
	2) 相互接続性と標準化	<p>ユビキタスはシームレスな環境を実現するものではあるが、ユビキタス市場が1社独占でない以上、規格の乱立や同一規格でも実装の違いによる相互接続性の問題が予想される。シミュレーションでは用いる機器やシステムは自社の所有物を想定しているが、例えば訪問先の設備を使ってプレゼンテーションを行う場合には、双方が同一規格である必要がある。こういった問題は技術が発展段階から成熟段階に移行するにつれ、統一されていくものではあるが、2010年時点ではまだ発展途上にあると予想され、ユビキタスが実現するシームレス環境は限定的であるだろう。</p>
	3) 信頼性向上	<p>ユビキタス化によりネットワークへの依存度が高まると、ネットワーク障害時やウイルス発生により、ユビキタスネット社会が致命的な影響を受ける可能性がある。このため、ネットワークインフラにはさらなる耐障害性、ウイルス対策が求められる。</p>