e-Learning 学習支援
－学生の評価報告及び遠隔サポート実験報告－

綱　島　広　顕
高等教育システムセンター（内線　2290）
ht1201@shinshu-u.ac.jp
辻　　靖　彦
(独)メディア教育開発センター
tsuji@nime.ac.jp
西　垣　順　子
高等教育システムセンター（内線　7135）
jnishig@gipac.shinshu-u.ac.jp
山　本　洋　雄
高等教育システムセンター（内線　7199）
yama7@gipac.shinshu-u.ac.jp

要　旨

学生のコンピュータ利用を支援する目的で，学生によるサポート活動を行っている。手段としてPHS[1]を用いて接続を行っているが，通信速度が遅いので支障が多い。Centrino端末[2]を使えば，端末内蔵の高速な無線LAN機能を用いることができる。本論文では，PHS端末とCentrino端末を用いてストリーミング教材及びHTML教材をe-Learningで学習した際の使用感，サポートの必要性についてアンケートによる主観評価を行った。さらに，遠隔サポート実験を行い，E-Mail，Instant Messenger[3]，VNC[4]についてその活用性を調査した。その結果，PHS端末では教材がスムーズに再生できず，Centrino端末ならば問題ないとの回答が得られた。また，遠隔サポート実験においてはInstant Messengerが最も多く活用されていることが分かった。

キーワード

e-Learning　利用環境を考えたコンテンツ　ピアサポート　遠隔サポート　無線LAN

１．研究の背景

近年，インターネットの急速な普及と共に，従来の教育手法も大きく変わりつつある。学内のインターネット接続環境の充実は，インターネットを教育に活用する為には大変に重要なことであると考えられる。最近は学内の教室などに設置した情報コンセントなどの有線LAN[5]環境だけでなく，無線LAN[6]アクセスポイントを設置する学校も年々増加傾向にあり[1]，その設置方法に関する調査研究も行われている[2]。

信州大学では平成13年，全学にギガビットネットワーク７を導入した。高等教育システム

センターでは有線LANだけでなく，無線LANアクセスポイントも全面的に設置を行い，センター内のほぼすべての教養教育を行う教室などで利用できるようになった。センター内のネットワーク構成と全学ネットワークとの関係をFig.1に記す。

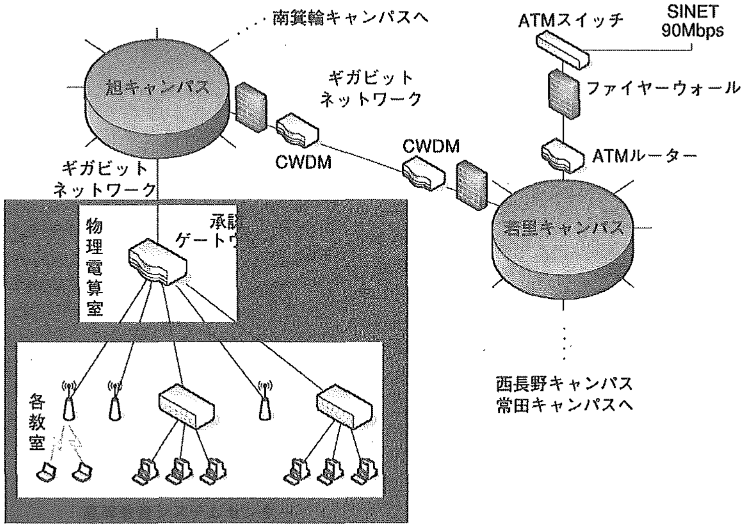

Fig.1　ネットワーク構成

また，学習支援及びセキュリティ対策の一環として，ボランティアの学生による，学生のための1対1サポート活動（以後『ピアサポート』と呼ぶ）を学長裁量経費の支援を受けて平成15年度から行っている[3]。ピアサポート活動では，ボランティアの支援者側学生は，支援用としてPHS端末とノートPCを与えられる。そして一般の学生から要望があればサポートを行う。本活動により，以下の事項が期待できる。

(1) 学生同士の気軽さで，より相談しやすく効果的な支援ができる。
(2) 専任スタッフによる学習支援と比較してコストが安い。
(3) 支援者となった学生には，支援用PCサーバの利用やノートPCの貸与など，優先的に研究開発環境を与え，彼ら自身の知識・技能の向上も図れる。
(4) 知識・技能レベルの高い学生が支援者として得られる。そのため，導入したPCを教材開発やシステム管理など，教育に関する二次的利用が可能となる。
(5) コンピュータリテラシー以外の分野のe-Learningなど学習支援への適用ができる。

しかし，現在まではインターネット接続環境がPHSのみであったため，モバイル環境下におけるサポートの難しさが懸念事項となっていた。

そのような環境の基，信州大学では平成16年度からLearning Management System[8]（以下LMS）を用いてe-Learning[9]の全学導入を開始した[5]。それにより，1年次生からe-Learningを利用した授業を履修することが可能となり，今まで想定していなかった，ITリテラシーの高くない学生も利用することが考えられた。　また，アクセスはどこからでも可能であるため，利用場所も学内，学外を問わず，様々な環境で利用されることが想定される。

そのために，PHS と無線 LAN のモバイル環境における e-Learning 学習に関して，使用感について調査する必要があると考えられる。

そこで本研究では，Centrino 端末を用いることにより e-Learning 学習及びピアサポート活動がより効果的になるかどうかを検討する。具体的には，PHS 端末と Centrino 端末で無線 LAN 環境下を与えた場合における e-Learning 学習の使用感の違いについて主観評価を行い，サポートの必要性について調査する。さらに遠隔サポート環境において，支援者側，支援されるユーザ側の学生間のコミュニケーション手段として E-Mail，Instant Messenger（以下 IM と記す），そして遠隔で相手側デスクトップを操作する手法の一つである VNC（Virtual Network Computing）の活用がサポート活動自体にどのような影響を与えるかを，実験により明らかにすることを目的とする。

2．無線 LAN 環境と PHS 環境における e-Learning システム調査

信州大学で実際に使われている e-Learning 教材を用い PHS 接続と Centrino 接続の 2 接続環境の違いによる使用感，学習効果，そしてサポートのニーズに関して主観評価を行った。

2-1　実験条件

(1)被験者：

PC 利用に支障のない大学生および職員，合計 7 名

(2)実験方法：

e-Learning で下記 2 種類の教材× 2 接続環境＝合計 4 通り。

(3)実験環境：

利用 PC:Panasonic CF-R2

接続環境：

1）Centrino 端末（速度：54Mbps[10]）

2）PHS 端末（速度：128kbps）

e-Learning 教材：

1）動画・音声を含むストリーミング形式[11]（150kbps）のコンテンツ

2）テキスト・軽いアニメーションを含む HTML[12]主体のコンテンツ

(4)評価手法：

使用感，学習効果，及びサポートニーズに関して，アンケートによる主観評価を行った。

2-2　結果及び考察：

(1)ストリーミング形式の e-Learning 教材の場合：

ストリーミング形式の e-Learning 教材を用いた場合の使用感及び学習効果に関する主観評価の結果を Fig2，Fig.3 に示す。

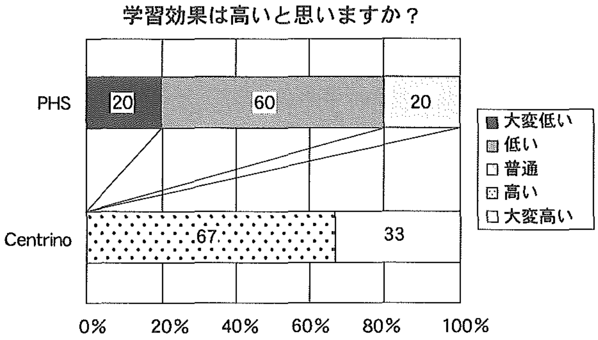

Fig.2　ストリーミングコンテンツの再生状況

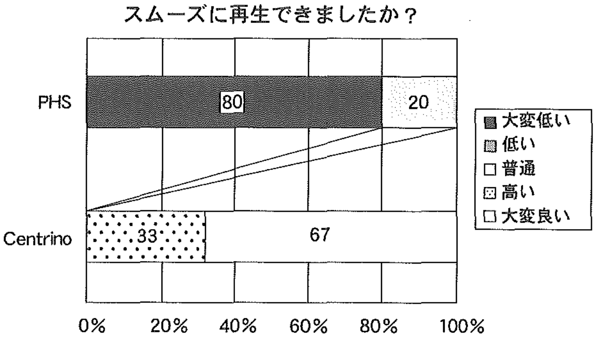

Fig.3　ストリーミングコンテンツの学習効果

Fig.2よりすべての被験者がPHS端末では教材がスムーズに再生できず，Centrino端末では再生に問題はないと判断したことが分かった。また，Fig.3より，PHS端末では80%の被験者が，学習効果が大変に低いと評価した。一方Centrino端末ではすべての被験者が，学習効果を高いもしくは大変に高いと評価した。

以上より，ストリーミング形式のe-Learning教材は，ユーザに対して充分な使用感と学習効果を与えるためには，PHSよりも早い接続速度が得られるCentrino端末が必要だと考えられる。

それにはデータが途切れることなく受信しなければならない，ストリーミングコンテンツの性質が動画再生に影響していると考えられる。

(2) HTML主体のe-Learning教材の場合：

HTML形式のe-Learning教材を用いた場合の使用感及び学習効果に関する主観評価の結果をFig.4，Fig.5に示す。

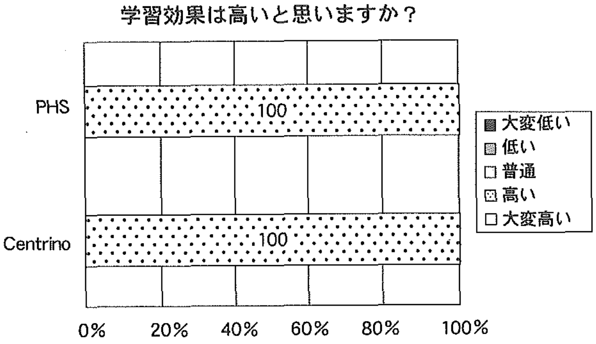

Fig.4　HTML主体コンテンツの再生状況

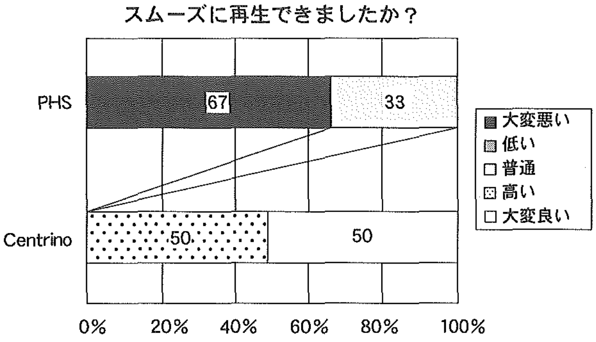

Fig.5　HTML主体コンテンツの学習効果

Fig.4 より67%の被験者が，PHS 端末では教材の再生に対して「大変悪い」と評価した。一方，Centrino 端末ではすべての被験者が再生に問題はないと評価した。また，Fig.5 より被験者は，PHS 端末，Centrino 端末いずれの場合においても学習効果を高く評価した。

以上の回答から，HTML 主体の教材では，接続速度の違いによる使用感の違いは学習効果にそれほど影響しないと被験者は判断したことが分かる。この理由として，HTML 主体教材の場合，全体の容量自体が大きくないこと，一度ダウンロードを完了すればスムーズに閲覧可能であること，そして仮にダウンロードできなくても動画やアニメーションの文章をテキストとして閲覧できるようにしているなど，ナローバンド回線[13]を意識したコンテンツ作りがされていた点が考えられる。

その他，e-Learning 教材をモバイル環境で受講することのメリットに関して自由記述のアンケートを行ったところ，以下の回答が得られた。

質問.

e-Learning コンテンツをモバイルで受講するメリットはあると思いますか？

回答.

- 場所に縛られないためメリットはあると思う。図書館やラウンジなどでも（学習が），できる速度があれば（良い)。
- 通信状態が悪いとかえって面倒である。
- いつでも（自分が）動いていなくてはいけない程忙しくない。普段と違う環境で集中してきけるかどうかわからない。
- いつでもどこでも受講することよりも，集中して聴けることを優先する。
- 場所を選ぶ自由があるから（メリットは）大いにある。

以上の回答より，モバイル環境において e-Learning 教材を受講することが必要であると考える被験者も存在したことが分かる。

(3)サポートに関するニーズ調査：

信州大学で用いられている LMS について，サポートの必要性を調査する目的で

- 利用法のわかりやすさ
- サポートの必要性
- サポートが必要な場面
- 期待するサポート

の項目でアンケートを行った。その結果を Fig.6〜Fig.8 に示す。

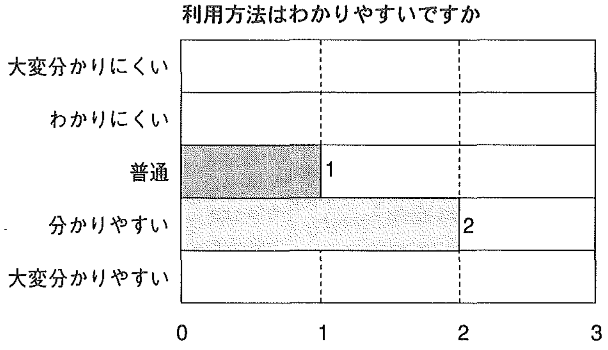

Fig.6　利用方法のわかりやすさ

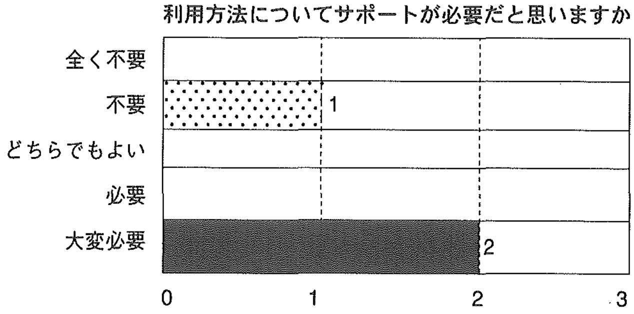

Fig.7　サポートの必要性

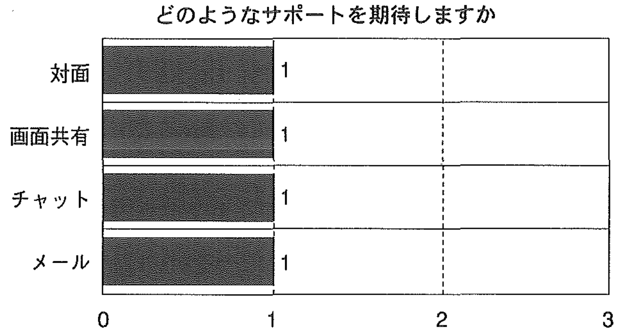

Fig.8　期待するサポート手段

Fig.6から，LMS利用の際のわかりやすさは被験者3人中2人が高いと回答した。しかしFig.7より3人中2人の被験者が，サポートは大変必要であると回答した。実際にサポートが必要な場面としては，ID，パスワード取得に関する内容，LMSへのアクセスに関する内容が以下のような回答として得られた。

回答.
・ログイン画面においてID・PWがわからない
・e-Learningシステムにアクセスすることができない
・先生との連絡の取り方がわからない
・レポートの提出方法がわからない

以上の回答結果より，LMS利用開始の際の手続きに対するサポートの必要性を訴えていることが分かった。

またFig.8から，期待するサポート手段として，対面，画面共有，チャット，メールなど様々な手段のサポートを要求していることがわかった。

以上の結果から，LMS導入の際に考慮すべき点として

(1)充分な接続速度
(2)様々な接続環境を意識した教材作成
(3)多様なサポート手段と窓口。

以上の3点が必要であると考えられる。

今回の実験ではe-Learning教材として，主に動画で構成されるものとHTML主体のコンテンツを用いたが，実際にe-Learningコンテンツを制作していると，通常の授業を撮影する方式である動画を利用したコンテンツの方が教員の負荷が少なく，増える傾向にある，そのことから，受講生には「(1)充分な接続速度」が必要であると考えられる。

また，いつでもどこでも受講できるというe-Learningの特徴を生かすために，教員には回線速度の遅い自宅，モバイル環境での利用を想定した，「(2)様々な接続環境を意識した教材作成」を考えて教材を作成する必要があると考えられる。

(1)と(2)は相反する要素だと考えられるが，(1)に関しては近年の技術革新によりブロードバンド接続の普及。また，3G[14]，いわゆる次世代携帯端末によるモバイル環境での高速な無線接続の普及により，解決される兆しが見えている。しかし，まだ多いナローバンド接続環境やネットワーク，配信サーバの負荷，つまり安定したコンテンツの受信を考えると，(2)においても努力していく必要があると考えられる。

さらに，本学にとってe-Learningは2004年度から開始された新しい試みである。そのため不慣れな学生も多く，2004年8月〜2005年1月におけるサポート依頼も139件寄せられている。そのサポート手段として一番多いものは対面によるサポートであった。またその際，連絡先として，常用しているE-MAILアドレスを記録しておき，追加サポートに利用している。それらのことからe-Learningでは「(3)多様なサポート手段と窓口」が大変重要であると考えられる。また，現在はサポート手段として，IM，VNCを利用していないが，本実験により有効性が期待できることから，今後活用を検討していきたい。

3．無線LAN環境とPHS環境における遠隔サポート実験

2.の実験からe-Learning利用には，多様なサポート手段と窓口が必要。という結果が得られた，そこで現在行っていない，IM，VNC（多様な手段）を用いたサポート活動の実現

性とモバイル環境（多様な窓口）におけるサポート活動の実現性を検証する目的で，以下の実験を行った。

3-1　実験の目的：

高速な無線 LAN に接続できる Centrino 端末を使用した場合と，PHS 端末を使用した場合と比べて，サポート方法，使用感にどのような違いがあるのかを明らかにする。Centrino 端末と PHS 端末の速度を比較しての実験イメージを Fig.9 に示す。

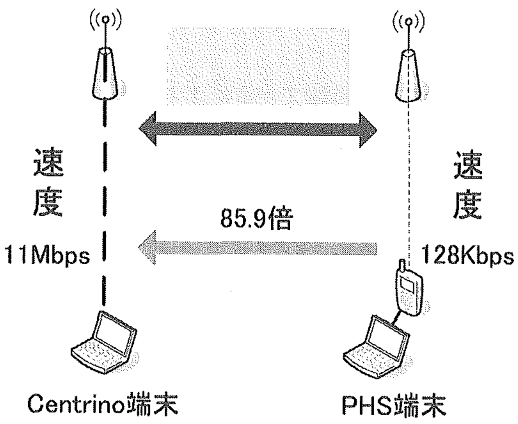

Fig.9　実験イメージ

3-2　実験条件

実験条件を以下に記す。

(1)被験者：

被験者は，合計 4 名

内 2 名…ピアサポート室に所属する大学生

支援者 1， 2 とする

残り 2 名…ピアサポート室に所属していない大学生

ユーザ 1， 2 とする

(2)実験手順：

ピアサポート室に所属する学生を支援者，ピアサポート室に所属していない学生をユーザと定義して，1 対 1 の組を複数定義した。ユーザには以下に記述する実験課題を与え，12時間の中で，自分の都合の良い時間の中で課題を行うよう指示した。自分で解決できない問題に関しては，電子メール（hotmail)，IM（MSN Messenger)，VNC のいずれかの方法で遠隔によるサポートを支援者へ依頼してよい，と説明した。一方，支援者には12時間中の自分の都合の良い時間の中で，組となっているユーザのサポートを遠隔で行うよう指示した。実験用端末としては両者に，Centrino 端末又は PHS 端末を貸与した。Centrino 端末を与えた組を Centrino 群，PHS 端末と PC 端末を貸与した組を PHS 群と定義した。Centrino

群では内蔵の無線LANを用いて，PHS群ではPHSを用いてインターネットに接続するよう指定した。実験時間の終了後，最後にサポートや使用感に関するアンケートに回答させた。

(3)実験端末：

Centrino端末

Panasonic CF-R2（通信環境：無線LAN　接続速度11Mbps）2台

PHS端末

Panasonic CF-W2（通信環境：PHS接続速度　0.128Mbps）2台

(4)実験期間：

2日

(5)実験課題：

MOUS15資格の問題［4］の中から，実験者が選択した10問を1日で回答。2日間で計20問を回答させる。

(6)分析手法：

画面キャプチャソフト[16]を用いて端末の①ログイン時間，②チャット発話プロトコル，③電子メール内容，④サポート内容を抽出し，両群間の違いを調べる。また，電子メール，チャット，VNCのサポートにおける使用感等，アンケート結果の両群間の違いを調べる。

3-3　実験結果

(1) PCリテラシーに関するアンケート調査結果：

支援者とユーザ一人一人のPCリテラシーを把握する目的でアンケート調査を実施した。調査項目は本実験で使用するE-Mail，IM，VNCの3項目に関して，日常の利用状況を週あたりの回数としてアンケートをとり，回答を得た。

E-Mailの利用状況に関する回答をFig.10に示す。IMの利用状況に関する回答をFig.11に示す。

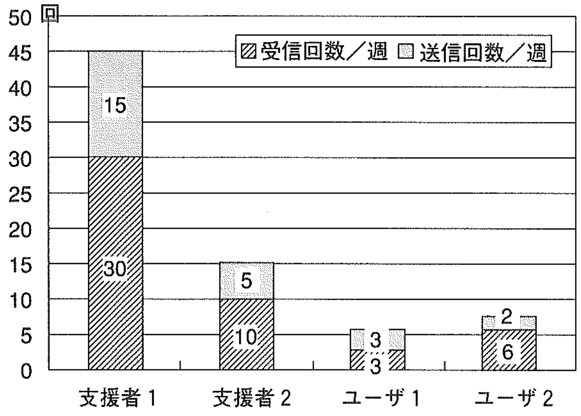

Fig.10　1週間あたりのE-Mail使用回数

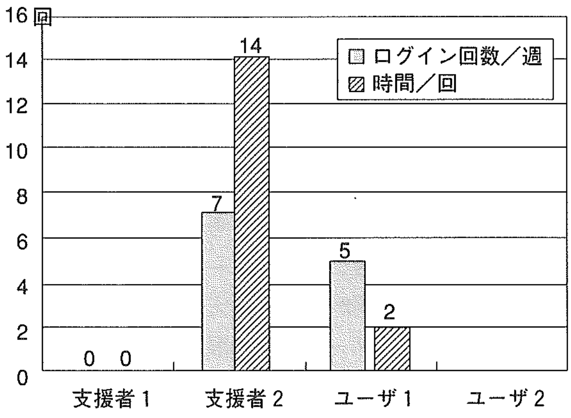

Fig.11　1週間あたりのIM利用回数

Fig.10を見ると，全ての被験者がE-Mailを日常的に利用していることがわかる。Fig.11から分かるように，IMを日常的に利用している者は2名であった。VNCに関しての結果は，支援者，ユーザ共に全員が日常的には全く利用していないということがわかった。
以上の結果から，週あたりの利用回数はe-Mail>IM>VNCの順に並んでいることが分かる。これは“普及率”及び“利用のしやすさ”と関係があると考えられる。E-Mailのとても高い普及率は携帯電話の影響があると考えられる。それに対しIMがE-Mailに及ばないのは，PCでの使用が必須であったり，互換性の無い様々な種類があること，が考えられる。VNCに関しては，サーバ[17]，クライアント[18]双方に設定が必要であり，ごく一部の人が利用しているのみと考えられる。
(2)遠隔サポート実験：
各被験者の実施問題数をFig.12に示す。各被験者が感じた難易度の主観評価をFig.13に示す。

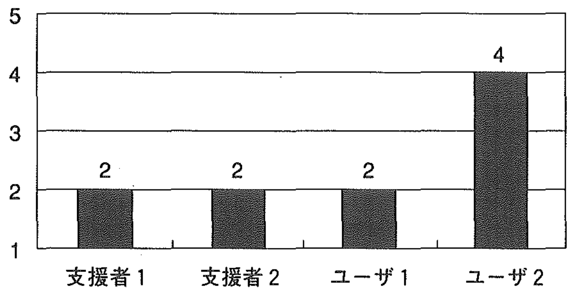

Fig.12　実施問題数

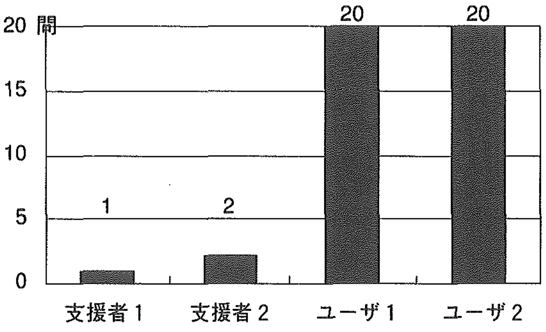

Fig.13　難易度

ユーザはどちらの群も全ての課題に回答したことが分かる。支援者がサポートした設問は1，2問程度と少なかった。この理由をユーザ側から見てみると，ユーザ1は，Fig.13に示される通り，難易度をそれほど高く感じなかったことによると考えられる。またユーザ2は難易度を高いと評価しているが，アンケートから以下のような回答が得られた。
ユーザ2．
サポートしてくれる人との予定が合わず，質問したいときにできない点が使いにくかった。
遠隔サポートの実施を考える際には，この点も大きな課題であると考えられる。リアルタイムの同期的な遠隔サポートだけでなく，非同期の遠隔サポート方法についても支援方法を検討する必要があると考えられる。
(3)サポートツール使用状況：
本実験にて使用したサポートツールの利用回数をFig.14に示す。

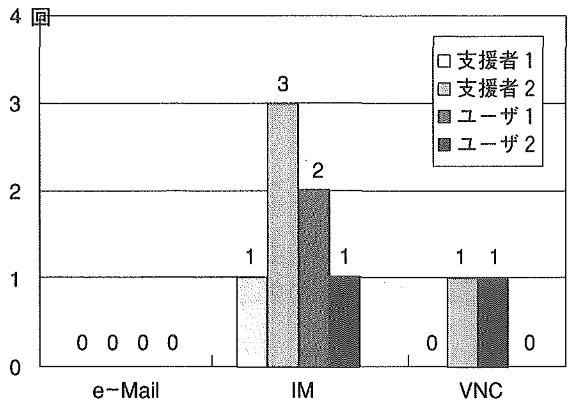

Fig.14　利用回数

E-MAIL は 0 回，IM は全ての被験者が 1 回以上利用したことが分かった。VNC も 1 回だけ使用された。

E-Mail：

PC リテラシー調査にて，最も利用頻度が高いとされた e-Mail だったが，本実験では支援者，ユーザどちらも利用していないことが分かった。

これは，実験期間を12時間と絞ったことにより，即時性の薄れる E-Mail を利用しなかったものと考えられる。アンケートからは以下のような回答が得られた。

支援者 2．

電子メールはもう少し期間を長くおくような実験で使うとその特徴が生かせると思います。アポイントをとるために，電子メールでお互いの時間を確認する役割に回せばいいと思った。

IM：

本実験での利用回数において，全体の78％という高い利用率が見られる。

IM には，自分で登録したメンバーがインターネットに接続した際，画面上に即座に表示される。この即時性の高さが利用率の高さに結びついていると思われる。

VNC：

Fig.14 からわかるように Centrino 群の被験者が一度だけ利用した。低い利用率だった原因は，グローバル IP アドレスが必須である VNC の性質と，PHS では通信速度の面から利用に適さない点，また，Fig.13 からユーザ 1 の実験課題に対する難易度が低かった点などが考えられる。

(4)サポートツールの使用感：

サポートツールの使用感として，使いやすさと，伝わりやすさ（どの程度相手に自分の意が得られた。

支援者 1．志が伝わったと感じたか）で，5 段階の主観評価アンケートを行った。

IM の使用感についてのアンケート結果を Fig.15 に示す。

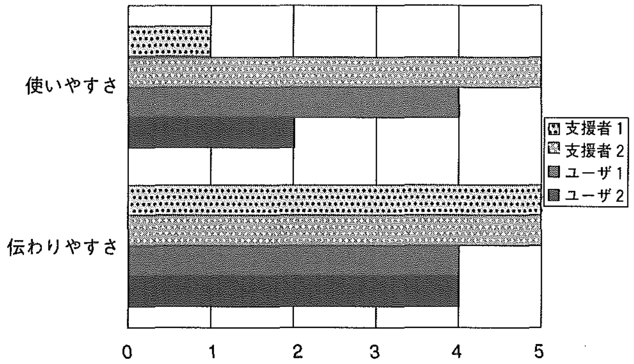

Fig.15　使用感における IM の主観評価

“使いやすさ”に関しては日常の利用回数がそのまま反映されたと考えられる。つまり，日常利用している支援者2とユーザ1は使いやすいと判断した。

さらに，自由記述欄からは以下のような回答

・リアルタイムでの対応となるため，相手側がどの問題をやっているかわからず最初混乱した。

・会話と同様にリアルタイムに反応がかえってくるため伝わりやすいと感じた。

支援者2．

・即座に相手と会話ができるのが便利であると思った。

・（良く相手に伝わったのは）サポート対象が想定より非常に理解している相手だったからだと思われる。

ユーザ1．

・聞きたいことがすぐ聞けて答えが早くわかる点が使いやすいと思った。

・しっかりとした文章を送らないと相手がサポートしにくい点があったと思う。

ユーザ2．

・サポートしてくれる人との予定が合わず，質問したいときにできない点が使いにくかった。

・電話と比べると文章に残るので，内容を再確認でき，伝わりやすいと感じた。

以上のことから，本実験で IM を使った場合の最大の利点は，**「リアルタイムに反応が得られる」**

また，問題点は，

「PC を利用している時刻が一致しないと利用できない」であった。

VNC の使用感を Fig.16 に示す。支援者1とユーザ2は VNC を利用していないので，この設問には回答していない。

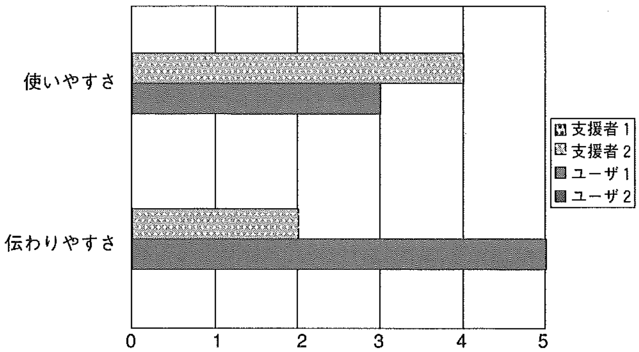

Fig.16　使用感におけるVNCの主観評価

また，自由記述欄からは以下のような回答が得られた。

支援者2．

・リモートツールとしては使いやすいものではあると思う。

・サポートされる側がただリモートされてポインタが勝手に動く，いきなりメニューが出る・・・人と人とのサポートには向かないのではないか。

ユーザ1．

・相手にコネクトしてよいか確認する作業が必要で，コネクト後，自分と相手の両方でマウスの操作ができてしまう点がややこしい。

・実際に目の前で具体例を見ることができるのは分かりやすい。

このようにVNCでは支援者とユーザとでまったく逆の意見が得られた。支援者はリモートツールとして相手端末を操作する場合には使いやすいが，サポートツールとしては，相手の反応が得られない点を問題点だと指摘した。

それに対しユーザは，操作上の複雑さを指摘したが，ビジュアル的な分かりやすさを述べている。ビジュアル的な具体例を伝えることができる点においては，遠隔サポート利用に関して大きな可能性を持つと考えられる。

しかし，以上のことからVNCは，サポート活動に必要なコミュニケーションの機能を持っていないので，実際に利用する際には，他のツールと組み合わせるなどの工夫が必要であると考えられる。

以上のようにサポートツールの利用評価として

(1) IMは利用率が高く，被験者の評価も高かった

(2) VNCは利用率は低いがユーザの評価は高かった

(3) E-MAILは利用されなかった。ということがわかった

ということがわかった。

(1)の原因として，以下の理由が考えられる。

・登録されたユーザがインターネットに接続した際，即座に表示される分かりやすさ。

・ユーザを選択するとチャットができる直感的なインターフェイス。

・相手の反応を見てリアルタイムに応答が得られるサポートツールとしての利用のしやすさ。

・タイムラグのあるE-MAILを被験者が利用しなかったという事実。

といったことが考えられる。また，今までIMを利用したことがない初心者でも，違和感なく使い始めることができた点は，サポートツールとしても高く評価できると考えられる。なお，IMではその即時性から，サポート側により高い質が求められるといった事も課題であると感じた。

(2)の原因として，以下の理由が考えられる。

・グローバルIPアドレスが必要になる。

・高速な接続速度が必要である。

といったことが考えられる。しかしながら実際に利用したユーザ側からは，画面の動きを確認できるから分かりやすい，という高い評価を得た。が，サポート側からは画面をただ操作してしまうので，相手が理解しているか不安，という低い評価も得られた。つまり，VNCがサポート側に高い質を求められるのと同時に，ユーザ側にも高い質が必要だということがわかる。このことから将来は，サポート側が即座に相手の反応を得られるIMなどのツールとVNCとの併用が効果的であると考えられる。

(3)の原因として，以下の理由が考えられる。

・実験期間の短さ

・日常的に利用しているからこそ，いつもと違うマシンでの利用をしなかった

といったことが考えられる。しかし，現在行っているサポート活動ではE-MAILも多く利用されているし，普及率も高いことから，今後もサポート手段として大変有効であると考えられた。

4．まとめ

本論文では，Centrino端末を用いることによりe-Learning学習及びピアサポート活動がより効果的になるかどうかを検討した。はじめに，信州大学で実際に利用されている，ストリーミング形式教材，HTML主体教材，2種類のe-Learning教材受講の際，PHS端末，Centrino端末を用いた通信環境の違いがどのように影響するか，また，e-Learningシステム利用の際，どのようなサポートが必要になるかを明らかにする目的で実験を行った。続いて，遠隔サポート時におけるE-Mail，IM，VNCの利用可能性を明らかにする目的で無線LAN環境とPHS環境における遠隔サポート実験を行った。

その結果は次のとおりである。

無線LAN環境とPHS環境におけるe-Learningシステム調査：

(1) HTML主体の教材では，再生速度の違いによる使用感の違いは，学習効果にそれほど影響しないと被験者は回答した。

(2) アンケートの結果，LMS利用開始の際の手続きに対するサポートが必要である，という回答が得られた。

(3) サポート手段としては，メール，チャット，VNC（画面共有），対面，などさまざまな

手段を求めていることが分かった。

以上から，LMS 導入の際には，充分な接続速度，様々な接続環境を意識した教材作成，そして多様なサポート手段と窓口が必要と考えられる。

無線 LAN 環境と PHS 環境における遠隔サポート実験：

(1) 被験者に E-Mail，IM，VNC の週あたりの利用回数をアンケートした所，E-Mail>IM>VNC の順番で頻度が高かった。

(2) 2日間の実験期間中の E-Mail，IM，VNC の利用回数を測定したところ，IM が最も大きい利用回数であった。

(3) 本実験における IM の使用感について主観評価を行ったところ，4人ともに“伝わりやすさ”に関しては高い評価を得た。“使いやすさ”においては日常的に利用している被験者とそうでない被験者とで評価が分かれた。

(4) 本実験で VNC を利用した被験者に対し，VNC の使用感について主観評価を行った所，“伝わりやすさ”と“使いやすさ”において支援者とユーザで逆の意見が得られた。

(1)においては，各ツールの普及率及び使いやすさを反映していると考えられる。

また，(2)の理由としては，IM は即時性が高い点が理由として考えられる。

(4)については，支援者はユーザからのフィードバックが無いため伝わりやすさで低い評価をしているのに対し，ユーザはビジュアル的に具体例を確認できるので“伝わりやすさ”で高い評価を得た。逆に“使いやすさ”においては支援者がユーザの PC にアクセスするため，ユーザの“使いやすさ”においては低い評価を得た。

以上の結果から，IM が利用率も高く，被験者の評価も高かったと言える。また，VNC は，ユーザからの評価は高く，サポートツールとして利用できる可能性が示されたと考えられる。

今後の課題としては，次のとおりである。

＊被験者数を増加させての実験と検証

＊より長期的な期間における遠隔サポート実験

＊ VNC とコミュニケーションツールを組み合わせた場合の遠隔サポートの可能性の検証

謝辞

最後にこの「e-Learning 学習と遠隔サポート実験」は，2004年度 CIEC プロジェクト事業費で採択された補助金の支援を受けて進めている。ここに感謝を込めて付記する。

参考文献

[1] 野町，今井他 (2000)：“無線 LAN を活用したモバイル環境の構築” 日本科学教育学会研究会研究報告，Vol. 15 Num. 2, pp.1-4

[2] 白窪，田畑他 (2002)：“教育機関における無線 LAN アクセスポイントの設置に関する調査研究” 電子情報通信学会技術研究報告ＥＴ，教育工学，Vol. 102, Num. 509 pp.13-18

[3] 信州大学高等教育システムセンター 情報教育ピアサポート室，http://peersupp09.

shinshu-u.ac.jp/
［4］　高作，服部，MOUS 試験 Excel2002問題集，新星出版社
［5］　信州大学 e-Learning ポータルサイト，http://elserver.shinshu-u.ac.jp/

1　PHS:Personal Handyphone System の略。32～64kbps のデータ通信能力を持つ携帯情報通信端末。近年ユーザ数も減り 3G（第三世代携帯電話）にも押されているが。安価で手軽なデータ通信手段として利用されている。

2　Centrino 端末：Intel 社製の CPU「Pentium M」，チップセット「i855」，無線 LAN チップセット「Intel PRO/Wireless」の 3 つを組み合わせたパッケージの名称。同社はこれらを使うことで，低い消費電力で，高いパフォーマンスを得られると主張している。

3　Instant Messenger：いわゆるチャット。ネットワークにつながったパソコンどうしで，文字を使った会話を行うソフトウェアの総称。基本的に双方で，同じソフトウェアを使う必要がある。

4　VNC:Virtual Network Computing の略。ネットワークに繋がった他のコンピュータの画面を遠隔操作するソフトウェア。LAN での使用を想定しているため，電話回線等の低速な回線では実用にならない。

5　有線 LAN：ケーブルを使い同一敷地内にあるコンピュータ，プリンタなど接続しデータをやりとりするネットワーク。データ転送速度に 10Mbps/100Mbps の能力を持つ，10BASE-T/100BASE-TX が一般的。

6　無線 LAN：無線通信でデータの送受信をする LAN のこと。規格により 11Mbps～54Mbps のデータ転送速度を持つ。

7　ギガビットネットワーク：1Gbps の転送能力を持つネットワーク回線。

8　Learning Management System (LMS):e-Learning を実現するための学習管理システム。コース管理，成績管理，ユーザ管理，などの機能を持つ。

9　e-Learning：パソコンやコンピュータネットワークなどを利用して教育を行なうこと。教室で学習を行なう場合と比べて，遠隔地にも教育を提供できる。

10　bps：通信回線などのデータ転送速度の単位。ビット毎秒。1bps は 1 秒間に 1bit のデータを転送できることを表す。

11　ストリーミング：ネットワークを通じて映像や音声などのマルチメディアデータを視聴する際に，データを受信しながら同時に再生を行なう方式。

12　HTML:Web ページを記述するためのマークアップ言語。文書の一部を「タグ」と呼ばれる特別な文字列で囲うことにより，文章の構造や，修飾情報を，文章中に記述していく

13　ナローバンド回線：概ね 128kbps 以下の速度を持つ「低速な」通信回線のこと。伝統的なアナログモデムや ISDN 回線などがこれに該当する。しかし，全国どこでも利用できるナローバンド接続は依然として重要な通信インフラである。

14　3G：第 3 世代の携帯電話方式の総称。高速なデータ通信やマルチメディアを利用した各種のサービスなどが提供されている。

15　MOUS：マイクロソフトオフィスの利用能力を証明する世界的な資格認定制度。

16　画面キャプチャソフト：コンピュータのディスプレイに表示されている画面イメージを画像ファイルや動画でファイルとして保存することができるソフトウェアのこと。

17　サーバ：コンピュータネットワークにおいて，クライアントコンピュータに対し，自身の持っている機能やデータを提供するコンピュータのこと。

18　クライアント：コンピュータネットワークにおいて，サーバコンピュータの提供する機能やデータを利用するコンピュータのこと。