

e ラーニング特別委員会 最終報告

e ラーニングシステムの構築にあたって

(社)日本技術士会 北海道支部 e ラーニング特別委員会

1. まえがき

e ラーニング特別委員会(以降、本特別委員会と称す)は、平成 17～18 年の 2 ヶ年の時限付きで発足された。

その主たる目的は、広域な北海道に在住する多くの技術士らに公益的情報を均等に提供できること、さらに技術士の社会貢献と技術士の公益の確保に寄与する方策として「e ラーニングシステムの構築」が課せられた。それらの活動に対して、日本技術士会事務局(東京)と連携し、種々の検討を加えてきた。平成 19 年 3 月、本特別委員会を閉じるにあたり、その成果はまだ満足できるものではないが、平成 19 年度からの運営実施に向けて本特別委員会の「e ラーニングシステム構築の最終報告書」としてここに報告する。

2. 「e ラーニング特別委員会」の発足とその目的

昨今、e ラーニングシステムは情報を主とする企業・団体やグループにおいてインターネットを利用した教育や研修システム、人事・財務管理システムと連携したマネジメントなどが進められている。そこで、平成 15 年から技術交流研究会を中心に e ラーニングを先駆けた有志らは、平成 17 年度から北海道支部の要請を受ける形で「e ラーニング特別委員会」の設置に至った。

その取り組みの目的は、「社会貢献」を強く意識し、「社会貢献を為せるために技術士の知名度の向上」と「技術士の資質向上」を掲げた。北海道支部では、「技術士の資質向上」として、研究会活動、講演会や現場見学などの研修や自己啓発などが行われている。しかし、これらを北海道広域におられる技術士のた

めにその機会を均等に与えることは難しい。この問題を解決するひとつとして「遠隔地学習」の手段として考えたのである。

もうひとつの切り口である社会貢献を為せるための「技術士の知名度の向上」として、従来技術士の活動は、技術士の内なる結束と内部充実に重点が置かれていた感があった。この、「技術士の質的向上と知名度を高めること」は、日本技術士会の 21 世紀ビジョンが目指している社会貢献への寄与と公益の確保につながるものである。それらを、効果的に示す一策として、北海道支部ホームページによる動画 PR、オンデマンド型やライブ型「e-ラーニング」の展開を試みるものである。それらの結果、「e ラーニング特別委員会」の取り組みが、日本技術士会の社会貢献に寄与する先駆けになればと思うものである。



図-1 e ラーニングを核とした遠隔地教育

2.1 eラーニング導入の目的とその方策

コンピュータとインターネットさえあれば、どこでも学習できるシステム、それがeラーニングである。北海道のように距離的に地域差のある人材育成には、必要不可欠な手法と言える。

(1) eラーニングの利点

eラーニングが普及している理由は、コストを含めた効率性であり、具体的には次のとおりである。

- ① 好みの教育内容を場所や時間を問わず、個人の都合やキャリアプランに合わせて学べる。
- ② 集合教育と違い、個人の能力や学習スピードに沿ったレベルで学べる。
- ③ 動画の導入により、暗黙知の修得が可能となる。一方的な配信だけでなく、双方向の情報交換や共有ができる。
- ④ 進捗チェックや成績チェック、履歴など学習記録の管理ができる。

現在、eラーニングはブーム的傾向であるが、重要なのは、使う側が「使いやすい道具」の範囲で使うことである。

(2) 技術士への広範囲な利用

北海道の技術士の場合は、次の意味で効果的に使えと考えられる。

- ① 北海道という広い大地の地域差を埋める学習としてオンデマンドは現在可能である。
- ② 暗黙知・形式知などをデータベース化とするナレッジ・マネジメントである。
- ③ 集合研修・研究をより効果・効率的な「場と時間」にするための予復習教材は今後の課題である。
- ④ 技術士間の交流を活性化するポータルサイトは、今後の課題である。

今後、これら「eラーニングシステム」の普及は、システムの標準化や、より使いやすいインフラが整えられてくるであろうが、課題はインセンティブと良質なコンテンツにある。

(3) eラーニング導入の目的

ここに、eラーニング導入の目的を掲げる。

- ① CPD活動を高め、技術士の資質向上を図る

eラーニングの活用として地方に在住する技術士のために、CPDの機会均等を図る方策のひとつとし

て本部（東京）の情報を各支部へ、支部の情報を北海道内の各地域等、「遠隔地学習」などの普及を実現する。

- ② 社会貢献の展開と技術士の知名度向上を図る

日本技術士会 21 世紀ビジョン「社会貢献」の具体的方策のひとつとして、技術士の有する高度な科学技術を用いてインターネットを介してわかりやすく社会に提供する。

- ③ 技術の伝承を図る

形式知で伝承できない暗黙知としてのノウハウについて、eラーニングのコンテンツとなるデジタル動画の蓄積により、各部門技術のライブラリを構築し、後世に伝える。

以上のことを念頭に本特別委員会では、日本技術士会事務局（東京）とも連携し、かつ最適な手法を確立することを目指すこととした。それらの方策は、CPDの活動の高揚など運用として「オンデマンド型」の充実を目指すこと。これらは後述するが、「オンデマンド型」として、北海道方式と東京本部方式「Stream Author」を検討している。また、技術士の地方技術士会や東京本部などとの直接交信として「ライブ型」の検討を加えた。これらについては、NTTシステムの本格的ライブ型と会話形式のネットミーティング型を検討している。

3. eラーニングシステムの現状と展望

3.1 eラーニングシステムの現状

eラーニングのシステムは、ここ数年でより効果的なものへと拡大してきた。技術交流研究会が最初に取り組んだオンデマンド型を第1世代とするならば、集合研修との組合せを志向したブレンディッド・ラーニングが第2世代、そして、大手企業などが全社員を対象にナレッジマネジメント的要素を取り入れたタイプが第3世代と言われている。

(1) オンデマンド型・eラーニング

オンデマンド型は、技術交流研究会や日本技術士会の Pe-CPD が提供しているタイプで、知識提供型の研修内容を録画・編集し、ビデオ形態（Pe-CPD は音声と画像のみ）でオンライン配信しているものである。なお、オフラインもある。これらは、いつで

も、どこでも受講できるところに特長があり、学習機会の少ない地方に住んでいる技術士にとっては、地域差を解消する効率的なシステムである。

しかし、良質なコンテンツを提供するには多大な労力を要し、費用対効果の問題もある。加えて、素撮りの講演を提供するには、著作権やプライバシーの問題等で許諾を得にくい場合がある。

我々の試行経験から言えば、録画内容は5～10分のパートにコマ切りし、受講者は必要とする部分を素早く学習できる仕組みがベターである。

また、この方式にはパワーポイントデータ(PPT)と講演者の動画が必須である。受講者にとっては、講演者の雰囲気から受ける情報も多いことから、サイズを小さくしてでも講演者の動画ははずせない。

(2) ブレンディッド・eラーニング

集合研修とeラーニングを組合せた教育システムのことをブレンディッド・ラーニングと言う。

本特別委員会や技術交流研究会の活動の多くは講演会を中心とした研修形式のものであるが、技術士会の構成員は異業種であるため、内容によっては個々人にとって理解しにくいものもでてくる。

この対策にeラーニングを活用しようというもので、講演会の予習・復習をWEBで行おうとするものである。また、本番の講演会内容に関しては、地方へのライブ配信もできるよう、実用的なシステムを目指した実験を行っている。

(3) ナレッジマネジメント統合型・eラーニング

従来のeラーニングは、専門家の講演内容や作り込まれた教材を一方通行的に提供するものであった。

しかし、情報寿命の短い現代では、インターネットのフリー百科事典「Wikipedia」のように数多くの小さな知恵を互いに共有し、活用するという横のつながりをもつシステムの方が効果的である。

このように、技術士個々人のもつナレッジやスキルを整理しながらeラーニングのコンテンツとし、双方向に提供し合うとするものがナレッジマネジメント統合型である。技術士各部門内の交流から、専門技術の発展に大きく寄与するシステムとして期待される。

3.2 eラーニングの展望

eラーニングの今後の展開は、現状取り組んでいる現実的な諸問題の解決とこれからの方向性を見定めることである。ここでは、取組みの根底となる方向性を述べる。

(1) 自由に活用できること

eラーニングの最大の特長である「いつでも・どこでも」をより効果的にするには、携帯やPDAなどのモバイル環境におけるユビキタスな仕組みを確立しなければならない。そこには小さくモジュール化された最新教材を多数集約する仕組み作りが必要である。

(2) コミュニティの形成(良質なコンテンツのため)

WEBの良いところは、同じ職種の技術士が地域間の距離を超えて結びつけることにある。地域が違っても同じような課題や悩みを抱えているはずであり、共通の目的や目標を共有する人々が知識や経験を交流させることにより、互いの成長だけではなく、新たな成果を生み出しやすくなる。そのためにも、ナレッジマネジメントできるポータルサイトな枠組みの早期構築が望まれる。また、従来のeラーニングでは、フェイス・トゥ・フェイスのコミュニケーションによるノウハウ的知識を得られないという課題があるが、その対策を図るためにもライブ型の標準化が求められる。

このように経験や知恵を迅速に共有できれば、我々技術士業務の生産性は大きく向上すると期待される。

(3) オープンな情報提供(社会貢献として)

システム運営者として、コンテンツの著作権問題等をクリアするには、クローズド・システムが楽である。

しかし、昨今はよりオープンな状況へと向かっており、日本の大学等でもオープンコースウェアという枠組みの中で講義内容や試験問題を無料公開している。

これらは、社会貢献として、国際的な流れの一貫であり、より多くの市民の学習に役立てたり、提供側の切磋琢磨に役立つものとして行われている。

我々技術士にとっても、自らの経験や知恵を囲い

込むことなく、社会や技術の発展に貢献する意欲を持って、積極的に情報提供していくべきである。

WEB の情報は、基本的に利用者の自己責任が原則であるから、情報提供者は責任感を過剰意識することはないが、建設的な批判も含め、多くのチェックや評価が入ることで、自己の考えや主張が洗練され、能力のレベルや信頼が向上するはずである。

オープンコースウェアの考え方によれば、習得内容は単位にしたい時だけ有料となり、単なる教養とするだけなら無料である。この方式を見習えば、私たちの提供する情報も CPD に登録したい人だけが必要額を支払う方式も考えられるのではないかと思う次第である。

4. 特別委員会における e ラーニングシステムの検討

4.1 基本システム構想

e ラーニングのシステム構成は、その目的とする利用形態に合わせることは当然であるが、いくつかの段階を示す。

(1) 第 1 段階 — 媒体による配布 —

DVD 等のメディアを会員に配布することは、会員の CPD 活動の機会を提供しようとする優れた確実な方法である。しかし、専門家にとっては優れた技術であっても、コストをかけずにわれわれ素人がライブラリを制作しようとする、それなりに多くのことを勉強しなければならない。

(2) 第 2 段階 — オンデマンド配信 —

第 1 段階のメディアによる配信の技術を習得した後、後述の図 2 に示したように、講演などを撮影し、それらをネットサーバや DVD・CD-ROM などに編集し、それらを配信することをオンデマンド配信という。

本特別委員会では、ここでは編集作業を加える北海道方式と、編集作業がソフトウェアに取り組まれた比較的簡易な東京本部方式「Stream Author」とに、分類し取り組んでいる。

(3) 第 3 段階 — ライブ配信 (その 1) —

話題性や即時性のあるテーマの場合には、ライブによる動画配信が適している。この場合、インター

ネット経由であれば、1 対 1 の配信となることから、画像を送り出す側の処理能力が問題となる。

そこで、最初のステップとしては、1 対 1～3 程度の関係で試行することになる。つまり、動画を受信する相手が 2～3 までということになる。本特別委員会でのこの取り組みは、後述するネットミーティングである。

(4) 第 4 段階 — ライブ配信 (その 2) —

受信する相手の数を限定せず、大勢の人が同時に配信できるような大容量の配信を実現させる。本特別委員会でのこの取り組みも後述するが、第 31 回技術士全国大会で実証実験を行った NTT の e ラーニングシステムである。

4.2 実現方法の選択検討

e ラーニングとは、講演会、研修会、勉強会をビデオや他の収録方法を用いて収録し DVD、CD-ROM やインターネットを介して会員に配信することと説明してきた。

それらは、日本技術士会本部事務局とも連携し CPD の充実や社会貢献への一端の活用を検討し始めている。

この種のことは、最適かつ充分満足できる条件を満たすことは容易ではないが、本特別委員会では、CD、DVD によるコンテンツの提供と、インターネットによるオンデマンド配信によるコンテンツの提供を選択肢として、具体的な検討を進めることとした。どちらにしても、DVD を見たり、インターネットを利用できる環境がなければならぬわけで、一定の敷居の高さがあることを前提として整理している。

(1) DVD とインターネットの比較

DVD とインターネットの比較では、インターネットの利用に慣れているか否かで利便性の評価に多少の幅がある。もし、インターネットに慣れていなければ、情報の引き出しがスムーズに出来ずに、DVD の利便性を超える使い方が出来ないかもしれない。それ以外の項目では、インターネットの利便性が DVD を上回っており、今後、インターネットの利用がさらに浸透していくことと、当面の取り組み

の優先順位を考慮すると、インターネットによるオンデマンドのコンテンツ提供に絞った取り組みが見えてくる。

表－１ DVD とインターネットの比較

評 価 項 目			評 価	
区 分	インターネット環境の有無と利用の慣れ		DVD	インターネット
コンテンツの情報密度	あり	慣れている	△	○
		慣れていない	○	△
	なし		－	×
コンテンツの手容易性	あり	慣れている	△	○
		慣れていない	△	○
	なし		－	×
コンテンツ利用の簡便さ	あり	慣れている	△	○
		慣れていない	△	○
	なし		－	×
コンテンツの繰り返し利用	あり	慣れている	△	○
		慣れていない	△	○
	なし		－	×

4.3 オンデマンド型

オンデマンドは、後述の図－２に見るように講演会などをビデオなどで収録し媒体やインターネットで配信する方法である。

(1) 第１段階 — 媒体による配布

媒体配布によるオンデマンドは、すでに 4.1.(1)で述べたように、DVD 等のメディアを会員に配布することによって、会員に CPD の機会を提供しようとするものである。しかし、専門家にとっては優れた技術であっても、コストをかけずにわれわれ素人がライブラリを制作しようとなると、それなりのコストやボランティアの限界などの問題が生じる。

ここに、検討した構成例を示す。

①前提条件

- (a) 家庭用の機材を使用し、プロの機材はコスト面から使用しない。
- (b) 会員がボランティアでライブラリ作りを行う。

②機器構成

- (a) カメラ 2 台（デジタル録音、外部マイク端子付き、ビデオ用三脚）、1 台目のカメラ：後援者の表情等、2 台目のカメラ：スクリーン
- (b) ガンタイプのマイク（マイクスタンド、外部電源）
- (c) 会場の AV 設備からの録音
ケーブル接続の場合（物理的接続、インピーダンスマッチング、レベル調整）
— ワイヤレスの場合（受信機）
- (d) 編集機（パソコンと専用ソフトウェア）
- (e) DVD ライター

③課題

- (a) カメラワーク（当然ではあるが、カメラを操作するにも技術が必要）
- (b) 2 台のカメラの画像を編集するときの同期方法

(2) 第２段階 — オンデマンド配信

4.1.(2)で示したように、第１段階のメディアによる配信の技術を習得した後、それらの技術に加えてオンデマンド配信の技術を習得する。これも、プロに依頼すれば何ら問題のない話ではあるが、自助努力の範囲でとなると、いくつかの試行錯誤が必要になる。

ここに、オンデマンド配信の構成例を示す。

①前提条件

- (a) レンタルサーバを利用する。
- (b) 地方においては ISDN 回線でインターネット接続している会員もいる。

②機器構成及び編集方法

- (a) エンコードの品質を適切に設定し、ファイルサイズをできるだけ小さくする。
- (b) 適当な長さのシーンに分割し、ダウンロード時間を短縮する。
- (c) 分割したシーンごとにサブタイトルをつけ、インデックスの機能を持たせる。

③課題

- (a) 光回線のような高速回線を持つ利用者向けのコンテンツと、ISDN 等の低速回線を使用する利用者向けのコンテンツのバランスをどうとるか工夫が必要である。

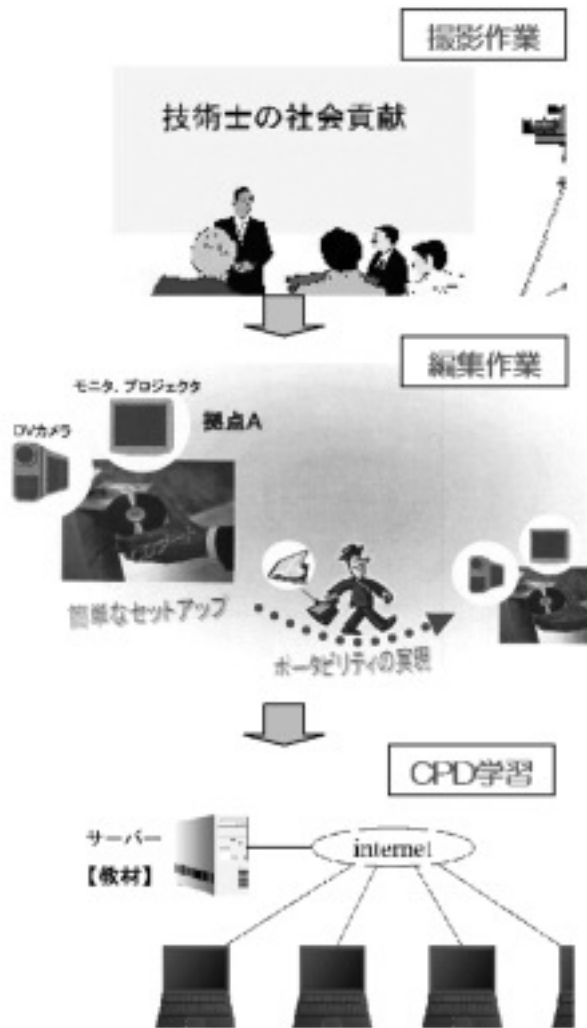


図-2 オンデマンド型模式図

- (b) レンタルサーバの利用料金は下がっているとはいえ、ライブラリが充実してくると、ギガクラスの容量が必要になる。その場合、自前のサーバを持つという選択肢も考慮しなければならない。

(3) オンデマンド配信の留意事項

オンデマンド配信を検討するに際しては、利用する側から見える次の項目について一定の方針（コンセプト）を作る必要がある。

① 検討上のコンセプト

- (a) 画像のサイズと品質
- (b) 動画と資料のレイアウト（見せ方）
- (c) コンテンツの分割方法と使い方

一方、バックヤードの仕組みとしては、次の事項について検討する必要がある。

- (a) 回線の容量
- (b) サーバのディスク容量

(c) システムの信頼性

さらには、このようなシステムを運用するに際しての、前提となる業務運用フローの検討や作業項目の洗い出しによって、しっかりと検討・検証し、無理なく安定的に運用できるようなシステムとしなければならない。

② 画像のサイズと品質

画像のサイズと品質を上げようとする、より高速の回線を必要とする。最近のインターネット回線は光化が進んでいるが、一方では ADSL も使えずに ISDN 回線しかないという地域も存在する。地方の技術士という視点を考慮すると、ADSL (B フレッツも同様) 回線を標準として捉える必要がある。

ADSL 回線で安定的に通信できる速度は、通常 200 Kbps～300 Kbps 程度であるため、画像は帯域幅を 150 Kbps、画素数は 320×240、表示速度は毎秒 30 画面 (fps) とした。この程度の品質ならば、コンテンツの大きさは 1 分あたり 1.7 MByte～2.5 MByte 程度の容量となり、2 時間の講演だと 200 MByte～300 MByte の容量となる。

③ 動画と資料のレイアウト（見せ方）

講演会等で使用される資料を動画と同時に画面表示して見せるというのが、わかりやすく便利である。このような考え方に沿って作成されたパッケージソフトウェアが販売されており、例えば次項で示す本部でも試行されている「Stream Author」、などがある。

(4) サーバ側の設備

完成したコンテンツを WEB サーバに蓄積し、インターネットを介して利用者のパソコンに配信することになるが、ここで、サーバの容量と回線の容量に留意する必要がある。

1 つのコンテンツで 200～300 MByte とすると、ライブラリとして維持するためには最低でも 20 程度のコンテンツが必要であり、全体で 4 GB～6 GByte のディスク容量となり、レンタルサーバの費用の面で現実的とはいえない。

一方、回線については、利用者側は上述した品質に設定することにより、ADSL 回線を基本にするとして、それらが集中するサーバ側の回線には少なく

とも光回線レベルのものがようになる。当面は一般のレンタルサーバ事業者の回線であれば問題ないレベルと思われる。

これらについては、動画ではなく、静止画で対応するという選択肢もある。また、信頼性、セキュリティとの兼ね合いもあるが、独自のサーバを設置することによって容量の問題は解決できるかもしれない。

(5) 現検討時点における残る技術的課題

① 画像や音声の収録技術

コンテンツを制作し、インターネットを介して利用者に提供するという流れの中で技術的な課題に対応してきた。まだいくつかの課題はありながらも現実的な運用の形が見えてきたというのが実感だが、もっと基本的な技術として画像や音声を収録する技術の問題がある。

本特別委員会が目指す用途からして、専門的な技術は無くてもよいのではと考えていたのではあるが、しかし、画像、音声ともに利用者の感覚に直接訴えるものであるだけにその出来栄は極端な差となって現れてしまう。

画像については、まずは基本的な構図や露出の理解がベースにあって、その上で表情や身振りなどを的確に捉えることが必要になる。録画対象が移動しないだけにこれらは決して難しい技術ではないが、しかし、基本として理解しておかなければならないことでもある。

音声については、レベル、ノイズ、帯域の問題がある。講演者の声を録音するためには通常の録音とは別の留意点が必要になる。eラーニングの実用面からすると、画像よりも音声の方が重要であって、いかに聞きやすい音声を確保するといったことがコンテンツの品質に大きく影響する。録音は意外に難しく、実用に耐えるレベルが意外にもハードルの高いものであることを実感している。誰が撮っても一定レベル以上のものになるよう、工夫していきたい。

② 運用面の検討

eラーニングについて、営利目的ではないにしても事業として継続的なサービスを実現させるためには、運用面についてのしっかりとした検討が必要と

なる。実は、“営利目的”というところがポイントであり、例えば企業が営利事業の一環として考える場合には、システムでも回線でも外部の編集専門家でもいくらでも調達できる。その意味では技術的にも事業的にも優れた世界の話なのであるが、本特別委員会では非営利団体として可能な範囲のコストで、効果的で継続的なサービスを構築しようと考えている。

コンテンツを集める仕組みについて、事業の主体は誰が担うのか、コンテンツは誰が集めるのか、どのような手続きをとるのか、どのような設備と技術が必要なのかといったテーマがある。

また、コンテンツを蓄積し管理するサーバと回線を具体的に検討し、導入、構築していかなければならない。

これらの課題について、2年間の検討や試行によって得た方向性を具体的な形に実現させ、運用のフェーズにまでもっていくことが更なる継続検討のテーマであった。そして、今後の運用過程においては、実際に利用する側の環境を考慮しながら、意見を聞きながら、“使ってもらえる”ものにしていかなければならないと考えている。

4.4 「Stream Author」によるオンデマンド型

オンデマンド型は、「講演会やセミナーの内容をWEB上で公開」できるようにeラーニング教材の収録・作成～運用に最適な機材や手段を提供するのが本特別委員会の活動の目標のひとつであった。

ここに、「Stream Author」（東京本部方式）による簡便なオンデマンド方式を紹介しておこう。

(1) オンデマンド型に必要な技術

今一度オンデマンド型について、さらにおさらいをしておこう。

オンデマンド型に必要なプレゼンテーションデータ（以下プレゼンデータと略す）と動画像、音声等のeラーニングコンテンツ作成に必要な技術的要件を表-2に示す。この表からもわかるように、個別の要素技術は既に性能・コストとも実用性があり、マイクやビデオを含む機材やPC及びソフトウェアと共に個人レベルでも入手が容易なので大きな問題

はない。唯一、高精細静止画と動画または音声との同期を行うのにコストがかかる。この点を如何にクリアするかというのがオンデマンド型を提供する際の悩みの種である。しかし、現状ではお勧めできるベストな解が得られていない。その中で、「Stream Author」を有望な手段として挙げる。

表－2 eラーニングに必要な技術要素

データ	技術例	評価	説明
動画	・mpeg 1/2/4 ・DivX ・Windows Media	入手、適用、性能とも問題ない	発表者のみ。低解像度で音声を含む。
音声	・動画に準ず ・ITU-T G シリーズ	入手、適用、性能とも問題ない	動画に含まれてもよい
高精細静止画	・JPEG ・JPEG 2000 ・PNG ・GIF	入手、適用、性能とも問題ない	スライドは画像へ変換する
ネットワーク	・xDSL ・光回線 ・N-ISDN	入手、適用、性能とも問題ない	動画がない場合は N-ISDN でも可
蓄積	・HDD ・CD-ROM ・DVD-ROM	入手、適用、性能とも問題ない	プロバイダとの契約次第
同期	・動画編集ソフト ・専用ソフトで自動作成	使い勝手、可用性向上に工夫が必要	動画または音声と高精細静止画
HTML	・HTML エディタ ・専用ソフトで自動作成	特に問題なし	インデックス

(2) 「Stream Author」の特徴

「Stream Author (CyberLink 社)」は、プレゼンテーションデータ（以下プレゼンデータ）をリアルタイムに収録し、自動的に音声または動画と同期した WEB コンテンツが作成可能である。発表用の PC にプレゼンデータを予めセット可能な状況においては、収録後の編集の手間が殆ど必要ないという点で非常に楽である。この点に留意して、収録機材を「Stream Author」等の eラーニング教材作成ソフトを使用した場合と PC を使用しないでビデオ機材を主として使用した場合の eラーニングデータ作成手段の比較を表－3 に挙げる。「Stream Author」では収録後の編集作業が不要という点がオンデマンド型で公開する際にメリットが大きいといえる。ま

た、実際の運用上の比較を表－4 に示す。

表－3 コンテンツ作成手段

データ	PC と e-learning 教材作成ソフト	PC を未使用時
動画	・ PC+WEB カメラ ・ PC+キャプチャカード+ビデオ	・ ビデオカメラ ・ デジタルカメラ
音声	・ PC+マイク 会場の音声を録るときはマイクアンプ必須	・ ビデオカメラ ・ デジタルカメラ
高精細静止画	・ PC	・ ビデオカメラ ・ デジタルカメラ ・ PC
同期	・ 動画編集ソフト ・ MS Power Producer で編集（動画が生成） ・ Stream Author	・ 動画編集ソフトでマニュアル作成
HTML	・ Stream Author（自動作成）	・ WEB 作成ソフト（マニュアル作成）

表－4 運用上の比較

考慮する点	Stream Author	PC を未使用時の収録機材
事前準備	・ 発表用 PC にインストールし、プレゼンデータを変換する必要あり ・ ビデオ、マイクの設置	ビデオ、マイクの設置
機材の配置	発表用 PC の位置によって制限あり	自由
ライセンス	発表用 PC ごとに必要	不要
PC 以外のコスト	高価：1 ライセンス（十数万円）	安価：数万円
ライブ中継機材と兼用	不可、別途一式が必要	工夫次第で可能
運用方法の習得	・ 容易 ・ 練習または経験者に教わるべき	・ 容易 ・ 特になし

最近のプレゼンデータのサイズは数十 MByte を超えるものが珍しくなく、「Stream Author」での事前準備による変換が数十分かかり、発表直前にプレゼンデータの差し替えが困難なことがデメリットのひとつともいえる。さらに、発表用 PC ごと「Stream Author」が必要なのでその分ライセンスが必要なものにも、コスト的な注意しなければならない。

(3) Stream Author の利用の期待

本特別委員会発足当時は、動画に代表されるデジタルコンテンツの扱いがビデオ機材、PC での取

り扱いが性能的、コスト的にも容易で一般的になった頃であり、eラーニング教材作成に関してはかなり楽観していた。「Stream Author」の利用により、コンテンツ作成の問題は容易になった。しかし、未だ「機材を貸しますから、後は会員ご自身で収録・作成してください」というレベルには到達していないが、しかし「Stream Author」は、比較的簡易な手法であるので、「eラーニング支援 WG」をご利用、まず活用されることをお勧めする。

(4) 日本技術士会「Stream Author」の概要

日本技術士会会員に方々は、会誌「PE-平成19年1月号」でご承知のことと思う。「eラーニングの取り組み」は、本特別委員会と本部事務局とで密接な連携している。その結果、本部事務局が、「Stream Author」を先んじて実施に至っているものがある。北海道支部では、今後も全国に先駆けて本部システムとの更なる連携を図り、その運用を進めたいと考えている。

「Pe-CPDシステム」は、ソフトウェア「Stream Author」を用い、手軽にファイル化できる。このメリットは、会場でのプレゼン画像収録と音声収録を行って自動的に編集されるメリットがある。但し、このシステムは、日本技術士会会員のみが参加可能となる。

① 「Pe-CPDシステム」とは？

「Pe-CPDシステム」とは、CPD情報の提供から、実施・記録・登録・管理まで一貫して、インターネット技術(e)の活用のもと、会員パスワードや暗号化

によってセキュリティを確保しつつ、効率的に会員(PE)の方のCPD実施を支援するシステムである。煩雑な会員カードの利用等は行わず、CPD行事の参加実績を簡便に登録することが可能となる等、画期的なシステムとなっている。

(a) 利用にあたって

利用にあたっては、日本技術士会会員を条件に会員パスワードの取得が必要である。日本技術士会会員のコーナーから申請できる。CPD行事内容のWEB聴取など一部の機能は、一定仕様以上のインターネット環境が必要な場合がある。

まず「Pe-CPD」をクリックする。CPD行事予定から行事情報の入手会員の方は、日本技術士会 HP 会員コーナーの「CPD 行事等予定」にアクセスすること。但し、トップページの一般 CPD 行事案内は、会員以外の一般者を向けである。強化された「検索機能」を利用して、目的の行事予定を選ぶこと。それらは、主催者の他、行事名、内容などからの自由検索も可能となっている。

(b) 行事予定からの行事参加申し込み

行事参加の「申込」ボタンのついている行事は、氏名記入など不要で簡単に申し込める。この方法によれば、FAX、eメール、ハガキ等による申込も不要となる。また受付後、システムが確認 eメールを送信される。申込後の変更も、HP から同様にできる。WEB 申込された行事情報は、CPD 登録の際に自動登録できるので、入力が簡便となる。

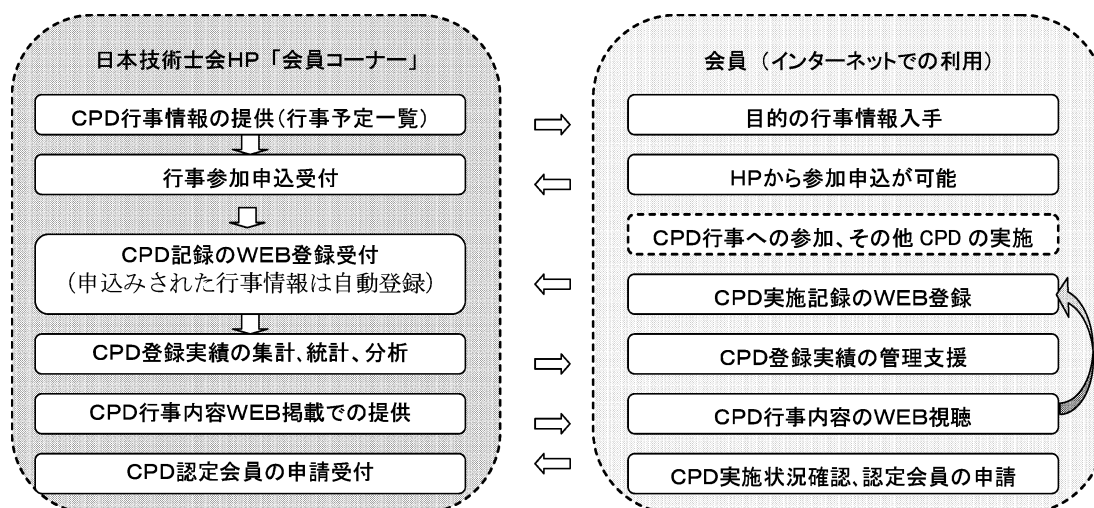


図-3 「Pe-CPD システム」(東京本部方式)の模式図

5. ライブ型

ライブ型は遠隔地にリアルタイムで、講演や討議を配信するシステムである。その模式図を図－4に示す。

ライブシステムの長所は、講演などの「状況」を遠隔地でも共有できること、講演者などへの質問をリアルタイムで行うことが出来る点であり、オンデマンドに較べると、学習効果が高いと言われている。

5.1 ライブシステム検討の経緯

ライブシステムの検討経緯は、本特別委員会では次の3通りの手順で検討した。

1つめは、最も簡単で安価なマイクロソフトネットミーティングのシステムで手軽な長所の反面、講演などの配信には不向きであると判断した。

2つめは、全国大会で利用したシステムに近いストリーミングサーバなどをレンタルなどで設置して、ライブ映像・音声を配信するシステムで長所は、ある程度の映像・音声品質を持つ反面、設備構築にはサーバのレンタル料金が高額で委員のみでの運用が難しくかつシステム構築が困難である。

3つめは、テレビ会議やネットミーティングの既存業者の利用である。テレビ会議システムは、WEBカメラ、マイクなど音響関連の簡単なものがあれば、あとはインターネットに接続できれば運用可能で、費用面でも利用しやすく、パワーポイント映像を利用できる利点がある。

5.2 ライブ型システムの実証実験検討

eラーニングライブ型実証実験システムとして、次の3つのシステム案を実証実験として検討した。

(1) 第1案 小規模ネットミーティング

この方法は、学校などで遠隔地生徒同士が小規模にネットミーティングで良く利用される。プライベート用のWEBカメラ、マイク、パソコンがあれば出来るもので、パソコンを除けば数千円の費用ですむ。長所として手軽であることの反面、通常個人間通信もしくはパソコン周辺に数人が集まり利用する形態であり、モニター画像が小さく、プロジェクターなどで投影するには不向きであり、更なるシス

テム検討を要すると考えられる。

(2) 高精度ライブシステム

本案は、第31回技術士全国大会(札幌)で用いた本格的なシステムである。使用機器は、エンコーダーパソコン、カメラ、マイクとサウンドエンコーダ、ルーター、配信サーバ、端末側のパソコンなどである。費用はある程度本格的であるため、パソコンは別として、当時予算として、映像ソフトウェア(25万円)、DVカメラ(10数万円)、メディコンバーター(5万円)、その他(25万円)サウンドエンコーダ、マイクなどであり1拠点あたり、合計65万円程度必要となる。長所はある程度本格的な運用が可能で安定した通信が確保できる。しかし、短所は1拠点あたりの費用高と、さらに他拠点コントロールソフトが別途ソフト150万円必要となること、設定に試行錯誤が必要で時間がかかる可能性があること、および機材が多いことである。

(3) ネットサービスシステム

本案は、既存のネットサービスシステムである。必要な機器は、WEBカメラ、マイク、パソコンなど(1)案のネットミーティングとほぼ同様ではある。また、システム提供者へのサービス利用料として、登録料1.3万円、15時間使用料2万円が必要であり、機材と合計すると4万円強である。本システムは、業者提供のシステムであるためネットミーティングよりも表示が大きく、会場でプロジェクタの投影にも耐えられるレベルのものである。

5.3 実証実験によるライブシステムの採択

本特別委員会では、前項の3通りの実証実験を通して現段階においては、第3案のネットサービスシステム(エブリネット)を採択した。

(1) システムと機器構成

本特別委員会においてライブ型実証試験で利用するシステムは、ネット会議「エブリネット」とした。

システムの概要は図－4に示す。

使用機器は以下の通りである。

- ① WEBカメラ(30万画素)本会場、遠隔会場各1台
- ② マイクは本会場(2台)遠隔会場(1台)

- ③ パソコン：ノートパソコン各会場 1 台
- ④ プロジェクタ：各会場各 1 台

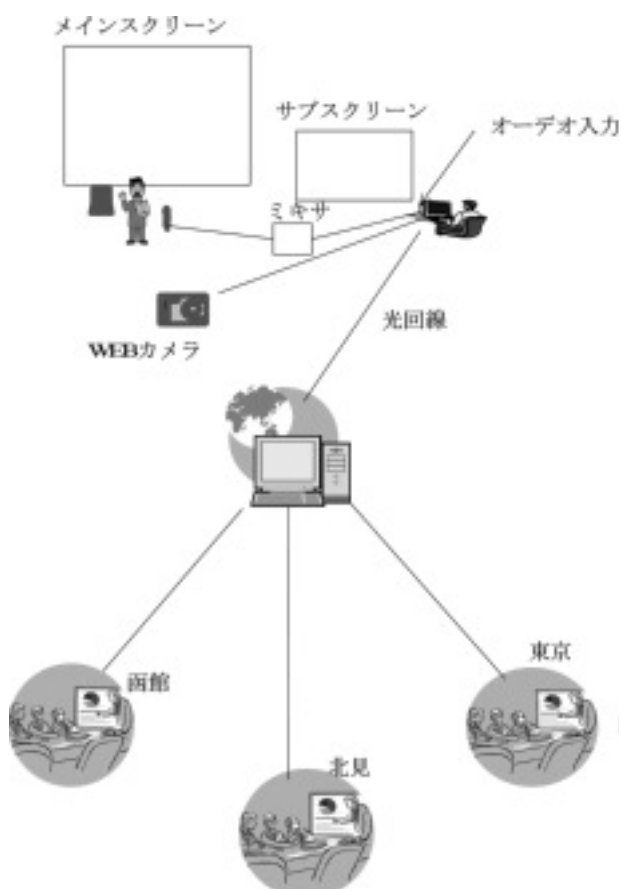


図-4 ライブ型模式図

(2) ライブ実証実験における懸念される問題点

我々が経験した事前実証実験から、実際の運用にあたり解決しなければならない問題点を以下に掲げる。

- ① 発信の中心となる会場でのインターネット環境の確認整備が事前に必要である。
- ② 会場での運用にあたり、システムをある程度理解したスタッフが操作する必要がある。
- ③ 映像の品質を確保するには、WEBカメラの解像度がある程度必要である。
- ④ 双方向での利用にあたっては、マイクの設置方法を考慮する必要がある。
- ⑤ パワーポイントなどの配信には、事前に講演者からファイルをもらい表示順などの打ち合わせが必要である。
- ⑥ パワーポイントの画像を優先する場合、講演者

の映像が小さくしか表示できない。

- ⑦ 会議システムから発行されたパスワードで事前に接続テストが必要である。

(3) 今後のライブ型eラーニングの運用への提案

今後のライブ型eラーニングの運用を提案する。

- ① ライブ型eラーニングを行う場合出来るだけ、講演会実施者と打ち合わせを行い対応会場を選定する。また、講演実施会場との打ち合わせを運用者が綿密に行う。
- ② システムをある程度理解したスタッフが運用する方が円滑確実に運用できることから、今後運用スタッフは「eラーニング支援WG」のスタッフの活用が望ましい。
- ③ WEBカメラ・マイクの性能の良いものを選定して準備する。
- ④ 配信先のスタッフと運用スタッフが事前に綿密な打ち合わせを行い、講演実施前少なくとも1日前までに接続試験を行うことが望ましい。
- ⑤ 講演者がパワーポイントなどを用いる場合、運用スタッフは講演者と事前にその表示順などを確認しておくことが望ましい。

以上、今後のライブ型の運営にあたって現時点における留意点を提案する。

6. 各種実証実験事例

北海道支部のeラーニングへの取り組みは、技術交流研究会に始まり、eラーニング特別委員会へと進展していったことはすでに述べてきた。ここに、それらの各種実証実験事例を紹介する。

6.1 技術交流研究会が北海道支部の初実証実験

北海道支部のeラーニングの口切りは、技術交流研究会の社会貢献の模索の一環として始められた。それらの初回実証実験は、図-5にあるように第95回技術交流研究会の講演で北海道大学病院第一外科松下通明教授の移植・人工臓器と再生医療であった。教授は、その中で肝臓、心臓、腎臓などといった重要臓器が広範に障害されると臓器不全が生じる。臓器不全という病態は、致命的であり、救命が難しい。このため、臓器移植とか人工臓器という治療法が開

発されてきた。この結果、心臓移植、肝臓移植、腎臓移植、人工腎臓、(人工心臓)などによりこれらの末期臓器不全患者が救命され、社会復帰できるようになってきた。教授は、臓器移植や人工臓器治療を補いつつ新たな治療法などを生々しい手術ビデオを織り込みながら説明され、これらを CPD として保存されることを快く快諾いただいた。これらは、技術交流研究会 HP で見ることができる。



図ー 5 第 95 回 e ラーニング保存形態



図ー 6 第 95 回・第 96 回セミナー講演者

さらに、第 96 回技術交流会セミナーでは、地球シミュレータセンター・センター長特別補佐平野哲氏の地球シミュレータの概要と研究成果一を保存した。地球シミュレータは、昨今の地球温暖化の影響などで注目されている。ここでは、大気・海洋分、固体地球分野、計算機科学分野、先進・創造分野で

様々な研究について講演を戴いた。また、ニセコ町長逢坂誠二氏(現衆議院議員)の危機管理と組織運営のご講演をいただき、まちづくりと首長の責務の大切さを痛感したものである。これも、技術交流研究会 HP で見ることができる。

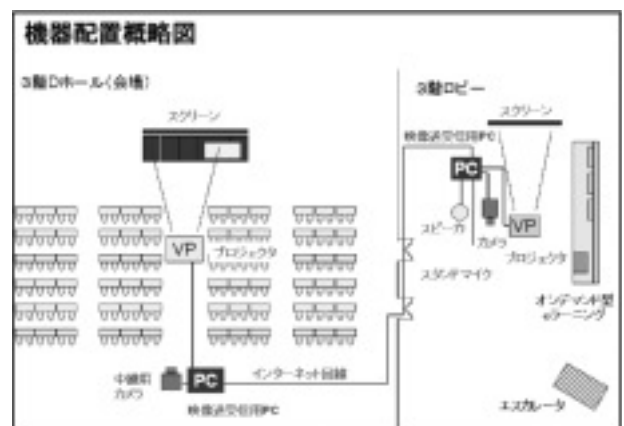
6.2 第 31 回技術士全国大会の実証実験

平成 16 年 9 月 15 日(水)、第 31 回技術士全国大会において、第 4 分科会(防災研究会)の協力を得ながら、技術交流研究会が e ラーニングのデモンストレーションを実施した。会場は事務局側の配慮により、集客率の高い 3 階エレベータ横のロビーフロアに展示スペースと仮想遠隔地の環境を設備し、オンデマンド型及びライブ型の e ラーニングを実践的な形式で試行した。

ライブ型 e ラーニングは、NTT コムウェア北海道株式会社の協力を得て実施したシステムで、第 4 分



図ー 7 全国大会ライブ型 e ラーニング会場



図ー 8 全国大会 e ラーニング機器配置

科会の講演やパネルディスカッションをテレビ会議システムのごとく聴講し、リアルタイムな意見交換も行った。これらは、全国から来られた会員に注目され、好評であった。

6.3 第25回地域産学官と技術士の合同セミナー

本セミナーは、平成17年9月16日、札幌ガーデンパレスにて、開催された。それらは、札幌の本会場から、函館・北見のサブ会場、東京の技術士会のモニター会場への確認実験として行った。



図-9 第25回地域産学官と技術士の合同セミナー



図-10 機器構成事例

この実証実験の問題点は、ホテルにおけるインターネット回線、配信先（各会場）からのセキュリティ、音声の切り替えの手間、会場画像の大きさが小さい等が想定された。このうち、ホテルにおけるインターネット回線は、会場となる施設のIT環境

の充実に関連するもので、会場の通信回線を担当者との入念な検討により解決できた。ただし、ホテルへの既存施設に改良を加えるため、当方から持ち出し費用が発生した。

配信先のセキュリティは、函館・北見の会場は、特にセキュリティが高くなかったため問題が発生しなかったものの、東京の技術士会本部のセキュリティが強固なため設定に幾分の時間を要した。

会場画像は、元来会議システムを利用しているため各会場すべてを表示してしまうため、各画像が小さくなってしまった。ただし、講演のパワーポイント画像はほぼ全画面での表示で問題はほとんどないものと考えられる。問題は、多々あったものの、事前に解決できる問題は事前実験などである程度解決していたため、遠隔地会場での感想をまとめると、e-ラーニングライブ型オンラインとしては成功であった。

6.4 北見情報フェア'05との共同実験

本フェアは、平成17年10月7日北見工業大学において開催された。北見工業大学では、本会場として配信先を札幌・函館・本会場7階と設定して行った。

問題点は、今までの課題を出来るだけ解決できるように設定したため、インターネット回線やセキュリティの問題・音声切り替えの煩雑は最小にできた。北見工業大学では、7階の会場であり、無線プロバイダインターネット回線を利用し、反応の遅さなどを懸念したが、回線速度が1.5 Mbps以上の回線であったことから、それらの問題も起きなかった。よって、本システムで利用できる回線は、光回線のみではなく、ADSL、無線でも十分利用可能であることが確認できた。

今回のライブ実験は、どちらの会場でもほぼ成功であったと考える。課題を挙げるならば、現状のシステムでは、講演者のパワーポイント操作をオペレートしなければいけないため、パワーポイント画像がやや遅れることや会議システムであるため質疑応答時に発言者のクローズアップができないこと、音声の取り込みが、マイクを会場マイクにくくりつ

なければいけないことである。これらの課題は今回採用したシステムを使用する場合避けられない。このため、今回のシステムを利用するならば、提供業者に改善を要求する必要がある。

7. 各種実証実験事例から得た具体的課題

前項に紹介した各種実証実験から多くの課題を得た。それらの課題は、今後の e ラーニングの精度を高めるうえにも具体的な失敗例や課題として注記する。

7.1 録音

(1) 録音の機器

① XLR コネクタ (エックスエルアールコネクタ)

業務用の音声ケーブルを接続するためのコネクタで、放送業界や音響・舞台業界で規格品として採用されており耐ノイズ・堅牢性・引き抜け防止機能などを特徴としている。

(a) 「キャノン・コネクタ」cannon connector または、cannon plug と呼ばれるが、これは最初に米国 ITT CANNON 社が開発製造し普及させた事に由来する。

(b) マイクフォンなどの音響用ケーブルには接点 が 3 本ある 3 ピンコネクタが使われる。

(c) IEC 規格によると 3 ピンの構成は以下の通りである。

- 1 番ピン：シールド(アース)／両者を包み込む形でノイズを遮断する
- 2 番ピン：ホット／信号を伝える
- 3 番ピン：コールド／ホットに対して位相が逆相となる

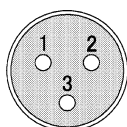


図-11 コネクタ 事例 1

(d) この XLR などでの接続を民生用フォンプラグなどの「不平衡接続」に対して「平衡接続」と

呼ばれている。

(e) コネクタの形状により呼称が決められており、写真左が「メス」で XLR-3-11 C 右が「オス」で XLR-3-12 C となる。

※-3-がピン数、-11/12 は 10 の桁が形状、1 位は奇数がメス、偶数がオスを示す。

※この他、XLR には Neutrik 製や Switch-craft 製などの相当品も存在する。

(f) アメリカの古い機器では 3 番をホット、2 番をコールドとして用いている物があるので、特にアランス回路で用いるときは注意を要する。



図-12 コネクタ 事例 2

(g) ビデオ系の機器ではオス、メスの使い方が逆なので、音声系の機器と接続する際は、変換コネクタを用いるなどの注意が必要である。

(2) ホテル会場等のマイク

① ホテル会場等に装備されているマイク

ホテル会場等に装備されているマイクは、通常、LR (キャノン) プラグで接続される。また、これらのマイクはダイナミック型のものが多い。一般的にパソコンや IC レコーダ等に接続する小型マイクはコンデンサー型が多い。ダイナミック型マイクは以下の特徴を持つ。

(a) インピーダンスが 600 Ω

- ・パソコン等に接続する一般的なコンデンサマイクは約 1.0 K Ω である。
- ・— 出力レベルが -54 db 程度パソコン等に接続する一般的なコンデンサマイクは 48 db 程度である。

(b) ホテル等のマイクを PC に接続すると、ダイナミックマイクをパソコンに接続することになり、レベル差が約 6 db なので、出力は約半分になる。さらにインピーダンスのミスマッチにより、3 db 程度の損失が想定されるため、全体として約 1/3 程度にまでレベルが低下してしまう。

(2) コネクタの形状

ホテル等のマイクは XLR コネクタで、パソコン等のコネクタはミニジャックが多いので、そのままでは物理的に接続できない。そのため、変換が必要である。

(3) コンデンサマイクへの電源の供給

コンデンサマイクには、電源の供給に関して次のとおりである。

(a) 外部電源供給型（プラグインパワー）

パソコン側から電源を供給する。ステレオミニジャックの片チャンネルを使って電源を供給する。したがって、見た目はステレオプラグでも、機能的にはモノラルとなっている。

(b) 電源内蔵型

マイクの内部に電池等を内蔵するタイプ。ステレオミニジャックの場合は、見た目の通りステレオとして機能する。

(c) 外部電源供給型

外部電源供給型（ファントム：Phantom Power Supply 電源）は、外部から 12~48 V 程度の電源を供給するコンデンサマイクである。バランス型のマイクケーブルを使用し、ホット端子とコールド端子に+の電圧をかける。

(d) AB 電源

外部から電源を供給する点ではファントム電源と同じであるが、ホット端子に+電圧をかけ、コールド端子には-の電圧をかけます。

(3) ライブ用の録音

ライブの録音は、会場の設備の制限や準備できる機材の制限などであり、実証実験では、実際に準備したマイクは、外部電源供給型（プラグインパワー）のもので多い。実証実験段階では、音声をまともに拾うことすら困難であることが予想されたため、会場のメインマイクにガムテープで固定するという、

いわば“親亀小亀”方式で乗り切るという、苦肉の策も課題のひとつであった。

7.2 オンデマンド用録画

実証実験例では、カメラが1台ということで、講演者の表情とスクリーンの両方を撮ろうとすると、頻繁にカメラを動かすことになり、大変見づらい画面となってしまった。そこで、後援者の表情は主要なポイントだけとして、あとはスクリーンを中心に撮影することとした。スクリーンに投影されている映像は、一般的には Microsoft のパワーポイントで作成されたものが多い。この画面は当然のことながらパソコンのディスプレイを見ながら作成するため、表現が細かくなりがちであり、それをそのままテレビ映像に変換すると、解像度の違いから細部を読み取ることが困難になる。同様のことが、スクリーンをビデオカメラで撮影した場合にもいえる。そのため、スクリーン全体を撮影したのでは、後から読み取ることが難しくなってしまう。そこで、ズーム機能を使ってスクリーンを拡大して部分的に撮影することになるのだが、この場合、講演者の話とある程度は同期する形で撮影しなければならない。

また、CPD という用途を考えると、後でリプレイする形で画面を見てメモにとるといった用途も考慮する必要があり、画面全体のレイアウトを録画することと、部分を撮影する場合には、残らずすべての情報を撮影することも必要となる。

7.3 ライブ動画配信

ライブによる動画配信については、本事例ではコストをかけない方針から、インターネットサービスプロバイダによる ASP サービスを利用することとした。自前の設備を確保する前に利用料金の負担のみで済むサービスの利用でどこまでできるかを検証してみるということも狙いであった。本実験事例で利用したサービスは、パワーポイントの情報をカメラ経由の画像としてではなく、パソコンの画面データとして送ることができるため、細部まで表現できる優れた機能を持っている。そのため、カメラによる撮影はもっぱら講演者の表情を捉えることが役割

となった。

設備としては、安価な WEB カメラを USB インターフェイスでノートパソコンに接続して、ノートパソコンのソフトウェアでエンコードするという方法をとった。システム構成としては最低限のもの、というよりは在り合わせのものを利用したというものであった。

カメラの画角は準広角で固定であり、焦点調節機能を持たないものであった。そのため、講演者の表情を捉えるためには、カメラを物理的に接近させる必要があり、演台の直前にカメラを設置した。しかし、パネルディスカッションとなると、話者が次から次へと変わるため、その都度、三脚ごとカメラを移動するという大変なことになってしまった。

7.4 編集他

画像の編集は、その編集処理は大変負荷のかかる作業である。通常の実時間の数倍の時間を要することもある。たとえば 2 時間の録画に対してエンコードに 5 時間かかるといった具合である。さらには、本来の編集という作業にはやはりノウハウが必要であり、素人作業では試行錯誤にならざるを得ない。それがエンコードのやり直しということになり、時間がさらにかかるといった状況に陥っている。

利用形態としては、DVD で通しで見る場合と、サーバからダウンロードしてパソコンで見る場合がある。サーバからダウンロードして見る場合については、地方の会員の中には ISDN によるインターネット接続環境のケースもありことから、ファイルサイズをできるだけ小さくしなければならない。この場合にも細分化する方法と全体のインデックスの作成など、企画的な要素が入ってくる。しかし、ここ 1 年くらいで B フレッツの普及も多く、通信形態も目まぐるしく変化していることも念頭におかなければならない。

8. 平成 19 年度以降の e ラーニングの運用

北海道支部の e ラーニングの取り組みは、平成 15 年技術交流研究会からの皮切りから平成 17 年～18

年の期間限定の「e ラーニング特別委員会」へと至り、平成 19 年に閉じることとなった。本報告段階では、社会や産業の発展と関連し最大限かつ最善ということには至っていない。運用面、特に技術面において一般会員が即、運用できるというには種々の問題を抱えている。

よって、本特別委員会は平成 18 年度で閉鎖するが、それらのことを鑑み当面運用的支援として北海道支部事務局内に「e ラーニング支援 WG」を置き会員、または各種委員会、研究会の e ラーニング運用のテクニカル支援を行うものとする。

平成 19 年以降の e ラーニングの運用は、図-13 の通り、会員等からの e ラーニングの要請を事務局が、その要請により支援 WG が連動する仕組みとした。

今後運営は、各委員会・研究会および会員より e ラーニングの要請を事務局（事務局次長扱い）に申し込まれ、それに連動してテクニカル WG として「e ラーニング支援 WG」メンバーが技術面を支援することしたのでご理解とご協力を賜りたい。

ここに平成 19 年度以降の運用に際し、基本事項並びに留意点をまとめる。

1) 運用上の基本事項と留意点

- ① 各研究会、委員会からの e ラーニングの要請先は、支部事務局とする。
- ② 当面、現時点においては、オンデマンド型「Stream Author」（本部「Pe-CPD システム」）システムの運用が簡易な対応としてシステムとしてその活用を薦める。なお、本システムは、北海道支部事務局にもそのソフトウェア「Stream Author」も導入されている。さらに、内容によっては、本部「Pe-CPD システム」への掲載も事務局と協議し使用されたい。
- ③ 運営にかかる費用は、要請先が負担すること。
 - ②の「Stream Author」運用では、費用負担がないと考えてよいが、他のオンデマンド型およびライブでは、会場先とのセキュリティ上の費用、ビデオ編集料、またライブ型のネットサービスシステム（エブリネット）との使用料が生じてくる。さらに、双方にいえるが、地方からの要請の場合

は、WG メンバーの旅費等の負担は、要請先で負担されたい。

- ④ データの管理について、既得権や個人情報権などの関係からデータ作成者の了解を事前に得ること。

以上のことをご留意いただき今後の運用も、まだまだ試行錯誤であるのでご配慮いただければ幸いです。

9. おわりに

平成 17 年から 2 ヶ年かけて活動した「e ラーニング特別委員会」は、ここでと閉じるとし、その報告をここにまとめた。

最近の IT 技術は、めまぐるしい進展を示すと共に最善のコンテンツを作る者と使う者のいたちごっこかもしれない。

e ラーニングの活用は、昨今の社会では各種機関や企業でも進展的に取り組まれていることがひしひしとを感じる。

冒頭に述べたが、日本技術士会の 21 世紀ビジョンの社会貢献への寄与や公益の確保の一環として技術士の役割は極めて重大である。そのために「技術士の資質向上」の一環として「CPD の推進」を高めるツールとして e ラーニングを活用いただき、さらに日本技術士会本部事務局（東京）とも連携し、更なる発展を祈念するものである。

最後に、本特別委員会メンバーには新たな特別取り組みとして時間制限の中で多くのご苦勞とご協力に感謝します。

本報告書の作成にあたり、基本事項で記述された委員の方々にご苦勞をいただいた、さらに今までの

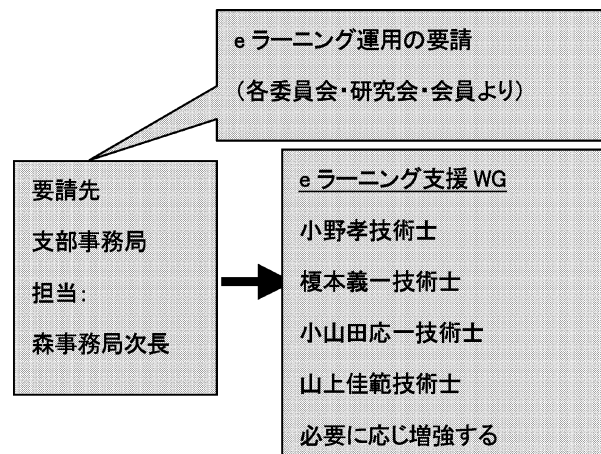


図-13 e ラーニング支援 WG（平成 19 年度以降）

経緯や全体の構成から委員長としてかなりの箇所请加筆して編集した。委員各位には、それらの無礼に深謝と御礼を申し上げる。また読者の皆様には、本書は、専門的構成が強いいため多くの章や項において文章が重複したり、冗長的文体であったりして不快感を与えているかもしれないが、これも併せて深謝申し上げる次第である。

（編集および総文責：e ラーニング特別委員会

委員長 松井義孝）

e ラーニング特別委員会委員（平成 17～18 年度）

委員長 松井 義孝（建設）

幹 事 吉野 大仁（水産・建設・総監）

委 員 榎本 義一（応用理学）

岡田 昌樹（機械・総監）

小野 孝（情報）

小山田応一（情報）

金 秀俊（応用理学・総監）

鳥谷部晃綱（電気電子）

山上 佳範（水産）