

## 国際連携による地球・環境科学教育 —三ヶ国間の実時間型国際遠隔講義—

中村 裕一<sup>1)</sup>・中村 素典<sup>1)</sup>・藤井 滋穂<sup>2)</sup>・津野 洋<sup>2)</sup>・荒木 光彦<sup>3)</sup>

京都大学では、地球・環境科学に関する実時間型遠隔講義をマラヤ大学（マレーシア）、清華大学（中国）と共同して開設している。本プロジェクトの特徴はこのような経緯からアジア地域を対象としたことにある。時差の少ない地域を対象としたことで、正規時間割の下での実時間遠隔講義を開講することができるという利点がある。逆に、アジア地域を対象とすることはネットワーク事情が必ずしも良好でないという大きな問題を伴うことになる。また、各々の国で文化が大きく異なるという問題も抱える。本稿ではまず、3ヶ国で実時間型国際遠隔講義を行うための制度、カリキュラム面での取り組みについて説明し、次に技術的取り組みについて説明する。3ヶ国以上間で定常的な国際遠隔講義を開設するのは初めての試みであったため、制度面、技術面の両面で従来は起こらなかった問題が顕在化している。それらの対応策について、また今後の課題等について述べる。

### キーワード

国際遠隔講義、ハイブリッド型e-Learning、地球・環境科学、現代的教育ニーズ

### 1. はじめに

京都大学では、地球・環境科学に関する実時間型遠隔講義をマラヤ大学（マレーシア）、清華大学（中国）と共同して開設する「国際連携による地球・環境科学教育」プロジェクトを推進している。その目的は、(1)学術・応用両面においてレベルの高い国際的な講義をつくること、それにより、(2)アジア地域の大学院レベル教育に日本が主導的立場で貢献すること、(3)日本側の学生にアジア地域の学生と同時に講義を受講させ、国際感覚豊かで実際の英語能力を持つ卒業生を輩出すること、これらのことを可能とするために、(4)ネットワーク事情が悪い地域に対しても有効に機能する新しい遠隔教育実施手段を開発することを目的としている。

本プロジェクトは文部科学省により平成16年度から実施されてきた「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」（略称、現代GP）に採択され、現在3年目となる。その背景には、京都大学はこれまで拠点交流事業・フィールド研究・COE拠点などといった形で、アジア地域と研究者レベルでの密接な連携関係を築いてきた実績がある。京都大学工学研究科とマラヤ大学とは平成12年度

からの、清華大学とは平成13年度からの拠点大学交流事業をとおして研究者間の密接な連携を確立してきており、共同研究も大きく進展している。これらの連携を通して、遠隔教育を実施する良い下地ができていた。

本プロジェクトの特徴はこのような経緯からアジア地域を対象としたことにある。時差の少ない地域を対象としたことで、正規時間割の下での実時間遠隔講義を開講することができるという利点がある。逆に、アジア地域を対象とすることはネットワーク事情が必ずしも良好でないという大きな問題を伴うことになる。この点は、ハイブリッド型e-Learningという手段で解決する。ハイブリッド型e-Learningは、あらかじめ高品質の映像を用いて記録された講義アーカイブを各受講場所に配備した上で、その講義アーカイブから必要部分を提示しつつネットワークを使った対話的授業を進めるという、新しい形のオンライン型遠隔講義であり、ネットワーク事情の悪い地域に対しても教育番組のような高品質の映像を提供すること、教員と学生の対面的なコミュニケーションを可能にするこの両面で満足できるものである。

本稿ではまず、3ヶ国で実時間型国際遠隔講義を行うための制度、カリキュラム面での取り組みについて説明し、次に技術的取り組みについて説明する。また、3ヶ国以上間で定常的な国際遠隔講義を開設するのは初めての試みであったため、制度面、技術面の両面で従来は起こらなかった問題が顕在化している。それらの対応策について、また今後の課題等について述べる。

<sup>1)</sup> 京都大学学術情報メディアセンター

<sup>2)</sup> 京都大学工学研究科

<sup>3)</sup> 松江工業高等専門学校

## 2. 国際遠隔講義の概要

対象とする講義科目は大学院生向けとした。学部レベルでは、優秀な学生の多くが目を欧米、とくに英語圏に向けており、学部レベルの教育協力が必ずしも努力に見合った効果をもたらさないことを経験してきているからである。それに対して、アジア地域諸国はそれぞれ固有の問題をかかえており、それに直結する技術協力・人材育成はおおいに歓迎されている。この面においてはこれまで日本が大きく貢献してきた。これらの実績をベースとして、アジア諸国と対等の立場で相互補完的に大学院レベルの教育内容を構築していけば、アジア地域との教育連携ネットワークを成功させることが可能になると考えられるからである。

本プロジェクトの推進メンバーを表1にあげる。各国から各々の分野の専門家が協力し、対等な立場で講義をつくと同時に、各々の国から交代で講義を発信することのできる体制が整っていることに注目して頂きたい。

具体的な講義内容として、2004年度からの3年間の立ち上げ期間で「水処理」、「廃棄物処理」、「大気汚染」の3分野に渡る科目を作り、2006年度から継続的に講義を行っていく計画とした。2006年度は2科目の講義として、これら3分野の内容を提供している。また、ハイブリッ

ド型e-Learningのための講義収録も2005年度から並行して行われており、2006年度中に収録が完了する予定である。

講義を開設するにあたって、最も難しい問題の一つが講義時期、時間の設定である。各々の国の文化や大学の事情があり、表2に示すように、講義期間、講義時刻、休日等が大きく異なっていることが原因である。現在開講している講義は京都大学の学期システムに合わせており、日本側の学生の便宜が図られている状態であるが、将来的には、講義をいくつかのユニット（例えば4回で1ユニットとする）に分け、遠隔講義を行わないユニットを作る等の措置が必要とされている。つまり、各国間の対面のインタラクションが損なわれることが問題であるが、一部の講義日は収録ビデオの利用による各国独立の講義にする等の措置もやむを得ないと考えられる。

また、講義時間は各国に配慮して夕方16:30（日本時間）からとなっているが、それでもマレーシアの多くの学生にとっては問題が残り、今後の検討が必要とされている。マレーシアの修士課程の学生の多くは昼間働いており、18時（日本時間の19時）からの講義が標準となっているからである。このように、定常的な講義を継続するためには課題が残されている。

受講学生の単位認定については、各大学の担当教員に任せられている。すなわち、講義は共同で開設するが、

表1 推進メンバー

	京都大学	清華大学	マラヤ大学
代表	荒木光彦 (H18より西本清一)	H. Jiming	A. Daud
講義担当者			
水処理	津野洋、藤井滋穂、田中宏明	黄霞、文湘華	G. Shaaban, A. Sulaiman
廃棄物	武田信生	王偉、J. Li、張光明	P. Agamuthu
大気汚染	松岡譲	J. Hao、賀克斌、王偉	M. Nik, N. Sulaiman
ITメディア	中村裕一、中村素典、他	唐玲、他	Y. Sang Nge、他

表2 各大学の概要と講義システム

大学	京都大学	清華大学	マラヤ大学
所在地	京都	北京	クアラルンプール
設立年	1897	1911	1905
学部学生数	13,300人	14,300人	20,300人
大学院学生数	8,800人	11,200人	5,700人
対象専攻	都市環境工学専攻	環境科学工程系	土木・化工他
対象学生数	40人	90人	20人
学期	前期：4/10-7/20 後期：10/1-1/20	前期：9/20-1/20 後期：2/20-6/20	前期：12/26-5/5 後期：7/11-11/27
時間・単位	14週・週1回 90分・2単位	16週・週1回 90分・2単位	14週・週1回 180分・3単位
講義開始時刻	8:45-、10:30-、13:00-、 14:45-、16:30-	8:00-、9:50-、13:30-、 15:20-、17:05-、19:20-	18:00-

各学生の成績評価は各大学が担当する形式となっている。大学間の単位互換等、制度上の問題もあるが、上述したように、講義時期や祝日等の問題が実質的に大きな制約になっているため、各大学で独立に成績をつけることが妥当であると考えられる。

### 3. 遠隔講義の技術的概要

国内のいくつかの大学や京都大学ではこれまで種々の方法で国際遠隔講義を実施してきたが<sup>[1,2,3,4,5,6]</sup>、本プロジェクトではネットワーク事情や相手大学の設備を考慮して、表3に示した形態をとった。以下で各々の要素について説明する。

#### 3.1 通信ネットワークと映像通信

まず、通信ネットワークの構成について説明する。図1は遠隔講義の目的で3ヶ国間の主なネットワークとその接続の概略を示す。これらの大半は学術研究を目的として利用可能なものであり、本遠隔講義のプロジェクトを継続していくための基盤となる。これらの通信回線を用いて各大学と京都大学の2地点を個別に接続した場合、512kbps程度のスループットでデータ送受信することが可能である。映像通信を行った場合、ジッターやパケット落ちの影響で時々映像が停まってしまう（静止画になる）問題があるが、その頻度は低く、講義ができなくなるほどの大きな問題とはなっていない。

ただし、深刻な問題が一つあった。清華大学との接続に適した経路を選択すると、マラヤ大学に対して十分な品質を得られず、その逆も問題となることである。そのため、京都大学では、両大学に接続するためのIPアドレスを使い分け、2台のTV会議システムを使って別々に接続することにした。具体的には、2台のTV会議システムの出力やそこへの入力を映像の画面分割合成器、映像マトリクススイッチャー、音声ミキサー等を通すことによって、あたかも一台のTV会議システムで多地点接続しているかのように見せることにした。その結果、操作が少し煩雑になるという欠点を除いては、この点に関する通信の問題は解消された。

以上のように、映像通信機器はH. 323準拠の2台のTV会議システムを用いて各々512kbps程度の通信を行う構成としたが、H. 323準拠のシステムは互換性が高く、ユーザインタフェースも使いやすく作られているため、伝送される映像の画質が不十分である点を除けば扱いやすいシステムとなっている。これ以上の画質での安定した通信は難しいのが現状であり、より条件の良い通信回線が望まれている<sup>1)</sup>。

<sup>1)</sup> 2006年4月になってからTEIN2 (<http://www.tein2.net/>) の整備が進み、ネットワークの接続性も向上しつつある。

表3 遠隔講義の技術的概要

映像・音声通信方式	H.323 (Tandberg、Polycom等)
通信ネットワーク回線	IP接続 (SINET、WIDE、APAN、A-Bone他)
講義形態	録画講義と対面ディスカッションを交えたハイブリッド形式
資料共有	MeetingPerfeによるパワーポイントスライド・映像クリップ共有
教室の構成	3面以上のスクリーンと複数のカメラ

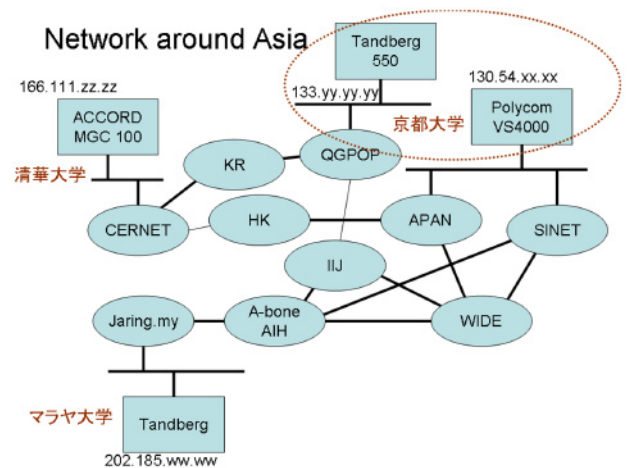


図1 遠隔講義開始時（2006年はじめごろ）の3大学間の通信ネットワーク（細線の部分は映像通信に十分な帯域を持たない）

#### 3.2 講義室の構成

遠隔会議では、各々の会議室で一台のモニタ（又はスクリーン）と一台のカメラを用いた少人数会議の形態をとることが多いが、遠隔講義では話し手（多くの場合は講義を行う講師）だけでなく、聴講したり質問したりする学生の様子、黒板（またはホワイトボード）、教材のスライドなど、提示すべき情報が多い。そのため、スクリーンやカメラなどの台数を増やしたり、その切り替えを適切に行うことが必要となる。

本プロジェクトで用いている講義室（学術情報メディアセンター南館201講義室）で実際に遠隔講義が行われている様子を図2に示す。この講義室は前方に3面、後方に2面のスクリーンを備えているため、遠隔講義に必要な情報を多く提示できる。

実際にスクリーンへ提示が必要となるデータを整理すると以下ようになる。

**講師（ホスト）側教室：**教材スライド、ゲスト側教室映像（複数）、相手に送られている講師映像等

**遠隔（ゲスト）側教室：**ホスト側からの講師映像、教材スライド、ホスト側教室学生映像、他のゲスト側教室学生映像、相手に送られている映像



図2 講義の様子（上が教室前面、下が教室後面の様子。各々3面、2面のスクリーンを持ち、多くの情報を提示することができる。）

まず、講師の様子、教材スライドなどを提示する必要がある。また、実時間型の遠隔教育の利点を生かすためには、学生の反応を見ながら講義を進め、話題を臨機応変に変えたり、活発な質疑応答を促す必要がある。そのため、各々の地点から他の教室の学生の様子が見えなければならないが、遠隔地の学生どうしの対話もできるだけサポートすることが望ましい。そのため、ホスト側、ゲスト側教室の学生映像が互いに伝送され表示されている必要がある。さらに、相手に送られている映像を自分側で表示しておくことで、自分の姿が遠隔教室にどのように送られているかをチェックすることによって、円滑なコミュニケーションを促進することができる<sup>2)</sup>。

ただし、H. 323規格の画質では、固定カメラで講師や学生の様子を詳細に伝えることは難しい。そのため、追跡撮影や適所のズームアップを行う必要がある。その操

<sup>2)</sup> 自分の姿や資料が相手側に十分に見えていると思い込んで話をしているのに実際には相手に見えていないということが時々起こる。相手側に送られる映像をチェックすることによってそれを防ぐことができる。

作を行う人員を教室に配置するコストが高いため、自動撮影システムが望まれる。京都大学には、NTTと共同開発した自動撮影システムが導入されているため<sup>[7,8]</sup>、これからの積極的利用を図っているところである。導入の予定が立っていないが、マラヤ大学、清華大学など他大学にも自動撮影システムの配備が行われれば、利便性が多いに増すであろう。

### 3.3 資料共有システム

実時間型の遠隔講義では資料の共有も大きな問題となる。最近ではPCを使ったプレゼンテーション用スライドを資料とすることが多いため、我々の遠隔講義では3地点で共有したプレゼンテーションスライドを同期して表示させることにした。

スライドを共有するシステムとしてMeetingPerfe (NTT-AT社製)を採用した。単純な遠隔操作や画面の共有であれば、他にもいくつかのソフトウェアがあるが<sup>3)</sup>、3地点以上での画面共有や録画ビデオの同時再生に対応しているソフトウェアは少なく、今回は有償のものを導入することにした。このソフトウェアでは、あらかじめシステムに登録した資料を各遠隔地で表示すること、ホスト側教室の操作によって、ゲスト側の表示を同期して切り替えることが可能である。その例を図3に示す。また、同期してビデオクリップの再生を起動できるため、以下に説明するハイブリッド型e-Learningにも対応可能である。



図3 MeetingPerfeによる資料共有例（上の列にあるいくつかのボタンアイコンで操作すれば、遠隔地のスライドも同時に切り替わる。）

## 4. ハイブリッド型e-Learning

これまでの遠隔講義・アーカイブ型の教育 (e-Learning等)には種々の問題があった。いくつかの項目について簡単に整理したものを表4に示す。

実時間型の遠隔講義は一つの教室だけで行われる通常講義の最も自然な拡張で、遠隔通信を介した形態である。

<sup>3)</sup> 例えば、VNC (Virtual Network Computing) が有名であり、良く用いられている。

表4 遠隔講義形態の比較

	実時間遠隔型	アーカイブ型	ハイブリッド型
緊張感を保つ	○	×	○
学生個人に適応可能	△	○	△
独習が可能	×	○	△※1
通信障害に強い	×	○	○
準備コストが小さい	○	×	△※2
講義中の手間が小さい	△※3	△※4	○※5

- ※1) 教員による補足説明がない場合にも使えるかどうかの保証はない。
- ※2) 教員による実時間型の講義と併用して使われるため、完全なものである必要はない。
- ※3) 映像通信の質に大きく依存する。質が悪い場合には労力が増える。
- ※4) 学生の質問などに個別に答える必要がある。
- ※5) 通信の状況が悪い場合にはビデオ再生のみに切り替えること等が可能。

講師は通常の講義と同じような準備で講義に臨むことが可能であるが、実際には一教室で講義を行う場合ほど情報が伝わらず、緊張感を保つために頻繁に質疑応答を交える等のテクニックが必要となる。また、映像通信の品質や遠隔講義システムの構成が悪い場合には、講師側、学生側双方に、思ったように意図が伝わらず、かなり不満の多い講義となること、通信の障害が起きた場合に講義を継続することが難しいなどの問題がある。

アーカイブ型の講義<sup>4)</sup>は、あらかじめ制作されたビデオ教材やWeb教材を使って学生が独習するものである。ただ単に学生が教材を見るだけでは効果が十分に得られないため、オンライン型の小テストやレポート課題の設定をきめ細かく行ったり、メールやWebによる学生の質問に対応すること等が必要となる<sup>5)</sup>。学生に緊張感を持たせることが難しいことや教材の準備に大きなコストがかかること等も問題となる。

これらの問題から、我々は実際の講義を収録したビデオと遠隔通信による実時間の授業を併用した形式を用いることとし、それをハイブリッド型e-Learningと呼ぶことにした。その概要を図4に示す。あらかじめビデオ収録された講義アーカイブを用意しておくことにより、映像通信の品質の不足、通信障害への対処となる。例えば、90分の講義時間のうち45分程度を講義アーカイブの再生時間とし、残りを最新のトピックの説明や質疑応答にあてる。これにより、毎年同じ説明が必要となる基礎部分については質の良い映像による説明を学生に与えることができ、その補足や最新のトピックは実時間のインタラクションによって与えることができる。これは、講義の緊張感を保つという点でも効果的な構成となっている。なお、講義アーカイブは短いビデオクリップに区切

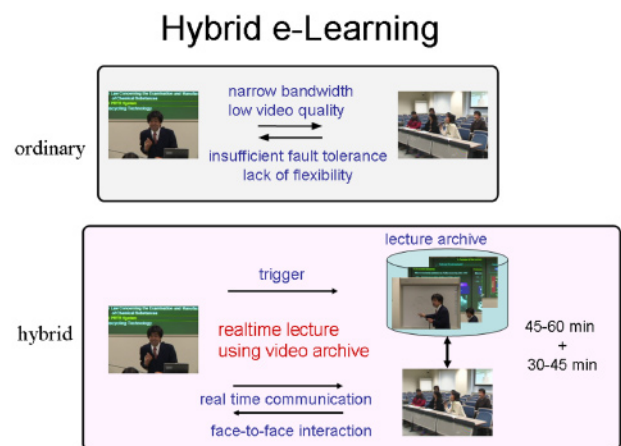


図4 ハイブリッド型e-Learning

られているため、再生したあとに講師による補足や質疑応答を交えることにより、学生に緊張感を与える工夫が可能である。また、教材の著作権の問題などから受講学生のみ利用に限られるが、アーカイブ教材を繰り返し視聴することによって理解をさらに深める効果も期待できる。特に外国語（この場合は英語）による講義では、日本人学生が一回で全てを聞き取ることは難しく、何回か講義アーカイブを視聴し直すことが効果的である。

講義アーカイブの撮影は、映像撮影の訓練を受けたスタッフが手でビデオカメラを操作しながら行い、一旦デジタルビデオの形式で収録した後、講義項目に合せて5分程度の短いビデオクリップの集まりとしている。その際にDVDと同じMPEG2形式に変換しているため、データ量は大きくなるが、画質は地上波アナログTVと同程度となる。また、通常のPCやDVDプレイヤーでの再生も容易である。次節で述べる資料共有スライドとしてパワーポイントスライドに貼り付けた例を図5に、再生可能なムービー形式としてDVDに焼いた例を図6に示す。後者の例では、一覧メニューから各講義項目に対応した短いチャプターを選んで再生することができる。

以上のことから、ハイブリッド型e-Learningは、表4

<sup>4)</sup> 講義アーカイブを用いたe-Learningやオープンコースウェア(OCW)等がある。

<sup>5)</sup> 放送大学では、このような問題を解決する新しい取組みとして、放送教材で独習する学生と教員の間でネットワークによる遠隔ゼミが行われている。



図5 パワーポイントにはりつけたビデオクリップ



図6 DVDムービーの再生メニュー

の一番右側の欄に示したように、実時間遠隔型の講義の欠点をうまく補う形式となっているが、講義アーカイブを撮影するコストがかかる点に注意が必要であり、自動撮影システムなどの援用が期待されている。

## 5. おわりに

京都大学で進めている3ヶ国間の国際遠隔講義プロジェクトの概要について述べた。本プロジェクトは（本稿執筆時点では）立ち上げに1年半を費やし、最初の講義が開講されているされている最中である。まだ十分な運用や評価に着手できていないが、これまでに多くの問題を解決する必要がある、その概要を本稿であげた。今後国際遠隔講義を開設される方々の参考になれば幸いである。

講義面においては、講義コンテンツを充実させていくとともに、各国間の学期・講義システムの差違を十分に吸収するような講義形態を模索していく段階である。技術的な面では、通信ネットワークや各大学の設備による

制約が大きいため、現時点で得られる最高の品質とはなっていないが、ハイブリッド型e-Learningの形式を採用したことで、効果的な講義環境を整えることができた。しかし、高品質なネットワーク接続を確保すること、自動撮影等の新しい技術の導入、技術的な詳細を知らない教員や学生でも簡単に扱えるようなユーザインタフェースの構築などが技術的課題として残っている。また、これらをうまく運用するための運用スタッフの訓練やノウハウの蓄積も重要である。

## 参考文献

- [1] 辻 正次、久保大三郎、田岡文夫、手嶋正章、浦野義頼、“国際遠隔教育のシステム構築と運用に関する一考察”、情報通信学会誌、Vol. 19、No. 3、pp.145-73、2002
- [2] 土本康生、三川荘子、大川恵子、村井 純：“インターネットスタートアップ地域のための先端インターネットオペレーション教育の実現”、電子情報通信学会論文誌、Vol. J86-B、No. 8、pp.1362-1368、2003
- [3] MIKAWA Shoko, OKAWA Keiko, MURAI Jun: “Establishment of a lecture environment using internet technology over satellite communication in asian contries”, In Proceedings of the 2003 Symposium on Applications and the Internet Workshops, pp.60-64, 2003.
- [4] YAGI Keisuke, KAMEDA Yoshinari, NAKAMURA Motonori, MINOH Michihiko, Maha Ashour-Abdalla: “A Novel Distance Learning System for the TIDE Project”, Proc. of ICCE2000, vol. 2, pp.1166-1169, Nov. 2000.
- [5] YAGI Keisuke, KAMEDA Yoshinari, NAKAMURA Motonori, MINOH Michihiko: “A Distance Learning System Structure for the TIDE Project,” Proc. of The Third AEARU Workshop on Web Technology, pp.52-59, Aug. 2000.
- [6] 八木啓介、亀田能成、中村素典、美濃導彦：“UCLAとの遠隔講義プロジェクトTIDEにおけるシステム構成”、電子情報通信学会論文誌 Vol. J84-D-II、No. 6、pp.1132-1139、2002
- [7] 西口敏司、亀田能成、角所 考、美濃導彦：“大学における実運用のための講義自動アーカイブシステムの開発”、電子情報通信学会論文誌、Vol. J88-D-II、No. 3、pp.530-540、2005
- [8] 西口敏司、東 和秀、亀田能成、角所 考、美濃導彦、“講義自動撮影における話者位置推定のための視聴覚情報の統合”、電気学会論文誌、Vol. 124、No. 3、pp.729-739、2004



なかむら ゆういち  
中村 裕一

1985京大・工・電気工学第二学科卒。1990同大大学院博士課程了。同年京都大学工学部助手。1993筑波大学電子・情報工学系講師。1999機械工学系助教授、2004京都大学学術情報メディアセンター教授。現在に至る。博士（工学）。画像理解、映像処理、自然言語処理などの研究に従事。1996カーネギーメロン大学ロボティクス研究所客員研究員。1998～2001科学技術振興事業団さきがけ21研究「情報と知」領域研究員（兼任）。2000より国立情報学研究所客員助教授、現在客員教授。



なかむら もとのり  
中村 素典

1994年京都大学大学院工学研究科博士後期課程単位取得退学。立命館大学理工学部助手、京都大学経済学部助教授、京都大学総合情報メディアセンター助教授を経て、2002年より京都大学学術情報メディアセンター助教授、現在に至る。博士（工学）。情報処理学会、日本ソフトウェア科学会、電子情報通信学会各会員。コンピュータネットワーク、遠隔講義などの研究に従事。



つ の ひろし  
津野 洋

1972年京都大学大学院工学研究科修士課程修了。大阪府土木部技術吏員、京都大学工学部助手、環境庁 国立公害研究所・企画調整局・水質保全局、京都大学工学部・工学研究科助教授を経て、1997年より京都大学工学部・工学研究科教授、現在に至る。1978年工学博士号取得（京都大学）。日本水環境学会（前副会長、監事）、日本環境科学会（評議員）、下水道協会（研究発表企画委員長）、日本オゾン協会（会長）。資源・エネルギー循環回収型都市廃棄物・廃水処理システム技術、化学酸化処理、水質汚濁機構などの研究に従事。



ふじい しげお  
藤井 滋穂

昭和53年京大工・衛生工学科卒、昭和55年京大工・衛生工学専攻修了、同年京大工助手、平成3年AIT（アジア工科大学、タイ）助教授、平成5年立命館大工助教授、平成10年京大工助教授、平成13年京大工附属環境質制御研究センター教授、平成17年京大工附属流域圏総合環境質研究センター教授。工学博士。生態工学・流域管理・環境微量汚染に関わる研究に従事。国際水学会、日本陸水学会、日本水環境学会、環境技術学会、土木学会等会員



あらかみ みつひこ  
荒木 光彦

1971京大工学研究科博士課程修了後京都大学工学部勤務、1986教授。大規模システム理論、制御系設計法、同期発電機・押し出し成形機・汎用温調器、サーボバルサー等の制御、手術中の血圧・麻酔深度等の制御などの研究に従事。1999-2002国際自動制御連盟（IFAC）理事、1999よりAutomatica誌Editor、2005年国際自動制御連盟フェロー、2006年電気電子工学会（IEEE）フェロー、2006より松江工業高等専門学校校長。

## Collaborative Education Program in Asian Universities for Advanced Environmental Engineering by the Hybrid Distance Learning System

Yuichi Nakamura<sup>1)</sup> · Motonori Nakamura<sup>1)</sup> · Shigeo Fujii<sup>2)</sup> · Hiroshi Tsuno<sup>2)</sup> · Mitsuhiko Araki<sup>3)</sup>

In Kyoto University, we have an international collaboration program for distance education among three universities in different countries, University of Malaya (Malaysia), Tsinghua University (China), and Kyoto University (Japan). This project features collaboration in Asian countries, and this enables realtime and regular distance education with tele-conference since time difference is small, typically one hour. The feature also has drawback that network condition and capacity around Asia is often insufficient for tele-conference. The culture differences can also be a serious problem. In this paper, we first explain our arrangements for educational system such as a curriculum or semester, and then technical aspect of distance education. Since this is the first trial for distance education among more than two countries, we have considerable problems on the educational system and IT system, which were not serious in previous two-site distance education programs. We present how we the problems are solved or remained unsolved, and some future areas for work.

### Keywords

International distance education, Hybrid e-Learning, Advanced environmental engineering, Support program for contemporary educational needs

<sup>1)</sup> Academic Center for Computation and Media Studies, Kyoto University

<sup>2)</sup> Graduate School of Engineering, Kyoto University

<sup>3)</sup> Matsue National College of Technology