

第 III 部

インターネットを用いた 高等教育環境

第3部 インターネットを用いた高等教育環境

第1章 概要

SOI Asia プロジェクト (School on Internet Asia、<http://www.soi.asia/>) では、2001年からインターネットがまだ整備されていない発展途上の地域に即時的にインターネット基盤の整備を行い、この基盤を利用した遠隔での講義共有を始めとする教育協力を可能とする環境を構築し、遠隔教育に関する実証実験を行っている。この環境を利用した教育協力を実現することで、デジタルデバイドの格差を狭め、インターネット基盤上での高等教育を利用したグローバルな問題への対処が可能となる。ネットワーク技術は急速に発展しており、インターネット基盤は将来的には世界各地にいきわたると考えられるが、本研究では経済的にも発展途上であり、講義を受信及び配信するために十分なインターネット環境の整備には時間がかかると予測される地域をターゲットとし、WIDEプロジェクトのワーキンググループの1つである AI³ (Asian Internet Interconnection Initiative) WG と協力して衛星回線でのインターネット基盤を構築し、即時的な遠隔教育の環境構築を行っている。

2010年度は、10月に UDL の利用帯域を 13 Mbps から 18 Mbps に引き上げ複数の授業を HD 品質で同時に共有できるようになった。また、新パートナーとして、2002年に独立国家となった東ティモールの国立東ティモール大学を新パートナーとして迎え、UNESCO と共同して、新サイトのセットアップ、オペレータの養成などを実施した。シングルボックスオペレーションへの移行準備、DOKODEMO SOI Asia の普及とオペレーション拡大、授業以外の分野に関する実証実験、各国の REN および他の教育プロジェクト等との連携を通してアジア地域のさらなる協力体制の強化を推進している。基盤技術に関しては、本報告書の AI3 の章を参照のこと。

第2章 東ティモール国立大学の設置報告

現在、SOI Asia Project は、12カ国27組織のパートナーと協力してプロジェクトを推進している(図2.1)。本章では、2010年に新しくパートナーとなった東ティモール大学のセットアップを報告する[159]。

SOI Asia プロジェクトは UNESCO と協力し、東ティモールの国立大学 (UNTL) に SOI Asia 遠隔教育環境を構築した。約1年間の準備期間を経て、2010年6月、UNESCO、SOI Asia から派遣された設置チーム、そして UNTL のスタッフによる共同設置作業が行われ、工学部のあるヘラキャンパスに SOI Asia サイトが完成した(ネットワークポロジは図2.2参照)。

設置チームは、UNESCO ジャカルタオフィスのスタッフ、ブラビジャヤ大学(インドネシア・マラン市)の SOI Asia オペレータ、慶應義塾大学在学中のインドネシアからの留学生などで結成され、6月20日より現地に赴いた。6月23日にアンテナを設置し(図2.3)、6月24日にルータ類を設置し、はじめてマルチキャストパケットの受信を確認した(図2.4)。6月25日~6月30日には UNTL の技術者達に向けて、ネットワークの基礎知識から SOI Asia 環境の管理までのひと通りのカリキュラムをカバーするオペレーターワークショップを実施した。

UNTL ヘラキャンパスの現在の課題はローカルのインターネット接続と電力供給の2点である。ヘラキャンパスは現在 VSAT を利用してオーストラリアの ISP によってインターネットに接続している。さらに、このローカル ISP までの接続も、丘の上に設置されている無線リピーターを介しての接続で、通信環境は非常に不安定で、かつ遅延が大変大きい。UNTL の Receive Router から Keio SFC にある AI3 Gateway (203.178.143.207) までの Ping の結果を以下に示す。また、この ISP では、ヘラキャンパスが利用する Global IP アドレスが頻繁に変化し、かつ、GRE パケットをブロックしているため、通常の

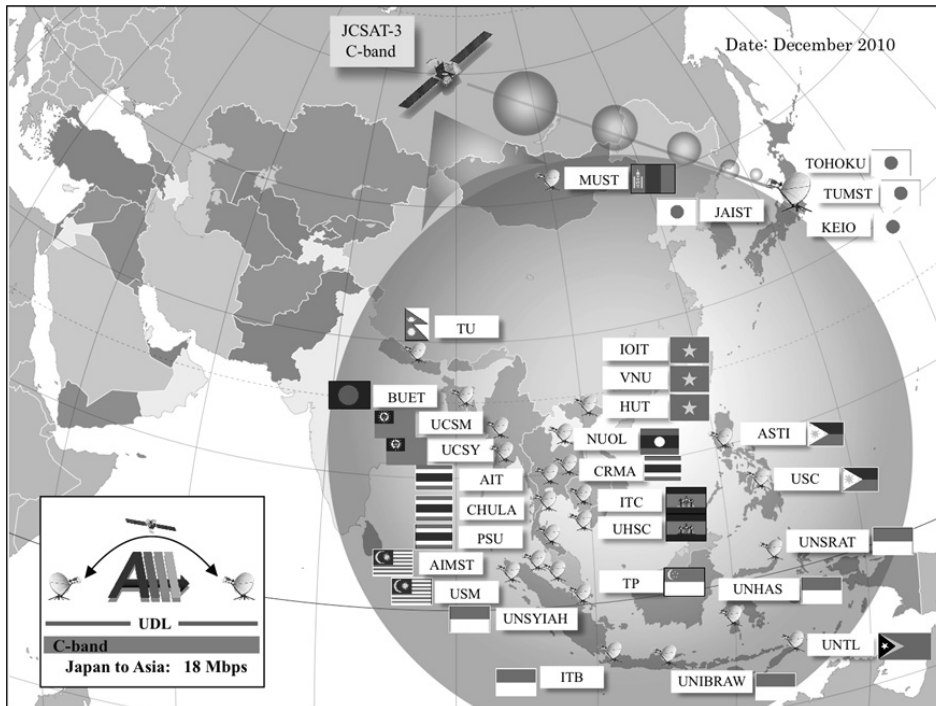


図 2.1. SOI Asia パートナー (2010 年 12 月更新)¹

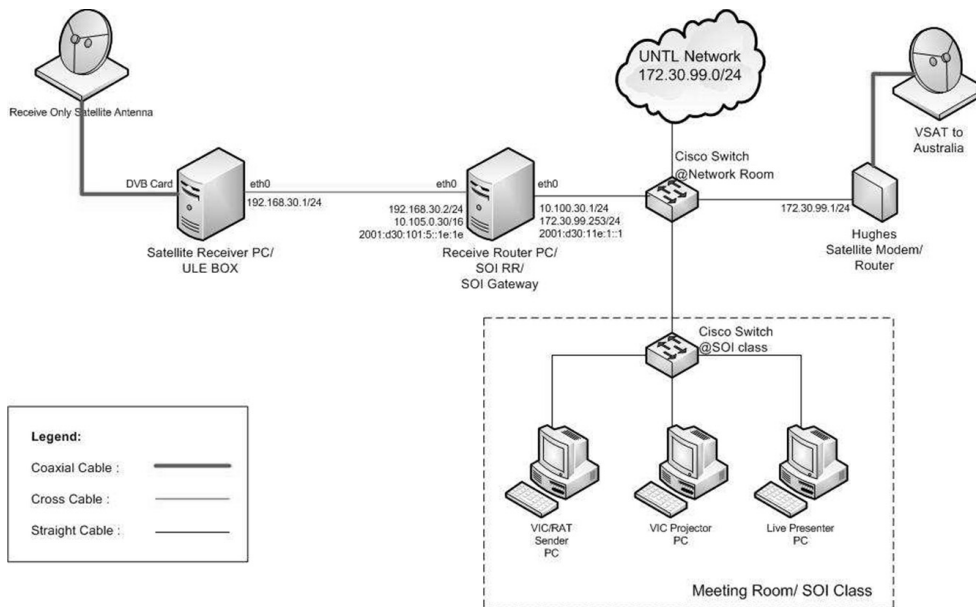


図 2.2. UNTL・SOI Asia ネットワークトポロジ図

方法では、SOI Asia Gateway までの UDL を用いた片方向リンクが確立できない問題もある。

96% packet loss, time 474334 ms
 rtt min/avg/max/mdev = 1073.358/32092.344/83022.686/25464.960 ms, pipe 84

```
--- 203.178.143.207 ping statistics ---
475 packets transmitted, 16 received,
```

現在は、図 2.2 中の SOI RR から SOI Asia Gateway までを VPN を利用して GRE パケットを通

¹ 大学名は略称表記とする。正式名称については、本報告書冒頭のパートナー一覧を参照のこと。

すように工夫をすることで、UDL を確立しているが、パフォーマンスにさらなる悪影響を与えている。Upstream の通信状態は良くないが、質疑応答時の送信映像品質を最低限として音声を優先することでなんとかコミュニケーションを確立することができた。これらの問題を解決するためには、より状態のよいローカル ISP に移行するか、キャンパス内に



図 2.3. AI3 パラボラアンテナの設置



図 2.4. UNTL で初めて SOI Asia からのマルチキャストストリームを受信した時の画面 (2010 年 6 月 24 日)



図 2.5. UNTL のセッションの様子 (2010 年 7 月 1 日)

Upstream もできる AI3 衛星設備の設置も検討すべきである。

また、東ティモールの電力供給状態は不安定であり、ヘラキャンパスに 24 時間給電されない状態が続く場合もある。ヘラキャンパスが現在保有する電力発電機は、停電時に SOI Asia 授業環境に必要な機材をカバーできる能力はない。今後、安定運用を目指すために、また停電による機器故障をさけるためにも、十分な能力を持つ電力発電機の導入が強く推奨される。

このような課題はあるが、AI3 受信衛星設備を介した映像音声受信環境は良好であり、SOI Asia の標準アプリケーション環境を用いて十分に授業を受講する環境を構築することができた (図 2.3、図 2.4)。完成した設備を利用して、2010 年 7 月 2 日に初めての遠隔セッションが実施され、日本やインドネシアから、UNESCO、INHERENT、SOI Asia 関係者が参加し、NUTL 側は、工学部学部長をはじめ、プロジェクトに関係する教員、学生らが集まり、記念すべき第 1 回の会議を祝うとともに、今後の協力体制について有意義な話し合いを持つことができた (図 2.5)。

2010 年 12 月 9 日には正式な開所式が執り行なわれ、第 2 部の学生セッションでは、日本、フィリピン、マレーシア、インドネシア、東ティモール、バングラデシュからそれぞれ代表する学生がこの環境に期待することについて発表し議論を行った²。今後は、インドネシアの大学からの授業提供なども含めて、積極的に利用されていく予定である。

2 <http://www.connect-asia.org/index.php/news/3-event/50-soi-site-untl-inauguration-9th-december-2010>

第3章 アジア各国との連携

SOI Asia は、各国の REN との連携、およびアジア全域のより強力な連携を目指して、組織的な連携を進めている。2009年に UNESCO Jakarta が中心となり、東南アジアの各 REN 間での教育協力を推進するための CONNECT Asia³コミュニティが形成され、毎年1回～2回の会議をとおして、具体的な協力プログラムを企画し、実施している。2010年度には5月31日～6月1日ジャカルタにて第3回会議が開催され、今後の活動方針としてまずは各国のそれぞれのアクティビティを CONNECT Asia のメンバーがサポートする形で、可能性を自国にアピールする活動を推進することとなった。その第1弾としてマレーシアが MYLEN Phase2 の開始を記念するシンポジウム（2010年7月27日）には、マレーシア、日本、タイ、インドネシア、フィリピン、スリランカ、ヨーロッパ、SOI Asia 各国が、それぞれの国のインターネットを代表するスピーカーが遠隔で参加し、CONNECT Asia 全体によるセッションとしてそのグローバルな環境の有効性を確認した。また、11月8日～18日には、UNESCO が主催する水に関するワークショップ（20th IHP water course “Groundwater as a Key for Adaptation to Changing Climate and Society”）が名古屋大学と京都大学で実施され、インターネットを利用して、SOI Asia と CONNECT Asia 全体で共有した⁴。現在、CONNECT Asia では、H323ベースの会議システムと IRC、SOI Asia の資料共有ツール（livepresenter）などを併用した環境で授業を共有し、SOI Asia 標準環境を利用する SOI Asia パートナーは、gateway を介して接続する。今後さらなる連携を推進していくためには、お互いに利用可能なオープンな共通遠隔教育基盤を構築していくことも有効であると考えられる。

3 <http://connect-asia.org/>

4 <http://www.connect-asia.org/index.php/connect-course/40-schedule-for-20th-ihp-course>

第4章 プログラム

2010年は、従来の大学授業に加え、LiveE! ワークショップ（2010年7月）、IT 特別セミナーなど、多様な講義が SOI Asia の遠隔教育環境を利用して配信された。本章では大学授業以外の活動として、2010年8月に実施された演劇中継プロジェクトと、2010年7月より実施して現在も継続中である、東ティモールの子供たちのためのグローバルな言語学習支援プラットフォームの活動について報告する。

4.1 Global Theater Project [222]

(1) OVERVIEW

In 2010 summer, Keio University (Japan), Chulalongkorn University (CU, Thailand) and Universiti Sans Malaysia (USM, Malaysia) conducted “global theatre project” which consists of (a) the performing arts educational program (August 8th, 2010), (b) the theater play realtime broadcasting (August 14th, 2010) and (c) the discussion after the broadcasting (September 28th, 2010). This report focuses on (b) broadcasting part to describe how the play were shared over the global space.

On August 14th 2010, WIDE project (broadcasting), Keio University (content production at the theater) and Waseda University (Camera shooting) jointly live broadcasted the play “Spicy, Sour, and Sweet” (Fig. 4.1), performed by Thailand and Japanese theater-company at Tokyo Metropolitan Art Space (Ikebukuro, Tokyo) to CU and USM by utilizing SOI-Asia network and advanced ICT. There were about 150 audience from Japan; more than 30 students, faculty and local theatrical professionals gathered and watched the performance from Thailand and Malaysia. Also, interactive Q&A session with actors and the director was held after the



Fig. 4.1. 2 plays broadcasted with this project



Fig. 4.2. Audience at Chulalongkorn University (Left)/Audience at Unibersiti Sains Malaysia (Right)

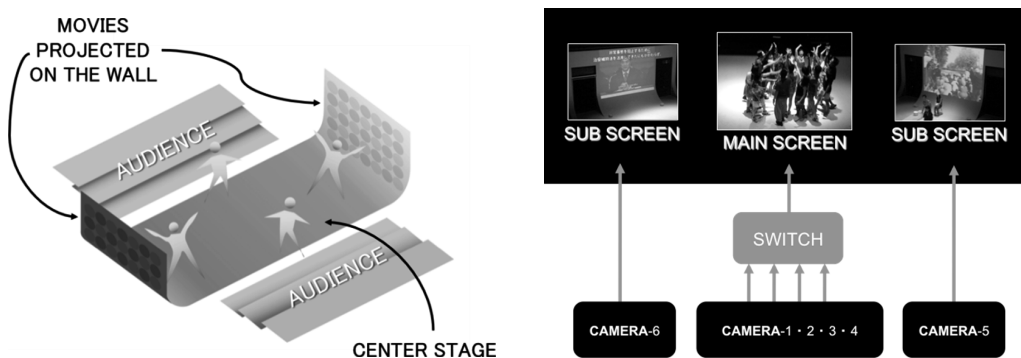


Fig. 4.3. Stage arrangement and 3 streaming mapping

performance with audiences from Thailand and Malaysia joining the discussion. (Fig. 4.2)

(2) Content production

The stage was arranged at the center in the theater (The Small Hall A) and some movies were projected on the wall (Fig. 4.3). In order to deliver this circumstance, 3 streaming crated by 6 cameras were deliver to the remote site. CAMERA #1-#4 shot the acting part and sent the image to the main screen at remote site, CAMERA #5 & #6 shot the wall and sent the image to the sub

screen at remote site (Fig. 4.4). The left stream is created by a CAMERA #5, the right stream is created by CAMERA #6 and the main (center) stream is created by 4 cameras (CAMERA #1~#4), switched realtime using changeover switch.

In addition, during the interactive Q&A session we set two projectors on the 2nd floor and projected Thailand and Malaysia's audience images to each wall on the stage.

(3) APPLICATIONS

The play part were delivered with 3 HD

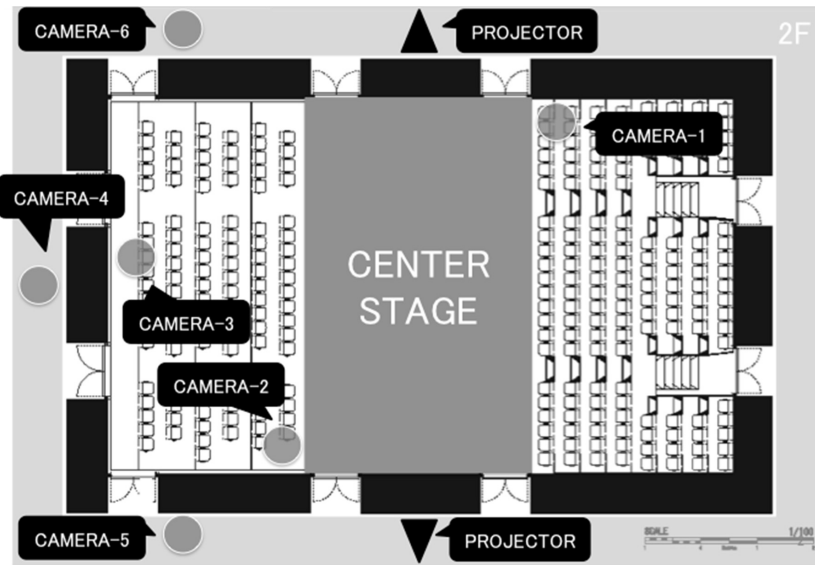


Fig. 4.4. Camera Layout

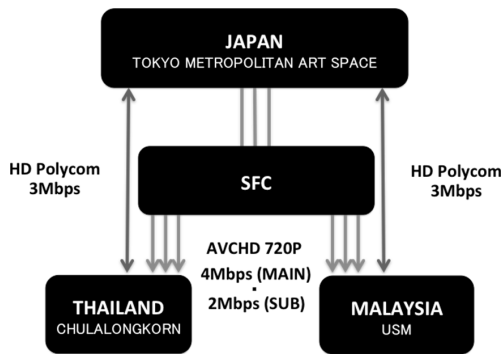


Fig. 4.5. Streaming Overview

streamings. The 2 sets of HD polycom was used for the after talk part (Fig. 4.5). See fig. 4.6 for all the equipment configuration in the theater.

[a.] HD-Streaming: We delivered three AVCHD video (720p)/audio in unicast streaming (Main stream with 4Mbps, other two streams with 2Mbps). The remote sites received those streams on a laptop PC for each stream using VLC (Video LAN Client) to show the play on three separate screens.

[b.] HD-Polycom: At the interactive Q&A session, we used two independent connections between the theater and CU and USM (Each were connected with 3Mbps) each. By using two HD-Polycom sessions, we showed the images from Thailand and Malaysia on separate screens (on

the each side walls), which helped audience to feel the remote site closer and unified global space in the theater.

(4) NETWORK (Fig. 4.7)

The network in the venue: For the play live broadcast part, the Tokyo Metropolitan Art Space was connected to AI3 (Asian Internet Interconnection Initiatives) network from WIDE (Widely Integrated Distributed Environment) network via SFC, Keio University. It was connected at 100 Mbps (Metro Ether by NTT East).

For the interactive Q&A session part, CU was connected from WIDE network to APAN (Asia Pacific Advanced Network), TEIN3 (Trans-Eurasia Information Network 3) to ThaiREN (Research Educational Network in Thai) and finally to UniNet (Inter-University Network among Thailand). Also, USM was connected from WIDE network to APAN, TEIN3 and finally to MYREN (Malaysian Research and Education Network).

(5) CONCLUSION

This project challenges to design a global performing arts platform by utilizing ICT, to share local performing arts where all audience over the world can enjoy together in real time. This play was not “story telling” style but it’s more

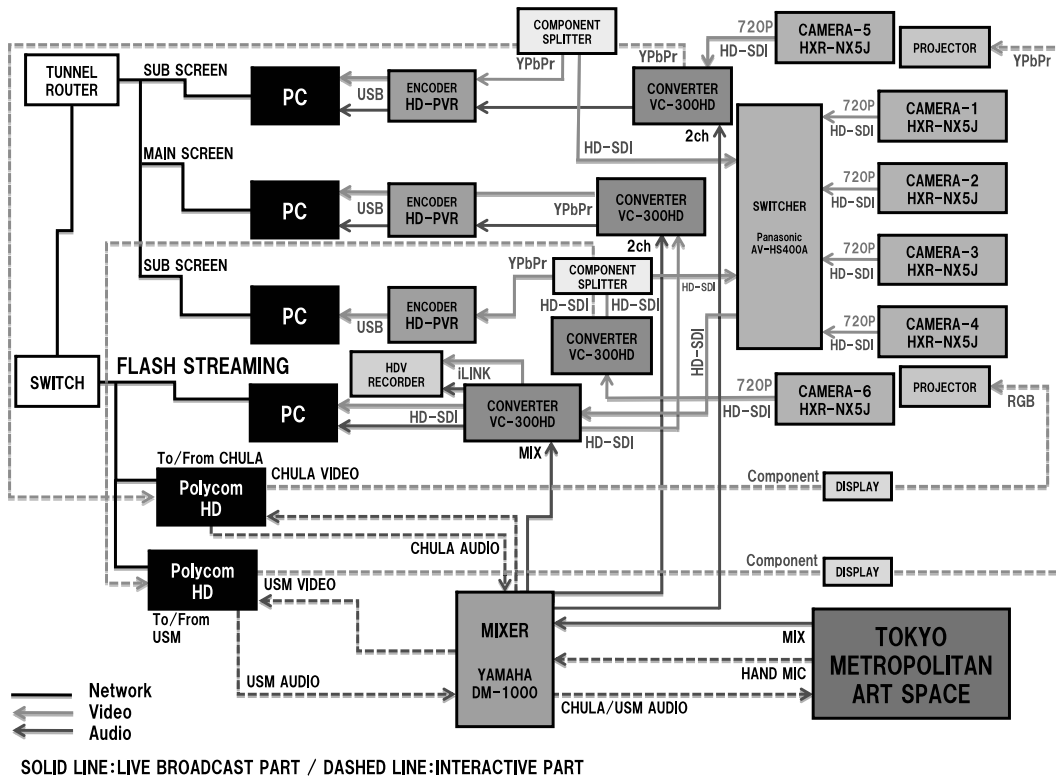


Fig. 4.6. Equipments

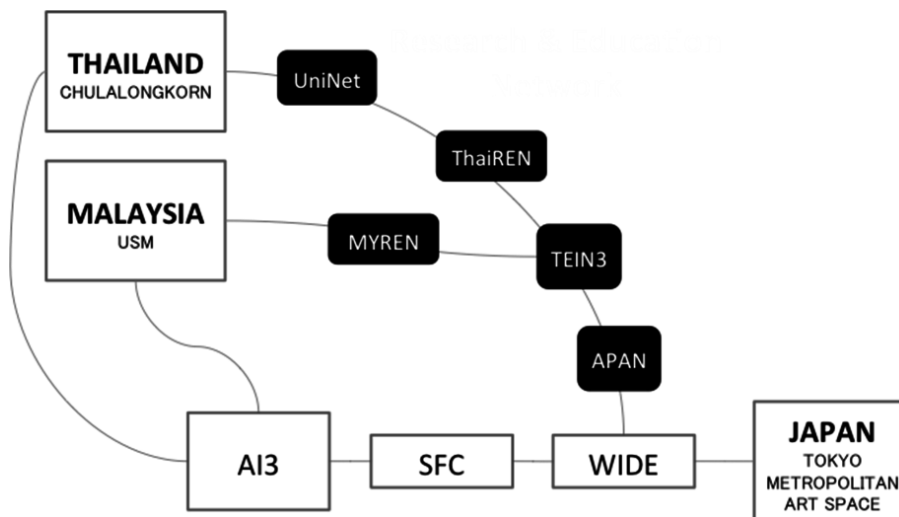


Fig. 4.7. Network Topology Overview

physical performing focused, such as dance, song and performance involving the audience. So the interactivity and feeling unity was very important. When the performers asked audience to do some excursive together, the audience in Thailand and Malaysia naturally exercised together with the audience and performers in Japan. Despite

some technical problems in each receiving sites, the audience enjoyed the play and found this kind of activity important. It was suggested that improvement of the curriculum contents to encourage a sense of unity and make more active discussion, conversation among audiences is necessary in the future. This project conducted by

the significant collaboration among the Universities, the theater, performers (FaiFai, the Japanese theater-company and B-Floor, the Thai theater-company) and the RENs. The involvement of the theater played very important role in the quality of the broadcasting content. We would like to continue this activity to design the future theater to create a global theater space.

4.2 Global Community of Support for Students Learning Portuguese in Timor-Leste[170]

This research aims to create a global community of support for Portuguese-learning Timorese students by proposing a community-building design that utilize the available ICT infrastructure. The proposed design can provide the Timorese students more opportunities to practice Portuguese and supported by Portuguese speakers from around the world.

Based on the result of field research in Timor-Leste, the author proposed a design to create a global community of support using digital storytelling method and a website as the community

platform (Fig. 4.8).

To implement this design, the author held a Portuguese digital storytelling project for Timorese students and created a website where the digital stories made by the students are viewable around the world and viewers can participate by giving comments on it or submitting their own digital stories (Fig. 4.9). Through this project, the proposed design revealed the success parts which are the production of digital stories by Timorese students and the creation of communication platform, and yet to be improved-parts for future works which are delivering the feedback to Timorese students and maintaining the sustainability of the project by the local stakeholders.

Through this research, the first step in building a communication bridge between the Timorese students learning Portuguese and the Portuguese-speakers around the world has been taken. In the future, this community-building design may be a model to encourage students in learning a language, along with promoting global community cooperation in supporting language learning worldwide.

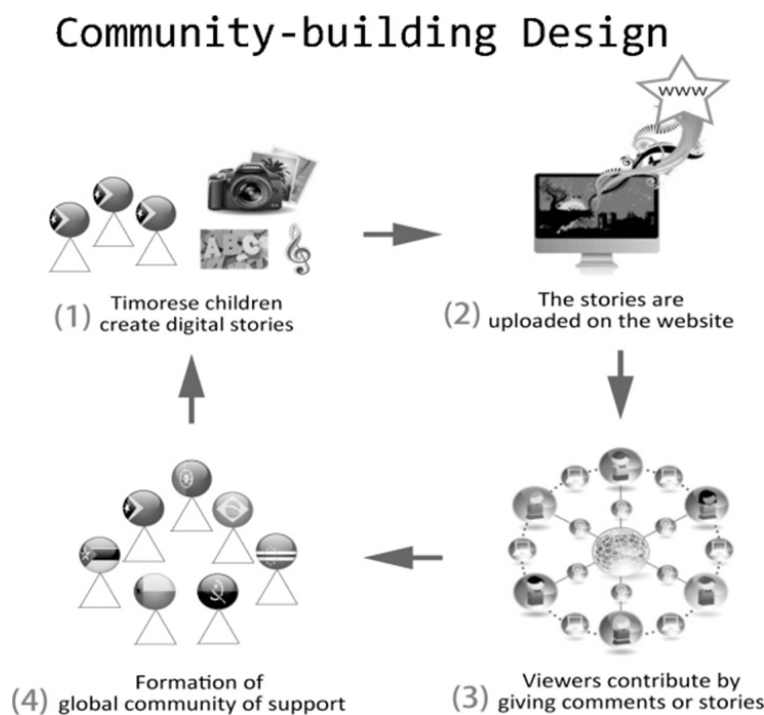


Fig. 4.8. Community Building Design



Fig. 4.9. Digital Story Telling プロジェクト
ウェブページ (<http://ourstory.soi.asia>)

第 5 章 Dokodemo SOI Asia

SOI Asia is a distance education platform running on top of Satellite broadcast Internet that is running IPv6 unicast and multicast and also its applications. In operating this specific infrastructure, we face several operational complexities regarding the inter-domain IPv6 multicast availability and the application issues on several

operating systems. To overcome these operational problems, we came up with a solution called Dokodemo SOI Asia, which is a concept to make SOI Asia contents reachable and accessible from anywhere over the Internet. The applicability of Dokodemo SOI Asia is not only within our existing Satellite broadcast Internet coverage, but also addresses the reachability to several national research education networks in Asian region.

To reach this goal, we developed a solution that is flexible, easy to operate and can extend our network reachability temporarily or even permanently in the coverage area as we spoke. This solution consists of two solutions namely Dokodemo Server and Dokodemo Client terminal. **Dokodemo Server** serves multicast tunnel access from the clients (Dokodemo Client) in non-IPv6 unicast-multicast network domain into SOI Asia network. This solution is to be deployed in our partner's site to extend the reachability of our IPv6 unicast-multicast network over the current Internet. **Dokodemo Client** terminal is a solution running on most desktop PCs or laptops that provides the complete set of applications needed to access SOI Asia contents. It can be run independently without Dokodemo Server if the existing network provides the native IPv6

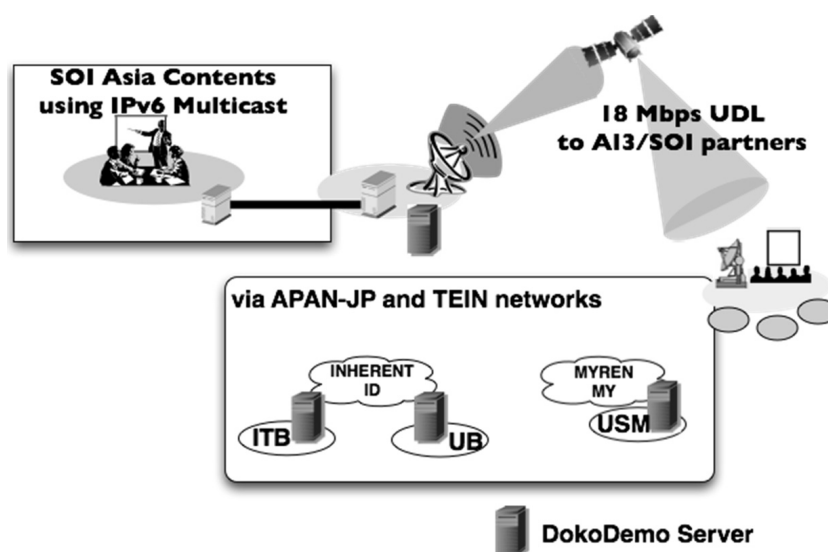


Fig. 5.1. DokoDemo Server Deployment. As of December 2010, we have deployed DokoDemo Server in 3 partner sites, namely: ITB, UB, USM.

unicast-multicast access to SOI Asia network.

Dokodemo SOI Asia is a continuous development and deployment program and until now we have done several achievements. In year 2010, our achievements are as follows:

- Dokodemo SOI Asia web portal (renewing)
The URL is <http://dokodemo.soi.asia>. This web portal now includes DokoDemo account registration.
- **DokoDemo Client** development releases:
<http://dokodemo.soi.asia/about/get/client.html>
– DEC 21, 2010: first release for Mac OSX
- **DokoDemo Server** development releases:
<http://dokodemo.soi.asia/about/get/server.html>
– MAY 24, 2010: the second release
- **DokoDemo Server Deployment**, as of December 2010, we have deployed DokoDemo server in three partner sites, ITB, UB and USM. By this deployments, DokoDemo client users in Indonesia and Malaysia regions would be able to access SOI Asia multicast contents through the closest deployed DokoDemo servers.

第6章 IT人材育成

6.1 インターンシップ

SOI Asia では 2006 年度から各パートナーサイトの運用技術者を慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス (SFC) に 3 ヶ月間招聘し、インターンシップ生として SOI Asia のネットワーク運用、遠隔教育環境を習得させるプログラムを行っている。2009 年度までに 12 ターム 24 名を招聘したが、2010 年度には 3 ターム実施した。(2011 年 2 月現在滞在中も含む) 6 名のタスクを以下に示す。

- Batch 14 (April 2010~July 2010)
 - WINT THIDA ZAW F UCSY
 - Battsetseg Erdenebat F MUST
 - Tasks: assist class operation and document

new SOI Asia Studio

- Batch 15 (September 2010~December 2010)
 - Hans Kristian M TB
 - Sigit Adinugroho M UB
 - Tasks: assist class operation and network migrations, implement 5.1 audio streaming subsystem for HD + 5.1
- Batch 16 (January 2011~April 2011)
 - MOHAMMAD ABU SAYEM M BUET
 - YEONG SHOA YEI M USM/NAV6
 - Tasks: assist class operation, development of SOI Asia web site, and AI3 wi-fi mesh

第 15 バッチの成果 [100] は、2010 年 12 月 31 日に実施した、「ベーターヴェンは凄い! 2010」マルチキャスト中継 (本報告書「ベーターヴェンは凄い!」のセクションを参照) で利用された。また、本インターンに 2 バッチ連続して参加して衛星インターネット関連の開発に従事した学生が、本国マレーシアの大学で修士課程を終了後、無線関連の開発案件で日本で開発プロジェクトに参加するなど、SOI Asia での人材育成プログラムの成果が様々な意味で認められる事案がでてきている。

6.2 Global E-Workshop 2010

Global e-Workshop は、SOI Asia オペレータを対象にした、ネットワーク技術と運用のためのトレーニングセッションで、SOI Asia の講義環境と、仮想的に準備した実習環境を利用して、全パートナーが同時開催する、ハンズオンタイプのワークショップとして 2006 年から毎年実施してきた。SOI Asia プロジェクトでは、2009 年度にリアルタイムと自習タイプの組み合わせで実施するためのコンテンツ開発および環境準備を行い、その新環境を利用して、2010 年 2 月~3 月に Global E-Workshop 2010 を実施した。

In year 2010, SOI Asia has continued to implement its annual operator workshop in the Global E-workshop model which utilizes the existing distance learning environment to train region-wide operators to obtain theoretical and practical knowledge of advanced Internet technologies and SOI Asia operations. From previous years' experiences, the learning model had been adjusted to be more flexible for participants by shifting from

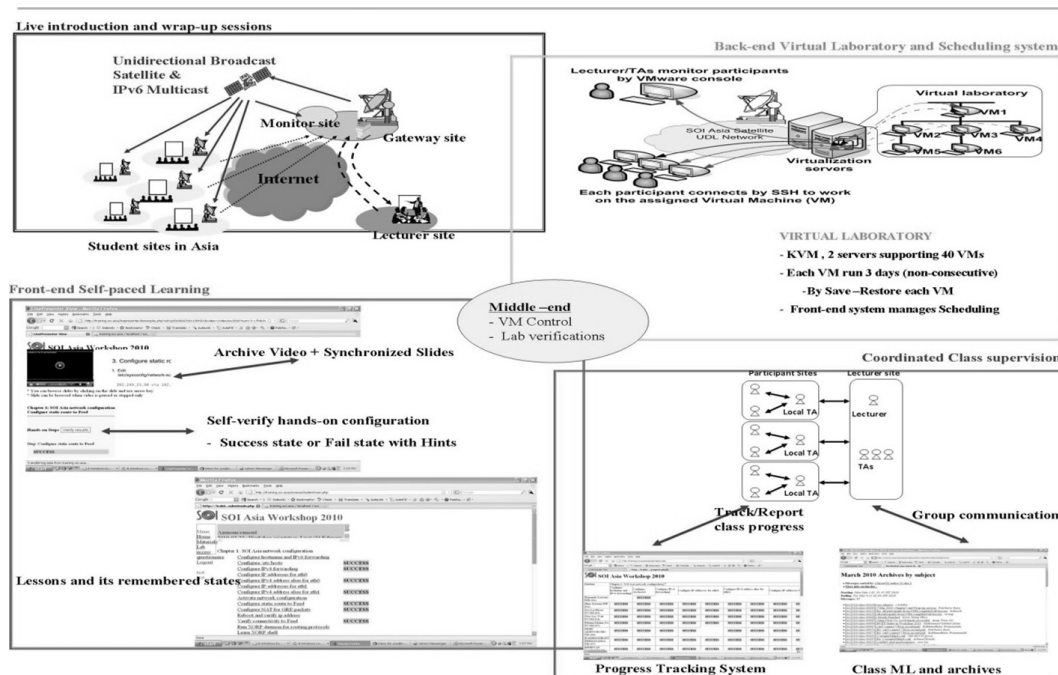


Fig. 6.1. SOI Asia global e-workshop system year 2010

fully interactive to be hybrid between interactive and on-demand sessions. The system supported the hands-on lessons by allowing participants to reserve the virtual lab environment at their convenient time and providing automated supervising mechanism for participants to verify correctness in each lesson. The system utilizes agents embedded on each virtual lab machines to verify operations and configurations, it also analyzes possible faults and reports back. In addition, teaching assistants at local and central sites also supported participants in person and through the given group communications. Each participant had a record of his/her work progress and were able to resume hands-on practices on the reserved timings. These work records are important for instructors to remotely monitor students and to verify the eligibility for certificate of completion.

The workshop was organized during 23 February–5 March 2010 to train 31 engineers from 12 partner institutions in 7 Asian countries. Instructors were doing interactive sessions for introduction and then the wrap-up session after workshop finished. The feedbacks from instructors and participants were positive with the new

hybrid model. The system will be extended in the future to support more flexible workshop organization in order to quickly accommodate needs to train new operators at each partner site with less dependent to other sites.

第7章 2011年度の活動予定

2011年、SOI Asia Projectは10周年を迎える。2001年夏より活動を開始し、2002年1月2日にラオス(NUOL)で初めてのSOI Asiaサイトがセットアップされて以来、様々な発展と貢献を続けている。10年目を節目として、SOI Asiaの今後を考えるシンポジウムの開催、REN、CONNECT ASIAとの連携強化のための技術面の実装などを進めていく予定である。また、2011年7月には、“Learn, Share and Contribute”をテーマに、Mozilla JapanおよびCreative Commonsと連携したオープンな教育をアジアで推進していくための活動を計画している。