

「組み込み適塾」の遠隔講座拡大に向けた 超臨場感メディア技術による実証実験

木戸善之^{†1} 瀬野恭彦^{†2} 西原秀明^{†3}

「組み込み適塾」は産学官連携により実現した技術者研修であり、これまでソフトウェア工学に基づく体系的な講座を提供している。本論文では、「組み込み適塾」の遠隔講座拡大に向けた試みとして超臨場感メディア技術を適用し、その効果検証の結果を紹介する。

Proof experiment by the super sense of reality media technology for expansion of the remote lecture, “Kumikomi Tekijyuku”.

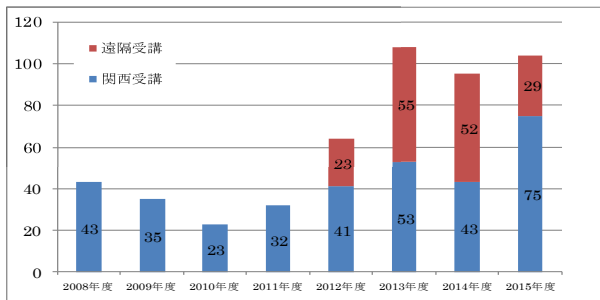
YOSHIYUKI KIDO^{†1} YASUHIKO SENO^{†2}
HIDEAKI NISHIHARA^{†3}

We incorporate it, and it is a name of the engineer training realized by industry-university co-operation official cooperation, and the proper private supplementary school, “kumikomi Tekijyuku”, provides a systematic lecture based on the software engineering until now. In this article, We incorporate it and apply a super sense of reality media technology as a trial for expansion of the remote lecture, “Kumikomi Tekijyuku” and discuss a result of the effect-related inspection.

1. はじめに

組み込みシステム産業振興機構 (ESIP) は、組み込みシステム産業界が抱える課題を具体的な事業として、深化・発展させる場として2007年8月より産学官連携プラットフォームとして様々な活動を行っている。「組み込み適塾」は、その事業の1つであり、その狙いは産業界に貢献する高度人材の輩出である。2008年の開講以来、累計504名が受講した。(表1参照)

表1 組み込み適塾受講者数(経年)



組み込み適塾の特徴の一つは、ソフトウェア工学に基づく体系的な講座構成にある[1][2]。これにより、多岐に渡るスキルを学術界の研究や産業界の事例を踏まえつつ、体系的に修得することが出来る。また、適塾のコース設計は、独

立行政法人情報処理推進機構の組み込みスキル標準 (ETSS) [3]に準じる。

組み込み適塾のもう一つの特徴は、遠隔講座による同時中継である。遠隔講座は、震災復興支援の一環として宮城会場での開講を皮切りに、岩手会場、名古屋会場へと順次拡大し、受講者数も関西会場と同レベルに達している。しかし、従来のインターネット技術だけでは、映像品位・伝送出来る情報に限界があり、臨場感や理解度が低下する状況が生じている。また、今後の遠隔講座の拡大を見据えると、遠隔受講者と関西会場受講者で受講効果に差異のない仕組みが求められている。

2. 超臨場感メディア技術の紹介

超臨場感メディア技術とは、人間の五感を刺激することで臨場感を高める技術であり、昨今その研究は活発化している。

大阪大学サイバーメディアセンターでは、スーパーコンピュータ、PC クラスタなどの大規模計算機資源を運用しており、それら計算機から得られるシミュレーション結果について、臨場感を持って可視化するための大規模可視化サービスを行っている[4]。本センターのうめきた産学官連携拠点には、46インチLCDを15面組み合わせた高精細立体可視化システム(4KTV×2台分、約1,600万画素)を設置しており、本システムではユーザとディスプレイとの距離をなるべく等距離なるようなシリンダリカル状にディスプレイを配置している。

またネットワーク環境としては情報通信研究機構が運営するネットワークテストベッド JGN-X、国立情報学研究所が運営する学術用ネットワーク SINET4 などの先端ネッ

^{†1} 大阪大学
Osaka University.
^{†2} 組み込みシステム産業振興機構
Embedded System Industry Promotion Organization
^{†3} 産業技術総合研究所
National Institute of Advanced Industrial Science and Technology

トワーク環境が整備されており、同様の可視化装置、ネットワーク設備が東北大学にも導入されている[5].

そこで、組込み適塾では、高精細立体表示システムと先端ネットワーク環境を用い、超臨場感を得られることを目指した遠隔講義を開催し、臨場感検証を行った。システム構成は高精細・高音質な映像音声伝送可能な HD テレビ会議システムと、Skype による教材共有システムによる二重構成とし、ネットワークとしては SINET4 による接続とした。2014 年度（第 7 回）組込み適塾にて上記システムを使用し、臨場感や理解度に関する実証実験を行った。

3. 可視化システムによる臨場感検証結果

本実証実験では、組込み適塾 4 講座、のべ 90 名（うち遠隔受講者：28 名）を対象に高精細立体表示システムでの講義（図 1 を参照）を実施し、高精細立体表示システムと従来型システムで臨場感意識の比較を行った。（表 2 を参照）



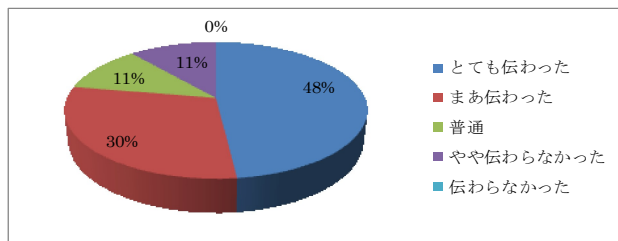
図 1 高精細立体表示システムを利用したディスカッションの様

さらに、受講生の講座の理解度を 5 段階評価でアンケート収集し、関西会場受講者と遠隔受講者の理解度の比較を行った。（表 3 を参照）

表 2 遠隔受講者を対象としたアンケート結果

（設問：臨場感や講師の熱意・表情など臨場感が伝わりましたか）

(1) 従来型システム



(2) 可視化システム

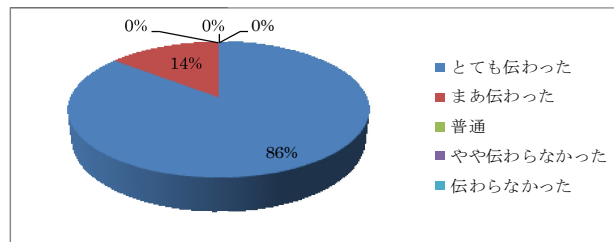


表 3 関西会場・遠隔会場別の理解度比較表

| 講座番号 | A01-01 | A01-09 | A01-10 | A03-06 |
|--------------|--------|--------|--------|--------|
| 関西受講 評価平均 | 3 | 4.2 | 4.17 | 4.63 |
| 遠隔受講 評価平均 | 3.29 | 4.15 | 3.77 | 4.75 |

臨場感に関しては、表 2 の通り話者の表情や意図などの臨場感を共有している様子が伺える。また、表 3 より、遠隔受講者の理解度も 1 講座を除き関西会場受講者と同等レベルに達していることが汲み取れる。これらの結果は、組込み適塾において、可視化システムによる臨場感の伝達が有効であることを示している。

4. おわりに

組込み適塾は、これまで 8 回継続開催しており、今後も遠隔講座の拡充の需要は高まっている。特に遠隔地での需要は増す一方であり、高品質、高解像度な相互インタラクションのある遠隔講義システムとしての運用が求められる。今後は講義スタイルに応じた情報のレイアウトやネットワークによる品質の変化、更には拠点数の増加に伴う臨場感の変化などについて検証を継続し、より精度の高い遠隔講座のモデル検討を行ないつつ、遠隔講座の拡充を図ってゆく。

謝辞 組込み適塾の企画・運営や可視化システムでの実証実験にあたっては、紙面に尽くせないほどの方々のご支援を賜った。ここの謝意を表する。

参考文献

- 組込み適塾カリキュラム,
<http://www.kansai-kumikomi.net/ptraining/kumikomi.html>
- 大阪大学大学院情報科学研究科による適塾活動支援報告書
<http://www.ist.osaka-u.ac.jp/japanese/dept/istplaza/H27/topics/012/index.html>
- 情報処理推進機構 (IPA) 組込みスキル標準,
<http://www.ipa.go.jp/sec/softwareengineering/std/etss.html>
- 木戸善之, 下條真司, 伊達進, 安福健祐, 清川清, 竹村治雄, “大阪大学サイバーメディアセンターにおける大規模可視化サービスの現状と課題”, 2014 年度大学 ICT 推進協議会年次大会 (AXIES), 2014
- 齋藤敦子, 森谷友映, 佐々木大輔, 山下毅, 小野敏, 大泉健治, 江川隆輔, 小林広明, “新並列コンピュータシステムと活用事例の紹介”, 2014 年度大学 ICT 推進協議会年次大会 (AXIES), 2014