

四国情報通信懇談会

「ICTを活用した防災技術に関するセミナー」



演題 (3)

3次元バーチャルリアリティ技術を用いた 災害状況再現・対応能力訓練システムの開発



国立大学法人 香川大学 工学部教授
危機管理研究センター センター長

白木 渡



平成26年9月26日

内 容



1. 東日本大震災から学ぶこと
2. 防災コンピテンシー養成の必要性
3. 災害状況再現・訓練システムの概要
4. 今後の展開



1. 東日本大震災から学ぶこと(1)



- 東日本大震災は、個々の地域組織（行政・企業・病院・大学など）の被害にとどまらず、市町村を喪失させ、地域の存続を脅かすこととなった。特に、**安全なはずの学校で被災するという「想定外」の事態**が発生し、多くの児童生徒、教職員、保護者、地元住民の方が死亡された。
- この災害を教訓とし、想定外の事態に至っても、**適切に状況を判断・行動して生きぬく力を育成**することが強く望まれる。
- さまざまなハード対策、ソフト対策が考えられるが、最終的にはそれらを**活用・普及・指導できる人材養成**が重要である。



1. 東日本大震災から学ぶこと(2)



釜石（かまいし）の奇跡（きせき）

1. 「想定を信じるな」

- ・何が起こるかわからない。
- ・最悪の被害を考えておく。

2. 「最善をつくせ」

- ・決してあきらめない。
- ・何としても生き残る。

3. 「率先避難者たれ」

- ・人からの指示を待たず、自分の判断で、すぐ避難する。

2. 防災コンピテンシー養成の必要性(1)



<危機に対する人間の対応システム>

(1) 直観システム

- 無意識で、すばやく、感情的で、経験やイメージによって大きく揺れ動く。
- 想定外災害に生き残るために必要なシステム。

(2) 分析システム

- 脳の本能的な衝動に対して、自己を現実に適応させるように働きかけ、論理的で、慎重で、現実的である。
- 避難生活、復旧・復興時に必要なシステム。

2. 防災コンピテンシー養成の必要性(2)



<危機的状況での人間行動>

- **否認** (何かの間違い (正常化の偏見) :
外的刺激、危機管理教育/訓練が必要)
- **思考** (危機的状況の把握 :
防災知識(ナレッジ) ・ 技能(スキル) の習得が必要)
- **行動** (危機的状況からの脱出 :
危機管理教育・訓練による対応能力(コンピテンシー)
の習得が必要)

<生き残る判断生き残れない行動>

アマンダ・リフリー著、岡真知子訳、光文社



2. 防災コンピテンシー養成の必要性(3)



1. 防災コンピテンシーとは、

- 突発的な事故や災害に対して適切な判断、意思決定、行動できる能力である。

2. 従来の防災訓練

- シナリオに基づいて、事前に何が起こるかわかった状況で実施されている。しかし、現実の災害では、シナリオ通りに事態は進まない。
- 情報が入ってこない、想定外のことが起きるなど、様々な事態を想定した事前訓練が必要である。

3. 災害時に求められる能力

- 想定外の事態を事前にイメージできる力が必要。
- 想定外の事態に直面した場合に、最善を尽くし、生きぬく力が必要。

3. 災害対応状況再現・訓練システムの概要(1)



1. 災害状況再現・訓練システムとは、

- 想定を超える状況に対応できる人材の育成を目的
- 3D-VR（3次元バーチャルリアリティ）により臨場感のある災害時の状況を作り出し、様々に変化する想定外の状況を再現

2. 被訓練者は、

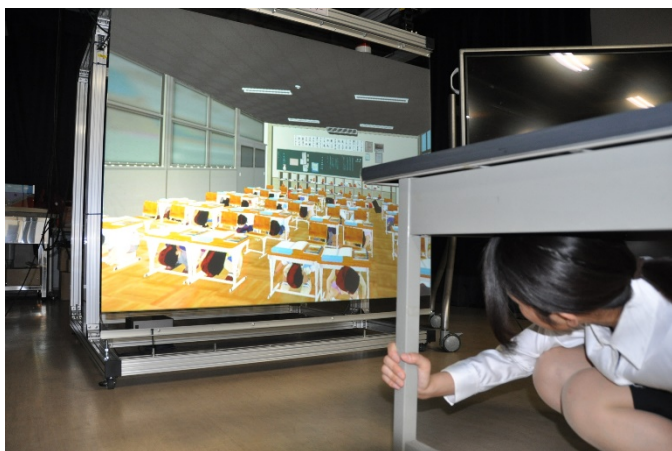
- 的確な判断を妨げ、判断を惑わす状況下での高度な状況判断や実践的な行動を学習・習得

3. システム活用の対象者として、

- 行政・企業、病院、学校や地域において、防災・危機管理に従事されている方
- 香川大学で開講している防災士養成講座の受講生
- 香川大学と徳島大学が連携して実施する防災・危機管理専門家養成講座の受講生

災害状況再現・訓練システムの概要(2)

- 訓練者が災害時の被災状況をイメージできるように3D-VR（3次元バーチャルリアリティ）と音響により、臨場感のある災害時の状況を作り出す
- 訓練者はシステムに提示される3D-VR映像を見ながら実際に行動し、的確な判断を助け、判断を惑わす状況下での高度な状況判断や実践的な行動を学習・習得
- システムの特徴として訓練のためのシナリオを開発し追加することが可能

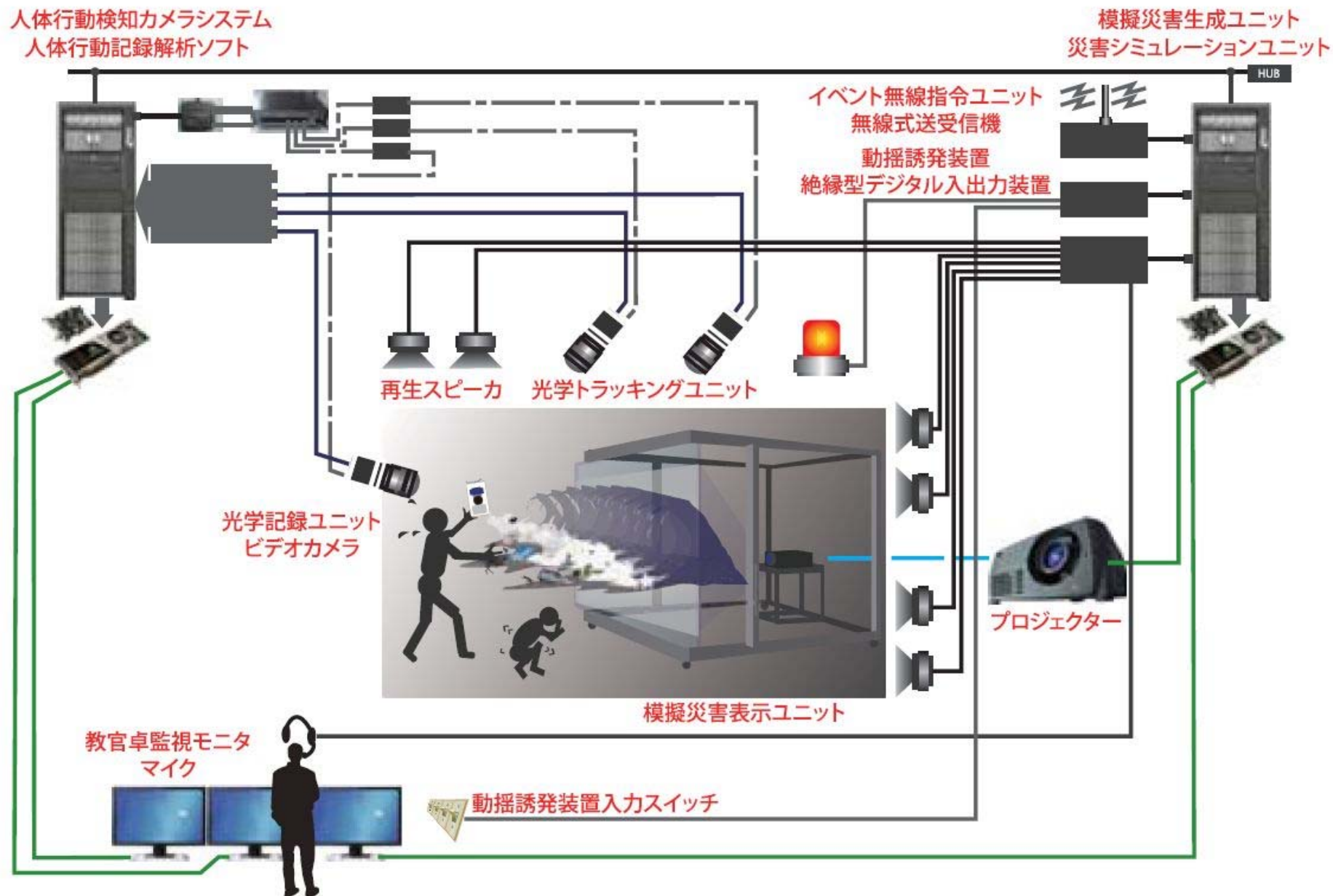


当初はスクリーン1面で展開

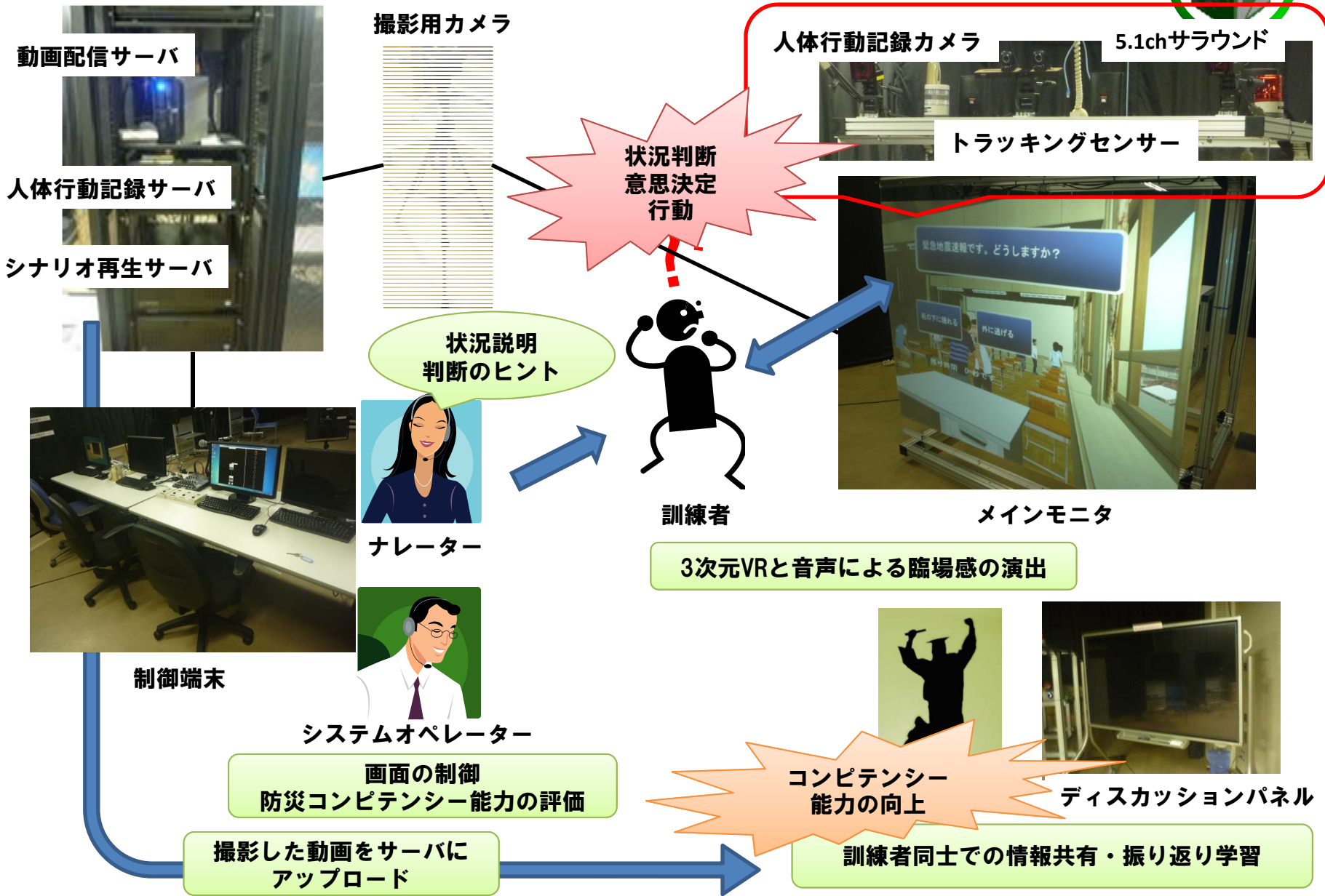


2014年1月よりスクリーンを3面に拡大

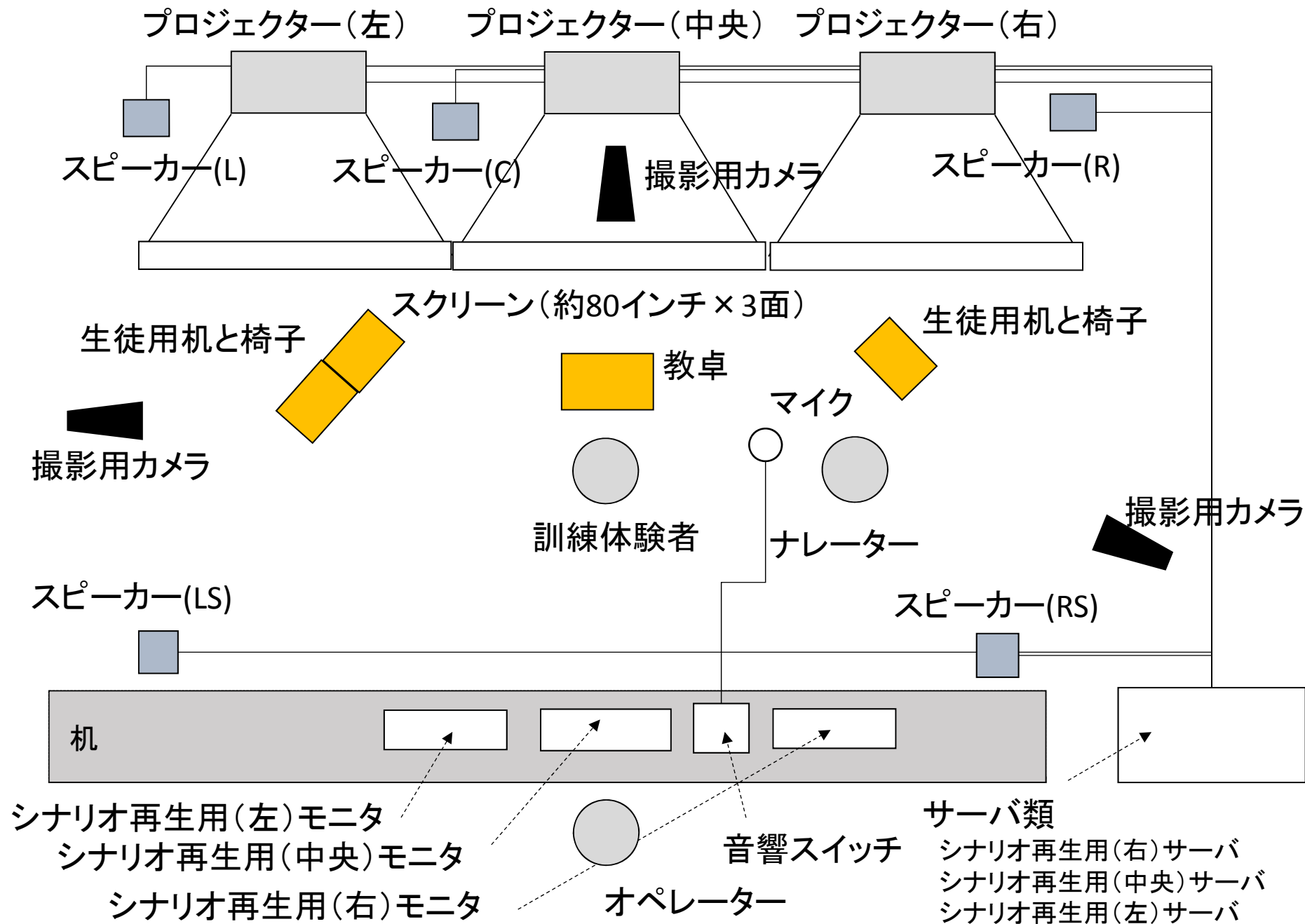
訓練システムの構成（モニター1台の場合）



訓練システム運用イメージ（モニター1台の場合）



訓練システムの構成 (モニター3台の場合)



訓練システムの構成（モニター3台の場合）

約80インチのスクリーン3面に
災害時の映像を3D-VRを用いて表示

状況説明
判断のヒント



ナレーター

ナレーターが体験者
の行動をサポート

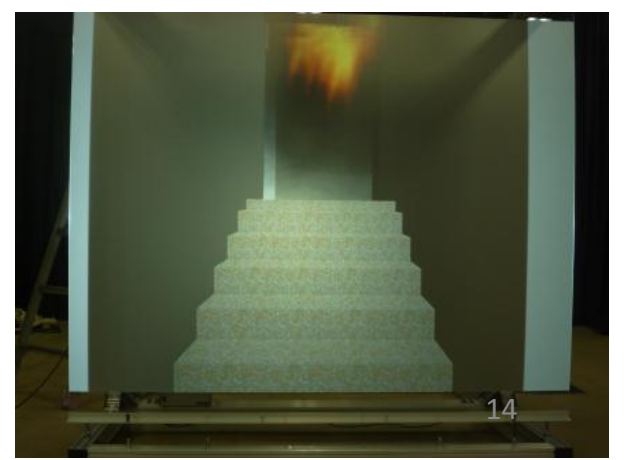
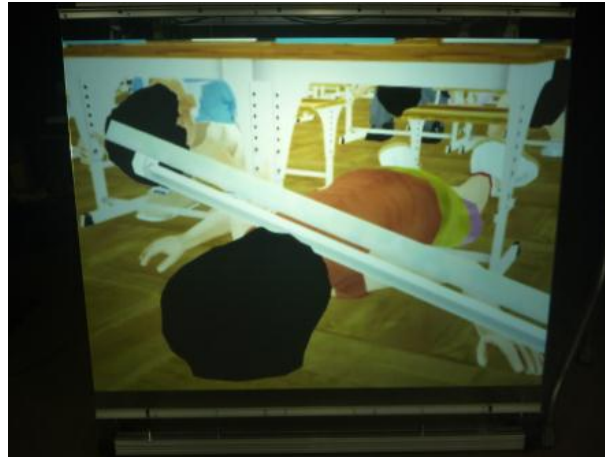


体験者は映像を見ながら体を動かして
対応行動を取る

体験者の行動に合わせてオペレーターがシナリオを
切り替え、体験者にとって想定外の状況を提示



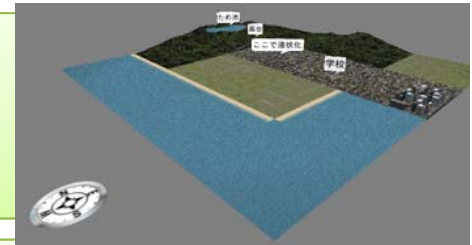
3次元VRによる 災害状況の 再現イメージ



訓練の全体の流れ

事前
学習

被訓練者への状況説明
立地環境説明により学校の位置や周辺環境の把握



災害状況再現・対応能力訓練システムを活用した訓練の実施
被訓練者は、様々な災害状況が発生する中、迅速な状況把握のもと、適切な状況判断・意思決定をし、行動する

訓練
の実施

地震
発生



初期対応



二次対応

事後
学習

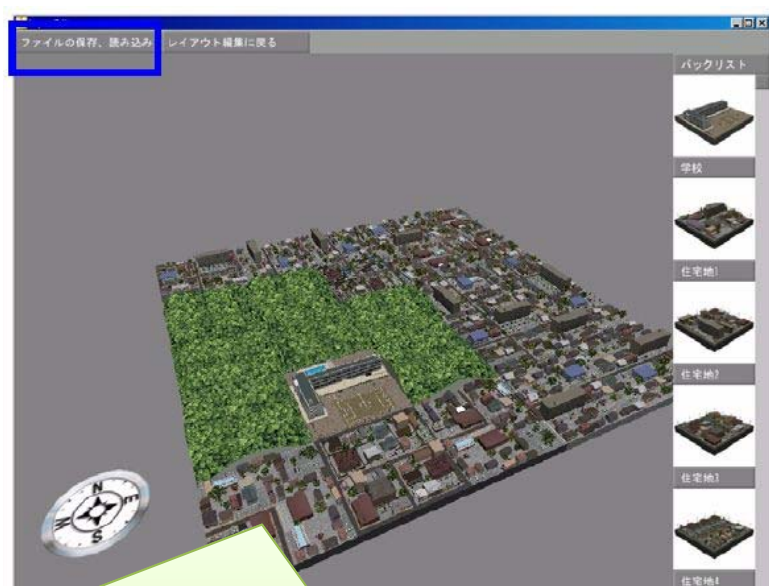


訓練内容についての動画の確認・ディスカッション
自身の行動とリーダーシップ、フォロワーシップ、
チームワークの達成状況の振り返り

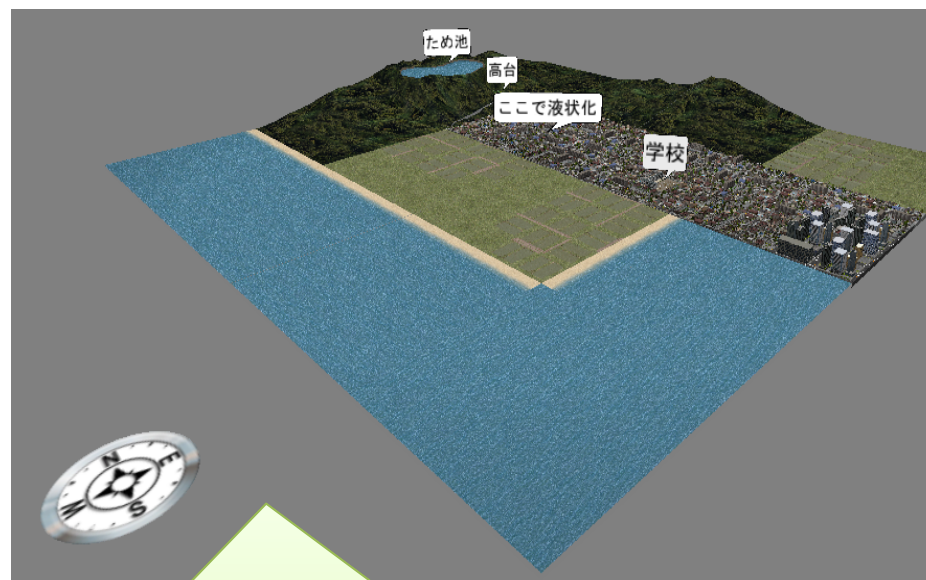
シナリオ開発ツール(1/2)



訓練のための周辺環境を訓練者の立地条件や訓練内容に応じ、変更が可能



ブロックを配置して、周辺環境のカスタマイズが可能



津波の危険性がある学校や、土砂崩れ危険性がある学校など様々な災害特性を設定可能

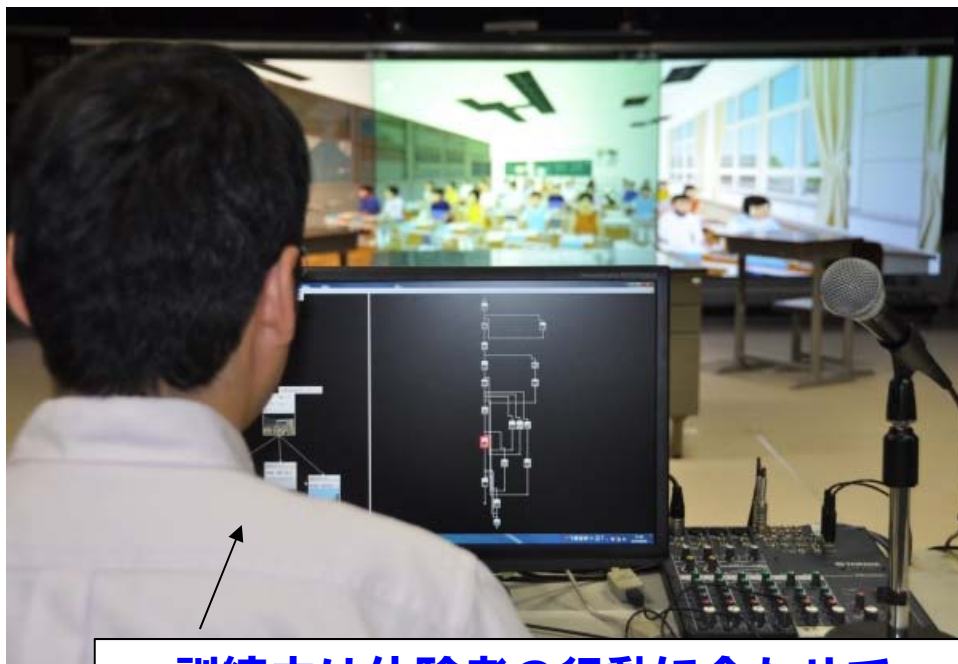
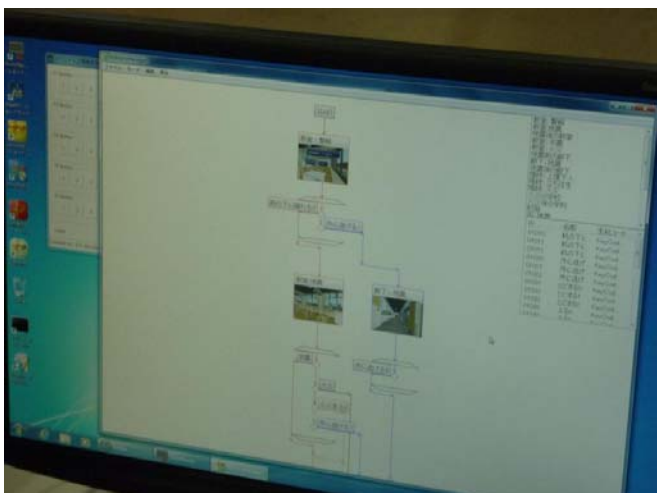
シナリオ開発ツール(2/2)



訓練のためのシナリオは自由に変更可能であり、訓練者からの意見をフィードバックして、シナリオを改善することが可能

異なった状況下での対応訓練を繰り返すことで、実践的にコンピテンシー能力の向上が図れる

シナリオはフローチャート
形式で作成

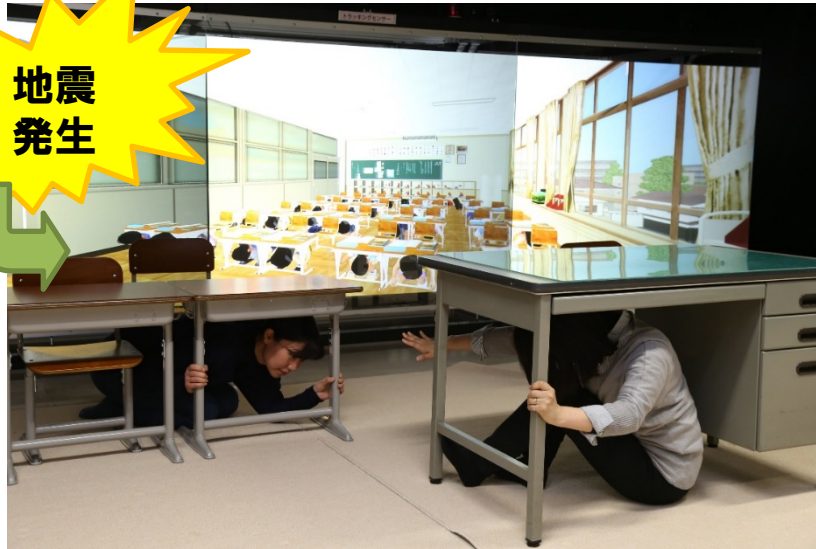


訓練中は体験者の行動に合わせて
オペレータがシーンを切り替え

開発中のシナリオ（学校防災コース）

地震発生時の初期対応→二次対応→引き渡し訓練

地震発生



初期対応



二次対応

開発中のシナリオ（応急手当・救命コース）

トリアージ訓練：一次トリアージ（START法）に従った判定手順を学習

災害発生現場のイメージ提示



さぬきメディカルラリー(2014年5月25日)の訓練風景
資料提供：(独)情報通信研究機構耐災害ICT研究センター、
ワイヤレスネットワーク研究所



傷病者へのトリアージの実施



開発中のシナリオ（応急手当・救命コース）

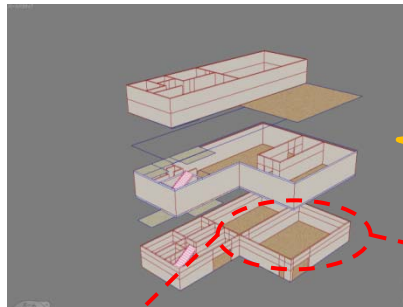
一次救命（AED含む）訓練：患者シミュレーターを使用して
AEDや心肺蘇生などの救命処置に関する知識や方法を学習



体験者への状況提示

提示された状況の下でAED訓練を実施

災害対策本部を想定した状況付与型の対応訓練



状況判断
対応指示



怪我をしている社員
が2名いるようです。
1名は骨折しているよ
うです。

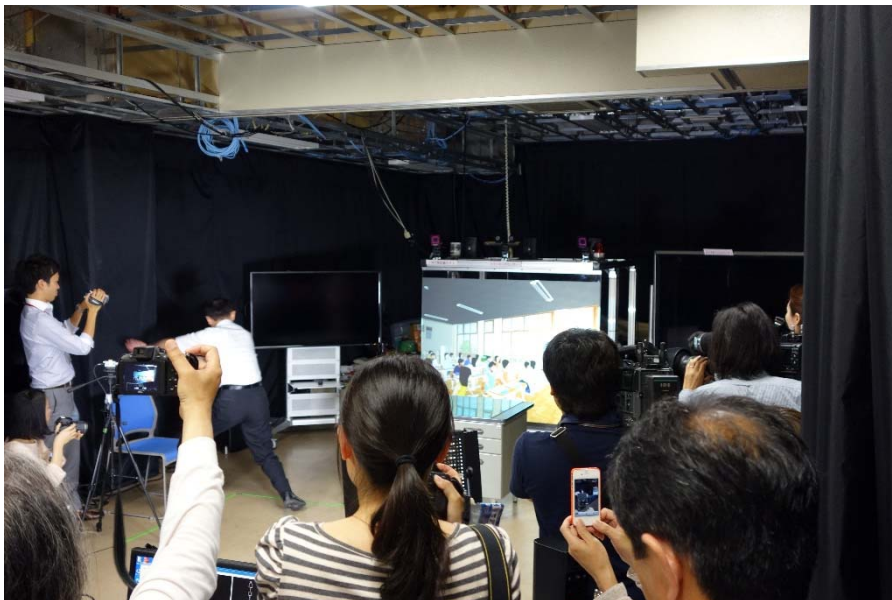


家族が心配で帰宅し
てもいいでしょうか。



災害対策本部

これまでの体験の様子 (1/2)



公開訓練(2013年6月11日)

7 災害状況再現・対応能力訓練装置の体験の状況

香川大学危機管理センターの災害状況再現・対応能力訓練装置のある部屋(2F)と3階の研修室で、装置の説明と小学校内の災害状況が再現された災害時・対応能力の訓練体験を行った。訓練対象は受講生代表として数名が選ばれた。



資料提供: 四国防災共同教育センター

四国防災・危機管理特別プログラム(2013年8月23日)

これまでの体験の様子 (2/2)



林地区防災訓練(2013年11月17)



JICA研修(2014年1月28日)



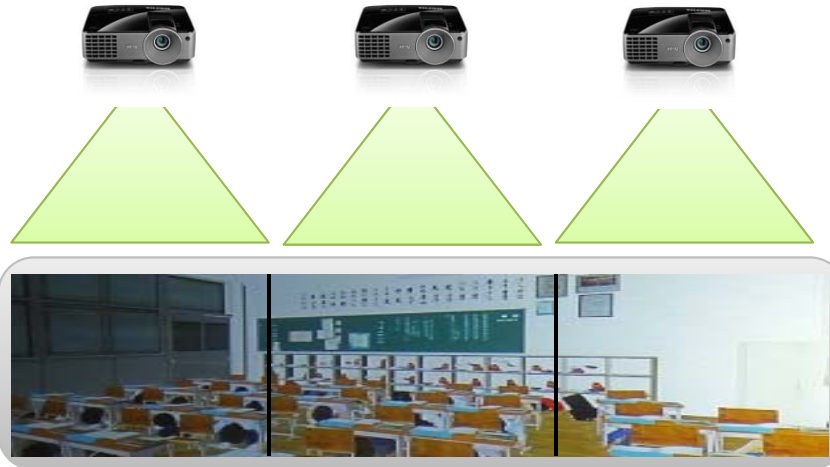
徳島大学サマースクール(2014年8月6日)



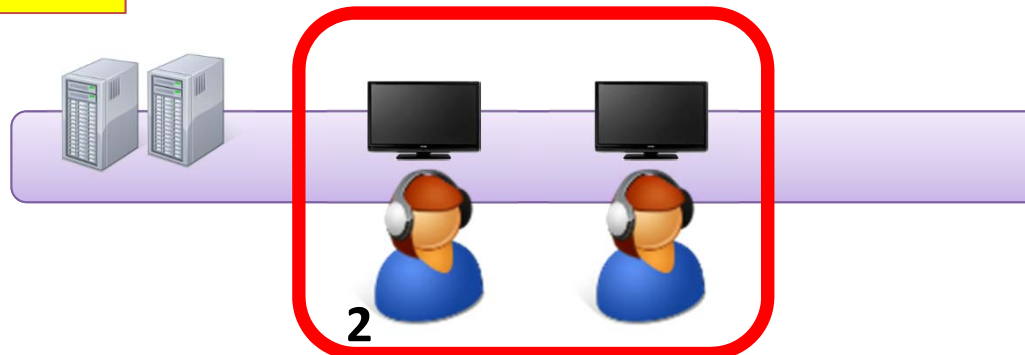
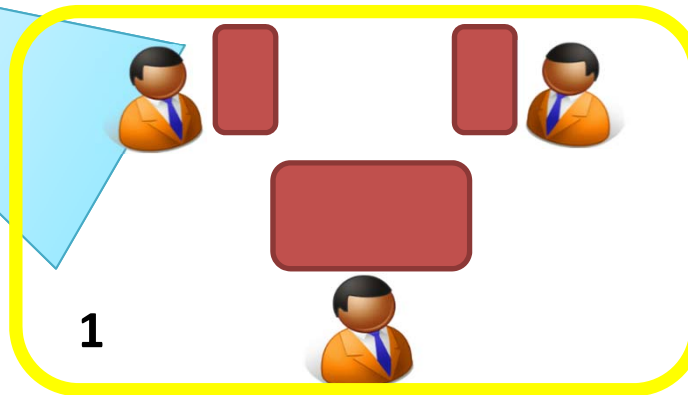
遠隔訓練の実施にむけて (1/3) (NICT吉田様作成の資料に加筆)

訓練システムの構成

1. 体験者
2. 評価者 (システムオペレータ)
3. ナビゲータ



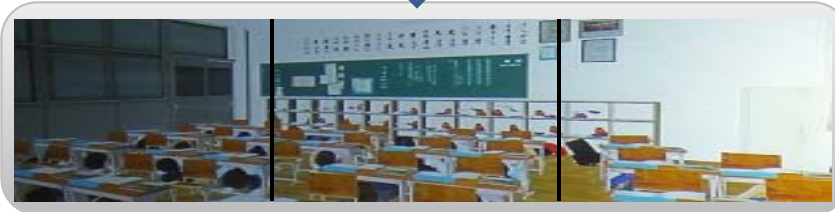
試験的に体験者が目にする
3画面のシステムの画像を
香川大学→高知工科大学の
間で伝送試験を予定。
(2014年夏頃実施予定)



遠隔訓練の実施において (2/3) (NICT吉田様作成の資料に加筆)

香川大学→高知工科大学
大学伝送試験イメージ

高知工科大学



高知側では**大きめモニターを3台用意**して、システムの映像を流す。映像伝送にはJGN-Xでの伝送に使われるMIDFIELDにて行い。実際に高知側で映像が再現できるかの評価実験を行う。今後の伝送実験のファーストステップとなる。



高知学術情報NW経由で
高知工科大学へ

JGN-X 高知AP



JGN-X 香川大学AP



香川大学危機管理研究センター



香川大学 学内網→
医学部 (JGN-X AP) へ

遠隔訓練の実施にむけて (3/3) (NICT吉田様作成の資料に加筆)

JGN-X を活用して遠隔地にて本システムを体験するには・・・

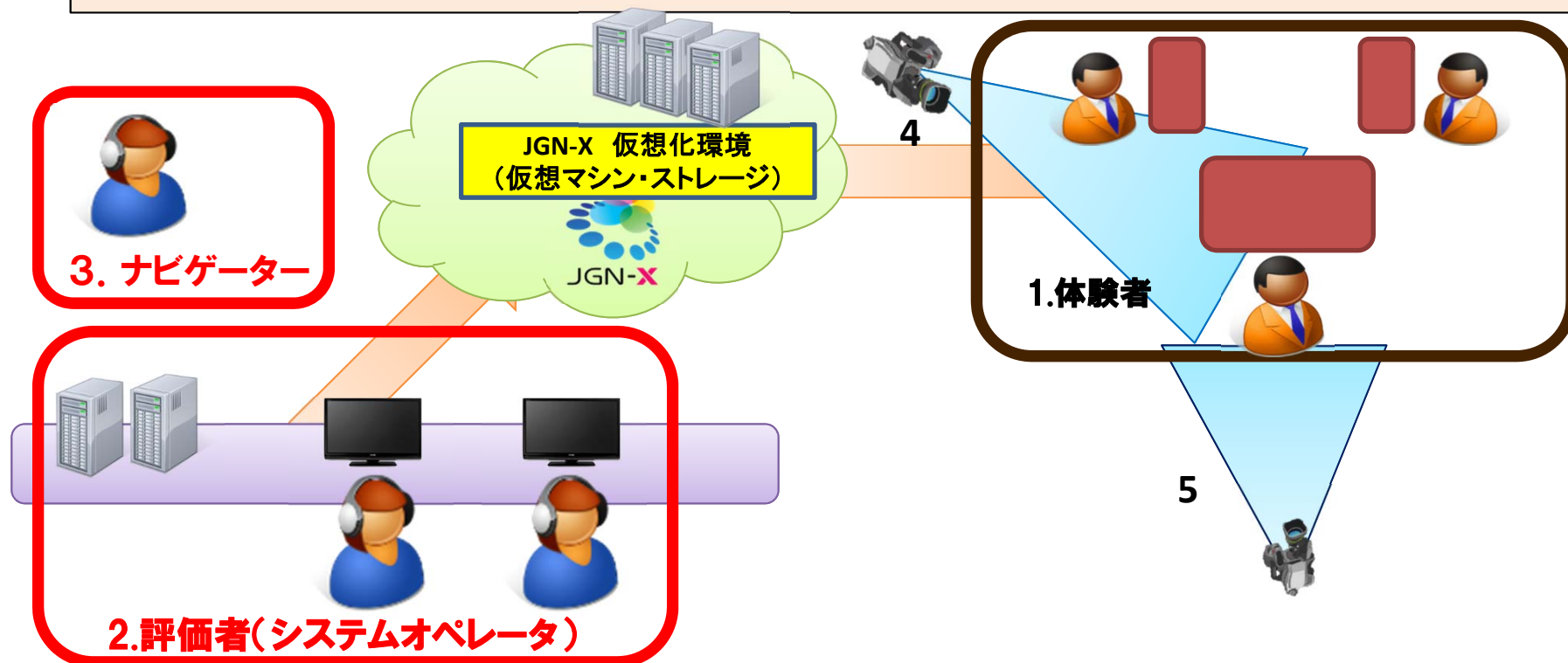
○高知での伝送試験でも予定しているように、**香川大学**と遠隔地で実施した場合、遠隔地にいる1の体験者が、3画面のモニタを見られる事。(体験現場で用意、大きめのディスプレイ×3を並べる形が現実的=この部分を高知で実験予定) また体験をリアルにするために机は必須ではないか。

☆2の評価者は香川大学にて、遠隔地のからの映像を元に**評価・システムの操作**を行う。(4.のカメラは体験後に検証するための撮影が行われていたが、これとは別に5.評価者目線のカメラを体験者側(遠隔地)に設置してリアルタイムで香川大学側に伝送が必要か?)

☆3のナビゲータも香川大学で対応と仮定すると2.評価者と同様で体験者の様子をリアルタイムで確認する必要がある。またナビゲートする音声**が1の体験者に届く必要がある**(映像と同時に送信?)

JGN-X は回線を提供して研究をしていただく事が大きいですが、遠隔地との研究に際して、**評価者が操作するシステムのデータ等をJGN-X の仮想マシンストレージを活用しての研究も考えられそうです。**

<黒色は体験者側、赤色は香川大学側>





- **訓練システムの運用**
 - 2014年10月より訓練システムを一般に公開し、
 - 毎月第3火曜日に定期的に訓練を実施予定
 - 詳細は香川大学危機管理研究センターのHPを参照
 - 小学校教員を対象とした訓練の実施
 - 訓練シナリオの充実
 - 体験者が段階的にコンピテンシー能力の向上
 - を図る訓練カリキュラムの開発
- **遠隔講義への対応**
 - 2014年9月以降、高知工科大学との接続実験を実施