

バーチャルリアリティ技術による訓練システムの開発 －放射性物質輸送の通常業務への適用－

背景

当所ではこれまでに、電気事業の緊急時対応訓練にバーチャルリアリティ（VR）技術を適用できることを確認する目的で、放射性物質輸送時のトンネル火災を対象事例とする訓練システム（VRTS）を開発済み¹⁾である。VRTSについては、電気事業および消防関係者による評価を受けた結果、緊急時対応訓練に適用できることを確認するとともに、画像のリアリティの向上、PC環境への移行、操作性の改良等の課題が抽出された。また、教育訓練の必要性という点では、通常業務を対象とする新人の教育、あるいは熟練者のヒューマンエラー低減に役立つ訓練用ツールへのニーズも大きく、このような訓練システムの開発が望まれている。

目的

電気事業の通常業務を対象とするVR訓練システムの構築に資するため、代表例として放射性物質輸送を対象とする訓練システムを開発し、現場における適用性を評価する。

主な成果

1. 訓練システムの開発

電気事業の各方面を対象としたニーズ調査を行い、「港湾における放射性物質輸送容器の荷役と検査業務」を開発の対象とした。今回開発した通常業務訓練システム（VREEDS）では、VRTSの基本コンセプトを踏襲しつつ、準備作業、船倉内作業、クレーンによる輸送容器の荷役作業、輸送車両荷台上での作業から構成されるVR訓練シーンを作成するとともに、以下の諸機能を新たに実装した²⁾。

- ネットワーク接続した2台のPCにより、同一VR空間内での「協調訓練」を可能にした（図-1, 2）。
- 役割分担（作業者と監督者）した2台のPCに、個別の訓練シナリオを設定した（図-1, 2）。
- 熟練者の訓練にも役立つため、ヒューマンエラーを誘発させる「表示トラップ機能」を実装した（図-3, 4）。また、「うっかりミス」による作業忘れや点検忘れなどもそのまま容認・記録して、訓練終了後に採点評価できるようにした。
- VR空間の移動方法や、VREEDS特有の操作に慣れるための練習プログラムを用意した。
- 上記の各訓練シーンを、逐次的にも、個別にも実行できるようにした。

2. 開発したシステムの評価

放射性物質輸送に関わる協力相手先担当者によるVREEDSの試用と評価（アンケートを含む）を受けた。その結果、画像の質感や設定した機能に関して、高い評価が得られた。

今後の展開

今後は、VR訓練システム構築に関わるこれまでの知見と、関連する研究成果などを統合化して、訓練システムの共通プラットフォームを構築していく。

主担当者 地球工学研究所 構造工学領域 上席研究員 渡部 直人

関連報告書

- 「バーチャルリアリティ技術による訓練システムの開発－放射性物質輸送の緊急時対応への適用性検討－」電力中央研究所報告：U01039（2003年4月）
- 「バーチャルリアリティ技術による訓練システムの開発（その2）－放射性物質輸送の通常業務への適用と評価－」電力中央研究所報告：U03072（2004年3月）



図-1 点検作業の一例

作業者のPC画面に、監督者が吊り具を点検している状況が表示されている



図-2 計測作業の一例

作業者は放射線計測器を携行して、輸送容器まわりの計測作業を行う。

拡大

3カ所からランダムに選択・表示

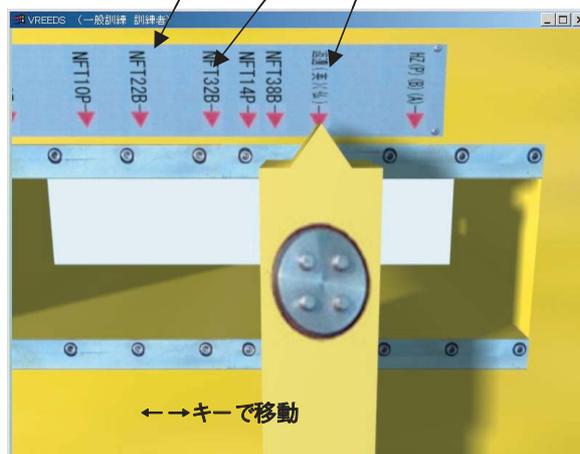


図-3 吊り具位置の設定（表示トラップ）

作業者は、←→キーにより、吊り具の先端を移動させるので、作業者の設定間違いと設定忘れ、ならびに監督者の確認間違いと確認忘れが誘発される。



図-4 計測器画面と入力ウィンドウ（表示トラップ）

作業者には、レンジ切り替え忘れ（左）、読み取り間違い（中）、キー入力間違い（右）のほか、計測ポイント8カ所のうちどこかの計測忘れが誘発される。監督者には、計測ポイントの確認忘れや計測値の判定間違いが誘発される。