



列車見張員の現場で役立つ異常時訓練 列車見張員シミュレータの紹介

篠川 和 春

東急テクノシステム(株)は1940年に設立会社であり、現在は「鉄道電気工事」「鉄道車両改造・整備」「シミュレータ/機器・教材」「バス車両改造・整備」の4事業を主要事業としている。

キーワード：シミュレータ，列車見張員訓練，安全教育，モーションセンサー，キネクト

1. はじめに

当社では1940年の設立以降技術を積み重ねてきた鉄道に関する知識を活かして、1986年にシミュレータ事業に進出した。

1号機は鉄道運転シミュレータであり、走行している車両から前方撮影した実写映像をレーザーディスクをコントロールしながら再生するという方式であった。

その後パソコンの普及、スペックの向上により実写映像ではなくコンピューターグラフィックスによるシミュレータへと進化し、それによる異常時再現の飛躍的な向上により、さらに教育効果の高いシミュレータの製作が可能となった。

現在ではモーションキャプチャ技術やヘッドマウントディスプレイを利用した仮想空間内に於けるシミュレータ（写真—1, 2）など、日頃の訓練では体験できない異常時訓練がよりリアルに体験できるシミュレータへと進化している。

2. 開発経緯

1986年から進出したシミュレータ事業であるが、鉄道運転シミュレータから始まり車掌シミュレータと乗務員向けに特化し開発製作してきた。

そこで、次はどのようなシミュレータのニーズが鉄道業界にあるのか、お客様へのアンケートや社内でのプロジェクトチームによる検討をはじめた。その検討活動の中で当社の鉄道電気工事に携わる社員の意見で注目するべきものがあつた。

列車見張員をしている際、もし作業員の退避遅れがあつても赤旗を挙げる等列車を止める手配をとる自信



写真—1 ヘッドマウントディスプレイを利用したシミュレータ①



写真—2 ヘッドマウントディスプレイを利用したシミュレータ②

がないという意見であつた。

そこで、なぜ日頃から訓練をしているのに列車を止める自信がないのかヒアリングしてみると、列車停止手配とその方法は日頃の訓練にてよく理解している。しかし日頃の訓練ではリアリティがなく、本当にその現場に遭遇した際にとっさに訓練と同じ行動をとる自信がないというものだつた。

それならば、リアリティのある列車見張員訓練ができるシミュレータを開発しようということになった。

3. 技術検討

まず、今まで培ったシミュレータの製作技術のみで列車見張員シミュレータが製作可能か検討してみた。

運転シミュレータはマスコンといわれる操作器を運転士が操作することより、その信号を受けて各種制御をしてシミュレータを動作させればよい(写真—3)。また車掌シミュレータも運転シミュレータと同様に車掌が車掌スイッチといわれる操作器を操作し、その信号によって制御をしてシミュレータを動作させればよい。



写真—3 鉄道運転シミュレータ

しかし、列車見張員は携帯している赤旗を振るなどして接近してくる列車に停止手配をとるので、特に何か機器を操作することがない。

それではシミュレータを制御するための信号(列車停止手配をとった信号)が得られないので、何か疑似的な信号を出さなくてはならない。そのためには、訓練中に停止手配の赤旗を振るなどする前に、何かスイッチを押す等のアクションを追加して疑似的な信号を出すしかない。しかし、それでは正しい列車停止手配でなくなってしまい、訓練のリアリティもなくなってしまふ。

このように既存の運転・車掌シミュレータの技術のみでは列車見張員シミュレータの製作は難しいことが判明した。

そこで列車停止手配の作業の流れの中で、シミュレータを制御するための信号(列車停止手配をとった信号)を得るにはどうしたらよいか色々な技術を検討した結果、モーションセンサーによって列車見張員の動きを検知し、そこから列車停止手配をとった行動を信号として得て制御することとした。

4. システム開発そして製品化

列車見張員(訓練者)の動作をモーションセンサーで検知するにあたり、まずその動作の洗い出しをおこなった。

列車見張員には大きく分けて通常時の動作と異常時の動作があり、通常時は現場列車接近時に安全を知らせる動作。これには鉄道事業者によって違うが、黄色旗を挙げる・青旗を挙げる・片手を大きく挙げる等の動作がある。一方、異常時の動作は橙色旗を挙げる・赤旗を挙げる・両手を何度も交差させる等の動作がある。

これら動作を全て色の違いも含めて認識できるようにモーションセンサーを選択し、それを対角に2台設置し、列車見張員(訓練者)の認識方法(人の動きであったり、旗の色)も変えられるようなソフトウェアを開発した。

また普段体験できないような訓練をリアルに行うことを目的としているので、列車見張をおこなう現場の再現をどのようなシステムでおこなうのか検討した。線路脇に立っている列車見張員の片側には作業中の作業員がいて、もう片側からは列車が進行してくるといのが大まかな現場の構図である。これを再現するために列車見張員(訓練者)の両側に1画面ずつディスプレイを置く方式とした(写真—4,5)。尚、コンピュー

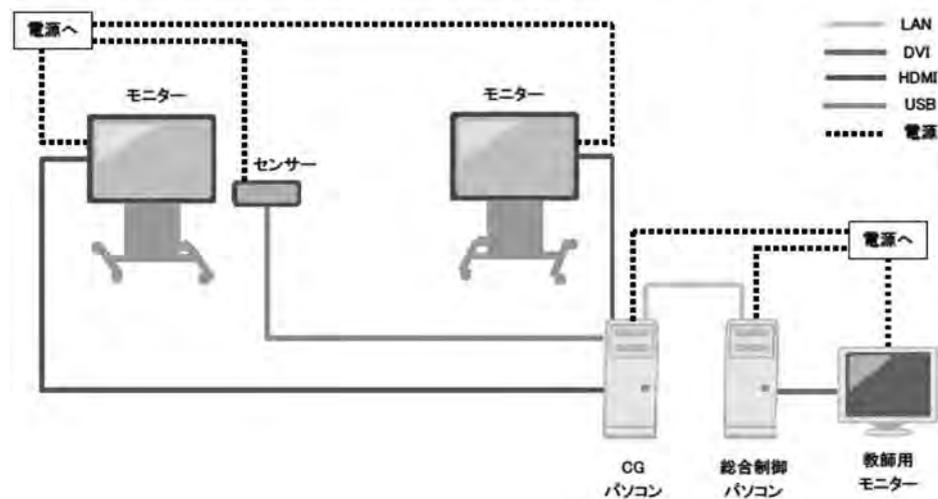


写真—4 列車見張員シミュレータ①



写真—5 列車見張員シミュレータ②

列車見張員シミュレータ システム構成



図一 列車見張員シミュレータ システム構成図

タググラフィックス再生用にPC1台、全体制御用にPC1台の合計PC2台の構成とした(図一)。次はこのシステムにどのような訓練ソフトウェアを製作するかを検討した。

何度も申し上げているが、普段できないような訓練をリアルに行うことを目的としているので、異常時のシチュエーションにもこだわった。列車見張員経験者からヒアリングをおこない標準版として「通常シナリオ(無事故)」「梯子転倒」「けが人発生」「公衆立入」「飛来物絡みつき」「上空に飛行機や周辺に救急車などの気が散る要因」「雨・雷等の天候」の訓練項目を装備することとした。

5. 製品化後

前項で記述したように、標準版の完成後パンフレットを作成しアピールを開始した。

おかげさまで今までに7社から注文をいただいた。やはりそれぞれ標準版から機能追加のご要望はいただいていた、各社オリジナルの訓練項目を追加した仕様となっている。

またシステム構成についても各種ご相談をいただき、大型ディスプレイをヘッドマウントディスプレイ

に変更する案や、足踏みスイッチを追加して仮想空間内を歩き回る機能の追加など標準版があるからこそのご要望をいただいている。

6. おわりに

列車見張員が普段できないことをリアルに訓練できるをコンセプトに開発した列車見張員シミュレータであるが、2年に一度開催されている鉄道技術展にも毎回出展し、その都度新機能を搭載したバージョンアップ版を展示している。

その度に、来場者の皆様からは多くの貴重なご意見を伺い、それをシミュレータの更なるバージョンアップに反映させている。

今後も皆様のご意見を反映した、求められる製品の開発に全力を尽くしていく所存である。

JCM A

【筆者紹介】

篠川 和春(ささがわ かずはる)
東急テクノシステム(株)
営業本部 営業戦略部 部長

