



旭興産グループ

「塗装シミュレーターのご紹介」

2015年12月16日

旭エレクトロニクス(株)

目次

1. バーチャルリアリティとは？
製造業におけるVRの活用について
2. 塗装シミュレーションについて

Virtual Reality (VR) について

なぜVRを活用するのか？

- 生産現場において**3DCAD**、シミュレーションツールを使って、設計・検証を行っているが、**2D**のモニター上だと以下のような課題があります。

寸法はわかるが実際のスケールが分からない

工具や腕がはいるのかわからない

狭い空間の中では、物をもって移動できるのかわからない

⇒これらの悩みを解決するのが**VR**になります。

VirtualReality (VR) とは？

コンピュータシステムで“現実感”を作り出す技術です。

- 体験者の視点で実寸大で表示された3Dモデルを見ることができます。
- 自分自身が、3Dモデル空間の中に入って、実際の作業の模擬体験ができます。
- 製品・工具を持つ・動かす・操作するなどして検証することができます。
- 体感型シミュレーションが行えます。



VR技術利用によるメリット

1. 理解し易い……見る、動かす、触る
2. コスト削減 ……CG、CADで作成
実物不要、モック不要、スペース削減
3. 危険なシーン、操作ミスの教育訓練
が費用損失なしで体験できる。
4. 何度でも繰り返し利用可能

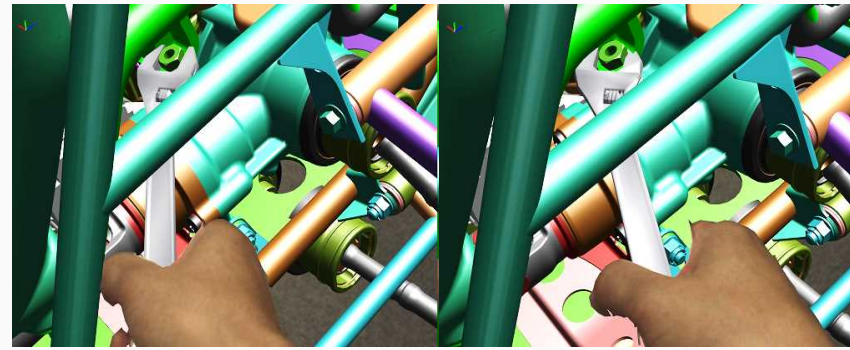
生産技術分野におけるVR適用事例

手・工具の作業性検討

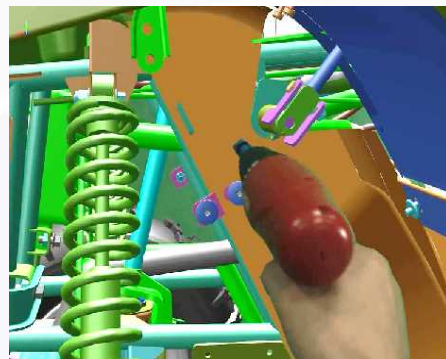
- ・指が正しい位置に表示されるので、それを見ながら作業性の検証ができます。
- ・工具の重さや負荷を実感しながら、作業性・作業負荷を確認できます。



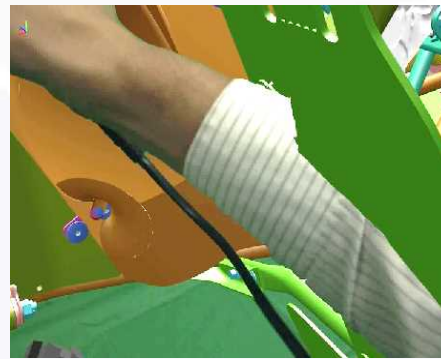
手・指が入るか



手と工具が入るか、動作範囲は十分か



手と工具とCGを重ねて表示 現物(手・工具・ひじ)とCGとの干渉



接触判定＋アニメーション

生産技術分野におけるVR適用事例

<その他の事例>

- ⇒工場内レイアウト・製造工程・作業の検討
- ⇒3Dスキャンデータを活用した工場レイアウト検討
- ⇒工場内設備配置検討
- ⇒部品の組み付け検討
- ⇒遠隔地空間共有
- ⇒人体の動きの記録・再生
- ⇒ケーブルの配線検討

VR応用例

・操船シミュレータ

(日本海洋科学)



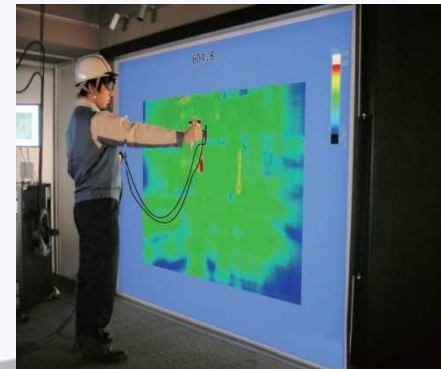
・溶接シミュレータ

(長崎総合科学大学と旭エレクトロニクス
で共同開発中)



・塗装シミュレータ

(旭エレクトロニクス)



VRの構成例

- ・1面スクリーンタイプ



- ・HMDシステム



- ・CAVEシステム



- ・デスクトップシステム



「塗装シミュレーターのご紹介」

開発の背景

**2010-2011年造船会社様の依頼により
旭エレクトロニクスが自社開発した塗装
シミュレーションになります。**

1) 目的:

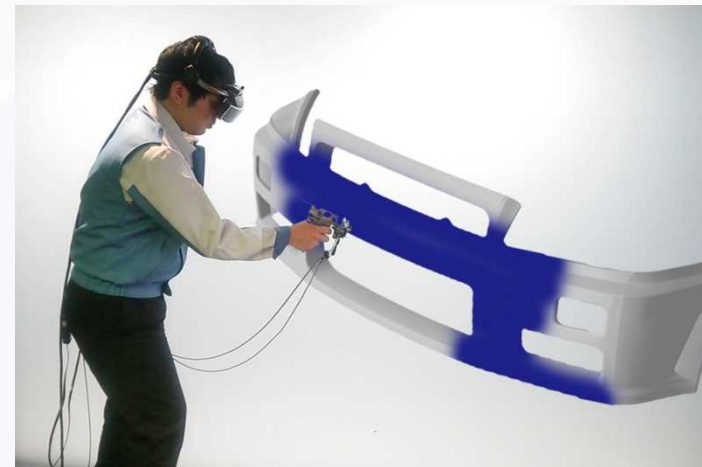
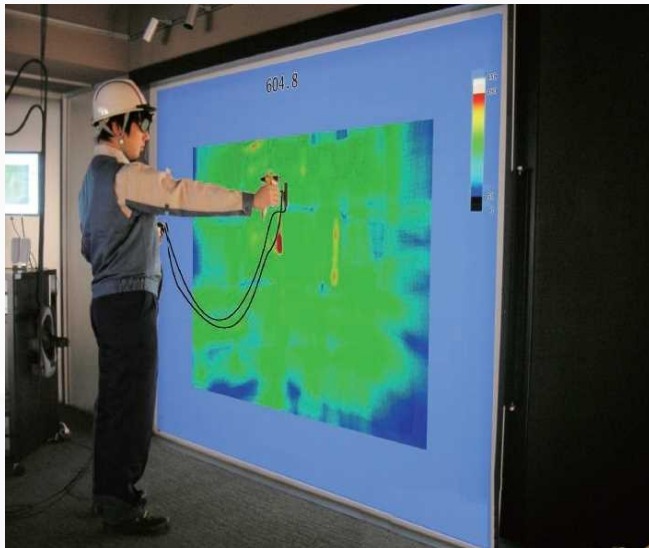
- ・塗装技術を身に付けるため
- ・技術者の技量向上及び技量判断

2) 効果:

- ・実際の作業と同一の感覚で訓練ができる
- ・個人の技量が、図れる。
- ・塗料費用及びCO2削減

塗装シミュレータ概要

塗装シミュレーションとは、実物大、立体表示された塗装モデルに実物のスプレーガンを利用して、塗装訓練が行えるバーチャル塗装訓練システムです。



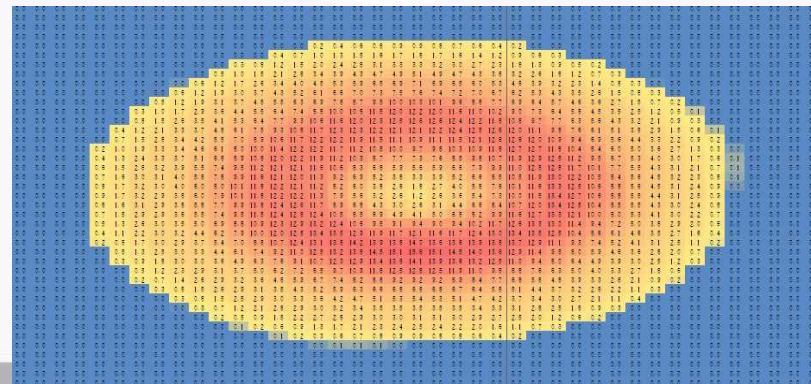
塗装シミュレーションの効果

- CADモデルを用いて、バーチャル環境で塗装のシミュレーションが行えるシステムです。精度の高い膜厚計算・評価をリアルタイムで行えますので、バーチャル塗装トレーニングに活用できます。
- CADモデルを見ながら、現物のスプレーガンを手にとって、体を動かしながら塗装のシミュレーションが行えます。
- 現物の塗料を使わないため、塗装訓練が効率的に繰り返し行えます。
- 膜厚分布等の塗布結果を数値で表示することができます。
- お手本のガンの動きを記録・再生することで理解度が高まり、短期間で技術向上が図れます。

塗装シミュレーションの仕組み

□塗膜厚計算アルゴリズムの仕組みと特長

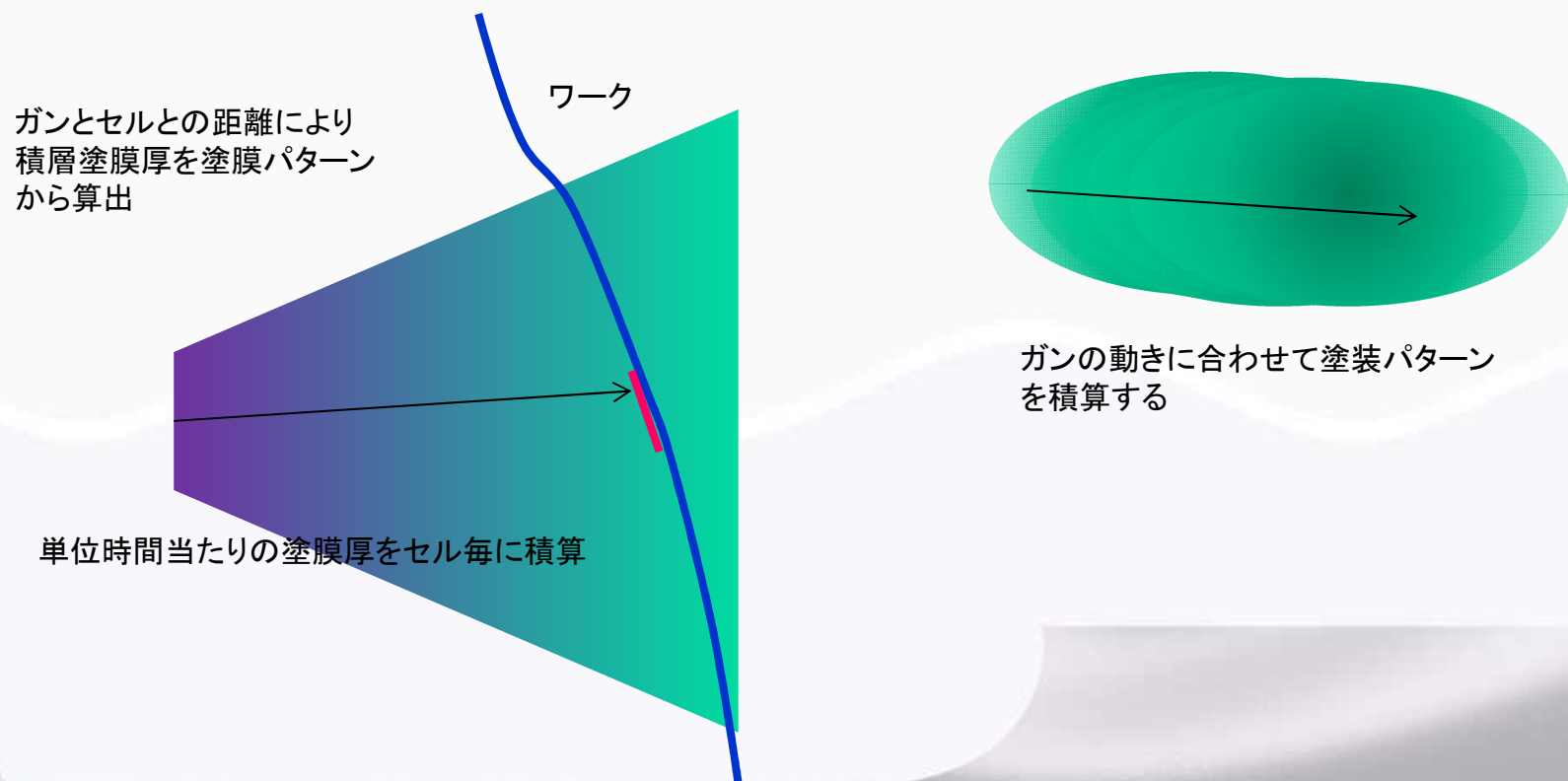
- 所定のガンの塗膜パターンデータ(静止状態における吹付パターン)を入力情報とし、ガンの移動状態に併せてワーク各部の塗膜厚を計算するものです。
 - ・ 塗膜パターンデータは、実験値に基づくため、測定条件下における塗料の
 - ・ 吹き戻し等も考慮されたものです。
 - ・ 吹付面全体の測定を行っているためガンの吹きムラも含めて表現できます。
- 塗膜厚の計算は、ワーク形状を形成するセル(ポリゴン)に割りつけられたピクセル毎に計算されます。
 - ・ ガンとセルまでの距離の計算
 - ・ ガンの移動速度によるセルに対する塗膜形成時間の計算
 - ・ 当該距離における塗膜計算時間による塗膜形成量の計算



塗装シミュレーションの仕組み

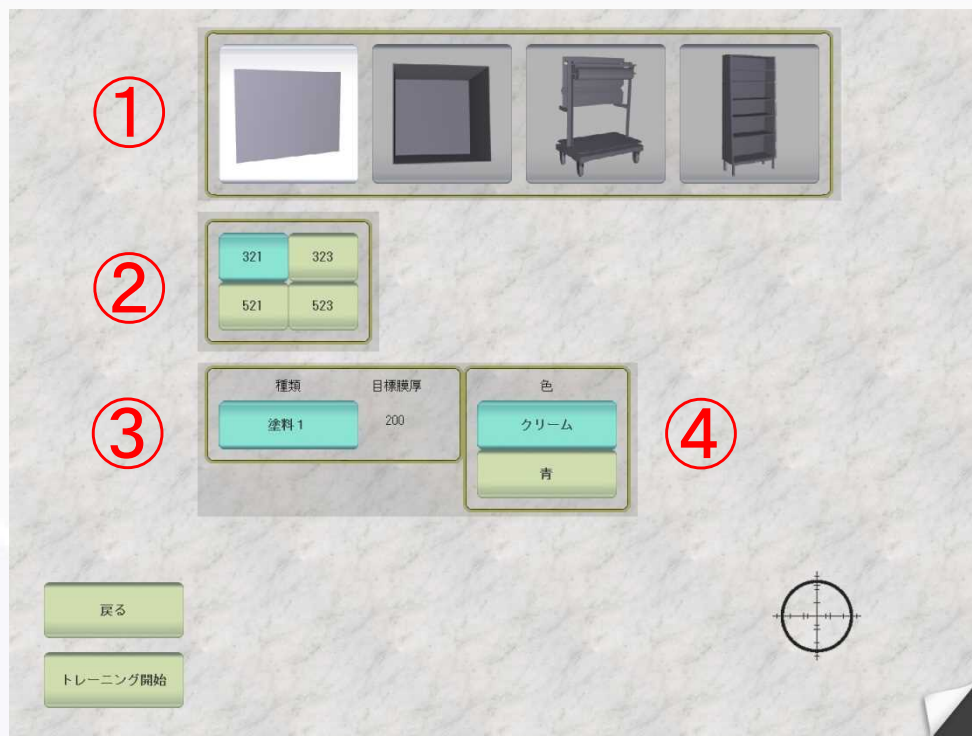
□塗膜厚計算アルゴリズムの仕組みと特長

- セル毎の塗膜量や距離による塗膜形成量の変化を計算できるため精度の高いシミュレーションが行えます。
- 実際の噴霧パターンを積み上げていくため、吹き始め部分やパターン変更部分についても精度の高いシミュレーションが行えます。



塗装シミュレータの機能

□条件を設定してトレーニングが行えます



- ① 複数のワークから訓練用のモデルを選択
- ② スプレーパターンとチップの組み合わせの選択
- ③ 塗料の選択
- ④ 塗装色の選択

* エア一圧、吐出量の調整機能もあります。

塗装シミュレータの機能

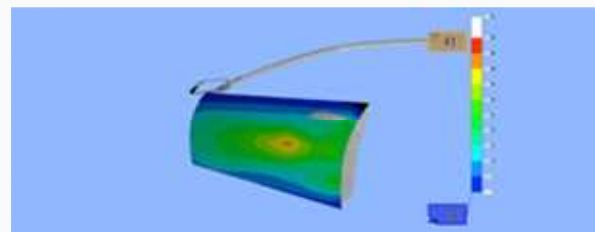
□ 塗装後の状態を様々な方法で表示

塗装色に加えて膜厚表示機能があり、塗装後の膜厚の状態をデジタルに表示できます。

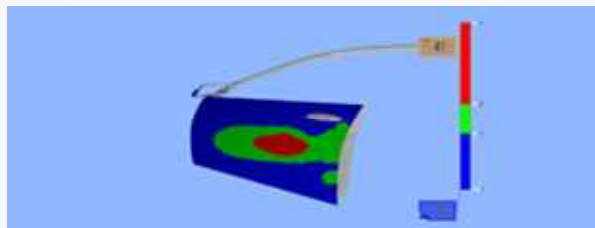
塗料の色で表示



段階的な色分けで表示



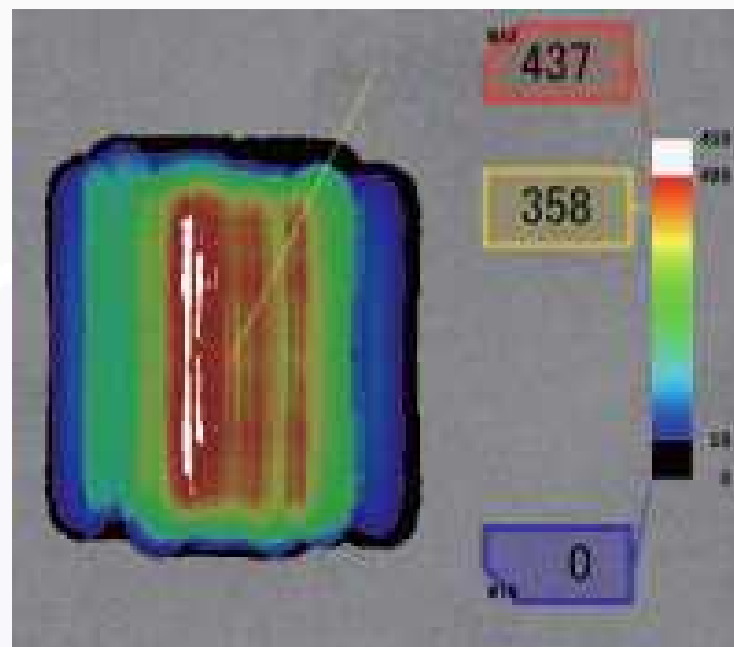
三色の色で表示



塗装シミュレータの機能

□任意の点の塗膜厚を測定

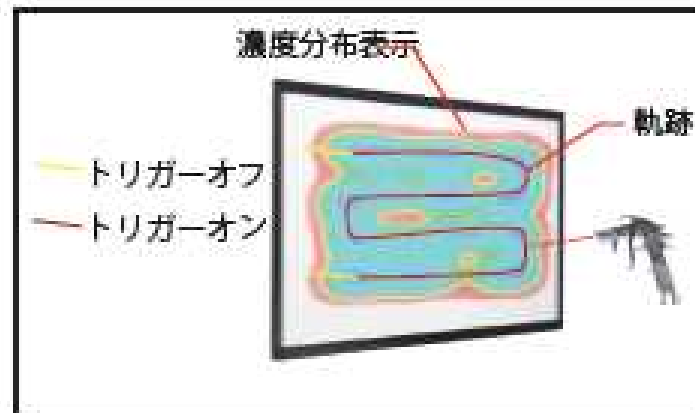
塗装結果を表示してピンポイントでの塗膜厚を数値で表示します。



塗装シミュレータの機能

□リプレイの機能

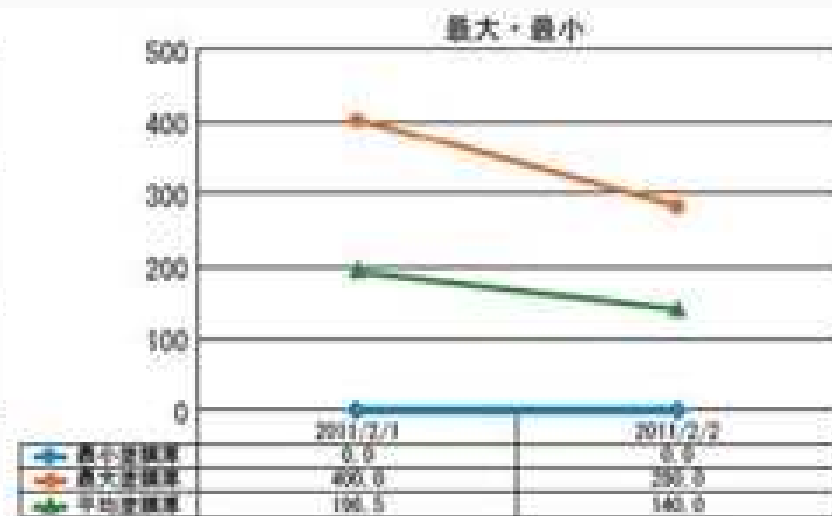
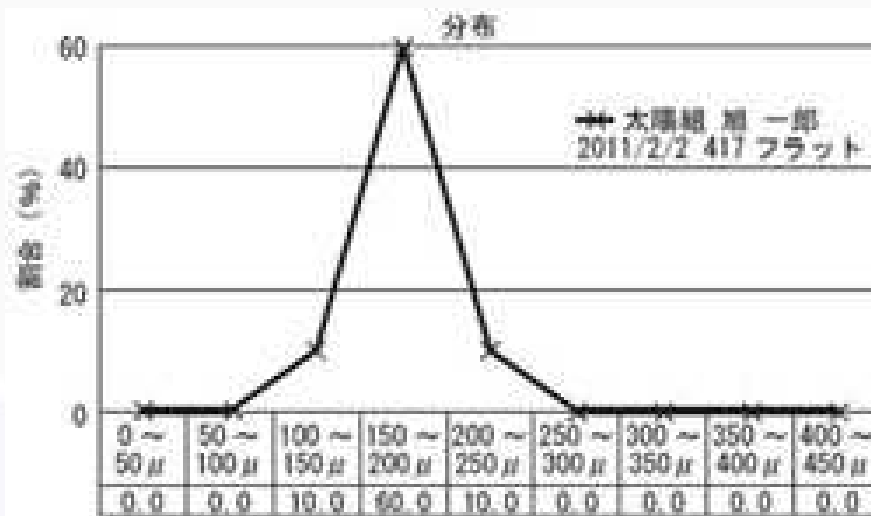
塗装ガンの軌跡の再生を行えます。トリガーオン・オフの状態も表示されガンの動きを確認できます。



結果をリプレイして、スプレーガンの軌跡
をアニメーションでチェック
(ユーザ毎に製作)

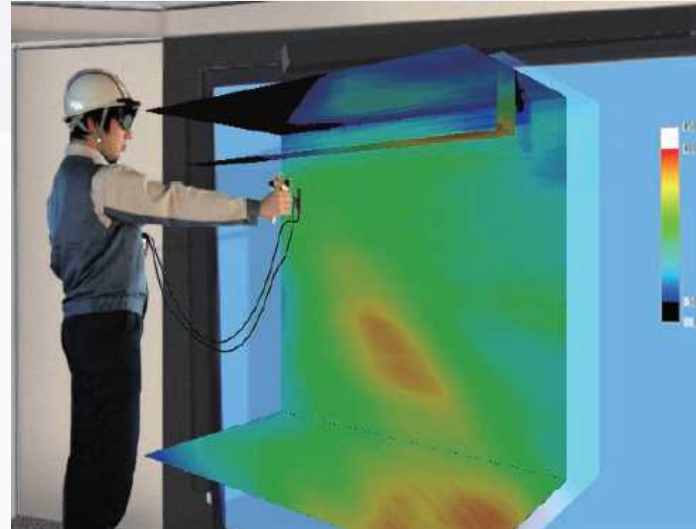
塗装シミュレータの機能

□塗膜厚の分布履歴をグラフ化可能



塗装技能訓練システム

1) スクリーンタイプ



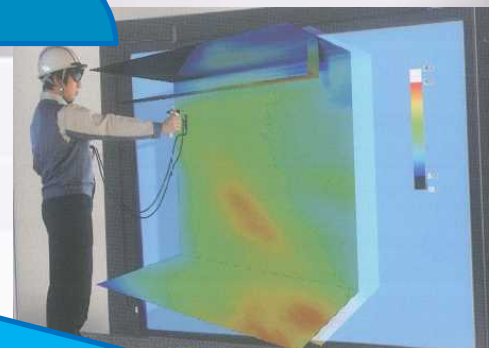
2) HMDタイプ





相生技能研修センター

シミュレーションによる
実トレーニングの補完により
技能習得を効率化



塗装シミュレーションは、新人向けトレーニング、技能判定、技能の伝承等に有効なシミュレーションですが、塗装ブースにおける実トレーニングは、不可欠なトレーニングと我々は考えております。塗装トレーニングの一部として塗装シミュレーションのご活用を頂ければと思っております。

弊社は、より現実に近い塗装シミュレータになるように開発を続けて参ります。



旭興産グループ

〈お問い合わせ先:〉

旭エレクトロニクス株式会社

フィールドセールス事業本部

ソリューションセールス事業

第一システム営業部

中村 直哉

〒160-0022 東京都新宿区新宿1丁目1番14号 山田ビル9F

TEL: 03-3350-5418

メール: n_nakamura@aec.co.jp