

# EXODUS

● **building EXODUS** 建築環境の避難モデル



● **UC-win/Road for EXODUS**

群集解析・避難シミュレーション



● **maritime EXODUS**

海洋環境の避難モデル



● **air EXODUS**

航空環境の避難モデル

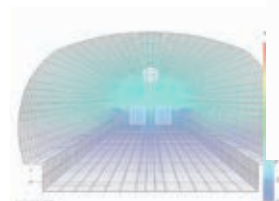
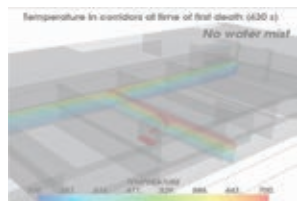
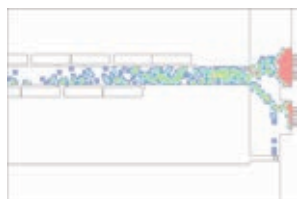


# SMARTFIRE

● **SMARTFIRE** 火災モデリングのSMART CFDシステム

高度な解析技術と豊富な実績

- 911WTCー 避難シミュレーション
- シドニーオリンピックスタジアム
- 北京オリンピックスタジアム
- サンフランシスコ地下鉄
- デュッセルドルフ空港再開発
- ロンドン・ミレニアム・ドーム
- 中国青島トンネル避難解析
- 超大型エアバスA380
- スイス航空MD11事故調査
- ペンタゴン・シールド



SMARTFIRE generated fire and smoke spread in above ceiling aircraft space:



開発元: FSEG  
英国グリニッジ大学  
火災安全工学グループ

日本語版開発・販売

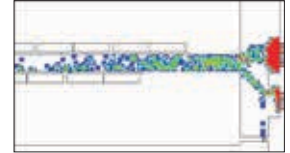
**FORUM 8**  
株式会社 フォーラムエイト



英国グリニッジ大学 火災安全工学グループ(FSEG)で研究・開発された、常時・非常時の人間の行動を評価する避難・群集解析シミュレーションシステム。人と人、人と火災、人と構造物との相互作用をシミュレートします。buildingEXODUSによる避難モデルは、火災による熱、煙、有毒ガスなどの影響のもとでさまざまな環境の建物内から避難する各個人の経路を検出・追跡します。

### EXODUSモデル

シミュレーションは規則に基づいてコントロールされます。また、柔軟性をもたせるためこれらの規則は避難者、動き、振る舞い、有毒性、ハザード、囲いの6つのサブモデルに分類され、室内形状として定義された領域で動作します。内部的な形状はノードのメッシュでカバーされ、ノードはアークシステムでリンクされます。各ノードは1人によって通常占有される領域を表現します。



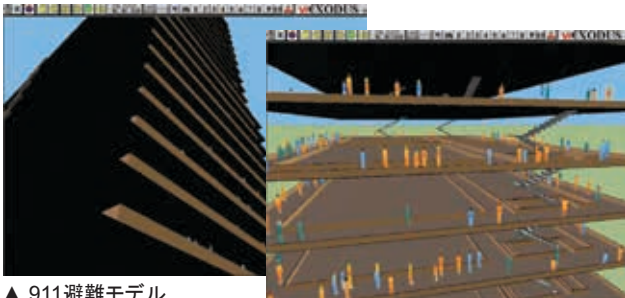
### buildingEXODUSが利用された著名なプロジェクト

- ・ デュッセルドルフ空港再開発
- ・ ゴールデン・ピラミッド・プラザ・エジプト
- ・ 2nd Avenue Subway拡張(ニューヨーク)
- ・ サンフランシスコ地下鉄
- ・ ロンドン・ミレニアム・ドーム
- ・ シドニー・オリンピック・スタジアム



### buildingEXODUSの機能

- ・ vrEXODUSポスト部VRアニメーションツール実装
- ・ 簡単な操作、高速処理、標準的なPCを利用可能
- ・ 対話型ランタイム2Dグラフィックスにより占有者の調査が可能
- ・ 2Dグラフィックスは個々の占有者、人口密度、煙・温度分布の表示が可能
- ・ バッチ処理による複数解析に対応、複数解析による大容量出力ファイルの解析を支援するために設計されたツール「askEXODUS」を利用可能
- ・ 通常出口と非常口を区別し、親密性に基づく出口の利用を割り当てが可能
- ・ 密集状態に基づく出口選択が可能
- ・ 行程(Itinerary)による人集め、人離脱、遅延調整が可能
- ・ 人体の関節位置の検出・追跡が可能
- ・ 構造物内で記録される任意地点での流動統計値を求めることが可能
- ・ デフォルトで改札口と回転ドアモデル作成が可能
- ・ 常時循環アプリケーションに対して(ソース節点)の範囲を設定
- ・ 巡回機能によりタスクの割り当てが可能
- ・ FEDモデルで決めた有毒性計算が可能
- ・ 刺激性火災ガスに対する占有者の反応を求めることが可能
- ・ エレベータモデルに対応:3種類のフロアシーケンスに対応し、長い列・待ち時間によりエレベータで避難することをやめるなどの行動などが可能
- ・ エレベータを使用したエージェントの人数、各エージェントが乗ったエレベータの数、エレベータ使用によりかせいだ距離等について出力対応
- ・ CFAST火災シミュレーション履歴ファイルの読み込みが可能
- ・ SMARTFIRE CFD火災シミュレーションファイルの読み込みが可能



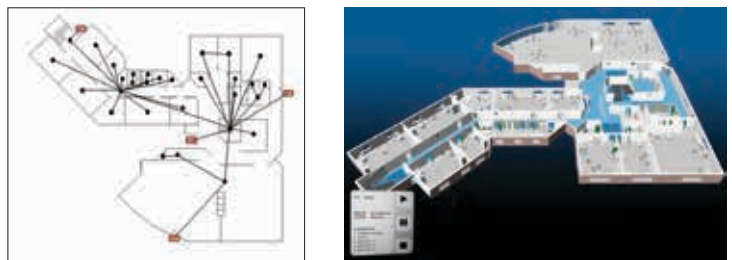
▲ 911避難モデル



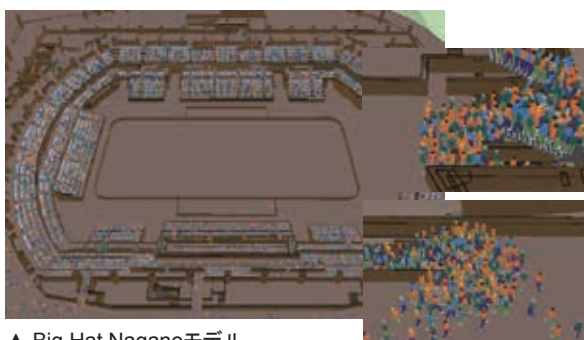
▲ SMARTFIREで予測される延焼とbuildingEXODUSシミュレーションの表示 (vrEXODUSによる煙拡散とはう占有者を示す避難シミュレーション結果)



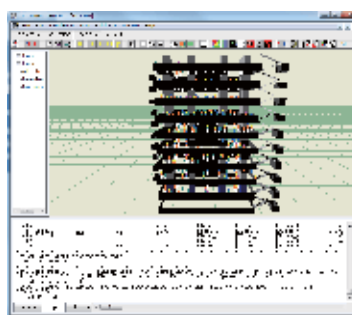
▲ 部屋と通路部の自動探知および空間グラフ生成



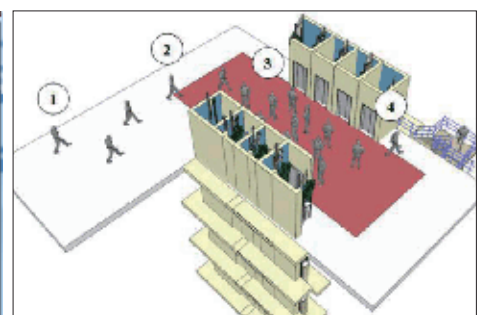
▲ EXODUS VRエンジン



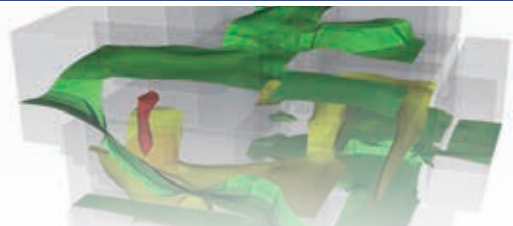
▲ Big Hat Naganoモデル



▲ エレベータ使用の検討、行程機能

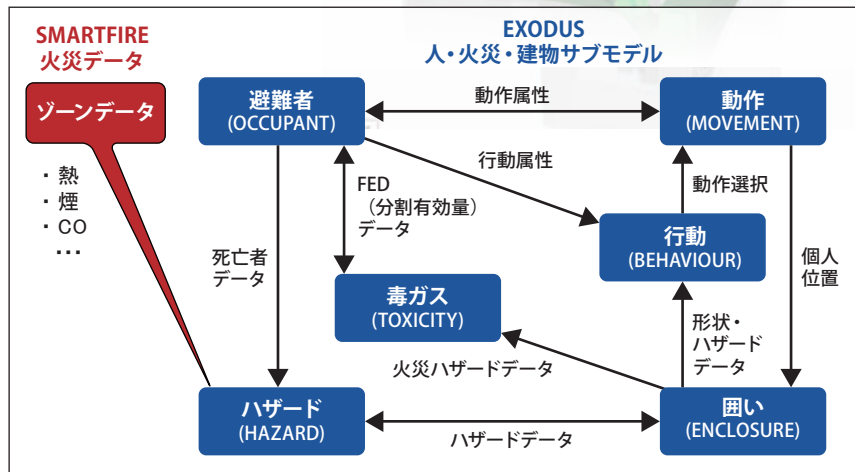


英国グリニッジ大学火災安全工学グループ(FSEG)で研究・開発された、高度な計算流体力学(CFD)の火災シミュレーションシステムです。他のCFDソフトウェアと異なり、火災工学で利用されるシミュレーションツールとして設計・開発されています。同グループの持つ20年以上のCFD火災モデリング経験に基づいた設定や、避難解析の効率的な設計を支援するさまざまな独自機能を備えています。



### SMARTFIRE機能

- ・複雑な形状を高速にモデル化するCADインタフェース
- ・火災解析に対応する自動メッシュ生成機能
- ・物理・数値パラメータの高速設定や解析過程の対話型GUI
- ・最大セル(分割)数を指定可能
- ・64bit並列計算機能に対応
- ・SMARTFIREでbuildingEXODUSの形状データを作成可能
- ・ハザードデータ付きのEXODUSデータ作成が可能
- ・解析結果への高速アクセス可能なポスト処理可視化環境
- ・3つの放射モデルの選択、モニターポイントの追加が可能
- ・ガス燃焼モデルやスプリンクラー、水ミストのモデル化が可能
- ・壁相互作用を考慮したHCIモデルに対応
- ・有毒ガス生成予測モデル
- ・複数の煙の分子サイズの入力が可能
- ・AVI形式での保存に対応
- ・Fractional Effective Dose (FED)の監視に対応



### プレ部ツール ※EXODUSへリンク可能

シナリオ設計者はSMARTFIREシステムに2D CAD建設計画を容易にインポートできます。GUIと内蔵自動メッシュツールを非常に複雑なモデリングシナリオ作成を可能にするインテュイティブツールに連結できます。

### CFDエンジン

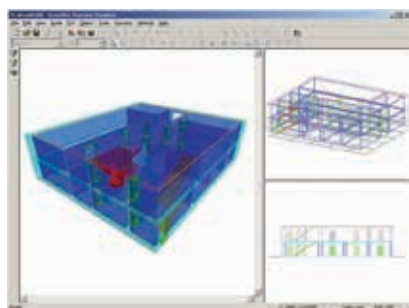
2D断面可視化、対話型3Dデータ可視化、グラフ表示により完全対話型コントロールや結果モニタリングができます。並列CFDエンジンはPCを強力な計算資源として利用します。

### ポスト部ツール

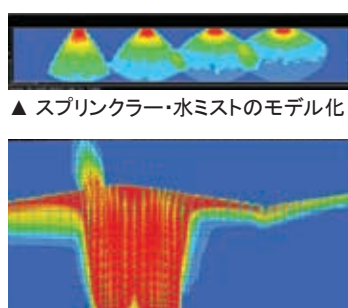
CFDエンジンで、あるいはデータビューワで利用できるバーチャル・リアリティ(VR)型グラフィックスに対して実行できます。データビューワにより顧客へのプレゼンテーションで用いるVR型グラフィックスやアニメーションを容易に作成できます。

### SMARTFIREの研究開発

FSEGは計算火災工学研究開発に対する継続的責任があり、SMARTFIREの継続的開発をサポートします。



▲ SMARTFIRE視覚化環境

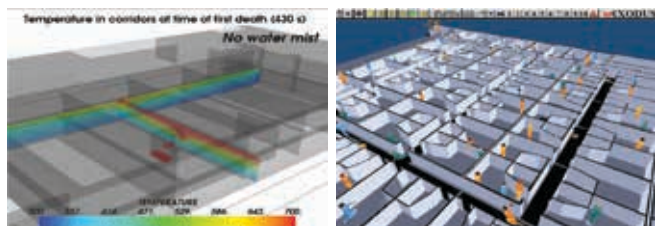
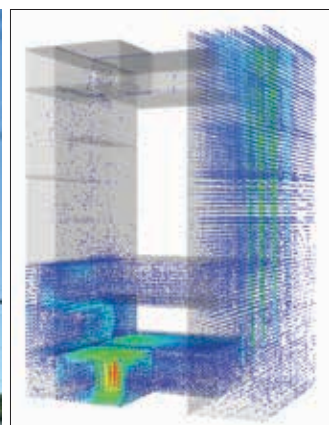


▲ スプリンクラー・水ミストのモデル化

▲ 完全非構造化メッシュ機能

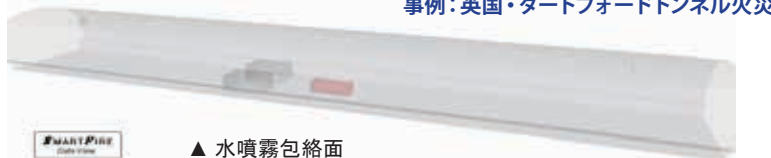


▲ 建物設計の安全性能解析

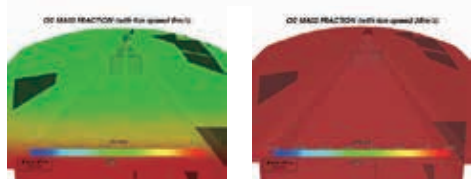


▲ EXODUSを用いた旅客船の火災・避難解析

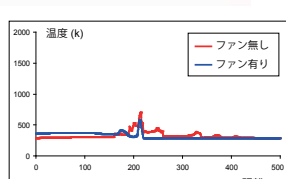
### 事例: 英国・ダートフォードトンネル火災



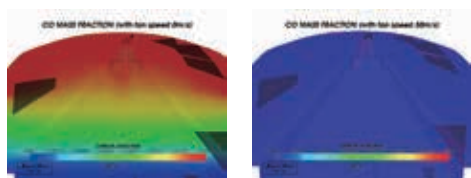
▲ 水噴霧包絡面



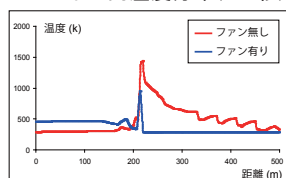
▲ 右入口の酸素濃度(左:ファン無、右:有)



▲ トンネル内温度分布(240秒)



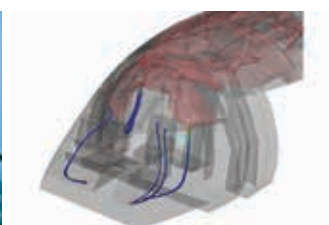
▲ 右入口の一酸化炭素濃度(左:ファン無、右:有)



▲ トンネル内温度分布(360秒)



▲ 事故調査(カナダでのスイス航空機墜落)



英国グリニッジ大学 火災安全工学グループ(FSEG)で研究・開発された、船舶における常時・非常時の乗客および船員の挙動を評価するシミュレーションシステム。人と人、人と火災、人と構造物の相互作用をシミュレートします。

maritimeEXODUSによるモデルは、指定の場所に集まり船を離れる順番を待つ各乗客の避難経路を検出・追跡できます。火災の影響下にある乗客を想定し、熱、煙、有毒ガス等の危険を回避できるかどうかを予測します。また、巡航速度におけるトリム・ヒールの影響評価により、沈没の段階的なシミュレーションが可能です。

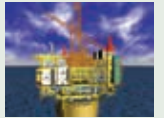
### maritimeEXODUS概要

英国、オランダ、イタリア、韓国、カナダ等世界各国において、ロールオン・ロールオフ・フェリーや観光船などの巨大客船、HSC、フリゲート艦や航空母艦等の海軍艦艇、テムズ川等の大型河川における船の解析、また沖合産業では石油プラットフォームの解析などに利用されています。船舶安全のためのRINA/LR賞(2002年)、船舶操作におけるITイノベーションのためのCITIS賞など、海運産業分野で高名な賞を複数受賞し、英国防衛省(UK MOD)から「軍艦の避難設計指導・評価の開発にMODが最も必要とする避難ツール」として承認されました。また、EXODUSシリーズとして、BCS prize 2001、Queen's Anniversary Award 2002、European IST prize 2004なども受賞しています。



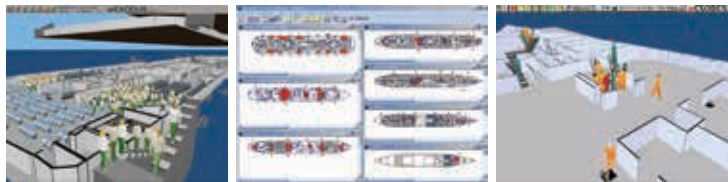
### maritimeEXODUSの適用可能案件

- ・ 事故解析
- ・ 巡遊船
- ・ ロールオン・ロールオフ・フェリー
- ・ 観光船
- ・ 海軍艦艇
- ・ 沖合施設
- ・ HSC
- ・ FPSO(浮遊式生産貯蔵出荷設備)



### maritimeEXODUSの機能

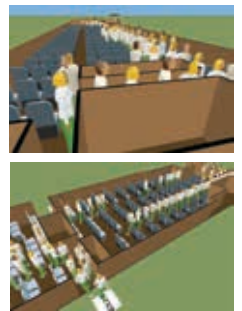
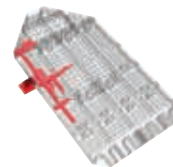
- ・ IMO MSC 1033 (集合シミュレーション) に全面準拠
- ・ 巡航速度に対するトリム・ヒール、救命胴衣着用の影響、救命胴衣検索
- ・ 一方通行機能、消火活動等の船員・乗客行動表示の機能
- ・ 火災、煙、熱、有毒ガスの組入れ機能、煙と船の傾きの結合
- ・ 沈没段階シミュレート機能、乗船等の避難難行動のシミュレート機能
- ・ はしご、昇降口、水密扉、60°階段の組入れ
- ・ CFD火災シミュレーションソフトウェアとの直接連結



### air EXODUS 航空環境の避難モデル

コンサルティングサービスで提供。詳細は、弊社までお問い合わせ下さい。

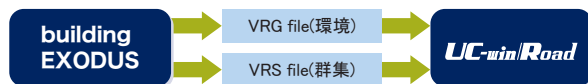
- ・ すべての航空機を対象とした解析が可能
- ・ 航空機設計、90秒避難検証、搭乗員訓練、避難計画立案、飛行機事故解析



## UC-win/Road for EXODUS

### 避難解析リアルタイム・VR(バーチャルリアリティ)

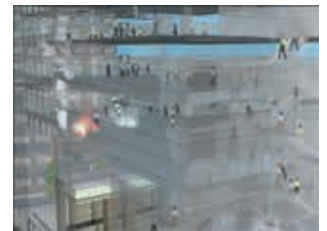
UC-win/Roadと「EXODUS/SMARTFIRE」を連携。3DVR上でシミュレーション結果を確認することで、建築物の安全性についての合意形成に活用できます。シナリオ機能で避難シミュレーションの結果の可視化を制御可能。



価格: ¥315,000 (UC-win/Road Advanced標準)



▲UC-win/Road for EXODUS



▲UC-win/Road

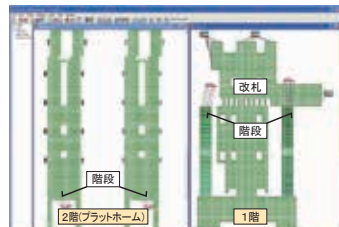
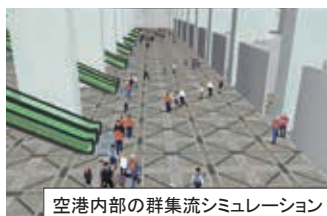
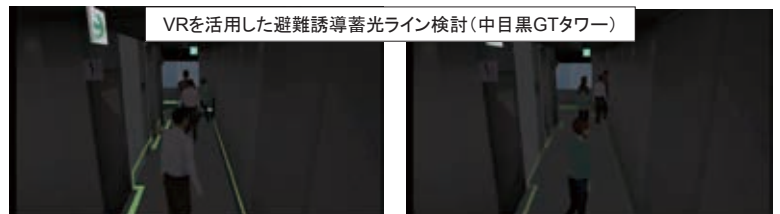
#### 1. EXODUSにより避難シミュレーションを行う

2. ベースになるVRデータを作成

3. vrg+vrsファイル読み込み

4. 座標系合わせ

5. アニメーション



製品価格 (サポート FORUM8)

※ソフトウェアプロテクト別途費用：¥26,000

製品名	1年	2年	3年
building EXODUS Level A	¥390,000	¥590,000	¥820,000
building EXODUS Level B	¥790,000	¥1,190,000	¥1,660,000
building EXODUS Level C	¥1,050,000	¥1,580,000	¥2,210,000
maritime EXODUS Level A	¥520,000	¥780,000	¥1,090,000
maritime EXODUS Level B	¥910,000	¥1,370,000	¥1,910,000
maritime EXODUS Level C	¥1,310,000	¥1,970,000	¥2,750,000
SMARTFIRE	¥750,000	¥1,130,000	¥1,580,000

アカデミーライセンス価格

製品名	1本	2~5本	6本以上
building EXODUS	¥270,000	¥76,000	別途相談
maritime EXODUS	¥270,000	¥76,000	
SMARTFIRE	¥250,000	¥75,000	

アップグレード価格

製品名		価格	製品名		価格
building EXODUS	Level A→B	¥520,000	maritime EXODUS	Level A→B	¥480,000
	Level B→C	¥390,000		Level B→C	¥500,000
	Level A→C	¥790,000		Level A→C	¥910,000

主な機能	Level A	Level B	Level C
制限付きハザードモデルをサポート	○	○	○
askEXODUSの利用	○	○	○
多階層データ・無制限の人口データの取扱	○	○	○
vrEXODUS用データ出力機能の利用	×	○	○
有毒ガス(煙・熱・有毒ガス)の火災モデルサポート	×	×	○
火災環境を定義するための履歴データインポート	×	×	○

マルチライセンス購入

EXODUSとSMARTFIREの複数購入(2本以上)割引。詳細別途。

EXODUSとSMARTFIREの同時購入

ソフト製品価格の25%割引。

ライセンス更新割引 (1年毎に更新が必要)

ライセンスを更新する際、製品価格の25%割引。アカデミー除く。

消防署/自治体の非商用利用割引

buildingEXODUS 25%、maritimeEXODUS 20%、SMARTFIRE 33%割引

ソフトウェアサポート (5時間、FSEGダイレクトサポート (英語))

building LevelA ¥76,000、LevelB ¥114,000、LevelC ¥162,000  
maritime ¥57,000、SMARTFIRE ¥125,000

「EXODUS & SMARTFIRE」解析支援サービス

[税込価格表示]

buildingEXODUS、maritimeEXODUSのノード/アークモデルおよびSMARTFIREの3次元CFDモデルの初期モデル作成をサポートします。

解析支援サービスでは、英国グリニッジ大学火災安全工学グループ(FSEG)でトレーニングを受けた弊社スタッフがバックアップを行います。データ作成から解析結果の処理・可視化まで一連の流れがスムーズに行え、EXODUSの避難解析・SMARTFIREの3次元CFD火災解析が手軽に行えるサービスです。避難解析はEXODUSで行い、フロア数と延床面積、人数で算定、火災解析の場合はSMARTFIREによる3次元CFD解析が必要で、フロア数、セル数で費用見積を算定できます。なお、結果の確認はサービスの範囲としますが、報告書作成など結果処理、判定などのコンサルティングサービスは含まれてません。別途、避難VRデータ作成(UC-win/Roadサポートサービス)も提供しています。

基本モデル (価格算定例)

- フロア数=1 ●延床面積=1,000 m<sup>2</sup> ●人数=60
- セル数=10,000 ●フロア平面 (幅33m×奥行き29m)

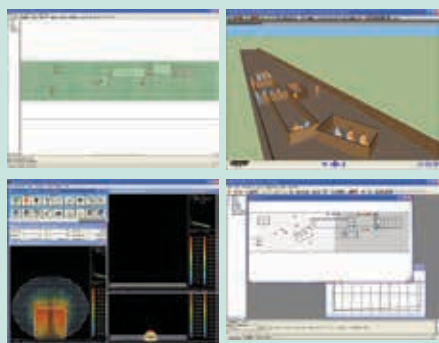
避難解析：¥76,980 火災解析：¥486,200



トンネル火災避難解析

- フロア=1 ●延床面積=2,000 m<sup>2</sup> ●人数=28
- セル数=2,471 ●トンネル長=200m
- 内空断面 (高さ8m×幅10m)

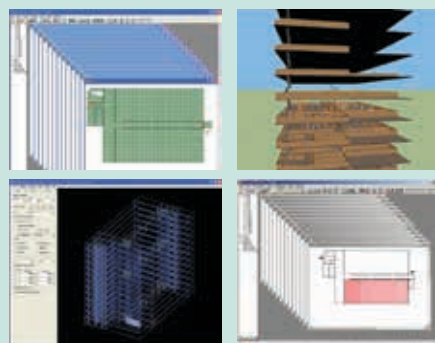
避難解析：¥92,376 火災解析：¥557,400



高層ビル火災避難解析

- フロア=13 ●延床面積=13,000 m<sup>2</sup> ●人数=780
- セル数=49,322
- 各フロア平面 (幅33m×奥行き29m)

避難解析：¥461,880 火災解析：¥1,627,040



低層建物火災解析

- フロア=2 ●延床面積=200m<sup>2</sup> ●人数=17
- セル数=33,638
- 1F平面 (幅12.5m×奥行き9.5m)

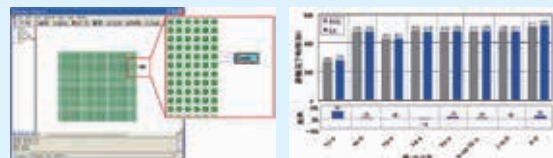
避難解析：¥130,866 火災解析：¥1,335,320



東京消防庁認定 避難算定方法モデル

2011年3月、EXODUSによる算定方法が認定

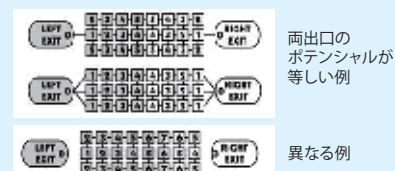
予測される避難に必要な時間の算定に関する要綱に基づく「火災避難シミュレーションと同等と認められる算定方法」として東京消防庁より認定されました。



避難者モデル：下図のようなノード・アークモデルを採用している。各ノードはアークで連結されており、避難者はアークを経由して各ノード間を移動する。アークの長さはノード中心間の距離：0.5mで、ノードの形状は0.5m×0.5mの正方形である。



避難ルートの設定：出口ノードにポテンシャルを与え、領域のポテンシャルを決定する。避難者はポテンシャルが低くなるように最短ルートで避難ルートを設定する。



歩行速度 (最大値) / 平坦部：1.0m/秒 流動係数 (最大値)：1.5人/m・秒 (0.2人/m秒の幅がある。)

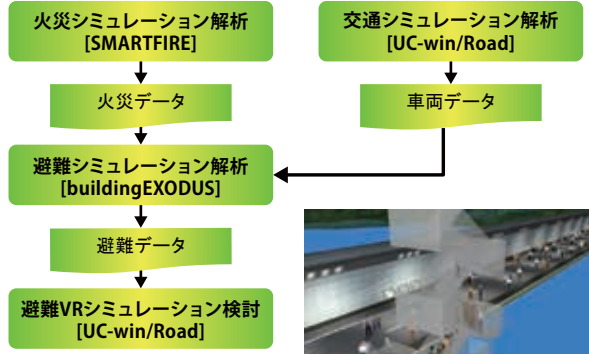
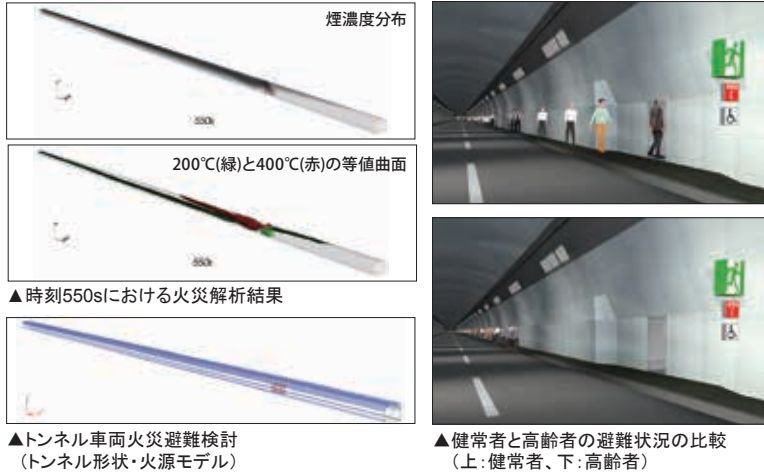
# EXODUS / SMARTFIRE 適用事例

## 1 トンネル (避難計画・解析)

### 3次元VRを活用した高齢化社会の避難シミュレーションの事例

高齢化社会環境の中で、高度成長期に建設された公共施設が多く現存する。3次元VRを活用した避難解析は、高齢者を含む固有特性を活用した解析で、現状の施設構造を利用し低コストな安全対策の提案が可能である。本事例はトンネル内事故火災を想定し高齢者と健常者の避難状況を3次元VRと避難解析を連携して紹介する。(大成エンジニアリング株式会社)

第7回 3D・VRシミュレーションコンテスト 審査員特別賞 デザイン賞受賞作品



▲トンネル車両火災避難検討の流れ

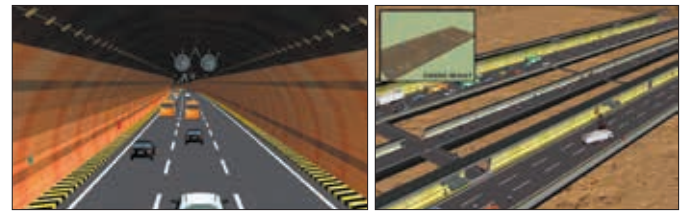


▲トンネル車両火災避難検討 (トンネル内の避難状況)

### 青島膠州湾トンネルプロジェクト

トンネル建設におけるVRシミュレーションの利用と、EXODUS、SMARTFIREでシミュレーションを行った結果をUC-win/Roadで表現した。青島膠州湾トンネルの工事は、青島市の主要都市と衛星的な町が接続される重要な計画である。西部の投資環境を改善して、急速な新区経済の発展を促し、全体の利益を高める効果が期待できる。青島膠州湾トンネルは国際大都市を実現するために重要な役割を果たしている。(上海日浦信息技术有限公司・中国)

第6回 3D・VRシミュレーションコンテスト 海外部門賞受賞作品



## 2 店舗 (火災・避難解析)

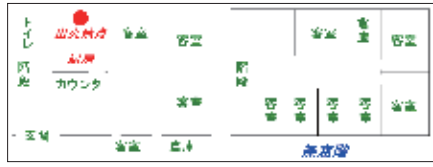
### 宝塚市カラオケボックス火災

実際の火災に対してSMARTFIREとbuildingEXODUSを適用した火災避難シミュレーションの事例。宝塚市消防本部の報告書によると、2007年1月20日(土)、兵庫県宝塚市のカラオケボックス店で火災が発生し大惨事となった。1階調理場のコンロ上の中華鍋から出火したこの火災は覚知後約1時間で鎮火され、事務所兼倉庫用途(当初)の鉄骨2階建建物が焼損した。当時店内にいた従業員・客の計18人の内、要救助者である7人が覚知後26~38分の間に救出されたが、2階奥側の室内で発見された3人がCO中毒で死亡、他に5人(重傷1、中等症4)が負傷した。

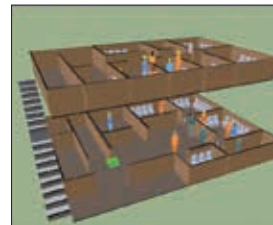
発表:2010年度韓国スマートソフトウェア会議 国際防災セッション(韓国大邱市)にて発表

#### ■建物等の設定条件

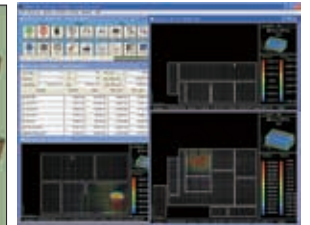
- ・2007年1月20日18:30頃(覚知~鎮火:約1時間)
- ・死者3名(18才1名、17才1名、16才1名)
- ・負傷者5人(17才1名、中学1年生4名)
- ・建物内に居た人数:計17名(1階9名、2階8名)
- ・事務所兼倉庫(当初の建物用途)
- ・焼損面積約107m<sup>2</sup>(半焼全損)
- ・鉄骨造、地上2階建、建築面積約124m<sup>2</sup>、延面積約218m<sup>2</sup>



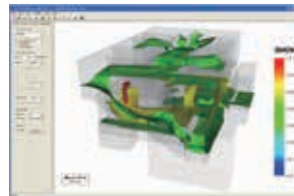
▲カラオケボックスCAD図面



▲避難モデル表示例 (vrEXODUS)



▲火災シミュレーション実行状況 (SMARTFIRE)



▲SMARTFIREデータビュー画面例



▲火災避難シミュレーション実行状況 (buildingEXODUS)

## 3 空港 (大規模避難解析)

### 虹橋交通網センタービルの避難シミュレーション

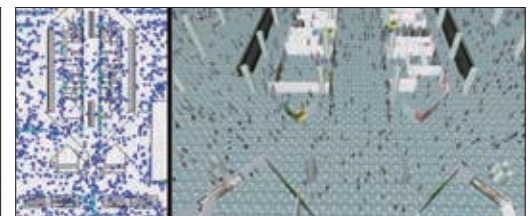
上海虹橋は、鉄道、道路交通、長距離の旅客バスなどさまざまな交通を結ぶ総合幹線、"巨無霸交通"であり、世界で最も複雑な交通幹線の工事の1つ。再現とさらなる安全性確保のため、全体的計画と人員分散のシミュレーションが必要となり、EXODUS避難解析とUC-win/Roadを利用してVR表現を行っている。

(Shanghai T.E.F Building Safety Consulting Co.,Ltd・中国)

第7回 3D・VRシミュレーションコンテスト ノミネート賞受賞作品



▲空港内部の群集流をUC-win/Roadでシミュレーション



▲上海虹橋空港避難モデル (EXODUS図右、UC-win/Road図左)

## 4 オフィス・ホテル・住居の複合施設 (群集流解析)

### 複合施設における時間別の群集解析

朝の通勤時間帯(6時~12時)、昼食や商業施設に人が訪れる時間帯(12時~18時)、帰宅時間帯の3パターンを、EXODUSを使用して群集解析した。設計された建物のDXFをインポートし、解析を行なうためのモデリングとしてノードと出口を配置し、各時間帯毎に人を設定した3つのファイルを用意し別々に解析を行った。

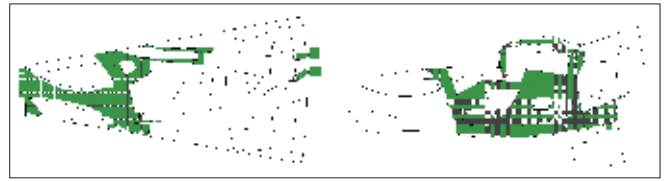
UC-win/RoadにはEXODUSで解析した人間行動の経路データから人間モデル(MD3キャラクター)を動かすプラグインがあり、データを読み込んでリアルな群集の様子をVRで表現。

UC-win/Roadで表示できる人間の動きは、マイクロシミュレーションプレイヤーで記録することができる。これを利用し、セコムIS研究所にてIFCデータを利用し群集密度を円で表示したり、経路の線を断面をもったポリゴンで表示するという分析・利用がされ、セキュリティ計画に反映された。

**BuildLondonLive2009グランプリ受賞**

#### ■建物等の設定条件

- ・ホテル:250部屋(地下駐車場:最低限100台)
  - ・オフィス:面積50,000m<sup>2</sup>以上(地下駐車場:最低限200台)
  - ・住居:200世帯:80x3, 80x2 bed apartments, 40x1 bed(一世帯あたり一台(200台))
  - ・商業スペース:2000m<sup>2</sup>(1,2,3と組み合わせて配置)
- (team BIM Japan: チーフアーキテクトに建築設計事務所のビム・アーキテクト様、構造を大成建設株式会社様、4Dシミュレーションをインフォマティクス様、セキュリティ計画をセコムIS研究所様、群集解析・構造解析とバーチャルリアリティをフォーラムエイト)



▲行動区域の設定



▲帰宅時間帯の表示



▲朝の通勤時間帯である6時から12時の表現

## 5 品川インターシティA棟 (避難解析)

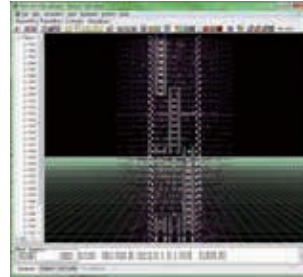
### 「1F~32F」避難解析

■目的: 品川インターシティA棟(地下2階 地上32階 塔屋1階、エレベータ高高低層+エスカレータ+階段)の避難解析

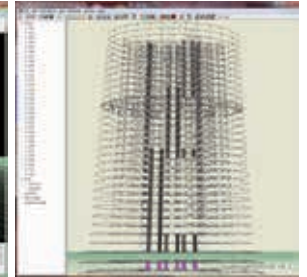
■条件: エレベータ・エスカレータの使用、メインは21階

#### ■解析条件

- 形状: DXFデータより設定
- EXモデル作成(形状、エレベータ、エスカレータ、階段、人、シナリオ)
- 人数: 3,200人[21Fが300人、「3F~20F、22F~32F」が各階100人]
- 通過ノード: 階段、エスカレータ、エレベータ
- エレベータ: シャトル方式

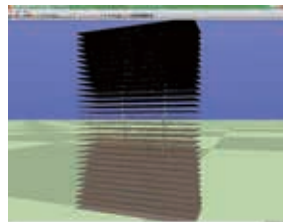


▲3DViewシミュレーション実行状況

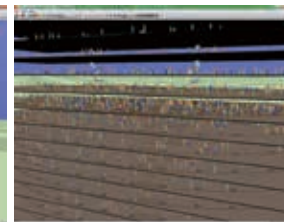


▲3D表示: 海側(東)からのビュー

本避難解析モデル[3D表示、2D表示(F21)]、避難解析結果例(全出口合計、1階北側出口、1階南側出口)は、「階段・エスカレータ・エレベータ」による避難時間が約18分。参考として「エレベータのみ」による避難時間は他同条件で約29分。



▲避難モデル表示例 (vrEXODUS)



▲21階付近避難モデル表示例 (vrEXODUS)



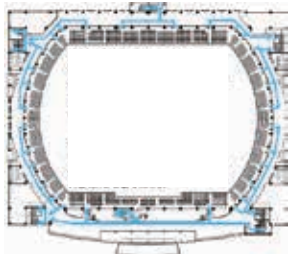
▲避難シミュレーション例 (UC-win/Road)

## 6 ビッグハット (避難解析)

### 大型多目的アリーナ「ビッグハット」の避難検討

#### ■建物・人数等の設定条件

- ・競技場の建物は3層フロア、天井高35m、収容人数約4,000人
  - ・着席している4,083人の観客がすべて競技場の外に出て、建物から十分安全な距離をとった目的地に避難することを想定。最初に基本の避難シナリオにもとづいて解析。次に、下記の点を改善したシナリオによる解析結果の比較検討を行った。階段入り口付近における混雑が解消し、避難時間は大幅に減少した。
1. アクティブな避難サインの設置や会場整理スタッフの配置という条件を設定
  2. それにより、避難する群集を適切に誘導することを考慮



▲避難モデル表示例 (vrEXODUS)



▲避難モデル表示例 (vrEXODUS)



2階フロア避難検討



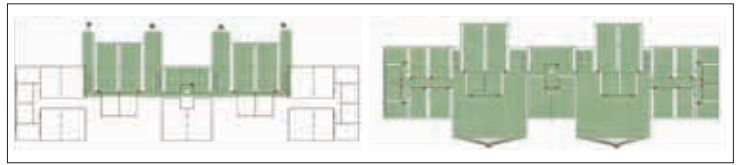
3階フロア避難検討

▲基本のシナリオ(上)と改善されたシナリオ(下)それぞれの解析結果で、2階および3階フロアの西側階段における避難時の混雑状態を比較した。改善版では混雑状態が解消し、避難時間が2階では12秒、3階では26秒短縮した。

## 7 BuildLiveTokyo2009II (避難計画・解析)

### 集合住宅避難検討

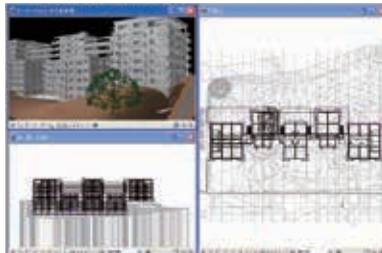
- ・Build Live Tokyo 2009 II(日本IAI主催)  
[BIM・3次元モデリングがテーマのコンペ]
- ・神奈川県川崎市の集合住宅の敷地
- ・集合住宅の建替え案
- 建物などの設定条件
- ・階数:5~8フロア
- ・人数:120人(昼)、238人(夜)



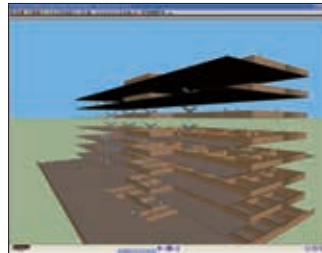
エンジニアリング賞受賞 ▲避難シミュレーション実行状況(buldingEXODUS)



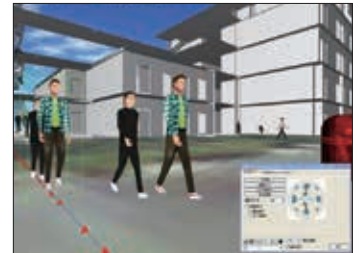
▲神奈川県川崎市の集合住宅の敷地



▲AllplanによるCAD図面



▲避難モデル表示例(vrEXODUS)



▲避難検討のUC-win/RoadによるVR表現

## 8 BuildLiveTokyo2010 (避難計画・解析)

### メディア芸術センター避難検討

東京都八王子市みなみ野/メディア芸術センター

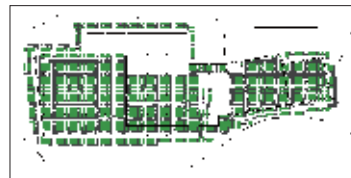
計画の対象であるメディア芸術センターは展示室や多目的ホールなどの機能を持ち、完成後は多くの集客が予想されるため、基本設計の早期段階において動線を十分に検討しておきたい。

基本設計モデルとして作成したBIM統合ソリューションAllplanのデータを、避難解析シミュレーションソフトEXODUSと連携させて群集解析を行い、その解析結果をUC-win/RoadでVR化して確認・検討。これを基本設計にフィードバックさせることで、早期に問題解決を行い計画のフロントローディングが可能となる。

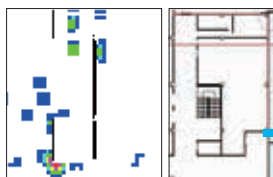
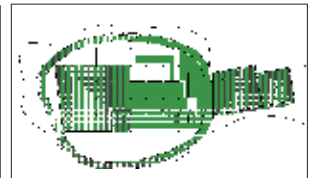
IFCデータ連携賞受賞



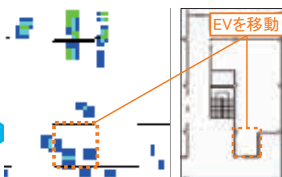
▲DXFデータに人間を配置し、個別情報、目的地などを設定



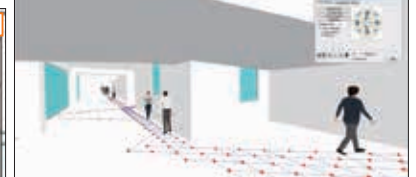
▲Allplanから読み込んだDXFに人間の行動区域を設定



▲入り口付近に群集が滞留



▲入り口を広くするためエレベータを取払い動線を確保



▲UC-win/RoadによるVR表現

### 行動、安全、文化、「BeSeCu」

～緊急時、災害時の人間行動と欧州文化相互調査～

避難解析研究の世界的権威であるエドウィン・ガリア氏編著書の日本語翻訳版に増補して、専門家による避難行動についての日本国内研究事例を紹介。

- 著者:エドウィン・R・ガリア (グリニッジ大学 火災安全工学 教授)
- 翻訳監修:楳原 太郎(ニュージャーシー工科大学)
- 国内事例:今村 文彦(東北大学) / 佐野 友紀(早稲田大学)  
安福 健祐(大阪大学) / 足達 嘉信(セコム株式会社)  
傘木 宏夫 (NPO地域づくり工房)
- 発行:2014年11月25日 ■価格:¥3,800(税別)
- 出版社:フォーラムエイト パブリッシング

forum8.co.jp  
amazon.co.jp  
rakuten.co.jp  
にて販売中



### フォーラムエイト デザインフェスティバル 2015-3Days+Eve 講演

「避難シミュレーションを通じた混雑する場所での安全・安心」

Day2(11月19日) 第16回 UC-win/Road協議会 ジェネラルセッション 会場:品川インターシティーホール

2020年の東京オリンピック開催や、講演の直近に起こったパリ同時多発テロを挙げ、混雑する場所でのリスクの高まりと、避難シミュレーションにより安全確保を図る意義を強調。エージェントベースの避難シミュレーションによる多様な応用の可能性を列挙。さらに、大規模な群集流動とそこでの混雑緩和策、テロに備えてEXODUS/SMARTFIREも活用しトレーニングの高品質な複合現実(MR)環境の構築を目指す進行中のプロジェクトにも言及しました。



▲エドウィン・R・ガリア 教授

■お問い合わせは、弊社または下記代理店へどうぞ。

東京本社 TEL: 03-6894-1888 0120-1888-58(営業部) FAX: 03-6894-3888 Mail: f8tokyo@forum8.co.jp  
大阪支社 TEL: 06-7711-3888 FAX: 06-7709-9888 Mail: f8osaka@forum8.co.jp  
名古屋ショールーム TEL: 052-688-6888 FAX: 052-688-7888 Mail: f8nagoya@forum8.co.jp  
福岡営業所 TEL: 092-289-1880 FAX: 092-289-1885 Mail: f8fuku@forum8.co.jp  
仙台事務所 TEL: 022-208-5588 FAX: 022-208-5590 Mail: f8sendai@forum8.co.jp  
札幌事務所 TEL: 011-806-1888 FAX: 011-806-1889 Mail: f8sapporo@forum8.co.jp  
金沢事務所 TEL: 076-254-1888 FAX: 076-255-3888 Mail: f8kanazawa@forum8.co.jp

**FORUM 8**®

株式会社 フォーラムエイト <http://www.forum8.co.jp>

東京本社 〒108-6021 東京都港区港南2-15-1 品川インターシティー棟21F  
大阪支社 〒550-0002 大阪市西区江戸堀1-9-1 肥後橋センタービル 2F  
名古屋ショールーム 〒450-0036 名古屋市中村区名駅1-1-4 JRセントラル・タワーズ 36F  
福岡営業所 〒812-0016 福岡市博多区博多駅南1-10-4 第二博多階成ビル 6F  
仙台事務所 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1-9-1 仙台トラストタワー 6F  
札幌事務所 〒060-0005 札幌市中央区北5条西2丁目 JRタワーオフィスプラザさっぽろ18F  
金沢事務所 〒920-0853 石川県金沢市 本町1-5-2 リファール10F  
海外窓口 中国上海、青島、台北、ロンドン、ソウル、シドニー、ハノイ、カナダ