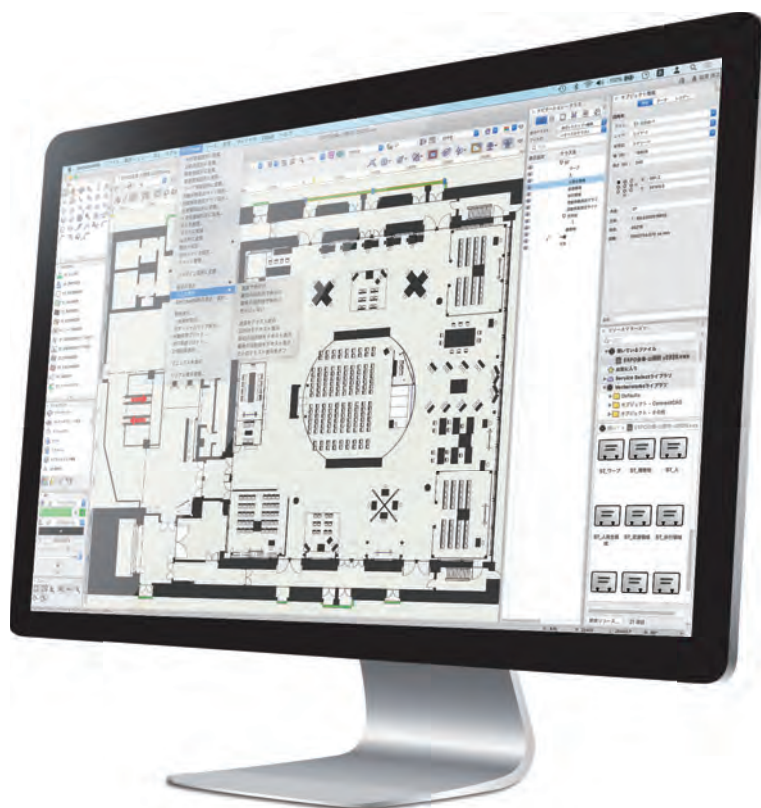


歩行者シミュレーション シムトレッド

SimTread 2021



Vectorworksで人の流れを可視化する。

歩行者シミュレーション「SimTread(シムトレッド)」は、Vectorworks製品にインストールすることで、これまで再現することが困難であった"人の動き"そして"群集の流れ"を、CAD・BIMツール Vectorworks製品上で簡単に「見える化(可視化)」する画期的なシミュレーションソフトウェアです。

Vectorworks製品上で、歩行領域や、障害物、目的地などの各オブジェクトや、歩行させる人を配置して解析することで、歩行者の移動経路や経過時間などをシミュレーションし、動画(MOV形式)やログテキストとして生成することができます。

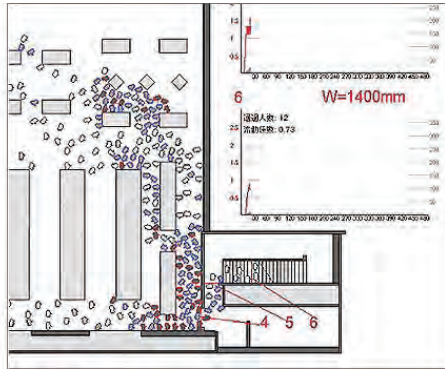
SimTreadの利用用途には制限がありません。都市や街の建築物・公共施設における空間計画や避難・誘導計画はもちろん、商業施設での催事計画や、船舶・旅客機など交通機関での避難シミュレーション、さらに災害時の広域避難計画など、"人の歩み"が存在する用途であれば、自由にご活用いただけます。

デザインワークフロー

SimTread の操作は至ってシンプルです。Vectorworks 上で歩行領域を設定し、壁などの障害物を設定。Vectorworks 上で用意された「人」をオブジェクトで配置、その人のタイプを設定。最後にその、ひとオブジェクトが目指す目的地を設定する流れで、群集の流れをシミュレーションすることができます。

歩行者や群集行動の見える化

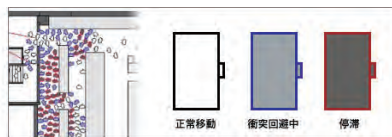
SimTread では、歩行者のシミュレーションを Vectorworks 上で人を図形シンボルで表現し、設定された目的地に向かって、設定歩行速度で最短ルートをたどり移動します。その間、人同士の衝突や停滞ストレスを色で表現します。解析結果は、0.2 秒毎のコマを繋いだ MOV 形式のムービーファイルで書き出され、計画者（主催者）だけでなく、クライアントなど、誰にでも分かるビジュアルで表現します。



ひとオブジェクトの配置と解析(移動)時の変化

人の設定は、ひとオブジェクトを解析スタート時の位置に配置するだけで完了します。Vectorworks の汎用機能を使って複製や配列を行うことが可能です。さらに、SimTread に搭載されている「人を配置...」コマンドを利用すれば、歩行速度毎に何人配置するか一括で設定することが可能です。解析をはじめるとひとオブジェクトは、目的地に向かって移動する人間同士の衝突や停滞ストレスを SimTread は 3 つの色で表現します。

- ・人同士が衝突を回避するために向きを変えたり、減速している時は「青枠」
- ・人同士が衝突を回避するために停滞（一時停止）している時は、「赤枠」
- ・ストレスなく、移動できている時は、「白（黒枠）」

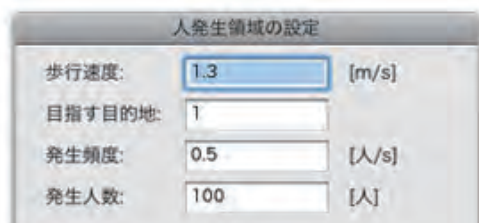


人の歩行速度と変速設定

ひとオブジェクトは、歩行する速度を変更する事が可能です。付属テンプレートでは、毎秒 1.3m(1.3m/s) が設定されており、ひとオブジェクトのパラメータで、1.0m/s から 1.5m/s 程度で変更できます。斜路や階段などは、歩行速度が平らなところよりも遅くなります。この状態を再現するため、変速領域設定を利用して、歩行速度を調整することが可能です。

人の自動発生

通勤時の駅の改札口など、一定の割合で人が出てくる場所を再現するために、人発生領域を利用する事ができます。自動的に発生させる場所を四角形ツールで作成し、人発生領域設定を行うだけで自動的に人が発生されます。



簡単なワークフロー

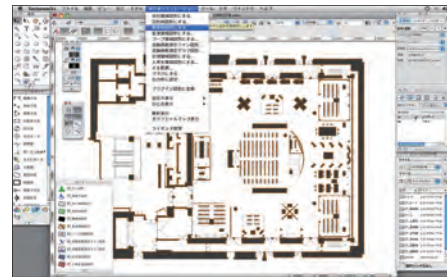
SimTread のワークフローはとても簡単です。Vectorworks 上で図面を作成した後に [障害物の設定]、[人の配置]、[目的地の設定] の 3 ステップを行うだけ。あとは解析を実行すればムービーやログファイルが生成されます。

●操作手順

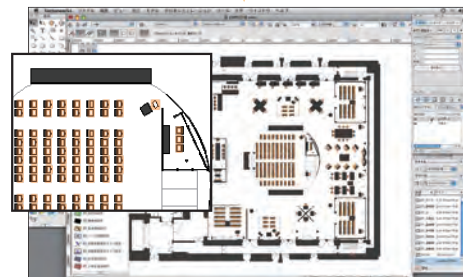
空間／人／目的地を設定するだけの簡単操作



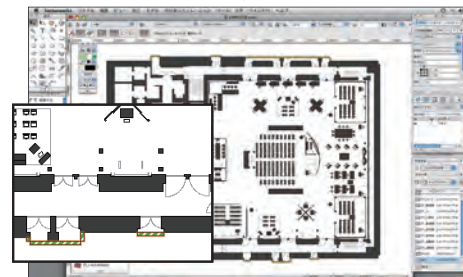
1. Vectorworksで図面を用意、歩行領域を設定する



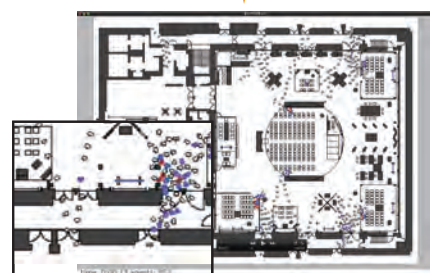
2. 障害物(壁・机など)の設定



3. 人の設定



4. 目的地(出入口)の設定



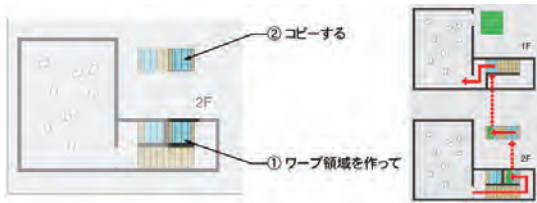
5. 計算実行、動画による表示

ビジュアライズ

SimTread は、計算結果をもとに人の流れを視覚化させ、さらに、さまざまなビジュアル表現を行うことが可能です。また、そのビジュアルは人の流れをより一層理解を深めることに役立ちます。

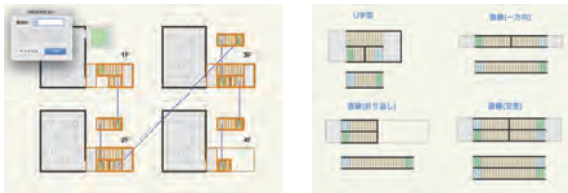
複数階図面にも柔軟に対応するワープ領域機能

建物全体のシミュレーション解析を一度に行いたい場合、一つの作図空間に全てのフロアを作図することもあるでしょう。SimTread では、こういった場合にも柔軟に対応します。上下階をつなぐ階段をワープ領域設定を使って各階のリレーションを設定できます。



階段オブジェクト

階段を表現する場合、プラグインオブジェクトの「ST_階段図形」を追加し、歩行領域・障害物・変速領域・目的地・ワープ領域などの組み合わせにより階段の歩行を表現できます。階段の形状は4種から選択し、各部位の幅・長さを可変とすることもできます。



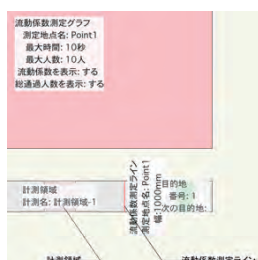
ワープ領域図形を同一形状にするコマンド実装

ワープ領域図形はワープ ID ごとに対(2つ)で作成し別々の図形として管理し、さらに、計算を行う際の形状が同一である必要があります。SimTread では、ST_ワープ領域図形のオブジェクト情報パレットにある「同じワープ ID の図形を変形」ボタンにより同じワープ ID を持つすべてのワープ領域を同一形状に変形するコマンドを実装し、作図の効率化と時間短縮が図れます。



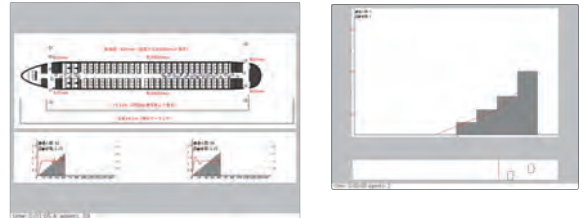
Vectorworks 上での操作性が向上するプラグインオブジェクト

シミュレーションのための領域や人などはプラグインオブジェクトなので、オブジェクト情報パレット上で簡単にパラメータを確認、変更が可能です。これまで通りに図形を選択してメニューからオブジェクトに変換することも、ツールを使って直接オブジェクトを作成することもできます。また、Vectorworks 上で図形の上に設定値を表示することができるので、さまざまな設定が一覧でき、理解しやすくなっています。



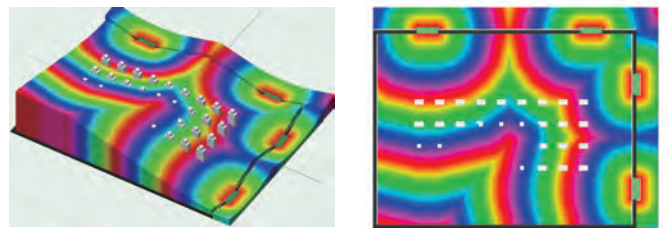
特定地点の通過数係数 (流動係数測定)

特定のラインを、どれだけの人が通過したか(断面交通量)を計り、流動係数を測定する事が可能です。測定のための設定は、測定したい箇所に、線を作り、それを流動係数測定ラインにします。また、表示したい場所に、四角形を作り、それを流動係数測定グラフにし、時系列の変化を動画上にグラフ表示できます。



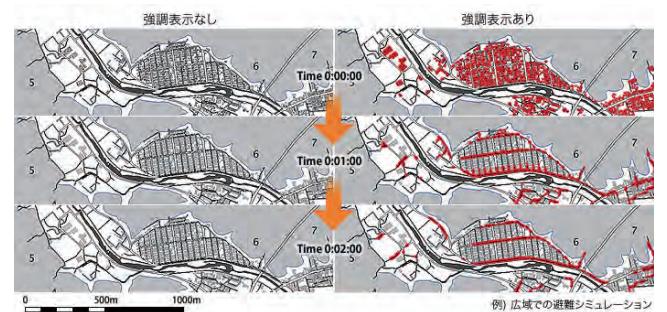
ポテンシャルマップの表示

解析結果には各目的地のポテンシャル情報が記録されるので、それをポテンシャルマップとして表示することができます。ポテンシャルマップでは、各地点から目的地までの距離をすぐに把握することができます。おかしな隙間が空いている箇所がないかなど、確認できます。これらを考慮して障害物の配置や誘導経路、通路幅などを見直し、シミュレーションすることでストレスのない空間や誘導を作り出せます。



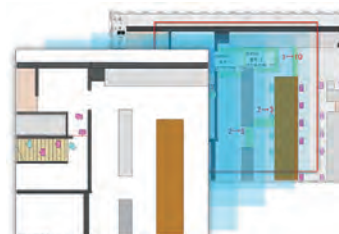
広域シミュレーション時に便利な人図形の強調表示

建物や施設内でのシミュレーションと違って、地区単位や都市単位などの広域シミュレーションでは、人図形が点のようには見え、時間経過による変化が分かりにくい状態になってしまいます。このような場合を想定し、SimTread には人図形の周囲を強調表示させる機能が搭載されています。



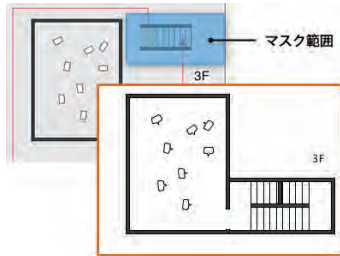
動画出力範囲の指定

動画出力枠を用いて、シミュレーションモデルから動画に出力する範囲を指定することができます。シミュレーションモデル全体だけでなく、街の交差点や建物の非常口など細部の歩行状況の確認に役立ちます。



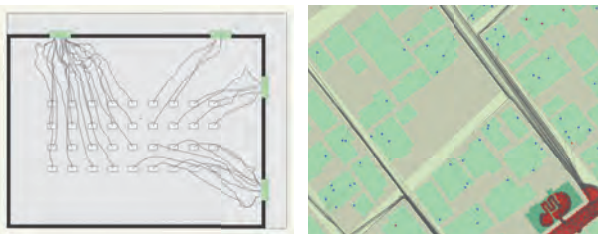
不要部分のマスキング機能

階段を表現するためのワーブ領域図形や作図補助のための図形など、画面上で表示させたくない図形は、マスク図形を用いて隠すことができます。不要部分にマスク図形を重ねるだけで必要な情報のみの動画を作成することができます。



歩行軌跡プロット

解析後のログから、それぞれの人と車椅子が歩行した軌跡を Vectorworks のドキュメント上にプロットします。



移動時間プロット

解析後のログから、それぞれの人移動を終える(最後の目的地に到達する)までに掛かった時間を色分けして Vectorworks のドキュメント上にプロットします。



計測結果表示

解析後のログから、時刻レイヤ毎に、計測領域の図形を作成し、Vectorworks のドキュメント上にプロットします。計測領域では、時刻毎にこの領域に含まれる人数を計測できます。



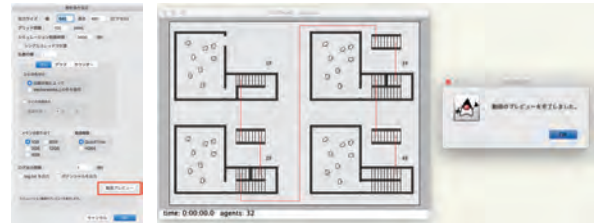
オブジェクトやグラフ表示の色設定

人オブジェクトには色を設定することが可能です。任意の色を設定するだけでなく、速度や目的地ごと色を設定する事ができます。また、出力する動画上のカウンター欄やグラフに表示する内容や色も変更が可能です。



シミュレーション動画のプレビュー機能

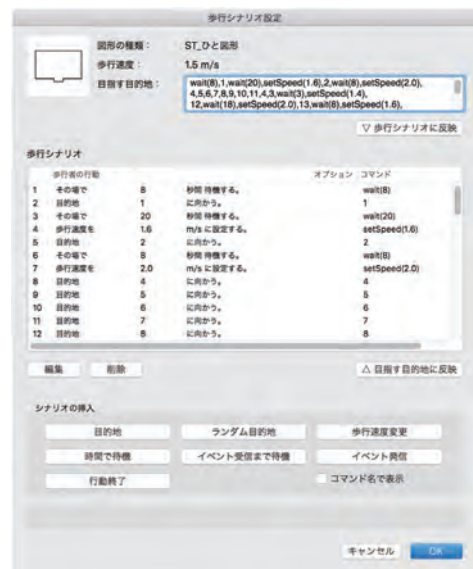
プレゼンテーションに必要な不可欠な動画作成において、その完成状態(解像度・フォント・マスク・グラフ・色分け等)の確認は重要な作業となります。SimTread の動画作成では、【計算実行...】コマンドの解析条件設定ダイアログにある「動画プレビュー」ボタンを使用することで、計算開始前の動画の描画状態を表示することができ、イメージ通りのレイアウトを素早く確認し動画作成に移ることができます。



歩行シナリオ設定ダイアログ

目的地列パラメータを持つ図形(ひと・車いす・目的地・ひと発生領域・階段図形)をひとつ選択して、【歩行シナリオ設定...】を実行すると、「歩行シナリオ設定」のカスタムダイアログを表示することで、より直感的でスムーズな操作ができます。

「歩行シナリオ設定」ダイアログでは、歩行者のアクションを『目的地列コマンド』「wait, end」など書式の入力』、または、『歩行シナリオ』一覧編集の2通りで設定することが可能です。



計測領域の設定

計測領域を設定することで、領域内の人数を計測することが可能です。

イベントの設定

人が目的地に到着したり、領域内の人数が一定の値に達したりといった条件を満たした際、イベント(メッセージ)を発信することが可能です。

車椅子や障害物などのシミュレーションモデル作成

シミュレーションモデルには車椅子も搭載されています。また時間の経過やイベント(メッセージ)を受けて出現/消失する障害物を作成して、開閉するドアや、時間とともに歩行の障害となるものを登場させるといったシミュレーションも可能です。

計算精度の向上

従来のバージョンでは人が集中するにつかえてしまうような細い通路でも、きちんと通れるように計算精度が向上しました。

SimTread の便利な機能

シミュレーションを可能にする機能や、作業効率を向上させる機能など、4つの便利な機能をご紹介します。

イベントタイマー

時間経過やイベント受信をトリガーにして任意のイベントの発信を繰り返すイベントタイマーを使用し、可変障害物の出し入れなどイベント図形のアクションを、時間とイベントの組み合わせでコントロールすることで、エレベーターの移動や信号機のある横断歩道などのシミュレーションを再現できます。

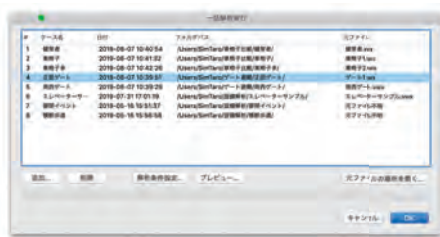
イベントタイマーの設定は、イベント管理ダイアログで行うことができます。イベント管理ダイアログでは、イベント図形の一覧表と、イベントの繋がりを可視化したイベントネットワークを見ながら、パラメータの編集を行います。



異なる解析条件の一括解析

解析は、車椅子を配置する場合、しない場合、避難場所(目的地)の違う複数パターンでのシミュレーションなど、さまざまな結果を比較することが重要です。

一括解析実行ダイアログでは、あらかじめ作成したケースフォルダを一覧に追加し、一括で解析を行います。一括解析実行では自動的に次の解析を開始するため、それぞれのシミュレーションの終了を待つ必要がありません。その他、出力動画の設定や、動画のプレビューを表示することができます。



変速領域図形の出現 / 消失切り替え

変速領域に時間経過またはイベント受信によって出現 / 消失を切り替える機能を実装。煙や浸水など、シミュレーションでの時間経過やイベントによって変速方法が変化する事象の再現ができます。

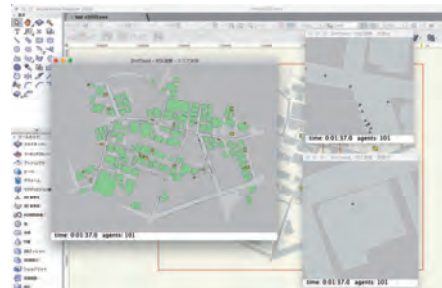
また、変速領域の色属性を個別に設定することが可能。歩行速度の変化に影響を与える空間の特徴や要因はさまざまなので、階段は茶色、煙はグレーのようにその空間構成に応じて色分けすることで変速の様子が視覚的に分かりやすい動画を作成することができます。



解析出力枠図形の複数同時作成

解析出力枠を複数同時に指定することができます。指定した出力枠それぞれについてシミュレーション動画を作成します。大規模なモデル(スタジアムや、市街地レベル)の計算での全体の避難状況と細部の状況など、一度の計算で切り取り範囲の異なる動画を作成することができます。

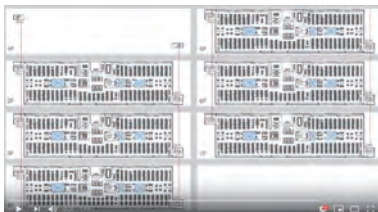
また、出力する動画の解像度をそれぞれ指定することができます。分析やプレゼンテーションなど、用途に応じた動画を作成することができます。



SimTread のさまざまな活用シーン

SimTreadには、使用用途に制限はありません。歩行のイメージから避難誘導計画でのみ利用されるものと思われがちですが、それらの避難シミュレーションはもちろん、イベント時の誘導計画や設営計画、イベントやライブ開催における有効収容人員の把握、誘導経路の検討など、さまざまな用途に活用いただけます。

多層階ビルでの例



ビル1フロアでの例



鉄道・駅での例



ライブハウスでの例



SimTread と逃げ地図

「避難地形時間地図」(通称：逃げ地図)は日建設計の有志(日建設計ボランティア部)がはじめた、「地域住民への聞き取りから設定した安全な地区へ移動するための逃げ道に所要時間の情報を色分けし、地図上に避難に関わる時間情報を可視化させる」試みで、見聞きされた方も多くかと思えます。

SimTreadの研究メンバーも、早くからこの考え方に共鳴し、より精緻に、あるいは定量的に避難の状況を検証するなど、コンピューターシミュレーションという側面で逃げ地図の可能性を広げる活動に加わっています。具体的には、効果的な表現ができるようにプログラムを進化させることから始まり、そして、ついにSimTread上で逃げ地図を描くことが可能になりました。

ここでは、2012年3月に開催されたイベント「避難地形時間地図～縮退時代における都市の記述法(ノーターション)へ」のために作成した動画表現と、新しく搭載された逃げ地図の描画方法を紹介します。

SimTreadによる背景が黒の逃げ地図動画作成

イベントでは、背景や、グラフの地が黒い動画を作成しました。このような動画を作る方法を説明します。

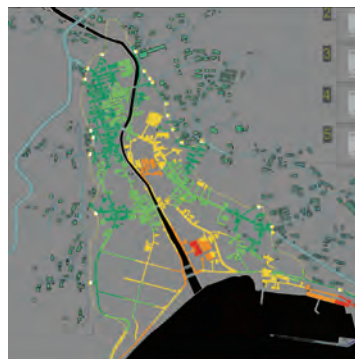


描画方法について詳しくは

<https://www.aanda.co.jp/products/simtread/nigechizu.html>

SimTreadによる逃げ地図の作成

SimTreadで逃げ地図を描画するには、ポテンシャルマップの表示機能を使います。



価格・動作環境

■標準価格

| 通常版 | | |
|----------|--------------|-----------|
| スタンドアロン版 | 110,000円(税込) | 型番:P26003 |
| ネットワーク版 | 110,000円(税込) | 型番:P26006 |

| 教育機関向け | | |
|----------|-------------|-----------|
| スタンドアロン版 | 77,000円(税込) | 型番:P26004 |
| ネットワーク版 | 77,000円(税込) | 型番:P26007 |

| 教育機関向け for OASIS | | |
|------------------|-------------|-----------|
| スタンドアロン版 | 55,000円(税込) | 型番:P26005 |
| ネットワーク版 | 55,000円(税込) | 型番:P26008 |

| インストールメディア(USB) | | |
|---------------------|------------|-----------|
| スタンドアロン版/ネットワーク版 共通 | 4,950円(税込) | 型番:P26059 |

インストールメディアは付属しません。インストールプログラムは専用サイトからダウンロードしていただけます。ダウンロードができない場合は、インストールメディアが必要です。

■動作環境

<スタンドアロン版>

- Vectorworks 2021 スタンドアロン版製品シリーズ専用プラグインソフトウェアです。
- Vectorworks 2021 スタンドアロン版製品シリーズが別途必要となります。

<ネットワーク版>

- Vectorworks 2021 ネットワーク版製品シリーズ専用プラグインソフトウェアです。
- Vectorworks 2021 ネットワーク版製品シリーズが別途必要となります。

動作環境はWebサイトをご確認ください。

<https://www.aanda.co.jp/products/simtread/price.html>



■SimTread 2021 製品ページ

<https://www.aanda.co.jp/products/simtread/>



■SimTreadに関するお問い合わせ

エーアンドエー株式会社 営業推進部 email: solution@aanda.co.jp

2021.1

A&A エーアンドエー株式会社
<https://www.aanda.co.jp>