

Boxed Economy Simulation Platform の仕組みと支援ツールの提案

海保研
浅加浩太郎
松澤芳昭
中鉢欣秀
津屋隆之介
山田悠
井庭崇

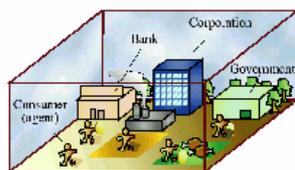


概要

- ◆ Boxed Economy Simulation Platform (BESP) とその基本構造
- ◆ BESPの設計・実装におけるポイント！
 - コンポーネントによるシミュレーションの部品化
 - コンポーネントフレームワークの提供
 - 外部との入出力のための機能の提供
- ◆ 現在提供されているコンポーネント
- ◆ 今後の展望

シミュレーション分野におけるソフトウェア危機？

シミュレーションをコンピューター上で行うためには社会モデルをプログラムに変換しなければならない



社会モデル



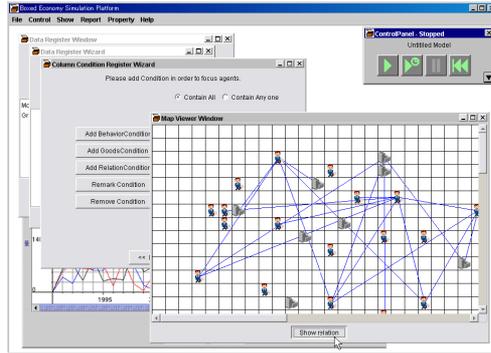
プログラミングによって変換



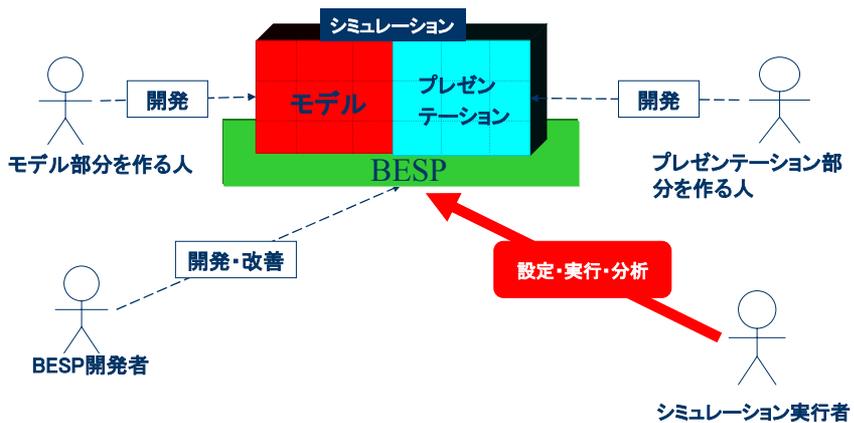
コンピューター上のモデル (プログラム)

Boxed Economy Simulation Platform (BESP)

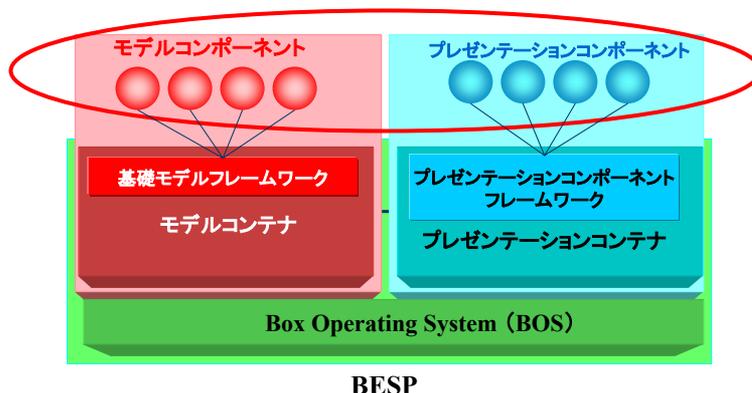
シミュレーションの作成・実行・分析を支援するプラットフォーム



BESPによって変わる シミュレーション開発



BESPの基本構造



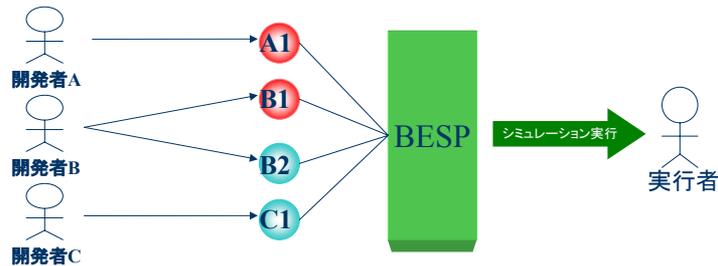
BESP

BESPのコンポーネント

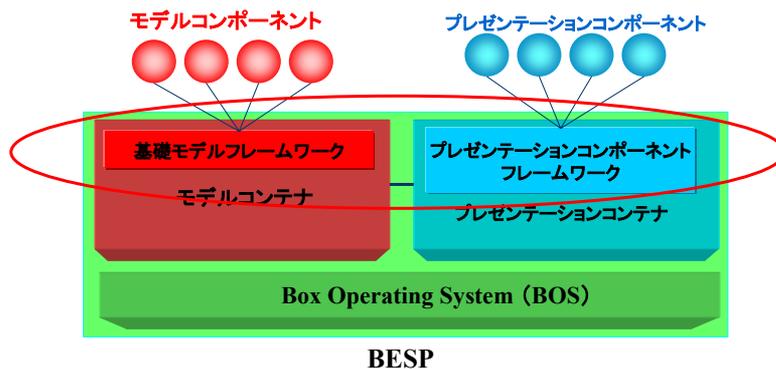
- ◆ モデルコンポーネント
 - 経済社会モデルの要素を実装したもの
 - 例: 個人・企業・財など
 - Boxed Economy 基礎モデルで定義されている
- ◆ プレゼンテーションコンポーネント
 - シミュレーションのユーザーインターフェースを実装したもの
 - 例: グラフ表示ウィンドウ、制御パネルなど

コンポーネントベースであることによって…

- ◆ 複数のコンポーネントを組み合わせることで、目的のシミュレーションを行うことができる(既存のコンポーネントをそのまま利用することもできる)。
- ◆ 開発者が独立してコンポーネントを開発できる



BESPにおけるフレームワーク



フレームワーク

- ◆ フレームワーク…ソフトウェアアーキテクチャの枠組み
- ◆ フレームワークのルールに基づいて作られたコンポーネントはフレームワーク上で正しく動作することが保証される。



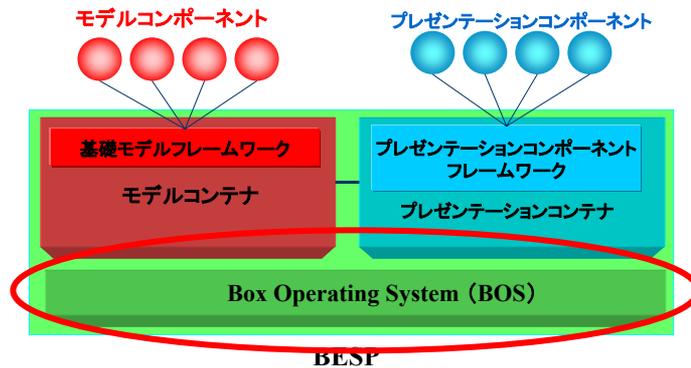
フレームワーク

コンポーネント間の通信が規定されている

BESPにおけるフレームワーク

- ◆ 基礎モデルフレームワーク
 - Boxed Economy 基礎モデルに基づいて作られたフレームワーク
 - シミュレーション実行のためのデフォルトの実装を行っている
- ◆ プレゼンテーションコンポーネントフレームワーク
 - JavaのSwingをベースにGUIのプレゼンテーションコンポーネントを開発するためのフレームワーク

Box Operating System (BOS) が提供する機能



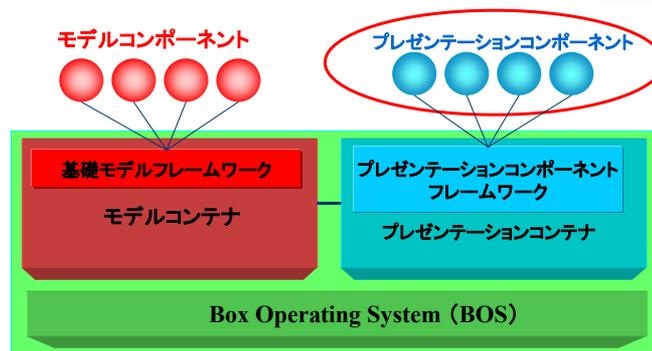
Box Operating System (BOS) が提供する機能

- ◆ **BOSP外部との入出力のための機能**
 - モデル入出力機能
 - プラグイン読み込み機能
 - ログ出力機能
 - プロパティ管理機能

これらの機能を利用することによって、このために
書くコードは最小限で済む

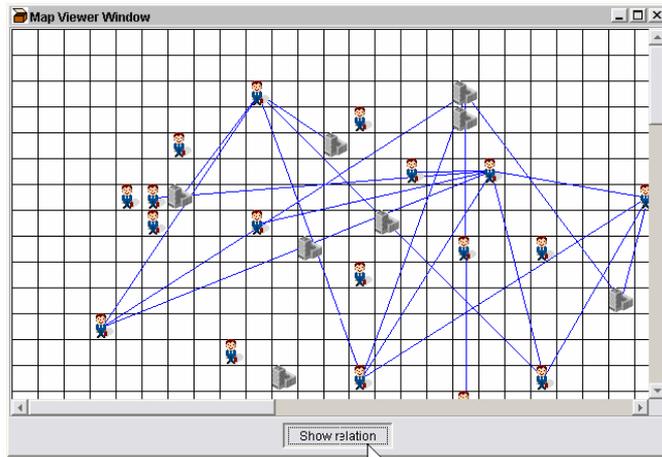
Demonstration ...

現在提供されている プレゼンテーションコンポーネント



BESP

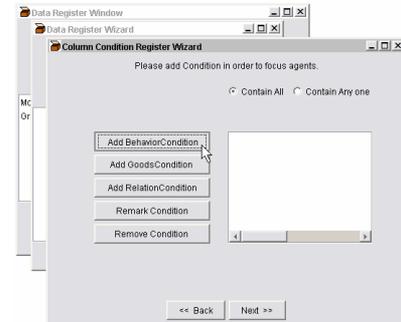
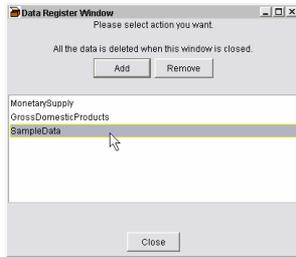
空間表示ウィンドウ



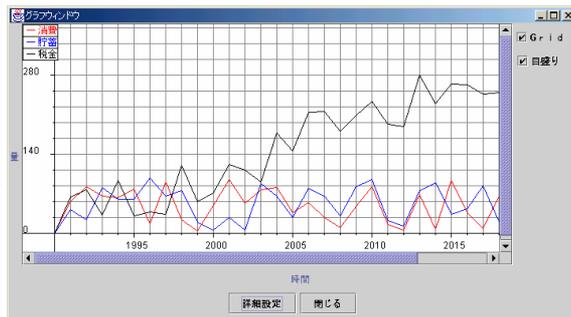
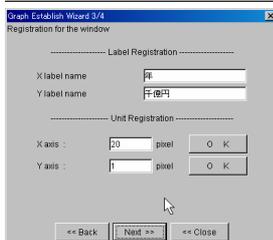
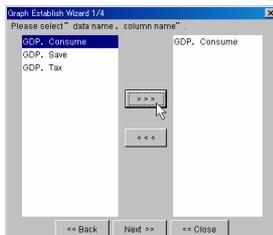
時刻表示ウィンドウ



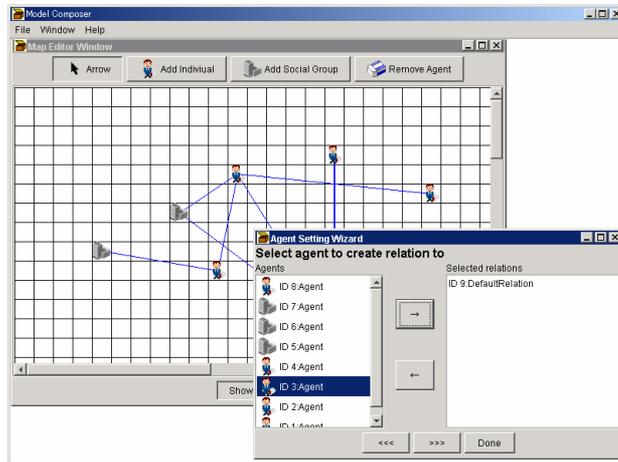
データ登録ウィンドウ



グラフ表示ウィンドウ



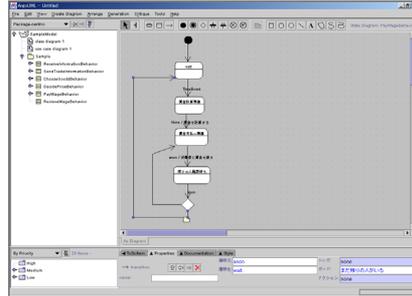
モデルコンポーザー



Demonstration ...

モデルコンポーネントビルダー

- ◆ 行動(Behavior)を簡単に開発するためのツール(プレゼンテーションコンポーネントではなく独立したアプリケーション)



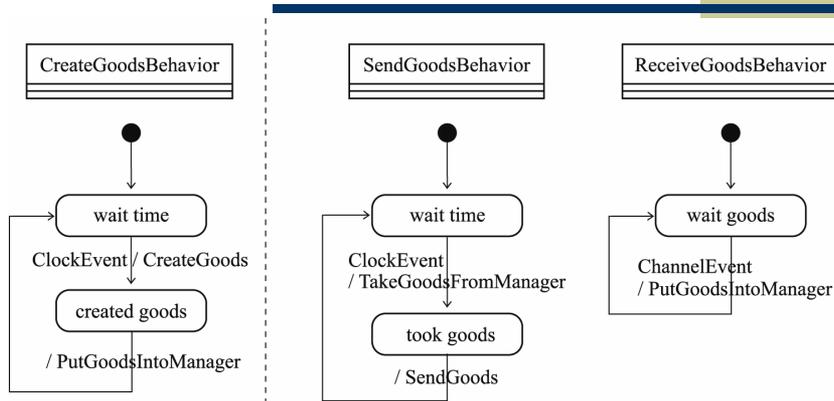
今後の展望

- ◆ サンプルモデルの充実
- ◆ 分析用コンポーネントの充実
- ◆ モデル作成を支援するツールの改善
- ◆ コンポーネントやソースコードを共有・蓄積・改良できるコミュニティづくり
 - ホームページの開設(ダウンロードやオンラインマニュアルを掲載)
 - メーリングリストの作成(研究成果の議論など)

まとめ

- ◆ Boxed Economy Simulation Platform (以下BESP) を提案
- ◆ BESPの設計・実装における特徴
 - コンポーネントによるシミュレーションの部品化
 - コンポーネントフレームワークの提供
 - 外部との入出力のための機能を提供
- ◆ 現在提供されているコンポーネント・ツール
- ◆ 今後の展望

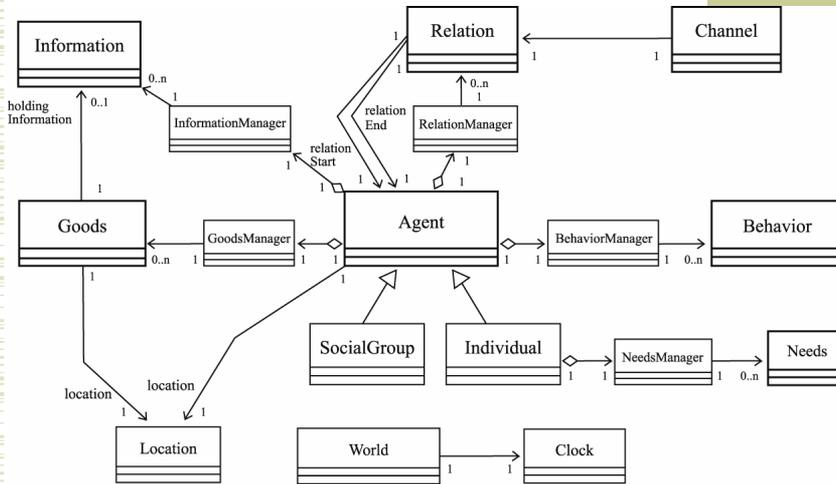
Behavior(行動)の状態遷移図



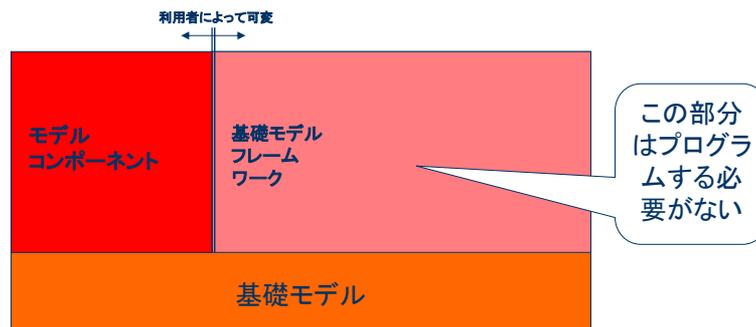
通信を行わないので
お互い独立して開発できる

ChannelEventによる通信を行う

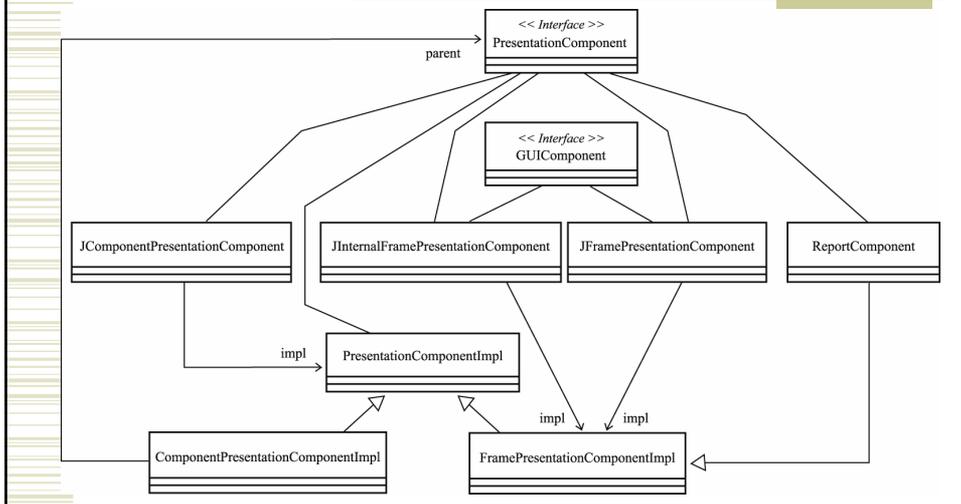
Boxed Economy 基礎モデル



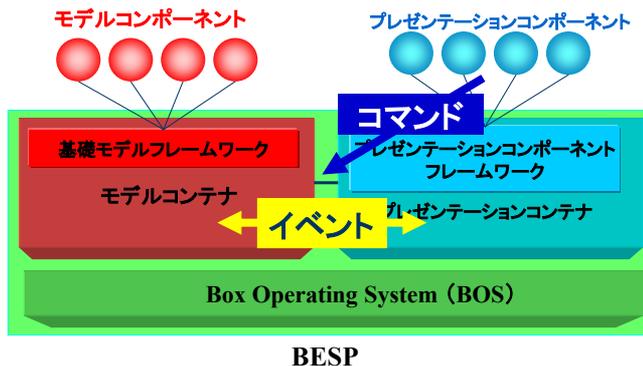
基礎モデルフレームワーク



プレゼンテーションコンポーネントフレームワーク



BESPにおけるモジュール間の通信



イベント

- ◆ BESP内のモジュールの通信はイベントによって行われている
 - モデルコンポーネント更新イベント
 - モデル変更イベント
 - モデルスレッドイベント
 - プレゼンテーションスレッドイベント
 - モデル例外発生イベント
 - プレゼンテーション例外発生イベント

コマンド

- ◆ BESPの操作を行うための処理をコマンドとして実行できる
- ◆ ファイルの読み込みやシミュレーションの実行など31種類のコマンドモジュールが用意されている
- ◆ コマンドを生成・実行するだけで、プレゼンテーションコンポーネントはBESPの操作を行うことができる

