

## 付録B BEFMシミュレーションモデル・ フレームワークの詳細

### B.1 Worldクラス

#### B.1.1 シミュレーション時計・空間の設定/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
setClock	Clock clock	なし	モデル内の時間経過をつかさどる時計を設定する。このメソッドを用いて時計を設定することで、シミュレーション実行時にモデル内へ TimeEvent が投げられるようになる。離散的な時間経過を扱うモデルであれば、引数として、new StepClock() を使用して差し支えない。
getClock	なし	Clock	この World が保持する Clock を取得する。存在しない場合、null を返す。
setSpace	Space space	なし	モデル内の地理的空間を設定する。地理的空間を扱わないモデルであれば、このメソッドは使用しなくても構わない。
getSpace	なし	Space	この World が保持する空間を取得する。存在しない場合、null を返す。

#### B.1.2 財の生成/明示的な消費

メソッド名	引数	戻り値	説明
createGoods	GoodsType type, double quantity	Goods	引数の type と quantity の Goods を生成して返す。
consumeGoods	Goods goods	なし	Goods を明示的に消費して Event を送りたい時に呼ぶメソッドである。通常は Agent の removeGoods メソッドで「財を世界から消す」ことはできるが、このメソッドを使用すると、使用時に UpdateWorldEvent が送られるため、プレゼンテーションコンポーネントなどで消費を追うことが容易になる。

### B.1.3 エージェントの生成/参照/削除

メソッド名	引数	戻り値	説明
createAgent	AgentType type	Agent	引数の Type のエージェントを生成して、World に追加する。生成直後に Agent の init メソッドを呼ぶ。
createAgent	なし	Agent	デフォルトの Type を使用したエージェントを生成して、World に追加する。モデル内にエージェントが 1 種類しか登場しない場合や、Type によるプライオリティ設定の必要がない場合に、使用できる。
destoryAgent	Agent agent	なし	World から Agent を削除する。Agent の死亡・消滅を意味する。存在しない Agent を削除しようとした時、Exception を投げる。
getAgent	AgentType type	Agent	引数の Type の Agent を返す。該当する Agent が複数存在する場合、一番最初に追加された Agent を返す。存在しない場合、Exception を投げる。
getAgents	AgentType type	Collection	引数の Type の Agent の Collection を返す。もし存在しなければ、空の Collection を返す。
getAgentsRecursively	AgentType type	Collection	引数の Type 及びその子 Type の Agent の Collection を返す。存在しない場合、空の Collection を返す。
getAllAgents		Collection	World に追加されている全ての Agent の Collection を返す。

### B.1.4 タイプとプライオリティの設定

メソッド名	引数	戻り値	説明
installAgentType	String name	AgentType	AgentType を生成して返す。Type の生成には必ずこれらのメソッドを用いること。
installAgentType	String name, int priority	AgentType	プライオリティをもつ AgentType を生成して返す。Type によってエージェントの行動順を制御したい場合に使用するメソッドである。Type の生成には必ずこれらのメソッドを用いること。
installGoodsType	String name	GoodsType	GoodsType を生成して返す。Type の生成には必ずこれらのメソッドを用いること。
installBehaviorType	String name	BehaviorType	BehaviorType を生成して返す。Type の生成には必ずこれらのメソッドを用いること。
installRelationType	String name	RelationType	RelationType を生成して返す。Type の生成には必ずこれらのメソッドを用いること。

### B.1.5 乱数ジェネレータの追加/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
installRandomNumberGenerator	RandomNumberGenerator random	なし	引数の RandomNumberGenerator を World の randomMap に追加する。もし、同じ name の RandomNumberGenerator が既にある場合、上書きされる。
getRandomNumberGenerator	String name	RandomNumberGenerator	引数の name の RandomNumberGenerator を検索して返す。存在しない場合、null を返す。
getRandomNumberGenerator	なし	RandomNumberGenerator	Default の RandomNumberGenerator を検索して返す。存在しない場合、null を返す。

## B.2 Agent クラス

### B.2.1 行動の追加/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
addBehavior	BehaviorType type	なし	Behavior を追加する。追加された Behavior は開始状態となる。この時、追加された Behavior には所有者である Agent がセットされる。
getBehavior	BehaviorType type	Behavior	引数の Type である Behavior を返す。該当する Behavior が複数存在する場合、一番初めに追加された Behavior を返す。存在しない場合、Exception が投げられる。
getBehaviors	BehaviorType type	Collection	引数の Type である Behavior を Collection として全て返す。存在しない場合、空の Collection を返す。
getBehaviorsRecursively	BehaviorType type	Collection	引数の Type およびその子である Behavior を Collection として全て返す。存在しない場合、空の Collection を返す。
removeBehavior	Behavior behavior	なし	Behavior を終了して削除する。Behavior 終了には、特にトラブルが発生しやすいため、注意して使用すること)

## B.2.2 所有財の追加/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
addGoods	Goods goods	なし	財を所有財に追加する。
removeGoods	GoodsType type, double quantity	Goods	指定された種類の財を指定量引き出して、返す。指定された種類の財が指定量存在しない場合は、Exception が投げられる。type は、引き出す財の種類。quantity は、引き出す財の量。
removeGoodsRecursively	GoodsType type, double quantity	Collection	指定された種類の財を指定量引き出して、返す。指定された種類に下位種類があれば再帰的に検索するので、返されるのは Goods ではなく Collection である。指定された種類の財が 1 種類でも指定量ぶん存在しない場合、Exception が投げられる。
removeAllGoods	GoodsType type	Goods	指定された種類の財をすべて引き出して、返す。指定された種類の財が存在しない場合、Exception が投げられる。
removeAllGoodsRecursively	GoodsType type	Collection	指定された種類の財を全て引き出して、返す。指定された種類に下位種類があれば再帰的に検索するので、返されるのは Goods ではなく Collection である。指定された種類の財が全く存在しない場合、Exception が投げられる。
getQuantity	GoodsType type	GoodsQuantity	指定された種類の財の量を取得する。指定された種類の財が無ければ 0 を表す GoodsQuantity インスタンスが返される。取得した GoodsQuantity から int、double を得るには、GoodsQuantity のもつ getValueAsInt()、getValueAsDouble() を使用すること。
getQuantityRecursively	GoodsType type	GoodsQuantity	指定された種類の財の量を取得する。指定された種類に下位種類があれば再帰的に検索する。指定された種類の財が無ければ 0 を表す GoodsQuantity インスタンスが返される。取得した GoodsQuantity から int、double を得るには、GoodsQuantity のもつ getValueAsInt()、getValueAsDouble() を使用すること。
hasGoods	GoodsType type	boolean	指定された種類の財を持っているかどうか、真偽を返す。
getGoodsTypes	なし	Collection	この Agent が持つ全ての財の種類を返す。

### B.2.3 情報の追加/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
putInformation	Information key, Information value	なし	エージェントに情報を追加する。key は、取り出す時の検索キー（情報）。value は、追加したい情報。
getInformation	Information key	Information	引数の Information をキーとする Information(clone ではない) を返す。キーが見つからなかった場合、Exception が投げられる。
removeInformation	Information key	Information	引数の Information をキーとする Information(clone ではない) を削除して、返す。キーが見つからなかった場合、Exception が投げられる。

### B.2.4 関係の追加/取得

メソッド名	引数	戻り値	説明
addRelation	RelationType relationType, Agent target	なし	関係を追加する。エージェントは同じ種類の関係を複数もつことができる。relationType は、追加したい関係の Type。target は、関係先の Agent。
addRelation	Agent target	なし	デフォルトの Type を利用して関係を追加する。モデル内で関係を 1 種類しか使わない時や、全てのエージェントが関係を 1 種類しかもたない時に使用できる。
getRelation	RelationType type	Relation	引数の Type である関係を返す。該当する関係が複数存在する場合、一番最初に追加された関係を返す。存在しない場合、Exception が投げられる。
getRelation	RelationType type, Agent agent	Relation	引数の Type、かつ関係先が引数の Agent である関係を返す。
getRelations	RelationType type	Collection	引数の Type である関係を全て返す。存在しない場合、空の Collection が返される。
getRelationsRecursively	RelationType type	Collection	引数の Type 及びその Type の子の Type である全ての関係を返す。存在しない場合、空の Collection が返される。
removeRelation	Relation relation	なし	引数の関係を削除する。
removeRelations	RelationType type	なし	引数の Type の関係全てを削除する。
removeRelationsRecursively	RelationType type	なし	引数の Type 及びその子 Type の関係全てを削除する。
getRelationTypes	なし	Collection	この RelationManager のもつ関係の Type を返す。存在しない場合、Exception が投げられる。

## B.3 Behavior クラス

### B.3.1 エージェント / 世界の参照

メソッド名	引数	戻り値	説明
getAgent	なし	Agent	その行動をもっているエージェントを返す。Behavior を継承したクラス内で後述したエージェントメソッドを使用するには、このメソッドでエージェントを参照すること。
getWorld	なし	World	その行動をもっているエージェントが存在する世界を返す。Behavior を継承したクラス内でエージェントを生成するといったワールドメソッドを使用するには、このメソッドで世界を参照すること。

### B.3.2 財の送信

メソッド名	引数	戻り値	説明
sendGoods	Goods goods	なし	既に関いている経路を利用して、財を送信する。開いている経路がない場合、Exception を投げる。
sendGoods	Relation relation, BehaviorType behaviorType, Goods goods, boolean keep	なし	関係先の単数のエージェントに対して、経路を開き財を送信する。relation は、送信したいエージェント単体に対する関係。behaviorType は、送信先のエージェントがもつ、送信財を受け取る行動の Type。goods は、送信したい財。keep は経路を keep するかどうかの真偽値。
sendGoods	Relation relation, BehaviorType behaviorType, Goods goods	なし	関係先の単数のエージェントに対して、経路を開き財を送信する。この時、keep=false な経路を自動的に開設するところが、上のメソッドと異なる。
sendGoods	RelationType relationType, BehaviorType behaviorType, GoodsType goodsType, double goodsQuantity, boolean createGoods, boolean keep	int	指定した関係先の全てのエージェントに対して、経路を開いて財を送信する。戻り値は送り先エージェントの数である。relationType は、送信したい各エージェントに対する関係の Type。behaviorType は、送信先の各エージェントがもつ、送信財を受け取る行動の Type。goodsType は、送信したい財の Type。goodsQuantity は、送信したい財の量。createGoods は、送信したい財を新しく生成するかどうかの真偽値。false の場合、送信財は送信元のエージェントの所有財から取り出される。keep は経路を keep するかどうかの真偽値。
sendGoods	RelationType relationType, BehaviorType behaviorType, GoodsType goodsType, double goodsQuantity, boolean createGoods	int	指定した関係先の全てのエージェントに対して、経路を開き財を送信する。戻り値は送り先のエージェント数である。この時、Keep=false な経路を自動的に開設するところが、上のメソッドと異なる。

### B.3.3 情報の送信

メソッド名	引数	戻り値	説明
sendInformation	Information information	なし	既に関いている経路を利用して、情報を送信する。開いている経路がない場合は例外を投げる。
sendInformation	Relation relation, BehaviorType behaviorType, Information information, boolean keep	なし	関係先の単数のエージェントに対して、経路を開き情報を送信する。relation は、送信したいエージェント単体に対する関係。behaviorType は、送信先のエージェントがもつ、送信情報を受け取る行動の Type。information は、送信したい情報。keep は経路を keep するかどうかの真偽値。
sendInformation	Relation relation, BehaviorType behaviorType, Information information	なし	関係先の単数のエージェントに対して、経路を開き情報を送信する。この時、Keep=false な経路を自動的に開設するところが、上のメソッドと異なる。
sendInformation	RelationType relationType, BehaviorType behaviorType, Information information, boolean keep	int	指定した関係先の全てのエージェントに対して、経路を開き情報を送信する。戻り値は送り先エージェントの数である。relationType は、送信したい各エージェントに対する関係の Type。behaviorType は、送信先の各エージェントがもつ、送信情報を受け取る行動の Type。information は、送信したい情報の Type。keep は経路を keep するかどうかの真偽値。
sendInformation	RelationType relationType, BehaviorType behaviorType, Information information, boolean keep	int	指定した関係先の全てのエージェントに対して、経路を開き情報を送信する。戻り値は送り先エージェントの数である。この時、Keep=false な経路を自動的に開設するところが、上のメソッドと異なる。

### B.3.4 財/情報の受信

メソッド名	引数	戻り値	説明
getReceivedGoods	なし	Goods	最後に送られてきた財の参照を返す。再び財/情報が送られてくるまで、このメソッドは同じ参照を返す。
getReceivedInformation	なし	Information	最後に送られてきた情報の参照を返す。再び財/情報が送られてくるまで、このメソッドは同じ参照を返す。

