

3D都市シミュレーション環境 FreeWalk

中西英之 石田亨
京都大学社会情報学専攻

鈴木利友 岡崎甚幸
京都大学生生活空間学専攻

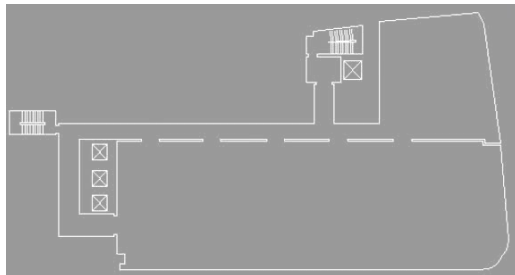
従来の都市シミュレーション

人間行動のシミュレーションには不適

- 景観シミュレーション
- 人間キャラクターが入ったシミュレーション
 - PeopleShop (Boston Dynamics)
 - 人々の行動はオーサリングツールで設計
- モデルに基づくシミュレーション
 - ロボカップレスキュー(エージェントモデル)
 - 磁気モデル

磁気モデルによる 避難シミュレーション

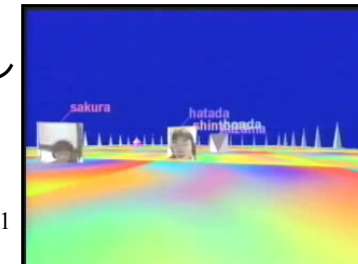
分担: 岡崎研究室



社会的インタラクションの影響は観測不能

FreeWalk (1995~)

- ビデオ会議+3次元仮想空間
- 接近すると相手の声が大きく聞こえる
- インフォーマル
コミュニケーション
の支援



FreeWalk V1
(1997)

迷路探索シミュレーション

- 社会的インタラクションが探索行動に影響
 - 仲間にゴールまでの経路を教える
 - 指示誘導行動
 - 吸着誘導行動

FreeWalk V2
(1999)
分担: 岡崎研究室



都市シミュレーション

- 都市空間の中でアバター(人間)とエージェントが共に行動
 - VRMLによる都市空間表示
 - WWWalk (NTTサイバーソリューション研究所)による歩行アニメーション
 - 歩行の原理とプログラムはそれぞれ岡崎研究室と福井大学建築建設工学科松下研究室が提供

FreeWalk V3
(2000)



FreeWalk V4 (開発中)

- インタラクション設計言語Q(開発中)によるシミュレーションシナリオの記述



3人と横断歩道ですれ違う



6人と横断歩道ですれ違う

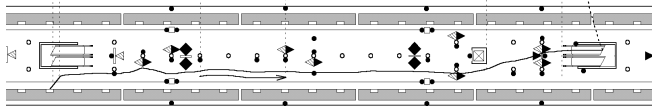
現実世界と仮想世界の差異

- 都市空間での人間行動シミュレーション
 - 認知的シミュレーション(ウォークスルー)
 - 社会的シミュレーション(コミュニケーション)
- ウォークスルーにおける現実との差異
 - 探索歩行における注視行動の比較
(分担: 岡崎研究室)
- コミュニケーションにおける現実との差異
 - 多人数会話の比較

探索歩行における 注視行動の比較(1)

分担: 岡崎研究室

- 3次元仮想空間内での移動は困難
 - 移動操作及び視界における現実との差異
- 現実及び仮想の地下鉄で実験
 - 地下鉄で車両を降りた後出口に向かう



地下鉄今出川駅B2階の歩行経路

探索歩行における 注視行動の比較(2)

分担: 岡崎研究室



仮想の地下鉄では床への注視が多い

- 周辺視野の制限による前方障害物との距離感の欠如

多人数会話の比較(1)

- 対面環境と仮想環境の7人会話を比較
 - 与えられたテーマについて議論
 - 自由に会話



対面環境

ビデオ会議

FreeWalk

多人数会話の比較(2)

- FreeWalkと対面環境は以下の点で類似
 - ビデオ会議よりも雑談がよく発生
 - 議論するために円陣を組む
- FreeWalkは他の2環境に比べ、会話がより流動的で自然発生的
 - 話者が切替わる回数が増加
 - 各メンバーの発話量が均等化
 - 自由会話では複数の会話グループが発生

仮想世界における人間と エージェントのインタラクション

- 都市シミュレーションではエージェントは社会的役割を持つ(社会的エージェント)
 - 通行人, 駅員, 店員 . . .
- エージェントによる異文化間コミュニケーションの支援
- エージェントが人間関係に与える影響の分析

エージェントによる異文化間 コミュニケーションの支援

京都大学



FreeWalk

スタンフォード大学



FreeWalk

専用線

実験内容

- タスク: 20分間自由に会話
- 被験者
 - 日本人学生45名・アメリカ人学生45名
 - 45回ミーティング
- 2つの話題提供エージェントをテスト
 - 安全なエージェント (映画・音楽・天気・スポーツ)
 - 危険なエージェント (金銭・政治・宗教)

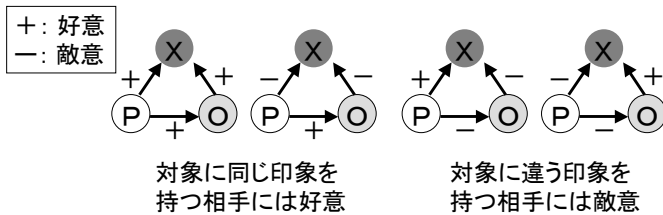
実験結果

- 安全なエージェントがいると(無しに比べて)
 - アメリカ人学生: 日本人学生をより良く評価
 - 日本人学生: アメリカ人学生をより悪く評価
- 原因: エージェントの発言が英語(1対2の会話)
- 危険なエージェントがいると(安全に比べて)
 - 会話は気まずいが興味深い
 - 日本人学生がアメリカ人のように振舞う
 - 会話相手のアメリカ人学生の印象が悪化

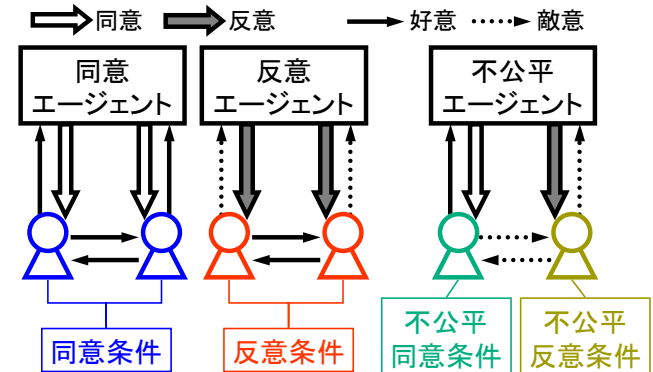
エージェントが人間関係に与える影響の分析

・ハイダーのバランス理論

- 自分(P), 相手(O), 対象(X)の間に成立
- Xには人間, 物, 事実があてはまる



エージェントの態度が異なる4条件を比較



実験結果

- ・ 被験者: 8人 × 4条件 × 4環境 = 128人

	会話なし	会話あり
人間エージェント間の関係が先に形成される	人間関係を操作できた (バランス理論成立)	エージェントの印象を操作できた
3者間の全関係が同時に形成される	エージェントの印象を操作できた	何も操作できなかった

今後の予定

- ・ FreeWalk V4を用いて避難訓練を実施
 - 人間が参加 (20 → 100人)
 - エージェントが参加 (100 → 1000人)
 - 統制実験 (地下室)
 - 大規模イベント (京都駅)

