

雰囲気伝える空間型ARシステム

茅原拓朗
(宮城大学)

研究開発テーマ

- “固いモノ”の展示から、“雰囲気”の展示へ
- 要素技術研究から、統合化・実用化研究へ

本提案では、歴史をさかのぼり当時の人々の営みや息づかい等の「雰囲気」を五感に伝える展示手法を実現するための、調査・分析、展示・保存技術の開発を目指す。具体的な研究開発項目としては、以下の4テーマに関する研究開発を行う。

- 1) 雰囲気制作のための五感技術
- 2) 空間型AR技術
- 3) 空間共有技術
- 4) 仮想考古学



AR: Augmented Reality (拡張現実感)

人の営みや、街の賑わいを展示する



「古代マヤ文明展」 2003.3.18～5.18
国立科学博物館、TBS、朝日新聞



「Tokyo Nobody」 中野正貴

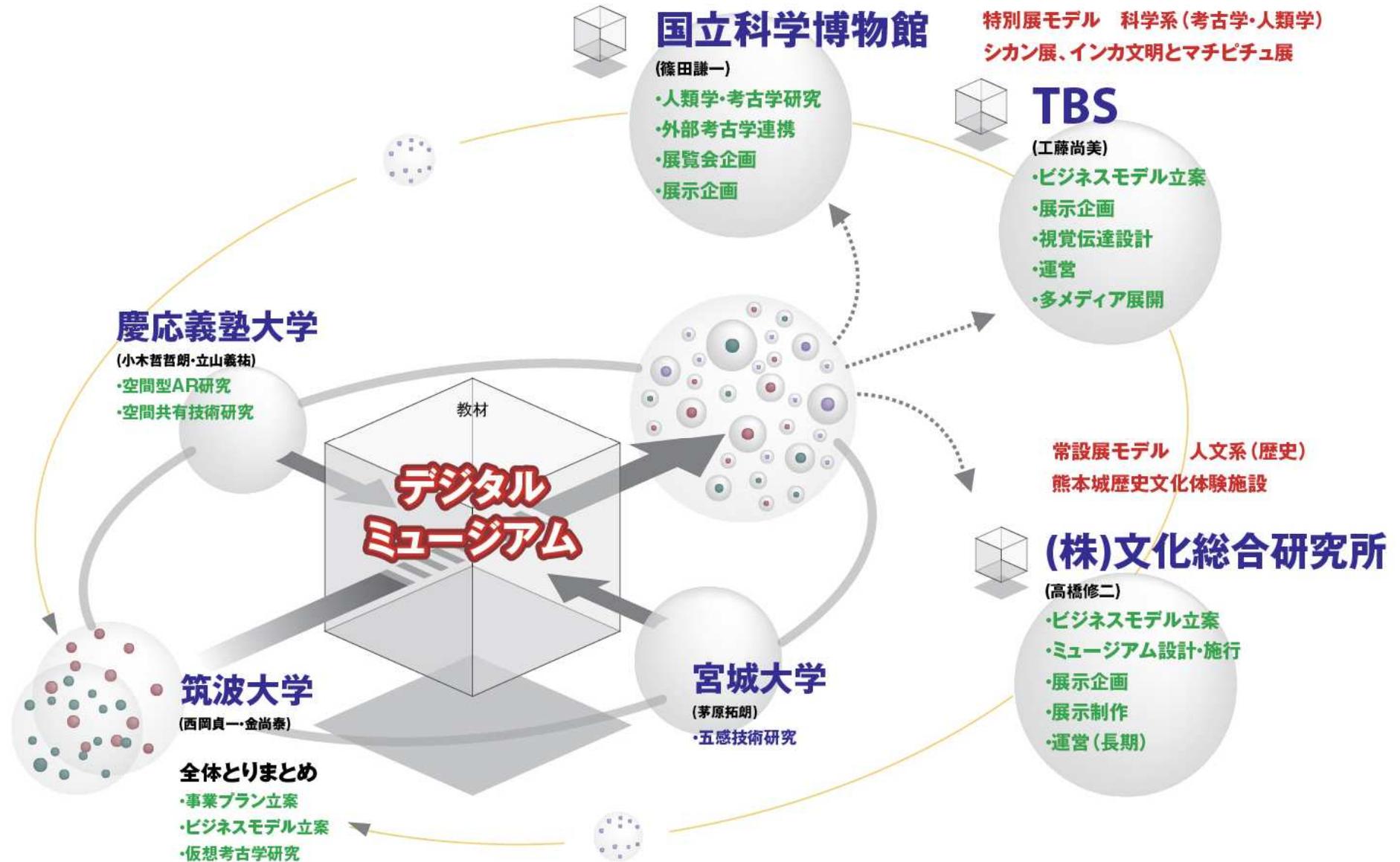


「三越越後屋」江戸東京博物館

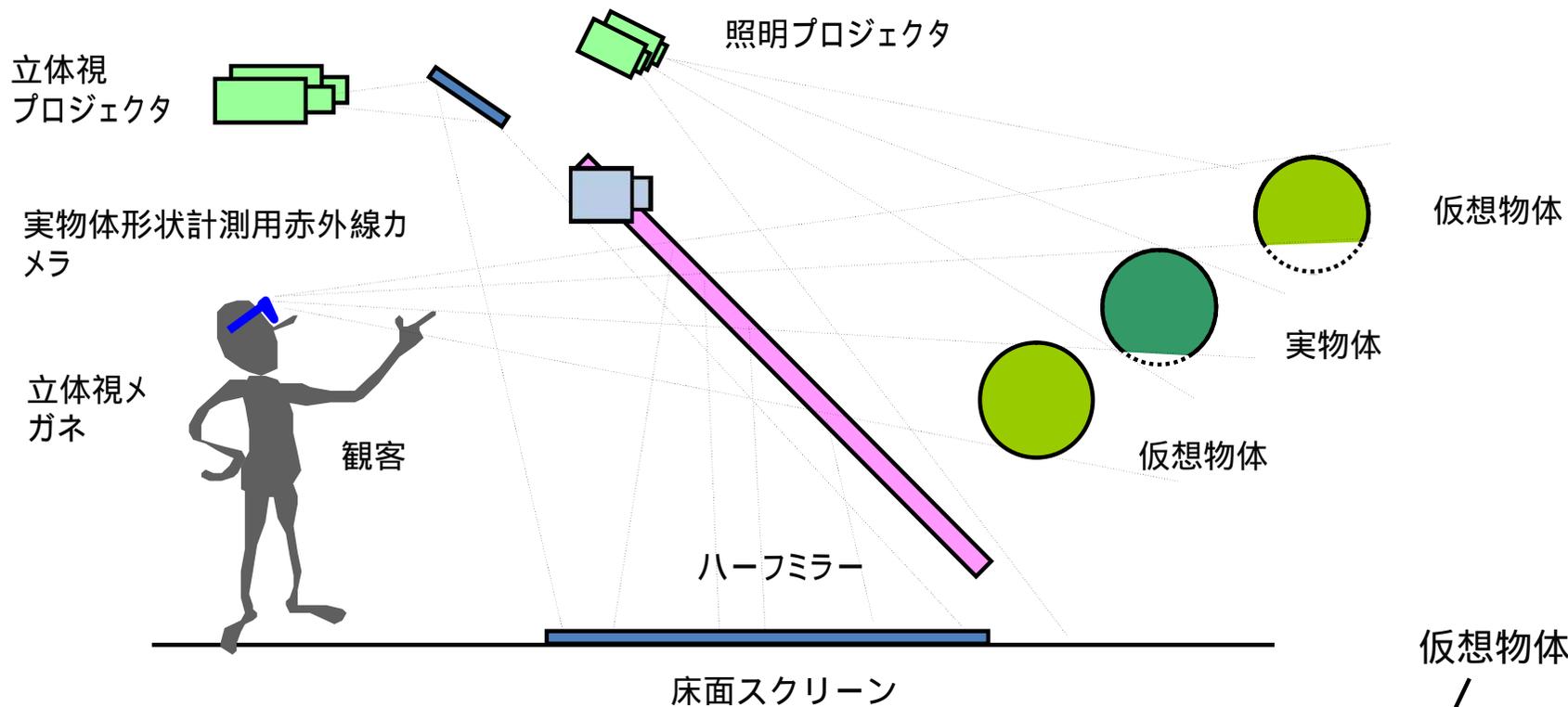


「洛中洛外図屏風VR」凸版印刷

役割分担



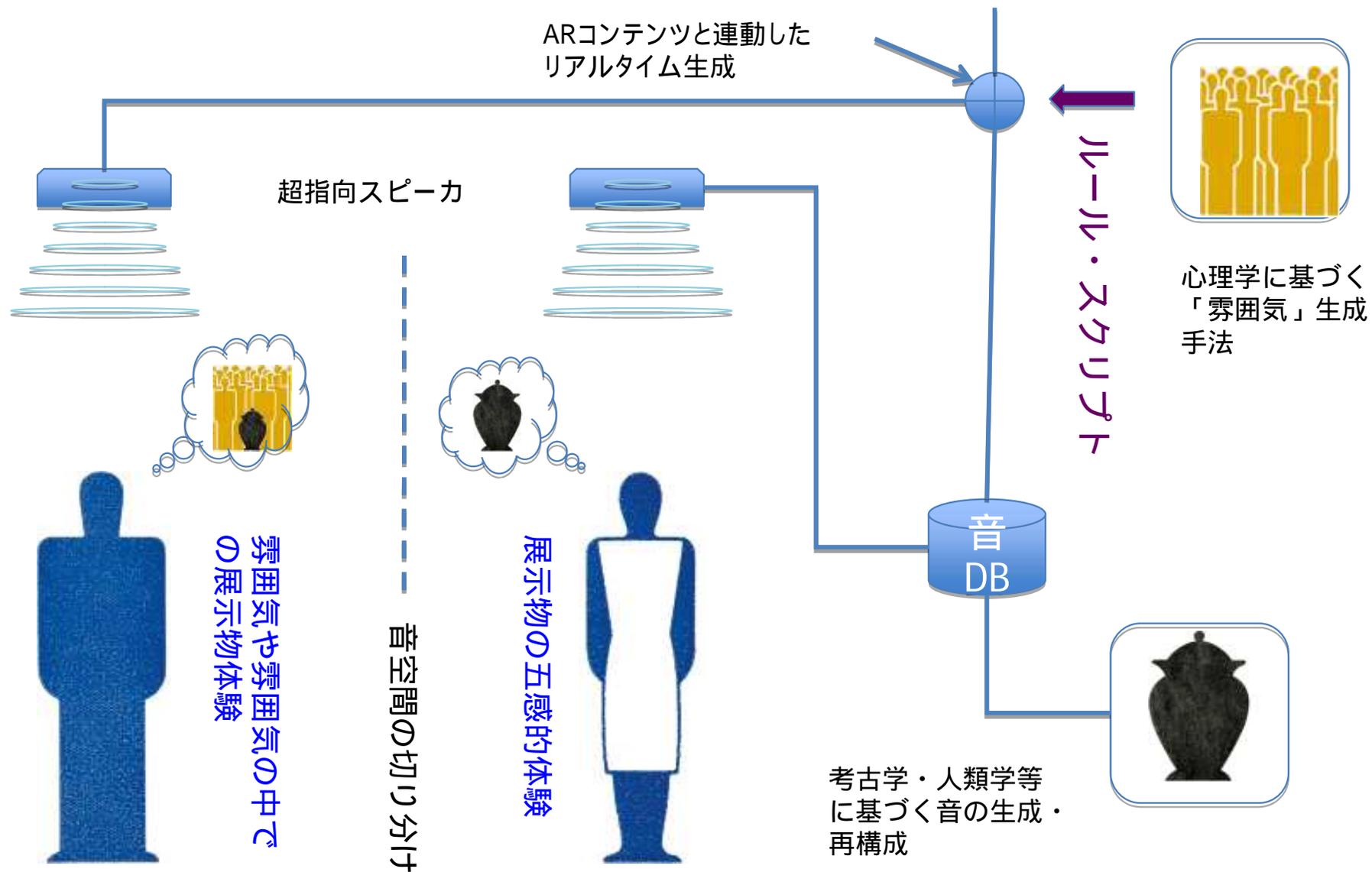
空間型AR



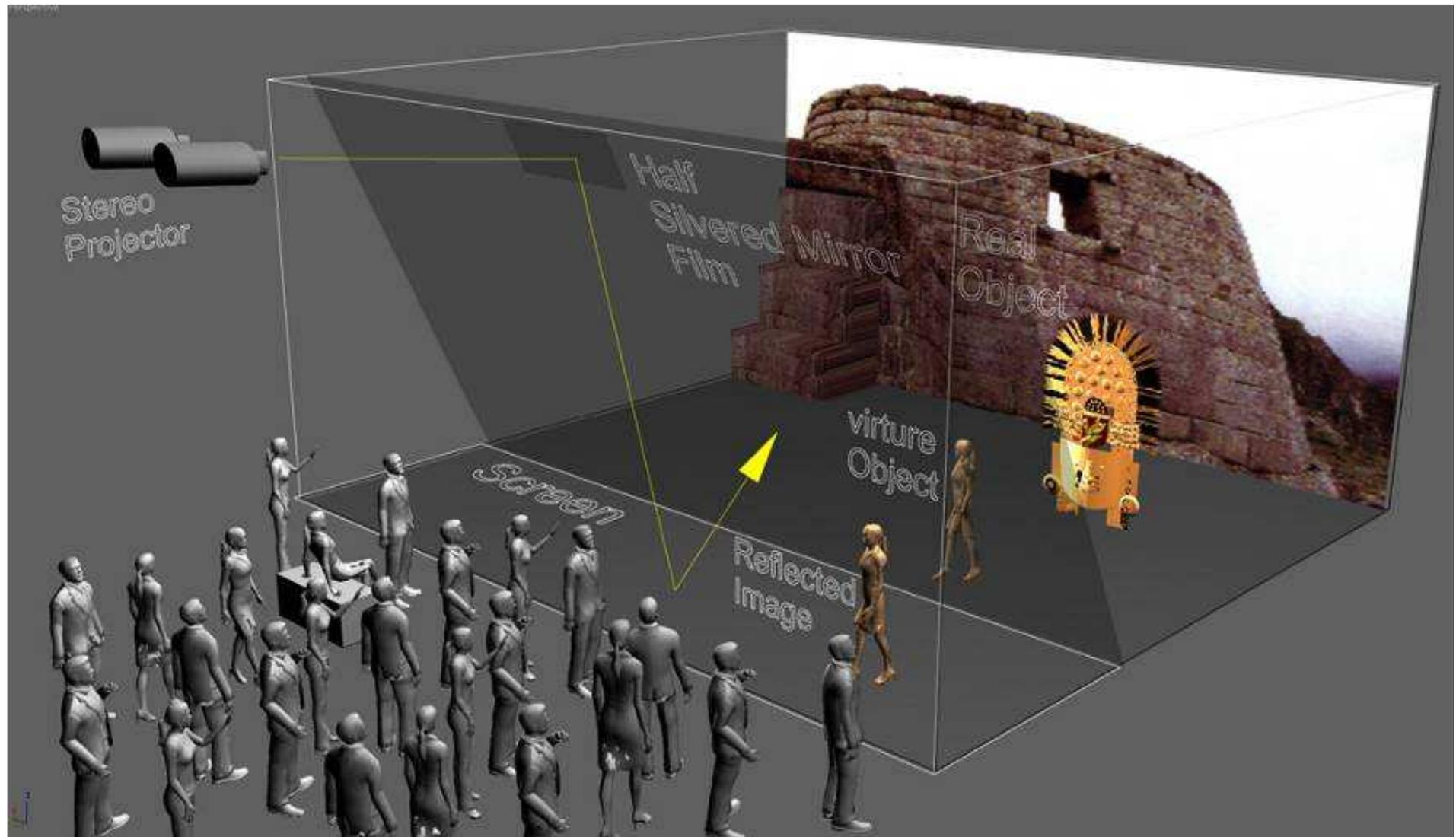
■ 空間型ARの原理

- 床面に投影した立体視映像をハーフミラーを介して見ることで、大画面・広視野の拡張現実空間を表現する
- 照明プロジェクタで自由に照明条件を制御することで、実物体と仮想物体の間の前後関係を表現する





インカ展を想定した展示想像図

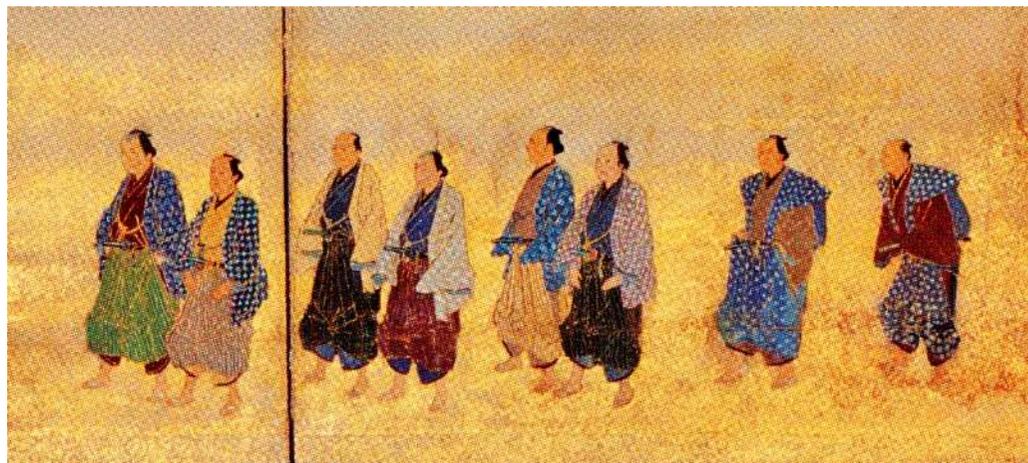


「賑わい感」表現の検討

目的

- 遺跡や歴史的空間の再現映像の中に3DCGキャラクター・アニメーションを用いて多数の人物の動きを表現し、また、群衆シーンの背景音(“ガヤ”音)を付加することで「街の賑わい感」を高精細に表現し、さらにその効果を印象評定によって検証する。

評価用映像



#1 熊本城天守: 141人
#2 西大手門 : 94人

評価用音声

(1) チームフォーメーション

今回の収録にはミュージアム展示のプロデューサー、ガヤの演出を行う演出家、ガヤの素材となる台詞を話す俳優、得られた素材音声を基にガヤを合成するミキシング担当エンジニアが参加した。演出には時代劇の演出経験が豊富な映画監督の協力を得た。同じく台詞を話す俳優に関しても時代劇を得意とする俳優を中心にキャスティングした。



(2) 収録

a. 前面用

言葉として認識され、会話内容が伝わることを前提として制作する。

b. 背景用

言葉の内容は認識されないが、多数の会話により、音量と声の周波数帯を出来るだけ均一、且つ一定に保つ必要がある。

c. 効果音

映像に合った効果音(手足の動き、動作等)を作成する。また時代や環境を想定、想像した音を付け加えることにより、臨場感を膨らませる効果を狙う。(今回は風や鳥、馬の鳴き声、足音などを挿入)

スクリーンサイズ:高さ4m x 幅8m
プロジェクター:10000ルーメン、1920 x1080
観察距離:スクリーンから8m



実験方法

- 実験手順

- 被験者に対し、各シーン1毎でそれぞれ群衆表現の異なる映像のセットを順番に提示する。
- その際、**同一の順序で2周**りの提示を行い、2巡目の提示を基に評価・記入を行ってもらった。
- 被験者実験毎に提示順序を変えた。

- 評価方法

- 「その場にいる様を感じる」、「**にぎわいを感じる**」、「**当時のことがわかる**」、「**もっと知りたい(見たい)**」の四項目について**10段階で評価**を行った。
- 被験者には**10点刻み**で記入を依頼した。

- 被験者

- 筑波大学 在学の学生31名（19歳～23歳、内女性5名）

熊本城天守



ビルボード



3Dキャラクター



西大手門



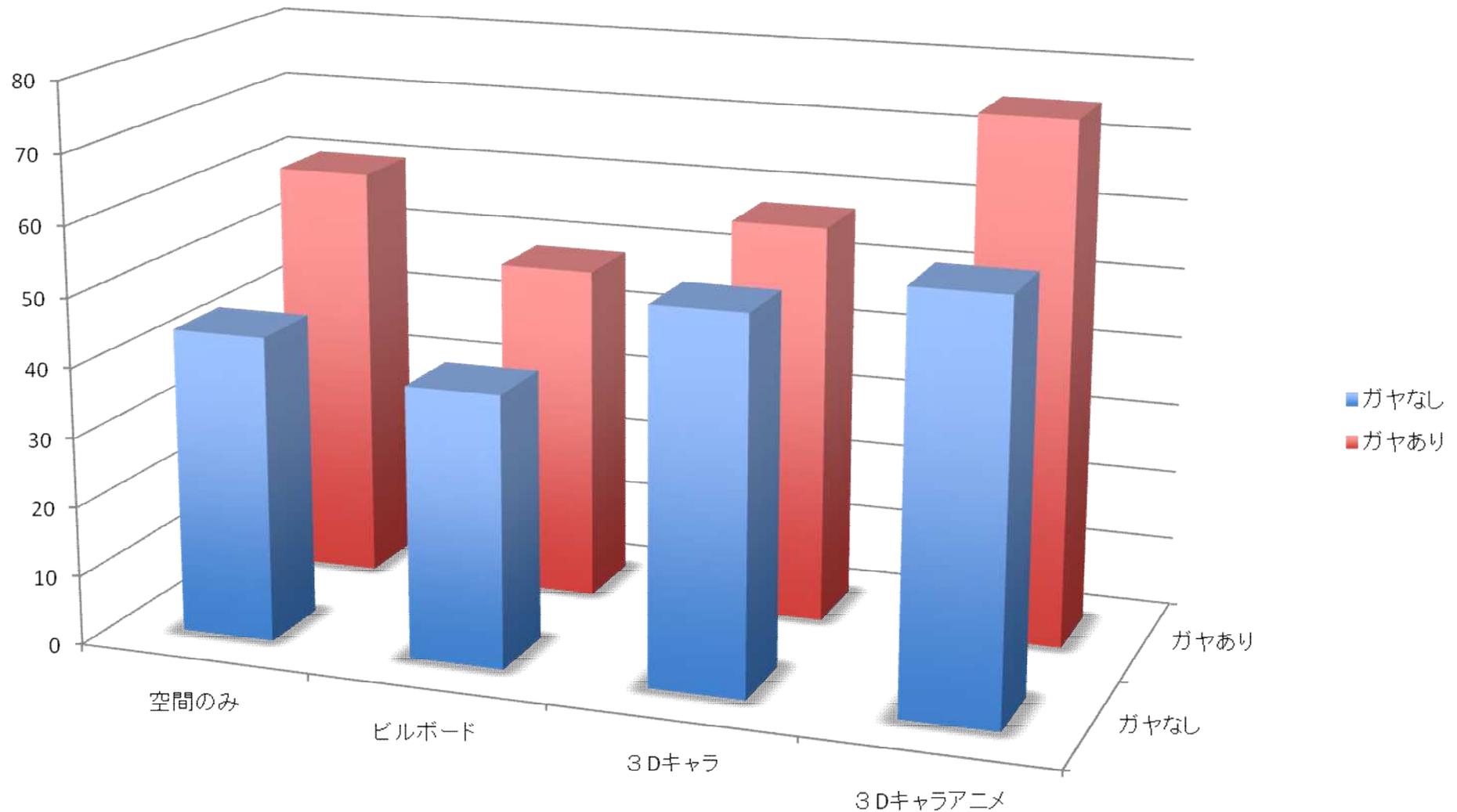
ビルボード



3Dキャラクター

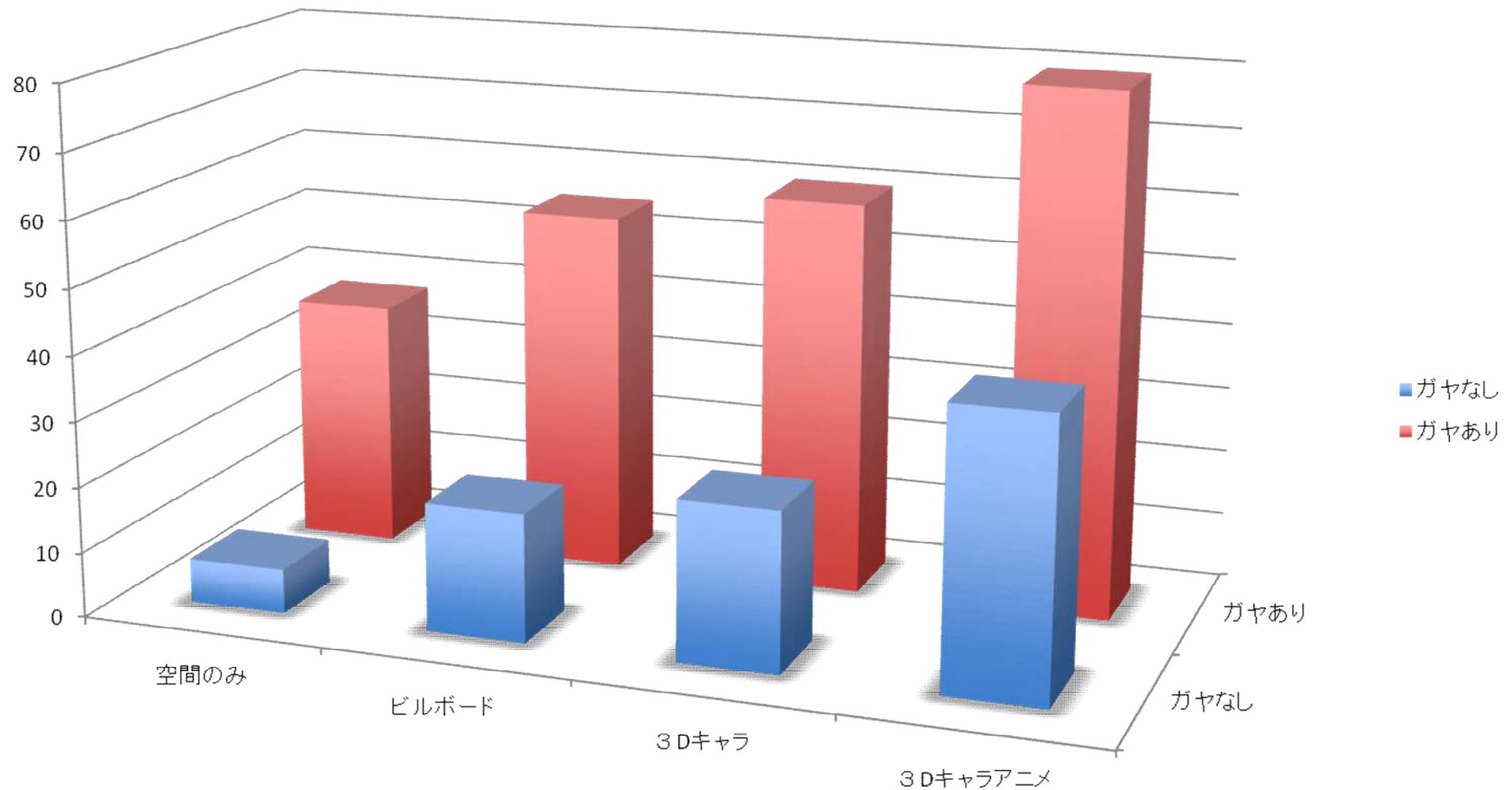


実験結果 (臨場感)



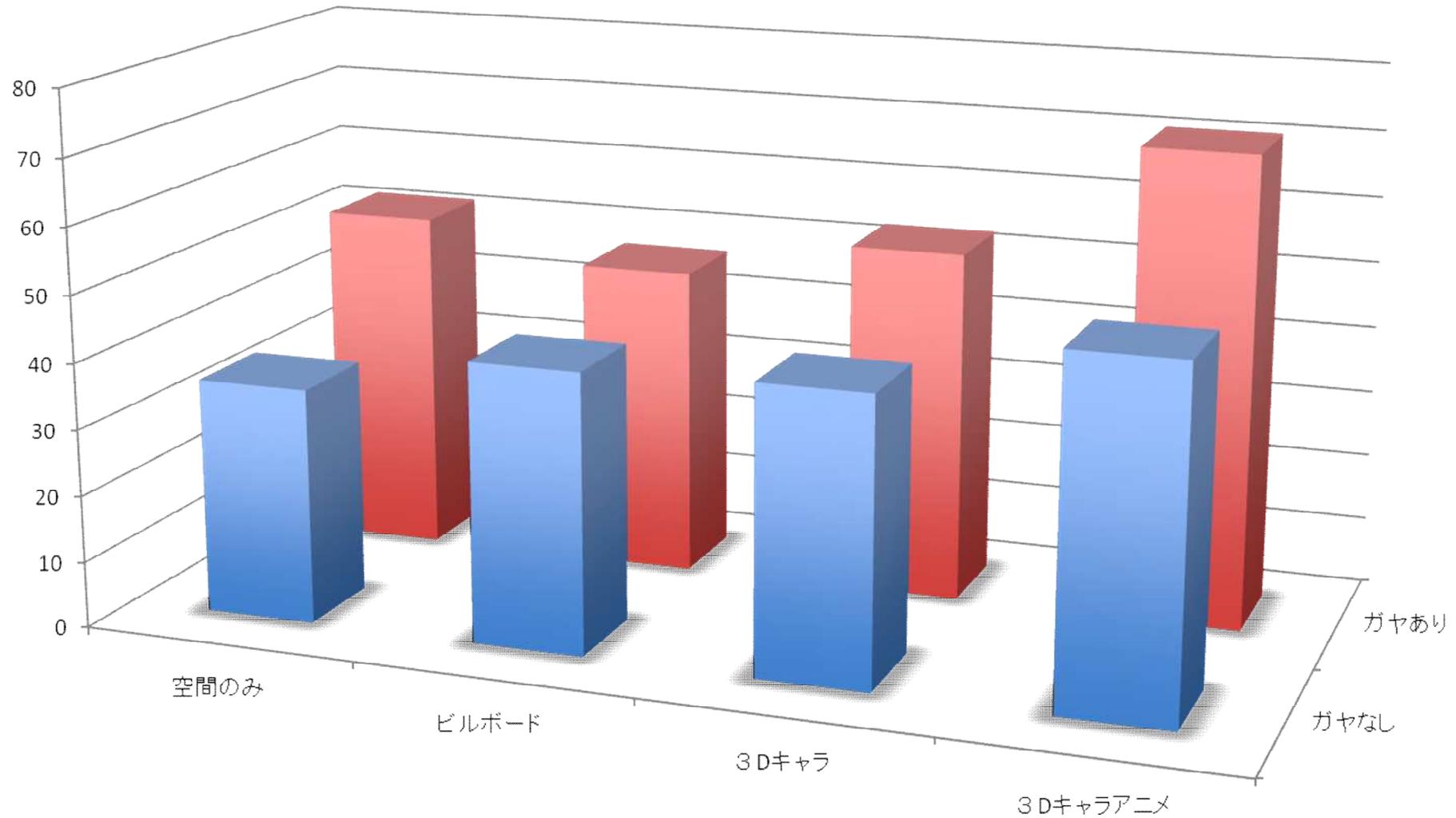
臨場感	空間のみ	ビルボード	3Dキャラ	3Dキャラアニメ
ガヤなし	44.0625	39.0625	53.4375	58.75
ガヤあり	60.3125	48.4375	57.5	75

実験結果(賑わい感)



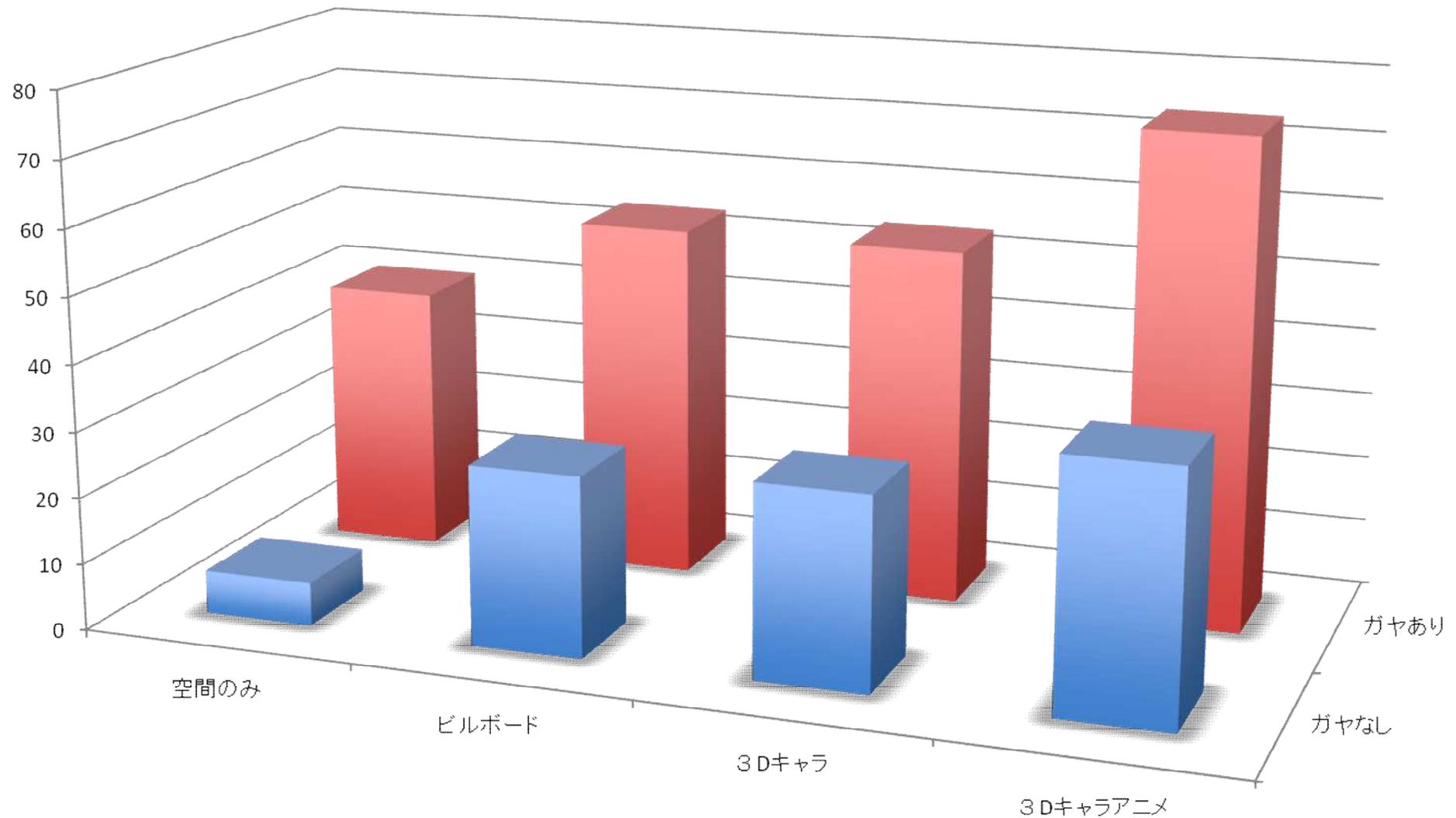
にぎわい	空間のみ	ビルボード	3Dキャラ	3Dキャラアニメ
ガヤなし	6.875	19.6875	24.375	42.1875
ガヤあり	37.8125	55	60	79.375

実験結果 (臨場感)



臨場感	空間のみ	ビルボード	3Dキャラ	3Dキャラアニメ
ガヤなし	35.625	42.1875	43.125	51.5625
ガヤあり	52.1875	46.875	53.125	70.9375

実験結果 (臨場感)



にぎわい	空間のみ	ビルボード	3Dキャラ	3Dキャラアニメ
ガヤなし	6.5625	27.1875	29.0625	37.5
ガヤあり	40.3125	53.75	53.75	73.75

ガヤの効果

- ガヤの付与により、臨場感と賑わい感に関する評価が向上した
- ガヤの効果は大きく、キャラクターのいない無人の空間でもガヤの付与により賑わい感の向上が見られた。

群衆表現の効果

- 歴史復元映像における、賑わい感の実現には3DCGのキャラクター・アニメーションが有効であることが確認できた。
- ビルボード形式の群衆表現に対して一定の評価があった。
- 今回の3DCGキャラクターは無個性であるため、屏風絵を基にしたビルボードの評価につながった可能性がある。
- 今後は3DCGキャラクターの表現力についても分析を進めたい。

要素音からの群集の足音生成

背景

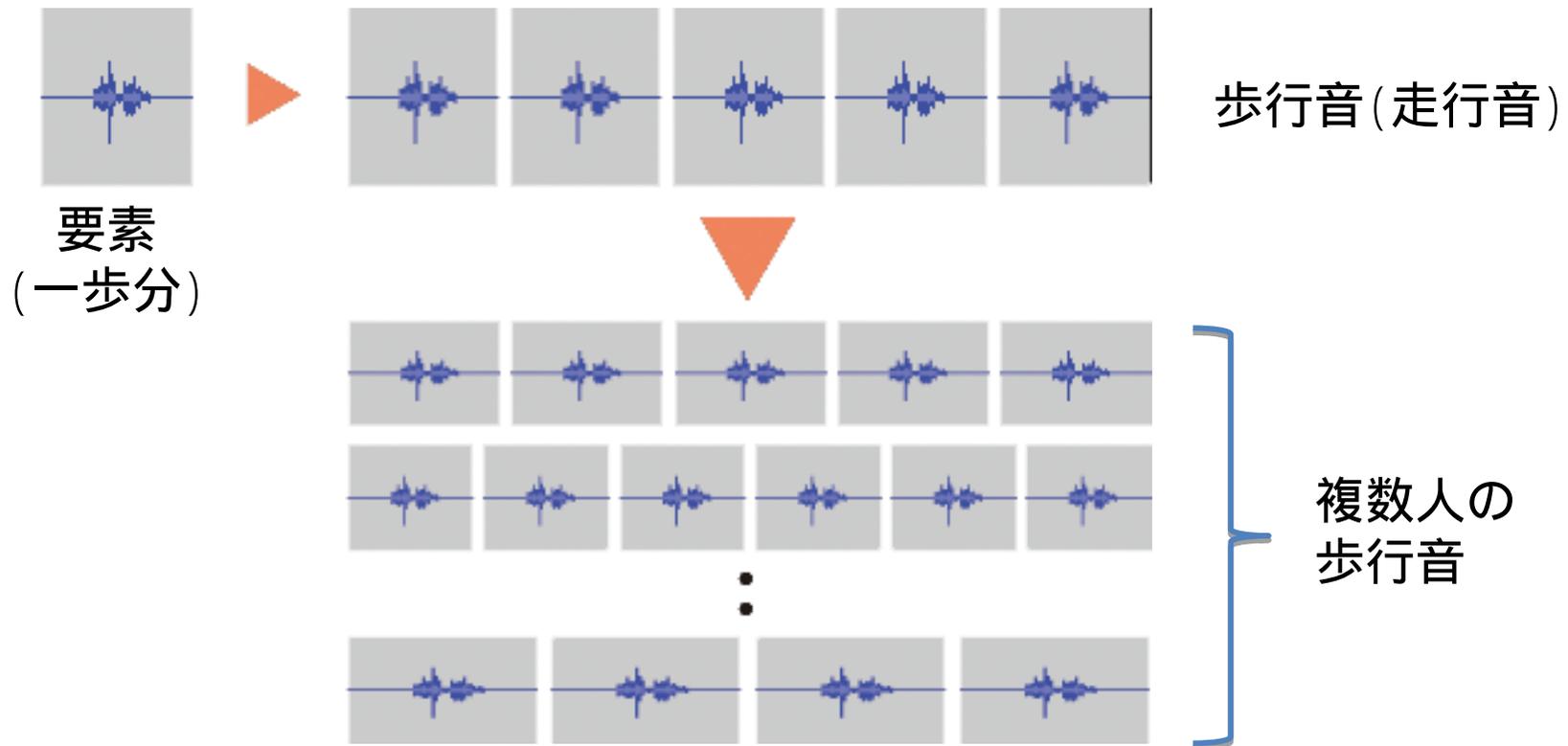
- 「雰囲気」の主要メディアとしての音
 - 「ギャ音」
 - 独自の経験的なノウハウを発展させてきた 
 - 聴感上の効果から制作
 - 高精細な3次元音響シミュレーションと対極的
 - これまでアプローチされてこなかった

目的

- 要素音から「雰囲気」音を構成する
 - 要素から構成しようとすることで
 - インタラクティブな提示が可能
 - メンテナンス性が上がる
 - 要素単位で学術的検証が可能
 - 本研究:「足音」の合成を目指す
 - 雑踏等の雰囲気表現に不可欠
 - 要素境界が明確
- どうしたら足音らしい足音が構成できるか？

方法

- 一歩分の足音を録音し、波形編集によって一人分・複数人分の足音を合成してみる。
 - つなぎ合わせるだけでどれだけいけるか？



結果

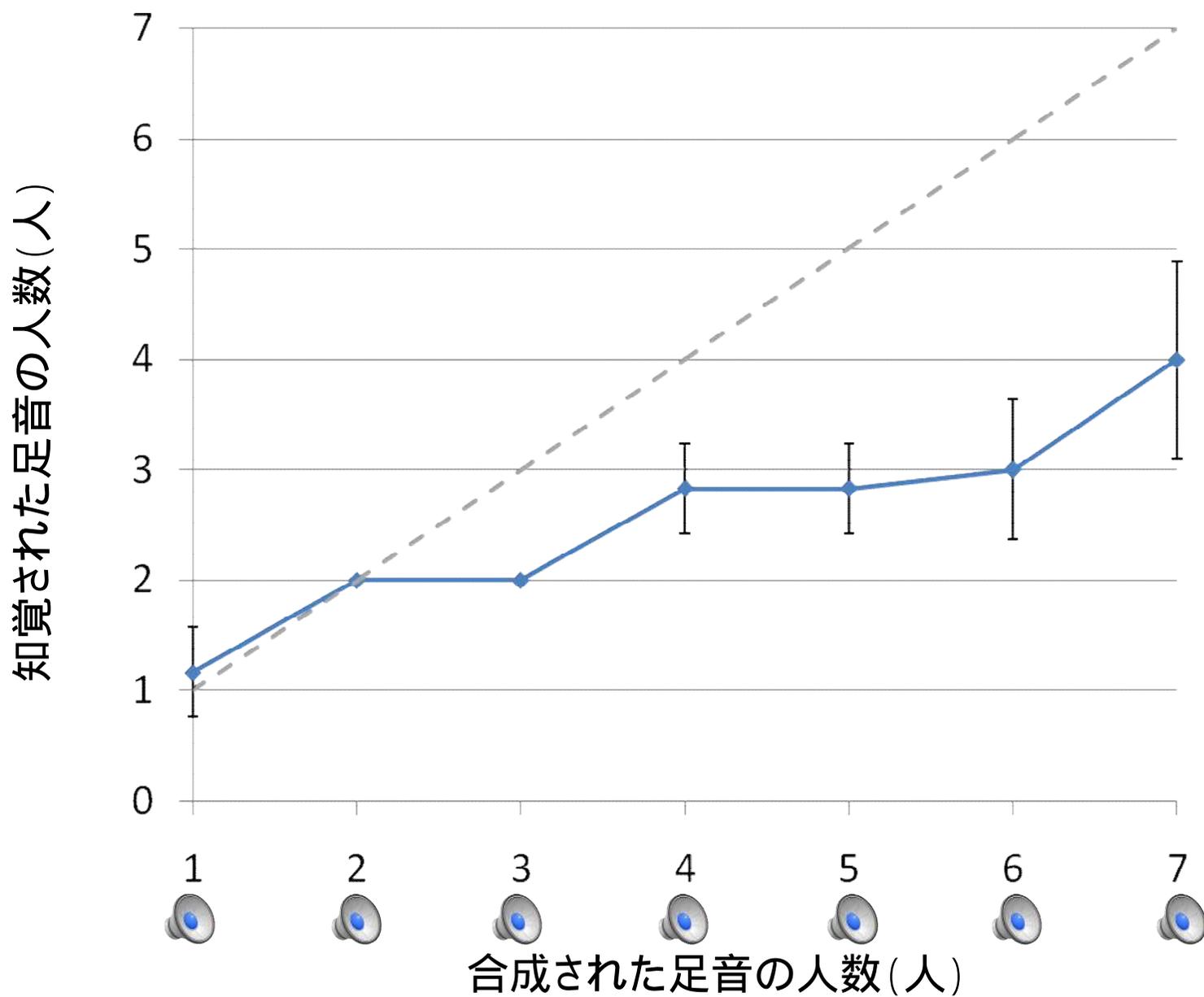
- 歩行-走行音合成：一步間の無音間隔
 - 歩行音：500～800ms 
 - 走行音：350～560ms 
 - 持続時間の変更(テンポ変更)必要
- 複数人の歩行音合成：単なるミックスではNG 
 - トラック毎にピッチ変換してうまくいった
 - 聴感上の人数が増えない？：実験的に検討

聴感実験

- 何人に聞こえる？
 - 刺激：1～7名分の合成足音
 - 手続き：聴感上の人数を直接答える
 - 被験者：学生10名

表1：刺激のピッチとテンポ

結果



考察

- 人数判断は少ない数値で飽和？
 - 音声の話者人数判断も「1, 2, たくさん」
 - 柏野、平原(1997)
- 雑踏の直接的(統計的)な表現の可能性
 - 表面光沢は統計的表現による
 - Motoyoshi et al.(2007)
 - 経験的ノウハウとも一致

今後

- 足音表現の精緻化
 - 新たなパラメータ加えてボトムアップ精緻化
 - 直接的表現の検討(音響解析)
 - ヴィジュアルとの整合性
- 要素音からの「ガヤ音」の構成
 - グラニューラー合成
 - 方言の表現分け
 - YAMAHA「情報マスキング」