

ヒューマンメディアと感性

関西学院大学 理工学部 情報科学科
長田 典子

ヒューマンメディアと感性

- メディアと感性の関係
 - 工学的アプローチ
 - 脳科学的アプローチ
 - 心理学的アプローチ



- 感覚・感性に即した豊かなメディアの表現・理解・評価の方法論

Contents

1 CG/VRにおける高質感表現技術

2 映像メディアと音響メディアのインタラクション

3 メディアと認知・生理・心理計測

3Dアニメーションカタログ

● カタログ(紙ベース)

- 輸送費・材料費
- 静的なイメージ
- バリエーションが少ない



● アニメーションカタログ

- コスト削減
- 膨大なデータの収縮化
- 様々な環境下における見えを表現可能



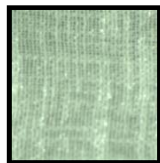
異方性透過モデルに基づく布の質感表現

～ カーテンのアニメーションカタログ制作 ～

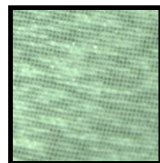
- 3DCG映像制作 ⇒ 光沢や質感表現
- 素材の見え方そのものを取り込む手法
 - 異方性反射分布関数
BRDF (Bidirectional Reflectance Distribution Function)
⇒ 異方性透過はあまり扱われていない
- 異方性透過および散乱を考慮
 - 異方性透過散乱分布関数
BTDF (Bidirectional Transmittance Distribution Function)
⇒ より高品質な透け感を表現

異方性透過特性の計測

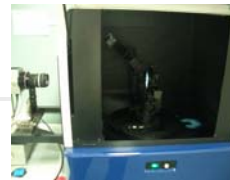
- 計測環境
 - BRDF測定装置 OGM-3
 - カメラ固定, 光源2軸, 試料台2軸
- 2つのカーテン素材の計測
 - 平織り
 - 素材の質感・透け感に差異



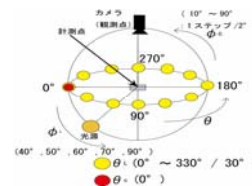
素材A



素材B



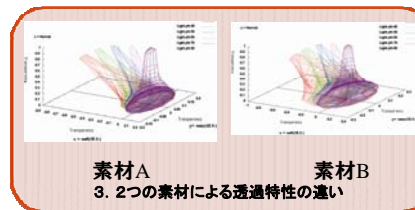
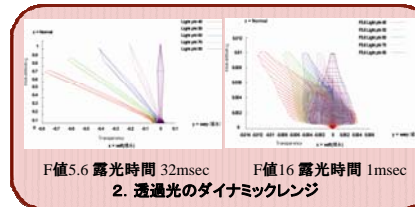
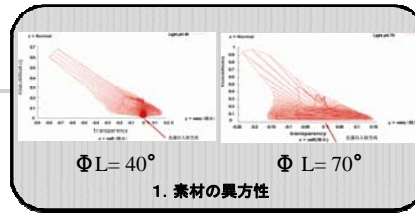
OGM-3の外観



観測点と光源方向の概観

織布の計測結果

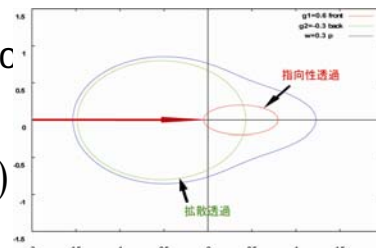
1. 透過特性
 - **異方性**を持つ
2. 透過光
 - **指向性透過成分**
(正透過方向による透過光)
 - **拡散透過成分**
から構成
3. 拡散透過成分
 - **散乱光**
- **ダイナミックレンジを広げる**



BTDFモデルの提案

- 計測による問題点
 - データ圧縮の必要性
 - 素材ごとに計測が必要
- ⇒ 布の透過散乱モデルの**標準化**
- 散乱の指向性を表現可
 - Henyey-Greenstein function

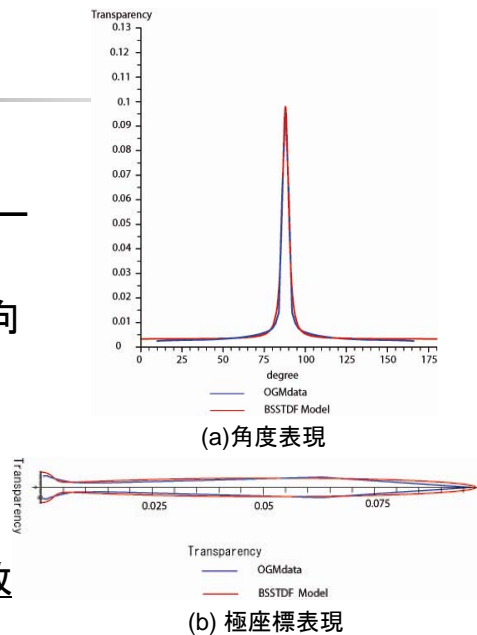
$$p(\theta) = \frac{1 - g^2}{4\pi(1 + g^2 - 2g \cos \theta)^{1.5}} \dots (1)$$



g1=0.6, g2=-0.3, w=0.3の場合の位相

BSSTDFモデルと計測値との比較

- 縦系・横系の太さは均一と仮定
 - 正透過方向付近の指向性透過成分の部分
 - 高い透過率
 - 散乱光が多い部分
 - 低い透過率
- ⇒ 計測値のグラフと一致



計測値とBSSTDFモデルとの透過率の比較

BSSTDFモデルを用いたレンダリング結果



Mayaのプラグインとして実装

GPUを用いたリアルタイムレンダリング

Motivation: Computational Power

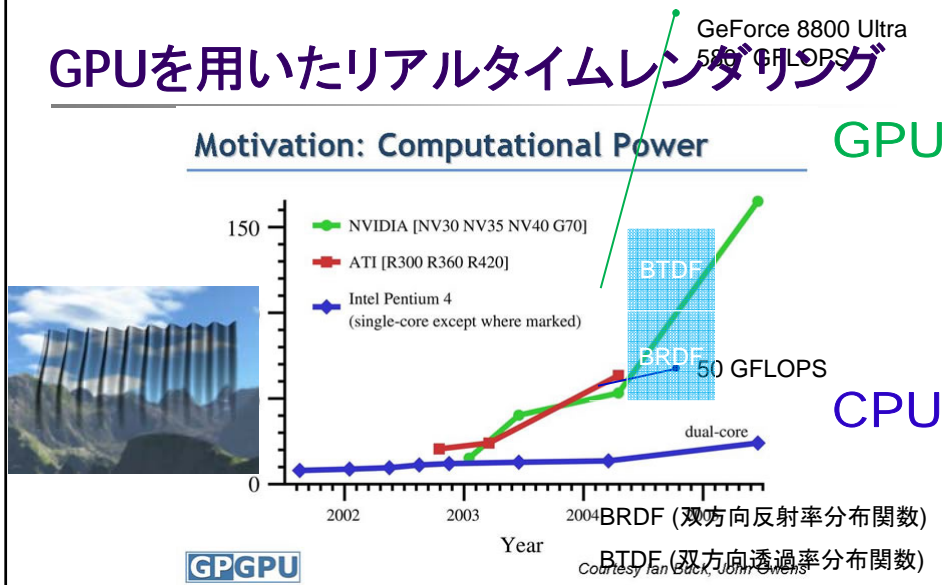


図1. CPUとGPUの浮動小数点演算処理能力の比較

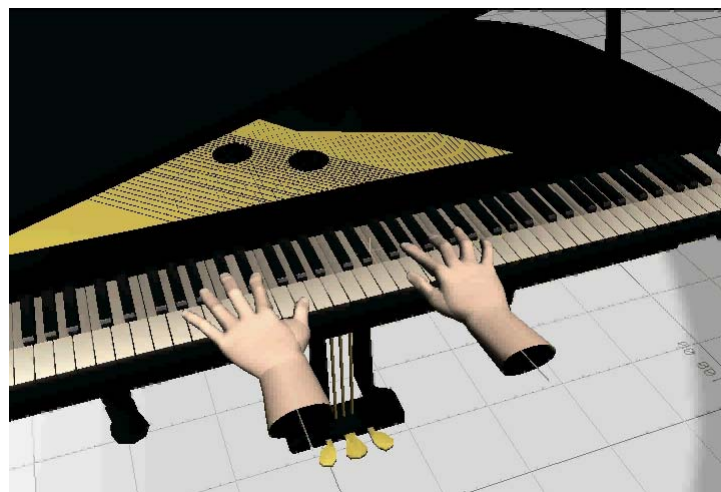
GFLOPS=Giga FLOPS

Giga=1,000,000,000=10億

FLOPS=Floating point number Operations Per Second

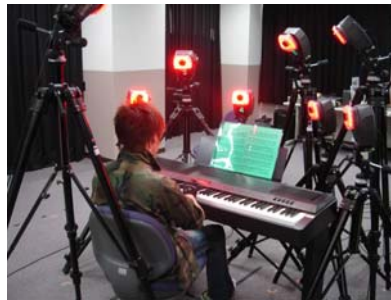
(Buck & Owens, 2005)

ピアノ演奏CGアニメーション

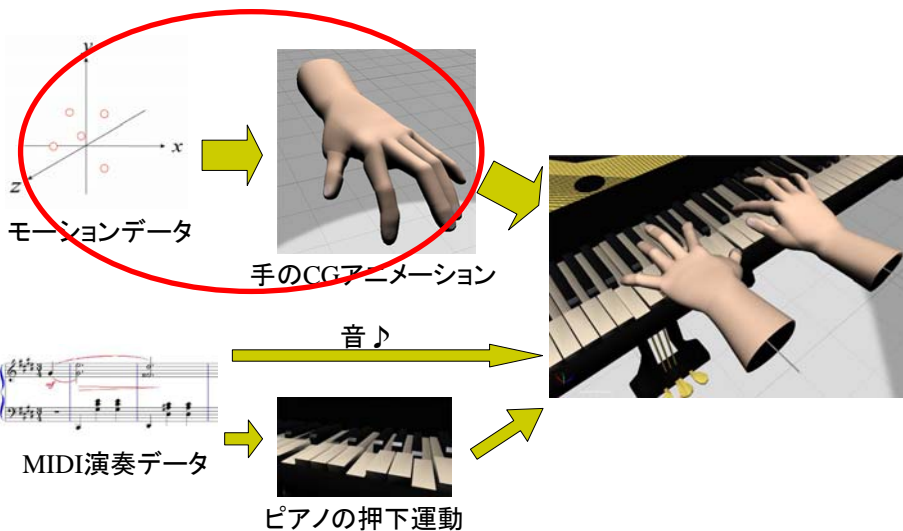


モーションキャプチャ計測

- 光学式マーカは片手に22個
- カメラは前に7台, 後に1台配置
 - 左右に配置すると・・・
⇒マーカがかぶり, 誤認識しやすい
- ピアノ演奏データ
 - MIDI形式で取得



モーションキャプチャを用いたピアノCG ピアノCGアニメーション



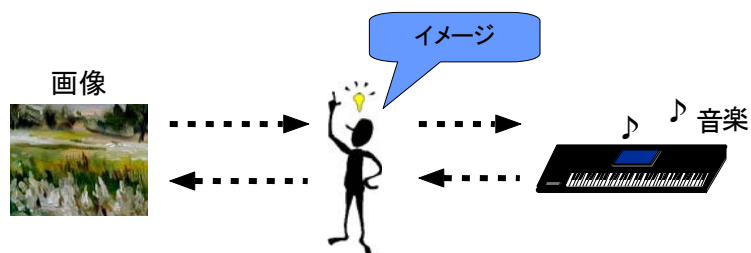
Contents

1 CG/VRにおける高質感表現技術

2 映像メディアと音響メディアのインタラクション

3 メディアと認知・生理・心理計測

映像メディアと音楽メディアの相互作用



- マルチモーダルインタラクション
 - モーダル: 1つの感覚の印象を他の感覚の印象から区別する性質, 「様相」
 - マルチモーダル: 2つ以上の感覚が組み合わされた情報伝達
- 映画・テレビ
 - 必ず音がある(映像の対象, 効果音, BGM)
 - 音楽と映像の結びつき→相互作用・効果

まずは**実験**にご協力下さい！

これから**光と音の関係**に関して実験を行います。



- ここに2つの図形があります。



- これは、火星人が使う文字で、1つは「キキ」、もう1つは「ブーバ」といいます。
- どちらが「キキ」でどちらが「ブーバ」だと思いますか？

V・S・ラマチャンドラン「脳の中の幽霊、ふたたび」から引用



視覚と聴覚の共通感覚

- 98%の人が  がキキで、 がブーバだと答える
 - 他の民族でも同じ結果
 - キキの外形はぎざぎざ。音もぎざぎざ。鋭い。
 - 脳が複数の感覚にまたがって、「ぎざぎざ」という共通の属性を認識・抽象化。
- 視覚と聴覚のインターモダリティ【共通感覚】

共感覚 (Synesthesia)

- 1つの物理的刺激が**複数の感覚を誘発**すること
 - 「音を聴くと色が見える」
 - 「味から物の形が感じられる」
- 生起確率は2000人に1人
 - 女性が男性の6倍(遺伝する)
- 生後3ヶ月までの乳児は、**音に視覚野が反応**する
 - 視覚野と聴覚野の間に経路
 - アポトーシス(細胞の自死)で刈り込み
- **万人が持っていた**→限られた人だけに残る
 - ブーバ・キキ効果も似たようなメカニズムか？

色聴 Colored-Hearing

- 音を聴くと、色が見える
 - 単語と色
 - 母音と色
- 調性(tonality)と色  
 - 作曲家が調に対して独自の色彩イメージを持つ (ナボコフ, コルサコフ)
 - 色彩に共通性が見られない(個人の中では高い再現性)
 - 2名の色聴保持者
 - ピアニストNさん: 6歳のとき「メヌエット(ト長調)は青色の曲」
 - チェリストSさん: 色が「うのようによ」とグラデーションで見える

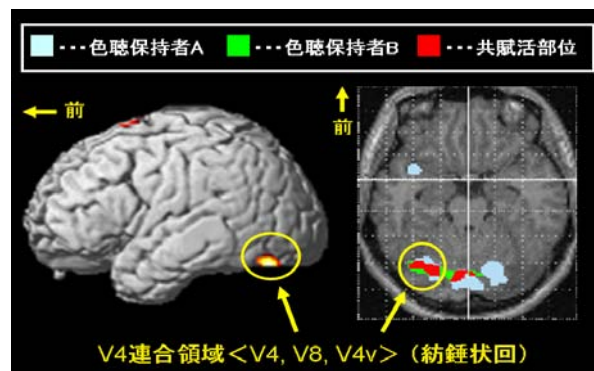
共感覚に対するアプローチ

- 共感覚は100年以上前から知られていた
 - 幻覚・神経疾患・薬物によるものと区別がつかない
- 1990年代～
 - 脳機能計測法の発達
 - Functional MRI



fMRIによる共感覚の計測

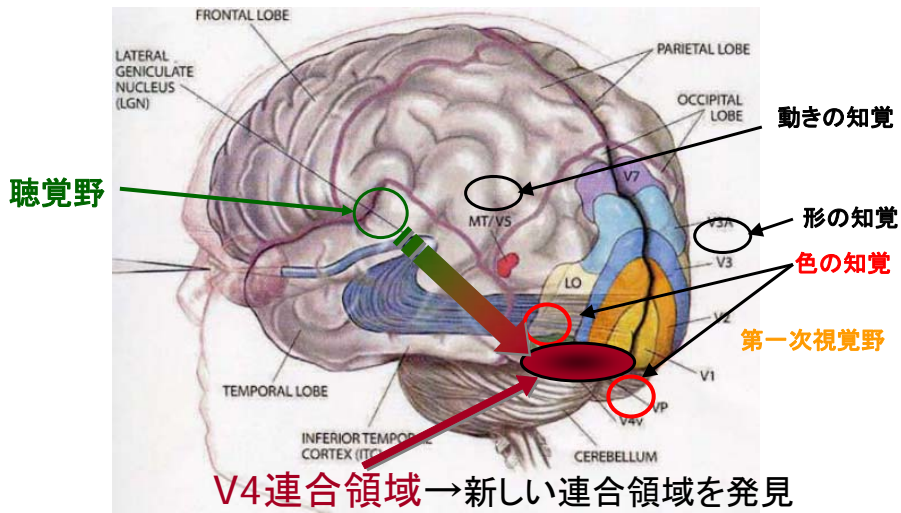
- 目を閉じて音楽を聴いてもらったときの脳活動
- (色聴保持者の脳活動) - (一般人の脳活動)



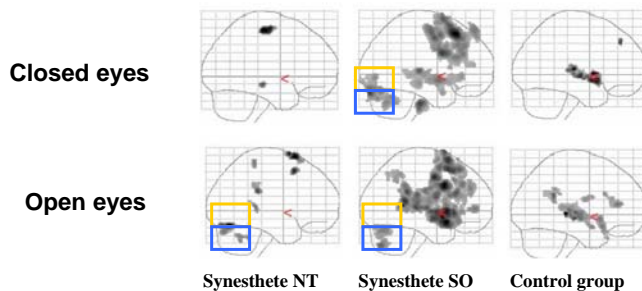
- 目を開けた場合でも色聴者の脳活動は強まる

色聴はどこで起こっているのか？

脳の機能局在：脳の特定の部位が特定の機能を担う



小脳とのcross activation



- 小脳の賦活に伴って色知覚部位が賦活する
→ cross-wiring 仮説

Contents

1 CG/VRにおける高質感表現技術

2 映像メディアと音響メディアのインタラクション

3 **メディアと認知・生理・心理計測**

顔画像を用いた主観年齢の推定

- コミュニケーションにおいて(初対面で)
 - 「この人は何歳ぐらいだろう？」
 - 年上かな？年下かな？
- 実年齢を知って
 - 「もっと年上だと思っていたのに..」
 - 必要以上に謙る自分

仮定

- × 相手の年齢を間違えて推定
- 自分の年齢を間違えて認識している？

主観年齢 = 自分がイメージする自分自身の年齢

主観年齢推定システム

主観年齢推定システム

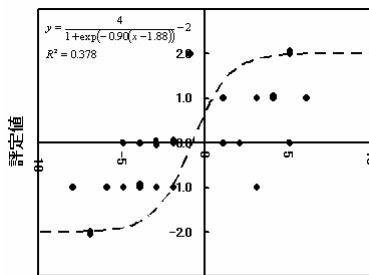


- 2. 絶対に年上
 - 1. たぶん年上
 - 0. どちらとも言えない
 - 1. たぶん年下
 - 2. 絶対に年下
- back

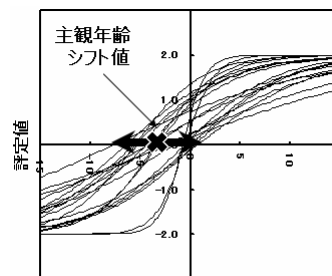
- Javaで構成
- 評価データから主観年齢を推定

Copyright (C)2004-2005 nagata lab . All rights reserved.

主観年齢推定方法



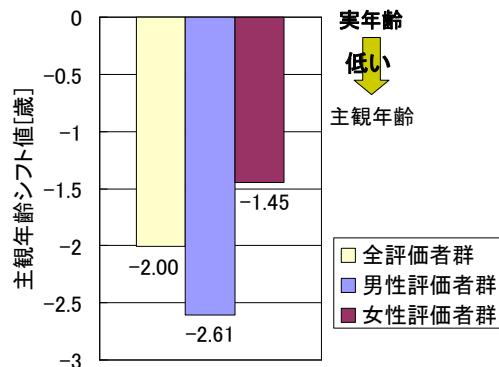
実年齢差(評定者 - 顔画像)



実年齢差(評定者 - 顔画像)

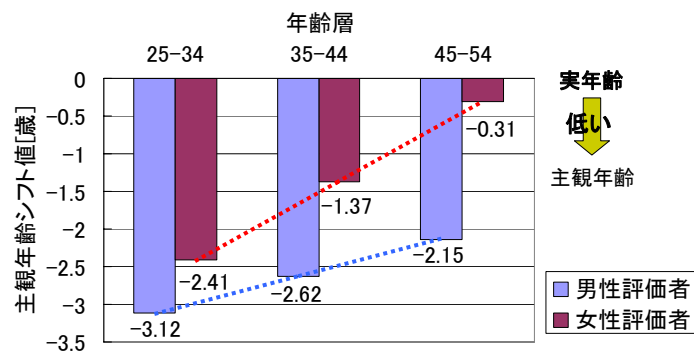
- 2次元平面に評定結果をプロット
 - 実年齢差 - 評定値
- 近似曲線とx軸の交点: 主観年齢のシフト値
 - 非線形回帰分析

推定結果 - 全体 & 性別



- 総じて負にシフトする傾向
 - 自己若年視の傾向
- 男性評価者群の方が女性被験者群より負にシフト
 - 女性より男性の方が自分を若いと実感

推定結果 - 年齢層別 (刺激: 真顔)

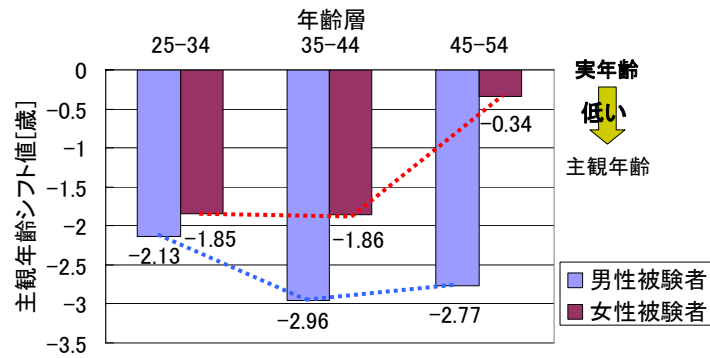


- 加齢に伴い主観年齢は実年齢に近づく
 - 年齢よりも若いと感じているが加齢とともに弱まる傾向

仮説: 年齢層によって社会的地位・自信などが変化

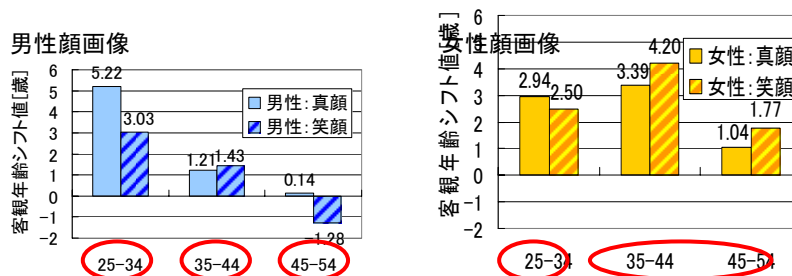
 - 若い世代は必要以上に謙るが年を重ねるとその必要がなくなる

推定結果 - 年齢層別(刺激:笑顔)



- 真顔を刺激とした場合とは異なる結果
 - 各年齢層での笑顔への反応が異なる
 - 表情の違いによる影響

推定結果 - 「客観年齢」年齢層 × 表情



- 真顔より笑顔の客観年齢シフト値が小さい
 - 真顔より笑った方が若くイメージされる...従来知見
 - 男性顔画像: 25-34・45-54歳層 女性顔画像: 25-34歳層
- 客観年齢シフト値が逆転 → 笑顔の方が高い
 - 笑顔の方が若々しく見られる従来の知見は必ずしもあてはまらない
 - 男性顔画像: 35-44歳層 女性顔画像: 35-44層, 45-54層

「顔, 自分は2歳若いと認識」



顔, 自分は2歳若いと認識 Faces Belong Their Faces Look 2 Years Younger than They Are 自分を若く見る割合		(Unit: ages 単位:歳)
How Much Younger People Look to Themselves		
Male Average: approx. 男性平均	2.4 years #2.4歳	井口正士・大阪大名誉教授らによる調査。5歳ごとに区分した20～59歳の顔写真160人分を用意。25～34歳の男女73人に、同じ年齢層、一つ上の層、一つ下の層の人の写真計約30人分を年齢を伏せて見せられ、自分より年上か、年下かを判定してもらった。そして正確とのずれ具合から自分自身を何歳と認識しているか(主観年齢)を算出した。
Female Average: approx. 女性平均	1.5 years #1.5歳	A survey conducted by Seiji Inokuchi, emeritus professor of Osaka University, and others. Photographs of the faces of 160 persons aged between 20 and 59 were prepared, and divided into age groups spanning 5 years. 73 males and females, aged between 25 and 53, were shown some 30 photos of persons belonging to the age groups immediately above or below their own, and asked to judge whether the persons in the photos were older or younger than themselves. From the degree of deviation from the correct answers, their "subjective ages" - how old they saw themselves - were calculated.
Those aged 25 to 34: 25～34歳	about 2.5 years #2.5歳	
Those aged 35 to 44: 35～44歳	about 1.9 years #1.9歳	
Those aged 45 to 54: 45～54歳	about 0.4 years #0.4歳	

- 2006年の朝日新聞の記事
- おもしろデータ大集合

Conclusion

1 CG/VRにおける高質感表現技術

2 映像メディアと音響メディアのインタラクション

3 メディアと認知・生理・心理計測

Future work

詳細な感性モデルの理解・表現・評価