



第8回 JGN2ワークショップ

Remote Collaboration System over JGN2 and its Evaluation

2006年10月27日

つくばリサーチセンター特別研究員
原田育生

研究テーマと人員

「GMPLSネットワーク運用管理技術の研究開発」

拠点研究員2名、特別研究員10名（筑波大、慶応大、産総研、農研機構、防災研、NEC基礎・環境研、KDDI研、NTT－未来ねっと研）

「高度HCI技術を活用した適応型サービス制御の研究開発」

拠点研究員1名、特別研究員14名（筑波大、筑波技術大、産総研、農研機構、NTT－MI研、つくばマルチメディア）



GMPLS・成果と今後の展望



1. **世界初**: グリッドと超広帯域光ネットワークの連携実験に成功.
2. **世界初**: 4kデジタルシネマ非圧縮伝送とGMPLSによる切替制御の連携実験に成功.
3. **GLIF** 関連国際会議で日米間連携デモ, NICT, 産総研, NTT, KDDI, MCNC, Enlightened Computing.
4. **今後の発展**: 国際共同研究へ積極的参加.

HCI・成果と今後の展望

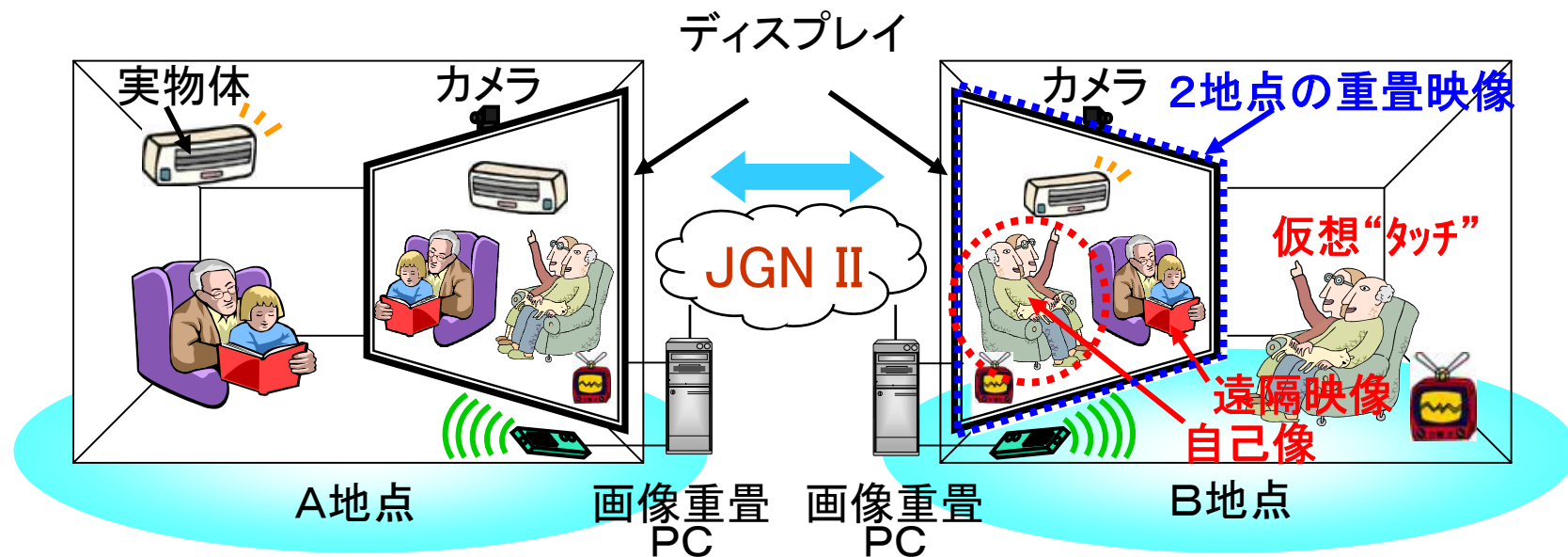


1. ミラーインタフェース・プロトタイプ → **実証実験**.
2. 実証実験：**つくば市と共同研究**，市民参加型遠隔講義・カウンセリング（予定11月，12月，1月，（2月）各回），JGNII利用含む.
3. 実証実験：JGNII秋葉原・つくば間でつくば市主催各種遠隔交歓イベントを支援（計画中）.
4. 国際会議**CollabTech'06**に協力、会場提供・デモ.
5. **JGNII活用**で地域連携から広域・国際連携へ.

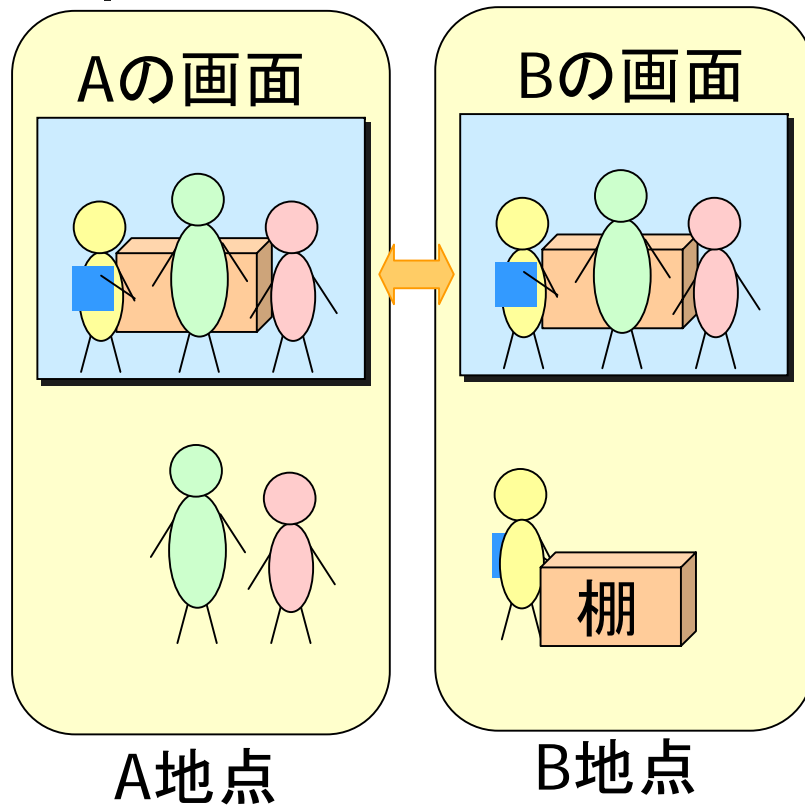
ミラーインタフェース



- 遠隔地との対話空間の提供
 - 対地映像の鏡像・半透明重畳による部屋空間の共有
 - 画面上で相互の重なりによる隠れの緩和
 - 仮想的タッチによる機器操作インタフェースの提供
 - 指示語(こそあど)と指差しによる意志伝達
- 共有された実空間内で協調作業環境の実現



ミラーインタフェースにおける共有空間



B地点の人・棚

A地点の人

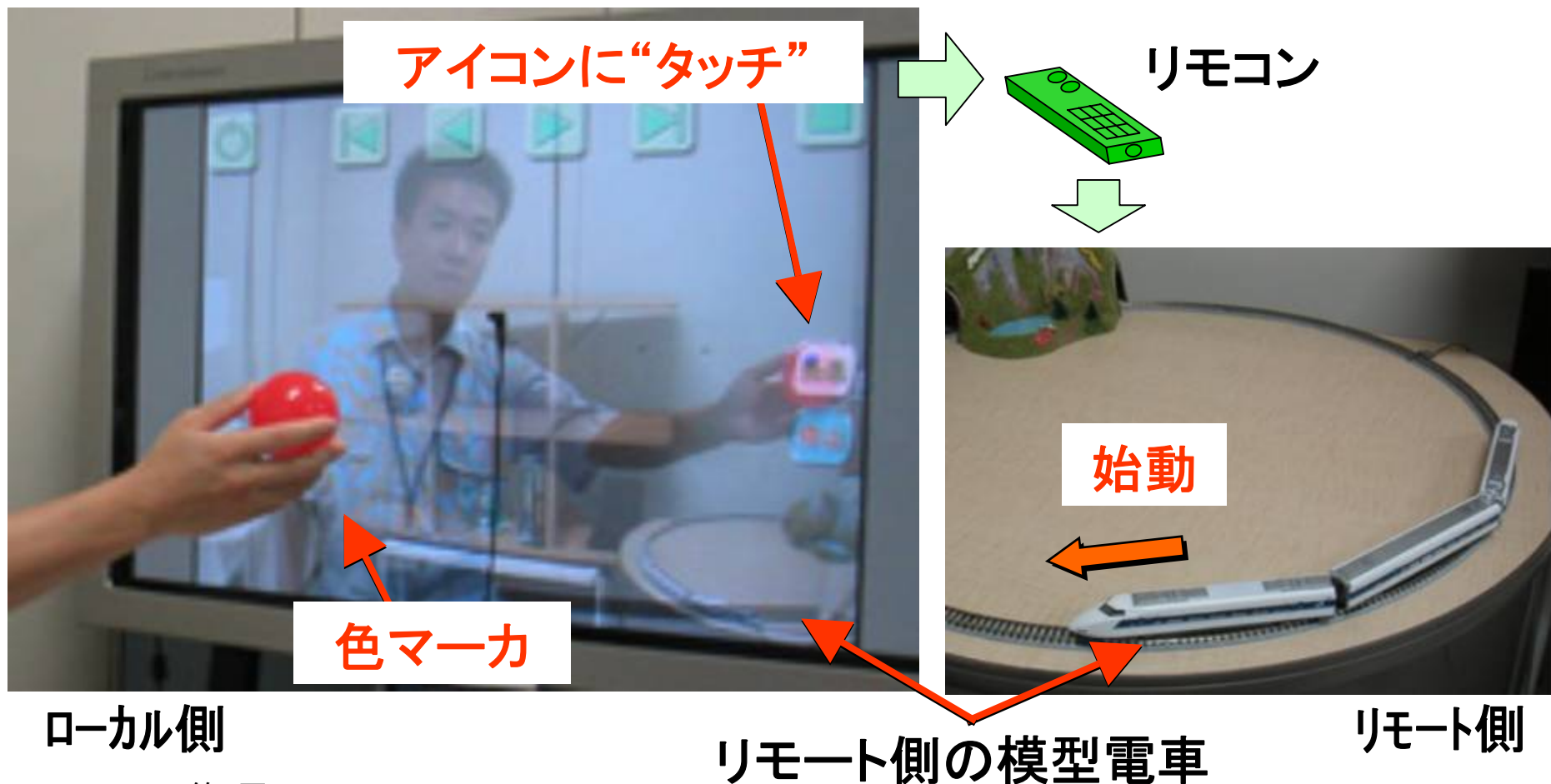


共有空間映像

- 共有空間内での同室感の醸成
- 「こそあど」言葉の通じる空間
 - 曖昧な指示＋身体表現(指差し等)による意志伝達

マーカによる“タッチ”操作

- 画像処理により、色マーカを追跡し、物体やアイコン上での重ね合わせ(タッチ)によりコマンド実行→遠隔機器操作等



JGN II 上での接続実験

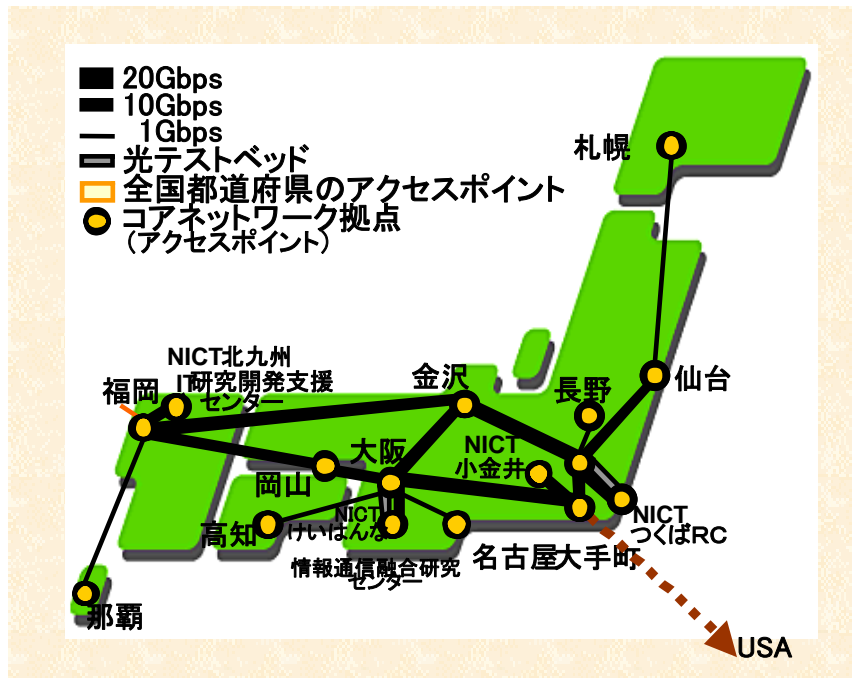


◆ミラーインタフェースを用いたJGN II 上での映像通信実験

- NICTつくばRCに実験システム構築
- DV映像による高速・高解像度映像通信
- 大阪、北九州折り返し双方向通信実験
- 仙台⇔つくば間の遠隔通信検証
- 北九州⇔つくば間の遠隔通信検証

⇒ 円滑な映像通信を確認

仙台⇔つくば間での実験画面



つくばの物品

仙台側

仙台の物品

つくば側

地域連携実証実験・有効性評価



- つくば市連携による実証実験の検討
 - 対象:つくば市民
 - 共同検討:つくば市, 筑波大学, NiCT
 - 企画:遠隔講義, カウンセリング

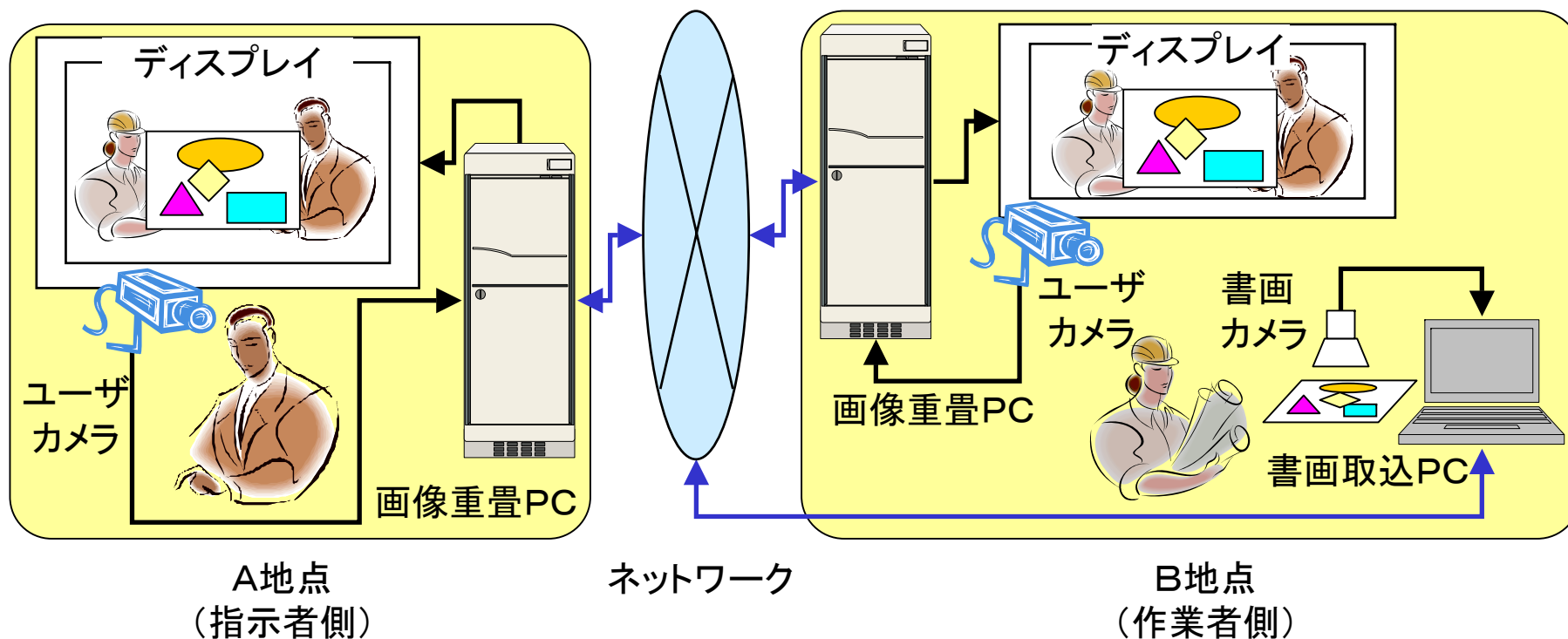
⇒ **予備実験** ⇒ **市民参加講義・イベント利用**

- ミラーインタフェースによる遠隔コミュニケーションの有効性評価
 - 遠隔対話協調作業環境の構築

⇒ **遠隔作画指導実験及び評価**

遠隔対話協調作業環境の構築

- 書画面を用いた対話・協調作業
 - 通常TV会議で利用される基本機能の一つ
- 書画面を共有空間に重畳
 - 資料ベース作業の遠隔強調
 - 書画面＋対話空間の共有



ミラーインタフェースの有効性評価



- ミラーインタフェース(MIF)に特徴的な表現
 - 身振り+指示語(こそあど言葉等)
 - 発話+身振り(指さし・動作)による相補的表現
 - 話者間の相対位置(同一画面内にいることによる関係性の強化)
 - 話者同士の身体的位置関係・動作の相互関係の利用
 - 擬似身体的接触
- 身振り+指示語利用に関する評価の実施
 - 方法:被験者による課題の実行
 - 比較対象:TV会議(TVC)
 - 課題:作画の指示
(画面上の位置・サイズ等の指示)
 - 評価基準:使い勝手の主観評価, 対話中の身振り等の使用率
(少ない作業スキル依存性, 容易な判定)

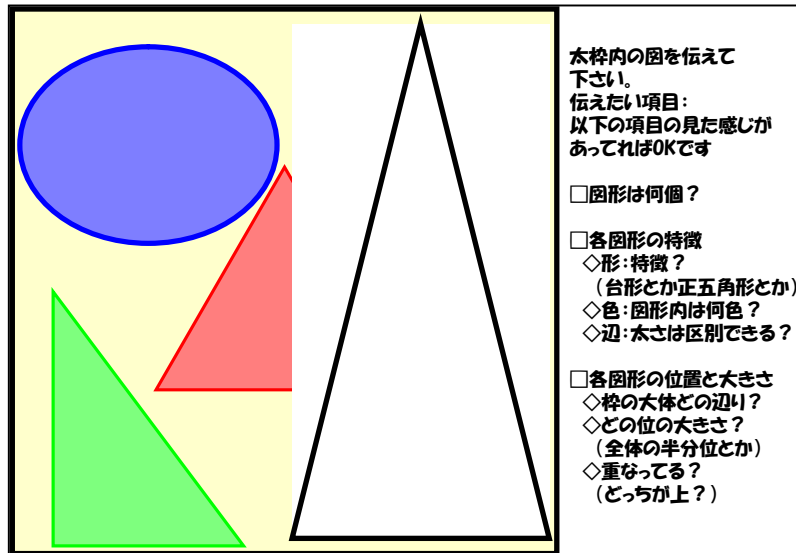
実験実施状況

	指示者側	作業者側
ミラーインタフェース	 <p>書画カメラ映像(重畳)</p> <p>指示者</p>	 <p>作業者</p>
TV会議(模擬)	 <p>指示者</p> <p>書画カメラ映像(別画面)</p>	 <p>作業者</p>

ビデオ



実験課題（幾何学図形と絵本挿絵）



太枠内の図を伝えて下さい。
伝えたい項目：以下の項目の見た感じがあればOKです

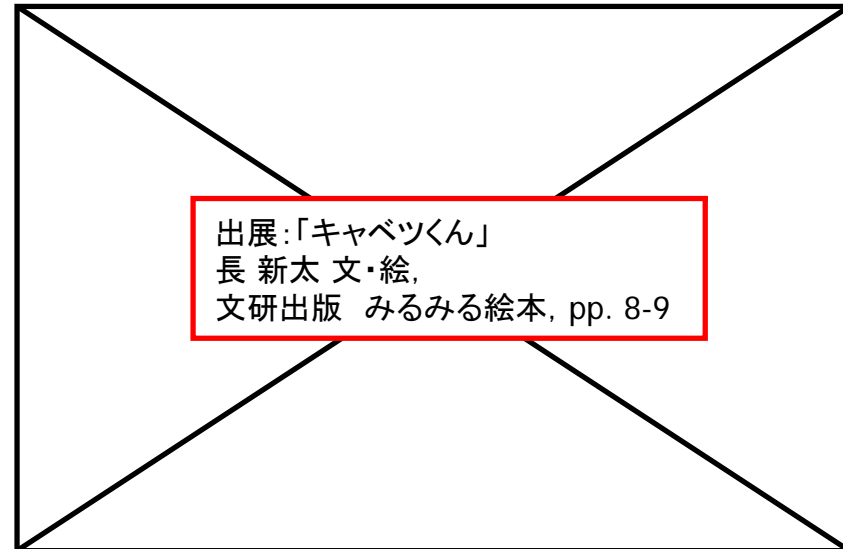
- 図形は何個？
- 各図形の特徴
 - ◇形：特徴？（台形とか正五角形とか）
 - ◇色：図形内は何色？
 - ◇辺：太さは区別できる？
- 各図形の位置と大きさ
 - ◇枠の大体どの辺り？
 - ◇どの位の大きさ？（全体の半分位とか）
 - ◇重なってる？（どっちが上？）

課題図

伝達内容

幾何学図形

絵本挿絵



出展：「キャベツくん」
長 新太 文・絵、
文研出版 みるみる絵本, pp. 8-9

課題図

伝達内容

ブタヤマさんの絵1の特徴

- 空と大地の割合
 - 空と地面の境目は絵のどの辺り？
 - 遠くにみえるものは何？
 - どんな形している？凹凸の数や高さの差はどの位？
- そらにいるもの
 - 空のどの辺りにいる？どの位の大きさ？
 - それはなに？どんな状態？どっちを向いている？
 - ぺろぺろしているものの形は？
- ブタヤマさん
 - 大地のどの辺りにいる？足元にあるのは何？どんな形？
 - どんな姿勢？絵の上でどの位の大きさに描かれている？
 - 体型：やせてはいないよね！
- キャベツくん
 - どんな容顔？
 - どこにいる？ブタヤマさんのどっち側？
 - ぶたやまさんとの大きさの比率は？
- 注意：文章は書かなくて良い

アンケート質問内容(抜粋)



- 伝える側の時:
 - ミラーインタフェースでは指示の伝達がスムーズにできましたか？
 - TV会議状態では指示の伝達がスムーズにできましたか？

- 絵を描く側の時:
 - ミラーインタフェースでは指示が良く理解できましたか？
 - TV会議状態では指示が良く理解できましたか？

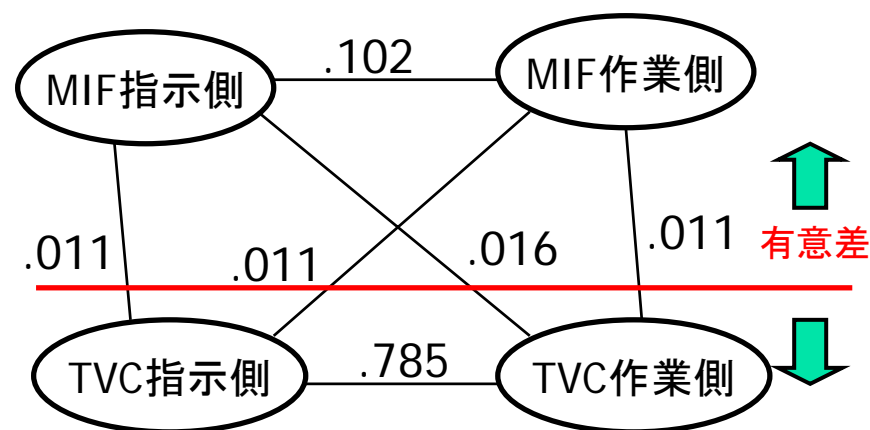
- 評定基準: 11段階
 - 全くだめ(0)～まあ伝わる(5)～実際に対面しているようだ(10)

主観評価結果

- 評価方法: 実験後のアンケート・主観評価
 - 4種類のケース各々について
 - ミラーインタフェース使用で指示者のとき, 作業者のとき
 - TV会議使用で指示者のとき, 作業者のとき
- MIFに対する評価結果
 - 指示者, 作業者両ケースで高評価
 - 作業者のケースで特に高評価
 - Friedman検定, Wilcoxonの符号付き順位検定: **MIFとTVC間に有意差**

MIF/TVCに対する評価(平均, 標準偏差)

	度数	平均値	標準偏差
MIF指示側	8	7.88	1.356
TVC指示側	8	4.88	1.553
MIF作業側	8	8.38	1.408
TVC作業側	8	4.75	1.581

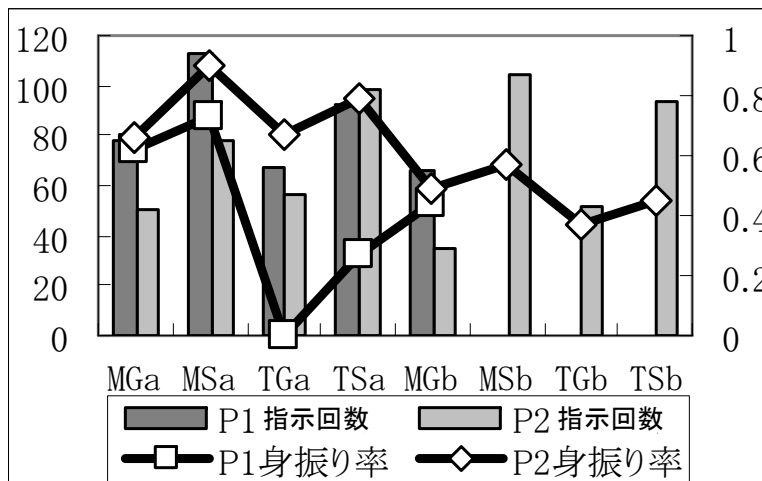


Wilcoxonの符号付き順位検定による有意確率

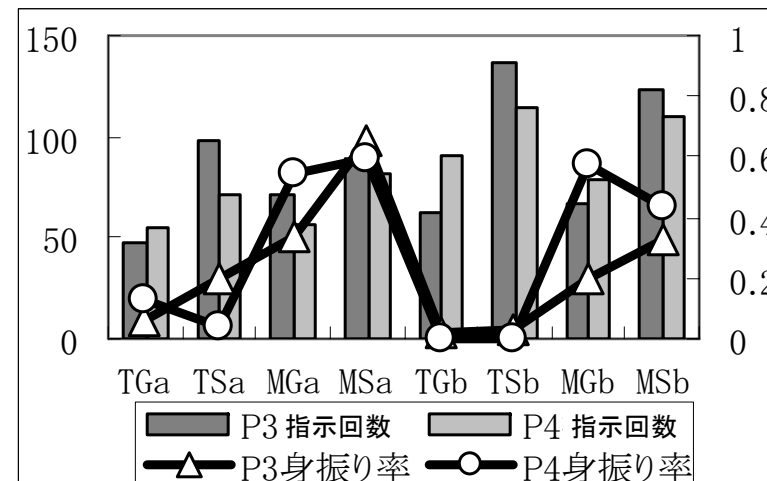
指示内容の分析



- 指示者の指示内容の計数
 - 一連の発話毎の指示項目の回数(指示回数)
 - 作画対象物, 属性種別(位置, 色, サイズ等), 属性値
 - 身振り使用, 指示語使用の有無
- 身振り使用率の全体的特徴
 - 身振り使用率: $MIF > TVC$
 - 指示回数: 挿絵 > 幾何図形
 - ペア毎の個性: システム差の出方に違い



P1, P2

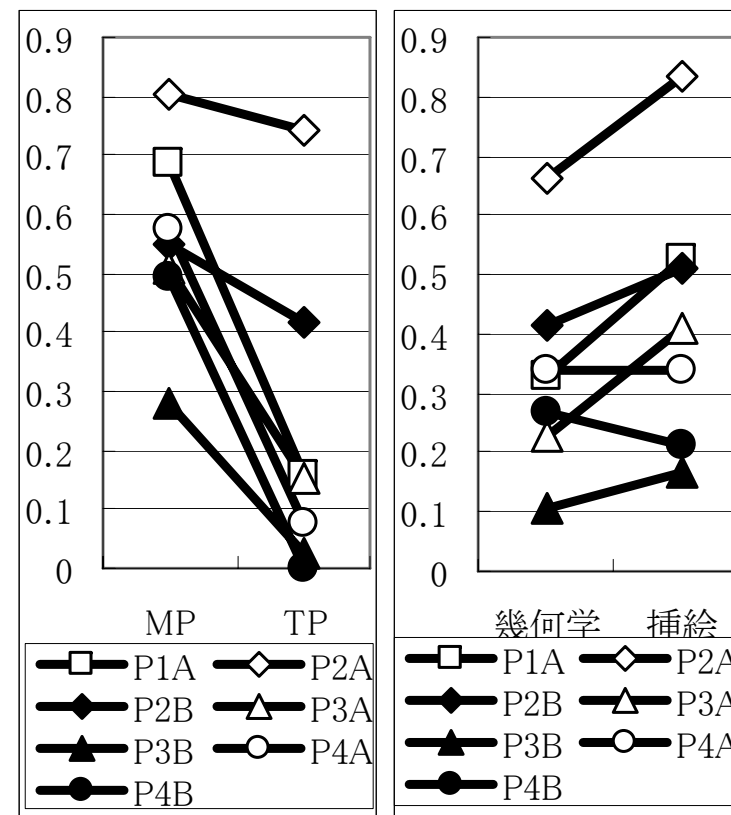


P3, P4

身振り・指示語使用率の分析



- 身振り使用率(平均)
 - MIF > TVC
 - 挿絵 > 幾何図形
- 指示を行った回数(平均)
 - 挿絵 > 幾何図形
- **身振り使用時: 指示語を多用**
 - 被験者毎では全ケース(欠損値除く)
 - 身振り+指示語による相補的表現が多用された
- 指示語使用率(身振り有無による相違)
 - 身振り有 > 身振り無



システム, 課題—身振り率

遠隔講義システムの目的



背景

- ・全国各地で様々なカウンセリング・講座の必要性がある。
- ・カウンセラー・講師の絶対数は少ない。

通信を利用した遠隔カウンセリング・遠隔講義

ポイント

- 同じ部屋でカウンセリングを受けている場合と同様な状況を実現すること。
- ・カウンセラーとユーザとの一体感、親近感。
 - ・指示、動作の自然な伝達。
 - ・視線の一致。

⇒ 相互の空間の一体化・実環境に整合した共有空間の作成

ミラーインタフェースを用いて実現

遠隔講義の予備実験



■ 実験内容

- 複数人数・複数グループ講義対応可能な遠隔講義環境を構築
- アサーションスキルに関する遠隔講義を実施
 - 遠隔講義の実績のある筑波大橋本先生が講師
- A地点:講師, B地点:生徒(複数)

■ 評価方法

- アンケートによる主観評価
- 被験者数:12名 (2グループ, 1グループは3人×2班)
- 実験方式:ABA方式の評価実験(方式変えて3回実習)
 - グループG1: MIF→TV→MIF (※MIF:ミラーインタフェース, TVC:TV会議)
 - グループG2: TVC→MIF→TVC
- アンケート:8種類の質問(11段階回答)を実習毎に収集

まとめと今後の課題



- ミラーインタフェースの構築
 - JGN II 上の映像伝送用いたコミュニケーションシステムの構築
 - 仙台ーつくば, 北九州ーつくばでの動作確認・デモ
 - ストレスのない対話の確認
- 作画実験による有効性評価
 - 主観評価: 従来型TV会議に対する優位性の確認
 - 身振り使用率の増加: 体感的指示の多用←指示容易性の向上
- 遠隔講義予備実験の実施
 - 複数グループ対応の遠隔講義の予備実験
- 今後の展開
 - つくば市・筑波大学連携実証実験の実施
 - 遠隔講義の予備実験結果の分析
 - JGN II ネットワーク上でのシステム性能評価実験