

## リアルタイム・対面型グループウェア



## リアルタイム・対面型の例(1)

電子会議室: Colab (Xerox PARC)

Mark Stefik, et al.:  
Beyond the Chalkboard: Computer Support for Collaboration  
and Problem Solving in Meetings,  
*Communications of ACM*, vol.30, no.1, pp.32-47 (1987)

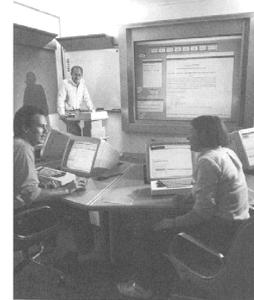
概要: 会議室の黒板の役割に注目して開発された  
実験会議室  
70年代からのプロジェクト

## Colab のイメージ

- 話者用キーボード
- タッチ式大型スクリーン
- 半円形の机  
+ 個人用コンピュータ
- 共有ウィンドウと  
個人用ウィンドウ
- 2-6人
- Ethernet 接続



## Colab



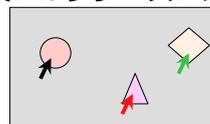
Original photo

## WYSIWIS

- What You See Is What I See  
同じデータを同じように見ていることを保証  
(cf. WYSIWYG)
- 厳密なWYSIWIS: スクロールまで同じ位置にする  
→ 見たいところが違うと綱引き(Scroll Wars) が起こる。

## テレポインタ(Telepointer)

- ▶ マウスポインタなどを他の人のスクリーンにも同時に出す。
- ▶ 代名詞(これ、それ)を発話する際不可欠
- ▶ 他人のポインタとの区別(色などで)
- ▶ 実装には多少工夫が必要

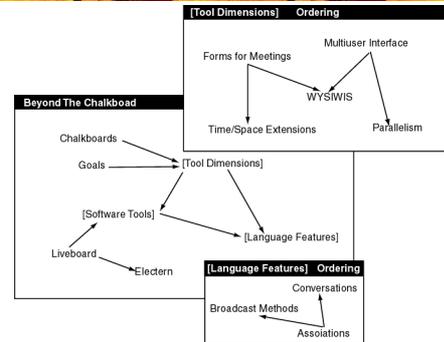


## Cognoter

- ▶ Colab の付属ツール
- ▶ グループによるアイデアプロセッサ

- (1) ブレーンストーミングのフェーズ  
キーワード入力・削除禁止
- (2) 情報整理のフェーズ  
アイテムの関係づけ(リンク)と分類(クラスターリング)
- (3) 評価のフェーズ  
不要なアイテムの削除、再構築

## Cognoter (模写)



## Cognoter の問題点

- ▶ 同じものをみていない
- ▶ 誰が変更したかわからない
- ▶ 変更の遅延(一度にまとめて変わる)
- ▶ 誰でもがタイプできる仕組みなのに、実際はタイプ係が決まっている。

(後の評価報告論文より)

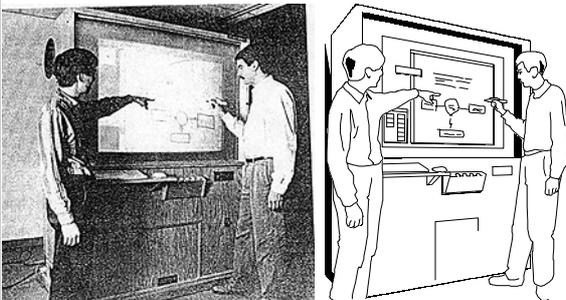
## リアルタイム・対面型の例(2)

### Liveboard (Xerox PARC)

Scott Elrod, et al.: "LIVEBOARD: A Large Interactive Display Supporting Group Meetings, Presentations and Remote Collaboration", CHI'92, pp.599-607 (1992)

- ▶ 黒板型ワークステーション
- ▶ 赤外線コードレスペン(三つボタン付)
- ▶ "Whiteboard" プログラム:  
手書きコメント、再利用可能な模造紙
- ▶ スライドショーによるプレゼンテーション

## Liveboard



Original photo

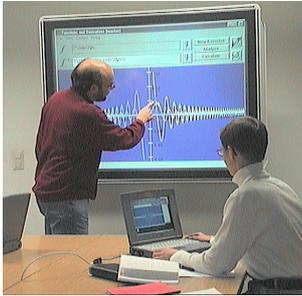
模写

## 製品化されたLiveBoard



<http://www.percinc.com/service/xerox.htm>

## 教育で使われるLiveBoard



<http://collide.informatik.uni-duisburg.de/Collide/Cic.html>

## リアルタイム・対面型の例(3)

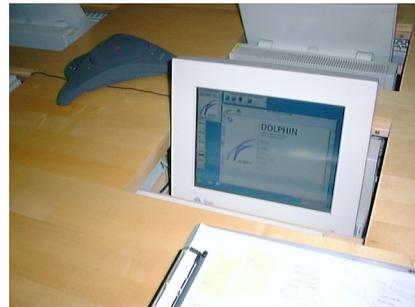
### DOLPHIN (GMD)

- ▶ Liveboard を導入した会議室
- ▶ ペンとジェスチャ
- ▶ 自室コンピュータ、別の場所の会議室との接続

## DOLPHIN



## DOLPHIN



## OCEAN-Lab

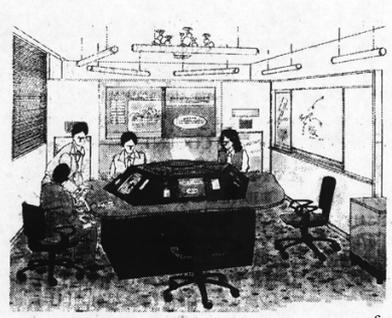


## リアルタイム・対面型の例(4)

### 協調作業支援環境COGENT (NTTソフトウェア研究所)

- ▶ 日本で5ヶ所、米国1ヶ所の COGENT ルームを接続
- ▶ 10-20人/部屋
- ▶ 協同作業卓、大型プロジェクタ、AV装置、ホワイトボード
- ▶ Intragroup (対面) + Intergroup (遠隔) Communication

## Cogent



from original paper

## Cogent



[http://itri.loyola.edu/hci/c3\\_s1.htm](http://itri.loyola.edu/hci/c3_s1.htm)

## COGENT



## COGENT (続き)

- ▶ 経営者による戦略会議、研究者のディスカッション、社内教育などに利用。
- ▶ インtranetと結合し、現在の経営状況などの資料を容易に参照可能。

## Dynacs (富士通)

- ▶ ノートPCの持ち込みを前提
- ▶ ネットワークと電子ホワイトボードのみ提供
- ▶ 14か月で268回の利用実績
  - 電子ホワイトボードは注目を集める
  - (ノート)PC利用により意見が積極的になる

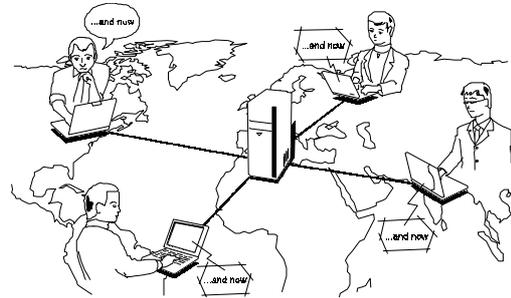
## Dynacs



## 会議の生産性とは???

- ▶ **コスト:** 人数×時間×単位時間人件費等  
例) 4人で2時間の会議→ **10万円弱位**  
さらに、出張を伴う場合は移動コスト
- ▶ **効果:** ??? 評価しにくい ???  
成果物の質? 情報伝達効果?  
会議をしたという事実そのもの?
- ▶ **効果阻害要因:** 資料の不足、集中力の低下、  
不要な話題、Agenda の不備....

## リアルタイム・分散型グループウェア



## TV会議システム

- ▶ TV カメラ、マイク、大型ディスプレイ、  
書画カメラ、衛星/専用線通信等を利用。  
Computer Supported ではない。
- ▶ アクセス性に問題:  
部屋の予約、資料へのアクセス
- ▶ 画像・音声の品質→特に音声系が重要
- ▶ ユーザインタフェースの問題:  
簡単に接続できない、操作が難しい、...

## TV会議システム

- ▶ アクセス性の問題  
在席システムにすることで解決
- ▶ 画像・音声の品質  
臨場感の研究
- ▶ ユーザインタフェースの問題  
種々のUI技術で解決

## 在席型分散会議システムの特徴

- ▶ 計算機の新たな投資が不要
- ▶ 会議室予約、会議室への移動...が不要
- ▶ 在席している相手といつでも始められる
- ▶ 自分の計算機の資料が利用できる
- ▶ 一人一台の計算機所有が前提

## 在席型分散会議システムの特徴

- ▶ 音声で周囲に迷惑
- ▶ ヘッドホンを使えば良いというものではない
- ▶ 秘密会議に不向き
- ▶ カメラ位置の問題



## 在席型分散会議システム研究例

### 分散在席会議: MERMAID (NEC)

渡部和雄、他:  
マルチメディア分散在席会議システム MERMAID、  
情報処理学会論文誌 32-9, pp.1200-1209 (1991)

概要:多地点の複数のワークステーションを広域網で接続し、マルチメディア情報を用いる会議支援システム

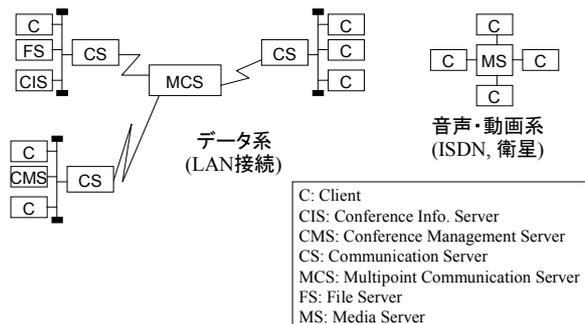
## Mermaid Prototype (平成2年ごろ)



## Mermaid



## MERMAID(構成)



## MERMAID(構成要素)

- ▶ クライアント(C): 利用者インタフェース。
- ▶ 会議情報サーバ(CIS): 会議名、参加予定者、議長名、会議時刻などの情報管理、会議参加者のアドレス管理など。
- ▶ 会議管理サーバ(CMS): 1会議につき1つ。会議参加者の呼出、議長の登録、操作権モードの管理、途中参加・退席の処理。

## MERMAID(構成要素)

- ▶ 通信サーバ(CS): データの同報。(ドメイン内、MCS)
- ▶ 多地点通信サーバ(MCS):ドメイン間の同報管理。
- ▶ ファイルサーバ(FS): 会議開催通知、議事録、資料などの格納。
- ▶ メディアサーバ(MS): 動画・音声の切り替えと同報、音声のミキシング。

## MERMAID(ユーザインタフェース)

- ▶ 会議状態ウィンドウ: 全員の顔イメージ、操作権の状態/要求、会議の状態などを示す。
- ▶ 黒板: 共有の文書を示す。手書きコメント可能。テレポインティング可能。
- ▶ 個人用のノートウィンドウ
- ▶ 動画ウィンドウ: 4者の動画(顔画像、資料画像など)を示す。

## MERMAID(操作権制御)

操作権(発言権)制御 = Floor Control  
共有画面の操作の権限のコントロール

- ▶ 議長指名モード (議長がいる場合のみ利用)
- ▶ 要求順モード (早いもの勝ち)
- ▶ バトンモード (次の人を指名)
- ▶ フリーモード (全員が操作可能。矛盾発生の可能性あり)

## ATM-mermaid (平成7年8月)

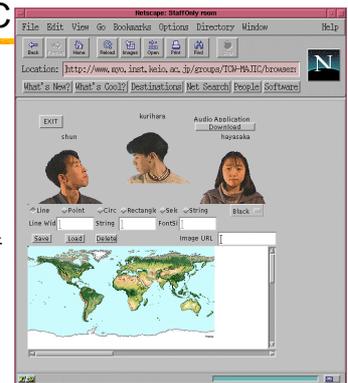
ATM, VOD を利用



<http://www.nec.co.jp/japanese/today/newsrel/9508/1002.html>

## BrowserMAJIC

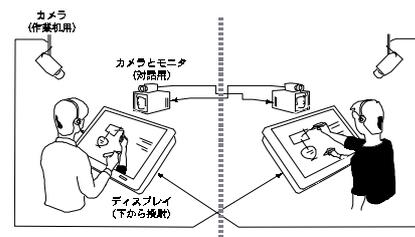
- カメラを利用しない
- ブラウザを利用する
- 遅い通信環境を考慮
- 静止画を利用する
  - 顔の向き: 9方向
  - 口の開いたもの、閉じたもの
- マウスの指している場所を見る



## 特殊装置を用いたリアルタイム会議

- ▶ 高価
- ▶ 製品になりにくい
- ▶ 研究としては面白いことができる

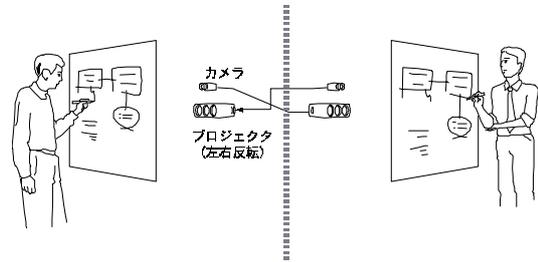
## VideoDraw



## VideoDraw

- ▶ J. Tang (Xerox PARC), 1991
- ▶ ディスプレイにマーカで書き込み
- ▶ 下から投影
- ▶ 作業空間の共有
- ▶ 相手の手が見える

## VideoWhiteboard



## VideoWhiteboard

- ▶ J. Tang, 1991
- ▶ 相手の影が白板の向こうに見える
- ▶ 作業空間の共有

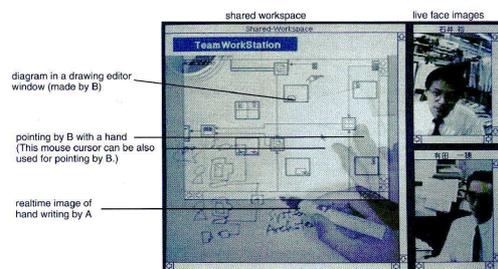
## Clearboard (NTT, 石井)

Hiroshi Ishii, et al.: Integration of Inter-Personal Space and Shared Workspace: Clearboard Design and Experiments, *Proc. CSCW'92*, pp.33-42

### 概要:

- 透明なガラス板のメタファにより、二者間のアイコンタクトと協同描画を同時に実現。
- 相手の顔が作業空間に映り込む(シームレス)
- 相手は、影でなく実像

## TeamWorkStation: Clearboard の前身



## Clearboard

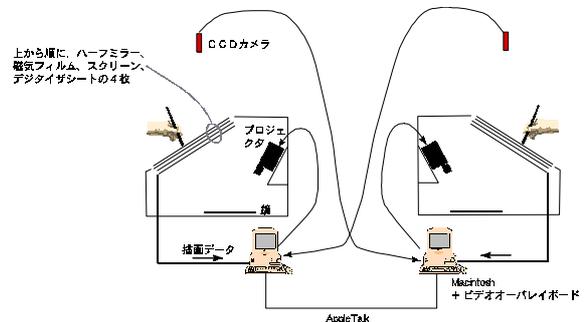
- ▶ ハーフミラーを用いて、描画領域の背後から顔画像を撮影。相手の描画領域にそれを映写。→視線一致 -- gaze awareness
- ▶ 文字は左右逆にならないように。
- ▶ Clearboard-1: カラーマーカで描画。  
Clearboard-2: コンピュータ描画。

## Clearboard-1

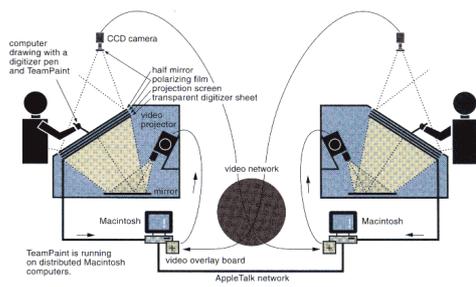


[http://itri.loyola.edu/hci/fh3\\_3a.jpg](http://itri.loyola.edu/hci/fh3_3a.jpg)

## Clearboard-2 のしくみ



## Clearboard-2



[http://itri.loyola.edu/hci/fh3\\_3b.gif](http://itri.loyola.edu/hci/fh3_3b.gif)

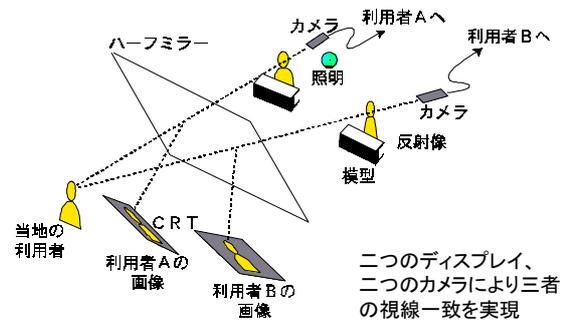
## ミーティングシアタ (NEC, 1992)



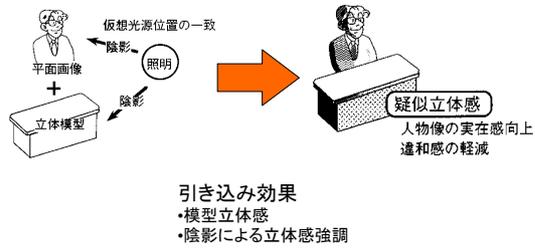
## ミーティングシアタ



## ミーティングシアタの仕組み



## ミーティングシアタ (演出)



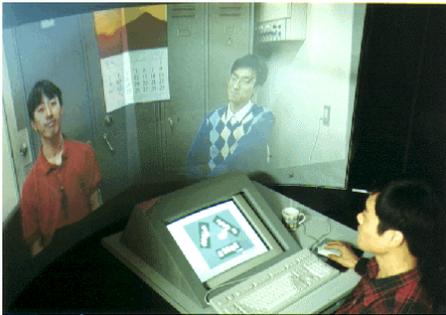
## MAJIC (慶応大, 1994)

### Gaze awarenessと臨場感を実現する多者会議

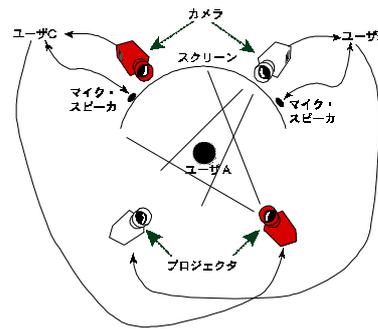
Yusuke Ichikawa, Ken-ichi Okada, et al.:  
MAJIC Videoconferencing System: Experiments, Evaluation and Improvement, *Proc. ECSCW'95*, pp.279--292

概要: 半透明スクリーンを利用し、実寸大の画像を投射し、かつ Gaze Awareness を実現した。

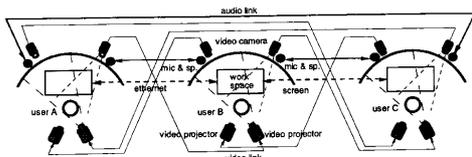
## MAJIC のディスプレイ



## MAJIC のしくみ

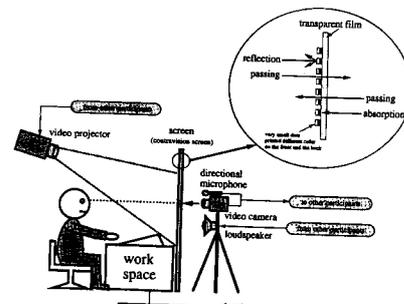


## MAJIC のしくみ



(From Original Paper)

## MAJICのしくみ



(From Original Paper)

## 超鏡(生命工学工業技術研究所)

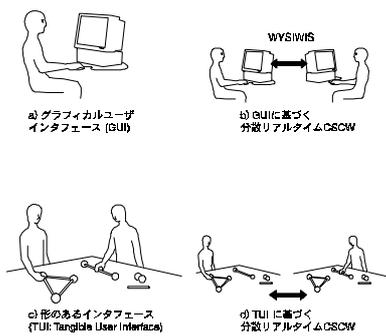
- ▶ 相手と自分とを同じ鏡の中に映し込む
- ▶ 鏡像の合成



## 超鏡の映像例



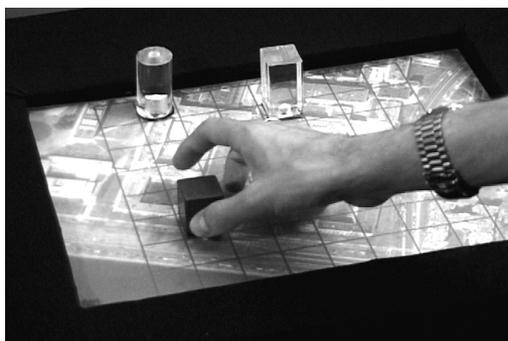
## 形のあるインタフェース Tangible User Interface: TUI (石井他)



## PsyBench



## PsyBench



## InTouch



## GestureCam (筑波大/電通大)

- Hideaki Kuzuoka, Toshio Kosuge, Masatomo Tanaka:  
GestureCam: A Video Communication System for Sympathetic Remote Collaboration; *Proc. CSCW'94*, pp.35-43  
- Hideaki Kuzuoka, et al.: Can the GestureCam be a Surrogate? *Proc. ECSCW'95*, pp.181-196

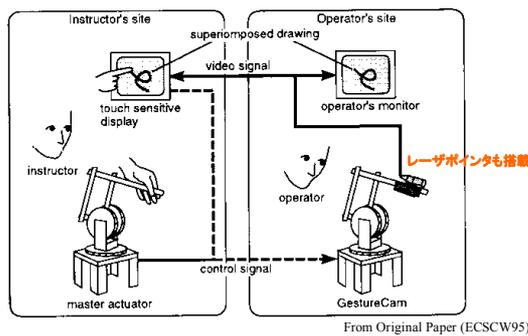
<http://caesar.esys.tsukuba.ac.jp/lab/gesturecam/papers/wirelessGC.html>

概要: 機器操作を伴う作業指示を遠隔で、インタラクティブに行う。

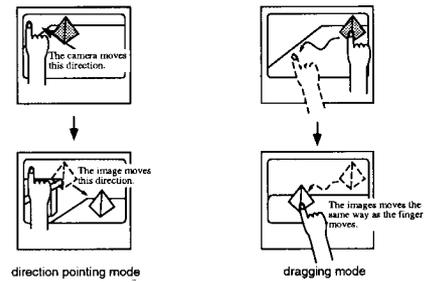
## GestureCam

- ▶ 教示者が直接、機器の状況(内部状態や配置)をリアルタイムに把握できる。
- ▶ 作業者は実際に機器を操作してもらいながら、操作方法を教わる。  
(教示者は直接作業側側の機器を操作してみせる。)

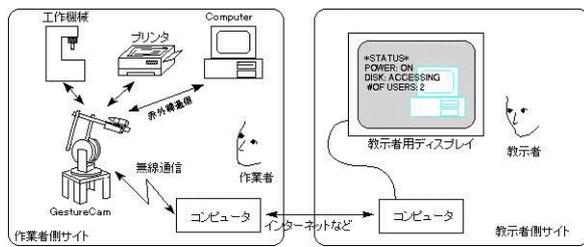
## GestureCam



## GestureCamの操作例

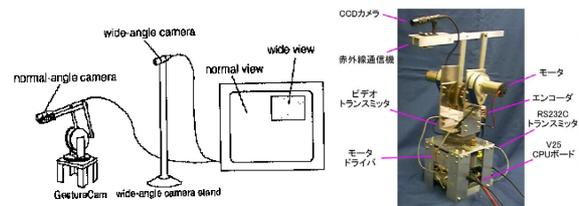


## GestureCamの拡張



<http://caesar.esys.tsukuba.ac.jp/lab/gesturecam/papers/wirelessGC.html>

## GestureCam (拡張版)



[http://itri.loyola.edu/hci/c3\\_s1.htm](http://itri.loyola.edu/hci/c3_s1.htm)

<http://caesar.esys.tsukuba.ac.jp/lab/gesturecam/papers/wirelessGC.html>

## 臨場感

- ▶ ATR: 「臨場感通信」など
- ▶ 実は、対応する英語がない
  - a sense of (shared) presence
  - a sense of shared space, ...
- ▶ 臨場感を提供する要素の例
  - 入出力系: 広視野、高精細、3次元、音像定位
  - 情報系: 実物大表示、gaze awareness, ノンバーバル情報
  - リアルタイムWYSIWIS

## ATRの臨場感通信会議



[http://itri.loyola.edu/hci/c3\\_s1.htm](http://itri.loyola.edu/hci/c3_s1.htm)

## ATRの臨場感通信会議

