

日用品コンピューティング

お茶の水女子大学
理学部情報科学科

椎尾一郎




これからのコンピューティング

- ユビキタスコンピューティング
- パーベシブコンピューティング
- カームコンピューティング
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなインタフェース
- アンビエントコンピューティング
- エブリデイ(日用品)コンピューティング



ユビキタスコンピューティング

- どこでも使えるコンピュータ
 - 携帯電話, PDA, 車載, 情報家電
- どこにでもあるコンピュータ
 - 存在が透明な, 日用品としてのコンピュータ
 - Pervasive, Invisible, Disappearing...



Ubiquitous Computing

- Everyday things - no one notice that these are computers
 - Scientific American (Sep. 1991)

**The Computer
for the 21st Century**

*Specialized elements of hardware and software,
connected by wires, radio waves and infrared, will be
so ubiquitous that no one will notice their presence*

by Mark Weiser



電気モータの歴史

- 工場
 - 昔: 一台の電動機を共有 (メインフレーム)
 - 今: 個々の工具にモータ内蔵
- 家庭
 - 昔: アタッチメント (汎用PC+SW)
 - 今: 日用品に内蔵
- 小型/低価格で透明/専用/単機能に



熊本大学工学部研究資料館




熊本大学工学部研究資料館



電気モータの歴史

- 工場
 - 昔: 一台の電動機を共有 (メインフレーム)
 - 今: 個々の工具にモータ内蔵
- 家庭
 - 昔: アタッチメント (汎用PC+SW)
 - 今: 日用品に内蔵
- 小型/低価格で透明/専用/単機能に



コンピュータ利用の変遷

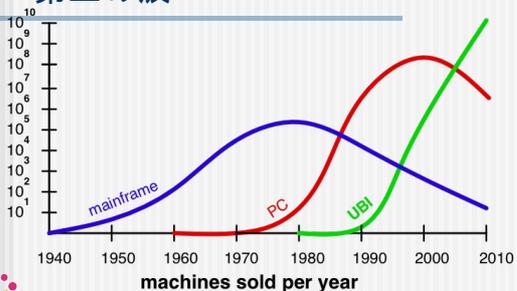
- メインフレーム (MF)
 - 50万人      
- パーソナルコンピュータ(PC)
 - 5,000万人  
- ユビキタスコンピュータ (UC)
 - 50億人       



MediaCup (TecO)



第三の波



M. Weiser @ UIST 1994

HI設計者の課題

- GUIに代わる新インタフェースの提案
 - Post-GUI
 - ・ 画面の外の世界でのインタフェース
 - 実世界指向インタフェース
- WWWに匹敵するキラーアプリケーションの提案

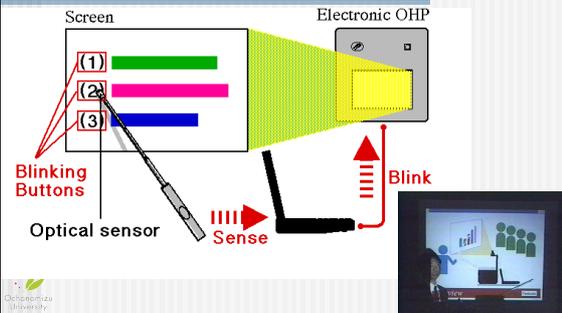


インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存 (コンテキストウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース

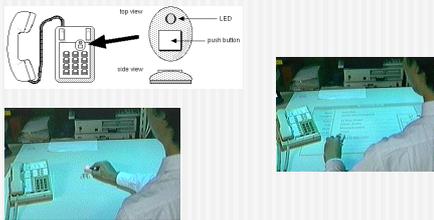


ViewPoint (1989-1994)

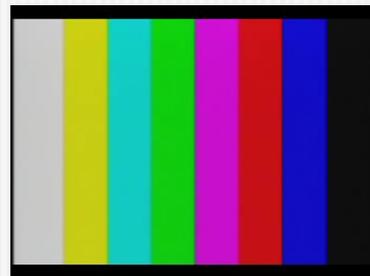


InfoBinder (1995)

- Physical icons on a digital desk



Demo: InfoBinder

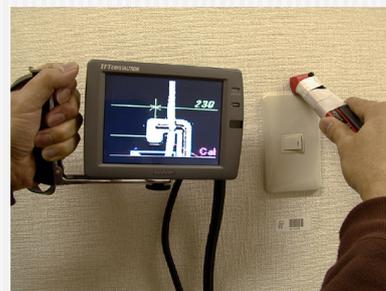


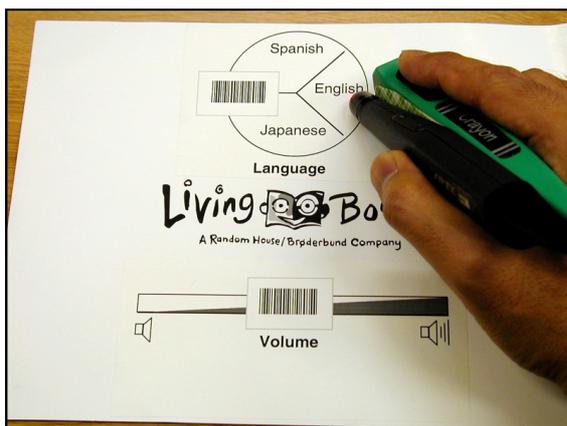
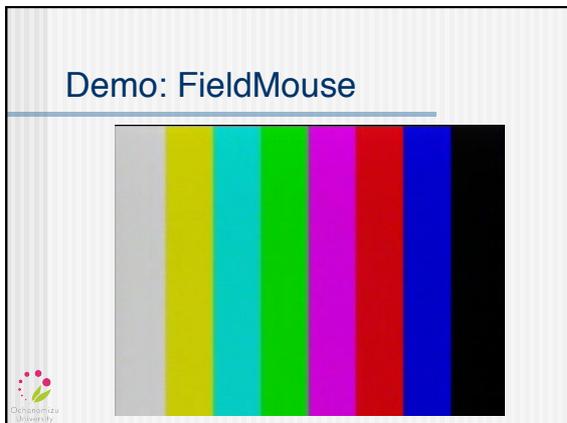
FieldMouse

- Mouse + ID-reader device



FieldMouse (1998-)





実世界指向

- 実世界の事物を利用してのインタフェース
- デスクトップメタファーの拡張

Ochanomizu University

Virtual Glassboat

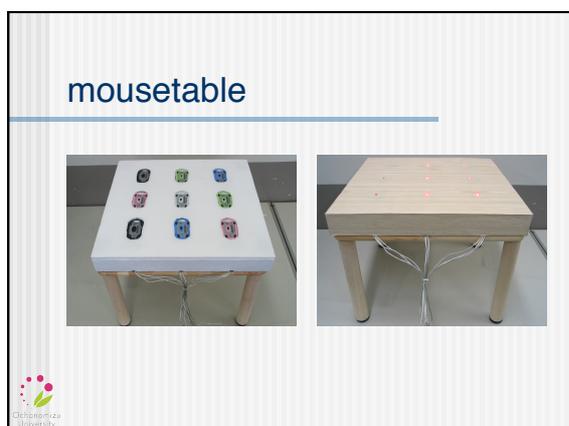
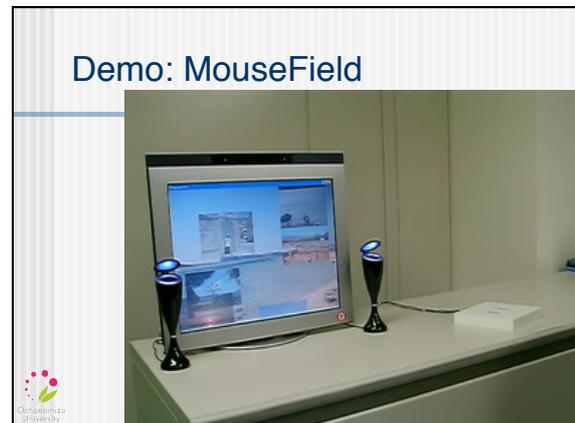
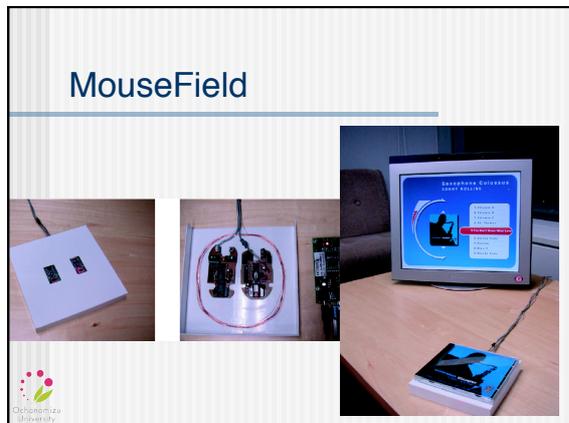
- Scroll Browserの床バージョン
- 床下・地下の情報を閲覧
 - 水道下水ガス管
 - 魚

Ochanomizu University

MouseField

- Mouse + ID-reader environment

Ochanomizu University

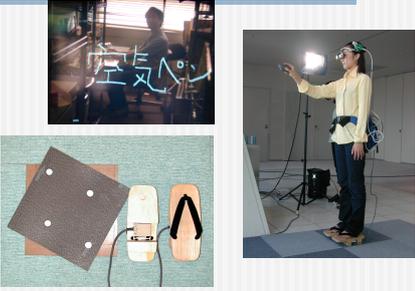


拡張現実感

- 実世界映像にグラフィカルなコンピュータ情報を重ねて提示
 - 仮想現実の発展
- 実世界にコンピュータ情報を埋め込み提示

Two images showing augmented reality applications: one with a person wearing a head-mounted display and another with a hand holding a device over a table.

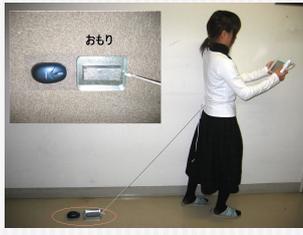
AirPen, NaviGeta, ID Carpet



Ochazaki University

Mouse-tail

- Positioning human by mouse



Ochazaki University

インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存 (コンテキストウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース

Ochazaki University

タンジブルなインタフェース

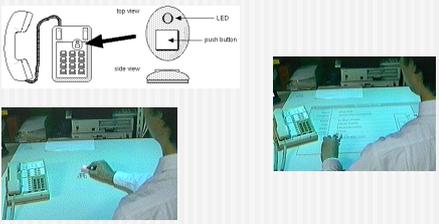
- 手触り／手応えのある物を使ってのインタフェース
- 映像だけのGUIから旧来の道具への良さへ



Ochazaki University

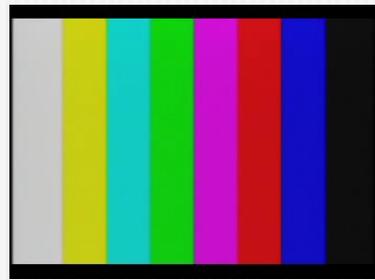
InfoBinder (1995椎尾)

- 机ディスプレイで利用する物理アイコン



Ochazaki University

Demo: InfoBinder



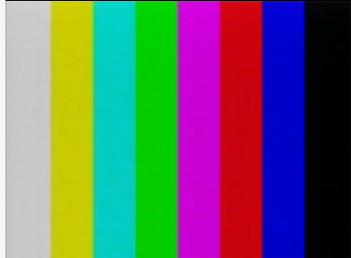
Ochazaki University

Icon Stickers (1998椎尾)

- Paper icons



IconStickers



石井ら

- Phicon
 - 物理的なアイコン
- mediaBlocks
 - ブロックを使ったMM編集
- Mistic Bottles
 - ガラス瓶インタフェース



暦本ら

- Data Tiles
 - 仮想ディスプレイ付きタイトル
- ToolStone
 - 位置と傾きを検出するブロックを使ったインタフェース



DataTiles (暦本)



JNR MARS端末



Anamorphicons

- Anamorphosis + phicon
 - Passive display by anamorphosis
- Distorted images on a tabletop display
- Cylindrical mirror phicon
- Interactive anamorphosis
 - Position, rotation, inclination, identification




Anamorphosis

- Painting technique with distorted images
 - Mirror anamorphosis (~16th Century)




Anamorphicon demo




インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存 (コンテキストアウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース

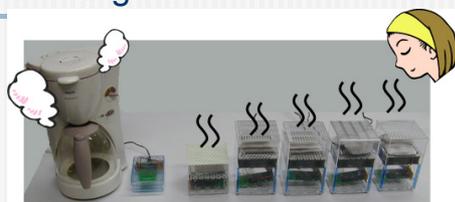
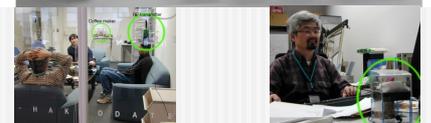


アンビエントなディスプレイ

- 人の認知の隅ぎりぎりの情報提示
- 環境にとけ込んだ表示




Meeting Pot


Demo Meeting Pot




インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存(コンテキストウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース



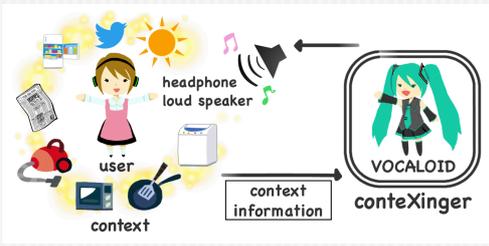
状況依存

- 人の位置, 状況, 物の位置などを利用
- 入力の手間を低減
- 人／物の位置を知る技術課題

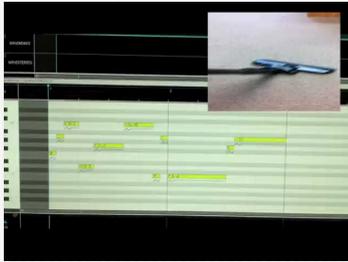


contexinger

- コンテキストを歌うVOCALOID




contexinger




ウェアラブル

- モバイルの進化
- 人のサイボーグ化
 - 認知力の増幅, 記憶力の増幅
- 着る, 飾る, 食べる, 埋め込む





インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存(コンテキストウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース



日常動作の利用

- 実世界の動作を利用
- デスクトップメタファー
 - オフィス行動: 書類整理、ゴミ捨て
- 日常生活における動作の利用
 - 触る、手に取る、引き出しを開ける



Peek A Drawer

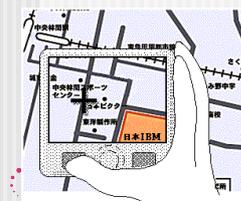


Peek A Drawer



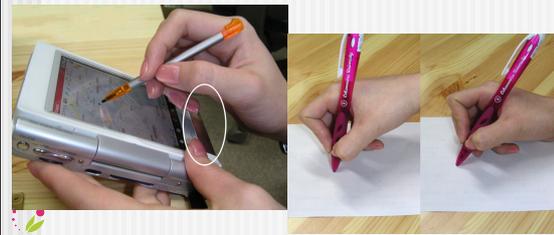
Scroll Display (1996-1998)

- PDA with mouse on the back
- Scrolls as if looking through window



Paperweight metaphor (2005)

- Mode switching using touch sensor



文鎮メタファー



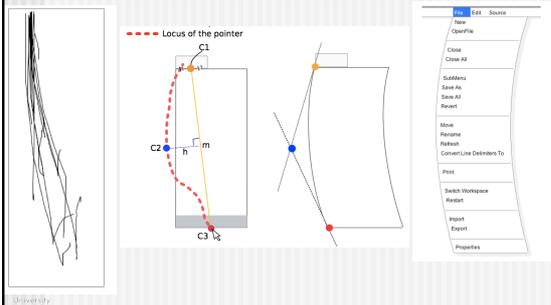
Slant Menu (2012)



File	Edit	File	Edit
Undo		Undo	
Cut		Cut	
Copy		Copy	
Paste		Paste	
Delete		Delete	



Slant Menu

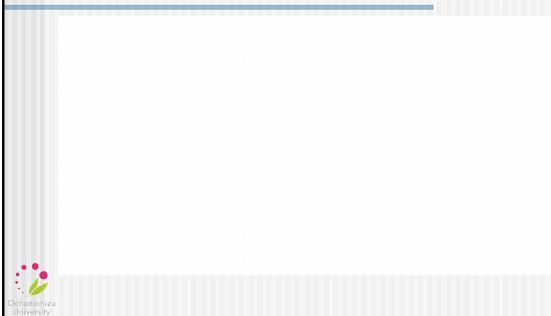


記憶の石 (2013)

- マルチタッチを使った機器間 Drag & drop



記憶の石



インタフェース設計手法

- 実世界指向／拡張現実感
- タンジブルなインタフェース
- アンビエントなディスプレイ
- 状況依存 (コンテキストウェア)
- ウェアラブル
- 日常動作を活かしたインタフェース



HI設計者の課題

- GUIに代わる新インタフェースの提案
 - Post-GUI
 - ・画面の外の世界でのインタフェース
 - 実世界指向インタフェース
- WWWに匹敵するキラーアプリケーションの提案



まとめ

- ユビキタスコンピューティング (UC)
- UCのためのインタフェース
 - 実世界の物・動作を利用。コンテキスト。
- UCのためのアプリケーション
 - (つづく)



UCアプリケーション

- カジュアルなコミュニケーション
 - コミュニケーション家具・調度品
- 生活の場でのエンタテインメント
- 日用品の自然な機能拡張
- 物探しと記憶の支援
- アンビエントな情報提示



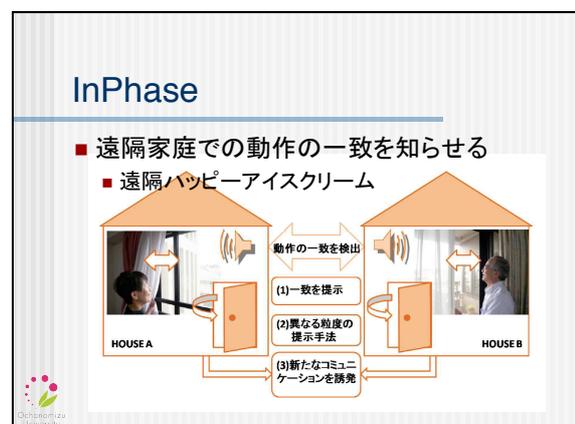
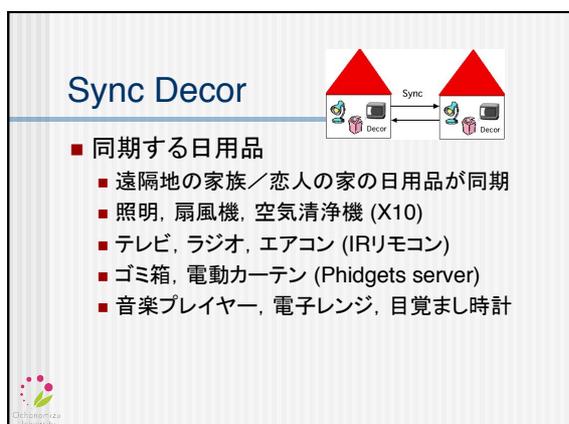
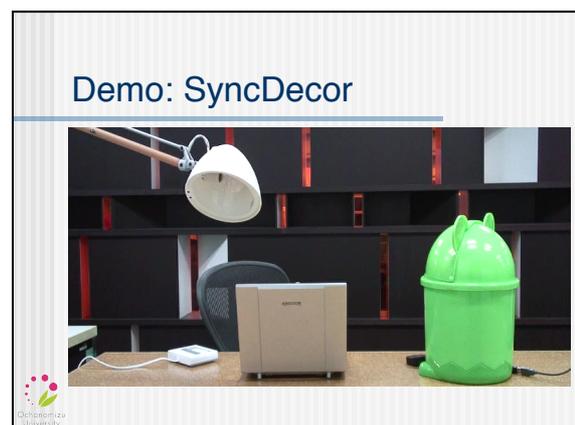
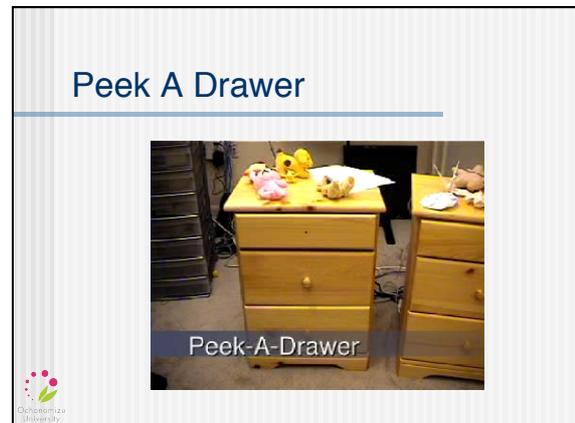
MediaCup (TecO)



UCアプリケーション

- カジュアルなコミュニケーション
 - コミュニケーション家具・調度品
- 生活の場でのエンタテインメント
- 日用品の自然な機能拡張
- 物探しと記憶の支援
- アンビエントな情報提示





Demo: InPhase

InPhase

H.Tsujita, K.Tsukada, I.Siio
Ochanomizu University



CU Later




SmoothCurtain

- カーテンメタファを使った常時接続ビデオ通話のためのプライバシー制御


↔




Demo: SmoothCurtain

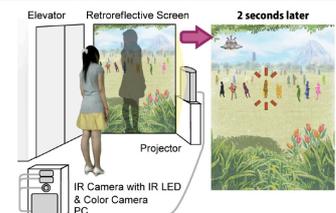
SmoothCurtain:

Privacy controlling video communication device



ご近所知るえっと

- 共同住宅・オフィスビルで他人の影を見る
- コミュニケーションのきっかけ




Demo: ご近所知るえっと



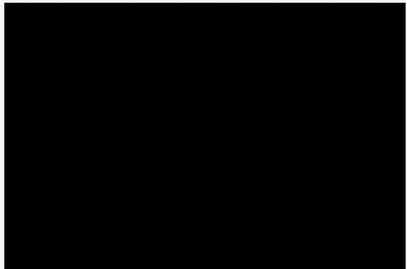
Meeting Pot

- オフィスコーヒーエリアでのコミュニケーションを支援



The diagram illustrates the Meeting Pot concept. It features a central coffee pot with steam rising from it. To the left, a person is shown in a meeting setting. To the right, another person is shown at a desk. The coffee pot is connected to a network of communication lines, symbolizing its role in facilitating communication in an office coffee area.

Demo Meeting Pot



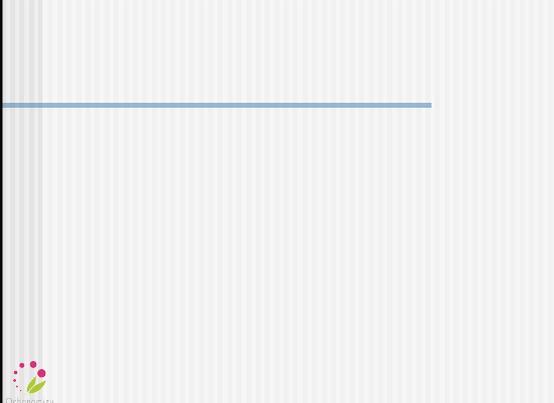
A large black rectangular area intended for a video demonstration of the Meeting Pot.

UCアプリケーション

- カジュアルなコミュニケーション
 - コミュニケーション家具・調度品
- 生活の場でのエンタテインメント
- 日用品の自然な機能拡張
- 物探しと記憶の支援
- アンビエントな情報提示

まとめ

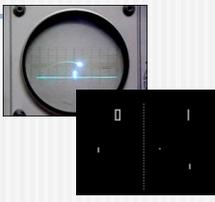
- ユビキタスコンピューティング(UC)
- UCのためのインタフェース
 - 実世界の物と動作、コンテキスト
- UCのためのアプリケーション
 - (省略)



A blank slide with a light blue horizontal line near the top.

コンピュータゲーム

- メインフレーム
 - 研究所・大学
- パーソナルコンピュータ
 - オフィス・家庭でゲーム
- ユビキタスコンピューティング
 - 生活の場でのエンタテインメント



Images of a computer monitor and a tablet device, illustrating the hardware used for computer games.

いろどりん

- 料理の彩り演出・食育



Ochonosuzuka University

Dining presenter



Ochonosuzuka University

Demo: DiningPresenter



Ochonosuzuka University

Dining Presenter



Ochonosuzuka University

インタラクティブ掃除機

- ゴミ吸い込みゲーム
- 写真ブラウザ
- 単語帳



Ochonosuzuka University

Demo: Interactive Vacuum



掃除機の柄に取り付けたプロジェクタから床にオブジェクトを投影

Ochonosuzuka University

AwareHanger

- Notify the dry states by sounds/Twitter

Hang → Dry → Notify

Demo: Sound Kitchen

遊べる文具

音ふてばこ

- 学校の授業(10分程度)
- 入念に説明(10分)
- ※ 授業中(10分程度)
- ※ 音...

文房具の置き場として
便利(10分)が変化!

1. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

2. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

3. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

4. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

5. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

6. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

7. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

8. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

9. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

10. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

11. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

12. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

13. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

14. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

15. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

16. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

17. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

18. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

19. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

20. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

21. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

22. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

23. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

24. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

25. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

26. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

27. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

28. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

29. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

30. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

31. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

32. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

33. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

34. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

35. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

36. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

37. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

38. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

39. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

40. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

41. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

42. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

43. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

44. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

45. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

46. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

47. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

48. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

49. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

50. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

51. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

52. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

53. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

54. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

55. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

56. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

57. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

58. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

59. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

60. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

61. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

62. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

63. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

64. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

65. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

66. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

67. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

68. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

69. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

70. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

71. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

72. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

73. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

74. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

75. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

76. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

77. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

78. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

79. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

80. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

81. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

82. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

83. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

84. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

85. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

86. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

87. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

88. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

89. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

90. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

91. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

92. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

93. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

94. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

95. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

96. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

97. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

98. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

99. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

100. 音 楽の音源に
通して(10分程度)

PotPet: pet-like flowerpot robot

- Moves to sunny places
- Approaches people when requires water

Sensors
XBee Enddevice
Arduino

Demo PotPet

食ベテルミン

食べ物の抵抗値によって音変化するフォーク

口

手

BON!!!

バキボキ!!!

Demo EaTheremin

食べテルミン



UCアプリケーション

- カジュアルなコミュニケーション
 - コミュニケーション家具・調度品
- 生活の場でのエンタテインメント
- 日用品の自然な機能拡張
- 物探しと記憶の支援
- アンビエントな情報提示



Kitchen of the Future




smoon

- 計らなくてもすむ計量スプーン
- レンピと連携




電脳化粧鏡

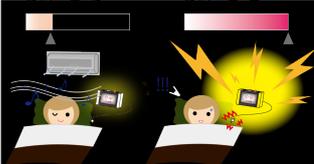
- HDTVカメラとディスプレイによる電子鏡
 - 自動ズーム
 - スナップショット
- ログ
- 投票




MediAlarm: 多機能めざまし

- 複数パラメタを1軸設定
- SNS (Twitter) 連動のめざまし時計

Low
High wake-up level




Demo: MedAlarm (1/2)




Demo: MediAlarm (2/2)

Since I oversleep so frequency,



郵便着いったー

- Twitterする郵便箱
 - メッセージと郵便箱の中の写真
 - 画像処理でスパムフィルター




Demo: 郵便着いったー

LetterTwitter:
Smart mailbox for spam-filtered notification of received letters



UCアプリケーション

- カジュアルなコミュニケーション
 - コミュニケーション家具・調度品
- 生活の場でのエンタテインメント
- 日用品の自然な機能拡張
- 物探しと記憶の支援
- アンビエントな情報提示



Strata drawer





Demo: Peek A Drawer




Boxes in our lab




Box Finder

- Box-picture locating system
- Search by web browsing





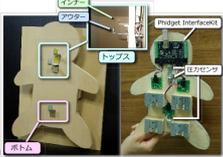

Demo: Box Finder

Finding Items in Boxes using Images and Visual Markers




タグタンス

- 持っている服の写真データベース作成支援
 - 自然な動作で撮影, タグ付け
 - Web公開, コーディネート支援





Demo: TagTansu

TAGTANSU:
A WARDROBE TO SUPPORT
CREATING A PICTURE DATABASE OF CLOTHES
KOJI TSUKADA, HITOMI TSUJITA, AND IJIRO SHO
OCHANOMIZU UNIVERSITY






実験住宅 Ocha House



ユビキタス
コンピューティング
実験住宅

Ochanomizu University

対象の変化

- MF: コンピュータ専門家
- PC: オフィスワーカー
 - プログラマの環境=オフィス
- UC: 生活のあらゆる場面
 - 家・家庭が重要な応用分野に





Ochanomizu University



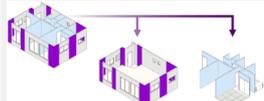
Ocha Houseの目的

- 家のユビキタスコンピューティング実装実験
 - 生活者の視点にたったアプリケーション(椎尾)
 - 福祉, 介護, 高齢者支援(太田)
- 未来の住宅(元岡)
 - コンピュータと共棲する家
 - インタラクティブな住環境

Ochanomizu University

スケルトン&インフィル

- スケルトン
 - 家を支える構造体
- インフィル
 - 間仕切り, 設備, インテリア
 - ・ 家族構成により変化していく
 - 計算機, ネットワーク, ケーブル, センサー...
 - ・ 家よりはるかに早く変化する



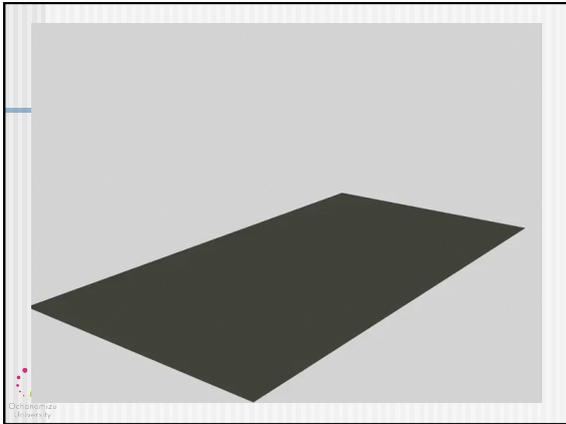

Ochanomizu University

スケルトン

- 集成材によるフレームで家を支える
 - 間伐材を利用

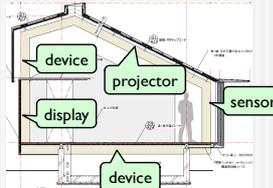


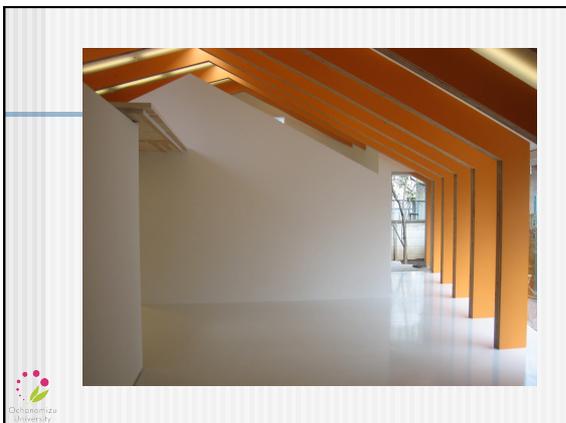
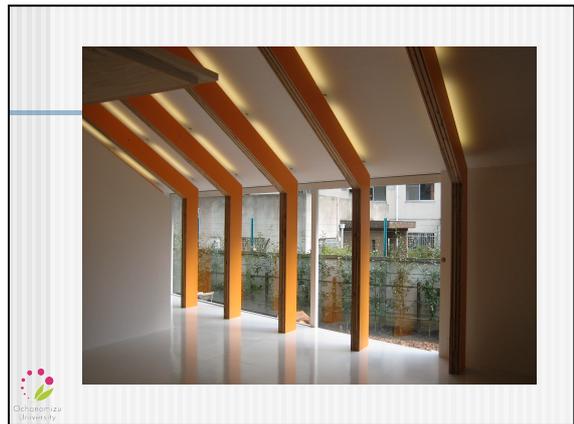

Ochanomizu University



コンピュータ組込みのための設計

- フレーム外側に配線溝
- 壁, 床下, キャットウォークを接続





まとめ

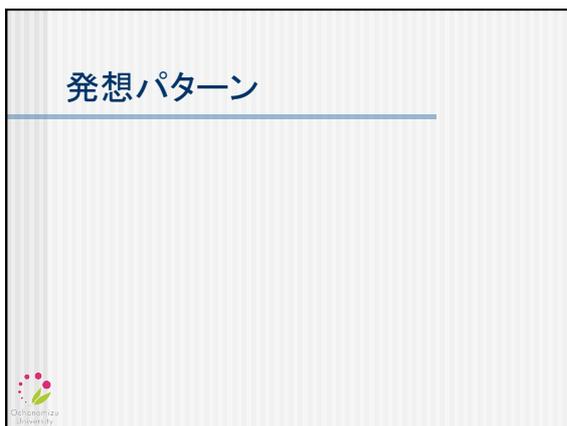
- どこにでもある普通のコンピュータが主役
- アプリケーションとインターフェースが課題
 - 生活者の視点にたったデザイン
 - ・ 設計者 ≠ ユーザ
- コンピュータが日用品の部品に
 - ファスナー、ボタン、ネジ、取手...





レポート

- 身の回りの環境や日用品の機能を計算機により増幅するアイデア, または, 身につけたコンピュータにより人の活動を支援するアイデアを考案せよ.
 - (アイデアの新規性の他に, 実装方法の面白さがあればそれも評価するので, その場合は実現方法についても簡単に述べよ)

ViewPoint (1989-1994)



InfoBinder (1995椎尾)

- 机ディスプレイで利用する物理アイコン



Icon Stickers (1998椎尾)

- Paper icons



Scroll Display (1996-1998)

- PDA with mouse on the back
- Scrolls as if looking through window

FieldMouse (1998-)

Virtual Glassboat

- Scroll Browserの床バージョン
- 床下・地下の情報を閲覧
 - 水道下水ガス管
 - 魚

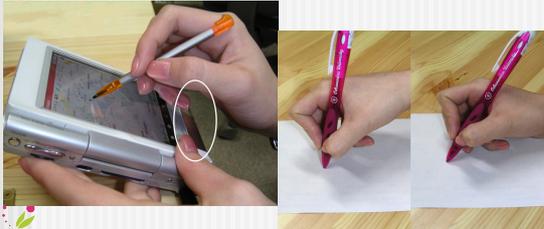
Mouse-tail

- Positioning human by mouse

MouseField

Paperweight metaphor (2005)

- Mode switching using touch sensor



Ochanomizu University



実験住宅 Ocha House

ユビキタス
コンピューティング
実験住宅



Ochanomizu University

対象の変化

- MF: コンピュータ専門家
- PC: オフィスワーカー
 - プログラマの環境=オフィス
- UC: 生活のあらゆる場面
 - 家・家庭が重要な応用分野に



Ochanomizu University



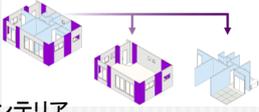
Ocha Houseの目的

- 家のユビキタスコンピューティング実装実験
 - 生活者の視点にたったアプリケーション(椎尾)
 - 福祉, 介護, 高齢者支援(太田)
- 未来の住宅(元岡)
 - コンピュータと共棲する家
 - インタラクティブな住環境

Ochanomizu University

スケルトン&インフィル

- スケルトン
 - 家を支える構造体
- インフィル
 - 間仕切り, 設備, インテリア
 - ・ 家族構成により変化していく
 - 計算機, ネットワーク, ケーブル, センサー...
 - ・ 家よりはるかに早く変化する

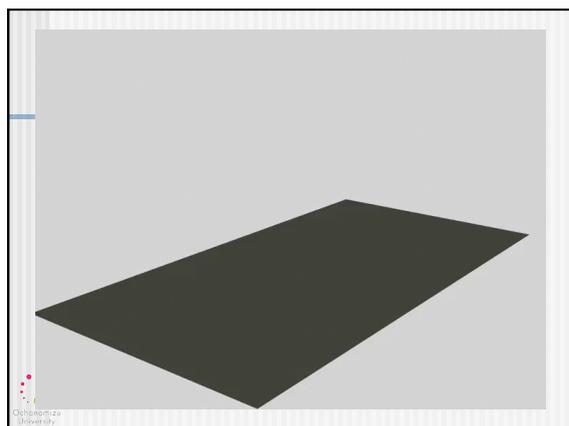




スケルトン

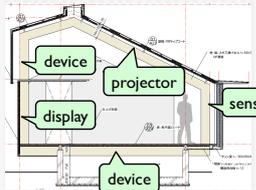
- 集成材によるフレームで家を支える
 - 間伐材を利用

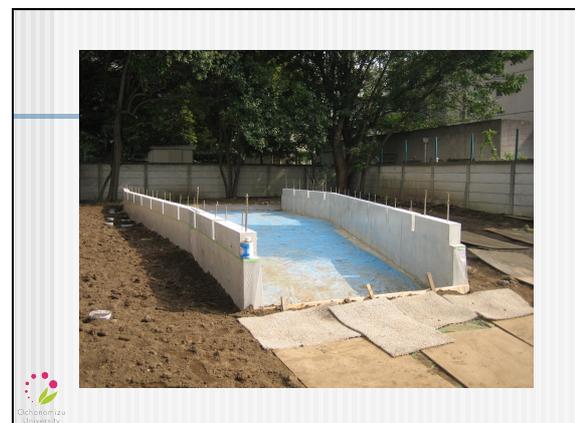


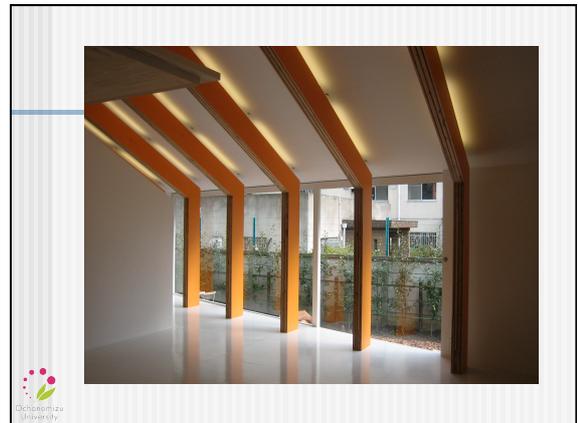



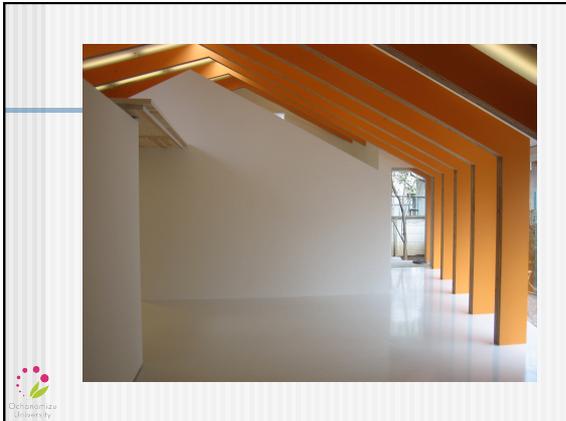
コンピュータ組込みのための設計

- フレーム外側に配線溝
 - 壁, 床下, キャットウォークを接続







まとめ

- どこにでもある普通のコンピュータが主役
- アプリケーションとインターフェースが課題
 - 生活者の視点にたったデザイン
 - ・ 設計者 ≠ ユーザ
- コンピュータが日用品の部品に
 - ファスナー、ボタン、ネジ、取手…

