

# Any ware

-Hard, Softに続く、第3のware-

自由部門: 20050

# 私たちが目指す第3のware

## 現代の情報技術

現代の世の中では、ITが幅広く活用されています。

スマート端末の登場や情報インフラの整備によって、情報の活用はとても身近で容易なものとなってきました。天気予報のチェックや、Web上でのスケジュール管理など様々な応用がなされています。

## 物理デバイスに

## 依存しない情報の活用

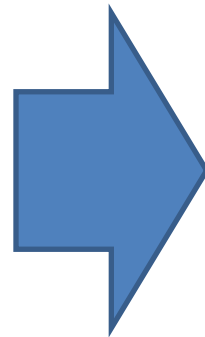
しかし、情報を活用するにはコンピュータやスマート端末などの物理デバイスが必要です。

そこで私たちは、もっと生活を便利にしたい全ての人へ、物理デバイスに依存せず、部屋のどこでも、様々な形で情報技術を活用するハードウェアとソフトウェアとも違う新しい仕組みを提案します。



# Any wareとは

プロジェクトによって  
お部屋の好きな場所へ  
**Any ware アプリ**を投影



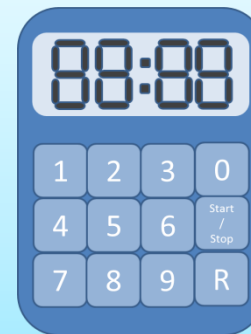
デバイスフリーで  
ロケーションフリーな  
ITの活用！

**Any ware アプリ**を使って…

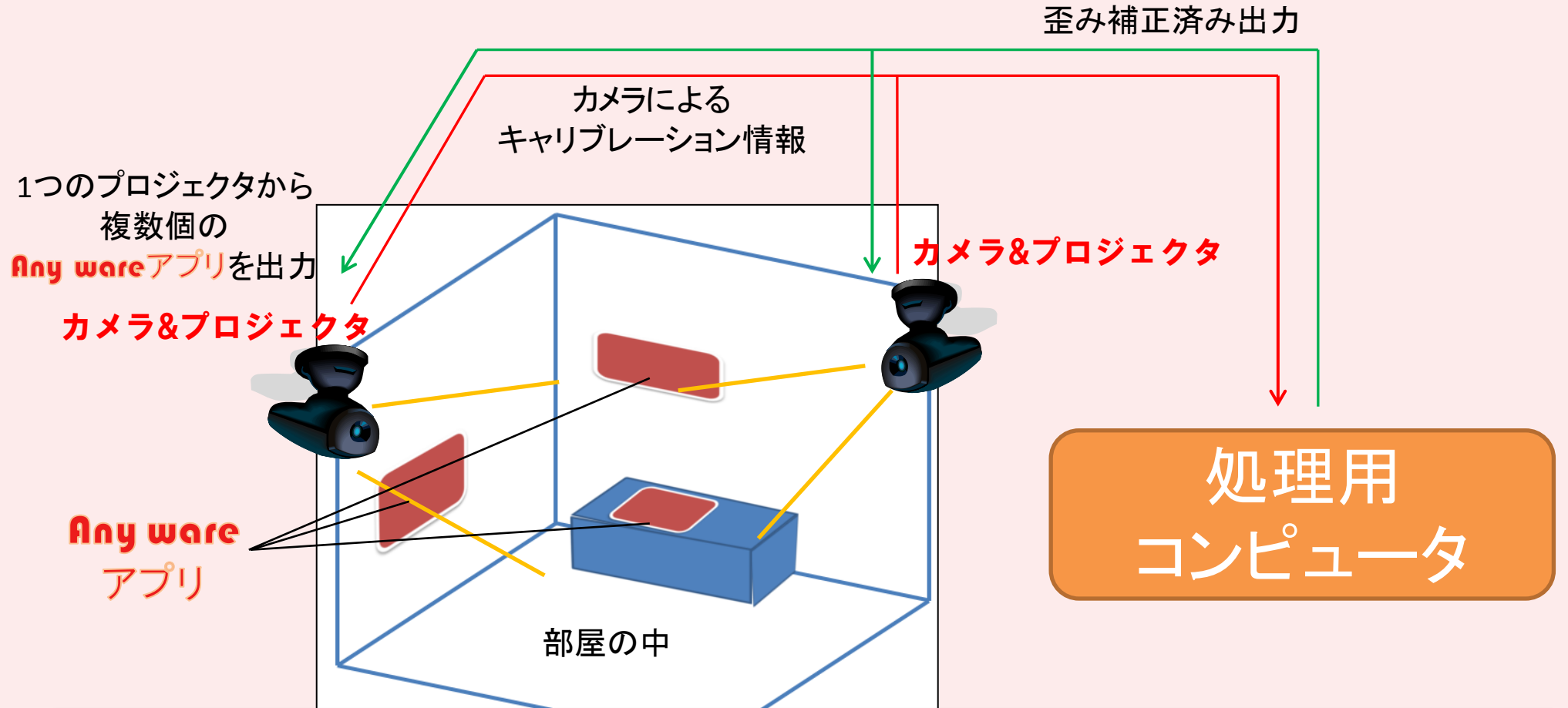
- ・冷蔵庫の扉に中身のメモ
- ・朝食の机でニュースをチェック
- ・いつでもデザインが変更される時計

## Any ware アプリ とは…

**Any ware アプリ**は、図のようなタイマーやタブレット端末などのインタラクティブ性を持ったタッチ操作可能なアクセサリソフトを指します。



# システム概要



部屋に死角を作らず、  
複数の**Any ware**アプリを配置可能！

# Any wareのアプリの種類

## Any ware app

Any ware appはAny wareシステムが提供するネイティブアプリケーションを指します。ユーザによるタッチなどのインタラクティブ性のある操作を行うことができます。



## Any ware tablet

既存のタブレットOSを、本システム上でアプリとして利用できます。机や壁に表示することで会議などで活用できます。

## Any ware controller

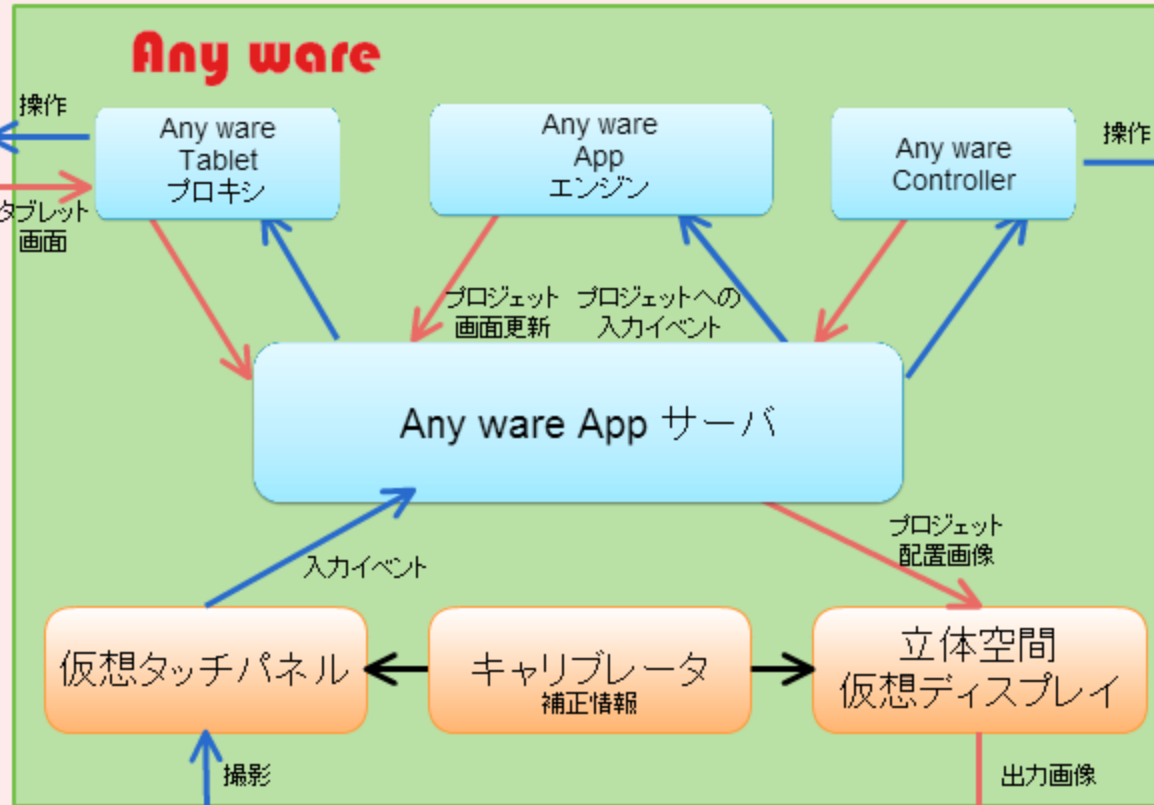
Webを通じた物理コンポーネントと連携する仕組みを提供することで、物理デバイスを活用したアプリを実現できます。



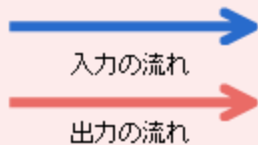
# Any wareシステム



タブレット端末



物理デバイス



カメラ



プロジェクタ

# 立体空間仮想ディスプレイ

プロジェクタによる、平行でない複数の面へのアプリの同時投影

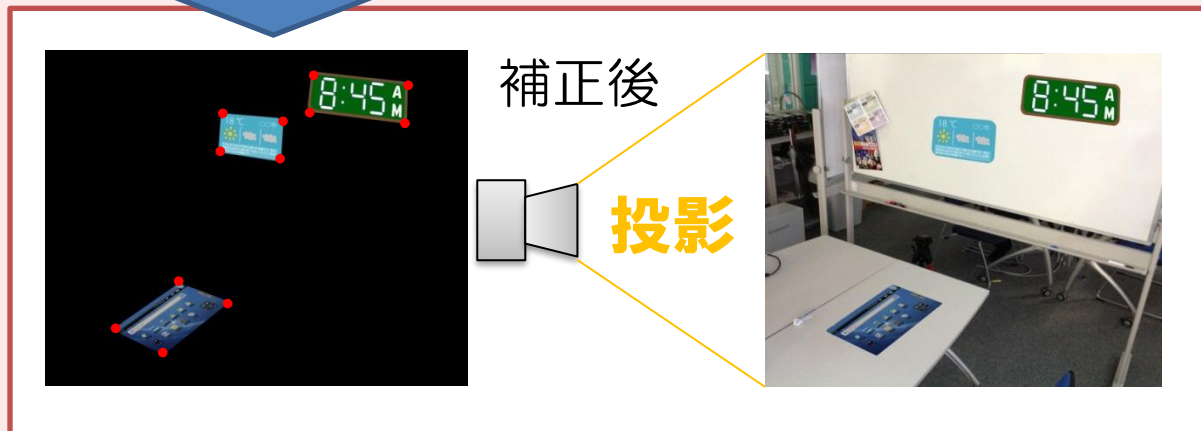
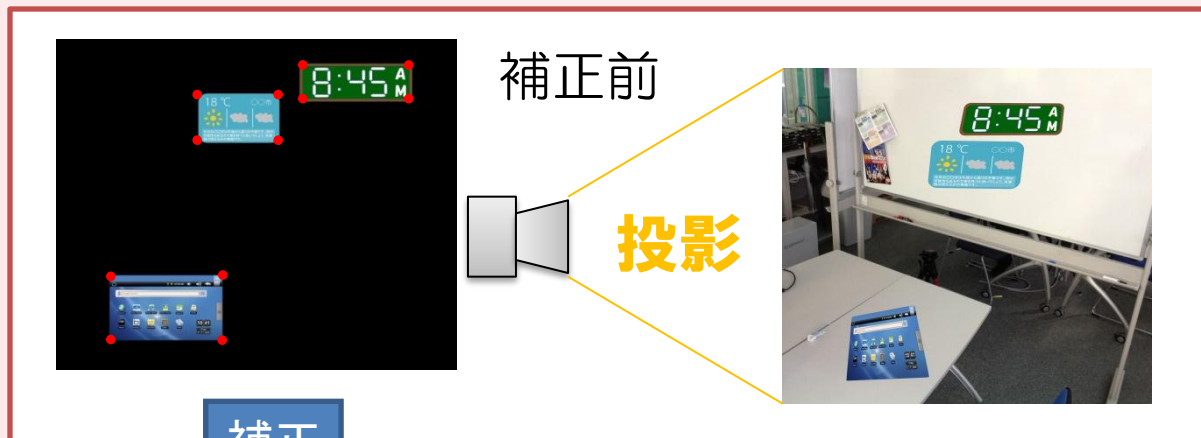
撮影面に応じて  
画像を補正しなければならない

図のように何も補正をかけずプロジェクタから投影すると、歪んだ形に見えてしまいます。

そこで、カメラから得られる空間情報をもとに、「変換したい画像の画素」から「マッピング先の画素の位置」への補正情報としての全単射な写像を算出します。

その補正情報によって**四隅の変換を取得し、歪み補正**を行います。

その結果、平行でない複数の面のへのアプリの同時投影を実現できます。



# 自動キャリブレーション

プロジェクトの置かれる場所によって  
歪み補正のパラメータが異なる

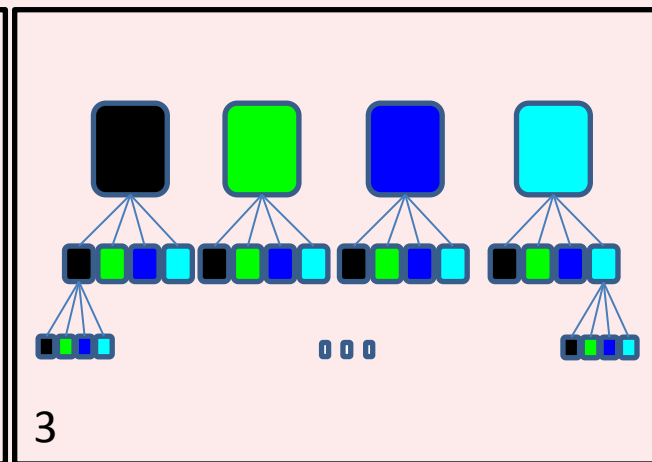
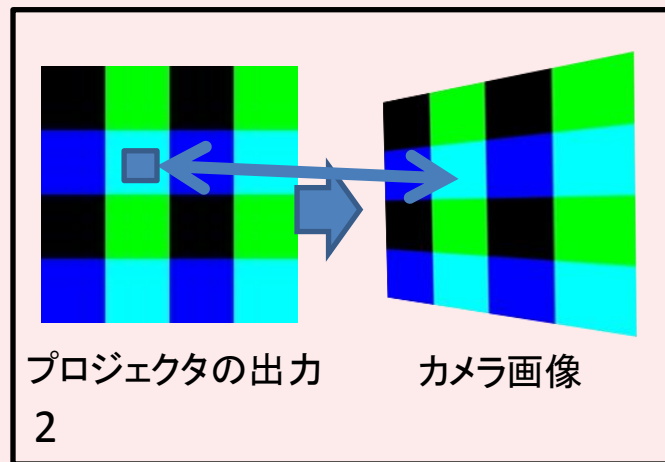
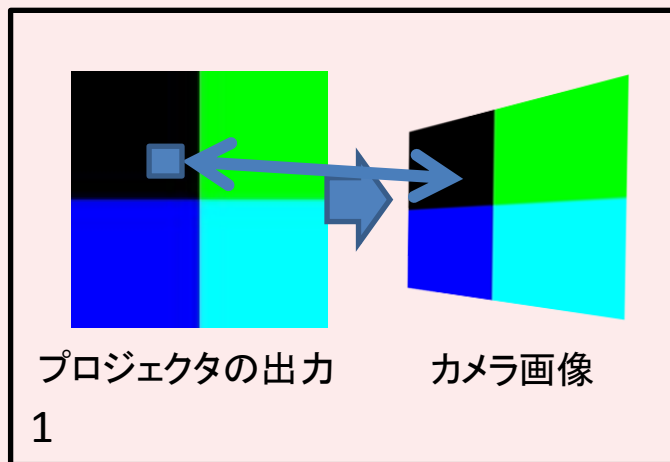
自動的な補正  
パラメータの取得が重要

## 解決策

**Any ware app**では歪み補正をパターン画像を用いたプロジェクト座標系とカメラ座標系の対応点探索を行う。(DistortionMap[1]を用いた歪み補正技術の応用)

対応点探索の流れは以下のとおりである。

1. 4分割画像を表示しカメラで投影面を撮影する
2. 更に領域を4分割した画像を表示し1を繰り返す
3. 撮影した画像群から対応点木(4分木)を作る。



[1] <http://www.exa-corp.co.jp/solutions/ubiquitous/ubiquitous-solution/ubiq04.html>



# 仮想タッチパネル

プロジェクタで投影されたアプリをあたかもタッチパネル上で表示されているアプリのような操作

ユーザの指を  
三次的測位して  
タップ・スワイプを認識

## 解決策

カメラの情報から、画像認識によってリアルタイムに指の位置を検知します。画像認識の簡略化のために指にマーカ(図2)を装着することで実現します。同時に、3次的測位のために複数台のカメラを用いたステレオマッチングを行います。これによりタップやスワイプを精度よく検出できます。

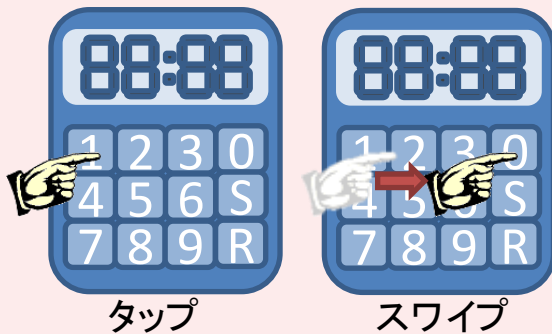


図1 入力イベント例



図2 マーカの例

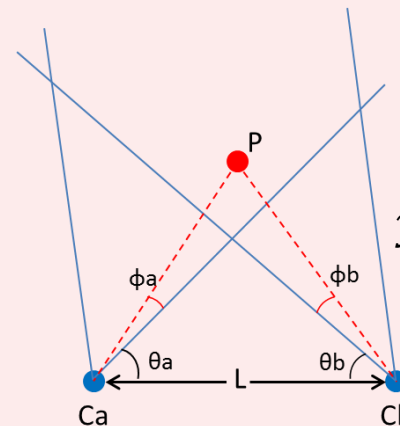


図3 ステレオマッチング

$$y = \tan(\theta_a + \varphi_a)x$$
$$y = -\tan(\theta_b + \varphi_b)x - L$$

# 先行研究との相違点

## Mirage Table microsoft reserch社

3D立体プロジェクターで投影した物体を、Kinectを通して実際にあるかのように触れることができる。

Kinectやスクリーンを用いず、カメラとプロジェクターで部屋全体をカバー。

## Android Kinect Projector Interface Colin Edwards

Androidの画面を壁に投影し、タッチスクリーンとして使える。

AndroidOSだけでなく、複数のアプリを同時に投影することができる。

## AR 白板

塚田裕太 牛田啓太 鶴見智

ホワイトボードに書かれたものをマーカー(カラー磁石)を使ってカメラでコピーし、別の場所にプロジェクターで投影できる。

指による操作のため、直感的な操作ができる。

# 実行・開発環境

## 実行環境

**Any ware**システム

OS:

Ubuntu 12.4

プロジェクト:

LCDプロジェクト EB-S10

カメラ:

Logicool® HD Pro Webcam C920

タブレット

OS : Android・Windows

## 開発環境

OS :

Windows8

Ubuntu 12.04

開発言語 :

Python

C++

ライブラリ :

OpenGL

OpenCV

# 開発計画

	6月	7月	8月	9月	10月
システム全体	←→ 仕様・技術検討、プロトタイプ制作			←→ 結合、全体テスト	←→ デモ・プレゼン準備、練習
プロジェクト実行環境	←→ 詳細設計	←→ 開発・テスト			
仮想タッチパネル	←→ 詳細設計	←→ 開発・テスト			
立体空間仮想ディスプレイ			←→ 詳細設計	←→ 開発・テスト	
キャリアブレータ			←→ 詳細設計	←→ 開発・テスト	
プロジェクト		←→ 企画・検討		←→ 制作	

開発人数 : 5人