

SCOPE第4回成果発表会
平成20年6月11日
大手町サンケイプラザ



HI/C7

ネットワークを介して人間の日常活動 と情報・体験共有を支援する 複合現実情報環境

(051307015)

横矢直和

奈良先端科学技術大学院大学
情報科学研究科

yokoya@is.naist.jp

<http://yokoya.naist.jp/index-j.html>

ネットワークを介して人間の日常活動と情報・体験共有を支援する複合現実情報環境

1. 研究目的

日常活動の支援と情報共有・体験共有を可能とする
「複合現実情報環境」の構築技術の確立

2. 研究内容・期待される研究成果

研究項目(1)

複数センサ情報と画像情報を用いた
屋内外での現実世界と仮想世界の
幾何的位置合せ手法の開発

センサ統合による
幾何的位置合わせ

小型カメラ
+
GPS・姿勢センサ
+
携帯情報端末

どこかお昼ごはんを
食べるところはないかな？



情報提供・体験情報の
フィルタリング

位置情報・ユーザの嗜好

研究項目(2)

ネットワーク共有型データベースを用いた
現実世界に対する情報付加機構の開発

地図・地理情報
ナビゲーションコンテンツ
+
体験情報

研究項目(3)

場所と状況に応じた複合現実型情報提示のための
情報フィルタリング機構の開発

研究項目(4)

プロトタイプシステムの開発を通じた実証実験

3. 研究成果の社会的意義・社会への波及効果

- ・すべての人が安心して安全に利用できるネットワークアプリケーション・情報アクセシビリティの向上
- ・複合現実感研究の新展開

平城宮跡MRナビ



Cellular Phone

PDA

**Wearable
Computer**

研究内容

研究項目(1)

複数センサ情報と画像情報を用いた屋内外での現実世界と仮想世界の幾何的位置合せ手法の開発

どこに居る？

研究項目(2)

ネットワーク共有型データベースを用いた現実世界に対する情報付加機構の開発

何をどう発信する？

研究項目(3)

場所と状況に応じた複合現実型情報提示のための情報フィルタリング機構の開発

何をどう提示する？

研究項目(4)

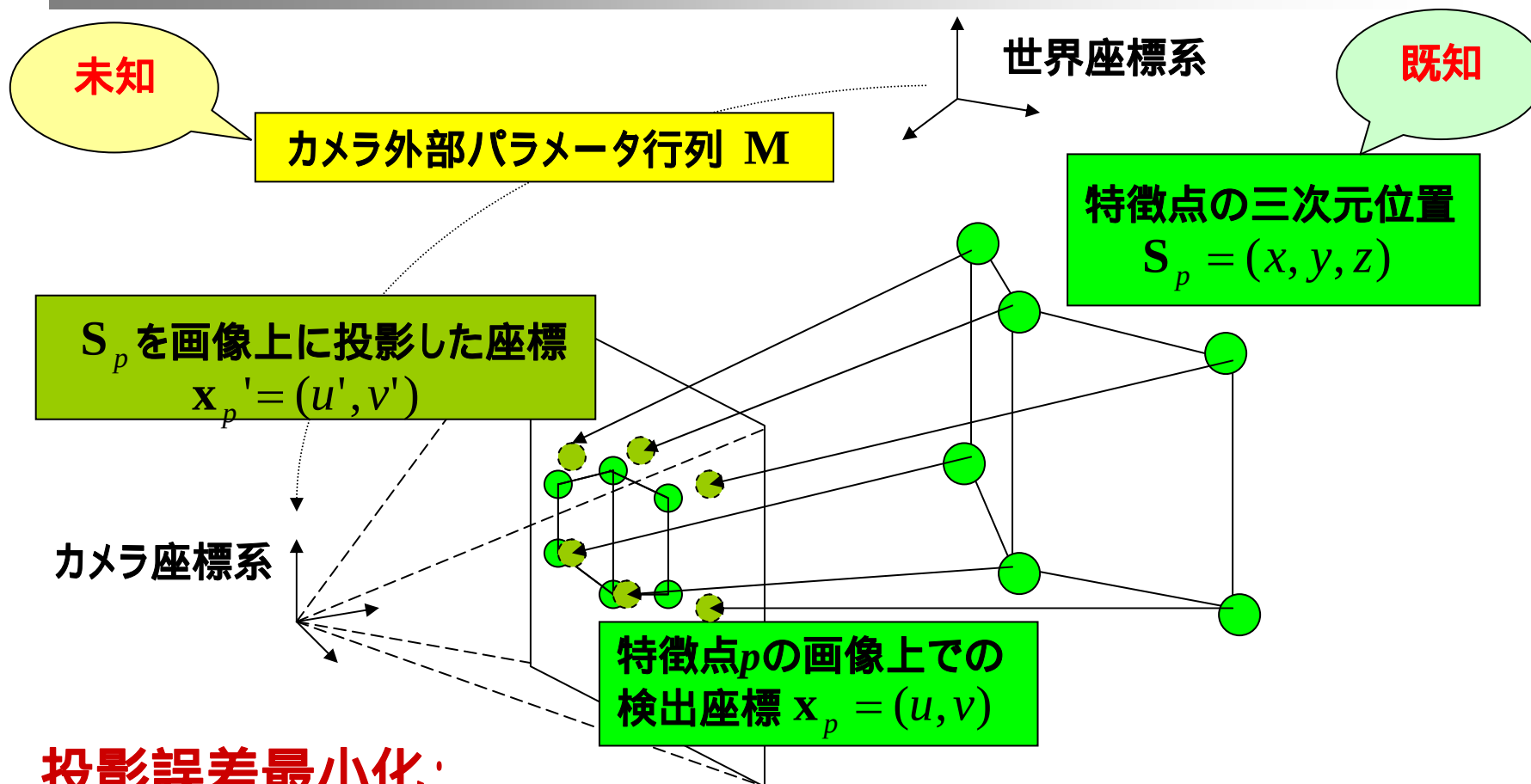
プロトタイプシステムの開発を通じた実証実験

幾何的位置合せ： 開発した位置・姿勢推定法の比較



	不可視画像マーカ の利用	自然特徴点ランドマ ークとの照合	RTK-GPSと慣性航 法装置のハイブリッ ド
位置精度(平均、 標準偏差)	5mm, 2mm	233mm, 114mm	水平30mm, - 垂直40mm, -
姿勢精度(平均、 標準偏差)	0.2 ° , 0.05 °	0.81 ° , 0.57 °	方位角2.0 ° , - ロール0.5 ° , - ピッチ0.5 ° , -
処理速度	29フレーム/秒	15フレーム/秒	50Hz
備考(特徴、環 境、制約)	基本的に屋内利用、 インフラ構築が必 要	屋内外利用可、ラン ドマークDBが必要	屋外利用、精度は 衛星の捕捉状況に 依存

ビジョンベースの幾何的位置合せ: PnP問題の解法

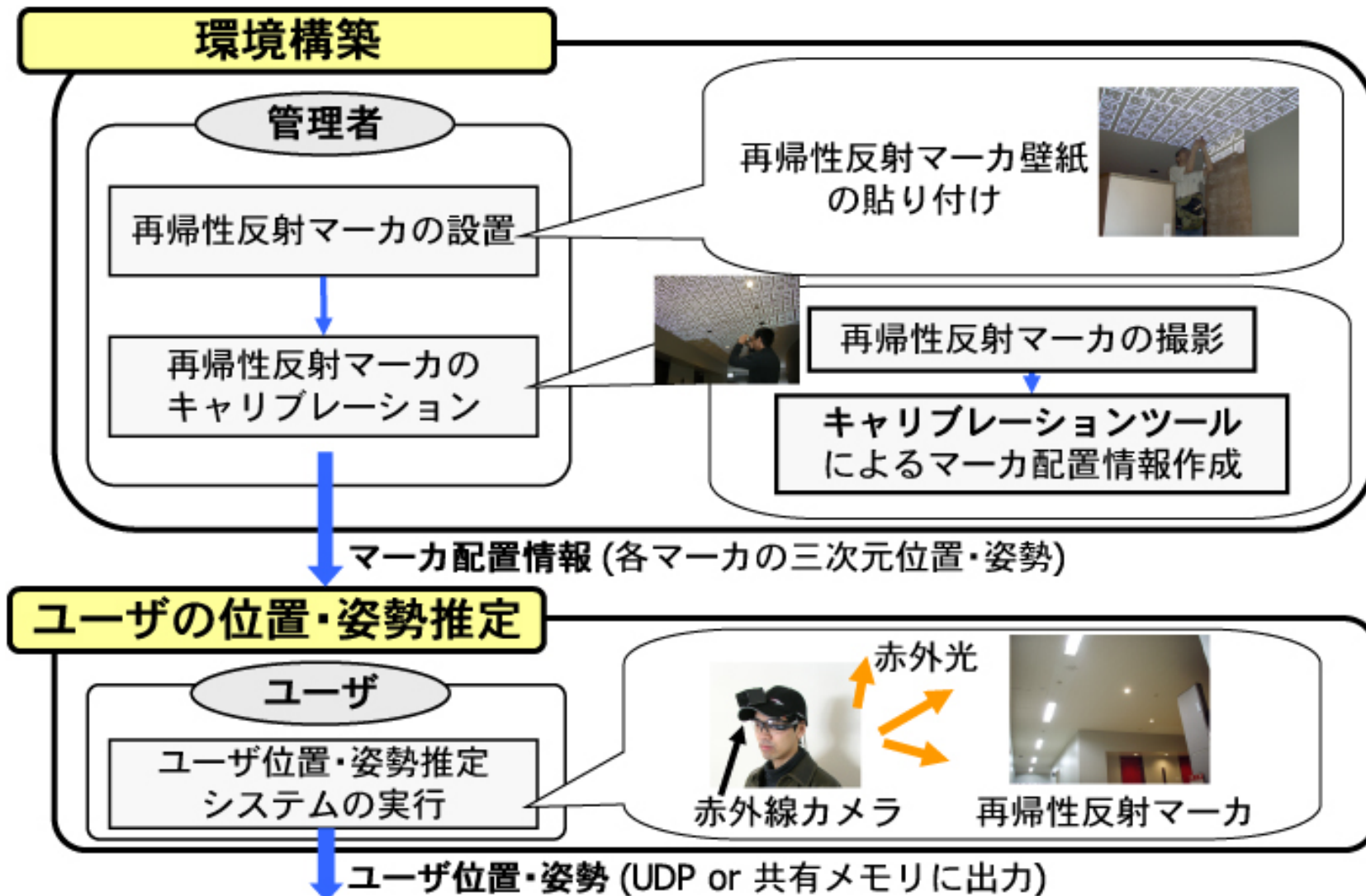


投影誤差最小化:

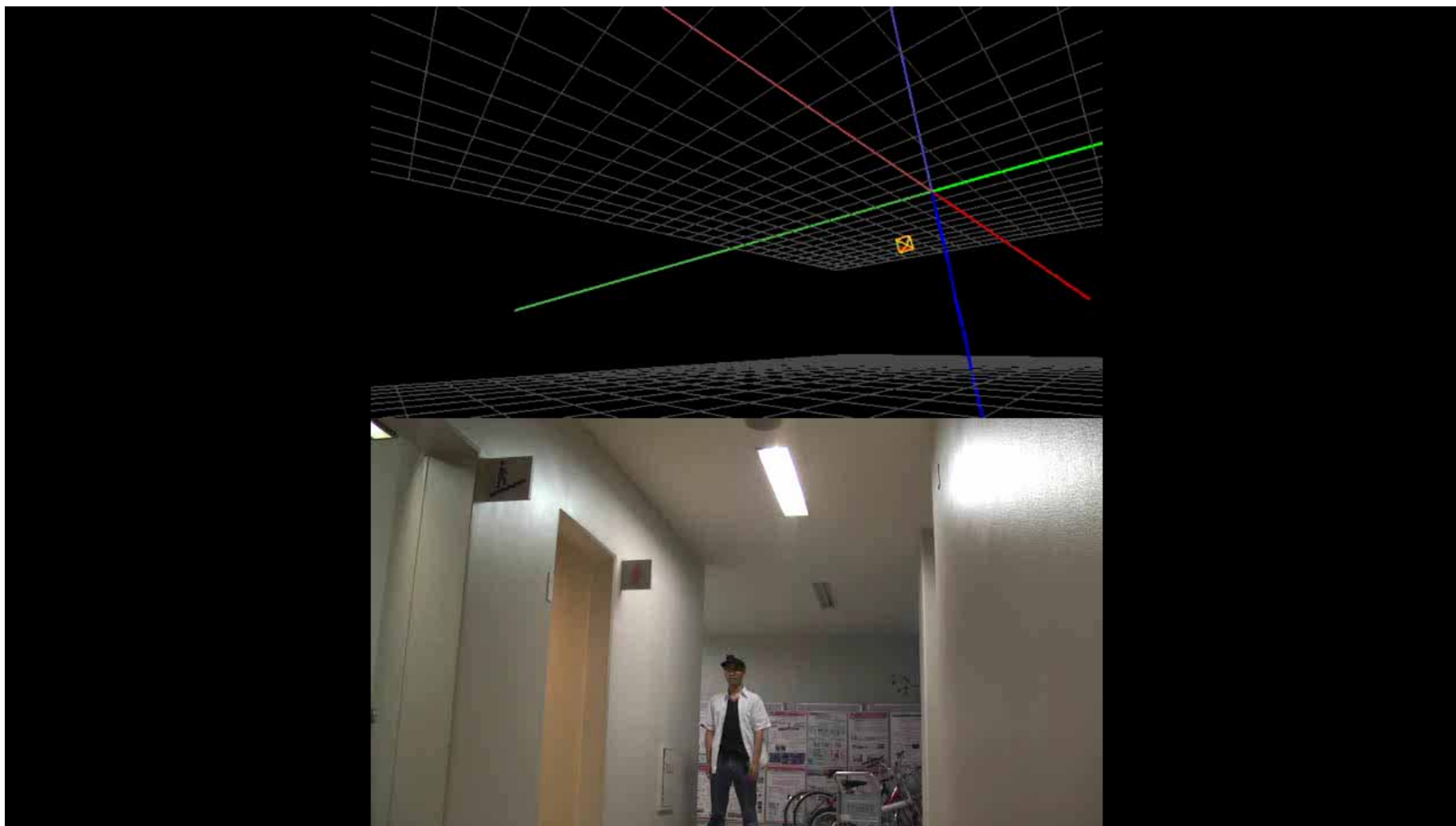
特徴点の三次元位置 S_p を画像上に投影した座標 $\mathbf{x}'_p$ と、その特徴点の画像上での検出座標 $\mathbf{x}_p$ の距離の二乗和 E が最小となるような M を算出する。

$$E = \sum_p \left| \mathbf{x}'_p - \mathbf{x}_p \right|^2$$

再帰性反射材マーカを用いた 幾何的位置合せ

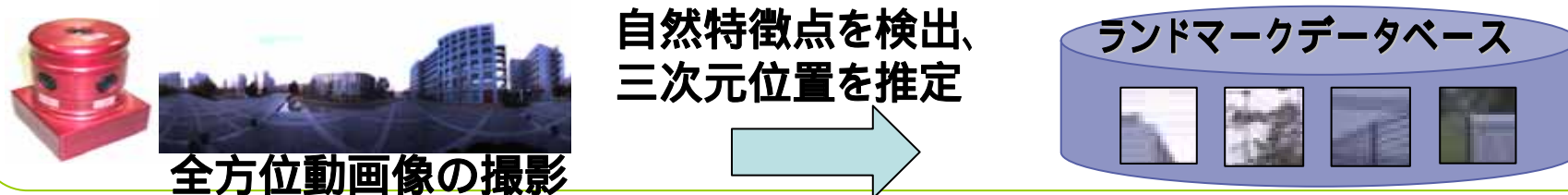


赤外線LED付き赤外線カメラの 位置・姿勢推定

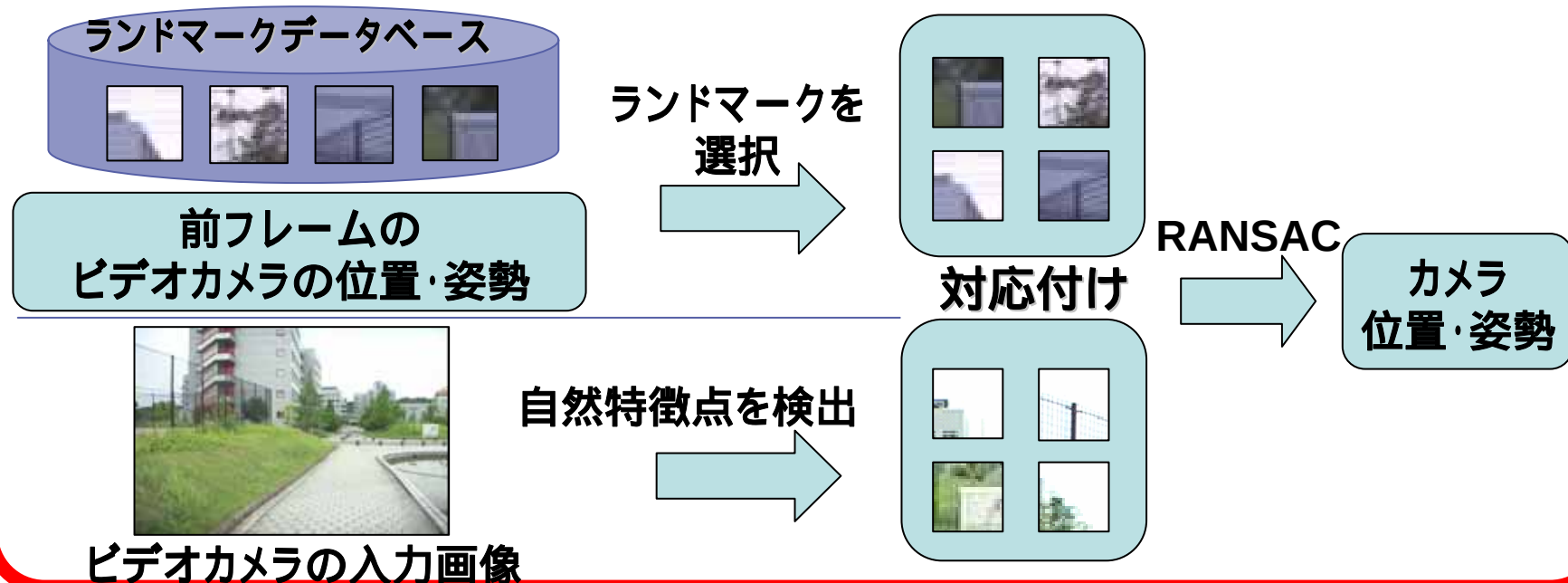


自然特徴点ランドマークを用いた 幾何的位置合せ

(1) 環境内の自然特徴点によるランドマークデータベースの構築(オフライン処理)

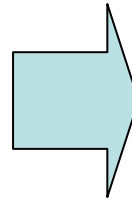


(2) ランドマークデータベースを用いたビデオカメラの位置・姿勢推定(オンライン処理)



全方位ビデオからの三次元復元による ランドマークデータベースの構築

- 全方位動画画像
- 基準点の三次元位置、画像上の座標



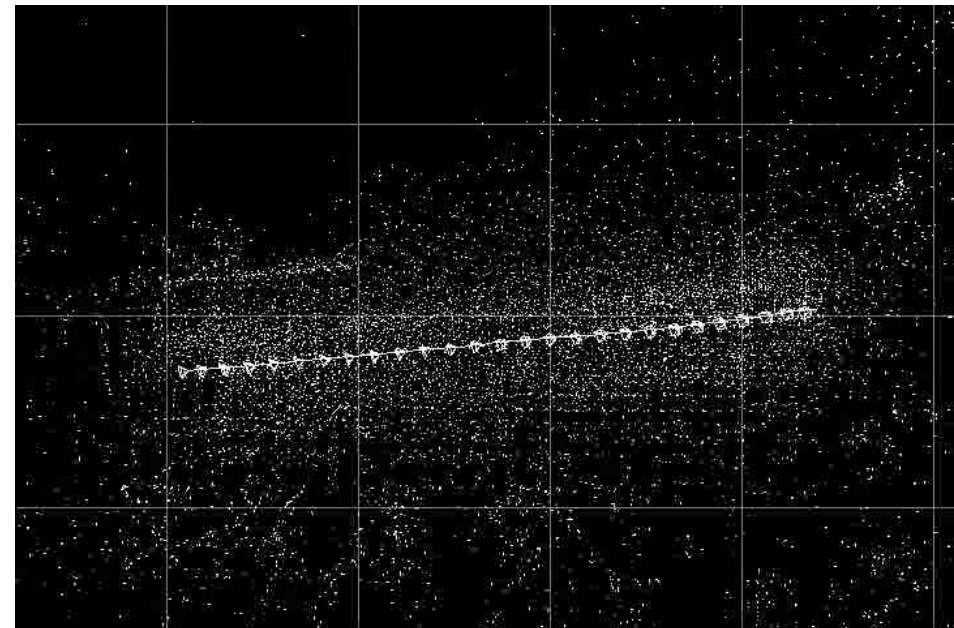
- 全方位動画画像のカメラパス
- シーン内の自然特徴点の三次元位置、画像上の座標

Structure-from-motion

- 画像テンプレート、利用頻度



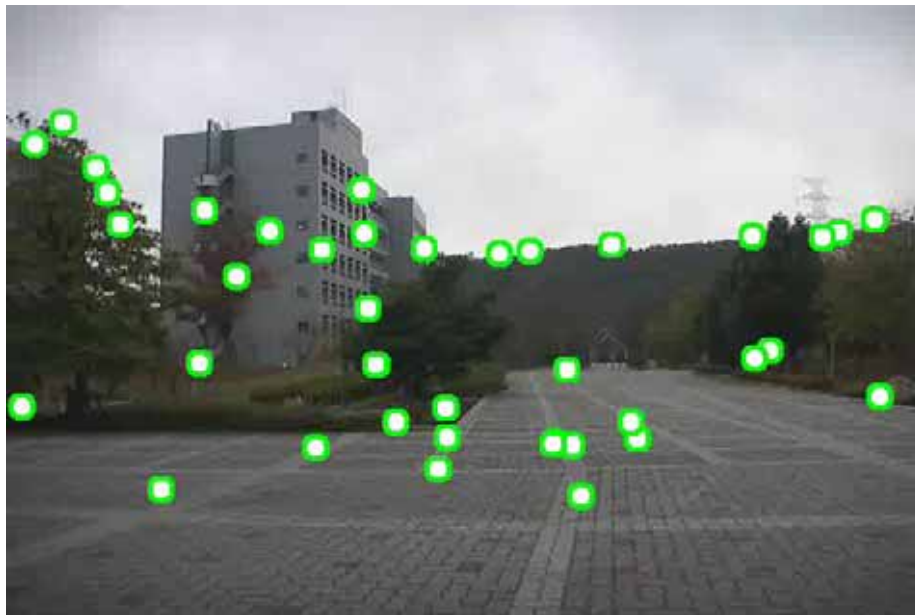
追跡された基準点と自然特徴点



推定されたカメラパスと自然特徴点の三次元位置

キャンパス内のナビゲーション

■ ランドマークデータベースは構築済み



カメラ位置・姿勢推定に用いられたランドマークと対応付けられた特徴点



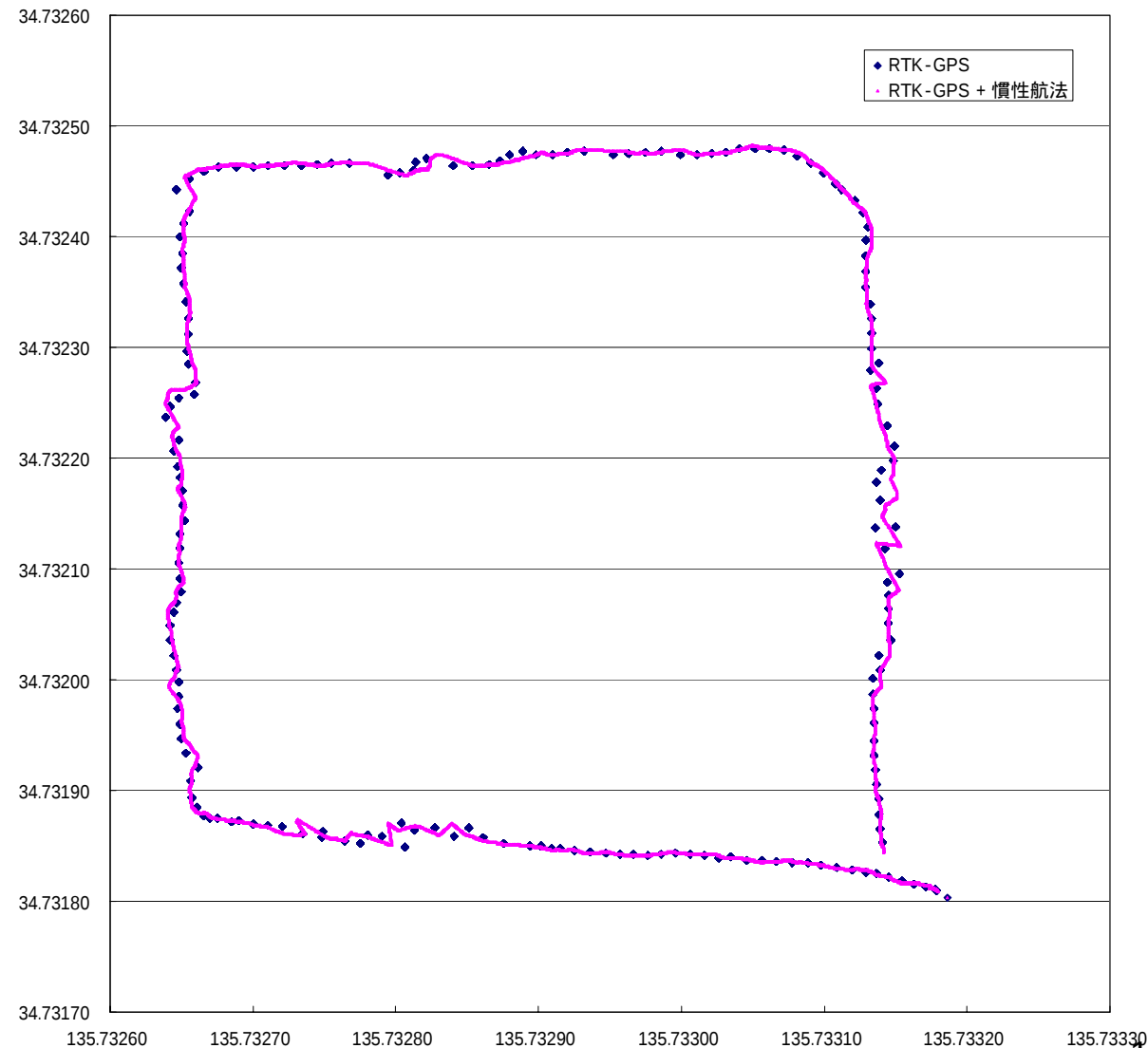
ユーザ視点映像に重畳された注釈情報
(ミレニアムホールへの誘導)

センサハイブリッドによる 幾何的位置合せ

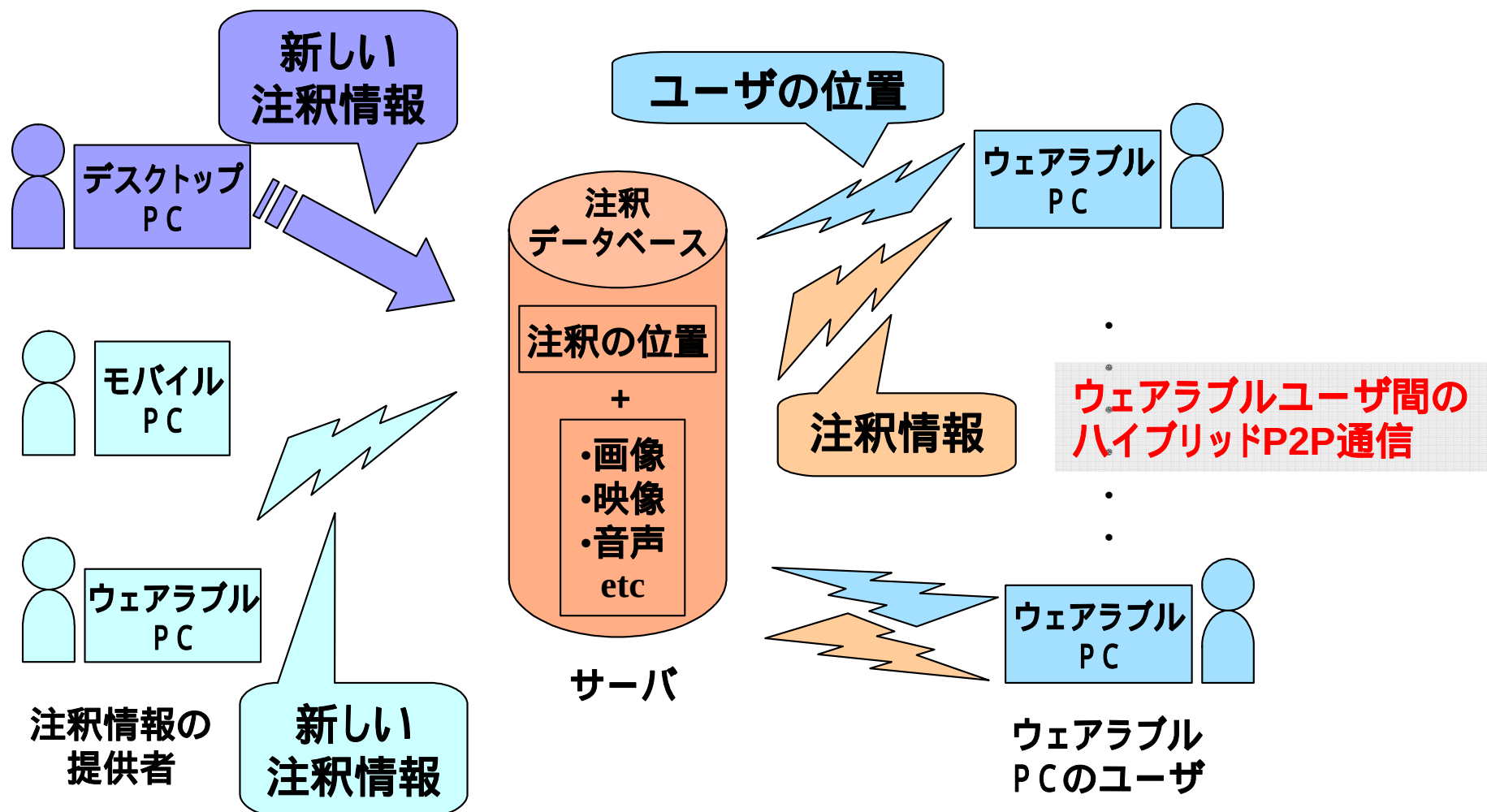


**RTK-GPS + 慣性
航法装置**

**ハイブリッドセンサによる
屋外での位置計測結果**



ネットワーク共有型データベース



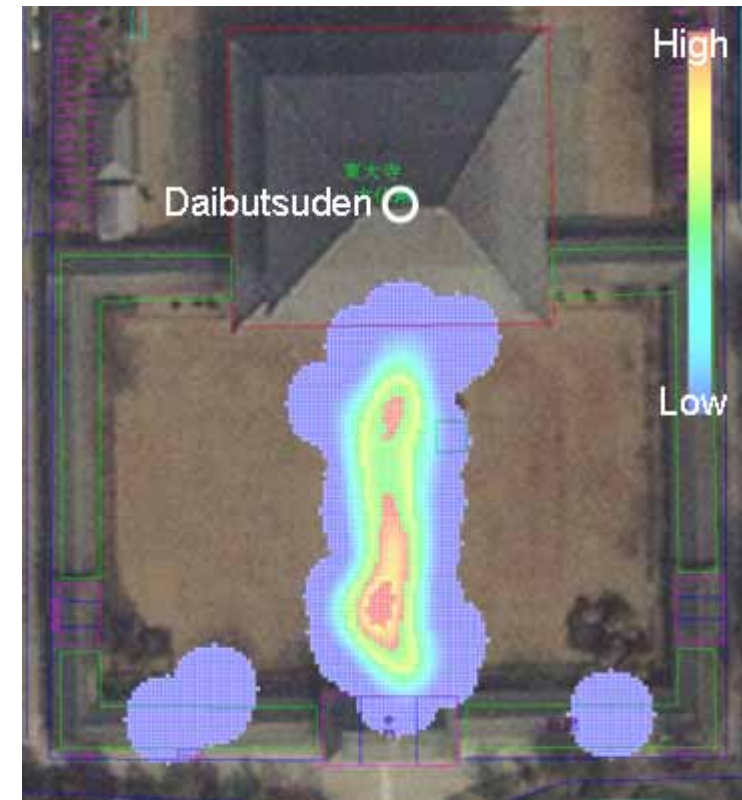
位置・姿勢情報つき写真・映像を用いた 個人体験録作成



写真に対する索引付け画面



利用者の外観

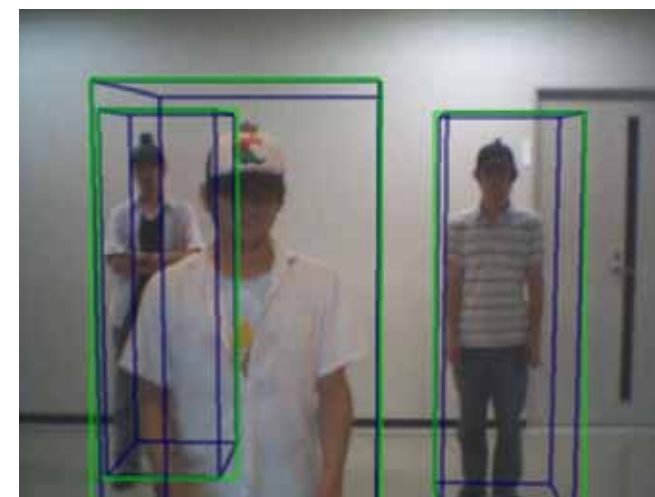


拡張地理情報データベース
(ネットワーク共有データベース)

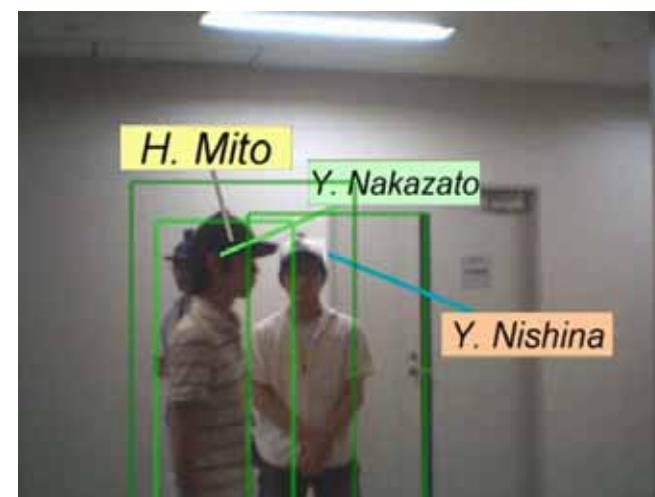
ウェアラブルユーザの存在領域推定と 注釈のビューマネージメント

ハイブリッドP2Pによる
位置情報共有に基づく
存在領域推定

- 不可視マーカ利用
- フレームレート: 29fps
- 時間遅延: 約50msec



移動するユーザへの
注釈のビューマネー
ジメント



定点カメラの視点

ウェアラブルユーザの視点

プロトタイプシステムの開発と 一般公開実験



■ プロトタイプシステム

- 装着型計算機 + 眼鏡型映像表示装置
- 携帯情報端末 (PDA)
- 携帯電話

■ 公開実験

- 生駒市と共同のウェアラブルシステムを用いたモバイル救急救命実験(2005年10月・2006年11月・2008年2月、生駒市)
- 21世紀COEプログラム成果報告会(2006年12月、秋葉原)
- 第6回複合現実感国際会議(ISMAR 07)における屋外拡張現実感システムの技術展示(2007年11月、奈良市)

Special Thanks to:

- 研究分担者:

- 山澤一誠、神原誠之、佐藤智和

- 研究協力者

- 池田聖、天目隆平、岩崎季世子、大江統子、
中里祐介、横地裕次、牧田孝嗣、武富貴史