

簡易映像記録システムの構築と 人の流れの分析

○古川 慈之
産業技術総合研究所

背景：産総研オープンラボ

- 産総研つくばで毎年秋頃に開催
 - 今年は10月31日(木)～11月1日(金)
 - http://www.aist.go.jp/aist_j/openlab/2013/au0528.html



企業の経営者、研究者・技術者、大学・公的研究機関の方々のために、研究室公開と特別講演を開催いたします。
産総研オープンラボ
2013.10.31(木)～11.1(金)
 会場：産総研つくばセンター
<http://www.aist-openlab.jp/>

ライフサイエンス
 環境
 ナノテクノロジー・材料・製造
 情報・エネルギー
 探そう、明日を拓く技術。
 せつと見つける！日本を元気にするイノベーションのたまたご。

【オープンラボ2013の】
 2大展示テーマ

主催：技術者社会
 協賛：産総研つくばセンター
 協賛：産総研つくばセンター

産総研オープンラボでは約500件のパネル展示と、
 約100か所の研究室(ラボ)を公開いたします！

●オープンラボ2013の2大展示テーマ

■つくばイノベーションアリーナナノテクノロジー拠点 (TIA-nano)



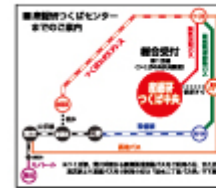
TIA-nanoの落成式は今年10月28日(土)に開催され、産総研つくばセンター内にオープンしました。最新のスーパーコンピューターム2号と、最先端のナノテクノロジー分野の研究拠点となります。最新のオープンラボではこのTIA-nano内の研究や設備が公開されるとともに、産総研内のTIA-nano 施設見学も見学して頂く(TIAツアー)も開催します。

■福島再生可能エネルギー研究開発拠点



一筆研究拠点を創り、再生可能エネルギー技術開発一歩前進。最先端の再生可能エネルギーの技術の最先端を、最先端の再生可能エネルギーに関する最先端の技術開発を推進する新しい拠点「福島再生可能エネルギー研究開発拠点」(平成25年4月開所予定)の展示場です。
 ◎再生可能エネルギーの最新技術開発を推進するエネルギーシステム
 再生技術
 ◎再生可能エネルギーの最新技術開発を推進するエネルギーシステム
 ◎再生可能エネルギーの最新技術開発を推進するエネルギーシステム

●この他にも数多くの分野にわたる研究開発を多数公開いたします。詳しくは後述の開催されるホームページでの案内いたします。また、展示会場が詳細につきましてはホームページでご確認ください。



●総合受付は、第1会場(つくば中央共用棟)です。
 ●会場中は、つくばエクスプレス(つくば線)(A1出口)より会場までの無料送迎バスを運行いたします。
 ●お越しの際は、公共交通機関をご利用ください。

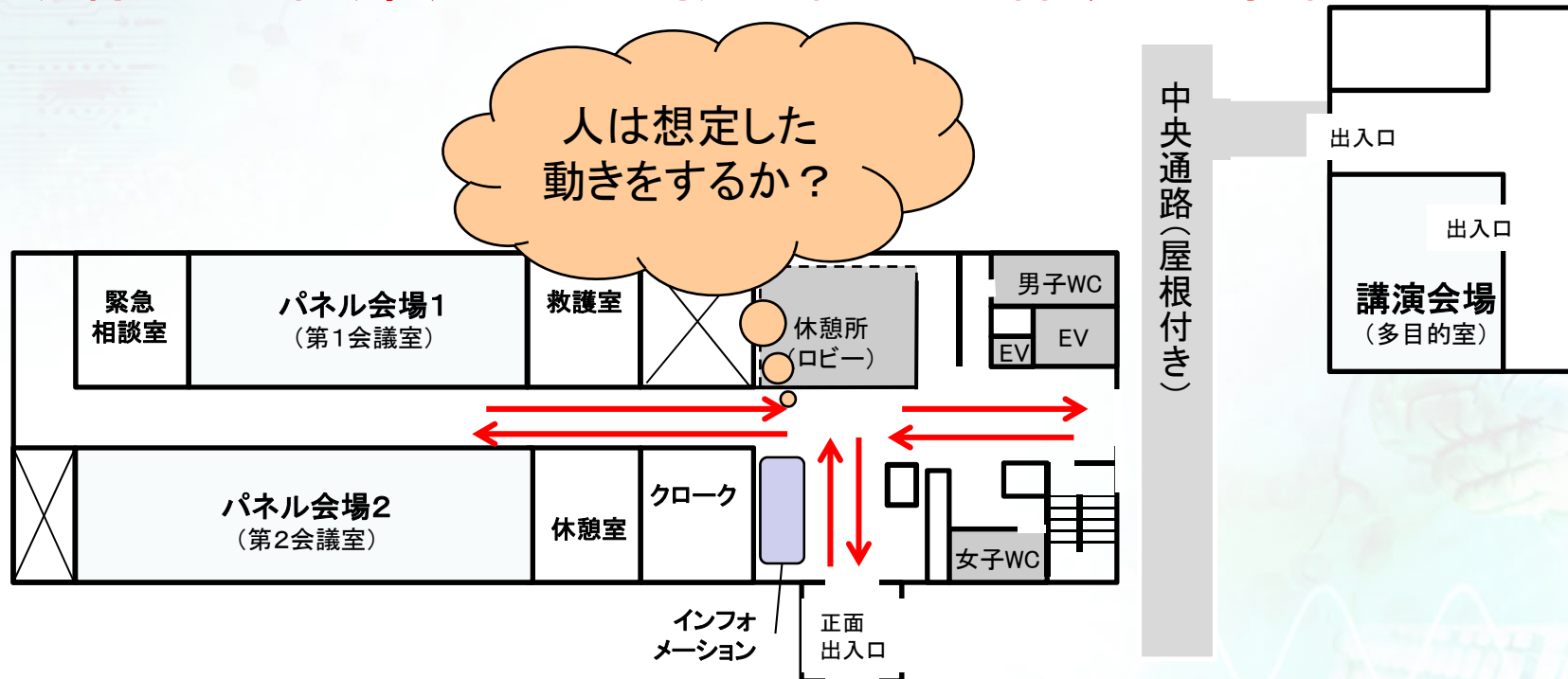
●お問合せはこちらまで
 産総研オープンラボ事務局
 〒305-8565 茨城県つくば市中央1-1-1 中央ビル
 ☎03-5283-8481(16時) Eメール: openlab2013@info.aist.go.jp
 [10月28日(土)～11月1日(金)は、展示会場が休業となります]

会場案内図
 会場案内図
 ▶ <http://www.aist-openlab.jp/>

動機：産総研オープンラボ東会場の運営

- 2010年に東会場の実行委員として参加
 - 人の流れ(=動線)を想定して物の配置を検討した
 - 開催中にその想定が合っていたかどうかを確認したいが、人手に余裕はないため、タイミングが限定された主観的な評価になる恐れがある

→映像として記録することで抜け漏れなく客観的に把握したい

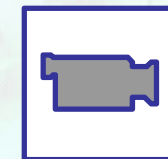


目的: 人の流れの把握と分析

- 産総研オープンラボ東会場の人の流れを映像として記録するシステムの構築
 - 映像として記録して知識を共有
 - 限られた予算で実現できる簡易的な映像記録
- 記録した映像を用いた人の流れの分析
 - 目視で確認
 - 確認の労力を軽減する工夫

構築システムの仕様検討

- 映像を目視で確認するための労力軽減
 - 産総研オープンラボは2日間で延べ16時間程度
 - 早回し映像で確認
- 限られた予算で実現できる簡易的な映像記録
 - USBカメラ・WebカメラとPCの組み合わせ
 - 早回し映像を作成するために必要な量の画像取得
 - 連続画像からの早回し映像作成
 - MZ Platformを用いた専用ソフトウェアの作成

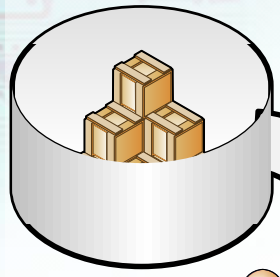


MZ Platformとは

- **産総研が開発したソフトウェア基盤**（読み方:エムズイープラットフォーム）
 - 目的: 中小製造業のIT化支援(自社用ソフトウェア構築=**エンドユーザ開発支援**)
 - 特徴: 高度なスキルがなくても(≒**ソースコードを書かずに**)ソフトウェアを作成できる
 - 動作環境: Windows + Java
 - 配布は研究会登録制(**無料**)

MZプラットフォーム研究会

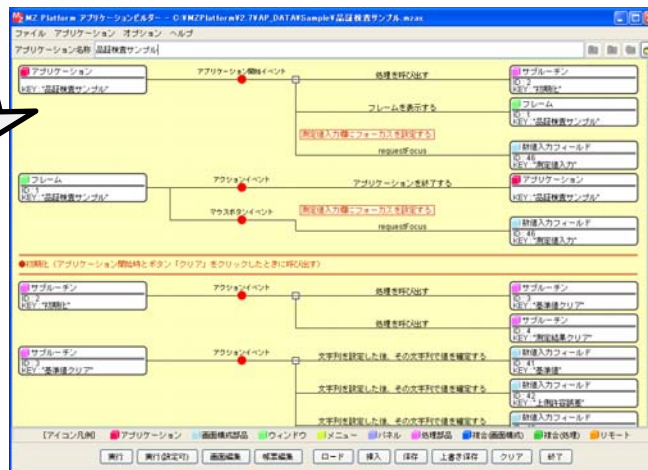
検索



コンポーネント



コンポーネントの
組み合わせ

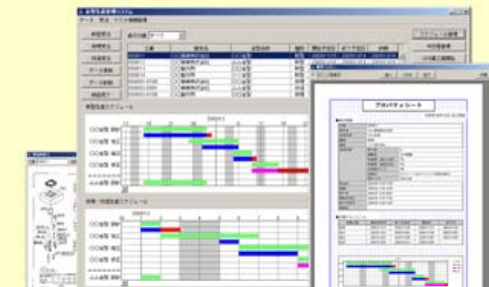


ビルダー: 構築用ツール

開発例

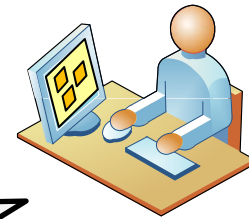
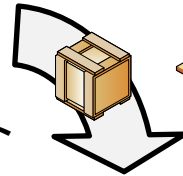
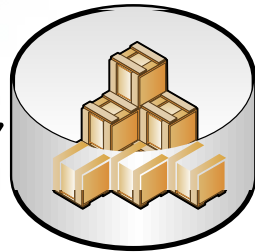
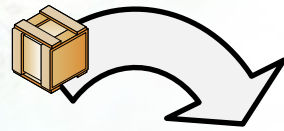


受注・工程・品質管理



日程・進捗管理

専用コンポーネント追加による機能拡充



Javaのソースコードを書いて
専用コンポーネント追加

コンポーネント

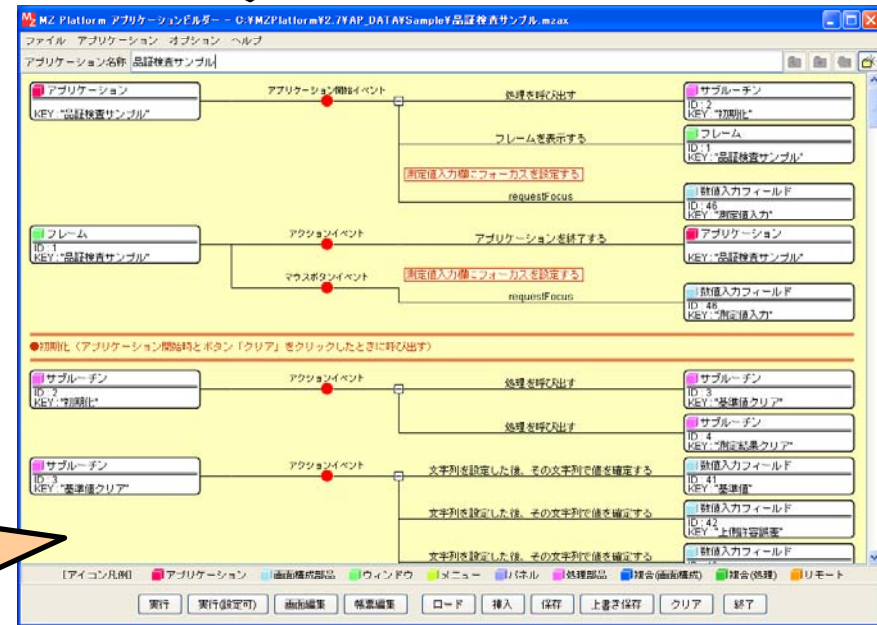
コンポーネントの
組み合わせ

```

/*
 * 指定したディレクトリ以下にあるJPEGファイルをリストに追加する
 */
private void collectFile(File dirObj, Vector inputFiles) {
    if (dirObj.isDirectory()==false) {
        return;
    }
    // 対象ディレクトリにあるJPEGファイルの配列を取得
    File [] files = dirObj.listFiles(new FileFilter() {
        public boolean accept(File file) {
            if (file.getName().endsWith(".jpg")||file.getName().endsWith(".jpeg")||file.getName
                else
                    return false;
            }
        }
    });
    // ファイル名をリストに追加
    for (int i=0; i<files.length; i++) {
        inputFiles.add(files[i].getAbsolutePath());
    }
    // 対象ディレクトリ下のディレクトリの配列を取得
    File [] dirs = dirObj.listFiles(new FileFilter() {
        public boolean accept(File file) {
            if (file.isDirectory())
                return true;
            else
                return false;
        }
    });
    // 下位のディレクトリをチェックして再帰的にファイルを追加
    for (int i=0; i<dirs.length; i++) {
        collectFile(dirs[i],inputFiles);
    }
}
    
```

特殊機能の
実装はこちら

画面構成や標
準部品でできる
部分ははこちら



ビルダー: 構築用ツール

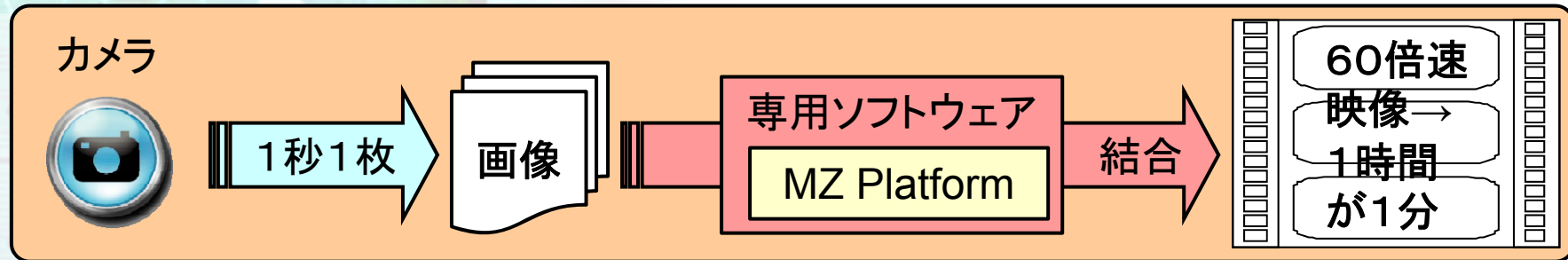
映像・画像処理機能の追加



作成した専用ソフトウェアの画面

- 画像処理
 - 解像度変更
 - モザイク処理
 - 二値化処理
 - 各種フィルタ処理
 - エッジ検出
 - 画像演算処理
- 映像処理
 - USBカメラからの映像取得
 - PC画面からの映像取得
 - 映像データの記録
 - 記録した映像の再生
 - 映像からの画像取得
 - 連続画像からの映像作成
 - 映像に対する画像処理

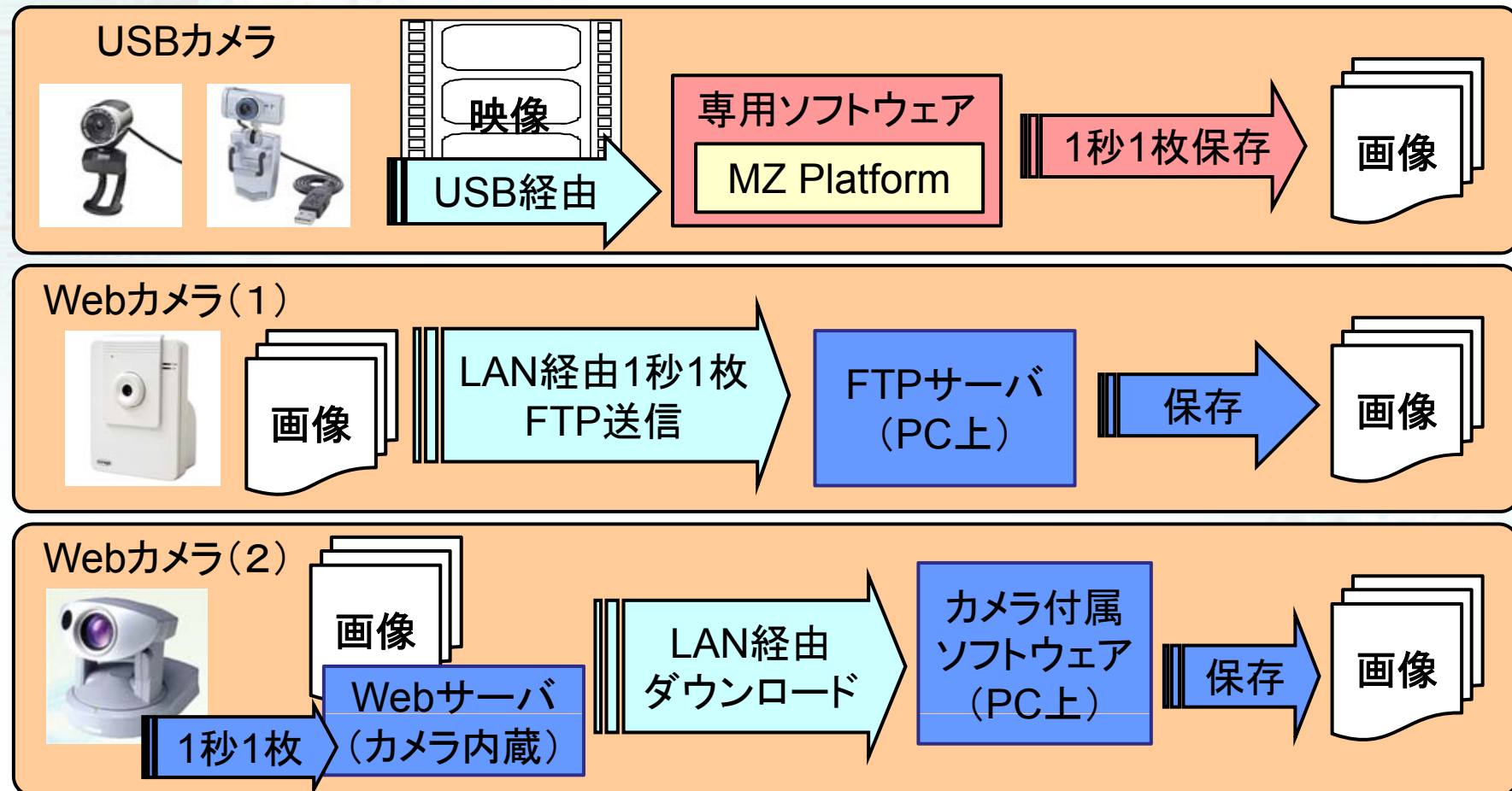
作成した映像記録システムの概要



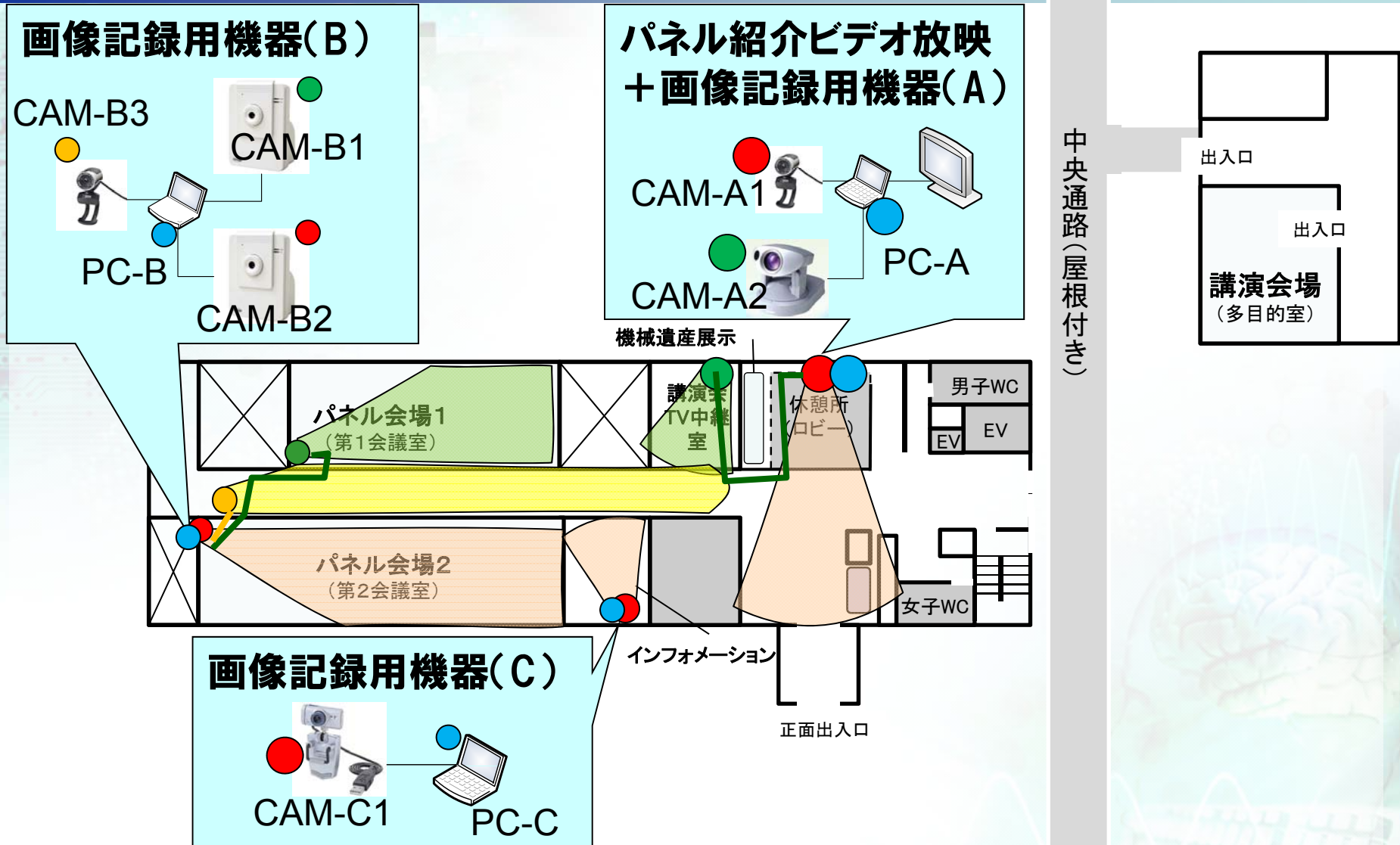
- 1秒に1枚の画像を取得して60倍速の映像に
 - 1枚を1フレームとして60FPSの映像作成
 - 1時間が1分に短縮
(これ以上の短縮は事象を見逃す恐れがある)
- 解像度は320×240に固定
 - 倫理面の配慮から(後述)
 - カメラの制限で画像取得時に指定できない場合は映像作成時に解像度変換

画像取得方式

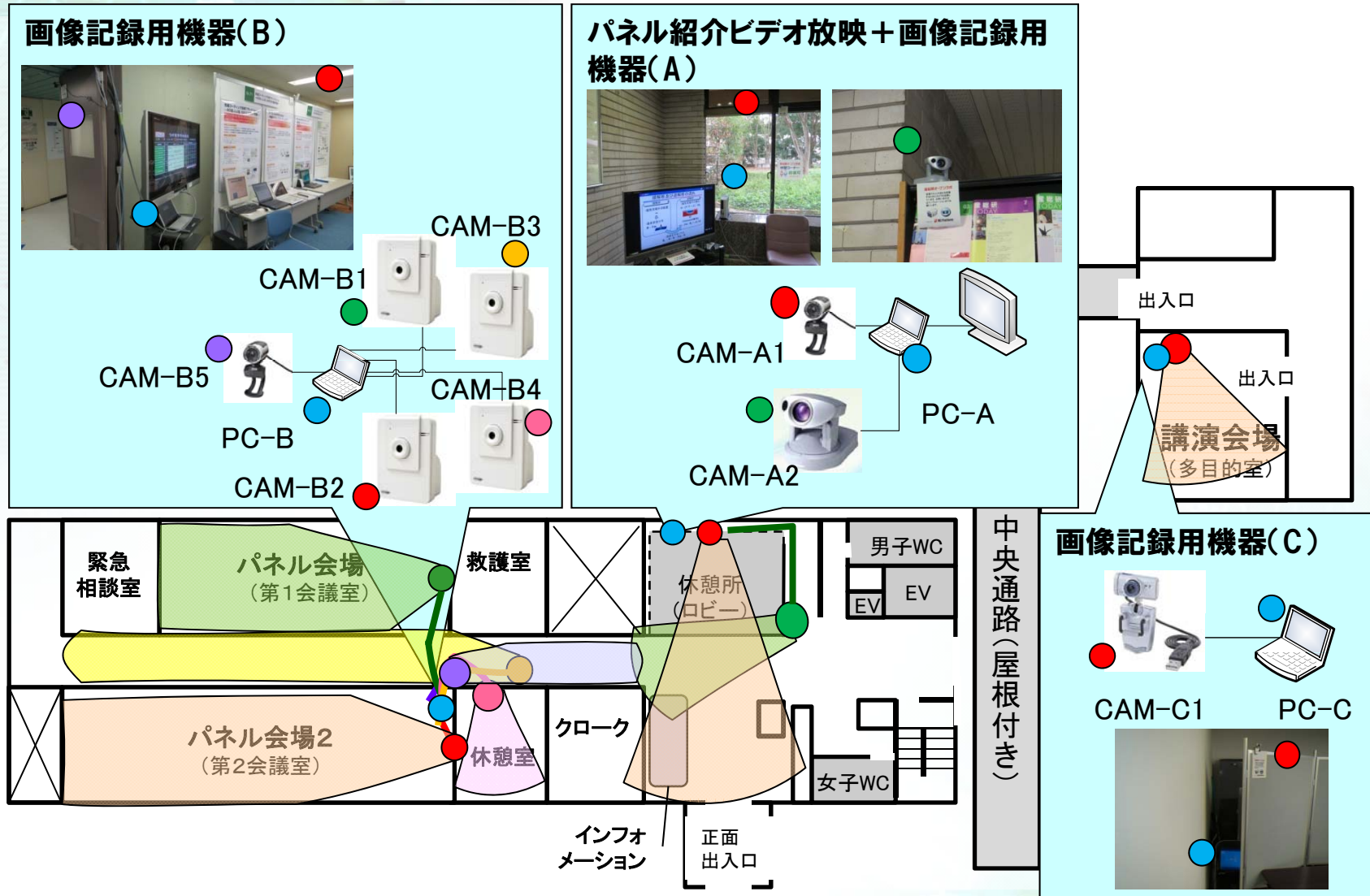
- カメラに応じた取得方式
- 1秒に1枚の画像を記録することは共通



機器配置全体図(2011年)



機器配置全体図(2012年)



システムの運用について

- 事前準備と動作確認
 - PCの一定時間経過後の自動スリープ移行機能解除
 - 画像データ保存用のディスク容量の確認
 - 1カメラ1日につき60秒×60分×8時間=28800枚程度
→320×240のJPEG形式で全部で1GB程度
 - Webカメラを複数使用した場合の通信遅延の有無の確認
- 倫理面への配慮
 - カメラ設置とその目的の周知
 - 低解像度での画像取得(320×240固定)
 - 画像・映像公開時はモザイク処理等を施す
- 当日の確認作業が重要
 - 2012年の初日にノートPC1台を電源接続せずに開始
→途中でも確認しなかったためデータが大幅に欠落

カメラ設置とその目的の周知



産総研オープンラボ

会場での人の流れを把握するためにカメラを設置しています。お問い合わせはインフォメーションまでお願いします。



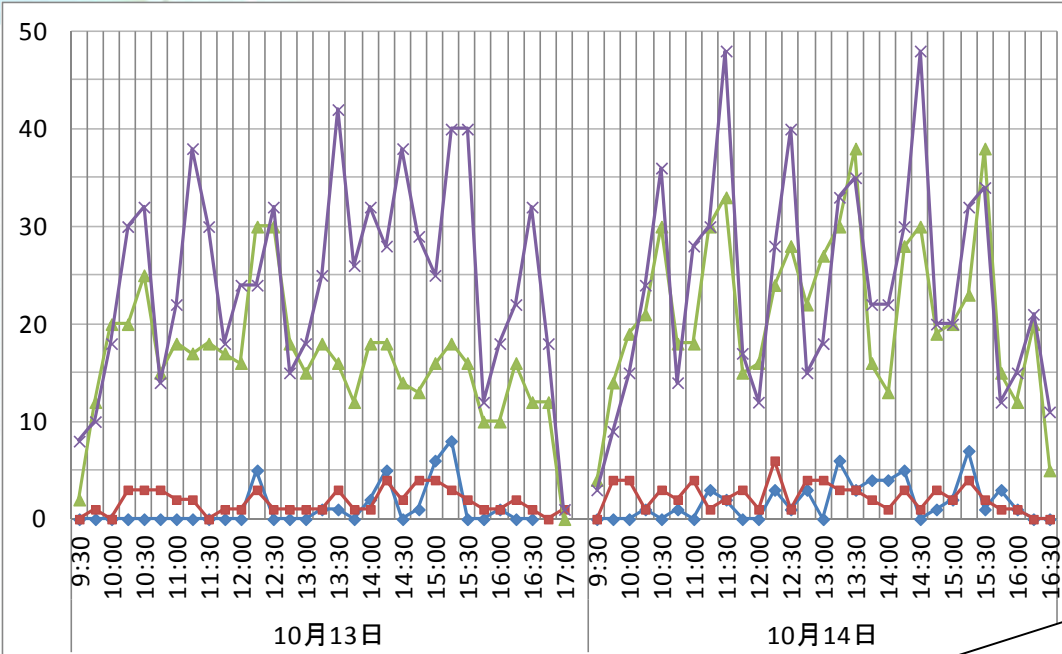

Powered by  **MZ Platform**

会場の様子と人数推移(2011年)

通路



ロビー



- ◆ 講演中継会場 (同時に映っている来客数)
- ▲ パネル会場1 (撮影範囲の人数)
- インフォメーション (同時に映っている来客数)
- ✕ パネル会場2 (撮影範囲の人数)

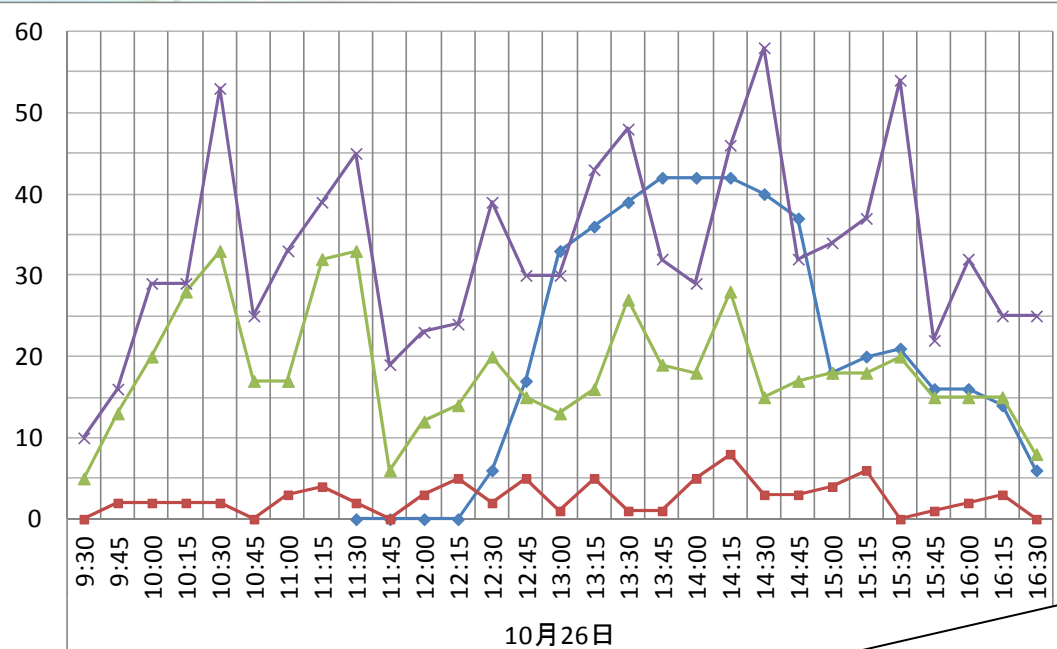


会場の様子と人数推移(2012年)

通路



ロビー



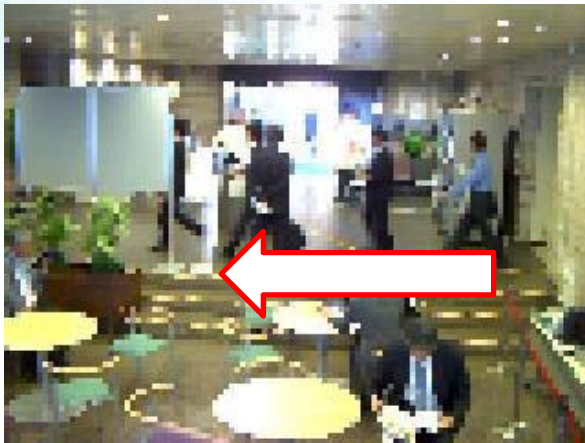
◆ 講演会場
 (撮影範囲の人数)
 ▲ パネル会場1
 (撮影範囲の人数)

■ 休憩室
 (撮影範囲の人数)
 ✕ パネル会場2
 (撮影範囲の人数)



運営の改善例

- 講演中継を廃止して休憩室を充実させた
- ロビーでの混雑状況から、シャトルバスの時刻表の調整を依頼



ラボ見学出発時



シャトルバス到着時



見学出発とバス到着が同時

まとめ

- 産総研オープンラボ東会場の人の流れを映像として記録するシステムの構築
 - 映像として記録して知識を共有
 - USBカメラ・WebカメラとPCの組み合わせ
 - MZ Platformを用いた専用ソフトウェアの作成
- 記録した映像を用いた人の流れの分析と運営改善
 - 目視で確認するために1時間が1分の早回し映像作成
 - 混雑状況を事実として記録し、運営を改善できることを確認