

# IoT・AI技術の保育への応用可能性

Toshihiko Yamasaki and Yuki Obuchi

Department of Information and Communication Engineering,  
Graduate School of Information Science and Technology,  
The University of Tokyo

※東大・Cedep、Future Standardとの共同研究



## 目標

- ✓ 安心・安全で豊かな保育環境づくり
- ✓ 客観性・情報量の向上

## Future Standardと開発したIoTカメラ+オムロン環境センサ



Homeasure 試作機 (内部写真)

## 子育て保育・幼児教育分野におけるSociety 5.0

### 保育環境のセンシング

- ✓ 保育環境の質  
音、光、気温、湿度、CO2  
物の配置、動線
- ✓ 子どもの様子  
顔認証、活動ログ、交友関係  
表情認識、発話記録
- ✓ 保育者のかかわり  
動線、活動量

### 人工知能 (AI)

解析・フィードバック  
×

保育者や専門家の  
解釈・意味づけ

保育者の物理的・心理的  
負担の軽減と保育の可視化

安全安心で質の高い  
保育・幼児教育の実現、  
保育者の職能開発支援へ



### 安全管理

- 睡眠中の呼吸確認
- 在園確認 (外出等検出)
- 騒音や空気悪化等の検出
- 室内の動線確認
- 園児の体温・体調検出と保護者への通知・連絡
- 保育者の疲労度検出

- 子どもの活動の要約動画の自動作成と通知
- いざこざや夢中場面の検出、振り返りへの活用
- アプリ等を利用した食・睡眠や発達に関するログの収集とビッグデータ化、発達基礎科学での活用

保育の質の向上とデータの活用

### 課題

- 保育者の多忙と人手不足  
ノーコンタクト・タイム不足、マルチタスク  
→ヒヤリハット、安全管理の穴  
→事務作業時間確保できず残業
- アナログ文化

過去記録の保存と検索や共有に限界

Credit: Cedep

## できるようになること

### 温度・湿度・照度・二酸化炭素濃度等の継続的な取得

普段園児が過ごしたりお昼寝をしたりするのに快適な環境かを「なんとなく」ではなく客観的に可視化・評価できます。

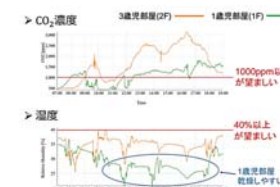


図1 IoTセンサによる保育環境の見える化

### 発熱・うつぶせ寝・無呼吸の自動検出

気づいてから確認するのではなく、カメラやセンサで常に確認。システムが普段と違う状況を検出した時点でアラートを鳴らしたり、携帯にメールやメッセージを送信したりすることも可能です。



図2 サーモカメラを用いた体温計測例

### 活動量やインタラクションの解析

(カメラを設置した場合) 園児や先生一人ひとりがどのくらい動き回ったか、誰・何と遊んだかをつぶさに解析。園内の危険をいち早く察知したり、「AちゃんとBちゃんが遊んでいたのは何時頃か」などの検索も可能に。



図3 園内のカメラ映像解析例

## 保育環境のセンシングの重要性

### < 空気環境に関わる基準 >

建築物環境衛生管理基準（厚生労働省）

- 温度 17～28度、湿度 40～70% → 感染症
- 二酸化炭素濃度 1000ppm以下 → 集中力や眠気  
さらにドイツでは2000ppm以上は「許容し難い」

### < 音環境に関わる基準 >

騒音に係る環境基準（環境省）

- 昼間は50～60デシベル以下
- 室内環境基準における騒音基準（WHO）
- 室内で言葉を理解するには35デシベル以下である必要

→騒音問題、保育者の聴力低下（志村洋子ほか, 2014）

Credit: Cedep

## 保育環境のセンシングの重要性

### < 学校環境衛生基準 - 文部科学省 >

- 二酸化炭素

1500ppm 以下が望ましい。

- 相対湿度

30%以上、80%以下が望ましい。

（温度は2018年4月2日より28度以下に改正）

- 照度

教室及びそれに準ずる場所の照度の下限値は、300 lx（ルクス）。教室及び黒板の照度は、500 lx 以上が望ましい。

- 騒音レベル

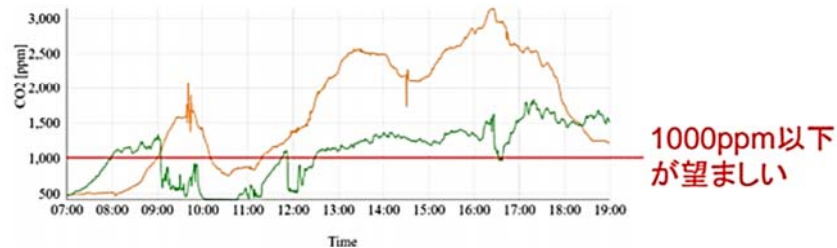
窓を閉じているときはLAeq50dB（デシベル）以下、開けているときはLAeq55dB 以下が望ましい。

[http://www.mext.go.jp/component/b\\_menu/other/\\_icsFiles/afieldfile/2009/04/01/1236264\\_9.pdf](http://www.mext.go.jp/component/b_menu/other/_icsFiles/afieldfile/2009/04/01/1236264_9.pdf)

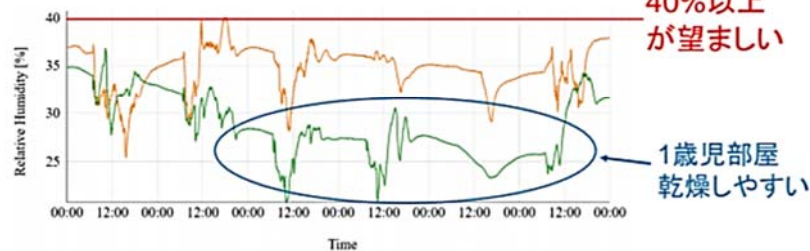
## 保育環境のセンシング結果

### CO<sub>2</sub>濃度

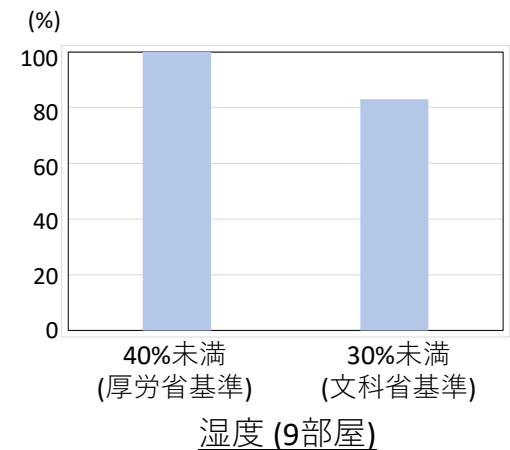
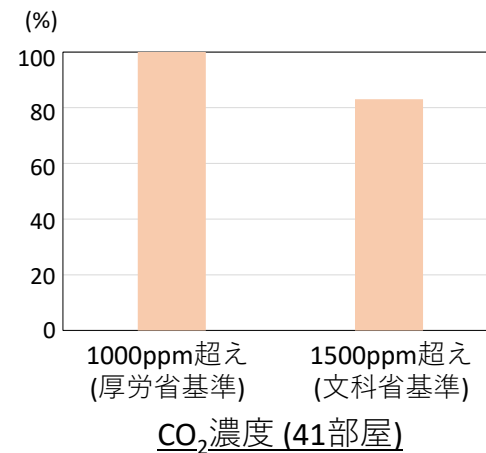
3歳児部屋(2F) — 1歳児部屋(1F) —



### 湿度



## 保育環境のセンシング結果 (統計データ)

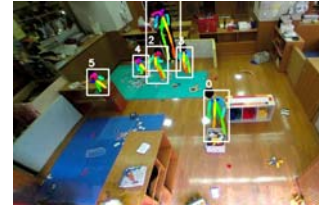


※実証実験に参加頂いた幼稚園・保育園・こども園 10園のうち、センサ設置に同意した9園

## アプリの実装

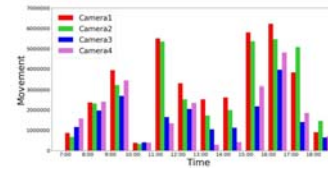
非公開

## 保育園内の人の動きの解析



### ◆ 行動解析

- ・ 園児-園児、園児-先生、園児-おもちゃの関わり
- ・ 先生の振り返り支援、ストレス解析
- ・ 非認知能力の解析



### ◆ 運動・健康解析

- ・ 運動と発達の関係解析
- ・ 危険の事前予測・即時警告
- ・ 無呼吸検出などの健康管理
- ・ 感染性疾患の解析・警告

## 人の動きの解析例

非公開

## 午睡時のうつぶせ寝検出

非公開

非公開

## まとめ

### 保育に向けたIoTカメラシステムの作成

- ・客観性・情報量の向上
- ・小型・低コスト
- ・気づいてから確認するのではなく、常に確認
- ・データは自動的にクラウドに集約
- ・能動的なアクションを起こすことも可能

### 保育園・幼稚園での実証実験

- ・湿度・CO2濃度・騒音など想定以上の劣環境
- ・映像解析による追跡・運動量解析

### 今後の課題

- ・先生-園児、園児-園児、園児-モノの関わり解析
- ・うつせ寝検出などより踏み込んだ解析
- ・行動の理解・自動ラベル付

