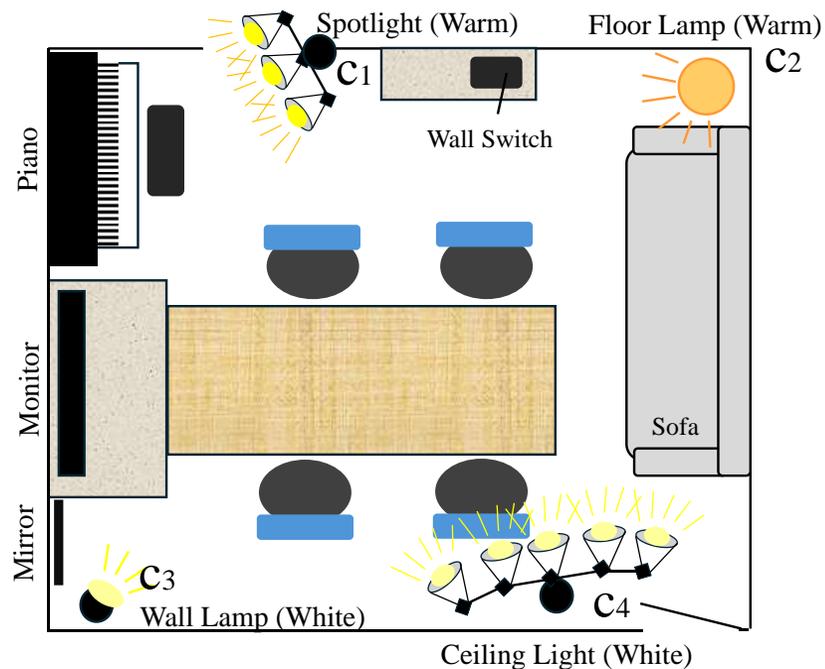


# 建築AI ショールームのご案内



誰もいないと消灯



椅子に座ると白ライトが全灯



プロジェクタを使うと一部のライトが消灯



ピアノを演奏するときはスポットライトのみに



ソファに座るとフロアランプが点灯



ソファに寝ると消灯

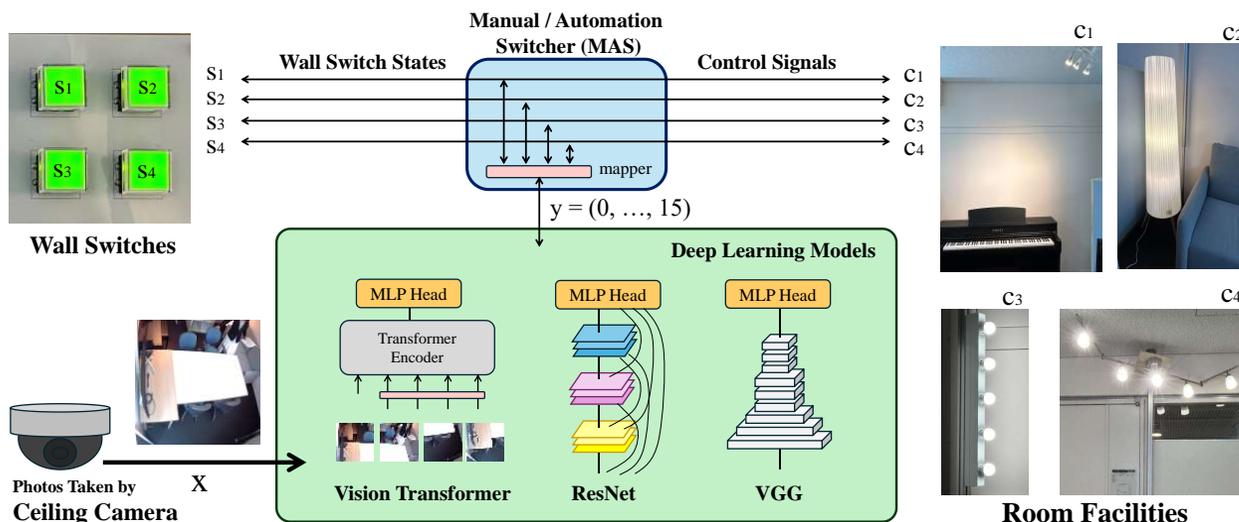
# 建築AI ショールームって何？

最新の「AIによる建築設備の自動制御」を試す実験場です

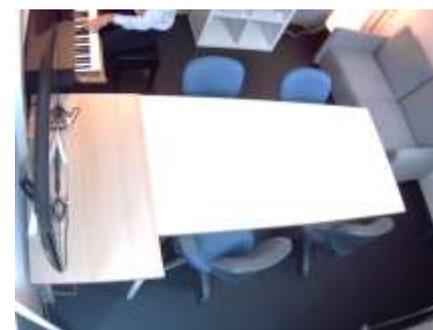
1. AIによるビル・オートメーションのアーキテクチャ
2. 天井カメラの利用
3. 現場の要望に応える制御の「学習」  
などを研究しています



2. 天井カメラの利用



1. AIによるビル・オートメーションのアーキテクチャ



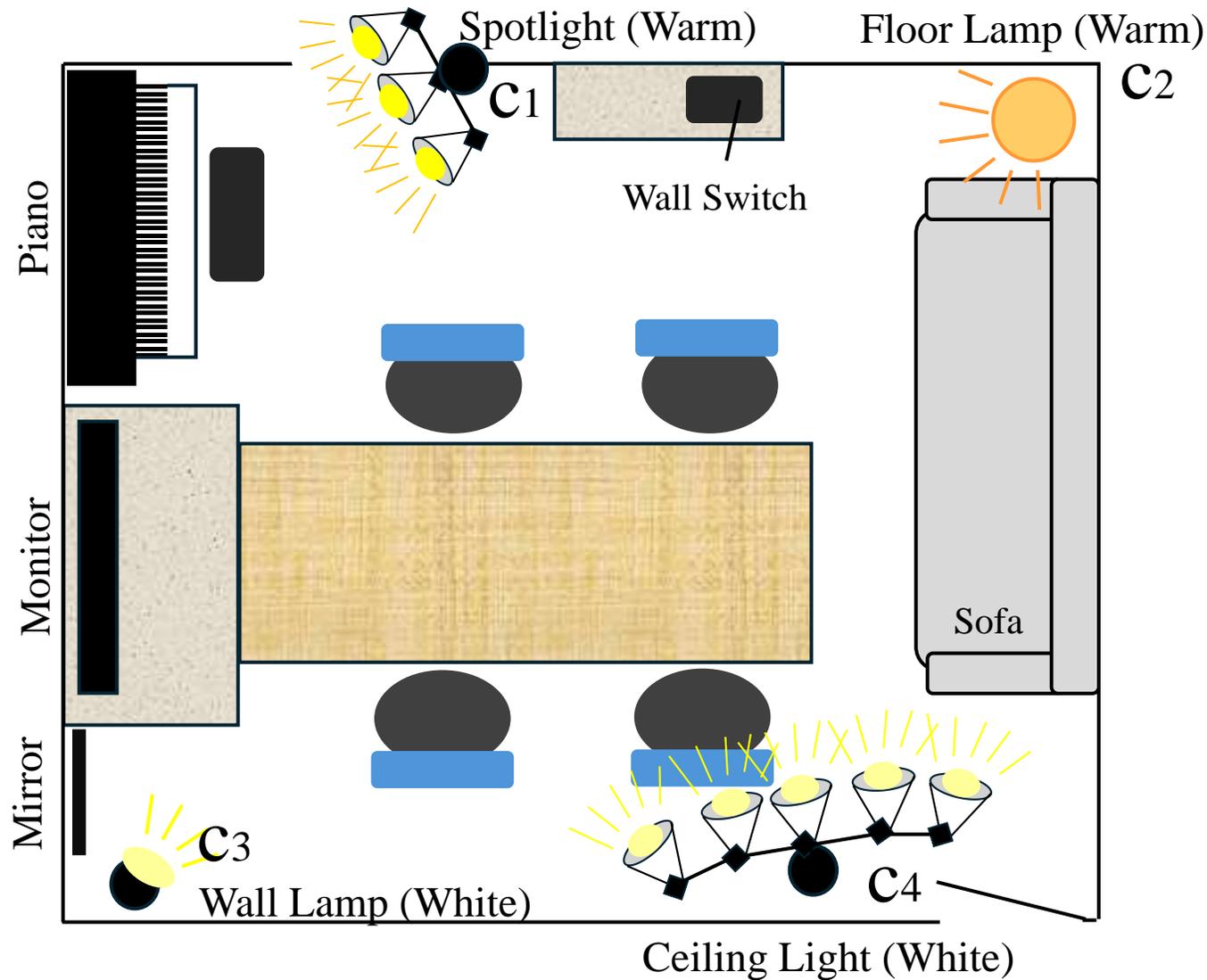
ピアノの演出をしたい



寝るときは消したい

3. 現場の要望に応える制御の「学習」

# ショールームの設備



天井カメラは 全身鏡の上部にあります



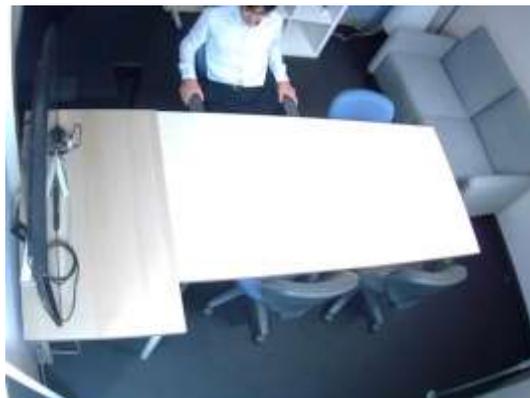
撮影例

天井カメラで見たシーンに応じて C1~C4 の照明ON/OFFを制御します

# 現時点までに学習している制御



誰もいないと消灯



椅子に座ると白ライトが全灯



プロジェクタを使うと一部のライトが消灯



ピアノを演奏するときは  
スポットライトのみに



ソファに座るとフロアランプが点灯



ソファに寝ると消灯

※他にも「全身鏡の前に立つと全点灯」、「ソファで本を読むとフロアランプのみ」といった制御ができる

# ショールーム体験会をやっています

## 体験の流れ

1. いったん退避してみましよう
2. 椅子に座ってみましよう
3. 支給するパソコンをモニターにつないでみましよう（その後、回収します）
4. 鏡の前に立ってみましよう
5. ソファに座ってみましよう
6. ソファで「支給された読み物」を広げてみましよう（その後、回収します）
7. ソファに寝転んでみましよう
8. 起き上がってみましよう
9. ピアノの椅子に座ってみましよう（まだ鍵盤を開かないでください）
10. ピアノを演奏してみましよう
11. ピアノを元に戻してみましよう
12. 再び退避してみましよう

# 技術の新規性

- 様々なところで「AIによる制御」が謳われています。
- しかし、その多くが従来型の統計分析による最適化であり、真の意味でAIによる制御ではありません。 ※ 統計分析とAIは別次元の話です
- 最新のスマート制御のことを「AIによる制御」と謳っているケースもあると見受けられます。これは印象操作によるものであり、真の意味でAIによる制御ではありません。
- 「AIによる制御」の神髄は「現場の要望を学習できる」ところにあります(AIの学習機能)。エンドユーザが「このときはこうしたい」と思った事項を学習して、そのように制御する …  
… それが我々の「AIによる制御」です。

# ということなのか？

例えば「ソファに座るとフロアランプが点灯」について…

- ソファに座るとフロアランプが点灯するのは、部屋の持ち主がそのように点灯させたかったから・・・に他なりません。
- 別の部屋であれば、その持ち主はソファに座ったときも部屋全体を明るくしたいかもしれません。

現場ごとに制御の趣向は異なります

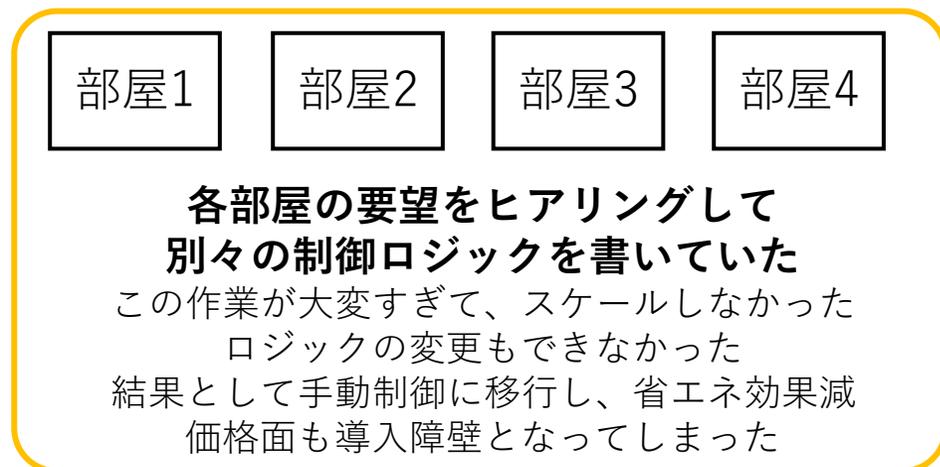
従来は現場の要望を制御ロジックに起こして記述していました  
AIには 現場の要望を学習して制御に反映させる能力があります  
つまり ロジック起こしが不要になります

# 「制御ロジックのプログラミング」からの解放

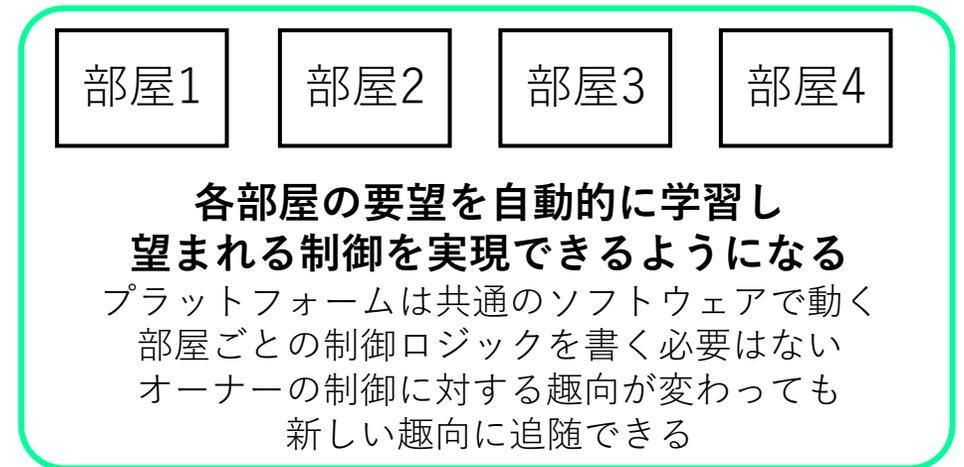
- 我々の提案技術 -- Logic Free Building Automation (LFBA) は  
ピアノを演奏したらスポットライトのみになる  
ソファに寝転んだら消灯する } などといった「制御ロジック」を  
書かずに制御を実現しています

**実際に、このショールームでは制御ロジックを一つも書いていません！**

- 「プログラミングからの解放」は横展開の可能性を広げてくれます。  
例えば、省エネのために、各部屋の自動制御を行おうとすると・・・



**従来のスマート制御**



**AI (LFBA)によるスマート制御**

# では、どのようにして学ばせるのか？

答) 壁スイッチを利用します

PUSHスイッチはそれぞれのライトに対応しています

C1



C2



C3

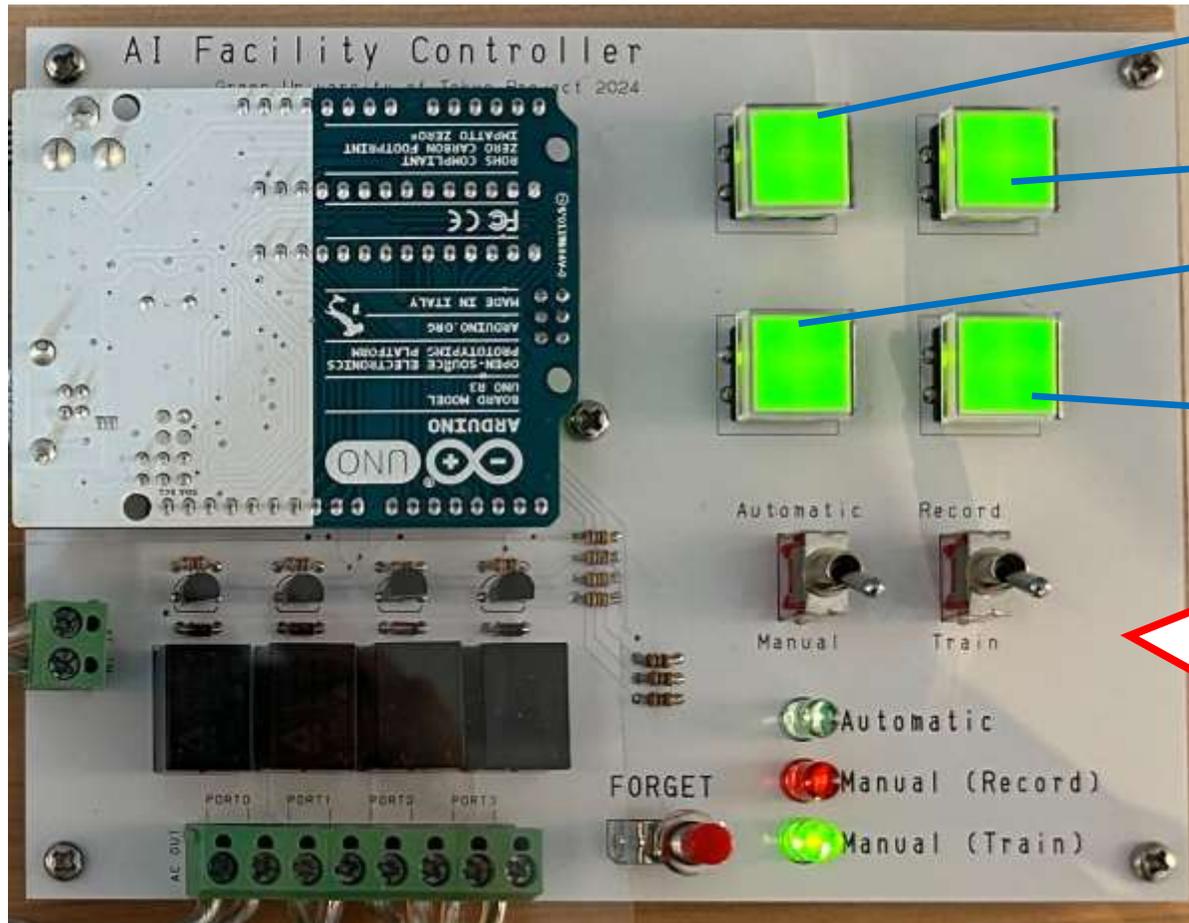


C4



録画実行時には、  
(画像, PUSHスイッチの状態)  
をセットで記録します

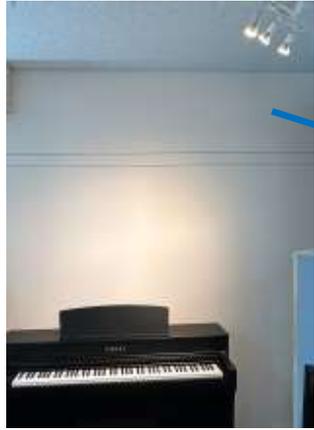
→ これを学習することで  
画像からPUSHスイッチの状態  
を出力できるようになります



1. 手動モード に切替え
2. 録画(Recording)の実行
3. 照明を操作する

※これが教師信号となります

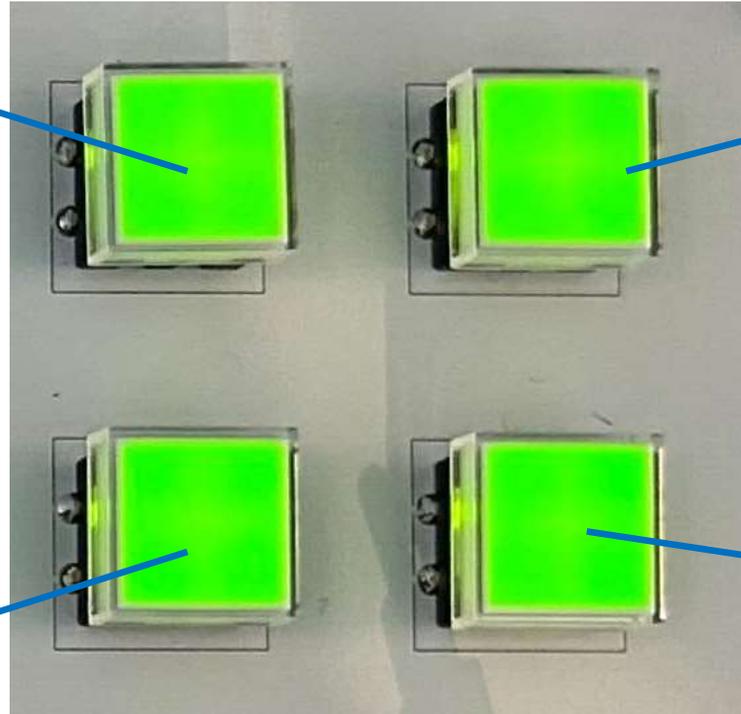
# 手動モードを体験してみましよう



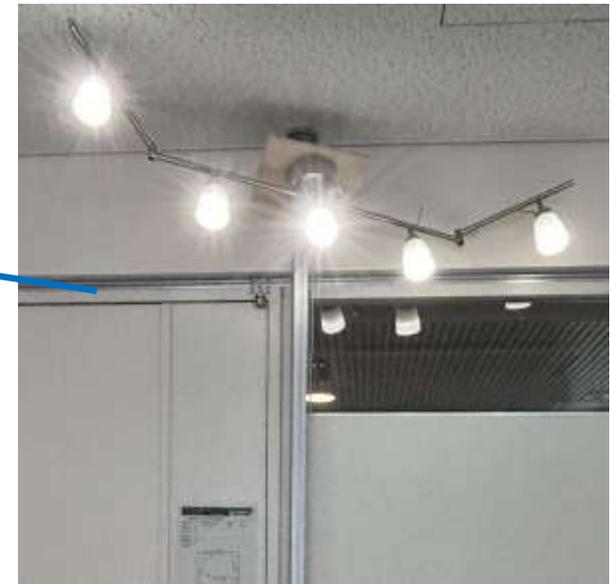
C1



C2



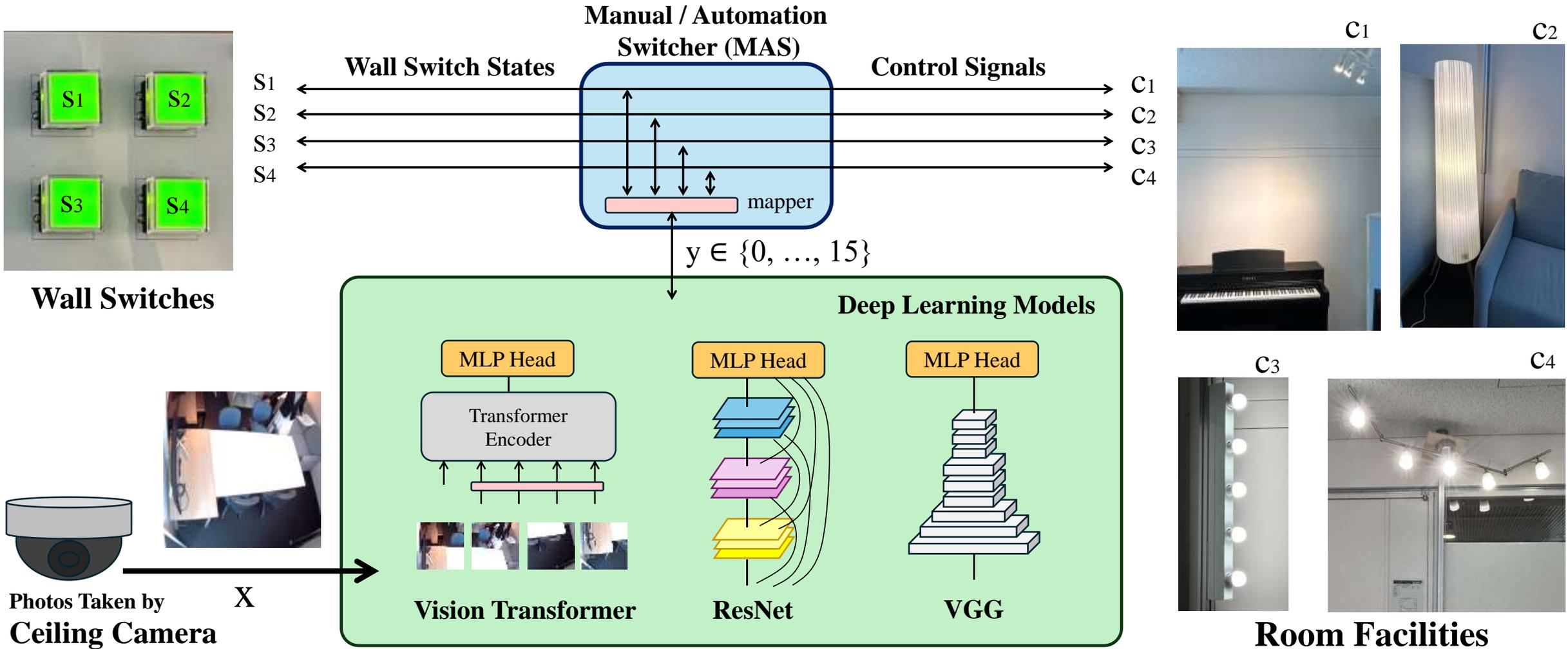
C3



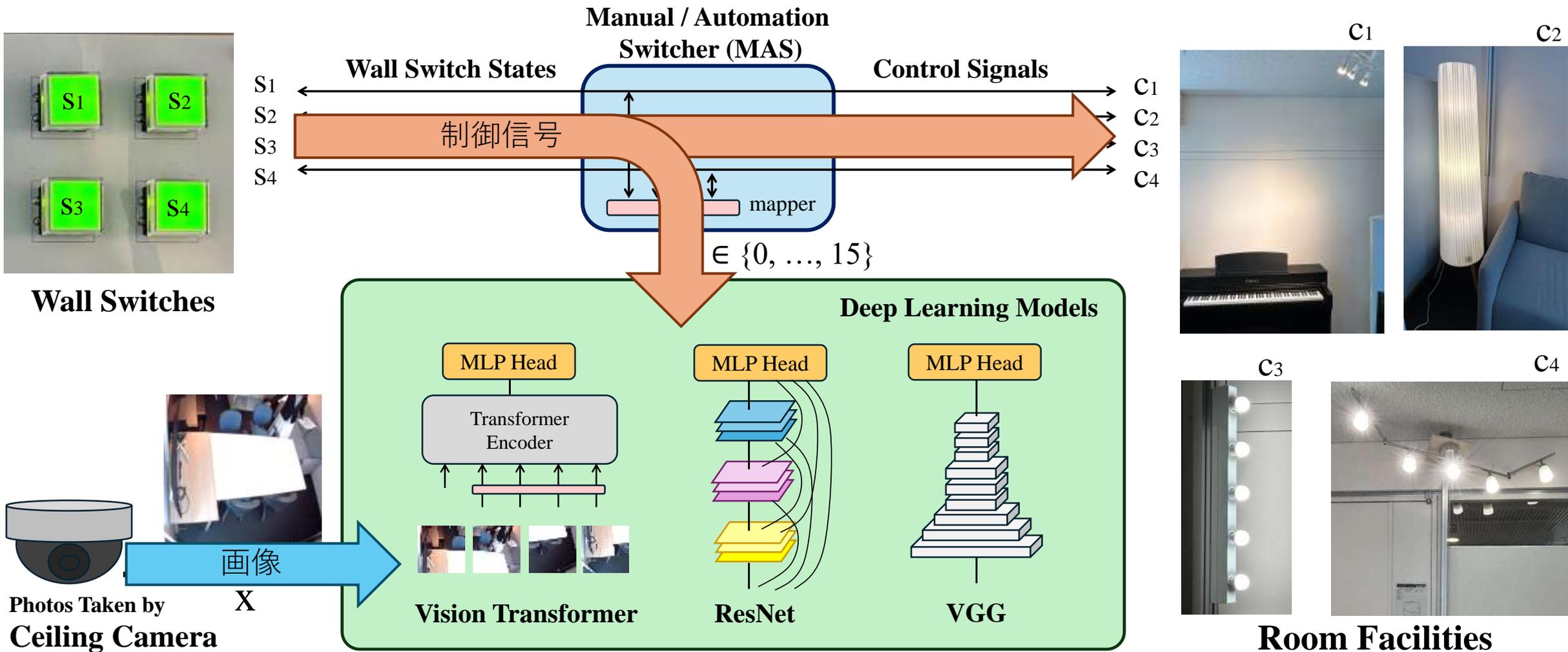
C4

AIの制御がお望みのものでない場合には  
即座に人に主導権を戻すことができます  
(あくまで「AIに制御を委譲していた」とお考えください)

# Logic Free Building Automation のアーキテクチャ

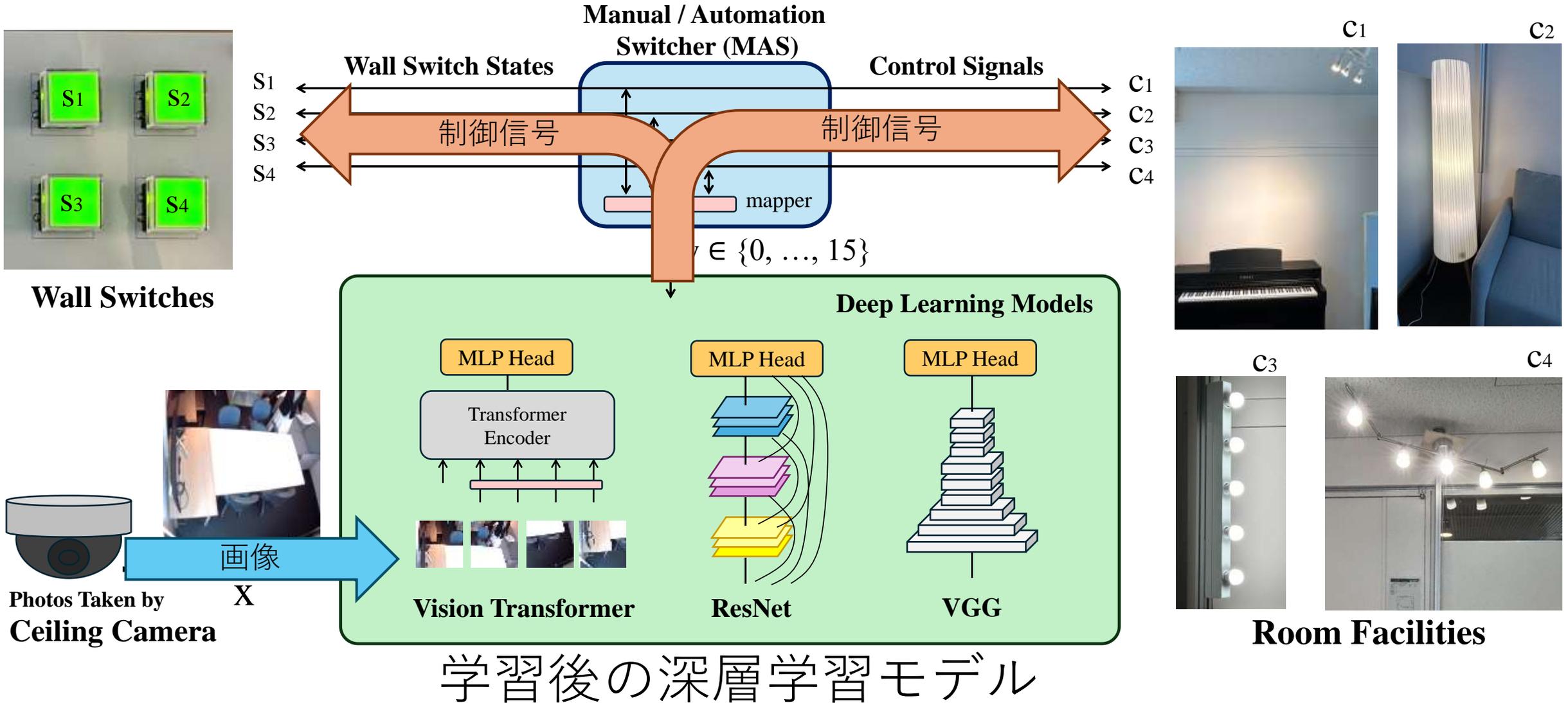


# LFBA: 学習時のフロー



深層学習モデルのチューニング

# LFBA: 制御出力時のフロー



# 余談・・・物体検知モデルはつかっていません

- 画面のどこに何があるか（どこに人がいるか）を検出する YOLO, SSD, DETR などの物体検知モデルがありますが、このショールームでは使っていません。



物体検知技術の例[1]

- 「物体検知モデルを搭載したAIカメラを使う」＝「AIによる制御」と呼ぶケースもありますが、このようなAIカメラに対して「画面のどこに〇〇があったら××をする」といった制御ロジックは現場ごとに追加でプログラムする必要があります。そういった意味で、物体検知による方法は、従来のスマート制御の延長線上でしかありません。

[1] R. Yamaguchi, H. Ochiai, "Tuning Detection Transformer with Device-to-Device Communication for Targeted Object Recognition", IEEE WiMob workshop 2024 (submitted).

# 発展について考えよう

- 技術的な発展
  - 出力装置は 照明に限らない
  - 入力装置は カメラに限らない
  - 人の違いは判別できるか？
  - 専門的な研究も多数存在 (説明可能性、Split Learningなど)
- 応用先 (導入インセンティブ)
  - 自動制御は 人手不足の現場 で使える
  - 自動制御は 消忘れ対策 にもつながる
  - 自動制御は 演出にも使える
    - 教室のエアコン制御・照明制御
    - 潜在的な応用先：福祉施設、病院、オフィス、家庭、レストラン、共用部  
(もったいないと思う事例、人手不足の事例、演出したい事例 など あれば)
- プライバシーの問題
  - カメラで見られることへの受け止め方 (自動車の側面カメラも併せて考えたい)