Professional Design & Engineering Firm

現場の安全と品質を見守る
映像・センサ情報の記録分析装置
「REVERSE」のご紹介

株式会社構造計画研究所
住環境営業部　大塚

Copyright© KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.All Rights Reserved.

この資料には、弊社のノウハウ、営業機密等が含まれておりますので、お取り扱いには十分ご留意願います。この資料およびその内容を、弊社に無断で使用、複写、破壊、改ざんすること、ならびに第三者へ開示すること、漏洩すること、あるいは使用させることは、固くお断り申しあげます。

アジェンダ

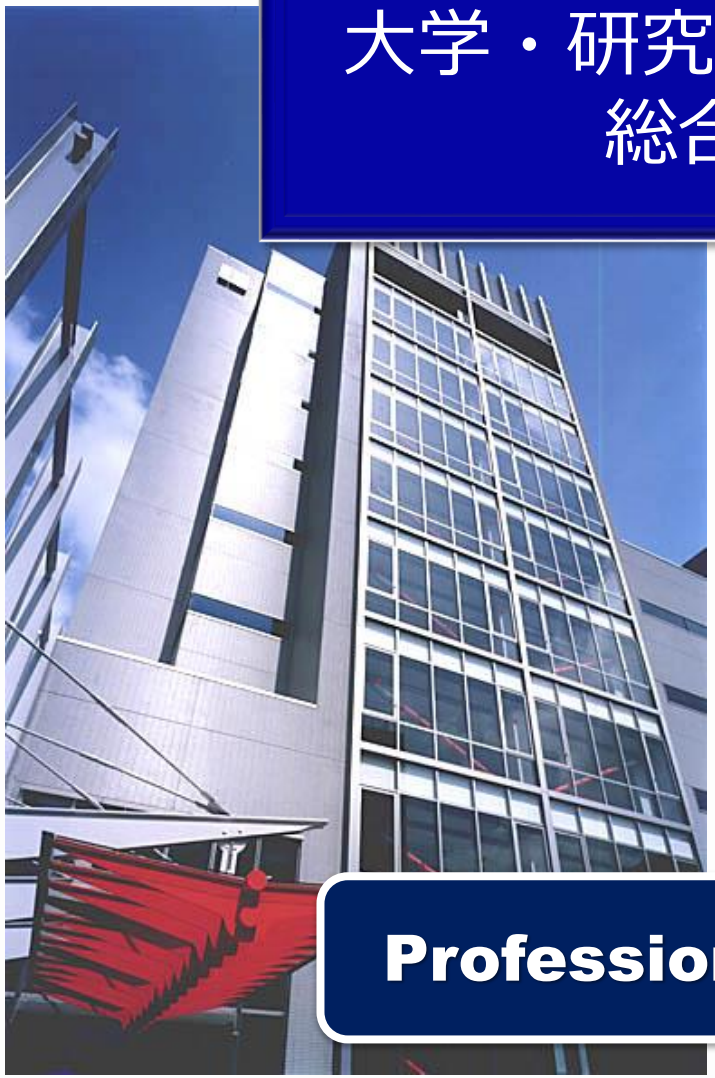
構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

1. 会社紹介
2. REVERSEのコンセプト
3. REVERSEの構成と機能
4. ~~これまでの実績~~　※2例。配布不可
5. センサ連携の試みと今後の取り組み
6. まとめ

会社紹介

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

大学・研究機関と実業界とをブリッジする総合エンジニアリング企業



設立	1959年 5月 6日
代表者	服部 正太
資本金	10億1,000万円
従業員	約580名
上場市場	JASDAQ （2000年3月株式公開）

Professional Design ＆ Engineering Firm

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

社会のいかなる問題にも
対処できるような
総合的なバラエティに富んだ
専門家を集めた
工学を生業とした
組織を作りたい

日本で初めて　構造設計業務に
デジタルコンピュータを導入
－1961年



創業者 故 服部 正（工学博士）

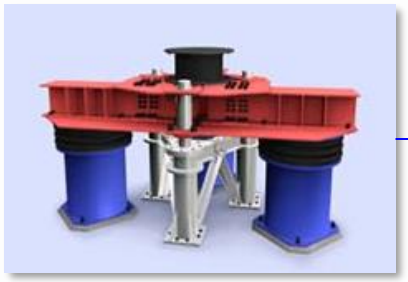
事業領域の広がり

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

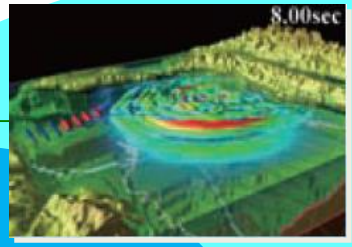
構造設計･監理



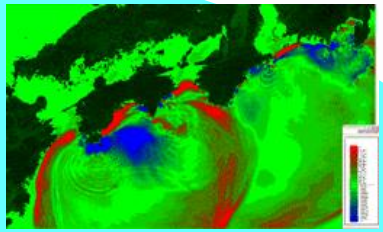
3次元免震装置



地震動伝搬解析



津波解析



液状化解析



自然･環境

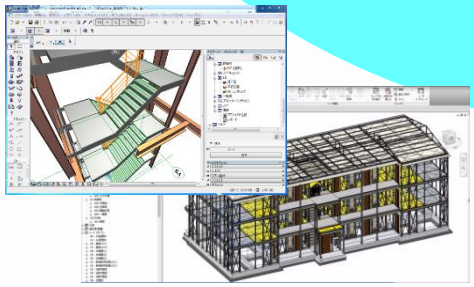
建築
構造物

社会･企業・ｺﾐｭﾆﾃｨ

ICT活用による
現場作業者支援



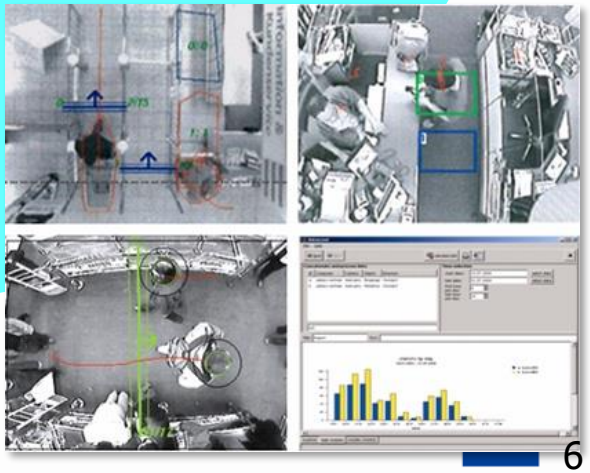
設計業務の高度化
（BIM・知的CAD）



交通･物流最適化
地域モビリティ



画像処理による人流計測



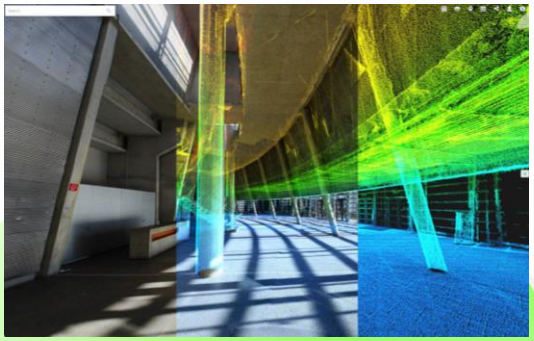
空間情報とKKE

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

Physicalな世界

Cyberな世界

建物・設備の情報
見える化







BIM

PeopleCounter





空間
シミュレーション

3次元空間情報

REVERSE



NavVis

避難シミュレーション

異常検知

データ分析技術

人の動作
振る舞い計測

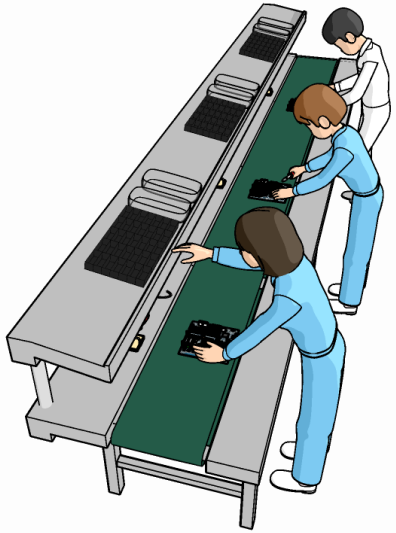
デジタルな世界におけるシミュレーションから、フィジカルな世界の計測まで
建物の安心・安全のための様々な解決策をご提案して参ります

REVERSEのコンセプト

REVERSEが生まれるきっかけ

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

■お客さま



製造業のライン



建築・建設現場

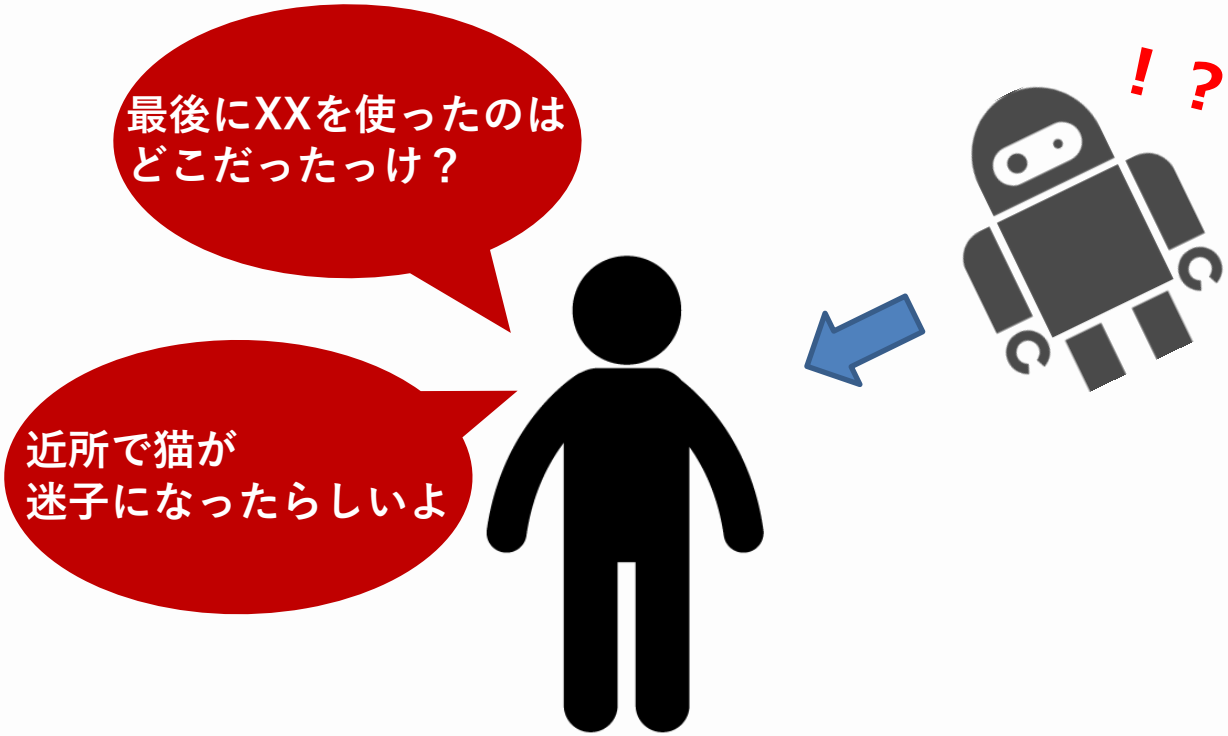
■構造計画研究所

- 数理最適化
- 画像処理
- 人流計測
- AR/MR
- 遠隔コミュニケーション
- 機械学習

以前から、得意とするシミュレーション/計算の技術を用いて、お客様に役立つソリューションを提供してまいりました

REVERSEが生まれるきっかけ

余談ですが…



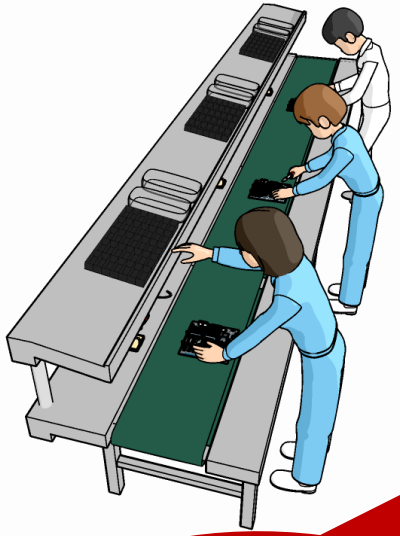
10年くらい前に、上記のような、人の暮らしを見守るタイプのコンピュータが作れないか、という半分夢のような話をしておりました。REVERSEの考え方にも引き継がれています。

REVERSEが生まれるきっかけ

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

■お客さま

人手不足
品質問題
生産性要求



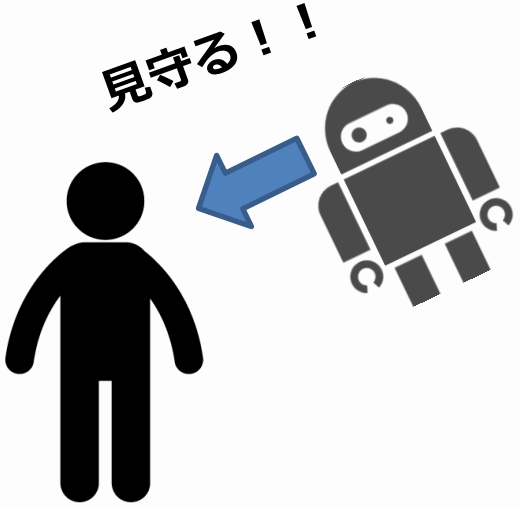


挟まれ！
取り違い！
組付けミス！

■構造計画研究所

小型シングルボードコンピュータの進歩
→生産状況や品質も安定





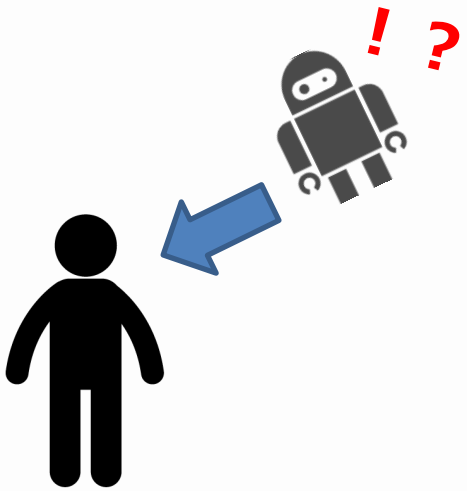
KKEの技術を、ユーザーのすぐそば
（＝エッジ）のコンピュータに
実装し、**人を見守りたい**

人に起因する間違いがなくならない。
人だけに任せてよいのか？

REVERSEのコンセプト

REVERSE = 私たちが考える見守りのための道具

- 振り返りの道具
  - あの時のデータが「もしあったら」を実現させるプラットフォーム
- 残ったデータを効率的に分析する道具
  - ほしい情報だけ抽出出来たら
- 分析結果を現実世界に反映する道具
  - ミスをする前に止める



REVERSEのコンセプト

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

マクロな情報

場所

環境

ひと

手足

指先

ミクロな情報

● 様々なセンサーからのINPUT

● アイデア・気付きの投入

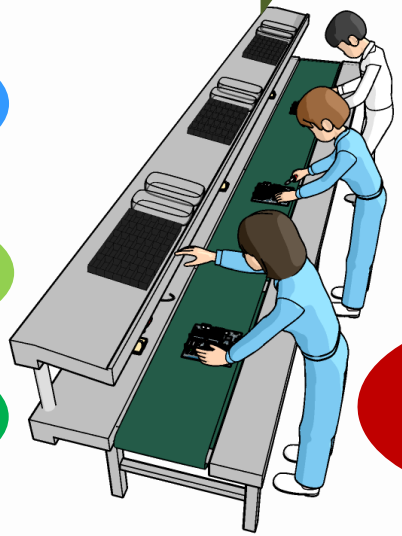


防止策を
ルールでなく
ICTに任せよう！

● 画像・映像とログの保存

● 加工・編集

● 人や機械への通知



挟まれ！
取り違い！
組付けミス！

・様々なセンサを用いた人間の行動のロギング
・状況判断による警告・通知

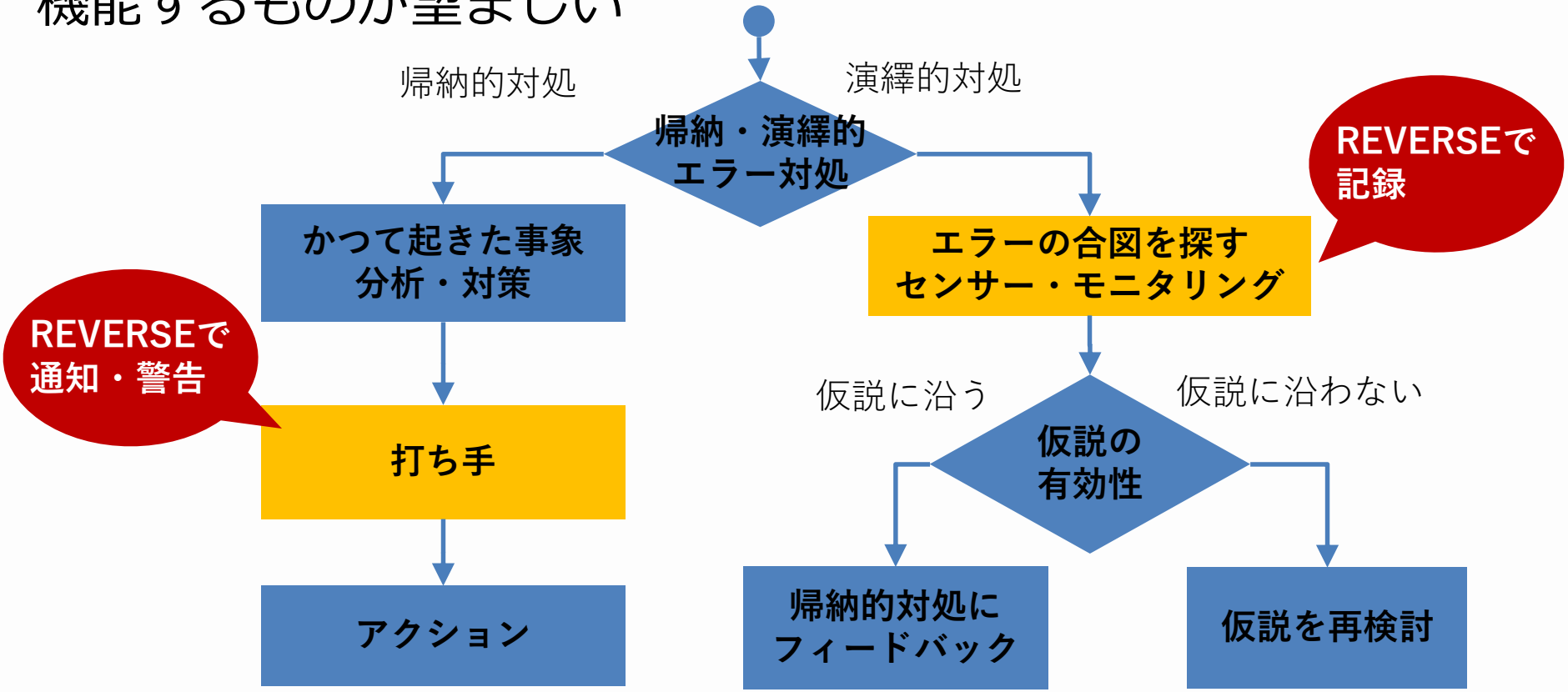
→

・インシデントの振り返り
・気づきのルール化

REVERSEのコンセプト

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

エラー情報の収集装置としても、エラーの防止装置としても機能するものが望ましい



・様々なセンサを用いた人間の行動のロギング
・状況判断による警告・通知

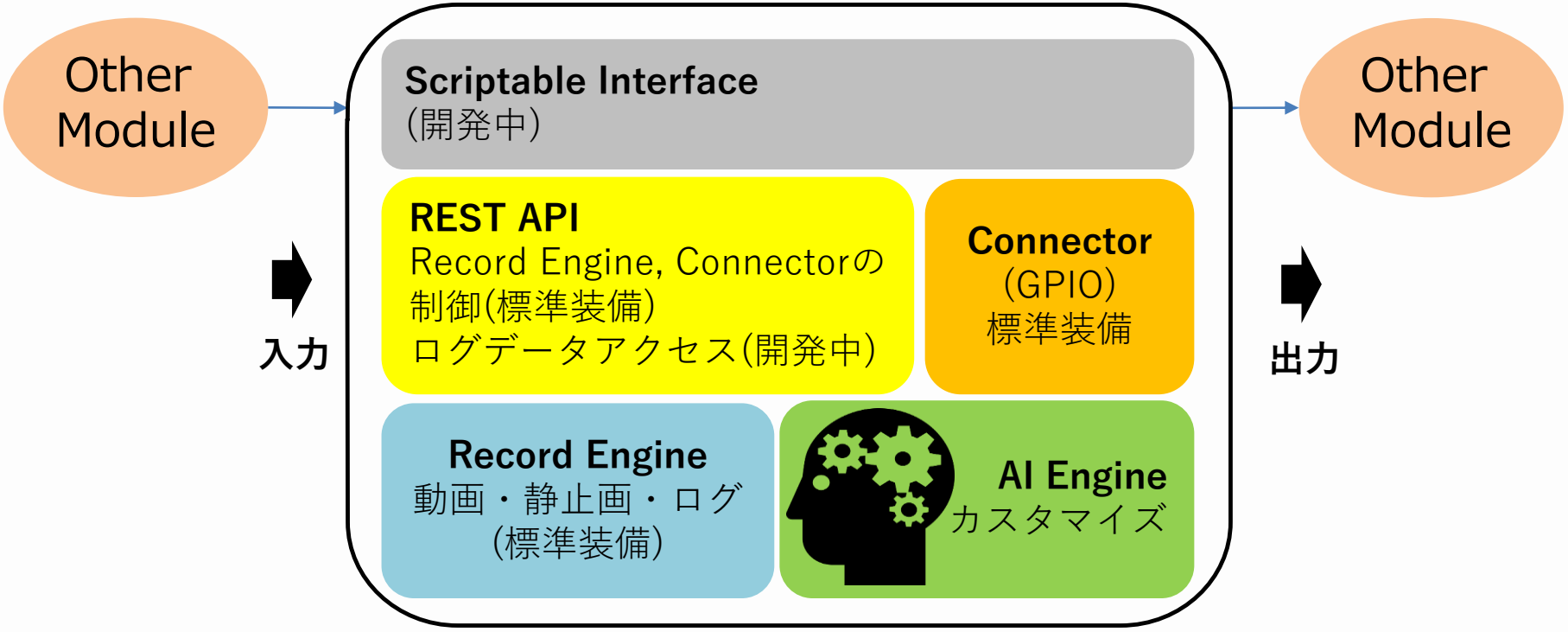
→

・インシデントの振り返り
・気づきのルール化

REVERSEのコンセプト

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

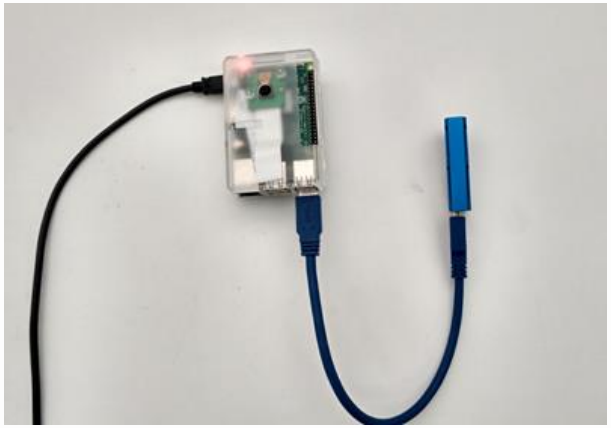
小型コンピュータを利用し、データの取得、処理をユーザのそば（=システムのエッジ側）で行い、他システムと連携しながら問題解決を支援する



REVERSEの構成と機能

REVERSEの構成と機能





ハードウェア：Raspberry Pi 3 Model B / B+

ソフトウェア (Java8, python, javascript)

■コア機能
静止画撮影
動画(rtsp) 配信
動画記録(mp4)
設定・制御用Web画面

■外部連携
設定・制御用RESTインタフェース
GPIO経由のIN/OUT
Bluetooth経由のIN/OUT

■オプション
アクセラレータ(Movidius製品等)によるAI連携
HTTP Live Streamingサーバ連携

REVERSEの構成と機能

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

カメラ一覧

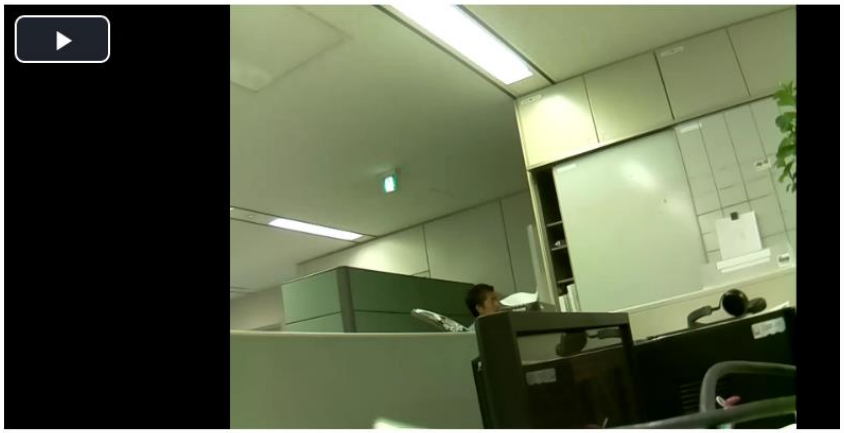
検索

Id	Name	Address	Video	LiveView	Photo	Detail	Refresh
3	raspi-003	192.168.11.100	録画 設定	閲覧	撮影	詳細	Refresh

カメラ詳細設定

項目	設定値
動画サイズ	640×480
動画FPS	25
写真サイズ	640×480
写真ISO	800
写真EV	-3
写真連続撮影間隔	11000 ミリ秒
シャッタースピード	4000 ミリ秒

設定変更

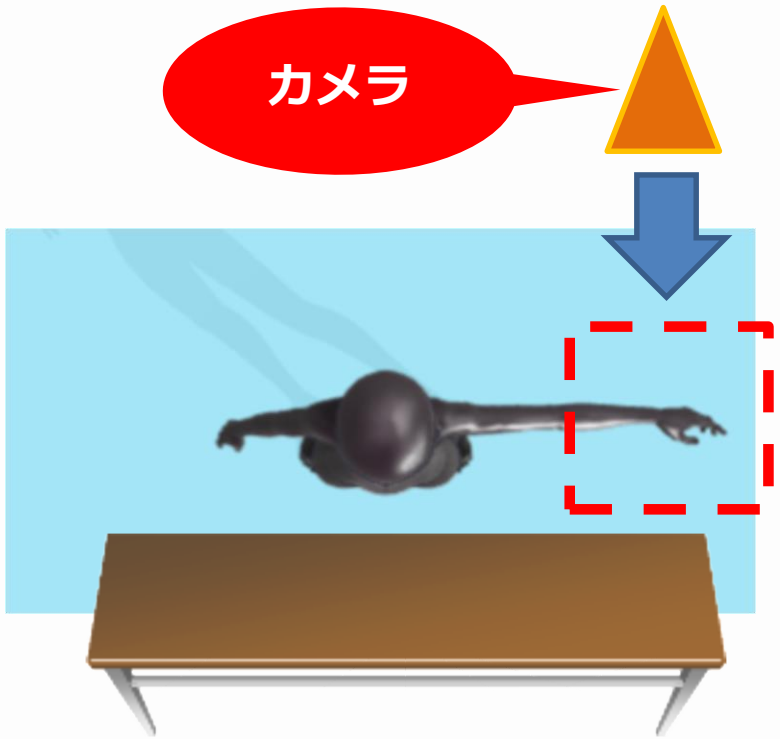


REVERSEの構成と機能

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

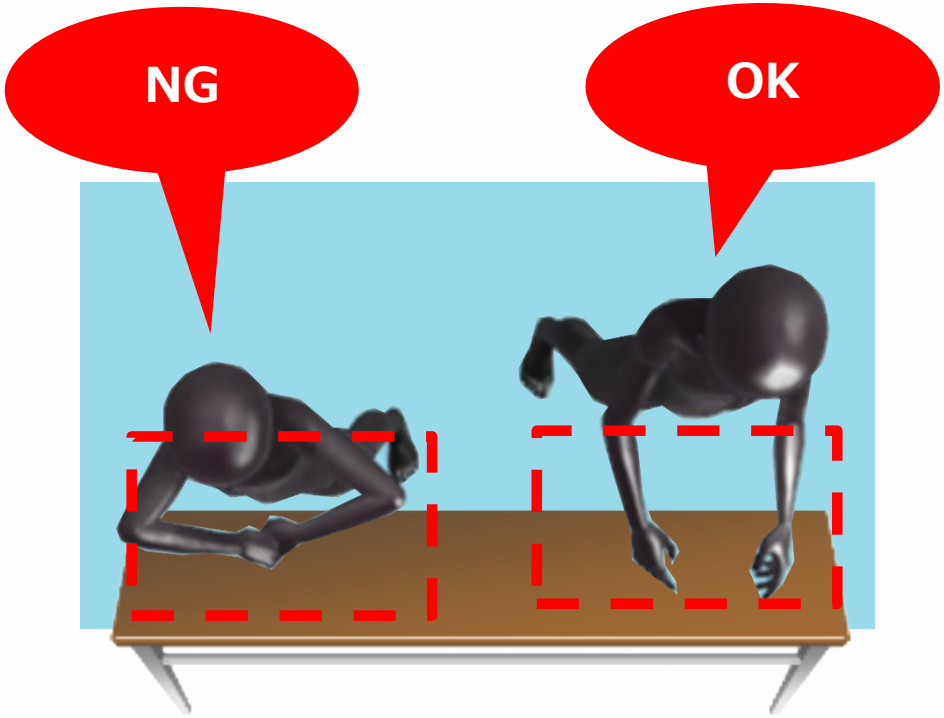
AIオプションの例

ある領域に入り込んだものを検知



リードタイム 1～2週間

よい動き、悪い動きを学習させる



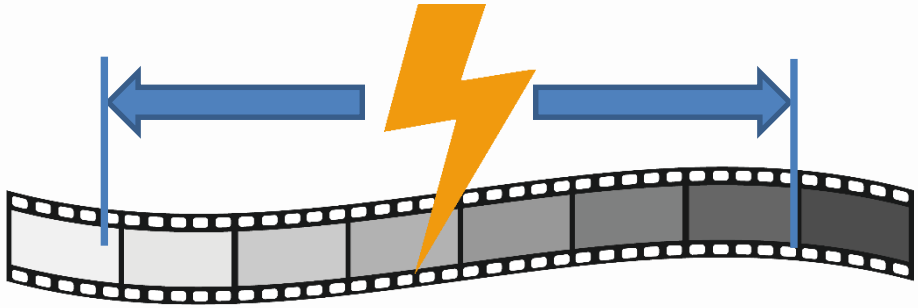
リードタイム 2～4週間

REVERSEの構成と機能

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.



■弊社の他ソリューションより移植予定



トリガベースの画像切り出し機能

「何かあった時」の、前後の映像記録を保存し、分析を容易に！



■開発中



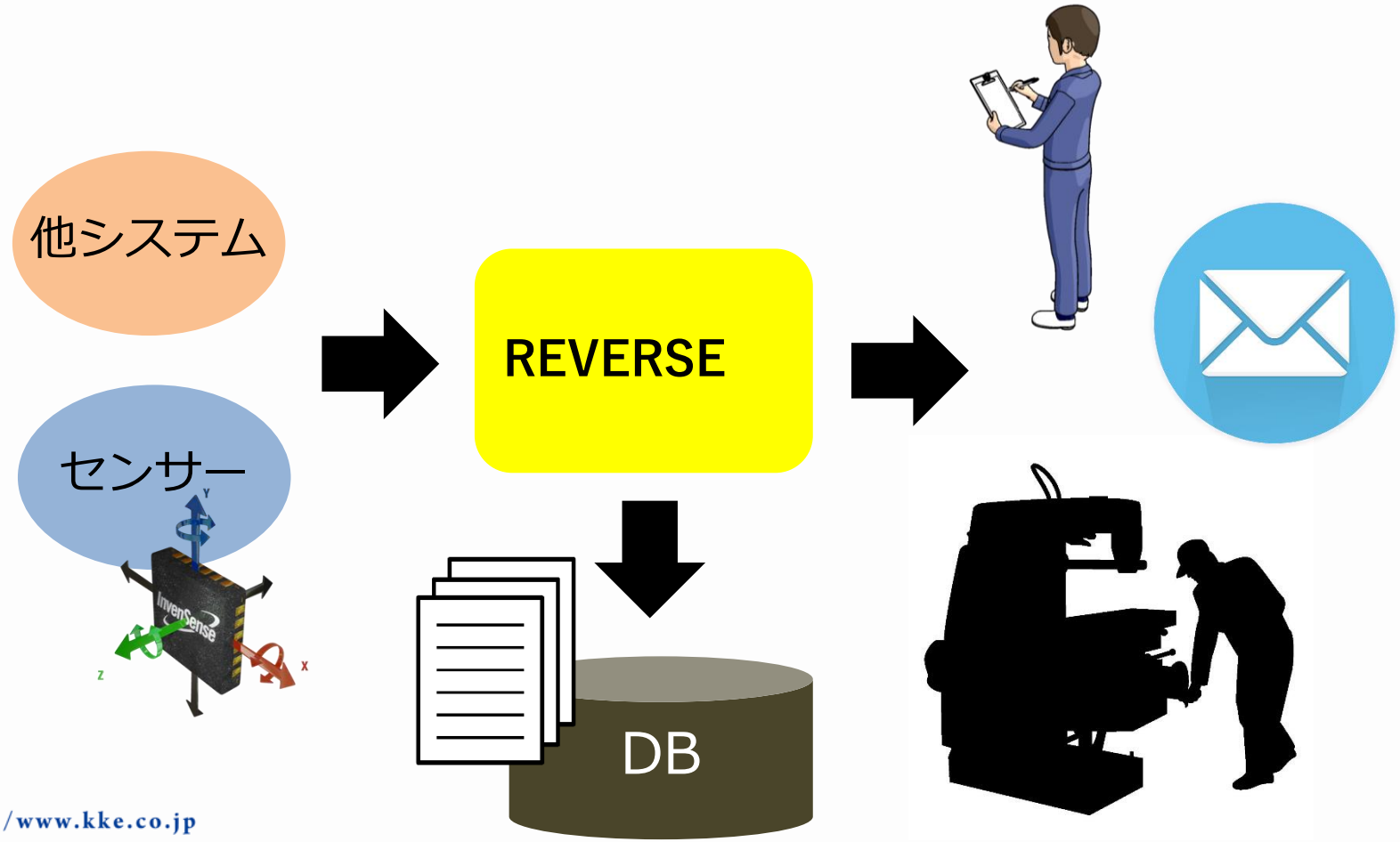
外部連携部分をScriptableに

センサ連携部分などをお客様に開放することで、柔軟性をUP!

REVERSEの構成と機能

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

他システムやセンサーのインプットをきっかけとして、情報の記録・分析をエッジ側コンピュータで行い、通知・機器の停止等のアクションを行う。
データはクラウド等に蓄積してゆく

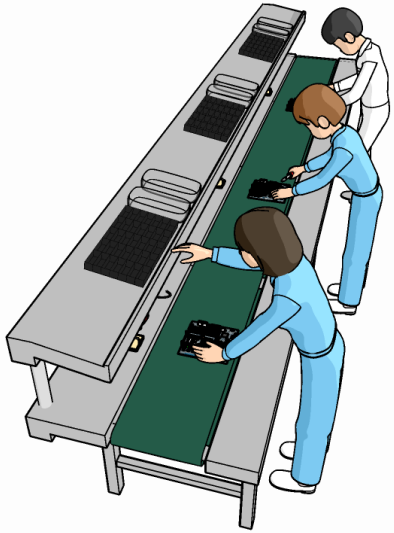


センサ連携の試みと今後の取り組み

センサ連携の例

構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

REVERSEのインプットとなる情報



「人の動き」に着目し、データを収集しました。

加速度
環境（気圧等）
骨格
心拍
手・指
⋮

どのようなデータがセンシングできると有用だろうか？？

※研究段階の試みとなります

センサ連携の例

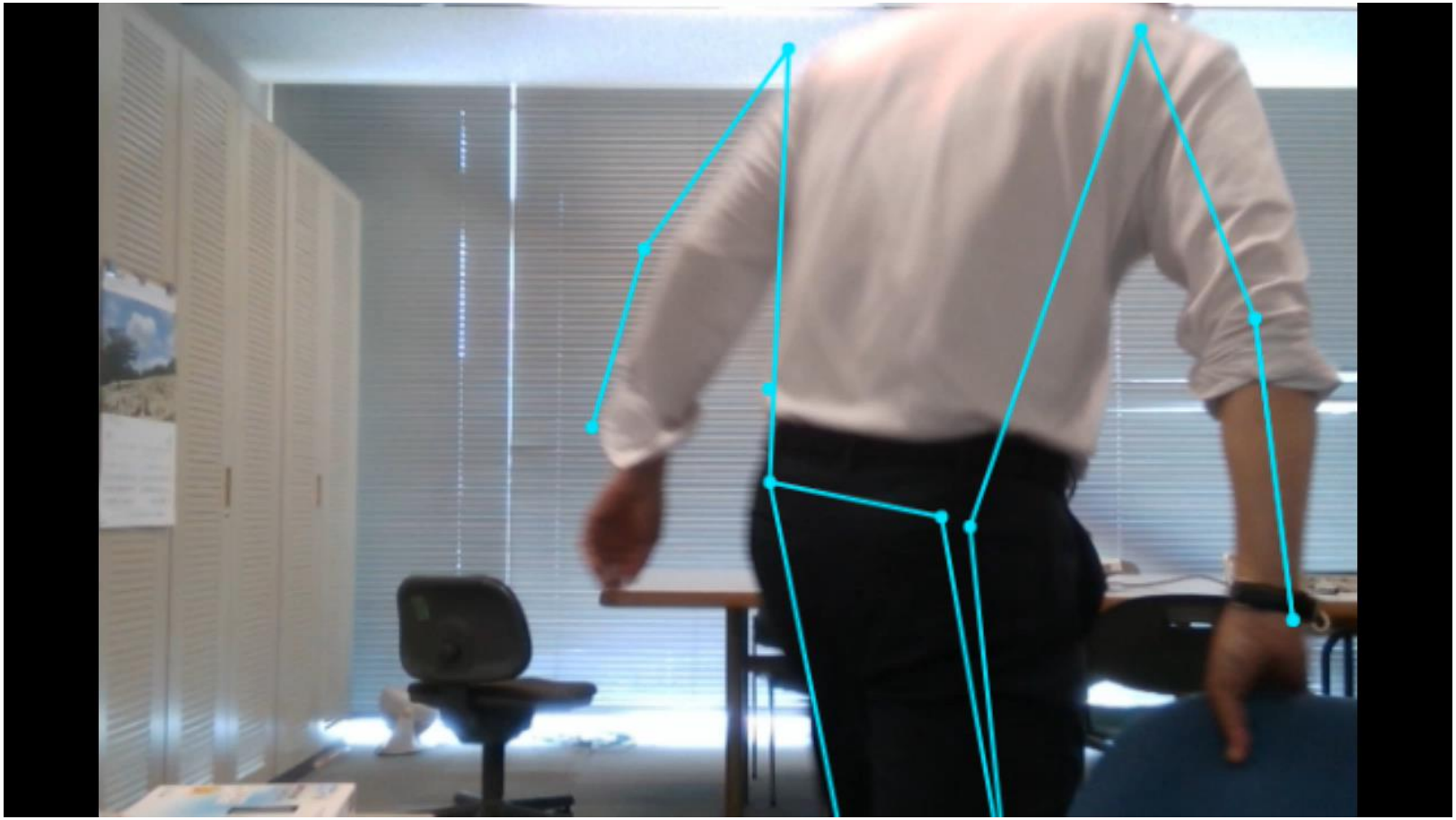
構造計画研究所
KOZO KEIKAKU ENGINEERING Inc.

ディープラーニングの成果を流用し、人間の**指をトラッキング**します。
よい動作、危険な動作を分類できる可能性があると考えられます。



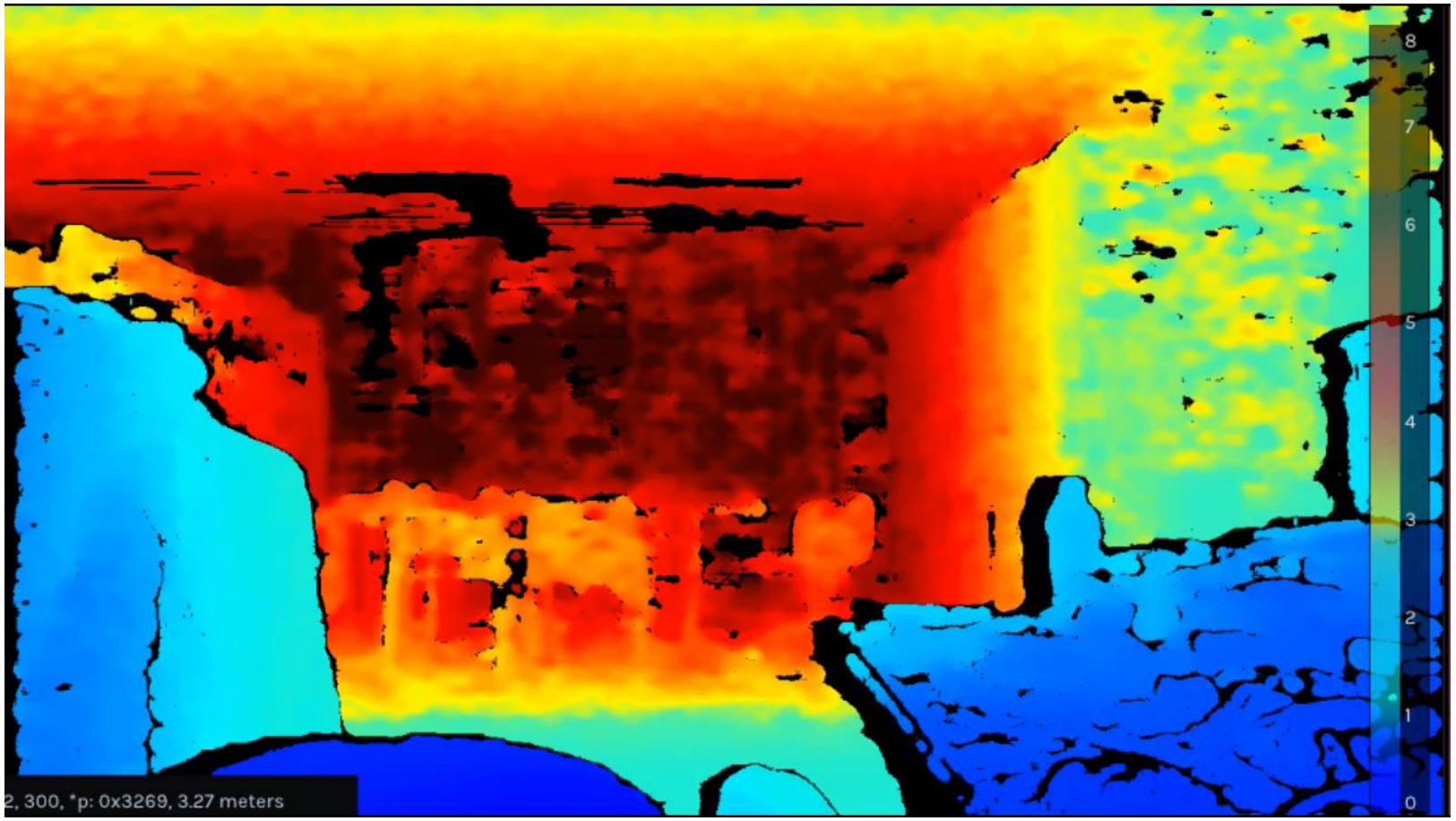
センサ連携の例

ディープラーニングの成果を流用し、人間の**骨格をトラッキング**します。
よい動作、危険な動作を分類できる可能性があると考えられます。



センサ連携の例

TOFカメラで奥行き情報を取得することができます。写真と同じように、形状を認識できるほか、**体積や面積のトラッキング**が可能です。

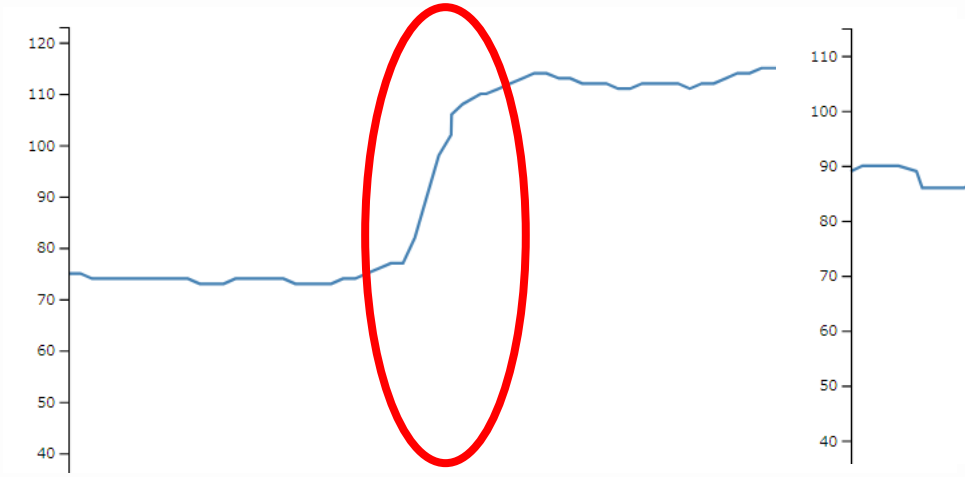


センサ連携の例

Bluetooth対応の心拍センサから
リアルタイムに値を取得したものです。
人の生理の変化（びっくりした、危険な状態になった、等）を捉えられると考えております。

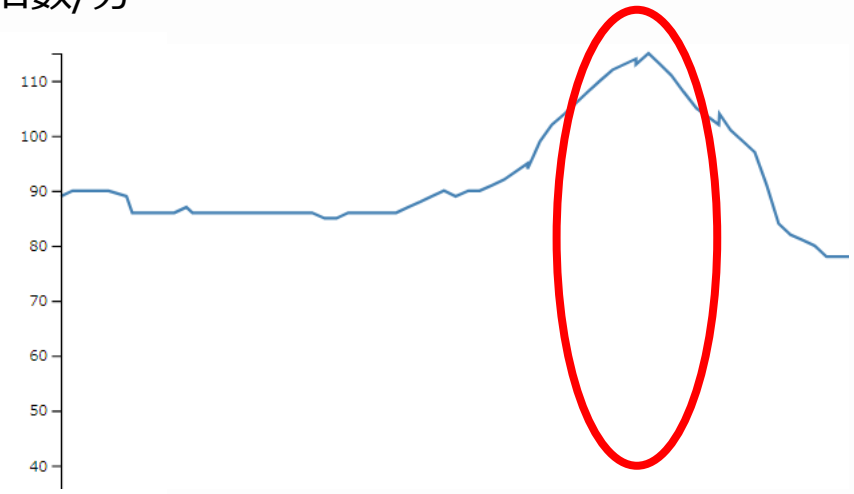


心拍数/分



集中作業中に急激に活動を要求された

心拍数/分



業務中にいきなり呼ばれた

まとめ

まとめ



REVERSEは、人やモノの動きを見つめ、問題解決を支援するためのプラットフォームになろうとしている、シングルボードコンピュータを用いたエッジコンピューティングの仕組みです。

構造計画研究所の様々な知見を取り入れ、少しずつ実績を積み重ねている段階です。

もし、ご興味を持ってくださった方や、フィールドを貸してくださる方等いらっしゃいましたら、ぜひご一緒させていただき、製品を鍛えていければと思っております。

ご清聴ありがとうございました