

AIを活用した『歩きスマホ検知装置』の内製構築

In-house Construction of "Walking Smartphone Detection Device" Using AI

AIがあなたの歩きスマホを注意

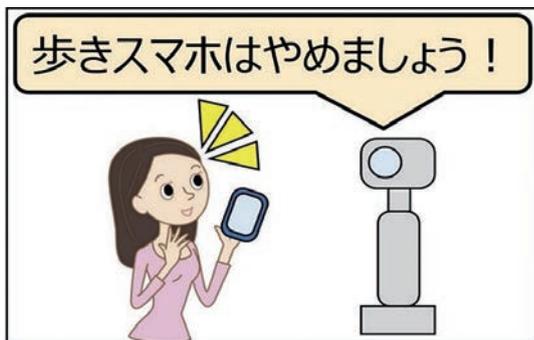
中部電力HDにおける『歩きスマホゼロ活動』推進を支援するため、歩きスマホをしている人を見つけ本人に注意喚起する、AIを活用した『歩きスマホ検知装置』を内製構築した。内製化により、早期導入、低コスト導入、検知と注意喚起のレベルのバランスを調整することができた。



執筆者
先端技術応用研究所
情報技術グループ
加藤 直樹・岡本 雄司

1 はじめに

中部電力HDでは、転落・墜落、転倒・激突等の災害の未然防止のために、『歩きスマホゼロ活動』を実施している。歩きスマホをしている人がいれば注意喚起をしたいが、人による監視や声掛けには限界がある。一方で、先端技術応用研究所では、AI、画像処理、エッジデバイス、カメラ等のAI・ICTの技術・知見を有している。そこで、AIが歩きスマホの状態を検知し、合成音声により本人へ注意喚起する、『歩きスマホ検知装置』を構築することにした。そのイメージを第1図に示す。



第1図 『歩きスマホ検知装置』のイメージ

主管部署である安全推進グループへのニーズの聞き取りにより、装置導入における課題が、早期導入（スピード）、低コスト導入（コスト）、検知と注意喚起のレベル（技術）であることが分かった。それらのバランスを調整するため、既存の技術・知見を活用しつつ、内製化による構築をすることとした。構築した『歩きスマホ検知装置』を第2図に示す。



第2図 『歩きスマホ検知装置』

個人情報保護へ配慮し、インターネット・クラウドへは接続せず、装置内部で処理が完結するシステム構成とした。

2 早期導入

装置の構築にあたり、先端技術応用研究所が保有する『汎用AI活用フレームワーク』を適用することで、AI処理・音声出力等のためのプログラム開発時間を大幅に削減することができた。このフレームワークは、様々なAIを載せ替えて動作させ、結果を音声やメールで通知する、枠組みの役割をするプログラムである。その結果、研究の依頼からテスト設置まで、約2ヶ月で実装することができた。

また、装置には特殊な資機材は使用せず、市販品を組み合わせることで構築したため、通常の商品購入に必要な期間のみで用意することができた。

3 低コスト導入

上述のとおり、装置は市販品を組合せて構築することとしたため、材料費（最新バージョンの装置で約15万円）と社内リソースで実装できた。AIおよびシステムのプログラムは、オープンソースを活用した自社開発である。

また、必要な計算能力等の条件とコストとのバランスを考慮しながら機器を選定した。例えば、構成部品の一つであるエッジデバイスの選定では、はじめは安価なことを優先したが、OSやプログラムのバージョンが古い、2章で述べたフレームワークに対応しない等の数々の試行錯誤があった。

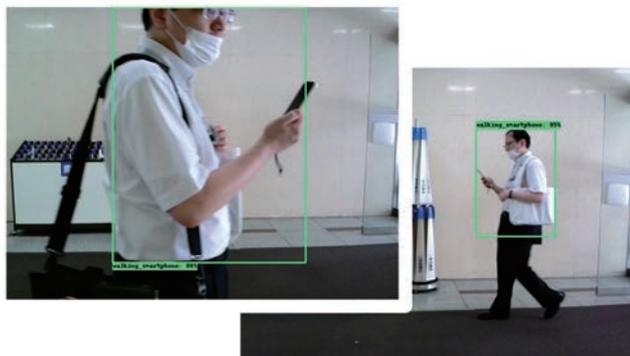
4 検知と注意喚起のレベル

(1) 検知技術

歩きスマホをする人物の検知は、既存の物体検出AIモデル (EfficientDet) を歩きスマホ検知用に学習させて実現した。AIによる検知のイメージを第3図に示す。

学習に使用する教師データとして、多数の研究所員を動員し、歩きスマホをしている動画を撮影し、これを分割し

た画像データを使用した。この際、歩きスマホ検知に適した教師データをデザインし、それが得られるよう撮影会を企画した。教師データに必要なアノテーション作業をデザインし、作業者と連携した。



第3図 AIによる検知イメージ

(2) 検知AIの性能

検知AIの性能を評価するため、抽出日に対する適合率を計算した(第1表)。バージョンアップにつれて適合率が上昇しており、特に、検知方法として、はじめは「歩きスマホをしている姿勢(上半身)」のみを検知していたところから、「歩きスマホをしている姿勢」+「手に持ったスマホ」の2つを検知するようにしたことで、大きく性能を向上させることができた。

またver.3.0について、テストデータ50件に対する適合率・再現率を計算した(第2表)。適合率については上述の評価と同等の性能であるが、一方で、再現率については低い性能になっていることが分かった。

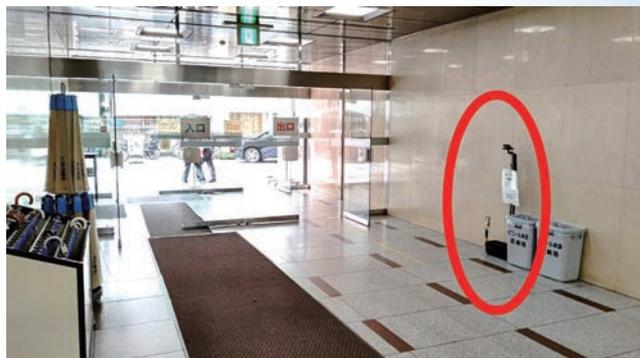
(3) 検知と注意喚起のレベル

主管部署とのコミュニケーションにより、単純に高い適合率を目指せば良い訳ではないことが明らかになった。適合率の向上により、音声出力の回数が減り、注意喚起の機会が減少してしまうからである。注意喚起の効果を考慮し

ながら性能を調整する必要があり、安全推進グループと二人三脚で検知AIのアップデートに取り組んだ。

5 おわりに

本研究の適用として、『歩きスマホ検知装置』を2023年6月末から、本店の従業員通用口に設置した(第4図)。検知した画像を保存し再度学習させることで、検知AIのアップデート・性能向上に取り組んだ。また、浜岡原子力発電所の事務本館の玄関、別館の玄関や、技術開発本部構内への導入場所拡大に向けて、調整中である。



第4図 『歩きスマホ検知装置』の設置位置

本研究の成果として、『歩きスマホ検知装置』を先端技術応用研究所の技術・知見を活用して内製構築・導入できた。現場のお困りごとを聞き取り、課題を具体化し、早期導入(スピード)、低コスト導入(コスト)、検知と注意喚起のレベル(技術)の各課題のバランスを考慮して、内製化により解決を図った。

得られた技術的知見は、物体検出技術を用いた今後のDX支援で活用できるものである。AI・エッジデバイス・内製化等についての支援・コンサルは先端技術応用研究所へお声かけいただきたい。

第1表 抽出日に対する適合率

バージョン	検知方法	AIモデル	閾値	抽出日	音声出力数	歩きスマホ数	適合率
ver.1.0	歩きスマホ	EfficientDet D0	0.95	07/03	1,706	138	8%
ver.2.0	歩きスマホ	EfficientDet D2	0.90	07/08	1,536	118	8%
ver.2.1	歩きスマホ	EfficientDet D2	0.70	08/22	304	145	48%
ver.3.0	歩きスマホ+スマホ	EfficientDet D2	0.70	10/03	160	131	82%

第2表 ver.3.0のテストデータ50件に対する適合率・再現率

		正解		合計	
		歩きスマホ	歩きスマホでない		
ver.3.0	歩きスマホ	10	1	11	適合率：10/11=91% (間違えない性能)
	歩きスマホでない	15	24	39	
合計		25	25	50	再現率：10/25=40% (見逃さない性能)