

# ディープラーニングを 利用した道路状況の認識

平石研究室

S16192 山田 康太

# はじめに

- これまでの研究において、周りの車の存在が運転者の心的状況に影響を及ぼす傾向があることが指摘されている。
- 画像による様々な物体検出に対してディープラーニングが注目されておりスマートフォンでも利用可能なアプリケーションも存在する。
- 本研究では、一般に公開されているアプリケーションを利用し、スマートフォンのカメラで周囲の自動車の状況を認識可能であるかを実験的に検証した。

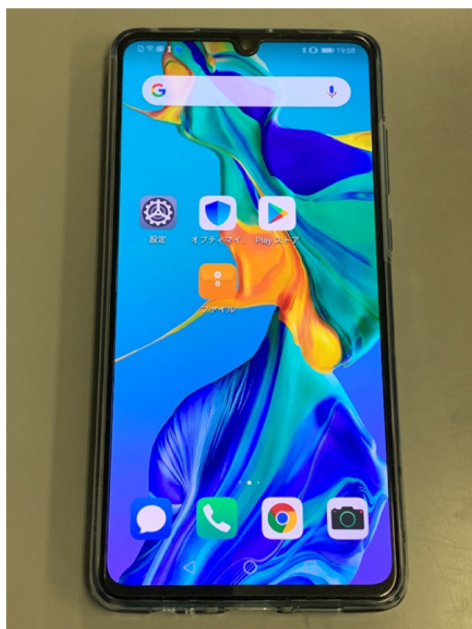
## これまでのまとめ

- スマートフォンで物体検出アプリを起動し走行中の映像を撮影、一車線道路と二車線道路での検出率と誤認識率を比較した。
- その結果から、全体的に検知する対象が近ければ近いほど精度が高くなり、遠くなれば検知せず誤認識率が増えることがわかった。

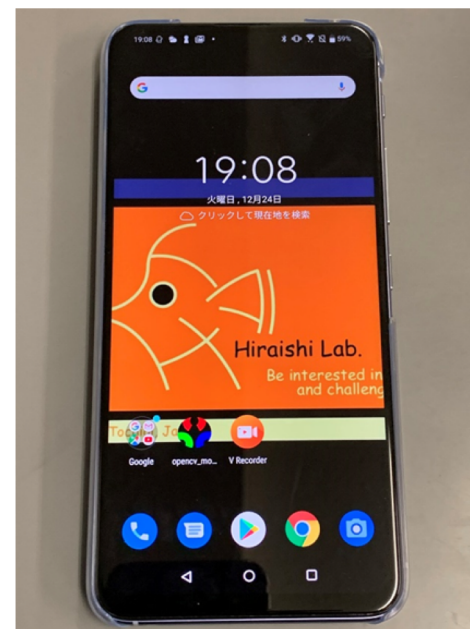
# 目的

- 検出率の向上を目的として、新たなデータの収集、モデルの再構築を実施し、検出率にどのような変化があるのかを検証する。
- 検出対象を今回の実験で検出しなくて良いものを外し、新しい対象を定義する。
- 端末の性能によって結果が変化するかを調べる。

# 使用機材



HUAWEI P30



ASUS ZenFone6

# スペック比較

	HUAWEI P20 lite	HUAWEI P30	ASUS ZenFone6
対応OS	EMUI 8.0 (Android 8.0 ベース)	EMUI 9.1 (Android 9 ベース)	Android 9.0
メモリ	4 GB RAM 32 GB ROM	6 GB RAM 128 GB ROM	6 GB LPDDR4X 128 GB
カメラ	メインカメラ (ダブルレンズ): 約1600万画素 + 約200万画素	アウトカメラ Leicaトリプルカメラ: 広角 約4000万画素 超広角 約1600万画素 望遠 約800万画素	約4800万画素
CPU	HUAWEI Kirin 659 オクタコア (2.36GHz/4+1.7GHz/4)	HUAWEI Kirin 980 オクタコア (2.6GHzデュアルコア+ 1.92GHzデュアルコア+ 1.8GHzクアドコア)	Qualcomm® Snapdragon™ 855 (オクタコアCPU) 2.84GHz

## 検出対象（前回）

aeroplane	bicycle
bird	boat
bottle	bus
car	cat
chair	cow
diningtable	dog
horse	person
pottedplant	motorbike
sheep	sofa
train	tvmonitor

## 検出対象（新規）

ambulances	bicycles
bird	bus
car	cat
dog	fireengine
guardrails	motorbike
people	railroadcrossing
traffic signs	tractor
traffic light	train
tram	truck
van	roadcrossing



## 実験 2

- 再構築したモデルを入れたアプリを起動したスマートフォンを車のダッシュボードに設置し走行時の映像を録画する。その動画から、1秒ごとの検出状況を記録していく。
- 今回は一車線道路二車線道路共に約2分の動画からデータを取る。
- 学習させた画像の枚数は3,351枚(これまでの実験で使用した物体検出アプリでは11,530枚)

## 結果(HUAWEI P30 一車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	5.4	21.3	30.0	22.2
誤認識率	6.2	20.2	30.0	18.8

- 下の範囲が最も高い数値で誤認識していた。これは撮影時に映り込んだボンネットが救急車と消防車に誤認識したためと考えられる。

## 結果(HUAWEI P30 二車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	1.6	23.6	22.3	15.8
誤認識率	17.1	15.1	43.2	25.1

- 一車線道路と同様に下の範囲の誤認識率が高い数値になっている。

## 結果(HUAWEI P30 比較)

一車線 (%)	上	中	下	平均
ボンネット有	6.2	20.2	30.0	18.8
ボンネット無	6.2	20.2	23.2	16.5

二車線 (%)	上	中	下	平均
ボンネット有	17.1	15.1	43.2	25.1
ボンネット無	17.1	15.1	11.7	14.6

## 結果(ASUS ZenFone6 一車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	1.4	14.3	64.6	26.8
誤認識率	4.6	21.9	18.9	15.1

- P20 liteに近い結果になっている。誤認識率もP30と比べ低いものとなった。

## 結果(ASUS ZenFone6 二車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	12.0	17.8	18.3	16.0
誤認識率	26.8	43.8	16.6	29.1

- 全体的に検出率は低いものの、上の範囲での検出率が12%と、これまでで最も高い検出率となった。

## 結果(一車線道路 比較)

検出率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	2.0	31.8	90.3	41.4
P30	5.4	21.3	30.0	22.2
ZenFone6	1.4	14.3	64.6	26.8

誤認識率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	9.6	14.4	2.6	8.9
P30	6.2	20.2	23.2	16.5
ZenFone6	4.6	21.9	18.9	15.1

## 結果(二車線道路 比較)

検出率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	2.6	27.1	68.7	32.8
P30	1.6	23.6	22.3	15.8
ZenFone6	12.0	17.8	18.3	16.0

誤認識率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	3.8	23.7	10.5	12.7
P30	17.1	15.1	11.7	14.6
ZenFone6	26.8	43.8	16.6	29.1



# 考察

- 前期で使用したアプリよりも結果は悪いが、遠くを検知している.



- 端末の性能によっては遠くであっても検知できる.

- 前期の実験と比較し検出時の枠が、車全体を囲むのではなく側面のみを囲うのがほとんどであった.



- 学習させた画像データに偏りがあり、車の側面を多く含んでいたことが原因と思われる.

# 考察



実験 1 の検出画面



実験 2 の検出画面

# 画像データ

- 実験1で使用した物体検出アプリには道路状況に関係の無い物体を含めて11,530枚の画像が入っている。
- 実験2では、日本の道路状況に合った画像をインターネット上から無作為に集め、3,351枚の画像が入れられた。
- 実験2の画像データに追加する形で、スマートフォンで撮影した動画から切り抜き、クラス付けをしたものを入れた。

## 実験 3

- 画像の枚数は約4,000枚.
- 検出対象は実験 2 と同じ.
- 実験 2 で端末による差を確認できたので使用する端末はASUS ZenFone6のみ.
- 撮影時間は約 1 分 3 0 秒.

## 結果(一車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	0.0	11.1	17.3	9.5
誤認識率	6.9	29.0	11.0	15.6

- 検出率が実験2よりも低くなっており，誤認識率が下の範囲意外が高くなっている。

## 結果(二車線道路)

(%)	上	中	下	平均
検出率	1.2	6.1	19.6	9.0
誤認識率	17.4	17.4	7.2	14.0

- 一車線道路と同様に検出率は低い。しかし、車以外での検知が増え、実験2で構築したモデルでは正しく検知しなかったトラックを正しく検知していた。

## 比較(一車線道路)

検出率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	2.0	31.8	90.3	41.4
ZenFone6	1.4	14.3	64.6	26.8
実験 3	0.0	11.1	17.3	9.5

誤認識率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	9.6	14.4	2.6	8.9
ZenFone6	4.6	21.9	18.9	15.1
実験 3	6.9	29.0	11.0	15.6

## 比較(二車線道路)

検出率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	2.6	27.1	68.7	32.8
ZenFone6	12.0	17.8	18.3	16.0
実験 3	1.2	6.1	19.6	9.0

誤認識率(%)	上	中	下	平均
P20 lite	3.8	23.7	10.5	12.7
ZenFone6	26.8	43.8	16.6	29.1
実験 3	17.4	17.4	7.2	14.0



## おわりに

- 検出率の向上はみられなかったが，上の範囲での検出が増えたことからスマートフォンの性能が高い方が遠くの対象を検知しやすくなることがわかった。
- 学習させる画像によって，検知の仕方に大きく影響することがわかった。
- 今後は，実験3で使用した画像データを実験1で使用した物体検出アプリに追加してどのような変化が起こるのかを調べる。