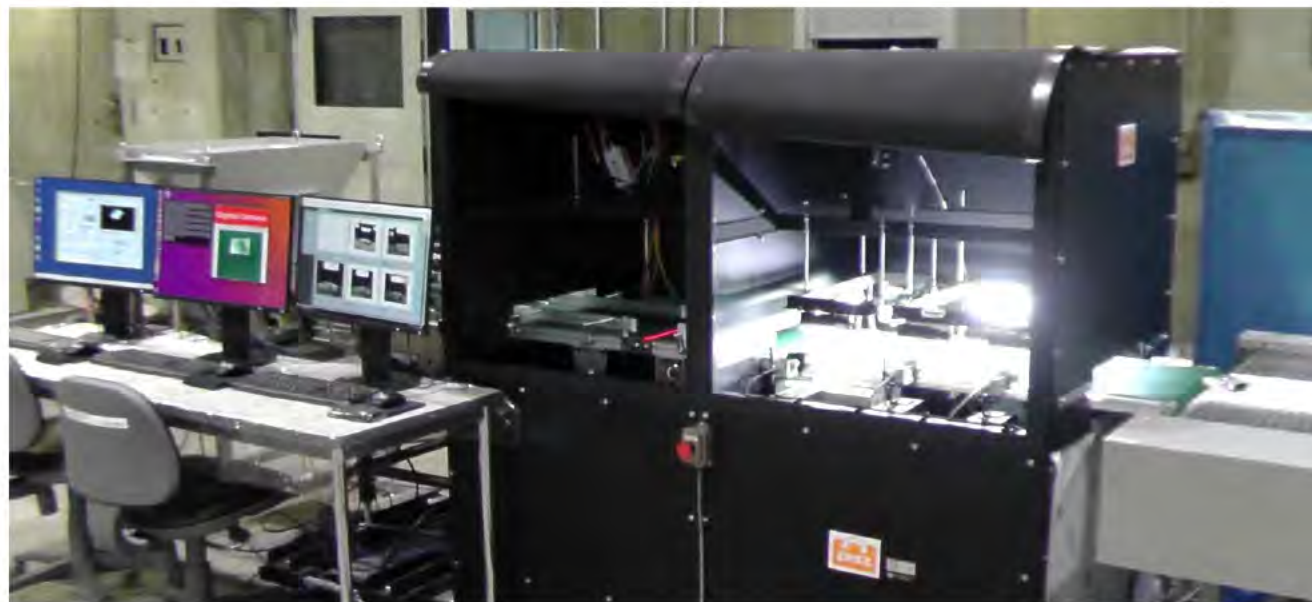


製品ソータ試験用モジュール（情報利用ソータ）



スマホ



携帯電話(ガラケー)



デジタルカメラ

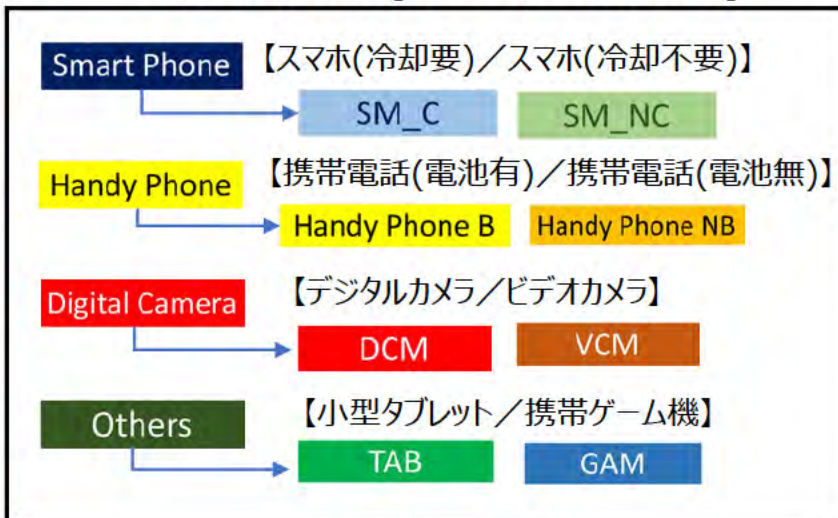
(2018年2月時点)

- ◆ 廃デジタル小家電→振動フィーダ→重量計測→3D画像計測→2Dカラー画像計測→AIにより品目及び型番を自動識別→スラットコンベヤにて振り分け
- ◆ AIで認識した品目・型番情報に基づいてリアルタイムにネットワーク経由でDB管理サーバを検索、あらかじめDB登録してある製品構造や資源価値等の「情報」に基づいた選別が可能

製品ソータ試験用モジュール

デジタル小家電1650機種以上を「学習済」のAIを構築

8クラス分類(4×2クラス分類)



個体認識(照合)結果

```

['Apple_A1453', 'Apple_A1723', 'Apple_A1429']
['Apple_A1723', 'Apple_A1429', 'Apple_A1453', 'SONY_SO-01C']
0:Apple_A1723:0.0
1:Apple_A1429:0.4242640687119285
2:Apple_A1453:0.5196152422706631
['Apple_A1723'] 0.0
Apple
A1723
investigation_date: 2019-07-10
sample_number: S-136
sample_maker: アップル
sample_model_number: A1723
sample_alias_or_serias: iPhone SE
sample_release_year: 2016
model_outer_dimensions_length: 123.81
model_outer_dimensions_width: 58.92
model_outer_dimensions_height: 8.0
金 0.009642 g * 3740.0 円 = 36.06円
パラジウム 0.00095 g * 2170.0 円 = 2.06円
銀 0.115989 g * 100.0 円 = 11.60円
銅 7.795458 g * 0.83 円 = 6.47円
錫 0.588437 g * 2.2 円 = 1.29円
ネオジム 0.291844 g * 16.5 円 = 4.82円
ニッケル 0.657944 g * 1.81 円 = 1.19円
資源価値(単体):65.26円
資源価値(総合計):143.52円(Au 0.02g,88.50円 Ag 0.12g,11.60円 Nd 0.69g,11.35円 Ni 1.42g,2.57円 Ta 0.02g,1.05円)
SM_B 2 SM_NB 0 HP_B 0 HP_NB 0 DC 0 VD 0 TB 0 CM 0
  
```

登録ID、メーカー名、製品名、発売年、寸法、含有金属重量(上位7元素)、資源価値をリアルタイム表示



処理速度1秒/製品・個以内

(2021年8月時点)

3D画像/重量/2Dカラー画像を融合した加工画像データ (4ch画像) を利用したAI画像認識

廃製品のランダムな配置 → 製品長辺が進行方向に平行 (定方向・定位置) かつ画像中心の配置に自動変換



2D画像

RGBカラー (3ch)
1画素を3個の数値で構成

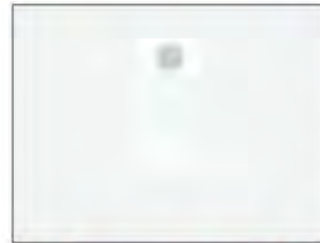
+



3D画像

グレースケール (1ch)
1画素を1個の数値で構成
密度計算値を背景部分に埋め込み

=



4ch画像

1画素を4個の数値で構成
3D形状(高さ)を「透過度」で表現

4ch加工画像を深層学習AIへの入力データとして使用することで、「外観」に加えて「重量感」を加味した識別が可能に

同一のAIモデルに同数の画像を学習させたときの3品目分類の正解率

<通常のRGBカラー画像の場合>

	識別回数 (1機種2回)	正解数	正解率 (%)
スマホ	292	260	89.0
携帯	882	778	88.2
デジカメ	688	645	93.8
計	1862	1683	90.4

<4ch画像の場合>

	識別回数 (1機種2回)	正解数	正解率 (%)
スマホ	292	282	96.6
携帯	882	866	98.2
デジカメ	688	673	97.8
計	1862	1821	97.8

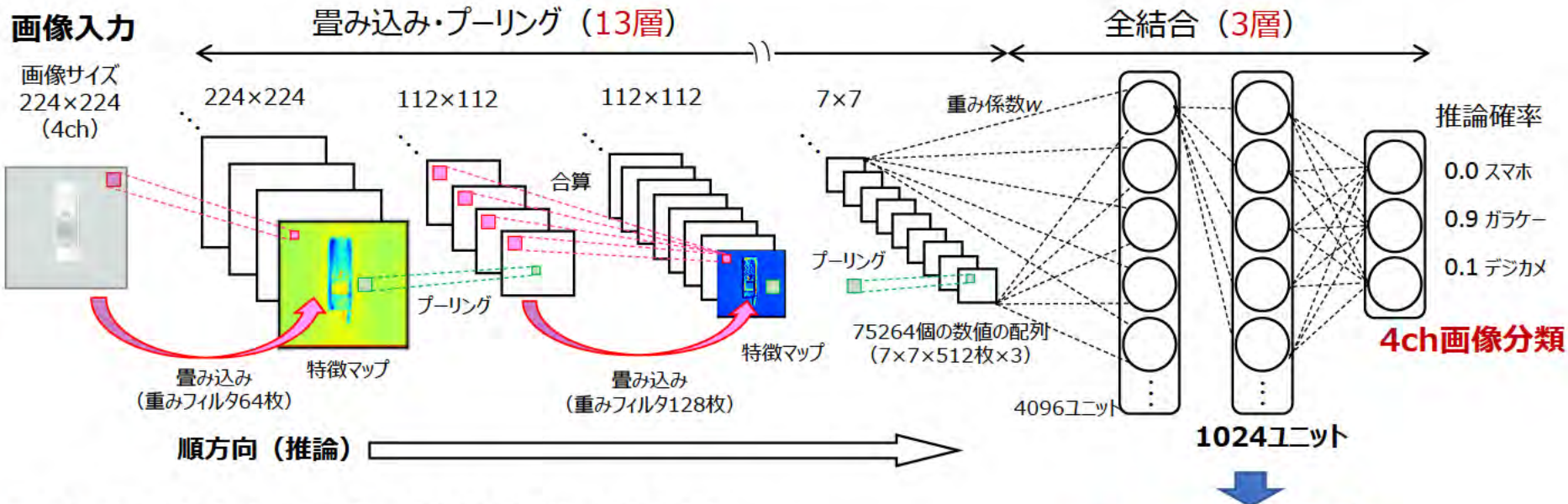
画像サンプリング数：1機種につき2枚、1862枚 (全931機種)
製品ソータ試験用モジュールで1機種につき2回搬送 (表面・裏面各1回) して識別正解率を算出

(2019年2月時点)

深層畳み込みニューラルネットワークを利用したスマホの型番認識

品目認識に使用する畳み込みニューラルネットワークモデル (VGG16改)

特許出願済



リストに登録したスマホの型番認識の正解率

<距離計算の閾値3.0の場合>

	識別回数	正解数	不正解数	未判定数 (閾値以上)	正解率 (%)	不正解率 (%)
スマホ電池有	420	308	23	89	73.3	5.5
スマホ電池無	156	107	10	39	68.6	6.4
計	576	415	33	128	72.0	5.7

リスト登録画像 (4ch) : 1機種につき4枚、計576枚 (スマホ144機種)

製品ソータ試験用モジュールで1機種につき4回搬送 (表面・裏面各2回) して正解率を算出

4ch画像照合

最終層から1つ手前のユニットの出力値(1024次元ベクトル)を入力した製品型番 (= 画像ファイル名)と紐づけてリスト化。未知試料の入力画像のベクトルとリスト中のベクトルを総当たり距離計算、最短距離の画像名 (= 製品型番)を出力

照合計算に要する時間0.6~0.7秒/台

(2019年2月時点)