

## 手元画像の時系列解析による動作識別技術の開発

Development of motion identification technology by time series analysis of hand images

\*出町 和之<sup>1</sup>, 陳 実<sup>1</sup>

<sup>1</sup>東京大学

原子力発電所における妨害破壊行為に伴う手元動作に着目し、画像解析により得られた指先座標 3 次元時系列データの機械学習を用いてリアルタイムで手元動作を自動検知する手法の開発を行っている。今回は特に、手元が障害物などで一定時間隠れた場合に対する判定のロバスト性の評価を行った。

**キーワード**：妨害破壊行為，画像解析，機械学習，ロバスト性

**緒言** 核テロリズム脅威の中でも内部脅威者による妨害破壊行為は、危険行動と通常の保全作業等との区別が困難であるという特徴があり、既存の検知技術では検知できない可能性がある。従って、妨害破壊行為を検知するためには、行動そのものを詳細に分析し、妨害破壊行為の特徴を捕捉する新たな判別手法の開発が必要である。妨害破壊行為の特徴を捕捉するためには、工具による電源盤、回路盤などへの工作のように、手元動作に着目することが有効である。本研究では、妨害破壊行為に伴う手元動作の時系列データに機械学習を適用し、手元動作をリアルタイムで検知・判別する手法を開発した[1]。

**結果** 表 1 に、「押す」、「掴む」、「切る」、「叩く」「回す」の 5 種類の手元動作の撮影動画フレームのうち、それぞれ連続する 10, 20, 30, 40, 50% (100 枚の画像からなる動画であればそのうち連続する 10, 20, 30, 40, 50 枚)のフレームが喪失した場合の動作判定結果の変化を示す。全フレームの半分に相当する 50%が喪失した場合でも、動作判定の正解率は 53~68%に保たており高いロバスト性が確認された。この理由は、機械学習の対象を連続した時系列データとしているため、喪失されたフレームの情報を残りのフレームが十分に補っているためと考えられる。

Table 1 Verification Results of Continuous Frames Loss Problem

	Pushing	Grasping	Cutting	Patting	Turning
0% of Data Loss (%)	100	100	93.305	100	83.575
10% of Data Loss (%)	99.998	99.480	89.302	99.998	80.887
20% of Data Loss (%)	99.600	93.655	84.057	96.709	74.754
30% of Data Loss (%)	95.663	84.075	81.857	89.312	68.257
40% of Data Loss (%)	87.432	76.408	78.909	82.773	63.479
50% of Data Loss (%)	82.226	72.223	76.368	79.088	59.977

### 参考文献

[1] Kazuyuki Demachi, Shi Chen, Yusuke Kawasaki, and Shigeru Kamenoto, Development of malicious behaviors detection method by movie analysis, IAEA International Conference on Nuclear Security: Commitment and Action, No. 44, Dec 5-9, (2016)

\*Kazuyuki Demachi<sup>1</sup>, Shi Chen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>The University of Tokyo