

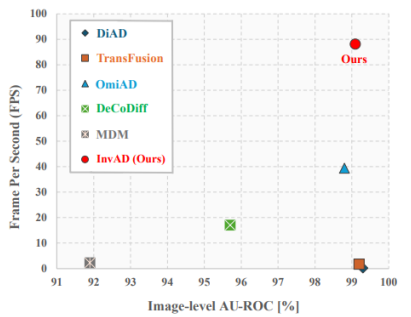
課題名：
深層学習を用いた画像認識モデルの改良に関する研究

実施時期：2025/4/1～2025/3/30
所属機関名：福井大学
代表者氏名：長谷川達人

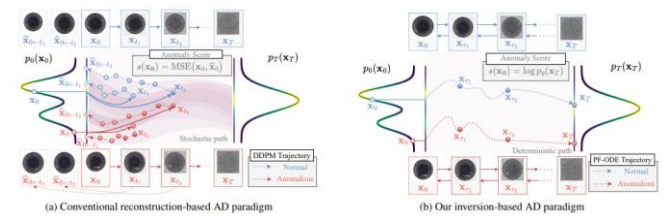
成果概要：
 ・ **拡散モデルを用いた産業画像異常検知に関する研究 (InvAD) : CVPR2026採択 (main)**
 - 拡散モデルによる異常検知は再構成に基づくため推論速度が遅い課題があったが、再構成を逆推定 (Inversion) に置き換えて、従来法よりも大幅に高速化 & 精度改善。
 ・ **自己回帰的な学習戦略を導入した相互予測構造に基づく視覚表現学習 (DSeq-JEPA) : トップ国際会議投稿中**
 - I-JEPA (Assran+, 2023) はマスク戦略は人手で設計し、予測は単一の文脈ブロックから並列に行われるが、これを自己回帰的かつ意味的なマスクに置き換え性能改善。

成果のポイント：

InvAD (CVPR'26 main)

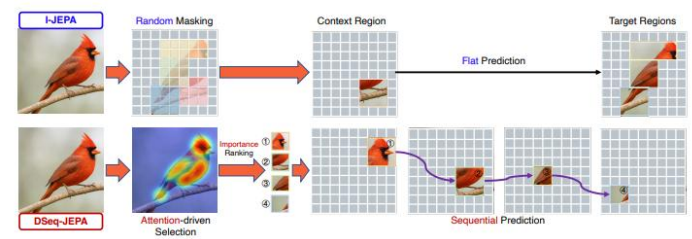


- ・従来の再構成ベースの異常検知を逆推定 (DDIM Inversion) に置き換え最先端の推論速度・精度を達成。
- ・逆推定であれば少ステップ + Euler法によるサンプリングでも異常検知では十分であることを示した。
- ・画像異常検知 (MVTecAD/VisA/MPDD/BMAD) で最先端の性能を達成 & 速度を大幅に高速化 (左図)



手法概要図

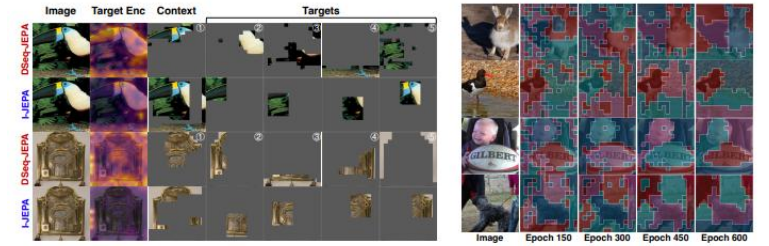
DSeq-JEPA (Under review)



- ・従来法 (I-JEPA) のマスクングはランダムで画像の意味的情報を考慮しない & 並列予測。
- ・本研究ではモデル内部の表現によって意味的なマスクングを導入 & 難易度が徐々に増加していく逐次的な予測戦略を採用。

Method	Arch.	Epochs	Image Classification		FGVC		Avg.
			Linear	Fine-tune	iNat21	CUB	
Methods without view data augmentations							
MAE [4]	ViT-B/16	1600	68.0	83.6	33.5	59.8	61.0
I-JEPA [8]	ViT-B/16	600	72.4	83.5	35.9	65.3	64.6
DSeq-JEPA	ViT-B/16	600	73.5	84.0	36.4	66.2	65.5
C-JEPA [15]	ViT-B/16	600	73.5	84.2	36.2	64.9	65.0
DSeq-C-JEPA	ViT-B/16	600	73.8	84.3	36.6	66.5	65.7
NEPA [25]	ViT-L/14	1600	-	83.8	-	-	-
Methods with view data augmentations							
MAE [4]	ViT-L/16	1600	76.0	85.9	37.1	63.4	61.9
I-JEPA [8]	ViT-L/16	600	77.1	86.6	38.8	66.0	67.5
DSeq-JEPA	ViT-L/16	600	77.9	86.8	39.5	68.1	68.2
C-JEPA [15]	ViT-L/16	600	78.0	86.9	39.0	65.8	67.5
DSeq-C-JEPA	ViT-L/16	600	78.4	87.2	39.7	68.3	68.5
NEPA [25]	ViT-L/14	800	-	85.3	-	-	-
MAE [4]	ViT-H/14	1600	77.2	-	-	-	-
I-JEPA [16]	ViT-H/14	100	79.0	-	-	-	-
I-JEPA [8]	ViT-H/16as	300	81.1	87.1	-	-	-
DSeq-JEPA	ViT-H/16as	300	82.4	87.8	39.3	68.9	69.7
Methods with view data augmentations							
DINO [26]	ViT-B/16	1600	78.2	82.8	30.2	33.6	50.4
IBOT [27]	ViT-B/16	1600	79.5	84.0	30.9	67.7	68.1

各種タスクで一貫した精度向上を確認。



成果についてより詳細な情報を提供しているWebページ、発表論文などの情報：

- InvAD**
- Wepage: <https://invad-project.com>
 - Paper: <https://arxiv.org/abs/2504.05662>
 - Code: <https://github.com/SkyShunsuke/InversionAD>

- Dseq-JEPA**
- Paper: <https://arxiv.org/abs/2511.17354>
 - Code: <https://github.com/SkyShunsuke/DSeq-JEPA>
- 研究室サイト: <https://haselab.fuis.u-fukui.ac.jp/>