

第26回 人工知能セミナー

産総研

人工知能研究センターにおける 医用画像診断支援へ向けた取り組み

国立研究開発法人

産業技術総合研究所

人工知能研究センター

人工知能応用研究チーム

坂無英徳

取り組むべきAI基盤技術の3つの方向

- 具体的には、必要なAI基盤技術開発として、「人間と協調できるAI」（データ・知識融合等）、「実世界で信頼できるAI」、「容易に構築できるAI」の3つの分類に分けて検討している。

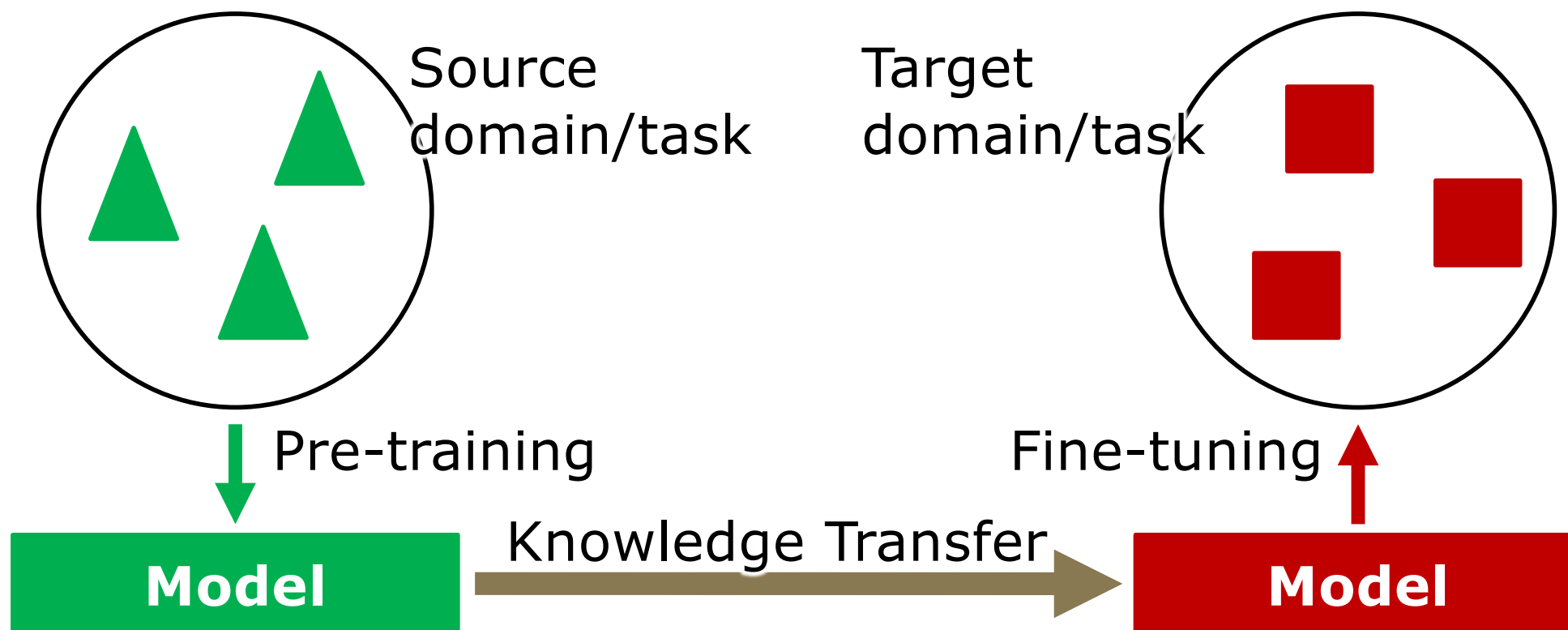
<産総研AIRCの考える 取り組むべきAI基盤技術>



https://www.airc.aist.go.jp/info_details/ai_strategy180523.html (平成30年5月23日)

転移学習 (Transfer Learning)

「ある問題を効果的かつ効率的に解くために、別の関連した問題のデータや学習結果を再利用する」方法^[1]



[1] 神嶋: 転移学習, 人工知能学会誌, vol.25, no.4 (2010).

多段階転移学習

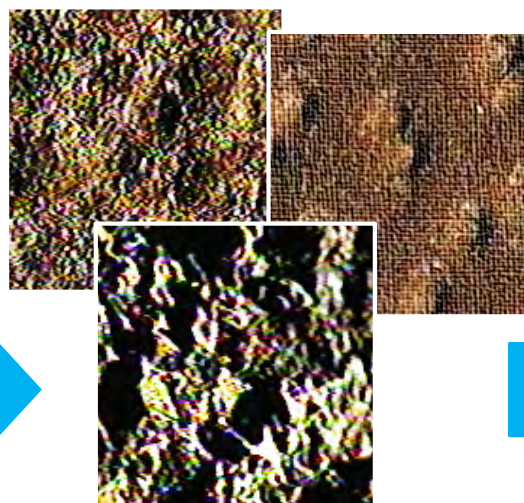
- (1) ネットで入手可能な大量の自然画像
- (2) 最終目標と類似性の高いタスク
- ...
- (n) 専門性の高い画像診断タスク

1st stage



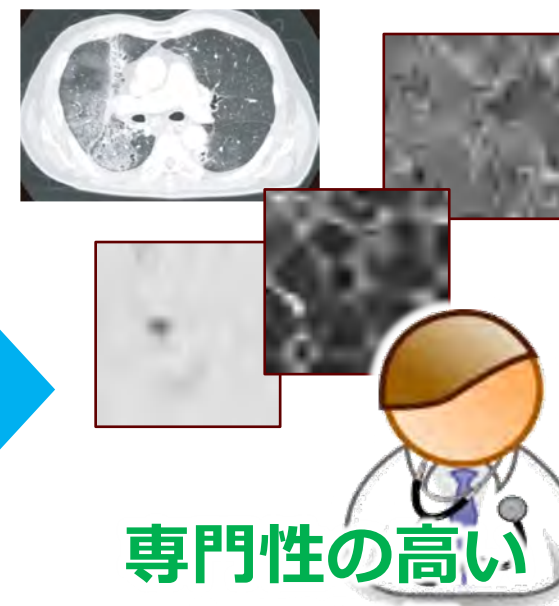
モノの見方を自然画像
によって予め学習

2nd stage



Scopeを絞った
特徴表現の学習

nth stage



専門性の高い
知識獲得

胸部X線CT画像への適用

びまん性肺疾患の陰影分類



多段階転移学習の効果 (モデル: AlexNet)

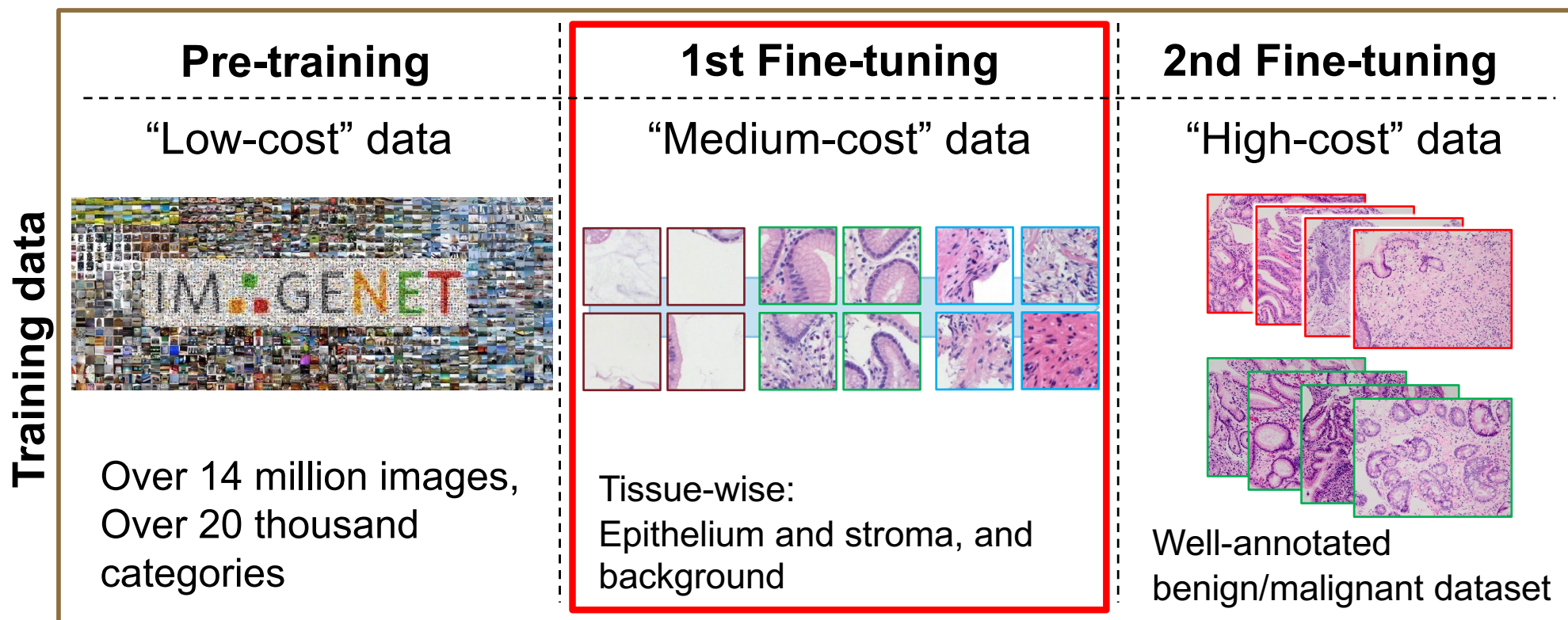
性能指標	転移学習			
	なし	1段階		2段階 (proposed)
		自然画像	テクスチャ	
Accuracy	0.9277	0.9558	0.9201	0.9601
Recall	0.9583	0.9484	0.9412	0.9739
Precision	0.9590	0.9471	0.9417	0.9719
F1-Score	0.9583	0.9470	0.9411	0.9724

「テクスチャのみ」の1段階転移学習では性能が下がったが、「自然画像→テクスチャ」の2段階により性能向上

鈴木ら: 2段階転移学習を用いた深層畳み込みニューラルネットによるびまん性肺疾患の識別と特徴表現の解析, 情報処理学会研究報告, vol.2018-MPS-117, no.13, pp.1-6.

分野特有の基礎知識の活用

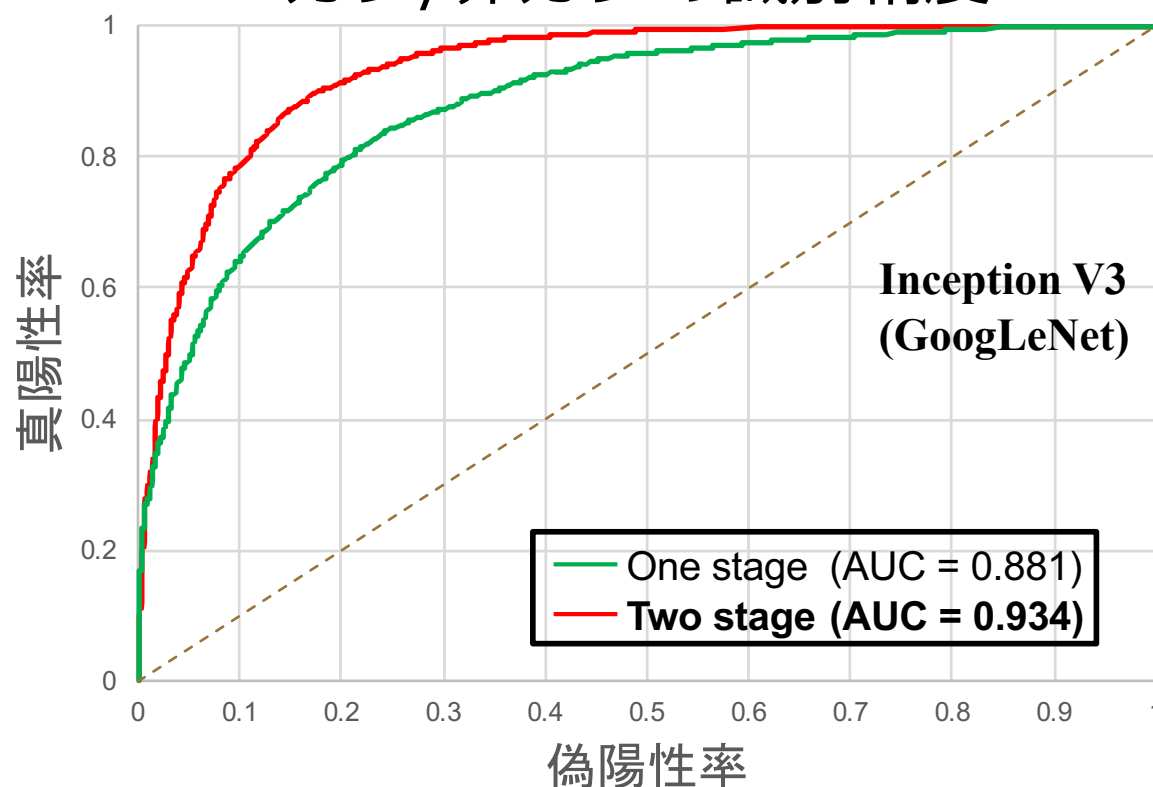
- ネット上の自然画像 → 多量・低コスト
- **非専門家によるラベル付けデータ** → **中量・中コスト**
- 医師による正確な診断 (胃生検病理画像) → 少量・高コスト



Qu, et al.: Gastric Pathology Image Classification Using Stepwise Fine-Tuning for Deep Neural Networks, Journal of Healthcare Engineering, 2018.

胃生検病理組織画像への適用

ガン/非ガンの識別精度



上皮／非上皮組織の分類タスクを用いた2段階転移学習により、
ガン／非ガンの識別性能が向上

画像診断支援へ向けた取り組み

- 人間と協調できるAI
 - 機械学習結果に基づいてユーザーに問い掛け、修正してもらおうインタラクション技術
- 実世界で信頼できるAI
 - 結果に対する説明性や解釈性の付与や可視化
 - 希少疾患データなどに対する挙動の安定性向上
- 容易に構築できるAI
 - **背景情報や基礎知識を転移**させて深層学習を効率化
 - 初期値やハイパーパラメータの最適化および決定論的導出