

深層学習を用いた 鋳造製品画像判別技術の開発

地域資源部



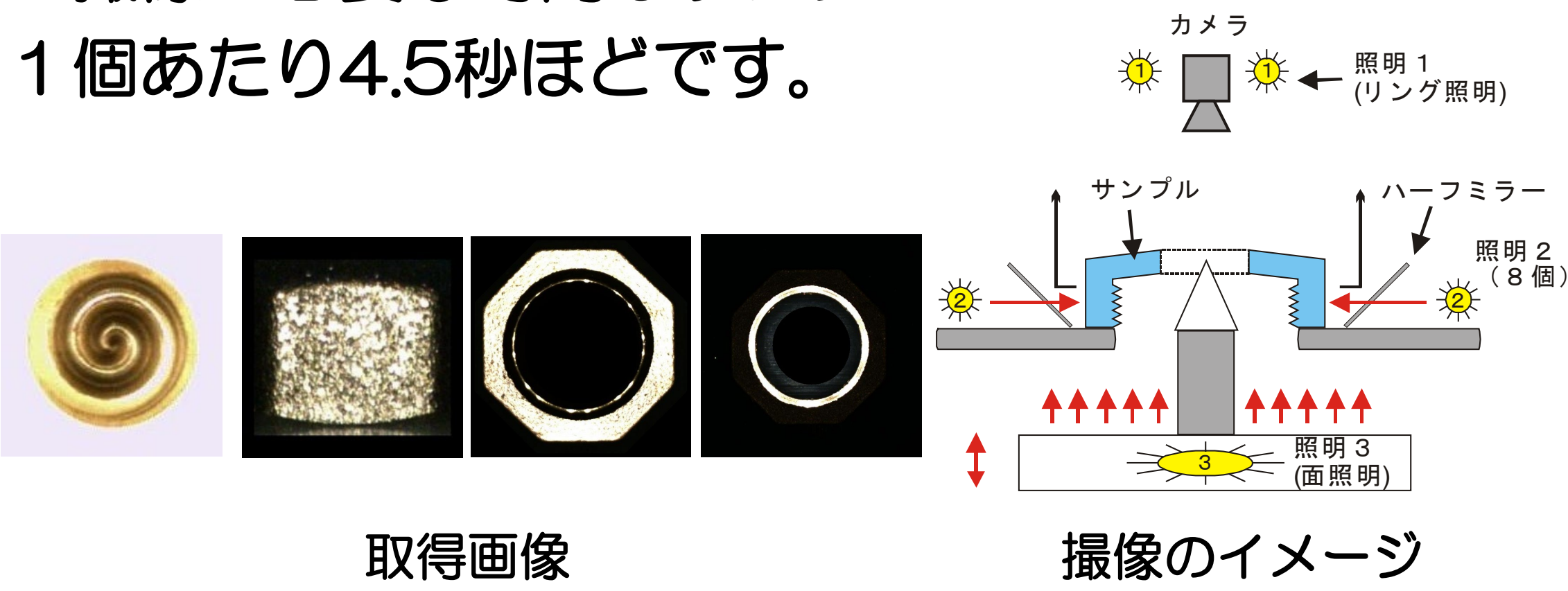
概要

目視で行っている工業製品の外観検査を自動化するために、Deep Learningによる良否判別の研究を実施しました。対象製品を撮像するシステムを構築し、多量の画像を取得したのち、深層距離学習の手法を適用したAIモデルを学習させ、未知の画像入力による評価を行いました。

【撮像システム】

鏡を利用してサンプルを動かさずに1カメラで撮像するシステムを構築しました。上面は、直視で切削面と鋳造面を撮像します。内面は、中央のコーンミラーの反射像を4回に分けて撮像します。側面は、ハーフミラーの反射像を撮像します。

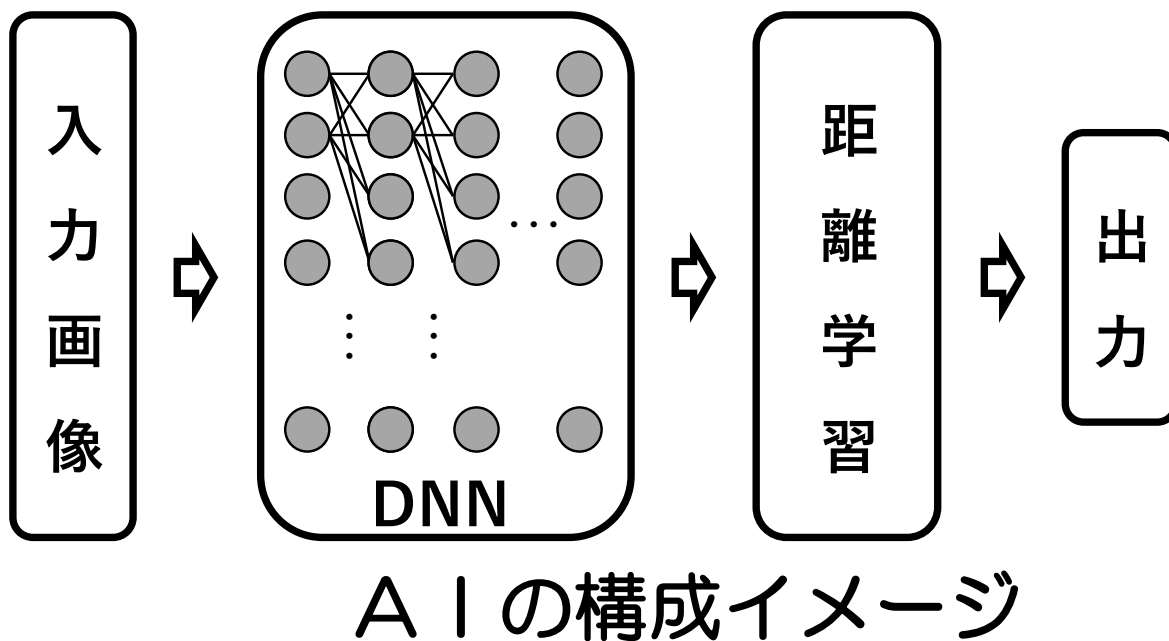
撮像に必要な時間はサンプル1個あたり4.5秒ほどです。



【AIモデル】

異常を検知する分野でよく利用されている深層距離学習の技術を適用しました。距離学習とは、データ間の計量（距離や類似度など）を学習する手法で、特徴が似ているデータは近く、そうでないデータは遠くなるように計量を学習します。

学習には3,000枚のOK画像と、100枚のNG画像の合計3,100枚を用いました。



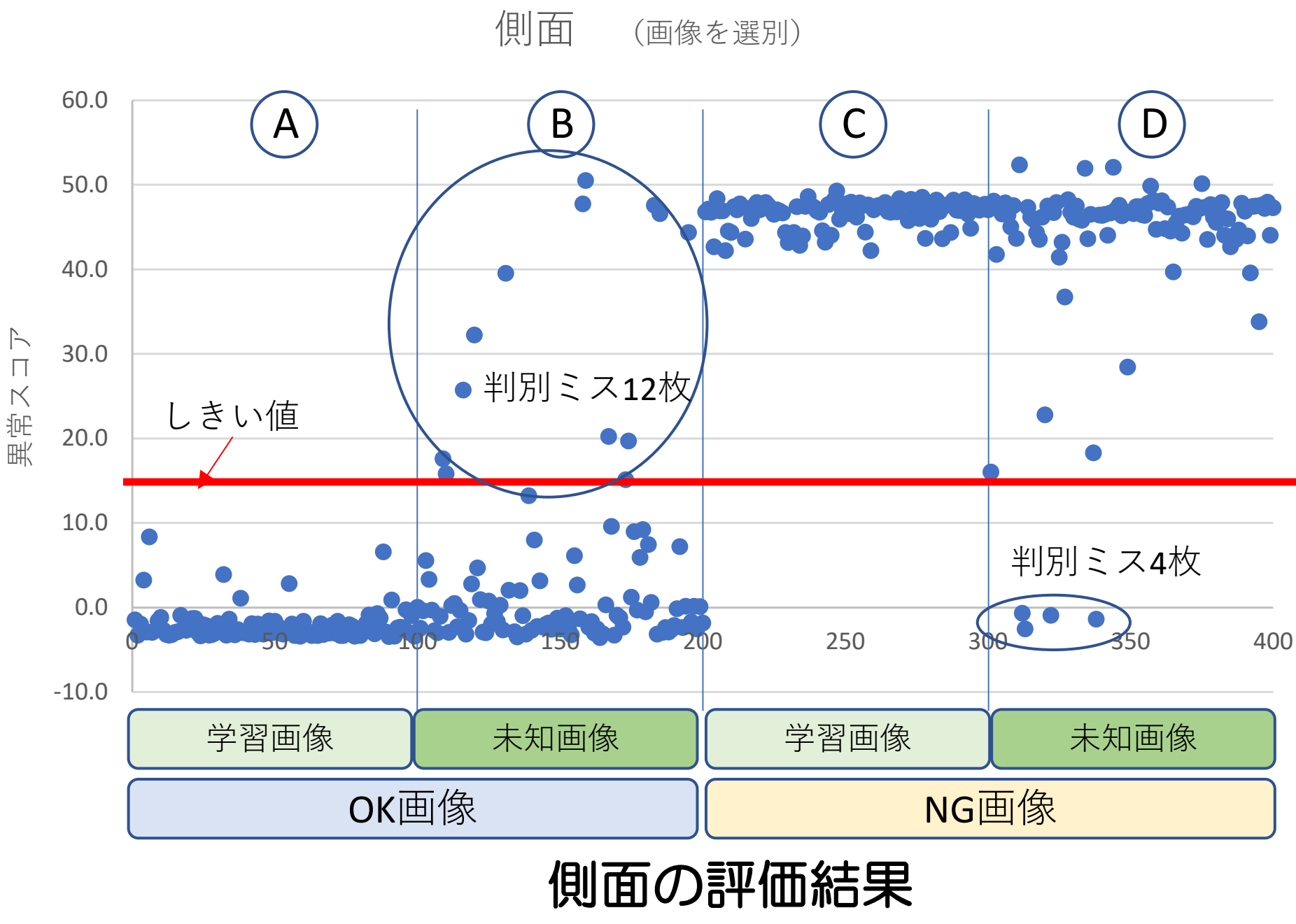
【評価結果】

評価はOK画像とNG画像を200枚ずつ用いました。それぞれ半数は学習に供したものを扱い、残り半数は学習に使用していない未知の画像として評価しました。領域B,Dは、未知画像の判定結果で、NGをOKと判断したものが4枚と、OKをNGと判断したものが12枚でした。

ほぼ同様の手法にて内面と上面についても実験し、良好な結果を得ました。

	側面	内面	上面1 (切削面)	上面2 (鋳造面)	合計
誤判別数	16	1	1	5	23
供試数	200	200	107	225	732
誤判別率	8.0%	0.5%	0.9%	2.2%	3.1%

実験全体の評価結果



いちおし
判定ルールを作成する必要がなくなります。
目視検査の自動化が可能になる技術です。



キーワード
Deep Learning,
深層学習, 距離学習,
外観検査, 鋳造

