

**NEWS RELEASE** www.jogmec.go.jp

独立行政法人 エネルギー・金属鉱物資源機構

問合せ先:企画調整部 デジタル推進チーム 小西、石鍋 電話:03-6758-8022  
広報担当:総務部 広報課 尾崎 電話:03-6758-8106

## デジタル技術開発に関する発表が 物理探査学会の「優秀発表賞」を受賞

JOGMEC(本部:東京都港区、理事長:高原 一郎)が実施したデジタル技術開発に関する発表が、物理探査学会総会において、優秀発表賞を受賞しました。

JOGMECが実施したデジタル技術開発に関する研究の成果について、令和4年度物理探査学会第147回秋季学術講演会(2022年11月16~18日)で行った発表が高く評価され、令和5年度物理探査学会総会(2023年5月31日)において優秀発表賞を受賞したことが発表されました。受賞した発表概要は以下の通りです。



表彰状



授賞式(写真:物理探査学会ご提供)

### ■ 発表タイトル

CNN を用いた震探相分類の検討

### ■ 発表者

中山貴隆・石鍋祥平・石川和明・石丸卓哉(JOGMEC)

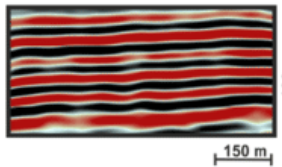
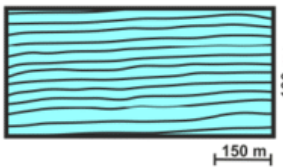
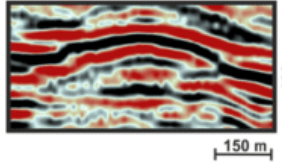
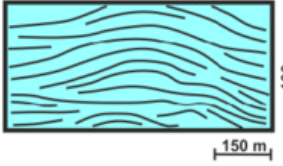
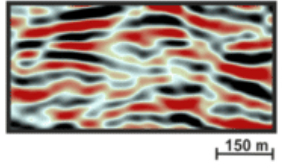
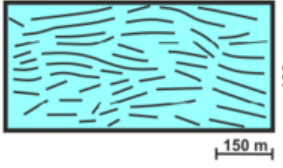
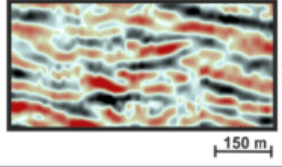
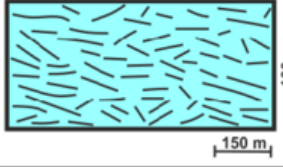
### ■ 受賞概要

石油・天然ガスの探鉱開発やCCSの貯留適地調査では、反射法地震探査という手法を用いて、地下の地質構造や堆積物の分布などを推定します。反射法地震探査データ断面上にはさまざまな反射波のテクスチャー(模様)が現れ、これらを総称して「震探相(Seismic Facies)」と呼びます。震探相はその模様ご

とにさまざまな岩石や堆積体と対応づけた理解が可能であることから、本来不可視である地下のどこにどのような岩石や堆積体が分布しているかを把握する手掛かりとなります。

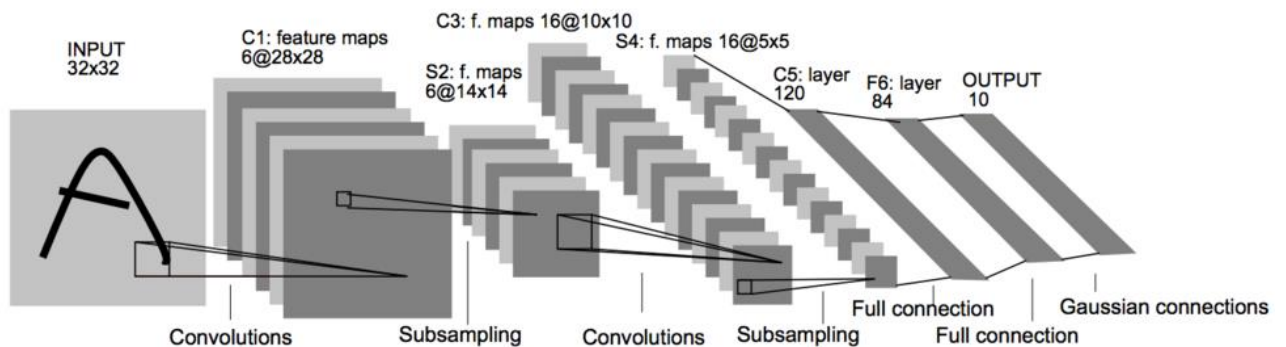
しかし、震探相は抽象的な模様に基づいてゆるやかに区分されるものであり、数値計算を用いた定量的解析に適しません。また、震探相解析には地質技術者の手作業を伴うデータ解釈作業が必要であり、技術者の能力に依存するとともに時には数千平方キロメートルになる3次元地震探査データのような大規模な領域の全てを解析することは困難でした。

そこで当該研究では概念実証(PoC=Proof of Concept)の一環として、画像を対象とした予測に適するCNN(畳み込み型ニューラルネットワーク)を用いて震探相を自動的に分類する手法を検討しました。CNNはいわゆる深層学習(ディープラーニング)の技術を応用したものであり、写真画像をはじめとする高次元かつ抽象的なデータを用いた予測に広く用いられています。

Seismic facies description	Example from the data - Amplitude +	Reflection geometry / amplitude characteristics	Interpretation	Upper Jurassic depositional environments
A <i>bedded</i>		parallel continuous high amplitude		bedded limestones and marls (intra- / inter-buildup sub-basins and J3U seismic unit)
B <i>mound-shaped</i>		mound-shaped semicontinuous to discontinuous high to medium amplitude		upper parts of carbonate buildups
C <i>contorted-chaotic</i>		contorted to chaotic medium amplitude		core of carbonate buildups
D <i>chaotic</i>		chaotic low amplitude		deposits of gravity mass flows / talus

震探相の例 (Słonka and Krzywiec, 2020より) :

地震探査データの模様(左)から様々な地質構造(右)が解釈されます。



CNN(畳み込み型ニューラルネットワーク)の概念図(LeCun, Yann, et al., 1998より)

元の画像(左端)を読み込み、期待する出力を得る(この場合右端の出力で「A」を得たい)

本研究では、技術者が解釈した震探相データと反射法地震探査データの組み合わせを学習したCNNモデルを用いて大規模な領域の震探相を自動解釈する手法を検討しました。その結果、高い精度で震探相が推定可能であること、そして大規模な3次元地震探査データを技術者の手作業に比べてはるかに高速に解析可能であることが示されました。

この結果は、深層学習技術が高度な知見を要する地質解釈に応用可能であることを示す一例となります。JOGMECはこれらの知見を基に石油・天然ガスの探鉱開発やCCSの貯留適地調査におけるデジタル技術の汎用性を広げ、エネルギーの安定供給やカーボンニュートラル社会の実現に寄与する技術の開発と普及を進めてまいります。