

平成 30 年 5 月 11 日

各 位

島根県松江市宍道町佐々布 75 番地
オーエム金属工業株式会社

AI(ディープラーニング)による鋳造材料の物性値予測技術開発のお知らせ

当社は、島根大学大学院総合理工学研究科情報システム学領域の白井匡人助教と共同で、AI(ディープラーニング)による鋳造材料の物性値予測技術を開発し特許出願しましたので、お知らせいたします。また、本技術は、「日本鋳造工学会第 171 回全国講演大会」(5 月 19 日 神戸国際会議場)で発表いたします。

記

鋳鉄(片状黒鉛鋳鉄:FC)は、鉄スクラップ、銑鉄、添加材等の材料を溶解炉で溶解させて製造しますが、出来上がった鋳鉄製品の成分(物性値)は、材料の化学成分や鋳込み温度、凝固速度など様々なパラメーターによって変化し予測することが難しく、製品品質上の課題となっています。

このたび、島根大学・白井助教と共同研究を行い、新たに AI(ディープラーニング)の手法を使うことにより、これまでの統計学では難しかった鋳鉄の物性値を予測する技術を開発しました。

この技術により、従来の統計学の多重回帰分析と比較して、分析精度が二倍以上に高まり、鋳鉄の溶解・鋳込みパラメーター(化学成分、鋳込み温度、凝固速度)から、物性パラメーター(硬さ・引張強さ)を予測することが可能となりました。

今後は、本技術の予測精度の向上をさらに進め、将来的には、製品品質の向上や生産性改善に役立ててまいります。

特許出願概要

- ・ 名称：鋳造管理装置及び鋳造管理プログラム
- ・ 出願番号：特願 2018-091855

添付資料

- ・ AI(ディープラーニング)による片状黒鉛鋳鉄の物性値の予測

問い合わせ先

- ・ オーエム金属工業株式会社
- ・ 技術顧問 工学博士 山田
- ・ TEL：0852-66-0320(代表)
- ・ E-mail：h.yamada@omltd.co.jp

以上

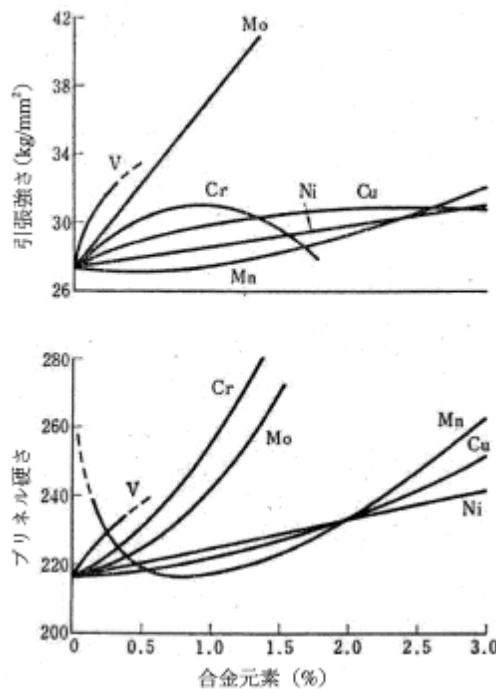
A I (ディープラーニング) による片状黒鉛鑄鉄の物性値の予測

概要：

鑄鉄や鉄鋼材料をはじめ、多くの金属材料では、相変態・析出等を除けば、多くは化学成分により材料物性値が決まる場合が多い。その一方、大半の金属材料は、微量元素を含めると非常に多くの元素から構成されており、すべてを含めて材料物性値を予測することは難しい。また、これまでの統計学では困難であった、非線形も考慮したディープラーニングにより、片状黒鉛鑄鉄について材料物性値の予測技術を開発した。

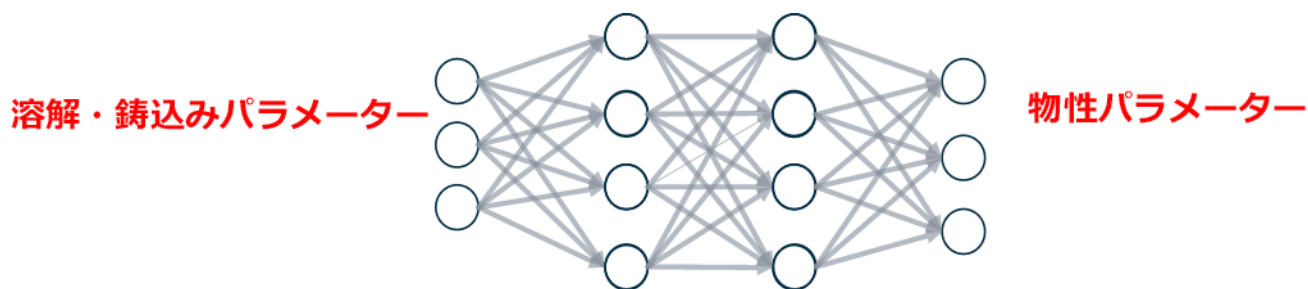
内容：

元素(独立変数)が一つの場合は、線形回帰分析でよいが、多元素になると多重回帰分析が必要となる。しかし、元素によっては、添加量と物性値が非線形である場合がある。一例として、片状黒鉛鑄鉄の引張強さ・硬さに及ぼす添加元素の影響を以下に示す(鑄鉄の材質:日本鑄造工学会(2012)、p24)。

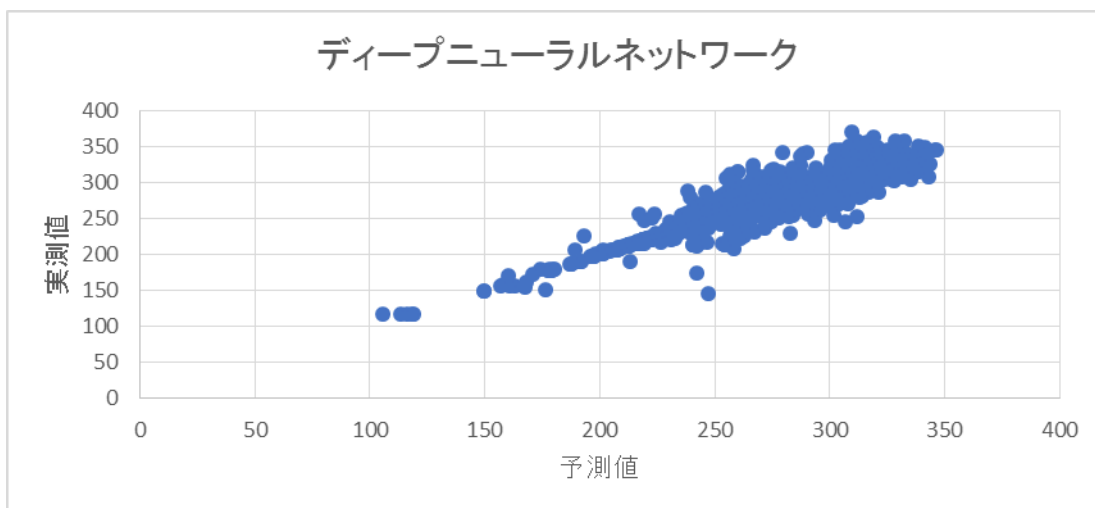
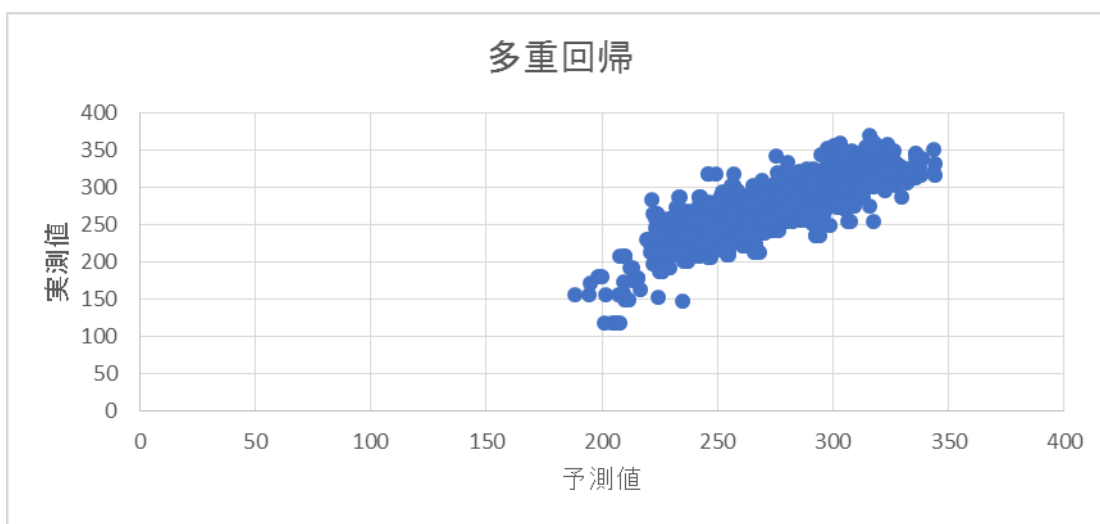


物性パラメータ(硬さ・引張強さ)は鑄込みパラメータ(化学成分・鑄込み温度・凝固速度)に依存して決定されるが、物性パラメータに影響を与えるパラメータは多数存在するため、複雑な関係性を捉えられるモデルが必要になる。また、化学成分のコントロールは難しく頑強なモデルが要求される。

隠れ層によりパラメータ間の潜在的な関係性を明らかにでき、データの特徴選択が不要で表現能力の高いディープラーニングであれば、頑強なモデルを構築可能である。これらから、ディープラーニングにより鑄込みパラメータと物性パラメータ間の関係性をモデル化できる。



実際に、引張強さについて多重回帰およびディープラーニングした結果を以下に示す。



ディープラーニング(ディープニューラルネットワーク)により、多重回帰にくらべ、予測の精度が向上している。この技術を用いることにより、溶解時の化学成分から、材料の物性値を予測することが可能となり、将来的には工程保証とすることにより、硬さおよび引張強さの測定を省略することができる。

以上