

【ブログ 1804「機械学習工学とソフトウェア工学の共通点と相違点」の別紙】

< <http://www.1968start.com/M/blog/index.html#1804e> >

「機械学習工学とソフトウェア工学の共通点と相違点」

2018. 4

人工知能学会誌 Vol. 33 No. 2 (2018/3)

< https://www.ai-gakkai.or.jp/vol33_no2/ >

掲載の解説「機械学習工学へのいざない」(丸山宏、城戸隆)では、演繹的システム開発と帰納的システム開発の共通点と相違点を明らかにし、ソフトウェア工学から得られる知見と、新たに機械学習のために必要な項目について議論している。

アプリケーション開発の観点で興味深いので、本文で提起されている7項目の機械学習工学の主要な課題のいくつかについて、ソフトウェア工学の観点からコメントする。

【機械学習工学の主要な課題】

課題1：訓練データの準備と課題

課題2：生成物の再利用

課題3：品質の担保

バグと精度の交互作用／テスト／セキュリティ／プロダクト品質とプロセス品質

課題4：解釈可能性

課題5：要求工学

要求発生タイミング／要求の厳密性

課題6：計算資源とその管理

課題7：ソフトウェアアーキテクチャパターン

演繹的開発 vs 帰納的開発／演繹的開発と帰納的開発の組み合わせ

【いくつかの課題へのコメント】

(注) 以下で使用する略号：SE (ソフトウェア工学)、ML (機械学習)

・「課題2：生成物の再利用」について：

どちらの分野もアプリケーションをそのまま利用する場合は別として、類似性はあまりないのではないか。

SEでは、外部仕様と内部仕様の分離 (Information Hiding) に伴い、内部仕様の解読や変更の有無で再利用の難易度が異なるが、MLでは、内部仕様は開発者にとってはブラックボックスなので、カスタマイズの対象にはならない。

一方、MLでは、訓練データセットはSEの外部仕様に対応するものと思われるが、

品質のばらつきが大きいので、実績のある訓練データは、類似の分野にも有用と思われる。
また、訓練済みモデルを新たな訓練データの作成に利用する場合は、ML分野に固有の利用方法と思われる。

・「課題3：品質の担保」について：

MLは統計的な性質を持つことから、SEの品質保証とは大きく異なることが本文で指摘されている。

『バグと精度の交互作用』に関し、MLでは、SEにおけるバグという概念は考えにくい。訓練データの中に入力と出力の対応が不適切なものが紛れ込むことはあると思うので、それをMLにおけるバグと呼ぶことはできるが、概念としては異なる。

『テスト』に関し、SEにおける回帰テストとテストカバレッジに言及しているが、これらの概念は、MLには適さないのではないかと。ただ、訓練データを追加したときに、追加前よりアプリケーションの品質が良くなる保証はないので、その再確認は必要。また、SEのテストカバレッジの概念はソースコードを対象にしているため、MLには適用不可。

『プロダクト品質とプロセス品質』に関し、本文では、SEでは、プロダクト品質の定量化が難しいので、プロセス品質を重視するのに対し、MLでは、独立した評価用データセットによる客観的な精度をプロダクト品質の指標として用いることができるとしているが、この違いは、結局、「MLは統計的な性質を持つ」ため、SEとは適用分野が異なることの証であろう。

・「課題5：要求工学」について：

『要求発生タイミング』に関し、本文では、MLの場合、要求は訓練データセットの形に翻訳され、実装は学習アルゴリズムによって（半）自動的に行われるので、アジャイル開発を加速することが期待されること。しかし、この場合、ユーザ企業（発注側）がシステム開発会社（受注側）と取り交わす契約書がどのようなものになるのであろうか。ユーザ企業はどのような要求と受け入れテストを行い、受注企業はどのように費用、工期、工数の見積るのだろうか。

『要求の厳密性』に関しても、上記の受け入れテストとの関連が深く、「MLは統計的な性質を持つ」ことから、契約書にどのように記述されるのであろうか。開発開始後に、ユーザ企業から訓練データや評価用データが何度も追加されたら・・・

以上