

## AI を有効活用するための制約条件精度向上の仕組み

MC S 研究所/横河ソリューションサービス  
MTK 研究所  
01606110 MSI 株式会社

\*山本 邦雄 YAMAMOTO Kunio  
三竹 治子 MITAKE Haruko  
宮崎 知明 MIYAZAKI Tomoaki

## 1. はじめに

AI のロジックを生成する上で、統計で行うケースが多い。しかし、統計で行う場合、すべての情報がわかっている海外では、有効である。しかし、日本の現場オペレータの形式化されたデータには限りがある。そこで、人間が暗黙で行動している変数を浮き彫りにして、AI ロジックの精度を向上させる手法を研究した。

## 2. 現状の制約条件の作成

日本のオペレータの制約条件洗い出しは、ヒヤリングしその情報を元に統計解析をおこない決めている。

海外の場合は、標準化されており、なにをどのように判断して行くかなどほとんどのデータは、形式化されているので、AI のロジック化は、統計で行っても精度の高いものになる。

しかし、日本は、属人化で判断しているのので、暗黙知化になり、データの形式化がなかなかできない。

日本の場合、ヒヤリングでは現れない情報や現れない情報が多いので制約条件の精度が悪くなる。つまり、制約条件を的確に洗い出すことは、不可能であり、ヒヤリングと統計で行うことに無理がでる。

下記のように同じ制約条件でも、人により判断している条件やデータが異なるため、ロジックが同じにならないことも多い。

つまり精度の高い制約でロジック生成ができないのである。

制約(判断)	見ているデータ					操作
	タグa	タグb	タグc	タグd	タグe	
A	●					●
B	●		●			●
C		●		●		●
D			●		●	●
E	●		●		●	●
F				●	●	●

## 3. IIOT で制約条件洗い出し

IIOT を活用し、オペレータ行動を迅速にかつ正確に収集し、制約条件を洗い出した。

## 3.1 制約条件の作成方法

何を見てどう判断して操作したというオペレーションに IIOT を活用することで、何を見てどう判断してどれくらいの時間が経過したのかの情報が正確に収集できる。それを基に、各人の制約条件時間を洗い出し標準化された何を見て、どう判断し、どうオペレーションしたかが明確化つまり形式化できる。

## 3.2 制約条件の変更箇所の洗い出し

制約条件の形式化は、各人が現場で何を見てどう判断してどんな変更オペレーションをしているかを見える化をおこなう。

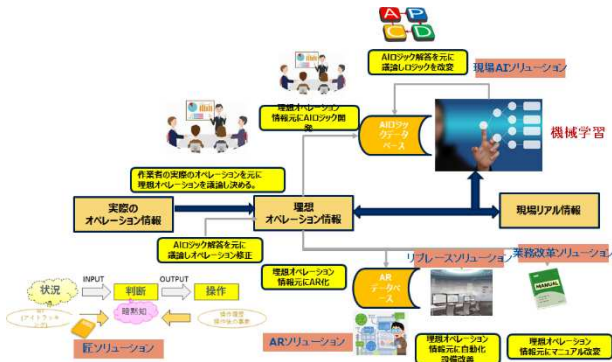
通常、オペレータに対するマニュアルでは、どう操作するかは提示されているが、何をどのようにみるのかは、細かく記述されていないのが現状である。また、制約条件を洗い出す場合、収集できているのは、操作履歴のため、これをベースにヒヤリングをおこなう。ただしオペレータは、質問したことしか答えることしかできないのが現状である。理由は、長年オペレーションを行ってきた結果、定常業務化しているので、感性で判断しオペレーションしている状況である。よって、聞いても精度の低い情報しか得られないのが現状である。そこで、オペレーター一人ひとりの動作の違いを映像に撮り、かつアイトラッキング端末で何をみているかのファクトを収集する。それを基にその人が今まで何を見てどう判断しているかを業務に携わっていない人や業務に携わっている人などが集まり、みんなで論議を行うことで、オペレータ全員が納得した制約条件が明確化できる。

理由は、業務に携わってきた人は、当たり前だと思っている作業で暗黙知化している制約条件も、業務に携わっていない人だと指摘できることが多いためである。

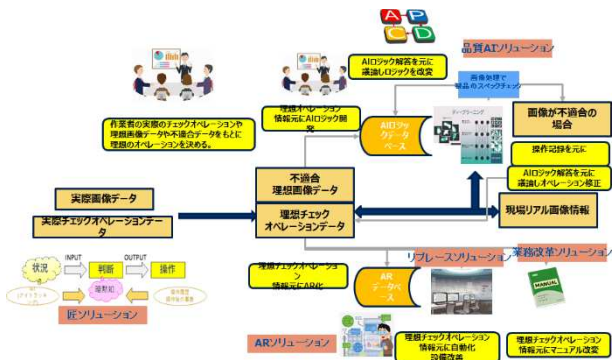
具体的には、作業員の作業員の目の動きの計測と人の動作を IIOT により収集し、それを作業したオペレータに見せ、どの情報を見てどう判断して作業しているかをみんなで論議し明確にする。同様に他のオペレータの動作に関しても行う。各人のオペレータ

動作を元に基にオペレーション標準動作を作成する。これをおこなうことで、オペレータ全員が納得するオペレーション標準動作が作成できる。このオペレーション標準動作元、制約条件のオペレーション時間を形式化し、標準化を論議し、ロジック化をおこなった。

工場内のオペレーション標準動作を機械学習（ディープラーニング以外）の制約条件の下記の理想オペレーションのひな型として活用できた。



また、品質に関しては、品質チェック標準動作をディープラーニングの制約条件の下記の理想オペレーションのひな型として活用できた。



#### 4. 研究結果

今回、各人の制約条件時間が明確化できたので、人が判断している制約条件が浮き彫りになり、そのデータが修得できたので、AIのロジック精度向上につながった。

また、オペレータ全員の創意のオペレーション標準動作や制約条件なので、納得してオペレーションをおこなってくれるようになり、オペレータ制約条件の精度向上が可能となった。

#### 5. おわりに

日本での制約条件の精度向上が可能となったの

で、実用的なAIロジックを作成できた。これより、日本での制約条件の洗い出し精度が向上できることがわかった。これからは、各業態や機能に対する制約条件の汎用化の研究を行い、汎用制約条件を作成し、それに対する教師データのデータバンク研究を行っていく。

#### 参考文献

- [1] 山本邦雄他「日本型スケジューリングソリューション」 (2011年4月)
- [2] 山本邦雄他「統計手法の活用によるスケジューラーの制約理論精度向上」 (2014年7月)
- [3] 「日本人はなぜ商品の品質に厳しいのか」, 三浦俊彦 (2011年4月)
- [4] 「生産企業のマネジメント」, 松井正之 21. ページ (2001年1版) 共立出版
- [5] 「生産マネジメント入門」, 藤本隆宏