

# 論理的推論と深層学習ベース自然言語処理の組み合わせによる判決推論

1. 研究の背景(生成系AIの問題点)
2. PROLEGシステム
3. 深層学習による自然言語処理と法律推論の融合

# 自己紹介

1987年～現在：A I の論理的基礎の研究

2006年～2009年：AIの法学への応用を求め、  
東大法科大学院入学

2007年～現在：新学問分野「**juris-**  
**informatics (人工知能法学)**」提唱、毎年国  
際WS(JURISIN)開催

2015年：予備試験合格

2017年：司法試験合格

# 研究の背景

- ▶ IBM Watsonに端を発し、深層学習によりブームとなった機械学習系AIは法律でも応用されつつある。
- ▶ しかし、現在盛んになっている深層学習ベースのAIは、コンテキストの類似に基づいた言葉予測しかしておらず、言葉の意味（特に論理的意味）を理解しているとはいえない。
- ▶ したがって、論理的な正しい推論ができる保証は全くない→判決推論では致命的

# 司法試験でChatGPTを解いてみた

- ▶ 問題例（平成29年司法試験短答式民法第6問肢ウ）：
  - ▶ 相続財産に関しては、相続財産管理人が選任された場合でも、相続人が確定するまでの間は、時効は完成しない。
- ▶ 関連条文：民法第160条
  - ▶ 相続財産に関しては、相続人が確定した時、管理人が選任された時又は破産手続開始の決定があった時から六箇月を経過するまでの間は、時効は、完成しない。
- ▶ 短答式なのでyes/noを答えさせてみた。

# CHAT GPTへの質問

民法第160条には、「相続財産に関しては、相続人が確定した時、管理人が選任された時又は破産手続開始の決定があった時から六箇月を経過するまでの間は、時効は、完成しない。」と規定されています。

この条文により以下の質問が正しいかどうかをyes/noで答えてください。

質問：相続財産に関しては，相続財産管理人が選任された場合でも，相続人が確定するまでの間は，時効は完成しないか？

# CHAT GPTの回答(23/07/07)

質問の回答は「yes」です。民法第160条によれば、相続財産に関しては、相続人が確定する前の期間や相続財産管理人が選任された時点から破産手続開始の決定があるまでの6か月の間は、時効が完成しないと規定されています。したがって、相続財産に関しては、相続人が確定するまでの間は、時効は完成しないこととなります。

→明らかに間違い

相続財産に関しては、相続財産管理人が選任された場合でも、相続人が確定するまでの間に6か月が経過すると、時効は完成するから。

(理由も「又は」の解釈を間違っている)

→GPTは論理的推論は苦手のように見える。

# 生成系AI関連の問題点

- ▶ 生成系AIでは論理的な推論を行っておらず、与えられたコンテキストで一番出現しやすい言葉をつないで文章を作っているため、もっともらしいが、間違いも多く、精査しないと使えない。（自分で考えるように時間がかかる可能性がある）
- ▶ 実際、アメリカでは、Chat-GPTを使った弁護士が、Chat-GPTが作った架空の判例を存在するものとして裁判所に提出して問題になった。

“Lawyer apologizes for fake court citations from ChatGPT ”

<https://edition.cnn.com/2023/05/27/business/chat-gpt-avianca-mata-lawyers/index.html>

→法的推論はまだ記号処理系AIに利点が存在する。

# 法律推論の計算機上の実現

- ▶ 民事裁判における3つのフェーズ：事実認定、あてはめ、判決推論のうち判決推論フェーズを定式化
- ▶ 論理プログラミングを基本原理として採用
- ▶ 判決推論支援システム：PROLEG (PROlog-based LEGal Reasoning system)の提案

# PROLEGシステム

- ▶ PROLEGは、ルールベースとファクトベースからなる。
- ▶ ルールベースは、ルールと例外からなる。
  - ◆ ルールは、民法の条文や最高裁判例の要件とその効果の原則の関係を「効果←要件」の形で表す。
  - ◆ 例外は、原則が成立しない例外状況を「例外事由（効果、例外）」の形で表す。
  - ◆ このような表現は法曹の知識表現と合致
- ▶ ファクトベースでは、当該事件の事実関係が記述される。

# PROLEGルールベースの例

買主が売主から売買対象物を受け取る権利を持つのは、有効な売買契約があるときである。

```
right_to_handing_over_the_goods(Buyer,Seller,Object,ContractID) <=  
    valid_purchase_contract(Buyer,Seller,Object,Price,ContractID).
```

有効な売買契約があるのは、売買に関して同意があることである。

```
valid_purchase_contract(Buyer,Seller,Object,Price,ContractID) <=  
    agreement_of_purchase_contract(Buyer,Seller,Object,Price,  
                                    ContractID).
```

ただし、未成年者が売買契約をして取り消した場合には、売買契約は有効ではない。

```
例外事由(valid_purchase_contract(Buyer,Seller,Object,Price,  
                                    ContractID),  
           rescission_by_minor_buyer(Buyer,Seller,ContractID)).
```

# PROLEGファクトベースの例

アリス（買主）とボブ（売主）の間に100ドルでテレビを買う売買の同意があった。

```
fact(agreement_of_purchase_contract(  
    alice,bob,this_TV,100,contract0)).
```

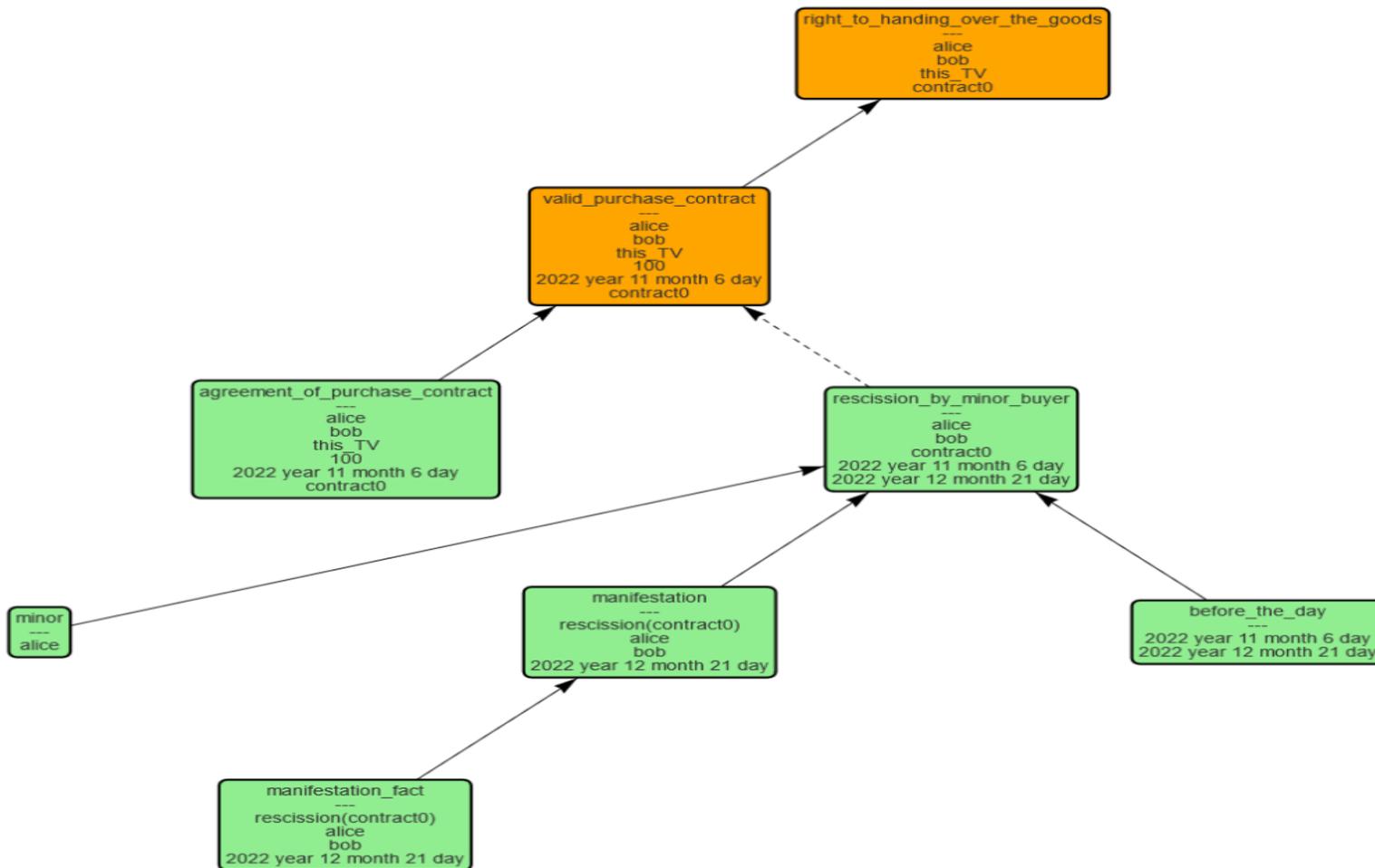
アリスは未成年者である。

```
fact(minor(alice)).
```

アリスは契約0の契約の取り消しを宣言した。

```
fact(manifestation_fact(  
    rescission(contract0),alice,bob)).
```

# PROLEGによる判決推論



# PROLEGシステムの現状

- ▶ 民法条文および最高裁判例を含めて2500ルール（主に契約法）を実装（世界最大規模の法律自動推論システム）
- ▶ 応用
  - ▶ 法的主張の抜けチェック
  - ▶ 法科大学院生の教育用ツール
  - ▶ 定型的な素人訴訟支援

# PROLEGの欠点の解決

- ▶ PROLEGだと入力が論理式のため、一般の人たちには使いづらい。
- ▶ 自然言語による事件記述からPROLEGに入力する事実述語を自動抽出し、人手で書いたPROLEGの民法ルールを適用して判決推論するシステムを構築
- ▶ 現在での深層学習（生データからの単純情報抽出）と記号的AI（その情報を用いたより複雑な推論）の現在での最適な組み合わせと思われる。

# Working Example

alice bought this\_TV from bob at the price of 100 dollars by contract0 on 06/November/2022.

But alice rescinded contract0 because alice is a minor on 21/December/2022. However, this rescission was made because bob threatened alice on 11/November/2022.

It is because bob would like to sell this\_TV to charlie in the higher price.

Question: Can alice claim this\_TV from bob?

# 深層学習ベースの自然言語処理

前頁の文章から深層学習による自然言語処理により、以下のPROLEG factを自動抽出

```
agreement_of_purchase_contract(  
    alice,bob,this_TV,100,  
    2022 year 11 month 6 day,contract0).
```

```
minor(alice).
```

```
manifestation_fact(rescission(contract0),alice,bob,  
    2022 year 12 month 21 day).
```

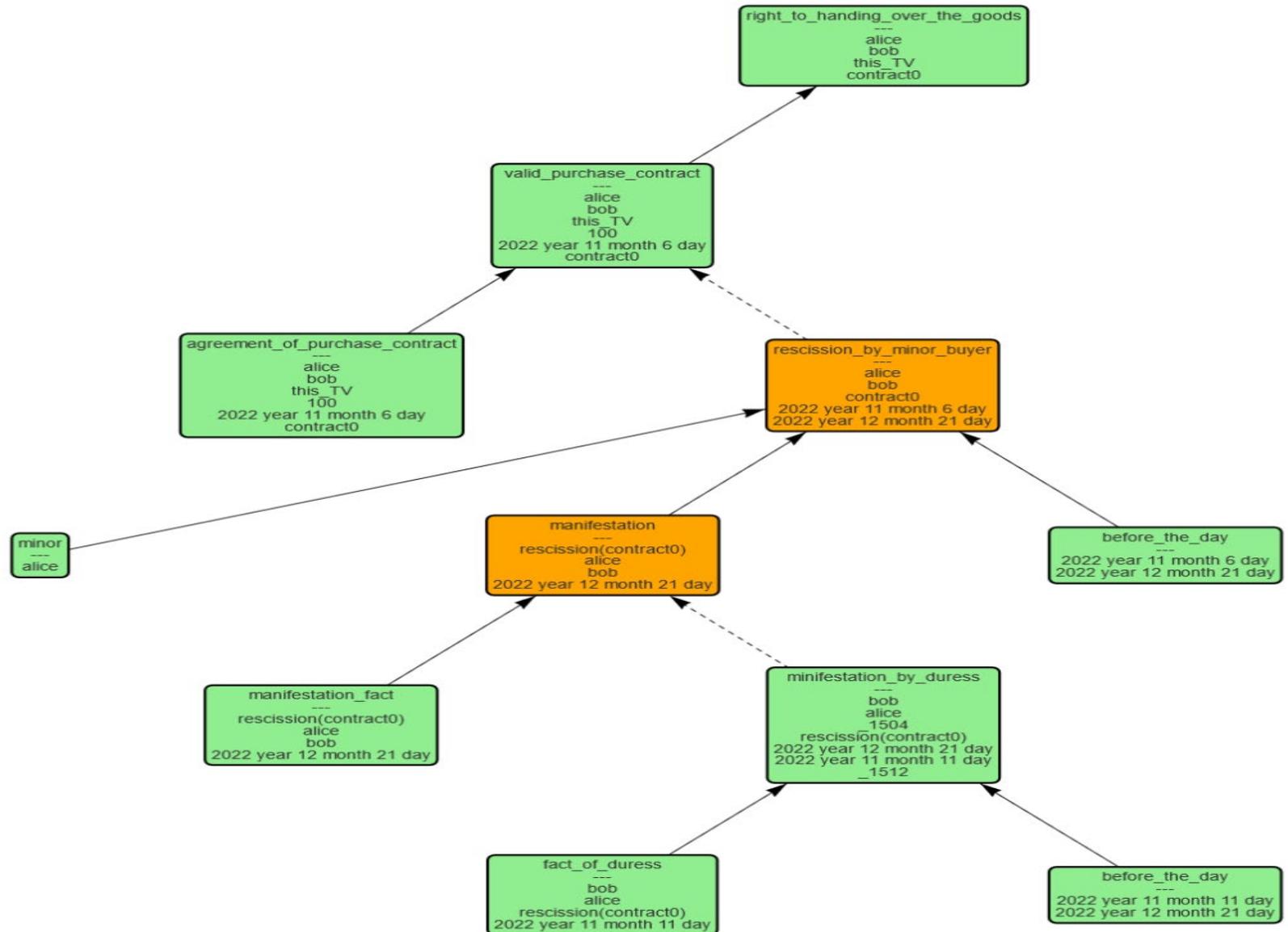
```
fact_of_duress(bob,alice,rescission(contract0),  
    2022 year 11 month 11 day).
```

# システム構成

あらかじめ民法のルールを人手でPROLEGシステムにプログラミングしておき、自然言語から抽出したPROLEG factを使って法的推論を行い、判決及びその説明を図示

→深層学習を使うことにより、同じ意味の違う表現について同じPROLEG factを抽出できるようになった。

# PROLEGによる判決推論



# まとめ

- ▶ 現在の法学へのAI応用は、言葉の重みづけのような浅い知識の活用にとどまる。
- ▶ より高度な支援のためには、論理的推論のような高度な推論や、常識的な知識が必要
- ▶ したがって、生成系AIと記号処理系AIとの適切な融合が今後のキーとなる。