

ESG に貢献する国連 CEFACT 標準：AI 電子交渉

—2023 年 AFACT フォーラム基調講演—

一般社団法人サプライチェーン情報基盤研究会：菅又久直

1. はじめに

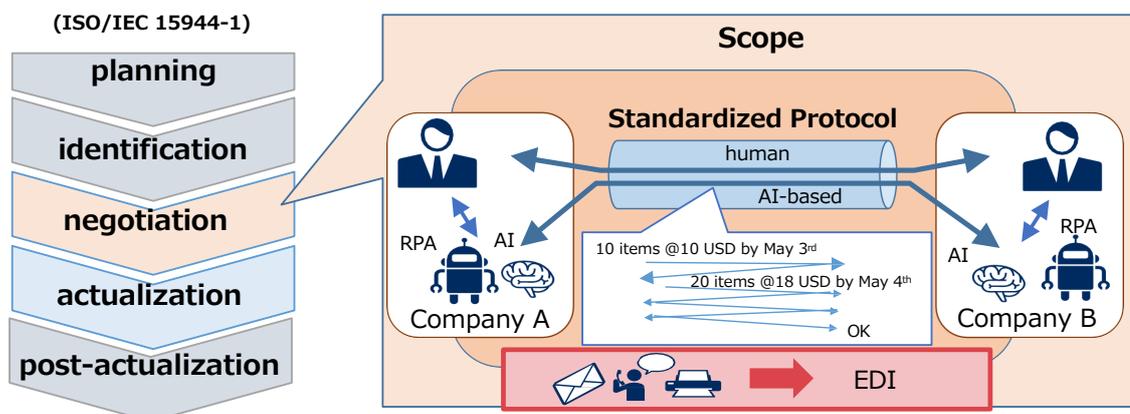
COVID-19 の感染拡大の恐怖から解放された今、世界のグリーンで持続可能な経済成長に再び焦点を当てる時が来ました。

この 1 年間、UN/CEFACT は COVID-19 後の国際貿易の回復を導くことに大きく貢献しました。紛争の結果の混乱したサプライチェーンを回復するための活動、そして「持続可能な開発のためのグリーンおよびデジタルトランスフォーメーション」という次の分野横断的な優先目標に着手し前進するための道筋を示してきました。デジタル化は常に AFACT と 国連 CEFACT の活動の中心であり、グローバルなデジタル化のアジェンダに沿って国際貿易を促進するための取り組みを強化するために、引き続き活動を進めています。昨年より環境に優しい生活のために、新しいプロジェクト「ESG (環境、社会、ガバナンス)：循環型経済における持続可能なバリューチェーンのトレーサビリティ」が 国連 CEFACT で開始されました。

2. 電子交渉とは

一方、IT の分野では、AI などの革新的な技術が開発され、活用され始めています。これらの技術は、「経済活動で受容可能なクリーンエネルギー」、「働き甲斐のある人間的な仕事と経済成長」、「産業、イノベーション、インフラストラクチャ」、「持続可能な都市とコミュニティ」に使用されることが期待されています。

図一 1 で取り上げる 電子交渉標準は、日本の提案により、AI 間の交渉を念頭においたプロトコルで、国連 CEFACT 標準として昨年発行されたものです。



図一 1 電子交渉の外観

製品・サービスの価格交渉、物流スケジュールの交渉、製造品質の交渉など、日々の業務にはさまざまな交渉があります。これらの交渉プロセスが自動化されれば、ビジネスにおける時間、リソース、エネルギーを削減でき、ビジネスだけでなく持続可能な経済のためのより良い解決策が期待されます。

昨今、物流・製造業における調整のためのやり取りの多くは、メール、電話、FAX から EDI に置き換わっています。それらの EDI 環境では、AI や RPA (Robotic Process Automation) を使用してネゴシエーションを行うことができます。ネゴシエーターは、人間、RPA、または AI です。RPA はルールベースのソリューションを提案し、AI は学習ベースのソリューションを提案します。国連 CEFAC 電子交渉標準では、交渉におけるプロトコルが定義されています。

製造業における製品の納期・品質・価格の調整、物流業における納期・価格の調整など、あらゆる産業のサプライチェーンにおいては、取引先との様々な調整が企業、組織、個人の間で毎年大量に発生・実施されています。現在、これらの調整作業は主に手作業で行われています。しかし、小口取引、商品の複雑化・多様化、細かなニーズへの対応、競争環境の激化などにより、複雑な調整をより短時間で正確に行う必要性が高まっています。

さらに、災害や疫病による主要産業要素の逼迫、少子化による若年層の減少という現状において、調整の成否は企業の存続や社会機能の維持にも影響を与えています。こうした背景を踏まえ、AI を活用した交渉プロセスによる飛躍的な効率化と改善を実現することが期待されています。

3. 電子交渉へのアプローチ

図-2 は、交渉の進化ステップを示します。

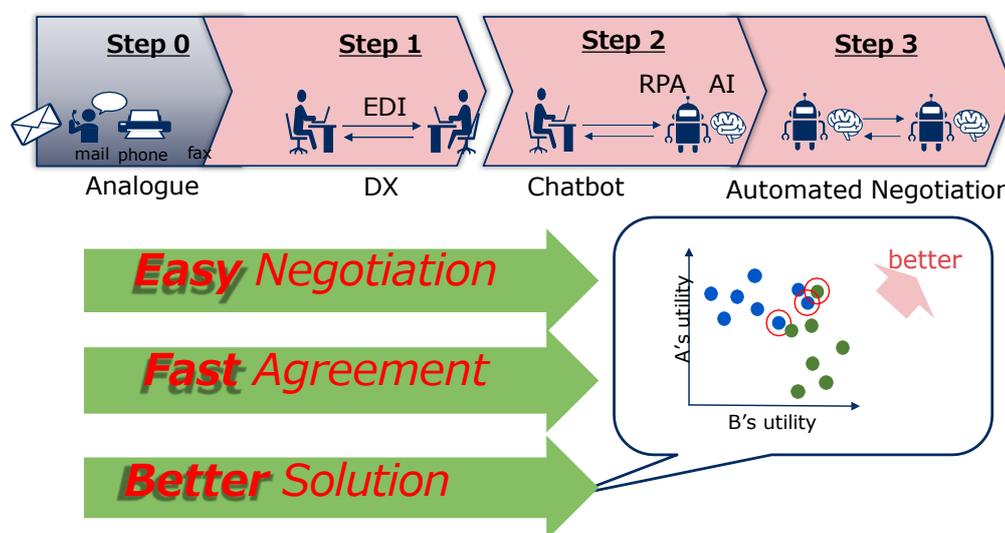
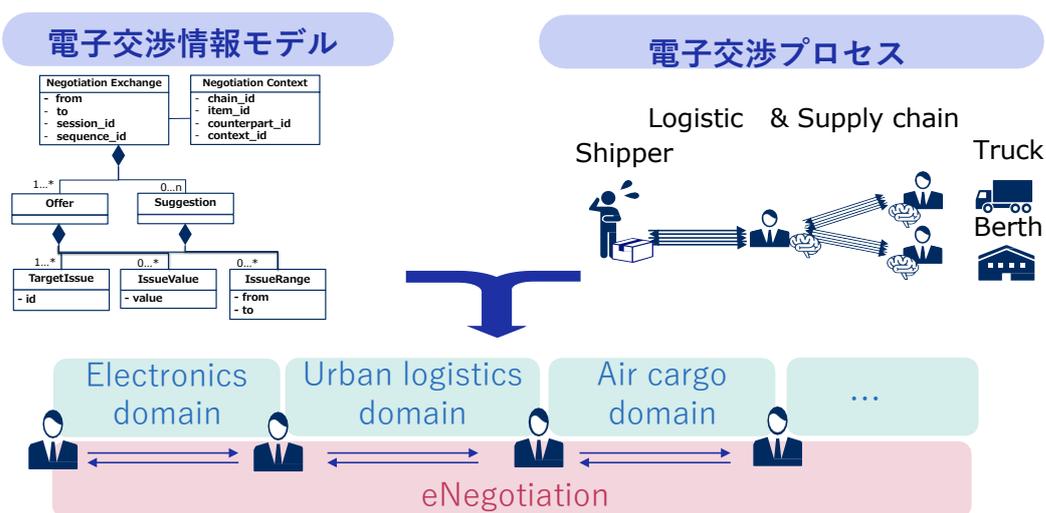


図-2 交渉の進化

電子交渉の第 1 ステップは、人間の交渉担当者により EDI を使用して開始されます。次のステップでは、一方の交渉者は AI または RPA であり、もう一方の交渉者は人間の交渉者が Chatbot を使用しています。電子交渉の最終段階は AI や RPA が自動で行います。自動化された交渉により、簡単な交渉、迅速な合意、より良い合意が得られます。

4. 電子交渉の仕組み

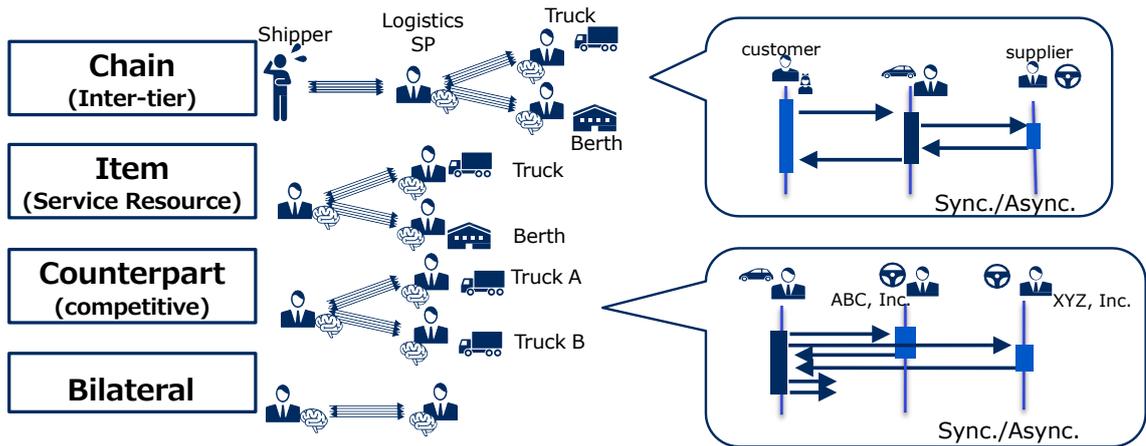
図一 3 では、電子交渉プロトコルの設計コンセプトを示します。



図一 3 電子交渉の仕組み

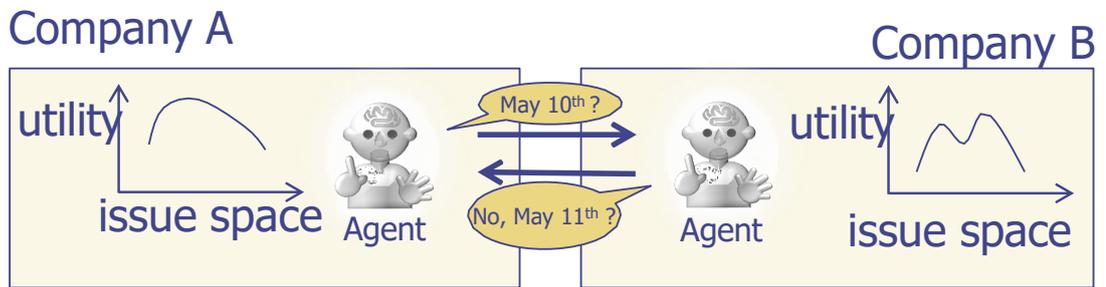
電子交渉モデルは、交渉プロセスパターンと交渉対象の情報モデルの 2 つから構成されます。交渉対象の情報モデルの重要な部分は、交渉対象の課題、争点となる値と値の範囲含む提案と逆提案です。交渉プロセスパターンと情報モデルは、エレクトロニクス分野、都市物流分野、航空貨物分野などの実際のビジネス分野に適用されます。

交渉プロセスの基本的な交渉パターンは単一課題に対する二者間交渉（Bilateral Negotiation）です。二者間交渉を組み合わせ、複数相手パターン、複数品目パターン、サプライチェーンパターンの 3 つの交渉プロセスパターンが定義されています。実際のビジネスでは、この 3 つの交渉プロセスパターンを使用した複雑な交渉が行われます（図一 4 参照）。



図一 4 交渉パターン

AI による自動交渉には、ゲーム理論が利用されます。AI エージェントは互いに、自身の利用価値を最大化する提案を送信します。各 AI は、一定の期限内に合意に達するように譲歩します。



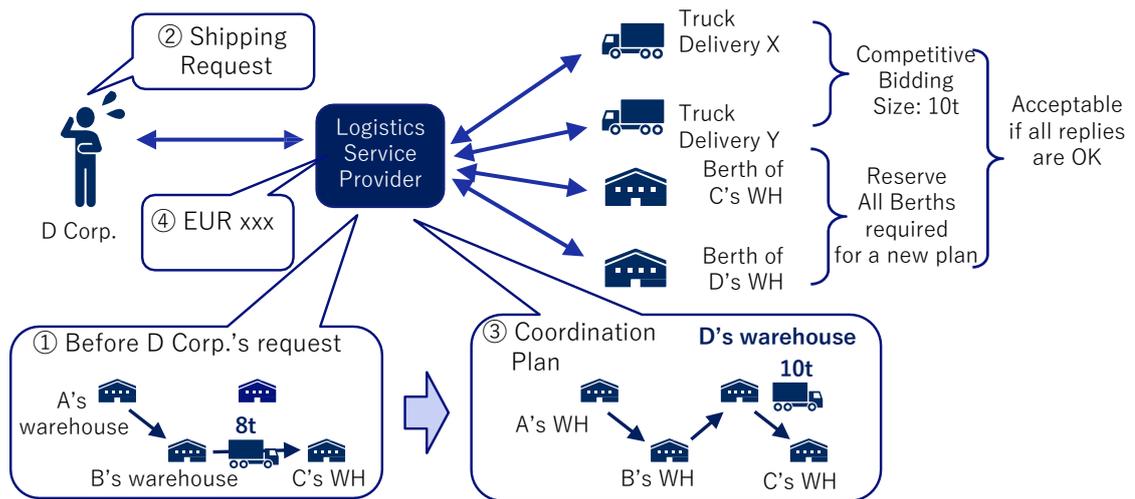
図一 5 AI による交渉

ユーザーは、AI に効用関数 (Utility Function) を実装する必要があります。効用関数は、交渉の問題に対する事業主の利益を定義します。

5. 電子交渉の適用例

ここでは、電子交渉の 3 つの使用例を示します。1 つ目は物流への応用、都市物流でのタイミング調整です。AI が荷物の配達時間を調整することで、物流負荷を軽減できます。

図一 6 のケースは、共同配送の事例を示しています。A 倉庫から B 倉庫を経由して 8 トンのトラックで C 倉庫まで商品を輸送する計画でしたが、D 倉庫からも商品を輸送したいという新たな依頼が舞い込みました。AI ネゴシエーターは、10 トンのトラックを使用して新しい配送計画を作成し、トラック業者と倉庫業者と交渉する必要があります。このような複雑な状況でも、標準化された交渉プロトコルを使用して、配信計画を即座に再構築できるでしょう。



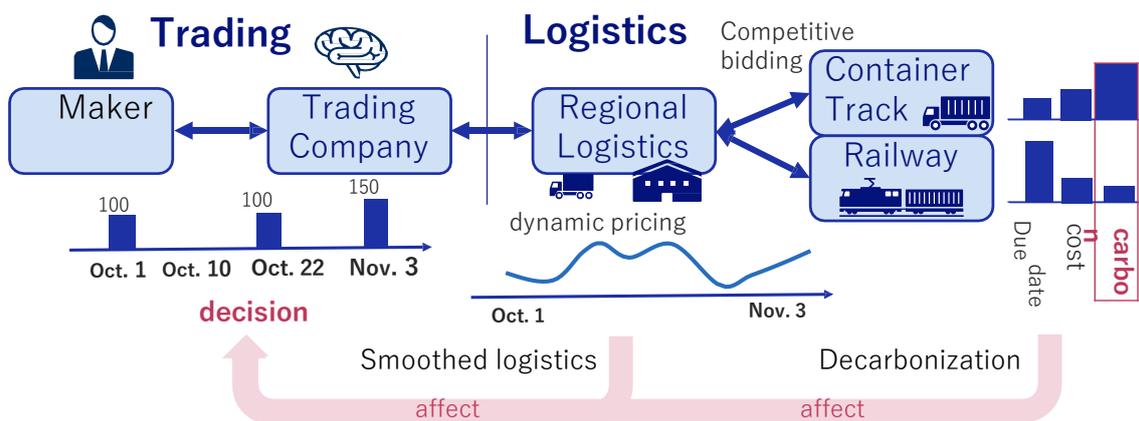
図一六 共同配送における電子交渉

2 番目のケースは、製造業でのアプリケーションです。図一七に示すように、製造現場では、事前に交渉した需要予測に基づいて、ジャストインタイムで日々の部品供給を行っています。この場合、需要計画の交渉と、需要計画が変更された場合の供給指示の交渉の2段階の交渉が行われる可能性があります。



図一七 製造業における交渉事例

3つ目の例は、環境問題解決を含む事例です(図一八)。取引先との価格設定を交渉するAIユーティリティ機能に、納期やコストに加えてCO2排出量を設定すれば、輸送の円滑化や輸送のモーダルシフトが進むことが期待できます。



図一 8 環境を考慮した電子交渉例

このように、電子交渉プロトコルの標準化が進み、これまで経済的利益のみを考慮していた交渉だけでなく、環境や社会問題を考慮した取引を目指して、幅広い交渉が簡単かつ迅速に行えるようになります。

6. おわりに

AI も電子交渉プロトコルも単なるテクノロジーです。テクノロジーの目的と使い次第で、安定した経済成長とより環境に優しい生活に近づくことができます。しかしながら、テクノロジーの使い方によっては、目先の経済効果だけを追求して弱者を排除し、環境を悪化させることへの悪影響も懸念されています。

安定した経済成長とより環境に優しい生活を目指し、より多くの人々がその実現に積極的に参加することを願っています。