

建設業における EDI の特徴と RPA 導入の可能性

東京大学 正会員 ○宮岡 香苗
東京大学 フェロー会員 小澤 一雅

1. 背景・目的

(1) 建設業における EDI (Electric Data Interchange)

EDI (Electric Data Interchange) とは、一般的に「電子データ交換」と呼ばれ、「異なる企業間で、商取引のためのデータを標準的な規約で構造化し、通信回線を介してコンピュータ（端末を含む）間で交換すること」と定義されている¹⁾。従来、見積、注文、請求、支払いといった商取引は、都度書面を作成して行われてきたが、EDI の導入により、これらの取引の流れや取引で必要となる書面・情報を標準化し、電子的に管理することで、商取引の効率化、ミスの削減、取引の透明性の確保等が可能となる。

我が国の EDI は、1970 年に発令された「情報処理の促進に関する法律」²⁾ に基づく業界毎の EDI 促進策によって進められ³⁾、建設業においても、元請会社と工事下請負会社（サプライヤー）間の商取引を主な対象として、建設業界の EDI 標準である CI-NET (Construction Industry NETwork) の整備・普及がなされている。2021 年 3 月末現在、14,364 社の企業で CI-NET の導入がなされているが⁴⁾、業界の生産性向上を図る上では、CI-NET の更なる活用の拡大が期待される。建設業のサプライヤーは、専門工事業者、資機材メーカー、リース会社など様々な業態の企業で構成されており、その取引内容は多岐に渡る。また、近年、i-Construction の導入による施工プロセスの変革によって他産業からの参入企業も見られることから⁵⁾、建設業における商取引はより複雑化していくことが考えられる。今後、多様な企業との取引に対して、EDI のメリットを享受するための CI-NET の整備を、国内外標準 EDI の動向も踏まえて推進していくことが課題となっている。

(2) RPA (ロボティック・プロセス・オートメーション) の導入可能性

RPA (ロボティック・プロセス・オートメーション) とは、これまで人間のみが対応可能と想定されていた作業、もしくはより高度な作業を、人間に代わって実施できるルールエンジンや AI、機械学習等を含む認知技術を活用して代行・代替する取り組みである⁶⁾。RPA の導入のメリットは、業務負荷の軽減、作業の処理スピードの向上、作業精度の向上等があげられる。

前項で述べた EDI についても RPA の導入が期待できるが、建設業において導入を検討する際には、下記二点の課題があると考えられる。第一に、施工情報の信憑性の担保である。建設業における商取引には、施工時の情報が必須である。例として、請求、支払い時の数量は、工事の出来高数量や、作業人員の稼働実績、資機材の納入数量等を基に算出する。i-Construction の推進により施工情報はデジタルデータとして取得・管理可能となってきているが⁵⁾、これらを自動化されたプロセスで扱う際には、そのデータが取引を行う関係者間で信頼できるものであることが必要である。この課題に対しては、松下らが情報の非改竄性を担保することが可能な技術であるブロックチェーンを活用した受発注者間の出来形検査システムを開発しており⁷⁾、今後、元請会社とサプライヤー間の取引に対してもこのシステムの適用が期待される。第二に、多様な商取引への対応である。前項記載の通り、建設業のサプライヤーは多様な業態の企業で構成されており、その契約は、他産業でも多く見られる売買契約に加え、専門工事業者との工事下請負契約や、リース契約も含まれる。建設業の商取引における RPA の導入を考える上では、上記の多様な商取引への対応を検討する必要がある。

(3) 本調査研究の目的

以上を踏まえて、本研究では建設業の EDI である CI-NET に着目し、国内外の EDI との比較を行い、その特徴を明らかにするとともに、業務の効率化を目指した RPA の導入可能性を探ることを目的とする。

キーワード 電子商取引, 電子データ交換, CI-NET, RPA

連絡先 〒113-8656 東京都文京区本郷七丁目 3-1 東京大学大学院工学系研究科 TEL090-2553-5737

2. EDI

EDI の発展過程を図-1 に示す⁸⁾。従来、企業間の情報は手書きにより作成した書類を郵送・FAX によって交換するという方法でやり取りされていた。その後、各企業にコンピュータが導入されると書類作成のデジタル化、電子データによる交換が行われるようになるが、各企業の取引先は複数あり、各社毎に 1 対 1 のデータ交換を構築していると多大な労力を要することとなった。そこで、データ交換における標準ルール (EDI 標準) を定めることで、複数の企業とデータ交換をすることを可能とした。このような過程において、EDI は単なる「電子データ交換」だけでなく、企業間の情報連携やその効率化を含めて広義に検討がされるようになり、財団法人日本情報処理開発協会 (JIPDEC) は 2011 年に、「企業間情報交換 (EDI) とは、企業間で合意された業務連携において、合意された業務情報を、合意された業務表現様式によって、合意された運用手順に従い、合意された電文搬送方式の上で行われるもの」と再定義している⁹⁾。ここで定められた EDI のフレームワークを図-2 に示す。これより、EDI とは、業務連携、業務情報、情報表現、電文搬送および運用手順について標準となるルールを定めるものであると理解できる。業務連携面では事業目的の遂行手順や交換する業務文書を、業務情報面では文書を構成する情報項目を定めることになるが、これらは各業界によって異なる。そのため、EDI で対象とする取引や業界特有の情報項目を加味して、国際・国内標準を参照しながら、業界毎に EDI 標準の整備・普及の取り組みがなされている。

3. 建設業における EDI

(1) CI-NET

建設業における EDI である CI-NET (Construction Industry NETwork) は、「建設産業全体の生産性向上を図るため、建設生産に関わる様々な企業間の情報をネットワークを利用して交換するための仕組み」と定義されている⁴⁾。CI-NET において、図-2 で示した EDI のフレームワークとなるものは「CI-NET 標準プロトコル」である。「CI-NET 標準プロトコル」では、情報伝達規約 (フレームワークにおける「電文搬送」)、情報表現規約 (フレームワークにおける「業務連携」「業務情報」「情報表現」)、業務運用規約 (フレームワークにおける「運用手順」)、取引基本規約を定めている¹⁰⁾。

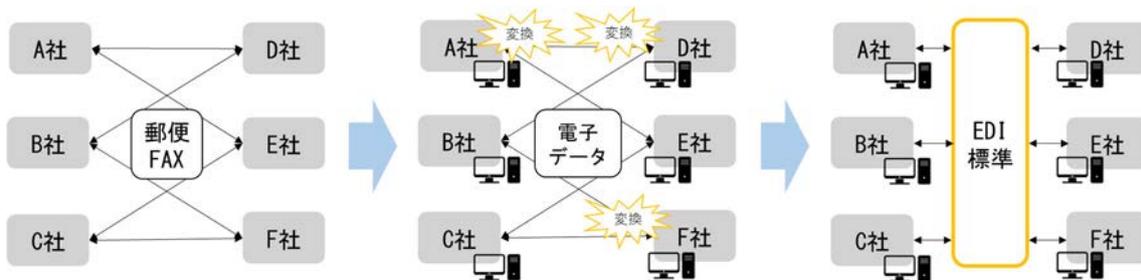
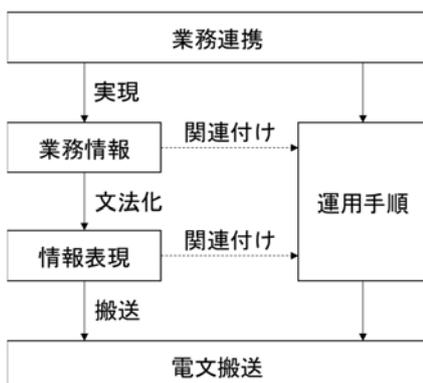


図-1 EDI の発展過程 (参考文献 8 を元に筆者が作成)



枠組み	規定項目
業務連携	企業間で合意した事業目的を遂行する手順 (プロセス) と企業間で交換する業務文書を規定
業務情報	業務連携側面で定義された業務文書につき、当該文書を構成する全ての情報項目を定義
情報表現	業務情報側面で定義された情報項目を、コンピュータで処理可能な構文規則によって記述
電文搬送	物理的なネットワーク上で、企業間で合意した電文搬送サービスを選定し、サービスを規定する緒元を設定
運用手順	電文搬送が、企業間で取り決めた信頼性とセキュリティレベルに従って運用されるための緒元を規定

図-2 EDI のフレームワーク (出典:参考文献 9)

(2) CI-NET の検討過程

CI-NET の 2009 年度までの整備過程を図-3¹¹⁾に示す。JV 工事の増大、建設労働者の減少化および高齢化、現場常駐職員数の減少、労働生産性向上の停滞といった状況が顕著となり、事務処理の標準化・効率化、技術・知識の共有化・共有化を図るべく 1988 年から CI-NET の検討が始まった¹²⁾。当初の検討組織は建設産業情報ネットワーク研究会であったが、1991 年に国土交通省（当時の建設省）から告示された「建設産業における電子計算機の連携利用に関する指針」¹³⁾の中で、一般財団法人建設業振興基金を中心に建設業界としての EDI の実施体制を整備することが定められ、建設産業情報化推進センターが設置された。同センターの活動の核となるのは、「CI-NET 標準プロトコル」の策定であるが、図-3 に示したように、国内の他産業における EDI の先行事例や EDI の国際標準の調査も行いながら整備を進めてきた背景がある。

4. 国内外の EDI と CI-NET

第 3 章で述べた通り、建設業における EDI である CI-NET は、国内の他産業における EDI の事例や、国際的な動向を調査しながら整備を進めてきた。本章では、国内外の EDI について CI-NET との関連性やその差異を明らかにする。図-4 に本研究で調査対象とした EDI を示す。

(1) EDI の国際標準

EDI の国際標準は、EDIFACT (EDI for Administration, Commerce and Transport)¹⁵⁾である。EDIFACT は、国際連合/欧州経済委員会 (UN/ECE) から ISO に提案がなされ、1988 年に「EDIFACT のシンタックスルール (IS9735)」という国際規格として承認された。EDI の国際標準の策定の背景にあるのは、貿易における取引の簡素化、国際的な物流の合理化である。EDIFACT の普及においては各国に EDIFACT 委員会が設立され、日本では事務局を一般財団法人日本貿易関係手続簡素化協会¹⁵⁾が担っている。後述する国内の EDI 標準を定めた CII シンタックスルールは、EDIFACT に準拠した形で整備がなされており、CI-NET ではこの CII シンタックス

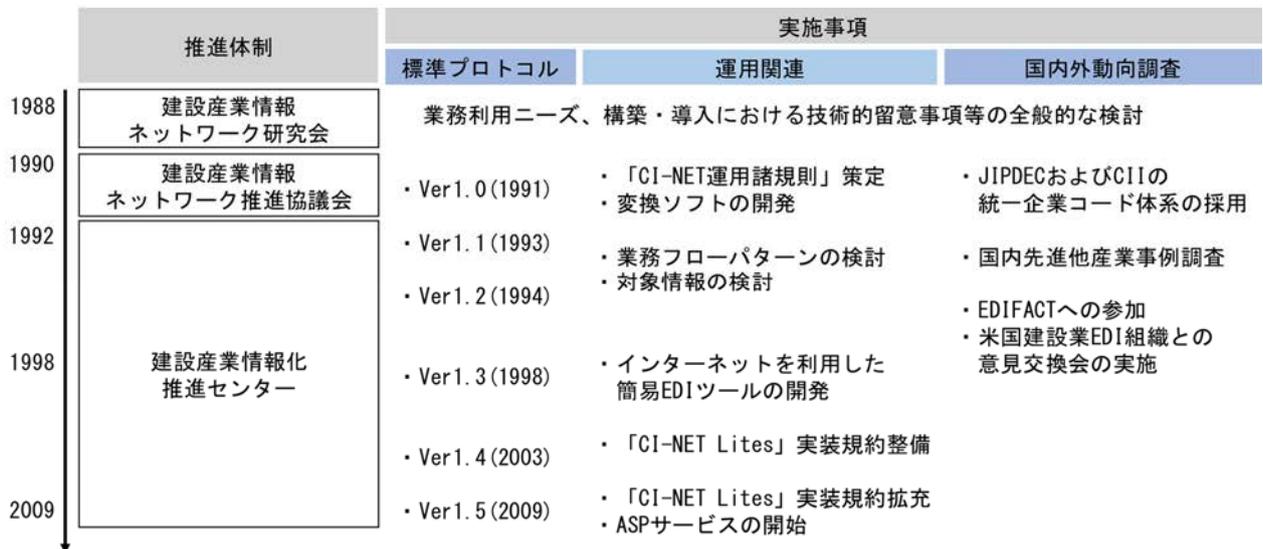


図-3 CI-NET の整備過程（参考文献 11 を元に筆者が作成）

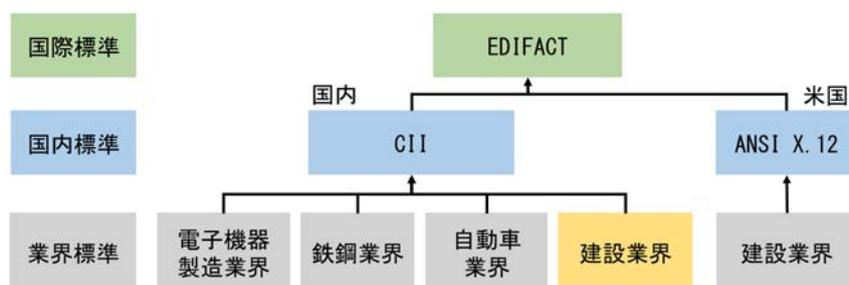


図-4 調査対象とした国内外の EDI

ルールを採用している。また、CI-NET の整備においては EDIFACT 日本委員会への参画、国連の EDIFACT 合同ラポーター会議への派遣による建設産業における国際 EDI 化の調査を行っている¹⁶⁾。

(2) 日本国内の EDI 標準

国内の EDI 標準は、一般財団法人日本経済社会推進協会が整備する CII シンタックスルール¹⁷⁾である。1987 年から社団法人日本電子機械工業会 (EIAJ) と一般財団法人日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター (CII) は共同で EDI 標準の開発を行った。この EDI 標準は、シンタックスルール、標準メッセージおよび標準データ項目で構成されており、この構成は EDIFACT に準拠する。このうちシンタックスルールは、当初は電子機器業界での限定的な適用を前提としていた。しかし、電子機器業界での成果が他産業でも注目され、他産業でも利用できるように整備を進め、1991 年に業界横断的な標準として「CII 標準 (Syntax rules for Cross-industry Information Interchange)」を策定した¹⁸⁾。これは現在、国内の多くの業界の EDI 標準の基礎として使われている。

CII シンタックスルールは、EDI のフレームワークにおける「情報表現」「電文搬送」にあたり、キャラクターセットと文字コード、データエレメントの種類と属性・長さの表記方法等を定めている。CI-NET 標準プロトコルはこの CII シンタックスルールを採用しており、具体的には CII シンタックスルールで定められた業界識別 ID、標準企業コード、データ項目タグ番号、情報区分コード等を使用している。

(3) 国内の他産業における EDI

本研究では、国内の他産業として電子機器製造業界、鉄鋼業界、自動車業界における EDI を調査し、CI-NET との比較を行った。表-1 に各業界の EDI の概要を示す。尚、表-1 内の企業数・構成については総務省統計局発行の 2014 年度経済センサス基礎調査統計表¹⁹⁾を参照し、「小規模事業者」の定義は中小企業庁が発表している「製造業、建設業、運輸業の小規模企業者：常時使用する従業員の人数 20 人以下」とした²⁰⁾。

a) 電子機器製造業界における EDI

国内で最も先進的な EDI を行っている業界の一つが電子機器製造業である。その EDI の中心は、量産段階の基本取引に関わる部品メーカーとセットメーカー間の各資材の受発注取引である²¹⁾。EDI の検討は、旧一般社団法人電子機械工業会 (EIAJ、現一般社団法人電子情報技術産業協会) 内で 1987 年にスタートした。当時 EIAJ は電子機器、電子部品、半導体関連の企業で構成されており、発注企業と受注企業が同居するという特色を持っていた²²⁾。そのため、受発注企業の双方にとってメリットのある EDI 標準がどうあるべきか検討を重ねて EDI の構築を行い、その後の EDI の国内標準の基盤となっている。EDI の整備においては、まず部品情報の提供・検索に焦点を当て標準化・電子化が進められた。現在は電子データ共有の範囲を拡大し、量産化を考える上で重要な販売機会の最大化と在庫の最小化にむけて、販売状況、生産計画、在庫情報等、これまで企業内で機密情報として情報共有化が困難であった情報まで共有化する試みも進められている²³⁾。

b) 鉄鋼業界における EDI

鉄鋼業における EDI の歴史は古く、1970 年代に注文書・請求書の項目のうち 57 項目についての内容定義、コード・略号、記入要領等の標準化を実施している²⁴⁾。鋼材製品全品目を対象とし、メーカーから需要家に至る注文、出荷、検収、加工、請求、検査成績報告の取引をカバーしており²⁵⁾、標準メッセージとして品質・検査に関わる情報を整備しているのが特徴である。現状の EDI はメーカーから需要家までを対象としているが、当初はメーカーと商社間の商取引に焦点を当て整備が進められており、業界大手のメーカーと商社が主体となって迅速に EDI の導入・普及を進めることができた。

c) 自動車業界における EDI

自動車業界では、自動車メーカーを中心に、車体、部品等の各メーカーと販売部門との取引について EDI が導入されている。サプライヤーは自動車メーカーを中心に系列化しているため、データ交換形式はほとんどがメーカー指定の様式で行われていた。そのため、自動車業界の企業数は他産業と比較して多いものの、EDI の導入・普及は早く、自動車メーカーと車両販売店との受発注から納品までのデータ交換は 1970 年代から行わ

表-1 国内他産業における EDI と CI-NET の概要 (参考文献 19~26 を元に筆者が作成)

		電子機器製造業界	鉄鋼業界
サプライヤー構造と 主なEDIの対象			
		主なEDIの対象： 部品メーカーとセットメーカー間の受発注取引	主なEDIの対象： 鉄鋼メーカーから需要家に至る取引
企業数・構成 (2014年度)	企業数	6,907社	6,976社
	小規模事業者の 割合	69%	79%
サプライチェーン の特徴		<ul style="list-style-type: none"> 発注企業と受注企業が同居する。 部品メーカーとセットメーカーの系列が緩やかである。 	<ul style="list-style-type: none"> メーカー、商社は業界大手が存在する。 注文生産による売買契約である。
EDIの特徴		<ul style="list-style-type: none"> 電子機器、電子部品、半導体関連の企業による業界のEDI推進組織主体でEDIを整備 受発注企業の双方にとってメリットとなるEDIの構築→国内標準の基礎 	<ul style="list-style-type: none"> 業界大手メーカーと商社でEDIの導入を促進→早急なEDIの業界普及を実現 品質・検査に関する標準メッセージを整備
		自動車業界	建設業界
サプライヤー構造と 主なEDIの対象			
		主なEDIの対象：自動車メーカーを中心とした部品メーカー、販売店との取引	主なEDIの対象：元請会社と下請負会社（専門工事業者、メーカー、リース会社等）との取引
企業数・構成 (2014年度)	企業数	10,734社	456,312社
	小規模事業者の 割合	71%	95%
サプライチェーン の特徴		<ul style="list-style-type: none"> 自動車メーカーを中心にサプライチェーンの系列が明確である。 海外工場、販売代理店との取引を古くから実施している。 	<ul style="list-style-type: none"> 受発注企業間の系列が緩やかである。 工事下請負契約、リース契約、売買契約といった多様な契約を締結する。 企業数が多く、小規模事業者の占める割合も多い。
EDIの特徴		<ul style="list-style-type: none"> 各自動車メーカーが系列企業にEDI提供→企業数に反して、早急な業界普及を実現 海外サプライヤーとの取引に対応 (EDIFACT, ANXIの採用) 	<ul style="list-style-type: none"> 業界のEDI推進組織主体でEDIを整備 インターネットを使用したEDIの開発に注力。 EDIの段階的な構築・導入を前提に整備。 出来高部分払に対応する標準メッセージ有

れている。しかし、メーカーの系列を超えた取引が盛んになると、大手部品メーカーを中心に各メーカーの様式に合わせるためのシステム投資が膨らみ、よりオープンな取引を目指すべく、業界標準EDIとしてJNX (Japan Automotive Network Exchange) を2000年に実用化した²⁶⁾。自動車業界では古くから海外サプライヤーとの取引も行っていることから、JNXでは注文、納入、出荷、受領、買掛金明細把握といった取引の標準メッセージとしてEDIFACTを採用している。また、米国サプライヤーとの取引には米国基準であるANSIを採用しており、EDIの国際化対応が進んでいる。

d) 他産業の EDI と CI-NET との比較

a)～c) で述べた他産業の EDI と建設業の CI-NET を比較すると, CI-NET には下記の特徴があると考えられる。

・ EDI の整備・普及における特徴

建設業界では、大手ゼネコンと大手メーカー・商社との取引を除いて、鉄鋼業界のような大手企業同士の契約が占める割合は少ない。また、工事現場は一次的なものであるため、元請会社とサプライヤー間の系列は比較的緩やかであり、自動車業界のような明確な系列化がなされていない。よって、EDI の整備・普及は業界の大手企業のトップダウンではなく、業界の EDI 推進組織が担う形となっている。

・ EDI の構築における特徴

建設業の企業数は 2014 年度時点で 456,312 社であり、他産業と比較すると飛躍的に多い¹⁹⁾。また、そのうち小規模事業者の占める割合は、95%であり、情報化もかなり遅れている。このような業界を構成する企業の特徴を踏まえ、EDI の構築の際には、情報化が進んでいない企業でも導入がしやすいように、インターネット回線を利用した簡易な EDI の開発に注力した。また、CI-NET では見積、注文から請求まで幅広い取引を網羅しているが、すべての取引の一括導入ではなく、段階的に導入をすることが可能なように整備を進めている。

・ 情報項目の特徴

表-2 および **表-3** に鉄鋼 EDI と CI-NET 標準ビジネスプロトコルで定義されている標準メッセージを示す。鉄鋼 EDI は、鋼材の売買契約における物流・商流を対象としており、納入指示/納入、加工指示、注文、検収/請求/支払いの業務における標準メッセージが主となる。また、鋼材の物流・商流においては鋼材の品質検査が必要であることから、品質検査業務における情報を定義している。一方、CI-NET 標準ビジネスプロトコルでは、注文から支払いまでの取引について、鉄鋼 EDI と比較するとより細かな業務単位に分けて整備している。また、CI-NET において特徴となるのは、出来高、立替業務に関する情報項目を整備していることであり、専門工事業者との工事下請負契約における出来高部分払いへの対応を行っている。

(4) 米国建設業の EDI

米国の建設業における EDI は CIAG (Construction Industry Action Group) という EDI 推進組織が取りまとめており、CIAG には総合建設業会社を主体に資材メーカー、商社、コンピュータ関連会社、施主、大学等が参画している。米国の EDI の国内標準は ANSI (American National Standards Institute) X12 であり、建設業の EDI はこれに準拠した標準メッセージを使用している²⁷⁾。米国の建設業も国内の建設業と同様、企業数が多く、そのうち小規模事業者が占める割合が大きいという特徴を持つ。国内の建設業と比較して早い段階で EDI の普及を実現できたのは、当時ベクテル社を中心とした大型総合建設会社のトップダウンにより EDI の導入を推進した点にある。

5. 他産業における EDI への RPA 導入事例

他産業における EDI への RPA 導入について、下記二事例の調査を実施した。

(1) 鉄鋼商社の発注業務のデータ送信に対する RPA 導入

本事例の概要を **図-5** に示す。鉄鋼商社からメーカーへの発注データ送信は鉄鋼 EDI を経由して行われているが、メーカーに発注データを送信するまでには、社内の発注、仕入、受注、売上を管理するシステムにおい

表-2 鉄鋼 EDI の標準メッセージ(出典:参考文献 25)

鉄鋼EDI (2001年版) (国内用)		
分類	業務単位	情報種類数
物流	納入指示/納入	12
	加工指示	2
商流	注文	11
	検収/請求/支払い	4
品質	検査	12

表-3 CI-NET の標準メッセージ(出典:参考文献 11)

CI-NET標準ビジネスプロトコルVer1.5	
業務単位	情報種類数
見積	6
購買見積	3
注文	10
納入	2
出来高	3
立替	2
支払い	4
技術データ交換	3

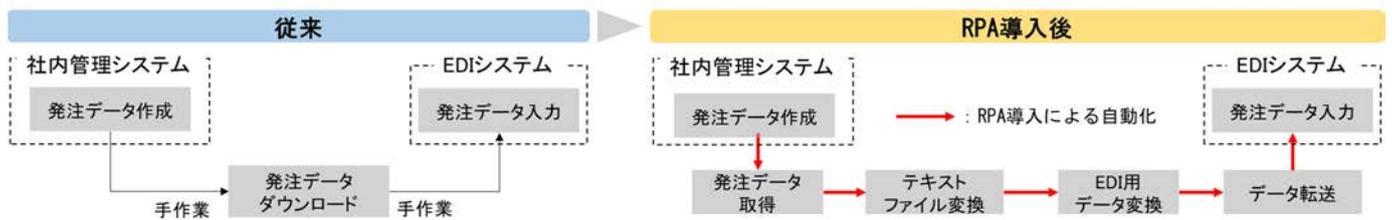


図-5 鉄鋼商社の発注業務のデータ送信に対する RPA 導入(参考文献 28 を元に筆者が作成)

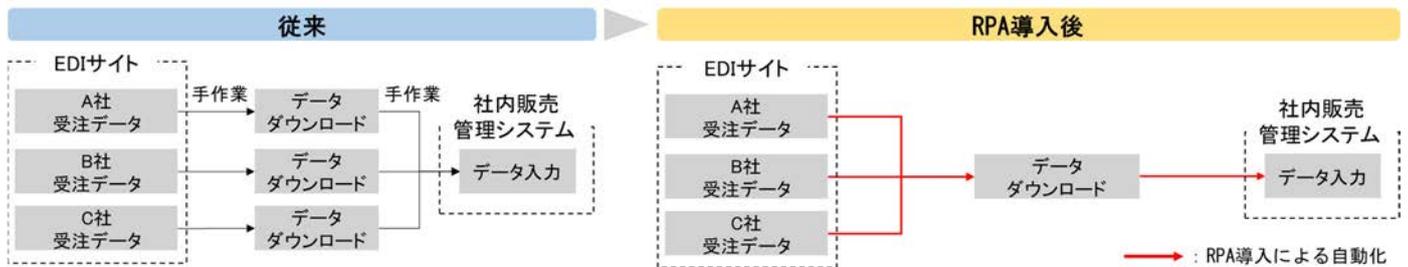


図-6 食品メーカーの受注処理における RPA 導入(参考文献 29 を元に筆者が作成)

て発注データの作成をし、EDI システムへの入力を手作業で行う必要があった。このプロセスに対して、社内システムによる発注データ作成から EDI システムへのデータ転送の自動化を行っている²⁸⁾。

(2) 食品メーカーの受注処理における RPA 導入

本事例の概要を図-6 に示す。取引先からの受注は Web を活用した EDI 経由のものが大多数を占めるが、従来、受注部門の担当者が取引先の EDI サイトにアクセスし、受注ファイルをダウンロード後、販売部門の管理システムに手作業にて入力していた。このプロセスに RPA を導入し、取引先それぞれの EDI サイトへのアクセスから受注データダウンロード、販売管理システムへのデータ入力を自動実装する仕組みを構築している²⁹⁾。

6. おわりに

本研究では建設業の EDI である CI-NET について、国内外の EDI との比較を行いその特徴を明らかにすること、RPA の導入可能性を探ることを目的として調査を実施した。

前者については、調査の結果、CI-NET は建設業の構成企業の特徴を考慮して多くの企業が導入しやすい形で整備を進めてきたことや、売買契約だけでなく、建設業特有の工事下請負契約への対応も考慮して整備されていることがわかった。後者については、他産業においては受発注業務の EDI への RPA 導入事例があり、建設業においても資機材メーカー等との売買契約の取引に対して同様の適用が可能であると考えられる。一方で、建設業特有の工事下請負契約における取引への対応や、施工時に取得した情報の扱いについては検討の必要がある。今後も、元請会社とサプライヤー業務効率化を目指して、建設業の多様な EDI における RPA 導入について検討を進めていく所存である。

謝辞

本論文の作成においては、一般財団法人建設業振興基金 情報化推進室に資料を提供して戴くとともにご助言をいただいた。ここに感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 財団法人日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター, 電子計算機相互運用環境整備委員会 電子データ交換分科会報告書, p. 1, 1991
- 2) 経済産業省, 情報処理の促進に関する法律, 1970

- 3) 財団法人日本情報処理開発協会, 業界標準 EDI～現状と動向～, p.2, 2011
- 4) 一般財団法人建設業振興基金 情報化推進室 :
<https://www.kensetsu-kikin.or.jp/ci-net/cinet/teigi.html> (最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 5) 国土交通省 i-Consturction 委員会, i-Construction～建設現場の生産性向上の取り組みについて～, 2015 : <https://www.mlit.go.jp/common/001118342.pdf> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)
- 6) 一般社団法人日本 RPA 協会 : <https://rpa-japan.com/> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)
- 7) 松下文哉, 小澤一雅, 施工管理情報の非改竄性を担保するブロックチェーンを用いた出来形検査システム, 土木学会論文集 F4 (建設マネジメント) 77 巻 1 号, p.1-11, 2021
- 8) 一般財団法人日本情報経済社会推進協会 標準企業コード登録管理 :
<https://cii-kcode.jipdec.or.jp/edi/about.html> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)
- 9) 財団法人日本情報処理開発協会, 前掲註 3), p.1, 2011
- 10) 一般財団法人建設業振興基金建設 産業情報化推進センター, CI-NET 標準ビジネスプロトコル (Ver1.5), 2009
- 11) 財団法人建設業振興基金, 建設業振興基金 30 年のあゆみ
- 12) 建設産業情報ネットワーク研究会, 昭和 63 年度建設産業情報ネットワーク (CI-NET) 研究報告書, p.9, 1989
- 13) 建設省, 建設産業における電子計算機の連携利用に関する指針, 1991
- 14) UN/EDIFACT : <https://unece.org/trade/uncefact/introducing-unedifact> (最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 15) 一般財団法人日本貿易関係手続簡素化協会 : <https://www.jastpro.org/> (最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 16) 建設産業情報化推進協議会, 平成 4 年度建設産業情報ネットワーク (CI-NET) 推進協議会 活動報告書, p.65, 1992
- 17) 一般財団法人日本情報処理開発協会 産業情報化推進センター, CII シンタックスルールバージョン 3.0.0, 1998
- 18) 財団法人日本情報処理開発協会, 前掲註 3), p.24, 2011
- 19) 総務省統計局, 平成 26 年度経済センサスー基礎調査統計表, 2014
- 20) 中小企業庁 : <https://www.chusho.meti.go.jp/index.html> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)
- 21) 建設産業情報ネットワーク推進協議会, 平成 2 年度建設産業情報ネットワーク (CI-NET) 推進協議会 活動報告書, p.11, 1991
- 22) 財団法人日本情報処理開発協会, 前掲註 3), p.80, 2011
- 23) 一般社団法人電子情報技術産業協会 EC センター : <https://ec.jeita.or.jp/jp/>
(最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 24) 建設産業情報ネットワーク推進協議会, 前掲註 21) , p.15, 1991
- 25) 日本鉄鋼連盟 : <https://www.jisf.or.jp/steeledi/tetsuedi/ediayumi.htm> (最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 26) 日本の自動車業界標準ネットワーク (JNX) の構築 : <https://www.unisys.co.jp/PDF/ESPRIT/81/esp81-3.pdf>
(最終閲覧 : 2021 年 7 月 31 日)
- 27) 建設産業情報化推進協議会, 平成 5 年度建設産業情報ネットワーク (CI-NET) 推進協議会 活動報告書, 1994
- 28) 株式会社ミガロ HP : <https://www.migaro.co.jp/contents/case/list/gts.html> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)
- 29) USAC SYSTEM HP : <https://www.usknet.com/jirei/nippon/> (最終閲覧 : 2021 年 8 月 5 日)