

稲盛和夫研究に資するアーカイブのための RDF グラフ構築の可能性に関するアクターネットワーク 理論的視座からの考察

辻村 優英

公益財団法人稲盛財団 学術部

1. はじめに

本稿⁽¹⁾の目的は、稲盛和夫研究に資するデジタルアーカイブ構築の可能性、特に資料のデジタルアーカイブから知識のデジタルアーカイブとでも呼べるものへの拡張の可能性を探ることにある。ここでいう「資料のデジタルアーカイブ」が意味しているのは、アナログの現物資料やデジタル資料の書誌情報に関するメタデータをデータベースに収録・検索し、資料にアクセスできるシステムのことである。それに対し、「知識のデジタルアーカイブ」は資料のデジタルアーカイブを基本としつつも、そこで扱おうとする対象は資料の書誌情報に関するメタデータに限定されない。ここでいう知識は、リソース (resource) のメタデータおよびその連関を意味している。リソースとは世界における何らかの諸事物 (things) のことを意味しており、物理的な諸事物、文書、抽象的な概念などのいかなるものも含まれる。

デジタルアーカイブの対象となるものを、資料の書誌情報というひとつの枠組みに限定することなく、他の様々な枠組みやリソースと連関させることで、稲盛和夫研究に資するデジタルアーカイブの拡張の可能性を探ろうとする本稿の目的は、アクターネットワーク理論 (Actor-Network Theory)、なかでもブリュノ・ラトゥール (Bruno Latour) が展開する考え方に着想を得ている。そこでまずは、ラトゥールによるアクターネットワーク理論の眼目を概観した後、その眼目を応用してデジタルアーカイブを構築するための具体的な手法として RDF (Resource Description Framework) を取り上げ、資料のデジタルアーカイブから知識のデジタルアーカイブとでも呼べるものへの拡張の可能性を探ることとしたい。

2. アクターネットワーク理論

アクターネットワーク理論は、1980年代に、ブリュノ・ラトゥール、ミシェル・カロン (Michel Callon)、ジョン・ロー (John Law) らによって展開された社会学理論で、哲学・人類

学・経営学・組織論・芸術論など分野を超えた影響力を持っている⁽²⁾。アクターネットワーク理論は元来、科学論 (science studies)、特に「科学知識の社会学」(Sociology of Scientific Knowledge: SSK) という文脈から袂を分かち形で出てきたものである。1950年代に社会学者ロバート・キング・マートン (Robert King Merton) とその弟子達を中心とする「科学の社会学」(Sociology of Science) が科学者集団の特質を分析対象とした (例えば科学者の行動は業績評価に依存するという分析や近代科学の動因はピューリタニズムであったとする分析) のに対し、1970年代にエジンバラ大学を中心に展開したエジンバラ学派とも呼ばれる科学知識の社会学は、文字通り、科学知識そのものを社会学的な分析対象とし、科学知識は自然だけではなく社会的に決定される側面も持つという考えを示したため、社会構築主義であるとみなされた。こうしたエジンバラ学派から袂を分かち形で出てきたのがアクターネットワーク理論であり、従来当然のように考えられてきた自然と社会という二分法を退ける態度を取る (松本、2016; 川村、2019; 久保、2019)。

アクターネットワークという言葉は、文字通り「アクター」(actor) と「ネットワーク」(network) から成り立っている。違いを作り出して物事の状態を変えるいかなるもの (any thing)⁽³⁾ も「アクター」であり (Latour, 2005, 71)、それには能動的な主体と考えられてきた人間 (human) だけではなく、受動的な客体と考えられてきた人間以外のもの (non-human) も含まれ、両者は行為/作用する (act) という点で対称的 (symmetrical) に扱われる (Latour, 2005, 76)。「ネットワーク」は、そうしたアクターの結びつき (connection) であり (Latour, 2005, 108)、行為/作用の連なり (a string of actions) である (Latour, 2005, 128)。したがってアクターネットワークは、電話や高速道路のネットワークと言う時のネットワークのように外的に目に見える形で存在するものではない (Latour, 2005, 128-129)。

人間と人間以外のものを行為/作用するアクターとして対称的に扱うアクターネットワーク理論は、いわゆる「社会的な」現象を、主体としての人間だけに還元してしまうのではなく、人間と人間以外のものも含むアクターの結びつきであると捉える。ここで「社会的な」というように括弧つきで表現したのは、人間のみを主体とみなす所与の「社会」なるものを前提としないからである。したがって、アクターネットワーク理論は構築主義的ではあるが、社会構築主義的ではない。

ラトゥールは例えば、ホテルの客室の小さな鍵を題材にアクターネットワークについて議論をしている (Latour, 1990)。ホテル A の支配人は旅客が客室の小さな鍵を気づかずに持ち去ってしまうのを防ぎたいと思っている。そこでまずは鍵を持ち帰らないよう旅客に声をかけ、次にその注意喚起を文字にしてパネルにし、最後には重い錘を鍵に取り付ける。支配人の意志だけではどうにもならないが、声かけ、パネル、錘へと要素を積み重ねていくにつれて、多くの旅客が忘れずに鍵を返すようになっていく。こうした変容は旅客だけにではなく、鍵という物にも起こる。単なる鍵だった物が他とははっきり区別される「ホテル A の鍵」という特別な物となっている。ここに見受けられるのは人間と人間以外のものがアクターとして対称的に相互作用するネットワーク (結びつき) である。こうしたアクターネットワークの視点によってラトゥールは、人間に主体や能動性を、人間以外のものに客体や受動性を固定する従来の考え方を転換する。アクターネットワーク理論はアクターを固定された実体とは考えずに、流動的で、循環

する客体だと考えられており、アクターネットワークとは準客体 (quasiobject) と同義であるという (Latour, 1993)。

準客体はミシェル・セール (Michel Serres) によって論じられた概念である。セールによると、準客体とは、主体ではないという点で客体であると同時に、主体を指し示すことによって主体を主体たらしめる準主体でもある (セール, 1987, 374)。例えば、サッカーやバスケットボールのようにボールを用いるスポーツにおいて、ボールは競技者のためにあるものであり、競技者という主体が操作する客体であると一般的には考えられている。しかし、セールによると、ボールは競技者のためにあるものではなく、逆に、競技者がボールの対象なのであり、地球が太陽の周りを回るように、主体である競技者がボールという太陽の周りを回る。その時、ボールは競技者にとっての主体であり、いわば諸主体の主体である。競技者はボールの属性であり、ルールはボールとの関連で規定され、競技者はそのルールに服従し、その競技はボールを中心に展開する (セール, 1987, 375)。守者は、ボールを持って攻撃してくる攻者からゴールを守ろうとする。すなわちボールが準客体 (準主体) として攻者を指し示すことによって、守者を支配しているのであり、競技者はボールの下に置かれている (服従させられている) (セール, 1987, 376)。つまり準客体としてのボールは確かに客体ではあるが同時に、ただの競技者を攻者という主体として規定する主体、つまり準主体でもある。

このように客体でありながら主体を規定する主体として作用する準客体=準主体の議論をラトウールは次のような事例で説明する。例えば、ある善良な市民 A がスポーツ用の銃で人を殺したとする。市民 A によってスポーツ用の銃は人殺しの武器という別の客体になると同時に、スポーツ用の銃によって善良な市民 A は犯罪者 A という別の主体になる。客体のみが主体によって変化させられるわけではなく、主体もまた客体によって変化させられている (Latour, 1999, 179-180)。このように客体 (object) に当てはまることは主体 (subject) にもなおさら当てはまるということが、人間と人間以外のものの両者を区別せずにアクターとして対称的 (symmetrical) に扱うということの意味であり (Latour, 1999, 198)、「人間が存在する (すなわち行為する) 権限と能力を与えるものと関わらずして、人間が人間として存在すると言えようはずがない」 (Latour, 1999, 198) とラトウールは言う。この考えを応用するならば、「稲盛和夫が存在する (すなわち行為する) 権限と能力を与えるものと関わらずして、稲盛和夫が稲盛和夫として存在すると言えようはずがない」ということになる。この箴言的な表現の含意は稲盛和夫研究に資するデジタルアーカイブ構築において重要な意味を持つ。というのも、アーカイブは研究に先立つものであり、研究対象にまつわる諸事物の連関を記録することは、研究対象に対する多様な視点を提供することにつながり、研究により一層の自由度を与えることになるからである。もちろん、これはアクターネットワーク理論に基づいた研究を強制することを意味しない。アクターネットワーク理論に着想を得たアーカイブ構築がなされたとしても、そのアーカイブに収録された諸事物をどのような視座で扱うかは研究者に委ねられているからである。

以上のようにアクターネットワーク理論では、何らかの現象を、能動/受動、主体/客体、社会/自然、人間/人間以外のものといった従来当然視されてきた枠組みを前提とせず、行為/作用するアクターの連関と捉える。ラトウールによれば、アクター自身が、自身の枠組み、理論、コンテクスト、形而上学、存在論といったものすべてを作るのであり (Latour, 2005,

147)、アクターネットワーク理論の眼目は、ひとつの安定した準拠枠 (frame of reference) に限定することなく、他の準拠枠とのリンクを記録する方法を見つけることによって、諸事物の関係を辿り、それまで顕れていなかった連関を発見することができるということにある (Latour, 2005, 23–24)。そのために取るべき方向は、より一層記述するということであり (Latour, 2005, 147)、記述 (description) から説明 (explanation) に移行しようとせずに、ただ記述を続けることである (Latour, 2005, 150) ⁽⁴⁾。

連関しながら何らかの現象を成立させているいかなる諸事物にもひとつの安定した準拠枠を当てはめて固定化しないというラトゥールの考え方は、同時に、いかなる諸事物も常に何らかの複数の準拠枠に開かれているということをも意味していると言える。

ひとつの安定した準拠枠を超えて複数の準拠枠とのリンクを記録するというアクターネットワーク理論の眼目、これをアーカイブの手法に応用することで、次のような有益な展開につなげることが可能であると考えられる。

書誌情報というひとつの準拠枠に基づいて記載されている諸事物それ自体は、常に他の準拠枠にも開かれている。例えば、資料のアーカイブにおいて「著者」という書誌情報の準拠枠で固定化される「稲盛和夫」それ自体は、他の準拠枠、すなわち「京セラ名誉会長」という組織の準拠枠であったり、「鹿児島出身者」という出身地の準拠枠であったり、「誰それと知り合いである」という人間関係の準拠枠であったりというように他の複数の準拠枠にも開かれており、様々な諸事物との連関の中にある。そしてさらには「京セラ」「鹿児島」「誰それ」自体も他の準拠枠に開かれており、他の様々な諸事物との連関の中にある。このような複数の準拠枠とのリンクを記録し、諸事物の関係を辿ることによって、従来の資料のアーカイブでは顕れていなかった関係性を発見する可能性が開けてくる。

稲盛和夫研究に資するために複数の準拠枠とのリンクを記録し諸事物の関係を辿ることができるアーカイブ、これが本稿でその可能性を探ろうとしているものであり、資料のアーカイブを拡張した知識のアーカイブである。これを実現するには次の3点が必要となる。第一に、諸事物を様々な準拠枠に開かれた形で記述できること、第二に、複数の準拠枠とのリンクを記録できること、第三に、それら準拠枠を含む諸事物の関係を辿れる記述が可能であることである。これらを満たすにはどのような記述手法を用いればよいか。結論を先取すれば、セマンティック・ウェブにおけるリンクトデータを構築するための標準規格である RDF を用いて記述することになるが、この問題について、「デジタルアーカイブ」という概念や、その取り組みの概略に触れながら考えてみたい。

3. デジタルアーカイブ

アーカイブすなわち archive という言葉は、例えば *Oxford English Dictionary* (Oxford University Press, 2020) の定義に従えば、集団・組織・場所に関する情報を提供する歴史的な記録や文書のコレクションや、そうした歴史的な記録や文書が保管されている場所を意味する英語である。

それに対し、「デジタルアーカイブ」⁽⁵⁾ という言葉は月尾嘉男が 1994 年頃に提起した和製英語だとされている (月尾, 2004; 夢屋, 2020, 1–2; 笠羽, 2007, 13)。

笠羽はデジタルアーカイブをその出所からして、第一に「重さのある現物として存在するもののアーカイブに対し1次資料である現物の複製すなわち2次資料」としてのデジタルアーカイブと、第二に「最初からデジタルデータとして生まれたもの、すなわち『ボーンデジタル』のアーカイブ」の二つに大別し、第一のものに関する日本で始まった形態を、「①アーカイブのデジタル化」、「②デジタル技術を活用した収蔵物のアーカイブ化」、「③散在する対象物をデジタルデータとしてアーカイブ化」の3種類に分類している（笠羽、2007、14）。

日本におけるデジタルアーカイブ推進⁽⁶⁾は、政府主導で行われてきた⁽⁷⁾。1996年に設立された「デジタルアーカイブ推進協議会」（JDAA: Japan Digital Archives Association、2005年6月に解散）は、文化庁・通商産業省（現経済産業省）・自治省（現総務省）、そして電機・印刷・メディアなど多くの企業のバックアップにより運営され、その対象は、美術館・博物館、大学、企業、マスコミ、地方公共団体であった（影山、2010；笠羽、2007、13）。総務省は、「デジタルアーカイブ推進協議会」が1996年に打ち出した「有形・無形の文化資産をデジタル情報の形で記録し、その情報をデータベース化して保管し、随時閲覧・鑑賞、情報ネットワークを利用して情報発信」というデジタルアーカイブ構想を踏まえ、デジタルアーカイブを「図書・出版物、公文書、美術品・博物品・歴史資料等公共的な知的資産をデジタル化し、インターネット上で電子情報として共有・利用できる仕組み」と定義している（総務省、2012c、6）。

2012年には総務省が、『知のデジタルアーカイブ—社会の知識インフラの拡充に向けて—提言』（総務省、2012a）、『デジタルアーカイブの構築・連携のためのガイドライン』（総務省、2012b）、およびそれらをまとめた『知のデジタルアーカイブ—社会の知識インフラの拡充に向けて—』（総務省、2012c）を作成している。これらにおいてデジタルアーカイブは、図書館（L）、博物館・美術館（M）、文書館（A）に限定されるものではないが、1990年代からMLAにおいて文化的、学術的資料を対象とするデジタルアーカイブが先行して開発されてきている事情を踏まえると、MLAのデジタルアーカイブを主要な考察対象とすることは合理的であるとして、MLAを中心に考えられている（総務省、2012a、10）。

また、デジタルアーカイブの構成フレームワークとして次の5つの階層が示されている。すなわち、「①管理運営：デジタルアーカイブ全般の管理運営方法やポリシーの策定」、「②利用者サービス提供：実際のサービスの提供方法の策定と実現」、「③リソース組織化：リソースの整理、アクセス、提供のために必要な組織化方法（メタデータ）の設計と実現」、「④データ管理：デジタルデータの表現・蓄積方法、リソース管理のためのデータベース構成、データの提供形態等の設計と実現」、「⑤システム基盤：データベースやネットワーク環境など、デジタルアーカイブを構築するために必要なシステム基盤の設計と実現」（総務省、2012a、13）である。①管理運営および②利用者サービス提供については、MLAの各機関やコミュニティあるいは連携組織毎に決めるべきものとされている。③リソースの組織化においては、MLAの種別や各機関の独自性が色濃く反映されるため、各機関の連携を実現する上での相互運用性の確保が重要となってくるが、相互運用性のために各機関の独自性を犠牲にする必要はなく、相互運用性と独自性という、ともすれば相反する可能性がある事柄を調整しなければならないとされている。相互運用性向上に有益な手法の事例として、World Wide Web（WWW）のセマンティック・ウェブ（Semantic Web）やリンクトオープンデータ（Linked Open Data）、ダブリンコア（Dublin

Core) が挙げられている。④データ管理は、概ね標準化された技術に立脚するものではあるが、特殊なデータやデータ管理の長期性といった諸事情を踏まえた考慮が必要であるとされる。⑤システム基盤は標準化された技術に立脚するものとされる（総務省、2012a、13-14）。

これら5階層のうち、アーカイブの可能性を探るといふ本稿の目的においても特に重要なのは、「③リソース組織化：リソースの整理、アクセス、提供のために必要な組織化方法（メタデータ）の設計と実現」である。その具体的な手法の事例として挙げられているセマンティック・ウェブとリンクトデータ（Linked Data）についてまずは簡単に見ておきたい（ダブリンコアは後述する RDF ボキャブラリに関する取り組みのひとつである）。

4. セマンティック・ウェブとリンクトデータ

セマンティック・ウェブ（Semantic Web）は、WWW を考案したティム・バーナーズ＝リー（Tim Berners-Lee）によって提唱された構想であり、機械が処理できる形で情報を表現することによって WWW の利便性を向上させようとする取り組みである。バーナーズ＝リーによれば、情報空間（information space）としてデザインされたウェブの目指すところは、単に人間同士のコミュニケーションに有益であることのみならず、機械もまた参加し役立ちうることにある。しかし、ウェブ上のほとんどの情報は人間のためにデザインされていることから、その情報を機械が理解するなどして役立つことが妨げられている。これを克服することを目指して、機械が処理できる形式で情報を表現するための言語を開発する取り組みがセマンティック・ウェブである。「機械が理解可能な情報」（Machine-Understandable information）としてのセマンティック・ウェブは、「データのウェブ」（web of data）であり、ある種の「グローバルなデータベース」（global database）であるとされる（Berners-Lee, 1998a）。その「基本言明モデル」（The basic assertion model）は、きわめて一般的な共通モデルに基づくことが求められるが、その一般的なモデルは RDF（Resource Description Framework）であるとされる（Berners-Lee, 1998a）（RDF については以下で詳述するが、ここではひとまず文字通り、リソースを記述する枠組みとして理解しておきたい）。

また、バーナーズ＝リーによれば、セマンティック・ウェブは、人間あるいは機械がデータのウェブを探索できるようリンクを作成することにも関わるものであり、他の関連するデータを見つけることができるようにリンクされたデータがリンクトデータ（Linked Data）である。ハイパーテキストのウェブと同様に、データのウェブもウェブ上のドキュメントによって構成される。ただし、ハイパーテキストのウェブにおけるリンクとは、HTML で書かれたハイパーテキストドキュメントにおけるアンカーのつながりであるのに対し、セマンティック・ウェブすなわちデータのウェブにおけるリンクとは、「RDF によって記述された任意の諸事物（things）のつながり」である（Berners-Lee, 2010（2006））。このようなリンクトデータの「4つのルール」（four rules）としてバーナーズ＝リーは以下のものを挙げている（Berners-Lee, 2010（2006））。

- ①諸事物（things）の名前（names）として URI を使用する。
- ②それらの名前を人間が見つけることができるように、HTTP URI を使用する。

- ③誰かが URI を検索する時、標準規格 (RDF および SPARQL) を用いて、有用な情報を提供する。
- ④より多くの諸事物を見つけるために、他の URI へのリンクを含める。

リンクトデータは一般的にオープンである必要はないが、リンクトデータの中でも特に、クリエイティブコモンズ CC-BY (Creative Commons CC-BY) やオープンガバメントライセンス (Open Government Licence) のようなオープンライセンスの下でリリースされ、自由に再利用することが可能なものを、バーナーズ=リーはリンクトオープンデータ (Linked Open Data) と呼び、それは彼が開発した以下の 5 段階の星付け制度のうち 5 つ星の条件を満たす必要がある (Berners-Lee, 2010 (2006))。

- ★：どのようなフォーマットであれ、ウェブ上においてオープンライセンスで入手可能であれば、それはオープンデータ (Open Data) である。
- ★★：機械可読的な (machine-readable) 構造を持ったデータとして入手可能であること (例：表の画像スキャンではなく Excel データ)。
- ★★★：2 つ星の条件に加えて、非独占的 (non-proprietary) なフォーマットであること (例：Excel データではなく CSV データ)。
- ★★★★：上記の条件全てに加えて、人々があなたのもの (stuff) を指し示すことができるよう、諸事物 (things) を識別するために、W3C による公開標準規格 (open standards) である RDF と SPARQL を用いること。
- ★★★★★：上記の条件全てに加えて、コンテキストを提供するために、あなたのデータを他者のデータにリンクさせること。

セマンティック・ウェブにおける基本言明モデルやリンクトデータ (さらにはリンクトオープンデータ) におけるリンクすなわち「RDF によって記述された任意の諸事物のつながり」を記述する標準規格として言及されている RDF は、セマンティック・ウェブやリンクトデータを構築する要件となっている。また、すでに見たデジタルアーカイブの構成フレームワークとして総務省が示した③リソースの組織化に関しても、RDF を利用することが妥当であるとされており、それはデジタルアーカイブに限定利用されるものではなく、出版流通組織や行政機関等からのコンテンツ発信にとっても有用であるとされている (総務省、2012a, 16)。

デジタルアーカイブそしてそれに限定されない用途での RDF の利用については、以下のような事例がある。書籍、文化財、メディア芸術など、様々な分野のデジタルアーカイブと連携して、我が国が保有する多様なコンテンツのメタデータをまとめて検索できる分野横断型統合ポータルである「ジャパンサーチ」 (<https://jpsearch.go.jp/>) は、「デジタルアーカイブジャパン推進委員会及び実務者検討委員会 (事務局：内閣府知的財産戦略推進事務局)」の方針のもと、国立国会図書館が中心となって 2017 年からその構築が進められ、2019 年 2 月の試験版公開を経て、2020 年 8 月 25 日に正式版が公開された (国立国会図書館、2020)。このジャパンサーチには RDF が実装されている (神崎、2020a)。その他、横浜の芸術文化に関する情報を検索できる

実験サービス「Yokohama Art Search」(<http://archive.yafjp.org/artsearch/>) や、京都市・大阪市など各自治体でも RDF が利活用されている。

海外での RDF グラフの利活用はより一層進んでおり、欧州委員会 (European Commition) が 2005 年に始めた Europeana (<https://www.europeana.eu/en>) というヨーロッパのデジタル文化プラットフォームでは、EU 全域からの参加機関 3,700 以上から集められた美術工芸品・音楽・サウンドファイル・文化遺産の画像など数百万点もの膨大なデジタルコレクションについて RDF が利活用されている。

また、生命科学分野、特に遺伝子に関する研究において RDF は盛んに用いられている。

5. RDF

RDF は、Resource Description Framework の略語であり、文字通り、リソースを記述する枠組みである⁽⁸⁾。ここでいうリソース (resource) というのは、世界における何らかのものごとであり、これらの諸事物 (things)、すなわち物理的な諸事物、文書、抽象的な概念、数字、文字列を含むいかなるものもリソースと呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。RDF はそうしたリソースに関する記述を web 上で機械が理解可能な情報としてやり取りする基盤として (Lassila et al., 1999)、World Wide Web Consortium (W3C) すなわち Web において用いられる各種技術の国際的な標準規格化を推進する標準化団体によって 1999 年に勧告された (Lassila et al., 1999)。その後 RDF 1.0 (Klyne et al., 2004) が 2004 年に、RDF 1.1 (Cyganiak et al., 2014) が 2014 年に勧告された。ここでは RDF 1.1 にしたがってその概要を記述する。

RDF の核となる構造は、主語 (subject)・述語 (predicate)・目的語 (object) の三つ組みである。この三つ組みのことをトリプル (triple) と呼ぶ。RDF トリプルは主語-述語-目的語の順序で慣例的に記述される (Cyganiak et al., 2014)。例えば「京セラの創業者は稲盛和夫である」という事柄は次のようなトリプルによって表現することができる (ここでは Prefix の定義を省いた Turtle 形式で記述)。

ex:京セラ schema:founder dbpedia-ja:稲盛和夫。

このトリプルでは、「ex:京セラ」が主語、「schema:founder」が述語、「dbpedia-ja:稲盛和夫」が目的語となっている。このように記述することによって、「ex:京セラ」と「dbpedia-ja:稲盛和夫」というリソース間の関係を「schema:founder」という述語を用いて記述し、コンピュータにも読むことのできる意味を持たせることができる。このような主語・述語・目的語によって構成されたトリプル、あるいはトリプルの集まったものを RDF グラフ (RDF graph) と呼ぶ (Cyganiak et al., 2014)。

また、トリプルの記述においては、以下の 3 種類、すなわち、IRI⁽⁹⁾、リテラル (literal)、空白ノード (blank node) が認められている (Cyganiak et al., 2014)。

IRI (Internationalized Resource Identifier: 国際化資源識別子) とは、なじみ深い URL を含む上位概念である。URL (Uniform Resource Locator: 統一資源位置指定子) は web 上でのリソー

スのアドレスであり、また URN (Uniform Resource Name: 統一資源名) はリソースを識別するためのいわば固有の名前とも言えるもので、アドレスとは異なる。この URL と URN の両者を合わせたものが URI (Uniform Resource Identifier: 統一資源識別子) である。したがって、URL も URN も URI である。URI で用いられる文字コードはラテン文字を中心とした文字コード US-ASCII に限定されている。その URI を、多言語に対応した文字コード Universal Character Set (Unicode/ISO 10646) によって拡張したものが IRI で (Duerst and Suignard, 2005)、漢字や平仮名も使用可能となっている。これらの具体的な記述について、例えば URN であれば、稲盛和夫の『生き方』という著書の ISBN は「urn:ISBN:9784763197528」というように記述される。この『生き方』の amazon のページでの URL であれば「https://www.amazon.co.jp/%E7%94%..... (以下略)」というように記述される。このように URI の一部である URL において「生き方」や「稲盛和夫」という漢字や平仮名がそのまま表示されずにパーセントエンコーディングされた形で表示されるのは、URI がラテン文字を中心とした文字コード US-ASCII に限定されているからである。それに対して IRI の場合、多言語に対応した Unicode を使用できるので例えば「http://ja.dbpedia.org/resource/稲盛和夫」というように記述することができる。IRI はリソースの識別子であるため、IRI によっていかなるリソースをも識別して一意に記述することができる。「http://ja.dbpedia.org/resource/稲盛和夫」であれば DBpedia Japanese のリソースとして定義される稲盛和夫つまり京セラ創業者の稲盛和夫として一意に識別されるため、同姓同名の他の稲盛和夫との混同を避けることができる。また、IRI によって示されるリソースはリファレント (referent) とも呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。

リテラルは、IRI で表現されないもののことであり、それには文字列、数値、日付といったものが含まれる。IRI によって表現されないため、リテラルで表現されたリソースは一意に識別されない。例えば「稲盛和夫」という単なる文字列では、京セラ創業者の稲盛和夫なのか、あるいは他の同姓同名の人物なのかを識別できない。また、リテラルによって示されるリソースはリテラル値 (literal value) とも呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。

このようないかなる IRI あるいはリテラルも、世界における何らかの諸事物を意味しており、これらの諸事物はリソース (resource) と呼ばれる。物理的な諸事物、文書、抽象的な概念、数字、文字列を含むいかなるものもリソースになることができる (Cyganiak et al., 2014)。

空白ノードは、IRI やリテラルとは異なり、特定の具体的なリソースを表さない。空白ノードを含むトリプルは、明示的な名前を持たない何かしらの関係性を有している何ものかが存在するというを示す (Cyganiak et al., 2014)。

これら IRI・リテラル・空白ノードの3つはまとめて RDF タームズ (RDF terms) と呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。

これら IRI・リテラル・空白ノードの3種すべてを、RDF グラフにおける主語・述語・目的語に用いることができるわけではない。主語に用いることができるのは IRI あるいは空白ノードのみで、リテラルは主語に用いることができない。述語に用いることができるのは IRI のみで、リテラルや空白ノードは述語に用いることができない。目的語には IRI、リテラル、空白ノードの3種すべてを用いることができる。主語と目的語によって示されたリソース間の関係は述語となる IRI によって示される。述語として IRI で示されたリソースはプロパティ (property)

と呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。

RDF グラフはラベル付き有向グラフ (directed labeled graphs) すなわちノードと矢印のダイアグラム (nodes and arcs diagrams) によって表現することができる。ひとつのトリプルはノード・矢印・ノードのつながりで表される (Cyganiak et al., 2014)。慣例的に、IRI で記述されたリソースを楕円で、IRI で記述されたプロパティを矢印で、リテラルを四角で表すとし、主語と述語が IRI で目的語がリテラルだった場合、主語・目的語をノードとして述語の矢印で結ぶと図 1 のようになる。

RDF グラフで使用する IRI については、RDF グラフでの使用を意図した IRI のコレクションが様々に作られており、そうした IRI のコレクションは RDF ボキャブラリ (RDF vocabulary) ⁽¹⁰⁾ と呼ばれる (Cyganiak et al., 2014)。この RDF ボキャブラリは、IRI で表された各ターム (term) について、その定義や「クラス」(class) と「インスタンス」(instance) の関係 ⁽¹¹⁾ などを細かく規定したオントロジー (ontology) となっている。代表的な RDF ボキャブラリとしては RDF Concepts Vocabulary (rdf) ⁽¹²⁾、RDF Schema vocabulary (rdfs) ⁽¹³⁾、OWL 2 Schema vocabulary (owl) ⁽¹⁴⁾、Dublin Core (dc, dcterms, dctype) ⁽¹⁵⁾、FOAF: Friend of a Friend (foaf) ⁽¹⁶⁾、Schema.org vocabulary (schema) ⁽¹⁷⁾ といったものがある。

また、RDF グラフはトリプルの集まりであるため、それらを容易に組み合わせることができ、様々な情報源からのデータの使用が可能となる (Cyganiak et al., 2014)。IRI で表されたりソースであれば主語にも目的語にもなることができるので、あるトリプルにおいて目的語として用いたリソースを、別のトリプルにおいて主語として用いることによって、様々なリソースの連関を網のように拡大し、その連関を辿っていくことができる。

RDF で記述されたりソースの連関を辿るための具体的なツールとして SPARQL (SPARQL Protocol and RDF Query Language) がある。SPARQL は RDF グラフのために設計された RDF 問い合わせ言語 (RDF Query Language) であり、2008 年 1 月 15 日に SPARQL 1.0 が W3C によって勧告され (Prud'hommeaux et al., 2008)、2013 年 3 月 21 日に SPARQL 1.1 が W3C によって勧告された (Harris et al., 2013)。SPARQL を用いて RDF グラフを検索等できる場所を SPARQL エンドポイント (SPARQL endpoint) といい、RDF グラフを格納・検索するためのデータベースソフトウェアを RDF ストア (RDF store) という。複数の SPARQL エンドポイントに対してひとつのクエリで検索が行えるフェデレーテッドクエリ (Federated Query) を用いれば、異なる組織が提供するデータを統合して検索したり、DBpedia のような公開されているオープンデータとローカルのデータとを統合して検索したりすることができる (加藤ほか、2015、17、37、82)。

このような RDF と SPARQL を用いた多様なデータの利活用が、様々な機関においてなされている (神崎、2020b)。

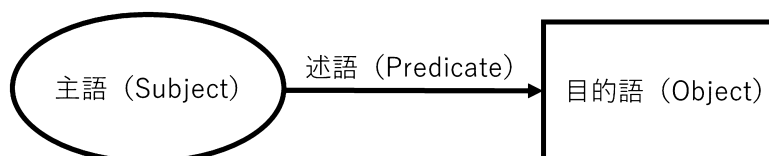


図 1

6. おわりに

以上、本稿では、稲盛和夫研究に資するデジタルアーカイブ構築の可能性、特に資料のデジタルアーカイブから知識のデジタルアーカイブとでも呼べるものへの拡張の可能性を探ってきた。その着想の元となったアクターネットワーク理論が示唆するのは、いかなる諸事物も様々な準拠枠に開かれたものとして扱い、様々な準拠枠とのリンクを記録し、諸事物の連関を辿ることによって、それまで顕れていなかった関係性を発見することができるように、ひたすら記述を続けるということであった。これをデジタルアーカイブに実装することによって、書誌情報というひとつの準拠枠に限定された資料のデジタルアーカイブを拡張するには、第一に、諸事物を様々な準拠枠に開かれた形で記述できること、第二に、複数の準拠枠とのリンクを記録することができること、第三に、それら準拠枠を含む諸事物の関係を辿れる記述が可能であることが必要であった。

セマンティック・ウェブやリンクトデータにおいて実際に用いられる標準規格の RDF においては、いかなる諸事物も IRI によって一意に識別することができると同時に、主語となることによって様々なプロパティすなわち述語と目的語に開かれていた。この点において、諸事物を様々な準拠枠に開かれた形で記述することができる。また、RDF においては、ひとつの主語に対する複数の述語と目的語による意味づけ、すなわち同一の主語を持つ複数のトリプルを記述することが可能であった。この点において、複数の準拠枠とのリンクを記録することができる。さらに、RDF においては、目的語が IRI であればそれを主語にしたトリプルの連鎖を形成することで、諸事物の連関を記述することが可能であった。この点において、準拠枠を含む諸事物の関係を辿ることができる。

このように、RDF を用いることによって、資料のデジタルアーカイブから、アクターネットワーク理論に着想を得た知識のデジタルアーカイブとでも呼べるものへ拡張する可能性が開かれていると考えられる。

注

- (1) 本稿で示した考察や見解は、あくまで筆者個人の私的な考察・見解であり、筆者が所属する公益財団法人稲盛財団と無関係であることを申し添えておく。また、稲盛和夫研究会における口頭発表において、宮本又郎先生、沢井実先生、木村昌人先生、澤邊紀生先生、梅崎修先生より有益なご助言を頂戴した。ここに厚く感謝申し上げたい。本稿における落ち度や、ご助言を受けて本稿に反映できなかった諸点については、ひとえに筆者の浅学不徳の致すところである。
- (2) 稲盛和夫研究に関連したものとしては、潮 (2013) においてアクターネットワーク理論が用いられている。
- (3) anything ではなく any thing となっている。
- (4) アクターネットワーク理論と社会ネットワーク分析 (social network analysis) との相違については以下のような指摘がある。アクターネットワーク理論は、集合的な諸現象 (collective phenomena) は諸実体 (substances) によってではなく諸関係 (relations) によって最もよく記述されるという理論的アイデア (theoretical idea) であるのに対し、社会ネットワーク分析は、社会的諸アクター (social actors) 間のつながり (connections) を分析し表象する新しい定量的技術 (quantitative techniques) なの

- であって、人間と人間以外のものを等しくアクターとして扱うアクターネットワーク理論の立場からすれば社会ネットワーク分析の対象が「社会的」なものに限定され過ぎているという懸念があった (Venturini et al., 2017)。
- (5) この言葉を提起したとされる月尾は「デジタル・アーカイブ」(月尾, 2004) の表記を用いているが、本稿で参照している文献では「デジタルアーカイブ」の表記を用いているものが多いため、本稿でも「デジタルアーカイブ」の表記を用いている。
 - (6) デジタルアーカイブの年表としては、影山によるもの (影山, 2010) が非常に詳しく、社会の動向やインターネットおよびデジタル技術の変遷も加味されている。他に、琴屋は 1994 年以降の流れを簡潔にまとめた年表を掲載している (琴屋, 2020, 1-2)。
 - (7) 鈴木によれば、欧米におけるデジタルアーカイブは、歴史的な文書や記録の整理・保管を担う機関としてのアーカイブの進むべき方向のひとつとして捉えられており、デジタルデータの保存の観点からの議論が活発である (鈴木, 2007, 281)。「平成 30 年度内閣府知的財産戦略推進事務局委託事業」として「デジタルアーカイブに関する諸外国における政策調査」が EU・米国・中国・韓国を対象に行われ、その調査報告書 (特定非営利活動法人映像産業振興機構, 2018) が公開されている。この報告書によると、概略は以下の通りである。EU においては、2007 年に欧州議会で欧州デジタル図書館計画の促進に向けた決議が採択されたことで、デジタルアーカイブへの投資が進展し、EU 各国の取り組みは概ね、EU 全域から非常に多くの機関が参加するデジタルプラットフォームである Europeana の影響下に行われている。米国においては、国家が主導するデジタルアーカイブの推進計画は存在しないため、各アーカイブ機関が個別にデジタル化を推進しており、Europeana に倣って設立された DPLA (Digital Public Library of America) 等により活動が統合されつつある。中国においては、各アーカイブ機関によって書籍や雑誌のデジタル化が進展しているものの、デジタルアーカイブのネットワーク形成には至っていない。韓国においては、情報政策の一環として位置づけられ、推進されているが、各アーカイブ機関の個別の取り組みに留まっており、デジタルアーカイブのネットワーク形成には至っていない (特定非営利活動法人映像産業振興機構, 2018, 3)。
 - (8) RDF に関する日本語の解説書としては神崎 (2005) があり、神崎による web ページ「ARC2 による RDF グラフの視覚化: Turtle, Microdata, JSON-LD, RDF/XML, TriG」(<https://www.kanzaki.com/works/2009/pub/graph-draw>) では後述する有向グラフの作成ツールが実装されている。また、大学共同利用機関法人情報・システム研究機構データサイエンス共同利用基盤施設ライフサイエンス統合データベースセンター (DBCLS) が制作・管理している「Togo.TV」(<https://togotv.dbcls.jp/>) ではセマンティック・ウェブや RDF などに関する解説動画を見ることができる。
 - (9) 1999 年の勧告 (Lassila et al., 1999) と RDF 1.0 (Klyne et al., 2004) では IRI ではなく URI とされていた。
 - (10) 例えば、Linked Open Vocabularies (<https://lov.linkeddata.es/dataset/lov/>) において 760 ものボキャブラリが公開されている (2021 年 10 月 21 日時点)。
 - (11) 「クラス」というのは「世界における諸事物の集合を表象するリソース」のことであり、「クラスのインスタンスとは、クラスのメンバーである」(Hayes et al., 2014)。身近な例で言えば、「犬」というのがクラスで、「柴犬」や「ハスキー」というのがインスタンスである。
 - (12) RDF Concepts Vocabulary は、RDF 1.1 Concepts において定義される RDF という概念を規定するボキャブラリである。URI は <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>、名前空間は <http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#>、ホームページは <http://www.w3.org/TR/rdf11-concepts/>、公開者は W3C、ライセンスは W3C Document License となっている。
 - (13) RDF Schema vocabulary は、RDF という概念に基づいて記述されるデータを構造化するためのボキ

- ャブラリである。URI は <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>、名前空間は <http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#>、ホームページは <http://www.w3.org/TR/rdf-schema/>、公開者は W3C、ライセンスは W3C Document License となっている。
- (14) OWL 2 Schema vocabulary あるいは OWL 2 Web Ontology Language は、クラス (classes)・プロパティ (properties)・個体 (individuals)・データ値 (data values) を記述する語彙で、2004 年に公開された OWL Web Ontology Language (OWL 1) を拡張・改定したものである。例えば「ジョンはメアリーと結婚している」というステートメント (statements) の個別内容 (atomic constituents) すなわち、オブジェクト (objects、ジョンやメアリー)、カテゴリー (categories、女性)、関係 (relations、結婚している) はすべてエンティティ (entities) と呼ばれ、オブジェクトは個体、カテゴリーはクラス、関係はプロパティとして表す。多くの場合、個体はデータ値 (生年月日、年齢、E メールアドレスなど) で記述される。URI は <http://www.w3.org/2002/07/owl>、名前空間は <http://www.w3.org/2002/07/owl#>、ホームページは <http://www.w3.org/TR/owl2-rdf-based-semantics/>、公開者は W3C、ライセンスは W3C Document License となっている。
- (15) ダブリンコアは Dublin Core Metadata Initiative によって提唱されたメタデータ基準であり、2003 年には ISO 15836 および NISO Z39.85 によって国際標準となった。杉本によれば、その特徴は、様々な分野のコミュニティが共通に利用するためにデザインされ、またその開発が様々な分野の草の根の参加者によって進められてきたことにあり、実際に適用する際には、目的に応じた拡張が多く行われている (杉本、2002、242)。例えば、国立国会図書館では国立国会図書館サーチ、国立国会図書館東日本大震災アーカイブ、国立国会図書館デジタルコレクション、インターネット資料収集保存事業 (WARP)、国立国会図書館典拠データ検索・提供サービス (Web NDL Authorities) の各サービスにおいて、ダブリンコアを拡張した「国立国会図書館ダブリンコアメタデータ記述 (DC-NDL)」を用いている。また安達によると、人間文化研究機構においてダブリンコアは、統合検索のシステムにおいて、共通メタデータとして中心的な役割を果たしている (安達、2016)。Dublin Core Metadata Element Set (dc) は Dublin Core メタデータの基本となる 15 のプロパティである。URI は <http://purl.org/dc/elements/1.1/>、名前空間は <http://purl.org/dc/elements/1.1/>、ホームページは <https://dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/> および https://www.dublincore.org/resources/userguide/publishing_metadata/ となっている。DCMI Metadata Terms (dcterms) は Dublin Core メタデータの詳細な記述のためのボキャブラリである。URI は <http://purl.org/dc/terms/>、名前空間は <http://purl.org/dc/terms/>、ホームページは <https://dublincore.org/specifications/dublin-core/dcmi-terms/> および https://www.dublincore.org/resources/userguide/publishing_metadata/ となっている。DCMI Type Vocabulary (dctype) は Dublin Core Metadata Element Set のプロパティである type の目的語となるクラスである。URI は <http://purl.org/dc/dcmitype/>、名前空間は <http://purl.org/dc/dcmitype/>、ホームページは <http://dublincore.org/documents/dcmi-type-vocabulary> となっている。dc・dcterms・dctype いずれも公開者は Dublin Core Metadata Initiative、ライセンスは Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) となっている。
- (16) FOAF は、情報が人々の頭の中にあるものであるか、物理的あるいはデジタルなドキュメントであるか、事実データであるかと問わず、人々と情報を結びつけることを目的とし、次の3種のネットワーク、すなわち①人間の協力関係 (collaboration)・友人関係 (friendship)・連携関係 (association) といった社会的ネットワーク (social networks)、②事実関係 (factual terms) を単純化した戯画世界 (cartoon universe) を描く表象ネットワーク (representational networks)、③相互につながりあっているこの世界に関する独立に公開された記述を共有するために web ベースの結びつきを用いる情報ネットワーク (information networks) を統合しようとするものである。URI は <http://xmlns.com/foaf/0.1/>、名前空間は <http://xmlns.com/foaf/0.1/>、ホームページは <http://xmlns.com/foaf/spec/>、公開者は Dan Brickley、ライセン

スは Creative Commons Attribution 1.0 Generic (CC BY 1.0) となっている。

(17) Schema は、Google、Microsoft、Yahoo、Yandex 等によって開発が進められたボキャブラリであり、行為 (action)、作品 (creative work)、組織 (organization)、人 (person)、健康・医療 (Health and medical types)、場所 (place) など幅広い領域をカバーする。URI は <http://schema.org/>、名前空間は <http://schema.org/>、ホームページは <https://schema.org/docs/about.html>、ライセンスは Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported (CC BY-SA 3.0) となっている。

文献一覧

- 安達文夫 (2016) 「統合検索のための共通メタデータと歴博データベースのデータ項目のマッピング」、『国立歴史民俗博物館研究報告第 201 集』、1–23 頁 (https://rekihaku.repo.nii.ac.jp/?action=repository_action_common_download&item_id=2293&item_no=1&attribute_id=22&file_no=1)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 潮清孝 (2013) 『アメーバ経営の管理会計システム』中央経済社。
- 影山幸一 (2010) 連載【デジタルアーカイブ羅針盤】第 1 回『デジタルアーカイブの歴史』(https://service.infocom.co.jp/das/pdf/compass_no1.pdf および <https://service.infocom.co.jp/das/column/column1/column1.html>)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 笠羽晴夫 (2007) 「デジタルアーカイブの歴史的考察」、『映像情報メディア学会誌』vol. 61、No. 11、13–16 頁 (https://www.jstage.jst.go.jp/article/itej/61/11/61_11_1545/_pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 加藤文彦・川島秀一・岡別府陽子・山本泰智・片山俊明 (2015) 『オープンデータ時代の標準 Web API SPARQL』インプレス R&D。
- 川村久美子 (2019) 「訳者解題」、ブルーノ・ラトゥール『地球に降り立つ：新気候体制を生き抜くための政治』、川村久美子訳・解題、新評論、179–238 頁。
- 神崎正英 (2005) 『セマンティック・ウェブのための RDF/OWL 入門』森北出版株式会社。
- 神崎正英 (2020a) 「ジャパンサーチ利活用スキーマの設計と応用」、『デジタルアーカイブ学会誌』2020、Vol. 4、No. 4、342–347 頁 (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jsda/4/4/4_342/_pdf-char/ja)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 神崎正英 (2020b) 「RDF と SPARQL による多様なデータの活用」、『情報の科学と技術』70 巻 8 号、399–405 頁 (https://www.jstage.jst.go.jp/article/jkg/70/8/70_399/_pdf#:~:text=RDF%EF%BC%88Resource%20Description%20Framework%EF%BC%89%E3%81%AE,%E4%BE%A1%20%E5%80%A4%E3%82%92%E7%94%9F%E3%82%80%E3%81%93%E3%81%A8%E3%80%82)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 久保明教 (2019) 『ブルーノ・ラトゥールの取説：アクターネットワーク論から存在様態探求へ』月曜社。
- 国立国会図書館 (2020) 『ジャパンサーチ正式版の公開について』報道発表資料 (https://www.ndl.go.jp/news/fy2020/_icsFiles/afieldfile/2020/08/20/pr200825_2.pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 杉本重雄 (2002) 「Dublin Core について 第 1 回 一概要一」、『情報管理』45 巻 4 号、241–254 頁 (<http://dx.doi.org/10.1241/johokanri.45.241>)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 鈴木卓治 (2007) 「『デジタルアーカイブ』とは何か：What is “Digital Archive”?」、『日本色彩学会誌』31 巻 4 号、280–285 頁 (https://dl.ndl.go.jp/view/download/digidepo_10748865_po_ART000895234.pdf?contentNo=1&alternativeNo=)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 総務省 (2012a) 『知のデジタルアーカイブ—社会の知識インフラの拡充に向けて—提言』(<https://>

- www.soumu.go.jp/main_content/000156248.pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 総務省 (2012b) 『デジタルアーカイブの構築・連携のためのガイドライン』 (https://www.soumu.go.jp/main_content/000153595.pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 総務省 (2012c) 『知のデジタルアーカイブ—社会の知識インフラの拡充に向けて—』 (https://www.soumu.go.jp/main_content/000167508.pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 茅屋早百合 (2020) 「デジタルアーカイブの動向と展望」、『NRI パブリックマネジメントレビュー』2020 年 5 月号、1–6 頁 (https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/knowledge/publication/region/2020/05/3_vol202.pdf?la=ja-JP&hash=DDF1D3618B95A877E49FB9D5C7EAA78D8469DD20)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 月尾嘉男 (2004) 「デジタル・アーカイブの功罪」、『電気新聞』2004 年 2 月 9 日掲載記事、web ページ「月尾嘉男の洞窟」(<http://www.tsukio.com/denki2.html>)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 特定非営利活動法人映像産業振興機構 (2018) 『デジタルアーカイブに関する諸外国における政策調査：調査報告書』 (https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/digitalarchive_suisiniinkai/jitumusya/2018/seisakucyousa.pdf)。URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- 松本三和夫 (2016) 『科学社会学の理論』講談社学術文庫。
- セール、ミシェル (1987) 『パラジット：寄食者の論理』、及川馥・米山親能訳、法政大学出版局。
- Berners-Lee, T. (1998a) “Semantic Web Road map”, Design Issues, W3C. (<https://www.w3.org/DesignIssues/Semantic.html>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Berners-Lee, T. (1998b) “What the Semantic Web can represent”, Design Issues, W3C. (<https://www.w3.org/DesignIssues/RDFnot.html>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Berners-Lee, T. (2010 (2006)) “Linked Data”, Design Issues, W3C. (<https://www.w3.org/DesignIssues/LinkedData.html>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Cyganiak, R., Wood, D., Lanthaler, M. (eds.) (2014) “RDF 1.1 Concepts and Abstract Syntax: W3C Recommendation 25 February 2014”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/2014/REC-rdf11-concepts-20140225/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Duerst, M., Suignard, M. (2005) “Request for Comments: 3987 Internationalized Resource Identifiers (IRIs)” (<https://www.ietf.org/rfc/rfc3987>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Harris, S., Seaborne, A. (eds.) (2013) “SPARQL 1.1 Query Language: W3C Recommendation 21 March 2013”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/sparql11-query/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Hayes, P.J., Patel-Schneider, P.F. (eds.) (2014) “RDF 1.1 Semantics: W3C Recommendation 25 February 2014”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/rdf11-nt/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Klyne, G., Carroll, J.J. (eds.) (2004) “Resource Description Framework (RDF): Concepts and Abstract Syntax: W3C Recommendation 10 February 2004”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/2004/REC-rdf-concepts-20040210/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Lassila, O., Swick, R. (eds.) (1999) “Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification: W3C Recommendation 22 February 1999”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/1999/REC-rdf-syntax-19990222/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Latour, B. (1990) “Technology is Society Made Durable”, *The Sociological Review*, 38-1, pp. 103–131.
- Latour, B. (1993) “An Interview with Bruno Latour”, with T. Hugh Crawford, *Configurations*, 1-2, Spring 1993, Johns Hopkins University Press, pp. 247–268.
- Latour, B. (1999) *Pandora’s Hope: Essays on the Reality of Science Studies*, Harvard University Press.

- Latour, B. (2005) *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford University Press.
- Oxford University Press (2020) *Oxford Dictionary of English*, MSDIct Viewer Version 12.7.195, MobiSystems, Inc.
- Prud'hommeaux, E., Seaborne, A. (eds.) (2008) “SPARQL Query Language for RDF: W3C Recommendation 15 January 2008”, W3C. (<https://www.w3.org/TR/rdf-sparql-query/>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済
- Venturini, T., Munk, A., Jacomy, M. (2017) “Actor-Network VS Network Analysis VS Digital Networks: Are We Talking About the Same Networks?”, HAL Id: hal-01672289. (Janet Vertesi; David Ribes. *DigitalSTS: A Handbook and Fieldguide*, Princeton university press, pp. 510–523, 2019.) (<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01672289>) URL は 2021 年 11 月 18 日時点での閲覧確認済

A Study on the Possibility of Constructing RDF Graphs from the Viewpoint of Actor-Network Theory for an Archival System Contributing to Kazuo Inamori's Research

Masahide Tsujimura

Academic Research Division, INAMORI FOUNDATION

This paper discusses the possibility of constructing an archival system to contribute to Kazuo Inamori's research, especially the possibility of expanding from an archive of materials to what could be called an archive of knowledge, from the viewpoint of Actor-Network Theory. Actor-Network Theory, especially the ideas developed by Bruno Latour, suggests that we should treat all things as open to various frames of reference, record their links with various frames of reference, and continue to describe them so that we can discover previously unseen relationships by tracing the links between things. In order to implement this idea in an archival system, and to extend the archive of materials limited to a single frame of reference as bibliographic information, the following three conditions must be met: firstly, to be able to describe things in a way that is open to various frames of reference; secondly, to be able to record links to multiple frames of reference; and thirdly, to be able to trace the relationships between various things, including those frames of reference. In the Resource Description Framework (RDF) standards actually used in the Semantic Web and Linked Data, any thing can be uniquely identified by an IRI, and at the same time, by being a subject, it is open to various properties, i.e. predicates and objects. In this respect, it is possible to describe things in a way that is open to various frames of reference. In RDF, it is also possible to describe multiple predicates and objects for a single subject, i.e. multiple triples with the same subject. In this respect, it is possible to record links to multiple frames of reference. Furthermore, in RDF, it is possible to describe the linkage of things by forming a chain of triples. In this respect, it is possible to trace the relationship between various things including the frames of reference. The use of RDF opens up the possibility of extending from an archive of materials to what could be called an archive of knowledge inspired by Actor-Network Theory.