

製品技術情報の分かりやすさに関する基礎検討

大野邦夫

高橋慈子

職業能力開発総合大学校

株式会社ハーティネス

現在、情報機器、家電製品の多機能化が進み、ネットワークによって接続され、新たなサービスが登場している。このような状況のもと、利用者が必要とする製品技術情報・製品取扱情報は増大し、分かりやすい情報を提供する必要性がますます高まっている。本稿では、製品ライフサイクルの各フェーズで作成される製品技術情報を読者としての利用者や利用される情報メディアに着目して整理し、分かりやすさを導く理解の仕組みを、人間の情報認知機構、コンピュータが扱うメディアの変遷、人類がこれまで扱ってきた情報メディアの歴史などの観点から検討した。その結果として「分かりやすさ」は概念の可視化、視覚化に依存することが示唆され、さらに文字情報との関係におけるその適用範囲などを考察した。

A Study on the Easiness for Understanding the Commercial Product Technical Information

Kunio Ohno

Shigeko Takahashi

Polytechnic University

Heartiness Inc.

Computer equipment and home equipment have been developed as multi-functional devices, connected to networks, and introduced to new services. Under the situation mentioned above, product technical information for purchase or operation are very quickly increasing with detailed variety. At first, this paper describes the classification of product technical information based on product life-cycle, users category, and information media. Then the concept and mechanism of “easiness for understanding” are studied in view of human cognitive mechanism, computer media development, and human information media history. Easiness for understanding will be related to concept visualization, then the effect of visualization and its scope against the text in formation is considered.

1. はじめに

現在、情報機器、家電製品の多機能化が進み、ネットワークによって接続され、新たなサービスが登場している。このような状況のもと、利用者が必要とする製品技術情報・製品取扱情報は飛躍的に増大し、分かりやすい情報を提供する必要性が高まっている。

しかしながら、製品として使える機能を網羅的にていねいに書いてもそれでは分かりやすいことにはならないであろう。最近の情報機器の仕様や説明書は、素人の理解力を超えていると思われるものも少なくない。しかも技術進歩が急速なために、内容の改訂も頻繁に行われざるを得ない。

本検討は、この「分かりやすさ」についての要因を取り上げ、掘り下げた検討を試みるものである。現状の最新技術が、一般の利用者を置き去りにして進展していることに危惧を感じざるを得ないためである。このテーマ自体は、明確な結論が出るようなものではな

いと思うが、何らかのガイドラインのような知見が得られる可能性はあると考えている。

今後、このような製品技術情報にWebが活用されると想定されており、Webはここで取り上げた問題解決の可能性を有すると考える。特に将来のデジタル家電のWebマニュアルなど、製品間で連携する製品取扱情報の提供といった新しい取り組みにおいて、視覚情報や文字情報の活用のガイドラインや方向性を得たいと考えている。

2. 製品技術情報

製品技術情報には、製品の開発、設計、製造、販売、利用、保守といったフェーズに応じて表1に示すような多様な文書が存在する。開発フェーズであれば、特許、社内報、解説記事、論文といった文書があり、設計・製造フェーズであれば、仕様書、図面、品質管理文書など、販売・利用フェーズであれば、広告、リーフレット、解説記事、利用者マニュアルなど、保

表1 製品のライフサイクル・フェーズに関連する技術情報

製品フェーズ	研究・開発	設計・製造	販売	利用・運用	保守
専門家	特許 論文	仕様書 図面 品質管理文書			保守マニュアル
上級利用者	社内報 解説記事		解説記事	操作説明書 リファレンス	解説書
一般利用者			広告 リーフレット カタログ Webページ	操作説明書 チュートリアル Webマニュアル	Q&A

守フェーズであれば、Q&Aや保守マニュアルといった文書が考えられる。

これらの文書に記述された情報が分かりやすいことが望まれる。とは言え、分かりやすいという概念は意外に複雑である。読者が専門家か一般利用者かで分かりやすさの基準は異なるであろう。特許、論文、仕様書、保守マニュアルなどは専門家向けであり、網羅的な正確さが要求される。分かりやすさのために情報を欠落させることは却って理解を妨げることになる。それに対し、広告、リーフレット、利用者マニュアルなどは、一般の利用者にとって分かりやすいことが要求される。この場合は網羅的な正確さは却って理解を妨げる。平均的な利用者を想定して必要十分な情報をコンパクトに盛り込むことが要求されるであろう。ところで、平均的な利用者を定義するのが難しい。初心者、中級者、上級者といった区分を取り入れる場合もある。さらに多様な利用者に向けてカスタマイズ可能とすることが重要という議論もある。社内報や雑誌などの解説書の読者は、一般利用者でも上級者や先進ユーザといった専門家に近いレベルの人たちであろう。最近、製品情報にWebを活用することが試みられている。Webは最新情報を提供することが可能で、頻繁に変更することが可能なので、販売情報を提供するためには効果的である。最近では、利用・運用のためのWebマニュアルも検討されているが、文字、図形、画像、映像を組み合わせ活用でき、種々の関連情報にリンクを張れるので、今後は幅広い活用が期待される。

本報告では、専門家向けの特許、仕様書、論文などは除外し、主に一般利用者が読者となる社内報、解説

書、リーフレット、利用者マニュアルなどを対象として分かりやすさについて検討を試みる。

3. 製品技術情報と情報メディア

表1で示した製品技術情報は、読者に向けて理解を求めるために文字による文章とともに各種情報メディアを用いている。特許は、請求範囲はテキストだが、アイデアを説明するために図を用いることが多い。多くの技術論文は、数式を用いて数学的に説得力を持たせる。仕様書は、言葉による定義なので文字情報が重要である。図面は言うまでもなく図形情報である。品質管理文書は、管理手順や責任者を明記するものなので文字情報が必要であろう。保守マニュアルは操作の説明が主になるので、図形・画像といった情報が有効であろう[1]。

社内報や解説記事は、限られた紙面で製品全体について説明せねばならないので、図形・画像を活用しながら文章による文字情報が中心となる。取り扱い説明書におけるリファレンスマニュアルは、用語単位の解説になるので、文章による文字情報が中心となる。製品をさらにマニアックに使いこなすための解説書は、多くの場合、図形・画像を用いて説明されている。

一般利用者向けの製品技術情報は、分かりやすさを強調するために図形・画像情報を活用する。広告、リーフレット、カタログなどは印象に残るように特に高品質の情報を用いるが、広告にとって最も効果的なのはTVコマーシャルのような映像・音声であろう。製品の操作説明書における初歩者向けのチュートリアルなども、映像を用いると効果的である[2]。以上をまとめると表2のようになる。

表2 技術情報の各種情報メディアに対する適合性

	映像 音声	図形 画像	文字	数式 論理
特許		○	◎	○
論文		○	○	◎
仕様書		○	◎	○
図面		◎	○	○
品質管理文書		○	◎	○
保守マニュアル	○	◎	○	○
社内報		○	◎	
解説記事		○	◎	
リファレンス		○	◎	○
解説書		◎	○	○
広告	◎	○	○	
リーフレット		◎	○	
カタログ		◎	○	
チュートリアル	○	◎	○	
Q&A	○	○	◎	
Webページ	○	◎	○	
Webマニュアル	◎	○	○	

表2をさらに、専門家、上級技術者、一般利用者に区分して重点化すると、表3が得られる。表2における、専門家、上級技術者、一般利用者について、◎を2ポイント、○を1ポイントとして総和をとり、それを列の数で割った値を示している。

表3 専門家、上級技術者、一般利用者の各種情報メディアに対する適合性

	映像・ 音声	図形・ 画像	文字	数式・ 論理
専門家	0	1.33	1.5	1.17
上級技術者	0	1.25	1.75	0.5
一般利用者	1.0	1.57	1.13	0

専門家、上級技術者に対して、一般利用者は、映像・音声、図形・画像のウエイトが高いことが推察される。このことが、分かりやすさに関係していると考えられるが、次に分かりやすさについて分析してみよう。

4. 分かりやすさの分析

4.1 分かりやすさとは

ところで、分かりやすさとは何だろう。分かるとは、分けることであり分類することであろう (classify)。解ると書くこともできる。この場合には解き明かすことであり、理解することであろう (understand)。さらに判ると書くこともできる。この場合には、判断することであり、決めることであろう (determine)。要するに、分類し、理解し、決めることである。分かり易いということは、分類し易く、理解し易く、決め易いということであろう。

因みに広辞苑で引くと下記のように記されている。

わかる【分かる・判る・解る】

①事の筋道がはっきりする。了解される。合点がゆく。理解できる。

②明らかになる。判明する。

③世情に通じて頑固なことを言わない。

①の「筋道がはっきりする」ということは、分類木のパスが明確になることで、be classifiedに近い。「了解される、合点がゆく、理解できる」というのは、英語のbe understandableかrecognizableであろう。②の「明らかになる、判明する」というのは、become clearかbe provedといったところであろう。③は妥協する思慮があるということである。

③は、「物わかりが良い人」といった場合に使われる言い方で、①や②のコンテキストとは異なる使われ方であろう。①および②は、先に述べた「分類し、理解し、決める」というコンテキストと同一の概念である。

4.2 感覚による理解と言語による理解

バートランド・ラッセルは、人間の知識は、直知による知識 (knowledge of acquaintance) と記述による知識 (knowledge of description) に大別されと述べ、前者は外部環境からの直接の感覚に基づき、後者は言語の意味に基づくと述べている[3]。この考え方は、脳科学における感覚クオリア (sensory qualia) と志向クオリア (intentional qualia) に対応するものであり[4]、感覚と言語というものが人間の外的な環境に対する系統的な知識をもたらす基本的な構造になっていることを物語る。

人間の知識は、感覚に基づくものと言語に基づくものに大別されるが、一般に感覚に基づく知識の方が分かりやすいと思われる。文字による長文の文書よりは、画像や図形の方が分かりやすく、さらに映像や音声であれば意識に直接に訴えかけてくる。従って、分かりやすいとは、基本的に感覚に訴えるものであると言えるであろう。それでは、なぜ文字による情報に比べると、映像・音声・画像といった情報メディアが人間にとって分かりやすいのであろうか。「百聞は一見に

及かず”To see is to believe.”のような諺から分かる
とおり、このことは洋の東西を問わない普遍性がある
。さらにこのことの具体的な証明として、コン
ピュータが扱ってきた情報メディアの歴史的経緯が挙
げられる。

4.3 コンピュータが扱ってきた情報メディア

コンピュータは、AND, OR, NOT, IF~THEN~と
いった抽象的な論理回路、すなわち2進論理による計算
に端を発するが、それが文字情報を扱うようになり、
さらに図形・画像を、さらに映像・音声を扱うようにな
ってきた。このことは、抽象的な情報を、人間が日
頃扱う生活に密着した情報へ、さらに文字や数字から、
分かりやすい図形・画像へ、さらに感覚に直接訴
える映像・音声へと変わってきたと考えることができ
るだろう。このことを把握するためにより具体的に検
証してみよう[5]。

コンピュータが論理演算を行う装置として最初に実
現されたのは1940年代であった。当初はパッチボード
でプログラムする初歩的なものであったが、英国の
EDSACが蓄積プログラム式の実用機を開発し、今日の
コンピュータの基本アーキテクチャが定まった。1950
年代にはセンターの計算機による科学技術計算に用い
られ、そのためにFORTRANのようなプログラム言語
が用いられた。この時点で、人間の計算能力をはるか
に上回る機能を実現したが、自然言語やテキストを扱
うことはできなかった。1960年代にはTSSシステムが
開発され、COBOLのような言語でオンラインの事務
処理に用いられるようになるとともに、編集機能を持
つタイプライターであるワードプロセッサが使われ始
めた。この時点で文字を入力し、編集するというテキ
スト文書の処理装置としてのコンピュータの機能が顕
在化し、一般的な情報処理・情報管理の装置としての
地位を獲得した。1970年代になると、漢字の世界で
コンピュータが使われるようになり、日本語のワード
プロセッサも製品化された。

1980年代はSmalltalk-80で代表されるXeroxPARC
の研究成果がパーソナルコンピュータやワークステー
ションに導入され、アイコンとマウスを用いるGUIが
使われ始めた。同時に、この技術を商品化したSTAR
やアップルのマッキントッシュが出荷され、デスク
トップ・パブリッシング (DTP) といった分野で使わ
れ始めたが、ワークステーションによる本格的なDTP
製品の普及やオフィス・スーツの形式で文字図形文書
作成がオフィスで普及したのは1990年代になってから
である。さらにこの頃に、情報家電と呼ばれる分野が
市場として立ち上がり、カーナビの地図で代表される
図形や、デジカメによる画像がコンピュータの処理対
象として扱われるようになった。21世紀に入ると、広
帯域のブロードバンドネットワークが一般化し、映像

や音声はコンピュータで扱われるようになった。以上
の、コンピュータが扱ってきた情報メディアを表4に示
す[6]。

表4 コンピュータにおける情報メディア

普及した年代	コンピュータが扱うメディア
1940年代	2進論理 (ENIAC, 機械語)
1950年代	数字, 数式計算 (Fortran)
1960年代	英数字, 事務処理 (COBOL)
1970年代	漢字処理 (日本語ワープロ)
1980年代	GUI (アイコン, マウス)
1990年代	図形, 画像
2000年代	映像, 音声

以上の進展は、半導体技術の急速な発展によりもた
らされたものであるが、その恩恵は専ら分かりやすさ
の向上に費やされてきたと言える。分かりやすさの追
求は、人間の本来的な欲望に根ざすものであり、その
欲望が情報メディアに関するビジネスを立ち上げ、今
日のコンテンツ・ビジネスの隆盛に至ったと言えるで
あろう。

4.4 人間の情報処理モデル

前節では、コンピュータが、人間の分かりやすさへ
の欲望に支えられて発展してきたことを述べたが、人
間の分かりやすさを欲するメカニズムを認知科学的に
検討してみよう。図1は、D.ノーマンによる人間の情報
処理モデルである[7]。人間が外界を認識し、その意味
を理解・記憶して、さらに外界に働きかける状況をシ
ステム的に記述したものである。要するに外界の情報
を感覚変換し、感覚情報として短期記憶で蓄え、言語
化・思考・理解を経て知識として長期記憶に蓄える。
さらに記憶構造を介して、欲望・動機づけなどにより
効果器を通じて外界に働きかけるというモデルである。
現状における人間の認知のメカニズムは、ほぼこ
のモデルから把握できると考えられる。

映像・音声・画像といった情報メディアは、この図
におけるパタン認知の処理部分で処理され、記憶構造
や思考過程、さらには記憶過程、意識的目的、欲望・
動機づけ、情動、注意資源配分といったプロセスを煩
わさずに処理される。これらのプロセスは言語メ
ディアによるものであろう。それでは言語メディアを
介さないか負担をかけないような情報が分かりやすい
ことになるのであろうか。

猛獣は、獲物を識別すると本能的に追尾し、襲いか
かる。獲物を識別するということは、目標を視角で捕
らえ、それが獲物であることが分かることである。猛
獣が獲物を識別するロジックが遺伝的なものか、学習

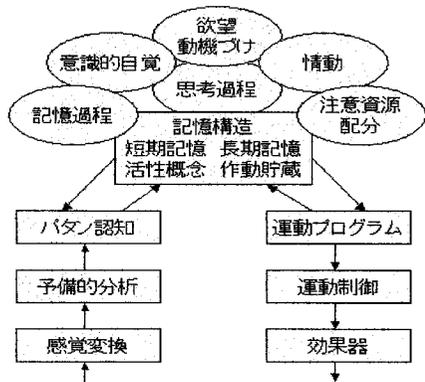


図1 人間の情報処理モデル

によるのかは興味ある課題であるがここでは議論の対象とはしない。だが、分かるということが、次の段階で要求される行動に結びついていることは事実であろう。

人間の情報処理モデル場合は、これが運動プログラム、運動制御、効果器といったステップで、次の行動に反映される。このことから、分かるということが、その後の行動への意思決定であることに注目したいと考える。

言語メディアを介さないということは、記憶や思考に頼らないことを意味するが、それが本能的なものか、学習の結果によるかは、分かりたい対象に依存するであろう。その区別はどのように考えればよいか。その考え方としては、人々の興味の対象で、殆どすべての人が関心を持つような対象は先天的な遺伝的本能によるものであり、人々によって意見が分かれるものは、後天的な学習や経験によるものであろう。

先に述べた「分類し、理解し、決める」というコンテキストをこの図に当てはめると、やはり、記憶過程、意識的目的、欲望・動機づけ、情動、注意資源配分といったプロセスの中で処理されると思われる。従って、分かりやすさという概念は、やはり言語メディアによっており、言語を排除した分かりやすさはあり得ない。それでも分かりやすさは、言語を仲介とするプロセスを排除しようとしているように見えるのである。このことを、さらに別の視点から考察してみよう。

4.5 人間が扱ってきた情報メディア

人間はコミュニケーションを欲する動物であるが、その手段はさまざまに存在する。表5は、人間同士のコミュニケーションにおける情報メディアの歴史的な推移を表している[6]。言葉を持たなかった原始人類は、叫び声やジェスチャーでコミュニケーションを行って

いたと考えられるが、紀元前3万年ころのクロマニヨン人は、洞窟に動物などの絵を描き情報を共有していた。紀元前5千年ころには、エジプト文明のヒエログリフに代表される象形文字が用いられるようになったが、これは壁面に描かれた絵を抽象化したものと言える。紀元前3千年ころに中国では象形文字をさらに抽象化した表意文字である漢字が用いられるようになった。人間が扱う情報メディアは以上のように抽象化の道歩んできたと言えるであろう。

表5 コミュニケーションにおける情報メディア

適用時期	コミュニケーション手段
BC.1,000,000~	叫び声, ジェスチャ
BC.30,000~	洞窟壁画
BC.5,000~	象形文字
BC.3,000~	表意文字
BC.1,500~	表音文字
AD.1,000~	数式 代数学
AD.1,800~	近代論理学

紀元前1500年ころに、表音文字が誕生する。象形文字や表意文字が数百、数千という数の文字セットを必要としたのに対し、表音文字はそれを数十という値に激減させた。その結果、表音文字を使う人々の識字率が向上し、コミュニケーションの効率化が推進された。表音文字の代表であるアルファベットを用いる西欧文明が世界を制した背景には、識字率の向上によるコミュニケーションの効率化が貢献していると思われる。数字や計算の基礎概念は、農地の測量のためにエジプト文明の時代から存在したが、抽象的な変数や数式という概念を用いる代数学を確立したのは、10世紀ごろアラビアにおいてであると言われる。さらに集合論をベースとする近代論理学が19世紀に確立し人間のコミュニケーションを論理的な枠組みで扱えるようにした。

以上から分かるとおり、人類の文明は洞窟壁画などの画像・図形をさらに簡略化した文字を用いる概念の共有に端を発することは容易に想像できる。抽象的な概念は、具体的な図形や画像よりも分かりにくいのは事実である。しかし、分かりにくいからと言って、抽象的な概念を排除してしまつたら、分かり得る領域は限定されてしまう。

4.6 分かりやすい情報は視聴覚情報か

従って、分かりやすい情報は視聴覚情報かという、それは必ずしも正しくはないであろう。映像は実際に生じた事実を伝達するためには有効であるが、事実しか扱えないことは大きな制約である。たとえば仮説を説明するために、映像を用いようとするなら、特

殊撮影をふんだんに使用するような羽目に陥るであろう。現にSF映画などはその一例である。過去の事実を伝達するためにも映像は適確なメディアではない。時代劇の映像のためには、映画セットのように過去の町並みを再現したり、時代考証に基づく衣装を取りそろえたりせねばならない。

音声も基本的には同様である。仮説的な音声や、過去に特有な音声を再現するには、擬音を用いなければならないであろう。しかしながら音声には事実を再現するのではなく、音楽という情緒に訴える手段がある。映画音楽は、その音楽を聴くだけで映画のシーンを回想させる訴求力がある。さらにナレーションのような音声による言葉は、言語による伝達という意味では視角による文字と類似であるが、かなり異なる側面を持つ。

口承による情報伝達は、文字が発明される以前からなされており、人類の歴史において極めて重要な意味を持つと思われる。象形文字や洞窟壁画が、記録として残されているので過去の人類の情報伝達手段として知ることができるが、過去の口承情報については知る由がない。われわれに身近な口承情報の例だとアイヌ語が挙げられる。アイヌ語は文字を持たないが、英雄叙事詩であるユーカラは、永く語り伝えられてきた。英雄叙事詩のような物語は、人々の感情に訴えるので分かりやすいという側面を持つ。歌はおそらくは口承の名残であろう。口承はメロディとともに口ずまされた歌詞であったと考えると、文字が無くても世代を超えて伝達され得たと考えることができる。従って、視覚に頼らないで聴覚のみによる情報伝達も、考慮する必要がある。

4.7 図形・画像情報

画像は、映像のスナップショットである。映像に比べると時間的な推移が失われるが、作成や他の情報との関係付けは容易である。図形は画像を線画にして抽象化したようなメディアである。画像に比べ、必要な情報が絞込まれているので、把握しやすい面と、日常の視覚情報に比べて情報が失われているので、把握しにくい面がある。これは見る者のスキルに依存する。たとえば、3次元CADのワイヤフレーム図形とサーフェシング・レイトレーシングを行った画像とを比較して考えてみれば良いであろう。機械設計の3面図を見慣れているような人にとっては、ワイヤフレーム図形で十分分かるが、一般の素人には画像処理された情報の方が好ましいであろう。

図形・画像情報の特徴は、言語に依存しない点である。最近のlenovoのPCは、セットアップの説明書は無く、1枚のB3版の紙の上にセットアップのための説明がすべて図形のみで示されている。液晶ディスプレイについてもB4版の紙1枚に図形で示されている。PCに慣れた人であれば文字による説明は不要である。ただ

し図のみとは言っても、操作の順番は数字で示されており、図中にも矢印で操作が分かるように配慮されている。さらに、電源、プラグ、電源ボタン、ディスプレイ、キーボード、マウス、電話回線、LANなどはアイコン化されており、そのアイコンがふんだんに使用されている。図は人間の視角情報の簡略化であるため言語依存性が無い。従って図形のみによる説明資料であれば、世界の国別の言語の説明書を作成する必要がないのでコストダウンが計れる。

とは言え、何の説明もないのはある種の衝撃である。このような試みは興味深いですが、その内容を理解するために、パントマイムを見るかの如き推察を必要とする。やはり文字情報による説明が分かりやすさを支援してくれることの証左となっている。

5. マニュアル制作におけるビジュアル化の動向

5.1 経緯

紙媒体が主体であった1980年代半ばまでは、文字情報以外の画像情報を利用するためには、制作コスト・時間を必要とした。DTPツール、グラフィックツールの発展により、画面イメージや印刷イメージを取り入れた操作マニュアル、解説書の制作が容易になった。これにより初心者ユーザーが求める、リアルな状態を目で確認できるカラーの画面イメージや写真、イラストが多く入ったページレイアウトが増加した。

5.2 マニュアルにおける作図要素

操作説明書やチュートリアル、解説書では、文章では表現で表現できない内容を伝えるために、図を活用している。“マニュアル制作ディレクションガイドブック”[8]では、マニュアルで使われる作図要素には、以下のようなものがあると定義している。

- ・写真
- ・テクニカルイラスト
- ・概念図
- ・表
- ・グラフ
- ・画面イメージ
- ・印刷イメージ
- ・キャラクターイラスト・イメージイラスト
- ・シンボルマーク
- ・ピクトグラム
- ・ロゴ

5.3 ユーザ支援機能

マニュアル制作における画像情報、音声・動画情報などの視覚情報への利用は、ユーザー支援機能への

期待に合わせ、制作工程、制作ツールにも依存してきた。

海保は、マニュアルのユーザー支援機能として、操作支援、参照支援の他、理解支援、動機づけ支援、学習記憶支援の必要性を述べている[9]。理解支援、動機づけ支援には、画像、動画、音声など視聴覚情報が重要であることを意識し、ビデオマニュアル、動画を使った電子マニュアルなどが開発されてきた。

5.4 Webマニュアル化

また、電子マニュアルについては、Webページ制作技術の利用が進み、画像や動画、音声を利用したページの制作を、特別なツールを利用せずに行えるようになってきた。デジタル家電の市場拡大により、デジタルテレビの家庭への普及率が高まっている。テレビの画面で見ることを想定した電子マニュアルが開発されている。また、DVDレコーダー、ゲーム機など、デジタルテレビにネットワークされた製品の取扱情報を含めた、製品間情報を扱うWebマニュアルについても調査、研究が始まっている。

デジタルテレビの画面の中で、リモコンを操作機器としてWebマニュアルを読ませる際のわかりやすさ、使い勝手、検索性については、紙マニュアルやパソコン等のWebページとは異なる見やすさ、操作性が求められる。

6. 考察

6.1 視聴覚情報と文字情報の境界

視聴覚情報と文字情報の境界付近が分かりやすさのための重要なポイントとなっているように思われる。そのあたりの状況に説明する道具として、ミンスキーのフレーム[10]が考えられる。「新しい状況に直面したとき（あるいは、現在の問題に対する見方を変更したとき）、人は記憶の中からフレーム（frame）と呼ばれる基本構造を選び出す。これは、人間が記憶している枠組（framework）で、その細部を必要に応じて変更することにより、現実の世界に適合させるものである。」という記述は、人間の記憶、知識のモデルとして示唆に富むものでありその後の情報処理分野、さらには今日のITに対して大きな影響を残した。

オブジェクト技術におけるクラス定義や継承、カプセル化やポリモルフィズム、XMLにおけるRDFスキーマやOWLなども、その基本はミンスキーのフレームにあると言っても過言ではない。しかも、オブジェクト技術もOWLも、ミンスキーの当初のアイデアの一部しか実現してはいない。自然言語における各種の概念は、フレームに名前を付けたものと考えることが可能である。人間の記憶は、その人の過去の経験の蓄積に

他ならないが、原初の経験は視聴覚のような感覚情報であろう。

視聴覚情報によるフレームは、思考する人間にとっての外部世界の感覚の記憶を直接埋め込んだものである。そのフレームに関係するスロットを持つフレームは、そのスロットの値や関係が書き換えられることにより整合性を取るために状態が変わり、別のスロットを書き換えることになる場合もあるであろう。このようなメカニズムはTMS（Truth Maintenance System）といったモデルで記述される[11]。そのような感覚に基づく基本的なフレームを、TMSに支援されて類似の経験を重ねて安定した概念となったものが語彙であるが、それは周囲の人々とのコミュニケーションにより得られる。この時点で、視聴覚情報から文字情報に移行すると考えられるが、安定した概念を得ることはそれ以上の分類を止めて決めることであり、理解に到達することである。さらに成長過程によるフレームの改訂作業により生成される各種のバージョンを系統的に管理したものが、その人の持つ知識であろう。人間は新たな経験を積むと、関係するフレームを修正・改訂し、さらに改訂されたフレームに関係するフレームも影響を受けて改訂される。その伝搬が人間の思考に他ならない。

6.2 視聴覚情報と文字情報の対立

視聴覚情報と文字情報が対立した歴史的な事件としては、キリスト教における聖像破壊問題が挙げられるであろう。730年、シリア出身の東ローマ皇帝レオ3世は、聖像崇敬を禁じる勅令（聖像禁止令）を発した。これには旧約聖書のモーセの十戒に挙げられている「偶像を作ってはならない」が根拠とされた。しかし、この勅令は帝国の小アジア側や一部の聖職者・知識人には支持されたものの、古代ギリシア文化（古代ギリシアの宗教は神々も人間の姿をしていた）の伝統の残る首都コンスタンティノポリスや帝国のヨーロッパ側の国民の猛反発を招き、文化的・政治的な問題も絡んで帝国内部を二分する大論争となり、帝国の西側では反乱まで起きた。この対立は、元来オリエントの宗教であったキリスト教がギリシャ化していく中で発生したものであった[12]。

さらに、宗教改革においても同様な問題が提起されている。ローマカトリック教会が、聖堂内に聖像や聖画を飾り、信徒に聖書や宗教教義を分かりやすく説明しているのに対して、プロテスタント教会の多くは、それらを排している。プロテスタント教会における立場は、デカルトに端を発する近代西洋哲学の流れに影響されている。そこでは「思惟は感覚に勝る」と考えられ、ドイツ観念論はもとより、イギリス経験論のヒュームやバークレイもこの立場を取っている。ただ

し、トマス・ホブズは、思惟よりは感覚を重視しており、今日的に見ても興味深い議論を展開している。

6.3 再び、分かりやすさとは

分かりやすさについて、主に内容の可視化について検討したが、4.1節で述べた分類し、理解し、決めることを、文字や語彙の概念だけではなく、視覚という感覚に訴えることが有効であるということ論じた。分かるべき内容が、図形、画像、映像、アニメといった視覚に訴える情報で表現できれば、一つの進歩ということである。

だが、抽象的で可視化できない情報や、敢えて可視化しても例外があっても必ずしも妥当ではないような場合もあり得る。前節の神学論争などは、その例である。論理学や数学のような一般的な正しい概念のためには、例外があってはならないのである。そのためには、概念を精緻に分類して集合群として定義する必要がある。これはオブジェクト指向やオントロジ的には、多重継承をベースとするクラス・サブクラスの定義に他ならない。

感覚から得た情報は、個別な体験であり、一般的な概念からはほど遠いものである。それを一般的な概念の事例として位置づけることが理解であり、分かることになる。それはオブジェクト指向やオントロジ的にはクラス・インスタンスの関係として位置づけられることになる。

クラスを知っていれば、インスタンスの性質は理解できるので、単に一つの事例としてのインスタンスを知っているよりは幅広い視点で評価でき、その後の行動を意思決定できることになる。以上から、分かるということは、オブジェクト指向やオントロジの世界でモデル化できても不思議ではない。

だが、分かりやすさのための可視化を主張すると、インスタンスのみの理解となり、その一般的な概念であるクラスや、さらにそのクラスを束ねる概念であるスーパークラスやメタクラスといった概念からは遠ざかることになる。そのような集合概念の可視化についても検討されているが[13]、このあたりは関係者の潜在的なスキルが関与する。

製品技術情報にフォーカスすると、専門家や上級技術者は、インスタンスとしての製品の関連情報として、そのクラスの情報まで把握しておくことが望ましいが、一般利用者はそこまで必要はないであろう。むしろ、インスタンスの利用に徹して、上位概念は隠蔽しておくことが望ましいのではないかと思われる。言わば、オブジェクト指向におけるカプセル化であり、要求に対する応答のためのAPIだけを定義すれば良いのではないかという考え方である。

7. おわりに

以上、分かりやすさについて、主に内容の可視化や視覚情報化を中心に基礎的な検討を試みた次第である。今回の検討は、製品技術情報を大まかに分類し、その情報の分かりやすさについて、認知科学、情報メディアの歴史、オブジェクト指向やオントロジ的な観点からのアプローチを試みたのであるが、製品技術情報の分かりやすさについての一般的な理論の構築や、その応用への検討のための端緒にすぎない。関係者各位からのご批判やコメントをいただくと幸いである。

文献

- [1] 真次洋一, 勝田豊彦, 高橋慈子ほか; "マニュアルのビジュアル化技法", 日経BP, (1991)
- [2] 早坂あさよ, 高橋慈子; "ビデオでわかるワープロレッスン", EPIC/SONY RECORDS, ISBN-87200-138-9, (1990)
- [3] B. Russell; "The Problems of Philosophy", Oxford University Press, pp.46-59, (1959)
- [4] 茂木健一郎; "心を生み出す脳のシステム", NHKブックス-931, pp. 39-94, (2001)
- [5] 大野、吉田; "情報メディアを構成する型概念に関する考察", 情報処理学会デジタルドキュメント研究会講演論文, DD30.2, (2001.9)
- [6] Kunio Ohno; "Digital Content Types based on Information Media Symmetry", 情報処理学会情報学基礎・デジタルドキュメント合同研究会講演論文, FI74.6, DD43.6, (2004.3)
- [7] D.A. ノーマン (富田訳); "認知心理学入門-学習と記憶", 誠信書房 (1984)
- [8] テクニカルコミュニケーション協会 [編・著]; "マニュアル制作ディレクション分野ガイドブック", テクニカルコミュニケーション協会出版事業部, (2006)
- [9] 海保博之 [編]; "認知心理学", 朝倉書店, (2005)
- [10] P.H. ウィンストン編, 白井・杉原訳; "コンピュータビジョンの心理", 産業図書, p.238, (1979)
- [11] M. ミンスキー他 (佐伯編); "認知科学の基底", 産業図書, pp.147-164, (1986)
- D.A. ノーマン編 (佐伯訳); "認知科学の展望", 産業図書 pp.47-124, (1981)
- [12] 香内三郎; "「読者」の誕生", 晶文社, pp.13-69 (2004)
- [13] V. Geromimenko, C. Chen; "Visualizing the Semantic Web: XML-Based Internet and Information Visualization (2nd Edition)", Springer (2006)