

E-コマースにおけるビジネスモデル——セル・データベースの適用

斉藤 久 †

法政大学大学院工学研究科電気工学専攻 IT プロフェッショナルコース
it023310@itpc.i.hosei.ac.jp

國井利泰 ††

法政大学大学院情報科学研究科

tosi@kunii.com

<http://www.kunii.com>

要旨

今日の商取引においてインターネット上での取引が盛んに行われるようになってきた。その中でE-コマースの一形態であるB2Cビジネスに焦点を当てサイバーワールド上で日々変化するローカルWeb上のデータ並びに閲覧者が送付したデータなど動的に変化する情報をトポロジー空間の一種であるAdjunction space、並びに段階的詳細化の次ステップとして位置付けられるセル理論を基礎としたセルラーデータベースを適用して統一的に処理するモデルについて考察する。

The business model in E-commerce—application of cellular data base system.

Hisashi Saito †

it023310@itpc.i.hosei.ac.jp

Tosiyasu L, Kunii ††

tosi@kunii.com

<http://www.kunii.com>

Abstract

In today's commercial transactions, dealings on the Internet have become extremely active. Information on the Web changes dynamically. We are at the stage to urgently need an appropriate model to integrate varied activities on the Web including those of B-2C business that is one form of E-commerce. Information changes in cyberworlds constantly. In this work, we systematically consider the natures of the changes, and model the changes based on the cellular databases built on adjunction space theory and cellular structured space theory to achieve incrementally modular stepwise refinement. Concrete examples are shown.

1. 背景

今日グローバル化された社会に生きる我々にとって Web 情報管理が緊急な課題としてクローズアップされてきた。インターネット上に構築されたサイバーワールド上であらゆるビジネス活動が行われるようになり従来の技術を越えた新しいデータ管理システムとコンピュータグラフィックスを基本にしたその情報の認識を導入する必要に迫られている。

ここでは特に E-コマースにおけるデータ管理システムに関し統合的なモデルを導入し具体的事例について述べる。

† 法政大学大学院工学研究科電気工学専攻 IT プロフェッショナルコース Hosei Univ graduate school Department of Electrical Engineering IT Professional Course

†† 法政大学大学院情報科学研究科 Hosei Univ graduate school Department of computer science

2. Web 情報の本質

Web 上に展開された情報の特質として各ローカルサイトが独自に情報を作成し発信しその内容も日々変更されまた新規に新しいサイトが開設されたりと Web 上の情報は相互に無関係に独立的に存在している。これらの情報を従来のリレーショナルデータベースを使って情報管理をしようとすると事前にテーブル間の関係を既知であることを前提にしているため動的に変化するこのような Web 上の情報管理は不可能である。これらの問題を解決するために Adjunction space をベースにセル理論を適用することにより容易に可能となる。

3. Web 情報モデル

Adjunction Space モデルはトポロジー空間 X, Y を考え場合、両空間の間に対応付けられた Surjective (onto) かつ連続的な Attaching map f により得られた商空間は equivalent class の集合からなるというモデルである。

今、 X と Y を各々顧客とオンライン CD ショップと仮定し顧客が Web サーフィンによりオンライン CD ショップを探した状態とする。この時点では両者は独立的に存在しているのでこの状態を顧客とオンライン CD ショップとの disjoint union, $X \sqcup Y$ で定義できる。顧客 X は Web 上でオンライン CD ショップ Y の在庫の中に自分が探している CD (Y_0) を見つけ注文する手順を踏むことになる。この関係は図-1 の通り表すことが可能であると共に顧客 X とオンラインブックストア Y とは動的な関係である点が重要である。

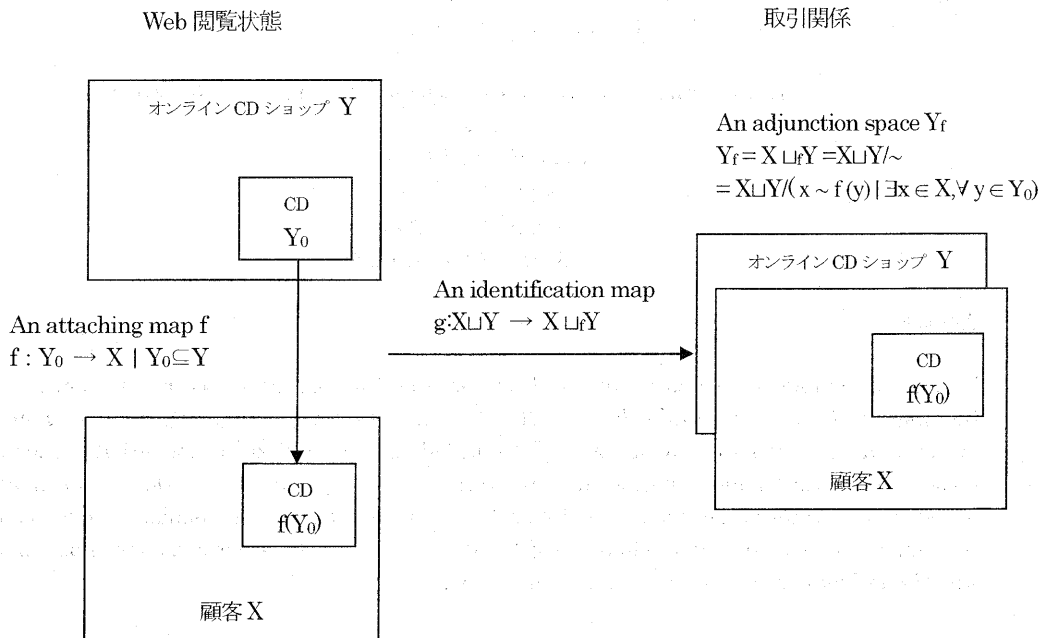


図-1 an adjunction model

これらの関係を更に説明すると、顧客が興味を示した CD をオンライン CD ショップで見つけて購入することは、先ずトポロジー空間 X (顧客)、 Y (オンライン CD ショップ) で考えると Y の中に購入したい CD (Y_0) が存在しその Y_0 に対応した顧客の部分空間 ($f(Y_0)$) が attaching function f によって対応付けられたことを意味する。次にその attaching map f によりオンライン CD ショップの要素 $y \in Y_0 | Y_0 \subseteq Y$ とその写像 $f(y)$

$\in X$ とが対応付けられて新たに equivalence class からなる adjunction space が形成されることになる。この adjunction space は数学的に下記の通り表現される。

$$\text{An adjunction space } X \sqcup_f Y = X \sqcup Y / \sim = X \sqcup Y / (x \sim f(y) \mid \exists x \in X, \forall y \in Y_0)$$

ここで顧客 X とオンライン CD ショップ Y とは同値関係により固定的でなく動的な関係付けにより対応をとることが可能である。

以上のことから、トポロジー空間 X, Y は attaching map f で関係付けられ、トポロジー空間 $Y \sqcup X$ と Adjunction space Y_f とは identification map g で関係付けられる。

$$\text{identification map } g : X \sqcup Y \rightarrow X \sqcup_f Y$$

4. セルモデル

セルモデルは抽象化階層においてトポロジー空間である Adjunction space の次なる段階として位置付けられる。

トポロジー空間に次元 (Dimension) を導入し、 n -次元クローズトセルを n -cell \mathcal{B}^n 、オープンセルを n -cell e^n と定義すると境界 $\partial \mathcal{B}^n$ は次式で表すことが出来る。

$$\partial \mathcal{B}^n = \mathcal{B}^n - e^n = S^{n-1}$$

顧客 X 、オンライン CD ショップ Y のセル空間の次元を各々 n, m 次元とし Y_0 のセル空間の次元を k ($k \leq m$) とし各セルを以下の通り表すことにする。

顧客セル : $\mathcal{B}^{n_{\text{customer}}}$

オンライン CD ショップセル : $\mathcal{B}^{m_{\text{shop}}}$

CD セル : $\mathcal{B}^{k_{\text{shop}}} (= \mathcal{B}^{k_{\text{cd}}})$

今、CD セルを attaching map f により顧客セルに結合させ、その結果できる統合セル空間は次式のようなになる。

統合セル空間 :

$$\mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} \sqcup_f \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}} = \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} \sqcup \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}} / \sim = \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} \sqcup \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}} / (x \sim f(y) \mid \exists x \in \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}}, \forall y \in \mathcal{B}^{k_{\text{cd}}}).$$

attaching map f 並びに identification map g :

$$f : \mathcal{B}^{k_{\text{cd}}} \rightarrow \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}} \quad (\text{where, } \mathcal{B}^{k_{\text{cd}}} \subseteq \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}})$$

$$g : \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} \sqcup \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}} \rightarrow \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} \sqcup_f \mathcal{B}^{n_{\text{customer}}}$$

なお、CD セルは

$$\partial^{m-k} \mathcal{B}^{m_{\text{shop}}} = \mathcal{B}^{k_{\text{cd}}}$$

となる。

5. シチュエーションモデル

Web 上での E-コマースとしても通常取引と同様、買手と売手が存在しており、買手(顧客)は一般的に自分にとり最も有利な条件(最低価格が多い)を提供しているショップを探し、売手(ショップ)は顧客リストを収集し販売促進に役立ることが日常的に行われている。ここでこれら 2 つの場合に関し考察してみる。

シチュエーション 1 : 顧客が商品を探す場合

Web 上で顧客がオンライン CD ショップで自分に興味のある CD を探す場合を考えてみる。

顧客 $\mathcal{B}^{n_{\text{customer}}}$ 、オンライン CD ストア $\mathcal{B}^{m_{\text{shop}}}$ 、CD $\mathcal{B}^{k_{\text{cd}}}$ を各々 equivalent cell \mathcal{B}_a ($a = \text{customer, shop, CD}$) とその他のセルに decomposition しその後当該 equivalent cell によりオンライン CD ショップセル、CD セルを顧客セルに attach し統合セルを作成する。この結果自分に興味のある属性(例えば価格)も含め顧客 $\mathcal{B}^{n_{\text{customer}}}$ 、オンライン CD ショップ $\mathcal{B}^{m_{\text{shop}}}$ 、と CD $\mathcal{B}^{k_{\text{cd}}}$ の全ての属性が含まれた統合セル空

間から容易に最低価格を提供しているオンライン CD ショップを探すことが可能となる。

cell decomposition map :

$$\begin{aligned} f_c: \mathcal{B}^n_{\text{customer}} &\rightarrow \mathcal{B}^{nt}_{\text{customer}} \sqcup_p \mathcal{B}^t_{\text{customer}} \\ f_s: \mathcal{B}^m_{\text{shop}} &\rightarrow \mathcal{B}^{mt}_{\text{shop}} \sqcup_q \mathcal{B}^t_{\text{shop}} \\ f_{cd}: \mathcal{B}^k_{\text{cd}} &\rightarrow \mathcal{B}^{kt}_{\text{cd}} \sqcup_r \mathcal{B}^t_{\text{cd}} \end{aligned}$$

identification map :

$$\begin{aligned} p: \mathcal{B}^{nt}_{\text{customer}} &\rightarrow \mathcal{B}^t_{\text{customer}} \\ q: \mathcal{B}^{mt}_{\text{shop}} &\rightarrow \mathcal{B}^t_{\text{shop}} \\ r: \mathcal{B}^{kt}_{\text{cd}} &\rightarrow \mathcal{B}^t_{\text{cd}} \end{aligned}$$

attaching map :

$$\begin{aligned} g_m: \mathcal{B}^{mt}_{\text{store}} &\rightarrow \mathcal{B}^t_{\text{store}} \\ g_k: \mathcal{B}^{kt}_{\text{book}} &\rightarrow \mathcal{B}^t_{\text{book}} \end{aligned}$$

シチュエーション2 : お店が顧客情報を探す場合

Web 上で顧客が閲覧した時、オンライン CD ショップに送った CD に関する情報を店が検索し顧客情報を収集することにより顧客に対しきめ細かなサービス提供が可能となる。

顧客が送信した情報 $\mathcal{B}^{ni}_{\text{customer}-i}$ をオンライン CD ショップ $\mathcal{B}^m_{\text{shop}}$ の部分空間 $\mathcal{B}^{mi}_{\text{shop}} (mi \leq m)$ と同値関係にある購入候補 $\mathcal{B}^{mi}_{\text{customer}-i}$ とその他のセルに decomposition しその後、顧客送信情報 $\mathcal{B}^{ni}_{\text{customer}-i}$ をオンライン CD ショップ $\mathcal{B}^m_{\text{cd}}$ に attach し統合セルを作成する。この結果、ショップは販売商品と顧客が興味を示した商品との関係を対応付けることが可能になり適切なセールスプロモーション(ニューアルバム案内など)に役立てることが出来るようになる。

cell decomposition map :

$$\begin{aligned} f_c: \mathcal{B}^{ni}_{\text{customer}-i} &\rightarrow \mathcal{B}^{(ni)mi}_{\text{customer}-i} \sqcup_h \mathcal{B}^{mi}_{\text{customer}-i} \\ h: \mathcal{B}^{(ni)mi}_{\text{customer}-i} &\rightarrow \mathcal{B}^{mi}_{\text{cd}} \\ (i=1,2,3,4,\dots) \end{aligned}$$

cell attaching map :

$$g: \mathcal{B}^{(ni)mi}_{\text{customer}-i} \rightarrow \mathcal{B}^{mi}_{\text{cd}}$$

6. 具体例

2つのシチュエーションに関し具体例を示す。

シチュエーション1 :

顧客が Web 上で CD を購入するためオンライン CD ショップを探すと共に CD に関する詳細情報を知りたいと想定する。

顧客セル : $\mathcal{B}^9_{\text{customer}}$

[名前] [年齢] [性別] [郵便番号] [住所] [メールアドレス] [希望タイトル] [アーティスト名] [発売元]

オンライン CD ショップセル : $\mathcal{B}^{13}_{\text{shop}}$

[アーティスト名] [タイトル] [商品番号] [売価] [発売日] [発売元] [規格番号] [ジャンル] [収録時間]

[在庫数量] [宅配] [店頭渡し] [取扱いサイト]

CD 情報セル : $\mathcal{B}^9_{\text{cd}}$

[アーティスト名] [タイトル] [商品番号] [売価] [発売日] [発売元] [規格番号] [ジャンル] [収録時間]

顧客セル、オンライン CD ショップセル、CD 情報セルは各々同値関係により equivalent cell とその他のセルに decomposition される。今 equivalent cell の属性を [アーティスト名] [タイトル] と想定すると cell decomposition map と identification map は以下ようになる。

$$\begin{aligned} f_c: \mathcal{B}^9_{\text{customer}} &\rightarrow \mathcal{B}^7_{\text{customer}} \sqcup_p \mathcal{B}^2_{\text{customer}} \\ p: \mathcal{B}^9_{\text{customer}} &\rightarrow \mathcal{B}^2_{\text{customer}} \end{aligned}$$

([アーティスト名]、[タイトル]を境界とする。)

$$f_s: \mathcal{B}^{13}_{shop} \rightarrow \mathcal{B}^{11}_{shop} \sqcup_l \mathcal{B}^{2}_{shop}$$

$$q: \partial^{11} \mathcal{B}^{13}_{shop} \rightarrow \mathcal{B}^{2}_{shop}$$

([アーティスト名]、[タイトル]を境界とする。)

$$f_d: \mathcal{B}^{9}_{cd} \rightarrow \mathcal{B}^{7}_{cd} \sqcup_l \mathcal{B}^{2}_{cd}$$

$$r: \partial^7 \mathcal{B}^{9}_{cd} \rightarrow \mathcal{B}^{2}_{cd}$$

([アーティスト名]、[タイトル]を境界とする。)

次に attaching map により顧客セルにオンライン CD ショップセルと CD 情報セルを attach し統合セル空間を作成する。この結果顧客は統合セル空間から CD の販売サイトなど詳細情報を得ることが可能になる。

$$\text{attaching map} \begin{cases} g_m: \partial^{11} \mathcal{B}^{13}_{shop} \rightarrow \mathcal{B}^{2}_{shop} \\ g_k: \partial^7 \mathcal{B}^{9}_{cd} \rightarrow \mathcal{B}^{2}_{cd} \end{cases}$$

$$\text{統合セル空間 } \mathcal{B}^9_{customer} \sqcup_l \mathcal{B}^{13}_{shop} \sqcup_l \mathcal{B}^{9}_{cd} / \sim$$

シチュエーション 2 :

Web 上で閲覧した時オンライン CD ショップに送る情報は顧客毎に異なり全ての顧客を対象とすべきであるがここでは例示のため 3 名に限定して具体例を示す。

顧客 1 セル : $\mathcal{B}^6_{customer-1}$

[郵便番号] [住所] [名前] [希望タイトル] [アーティスト名] [発売元]

購入検討セル : \mathcal{B}^3_{cd-1}

[希望タイトル] [アーティスト名] [発売元]

顧客 2 セル : $\mathcal{B}^4_{customer-2}$

[名前] [年齢] [性別] [アーティスト名]

購入検討セル : \mathcal{B}^1_{cd-2}

[アーティスト名]

顧客 3 セル : $\mathcal{B}^7_{customer-3}$

[住所] [名前] [年齢] [性別] [メールアドレス] [アーティスト名] [発売元]

購入検討セル : \mathcal{B}^2_{cd-3}

[アーティスト名] [発売元]

CD 情報セル : \mathcal{B}^9_{cd}

[アーティスト名] [タイトル] [商品番号] [売価] [発売日] [発売元] [規格番号] [ジャンル] [収録時間]

顧客 1 ~ 3 セルを購入検討セルとその他のセルに decomposition すると decomposition map(f_{ci} , $i=1,2,3$) と identification map(h_i , $i=1,2,3$) は次の通り定義できる。

顧客 1 セル :

$$f_{c1}: \mathcal{B}^6_{customer-1} \rightarrow \mathcal{B}^3_{customer-1} \sqcup_{h1} \mathcal{B}^3_{customer-1}$$

$$h1: \partial^3 \mathcal{B}^6_{customer-1} \rightarrow \mathcal{B}^3_{cd-1} \text{ (希望タイトル、アーティスト名、発売元)}$$

顧客 2 セル :

$$f_{c2}: \mathcal{B}^4_{customer-2} \rightarrow \mathcal{B}^3_{customer-2} \sqcup_{h2} \mathcal{B}^1_{customer-2}$$

$$h_2: \mathcal{B}^4_{\text{customer-2}} \rightarrow \mathcal{B}^1_{\text{cd-2}} \text{ (アーティスト名)}$$

顧客3セル:

$$f_3: \mathcal{B}^7_{\text{customer-3}} \rightarrow \mathcal{B}^5_{\text{customer-3}} \sqcup h_3 \mathcal{B}^2_{\text{customer-3}}$$

$$h_3: \mathcal{B}^5_{\text{customer-3}} \rightarrow \mathcal{B}^2_{\text{cd-3}} \text{ (アーティスト名、発売元)}$$

次に購入検討セルと同値関係にあるCD情報セルの equivalent cell を識別し attaching map により統合セル空間を作成することにより顧客とCD とが関連付けられ詳細な顧客情報を得ることが出来る。

attaching map :

$$f_{cd1}: \mathcal{B}^6_{\text{customer-1}} \rightarrow \mathcal{B}^3_{\text{cd-1}}$$

$$f_{cd2}: \mathcal{B}^4_{\text{customer-2}} \rightarrow \mathcal{B}^1_{\text{cd-2}}$$

$$f_{cd3}: \mathcal{B}^7_{\text{customer-3}} \rightarrow \mathcal{B}^2_{\text{cd-3}}$$

統合セル空間:

$$\mathcal{B}^6_{\text{customer-1}} \sqcup \mathcal{B}^4_{\text{customer-2}} \sqcup \mathcal{B}^7_{\text{customer-3}} \sqcup \mathcal{B}^9_{\text{cd}} / \sim$$

7. 結び

今回は紙面の都合上、オンライン CD ショップを例示したが書籍や不動産賃貸物件など各種の B2C 取引に応用可能のみならず取引量がより大きい B2B 取引のモデル化も検討し実装化を行って行きたい。

8. 参考文献

- [1] T.L.Kunii and H. S. Kunii, "A Cellular Model for Information Systems on the Web – Integrating Local and Global Information", Proceedings of 1999, International Symposium on Database Applications in Non-Traditional Environments (DANTE'99), November 28-30, 1999, Heian Shrine, Kyoto, Japan, Organized by Research Project on Advanced Databases, in cooperation with Information Processing Society of Japan, ACM Japan, ACM SIGMOD Japan, pp. 19-24, IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, U.S.A.
- [2] Toshiyasu L. Kunii, "Web Information Modeling: The Adjunction Space Model", Proceedings of the 2nd International Workshop on Databases in Network Information Systems (DNIS 2002), in press, The University of Aizu, Japan, December 16-18, 2002, Lecture Notes in Computer Science, Subhash Bhalla, Ed., Springer-Verlag, December,