

# テキストマイニングを使用した多空間 デザインモデルの作成について

会員 川上 成年

## 要 約

デザインの発想法として多空間デザインモデルに基づく多空間発想法が提案されている。多空間発想法では、デザイン要素の抽出にブレインストーミングが用いられる。しかし、ブレインストーミングの参加者が気づいていないデザイン要素がある場合には、抽出に漏れが生じる。また、多空間発想法では、デザイン要素の構造化に連関図法が用いられる。しかし、連関図法により構造化を図るためには、当該分野の専門的な知識が必要となる。本稿では、テキストマイニングを使用して多空間デザインモデルの作成を試みる。さらに、多空間デザインモデルを使用してデザインの具現化を試みる。

## 目次

1. はじめに
  - (1) 多空間デザインモデルについて
  - (2) 多空間発想法について
2. 本稿の目的
  - (1) 多空間発想法の課題
  - (2) 本稿の目的
3. デザイン要素の抽出、分類、構造化
  - (1) 考え方と作成手順
  - (2) デザイン要素の抽出
  - (3) デザイン要素の分類
  - (4) デザイン要素の構造化
4. デザイン要素の追加
  - (1) 考え方と作成手順
  - (2) デザイン要素の収集
  - (3) デザイン要素の抽出
  - (4) デザイン要素の追加
5. デザインの具現化
  - (1) 考え方
  - (2) 因果関係の抽出
  - (3) 因果関係の適用
  - (4) デザインの具現化
6. まとめ

活用することで、的確なデザイン思考、及び、新規なデザイン解の導出を行うことが可能となる。

図1に示すように、多空間デザインモデルでは、デザイン思考を心理要素群から物理要素群への変換ととらえ、心理的なデザイン要素が表現される心理空間と、物理的なデザイン要素が表現される物理空間と、に空間を大きく分割する。

心理空間は価値空間と意味空間から構成され、物理空間は状態空間と属性空間から構成される。

価値空間では、文化的価値や機能的価値などの様々な視点からの価値を表現する要素とそれらの関係が表現される。意味空間では、デザイン対象のもつ機能性やイメージなどを表現する要素とそれらの関係が表現される。

状態空間では、デザイン対象が置かれる時空間に関する環境や条件を表現する要素とそれらの関係が表現される。属性空間では、状態を実現するための人工物の形、色、素材などを表現する要素とそれらの関係が表現される。

## (2) 多空間発想法について

多空間デザインモデルに基づく発想法に、多空間発想法がある。図2は、多空間発想法のステップを示す。

多空間発想法では、ブレインストーミング法によるデザイン要素の抽出 (Step1)、親和図法によるデザイン要素の分類 (Step2)、連関図法によるデザイン要素の構造化 (Step3)、及び、デザイン要素の分解と追加

## 1. はじめに

### (1) 多空間デザインモデルについて

多空間デザインモデルとは、使用される知識や手法も異なる様々な領域におけるデザイン行為を包括的視点により表現するモデルである<sup>(1)</sup>。

多空間デザインモデルを使用した発想法と分析法を

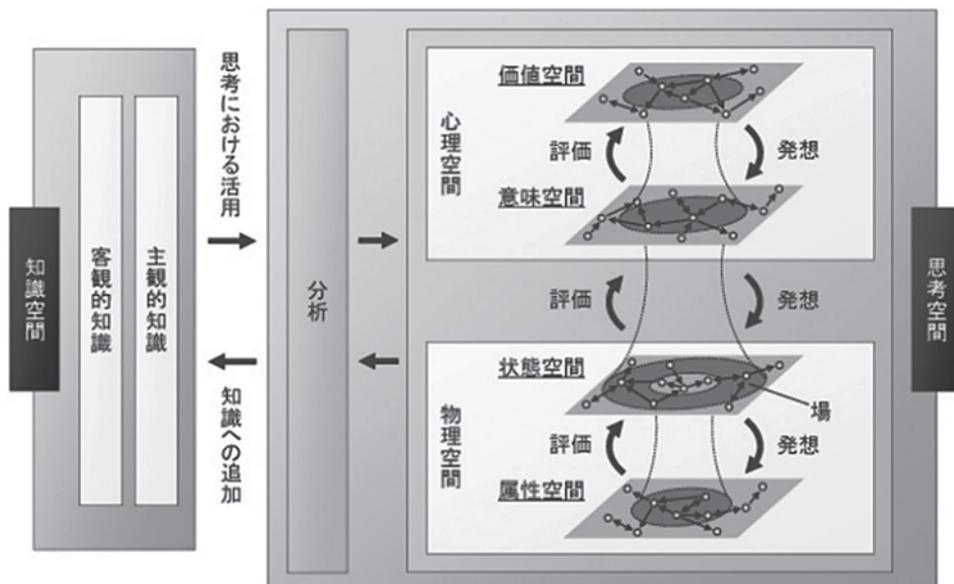


図1 多空間デザインモデル

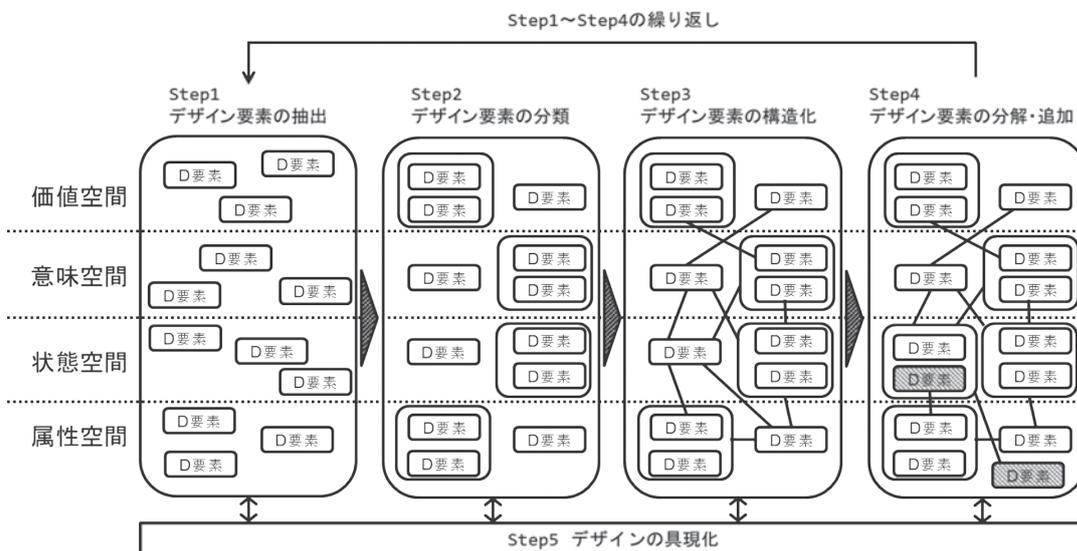


図2 多空間発想法のステップ

(Step4) のステップを繰り返して、デザイン解の分析と発想を行い、デザインを具現化する (Step5)<sup>(2)</sup>。

## 2. 本稿の目的

### (1) 多空間発想法の課題

多空間発想法では、デザイン要素の抽出 (Step1) にブレインストーミング法が用いられる。しかし、ブレインストーミングの参加者が気づいていないデザイン要素がある場合には、抽出されるデザイン要素に漏れが生じる。

また、デザイン要素の構造化 (Step3) に連関図法が用いられる。しかし、連関図法により構造化を図るためには、該当分野の専門的な知識がある程度必要となる。そのため、特に専門外の者には多空間デザインモデルを作成し難い。

また、デザイン要素の分解・追加 (Step4) において、新規のデザイン要素を探し出す必要がある。しかし、専門家にとっても、新規のデザイン要素を探し出すのは難しい。

### (2) 本稿の目的

本稿では、テキストマイニングにより、デザイン要素の抽出、分類、構造化 (Step1~3) を実行し、多空間デザインモデルの作成を試みる。

さらに、テキストマイニングにより、デザイン要素の追加 (Step4) を実行し、新規デザイン解の発想を試みる。

さらに、発想した新規デザイン解の具現化 (Step5) を試みる。

### 3. デザイン要素の抽出, 分類, 構造化(Step1~3)

#### (1) 考え方と作成手順

##### ①レビュー情報と特許情報からのデザイン要素の抽出

図3に示すように、心理空間内の価値空間と意味空間のデザイン要素は、顧客の声として、ECサイトのレビュー情報から抽出可能である。また、物理空間内の状態空間と属性空間のデザイン要素は、発明として、特許情報から抽出可能である。

そこで、レビュー情報から、価値空間と意味空間のデザイン要素及びその関係性を抽出し、特許情報から状態空間と属性空間のデザイン要素及びその関係性を抽出し、これらを組み合わせることにより、多空間デザインモデルを作成することが可能である。



図3 デザイン要素の抽出

##### ②テキストマイニングを用いたモデル化

テキストマイニングとは、文書形式のデータを定量的な方法で分析することをいう。テキストマイニングでは、コンピュータの処理によってデータの中から自動的に言葉を取り出し、様々な統計手法を用いた探索的な分析を行う。

レビュー情報や特許情報から多空間デザインモデルを作成する場合には、キーワード抽出やコーディングの処理を人間が行うため、その作成には多大な労力が必要となるが、これらキーワード抽出やコーディングの処理をテキストマイニングにより処理する方法がある<sup>(3),(4)</sup>。

本稿では、テキストマイニングを使用して多空間デザインモデルの作成を行う。

##### ③本稿の多空間デザインモデルについて

多空間デザインモデルは、価値空間、意味空間、状態空間、属性空間の4つの空間から構成されるが、本稿では、多空間デザインモデルの空間の数を価値空間、意味空間、属性空間の3つとする。そして、価値空間は心理空間に属し、属性空間は物理空間に属し、意味空間は心理空間及び物理空間の両方にまたがって属するものとする。

これは、空間数が多いと、後述するコーディングルールの設定に手間がかかるため、作業性の関係から数を減らしたものである。

#### ④作成手順

図4にデザイン要素の抽出, 分類, 構造化(Step1~3)の手順を示す。

デザイン要素の抽出(Step1)では、特許情報をJ-PlatPatから取得し、レビュー情報をECサイトから取得する。

デザイン要素の分類(Step2)では、KH Coder<sup>(5)</sup>を使用して、形態素解析及びコーディングを行う。

デザイン要素の構造化(Step3)では、KH Coderを使用して共起ネットワークを出力し、表計算ソフト等を使用して多空間デザインモデル作成する。



図4 デザイン要素の抽出, 分類, 構造化の手順

#### (2) デザイン要素の抽出(Step1)

##### ①特許情報収集

特許情報をJ-PlatPatから取得する。本稿では、検索対象製品をおむつとし、特許検索し、取得した100件の特許出願を分析の対象とした。

特許情報としては、課題及び解決手段の内容が短くまとめられている要約書の情報をJ-PlatPatからcsvファイルでダウンロードした。

##### ②レビュー情報収集

レビュー情報をECサイトのカスタマーレビューから取得する。本稿では、検索対象をおむつとして取得した100件のレビュー情報を分析の対象とした。

#### (3) デザイン要素の分類(Step2)

##### ①形態素解析

特許情報100件とレビュー情報100件を合わせた200件のデータを作成し、このデータに対して形態素解析を行った。

これにより、特許情報とレビュー情報を合わせた200件を母集団とするデータから、分析対象となるデザイン要素を抽出した。



ン要素の追加を行い、新規デザイン解を発想することを試みる。以下、本稿における新規デザイン解の発想の考え方について述べる。

図8は、ノード・アークのネットワークを説明する図である。発明とは、世の中の有効なネットワークを見つけること、あるいは、新しい要素（ノード）や使い方（アーク）を定義することである<sup>6)</sup>。

人類の創造の成果により、ノード数は少しずつ増えているが、創造的な設計といっても、新しいノードを発見することはほとんどなく、新しいアーク、すなわち誰も気がつかなかったノード間のつながりを発見しているというよい。

従来は、このノードとアークの発見はブレインストーミングにより行われていた。

本稿では、テキストマイニングによる共起ネットワークから、ノードとアークの発見（すなわち、新規デザイン解の発見）を試みる。

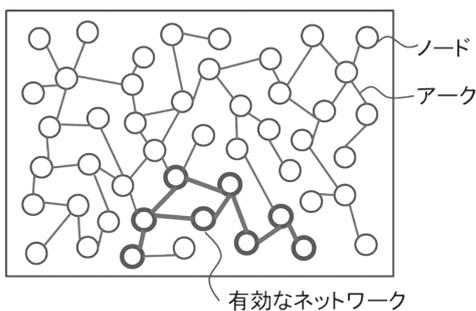


図8 ノードとアークのネットワーク

図9は、本稿におけるデザイン要素の追加の考え方を示す。本稿では、大量の特許情報を収集し、図9に示すように、おむつについて作成した多空間モデルと共起するノード（デザイン要素）を特許情報から抽出し、新規デザイン解の発想を試みる。

また、本稿では、デザイン要素の収集は、おむつ以外の技術分野の特許情報も収集することとする。異なる技術分野からデザイン要素を収集することにより、意外性のあるデザイン要素を発見できる可能性がある。

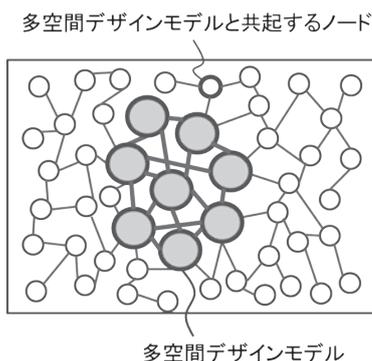


図9 多空間デザインモデルとの共起

## ②作成手順

図10にデザイン要素の追加（Step4）の手順を示す。

デザイン要素の収集（Step4-1）では、特許情報を特許データベースを使用して収集し、レビュー情報をECサイトから取得する（なお、レビュー情報の収集については今回は省略した）。

デザイン要素の抽出（Step4-2）では、形態素解析、コーディング、共起ネットワーク出力にKH Coderを使用する。

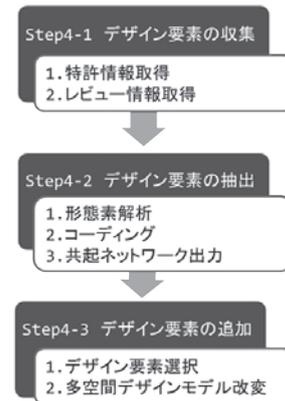


図10 デザイン要素の追加の手順

### (2) デザイン要素の収集 (Step4-1)

#### ①特許情報取得

特許情報を商用の特許データベースから取得する。本稿では、検索対象を技術で限定しない条件式で検索し、母集団を構成した。これにより、特許情報を約4000件取得した。特許情報としては、要約書の情報を取得した。

### (3) デザイン要素の抽出 (Step4-2)

#### ①形態素解析

特許情報4000件の情報に対して形態素解析を行う。これにより、特許情報4000件から、分析対象となるデザイン要素を抽出する。

#### ②コーディング

図5に示す、Step2で設定したおむつ用のコードとコーディングルールにより形態素解析で得られたデザイン要素のコーディングを実施する。

#### ③共起ネットワーク出力

図11は、意味空間分類「蒸れない」と属性空間分類「通気構造」との共起ネットワークを示す。

なお、本稿では、試験的に多空間デザインモデルの一部である意味空間分類「蒸れない」と属性空間分類「通気構造」との共起ネットワークを生成している。

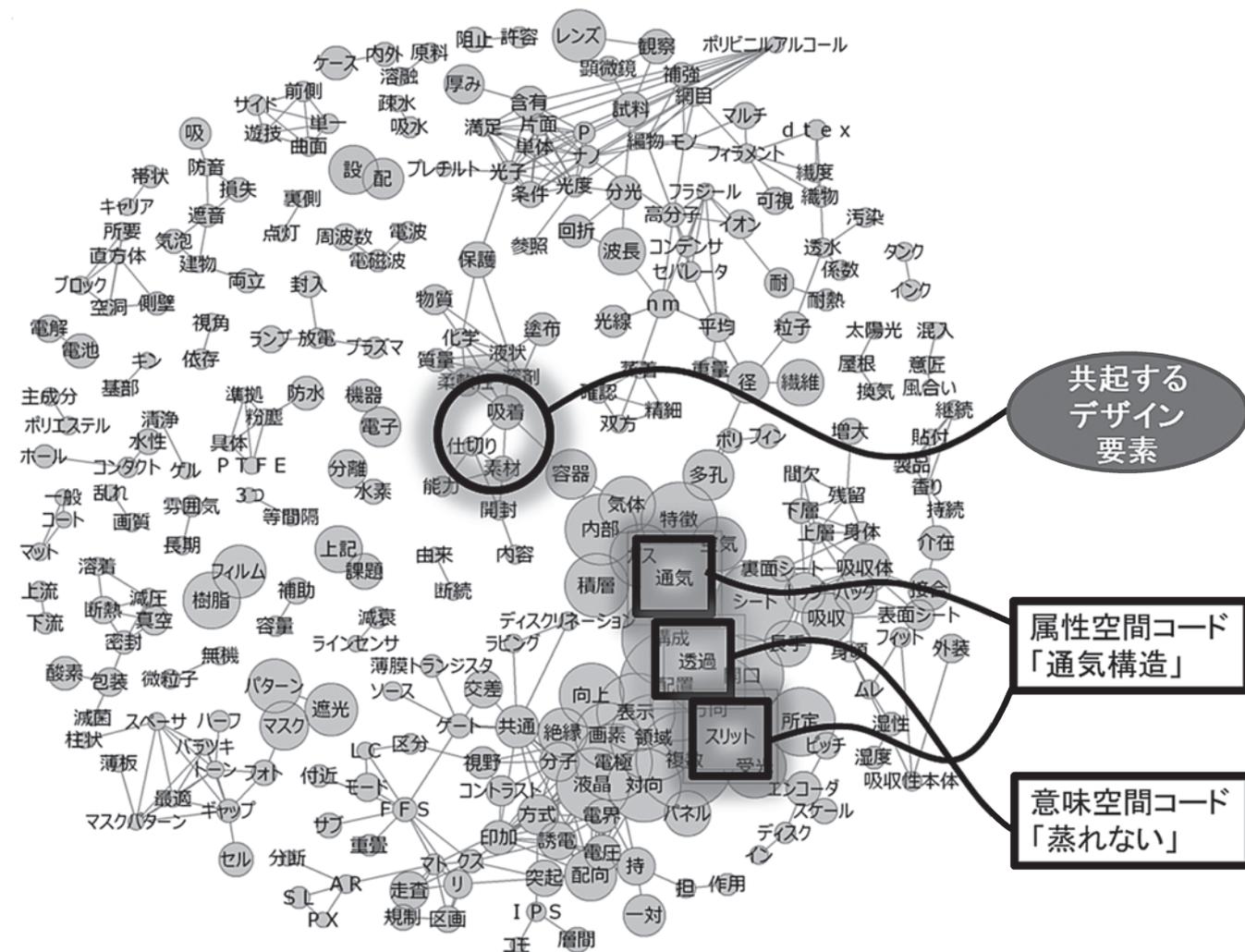


図 11 共起ネットワーク

図に示すように、意味空間分類 [蒸れない] と、属性空間分類 [通気構造] と共起するデザイン要素は大量に存在する。これら多数のデザイン要素は、意味空間分類 [蒸れない] と属性空間分類 [通気構造] と何らかの共起関係を有するデザイン要素といえる。

収集した特許情報は [おむつ] 以外の対象を含むことから、[おむつ] に限定されることなく幅広い用語が抽出されていることがわかる。

ただし、[おむつ] に適用できない用語も多数抽出されており、不要な用語の処理が今後の課題となる。

#### (4) デザイン要素の追加 (Step4-3)

##### ①デザイン要素の選択

図 11 に示すように、意味空間分類 [蒸れない] と、属性空間分類 [通気構造] に関連するデザイン要素として、[吸着] と [仕切り] というデザイン要素があることがわかる。

この [吸着] と [仕切り] というデザイン要素を、意味空間分類 [蒸れない] を実現するための属性空間

分類 [通気構造] の候補として選択した。

##### ②新規デザイン解の導出

図 7 の多空間デザインモデルに、上記選択されたデザイン要素を追加して、新規デザイン解を導出する。

図 12 は、導出された新規デザイン解である。図に示すように、意味空間分類 [蒸れない] に、デザイン要素 [消臭] が追加され、属性空間分類 [通気構造] に、デザイン要素 [仕切り] と [吸着材] が追加されている ([消臭] を追加した理由は後述する)。

なお、[消臭] については、意味空間分類 [臭わない] として新たに追加してもよいし、[仕切り] と [吸着材] については、属性空間分類 [吸着構造] として新たに追加することでもよい。

加えて、意味空間分類 [蒸れない] にデザイン要素 [消臭] を追加することにより、価値空間分類 [着心地がよい] との関係性が強くなると推測される。

このようにして、新たなデザイン要素を追加して構造化することにより、新規デザイン解を発想することができる。

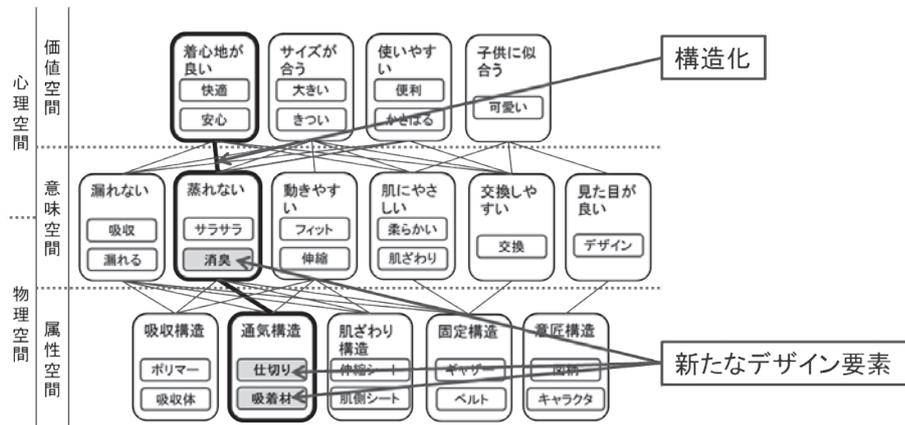


図12 新規デザイン解

## 5. デザインの具現化 (Step5)

### (1) 考え方

デザイン要素の追加 (Step4) で得られた、新規デザイン解に基づいて、おむつの新規デザインを具現化する。

本稿の多空間デザインモデルは、テキストマイニングによるデザイン要素間の相関関係を示すのみである。デザインの具現化に際しては、相関関係のみでは足りず、デザイン要素間の因果関係を確立する必要がある。この作業は、現状、人間が行わざるを得ない。

ここで、本稿の多空間デザインモデルは特許情報を基礎として生成されており、特許明細書には、デザイン要素間の因果関係が記載されている。したがって、選択したデザイン要素が開示された特許明細書を分析し、その因果関係を抽出して、おむつに適用することによりデザインの具現化を図れると考えられる。

### (2) 因果関係の抽出

[吸着] と [仕切り] というデザイン要素が存在する出願には、例えば、特開 2009-168092 号公報がある。図13に示すように、特開 2009-168092 号公報には、気体吸着材と水分吸着材とを、通気性を制御可能な仕切りにより2つ以上の空間に仕切ることにより、気体吸着材の失活を防止する建築部材が開示されている。

### (3) 因果関係の適用

おむつにおいて、気体吸着が必要な場面には、臭気の吸着がある。おむつ装着時には、おむつ内部の湿度が高い状態となり、消臭機能が湿気により失活すると推測される。したがって、特開 2009-168092 号公報に開示の関係を、おむつに適用することにより、消臭機能を維持するための通気構造を考案でき

- 4 吸着材
- 6 容器
- 7 気体吸着材
- 8 水分吸着材
- 9 仕切り
- 10 突起物 (開封手段)

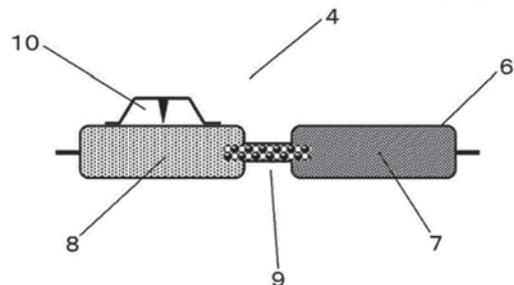


図13 特開 2009-168092 号公報の図2

る可能性がある。

また、特開 2009-168092 号公報は、建築部材の発明であり、おむつとは技術分野が異なるため、特許審査において進歩性を否定するための引用文献とはされない。したがって、この新規デザイン解は、進歩性を有する可能性が高いと推測される。(もちろん、他の文献の存在により、特許性が否定される可能性はある。)

### (4) デザインの具現化

そこで、上記推測に基づいて、図14に示す吸収性物品(おむつ)にデザインを具現化した。図14に示す吸収性物品の構成は、以下のとおりである。

#### 【デザイン案】

表面材4と防漏材5との間に配置された吸収体部3と、吸収体部3と防漏材5との間に配置された吸着部2と、を有する吸収性物品1であって、

吸着部2は、

気体中の水分を吸着するための水分吸着材と、吸着部2の外部に通じた第1通気部21aと、第2通気部21bと、を有する水分吸着部21(吸着材)と、

気体中の臭気物質を吸着するための臭気吸着材

と、第3通気部23aと、を有する臭気吸着部23（吸着材）と、

通気に抵抗を与えるための抵抗部材を有し、第2通気部21bと第3通気部23aとに接続した抵抗部22（仕切り）と、を有し、

吸着部2の外部の空気は、第1通気部21aから水分吸着部21内に流入し、水分吸着材により水分の除去が行われ、第2通気部21bから抵抗部22内に流入し、抵抗部材により抵抗を受けて移動し、第3通気部23aから臭気吸着部23に流入した水分の除去が行われた空気は、臭気吸着材により消臭される。

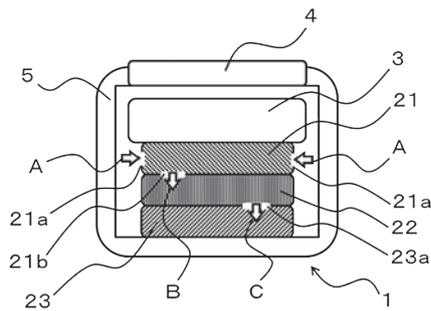


図14 吸収性物品の具現化案

このように具現化したデザイン案で特許出願を行ったところ、特許第6773306号として特許権が成立した。よって、特許審査において、このデザインに新規性・進歩性があることが確認できた。

なお、この発明については、市場性や実用性は検証されていない。したがって、実際の製品に適用する場合には、プロトタイプを作成しての検証がさらに必要となることはいうまでもない。

## 6. まとめ

### (1) デザイン要素の抽出、分類、構造化 (Step1~3) について

本稿では、特許情報とレビュー情報から多空間デザ

インモデルを作成した。多空間デザインモデルの作成にテキストマイニングを使用した。これにより、多空間デザインモデルの作成作業を省力化できた。

### (2) デザイン要素の追加 (Step4) について

デザイン要素の追加は、多空間デザインモデルと共起するデザイン要素を抽出することにより行い、新規デザイン解の発想の一助とできることが確認できた。

ただし、共起する用語は、デザイン解に採用できない用語も多いため、今後、デザイン要素抽出方法の改善を図る必要がある。

### (3) デザインの具現化 (Step5) について

デザイン要素が開示された特許明細書の内容を参考とすることにより、特許性のあるデザインを具現化することができた。

### (参考文献)

- (1) 松岡由幸 監修, デザイン科学概論, 慶應義塾大学出版, p.46-53, (2018)
- (2) 高野修治, 佐藤浩一郎, 松岡由幸, 多様なユーザーへの対応に向けた多空間デザイン法の事例適用と思考分析, 日本デザイン学会, デザイン学研究 (2013)
- (3) 川上成年, テキストマイニングを使用したブランドQFDの作成, パテント, Vol.73, 2020.3, pp.77-86 (2020)
- (4) 川上成年, テキストマイニングを使用した特許マップ作成手法の開発, パテント, Vol.72, 2019.5, pp.78-85 (2019)
- (5) 樋口耕一, 社会調査のための計量テキスト分析 内容分析の継承と発展を目指して, 株式会社ナカニシヤ出版 (2014)
- (6) 飯野謙次, 設計の科学 創造設計思考法 -失敗知識のウェブ脳モデル-, 株式会社養賢堂 (2016)

(原稿受領 2020.11.30)