

家電における、安全安心情報を取込んだ開発の「しくみ」構築と製品化研究

三菱電機株式会社



目的

1. プロジェクトの目的

企業がキッズデザインの製品開発を実行するうえで、製品開発の川上（企画段階）から、如何にして安全安心に配慮した製品を作るかについて取組むことが重要である。

従来、企業では、安全品質への対応・対策に万全を期して取り組んでいるものの、設計開発製造における各部門で「傷害データ」が十分に共有されていないという現状がある。例えば、開発製造と商品企画では部門が分離され、本社や工場に入電された「傷害データ」は、開発製造部門では十分に把握し、それに対応した対策が可能であるが、商品企画部門では、製品開発の設計担当者から、該当する部分についての断片的な情報や、デザインする際の注意事項として伝えられることはあるものの、傷害データとしてそのまま入ることはなかなか稀である。（図 1 参照）これは、現状の傷害データの内容にあまりデザイン視点での情報が少ないということが大きな要因と考えられ、どうしても情報がふるいに掛けら

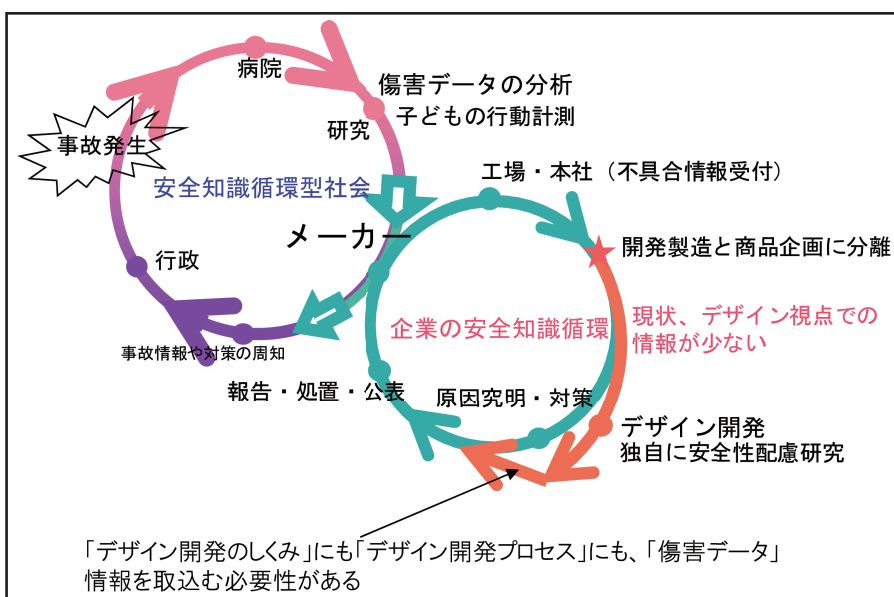


図 1. 安全知識循環型社会構築における従来のメーカー内のループ

れてしまう。傷害データは商品企画を考える上でも重要であり、企業における安全知識循環を実行するためには、そのデータを開発の企画（発想段階）に生かすこと、また生かすことが出来るデータのあり方についての検討も必要となる。

一方、単なる安全対策を講じることだけではユーザーにとっての商品価値は十分に満足されるものとはならない。企業側にとっても「安全性」だけ

のために過剰なコストをかけることは商品力としての価格バランスを損ねるという懸念が課題となる。

安全性に取り組みながらも使いやすさや基本性能・機能を同時に向上させるようなアイデアや技術開発に取り組むことによって、ユーザー側も企業側も製品開発の価値を見出すことがキッズデザインおよびユニバーサルデザインのあるべき姿として期待される。

本プロジェクトでは、

- (1)「傷害データ」から製品開発の企画を行う「開発のしくみ」を社内で構築すること。および事例としての製品化を目指すこと。これは、一般に公開することで、開発の参考資料を提供することを狙いとする。
- (2) 製品の企画に生かすことが出来る「傷害データ」のあり方を模索し構築すること。特に、社内の「傷害データ」のあり方の検討を行い、これまでに公開されている傷害サーベイランス※のデータを製品企画に活用する方法を開発すること。

※ 平成 19 ～ 21 年度安全知識循環型社会構築事業

を目的に行うこととした。

本プロジェクトのポイントは、「安全性」「使い易さ」「基本性能・機能」の三位一体のしくみと商品価値の向上である。(図 2 参照) 特に、重要となることは、開発のしくみにおいても製品開発の企画においても、「安全性」と「使い易さ」と「基本性能・機能」を両立させるアイデアを生み出すことである。その「発想力」を促進させるために、実証的に三菱電機(株)デザイン研究所を核とした体制とプロセスを構築することとする。これは、デザイナーが「技術情報」に「傷害データ」を加え、「使い易さ」を追求するという考え方である。

この三位一体の仕組みによって生み出された製品の事例を図 3 に示す。これは弊社の蒸気が出ない「蒸気レス炊飯器」の例であるが、この製品は、蒸気が出ないことで「やけどを防止」するほか、蒸気が出ないので棚の間における「便利さ」もあり、さらには蒸気を封じ込めている構造からかまどのように吹きこぼれるほどの火力で炊き上げるといふ「おいしさ」も実現されている。

2. プロジェクトの進捗と計画

プロジェクトの進捗と今後の計画は以下のとおりである。(図 4 参照)

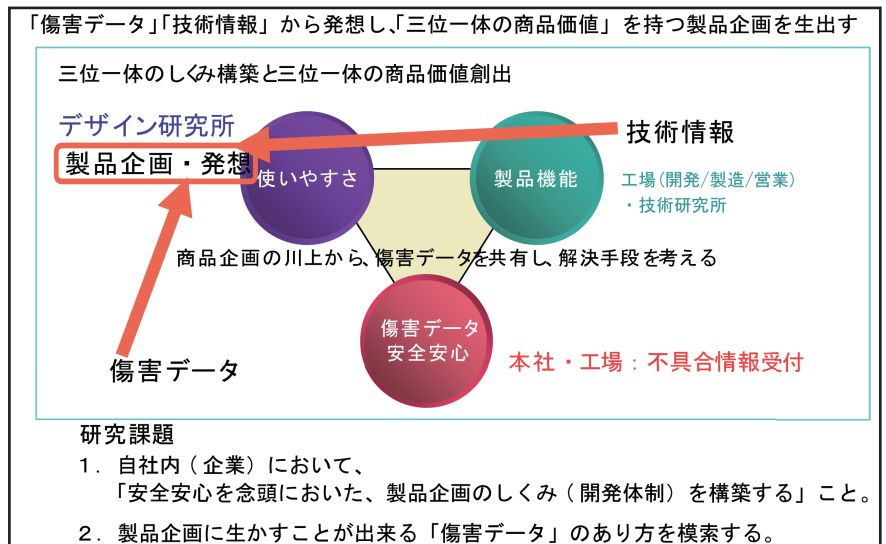


図 2. 三位一体の考え方

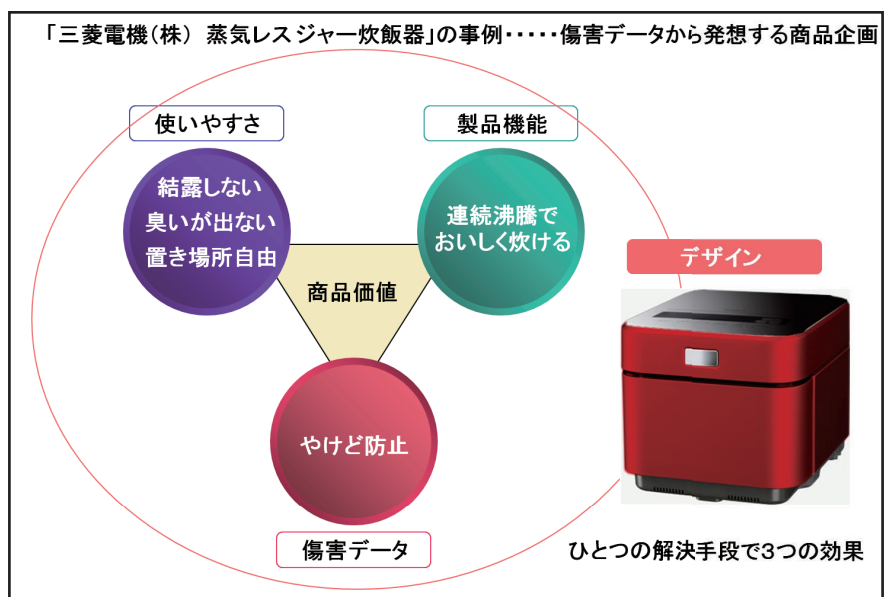


図 3. 三位一体の商品価値(事例)

「三位一体の開発のしくみ構築」

本プロジェクトでは、社内の関係部門(デザイン研究所、主要製品の工場企画・設計製造部門、本社・工場の不具合情報受付対応部門)における現状を把握し、これらの部門代表者を集めたプロジェクト体制を構築した。

この体制により、各部門で「傷害データ」を共有し、デザイン部門が企画アイデアを策定し、技術研究部門や設計部門との検討を行う予定である。本社・工場の不具合受付対応部門は「ヒヤリハット情報を加えた新たな傷害データ」を整備すること、かつルーティンで供給するしくみを構築することが今後の課題となる。これにはデザイン部門との連携が必要である。

「製品企画に生かせる傷害データのあり方」

本プロジェクトでは、エンドユーザーの意識調査を主体に行うこととした。また、従来の傷害データを製品企画に生かすことのできる技術・システムの開発を行うこととした。この抽出した調査結果は製品化に反映することを念頭に、三位一体の製品企画アイデア策定に活用する。今後、この調査の分析と調査規模の拡大により、企画に生かせるかどうかの検証も含めて、(独)産業技術総合研究所と連携しながらデータベース化を検討する。

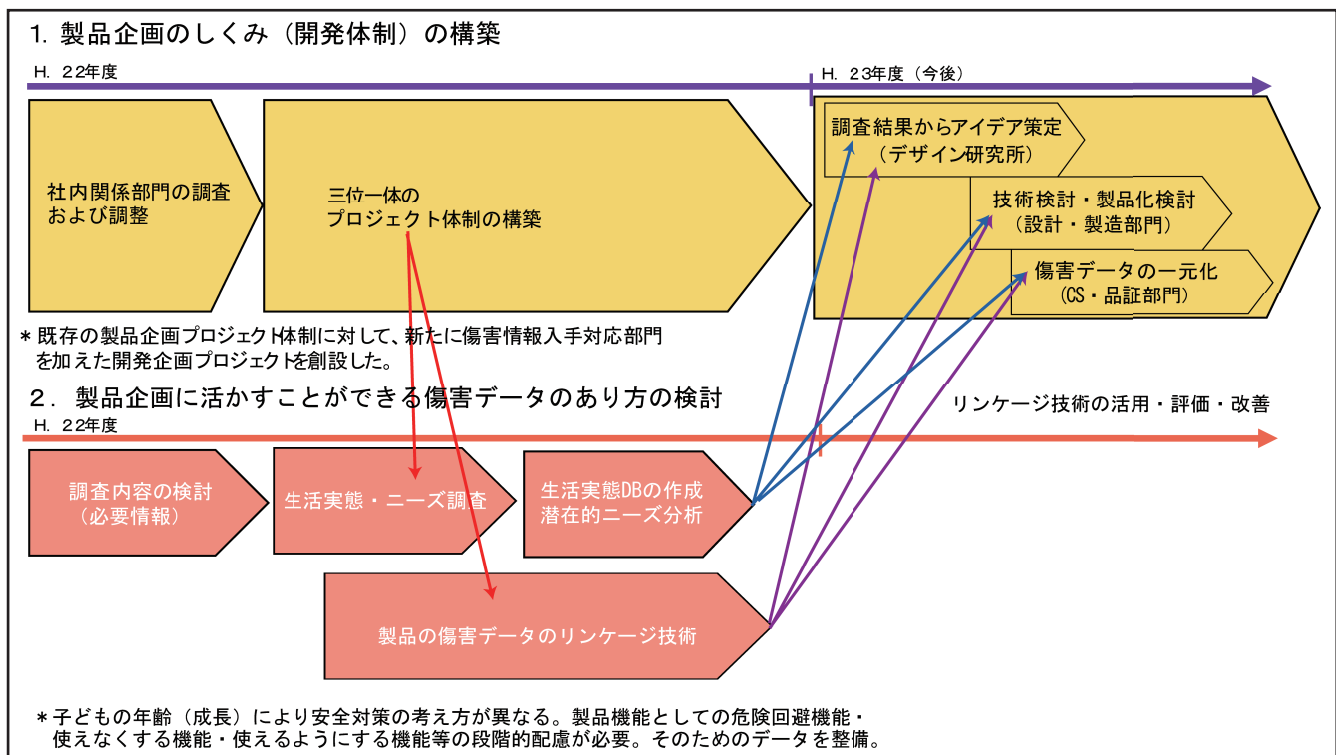


図4. プロジェクトの進捗と今後の計画

実施方法

製品の企画に生かせるデータを模索すべく、まず傷害データを以下に分類した。

- (1) 事故・傷害情報：現象（結果）
- (2) 実態調査データ（誤使用・誤操作・ヒヤリハットなど）：原因
- (3) 研究データ（使用環境・行動／心理・誘引要素など）：要因

(1) の事故情報・傷害情報のような結果を知るだけでは対策を考える上での思考範囲が短絡的かつ根本的な解決に繋がり難い。そこで事故に至る前の原因や要因を探ることで対策の次元だけでなく商品力につながる次元での解決策が見出せるのではないかとこの考察を持ち、まずは (2) の実態調査を行い、調査結果から (3) の要因分析を行うこととした。

また (1) の事故情報・傷害情報においても、従来のデータベースの形では、過去に事故や傷害が発生した製品に関してしか検索できず、またその情報も記録されたままの事故・傷害のデータとなっており、製品企画者にとって利用しにくいものとなっている。そこで、これまで収集された傷害データを加工することで、企画する製品でも起こりうる使われ方や事故の形態を過去

の事故事例に基づいて予見可能にする技術・システムを開発し、新しいデータベースの形を検討することとした。

従って、本プロジェクトでは (2) の調査と (3) の考察、および (1) の新しいデータベース開発の検討を実施することとした。

1. 「子どもを持つ家庭の生活調査」の概要

次のインターネット調査を実施した。

インターネットにより定量・定性調査

(2回実施：1回目の回答を参考に、深掘するポイントを絞り2回目を実施)

- (1) 調査対象：
 - 全国主要都市在住で、子どもを持つ、20代～50代の主婦中心
- (2) サンプル数：
 - 145名（第1回・第2回のアンケート調査合計）
 - 200名（第1回・第2回の自由意見調査合計）
- (3) 質問内容：
 - ・ヒヤリハット経験（家電製品・間取り）
 - ・家電製品の事故対策
 - ・使用時／収納時における不安
 - ・誤操作・誤使用経験
 - ・設置環境や周囲のモノとの関係でのヒヤリハット、事故体験
 - ・高齢者のヒヤリハット経験
 - ・自身（主婦）の使いにくさ、不安

* なぜ間違えたのか、ケガに至ったのか理由や経緯も抽出する。

2. 製品の傷害データのリンケージ技術の開発

製品企画に過去の傷害データを生かすことを考えた場合、従来の方法では、傷害のデータベースにアクセスして、その企画する製品での事故・傷害情報を検索することになる。しかし、ただ単純に検索をしても、同じ製品での事故事例がなかなかヒットしないというケースがこれまで多く見られてきた。椅子やテーブルといったどんな家庭にもある一般的な製品なら、事故事例も多いため、検索でヒットしやすいが、なかなか珍しい製品や、まだ市場に出ていないまったくの新しい製品に関しては、そもそも事故事例が存在しないため、過去のデータを活用することができないという問題があった。また、仮に該当する事故事例が存在しても、検索で出力される情報は、加工のされていない生の事故・傷害データであり、製品企画者にとって利用しにくいものとなっていた。

そこで、これまでの傷害データベースの中で、傷害が発生した製品をそのまま製品の名前で記述するのではなくて、製品が持つ「属性」で記述をして、製品の属性を媒介とすることで、製品の名前は一致していなくても、企画する製品と同じ属性を持つ、「他の製品

の事故事例」を関連付けて、その企画製品でも起こり得る使われ方や事故・傷害を過去のデータから学ぶことができる。今回、これをリンケージ技術として開発した。(図5参照) またリンケージされる情報に関しても、ただ記録されたままの生の事故・傷害データを出力するだけではなく、傷害データにテキストマイニング技術を応用して加工することで、事故が発生した製品で生じた実際の使われ方と事故の種類を抽出し、ユーザーが利用しやすいデータベースを検討した。

図5において、例えば、小型ワインセラーの製品企画を考えた場合、ワインセラーはどんな家にもある物ではなく、そのまま「ワインセラー」で検索しても該当する事故事例はないが、このワインセラーが持つ、「固い素材」や「つかめる場所」、「高さ40cm」、「面の広さ40、50cm 四方」という属性は、椅子の属性と同じで、過去に椅子で起きた行動や事故・傷害もこのワインセラーで十分起こり得るといえる。またワインセラーが持つ、「固い素材」や「回転運動」は、ドアの属性と同じで、ドアで起きた行動や事故・傷害も考えられ、ワインセラーに入れるワインは「固い素材」で「割れ物」という属性があるため、皿で起きた行動や事故・傷害も起こり得ると考えられる。

このように製品の属性を媒介とすることで、他の製品の事故事例を関連付けて、企画する製品で起こり得る使われ方や事故・傷害を過去のデータから学んで予見することができる。

結果と考察

本プロジェクトは、「三位一体の商品価値」を創出することを目指し、その製品の企画に生かすためのデータのあり方を模索するため、生活の実態調査の実施とその考察、また、企画製品と関連する事故事例を見つけ出す機能を有する新しい傷害データベースの検討を行った。

次に、その生活の実態調査の結果と、その調査結果における、「三位一体の商品価値」の創出に向けたデザインの観点による考察・アイデア事例を述べ

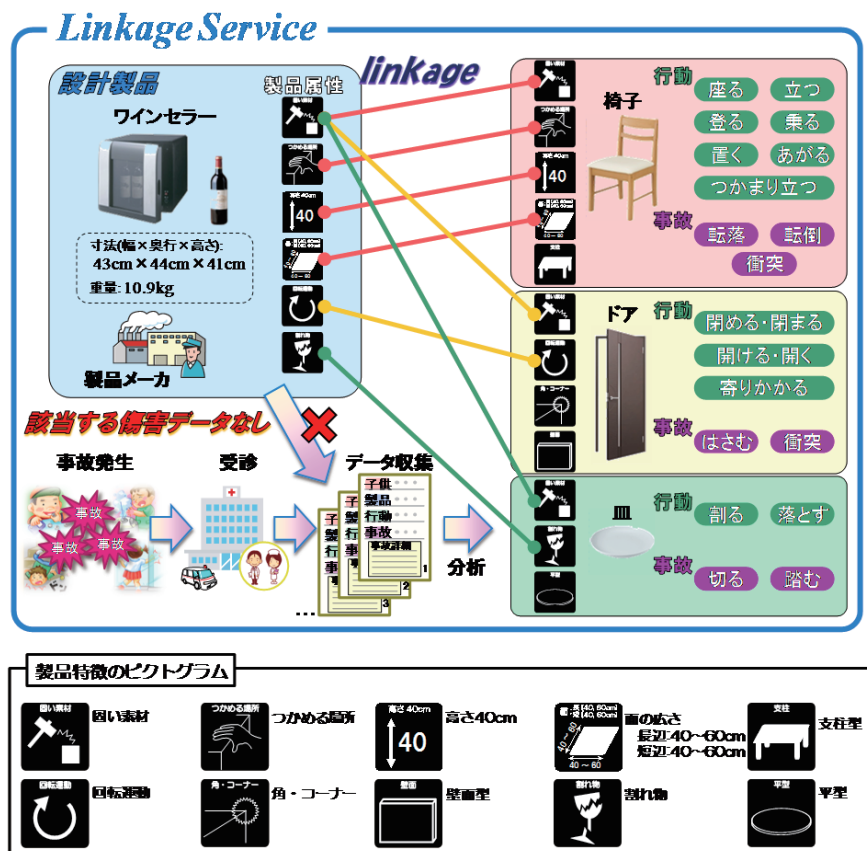


図5. リンケージ技術の概要

る。また対象製品に関連する事故事例を見つけ出すリンケージ検索システムについて述べる。

1. 調査結果

インターネット調査の結果、以下のことが明らかとなった。

- ・乳幼児のいる家庭の4割近くが、子どものヒヤリハットの経験がある。「危険」は身近に潜んでいる。
- ・乳幼児家庭の4割強、小学校低学年児家庭の3割弱が、子どもの誤使用、誤操作の経験がある。

また調査結果から各製品に対して、以下のような誤使用や誤操作、ヒヤリハットがあることが明らかとなった。

[テレビ/DVD/ストレージ]

- ・コードを引き抜く、テレビを押し倒す、テレビ台に乗るなど、乳幼児期に思いがけない行動をとる。
- ・おもちゃや手・指を入れることで、ケガや機器の故障を引き起こす。
- ・幼児にとっては、リモコンはおもちゃとしての認識がある。

[冷蔵庫]

- ・扉で手を挟んだり、頭を打つケースが多く、本人だけでなく母親が子どもの手をはさってしまうケースもある。

[オープンレンジ・オーブントースター・IHクッキングヒーター]

- ・「開けてスイッチを押す」という手軽な操作など、見よう見まねで使い方を覚え真似る。
- ・やけどの危険だけでなくおもちゃを入れる場合もある。
- ・焦げや発火など、危険な事例も見られる。
- ・本体やパーツの熱によるやけどに対する不安がある。

[食洗機]

- ・ビルトインタイプは、幼児の手の届く位置にあるため、開閉スイッチ操作を勝手におこなってしまう場合がある。

[エアコン]

- ・屋外では室外機に危険の芽がある。また、リモコンの誤作動も多発している。

[クリーナー]

- ・コード、プラグ、フタの開閉など、危険要素が数多い。
- ・本体につかまって立とうとする事例もある。

[その他]

- ・引っ張る、かじる、接続するなど、様々な行動から、転倒、感電などの事故に繋がる可能性がある。

[考察 1] 誤使用・誤操作を回避する
デザイン「操作できない工夫・操
作できる配慮」

- ・乳幼児はモノ（家電製品）を理解できない（つかまったり、遊んだりなど）
- ・4～5歳頃からテレビのチャンネルやDVDの再生操作など「使い始める」
- ・5歳～低学年頃から「お手伝い」を始める。

案 1.「チャイルドロック」や「子どもモード（お手伝いモード）」などを親が選択できる機能を設ける。（操作できない工夫と操作できる配慮の両立の事例）

案 2. スイッチに番号を付ける・色分けする。これにより、漢字が読めない、意味が解からないユーザーでも操作できる。(操作できる配慮の事例) (図 6 参照)

他に「操作できる配慮」の製品事例として、2010年8月に三菱電機(株)が製品発表したコンセプト「らく楽アシスト」がある。(図7参照)これは、特に高齢者に向けた使いやすさへの取り組みを製品化したものであるが、子どもへの使いやすさへの配慮とも言える。

具体的には、テレビ番組を音声で読み上げたり、操作の確認を音声で伝えたり、或いは光により運転の状態をお知らせするものである。漢字の読めない子どもにとっては、音声や光で理解したり記憶することで「操作できる」方向での安全性へ寄与すると考えられる。また、IHクッキングヒーターにおいては、音声案内や人感センサーの搭載により、人がいなくなると停止する機能を備えており、消し忘れや注意喚起を行う。これは、家電製品を子どもが使用する場合の配慮のひとつの考察と言える。

[考察 2] 危険を回避するデザイン「操作できない丁夫・使わせない丁夫」

操作手順を番号で表示（子どもから高齢者まで、わかりやすさへの配慮）

図 6. 操作手順に応じて番号と色の付いたスイッチ

らく楽アシスト 搭載

The image displays a variety of Panasonic household appliances, all featuring the 'らく楽アシスト' (Easy Assist) technology. The products include:

- A large flat-screen television with a slim remote control.
- A wall-mounted air conditioner with a digital display.
- A tall, double-door refrigerator.
- A compact microwave oven.
- A rice cooker.
- A top-loading washing machine.
- A tall, narrow dehydrator or food dryer.
- Two different models of stick vacuum cleaners.
- A small, white dehydrator or food dryer.

図7. 誤使用・誤操作を回避するデザイン 製品群

設置環境や使用環境・使用状況により事故やヒヤリハットが発生しているという調査結果からの考察として、その環境・状況下で「操作できない工夫」や「使わせない工夫」を考える必要がある。例えば、製品の転倒や室外機へのよじ登りなど、そのような現象を起こさせない、環境の中での製品の形体や対策が必要である。

アイデア事例：

案 1. エアコンの室外機の天井面の形状を斜めにし、よじ登れないように配慮する。同時にこの形状が熱交換の効率化に繋がるかが課題となる。

3. リンケージ検索システム

先述したリンケージ技術を開発する

ためには、これまでの傷害データを加工して利用する必要がある。そこで（独）産業技術総合研究所で収集している子どもの傷害データに対して、テキストマイニング技術を応用することで、傷害が発生したときの製品、その製品に対して行われた行動、その結果発生した事故、事故の対象となった子どもの性別と年齢といった情報を抽出した。さらに製品に関しては、その「属性」でも記述をし、これらのデータの検索システムを構築した。（図 8.9 参照）これにより「製品の種類」「製品の属性」「行動の種類」「事故の種類」「子どもの年齢」「子どもの性別」という 6 つの項目から指定したい検索条件を選択し、その条件下の傷害データにおいて、条件を指定しなかった項目の内

容が、出現頻度の高いものから順に出力される。さらに検索結果の中から、各項目の内容を選択し、条件を絞り込んで、傷害データにおいて傷害状況が記述された自由記述文を出力でき、さらに詳しく事故・傷害情報を見ることができる。

例えば図8の検索結果では、「つかめる場所」「角・コーナ」「固い素材」「高さ40cm」といった属性を選択して検索した結果、その属性を持つ製品で、起こり得る行動には、「座る」「立つ」「寝る」「登る」「乗る」など、その製品の上での行動が多いこと、またその結果「転落」事故が非常に多いことが分かった。この結果において、「転落」「1歳」を選択して、さらに条件を絞りこんで、元となった傷害データの自由記述文を出力した結果、椅子などに登って転落したり、椅子に立っていて転落したり、どのように傷害が発生しているのか詳しく見る事ができた。本検索システムをデザイナーが利用することで、企画する製品で起こり得る使われ方や事故・傷害をエビデンスに基づいて予測することが可能となる。

今後の展開

1. 三位一体の開発のしくみ構築

社内における三位一体のプロジェクト体制の試験運用を開始する予定である。具体的には以下のように進められる。

- (1) 調査結果からアイデア策定を行う。(デザイン部門) 調査結果から危険要因を分析し、「使い勝手」「基本性能(機能)」の向上との両立を図る「アイデア」を導き出す。
- (2) アイデア策定から技術検討を行う。(設計製造部門)
- (3) 企画に生かせる傷害データの整備検討を行う。デザイン部門と不具合受付および対応部門との情報共有のツールを考える。

これらを踏まえて、随時、製品化の検討を行う。特に、三位一体の商品価値を見出すためのアイデア策定が重要課題となる。

2. 製品企画に生かせる傷害データのあり方

三位一体の製品企画に生かせる傷害

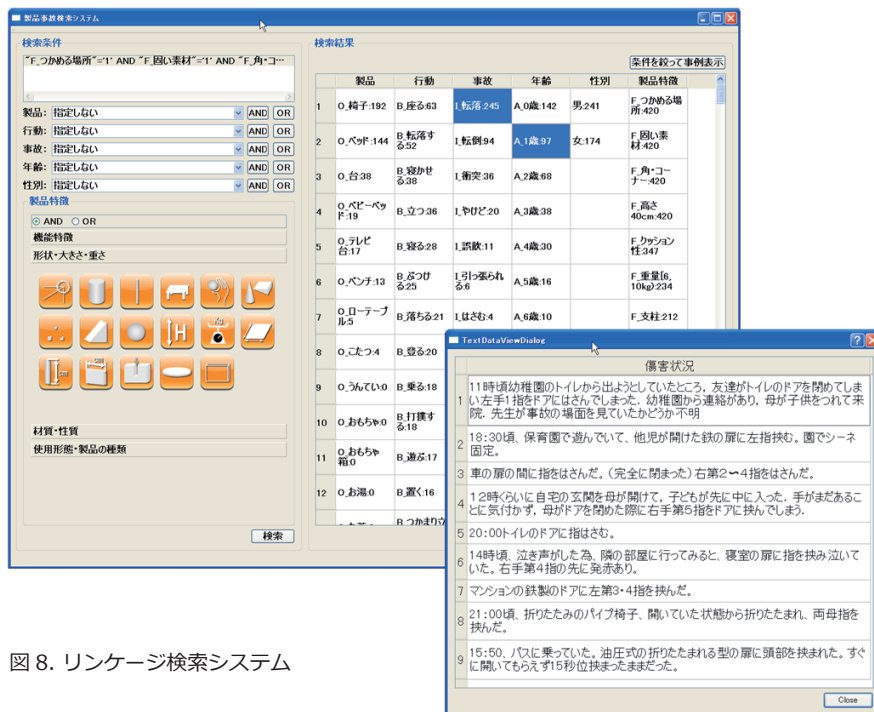


図8. リンケージ検索システム



図9. リンケージ技術で利用可能な製品属性

データを検討するため、今後は以下のような展開が考えられる。

- (1) 生活実態調査の規模拡大。調査対象者を増やし、ヒヤリハット情報の規模を拡大する。
 - (2) プロジェクトにおける調査結果の分析とそのデータベース化の検討およびアイデア策定への試験運用の開始。
 - (3) デザイナーのための傷害データの研究(創造性喚起型データの検討)
- (3) ではユーザーの行動や心理もデータベースに組込めるような(NPO法人キッズデザイン協議会「こどもOS研究会」との連動など)データ整

備の検討((独)産業技術総合研究所との共同研究)を行う。より根本的な安全安心の製品アイデアを生み出すためには、数値や言葉でのデータだけでなく、デザイナーの発想力を掻き立てるようなデータも必要である。また、製品単体だけで「傷害情報」を得るのではなく「空間や使用シーン(場面)」の中での傷害に関する情報を得ることや、事故や傷害に至るまでのユーザーの心理や生活シーン(場面)を描いたようなデータを構築することにより、デザイナーの創造性を喚起するようなデータを作ることが重要な課題である。