

戦略的創造研究推進事業 CREST
研究領域「先進的統合センシング技術」
研究課題「事故予防のための日常行動センシング
および計算論の基盤技術」

研究終了報告書

研究期間 平成17年10月～平成23年3月

研究代表者：西田佳史
((独)産業技術総合研究所
デジタルヒューマン工学研究センター
生活・社会機能デザイン研究チーム長)

§ 1 研究実施の概要

本研究課題の目的:

本研究の目的は、①ユビキタスセンシングを用いた全空間的人間行動センシング技術と、インターネット型センシングを用いた社会現象センシング技術、②これらのセンシング技術によって収集された大規模な人間行動蓄積データに基づいてデータ駆動型モデルを構築する人間行動モデリング技術、③構築した人間行動の計算モデルを有用な社会応用サービスと連携させる技術を、社会的要請の高い乳幼児の事故予防に応用し、乳幼児の事故予防のためのセンシング技術および計算論の技術体系およびそれを社会で機能させるための社会体系(社会システム)を確立することにある。本研究課題では、要素技術だけでなく、社会応用技術として、A. 生活環境での事故予防のための見守りサービス、B. 製品設計者や施設管理者向けの事故情報提示やリスクアセスメントサービス、C. WEB 等を利用した事故予防情報収集・共有サービスの三つの社会応用シナリオ(社会応用システム)を想定し、各々の実装と検証を進める。長期的な目標は、乳幼児の事故予防といった社会ニーズの高い課題に取り組み、具体的な成果を挙げながら、「日常の知の体系」とでも呼び得る新しい知の体系を創造するための方法論を具体的に提示することにある。

研究成果の概要

ユビキタスセンシングを用いた人間行動センシング技術として、超音波ロケーションセンサと乳幼児用小型筋電センサを組み合わせる新しい時空間筋電センサや、力センサネットワークが埋め込まれた遊具型センサや一般の家を模擬したセンサホームなどの開発を行い、1,000 人を超える大規模な乳幼児の観察データの取得に成功した。インターネット型センシングを用いた社会現象センシング技術に関しては、身体地図情報システムと呼ぶ新技術を開発し、これを応用することで、世界でも先進的な傷害データ記録システム(身体地図情報システムを有する傷害サーベイランスシステム)を開発した。また、開発システムを緑園こどもクリニックと国立成育医療研究センターなどの実際の医療機関に社会実装することで、10,000 件を超える大規模傷害データの蓄積に成功した。特に、国立成育医療研究センターは、本プロジェクトの実績に基づいて、2010 年度からは昨年発足した消費者庁の医療機関ネットワークに参加し、今後は、国策立案のための事故情報収集機関として活躍することとなり、そこにおいても、当プロジェクトで開発した技術が活用される見通しである。

モデリング技術に関しては、1) 時空間行動データからの行動予測モデルの構築手法、2) 大規模事故データからの事故状況の因果構造モデルの構築手法、3) 事故状況再現のための生体物理シミュレーション技術、4) 身体空間統計法、5) 事故可制御モデルの構築手法の開発を行った。1) の時空間行動データからの行動予測モデルの構築手法に関しては、本課題で開発した時空間行動センシング技術によって得られた行動時空間データから行動予測モデルを構築する時空間意味モデリング手法を開発した。これの社会応用として、保育園や遊具メーカーと協力し、ラダリング行動モデルに基づく遊具の設計問題に応用することで、モデルベースド製品開発の可能性を示し、さらに、保育園との協力によって、3年に及ぶ長時間観察によるモデルの有効性検証を行った(人工知能学会 2007 年度全国大会優秀賞受賞。インタラクション 2011 ベストペーパー賞。)。2) の大規模事故データからの事故状況の因果構造モデルの構築手法に関しては、流通業界で使用されている製品分類コード(JICFS/IFDB)、テキストマイニング技術、ベイジアンネットワーク技術を統合し、収集した大規模な事故データを汎用性のある正規表現系に修正してから確率的因果構造モデルを構造学習することで、再利用性の高い事故状況予測モデルを作成する技術を開発した。3) の生体物理シミュレーション技術に関しては、バイオメカニクス技術と行動モデリング技術を統合することで、子どもの傷害再現や日常生活空間におけるリスクの可視化を行う技術を開発した。4) に関しては、開発した身体地図情報システムによって始めて可能となった統計法として、身体空間統計学とでも呼べる新たな統計領域を示した。例えば、傷害発生部位の条件付き確率密度分布の可視化法、身体空間統計的検定法、身体空間極致統計分析法、外部条件からの傷害発生部位推定法、目的志向型身体空間クラスタリング法などの新しい手法が開発された。5) の

事故可制御化モデルに関しては、全体的・集合的な特徴を捉えた大規模データ(グローバルに収集された大規模事故データ)と、ある場所において物理的なセンサを用いて計測された行動データ(ローカルで収集されたある環境の特徴を捉えた個別性の高いデータ)とを、本課題で開発したモデリング技術を用いて統合し、グローバル現象とローカル現象までの階層的な構造全体を説明するモデルを構築したり、ローカルな操作変数を用いてグローバル現象を可制御化したり、グローバルな現象に基づく知見をある環境に適合する技術を開発した。

社会応用技術として、A.生活環境での事故予防のための見守りサービス、B. 製品設計者や施設管理者向けの事故情報提示やリスクアセスメントサービス、C.WEB 等を利用した事故予防情報収集・共有サービスの三つの社会応用シナリオ(社会応用システム)を想定した技術開発を行った。A の見守りサービスに関しては、乳幼児の死亡率が高い浴室内の溺水の問題を取り上げ、加速度センサ式の浴室乳幼児溺れ防止システムの開発し、一般家庭での検証を行った(日本ロボット学会 研究奨励賞、日本機械学会 三浦賞)。また、行動モデル、事故状況モデル、生体シミュレーション、画像処理技術を統合した子どもの見守り支援サービスとして、カメラによる長時間観察に基づいて、危険行動を予測・分析する手法(ISCAIP2010 Poster Presentation Award)を開発した。北九州市と協力することで、実際の公園にカメラを設置し検証を行った。

B の製品設計者や施設管理者向けの事故情報提示やリスクアセスメントサービスに関しては、時空間行動センシング技術の社会応用例として、位置センサを用いて子どもの行動を計測し、分析することで、実際に事故が起こった遊具に対して改善案を提案した。子どもの年齢に応じた転倒・転落をシミュレーションするシステムを開発し、遊具の危険エリアを可視化する手法(日本機械学会北陸信越支部賞 優秀講演賞受賞)を実現した。この改善案は、実際に自治体(北九州市役所)で採用となり平成 19 年 2 月までに 34 基の遊具が改善された。この分析事例は、国土交通省遊具の指針(都市公園における遊具の安全確保に関する指針(2008 年 8 月))や NHK スペシャル「子どもの事故は半減できる(2006 年 3 月 12 日)」で取り上げられた。また、時空間行動データに基づくモデリング技術の社会応用例として、前述したように、行動モデルベースの遊具設計への適用例を示した。この事例に関しては、NHK スペシャル「ドキドキ・ヒヤリで子どもは育つ～遊具作りプロジェクトの挑戦～(2007 年 2 月 18 日)」で取り上げられた。また、よじ登り行動の予測モデル(日本人間工学会 最優秀研究発表奨励賞)に基づく生活空間での転倒・転落の重症度予測を行うリスクアセスメント法や、製品設計者が製品特長や使われ方の特徴が類似している製品による事故事例検索を支援する機能としてリンケージサービスを開発した。

C.WEB 等を利用した事故予防情報収集・共有サービスに関しては、人間行動や事故のシミュレーション・可視化技術に基づいて、家庭内における乳幼児の事故予防を目的とした WEB サービス用コンテンツを開発し、(株)ベネッセコーポレーションと協力し、事故予防情報提供サービスを開始した。これまでに、約 7,298 人の保護者のアクセスがあり、約 52,451 件の動画を配信した。また、このサービスを通じて、約 17,298 件のアンケートデータを収集することに成功した(ドコモ・モバイル・サイエンス賞受賞)。また、医療機関向けに開発してきた傷害サーベイランス技術を、一般の保育園や小学校でも活用できるようにする技術として、傷害データ共有システムを開発した。長崎県佐世保市の5か所の市立保育園、千葉県柏市立花野井小学校においての導入検証を行った。また、傷害サーベイランス技術に基づいた児童参加型の安全教育プログラムを開発し、花野井小学校において、その有効性を検証した(2010 年度キッズデザイン賞受賞)。

また、本課題では、上述したセンシング技術やモデリング技術の個々の要素技術を開発するだけでなく、それに加えて、これらの開発技術に基づく新たな傷害予防の方法論「傷害予防工学」の体系化を行った。技術体系に関しては、事故制御モデルの考え方、製品改善とリスクコミュニケーションからなる包括的アプローチの考え方を提案し、本課題で開発してきたセンシング技術やモデリング技術を活用して、事故制御モデルの開発や包括的アプローチを実現する方法やその具体事例を取りまとめ、「小児内科」、「チャイルドヘルス」などの雑誌で特集号を組んで発表した。消費者行政関係者向けの学術誌である「国民生活研究」にも傷害予防工学の方法論を示す論文を連続的に投稿し掲載された。また、現在、これらの内容を含んだハンドブックとして、「子どもの計測ハンドブック(朝倉書店)」なども制作が進行中であり、全体として、医療関係者、企業、専門家、行政などの幅広い層がアクセスできる媒体が整いつつある。社会体系に関しては、安全知識循環型

社会の概念を 2006 年に提案し、後述するように、その社会実装を行うための活動を行っている。安全知識循環型社会は、1) 医療機関を核として子どもの行動や事故に関するデータを収集する傷害サーベイランス技術、2) 収集されたデータを解析し、子どもの行動や事故の発生プロセスの計算モデルを構築し、行動・事故の計算モデルに基づいて、事故の予防策を開発する事故制御モデリング・傷害シミュレーション技術、3) 社会にリスクを伝達したり、事故予防策を普及させたりするためのリスクコミュニケーション技術の一つのループとしてつなぐことで、事故データを蓄え、事故データを対策法へと知識化し、開発された対策法の効果を評価し、持続的に改善していく社会的フィードバック系を実現するシステムである。

本課題では、技術開発を進めるだけでなく、技術の社会応用や社会実装の活動を展開する中で、多種多様な分野の専門家、課題を有する市民の方々と関わりを持ち、業際的・学際的な活動を行ってきた。学際的な研究者ネットワークを作る活動としては、IEEE 主催の国際会議(FOCI2007)、人間工学に関する国際会議(AHFE2010)、日本ロボット学会、人工知能学会、日本小児科学会、日本小児保健学会、日本学術会議などで企画セッションやシンポジウムを行ってきた。2009年2月11日には、JSTの国際支援強化策の採択を受け、自ら国際シンポジウム(事故予防のための日常生活コンピューティング)を企画し、4件の海外の研究者の招待講演と3件のCRESTの成果発表からなるシンポジウムを開催した。情報発信に関しては、医学領域や工学領域での学会での情報発信だけでなく、メディアを通じた社会への情報発信も重要であり、依頼のあった取材に関しては、できる限り積極的に協力する方針をとった。これまでに、60件を超える取材対応を行った。これらの活動によって、現在、金沢大学、千葉県柏市立花野井小学校、高月整形外科病院、千葉大学医学部法医学教室、日本医科大学千葉北総病院救命救急センター、出口小児科医院、長崎県大村市などとの連携も始まっている。最近では、蓄積してきた技術やデータベースが我々の研究グループだけの利用に留まらず、それがベースとなって他の研究機関との連携へと発展するケースも増えており、新たな研究コミュニティを作ることに繋がっている。アウトリーチ活動としては、サイエンスカフェ、各種イベントでの出展、50回以上もの日本科学未来館でのデモンストレーション、学術界以外の招待講演(行政、企業など)への対応を行うことで一般へのすそ野を広げたり、明日を担う子どもたちに、危険という身近な例題を通じて科学教育を行う活動にも、安全知識の共創という側面から積極的に参加してきた。産業界では、子どもの視点に立ったモノづくりやサービスデザインの振興を目的とするNPO法人キッズデザイン協議会が2006年に発足され、企業、研究所、自治体、学校関係者など様々な業種が集まり、キッズデザイン産業育成のための活動の輪が広がっている。このように、「傷害予防工学」という研究分野が確立しつつあり、それを支える人のネットワークができつつあり、本課題が大きく貢献した。

§ 2. 研究構想

(1) 当初の研究構想

研究申請時に書いた内容は、以下の通りである。

1 ユビキタスセンシングを用いた人間行動センシング技術

日常生活行動センシング技術として、超音波式位置計測システムやカメラを応用したユビキタス型人間行動観察システムや、一般家庭や屋外での人間の生活行動を計測するためのウェアラブル型行動観察技術(乳幼児用小型筋電センサ)を開発し、2LDKサイズのセンサハウス(図1中央)と統合することで生理量、位置情報、画像音声情報を同時に記録・管理する行動観察機能を実現する。開発した観察システムを用いて被験者計測を実施し、1,000人以上の乳幼児の行動データを蓄積する。

2 インターネットを用いたセンシング技術(事件事例の収集)

乳幼児の事故や怪我の事例は、インターネット技術を用いて収集可能である。近い将来、収集するのに適した場所は、病院である。そこで、本研究では乳幼児の事件事例について

医療現場の最前線でデータを記録している医師と共同してこれまでに発生した誤飲事故、傷害事故のデータを収集し、いくつかの典型的なパターン、原因・行動・結果に注目して分類・構造化する。

3 人間行動のモデル化の技術(計算論)の研究

ユビキタス型センシング技術とインターネット型センシング技術によって得られた乳幼児の行動データや、乳幼児の事故状況のデータベースを利用して、日常空間で発現する乳幼児の行動を計算機上でシミュレーションするための行動モデルを作成する。乳幼児の行動に影響与える要因として、内的要因と外的要因に分類しモデル化を行う。内的要因としては、乳幼児の生理、情動、および、行動の発達を扱う。外的要因としては、環境中のモノと乳幼児のインタラクションを扱う。これらの計算機上で表現し統合することで、ある環境で、ある月齢にある乳幼児が取りうる行動を予測可能なシミュレーションシステムを構築する。

4 要素技術統合による安心で安全な社会システムの構築と検証

ユビキタス型センシング技術、インターネット型センシング技術、人間行動の計算論(シミュレータ)を統合し、持続的に発展する社会的なシステムとして運用可能なシステムを提案・検証する。

- A. 保育園等の協力を得て、ユビキタス型センシングと、インターネット型センシング、乳幼児行動シミュレータとを統合したシステムによる実時間見守り支援サービス、保育支援サービスの提供実験を行なう。
- B. ユビキタス型センシング技術によって計測した行動データを実時間で、乳幼児行動シミュレータに入力し、一方、シミュレータは、医療現場・一般家庭・保育所で収集された事故・怪我のデータベースと、乳幼児行動のモデルから、その月齢、その環境にある乳幼児がつぎにどんな行動をとり得るのかのシミュレーションを行い、その月齢にある乳幼児の危険箇所を提示する機能の検証実験を行なう。
- C. 事故・怪我の収集の場を、一般家庭に広げることで、迅速に膨大なデータを収集し、かつ、その場で乳幼児の保護者に有用な情報を提供できる新しいデータベース構築手法として、ブートストラップ型の事故データベースを開発する。これは、乳幼児の保護者が育児情報をWEB上で見る際に、自分の子供の月齢や、その子供が起こした怪我や事故を入力することで、すぐさま、その場で、その子供が近い将来に起こしうる事故をグラフィカルに提示する機能を有するデータベースである。適切な育児支援情報が得られることをインセンティブとして、膨大なデータベースの迅速な構築と、その有効活用が期待できる。

(2) 新たに追加・修正など変更した研究構想

- 「インターネットを用いたセンシング技術(事故事例の収集)」に関して、傷害サーベイランスを医療現場へ導入する際のニーズ調査から、怪我の位置や大きさを記述する技術の必要性が明らかになり、これが、身体地図情報システム技術の着想へとつながった。2006年度からは、身体地図情報システム技術を「インターネットを用いたセンシング技術(事故事例の収集)」の必須技術として新たに追加して実現してきた。これが功を奏し、製造メーカーが必要な詳細な傷害データの提供技術(WEBサービスの提供)、身体空間統計などの新しい統計処理技術の基本技術の開発につながった。開発したシステムは、2006年に、子どもの事故予防を推進している世界保健機構(WHO)の本部、アメリカ厚生省(CDC)、アメリカ消費者製品安全委員会(CPSC)にも報告することで、国際的認知度の向上にも努めた。また、国内の企業においても、事故データベース利用に関する強いニーズがあるため、2009年度にソフトウェアとデータベースを公開した。2010年度には、英語版を公開し、傷害予防の世界会議である Safety2010 で周知した。

- 「要素技術統合による安心で安全な社会システムの構築と検証」に関しては、本当に必要な社会応用を探索するために、開発技術やデータベースに関して TV や新聞などのメディアへ積極的に露出させることで、それによる社会ニーズの掘り起こしを意識した活動を行ってきた。例えば、このような活動によって、「4-C ブートストラップ型の事故データベース」に関しては、パートナーとして、育児支援の情報誌を発行している(株)ベネッセコーポレーションが見つかり、保護者身の回りの危険を、アニメーションを使って分かりやすく伝達する事故予知支援 WEB サービス開発の展開へ結び付いた。当初は、プロジェクトの後半で行う社会実験が、プロジェクトの前半で行うことができ、必要な要素技術開発を見通しを持つうえで有効であった。約 7,298 人の保護者のアクセスがあり、約 52,451 件の動画を配信した。また、このサービスを通じて、約 17,298 件のアンケートデータを収集することに成功した。また、学校安全に関して、小学校からの依頼があり、学校環境課での傷害データの共有システムの開発と検証や、児童参加型のリスクコミュニケーションシステムの開発の展開へと繋がった。
- 「4-B 行動観察技術に基づくリスク分析」に関しては、2005 年度に進めた事故サーベイランス研究会において、自治体・医師・遊具メーカーなどと協力することで、北九州で生じた事件事例の分析→子供の行動理解→対策法の開発→対策法の実施までを一貫する取り組みを行った。この中で開発された対策法は、2007 年 2 月までに北九州市内の遊具 34 基に採用された。遊具に関しては、その後、国交省を中心として公園遊具の指針作りの委員会が始まり、この委員会に、西田が工学系では唯一の委員として参加し、国交省の遊具の安全指針でも取り上げられた。

§ 3 研究実施体制

「日常行動センシング・計算論」グループ

① 研究参加者

氏名	所属	役職	参加時期
西田 佳史	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	人間行動理解 チーム長	H17.10～
本村 陽一	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	主任研究員	H17.10～
山中龍宏	緑園こどもクリニック	院長	H17.10～
	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	招聘研究員	
北村光司	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	研究員	H17.10～
堀俊夫	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	主任研究員	H17.10～ H20.6
三輪洋靖	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研 究センター	研究員	H17.10～

野守耕爾	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究センター/早稲田大学	技術研修生	H21.4～
金一雄	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究センター	テクニカルスタッフ (第2号職員)	H21.4～
Sang Min Yoon	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究センター	ポスドク (第1号職員)	H22.7～
アルシオン・シモ	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研究センター	PD	H17.10～ H20.1
吉田 宏昭	産業技術総合研究所 デジタルヒューマン工学研究センター	PD	H19.4～ H19.5
石綿 かおり	産業技術総合研究所 旧 デジタルヒューマン研究センター	テクニカルスタッフ (第2号職員)	H20.4～
高島智子	産業技術総合研究所 旧 デジタルヒューマン研究センター	テクニカルスタッフ (第2号職員)	H18.4～
大坪龍太	(株)東京ドーム		H18.4～ H20.3
	プレイグラウンドセイフティネットワーク	理事	

②研究項目

当該プロジェクトに関わる全項目。

§ 4 研究実施内容及び成果

4.1 サブテーマ名(産業技術総合研究所:本課題の全テーマ)

(1)研究実施内容及び成果

①人間行動(病院における事故情報収集を含む)のセンシング技術:

人間の日常生活行動観察システムとして、超音波式位置計測システムやカメラを応用したユビキタス型人間行動観察システムや、一般家庭や屋外での人間の生活行動を計測するためのウェアラブル型行動観察技術(世界で最も小型な無線式乳幼児用小型筋電センサ 図1左参照)や環境埋め込み型行動観察技術(カセンサネットワークなど)を開発し、2LDK サイズのセンサハウス(図1中央)と統合することで生理量、位置情報、画像音声情報を同時に記録・管理する行動観察機能を実現した。開発した観察システムを用いて被験者計測を実施し、これまでに、1,000人以上の乳幼児の行動データを蓄積した。これらの観察技術は、後述する社会応用システム技術(行動観察データに基づく行動モデルの開発と、行動モデルベースの製品(遊具)の設計支援)で活用した。



図1:乳幼児用小型筋電センサ(左)とロケーションセンサが取り付けられたセンサハウス(中央)と観察実験の様子(右)

発生頻度の高い傷害である住宅内転倒・転落事故に焦点をあて、よじ登り行動の発生要因を明らかにするために、0歳から2歳の乳幼児の被験者実験を行った(図2)。具体的には、病院サーベイランスのデータベース(4,590件)を用いて、全転落事故事例471件のうち、明らかに自発的な子どもの行動によって引き起こされた転落事例107件を分析し、転落事故に関連している物体の属性であり、操作可能なパラメータとして、物の高さ、広さ、重さ、表面の感触を選択し、これらの物体の属性、よじ登り行動の発生、乳幼児の性質(月例、発達段階など)の関係との関係をセンサルームの実験によって調査した。定量的な形状パラメータからよじ登り発生を予測・制御するための計算論的モデル(図3)を開発した。開発したモデルの検証を行い、的中率:81%の精度があることを確認した(原著論文 [11][19] [日本人間工学会最優秀研究発表奨励賞](#))。このモデルを用いることで、例えば、例えば身長90cm以上の乳幼児は、「高さ」が50cm以下で「広さ(幅)」が“30cm × 30cm”の物には、「高さ」に関係なくよじ登る可能性が高いこと、また「広さ(幅)」を“30cm × 30cm”から“20cm × 20cm”に変更するだけで「よじ登り」の確率を大きく低減させられるなどの推論が可能となる。また、大規模な行動計測時実験のための多点高速計測が可能なカセンサネットワークを新たに開発し、これを用いたよじ登り検出センシングシステムを開発した。

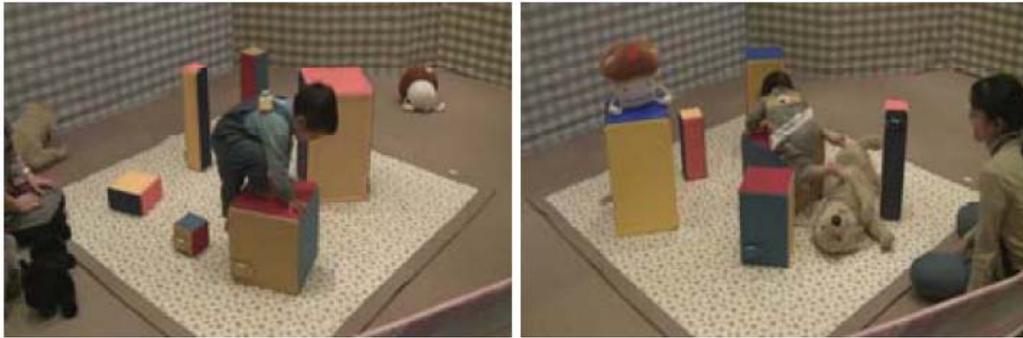


図2: よじ登り行動観察の様子

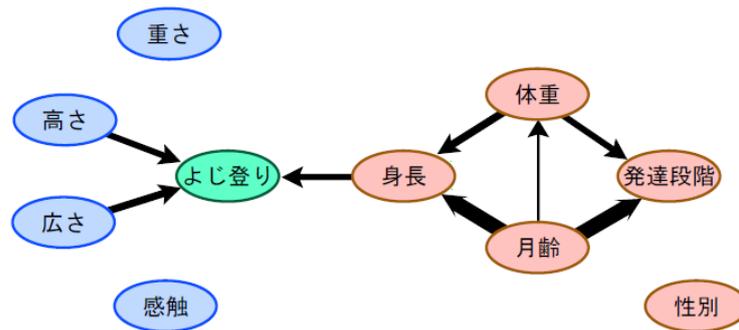


図3:よじ登り行動予測モデル

よじ登り行動データ計測のための力センサネットワーク(乳幼児用右、小学生用左)

病院を定点として事故データの収集・蓄積する技術「傷害サーベイランスシステム技術」を開発し、緑園こどもクリニックと国立成育医療研究センターで継続稼働させ、年間 2,000 件程度の事故情報を集める仕組み・体制づくりを進め、2005 年からこれまでに総計 13,000 件以上の事故事例データベース(図4)の構築に成功した。現在も収集は継続されており、本プロジェクト終了後も継続される見通しであり、社会実装の段階まで到達した。特に、国立成育医療研究センターは、2010 年度からは消費者庁(2009 年に発足)の医療機関ネットワークに参加し、国策のための事故情報収集機関となった。そこにおいても、当プロジェクトで開発した技術が活用されている。地理情報システム(GIS)の考え方を応用し、身体に関する傷害情報(大きさや部位)を身体地図座標情報に関連づけ正規化・構造化させて記述する身体地図情報システム(図2参照。原著論文 [5] [15]。))を新たに開発し、病院と協力し実際に 2,000 件以上の傷害事例を入力・解析することでその機能を検証した。さらに、事故サーベイランスシステム技術と身体地図情報システムを統合し、身体地図管理機能を有する事故サーベイランスシステム技術(図5)を開発した。また、収集された事故データベースに基づいた各種事故統計(図6)を WEB や新聞などを通じて公表した。

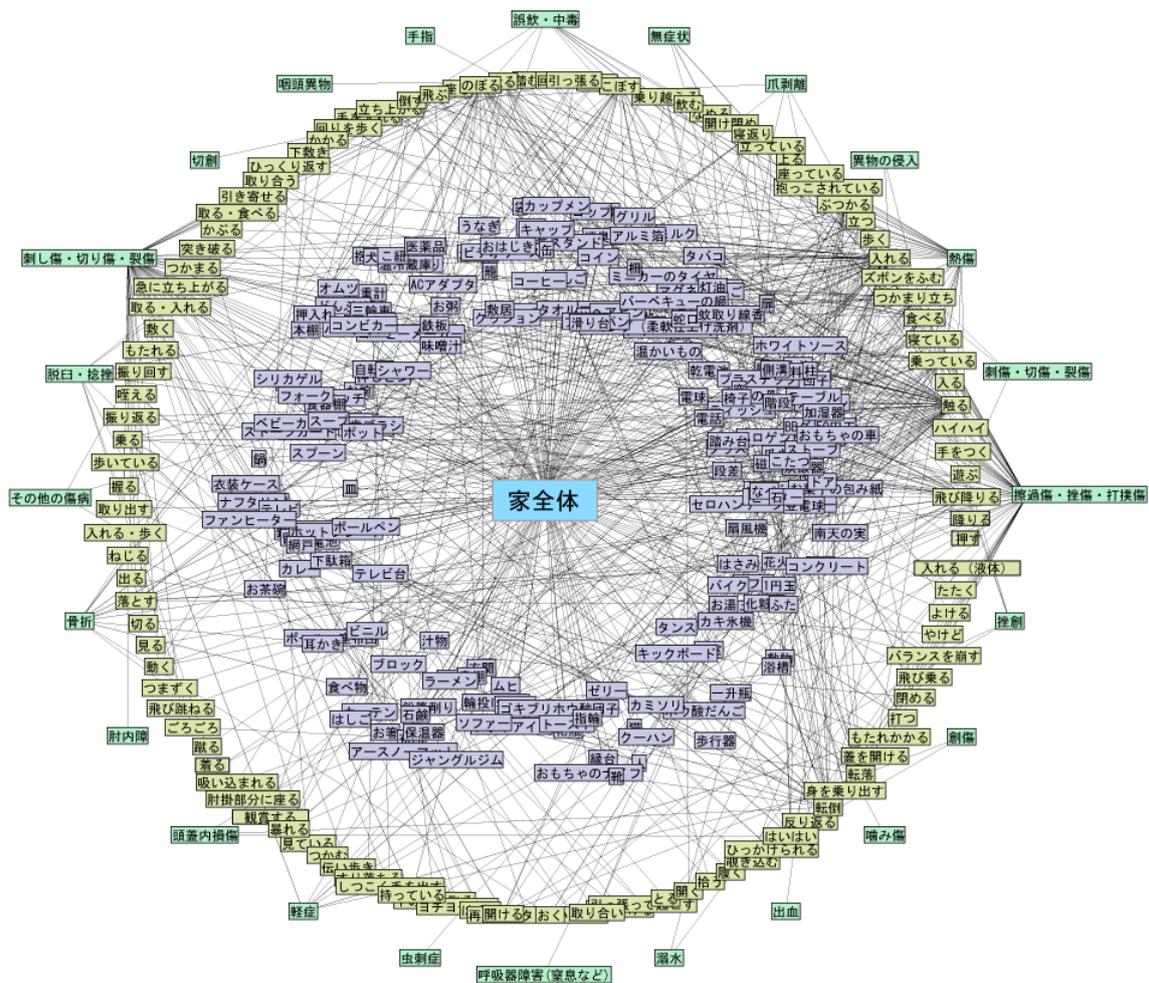


図4:構築した事故データベースの一部

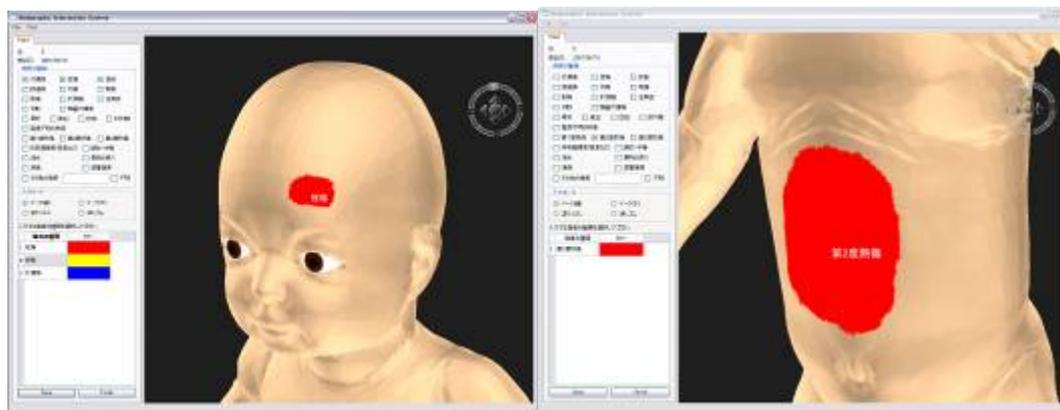


図5:身体地図情報システムの入力画面

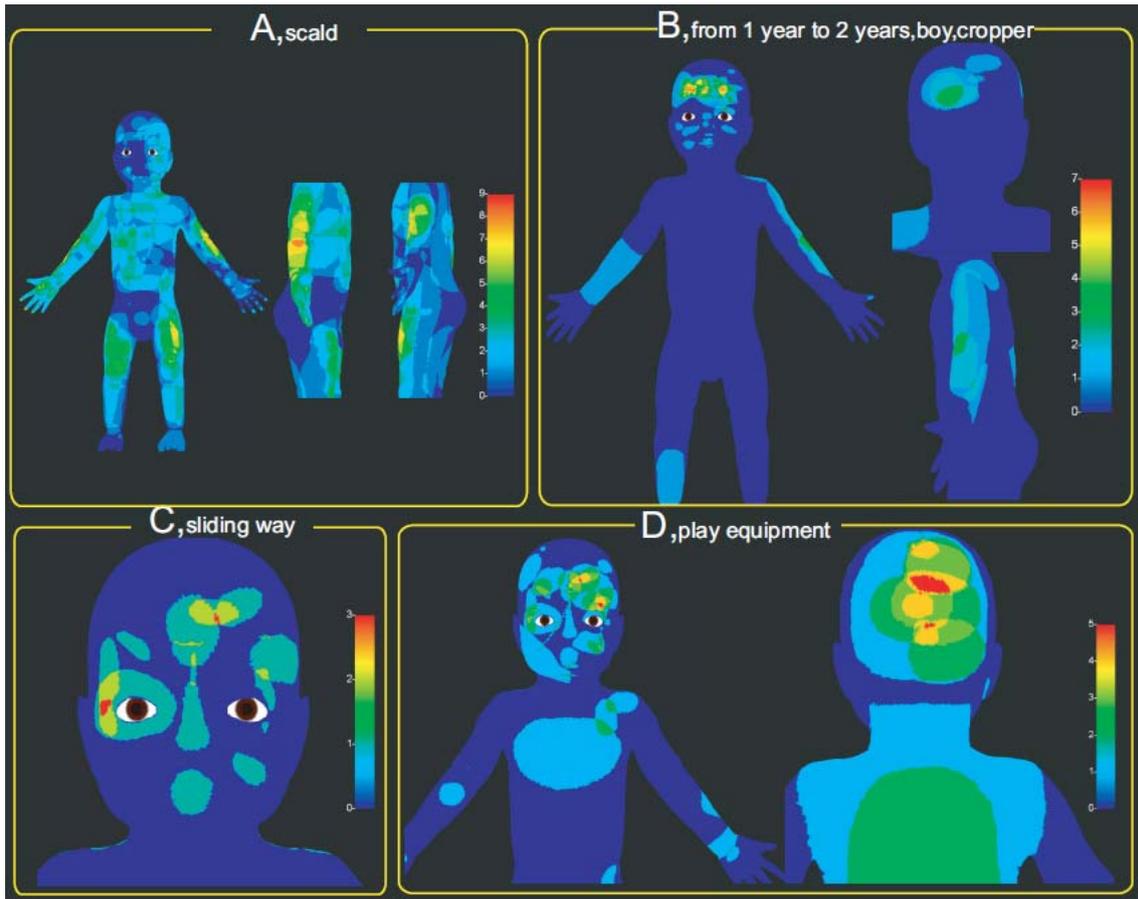


図6:身体地図情報システムの各種検索画面

②人間行動の計算論(モデリング)技術:

再利用性の高い事故状況の予測モデルを作成する技術を開発した。流通業界で使用されている製品分類コード(JICFS 200万種類のオーダ)を利用することで、製品の標準化に基づく確率的因果モデリング構築機能を実現した。これまで収集した4,238件のデータを用いたモデリングに適用することで、実現機能の検証を行った。図7に、当研究グループで開発したベイジアンネットワーク構築ソフトウェアと製品分類コードを用いた製品と事故との因果関係分析の結果(確率論的因果構造の図)を示す。

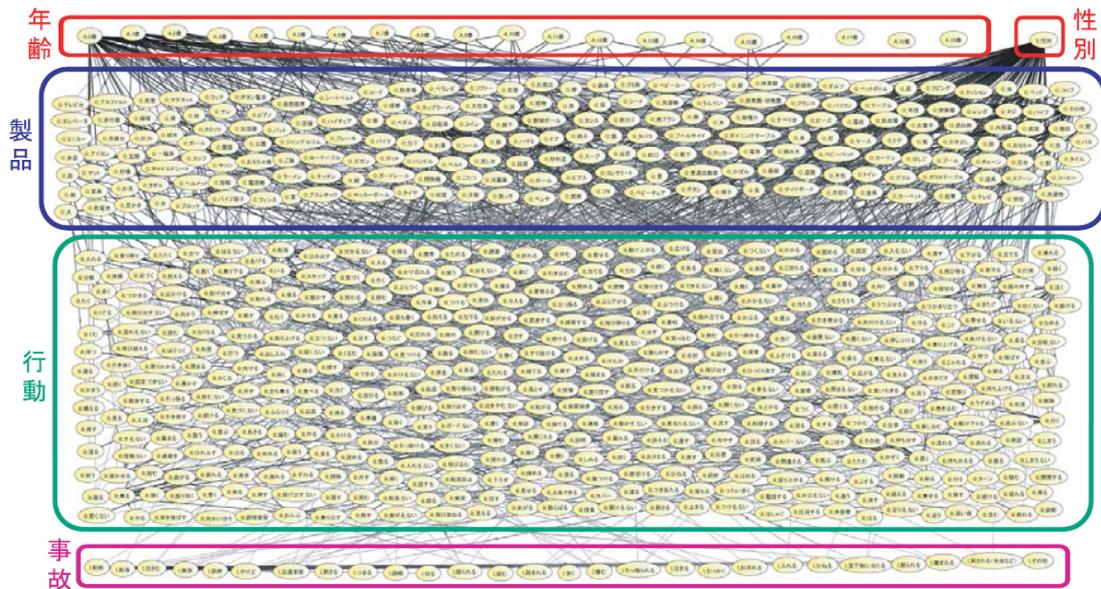


図7:製品分類コードを用いた製品と事故との因果関係分析技術
 によって構築された確率的モデルの例(4,238件の事故データを使用)

本プロジェクトによって開発した身体地図情報システムによって始めて可能となった新しい統計法を開発し、「身体空間統計学」とでも呼べる新たな統計領域を示した。例えば、1)受傷面積と頻度の関係は、 56.25mm^2 以上の面積を持つ傷害は、ワイブル分布に従う(図8左)、2)頭部や膝下部において統計的に優位な左右差(身体空間カイ二乗検定)があるなどの新たな知見を得た。また、傷害予測法(図9)や、k-means法に基づく身体空間クラスタ法を応用した高精度な受傷部位予測のための身体空間最適分割法(図8右)を開発した(原著論文 [14]) (図参照)。

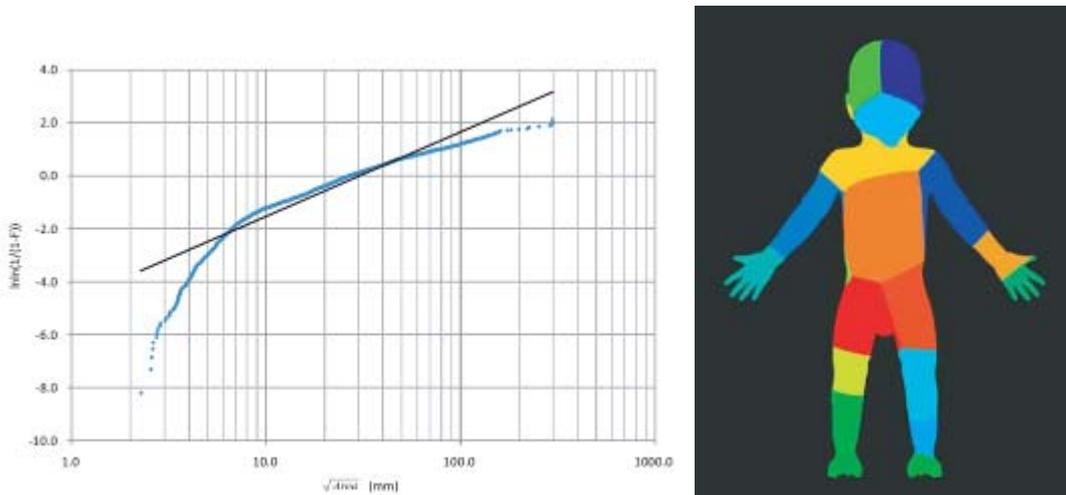


図8:身体空間統計学の例(身体空間統計処理技術を用いた極致統計法や最適部位分割法)

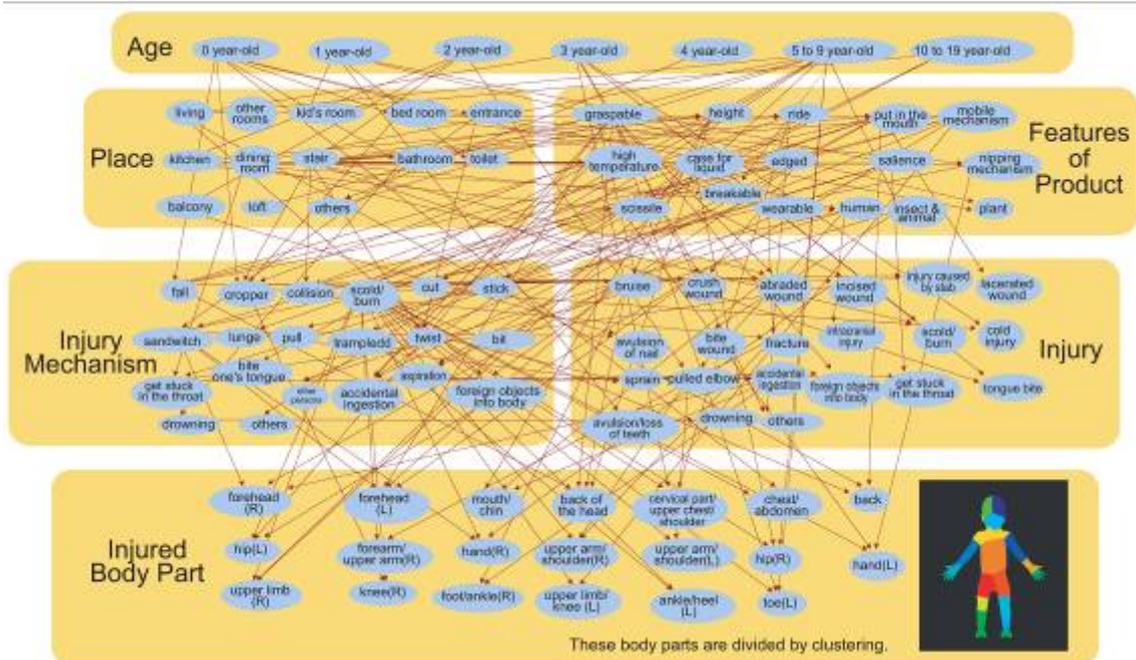


図9: 傷害予測モデルの例

位置センサと非位置センサ(生体センサなど)を組み合わせ、行動の時空間データを記録する技術によって得られた行動の時空間データを統計数理手法であるベイジアンネットを用いて処理することによりモデルを構築する新たな方法(時空間意味構造モデリング法)(原著論文 [6][7] [人工知能学会 2007年度全国大会優秀賞受賞](#))を開発した。開発した行動モデル手法を子どもの遊具の登り行動モデル開発に応用し、モデルに基づく遊具設計に応用した。また、保育園(狭山ヶ丘桑の実保育園の協力)にカメラを設置することによって、遊具で遊ぶ子どもの行動の4年以上もの長期間観測を行い、モデルの有効性を検証した(図10)。また、本課題で開発した時空間意味構造モデリング手法を小学生用の遊具にも適用し、新たなクライミング型遊具を試作し、イベントなどに出席することで1200人以上のデータを取得し、子どものインタラクションの分析を行った([インタラクション 2011 ベストペーパー賞受賞](#))。

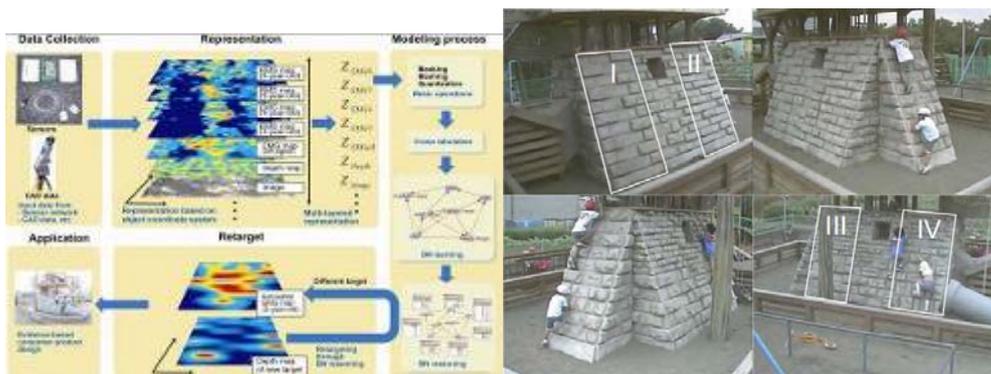


図10: 行動モデリング手法の概要と有効性評価のための遊具の登り行動計測の様子

これまでに蓄積してきた行動・事故データからベイジアンネットを用いて構造学習することでモデル構築を行い、構築されたモデルを用いて月齢や物体の種類や物体の配置などのパラメータを変化させることで、起こりうる行動を予測する行動シミュレータを開発した。また、作成された行動シミュレータと可視化技術(ゲームエンジン)とを統合することで、子どもの日常行動シミュレータの可視化機能(図11)を実現した。

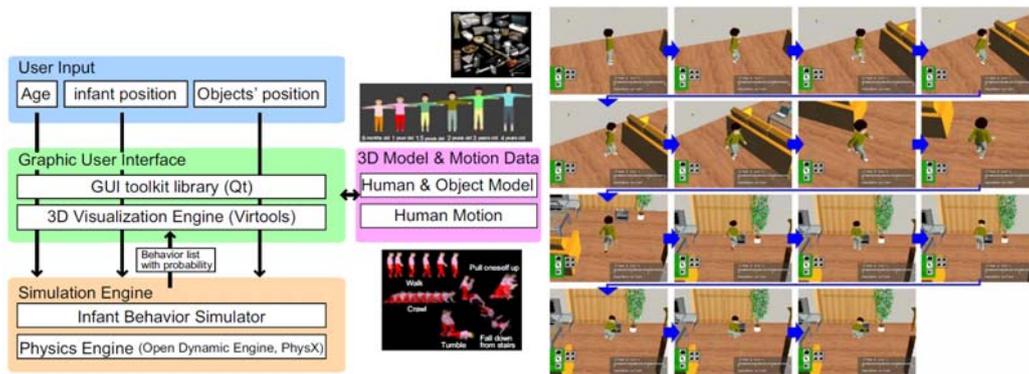


図11:行動シミュレーションシステムと火傷に至る行動の可視化の例

③社会応用システム技術:

A.一般家庭での事故予防のための実時間見守りサービス

浴室内乳幼児溺れ防止システムの開発:

事故予防のためのセンシング技術として、1歳ごろ乳幼児で最も死亡率が高い浴室内の溺水の問題を取り上げ、浴室内乳幼児溺れ防止システムの試作を行った。浴槽アクセスを検出するセンサフロアシステムと、浴槽内転落時に水の異常波動を検出する加速度センサ式の転落検出システムを試作した(日本ロボット学会 第23回研究奨励賞受賞)。加速度センサ式の転落検出システムに関して、流体解析システム(境界条件を持つ浮体揺動解析が可能な技術)を新たに開発し、これを用いて加速度式異常波検出に用いる浮体構造物の形状の最適設計を行い、改良を行った(図12参照)。また、一般家庭での動作検証を行った。

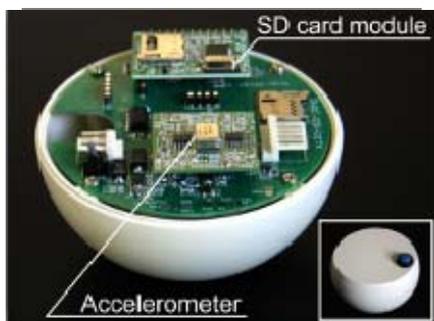


図12:加速度センサを用いた浴室内乳幼児溺れ防止システム(左)とその検証システム(右)

公園での行動観察データに基づくハイリスク状況提示システムの開発:

生体シミュレーション(全身マルチボディモデル、頭部有限要素モデル)、身体地図機能を有する傷害サーベイランスに基づく傷害状況モデルと、製品の使われ方の画像データを画像解析することで日常行動のモデルを作成する機能との統合することで、その環境で起こり得る危険を予測する技術(図13)を開発した。この技術は、ある事故や傷害に関して、病院を定点としてグローバルに集められた大規模データ(全体的・集約的な特徴を捉えたデータ)と、公園や学校などある特定の場所において物理的なセンサを用いた行動データ(ローカルで収集されたある環境の特徴を捉えた個別性の高いデータ)とを、数理・物理シミュレーション技術を用いて融合させ、グローバル現象とローカル現象までの階層的な構造全体を説明するモデルを構築したり、ローカルな操作変数を用いてグローバル現象を可制御化したり、グローバルな現象に基づく知見をある環境に適合(ローカライズ)させたりする技術へとつながる技術である。北九州市と協力して、一般の公園にカメラを設置し、開発したシステムの検証(ISCAIP2010

Poster Presentation Award)をおこなった。

人体の3次元モデル、Suggestive contour 法、Diffusion tensor fields 法、Histogram of Gradient などの画像処理を組み合わせた公園内の人物検出アルゴリズムを開発し、一方、あらかじめ事故データベースから作成した傷害発生状況モデルを使ってあらかじめ危険状況のリストを作成しておき、危険状況に合致する行動を検出し、その頻度分析する機能を実現した。

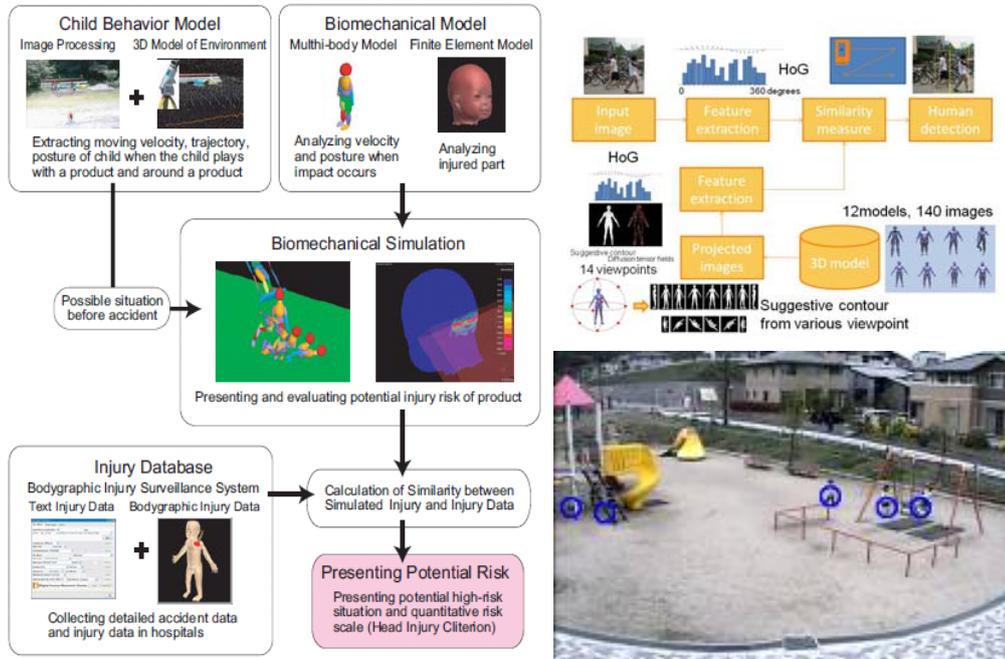


図13: 一般公園での重症事故状況予測システム

B. 製造物設計者や施設管理者向けの事故情報提示やリスクアセスメントサービス 行動計測技術の活用した事故原因の究明と対策法の開発支援

位置センサを用いて、子どもの行動を計測することで、実際に事故が起こった遊具に対して改善案を提案した。また、子どもの年齢に応じた転倒・転落をシミュレーションするシステムを開発し、遊具の危険エリアを可視化する機能(図14)を実現した(原著論文[8] **第12回日本機会学会北陸信越支部賞 優秀講演賞受賞**)。この改善案(図15)は、実際に自治体(北九州市役所)で採用となり平成19年2月までに34基の遊具が改善された。この分析事例は、国土交通省 遊具の指針(都市公園における遊具の安全確保に関する指針(2008年8月) (http://www.mlit.go.jp/report/press/city10_hh_000008.html))やNHKスペシャル「子どもの事故は半減できる(2006年3月12日)」

(<http://www.nhk.or.jp/special/onair/060312.html>)でも取り上げられた。

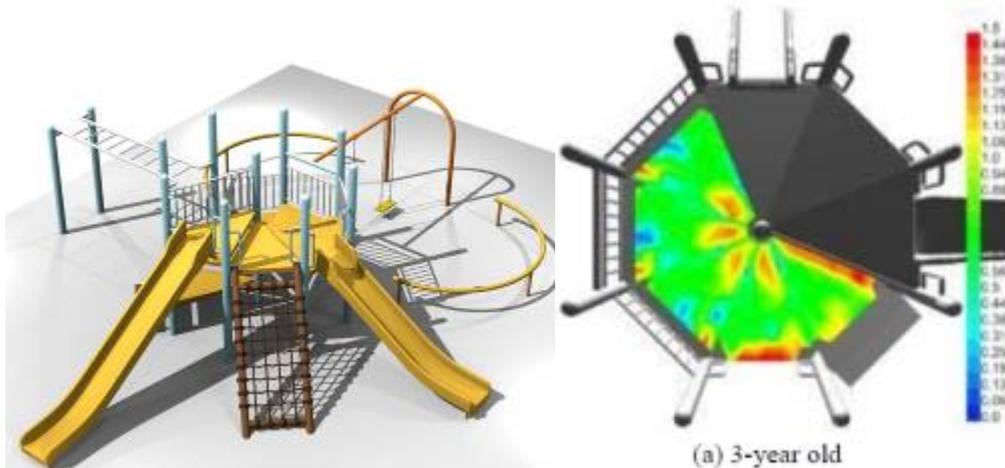


図14:遊具(左)からの転落による傷害の発生リスクが高い箇所の可視化(右)



図15:北九州市で採用された改善案

時空間行動モデリング法に基づく製品設計支援の事例:

また、①で述べた位置センサと小型ウェアラブル筋電センサを用いた行動の時空間データ計測機能により、遊んでいる「最中」の子どもの行動を計測し、②で述べた時空間意味構造モデリング法を用いて遊具のよじ登り行動モデル(図16左)を開発した。さらに、遊具メーカー(現業)と協力することで、行動モデルに基づいて遊具設計(図16右)へと応用することで、行動モデルベースの製品開発の具体例を示した。②で述べたように、試作した遊具は、保育園(狭山ヶ丘桑の実保育園)の協力を得て保育園の園庭に設置し、三年以上の継続的行動観察実験(図17)を通じた遊具や行動モデルの検証にも活用した。モンテカルロ法を用いたシミュレーション結果と、上述した子どもの行動観察システムによって記録された遊具で遊ぶ幼児の観察結果とを比較することでモデルの妥当性を評価した。モデルとして、身体姿勢特徴量を考慮したモデル、考慮しないモデルを選び、その予測精度を評価した。表1にF値と呼ばれる精度評価のスケールでパフォーマンスを比較した結果をしめす。身体姿勢特徴量を考慮したモデルによるシミュレーション結果が、考慮しないモデルによるシミュレーション結果に比べて、全てのラダー部でF値が大きくなり、ラダー部を登る経路をシミュレーションする場合、時間変化を伴う身体姿勢の考慮が重要であることが確認された。

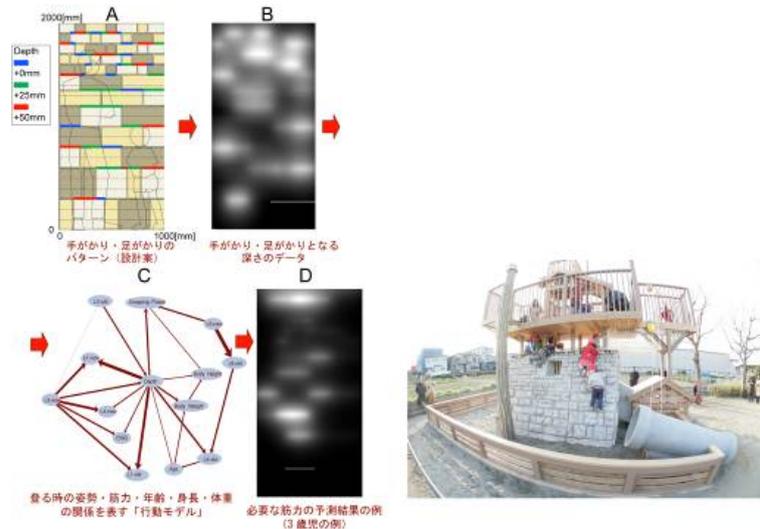


図16: 子どものよじ登り行動モデル(左)と遊具メーカーと協力しモデルに基づいて設計した遊具(右)



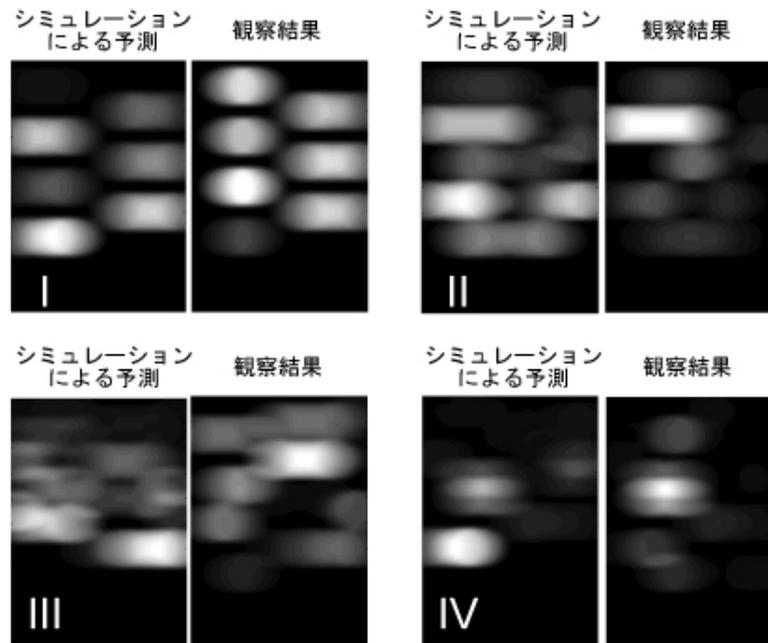


図17: 子どものよじ登り行動の観察データ(上)と、
子どものよじ登り行動モデルによるシミュレーションとの比較(下)

表1: 構築したモデルの検証結果

	Model with posture features			
Stone wall	A	B	C	D
F-measure	29.8	13.7	2.5	30.2

	Model without posture features			
Stone wall	A	B	C	D
F-measure	2.0	1.0	0.4	7.2

データに基づく定量的傷害リスクアセスメント法の開発:

製品の安全設計では、基準などにおいて、リスクアセスメント(ISO14121:1999)が求められているが、事故データ、特に、傷害のデータに基づく、傷害発生リスクを定量的にアセスメント可能な方法は開発されておらず、行動や事故のデータに基づいた科学的なリスクアセスメントへのニーズが高まっている。そこで、本課題では、製品設計時におけるリスクアセスメントを支援する技術として、エビデンスベースド・リスクアセスメント手法を開発した。以下にその手順の概要を示す(図18)。

1. 大規模に収集された傷害データの自由記述部分をテキストマイニングし、事故発生時に製品に対して行われた行動の種類を抽出する。
2. 製品への行動形態から事故のシナリオを決定する。
3. その事故の原因行動の発生確率を、行動モデルから計算する。行動モデルは、製品の特徴と行動との関係データに基づき、要因間の確率的因果関係をモデル化することで作成する。
4. その事故が発生したときの傷害の重症度(ひどさ)を、傷害モデルから計算する。傷害モデルは、大規模傷害データに基づいてモデル化する。
5. 計算された事故原因の行動の発生確率と事故発生時の傷害の重症度(ひどさ)の組み合わせにより、その事故シナリオのリスクを評価する。
6. リスクが大きい場合は、行動モデルと傷害モデルの操作パラメータを制御することで、そ

のリスクを可制御化する。

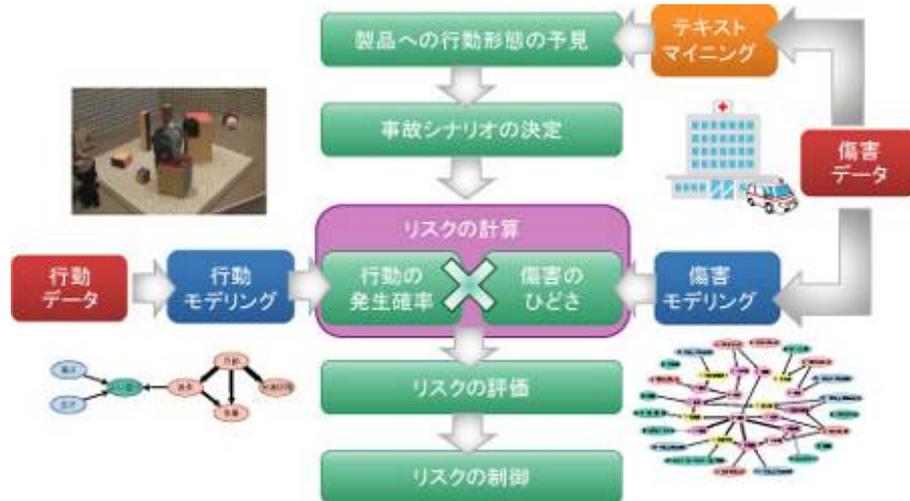


図18:エビデンスベースドな傷害リスクアセスメント法

一般に、リスクは傷害の発生確率と傷害の重症度の組み合わせと定義される。エビデンスベースドに傷害の発生確率を算出するためには、傷害が発生しない状況も含め、傷害が発生する状況を観察する必要がある。すなわち、厳密に言えば、製品に乳幼児がよじ登って転落することによって発生する傷害のリスク P を計算しようとする、 $P = (\text{よじ登り確率 } P_{\text{Climb}}) \times (\text{よじ登った後に転落する確率 } P_{\text{Fall}}) \times (\text{転落によって傷害が発生する確率 } P_{\text{Injury}})$ の計算が必要となる。しかしながら、傷害を発生させる実験は倫理上難しいため、よじ登った後に転落する確率 P_{Fall} を算出することは困難である。本稿では、そこで傷害の発生確率ではなく、その傷害の発生原因となる行動の発生確率 P_{Climb} を、行動観察データに基づいたモデリングにより算出する。したがって、本課題で扱うリスクアセスメントでは、よじ登り後、ある確率で転落する ($P_{\text{Fall}} = \text{定数}$) と仮定し、行動の発生確率 P_{Climb} と傷害の重症度(ひどさ) P_{Injury} の組み合わせによってリスクを評価する。日常生活で最も多発している事故は転倒・転落であり、最も医療費がかかっていることが知られている。そこで、本課題では、製品に乳幼児がよじ登って転落することによって発生する傷害を制御するための試みを行った。

転落傷害モデルを構築するためのデータとして、傷害サーベイランスシステムの運用によって収集された 4,238 件大規模傷害データのうち、3 歳以下の乳幼児の転落事故で、転落時の高さが記入されている 605 件の転落事故事例を対象とした。収集した転落傷害データから、ベイジアンネットワークにより、変数間の確率的因果関係をモデリングした。例えば転落高さが 60cm 未満のときは治療が不要な傷害となりやすいが、月齢が 6 ヶ月以下の子どもが、150cm 以上の高さから転落する場合は、入院が必要な頭蓋内損傷という重篤な傷害に結び付きやすいなどが推論可能となる。このモデルの精度を 2-fold cross validation 法と呼ばれる検証法で評価したところ、転落傷害を 8 割を超える確率で予測可能であり、モデルの予測精度は高いと言える。

この傷害の重症度の制御モデルを用いることで、子どもの月齢、転落高さ、転落して衝突する物体の材質といった情報から、身体のどこの部位で、どの程度の治療が必要な傷害の種類が発生するのか推論可能となる。例えば、「40-60cm」の高さから、「25-30 ヶ月」の子どもが転落し、その転落先の材質が「コンクリート」だった場合、傷害の種類は、擦過傷が多発する (22%) のに対し、転落先の材質を「マット・カーペット・畳・布団」に変更すると、擦過傷が激減する (4%) ことなどを定量的に調べることが可能である。

前述したよじ登り行動の制御モデルと、よじ登った後に転落した際の重症度の制御モデルとの両方を用いることで、製品に乳幼児がよじ登って転落することによって発生する傷害のリスクを制御することが可能となる。前述したように、(製品に乳幼児がよじ登って転落すること

によって発生する傷害のリスク P)=(よじ登り確率 P_{Climb}) × (よじ登った後に転落する確率 P_{Fall}) × (転落によって傷害が発生する確率 P_{Injury})である。よじ登った後に転落する確率 P_{Fall} は不明であるが、行動の制御モデルと重症度の制御モデルを用いて、行動と重症度のどちらか、もしくは、その両方を制御することによって、製品に乳幼児がよじ登って転落した際の傷害リスクを制御することが可能となる。また、これらの手法の結果を生活環境に重ね合わせて可視化するソフトウェアも開発した(図19)。

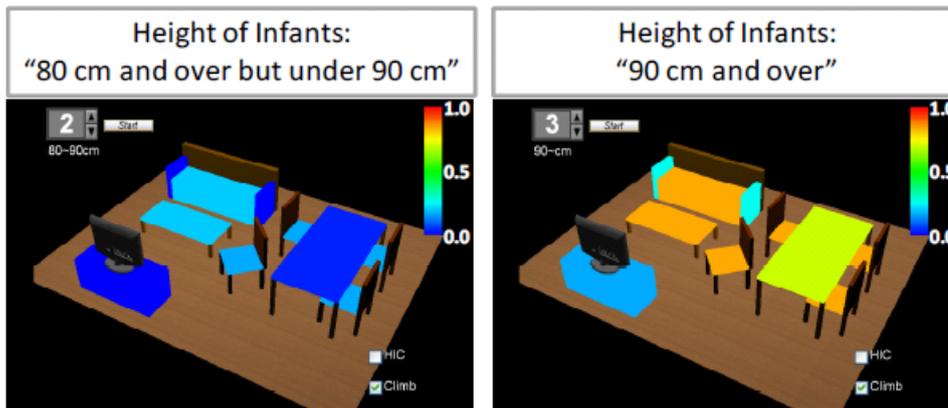


図19: 子どもの身長を変化させたときのよじ登りリスクの可視化

傷害データに基づいた製品使用形態の予見のための linkage サービス:

ある製品を設計する際に、使用状況、製品の機能、想定されるユーザーなどの情報と、厳密には同じ製品によるものではない過去の事故データを関連付けて、使われ方、事故の発生の仕方を見させてくれる技術が求められる。これは、上述したリスクアセスメントにおいても重要とされている作業である。本課題では、いわば、人のふり見て我がふり直せ、を可能としてくれる知的リンケージサービスを実現する手法を開発する。具体的には、大規模な子どもの傷害データをテキストマイニングすることで、製品に対する行動、生じた事故、事故にあった子どもの特性の関係を抽出し、その辞書を構築する。この関係辞書の応用として、設計する製品の特徴を入力することで、その特徴を持つ製品の使用形態、発生し得る事故を自動的に検索してくれる関連付け(linkage)サービスを開発した(図20参照)。

収集された 4,238 件の子どもの傷害データ、特に事故の状況が記された自由記述文に対してテキストマイニングを行った。より質の高い結果を得るため、自由記述の表記ゆれに対応する辞書(2,389 語の「製品の種類」に対応する辞書・697 語の「行動の種類」に対応する辞書)を構築した上でテキストマイニングを行った。傷害データにテキストマイニング技術を用いて、特に製品に対する動詞の係り受け関係を分析することによって、事故が起きた際にどのような製品に対してどのような行動がとられたのかという、製品・行動・事故の関係に関する知識が抽出可能となる。次に、傷害データのテキストマイニングによって得られた製品・行動・事故の関係性に関する知識を製品設計者等にも利用可能にするため、この解析結果に基づく検索システムを開発した。本検索システムでは、先述の事故発生時の製品と行動の係り受け関係データの他に、その事故の対象となった子どもの性別と年齢(0歳から19歳)、またその事故の種類(その他を含む全27種)の情報を加え、収集された全4,238件の子どもの傷害データに対してこれらの情報が検索可能である。なお検索対象となる製品と行動は、行動との係り受け関係が2件以上存在する205種類の製品と、それらの製品に対しての係り受け関係が2件以上存在する256種類の行動である。さらに製品に関しては、製品の種類名だけを検索項目にしてしまうと、メーカーの設計製品が該当しない場合が考えられるため、その製品が持つ特徴(全75種類)でも記述し、

製品特徴から起こり得る行動や事故を検索可能した(図21参照)。

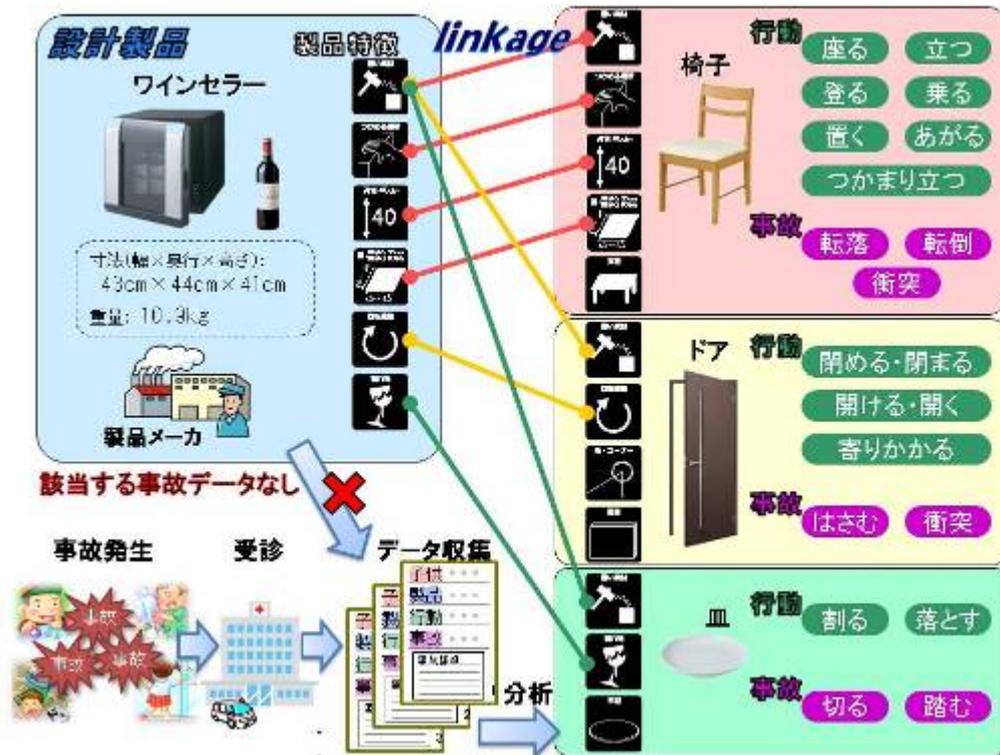


図20:リンケージサービスの概要(製品の名称検索では探せないような、類似製品を探しだし、それによる事件事例を提示してくれるサービス)

製品の種類から検索
 行動の種類から検索
 事故の種類から検索
 子どもの年齢から検索
 子どもの性別から検索

AND検索
 OR検索
 が可能

製品の特徴から検索

さらに条件を絞り込んで自由記述文を出力

各項目の検索結果(頻度順に出力)

図21:リンケージサービス・ソフトウェア

C.WEB 等を利用した事故予防情報収集・共有サービス
学校環境でのリスクコミュニケーション技術:

社会実装の具体例を示すために、人間行動や事故のシミュレーション・可視化技術に基づいて、家庭内における乳幼児の事故予防を目的とした WEB サービス用コンテンツを開発し、(株)ベネッセコーポレーションと協力し、新しい事故予防情報提供サービスを開始した(図22参照)。これまでに、約 7,298 人の保護者のアクセスがあり、約 52,451 件の動画を配信した。また、このサービスを通じて、約 17,298 件のアンケートデータを収集することに成功した。



図22: 事故予防情報提示 WEB サービス(2005年12月～2009年5月)

このサービス提供時に取得される保護者の子供に関する情報を集計して得られたデータの例を図23に示す。これは、子どもの月齢と可能な行動の関係を示したものであり、Denver II と同様のものが WEB センサを用いても、導出可能であることを示している。Denver II は、1,819 人の子どものデータから作成された統計データであったが、102 日間の運用で、その数を上回り、現在も毎日(Everyday)、増加し続けている。Denver II(デンバー発達判定法)とは、子どもの発達の異常を早期に発見するための一次スクリーニングとして国際的に使用されているもので、わが国でも標準化され、臨床現場で広く使用されている。

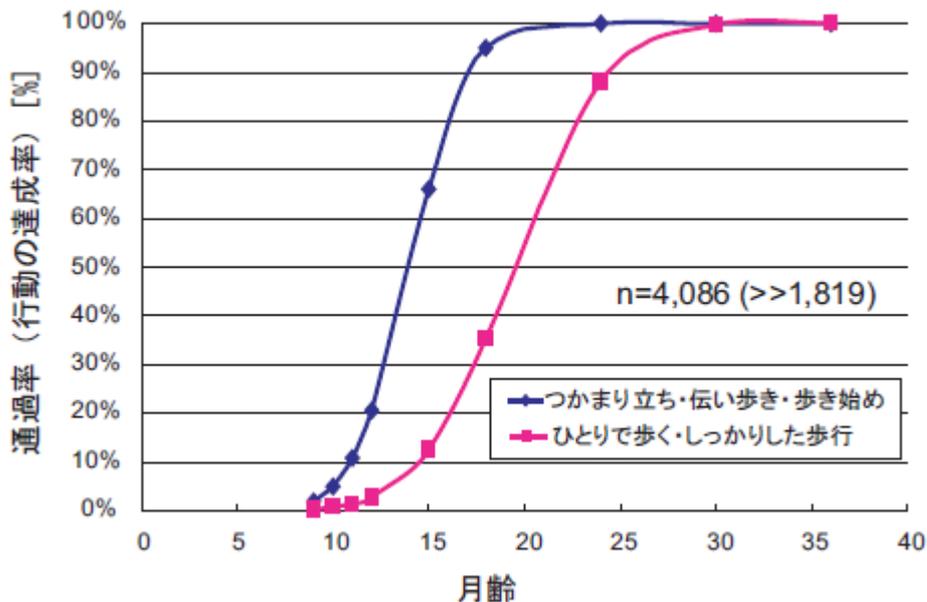


図23: インターネットサービスから得られた月齢と行動の発達段階に関する知見

また、保護者に個人適合した動画を提供することを考えた場合、あらゆる事故の動画を全て作成しておく必要があるが、現状では困難であるため、現在ある動画の中から特徴が似た動画を選択し、提示する手法を考案し、有効性を検証した(原著論文[2] *ドコモ・モバイル・サイエンス賞受賞*)。

学校環境でのリスクコミュニケーション技術:

学校環境では、年間に120万件以上(保育所・幼稚園から高校)もの事故(5000円以上の治療が必要だった傷害)が発生しており、事故予防の強いニーズが存在する。一方、先生・生徒が毎年流入、流出するために、危険や事故データは活用されることなく消失する危険が高いという問題点がある。。この問題点を解決するには、先生、保護者、生徒の間で事故情報を共有したり、安全学習に取り入れられるようにするリスクコミュニケーションのツールが必要である。そこで、本課題では、医療機関向けに開発してきた傷害サーベイランス技術を、一般の保育園や小学校でも活用できるようにした傷害データ共有システムを開発した。長崎県佐世保市の5か所の市立保育園、千葉県柏市立花野井小学校においての導入検証を行った。

図24に開発したシステムの構成図を示す。構築したシステムは、1) 事故状況の時空間的記録機能、2) 典型的事故パターン分析機能、3) 事故状況キーワード及び時空間的検索機能、4) 事故状況の個別施設への適合提示機能の4つの機能を有する。具体的には、事故情報を3次元空間上に記録し、典型的事故パターン进行分类することで、多様な施設の特徴や目的に適合させて、個別施設で起こり得る事故パターンを提示することが可能である(図25)。

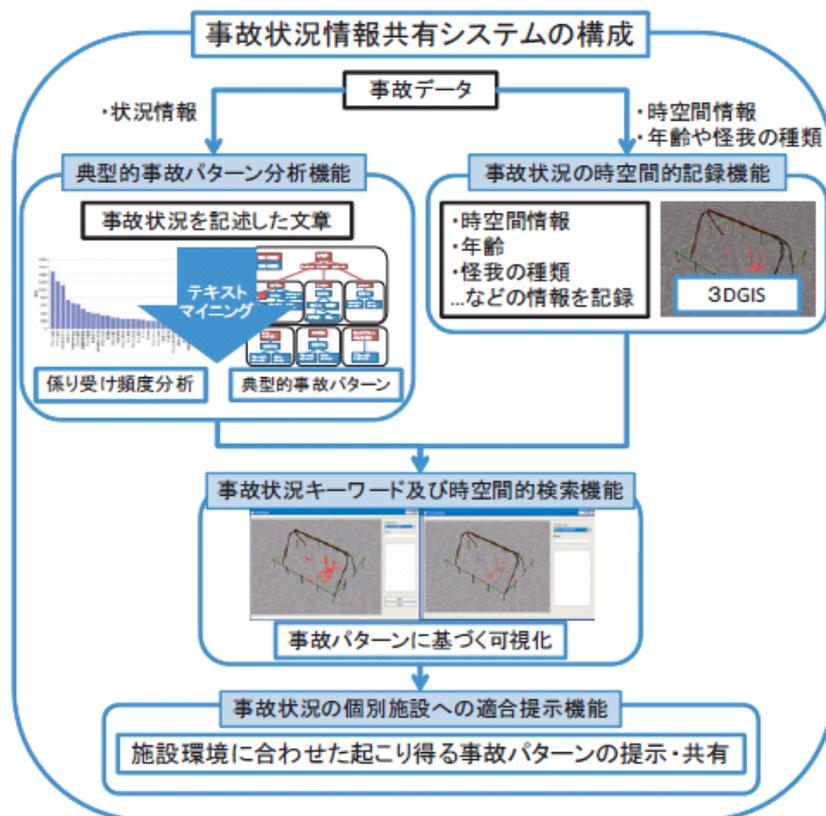


図24: 事故情報共有システム

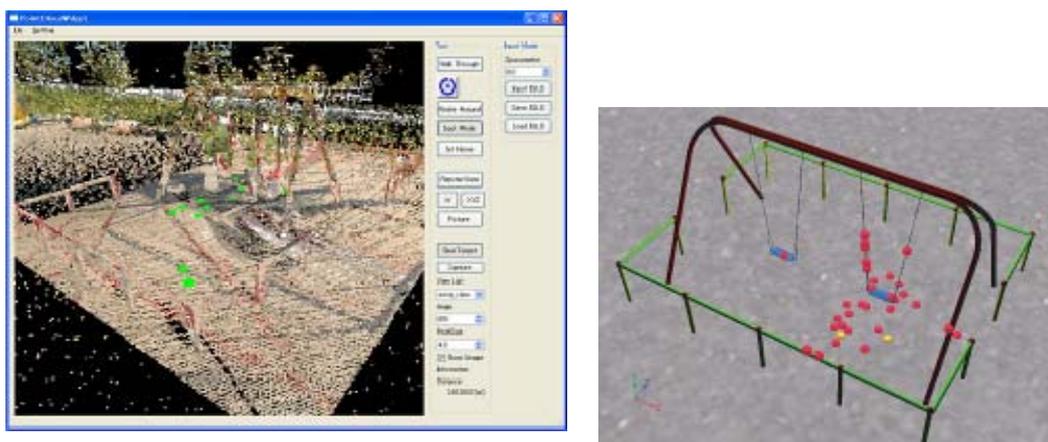


図25: 小学校・保育園向けの傷害共有ソフトウェア(事故データを入力し、他の施設での事故と重ね合わせをしたり、検索することが可能)

また、小学校(花野井小学校)、自治体(葛飾区)の協力を得て、一般向け(学校関係者と保護者)の事故予防のための安全教育プログラムを開発した。花野井小学校との共同研究では、図26(左)に示すように児童参加型のリスクコミュニケーションシステムを作成し、実際に学校の教師・安全委員会・保健委員会と協力し、運用の検証を行った。269人の児童に協力してもらい、869件の危険箇所・楽しい箇所に関するデータを収集した。図26(右)に、児童による危険・楽しい箇所データの収集の例を示す。また、263人の児童に対して遊具における楽しさとリスクのアンケートを調査し、子どものリスク認知に関する分析を行い、学年によるリスク認知の差や共通点を明らかにした。児童参加型安全教育プログラムは、以下のステップからなっている。

- ① 学校で起きた傷害のデータを収集する。
- ② 学校で「危ない」「楽しい」と感じる場所、そこでのどのような状況が危ない・楽しいと感じるのか、子どもたちに回答してもらおう。
- ③ ①, ②で収集したデータから、全学年に共通した除去すべきハザードを明確にし、それに関しては学校、保護者、遊具メーカーが改善を行う。
- ④ 学年によって「リスク」になったり「ハザード」になったりする、あいまいな「リスク」に関しては、リスク認知による安全学習によって制御する。
- ⑤ 学年によって、あるいは個人によって、特定の状況におけるリスク認知がどのように変化しているのか測定する。つまりその状況がどれくらい危険だと思うか回答してもらおう。
- ⑥ そのリスク認知が子どもによって、また遊具によってどのように変化しているのか分析し、その関係構造を示す。
- ⑦ リスクを知らない、あるいはリスクを過小評価している子どもに関しては、安全学習を行うことで、安全・安心に遊具を使用してもらおう。

事故制御モデルの開発や包括的アプローチを実現する方法やその具体事例を取りまとめ、「小児内科」、「チャイルドヘルス」などの雑誌で特集号を組んで発表した。消費者行政関係者向けの学術誌である「国民生活研究」にも傷害予防工学の方法論を示す論文を連続的に投稿した。また、現在、これらの内容を含んだハンドブックとして、「子どもの計測ハンドブック(朝倉書店)」なども制作が進行中であり、全体として、医療関係者、企業、専門家、行政などの幅広い層がアクセスできる媒体が整いつつある。

日常生活における傷害予防を実現するための包括的アプローチの基本的な考え方を図28に示す。この図では、製品のリスクを制御するために我々が制御可能な対象を、大きく環境・製品(図28中左側)と、人の意識・行動(図28中右側)とに分類し、その全体を環境改善と行動変容の両方からなる一つの制御システムと捉えフィードバックループを作って持続的改善していく包括的なアプローチを示している。改善可能なものに関しては、製品を改善することによって危険性を低減させていくことが重要である。一方、対策法や改善策が開発されてもこれが採用されなかったり、普及しないのでは意味がない。そのため、企業の経営者やデザイナーに対策法を採用させ、また、保護者に対策済みの製品の購入を促すためのリスクコミュニケーションを行うことも不可欠である。また、實際上、製品の改良では危険をゼロにすること(ゼロリスク)が困難である場合がほとんどであることから、その残留した危険に関する情報をコミュニティに伝え、情報の共有や合意形成を図るリスクコミュニケーションも同時に扱っていくことが重要である。環境改善とリスクコミュニケーションは両輪であるが、環境改善を第一に考え、残留した危険の取り扱いを次に考えるという順番で取り組むことが重要である。このような対策法の優先付けの考え方は、ISO や JIS の機械類の安全の規格ガイドでは、3ステップメソッドと呼ばれており、あらゆる製品の安全面を考える上での最も基本的な考え方にもなっている。また、傷害予防分野では、Passive アプローチと呼ばれている。このように、製品安全や傷害予防の分野では、多少表現は異なるものの同様の考え方が示されている。本課題で扱った技術は、Passive アプローチ(製品・環境改善による傷害予防)を可能とする技術である。

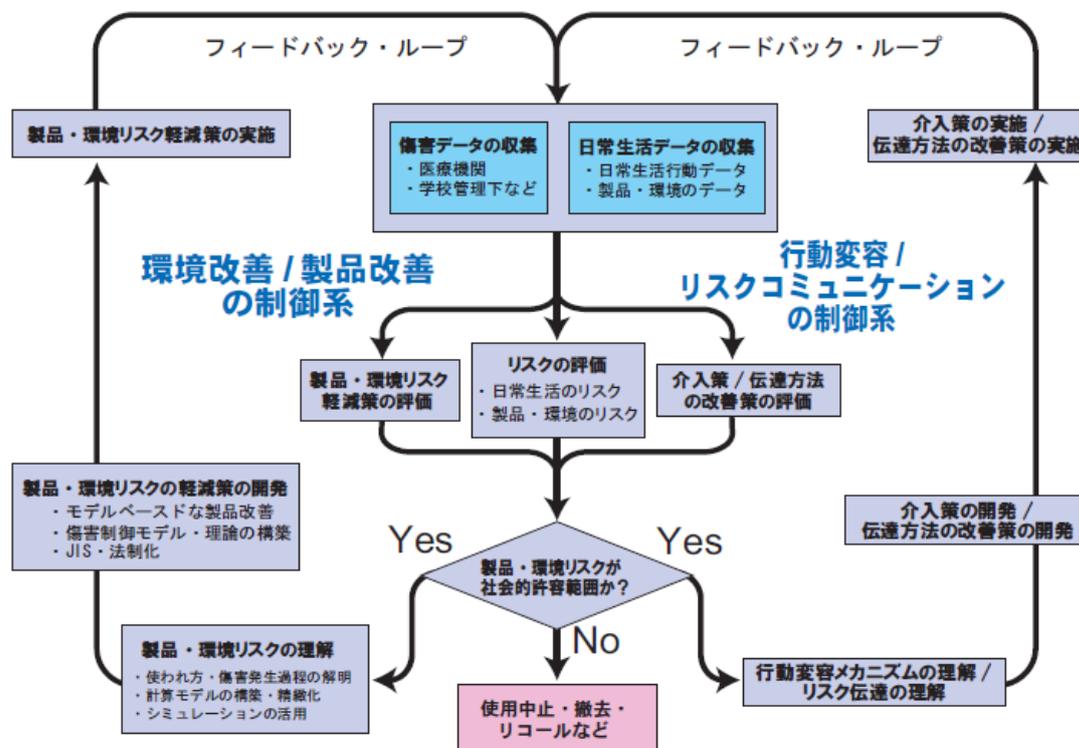


図28:子どもの傷害予防に求められる包括的アプローチ

また、課題で扱ったモデリング技術によって可能となる傷害制御の考え方を図29に示す。傷害発生現象を記述するのに必要な変数を分類すると、以下の3つに分類可能である。

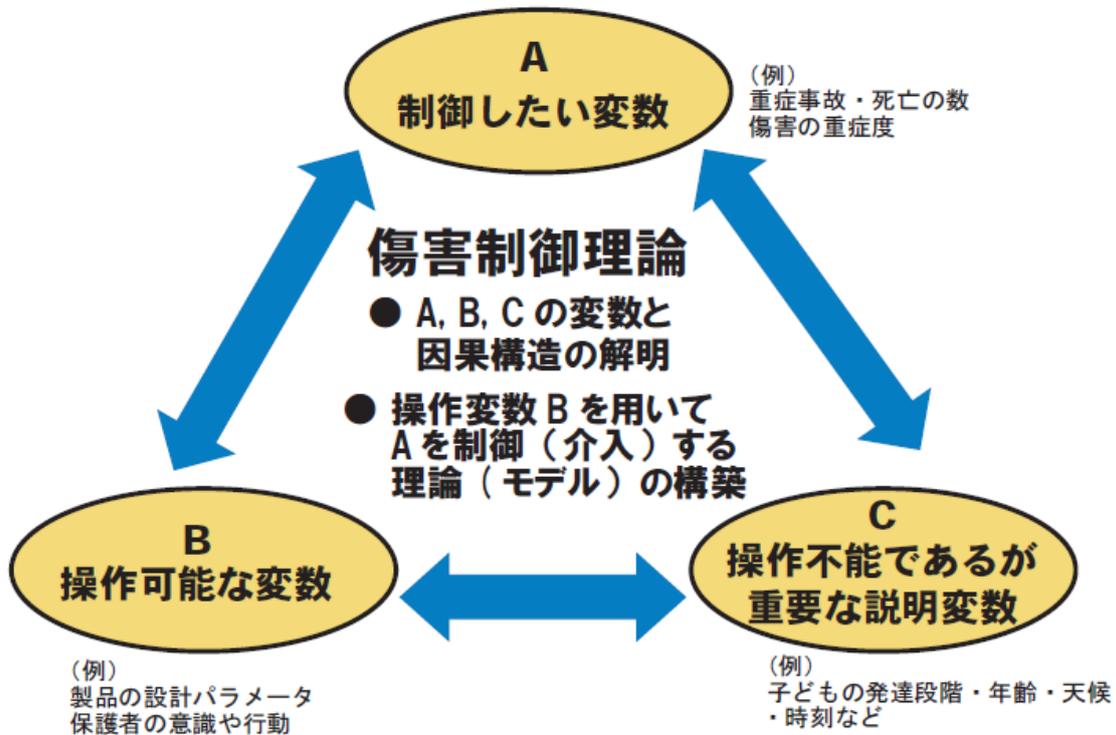


図29:傷害予防のための制御モデル

- A 制御したい変数(変えたいもの)：例えば、重症事故の数、事故死の数といった変数である。ただし、直接、制御できないことが多い。
- B 操作可能な変数(実際に変えられるもの)：例えば、製品の設計パラメータ、製品の配置などのパラメータは、我々が直接変えられる(操作可能な)パラメータである。心理学的なアプローチに基づく安全教育によって、完全ではないにしても、ある程度、保護者の意識を変容可能であると考え、保護者の危険に対する考え方なども(少なくともその一部は)、操作可能なパラメータである。
- C 操作不能であるが重要な説明変数(変えられないもの)：例えば、傷害発生現象を説明する上で、子どもの年齢・発達段階、天候や季節、時間といった変数が重要となるが、我々人間にとって操作不能なパラメータである。

Aの制御したい変数が、直接制御できれば話は簡単であるが、実際には、Aは直接的には制御困難であることが多い。事故や事故に起因する傷害を制御する問題はこの類の問題である。このような場合、Aの制御したい変数、Bの操作可能な変数、Cの操作不能であるが重要な変数との間のルール(因果関係)を見つけ、得られたルール(制御モデル)と操作可能変数Bを使って、制御対象Aを制御する理論を開発する必要がある。従来の事故に関する分析で問題なのは、AとCの関係ばかりを論じているものが多い点である。例えば、「1歳は他の年齢に比べて事故が多い」「男児の方に事故が多い」「午前10時に事故が多い」などである。いずれも、年齢、性別、時刻などCタイプの操作不能変数と事故の関係を論じているものであり、予防には役立たない。いかにしてBタイプの操作可能な変数を取り入れた制御モデルを見つけるかが傷害予防の鍵である。何を予防対象とすべきかという制御目標を適切に決める際には、ある事故事例をレヤケースとして扱うことを避けるために、傷害データベースなどを利用したマクロな視点に立つことが必要である。一方、操作可能変数の導入という観点からは、子どもの行動と製品の関係を、センサを用いた観察によって調べるなどのミクロな視点に立つことが必要となる。この両方の視点が傷害予防には重要とな

る。本課題では、このような制御モデルを開発する基本技術として、日常生活のデータを計測するセンシング技術や、収集された大規模データから制御則(制御モデル)を見つけるデータマイニング技術を開発した。

社会体系に関しては、安全知識循環型社会の概念を2006年に提案した。安全知識循環型社会は、1) 医療機関を核として子どもの行動や事故に関するデータを収集する傷害サーベイランス技術、2) 収集されたデータを解析し、子どもの行動や事故の発生プロセスの計算モデルを構築し、行動・事故の計算モデルに基づいて、事故の予防策を開発する事故制御モデリング・傷害シミュレーション技術、3) 社会にリスクを伝達したり、事故予防策を普及させたりするためのリスクコミュニケーション技術の一つのループとしてつなぐことで、事故データを蓄え、事故データを対策法へと知識化し、開発された対策法の効果を評価し、持続的に改善していく社会的フィードバック系を実現するシステムである(図30)。



図30:安全知識循環型社会システム

(2)研究成果の今後期待される効果

- **安全知識循環型社会システムの構築とモノ作り技術高度化を支援する技術:**2006年に本課題で提案した安全知識循環型社会の考え方に基づいて、事故データを製品改善に結び付けるための社会インフラを整備する事業が、経産省の中小企業のモノづくり振興のための事業(安全知識循環型社会構築事業)として2007年より開始されている。この事業に対し、本事業で収集した傷害データの提供協力、新たな傷害データ収集の技術協力(電子カルテに組み込み可能な身体地図情報システム技術の提供)などを行うことで技術貢献を行った。これらの活動は、国会でも取り上げられた(2009/4/28)。
- **消費者行政支援技術:**2009年に消費者庁が発足された。本課題を推進している産総研のメンバーと、大島内閣府副大臣、内田消費者庁長官らと産総研において情報交換を行い今後の連携要請を受けた。消費者庁では、1. 事故情報の収集、2. 事故原因の分析、3. 情報発信を3本柱とする活動を行っており、本課題で提案した安全知識循環

型社会と極めて親和性の高い取り組みを掲げている。消費者庁からのアドバイザー要請や、具体的な技術協力要請も複数来ており、今後、消費者行政のための技術支援として、協力したいと考えている。2010年度内に、重要案件抽出技術などに関して、委託を受けた。そこにおいて、これまで開発してきた事故情報処理技術を活用した。また、現在、消費者庁では、病院を定点とした事故情報の収集ネットワークを構築している。この医療機関ネットワークにおいて、本課題の共同研究先である国立成育医療研究センターが参加しており、医療機関に導入された傷害サーベイランス技術が今後も活躍する見通しである。

- 児童虐待防止技術への応用:日本では、児童虐待が大きな社会問題になっている。2000年に、児童虐待の防止等に関する法律「児童虐待防止法」の施行を契機にして、児童虐待相談の件数は年々増加している。また、2009年には、臓器移植法が改正(2010年7月より施行)になり、乳幼児を含め年齢を問わず、臓器移植可能になるという大きな変化があった。そのため本年(2010年)からは、虐待による脳死児童のドナーを防止しなければならないという新たな深刻な問題への対応を迫られることもあいまって、虐待の早期発見や予防の取り組みは、緊急の課題となっており、虐待の早期発見や不慮の事故と虐待とを見分ける技術(虐待診断技術)の開発が強く求められている。このような要請にこたえるべく、2008年10月からは、これまで蓄積してきた傷害データベースや傷害予防工学技術の新たな活用プロジェクトが採択された(JST社会技術研究開発事業:「虐待などの意図的傷害予防のための情報収集技術及び活用技術」)。このプロジェクトに置いて、本課題で開発した身体地図情報システム技術の活用技術を開発中であり、児童相談所や診療所に社会実装するための活動が進行中である。
- 新たな産業の創生協力、研究コミュニティの育成:本課題のその他の波及効果としては、NPO法人キッズデザイン協議会が発足され、子どもの事故情報等を子ども目線での製品デザインに活用するための企業の活動が活発化し、キッズデザイン産業が生まれつつある点や、本課題の推進の中で作られた傷害予防工学の研究コミュニティが、傷害予防工学の今後の学術的発展のみならず、消費者庁の事故分析ネットワークの受け皿という社会機能を果たすことが期待できる点が挙げられる。

§5 成果発表等

(1)原著論文発表 (国内(和文)誌14件、国際(欧文)誌22件)

- [1] 本村陽一, 西田佳史, 北村光司, 金子彩, 柴田康徳, 溝口博, "知識循環型事故サーベイランスシステム," 統計数理, Vol. 54, No. 2, pp.299-314, 2006
- [2] K. Kitamura, Y. Nishida, N. Matsumoto, Y. Motomura, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Modeling Grasping Achievement Behavior of Infant Based on Developmental Behavior Model and Environmental Interest Induction Model," Proc. of The 15th IASTED International Conference Applied Simulation and Modelling (ASM 2006), pp. 233-242, June 2006 (Rhodes, Greece)
- [3] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "乳幼児事故予防のための情報循環システム," 日本ロボット学会誌, Vol. 25, No. 6, pp. 887-896, 2007
- [4] 本村陽一, 西田佳史, "ベイズ推定における事前分布のグラフ構造モデリングと実生活行動理解," 情報処理学会論文誌:コンピュータビジョンとイメージメディア, vol. 48, No.SIG9(CVIM18), pp. 43-56, 2007
- [5] T. Hori, Y. Nishida, "An Ultrasonic 3D Tag System for Evidence-based Nursing Care Support," Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.19, No.6, pp. 667-675, 2007
- [6] G. Kawakami, Y. Nishida, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Sensing and Modeling Children's Playing Skills by Wearable Location-Electromyography and

- Bayesian Network," Proc. of International Symposium on Skill Science 2007 (ISSS'07), pp. 93-101, September 2007
- [7] Y. Miyazaki, S. Watanabe, M. Mochimaru, M. Kouchi, Y. Nishida, S. Ujihashi, "Visualization of the hazards lurking in playground equipment based on falling simulations using children multi-body models", The impact of Technology on Sport II(Proceedings of Asia-Pacific Congress on Sports Technology 2007) , September 2007
- [8] Y. Nishida, H. Keigo, , H. Mizoguchi, "Prototype of Infant Drowning Prevention System at Home with Wireless Accelerometer," The 6th IEEE International Conference on Sensors (Sensors 2007), pp. 1209-1212, October 2007(Atlanta, Georgia, USA)
- [9] G. Kawakami, Y. Nishida, H. Mizoguchi, "In Situ Measurement of Playing Children by Wireless Wearable Electromyography," The 6th IEEE International Conference on Sensors (Sensors 2007), pp. 993-996, October 2007(Atlanta, Georgia, USA)
- [10] Altion Simo, Koji Kitamura, Yoshifumi Nishida, " Simulating and Monitoring Children Activity Related to Injuries," Proc. of 13th International Conference on Virtual Systems and Multimedia (VSM'07), September 2007 (Brisbane, Australia)
- [11] 坪井利樹, 西田佳史 , 持丸正明, 河内まき子, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図情報システム," 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 20, No. 2, pp. 155-163, 2008
- [12] 川上悟郎, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "ロケーション筋電位センサを用いた行動の時空間展開に基づく日常生活行動モデリング," 日本知能情報ファジィ学会誌, Vol. 20, No. 2, pp. 190-200, 2008
- [13] Y. Nishida, Y. Motomura, G. Kawakami, N. Matsumoto, H. Mizoguchi, "Spatio-temporal Semantic Map for Acquiring and Retargeting Knowledge on Everyday Life Behavior," Lecture Notes in Artificial Intelligence (K. Satoh et al. (Eds.)), Vol. 4914, pp. 63-75, Springer-Verlag, 2008
- [14] T. Tsuboi, Y. Nishida, Y. Motomura, M. Mochimaru, M. Kouchi, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Bodygraphic Information System: Application to Injury Surveillance," The 2008 International Conference on Modeling, Simulation and Visualization Methods (MSV'08), July 16 2008 (Las Vegas)
- [15] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Children Unintentional Injury Visualization System Based on Behavior Model and Injury Data," " The 2008 International Conference on Modeling, Simulation and Visualization Methods (MSV'08), July 16 2008 (Las Vegas)
- [16] 宮崎祐介, 持丸正明, 西田佳史, 河内まき子, 宇治橋貞幸, "年齢別子ども転倒シミュレータによる遊具の転倒傷害危険度の可視化," 日本ロボット学会誌, Vol. 26, No. 6, pp. 561-567, September 2008
- [17] 北村光司, 掛札逸美, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの傷害予防教育・啓発に活かす VR 技術," 日本バーチャルリアリティ学会誌, Vol.14 No1, pp. 11-20, 2009
- [18] K. Nomori, K. Itsumi, Y. Nishida, T. Yamanaka, A. Kobatsubara, "Developing a Safety Education Program for Injury Prevention in Elementary School Environment," Proc. of International Ergonomics Association 2009 Technical Congress, 2CH0035, August 2009
- [19] K. Nomori, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, A. Komatsubara, "Human Modeling of Infant's Behavior on Daily life for Injury Prevention-Constructing a Model of Causal Relationship of Object's Attributes and Infant's Climbing Behavior-," Proc. of International Ergonomics Association 2009 Technical Congress, 2CH0036, August 2009
- [20] K. Shiraishi, Y. Nishida, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Causality analysis of daily life activity by life log data and Bayesian network," Proc. of International

- Ergonomics Association 2009 Technical Congress, 2HU0034, August 2009
- [21] Y. Miyazaki, Y. Murai, Y. Nishida, T. Yamanaka, M. Mochimaru, M. Kouchi, "Head Injury Analysis In Case of Fall from Playground Equipment Using Child Fall Simulator," *The impact of Technology on Sport*, Vol. III, pp. 417-421, 2009
- [22] 坪井利樹, 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 高野太刀雄, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図機能を有する事故サーベイランスシステム," *人工知能学会誌*, Vol. 24, No. 6, pp. 558-568, November 2009
- [23] 掛札逸美, "事故による子ども傷害予防への心理学的アプローチ. 文化を理解し,意識・行動変容を科学する," *国民生活研究*, Vol. 49, No. 3, pp. 58-85, 2009
- [24] Y. Nishida, Y. Motomura, K. Kitamura, T. Yamanaka, "Representation and Statistical Analysis of Childhood Injury by Bodygraphic Information System," *Proc. of The 10th International Conference on GeoComputation*, pp. 194-202, November 2009(University of New South Wales, Australia)
- [25] K. Nomori, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, A. Komatsubara, "Developing a Control Model of Infant Climbing Behavior for Injury Prevention," *Proceedings of The 7th International Conference on ICT and Knowledge Engineering*, pp. 50-56, December 2009 (Siam University, Bangkok, Thailand)
- [26] Y. Koizumi, Y. Nishida, Y. Motomura, Y. Miyazaki, H. Mizoguchi, "Biomechanical Simulation of Potential Injury Risk Based on Bodygraphic Injury Data and Product Usage Data," *Proc. off The 6th IASTED International Conf. on Advanced in Computer Science and Engineering (ACSE 2010)*, pp. 159-166, March 2010
- [27] Y. Koizumi, Y. Nishida, Y. Motomura, Y. Miyazaki, H. Mizoguchi, "Presenting Potential Injury Risk by Biomechanical Simulation Based on Bodygraphic Injury Data," *Proc. Of the 3rd International ICST Conference on Simulation Tools and Techniques (SimuTools 2010)*, March 2010
- [28] 野守耕爾, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 小松原明哲, "乳幼児の環境誘発行動を予測する計算モデルの開発," *人間工学*, Vol. 46, No. 2, pp. 166-171, 2010
- [29] 野守耕爾, 北村光司, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 小松原明哲, "大規模傷害テキストデータに基づいた 製品に対する行動と事故の関係モデルの構築:エビデンスベースド・リスクアセスメントの実現に向けて," *人工知能学会論文誌*, Vol.25, No.5, pp.602-612, 2010
- [30] H. Ouchi, Y. Nishida, K. Kimu, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Detecting and Modeling Play Behavior Using Sensor-Embedded Rock-climbing Equipment," *Proc. of The 9th International Conference on Interaction Design and Children*, pp. 118-127, June 10 2010 (Barcelona, Spain)
- [31] H. Ouchi, Y. Nishida, K. Kimu, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Modeling Child's Climbing Behavior Using Rock-climbing Equipment with Distributed Force Sensor Network," *Emerging Trends in Mobile Robotics (Proc. of the 13th International Conference on Climbing and Walking Robots and and the Support Technologies for Mobile Machines)*, pp. 1289-1297, World Scientific, September 2 2010 (Nagoya Institute of Technology, Japan)
- [32] I. Kakefuda, K. Kitamura, Y. Nishida, T. Yamanaka, Y. Motomura, "Analysis of Consumer Attitude toward Safer Product Design for Children," *The 3rd International Conference for Universal Design*, October 30 - November 3, 2010 (Hamamatsu, Japan)
- [33] 北村光司, "子どもの傷害予防のための傷害の再現・可視化・共有," *国民生活研究*, Vol. 50, No. 1, pp. 47-79, 2010
- [34] 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "子どもの傷害予防工学～日常生活を科学し, 傷害を制御する工学的アプローチ～," *国民生活研究*, Vol. 50, No. 3, pp. 84-126, 2010

- [35] 井上美喜子, 大内久和, 北村光司, 西田佳史, 金一雄, 本村陽一, 溝口博, "インタラクティブ遊具を用いた遊び行動と発達の分析," インタラクション 2011 論文集, March 10, 2011
- [36] H. Ouchi, Y. Nishida, I. Kim, T. Inoue, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Detecting and Modeling Child's Play Behavior Using Sensor-Embedded Climbing Playground Equipment," International Journal of Arts and Technology, 2011 (in press)

(2)その他の著作物(総説、書籍など)

- [1]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "乳幼児事故予防のための日常行動モデリング," 情報処理(12月号), Vol. 46, No. 12, pp. 1373-1381, 2005
- [2]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "日常系の科学技術:乳幼児事故予防のための日常行動モデリング," 計測と制御, Vol. 45, No. 12, pp.1010-1017, December 2006
- [3]. 本村陽一, "ベイジアンネットワークの基礎と応用における新展開," 人工知能学会誌, Vol. 22, No. 3, pp. 302-305, 2007
- [4]. 本村陽一, 西田佳史, "ベイジアンネットワークによるヒューマンモデリング," 人工知能学会誌, Vol. 22, No. 3, pp. 320-327, 2007
- [5]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, 溝口博, "安心・安全社会構築のための日常行動センシングとモデリングの基盤技術," 日本ロボット学会誌, Vol.25, No. 5, pp. 40-48, July 2007
- [6]. 西田佳史, "安全で楽しい遊具づくり～遊具プロジェクト～," 発達, Vol. 28, No. 111, pp. 9-15, ミネルヴァ書房, July 2007
- [7]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "傷害サーベイランスシステムを用いた事故情報の収集と分析," 生活安全ジャーナル, 製品評価技術基盤機構, Vol. 5, pp. 29-33, 2007
- [8]. 西田佳史, "子どもの日常行動科学による安全で楽しい遊具づくり," 日本機械学会誌, Vol. 110, No. 1069, pp. 12-13, 2007
- [9]. 山中龍宏, "Injury Prevention に取り組む一小児科医は何をすればよいのか," 小児内科, Vol. 39, No. 7, pp. 1006-1015, July 2007
- [10]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの傷害予防へのアプローチ —安全知識循環型社会の構築に向けて—," 小児内科, Vol. 39, No. 7, pp. 1016-1023, July 2007
- [11]. 山中龍宏, 掛札逸美, "WHO: 子どもの事故による傷害予防 10 か年計画," 小児内科, Vol. 39, No. 7, pp. 1035-1040, July 2007
- [12]. 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, "予防につながる傷害サーベイランスと子どもの傷害予防工学," 小児内科, Vol. 39, No. 7, pp. 1047-1051, July 2007
- [13]. 高島智子, "子どもの傷害予防情報を保護者にサービスする共有インフラ," 小児内科, Vol. 39, No. 7, pp. 1126-1129, July 2007
- [14]. 西田佳史, "子どもの事故予防と安全知識循環型社会をめざす," 産総研 Today, Vol. 7, No. 1, pp.22-23, 2007
- [15]. 西田佳史, "安全で楽しい遊具のデザインを考える～子どもの事故予防を目指した「遊具プロジェクト」～," 産総研 Today, Vol. 7, No. 9, September 2007
- [16]. 西田佳史, "「子供の事故予防工学」の誕生と推進," 経産省編「未来を創るイノベーション」, 経済産業調査会, 2007
- [17]. 西田佳史, "安全で楽しい遊具のデザイン論," ベース設計資料, No. 136 土木編 2008 年度前期版, pp. 60-64, 2008
- [18]. 西田佳史, "子どもの安全で楽しい遊び場の創造のための工学的アプローチ～使われ方の科学に基づくリスク制御～," 都市公園, Vol. 181, pp. 9-15, July 2008
- [19]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "(日本小児科学会シンポジウム)傷害予防への工学的アプローチ," Injury prevention (傷害予防)への科学的アプローチ-発生

- 数・重症度を減らすには-, 日本小児科学会雑誌, Vol. 113, No. 2, pp. 190, April 17-19, 2009
- [20]. 西田佳史, 武田秀明, "超音波 3次元測位システム," 計測と制御, Vol. 49, No. 1, pp. 56-59, 2010
- [21]. 西田佳史, "12.4.2 超音波センサによる位置情報の取得," ロボット情報学ハンドブック, 株式会社ナノオプトニクス・エナジー, pp780-788, March 2010
- [22]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの日常生活を科学する," チャイルドヘルス 特集企画「子どもの危険を考える」, Vol. 13, No.4, pp. 4-11, April 2010
- [23]. 北村光司, "小学校の危険," チャイルドヘルス 特集企画「子どもの危険を考える」, Vol. 13, No.4, pp. 44-48, April 2010
- [24]. 西田佳史, 宮崎祐介, 山中龍宏, "遊具の危険," チャイルドヘルス 特集企画「子どもの危険を考える」, Vol. 13, No.4, pp. 49-57, April 2010
- [25]. 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, "医工連携による子どもの傷害予防へのアプローチ," 救急医学, Vol. 34, No. 5, pp. 599-603, May 2010
- [26]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "子どもの日常行動の科学に基づく遊具のデザイン," 経営の科学 (オペレーションズ・リサーチ学会誌), Vol. 55, no. 8, pp. 466-472, August 2010
- [27]. 山中龍宏, "子どもの事故を予防する," 暮らしの豆知識'10, 国民生活センター, pp. 10-11, 2010
- [28]. 山中龍宏, "住宅内での事故を予防する," 暮らしの豆知識'10, 国民生活センター, pp. 12-13, 2010
- [29]. 西田佳史, "公園などの遊具での事故を予防する," 暮らしの豆知識'10, 国民生活センター, pp. 14-15, 2010
- [30]. 掛札逸美, "路上での事故を予防する," 暮らしの豆知識'10, 国民生活センター, pp. 16-17, 2010

(3)国際学会発表及び主要な国内学会発表

- ① 招待講演 (国内会議 66 件、国際会議 4 件)
- ② 口頭発表 (国内会議 108 件、国際会議 18 件)
- ③ ポスター発表 (国内会議 27 件、国際会議 11 件)

<①招待講演のリスト>

- [1]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "乳幼児事故予防のための日常行動センシングとモデリング," 電子情報通信学会 2006 年総合大会講演論文集, グループ特別企画「Needs からみたユビキタス環境構築術」, pp. SS-9-10, March 27, 2006
- [2]. 西田佳史, 本村陽一, "Web センサとユビキタスセンサによる乳幼児行動のセンシングとモデリング," 電子情報通信学会技術研究報告(パターン認識・メディア理解), Vol.106, No. 72, pp. 101-106, May 2006
- [3]. 西田佳史, 本村陽一, "子どもの事故予防工学," 第 1 回青森県子どもの外傷予防推進会議, July 2006
- [4]. Y. Nishida, Y. Motomura, "Sensing and Modeling Everyday Life Behavior of Children for Home Injury Prevention," The 2006 IEEE International Conference on Information Acquisition (IEEE ICIA 2006), August 2006
- [5]. 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 北村光司, 柴田康徳, 溝口博, "[特別講演]子供の事故予防への統計科学・情報科学の挑戦," 統計数理研究所「オープンハウス」, 2006
- [6]. 西田佳史, 本村陽一, "日常系の科学技術:子どもの事故予防のための日常行動センシングとモデリング," 電子情報通信学会 SIP-ICD-IE 研究会, Vol. 106, No. 314, pp. 51-56, October 26 2006
- [7]. 西田佳史, "子どもの事故予防工学," 第 65 回日本公衆衛生学会総会 市民公開フォーラム「子どもの安全・安心」, 第 65 回日本公衆衛生学会総会講演予稿集, pp. 185,

- October 27 2006
- [8]. Y. Nishida, "Everyday Life Model," Japan/German Colloquium on Robotics, November 19-20 2006
 - [9]. 西田佳史, "日常系の科学技術: 日常生活行動のセンシングとモデリング技術," 日本ロボット学会 ロボット工学セミナー 第 38 回シンポジウム「ホームロボット ー生活を支援するロボティクスー」テキスト, pp. 69-77, November 27 2006 (産総研)
 - [10]. 西田佳史, 本村陽一, "子どもの事故予防のための日常生活センシングとモデリング技術," 人工知能学会 第 2 種研究会 第 2 回幼児のコモンセンス知識研究会 SIG-ICK, December 9 2006
 - [11]. 西田佳史, 本村陽一, "日常生活コンピューティングとサービスインテグレーション," 第 57 回日本知能情報ファジィ学会関東支部 学術講演会(ファジィフロント) テーマ: 日常生活行動コンピューティング, June 16 2007 (法政大学)
 - [12]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "いかに事故予防型社会を実現するか," 青森県市民フォーラム「子どもの事故を減らすために」, January 28, 2007
 - [13]. 本村陽一, 西田佳史, "日常生活行動理解の研究基盤と知識循環," 第 57 回日本知能情報ファジィ学会関東支部 学術講演会(ファジィフロント) テーマ: 日常生活行動コンピューティング, June 16 2007 (法政大学)
 - [14]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "工学的な見地からの遊具の安全確保について," 第 2 回 都市公園の遊戯施設の安全性に関する調査研究委員会, June 25 2007
 - [15]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの事故予防コンテンツ作成の試み," 第一回東京都子どもの事故予防ソフト作成検討会, July 2007
 - [16]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの事故による傷害予防へのアプローチ," 第 3 回東京都商品等事故情報連絡会, August 2007 (都庁)
 - [17]. 本村陽一, "ベイジアンネットワークによる日常生活行動のモデル化と確率推論の応用," MIRU 2007
 - [18]. 本村陽一, "ベイジアンネットワークによる問題解決," 統計関連学会連合大会, September 2007 (神戸)
 - [19]. 西田佳史, "子どもの傷害予防の取り組み," 全国学災連第 24 回総会記念シンポジウム in 福島, October 19 2007(福島)
 - [20]. Y. Nishida, "Everyday Life Computing," The 4th Japanese-German Frontiers of Science JGFoS) Symposium, November 3 2007
 - [21]. 西田佳史, "子どもの事故予防のための日常行動センシングと計算論の基盤技術," 自動車技術会インパクトバイト委員会, December 4 2007
 - [22]. 西田佳史, "日常生活行動コンピューティング～子供の傷害予防工学～," 東北大学グローバル COE プログラム「情報エレクトロニクスシステム教育拠点(CERIES)」主催ワークショップ Human-Centered 知能システムの基盤技術と応用(CERIES-HCIS2007) , December 7 2007
 - [23]. 本村陽一, "日常生活行動コンピューティング～認知・評価構造モデリングと知識共有基盤～," 東北大学グローバル COE プログラム「情報エレクトロニクスシステム教育拠点(CERIES)」主催ワークショップ Human-Centered 知能システムの基盤技術と応用(CERIES-HCIS2007) , December 7 2007
 - [24]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "事故予防のための傷害サーベイランスシステム," 第 9 回 東京都母子保健研修会, February 2008 (東京)
 - [25]. 西田佳史, "こどもの事故情報を共有化し、再発防止に役立てるしくみづくり," こども環境学会 2008 年度大会 パネルディスカッション「こどもと安全～日常的な危険や災害に対応する力～」April 26 2008 (名古屋工業大学)
 - [26]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子供の事故を予防する～日常系の科学: 日常行動センシングと確率的モデリング～," 日本未来科学館 サイエンスクロスロード, May 28 2008 (日本科学未来館)

- [27]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "事故予防のための事故サーベイランス技術と日常行動理解技術," キッズデザイン協議会 キッズデザイン講座「傷害予防」, July 1 2008 (東京)
- [28]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの事故を予防する～傷害予防工学～," 愛知県一宮市学校保健会講演会, July 3 2008 (愛知県 尾西グリーンプラザ)
- [29]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "傷害予防のための工学的アプローチ," 日本学術会議 出生・発達分科会シンポジウム, July 23 2008(日本学術会議ホール)
- [30]. 西田佳史, "危ない・楽しいの科学～子どもたちに安全で楽しい遊び場・遊具を～," 2008年度 第2回 ASO 研フォーラム, September 24 2008(ナムコ 本社)
- [31]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 宮崎祐介, "傷害データを加工する," 第 55 回日本小児保健学会 シンポジウム「予防につながる傷害予防活動」, 第 55 回日本小児保健学会講演集, pp. 87, September 26 2008 (札幌コンベンションセンター)
- [32]. 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, "傷害データからの推論技術," 第 55 回日本小児保健学会 シンポジウム「予防につながる傷害予防活動」, 第 55 回日本小児保健学会講演集, pp. 88, September 26 2008 (札幌コンベンションセンター)
- [33]. 西田佳史, "子どもの事故予防のための工学的アプローチ," 玩具福祉学会 第一回こどものヘルスサイエンスセミナー, October 19 2008 (長崎県大村市子どもセンター)
- [34]. 北村 光司, 西田 佳史, 本村 陽一, 掛札 逸美, 山中 龍宏, "子どもの傷害予防への科学的な取り組み," 品川区区民大学入門講座, February 2009(品川文化センター)
- [35]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "傷害予防のための工学的アプローチ," 技術士会 CPD 講座「子どもの安全」, April 11 2009 (虎ノ門パストラル)
- [36]. 西田佳史, "子どもの事故を予防する街づくり," ひたちなか市 市民公開フォーラム, April 17 2009 (ひたちなか市ヘルス・ケア・センター)
- [37]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 掛札逸美, 山中龍宏, "日常生活ロボタイゼーションと子どもの事故予防," 日本ロボット学会 ロボット工学セミナー「生活空間をセンシングする環境知能化」, April 24 2009
- [38]. 掛札逸美, "人間を科学的に理解し、科学的な介入を行う:ヒトの意識・行動へのアプローチ," 第 112 回日本小児科学会シンポジウム「Injury prevention (傷害予防)への科学的アプローチ-発生数・重症度を減らすには」, April 2009(奈良市)
- [39]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "(日本小児科学会シンポジウム)傷害予防への工学的アプローチ," 第 112 回日本小児科学会シンポジウム「Injury prevention (傷害予防) への科学的アプローチ-発生数・重症度を減らすには」, April 2009 (奈良市)
- [40]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "事故情報を知識化して安全設計へ～日常生活インフォマティクスによる制御論的アプローチ～," 精密工学会 第 336 回講習会, May 22 2009 (中央大学)
- [41]. 掛札逸美, "保護者に対する支援を効果的に実施する:コミュニケーション技術の側面から," 東京都葛飾区保育士会, June 2009 (葛飾区)
- [42]. 西田佳史, "ケガのデータを事故予防に役立てる～子どもの事故予防工学の紹介～," 第 2 回こどものヘルスサイエンスセミナー, June 14 2009 (長崎県大村市郡地公民館)
- [43]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "子どもの傷害予防の科学的アプローチ," 静岡小児科医会夏の学術講演会, June 20 2009
- [44]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "傷害データから予防法を開発する取り組み," 佐世保市幼児教育センター/長崎大主催・園での事故を考える(シリーズ企画), July 2 2009(長崎県ふれあいセンター)
- [45]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "日常生活の科学に基づく機械のデザイン," 日本機械工業連合会 第1回人口減少社会における機械工業の国内展開に関する

- る調査研究専門部会 August 25 2009
- [46]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "安全知識循環社会システムの創造～日常生活の情報科学に基づく傷害予防工学の実践的研究を通じて～," 東大工学部システム創成学科 社会システムデザインに関する研究会, October 5, 2009 (東大工学部 8 号館)
 - [47]. 掛札逸美, "子どものケガを減らすため、保育の現場でできること: 創造的で安全な「育ち」の環境を作るために," 埼玉県保育士会研修会, October 5, 2009 (与野市)
 - [48]. 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "日常生活コンピューティング: 子どもの事故予防のための工学的アプローチ," 第 15 回 国立大学付属病院医療安全管理協議会総会, October 29 2009 (長崎大学)
 - [49]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "企業はどのように事故予防に取り組むべきか," (財)家電製品協会 技術関連委員会 第6回 安全・技術セミナー21, November 13, 2009(国立オリンピック記念青少年総合センター)
 - [50]. Y. Nishida, Y. Motomura, K. Kitamura, T. Yamanaka, "[Invited] Product Safety Design by Everyday Life Informatics," Conference of Tiwanese Society of Kansei, November 20 2009 (Ming Chi Univ. of Technology, Taipei, Taiwan)
 - [51]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "企業はどのように事故予防に取り組むべきか," (財)家電製品協会 技術関連委員会 第6回 安全・技術セミナー21, November 2009(大阪産業創造館)
 - [52]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "日常生活の情報科学に基づく製品安全," 日本機械学会関東支部東京ブロックのイブニングセミナー, January 13, 2010(東京理科大学 森戸記念館)
 - [53]. 掛札逸美, "保育現場における子どもの事故予防—健やかな育ちの場を創るために," 八戸市保育連合会研修会, January 2010
 - [54]. 掛札逸美, "保育現場における乳幼児期の事故予防," 平成 21 年度千葉県保育所保育士特別研修, January 2010
 - [55]. 掛札逸美, "保育所におけるリスク・マネジメント(傷害予防)," 日本保育協会・保育所中堅保育所長研修会, February 2010 (千葉)
 - [56]. 西田佳史, "日常生活行動の科学が拓く未来," 電子情報通信学会 集積回路研究専門委員会 第3回 LSI の未来を考えるワークショップ「サービス・ビジネス科学と新技術」, March 6 2010 (香川県直島町 ベネッセハウス)
 - [57]. 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "[招待]日常生活の情報科学に基づく製品安全技術," 第 77 回失敗学フォーラム, April 17, 2010 (東京 文京シビックホール)
 - [58]. 西田佳史, 北村光司, 本村陽一, 山中龍宏, "身体地図情報システムとベイジアンネットワークを用いた虐待による傷害判別の試み(第 38 回日本小児神経外科学会)," 小児の脳神経, Vol. 35, No. 2, pp. 199, June 4 2010 (富山国際会議場)
 - [59]. 西田佳史, 本村 陽一, 北村光司, 山中 龍宏, "子どもの傷害データを事故予防に活かす方法～子どもの傷害予防の工学的アプローチ～," 全国保育園保健師看護師連絡会, July 11 2010 (中野区勤労福祉会館)
 - [60]. 掛札逸美, "子どもの傷害データを事故予防に活かす方法～子どもの傷害予防の心理学的アプローチ～," 全国保育園保健師看護師連絡会, July 11 2010 (中野区勤労福祉会館)
 - [61]. 西田佳史, "園や学校のケガのデータを事故予防に活かす方法～子どもの事故予防工学の取り組み～," 第 3 回こどものヘルスサイエンスセミナー, August 8 2010 (長崎県大村市シーハット)
 - [62]. 西田佳史, "日常生活の理解にもとづく支援のデザイン," 第 33 回総合リハビリテーション研究大会, September 4 2010(東京大学山上会館)

- [63]. 西田佳史, "日常生活データベースを作る地域社会システムとその活用に基づく見守りシステム," 電子情報通信学会技術研究報告 PRMU2010, October 8 2010 (幕張メッセ国際会議場)
- [64]. 西田佳史, "日常生活の情報科学に基づく製品安全技術," 日産自動車「創造塾」, October 23, 2010 (日産自動車グローバル本社)
- [65]. 西田佳史, "子どもの事故の科学的分析に基づく傷害予防," 日本泌尿器科学会西日本総会, November 5 2010 (かごしま県民センター)
- [66]. 西田佳史, "傷害データを活用した傷害予防の方法," 消費者庁シンポジウム, November 24 2010 (国民生活センター)
- [67]. 西田佳史, "見守るデジタルヒューマン:実践的知識活用の事例," 第 29 回横幹技術フォーラム「知の新しい活用法を求めて」, January 19, 2011 (日本教育会館)
- [68]. 西田佳史, "日常生活の情報科学に基づく製品安全技術," 日産自動車 サーフティセミナー, February 15 2011(日産テクニカルセンター)
- [69]. 西田佳史, "事故予防の科学的アプローチ," 平成 22 年度大村市学校保健研究大会, February 17 2011 (大村市コミュニティセンター)
- [70]. 西田佳史, "子どもの事故は予防できる～データに基づく科学的アプローチ～," Love&Safety おおむら 子どもを事故から守るプロジェクト 市民公開セミナー, March 6 2011 (シーハットおおむら)

<②口頭発表のリスト>

- [1] 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, "子どもの事故予防のための事故サーベイランスシステムへの取り組み ～確率的知識の抽出と活用～," 電子情報通信学会 技術研究報告 (知能ソフトウェア工学研究会), KBSE2005-23, pp. 13-18, January 2006 (神奈川 慶応大学)
- [2] 堀俊夫, 村上真一, 西田佳史, 溝口博, "低プライバシー侵害性の高齢者モニタリングシステムを用いたエビデンスベースド介護支援," 第 11 回ロボティクスシンポジウム予稿集, pp. 375-380, March 2006 (佐賀)
- [3] T. Hori, Y. Nishida, S. Murakami, "Evidence-based Nursing Care Support enhanced by Minimally Privacy Invasive and Pervasive Sensing Technology," the 4th IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications WORKSHOPS (Workshop on Ubiquitous and Pervasive Health Care (UbiCare 2006)), pp. 537-542, 2006
- [4] 本村陽一, 西田佳史, "オープン・ライフ・マトリックス～日常生活環境における人間行動理解の研究基盤～," 人工知能学会第 20 回全国大会論文集, 1D3-1(1)-(2), June 2006 (江戸川区民ホール)
- [5] 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I33(1)-(4), September 2006 (岡山大)
- [6] 本村陽一, 西田佳史, "日常生活環境における人間行動理解の研究基盤," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I35(1)-(2), September 2006 (岡山大)
- [7] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 溝口博, "乳幼児行動のモデリングと事故予防への応用," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I34(1)-(4), September 2006 (岡山大)
- [8] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "事故データベースを用いた乳幼児の日常行動の理解," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 2M22(1)-(4), September 2006 (岡山大)

- [9] 川上悟郎, 西田佳史, 溝口博, "筋電センサを用いた乳幼児の日常行動計測," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1M34(1)-(2), September 2006 (岡山大)
- [10] 西田佳史, 本村陽一, 野島久雄, "日常の確率分布に基づく生活支援技術," 第 49 回自動制御連合講演会, pp. SU1-2-4(1)-(6), November 26 2006
- [11] 松本修明, 西田佳史, 溝口博, "センサホームを用いた乳幼児の日常行動観察機能の実現," (社)計測自動制御学会 第 7 回システムインテグレーション部門学術講演会 (SI2006), pp. 3N1-3(1)-(2), 2006
- [12] 本村陽一, "グラフ構造により事前知識を表す確率モデル," 電子情報通信学会 技術研究報告, Vol. 105, No. 673, pp. 149-154, 2006
- [13] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, 市川光太郎, "事故による傷害予防のためにはネットワークが不可欠である," 第 110 回日本小児科学会抄録, 2007
- [14] K. Kitamura, Y. Motomura, Y. Nishida, H. Mizoguchi, "Knowledge Acquisition and Circulation for Childhood Injury Prevention and Safety Promotion," Proc. of The First IEEE Symposium on Foundations of Computational Intelligence (FOCI'07), pp.281-288, April 2007
- [15] Y. Nishida, Y. Motomura, K. Kitamura T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Methodology of Everyday Life Computing and Application to Children Injury Prevention," Proc. of The First IEEE Symposium on Foundations of Computational Intelligence (FOCI'07), pp.652-659, April 2007
- [16] 西田佳史, "事故予防のための日常行動センシング技術と安全知識循環技術," 第 8 回文部科学省審議会(安全・安心科学技術委員会), May 29 2007
- [17] 北村光司, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "子どもの事故予防動画配信サービスにおける保護者の認知構造モデリング," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp. 2C5-3(1)-(4), July 2007 (宮崎)
- [18] 坪井利樹, 西田佳史, 持丸正明, 河内まき子, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図情報システムによる知識共有," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp.2C5-4(1)-(4), July 2007 (宮崎)
- [19] 川上悟郎, 西田佳史, 溝口博, "保育園における幼児行動の長時間計測技術," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp. 2C5-5(1)-(4), July 2007(宮崎)
- [20] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "日常モノデータベースとライフログとの統合による危険の可視化," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp. 2C5-8(1)-(4), July 2007 (宮崎)
- [21] 西田佳史, 本村陽一, 川上悟郎, 松本修明, 溝口博, "日常生活行動理解のための時空間意味情報," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp. 2C5-10(1)-(4), July 2007 (宮崎)(人工知能学会 2007 年度全国大会優秀賞)
- [22] 本村陽一, 西田佳史, 北村光司, 川上悟郎, 溝口博, 新垣紀子, 野島久雄, "子どもの日常生活をとりまく認知科学と工学," 日本認知科学会 第 24 回大会論文集, pp. 558-563, September 2007(成城大学)
- [23] 本村 陽一, 河田 諭志, 西田 佳史, 田中 和之, "日常生活行動理解のための確率的因果知識の学習," 展開セッション「安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション」, 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2C12(1)-(4), September 2007
- [24] 川上悟郎, 西田佳史, 本村 陽一, 溝口博, "位置センサを用いた行動の時空間展開記述に基づく日常生活行動モデリング手法," 展開セッション「安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション」, 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2C13(1)-(4), September 2007
- [25] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, "予防につながる傷害サーベイランスの展開," 展開セッション「安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション」, 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2C14(1)-(3), September 2007
- [26] 坪井利樹, 西田佳史, 持丸正明, 河内まき子, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図情報シ

- システムを用いた傷害情報の記述と解析," 展開セッション「安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション」, 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2C15(1)-(4), September 2007
- [27] 北村光司, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "子どもの事故予防のための個人適合情報の生成手法," 展開セッション「安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション」, 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2C18(1)-(4), September 2007
- [28] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "事故サーベイランスシステムに関する研究---事故データベースと日常生活データベースの標準化による情報統合---," 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3G11(1)-(4), September 2007
- [29] 平塚啓悟, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "加速度計を用いた住宅内における乳幼児溺れ防止システムの試作," 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3G11(1)-(4), September 2007
- [30] T. Yamanaka, Y. Nishida, Y. Motomura, "Childhood Injury Prevention Engineering," the 17th meeting of Heads of WHO Collaborating Centres on Injuries and Violence Prevention, September 2007 (WHO Head quarters, Geneva, Switzerland)
- [31] 林幸子, 西海真理, 奥山真紀子, 西田佳史, 坪井利樹, 山中龍宏, "傷害部位を表示する身体地図情報システムの開発," 第 54 回日本小児保健学会講演集, pp. 395, September 2007(群馬県民会館)
- [32] 山中龍宏, 本村陽一, 西田佳史, 柴田康徳, "傷害予防のための日常生活データベースの構築とその応用," 第 54 回日本小児保健学会講演集, pp. 396, September 2007(群馬県民会館)
- [33] 山中龍宏, 本村陽一, 西田佳史, 柴田康徳, "傷害予防のための日常生活データベースの構築とその応用," 第 54 回日本小児保健学会講演集, pp. 396, September 2007(群馬県民会館)
- [34] 西田佳史, "あぶない! のかがく~子どもの傷害サーベイランス," キッズデザイン博 2007 in Osaka「あぶない! のかがくとキッズデザイン~子どもたちの安全・安心なくらしのために」, November 16 2007 (大阪そごう心齋橋本店)
- [35] 西田佳史, "あぶない! のかがく~子どもの傷害サーベイランス," キッズデザイン・クリスマス・イベント「あぶない! のかがくとキッズデザイン~子どもたちの安全・安心なくらしのために」, December 2 2007
- [36] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Web Content Service for Childhood Injury Prevention and Safety Promotion," Proc. of The 9th World Conference on Injury prevention and Safety Promotion, pp. 270, March 16 2008 (Merida, Mexico)
- [37] T. Tsuboi, Y. Nishida, M. Mochimaru, M. Kouchi, H. Mizoguchi, "Bodygraphic Information System," Proc. of The 9th World Conference on Injury prevention and Safety Promotion, pp. 79, March 17 2008 (Merida, Mexico)
- [38] 宮崎祐介, 村井庸平, 持丸正明, 西田佳史, 河内まき子, 立矢宏, 放生明廣, "年齢別子ども頭部有限要素モデルの構築と脳損傷危険度の評価," 日本機械学会北陸信越支部第 45 期総会・講演会講演論文集, No.087-1, pp.115-116, March 2008
- [39] 西田佳史, "あぶない! のかがく~子どもの傷害サーベイランス," 経産省主催 あぶない! の科学とものづくり in 中部 シンポジウム「あぶない! の科学とものづくり」, March 12 2008
- [40] 河田諭志, 本村陽一, 西田佳史, 石川詔三, 田中和之, "室内における幼児の行動予測のための確率的因果構造モデルの学習と推論," 電子情報通信学会 技術研究報告 (ニューロコンピューティング), March 13 2008 (玉川大学)

- [41] 坪井利樹, 柴田康德, 本村陽一, 西田佳史, 持丸正明, 河内まき子, 溝口博, "身体地図機能を有する事故サーベイランスシステム," 人工知能学会全国大会 2008 論文集, 3G3-1, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [42] 三浦未生, 柴田康德, 本村陽一, 西田佳史, 山本 哲也, "事故サーベイランスシステムからの知識獲得," 人工知能学会全国大会 2008 論文集, 3G3-2, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [43] 石川詔三, 本村陽一, 河田諭志, 西田佳史, 原一之, "日常生活行動における確率的因果構造モデルの構築と行動推論," 人工知能学会全国大会 2008 論文集, 3G3-04, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [44] 西田佳史, 本村陽一, 川上悟郎, 溝口博, "時空間意味マッピングシステムを用いた日常生活行動理解～子どもの遊び行動のモデリングと保育園での長期観測に基づく定量評価～," 人工知能学会全国大会 2008 論文集, 3G3-06, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [45] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "LIFE Matrix シミュレータ～日常生活コンピュータ統合フレームワーク～," 人工知能学会全国大会 2008 論文集, 3G3-07, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [46] 本村陽一, 西田佳史, "計算論的日常生活行動理解研究の展開" 人工知能学会全国大会 2008 論文集, June 2008 (旭川市ときわ市民ホール)
- [47] Y. Nishida, Y. Motomura, K. Kitamura, T. Yamanaka, "Everyday Life Computing for Childhood Injury Prevention," Proc. of The First International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life, pp. 9-17, June 20 2008 (Kanazawa Bunka Hall)
- [48] T. Tsuboi, Y. Nishida, Y. Motomura, M. Mochimaru, M. Kouchi, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Injury Modeling by Bodygraphic Injury Surveillance System," Proc. of The First International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life, pp. 18-22, June 20 2008 (Kanazawa Bunka Hall)
- [49] Y. Miyazaki, Y. Murai, Y. Nishida, T. Yamanaka, M. Mochimaru, M. Kouti, "Simulation for Creating Safety Knowledge from Injury Case," Proc. of The First International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life, pp. 23-28, June 20 2008 (Kanazawa Bunka Hall)
- [50] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, "Risk Communication by Injury Computing Graphics," Proc. of The First International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life, pp. 29-34, June 20 2008 (Kanazawa Bunka Hall)
- [51] Y. Motomura, Y. Nishida, "Probabilistic Causal Modeling for Everyday Life Risk Control," Proc. of The First International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life, pp. 35-38, June 20 2008 (Kanazawa Bunka Hall)
- [52] 西田佳史, 本村陽一, 宮崎祐介, 山中龍宏, "あぶない! の科学," キッズデザイン博 2008 キッズデザインの輪を広げよう～子どもの事故予防に向けたシンポジウム~, August 8 2008 (TEPIA)
- [53] 西田佳史, 本村陽一, 掛札逸美, 山中龍宏, "子どもの傷害予防の考え方と学校環境下での傷害予防の取り組み～はなのい山安全プロジェクト～," 花野井小職員安全教育研修, August 21 2008 (花野井小学校)
- [54] 三浦未生, 本村陽一, 西田佳史, 山本 哲也, "事故サーベイランスシステムからの知識獲得 -ターミノロジ辞書とオントロジを用いた確率的因果構造モデルの構築-, " 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」 pp. 1C1-02(1)-(2), September 9 2008 (神戸大)

- [55] 坪井利樹, 西田佳史, 持丸正明, 河内まき子, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図機能を有する事故サーベイランスシステムによる傷害統計," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-02(1)-(4), September 11 2008(神戸大)
- [56] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, "予防につながる傷害情報の収集に関する検討(第 2 報) ～カメラ付携帯電話を用いた傷害状況画像の収集～," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-03(1)-(4), September 11 2008(神戸大)
- [57] 保川悠一郎, 野守耕爾, 掛札逸美, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "学校環境下での傷害制御に関する研究 ～小学生によるリスク・ハザードデータの収集と安全学習のためのリスク認知分析～," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-04(1)-(4), September 11 2008 (神戸大)
- [58] 平塚啓悟, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "乳幼児溺れ防止システムに関する研究～浴槽の流体シミュレーションの検証と浮体重心設計への応用～," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」 pp. 3G1-05(1)-(4), September 11 2008(神戸大)
- [59] 宮崎祐介, 西田佳史, 山中龍宏, 持丸正明, 河内まき子, "安全知識構築のための転落事故再現シミュレーション," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-06(1)-(4), September 11 2008 (神戸大)
- [60] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "日常生活コンピューティング統合フレームワーク," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-07(1)-(4), September 2008 (神戸大)
- [61] 本村陽一, 西田佳史, "日常生活行動理解のための計算論的行動分析," 第 26 回日本ロボット学会学術講演会 展開セッション「CREST 統合センシング」, pp. 3G1-08(1)-(2), September 11 2008(神戸大)
- [62] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, "傷害予防につながる情報収集についての検討," 第 55 回日本小児保健学会講演集, pp. 162, September 26 2008 (札幌コンベンションセンター)
- [63] 林幸子, 西海真理, 奥山真紀子, 山中龍宏, 坪井利樹, 西田佳史, 本村陽一, "身体地図機能を持つ傷害サーベイランスシステムを用いた傷害データの蓄積と分析," 第 55 回日本小児保健学会講演集, pp. 166, September 2008 (札幌コンベンションセンター)
- [64] 高島智子, 掛札逸美, 西田佳史, "携帯メールによる子どもの事故予防情報提供に向けた母親の情報に対する意識調査," 日本セーフティプロモーション学会第2回学術大会プログラム・抄録集, pp.42, October 2008(東京都老人総合研究所)
- [65] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, 掛札逸美, 北村光司, "「モノ・環境・ヒト」の包括的視点から進める傷害予防— こどもの傷害予防工学カウンスルの取り組み —," 日本セーフティプロモーション学会第2回学術大会 プログラム・抄録集, pp.43, October 2008(東京都老人総合研究所)
- [66] 掛札逸美, 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, "医療機関における傷害サーベイランス普及に向けて— メッセージ・コンテンツの評価 —," 日本セーフティプロモーション学会第2回学術大会 プログラム・抄録集, pp.44, October 2008(東京都老人総合研究所) 野守耕爾, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 小松原明哲, "物の属性と乳幼児のよじ登り行動との関係性に基づく行動予測モデルの開発, 第 50 回人間工学会全国大会講演論文集, pp.346-347, June 11 2009(産総研) (日本人間工学会 最優秀研究発表奨励賞)
- [67] 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの傷害予防のための安全知識循環," 日本人間工学会第 50 回記念大会講演論文集, pp. 58-59, June 11 2009(産総研)

- [68] 宮崎祐介, 西田佳史, 山中龍宏, 持丸正明, 河内まき子, 宇治橋貞幸, "転落シミュレーションと遊具安全設計," 日本人間工学会第 50 回記念大会講演論文集, pp. 62-63, June 11 2009(産総研)
- [69] 本村陽一, 西田佳史, "オープンライフマトリクスプロジェクトにおける研究推進～知識循環システムの確立と実社会応用～," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-12, June 19 2009
- [70] 池田涼太郎, 三浦未生, 本村陽一, 西田佳史, 原一之, "標準コード化による傷害事例テキストからのベイジアンネットモデル構築---ICD・ICF・JICFS コード変換モデルを用いた傷害危険性予測システム---," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-4, June 19 2009
- [71] 北村光司, 池田涼太郎, 西田佳史, 本村陽一, "安全知識の社会的循環のための WEB サービス," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-11, June 19 2009
- [72] 大内久和, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "サービス統合型センシング機能を有する遊具を用いたラダリング行動の大規模データの取得とモデリング," 人工知能学会全国大会 2009, 3D2-NFC1-6, June 19 2009
- [73] 小泉喜典, 西田佳史, 本村陽一, 宮崎祐介, 溝口博, "身体地図情報システムと生体衝撃シミュレータとの統合による事故状況尤度の導出," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-5, June 2009
- [74] 掛札逸美, 野守耕爾, 北村光司, 西田佳史, 小松原明哲, 八田洋史, "学校安全のための学童参加型リスクコミュニケーションの提案," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-9, June 19 2009
- [75] 白石康星, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "日常生活行動の観測実験と確率的因果構造分析," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-8, June 19 2009
- [76] 野守耕爾, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 小松原明哲, "乳幼児のよじ登り行動分析のための確率的因果構造モデリング," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-7, June 19 2009
- [77] 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, "確率論的モデルを介したデータ統合による日常生活行動の制御モデルの構築法～日常生活の事故データと行動のセンサデータを用いた行動制御モデリング～," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-10, June 19 2009
- [78] 阪本雄一郎, 益子邦洋, 藤木直子, 本村陽一, 西田佳史, 野口昭治, "日本外傷データバンク事例を用いた日本人の生存率予測モデルの開発," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-2, June 19 2009
- [79] 藤木直子, 阪本雄一郎, 本村陽一, 西田佳史, 野口昭治, "ベイジアンネットワークを用いた生存率予測モデルの統計的学習と評価," 人工知能学会全国大会 2009 論文集, 3D2-NFC1-3, June 19 2009
- [80] 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "どのように企業は事故予防に取り組めるか," キッズデザイン博 2009「キッズデザインとものづくり-事故予防にむけて-」シンポジウム, August 7 2009 (TEPIA)
- [81] 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "ケガのデータを事故予防に活かす," 産業技術総合研究所 夏季特別公開, August 8 2009(産総研 臨海副都心センター)
- [82] 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, "[依頼身体地図を利用した傷害情報の蓄積と利用," 第5回子ども虐待医療支援検討会, August 21 2009(国立病院機構 大阪医療センター)
- [83] 北村 光司, 本村 陽一, 西田 佳史, "lifelog データを用いた社会サービスシステムの構築," 第 8 回情報科学技術フォーラム, September 2009(東北工業大学八木山キャンパス)

- [84] 野守耕爾, 金一雄, 西田佳史, 本村陽一, 小松原明哲, "子どもの事故予防のための制御論的アプローチ — 乳幼児のよじ登り行動のセンシングと制御モデルの開発 — ," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3E1-03, September 2009
- [85] 小泉喜典, 西田佳史, 本村陽一, 宮崎祐介, 溝口博, "製品の使われ方と事故のデータに基づく大規模物理シミュレーションによる日常生活行動リスク予測システムの提案—ブランチ事故による頭部傷害の重症度分析への応用—," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2S2-04, September 2009
- [86] 掛札逸美, 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "保護者の心理変容モデル構築と子どもの傷害予防コンテンツ設計への応用 ," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3E1-06, September 2009
- [87] 北村光司, 石川朋弘, 杉本裕, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "学校環境下の傷害共済給付データを用いた典型的事故状況とコストの分析," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3E1-05, September 2009
- [88] 山中龍宏, 西田佳史, 本村陽一, "予防につながる傷害情報の収集に関する検討(第3報) — 現場検証の手順確立のための検討 —," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3E1-02, September 2009
- [89] 白石康星, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "日常生活プロトコルデータと国際生活機能分類を用いた生活機能構造の理解," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 2S2-01, September 2009
- [90] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, "時空間行動データからの再利用可能な知識獲得のためのモデリング手法に関する研究," 第 27 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3E1-07, September 2009
- [91] 野守耕爾, 掛札逸美, 北村光司, 西田佳史, 八田洋史, 山中龍宏, "小学校での傷害予防教育の展開と児童参加型リスクコミュニケーション," 第 56 回日本小児保健学会予稿集, pp.116, October 2009
- [92] 掛札逸美, 北村光司, 西田佳史, 山中龍宏, 本村陽一, "保護者の「見守り」で子供の傷害は防げるか—大規模意識調査の結果から," 第 56 回日本小児保健学会予稿集, pp.247, October 2009
- [93] 山中龍宏, 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, "傷害予防教育への科学的アプローチ—情報提供媒体の比較検討," 第 56 回日本小児保健学会予稿集, pp.118, October 2009
- [94] 西田佳史, "事故予防のための日常行動センシングおよび計算論に関する基盤技術," CREST「先進的統合センシング技術」研究領域 平成 21 年度公開シンポジウム, November 10, 2009
- [95] 西田佳史, "企業はいかに事故情報を製品開発に活かせるか," キッズデザイン協議会主催シンポジウム「事故情報収集の現場から子どもたちの安全・安心に資する製品を考える」, December 18, 2009(国立成育医療センター)
- [96] 西田佳史, "キッズデザイン共創プロジェクト～募集とキッズデザイン共創事例," 第一回キッズデザイン協議会シンポジウム, June 1 2010(学士会館)
- [97] 野守 耕爾, 北村光司, 西田佳史, "学童保育施設の観察カメラ設置による行動分析," 日本子ども家庭福祉学会第11回全国大会要旨集, pp.90-91, June 5, 2010(目白大学新宿キャンパス)
- [98] 本村 陽一, 西田 佳史 , "計算論的日常生活行動理解研究の方法論," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1b-1, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [99] 西田 佳史, 本村 陽一, 山中 龍宏 , "安全知識循環型社会システムの構築," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1b-2, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [100] 野守 耕爾, 村井 庸平, 宮崎 祐介, 西田 佳史, 本村 陽一, 小松原 明哲 , "エビデンスベースド・リスクアセスメント～製品使用の予見支援と計算論的リスク評価技術の開発

- ～," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1a-7, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [101] 小泉 喜典, 西田 佳史, 本村 陽一, 山中 龍宏, 宮崎 祐介, 溝口 博, "子どもの行動モデル群と傷害発生モデルに基づいた時空間重ね合わせシミュレーションによる製品に潜在するハイリスク状況の提示," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1a-6, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [102] 北村 光司, 西田 佳史, 本村 陽一, "身体地図情報システムを用いた虐待による傷害判別手法の提案," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1a-8, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [103] 阪本雄一郎, 益子邦洋, 本村 陽一, 西田 佳史, 石垣 司, 横田 裕行, "医療現場で蓄積されている大規模データの有効利用に向けて," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1a-4, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [104] 石川朋弘, 北村 光司, 杉本裕, 西田 佳史, 本村 陽一, 山中 龍宏, 溝口 博, "個別施設への情報適合機能を有する事故情報共有システム～3次元 GIS とテキストマイニングを用いた時空間事故情報の類型化～," 人工知能学会全国大会 2010 論文集, 3J1-NFC1a-5, June 2010 (長崎ブリックホール)
- [105] 大内久和, 西田佳史, 金一雄, 野守耕爾, 溝口博, "センサが埋め込まれたロックライミングを用いた子どもの行動計測とベイジアンネットワークを用いた行動モデリング," 第 51 回人間工学会全国大会講演論文集, pp. 434-435, June 2010 (北海道大学)
- [106] 西田佳史, "子どもを元気づる遊び場のための子どもの日常行動の科学・工学," 第 51 回人間工学会全国大会講演論文集, pp. 96-97, June 2010 (北海道大学)
- [107] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, "Childhood Injury Modeling based on Injury Data Collected using Bodygraphic Injury Surveillance System," Proc. of The 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 17-20 July, 2010 (Miami, Florida USA)
- [108] Y. Nishida, Y. Motomura, K. Kitamura, T. Yamanaka, "A Social System That Circulates Safety Knowledge for Injury Prevention," Proc. of The 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 17-20 July, 2010 (Miami, Florida USA)
- [109] Y. Koizumi, Y. Nishida, Y. Motomura, Y. Miyazaki, H. Mizoguchi, "A System for Presenting Potential High-risk Situation by Integrating Biomechanical, Injury, and Child Behavior Model," Proc. of The 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 17-20 July, 2010 (Miami, Florida USA)
- [110] K. Nomori, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, A. Komatsubara, "A Method of Evidence-Based Risk Assessment through Modeling Infant Behavior and Injury," Proc. of The 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 17-20 July, 2010 (Miami, Florida USA)
- [111] 井上美喜子, 大内久和, 西田佳史, 北村光司, 金一雄, 溝口博, "日常生活における危険の科学教育: 日本科学未来館における教育と科学を一体化する試み," 日本科学教育学会年会論文集 34, pp. 161-164, September 12 2010 (広島大学)
- [112] 宮崎 祐介, 北村光司, 野守耕爾, 西田佳史, "生活空間における子どもの転倒事故時の頭部外傷危険領域の可視化," 日本機械学会 機械力学・計測制御部門 D&D Conference, 2010(同志社大)
- [113] 山本絵理, 荻谷健司, 西田佳史, 宮崎祐介, 丹羽紀之, "角等の性状に関する衝突安全性評価方法の研究," 2010 年度日本建築学会大会学術講演会, 2010(富山大学)
- [114] 井上美喜子, 西田佳史, 北村光司, 大内久和, "ロボティック遊具を用いた安全科学と教育の一体化," 第 28 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1L1-6, September 2010
- [115] T. Yamanaka, "Childhood scald prevention — Improvement of electric rice cooker," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury

- prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A215, September 23, 2010 (London, UK)
- [116] Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, "Design of safe consumer product based on children behavior model constructed from behavior observation — Case study of playground equipment," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A219-A220, September 23, 2010 (London, UK)
- [117] I. Kakefuda, K. Kitamura, Y. Nishida, T. Yamanaka, Y. Motomura, "Effects of computer-generated animations on parental perceptions toward childhood injuries," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, September 23, 2010 (London, UK)
- [118] 小泉喜典, 西田佳史, 宮崎祐介, 本村陽一, 溝口博, "状況フレーム補間機能を有する日常生活傷害シミュレーション," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [119] 加唐寛征, 西田佳史, 溝口博, "子どもの傷害予防のための日常転倒の動力学データベースの構築," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [120] 所祐希, 西田佳史, 溝口博, "空気膜構造遊具の動力学分析のための多点加速度同時計測システムの開発," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [121] 西田佳史, 本村陽一, 宮崎祐介, 北村光司, 山中龍宏, "傷害予防工学～日常生活科学に基づく、傷害予防の制御論的アプローチ～," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [122] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "身体地図情報システムによる身体空間データマイニング," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [123] 石川朋弘, 北村光司, 杉本裕, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 溝口博, "正規化機能を有する時空間情報共有システム～時空間データマイニングによる個別施設適合機能～," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [124] 宮崎祐介, 北村光司, 野守耕爾, 西田佳史, 山中龍宏, "傷害シミュレーション技術を活用した日常生活空間における受傷状況の時空間可視化," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [125] 掛札逸美, 北村光司, 西田佳史, 山中龍宏, 本村陽一, "頭部外傷ビデオ視聴による意識変容効果分析: 自転車用幼児座席使用時のヘルメット着用について," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010
- [126] 金一雄, 北村光司, 西田佳史, "生活データベース管理システムの開発," 第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会, December 2010

<③ポスター発表のリスト>

- [1] 西田 佳史, 川上悟郎, 溝口博, "ウェアラブル筋電センサを用いた日常把持計測," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 講演論文集, 2A1-D04(1)-(4), May 2006 (早稲田大)
- [2] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "乳幼児事故予防のための事故サーベイランスシステム," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 講演論文集, 1A1-E37(1)-(4), May 2006 (早稲田大)
- [3] 西田佳史, 本村陽一, 堀俊夫, 金子彩, 溝口博, "日常生活支援のためのロボットサービス計算論," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'06 講演論文集, 1A1-E36(1)-(4), May 2006 (早稲田大)

- [4] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Infant Behavior Simulation for Preventing Unintentional Injury," The 8th World Conference on Injury prevention and Safety Promotion, April 2006 (Durban, South Africa)
- [5] T. Yamanaka, Y. Motomura, Y. Nishida, "Analysis, Modeling and Application of Children's Injury Data toward Intelligent Surveillance Systems," The 8th World Conference on Injury prevention and Safety Promotion, April 2006 (Durban, South Africa)
- [6] N. Matsumoto, K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, H. Mizoguchi, "Infant Observing System for Analyzing Interaction with Objects," International Conference on Infant Studies, June 2006 (Kyoto, Japan)
- [7] 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 北村光司, 柴田康徳, 溝口博, "[特別講演]子供の事故予防への統計科学・情報科学の挑戦," 統計数理研究所「オープンハウス」, 2006
- [8] 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I33(1)-(4), September 2006 (岡山大)
- [9] 本村陽一, 西田佳史, "日常生活環境における人間行動理解の研究基盤," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I35(1)-(2), September 2006 (岡山大)
- [10] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 溝口博, "乳幼児行動のモデリングと事故予防への応用," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 3I34(1)-(4), September 2006 (岡山大)
- [11] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "事故データベースを用いた乳幼児の日常行動の理解," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 2M22(1)-(4), September 2006 (岡山大)
- [12] 川上悟郎, 西田佳史, 溝口博, "筋電センサを用いた乳幼児の日常行動計測," 第 24 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, 1M34(1)-(2), September 2006 (岡山大)
- [13] 西田佳史, 本村陽一, 野島久雄, "日常の確率分布に基づく生活支援技術," 第 49 回自動制御連合講演会, pp. SU1-2-4(1)-(6), November 26 2006
- [14] 松本修明, 西田佳史, 溝口博, "センサホームを用いた乳幼児の日常行動観察機能の実現," (社)計測自動制御学会 第 7 回システムインテグレーション部門学術講演会 (SI2006), pp. 3N1-3(1)-(2), 2006
- [15] 西田佳史, 坪井利樹, 持丸正明, 河内まき子, 山中龍宏, 溝口博, "身体地図情報システム," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'07 講演論文集, pp. 1A2H11(1)-(4), May 11 2007 (秋田)
- [16] 北村光司, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "子どもの事故に関する保護者の認知構造モデルに基づく事故予防コンテンツの生成," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'07 講演論文集, pp. 1A2H07(1)-(4), May 11 2007 (秋田)
- [17] 西田佳史, 平塚啓悟, 山中龍宏, 溝口博, "住宅内における乳幼児溺れ防止システムの試作," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'07 講演論文集, pp. 1A2H09(1)-(4), May 11 2007(秋田)
- [18] 川上悟郎, 西田佳史, 溝口博, "無線式ウェアラブル筋電センサを用いた日常環境における幼児行動計測," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'07 講演論文集, pp. 1A2H10(1)-(4), May 11 2007(秋田)
- [19] 柴田康徳, 本村陽一, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "事故サーベイランスシステムに関する研究 ～日常モノデータベースとライフログとの統合による危険の可視化～," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'07 講演論文集, pp. 1A2H08(1)-(4), May 11 2007(秋田)
- [20] Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, "Evidence-Based Product Design Based On Children Behavior Understanding," Proc. of The 9th World Conference on Injury prevention and Safety Promotion, pp. 91, March 18 2008 (Merida,

Mexico)

- [21] 坪井利樹, 柴田康徳, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "身体地図機能を有する事故サーベイランスシステムを用いた傷害モデリング," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, 1P1-B24, June 6 2008(長野県ビックハット)
- [22] 北村光司, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "日常生活ターミノロジーを用いた複数の確率モデルの統合による日常生活シミュレーション," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, 1P1-J22, June 6 2008(長野県ビックハット)
- [23] 白石康星, 保川悠一郎, 本村陽一, 西田佳史, 溝口博, "日常生活行動情報収集管理システム～位置センサと装着型センサを用いた生活行動の時空間プロトコル分析～," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, 1P1-J20, June 6 2008(長野県ビックハット)
- [24] 平塚啓悟, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "乳幼児溺れ防止システムの開発～最適浮体形状の考察及び一般家庭向け簡易装置の試作～," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, 1P1-B18, June 6 2008(長野県ビックハット)
- [25] 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, "子どもの遊育のための遊具のロボタイゼーション～日常における製品の「使われ方」の科学と傷害制御工学の実践的研究～," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08 講演論文集, 1P1-B23, June 6 2008(長野県ビックハット)
- [26] 小泉喜典, 西田佳史, 本村陽一, 宮崎祐介, 溝口博, "身体地図情報システムと転倒・転落シミュレータとの統合による事故状況の推定," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09 講演論文集, 2A1-B16, May 2009
- [27] 大内久和, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "ロボティック遊具ノボレオンを用いた遊び行動センシングとモデリング," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'09 講演論文集, 2A1-B14, May 2009 西田佳史, 本村陽一, 北村光司, 山中龍宏, 奥山眞紀子, "安全知識循環型社会システムの構築～安全知識循環の問題構造と傷害予防工学の課題～," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'2010 論文集, 2A1-B13, June 2010 (旭川大雪アリーナ)
- [28] 北村光司, 石川朋弘, 杉本裕, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 溝口博, "傷害予防のための事故状況の時空間情報共有システムー 状況情報の正規化と条件付き類型化に基づく個別施設適合提示機能ー," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'2010 論文集, 2A1-B09, June 2010 (旭川大雪アリーナ)
- [29] 小泉 喜典, 西田 佳史, 本村 陽一, 山中 龍宏, 宮崎 祐介, 溝口 博, "生体・傷害・行動モデルに基づいた潜在的ハイスリク状況提示システム," 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'2010 論文集, 2A1-A28, June 2010 (旭川大雪アリーナ)
- [30] 大内久和, 金一雄, 西田佳史, 本村陽一, 溝口博, "ロボティック遊具ノボレオンを用いた遊び行動センシングとモデリング 第2報一分散荷重センサネットワークを用いた小学生用ロックライミング遊具型センサの開発と大規模ラダリング行動の計測ー, 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'2010 論文集, 2A1-B12, June 2010 (旭川大雪アリーナ)
- [31] 野守耕爾, 西田佳史, 山中龍宏, 小松原明哲, "製品安全のための製品に対する行動と事故の関係辞書の構築 □傷害データに基づいた製品使用形態の予見のための linkage サービスの提案□," 第 51 回人間工学会全国大会講演論文集, pp. 140-141, June 2010 (北海道大学)
- [32] Y. Koizumi, Y. Nishida, Y. Motomura, Y. Miyazaki, H. Mizoguchi, "Quantitative Risk Assessment of the Swing in a Park by Integrating Injury data, Behavior Observation data, and Biomechanical Simulation Technology," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A237-A238, September 23, 2010 (London, UK)

- [33] T. Ishikawa, K. Kitamura, Y. Sugimoto, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, H. Mizoguchi, "Cost analysis of playground equipment injury at school using large-scale school insurance data of Japan," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A234, September 23, 2010 (London, UK)
- [34] I. Kakefuda, K. Kitamura, Y. Nishida, T. Yamanaka, Y. Motomura, "A gap between two perceptions: the effectiveness of parental supervision in childhood injury prevention and supervision self-efficacy," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. 1, September 22, 2010 (London, UK)
- [35] I. Kakefuda, Y. Motomura, Y. Nishida, K. Kitamura, T. Yamanaka, "Social system analysis of child abuse prevention network in local communities of Japan," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, September 23, 2010 (London, UK)
- [36] K. Kitamura, Y. Nishida, Y. Motomura, T. Yamanaka, "A Browser for Graphically Searching and Sharing Injured Parts of the Body," Injury Prevention (Proc. of the 10th world conference on injury prevention and safety promotion), Vol. 16, No. Suppl 1, pp. A264-A265, September 23, 2010 (London, UK)
- [37] Y. Nishida, Y. Koizumi, Y. Miyazaki, K. Kitamura, Y. Motomura, H. Mizoguchi, T. Yamanaka, "Presenting High-risk Situations Customized for Individual Environment by Integrating Hospital-based Injury Data, Sensor-based Child Behavior Data, and Biomechanical Simulation Technology," International Society of Child and Adolescent Injury Prevention (ISCAIP) Tour & Meeting 2010, September 20, 2010 (Lifeskills Centre, Bristol, UK) (ISCAIP Poster Presentation Award)
- [38] I. Kakefuda, K. Kitamura, Y. Nishida, T. Yamanaka, Y. Motomura, "Attitude change among Japanese mothers toward child helmet use while using bicycle child seats: Effects of fall brain injury videos," International Society of Child and Adolescent Injury Prevention (ISCAIP) Tour & Meeting 2010, September 20, 2010 (Lifeskills Centre, Bristol, UK)

(4)知財出願

①国内出願 (3件)

- [1] 「超音波3次元タグシステム」, 発明者: 西田佳史, 出願人: 産業技術総合研究所, 出願番号: 特願 2007-121214, 出願日: 2007/5/1
- [2] 「モデル作成装置、情報分析装置、モデル作成方法、情報分析方法およびプログラム」, 発明者: 本村陽一, 出願人: 産業技術総合研究所, 出願番号: 特願 2008-123070, 出願日: 2008/9/25
- [3] 「危険度可視化装置、危険度可視化方法、及びプログラム」, 発明者: 宮崎祐介, 村井庸平, 北村光司, 出願人: 金沢大学, 産業技術総合研究所, 出願番号: 2010-127299

②海外出願 (0件)

(5)受賞・報道等

“受賞や新聞報道等について、具体的に記入してください。”

①受賞

- [1] (社) 計測自動制御学会 システムインテグレーション部門講演会 SI2006 優秀講

演賞 (受賞日 2006/12/16)

松本修明, 西田佳史, 溝口博, "センサホームを用いた乳幼児の日常行動観察機能の実現," (社) 計測自動制御学会 第 7 回システムインテグレーション部門学術講演会(SI2006), pp. 3N1-3(1)-(2), 2006

- [2] 人工知能学会 2007 年度全国大会優秀賞(受賞日 2007/09/14)
西田佳史, 本村陽一, 川上悟郎, 松本修明, 溝口博, "日常生活行動理解のための時空間意味情報," 人工知能学会全国大会 2007 論文集, pp. 2C5-10(1)-(4), July 2007
- [3] 第 6 回「ドコモ・モバイル・サイエンス賞 奨励賞 社会科学部門」(受賞日 2007/10/19)
本村陽一, 西田佳史, 北村光司
(受賞対象となったテーマ)「知識循環型の子どもの事故予防システムの提案」
- [4] 第 12 回(平成 19 年度) 日本機会学会北陸信越支部賞 優秀講演賞(受賞日 2008/3/8)
宮崎祐介, 村井庸平, 持丸正明, 西田佳史, 河内まき子, 立矢宏, 放生明廣, "年齢別子ども頭部有限要素モデルの構築と脳損傷危険度の評価," 日本機械学会北陸信越支部第 45 期総会・講演会講演論文集, No.087-1, pp.115-116, 2008
- [5] 日本ロボット学会 第 23 回研究奨励賞(受賞日 2008/9/10)
平塚啓悟, 西田佳史, 山中龍宏, 溝口博, "加速度計を用いた住宅内における乳幼児溺れ防止システムの試作," 第 25 回日本ロボット学会学術講演会予稿集, pp. 3G11(1)-(4), September 2007
- [6] 2009 年 産総研理事長賞(本格研究)(2009/3/31)
(受賞対象となったテーマ)「日常生活の科学に基づく子どもの傷害予防研究」
- [7] 日本人間工学会 最優秀研究発表奨励賞(2009/9/7)
野守耕爾, 西田佳史, 本村陽一, 山中龍宏, 小松原明哲, "物の属性と乳幼児のよじ登り行動との関係性に基づく行動予測モデルの開発, 第 50 回人間工学会全国大会講演論文集, pp.346-347, June 11 2009(産総研)
- [8] ISCAIP 2010 Poster Presetion Award
Y. Nishida, Y. Koizumi, Y. Miyazaki, K. Kitamura, Y. Motomura, H. Mizoguchi, T. Yamanaka, "Presenting High-risk Situations Customized for Individual Environment by Integrating Hospital-based Injury Data, Sensor-based Child Behavior Data, and Biomechanical Simulation Technology," International Society of Child and Adolescent Injury Prevention (ISCAIP) Tour & Meeting 2010, September 20, 2010 (Lifeskills Centre, Bristol, UK)
- [9] インタラクション 2011 ベストペーパー賞
井上美喜子, 大内久和, 北村光司, 西田佳史, 金一雄, 本村陽一, 溝口博, "インタラクティブ遊具を用いた遊び行動と発達の分析," 情報処理学会 インタラクション 2011 論文集, pp.25-32, 2011

その他の関連受賞について

本プロジェクトに参加した学生が、以下の賞を受賞した。このことは、本プロジェクトが優れた研究者・技術者を育てる人材育成にも貢献したことの証左である。

- [1] 東京理科大学 学長賞(2008/3/13)
北村光司「知識循環型の子どもの事故予防システムの研究」
- [2] 日本機械学会 三浦賞(2009/3/19)
平塚啓悟「加速度計を用いた住宅内における乳幼児溺れ防止システムの研究」
- [3] 自動車技術会大学院研究奨励賞(2011/3/13)

小泉喜典「行動モデル・生体力学モデル・傷害モデルに基づく傷害発生シナリオ生成システムの開発」

本プロジェクトで作成した事故再現動画(産総研管理番号 17PRO-435)の使用許諾契約をベネッセコーポレーションと締結し、一般公開した。(株)ベネッセコーポレーションの担当部署は、本サービスの開発によって、平成 18 年度カンパニー奨励賞(社内表彰)を受賞した。

本プロジェクトでは、傷害サーベイランス技術を小学校で活用可能にし、児童参加型安全教育プログラムの開発を行った。この取り組みに参加した千葉県柏市立花野井小学校は、平成 22 年度キッズデザイン賞を受賞した。

②マスコミ(新聞・TV等)報道

- [1] 2005.10.21 日経産業新聞 「先端技術 テクノトレンド センサー,生活を快適・便利に」
- [2] 2006.1.1 JapanTimes "Elderly of tomorrow can count on technology"
- [3] 2006.1.27 「子どもの事故防止は情報の共有から」, 日本評論社 からだの科学 247 号, 2006
- [4] 2006.3.1 "乳幼児事故を予防するための日常行動モデリング," ネイチャーインタフェース, Vol. 29, pp. 30-33, 2006
- [5] 2006.3.7 中日新聞 子どもの事故 『防げる』 専門家が学際的研究
- [6] 2006.3.12 NHK 総合 NHK スペシャル「子どもの事故は半減できる」
- [7] 2006.3.26 NHK 総合 21 時のニュース「事故サーベイランスプロジェクトシンポジウム」
- [8] 2006.4.24-2006.5.15 地方紙 10 紙「最新技術で子どもを守れ～事故サーベイランスシステム～」など
- [9] 2006.6.1 "事故サーベイランスプロジェクト・シンポジウム," ネイチャーインタフェース, Vol. 30, pp. 44-47, 2006
- [10] 2006.9.4 東北放送 イブニングニュース TBC 「子どもの事故予防」
- [11] 2006.9 "知識バリアフリーをめざして" JST News 9 月号, Vol. 3, No. 6, pp.6-7, 2006
- [12] 2006.9.23 日本経済新聞「子どもの事故防止ネットワーク」
- [13] 2006.10.14 NHK 週刊こどもニュース「子どもを守る、キッズデザインって？」
- [14] 2006.10.24 朝日新聞「子どもの事故どう防ぐ」
- [15] 2006.10 "埋もれてしまう不具合情報 分析と公開が予防のカギ," 日経ものづくり 2006 年 10 月号, pp. 77-79, 2006
- [16] 2006.11.29 NHK 教育「視点・論点」 山中龍宏 『子どもの事故による傷害を予防する』
- [17] 2007.1.29 デーリー東北 『WHO・セーフコミュニティ認証取得 十和田に「実現させる会」』, 東奥日報 『市民連携して子どもを守れ』
- [18] 2007.2.18 NHK スペシャル 『ドキドキ・ヒヤリで子どもは育つ～遊具作りプロジェクトの挑戦～』
- [19] 2007.4.1 『「遊び」を取り戻せ』, ファミリアル仏教誌 ひっばら 2007 年 4 月号, Vo. 515, pp. 4-9, 2007
- [20] 2007.5.4 TBS ピンポン「子どもの事故予防」
- [21] 2007.6.5 産経新聞『「子供の事故」悪循環断つ』
- [22] 2007.6.9 日経夕刊「家の中乳幼児には危険がいっぱい」

- [23] 2007.7.15 "子どもの事故予防のために～超音波3次元位置測位システム /ZPS-3D を用いた取り組み," 月刊「安全と管理」, Vol. 34, No. 404, pp.14-17, 2007
- [24] 2007.10.11 NHK ラジオタ刊「安全で楽しい遊具を作るために」に生出演
- [25] 2007.11.14 東京新聞朝刊「人間行動の先進研究を駆使して子どもの事故防止に 取り組む」
- [26] 2007.12.1 「子どもの安全」, 技術士, Vol. 19, No. 22, pp. 12-15, 2007
- [27] 2008.2.1 "子どもたちの遊具が危ない? 安全に遊べる環境をめざした「遊具プロジェクト」," 経済産業ジャーナル 2月号, No. 442, pp.46-47, 2008
- [28] 2008.2.5 東京・中日新聞「公園遊具づくり 冒険、危険の境 探る
- [29] 2008.3.16 TBS 夢の扉「子どもの事故をなくせ 小児科医の挑戦」
- [30] 2008.3.22 NHK 子どもニュース「より安全に楽しく～かわる公園の遊具」
- [31] 2008.5.6 山陽新聞 「日常の危険度あぶり出す」
- [32] 2008.5.9 NHK ニュースウォッチ9「原因分析で子どもの事故防止」
- [33] 2008.5.12 日本テレビ ズームイン SUPER 「子どもの事故防止」
- [34] 2008.5.15 フジテレビ めざましテレビ 「子どもの事故防止」
- [35] 2008.6.27 読売新聞 「浴室内溺れ事故防止システム」
- [36] 2008.7.1 Daily Yomiuri "Technology eyed to make homes safe for kids"
- [37] 2008.7.4 公明新聞「不慮の事故から子どもを守ろう」
- [38] 2008.9.10 産経新聞 「子どもを守る 減らせ不慮の事故(上)」
- [39] 2008.9.25 朝日新聞 「家庭に潜む子供の事故」
- [40] 2008.10 "ようこそ私の研究室へ 子どもを事故から守る科学的アプローチ" JST News 10月号, Vol. 5, No. 7, pp.14-15, 2008
- 2009.4.1 ソニー幼児教育支援プログラム ウェブマガジン 「生きる力を支える豊かな環境」
- [41] 2009.4.12 読売新聞「安全な遊具の試作」
- [42] 2009.4.17 NHK ニュース「傷害予防の取り組み:ひたちなか市」
- [43] 2009.5.13 フジテレビ ニュース JAPAN「子どもの傷害予防の取り組み(守れ子ども! 戦う小児科医)」
- [44] 2009.5.20 信濃毎日新聞「青空 Fine: 乳幼児の家庭内事故」
- [45] 2009.5.21 読売新聞 「子どものケガを防ぐ②:事故原因の究明」
- [46] 2009.5.21 読売新聞 「子どものケガを防ぐ③:事故データ」
- [47] 2009.8.8 NHK おはよう日本「子どもにやさしいデザイン」
- [48] 2009.8.25 日本経済新聞「子どもの安全を守れ ロボティック遊具など」
- [49] 2009.10.15 テレビ東京 ワールドビジネスサテライト「子どもの事故を予防する安全力」
- [50] 2009.11.20 NHK 首都圏ニュース「事故予防のためのよじ登り行動の研究」
- [51] 2009.11.26 読売新聞 夕刊「子どもの事故データ蓄積 原因解明から対策・啓発に」
- [52] 2010.2.1 日本教育新聞社『週刊教育資料』「不慮の事故を防ぐ①」
- [53] 2010.2.8 日本教育新聞社『週刊教育資料』「不慮の事故を防ぐ②」
- [54] 2010.2.15 日本教育新聞社『週刊教育資料』「不慮の事故を防ぐ③」
- [55] 2010.2.22 日本教育新聞社『週刊教育資料』「不慮の事故を防ぐ④」
- [56] 2010.4.1 ソニー半導体最新技術情報誌 CX-PAL 84号「日常生活の科学ー新しいモノ作りと科学は生活環境から生まれる」
- [57] 2010.4.20 朝日新聞 社説「子どもの事故 危険はもっと減らせる」
- [58] 2010.5.25 朝日新聞(夕刊)「子どもの事故 原因調べデータベース化」
- [59] 2010.5.28 NHK ラジオ第一「キッズデザイン」
- [60] 2010.6.10 朝日新聞「虐待診断システム 科学の視点で早期発見」
- [61] 2010.6.14 日刊工業新聞「子どもを守るモノづくり」

- [62] 2010.6.23 NHK 首都圏ニュース「子どもを守るモノづくり」
- [63] 2010.7.9 ハウジング・トリビューン「子どもの事故情報を共有し、モノづくりに活かす仕組み」
- [64] 2010.8.9 日経エレクトロニクス「サービスと科学の融合で人類の未来を切り開く 直島ワークショップから」
- [65] 2010.8.31 読売新聞「キッズデザイン 設計で子どもを守る」
- [66] 2010.9.11 日本経済新聞「人間工学を駆使した遊具」
- [67] 2010.10.26 日刊工業新聞「子どもの事故教訓に設計見直し 傷害予防工学」
- [68] 2010.11.15 「日常の事故から子どもを守るセンシング技術」(黒田達明, 「ようこそ、私の研究室へ」, ディスカヴァー・トゥエンティワン, 2010)
- [69] 2010.11.21 「中日新聞 こどもタイムズ 安全に楽しく遊具を改良」
- [70] 2011.2.7 朝日新聞 「子どもの事故を防ぐ3 成長と共に危険の芽も変化」
- [71] 2011.2.28 「ちょっとしたミスを許さない製品はつくらない」(日経アーキテクチャー 編, 危ないデザイン, 日経 BP 社, 2011)

(6)成果展開事例

①実用化に向けての展開

- 本プロジェクトで作成した事故再現動画(産総研管理番号 17PRO-435)の使用許諾契約をベネッセコーポレーションと締結し、2005年12月から2009年5月まで、一般公開した。その後、公開の場が、経済産業省により運営されているサイト「キッズデザインの輪(<http://www.kd-wa-meti.com/>)」に移り、引き続き、無料公開されている。
- 子どもの傷害データに基づいて、製造メーカが子どもの傷害予防に配慮した製品開発を行うための社会インフラ整備事業(経済産業省 安全知識循環型社会構築事業)(H19.9～H22.3)で、本プロジェクトで開発した傷害サーベイライン技術、シミュレーションに基づくリスク評価技術などが、様々な製品開発に活用された。この事業は、H22年度からは、「経済産業省キッズデザイン製品開発支援事業」(H22.4～H25.3)として継続となり、社会実装事業が進行中である。
- 本プロジェクトで開発した身体地図情報システムや、それによって収集した不慮の事故データベース、事故状況因果構造分析手法を、児童虐待の早期発見や再発防止に役立てる社会実装プロジェクト(JST RISTEX 「犯罪から子どもの安全」領域)が採択され、現在実施中。課題名「虐待など意図的傷害予防のための情報収集技術及び活用技術」(H20.10～H24.9)
- 本プロジェクトに参加した国立成育医療研究センターは、2010年度からは消費者庁の事故データ収集のための医療機関ネットワークに参加し、消費者行政のための事故情報収集機関となっており、そこにおいて、引き続き、当プロジェクトで開発した事故情報記録収集技術(身体地図機能を有する傷害サーベイランス技術)が活用されている。

②社会還元的な展開活動

- 本研究の成果に基づき、日本学術会議の提言「事故による子どもの傷害」の予防体制を構築するために(2008/8/28)を行った。

<http://www.sci.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-20-t62-9.pdf>



- 得られた成果を周知するための国際シンポジウム(傷害予防のための日常生活コンピューティング国際シンポジウム(International Symposium on Everyday Life Computing for Injury Prevention))(2009/2/11)を開催した。4名の海外講演者の招待講演を行い、当プロジェクトからも3件の発表を行った。106名の参加があった。また、成果に関する情報交換を行うためのオープンハウスも開催した。



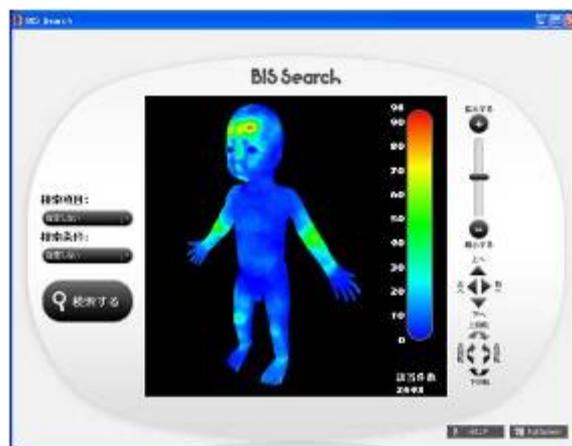
国際シンポジウムの様子



オープンハウスの様子

- 本研究の成果を、<http://www.cipec.jp/project/index.html>より公開(2009/2/11)している。

ここで公開しているソフトウェア(身体地図情報システム)によって、事事故事例の検索サービス(無料)を行っている。また、ソフトウェアの利用を促すために、ソフトウェアに関する取材にも積極的に協力し、毎日新聞、朝日小学生新聞、NHKなどでとりあげられた。



公開中のソフトウェア(身体地図情報システム)

§ 6 研究期間中の主なワークショップ、シンポジウム、アウトリーチ等の活動

年月日	名称	場所	参加人数	概要
2005/10/19, 11/30, 12/21, 2006/1/25, 2/22	平成17年度事故サーベイランス研究会(5回開催)	六本木ヒルズ	30人程度	国内外の事故サーベイランスの現状調査(国立成育医療センター 西海先生、東大先端研 大塚真悟先生の講演)
2006/3/26	(一般公開)事故サーベイランスプロジェクトシンポジウム	六本木ヒルズ	80人程度 (メディアなど含む)	事故サーベイランスプロジェクトの成果発表会
2006/8/10	遊具プロジェクトキックオフミーティング	産総研	20人	安全性と価値を両立させる遊具の設計論に関するプロジェクトのキックオフミーティング
2006/8/16, 9/27, 10/25, 11/22, 12/27, 2007/1/24, 2/7,	平成18年度事故サーベイランス研究会(7回開催)	国立成育医療センター	20人	事故サーベイランスシステムに関する現場とのミーティング
2006/9/13	事故サーベイランス説明会	国立成育医療センター	80人	事故サーベイランスシステムと国立成育医療センターとの共同研究の説明会
2006/9/17	日本ロボット学会学術講演会のオーガナイズドセッション(事故予防ための日常行動センシングおよび計算論の基盤技	岡山大学	30人	日本ロボット学会学術講演会にて、本プロジェクトに関する研究成果のオーガナイズドセッションを企画(4年間継続)

	術)			
2006/10/15	(一般公開)日本外来小児科学会 第3回アドボカシー委員会シンポジウム(プールの吸排水口の事故を繰り返さないために)を企画した。	六本木ヒルズ	100人 (メディア含む)	シンポジウムを日本外来小児科学会と共催した。プログラムの企画とシンポジウムの運営を行った。
2006/12/2	遊具プロジェクト研究会	産総研	10人	遊具プロジェクトの進捗報告会
2007/2/7	平成18年度遊具プロジェクト発表会	桑の実保育園	60人	遊具プロジェクトの H18 年度成果の報告会
2007/3/2	(一般公開)デジタルヒューマンワークショップ 2007「日常生活のコンピューティング」	産総研	300人	当研究センターで 2001 年から行っているワークショップにおいて、日常生活の科学とその応用としての事故予防をメインテーマとしたプログラムを企画。
2007/4/1	The First IEEE Symposium Series on Computational Intelligence にて、Computational Intelligence in Everyday Life -- Probabilistic Human Modeling and Behavior Sensing セッションを企画した。	米国 ハワイ	50人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。
2007/5/9, 6/6, 7/18, 8/29, 10/3, 12/5, 2008/1/16, 3/5	平成19年度事故サーベイランス研究会(8回開催)	国立成育医療センター	20人程度	事故サーベイランスシステムに関する現場とのミーティング
2007/6/6	(一般公開)事故サーベイランス研究報告会	国立成育医療センター	100人程度 (メディア含む)	事故サーベイランスシステムの開発状況やその活用事例を関係者・一般の人・メディアを対象に報告した。
2007/6/21	人工知能学会全国大会 2007 にて「オープンライフマトリクス」セッションを企画した。	宮崎	50人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。
2007/9/5	日本認知科学会 第24回大会にて「子どもの日常生活をとりまく認知科学と工学」ワークショップを企画した。	成城大学	20人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。

2007/9/14	日本ロボット学会学術講演会にてオーガナイズドセッション(CREST 統合センシング技術(安心・安全のためのセンシングとサービスインテグレーション))を企画した。	千葉工業大学	50 人程度	東京大学 佐藤プロジェクトと合同で、CREST 事業の成果発表を行うためのオーガナイズドセッションを企画し成果発表を行った。
2007/9/26	Seminar on Childhood Injury Prevention Engineering	産総研	20 人程度	スウェーデン カロリンスカ工科大学 Svanstrom 教授との情報交換会
2007/10/19	第 6 回産総研サイエンスカフェ「子どもの事故を“予防”する」	つくば国際会議場内レストラン	20 人程度	事故予防のための先進的統合センシング技術、および、その活用例に関してサイエンスカフェを実施した。
2008/4/23, 6/25, 8/27	平成 20 年度事故サーベイランス研究会	国立成育医療センター	20 人程度	事故サーベイランスシステムに関する現場とのミーティング
2008/6/13	人工知能学会全国大会 2008 にて「オープンライフマトリクス」セッションを企画した。	旭川市ときわ市民ホール	50 人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。
2008/6/20	国際ワークショップ (International Workshop on Advanced Integrated Sensing Technologies for Safety and Security of Daily Life)を企画した。	金沢文化ホール	50 人程度	国際ワークショップを CREST 佐藤・戸辺・西田グループ共同企画・開催し、成果発表を行った。
2008/7/23	日本学術会議「健やかに子どもが育つ安全な環境を作る--- 傷害予防の視点から ----」を企画した。	日本学術会議講堂	50 人程度	日本学術会議の提言を示すとともに、CREST 事業の成果発表を行った。
2008/9/11	日本ロボット学会学術講演会にてオーガナイズドセッション(CREST 統合センシング(事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術))を企画した。	神戸大学	40 人程度	CREST 事業の成果発表を行うためのオーガナイズドセッションを企画し成果発表を行った。
2008/9/26	第 55 回日本小児保健学会にて、シンポジウム「予防につながる傷害予防」を企画した。	札幌コンベンションセンター	100 人程度	CREST 事業の成果発表を行うためのオーガナイズドセッションを企画し成果発表を行った。

<p>2008/4/12, 4/16, 5/10, 5/24, 6/14, 6/28, 7/12, 7/26, 8/9, 8/23, 9/13, 9/27, 10/11, 10/25, 11/8, 11/22, 12/13 (17回)</p> <p>2009/1/10, 1/24, 2/14, 2/28, 3/14, 4/25, 5/9, 5/23, 6/13, 6/27, 7/11, 8/22, 9/12, 9/26, 10/10, 10/24, 11/14, 11/28, 12/12 (19回)</p> <p>2010/1/9, 1/23, 2/13, 2/27, 3/13, 3/21, 5/8, 5/22, 6/12, 6/26, 7/10, 7/24, 9/26, 10/9, 10/23 (15回)</p>	<p>未来館「子どもの傷害予防工学ツアー」</p> <p>(2008年4月から3年間に及ぶ継続的なアウトリーチ活動 51回開催 1000人以上が参加)</p>	<p>日本科学未来館</p>	<p>20人</p>	<p>一般の保護者・子どもに対する研究紹介・ワークショップ</p>
<p>2009/4/22, 7/15, 10/7, 2010/1/7</p>	<p>平成21年度事故サーベイランス研究会</p>	<p>成育医療センター</p>	<p>30人程度</p>	<p>事故サーベイランスシステムに関する現場とのミーティング</p>
<p>2009/4/18</p>	<p>日本小児科学会シンポジウム「Injury prevention (傷害予防)への科学的アプローチ発生数・重症度を減らすにはー」を企画した。</p>	<p>奈良県文化会館</p>	<p>200人程度</p>	<p>先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本CRESTの成果を、医療領域に発信するとともに、協力機関を広げるためのシンポジウムを企画した。</p>
<p>2009/6/19</p>	<p>人工知能学会全国大会2009にて「オープンライフマトリクス」セッションを企画した。</p>	<p>サンポートホール高松</p>	<p>50人程度</p>	<p>先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本CRESTの成果を発表した。</p>

2009/7/24-27	横浜開港博 Y150 にてセンサ遊具(ノボレオン)を出展。また、一般向けのワークショップ(危ないの科学)を開催した。	横浜開港博ヒルサイドエリア	200 人程度	本 CREST の成果によって開発されたセンサ遊具(ノボレオン)を出展し、子どものデータを収集した。
2009/8/7	産業技術総合研究所夏季特別公開	産業技術総合研究所	50 人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を一般向けに発表した。
2009/8/5-9	キッズデザイン博にてセンサ遊具(ノボレオン)を出展。また、一般向けのワークショップ(危ないの科学)を開催。	機械産業記念館 (TEPIA)	430 人程度	本 CREST の成果によって開発されたセンサ遊具(ノボレオン)を出展し、子どものデータを収集した。
2009/9/17	日本ロボット学会学術講演会にてオーガナイズドセッション「CREST 統合センシング(事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術)」を企画した。	横浜国立大学	50 人程度	CREST 事業の成果発表を行うためのオーガナイズドセッションを企画し成果発表を行った。
2009/6/19	人工知能学会全国大会 2010 にて「オープンライフマトリクス」セッションを企画した。	長崎ブリックホール	50 人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。
2009/12/18	キッズデザイン協議会主催シンポジウム「事故情報収集の現場から子どもたちの安全・安心に資する製品を考える」の企画に協力した。	国立成育医療研究センター	100 人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表し、成育医療研究センターで収集された事故データがどのように活用されたかを医療現場の協力者に示した。
2010/6/5	「科学・技術フェスタ in 京都」に身体地図情報システムを出展	国立京都国際会館	300 人程度が見学。	身体地図情報システムのデモを行った。

2010/7/18	The 3rd International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE)にて、「Everyday life human modeling for real problem solving」セッションを企画した。	米国 マイアミ	50 人程度	先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表した。
2010/8/27-29	日刊工業「キッズクリエイト」にノボレオンを出展	幕張メッセ	400 人程度	本 CREST の成果によって開発されたセンサ遊具(ノボレオン)を出展し、子どものデータを収集した。
2010/9/25-26	日本科学未来館「ドラえもん展」にノボレオンを出展(日本未来館からの依頼)	日本科学未来館	200 人程度	本 CREST の成果によって開発されたセンサ遊具(ノボレオン)を出展し、子どものデータを収集した。
2010/12/24	計測自動制御学会第11回SICEシステムインテグレーション部門講演会にて、「日常生活理解と傷害予防工学」を企画した。	東北大学		先進的統合センシングによる日常生活行動計測技術・モデリング技術・社会応用技術に関して、本 CREST の成果を発表。

§7 結び

≪研究の目標等から見た達成度、得られた成果の意義等の自己評価、今後の研究の展開、研究代表者としてのプロジェクト運営について(チーム全体の研究遂行、研究費の使い方、若手研究者の育成等)、その他戦略的創造研究推進事業に対する意見、要望を自由に記入してください。また、公開して良い研究室の雰囲気や伝わるようなメンバーの集合写真、実験室や作製した主な研究設備のスナップ写真等あれば添付してください。≫

本課題で進めた事故予防のための日常行動センシングおよび計算論の基盤技術に関して、主な到達状況を以下にまとめる。

- 社会現象センシング技術(事故データの蓄積技術)の社会実装による大規模データの取得とそれに基づく新しい傷害科学
日々、傷害のために多くの人が医療機関を受診しているが、これまでその情報を収集することは非常に困難であった。本課題では、身体情報を正規化された身体空間上で表現することで情報を構造化して蓄積する新しい技術である身体地図情報システム技術を開発し、これを傷害データの蓄積技術に応用する技術を開発した。さらに、これを実際に社会で利用可能にするために、多くの病院に既に導入されている電子カルテと連動可能な社会実装型のソフトウェアも開発し、無料配布を開始した。このシステムは、現在も、情報を収集・入力する医療現場の声を反映しながら改良を続けている。国立成育医療研究センターの医師と看護師をはじめとする医療機関の協力により、一万件以上の事例の収集に成功した。そして、これらの大規模傷害データによって、新しい分析技術(身体空間統計技術)とそれに基づく傷害科学を生み出された。身体空間統計技術としては、例えば、傷害発生部位の条件付き確率密度分布の可視化法、身体空間統計的検定法、身体空間極致統計分析法、外部条件からの傷害発生部位推定法、目的志向型身体空間クラスタリング法などが開発された。これらの技術と大

規模傷害データによって、傷害の身体空間統計学と呼べるような新しい科学が始まりつつある。

- 行動センシング技術やモデリング技術の開発

乳幼児の行動を理解したり、蓄積された事故・傷害の情報を分析し、原因究明を行ったり、対策法を開発したりするための様々な工学技術を開発された。従来、事故や傷害のデータは統計分析に留まっていたが、工学の視点から取り組むことで、従来とは次元を異にした複合的、重層的な分析が展開された。代表的なものを述べれば、時空間行動データ計測に基づく行動予測モデルの構築技術と、さらに、行動予測モデルに基づく製品設計支援技術、転倒・転落による傷害再現のための生体力学シミュレーション技術などが開発された。蓄積された傷害データに基づいて、典型的な傷害の発生パターンを分析し、アニメーションとして可視化する技術も開発され、心理学の知見を活かし、傷害予防のための教材を効果的に伝達するために、意識・行動変容技術の開発や、その効果を評価する試みも行われた。いずれも、産業界からの具体的なニーズや社会の現実の課題に応えることが、学術上も価値がある様々な工学・心理学上の技術を生み出すことに繋がった。

- モノづくり分野でのアウトカムの蓄積

収集された傷害データや傷害予防工学技術の波及効果も表れてきている。以下に代表的な事例を列挙する。1)子どもの全身と頭部のバイオメカニクス技術を用いた遊具の接地面に関するリスク評価による知見が、国交省の公園遊具の安全確保に関する指針 [22]や、遊具業界(日本公園施設業協会)の安全規準 [23]に反映された。また、北九州市や横浜市の遊具 30基以上が修繕された。2))パナソニック(株)から、蒸気による火傷のリスクを低減させた新しいIH炊飯ジャー(SR-SJ101/SK101シリーズ)が発売された。このように、具体的な製品安全設計へ繋がる事例が出始めた。

- アクションリサーチ実施による新しい研究分野「傷害予防工学」の開拓と研究コミュニティの創造

日本では、情報を受け取った人が適切に分析できずに、個人情報保護の問題から、外に公開して助けを求めるともできず、その結果、予防に結びつく可能性のある貴重な情報が埋もれてしまうことが頻発している。事故の原因究明には、あらゆる分野の知識を総動員する必要がある、多くの場合、一つの組織だけで対応することは不可能である。原因究明には、医学・法医学、人間工学、バイオメカニクス、心理学、認知科学、情報工学、材料・破壊力学、機械力学、流体力学、熱力学などの知見が要求されるし、これを社会還元させるには、経済学、法学の力も必要となろう。これを解決するには、「公開を前提とした情報の受け取り方」を実施し、情報共有と知識循環の研究者ネットワークを作り、このネットワークを使って事故事象に対応してその都度、課題解決にあたる機能的なグループを柔軟に結成して解決することが現実的であり、有効であり、低コストであるアプローチであると考えている。本課題では、技術開発を進めるだけでなく、技術の社会応用や社会実装の活動を展開する中で、多種多様な分野の専門家、課題を有する市民の方々と関わりを持ち、業際・学際的な活動を行ってきた。学際的な研究者ネットワークを作る活動としては、IEEE主催の国際会議(FOCI2007)、人間工学に関する国際会議(AHFE2010)、日本ロボット学会、人工知能学会、日本小児科学会、日本小児保健学会、日本学術会議などで企画セッションやシンポジウムを行ってきた。2009年2月11日には、JSTの国際支援強化策の採択を受け、自ら国際シンポジウム(事故予防のための日常生活コンピューティング)を企画し、4件の海外の研究者の招待講演と3件のCRESTの成果発表からなるシンポジウムを開催した。情報発信に関しては、医学領域や工学領域での学会での情報発信だけでなく、メディアを通じた社会への情報発信も重要であり、依頼のあった取材に関しては、できる限り積極的に協力する方針をとった。これまでに、60件を超える取材対応を行った。これらの活動によって、現在、金沢大学、千葉県柏市立花野井小学校、高月整形外科病院、千葉大学医学部法医学教室、日本医科大学千葉北総病院救命救急センター、出口小児科医院などとの連携も始まっている。最近では、蓄積してきた技術やデータベースが我々の研究グループだけの利用に留まらず、それがベースとなって他の研究機関との連携へと発展するケースも増えており、新たな研究コミュニティを作ることに繋がっている。アウトリー

チ活動としては、サイエンスカフェ、各種イベントでの出展、50回以上もの日本科学未来館でのデモンストレーション、学术界以外の招待講演(行政、企業など)への対応を行うことで一般へのすそ野を広げたり、明日を担う子どもたちに、危険という身近な例題を通じて科学教育を行う活動にも、安全知識の共創という側面から積極的に参加してきた。産業界では、子どもの視点に立ったモノづくりやサービスデザインの振興を目的とする NPO 法人キッズデザイン協議会が 2006 年に発足され、企業、研究所、自治体、学校関係者など様々な業種が集まり、キッズデザイン産業育成のための活動の輪が広がっている。このように、「傷害予防工学」という研究分野が確立しつつあり、それを支える人のネットワークができつつある。このような展開に、本課題が大きく貢献した。

- 安全知識やデータの共有

収集・分析された情報は、ウェブサイト、報告書等を通じて公開してきた。傷害は、できるならば起きてほしくない事象であるが、起こってしまった場合には「次に起こり得る傷害の予防」のためには貴重な情報となるし、貴重な情報として役立てなければならない。過去の情報があつて初めて、次に起こる傷害が予防できるのである。傷害の情報は国民の財産であり、誰でも利用できるシステムにする必要がある。身体地図情報システムを用いた傷害部位の検索・可視化ソフトウェアを 2009 年 2 月 11 日に公開した(<http://www.cipec.jp/project/>)。

- 国際展開

国内でのシンポジウムの開催に加え、傷害予防分野での重要な世界会議でのプレゼンテーション、世界保健機関 (WHO) やアメリカの消費者製品安全委員会 (CPSC) などの国際機関・政府機関への訪問、アメリカのコロラド州立大、アラバマ大、ペンシルバニア大、オーストラリアのモナッシュ大といった傷害データベース技術やバイオメカニクス技術を進めている研究機関への訪問、海外から講演者を招いての国際シンポジウム (JST 国際シンポジウム 傷害予防のための日常生活コンピューティング) 開催等の機会を通じ、研究や社会活動で得られた成果を発信した。

- 子どもの傷害予防にフォーカスしたことで示された日常生活インフォマティクスの方法論やその応用例

本課題で扱った子どもの傷害予防のための技術体系と社会体系を構築する意義は、子どもの傷害による死亡数や後遺症の患者数を減らしたり (健康問題)、それに伴う医療費を削減したりする (経済問題) という負の効果を抑えることに留まらない。子どもに配慮した製品づくりや基準づくりは、モノづくり技術の高度化を要請するものであり、日本製品の国際競争力を強化するという産業育成の側面があるだけでなく、逆に、安全性への配慮が足りない危険な海外輸入製品から身を守ることに繋がる。さらに、子どもと同じく生活弱者である高齢者に配慮した新たなユニバーサルデザイン分野で共通して利用可能な新しい設計論やそのための共通基盤データ・技術の整備にも役立つなど、極めて広い波及効果が期待できると考えている。

また、子どもの傷害予防の科学・社会体系は、製品の日常生活における作用・副作用を扱うための体系でもある。製品の使われ方の予測不良に起因する製品のリコール問題は、日常生活という複雑系を扱う科学技術や社会的な仕組みが未整備であることが原因の一つである。問題が顕在化しやすい子どもの傷害予防に関係するフィールドを先行して進めておくことは、消費者製品分野などで問題となっている日常生活という複雑系を扱う科学技術を先取りする課題であり、このような観点からも重要である。

このような観点から、本課題で扱った方法論を一般化したものが、図31に示すような日常生活インフォマティクスに基づいた製品設計という考え方である。日常生活空間に埋め込まれたセンサやウェアラブルセンサを用いて「使われ方」のデータを蓄積し、一方、病院と定点として傷害データを蓄積する傷害サーベイランスシステムを用いて傷害データベースを作成し、これらのデータを子どもの行動や製品とのインタラクションの計算モデルへと加工し、構築された「使われ方」のモデルや「怪我のしかた」のモデルに基づいて製品を設計・改善していくという、新たな設計のプロセスや方法論を確立できる可能性がある。本課題で開発したセンシング技術やモデリング技術によって、日常生活環境での使われ方データの収集や収集されたデータからモデルを構築することが可能となっており、データ計測→モデル化→モデルベースな製

品改良までを一貫させること、すなわち、製品設計においてPDCA(Plan→Do→Check→Action)のフィードバック制御を行うことが可能になりつつある。

あらゆる製品は、その主目的の作用だけでなく必ず副作用を持っている。日常生活における製品による事故予防の問題は、主目的の機能を実現しつつ有害な副作用を抑制するための科学技術の問題である。この日常生活場面での副作用の科学は難しい。その困難性は、日常生活というシステムの理解が未熟であることに起因している。そして、その日常生活系の理解の困難性は、1) 日常生活を構成する要素が多く超多次元現象である点、2) 構成要素である人、モノ、その他の生活財に関する基礎データが未整備である点、3) 日常生活という実フィードを対象とするため、日常生活のモデルを開発するためのコントロールされた実験が困難である点にあり、その結果、日常生活という複雑なシステムの中に、製品が組み込まれ使われた際に発生する反応(副作用)が予測困難となっている。最近生じている製品の使われ方の予測不良に起因する、製品のリコール問題や子どもや高齢者による不慮の事故などの問題は、いずれも、日常生活という複雑系を扱う科学技術や社会的な仕組みが未整備であることが原因の一つであることを前述したが、最近では、子どもや高齢者の健康問題としてだけでなく、生産技術や製品安全技術の問題としてもクローズアップされている。製品の安全性は、単体の安全性、例えば、製品の材料力学的安全性だけでなく、設計しようとしている製品以外にも周辺に多数の製品が存在しており、さらに、子どもや高齢者などの人を含んだ日常生活全体を一つのシステムとして見た場合のシステム全体の安全性へと考慮すべきシステムの境界が拡大している。

このような問題に対して、本課題は、乳幼児の事故予防という問題にフォーカスすることで、日常生活という複雑系を扱う技術体系の基礎作りにも貢献したと考えている。



図31: 子どもの日常生活の科学に基づく製品・サービス設計・改善の方法論