

平成 20 年度中小企業支援調査 安全知識循環型社会構築事業報告書

平成 2 1 年 3 月 3 1 日
独立行政法人 産業技術総合研究所

目次

1. はじめに	1 ページ
2. 事業目的と概要	2 ページ
3. 事業の成果概要	5 ページ
4. おわりに	19 ページ
A. 補足詳細資料（事故情報の収集・基礎データの作成）	
A. 1. 子どもの身体寸法データベース用データ収集・開発	21 ページ
A. 2. 遊具型行動計測装置（ノボレオン）を使ったデータ収集	27 ページ
A. 2. 1. 遊具型行動計測装置の作成	27 ページ
A. 2. 2. ノボレオンを用いた子どもの行動計測	32 ページ
A. 2. 3. 行動計測データの解析	35 ページ
A. 3. 病院用傷害サーベイランスソフトウェアの開発	41 ページ
A. 3. 1. ソフトウェアの基本操作	41 ページ
A. 3. 2. 開発ソフトウェアの詳細説明（入力操作）	44 ページ
A. 3. 3. 開発ソフトウェアの詳細説明（調査票）	45 ページ
A. 3. 4. 開発ソフトウェアの詳細説明（データ出力）	52 ページ
A. 4. 国立成育医療センターでの傷害情報の収集	54 ページ
A. 4. 1. 収集された傷害事例と収集状況	54 ページ
A. 4. 2. 傷害情報収集のため電子カルテシステムの変更と今後の課題	55 ページ
A. 4. 3. 医療機関でのサービスとしての傷害情報提供	55 ページ
B. 補足詳細資料（事故事例の知識化）	
B. 1. ヘルメット事故予防に関する知識化	57 ページ
B. 1. 1. 自転車転倒時の頭部傷害解析のための子どもの頭部有限要素モデルの構築	57 ページ
B. 1. 2. 子ども用ヘルメットの有限要素モデルの構築	59 ページ
B. 1. 3. 自転車転倒実験によるヘルメットおよび 子ども乗せ専用自転車の安全性評価	63 ページ
B. 1. 4. 子ども用ヘルメットの頭部防護性能	70 ページ
B. 1. 5. ヘルメットサイズの適合性が頭部傷害に及ぼす影響	73 ページ
B. 2. ベビーカーにおける指はさみ事故の安全性検証	77 ページ
B. 2. 1. ベビーカーにおける指はさみ事故の安全性検証の概要	77 ページ
B. 2. 2. 指はさみ現象を再現するシミュレーションの方法	77 ページ
B. 2. 3. 指はさみシミュレーションの条件	78 ページ
B. 2. 4. 指はさみシミュレーションによる解析結果と考察	78 ページ
B. 2. 5. 指はさみシミュレーションによる解析のまとめ	81 ページ
B. 3. 過去のアイロン事故の調査における連携	82 ページ
B. 3. 1. テストの目的	82 ページ
B. 3. 2. 病院危害情報にみる過去のアイロンによる事故事例	82 ページ
B. 3. 3. 消費者へのアンケート調査結果	90 ページ
B. 3. 4. メーカーへのアンケート調査結果	91 ページ

B. 3. 5. 消費者への提供情報	92 ページ
B. 3. 6. 業界への要望	92 ページ
C. 補足詳細資料（情報発信）	
C. 1. 安全知識発信ホームページ	110 ページ
C. 2. シンポジムの開催	120 ページ

1. はじめに

安全知識循環型社会構築事業も2年目に入った。相変わらず、いろいろな事故が発生し、人々が健康被害を受けている。新聞記事などから、それらの事故の発生状況、被害状況をみると、以前から同じ事故が起こっていたことが判明する。なぜ、同じ事故が同じように起こるのであろうか。

それは、不幸にもヒトが被害を受けたときの状況、被害を受けた製品や環境などの情報がきちんと記録されていないからである。医療機関には身体の被害状況や治療経過の記録はあるが、傷害が発生したときの詳しい記録はない。この情報がないため、ヒトに被害をもたらした製品や環境を作る企業、製品や環境を管理している行政は何をしたらよいかはまったくわからない。事故死が発生すると、たまたまそのときの責任者になっている人が「心よりお詫び申し上げます。二度と同じ事故が起こらないよう真摯に取り組みます」とメディアの前で頭を下げるが、何をしたらよいかはまったくわからないため、何もしないし、何もできないことになる。何もしない状態で、同じ環境、同じ製品が存在すれば、必ず同じ事故が発生し、また同じ経過をたどっていく。このようにして、同じ事故が同じように起こり続けているのである。

このような現状に対し、傷害の発生から予防まで、いろいろな職種が連携して取り組み、それぞれの専門家が安全のための知識を共有して、安全を確保するために「安全知識循環型社会構築事業」が始まった。この事業では、具体的に「予防活動」を行って、目に見える効果を社会に示すことが要求されている。

安全知識循環型社会を模式図で描くといへんわかりやすいが、実際にこのループを回して効果を示すことは非常に困難な仕事となる。困難なことであるからこそ、今まで、わが国において誰も手をつけなかった、手がつけれなかったのである。2年目に入り、傷害情報の収集の量的拡大、質的検討を進め、それらの情報をもとに具体的な予防につながる活動を展開することとした。

重症度が高い傷害は、日々、すべての医療機関に山ほど運ばれている。しかし、その情報を得ることはほとんど不可能といってよい状況にある。その限界を突破するために、持続可能な、そして予防につながる情報収集の方法を検討している。

得られた情報は多岐にわたり、既存の方法で解析を行っても、予防に役立つデータはほとんど得られていない。そこで、大量情報を処理するため、各種の基礎データを収集して蓄積、分類し、予防につながるデータ解析方法について検討している。

これらのデータを知識化し、裏付けるために、工学的な検討を行い、さらに、得られた予防策を人々がどのように受け入れるかについての検討も行っている。

この事業で得られた情報を社会に還元するため、定期的にまとめてサイト上で公開することとし、その基盤整備も行っている。

以上、簡単に述べたが、安全知識循環型社会構築事業の2年目の成果をまとめてこの報告書とした。今年度の本事業への取り組みをお読みいただき、いろいろとご意見をいただければ幸いである。

2009年3月23日

事業総括 山中 龍宏

産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター

子どもの傷害予防工学カウンスル代表

緑園こどもクリニック院長

2. 事業目的と概要

2. 1. 事業の目的

我が国における子どもの死因は、1959年以降、1歳を過ぎると19歳まで第1位は不慮の事故である。また、生まれてから3歳までの子どもの約10人のうち8人は事故のために医療機関にかかるとされている。

そこで、本事業では、子どもを安心して生み育てられる生活環境を整備に向けて、子どもの“不慮の事故”を無くしていくことを目指し、病院での子どもの事故情報の収集や保護者等からの事故情報の提供による事故情報のデータベースの構築を行うとともに、集まった事故情報を専門家・研究者・企業による、統計的な分析、現場調査や子どもの行動分析による事故原因究明及び再発防止への対策法を普及させる。また、本事業では、事故情報、事故原因、事故防止策等の情報を保護者など社会全体へ発信していくことにより、事故防止に向け参加型の安全知識の循環を推進する。

2. 2. 事業の内容及び実施方法

(1) 事故情報収集

- 病院での事故情報収集の継続及び収集

平成19年度に確立した、国立成育医療センターと緑園こどもクリニックにおける事故サーベイランスシステムの運用体制を継続し、月150件～200件（本事業期間（2008年4月から2008年10月まで）中2,249件（データベース化された数））の事故事例を蓄積した。また、病院で運用する事故情報収集・検索システムに関しては、病院の電子カルテシステムと連携が可能で、電子カルテシステム更新の際にも、その変更が少なくなる機能を有するソフトウェアを新たに開発し、平成19年度に開発した事故情報収集ソフトウェアと統合した。

- 一般保護者に対する協力要請

一般保護者に対する協力要請のための配布資料などを作成し、配布した。

- 病院の救急部以外での事故情報収集

事故情報収集に関係のある国内機関と協力し、病院の救急以外の経路で事故情報を収集し、事故予防に活用する方法を検討した。検討内容には、入院患者からの聞き取り調査の検討、学校管理下で起こった事故情報の外部機関（独立行政法人日本スポーツ振興センター）からの提供の検討、法医学教室が有する事故情報利用の検討、製品安全に関する情報の外部機関（独立行政法人 国民生活センター、独立行政法人 製品評価技術基盤機構など）からの提供の検討などを含む。

- 事故予防のための基盤データの整備

事故予防研究に不可欠な基盤データの整備を行った。具体的には、製品設計の基盤となる子どもの身体寸法データを計測し、一般公開を念頭にいたデータベースを構築した。また、国内外の文献のデータなどを電子化し、検索可能なデータベースを構築し、ホームページで公開を始めた。

(2) 事故事例分析

- 平成19年度までに収集された事故情報、平成20年度新たに収集した事故情報、他の機関や企業から提供のあった事故情報や事故原因究明の要望に基づいて、頻度、重症度、緊急性、一般化可能性、社会ニーズの高さを考慮し、自転車ヘルメット、手指の挟み事故、アイロンの事故事例の、事故事例分析とその一般化を行った。事故事例の選定は、本事業で設置する「安全知識循環型社会構築事業企画委員会」で取り決めた。

- 事故原因解明にあたっては、それに必要な計測装置・データ表現技術・解析技術・シミュレーション技術を作成し、事故原因を分析し、知識化した。また、必要に

応じて、事故状況の詳細なデータを取得するために現地に行き、現場検証を実施した。

- 本事業によって明らかとなった安全知識や本事業で開発した対策法、また、他の機関によって開発された安全知識などをホームページで公開した。

(3) 事故情報発信

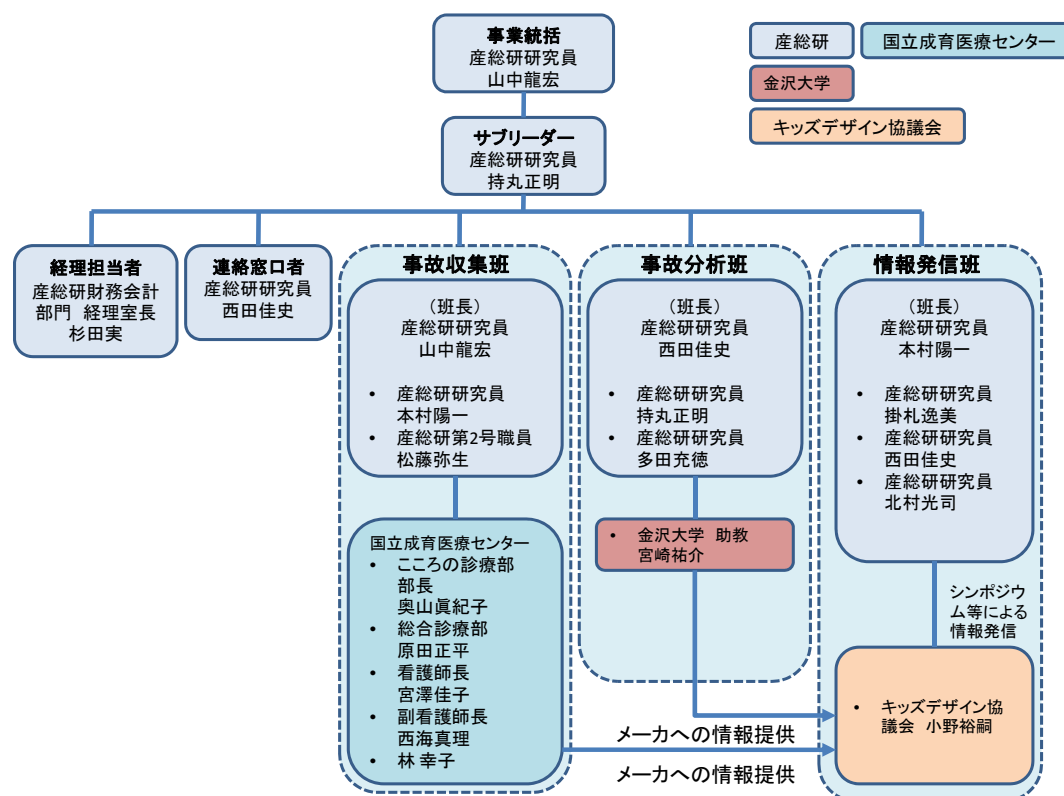
- 安全知識に関するシンポジウム・イベントの実施
シンポジウムの企画と運営は、NPO法人キッズデザイン協議会と協力し、自治体向け、企業向け、研究者向けなどの情報発信のためのシンポジウムやイベント(全国各地で150人規模3回程度)を開催した。国内関連学会での研究発表を通じて、本事業の成果や取り組みを周知する活動を行った。

安全知識に関するコンテンツの作成

本事業の周知や関係者に対する協力要請のためのパンフレット・解説書、本事業で明らかとなった事故原因やその対策法を効果的に伝えるコンテンツなどを作成した。作成されたコンテンツは、ホームページでの公開、DVD配布等を行うことで、誰もが活用できるようにする。

2. 3. 事業の実施体制

(1) 事業の体制



<調査実施責任>

産業技術総合研究所 デジタルヒューマン研究センター
子どもの傷害予防工学カウンスル代表 山中龍宏

<調査実施者>

山中龍宏 持丸正明 本村陽一 西田佳史 奥山眞紀子 宮澤佳子 西海真理 林
幸子 掛札逸美 多田充徳 宮崎祐介 岩瀬博太郎 小野裕嗣 松藤弥生

2. 4. 実施期間とスケジュール

事業実施期間：委託契約締結日から平成21年3月31日まで

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
(1) 事故情報収集	←											→
	病院における事故情報の収集・インターネットを用いた事故情報の収集											
	←	電子カルテと連携可能な事故情報システムの開発										→
	←	事故予防のため基盤データベース（身体寸法データベースの構築）										→
(2) 事故事例分析（3－5事例）	←	事故原因の究明・安全知識の創造・事故原因分析に必要な装置・技術の開発										→
(3) 事故情報発信	←	事故予防コンテンツの作成・ホームページの更新										→
シンポジウム・イベントの開催	○	○	○		○				○			
調査委員会開催	○		○		○		○		○		○	
(4) 報告書作成												←→

3. 事業の成果概要

以下、平成 20 年度の事業の成果概要を述べる。

1. 傷害の実態を知る

産業技術総合研究所と国立成育医療センター救急外来（東京・世田谷区）では、2006 年 11 月から子どもの傷害情報を集めている。同センター救急外来を訪れた子どもと最初に接する看護師（トリアージ看護師）が、傷害が起きた状況などについて聞き、記録するシステムである。

2006 年 11 月～2009 年 12 月の 26 ヶ月間に、外傷等で救急外来を受診した子どもは 8,174

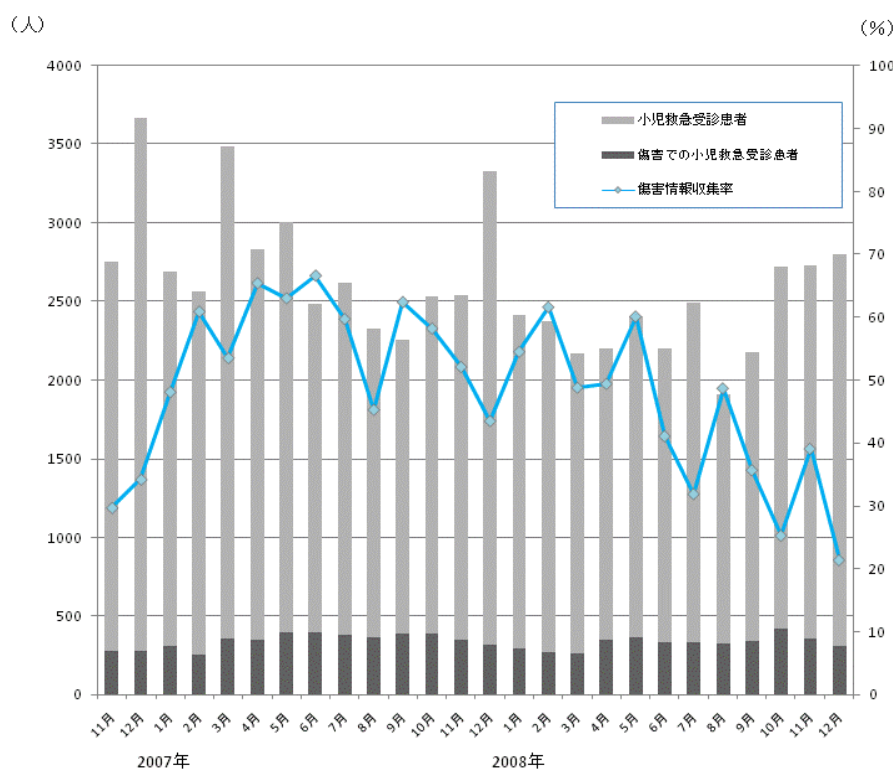


図 3-1. 小児救急受信患者総数と事故情報収集達成率

人、救急外来を受診した子どもの総数 67,705 人のうちの 13.7%を占めていた。保護者からの情報提供は任意であり、強制ではないので、外来受診をしたすべての子どもについて情報を得られるわけではない。よって、実際に得られた情報の件数は 26 ヶ月間で 4,266 件、傷害で受診した子どものうち平均 48.5%から情報を得ることができた計算になる（図 3-1）。

この事業の開始当初から最近まで、傷害情報は記入用紙に看護師が手書きで記入する方法をとってきたが、この方法では看護師の負担が大きいという課題があった。そこで、平成 20 年度は「傷害用サーベイランス・ソフトウェア」を開発し、2009 年 1 月から運用を始めた。このソフトウェアは同センターですでに運用されている電子カルテと連動しているため、負担の軽減に役立つと期待されている。

国立成育医療センター救急外来で実施している傷害情報収集の特徴は、傷害情報だけでなく、傷害の原因または一因となった環境や製品の情報や、子どもの身長・体重などの情報も集めることで、傷害がなぜ、どのようにして起こったのかを明らかにしようとしている点である。従来の「事故データ」は、環境や製品の情報を集めておらず、子どもについても年齢・性別以外にはわからないものが大多数であった。そうしたデータは、結果として起きた傷害を記述するだけにとどまり、傷害がなぜ、どのようにして起こったのかを知る手がかりには

ならない。

本事業で収集した傷害情報を、事故の種類、傷害身体部位、事故に関連した製品について、年齢別に集計した表を、表 3-1, 3-2, 3-3 に示す。集計表の作成には、4095 件のデータを使用しているが、データ収集時の記入漏れなどの理由から、それぞれの項目で実際に使用したデータ件数は異なる。昨年度のデータと比較してみると、細かい部分での順位の入れ替わりはあるものの、全体の傾向としては大きな違いはなく、年齢によってどんな事故が起きるのかはほぼ決まっており、十分に事故予防を行える対象であることを再確認できる。

本事業で収集した傷害情報は、国立成育医療センターで行われている「事故防止プログラム」にもすでに活かされている。図 3-2 に示したように、特定の製品が関係する傷害は、タバコや炊飯器のように、ものによっては狭い月齢範囲で発生することが本事業で得られたデータからわかってきた。これまでも、子どもの成長・発達の特性から「タバコの誤飲は 1 歳前後が多い」といったことは言われていたのだが、傷害データからもそれが裏付けられたのである。国立成育医療センターでは、こうした図を傷害で救急受診した保護者が後日再受診した時などに示し、発達段階に応じた傷害予防情報を提供することに活用されている。

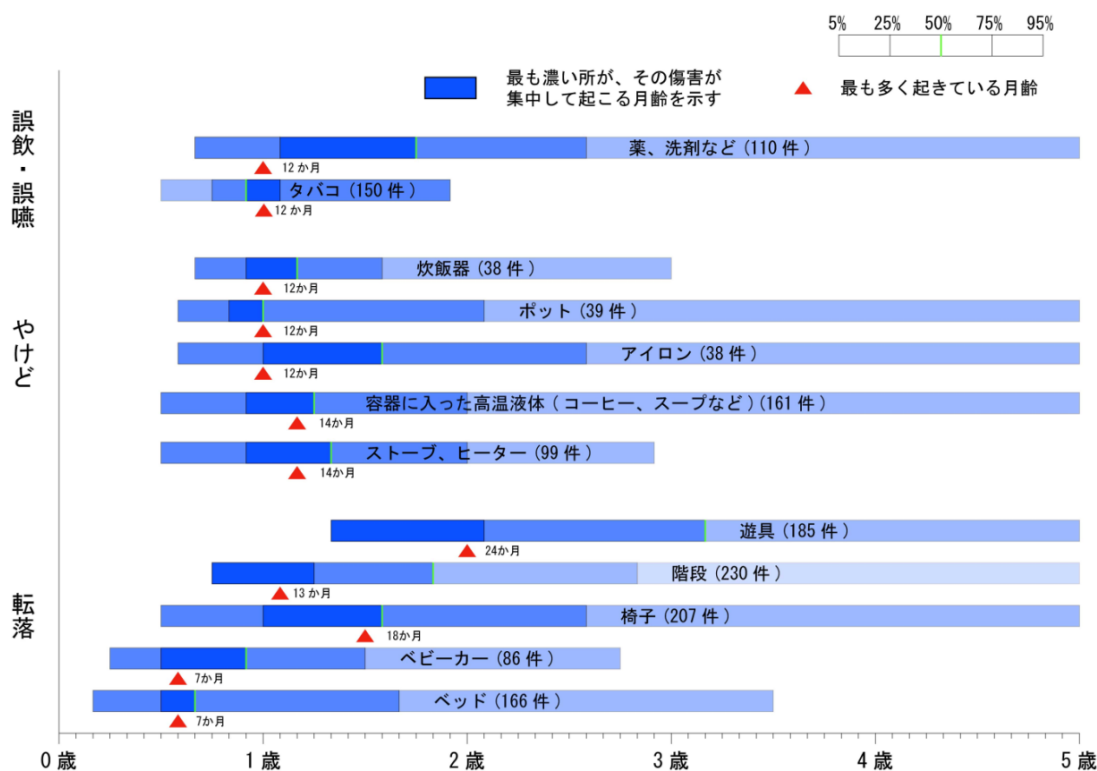


図 3-2. 月齢と、特定の製品に関連した傷害の発生頻度

表 3-1 平成 20 年度安全知識循環型社会構築事業収集データ年齢別集計表（傷害）

		1位		2位		3位		4位		5位						その他		全体	
0～4歳		転倒・転落		誤飲・誤嚥		衝突		火傷		はさむ									
		1628人	58.1%	307人	10.9%	270人	9.6%	143人	5.1%	136人	4.9%					320人	11.4%	2804人	
	0歳	転倒・転落		誤飲・誤嚥		衝突		火傷		はさむ									
		359人	60.7%	104人	17.6%	39人	6.6%	38人	6.4%	12人	2.0%					39人	6.6%	591人	
	1歳	転倒・転落		誤飲・誤嚥		火傷		衝突		はさむ									
		459人	55.0%	120人	14.4%	64人	7.7%	61人	7.3%	43人	5.1%					88人	10.5%	835人	
	2歳	転倒・転落		衝突		誤飲・誤嚥		はさむ		引っ張られる									
		368人	59.7%	61人	9.9%	55人	8.9%	28人	4.5%	26人	4.2%					78人	12.7%	616人	
	3歳	転倒・転落		衝突		はさむ		誤飲・誤嚥		火傷									
		249人	58.5%	53人	12.4%	31人	7.3%	18人	4.2%	12人	2.8%					63人	14.8%	426人	
4歳	転倒・転落		衝突		はさむ		引っ張られる		誤飲・誤嚥										
	193人	57.4%	56人	16.7%	22人	6.5%	12人	3.6%	10人	3.0%					43人	12.8%	336人		
5～9歳		転倒・転落		衝突		はさむ		交通事故		火傷									
		460人	52.6%	174人	19.9%	54人	6.2%	48人	5.5%	29人	3.3%					109人	12.5%	874人	
	5歳	転倒・転落		衝突		はさむ		火傷		交通事故									
		142人	56.6%	29人	11.6%	17人	6.8%	15人	6.0%	14人	5.6%					34人	13.5%	251人	
	6歳	転倒・転落		衝突		はさむ		誤飲・誤嚥		火傷									
		117人	53.2%	46人	20.9%	12人	5.5%	10人	4.5%	9人	4.1%					26人	11.8%	220人	
	7歳	転倒・転落		衝突		交通事故		はさむ		刺さる									
		89人	52.4%	40人	23.5%	10人	5.9%	9人	5.3%	6人	3.5%					16人	9.4%	170人	
	8歳	転倒・転落		衝突		はさむ		交通事故		他者による傷害									
		71人	53.0%	30人	22.4%	9人	6.7%	7人	5.2%	5人	3.7%					12人	9.0%	134人	
9歳	転倒・転落		衝突		交通事故		はさむ		切る										
	41人	41.4%	29人	29.3%	8人	8.1%	7人	7.1%	5人	5.1%					9人	9.1%	99人		
10～14歳	転倒・転落		衝突		交通事故		他者による傷害		はさむ										
	120人	41.1%	85人	29.1%	23人	7.9%	12人	4.1%	8人	2.7%					44人	15.1%	292人		
15～19歳	転倒・転落		衝突		交通事故		はさむ		誤飲・誤嚥 ※		刺さる ※		切る ※		他者による傷害 ※				
	13人	41.9%	9人	29.0%	3人	9.7%	2人	6.5%	1人	3.2%	1人	3.2%	1人	3.2%	1人	3.2%	0人	0.0%	31人

0～19歳	転倒・転落		衝突		誤飲・誤嚥		はさむ		火傷						その他			
	2221人	55.5%	538人	13.4%	335人	8.4%	200人	5.0%	179人	4.5%					528人	13.2%	4001人	
年齢不詳	65人		17人		10人		3人		5人						20人		120人	
全体	2286人	55.5%	555人	13.5%	345人	8.4%	203人	4.9%	184人	4.5%					548人	13.3%	4121人	

（注意：全データ4,095件使用したが、複合的な事故があるため延べ数では4121件となる。そのうち年齢不詳の120件を除き、4,001件のデータを用いた。※は同順位を示す）

表 3-2 平成 20 年度安全知識循環型社会構築事業収集データ年齢別集計表（身体部位）

	1位		2位		3位		4位		5位						その他		全体	
0～4歳	頭部		手首及び手		肘及び前腕		肩及び上腕		足首及び足									
	1371人	60.6%	239人	10.6%	205人	9.1%	170人	7.5%	66人	2.9%					213人	9.4%	2264人	
	頭部		手首及び手		肘及び前腕		肩及び上腕		胸部									
	235人	66.2%	37人	10.4%	19人	5.4%	17人	4.8%	14人	3.9%					33人	9.3%	355人	
	頭部		手首及び手		肘及び前腕		肩及び上腕		足首及び足									
	397人	58.5%	84人	12.4%	60人	8.8%	54人	8.0%	20人	2.9%					64人	9.4%	679人	
	頭部		肘及び前腕		肩及び上腕		手首及び手		足首及び足									
	319人	61.0%	60人	11.5%	55人	10.5%	45人	8.6%	12人	2.3%					32人	6.1%	523人	
	頭部		手首及び手		肘及び前腕		肩及び上腕		足首及び足									
	227人	60.9%	49人	13.1%	32人	8.6%	18人	4.8%	17人	4.6%					30人	8.0%	373人	
	頭部		肘及び前腕		肩及び上腕		手首及び手		足首及び足									
	193人	57.8%	34人	10.2%	26人	7.8%	24人	7.2%	13人	3.9%					44人	13.2%	334人	
5～9歳	頭部		肘及び前腕		手首及び手 ※		足首及び足 ※		膝及び下腿		肩及び上腕							
	454人	47.0%	101人	10.5%	74人	7.7%	74人	7.7%	70人	7.2%	68人	7.0%			125人	12.9%	966人	
	頭部		肘及び前腕		肩及び上腕 ※		膝及び下腿 ※		足首及び足 ※		手首及び手		股関節部および大					
	135人	50.2%	32人	11.9%	19人	7.1%	19人	7.1%	19人	7.1%	15人	5.6%	14人	5.2%	16人	5.9%	269人	
	頭部		肘及び前腕		手首及び手		膝及び下腿		足首及び足									
	109人	46.0%	26人	11.0%	22人	9.3%	19人	8.0%	18人	7.6%					43人	18.1%	237人	
	頭部		肘及び前腕		肩及び上腕		手首及び手		腹部、下背部、 腰椎および骨									
	96人	52.2%	17人	9.2%	14人	7.6%	12人	6.5%	11人	6.0%					34人	18.5%	184人	
	頭部		肘及び前腕		手首及び手		膝及び下腿		足首及び足									
	62人	37.3%	19人	11.4%	17人	10.2%	16人	9.6%	15人	9.0%					37人	22.3%	166人	
	頭部		足首及び足		膝及び下腿		股関節部および大腿		肩及び上腕									
	52人	47.3%	12人	10.9%	10人	9.1%	9人	8.2%	8人	7.3%					19人	17.3%	110人	
10～14歳	頭部		手首及び手		肘及び前腕		膝及び下腿		股関節部および大腿									
	104人	28.0%	52人	14.0%	44人	11.8%	42人	11.3%	31人	8.3%					99人	26.6%	372人	
15～19歳	頭部		手首及び手 ※		膝及び下腿 ※		足首及び足 ※		肩及び上腕		頸部 ※		肘及び前腕 ※		胸部 <郭>			
	11人	27.5%	5人	12.5%	5人	12.5%	5人	12.5%	4人	10.0%	3人	7.5%	3人	7.5%	2人	5.0%	2人	5.0%

0～19歳	頭部		手首及び手		肘及び前腕		肩及び上腕		足首及び足						その他			
	1940人	53.3%	370人	10.2%	353人	9.7%	263人	7.2%	175人	4.8%					541人	14.9%	3642人	
年齢不詳	62人		7人		9人		7人		5人						24人		114人	
全体	2002人	53.3%	377人	10.0%	362人	9.6%	270人	7.2%	180人	4.8%					565人	15.0%	3756人	

（注意：使用したデータ数は、全データ4,095件のうち身体障害情報があった2,963件であるが、いくつかの部位を同時に受傷する事故があるため延べ数では3,756件となる。そのうち年齢不詳の114件を除き、3,756件のデータを用いた。※は同順位を示す）

表 3-3 平成 20 年度安全知識循環型社会構築事業収集データ年齢別集計表（製品）

	1位		2位		3位		4位		5位								その他		全体	
0～4歳	階段		椅子		ベッド		テーブル・机		自転車											
	175人	8.0%	168人	7.7%	141人	6.5%	129人	5.9%	114人	5.2%								1458人	66.7%	2185人
	ベッド		椅子		小物		テーブル・机		階段											
	80人	17.1%	36人	7.7%	29人	6.2%	26人	5.5%	23人	4.9%								275人	58.6%	469人
	椅子		階段		テーブル・机		自転車		薬											
	61人	9.3%	60人	9.1%	36人	5.5%	32人	4.9%	27人	4.1%								442人	67.2%	658人
	階段		椅子		テーブル・机		自転車		遊具											
	50人	11.0%	35人	7.7%	31人	6.8%	28人	6.2%	25人	5.5%								284人	62.7%	453人
	自転車		遊具		椅子		テーブル・机		おもちゃ、ドア※											
	25人	7.2%	22人	6.4%	21人	6.1%	20人	5.8%	19人	5.5%								219人	63.5%	345人
階段		遊具		自転車		テーブル・机		椅子												
27人	10.4%	26人	10.0%	25人	9.6%	16人	6.2%	15人	5.8%								151人	58.1%	260人	
5～9歳	自転車		遊具		階段		ドア		自動車											
	97人	15.9%	66人	10.8%	41人	6.7%	32人	5.2%	29人	4.8%								345人	56.6%	610人
	階段		自転車		ドア		自動車		椅子											
	18人	10.0%	17人	9.4%	12人	6.7%	10人	5.6%	9人	5.0%								114人	63.3%	180人
	自転車		遊具		ドア		階段		テーブル・机											
	20人	13.0%	19人	12.3%	10人	6.5%	9人	5.8%	7人	4.5%								89人	57.8%	154人
	自転車		遊具		自動車 ※		ボール ※		階段、椅子 ※		小物、魚の骨、筆記用具 ※									
	27人	23.1%	19人	16.2%	5人	4.3%	5人	4.3%	4人	3.4%			3人	2.6%				44人	37.6%	117人
	自転車		遊具		階段		ドア		自動車											
	15人	16.9%	13人	14.6%	6人	6.7%	5人	5.6%	4人	4.5%								46人	51.7%	89人
自転車		遊具 ※		ボール ※		階段 ※		自動車 ※		ドア、動物、テーブル・机 ※		バット、紐、タイル ※								
18人	25.7%	7人	10.0%	7人	10.0%	4人	5.7%	4人	5.7%			3人	4.3%			2人	2.9%	15人	21.4%	70人
10～14歳	自転車		ボール		自動車		遊具		テーブル・机											
	31人	15.7%	25人	12.7%	22人	11.2%	15人	7.6%	8人	4.1%								96人	48.7%	197人
15～19歳	自転車 ※		ボール ※		ドア ※		調理器具 ※		自動車、テーブル・机、壁、柱・ボール、サッカーゴール、筆記用具、段差、タイル、バイク ※											
	3人	15.8%	3人	15.8%	2人	10.5%	2人	10.5%									1人	5.3%	0人	0.0%

0～19歳	自転車		階段		椅子		遊具		テーブル・机								その他	
	245人	8.1%	220人	7.3%	189人	6.3%	171人	5.7%	154人	5.1%							2032人	67.5%
年齢不詳	7人		11人		7人		5人		4人								57人	91人
全体	252人	8.1%	231人	7.4%	196人	6.3%	176人	5.7%	158人	5.1%							2089人	67.3%

（注意：使用したデータ数は、全データ4,095件のうち製品情報が記入されていた3,026件であるが、複数の製品が同時に関わる事故があるため延べ数では3,102件となる。そのうち年齢不詳の91件を除き、3,011件のデータを用いた。 ※は同順位を示す）

2. 傷害に係る環境・製品を理解し、傷害が起こるメカニズムを明らかにする

落ちる、転ぶ、手や指をはさむ…、いろいろな事故が起きた時に、どうしたら傷害の程度を軽くできるのか。答えを知るためには、特定の環境や製品によってどのように傷害が起きるのか、そのメカニズムを詳しく理解する必要がある。平成 20 年度の本事業では、「ベビーカーによる指はさみ」と「自転車からの転落による子どもの頭部傷害」について、傷害のメカニズムを検討した。

(1) ベビーカーによる指はさみ

折りたたみ式ベビーカーを開閉する時に指をはさむ事故は、2007 年に公表され、注目を浴びた。独立行政法人 国民生活センターによると、折りたたみベビーカーや折りたたみイスなどが原因となった指はさみ事故は 1997 年 4 月～2007 年 8 月で 52 件、そのうち 30 件が指の切断に至っている。また、ベビーカーやイス以外でも、アーケードゲーム機のコイン返却口、玩具などで指はさみ事故が起きている。

本事業では、「指はさみ」という現象をコンピュータ上で再現、指と指をはさむものの条件が変わることで、指にかかる圧力がどのように変わるかを調べた。ここでは、指が 2 つの筒にはさまれた場合を仮定し、指の太さ（半径）、2 つの筒の太さ（半径）、および 2 つの筒がどのように指をはさむか、の条件を変えてシミュレーションを実施した。最後の「2 つの筒がどのように指をはさむか」は、たとえば、指の背側のある部分と、その真裏にあたる腹側の部分が 2 つの筒ではさまれた場合（箸で指をはさんだ状態を想像して欲しい）に比べ、指の片側で 1 つの筒が当たっている部分と反対側でもう 1 つの筒が当たっている部分がずれている場合（図 3-3）、指にかかる圧力がどう変わるかを知るための条件である。

このコンピュータ・シミュレーションからわかったことは、次の通りである。

i) 筒の半径が 2mm よりも小さくなると、指にかかる圧力が急激に増加。つまり、指と筒と

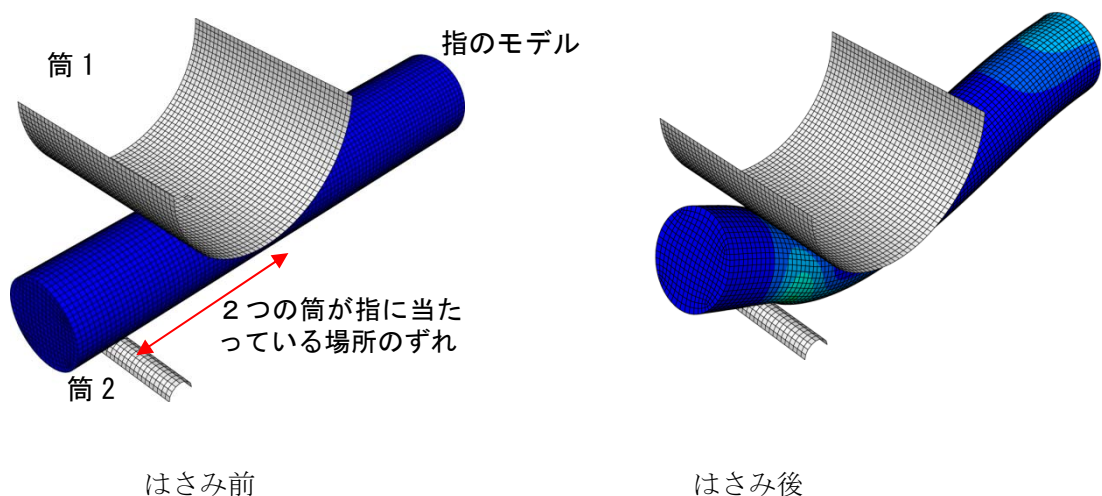


図 3-3. 「指はさみ」事故のシミュレーション（例）

の接触面積が小さいほど、圧力が高くなり、危険であるということになる。

- ii) 2 つの筒のうち、片方の半径を大きくしても、もう片方の半径が小さいままでは、圧力は下がらないことがわかった。つまり、指にかかる圧力を減らすためには、両方の筒の半径を大きくする必要がある。
- iii) 2 つの筒の半径を変えなくても、2 つの筒が指をはさむ位置が（両側面で）ずれていればいるほど、圧力は下がった。すなわち、箸やハサミの刃で指をしっかりとはさんだような状態がもっとも危険である、ということになる。
- iv) 直径 5mm と 7mm の指では、他の条件を変えても、指にかかる圧力はそれほど変化しなかった。

以上の結果は、独立行政法人 国民生活センターが 2008 年にまとめた報告書で、傷害の軽減のためには「はさみ部の曲率半径を大きくすることで、局所的に力が集中しないようにする」ことと、「はさみ部同士が密着しないようにオフセット（指に当たる部分のずれ）を設ける」こととした提言と一致するものである。今後、はさみ部を持つさまざまな製品のデザイン、またはデザイン改善に活用して欲しい。

(2) 自転車からの転落による子どもの頭部傷害

平成 19 年度に本事業で実施した子どもの傷害サーベイランスから、傷害を引き起こした製品の第 1 位が自転車であることが明らかになった。また、傷害を負ったからだの部位では頭部が 1 位、傷害の内容では「転倒・転落」が 1 位という結果であった。そこで、平成 20 年度の事業では、おとな用自転車が転倒した場合に同乗していた子どもが受ける頭部傷害に着目して、コンピュータ・シミュレーションとダミー人形を用いた実験を行った。特に、子ども用ヘルメットの効果、また、子どもの頭部をサポートする部品がついたイスとついていないイスの違いなどを詳しく分析した。

一連の実験のために、まずシミュレーションに用いる子どもの頭部モデルを作成した。昨年度の事業ですでに日本人の子どもの頭部モデルは作られているが、本年度はそのモデルに軟組織の情報を加えている。また、子ども用ヘルメットの精密なモデルも作成した。

最初の実験では、2 種類の自転車について、ヘルメットを着用していた場合としていなかった場合を比較した。2 種類の自転車とは、i) おとな用一般軽快車（一般的な自転車）に前席子どもシートをつけた場合と、ii) 頭部サポートがついた子ども乗せ専用イスが前部についた自転車の場合、である（図 3-4）。頭部の中に加速度計という装置を入れた 3 歳児のダミー人形を 2 種類の自転車に乗せ、ヘルメットを着用した場合としなかった場合についてそれぞれ 3 回、自転車を転倒させ、頭部にかかる圧力を測定した。



軽快車（ヘルメット無）



軽快車（ヘルメット有）



子ども乗せ専用車（ヘルメット無）



子ども乗せ専用車（ヘルメット有）

図 3-4. 自転車転倒時に子どもの頭部が受ける衝撃を調べる実験

実験の結果、ヘルメットをかぶっていない状態で一般軽快車に乗った場合が、もっとも頭部にかかる衝撃が大きいことがわかった。値は、脳しんとうまたは頭がい骨骨折の危険があるとされる値（HIC が 1,000 以上。HIC とは落下などによる脳への衝撃、脳が受ける損傷を示す基準で、世界的に使われている。）を大きく上回る 3,046～4,470 であった。一方、一般軽快車にヘルメットをかぶった状態で乗っていて転倒した場合も、HIC の値は 1,000 前後となり、脳しんとうまたは頭がい骨骨折の危険性が示唆された。これは、ヘルメットは着用したものの、転倒時に頭を地表面に直接打ちつけていることが原因と考えられた。

一方、ヘルメット無しで頭部サポートがあるイスに着座、転倒した場合、3 回の実験のうち 2 回は HIC が 651、561 と低かったものの、残りの 1 回は 1,000 を超える 1,557 を示した。ハイスピードカメラ映像を分析した結果、1,000 を超えたケースでは、サポート部よりも前に頭部が床を打っており、サポートだけでは頭部を守れないことが示唆された。

そして、サポートがある自転車にヘルメットを着用して乗った状態で転倒した場合には、3 回の実験とも HIC が 1,000 を下回り、両者の併用によって頭部をある程度、保護できることが明らかになった。しかし、3 回の実験の中では、サポートよりも先に頭部が床を打っているケースがあり、実験で用いた自転車のサポートの高さでは不十分である可能性も示されている。

平成 20 年度の事業では、これまでの実験結果をもとに、ヘルメットのサイズが頭に合っていなかった場合と、あごヒモがきちんとしめられていなかった場合についてもコンピュータ・シミュレーションを用いて検討した。ヘルメットが大きすぎる場合、あごヒモがきちんとしめられていなかった場合は、どちらも転倒時、脳しんとうを起こす可能性が示唆される

強さの衝撃が観測された。これは、転倒時に頭がヘルメットの中で回転してしまうためと考えられ、頭に合ったサイズのヘルメットを、あごヒモをきちんとしめて着用することの重要性が裏付けられたと言える。

3. 子どものからだ、行動の特性を理解する

実験やシミュレーションを用いて傷害が起こるメカニズムを知ろうとする時、子どものからだや行動の詳細なデータは必要不可欠である。指はさみ事故をシミュレーションするには、日本の子どもの指のサイズを知る必要があり、頭部外傷のシミュレーションには日本の子どもの頭部モデルが必要である。残念ながら、そうしたデータはこれまであまり収集されてこなかった。そのため、本事業では「子どもの身体寸法データベース」の構築とデータの収集を進めている (<http://www.hql.jp/database/index.html>)。

集めているデータは、表 3-1 に示す通り、多岐に渡る非常に詳細なものである。平成 20 年度分としては 2009 年 1、2 月に 0～5 歳児計 214 人のデータを収集した。

一方、子どもの行動について記録・分析し、その特性を理解することも重要である。子どもの傷害の中では転倒・転落が非常に多いのだが、その中には、子どもが家具などによじ登って転落した例や、家具や大画面テレビなどによじ登ろうとして家具ごと転倒、下敷きになるという例もある。小さな子どものよじ登りは、成長・発達の面からはごく当然のことであるが、月齢・年齢・からだの大きさによってどのようなよじ登りが可能なのか、どのようによじ登るのかといった点を詳しく知ることによって、傷害予防につなげることができるのではないかと考えられる。

表 3-4. 子どもの身体寸法データベースで収集しているデータ

計測項目			
1	体重	22	茎状突起間幅
2	身長	23	手首の厚さ
3	身長(文部省式)	24	手厚
4	肩峰高	25	第1指爪基部厚
5	腸骨稜上縁高	26	第1指爪基部幅
6	肩峰幅	27	第1指爪基部長さ
7	乳頭位横径	28	第2指爪基部厚
8	腸骨稜幅	29	第2指爪基部幅
9	腹部厚径	30	第2指爪基部長さ
10	臀溝厚径(大腿厚径)	31	第3指爪基部厚
11	乳頭位矢状径	32	第3指爪基部幅
12	頭長	33	第3指爪基部長さ
13	頭幅	34	第5指爪基部厚
14	首の幅	35	第5指爪基部幅
15	足長	36	第5指爪基部長さ
16	踵の幅	37	握力(右手)
17	足背高(楔状骨点高)	38	握力(左手)
18	ボール高	39	足第1指爪基部高
19	第二指長	40	足第1指爪基部長さ
20	手長	41	股下高
21	指尖・指節点距離	42	手幅

しかし、子どもたちを家具や柵に登らせることはできない。また、実験環境がつまらなかったのでは、子どもたちは登ってくれない。そこで、本事業ではセンサを埋め込んだ複合遊具「ノボレオン」(図 3-5、3-6)を製作、子どもたちが遊んでいる間に行動計測データを集めた。ノボレオンの写真を下に示した。子どもが手掛かり、足掛かりに用いるホールド(出っ張り)部分に力(ちから)センサが埋め込まれ、ホールドにかかっている力を測定することができるようになっている。また、ホールドには LED 照明もついており、ホールドにかかる力によって色が変わる仕組みになっている。また、一定時間以上ホールドに力がかかると照明が点灯、子どもの注意を引く仕組みにした。



図 3-5. センサを埋め込んだ複合遊具「ノボレオン」



図 3-6. 複合遊具「ノボレオン」の遊び方

ノボレオンで遊ぶ際、子どもはゼッケンのついた上着を着用する。この子どもたちが遊んでいる様子を設置したカメラによって撮影することで、行動計測データと子どもの身体データを突き合わせることができる。

これまでに 1,237 人の計測結果が集まり、このデータを用いて、私たちは子どもがノボレ

オンを登っていく時の行動を予測する確率論的モデルの構築を行った。行動予測のための確率論的モデルとは、収集したデータをもとに、たとえば、ノボレオンの「ある位置」に「ある体勢」でいる子どもが次にどこに向かうのかを予測する手法である。今回集めたデータには身長・体重・年齢などの情報も入っているため、あるからだのサイズの子どものような登り行動をするのかを予測することもできる。ノボレオンだけでなく、同じように階段上の構造を持つ環境や製品に応用して、環境や製品の改良・改善につなげることができると考えられる。

4. 子どもの傷害に係るおとなの行動・意識の特性を理解する

子どもはおとなが作った世界の中で生活している。また、子どもの傷害予防を進めるのも、進めずに問題を放置しておくのも、おとな次第である。よって、子どもの傷害予防を考える際には、おとなの行動や意識を理解し、必要があればその変容を促すことが重要となる。そこで平成 20 年度の事業では、独立行政法人 国民生活センターとの連携活動として、アイロンによる子どものやけどに関し、保護者とアイロン・メーカーを対象にアンケート調査を実施した。すでに、このアンケート調査の結果の第一報は『電気アイロンによる子どものやけど事故を減らすために』としてまとめられ、同センターのウェブサイトから入手可能になっている (http://www.kokusen.go.jp/news/data/n-20090205_1.html)。

独立行政法人 国民生活センター 危害情報システムの病院情報によると、2003 年度以降 2008 年度までに寄せられたアイロンによる子どものやけどは 165 件、そのうち 2 歳以下が 102 件となっている。多くのやけどが「アイロンを使っている時に子どもが近寄ってきて」「使い終わったアイロンにさわって」「使っている途中、目を離したすきに」起きていることから、親がアイロンをどのように使っているのか、やけど予防についてどう考えているのかなどを知ることが必要と考えられた。

実施したアンケートでは、使っているアイロンのタイプ（コード式・コードレス式など）、アイロンの使用頻度、アイロンを使っている時に子どもが周囲にいるか、アイロンによる子どものやけどの経験、やけどを経験している場合はその時の情報、などを尋ねている。同時に、警告ランプ、チャイルドロック、高温部をおおうことのできるワンタッチカバーなどがあったとしたら効果があると思うか、そういった機能がついているアイロンがあったら買うか、といった意識も尋ねた。

アンケートは幼稚園児、保育園児のいる 383 家庭を対象として 2008 年 10～11 月に実施、女性 376 人、男性 7 人（平均年齢 35.3 歳）から回答を得た。データの詳細な分析はまだ行われていないが、全体の 17.1%が「子どもがアイロンでやけどをした」「しそうになった」と回答、その多くが使用中や使用直後に起こっていた。また、80%以上の回答者が「やけど予防の機能がついたアイロンが手ごろな値段であったら買う」という結果であった。

5. 得られた知識・情報を共有・公開し、傷害予防対策を実施に移す

以上のような事業の結果を一般に公開、または企業、自治体、他の組織と共有し、環境・製品の改善・改良、傷害予防対策へとつなげていくことが、本事業の根幹である。そのひとつが、安全知識発信ホームページ「キッズデザインの輪」(<http://kd-wa-meti.com/>)となっている。このホームページは平成 20 年度の事業として、デザインも含め、大幅リニューアルした（図 3-7）。

「キッズデザインの輪」では、これまでも各種の情報提供を行ってきたが、リニューアルにあたり、国立成育医療センターと進めている傷害データの検索機能を強化、容易にデータの絞り込みができるようにした。また、検索したデータをグラフにする、統計表としてダウンロードする機能も追加されている。データから、具体的な事故事例の記述を読むことも可能である。一方、平成 19 年度本事業で製作した DVD『医療機関での傷害情報収集のお願い』のストリーミング配信も「キッズデザインの輪」上で開始している。

検索機能、データの絞り込みが効果的に行えるよう、本事業では検索に用いる辞書の改良

を進めてきた。たとえば、イスに関する傷害事例を検索したいと思って「イス」と入力しても、単純な検索機能を使ったのでは「椅子」や「チェア」が文中に用いられている傷害事例は検索の網にかからない。そこで、「イス」という検索用語から「椅子」や「チェア」など、「腰かけるための家具」という上位概念に含まれるすべての単語を検索することができる辞書機能が必要になる。本事業では、表記ゆれ（椅子、イス、チェアなど）を扱う辞書と、上位概念を扱う辞書を作成、検索システムに導入して使用している。



図 3-7. ウェブサイト「キッズデザインの輪」

事業の結果を公開するもうひとつの方法として、20 年度にはシンポジウムを 3 回にわたり開催した。シンポジウムの概要は以下の通りである。

- 1) 安全知識循環型社会構築事業シンポジウム「あぶない！の科学—子どもの事故予防に向けたシンポジウム（2008年5月18日、六本木アカデミーヒルズ）。参加者320人。
- 2) シンポジウム「子どもの事故による傷害の予防」（2008年4月23日、国立成育医療センター）。参加者35人。
- 3) キッズデザイン博シンポジウム「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」（2008年8月8日、TEPIAプラザ）。参加者102人。

4. おわりに

平成 20 年度の安全知識循環型社会構築事業報告書の最後にあたり、今年度の成果について簡単に述べてみたい。

はじめに指摘したいことは、報告書の文面では述べるできないが最大の成果は、事業に関わった人々がいろいろなところで連携し、実際に動き始めた点である。傷害を具体的に予防するためには、いろいろな人の関与が不可欠である。今年度の事業を進めていく上で、いろいろな職種、立場の人が連携しやすい状況が生まれ、取り組む案件に対して必要な人が迅速に集まって検討することができるようになった。いまだ組織図が描けるような状態ではないが、必要な人々のリストが自然発生的にできつつある。今後も、このような人々のネットワークを重視し、維持していくことが最も大切であると考えている。

昨年度と同じように、1) 傷害情報の収集、2) 傷害原因の究明による知識化、3) これらの情報伝達、の 3 つを柱として取り組んできた。

医療機関における傷害の情報収集に関しては、国立成育医療センター救急部での情報収集が比較的順調に進み、本事業期間（2008 年 4 月から 2008 年 10 月まで）に 2,249 件（データベース化された数）の情報が集まった。これまで収集してきた傷害事例と合わせると 4,095 件（データベース化された数）となり、統計として分析を行うことができる数が集まった。収集された傷害データの集計から、月齢と製品の関係、月齢と傷害の種類の関係、月齢の傷害部位などのデータが得られ、このデータはシンポジウムやホームページ等によって広く周知を行った。現在も継続的に日々新しいデータが蓄積されつつある。予防につながる情報を得るため、現場検証の方法についても検討中である。

傷害の原因の究明による知識化の取り組みに関しては、本事業の委員会で検討し、今年度は、自転車ヘルメット、手指の挟み事故、アイロンの 3 課題を取りあげて検討した。

自転車からの転落に関する知識化では、子どものマルチボディモデルと頭部モデルからなる転落傷害シミュレータを開発し、自転車からの転落事故の分析に応用した。

指挟み事故に関する知識化では、ドアやベビーカーなどの指はさみの危険性を評価するための簡便な評価方法を開発した。この評価方法を使用すると、製品を設計する時点である程度の危険性を把握することができるようになった。折りたたみベビーカーの危険性評価に利用され、財団法人 製品安全協会の規準値に反映された。

アイロンに関しては独立行政法人 国民生活センターと協力して取り組んだ。現在市販されているアイロンについて、使用後の温度変化が調べられ、やけどをする危険性が低い 45℃まで温度が低下するには 1 時間近くかかることがわかった。また、使用者へのアンケート調査で、アイロンによるやけどの対策が望まれていることがわかった。

情報発信に関しては、事業で得られた情報や知識をサイト上 (<http://www.kd-wa-meti.com/>) で 2008 年 5 月から公開した。さらに、本事業では、シンポジウムを 3 回開催し、事業で行った活動を周知するための取り組みも行った。

本年は 2 年目であるが、情報量の蓄積と運用はほぼ予定通りに進み、事業の進展は順調であると考えている。傷害の予防に取り組むことはたいへん難しく、国際的にみても体系だった取り組みをしているところは見当たらない。WHO（世界保健機構）は、2008 年 12 月に「World report on child injury prevention」を出版し、具体的な予防活動の必要性を指摘しているが、現実にはほとんど進歩がみられない。今年度の事業でおこなった事例では、数は少ないが具体的な解決策まで示すことができた。これらの成功事例を積み重ねていくことが真の傷害予防活動である。次年度も、新しいアプローチを積極的に取り入れ、成果を得ていく所存である。

国民の皆様に対し、傷害の問題は人々にとって重要な「健康問題」であると認識していただき、傷害予防への取り組みに対するご理解とご支援を強くお願いする次第である。

2009 年 3 月 24 日

山中 龍宏

付録(補足用詳細資料)

A. 補足詳細資料(事故情報の収集・基礎データの作成)

A. 1. 子どもの身体寸法データベース用データ収集・開発

子どもの“不慮の事故”を無くしていくことを目指して、子どもの事故の原因究明の基礎データとして用いることを目的に、下記の通り、子どもの身体特性（身体各部の寸法）データを収集し、データベース化する作業を行った。

（１）子どもの身体特性データの計測

子どもの事故の原因究明の基礎データとして必要な項目について子どもの身体特性（身体各部の寸法・握力）データを計測した。

- ・ 計測項目は、子どもの事故の原因究明の基礎データとして必要な４２項目とした。（表 A.1.1、図 A.1.1）
- ・ 計測器具は、マルチン計測器、ハイトゲージ、フットゲージ、体重計、握力計、指計測用ゲージ（V字ボード）を使用した。（図 A.1.2）
- ・ 計測の実施場所と計測した子どもの人数は表 A.1.2 のとおりである。

（２）子どもの身体特性データの検証

計測したデータにおいて、被計測者の体格に偏りがないかどうかを検証するため、厚生労働省が平成 12（2000）年に調査した身長、体重データ<4, 5>との比較を行った。検証の結果、被計測者の体格に偏りはないと考えられる（図 A.1.3）。

（３）子どもの身体特性データの整備

計測したデータを、計測項目ごとに１名ずつのテキストデータとして整理し、データベースにした（表 A.1.3）。

（４）子どもの身体特性データの散布グラフとパーセンタイル値表の作成

計測したデータを、計測項目ごとに、対年齢、対身長の散布グラフとパーセンタイル値表を作成した（表 A.1.4、図 A.1.5）。

以上

表 A.1.1 計測項目一覧

計測項目			
1	体重	22	茎状突起間幅
2	身長	23	手首の厚さ
3	身長(文部省式)	24	手厚
4	肩峰高	25	第1指爪基部厚
5	腸骨稜上縁高	26	第1指爪基部幅
6	肩峰幅	27	第1指爪基部長さ
7	乳頭位横径	28	第2指爪基部厚
8	腸骨稜幅	29	第2指爪基部幅
9	腹部厚径	30	第2指爪基部長さ
10	臀溝厚径(大腿厚径)	31	第3指爪基部厚
11	乳頭位矢状径	32	第3指爪基部幅
12	頭長	33	第3指爪基部長さ
13	頭幅	34	第5指爪基部厚
14	首の幅	35	第5指爪基部幅
15	足長	36	第5指爪基部長さ
16	踵の幅	37	握力(右手)

17	足背高(楔状骨点高)	38	握力(左手)
18	ボール高	39	足第1指爪基部高
19	第二指長	40	足第1指爪基部長さ
20	手長	41	股下高
21	指尖・指節点距離	42	手幅

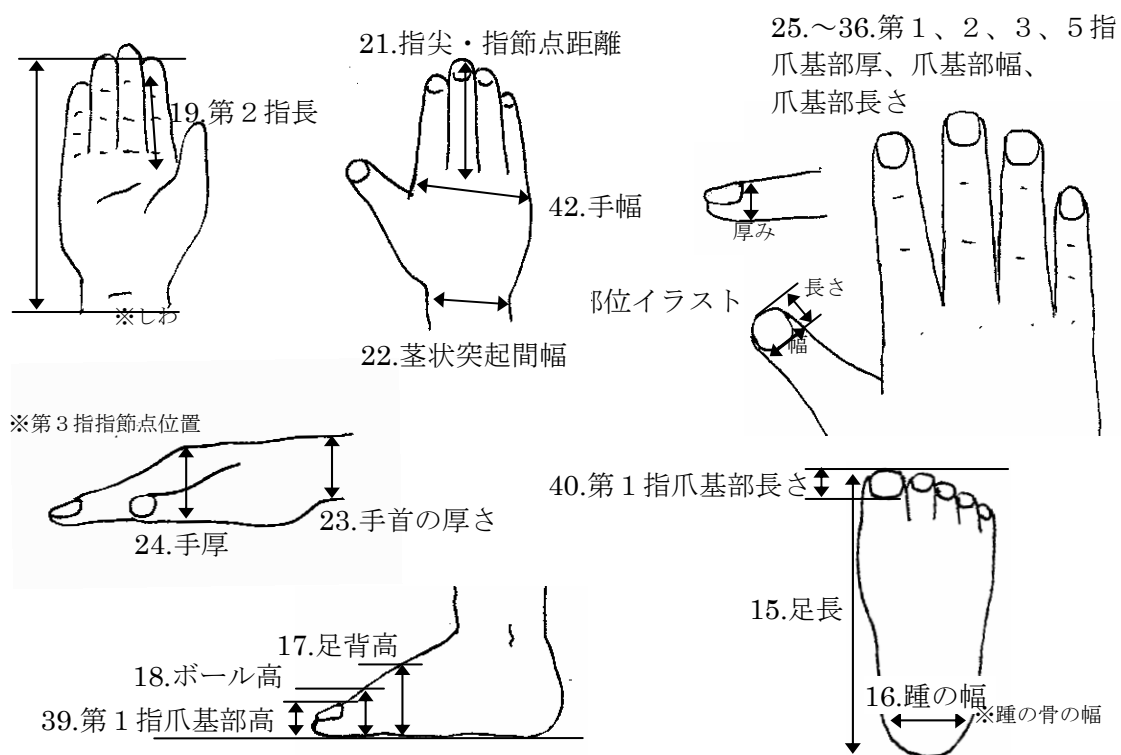
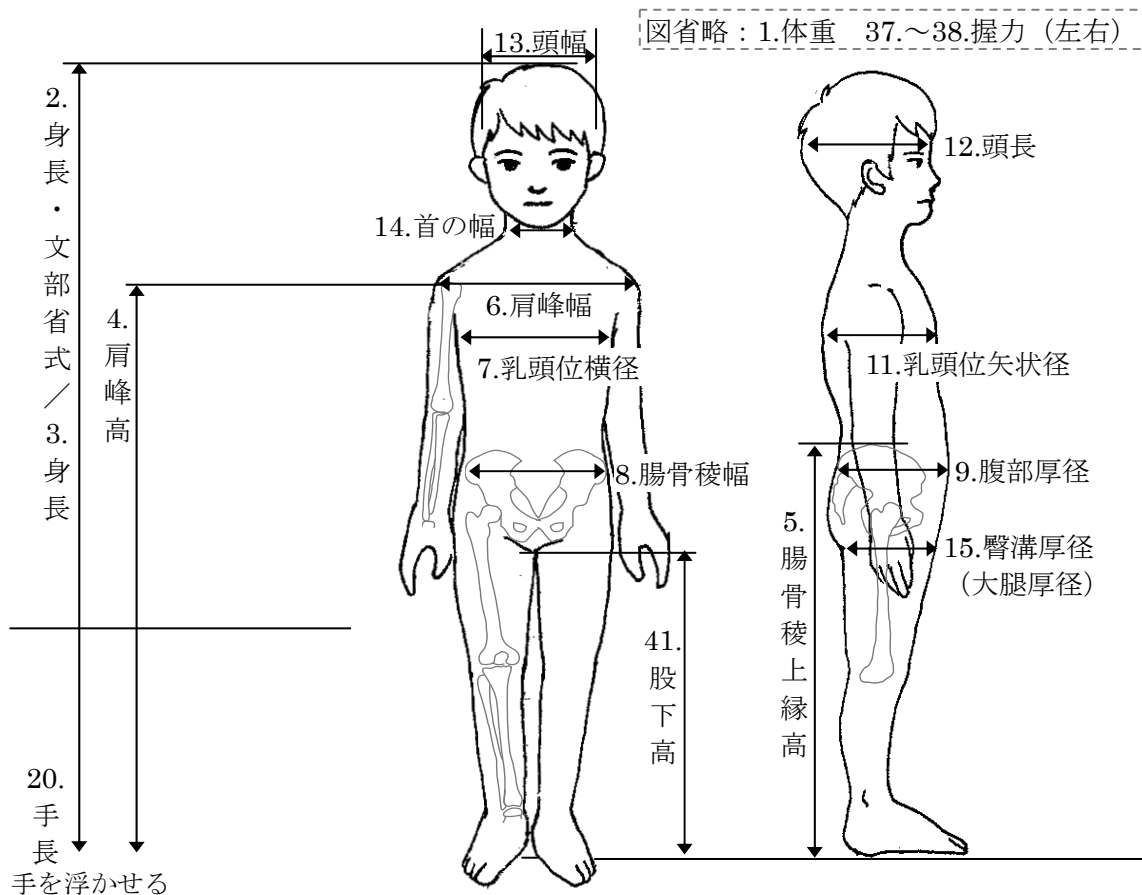
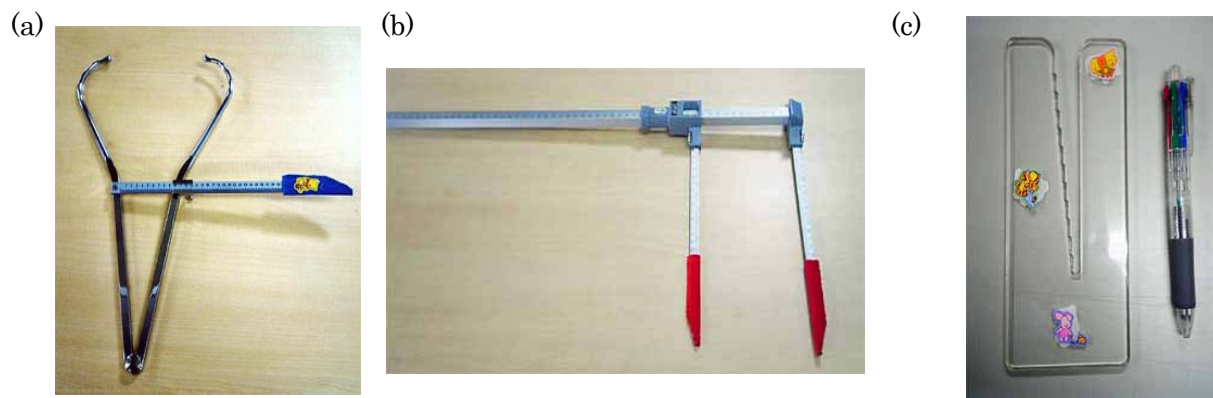


図 A.1.1



(a) 触角計、(b) かん状計、(c) 手指計測用ゲージ（V字ボード）

図 A.1.2 計測器具例

表 A.1.2 計測の実施場所と計測者数

日程	場所	計測年齢	計測した人数
1/23	大阪市内	3 歳児クラス	24 名
1/26,27,29	奈良市内	3, 4, 5 歳児クラス	98 名
2/17,18	敦賀市内	0～4 歳児クラス	92 名
			計 214 名

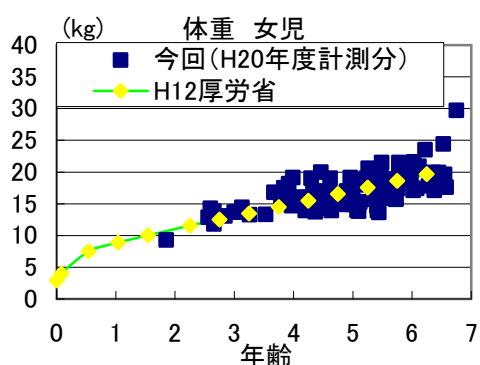
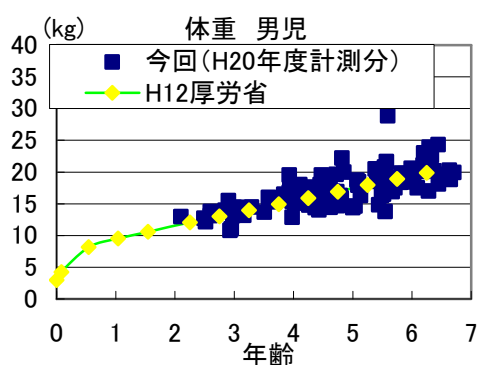
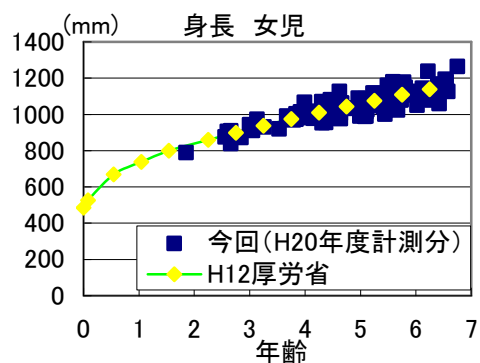
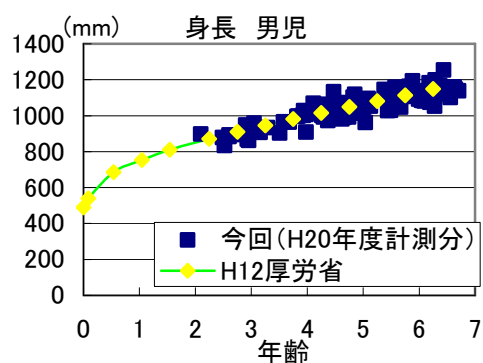


図 A.1.3 計測データと厚生労働省データとの比較

表 A.1.3 データベースイメージ (一部)

計測番号ID	計測日	計測地 都道府県	性別	生年月日	体重	身長 (文部省式)	身長	肩峰高	腸骨稜 上縁高
21000001	2009/1/23	大阪府	1		17	1059	1059	792	588
21000002	2009/1/23	大阪府	1		14.5	989	982	752	538
21000003	2009/1/23	大阪府	2		15.5	1002	1005	756	568
21000004	2009/1/23	大阪府	2		19	1129	1126	872	654
21000005	2009/1/23	大阪府	2		16.5	1001	998	748	568
21000006	2009/1/23	大阪府	1		17	1055	1053	790	583
21000007	2009/1/23	大阪府	2		17	1035	1031	792	571
21000008	2009/1/23	大阪府	1		19.5	1130	1132	853	629
21000009	2009/1/23	大阪府	1		18	1069	1053		
21000010	2009/1/23	大阪府	1		14	1006	988	740	556
21000011	2009/1/23	大阪府	2		15	999	994	753	549
21000012	2009/1/23	大阪府	2		15.5	1000	990	750	551

表 A.1.4 対年齢、対身長のパーセンタイル値表 (例)

体重

年齢 (歳)		人数	年齢 平均値	平均値	標準 偏差	パーセンタイル値		
						5%	50%	95%
0～6か月	(0～0.49)	0						
7～12か月	(0.5～0.99)	0						
1歳	(1～1.99)	1	1.85	9.3	-	9.3	9.3	9.3
2歳	(2～2.99)	16	2.69688	13.0656	1.22075	10.9875	13.075	14.5625
3歳	(3～3.99)	27	3.58444	15.4111	1.85842	13.18	15.3	18.815
4歳	(4～4.99)	64	4.48328	16.3619	1.77114	14	16.2	19.585
5歳	(5～5.99)	73	5.49534	17.8692	2.50036	13.9	18.1	21.38
6歳	(6～6.99)	33	6.33788	20.2818	2.7262	17.1	19.9	24.34
7歳以上	(7～)	0						
計		214						

身長

身長 (cm)		人数	身長 平均値	平均値	標準 偏差	パーセンタイル値		
						5%	50%	95%
～65	(～69.9)	0						
75	(70～79.9)	1	789	9.3	-	9.3	9.3	9.3
85	(80～89.9)	11	872.364	12.5591	1.01287	10.925	12.85	13.85
95	(90～99.9)	47	962.468	14.7457	1.11564	13.18	14.5	16.71
105	(100～109.9)	94	1046.85	16.9591	1.99722	14.225	16.9	19.535
115	(110～119.9)	57	1135.37	19.8123	1.57285	17.48	19.7	22.68
125	(120～129.9)	3	1251.67	25.8333	3.37244	23.58	24.3	29.16
135～	(130～)	0						
計		213						

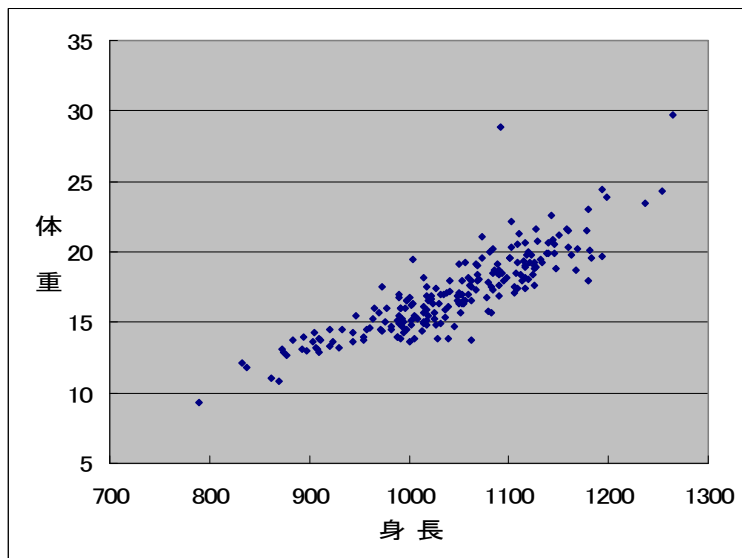
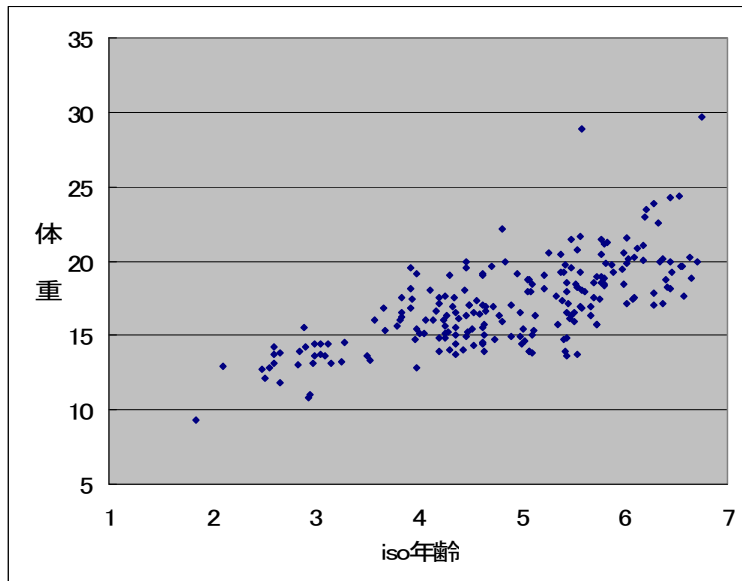


図 A.1.5 対年齢、対身長の散布グラフ（例）

A. 2. 遊具型行動計測装置(ノボレオン)を使ったデータ収集

表A. 2. 1～3に示すように、死に至らなかった傷害事故では、0歳から19 歳まで全年代で転倒・転落が事故原因の第1 位となっており、全傷害数の過半数を超える。また、アメリカ合衆国の消費者製品安全委員会（C P S C）の報告書によれば、2000 年から2005 年の間でTV の転倒による死亡が36 人、家具の転倒による死亡が65 人、2005 年だけでTV・家具の転落転倒の事故で3000 人が病院を受診しており8 割が幼児である[1]。このように、死亡原因の内訳をみると必ずしも不慮の事故が最大の割合を占めているわけではないが、病院を受診した不慮の事故に関しては、最大の割合を占めていることが分かる。病院を受診する不慮の事故の中では、転倒・転落による傷害に対する医療費が、最大の医療コストを占めており、医療経済面からもその対策へのニーズが強い。

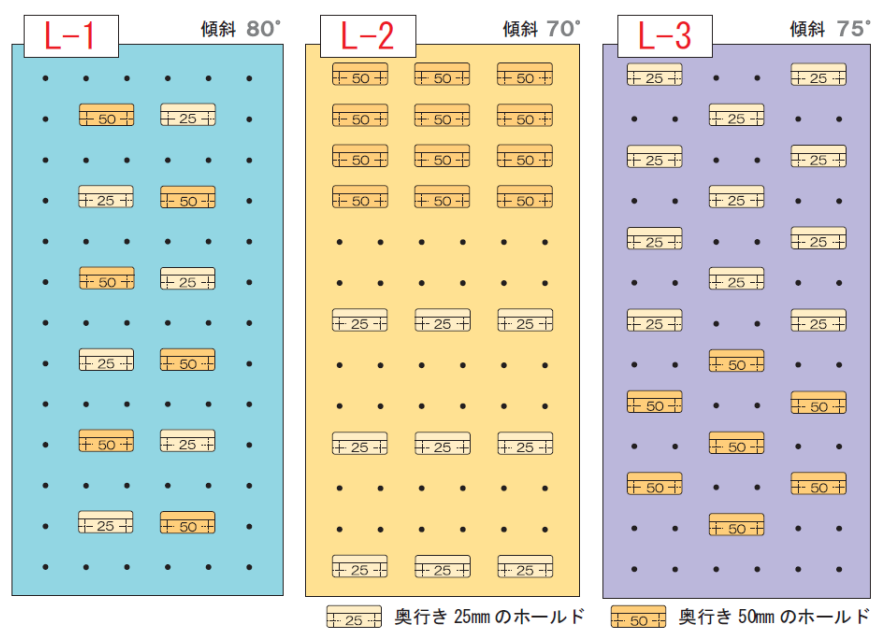
転倒転落事故を予防するためにはまず、転倒転落事故のメカニズムを解明する必要がある。そのためには子どもがどのように製品や什器等に登っているのかの行動を理解する必要がある。しかしながら、実験の目的や危険性が適切に判断できるとは限らない子どもを対象として、ベランダの柵を乗り越える実験や、タンスに登る実験などの実際の製品を用いた実験は、倫理上実施困難である。そこで、本事業では、遊ばせることが本来の目的である遊具に着目し、遊具にセンサを埋め込むことで、ラダリング（登り）行動のデータを取得するというアプローチを試みた。遊具では、ラダリング部が、転落事故の多発場所であることが知られており、本研究の成果は、遊具の安全性向上に寄与するだけでなく、直接計測することができない他の製品のラダリングの可能性検討にも有益であると考えられる。

A. 2. 1 遊具型行動計測装置の作成

図A.2.1が遊具型センサ、ノボレオンである。ノボレオンの全体寸法(マットを含めた)は幅5500[mm]、奥行き8000[mm]、高さ3400[mm]で、ノボレオンの本体寸法は幅3800[mm]、奥行き6000[mm]、高さ3400[mm]となっている。マットは幅5500[mm]、奥行き8000[mm]、高さ200 [mm]で材質はウレタンを使用している。ノボレオンは、胴体が登りパネル、体が洞穴、舌が滑り台、尻尾がはしご、前足が一本橋、後ろ足が棒すべりで構成されており、登りパネルは図A.2.2に示すような、角度が80 度、70 度、75 度のそれぞれ違うパネルを胴体の両側面に3つずつ、パネルに配置されたホールド（手がかり・足がかり）に力センサとLEDが取り付けられている。ホールドに取り付けられた力センサは、登っている際に、手や足による荷重変化を計測するために用いられ、また、LEDは16階調で光る仕組みになっており、その日の人気コースや難度の高いコースの情報が提示できるように工夫されている。胴体の登りパネルの右側の頭側からR-1、R-2、R-3とし、左側をL-1、L-2、L-3とする。また、登っている最中の姿勢や、解析時に登ったコースが明確に分かるよう、ノボレオンの左胴体側面側に2つのカメラを設置した。

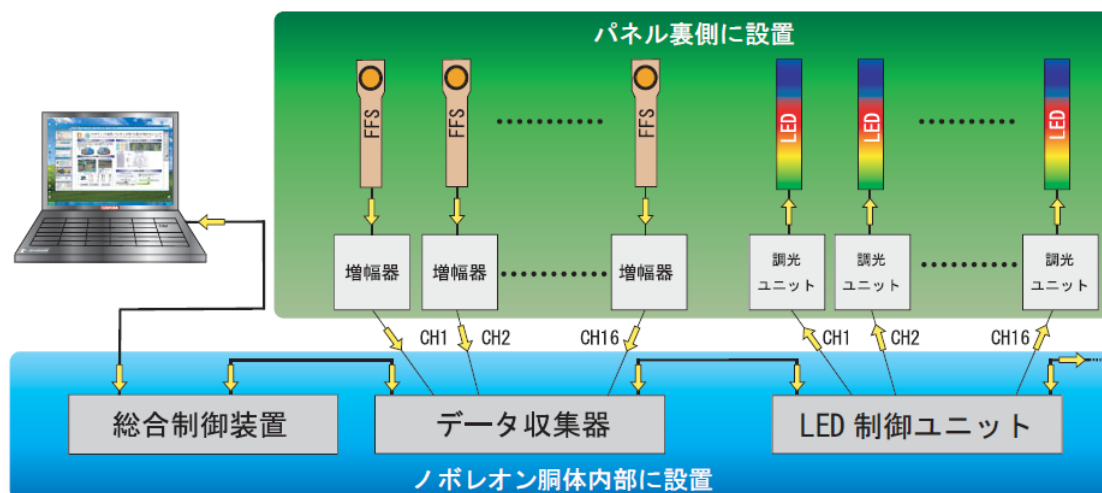


図A.2.1：遊具型センサ：ノボレオン



図A.2.2：ノボレオンのラダリング部

次に、ノボレオンのセンシングユニットについて説明する。ノボレオンセンシングユニットはPC、総合制御装置、力センサデータ収集器、LED制御ユニット、力センサ増幅器、LED調光ユニット、力センサ、LEDユニットから構成されており、これらの機器は図A.2.3に示すように接続され、ネットワーク化されている。



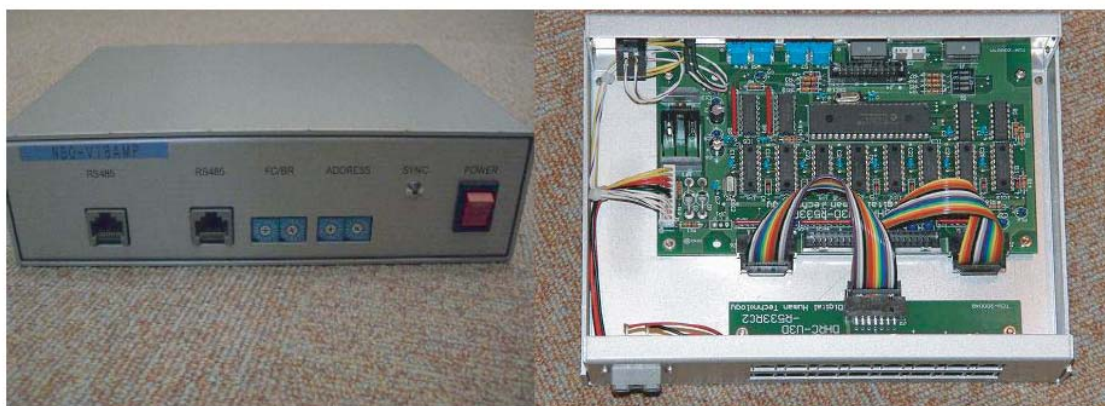
図A.2.3：ノボレオンシステムの構成図

図A.2.4は総合制御装置を示している。総合制御装置は、力センサデータ収集器から受信した力センサ値のデータをパソコンに送信する。また、PCから受信したLEDの信号を、LED制御ユニットに送信する役割を持っている。電源は12 [V]のDCアダプタを使用し、PCとはRS232Cで、力センサデータ収集器、LED制御センサユニットとは総合制御装置と直列にLANケーブルで接続する。形状寸法は幅200 [mm]、奥行き160 [mm]、高さ40 [mm]である。



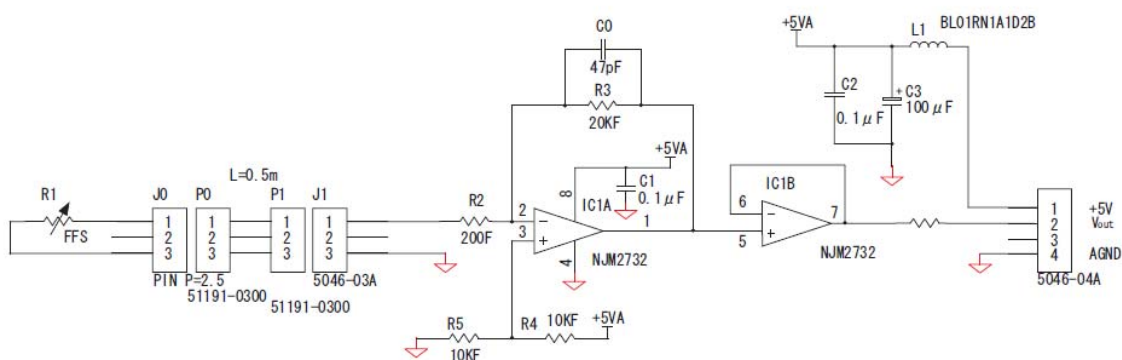
図A.2.4：総合制御装置

図A.2.5は力センサデータ収集器、LED制御センサユニットを示している。力センサデータ収集器は、16 CHで繋がれている力センサ増幅器から受信した電圧値をすべてA/D変換して、PCへ送信する役割がある。LED制御ユニットは総合制御装置から受信したデータを各々LED調光ユニットに送信する役割がある。力センサデータ収集器、LED制御センサユニットは共にリアパネルに16 CH分の4 PINモジュラーコネクタが付いており、ここから、力センサ増幅器、LED調光ユニットに接続する。この力センサデータ収集器、LED制御センサユニットの通信の周波数は約2 [Hz]から6 [Hz]である。理論上周波数が20 [Hz]まで出ることから、現状のプログラムでは問題があり、力センサのデータ収集とLEDを発光させる通信の間で通信の行き来が待ってしまっていることが考えられるため、今後、理論上の周波数で通信可能にするために現状のプログラムの改善を行い、より密なデータ収集が可能になるように努める。電源は力センサデータ収集器の場合、12 [V]のDCアダプタを使用し、LED制御センサユニットの場合は、12 [V]のDCアダプタとLEDユニットを発光させるために、別口で5 [V]のACアダプタを使用している。形状寸法は幅200 [mm]、奥行き160 [mm]、高さ55 [mm]である。



図A.2.5：カセンサデータ収集器とLED制御センサユニット

図A.2.6に示すのが、カセンサ増幅器の回路図である。オペアンプNJM2732を回路に組み込み、電圧を100倍に増幅させている。



図A.2.6：カセンサ増幅器回路図

図A.2.7に示すのが、LED調光ユニットとカセンサ増幅器である。カセンサ増幅器の形状寸法は幅35 [mm]、奥行き75 [mm]、高さ20 [mm]である。LED調光ユニットは、LED制御センサユニットから送られてくるデータを受信し、LEDを発光させる役割を持つ。送信されてきたプログラムによりLEDのRGBのバランスや、階調を制御し、LEDユニットに信号を送り、発光させる。形状寸法は幅30 [mm]、奥行き45 [mm]、高さ20 [mm]である。

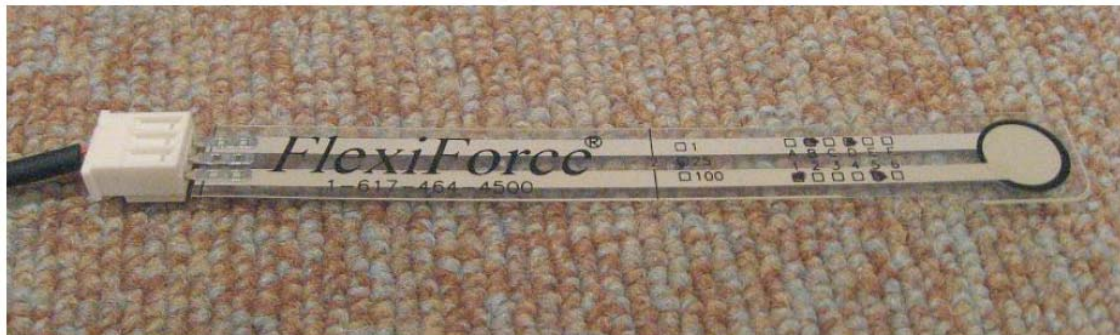


図A.2.7：LED調光ユニットとカセンサ増幅器

図A.2.8にカセンサの写真を示す。カセンサは、幅14 [mm]、長さ205 [mm]の極めて薄い(0.208 [mm])

フィルム状のセンサを用いた。センサは最大荷重値が4、4、110、440 [N]の3種類ある。今回は子どもの体重が20 kgから40 kg程度であることや、登っている最中は4つ、または3つのホールドで体を支えるので、体重を4等分にすると、10 kg前後で十分であると考え、110 [N]タイプのセンサを用いた。有効センシングエリアは、センサの先端にある直径9.5 [mm]の円である。センサは、上下2層のポリエステルフィルムから構成されている。各々のフィルム層の上には導電材料(銀)の層があり、その上に感圧インク層がある。この2つのフィルム層はお互いに接着材でラミネートされて、センサを形成している。

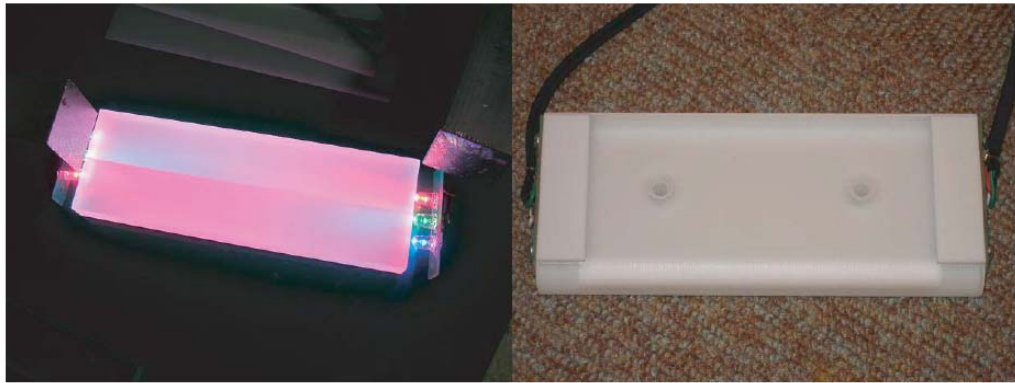
センサは電気回路内で抵抗器として作動する。センサが無負荷の状態では、その抵抗は非常に高くなる。センサに力を加えると、この抵抗が減少する。この抵抗は、抵抗計をセンサコネクタの外側の2本のピンと接続し検知部分に力を加えることによって読むことができる。このセンサはアプリケーションに組み込むために、多くの使い方が考えられるが、今回はカー電圧変換回路として使用する。回路は図A.2.6に示しめたものである。ここでは、印加電圧としてDC-5 [V]を使用している。この回路では、センサ抵抗の変化を電圧に変化するためにオペアンプと固定抵抗を使用している。この電圧の変化をデジタル出力に変更するためにA/D変換機を使用した。この回路において、センサの感度は、抵抗(RF)を変更することによって調整することができる。



図A.2.8：力センサ

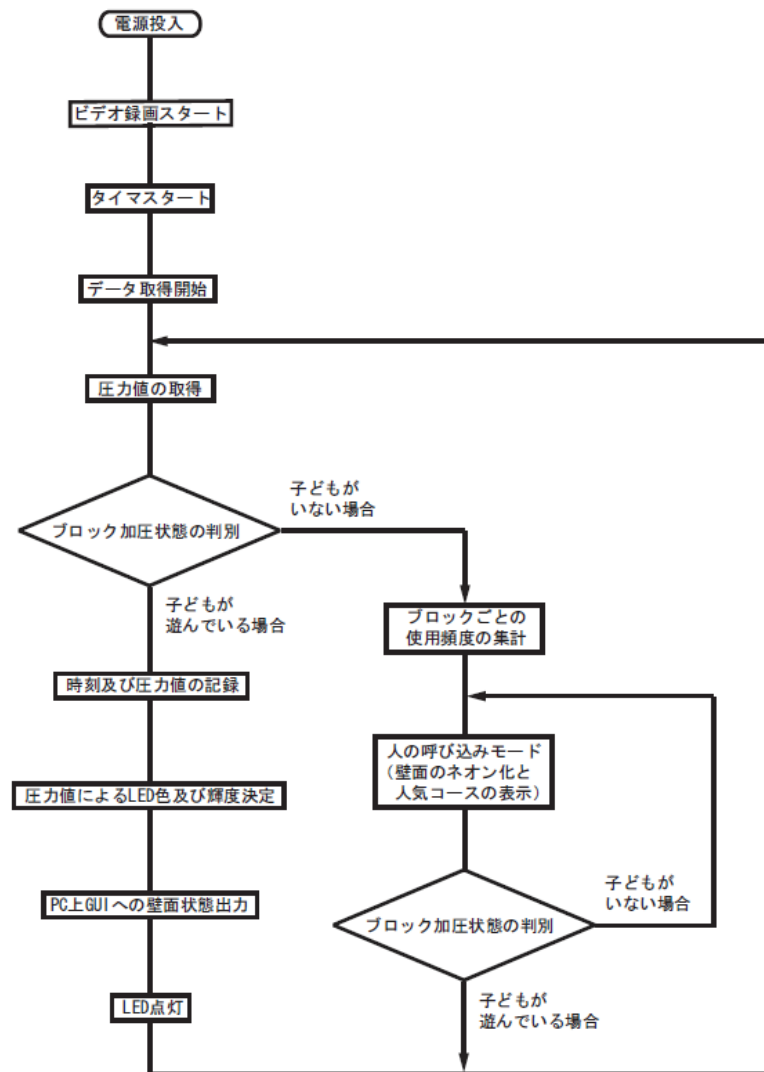
LEDユニットはRGBの三色を組み合わせることによって、原色の赤色、緑色、青色の他に、白色、黄色、水色、ピンク、紫色が出る仕組みになっている。色の階調は16階調に変化し、階調を調整することで、多様な色彩の表現が可能である。LEDユニットの形状寸法は横幅110 [mm]、高さ10 [mm]、奥行き45 [mm]であり、RGBのLEDを両側に3個ずつ向かい合わせることによって多様な色彩を表現している。図A.2.9はLEDユニットである。緑、青、赤の順に色彩の強さを調整すると、図のような紫色が表現できる。

LEDユニットはホールドの下部に取り付け、力センサが反応すると、LEDが発光する仕組みになっており、登っている被験者がどのホールドを使って登っているかを明確にするために役立つ。また、16階調の表現を持つことを利用し、力センサから送られてくるセンサの値が大きければ、強く発光する仕組みになっている。よって、ホールドの垂直下方向に力が強くかければ明るく発光し、さほど力をかけていないときは薄暗く発光することから、被験者がどのように力をかけて登っているかを視界から確認することが可能である。更に、一定の時間、ホールドに力が加わらないと、LEDが自動で発光する仕組みになっており、被験者を登らせるように誘導する役割を持つ。



図A.2.9：LEDユニット

図A.2.10に、システム全体の流れを表すフローチャートを示す。



図A.2.10：フローチャート

A. 2. 2 ノボレオンを用いた子どもの行動計測

ビデオ映像と行動計測データのひも付を行うために、子どもにビブスを着用してもらい、図A.2.11に示すパネルを使って遊びのルールの説明を行った後で、計測を行った。子ども安全スタッフは主に危険が予測される場所に配置させた。基本的に遊んでいる子どもの人数以上、子ども安

全スタッフの人数を揃えた。子ども安全スタッフは子どもが無理な遊びをしないか、ルールを守っているか、危険な行動を取らないかを監視するのが主な仕事で、小さい子どもの遊びの補助も行う。基本的に1 グループ5、6 人である。子どもの人数分、子ども安全スタッフを配置した上で計測を実施した。



図A.2.11：遊び方のルールや危険な遊びの説明パネル

- 日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08における計測
2008年6月5日～7日に長野県長野市ビックハットにて行われた日本機械学会ロボティクス・メカトロニクス講演会'08にノボレオンを出展し、子どもに遊んでもらうことで行動計測を行った。5日は準備日であり、実際にノボレオンを稼働したのは6、7日の2日間である。6日は10時～17時、7日は10時～16時、計13時間計測を行ったが、6日は木曜日で平日だったので、子どもの来場がなく、計測が出来なかった。7日は親子連れで来場する方々が多く、男子38名、女子12名、計50名を計測した。計測に参加した子どもたちは3歳～12歳で6歳が一番多かった。図A.2.12は実際に子どもたちが遊んでいる様子である。この計測では色のついた布を背中に貼って子どもの識別を行った。



図A.2.12：計測の様子

- キッズデザイン博2008

2008 年8 月5 日～10 日の6 日間、東京都港区にあるTEPIAプラザ（機械産業記念館）にて行われた、キッズデザイン博2008にて、ノボレオンを出展し、行動計測を行った。キッズデザイン博が開催されたのがちょうど夏休み期間であり、子どももたくさん来場し、多くの行動計測データを得ることが出来た。5 日は男子53 名、女子59 名の計112 名、6 日は男子50 名、女子77 名の計127 名、7 日は男子68 名、女子87 名の計155 名、8 日は男子73 名、女子62 名の計135 名、9 日は男子50 名、女子61 名の計111 名、10 日は男子42 名、女子55 名の計97 名、6 日間の合計で男子336 名、女子401 名、計737 名の行動計測を行った。図A.2.13は計測の様子、図A.2.14は会場の様子である。



図 A.2.13：計測の様子



図A.2.14：会場の様子

A. 2. 3 行動計測データの解析

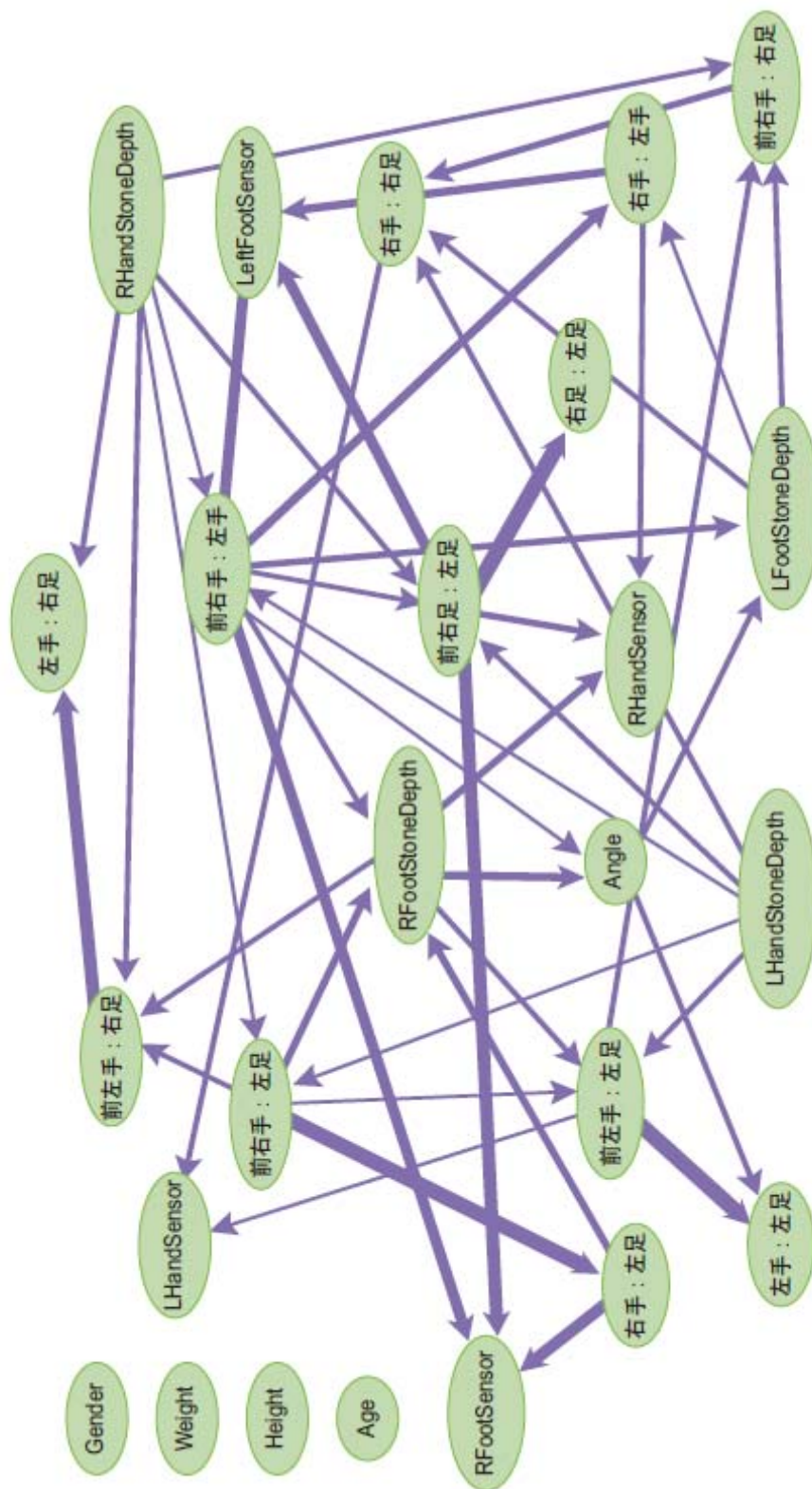
ベイジアンネットワークを用いた行動予測モデルの開発

計測データから、ベイジアンネットワーク構築ソフトウェアを用いてラダリング行動の予測モデルを作成した。ベイジアンネットワーク (Bayesian network) とは、複数の確率変数の間の定性的な依存関係をグラフ構造によって表し、個々の変数の間の定量的な関係を条件付き確率で表した確率モデルである。ここでは、ベイジアンネットワークを構築するソフトウェアとして、ベイヨネット (BayoNet) を利用した。

ベイジアンネットワークを用いた計算には次の2 つがある。1 つは観測した変数群から未観測の対象の確率分布を計算する「確率推論」であり、もう1 つはそのためのモデルを統計データから計算機が構築する「統計的学習」である。この両者が組み合わさることで、1) まず実環境で得られるデータから計算モデルを自動的に構築し、2) さらにこれを利用して予測や推論、最適な制御を行うシステムが実現できる。

今回、ベイジアンネットワークの候補ノードとして、直接計測できる物理的特徴量である「性別」、「年齢」、「身長」、「体重」、「力センサの値 (荷重分布)」、「ブロックの深さ」、「上る壁の角度」を選択し、さらに時間変化する身体的な特徴量である「右手と左手の相対距離」「右手と右足の相対距離」「右足と左足の相対距離」「左手と左足の相対距離」「右手と右足の相対距離」「右手と左足の相対距離」を選択した。また、身体的な特徴量は現在の手足の距離 (例ー右手：右足) と、1ステップ前の手足の距離 (例ー前右手：右足) とする。これらのノードの離散化は以下のように行った。2 列の場合、左列が名前、右列が範囲となる。

図A.2.15に計測データから機械学習の一手法であるベイジアンネットワークを用いて作成したネットワーク図を示す。また、表A.2.1にネットワーク内の各項目 (ノード) の説明を示す。表A.2.1に書かれていない「右手：右足」などは、右手と右足の相対距離を示すノードである。各ノードは、表1に示すように、いくつかの状態数を持っている。例えば、Genderであれば、男子・女子の2状態を持っている。Height (身長) であれば、3状態を持っている。構築したネットワークを使うと、いくつかのノードの状態を選択することで、それ以外のノードを推論することが可能となる。



図A.2.15：構築したベイジアンネットワーク

表 A.2. 1 : 図 A.2.15 のネットワークに書かれた各項目（ノード）の詳細説明

ノード名	カテゴリ	カテゴリの詳細
Gender	男子	
*実験者の性別	女子	
Age	[3～6]	3歳以上6歳以下
*実験者の年齢	[7～10]	7歳以上10歳以下
	[11～14]	11歳以上14歳以下
Height	[90.0～115.0]	90cm以上115cm以下
*実験者の身長	(115.0～140.0]	115cmより大きく140cm以下
	(140.0～165.0]	140cmより大きく165cm以下
Weight	[12.0～23.0]	12kg以上23kg以下
*実験者の体重	(23.0～33.0]	23kgより重く33kg以下
	(33.0～44.0]	33kgより重く44kg以下
RHandSensor	反応なし	センサー値が530未満
*実験者が右手でホールドに加えた加重のセンサー値	低	530以上630未満
	中	630以上830未満
	高	830以上
LHandSensor	反応なし	センサー値が530未満
*実験者が左手でホールドに加えた加重のセンサー値	低	530以上630未満
	中	630以上830未満
	高	830以上
RFootSensor	反応なし	センサー値が530未満
*実験者が右足でホールドに加えた加重のセンサー値	低	530以上630未満
	中	630以上830未満
	高	830以上
LFootSensor	反応なし	センサー値が530未満
*実験者が左足でホールドに加えた加重のセンサー値	低	530以上630未満
	中	630以上830未満
	高	830以上
RHandStoneDepth	25	ホールドの深さが25mm
*実験者が右手でホールドをつかんだ時のホールドの深さ	50	ホールドの深さが50mm
LHandStoneDepth	25	ホールドの深さが25mm
*実験者が左手でホールドをつかんだ時のホールドの深さ	50	ホールドの深さが50mm
RFootStoneDepth	25	ホールドの深さが25mm
*実験者が右足でホールドをつかんだ時のホールドの深さ	50	ホールドの深さが50mm
LFootStoneDepth	25	ホールドの深さが25mm
*実験者が左足でホールドをつかんだ時のホールドの深さ	50	ホールドの深さが50mm
Angle	70 °	登った壁の角度が70 °
*実験者が登った時の壁の角度	75 °	登る壁の角度が75 °
	80 °	登る壁の角度が80 °

構築したモデルの評価

今回構築したモデルについて、「どのような登り方で登っているか」を解析するという観点から体勢に注目し、「現在の体勢」が予測できるかについて評価した。ここで「現在の体勢」は「現

在の手足の距離」とし、「現在の手足の距離」以外のパラメータの値を入力し、モデルを用いて推論させた結果と、モデルを構築するのに使用していないデータからの解析結果を比較した。

評価方法について述べる。情報検索の分野では、情報検索システムの評価指標には、一般的に再現率と精度が用いられている。本研究では、再現率は一般の定義と同等の扱いをするが、精度は以下の理由から採用せず、それに変わる新しい指標を定義する。本研究で構築したモデルは、ある時の手足間隔が「近いのか」、「遠いのか」、「近いと遠いの間なのか」を、順位を付けて予測するものであるため、順位付け出力の評価が必要となる。しかし、再現率と精度のみで評価を行うと、適合数だけを評価するため、順位付け出力の評価を行えない。順位付け出力の評価指標として、Järvelin、K.とKekäläinen、J.によって、DCG(Discouted Cumulative Gain)と呼ばれる新しい評価指標が提案されている[2]。DCGでは、適合文書が検索結果の上位に出力された場合は高い得点をつけ、下位に出力されるにつれて得点は減少していく。DCGにより、順位付け出力の評価を行えるが、適合文書への重み付けを決定する適切な方法がないという問題点がある。そこで本研究では、適合手足間隔の確率値を得点とする。この指標の定義は以下の通りである。

$$\begin{aligned} \text{ある瞬間の手足間隔「近, 中, 遠」の確率値の合計} \sum_{n=1}^N P_n &= 1 \\ i \text{ 番目の得点 } Score_i &= \frac{P_i}{\sum_{n=1}^N P_n} = P_i \\ P_i &\text{はある瞬間の適合した手足間隔の確率値である。} \\ 0 \leq Score_i &\leq 1 \end{aligned}$$

この指標を以後、順位付け精度(RankingPrecision)と呼ぶ。再現率と順位付け精度の算出方法は以下の通りである。いずれも1.0に近づくほど良いことを表す。

$$\begin{aligned} n \text{ 回目の再現率} & R_n = \frac{\text{適合手足間隔数}}{\text{全適合手足間隔数}} \\ n \text{ 回目の順位付け精度} & RP_n = \frac{\text{適合手足間隔の確率値}}{\text{候補手足間隔の確率値の総和}} \\ \text{再現率のマクロ平均} & \bar{R} = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M R_n \\ \text{順位付け精度のマクロ平均} & \overline{RP} = \frac{1}{M} \sum_{n=1}^M RP_n \end{aligned}$$

これらの指標を、モデルの推論結果と解析結果とを比較して、算出する。また、その結果から以下の式を用いて、F値を算出する。

$$F = \frac{1}{\alpha \frac{1}{RP} + (1 - \alpha) \frac{1}{R}}$$

α は、再現率と順位付け精度のどちらを重視するかを決定するパラメータであるが、今回は $\alpha=0.5$ を使い、どちらも同じに扱うことにする。よって、

$$F = \frac{2R \cdot RP}{R + RP}$$

となる。
評価結果は、以下のようになった。

再現率 (R)	順位付け精度 (RP)	総合指標 (F値)
1.0	0.75	0.86

Rとは、この場合、ラダリングの動作の予想の際に、予測できた率を表しており、R=1.0とは、す

すべての動作が予測可能であったことを表している。再現率Rが1.0となったのは、今回構築したモデルでは、候補となる手足間隔（近、中、遠）すべてについて、何らかの確率値を出力するため、予測の漏れが存在しないためである。また、RPは、予測におけるゴミの少なさを示している。RP=0.75とは、75%の確率で正しい動作を予測できており、25%の確率で正しくない動作を予測していることを示している。以上の結果から、高い予測精度を持つモデルであることが分かる。

構築したモデルを用いた登り行動の予測の例

以下に、構築した登り行動の予測モデルを用いた予測の例を示す。図 A.2.16、A.2.17 に示すように、構築したモデルを使って、コンピュータによる計算を行うことで、ある体勢をとっている際に、次の瞬間に手や足がどこに移動しやすいかを予測することが可能となる。このように今回構築したモデルは、遊具を始め、ラダリングの要素を持つ製品に関して、その登りやすさを制御したり、評価したりできる可能性があることを示唆している。

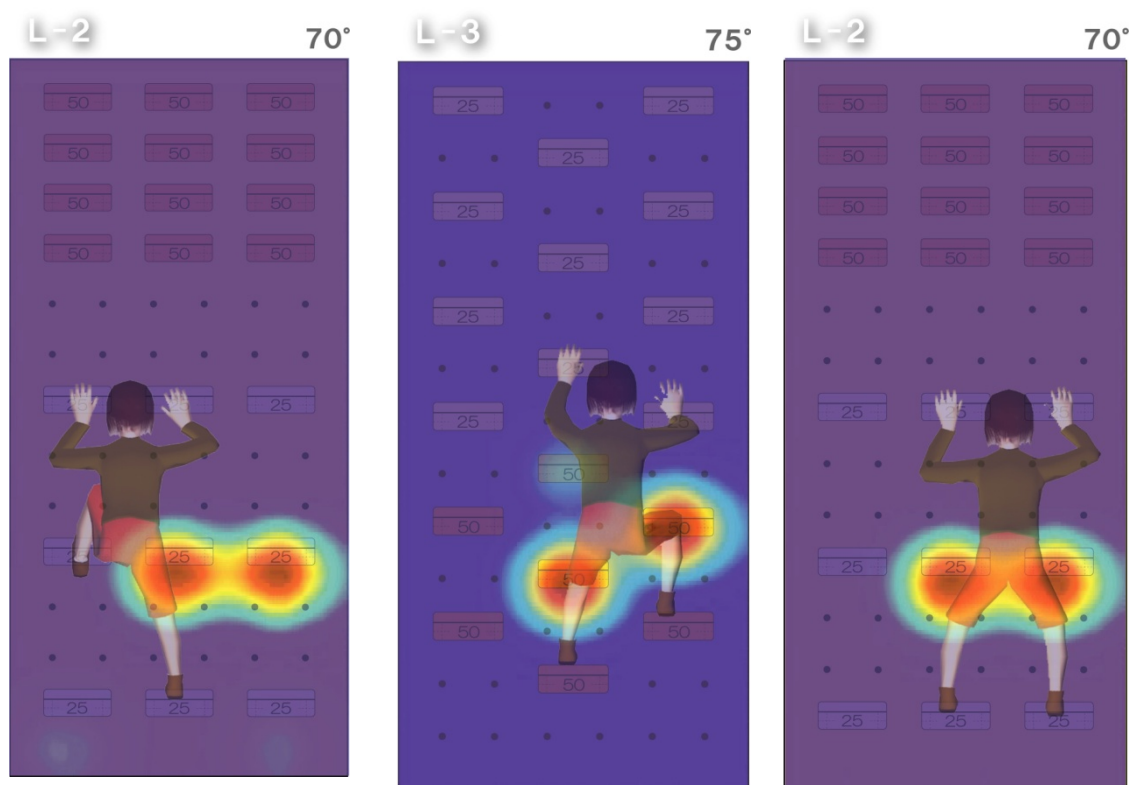


図 A.2.16：登り行動の計算モデルを用いた登りやすい部分の予測
(ある体勢をとっている際に、次の瞬間に足が移動しやすい場所の予測例)

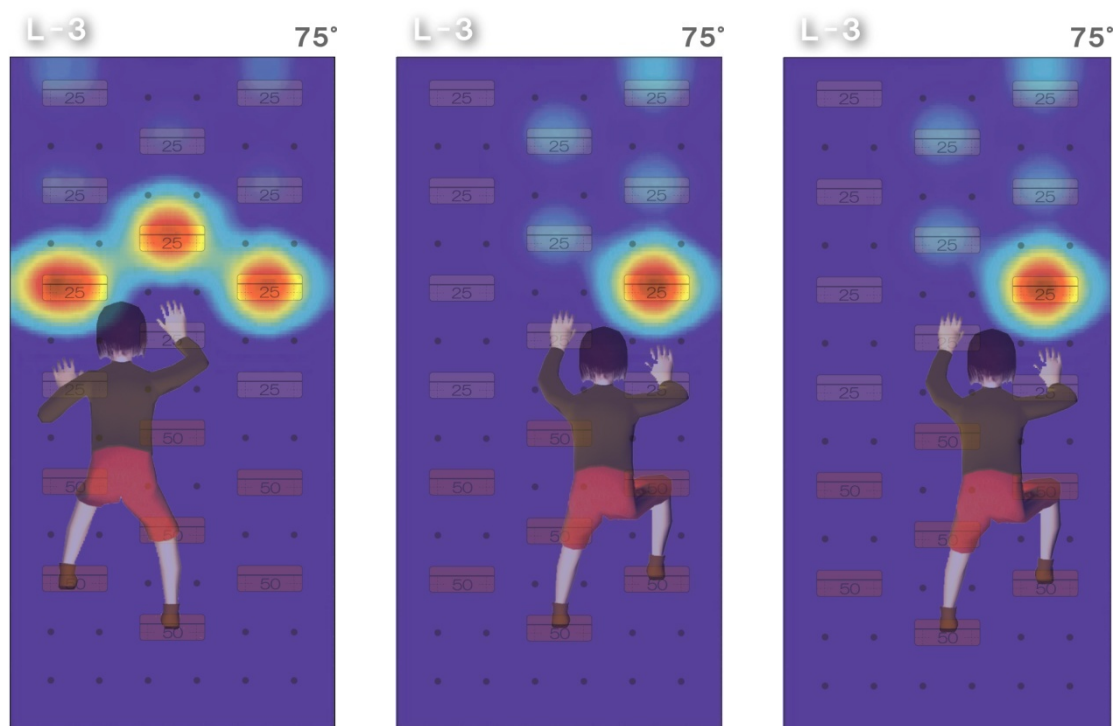


図 A.2.17：登り行動の計算モデルを用いた登りやすい部分の予測
(ある体勢をとっている際に、次の瞬間に手が移動しやすい場所の予測例)

A. 3. 病院用傷害サーベイランスソフトウェアの開発

平成19年度の事業では、病院における傷害サーベイランスを、記入用紙を用いて行っていたが、電子カルテに入力したデータと同じデータを記入用紙に記入しなければならないなどの課題があった。そこで、平成20年度の事業では、電子カルテと連携が可能な傷害サーベイランスソフトウェアを開発した。このソフトウェアは、本年度は、国立成育医療センターで利用可能なソフトウェアを開発するが、一般の病院へ適用する際にも、小さな修正で連携ができるような構成を採用した。以下、開発されたソフトウェアの使用方法を述べる。

A. 3. 1 ソフトウェアの基本操作

起動方法

1 直接起動

InjurySV アイコンをダブルクリックしてください。

2 e-Triage(*1)より起動

e-Triage の **傷害データ入力** ボタンをクリックしてください。

*1 e-Triage とは、国立成育医療センターで利用されている
トリアージ情報を記録するためのソフトウェアである。

ユーザ認証

セキュリティの関係上、参照・入力に関係なく全ての操作を行うためには、ユーザ認証(ユーザ確認)をする必要があります。これにより、誰がいつどの患者データを入力・参照したのか、あるいはどの機能を利用したのか等の操作履歴をとることができます。



図 A.3.1 ユーザ認証画面

ユーザIDとパスワードを入力して **OK** ボタンをクリックしてください。

ユーザID が「00005491」の場合は、先頭の 0 を省略した値(「5491」)を入力することも可能です。

ログオフ

- ユーザの切り替え、ログオフをする場合は、画面右上のログオフボタンをクリックします。

※ログオフすると、画面の操作が一切無効になります。

ログオフ ユーザ1

終了方法

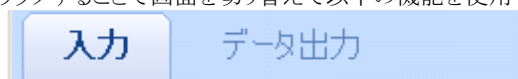
ファイル → **終了** ボタンをクリックしてください。

または、右上の **×** ボタンをクリックしてください。

※ログオフされている場合は、終了できません。ログイン後、再度上記の操作を行ってください。

画面選択

InjurySV は画面上部のタブをクリックすることで画面を切り替えて以下の機能を使用することができます。



入力

傷害サーベイランスデータ記入対象患者の検索およびデータ入力を行うことができます。

データ出力

記入を完了して、かつ未出力の傷害データを任意のフォルダに出力します。

図 A.3.2 データ入力画面

データ入力

日付


クリックするとカレンダーが表示されます。


クリックすると年を指定できます。

日	月	火	水	木	金	土
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

☐ 今日: 2007/10/30



日	月	火	水	木	金	土
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

☐ 今日: 2007/10/30



日	月	火	水	木	金	土
30	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31	1	2	3
4	5	6	7	8	9	10

☐ 今日: 2007/10/30


クリックすると月を指定できます。

日	月	火	水
30	1	2	3
7	8	9	10
14	15	16	17
21	22	23	24
28	29	30	31
4	5	6	7

☐ 今日: 2007/10/30

1月
2月
3月
4月
5月
6月
7月
8月
9月
10月
11月
12月

年／月／日単位で直接数値を入力することが可能です。
 また ・キーで数値を増減させることも出来ます。
・で入力項目が移動します。

時間

時／分単位で直接数値を入力することが可能です。
 また ・ボタンで数値を増減させることも出来ます。
・で入力項目が移動します。

数値

cm

・ボタンをクリックか ・キーで数値を増減させることができます。
 また直接数値を入力することも可能です。

A. 3. 2 開発ソフトウェアの詳細説明(入力操作)

図 A.3.3 入力操作画面

検索

傷害サーベイランスデータの記入対象患者を検索します。

e-Triage で「傷害サーベイランス記録」に「要」を付けた患者さんが検索対象となります。

受付日

患者さんの受付日を指定します。初期値は現在日が表示されています。

記入状態

傷害データの記入状態を指定します。初期値は「未完了」が選択されています。

検索ボタン

検索 ボタンをクリックすると、指定された条件に該当する患者データが一覧表示されます。

検索結果一覧

指定された条件に合致する検索結果が一覧で表示されます。

各項目のタイトルをクリックすることで、表示順を変更することができます。

(初期画面では受付日時の昇順に設定されています。)

患者さんのデータをクリックすることで選択状態（背景色はオレンジ）になります。

また患者さんのデータをダブルクリックすることで、調査票データ入力画面が表示されます。

受付 No

e-Triage の受付 No が表示されます。

受付日時

e-Triage の受付日時が表示されます。

氏名

患者さんの氏名が表示されます。
マウスカursorをのせると、氏名カナがバルーン表示されます。

性別

患者さんの性別が表示されます。

年齢

生年月日と受付日時を元に算出された年齢が表示されます。

トリアージ区分

e-Triage で入力されたトリアージ区分が表示されます。

記入状態

傷害データの記入完了状態が表示されます。

A. 3. 3. 開発ソフトウェアの詳細説明(調査票)

InjurySV - 調査票

子どもの傷害予防のための調査票

☐ 記入完了

基本情報 カテゴリ入力

基本情報

受診年月日
2008/11/17

患者ID
1

性別
男性

生年月日
2008/10/17

年齢
0歳9ヶ月

個人情報

1. 利き手
☐ 右手 ☐ 左手 ☐ 両利き

2. 発達段階(どんな行動を取ることが出来るか) (就学前の子どもについて記入)
☐ 寝返りができない ☐ 寝返りができる ☐ おすわりができる ☐ はいはいができる ☐ つかまり立ちができる
☐ 伝い歩きができる ☐ よちよち歩きができる ☐ ころばずに歩行ができる ☐ 走ることができる ☐ わからない

3. 体重
kg
体重がわからない場合
☐ 痩せすぎ ☐ 標準 ☐ 太りすぎ

4. 身長
cm
身長がわからない場合
☐ 低い ☐ 標準 ☐ 高い

事故の状況

5. 事故発生日時
2008/11/17

6. 事故の種類
☐ 転落 ☐ 転倒 ☐ ぶつかる ☐ やけど ☐ 誤飲 ☐ 誤嚥 ☐ はさむ ☐ 交通事故 ☐ 自転車での事故
☐ 噛まれる ☐ 虫刺され ☐ 刺さった ☐ 窒息 ☐ おぼれる ☐ その他

7. 子どもが何をしようとしていた時(何をしていた時)に事故が起きましたか
わからない

8. 事故に関係があったモノは

次のページ>>

図 A.3.4 調査票の画面

選択された患者さんの傷害データ入力画面が表示されます。

入力項目は複数ページありますので、各ページの項目を入力し終わったら「次のページ」ボタンをクリックしてください。※戻る時は、「前のページ」ボタンをクリックしてください。

基本情報

基本情報	カテゴリ入力
基本情報 ▼ 	
受診年月日	
2008/11/17	
患者ID	
2	
性別	
男性	
生年月日	
2008/01/17	
年齢	
0歳10ヶ月	

基本情報

カテゴリ入力

右端の押しピンマークをクリックすると、左のようにタブを折りたたむことが可能です。
(再度クリックすると元の状態に戻ります。)

図 A.3.5 基本情報画面

患者さんの基本情報データが表示されます。
このデータも出力対象となります。

カテゴリ入力

各カテゴリ単位で、データを入力することが可能です。
入力したいカテゴリ名をクリックすると、別ウィンドウでクリックされたカテゴリの入力画面が表示されます。

3.体重

kg

体重がわからない場合

☐ 痩せすぎ ☒ 標準 ☐ 太りすぎ

OK キャンセル

タイトルをクリックすると、その下にあるカテゴリの表示を閉じることができます。

治療の詳細

その他の詳細

19.その他の詳細

図 A.3.6 カテゴリ入力画面

入力項目

以下、各入力項目についての注意点となります。

事故発生日時

初期表示時は、自動的に受診年月日（受付日）が表示されます。
必要に応じて修正することが可能です。

事故の種類

チェックされた項目に応じて、「11.モノの詳細」の表示項目が変わります。

※O 参照

モノの詳細

「6.事故の種類」でチェックされた項目に応じて、表示される内容が以下のようになります。

・【転落】

図 A.3.7 転落情報入力画面

・【転倒】【ぶつかる】

図 A.3.8 転倒情報入力画面

・【やけど】

図 A.3.9 やけど情報入力画面

・【誤飲】

図 A.3.10 誤飲情報入力画面

・【はさむ】

図 A.3.11 はさむ情報入力画面

・【交通事故】

図 A.3.12 交通事故情報入力画面

・【自転車での事故】

図 A.3.13 自転車での事故情報入力画面

・【その他】

図 A.3.14 その他情報入力画面

事故が起きた場所

チェックされた項目に応じて、「13.12 の時の場所の詳細」の表示項目が変わります。

※○ 参照

12 の時の場所の詳細

「12.事故が起きた場所」でチェックされた項目に応じて、表示される内容が以下のようになります。

・【家庭】

図 A.3.15 家庭情報入力画面

・【保育園・幼稚園】

図 A.3.16 保育園・幼稚園情報入力画面

・【その他】

図 A.3.17 その他情報入力画面

一緒にいた人は

【兄弟】【兄弟以外の子ども】がチェックされた場合、以下の項目が表示されます。

図 A.3.18 一緒にいた人情報入力画面

その他の詳細

問診情報 ボタンをクリックすると、e-Triage で入力された問診データが表示されます。

図 A.3.19 問診情報画面

記入完了

すべての入力完了した場合、「記入完了」にチェックをつけてください。
チェックをつけて登録すると、データ出力の対象となります。

登録

ボタンをクリックすると、データベースに入力データが登録されます。
(※入力だけでは登録されません。保存する場合は、必ず登録ボタンをクリックしてください。)

キャンセル

ボタンをクリックすると、入力されたデータが登録されずにすべて破棄されます。

A. 3. 4 開発ソフトウェアの詳細説明(データ出力)

出力フォルダ 参照 出力開始

10 件

受付 No	受付日時	氏名	性別	年齢	トリアージ区分	出力タイプ
0001	2008/11/14 00:59	患者10	男性	0歳10ヶ月	非緊急	新規
0001	2008/11/14 01:59	患者9	男性	0歳10ヶ月	非緊急	新規
0001	2008/11/14 02:59	患者8	男性	0歳10ヶ月	準緊急	新規
0001	2008/11/14 03:59	患者7	男性	0歳10ヶ月	直接入院	新規
0001	2008/11/14 04:59	患者6	男性	0歳10ヶ月	準緊急	新規
0001	2008/11/14 05:59	患者5	男性	0歳10ヶ月	非緊急	更新
0005	2008/11/17 06:59	患者4	男性	0歳10ヶ月	非緊急	更新
0008	2008/11/17 07:59	患者3	男性	0歳10ヶ月	準緊急	更新
0002	2008/11/17 08:59	患者2	男性	0歳10ヶ月	蘇生	更新
0001	2008/11/17	患者1	男性	0歳1ヶ月	緊急	更新

図 A.3.20 詳細説明画面

出力対象患者一覧

データ出力対象の患者さんが表示されます。出力対象は、未出力でかつ記入完了したデータとなります。データが登録されると、自動的に一覧データに反映されます。

各項目のタイトルをクリックすることで、表示順を変更することができます。

(初期画面では受付日時の昇順に設定されています。)

患者さんのデータをクリックすることで選択状態（背景色はオレンジ）になります。

受付 No

e-Triage の受付 No が表示されます。

受付日時

e-Triage の受付日時が表示されます。

氏名

患者さんの氏名が表示されます。

マウスカーソルをのせると、氏名カナがバルーン表示されます。

性別

患者さんの性別が表示されます。

年齢

生年月日と受付日時を元に算出された年齢が表示されます。

トリアージ区分

e-Triage で入力されたトリアージ区分が表示されます。

出力タイプ

一度も出力していないデータについては「新規」、過去に出力したが、後にデータが変更された場合は「更新」で表示されます。

出力フォルダ

データを出力するフォルダを選択します。**参照**ボタンをクリックすると、フォルダ選択画面が表示されます。

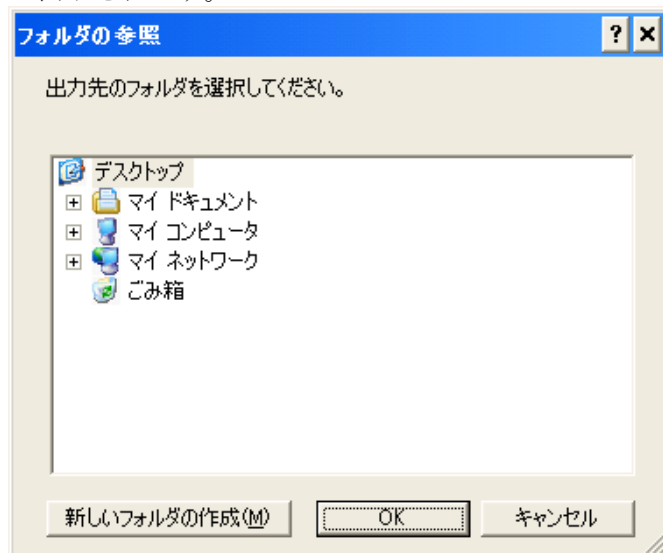


図 A.3.21 フォルダの参照画面

出力開始

出力開始ボタンをクリックすると、一覧に表示されている患者さんの傷害データが指定されたフォルダに出力されます。

出力が完了すると以下のメッセージが表示され、出力ファイル名が確認できます。

※ファイル名は、「傷害サーベイランス出力データ+出力日時（年月日時分秒）+.zip」

※アクセス権を持つユーザしか本機能を使用することはできません。

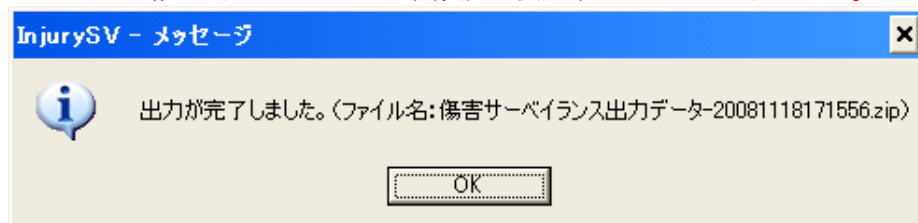


図 A.3.22 メッセージ画面

A. 4 国立成育医療センターでの傷害情報の収集

子どもの傷害データベース作成を目的に、産業総合研究所と国立成育医療センター救急外来で子どもの傷害情報収集方法について検討を行い、2006年11月より傷害情報収集を実施している。今年度も昨年度と同様の体制で、看護師による傷害情報収集を継続した。

救急センターのトリアージを担当する看護師は、部署間の移動などで入れ替わりがあったため、傷害情報収集事業の概要と情報収集の手順について作業を担当するトリアージ看護師に随時説明を行い、傷害情報収集のための協力を依頼した。

また今年度は、救急センターの電子カルテシステムの更新の年にあたり、傷害情報収集のためのシステムを盛り込んでシステムの更新をおこなった。

A. 4. 1 収集された傷害事例と収集状況

小児救急外来には、発熱や中耳炎、腹痛、嘔吐下痢、感冒、痙攣、基礎疾患のあるものの急性憎悪から育児不安などさまざまな理由で患者が来院し、年間およそ 30,000 人程度の受診がある。2006 年 11 月～2009 年 12 月 (25 ヶ月間) に、事故にともなう外傷などで救急外来を受診した小児患者数は、8,174 人 (総受診小児患者数 67,705 人) であり、全受診者数の 13.7% を占めていた。(図 1)

事件事例情報用紙を用いて、この 26 ヶ月間に収集された事故情報件数は 4,266 件であり、全ての事故による受診患者数に対する情報収集率は各月平均 48.5% であった。(図 2)

これらには「飲み込んだかどうか確認できない」誤飲から、目撃者のいない詳細不明の外傷、目立つ外傷のない軽傷の打撲、誤飲、溺水、熱傷、交通外傷による多発外傷などが含まれ、傷害のレベルはさまざまであった。

2008 年後半より傷害情報収集率が低下しており、これは 2008 年夏に電子カルテシステムの仕様が一部変更され、新しい電子カルテシステムへの移行が影響していると考えられた。

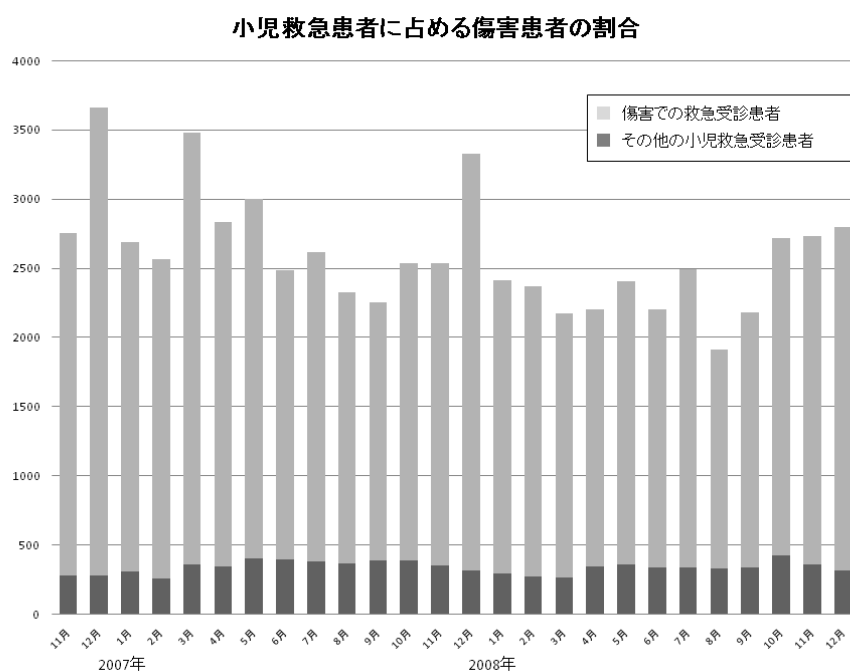


図 A.4.1 小児救急患者に占める障害患者の割合

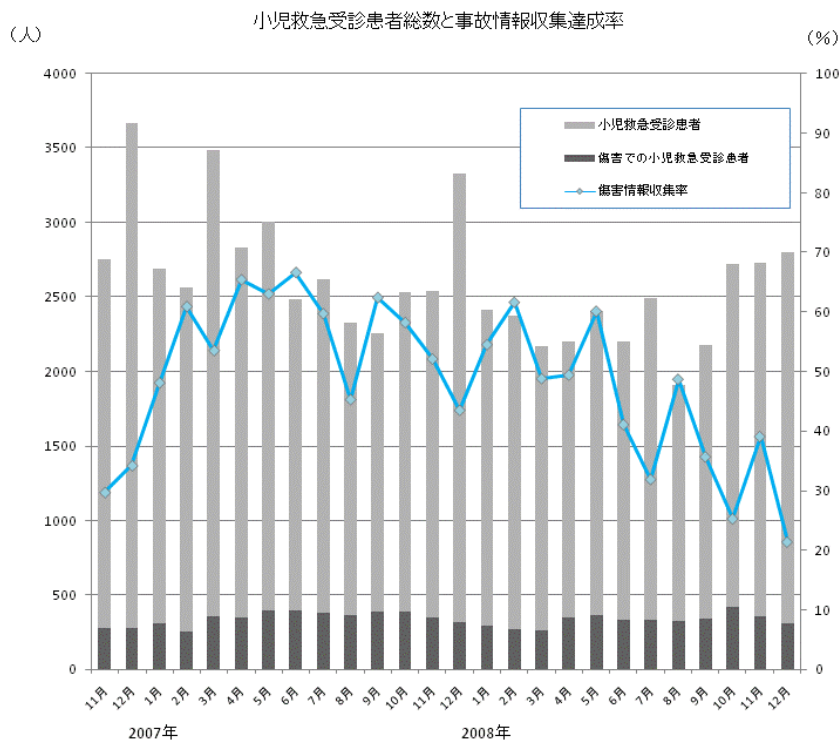


図 A.4.2 小児救急受信患者総数と事故情報収集達成率

A. 4. 2 傷害情報収集のため電子カルテシステムの変更と今後の課題

トリアージシステムを導入している救急医療機関においては、トリアージナースによる傷害情報収集という方法をとることがもっとも効率よく、現場に近いより正確な情報が得られる。しかし、従来の業務に加えて、分析に堪える傷害情報収集を行うことは救急外来の看護師にとって業務上の負担となることは避けられない。傷害情報収集は、トリアージ時に作成した診療録から手作業でデータ化を行っており、これが業務としての負担感を増していた。より省力的で効率のよい情報収集にむけて、今年度に予定されていた電子カルテシステムの更新に合わせて、トリアージ記録から直接傷害情報を収集できるようなシステムをあらたに組み込んだ。この情報収集システムは 2009 年 1 月より稼働を始めたところである。

この電子カルテからの傷害情報自動集計のシステムは、傷害情報の聞き取り部分の記録を完成させたうえで「完了確認」を行わなければ自動集計データとして反映されない。したがって、業務の忙しさが一律ではない救急医療現場にあって、すべての時間帯においてこれらの作業を「完了」することができないために、情報収集作業を完全に自動化することが困難であり、2009 年 1 月の情報収集率が一時的に 20% 以下にまで低下した。現在は、救急外来の看護師の中から毎日の傷害情報収集状況をモニタリングする担当者が、傷害情報記録を補完し、医療記録を確認のうえで「完了確認」作業を行なうことで補っている。今後しばらくは現状に応じた対策を講じながら、新しい電子カルテシステムを活用した効率のよい情報収集の体制の検討を行っていく予定である。

さらに、今後はさまざまな分析に堪えるような傷害情報の聞き取りの部分での情報の質の向上を図る必要があり、聞き取りのスキルを含めた傷害情報収集についてのスタッフ教育を行っていく必要がある。

A. 4. 3 医療機関でのサービスとしての傷害情報提供

国立成育医療センターでは、傷害により救急センターに来院した小児患者のうち、より年少の乳幼児の養育者を対象にサービスとして「事故防止プログラム」(傷害情報提供)を行っている。これは、小児科医師、看護師、助産師、ケースワーカーが、対象である養育者に対して発達段階に応じた子どもの傷害の特徴についての情報提供を行い、日常生活環境の中での危険を再発見し、その対処方法を話し合うことで、子どもの傷害についての養育者の認識の向上をねらいとしている。

サービス提供のタイミングとしては、患者・養育者の精神的な動揺を考慮して傷害当日を避け、再診の機会を利用し、入院症例では外来副師長もしくはケースワーカーが退院前に病棟で情報提供に対応して

いる。具体的には、来院のきっかけとなった傷害の起きた状況や過去の傷害経験・生活環境を振り返り、教材(図3)を用いながらその子どもの発達段階で起こる頻度の高い事故や防止策についての個々の状況を考慮して情報提供を行っている。

対象となる人の多くは救急外来を単発で利用する人々であり、このサービスの傷害抑制効果を直接的に評価することはできない。しかし、このプログラムの中では起こった傷害をより詳細に聞き取ることも可能であり、時には私たちが現代の住宅事情の中で対策が難しいケースを知る機会にもなっている。必要時には写真や現物を持参してもらい、検討ケースとして情報提供を受けることもある。

また、子どもの傷害ということが本人やきょうだい・家族によって心的外傷となっている場合も少なくなく、傷害後の心理的なサポートや相談にも対応が可能であり、子どもの傷害のアフターケアの機会ともなっている。

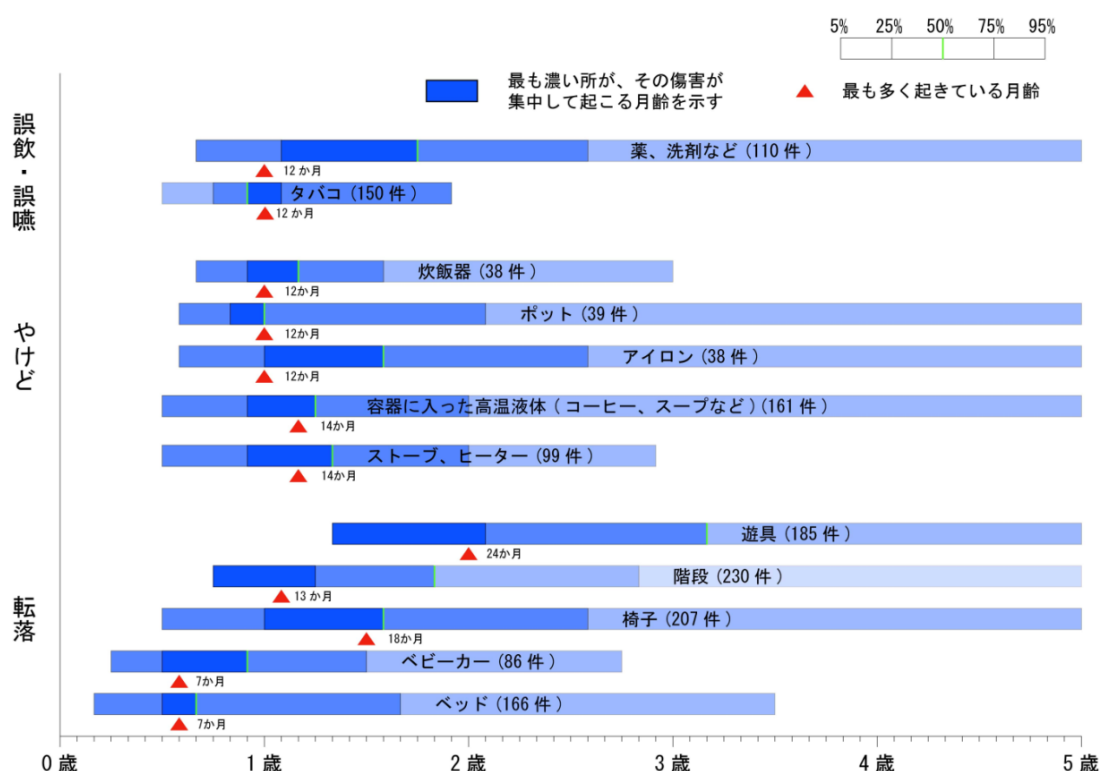


図 A.4.3. 月齢と、特定の製品に関連した傷害の発生頻度

B. 補足詳細資料(事件事例の知識化)

B. 1 ヘルメット事故予防に関する知識化

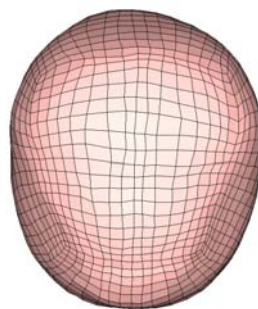
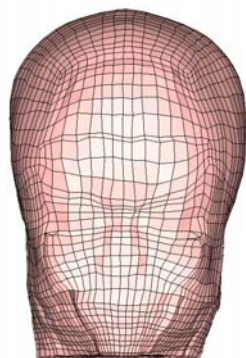
2007年度に本事業において収集した事故データより傷害を負った形態では、転倒・転落が第1位、身体部位では頭部が第1位、事故を引き起こした製品では自転車第1位となっている。そこで、この3つの要因に大きく関わる、そこで、本年度は子ども乗せシートからの転倒・転落による頭部傷害の事故予防に関する知識化に焦点をあて、自転車転倒実験およびコンピュータ・シミュレーションによりヘルメットの頭部防護性能を評価するとともに、現状の設計の課題として挙げられるヘルメットのサイズの不適合に着目し、ヘルメットのサイズ不適合が頭部傷害の防護効果に及ぼす影響についても検討を行った。

B. 1. 1 自転車転倒時の頭部傷害解析のための子どもの頭部有限要素モデルの構築

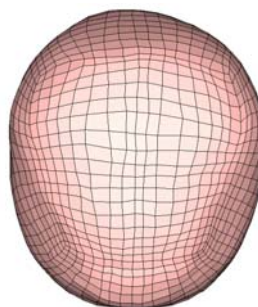
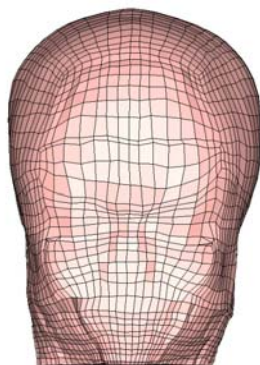
子どもと大人の頭部はその大きさだけでなく、外形状も大きく異なる。したがって、自転車からの転倒事故時の詳細な脳損傷危険度の評価を行うにあたって、そのシミュレーションに用いる形状忠実な子どもの頭部のコンピュータ・モデルを構築する必要がある。特にヘルメットの着用によって軽減が期待される頭蓋骨骨折および脳震盪の発生について検討が可能であるとともに、ヘルメットのサイズ適合性の評価のために軟組織付きの頭部有限要素モデルが必要である。本年度は、昨年度構築した転倒・転落傷害解析のための子ども頭部有限要素モデルに、軟組織を付与したモデルを構築した。対象年齢は、前席子ども乗せシート乗車時を想定し、1、2、3歳児とし、表 B.1.1 および図 B.1.1 に示すような、日本人頭部寸法を有するモデルを構築した。本モデルは16パーツから構成されており、全体の節点数 31467、要素数 35495 である。なお、子どもの頭部の各組織の材料特性はほとんど取得されていないため、成人の材料特性に基づいているが、頭蓋骨については、Irwin らによって報告されている、人間の頭蓋骨の成長曲線⁽¹⁾より 1～3 歳児の特性を与えた

表 B.1.1 日本人子どもの頭部寸法

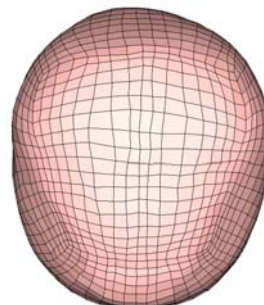
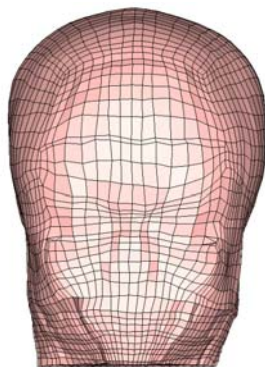
	1years old	2years old	3years old
Head width[mm]	133	138	141
Head length[mm]	156	161	164



(a) 1 歳児



(b) 2 歳児



(c) 3 歳児

図 B.1.1 子どもの頭部有限要素モデル

B. 1. 2 子ども用ヘルメットの有限要素モデルの構築

本研究で対象としたヘルメットは、ソフトシェル設計の子ども用ヘルメット(「MELON KIDS-S」, OGK KABUTO)であり, SG 規格および JIS 規格の認定を取得しているものである. その概観を図 B.1.2-4 に示す. 本ヘルメットの形状を 3 次元形状計測器で計測し、ヘルメット有限要素モデルの形状構築を行った(図 B.1.5)。ライナーはソリッド要素, シェルは厚さ 3mm のシェル要素とし, ライナーの表面で接点共有されている。あご紐は厚さ 1.4mm のシェル要素とした。



図 B.1.2 子ども用ヘルメット



図 B.1.3 ライナ



図 B.1.4 シェル

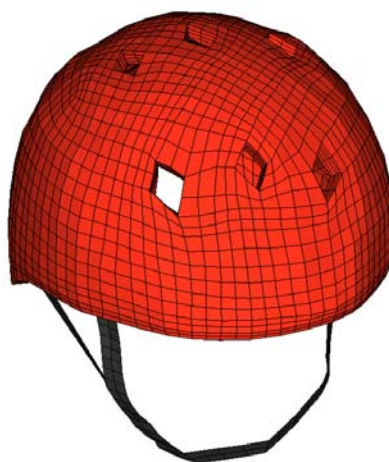


図 B.1.5 ヘルメットの有限要素モデル

さらに、ヘルメット有限要素モデルに与える材料特性の取得を行った。ライナーの特性は実ライナーより直接切り出した試験片に対する静的圧縮試験により取得した(図 B.1.6)。なお、自転車からの転倒における衝撃程度では、ひずみ速度依存性は見られない⁽²⁾ことがわかっている。静的圧縮試験で取得した応力ひずみ曲線の関数データを有限要素解析ソルバである RADIOSS(Ver5.1, Altair Engineering co.)の表形式粘弾性フォーム材モデルに与えることで材料定義を行った。同様にあご紐に関しても、引張試験を行うことにより、材料特性を取得した。シェルの厚さが 0.3mm と非常に薄く、曲げ試験が不可能であったため、シェルの材質であるポリカーボネート(PC)の材料特性を文献より取得した。なお、使用した試験機器は精密万能試験機((株)オリエンテック製 RTC-2410A)である。



図 B.1.6 静的圧縮試験措置



図 B.1.7 ライナーの試験

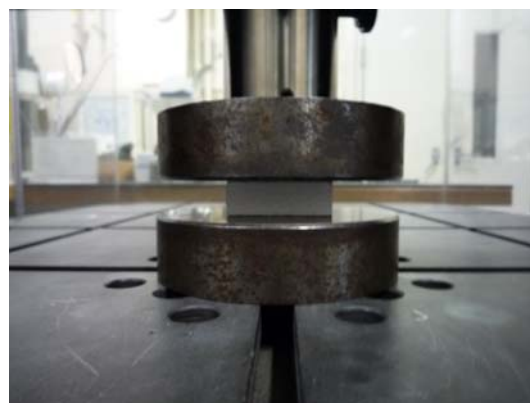


図 B.1.8 圧縮試験の様子

ヘルメット有限要素モデルの妥当性を確認するために「自転車用安全帽 JIS T 8134:2007」に掲載されている衝撃試験法の再現シミュレーションを行った。

JIS 試験では、図 B.1.9 に記された試験機において、ヘルメットを装着した人頭模型、ボールソケットおよび加速度計からなるストライカ(図 B.1.10)を、ガイドワイヤ、支持アームからなる誘導装置に沿って自由落下させ、コンクリート台上の基盤に取り付けられたアンビルに衝突させる。本試験を再現するために図 B.1.9 に示すようにヘルメット、ヘッドフォーム、アンビルからなるシミュレーションモデルを構築し、JIS で規定された落下速度 4.57m/s をヘッドフォームおよびヘルメットモデルに与えた。得られたヘッドフォームの頭部重心における加速度応答および HIC 値を比較したのが図 B.1.11-12 および表 B.1.2 である。衝撃時の最大加速度および HIC 値が良好な合致を示し、構築したヘルメット FE モデルの妥当性が確認された。

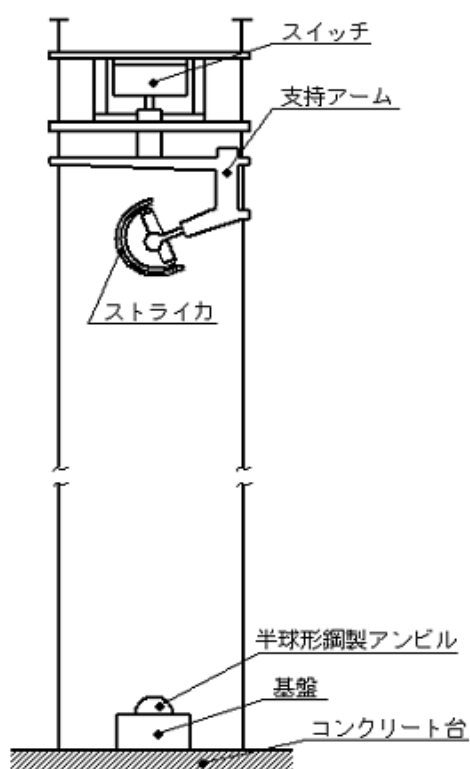


図 B.1.9 ヘルメット落下衝撃試験機

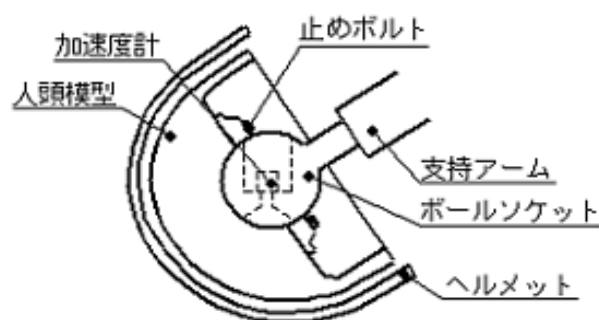


図 B.1.10 ストライカ

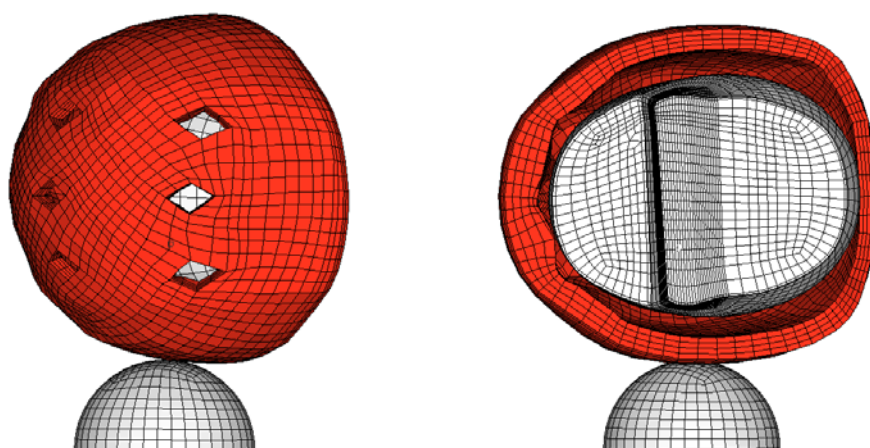


図 B.1.11 JIS 試験の再現シミュレーションの様子

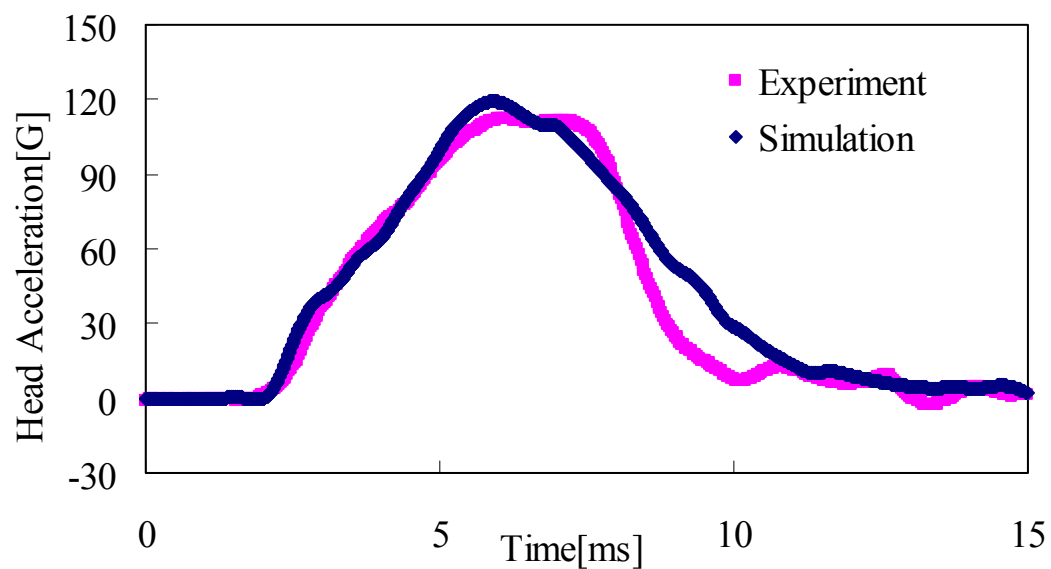


図 B.1.12 頭部重心加速度応答の比較

表 B.1.2 最大加速度およびHIC 値の比較

	Experiment	Simulation
Peak Acceleration[G]	112	119
HIC	408	440

B. 1. 3 自転車転倒実験によるヘルメットおよび子ども乗せ専用自転車の安全性評価

子どもの自転車転倒事故時の傷害予防のための重要な安全装備であるヘルメットおよび子ども乗せ専用自転車の安全性を評価するために、図 B.1.14 に示した 3 歳児の HybridIII ダミーを用いて、自転車転倒実験を行った。本転倒実験では子ども乗せ専用自転車と一般軽快車に前席子ども乗せシートを後付した自転車の 2 種類（図 B.1.13）を用い、ヘルメットの装着有無の条件で自転車を転倒させる。この時に HybridIII ダミーの重心に装着された加速度計（図 B.1.15）より計測される頭部重心合成加速度波形により、HIC 値を算出するとともに、ハイスピードカメラで、転倒時の頭部重心の並進速度および角速度についても計測を行い、自転車からの転倒時における頭部衝撃を評価した。



(a) 一般軽快車+前席シート



(b) 子ども乗せ専用自転車

図 B.1.13 実験に用いられた自転車



図 B.1.14 3 歳児の HybridIII ダミー

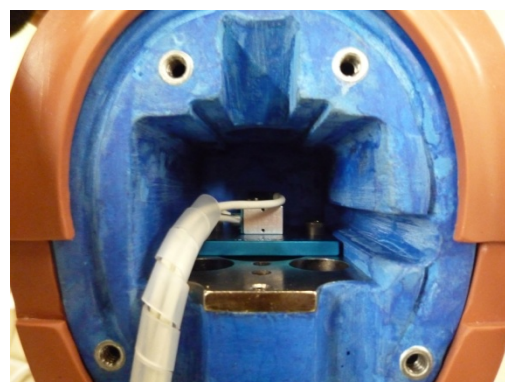


図 B.1.15 頭部重心加速度計

図 B.1.16 に示したように

(1) 一般軽快車に前席子ども乗せシートを装着しヘルメット未装着のダミーを乗車させた状態

(2) 一般軽快車に前席子ども乗せシートを装着しヘルメット装着のダミーを乗車させた状態

(3) 子ども乗せ専用の自転車にヘルメット未装着のダミーを乗車させた状態

(4) 子ども乗せ専用の自転車にヘルメット装着のダミーを乗車させた状態

の 4 通りの条件で 3 歳児ダミーを座らせ、地面との垂直方向から自転車を 4 度傾けた状態から静かに手を離し、地面に転倒させた。



(1) 軽快車(ヘルメット無し)



(2) 軽快車 (ヘルメット有り)



(3) 子ども乗せ専用自転車 (ヘルメット無し)



(4) 子ども乗せ専用自転車 (ヘルメット有り)

Bicycle to take children(Helmet uninstalation)

図 B.1.16 自転車転倒実験の条件

実験結果を以下に示す。

(1)一般自転車(ヘルメット未装着)

表に HIC 値, 最大合成加速度, 地面に衝突する直前の頭部重心の転倒速度, 並びに角速度を示し、図にハイスピードカメラによって撮影された衝突瞬間の画像を示した。いずれの転倒においても、安全基準である HIC1000 を大幅に超える結果となった。これは、後付けの子ども用前座席には子ども乗せ専用自転車の前座席に装着されている頭部サポートクッションが装備されていないため、転倒時に頭部が地面に直接衝突したことによると考えられる。加えて、子ども乗せ専用自転車の前座席の座面高に比べ、一般自転車に後付けした前座席の座面高は約 15cm 高く、これによって一般自転車の転倒速度が大きくなったことも原因であると考えられる。



図 B.1.17 実験条件 1 の様子

表 B.1.3 実験 1 において得られた HIC 値、最大加速度、衝突速度

	HIC	Maximum acceleration[G]	Vx[m/s]	Vy[m/s]	ω [rad/s]
1st	4470	625	0.00	6.39	60.4
2nd	3046	496	0.18	3.40	67.0
3rd	3543	539	0.32	5.30	57.2

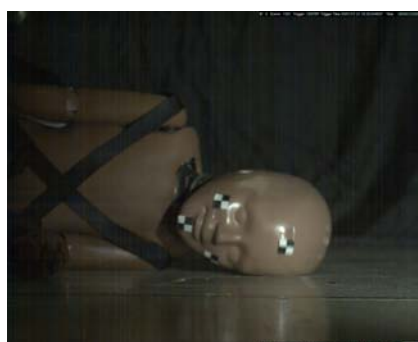


図 B.1.18 ハイスピードカメラの画像

(2)一般自転車(ヘルメット装着)

表に HIC 値, 最大合成加速度, 地面に衝突する直前の頭部重心の転倒速度, 並びに角速度を示し、図にハイスピードカメラによって撮影された衝突瞬間の画像を示した。これらより, 1 回目と 2 回目の転倒において HIC 値が 1000 を上回り, 一般用自転車からの転倒では, ヘルメットを装着した状態でも脳震盪もしくは, 頭蓋骨骨折の危険性があることがわかった。ヘルメットを装着した状態でも HIC 値が 1000 を上回ったのは前述の通り, 転倒時に頭部が地面に直接衝突したことや転倒速度が大きかったことが原因であると考えられる。



図 B.1.19 実験条件 2 の様子

図 B.1.4 実験 2 において得られた HIC 値、最大加速度、衝突速度

	HIC	Maximum acceleration[G]	Vx[m/s]	Vy[m/s]	ω [rad/s]
1st	1382	215	-0.52	4.49	6.47
2nd	1029	198	1.07	4.46	6.72
3rd	901	178	1.58	3.66	1.99



図 B.1.20 ハイスピードカメラの画像

(3) 子ども乗せ専用自転車(ヘルメット未装着)

表に HIC 値, 最大合成加速度, 地面に衝突する直前の頭部重心の転倒速度, 並びに角速度を示し、図にハイスピードカメラによって撮影された衝突瞬間の画像を示した。1 回目と 3 回目の転倒において HIC 値が 1000 を大きく下回り、子ども乗せ専用自転車の安全性が確認された。これは、頭部が地面に衝突するよりも先に、子ども乗せ専用自転車の座席に装備されたサポート部が頭部より先に地面に衝突し、かつサポート部に取り付けられたクッションにより肩に作用する衝撃力を緩和したために、その後衝突する頭部に加わる衝撃力が緩和されたことによるものであると考えられる。また、2 回目の転倒で HIC 値が 1000 を超えたのは、サポート部が床に衝突するより先に、頭部が衝突したためであり、サポート部が、その役目を果たさなかったためである。



図 B.1.20 実験条件 3 の様子

表 B.1.5 実験 3 において得られた HIC 値、最大加速度、衝突速度

	HIC	Maximum acceleration[G]	Vx[m/s]	Vy[m/s]	ω [rad/s]
1st	651	243	-0.84	2.74	43.3
2nd	1557	383	-0.77	2.93	48.9
3rd	561	224	-0.48	3.18	48.5



図 B.1.21 ハイスピードカメラの画像

(4) 子ども乗せ専用自転車(ヘルメット装着)

いずれの転倒においても、安全基準である HIC1000 を下回る結果となり、ヘルメットの防護性能と子ども乗せ専用自転車の安全性が確認された。HIC 値にばらつきが見られるのは、前述の通り、サポート部が床に衝突する前に頭部が衝突したためであると考えられる。このように転倒時のダミーの姿勢によって、サポート部が、その役目を果たさない場合があるため、頭部を十分に保護できる高さのサポート部の設計が求められる。



図 B.1.22 実験条件 4 の様子

表 B.1.6 実験 4 において得られた HIC 値、最大加速度、衝突速度

	HIC	Maximum acceleration[G]	Vx[m/s]	Vy[m/s]	ω [rad/s]
1st	353	131	0.19	3.38	38.3
2nd	502	143	0.50	4.29	22.3
3rd	198	86.9	0.51	3.49	25.0



図 B.1.23 ハイスピードカメラの画像

以上の実験結果をまとめると、一般の自転車、子ども乗せ専用自転車のどちらにおいても、ヘルメット装着時の HIC 値がヘルメット未装着時の HIC 値を大きく下回っており、子ども用ヘルメットの頭部防護性能が実際の自転車からの転倒実験において評価された。

また、一般軽快車に後付シートを装着した場合と子ども乗せ専用自転車からの転倒時の衝撃による HIC 値を比較すると、ヘルメットの装着時、未装着時のどちらにおいても子ども乗せ専用自転車の HIC 値が軽快車の HIC 値を下回っている。これは、子ども乗せ専用自転車の前座席は一般の自転車の前座席よりも高さが低いために転倒速度が一般の自転車に比べて小さくなることや、転倒時に、子ども乗せ専用自転車の前座席に装着されているサポート部による、頭部への衝撃力が緩和されたことによる。しかし、ダミーの姿勢によっては、頭部が先に地面に衝突するケースもあり、子ども乗せ専用自転車の安全性が確認されたものの、頭部サポートクッションの位置に改良の余地があることがわかった。

なお、HIC 値を耐性値である 1000 を大幅に下回ったケースはヘルメットと子ども乗せ専用自転車を併用した場合であり、これらの安全装備を合わせて適切に使用することが自転車転倒時の子どもの頭部傷害を予防する上で重要であることが明らかになった。

B. 1. 4 子ども用ヘルメットの頭部防護性能

ヘルメットの頭部防護性能をより詳細に評価するために、3. 2. 1および3. 2. 2で構築した日本人の3歳児頭部FEモデルとヘルメット有限要素モデルを用いた自転車転倒シミュレーションを行った。これらのモデルを用いることにより、頭蓋骨に作用する局所的な力の集中具合や脳に作用する圧力など傷害に直接関与する力学量を評価することが可能となるとともに、視覚的かつ定量的にヘルメットの防護効果を把握することが可能となる。シミュレーションでは、3. 2. 3における HybridIIIダミーを用いた自転車転倒実験のなかで危険な条件であった、一般軽快車に前席子ども乗せシートを後付した場合のヘルメット有無の条件について、床衝突直前の頭部重心並進および角速度を与えた。図 B.1.23 にそれぞれ、実験とシミュレーションにおける転倒姿勢を示す。この時に頭蓋骨骨折の発生に関わる頭蓋骨の von Mises 応力分布、および重篤な脳損傷である脳挫傷に関わる脳の圧力分布によりヘルメットによる重篤な頭部傷害の防護効果について検証を行った。

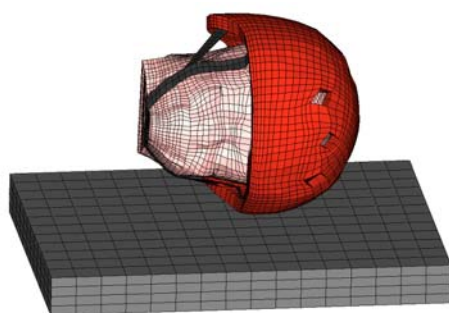


(a)ヘルメット有り

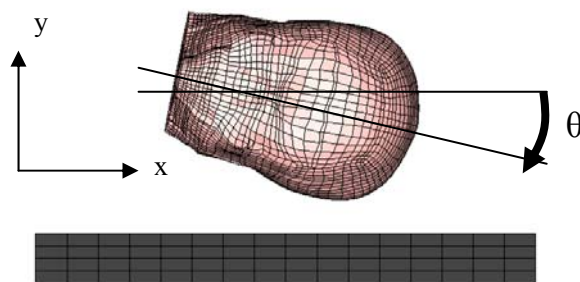


(b)ヘルメット無し

図 B.1.24 シミュレーションに用いた転倒実験の条件



(a ヘルメット有り



(b)ヘルメット無し

図 B.1.25 有限要素モデルを用いたシミュレーションの条件

頭蓋骨骨折に対するヘルメットの頭部防護効果

衝撃時に頭蓋骨に生じた von Mises 応力分布を図 B.1.25 に示す。応力の最大値はヘルメット装着時で 9.99[MPa]、ヘルメット未装着時で 126[MPa]となった。

ヘルメット未装着時では、頭蓋骨骨折の耐性値⁽³⁾である 27[MPa]を広範囲で超えているが、ヘルメット装着時では、耐性値を超えている範囲は存在しなかった。よって、ヘルメット未装着では頭蓋骨骨折の危険性が大変高いと考えられる。

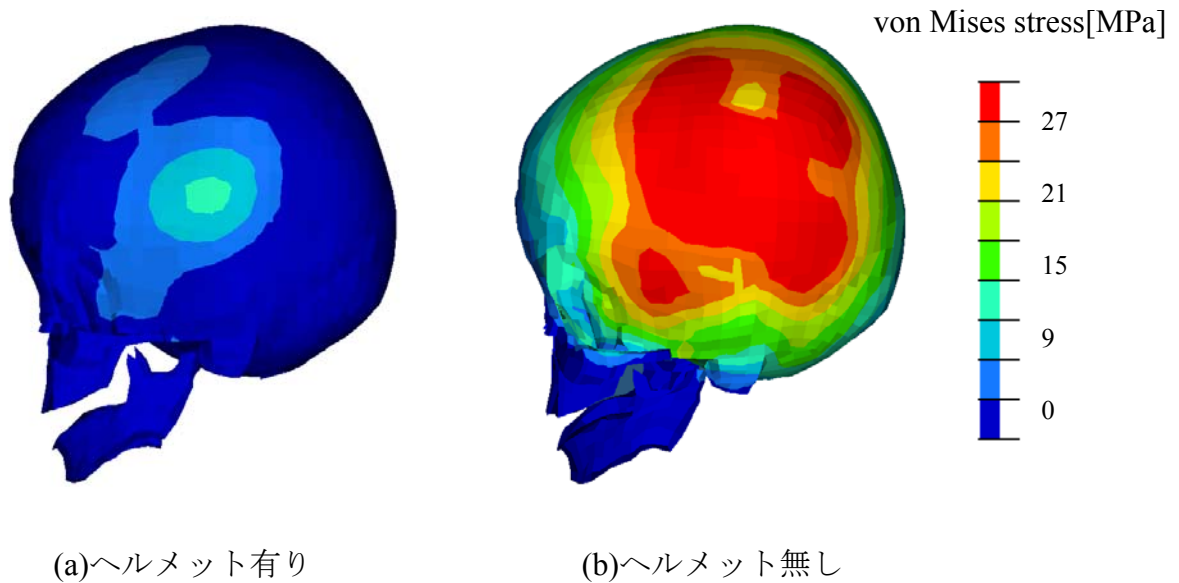


図 B.1.26 頭蓋骨の von Mises 応力分布

(3) 脳の圧力分布

衝撃時に脳に生じる圧力分布を図 B.1.26 に示す。圧力の最大値はヘルメット装着時で正圧が 182[kPa]、負圧が-38.2[kPa]、未装着時で正圧が 661[kPa]、負圧が-207[kPa]となった。

脳の圧力耐性値は、一説では、正圧で 237[kPa]⁽⁴⁾、負圧で-100[kPa]⁽⁵⁾であり、これらの値を超えると脳挫傷が発生するとされている。結果より、ヘルメット未装着時では、衝撃直下側の正圧と対側の負圧の両側で、耐性値を広範囲で超えている。ヘルメット装着時では、直下側、対側において耐性値を超えている範囲は存在しなかった。よって、ヘルメット未装着の状態では重篤な脳傷害である脳挫傷を引き起こす可能性が高いと考えられる

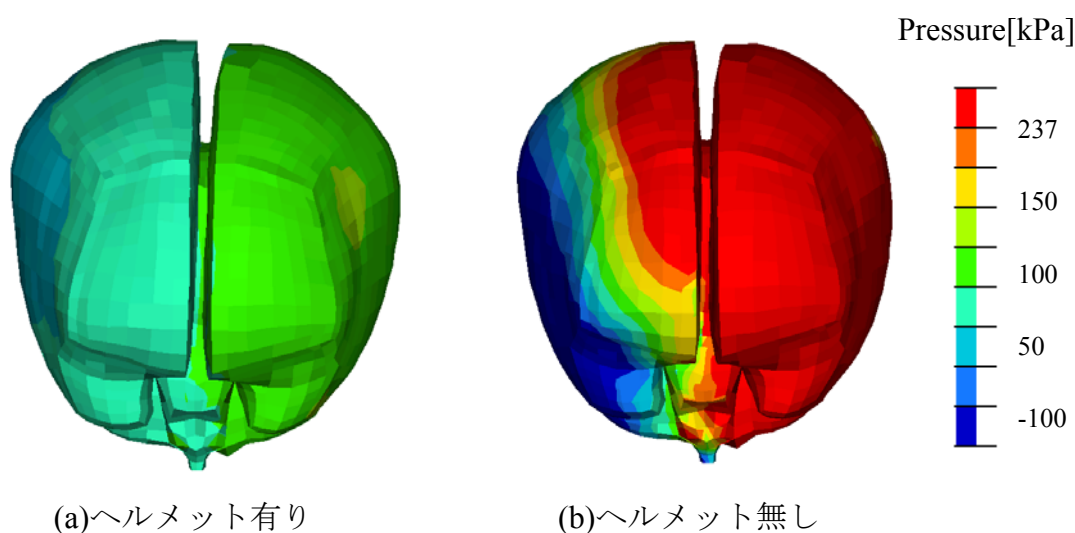


図 B.1.27 脳の圧力分布

本解析で検証した全ての指標において、ヘルメット未装着の状態では、耐性値を広範囲で超えていた。このことにより、ヘルメット未装着の状態での自転車からの転倒は大変危険であり、頭蓋骨骨折や脳挫傷など、何らかの重篤な頭部傷害を負う可能性が高いと言える。

逆に、ヘルメットを装着した状態では、どの指標においても耐性値を超えている範囲は存在せず、ヘルメットを装着することにより重篤な頭部傷害の発生をかなり抑制しうることが定量的かつ視覚的に確認された。

B. 1. 5 ヘルメットサイズの適合性が頭部傷害に及ぼす影響

3. 1. 4において、ヘルメットを装着することにより、頭蓋骨骨折や脳挫傷のような重篤な頭部傷害を予防できることが示された。さらに安全なヘルメットを設計するために、1、2、3歳児の子どもの頭部有限要素モデルとヘルメットの有限要素モデルを用いたシミュレーションによりヘルメットのサイズ適合性について検討を行った。実際の子ども用ヘルメットにはサイズ適合性を高めるためにアジャスターバンドが装備されており、その効果を模擬するために、アジャスターバンドと同程度の幅のライナー部の厚みのみを変化させた。これをアジャスターバンド部とする。実際の子ども用ヘルメットに用いられているライナーの厚さが約 12mmであることを考慮し、図 B.1.27 に示すようにアジャスターバンド部の厚みを 0mm から 10mm の範囲で 2mm ごとに変化させ、さらに、各年齢においてジャストフィットするようにした。また、あご紐の効果を確認するために、あご紐を装着有無についても検討した。

転倒速度および衝突直前の姿勢は 3. 2. 4 項におけるシミュレーション条件と同様に、自転車転倒実験において HIC 値が最も高く、危険なケースの条件を与えた (図 B.1.28)。

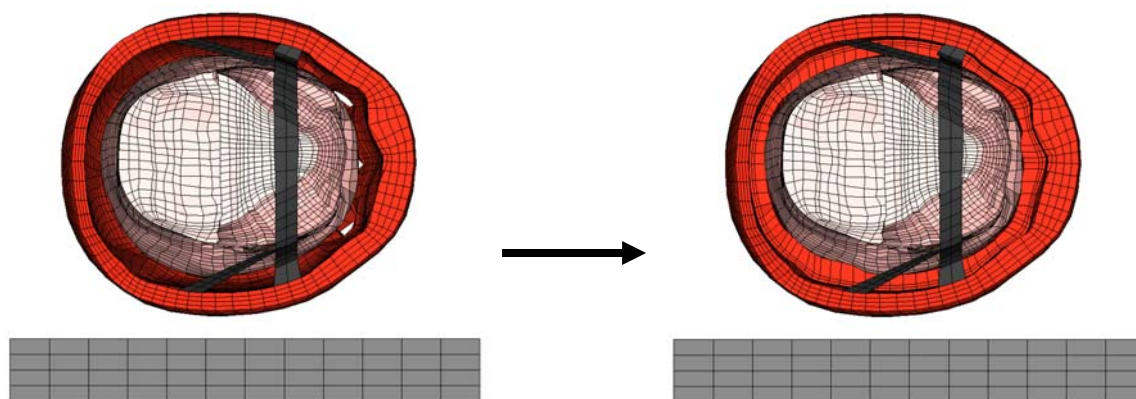


図 B.1.28 アジャスタバンド部厚さ

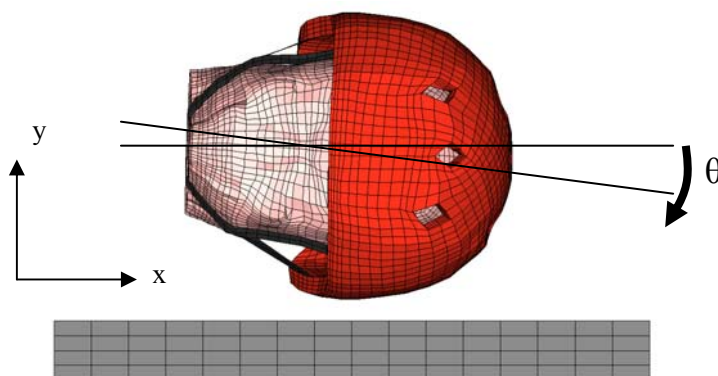


図 B.1.29 シミュレーションにおける条件

表 B.1.7 シミュレーションにおける衝突速度および姿勢

Vx[m/s]	Vy[m/s]	ω [rad/s]	θ [°]
-0.52	4.49	6.47	2.04

シミュレーションでは、軽微な頭部傷害である脳震盪に影響をおよぼすとされる、せん断応力を解析パラメータとした。各年齢における、衝撃時の脳の最大せん断応力値を表 B.1.8 に、あご紐未装着時の脳の最大せん断応力値を表 B.1.9 に示した。また、一例として、回転衝撃を受ける、日本人 1 歳児の脳の最大せん断応力の分布(0~13ms)を図 B.1.29 に示した。全ての年齢において、ライナーの厚さが 14mm、もしくは 16mm でせん断応力値が最大となり、それ以降はライナーの厚さが増加するにつれ、せん断応力値が減少し、ヘルメットと頭部が完全にフィットした状態で最小となる傾向を示した。これは、せん断応力が頭部の回転運動が起こることで、発生するためである。つまり、せん断応力は角速度に依存する。そのため、角速度が大きければ、せん断応力値は増加し、角速度が小さければ、せん断応力値は減少する。よって、ライナーの厚さが増加するにつれて、せん断応力値が減少したのは、角速度が減少したからである。角速度が減少したのは、頭部の回転運動はヘルメットと頭部のサイズの不適合により発生するが、ライナーが厚くなったことにより、サイズの不適合による頭部の回転運動が抑制されたからである。

また、年齢が上がるにつれて、せん断応力値が大きくなる傾向を示した。1 歳児よりも 2 歳児、2 歳児よりも 3 歳児のほうが頭部の大きさが大きく、それに伴って脳の大きさも大きくなるため、回転の径は年齢が上がるにつれて大きくなる。せん断応力は回転軸から離れるほど大きくなるため、これにより脳の表面の部分で発生するせん断応力が大きくなったことによると考えられる。

あご紐未装着の場合では、ライナーの厚さの変化に対する、せん断応力値の変化は装着時と同様な傾向を示したが、せん断応力値があご紐装着時よりも大きくなった。これはあご紐の装着によって、頭部の回転が抑制されたからであり、あご紐による頭部防護性能の向上が確認された。

以上の考察より、転倒時の衝撃から頭部をより安全に防護するためには、衝撃時の頭部の回転運動を低減させるため、できるだけヘルメットを頭部にフィットさせる設計が必要であり、あご紐の装着が必要不可欠であることがわかった。

表 B.1.8 脳の最大せん断応力値

		Liner Thickness[mm]					
Age		12	14	16	18	20	28
Maximum shear stress[kPa]	1years old	4.78	5.16	4.98	4.67	4.40	3.67
	2years old	4.84	5.20	5.14	4.84	4.66	4.21
	3years old	4.91	4.99	5.07	4.95	4.65	4.53

表 B.1.9 あご紐なしの条件における脳の最大せん断応力値

		Liner Thickness[mm]					
Age		12	14	16	18	20	28
Maximum shear stress[kPa]	1years old	5.46	5.89	5.70	5.33	4.87	3.66
	2years old	5.38	5.85	5.74	5.37	4.99	4.29
	3years old	5.33	5.91	5.78	5.41	4.84	4.65

表 B.1.10 1 歳児の頭部角速度

		Liner Thickness[mm]					
Strap		12	14	16	18	20	28
Rotational velocity[rad/s]	installation	44.8	45.4	44.5	44.2	42.5	42.3
	uninstallation	56.2	56.7	56.2	55.7	53.1	48.0

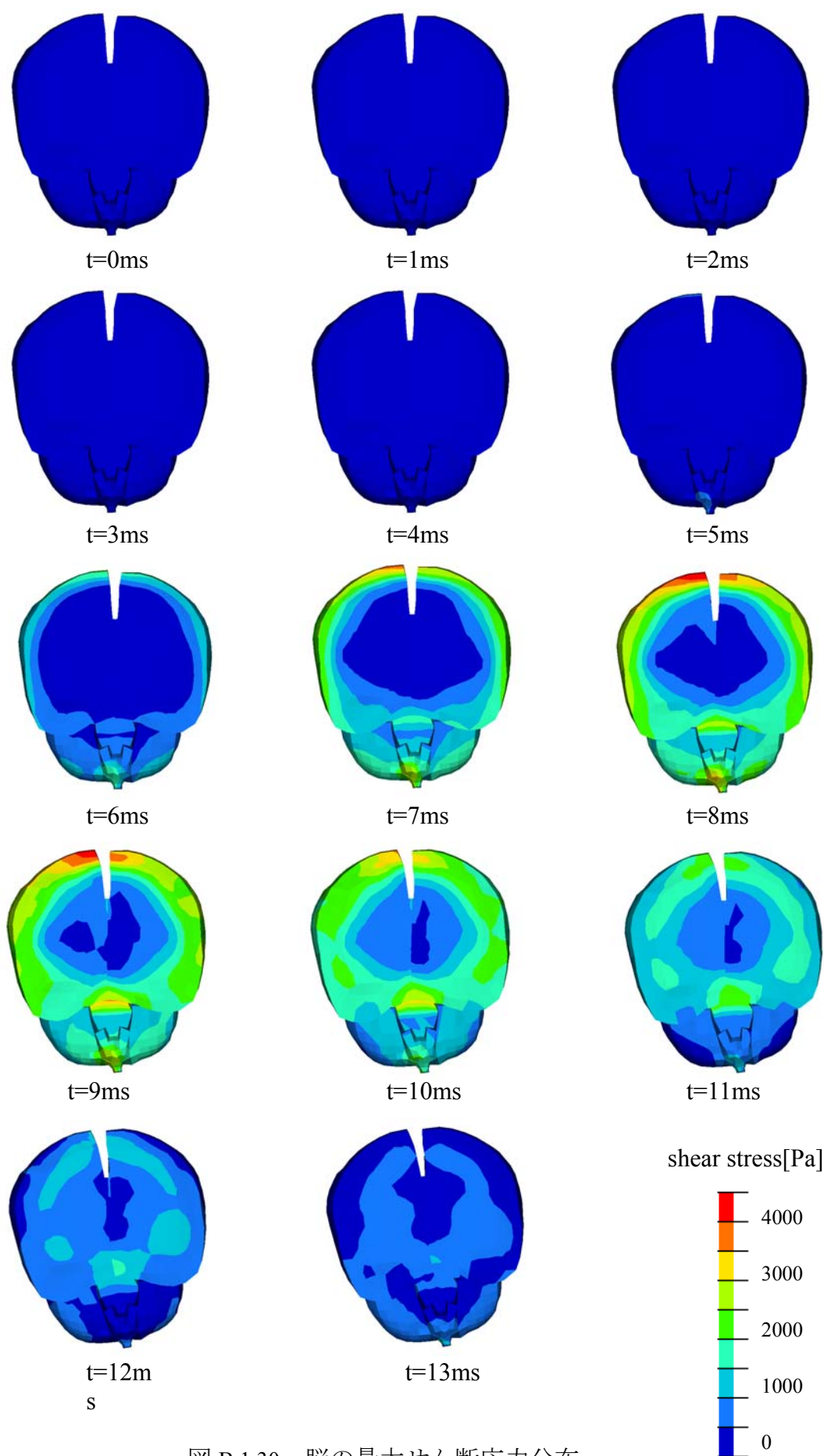


図 B.1.30 脳の最大せん断応力分布

B. 2. ベビーカーにおける指はさみ事故の安全性検証

B. 2. 1 ベビーカーにおける指はさみ事故の安全性検証の概要

2007 年に公表された折りたたみベビーカーによる指はさみ事故[1]は、身の回りにある意外な危険要因を浮き彫りにすると同時に、日本社会に大きな衝撃を与えた。独立行政法人 国民生活センターの全国消費者生活情報ネットワークによると、折りたたみベビーカーや折りたたみイスのような身の回りに存在する工業製品が原因となった指はさみ事故が 1997 年 4 月から 2007 年 8 月までに 52 件発生している。そして、そのうちの 30 件が指の切断に至った重篤な事例である。

一方、東京都が 2008 年に行ったアンケート調査[2]によると、指はさみ事故が顕在化しにくい実態が明らかになっている。また、ここ数ヶ月の間にもアーケードゲーム機のコイン返却口での指切断事故[3]や、玩具による指はさみ事故[4, 5, 6]などが発生している。このため、潜在的な事故件数はさらに増加するものと推測される。

指はさみ事故の特徴として、(1) 原因となる製品が我々の身の回りに当たり前のように存在する、(2) それにも関わらず安全性に関する指針や基準が必ずしも確立されていない、という 2 点を挙げることができる。つまり、現状では日常生活空間のいたる所に指はさみ事故の危険が潜むのである。

どのような事例においても最悪の場合には切断という極めて重篤な怪我になり得ることが指はさみ事故の最も恐ろしい点である。このため早急な対策・対応が望まれる。しかし、製品の正しい使い方を指導・啓発するだけでは問題の根本的な解決にはならない。この種の事故の多くが偶発的に、そして突発的に発生するからである。

本稿では、有限要素法を用いた数値シミュレーションを行うことで、折りたたみベビーカーのはさみ部の形状と構造がはさみ力の集中に与える影響を分析する。はさみ力の集中を抑制できるような形状と構造が明らかになれば、それを安全性の基準として明文化できる。そして、それに基づいた製品のデザインを行えば、偶発的・突発的に事故が発生した場合でも安全性高めることができるからである。

B. 2. 2 指はさみ現象を再現するシミュレーションの方法

数値シミュレーションには、図 B.2.1 に示すような簡略化した指はさみモデルを用いた。このモデルは、円柱形で近似された指が上下方向から剛体の半円筒ではさまれる状況を再現している。ただし、下側の半円筒の半径を下半径(もしくは Radius(Lower))、そして上側の半円筒の半径を上半径(もしくは Radius(Upper))と呼ぶ。また、図を見れば分かるように、半円筒の中心位置が指の軸方向に対してずれている。これをオフセット(もしくは Offset)と呼ぶ。つまりこの指はさみモデルでは、はさみ部の形状と構造が、上半径、下半径、そしてオフセットという 3 つのパラメータで表現される。次節では、これらがはさみ力の集中(具体的には、円筒の最大接触圧力)に与える影響を分析する。

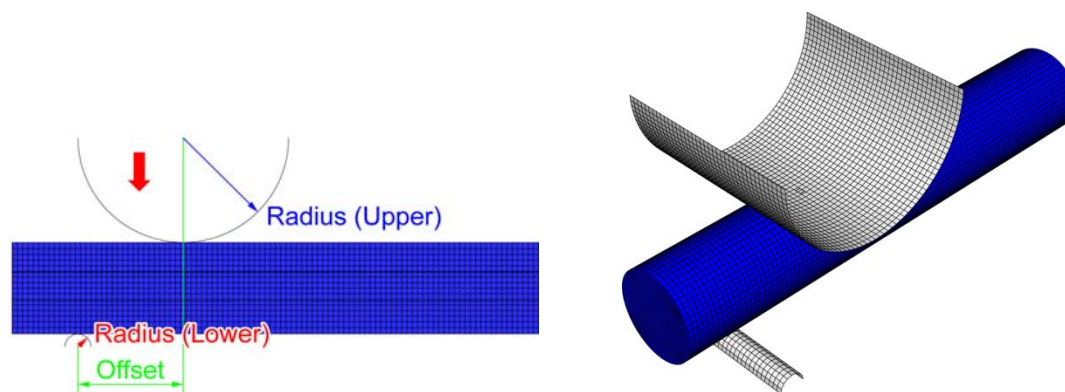


図 B.2.1 数値シミュレーションに用いる指モデル(はさみ前)

なお、指をはさむための力(はさみ力)と指の特性(半径、長さ、そして材料定数)も可変パラメータであるが、本稿では形状と構造がはさみ力の集中に与える影響の分析を目的とするため、前

者については 1 条件，後者については 2 条件を設定するにとどめる．これらの詳細については次節で説明する．

B. 2. 3 指はさみシミュレーションの条件

表 B.2.1 数値シミュレーションの条件

項目	条件
下半径	1, 2, 4, 6, 8, 10 [mm]
上半径	1, 2, 4, 6, 8, 10 [mm]
オフセット	0, 4, 8, 12, 16, 20 [mm]

表 B.2.1 に数値シミュレーションの条件を示す．下半径，上半径，そしてオフセットのいずれについても 6 つの条件を設定したため，計 $6 \times 6 \times 6 = 216$ 通りの解析を実施した．前節で述べた通り，全ての解析においてはさみ力が一定であるものとした．また，指のモデルについては直径 5mm・長さ 40mm と，直径 7mm・長さ 60mm の円柱形の 2 種類を用意した．材料定数についてはいずれのモデルについてもヤング率が 0.01MPa，ポワソン比が 0.45 の線形材料と等価な初期弾性率を持つ超弾性体(Neo Hooke モデル)とした．

半円筒については 4 面体剛体平板要素で，指については 6 面体 1 次要素で作成した．前者の要素数が 1200 から 12000，後者の要素数が 26000 から 40000 となった．図 1 に下半径を 1 mm，上半径を 8 mm，そしてオフセットを 8 mm と設定した時の有限要素モデルを示す．なお，指の右端が固定されているものとする．有限要素解析には ABAQUS 6.7 (Dassault Systemes Corp.) を使用した．1 条件の解析には 1 時間程度を要した．

B. 2. 4 指はさみシミュレーションによる解析結果と考察

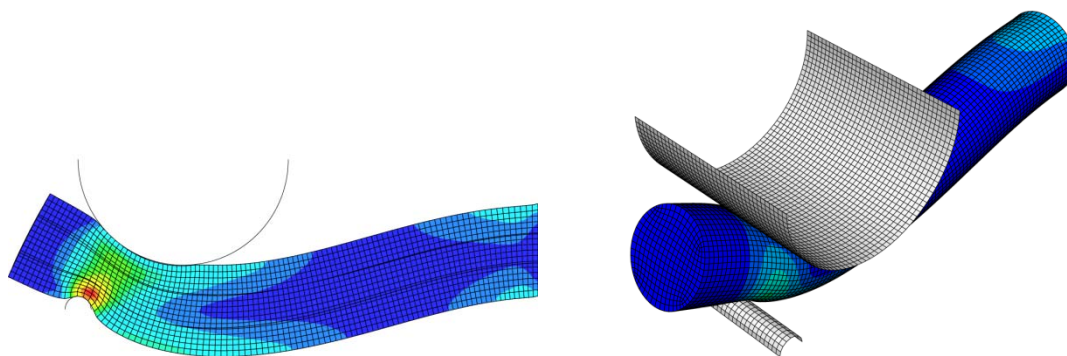


図 B.2.2 数値シミュレーションに用いる指モデル(はさみ後)

図 B.2.1 のモデルを用いて行った解析の結果を図 B.2.2 に示す．この図ではカラーマップを用いてミーゼス応力の分布を可視化している．青から緑，そして緑から赤になるほど応力が高いことを意味する．この図より，半径が小さい円筒側の応力が高くなることが分かる．

また，図 B.2.3 と B.2.4 に直径が 5 mm と 7mm の指モデルに対する最大接触圧力の分布を示す．いずれのグラフも横軸が下半径，縦軸が上半径である．また，オフセットの変化については，(a) から (f) の 6 つのグラフに表している．先のミーゼス応力と同様に，青から赤になるほど圧力が高いことを意味する．また，当然のことながら圧力が高いほど怪我の危険性が高まるものと考えられる．なお，解析が収束しなかった条件に関しては欠損データとした．このため，例えば図 3-(d) の左下のようにカラーマップが白く抜ける箇所がある．

これらのグラフより，いくつかの興味深い傾向を読み取ることができる．はじめに，半径が 2mm

より小さくなると等高線間隔が密になることが図 B.2.3-(a)から分かる。これは、これより小さな半径では最大接触圧力が急激に増加することを意味する。接触面積が小さくなるほど圧力が増加することを考えると、これは我々の直感に反することのない妥当な結果である。

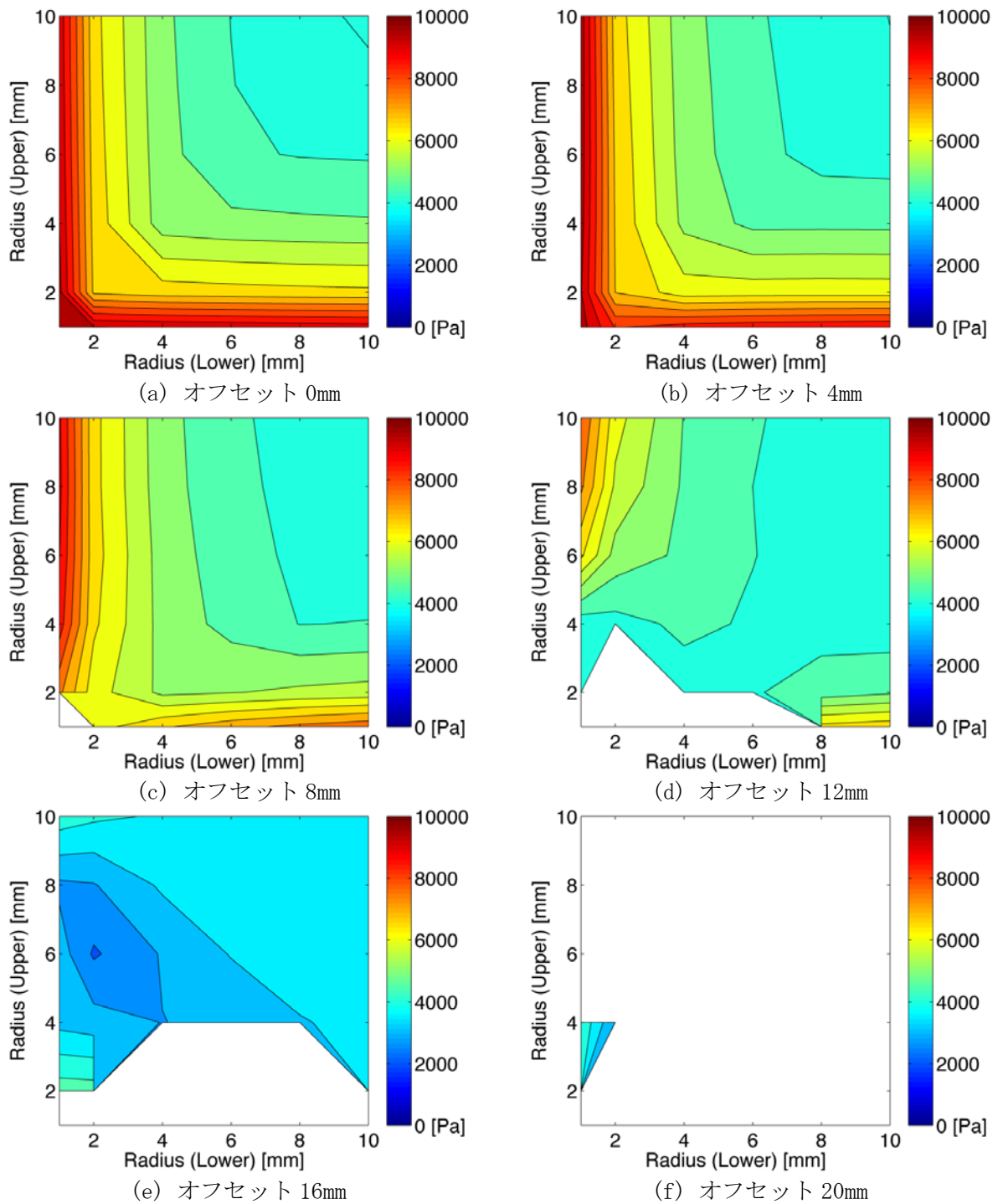


図 B.2.3 直径が 5mm の指に対する最大接触圧力

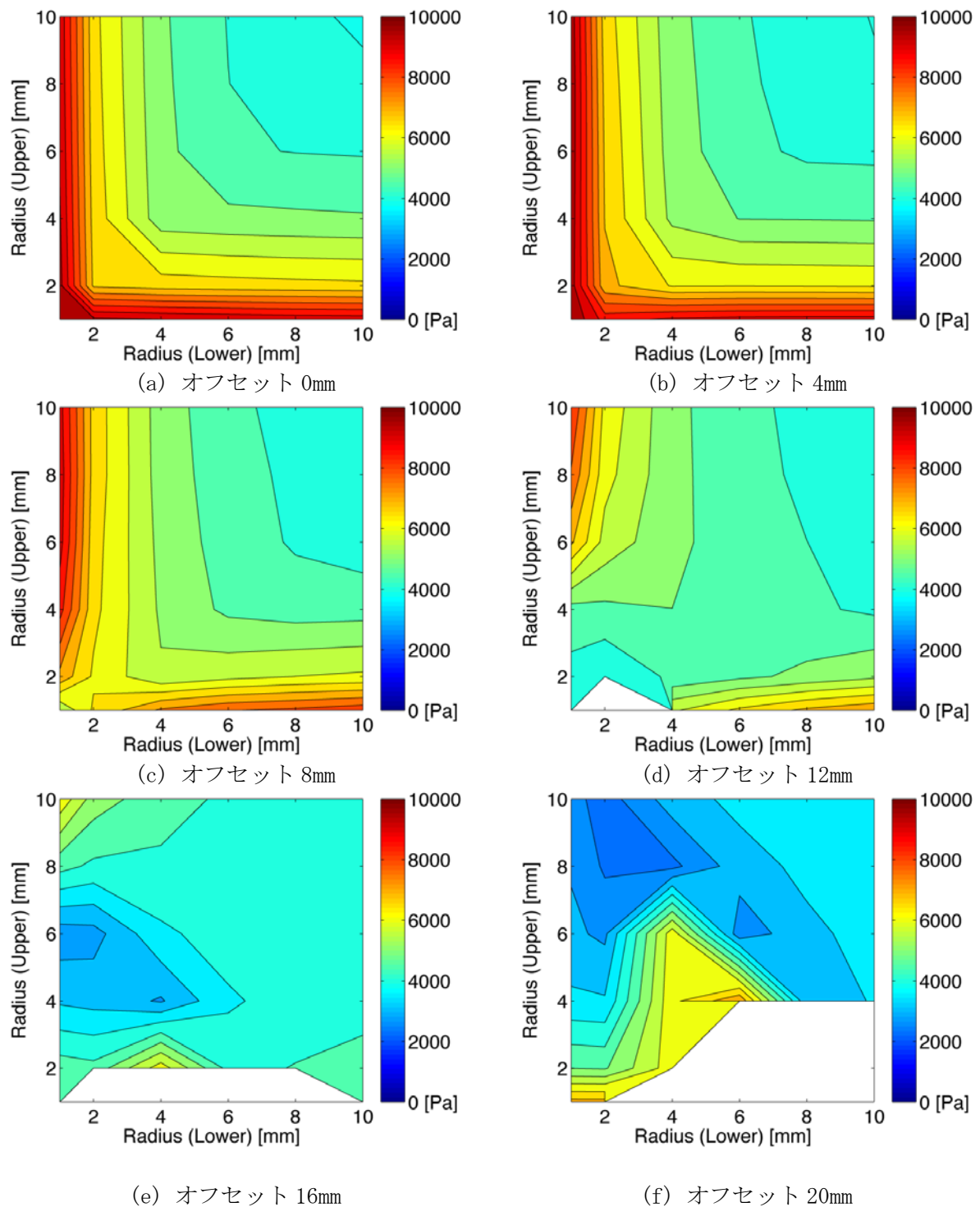


図 B.2.4 直径が 7mm の指に対する最大接触圧力

同様に、片側の半径を大きくしただけでは最大接触圧力がほとんど変化しないことも図 3-(a) から分かる。例えば下半径が 2mm の場合には上半径が変化してもカラーマップの色がほとんど変化しない。これは、この近傍で等高線が上下方向に走ることからも明らかである。つまり、最大接触圧力を減少させるためには、両側の半径を大きくしなければならない。

一方、下半径と上半径が変化しなくても、オフセットが大きくなれば最大接触圧力が減少することが図 3 から分かる。また、図 B.2.3 と図 B.2.4 を比較することで、直径が 5mm と 7mm の指では最大接触圧力の分布があまり変化しないことも分かる。

独立行政法人 国民生活センターが 2008 年にまとめた報告書[7]では、怪我の軽減に効果的な

形状・構造として、(1) はさみ部の曲率半径を大きくすることで局所的に力が集中しないようにする、(2) はさみ部同士が密着しないようにオフセットを設ける、という 2 点を指摘した。数値シミュレーションの結果は、この提言に矛盾しないものである。

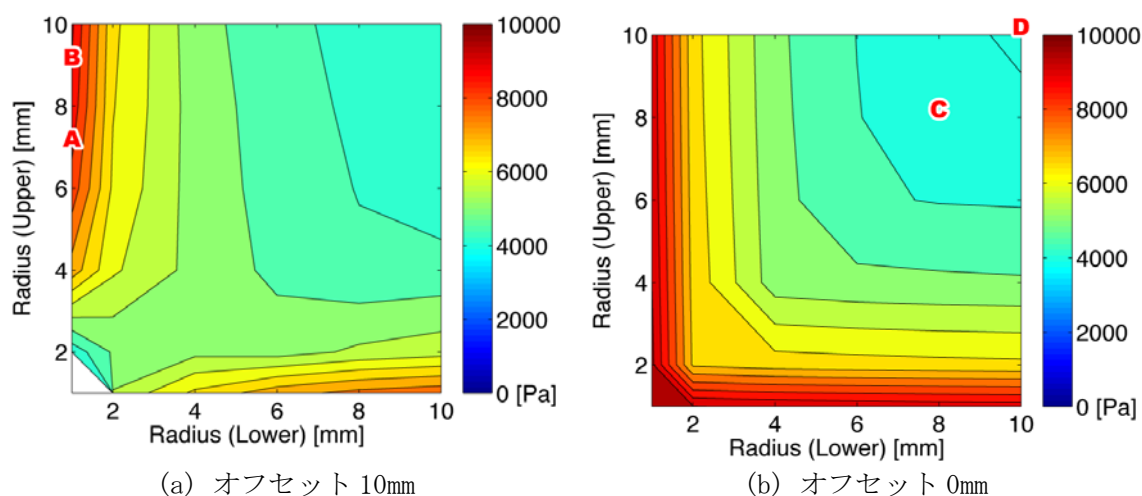


図 B.2.5 ベビーカーのマッピング結果

現在入手可能な 4 種類のベビーカーの形状と構造を最大接触圧力の分布にマッピングした結果を図 5 に示す。同図(a)にマッピングした A と B が独立行政法人 国民生活センターの報告書[7]にある事故事例が報告されているベビーカーを、同図(b)にマッピングした C が指はさみ事故の発生を受けて改良が施されたベビーカーを、そして D が独立行政法人 国民生活センターの報告書[7]ではさみ力が集中しにくいとされたベビーカーを表す。圧力が高いほど怪我の危険性が高まる傾向を確認できる。

B. 2. 5 指はさみシミュレーションによる解析のまとめ

本稿では、折りたたみベビーカーのはさみ部の形状と構造がはさみ力の集中に与える影響を分析した。円柱形で近似した骨のない指モデルを用いたため、この結果が実際の指に発生する現象を完全に再現するわけではない。しかし、現在入手可能なベビーカーをマッピングした結果からは、最大接触圧力と安全性の間に相関があることが分かる。分析の結果、

- 半径が 2mm より小さくなると最大接触圧力が急激に増加する
- はさみ部を構成する双方の半径を大きくしなければ、最大接触圧力が減少しない
- 半径が同じでもオフセットが大きくなれば、最大接触圧力が減少する
- 5mm から 7mm の指では最大接触圧力の分布にあまり変化がない

ことが分かった。以上の結果は、実際にベビーカーをデザインする上で示唆に富む。即ち、はさみ部を構成する双方の部材を 2mm 以上の半径で面取りしておけば、安全性をより高めることができる。もちろん、はさみ力が過大になれば、大きな半径で面取りをしていても圧力が増加する。このため、この指標が安全性を完全に保証するものではないことに注意が必要である。

B. 3 過去のアイロン事故の調査における連携

はじめに

独立行政法人 国民生活センターでは、10 歳未満の子どもが高い割合でやけど事故にあっていることから、子どものやけど事故を減らすために、使用後のアイロンの温度推移や構造・表示などでのやけど防止対策について調べるとともに、消費者やメーカーに対するアンケート調査を実施し、商品テスト報告書「電気アイロンによる子どものやけど事故を減らすために」としてまとめ、平成年 2 月に公表した。

その中で、アンケート調査については、独立行政法人産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター（以下、「デジタルヒューマン研究センター」という。）と連携し、その協力を得て、消費者やメーカーのアイロンの安全性に対する意識分析が容易にできるような工夫をした上で実施した。

以下、報告書の概要について述べる。

なお、公表時点ではアンケートの詳細な分析をしていなかったため、今後、独立行政法人 国民生活センターとデジタルヒューマン研究センターが連携し詳細な分析を実施する予定である。

B. 3. 1 テストの目的

独立行政法人 国民生活センター危害情報システム^{注1)}の病院情報によると、2003 年度以降 2008 年度までに電気アイロン（以下、「アイロン」という。）によるやけどの事故事例^{注2)}は 165 件寄せられており、そのうち 10 歳未満の子ども^{注3)}の事例は 127 件(77.0%)、特に 2 歳以下の乳幼児に限れば 102 件(61.8%)と高い割合になっている。

子どもの事故事例を見ると、「アイロンをしている母親のそばに子どもがよってきて、誤ってアイロンに触れてやけどした」などの使用中のほか、「コンセントを抜いたアイロンに子どもが左手で触ってしまった」などの使用後や、「親が目を離したすきに置いてあったアイロンに子どもが手を伸ばし触ってしまった」などの大人が少し目を離したときにも起きている。

そこで、子どものやけど事故を減らすために、使用後のアイロンがどのくらいの時間までやけどをするような温度なのか、また、やけど防止策としてどのような構造や表示などが考えられるのかについて調べるとともに、消費者やメーカーに対するアンケート調査も実施し、消費者に情報提供した。

注 1) 商品やサービス等により生命や身体に危害を受けたり（危害情報）、そのおそれのある情報（危険情報）を全国の危害情報収集協力病院及び消費生活センターからオンラインで収集・分析し、消費者被害の未然防止・拡大防止に役立てることを目的として作られたシステム。

注 2) 2003 年 4 月 1 日以降、2008 年 11 月末日までに寄せられた事故事例。

3. . 本稿では、特に断らない限り「子ども」とは 10 歳未満の者をいう。

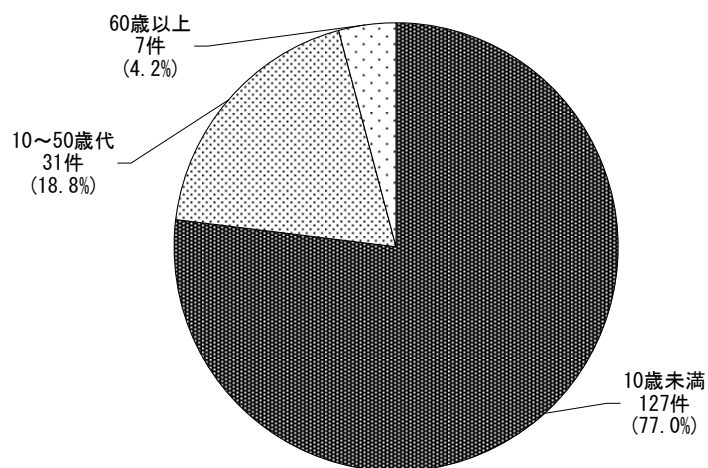
B. 3. 2 病院危害情報にみる過去のアイロンによる事故事例

独立行政法人 国民生活センター危害情報システムの病院情報を調べたところ、2003 年度から 2008 年度(2008 年 11 月末日)までの期間におけるアイロンによるやけどの事故事例は以下の通りであった。

(1)被害者の年代別件数

事故事例は 165 件であり、そのうち子どもによる事例は 127 件 (77.0%) であった。

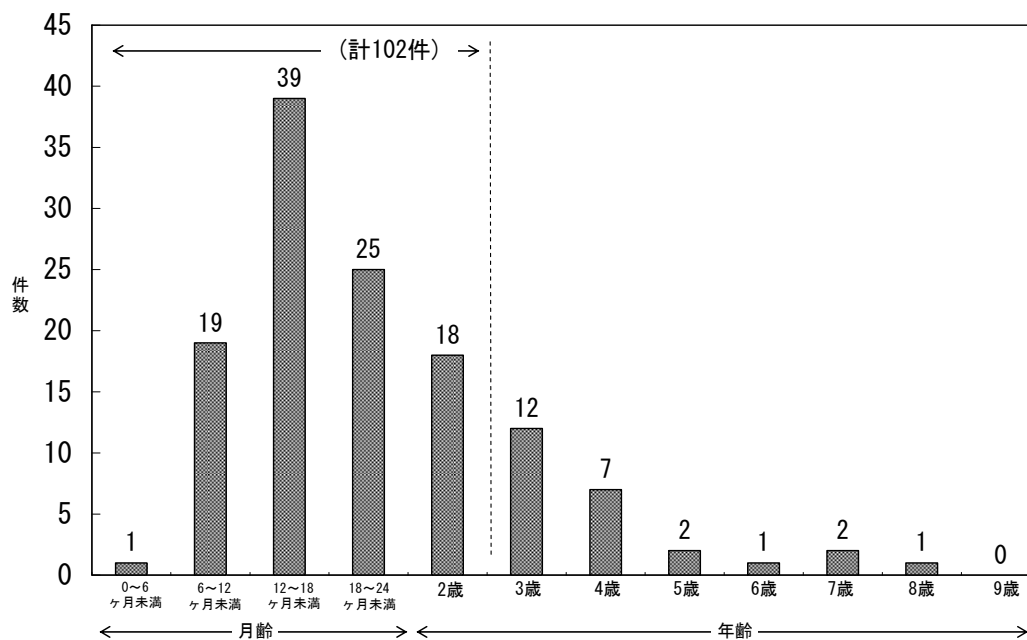
図 B.3.1 年代別やけどの件数



(2)子どもの月年齢とやけどの程度

1)子どものやけど事例 127 件を見ると 12～18 ヶ月未満が 39 件と最も多く、2 歳以下の乳幼児で 102 件(80.3%)と高い割合を占めていた。

図 B.3.2 子どもの月年齢とやけどの件数



2)子どものやけどの程度が判明した 110 件中、Ⅰ度が 26 件(23.7%)、Ⅱ度が 81 件(73.6%)、Ⅲ度が 3 件(2.7%)であった。

図 B.3.3 やけどの程度

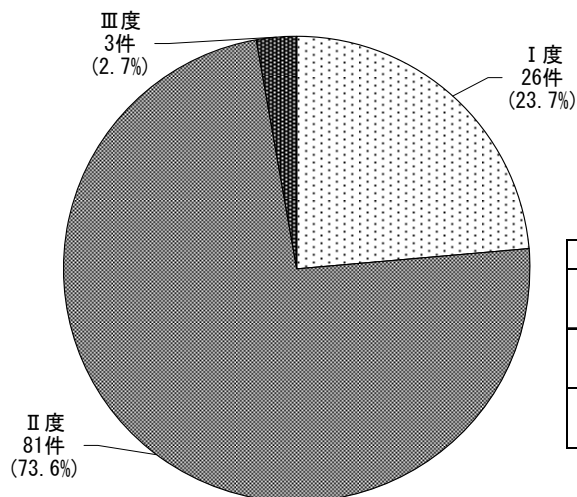


表 B.3.1 やけどの深さと症状

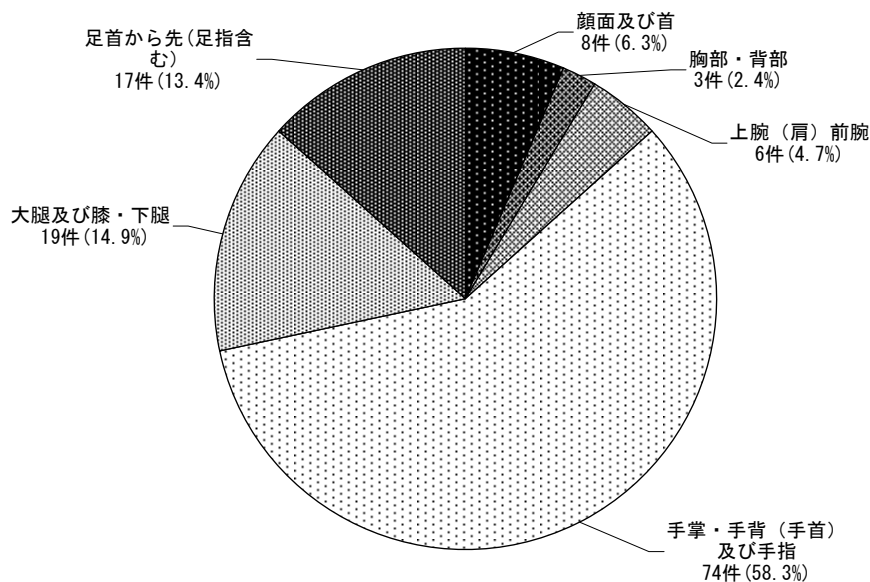
	症状	皮膚の外見	冷やした後の処置
Ⅰ度	ヒリヒリ痛い	赤くなる	清潔なガーゼで傷口を保護する(自然治癒)
Ⅱ度	強い痛み	水ぶくれができる	清潔なガーゼでおおい、医師へ
Ⅲ度	痛みはない	白っぽくなる 黒く焦げる	ただちに病院へ

参考文献：家庭の医学(第六版)；保健同人社

(3)やけどの部位

子どものやけど(127 件)の部位は、手首から先が 74 件(58.3%)であるが、大腿など下肢も 36 件(28.3%)に上っていた。

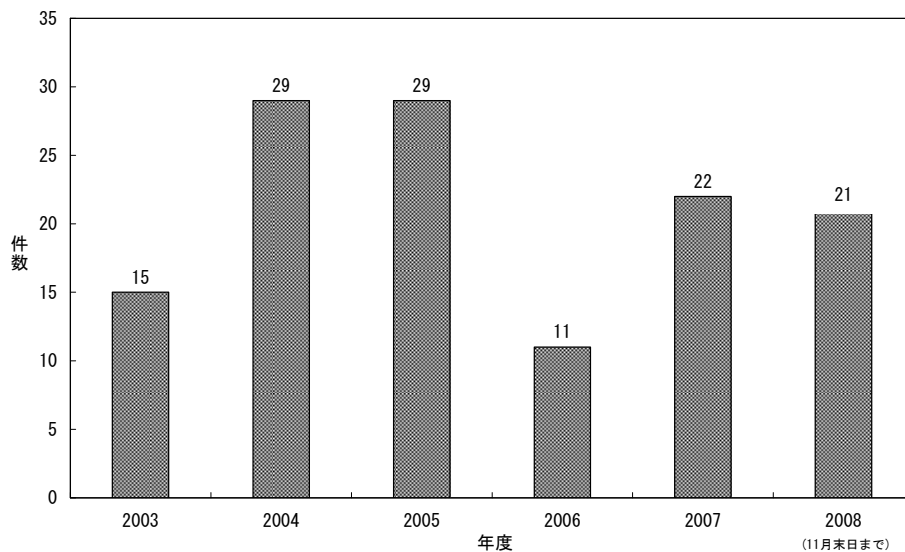
図 B.3.4 やけどの部位



(4)年度別件数

子どものやけど(127 件)を年度別件数でみると、増減はあるものの各年度、ほぼ 20 件程度寄せられていた。

図 B.3.5 子どものやけどの年度別件数



(5)主な事故事例

1)使用中の事例

【事例 1】

スイッチの入ったアイロンの近くで子どもが遊んでいたところ、コードを引っ張り倒してしまい手にやけどを負ってしまった。
(2008 年 10 月、1 歳、女兒)

【事例 2】

誤って子どもがスイッチの入っているアイロンを左手でさわoryやけどした。
(2007 年 11 月、3 歳、女兒)

【事例 3】

アイロンをしている母親のそばに子どもがよってきて、誤ってアイロンに触れて右手をやけどした。
(2006 年 5 月、0 歳、女兒)

【事例 4】

加熱中のアイロンに子どもが触れやけどした。
(2004 年 8 月、1 歳、男児)

【事例 5】

アイロンをかけていたところ子どもが近くにいる事に気付かず誤ってアイロンを子どもに接触させてしまった。
(2003 年 7 月、2 歳、女兒)

2)使用後の事例

【事例 6】

電源を切って 30 分くらいあとのアイロンに子どもが触ってしまった。
(2008 年 6 月、1 歳、男児)

【事例 7】

居間で遊んでいた子どもが、使い終わって間もないアイロンを足に落としてしまった。
(2007 年 4 月、0 歳、女兒)

【事例 8】

コンセントを抜いたアイロンに子どもが左手で触ってしまった。
(2006 年 4 月、1 歳、女兒)

【事例 9】

居間で遊んでいた子どもが、電源を切った後のアイロンに左足をぶつけた。
(2005 年 8 月、6 歳、女兒)

【事例 10】

母親がアイロンを使用後 1m位の台の上に置いておいたら、気がつくといRONが床に転がって
いて、子どもの顔面にアイロンのやけどの跡がはっきりついていた。

(2004年4月、1歳、女児)

3)大人が目を離したときの事例

【事例 11】

母親が居間でアイロンかけをして席を外した時、電源を切ってあったアイロンを子どもが触っ
てしまった。(2008年9月、4歳、男児)

【事例 12】

母親が目を離したすきに子どもがアイロンに近づいて、子どもの右手背にアイロンが倒れかか
りやけどを負ってしまった。(2008年7月、0歳、女児)

【事例 13】

親が目を離したすきに、置いてあったアイロンに子どもが手を伸ばしてしまい、左手で触って
しまった。(2007年4月、1歳、男児)

【事例 14】

祖母が目を離したすきに別室に置いてあったアイロンを子どもが触ってしまった。

(2005年11月、1歳、女児)

【事例 15】

母親がアイロンかけをしていたが、姉をトイレに連れて行っている間に妹がアイロンを触って
しまった。(2004年12月、0歳、女児)

2. テスト対象銘柄

大手家電メーカーの製品を中心に、電源コード(コードレス、コード式)や消費電力(1200W 以上、
1000W)の違いのほか、やけど防止の工夫をしたものなどを加えた 4 社 10 銘柄をテスト対象とした
(表 2)。

表 B.3.2 テスト対象銘柄

No.	電源 コード	スタン ド有 無	銘柄名	品番等	製造又は販売会社名	消費電力(約 (W))	本体重量	購入価格 (円)	スタンドの構 造など	自動電源切り 忘れ防止装置 (オートパワー オフ等)
1	コード レス	あり	コードレススチームアイロン	A-AG100	三洋電機(株)	1,200	アイロン約1.1kg 収納時約2.3kg	14,800	ぐるっとガード 注3)	あり
2			東芝コードレススチームアイロン	TA-FVX101	東芝ホームアプライアンス(株)	1,200	アイロン約1.25kg 収納時約2.3kg	19,800	セーフステ ーション ^{注3)}	あり
3			コードレス スチームアイロン	NI-CL605	松下電器産業(株) ^{注1)}	1,400	アイロン約1.0kg 収納時約2.0kg	15,800	—	あり
4	コード 式	なし	ティファール スチームジェネレーター プロミニッツ	GV6600J0	(株)グループセブ ジャパン	1,500 (アイロン700W、 ボイラースタンド800W)	アイロン1.2kg ボイラー2.3kg	50,400 ^{注2)}	ロック機能	なし
5			ティファール スチームアイロン プログラム®シリーズ	FV9340J0	(株)グループセブ ジャパン	1,400	1.5kg	21,000 ^{注2)}	—	あり
6			スチームアイロン	A-SW12	三洋電機(株)	1,200	約1.2kg	5,980		あり
7			東芝スチームアイロン	TA-GX100	東芝ホームアプライアンス(株)	1,200	約1.6kg	15,800		あり
8			コードリール付き スチームアイロン	NI-R70	松下電器産業(株) ^{注1)}	1,400	約1.7kg	14,800		あり
9			東芝スチームアイロン	TA-DX5	東芝ホームアプライアンス(株)	1,000	約1.1kg	4,880		なし
10			コードリール付き スチームアイロン	NI-R35	松下電器産業(株) ^{注1)}	1,000	約1.3kg	5,280		なし

このテスト結果は、テストのために購入した商品のみに関するものである。

注1) 松下電器産業(株)は、現在パナソニック(株)に社名変更

注2) メーカー希望小売価格(税込み)

注3) 熱くなったかけ面を覆う対策を施したスタンド

3. テスト結果

使用中のかけ面などの温度を測定するとともに、電源を切った後安全な温度になるまでの時間や、やけど防止の安全対策の内容や効果について調べた。

(1)温度及び構造等

1)使用中の温度

①かけ面の温度

アイロンの電源を入れてからかけ面などがどやけどする可能性がある温度になるまでの時間を調べた。かけ面の側部やかけ面は通電後 9～31 秒で 45℃^{注1)} を越え、その 8～18 秒後にはやけどの可能性のある温度である 70℃^{注2)} に達した。また、最高温度に設定した場合のかけ面の温度はどの銘柄も 200℃を越えていた(表 3)。

注1) 玩具安全基準書(ST-2002)

「熱源のついた玩具」第2項には「手が触れることが目的の部品、たとえばハンドル、ノブ、調整つまみ、グリップ等の温度上昇は、玩具を作動(環境温度 20±5℃)させたとき、金属部は 25K(ケルビン、温度の国際単位)を越えてはならない。」と記載されている。これを準用して環境温度 20℃のときの金属部の温度 45℃以下を「安全」とした。

注2) 「最新の熱傷臨床－その理論と実際－」元東京女子医科大学教授平山峻、杏林大学教授島崎修次編集 克誠堂出版、P23 によれば、「70℃以上の温度では、表皮の温度が平衡に達すると、その時点で細胞傷害が確認される」とある。

表 B.3.3 表面温度

No.	電源コード	スタンド有無	表面温度が45、70℃を超える時間(秒)			かけ面の最高温度
			45℃	70℃	測定箇所	
1	コードレス	あり	17	29	かけ面側部	～約230℃
2			31	49		～約220℃
3			27	38	かけ面	～約230℃
4	コード式	なし	23*	40*	かけ面側部	～約290℃
5			16	28	かけ面	～約270℃
6			9	17		～約240℃
7			24	39		～約220℃
8			19	30		～約220℃
9			9	18		～約250℃
10			10	21		～約240℃

* スチームボイラー通電後からは約7分

②スタンドの温度

コードレスの3銘柄とコード式の1銘柄にはスタンドが付属していたため、これらのスタンドの使用中の温度を測定した。かけ面が接触しているスタンドの箇所は、約110～170℃と高温であり、やけどに注意する必要があった(表4)。

表 B.3.4 スタンドの温度

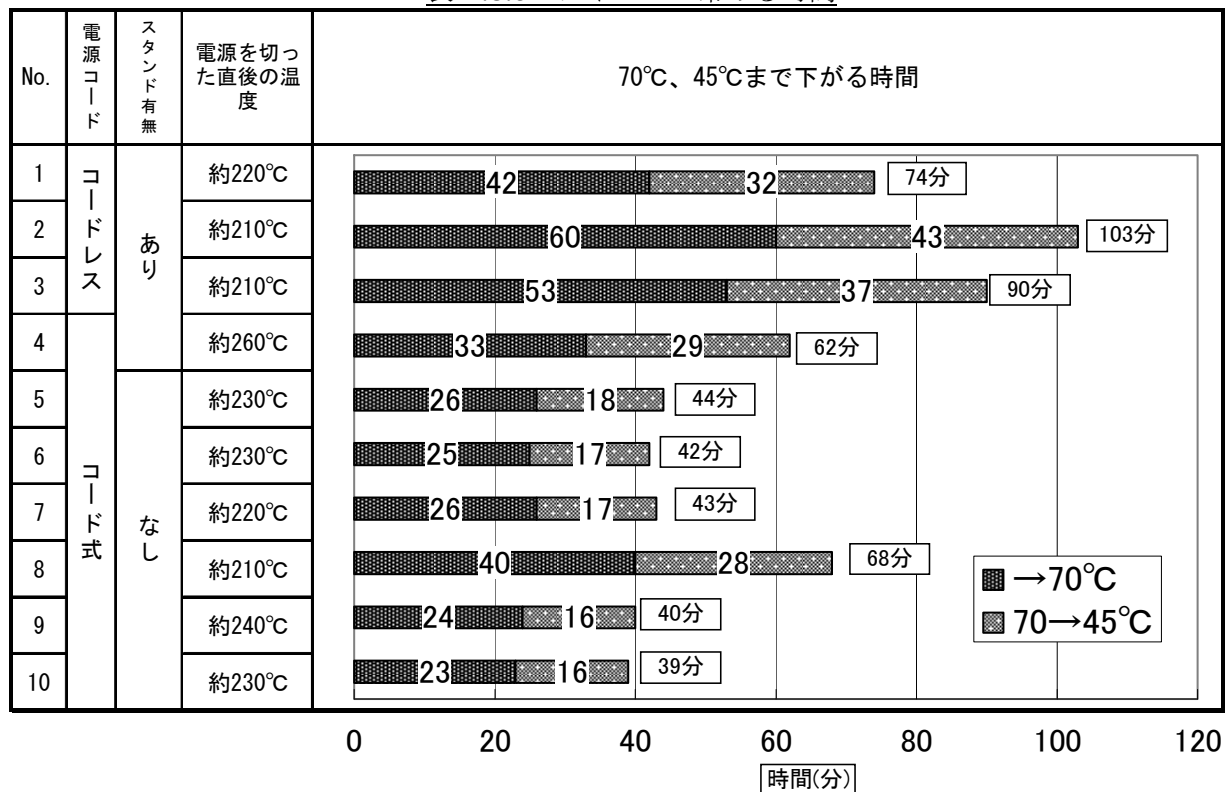
No.	電源コード	スタンド有無	スタンドの最高温度	
			本体を外した直後	本体を外した1分後
1	コードレス	あり	約170℃	約90℃
2			約150℃	約90℃
3			約110℃	約60℃
4	コード式		約160℃	約90℃

2) 使用後のアイロンの冷めやすさ

使用後のアイロンに触れて事故が起きている事例もあるため、アイロンの表面温度が 45℃に下がるまでの時間を調べた。

コードレスはかけ面がスタンドで覆われ放熱しにくいこと等から 74～103 分と、コード式の 39～68 分に比べ冷めにくかった。どちらも長い時間やけどする可能性のある温度状態であり、使用後のやけど事故の要因となっていると考えられた(表 5)。

表 B.3.5 アイロンの冷める時間



3)安全対策

(1)使用中の安全対策

①かけ面覆い

スタンド付の 4 銘柄は高温になったかけ面の側部などに触れる可能性があったが、そのうち 3 銘柄にはかけ面全体をスタンドで覆うような工夫がしてあった(No.1、2、4)。しかし、他の 1 銘柄(No.3)はかけ面の先端がスタンドから露出していた。

(2)使用後の安全対策

①収納ケース

使用後の冷却に時間がかかるコードレスの 3 銘柄は、収納ケースを被せてスタンドとアイロンを覆うことで子どもが直接触れないようにできる。このようにしたときの収納ケースの表面は 4～9 分後に最も温度が高くなり局所的には約 50～60℃であった。しかし、比較的低い温度なのでやけど事故防止には有効と考えられた。

②スタンドのかけ面ロック機能

スタンド付の 4 銘柄のうち 1 銘柄(No.4)には本体をスタンドに固定するロック機能があり、万一転倒してもかけ面が露出しないようになっていた。

4)転倒に対する対策

①転倒に要する力

アイロンを倒してやけどを負っている事例があることから、転倒するのに必要な力を調べた。満水状態のアイロンを、スタンド付はスタンドに置いて、スタンドなしは立てた状態で取っ手を水平に引っ張り、転倒したときの荷重を測定した。

0.3～0.7kgf という小さな力で転倒した。子どもが引っ張ったりすると簡単に転倒するため危険であった(表 6)。

表 B.3.6 転倒するときの荷重

No.	電源コード	スタンド	取っ手を水平に引っ張り 転倒したときの荷重	
			荷重	方向
1	コードレス	あり	0.6kgf	側方
2			0.7kgf	前方
3			0.5kgf	前方
4	コード式	なし	0.5kgf(ロックなし) 1.3kgf(ロック時)	側方
5			0.6kgf	かけ面側
6			0.3kgf	側方
7			0.4kgf	かけ面側
8			0.5kgf	かけ面側
9			0.3kgf	かけ面側
10			0.4kgf	かけ面側

②転倒時の熱湯やスチームのもれ

アイロンが転倒したときに、熱湯やスチームがもれることがないか調べた。
温度の低い水滴がこぼれるものがあつたものの、特に問題はなかった。

(2)表示

1)本体の高温表示

使用後、かけ面が高温になっていることを使用者が視覚的に確認できる機能があればやけど事故を防止するために有効と考えられたため、そのような機能について調べた。

どの銘柄も電源を入れた場合には本体ランプが点灯又は点滅するが、使用した後に電源コードを抜くとランプは消灯した。結局、使用後にかけ面が高温の状態であることがわかる温度表示等で視覚的に確認できる銘柄はなかった。

2) 注意表示

製品本体に高温部でのやけどに関する注意表示があるかどうか調べた。

2 銘柄(No.4、5)には表示がなかった。一方、取扱説明書には全ての銘柄に「子どもへの注意、高温部やスチームによるやけどの注意」の内容が記載されていた。

B. 3. 3 消費者へのアンケート調査結果

アイロンの使用実態や子どものやけど事故等の現状を調査するため、幼稚園児、保育園児のいる家庭を対象にアンケートを行った(詳細は参考資料編参照)。

実施時期 : 2008 年 10～11 月
回答数 : 383 家庭
性別 : 女性 376 人(98.2%)、男性 7 人(1.8%)
平均年齢 : 35.3 歳

1) アイロンの所有率、使用頻度

375 人(97.9%)がアイロンを所有しており、週に 1 回以上使用している人が 195 人(52.0%)と半数以上であった。また、使用する際に子どもがそばにいることが「よくある」、「たまにある」と答えた人が 192 人(51.2%)と半数以上を占めていた。

2) アイロンによる子どものやけどの経験

アイロンで子どもが「やけどをした」と回答した人は 25 人(6.7%)、「やけどをしそうになった」と回答した人は 39 人(10.4%)と、合計で 64 人(17.1%)もいた。

また、回答した 64 人のうち 62 人(96.9%)は、そのことをどこにも申し出ていなかった。

3) 事故が起きたときの状況

子どもが「やけどをした」、「しそうになった」状況は、使用中(38 人、59.4%)や使用直後(18 人、28.1%)が多く、その場合でも大人が見ているときや少し目を離したときに多数起きていた。また、アイロンが置かれていた場所は、子どもが触れる「床・畳の上(42 人、65.6%)」、「低いテーブルなど(17 人、26.5%)」が多かった。

4) 子どものやけど防止に対する消費者の意識

使用中や使用直後に子どもを近づけないようにすること、やけどを防止することは簡単と回答した人は約 6～8 割と多かった(図 6、7、8)。しかし、やけど事故などを経験した人(64 人)は、もう一度やけどするかもしれないと思っている人が 38 人と約 6 割を占めていた(図 9)。

図 B.3.6 使用中、子どもを近づかせないこと

図 B.3.7 使用後、子どもを近づかせないこと

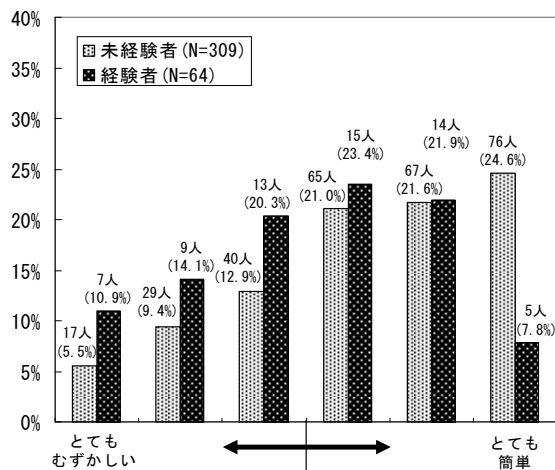


図 B.3.8 やけどを家族で防ぐことは

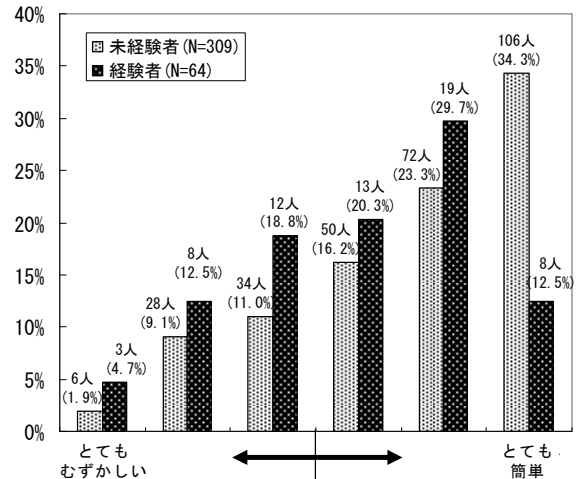
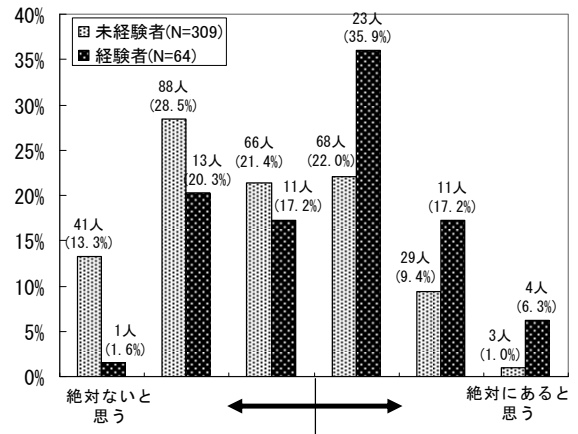
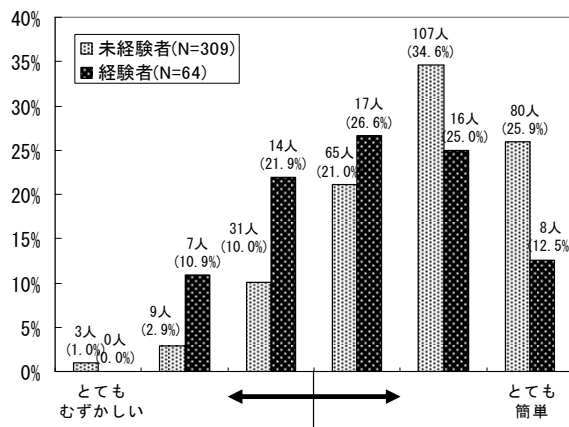


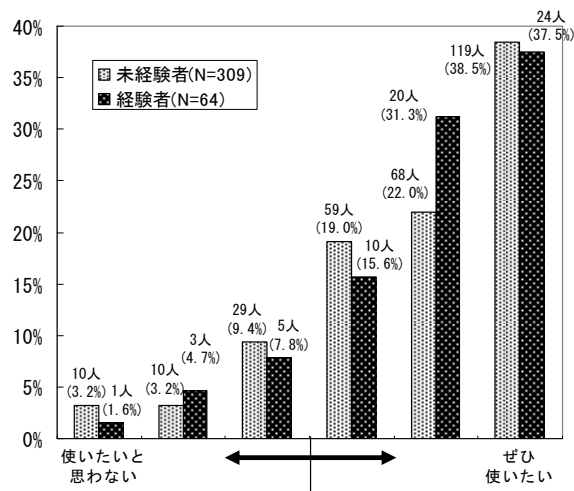
図 B.3.9 やけどの可能性



5) やけど予防の工夫をした商品に対する消費者の意識

消費者は、やけど予防の工夫をした商品があれば使いたいと思っている。

図 B.3.10 手ごろな値段の防止対策品の使用



B. 3. 4 メーカーへのアンケート調査結果

テスト対象銘柄の製造又は販売会社(4社)を対象にして、アイロンの安全対策に対する取組み等についてアンケート調査を行った(詳細は参考資料編参照)。

実施時期 : 2008 年 11～12 月
回答社名 : (株)グループセブジャパン
三洋電機(株)
東芝ホームテクノ(株)
パナソニック(株) ホームアプライアンス社

製品の不具合以外で子どもがやけどした旨の報告を受けたことはないと 3 社から回答があった。また、子どものやけど防止については、すでに製品の改善に取り組んだと 3 社から回答があった。取り組んでいるやけど防止策の中で、子どものやけど防止に有効と考えている具体的な内容は、

- ・保護者・大人に向けた注意表示
- ・自動電源停止装置(オートオフなど)の装備
- ・使用後にコードを引っ張られないためにコンパクトに収納できる電源コード(コードリール式など)の装備
- ・使用後速やかにアイロンを覆うことのできる収納ケースの装備

であった。

一方、製品化はできないものの子どものやけど防止に有効と 4 社とも回答した具体的な内容は、

- ・使用後のかけ面などの温度を速やかに下げる機能
- ・使用後の余熱を知らせる視覚表示器
- ・高温部が露出しない構造のスタンドで子どもがアイロンをスタンドから外せないロック機能を付加したもの

であった。

B. 3. 5 消費者への提供情報

以上のテスト結果をもとに、「消費者へのアドバイス」として消費者へ以下の情報を提供した。

アイロンでやけどを負った事例は使用者である大人よりも周囲にいる子ども、特に 2 歳以下の乳幼児で 8 割と高い割合を占めている。また、乳幼児は皮膚が大人より薄いいため強い傷害を受けやすく、熱いものに触れたときには反射的に手を離せない。そのためか、Ⅲ度のやけど(皮膚全層さらには皮下組織にまでおおよぼ傷が深く、植皮手術が必要となるようなやけど)を負っている事例がある。子どもがやけどの危険性を理解し適切な行動がとれる能力を身に付けるまで(おおよそ 4 歳頃)は、特に注意する必要がある。

- (1)子どもが寝ているときや子どもの手が届かない場所でアイロンがけを行うよう極力心がける。
- (2)使用後のアイロンは長い時間高い温度なので、速やかに子どもの手の届かない場所に片付ける。
- (3)使い終わったアイロンを収納ケースでカバーし、子どもが手でアイロンに触れられないよう工夫したものがある。その場合の収納ケースの表面温度は比較的低いので、アイロンを購入する際の目安になろう。

B. 3. 6 業界への要望

業界へ以下の要望をした。

子どものやけど事故を防止するためには、使用後は速やかに冷めるアイロンが望ましいので将来そのような製品が開発されることを期待したい。

現時点での具体的な要望事項は、

- (1)使用後のアイロンに触れて起きている事例もあることから、使用後のアイロンを収納ケースに入れて安全に保管できる製品も消費者が選択できるように商品を充実させる。
- (2)電源を切った後のアイロンが高温であることがわかる温度表示等を装備した商品を開発する。
- (3)使用中・使用後のアイロンによるやけど事故防止のため、高温部が露出しない構造のアイロンスタンドを開発する。

(要望先) 社団法人 日本電機工業会 家電部

(情報提供先) 内閣府 国民生活局 総務課国民生活情報室

経済産業省 商務流通グループ 消費経済政策課

おわりに

アイロンによる子どものやけど事故の毎年の件数が減少していないデータを見ると、親の努力で事故を予防することには限界があることを強く感ずる。今回のテスト結果をもとに業界へ要望されているような商品の改善がなされることによって、消費者がより安全な商品を選択できる機会が増え、子どもにとっても、親にとっても安全・安心な暮らしが実現されることを望むものである。

参考資料編

1. 消費者へのアンケート

アンケート調査は、神奈川県相模原市内の幼稚園児、保育園児のいる家庭を対象にアンケートを行った(回答数 383 家庭、実施時期 2008 年 10～11 月)。なお、実施にあたっては独立行政法人産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センターの協力を得た。

(1) アンケート用紙

「アイロン」に関するアンケート

11 回答者について	(フリガナ) 氏 名	
	年 齢	() 歳
	性 別	男 ・ 女
	住 所	〒 ー
	電 話 番 号	ー ー
	お子さまの 年 齢 (月 齢)	・ 0～3 ヶ月未満 ・ 3～6 ヶ月未満 ・ 6～9 ヶ月未満 ・ 9～12 ヶ月未満 ・ 12 ヶ月～18 ヶ月未満 ・ 18 ヶ月～24 ヶ月未満 ・ 2 歳 ・ 3 歳 ・ 4 歳 ・ 5 歳 ・ 6 歳 ・ 7 歳以上 () 歳 ※お子さまが2名以上いらっしゃる場合は該当する全てに○をつけてください。

*以下の質問は、衣類等の布のしわを伸ばす目的で使用するアイロンに関するものです。アイロンには主に電源コード式のもの、スタンドがついたコードレス式のものがあります。また、高温のスチーム（水蒸気）を噴出する機能が付いているものと、付いていないものがあります。



電源コード式

コードレス式

当てはまるものに○をつけてください

●アイロンの所有状況についておたずねします。

問1. 現在、ご家庭でアイロンをお持ちですか。

- a. 持っている →問2へ
b. 持っていない →問5へ

●アイロンの使用状況についておたずねします。

問2. お持ちのアイロンのタイプはどれですか。(1)～(3)のそれぞれについて、当てはまる方に○をつけてください。(※複数お持ちの場合は、最もよくお使いになっているものについてお答えください。)

- (1) a. コード式 b. コードレス式
(2) a. スチーム機能あり b. スチーム機能なし
(3) a. スタンドあり b. スタンドなし

問3. どのくらいの頻度でアイロンを使っていますか。

- a. ほぼ毎日 b. 週に2~3回 c. 週に1回 d. 月に2~3回
e. 年に数回 f. その他()

問4. アイロンを使うとき、お子様が近くにいることがありますか。(例：横で眠っている、遊んでいる、など)

以下は、アイロンをお持ちでない方もお答えください。

問5. あなたのお考え、感じていることに最も近いと思う場所(+)に○をつけてください。

子どものやけど予防には
役立つと思う

+-----+

子どものやけど予防に
役立つと思う

子どものやけど予防には
役立たないと思う +-----+ 子どものやけど予防に
役立つと思う

子どものやけど予防には
役立たないと思う +-----+-----+-----+-----+ 子どものやけど予防に
役立つと思う

(5) アイロンを使っている時に子どもが近づかないようにするのは…

(6) アイロンを使った後、十分冷めるまで子どもが近づかないよう気をつけているのは…

(7) 私がアイロンをしまっている場所に…

とてもやさしい +-----+ とても簡単

(9) 私の子どもがアイロンでやけどをする（または、もう一度する）ことは…

(10) 私の子どもがアイロンでやけどをしたら（または、もう一度したら）…

たいしたやけどではないと思う +-----+-----+-----+-----+-----+ ひどいやけどだと思う

問6. アイロンのかけ面がもっとも高温になったときの温度は、どのくらいだと思いますか？

「このくらい」と思うところ（+）に○をつけてください。

50℃	100℃ 沸騰した湯	150℃	200℃ 天ぷら油	250℃	300℃以上
+-----	+-----	+-----	+-----	+-----	+-----

問1で、「a. 持っている」とお答えになった方におたずねします。

なお、「b. 持っていない」とお答えになった方は、一番最後の自由回答欄へ

●アイロンによるお子様のやけど事故についておたずねします。

問7. お子様がアイロンでやけどをした、またはやけどをしそうになった経験がありますか。

a. やけどをした（ 回） b. やけどをしそうになった（ 回）

c. いずれの経験もない → 一番最後の自由回答欄へ

* ここでいう「やけど」とは、熱いものに触れて「皮膚が赤くなったような場合」も含みます。

問8. 問7で「やけどをした」「しそうになった」とお答えになった方におたずねします。

2回以上経験がある場合は、もっとも危険だったケースについてお書きください。

(1) それは、そのお子様が何歳のときでしたか。

・0～3 ヶ月未満	・3～6 ヶ月未満	・6～9 ヶ月未満			
・9～12 ヶ月未満	・12 ヶ月～18 ヶ月未満	・18 ヶ月～24 ヶ月未満			
・2歳	・3歳	・4歳	・5歳	・6歳	・7歳以上（ ）歳

(2) そのお子様がやけどをした、またはやけどをしそうになった場所はどこですか。

a. 首から上（顔面や耳など）	b. 胴体（背中、お腹、お尻など）
c. 腕・肩	d. 手首から先（手のひら、手指など）
e. 足（ふともも、すねなど）	f. 足首から先（かかと、足指など）

(3) やけどの程度は？

a. 医者にかかった	→ 選択してください	ア. 全治1週間未満	イ. 全治1～2週間
		ウ. 全治3週間～1ヶ月	エ. 全治1ヶ月以上
		オ. その他（ ）	

b. 医者にかからなかった

a. 使用中（電源が入っている状態） b. 使用後間もなく（電源が切れている状態）
c. 使用后・保管中（電源が切れている状態）
d. その他（ ）

a. 床・畳の上
b. 低いテーブル・こたつ・茶卓の上、またはその程度の高さの棚
c. 高いテーブル（例：食卓テーブル）、またはその程度の高さの棚
d. 棚の中（扉が閉まった状態）

a. 本体に手をのびして高温部でやけどをした。またはしそうになった。

b. 電源コードに手をのびしてひっぱり、高温部でやけどをした（しそうになった）。

c. 本体にぶつかって高温部でやけどをした（しそうになった）。

d. 電源コードにぶつかって引っかけ、高温部でやけどをした（しそうになった）。

e. 使用後または保管中のアイロンの電源を自分で入れ、高温部でやけどをした（しそうになった）。

f. なにか起きたのか、わからない。

g. その他（ ）

あ) a. コード式 b. コードレス式
い) a. スチーム機能あり b. スチーム機能なし
う) a. スタンドあり b. スタンドなし

a. 販売店 b. メーカー c. 消費生活センター d. どこにも申し出なかった
e. その他（ ）

問9. 問7で「やけどをした」「やけどをしそうになった」と回答された方に対し、さらに詳しい状況をお聞きするため、当センターからご連絡をさせていただいてもよろしいですか。

a. はい b. いいえ

●アイロン使用時の安全性等について、何かお気づきのことや心がけていることがありましたらご自由にご記入ください（スペースが足りない場合は裏面にご記入ください）。

[]

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。

(2) アンケート調査結果

消費者へのアンケート調査結果一覧(1)

回答者の属性																						
性別 (n=383)				年齢 (n=383、平均年齢35.3歳)							子どもの年齢 (複数回答n=695)											
男性	女性	不明、 無回答		20歳未満	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60歳以上	不明、 無回答	0～3ヶ月未満	3～6ヶ月未満	6～9ヶ月未満	9～12ヶ月未満	12～18ヶ月未満	18～24ヶ月未満	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上
人	7	376	0	0	37	274	67	1	0	4	4	8	7	7	28	29	54	74	121	132	79	152
%	1.8	98.2	0.0	0.0	9.7	71.5	17.5	0.3	0.0	1.0	0.6	1.1	1.0	1.0	4.0	4.2	7.8	10.6	17.4	19.0	11.4	21.9

アイロンの所有状況についておたずねします (n=383)				アイロンの使用状況についておたずねします (n=375)																					
問1. 現在、ご家庭でアイロンをお持ちですか				問2. お持ちのアイロンのタイプはどれですか									問3. どのくらいの頻度でアイロンを使っていますか							問4. アイロンを使うとき、お子様が近くにいるとことがありますか(例：横で眠っている、遊んでいる、など)					
	持っている	持っていない	不明、無回答	コード式	コードレス式	不明、無回答	スチーム機能あり	スチーム機能なし	不明、無回答	スタンドあり	スタンドなし	不明、無回答	ほぼ毎日	週に2〜3回	週に1回	月に2〜3回	年に数回	その他	不明、無回答	よくある	たまにある	めったにない	まったくない	その他	不明、無回答
人	375	8	0	154	213	8	360	7	8	223	133	19	30	65	100	77	98	4	1	57	135	115	59	3	6
%	97.9	2.1	0.0	41.1	56.8	2.1	96.0	1.9	2.1	59.5	35.5	5.0	8.0	17.3	26.7	20.5	26.1	1.1	0.3	15.2	36.0	30.7	15.7	0.8	1.6

アイロンの安全性に関する意識についておたずねします (n=383)																							
問5. あなたのお考え、感じていることに最も近いと思う場所 (6段階評価)に○をつけてください																							
(1) アイロンに使用後も高温を知らせる装置 (警告ランプ等) がついていたら...								(2) アイロンに子どもが勝手に電源スイッチを入れられない装置 (チャイルドロック) がついていたら...								(3) アイロンに高温部全体をワンタッチでカバーできて、子どもにははずせない仕組みのスタンドまたはカバーがついていたら...							
	子どものやけど予防には役に立たないと思う					こどものやけど予防に役立つと思う	不明、無回答	子どものやけど予防には役に立たないと思う						こどものやけど予防に役立つと思う	不明、無回答	子どものやけど予防には役に立たないと思う						こどものやけど予防に役立つと思う	不明、無回答
人	47	58	27	35	95	105	16	26	35	28	44	78	157	15	11	21	27	53	82	175	14		
%	12.3	15.1	7.1	9.1	24.8	27.4	4.2	6.8	9.1	7.3	11.5	20.4	41.0	3.9	2.9	5.5	7.0	13.8	21.4	45.7	3.7		
(4) アイロンに子どものやけどを予防する仕組みがついていて、値段が手ごろだったら...								(5) アイロンを使っている時に子どもが近づかないようにするには...								(6) アイロンを使った後、十分冷めるまで子どもが近づかないように気をつけているのは...							
	使いたいと思わない					ぜひ使いたい	不明、無回答	私にはとてもむずかしい						私にはとても簡単	不明、無回答	私にはとてもむずかしい						私にはとても簡単	不明、無回答
人	11	13	34	71	90	149	15	26	40	55	81	82	83	16	9	38	48	65	93	116	14		
%	2.9	3.4	8.9	18.5	23.5	38.9	3.9	6.8	10.4	14.4	21.1	21.4	21.7	4.2	2.3	9.9	12.5	17.0	24.3	30.3	3.7		

消費者へのアンケート調査結果一覧(2)

アイロンの安全性に関する意識についておたずねします (n=383)																						
問5. あなたのお考え、感じていることに最も近いと思う場所 (6段階評価)に○をつけてください																						
(7) 私がアイロンをしまっている場所に…							(8) アイロンによる子どものやけどを私と家族の努力だけで防ぐのは…							(9) 私の子どもがアイロンでやけどをする(または、もう一度する)ことは…								
	子どもの手が絶対に届くと思う					子どもの手は絶対に届かないと思う	不明、無回答	とてもむずかしい						とても簡単	不明、無回答	絶対ないと思う					絶対にあると思う	不明、無回答
人	89	38	35	28	57	119	17	3	16	46	86	126	90	16	42	104	77	96	41	8	15	
%	23.2	9.9	9.1	7.3	14.9	31.1	4.5	0.8	4.2	12.0	22.4	32.9	23.5	4.2	11.0	27.1	20.1	25.1	10.7	2.1	3.9	

アイロンの安全性に関する意識についておたずねします (n=383)																			問1で「持っている」とお答えした方におたずねします							
問5. あなたのお考え、感じていることに最も近いと思う場所(6段階評価)に○をつけてください																			問6. アイロンのかけ面が最も高温になったときの温度は、どのくらいだと思いますか?「このくらい」と思うところに○をつけてください (n=383)				アイロンによるお子様のやけど事故についておたずねします			
(10)私の子どもがアイロンでやけどをしたら(または、もう一度したら)・・・																			問7. お子様がい론でやけどした、またはやけどしそうなった経験がありますか(n=375)							
	たいしたやけどではないと思う					ひどいやけどだと思う	不明、無回答	50度		(沸騰した湯)100度		150度	(天ぷら油)200度		250度		300度以上	不明、無回答	やけどをした	やけどをしそうになった	いずれの経験もない	不明、無回答				
人	24	36	65	82	92	67	17	0	4	27	7	78	40	123	17	56	8	11	12	25	39	309	2			
%	6.3	9.4	17.0	21.4	24.0	17.5	4.4	0.0	1.1	7.1	1.8	20.4	10.4	32.1	4.4	14.6	2.1	2.9	3.1	6.7	10.4	82.4	0.5			

問7で「やけどをした」、「やけどをしそうになった」とお答えした方におたずねします。2回以上経験がある場合は、もっとも危険だったケースについてお書きください (n=64)																							
(1) それは、お子様が何歳のときでしたか													(2) そのお子様がやけどした、またはやけどをしそうになった場所はどこですか						(3) やけどの程度は？				
	0～3ヶ月未満	3～6ヶ月未満	6～9ヶ月未満	9～12ヶ月未満	12～18ヶ月未満	18～24ヶ月未満	2歳	3歳	4歳	5歳	6歳	7歳以上	不明、無回答	首から上（顔面や耳など） （ど）	胴体（背中、お腹、お尻など）	腕・肩	手首から先（手のひら、手指など）	足（ふともも、すねなど）	足首から先（かかと、足指など）	不明、無回答	医者にかかった	医者にかからなかった	不明、無回答
人	0	0	3	2	8	7	12	14	8	4	1	0	5	1	0	4	56	2	0	1	3	55	6
%	0.0	0.0	4.7	3.1	12.5	10.9	18.8	21.9	12.5	6.3	1.5	0.0	7.8	1.6	0.0	6.3	87.5	3.1	0.0	1.5	4.7	85.9	9.4

(4) その時、アイロンは使用中でしたか?					(5) その時、アイロンはどこに置いてありましたか?					(6) その時の状況は、次のどれですか?				(7) そのときの状況は、次のどれですか?							
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態）					使用後・保管中（電源が切れている状態）					不明、無回答					その他						
使用中（電源が入っている状態																					

(8) その時使っていたアイロンのタイプは?												(9) やけどした、またはやけどをしそうになったときどこかに申し出ましたか。あてはまるもの全てに○をつけてください (n=64)			
コード式	コードレス式	不明、無回答	スチーム機能あり	スチーム機能なし	不明、無回答	スタンドあり	スタンドなし	不明、無回答	販売店	メーカー	消費生活センター	どこにも申し出なかった	その他	不明、無回答	
人	26	36	2	57	2	5	36	22	6	0	0	0	62	0	2
%	40.6	56.3	3.1	89.1	3.1	7.8	56.3	34.4	9.3	0.0	0.0	0.0	96.9	0.0	3.1

2. メーカーへのアンケート

テスト対象銘柄の製造又は販売会社(4 社)を対象にアイロンの安全対策に対する取り組み等についてアンケートを送付し、4 社から回答を得た(実施時期 2008 年 11～12 月)

(1) アンケート用紙

「アイロン」に関するアンケート

貴社名		ご回答者	氏名	
住所	〒 —		部署名	
電話番号	() —		役職名	
FAX番号	() —		メールアドレス	

貴社で製造又は販売している「アイロン」についてお答えください。

問1 出荷台数を教えてください。

国内向け(台：2007年度)、(国外向け 台：2007年度)

問2 製品の不具合以外によって子どもがやけどした旨の報告はありますか。

ある(件：年間) ない

問3 アイロンによる子どものやけど防止全般について、どうお考えですか。あてはまるものすべてに丸をつけてください。(なお、アンケート中の「製品」とは、表示や取扱説明書を含みます。)

- ① すでに製品の改善に取り組んでいる、または取り組んだ。
- ② 製品に問題があると考えるので、製品の改善は必要と考える。
- ③ 製品に問題があると考えるが、製品の改善は必要ないと考える。
- ④ 保護者の不注意と考えるが、製品の改善は必要と考える。
- ⑤ 保護者の不注意と考えるので、製品の改善は必要ないと考える。
- ⑥ 子どもがやけどしていることを知らなかったので、わからない。
- ⑦ その他 ()

(上記の回答に関する補足説明があればご記入ください。)

問4 次のやけど防止策に取り組んでいますか？今後、子どものやけど防止、または減らすために以下の対策は有効と考えますか、また製品化できますか。①～③のそれぞれについて、どちらかを選んでください。また回答に関する補足説明があればご記入ください。

●表示

1) 保護者に向けた子どものやけどの注意表示を改善する。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

〔技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他〕

〔補足説明欄〕

●製品自体

2) 自動電源停止装置(オートオフなど)を装備。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

〔技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他〕

〔補足説明欄〕

3) 使用後のかけ面などの温度が速やかに下げる機能。

- ① a. すでに努力している b. まだ努力の余地がある
- ② a. 有効である b. 有効ではない
- ③ a. 製品化できる b. 製品化できない

↓ 製品化できない理由に丸を

技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他

補足説明欄

4) 使用後の余熱を知らせる視覚表示器の装備。

- ① a. すでに努力している b. まだ努力の余地がある
- ② a. 有効である b. 有効ではない
- ③ a. 製品化できる b. 製品化できない

↓ 製品化できない理由に丸を

技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他

補足説明欄

5) 子どもが容易に電源を入れられない装置(チャイルドロック)の装備

- ① a. すでに努力している b. まだ努力の余地がある
- ② a. 有効である b. 有効ではない
- ③ a. 製品化できる b. 製品化できない

↓ 製品化できない理由に丸を

技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他

補足説明欄

6) 使用後に子どもがコードを引っ張らないためにコンパクトに収納できる電源コード(コードリール式など)の装備。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

〔技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他〕

〔補足説明欄〕

7) コードレスタイプの分離したスタンドなどに電源コードにつまづいたり、引っ張ったりしたときに外れやすいマグネットプラグの採用。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

〔技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他〕

〔補足説明欄〕

8) 使用後すみやかにアイロンを覆うことのできるケースの装備(オプション含め)。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

〔技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他〕

〔補足説明欄〕

9) 熱いかけ面を完全に覆う分離したスタンド(アイロンとは別に独立した部品)の装備(オプション含め)。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他

補足説明欄

10) 分離したスタンドは熱いかけ面を完全に覆う構造で、子どもが分離したスタンドからアイロン本体を容易に外せないロック機能(チャイルドロック機能付き)の装備。

- | | | |
|---|--------------|---------------|
| ① | a. すでに努力している | b. まだ努力の余地がある |
| ② | a. 有効である | b. 有効ではない |
| ③ | a. 製品化できる | b. 製品化できない |

↓ 製品化できない理由に丸を

技術的に、採算面で、市場ニーズが低い、その他

補足説明

11) その他、製品化できる(または製品化している)有効な手段を教えてください。

質問は以上です。ご協力ありがとうございました。

(2) アンケート調査結果

メーカーへのアンケート調査結果一覧(1)

	問1 出荷台数を教えてください。 (4社合計、2007年度)			問2 製品の不具合以外によって子どもがやけどした旨の報告はありますか。		問3 アイロンによる子どものやけど防止全般について、どうお考えですか。あてはまるものすべてに丸をつけてください。(なお、アンケート中の「製品」とは、表示や取扱説明書を含みます。)(複数回答)						
	国内向け	国外向け		ある	ない	①すでに製品に取り組んでいる、または製品の改善に取り組んでいる	②製品の問題があると考え、製品の改善が必要と考える	③製品の改善が必要と考えるが、製品の改善は必要ないと考える	④保護者の不注意と考えるが、製品の改善は必要と考える	⑤保護者の不注意と考えるので、製品の改善は必要と考える	⑥子どもがやけどして、わかっていない	⑦その他
万台	約175	約422.8	社	1	3	3	0	0	1	1	0	0
			【補足説明】	過去5年で1件、お店でのデモ中に手を触れた		・現在は「安全上のご注意」の頁に「子供だけで使わせたり、幼児の手の届くところで使用しないでください。やけど、感電、けがをする恐れがあります」との表記はあります ・市場における事故発生状況に応じて、更なる注意喚起等について検討する。 ・製品として熱いまま収納できるケース付の製品を販売しています。このケースは両手で開ける構成としており、小さなお子様では容易に開けることができないよう配慮しております。また取扱説明書の警告表示として「子供などの取り扱いに不慣れな方だけで使わせたり、乳幼児の手の届く所では使わない」と記載しております。						

問4 次のやけど防止策に取り組んでいますか？今後、子どものやけど防止、または減らすために以下の対策は有効と考えますか、また製品化できますか。①～③のそれぞれについて、どちらかを選んでください。また回答に関する補足説明があればご記入ください。

	●表示						●製品自体											
	1) 保護者に向けた子どものやけどの注意表示を改善する。						2) 自動電源停止装置(オートオフなど)の装備。						3) 使用後のかけ面などの温度を速やかに下げる機能。					
	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③
	い る す で に 努 力 し て	が あ る ま だ 努 力 の 余 地	a ・ 有 効 で あ る	b ・ 有 効 で な い	a ・ 製 品 化 で き る	b ・ 製 品 化 で き な い	い る す で に 努 力 し て	が あ る ま だ 努 力 の 余 地	a ・ 有 効 で あ る	b ・ 有 効 で な い	a ・ 製 品 化 で き る	b ・ 製 品 化 で き な い	い る す で に 努 力 し て	が あ る ま だ 努 力 の 余 地	a ・ 有 効 で あ る	b ・ 有 効 で な い	a ・ 製 品 化 で き る	b ・ 製 品 化 で き な い
社	3	1	4	0	4	0	3	1	4	0	3	1	0	4	4	0	0	4
製品化できない理由													技術的に(2社)、採算面で(3社)、市場ニーズが低い(2社)					
【補足説明】	・取説に「子供だけで使わせたり、幼児の手の届くところで使わない」を記載 ・取扱説明書の警告表示として「子供などの取り扱いに不慣れな方だけで使わせたり、乳幼児の手の届く所では使わない」と記載しております。						・一部のモデルには装備してあるが、一般商品、価格重視の商品へは装備していない。コストの問題もあり、また商品の選択はお客様がコストと合わせて選べるようレンジを分けている ・ただし、安価なアイロンについては採算面で製品化が難しい。 ・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。						・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。					

メーカーへのアンケート調査結果一覧(2)

問4 次のやけど防止策に取り組んでいますか？今後、子どものやけど防止、または減らすために以下の対策は有効と考えますか、また製品化できますか。①～③のそれぞれについて、どちらかを選んでください。また回答に関する補足説明があればご記入ください。																		
	●製品自体																	
	4) 使用後の余熱を知らせる視覚表示器の装備。						5) 子どもが容易に電源を入れられない装置(チャイルドロック)の装備。						6) 使用後に子どもがコードを引っ張らないためにコンパクトに収納できる電源コード(コードリール式など)の装備。					
	①		②		③		①		②		③		①		②		③	
	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い
社	0	4	4	0	0	4	0	4	3	1	1 2 不明、無回答：1社	3	1	4	0	4	0	
製品化できない理由	技術的に(1社)、採算面で(4社)、市場ニーズが低い(2社)						技術的に(1社)、採算面で(2社)、市場ニーズが低い(2社)											
【補足説明】	・温度が高い際は、赤色のLEDが点灯など可能と思うが、採算面及び方が一故障してやけどにつながるなど別のリスクも高いように思います ・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。						・実際のやけどとなるケースは不明ですが、子どもがスイッチを入れてから触ってしまったという場合が多いのではないのでしょうか ・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。						・コードレスアイロンはコードリールを装備					
	●製品自体																	
	7) コードレスタイプの分離したスタンドなどに電源コードにつまづいたり、引っ張ったりしたときに外れやすいマグネットプラグの採用。						8) 使用後すみやかにアイロンを覆うことのできるケースの装備(オプション含め)。						9) 熱いかけ面を完全に覆う分離したスタンド(アイロンとは別に独立した部品)の装備(オプション含め)。					
	①		②		③		①		②		③		①		②		③	
	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い
社	0	3	2	1	0	3	3	1	4	0	3	1	0	4	3	1	0	4
製品化できない理由	採算面で(1社)、市場ニーズが低い(2社)、その他(1社)												技術的に(2社)、採算面で(3社)、市場ニーズが低い(2社)					
【補足説明】	・取り扱いが複雑かつ煩雑になり、電源コード収納も面倒になる。 ・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。 ・コードレスアイロンの取扱いはありません						・このようなケースがあるなら、布地製がよいと思われるが、現時点で取扱困難 ・コードレスアイロンは全てケースカバー付き。 ・コードレスタイプに上ケースあり ・前述のとおり、このケースは、両手で開ける構成としており、小さなお子様では容易に開けることができないよう配慮しております。						・市場でのニーズ、部品販売しても有料だとご購入いただけない場合が推定されます。 ・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。					
	●製品自体																	
	10) 分離したスタンドは熱いかけ面を完全に覆う構造で、子どもが分離したスタンドからアイロン本体を容易に外せないロック機能(チャイルドロック機能付き)の装備。						その他、製品化できる(または製品化している)有効な手段を教えてください。											
	①		②		③													
	い a る す で に 努 力 し て	が b あ る ま だ 努 力 の 余 地	あ ・ 有 効 で あ る	ば ・ 有 効 で な い	あ ・ 製 品 化 で き る	ば ・ 製 品 化 で き な い												
社	0	4	4	0	0	4	4,5年前に店頭のデモの際に子供がその場所に飛び込んできて、アイロンに手を触れたケースがあったので、アクリル製のアイロン置き台を用意して使用していますが、個人の家庭ではよりよく子供の手に触れさせないように注意いただくことが最も効果のあることと思います。ツールとしては、ミトン(手袋)のようなものにアイロンを入れるのが使用勝手スペースなどで良いように感じます。 弊社といたしましては、お子様のいらっしゃるご家庭では、前述の熱いまま収納保管できるケース付製品をお使いいただき、 ・ご使用時には、お子様の手の届かないところでお使いいただき、 ・ご使用後は、直ちに、熱いまま収納保管できるケースに収納いただくことをお勧めいたしております。											
製品化できない理由	技術的に(2社)、採算面で(3社)、市場ニーズが低い(2社)																	
【補足説明】	・お子様のやけどに関する事故の状況や市場ニーズを踏まえ、上記装備を備えた商品化を検討することを含め、引き続き、安全に配慮した商品づくりに努めてまいります。																	

C. 補足詳細資料(情報発信)

C. 1. 安全知識発信ホームページ

①ホームページの概要

安全知識発信ホームページ「キッズデザインの輪」(<http://www.kd-wa-meti.com/>)は、2008年5月18日より公開を開始した。ホームページの内容は、キッズデザインの輪の概要、事故事例の動画集、収集した事故データの検索、本事業のシンポジウムなどで配布した資料などをダウンロードできるページ、問い合わせを受け付けるページ、関連サイトへのリンクページである。アクセス数は、2009年3月15日現在34010件である。ホームページは、2009年1月5日より図C.1.1のデザインにリニューアルした。

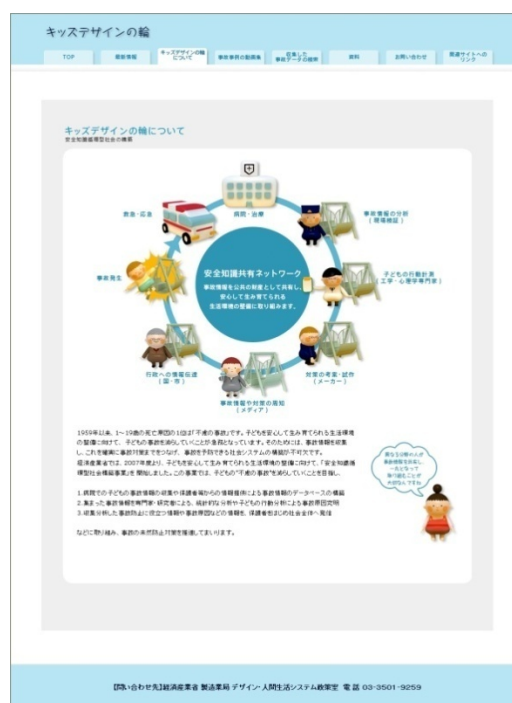


図 C.1.1 リニューアル後のホームページの一部

ホームページのリニューアルの際に、平成19年度に本事業で作成した「医療機関での傷害情報収集のお願い」のDVDの映像をホームページ上でストリーミング配信するページ(図C.1.2)の

追加と、本事業で成育医療センターと協力して収集した事故データの検索機能の強化を行い、検索結果をグラフだけでなく、集計表での提示及びCSVファイルでのダウンロード可能なようにし、さらに具体的な事事故事例を提示するページを追加した。事故データの検索機能の強化について、以下に詳しく説明する。



図 C.1.2 「医療機関での傷害情報収集のお願い」のDVD 動画配信ページ

②事故データの検索機能の強化

「キッズデザインの輪」公開当初に提供していた事故データの検索機能では、事故の種類、傷害の種類、傷害の部位について、性別、年齢、事故が発生した時間帯、季節（月）といった条件を設定して、事故発生日時、年齢、性別ごとでどのような違いがあるかを比較できるというもの

であった（図 C.1.3）。このシステムでは、事故の傾向を把握するという目的では有用であるが、企業の方々に利用してもらい、製品の改善にまで役立ててもらうことを考えると不十分であり、製品ごとに検索可能な機能が必要であった。そこで、2009 年 1 月 5 日のホームページのデザインリニューアルに合わせ、製品名称で検索可能な機能を追加した。

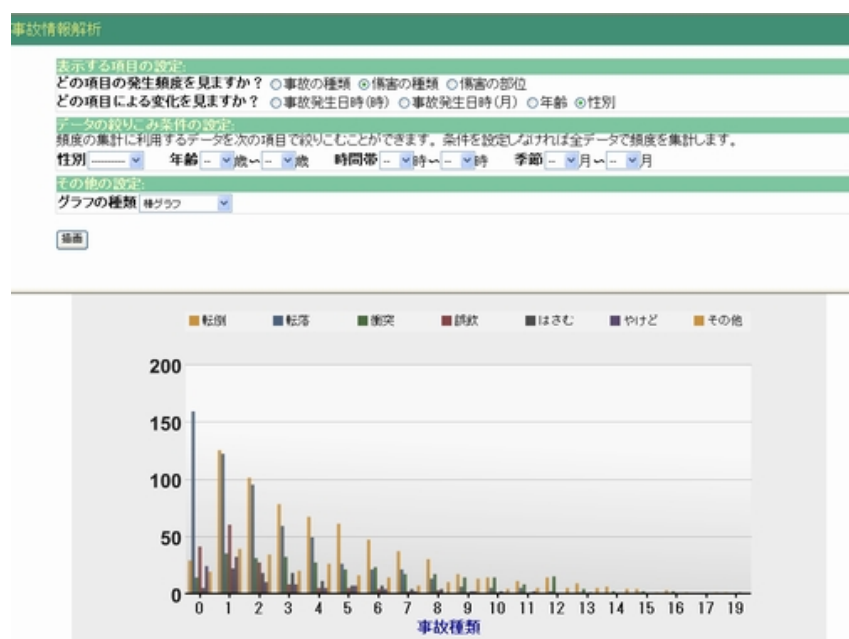


図 C.1.3 旧事故データ検索システム

製品名称で検索を行うには、いくつかの問題がある。ユーザに、製品名を入力してもらい、その製品名を含む事故事例データを提示するだけでは、ユーザが必要とする情報を十分に提示することは難しい。それは、同じ製品でも、記述の仕方に複数の表記方法があるためである。以下に具体例を示す。

「椅子」での事故を検索したいとき、単純に「椅子」が含まれる事例を検索すると、「椅子」、「椅子、イスの脚」、「座椅子」、「椅子、ソファ」、「椅子、テーブル」といったキーワードが含まれる事例が出力される（図 C.1.4）。しかし、「椅子」の表記方法には、「イス」もある。そこで「イス」で検索すると、「テーブル付きのイス」や「床、イスの脚」といったキーワードが含まれる事例が出力される（図 C.1.5）。このように椅子に関連する事故を検索したいときは、「椅子」や「イス」で検索しなければ、必要な情報を得ることができないという問題がある。また、図 C.1.5を見ると、「ドライアイス」、「祖母の薬（マイスリー）」、「アイスクリームの形をした磁石」といった、椅子とは関係のない製品が原因となった事故も検索結果に含まれてしまうといった問題が起きてしまうことが確認できる。



図 C.1.4 「椅子」を含む事故事例を検索した結果

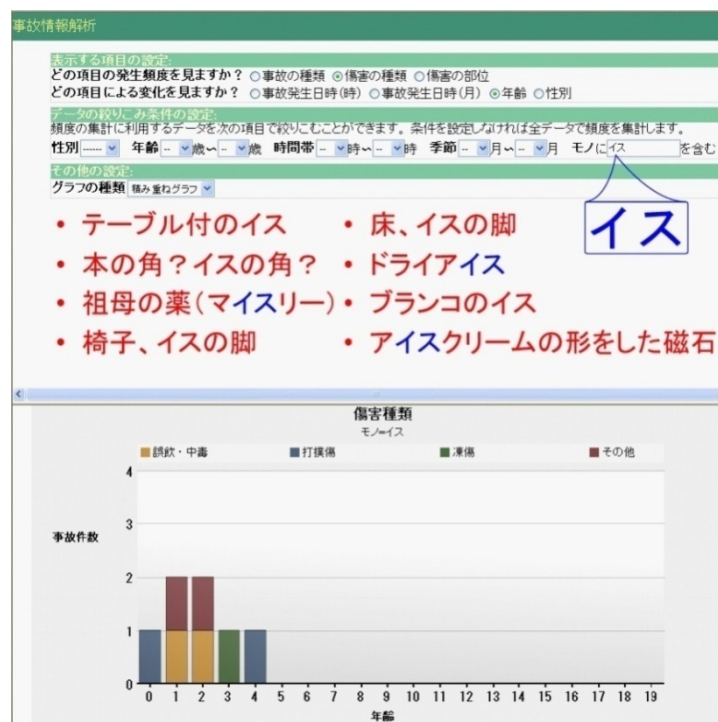


図 C.1.5 「イス」を含む事故事例を検索した結果

事故事例を検索する際、例えば、遊具メーカーの方が、「すべり台」や「ブランコ」といった製品名ごとに検索するのではなく、「遊具」のように製品名よりも上位の概念のグループ名で検索したいといった実用上の要望が出てくることは容易に想像できる。単純に「遊具」というキーワードが含まれる事故事例を検索すると、5件しか出力されない(図 C.1.6)。しかし、個々の遊具名(すべり台、ブランコ、ジャングルジム)で検索してみると、各遊具で事故が起きていることが確認

できる（図 C.1. 7）。



図 C.1. 6 「遊具」を含む事事故事例を検索した結果

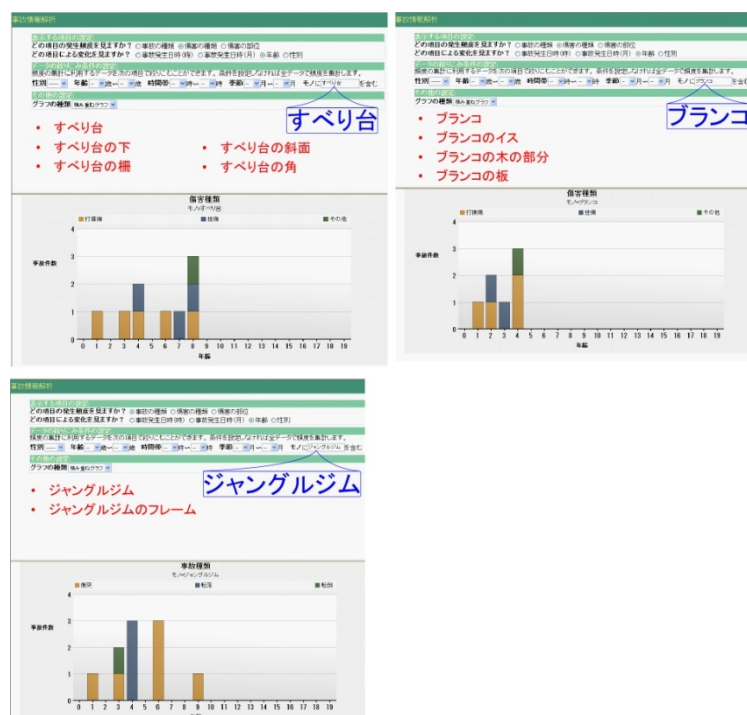


図 C.1. 7 「すべり台」「ブランコ」「ジャングルジム」を含む事事故事例を検索した結果

ここまで述べてきた問題は、①表記ゆれ（同じ製品でも表記方法に複数の方法があること）の問題、②概念レベルで検索ができない問題、という二つの問題に整理することができる。この二つの問題を解決するために、表記ゆれに関する辞書と、上位概念に関する辞書を作成し、入力されたキーワードから、辞書を使って関連するキーワードを抽出し、それらのキーワードを含めて検索する機能の構築を行った。以下に、表記ゆれに関する辞書と、上位概念に関する辞書について説明する。

表記ゆれ辞書

表記ゆれ辞書とは、同じ製品、同じ種類の製品を表す異なった表記を、ある一つの代表の表記に変換するための辞書である。例えば、「イス、いす、チェア、チェアー、木の椅子、丸い椅子」は「椅子」という代表の表記に変換することで、表記による違いを補完し、同種の製品の検索を可能とするためのものである。

表記ゆれ辞書の作成は、成育医療センターと協力して収集している傷害データから、製品の名称を抜き出し、手作業で個々の表記と代表の表記の関連付けを行った。現時点で、代表語数は 590 語、登録した単語数は 1421 語である。表記ゆれ辞書の例を表 C.1. 1 に示す。

表 C.1. 1 表記ゆれ辞書の例

代表語	
乳幼児用いす	ハイローチェアー、ハイローチェア、ハイチェアー、ハイチェア
電池	電池、乾電池、ボタン電池、アルカリ電池、単 1、単 1 電池、単 2、単 2 電池、単 3、単 3 電池、単 4、単 4 電池
テレビ	T V、液晶 T V、液晶テレビ
タンス	たん筥、箆筥、箆す、たんす、洋服ダンス

上位概念に関する辞書

上位概念に関する辞書とは、個々の製品名を、製品のカテゴリごとに階層構造で分類することで、製品の名称そのものだけでなく、上位の概念に変換するための辞書である。例えば、「すべり台」は、「遊具」という上位の概念に変換され、「遊具」で検索を行うと、「遊具」に分類される「ブランコ」、「ジャングルジム」、「シーソー」、「うんてい」、「上り棒」などによる事故をまとめて検索することが可能になる。

上位概念に関する辞書の定義については、流通業界で使用されている JICFS/IFDB（JAN コード統合商品情報データベース）の分類コードを利用した。JICFS/IFDB とは、製品名、JAN コード（バーコードと共に併記される数字列）、企業名、伝票用商品名称、総内容量、原産国などの項目のデータベースである。JICFS/IFDB の分類コードは、大分類（1 桁の数字）、中分類（1 桁の数字）、小分類（2 桁の数字）、細分類（2 桁の数字）の計 6 桁の数字列から構成される。例えば、大分類：1 は「食品」、「食品」の中の中分類：1 は「加工食品」、「加工食品」の中の小分類：01 は「調味料」、「調味料」の中の細分類：01 は「醤油」といったように製品が階層的なカテゴリとして分類されている。例えば、「醤油」と同じ細分類に分類されているものは、「砂糖」、「低カロリー甘味料」、「味噌」、「食酢」などである。JICFS/IFDB の分類コードの一部を図 C.1. 8 に示す。

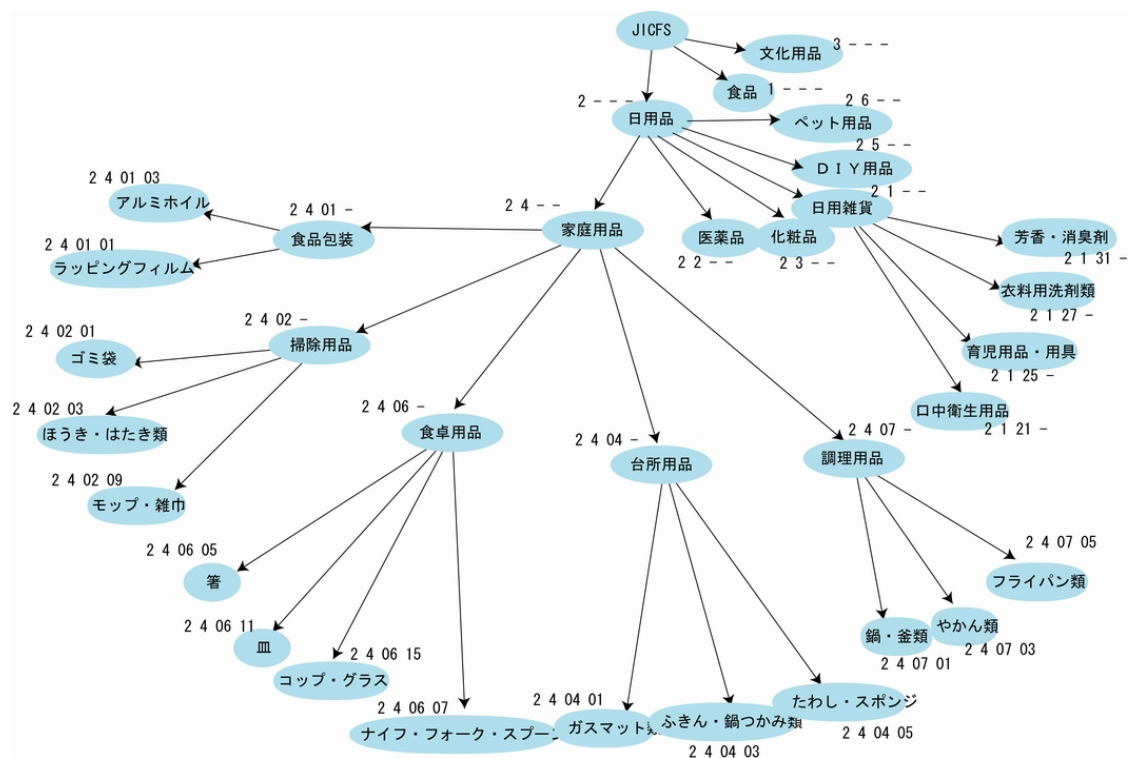


図 C.1. 8 JICFS/IFDB の分類コードの一部

上記の表記ゆれ辞書と、上位概念に関する辞書を使って実現した検索システムの具体的な処理の流れを図 C. 1. 9 に示す。製品名で検索を行う場合には、入力された製品名の関連語を表記ゆれ辞書を用いて抽出し、抽出された関連語に一致する事故事例を事故データベースから検索し、その結果を出力する。製品名の上位概念で検索する場合には、入力された製品名を表記ゆれ辞書を用いて代表語に変換し、代表語に対応する上位概念を上位概念に関する辞書を用いて抽出する。上位概念には、複数の候補が存在する場合がある。例えば、椅子の上位概念は、「家具」ととらえることもできるし、「オフィス家具」ととらえることもできる。また、さらに上位の概念として、「文化用品」であるにとらえることもできる。そのように、複数の上位概念候補がある場合には、候補を出力し、ユーザに選択させる。ユーザが選択した上位概念をもとに、その概念の下位に存在する概念を上位概念に関する辞書を用いて抽出し、抽出された用語の関連語を表記ゆれ辞書を用いて抽出し、それらの関連語に一致する事故事例を事故データベースから検索し、その結果を出力する。

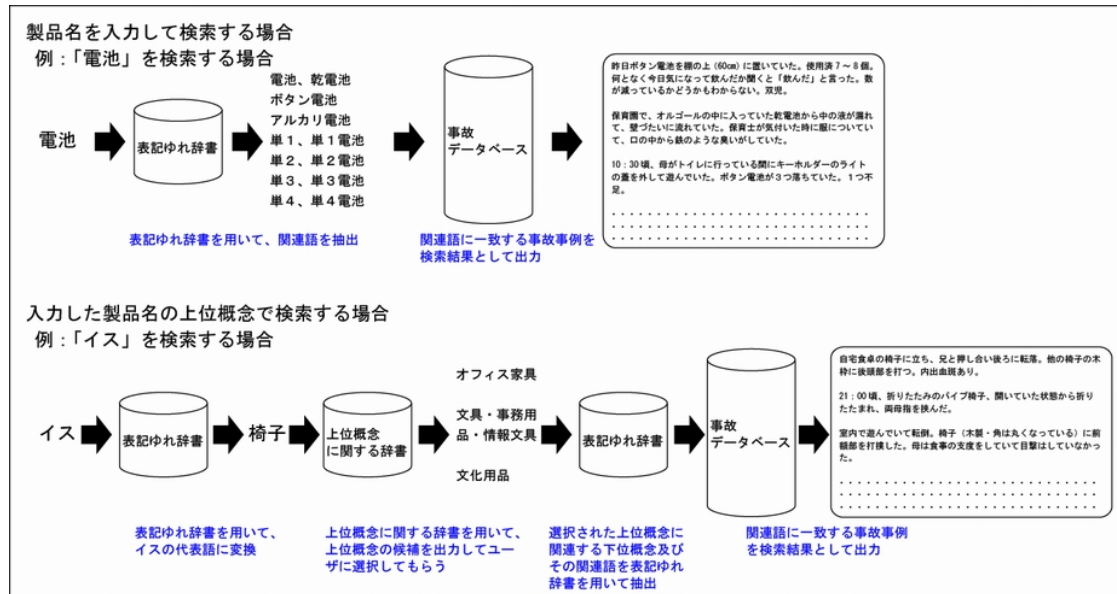


図 C.1.9 検索システムにおける処理の流れ

以上の機能を有する検索システムを、Web サイト上で提供可能なかたちで実装した。構築したシステムでは、製品名を入力を開始すると、表記ゆれ辞書を用いて関連すると思われる製品名の候補を提示する（図 C.1.10）。入力された用語のみに一致する事故事例だけを検索するオプションを設定していない場合は、候補として提示された製品名全てを使って検索を行う。これにより、「椅子」と入力して検索するだけで、「イス、パイプ椅子、回転イス、食事椅子、食卓椅子、ピアノ椅子」といった同種の製品を含めて検索することが可能である（図 C.1.11）。また、入力した製品名から、上位概念に関する辞書を利用して、その上位の概念となる名称の候補を提示する（図 C.1.12）。以上2つの機能を実装することにより、「椅子」の上位概念である「家具」や、「家具」の上位概念である「文化用品」といった分類で検索することが可能である（図 C.1.13）。

表示する項目の設定:

どの項目の発生頻度を見ますか？ ☒ 事故の種類 ☐ 傷害の種類 ☐ 傷害の部位

どの項目による変化を見ますか？ ☒ 事故発生日時(時) ☐ 事故発生日時(月) ☐ 年齢 ☐ 性別

データの絞り込み条件の設定:

頻度の集計に利用するデータを次の項目で絞りこむことができます。条件を設定しなければ全データで頻度を集計します。
モノをご入力頂かなくても検索できます。

モノに椅子 を含む 性別 -- 年齢 -- 歳 -- 歳 時間帯 -- 時 -- 時 季節 -- 月 -- 月

椅子

パイプ椅子

食事椅子

食卓椅子

ピアノ椅子

補助椅子

いす(椅子)・腰掛け

座椅子

ラフ ☐ 棒グラフ

図 C.1.10 表記ゆれ辞書を利用した候補提示の例

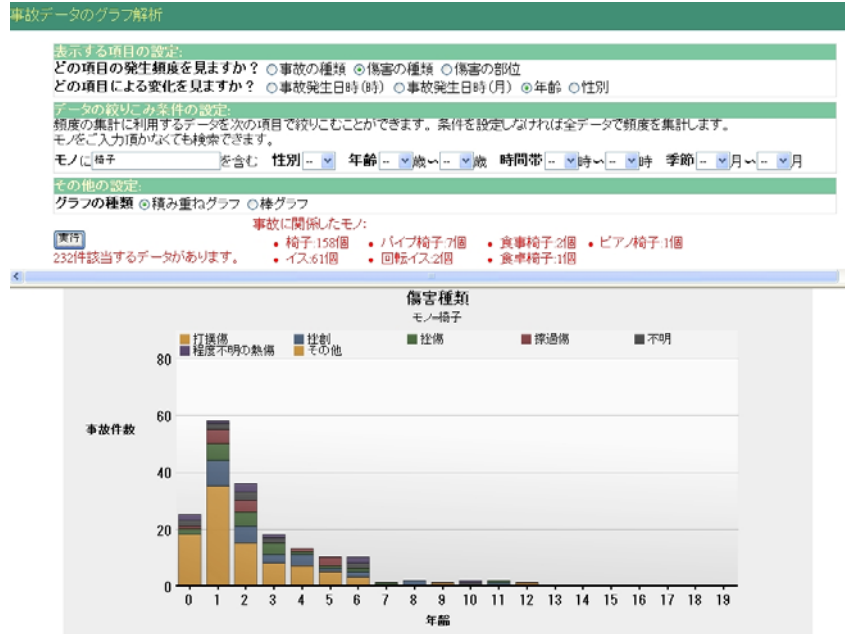


図 C.1. 11 表記ゆれ辞書を用いた検索結果の例

表示する項目の設定:
 どの項目の発生頻度を見ますか? ○事故の種類 ●傷害の種類 ○傷害の部位
 どの項目による変化を見ますか? ○事故発生日時(時) ○事故発生日時(月) ●年齢 ○性別

データの絞りこみ条件の設定:
 頻度の集計に利用するデータを次の項目で絞りこむことができます。条件を設定しなければ全データで頻度を集計します。
 モノをご入力頂かなくても検索できます。
 モノに椅子 を含む 性別 -- 年齢 -- 歳 -- 歳 時間帯 -- 時 -- 時 季節 -- 月 -- 月

その
 グラフ オフィス家具
 文具・事務用品・情報文
 文化用品

実行

図 C.1. 12 上位概念に関する辞書を利用した上位概念の候補提示の例



図 C.1. 13 上位概念に関する辞書を用いた上位概念での検索結果の例

C. 2 シンポジウムの開催

本事業の取り組みに関するシンポジウムを、以下のように3回開催した。

- 2008年5月18日

安全知識循環型社会構築事業シンポジウム

「あぶない！の科学 ―子どもの事故予防に向けたシンポジウム―」

場所：六本木アカデミーヒルズ49階 タワーホール

出席者：320名

登壇者：

キッズデザイン・クリスマスイベント

シンポジウム「あぶない！のかぐ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」

場所：東京渋谷 渋谷電力館8階 TEPCO ホール

出席者：48名

登壇者：

諸永裕一（経済産業省デザイン・人間生活システム政策室）

山中龍宏（小児科医 緑園こどもクリニック）

西田佳史（産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター）

シュピンドラー千恵子（千葉県柏市立花野井小学校 PTA 会長）

田中 眞二（積水ハウス株式会社ハートフル生活研究所 安全安心研究担当グループリーダー）

松井 栄一（株式会社ジャクエツ環境事業 常務取締役 事業部長）

吉田 健（株式会社オージーケーカブト 開発部 主任）

ファシリテーター安藤 千賀（フリージャーナリスト）



図 C.2. 1 安全知識循環型社会構築事業シンポジウムの様子

- 2008 年 4 月 23 日

シンポジウム「子どもの事故による傷害の予防」

場所：国立成育医療センター 一階講堂

出席者数：35 名

登壇者：

諸永裕一（経済産業省デザイン・人間生活システム政策室）

山中龍宏（小児科医 緑園こどもクリニック）

西田佳史（産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター）

西海真理（国立成育医療センター）

- 2008 年 8 月 8 日

キッズデザイン博シンポジウム

「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～」

場所：TEPIA プラザ 4 階 TEPIA ホール

出席者数：102 名

登壇者：

高木美香（経済産業省デザイン・人間生活システム政策室）

山中龍宏（小児科医 緑園こどもクリニック）

西田佳史（産業技術総合研究所デジタルヒューマン研究センター）

参考文献

- [1] アメリカ消費者製品安全委員会,2005
<http://www.cpsc.gov/cpscpub/pubs/chld-frn.html>
- [2] Kalervo Järvelin, Jaana Kekäläinen, "IR evaluation methods for retrieving highly relevant documents, " Proceedings of the 23rd Annual International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval, pp.41-48, New York, 2000
- [3] A.Irwin, H.J.mertz, Biomechanical Basis for the CRABI and HYBRID III Child Dummies, Proceeding of Stapp Car Crash Conference, (1997), 261-272
- [4] Ommaya A.K., Goldsmith W., Thibault L., Biomechanics and neuropathology of adult and pediatric head injury, British Journal of Neurosurgery, 16(3), 220-242, (2002)
- [5] Carley Ward. et al, Intracranical Pressure-A Brain Injury Criterion,Society of Automotive Engineers, (1980), 163-185
- [6] Erik G.Takhounts. et al, On the Development of the SIMon Finite Element Head Model, Stapp Car Crash Journal, Vol.47, (2003),107-133
- [7] 独立行政法人 国民生活センター. 乳幼児がベビーカーに手指を挟み、あわや切断！
http://www.kokusen.go.jp/soudan_now/data/babycar_jiko.html, 2007.
- [8] 生活文化スポーツ局. 折りたたみ椅子等の安全確保について. Technical report, 東京都, 2008.
- [9] 日経ネット. 2歳児、ゲーム機で指切断 硬貨返却口に挟まれる.
<http://www.nikkei.co.jp/news/shakai/20081222STXKA030121122008.html>, 12 2008.
- [10] ローヤル株式会社. 「へんしんジム&すべり台」部品交換のお願い.
<http://www.toyroyal.co.jp/annai/index.html>, 2008.
- [11] 株式会社バンダイ. 「装甲車輪 グローダーG T」をお買い上げのお客様へ（使用上の注意のお願い）. <http://www.bandai.co.jp/info/detail20090123.html>, 2009.
- [12] 日経ネット. バンダイの玩具で子供のけが 14 件 公表遅れる.
<http://www.nikkei.co.jp/news/shakai/20090126AT1G2500V25012009.html>, 1 2009.
- [13] 独立行政法人 国民生活センター. 折りたたみ式ベビーカーの安全性 -折りたたみ可動部分の安全の考え方を中心に-. http://www.kokusen.go.jp/news/data/n-20080306_1.html, 2008.

参考資料

I 安全知識循環型社会構築事業企画委員会名簿

1. 安全知識循環型社会構築事業企画委員会委員

緑園こどもクリニック 独立行政法人 産業技術総合研究所		院長	山中 龍宏
国立成育医療センター	心の診療部	部長	奥山 眞紀子
NPO法人 キッズデザイン協議会		専務理事 事務局長	小野 裕嗣
独立行政法人 国民生活センター	商品テスト部	調査役	片岡 茂
安全知識循環型社会構築事業事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所		人間行動理解チーム チーム長	西田 佳史

2. 安全知識循環型社会構築事業企画委員会オブザーバー

機関名	部署	役職	氏名
独立行政法人製品評価技術基盤機構	生活・福祉技術センター 技術業務課	主任	宮川 七重
国立成育医療センター	救急診療課		清水 直樹
国立成育医療センター		副看護師長	西海 真理
国立成育医療センター		看護師	林 幸子
国立成育医療センター		看護師長	宮澤 佳子
経済産業省 製造産業局	デザイン・人間生活シス テム政策室	室長補佐	高木 美香
経済産業省 製造産業局	デザイン・人間生活シス テム政策室	室長補佐	五味 隆文
経済産業省 製造産業局	デザイン・人間生活シス テム政策室	係長	横山 康之
経済産業省 製造産業局	デザイン・人間生活シス テム政策室	係長	田中 一弘
経済産業省 商務流通グループ	製品事故対策室	係長	服部 嘉博
キッズデザイン協議会		研究部長	横井 泰治
キッズデザイン協議会 (鹿島建設)			合津榮敏
安全知識循環型社会構築事業事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所			本村 陽一
安全知識循環型社会構築事業事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所			松藤 弥生
安全知識循環型社会構築事業事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所			渡辺 祐子

Ⅱ委員会議事録

平成 20 年度 第一回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 20 年 4 月 23 日 17 時～18 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 12 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長 産業技術総合研究所
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター 商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所

オブザーバー

吉田 健	株式会社オージーケーカブト
近森 初	株式会社ジャクエツ環境事業
藤原 武男	国立保健医療科学院
辻 聡	国立成育医療センター
宮沢 佳子	国立成育医療センター
西海 真理	国立成育医療センター
林 幸子	国立成育医療センター
諸永 裕一	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
横山 康之	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
田中 一弘	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
五味 隆文	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
横井 泰治	NPO 法人キッズデザイン協議会
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所
松藤 弥生	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所

議事概要：

- ① シンポジウムの案内
成育医療センターシンポジウム
六本木ヒルズシンポジウム 企業、保護者なども含める
- ② 今年度の事業について
 - ヘルメット OGK カブト

- 接地面 ジャクエツ
- 住宅 積水ハウス

の紹介

今年度の分析は逐次決定するので、案件抽出の依頼を NITE、独立行政法人 国民生活センターに依頼した。

- 発信の仕方を考える
- 次回：6/25 17：30～

③ 発表申請について

事前の申請が必要なので、必ず発表が決まったら産総研 渡辺まで発表日時・内容等を連絡する。

平成 20 年度 第二回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 20 年 6 月 25 日 17 時 30 分～19 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 12 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長 産業技術総合研究所
奥山 眞記子	国立成育医療センター
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター 商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所

オブザーバー

田中 眞二	積水ハウス
森元 淳也	フィリップスエレクトロニクスジャパン
菅沼 邦夫	ソタシステム
藤原 武男	国立保健医療科学院
辻 聡	国立成育医療センター
原田 正平	国立成育医療センター
羽鳥 文麿	国立成育医療センター
宮沢 佳子	国立成育医療センター
西海 真理	国立成育医療センター
林 幸子	国立成育医療センター
高木 美香	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
横山 康之	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
田中 一弘	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
五味 隆文	経済産業省 デザイン・人間生活システム政策室
横井 泰治	NPO 法人キッズデザイン協議会
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所
掛札 逸美	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所
松藤 弥生	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局 独立行政法人 産業技術総合研究所

議事概要：

④ オブザーバ紹介

積水ハウス（田中眞二）：キッズセーフティハウスプロジェクトの説明

⑤ 進捗報告

1. 六本木シンポジウムについて

来場者：255 名（一般：238 名 報道関係：17 名）

2. 事業実施スケジュール（別紙参照）

3. 個別項目進捗状況

① 事故情報収集

ア) 電子カルテソフト：10 月末までにβ版試用開始を目指し、今後電子カルテチームを作る

イ) データベース

事例チェック・修正：12 月までに行う

データの期間：～2008/05/31 までとする

② 事故分析の状況

3 種類の事故分析

ア) ヘルメット：OGK カブト（業界のトップであり、業界に水平展開できるので）・産総研・金沢大学の共同研究契約進行中

イ) 遊具接地面：ジャクエツ・泉区（横浜市）との協力

ウ) 2 つめ・3 つ目の分析対象を KDA、国セン、NITE、企業から最近起きた事故などからの要望を鑑み次回（第三回会議）に要望を出す

エ) スポーク事故も検討して欲しい（成育医師）

③ 事故情報発信

ア) HP（動画の追加）

50 画像：8 月 4 日追加 使用される画像はメールで委員会メンバーに通知

イ) HP（DB 検索）

「もの」検索：8 月 4 日に出来るようにする

事例検索を実現させるために

成育の倫理委員会を 12 月までの通過目指す

・過去データの 2 次利用：どこまで使用するかを「2 次利用に関する委員会」に検索に必要な文の見本を出して判断を仰ぐ

ウ) DVD の説明

DVD の効果：小児救急認定コースでの効果を産総研（掛札）より発表

DVD の配布方法：

成育医療センター：200 枚（産総研より送付）

小児総合医療施設協議会→次のステップの DVD を送付

エ) 成育向けパンフレット

別紙として配布：意見があれば産総研までメールのこと

院内で NHK のビデオを流したい→DVD に焼く

オ) 一般向けパンフレット

20 年度作成予定

カ) シンポジウム

8月8日 キッズデザイン博

9月11日 救急の日（成育医療センター）

事業実施スケジュール

年			2008									
月			4	5	6	7	8	9	10	11	12	
情報収集	電子カルテソフト(フィリップス)	β 版試用開始										
	データベース	事例チェック／修正 (5月分まで、約3000件)										
分析	ヘルメット／遊具設置面	分析										
	2つめの分析対象	対象検討 (KDA、国セン、NITEより募る)／決定										
		分析										
	3つめの分析対象	対象検討 (KDA、国セン、NITEより募る)／決定										
		分析										
情報発信	HP(動画)	30画像追加(文章なし)※1										
		50画像追加※1										
	HP(DB検索)	「もの」検索										
		(事例発表のため) 成育倫理委員会通過										
		事例検索										

※1：HP に使用される画像はメールでお知らせ若しくは委員会で報告

HP アドレス：<http://kd-wa-meti.com>

平成 20 年度 第三回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 20 年 8 月 27 日 17 時 30 分～19 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 12 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長	産業技術総合研究所
奥山 眞記子	国立成育医療センター	
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会	
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター	商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局	
	独立行政法人	産業技術総合研究所

オブザーバー

日野 雅子	産経新聞東京本社	編集局	文化部	生活班
西海 真理	国立成育医療センター			
原田 正平	国立成育医療センター			
林 幸子	国立成育医療センター			
宮澤 佳子	国立成育医療センター			
五味 隆文	経済産業省			
高木 美香	経済産業省			
田中 一弘	経済産業省			
横井 康治	NPO 法人	キッズデザイン研究会		
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局			
	独立行政法人	産業技術総合研究所		
掛札 逸美	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局			
	独立行政法人	産業技術総合研究所		
北村 光司	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局			
	独立行政法人	産業技術総合研究所		
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局			
	独立行政法人	産業技術総合研究所		

議事概要：

1. 進捗報告

① キッズデザイン博について

来場者：5340 名 （内 0 歳～12 歳児 702 名）

② リーフレット作成

次回会議開催時までにはリーフレットの修正等が完了予定。

③ DVD 配布状況

残：200 枚

2. 個別項目進捗状況

① 事故情報収集

ア) 電子カルテソフト

9 月中に仕様決定、10 月中発注、11 月納品予定。

イ) データベース

日本保育協会（児童の保険を損保と契約）：児童のケガのデータを損保会社から取得し、データ分析をする予定。約 1500 件のデータの 85%が 6 歳以下の児童のケガであるが事故の詳細情報が無いためそれを記入するためのフォーマットを作成し、渡す。

データベース検索機能として、単語入力 of 辞書機能の強化を検討中。

② 事故分析の状況

ア) 新聞記事より

小学校の天窓からの児童の落下事故：過去にも同様の事故が起きているが、過去の事例が生かされていない

イ) 湯沸かし器による浴槽内での 2 歳児の両ひざ下火傷：

製品的な構造の問題による事故。現在温度が表示されず、設定温度の実が表示される構造となっていることが原因

平成 20 年度 第四回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 20 年 10 月 22 日 17 時 30 分～19 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 12 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長	産業技術総合研究所
奥山 眞記子	国立成育医療センター	
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会	
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター	商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局	
	独立行政法人	産業技術総合研究所

オブザーバー

西海 真理	国立成育医療センター
原田 正平	国立成育医療センター
林 幸子	国立成育医療センター
宮澤 佳子	国立成育医療センター
五味 隆文	経済産業省
高木 美香	経済産業省
田中 一弘	経済産業省
横井 康治	NPO 法人 キッズデザイン研究会
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
掛札 逸美	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
北村 光司	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所

議事概要：

1. 成育医療センター・産総研からの報告

(ア) ハーマンの件について

被害者宅にて、現場検証を行い、今後法的措置を取る予定。

被害者は全治2か月の診断。

(イ) 電子カルテの仕様決定

仕様変更追加などの案内

(ウ) HPのデザイン更新・検索機能追加予定

将来は検索機能が入るので事故情報が見られるようになる。

内部に公開予定、追ってパスワードとアクセス先をメールでメンバーに通知。

(エ) スポーツ振興センターとの取組

スポーツ振興センターより平成19年のブランコの全国のデータ（約5000件）を入手し分析中。典型的なブランコの事故パターンが判明したらCG化を考慮。

文科省が全国の小学校に、校庭の遊具の事故についてのDVD「遊具の安全」を配布する計画あり（未決）、産総研からも事故パターンのCGなどの資料提供で協力したい。

2. 今年度の事例

(ア) 電気アイロン（国民生活センター）

電気アイロンの温度測定実験。

保護者に電気アイロンについてのアンケートを取り分析予定。

アイロンメーカー側へのアンケートには「安全についての取り組み」についての質問を追加→メーカー側の対策（意識）について探る

アンケート結果：来年度初旬に公表予定。

(イ) ヘルメット

材料特性値を形として反映させたヘルメットのモデルを作成。

ダミー人形を自転車に乗せての転倒実験を行う予定。

3. その他

① 保護者向けリーフレット紹介

リーフレット完成（2万部）

保護者向けのリーフレットではあるが、小児医療関係者にも配布予定。

今後バージョンアップも考慮。

② 上河内緑水公園の遊具事故分析について

事故の概要：船の形をした遊具から、3歳児が垂直に落下して大腿骨を骨折した他、顎を切った。

被災者が調査に協力予定。

平成 20 年度 第五回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 20 年 12 月 17 日 17 時 30 分～19 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 12 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長	産業技術総合研究所
奥山 眞記子	国立成育医療センター	
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会	
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター	商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局	
	独立行政法人	産業技術総合研究所

オブザーバー

西海 真理	国立成育医療センター
原田 正平	国立成育医療センター
林 幸子	国立成育医療センター
宮澤 佳子	国立成育医療センター
岩崎 容子	国立成育医療センター
五味 隆文	経済産業省
高木 美香	経済産業省
田中 一弘	経済産業省
田中 眞二	積水ハウス
横井 康治	NPO 法人 キッズデザイン研究会
宮崎 祐介	金沢大学
多田 充徳	独立行政法人 産業技術総合研究所
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
掛札 逸美	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
北村 光司	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所

議事概要：

1. 成育医療センター・産総研からの報告

③ 電子カルテ

平成 20 年度中に運用開始。

④ HP

デザイン：メールで連絡済み

事故情報の検索：検索機能の強化（内部辞書）新機能として事故情報の詳細を追加

2. 今年度の事例についての発表

① こども用自転車のヘルメット

ヘルメット着用の効果： 傷害シミュレーション

ヘルメットの形状：人種間での頭蓋骨の形の比較、ヘルメットのデザインの比較を行い、検証

今後：ダミー人形を使つての転倒実験

② 指はさみ事故の分析

安全性の変化：ベビーカーのデザインの変化による変化、整形外科から入手した事故事例の検証

③ 気アイロン（独立行政法人 国民生活センターとの連携）

商品テスト、アンケート、ほぼまとめの状態に入り内部で決済を取る段階。

内容：2 月初旬に公開予定

3. その他

① 日本スポーツ振興センターとの連携

ブランコのデータ：4730 件

低学年（1 年生～3 年）：6 割、頭部外傷多い

高学年：手、指のケガ増加

今後：事故のパターンの CG 化、事故状況のアニメーション作成

② 平成 20 年度報告書について（目次案）

次の会議 2/25 までに提出予定とする。

平成 20 年度 第六回安全知識循環型社会構築事業企画委員会議事録

日時：平成 21 年 2 月 25 日 17 時 30 分～19 時 00 分

場所：国立成育医療センター 第 11 会議室

出席者：

安全知識循環型社会構築事業企画委員

山中 龍宏	緑園こどもクリニック院長	産業技術総合研究所
奥山 眞紀子	国立成育医療センター	
小野 裕嗣	NPO 法人 キッズデザイン協議会	
片岡 茂	独立行政法人国民生活センター	商品テスト部 調査役
西田 佳史	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局	
	独立行政法人	産業技術総合研究所

オブザーバー

西海 真理	国立成育医療センター
原田 正平	国立成育医療センター
林 幸子	国立成育医療センター
宮澤 佳子	国立成育医療センター
岩崎 容子	国立成育医療センター
五味 隆文	経済産業省
高木 美香	経済産業省
田中 一弘	経済産業省
田中 眞二	積水ハウス
横井 康治	NPO 法人 キッズデザイン研究会
宮崎 祐介	金沢大学
多田 充徳	独立行政法人 産業技術総合研究所
本村 陽一	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
掛札 逸美	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
北村 光司	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所
渡辺 祐子	安全知識循環型社会構築事業企画委員会事務局
	独立行政法人 産業技術総合研究所

議事概要：

4. 成育医療センター・産総研からの報告

(ア) 5月のシンポジウムについて

企業向け：三菱電機 九州電力 (IH アイロン) KD でパネル

保護者向け：H19年度と同じ

AIST：企業 5月中 保護者 8月8日

KDA：5/5、生活者向けを想定、企業も聞きにくる

5月中 平日の午後

企業へのメリットを考える 案内の仕方 マッチングファンド

2. 成育の報告

4266件/8714件 48.5%

外傷率：13.7%

12月—1月 100% (林・石井)

火傷の写真を提供して欲しい。

3. HPについて

1/5 リニューアルオープン 周知にご協力願いたい。

4. ヘルメット

転倒実験 ダミー使用

動画 (高速カメラ) 成育でも流したい

専用車+ヘルメット HC1000 をこえない 9割減

シュミレーション フィットしたヘルメットは脳外傷抑制→シェアリングをしてほしい。 O G Kカブトがヘルメットを改善。

5. 指はさみ

安全協会の乳母車の基準に活かされた。(具体的数値)

分析：半径、オフセットとの関係

事故事例：自転車スタンド

- ・ 2mmより小さい半径では最大Paが急増
- ・ 片方の半径を大きくするだけでは最大Paに変化なし
- ・ オフセット大にすると最大Paが減少
- ・ 5mmと7mmの指では最大Paは変わらない。

6. KDAのアンケート

- ・ 原因は親
- ・ 60%～80% 子どもに言い聞かせても無理

・安全なドア、ドアまわりの開発 出来ると思っている→製品の開発して欲しい

7. アイロン事故の調査

アンケート+テストの内容を入れる

8. H21

オープンソース化 フィリップスと相談