

子どもの運動のデジタル化に取り組む IoT の技術動向

報告書

令和 3 年 3 月

一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター

調査委員会名簿

(順不同 敬称略)

委員長	田中 沙織	九州産業大学 人間科学部 子ども教育学科 准教授
委員	黒田 正博	ゴレタネットワークス株式会社 代表取締役
事務局	能見 正	一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター 研究企画部 部長
事務局	牧野 淳一	一般財団法人テレコム先端技術研究支援センター 事業部 調査役

目 次

はじめに.....	1
第1章 子ども発達発育関係での内閣府、文部科学省、厚生労働省.....	2
1.1 内閣府 子ども・子育て本部.....	2
1.2 文部科学省 幼児期運動指針.....	2
1.3 厚生労働省.....	3
1.4 「子ども家庭庁」創設に向けた動き.....	7
第2章 子ども施設向けICTシステム.....	8
2.1 子ども施設向け ICT システムの典型例コドモン（株式会社コドモン）.....	9
2.2 ビジュアル化で特徴のあるIoTサービス.....	14
2.2.1 ハグモー（株式会社 hugmo）.....	14
2.2.2 チャイルドケアシステム（株式会社 CHaiLD）.....	16
2.2.3 カメラ型午睡チェックシステム（EMC Healthcare 株式会社）.....	18
2.2.4 システムの「目」と「耳」であるカメラとマイクの進化.....	20
2.2.5 幼児を対象とした非接触体温計.....	20
第3章 活動量計のタイプとその利用形態.....	23
3.1 自己健康管理型活動量計.....	23
3.2 自己健康管理型活動量計のメーカー.....	24
3.3 幼児・児童向け活動量計.....	25
第4章 保育研究者によるICT活用研究.....	28
4.1 幼児期の身体活動に関するビジブル IOT インフラの可能性.....	28
4.2 保育施設向け ICT ヘルスケアシステム構築のための検討.....	32
第5章 身体活動に関する指標について.....	34
5.1 WHO 身体活動と安静行動に関する2020年ガイドライン.....	34
5.2 5歳未満幼児を対象としたWHO 2019年ガイドライン.....	35
5.3 METS（メッツ）.....	37
おわりに.....	40

はじめに

ノーベル生理学・医学賞を選定する機関「カロリンスカ研究所」の脳研究者の言で、脳の機能を高めるには戦略的に運動をするほうが、パズルや脳トレよりはるかに効果があると研究成果ではっきりと証明されているとある。そして、今の時点では、4歳から18歳までの子どもが運動すると、注意力や記憶力だけにとどまらず、集中力、問題解決能力など、ほぼすべての認知能力が高まることが明確になっている。

それでは、子どもが運動すると言った場合、どのような運動が良いのであろうか。実際、子どもが運動習慣を身に付けるべく、楽しみながら多様な動きを身に付けることができるように、さまざまな運動遊びプログラムが整えられつつある。具体的には、幼稚園教諭、保育士、保育教諭（以下、保育者）に対してプレイリーダーなどの育成を行い、子どもの発達に合った運動遊びプログラムを組み立てていっている。一方、保育園・幼稚園といった各幼児教育施設では、自由遊びや体操などを工夫して行っており、すでに運動遊びの流れができています。ここに、子どもの運動のビジブル化に威力を発揮するIoT技術を取り込んだ新たな運動遊びプログラムを如何に入れいくかが大事で、日常行っている運動遊びとどのようにシームレスに融合させていくかである。これがうまくできないと、幼児教育施設の先生方の負担が増えてしまい、先生方が子どもたちにじっくり向かい合う時間がさらに減ってしまい、幼児教育施設での教育の質の低下が起こる。

本調査報告では、子どもの発達を支える制度・体制を概観し、幼児教育施設で先生方の負担がかからないICTサービスという視点で企業が提供するICTサービス及びそのサービスで用いられるIoT機器を紹介する。そして、幼児教育施設の現場を良く知る保育研究者の現在のIoT技術を用いたICT活用研究を紹介する。この調査報告書が、子ども発達関係者の役に立つことを期待する。

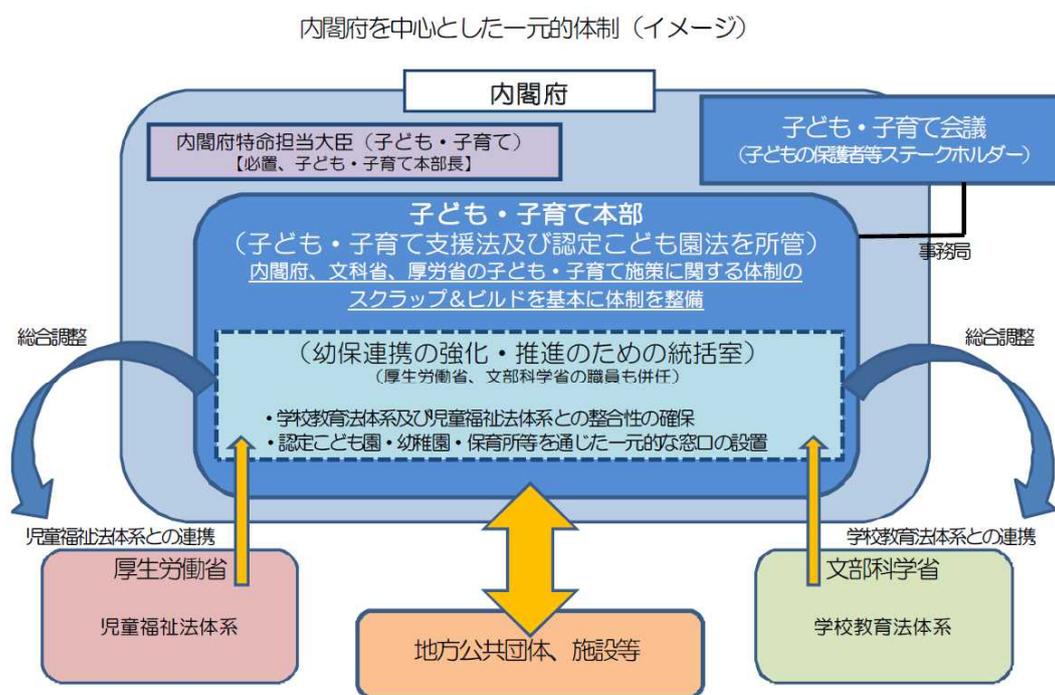
第1章 子ども発達発育関係での内閣府、文部科学省、厚生労働省

1.1 内閣府 子ども・子育て本部

子ども・子育て本部は、「子ども・子育て支援新制度」担当と「少子化対策」担当の2つの組織を軸に子ども・子育て支援に関する総合的な施策を推進している。

幼児期の学校教育や保育、地域の子育て支援の量の拡充や質の向上を進めていくために子ども・子育て支援新制度がつくられた。必要とするすべての家庭が利用でき、子どもたちがより豊かに育っていける支援を目指して、取り組みを進めている。地域の子育て支援の質の向上に取り組むにあたっては、その質の数値化は大事であるが、その緒に就いた段階と言える。

https://www8.cao.go.jp/shoushi/navigation/seido_torikumi.html



※子ども・子育て支援法公布後2年を目途として、総合的な子ども・子育て支援を実施するための行政組織の在り方について検討を加え、必要があると認めるときは、その結果に基づいて所要の措置を講ずるものとする。

子ども・子育て関連3法について(平成25年4月内閣府・文部科学省・厚生労働省から)

1.2 文部科学省 幼児期運動指針

幼児期は、生涯にわたる運動全般の基本的な動きを身に付けやすく、体を動かす遊びを通して、動きが多様に獲得されるとともに、動きを繰り返し実施することによって動きの洗練化も

図られていく。また、意欲をもって積極的に周囲の環境に関わることで、心と体が相互に密接に関連し合いながら、社会性の発達や認知的な発達が促され、総合的に発達していく時期である。

これを踏まえて、幼児期は、幼稚園、保育所などに限らず、家庭や地域での活動も含めた一日の生活全体の身体活動を合わせて、幼児が様々な遊びを中心に、毎日、合計 60 分以上、楽しく体を動かすことが望ましいとある。そして、同幼児期運動指針には、次の 3 点が重要であると記述されている。

- 1) 多様な動きが経験できるように様々な遊びを取り入れること
- 2) 楽しく体を動かす時間を確保すること
- 3) 発達の特性に応じた遊びを提供すること

そして、この 2)の中で、文部科学省調査から、外遊びの時間が多い幼児ほど体力が高い傾向にあるが、4割を超える幼児の外遊びをする時間が一日 1 時間 (60 分) 未満であることから、多くの幼児が体を動かす実現可能な時間として「毎日、合計 60 分以上」を目安として示されている。なお、この幼児が体を動かす時間は、環境や天候などの影響を受けることから、屋内も含め一日の生活において、体を動かす合計の時間として設定されている。

また、子どもの体力向上のための取組ハンドブックでは、全国的な子どもの体力の状況について詳細な把握・分析を行うことを目的として、平成 20 年度より全国の小学校 5 年生及び中学校 2 年生を対象とした「全国体力・運動能力、運動習慣等調査」が実施されてきており、運動の日常化のために生活の中で運動を行う働きかけの重要性が挙げられており、運動習慣を身に付けることが大事と説いている。

1.3 厚生労働省

A. 子ども・子育て支援

児童の福祉を担当する組織として子ども・子育て支援をしている。放課後児童クラブを含めて地域子育て支援に取り組んでいる。

そして、地域子育て支援事業として以下の 4 つの基本事業の下、公共施設や保育所、児童館等の地域の身近な場所で、乳幼児のいる子育て中の親子の交流や育児相談、情報提供等を実施、NPO など多様な主体の参画による地域の支え合い、子育て中の当事者による支え合いにより、地域の子育て力の向上、といった幅広い支援を行っている。子どもの発達に関わる運動遊びは、その支援の 1 つとして位置づけられるが、運動遊びの具体的な目標設定はこれからである。

- ①子育て親子の交流の場の提供と交流の促進
- ②子育て等に関する相談、援助の実施
- ③地域の子育て関連情報の提供
- ④子育て及び子育て支援に関する講習等の実施

地域子育て支援拠点事業とは（概要）

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kodomo/kodomo_kosodate/kosodate/index.html

B. 保育所等における業務効率化事業

子どもの運動のビジブル化を取り巻く ICT 環境の整備を見てみると、2016 年に厚生労働省から厚生労働省 保育所等における業務効率化事業支援が打ち出された。この支援は、保育所等における ICT 化を推進して、保育者の業務負担の軽減を図るとともに、保育所等における事故防止等の体制強化を図る事業支援である。

保育所等における保育者の業務負担軽減を図るため、負担となっている保育以外の業務について、情報共有・連絡ツール、指導計画やシフト表作成といった保育システム購入に必要な費用や、保育所等における事故防止や事故後の検証のための子ども見守りカメラの設置費用などの費用の一部を支援する。

この保育園等における業務効率化を図る保育園 ICT システムとして、指導計画、クラス日誌、個人別日誌、事故報告書、保育所児童保育要録、登降園管理、保育量自動計算、保護者請求、職員出勤管理、午睡チェック、シフト作成、献立作成、検温・排便チェック、給食チェック、身長・体重チェック、アンケート、行事予定管理、連絡帳作成、出欠受付、写真販売、在園状況確認という項目が挙げられている。

保育所児童保育要録：保育園の子ども一人一人の姿や発達の状況や、子どもの指導の過程、性格、成長を記録し、小学校教育へとつなげていく資料のことである。園長、施設長が進学先の小学校へその写しを送付することによって、小学校での教育をスムーズに進めることができる。

保育所児童保育要録の見直し等について（検討の整理）

2018（平成 30）年 2 月 7 日 保育所児童保育要録の見直し検討会

本検討会は、こうした状況を踏まえ、保育所保育と小学校教育との一層の円滑な接続に資するよう、保育所児童保育要録の見直し等を行うため、計2回にわたり、以下の観点を中心に検討を行った。なお、検討に当たっては、関係府省における幼稚園幼児指導要録、幼保連携型認定こども園園児指導要録に係る改訂に向けた検討状況にも留意した。

本報告書は、本検討会における検討の整理として、保育所児童保育要録の見直しの方向性等を示すものである。

【保育所児童保育要録の見直し】

- ・子どもの育ちを支えるための資料として、保育所から小学校へ送付される保育所児童保育要録が、より現場の実態に即して活用されるためには、現行の参考様式、記載内容に関する留意事項等について、どのように整理・充実すべきか。

【保育所と小学校との連携に関する取組の促進】

- ・保育所と小学校との連携を一層促進するためには、要録の活用を含め、今後どのような取組が必要と考えられるか。

要録作成の担当者が、保育所保育指針に示す保育の内容に係る「五つの領域のねらい」と「幼児期の終わりまでに育ってほしい姿」を意識し、要録の目的を踏まえて子どもの育ちの姿を記載することが重要であり、様式の中に両内容を示すことが適当である。

5領域は、保育所や幼稚園での子どもの発達を捉える視点で、以下の5つのことを指す。

健康	心身の健康に関する領域
人間関係	人とかかわりに関する領域
環境	身近な環境とかかわりに関する領域
言葉	言葉の獲得に関する領域
表現	感性と表現に関する領域

(1) 健康：心身の健康に関する領域

健康な心と体を育て、自ら健康で安全な生活をつくり出す力を養う。保育者には、子どもたちが安心して生活できる環境づくりが求められる。大人が十分な愛情を注ぎ、周りの人に受け入れられているという自己肯定感を育むことが必要である。子どもが自分の意思でのびのびと体を動かし、その行動を楽しむための土台になるからである。

保育者の役割には、子どもの発達の度合いに応じて、身支度や排せつといった日常的な動作を自分できるようにサポートすることも含まれている。保護者と連携を取りながら、保育の専門家として子どもの発達を促す取り組みが求められる。

(2) 人間関係：人とのかかわりに関する領域

他の人々と親しみ、支え合って生活するために、自立心を育て、人と関わる力を養う。人間は社会的動物と言われ、人と人とのつながりの中で支えあいながら生活している。幼児期は身近な人と一緒に活動する楽しさを知り、お互いが心地良く過ごすためのルールがあることを学ぶ大切な時期である。やりたいことが思うようにできなかつたり、自分の気持ちをうまく表現できなかつたり、試行錯誤を繰り返しながら成長していく子どもたちをどう支援していくのか？保育者の力量が試される部分であろう。

(3) 環境：身近な環境とのかかわりに関する領域

周囲の様々な環境に好奇心や探究心をもって関わり、それらを生活に取り入れていこうとする力を養う。植物や動物と触れ合ったり、数字や文字に接することで身の回りの環境に関心を持ち、好奇心や探求心を育てる環境の領域。おもちゃで遊んだり絵本を読んだり、見たり聞いたりする全てのことが子どもたちの刺激になって、観察力や考える力を育てる。

さらに子どもたちがお互いの感動を伝え合い、共感し合うことで、豊かな感情が培われる。なるべくたくさんものを見たり聞いたり体験したりすることで、子どもたちが夢中になれるものを見つけるきっかけを作りたい。

(4) 言葉：言葉の獲得に関する領域

経験したことや考えたことなどを自分なりの言葉で表現し、相手の話す言葉を聞こうとする意欲や態度を育て、言葉に対する感覚や言葉で表現する力を養う。言葉は人と人とお互いを理解するために便利なツールである。子どもたちは成長とともに言葉を覚え、自分の経験や思いを自分なりの言葉で表現したり、相手の話を聞こうとしたりする。

保育者は言葉の響きやリズムの面白さ、新しい表現などを子どもたちに紹介するとともに、体験や気持ちの言語化を助けたり、子ども同士のコミュニケーションを仲介するなどの支援を行わなければならない。指導案を作成する際は、さまざまな言葉に接する機会を作ることにも気を配る必要がある。

(5) 表現：感性と表現に関する領域

感じたことや考えたことを自分なりに表現することを通して、豊かな感性や表現する力を養い、創造性を豊かにする。感じたことや考えたことを周りの人に伝える方法は言葉だけに限らない。絵を描いたり工作したり、歌ったり踊ったり、もちろん笑ったり泣いたりすることも表現のひとつである。

絵や歌、踊りなどに苦手意識がある人の多くは、幼少期に周りと比較されて自信が持てなくなったことが原因と考えられている。その後の彼らの表現に影響を及ぼす可能性を考えると、保育者が子どもの作品に対してどのような態度をとるべきなのか、あらかじめ考えておく必要がある。

<https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-11900000-Koyoukintoujidoukateikyoku/0000202211.pdf>

厚生労働省：保育所保育指針解説

1.4 「子ども家庭庁」創設に向けた動き

2021/01/31 09:06 付け読売新聞で、自民有志が「子ども家庭庁」創設に向けた勉強会を立ち上げたという報道が出た。



子どもに関する政策は厚生労働省が保育園、文部科学省が幼稚園を所管するなど、縦割りとなっている。勉強会では、省庁横断の仕組みとして家庭を含めて広く子どもを守るという考え方の下、子ども家庭庁（仮称）のあり方を検討し、政府への提言を取りまとめる方針とのことである。子どもを守るということで、子どもがすくすく育っていくことなどを含めた

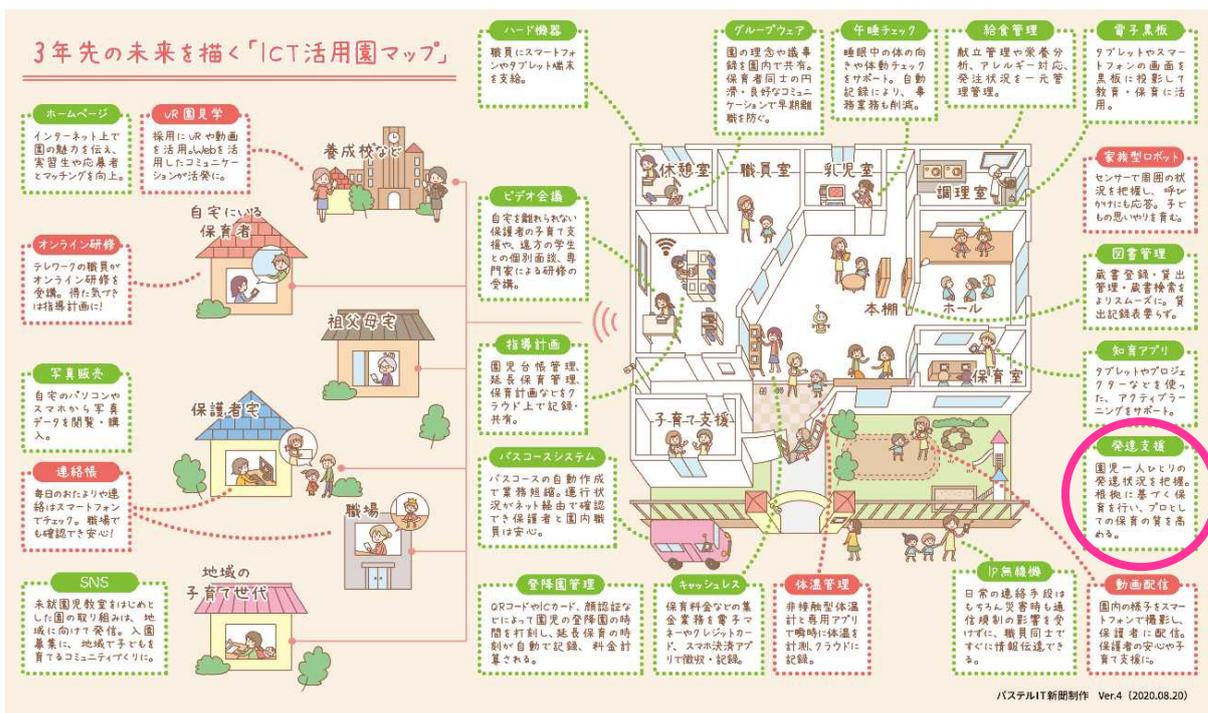
組織のあり方を期待したいものである。

第2章 子ども施設向け ICT システム

子ども施設向け ICT システムの現状は、保育業務の効率化に関する動きと子どもに向き合う本来の保育の流れから捉える必要がある。前者の保育業務の効率化は、厚生労働省の「保育所等における ICT 化推進等事業」に代表される ICT 導入で、様々な企業が同事業の推進する ICT システムの提案を行っている。一方、子どもにとっての保育という視点からは、保育研究者らが中心となって、より良い保育指針・方法を見出そうと ICT システム設計に取り組んでいる。

この流れを踏まえて俯瞰的に将来の ICT 活用をみると、例えば、パステル IT 新聞（幼稚園・保育園などの理事長・園長先生、保育者の方々対象、月 1 回無料のフリーペーパー）の「3 年先の未来を描く ICT 活用園マップ」がわかりやすく、イメージを伝えている。

このイメージ図を参考に、保育分野の中で子どもの成長を支えるという本質的な領域を見てみると、赤枠で示した「発達支援」という切り口となるが、これは次章に譲る。本章では、このイメージ図に挙げられている機能から現状の子ども施設向け ICT システムを紹介する。なお、この図での機能で、 色はコロナ禍を機に注目の集まった ICT 機能と説明されている。



<https://www.sunloft.co.jp/wp-content/uploads/2019/06/ICTmap.pdf>

保育業務効率向上にかかわる ICT 化は、待機児童解消加速化や保育の拡大を支える保育者の確保に向けた保育所等における ICT 化推進等事業とともに進んでいる。この ICT 化推進等事業は、以下の事業内容からなっている。

- (1) 保育者の業務負担軽減を図るための、保育の周辺業務や補助業務（保育に関する計画・記録や保護者との連絡、子どもの登降園管理等の業務）に係る ICT 活用
- (2) 認可外保育施設で、保育記録入力支援などの業務負担軽減に係る ICT 利用
- (3) 病児保育事業等で、空き状況の見える化や予約・キャンセル等の ICT 化
- (4) 研修を在宅等で受講できるように、オンラインシステムの基盤整備
- (5) 保育士試験申請手続など、オンラインによる手続を可能とする ICT 改修

市場に出ている子ども施設向け ICT システムは、上記(1)の中の園児台帳・保育日誌・指導計画書を中心に、下記3機能が連動したシステムとなっている。これらの基本機能とその先にある発達発育を支える機能に焦点をあてて調査する。

- (1) 他の機能と連動した園児台帳の作成及び管理機能
- (2) 園児台帳と連動した指導計画の作成機能
- (3) 園児台帳や指導計画と連動した保育日誌の作成機能

これらの機能について、機能性、使いやすさ、価格、サポート、セキュリティという視点で、以下のインターネット評価情報をもとに典型的なサービスを概観するとともに、IoT 技術を用いた特徴のあるサービスを取り上げる。以下は参照した URL である。

保育システムランキング.com (7システム)

<https://www.hoikusystem-ranking.com/>

保育 ICT システムの比較 (主要 16 システム)

<https://www.hoikuen-system.com/>

幼稚園・保育園 ICT システムの比較 9 選

<https://www.aspicjapan.org/asu/article/1487>

2.1 子ども施設向け ICT システムの典型例コードモン (株式会社コードモン)

<https://www.codmon.com/>

CoDMON 検索 出来ること ご利用料金 サポート ログイン 資料請求・お見積り依頼

認可/小規模認可/企業主導型/認可外保育園、
認定こども園、幼稚園他対応

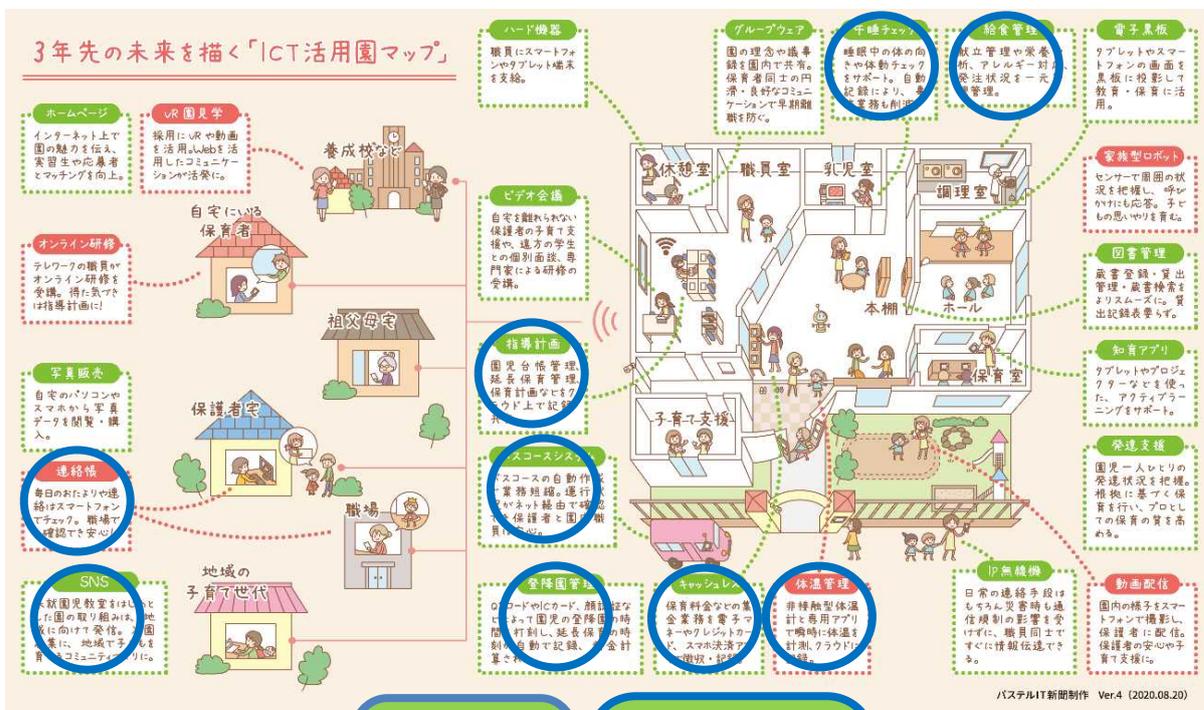
保育園の運営が変わる

「CoDMON (コドモン)」は保育園・幼稚園・学童・スクール・小学校などの、こども施設で働く先生の毎日をサポートするICTソフトです。
ICT化によって指導案や算、請求管理、さらには

お問合せ・資料請求はこちら

「園務改善のための ICT 化支援」「保育所等における ICT 化推進補助金」他、各種補助金対応で、数多くの導入実績のある ICT システムである。

本システムは PC 操作が苦手な職員が多い園で各機能を連携したい、そしてクラウドでの活用を考えている場合に良いとアピールしており、多機能で保育者や事務の業務負担軽減に積極的に取り組んでいるとある。以下の図中の青丸及び最下位に追加した青枠黄緑項二つが提供機能概略である。



(1)登降園管理

特徴としては下記が挙げられている。

- ・ IC カード／QR コード／タッチパネル対応の登降園管理で、打刻と同時に保護者に通知を送信することが出来る
- ・ 保育料計算やシフト管理とシームレスに連動し、職員勤怠用としても利用できる
- ・ 打刻データはリアルタイムで管理画面に反映される
- ・ 運用中の基幹システムと API (Application Programming Interface) 連携で接続連携が可能である

追加機能として、クラスと園児を選んでタッチパネルでの打刻にも対応しており、iPad、Android、Windows など利用端末を選ばない。さらに、兄弟姉妹の一括打刻、1 園児に対して複数保護者への IC カード配布などで、事故や犯罪防止に向けた機能がある。

加えて、施設の入り口に入退室管理端末 (iPad、Windows) を設置することで、こどもや職員の入退室時間を記録することができる。時刻はクラウド上で保存され、出席簿の作成、保護者への入室通知、請求連携、職員シフト表連携などに使える。

なお、将来の登降園管理では IC カード等ではなく顔認証が想定されるが、現段階では導入されていない。

(2)連絡帳/SNS

保護者連絡の負担が少なく、迅速且つ確実に保護者に連絡出来る。

保護者専用の連絡アプリを介して、緊急連絡やお便り・連絡帳などを配信出来る他、施設では既読確認や欠席連絡など、保護者からの連絡を受け取ることも出来る。機能の特徴としては下記のようなことが挙げられる。

- ・ 漏れやタイムラグなく、正確に保護者に情報伝達出来る
- ・ 既読確認機能で、情報伝達状況が保護者単位で把握出来る
- ・ 保護者から余計な個人情報を取得する必要がなく、個人情報保護の観点で有効
- ・ 保護者全員に一度に連絡を送れる
- ・ 多言語対応で外国籍のご家庭も安心

保護者との連絡をペーパーレス化することによって、①先生の業務負荷を下げながら②連絡の漏れやタイムラグがなくなり、③保護者の施設利用の利便性が高まる他、④先生と家庭の連携強化が実現する。

加えて、緊急連絡を配信・予約する機能がある。保護者（全体宛／クラス宛／保護者個人宛）に対し、緊急のお知らせを一斉に配信することが出来る。また、保護者の中には仕事に頻繁にメールをチェックすることが出来ない方も多く、そういった方に対し、スマホの通知機能を使い、スマホのホーム画面に情報を通知できる。

(3) 指導計画

- ・ 帳票・指導案・要録作成機能の概要

日々の日誌や発達経過記録、年カリ（年間指導計画）、月案、週案、日案がそれぞれデータ連携を重視した指導案作成が可能になり、より一貫性のある指導案作成ができる。複製機能やテンプレート機能を利用する事で作業効率も改善し、作成時間の削減と指導案および保育の品質向上が実現出来る。

- ・ すでに使っている帳票をそのまま再現

現在園内で使用の帳票デザインをコドモン上にアップロードすることで、管理画面上で見たいそのままの入力フォームを生成することができる。0歳児・1歳児・2歳児・3歳児・4歳児・5歳児と年齢別にデザインや項目の変更ができ、月案においては個人案も同時に入力することが出来る。

- ・ 3000以上の豊富な文例

「ねらい」や「こどもの様子」など、項目ごとにコドモンに内蔵されている文例集から最適な文言を挿入することが出来るため、新任の保育者は、入力時間を短縮しつつも随時お手本となる表現方法を学ぶことが出来る。また、園独自の文例を登録し、いつでも参照できるようにすることも出来る。

- ・ 承認フローの効率化

最大で3階層（記入者・主任・園長）まで承認フローを構築することが出来る。差し戻し時にコメントを添えることも出来るため、システム内で円滑にコミュニケーションを図ることが出来る。

(4) 体温管理や午睡チェック

身長・体重・頭囲・胸囲測定、健康診断記録、検温・排便・食事チェック、午睡チェック、発達経過記録という健康管理項目が挙げられているが、詳細な情報はない。

(5) キャッシュレス

1 件あたりの振替手数料が 88 円という低単価で、口座振替代行サービスを利用することができる。毎月の利用料や、給食費や制服販売など物販を始めとした保護者向けの請求に対し、施設に代わって金融機関から口座振替で集金を実施している。

(6) 給食管理

園児台帳・登降園情報などと連携した献立作成機能や、保護者アプリを使った献立配信など、単一の給食管理ソフトでは実現できなかったスマートな業務フローで、業務負担を軽減しながら管理栄養士・調理師・保育間の連携を強化。そして、給食の安全性・効率性・経済性の向上と、子どもの食環境改善・食育推進の両立を支援している。

(7) バスコースシステム

送迎バスの位置情報が施設と保護者間でリアルタイムに確認できる。保護者アプリに送迎バスの運行状況を表示させるバスロケーションサービスである。バスの車両に搭載された GPS ロガー端末 (Android) の GPS 機能を利用して、バスの運行状況を管理・案内ができる。バス利用の保護者は保護者アプリや PC などから、「いつでも」「どこでも」バスの現在位置を確認することができる。

(8) シフト管理

3 年に渡り 1000 以上のこども施設に提供してきたシフト管理機能とうたっている。特徴としては、①公平性の高いシフトを簡単作成、②配置基準を考慮した最適な運営サポート、③直感的な操作で職員配置状況を可視化、である。

シフト作成では、職員ごとの「早番」「遅番」などの出勤・休曜日数を集計でき、勤務の日数や内容ともに偏りがないう、労働基準法を遵守し、公平性を保てるようなシフトを作成できる。

配置基準を考慮し、園児や児童の登降園・入退室予定と配置基準をもとに、配置が必要な職員数を算出し、それを元に人員のスケジュール調整ができるため、人員の過不足を未然に防ぐことができる。

(9) データあんしんバック

データあんしんバックは施設で起こりうる機密情報の漏洩を未然に防ぐとともに万が一発生した際の補償やバックアップ体制を提供している。

- ・ IP アドレス制限

IP 制限機能によって、コドモンへのログイン・アクセスを施設内部のネットワークに限定する。外部からの不正アクセスを防げるほか、職員の自宅や外出先からのアクセスによる人為的な情報漏えいも同時に防止できる。

- ・ データ復旧サポート

園児（児童）や職員の機密情報や施設の管理情報などを、管理画面からうっかり削除してしまった際に、コドモン社スタッフがバックアップデータから当該データの復旧作業を実施する。

- ・ 損害賠償の補償

個人情報や機密情報を漏えいしたこと、またはその恐れがあることに起因しての損害賠償請求の対応費用と事故発生時の「事故の調査」から「解決／再発防止」までの諸費用の補填を行える。

2.2 ビジュアル化で特徴のある IoT サービス

本章で取り上げた3年先の未来を描く「ICT 活用園マップ」において、IoT の使い方としては「登降園管理」「午睡チェック」「体温管理」「家族型ロボット」「発達支援」「動画配信」が想定される。その中で、IoT 技術を用いたサービスとしては午睡センサーが典型的なようである。以下に、その紹介を行う。

2.2.1 ハグモ（株式会社 hugmo）

<https://www.hugmo.net/hugsafety>

IoT 活用によるこどもの健康管理とトラブル・事故の予防強化をうたったマット型 IoT 午睡センサーである。睡眠中の呼吸に伴う体動を IoT 午睡センサーがリアルタイムにモニターするもので、うつぶせ寝などにより乳幼児突然死症候群（SIDS）を防止する対策として紹介されており、保育者の午睡チェック業務をサポートし、保育者の心理的負担を軽減するとある。これは安全対策補助金対象である。

乳幼児向けおむね見守りロボット

smile baby スマイルベイビー

マットの上にお子様を寝かせるだけで、心拍、呼吸、体動等の生体情報が離れたところからリアルタイムで確認できます。

マットの下にセンサーマットを敷くだけで、簡単に設置できます。体に巻くなどを付けずに布団に寝るだけなので、お子様は違和感なくお休みいただけます。万が一お子様に異常があった場合は、アラートでお知らせします。



センサーマットから感知される心拍、呼吸、体動の生体情報をサーバーを通してモニターに表示します。

仕様

- 防水素材を使用しているため、広く広げても入れられます。
- センサーマットには折り目があるので、2つ折りやコンパクトに収納が可能です。
- マットは中庭を一切使用しないエアーマット。安全で波等の少ない安心設計です。
- 独自の開発の特許技術、お肌感センサー内蔵。
- モバイルバッテリーを使用することでコードレス化を実現しました。

センサーはベビー布団のどのようど設置するサイズです。ベビーベッド、コトでの使用も可能です。

年齢制限、体重制限がなく、全てのお子様にご使用いただけます。

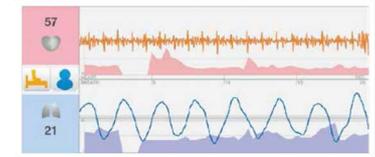
smile baby
B018-SB001P(ピンク)
B018-SB001LB(水色)
B018-SB001Y(黄色)
B018-SB001G(緑)

smile baby専用(センサーマット)、モバイルバッテリー、専用充電ケーブルがセットです。

オープン(参考価格¥198,000税別)
 ●B018-SB001P B018-SB001LB B018-SB001Y B018-SB001G
 ●モニターセット(モニター、キーボード、マウス) or 専用タブレット

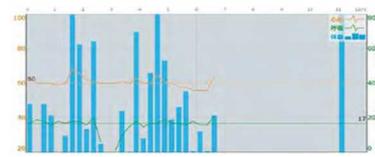
見守り、お知らせ

一部画面で全員分を見守り、異常があった場合には、どのお子様に異常が起きているか一目でわかります。また、異常があった場合のアラート音はセンサー本体ではなくモニターで鳴るため、お子様の安眠を妨げません。



見守り履歴、履歴帳票の作成

見守りの履歴が30日分保存され、表やグラフで表示できます。履歴帳票の作成機能も備えています。



広範囲で検知

センサーは8本仕様なので、お子様がお布団のどの位置で寝ていてもしっかりデータが取れるようになっていきます。



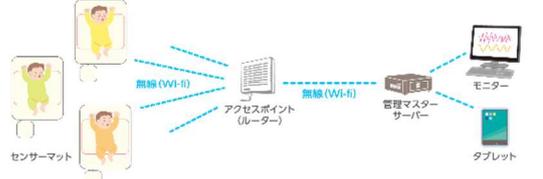
お布団の下に敷くだけのかんたん設置

センサー本体を下に敷いた布団にお子様を寝かせるだけで、離れたところからリアルタイムでお子様の心拍、呼吸の状態をモニタリングできます。



ローカルでのシステム利用の場合

- センサーマットからの情報は、アクセスポイント(ルーター)を通して管理マスターサーバーへ集約されます。



システム構成 センサーマット ● アクセスポイント(必要数) ● 専用管理マスターサーバー(必要数) ● モニターセット(モニター、キーボード、マウス) or 専用タブレット

お客さまのお声

- 複数名のお子様の状態を同時にモニターで確認できて、どのセンサーでアラートが発生したかがすぐにわかる。
- センサーマットから離れた場所でアラート音が鳴るので、お子様の安眠を妨げない。
- お子様がお布団から離れていないかも確認できる。
- センサーマットがお子様の体に直接触れないので、かぶれたりする心配がない。
- コードレスなので、コードに足を引っ掛けて転倒するリスクが少なく、また、ボタン電池等を使用していないため、誤飲のリスクも少ない。

COLUMN

SIDS(乳幼児突然死症候群)とは

SIDSは、何の予兆や原因もなく、健康な乳幼児が死に至る、原因の分からない病気、窒息などの事故とは異なります。平成29年には77名の赤ちゃんがSIDSでなくなっており、乳児期の死亡原因としては第4位となっています。(厚生労働省 ホームページより抜粋)



布団などの下にセンサーの付いたマットを敷いて、呼吸や心拍などの体動を検知する。マットを敷くだけというわかりやすい使用法は、新しいサービスを利用する保育者にとっては安心材料のひとつである。

安定して体動を検知できることは大きな特徴であるが、うつ伏せ寝などの体の向きについては検知できないことが考えられるため、サービスの特徴を確認する必要がある。また、WiFi 利用ということで、その無線環境の安定利用及び導入コストを考え、保管場所や衛生管理にも気を付ける必要がある。

2.2.2 チャイルドケアシステム（株式会社 CHaiLD）

<https://c-c-s.jp/>

多機能で操作がしやすいとある。コールセンターは NTT 東日本が運用している。

POINT.1

園児に安全を

オムツに取り付け、
うつぶせ寝をいち早く検知。
アラート画面でお知らせ！



POINT.2

保育士の負担軽減

複数の園児の
午睡チェックを自動記録。
事務作業時間の短縮を実現。



POINT.3

VEVOと連動も可能

その日のお昼寝時間を
正確に保護者にお知らせ。
園と保護者のコミュニケーションを
より密接にします。

2h30m!







仕様

電源	リチウムポリマー電池 (DC3.7V 380mAh)
寸法	長さ 50mm × 幅 50mm × 厚さ 21mm
電源入力(充電)	DC 5V
体に接触する部分の組成	
筐体	ABS樹脂
測温部	ステンレス鋼

センサー（株式会社 Xenoma 製）は、取り付け型（クリップ型）で、子供（園児）の誤飲を防ぐ約 5cm×5cm×2cm という大きさで、子供一人一人の寝ている向きだけでなく、皮膚表面の温度や呼吸の変化も検知する機能が備わっている。園児のおむつや肌着、パジャマなどに小型のセンサーを直接取り付ける形の運用である。

午睡チェックをする上での最大の目的でもある、うつ伏せ寝の体動検知ができ、サービスによっては、皮膚表面の温度や呼吸の変化も検知する機能が付いているものもある。センサーが小型のため保管がしやすく、価格やサービスも幅広く展開しているため、各園に適したサービスを選ぶことができる。とある。

一方、取り付け方によっては寝返りしたときなどに外れる可能性があり、ひとりひとりに付ける手間がかかるといった声もある。

モニタリング方法は以下の流れとなっている。

- (1) micro USB ケーブルを取り外して、本製品を乳幼児のおむつに取り付ける。
- (2) 異常を検知すると警報を発する。
- (3) 使用後、本製品を乳幼児のおむつから取り外し、再び microUSB ケーブルを用いて電源に接続する。

なお、本センサーからのデータ取出しは、株式会社 Xenoma の情報から Bluetooth 通信を利用している。幼児教育施設での複数の幼児の見守りには、この通信による制限が想定される。

Sleep & Lounge Hub

The Sleep & Lounge Hub is especially small and light to ensure comfort in and out of bed. Fully charged, it provides 72 hours of continuous monitoring interchangeable between Pajama and Loungewear styles.



Solutions for the individual



72 hours of use



Bluetooth[®]



Machine washable

保育園における乳幼児の午睡中の姿勢チェックなどの見守りサービスを提供中とある。

2.2.3 カメラ型午睡チェックシステム (EMC Healthcare 株式会社)

<https://www.babymoni.jp/>



カメラによって乳幼児の危険な姿勢を検知する午睡チェックシステムである。保育園の室内に天井カメラを設置することで、一台あたり複数人の乳幼児の姿勢を検知し、うつ伏せ時にはアラートを出しながらブレスチェック記録を残すシステムである。5分ごとに必要な保育者による午睡チェック作業をサポートし、業務負担と精神的負担の軽減を目的としている。

天井などに取り付けたカメラによって、園児の体の向きを検知し、うつ伏せ寝などを知らせる。呼吸モニターなど細かい検知機能はないが、保育者による通常の午睡チェックを補完するものとして有効である。1台で6人前後モニターできる機器が多く、導入コストも比較的抑えられるとある。

本製品は、補助金制度対象製品で、3つの特徴を持っている。

(1)高い安全性

うつ伏せを識別し高精度のアラートを出す。天井に設置したカメラの画像を使用し、独自開発したAIがうつ伏せ姿勢を正確に識別しタイムリーにアラートを鳴らす。

(2)誤飲の心配なし

小型センサーや各種デバイスを身につける必要がないので、誤飲などの心配がなく安全である。映像記録によって働き手も安心である。保育中の様子を動画として記録が残ることで、リスク対策としての効果や、園の安全性向上に繋がる。

(3)保育者の業務負荷を軽減

毎日の機器管理や準備・片付け、取り付け/取り外しの必要がない。姿勢（うつ伏せ、仰向け、右向き、左向き）を正確に識別して自動記録される。午睡チェック表も自動で作成され、監査対応も可能である。カメラ 1 台で 10 人を同時に見守っているため、日々、人数が変動しがちな乳幼児クラスでも 1 台で対応可能である。

(4) 導入、操作の容易性

天井カメラとタブレットのみの設置で簡単に導入できる。その他機器設置・保管・新たな PC も不要で、アプリは数タップだけの簡単操作である。

2.2.4 システムの「目」と「耳」であるカメラとマイクの進化

https://www.teldevice.co.jp/ted_real_iot/column/iot_camera_microphone/

物理的な事象をデータに変換するセンサーデバイスは、IoT システムにとって必要不可欠な存在である。なかでも、さまざまな IoT システムに活用されているのが、人間の目と耳のように視覚・聴覚の情報を検知するカメラとマイクである。近年はカメラとマイクの関連技術が飛躍的な進化を遂げ、IoT システムを高度化させる原動力となっている。

IoT システムでは、多種多様なセンサーデバイスが使われている。例えば製造業の工場に導入されている生産装置を監視する IoT システムには、温度の変化を検知する温度センサー、動作速度や回転数を測定する加速度センサー、運動周期を検知する振動センサーなどが搭載されており、それぞれのセンサーが、異常発生の予兆を知らせる微妙な変化を検知するという役割を担っている。そんな数あるセンサーデバイスの種類のうち、最近の IoT システムに多く採用されているものに「カメラ」と「マイク」がある。

IoT システムにとって、カメラは「目」、マイクは「耳」としての働きをするものであり、カメラとマイクに関連する技術の発展により、今後、高度な IoT システムが実現できると言われている。

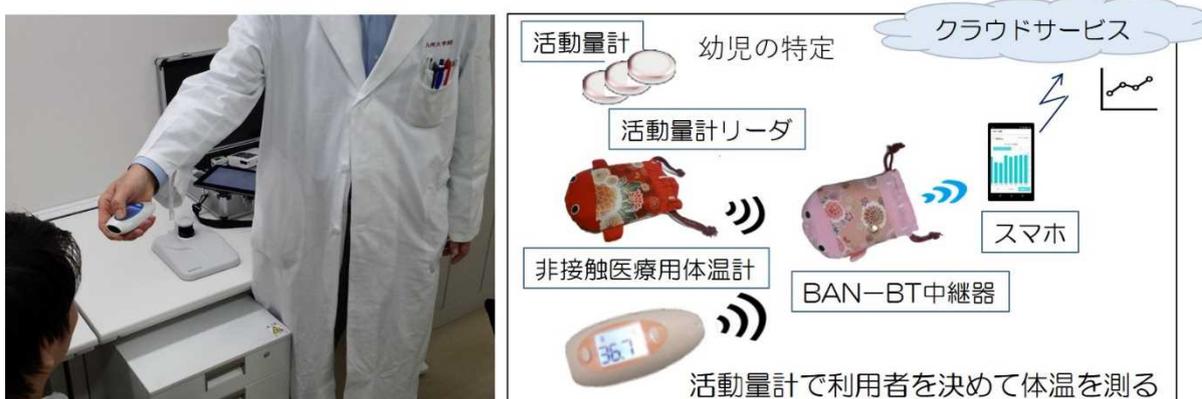
2.2.5 幼児を対象とした非接触体温計

http://133.243.3.34/std/topics/4otfsk00001p815c-att/NICT_NEWS_1412_J_web.pdf

病院では一般的に腋窩の体温計が使用されており、幼児の体温測定では、泣く前に測る、泣かさずに測るといった技が必要とされている。おかしいなと思う時は、発熱に気づく以下のポイントを押さえて、複数回再検あるいは体温計を変えて再測定となるようである。

- ・熱感（手で児の首や体などをさわって感じる体温）を重視する
- ・脈拍数・心拍数・呼吸数が速いときは発熱も考える
- ・悪寒戦慄や、熱による振戦がある場合は体温が上がってきているサインなので体温測定する
- ・母親の印象と食い違う場合は再検する

ただ、保育園・幼稚園では、忙しい朝の登園時の測定であるため、なかなか難しい場面がある。下図は無線通信機能付き非接触体温計の使い方方を示している。保育園・幼稚園において、活発に動き回る幼児に対して1回ではなく数回の測定を行い、その中で最も高い体温と測定時刻が自動的に保存されるシステムとすることができる。



非接触体温計は使いやすいため広く使われ始めているが、利用時は以下の注意点を理解しておく必要がある。

- ・上記の無線型非接触体温計は結露なしで 10℃-40℃での利用条件であり、実際に使用する機器環境を把握しておく必要がある
- ・機種によっては 20℃未満の環境での測定時は警告を発する機器もある
- ・汗が出ていると外気温の影響を受け、特に汗を拭いた後などは気化熱作用の影響を受けることがある
- ・額は外気の影響を受けやすいので、子どもを環境温度にならしてから使用する

- ・ 普段の室内において置き、常温にしてから測定する
- ・ 一定条件の下で何回か検温し、平熱を確認しておく
- ・ 汗をかいている時は、口を開けている状態で口内を非接触測定すると比較的正確だといわれている

第3章 活動量計のタイプとその利用形態

活動量計とは、運動量・歩数・脈拍・酸素摂取量・消費カロリー・睡眠状態などを計測できるデバイスである。手首にはめたり、衣類に装着したりして使用するが、ランニング・サイクリング・筋トレ・ヨガといった本格的なトレーニング・エクササイズから健康管理やダイエットまでさまざまな用途で用いられている。

活動量計は日々の運動量の計測や健康管理に特化したデバイスであるが、一方、スマートウォッチは活動量計と時計が一体化したウェアラブルデバイスである。活動量計としての機能はモデルによって異なるが、見た目は一般的な腕時計と同様、大きなカラー液晶ディスプレイを搭載しており、利用者本人に見やすくしているのが特徴である。加えて、1回の充電で長期間使用できるほか、ボタン電池式で長期間交換の必要がないタイプもある。

最近では、スマホやタブレットと連携するモデルが注目されており、電話や SNS の通知を知らせるほか、活動量やトレーニング履歴をチェックできる機能もある。

しかしながら、幼児や児童対応では、身体に直接身につける時に違和感がない形・大きさ・重さ・着けやすさといった配慮が必要であるが、同時に、乳児が居る環境を想定した誤飲などを防ぐ必要がある。また、子どもの利用では、個人が管理する成人向け機能ではなく、保育園・幼稚園といった子ども教育施設で複数の子どもの歩数を容易に集計できるといった機能が必須となる。

3.1 自己健康管理型活動量計

自己健康管理を支援する活動量計は、歩数や運動量・姿勢の記録という基本機能に加えて、心拍数の測定、消費カロリー測定、睡眠測定、それに GPS 機能内蔵などがある。

活動量計の基本機能は、歩くことやエクササイズでウォーキングを習慣にしている方に便利な機能である。心拍数測定機能は、心拍の変化を目で見て自身の体調を確認したり、日常生活で異常がないかチェックするのに使われる。さらに、ランニングやサイクリングなどの有酸素運動をする機会が多い人には、目標心拍数をキープすることで、より効率的に有酸素運動ができる。

GPS 機能内蔵の活動量計は、歩いたルート・距離・速度などを測定し、専用アプリを活用することで成果を客観的に見直すことができ、歩くことなどへのモチベーションにも繋がる。

消費カロリーは、ダイエット目的としてのモチベーションアップに繋がる。運動時だけでなく、デスクワークや家事なども含めた普段の生活で消費したカロリーと、基礎代謝を合計した

総消費カロリーをチェックできるデバイスが多く展開されている。総消費カロリーを確認することで、摂取カロリーのコントロールがしやすくなるメリットがある。

睡眠測定ができる機能は、自らではなかなか把握できない睡眠の質を知るのに便利で、睡眠時間だけでなく、レム睡眠やノンレム睡眠といった眠りの深さなども細かく測定できる機種がある。加速度センサーやジャイロセンサー、心拍モニターなどの機能が自動的に眠りに入ったのを感知して測定を開始する機能から、ベッドサイドに置くタイプなどのスイッチをオンにしてから測定を開始する機能まであり、就寝中の傾向を確認して睡眠の質を向上させるのに役立つ機能もある。

活動量計のなかには、Bluetooth 通信を利用してスマホやタブレットなどと連動させるスマホ連動機能もある。ただし、同期できるデバイスが端末によって変わるので、事前に自分のスマホで使えるか確認しておく必要がある。

活動量計の電源には、充電式と電池式の2種類がある。充電式は定期的に充電する手間はかかるものの、電池を購入する必要がなくコストを抑えられるのがメリットである。満充電で連続して使用できる時間はディスプレイの大きさや内蔵された機能によって異なり、1回の充電で5日間以上使用できる機種もある。

3.2 自己健康管理型活動量計のメーカー

運動のビジブル化と言えば、健康意識のある成人向けに、スマホと連携するスマートウォッチやリストバンドが思い浮かぶ。しかしながら、これらは元気に育ってほしい子どもたちには使いづらいし、子ども向けの運動評価基準がないことは理解しておく必要がある。

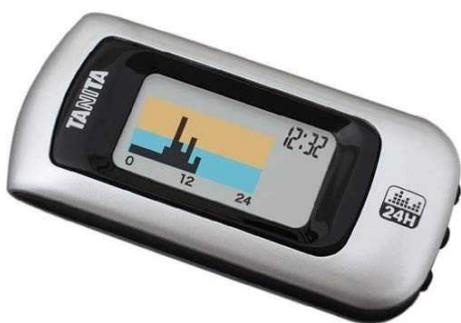
以下に、製品販売されている活動量計を簡単に紹介する。



ガーミン(GARMIN)



フィットビット(Fitbit)



タニタ(TANITA)



オムロン(OMRON)

3.3 幼児・児童向け活動量計

幼児や児童向けの活動量計としては、子ども用フィットネスに向けた機種はある。これは上記に挙げている自己健康管理型活動量計の子ども版である。幼児を対象とした場合は、「3年先の未来を描く ICT 活用園マップ」を参考にすると「発達支援」や「登降園管理」の機能が必要となる。

発達支援では、幼児一人ひとりの発達状況を、運動遊びを通じた様々な動きの見える化を行い、その見える化されたデータを参考に保育の質を高めていくことに有効で、現在も積極的に研究が行われている。登降園管理では、QRコードやICカードなどで登降園時間の打刻をする代わりに、活動量計のIDを読み出すことで同様の機能を実現することができる。

子どもが保育園・幼稚園や小学校で連続的に用いる活動量計を紹介する。右図に示す無線通信活動量計 MTN300VVHO は、3D 加速度センサーを用いた歩数・運動量測定活動量計で、近距離無線通信（NFC 方式）、最も一般的なリチウム電池

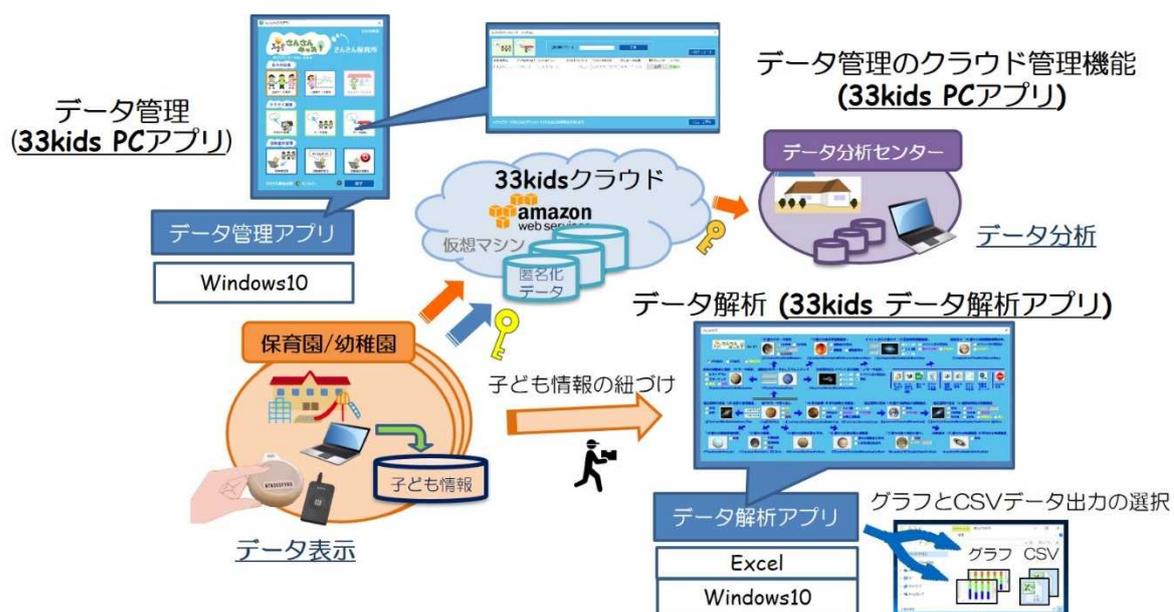


CR2032 使用で約 10 グラム、直径 25 mm x 厚さ 9 mm（フック部除く）、約 1 年間の測定ができ、生活防水仕様である。右図にあるように、同活動量計が着いたゴムベルトをかぶり、おなか回りに装着する。このゴムベルト方式とすることで、幼児らが自分自身で習慣的に装着する。

データ取り出しは、近距離無線通信（NFC）を用いる。活動量計をICカードリーダーに当てて、活動量計内に蓄積されているデータを取り出す。通常、保育園・幼稚園では、園児の全データを取り出し、園児全体としての運動量、園内での幼児個々の運動量のポジショニングなど、様々な視点からのデータ分析を行う事ができる。



Windows パソコン上の 33kids PC アプリは、活動量計と個々の幼児との紐づけ、データの取り出し、クラウドへのアップロードを行う。クラウドにアップロードされたデータは、同アプリのデータ管理機能を用いて、クラウドからダウンロードする。その後、33kids データ解析アプリで、ダウンロードされたデータを解析する。



データ解析では、①個々の日ごと歩数と運動量、②個々の座り寝転び眠り、③個々の日ごと登降園時間、④クラスとしての日ごと平均歩数・平均運動量、⑤数か月に及ぶ期間での個々の運動の変化、⑥数か月に及ぶ期間でのクラスとしての運動変化、などを取り出すことができる。

なお、データ解析で用いる運動量データは、運動強度を安静・低強度運動・中強度運動・高強度運動の4段階のレベルでとらえている。成人の場合は、安静 1METS (METS: 運動強度の

単位)、低強度運動 1~3METS、中強度運動 3~6METS、高強度 6METS 以上という区分が研究レベルで世界的な共通認識が得られているが、子どもの場合、基礎代謝からの酸素摂取レベルが大きく異なっているため、運動強度 4 レベルの共通認識は得られていない。この認識の下、この分野の研究で最も使われている運動量精密測定機器を用いた研究成果を参考に、子どもの安静 1METS、低強度運動 1~2.7METS、中強度運動 2.7~4.4METS、高強度 4.4METS 以上という強度レベルを採用した。そして現在、この強度レベルに対応する子どもの動きをとらえたビデオ評価と組み合わせて、子どもの運動レベル検証を行っている。

第4章 保育研究者による ICT 活用研究

4.1 幼児期の身体活動に関するビジブル IoT インフラの可能性

—保護者の意識・行動変容の促進に向けて—

(九州産業大学 人間科学部 子ども教育学科 田中 沙織 准教授)

幼児期の様々な強度の身体活動は、神経発達の敏感期である幼児の心身の健康な発達のために重要である。またその重要性について教育現場や家庭の共通理解の下、子どもの生活の連続性の中で身体活動を支援していくことが必要となる。

幼児期の身体活動研究

【特性】

- ◎幼児期は、身体活動習慣を生活や遊びの中で身につける
- ◎幼児期は、主体的（身体）活動によって高い教育効果がもたらされる
- ◎（幼児にとって重要な）他者から受ける心理・身体的影響が大きい

幼児の心身の健康な発達のためには、

様々な強度の身体活動を重要な他者と楽しく主体的に行うことが重要

課題 → 幼児の身体的負担にならない機器の開発

→ 測定する子どもの人数分そろえられる価格帯の機器の開発

→ 周囲の大人（保護者や保育者）に伝わりやすい情報提供ができる機器の開発

仮説

保護者・保育者は、生活の中の幼児の身体活動を詳細に知ることができれば、より良い生活習慣の獲得に向けた支援へと繋げることができるであろう

保育者は、園で過ごす幼児の成長を家庭に伝えるために、連絡帳、お便り、口頭、面談、掲示物（写真含む）等の様々な手段を使って工夫を行っている。しかし、幼児教育現場における幼児の生活・遊びについては情報提供が「活動内容」「頑張ったこと」「できたこと」等に偏り、「どのような」身体活動を、「いつ」「どのくらい」行っているのかは伝えにくい。そのため、幼児の身体活動の重要性は認識されつつも、これまでは各家庭個別に具体的情報提供を行うことが困難であり、家庭と幼児教育現場の双方向的なアプローチが醸成されにくかったのが現状である。

その要因として、身体活動の把握の困難さが挙げられる。これまで幼児期の身体活動特性の理解に向けて、研究者による身体活動調査が行われてきた。しかし、身体活動研究では、大がかりな機器や実験室を用いた拘束空間での詳細な活動を測定する基礎的な研究方法があるが、子どもの生活の中での身体活動とはかけ離れている。その課題を解決するべく、十数年前から加速度計を用いた身体活動研究が行われているが、身体活動研究に用いられてきた加速度計は高額で、経済的負担が大きい。さらに、情報収集を行った後、開示までの即時性に欠け、行動変容につながりにくかった。一方、生活の中から身体活動を抜き出して観察する場合、一人の保育者が、クラス一人ひとりの身体活動量や強度について観察・分析し、各家庭に向けて情報共有を行うのは、業務の多忙さを考えると非現実的である。

そこで、幼児に対する身体的負担、調査者の経済的負担、実践者の労力的負担を取り除き、IoT を用いた保護者への即時的な情報提供が可能である、4.3 節紹介の 33kids データ解析ア

プリを用いて身体活動調査を行った。人間が得る情報の中で、約8割程度が視覚から得る情報と言われている。保護者の立場となって考える場合、視覚（可視化）情報のような人間が直感的に理解しやすいものへの変換は必須となる。特に保護者の行動変容に向けては、このIoTシステムを用いることで、幼児の身体活動に関する伝えたい情報が、簡便に「見える化」されることで、「現状把握・課題発見が容易になる」「情報を共有しやすくなる、理解の効率を上げる」「現状の分析を行うためのコミュニケーションが図りやすくなる」「課題解決への迅速な行動が可能になる」と仮定した。その上で、保護者への身体活動情報提供が、保護者の意識・行動変容に及ぼす影響について検証を行い、今後のビジブルIoTインフラのシステム構築に向けた検討を行った。

【研究方法】

2019年8月から9月にかけての29日間（月曜日から土曜日）、認定こども園に通う4歳児（31名）5歳児（23名）とその保護者を対象に、アンケート調査と身体活動量調査を行った。調査方法は、1）保護者へ向けた身体活動に関する意識調査、2）身体活動の実測（登園日9:00-16:00、幼児の腰部に装着）、3）週に一度のペースで各家庭の子どもの調査結果とコメント返却、4）保護者へ向けた身体活動に関する意識調査を行い意識・行動変容の調査であった。

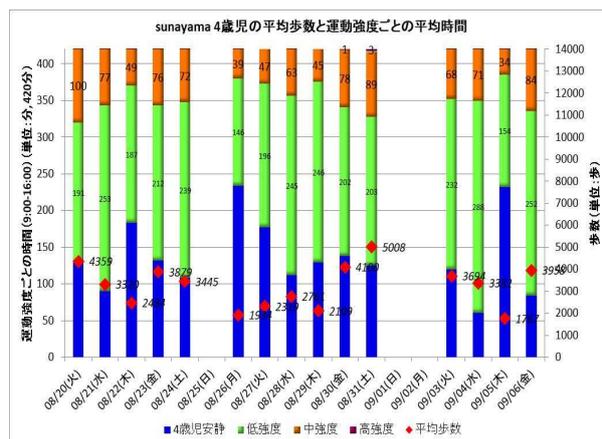
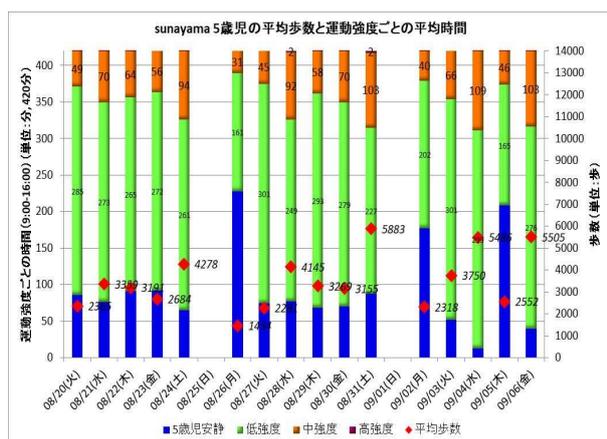
【研究結果】

年齢ごとの平均身体活動からは、その日の保育活動によって活動強度の割合が変容していることが分かる。また9時から16時の7時間の中ですでに中強度の活動時間が60分を超えている日もあり、一見十分に運動しているようにも見えるが、午睡の時間を考慮しても安静時間が長い日があるという課題も見えた。また、個別の身体活動データを見ると個人差が大きく、個別の関わりの必要性が求められる。

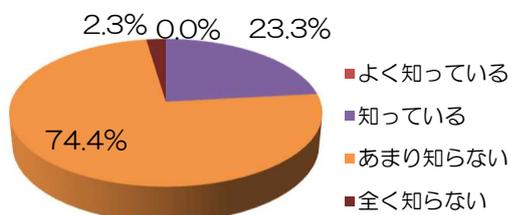
また質問紙調査の結果から、園で行う身体活動に関して満足感が高い保護者が多かったが、その実どのような運動（身体活動）を行っているかについては「よくわからない」と答える保護者が7割を超えていた。感覚的に「園では十分に動いてきているだろう」というイメージで幼児の身体活動を理解していることがわかる。実際に、調査結果配布後に事前のイメージと実際の子どもの身体活動の違いについて尋ねると、7割以上の保護者が「（身体活動量が多い、少ないに関わらず）事前のイメージと違っていた」と回答している。

また、9割以上の保護者が配布された結果に目を通し、子どもの一日ごとの身体活動量と強度を理解することにより、その内7割以上の保護者が結果を興味深く受け止めていた。さらに

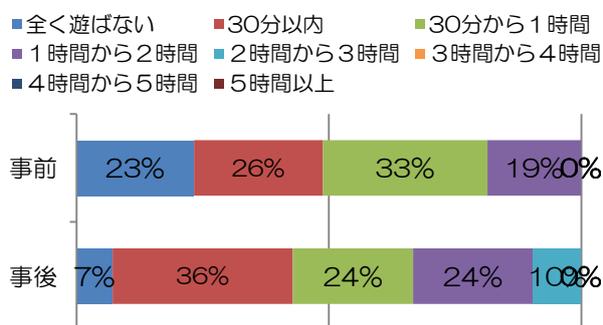
保護者の行動変容について「休日に身体を動かして遊ぶ時間」の結果からは、図のように調査実施前と比較して実施後には「全く遊ばない」と回答した保護者が7%まで減少している。実際に自由記述からは「休日に散歩をするようになった」「公園に行ったらいつも決まった遊びの他に、走ったり登ったりする身体を動かす遊びを勧めるようにした。」「家の中で身体を動かしていても怪我をしない程度であれば注意しなくなった」などの意見が挙がっていた。



子どもが一日にどれくらい 体を動かしているか知っている



休日に身体を動かして遊ぶ時間



【今後の展望】

我が子の具体的・客観的な資料を見ることで、なんとなくしか知らなかった園での過ごし方を知ることができた。そのことが、保護者が子どもの園での生活と家庭での生活は連続している（つながっている）と感じ、子どもの身体活動に対する意識変容や生活改善に結びついた家庭もみられた。また、園から自分の子どもの身体活動に関する情報発信が行われることで、保育に対する関心の高まりやコミュニケーションが生まれた場面もあった。このことは保育者にとっても利点と成り得る。この研究により、これまでの文字ベースによる抽象的・定性的な

情報提示から、それぞれの家庭に関する即時的でビジブルな情報提示への転換を行うことにより、意識変容や行動変容へと短期間で結びつきやすいことが示唆された。

今後、子どもの身体活動に関するビジブル IoT インフラの可能性としては、以下のものが挙げられる。

○乳児期の身体活動特性の分析

幼児期までの身体活動に関する研究は、測定機器の発達とともに近年徐々に明らかになってきている。しかし、3歳未満の身体活動に関してはいまだ研究が進んでいない。自分が意図するように動かせたり、意図する場所に移動できるようになった時期の子どもたちの身体特性について明らかにすることが可能になる。

○年間を通じた身体活動の変容や特性分析

幼児の身体活動は保育所幼稚園の保育の環境・内容や計画によって大きく左右される。しかし身体活動の測定技術の問題から幼児の身体活動を1年間測定した研究は少ない。季節、気温、天候、行事等の保育環境や保育内容と幼児の身体活動との関連性を明らかにできる。

○乳幼児の運動動作と運動強度との比較分析

成人に関しては、実際の身体活動とメッツとの関連性が示され国民にも広く公表されている。しかし幼児期については身体活動と運動強度の関連性が明らかにされていない。どのような身体活動をどの程度行えば心身ともに健康な生活に寄与することができるのかということとを明らかにする。

○保育者による乳幼児の身体活動評価と身体活動計測データの比較分析

多くの保育所では身体活動計を用いたり分析しながら、保育を省察したり計画を立てるということは非現実的であろう。しかしながら、保育者は日々の保育環境や保育内容を省察しながら一人ひとりの発達に応じた関わり方を考え実践に移していく必要がある。特に年齢が低い0.1.2歳児の場合には、全体的な計画とは別に個別の指導計画も求められるなど、子どもの背景や生活環境に沿った保育を行う必要がある。しかし、特に初任者や保育経験が未熟な保育者については、十分な研修体制が確保されにくい中で、子どもの姿を十分に観察することや観察から得た情報を保育に活かすことができているか自信が持てないなどの課題もある。身体活動評価票を作成して実際の身体活動データとの比較を通して、どのような保育環境が身体活動と関連が高いのかを明らかにし、このような課題に応じていくことができる。

4.2 保育施設向け ICT ヘルスケアシステム構築のための検討

(東京家政大学 子ども学部 細井 香 准教授)

この研究は 2020 年度から 5 年間の基盤研究である。まだ、初年度成果が発表された段階だが、研究者として問題点抽出と解決に向けた取り組みをしている。

多くの保育園では、体温や健康状態等の健康情報は手書きでの作成・管理となっている。この研究では、保育現場で発生する保育者と園児の健康情報データを、ICT システムを活用して記録・可視化することで、身体状態を簡便に、しかも正確に把握できる仕組み構築を試みている。得られる研究成果を実際の保育現場に適用していくことを目的としており、企業提案の現在業務を改善するための ICT システムとは異なる。



この研究では、保育園0歳児（最初は12名）を対象に、6か月間の乳児の体温、咳、鼻水、便などの健康情報データを可視化することで、園児の身体状態を把握しやすくすることを目指している。体温計としてはOMRON MC-682「けんおんくん」を使い、スマホソフト「ケアピッピ」を開発しつつある。このソフトへ体温などの情報を手入力し、データ保存はクラウド（アマゾンのAWS）に行っている。乳児平均体温、睡眠時間と体温の関係、健康状態と体温の関係などについて、統計解析ソフトウェア（IBMのSPSS）を用いた相関関係分析を行っている。睡眠時間はアンケートのデータのように、睡眠時間と乳児平均体温との関係において有意差は見られないという記述となっているが、まずは初年度としてデータが蓄積されたという意味があると言える。考察として、乳児の個人差などを考慮すると取得したデータからは保育園の一定の基準である37.5℃の登園目安の見直しが必要とか、保護者にわかりやすく睡眠習慣を

考えてもらう睡眠時間の可視化に取り組めたということであった。ICTシステムとしては、クラウドを用いてデータを共有したというレベルでIoT機器の導入までいっていないが、今後の進展が期待される。

第5章 身体活動に関する指標について

5.1 WHO 身体活動と安静静行動に関する 2020 年ガイドライン

(WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour)

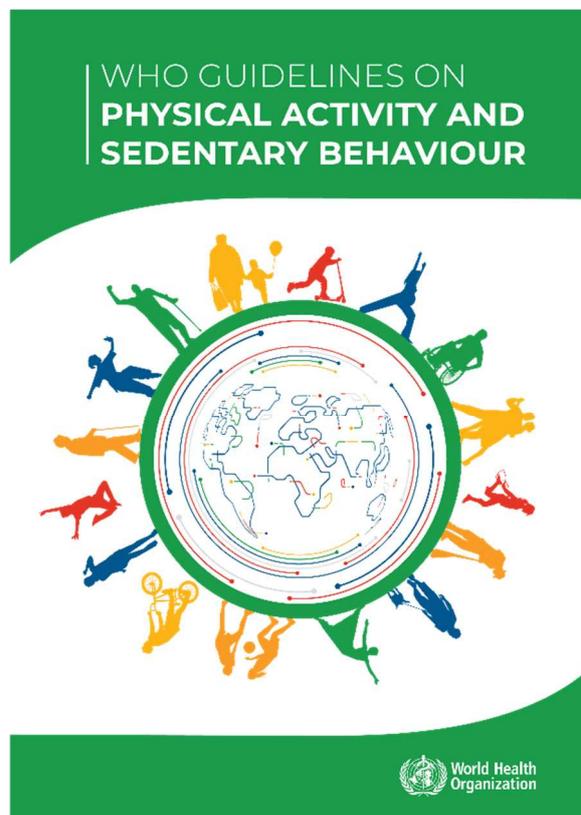
世界保健機関 (WHO) は、2010 年に 5-17 歳を対象とした身体活動に関するグローバルガイドライン”Global recommendations on physical activity for health”を発表していたが、2020 年 11 月にこのガイドラインの更新として、新たに” WHO Guidelines on physical activity and sedentary behaviour”をリリースした。

この新しいガイドラインは、子ども、青年、成人、および高齢者を対象に、身体活動と座りがちな安静静行動 (Sedentary Behaviour) に関して、エビデンスを基に、健康上のリスクを軽減するために必要な身体活動量 (頻度、強度、期間) を健康上の利点とともに推奨している。本ガイドラインでは、加えて、安静静行動と健康上の影響との関連、妊婦および慢性状態または障害のある人々についての推奨事項を初めて提供している。

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240015128>

本ガイドラインで規定する安静静行動とは、座位、リクライニング、または横臥姿勢 (体位の一つで、体重の大部分を肩及び体側部で支えた、横向きの姿勢) で、エネルギー消費量が低強度運動 (Light Physical Activity、LPA) 未満の行動である。一般に、人が座ったり横になったりするときは安静静行動としており、テレビの視聴、ビデオゲームプレイ、コンピュータの使用 (総称して「スクリーンタイム」と呼ばれる)、自動車の運転、読書などがある。

5 歳から 17 歳までの子どもと青年 (aged 5-17 years) について詳しく見てみる。子どもや青年の場合は、レクリエーションやレジャーの一環として身体活動を行うことができる。遊び、ゲーム、スポーツ、計画された運動、体育、ウォーキング、サイクリングや、教育、家事などの場であり、体力の改善 (心肺および筋肉の健康)、心血管代謝の健康 (血圧、脂質異常症、ブ



ドウ糖およびインスリン抵抗性)、骨の健康、認知的結果(学業成績、実行機能)、メンタル健康(うつ病の症状の軽減)、そして肥満の減少をもたらす。

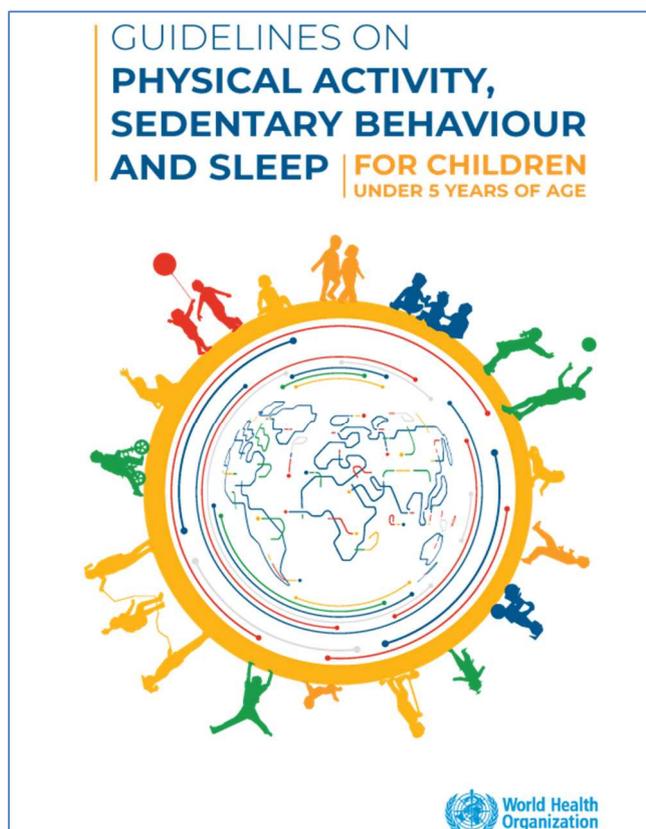
子どもと青年に対してのエビデンスに基づいた強力な推奨事項としては、主に有酸素運動で、少なくとも1日平均60分の中・高強度運動を行う必要があると明記されている。さらに、筋肉と骨を強化する運動と高強度の有酸素運動を、少なくとも週に3日組み込む必要があるとしている。

次に、本ガイドラインで初めて取り上げられた安静行動がある。座りがちな行動は、肥満の増加、心臓代謝の低下、フィットネス、習性行動/向社会的行動、そして睡眠時間の短縮に関係しており、強力な推奨事項として、子どもと青年は、座りがちな時間を制限すべきとある。特にゲームなどスクリーンを見ている時間の制限があるが、エビデンスに基づいた具体的な時間までは挙げられていない。

5.2 5歳未満幼児を対象としたWHO 2019年ガイドライン

5歳未満の幼児に関して、世界保健機関(WHO)は2019年4月に、5歳未満の幼児を対象とした身体活動、安静行動、そして睡眠に関するガイドライン”Guidelines on physical activity, sedentary behaviour and sleep for children under 5 years of age”をリリースした。

WHOは、今まで5歳以上の子どもや成人を対象に、証明された根拠に基づいたガイドラインを発表していたが、このガイドラインで初めて4歳以下の幼児/乳児の同ガイドラインを発表した。



<https://apps.who.int/iris/handle/10665/311664>

<0 歳児の運動>

日々、さまざまな形で運動が推奨されており、腹臥位（うつ向き）で少なくとも 30 分が推奨されている。そして、座ってじっと画面を見ているといった行動は一度に 1 時間以内とし、午睡も含めて 1 日の睡眠時間は 14~17 時間が推奨さ

れている。じっとしてタブレットなどの画面を見ている行動は推奨されない。

infants (less than 1 year) should:

Be physically active several times a day in a variety of ways, particularly through interactive floor-based play; more is better. For those not yet mobile, this includes at least 30 minutes in prone position (tummy time) spread throughout the day while awake.

Not be restrained for more than 1 hour at a time (e.g., prams/strollers, high chairs, or strapped on a caregiver's back). Screen time is not recommended. When sedentary, engaging in reading and storytelling with a caregiver is encouraged.

Have 14–17h (0–3 months of age) or 12–16h (4–11 months of age) of good quality sleep, including naps.



<1-2 歳児の運動>

日々、さまざまな形で少なくとも 3 時間の運動が推奨されている。そして、座ってじっと画面を見ているといった行動は一度に 1 時間以内としており、1 歳児はテレビを見るとかビデオゲームを見るときは推奨されない。2 歳児の場合は、座ってじっと画面を見る時間は 1 時間

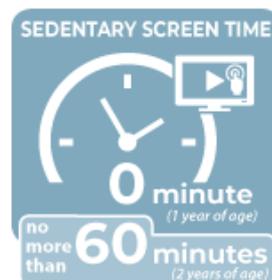
以内が望ましい。午睡も含めて生活のリズムをもって 1 日の睡眠時間は 11~14 時間が推奨されている。

children 1–2 years of age should:

Spend at least 180 minutes in a variety of types of physical activities at any intensity, including moderate- to vigorous-intensity physical activity, spread throughout the day; more is better.

Not be restrained for more than 1 hour at a time (e.g., prams/strollers, high chairs, or strapped on a caregiver's back) or sit for extended periods of time. For 1-year-olds, sedentary screen time (such as watching TV or videos, playing computer games) is not recommended. For those aged 2 years, sedentary screen time should be no more than 1 hour; less is better. When sedentary, engaging in reading and storytelling with a caregiver is encouraged.

Have 11–14h of good quality sleep, including naps, with regular sleep and wake-up times.



<3-4 歳児の運動>

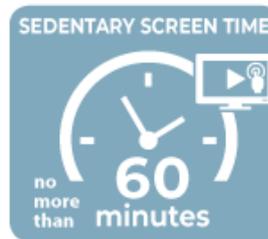
日々、さまざまな形で少なくとも 3 時間の運動が推奨されており、特に、中・高強度運動は少なくとも 60 分必要である。座ってじっと画面を見る時間は 1 時間以内が望ましい。そして、生活のリズムをもって 1 日の睡眠時間は 10~13 時間が推奨されている。

children 3–4 years of age should:

Spend at least 180 minutes in a variety of types of physical activities at any intensity, of which at least 60 minutes is moderate- to vigorous-intensity physical activity, spread throughout the day; more is better.

Not be restrained for more than 1 hour at a time (e.g., prams/strollers) or sit for extended periods of time. Sedentary screen time should be no more than 1 hour; less is better. When sedentary, engaging in reading and storytelling with a caregiver is encouraged.

Have 10–13h of good quality sleep, which may include a nap, with regular sleep and wake-up times.



Executive summary

5.3 METS (メッツ)

エネルギー消費量から見た、高強度運動、中強度運動、低強度運動、そして安静行動は、身体活動の強さを表すメッツ(METS)を用いるのが一般的である。例えば、普通歩行が 3 メッツに相当する。そして、3 メッツの身体活動を 1 時間行った場合は、3 メッツ×1 時間=3 エクササイズ(メッツ・時)、6 メッツの身体活動を 30 分間行った場合は 6 メッツ×1/2 時間=3 エクササイズ(メッツ・時)と表わされる。

「3メッツ」以上の運動

メツ ツ	活動内容	1エクササイズに 相当する時間
3.0	自転車エルゴメーター：50ワット、とても軽い活動、ウェイトトレーニング（軽・中等度）、ボーリング、フリスビー、バレーボール	20分
3.5	体操（家で。軽・中等度）、ゴルフ（カートを使って。待ち時間を除く。）	18分
3.8	やや速歩（平地、やや速めに=94m/分）	16分
4.0	速歩（平地、95~100m/分程度）、水中運動、水中で柔軟体操、卓球、	15分
4.5	バドミントン、ゴルフ（クラブを自分で運ぶ。待ち時間を除く。）	13分
4.8	バレエ、モダン、ツイスト、ジャズ、タップ	13分
5.0	ソフトボールまたは野球かなり速歩（平地、速く=107m/分）	12分
5.5	自転車エルゴメーター：100ワット、軽い活動	11分
6.0	ウェイトトレーニング（高強度）、ジョギングと歩行の組み合わせ（ジョギングは10分以下）、バスケットボール、スイミング；ゆっくりしたストローク	10分
6.5	エアロビクス	9分
7.0	ジョギング、サッカー、テニス、水泳；背泳、スケート、スキー	9分

健康づくりのための運動指針 2006 より抜粋

下図 Metabolic Equivalent は、イメージとして、安静、低強度運動、中強度運動、高強度運動の分類を表しているが、その分類は成人の運動強度分類を用いた値であり、子ども・幼児には適切でないという議論がある。

"低強度運動" METS 1~3.0

"中強度運動" METS 3.0~6.0

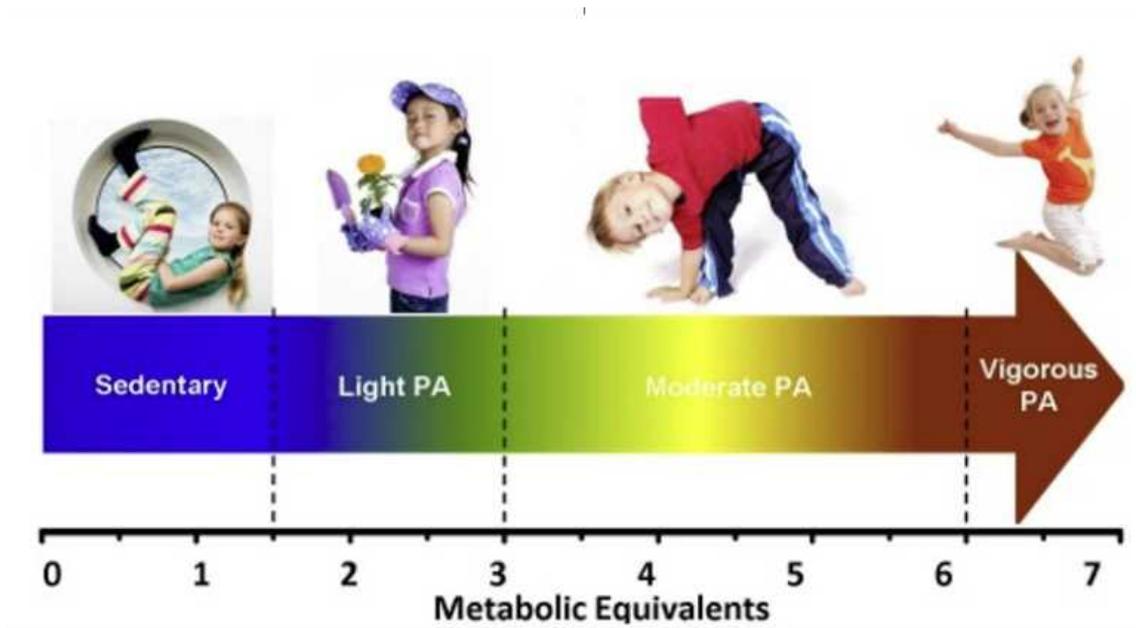
"高強度運動" METS 6.0 ~

子どもの発達発育研究では、幼児・子どもの運動を表わす分類として、運動量詳細分析研究で用いられた以下の分類を試行的に用いた。そして、今、この分類が適切かのエビデンスを得ようとしている段階である。

"低強度運動" METS 1~2.7

"中強度運動" METS 2.7~4.4

"高強度運動" METS 4.4~



<https://www.sedentarybehaviour.org/what-is-sedentary-behaviour/>

おわりに

本調査報告では、子どもの発達発育を支えていく内閣府、文部科学省、厚生労働省とその体制の今後の1つの方向、その政策に沿って企業が市場で提供している子ども施設向け ICT システムを概観した。その ICT システム解説のなかで、幼児教育施設での先生方の負担がかからない ICT サービスを目指している IoT 機器を紹介した。

新たな運動遊びプログラムをチャレンジしていく事は大事であるが、各教育施設において日常行っている運動遊びにシームレスに融合されていく事は必須である。そうでないと、新たに導入したプログラムは使われなくなる。例えば、子どもの発達発育をみるデータを半年とかの長期間継続して取っていくためには、先生たちがすべての操作をするのではなく、子どもたちが自然と楽しんでデータ取りを手伝っていく環境をつくるようなアプローチが大事である。保育関係者の操作に加えて、保育の対象である子どもたち自身も自ら進んで楽しくデータを取るといった IoT 環境の構築が望まれる。

最後に、幼児教育施設の先生方が子どもたちとじっくり向かい合う時間を増やすために、子どもの運動遊びデジタル化 IoT システム構築に本格的に取り込む段階に来ている。本調査報告で取り上げた「保育研究者による ICT 活用研究」は、この視点で現場を見据えた研究である。今後の研究進展を期待したい。