

地域情報を活用した 子供の見守り支援システム

小田原 亨, 内海 哲史, 小出 和秀, 白鳥 則郎
東北大学大学院情報科学研究科/電気通信研究所

近年, 子供の登下校時などを狙った事件が多発していることから, 子供の見守り支援が大きな話題となっており, 社会的に注目されている. このため, 現状の ICT を利用した, 様々な子供の見守り支援システムが提案・開発されている. 既存の多くの子供見守り支援システムは, 主に子供の位置情報のみを利用しているため, 子供の周囲の環境や状況, すなわちコンテキストを考慮した高度な見守りはできていない. そのため, 子供見守り支援システムを利用している保護者が, 子供の危険・安全を正確に判断することが難しいという問題が生じていた. 本稿では, 地域情報を活用し, 子供のコンテキストを考慮できる子供見守りシステムを提案する. これにより, 保護者が子供の危険・安全をより正確に判断することが可能になる.

A Support System for Watching Children with Regional Information

Toru ODAWARA, Satoshi UTSUMI,
Kazuhide KOIDE, Norio SHIRATORI
Graduate School of Information Sciences /
Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University.

Nowadays, social event involves children and so there is an obvious need for a support system to watch them. To serve this purpose, some support systems are developed based on current information and communication technology. It is difficult for the current support systems to watch a child properly by considering the context of the child, because the current systems can only use place as the context of a child. So parents have difficulty in observing if the child is safe or not. To overcome this shortcoming, we propose a new watch over support system for the children that can reflect the context of the children by using regional information. This enables the parents to make an accurate observation on their children and can confirm about their safety.

1 はじめに

近年, 子供の登下校時などを狙った事件が多発していることから, 子供の見守りとその支援が大きな話題となっており, 社会的に注目されている. このため, 現状の ICT を利用した様々な見守り支援システムが提案・開発されている. 総務省のまとめた事例集 [1]によると, 加藤電機のイルカーナ [2]や, アイティフォーのお守りキッズ [3]等がその例として挙げられる. また, 論文 [6][7]でも, 子供の見守

り支援について取り上げている.

現状の子供見守りシステムでは, 保護者が子供の現在位置を検索できる機能や, あらかじめ設定しておいたエリア外を子供が行動した場合に保護者に通知する機能を持っている. しかし, 既存の多くの子供見守り支援システムでは, 利用可能な情報は主に子供の位置情報のみであるため, 子供の周囲の環境や状況, すなわちコンテキストを考慮した見守りはできていない.

例えば, 子供が乗車しようとするバスに遅延が発

生し、通常よりも長く同じところに留まり続けなければならない場合を考える。この場合、子供の見守り支援システムに設定されている時間以上に留まり続けてしまうため、システムは異常滞留であると判断する。保護者は、子供が同じところに長く留まっていることはシステムの通知により知ることができるが、その理由を適切に判断することは難しい。

前述の例のように、既存の子供見守り支援システムには、保護者が子供の危険・安全を正確に判断することが困難であるという問題がある。本稿では、地域情報基盤 RUIS [4][5] を活用し、子供のコンテキストを考慮できる子供の見守り支援システムを提案する。このシステムは、保護者が子供の危険・安全をより正確に判断することを支援する。

本稿の構成を以下に示す。まず2章で既存の子供見守り支援システムについて述べる。3章で提案手法について説明し、4章で実装環境や実験結果を示す。最後に、5章で結論を述べる。

2 既存の子供見守り支援システム

既存の子供の見守り支援システムの例として、加藤電機の提供しているイルカーナ [2] と、アイティフォーの提供しているお守りキッズ [3] について説明し、問題点を述べる。

2.1 イルカーナ

このシステムの主な機能は、

- 子供の位置情報提供機能
- 端末のスイッチ作動による緊急通報機能

の2つである。この2つの機能は、ほとんどの子供の見守り支援システムで実現している基本的な機能である。

このシステムの問題点は、緊急通報が子供が端末のスイッチを作動したときのみに行われることである。すなわち手動式であるため、子供が端末のスイッチを押せない状況においては、子供が危険な状態であっても通報できないといった問題があり、また子供がスイッチを誤操作してしまうといったケー

スがある。この問題点を解決するために、自動的に保護者に通知をする機能が必要となる。

2.2 お守りキッズ

子供の状況を自動的に保護者に通知する機能を持った子供の見守り支援システムとして、アイティフォーのお守りキッズ [3] がある。

このシステムは、子供の行動に異常があるか判定し、保護者へ自動通報することが可能なシステムであり、

- 特定の場所などへ到着したときの自動通知
- 設定領域逸脱時や長時間滞留時等の自動警告

といった自動通知機能を持っている。

このシステムでは、子供の行動が正常であっても異常であると判定し、不適切な警告が発生してしまうことが多い。その主な理由は、設定領域や滞留時間などの異常判定基準が静的に設定されており、子供の周囲環境や状況、すなわちコンテキストに応じて通知を行うことができないためである。

2.3 既存システムの問題点

既存システムには、保護者が子供の危険・安全を正確に判断することが困難であるという問題点がある。これは、システムの出す警告が子供の持つ端末のスイッチのみに依存していたり、子供の行動が正常であってもシステムが異常と誤判定する場合があります。システムからの不適切な警告が多くなるためである。

図1に、正常時に異常と判定されてしまう例を示した。この例は、子供の乗車するバスに遅延が発生し、バス停に長く留まり続けなければならない場合である。この場合、システムに設定された待ち時間以上にバス停に留まるため、システムは異常滞留と判定してしまう。保護者は、実際の子供の状況が正常であるにも関わらず不適切な警告を受け取るため、本来不要な心配や不安が発生してしまう。

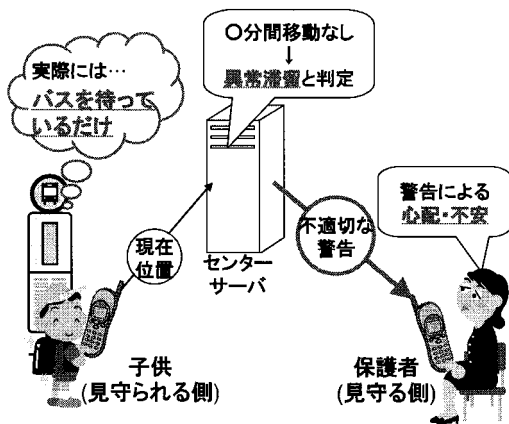


図 1: 既存システムの問題点

3 提案

本稿では、地域情報基盤 RUIS [4] を活用し、子供のコンテキストを考慮することのできる子供の見守り支援システムを提案する。

3.1 提案システムの機能

提案システムの主な機能は、

- 地域情報取得機能
- 行動の異常判定機能

の 2 つである。

地域情報取得機能では、地域情報基盤 RUIS より地域情報を取得し、コンテキストの考慮を行えるようにする機能である。ここで、RUIS とは、地域情報を取得・蓄積・活用できるシステムである。RUIS の詳細については [4][5] を参照されたい。地域情報の例として、交通情報やイベント情報などが挙げられるが、それらを利用することで、子供のコンテキストを考慮することのできる見守り支援システムを提案する。本稿では、地域情報として交通情報を利用するケースについて説明する。本稿では RUIS の存在を仮定し、必要な情報は取得できるものとする。

行動の異常判定機能では、図 2 に示した行動異常判定アルゴリズムを利用する。行動を区分ごとに分割し、その区分ごとに異常判定基準を設定する。例えば、バスで下校する子供の場合、学校滞在、バス停までの歩行、バス停滞在、バス乗車のような区分に分割される。その分割した区分ごとに、行動範囲や移動速度、開始・終了時刻、許容滞留時間などを異常判定基準を設定し、設定どおりに行動できない場合は警告を発生する仕組みである。この異常判定基準は、地域情報を用いることにより、コンテキストを考慮して変更することができる。これにより、柔軟な異常判定を可能としている。

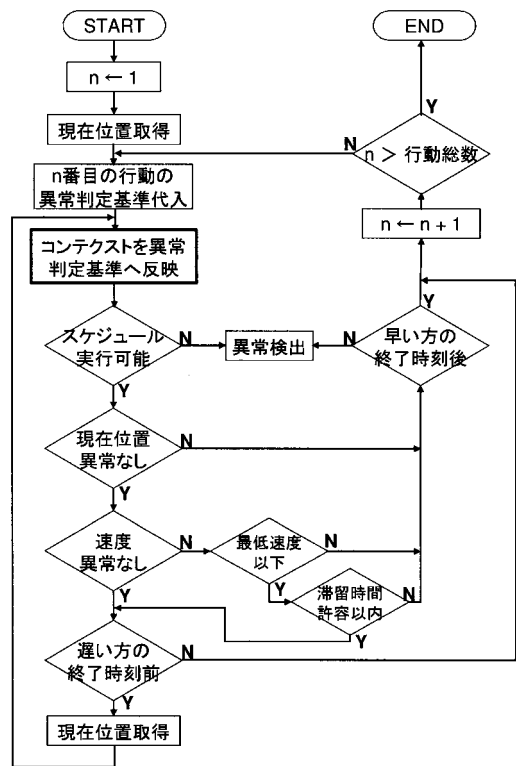


図 2: 行動異常判定アルゴリズム

3.2 提案システムの効果

提案システムでは、地域情報を用いることにより、子供のコンテキストを考慮して異常判定基準を動的に変更できるため、不適切な警告を抑制することができる。これにより、保護者が子供の危険・安全をより正確に判断することが可能となる。

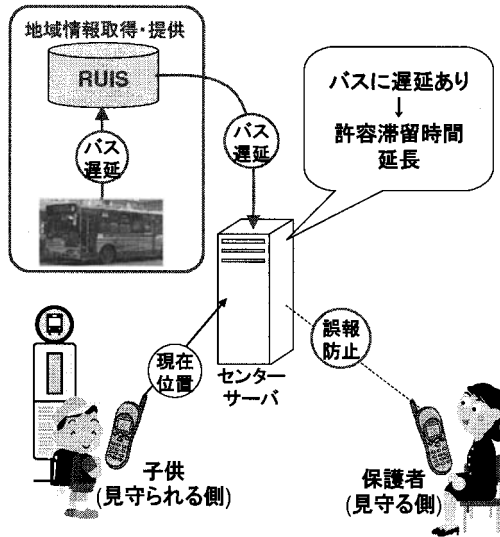


図 3: 提案システムの効果

図 3 では、子供の乗るバスに遅延が発生した場合における提案手法の効果を示している。提案システムは、地域情報として、バスの遅延の情報を受け取り、バス停滞在終了時刻と許容滞留時間を変更することにより、不適切な警告を抑制できる。

4 実装・実験

4.1 提案システムの実装

実験のため、以下のような実装環境でプロトタイプの実装を行った。

- OS : Microsoft Windows XP
- 実装言語 : Java 1.5.0

地域情報を取得する機構と、位置情報を利用して子供の異常を検出する機構を実装した。また、子供の位置情報や地域情報はあらかじめ用意した仮想の情報を用いた。

4.2 実験シナリオ

コンピュータ上に仮想的な通学路を設定し、仮想的な子供の位置情報や地域情報をシステムに与えて実験を行った。

学校からバスを利用して帰宅する子供を想定し、以下の 2 つのシナリオを設定して実験を行った。

- 通学路上に通行止が存在
- 乗車するバスに遅延が発生

1 つ目の通学路上に通行止が存在するシナリオでは、子供は通行止を回避するために通学路を外れる。2 つ目の乗車するバスに遅延が発生するシナリオでは、子供がバス停でバスを待つ時間が長くなる。

取得した地域情報を用いて子供のコンテキストを考慮する場合としない場合との比較を行った。その結果を次節に示す。

4.3 実験結果

4.3.1 実験結果 : シナリオ 1

通学路上に通行止が存在するというシナリオで実験を行った。提案システムでは、地域情報として、通学路上に通行止があるという情報を取得し、子供が歩行するエリアの変更を行えるようにした

コンテキストを考慮しない場合の実験結果を図 4 に、考慮した場合を図 5 に示した。

コンテキストを考慮しない場合は、異常判定基準として設定されたエリアの外を歩行してしまうため、それを異常と判定した。一方、コンテキストを考慮した場合は、子供が歩行するエリアの変更を行ったため、通学路を外れても異常と判定することはなかった。よって、不適切な警告を抑制できたといえる。

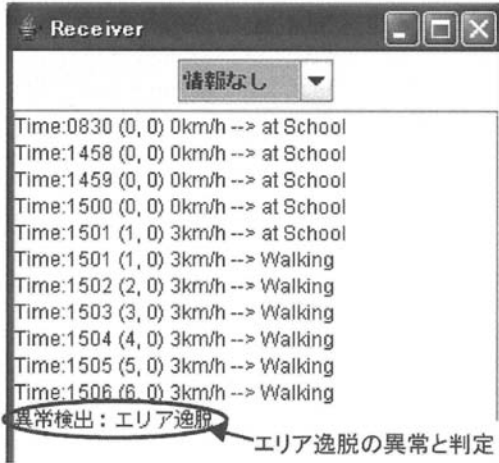


図 4: 実験結果：コンテキスト考慮なし

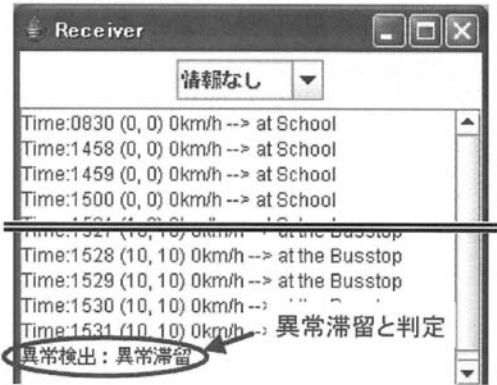


図 6: 実験結果：コンテキスト考慮なし

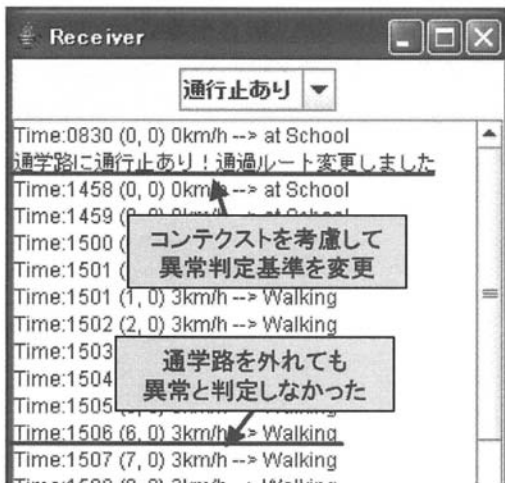


図 5: 実験結果：コンテキスト考慮あり

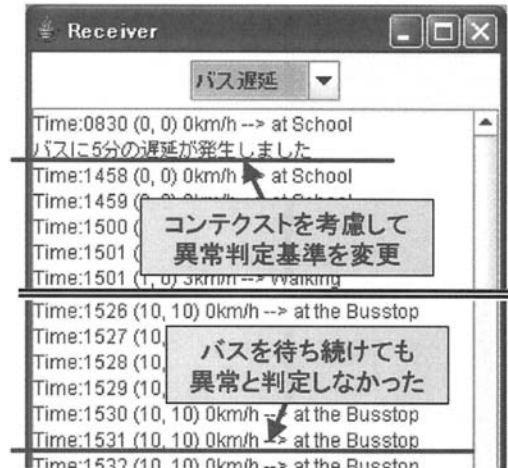


図 7: 実験結果：コンテキスト考慮あり

4.3.2 実験結果：シナリオ 2

次に、子供が乗車するバスに遅延が発生するというシナリオで実験を行った。提案システムでは、地域情報として、バスに遅延が発生したという情報を取得し、子供がバス停へ滞在する時間とバス停を出発する時間を変更できるようにした。

コンテキストを考慮しない場合の実験結果を図 6 に、考慮した場合を図 7 に示した。

コンテキストを考慮しない場合は、バス停に設定した時間以上の滞在が発生するため、システムは異常滞留が発生したと判定した。一方、コンテキストを考慮した場合は、バス停に滞在する時間と出発する時刻を変更するため、バスを待ち続けても異常であると判定しなかった。よって、不適切な警告を抑制できたといえる。

4.4 考察

地域情報を用いて子供のコンテキストを考慮することにより、正常な行動を異常と誤判定することを防止出来る事を確認した。これにより、不適切な警告を抑制でき、保護者が子供の危険・安全をより正確に判断することを支援できると考えられる。

5 おわりに

5.1 本稿のまとめ

本研究の背景として、子供を巻き込む事件が多発し、社会的な子供の見守りとその支援の必要性が増大していることが挙げられる。そのため、既存のICTを利用した様々な子供の見守り支援システムが開発・実用化されている。

しかし、既存の子供の見守り支援システムには、保護者が子供の危険・安全を正確に判断することが困難であるという問題点があった。

そこで、本稿では保護者が子供の危険・安全をより正確に判断することを支援することを目的とし、地域情報を活用することで、子供のコンテキストを考慮可能な子供の見守り支援システムを提案した。

実験を行った結果、コンテキストを考慮しない場合に比べて、正常な行動を異常と誤判定することを防止し、不適切な警告を抑制できることを確認した。これにより、子供の危険・安全をより正確に判断することが可能になるといえる。

5.2 今後の課題

本稿で行った評価において用いた地域情報や子供の位置情報などは仮想的なものであったため、今後、実データでも有効であることを示す必要がある。

また、評価で利用した地域情報は、実際にはインターネットにより容易に知ることのできる情報ではあるが、それを自動的に取得・蓄積し、子供の見守り支援システムへ提供する仕組みはまだ確立されていない。コンテキストを考慮できる子供の見守り支援システムの実現のため、例えば、[4]で提案されている地域情報基盤 RUIS のような仕組みの確立が必要であると考えられる。

謝辞 本研究の一部は、科学研究費補助金(19200005)の援助を受けて実施した。

参考文献

- [1] 総務省-「ユビキタスネットワーク技術を用いた子どもの安全確保システムに関する事例」, [ONLINE] Available: http://www.soumu.go.jp/s-news/2006/060330_3.a.html
- [2] 「イルカーナ」, 加藤電機, [ONLINE] Available: <http://www.kato-denki.com/personalsecurity/irukana/>
- [3] 「お守りキッズ」, 株式会社アイティフォー, [ONLINE] Available: <http://omamori-kids.jp/index.html>
- [4] 「RUIS:地域情報基盤システム」, 共生コンピューティング,[ONLINE] Available: <http://symbiotic.agent-town.com/06-j.html#5.2>
- [5] S. Konno, K. Koide, S. Fujita, T. Kinoshita, K. Sugawara, N. Shiratori, “RUIS: Development of Regional Ubiquitous Information System and its Applications: Towards a Universal Ubiquitous Information Society”, LNCS 4159: Ubiquitous Intelligence and Computing(Proceedings of UIC2006, Wuhan), 200-208, August, 2006.
- [6] 内海哲史, 小田原亨, 今野将, 北形元, 白鳥則郎, “IPv6 ネットワーク環境における子供見守り支援と位置情報サービス”, 第14回マルチメディア通信と分散処理ワークショップ(DPSWS2006), 平成18年11月
- [7] Jianhua Ma, Bernady O. Apduhan, Leonard Barolli, “Ubikids - A Ubiquitous Smart Hyperspace for Kids Care”, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ, 平成16年12月