

社会技術研究開発事業
研究開発領域「犯罪からの子どもの安全」
研究開発プログラム「犯罪からの子どもの安全」
研究開発プロジェクト
「子どもの犯罪に関わる電子掲示板記事の
収集・監視手法の検討」

研究開発実施終了報告書

研究開発期間 平成２１年１０月～平成２３年３月

研究代表者氏名 中村 健二
立命館大学情報理工学部 助手

目次

1. 研究開発プロジェクト	1
2. 研究開発実施の要約.....	1
2-1. 研究開発目標.....	1
2-2. 実施項目・内容	1
2-3. 主な結果・成果.....	2
2-3-1. 違法情報判別システムに関する取り組み【目標 1-1】	2
2-3-2. ネットパトロール支援システムに関する取り組み【目標 1-2】，【目標 2】	6
2-4. 研究開発実施体制.....	11
3. 研究開発実施の具体的内容	11
3-1. 研究開発目標.....	11
3-1-1. 社会的背景と研究開発目標	11
3-1-2. 当初の目標と目標変更の経緯.....	12
3-2. 実施項目	14
3-2-1. 研究開発の実施内容	14
3-2-2. 違法情報判別システムの開発における実施項目	15
3-2-3. ネットパトロール支援システムの開発における実施項目	18
3-3. 研究開発結果・成果.....	23
3-3-1. 違法情報判別システム（【目標 1-1】）	23
3-3-2. ネットパトロール支援システム（【目標 1-2】，【目標 2】）	48
3-4. 今後の成果の活用・展開に向けた状況	79
3-4-1. ネットパトロール支援システムの普及・展開に関する取組	79
3-4-2. 違法情報判別システムの普及・展開に関する取組.....	85
3-4-3. プロジェクト全体の普及・展開に関する取組	85
3-5. プロジェクトを終了して.....	90
3-5-1. 社会の変化と研究の進め方.....	90
3-5-2. 研究の達成状況.....	91
3-5-3. 今後の研究に関する課題について	91
3-5-4. 研究の取組風景.....	91
4. 研究開発実施体制	92
4-1. 体制.....	92
4-2. 研究開発実施者	93
4-3. 研究開発の協力者.....	94
5. 成果の発信やアウトリーチ活動など	94
5-1. ワークショップ等.....	94
5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	98
5-3. 論文発表（国内誌 2 件、国際誌 0 件）	99
5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	99
5-5. 新聞報道・投稿、受賞等.....	100
5-6. 特許出願.....	100

1. 研究開発プロジェクト

- (1)研究開発領域：犯罪からの子どもの安全
- (2)領域総括：片山恒雄（東京電機大学 教授）
- (3)研究代表者：中村健二（立命館大学情報理工学部助手）
- (4)研究開発プロジェクト名：子どもの犯罪に関わる電子掲示板記事の収集・監視手法の検討
- (5)研究開発期間：平成21年10月～平成23年3月

2. 研究開発実施の要約

2-1. 研究開発目標

- ・【目標1-1】入力されたURLの電子掲示板に投稿された記事に、児童買春や援助交際等につながる危険性のある出会い目的の書き込み情報が含まれているかどうかを判別するシステム（以下、「違法情報判別システム」と略記）を開発する。
- ・【目標1-2】自己紹介情報を掲載するプロフィールサービス（以下、「プロフ」と略記）を対象として、非行逸脱行為を行っているユーザ（以下、「非行逸脱ユーザ」と略記）を自動的に発見する。そして、ネットパトロールの支援として、そのユーザの情報と、そのユーザを取り巻く人間関係を可視化するシステムとして、非行逸脱行為監視のためのネットパトロール支援システム（以下、「ネットパトロール支援システム」と略記）を開発する。
- ・【目標2】ネットパトロール支援システムにおいて、インターネット上のすべてのユーザの情報を網羅的に収集することは困難である。そのため、危険性の高いユーザを効率よく発見、監視するための情報収集の仕組みを考案する。

2-2. 実施項目・内容

本研究開発プロジェクトでは、仮想世界における犯罪からの子どもの安全を目指し、違法情報判別システム（【目標1-1】）とネットパトロール支援システム（【目標1-2】，【目標2】）の2つのシステムを開発する。本研究開発プロジェクトの実施項目を次に示す。

違法情報判別システムに関する実施項目

- 実施項目①：Webからの教師データ自動収集システムの開発
- 実施項目②：インターネットからの非行逸脱語自動収集システムの開発
- 実施項目③：「単語の出現頻度」，「単語間の共起関係」と「単語の出現位置の共通性」を考慮した違法情報判別アルゴリズムの開発
- 実施項目④：違法情報判別システムの開発

ネットパトロール支援システムに関する実施項目

- 実施項目①：非行逸脱ユーザを取り巻く人間関係の特性の調査
- 実施項目②：非行逸脱行為の判定アルゴリズムの開発
- 実施項目③：非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウラの開発
- 実施項目④：モバイルブラウザの開発
- 実施項目⑤：ネットパトロール支援システムの開発

そして、開発したシステムが実際のシナリオに従って利用可能であることを検証する。
なお、本研究では、一部、インターネット上に公開されている個人情報収集・蓄積する

ため、本研究の実施に当たっては、個人情報保護法の精神を尊重し、個人情報保護に留意する。

2-3. 主な結果・成果

本研究開発では、3つの目標を実現するために、「違法情報判別システム【目標1-1】」と「ネットパトロール支援システム【目標1-2，目標2】」の2つのシステムを開発した。次に、それぞれのシステムについて詳述する。

2-3-1. 違法情報判別システムに関する取り組み【目標1-1】

違法情報判別システムでは、教師あり学習による分類手法を用いて、自動的に未知の記事データが発見された場合に、違法である可能性が高いかどうかを判定する。教師あり学習による分類手法とは、あらかじめ、違法である情報と安全である情報を教師データとして準備しておき、それらの情報を解析して違法情報であるかどうかを判定する。身近な例としては、メールソフトの迷惑メールの自動判別機能などに用いられており、迷惑メールと一般メールの特徴を学習し、受信したメールが迷惑メールと同様の傾向を示すかを随時チェックする仕組みである。

違法情報判別システムと実施項目の関係を図1に示す。

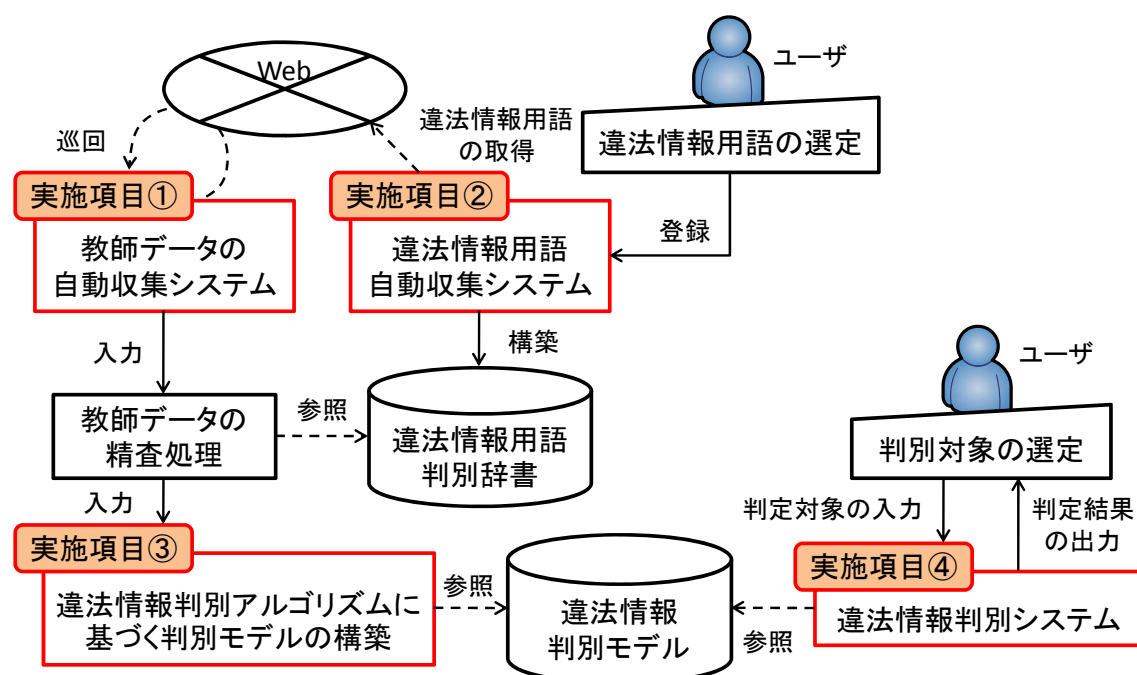


図1 違法情報判別システムと実施項目との関係

違法情報判別システムの構築では、まず、実施項目①にて、教師データ自動収集の仕組みを開発し、その精度を評価する。次に、実施項目②では、教師データ自動収集システムの記事の絞り込み処理から参照する違法情報判別辞書を自動的に更新するための仕組みを開発する。そして、実施項目③では、収集した違法情報に関する教師データを用いて、高精度な違法情報判別モデルを構築するためのアルゴリズムを考案し、従来手法との精度比較を行う。最後に、違法情報判別モデルを用いた違法情報判別システムを構築する。

各実施項目の概要を次に示す。

(1) 実施項目①：Webからの教師データ自動収集システムの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、違法情報判別アルゴリズムに用いる違法情報の教師データを自動的に収集する仕組みを提案する。これは、教師あり学習による分類手法では、教師データのメンテナンスが必要となり、運用コストが増加するという課題がある。そのため、教師デー

タを自動的に構築・更新する仕組みを用意することで、運用コストの削減が可能となり、違法情報を安定持続的に判別することが可能であると考えている。

2) 結果の概要

教師データ人手で準備した場合と本提案手法を用いて教師データを自動で準備した場合の精度を表 1 に示す。表 1 を確認すると、手作業で教師データを準備した場合と比較して、F 値で 0.14 低下低下するものの一定の精度では判定できている状況である。今後は、これらの手法について精度向上を目指す予定である。

表 1 自動生成した教師データを利用した場合の精度

		全データ	判定数	正解数	再現率	適合率	F 値
本提案手法 (教師データ自動生成)	有害	2,000	2,115	1,654	0.83	0.78	0.80
	無害	2,000	1,885	1,539	0.77	0.82	0.79
	全体	4,000	4,000	3,193	0.80	0.80	0.80
教師あり分類による手法 (5 分割交差法)	有害	2,000	2,046	1,905	0.94	0.95	0.94
	無害	2,000	1,954	1,873	0.96	0.93	0.95
	全体	4,000	4,000	3,778	0.94	0.94	0.94

(2) 実施項目②：インターネットからの非行逸脱語自動収集システムの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、有害語辞書を更新するための手法を開発する。有害語には、従来から利用している単語(隠語)に加えて、時代の流れや流行により発生する新しい単語(未知語)が含まれる。本研究では、インターネット上に頻繁に出現する有害語(未知語を含む)を検索エンジンの関連語取得機能を用いることで自動的に発見し、有害語辞書の半自動更新を実現する。

2) 結果の概要

有害語辞書にあらかじめ登録している「家出 サイト」から関連語を収集した結果を表 2 に示す。表 2 では、「家出 サイト」の関連語(クロール結果①)→「家出少女」の関連語(クロール結果②)→「神待ち」の関連語(クロール結果③)の結果を示している。この一連の流れは、単語単位に分解することで自動的に収集したものとなる。なお、表中の赤色は有害であると人手で判断したものとなる。

表 2 有害語の関連語の取得結果の例

違法 情報 用語	クロール結果①	クロール結果②(抜粋)		クロール結果③ (抜粋)
家出 サイト	家出人搜索	家出少女 救出サイト	家出少女 サイト	神待ち 掲示板
	猫 家出	家出少女 画像	家出少女 緑	神待ち 名古屋
	家出サイト 名古屋	家出少女との体験	池袋 家出少女	神待ち 神奈川
	家出サイト 無料	家出少女に種付け中	家出少女 掲示板 sos 倶楽部	神待ち BBS
	家出サイト 家出少女救出サイト	家出少女 動画	中村中 家出少女	神待ち 無料
	家出サイト プロフ	家出少女悪戯	家出少女 韓国 人気 グループ	神待ち 大阪
	家出サイト 地方版	家出少女 掲示板	家出少女 暗黒放送	神待ち サイト
	猫の家出	神待ち家出少女	渋谷 家出少女	神待ち 東京
	家出サイト 大阪	家出少女探し	家出少女 歌詞	家出 神待ち
	家出少年	家出少女 掲示板 福岡	名古屋で家出少女	神待ち 学生
	家出サイト 掲示板	家出少女コミュ	家出少女 掲示板 東京	神待ち 福岡

家出人検索願	家出少女 ブログ	家出少女 大阪	神待ち 掲示板福岡
家出サイト 地域	(サイト名)	家出少女探し (ゲームの略称)	神待ち ブログ
家出サイト ブログ	家出掲示板 (サイト名)	家出少女 名古屋	神待ち 小
家出空間 小池龍之介	家出少女アドレス公開中	家出少女の板	神待ち Wiki
家出空間	プチ家出少女	家出少女 PV	神待ち 京都
家出のドリッピー	家出少女 支援	家出少女 sos	神待ち 奈良
家出少女	家出少女 売買	横山緑 家出少女	家出 神待ち 掲示板
家出サイト 地域別	家出少女 プロフ	(ゲーム名) 家出少女	神待ち中学生

これらの結果を確認すると、「家出 (家出少女)」という単語と「神待ち」といった隠語が関連していることが把握可能となる。また、有害語候補の更新に加えて「家出掲示板 (サイト名)」など、家出少女との出会いに頻繁に利用される特定の掲示板名などが抽出されており、定期的に監視する必要がある危険性の高い Web サイトも発見できていることがわかる。

今後は、単語の中から危険性の高いものを選定し、取得できた単語の有害度を自動的に判定可能な仕組みの開発に取り組む。

(3) 実施項目③：「単語の出現頻度」、「単語間の共起関係」と「単語の出現位置の共通性」を考慮した違法情報判別アルゴリズムの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、違法情報を機械的に、高精度に判別可能な手法の開発に取り組む。本プログラムでは、違法情報の判定用辞書の構築時に、単語の出現頻度や単語間の共起関係に加えて、単語の出現位置の共通性を考慮した手法を提案する。単語の出現位置の共通性を考慮することで、より精度の高い違法情報の判定用の単語もしくは単語の組み合わせを抽出することが可能となり、違法情報の判定精度が向上すると考えられる。

2) 結果の概要

各アルゴリズムの精度を評価するため、テストデータ 4,000 件を対象に 5 分割交差法にて精度を算出した結果を表 3 に示す。表 3 の結果を確認すると出現位置を考慮することで高精度に判定可能になることがわかる。本結果はテストデータを対象に行ったものであるため、今後は、実際のデータでどの程度の精度を算出することが出来るかを評価する予定である。

表 3 各アルゴリズムでの判定精度 (5 分割交差法にて算出)

項目		全データ	判定数	正解数	再現率	適合率	F 値
単語	一般ページ	2,000	2,882	1,999	0.6936	0.9995	0.8189
	有害ページ	2,000	1,118	1,117	0.9991	0.5585	0.7165
	全体	4,000	4,000	3,116	0.7790	0.7790	0.7790
単語と共起語	一般ページ	2,000	2,879	1,999	0.6943	0.9995	0.8194
	有害ページ	2,000	1,148	1,147	0.9991	0.5735	0.7287
	全体	4,000	4,000	3,146	0.7865	0.7865	0.7865
単語、共起語と出現位置	一般ページ	2,000	2,152	1,987	0.9233	0.9935	0.9571
	有害ページ	2,000	1,848	1,835	0.9930	0.9175	0.9537
	全体	4,000	4,000	3,822	0.9555	0.9555	0.9555

(4) 実施項目④：違法情報判別システムの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、実施項目①～③で考案したアルゴリズムを用いて、【目標 1-1】で掲げた違法情報判別システムを開発する。本システムの動作イメージを図 2 に示す。

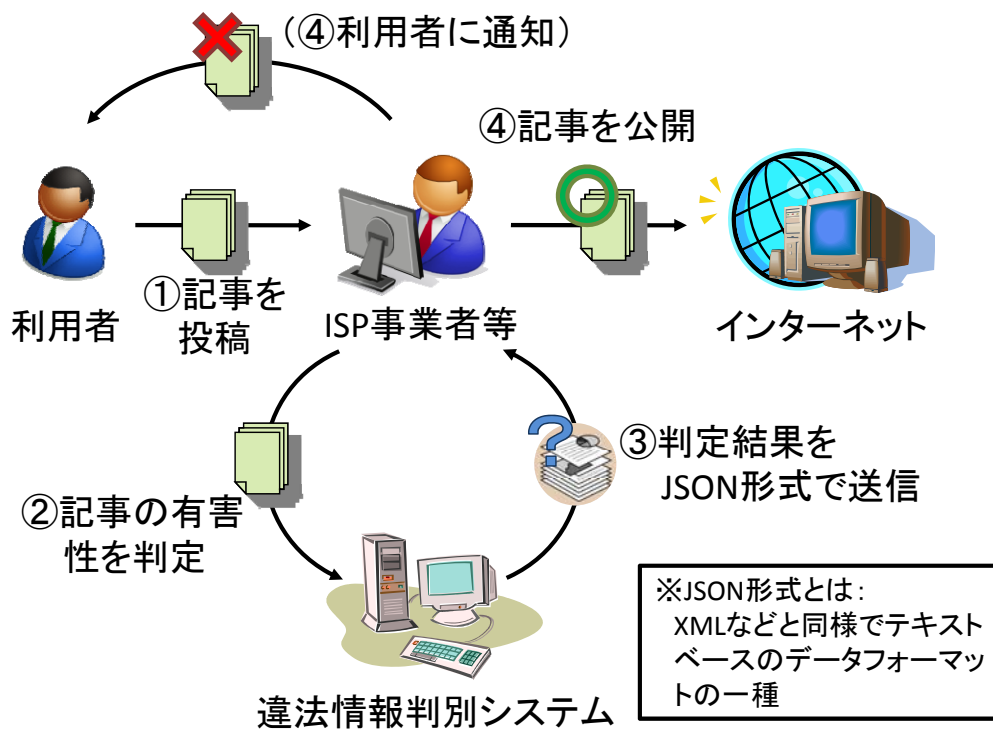


図 2 違法情報判別システムの動作イメージ

違法情報判別システムは、入力された URL の電子掲示板に投稿された記事に、児童買春や援助交際等につながる危険性のある出会い目的の書き込み情報が含まれているかどうかを判別する。本システムを開発することで、記事単位でのチェックが可能となり、記事単位での削除申請や、電子掲示板記事が投稿された段階でのチェックなどに役立てることができると考えられる。

2) 違法情報判別システムの利用例

違法情報判別システムの利用例として「サイバーパトロールの支援システム」を開発した。サイバーパトロールの主な業務内容を図 3 に示す。

サイバーパトロールの業務内容

【有害情報や学校裏サイト等の発見および監視】

個人サイト、掲示板、SNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)、ブログ、プロフィールサイトなど、個人がWeb上に情報を公開できるサービスを利用して、有害情報の掲示や不適切な書き込みに対して、迅速かつ広範囲にわたって検索できる方法により発見および監視業務を行う。

【検索結果の報告】

有害情報や学校裏サイト等の発見および監視の業務によって取得した情報(URL等)について、目視を行い、①緊急性を要するもの、②緊急性はないが未成年者に悪影響を与えるもの、③その他の情報、などに分類・整理し、①は速やかに、②および③は月毎に任意様式により市教育委員会および該当する学校にFAXおよび電子メールにより報告する。
なお、①については該当する学校に対し、電話による報告も行うこと。

【削除要請】

検索結果の報告を受けた市教育委員会からの指示により、書き込み情報等について、プロバイダ等への削除要請業務を行う。

【履行確認の報告】

調査のためにアクセスした全てのサイトのアクセスログおよび日時等について、定期的に報告を行う。

函館市教育委員会学校教育部学務課:市立小・中学校ネットパトロール事業実施業務委託業者の選定に伴う公募プロポーザル実施要領の業務内容より抜粋(著者がレイアウトを変更)
<http://www.hakodate-hkd.ed.jp/gakkyo/proposal/youryou.pdf>

図 3 サイバーパトロールの業務内容

本システムでは、図 3 に示す業務内容を効率化するための機能を提供する。具体的には、掲示板のスレッド単位の URL を設定することで、その URL に新たな記事が追加されているかどうかを定期的にチェックし、機械的に判定した結果を一覧で表示する。本システムについては、今後、ISP 事業者やサイバーパトロールを実施している企業へ展開する予定である。

2-3-2. ネットパトロール支援システムに関する取り組み【目標 1-2, 目標 2】

ネットパトロール支援システムでは、インターネット上のサービスを利用して広がる人間関係を効率的に収集し、ネットパトロール実施者に統合して情報を提供する仕組みを実現する。本研究では、特に、携帯電話から利用可能なモバイルインターネットを対象としてネットパトロール支援システムを構築する。これは、警視庁が平成22年10月に公開した「非出会い系サイトに起因する児童被害の事犯に係る調査分析について」の分析結果によると、被疑者の約87.6%、被害児童の98.2%が携帯電話から非出会い系サイトへアクセスしているため、対象をモバイルインターネット上でのサービスに絞り込むことで、より効果的にネットパトロールを支援できると考えたためである。

ネットパトロール支援システムと実施項目の関係を図 4に示す。

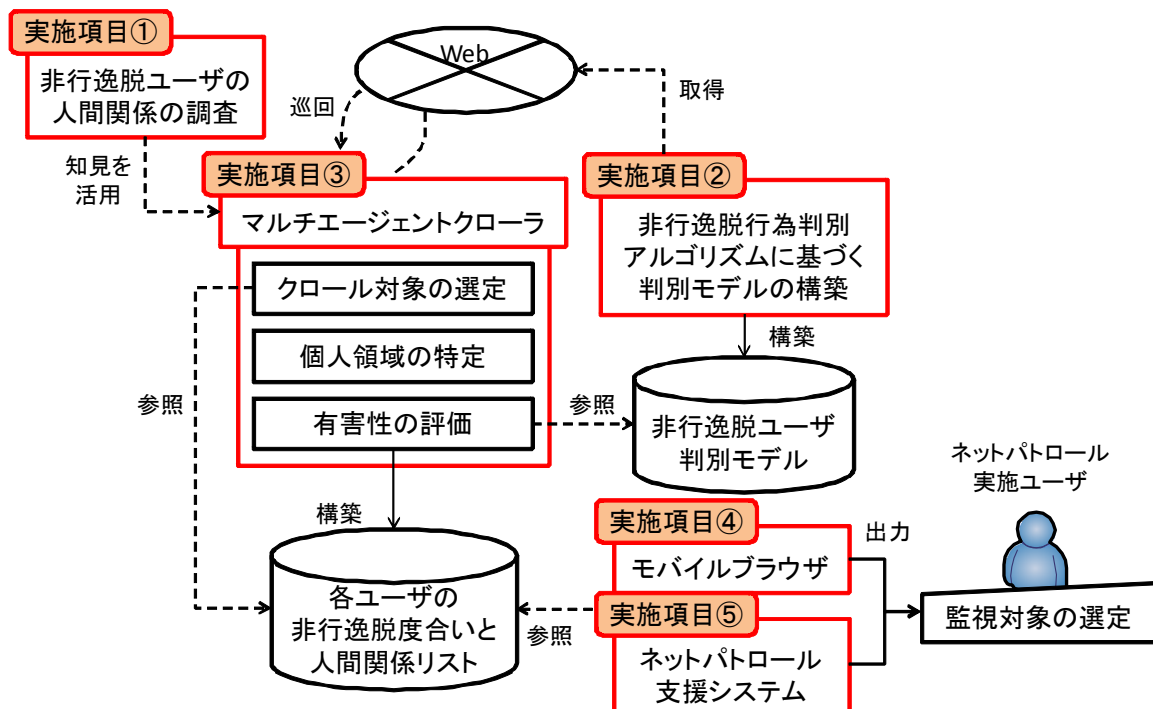


図 4 ネットパトロール支援システムと実施項目との関係

ネットパトロール支援システムの構築では、まず、実施項目①にて、モバイルインターネット上から危険性の高い人間関係を効率的に収集するために、非行逸脱ユーザーを取り巻く人間関係を調査する。次に、実施項目②にて、非行逸脱行為の有無を自動的に判別するアルゴリズムを開発し、その精度を評価する。そして、実施項目③にて、実施項目①で得られた知見に基づきモバイルインターネットから人間関係を効率的に収集する手法を開発し、その精度を評価する。最後に、実施項目④、⑤にて、ネットパトロールを実施するユーザーに向けた支援システムを構築する。

各実施項目の概要を次に示す。

（１）実施項目①：非行逸脱ユーザーを取り巻く人間関係の特性の調査

１）取り組み内容

本実施項目では、モバイルインターネット上において効率的に非行逸脱ユーザーを発見するため、クローリング時における優先順位の評価指標について調査する。本研究では、非行逸脱ユーザーの人間関係に着目し、人手による確認を通じて優先順位の評価指標を考察した。

２）結果の概要

一般に広く普及しているプロフィールサイトから、ユーザー同士のつながりを基に抽出した人間関係ネットワーク（以下、「全体ネットワーク」と略記）作成する。そして、作成したネットワークを対象として、各ノードとリンク関係にある隣接ノードを目視で調査し、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合を調査した。これは、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合を考慮することで、非行逸脱ユーザーとのコミュニケーションの深さを考慮できると考えたためである。

調査結果より、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合が多いノードは、非行逸脱ユーザーである確率が高いという知見が得られた。そこで、本研究開発プロジェクトでは、非行逸脱ユーザーの発見を目的としたクローリングにおいては、提案指標を用いてクローリング対象に優先順位を割り振ることとする。

（２）実施項目②：非行逸脱行為の判定アルゴリズムの開発

１）取り組み内容

本実施項目では、非行逸脱行為の有無を判定するための手法として、辞書一致による手

法に加えて、教師あり学習による判定手法を実装する。本手法では、まず、教師データとして非行逸脱傾向の強い生徒と一般の生徒を用意し、非行逸脱傾向の強い生徒の特徴を学習する。次に、新たに入力された生徒の情報が非行逸脱傾向の強い生徒と同様の特徴を示していれば、その生徒は非行逸脱傾向の強い生徒に類似しているということから、非行逸脱行為の有無を判定する。本手法を実装することにより、非行逸脱用語辞書に含まれる語が存在しないユーザであっても、非行逸脱傾向の強い生徒に含まれる特徴がみられれば、自動的に発見することが可能である。

しかし、教師あり学習による手法で発見されるユーザは、あくまで、非行逸脱傾向の強い生徒と同様の特徴を示しているということであり、非行逸脱行為を行っているという確証が得られない。そのため、辞書一致による手法と併用して解釈することが望ましいと考えられる。そのため、本研究では非行逸脱行為の判定において、辞書一致による手法と教師あり学習による手法を併用した仕組みを用いる。

2) 結果の概要

教師あり学習による手法にて、非行逸脱ユーザを判定した結果を表 4 に示す。表 4 の結果は、テストデータ 4,000 件（非行逸脱ユーザ 2,000 件、一般ユーザ 2,000 件）を対象として、システムで自動的に判定した結果である。

表 4 非行逸脱ユーザの判定精度の評価実験の結果（5 分割交差法）

データセット	正解データ数	判定件数	適合率	再現率	F 値
非行逸脱ユーザ	2,000	1,933	0.9669	0.9800	0.9734
一般ユーザ	2,000	1,960	0.9797	0.9665	0.9731
全体	4,000	3,893	0.9733	0.9733	0.9732

表 4 の結果から、表から、非行逸脱ユーザと一般ユーザの両方について、非常に高精度に判定できることが分かった。これは、非行逸脱ユーザと一般ユーザの間で明確に異なる特徴が見られるためである。特に、本研究では、非行逸脱ユーザの特徴として、「喫煙」や「飲酒」などに関するキーワードを設定したが、これらの製品名や話題につながる文字列は、一般ユーザのプロフ上には全く登場しなかった。また、ユーザの年齢層がある程度限定されるため、プロフ上にて交換される話題が限定的なものとなり、使用される文字列のバリエーションが少ない点である。このため、有害ユーザのプロフ上に出現する文字列と一般ユーザのプロフ上に出現する文字列との間の違いが強調されて学習されたと考えられる。今後は、実際のシステムに組み込んで運用ベースで精度検証を行う予定である。

(3) 実施項目③：非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウを開発する。モバイルインターネット上において、ユーザは、自身の自己紹介情報を公開するプロフィールサービスや掲示板サービス、ブログなどの複数のサービスを組み合わせてコミュニケーションを図るためグループ化が必要であり、単純に Web ページ間のリンク関係を解析するだけでは、ユーザの人間関係を抽出できない。そこで、本研究では、モバイルインターネット上にてユーザが利用するサービスの集合を個人領域としてグループ化し、個人領域間のリンク関係から人間関係を抽出する手法を提案する。そして、実施項目①の知見を生かし、非行逸脱ユーザを効率的に発見する手法を考案する。

2) 結果の概要

任意のプロフィールユーザを中心として、プロフィールサイトから広がる人間関係を解析した結果を図 5、図 6 に示す。図 5 は、人間関係の発見効率を評価した結果を示す。また、図 6 は、非行逸脱ユーザの発見効率を評価した結果を示す。

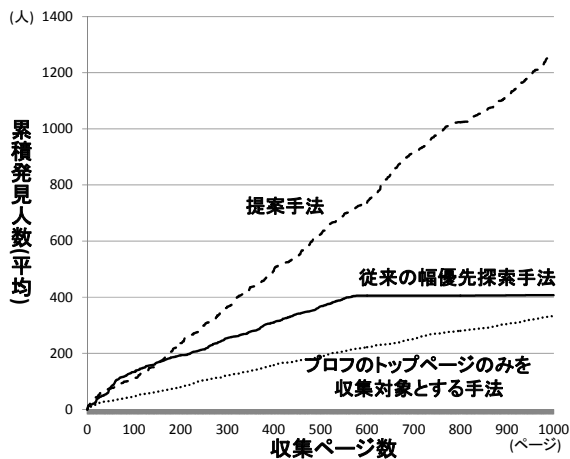


図 5 人間関係の発見効率の評価

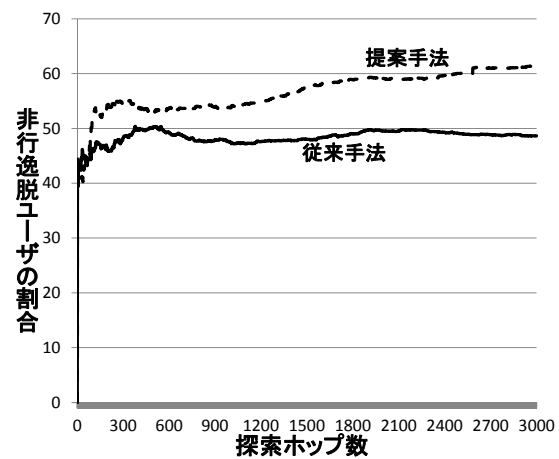


図 6 非行逸脱行為ユーザ発見効率の評価

図 5 を確認すると、個人領域を考慮した提案手法では人間関係を発見しているのに対して、従来手法では一定ページ数以降は人間関係を発見できない状況となっていることがわかる。このことから、本提案手法を用いることで人間関係を効率よく収集出来ることがわかる。また、図 6 を確認すると、実施項目①の結果を用いた提案手法の方が、従来手法と比較して効率よく非行逸脱ユーザを発見できていることがわかる。このことから、本提案手法を用いることで、非行逸脱ユーザを発見することが可能となり、ネットパトロールの支援につながると考えられる。

(4) 実施項目④：モバイルブラウザの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、ネットパトロール業務の支援を目指し、携帯サイトをパソコンから確認可能とするモバイルブラウザを開発する。本手法では、図 7 に示す「PC 向けサイト」、「携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応可能なサイト」、「携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応不可能なサイト」、「携帯電話向けサイト：キャリアの公式サイト」の 4 種類を対象とする。

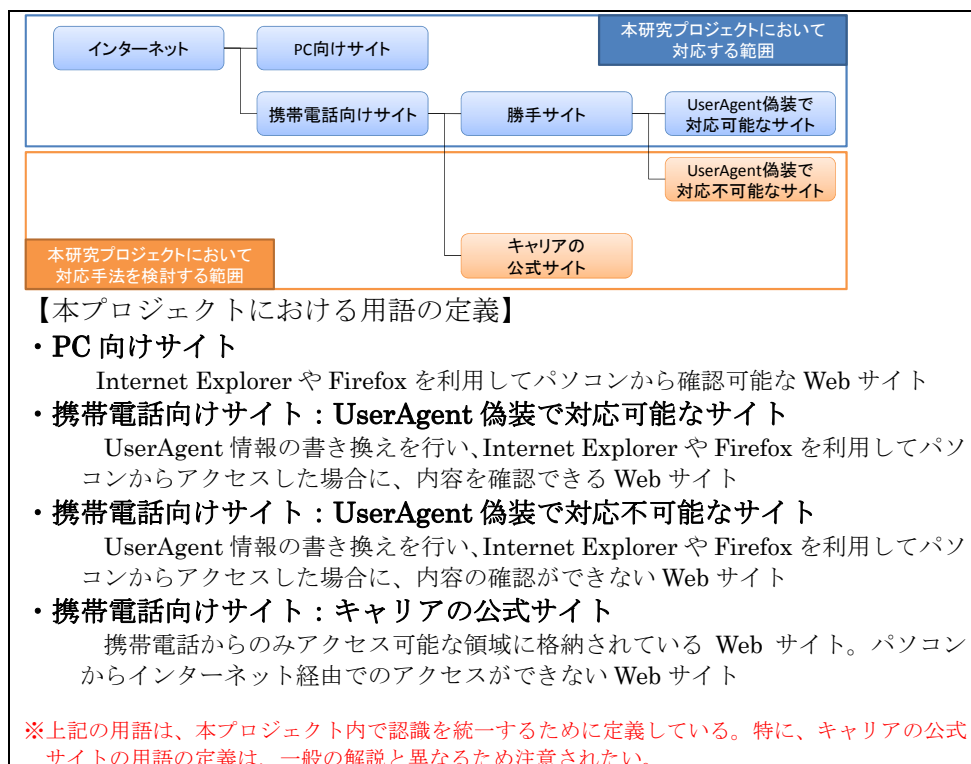


図 7 本手法で取得対象とする電子掲示板の種類

2) 結果の概要

モバイルブラウザを用いて、図 7 のパソコンから確認不可能な 2 種類のページを表示した結果をそれぞれ、図 8、図 9 に示す。図 8、図 9 の通り、パソコンから「携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応不可能なサイト」と「携帯電話向けサイト：キャリアの公式サイト」が確認可能となり、ネットパトロールにおいて携帯端末を用いずに作業が可能になることがわかる。

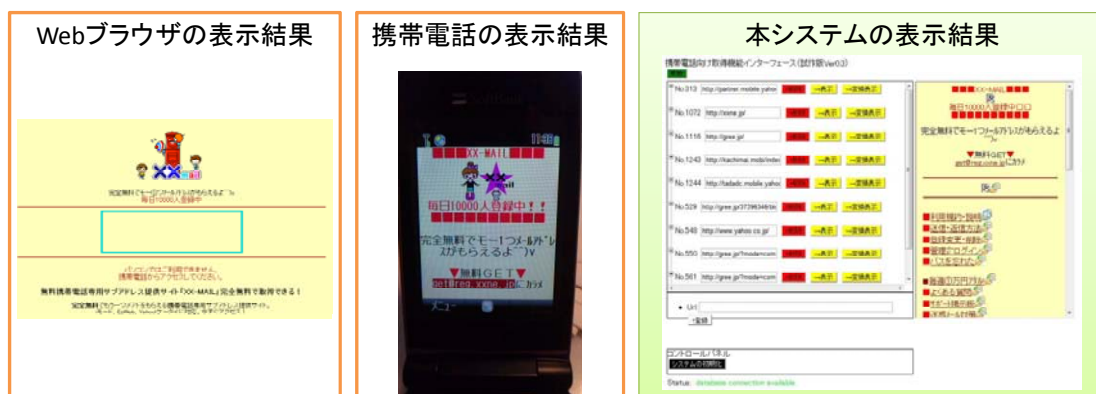


図 8 UserAgent 偽装で対応不可能なサイト
(出典 XX-MAIL : <http://xxne.jp/>)



図 9 キャリアの公式サイト
(出典 タダデコ : <http://tadadc.mobile.yahoo.co.jp/>)

(5) 実施項目⑤：ネットパトロール支援システムの開発

1) 取り組み内容

本実施項目では、ネットパトロール支援システムのユーザ向け画面を構築する。ネットパトロール支援システムは、実施項目②、③にて収集、解析した情報を可視化し、その結果をネットパトロール実施者および学校関係者に提供するシステムである。本システムでは、人間関係を確認するためのソーシャルグラフを自動的に出力する機能を提供する。このことにより、特定のユーザから広がる人間関係を容易に俯瞰でき、「非行・逸脱行為を起こした生徒と友人関係にある生徒の行動」や「見知らぬ人との交流の有無」を確認できる。

2) 結果の概要

ネットパトロール支援システムの一機能である、ソーシャルグラフの表示例を図 10 に示す。

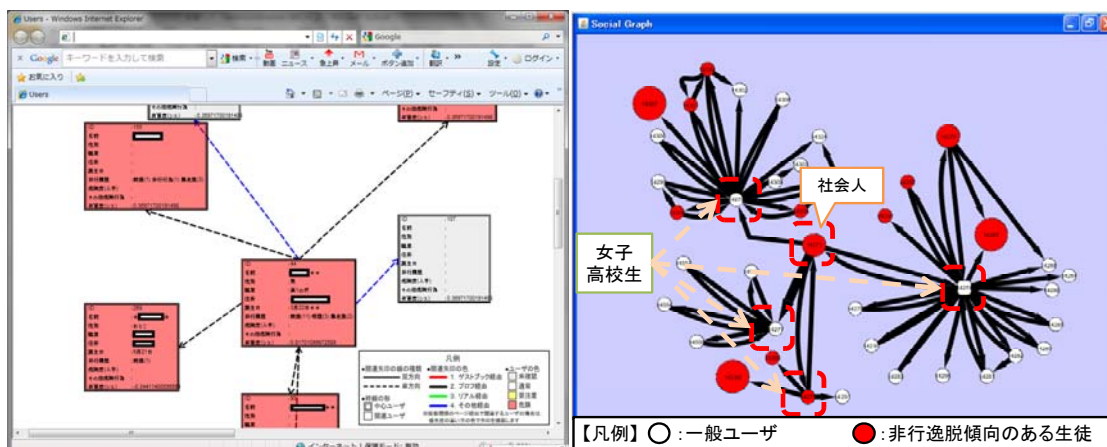


図 10 ソーシャルグラフの表示例 (左 Web 版 右 Cytoscape 版)

図 10 のソーシャルグラフは、実施項目③にて開発したマルチエージェントクローラが自動的に収集した結果を表示している。本結果を確認すると、インターネット上での関係を網羅的に確認することが可能となる。たとえば、右の例では社会人が女子高校生と密につながっているなどの事例を把握できる。今後は、本機能を SaaS (Software as a Service) として提供する仕組みを構築する予定である。

2-4. 研究開発実施体制

- 子どもの犯罪特性解析グループ (立命館大学情報理工学部 助手 中村健二)
 - 本プロジェクトで必要となる技術的知見やアルゴリズムの考案
 - ネットパトロール支援システムの開発
- インターネット動向監視グループ (関西総合情報研究所 マネージャー/ Webソリューショングループリーダー 安彦智史)
 - 違法情報判別辞書の構築と本プロジェクトの広報
- システム開発グループ (関西総合情報研究所 Webソリューショングループサブリーダー 山本雄平)
 - 違法情報判別システムの開発

3. 研究開発実施の具体的内容

3-1. 研究開発目標

3-1-1. 社会的背景と研究開発目標

子どもを取り巻く危険は、現実世界だけにとどまらずインターネットなどから広がる仮想空間にも広がっている。子どもを取り巻く危険について、図 11 に示す。

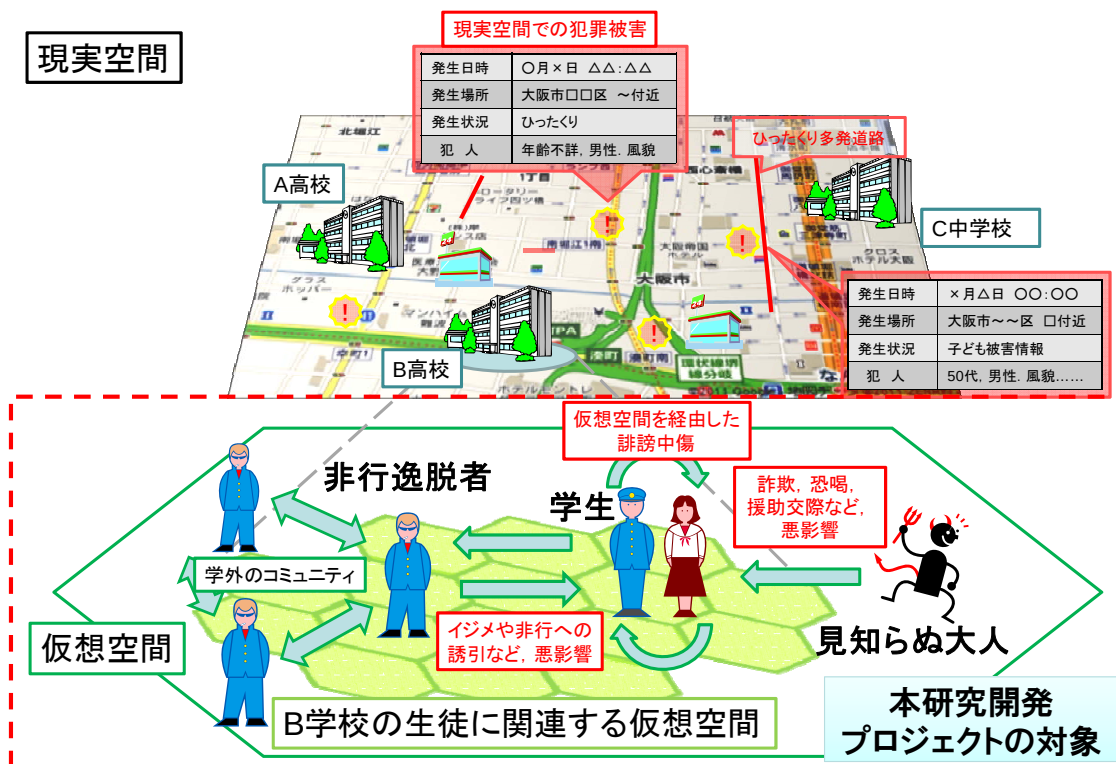


図 11 子どもを取り巻く危険

図 11 に示す通り，インターネットの世界では，見知らぬ大人からの出会い目的の書き込みや，生徒間の誹謗中傷，非行逸脱行為を行っている生徒間の学外での交流による悪影響など，様々な危険が混在しており，それらの子どもに関連する危険に対して逐次対策をする必要がある．そこで，本研究開発プロジェクトでは，これらの仮想空間における子どもの安全を実現するために，次に示す 3 つの目標を設定し，研究を推進する．

研究開発目標

- ・【目標 1－1】入力された URL の電子掲示板に投稿された記事に，児童買春や援助交際等につながる危険性のある出会い目的の書き込み情報が含まれているかどうかを判別するシステム（以下、「違法情報判別システム」と略記）を開発する．
- ・【目標 1－2】自己紹介情報を掲載するプロフィールサービス（以下、「プロフ」と略記）を対象として，非行逸脱行為を行っているユーザ（以下，「非行逸脱ユーザ」と略記）を自動的に発見する．そして，ネットパトロールの支援として，そのユーザの情報と，そのユーザを取り巻く人間関係を可視化するシステムとして，非行逸脱行為監視のためのネットパトロール支援システム（以下，「ネットパトロール支援システム」と略記）を開発する．
- ・【目標 2】ネットパトロール支援システムにおいて，インターネット上のすべてのユーザの情報を網羅的に収集することは困難である．そのため，危険性の高いユーザを効率よく発見，監視するための情報収集の仕組みを考案する．

3-1-2. 当初の目標と目標変更の経緯

本項では，プロジェクト発足当初から目標を変更した経緯と現在の目標との対応関係について解説する．

本研究開発プロジェクトでは、発足当初、インターネット上における子どもの安全の確保を実現するため、「電子掲示板を対象とした違法・有害情報の自動判別システム」の開発を目的として、次に示す2つの目標を設定し研究を実施してきた。

研究開発プロジェクト発足当初の目標

- ・ **【初期目標1】** 入力された URL の電子掲示板に投稿された記事に、違法・有害性のある情報が含まれているかどうかを判別するシステム（以下、「違法・有害情報判別システム」と略記）を開発する。
- ・ **【初期目標2】** 違法・有害情報判別システムが、電子掲示板への投稿をリアルタイムに監視する際の課題を抽出する。

以上の目標に従い、本研究開発プロジェクトでは、**【初期目標1】**において、違法情報と有害情報を一括りに対応可能なシステムを開発する予定であった。しかし、同研究開発領域の下田プロジェクトや警察機関へのヒアリングを通して、違法情報と有害情報は性質が異なる問題を引き起こすため、それぞれの問題に対応したシステムを開発することが、インターネット上の犯罪からの子どもの安全に有用であることが判明した。そこで、違法情報に対応するシステムと有害情報に対応するシステムを個別に検討した。平成21年度に実施した「違法・有害情報判別システムの社会的要請の調査」における調査結果より、違法情報と有害情報の定義について、以下の知見が得られた。

違法情報は、総務省の「インターネット上の違法・有害情報への対応に関する検討会」において、権利侵害情報と社会的法益侵害情報の2種類に分割して検討されている。この中で、権利侵害情報に対しては、「特定電気通信役務提供者の損害賠償の制限及び発信者情報の開示に関する法律（以下、「プロバイダ責任制限法」と略記）」及びそのガイドラインにて具体的な対処基準が定められている。一方、社会的法益侵害情報に対しては、「インターネット上の違法な情報への対応に関するガイドライン（以下、「違法情報ガイドライン」と略記）」にて具体的な対処基準が策定されている。これらの基準と被害の統計を考慮すると、児童ポルノの公開陳列、出会い系サイト規制法違反や売春防止法違反の誘因行為などが、インターネット上の子どもの安全と安心を脅かす主たる違法情報といえる。これらの違法情報は国内外でも早急な対応が求められていることから、本研究開発プロジェクトでは、出会い系サイトや売春に繋がる情報を特に対処すべき違法情報として定義する。

有害情報は、2009年4月に施行された「青少年が安全に安心してインターネットを利用できる環境の整備等に関する法律（以下、「青少年インターネット環境整備法」と略記）」や各都道府県の制定する関連条項において、多くの場合「性的感情の刺激」「粗暴性・残虐性の助長」「自殺の誘発」「犯罪の誘発」「恐怖心の喚起」と「非行の誘発」の6つの要件が定義されている。これに加えて、実際の生徒指導の現場における有害情報の定義について調査したところ、暴力行為、万引き、喫煙、飲酒及び薬物乱用と携帯電話などが関係した性行為に代表される非行行為を防止するために、文部科学省と警察庁が合同で非行防止教室などの取り組みを行っていることが判明した。アメリカの犯罪学者ジョージ・ケリングの「割れ窓理論 (The Broken Theory)」に拠ると、これらの非行行動およびその情報は、初期段階で取り締まらなければ悪化の一途を辿るばかりか、延いては他の子どもに悪影響を与えることが知られている。そのため、本研究では、違法情報で扱う売春に繋がる情報を除く非行行動に関する情報を特に対処すべき違法情報として定義する。

調査結果より得られた以上の知見に基づき、違法情報と有害情報について、それぞれ効果的な対応について検討した。その結果、子どもの安全を脅かす違法情報には、電子掲示板に投稿される情報を監視することで効果的に対応可能であることが分かった。また、子どもの安全を脅かす有害情報に対応するためには、電子掲示板やプロフなどのCGM (Consumer Generated Media) に投稿される情報に加えて、人間関係から受ける影響を考慮する必要があることが分かった。以上の検討結果に基づき、本研究開発プロジェクトでは、電子掲示板の違法情報の自動判別を目的とした「違法情報判別システム【目標1-1】」と非行逸脱ユーザとその人間関係

の監視を目的とした「ネットパトロール支援システム【目標 1－2】」の 2 つのシステムを開発し、違法情報が引き起こす問題と有害情報が引き起こす問題に個別に対応することを新たな研究目標とした。

また、本研究開発プロジェクトでは、初年度（平成 21 年度）の活動において Web 情報の自動収集プログラムを作成し、【初期目標 2】の調査を実施した。その結果、Web 上の全ての電子掲示板をリアルタイムに監視することは困難であることが分かった。そこで、監視対象を制限し、監視の優先順位を設定することで、有害情報を効率的に発見する手法について検討した。その結果、本研究開発プロジェクトでは、非行逸脱ユーザを監視対象とし、【目標 1－2】で開発したネットパトロール支援システムを用い、効率的に非行逸脱ユーザを発見する仕組みを検討することを新たな研究目標とした。

プロジェクトの発足当初の初期目標と現在の目標との対応関係を図 12 に示す。

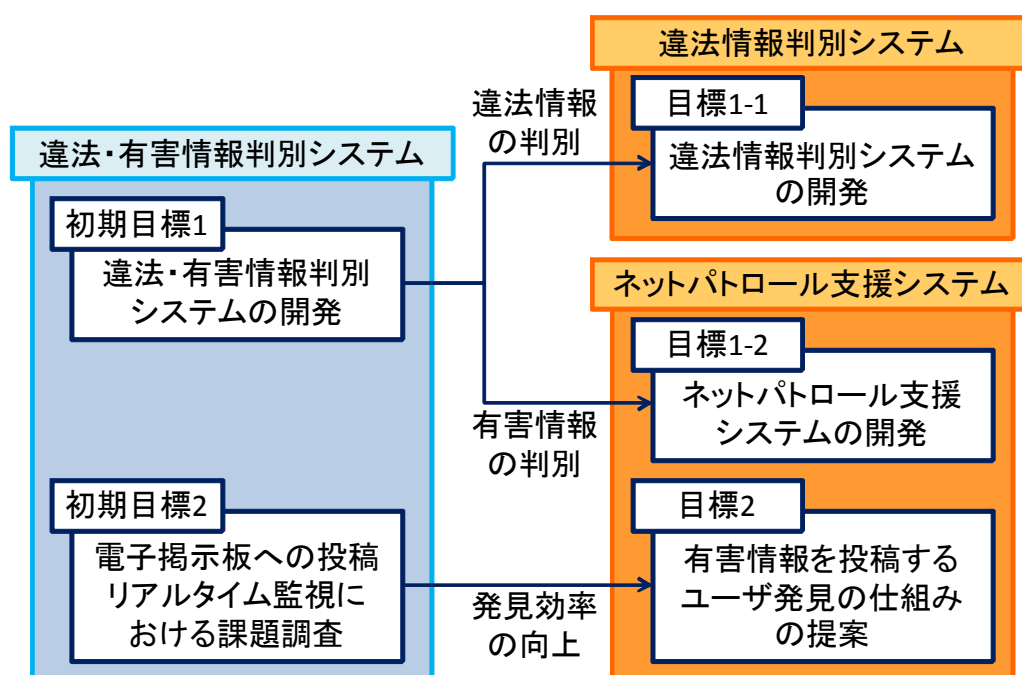


図 12 初期目標と現在の目標との対応関係

3-2. 実施項目

3-2-1. 研究開発の実施内容

本研究開発プロジェクトでは、平成 21 年度の取り組みにおいて、違法・有害情報判別システムの社会的要請の調査を行い、本研究プロジェクトで対象とする問題を明らかにした。その調査結果を受け、平成 22 年度は、「仮想世界における犯罪からの子どもの安全」を実現するために、違法情報判別システムとネットパトロール支援システムの 2 つのシステムを開発し、違法情報を知ることにより発生する危険とコミュニケーションにより発生する危険に対応し、仮想世界における犯罪からの子どもの安全確保について取り組む。

違法情報判別システムでは、違法情報を知ることにより発生する危険に対応する。違法情報を知ることにより発生する危険には、出会い系サイトへ誘引する書き込みに触れる危険性や詐欺事件へ巻き込まれる危険性などが存在する。これらの違法情報は、フリーの電子掲示板に無造作に記述されており、子どもたちの目に簡単に触れる状態である。そこで、これらの違法情報に子どもたちが容易に接触できない環境を構築する手段として、フィルタリングソフトウェアの導入が提案されている。しかし、違法情報を発信する Web ページを登録したブラックリストによるフィルタリング手法には、膨大な人的コストが必要となる問題がある。また、Web ページの記述内容を解析しフィルタリング対象を自動的に判別するフィルタリング手法には、使われる言葉の変化に追従するため、定期的なメンテナンスが必要となる問題がある。そこで、本研究開発プロジェクトでは、違法情報の判別に必要となる情報を自動的にメンテナンスする違法情報判別システムを開発し、メンテナンスフリーでかつ違法情報を高精度に判別することで、違法情報の拡散防止を図る。

ネットパトロール支援システムでは、コミュニケーションから発生する危険に対応する。コミュニケーションから発生する危険には、非行逸脱傾向が高いユーザとの交流を通じて受け取る有害情報の悪影響の危険性、誹謗中傷やネットいじめにさらされる危険性などが挙げられる。これらの危険への対策として、ネットパトロールを通じて、非行逸脱ユーザが発信する情報やユーザ間のコミュニケーションの監視が実施されている。しかし、ネットパトロールは人手による対応であるため、十分な対策が行えているとはいえない。そこで、本研究開発プロジェクトでは、ネットパトロール支援システムを開発し、有害情報を発信する非行逸脱ユーザの発見と人間関係の把握を自動的に行うことで、ネットパトロールの効率化を図る。

以上の対策を通じて、仮想世界における犯罪からの子どもの安全を実現する。本研究開発プロジェクトによる開発システムと危険への対応を図 13 に示す。

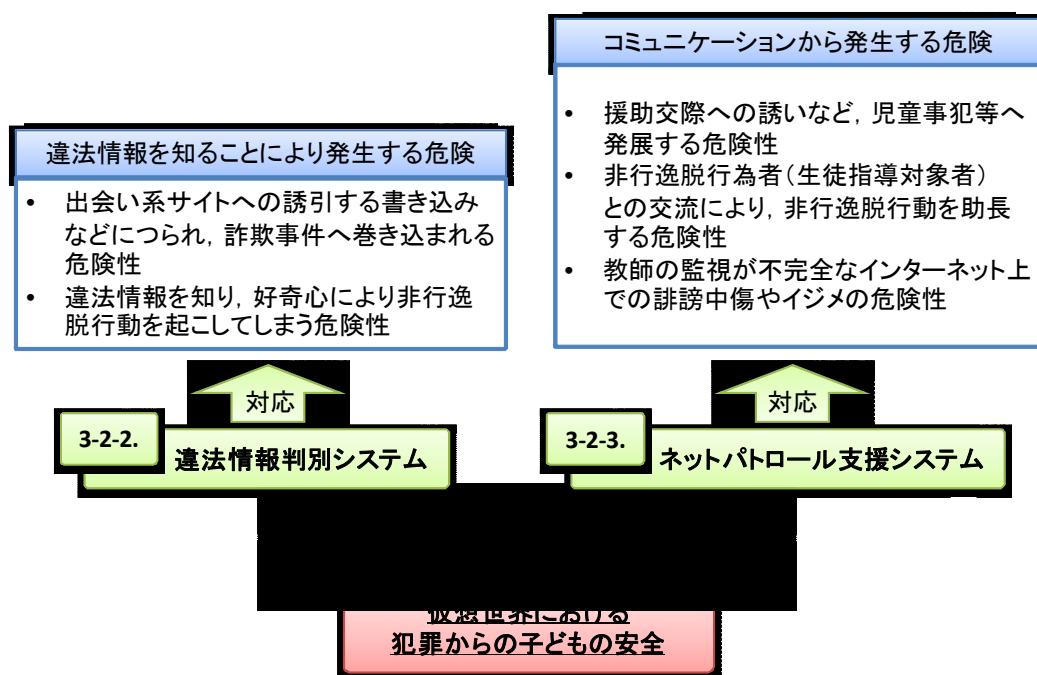


図 13 開発システムと危険への対応

なお、図 13 に示す通り、違法情報判別システムの開発における実施項目は、第 3-2-2 項にて検討する。また、ネットパトロール支援システムの開発における実施項目は、第 3-2-3 項にて検討する。

3-2-2. 違法情報判別システムの開発における実施項目

違法情報への対策として、本研究開発プロジェクトで開発する違法情報判別システムでは、教師あり学習により構築した判別モデルを用いて、判定対象データが違法情報かどうかを判別する。教師あり学習による判別手法とは、教師データから学習した分類区分ごとの特徴に基づき、入力データがどの分類区分に属するかを判別する手法である。本研究開発プロジェクトで開発する違法情報判別システムは、入力データを「違法情報」と「安全情報」のどちらに属するかを判別する。

違法情報判別システムを構築するためには、違法情報の例となる教師データのメンテナンスと違法情報の判別アルゴリズムの 2 項目を検討する必要がある。違法情報判別システムの概観と検討項目について、図 14 に示す。

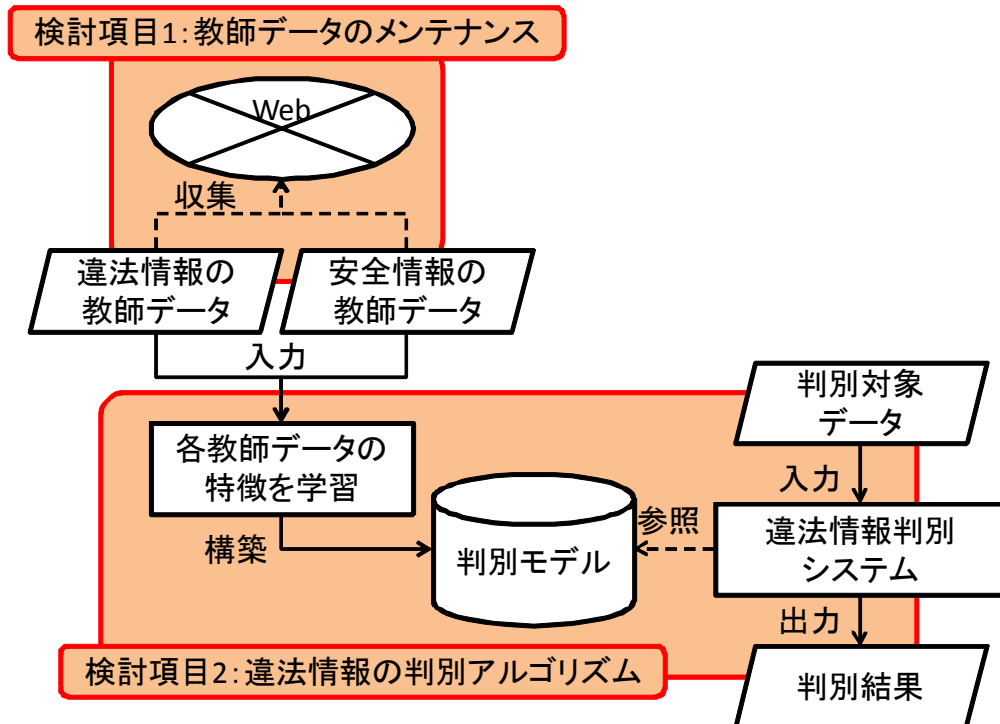


図 14 違法情報判別システムの概観と検討項目

検討項目 1「教師データのメンテナンス」については、本項（1）にて検討する。また、検討項目 2「違法情報の判別アルゴリズム」については、本項（2）にて検討する。そして、これらの検討項目から明らかになった実施項目について、本項（3）にて列挙する。

（1）教師データのメンテナンスに関する検討過程

違法情報判別システムの構築に用いる教師データのメンテナンスに関する検討過程を図 15 に示す。

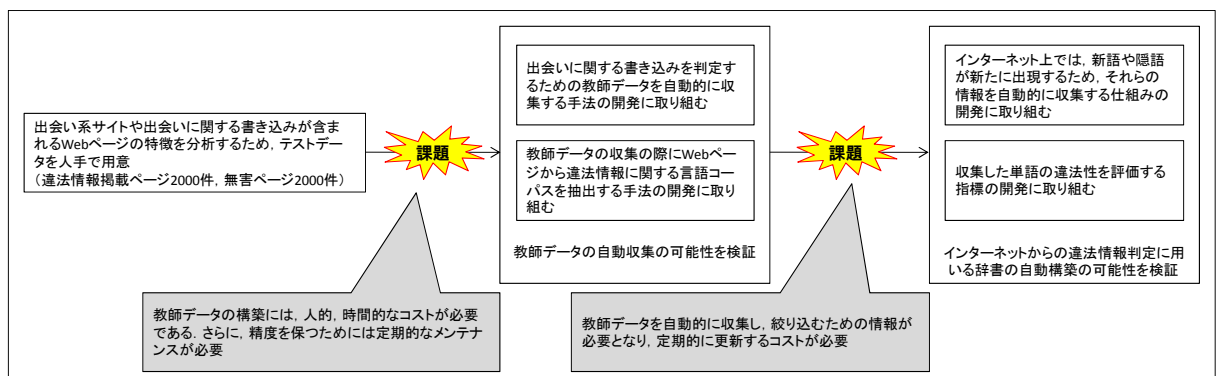


図 15 教師データのメンテナンスに関する過程

教師データとして入力する Web ページの特徴を分析するために、違法情報掲載ページ 2,000 件、無害ページ 2,000 件を人手で収集し、データベースへ登録した。なお、収集した違法情報掲載ページは、第 3-1-2 項にて解説した違法情報の定義に基づき、「出会い系サイトや出会いに関する書き込みが投稿されている Web ページ」とした。

教師データを人手で収集した際に、2 つの課題が明らかとなった。

【人手による教師データ収集の課題】

課題 1. 人手による教師データの収集には、膨大な人的、時間的なコストが必要となる点

課題 2. 出会い系サイトには、様々な隠語が利用されており、さらに、時代に応じ

てその語が変化するため、定期的なメンテナンスを必要とする点

上述の 2 つの課題より、人手による教師データの収集とメンテナンスには、膨大なコストが継続的に必要となる。これらの課題に対応するために、本研究開発プロジェクトでは、Web 上から教師データを自動的に収集する仕組みを検討した。

違法情報の教師データとして、出会い目的の書き込みが投稿された Web ページを収集対象とし、その特徴を分析した。その結果、これらの Web ページに投稿される書き込みには、連絡先の情報が含まれている割合が多いという特徴があることが分かった。そこで、この特徴に基づき違法情報を自動的に収集するシステムを開発した。このシステムを用いて Web ページを収集したところ、違法情報を掲載する Web ページを大量に収集することには成功したが、無害ページをも同時に収集していたため、違法情報の教師データとしては不適であると考えられる。そこで、収集した Web ページから違法情報の書き込みのみを絞り込んで抽出するため、違法情報用語 (ex. 神待ち、ホ別など) 判別辞書を人手で構築し、それらの違法情報用語が含まれる書き込みのみを違法情報の教師データとする仕組みを採用した。このことにより、違法情報の教師データとして出会い目的の書き込みのみを自動的に収集することが可能となった。しかし、本手法を実現する中で、次に示す 2 つの課題が明らかとなった。

【教師データの自動収集における課題】

課題 1. 違法情報用語判別辞書による絞り込みを行っているが、教師データの精度が違法情報用語判別辞書の精度に依存する点

課題 2. 違法情報用語判別辞書のメンテナンスにコストがかかる点

上述の 2 つの課題より、Web ページの絞り込みに用いる違法情報用語判別辞書の構築とメンテナンスにおいても、継続的なコストが必要となる。これらの課題に対応するために、本研究プロジェクトでは、Web 上から違法情報用語を自動的に抽出し、違法情報用語判別辞書を自動的に更新する手法を検討した。違法情報用語判別辞書の更新手法では、人手で収集した高精度な違法情報用語を検索エンジンに入力し、その出力を新たな違法情報用語候補として自動的に取得することで、違法情報用語辞書の自動的な更新の実現を目指す。

これらの手法により、【人手による教師データ収集の課題】と【教師データの自動収集における課題】の 2 つの課題を解決し、教師データのメンテナンスを実現する。

(2) 違法情報の判別アルゴリズムに関する検討過程

違法情報の判別アルゴリズムに関する検討過程を図 16 に示す。

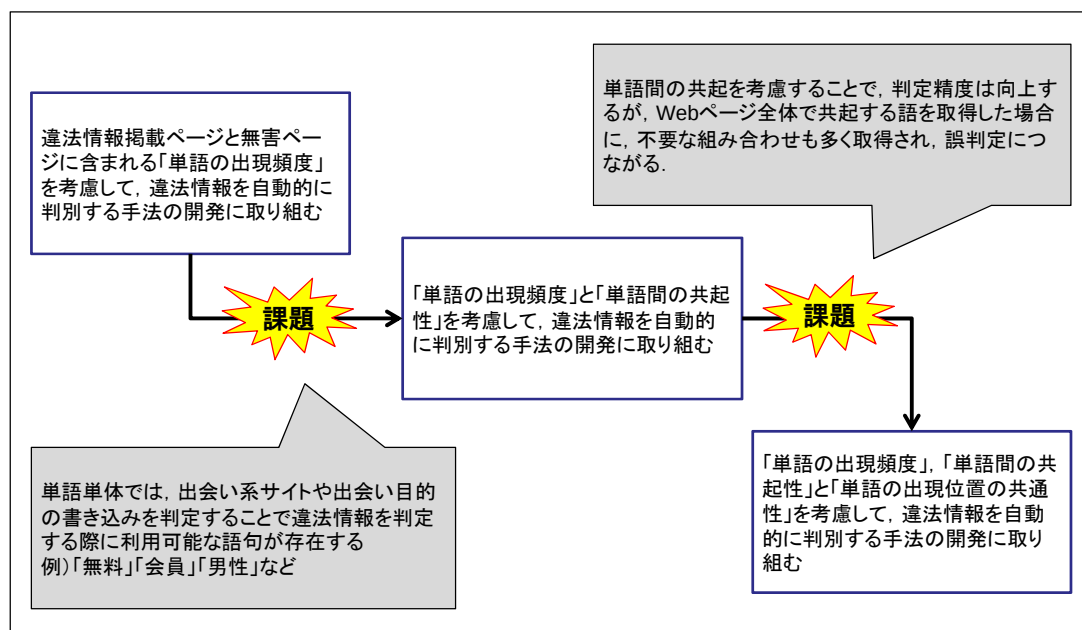


図 16 違法情報の判別アルゴリズムの検討過程

本項（１）「教師データのメンテナンスに関する検討過程」にて人手で取得した 4,000 件の Web ページ（違法情報掲載ページ 2,000 件，無害ページ 2,000 件）を対象として，違法情報の判別アルゴリズムの仕様を検討した。

まず，違法情報と一般情報の教師データにおける各単語の出現頻度の違いを学習し構築した判別モデルを用いて，どの程度違法情報を判別可能なのかを調査し，その際の課題点を明らかにした。単語の出現頻度のみを用いて判別モデルを構築した場合の課題点を次に示す。

【単語の出現頻度のみで構築した判別モデルの課題】

課題 1. 単体で出会い系サイトや出会い目的の書き込みを判別できるような単語は，ほとんど存在しない点
(例 「無料」「会員」「男性」など)

調査の結果，出現頻度のみを用いて構築した判別モデルでは，十分な精度で判別することができなかった。これは，出会い系サイトや出会いを目的とした書き込みに使われる単語の多くが一般語であり，単体では特徴を学習できなかったためである。この課題に対応するために，本研究プロジェクトでは，「単語の出現頻度」と「単語間の共起関係」を用いて，違法情報を判別する手法の開発に取り組んだ。「単語の出現頻度」と「単語間の共起関係」を用いることで，各単語のみでは違法情報用語と判別できなかったデータにも対応することが可能となった。しかし，単語の共起関係を考慮した場合，次に示す課題が明らかとなった。

【単語の出現頻度と共起情報で違法情報を判別した際の課題】

課題 1. 単語間の共起を考慮することで判別精度は向上するが，Web ページ全体で共起する語を取得した場合，不要な組み合わせも多く取得され，誤判別につながる点

Web ページに含まれる単語間の共起関係を見た場合，単語の位置が離れていたとしても一つの組み合わせとして抽出してしまうため，不要な組み合わせも多く取得され，誤判定が発生するなどの課題が見られた。そこで，「単語の出現位置の共通性」を考慮する手法として，Web ページをブロック単位に分割し，ブロック内で単語の共起関係を取得する手法の開発に取り組む。本手法により，不要な組み合わせが排除され，高精度に違法情報を判別することができると考えられる。

これらの手法により，【単語の出現頻度のみで構築した判別モデルの課題】と【単語の出現頻度と共起情報で違法情報を判別した際の課題】の 2 つの課題を解決した違法情報の判別アルゴリズムを実現する。

(3) 違法情報判別システムに関する実施項目

本研究プロジェクトでは，本項（１）と（２）の検討過程を踏まえて，違法情報判別システムに関する実施項目を次に示す 4 項目とした。

違法情報判別システムに関する実施項目

実施項目①：Web からの教師データ自動収集システムの開発

実施項目②：インターネットからの違法情報用語自動収集システムの開発

実施項目③：「単語の出現頻度」，「単語間の共起関係」と「単語の出現位置の共通性」を考慮した違法情報判別アルゴリズムの開発

実施項目④：違法情報判別システムの開発

3-2-3. ネットパトロール支援システムの開発における実施項目

有害情報への対策として，本研究開発プロジェクトで開発するネットパトロール支援システムを構築するためには，情報収集手法の考案，非行逸脱行為者の発見手法の考案と収集した情報を可視化するシステムの開発の 3 項目を検討する必要がある。ネットパトロール支援システムの概観と検討項目について，図 17 に示す。

では、プロフィールのページを収集できるが、A タグで記述された Web ページ間のリンクのみを考慮して Web 上を巡回することから、次に示す課題への対応が必要となる。

【Web ページのリンク関係に基づく情報収集クローラの課題】

課題 1. Web ページのリンク関係を考慮して情報収集した場合、広告などのノイズとなるリンクが多く含まれており、収集効率が低下する点

これらの課題に対応するため、広告ブロックなどノイズとなる Web ページの URL をあらかじめデータベースに登録しおき、同様の特徴がみられる Web ページを情報収集対象から除外する広告ブロック機能付きのクローラを開発した。しかし、広告ブロック機能付きのクローラでは、プロフィールを網羅的に収集できるが、プロフトップページから広がる HTML のリンク関係のみを対象としているため、次に示す課題への対応が必要となる。

【広告ブロック付きクローラの課題】

課題 1. Web ページのリンク関係のみを考慮しているため、Web ページ間の関係がどのユーザ間の関係であるのかを把握できない点
課題 2. モバイルインターネットの利用者は複数のサービス（プロフ、ゲスブ、リアルなど）を利用して他のユーザとコミュニケーションを図っているが、HTML のリンク関係のみを見るだけでは、その利用者の利用サービスかどうかを判別できない点

これらの課題に対応するため、本プロジェクトでは、個人領域を考慮したマルチエージェントクローラを開発した。マルチエージェントクローラでは、ユーザが利用するサービスの集合をひとまとまりの個人領域とし、個人領域間の関係をユーザ間の関係として、情報収集する仕組みである。このことにより、モバイルインターネットを利用するユーザが複数のサービスを利用して他のユーザとコミュニケーションをとっている場合においても、正しく人間関係を取得することが可能となった。このマルチエージェントクローラでは、各ユーザの個人領域を自動的に特定し、個人領域の情報に基づき人間関係を収集するため、モバイルインターネット上を継続監視の実現を目指した場合、次に示す課題が明らかとなった。

【個人領域を考慮したマルチエージェントクローラの継続監視に向けた課題】

課題 1. 個人領域を考慮した情報収集の場合、1 ユーザ毎に複数のページが蓄積されるため、網羅的にかつ継続的に情報収集を行うにはリソースが不足する点
課題 2. 次クロール対象をランダムに決定しているため、情報収集の優先順位を設定できない点

これらの課題に対応するため、個人領域を考慮したマルチエージェントクローラに対して、次クロール対象の選定時に、任意に設定したルールに基づき決定する仕組みを実装した。本研究では、ネットパトロールの支援において、非行逸脱行為を行うユーザを発見することが重要であると考え、非行逸脱行為を行うユーザの人間関係の特性を調査し、その特性に応じて情報収集する仕組みを実現した。

これらの手法により、【Web ページのリンク関係に基づく情報収集クローラの課題】、【広告ブロック付きクローラの課題】と【個人領域を考慮したマルチエージェントクローラの継続監視に向けた課題】の 3 つの課題を解決し、Web 巡回の効率化を実現する。

(2) 非行逸脱ユーザの判定アルゴリズムに関する検討過程

非行逸脱ユーザの判定アルゴリズムに関する検討過程を図 19 に示す。

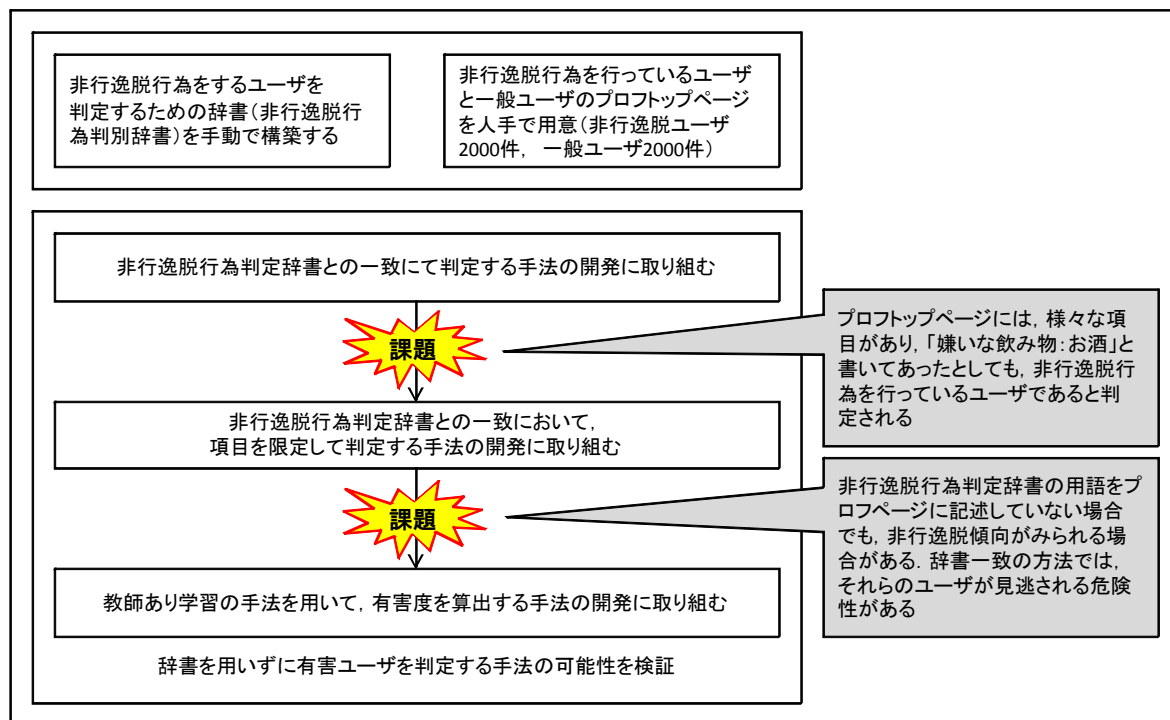


図 19 非行逸脱ユーザの判定アルゴリズムに関する検討過程

平成 21 年度に実施した研究では、人手で作成した非行逸脱行為判別辞書を用いて、入力された Web ページから自動的に非行逸脱行為に関する記述の有無を判別する手法を実装した。非行逸脱行為判別辞書との一致により判定する手法を用いた場合、プロフページの記述内容が項目単位に分かれているという点から、次に示す課題が明らかとなった。

【非行逸脱行為判別辞書を用いて非行逸脱行為の有無を判定した場合の課題 1】

課題 1. プロフページには、項目単位に分かれて記述内容があり、プロフページに非行逸脱行為判別辞書の単語が含まれているという点だけで、非行逸脱行為の有無を判定することができない点（例：お酒という語が、「好きな飲み物」と「嫌いな飲み物」の欄に存在するのでは意味が異なる）

この課題に対応するため、本研究プロジェクトでは、非行逸脱行為判別辞書に含まれる単語の出現頻度が高い項目を抽出し、その項目に記述されているもののみで、非行逸脱行為の有無を判定する手法を開発した。この手法を用いて非行逸脱行為の有無を判定した場合、誤判定は少なくなったが、非行逸脱行為判別辞書に依存しているため、次に示す課題が明らかとなった。

【非行逸脱行為判別辞書を用いて非行逸脱行為の有無を判定した場合の課題 2】

課題 1. 非行逸脱行為の有無の判定が、非行逸脱行為判別辞書に依存しており、項目を制限することで、他の特徴（他の項目の記述内容：暴走族の名前を記述しているなど）についてはすべて考慮されないという点

これらの課題に対して、本研究プロジェクトでは、「非行逸脱行為判別辞書を利用せずにプロフページの特徴から判定する方式」の開発の手法に取り組んだ。この手法では、教師あり学習による判別手法を用いて、プロフページに記述されている内容から自動的に非行逸脱度合いを算出する。このことにより、課題 1 の非行逸脱行為判別辞書に依存するという問題を解決できると考えられる。

これらの手法により、【非行逸脱行為判別辞書を用いて非行逸脱行為の有無を判定した場合の課題 1】と【非行逸脱行為判別辞書を用いて非行逸脱行為の有無を判定した場合の課題 2】の 2 つの課題を解決した非行逸脱ユーザの判定アルゴリズムを実現する。

(3) ネットパトロール支援システムの開発に関する検討項目

ネットパトロール支援システムの開発に関する検討項目を図 20 に示す。

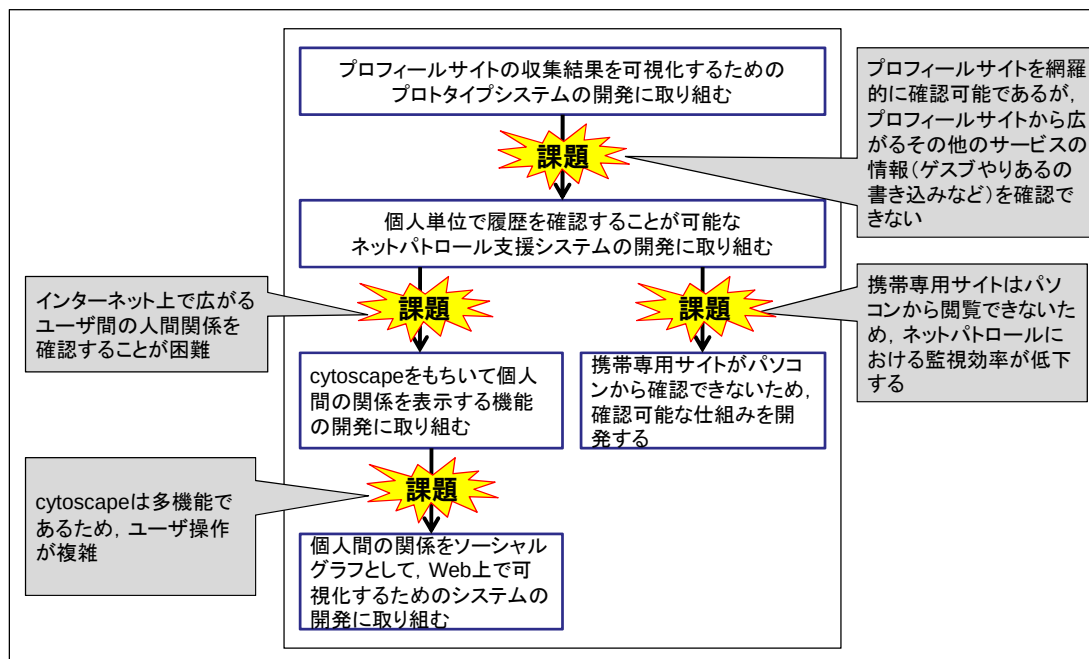


図 20 ネットパトロール支援システムの開発に関する検討項目

平成 21 年度に実施した研究では、プロフィールサイトから収集したプロフの情報を検索、可視化する仕組みを開発した。プロフィールサイトのユーザの情報を網羅的に表示することは可能であるが、表示する内容がプロフページから取得した情報に限定されることから、利便性を考慮した場合は、次に示す課題への対応が必要となる。

【平成 21 年度に開発したネットパトロール支援システムの課題】

課題 1. プロフィールサイトページから取得した情報の可視化に留まっており、各ユーザが利用しているサービスの情報を統合的に確認することができない点

この課題に対応するため、プロフページから広がるサービスの利用情報（ゲスブックでの友人とのコミュニケーション情報やりにあるに書き込んだ日記の情報など）とユーザ間のつながりの情報を表示する仕組みを開発した。

本システムに対して、子どもの見守り活動を実施している下田プロジェクトのメンバーと議論させて頂いたところ、実現場の利用者（ネットパトロール実施者や生徒指導担当者など）が確認する上では、人間関係を把握可能な機能（例えば、ソーシャルグラフの表示等）が肝要であるとのご意見を頂いた。そこで、本研究開発プロジェクトでは、次に示す 2 点の課題への対応を検討した。

【平成 22 年度に開発したネットパトロール支援システムの課題】

課題 1. ユーザ間の関係を俯瞰できないため、ソーシャルグラフ等を用いて人間関係を俯瞰できる図を可視化する必要がある点
課題 2. プロフィールサイトから広がる他のサービスには、パソコンからのアクセスを制限されている箇所も多くあり、当該サービスのページを確認する場合は、携帯電話から確認する必要がある点

課題 1 に対して、本研究開発プロジェクトでは、Cytoscape (<http://www.cytoscape.org>) を用いて人間関係を可視化する機能を実装した。また、課題 2 に対しては、平成 21 年度に開

発したパソコンで携帯電話専用サイトを表示する技術を用いて、モバイルサイトブラウザを開発した。

本システムで出力したソーシャルグラフ（Cytoscape 版）を基に、下田プロジェクトのメンバーと議論させて頂いたところ、Cytoscape は汎用的かつ多機能な可視化ツールであるが、現場で利用するためには、説明を要する操作内容が多く、導入時における一つの障害になる可能性が高いとのご意見を頂いた。そこで、本研究開発プロジェクトでは、次に示す 3 点の課題への対応を検討した。

【Cytoscape によるソーシャルグラフの課題点】

- 課題 1. 利用者のパソコンに Cytoscape をインストールする必要があるが、セキュリティポリシーなどで、Cytoscape をインストールできない環境の場合は確認することができない点
- 課題 2. Cytoscape は、グラフ表示の汎用ツールであり、ユーザが慣れるまでに時間が必要である点
- 課題 3. ソーシャルグラフを確認しただけでは、どのユーザであるのかを一目で確認することができない点

これらの課題に対応するため、本研究プロジェクトでは、Flash を利用して Web ブラウザ上でソーシャルグラフを表示する仕組みを構築した。このことにより、直観的にユーザ間の関係を把握することができ、Cytoscape を用いた場合の課題を解決できると考えられる。

これらの手法より、【平成 21 年度に開発したネットパトロール支援システムの課題】、【平成 22 年度に開発したネットパトロール支援システムの課題】と【Cytoscape によるソーシャルグラフの課題点】の 3 つの課題を解決したネットパトロール支援システムを実現する。

(4) ネットパトロール支援システムに関する実施項目

本研究プロジェクトでは、本項（1）、（2）と（3）の検討過程を踏まえて、ネットパトロール支援システムに関する実施項目を次に示す 6 項目とした。

ネットパトロール支援システムに関する実施項目

- 実施項目①：非行逸脱ユーザを取り巻く人間関係の特性の調査
- 実施項目②：非行逸脱行為の判定アルゴリズムの開発
- 実施項目③：非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウラの開発
- 実施項目④：モバイルブラウザの開発
- 実施項目⑤：ネットパトロール支援システムの開発

3-3. 研究開発結果・成果

本研究開発プロジェクトでは、平成 21 年度において「違法・有害情報判別システムの社会的要請の調査」として、違法・有害情報判別システムに必要な要件を取りまとめた。その結果に基づき、平成 22 年度では、本研究開発の目標を再設定し、「違法情報判別システム」と「ネットパトロール支援システム」の開発に取り組んだ。

本節では、平成 22 年度に取り組んだ「違法情報判別システムに関する 4 つの実施項目」と「ネットパトロール支援システムに関する 5 つの実施項目」について解説する。

3-3-1. 違法情報判別システム（【目標 1-1】）

違法情報判別システムに関する実施項目を次に示す。本項では、違法情報判別システムに関する各実施項目について、取り組み内容とその結果について説明する。

違法情報判別システムに関する実施項目

実施項目①：Web からの教師データ自動収集システムの開発

実施項目②：インターネットからの違法情報用語自動収集システムの検証

実施項目③：「単語の出現頻度」、「単語間の共起関係」と「単語の出現位置の共通性」を考慮した違法情報判別アルゴリズムの開発

実施項目④：違法情報判別システムの開発

上述の実施項目を実現し開発する違法情報判別システムと実施項目の対応関係を図 21 に示す。

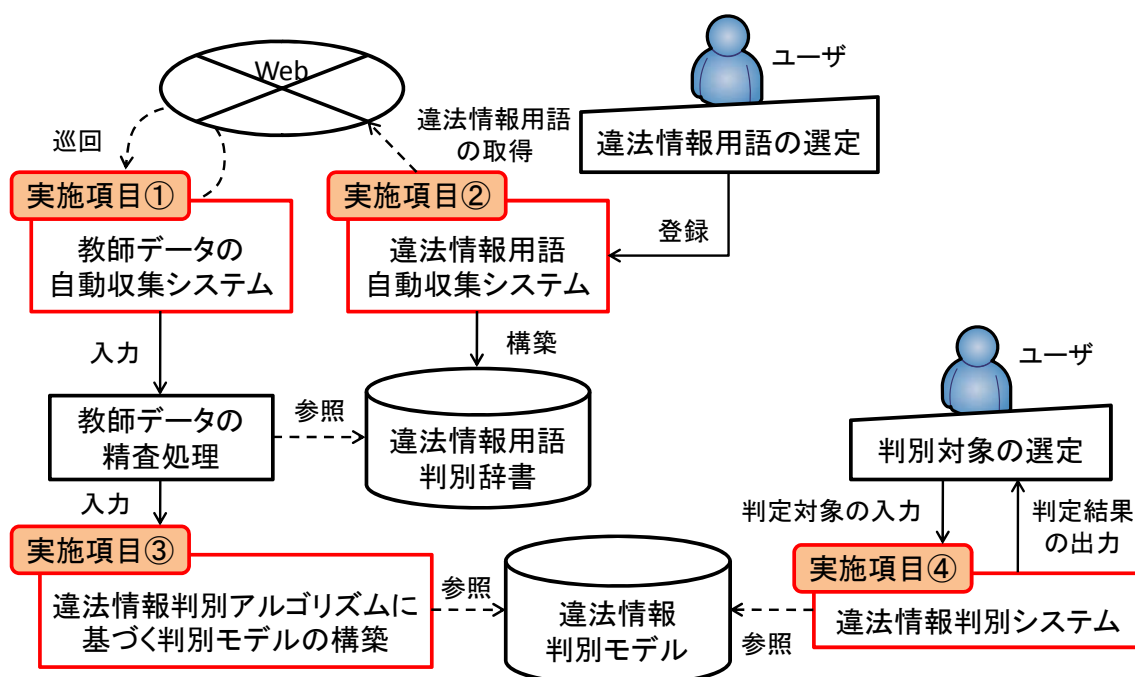


図 21 違法情報判別システムと実施項目の対応関係

図 21 の実施項目①の概要と評価は本項（1）にて、実施項目②の概要と評価は本項（2）にて、実施項目③の概要と評価は本項（3）にて、そして実施項目④の概要と評価は本項（4）にて、それぞれ解説する。

（1）実施項目①：Web からの教師データ自動収集システムの開発

1) Web からの教師データ自動収集システムの概要

A) 本システムの目的

本研究では、メンテナンスフリーな違法情報判別システムの構築を目指し、まずは、インターネット上の「出会い」に関する投稿情報について、教師データを自動的に収集する手法の開発に取り組む。本手法では、「出会い」に関する投稿情報には、連絡の手がかりとなるメールアドレスが多く含まれるという特徴を利用して、自動的に教師データを収集する。このことにより、その時代に利用される記事を収集することが可能となり、時代変化に対応した教師データを構築できる。

B) 処理の流れ

本システムの処理の流れを図 22 に示す。

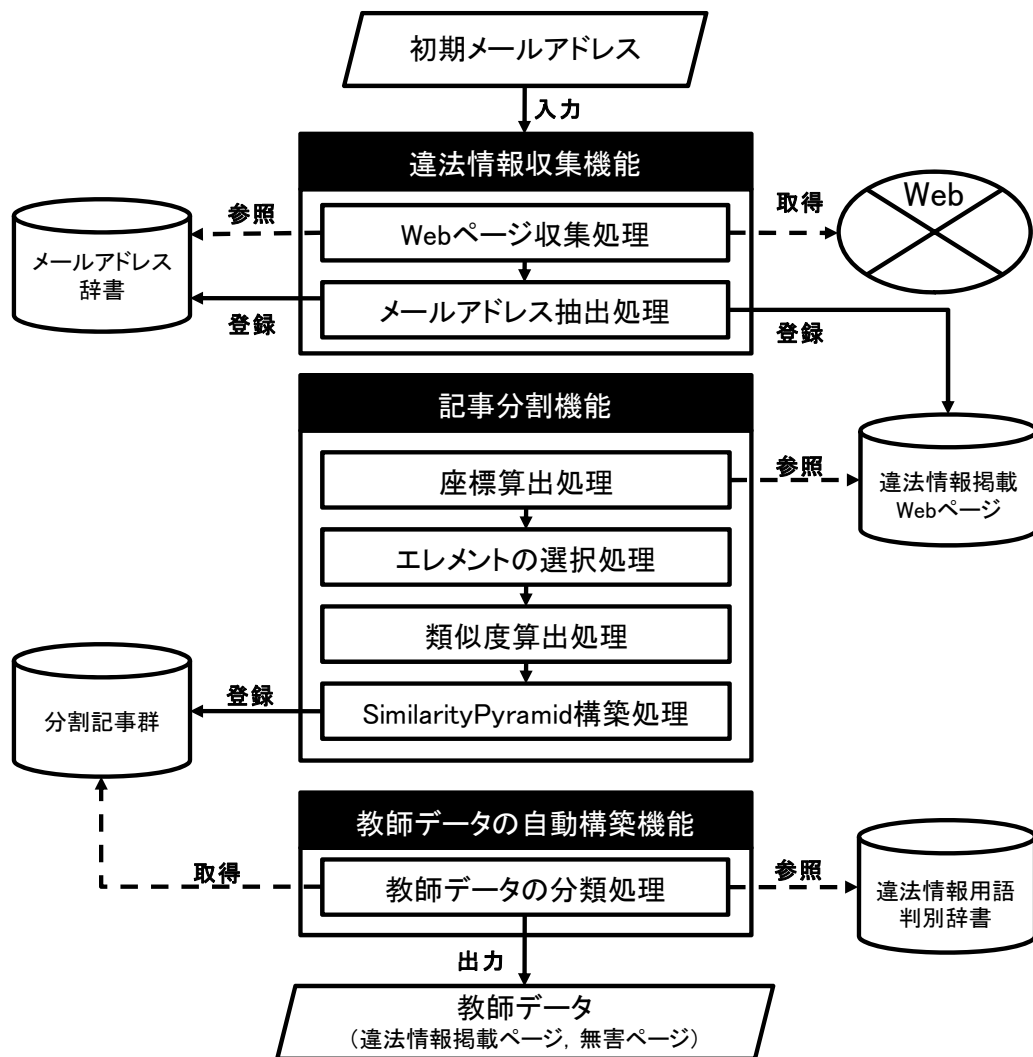


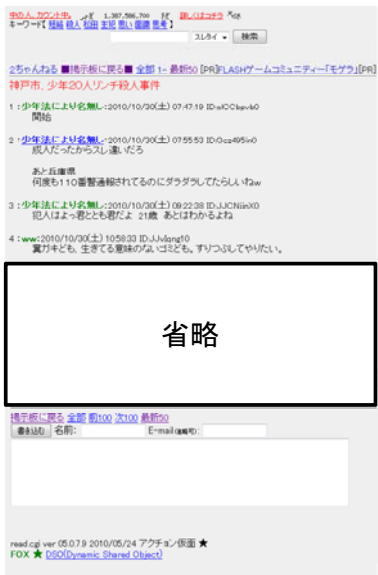
図 22 Web からの教師データ自動収集処理の流れ

図 22 に示す通り，本システムの処理は，違法情報収集機能，記事分割機能，教師データの自動構築機能によって構成される．処理の手順を次に示す．

違法情報収集機能は，まず，メールアドレス辞書に出会い系の Web サイト等に掲載されているメールアドレスを手作業で収集し，初期シードとして登録する．次に，Web ページ収集処理にて，メールアドレス辞書に登録されたメールアドレスが含まれている Web ページを収集し，違法情報掲載 Web ページとして登録する．最後に，メールアドレス抽出処理にて，収集した Web ページに手作業で収集したものとは異なるメールアドレスが含まれる場合は，新たにメールアドレス辞書に登録する．ここで，初期シードのメールアドレスから階層を経る毎に，そのメールアドレスが出会い系の書込みに含まれる可能性が低下するため，任意に設定した階層で自動的に処理を終了する．この処理を繰り返し実行することで，違法情報の記事候補となる違法情報掲載 Web ページを収集する．

記事分割機能は，まず，座標算出処理にて，入力した URL の Web ページの HTML を取得し，HTML に含まれる各エLEMENTの左上座標と右下座標を算出する．座標算出処理のイメージを図 23 に示す．

解析対象のデータ(例)



省略

掲示版

```

<body>
~~~省略~~~

<h1 style="color:red;font-size:larger;font-weight:normal;margin:-.5em 0 0;">神戸市、少年20人リンチ殺人事件</h1>
<dl class="thread">
<dt>1:<font color=green><b>少年法により名無し</b></font>:2010/10/30(土) 07:47:19 ID:eICbpbv0
<dd> 開始 <br><br>
<dt>2:<a href="mailto:sage"><b>少年法により名無し</b></a>:2010/10/30(土) 07:55:53 ID:Qcz495in0
<dd> 成人だったからスレ違いだろ <br> <br> あと兵庫県 <br> 何度も110番警通報されてるのにダラダラしてたらしいねw
<dt>3:<font color=green><b>少年法により名無し</b></font>:2010/10/30(土) 09:22:38 ID:JJCNijnX0
<dd> 犯人はよっ君とともに君だよ 21歳 あとはわかるよね <br><br>
<dt>4:<font color=green><b>ww</b></font>:2010/10/30(土) 10:58:33 ID:Jlvinq10
<dd> 糞ガキども、生きてる意味のないゴミども。すりつぶしてやりたい。 <br><br>
~~~省略~~~

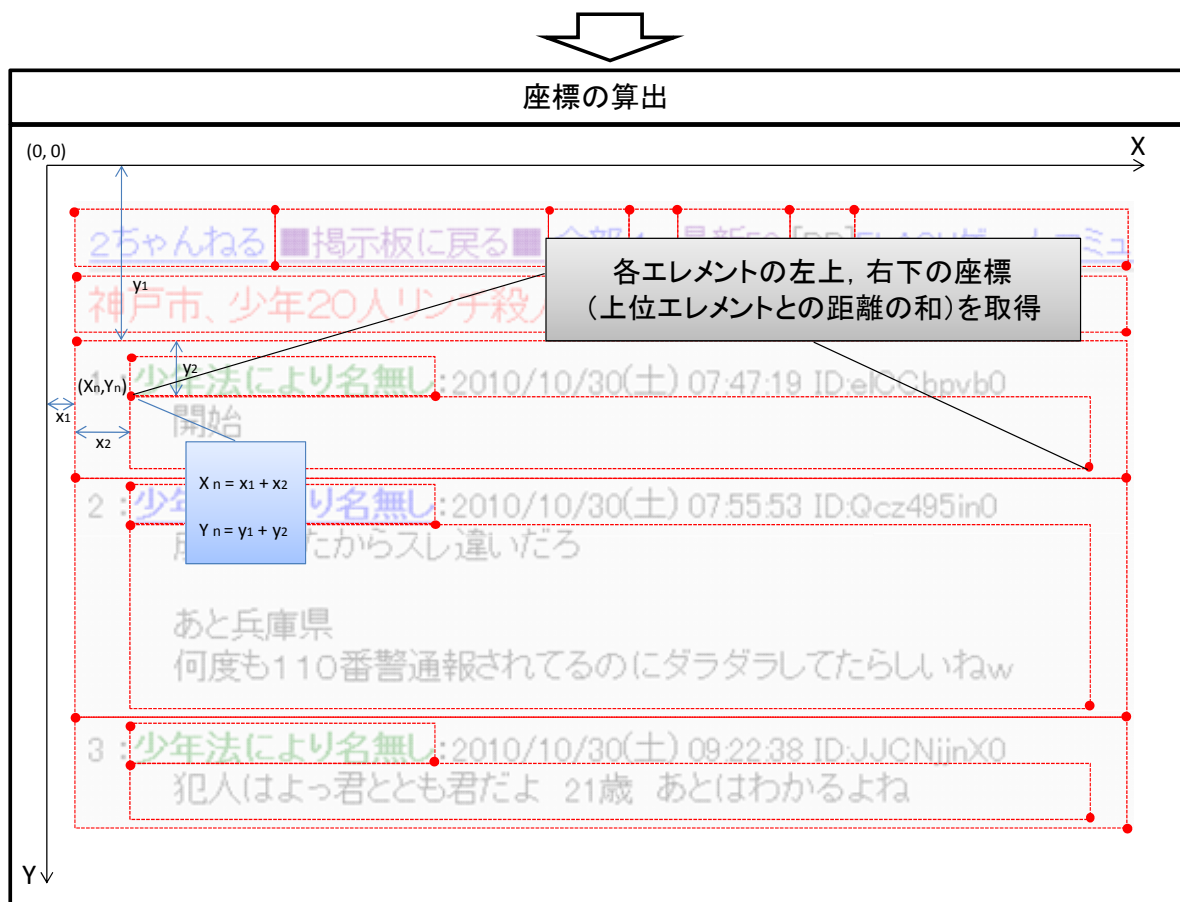
</dl>
~~~省略~~~

<form method=POST action=".."../test/bbs.cgi?guid=ON">
<input type=submit value="書き込む" name=submit>
名前:<input name=FROM size=19>
E-mail<font size=1>〔省略可〕</font>:<input name=mail size=19><br>
<textarea rows=5 cols=70 wrap=off name=MESSAGE></textarea>
<input type=hidden name=bbs value=youth>
<input type=hidden name=key value=1288392439>
<input type=hidden name=time value=1104688508>
</form>
~~~省略~~~

</body>

```

掲示版のソースコード



次に、エレメント選択処理にて、対象の Web ページの中心を基準とし、任意の数の基準線を生成し、生成した基準線上に Y 座標が等間隔となるような基準点と配置する。そして、各基準線上で Y 座標が同一である基準点のうち、もっとも多くを含んでいる HTML エレメントを抽出する。エレメント選択処理のイメージを図 24 に示す。

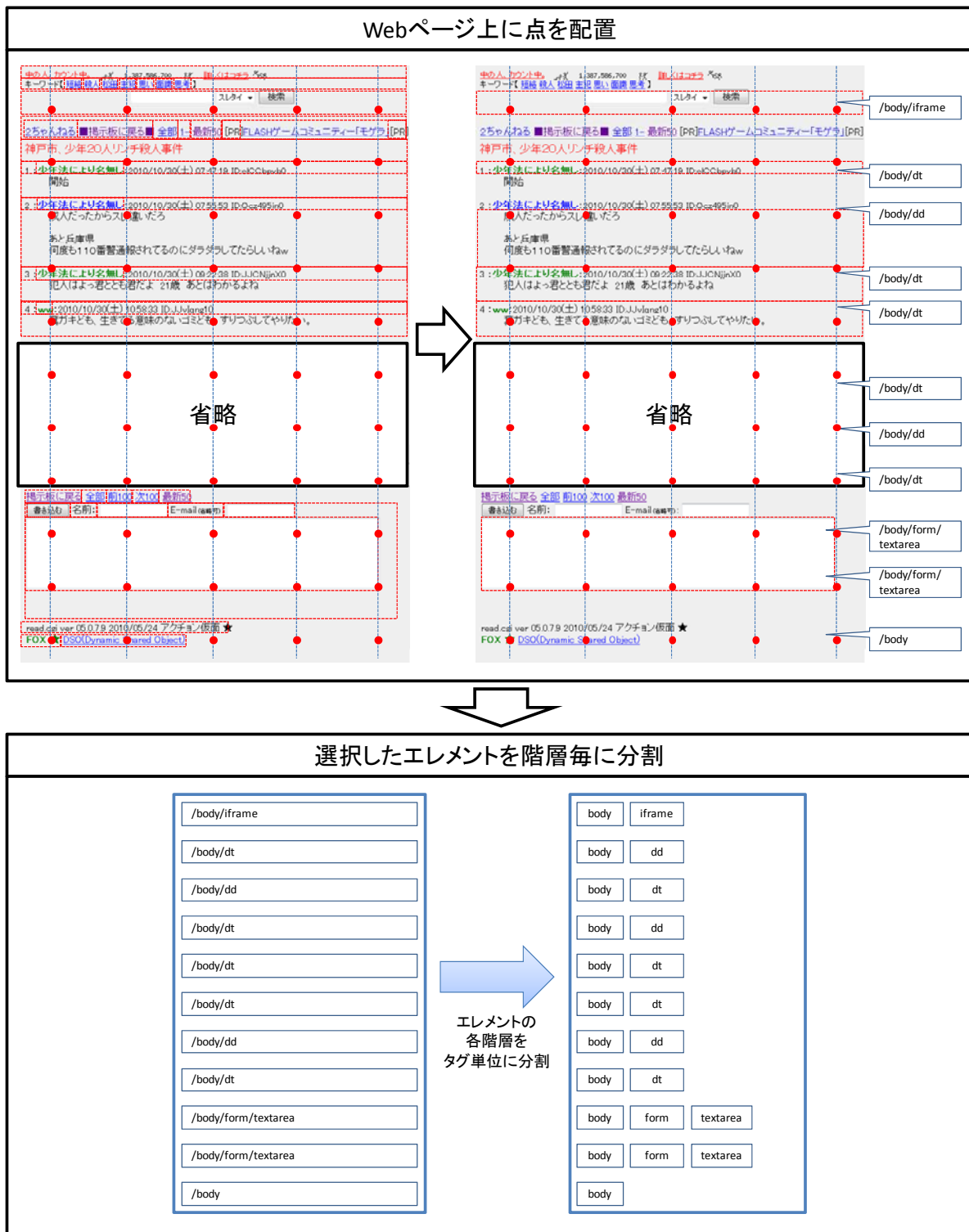


図 24 エレメント選択処理のイメージ

そして、類似度算出処理では、データの最長共通部分列を抽出する LCS (Longest Common Subsequence) アルゴリズムを用いて各エレメントにおける XPath の類似度を算出する。類似度算出処理のイメージを図 25 に示す。

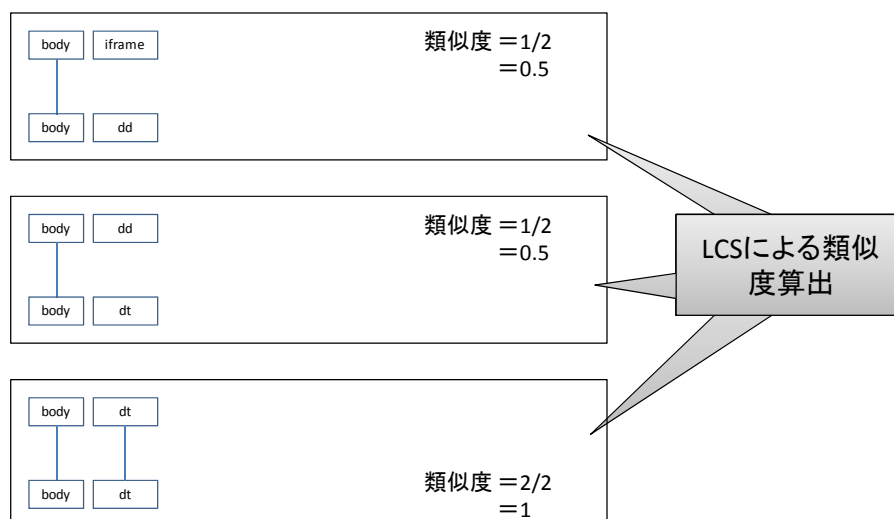


図 25 類似度算出処理のイメージ

最後に、類似度のツリー (SimilarityPyramid) 構築処理にて、エレメントの類似度のツリーを構築し、一定の閾値以上の類似度を持つ要素群をルールとして抽出する。そして、抽出したルールに関連するエレメントを分類記事群として抽出する。ここで、類似度ツリーが構築できない場合は、掲示板ページである可能性が低いとして除外する。類似度のツリー (SimilarityPyramid) の構築のイメージを図 26 に示す。

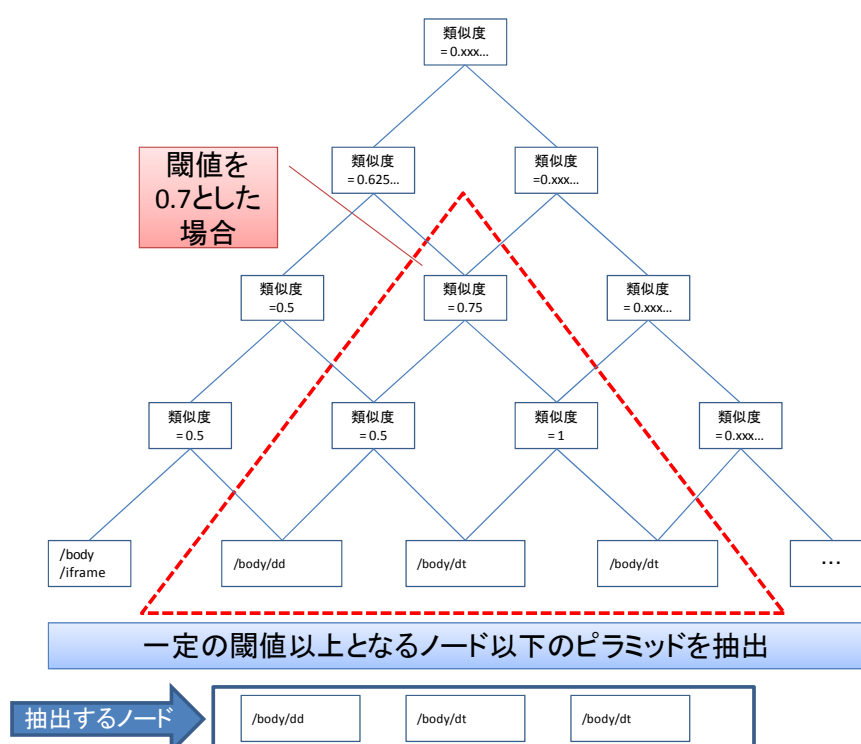


図 26 類似度のツリー (SimilarityPyramid) の構築のイメージ

教師データ構築機能では、分類記事群の中で教師データとして利用可能であるかどうかを判定し、利用可能であれば教師データとして出力する。利用可能であるかどうかの判定には、違法情報用語判別辞書に含まれる単語が存在するかとメールアドレスが含まれるかどうかで判定する。

2) Web からの教師データ自動収集システムの精度評価実験

本評価実験では、Web からの教師データ自動収集システムの精度を評価するため、「記

事分割ルール抽出の評価実験」と「自動生成した教師データの精度評価実験」の2つの評価実験を実施する。記事分割ルール抽出の評価実験では、指定したドメインの Web ページに対して記事分割処理を行い、記事単位に分割できているかどうかについて評価する。自動生成した教師データの精度評価実験では、自動的に収集した教師データから構築した違法情報の学習済み判別モデルを用いて Web ページに含まれる違法情報を判別し、その判別精度により評価する。

A) 記事分割ルールの抽出の評価実験

実験内容

本実験では、指定したドメインの Web ページに対して記事分割処理を行い、記事単位に分割できているかどうかについて評価する。本実験では、メールアドレスを起点として収集した Web ページの中から掲示板であるものを選定し、実験対象データとして用いる。また、同様のドメインの Web ページは、同一の HTML 構造であることから、ドメイン単位で記事の分割が可能であったかを評価する。記事分割の精度判定では、各 Web ページから該当部分の XPATH が取得できているかどうかを判定し、取得できている場合は正解として評価する。本実験の手順を次に示す。

- STEP 1. 人手で収集したメールアドレス 10 件をデータベースに登録する。
- STEP 2. 登録したメールアドレスを元に、Web ページを収集する。
- STEP 3. 収集した Web ページをドメイン単位にグループ化する。これは、実験対象として、同一のドメインの Web サイトであれば、同様の HTML 構造となっており、同一の判定結果が得られると考えたためである。
- STEP 4. 電子掲示板サイト単位での記事分割精度を評価するため、電子掲示板ではない Web サイトを手動で除去する。
- STEP 5. ドメイン単位にグループ化した Web ページから実験対象となる Web ページを無作為に抽出し、その Web ページの記事単位に分割する。ここで、本実験の精度評価は、記事判別ルールが抽出できているかどうかに基づき判定する。

結果と考察

記事分割ルール抽出の実験では、システムで収集した掲示板 139 件のドメインをテストデータとして評価した。その結果、104 件 (74.82%) については、正しく分割ルールを抽出できている状況となった。抽出ルールの取得に成功したドメインを表 5、失敗したドメインを表 6 に示す。表 5 を確認すると、一般的な出会い系サイトや出会い系の掲示板については抽出ルールの取得に成功していることが分かる。取得したルールの一例 (表 7) を確認すると、yu2ch.net, 「/BODY/DL/DD, /BODY/DL/DT」, z-z.jp の「/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE」や plala.or.jp の「/BODY/CENTER/TABLE/TBODY/TR」など、記事部分を示す XPATH が取得できていることが分かる。しかしながら、teacup.com の「/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV」や「/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV」などの包含関係にあるものが含まれており、包含関係を考慮した抽出ルールのグループ化が必要であることが明らかとなった。

一方、表 6 を確認すると掲示板形式ではあるが、正しく抽出ルールが取得できていないものが見られた。これらの原因を確認したところ、30.kg などの掲示板では、XPATH に含まれないタグ (例: hr タグや br タグなど) を用いて掲示板を構成しており、そういった掲示板については分割に失敗していることが分かった。これらの内容については、今後、Web ページを画像としてとらえて分割する方式や、区切り記号 (hr タグなど) に着目した分割方式を考案することで対応可能であると考えられる。

表 5 抽出ルールの取得に成功したドメインの一覧

対象 URL	判定	対象 URL	判定
112.78.200.139	○	kosei-do.com	○
182.48.17.157	○	kurumi.ne.jp	○

182.48.19.228	○	life-act.jp	○
182.48.20.183	○	livedoor.jp	○
221.117.40.188	○	logsoku.com	○
2ch.net	○	lolipop.jp	○
2ch2.net	○	lucky.org	○
2chnull.info	○	macrumors.com	○
aimix-z.com	○	mbsp.jp	○
airnet.ne.jp	○	melnet.co.jp	○
air-nifty.com	○	mesho.org	○
apricot-fizz.net	○	midorinosato.org	○
archiveorange.com	○	mimizun.com	○
atchs.jp	○	mobilebbs.jp	○
athome.jp	○	msn.com	○
atpages.jp	○	myboard.jp	○
atpk.jp	○	nifty.com	○
avi.jp	○	nouveau-vent.net	○
baubau.net	○	oceanwind.jp	○
big.or.jp	○	okwave.jp	○
biglobe.ne.jp	○	onlywan.com	○
club4ag.com	○	oops.jp	○
club-xxx.net	○	oroti.net	○
cocolog-nifty.com	○	page2rss.com	○
coolgays.jp	○	pep-custom.net	○
dion.ne.jp	○	peps.jp	○
doll-style.jp	○	plala.or.jp	○
dti.ne.jp	○	pokegai.jp	○
enkeidatsumou.com	○	rakuten.co.jp	○
eucaly.net	○	read2ch.com	○
ezbbs.net	○	rocketbbs.com	○
fc2.com	○	sakura.ne.jp	○
game-master.jp	○	seijo-soccer.com	○
gayweb.ne.jp	○	sekkaku.net	○
geocities.co.jp	○	s-e-s.gr.jp	○
geocities.jp	○	sexyboy.jp	○
goo.ne.jp	○	sidotaira.com	○
grazee.com	○	sumiyoshidanjiri.net	○
gundamuniverse.it	○	syokuninjc.com	○
happy-town.jp	○	teacup.com	○
hatena.ne.jp	○	terandosue.net	○
heng-jp.com	○	toeicbook.com	○
hidebbs.net	○	topaz.ne.jp	○
hi-ho.ne.jp	○	trpg-circle.com	○
home.ne.jp	○	uni.cc	○
ichigobbs.org	○	unkar.org	○
interq.or.jp	○	uuhp.com	○
i-paradise4.jp	○	vip2ch.com	○
japro.com	○	webpace.ne.jp	○
kakiko.com	○	xrea.com	○
kakoku.net	○	yahoo.co.jp	○
kent-web.com	○	z-z.jp	○

表 6 抽出ルールの取得に失敗したドメインの一覧

対象 URL	判定	対象 URL	判定
182.48.20.184	×	hondard.co.jp	×
2bangai.net	×	ihot.jp	×
30.kg	×	inoken.tv	×
844.jp	×	kir.jp	×
about-gp.com	×	komatsuna-ya.com	×
advenbbs.net	×	koroweb.com	×
aitai-net.com	×	nekotya.com	×
aki7.com	×	nihongodeok.net	×
asatakatsuki.ne.jp	×	photositelinks.com	×
awalker.jp	×	q-sv.info	×
azaq.net	×	reboard.jp	×
croquis.jp	×	s2ch.net	×
daa.jp	×	sijex.net	×
desktop2ch.jp	×	tool-1.net	×
eek.jp	×	tosp.co.jp	×
eventpark.ne.jp	×	ula.cc	×
exblog.jp	×	wind.ne.jp	×
ha10.net	×		

表 7 抽出ルールの一例

対象ドメイン名	抽出ルール
2ch.net	/BODY/DL/DD
	/BODY/DL/DT
z-z.jp	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE/TBODY
	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE/TBODY/TR
	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE
	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD
	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/FORM
	/BODY/DIV/TABLE/TBODY/TR/TD/DIV/TABLE/TBODY
teacup.com	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/UL
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
	/BODY/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV/DIV
plala.or.jp	/BODY/CENTER/TABLE/TBODY/TR
	/BODY/CENTER/TABLE/TBODY/TR/TD
	/BODY/CENTER/TABLE/TBODY/TR/TD/P
	/BODY/CENTER/TABLE/TBODY/TR/TD/CENTER/P

B) 自動生成した教師データの精度評価実験

実験内容

本実験では、Web からの教師データ自動収集システムにて自動的に収集する手法の有効性を評価するため、これらの情報を教師あり学習の分類手法に用いて、テストデータを判定した結果を評価する。本実験では、教師あり学習の分類手法として SVM を用いる。SVM のカーネル関数として RBF カーネルを用いた。また、SVM のパラメータ c と γ はそれぞれ $C=8$ $\gamma=0.03125$ を採用した。この値は、グリッドサーチにより決

定した．なお，本実験では SVM のライブラリとして LibSVM (<http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>) を採用した．本実験の手順を次に示す．

- STEP 1. テストデータ 4,000 件（違法情報掲載ページ 2,000 件，無害ページ 2,000 件）を人手で収集する．違法情報掲載ページの中には，未成年の記述である可能性が高い記事も含めて取得している．
- STEP 2. メールアドレス辞書を用いて教師データを収集する．本実験では，自動的に収集した Web ページ 308 件を対象として，記事分割を行った結果の記事 6,141 件を教師データとして採用した．
- STEP 3. STEP 2 で収集した教師データを用いて学習済みモデルファイルを作成する．
- STEP 4. STEP 2 で構築した学習済みモデルファイルを SVM の入力とした識別器を用いて，STEP 1 で収集したテストデータを判別する．判定結果の精度は F 値を用いて評価する．

本実験では，教師データの質を評価するため，人手で用意した教師データに基づき分類する手法との比較を行う．具体的には，テストデータ 4,000 件を対象として，5 分割交差法にて算出した結果を比較対象として用いる．また，記事分割機能を用いて教師データを選別することによる効果を検証するため，教師データで採用した記事が含まれる Web ページ全体を教師データとして入力した場合の判別精度と評価する．これらの実験により，Web からの教師データ自動収集の可能性について評価する．

結果と考察

それぞれの手法を用いて，テストデータを判定した結果を表 8 に示す．

表 8 テストデータの判定結果

		全データ 数	判別結果	正解	再現率	適合率	F 値
本提案手法	有害	2,000	2,115	1,654	0.83	0.78	0.80
	無害	2,000	1,885	1,539	0.77	0.82	0.79
	全体	4,000	4,000	3,193	0.80	0.80	0.80
Web ページ全体 を 教師データとし て構築	有害	2,000	2,806	1,730	0.87	0.62	0.72
	無害	2,000	1,194	924	0.46	0.77	0.58
	全体	4,000	4,000	2,654	0.66	0.66	0.66
教師あり分類 による手法 (5 分割交差法)	有害	2,000	2,046	1,905	0.94	0.95	0.94
	無害	2,000	1,954	1,873	0.96	0.93	0.95
	全体	4,000	4,000	3,778	0.94	0.94	0.94

表 8 の本提案手法と 5 分割交差法の結果を比較すると，F 値で 0.14 の差があることがわかる．しかし，5 分割交差法は，テストデータを人手で準備する必要しており，時代の流れに応じて新たな隠語が出現するたびに教師データをメンテナンスする必要がある．それに対して，本提案手法では，教師データを自動的に収集する手法であるため，メンテナンスをする必要がなくコストをかけずに教師データを取得することが可能である．このことから，わずかながら精度は低下するものの教師データの収集のための手がかりとしては，利用可能であることがわかる．

また，本提案手法と Web ページ全体を用いた手法の結果を比較すると，本提案手法の方が F 値 0.15 上昇していることが分かる．これは，Web ページ全体を教師データとした場合，違法情報を扱う記事以外の記事に含まれる単語が有害語として認識されたためであると考えられる．実際に，表 8 の結果を確認すると，Web ページ全体を教師データとした場合の有害の判定結果件数が 2,806 件となっており，本提案手法の

2,115 件と比較して、691 件増加していることから推察される。

以上の 2 つの実験結果より、実施項目①にて開発した Web からの教師データ自動収集システムの有用性を実証した。

(2) 実施項目②：インターネットからの違法情報用語自動収集システムの検討

1) インターネットからの違法情報用語自動収集システムの概要

A) 本システムの目的

本システムでは、教師データの精査処理において用いる違法情報用語の収集手法として、違法情報用語判別辞書を自動的に更新する手法を検討する。違法情報用語には、従来からよく使われている単語以外に、時代の流れや流行により発生する新しい単語(未知語)が含まれる。そこで、インターネット上に頻繁に出現する違法情報用語(未知語を含む)を検索エンジンの関連語取得機能を用いて自動的に発見し、違法情報用語判別辞書を自動更新する手法について検討する。本システムでは、上述した手法により取得した違法情報用語を人手で判定し、違法情報用語判別辞書に登録することで、教師データの精査に有用であるかどうかについて検証する。

B) 処理の流れ

本システムの処理の流れを図 27 に示します。

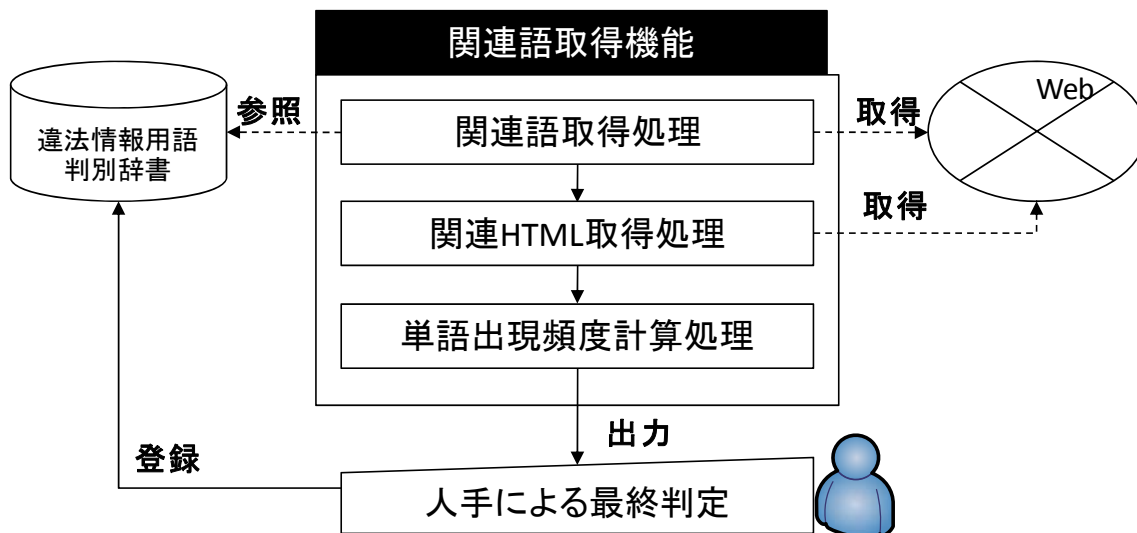


図 27 インターネットからの有害語自動収集処理の流れ

図 27 に示す通り、本システムは、手動で収集した違法情報用語判別辞書を用いてインターネット上から最新の違法情報用語を取得する。そして、収集した単語に対して人手でのチェックを行い、違法情報用語と判定した単語を違法情報用語判別辞書に追加する。関連語取得機能は、関連語取得処理、関連 HTML 取得処理、単語出現頻度計算処理によって構成される。各処理の手順を次に示す。

関連語取得処理では、既存の有害語辞書に登録されている単語を基に、検索エンジンの API を利用して取得する。関連語取得処理のイメージを図 28 に示す。本処理では、広く一般に利用されている Google, Yahoo, Bing の API を利用して関連語を取得する。次に、関連 HTML 取得機能では、関連語取得機能により取得した各関連語をキーとして、検索エンジンを利用したクローリングを行うことにより、検索結果の上位 10 件の HTML を取得する。関連 HTML 取得処理のイメージを図 29 に示す。そして、単語出現頻度計算処理では、関連 HTML 取得により取得した HTML から、まず、HTML タグを削除し、文字データ群を作成する。単語出現頻度計算処理のイメージを図 30 に示す。さらに、文字データ群を単語に分解し、単語の出現数を算出する。最後に、出現数の多い単語に有害なものが多く含まれる関連語を人手で確認し、有害語辞書に追加する。

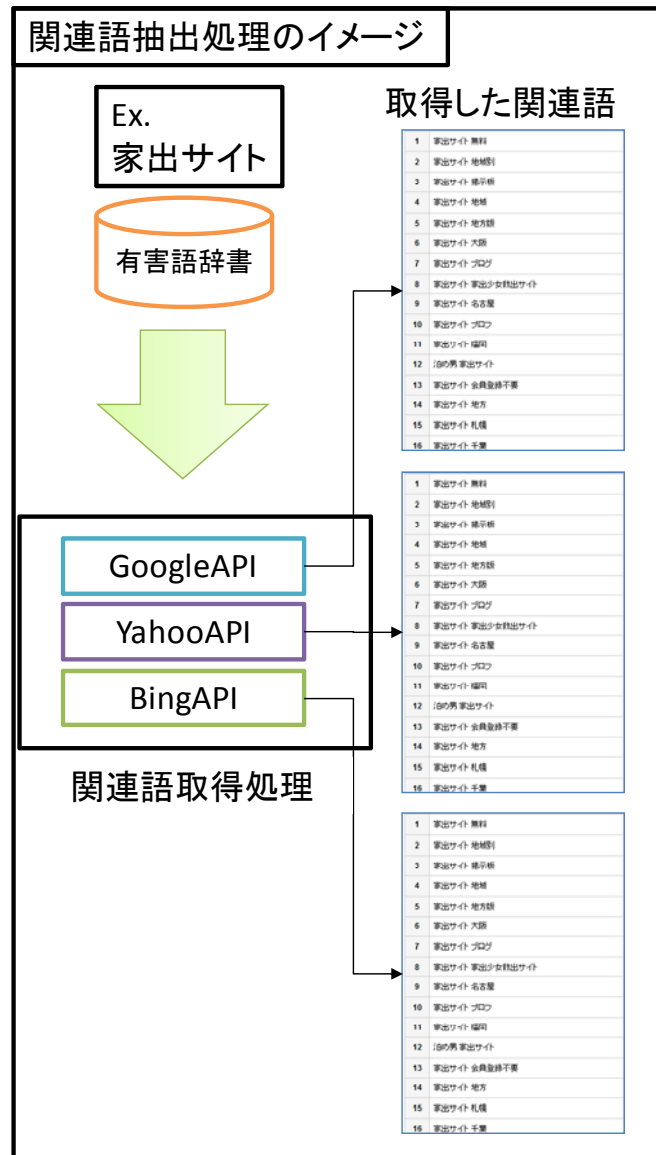


図 28 関連語取得処理のイメージ

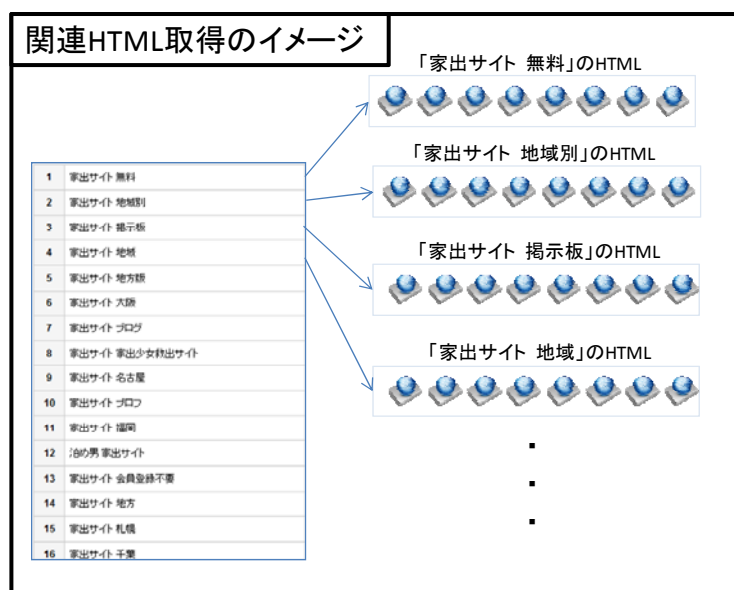


図 29 関連 HTML 取得処理のイメージ

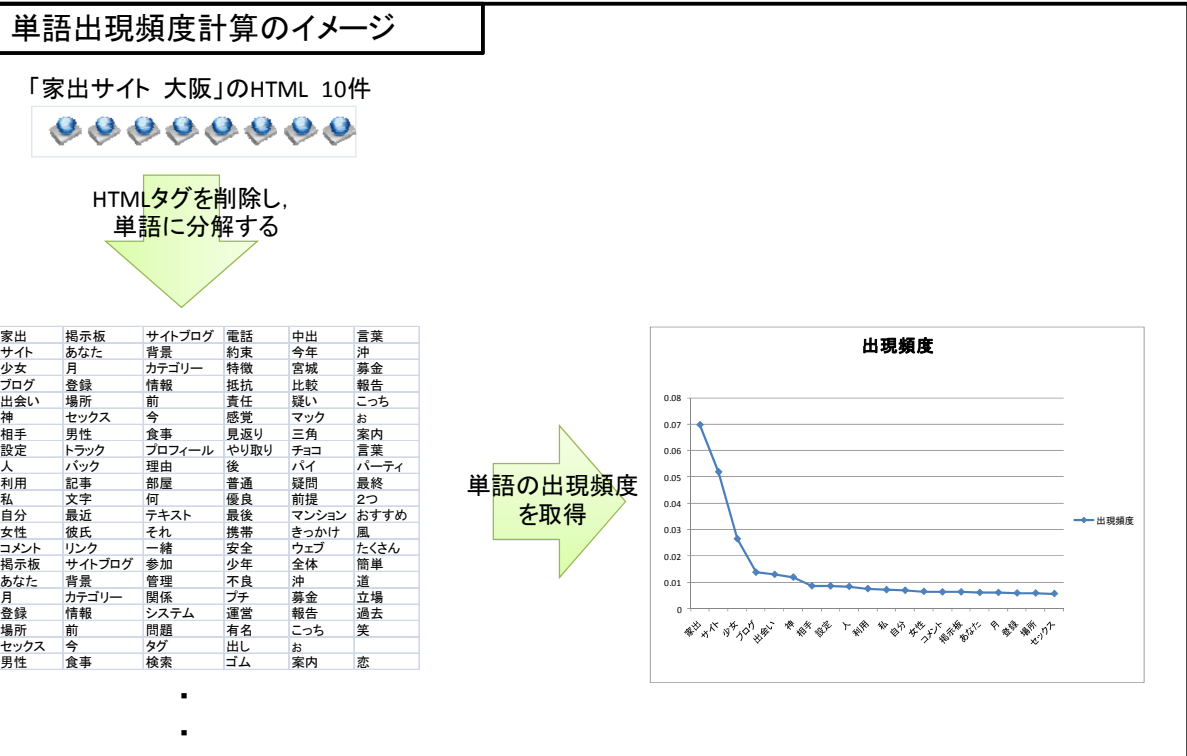


図 30 単語出現頻度計算処理のイメージ

本機能を用いることで、例えば「家出」という単語から関連した単語として「神まち」という言葉を取得することができる。これにより、システムの利用者が「神まち」という単語の意味を知らなくても、自動的に違法情報用語として導き出すことが可能となる。また、同様に時代の流れや流行により発生する未知語においても、概念として援助交際や出会いを示唆する単語であれば、既存の違法情報用語判別辞書の関連語として取得できると考えられる。

2) インターネットからの違法情報用語自動収集システムの精度評価実験

A) 違法情報用語自動収集の評価実験

実験内容

本実験では、本研究で提案した違法情報用語自動収集システムの精度を評価するため、あらかじめ人手で設定した 30 件の違法情報用語を違法情報用語判定辞書に登録し、本システムによる自動更新の可能性を検証する。本実験の手順を次に示す。

- STEP 1. 人手で収集した違法情報用語を辞書に登録する。
- STEP 2. 関連語取得処理を用いて、各有害語に関係する関連語を取得する。
- STEP 3. 関連 HTML 取得処理を用いて、各違法情報用語に関係する HTML を取得する。
- STEP 4. HTML から単語を抽出し、出現頻度を算出する。
- STEP 5. 関連語から導き出した単語の出現頻度を人手で確認し、評価する。

結果と考察

収集結果では、人手で設定した違法情報用語 30 語から違法情報用語自動収集システムを利用することにより、851 単語の関連語を収集した。こっらの取得した関連語を実際に人手で判別したところ、740 単語（約 87%）の単語が違法情報用語であった。このことから、検索エンジンの関連語を用いて違法情報用語を自動収集することは有用であることがわかった。

違法情報用語「家出 サイト」を解析の起点として、違法情報用語自動収集システムにて取得した違法情報用語(一部抜粋)の例を表 9 に示す。ここで、表 9 の白いセル

は、収集した単語の中でも「違法情報でない」と判定した単語、赤いセルは収集した単語の中でも「違法情報である」と判定した単語を指す。

表 9 違法情報用語（一部抜粋）

違法情報用語	クロール結果①	クロール結果②(抜粋)		クロール結果③(抜粋)
家出サイト	家出人検索	家出少女 救出サイト	家出少女 サイト	神待ち 掲示板
	猫 家出	家出少女 画像	家出少女 緑	神待ち 名古屋
	家出サイト 名古屋	家出少女との体験	池袋 家出少女	神待ち 神奈川
	家出サイト 無料	家出少女に種付け中	家出少女 掲示板 sos 倶楽部	神待ち BBS
	家出サイト 家出少女救出サイト	家出少女 動画	中村中 家出少女	神待ち 無料
	家出サイト プロフ	家出少女悪戯	家出少女 韓国 人気グループ	神待ち 大阪
	家出サイト 地方版	家出少女 掲示板	家出少女 暗黒放送	神待ち サイト
	猫の家出	神待ち家出少女	渋谷 家出少女	神待ち 東京
	家出サイト 大阪	家出少女探し	家出少女 歌詞	家出 神待ち
	家出少年	家出少女 掲示板 福岡	名古屋で家出少女	神待ち 学生
	家出サイト 掲示板	家出少女コミュ	家出少女 掲示板 東京	神待ち 福岡
	家出人検索願	家出少女 ブログ	家出少女 大阪	神待ち 掲示板福岡
	家出サイト 地域	(サイト名)	家出少女探し (ゲームの略称)	神待ち ブログ
	家出サイト ブログ	家出掲示板 (サイト名)	家出少女 名古屋	神待ち 小
	家出空間 小池龍之介	家出少女アドレス公開中	家出少女の板	神待ち Wiki
	家出空間	プチ家出少女	家出少女 PV	神待ち 京都
	家出のドリッピー	家出少女 支援	家出少女 sos	神待ち 奈良
	家出少女	家出少女 売買	横山緑 家出少女	家出 神待ち 掲示板
	家出サイト 地域別	家出少女 プロフ	(ゲーム名) 家出少女	神待ち中学生

表 9 の結果から、取得した違法情報用語には複合語が多く含まれていることがわかる。複合語に含まれる単語は、一見関係の無い単語（小、プロフ、掲示板など）であっても違法情報用語（家出少女、神待ちなど）と結びつくことで異なる意味をもった違法情報用語となっている。また、「違法情報でない」と判定された単語においても、「家出少女 歌詞」のように、特定の単語と違法情報用語が結びつくことにより、違法情報用語が含まれる複合語であっても、違法情報用語で無い単語と判定されていることがわかる。さらに、「家出掲示板 (サイト名)」など、違法情報用語と結びつく具体的な掲示板名が取得できていることがわかる。

以上の実験結果より、実施項目②にて検討した違法情報用語の自動収集の有効性と自動更新の可能性について検証した。本手法を利用することで、時代の流れなどにより、新しく発生する違法情報用語を把握するだけでなく、家出や援助交際のやりとりが頻繁に行われている掲示板などの温床を発見できる可能性もあると考えられる。

(3) 実施項目③:「単語の出現頻度」、「単語間の共起関係」と「単語の出現位置の共通性」を考慮した違法情報判別アルゴリズムの開発

1) 違法情報判別アルゴリズムの概要

A) 本システムの目的

違法情報判別システムにて利用するアルゴリズムを説明する。本アルゴリズムでは、違法情報を機械的かつ高精度に判別可能な手法の開発に取り組む。本プログラムでは、

違法情報の判定用辞書の構築時に、単語の出現頻度や単語間の共起関係に加えて、単語の出現位置の共通性を考慮した手法を提案する。単語の出現位置の共通性を考慮することで、より精度の高い違法情報の判定用の単語もしくは単語の組み合わせを抽出することが可能となり、違法情報の判定精度が向上すると考えられる。

B) 処理の流れ

本システムの処理の流れを図 31 に示す。

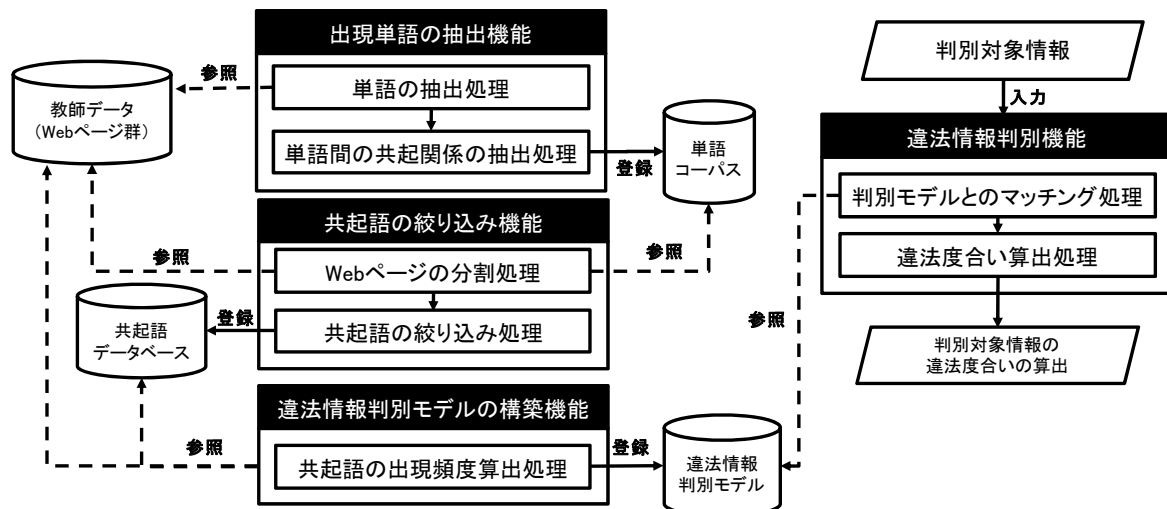


図 31 違法情報判別アルゴリズムの流れ

違法情報判別アルゴリズムでは、違法情報判定のための辞書構築のための事前処理と違法情報判定辞書を用いて違法情報を判定する判定処理に分けられる。事前処理には、出現単語の抽出機能、共起語の絞り込み機能、違法情報判定モデルの構築機能の3つの機能がある。また、判定処理には、違法情報判定機能がある。

出現単語の抽出機能では、教師データに含まれるWebページを解析し、単語および頻出する単語の組み合わせをAprioriアルゴリズムで抽出する。ここで、教師データには、正例（違法情報が含まれるWebページ）、負例（一般のWebページ）に分かれているものとする。また、単語の組み合わせは、1つのWebページにて共通して利用されていれば、共起関係があると判断し抽出する。そして、抽出した単語と単語の組み合わせを正例、負例、それぞれ分かれた状態で単語コーパスに登録する。

共起語の絞り込み機能では、まず、Webページ分割処理にて、教師データのWebページを分割する。Webページの分割は、HTML要素の包含関係とHTML要素の面積の情報に基づき処理する。Webページの分割のイメージを図 32 に示す。

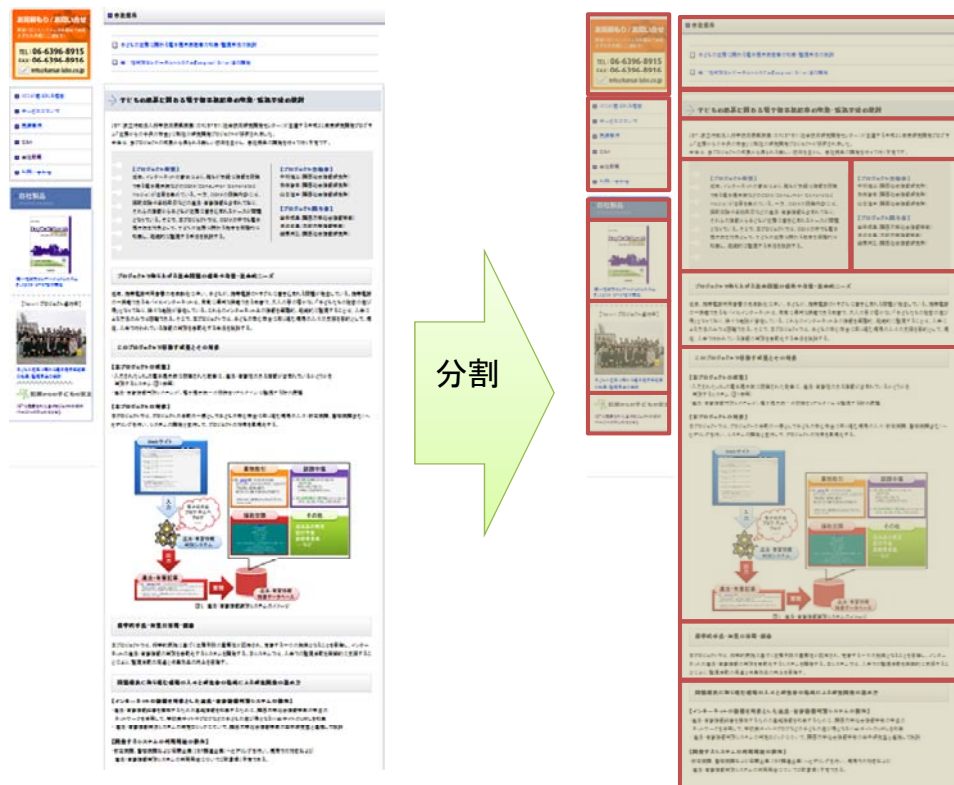


図 32 Web ページの分割のイメージ

次に、共通語の絞り込み処理にて、分割した Web ページの各部品に、共起語になり易い単語の組み合わせが含まれるかどうかを確認する。共起語の絞り込み処理のイメージを図 33 に示す。

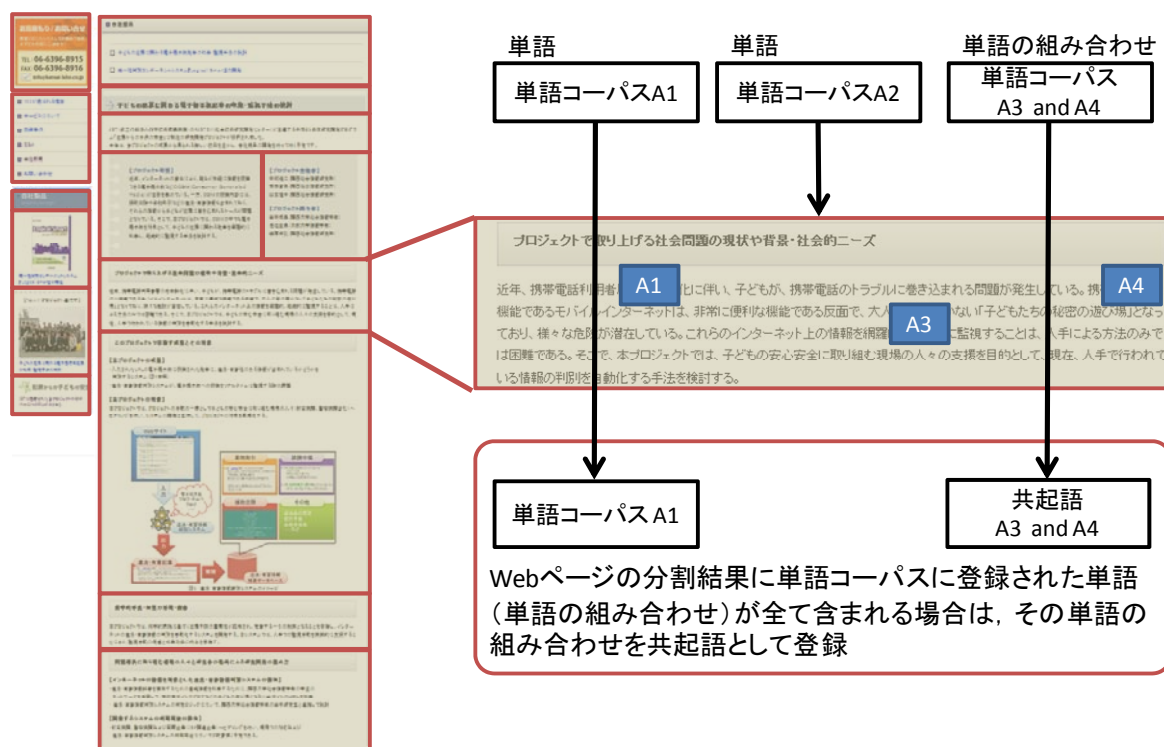


図 33 共起語の絞り込みのイメージ

分割した Web ページの各部品に単語の組み合わせが含まれるかどうかを判別することで、出現位置の共通性を考慮する。このことにより、実際に共起する可能性の高い単語

の組み合わせのみに絞り込むことができる。そして、共起語の絞り込み処理にて絞り込まれた語を共起語としてデータベースに登録する。

違法情報判別モデルの構築機能および構築した辞書を用いて違法情報であるかを判別する違法情報判別機能においては、Gary Robinson-Fisher 方式を用いる。Gary Robinson-Fisher 方式の詳細については、「Robinson, G.: A Statistical Approach to the Spam Problem, Linux Journal, Vol.107 (2003).」を参照されたい。

2) 違法情報判別アルゴリズムの精度評価実験

A) 実験内容

本実験では、本研究で提案した違法情報判別アルゴリズムを用いて、あらかじめ人手で取得した Web ページ 4,000 件（出会い系サイトを含む違法情報掲載ページ 2,000 件、無害ページ 2,000 件）を判別し、その精度を評価する。判別精度の評価実験では、語の出現位置の共通性を考慮することの効果を検証するため、「単語のみを用いた場合」と共起語として「単語と単語の組み合わせを用いた場合」、「単語、単語の組み合わせと単語の出現位置の共通性により絞り込んだものを用いた場合」の 3 手法について比較する。なお、判別精度の評価には、5 分割交差法を用いる。また、判別精度の評価指標には、情報検索の精度評価に一般的に用いられる F 値を用いる。本実験の手順を次に示す。

- STEP 1. 違法情報掲載ページ 2,000 件、無害 Web ページ 2,000 件のそれぞれから単語を抽出する。
- STEP 2. 各 Web ページに共通して出現する単語の組み合わせを Apriori アルゴリズムにて作成する。
- STEP 3. Web ページ 4,000 件を 5 分割し、違法情報掲載ページ 400 件、無害ページ 400 件となる 5 つのデータセットを作成する。
- STEP 4. 5 つのデータセットの 1 つを判別対象データ、残りの 4 つを教師データとする。
- STEP 5. 教師データの Web ページを分割し、分割した部分記事に含まれる単語の組み合わせのみに絞り込みを行う。
- STEP 6. STEP1 の結果を用いて「単語のみを用いた場合」の違法情報判別モデル（以下、「単語の判定モデル」と略記）を構築する。
- STEP 7. STEP2 の結果を用いて「単語と単語の組み合わせを用いた場合」の違法情報判別モデル（以下、「単語と共起語の判定モデル」と略記）を構築する。
- STEP 8. STEP5 の結果を用いて「単語、単語の組み合わせと単語の出現位置の共通性により絞り込んだものを用いた場合」の違法情報判別モデル（以下、「提案手法の判別モデル」と略記）を構築する。
- STEP 9. STEP6～STEP8 で構築した 3 つの辞書を用いて、判別対象データのデータセット（違法情報掲載ページ 400 件、無害ページ 400 件）を判定する。
- STEP 10. STEP4 で選択した判別対象データと異なるデータセットを判別対象データとして、STEP4～STEP9 を繰り返し実施する。（5 分割交差法の実施）

B) 結果と考察

「単語の辞書」、「単語と共起語の辞書」と「提案手法の辞書」を用いて、5 分割交差法を実施した結果をそれぞれ、表 10、表 11、表 12 に示す。

表 10 「単語の判別モデル」による判別精度

データセット		正解データ数	判別数	適合数	適合率	再現率	F 値
1	一般ページ	400	550	400	0.7273	1.0000	0.8421
	有害ページ	400	250	250	1.0000	0.6250	0.7692
	全体	800	800	650	0.8125	0.8125	0.8125
2	一般ページ	400	665	400	0.6015	1.0000	0.7512
	有害ページ	400	135	135	1.0000	0.3375	0.5047

	全体	800	800	535	0.6688	0.6688	0.6688
3	一般ページ	400	559	399	0.7138	0.9975	0.8321
	有害ページ	400	241	240	0.9959	0.6000	0.7488
	全体	800	800	639	0.7988	0.7988	0.7988
4	一般ページ	400	504	400	0.7937	1.0000	0.8850
	有害ページ	400	296	296	1.0000	0.7400	0.8506
	全体	800	800	696	0.8700	0.8700	0.8700
5	一般ページ	400	604	400	0.6623	1.0000	0.7968
	有害ページ	400	196	196	1.0000	0.4900	0.6577
	全体	800	800	596	0.7450	0.7450	0.7450
全体	一般ページ	2,000	2,882	1,999	0.6936	0.9995	0.8189
	有害ページ	2,000	1,118	1,117	0.9991	0.5585	0.7165
	全体	4,000	4,000	3,116	0.7790	0.7790	0.7790

表 11 「単語と共起語の判別モデル」による判別精度

データセット		正解データ数	判別数	適合数	適合率	再現率	F 値
1	一般ページ	400	541	400	0.7394	1.0000	0.8502
	有害ページ	400	259	259	1.0000	0.6475	0.7860
	全体	800	800	659	0.8238	0.8238	0.8238
2	一般ページ	400	685	400	0.5839	1.0000	0.7373
	有害ページ	400	142	142	1.0000	0.3550	0.5240
	全体	800	800	542	0.6775	0.6775	0.6775
3	一般ページ	400	556	399	0.7176	0.9975	0.8347
	有害ページ	400	244	243	0.9959	0.6075	0.7547
	全体	800	800	642	0.8025	0.8025	0.8025
4	一般ページ	400	498	400	0.8032	1.0000	0.8909
	有害ページ	400	302	302	1.0000	0.7550	0.8604
	全体	800	800	702	0.8775	0.8775	0.8775
5	一般ページ	400	599	400	0.6678	1.0000	0.8008
	有害ページ	400	201	201	1.0000	0.5025	0.6689
	全体	800	800	601	0.7513	0.7513	0.7513
全体	一般ページ	2,000	2,879	1,999	0.6943	0.9995	0.8194
	有害ページ	2,000	1,148	1,147	0.9991	0.5735	0.7287
	全体	4,000	4,000	3,146	0.7865	0.7865	0.7865

表 12 「提案手法の判別モデル」による判別精度

データセット		正解データ数	判別数	適合数	適合率	再現率	F 値
1	一般ページ	400	432	397	0.9190	0.9925	0.9543
	有害ページ	400	368	365	0.9918	0.9125	0.9505
	全体	800	800	762	0.9525	0.9525	0.9525
2	一般ページ	400	476	400	0.8403	1.0000	0.9132
	有害ページ	400	324	324	1.0000	0.8100	0.8950
	全体	800	800	724	0.9050	0.9050	0.9050
3	一般ページ	400	422	390	0.9242	0.9750	0.9489
	有害ページ	400	378	368	0.9735	0.9200	0.9460
	全体	800	800	758	0.9475	0.9475	0.9475
4	一般ページ	400	405	400	0.9877	1.0000	0.9938
	有害ページ	400	395	395	1.0000	0.9875	0.9937

	全体	800	800	795	0.9938	0.9938	0.9938
5	一般ページ	400	417	400	0.9592	1.0000	0.9792
	有害ページ	400	383	383	1.0000	0.9575	0.9783
	全体	800	800	783	0.9788	0.9788	0.9788
全体	一般ページ	2,000	2,152	1,987	0.9233	0.9935	0.9571
	有害ページ	2,000	1,848	1,835	0.9930	0.9175	0.9537
	全体	4,000	4,000	3,822	0.9555	0.9555	0.9555

それぞれの判別モデルの判別結果を確認すると、「提案手法の判別モデル」を用いた場合が最も高精度に判別できていることが分かる。これは、語句の出現位置を考慮することで、不要な共起語を省くことができたため、他の判別モデルと比較して高精度に判別できていると考えられる。

以上の実験結果より、単語、単語の組み合わせと単語の出現位置の共通性を考慮することは、違法情報の判別アルゴリズムの精度向上に有効であると判断できる。

(4) 実施項目④：違法情報判別システムの開発

3) 違法情報判別システムの開発目的

本実施項目では、実施項目①～③で開発したシステムや考案したアルゴリズムを用いて、【目標 1-1】で掲げた違法情報判別システムを開発する。違法情報判別システムの動作イメージを図 34 に示す。

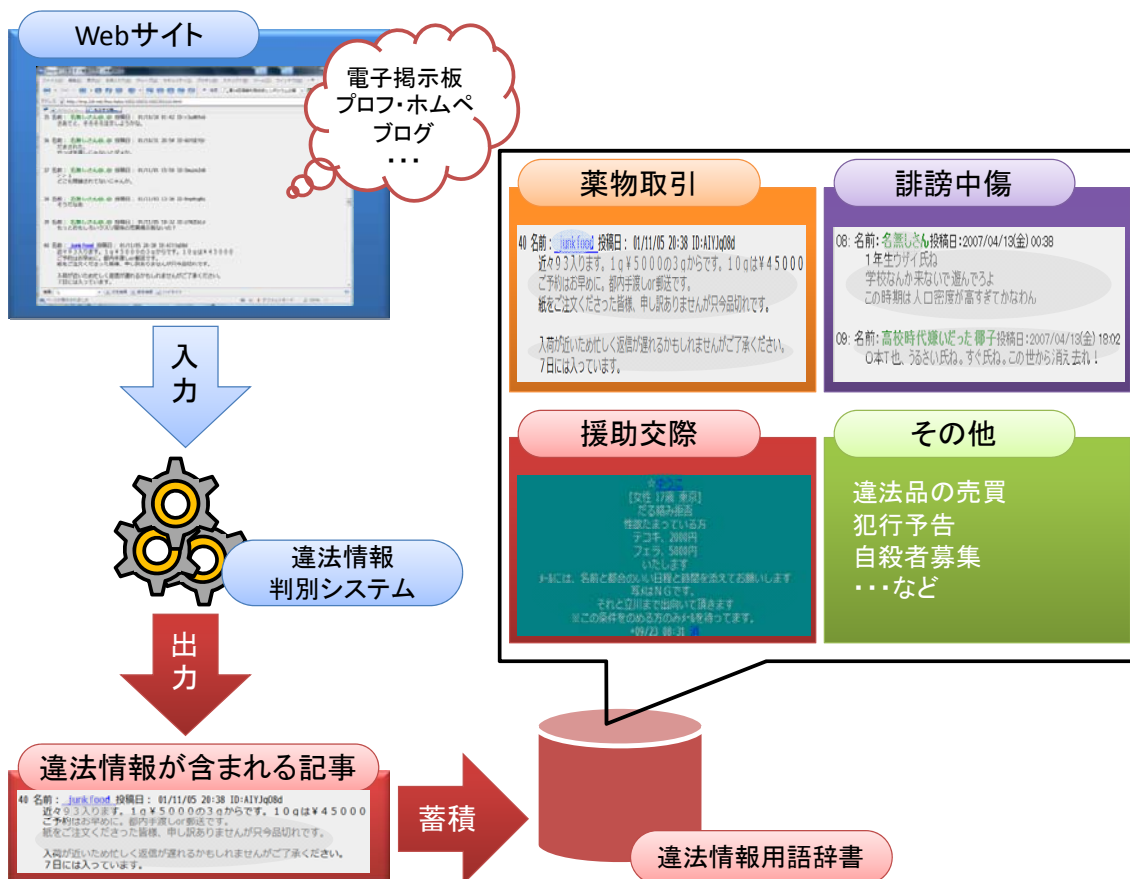


図 34 違法情報判別システムの動作

違法情報判別システムは、入力された URL の電子掲示板に投稿された記事に、児童買春や援助交際等につながる違法情報が含まれているかどうかを記事単位で判別する。本システムを開発することで、記事単位でのチェックが可能となり、記事単位での削除申請や、電子掲示板記事が投稿された段階でのチェックなどに役立てることができると考えられる。

4) 違法情報判別システムの利用による効果

本システムは、「サイバーパトロールの支援」と「コミュニティサイトの管理・運営の支援」に役立つと考えられる。それぞれの活動における支援内容と利用による効果を次に示す。

A) サイバーパトロールの支援

サイバーパトロールの作業は、「①違法情報が記載される可能性のある Web サイトを発見」、「②発見した Web サイトを定期的に巡回し危険な書き込みや記事を抽出」、「③抽出した書き込みや記事の重要度に応じて通報」、「④掲載している Web サイトに削除要請を依頼」の 4 つのフェーズが存在する。具体的な、サイバーパトロールの主な業務内容を図 35 に示す。

サイバーパトロールの業務内容

【有害情報や学校裏サイト等の発見および監視】

個人サイト、掲示板、SNS(ソーシャル・ネットワーキング・サービス)、ブログ、プロフィールサイトなど、個人が Web 上に情報を公開できるサービスを利用して、有害情報の掲示や不適切な書き込みに対して、迅速かつ広範囲にわたって検索できる方法により発見および監視業務を行う。

【検索結果の報告】

有害情報や学校裏サイト等の発見および監視の業務によって取得した情報(URL等)について、目視を行い、①緊急性を要するもの、②緊急性はないが未成年者に悪影響を与えるもの、③その他の情報、などに分類・整理し、①は速やかに、②および③は月毎に任意様式により市教育委員会および該当する学校にFAXおよび電子メールにより報告する。なお、①については該当する学校に対し、電話による報告も行うこと。

【削除要請】

検索結果の報告を受けた市教育委員会からの指示により、書き込み情報等について、プロバイダ等への削除要請業務を行う。

【履行確認の報告】

調査のためにアクセスした全てのサイトのアクセスログおよび日時等について、定期的に報告を行う。

函館市教育委員会学校教育部学務課: 市立小・中学校ネットパトロール事業実施業務委託業者の選定に伴う公募プロポーザル実施要領の業務内容より抜粋(著者がレイアウトを変更)
<http://www.hakodate-hkd.ed.jp/gakkyo/proposal/youryou.pdf>

図 35 サイバーパトロールの業務内容

本システムでは、図 35 に示す業務内容に対して支援するシステムである。

「違法情報や学校裏サイト等の発見および監視」業務の支援では、定期的に更新される Web ページ(同一 URL で内容のみが異なるページ)の記事を一定時間毎に監視し、新たな記事が追加された場合、追加記事の情報のみを確認することが可能な仕組みを提供する。追加記事の確認画面を図 36 に示す。

フォーマットに準拠した文書を生成する。記事の削除要請画面を図 38 に示す。

図 38 記事の削除要請画面

「履行確認の報告」では、「違法情報や学校裏サイト等の発見および監視」業務の支援においてシステムが定期的にチェックした日時と、「検索結果の報告」業務の支援において人手でチェックした日時を記録し、確認する機能を提供する。履行状況の確認画面を図 39 に示す。

図 39 履行状況の確認画面

B) コミュニティサイトの管理・運営の支援

コミュニティサイトの管理・運営の支援では、コミュニティサイトに投稿される情報を事前もしくは事後に機械的にチェックし、危険性の高いものを確認する仕組みを提供する。コミュニティサイトの利用フローを図 40 に示す。

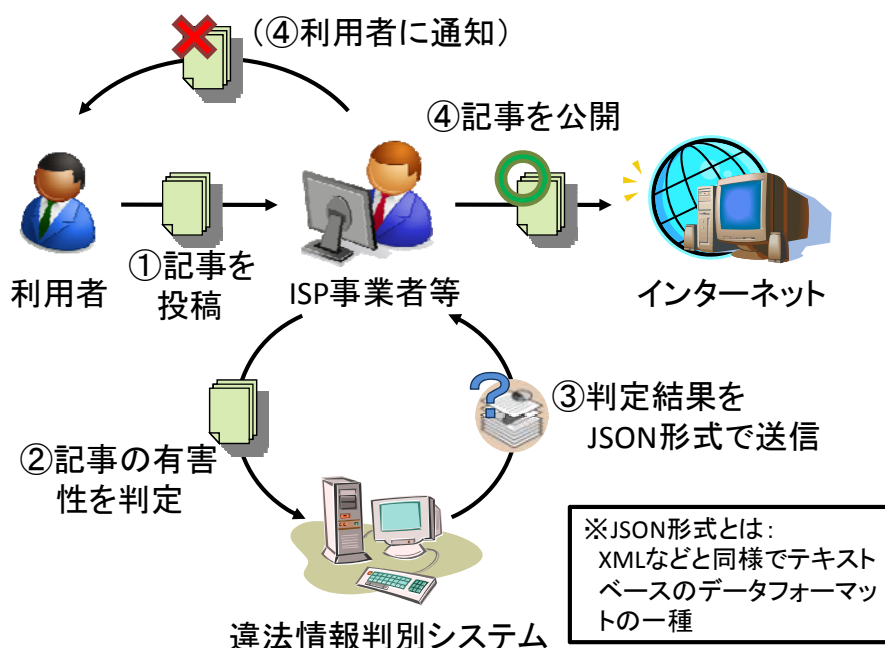


図 40 コミュニティサイトの利用フロー

5) 画面遷移図

本研究開発プロジェクトで開発した違法情報判別システムの画面遷移図を図 41 に示す。

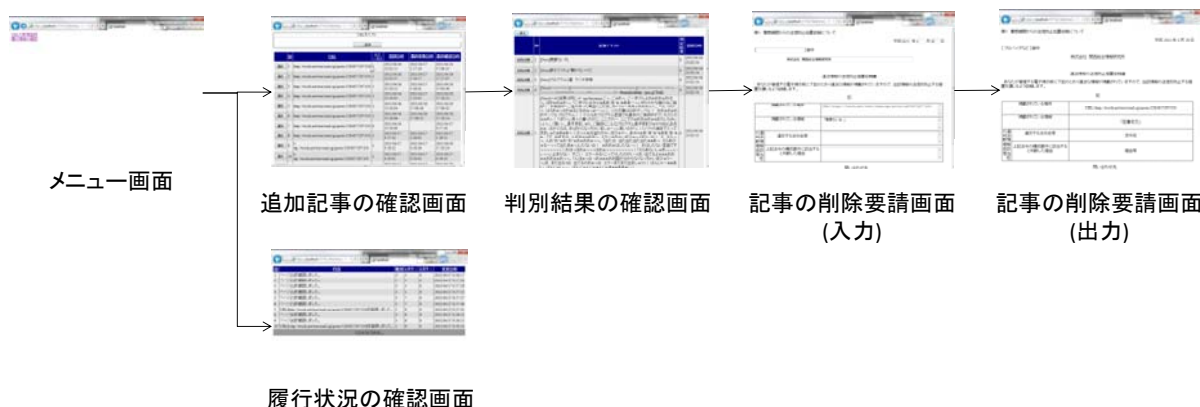


図 41 画面遷移図

6) 機能一覧

本研究開発プロジェクトで開発した違法情報判別システムの機能一覧を表 13 に示す。

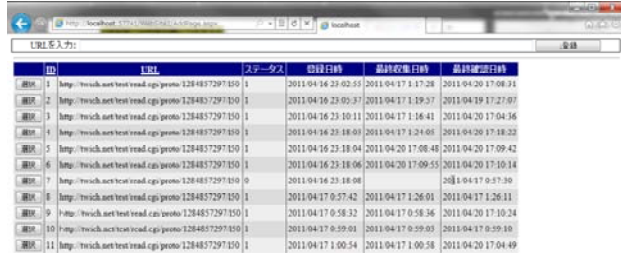
表 13 機能一覧

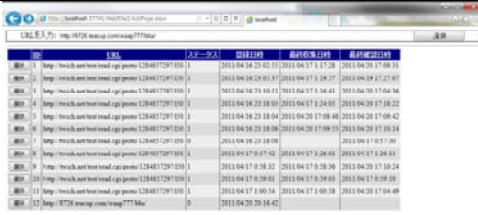
No	機能名	内容
1	メニュー画面	各機能へのリンクを表示する画面。追加記事の確認画面，判別結果の確認画面，記事の削除要請画面，履行状況の確認画面，投稿情報の一覧画面へのリンクを表示する。
2	追加記事の確認画面	データベースに登録された電子掲示板 URL の情報を登録・一覧表示する画面。電子掲示板 URL 登録部と電子掲示板 URL 一覧部から構成されている。

		①電子掲示板 URL 登録部 新しい電子掲示板の URL を登録する. 登録された電子掲示板の URL は, 電子掲示板 URL 一覧部に表示される. ②電子掲示板 URL 一覧部 登録した電子掲示板の URL を一覧表示する. 各行の「選択」ボタンを選択すると, 判別結果の確認画面へ遷移する.
3	判別結果の確認画面	追加記事の確認画面で選択した電子掲示板 URL の記事分割結果と判別結果を表示する画面. 記事テキスト, 判別結果, 登録日時の情報を確認できる.
4	記事の削除要請画面	登録された記事の削除要請依頼要請を表示する画面. 選択した記事を違法情報の対応依頼書のフォーマットで表示する.
5	履行状況の確認画面	利用者又はシステムが操作を行った履歴を表示する画面. 登録, 確認の操作で自動的に履歴が追加される.
6	投稿情報の一覧画面	他のシステムから本システムを利用するための画面. URL とテキストデータをそれぞれ「url」と「text」のパラメータで指定することで, 記事の有害性の判定結果を JSON 形式で表示する.

7) シナリオに基づく実行例

A) 違法情報の判定の利用例

No	画面例
1	メニュー画面を開き, メニュー一覧から「URL の新規登録」を選択   メニュー画面 追加記事の確認画面
2	電子掲示板の URL を入力し, 追加した URL の「選択」ボタンを選択し, 判別結果の確認画面を表示する



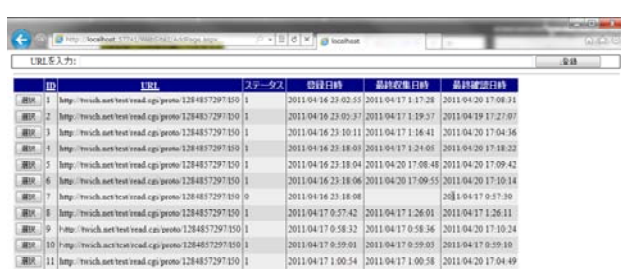
追加記事の確認画面





判別結果の確認画面

B) 削除依頼の作成の利用例

No	画面例
1	メニュー画面を開き、メニュー一覧から「URL の新規登録」を選択し、「追加記事の確認画面」を表示    メニュー画面 追加記事の確認画面
2	電子掲示板の URL を入力し、追加した URL の「選択」ボタンを選択し、判定結果の確認画面を表示する    追加記事の確認画面 判別結果の確認画面

-

[illegible]

記事の削除依頼要請画面(出力)

C) 履行状況の確認の利用例

No	画面例
1	メニュー画面を開き、メニュー一覧から「履行状況の確認」を選択し、「履行状況の確認画面」を表示   メニュー画面 履行状況の確認画面

3-3-2. ネットパトロール支援システム（【目標 1-2】，【目標 2】）

ネットパトロール支援システムに関する実施項目を次に示す。本項では、ネットパトロール支援システムに関する各実施項目について、取り組み内容とその結果について説明する。

ネットパトロール支援システムに関する実施項目

実施項目①：非行逸脱ユーザを取り巻く人間関係の特性の調査

実施項目②：非行逸脱行為の判定アルゴリズムの開発

実施項目③：非行逸脱行為者の効率的な発見を目指したマルチエージェントクロールの開発

実施項目④：モバイルブラウザの開発

実施項目⑤：ネットパトロール支援システムの開発

本研究では、特に、携帯電話から利用可能なモバイルインターネットを対象としてネットパトロール支援システムを構築する。これは、警視庁が平成 22 年 10 月に公開した「非出会い系サイトに起因する児童被害の事犯に係る調査分析について」の分析結果によると、被疑者の約 87.6%、被害児童の 98.2%が携帯電話から非出会い系サイトへアクセスしているため、対象をモバイルインターネット上のサービスに絞り込むことで、より効果的にネットパトロールを

支援できると考えたためである。

上述の実施項目を実現し開発するネットパトロール支援システムと実施項目の対応関係を図 42 に示す。

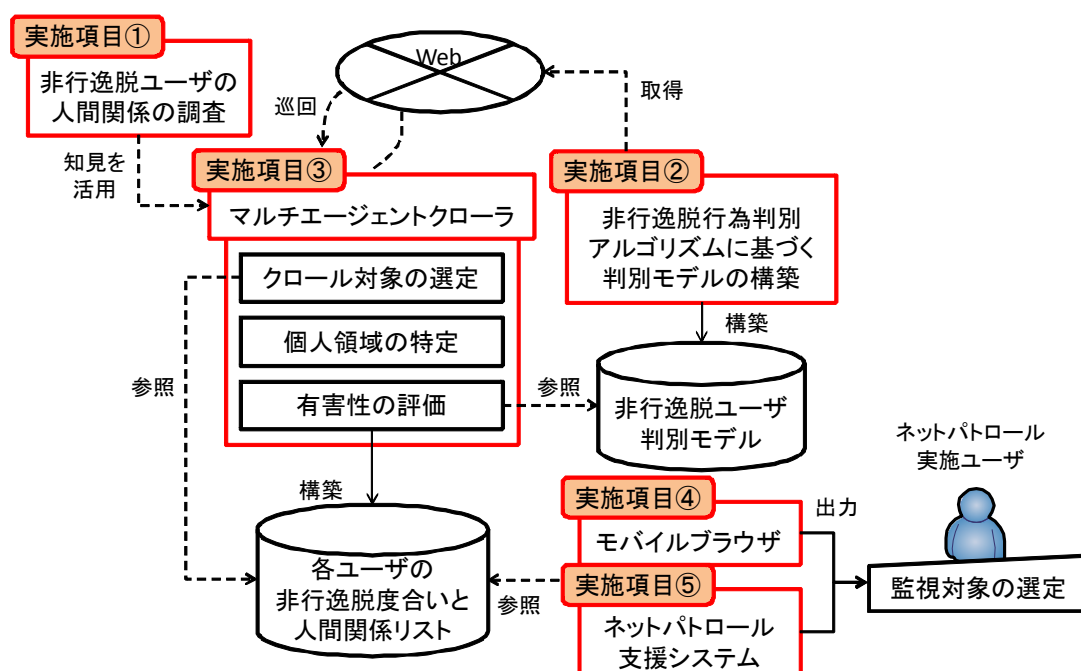


図 42 ネットパトロール支援システムと実施項目の対応関係

(1) 実施項目①：非行逸脱ユーザーを取り巻く人間関係の特性の調査

1) 調査目的

本研究では、モバイルインターネット上において効率的に非行逸脱ユーザーを発見するため、クロール時における優先順位の評価指標について調査する。本研究では、非行逸脱ユーザーの人間関係に着目し、人手による確認を通じて優先順位の評価指標を考察した。

2) 調査内容

本実験では、一般に広く普及しているプロフィールサイトを対象とし、ユーザー同士のつながりを基に抽出した人間関係ネットワーク（以下、「全体ネットワーク」と略記）を調査対象とする。全体ネットワークの規模は 1,696 ノードであり、その内訳を目視で確認したところ、一般ユーザーのノードが 1,584 ノード、非行逸脱ユーザーのノードが 112 ノードであった。この全体ネットワークを対象として、各ノードとリンク関係にある隣接ノードを目視で調査し、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合を算出した。これは、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合を考慮することで、非行逸脱ユーザーとのコミュニケーションの深さを考慮できると考えたためである。

3) 調査結果と考察

隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合を算出した結果、割合が多い上位 10 ノードのうち非行逸脱ユーザーのノードは 8 ノード、上位 30 位のうち非行逸脱ユーザーのノードは 23 ノードであった。また、残りの 7 ノードにおいては、非行逸脱行為に関する記述はみられなかったが、髪色が極端に明るいなど、生活態度に問題があると判断できるノードが 4 ノード含まれていた。

以上の調査結果より、隣接ノードに含まれる非行逸脱ユーザーのノードの割合が多いノードは、非行逸脱ユーザーである確率が高いという知見が得られた。そこで、本研究開発プロジェクトでは、非行逸脱ユーザーの発見を目的としたクロールにおいては、提案指標を用いてクロール対象に優先順位を割り振ることとする。

(2) 実施項目②：非行逸脱行為の判定アルゴリズムの開発

1) 非行逸脱行為の判定アルゴリズムの概要

A) 研究の目的

非行逸脱行為判別辞書に登録された非行逸脱語との一致による手法では、辞書に含まれない非行逸脱語が存在した場合に、抽出漏れが発生する可能性がある。そのため、本研究では、非行逸脱行為の有無を判定するために、辞書一致による手法に加えて、教師あり学習による判別手法を実装する。本手法では、まず、教師データとして非行逸脱傾向の高い生徒と一般の生徒を用意し、非行逸脱傾向の高い生徒の特徴を学習する。次に、新たに入力された生徒の情報が非行逸脱傾向の高い生徒と同様の特徴を示していれば、その生徒は非行逸脱傾向の高い生徒に類似しているとし、非行逸脱傾向が高いと評価する。本手法を実装することにより、非行逸脱用語辞書に含まれる語が存在しないユーザであっても、非行逸脱傾向の高い生徒に含まれる特徴がみられれば、非行逸脱傾向が高いと見做し自動的に発見することが可能である。

しかし、教師あり学習による手法で発見されるユーザは、あくまで、非行逸脱傾向の高い生徒と同様の特徴を示しているというだけであり、非行逸脱行為を行っているという確証が得られない。そのため、辞書一致による手法と併用して解釈することが望ましいと考えられる。そのため、本研究では非行逸脱行為の判別において、辞書一致による手法と教師あり学習による手法を併用する仕組みを実装する。

B) 研究の概要

本アルゴリズムの処理の流れを図 43 に示す。

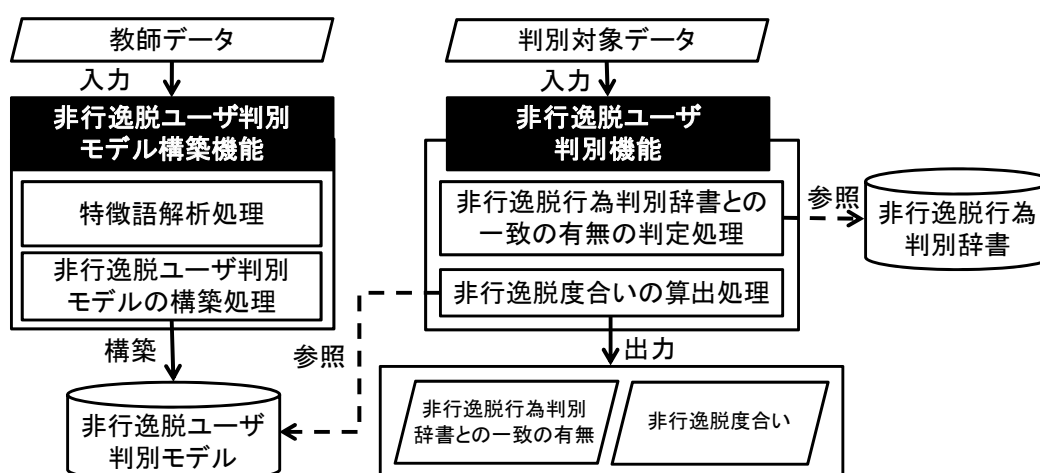


図 43 非行逸脱ユーザの判定アルゴリズムの流れ

非行逸脱行為判別アルゴリズムは、判別モデルを構築する非行逸脱ユーザ判別モデル構築機能と入力された判別対象データのユーザが非行逸脱ユーザかどうかを判別する非行逸脱ユーザ判別機能で構築される。

非行逸脱ユーザ判別モデル構築機能では、非行逸脱ユーザと一般ユーザをプロフサイトから収集し、その特徴を SVM により学習することで非行逸脱ユーザ判別モデルを構築する。まず、特徴語抽出処理にて、教師データに含まれる非行逸脱傾向の強いユーザと一般のユーザのプロフページを解析し、モデル構築に用いる単語を抽出する。本処理では、特徴語として、各プロフに記載されたユーザに関する情報から n-gram モデルを用いて文字列を抽出する。ここで、単語ではなく n-gram モデルで抽出した文字列を特徴語として用いる理由として、プロフページには、文章ではなく語の語句の羅列が多く見られ、形態素解析等では単語を正確に抽出できないと考えたためである。そして、抽出した特徴語とその特徴語の出現頻度に基づき素性ベクトルを構築し、非行逸脱ユーザ判定モデルを構築する。なお、本研究では、ユーザを有害か無害かの 2 クラスに分類するモデルとして、分類問題において一般的に用いられる SVM を採用する。また、SVM で用いるカーネル関数には、一般的に利用される RBF カーネルを採用し、SVM の出力結果をユーザの非行逸脱度合いとする。

非行逸脱ユーザ判定機能には、非行逸脱行為判定辞書を用いた判定処理と非行逸脱ユーザ判定モデルを用いた判定処理の 2 つの処理がある。非行逸脱行為判定辞書を用いた判定では、辞書に含まれる語がプロフページに存在するかどうかを確認し、辞書に含まれる語が存在する場合は、情報が存在するプロフページの URL と含まれる語の情報を出力する。非行逸脱ユーザ判定モデルを用いた判定では、非行逸脱ユーザ判定モデルの構築機能の特徴語抽出処理と同様の手順で、判定対象のプロフページから素性ベクトルを構築する。そして、SVM を用いてプロフユーザの非行逸脱度合いを算出する。

2) 非行逸脱行為の判定アルゴリズムの精度評価実験

非行逸脱行為の判定アルゴリズムの精度評価実験では、教師あり学習による非行逸脱行為判定手法を用いた非行逸脱ユーザの判定精度を評価する。本実験では、まず、非行逸脱行為の判定に用いるパラメータを決定するために、事前実験として「パラメータ決定のための評価実験」を実施する。次に、事前実験の結果決定したパラメータを用いて、非行逸脱行為判定手法を用いた非行逸脱ユーザの判定精度を評価するため、「非行逸脱ユーザの判定精度の検証」を実施する。これらの実験を通して、プロフサイトにおいても、教師あり学習による手法を利用可能であることを検証する。

A) パラメータ決定のための評価実験

実験内容

非行逸脱ユーザ判定モデルを適切に構築するため、次に示す 3 つのパラメータについて、最適値の探索を行う。

- 最適な n -gram のトークン文字数の決定
- SVM の入力パラメータである $cost$ の決定
- SVM の入力パラメータである $gamma$ の決定

本実験では、プロフページ 7,070 件（非行逸脱ユーザのプロフページ 5,000 件、一般ユーザのプロフページ 2,070 件）を用いて、各パラメータの最適値を探索する。また、実験で用いる素性は、非行逸脱ユーザと一般ユーザの各データセットに出現する文字列の中で出現頻度が上位の 5,000 件の文字列（計 10,000 件）を用いる。なお、SVM のライブラリには、LibSVM (LibSVM : <http://www.csie.ntu.edu.tw/~cjlin/libsvm/>) を利用する。本実験の実験手順を次に示す。

- STEP 1. n の値を 1 から 5 までを変化させ、プロフページのユーザに関する情報から抽出した文字列を素性とし、SVM により非行逸脱ユーザ判定モデルを構築する。この段階では、SVM の $cost$ と $gamma$ の値は、LibSVM のデフォルト値を用いる。
- STEP 2. SVM に 7,070 件のデータセットを入力し、非行逸脱ユーザの判定精度を算出する。
- STEP 3. 非行逸脱ユーザの判定精度より、最も高精度に判定可能な n -gram のトークン文字数を決定する。
- STEP 4. n -gram トークン文字数を最適値に固定し、SVM のパラメータである $cost$ と $gamma$ の値の組み合わせを変化させ、最適な値を探索する。

結果と考察

n -gram の値を 1 から 5 までを変化させ、適合率、再現率と F 値を求めた実験結果を図 44 に示す。図 44 の結果から、 n -gram の値が 3 の場合において、高精度に有害ユーザを判定できていることが分かる。これは、 n -gram の値が 3 より小さい場合、単語ではない文字列も抽出するため適合率が低下し、 n -gram の値が 3 より大きい場合、汎用性が低くなるため再現率が低下するためであると考えられる。この結果から、SVM の入力パラメータである $cost$ と $gamma$ の探索においては、3-gram の素性を用いて実験を行う。 $cost$ と $gamma$ の探索結果を図 45 に示す。図 45 の実験結果より、

cost が 512, gamma が 0.0001220703125 の場合に F 値 0.92 となり, 最適な結果が得られることが分かった. 以上の結果から, 以降の実験では, 前述のパラメータの値を採用する.

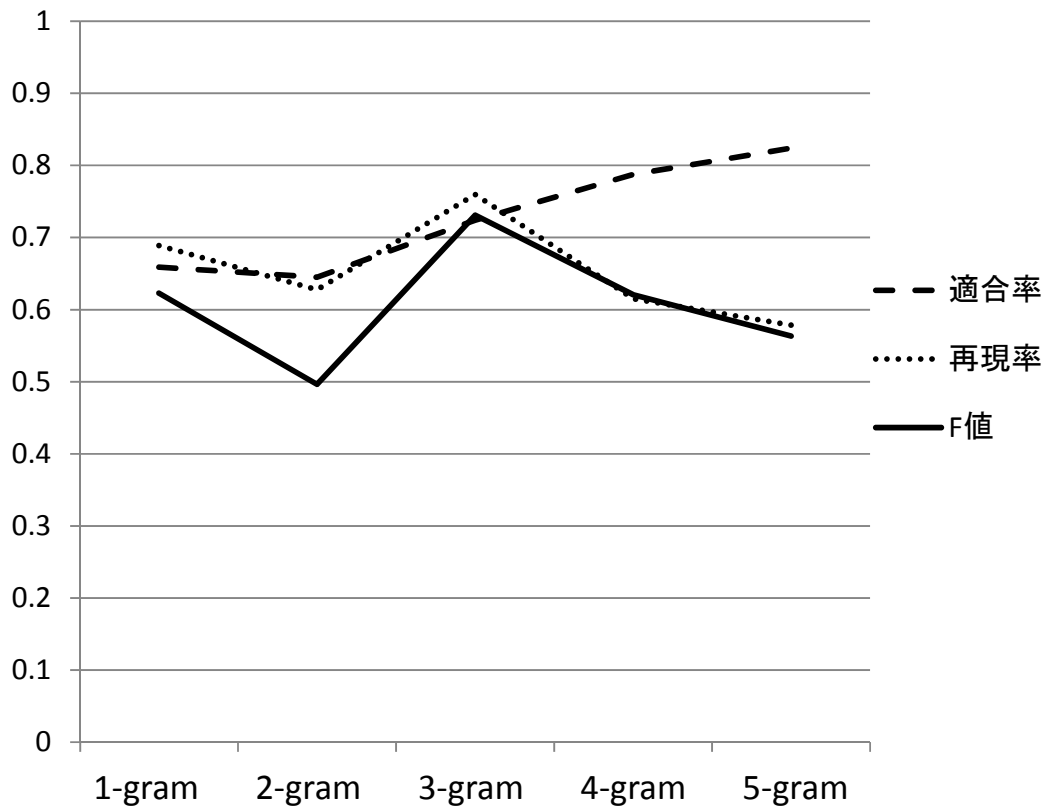


図 44 n-gram の探索結果

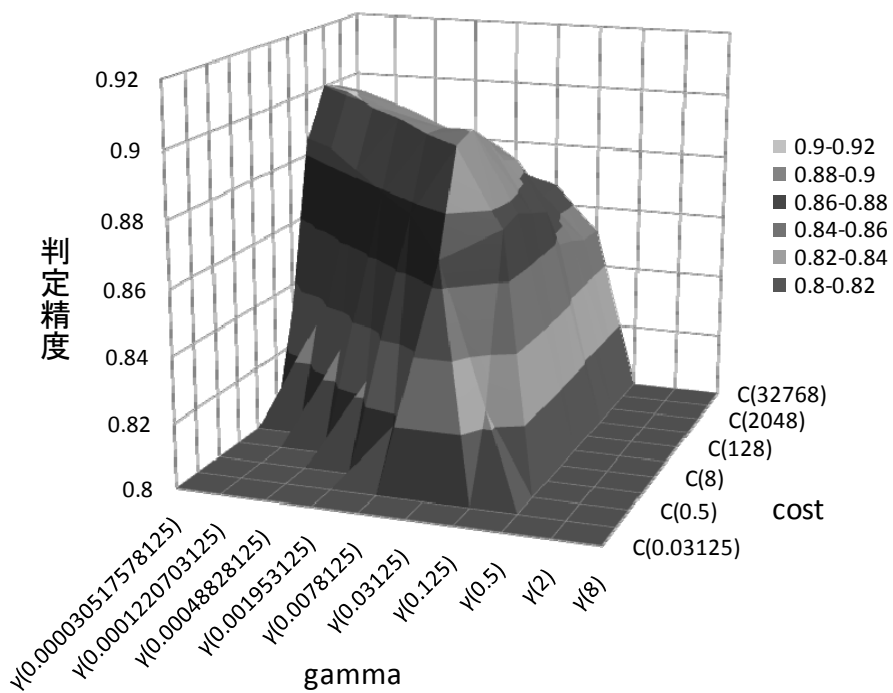


図 45 cost と gamma の探索結果

B) 非行逸脱ユーザの判定精度の検証

実験内容

本実験では、プロフィールに含まれる記述内容を用いてユーザの非行逸脱度合いを評価できるかどうかを検証する。本実験では、非行逸脱ユーザを判定する基準として、プロフィールの嗜好品欄や好きな飲み物欄に「喫煙」や「飲酒」などに関するキーワードが含まれているかどうかを用いた。この基準に基づき、目視で判定した非行逸脱ユーザのプロフデータ 2,000 件、一般ユーザのプロフデータ 2,000 件を実験用データセットとして、5 分割交差法を用いて非行逸脱ユーザの判定精度を評価する。なお、実験で用いる素性数は、パラメータ決定のための評価実験と同様で、非行逸脱ユーザと一般ユーザの各データセットに出現する文字列のうち出現頻度の上位 5,000 件ずつ、計 10,000 件を用いた。評価実験の実験手順を以下に示す。

STEP 1. 実験用データセットを入力し抽出した **n-gram** の文字を素性として、非行逸脱ユーザ判定モデルを構築する。なお、**n-gram** のトークン文字数や **SVM** のパラメータは、事前実験により求めた値を用いる。

STEP 2. テスト対象のプロフページを入力し、非行逸脱度合いを 1 から -1 の値で評価する。

STEP 3. 有害度が 0 以上のユーザを非行逸脱ユーザとして判定し、正しく判定できた割合について、精度評価に一般的に用いられる **F 値** により評価する。

結果と考察

非行逸脱ユーザの判定精度の実験結果を表 14 に示す。

表 14 非行逸脱ユーザの判定精度の評価実験の結果 (5 分割交差法)

データセット		正解データ数	判定件数	適合率	再現率	F 値
1	有害	400	341	0.8700	0.9875	0.9251
	無害	400	395	0.9855	0.8525	0.9142
	全体	800	736	0.9278	0.9200	0.9196
2	有害	400	397	0.9924	0.9800	0.9862
	無害	400	392	0.9802	0.9925	0.9863
	全体	800	789	0.9863	0.9863	0.9862
3	有害	400	398	0.9949	0.9725	0.9836
	無害	400	389	0.9731	0.9950	0.9839
	全体	800	787	0.9840	0.9838	0.9837
4	有害	400	397	0.9925	0.9900	0.9912
	無害	400	396	0.9900	0.9925	0.9913
	全体	800	793	0.9913	0.9913	0.9913
5	有害	400	400	1.0000	0.9700	0.9848
	無害	400	388	0.9709	1.0000	0.9852
	全体	800	788	0.9854	0.9850	0.9850
結果	有害	2000	1933	0.9669	0.9800	0.9734
	無害	2000	1960	0.9797	0.9665	0.9731
	全体	4000	3893	0.9733	0.9733	0.9732

表 14 から、非行逸脱ユーザと一般ユーザの両方について、非常に高精度に判定できることが分かった。これは、**n-gram** を用いて抽出した文字列について、次の 2 点の特徴が原因と考えられる。1 つ目は、非行逸脱ユーザと一般ユーザの間で明確に異なる特徴が見られる点である。特に、本研究では、非行逸脱ユーザの特徴として、「喫煙」や「飲酒」などに関するキーワードを設定したが、これらの製品名や話題につな

がる文字列は、一般ユーザのプロフ上には全く登場しなかった。2 つ目は、ユーザの年齢層がある程度限定されるため、プロフ上にて交換される話題が限定的なものとなり、使用される文字列のバリエーションが少ない点である。このため、非行逸脱ユーザのプロフ上に出現する文字列と一般ユーザのプロフ上に出現する文字列との間の違いが強調されて学習されたと考えられる。

以上の実験結果より、本実施項目にて開発した非行逸脱行為の判定アルゴリズムの有用性を実証した。

(3) 実施項目③：非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウラの開発

1) 非行逸脱行ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウラの開発に関する取り組み

A) 研究の目的

本研究では、非行逸脱ユーザの効率的な発見手法について検討した。本研究開発プロジェクトの実施項目①では、非行逸脱ユーザ間には密なリンク関係があるという傾向が得られている。そこで、本研究では、Web 上における非行逸脱ユーザの人間関係を解析し、非行逸脱ユーザを効率的に発見する手法の開発に取り組む。

しかし、モバイルインターネット上において、ユーザは、自身の自己紹介情報を公開するプロフィールサービスや掲示板サービス、ブログなどの複数のサービス（図 46）を組み合わせるコミュニケーションを図るためグループ化が必要であり、単純に Web ページ間のリンク関係を解析するだけでは、ユーザの人間関係を抽出できない。また、Web 上の特定のデータを対象としたクロウリング手法に関して、様々な取り組みがなされているが、モバイルインターネット上での人間関係に着目したクロウリング手法は提案されていないのが現状である。

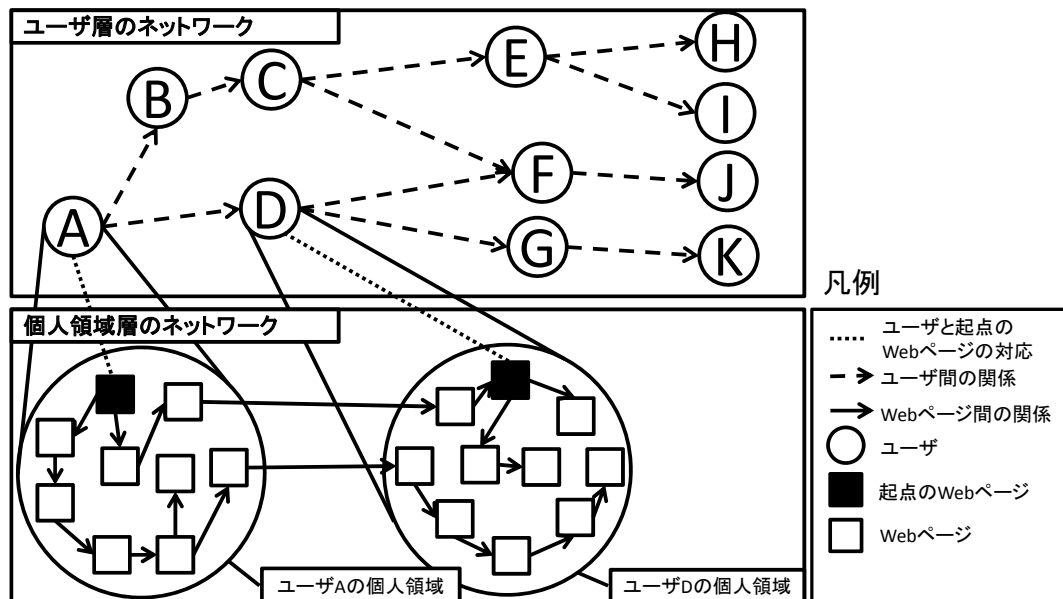


図 47 2 層構造ネットワークの構成

ユーザ層のネットワークは、ユーザ間のコミュニケーションによって構成される仮想的なネットワークである。これは、ユーザをノード、ユーザ間の人間関係をエッジとして構成される。Web 上では Web ページとユーザが一對一に対応しないため、個々のユーザやユーザ間の人間関係を特定することが難しい。そこで、ユーザが管理する Web ページ群を個人領域として特定し、個人領域間を結ぶネットワークを解析することで、ユーザ層のネットワークを構築する。個人領域層のネットワークは、実際の Web ページ間を繋ぐリンクによって構成されるネットワークである。これは、Web ページをノード、Web ページ間のリンク関係をエッジとして構成される。個人領域層では、各ユーザが管理する Web ページ群を個人領域とし、モバイルインターネット上における個々のユーザを特定する。そして、個人領域間を繋ぐリンクをユーザ間のコミュニケーションとして定義することで、ユーザ層のネットワークを構築する。そして、これらのネットワーク上にてエージェント同士が相互に作用しながら巡回するマルチエージェントクロウラ（以下、「個人領域クロウラ」と略記）を開発し、人間関係に基づく有害ユーザの発見手法を提案することで、モバイルインターネットにおけるネットパトロールを支援する。

本研究で提案する個人領域クロウラを用いた非行逸脱ユーザ発見手法の処理の流れを図 48 に示す。

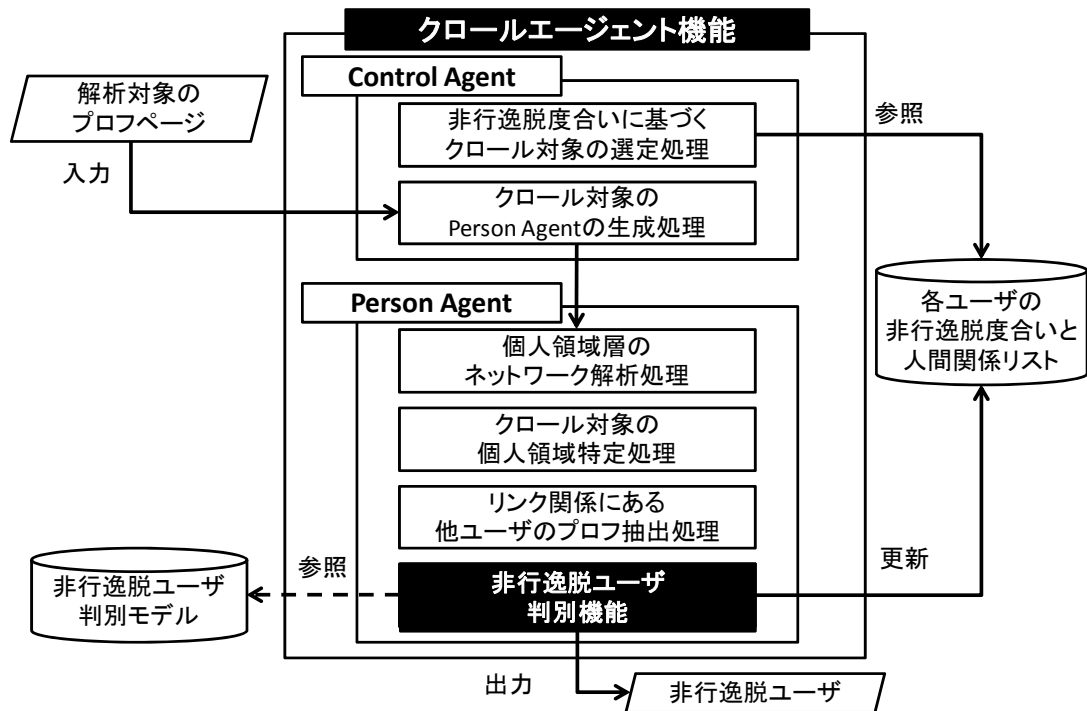


図 48 非行逸脱ユーザ発見手法の処理の流れ

本提案手法では、クロールエージェント機能では、入力されたプロフ群を起点として、ユーザ層を巡回する「Control Agent」と個人領域層を巡回する「Person Agent」の 2 つのエージェントが協調してモバイルインターネットを巡回し、ユーザ群を抽出する。そして、各ユーザの非行逸脱度合いを算出し、非行逸脱ユーザを発見する。ここで、非行逸脱ユーザの発見には、前述の非行逸脱行為の判定アルゴリズムの成果を用いる。

本研究で提案する個人領域クローラは、人間関係の解析に主眼をおいたマルチエージェントモデルに基づいて構築する。具体的には、Control Agent と Person Agent の 2 種類のエージェントが連携するマルチエージェントモデルである。個人領域クローラの概要を図 49 に示す。

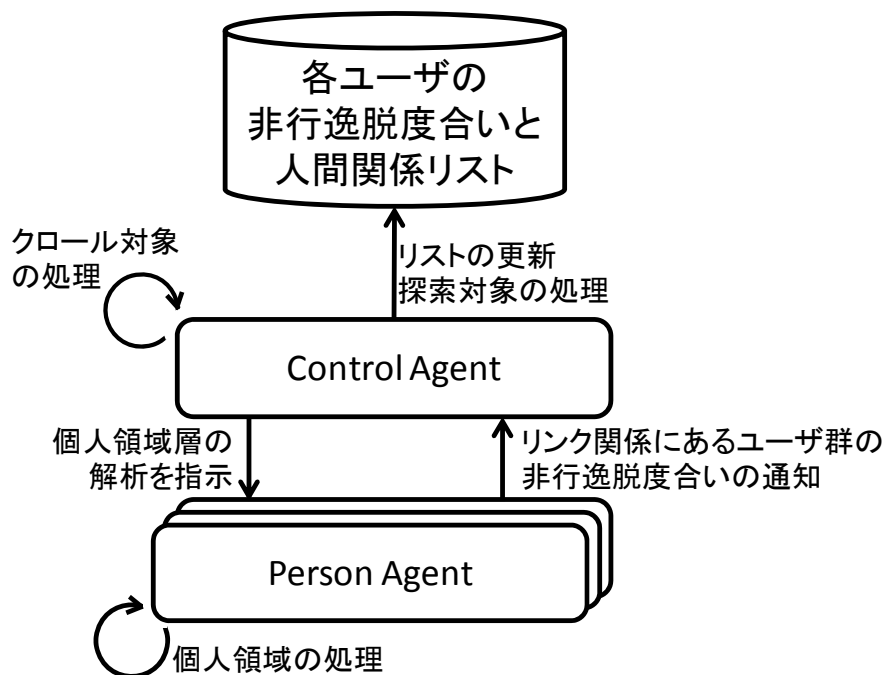


図 49 個人領域クローラの概要

個人領域クローラにおいて、Control Agent は、非行逸脱度合いに基づきクローラ対象のユーザを選定し、Person Agent に解析を依頼するエージェントである。Person Agent は、Control Agent の依頼に従い、クローラ対象のユーザの個人領域を特定し収集すると同時に、対象ユーザとリンク関係がある他ユーザの非行逸脱度合いを評価するエージェントである。それぞれのエージェントの挙動について解説する。

Control Agent の挙動

Control Agent は、クローラ対象を選別し、Person Agent を生成するエージェントである。Control Agent の挙動を図 50 に示す。

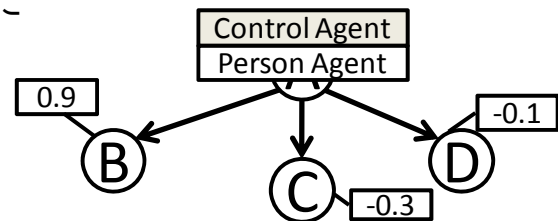
STEP 1 システムがエントリポイントに
Control Agentを作成



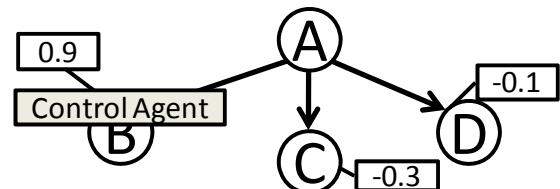
STEP 2 Control Agentがプロフユーザに対して
Person Agentを作成



STEP 3 Person AgentがControl Agentに
近傍ユーザと
その非行逸脱度合いを通知



STEP 4 Control Agentが
非行逸脱度合いが
高い近傍ユーザを
次のクローラ対象に選択



STEP 5 STEP 1 - STEP 4を繰り返して
飛行逸脱ユーザを抽出

凡例

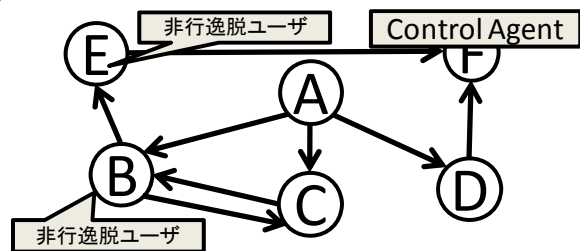
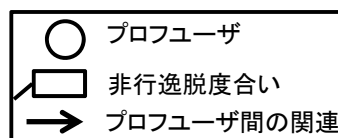


図 50 Control Agent の挙動

Control Agent は、まず、エージェントが巡回する起点となるエントリポイントの解析対象ユーザのプロフに配置される (図 50 STEP1)。次に、解析対象ユーザの個人領域と他ユーザとの関係を解析するために、エントリポイントのプロフに対応した Person Agent を生成する (図 50 STEP2)。最後に、生成した Person Agent が出力する各ユーザの有害度を参照 (図 50 STEP3) し、次の解析対象を選定する (図 50 STEP4)。本研究では、非行逸脱ユーザの人間関係の調査結果の知見に基づき、非行逸脱度合いが高いユーザを次の解析対象として Control Agent を移動させる。この操作を繰り返すことで (図 50 STEP5)、ランダムにクローラする場合に比べ、効率的

に非行逸脱ユーザを発見できる。

Personal Agent の挙動

Person Agent は、ユーザごとの個人領域の特定とリンク関係にあるユーザの抽出および非行逸脱度合いの評価を行うエージェントである。Person Agent の挙動を図 51 に示す。

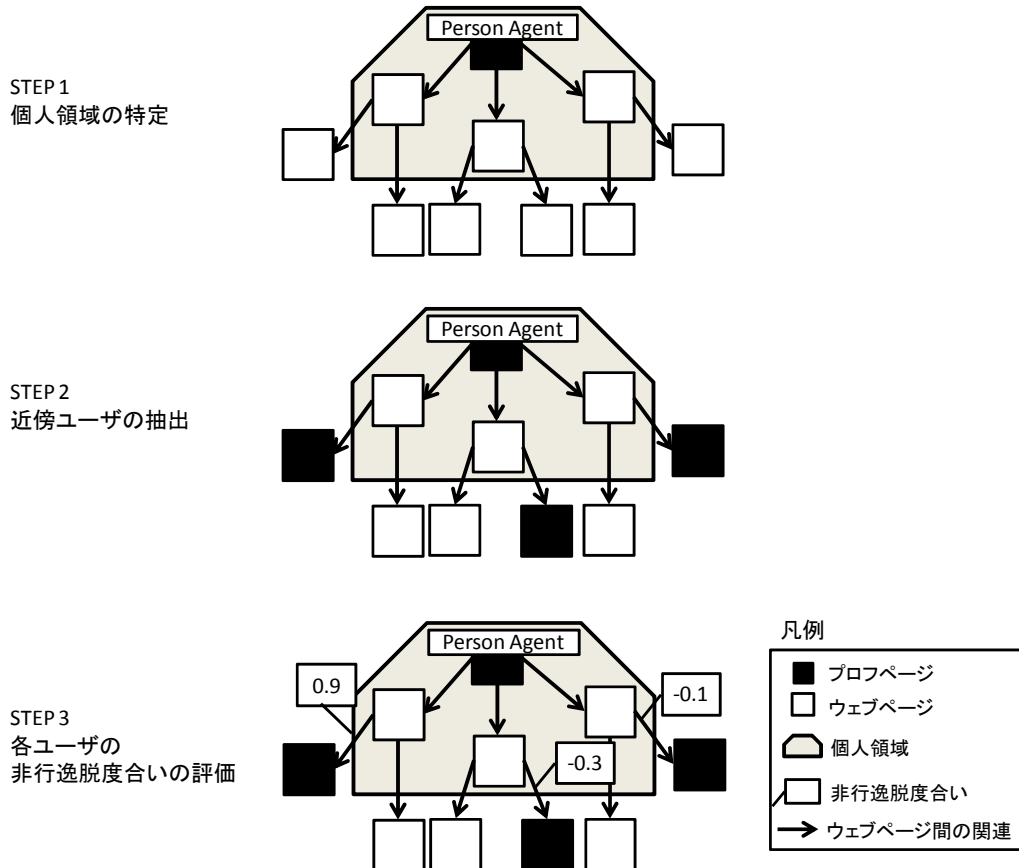


図 51 Personal Agent の挙動

Person Agent は、まず、Control Agent から解析を指示されたプロフの Web ページからリンク関係を解析し、ユーザの個人領域を特定する (図 51 STEP1)。次に、個人領域からリンクされている他ユーザのプロフを抽出し、近傍ユーザとしてリストに登録する (図 51 STEP2)。最後に、近傍ユーザのプロフを解析して非行逸脱度合いを評価 (図 51 STEP3) し、各ユーザの非行逸脱度合いリストを更新する。

2) 非行逸脱ユーザの効率的な発見を目指したマルチエージェントクロウラの評価実験

A) 個人領域の特定精度の検証実験

実験内容

本実験では、個人領域の特定精度を評価する。個人領域の特定精度は、誤抽出の原因を詳細に解析するためにユーザを基準とした場合と個人領域に含まれるサービスを基準とした場合の 2 種類の評価基準により評価する。実験に用いるデータとして、一般に広く普及しているプロフィールサイトの会員数 480 万人から無作為に抽出した 1,116 件のユーザを採用した。評価対象のサンプリング数は、統計調査において一般的に用いられる単純無作為抽出法の評価式を用いて 99% (信頼度係数 2.58) の信頼度で検定を行った結果、許容誤差 5%以内の結果が得られることを確認した上で決定した。また、個人領域の特定時に使用する閾値には、複数のプロフのトップページから派生する URL の関連度を算出し、経験的に算出した 0.3 を用いる。これらの実験データを用いて、次に示す手順により実験を行う。

- STEP 1. プロフのトップページ 1,116 件を目視で確認し、それぞれのプロフから派生するサービスを抽出する。なお、本実験では、プロフから派生するサービスとして、プロフと連動して用いられることが多い「ゲスブ」、ミニブログサービスである「りある」、画像管理サービスである「アルバム」、お気に入りの Web サイトを登録するサービスである「リンク」、Web サイト作成サービスである「ホームペ」とブログの 6 サービスを対象として定義した。
- STEP 2. 非行逸脱ユーザの判定精度より、最も高精度に判定可能な n-gram のトークン文字数を決定する。
- STEP 3. 各プロフのトップページから本提案手法で個人領域を特定した結果と STEP1 で取得した結果とを比較し、ユーザを基準とした場合の個人領域の特定精度を評価する。なお、他のユーザの個人領域の Web ページを抽出した場合は、誤抽出として扱った。
- STEP 4. 各プロフユーザの個人領域内に含まれる Web ページ群を解析し、サービスを基準とした場合の個人領域の特定精度を評価する。

結果と考察

実験結果より得られたユーザ単位の個人領域の特定精度を表 15 に示す。

表 15 ユーザ単位の個人領域の特定精度

	全抽出できた割合	誤抽出した割合
個人領域の抽出精度	86.65%	13.35%

表 15 に示す結果より、解析対象としたユーザ 1,116 人の内、967 人 (86.65%) のユーザについて、正しく個人領域を特定することができた。誤抽出したユーザの実験結果を確認すると、1 件誤抽出したユーザは 115 人 (10.30%)、2 件誤抽出したユーザは 28 人 (2.51%)、3 件以上誤抽出したユーザは 6 人 (0.54%) であった。以上の実験結果より、誤抽出したユーザ 149 人の内、115 人 (77.18%) が 1 件のみの誤抽出であるため、全体として高精度に個人領域を特定できることがわかった。また、解析結果を目視で確認したところ、サービスによって個人領域の特定精度に差が見られた。サービスを基準とした場合の個人領域の特定精度を表 16 に示す。

表 16 サービス単位の個人領域の特定精度

サービス名	全体件数	サービス利用率 (%)	抽出件数	精度 (%)
ゲスブ	817	73.21	795	97.31
りある	655	58.69	621	94.81
アルバム	438	39.25	419	95.66
リンク	183	16.40	182	99.45
ホームペ	76	6.81	74	97.37
ブログ	269	24.10	234	86.99

表 16 の結果より、ゲスブ、りある、アルバム、リンク、ホームペについては、約 95% 以上の精度で抽出できた。しかし、ブログについては約 87% となり、他のサービスに比べて抽出精度が低い結果となった。これは、プロフから直接リンクはされていないが、プロフからホームペを介してブログやリアルにつながるなど、1つのサービスを介して別のサービスへリンクしている事例では、本提案手法のアルゴリズムでは抽出できないためである。

B) 個人領域を考慮する有効性の検証実験

実験内容

本実験では、既存研究との比較により個人領域を考慮する有効性を検証した。評価指標には、収集ページ数と発見ユーザ数の割合を用いた。なお、収集ページ数は、収集した Web ページ数全体を意味し、発見ユーザ数は、収集した Web ページの中でもプロフのトップページ数とする。収集ページ数と発見ユーザ数の割合を見ることにより、人間関係の発見効率を求めることができる。比較する既存手法には、Web ページクローラの探索アルゴリズムとして一般的に用いられる幅優先探索を採用する。これは、深さ優先探索に比べ多くの Web ページを探索できるためである。また、プロフのトップページから収集する場合についても同様の実験を行い、人間関係の発見効率を検証した。本実験の実験手順を次に示す。

- STEP 1. 無作為に抽出したプロフトップページの 5 件の URL を起点としてクローリングを行い、収集した Web ページから次の解析対象となる URL を抽出する。なお、辞書一致方式のノイズページブロック機能により、URL が辞書に登録されているアフィリエイトサイトは解析の対象外とする。
- STEP 2. 個人領域クローラでは、STEP1 で抽出した URL を解析して個人領域を特定し、リンク関係にある Web ページを収集する。比較対象である幅優先探索手法では、個人領域を特定せず、全ての Web ページを収集する。プロフのトップページのみを収集対象とする手法では、リンク関係のある Web ページの中でもプロフのトップページのみを収集する。
- STEP 3. 収集した Web ページを解析し、プロフのトップページを抽出する。
- STEP 4. プロフのトップページを新たな解析対象とし、STEP 1 から STEP3 を繰り返す。

結果と考察

本実験の結果を図 52 に示す。

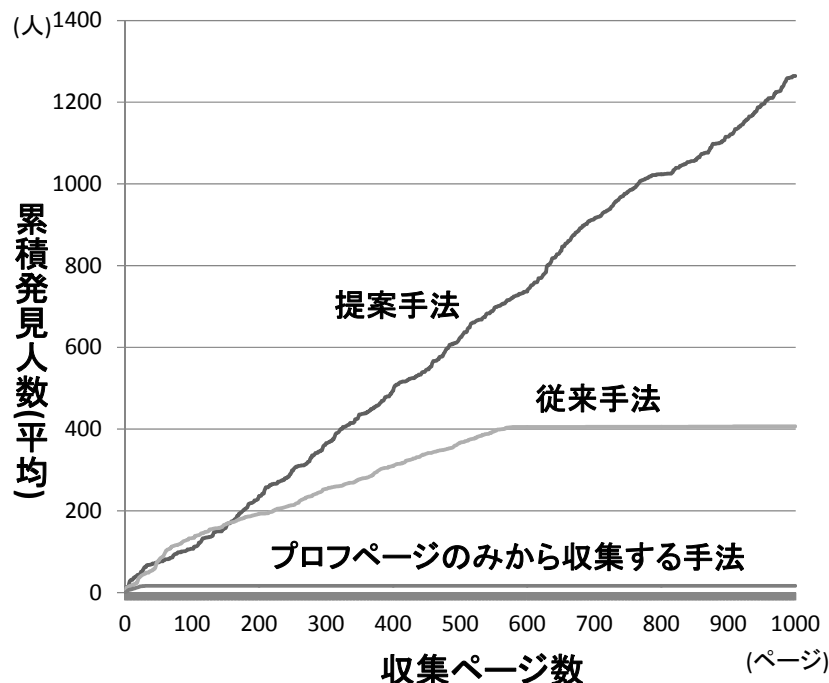


図 52 収集ページ数と発見人数の関係

図 52 から、個人領域クローラでは、収集ページ数に比例して新たなユーザを発見できていることを確認した。一方、幅優先探索で収集した場合、約 600 件を境に新たなユーザを発見できなかった。また、起点となる URL が異なる 5 つのクローラについて、Web ページの収集状況を確認したところ、一定数の Web ページを収集すると、新たなユーザを発見できない区間が断続的に発生した。これは、個人領域を考慮しな

い場合、Web 広告などを介して移動した企業の Web サイトなどを探索し、ユーザを探索できなくなるためである。また、プロフのトップページのみを収集対象とする手法では、新しいユーザを収集することは可能であるが、提案手法と比較して、収集効率が約 4 分の 1 程度であることが分かった。起点となる URL が異なる 5 つのクローラについて、Web ページの収集状況を確認したところ、5 つの内 4 つのクローラは、クロール初期の段階で新たな Web ページを発見できない状況となっていることが分かった。以上の実験結果から、個人領域を考慮することで、従来の幅優先探索手法やプロフのトップページのみを収集対象とする手法と比較して効率的にユーザを発見できており、Web ページ上のユーザを単位としてクロールする場合に有効であることが検証できた。

C) 非行逸脱ユーザの発見効率の検証実験

実験内容

本実験では、既存研究との比較により非行逸脱度合いが高いユーザ順に優先的に Control Agent を配置する手法の有用性を検証する。比較する既存手法には、幅優先探索を採用する。本実験の手順を次に示す。

- STEP 5. クロールの起点となるユーザを無作為に抽出し、そのユーザを起点としてクロールを開始する。
- STEP 6. 起点ユーザの個人領域を抽出し、個人領域に隣接する各ユーザのプロフページの有害度を算出する。
- STEP 7. 隣接するプロフページの中から、次の Control Agent の配置先を選定する。なお、個人領域クローラでは、非行逸脱度合いが最も高いユーザを次の Control Agent の配置先として選定する。一方、幅優先探索手法では、次の Control Agent の配置先を無作為に選定する。
- STEP 8. 非行逸脱ユーザ判別処理と同様の流れで収集したデータセットに含まれるユーザの非行逸脱度合いを評価し、非行逸脱ユーザを判別する。
- STEP 9. 判別結果を解析し、非行逸脱ユーザのプロフが含まれている割合により比較する。

結果と考察

本実験の結果を表 17 に示す。

表 17 Control Agent の配置方法の違いによる評価実験の結果

ID	収集人数		有害ユーザ数		有害ユーザの割合 (%)		
	提案	従来	提案	従来	提案	従来	差 (提案-従来)
1	1791	1776	1349	1003	75.32	56.48	18.85
2	1500	1824	1080	984	72.00	53.95	18.05
3	1475	1720	1048	960	71.05	55.81	15.24
4	1582	1839	1180	1169	74.59	63.57	11.02
5	1413	1487	1066	923	75.44	62.07	13.37
合計	7761	8646	5723	5039	73.74	59.28	15.46

非行逸脱ユーザの収集効率を基準として比較した場合、表 17 から、幅優先探索手法と個人領域クローラを用いた本提案手法では、最大で 18.85%、全体で 15.46%の違いが見られた。また、収集された非行逸脱ユーザの数を基準として比較した場合でも、提案手法が 5,723 名、従来手法が 5,039 名であることから、提案手法の方が優れていることが分かる。これは、実施項目①の調査で得られた知見より、非行逸脱ユーザの周りには非行逸脱ユーザが集まる傾向があるためである。また、探索ホップ数と非行逸脱ユーザの発見効率との関係を詳細に分析するため、探索ホップ数ごとの非行逸脱ユーザの割合の平均を示したグラフを図 53 に示す。

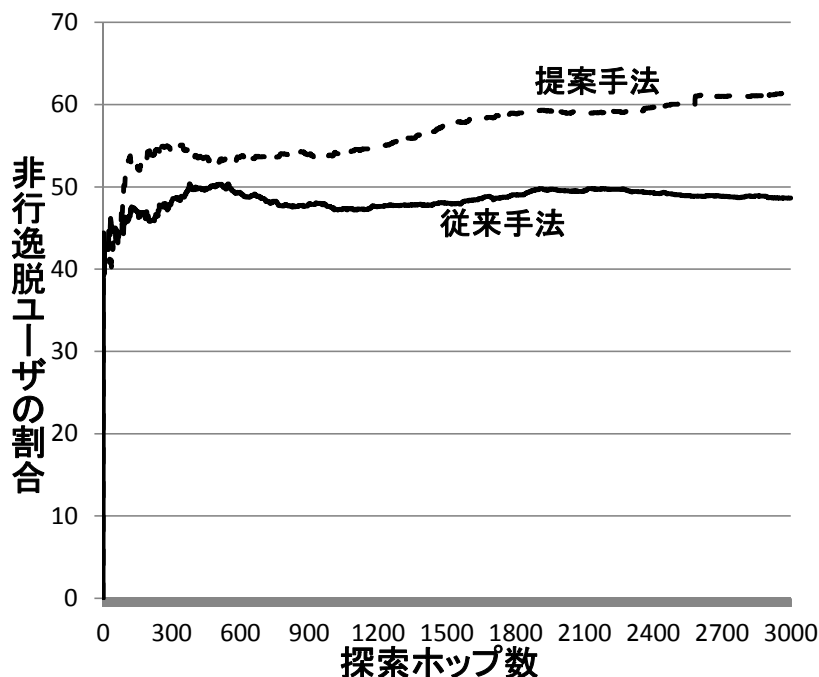


図 53 探索ホップ数と非行逸脱ユーザの割合の関係

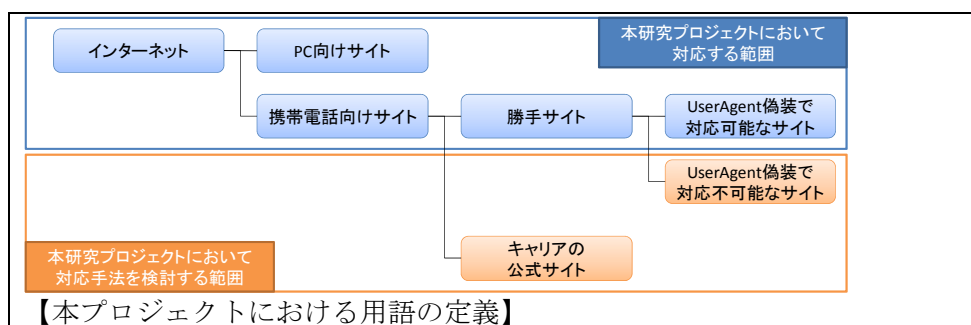
図 53 より，探索ホップ数が少ない段階で既に違法有害ユーザの発見効率に差が出ており，探索が進むにつれて徐々に差が広がっていることが分かる．これらの結果から，非行逸脱度合いに基づき次の Control Agent の配置先を決定することで，効率的に非行逸脱ユーザを発見できることが分かった．

以上の実験結果より，実施項目③にて開発したマルチエージェントクロウラの有用性を実証した．

(4) 実施項目④：モバイルブラウザの開発

1) モバイルブラウザの開発の目的

インターネット上には，携帯電話からのアクセスのみを許可しているサイトやページが存在し，実際のネットパトロール業務において，携帯電話とパソコンとともに用いる必要がある．しかし，有害情報や危険な書き込みの探索，記述内容の保存（証拠情報の確保）などのネットパトロールの主業務において，2 つの媒体を利用する必要があり，非常に煩雑な作業が必要となる．そこで，本開発では，ネットパトロール業務の支援を目指し，携帯サイトをパソコンから確認可能とするモバイルブラウザを開発する．本手法では，図 54 に示す「PC 向けサイト」、「携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応可能なサイト」、「携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応不可能なサイト」、「携帯電話向けサイト：キャリアの公式サイト」の 4 種類を対象として，パソコン上から確認可能な仕組みを構築する．「UserAgent 偽装で対応可能なサイト」の例を図 55，「UserAgent 偽装で対応不可能なサイト」の例を図 56，「キャリアの公式サイト」の例を図 57 に示す．



• PC 向けサイト

Internet Explorer や Firefox を利用してパソコンから確認可能な Web サイト

• 携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応可能なサイト

UserAgent 情報の書き換えを行い、Internet Explorer や Firefox を利用してパソコンからアクセスした場合に、内容を確認できる Web サイト

• 携帯電話向けサイト：UserAgent 偽装で対応不可能なサイト

UserAgent 情報の書き換えを行い、Internet Explorer や Firefox を利用してパソコンからアクセスした場合に、内容の確認ができない Web サイト

• 携帯電話向けサイト：キャリアの公式サイト

携帯電話からのみアクセス可能な領域に格納されている Web サイト。パソコンからインターネット経由でのアクセスができない Web サイト

※上記の用語は、本プロジェクト内で認識を統一するために定義している。特に、キャリアの公式サイト用語の定義は、一般の解説と異なるため注意されたい。

図 54 本手法で取得対象とする電子掲示板の種類



図 55 UserAgent 偽装で対応可能なサイト

(出典 kachimol: <http://kachimol.mobi/index.aspx>)

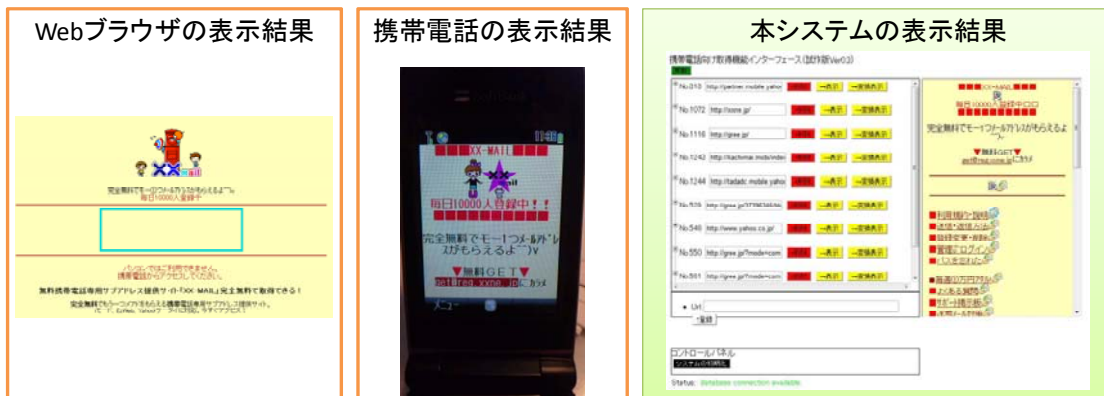


図 56 UserAgent 偽装で対応不可能なサイト

(出典 XX-MAIL: <http://xxne.jp/>)

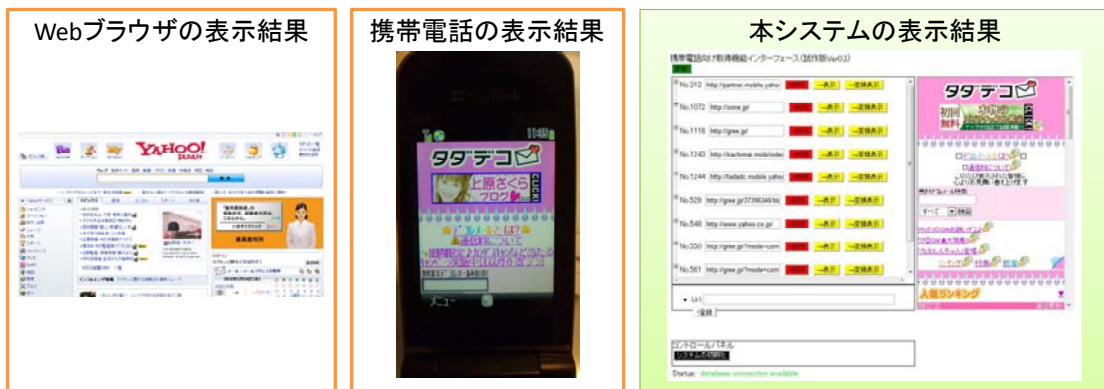


図 57 キャリアの公式サイト

(出典 タダデコ : <http://tadadc.mobile.yahoo.co.jp/>)

これら 4 種類のサイトから情報を取得し、それらの Web サイトに記載されている情報を解析可能とすることで、携帯電話専用の Web サイトもネットパトロールの対象に含めることが可能となり、パソコンと携帯電話を用いたネットパトロール作業の煩雑さを解消することができる。

2) 画面遷移図

本研究開発プロジェクトで開発したモバイルブラウザの画面遷移図を図 58 に示す。

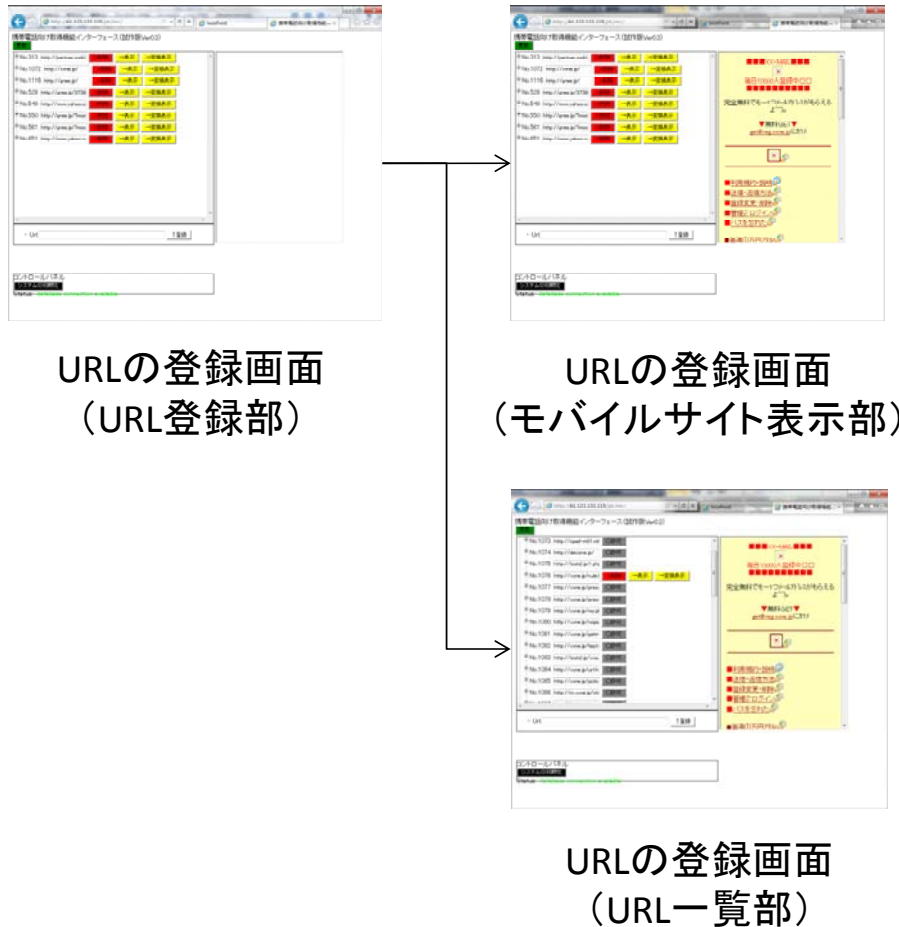


図 58 画面遷移図

3) 機能一覧

本研究開発プロジェクトで開発したネットパトロール支援システムの機能一覧を表 18 に示す。

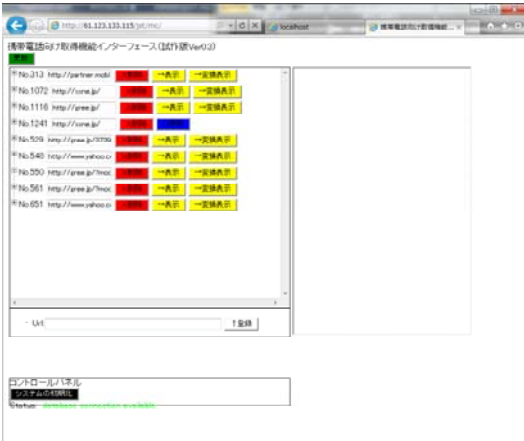
表 18 機能一覧

No	機能名	内容
1	URL の登録画面	URL を登録し、収集状況を確認する画面。URL 登録部，URL 一覧部，モバイルサイト表示部から構成されている。 ①URL 登録部 新しい収集対象の URL を登録する。登録された URL は URL 一覧部に表示され、クロール対象として蓄積される。 ②URL 一覧部

		登録した URL を一覧表示する。登録された URL の Web ページのリンクを取得し、ツリー形式で表示する。 ③モバイルサイト表示部 収集して取得した Web ページを表示する。Web ページの各リンクに対象 URL の収集状況アイコン、次のリンクの取得要請アイコンを表示する。
--	--	---

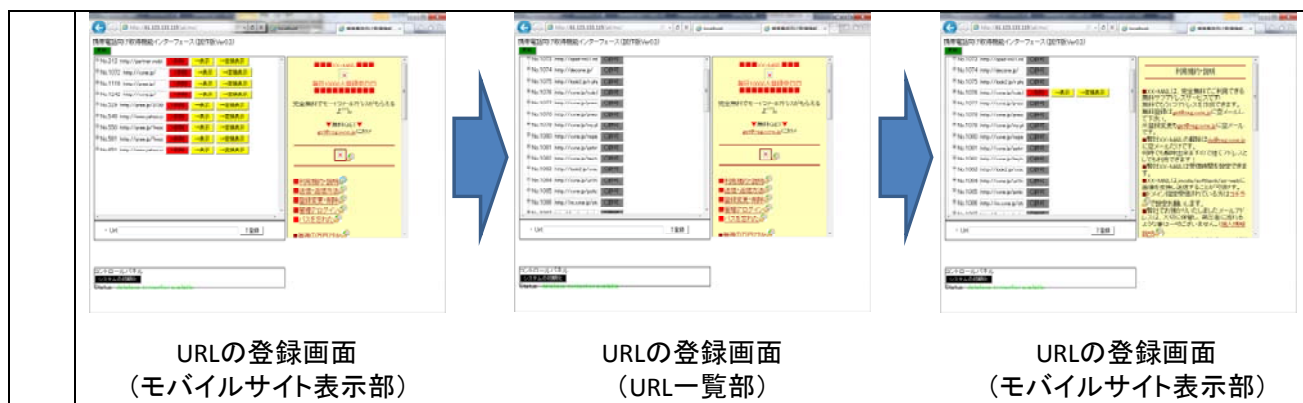
4) シナリオに基づく実行例

A) モバイルサイト閲覧の利用例

No	画面例
1	URL 登録画面を開き、モバイルサイトの URL を登録する   URLの登録画面 (URL登録部) URLの登録画面 (URL一覧部)
2	登録した URL の「→変換表示」ボタンを選択し、モバイルサイトを表示する   URLの登録画面 (URL一覧部) URLの登録画面 (モバイルサイト表示部)

B) 次のリンク先収集の利用例

No	画面例
1	リンク横の収集要請アイコンを選択し、一覧部の収集状況が収集済みの状態になった後、モバイルサイト表示部でページを表示する



(5) 実施項目⑤：ネットパトロール支援システムの開発

1) ネットパトロール支援システムの概要

ネットパトロール支援システムは、モバイルインターネットにおけるユーザの非行逸脱行為を自動的に監視し、その結果をネットパトロール実施者および学校関係者に提供するシステムである。ネットパトロール支援システムのユースケースを図 59 に示す。

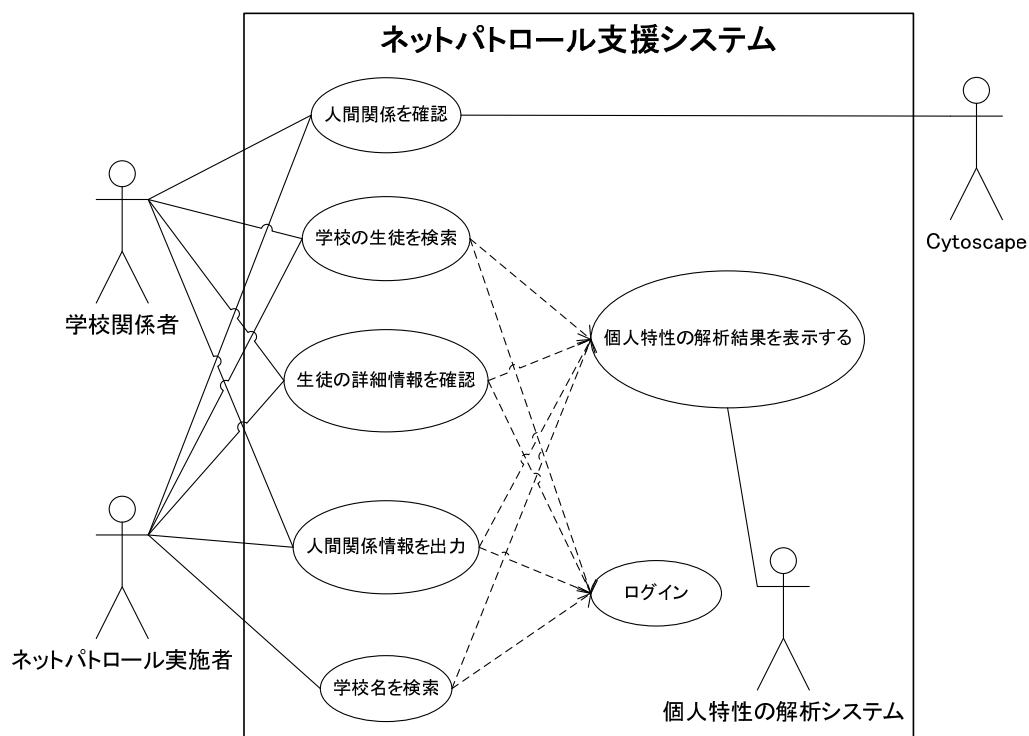


図 59 ネットパトロール支援システムのユースケース図

本研究では、学校関係者やネットパトロール実施者が自校の生徒が関連するユーザのインターネット上での危険な行動を監視し、危険な行動を起こしている場合は、適切に指導可能な環境の構築を目指している。そのため、ネットパトロール支援システムでは、プロフに記述されている内容から所属する学校を類推し、ユーザの属性を特定した上で、プロフの情報を定期的に確認する仕組みを実現する。そして、各ユーザの所属学校の類推結果を用いて、特定の学校の生徒を検索する機能や生徒の人間関係を確認可能な機能を提供する。このことにより、学校の教師が把握できていないインターネットからつながった関係や表層化していない各生徒の非行逸脱行為を準リアルタイムに把握できる。

さらに、人間関係を確認するためのソーシャルグラフを自動的に出力する機能を実装することで、特定のユーザから広がる人間関係を容易に俯瞰する仕組みを提供する。このことにより、「非行・逸脱行為を起こした生徒と友人関係にある生徒の行動」や「見知らぬ人との交流の有無」を容易に確認できる。

2) ネットパトロール支援システムの特徴

ネットパトロール支援システムは、学校名を検索キーとして生徒の一覧を検索し、検索結果から生徒を選択することで、その生徒についての日々の行動や人間関係を確認できる。生徒の詳細情報を確認する機能として、ユーザに関する情報のクローリング結果を確認する個人情報ブラウザ画面（図 60）と生徒の親密な人間関係の情報をソーシャルグラフとして出力して可視化する機能（図 61, 図 62）がある。

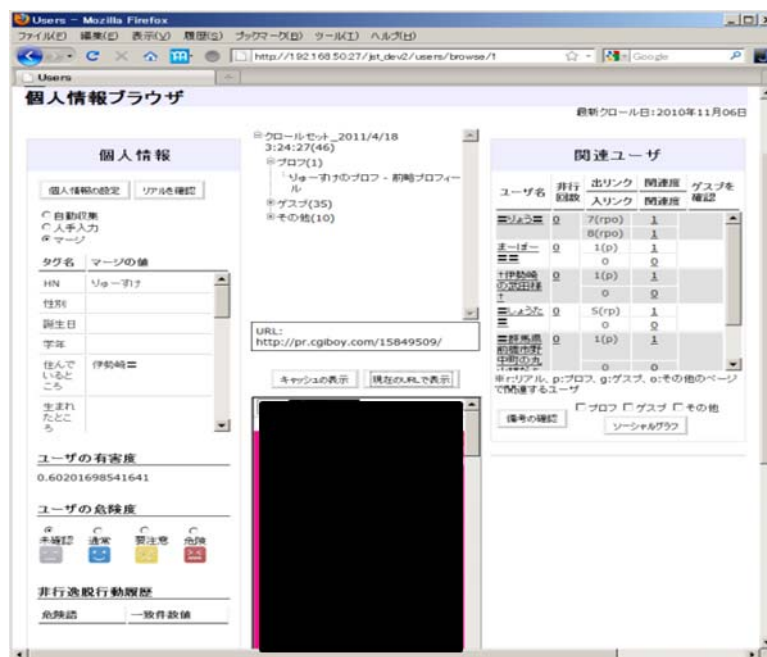


図 60 個人情報ブラウザ画面

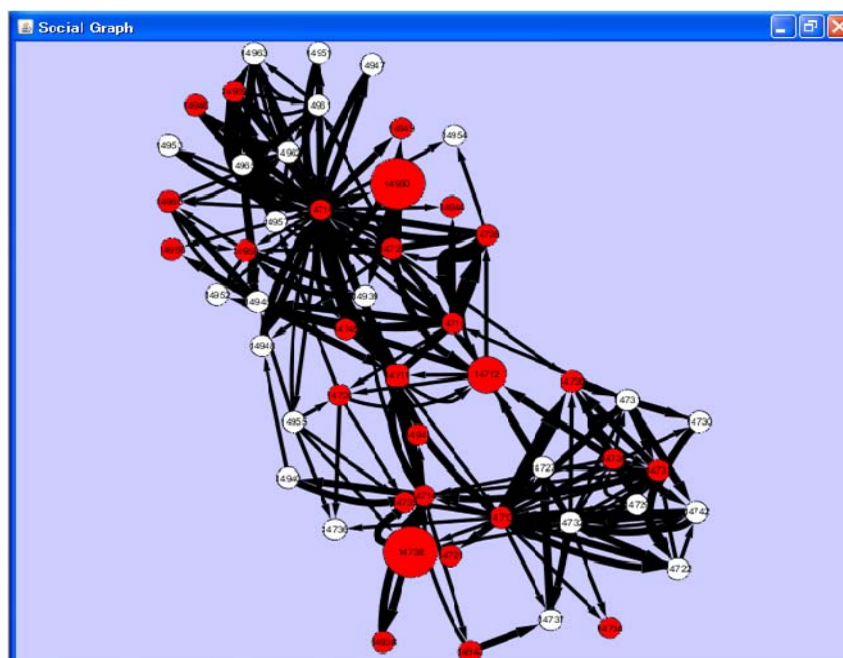


図 61 ソーシャルグラフの例 (Cytoscape 版)

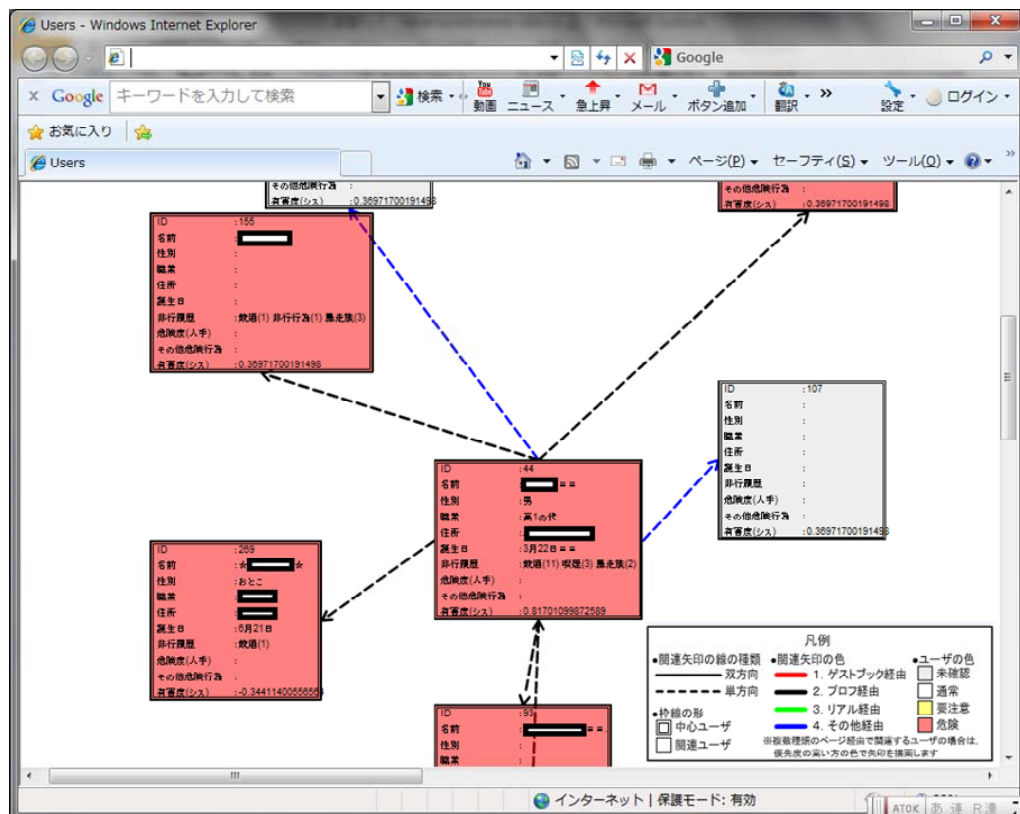


図 62 ソーシャルグラフの例 (Web 版)

図 60 の個人情報ブラウザ画面では、個人領域をクロールし、その際に解析した結果を確認することができる。個人情報ブラウザ画面は、ツリー表示部分、HTML 可視化部分、個人属性表示部分と人間関係可視化部分の 4 つで構成される。ツリー表示部分では、そのユーザについて解析した日付と、その際に得られたページの情報を一覧で表示する。ツリービューに表示されているノードを選択することで、そのページの情報が HTML 可視化部分に表示される。このことにより、継続的に解析した結果を時系列で確認することが可能となる。HTML 可視化部分では、ツリービューで選択したノードに一致する HTML を表示する。個人属性表示部分では、非行逸脱行為の履歴、プロフから取得したユーザに関する情報を表示する。非行逸脱行為の履歴では、クロールした際に、非行逸脱用語辞書の内容と一致した記述が含まれていた場合にその情報を出力する。このことにより、飲酒や喫煙などの非行逸脱行為の有無やネットいじめなどへの関連を概観することが可能となる。プロフから取得したユーザに関する情報の表示では、プロフページに記述しているユーザに関する情報を自動的に取得した結果を表示する。人間関係可視化部分では、その生徒に直接関係する人を関係の深い順に人間関係の一覧を表示する。このことにより、その生徒が「見知らぬ大人と密に連絡を取り合っている」や「非行・逸脱行為を行っている生徒と友人関係にある」など、学校や保護者が把握できていない関係を把握可能にする。

図 61, 図 62 の親密な人間関係の可視化機能では、ユーザに関する情報の解析結果を Cytoscape および Web ブラウザ上にて可視化する。しかし、ネットパトロール支援システムは、ネットパトロール実施者や学校関係者を対象としているため、簡易な操作で生徒の情報を把握できる必要がある。そのため、本システムでは、収集した情報を付加して可視化することができる Web 版のソーシャルグラフも提供する。

3) ネットパトロール支援システムの利用による効果

ネットパトロールの作業は、「①検索エンジン等を利用して任意の学校の生徒のページを探索」、「②生徒の情報を継続的に確認」、「③危険な兆候が見られた場合は情報を記録」、「④対応方針の決定と対応の実施」、「⑤経過観察」の 5 つのフェーズが存在する。ネットパトロールの主な業務の流れを図 63 に示す。

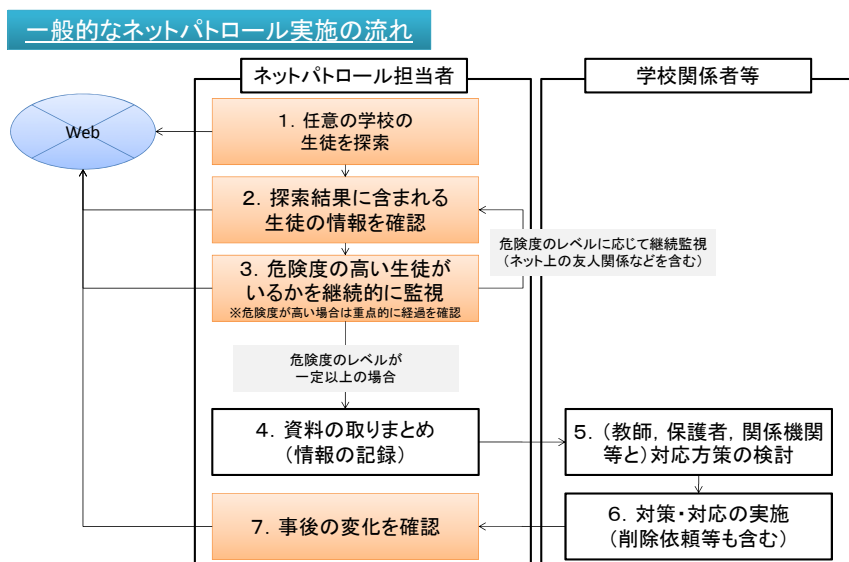


図 63 ネットパトロールの主な業務の流れ

本システムでは、図 63 の「1. 任意の学校の生徒を探索」、「2. 探索結果に含まれる生徒の情報を確認」、「3. 危険度の高い生徒がいるかを継続的に監視」、「7. 事後の変化を確認」の 4 つのフェーズに対して支援する。

「1. 任意の学校の生徒を探索」の支援として、本システムでは、プロフィールサイトに登録されている情報を項目単位に分割して登録しているため、項目名を指定して情報を検索することができる。そのため、住所や高校の略称を入力することで、任意の学校の生徒を探索することができる。また、本システムでは、検索されたユーザの人間関係をたどることが可能であるため、そのユーザに関連するユーザを辿ることで、住所や高校の略称を入力していない生徒を発見することが可能である。

「2. 探索結果に含まれる生徒の情報を確認」の支援として、本システムで提供している個人情報ブラウザ画面（図 60）やソーシャルグラフ（図 61, 図 62）を活用することで、生徒が利用しているゲスブ、リアルやプロフィールサイトに登録している情報とそのユーザを取り巻く人間関係を確認することができる。そのため、これらの機能を用いて、生徒に関する詳細を確認することができる。また、本システムではその生徒が危険な行動をとっていないかを自動的にチェックする機能があり、その情報を確認することで非行逸脱行為の予兆のある生徒を発見することができる。非行逸脱行為の有無の確認画面の例を図 64 に示す。

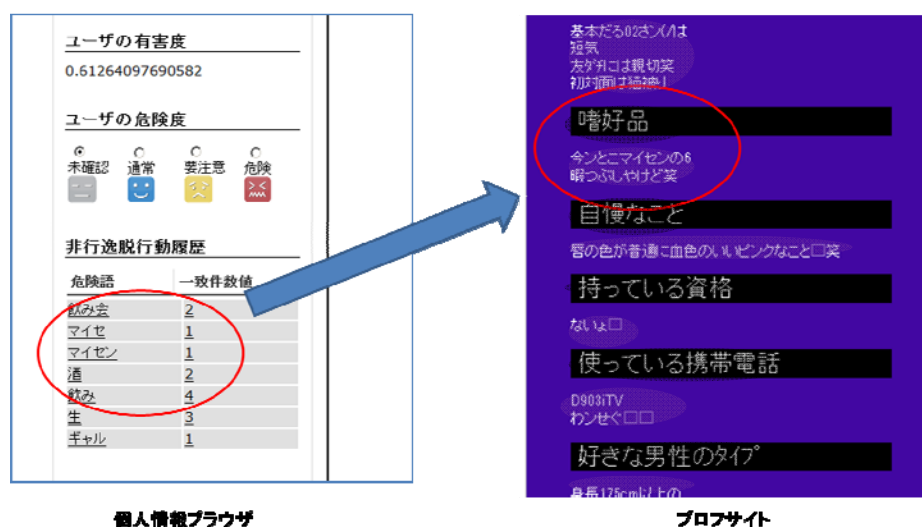


図 64 非行逸脱行為の有無の確認画面

「3. 危険度の高い生徒がいるかを継続的に監視」の支援として、本システムでは、定期的にユーザの情報を収集、保存しているため、それらの情報を時系列に従って確認することで継続的な監視が可能となる。継続監視の優先順位の設定画面と継続的に蓄積された情報を可視化する画面をそれぞれ図 65、図 66 に示す。

(注)

2 / crawl_schedules/listview

クロール情報一覧部

追加

« Previous 1 | 2 Next » 全 12 件中、1 件目から 10 件目

ID	状態	クロール階層 (人基準)	クロール階層 (ページ基準)	クロール 頻度	クロール 開始時刻	クロール 終了時刻	クロール 次回予定時刻	優先度
1	準備完了	3	3	1	2011年04月 18日 03時52分07秒	2011年04月 18日 04時01分13秒	2011年04月 19日 04時01分13秒	中
					起点URL	操作		
					http://pr.sagepub.com/15849509/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
2	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日 03時24分30秒	2011年04月 18日 03時37分30秒	2011年04月 19日 03時37分30秒	中
					http://pr.sagepub.com/15382239/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
3	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日 04時07分34秒	2011年04月 18日 04時16分39秒	2011年04月 19日 04時16分39秒	中
					http://pr.sagepub.com/18031333/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
4	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日 03時53分00秒	2011年04月 18日 04時09分50秒	2011年04月 19日 04時09分50秒	中
					http://pr.sagepub.com/15862470/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
5	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日 04時00分49秒	2011年04月 18日 04時05分31秒	2011年04月 19日 04時05分31秒	中
					http://pr.sagepub.com/13775780/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
6	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日 03時31分07秒	2011年04月 18日 03時31分52秒	2011年04月 19日 03時31分52秒	中
					http://pr.sagepub.com/08357790/	今すぐ開始	今すぐ停止	削除
7	クロール待ち	3	3	1	2011年04月 18日	2011年04月 18日	2011年04月 19日	中

強調表示(Δ) 大文字/小文字を区別(Q) ページ末尾まで検索したので先頭に戻って検索しました。

図 65 継続監視の優先順位の設定画面

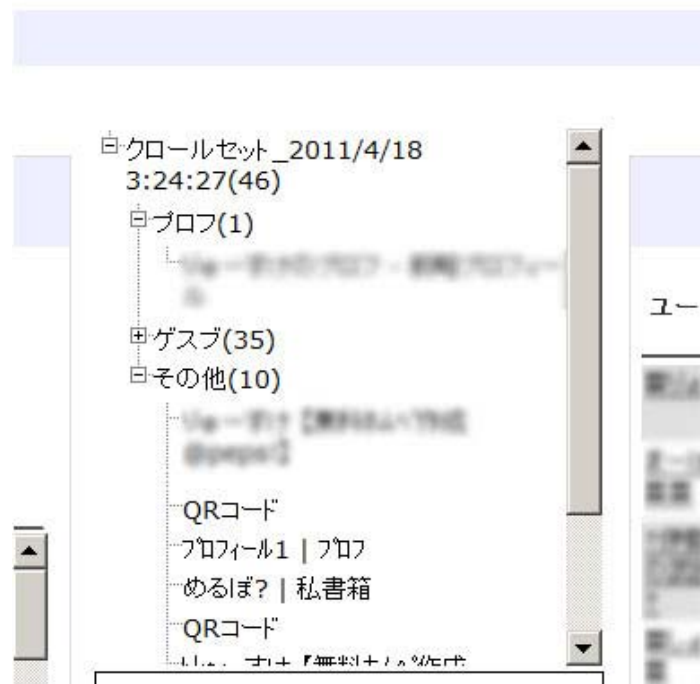


図 66 継続的に蓄積された情報を可視化する画面

「7. 事後の変化の確認」の支援として、危険性が高い生徒に対して、対策したユーザの動向を継続的に確認する。本システムでは、「3. 危険度の高い生徒がいるかを継続的に監視」の支援と同様の機能を用いる。

4) 画面遷移図

本研究開発プロジェクトで開発したネットパトロール支援システムの画面遷移図を図 67 に示す。

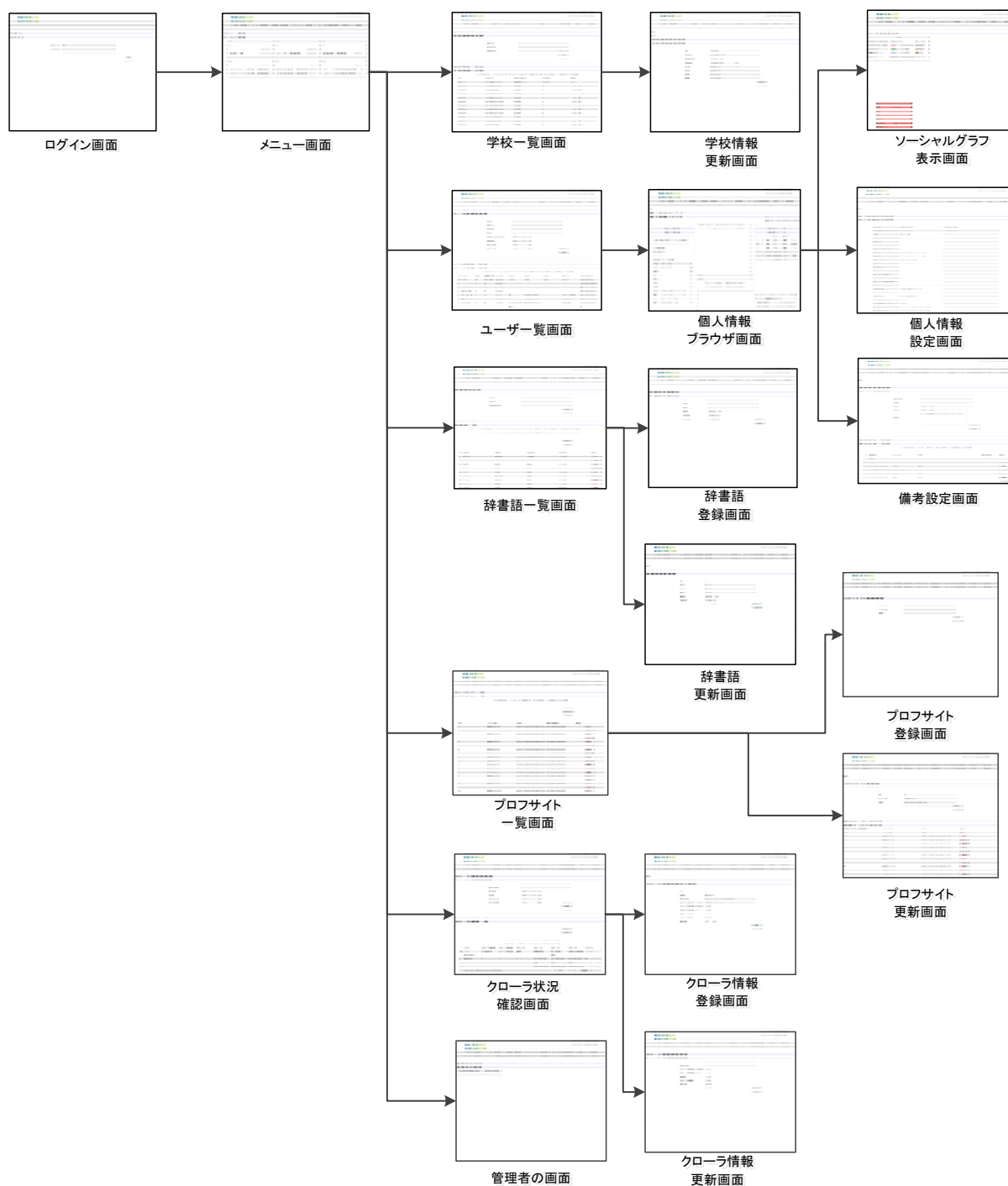


図 67 画面遷移図

5) 機能一覧

本研究開発プロジェクトで開発したネットパトロール支援システムの機能一覧を表 19 に示す。

表 19 機能一覧

No	機能名	内容
1	ログイン画面	ログイン情報を入力する画面。ユーザはログイン ID とパスワードを入力してログインを行う。正しいログイン ID とパスワードを入力すると、メニュー画面へ遷移する。不正なログイン ID とパスワードを入力すると、エラーメッセージが表示される。
2	メニュー画面	各機能へのリンクを表示する画面。学校一覧画面、ユーザー一覧画面、辞書語一覧画面、プロフサイト一覧画面、関連サイト一覧画面、クローラ状況確認画面、管理者の画面へのリンクを表示する。
3	学校一覧画面	データベースに登録された学校情報を一覧表示する画面。学校情報検索部と学校情報一覧部から構成される。 ① 学校情報検索部 一覧表示を行う学校情報の条件を設定する。条件として、学校名と都道府県名を設定できる。検索ボタンを押すと、設定した条件に一致する学校情報を学校情報一覧部に表示する。 ②学校情報一覧部 学校情報検索部で設定した条件に合致する学校情報を一覧表示する。条件を設定しない場合には、データベースに登録されたすべての学校情報が表示される。各行の項目を選択すると、学校情報更新画面へ遷移する。
4	学校情報更新画面	学校一覧画面で選択した学校情報を更新するためのフォームを表示する画面。学校名、都道府県、市町村、住所、経度、緯度の情報を更新できる。「戻る」のリンクを選択すると、学校一覧画面へ遷移する。
5	ユーザー一覧画面	データベースに登録されたユーザ情報を一覧表示する画面。ユーザ情報検索部とユーザ情報一覧部から構成される。 ①ユーザ情報検索部 一覧表示を行うユーザ情報の条件を設定する。条件として、ユーザ名、所属する学校名、住所、逸脱行為の有無、危険度、表示件数を指定できる。検索ボタンを押すと、設定した条件に一致するユーザ情報をユーザ情報一覧部に表示する。 ②ユーザ情報一覧部 ユーザ情報検索部で設定した条件に合致するユーザ情報を一覧表示する。条件を設定しない場合には、データベースに登録されたすべてのユーザ情報が表示される。各行の項目を選択すると、個人情報ブラウザ画面へ遷移する。
6	個人情報ブラウザ画面	ユーザー一覧画面で選択したユーザの情報を詳細に表示する画面。個人情報表示、個人情報の設定ボタン、リアルを確認ボタン、ユーザの非行逸脱度合い表示、ユーザの危険度表示、非行逸脱行動履歴表示、所属学校情報表示、収集ページ情報表示、関連ユーザ表示、備考を確認ボタン、ソーシャルグラフの出力ボタンから構成される。「戻る」リンクを選択するとユーザー一覧画面に遷移する。 ①個人情報表示 ユーザのプロフィール情報を項目名と合わせて表形式で表示する。ラジオボタンの項目を「自動収集」に設定すると Web ページを解析して取得した値、「人手入力」に設定すると管理者が個人情報設定画面で手動設定した値、「マージ」に設定すると管理者が個人情報設定画面で手

		動設定した値に加えて、Web ページを解析した値を合わせて表示する。 ②個人情報の設定ボタン ボタンを選択すると、個人情報設定画面へ遷移する。 ③リアルを確認ボタン ボタンを選択すると、ユーザが Web ページのリアルに記載した発言を表示するウィンドウを表示する。 ④ユーザの非行逸脱度合い表示 システムが Web ページを解析して算出したユーザの非行逸脱度合いを表示する。 ⑤ユーザの危険度表示 管理者が個人情報設定画面で設定したユーザの危険度を表示する。 ⑥非行逸脱行動履歴表示 ユーザが Web ページ上に記載した非行逸脱語と、記載回数を表形式で表示する。各行の項目を選択すると、実際に非行逸脱語が登場した Web ページの情報を表形式で表示するウィンドウを表示する。 ⑦所属学校情報表示 システムが Web ページを解析して算出したユーザの所属する学校情報を表形式で表示する。表の各項目を選択すると、選択した行の学校情報更新画面へ遷移する。 ⑧収集ページ情報表示 システムが収集したユーザの個人領域の Web ページの情報を表示する。上部には、収集した Web ページをクロール時間、ページ種別ごとにツリー表示する。ツリー表示から Web ページを選択すると、画面下部のフレームに収集した Web ページの内容を表示する。「キャッシュの表示」ボタンを選択すると、クロール時に収集した HTML データをそのままフレームに出力する。「現在の URL で表示」ボタンを選択すると、ツリーで選択した Web ページの URL の現在におけるデータをフレームに表示する。 ⑨関連ユーザ表示 表示中のユーザと関連のあるユーザを表形式で表示する。行の各項目を選択すると、選択したユーザの個人情報ブラウザ画面へ遷移する。また、ゲストブックを介して他ユーザと関連している場合には、現在個人情報ブラウザ上で情報を表示しているユーザと、表内のユーザがゲストブック上でやりとりした情報を表示するウィンドウを表示する。 ⑩備考の確認ボタン ボタンを選択すると、備考設定画面へ遷移する。 ⑪ソーシャルグラフの出力ボタン ボタンを選択すると、ソーシャルグラフ表示画面をポップアップで表示する。
7	ソーシャルグラフ表示画面	個人情報ブラウザ画面で表示したユーザと関連のあるユーザとのソーシャルグラフを表示する画面。各ユーザの情報は四角枠内で表示する。各四角枠をダブルクリックすると、個人情報ブラウザでそのユーザの

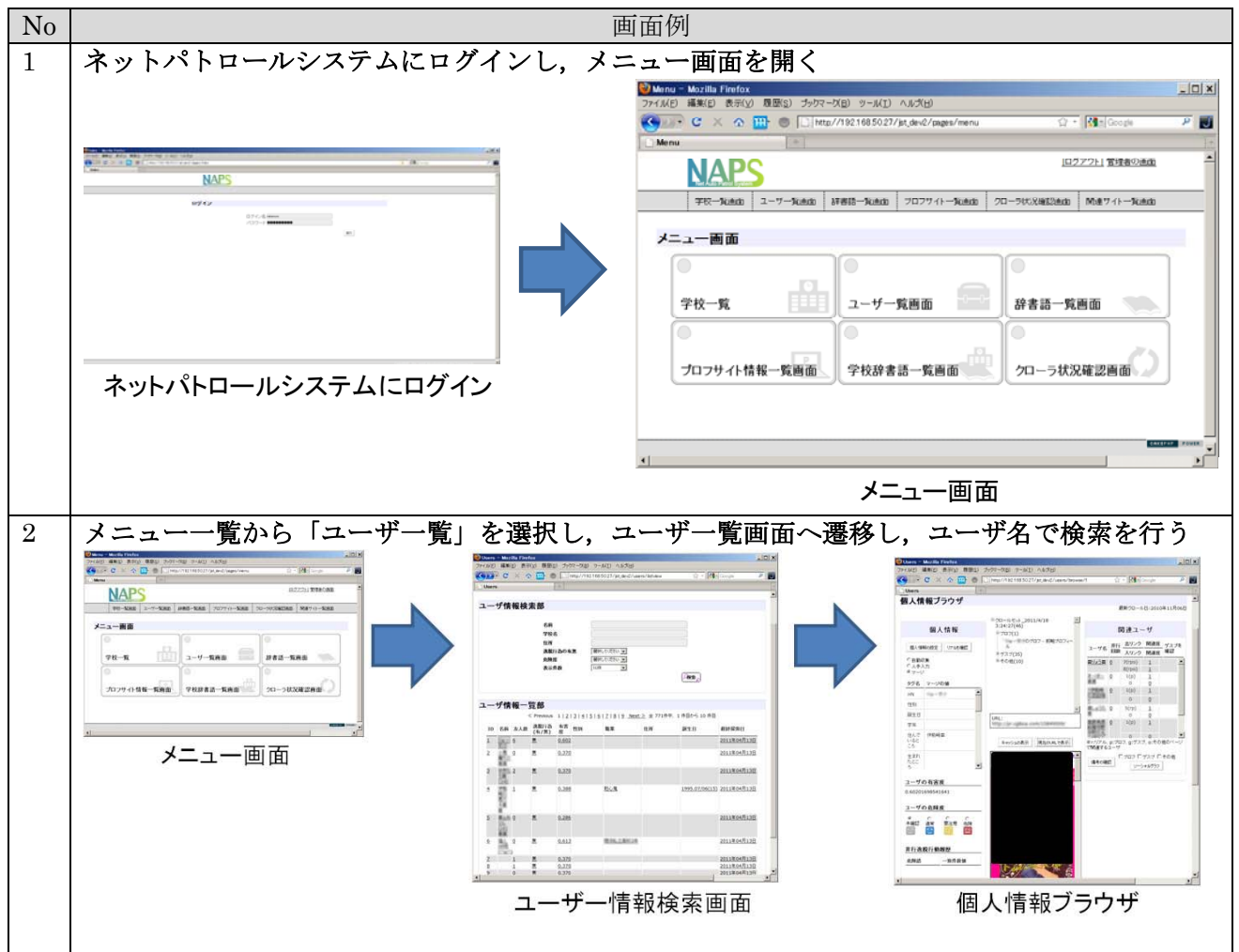
		情報を表示する。
8	個人情報設定画面	個人情報ブラウザ画面で表示したユーザのプロフィール情報を手動で設定するフォームを表示する画面。各個人情報項目の情報と、ユーザの危険度の情報を更新できる。更新ボタンを選択すると、入力した情報でプロフィール情報を更新する。戻るリンクを選択すると個人情報ブラウザ画面に遷移する。
9	備考設定画面	個人情報ブラウザ画面で表示したユーザに関する備考情報を設定するフォームを表示する画面。備考情報登録部と備考情報一覧部から構成される。戻るリンクを選択すると、個人情報ブラウザ画面へ遷移する。 ①備考情報登録部 ユーザに関する備考情報を登録する情報を入力する。タイトル、URL、種別、内容の情報を登録できる。登録ボタンを選択すると情報を登録し、備考情報一覧部に表示する。 ②備考情報一覧部 備考情報登録部で登録した情報を表示する。削除ボタンを選択すると、該当行の備考情報を削除する。
10	辞書語一覧画面	データベースに登録された辞書語情報を一覧表示する画面。辞書語検索部と辞書語一覧部から構成される。 ①辞書語検索部 一覧表示を行う辞書語情報の条件を設定する。条件として、単語名、単語種別名を指定できる。検索ボタンを押すと、設定した条件に一致する辞書語情報を辞書語一覧部に表示する。 ②辞書語一覧部 辞書語検索部で設定した条件に合致する辞書語情報を一覧表示する。条件を設定しない場合には、データベースに登録されたすべての辞書語情報を表示する。各行の項目を選択すると、辞書語更新画面へ遷移する。単語の追加ボタンを選択すると、辞書語登録画面へ遷移する。
11	辞書語登録画面	データベースに登録する辞書語情報を設定するためのフォームを表示する画面。単語、備考、種別、危険度を設定できる。登録ボタンを選択すると、入力した情報で辞書語情報を登録する。戻るリンクを選択すると辞書語一覧画面に遷移する。
12	辞書語更新画面	データベースに登録された辞書語情報を更新するためのフォームを表示する画面。単語、備考、種別、危険度を設定できる。更新ボタンを選択すると、入力した情報で辞書語情報を更新する。戻るリンクを選択すると辞書語一覧画面に遷移する。
13	プロフサイト一覧画面	データベースに登録されたプロフサイト情報を一覧表示する画面。各行の項目を選択すると、プロフサイト更新画面へ遷移する。サイトの追加ボタンを選択すると、プロフサイト登録画面へ遷移する。
14	プロフサイト登録画面	データベースに登録するプロフサイト情報を設定するためのフォームを表示する画面。サイト名と URL を設定できる。登録ボタンを選択すると、入力した情報でプロフサイト情報を登録する。戻るリンクを選択すると、プロフサイト一覧画面に遷移する。
15	プロフサイト更新画面	データベースに登録されたプロフサイト情報を更新するためのフォームを表示する画面。プロフサイト更新部、関連サイト設定部、個人情報抽出正規表現設定部から構成される。戻るリンクを選択すると、プロフサイト一覧画面へ遷移する。 ①プロフサイト更新部

		データベースに登録されたプロフサイト情報を更新するためのフォームを表示する。サイト名、URL を設定できる。更新ボタンを選択すると、入力した情報でプロフサイト情報を更新する。 ②関連サイト設定部 表示中のプロフサイトに関連するサイト情報を登録するためのフォームを表示する。表の最下行のサイト名の列からサイトを選択して追加ボタンを選択すると、表示中のプロフサイトとサイト情報の関連情報を登録できる。また、削除ボタンを選択すると、表示中のプロフサイトとサイト情報の関連情報を削除できる。関連サイト一覧画面へのリンクを選択すると、関連サイト一覧画面へ遷移する。 ③個人情報抽出正規表現設定部 表示中のプロフサイトの HTML からプロフィール情報を抽出する正規表現を登録するためのフォームを表示する。表の最下行に項目名と正規表現を設定し、登録ボタンを選択すると、表示中のプロフサイトで用いる個人情報抽出正規表現を登録できる。また、削除ボタンを選択すると、表示中のプロフサイトで用いる個人情報抽出正規表現を削除できる。
16	クローラ状況確認画面	データベースに登録されたクローラ情報を一覧表示する画面。クローラ情報検索部とクローラ情報一覧部から構成される。 ①クローラ情報検索部 一覧表示を行うクローラ情報の条件を設定する。条件として、起点 URL、優先度、状態、表示件数を指定できる。検索ボタンを押すと、設定した条件に一致するクローラ情報をクローラ情報一覧部に表示する。 ②クローラ情報一覧部 クローラ情報検索部で設定した条件に合致するクローラ情報を一覧表示する。条件を設定しない場合には、データベースに登録されたすべてのクローラ情報を表示する。各行の項目を選択すると、クローラ情報更新画面へ遷移する。追加ボタンを選択すると、クローラ情報登録画面へ遷移する。
17	クローラ情報登録画面	データベースに登録するクローラ情報を設定するためのフォームを表示する画面。起点 URL、クローラ階層（人基準）、クローラ階層（ページ基準）、クローラ頻度、優先度を設定できる。登録ボタンを選択すると、入力した情報でクローラ情報を登録する。戻るリンクを選択すると、クローラ状況確認画面に遷移する。
18	クローラ情報更新画面	データベースに登録されたクローラ情報を更新するためのフォームを表示する画面。起点 URL、クローラ階層（人基準）、クローラ階層（ページ基準）、クローラ頻度、優先度を設定できる。更新ボタンを選択すると、入力した情報でクローラ情報を更新する。戻るリンクを選択すると、クローラ状況確認画面に遷移する。
19	管理者の画面	データベースに登録された種々の情報から、学校単語所属確率情報及び単語危険度を更新するための処理を実行するボタンを表示する画面。

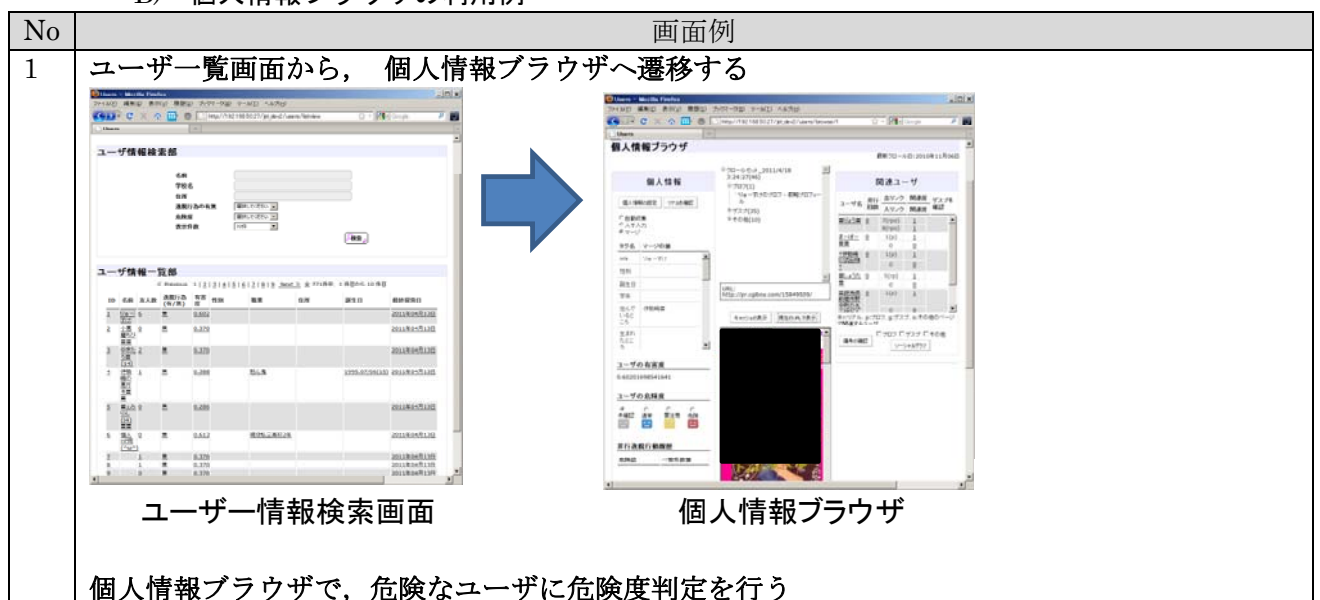
6) シナリオに基づく実行例

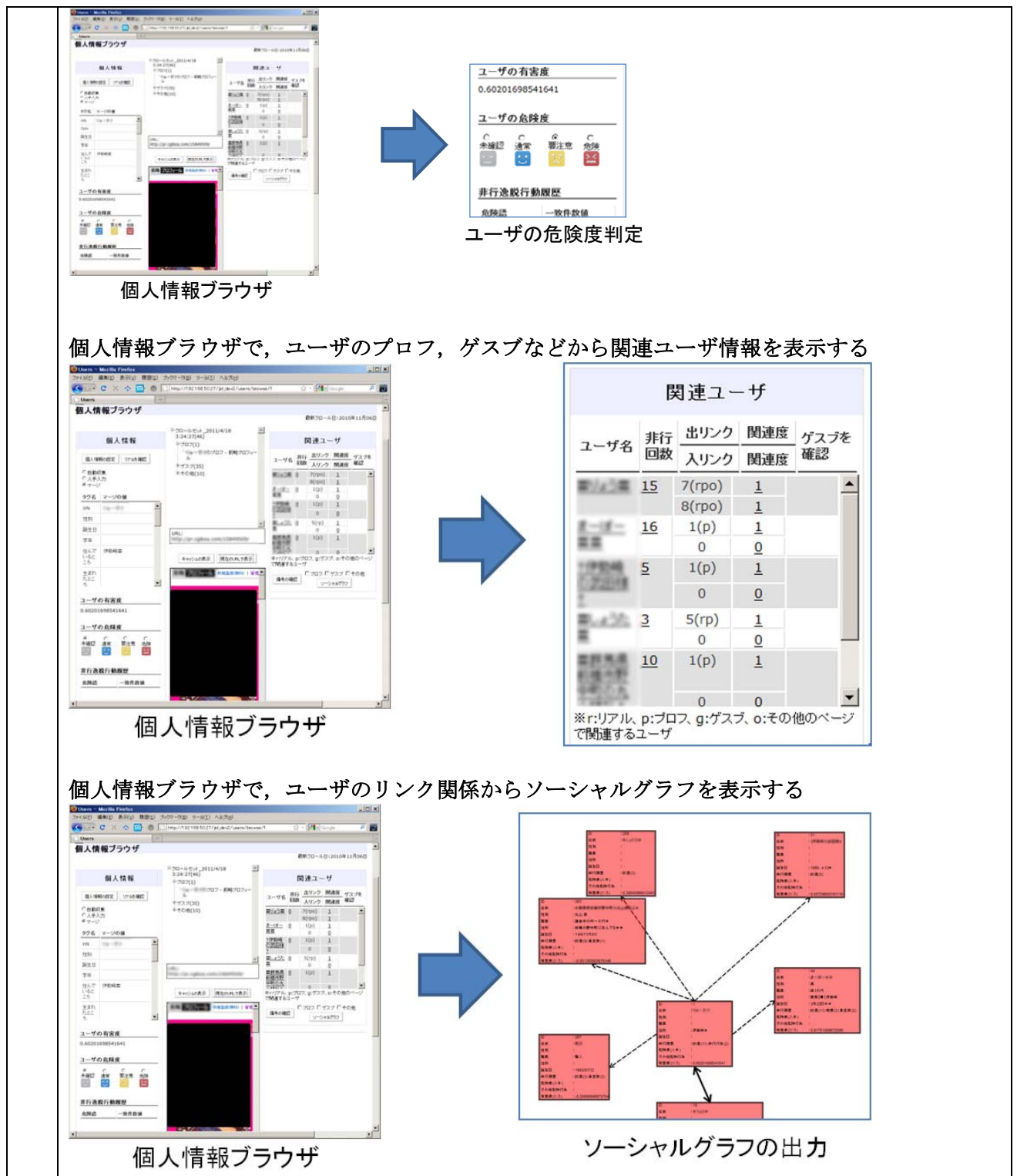
ネットパトロール支援システムの実行例として、3つのシナリオに基づいて説明する。

A) ユーザ検索の利用例



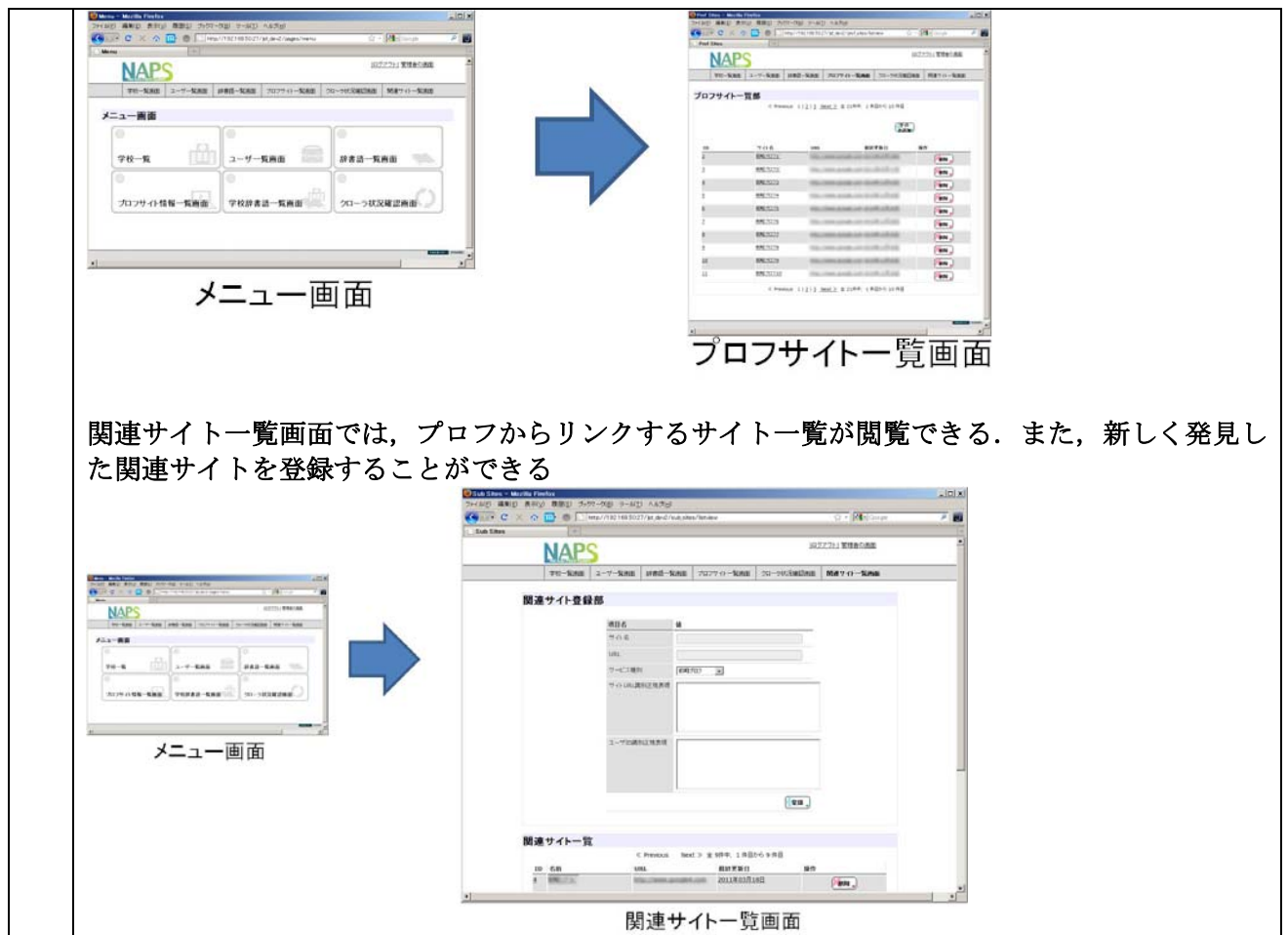
B) 個人情報ブラウザの利用例





C) NAPS 管理機能の利用例

No	画面例
1	辞書後一覧画面、関連サイト一覧画面、クローラー状況確認画面では、NAPS の管理を行うことができる プロフサイト一覧画面では、新しいプロフィールサイトを登録することができる



3-4. 今後の成果の活用・展開に向けた状況

3-4-1. ネットパトロール支援システムの普及・展開に関する取組

本プロジェクトでは、実現現場とのコネクションがなく、本研究成果をいち早く社会実装するための足掛かりが必要である。これらの経緯を踏まえ、2010年2月1日に下田PJ代表の下田先生と今後の連携方針について議論した結果、下田PJと中村PJは、インターネット上の子どもの非行行動の監視（見守り）について、共同して取り組むことに基本的に合意した。役割分担として、下田PJは、社会要請、ニーズの調査および実現現場での活動を担当し、中村PJは、下田PJより教示頂いた情報に基づき有用なサービスの構築を担当することとなった。本連携により、本プロジェクトの成果が実際の現場でも試用され、ニーズを反映した有用な仕組みが開発可能となる。

本項では、ネットパトロール支援システムの普及・展開に関する取組として、本システムが提供する情報の精度検証の結果と今後のシステムの展開について説明する。

なお、本研究を遂行するにあたり、インターネット上のWebサイトより、マルチエージェントクローラを用いて機械的な情報収集を実施したため、個人情報が含まれる（もしくは、様々な情報を組み合わせることにより個人情報となり得る）情報を収集・蓄積した。具体的には、これらのデータの中には、一意に個人識別可能なものは少なく、曖昧な情報（ニックネームや学校名の略称など）が多くあり、解釈する人の事前知識（そのユーザと同様の地元であり、学校名の略称が分かるなど）により、識別可能な情報が存在した。本研究開発では、これらの蓄積した情報リソースを解析し、ネットパトロール支援に繋がる技術開発を目的としており、解析のための限定的な情報収集の範囲に留めている状況である。そのため、収集・蓄積した結果の第三者提供は業として実施していない。今後、本研究開発成果を事業として展開する場合には、個人情報保護法や著作権法、プライバシー権の尊重など、必要となる様々な法令・規則を遵守して研究を遂行する。

(1) ネットパトロール支援システムの効果検証

ネットパトロール支援システムの効果検証では、下田 PJ と合同で 3 つの評価実験を実施する。1 つめの取り組みでは、ソーシャルグラフの構築が可能であるかを評価するため、「非行逸脱行為者を起点としたソーシャルグラフの構築実験」を実施する。2 つめの取り組みでは、本システムで抽出した人間関係が正しく抽出できているかを検証するための「下田 PJ が手作業で構築したソーシャルグラフとの比較実験」を実施する。3 つめの取り組みでは、システムで出力したソーシャルグラフが実現場で利用可能であるかを評価するため「学校関係者によるソーシャルグラフの評価」を実施する。これら 3 つの取り組みにより、社会実装に向けた本システムの効果を検証する。

1) 非行逸脱行為者を起点としたソーシャルグラフの構築実験

A) 概要

本実験では、非行逸脱行為のプロフ情報から自動的にソーシャルグラフを構築する際の効果の検証と課題点について調査することを目的とする。本調査により、現状のインターネットにおける人間関係を解析することが可能となり、生徒指導時の一つの手がかりとなる情報を自動的に生成することが可能となる。

B) 実験の詳細

本実験では、以下の手順でプロフの情報を収集し、ソーシャルグラフを出力した。

- ① 下田 PJ から提供された実際の非行逸脱ユーザ（65 名）を基点としてリンク構造を取得
- ② 手順①で収集した結果得られたユーザのプロフのトップページを解析し、ユーザに関するプロフィール情報および非行逸脱行為の有無を取得
- ③ 非行逸脱ユーザを基点としてソーシャルグラフを出力

C) 結果と考察

下田 PJ から提供されたユーザ（65 名）を基点として、プロフサイトを 12 時間の間、クロールした結果 594 名のユーザの情報を取得した。それらのユーザの中で、非行逸脱行為（飲酒、喫煙、暴走行為）を行ったユーザの件数を表 20 に示す。

表 20 非行逸脱行為の割合

	飲酒	喫煙	暴走行為	非行逸脱行為
ユーザ数	24	32	63	108
割合	4.0%	5.3%	10.6%	18.2%

表 20 の結果を確認すると、非行逸脱行為を行っているユーザ数は、108 人であり、全体の 18.2%を占めることが分かる。また、その結果を詳細に確認すると、暴走行為をしているユーザが最も多く 63 人であり、全体の 10.6%を占めることが分かる。

また、収集されたユーザを確認すると新たな非行逸脱行為を行っているユーザも発見できており、ソーシャルグラフの構築は有効であることがわかった。

2) 下田 PJ が手作業で構築したソーシャルグラフとの比較実験

A) 概要

本実験では、中村 PJ で構築したネットパトロール支援システムにて構築したソーシャルグラフが、起点となったユーザの人間関係を的確に収集できているかを評価するため実証実験を行う。本実験の評価には、下田 PJ から提供頂いた手書きのソーシャルグラフを正解データとして、ネットパトロール支援システムが出力したソーシャルグラフが正解データで示された人間関係を正確に抽出可能であるかを検証する。本実験により、ネットパトロール支援システムで出力したソーシャルグラフの精度を確認し、実運用に向けた課題を明らかにする。

B) 実験の詳細

本実験では、以下の手順でプロフの情報を収集し、ソーシャルグラフを出力した。

- ① 下田 PJ から提供された 4 名のプロフィールサイトの URL から情報を収集
- ② 手順①で収集したユーザに関するプロフィール情報や人間関係情報に基づきソーシャルグラフを構築
- ③ 下田 PJ にて、人手で作成したソーシャルグラフと手順②で作成したソーシャルグラフを比較し、人手で作成したものと同様の関係が収集できているかを確認

C) 結果と考察

システムで生成したソーシャルグラフと下田 PJ から提供された 4 名のソーシャルグラフを比較したところ、人手で収集したユーザの約 8 割は取得できていることがわかった。また、収集できていない 2 割については、すでにプロフが削除されている場合やゲストブックの初期化により関連が削除されているなどが原因であった。これらのことから、人手で作成したソーシャルグラフの内容を網羅したソーシャルグラフを自動的に生成できていることがわかる。

しかし、システムで収集したソーシャルグラフは自動生成したものであるため、人手で収集した場合に比べて、非常に多くのユーザを含むソーシャルグラフを構築できた。これは、システムで機械的に収集するため、人を跨いだ友人関係も含めて収集できているためであると考えられる。

これらの結果から、本システムで生成したソーシャルグラフは、人手で作成したソーシャルグラフとほぼ同様の内容を表示可能であることがわかった。

3) 学校関係者によるソーシャルグラフの評価

A) 概要

本実験では、中村 PJ で提供するソーシャルグラフの社会実装の可能性を検証するため、学校関係者に生成したソーシャルグラフを使用して頂き、意見を頂いた。本評価により、自動生成するソーシャルグラフのユーザビリティの改善を目指す。

B) 実験の詳細

本実験では、以下の手順でプロフの情報を収集し、ソーシャルグラフを出力した。

- ① 下田 PJ から提供された 4 名のプロフィールサイトの URL から情報を収集
- ② 手順①で収集したユーザに関するプロフィール情報や人間関係情報に基づきソーシャルグラフを構築
- ③ 下田 PJ にて、手順②で作成したソーシャルグラフ（Cytoscape 版）を学校関係者へプレゼンテーションし、意見を集約

C) 評価結果

ヒアリングの主な評価意見を次に示す。

- ・ 【評価意見】 非行逸脱行為判定辞書のキーワードに一致したノードが赤色で表現されるのはわかりやすい。
- ・ 【評価意見】 ソーシャルグラフが、仮にリアルタイムで情報を解析・出力できるのであれば、大変有意義であると考えられる。
- ・ 【要望・改善点】 Cytoscape 上では、ノードにある文字（サイト名など）が見えにくいので、一見してわかるような表示にはできないか。
- ・ 【要望・改善点】 矢印の種類や太さによって、親密度やリンクの仕方（ゲストブック、マイリンク等）が判別できると良い。

これらの意見を受け、本研究プロジェクトでは、Web 版のソーシャルグラフの開発に取り組み、現行の非行必脱行為監視のためのネットパトロール支援システムにて公開し

ている状況である。

(2) ソーシャルグラフによる分析結果の事例紹介

ネットパトロール支援システムで出力したソーシャルグラフを用いることで、非行逸脱行為を行うユーザの把握やそのユーザの素行に加え、ユーザの所属するコミュニティ（学校など）内外でのユーザ間の交流、および悪意がある大人との接触の有無などの項目が確認できるかについて分析する。構築したソーシャルグラフを図 68 と図 69 に示す。なお、本報告書では、個人情報情報を伏せた上で、無作為に割り振った説明のための ID を用いて、関係を解説する。

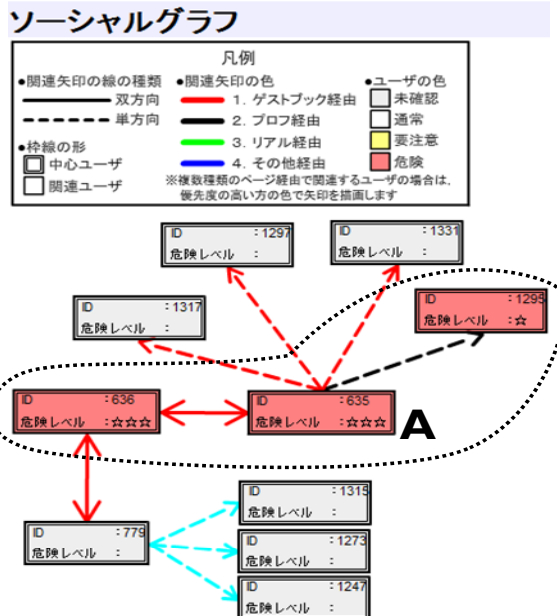


図 68 非行逸脱行為を行っている友人との関係

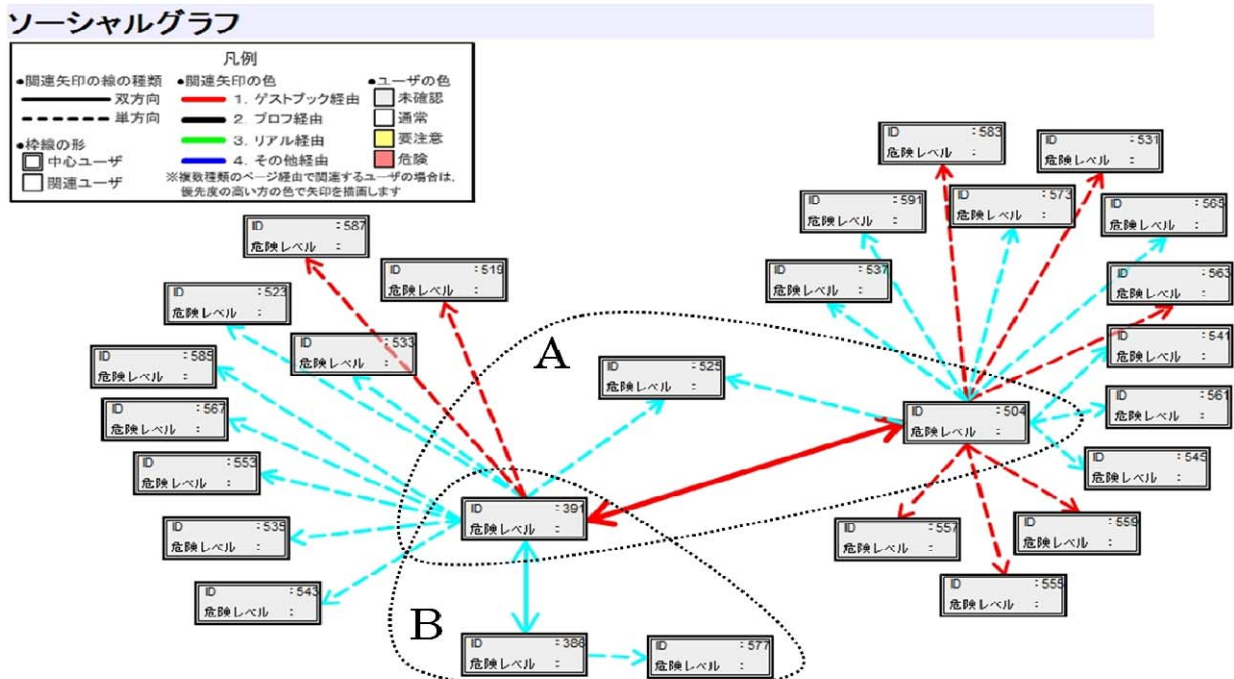


図 69 現実社会での友人関係と学外の大人との関係

A) 非行逸脱行為を行う学生の把握と素行

図 68 の A の領域では、クロール起点として入力したユーザ ID635 の友人関係を表している。ID635 は、個人情報ブラウザにより目視で喫煙やバイクなどによる暴走行為の

非行逸脱行為を行っていると確認したユーザである。そのユーザのリンク関係を分析すると、ID636 と ID1295 が非行逸脱行為を行っていると分かった。また、他の ID を分析したところ、非行逸脱行為を行うユーザはコミュニティを形成しているケースが多々発見できた。また、非行逸脱行為を行うユーザと人間関係にあるユーザのプロフページを定期的に確認することで、モバイルインターネット上でも、一般ユーザが悪影響を受けないように見守ることも可能である。このことから、ネットパトロール支援システムは、非行逸脱行為を行っていると確認したユーザとそのコミュニティを分析することで、非行逸脱行為を行う未発見のユーザを把握するのに役立つと考えられる。

B) 学内と学外での目に見えない友人関係

図 69 の A の領域では、ID391、ID525、ID504 の三角関係を表している。この関係は、女子高生 3 名の友人関係を示しており、中でも ID391 と ID504 は、エッジが太く表示されているから、モバイルインターネット上における親密度が高いことが分かる。ID391 と ID504 のプロフを確認すると、この 2 名が写っている写真を公開しており、現実世界でも実際の交友関係にあることが分かった。このことから、ネットパトロール支援システムを用いることで、モバイルインターネットよりユーザ間の人間関係を取得できることが分かる。また、個人情報ブラウザを併せて確認することにより、利用者の経験的な知識やノウハウと組み合わせることで、現実世界での情報と関連づけて把握することも可能である。

C) 出会い目的の大人との接触

図 69 の B の領域は、クロール起点として入力したシステム ID386、ID391 と ID577 のリンク関係を表している。属性情報を確認すると、ID 386 は 1986 年生まれの男性であることが分かった。ID386 と関連する ID391 と ID 577 の情報を確認すると 2 名とも現在、女子高生であることが分かった。また、ID386 のプロフの内容から ID386 が出会い目的で高校生に連絡をとっていることが分かった。さらに、ID386 のプロフでは、1 対 1 でのやり取りが可能なメールボックスが設置されており、見えないところで関係が進展する可能性があり、危険な状態であると考えられる。ID391 の人間関係の傾向を分析すると、女子高生の友人関係も多いため、ID391 を経由し出会い目的のユーザである ID386 が交友関係を持つことも考えられるため、ネットパトロールにより継続的な監視が必要と考えられる。このことから、ネットパトロール支援システムを用いることで、出会い目的の大人と未成年のユーザとの接触を抽出し、安全安心を実現するのに役立つと考えられる。

(3) 今後の普及に向けた展開

本システムの今後の展開では、「下田 P J とのシステム連携」と「他の研究成果やプロジェクトとの連携」に取り組む予定である。なお、今後の取り組みについては、検討段階であり、検討を進める上で方針変更等も発生する可能性がある。

1) 下田 P J とのシステム連携の展開

下田 P J との共同研究の取り組みの中で、下田 P J の開発システム (CISS : Civil. Instructor Support System) と中村 P J のソーシャルグラフの表示機能のシステム間連携について、可能性を検証している状況である。下田 P J とのシステム連携方針の素案を図 70 に示す。

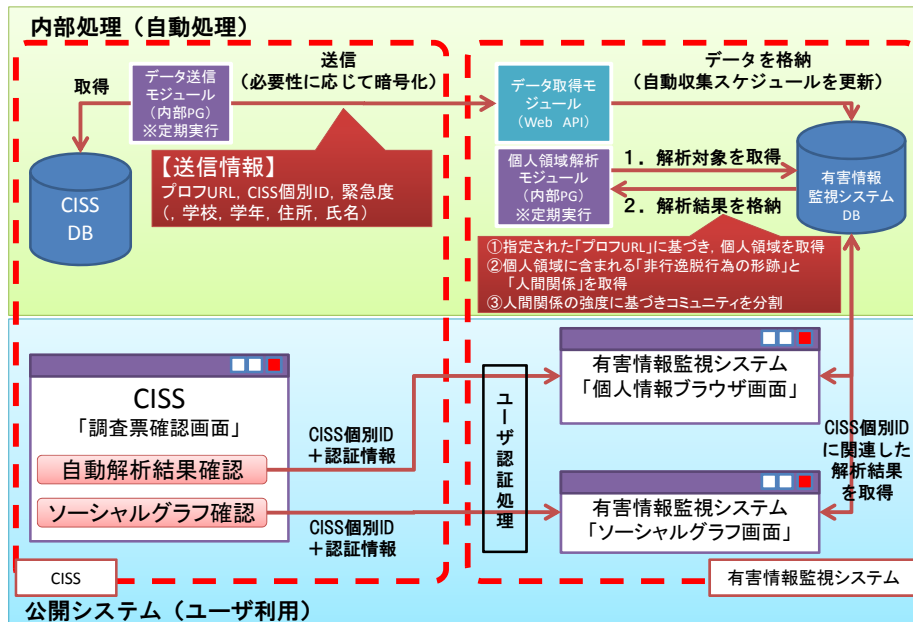


図 70 下田 PJ とのシステム連携方針の素案

図 70 は、議論前の素案であり、可能性を検証するための基礎資料である。2 つのシステムが連携することで、「人手でのネットパトロールの成果（下田 PJ の成果）」とその補足情報として「機械的に収集した成果（中村 PJ の成果）」が連動し、より効果的な支援が可能であると考えられる。

2) 他の研究成果との連携

本システムの今後の発展として、「他の研究成果との連携」と「本研究成果をベースとした研究の実施」の 2 点を行う予定である。

「他の研究成果との連携」では、平成 22 年度に実施した「個人領域の特定によるネットパトロール支援に関する研究（課題番号：AS221Z03995A）」との連携を予定している。本研究では、プロフィールサイトの書き込み内容からユーザの属性（性別と年代）を推定し、その情報を用いて自動的にゲストブックでの出会い目的の書き込みを抽出する手法の開発に取り組んでいる。これらの成果は、ネットパトロール支援において、非常に有用であり、本システムと連携することで有用な情報を提供できると考えている。

「本研究成果をベースとした研究の実施」では、本研究成果を私立大学戦略的研究基盤形成支援事業「セキュアライフ創出のための安全知循環ネットワークに関する研究」へ転用し、非行逸脱行為を行っている確信犯の子どもを見つけ出すだけでなく、普通の子も達がこれらの犯罪に巻き込まれないような安全知を提供する研究に発展させたいと考えている。

3) 法的検討の結果に基づく成果の改良

本システムで提供する情報は、「ユーザに関連するプロフィール情報」であり、さらに「任意のユーザが作成した著作物」である。そのため、現状のネットパトロール支援システムで蓄積されている情報をそのまま公開することは、現行法上、様々な面での制約があると考えられる。そのため、本システムを公開可能なものとするために、以下の点を考慮した改良を行う必要がある。

- ・ ユーザの検索とユーザの状況の解析のために蓄積した情報をそのまま提供する事は、法的な制約がかかるため、それらの機能と画面の修正
- ・ 著作権法では、解析結果の公開を認めているため、本システムで表示する情報をすべて統計解析した結果に基づき出力するものに修正
- ・ 検索エンジンとしての機能を体現するために、ユーザ検索の機能を充実
- ・ ソーシャルグラフの表示内容の精査（著作権および個人情報保護法に遵守した範

囲での表示方法の検討)

- ・ 利用者にとって有用な統計解析結果の提供機能の開発

3-4-2. 違法情報判別システムの普及・展開に関する取組

(1) サイバーパトロール支援への取り組み

サイバーパトロール支援への取り組みとして、違法情報判別システムの機能の充実をはかった。当初、違法情報判別システムは、URL を入力するとその URL に含まれる HTML を記事単位に分割し、違法情報の有無を判定するのみであった。しかし、このシステムを公開するだけでは、社会実装として一般に公開することが困難であると考え、本研究プロジェクトではサイバーパトロール業務に即した支援ツールを開発している。本システムが完成した段階で、デモ用 Web サイトを公開し、サイバーパトロールを実施している機関へ案内する予定である。

(2) ISP 事業者への取り組み

ISP 事業者への取り組みとして、違法情報判別システムのテスト導入を検討頂いている関西マルチメディアサービス株式会社(2011年4月より株式会社テクノロジーネットワークス)と打ち合わせを行っている。ISP 事業者への組み込み方針として、事業者が運営する掲示板サイトへの投稿内容に、違法・有害情報が含まれていないかを自動的にチェックするシステムを構築する予定である。

3-4-3. プロジェクト全体の普及・展開に関する取組

プロジェクト成果の普及に向け、プロジェクトの研究成果を公開するための特設ページの公開とインターネットにおける危険性をまとめた映像メディアの作成に取り組んでいる。それぞれの活動状況と今後の予定を紹介する。

(1) プロジェクトの特設ページの公開

本プロジェクトでは、プロジェクト成果の普及に向け、プロジェクトの取り組み内容の紹介と研究成果のデモシステムの公開を目指している。プロジェクトの特設ページのサイトマップを図 71 に示す。

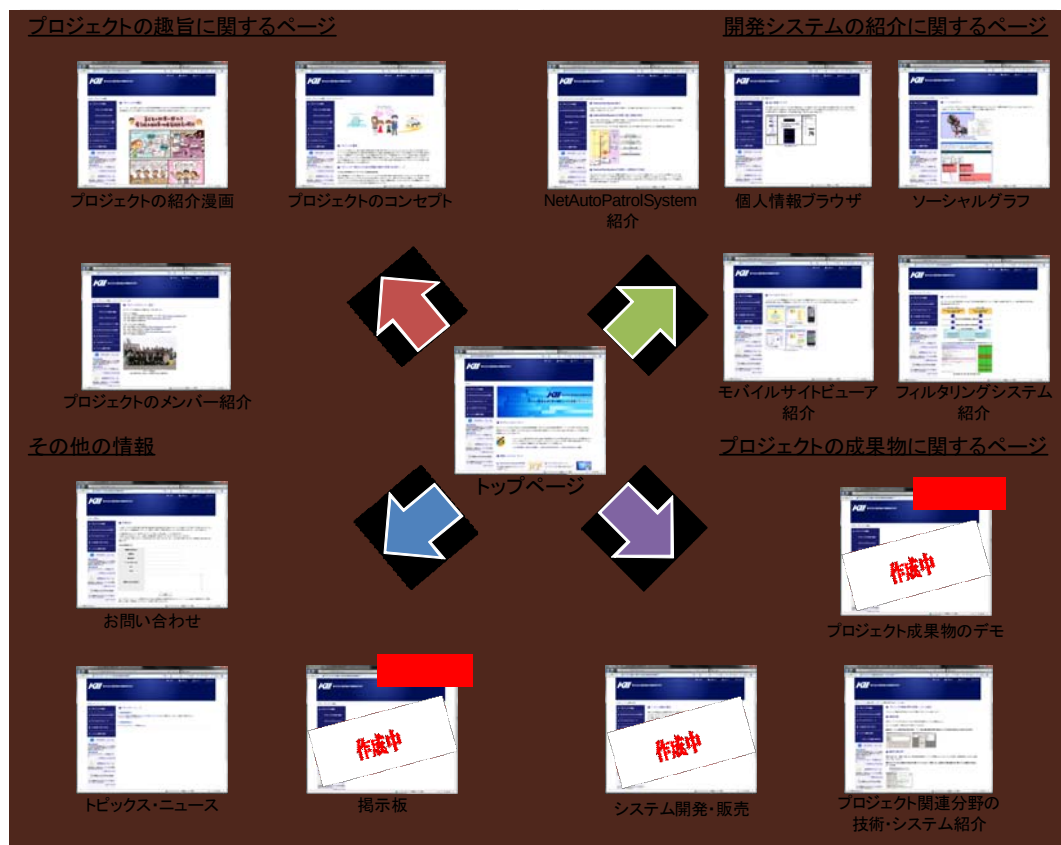


図 71 特設サイトのサイトマップ

(2) インターネットにおける危険性をまとめた短編動画の作成

本プロジェクトでは、プロジェクトを通して得た知見から、インターネット上で起こりうる犯罪を短編動画としてまとめ、公開する予定である。また、ディベート用の参考資料として、短編動画についての補足説明や危険の回避方法などを記載したページを用意することで、危険に対する知識を共有する予定である。本動画を通して、インターネット上での危険性を理解し、正しい知識を身につけることを期待している。本プロジェクトで作成中の動画のストーリーを次に示す。

1) Delicious Girl

A) 目的

本動画では、インターネット上で交わされるコミュニケーション情報には、ウソも含まれており、すべての情報を信頼してしまうことの危険性を伝えることを目的としている。

B) ストーリー

「結衣」は格式が高く校則の厳しい学校に在籍している女子高生。好きな音楽をプロフサイトに記載していたところ、同年代の男性と友達になる。しかし、その男性はなりすましをした中年男性であり、誰に気付かれることなく事件に巻き込まれていく。(図 72)

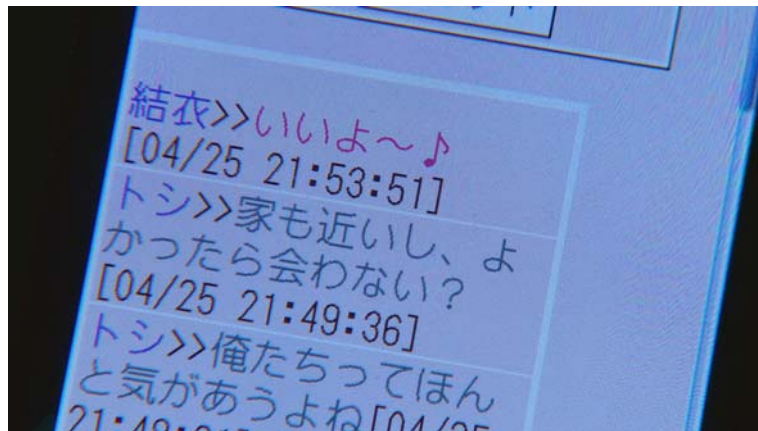


図 72 Delicious Girl のワンシーン

2) Leak

A) 目的

本動画では、インターネット上に公開された個人情報悪用されてしまう危険性があり、一度インターネット上に公開した情報を回収することが難しいということを伝えることを目的としている。

B) ストーリー

「理沙」は日記や SNS が好きな女子高生。学校でプロフがはやっており、ネット上にどんどん写真をアップロードする。しかし、ネットに上がった写真は第 3 者により悪用されてしまい、理沙が援助交際をしているという噂が流れてしまう。(図 73)



図 74 Leak のワンシーン

3) Internet Generation

A) 目的

本動画では，現実世界の非行とインターネット上での非行があり，それらの両方に対応したパトロールが必要であるということを伝えることを目的としている。

B) ストーリー

学校では良くも悪くも目立たず，いたって普通の高校生「あけみ」。しかし，あけみは携帯電話を使って何度も援助交際を繰り返している。あけみ本人は深くは考えておらず，お金のための援助交際をやめるつもりはない。地域の防犯パトロールが町を巡回しても，あけみの援助交際が明るみになることはない。インターネットを使いこなす若者たちの間には，別の世代には理解できない隠れた非行がまん延している。（図 75）



図 76 Internet Generation のワンシーン

4) Social Network

A) 目的

本動画では，個人情報の公開は一人だけの問題ではなく，友達まで危険にさらしてしまう可能性があることを伝えることを目的としている。

B) ストーリー

流行の携帯ゲームサイトにはまる「かおり」。ネット友達がたくさんいるが，ネットの危険性を認識しており，自分の個人情報を簡単には出さない。しかし，同級生やクラスメートなど，周囲の友人たちが何気なく発信していた情報によって，ストーカーに引っかかる。(図 77)



図 77 Social Network のワンシーン

3-5. プロジェクトを終了して

3-5-1. 社会の変化と研究の進め方

本研究開発プロジェクトでは、「インターネットにおける犯罪からの子どもの安全」を目標として、サイバーパトロールやネットパトロールを支援可能な仕組みの構築に取り組んできた。インターネット上の問題に対応した支援ツールの開発は難しく、子どもたちの遊ぶ空間が変化すると、その空間に合わせたアルゴリズムの構築が必要となる。実際に、プロジェクトの提案段階においては、学校裏サイトなどのスレッドフロータイプの電子掲示板での子どもたちの行動が問題となっていた。しかし、プロジェクト開始当初には学校裏サイトの問題が下火になっており、プロフィールサービスなどが主流となりつつあることが分かった。

実際に、子どもたちが利用するメディアは日々変化しており、利用するメディアに合わせた対応を行う必要がある。例えば、電子掲示板を対象としている場合であれば、違法・有害な情報が記載されている記事を発見し、その発見した記事を通報するという範囲までしか支援できない状態である。それに対して、プロフィールサービスを対象とした場合であれば、ユーザに関する紹介ページが存在し、そのページを起点として自身が利用する他のサービスへとつながるという構成に着目し、ユーザ毎の人間関係やユーザの詳細な情報の特定など、もう一歩進んだ支援が可能となる。

このように、子どもたちが利用するメディアに応じて、サイバーパトロールやネットパトロ

ールの方法も異なり、それに対する支援内容も変化する。これらのアイデアを出し続け、継続的に取り組むことが「インターネットにおける犯罪からの子どもの安全」にとって重要であり、研究としてゴールがない分野であると感じている。

3-5-2. 研究の達成状況

本領域の有識者の方々と意見交換する中で、「一般的な社会問題⇒問題解決を目指した技術開発」ではなく、「実現場で抱えている課題や問題⇒問題解決のための技術開発⇒社会実装」が、本領域で目指す成果であることが分かった。つまり、「社会⇒研究」の流れだけではなく、「社会⇒研究⇒社会」という研究成果を社会実装することまで考慮した研究活動が研究成果として必要であることが分かった。

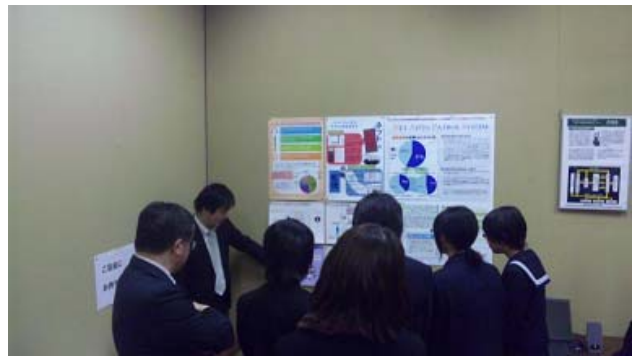
それに対して、プロジェクト提案当初は、「社会⇒研究」について取り組む予定としており、「社会⇒研究⇒社会」のための活動まで考慮していない状況であった。そのため、本研究プロジェクトでは、最初の半年間でどのような問題に対応するかを検討し、残りの1年で可能な限り社会実装を考慮した研究に取り組むという方針で研究を進めてきた。実際には、1年間で研究活動と社会実装をすべて達成することは難しく、本研究プロジェクトでは、「社会⇒研究⇒社会」の「社会⇒研究⇒社会」までの状態であり、現時点では社会実装に向けた適応性検証にとどまっている。そのため、本年度で研究助成は終了となるが、研究成果を社会に還元するための活動を進めていきたいと考えている。

3-5-3. 今後の研究に関する課題について

今後の研究に関する課題として、早急に取り組むべき課題が2つ明らかになった。1つ目の課題は、「携帯ゲームサイト」への対策であり、新たなメディアに対応したネットパトロールの仕組みを検討する必要があると考えられる。2つ目の課題は、出会い目的の「なりすまし」ユーザへの対策であり、「なりすまし」ユーザである可能性を算出するアルゴリズムを考案する必要がある。そのための一つの手がかりとして、「個人領域の特定によるネットパトロール支援に関する研究（課題番号：AS221Z03995A）」の成果が応用可能であると考えている。

3-5-4. 研究の取組風景





4. 研究開発実施体制

4-1. 体制

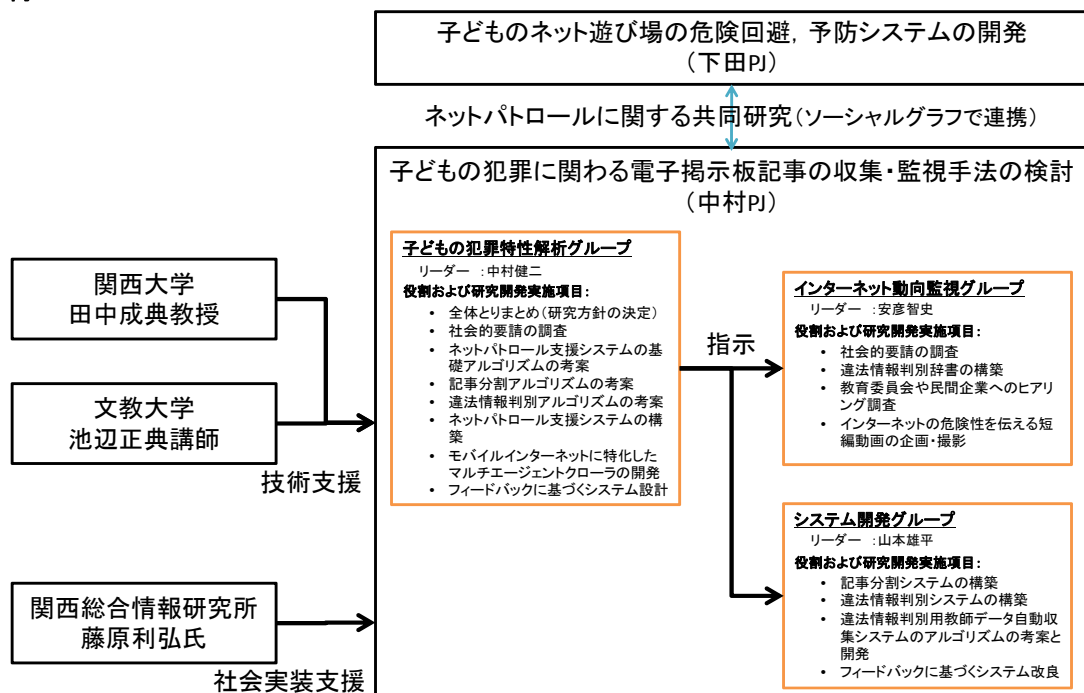


図 78 研究開発実施体制

4-2. 研究開発実施者

① 子どもの犯罪特性解析グループ

氏 名	所 属	役 職	研究開発項目	参加時期
中村 健二	立命館大学情報理工学部	助手	・ ネットパトロール支援システムの設計 ・ モバイルインターネットの特性を考慮したマルチエージェントクロウラのアロリズムの考案 ・ 違法情報判別アロリズムの考案	平成21年10月～平成23年3月
	関西総合情報研究所	技術顧問		
北野 光一	関西大学大学院	D3	・ ネットパトロール支援システムの開発	平成21年10月～平成23年3月
寺口 敏生	関西大学大学院	D2	・ モバイルインターネットユーザの特性の解析	平成21年10月～平成23年3月
大谷 和史	関西大学大学院	M2	・ モバイルインターネットの特性を考慮したマルチエージェントクロウラのアロリズムの開発	平成22年4月～平成23年3月
嘉村 準弥	立命館大学大学院	M2	・ 非行逸脱行為者の自動判定アロリズムの構築	平成22年4月～平成23年3月
荒川 裕子	立命館大学大学院	M1	・ 非行逸脱行為者を取り巻く人間関係の特性解析	平成22年4月～平成23年3月
井上 健治	立命館大学大学院	M1	・ プロフユーザの属性推定手法の開発 ・ 出会い目的の書き込みの自動判定手法の開発	平成22年4月～平成23年3月

② インターネット動向監視グループ

氏 名	所 属	役 職	研究開発項目	参加時期
安彦 智史	関西総合情報研究所	マネージャー	・ 違法・有害辞書の自動化検討 ・ 有害語辞書構築 ・ 有害語辞書更新システムの開発	平成22年4月～平成23年3月
塚田 義典	関西総合情報研究所	社員	・ 違法・有害辞書の自動化検討 ・ 有害語辞書構築 ・ 有害語辞書更新システムの開発	平成22年4月～平成23年3月
打尾 賢一	関西大学総合情報学部	M2	・ 違法・有害サイト収集作業 ・ プロフサイト収集作業 ・ 起点ユーザ収集作業	平成22年4月～平成23年3月
加藤 雄大	関西大学総合情報学部	M2	・ 違法・有害サイト収集作業 ・ プロフサイト収集作業 ・ 起点ユーザ収集作業	平成22年4月～平成23年3月
成松 潤	関西大学総合情報学部	M2	・ 違法・有害サイト収集作業 ・ プロフサイト収集作業 ・ 起点ユーザ収集作業	平成22年4月～平成23年3月
西江 将男	関西大学総合情報学部	M2	・ 違法・有害サイト収集作業 ・ プロフサイト収集作業 ・ 起点ユーザ収集作業	平成22年4月～平成23年3月
足立 佳哉	関西大学総合情報学部	M1	・ 違法有害サイトの収集作業 ・ プロフ起点ユーザ探索作業	平成22年4月～平成23年3月
和泉 紘介	関西大学総合情報学部	M1	・ 違法有害サイトの収集作業 ・ プロフ起点ユーザ探索作業	平成22年4月～平成23年3月
上野 友里恵	関西大学総合情報学部	M1	・ 違法有害サイトの収集作業 ・ プロフ起点ユーザ探索作業	平成22年4月～平成23年3月
平松 祐樹	関西大学総合情報学部	M1	・ 違法有害サイトの収集作業 ・ プロフ起点ユーザ探索作業	平成22年4月～平成23年3月
中本 聖也	関西大学総合情報学部	B4	・ システム検証	平成22年4月～平成23年3月

柳田 尚明	関西大学総合情報学部	B4	・システム検証	平成22年4月～ 平成23年3月
加藤 諒	関西大学総合情報学部	B4	・システム検証	平成22年4月～ 平成23年3月
田口 諒	関西大学総合情報学部	B4	・システム検証	平成22年4月～ 平成23年3月
吉田 俊也	関西大学総合情報学部	B4	・会員性サイトへのクロール対応検討 ・クロールシステムの違法性の調査 ・有害掲示板の専用クローラーの開発	平成22年4月～ 平成23年3月
松田 貴寛	関西大学総合情報学部	B4	・会員性サイトへのクロール対応検討 ・クロールシステムの違法性の調査 ・有害掲示板の専用クローラーの開発	平成22年4月～ 平成23年3月
姜 文淵	関西大学総合情報学部	B4	・会員性サイトへのクロール対応検討 ・クロールシステムの違法性の調査 ・有害掲示板の専用クローラーの開発	平成22年4月～ 平成23年3月

③ システム開発グループ

氏 名	所 属	役 職	研究開発項目	参加時期
山本 雄平	関西総合情報研究所	Web ソリューショングループサブリーダー	研究システムの開発及び改良	平成22年4月～ 平成23年3月
福島 佑樹	関西総合情報研究所	社員	研究システムの開発補助	平成22年4月～ 平成23年3月
川野 浩平	関西総合情報研究所	社員	研究システムの開発補助	平成22年4月～ 平成23年3月
北川 洋平	関西大学大学院総合情報学研究科	M2	研究システムの開発補助	平成22年4月～ 平成23年3月
木本 直樹	関西大学大学院総合情報学研究科	M2	研究システムの開発補助	平成22年4月～ 平成23年3月
村本 晋一	関西大学大学院総合情報学研究科	M2	研究システムの開発補助	平成22年4月～ 平成23年3月

4-3. 研究開発の協力者

氏 名・所 属・役 職（または組織名）	協 力 内 容
関西大学総合情報学部 教授 田中成典	技術支援
文教大学情報学部 専任講師 池辺正典	技術支援
関西総合情報研究所 代表取締役社長 藤原利弘	社会実装支援

5. 成果の発信やアウトリーチ活動など

5-1. ワークショップ等

年月日	名称	場所	概要
2009 年 19 月 2 日	キックオフミー ティング	関西総合情報研究所	- プロジェクトの概要と目的の意識合わせ - 役割分担と今後の予定の決定
2009 年 10 月 7 日	勉強会	関西大学	- 外部協力者プロジェクトの概要と目的の意識合わせ - 文教大学池辺先生から学校裏サイトに対する教育現場の対応について教示
2009 年 10 月 14 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題設定
2009 年 10 月 28 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2009 年 10 月 29 日	下田 PJ へのヒア リング	NPO 青少年メディア 研究協会	- 違法・有害情報の自動判別への取り組み方針（中村PJの取り組み方針）についてご相談 - 下田PJの取り組みのご紹介
2009 年 11 月 7 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 下田PJへのヒアリング内容を受けて、中村PJの方向性を検討 - 課題解決方法の検討
2009 年 11 月 18 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2009 年 12 月 3 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2009 年 12 月 9 日	大阪府警へのヒ アリング	大阪府警察本部 応 接室	- サイバーパトロールの業務内容をヒアリング - サイバーパトロール時の問題点や課題点のヒアリング
2009 年 12 月 17 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 大阪府警へのヒアリング結果に基づく課題設定 - 課題解決方法の検討
2009 年 12 月 25 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 1 月 14 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 1 月 26 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 1 月 28 日	関西マルチメディアへのヒア リング	関西マルチメディア	- 中村PJの取り組み内容の説明 - 関西マルチメディアでの利用方法の提案 - 今後の連携の可能性について模索
2010 年 2 月 1 日	下田 PJ との共同 会議	関西総合情報研究所	- 下田PJとの連携方針の決定 - 共同の取り組み事例の決定

2010 年 2 月 10 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 2 月 22 日	関西マルチメディアへのヒアリング	関西マルチメディア	関西マルチメディアでの利用方法の提案
2010 年 2 月 24 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 3 月 8 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 3 月 18 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 3 月 25 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 3 月 29 日	弁護士相談（英知法律事務所 岡村久道様）	英知法律事務所 会議室	本研究に関する法的制約について相談
2010 年 4 月 3 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討 - 研究推進方針について
2010 年 4 月 10 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 4 月 17 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- テレビ取材についての資料準備 - 進捗報告
2010 年 4 月 24 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 5 月 8 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 5 月 22 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 6 月 5 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 6 月 19 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 7 月 3 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 7 月 17 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 7 月 31 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 8 月 3 日	下田 PJ との共同会議	特定非営利法人青少年メディア研究協会	- 下田PJとの具体的な連携方針の決定 - 研究の進捗状況の報告
2010 年 8 月 21 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 9 月 4 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	- 進捗報告 - 課題解決方法の検討
2010 年 9 月 8 日	「空間情報社会研究イニシアティブ」第 45 回定例会議	東京大学駒場第 II キャンパス	- 研究内容の紹介 「子どもの犯罪に関わる電位掲示板記事の収集・監視手法の検討」

2010 年 9 月 18 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討
2010 年 10 月 2 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討
2010 年 10 月 10 日	下田 PJ との共同会議	クロス・ウェーブ東中野	・ モバイルブラウザの紹介 ・ ソーシャルグラフについての議論
2010 年 10 月 16 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 資料作成と報告
2010 年 10 月 20 日	進捗状況の報告	関西マルチメディアサービス	・ 違法情報判別システムの取り組み状況を報告
2010 年 10 月 28 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 資料確認
2010 年 10 月 29 日	「犯罪からの子どもの安全」研究開発領域 進捗報告会	社会技術研究開発センター	・ プロジェクトの中間評価
2010 年 11 月 6 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 資料作成と報告
2010 年 11 月 16 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 資料確認
2010 年 11 月 17 日	リージョナルセキュリティ研究会	高槻市市役所	・ ネットパトロールに関する研究の取り組みの紹介
2010 年 11 月 27 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 資料作成と報告
2010 年 12 月 1 日	ネットパトロール支援システムの紹介	神戸市教育委員会	・ ネットパトロール支援システムについての紹介とデモンストレーション
2010 年 12 月 4 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 資料作成と報告
2010 年 12 月 11 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 資料確認
2010 年 12 月 13 日	プロジェクトの取り組み内容の報告	社会技術研究開発センター	・ プロジェクト内容についてのヒアリング
2010 年 12 月 13 日	プロジェクトの社会実装方針についてのヒアリング	国立教育政策研究所生徒指導研究センター	・ 社会実装に向けた機能の相談
2010 年 12 月 18 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 資料作成と報告

2011 年 1 月 8 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討
2011 年 1 月 22 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討
2011 年 1 月 26 日	大阪府教育委員会	大阪府庁別館教育委員会	・ ネットパトロール支援システムについての紹介とデモンストレーション
2011 年 1 月 27 日	千葉大学教授 土屋俊氏へヒアリング	一橋大学小平国際キャンパス	・ プロジェクトの法的検討について
2011 年 2 月 5 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討
2011 年 2 月 19 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 研究成果とりまとめ
2011 年 2 月 23 日	動画作成打ち合わせ	関西総合情報研究所	・ 撮影動画内容 ・ 予算 ・ 段取り
2011 年 3 月 4 日	動画作成打ち合わせ	関西総合情報研究所	・ 撮影動画内容 ・ 絵コンテの作成 ・ キャスト検討
2011 年 3 月 5 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 研究成果とりまとめ
2011 年 3 月 12 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 研究成果とりまとめ
2011 年 3 月 19 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 研究成果とりまとめ
2011 年 3 月 26 日	社内進捗会議	関西総合情報研究所	・ 進捗報告 ・ 課題解決方法の検討 ・ 研究成果とりまとめ
2011 年 3 月 30 日	動画作成打ち合わせ	関西総合情報研究所	・ キャスト決定 ・ 絵コンテ作成 ・ 撮影場所検討

5-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

本研究プロジェクトの社会実装に向けたアウトリーチ活動の全体像を図 79 に示す。本研究では、アウトリーチ活動として、「教育委員会等へのネットパトロール支援システムの紹介」、「ISP 事業者への違法情報判別システムの提供」と「一般ユーザへの情報発信」の 3 点について取り組んでいる。「一般ユーザへの情報発信」については、現在準備中であり、コンテンツの内容がそろった段階で公開を開始する予定である。

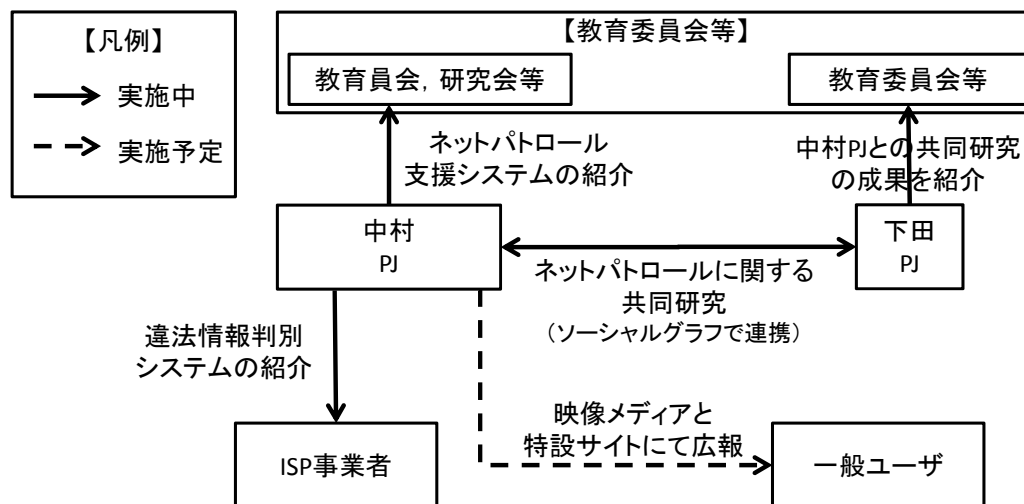


図 79 アウトリーチ活動の全体像

一般ユーザへの情報発信のコンテンツとしては、特設サイトの構築とインターネットの危険性を伝えるための短編動画（4 作）を準備する予定である。取組内容の詳細は、「**3-4-3. プロジェクト全体の普及・展開に関する取組**」を参照されたい。公開 URL や動画の一覧を次に示す。

【特設サイト】

子どもの安全安心に取り組む人々の支援プロジェクト

<http://www.kansai-labo.co.jp/anzen-kodomo/>

【短編動画】

- Delicious Girl（なりすましの危険性を紹介）
- Leak（個人情報を公開することの危険性を紹介）
- Internet Generation（インターネットの世界での行動も監視する必要性を紹介）
- Social Network（個人情報は一人が注意するだけでは守れないことを紹介）

※これらの短編動画は、特設サイトにて公開中

5-3. 論文発表（国内誌 2 件、国際誌 0 件）

- 中村健二，井上賢治，小柳滋：著者属性の推定結果を用いたプロフの出会い目的の書き込み検出のための教師データ自動構築手法，情報処理学会論文誌：データベース，Vol.4，No.3，pp.53-69，平成 23 年 10 月
- 中村健二，田中成典，北野光一，寺口敏生，大谷和史：マルチエージェントクロウラを用いた有害ユーザの効率的発見手法，情報処理学会論文誌，情報処理学会，Vol.53，No.1（印刷中）

5-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

② 招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

②口頭講演（国内会議 3 件、国際会議 0 件）

- 嘉村準弥，中村健二，小柳 滋：プロフサイトの内容解析による非行逸脱行為判定手法の検討，情報科学技術フォーラム一般講演論文集，情報処理学会・電子情報通信学会，Vol.FIT2010，pp.515-516，平成 22 年 9 月
- 荒川裕子，中村健二，小柳 滋：プロフサイト内の人間関係解析によるネットパトロール支援に関する研究，情報科学技術フォーラム一般講演論文集，情報処理学会・電子情報通信学会，Vol.FIT2010，pp.517-518，平成 22 年 9 月
- 中村健二，山本雄平，田中成典，北野光一，寺口敏生，安彦智史，辻光宏：非行逸脱行為監視のためネットパロール支援システム開発，日本知能情報ファジィ学会，ファジィシステムシンポジウム，Vol.27，pp.633-638，平成 23 年 9 月

③ポスター発表（国内会議 3 件、国際会議 0 件）

- 第3回「犯罪からの子どもの安全」シンポジウム：いざというとき なにが頼りか ー どう身を守り どう助けるかー，平成22年3月
- 青少年健全育成シンポジウム：青少年とケータイ・メディア，平成23年1月
- 第4回「犯罪からの子どもの安全」シンポジウム：「虐待かも・・・」 小さなサインを、大きな支援へ，平成23年2月

5-5. 新聞報道・投稿、受賞等

- ① 新聞報道・投稿
- ② 受賞
 - 関西大学科学技術振興会研究奨励賞受賞「子どもの犯罪に関わる電子掲示板記事の収集・監視手法の検討」プロジェクト，平成22年5月
- ③ その他

5-6. 特許出願

- ①国内出願（1件）
 - 1. グループ化装置およびエレメント抽出装置，特願2011-31228，平成23年2月
- ②海外出願（0件）