

位置情報を考慮したモバイルネットワークの安全性提示手法の提案

Visualizing Security Information of Mobile Network considering Geographical Location

田原 慎也[†] 東 雄介[‡] 小畑 直裕[‡]
 Shinya Tahara Yusuke Azuma Naohiro Obata
 川口 信隆[‡] 重野 寛[†] 岡田 謙一[†]
 Nobutaka Kawaguchi Hiroshi Shigeno Kenichi Okada

1. はじめに

近年，モバイル端末や無線 LAN の普及により，ホットスポット等のモバイルネットワークサービスが増加している．モバイルネットワークサービスでは，悪意のあるユーザとネットワークを共有する可能性がある．また，それぞれのモバイルネットワークのセキュリティ管理体制は万全であるとは限らない．

そこで本稿では，モバイルネットワークに接続している個人の端末から各モバイルネットワークの状況の情報（IDS ログ）を収集・分析し，位置情報を考慮した動的な安全性情報を地図上に提示する手法を提案する．位置情報を考慮した安全性情報を提示することにより，ユーザが安全さと移動する手間のバランスの取れたモバイルネットワークを選択する支援をする．このようにして，安全かつ安心なモバイルネットワーク接続の実現を目指す．

2. 関連研究

モバイルネットワークの様々な地点で IDS を設置し，広範囲にわたってモバイルネットワークを監視することは，モバイルネットワーク間での攻撃比較ができ，攻撃予兆の早期発見によって被害を抑制できるなど有益な点が多い．Staniford らは Cyber“Center for Disease Control” [1] という広域監視システムの有効性・必要性について言及している．

そこで，我々はモバイルネットワークに接続している個人端末から IDS ログを収集・分析し，ユーザに安全性情報を提供するサービス [2] の研究を行っている．

3. モバイルネットワークの安全性情報提供サービス

図 1 ではモバイルネットワークの安全性情報を提供するサービスの手順を示しており，詳細は以下の通りである．

1. ログ収集サーバがモバイルネットワークの様々な地点のパーソナル IDS(各ネットワークに接続している個人端末の IDS) からのログを定期的に収集し，

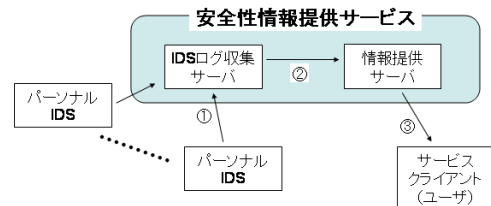


図 1: サービスの手順

必要な情報を抽出して分析，モバイルネットワーク安全性情報を作成する．

2. 情報提供サーバは，ログ収集サーバから得た安全性情報を作成する．
3. ユーザは，情報提供サーバから取得した安全性情報をもとに接続するモバイルネットワークを選択する．

4. 位置情報を考慮した安全性情報提示手法

本章では，モバイルネットワークの位置情報を考慮した安全性情報を地図上で提示する手法を提案する．本提案手法は図 1 の安全性情報提供サービスにおける情報提供サーバで用いられる．本提案手法ではモバイルネットワークの安全度，位置情報を考慮した推奨度の安全性情報を提示する．

4.1 安全度

ネットワーク上で行われている攻撃の情報をパーソナル IDS から取得し，攻撃の種類ごとに点数を付け，安全度を算出する．本稿では，表 1 のように点数を付け，10 点からの減点方式で安全度の算出を行った．

表 1: 攻撃の種類と点数

攻撃の種類	点数
脆弱性をついた攻撃	10
DDoS 攻撃	7
ウイルス対策ソフトなどで対策済みの攻撃	3
ポートスキャン	3

例えば，ネットワーク上にウイルス対策ソフトなどで対策済みの攻撃とポートスキャンの packets が流れていた場合，そのネットワークの安全度は 4 となる．また，安全度が 0 未満になるときの安全度は 0 とする．

[†]慶應義塾大学理工学部

[‡]慶應義塾大学大学院理工学研究科

4.2 推奨度

前述の安全度，ユーザの現在地をもとに位置情報を考慮したモバイルネットワークの推奨度を算出する．ユーザがある地点 X にいるとき，周囲にあるモバイルネットワーク N_i の推奨度 R_i は，

$$R_i = \frac{s_i^2}{d_i} \quad (1)$$

とする．ここで， s_i はモバイルネットワーク N_i の安全度， d_i はモバイルネットワーク N_i と地点 X との距離である．この推奨度 R_i の値が最大のモバイルネットワークを接続することを推奨するモバイルネットワークとする．



図 2: アポロニウスの円

図 2 のように地点 A，地点 B に安全度がそれぞれ s_A ， s_B のモバイルネットワークがある場合，地点 A からの距離 d_A と地点 B からの距離 d_B が $s_A^2:s_B^2$ になる点でそれぞれの推奨度 R_A ， R_B は等しくなる．この点の集合は図 2 の円（アポロニウスの円）のようになる（ $s_A = s_B$ の時は垂直 2 等分線となる）．この円の内部の地点では $R_A > R_B$ ，外部の地点では $R_A < R_B$ となる．よって，円の内部に居るユーザには地点 A のモバイルネットワークに接続することを推奨する．推奨するネットワークは安全さとユーザの移動する手間のバランスの取れたネットワークである．

このような円を地図上にマッピングすることで，ユーザにネットワークの安全性情報を直感的にわかりやすく提示する．

5. 実装

地図上での安全性情報提示の実装を行った．本実装では MapServer [3] を用いて，地図上に安全度，推奨するモバイルネットワークを表示している．

5.1 MapServer

MapServer とは，ミネソタ大学と NASA の共同プロジェクトで開発された Web マッピングエンジンである．MapServer はサーバ側で地図上に情報をマッピングし，クライアント側に地図画像を提供するため，インターネット公開などに適している．これを用いることにより，本提案手法では携帯電話などのモバイル端末での閲覧も可能にしている．

5.2 実装結果

図 3 は本提案における安全性情報提供図である．図 3 において，点はモバイルネットワークのスポット，円は

モバイルネットワークの無線の電波の届く範囲，円の色は安全度（赤：安全度 5 以下，黄：安全度 6~8，青：安全度 9 以上）を表している．また，あるモバイルネットワークを推奨する領域の境界線を地図上に表示している．この境界線は前述のアポロニウスの円，またはある 2 点間の垂直 2 等分線の一部である．境界線の区切る，ある領域内にユーザが居るとき，同じ領域内にあるモバイルネットワークに接続することを推奨する．

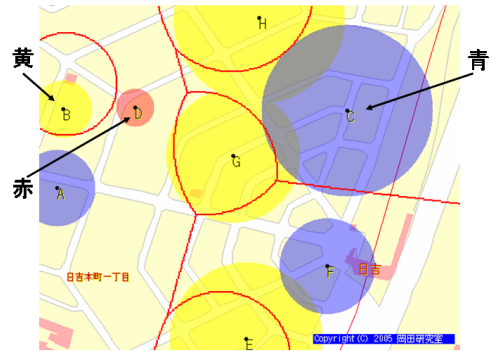


図 3: 地図上への安全性情報表示

6. おわりに

本稿では，パーソナル IDS からの情報を用いた，モバイルネットワークでの位置情報を考慮した安全性情報を地図上で提供する手法を提案した．本手法の利用により，接続するモバイルネットワークの選択を支援，安全かつ安心なモバイルネットワーク接続を実現した．

今後，推奨するネットワークを提示する境界線の妥当性，本提案手法の有用性の評価を行っていく．また，安全度の評価における攻撃ごとの点数は，今後の検討課題とする．

謝辞

本研究は，ASF（応用セキュリティフォーラム）の支援のもとで行われた．

参考文献

- [1] Stuart Staniford, Vern Paxson, Nicholas Weaver: How to Own the Internet in Your Spare Time, Proceeding of the 11th USENIX Security Symposium (2002).
- [2] Yusuke Azuma, Naohiro Obata, Nobutaka Kawaguchi, Hidekazu Shiozawa, Hiroshi Shigeno, Kenichi Okada: Providing Security Information of Mobile Networks using Personal IDS, FIT2005, 情報科学技術レターズ, pp.281-282, 2005 年 6 月
- [3] MapServer, <http://mapserver.gis.umn.edu/>