GSCIP を構成する渡り歩き検出機能の仕組みの検討

竹　尾　大　輔†　　渡　邊　　晃‡

名城大学理工学部†　　名城大学理工学部‡

1．はじめに

近年，不正アクセスなどのイントラネット内部の犯罪が増加傾向にあり，これに対するセキュリティ対策が重要視されている．クラッカーが不正アクセスを行う場合，Telnet による渡り歩きを行っているケースが多い．渡り歩きを検出することが出来れば，多くの不正アクセスを防止することが可能であると考えられる．

不正アクセス対策技術の一つとして，IDS（Intrusion Detection System：侵入検知システム）が考えられるが，既存 IDS のようなネットワークを流れる通信やホストに対するアクションを監視しているだけの方式では，不正な渡り歩きを検出することは難しい．

我々はイントラネット内のセキュリティと運用管理負荷軽減の両立を目指して FPN（Flexible Private Network）というシステムの構築を目指しており，これを実現するために GSCIP（Grouped Secure Communication for IP：ジースキップ）というネットワークセキュリティアーキテクチャを検討している．本研究ではその一機能として，正常か不正かをも判別できる渡り歩き検出機能について報告する．

2．IDS（Intrusion Detection System：侵入検知システム）

2.1.　IDS の概要

IDS とは，ネットワークを流れる通信やホストに対するアクションを監視し，不正なアクセスを検知するシステムのことである．IDS にはいくつかのタイプが存在し，入力情報による分類と検出手法による分類が出来る．

入力情報による分類では，ネットワーク型（NIDS）とホスト型（HIDS）に分けられる（図１）．NIDS はネットワークを流れるパケットを監視し，不正な通信かどうかをデータベースと比較して判断する．HIDS は対象ホストに対するアクセスを監視し，あらかじめ設定した内容にあわせて，検知・対応を行う．

検出手法による分類では，異常検出と不正検出に分けられる．異常検出は正常な状況（プロファイル）を記憶・定義し，そこからの変化をチェックする．不正検出は不正な通信の情報（シグネチャ）を保持し，一致するものを検出する．

NIDS は不正検出の役割を，HIDS は異常検出の役割をすることが多い．

2.2.　IDS での渡り歩き検知の限界

Telnet による渡り歩きを考えた場合，Telnet パケット自体は不正ではない為，NIDS で渡り歩きを検出することは出来ない．HIDS ではログやコマンドヒストリを監視することで渡り歩きを検出することが出来る．しかし，出力されたログから検出しているのでリアルタイム性に欠ける．また，渡り歩きが正常か不正かは通常は判断できない．

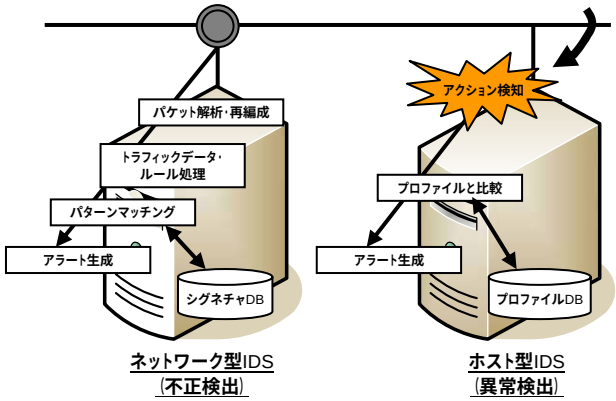


図１　IDS の概念図

Fig.1　Conceptual figure of IDS

3．渡り歩き検出方法

3.1.　渡り歩きの定義

渡り歩きとは，一つ以上のホスト（踏み台）を介して多重ログインすることを言う．

3.2.　CCGI における渡り歩き検出

閉域通信グループ（Closed Communication Group for Intranet：CCGI）とは，イントラネット上のホストがグルーピングにより管理されているネットワークのことであり，FPN の概念の一部を構成している．本研究では，CCGI ネットワーク上で Telnet による渡り歩きを検出する．これはグルーピング情報を用いることで渡り歩きの正常・不正の判別が容易に出来るためである．

CCGI の例として，図２のようなグルーピングによってアクセスを制限された CCGI があったとする．このネットワークでは，同一グループであるホスト同士は通信可能であるが，異なるグループであるホスト同士は通信することは出来ない．グループ A のみに属するホスト X が，グループ B のみに属するホスト Z に直接アクセスすることは出来ないが，グループ A と B に属するホスト Y はどちらにもアクセスすることが可能である．ここで X が Y を介して Z にアクセスすると，不正な渡り歩きをしたことになる．

“ Researches on Island Hop Detection mechanism which make GSCIP architecture”

† Daisuke Takeo

Faculty of Science and Technology, Meijo University, Japan

‡ Akira Watanabe

Faculty of Science and Technology, Meijo University, Japan

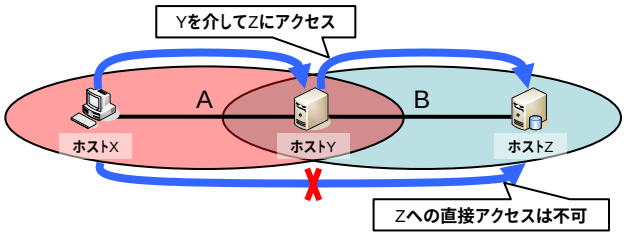


図２　CCGI 上での渡り歩きの概念図
Fig.2　Conceptual figure of Island Hop on CCGI

Telnet による渡り歩きでは，Telnet コマンドのパケットが流れることになるが，ここで送信元が X，宛先が Y の Telnet パケットがあったとする．このパケットがホスト X からホスト Y へ送信されると，ホスト Y では送信元が Y，宛先が Z，しかしデータは同一の Telnet パケットが生成され，ホスト Z へと送信される．本研究では，IP アドレスは異なるが，データは同じであるパケットを検出することで渡り歩きを検出する．

3.3.　渡り歩き検出処理の流れ

提案する方法では，踏み台となる可能性のあるホスト，或いはホストの直前に設置される機器において，送受信パケットの内容を比較する．パケットの監視は IP 層で行う．

一つの受信パケットに対する渡り歩き検出処理の流れは以下の通りである（図３）．これにより不正な渡り歩きを検出することが出来る．

① 受信パケットが Telnet であればその内容を保存し，タイマを起動する．
② 所定の時間内に Telnet の送信パケットが発生したとき，上記 Telnet の内容と比較する．
③ 内容が一致した場合，受信パケットの送信元 IP アドレスと送信パケットの宛先 IP アドレスからグルーピングの関係をチェックし，正常なログインであるか不正な渡り歩きであるかを判断する．
④ 不正な渡り歩きと判断した場合，送信パケットを破棄し，管理者にアラームをあげる．
⑤ 所定時間内に渡り歩きが検出されない場合，監視処理を終了する．

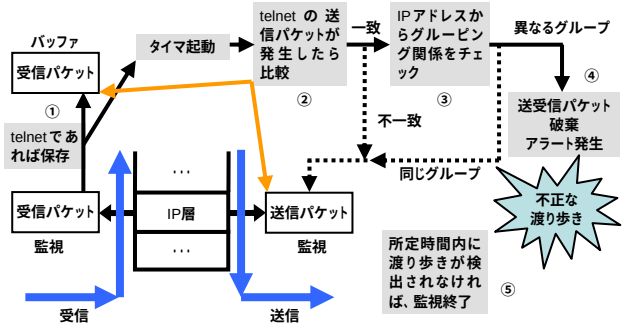


図３　渡り歩き検出処理の流れ
Fig.3　Island Hop Detection process flow

4．渡り歩き検出機能の実装

4.1.　GSCIP の概要

GSCIP とは，我々が検討しているネットワークセキュリティアーキテクチャである．GSCIP は FPN を実現するための複数の機能を備えており，GSCIP の主な機能は IP 層に実装され，そのモジュール群のことを GSCIP パッケージと呼んでいる．本研究の渡り歩き検出機能も GSCIP パッケージに含まれる．

4.2.　開発・実装

開発・実装は IP 層の処理に関する情報が多い FreeBSD で行っている．現段階では渡り歩き検出機能単体でテスト開発しており，動作が確認された後に GSCIP へ統合・実装する予定である．

5．渡り歩き検出機能の評価

5.1.　IDS との比較

表１に IDS と提案方法の渡り歩き検出に関する機能比較を示す．

NIDS では，リアルタイム性は高いものの渡り歩きを検出することができない．

HIDS では，提案方法と同じ条件にすれば正常・不正の判断はやろうと思えば可能であるが，リアルタイム性は低い．

提案方法では，送受信パケットを監視することで渡り歩きを検出でき，IP 層で直接パケットを監視するので検出までの時間が速く，CCGI のグルーピング情報を用いることで正常・不正の判断ができる．

	NIDS	HIDS	提案方法
渡り歩き検出	不可	可能	可能
リアルタイム性	高い	低い	高い
正常・不正の判断	不可	可能※	可能

※ 提案方法と同じ条件下の場合

表１　IDS と提案方法の機能比較
Table.1　Function comparison between IDS and proposal method

6．おわりに

本研究では，Telnet による渡り歩きを検出する方法を検討した．これにより渡り歩きが正常か不正かをも判別できるので、GSCIP に渡り歩き検出機能を搭載することで不正アクセスを防止することが可能となる．

今後の課題としては，渡り歩き検出処理の高速化と，他の GSCIP の機能との整合性を図ることが必要である．また，渡り歩きのトレースバックへの応用も検討している．

参　考　文　献

[1] 白井雄一郎，白濱直哉，又江原恭彦，柳岡裕美　著，“インターネットセキュリティ　不正アクセスの手法と防御”，ソフトバンクパブリッシング，2001
[2] 武田圭史，磯崎宏　著，“ネットワーク侵入検知”，ソフトバンクパブリッシング，2000

GSCIPを構成する
渡り歩き検出機能の仕組みの検討
～Telnetによる渡り歩き～

Researches on Island Hop Detection mechanism which make GSCIP architecture
- Island Hop using Telnet -

名城大学理工学部

竹尾大輔
渡邊　晃

1　はじめに

研究背景

不正アクセスなどイントラネット内部の犯罪が増加

－－＞　多くの場合、渡り歩きが行われている

1つ以上のホストを介して、連鎖状に
多重にリモートログインすること

- 渡り歩き検出で不正アクセスの防止
- 既存技術では不正な渡り歩きの検出が困難

提案

FPNとGSCIP

FPN（Flexible Private Network）

－－＞ 柔軟かつ安全な通信グループを実現できるシステム

GSCIP（Grouped Secure Communication for IP）

－－＞ FPNを実現するための独自のセキュア通信アーキテクチャ

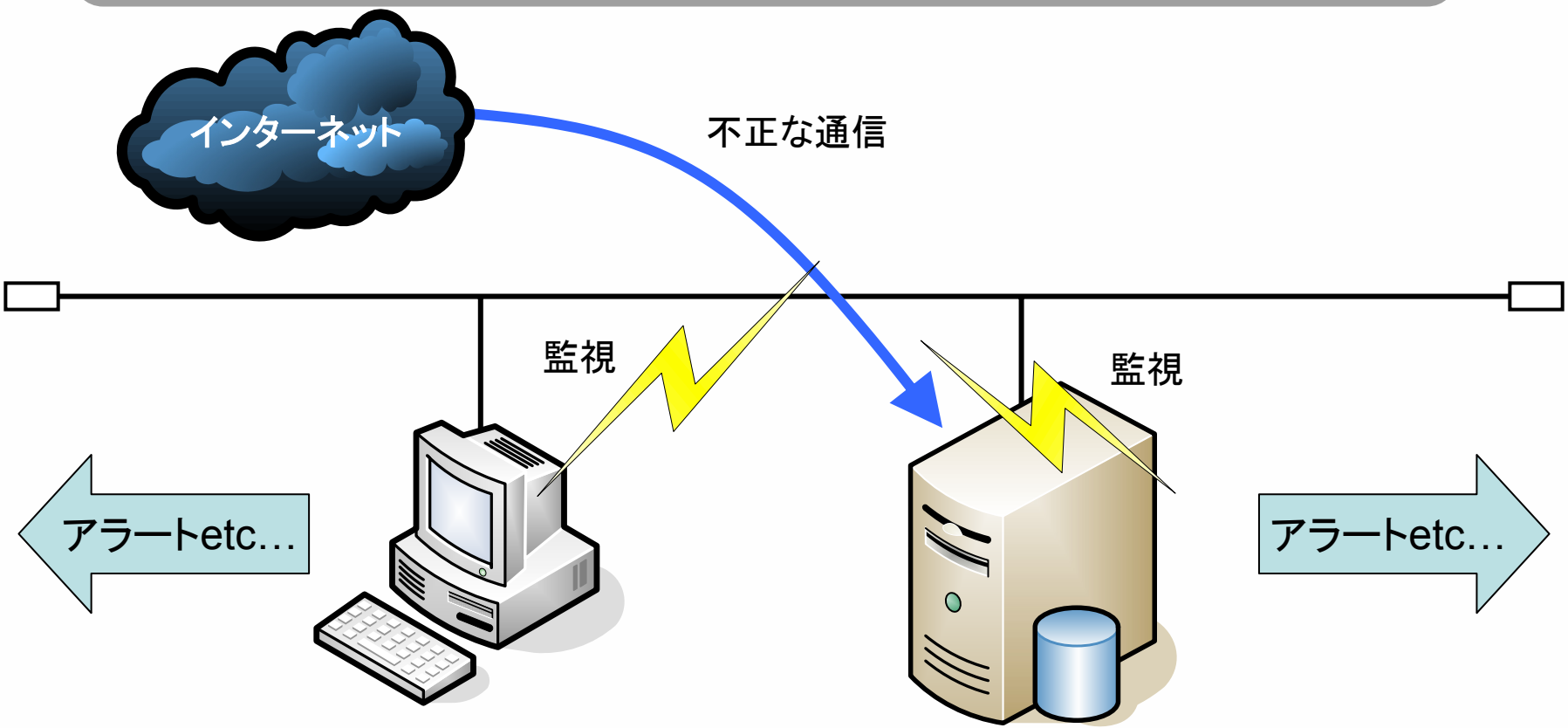
目的

正常・不正の判断が可能な渡り歩き検出方法を提案

－－＞ Telnetによる渡り歩きを対象

2　IDS（侵入検知システム）

- IDS（Intrusion Detection System）とは
  不正なアクセスを監視・検知するシステム



IDSでの渡り歩き検出

ネットワーク型IDS

「渡り歩き」は検出困難

－－＞ Telnetの動作自体は不正ではないため

ホスト型IDS

「渡り歩き」は検出可能

－－＞ ログやコマンドヒストリを監視

リアルタイム性に欠ける

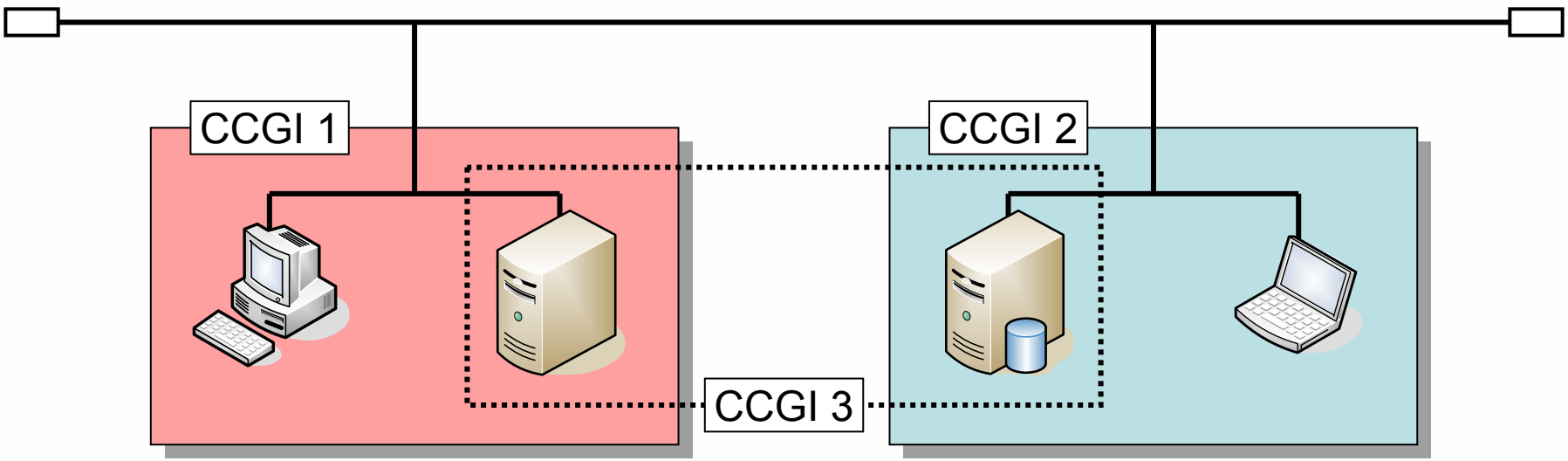
－－＞ 出力されたログから検出しているため

正常であるか不正であるかは判断できない

－－＞ 判断材料が無いため

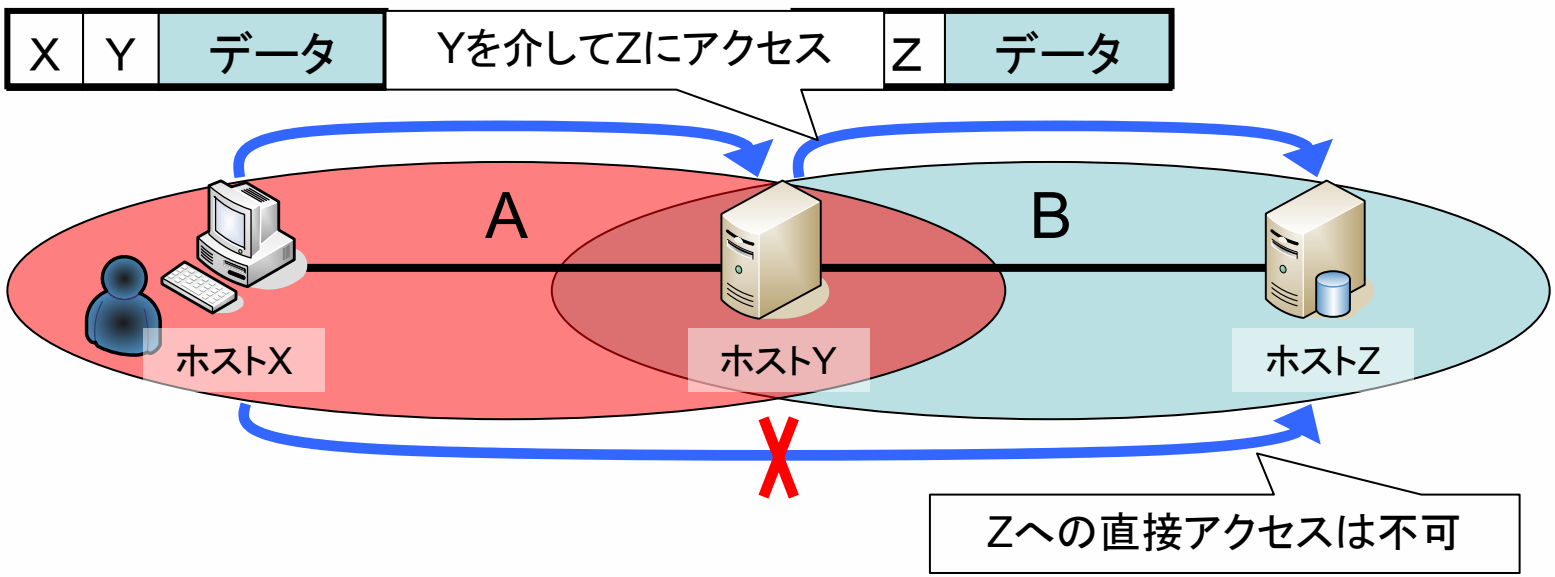
3　渡り歩き検出方法

- 閉域通信グループにおいて渡り歩きを検出
  - 閉域通信グループ[3]
    (Closed Communication Group for Intranet : CCGI)
    - ホストがグルーピングにより管理されている
      - グループ情報を用いることで正常・不正の判断が可能



CCGI上での渡り歩き検出

- XとYがグループA、YとZがグループBに帰属
- IPアドレスは異なるがデータは同じであるパケットが発生
  - 踏み台となるYでパケットを監視して検出する



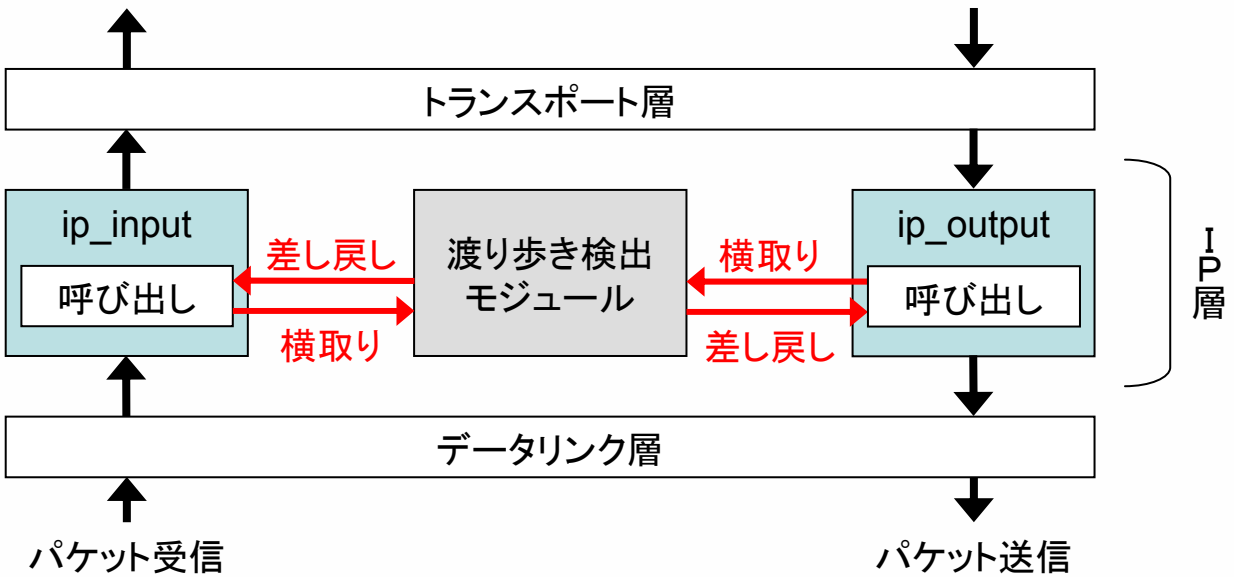
実現方法

ホスト上で監視

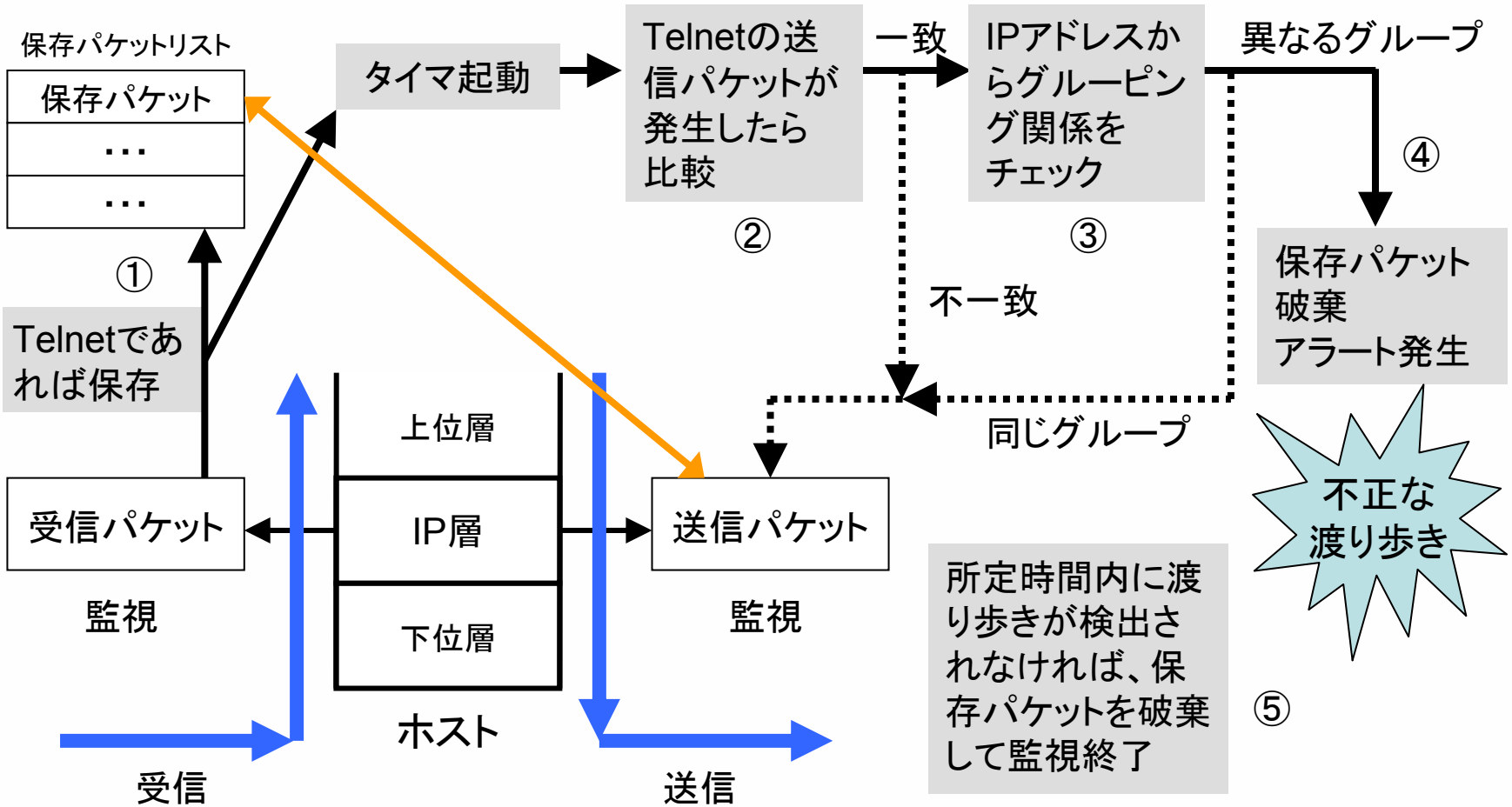
- 送受信パケットの監視が可能

IP層で直接パケットを監視

- リアルタイム性を高める
- パケットの操作が可能



渡り歩き検出処理の流れ



4　機能評価

- 試作プログラムによる実験を行い、不正な渡り歩きを検出可能なことが確認できた

IDSとの比較

- 数値による比較は困難
- 機能比較に留める

表　IDSとの機能比較

	ネットワーク型	ホスト型	提案方式
リアルタイム性	高い	低い	高い
渡り歩き検出	不可	可能	可能
正常・不正の判断	不可	可能※	可能

※提案方式と同じ条件下の場合

5　おわりに

まとめ

- Telnetによる渡り歩きの検出方法を検討
- 実験により提案方式の有効性を確認
  - ✓ 正常か不正かをも判別できる
  - ✓ 不正アクセスの防止に役立つ

今後の課題

- 検討した方法の効率化
- IP層本来の機能との整合性
- 渡り歩きのトレースバックへの応用

おわり

0　参考資料

- 参考文献
- IDSのタイプ(1)
- IDSのタイプ(2)
- Telnetの説明
- GSCIPの動作
- 開発環境
- 実験機器のスペック
- 実験機器のネットワーク構成

参考文献

[1] 白井雄一郎、白濱直哉、又江原恭彦、柳岡裕美：インターネットセキュリティ 不正アクセスの手法と防御、ソフトバンクパブリッシング、2001

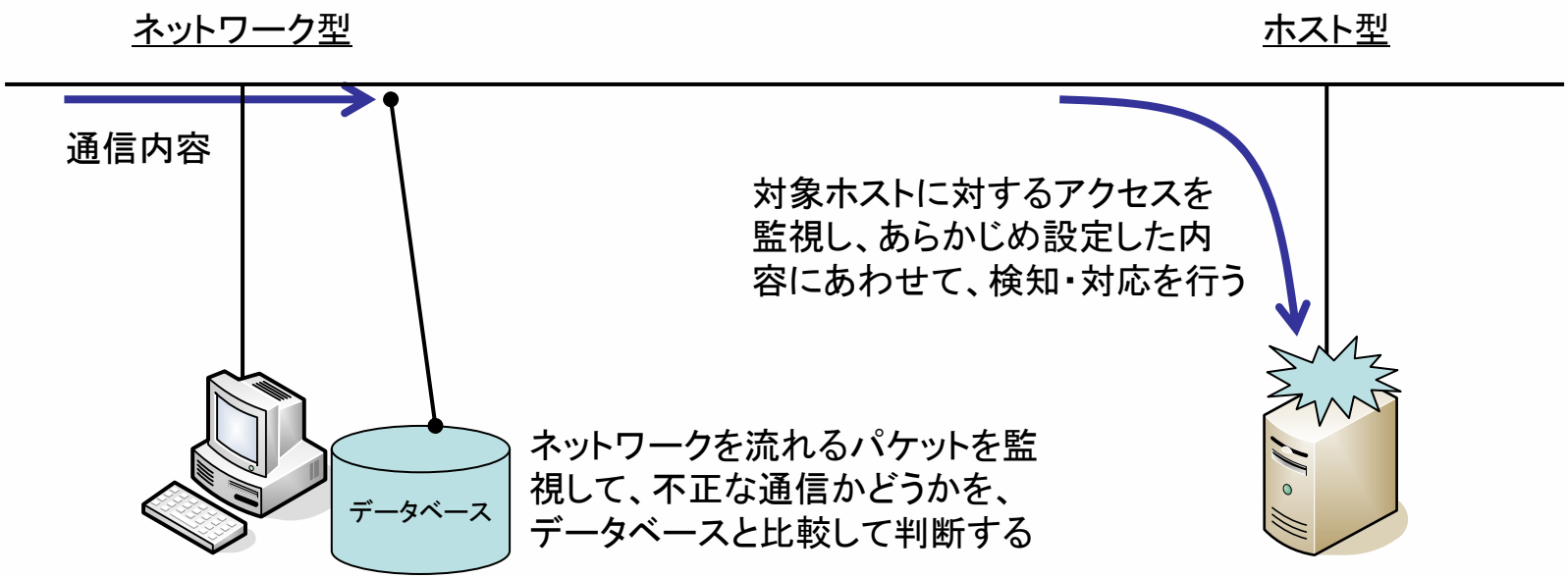
[2] 武田圭史、磯崎宏：ネットワーク侵入検知、ソフトバンクパブリッシング、2000

[3] 渡邊、厚井、井手口、横山、妹尾：暗号技術を用いたセキュア通信グループの構築方式とその実現、情報処理学会論文誌、Vol.38 No.04-025、1997

[4] 竹尾大輔、渡邊晃：TELNETによる渡り歩きの検出方法の検討、2003年度電気関係学会東海支部連合大会、一般講演360、2003

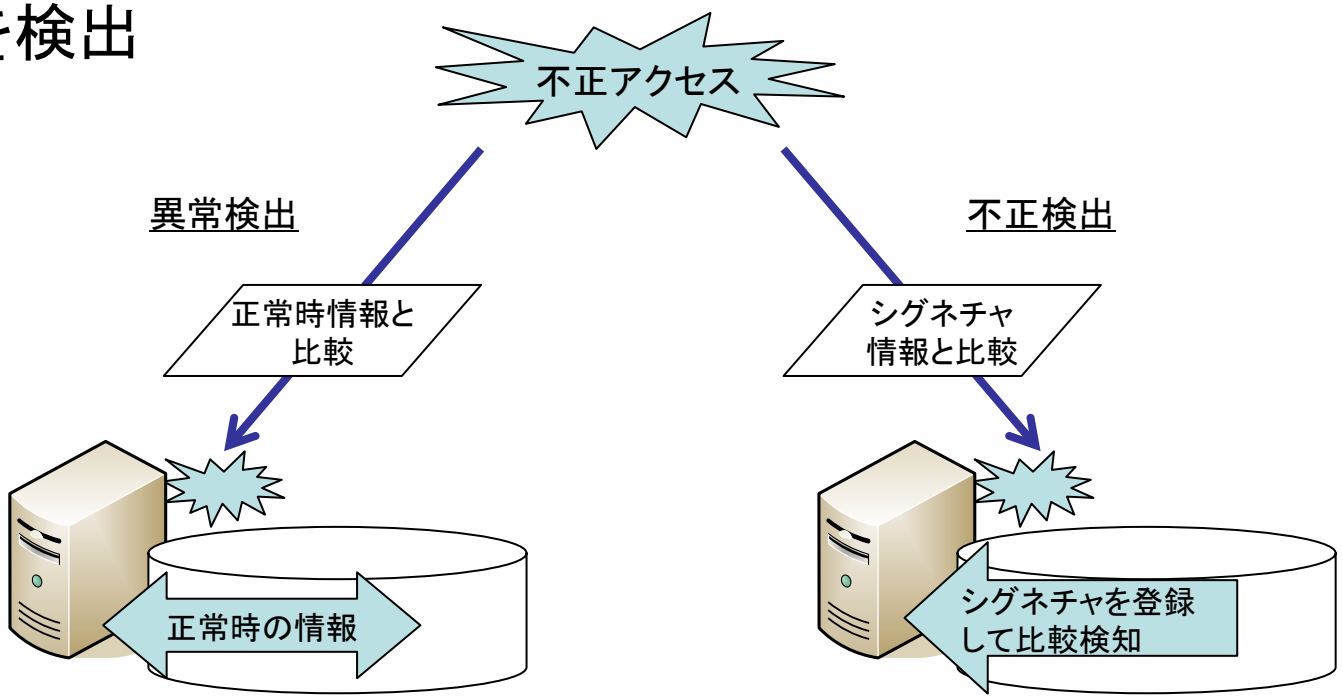
IDSのタイプ(1)

- 入力情報による分類
  - ネットワーク型・・・ネットワークを流れる通信を監視
  - ホスト型・・・ホストに対するアクセスを監視
  - センサー型・・・ネットワーク型とホスト型を兼任

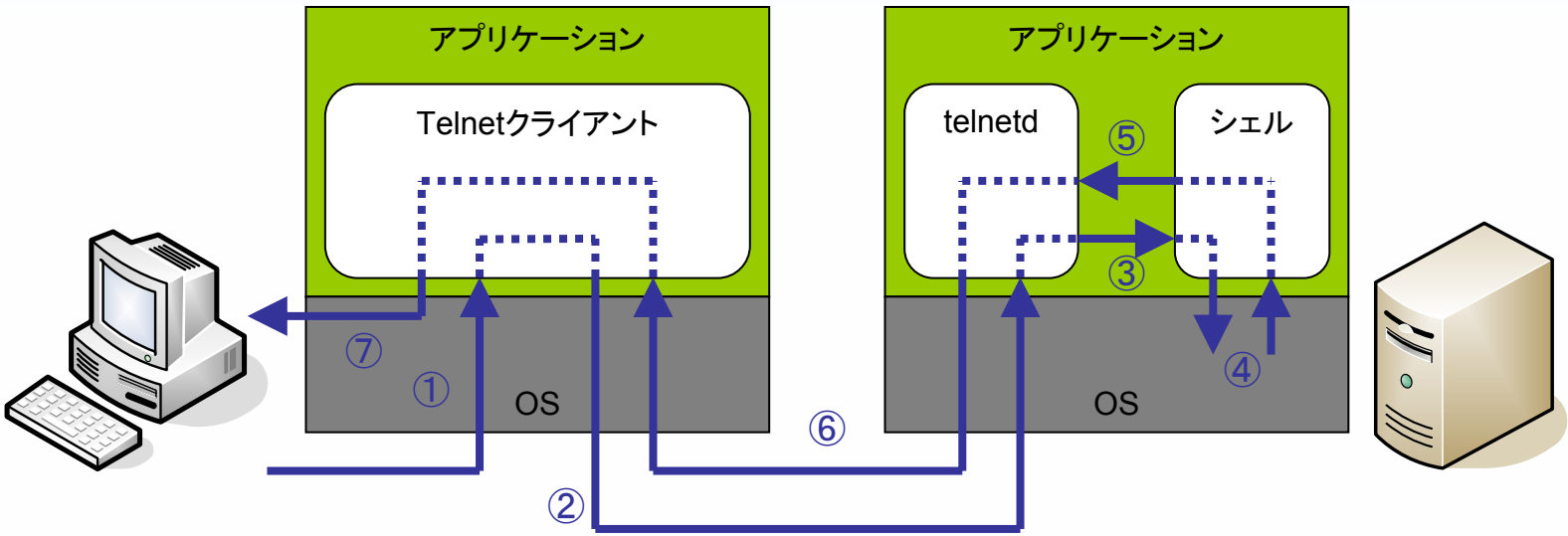


IDSのタイプ(2)

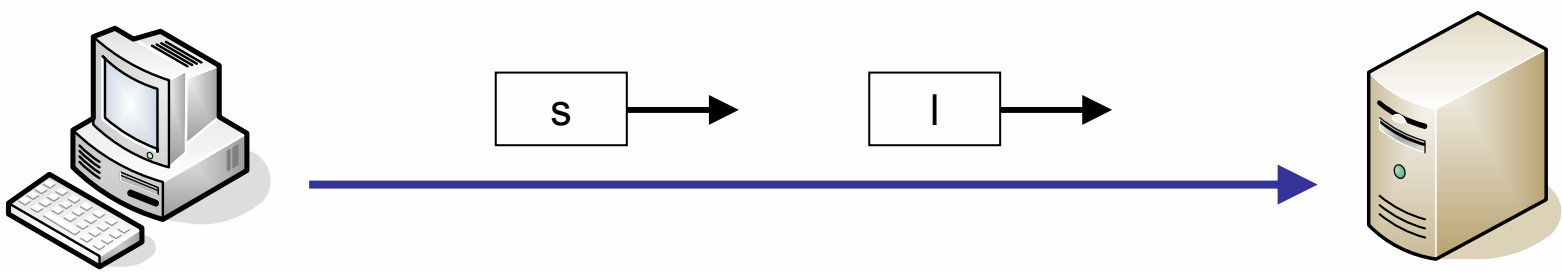
- 検出手法による分類
  - 異常検出・・・正常な状況を記憶・定義し、そこからの変化をチェック
  - 不正検出・・・不正な通信の情報を保持し、一致するものを検出



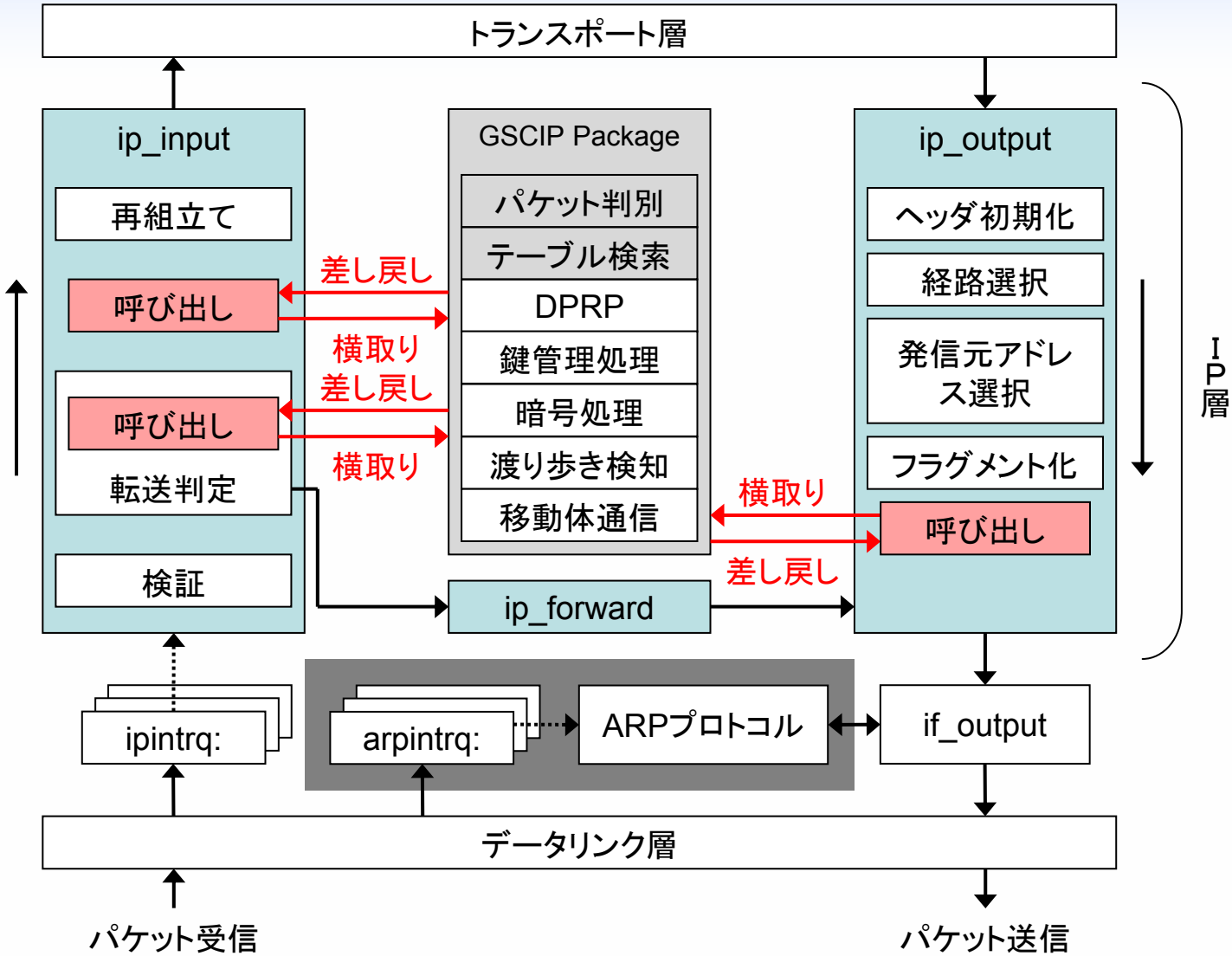
Telnetの説明



透過モード



GSCIPの動作


トランスポート層
ip_input
再組立て
呼び出し
呼び出し
転送判定
検証
差し戻し
横取り
差し戻し
横取り
GSCIP Package
パケット判別
テーブル検索
DPRP
鍵管理処理
暗号処理
渡り歩き検知
移動体通信
ip_output
ヘッダ初期化
経路選択
発信元アドレス選択
フラグメント化
呼び出し
横取り
差し戻し
ip_forward
IP層
ipintrq:
arpintrq:
ARPプロトコル
if_output
データリンク層
パケット受信
パケット送信

開発環境

OS	FreeBSD 5.1
CPU	Intel Pentium4 2.4GHz
メモリ	192MB
開発言語	C言語
開発ツール	gcc

実験機器のスペック

攻撃者ホスト	
OS	Windows XP Professional
CPU	Intel Pentium4 2.4GHz
メモリ	512MB
踏み台ホスト	
OS	FreeBSD 5.1
CPU	Intel Pentium4 2.4GHz
メモリ	512MB
ターゲットホスト	
OS	Red Hat Linux 8.0
CPU	Intel Pentium4 1.8GHz
メモリ	256MB

実験機器のネットワーク構成