

## 特定課題研究報告書審査会

# 社会的イベントがダークネットワークの 攻撃トラフィックに及ぼす影響についての分析

## Analysis of the impact of social events on dark network attack traffic

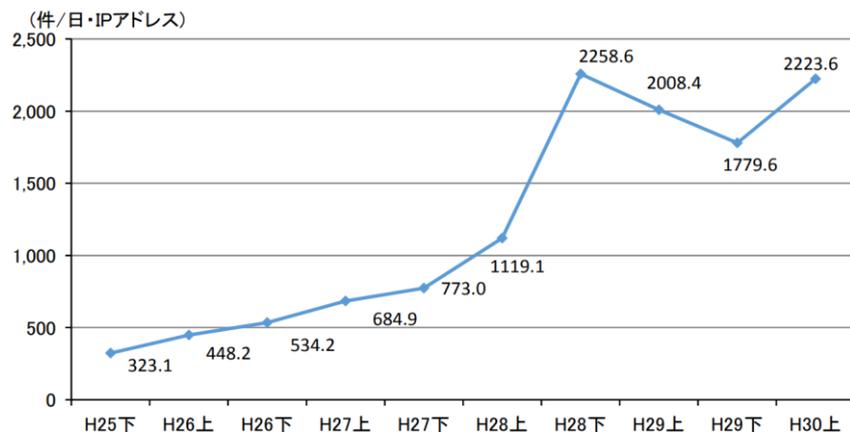
大久保研究室

# 目次

- 背景
- 研究目的
- 観測データ
- 分析
- 要因検討
- まとめ
- 課題

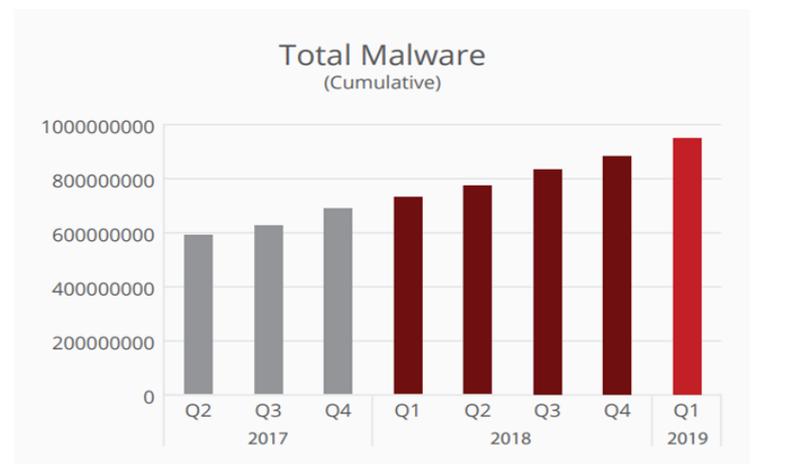
# 背景(1/3)

近年、インターネット上におけるサイバー攻撃は増加傾向にあり  
それに対策するため、様々な機関が調査・分析を行っている



センサーにおいて検知したアクセス件数の推移

警察庁広報資料：  
平成30年上半期におけるサイバー空間をめぐる  
脅威の情勢等について



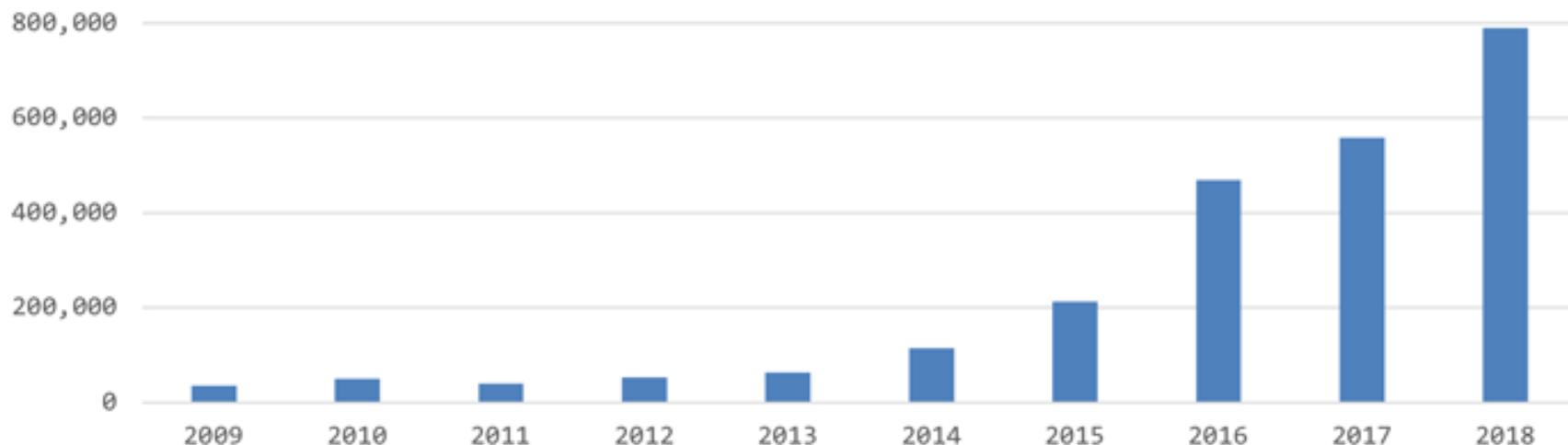
Source: McAfee Labs, 2019.

McAfee社 マルウェア検出件数

McAfee社：  
McAfee Labs Threats Report August 2019

# 背景(2/3)

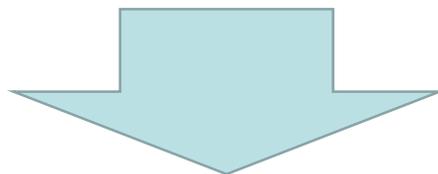
ダークネットワークパケットは2015年から急激に増加傾向にある



1IPアドレス当たりの年間総観測パケット数  
国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)  
NICTER観測レポート2018

# 背景(3/3)

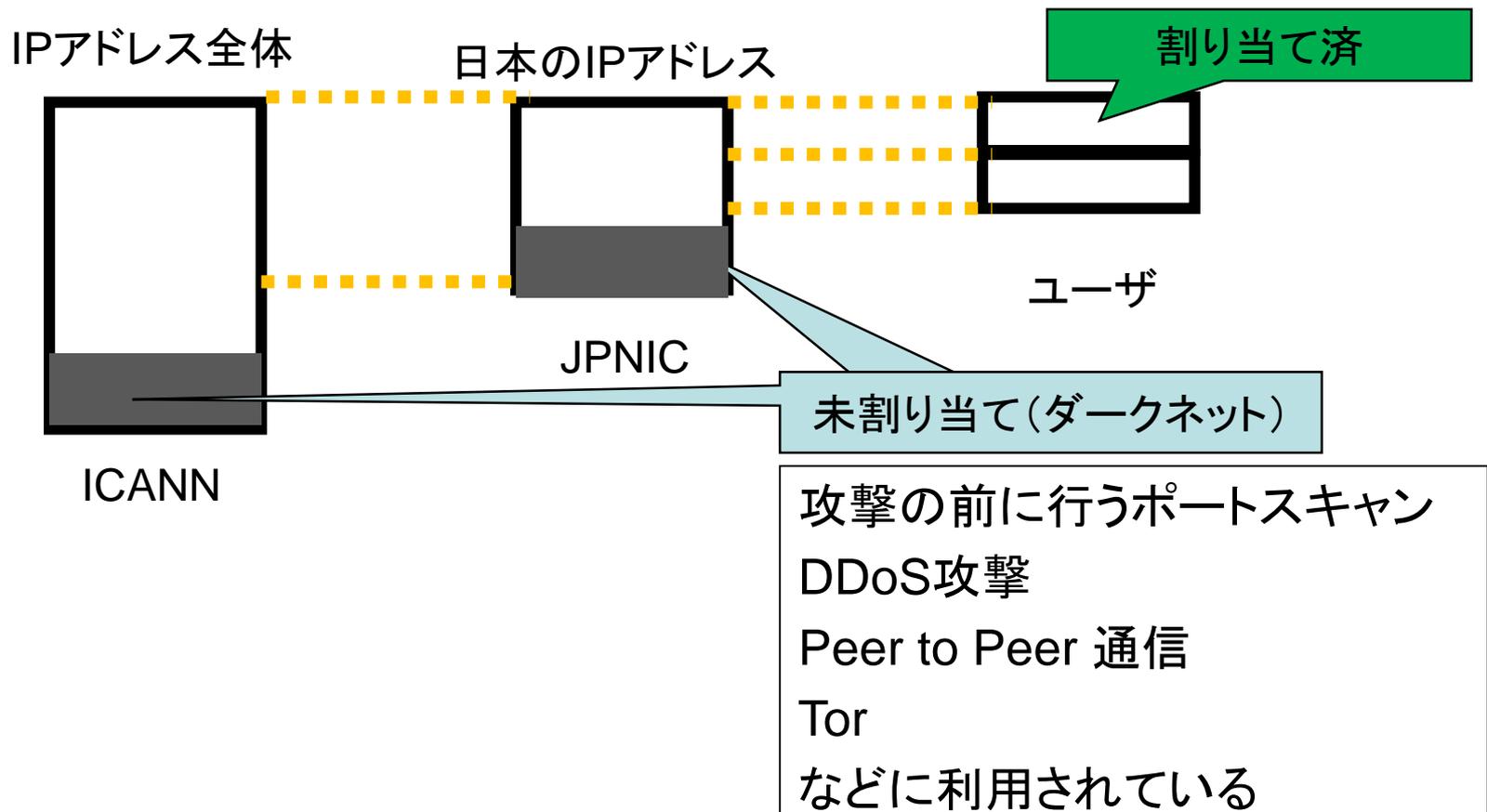
- サイバー攻撃がどの程度発生するか予測を行うことによって  
対策を講じたい
- インターネット上を流れるトラフィックは正規のパケットであるか、  
不正利用及び攻撃を目的としたパケットであるかの区別は難しい



- 正規利用されることの無いダークネットワークのパケットを  
観測することで攻撃パケットであると推定し分析を行う

# ダークネットとは

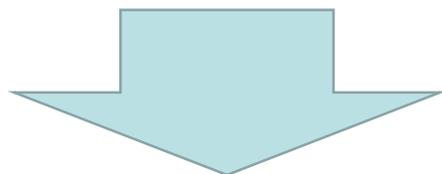
## ■ グローバルIPアドレスのうち未割り当ての空間のこと



## ■ 本研究ではダークネット宛のパケットを分析する

# 研究目的

システム運用者やWebサイト管理者などのサイバー攻撃を防御する側は攻撃者の特性を知ることによって効果的な対策を行うことができる



- ダークネットワークのパケットを分析することでどの程度の攻撃が発生しているかを定量的に示し対策すべき対象を明確にする
- 社会的なイベントがサイバー攻撃に与える影響を調査し攻撃の増減を分析する

# 観測データについて



国立研究開発法人情報通信研究機構(NICT)の  
NICTERプロジェクトにおける観測データを使用

NICTER:分散型大規模ダークネット観測網

ダークネットセンサは国内外に分散配置され、2019年6月末時点で  
約30万のダークネットを観測している

観測データは2019年2月～11月のデータを分析

データの内容はダークネットワークパケットを国単位で日別に集計した量

例: 2019/4/1    ロシア連邦    13740332パケット

# 分析

観測データを利用して下記の分析を行った

- 総量統計・・・調査期間中の国別パケット総量調査
- スパイク値分析・・・外れ値の分析
- 相関分析・・・国別パケットの相関分析

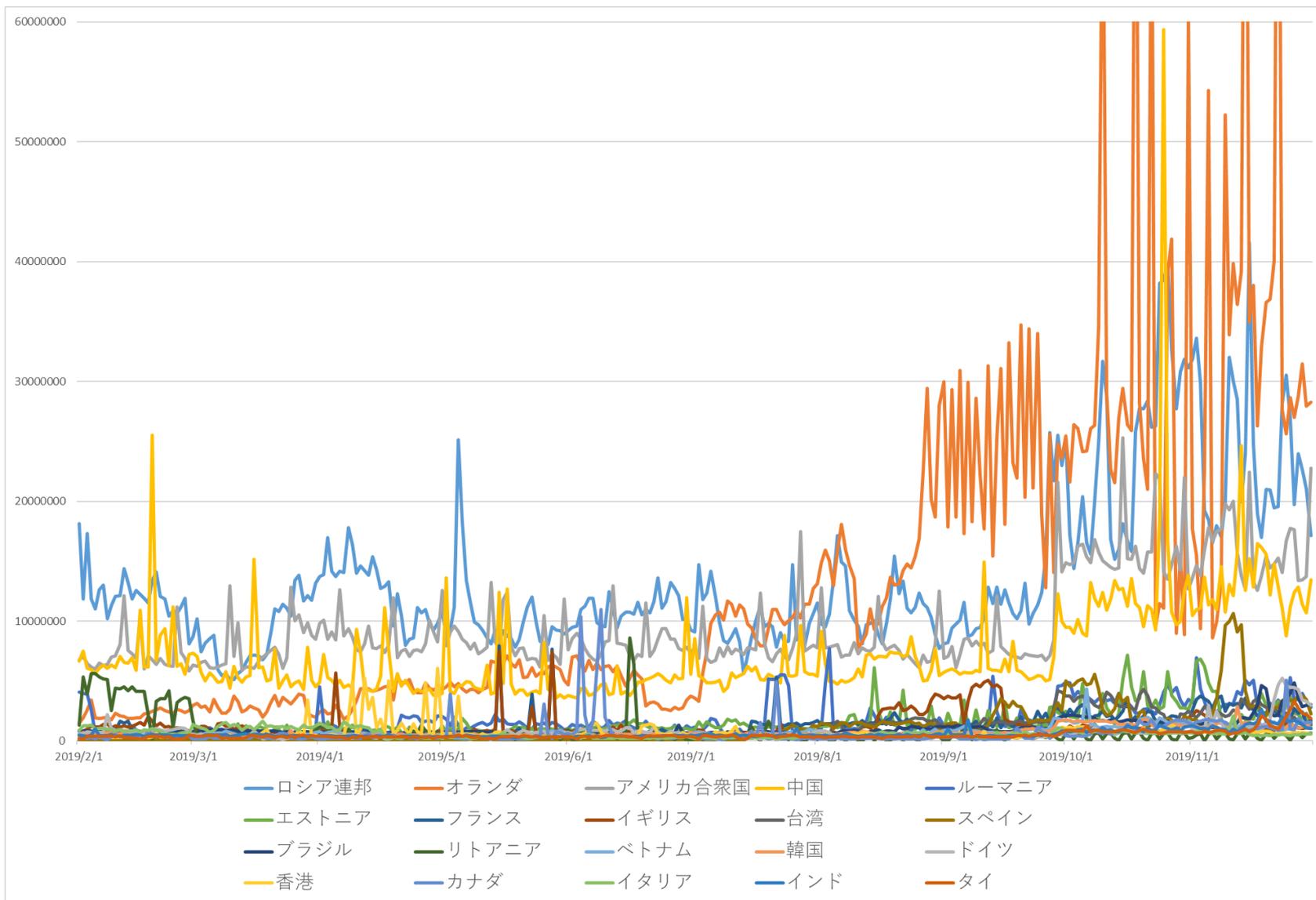
# 国別パケット総量

順位	国名	%
1	ロシア連邦	20.60
2	オランダ	19.95
3	アメリカ合衆国	14.54
4	中国	11.06
5	ルーマニア	2.70
6	エストニア	2.29
7	フランス	1.86
8	イギリス	1.80
9	台湾	1.75
10	スペイン	1.69

順位	国名	%
11	ブラジル	1.57
12	リトアニア	1.20
13	ベトナム	1.16
14	韓国	1.12
15	ドイツ	1.05
16	香港	1.02
17	カナダ	0.94
18	イタリア	0.92
19	インド	0.88
20	タイ	0.74

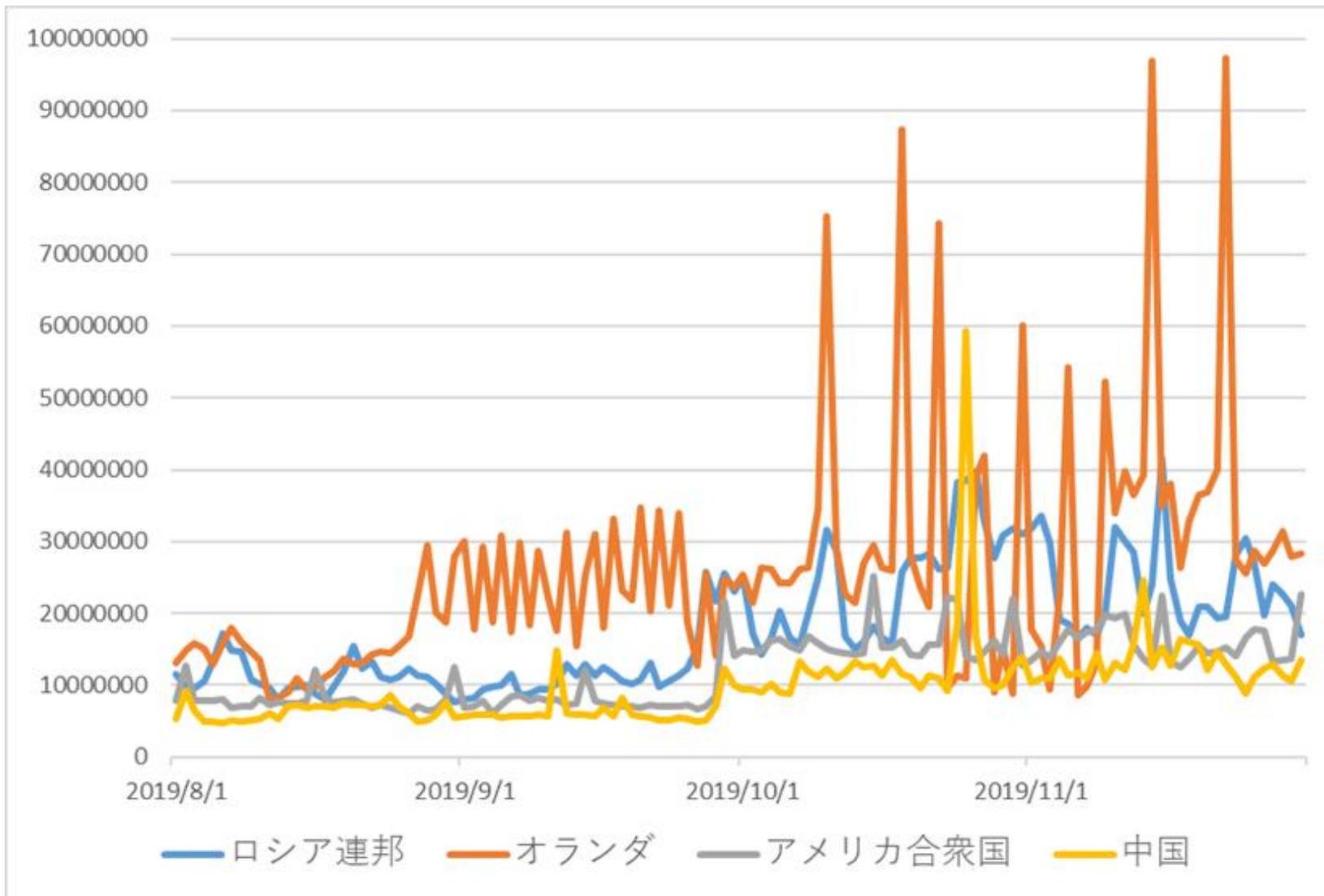
- 一位のロシア連邦が総量の約5分の1を占めている
- 上位4位までの国が10%を超えているが5位以下は全て3%以下であり、偏りが非常に大きい

# トラフィック量推移(上位20カ国)



# トラフィック量推移(上位5カ国)

## 8月から11月



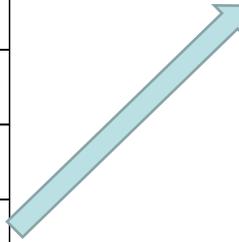
# 国別パケット総量(傾向変化)

2~7月

順位	国名	%
1	ロシア連邦	23.32
2	アメリカ合衆国	17.40
3	中国	12.41
4	オランダ	10.46
5	ルーマニア	2.75
6	リトアニア	2.34
7	エストニア	2.06
8	イギリス	1.92
9	フランス	1.60
10	ブラジル	1.57

8~11月

順位	国名	%
1	オランダ	26.61
2	ロシア連邦	18.62
3	アメリカ合衆国	12.47
4	中国	10.09
5	ルーマニア	2.65
6	スペイン	2.65
7	エストニア	2.45
8	台湾	2.16
9	フランス	2.03
10	イギリス	1.70



- 2月から7月のパケット量と8月から11月のパケット量の比率を比較した結果、オランダのパケット量が急激に増加している

# スパイク値の分析(1/4)



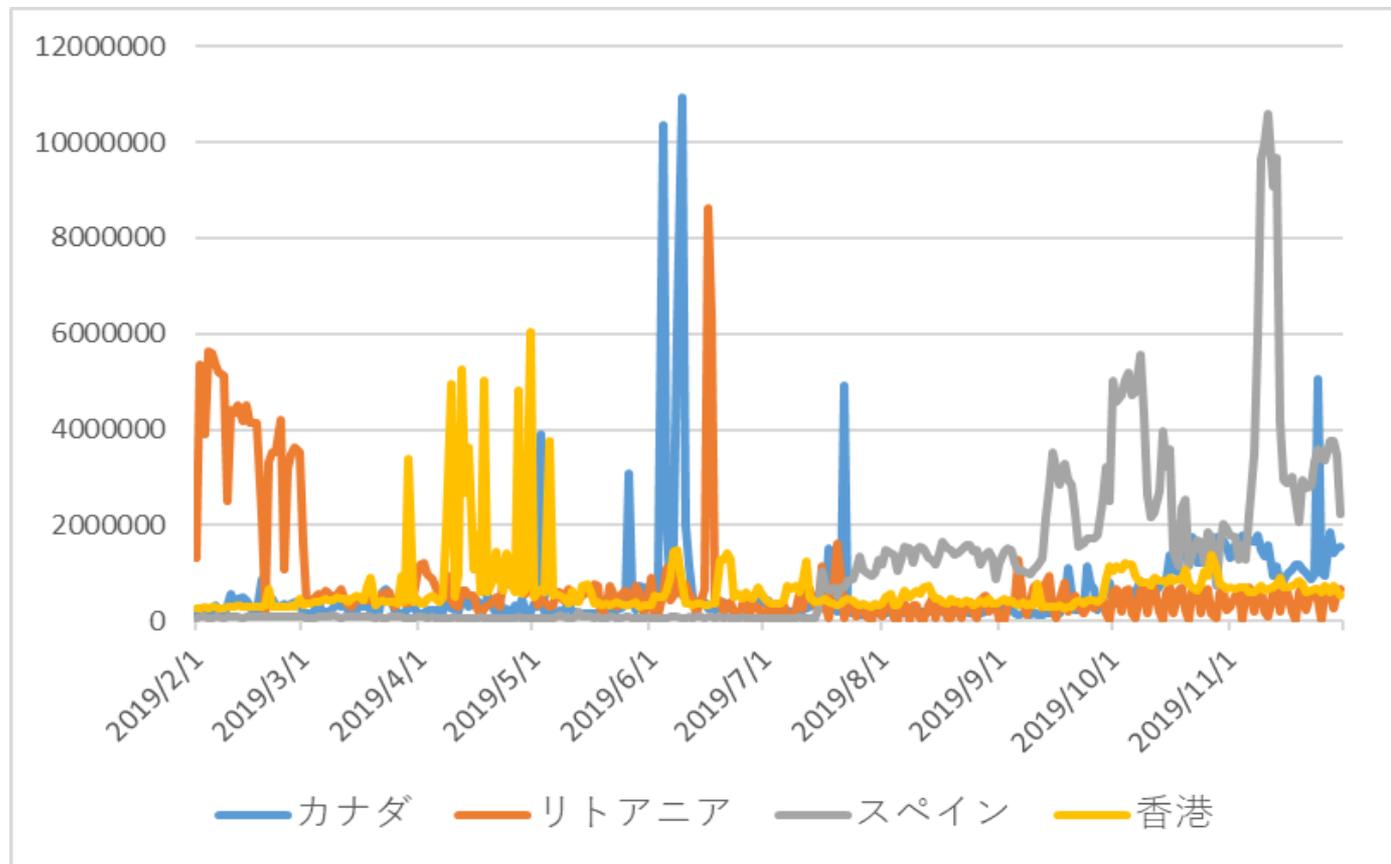
特定日に通常時を遥かに上回るトラフィックが発生した国

国名	平均量	スパイク量	倍率
カナダ	626237	10952813	17.5
リトアニア	796251	8611123	10.8
スペイン	1118197	10609719	9.5
香港	674233	6039236	9.0
中国	7338908	59345350	8.1

※スパイクは95%信頼区間の上限を超えた日とする

中国は平常時のトラフィックが多いため、  
スパイク時に非常に大きいスパイク値となる  
カナダ、リトアニア、スペインは通常時のトラフィックが少ないが、  
スパイク時のトラフィックが多い

# スパイク値の分析(2/4)



トラフィック量の少ない日と多い日をはっきりと分かれる傾向  
スパイクが局所的に発生

# スパイク値の分析(3/4)

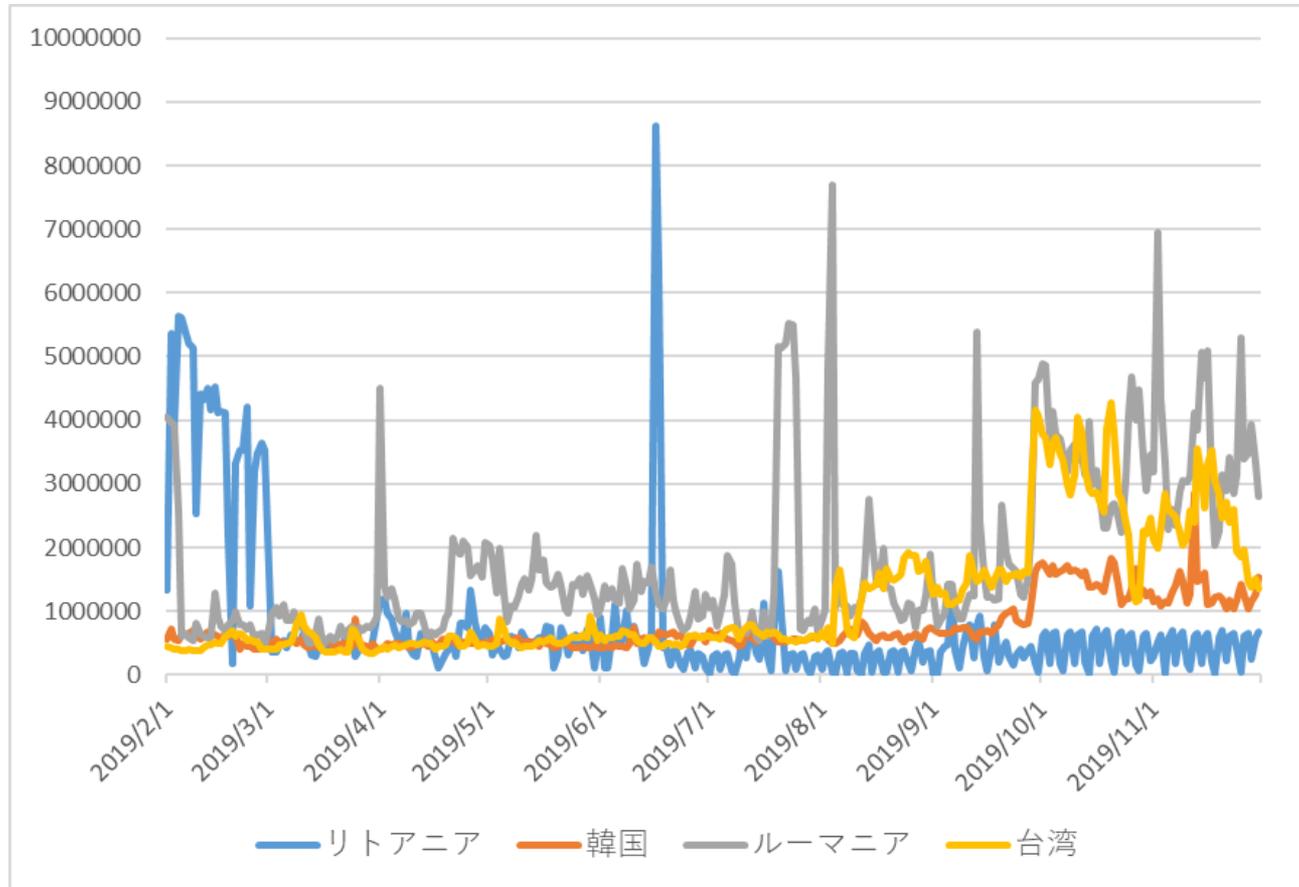


特定日に通常時を遥かに上回るトラフィックが複数回観測された国

	平均量	スパイク回数
リトアニア	796251	25
韓国	742179	24
ロシア連邦	13661523	23
ルーマニア	1790750	21
台湾	1161648	21

これらの国は攻撃トラフィックのばらつきが大きいいため攻撃を予測することが難しい

# スパイク値の分析(4/4)



リトアニア、ルーマニア、台湾は、  
スパイクの回数が多く、さらにスパイク値が大きい

# パケット量分析結果

## 総量評価

ロシア オランダ アメリカ合衆国 中国  
のダークネットワークパケットが多いことが判明した

## スパイク評価

カナダ リトアニア スペイン 香港 中国  
のスパイク値倍率が非常に大きいことが判明した

リトアニア 韓国 ロシア ルーマニア 台湾  
のスパイク回数が多いことが判明した

# 相関分析

## 地域ごとに相関が観測される可能性

- サイバー攻撃を行う組織が複数の国に属しているケース
- 国家間で互いにサイバー攻撃を行うケース
- 特定の地域で利用されるソフトウェアやIoT機器が同時に攻撃されるケース

# 相関分析(上位20カ国)

## 2月から11月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	0.52	1.00																		
アメリカ合衆国	0.71	0.51	1.00																	
中国	0.59	0.38	0.52	1.00																
ルーマニア	0.58	0.47	0.54	0.42	1.00															
エストニア	0.59	0.48	0.55	0.40	0.47	1.00														
フランス	0.46	0.52	0.50	0.39	0.51	0.52	1.00													
イギリス	-0.05	0.18	-0.06	0.05	0.00	0.08	0.40	1.00												
台湾	0.64	0.69	0.69	0.53	0.57	0.64	0.61	0.15	1.00											
スペイン	0.53	0.63	0.62	0.45	0.53	0.39	0.58	0.10	0.73	1.00										
ブラジル	0.57	0.57	0.63	0.50	0.50	0.50	0.47	0.07	0.69	0.58	1.00									
リトアニア	-0.08	-0.23	-0.19	-0.07	-0.14	-0.21	-0.17	-0.02	-0.23	-0.20	-0.14	1.00								
ベトナム	0.63	0.54	0.66	0.51	0.52	0.55	0.52	0.06	0.79	0.58	0.63	-0.24	1.00							
韓国	0.73	0.66	0.77	0.56	0.62	0.60	0.58	0.00	0.86	0.76	0.70	-0.14	0.77	1.00						
ドイツ	0.40	0.36	0.44	0.32	0.32	0.30	0.29	-0.01	0.28	0.33	0.68	0.09	0.30	0.37	1.00					
香港	0.16	-0.01	0.10	0.01	0.04	0.03	-0.01	-0.16	0.03	0.00	0.03	-0.13	0.06	0.06	-0.04	1.00				
カナダ	0.24	0.14	0.24	0.14	0.19	0.20	0.18	-0.09	0.16	0.14	0.20	-0.07	0.17	0.19	0.27	0.03	1.00			
イタリア	0.15	-0.03	0.12	0.11	-0.01	-0.03	-0.04	0.00	0.09	0.11	0.07	0.19	0.09	0.10	-0.05	0.02	-0.11	1.00		
インド	0.66	0.60	0.67	0.57	0.51	0.58	0.49	0.02	0.66	0.53	0.86	-0.12	0.62	0.68	0.63	0.03	0.22	0.08	1.00	
タイ	0.53	0.48	0.59	0.42	0.46	0.44	0.41	-0.03	0.53	0.50	0.92	-0.13	0.55	0.60	0.76	0.04	0.24	0.00	0.79	1.00

相関係数0.7以上をオレンジ  
相関係数-0.5以下を緑

台湾と韓国  
インドとブラジルとタイ  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 2月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ	
ロシア連邦	1.00																				
オランダ	-0.23	1.00																			
アメリカ合衆国	0.10	-0.11	1.00																		
中国	0.06	0.13	0.00	1.00																	
ルーマニア	0.61	-0.03	-0.16	-0.07	1.00																
エストニア	-0.08	0.00	-0.08	0.18	-0.39	1.00															
フランス	0.15	-0.42	0.33	-0.18	-0.19	-0.10	1.00														
イギリス	-0.05	0.06	0.10	0.30	-0.39	0.24	0.00	1.00													
台湾	0.01	0.32	0.00	0.54	-0.21	0.17	-0.31	0.50	1.00												
スペイン	-0.15	0.21	0.33	0.05	-0.31	-0.05	-0.22	-0.05	0.37	1.00											
ブラジル	0.14	0.18	-0.42	0.05	0.53	-0.03	-0.57	-0.11	0.06	-0.22	1.00										
リトアニア	-0.20	-0.03	0.01	-0.60	-0.02	-0.13	0.31	-0.15	-0.57	-0.26	-0.21	1.00									
ベトナム	-0.07	0.23	-0.05	0.37	-0.23	0.13	-0.40	0.40	0.82	0.52	0.15	-0.62	1.00								
韓国	0.24	-0.56	0.01	0.03	0.14	-0.05	0.47	0.26	-0.22	-0.39	-0.10	0.31	-0.24	1.00							
ドイツ	-0.27	0.04	0.02	0.01	-0.31	0.41	0.03	0.18	-0.06	-0.04	-0.30	-0.01	-0.07	0.01	1.00						
香港	-0.02	0.25	-0.07	0.04	-0.15	0.42	-0.17	-0.10	0.27	0.32	-0.07	-0.16	0.27	-0.07	0.02	1.00					
カナダ	-0.11	0.17	0.14	0.12	-0.30	0.14	0.14	0.48	0.39	0.05	-0.12	-0.32	0.39	-0.08	-0.07	0.07	1.00				
イタリア	0.40	-0.03	-0.30	0.00	0.58	-0.24	0.07	0.07	-0.33	-0.53	0.27	0.34	-0.38	0.62	-0.11	-0.22	-0.20	1.00			
インド	-0.11	-0.11	-0.13	0.07	-0.07	0.11	-0.27	0.07	-0.03	-0.32	0.13	0.13	-0.20	0.13	-0.09	-0.01	-0.22	0.13	1.00		
タイ	-0.14	0.22	-0.38	0.05	-0.19	0.14	0.13	0.20	-0.14	-0.40	0.03	0.08	-0.23	0.15	0.16	0.22	0.13	0.30	0.18	1.00	

台湾とベトナム  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 3月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	0.31	1.00																		
アメリカ合衆国	0.33	0.15	1.00																	
中国	-0.10	-0.04	-0.25	1.00																
ルーマニア	0.09	-0.08	-0.20	-0.22	1.00															
エストニア	0.11	-0.03	0.08	0.03	-0.36	1.00														
フランス	0.26	0.27	0.29	-0.23	0.11	0.27	1.00													
イギリス	-0.73	-0.19	-0.23	-0.15	0.33	-0.31	-0.07	1.00												
台湾	-0.51	0.03	0.26	-0.23	0.01	-0.06	0.01	0.57	1.00											
スペイン	-0.42	-0.26	0.11	-0.01	-0.05	-0.08	-0.26	0.36	0.59	1.00										
ブラジル	-0.66	-0.10	-0.40	0.13	0.32	-0.23	-0.09	0.63	0.33	0.24	1.00									
リトアニア	0.02	-0.05	-0.15	0.03	0.15	-0.05	-0.10	-0.04	-0.02	0.32	0.00	1.00								
ベトナム	-0.30	-0.45	0.06	-0.12	0.43	-0.34	0.04	0.42	0.46	0.56	0.44	0.27	1.00							
韓国	-0.04	0.00	0.36	-0.14	-0.04	-0.31	-0.10	0.05	0.18	0.18	-0.03	-0.03	0.09	1.00						
ドイツ	-0.03	-0.09	-0.21	0.59	0.13	-0.16	-0.44	-0.01	-0.30	-0.11	0.05	-0.16	-0.13	-0.05	1.00					
香港	0.22	-0.20	0.25	0.18	-0.09	0.08	0.05	-0.22	-0.21	-0.20	-0.20	-0.16	-0.04	-0.20	-0.05	1.00				
カナダ	0.04	0.04	-0.07	0.08	-0.29	0.29	0.02	-0.24	0.08	-0.06	-0.11	0.03	-0.22	0.04	-0.23	-0.05	1.00			
イタリア	-0.27	-0.19	0.04	-0.15	-0.14	0.16	0.02	0.02	0.12	0.24	-0.06	0.25	0.27	0.09	-0.38	-0.04	-0.01	1.00		
インド	-0.62	-0.40	-0.46	0.24	-0.29	-0.03	-0.34	0.31	0.02	0.23	0.48	-0.27	0.09	-0.12	0.16	0.03	-0.10	0.05	1.00	
タイ	0.39	0.04	-0.14	0.06	0.20	-0.30	-0.19	-0.43	-0.68	-0.33	-0.11	0.07	-0.15	0.21	0.41	-0.02	-0.12	-0.27	-0.05	1.00

# 相関分析(上位20カ国) 4月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.62	1.00																		
アメリカ合衆国	0.13	-0.55	1.00																	
中国	0.24	0.02	-0.19	1.00																
ルーマニア	-0.41	0.00	0.01	-0.27	1.00															
エストニア	0.39	-0.12	-0.27	0.30	-0.27	1.00														
フランス	0.08	0.30	-0.17	-0.02	-0.38	-0.01	1.00													
イギリス	0.18	-0.27	0.09	-0.04	-0.04	-0.07	-0.02	1.00												
台湾	-0.29	0.44	-0.36	-0.20	0.01	-0.14	0.45	-0.11	1.00											
スペイン	0.45	-0.46	0.11	0.55	0.08	0.17	-0.12	0.17	-0.32	1.00										
ブラジル	0.45	-0.50	0.29	0.08	0.01	-0.17	-0.29	0.13	-0.36	0.43	1.00									
リトアニア	0.06	-0.36	0.14	-0.40	0.52	-0.08	-0.19	0.12	0.08	0.19	0.26	1.00								
ベトナム	0.59	-0.50	0.25	0.29	-0.05	0.17	0.02	0.40	-0.53	0.49	0.37	0.01	1.00							
韓国	-0.31	0.51	-0.24	-0.18	-0.11	-0.10	0.16	-0.05	0.50	-0.37	-0.38	-0.20	-0.42	1.00						
ドイツ	-0.29	0.17	-0.05	-0.38	0.24	-0.09	0.13	0.34	0.08	-0.28	-0.03	0.40	0.11	-0.02	1.00					
香港	0.10	0.27	-0.17	-0.18	-0.15	-0.02	0.27	-0.15	0.09	0.06	-0.01	-0.12	-0.23	0.20	-0.14	1.00				
カナダ	0.01	0.17	0.23	-0.20	-0.38	-0.07	0.41	-0.15	0.08	-0.36	-0.11	-0.22	-0.06	0.11	0.17	0.13	1.00			
イタリア	0.74	-0.74	0.25	0.09	-0.08	0.12	-0.04	0.16	-0.44	0.44	0.61	0.21	0.66	-0.60	-0.03	-0.12	-0.03	1.00		
インド	0.48	-0.31	-0.11	0.36	-0.11	0.38	-0.20	0.03	-0.28	0.38	0.10	-0.01	0.27	-0.05	-0.22	0.16	-0.09	0.40	1.00	
タイ	0.07	-0.04	0.08	0.27	0.10	0.24	-0.16	-0.06	-0.07	0.17	-0.05	-0.04	0.17	0.03	-0.18	-0.03	-0.22	-0.02	0.15	1.00

ロシアとイタリア  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 5月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.39	1.00																		
アメリカ合衆国	0.02	0.08	1.00																	
中国	-0.16	0.18	0.15	1.00																
ルーマニア	-0.30	0.21	0.26	0.23	1.00															
エストニア	0.41	-0.29	-0.12	-0.27	-0.44	1.00														
フランス	-0.08	0.34	-0.20	0.34	0.07	-0.14	1.00													
イギリス	-0.11	0.33	-0.16	0.36	0.12	-0.18	0.99	1.00												
台湾	0.23	0.18	-0.18	-0.18	0.02	-0.04	0.01	0.01	1.00											
スペイン	-0.16	0.12	0.25	-0.12	-0.09	-0.17	-0.04	0.00	-0.24	1.00										
ブラジル	0.38	-0.63	0.20	-0.07	0.01	0.27	-0.23	-0.21	-0.33	0.19	1.00									
リトアニア	-0.22	0.03	0.17	0.15	0.20	-0.17	0.15	0.21	-0.18	0.12	0.01	1.00								
ベトナム	0.03	0.08	-0.18	-0.19	-0.24	-0.03	0.13	0.16	0.45	-0.04	-0.26	-0.20	1.00							
韓国	0.43	-0.50	0.25	0.04	-0.09	0.09	-0.33	-0.34	-0.32	0.11	0.74	-0.05	-0.31	1.00						
ドイツ	-0.42	0.53	0.07	0.27	0.20	-0.19	0.10	0.09	0.07	-0.24	-0.71	0.37	-0.11	-0.48	1.00					
香港	0.81	-0.17	0.09	0.01	0.01	-0.03	-0.01	-0.01	0.21	-0.13	0.21	-0.21	0.02	0.28	-0.36	1.00				
カナダ	-0.15	-0.06	0.12	0.02	-0.07	0.04	-0.11	-0.12	0.04	-0.13	-0.10	-0.07	0.06	-0.08	0.05	-0.05	1.00			
イタリア	-0.19	0.48	0.37	0.14	0.37	-0.42	0.06	0.08	-0.06	0.08	-0.13	0.11	-0.07	-0.06	0.13	0.07	-0.15	1.00		
インド	0.28	-0.28	-0.02	-0.02	-0.15	0.02	-0.08	-0.07	-0.06	0.29	0.43	0.20	0.12	0.38	-0.41	0.17	-0.16	-0.09	1.00	
タイ	0.48	-0.05	-0.06	-0.12	-0.28	0.33	0.03	-0.01	0.38	-0.33	-0.22	-0.07	0.12	-0.03	0.10	0.37	0.00	-0.05	0.08	1.00

イギリスとフランス  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 6月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.45	1.00																		
アメリカ合衆国	0.09	-0.16	1.00																	
中国	-0.01	-0.43	-0.02	1.00																
ルーマニア	-0.19	0.48	0.09	-0.14	1.00															
エストニア	-0.02	0.13	-0.12	-0.09	0.17	1.00														
フランス	0.06	-0.10	-0.04	-0.16	-0.36	0.12	1.00													
イギリス	-0.35	0.55	0.13	-0.29	0.50	0.11	-0.41	1.00												
台湾	-0.09	0.14	-0.23	-0.03	0.19	-0.50	-0.37	0.26	1.00											
スペイン	0.06	0.25	-0.12	-0.22	0.21	0.43	0.06	0.25	-0.14	1.00										
ブラジル	0.30	-0.36	0.01	0.08	-0.23	-0.10	-0.26	-0.08	0.09	-0.13	1.00									
リトアニア	-0.09	0.17	-0.28	-0.21	0.03	0.58	0.32	0.07	-0.18	0.08	-0.15	1.00								
ベトナム	0.44	-0.11	0.09	-0.04	-0.32	-0.32	0.05	-0.21	-0.04	-0.26	0.17	-0.43	1.00							
韓国	0.05	-0.35	0.05	0.22	-0.14	0.48	-0.01	-0.37	-0.55	-0.08	0.13	0.10	-0.07	1.00						
ドイツ	0.12	0.39	-0.10	-0.47	0.33	0.20	-0.10	0.23	0.01	0.13	-0.15	0.29	-0.19	-0.09	1.00					
香港	0.03	-0.10	-0.22	0.02	0.13	-0.06	0.18	-0.30	0.10	0.23	-0.02	-0.20	-0.04	0.03	0.07	1.00				
カナダ	-0.24	0.37	-0.14	-0.12	0.08	-0.29	-0.24	-0.04	0.35	-0.17	-0.15	-0.06	-0.17	-0.34	0.22	0.13	1.00			
イタリア	0.02	0.16	-0.10	0.13	-0.13	-0.30	0.13	0.14	0.28	-0.06	0.05	-0.17	0.36	-0.45	-0.17	-0.04	-0.14	1.00		
インド	0.51	-0.47	0.23	0.14	-0.14	0.19	-0.12	-0.17	-0.13	0.34	0.43	-0.24	0.22	0.20	-0.19	0.03	-0.39	-0.01	1.00	
タイ	0.37	-0.32	0.29	0.22	0.02	-0.21	-0.34	-0.06	0.13	-0.03	0.05	-0.14	-0.08	0.05	-0.09	-0.13	0.07	-0.12	0.16	1.00

# 相関分析(上位20カ国) 7月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.36	1.00																		
アメリカ合衆国	-0.01	-0.06	1.00																	
中国	-0.21	-0.18	0.48	1.00																
ルーマニア	-0.14	0.13	-0.26	0.07	1.00															
エストニア	0.06	0.09	-0.24	-0.37	-0.20	1.00														
フランス	-0.15	0.22	0.04	0.00	0.47	-0.30	1.00													
イギリス	-0.05	-0.20	0.29	0.08	0.12	0.04	0.23	1.00												
台湾	0.03	0.17	-0.18	-0.28	-0.39	0.43	-0.40	-0.26	1.00											
スペイン	-0.04	0.36	0.22	0.24	0.26	-0.43	0.55	0.15	-0.59	1.00										
ブラジル	0.09	-0.29	0.07	0.04	0.28	0.21	0.20	0.33	0.04	0.04	1.00									
リトアニア	-0.06	0.10	-0.25	-0.08	0.26	0.19	0.00	-0.10	0.15	0.07	0.38	1.00								
ベトナム	0.24	0.13	0.20	0.19	-0.18	-0.22	0.22	0.09	-0.24	0.59	-0.13	-0.06	1.00							
韓国	0.10	-0.42	0.11	0.22	-0.33	-0.11	-0.09	0.32	0.15	-0.03	0.22	-0.15	0.21	1.00						
ドイツ	0.18	-0.30	-0.20	0.16	-0.16	-0.05	-0.16	0.02	-0.26	0.15	-0.13	0.08	0.42	0.22	1.00					
香港	-0.11	0.18	-0.19	-0.24	-0.18	0.46	-0.29	-0.02	0.61	-0.50	-0.02	-0.01	-0.28	0.03	-0.21	1.00				
カナダ	-0.18	0.06	0.02	-0.11	0.29	-0.15	0.84	0.20	-0.10	0.09	0.16	-0.15	-0.06	-0.07	-0.29	-0.06	1.00			
イタリア	-0.14	0.38	0.16	0.04	-0.23	-0.23	-0.03	-0.18	0.12	0.22	-0.36	-0.18	0.53	0.08	0.07	-0.09	-0.19	1.00		
インド	0.08	0.03	0.12	-0.01	-0.12	0.10	0.01	0.10	-0.11	0.13	-0.06	-0.05	0.04	-0.09	0.09	0.00	-0.10	-0.06	1.00	
タイ	0.13	0.07	0.06	-0.16	0.12	0.06	0.04	-0.17	-0.05	0.27	0.35	0.25	0.00	-0.07	-0.18	0.14	-0.15	-0.12	0.10	1.00

フランスとカナダ  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 8月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	0.08	1.00																		
アメリカ合衆国	-0.36	0.05	1.00																	
中国	-0.28	-0.31	0.23	1.00																
ルーマニア	-0.18	-0.05	0.06	-0.12	1.00															
エストニア	-0.05	-0.25	-0.06	0.12	-0.03	1.00														
フランス	0.19	-0.49	0.07	0.29	-0.03	0.14	1.00													
イギリス	-0.21	0.40	0.01	0.39	-0.25	-0.08	0.05	1.00												
台湾	0.11	0.25	-0.25	0.27	-0.39	0.02	-0.06	0.71	1.00											
スペイン	0.03	-0.31	-0.31	0.35	-0.07	-0.05	0.21	0.07	0.03	1.00										
ブラジル	-0.16	0.43	-0.13	0.24	-0.38	0.02	-0.22	0.79	0.63	0.06	1.00									
リトアニア	-0.10	0.41	0.19	0.18	-0.11	-0.31	-0.09	0.25	0.21	-0.08	0.23	1.00								
ベトナム	-0.35	0.48	0.20	0.04	-0.04	-0.21	-0.35	0.42	0.24	-0.18	0.32	0.28	1.00							
韓国	-0.37	-0.02	0.07	-0.11	-0.28	-0.05	-0.18	0.04	-0.08	-0.15	0.15	0.05	0.01	1.00						
ドイツ	0.03	-0.02	0.25	0.23	0.42	-0.20	-0.02	-0.33	-0.42	-0.05	-0.34	0.10	0.01	-0.35	1.00					
香港	-0.18	-0.39	0.02	-0.08	-0.04	0.04	0.03	-0.49	-0.36	0.17	-0.37	0.13	-0.36	0.53	-0.16	1.00				
カナダ	-0.28	0.26	0.25	0.01	-0.04	0.19	-0.26	0.41	0.29	-0.29	0.33	0.13	0.35	0.26	-0.32	-0.01	1.00			
イタリア	-0.17	0.30	0.03	0.22	-0.19	0.04	0.06	0.57	0.52	0.06	0.49	0.15	0.47	-0.11	-0.06	-0.53	0.05	1.00		
インド	-0.02	0.28	0.23	-0.14	-0.19	-0.22	-0.10	0.21	0.07	-0.20	0.25	0.35	0.35	0.25	-0.07	0.05	0.25	0.18	1.00	
タイ	0.30	0.56	-0.30	-0.28	-0.16	-0.17	-0.24	0.16	0.34	-0.23	0.29	0.04	0.28	0.12	-0.13	-0.19	0.05	0.26	0.14	1.00

# 相関分析(上位20カ国) 9月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.17	1.00																		
アメリカ合衆国	0.61	0.00	1.00																	
中国	0.34	-0.18	0.58	1.00																
ルーマニア	0.54	-0.09	0.63	0.35	1.00															
エストニア	0.48	-0.27	0.23	0.07	0.12	1.00														
フランス	0.66	-0.02	0.56	0.25	0.44	0.27	1.00													
イギリス	-0.54	0.09	-0.13	0.04	-0.18	-0.22	-0.56	1.00												
台湾	0.78	-0.10	0.81	0.63	0.68	0.29	0.70	-0.39	1.00											
スペイン	0.38	0.05	0.33	0.19	0.40	0.10	0.33	-0.37	0.43	1.00										
ブラジル	0.50	-0.08	0.68	0.44	0.44	0.18	0.45	-0.26	0.76	-0.11	1.00									
リトアニア	-0.11	-0.19	-0.07	0.08	0.04	0.02	-0.25	0.17	-0.27	-0.10	-0.28	1.00								
ベトナム	0.72	-0.16	0.63	0.29	0.48	0.38	0.66	-0.50	0.77	0.07	0.83	-0.19	1.00							
韓国	0.69	-0.02	0.73	0.44	0.61	0.18	0.67	-0.56	0.90	0.31	0.83	-0.34	0.80	1.00						
ドイツ	0.27	0.07	0.38	0.30	0.18	0.06	0.17	0.05	0.31	-0.08	0.39	0.07	0.45	0.19	1.00					
香港	0.59	-0.14	0.68	0.74	0.52	0.13	0.49	-0.24	0.85	0.06	0.82	-0.22	0.68	0.80	0.41	1.00				
カナダ	0.27	0.01	0.19	0.09	0.21	-0.02	0.57	-0.60	0.43	0.32	0.31	-0.30	0.30	0.46	-0.15	0.30	1.00			
イタリア	0.60	-0.11	0.68	0.31	0.53	0.15	0.51	-0.50	0.76	0.50	0.66	-0.24	0.72	0.80	0.16	0.59	0.41	1.00		
インド	0.01	0.03	0.19	0.03	0.02	-0.03	0.13	0.00	0.11	-0.19	0.30	-0.18	0.36	0.15	0.50	0.26	0.04	0.15	1.00	
タイ	0.52	-0.03	0.38	0.12	0.43	0.10	0.62	-0.63	0.63	0.13	0.64	-0.34	0.59	0.79	0.03	0.63	0.66	0.55	0.12	1.00

ロシア、台湾、ベトナム  
アメリカ、台湾、韓国  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 10月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	0.10	1.00																		
アメリカ合衆国	0.04	-0.25	1.00																	
中国	0.42	-0.15	-0.08	1.00																
ルーマニア	0.01	-0.19	-0.36	0.14	1.00															
エストニア	0.21	0.10	0.09	-0.01	-0.14	1.00														
フランス	-0.42	0.16	-0.02	-0.30	0.17	0.35	1.00													
イギリス	-0.04	0.07	-0.17	-0.26	0.01	-0.25	-0.07	1.00												
台湾	-0.49	-0.06	-0.14	-0.26	-0.19	-0.16	0.32	0.09	1.00											
スペイン	-0.62	-0.13	-0.06	-0.27	0.37	-0.25	0.46	0.24	0.49	1.00										
ブラジル	-0.61	-0.06	-0.18	-0.28	0.38	-0.20	0.47	0.14	0.59	0.83	1.00									
リトアニア	0.07	0.02	0.18	0.07	-0.05	0.17	0.16	-0.06	0.12	0.13	0.06	1.00								
ベトナム	0.00	-0.16	-0.07	0.01	0.05	-0.17	0.10	0.29	0.21	0.16	0.21	-0.15	1.00							
韓国	-0.38	0.06	-0.43	-0.37	0.23	-0.17	0.39	0.14	0.61	0.56	0.61	-0.15	0.09	1.00						
ドイツ	0.14	0.06	0.21	0.11	0.12	0.50	0.43	-0.10	-0.25	0.13	-0.04	0.55	0.07	-0.17	1.00					
香港	-0.19	-0.15	-0.30	0.01	0.58	0.05	0.37	0.00	-0.01	0.35	0.46	-0.12	0.23	0.45	0.11	1.00				
カナダ	0.61	0.02	0.05	0.14	-0.35	0.36	-0.37	0.05	-0.57	-0.75	-0.83	-0.03	-0.08	-0.49	0.05	-0.28	1.00			
イタリア	-0.36	0.09	-0.08	-0.33	0.07	-0.13	0.19	-0.02	0.49	0.50	0.44	0.11	-0.20	0.50	-0.15	-0.05	-0.47	1.00		
インド	0.50	0.10	0.23	0.35	-0.16	0.39	-0.03	0.01	-0.45	-0.49	-0.36	0.05	-0.18	-0.57	0.29	-0.26	0.42	-0.32	1.00	
タイ	-0.48	-0.08	-0.09	-0.34	0.04	0.03	0.39	0.17	0.43	0.52	0.43	-0.07	0.63	0.45	0.14	0.32	-0.31	0.30	-0.57	1.00

リトアニアと南アフリカ  
正の相関

# 相関分析(上位20カ国) 11月

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ合衆国	中国	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア	インド	タイ
ロシア連邦	1.00																			
オランダ	-0.09	1.00																		
アメリカ合衆国	0.16	-0.07	1.00																	
中国	-0.21	0.11	-0.11	1.00																
ルーマニア	0.55	0.09	-0.15	-0.07	1.00															
エストニア	0.00	-0.32	-0.25	-0.19	0.18	1.00														
フランス	0.13	-0.06	0.04	0.03	0.20	0.37	1.00													
イギリス	0.26	-0.32	-0.18	-0.39	0.34	0.85	0.27	1.00												
台湾	-0.13	0.24	-0.30	0.58	-0.06	0.09	0.28	-0.13	1.00											
スペイン	0.13	0.16	0.27	0.32	-0.03	-0.59	0.11	-0.53	0.06	1.00										
ブラジル	-0.22	-0.03	-0.17	0.05	-0.15	-0.15	-0.63	-0.19	-0.15	-0.30	1.00									
リトアニア	-0.04	-0.01	0.07	0.04	0.03	-0.17	-0.10	-0.14	-0.18	-0.04	-0.01	1.00								
ベトナム	-0.47	-0.23	-0.29	0.19	-0.30	0.12	-0.05	-0.09	0.10	-0.29	-0.05	0.06	1.00							
韓国	0.09	0.07	0.26	0.27	0.15	-0.30	0.18	-0.32	-0.01	0.43	-0.19	0.16	-0.11	1.00						
ドイツ	-0.12	0.09	-0.01	-0.34	-0.12	-0.11	-0.53	-0.07	-0.48	-0.25	0.51	0.14	-0.10	-0.24	1.00					
香港	-0.01	0.40	-0.41	0.28	0.12	-0.08	0.26	-0.12	0.53	0.06	0.14	-0.06	-0.07	0.06	-0.43	1.00				
カナダ	0.09	-0.29	0.12	-0.37	-0.17	0.17	0.02	0.24	-0.30	-0.04	0.02	0.00	-0.10	-0.16	0.22	-0.25	1.00			
イタリア	0.27	-0.04	0.31	-0.11	-0.02	0.06	0.40	0.16	0.04	0.41	-0.47	-0.36	-0.27	-0.06	-0.29	-0.09	0.08	1.00		
インド	-0.10	0.05	-0.33	-0.01	-0.13	0.04	-0.43	-0.07	0.15	-0.46	0.77	-0.15	0.04	-0.34	0.35	0.25	-0.05	-0.44	1.00	
タイ	-0.22	-0.09	-0.10	-0.13	-0.08	-0.18	-0.60	-0.14	-0.46	-0.25	0.90	-0.03	-0.02	-0.19	0.66	-0.06	0.11	-0.39	0.57	1.00

ブラジルとタイ  
正の相関

# 相関分析結果

## 正の相関

下記期間では特に強い正の相関が観測された

5月時点でのイギリスとフランス

10月時点でのリトアニアと南アフリカ

## 負の相関

特定の期間において多数の国に対して負の相関が観測された国

3月時点でのロシア

9月時点のイギリス

10月時点のカナダ

# 相関分析結果

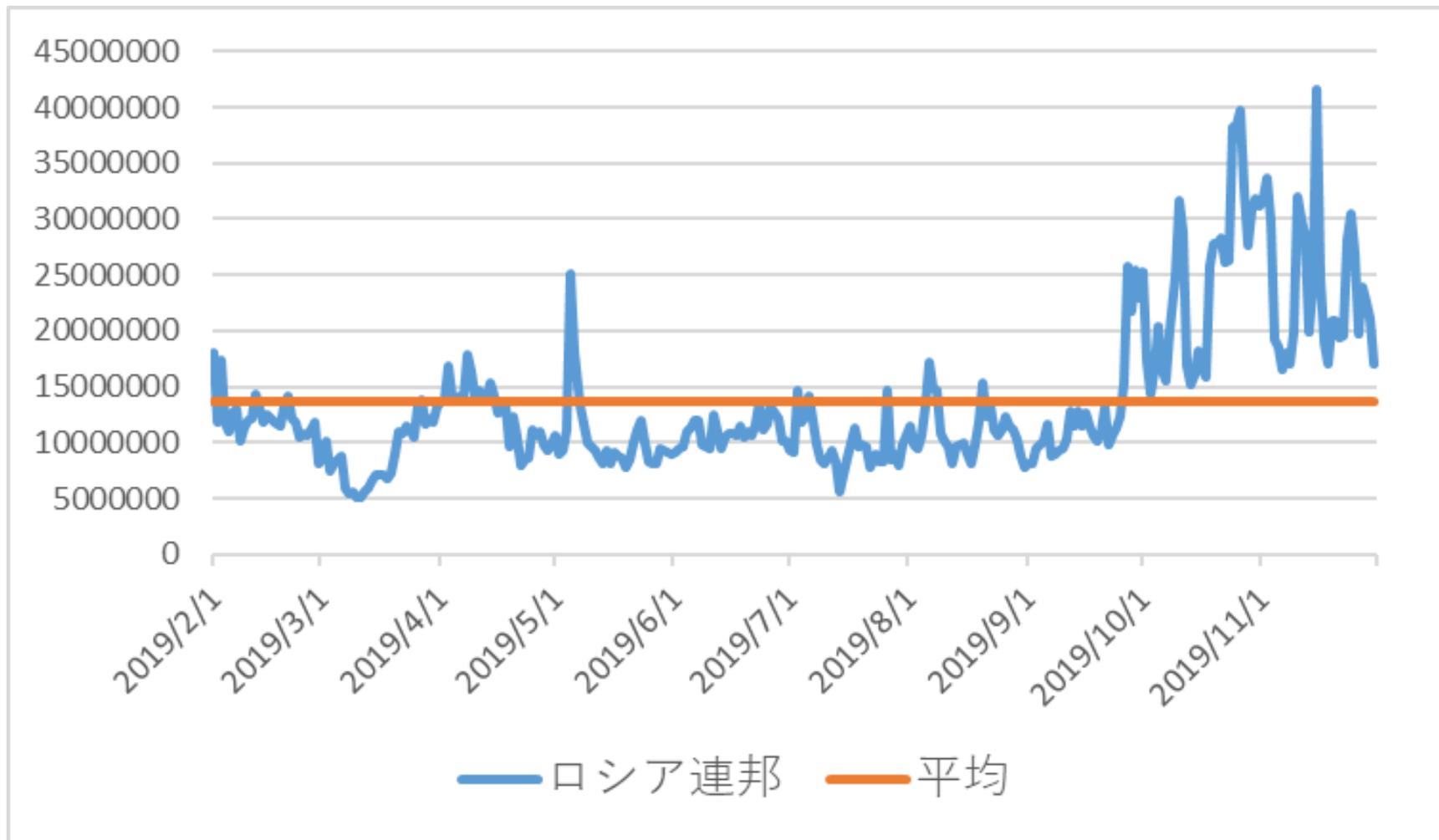
- 全期間の相関よりも一カ月毎の相関は高い相関係数となった
- 相関の結果が月ごとに大きく異なるため月単位での傾向が異なっていることが示された
- 2月のベトナムと台湾、5月のイギリスとフランスなど地理的に近い国で強い相関となるケースがあった

# 要因検討

- ◆ 国毎にトラフィックが増加する特性が大きく異なることが調査により示された
- ◆ 近年のサイバー攻撃は組織化された大規模な攻撃が発生しており長時間に及ぶ攻撃が発生している
- ◆ 組織化されたサイバー攻撃は他国に対する抗議的な意味合いを含む場合があり、戦争や歴史的な記念日に該当する日にサイバー攻撃の増加が特に顕著に表れる
- ◆ 調査期間においてトラフィックが著しく増加した日が複数観測された

上位4カ国の増加要因を調査

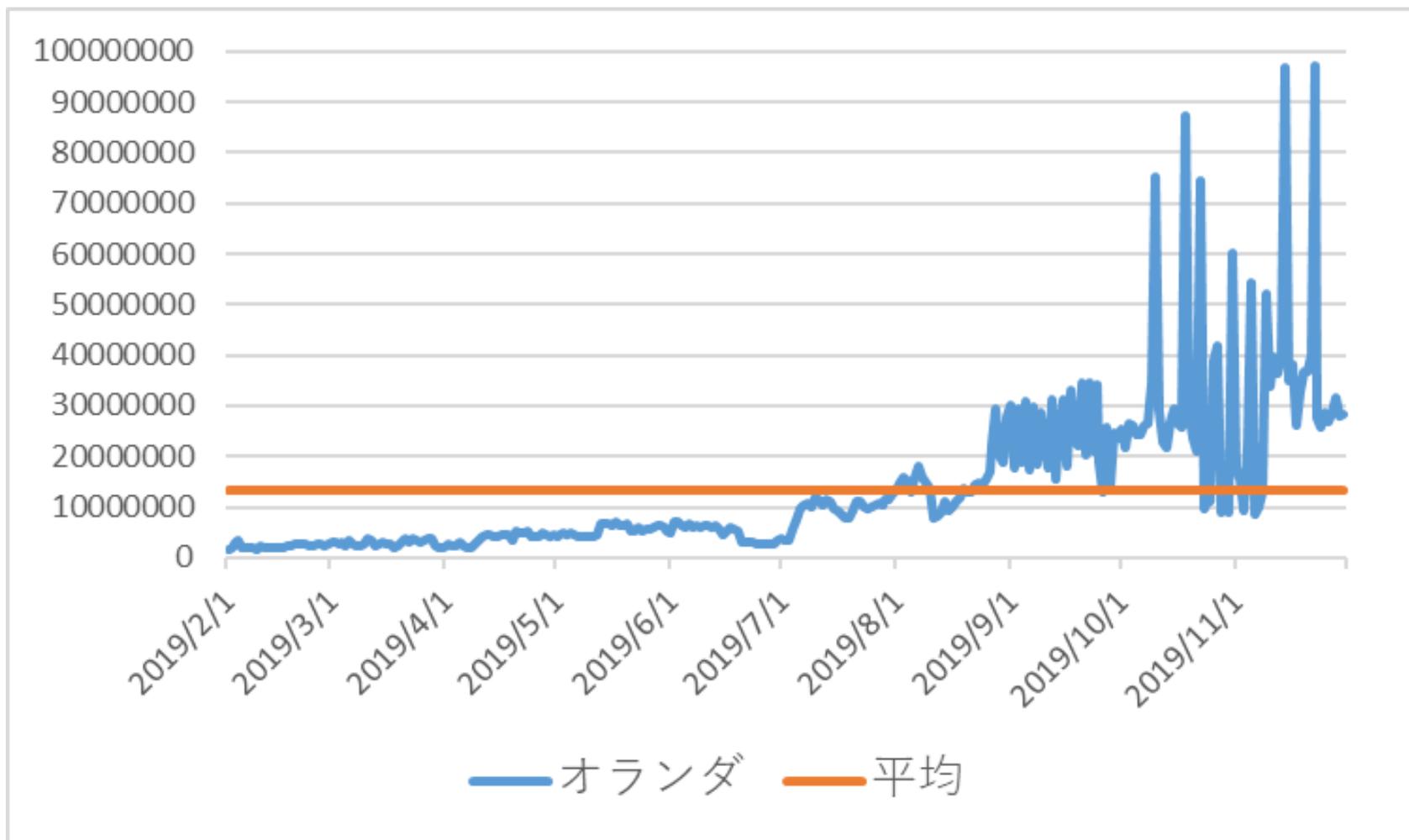
# ロシア トラフィック量推移



# 要因検討

- ◆ ロシアでは5月5日は通常時の2.3倍程度の増加が発生した
- ◆ この増加が発生した日はロシア軍がシリア北西部で軍事活動を行っており、**テロ組織と交戦**している
- ◆ テロ組織との交戦あったことから、サイバー空間においても抗争があった可能性が高く、政府とテロ組織のどちらかのパケットを観測したと推定される
- ◆ 9月下旬～10月下旬にかけて継続的にトラフィックが増加した
- ◆ 9月29日には**政治犯の釈放を求めるデモ**が開催されている
- ◆ 10月中旬には**ロシアが軍事介入**し、シリア民主軍とアサド政権の協調体制を構築した

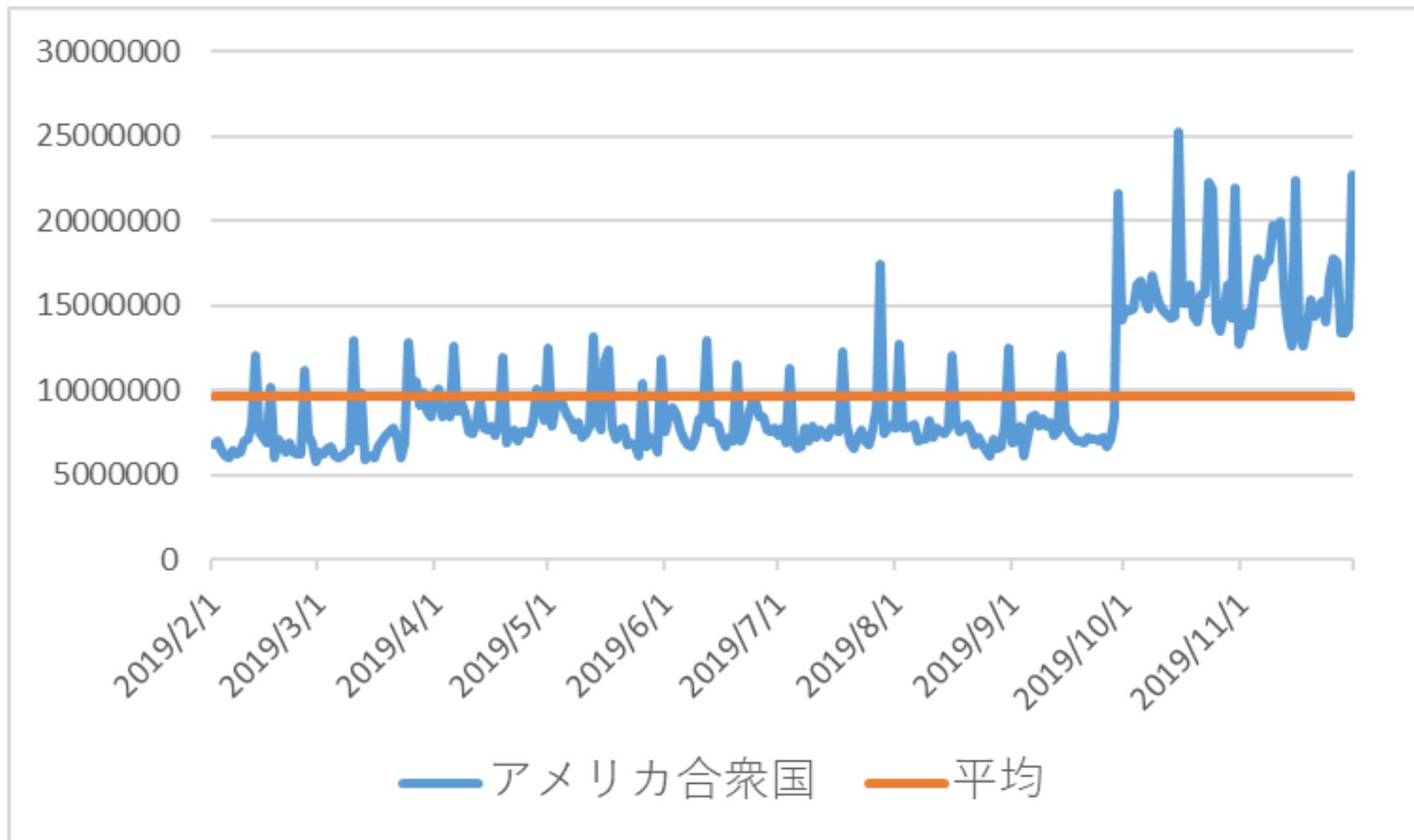
# オランダ トラフィック量推移



# 要因検討

- ◆ オランダでは8月頃からトラフィックの増加が継続的に続いている
- ◆ 空きポートのスキャン活動が活発になり大量のスキャンパケットが増加した(JPCERT/CC調査)
- ◆ 10000/TCP宛のパケットの増加(JPCERT/CC調査)
- ◆ Unix系オペレーティングシステムで利用できる**Webmin**において**脆弱性が公開**された
- ◆ 10000番ポートでダウンロードを行うため、このツールを悪用しようとした可能性がある

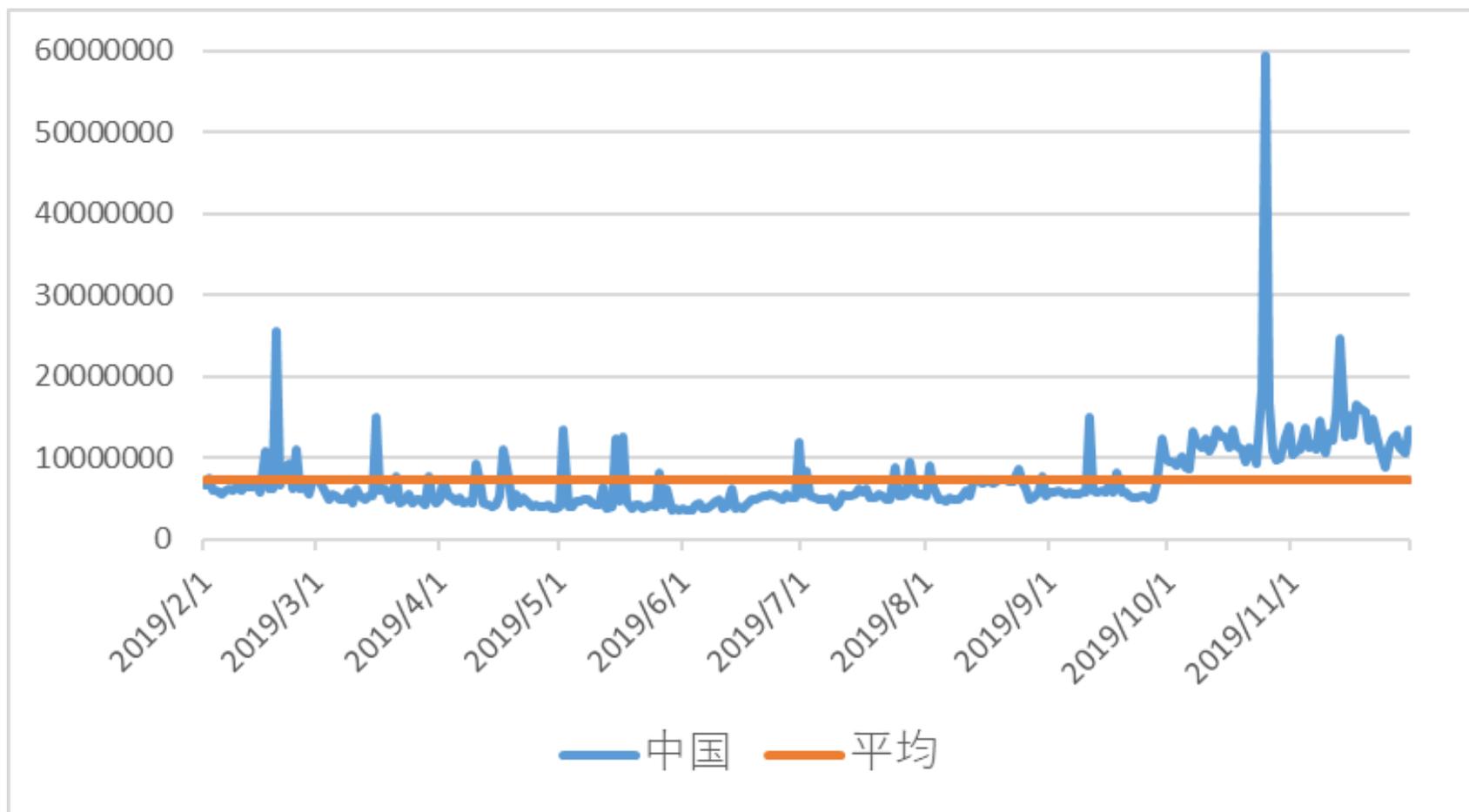
# アメリカ トラフィック量推移



# 要因検討

- ◆ 2月から9月の期間においては短いスパイクが定期的に発生しているため、スケジュール化されたタスクによってパケットが発生している可能性がある
- ◆ 10月以降に大幅なトラフィック増加が観測された
- ◆ イランからアメリカへのサイバー攻撃が激化した
- ◆ **トランプ大統領の選挙**キャンペーンを狙った大規模な攻撃が行われた(Microsoft調査)

# 中国 トラフィック量推移



# 要因検討

- ◆ 2月19日は中国大手情報通信機器メーカーであるファーウェイがアメリカから諜報の疑いがかけられた後、**ファーウェイ創始者が対抗声明を公表**した日と重なる
- ◆ EUにおいてもファーウェイの事件を発端とした**中国の諜報活動のガードを行うと声明を公表**した日である
- ◆ 3月16日は中国の政策に対して**米国が批判**を行っており、会議の内容が大々的に報道されている
- ◆ 同日には中国の首相がアメリカに対して諜報活動の声明を公表しており、米中間で緊張が一層高まった日でもあった

# 要因検討

- ◆ 中国における9月18日は満州事変の発端となる事件が起こった日（柳条湖事件）であるが、トラフィックの増加は1.5倍程度であり大幅な増加は見られなかった
- ◆ 10月25日はアメリカのペンス副大統領が中国を批判し、中国が香港市民の権利や自由を奪っていると演説した
- ◆ 同日に中国外務省が抗議の記者会見を行っており、米中間で緊張が高まった日であった

# まとめ

## ◆ 国別の特性が異なる

- ロシア、オランダ、アメリカ、中国が大多数を占める
- スパイク時にパケットが数倍から十数倍に増加する

## ◆ 国別の相関が月ごとに大きく異なる

- 地理的に近い国で発生するケースが存在する

## ◆ パケットの増加に社会的イベントが影響することが判明

- 紛争、ソフトウェア脆弱性発見、国家間非難、選挙など

# 課題(1/2)

## データ量の増加

- 今回の分析では10カ月分のデータを用いた分析を行い  
国毎の PACKET 量によって考察を行った  
→分析データの量を増加させることによってさらなる傾向を明らかにできる可能性がある。**年に一度しかないイベント**や**年ごとに PACKET 量**が**変化**する可能性がある。

## 相関分析

- 月別の分析を行っただけであるためパターンが少数であった  
→分析パターンを増加させることによって国同士の相関を分析することができる可能性がある。**地域別の分析**やさらに**短時間、長時間の分析**によって新たな関係性が発見できる。

# 課題(2/2)

## 要因検討

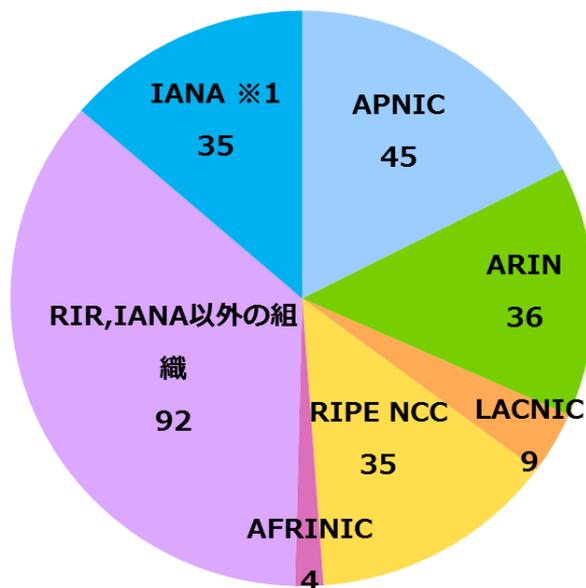
- ダークネットワークパケットの急激な増加については少数の国についてしか調査が行えていなかった
  - 政治や戦争以外に、新型のマルウェアが流行することや世界で同時に発生するイベントによってダークネットワークパケットが増加するケースも存在すると考えられる。  
**多角的な調査**を行うことによって新たな要因が発見できる可能性がある。

**ご清聴ありがとうございました**

# IPアドレス割り振り状況



- 各地域レジストリごとのIPv4、IPv6、AS番号の割り振り状況
- APNICはアジア太平洋地域、ARINは主に北米地域、RIPE NCCは欧州地域、AfrinICはアフリカ地域、LACNICは中南米地域を受け持っている(2019年11月12日時点)



単位：/8のブロック数

# 国別平均値(1/2)

	ロシア連邦	オランダ	アメリカ	中国	ルーマニア	エストニア
平均	13661523	13233895	9641824	7338908	1790750	1520794
標準偏差	6714314	14655946	3848609	4592374	1323786	1155087
95%区間	26821578	41959549	17185098	16339962	4385370	3784766
スパイク数	23	8	16	6	21	17
最大値	41549048	97339676	25269475	59345350	7692980	7161785
スパイク倍率	3.04	7.36	2.62	8.09	4.30	4.71

	フランス	イギリス	台湾	スペイン	ブラジル	リトアニア
平均	1230893	1192399	1161648	1118197	1042643	796251
標準偏差	1027498	1066831	960893	1695079	651678	1218713
95%区間	3244789	3283388	3044998	4440553	2319932	3184930
スパイク数	12	20	21	14	13	25
最大値	7932641	7464894	4269304	10609719	4841470	8611123
スパイク倍率	6.44	6.26	3.68	9.49	4.64	10.81

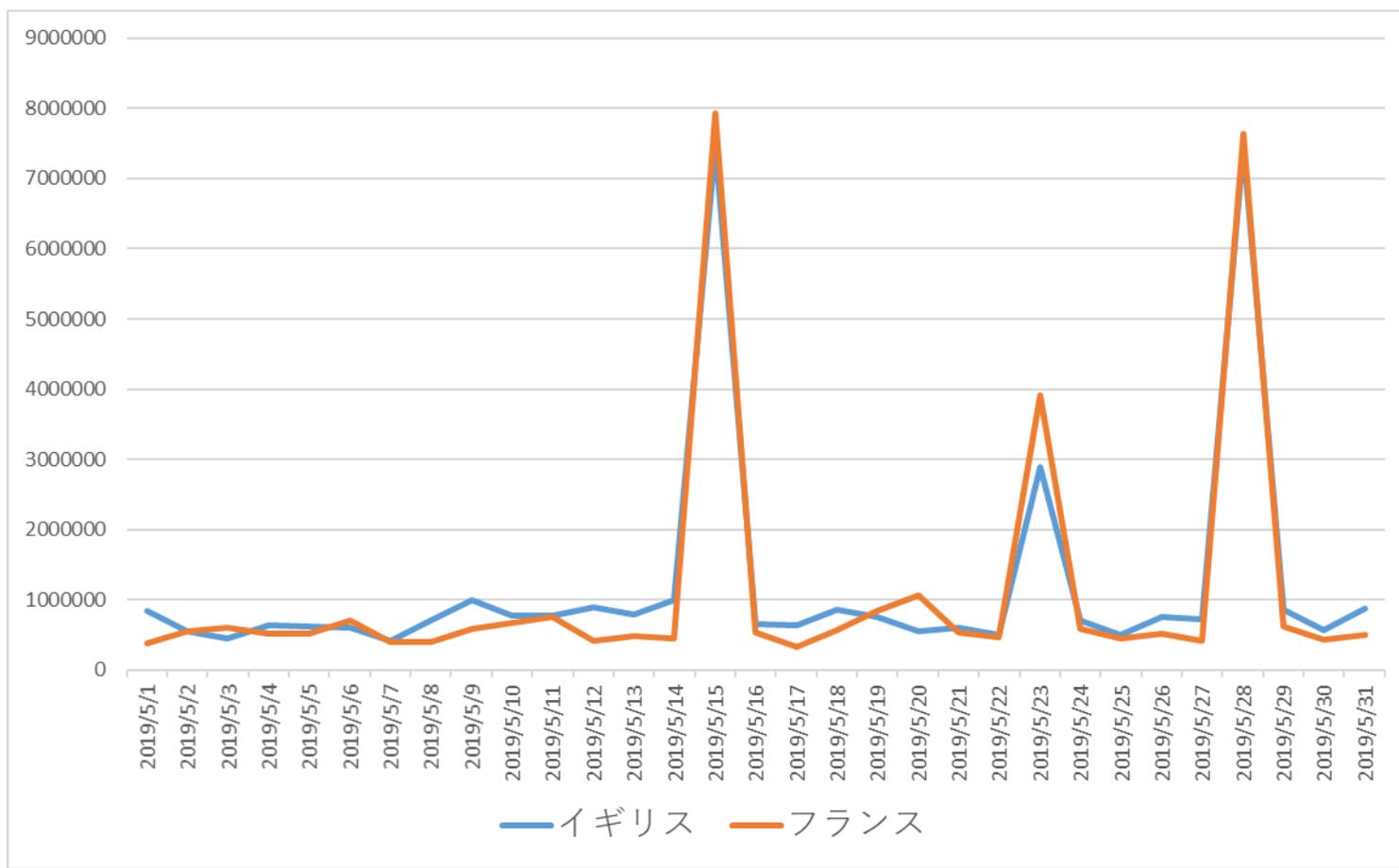
# 国別平均値(2/2)

	ベトナム	韓国	ドイツ	香港	カナダ	イタリア
平均	771430	742179	698057	674233	626237	612833
標準偏差	427238	383638	731053	729826	1083155	346459
95%区間	1608817.4	1494109.2	2130920.1	2104692.1	2749220.4	1291893.6
スパイク数	18	24	13	9	7	13
最大値	4376610	2845243	5209112	6039236	10952813	2116474
スパイク倍率	5.67	3.83	7.46	8.96	17.49	3.45

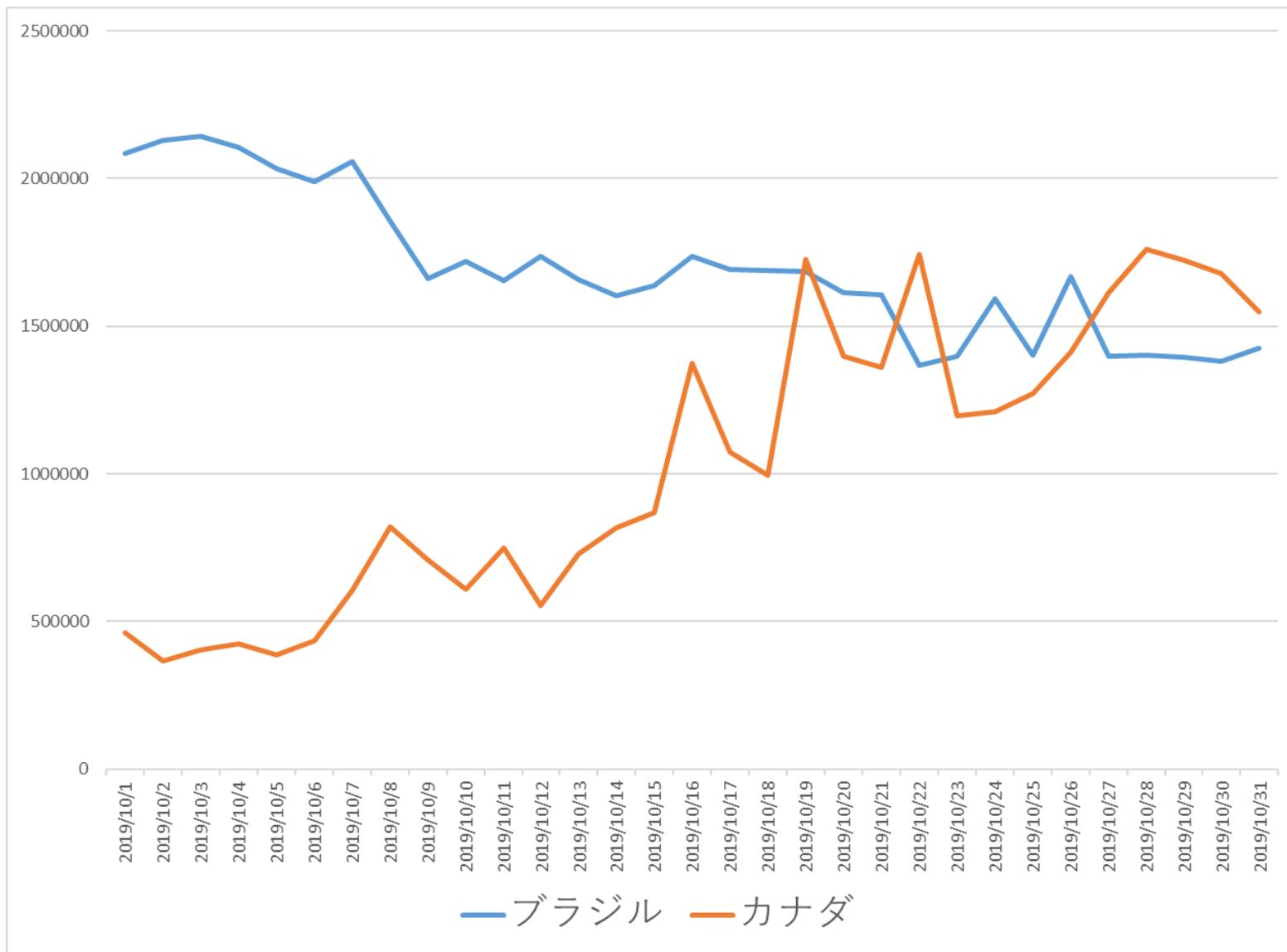
$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

$$\text{XとYの相関係数} = \frac{\text{XとYの共分散}}{\text{Xの標準偏差} \times \text{Yの標準偏差}}$$

# 相関係数 0.99



# 相関係数 $-0.83$



# 宛先ポート上位

TCP 宛先ポート別パケット数 Top 10

宛先ポート	パケット数	割合
23	12,976,160	11%
1433	5,576,389	5%
445	5,192,749	5%
26	3,826,289	3%
80	2,025,100	2%
9000	1,301,670	1%
8080	1,191,157	1%
22	1,139,180	1%
9001	1,074,587	1%
8545	1,054,359	1%

UDP 宛先ポート別パケット数 Top 10

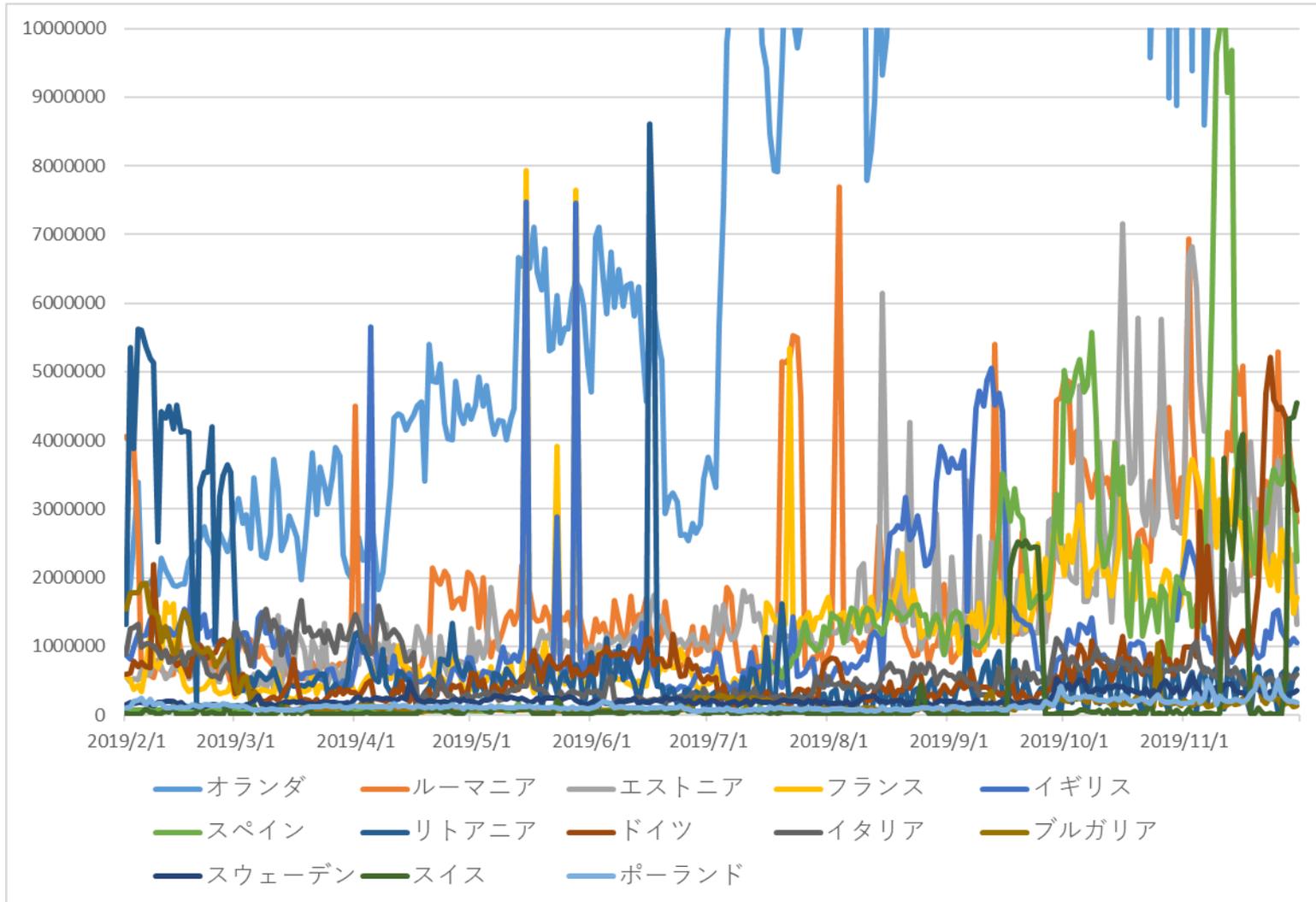
宛先ポート	パケット数	割合
5060	758,243	11%
53	373,064	5%
123	326,605	5%
1900	272,709	4%
161	194,299	3%
137	139,835	2%
5683	124,970	2%
3702	111,752	2%
1434	111,336	2%
11211	110,680	2%

# 世界の人口ランキング

順位	国名	単位：千人
1	 <a href="#">中国</a>	1,427,648
2	 <a href="#">インド</a>	1,352,642
3	 <a href="#">米国</a>	327,096
4	 <a href="#">インドネシア</a>	267,671
5	 <a href="#">パキスタン</a>	212,228
6	 <a href="#">ブラジル</a>	209,469
7	 <a href="#">ナイジェリア</a>	195,875
8	 <a href="#">バングラデシュ</a>	161,377
9	 <a href="#">ロシア</a>	145,734
10	 <a href="#">日本</a>	127,202

11	 <a href="#">メキシコ</a>	126,191
12	 <a href="#">エチオピア</a>	109,224
13	 <a href="#">フィリピン</a>	106,651
14	 <a href="#">エジプト</a>	98,424
15	 <a href="#">ベトナム</a>	95,546
16	 <a href="#">コンゴ民主共和国</a>	84,068
17	 <a href="#">ドイツ</a>	83,124
18	 <a href="#">トルコ</a>	82,340
19	 <a href="#">イラン</a>	81,800
20	 <a href="#">タイ</a>	69,428

# ヨーロッパ パケット推移



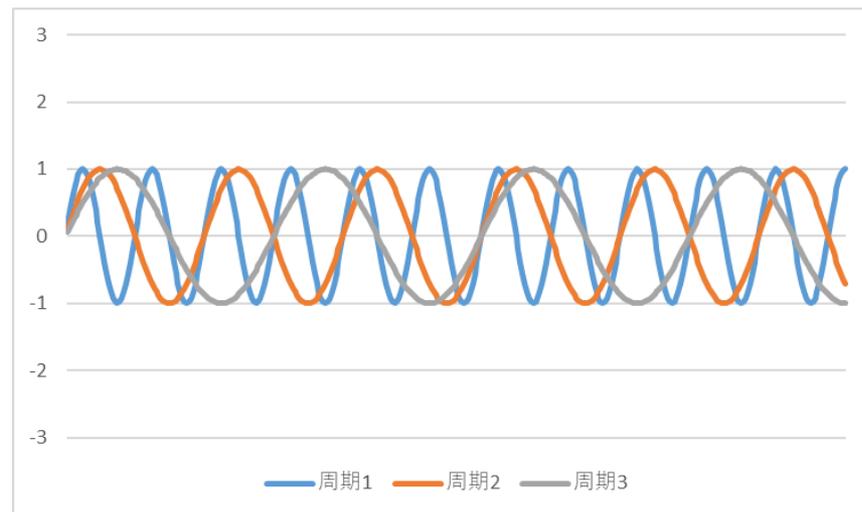
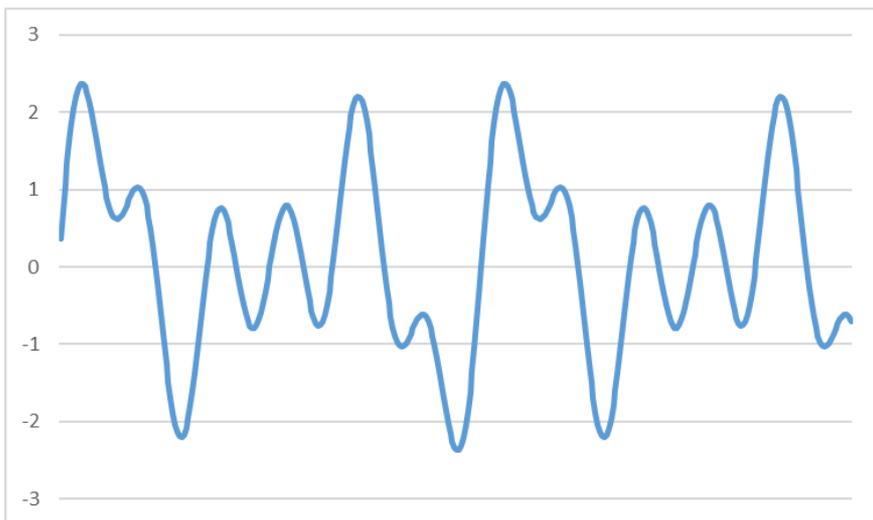
# ヨーロッパ 相関

	オランダ	ルーマニア	エストニア	フランス	イギリス	スペイン	リトアニア	ドイツ	イタリア	ブルガリア	スウェーデン	スイス	ポーランド
オランダ	1.00												
ルーマニア	0.47	1.00											
エストニア	0.48	0.47	1.00										
フランス	0.52	0.51	0.52	1.00									
イギリス	0.18	0.00	0.08	0.40	1.00								
スペイン	0.63	0.53	0.39	0.58	0.10	1.00							
リトアニア	-0.23	-0.14	-0.21	-0.17	-0.02	-0.20	1.00						
ドイツ	0.36	0.32	0.30	0.29	-0.01	0.33	0.09	1.00					
イタリア	-0.03	-0.01	-0.03	-0.04	0.00	0.11	0.19	-0.05	1.00				
ブルガリア	-0.17	-0.05	-0.16	-0.13	0.00	-0.13	0.76	0.11	0.29	1.00			
スウェーデン	0.50	0.60	0.61	0.54	-0.08	0.61	-0.23	0.31	0.10	-0.18	1.00		
スイス	0.35	0.23	0.02	0.22	-0.02	0.41	-0.07	0.22	0.03	-0.07	0.17	1.00	
ポーランド	0.43	0.50	0.48	0.45	-0.07	0.52	0.03	0.57	0.17	0.16	0.61	0.11	1.00

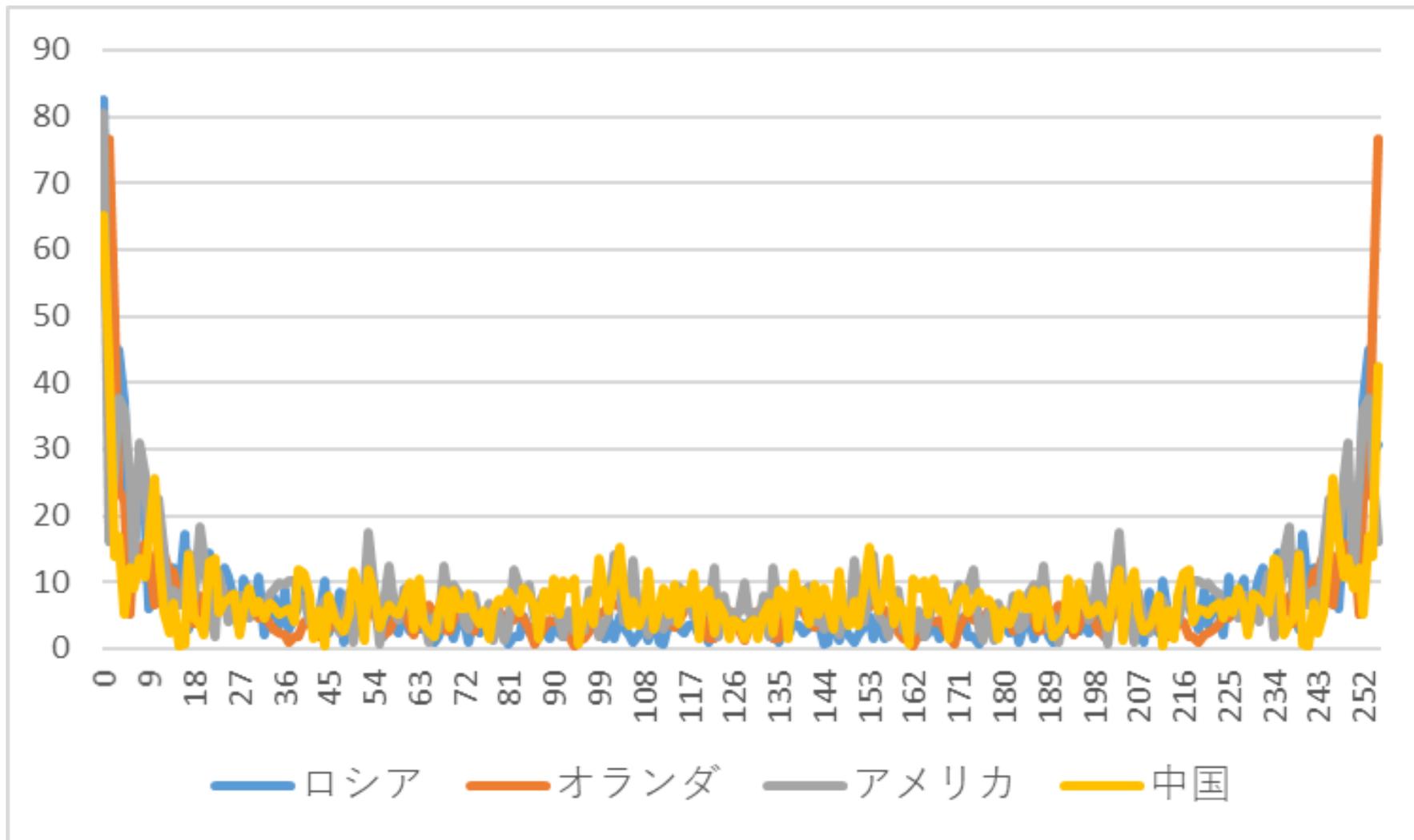
# フーリエ変換

$$X(e^{j\omega}) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} x(n)e^{-j\omega nT}$$

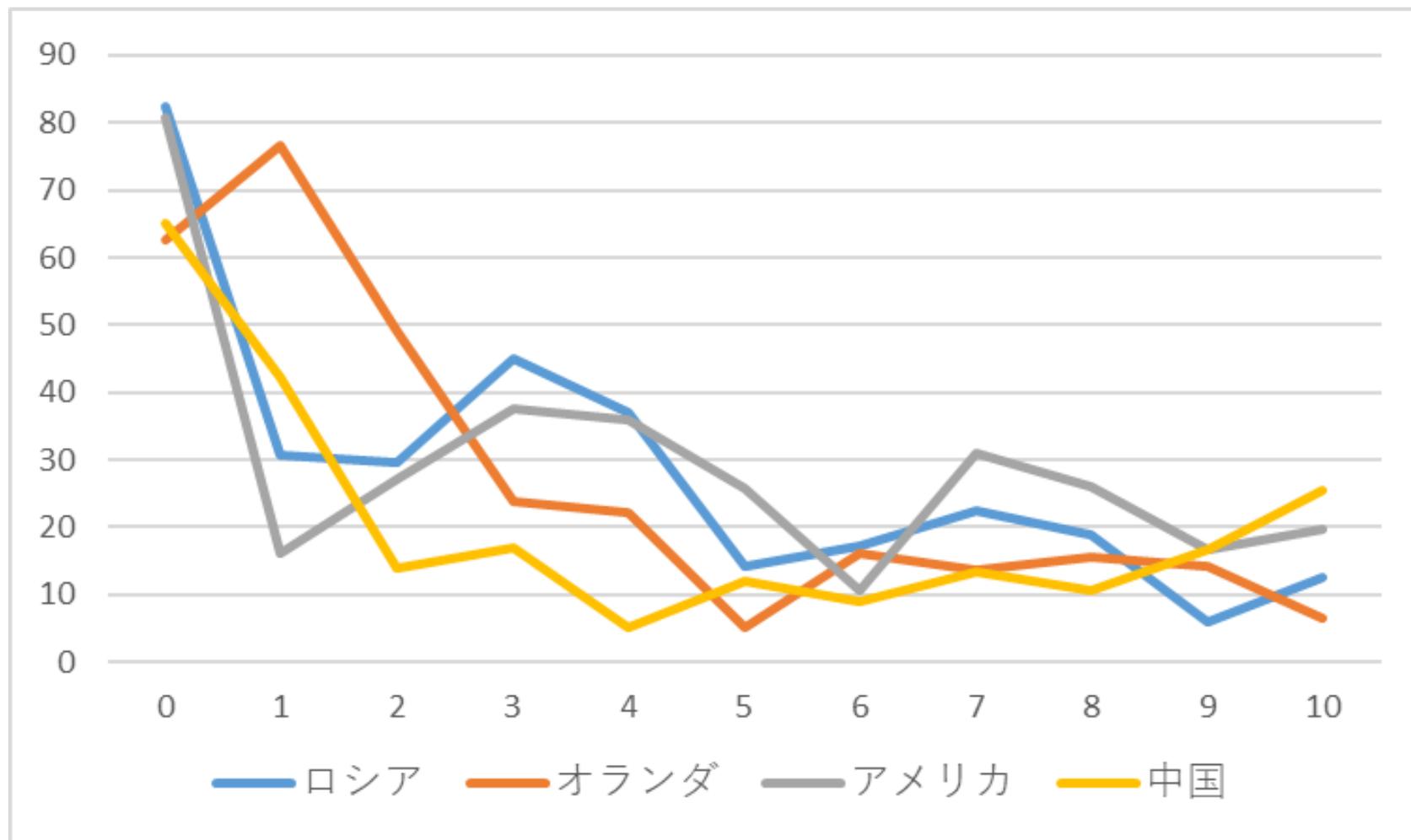
標本値を複数のsin関数に分解し、周期関数の合成で表す



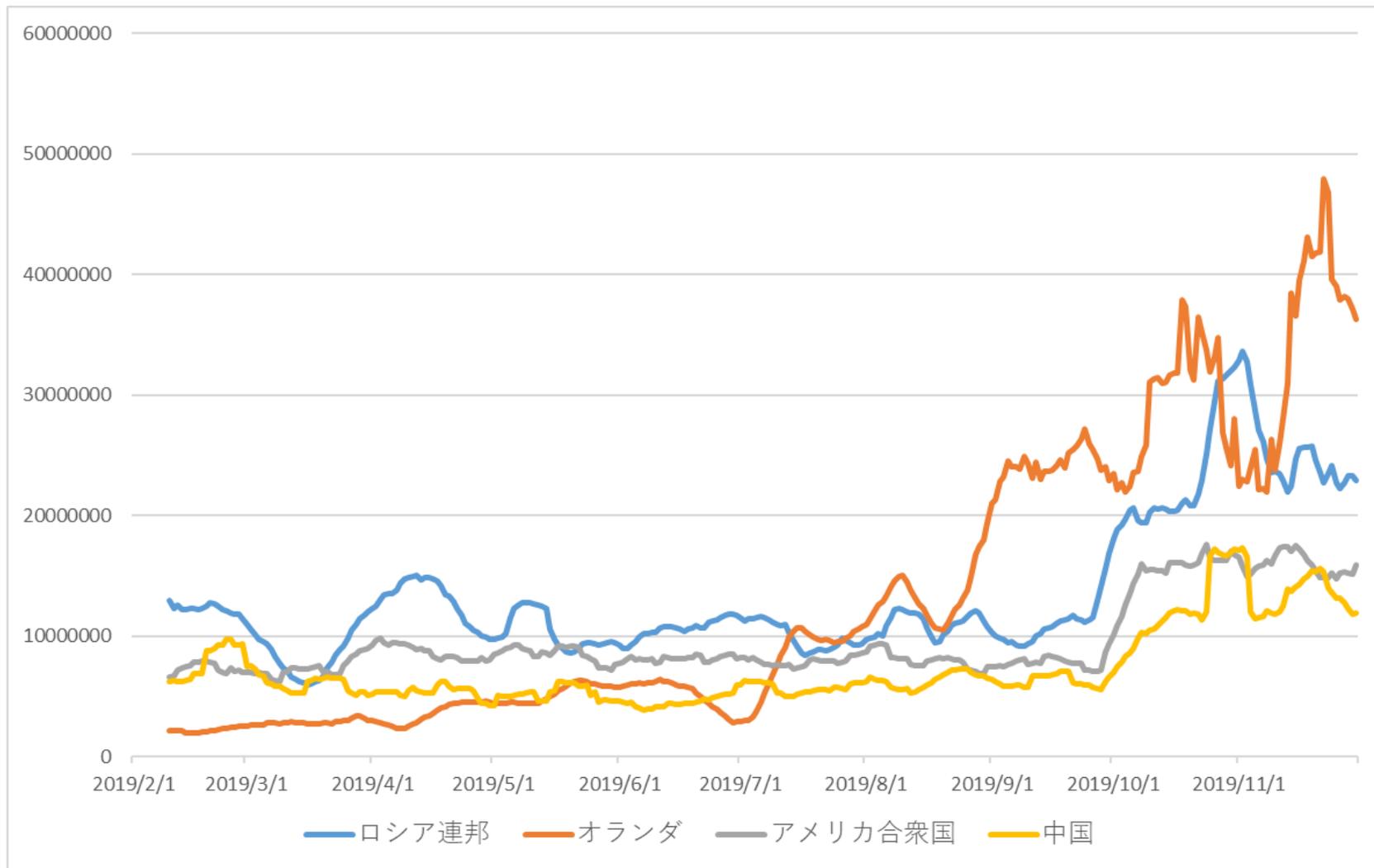
# 周波数分析



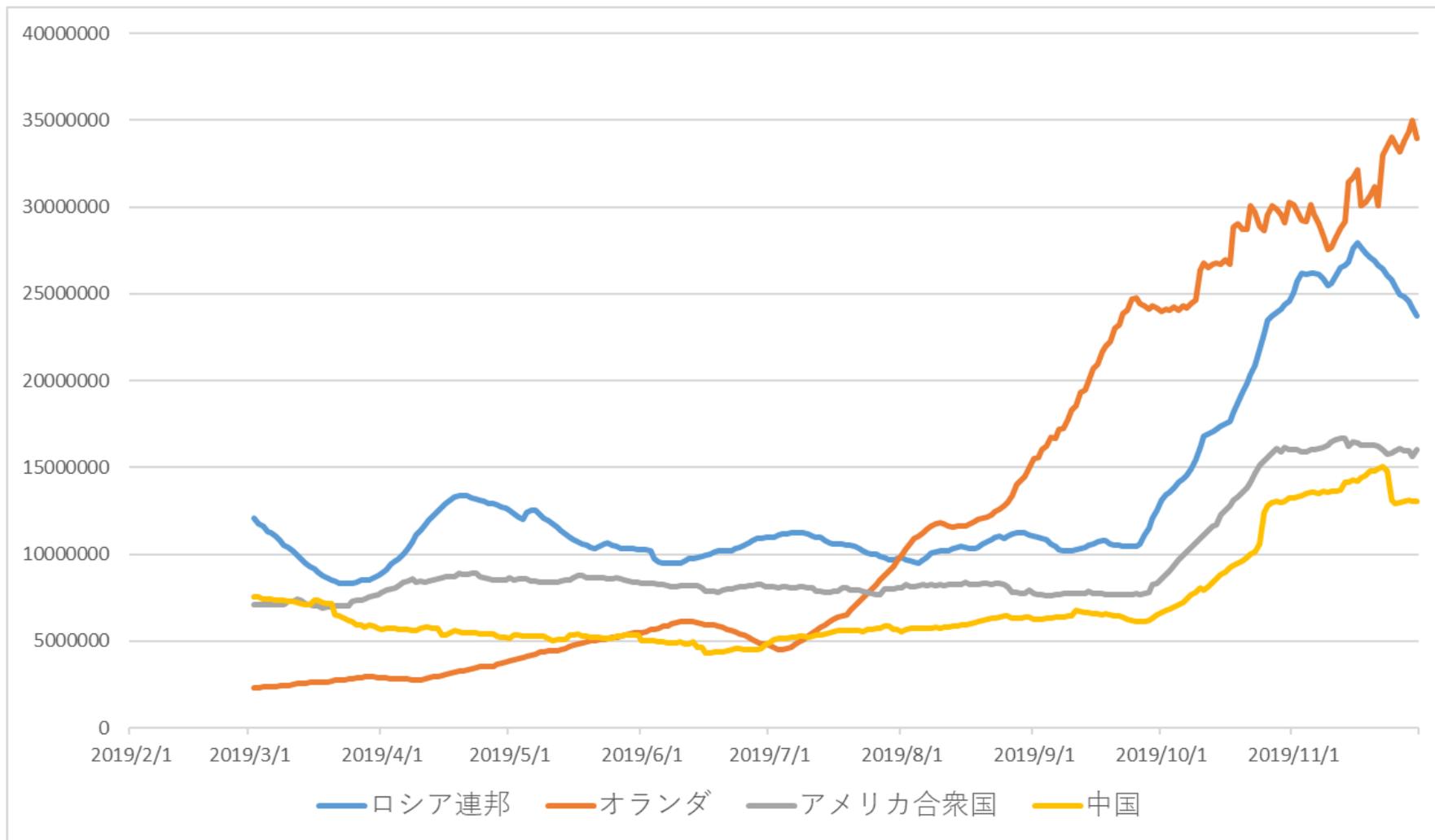
# 周波数分析



# 移動平均(10日間)



# 移動平均(30日間)



# 予測(案)

## マッピング

大	4	7	3
中	2	5	2
小	1	4	1

政治

紛争

脆弱性

XXX国

# 予測(案)

予測量

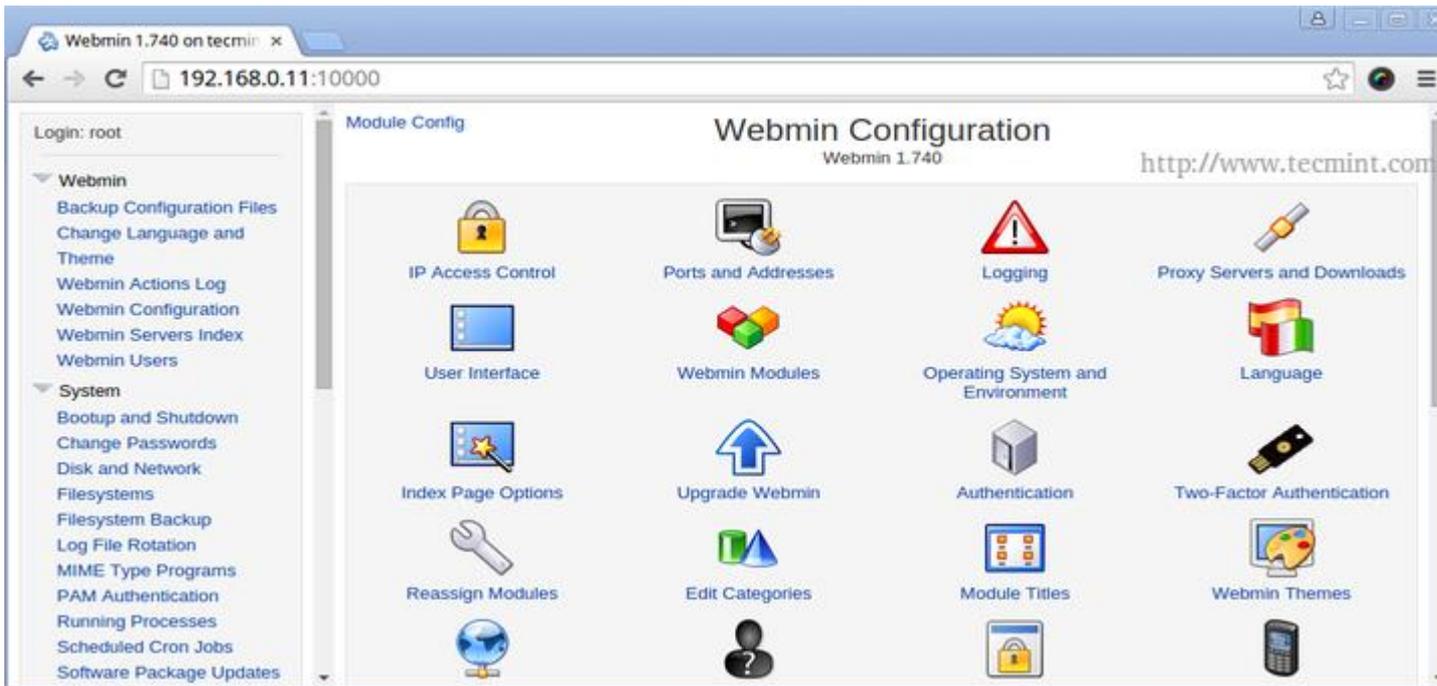
ランク × XXX国 平均パケット

もしくは

ランク × XXX国 過去3か月平均パケット

※予測を行うためには多数のサンプルが必要

# Webmin



LinuxなどのUnix系オペレーティングシステム (OS) を設定できるウェブブラウザベースのツールである。

ユーザーやディスク使用上限、サービス、設定ファイル等といったOS内部設定の変更を多数行え、ApacheやPHP、MySQLなどといった多くのオープンソースのアプリケーションの変更や制御を行える。