

もっと距離を縮めたい



オペレータとポリシー

2015年4月17日

JANOG35.5 Interim Meeting

一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター
岡田 雅之



一般社団法人 日本ネットワークインフォメーションセンター

Copyright © 2015 Japan Network Information Center

ポリシーの運用者への影響

- **ポリシーは“規制”をしたいわけではない**
 - インターネットが壊れないよう制限しているだけ
- **運用者とポリシーが別れてしまうと・・・**
 - 結果としてインターネットが壊れるようなポリシーになってしまうかも
- **ある程度運用者もポリシーに興味をもっておきたいね。**
 - 無関心が一番ヒドイ

と言うわけでASポリシーを運用者の観点で分析

ASは増えるのか/増えたときの問題

- **PrivateAS番号を使った組織内NW**
 - Experiences with BGP in large Scale Data Centers
- **組織内で複数ASに分けることが可能**
 - そのような方向も可能といった意見も議論にあり
- **仮に、大量のAS申請がなされた場合に現在のルータはどのくらいまで耐えられるのか？**
 - Prefixカウントは経路爆発でよく検討された
 - 今回はASPATH長とルータの関係を調査

PROP-113 AS番号割り当ての緩和

- **AS取得組織は増加する**

- 経路数の増加

- このポイントは過去相当
- 経路爆発問題

- **既存組織もロケーション**

- 現在はポリシーにより抑制されている
- Traceroute的距離：12ホップで99%が到達
 - (CAIDA Tracerouteデータのサンプリングによる)
- ASPATH的距離：平均4.7 ASPATH
 - (JPNIC AS2515 BestPath経路情報より)

表 1 CAIDA データの 2 点間距離分布
Table 1 Distance distribution on CAIDA data.

# of	f_d	$\sum_{i < d} f_i$	# of	f_d	$\sum_{i < d} f_i$
hop d	(%)	(%)	hop d	(%)	(%)
1	0.003%	0.003%	11	1.864%	98.407%
2	0.055%	0.062%	12	0.930%	99.333%
3	0.572%	0.698%	13	0.417%	99.744%
4	3.772%	4.716%	14	0.164%	99.903%
5	13.216%	18.070%	15	0.075%	99.964%
6	24.134%	41.887%	16	0.035%	99.988%
7	25.061%	66.617%	17	0.012%	99.996%
8	17.036%	83.615%	18	0.003%	99.999%
9	8.722%	92.490%	19	0.001%	100.000%
10	3.928%	96.520%	20	0.000%	100.000%

まずはASPATH長が長くなってインターネットは持つか？



12ASPATHくらいまでルータの挙動を調査してみよう

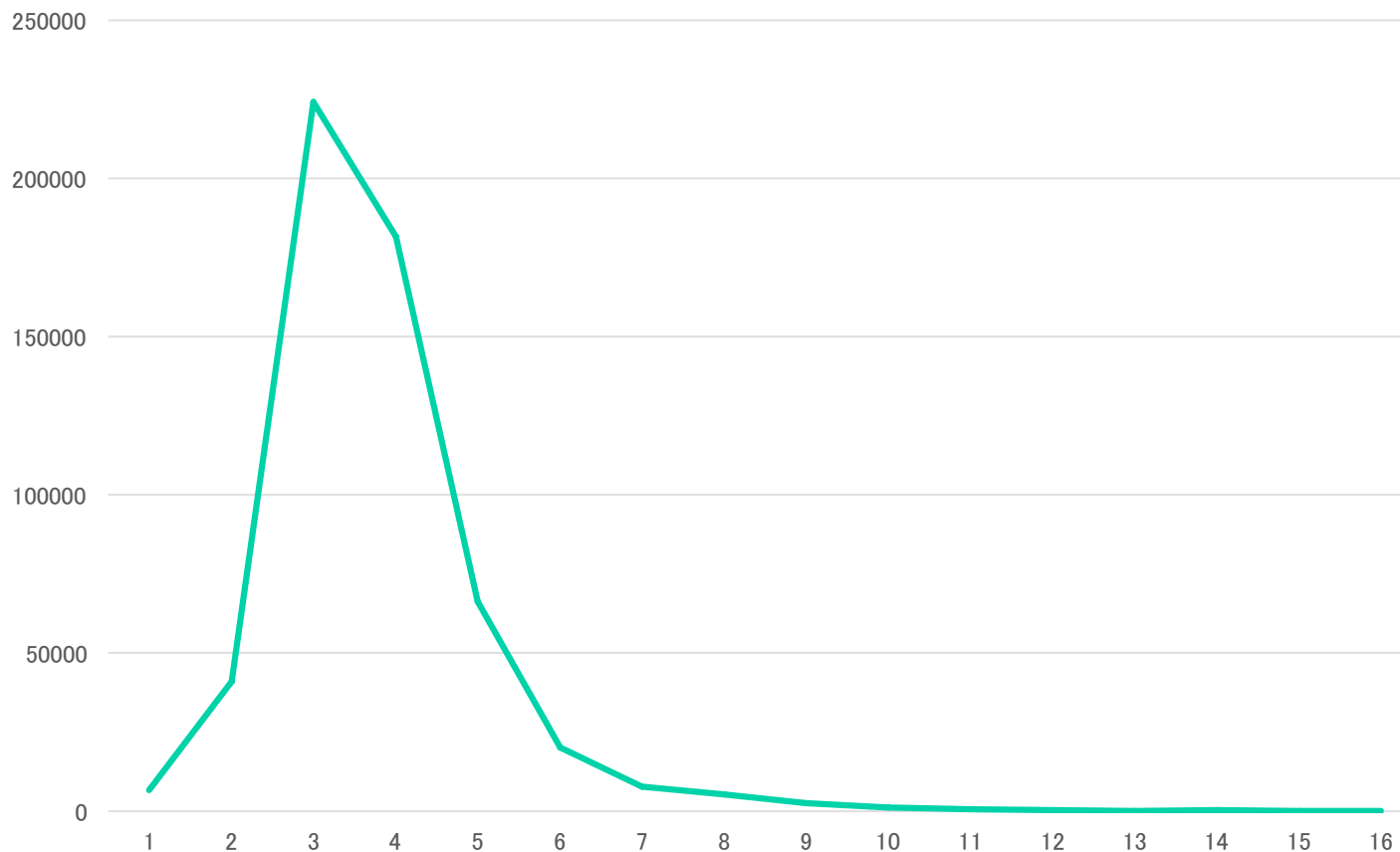
実験

実施内容	実経路データのASPATH長をダミーデータ付加により増加させルータ挙動を確認
経路注入法	exabgp～市販ルータにより注入
経路情報	AS2515のベストパス(5日分5種)
経路数	537199
確認事項	メモリの空き・その他ログ出力
市販ルータ	雲サービスなルータ メモリ2G

実験データ（元データ）

経路数

ASPATH長データ

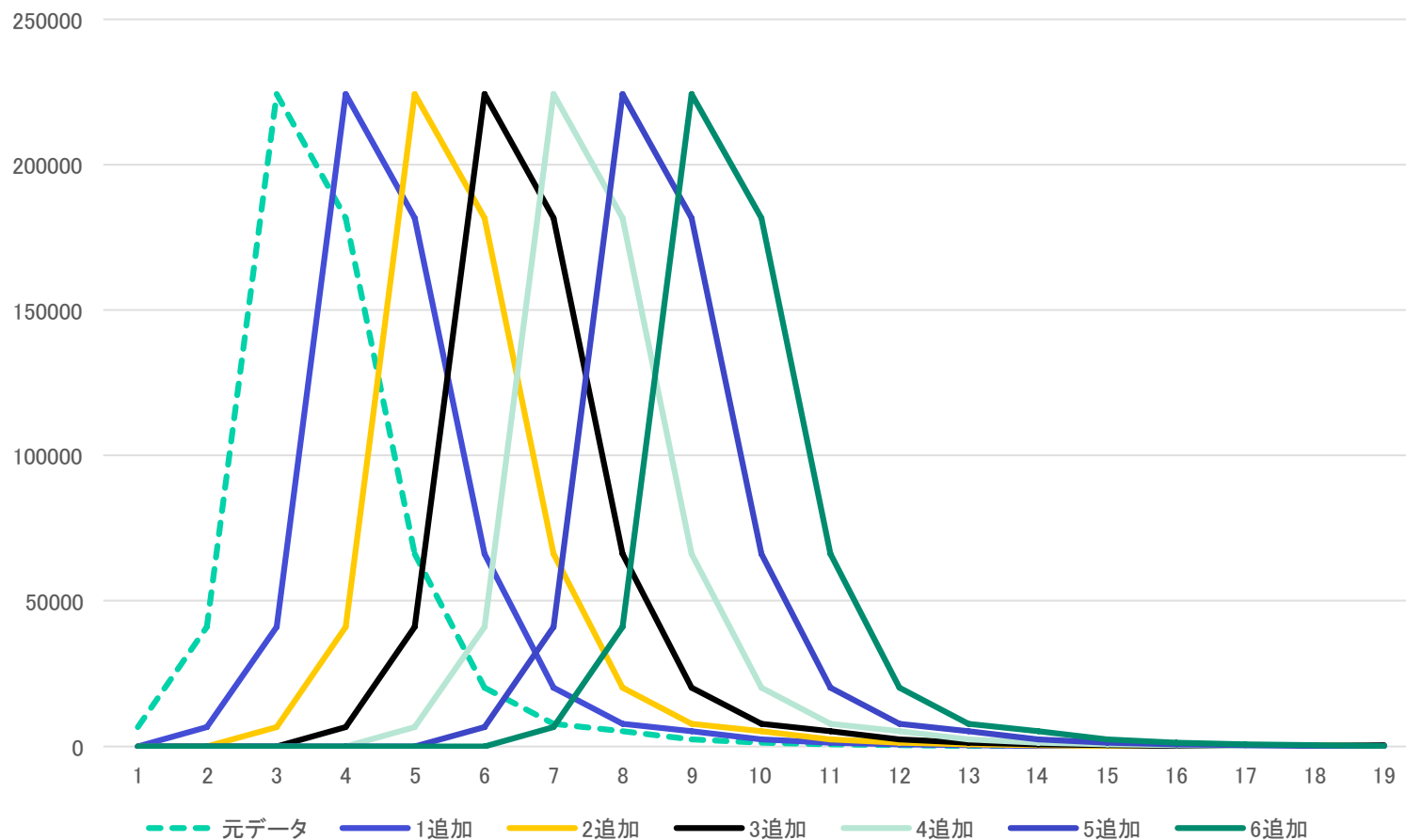


ASPATH長

実験データ（シミュレーション用）

経路数

AS-PATH長実験データ



ASPATH長

参考情報

```

ファイル(E) 編集(E) 設定(S) コントロール(Q) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
route 1.0.0.0/24 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 15169 65537 1065537 2065537 3065537 4065537 5065537 6065537 7065537
8065537 9065537 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.4.0/24 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 4826 56203 65538 1065538 2065538 3065538 4065538 5065538 6065538 70
65538 8065538 9065538 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.5.0/24 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 4826 56203 65539 1065539 2065539 3065539 4065539 5065539 6065539 70
65539 8065539 9065539 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.6.0/24 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 4826 56203 65540 1065540 2065540 3065540 4065540 5065540 6065540 70
65540 8065540 9065540 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.7.0/24 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 4826 56203 56203 56203 65541 1065541 2065541 3065541 4065541 506554
1 6065541 7065541 8065541 9065541 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.64.0/18 origin IGP as-path [ 65001 2515 7670 18144 65542 1065542 2065542 3065542 4065542 5065542 6065542 706554
2 8065542 9065542 ] next-hop 192.168.128.254;
route 1.0.128.0/17 origin IGP as-path [ 65001 2515 2497 38040 9737 65543 1065543 2065543 3065543 4065543 5065543 6065543
7065543 8065543 9065543 ] next-hop 192.168.128.254;
root@handsonsv01: /exabgp# exabgp bgpconfig-11-plus10.txt
Wed, 15 Apr 2015 13:25:31 | INFO | 25167 | reactor | Performing reload of exabgp 3.4.7
Wed, 15 Apr 2015 13:36:33 | INFO | 25167 | reactor | New peer setup: neighbor 192.168.128.11 local-ip 192.168.
128.1 local-as 65001 peer-as 65011 router-id 192.168.128.1 family-allowed in-open
Wed, 15 Apr 2015 13:36:36 | INFO | 25167 | network | Connected to peer neighbor 192.168.128.11 local-ip 192.16
8.128.1 local-as 65001 peer-as 65011 router-id 192.168.128.1 family-allowed in-open (out)

```

```

Neighbor      V      AS MsgRcvd MsgSent  TblVer  InQ OutQ Up/Down  State/PfxRcd
192.168.128.1 4      65001  538655  538592  2686072    0    0 1d00h    537199
192.168.128.2 4      65002  51762 1207302  2686072    0    0 5w0d     18

handson11>sh ip bgp
BGP table version is 2686072, local router ID is 192.168.128.11
Status codes: s suppressed, d damped, h history, * valid, > best, i - internal,
               r RIB-failure, S Stale, m multipath, b backup-path, f RT-Filter,
               x best-external, a additional-path, c RIB-compressed,
Origin codes: i - IGP, e - EGP, ? - incomplete
RPKI validation codes: V valid, I invalid, N Not found

   Network        Next Hop           Metric LocPrf Weight Path
N*>  1.0.0.0/24    192.168.128.254          0 65001 2515 2497 15169 65537 1065537
    2065537 3065537 4065537 5065537 6065537 7065537 8065537 9065537 i
N*>  1.0.4.0/24    192.168.128.254          0 65001 2515 2497 4826 56203 65538 10
    65538 2065538 3065538 4065538 5065538 6065538 7065538 8065538 9065538 i
N*>  1.0.5.0/24    192.168.128.254          0 65001 2515 2497 4826 56203 65539 10
    65539 2065539 3065539 4065539 5065539 6065539 7065539 8065539 9065539 i
N*>  1.0.6.0/24    192.168.128.254          0 65001 2515 2497 4826 56203 65540 10
    65540 2065540 3065540 4065540 5065540 6065540 7065540 8065540 9065540 i
N*>  1.0.7.0/24    192.168.128.254          0 65001 2515 2497 4826 56203 56203 56
    203 65541 1065541 2065541 3065541 4065541 5065541 6065541 7065541 8065541 9065541 i
N*>  1.0.64.0/18   192.168.128.254          0 65001 2515 7670 18144 65542 1065542
    2065542 3065542 4065542 5065542 6065542 7065542 8065542 9065542 i
N*>  1.0.128.0/19  192.168.128.254          0 65001 2515 2497 38040 9737 65545 10

```

結論

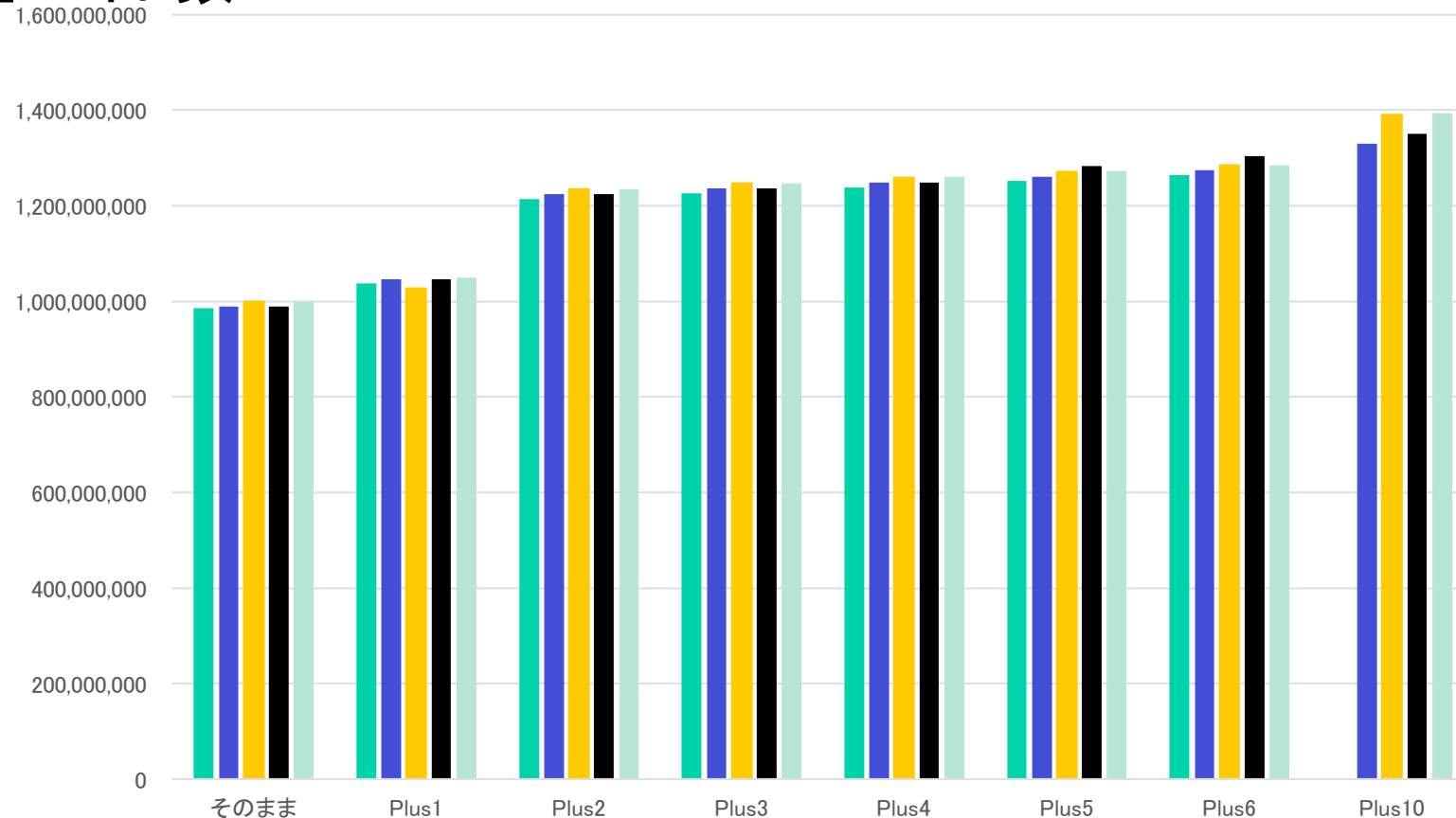
- **ASPATHを追加してゆくと徐々に不安定**
 - 5～6 追加では無問題
 - 7～追加で徐々に悪化、10の追加で動作停止
- **ある程度のAS追加は耐えられるが500万ASの追加でおかしくなる**

```
Mar 30 22:16:17.208: %PLATFORM-3-ELEMENT_CRITICAL: F0: smand: RP/0: Committed Memory value 102% exceeds critical level 100%
*Mar 30 22:22:13.468: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.128.1 Down BGP Notification received
Mar 30 22:22:13.468: %BGP_SESSION-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.128.1 IPv4 Unicast topology base removed from session BGP Notification received
*Mar 30 22:34:42.935: %BGP-5-ADJCHANGE: neighbor 192.168.128.1 Up
Mar 30 22:41:27.298: %PLATFORM-4-ELEMENT_WARNING: F0: smand: RP/0: Committed Memory value 96% exceeds warning level 95%
Mar 30 22:51:37.291: %PLATFORM-4-ELEMENT_WARNING: F0: smand: RP/0: Committed Memory value 100% exceeds warning level 95%
Mar 30 22:52:27.305: %PLATFORM-3-ELEMENT_CRITICAL: F0: smand: RP/0: Committed Memory value 101% exceeds critical level 100%
Mar 30 23:02:37.303: %PLATFORM-3-ELEMENT_CRITICAL: F0: smand: RP/0: Committed Memory value 102% exceeds critical level 100%
```

結果（メモリ消費量）

グラフ タイトル

空バイト数



各ASPATH長（緑、青、などはフルルート
の種類の違い、各10回の平均）

まとめ

- **ASのポリシーでは・・・**
 - とりあえず緩和してみようといった雰囲気
 - インターネットが壊れそうになったら制限しよう
 - 誰が制限できるのか？
- **現状 3 2 0 万の追加AS割り当ては実現可能**
 - “壊れそうになったら”をどう判断するのか？
- **運用者のこのような意見をフィードバック
する必要性**

やっぱり、なかよしのがいいよね

