

4byteASの技術動向 update

NTT Communicatoins

Tomo Yoshida

<yoshida@nttv6.jp>

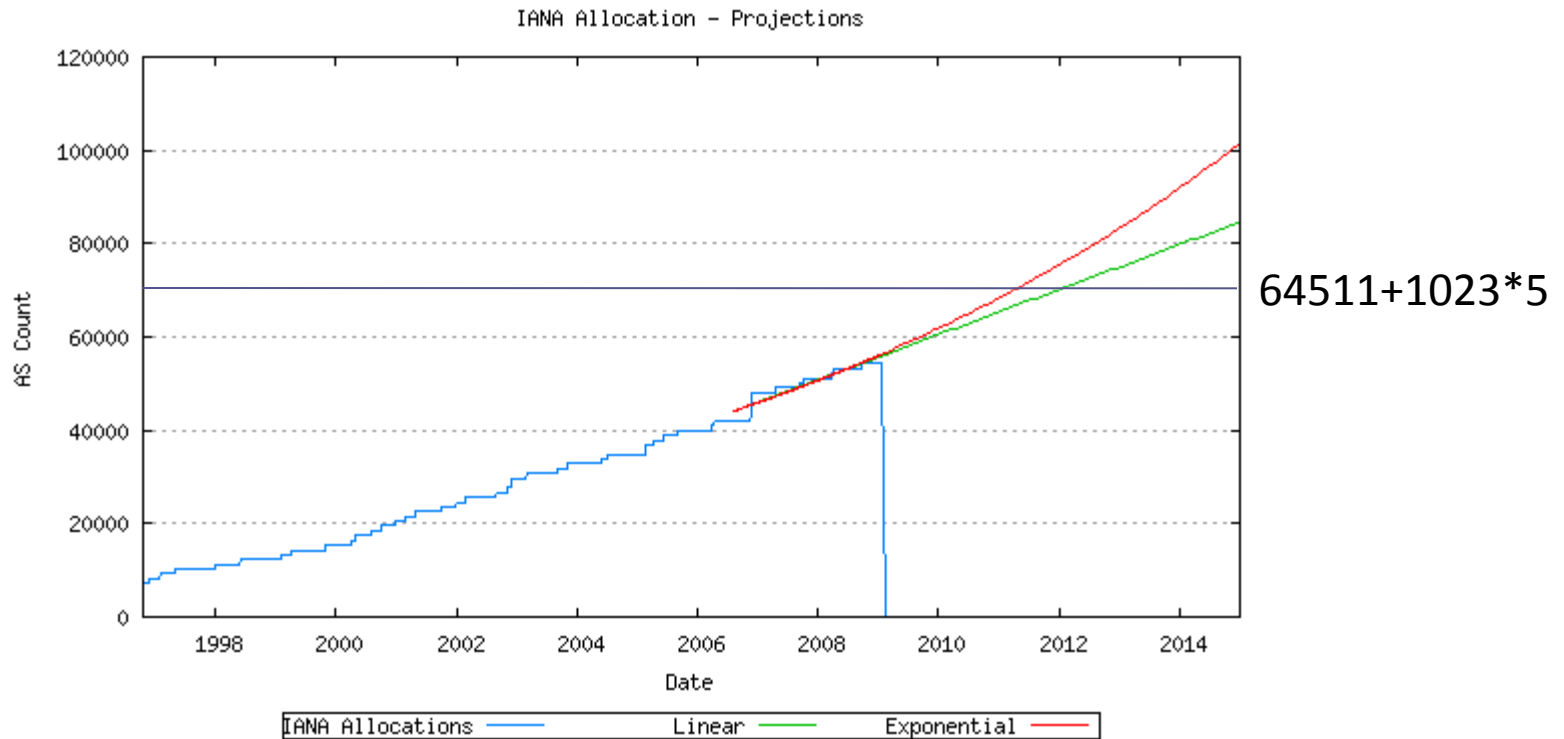
Agenda

- 全般的な動向
- 2009年の4byteAS関連incident事例

全般の動向

AS番号の枯渇

- 2011年末~2012年初旬に枯渇



<http://www.potaroo.net/>

32bit AS Number Format

- **asplain**
 - `<32bits>`
 - This is just an unsigned 32 bit integer
- **asdot**
 - `[<higher16bits>.]<lower16bits>`
 - The part `[<higher16bits>.]` is only given out if it is not zero
- **asdot+**
 - `higher16bits>.<lower16bits>`
 - The higher 16 Bit value is always given out
- **ascolon**
 - `[<higher16bits>:]<lower16bits>`
 - The part `[<higher16bits>:]` is only given out if it is not zero
- **asip**
 - `highest8bits>.<8bitsbelowthat>.<8bitsfurtherdown>.<lowest8bits>`
 - This is looks like an ip address

AS Number Format 表記問題

- RFC5396でasplainに
 - CORON 「:」 → ASDOT 「.」 → ASPLAIN
 - IANAの表記もASPLAINに。順次ASPLAIN表記へ移行
- ASDOT -> ASPLAIN コンバート tool
 - <http://submit.apnic.net/cgi-bin/convert-asn.pl>

APNIC - Convert ASN format

Convert Autonomous System number (ASN) format

This tool converts Autonomous System numbers from decimal to dot notation and vice versa.

The "asplain" format was accepted by the IETF in December 2008 as the standard way to represent four-byte AS numbers. APNIC will be implementing this new format in the APNIC Whois Database and in its statistics files early in the first quarter 2009. In the meantime, please use this tool to convert between the "asdot" notation used by the RIRs since 1 January 2007 and the new "asplain" format adopted by the IETF.

Converted ASN: 131154

For more information on "asplain", see:

- [RFC 5396](#) - Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers

www.iana.org/assignments/as-numbers

Number	Description
65536-65551	Reserved for use in documentation and sample code [RFC5398]
65552-131071	Reserved
131072-132095	Assigned by APNIC
196608-197631	Assigned by RIPE NCC
262144-263167	Assigned by LACNIC
327680-328703	Assigned by AfriNIC
393216-394239	Assigned by ARIN
4294967295	Reserved

実際の4byte経路情報

IPv4:534経路 IPv6:6経路

prefix	2byte router	4byte router
64.127.137.0/24	4713 2914 18508 23456 i	4713 2914 18508 393222 I
69.31.100.0/24	4713 2914 4436 23352 23456 i	4713 2914 4436 23352 393224 I
84.205.64.0/24	4713 2914 3257 1103 1125 23456 12654 i	4713 2914 3257 1103 1125 196613 12654 I
84.205.80.0/24	4713 2914 3257 1103 1125 23456 12654 i	4713 2914 3257 1103 1125 196613 12654 I
91.201.176.0/22	4713 2914 3356 35320 3261 23456 i	4713 2914 3356 35320 3261 196638 I
91.207.218.0/23	4713 2914 35320 23456 ?	4713 2914 35320 196629 ?
91.208.44.0/24	4713 2914 3257 1213 23456 i	4713 2914 3257 1213 196623 I
91.209.249.0/24	4713 2914 3257 15772 8601 23456 i	4713 2914 3257 15772 8601 196632 I
91.212.5.0/24	4713 2914 1299 20960 23456 i	4713 2914 1299 20960 196649 I
91.212.87.0/24	4713 2914 174 42184 23456 i	4713 2914 174 42184 196731 I
91.214.8.0/22	4713 2914 1299 13237 25394 23456 i	4713 2914 1299 13237 25394 196756 I
94.47.253.0/24	4713 2914 1299 9035 1267 23456 i	4713 2914 1299 9035 1267 196652 I
95.130.8.0/21	4713 2914 174 23456 i	4713 2914 174 196689 I
95.130.144.0/21	4713 2914 1299 15589 23456 i	4713 2914 1299 15589 196703 I
95.215.96.0/22	4713 2914 20485 23456 i	4713 2914 20485 196688 I
95.215.144.0/22	4713 2914 3549 21219 23456 i	4713 2914 3549 21219 196692 I
95.215.176.0/22	4713 2914 1239 8342 12389 23456 i	4713 2914 1239 8342 12389 196719 I
110.44.16.0/22	4713 2914 1239 4648 23456 i	4713 2914 1239 4648 131174 I
169.222.0.0/24	4713 2914 701 7091 715 23456 i	4713 2914 701 7091 715 131076 I
187.49.144.0/20	4713 2914 12956 23456 i	4713 2914 12956 262657 I
192.26.93.0	4713 2914 4697 23456 i	4713 2914 4697 131075 I

実際の4byte経路情報 (cont.)

現在は無い

prefix	2byte router	4byte router
193.5.68.0/23	4713 2914 3303 8758 23456 i	4713 2914 3303 8758 196621 I
193.31.7.0	4713 2914 3549 5539 23456 i	4713 2914 3549 5539 196611 I
193.53.83.0	4713 2914 3356 35320 25143 23456 i	4713 2914 3356 35320 25143 196740 I
193.178.118.0	4713 2914 20485 41209 23456 i	4713 2914 20485 41209 196673 I
195.47.195.0	4713 2914 3257 8495 23456 ?	4713 2914 3257 8495 196624 ?
195.88.52.0/23	4713 2914 3356 13249 28761 23456 i	4713 2914 3356 13249 28761 196665 I
195.88.68.0/23	4713 2914 1239 8359 6854 48100 23456 i	4713 2914 1239 8359 6854 48100 196686 I
195.88.112.0/23	4713 2914 1299 42396 15742 23456 i	4713 2914 1299 42396 15742 196705 I
195.88.130.0/23	4713 2914 3549 12552 23456 i	4713 2914 3549 12552 196704 I
195.88.154.0/23	4713 2914 1299 44237 34267 23456 i	4713 2914 1299 44237 34267 AS_TRANS I
195.88.188.0/23	4713 2914 1239 8342 12389 23456 i	4713 2914 1239 8342 12389 196742 I
196.1.15.0	4713 2914 7018 3741 23456 i	4713 2914 7018 3741 327681 I
196.200.208.0/20	4713 2914 6762 8452 23456 23456 23456 23456 23456 23456 23456 23456 i	4713 2914 6762 8452 327686 327686 327686 327686 327686 327686 327686 327686 327686 327686 I
197.255.248.0/22	4713 2914 174 3741 23456 i	4713 2914 174 3741 327681 I
201.159.23.0	4713 2914 3549 32098 23456 i	4713 2914 3549 32098 262913 I
202.255.47.0	4713 2516 23456 i	4713 2516 131078 I
208.131.173.0	4713 2914 3561 1273 23456 10292 i	4713 2914 3561 1273 393223 10292 I
2001:DF0:2::/48	4713 2914 4697 23456 i	4713 2914 4697 131075 I
2001:4348::/32	4713 2914 6762 8452 23456 i	4713 2914 6762 8452 327686 I
2001:4810:2000::/35	4713 2914 33437 23456 i	4713 2914 33437 393219 I
2403:2000::/32	4713 2914 4635 23911 24489 24489 9270 7660 2500 18146 23456 i	4713 2914 4635 23911 24489 24489 9270 7660 2500 18146 131081 I

4byteASへの移行

- 一部あるいは概ね対応の人が多い
 - Security Advisory対応に合わせて対応
 - 知らないうちに対応済みだった人も☺
 - 他の要因でOSをあげたらいつの間にか対応してた...
- 以下は注意が必要
 - 特にAS_PATHフィルタのASN変更
 - あらかじめ、4byte+AS_TRANS(AS23456)の両方でフィルタをあけておく方法もある
 - IRRを利用している場合にも注意が必要 (AS-SET)
- 関連システムや諸々の実装はこれからというものも多い
or 実装しないものも出てくるだろう
- 上流のISPの人はなるべくすみやかに移行をお願い

日本の4byteAS

2010/1/20 現在

去年は1件

4byte ASN (asdot)	4byte ASN (asplain)	AS NAME	Adv/non-Adv (IPv4)	Adv/non-Adv (IPv6)
2.5	131077	JPNIC-TK-32		
2.6	131078	KDDLAB-4OCT	有	
2.7	131079	MULTIFEED-2		
2.8	131080	SAKURA-D		
2.9	131081	InetCore4		有
2.10	131082	JPIX-4		
2.12	131083	MKInet-JP		
2.13	131084	NCOM-IPv6NET		
2.14	131085	AVISNET-4		
2.80	131152	BBIX-NET		
2.81	131153	KVH-ISP		
2.82	131154	SHOWNET-4AS	*interop開催時	*interop開催時
2.83	131155	HANABI4	soon	soon

JPNIC AS番号リスト

- <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/as-numbers.txt>
- dot表記になっている
- 正式対応までの間、とりあえずasplain表記も併記するのが良いと思う

各ベンダの対応状況

少し情報が古いかもしれませんが、対応PLATFORM等詳しい状況各社ベンダにお問合せください。

	Cisco	Force10	Juniper	Brocade	Alaxala	Redback
IMPLEMENTATION	ASPLAIN ASDOT	ASPLAIN ASDOT	ASPLAIN ASDOT	ASPLAIN ASDOT ASDOT+	ASPLAIN	ASPLAIN ASCOLON
CURRENT OS	IOS XR 3.4~ 12.0(32)S12 (ASDOT only) 12.0(32)SY8 (ASDOT&ASPLAIN) 12.2SXI 12.4T	FTOS -ASPLAIN(7.7.1-) -ASDOT(7.8.1-)	JUNOS -ASPLAIN(9.1-) -ASDOT(9.2-) JUNOSE -ASPLAIN(4.1. -)	NetIronXMR MLX Version04.0.00-	10.10-	SEOS All support version
FUTURE OS	CY09Q2~Q3 頃 12.0S (32SY/33S)- 12.2SXI- 12.4T- 12.0(33)S<n> (Q2 2009) 12.2(33)SXI<n> (Q2 2009) 12.2SRE (Q3 2009) 12.4(24)T (Q4 2009) IOS XE 2.3.0 (Q2 2009)	CY09Q1~Q2 FTOS8.2 Additional ASPLAIN Functions		BigIron RX : 2010 FastIron X Series : 2010		

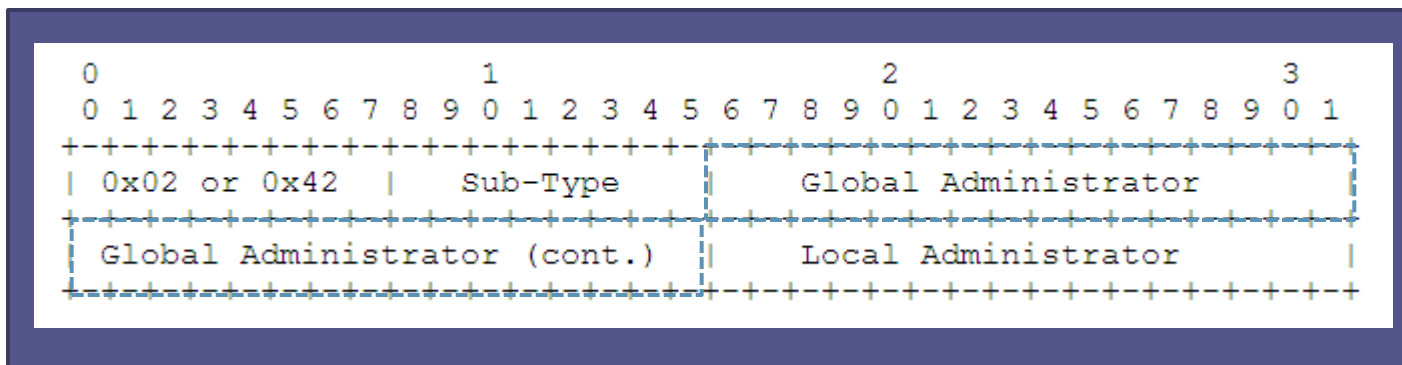
各種4byte対応

古い部分はご了承ください。。

項目	4byte対応状況
BGP Community	draft-rekhter-as4octet-ext-community-03.txt を実装している所が多い
IRR	RIPE, APNIC, JPIRR, RADB等はASPLAIN対応 ただし完全対応ではない部分もあるので注意が必要
RPSL	draft-uijterwaal-rpsl-4byteas-ext-03.txt :expired
Looking glass	ASPLAINが多くなってきたがまだASDOTも混在
xFLOW	Netflow v9で対応（対応は機種による） sFLOWも対応 コレクタ側も徐々に対応してきている
MRT	対応済みにみえる draft-ietf-grow-mrt-08.txt
MIB	RFC4273 : Definitions of Managed Objects for BGP-4 SYNTAX inteter32(0..65535) draft-ietf-idr-bgp4-mibv2 : expired
Multicast	eGLOPの拡張提案が過去でたが、pending

BGP Community

- draft-rekhter-as4octet-ext-community-03.txt
 - 2008年10月にexpireしたが多数実装あり
 - Cisco, Juniper, Force10, others
 - 例：327681:65535
 - [global administrator(4byte):local administrator(2byte)]



IRR

route: 202.255.47.0/24
descr: KDDILABS 4 Octet AS2.6
(AS23456)
origin: AS131078
notify: lan-admin@lan.kddilabs.jp
mnt-by: MAINT-AS7667
changed: hs-nakagawa@kddilabs.jp 20080605
changed: hs-nakagawa@kddilabs.jp 20080901
changed: hs-nakagawa@kddilabs.jp 20081025
source: JPIRR

route: 202.255.47.0/24
descr: Temporary route object, AS2.6
KDDILABS 4 Octet AS
origin: AS23456
notify: lan-admin@lan.kddilabs.jp
mnt-by: MAINT-AS7667
changed: hs-nakagawa@kddilabs.jp 20080605
changed: hs-nakagawa@kddilabs.jp 20080901
source: JPIRR

IRR (cont.)

- > whois -h jpirr.nic.ad.jp ¥!gas23456
 - 202.255.47.0/24 66.117.63.0/24 196.1.15.0/24 112.121.32.0/20 195.88.154.0/23 95.215.176.0/22 95.215.96.0/22 193.178.118.0/24 195.88.188.0/23 91.212.81.0/24 91.193.216.0/23 203.114.240.0/22 111.90.184.0/23 111.90.184.0/24 111.90.185.0/24 83.143.32.0/21 203.16.165.0/24 203.217.144.0/22 203.217.168.0/22 203.161.181.0/24 91.215.200.0/21 195.88.248.0/23 193.169.236.0/24 91.215.112.0/22 91.215.192.0/22 95.215.160.0/22 188.72.128.0/24 188.72.128.0/17 91.209.249.0/24 180.149.40.0/21 61.19.64.0/22 111.90.190.0/24 202.58.96.0/22 202.36.221.0/24 195.69.168.0/22 82.138.40.0/24 180.215.0.0/17 180.149.32.0/21
 - 該当のAS番号がoriginになっているroute objectを参照する
 - 他のAS_TRANS経路も参照されてしまう
 - 不必要に沢山参照してしまう可能性がある（可能性があるというか、ミラーで参照できる状態であれば、確実にひっばってくる）注意が必要
- > whois -h jpirr.nic.ad.jp ¥!gas131078
 - 何も表示されない
- > whois -h whois.radb.net ¥!gas131078
 - 202.255.47.0/24

Looking Glass

- RIPE NCCのRIS - Looking Glass
 - <http://www.ris.ripe.net/cgi-bin/lg/index.cgi>
 - 4octet AS対応済み
 - RRC16以外はasplain表示
 - RRC06(DIX-IE)では表示されない・・・
- その他、2octetなところで確認すると、AS23456と表示される。

RIPEのLooking Glass例 (4byte対応 ;asplain) RRC01

BGP routing table entry for 202.255.47.0/24
Paths: (10 available, best #6, table Default-IP-
Routing-Table)

Not advertised to any peer

13237 3356 2516 131078

195.66.224.99 from 195.66.224.99 (82.197.136.1)

Origin IGP, localpref 100, valid, external

Community: 3356:3 3356:22 3356:100 3356:123
3356:575 3356:2011 13237:44049 13237:46067

Last update: Sun Jan 17 19:07:35 2010

RIPEのLooking Glass例 (4byte対応 ; asdot) RRC16

BGP routing table entry for 202.255.47.0/24
Paths: (2 available, best #2, table Default-IP-
Routing-Table)

Not advertised to any peer

25152 6939 2516 2.6

198.32.124.176 from 198.32.124.146
(199.7.70.32)

Origin IGP, localpref 100, valid, external

Community: 25152:5

Last update: Thu Jan 14 14:44:59 2010

Level3のLooking Glass例(4octet未対応)

BGP routing table entry for 59.106.254.0/24

Paths: (2 available, best #1)

2516 9370 23456

AS-path translation: { APNIC-AS-X-BLOCK APNIC-AS-3-BLOCK IANA-ASTRANS }

hsa4.SanJose1 (metric 3729)

Origin IGP, metric 500, localpref 100, valid, internal, best

Community: North_America Lclprf_100 Level3_Customer United_States San_Jose

Originator: hsa4.SanJose1

2516 9370 23456

AS-path translation: { APNIC-AS-X-BLOCK APNIC-AS-3-BLOCK IANA-ASTRANS }

hsa4.SanJose1 (metric 3729)

Origin IGP, metric 500, localpref 100, valid, internal

Community: North_America Lclprf_100 Level3_Customer United_States San_Jose

Originator: hsa4.SanJose1

経路到達性の確認

- 4octetで広報しているPrefixについて
 - 到達性のないASは無いかな？
 - 2octetで広報しているPrefixとAS-PATHの違う経路がないかな？
- Route Viewsなどで確認が必要

実際の例（一昔前）

2octet-ASと4octet-ASで広報している経路が同じAS-PATH

2octet-AS (59.106.0.0/16)

3333 3356 2516 9370

193.0.0.56 from 193.0.0.56 (193.0.0.56)

Origin IGP, localpref 100, valid, external

2828 2516 9370

65.106.7.139 from 65.106.7.139 (66.239.189.139)

Origin IGP, metric 3, localpref 100, valid, external

4octet-AS (59.106.254.0/24)

3333 3356 2516 9370 23456

193.0.0.56 from 193.0.0.56 (193.0.0.56)

Origin IGP, localpref 100, valid, external

2828 2516 9370 23456

65.106.7.139 from 65.106.7.139 (66.239.189.139)

Origin IGP, metric 3, localpref 100, valid, external

実際の例（一昔前）

2octet-ASのみでしか表示されないAS-PATH

2octet-AS (59.106.0.0/16)

3303 15412 9370

164.128.32.11 from 164.128.32.11 (164.128.32.11)

Origin IGP, localpref 100, valid, external

Community: 3303:3008 15412:603 15412:621 15412:803 15412:1301

6079 2516 9370

207.172.6.20 from 207.172.6.20 (207.172.6.20)

Origin IGP, metric 46, localpref 100, valid, external

4octet-AS (59.106.254.0/24)

表示なし



AS3303とAS6079には4octetで広報している経路の到達性がない??

AS23456が途中でフィルタ？

- 以前、AS23456を受信した際に、ルータの不具合、あるいは経路が壊れていた？ために実際に影響を受けた人がいる
 - AS23456をフィルタしている人がいる

4byteASホルダーの技術課題を確認

- AS131155 で今後継続的に確認していく予定
 - 経路の到達性
 - パケットの到達性
 - 関連ツールの対応状況
 - ルータの対応状況
- ご協力頂ける方募集
 - ベンダーの方々
 - AS運用者の方々

yoshida@nttv6.jp まで連絡下さい。よろしく申し上げます！

4byteAS関連のIncident事例

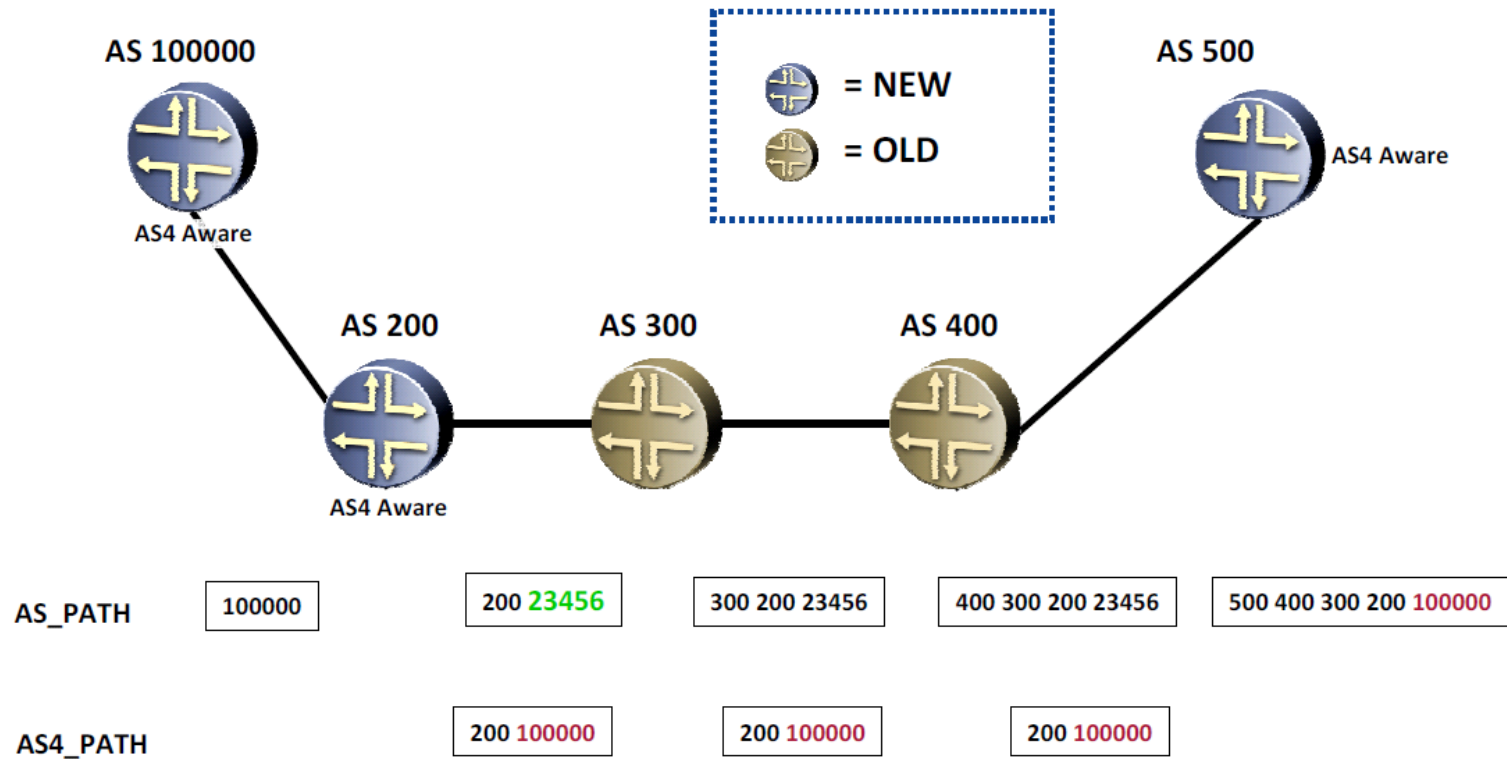
BGPパス属性関連のインシデント

4byte関連のインシデントが2009年に2件発生

	PATH Attribute=0	AS_PATH too long	AS_CONFED_SET/SEQUENCE in AS4_PATH	AS4_PATH 0xE01100
事象	PA=0のAttributeを受信したリモートのルータが隣接Peerをリセット	長いAS_PATHを受信したリモートのルータが隣接Peerをリセット	AS4_PATHにConfederate Private ASが混在し、それを解釈の上受信したルータが隣接Peerをリセット	AS4_PATH 0xE01100が発生し、それを受信したリモートルータが隣接Peerをリセット
発生時期	2007年12月	2009年2月	2009年3月	2009年8月
リモート攻撃の可能性	あり	あり	あり	あり
ポイント	PA=0という、存在しないattributeを受信した時の動作	長すぎるAS_PATHを受信したときの動作	AS4_PATHには入るべきではないAS_CONFED_*を受信した時の動作	不正AS4_PATHを受信した時の動作
対処方法	該当経路をdiscardするOS等に更改	OS更改、上流ISPに広告抑制を適応してもらう、受信時に抑制	OS更改により該当経路の発生及び受信時にdiscard	OS更改により該当経路の発生及び受信時にdiscard
その他		観測場所によって発生有無が異なる	4byteAS関連	4byteAS関連

2009年3月 AS_CONFED_SET/SEQUENCE in AS4_PATH

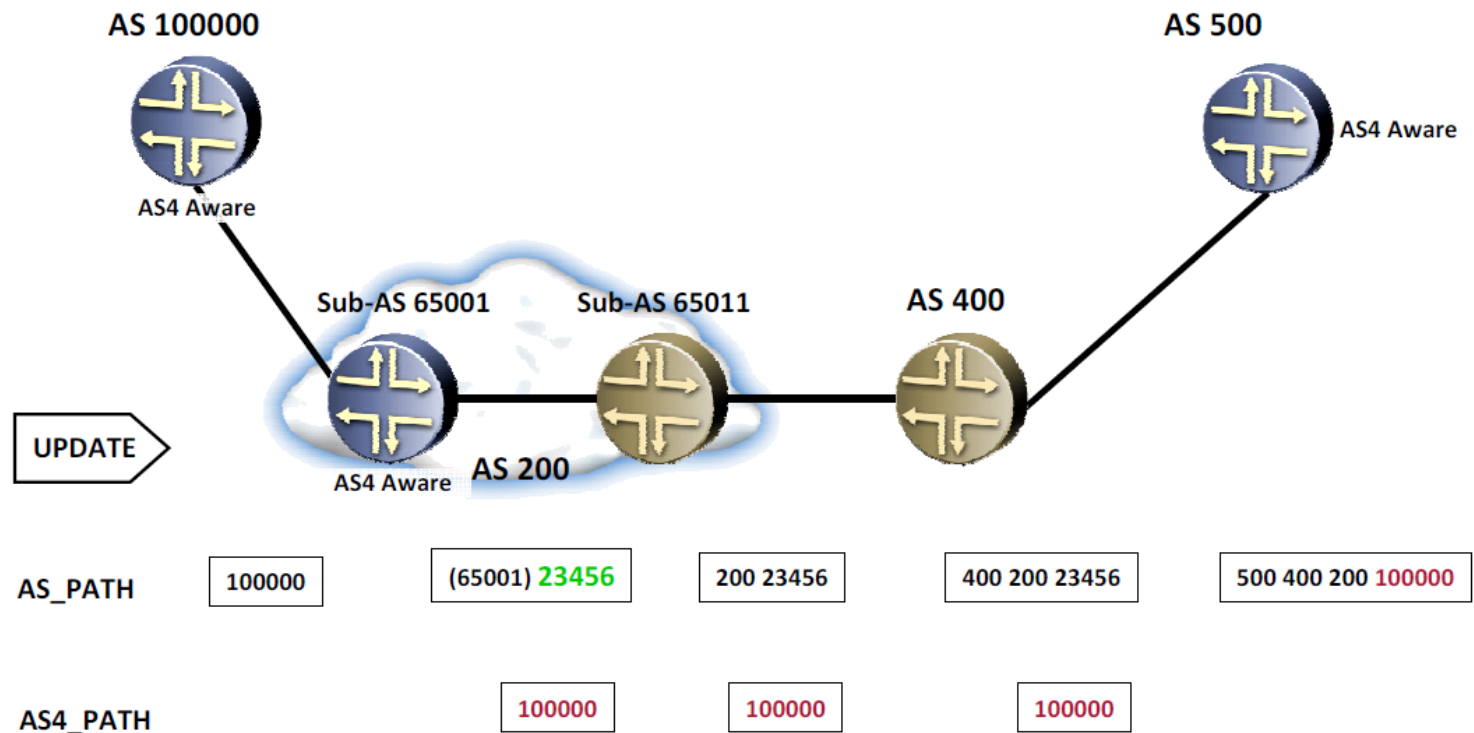
おさらい : OLD BGP speakerとNEW BGP Speaker



http://irs.ietf.to/past/docs_20090218/irs19_MK_IRS_AS4_PATH.pdf

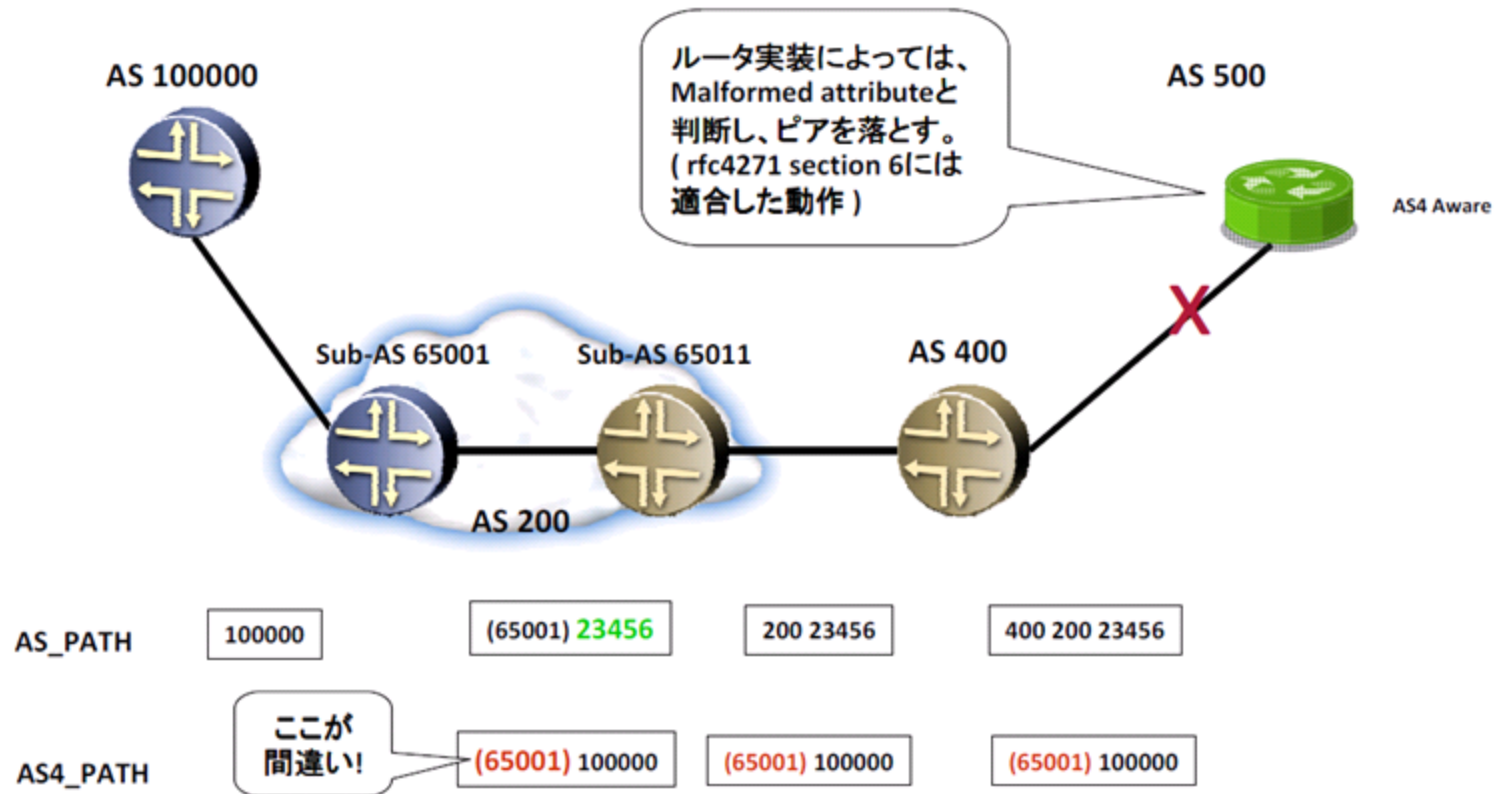
2009年3月 AS_CONFED_SET/SEQUENCE in AS4_PATH

おさらい : Confederation時の正しい動作



http://irs.ietf.to/past/docs_20090218/irs19_MK_IRS_AS4_PATH.pdf

2009年3月 AS_CONFED_SET/SEQUENCE in AS4_PATH



http://irs.ietf.to/past/docs_20090218/irs19_MK_IRS_AS4_PATH.pdf

2009年3月 AS_CONFED_SET/SEQUENCE in AS4_PATH

- RFC4271では、Peerをresetすべきと記載されている
 - が、本事象ではResetしたほうがある種悪者扱い
 - VendorがRFCを無視してくれて救われたとも言われている
 - 本来は水際でPeerが切断されれば、transitされずに済むはずだが...
- 議論
 - 該当経路のみをignoreする実装が望ましいのでは？
 - 一部の経路不具合によりPeer全体がリセットされる必要はないのでは？
- 今後の方向性
 - Error handlingに関して詳細に定義する方向に
 - [draft-ietf-idr-rfc4893bis-01.txt](#)

A NEW BGP speaker that receives a malformed AS4_PATH attribute in an UPDATE message from an OLD BGP speaker MUST discard the attribute, and continue processing the UPDATE message. The error SHOULD be logged locally for analysis.

- DiscardしてPeerは継続すべきと明記

2009年8月 AS4_PATH 0xE01100

- AS4_PATH 「0xE01100」 の経路が発生し、該当経路を受信した複数のリモートASのPeerがup/downを繰り返す
 - bgp_read_v4_message: NOTIFICATION received from xxx.xxx.xxx.xxx (ExternalAS 65400):
 - code 3 (Update Message Error) subcode 11 (AS path attribute problem), Data: e0 11 00

Value	Code	Reference
1	ORIGIN	[RFC4271]
2	AS_PATH	[RFC4271]
3	NEXT_HOP	[RFC4271]
4	MULTI_EXIT_DISC	[RFC4271]
5	LOCAL_PREF	[RFC4271]
6	ATOMIC_AGGREGATE	[RFC4271]
7	AGGREGATOR	[RFC4271]
8	COMMUNITY	[RFC1997]
9	ORIGINATOR_ID	[RFC4456]
10	CLUSTER_LIST	[RFC4456]
11	DPA	[Chen, E., Bates, T., "Destination Preference Attribute for BGP", Work in progress, March 1996.]
12	ADVERTISER (Historic)	[RFC1863][RFC4223]
13	RCID_PATH / CLUSTER_ID (Historic)	[RFC1863][RFC4223]
14	MP_REACH_NLRI	[RFC4760]
15	MP_UNREACH_NLRI	[RFC4760]
16	EXTENDED_COMMUNITIES	[Eric_Rosen][draft-ramachandra-bgp-ext-communities-00][RFC4360]
17	AS4_PATH	[RFC1893]
18	AS4_AGGREGATOR	[RFC4893]
19	SAFI Specific Attribute (SSA)	[Gargi_Nalawade][draft-kapoor-nalawade-idr-bgp-ssa-00][draft-nalawade-idr-mdt-safi-00][draft-wijnands-mt-discovery-00]
20	Connector Attribute	[Gargi_Nalawade][draft-kapoor-nalawade-idr-bgp-ssa-00][draft-nalawade-idr-mdt-safi-00][draft-wijnands-mt-discovery-00]
21	AS_PATHLIMIT (TEMPORARY - Expires 27 October 2007)	[draft-ietf-idr-as-pathlimit]
22	PMSI_TUNNEL (TEMPORARY - Expires 19 June 2008)	[draft-ietf-3vpn-2547bis-mcast-bgp]
23	Tunnel Encapsulation Attribute	[RFC5512]
24	Traffic Engineering	[RFC5543]
25-254	Unassigned	
255	Reserved for development	

e:
1: optional
1 transitive
1 partial
0 attribute length=1octet
O:
0x11=17
00: path attribute length

nanog@nanog.org 8/18

From: "Ballard, Eric" <Eric.Ballard@suddenlink.com>

Date: Mon, 17 Aug 2009 17:21:08 -0500

Subject: RE: Anyone else seeing "(invalid or corrupt AS path) 3 bytes E01100" ?

With the help from our transit providers and Cisco TAC the issues looks to be that ASXXXX is sending ASO and causing the corruption when processed in our Cisco CRS routers.

....以下略

対処：広告側、受信側共にOSのバージョンアップで対処

2009年8月 AS4_PATH 0xE01100

BGP Update @ AS38639

```
Aug 18 02:07:25.304209 BGP RECV message type 2 (Update) length 61
Aug 18 02:07:25.304223 BGP RECV flags 0x40 code Origin(1): IGP
Aug 18 02:07:25.304236 BGP RECV flags 0x40 code ASPath(2) length 6: 4713 9354
Aug 18 02:07:25.304247 BGP RECV flags 0x40 code NextHop(3): x.x.x.x
Aug 18 02:07:25.304256 BGP RECV flags 0x80 code MultiExitDisc(4): 0
Aug 18 02:07:25.304266 BGP RECV flags 0xe0 code AS4Path(17) length 0: <null>
Aug 18 02:07:25.304287 BGP RECV      xxx.xxx.192.0/20 , xxx.xxx.112.0/20
Aug 18 02:07:25.304368 bgp_rcv_nlri: xxx.xxx.192.0/20
Aug 18 02:07:25.304398 bgp_rcv_nlri: xxx.xxx.192.0/20 duplicate update
Aug 18 02:07:25.304409 bgp_rcv_nlri: xxx.xxx.112.0/20
Aug 18 02:07:25.304425 bgp_rcv_nlri: xxx.xxx.112.0/20 duplicate update
```

日常でBGPパケットをdumpしておくことが肝要です

まとめ・今後

- 4byteAS取得にはまだ解決すべき課題がある
- 2byteAS保有者はなるべくすみやかに対応を
 - ただし注意深く対応される必要がある



- 4byteASホルダーとしての技術課題の洗い出し
- 2byteASの4byte対応に関する情報共有
- Policyサイドへのフィードバック