JANOG36 Meeting in KITAKYUSHU

xFlow Tutorial

前半パート

Kazumasa Ikuta

kikuta@cisco.com

2015.7.15

xFlowチュートリアル

- xFlow(NetFlowやsFlow, IPFIX)はトラヒックの監視技術としては長い歴史があり、通信事業者に加え、今では企業や組織のLAN/WANでも一般的に利用されるようになっています。
- 一方で、メーカーや機器毎、リリース時期の実装によって差異があるなど、導入に踏み切れない、また導入しても使いこなせていないという声が少なからずあります。
- また、実はxFlowは枯れた存在でありつつも、今だに進化しているのです。

- 本チュートリアルでは、xFlowを運用に活用する上で必要な基礎知識、実際に使う上でのFAQや導入時のハマりどころを紹介していきます。単なるプロトコル説明にとどまらずに実践で使える知識とワザをお伝えします。

“フロー”って？

引用元 https://www.ietf.org/rfc/rfc3954.txt

- *“A flow is defined as a unidirectional sequence of packets with some common properties that pass through a network device. These collected flows are exported to an external device, the NetFlow collector. Network flows are highly granular; for example, flow records include details such as IP addresses, packet and byte counts, timestamps, Type of Service (ToS), application ports, input and output interfaces, etc. “*
- フローとは、ネットワーク装置を通過する、共通の属性をもった一方通行の連続したパケットのことである
- フロー記録は、IPアドレスやパケットカウントやバイトカウント、タイムスタンプ、ToS、アプリケーションポート、入出力インターフェースなどを含むことがある

- *“Exported NetFlow data is used for a variety of purposes, including enterprise accounting and departmental chargebacks, ISP billing, data warehousing, network monitoring, capacity planning, application monitoring and profiling, user monitoring and profiling, security analysis, and data mining for marketing purposes.”*
- 出力されたNetFlowデータは、多様な用途に使われ、例えば以下のような例がある
- 企業でのアカウンティング、部門チャージ、ISPによる課金、データウェアハウジング、ネットワーク監視、容量計画、アプリケーション監視、アプリケーションプロファイリング、ユーザ監視、ユーザプロファイリング、セキュリティ分析、マーケティング目的のデータマイニングなど

チュートリアルの流れ：
フローの世界へようこそ！

- はじめに
- NetFlow
- Tips

前半パート：生田

- sFlow
- コレクター
- FAQとTips
- まとめ

後半パート：田島

免責条項

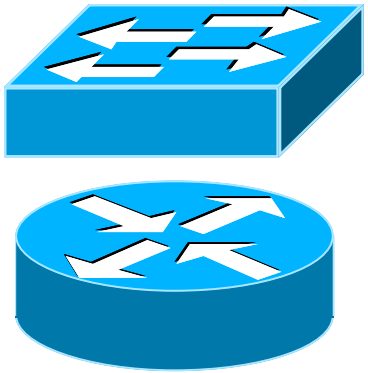
- メーカー固有の情報はなるべく出てこないように心がけていますが、机上論にならないように設定例などは登場します
- 個別のコレクターに偏らないように心がけていますが、あらゆるコレクターに詳しいわけではないので、多少偏るかもしれません
- 技術的な仕様を、包括的に網羅するものではなく、なるべく現実的な利用に役立てて頂けるように心がけています

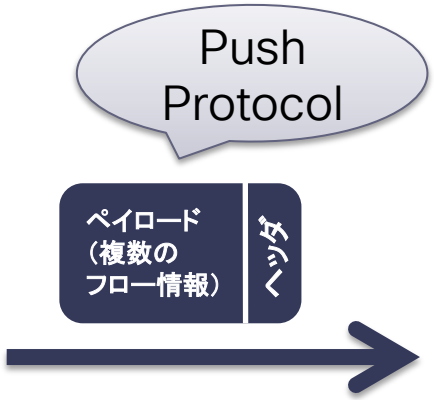
- 心がけ大事！

- 念のためですが、OpenFlowは含みません

はじめに

登場人物





xFlow対応・ネットワーク装置
（エクスポーター）

xFlow対応サーバ
（コレクター）

xFlowユースケース

- 某社では、LAN/WAN、インターネット回線の監視を、SNMP中心に行っていた
- SNMPでは利用量は把握できるが、利用内訳が不明であり、ビジネスへの貢献度という意味でトラフィックをカテゴリー分けした説明ができなかった
- ネットワーク基盤の使われ方について、より細かな情報を調査し、理解する必要に迫られた

- ワームやDDoS攻撃検出の仕組み強化になった
- 輻輳の原因に関わるアプリケーションを識別し、投資価値の判断材料を得た
- 適切なQoSパラメータの根拠を得て、設定を有効化
- VPNトラフィックおよびテレワーカーのトラフィックパターン分析に利用

なぜ今、改めて xFlowか？
ニーズ高まりと、敷居の低下

- ネットワーク利用可視化要件と説明責任
- 容量計画とコスト削減
- 異常検出とセキュリティ対策

- サポート装置の拡大、性能向上
- サポートアプリケーションの普及
- 初期設備投資の低下
- サポート機能の強化

通信事業者に加えて、企業WAN・LANも普及


pmacct

GenieNetworks

ZOHO Work. Online

NFDUMP, NfSen

FlowViewer

InfoVista

Compuware

plixer International

SevOne

ARBOR NETWORKS

FLUKE networks

NetQoS Performance Experts

LIVINGOBJECTS NETWORK PERFORMANCE MANAGEMENT

ntop

LiveAction

Lancope®

cisco

inveaTECH

NetFlow関連の様々な実装

- Citrix NetScaler – AppFlow reports including Application, Connections, Request URL, Request host, and User Agent reporting
- Dell SonicWALL – DPI, Intrusions, Spyware, URLs, User reporting, VoIP monitoring, and more
- Juniper – Src/Dst IPv4/IPv6, Port, Vlan, AS..
- Open vSwitch
- Palo Alto Networks – Firewall event reporting, NAT reporting, DPI, and User reporting
- Riverbed Steelhead – numerous RTT reports, WAN Optimization reporting
- VMWare – VM (ESX hosts) information, dvswitch
- VyOS (Vyatta)
- Cisco ASA – specialized reporting for VPN users, ACL flow volumes, Network Address Translation reports
- Cisco Wireless Controllers – DPI (Application) reports, wireless hosts reporting, SSID lists
- Cisco Application Visibility and Control (AVC) – numerous custom reports for DPI, Application Performance, Performance Monitoring
- ...

参考：https://en.wikipedia.org/wiki/NetFlow

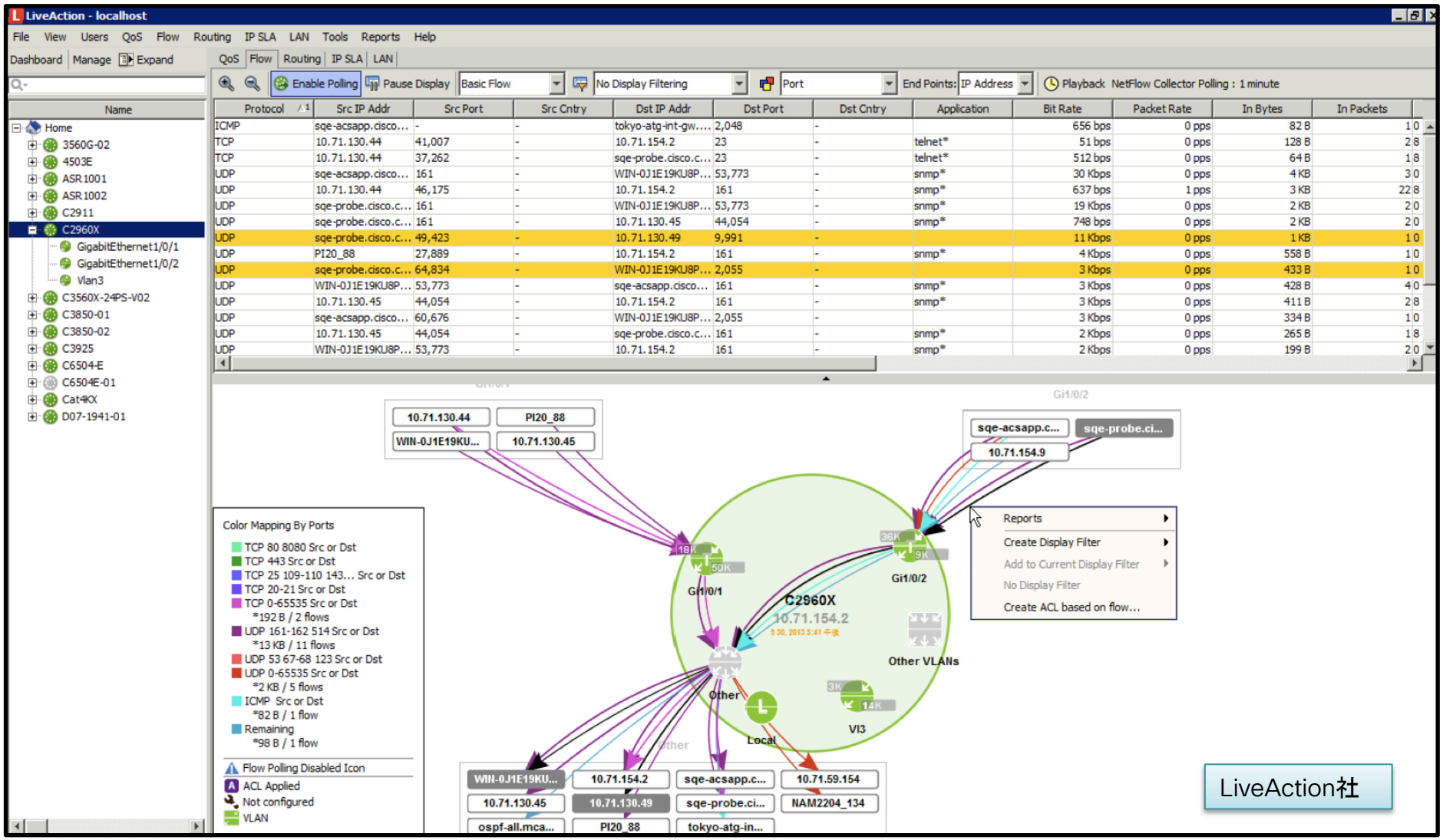
フローコレクター例

	Source	Well Known	Destination	Packets	Percent	Bits
1	10.71.154.10	snmp (161 UDP)	10.71.154.106	0.06 p/s	36.86 %	576.58 b/s
2	10.71.154.3	snmp (161 UDP)	10.71.154.106	0.03 p/s	11.60 %	181.43 b/s
3	10.71.154.3	snmp (161 UDP)	10.71.130.45	0.01 p/s	7.42 %	116.00 b/s
4	10.71.130.44	snmp (161 UDP)	10.71.154.2	0.06 p/s	4.38 %	68.47 b/s
5	10.71.154.10	iop (2055 UDP)	10.71.154.106	0.01 p/s	3.78 %	59.12 b/s
6	10.71.154.73	snmp (161 UDP)	10.71.154.2	0.05 p/s	3.48 %	54.43 b/s
7	10.71.154.106	snmp (161 UDP)	10.71.154.10	0.06 p/s	3.26 %	51.03 b/s
8	10.71.130.44	telnet (23 TCP)	10.71.154.2	0.08 p/s	2.78 %	43.45 b/s
9	10.71.130.45	snmp (161 UDP)	10.71.154.2	0.02 p/s	2.31 %	36.12 b/s
10	10.71.154.3	osm-oev (9991 UDP)	10.71.154.88	0.01 p/s	2.24 %	35.04 b/s
11	10.71.130.45					
12	10.71.154.106					
13	10.71.154.106					
14	10.71.154.3					

ipClassOfService	octetDeltaCount	octetTotalCount	packetDeltaCount	packetTotalCount	protocolIdentifier	sourceIPAddress	sourceMacAddress	sourceTransportPort	tcpControlBits
Uncategorized(00000000)	213	213	2	2	UDP (17)	10.71.154.106	58:8d:09:c0:29:3f	53773	N/A
Uncategorized(00000000)	1136	1136	1	1	UDP (17)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	51904	N/A
Uncategorized(00000000)	4125	4125	4	4	UDP (17)	10.71.154.3	20:bb:c0:5e:a6:e7	161	N/A
48(CS6)(11000000)	114	114	1	1	OSPFIGP (89)	10.71.154.3	20:bb:c0:5e:a6:e7	76	N/A
Uncategorized(00000000)	283	283	3	3	UDP (17)	10.71.154.106	58:8d:09:c0:29:3f	53773	N/A
8(CS1)(00100000)	448	448	7	7	TCP (6)	10.71.130.44	58:8d:09:c0:29:3f	41007	ACK
Uncategorized(00000000)	3632	3632	3	3	UDP (17)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	161	N/A
Uncategorized(00000000)	663	663	6	6	UDP (17)	10.71.154.106	58:8d:09:c0:29:3f	53773	N/A
8(CS1)(00100000)	78	78	1	1	UDP (17)	10.71.59.154	58:8d:09:c0:29:3f	12345	N/A
		179	1	1	ICMP (1)	10.71.130.49	58:8d:09:c0:29:3f	17696	N/A
		650	3	3	UDP (17)	10.71.154.3	20:bb:c0:5e:a6:e7	64834	N/A
		102	1	1	ICMP (1)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	0	N/A
Uncategorized(00000000)	401	401	1	1	UDP (17)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	60676	N/A
48(CS6)(11000000)	98	98	1	1	OSPFIGP (89)	10.71.154.18	20:bb:c0:5e:7e:d7	48	N/A
Uncategorized(00000000)	64	64	1	1	TCP (6)	10.71.154.14	20:bb:c0:5e:a6:e7	51050	ACK
Uncategorized(00000000)	64	64	1	1	TCP (6)	10.71.154.14	20:bb:c0:5e:a6:e7	51242	ACK PSH
Uncategorized(00000000)	82	82	1	1	ICMP (1)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	0	N/A
Uncategorized(00000000)	820	820	1	1	TCP (6)	10.71.154.14	20:bb:c0:5e:a6:e7	51048	ACK PSH
Uncategorized(00000000)	1400	1400	1	1	UDP (17)	10.71.154.3	20:bb:c0:5e:a6:e7	161	N/A
Uncategorized(00000000)	82	82	1	1	ICMP (1)	10.71.154.10	20:bb:c0:5e:a6:e7	0	N/A
Uncategorized(00000000)	201	201	2	2	UDP (17)	10.71.154.106	58:8d:09:c0:29:3f	53773	N/A

Plixer International社 Scrutinizer

フローコレクター例

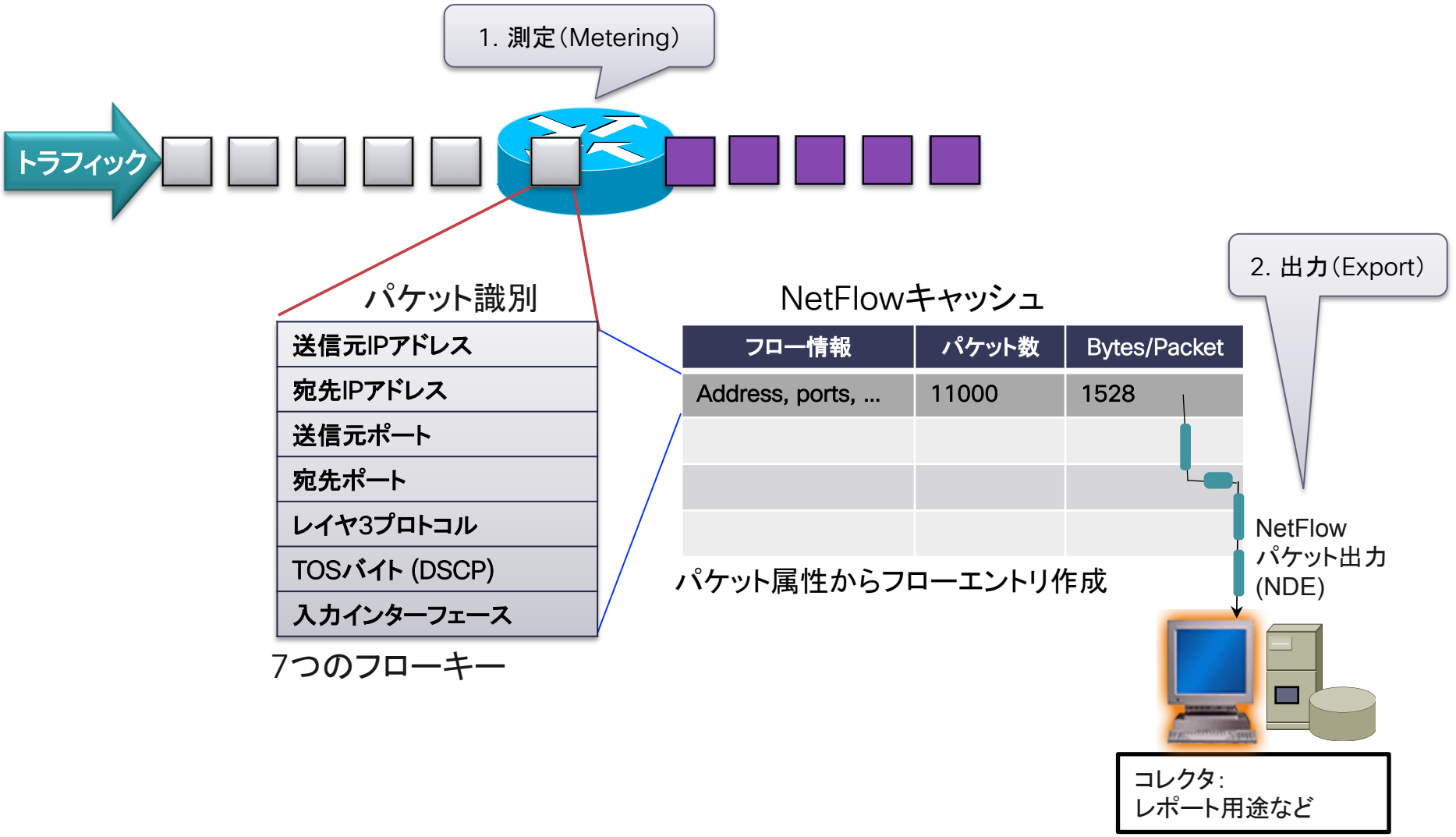


NetFlow

NetFlow

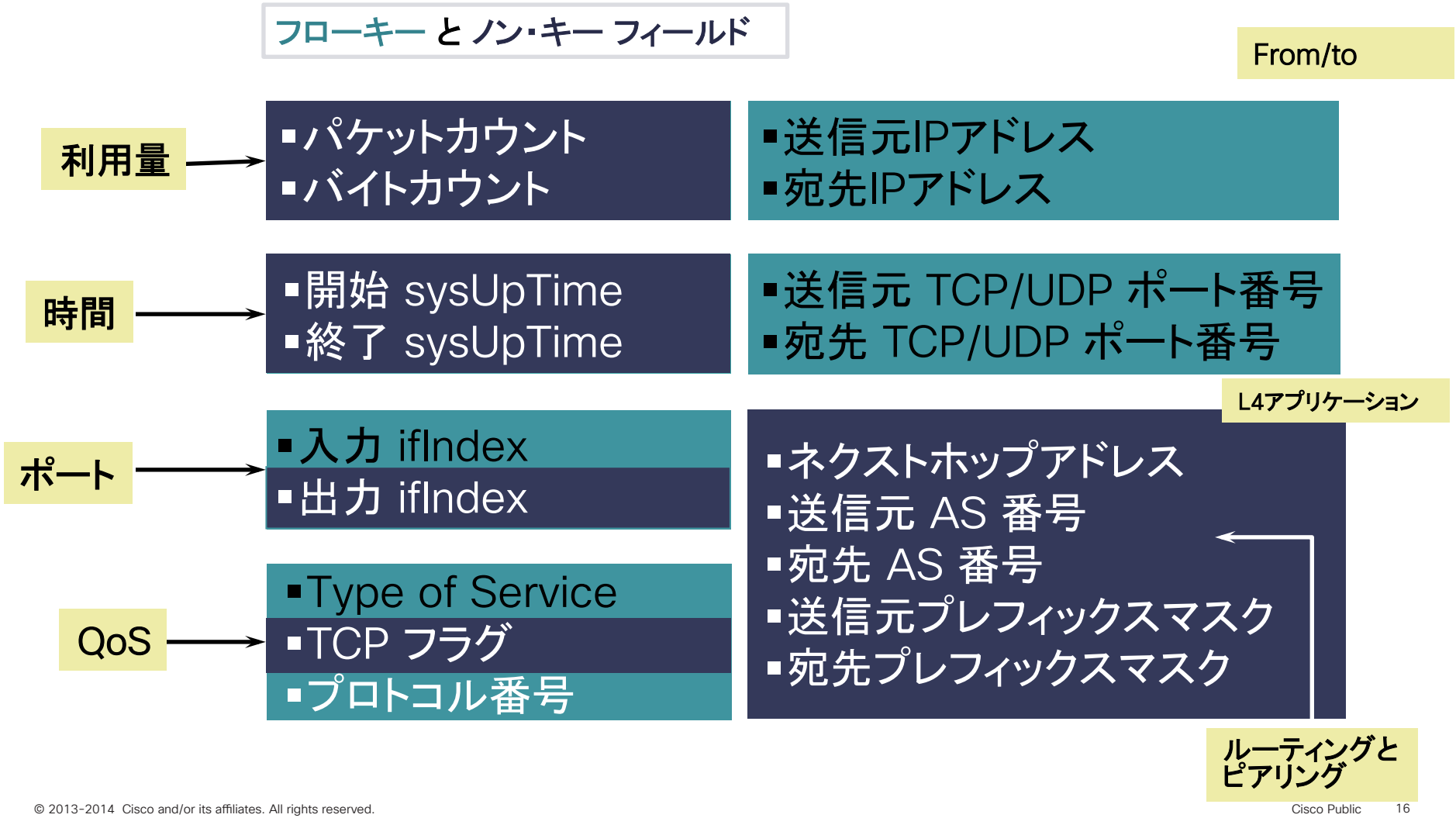
- シスコシステムズが開発、1996年にパテント取得
- トラフィック情報収集のデファクトスタンダード（version 5）
- 現在は、NetFlow version 5 と NetFlow version 9が主流
  - RFC 3954
    Cisco Systems NetFlow Services Export Version 9 (Informational)
- 2013年にRFC7011-7015として標準化（IPFIX）
  - RFC 7011
    Specification of the IP Flow Information Export (IPFIX) Protocol for the Exchange of Flow Information (Standards Track)
  - 他、RFC7012, 7013, 7014, 7015など
  - （NetFlow version 10）
- 基本的には1:1のキャッシュ技術であり、パケットサンプリング（1:1000など）はオプション設定
  - 一部機種はハードウェア制約によりサンプリングのみサポートのものもある
- ネットワークトラフィック監視、セキュリティ監視、ネットワークプランニング、トラフィック解析、IPレベルの課金などに利用される
- 全フロー情報を出力する特性を活かして、セキュリティ用途や、イベントログとしての応用が注目されている

NetFlowアーキテクチャ

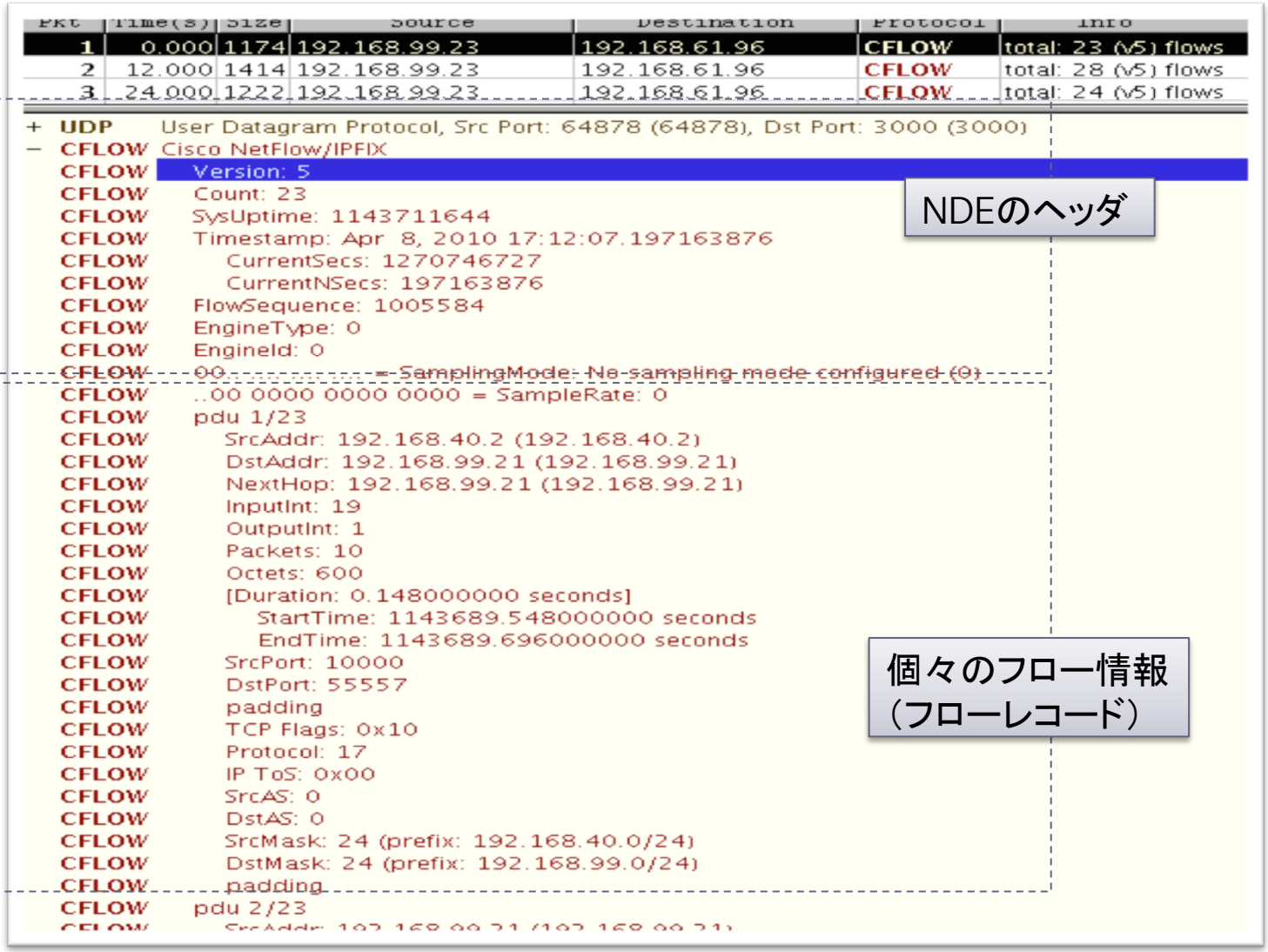


Version 5 フローフォーマット

フロー・キー：フローが識別される条件
ノン・キー：フローごとに収集される情報



Version 5 NDE
NetFlow Data Export



NetFlowキャッシュの生成～出力

1.NetFlow cacheの生成、更新

SrcIf	SrcIPadd	DstIf	DstIPadd	Protocol	TOS	Flgs	Pkts	Src Port	Src Msk	Src AS	Dst Port	Dst Msk	Dst AS	NextHop	Bytes/ Pkt	Active	Idle
Fa1/0	173.100.21.2	Fa0/0	10.0.227.12	11	80	10	11000	00A2	/24	5	00A2	/24	15	10.0.23.2	1528	1745	4
Fa1/0	173.100.3.2	Fa0/0	10.0.227.12	6	40	0	2491	15	/26	196	15	/24	15	10.0.23.2	740	41.5	1
Fa1/0	173.100.20.2	Fa0/0	10.0.227.12	11	80	10	10000	00A1	/24	180	00A1	/24	15	10.0.23.2	1428	1145.5	3
Fa1/0	173.100.6.2	Fa0/0	10.0.227.12	6	40	0	2210	19	/30	180	19	/24	15	10.0.23.2	1040	24.5	14

2.期限切れ（タイマー）

- Inactive Timer 終了 (デフォルト15秒)
- Active Timer 終了 (デフォルト30分)
- NetFlowキャッシュが一杯 (古いフローから期限切れ)
- RST または FIN TCP フラグ

SrcIf	SrcIPadd	DstIf	DstIPadd	Protocol	TOS	Flgs	Pkts	Src Port	Src Msk	Src AS	Dst Port	Dst Msk	Dst AS	NextHop	Bytes/ Pkt	Active	Idle
Fa1/0	173.100.21.2	Fa0/0	10.0.227.12	11	80	10	11000	00A2	/24	5	00A2	/24	15	10.0.23.2	1528	1800	4

3.集約の有無

No

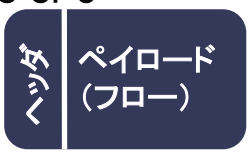
Yes

4.出力バージョン

集約なしフロー出力バージョン：version 5 or 9

5.転送プロトコル

出力パケット



Protocol-Port 集約の例

Protocol	Pkts	SrcPort	DstPort	Bytes/Pkt
11	11000	00A2	00A2	1528

集約フロー出力バージョン：Version 8 or 9

参照用

NetFlow v5 コンフィグレーション例

```
Router(config)# interface <slot/port/subinterface>
Router(config-if)# ip flow ingress
Router(config-if)# ip flow egress

Router(config)# ip flow-cache entries <number>
Router(config)# ip flow-cache timeout active <minutes>
Router(config)# ip flow-cache timeout inactive <seconds>

Router(config)# ip flow-export version 5 peer-as
Router(config)# ip flow-export destination 10.10.10.10 2055
Router(config)# ip flow-export source loopback 0
```

参照用

NetFlowキャッシュ: IOS showコマンド例

```
1812W-AG-KO5-01#sh ip cache flow
IP packet size distribution (106188864 total packets):
   1-32   64   96  128  160  192  224  256  288  320  352  384  416  448  480
   .000 .104 .006 .000 .000 .000 .888 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000

    512  544  576 1024 1536 2048 2560 3072 3584 4096 4608
   .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000 .000

IP Flow Switching Cache, 278544 bytes
  30 active, 4066 inactive, 2310263 added
  49835813 ager polls, 0 flow alloc failures
  Active flows timeout in 1 minutes
  Inactive flows timeout in 10 seconds
IP Sub Flow Cache, 34056 bytes
  60 active, 964 inactive, 3316053 added, 2310263 added to flow
  0 alloc failures, 0 force free
  1 chunk, 1 chunk added
  last clearing of statistics never
Protocol         Total    Flows   Packets Bytes  Packets Active(Sec) Idle(Sec)
--------         Flows     /Sec     /Flow  /Pkt     /Sec     /Flow     /Flow
TCP-WWW          29733      0.0         6   156      0.1       4.4       3.2
UDP-other      2267280      1.9        46   184     92.5       0.9      13.3
ICMP              6225      0.0         1    82      0.0       0.0      13.3
IP-other          6995      0.0        16    81      0.0     140.5       0.9
Total:         2310233      2.0        45   184     92.8       1.3      13.1

SrcIf         SrcIPaddress    DstIf         DstIPaddress    Pr SrcP DstP  Pkts
Vl40          192.168.40.2    Fa0*          192.168.99.21   11 07AF DAC4     1
Fa0           192.168.99.21   Vl40          192.168.40.2    11 DAC4 07AF     1
Fa0           192.168.99.21   Vl40          192.168.40.2    11 DAC4 2710    10
Vl40          192.168.40.2    Fa0*          192.168.99.21   11 2710 DAC4    10
Fa0           192.168.61.254  Vl40          192.168.40.2    11 270F F5B3  1000
Fa0           192.168.99.21   Vl40          192.168.40.2    11 DB72 2710    10
Vl40          192.168.40.2    Fa0*          192.168.99.21   11 2710 DB72    10
Fa0           192.168.61.254  Vl40          192.168.40.2    11 270F D5F7   297
Vl40          192.168.40.2    Fa0*          192.168.99.21   11 07AF DB72     1
Fa0           192.168.99.21   Vl40          192.168.40.2    11 DB72 07AF     1
Fa0           192.168.61.254  Vl40          192.168.40.2    11 07AF D5F7     1
<snip>
```

パケット長ごと割合

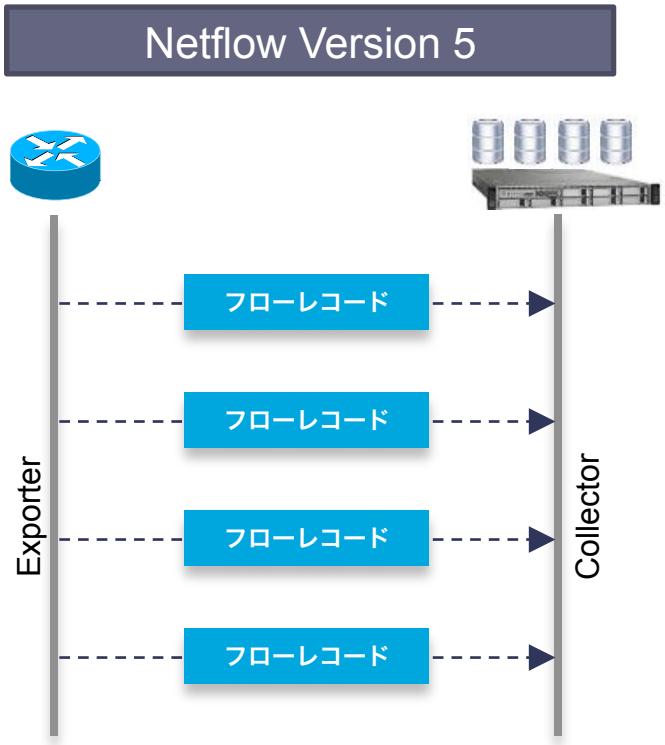
フロー数

アプリケーション流量

カンバセーション

NetFlow version 9/IPFIX

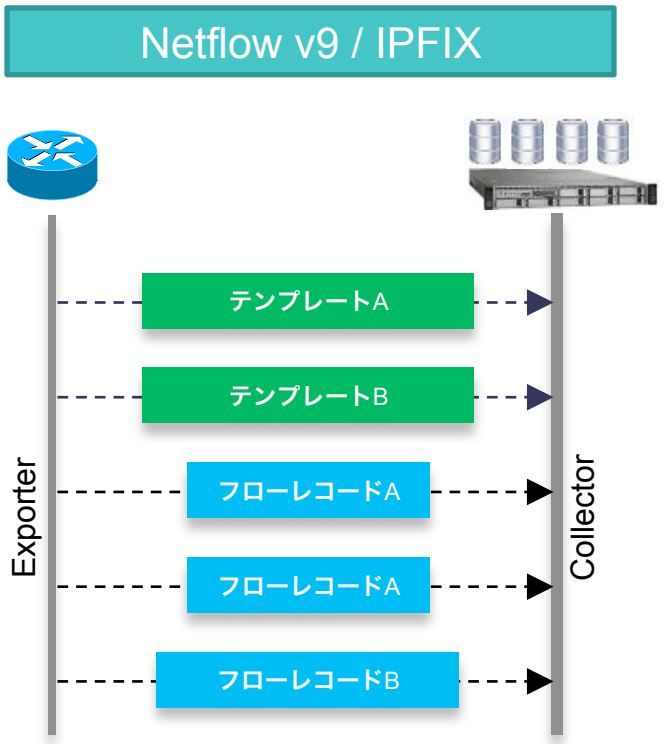
固定されたフロー出力



- 18の固定フィールド

  送信元・宛先IPアドレス、送信元・宛先ポート番号、入力インターフェース、TOS、出力インターフェース、パケット・バイト数など

動的で拡張性があるフロー出力



- 測定内容はエクスポーターで自由に実装できる
- フロー形式はフローレコードとは別にコレクタに伝達される（テンプレート）
- 既存の仕組みの中であらゆるデータを出力できる
- オプションフローフォーマット、オプションフローレコードによりフロー以外の関連情報も伝達できる

NetFlow version 9/IPFIX

- RFC3954 “Cisco Systems® NetFlow Services Export Version 9” (Informational)

- バージョン9 のエクスポート・フォーマットは、テンプレートを使用しており、IP パケットのフローを、柔軟性が高く拡張性に富んだ方法で観測することができるようになっている。(RFC3954)

- テンプレートとは、その構造と意味について記述されたフィールドの並びである。(RFC3954)

- テンプレート
  - テンプレート … データレコードの構造をコレクタに伝える（テンプレートID、Type、Length）
  - オプションテンプレート … データレコード以外の情報をコレクタに伝える

- データレコード
  - フローデータ … テンプレートIDとデータ値
  - オプションフローデータ

- テンプレートベースのメリット
  - 新フィールドのサポートが容易 … 出力フォーマット構造の変更不要
  - コレクタ側では新フィールドを理解せずにフローレコードの”解釈”が可能

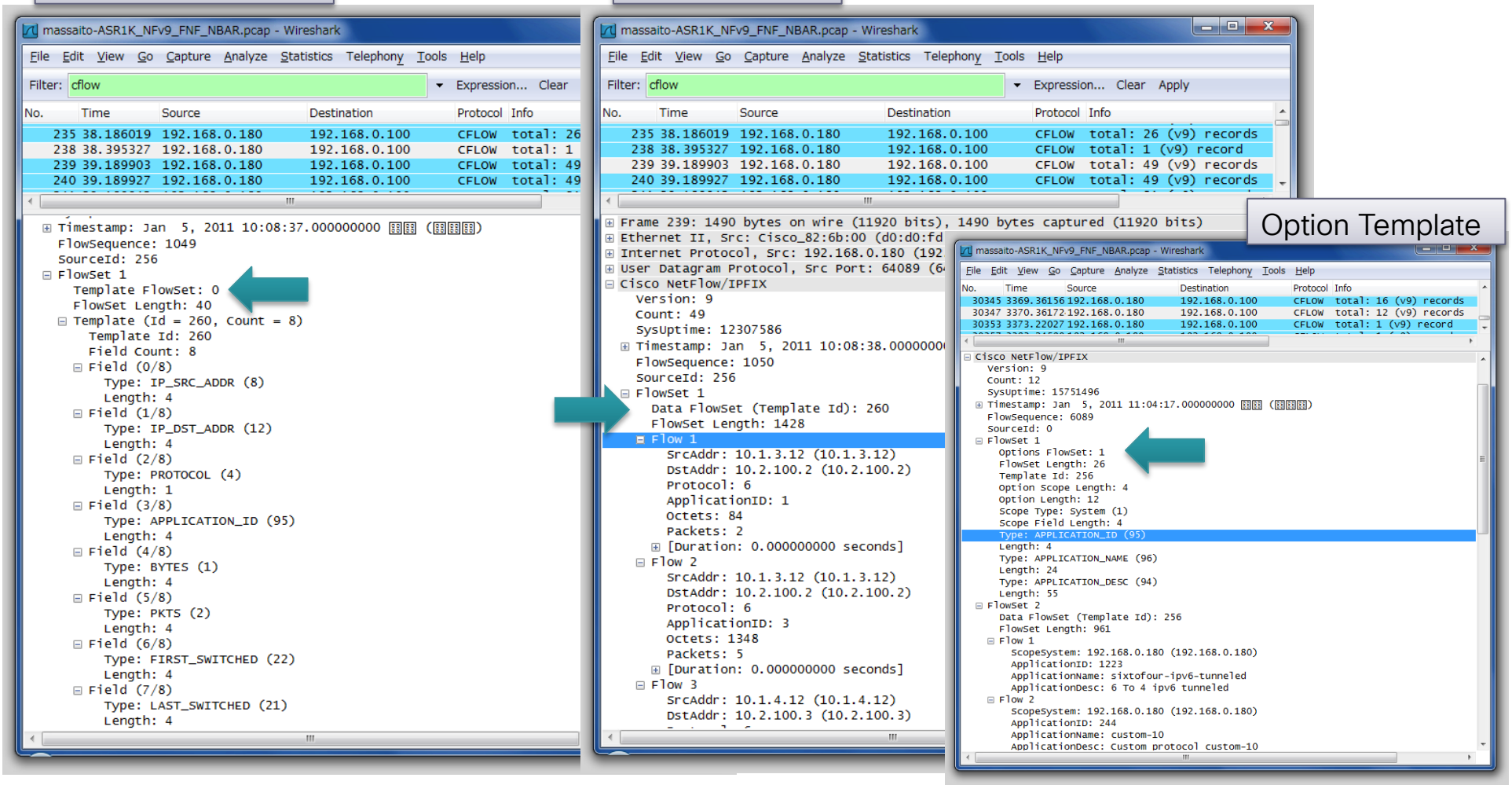
- NetFlow version9をもとに、IPFIXとして標準化（NetFlow version 10）
  - RFC 7011, 7012, 7013, 7014, 7015など
  - セキュリティ、輻輳回避、データ整合性など、様々な拡張

NetFlow version 9 テンプレートとデータ例

Template Flowset

Data Flowset

Option Template



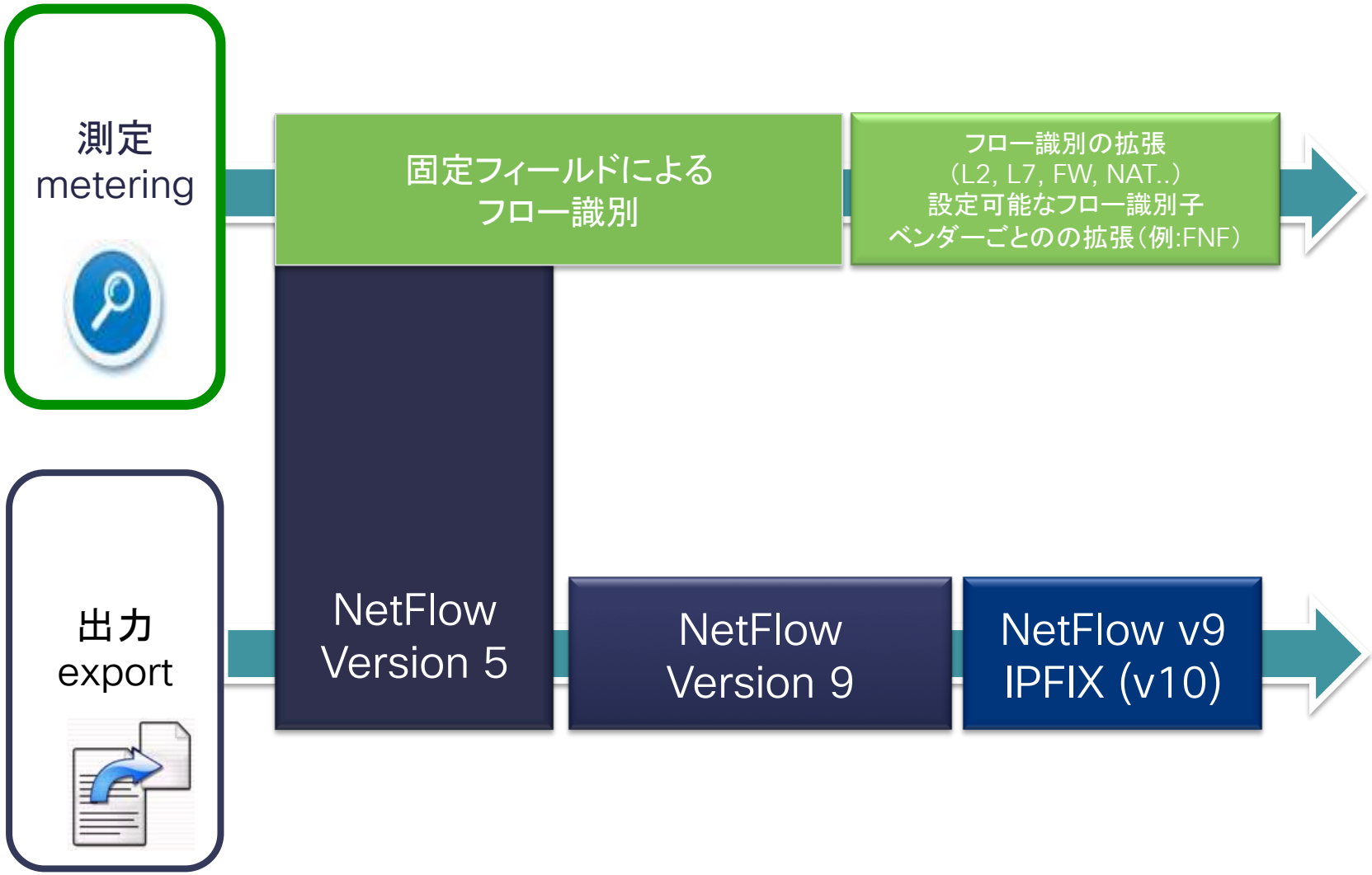
利用例）TemplateのApplication IDにNBARで認識したApplication IDが記録される
Application IDとApplication名のマッピングはOption Templateにより通知される

オプションテンプレートの実装例

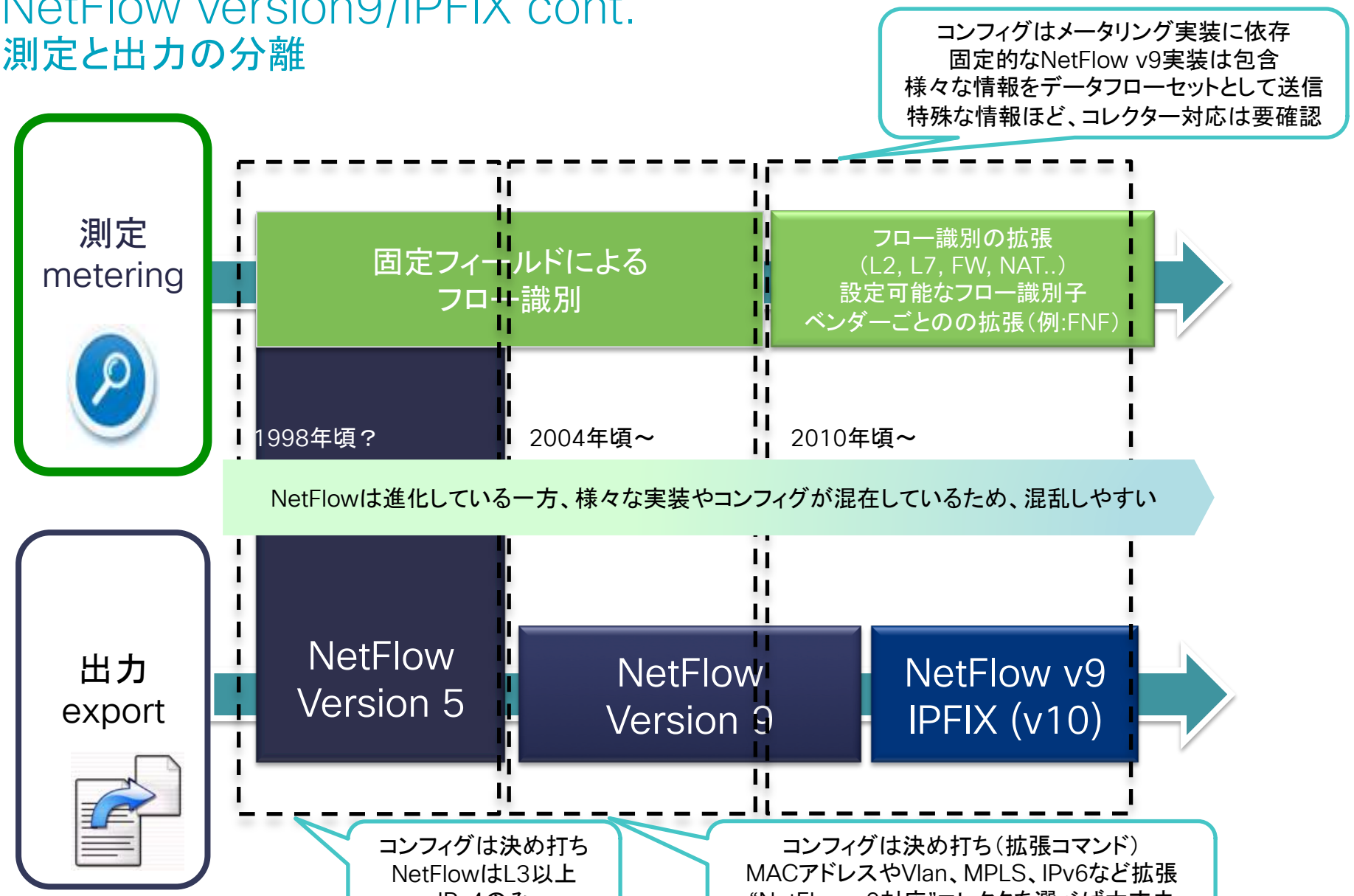
```
C1941(config-flow-exporter)#option ?
  application-attributes  Application Attributes Table Option
  application-table       Application Table Option
  c3pl-class-table        C3PL class cce-id table
  c3pl-policy-table       C3PL policy cce-id table
  exporter-stats          Exporter Statistics Option
  interface-table         Interface SNMP-index-to-name Table Option
  metadata-version-table  Metadata Version Table Option
  sampler-table           Export Sampler Option
  vrf-table               VRF ID-to-name Table Option
```

```
Cat3850(config-flow-exporter)#option ?
  application-table       Application Table Option
  exporter-stats          Exporter Statistics Option
  interface-table         Interface SNMP-index-to-name Table Option
  metadata-version-table  Metadata Version Table Option
  sampler-table           Export Sampler Option
  usermac-table           Wireless usermac-to-username Table Option
```

NetFlow version9/IPFIX
測定と出力の分離

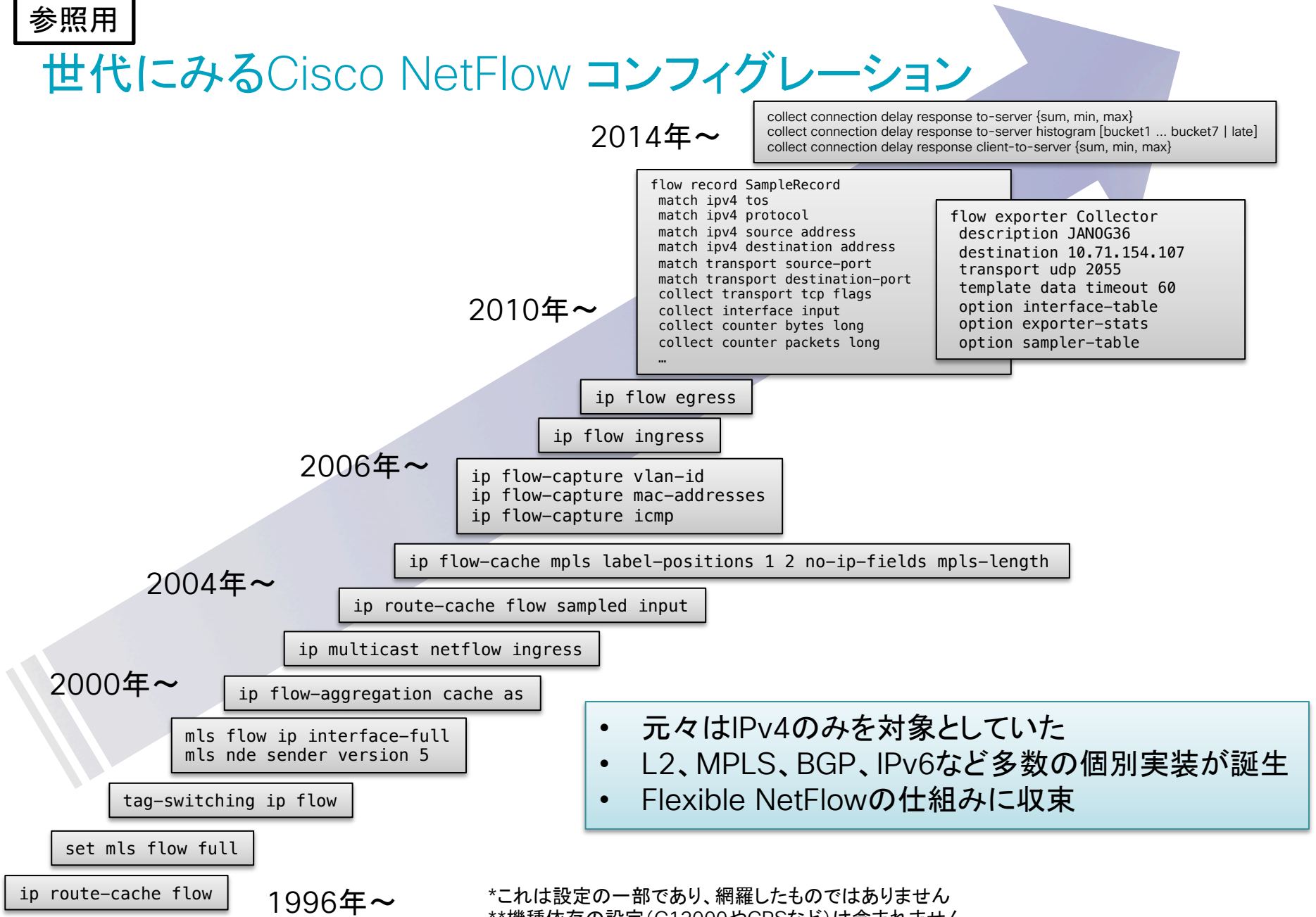


NetFlow version9/IPFIX cont.
測定と出力の分離



参照用

世代にみるCisco NetFlow コンフィグレーション

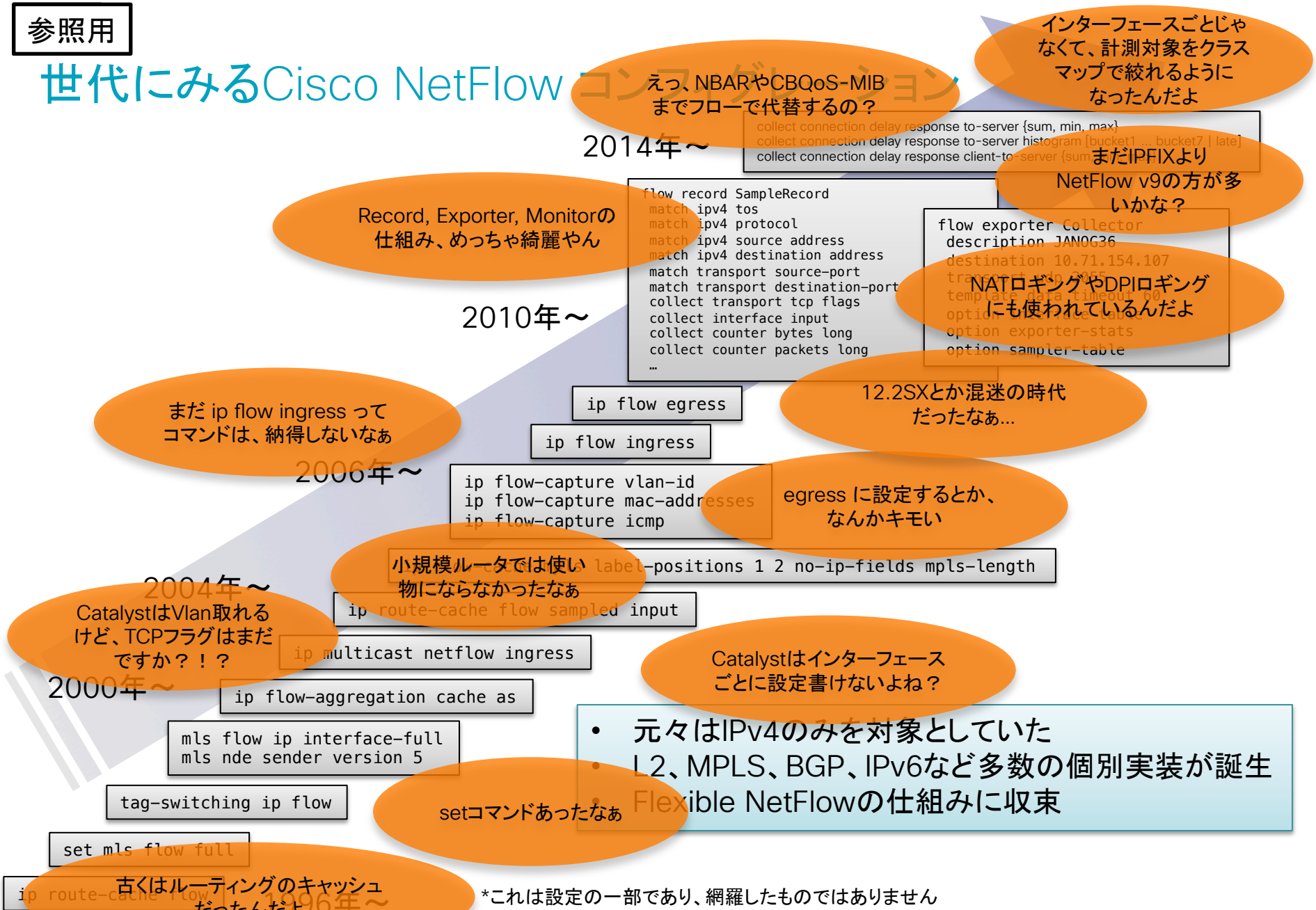


- 元々はIPv4のみを対象としていた
- L2、MPLS、BGP、IPv6など多数の個別実装が誕生
- Flexible NetFlowの仕組みに収束

*これは設定の一部であり、網羅したものではありません
**機種依存の設定（C12000やCRSなど）は含まれません
***同じコマンドでも装置によってサポート時期が前後する場合が多々あります

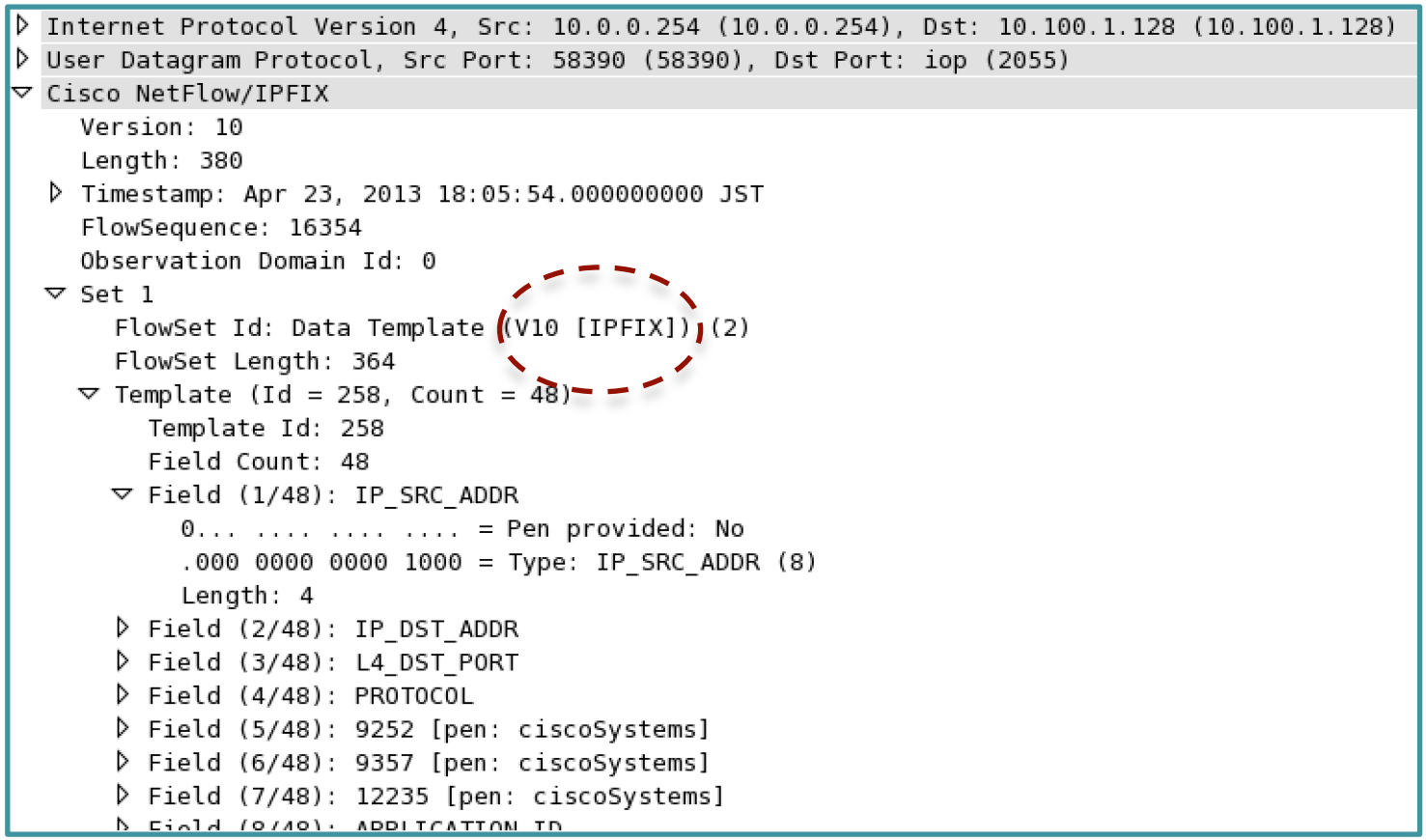
参照用

世代にみるCisco NetFlow コンフィグレーション

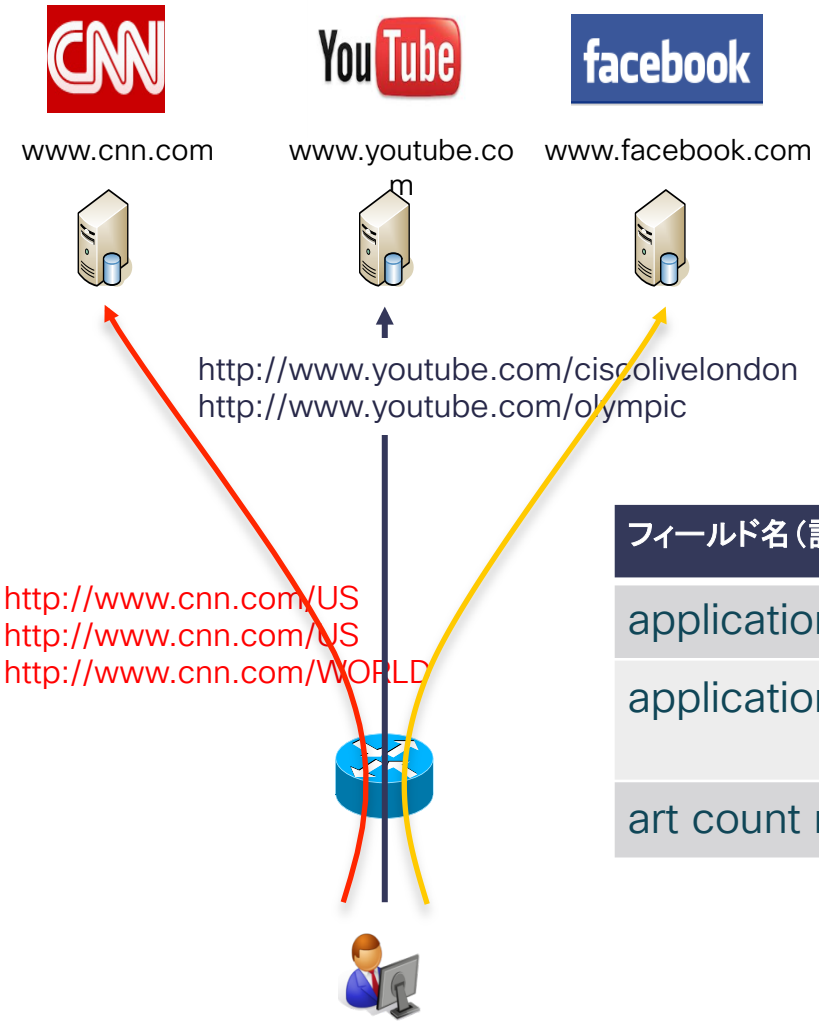


*これは設定の一部であり、網羅したものではありません
**機種依存の設定（C12000やCRSなど）は含まれません
***同じコマンドでも装置によってサポート時期が前後する場合が多々あります

IPFIX テンプレート例



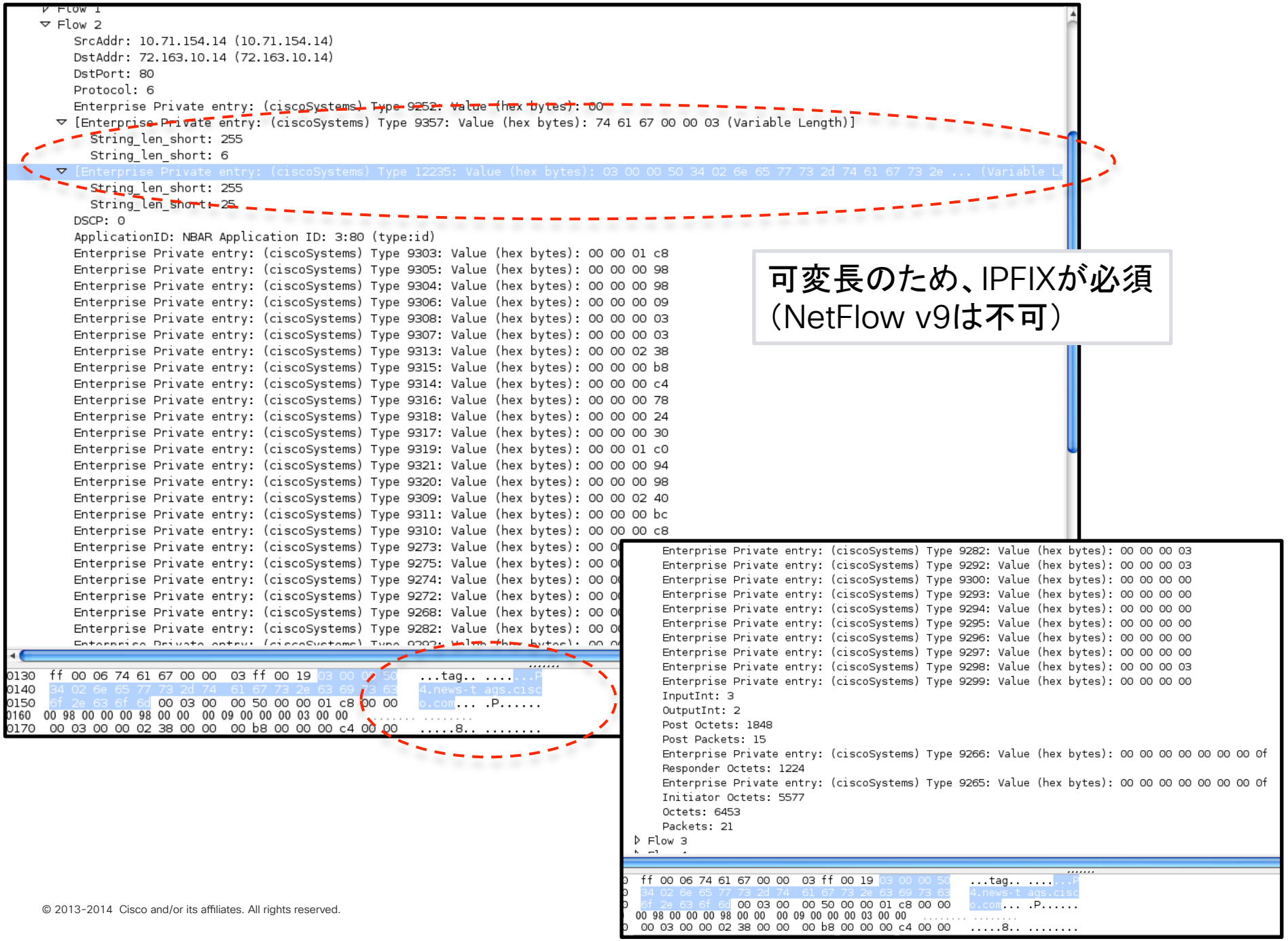
IPFIX 利用例
URLホストとヒットカウント



- アクセス頻度の高いWebサイトは？
- サイト内のURLは？

フィールド名（設定例）	フィールドID	値
application http host	45003	www.cnn.com
application http uri statistics	42125	US\02 WORLD\01*
art count new connections	42050	3

*\0はデリミタ、NetFlowコレクターがParse



可変長のため、IPFIXが必須
（NetFlow v9は不可）

Tips ... 時間があれば

Tips. 今風なやり方でVlanごとのトラフィック量を測る

設定バリエーション例

```
Catalyst3850 (config-flow-record)#match ?
  application  Application fields
  datalink     Datalink (layer2) fields
  flow         Flow identifying fields
  interface    Interface fields
  ipv4         IPv4 fields
  ipv6         IPv6 fields
  transport    Transport layer fields
  wireless     Wireless fields

Cat3850-01(config-flow-record)#match datalink ?
  dot1q      dot1q field
  ethertype  The Ethertype of the packet
  mac        MAC fields
  vlan       The VLAN the packet is on
```

設定例

```
flow record vlanRec
match datalink dot1q vlan input
match interface input
collect counter bytes
collect counter packets
collect timestamp sys-uptime first
collect timestamp sys-uptime last
!
flow monitor JANOG36
record vlanRec
!
interface GigabitEthernet1/10
switchport mode trunk
vlan-range 1-2000
  datalink flow monitor JANOG36 input
```

※exporterは設定していません

出力例

```
4503E#sh flow mon JANOG36 cache format table
  Cache type:                               Permanent
  Cache size:                                    4096
  Current entries:                                  2
  High Watermark:                                   2
  Flows added:                                      2
  Updates sent              (  1800 secs)           0
DATALINK DOT1Q VLAN INPUT  INTF INPUT             time first     time last       bytes long perm        pkts long perm
=========================  =====================  ============  ============  ====================  ====================
                        10  Gi2/3                  15:54:47.562  16:24:41.562               8864352                  8706
                         1  Gi2/3                  16:04:07.562  16:23:51.566                   243                     3
```

Tips. 用途に応じて、複数の宛先にNDEを出力する(1/3)

QoSモニタリング

```
flow record QOS_Rec
 match ipv4 tos
 match interface input
 match interface output
 collect counter bytes
 collect counter packets
```

IPv6フロー

```
ipv6 cef
!
flow record IPv6_Rec
 description Used for basic IPv6 traffic analysis
 match ipv6 destination address
 match ipv6 source address
 match ipv6 protocol
 match transport source-port
 match transport destination-port
 collect counter bytes
 collect counter packets
 collect timestamp sys-uptime first
 collect timestamp sys-uptime last
```

TCPフラグ &TTLモニター

```
flow record TCP_Rec
 match ipv4 protocol
 match ipv4 source address
 match ipv4 destination address
 match transport tcp flags
 match ipv4 ttl
 collect counter bytes
 collect counter packets
 collect timestamp sys-uptime first
 collect timestamp sys-uptime last
```

VRFごと

```
flow record VRF_Rec
 match routing vrf input
 match ipv4 source address
 match ipv4 destination address
 collect interface input
 collect interface output
 collect counter bytes
 collect counter packets
 collect timestamp sys-uptime first
 collect timestamp sys-uptime last
```

従来の7タプル

```
flow record TNF_Rec
 match ipv4 tos
 match ipv4 protocol
 match ipv4 source address
 match ipv4 destination address
 match transport source-port
 match transport destination-port
 match interface input
 collect counter bytes
 collect counter bytes
 collect counter packets
 collect timestamp sys-uptime first
 collect timestamp sys-uptime last
```

Tips. 用途に応じて、複数の宛先にNDEを出力する(2/3)

コレクター1

```
flow exporter my-exporter1
 description GeneralCollector
 destination 10.101.41.24
 source GigabitEthernet0/1
 transport udp 2055
```

コレクター2

```
flow exporter my-exporter2
 description SecurityCollector
 destination 10.101.41.25
 source GigabitEthernet0/1
 transport udp 9996
 option interface-table
```

コレクター3

```
flow exporter my-exporter3
 description IPv6_Collector
 destination 10.101.41.26
 source GigabitEthernet0/1
 transport udp 3000
 option interface-table
 option exporter-stats
 option application-table
```

コレクター4

```
flow exporter my-exporter4
 description TestCollector
 destination 10.101.41.27
 source GigabitEthernet0/1
 transport udp 2055
 option interface-table
 option exporter-stats
 option application-table
```

各レコードとエクスポーターを
紐づけたモニターを作成

```
flow monitor TNF_Mon
 record TNF_Rec
 exporter my-exporter1
 exporter my-exporter4
 cache timeout active 1
!
interface GigabitEthernet0/1
 ip address 10.0.0.254 255.255.255.0
 ip flow monitor TNF_Mon input
```

```
flow monitor Security_Mon
 record TCP_Rec
 exporter my-exporter2
 cache timeout active 1
!
interface GigabitEthernet0/24
 ip address 10.71.15.254 255.255.255.0
 ip flow monitor Security_Mon input
```

```
flow monitor IPv6_Mon
 record IPv6_Rec
 exporter my-exporter3
 cache timeout active 1
!
interface GigabitEthernet0/24
 ip address 10.180.1.25 255.255.255.0
 ip flow monitor Security_Mon input
```

Tips. 用途に応じて、複数の宛先にNDEを出力する(3/3)

装置内で、いろいろなモニタリングが楽しめる！

ToSモニター

INTF INPUT	INTF OUTPUT	IP TOS	bytes long perm	pkts long perm
Gi0/1	Gi0/2	0x00	1002890100	1365382
Gi0/2	Gi0/1	0x00	263579575	1457850
Gi0/2	Gi0/1	0xC0	546068	8873
Gi0/2	Gi0/2	0x00	19145460	246939
Gi0/2	Gi0/2	0xC0	9348	123
Gi0/1	Gi0/1	0x00	383384	5279

TCPフラグモニター

IPV4 SRC ADDR	IPV4 DST ADDR	TCP FLAGS	IP PROT	bytes	pkts	time first	time last
219.75.253.70	10.1.100.33	0x00	17	76	1	08:38:49.278	08:38:49.278
64.68.120.146	10.101.10.74	0x18	6	480	2	08:38:51.766	08:38:50.062
202.234.232.6	10.101.9.251	0x00	17	210	2	08:38:50.262	08:38:50.274
118.243.82.177	10.1.100.33	0x00	17	76	1	08:38:51.274	08:38:51.274
219.75.253.70	10.1.100.33	0x00	17	76	1	08:38:51.278	08:38:51.278
10.100.1.90	10.101.41.11	0x02	6	48	1	08:38:53.666	08:38:53.666
10.100.1.90	10.101.41.11	0x10	6	40	1	08:38:53.670	08:38:53.670
10.100.1.90	10.101.41.11	0x18	6	767	1	08:38:53.674	08:38:53.674
10.100.1.90	10.101.41.11	0x11	6	40	1	08:38:53.686	08:38:53.686
192.221.72.51	10.1.100.175	0x00	17	314	1	08:38:53.942	08:38:53.942

0x02 … Syn
0x10 … Ack
0x11 … FIN, Ack
0x12 … Syn, Ack
0x18 … PUSH, Ack

アプリケーションモニター

IPV4 SRC ADDR	IPV4 DST ADDR	INTF INPUT	INTF OUTPUT	IP PROT	APP NAME	bytes	pkts	time first	time last
125.206.198.59	10.1.100.33	Gi0/1	Gi0/2	17	nbar ntp	76	1	08:26:48.206	08:26:48.206
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar xwindows	64	1	08:26:51.938	08:26:51.938
10.100.1.90	10.101.41.11	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar unknown	216	5	08:26:52.014	08:26:54.494
10.100.1.90	10.101.41.11	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar http	1578	6	08:26:52.018	08:26:54.802
64.68.120.146	10.101.10.74	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar secure-http	560	4	08:26:54.530	08:26:54.830
174.129.220.171	10.101.90.99	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar http	65	1	08:26:53.238	08:26:53.238
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar vdolive	64	1	08:29:02.938	08:29:02.938
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar h323	384	6	08:29:02.942	08:29:03.430
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar skinny	192	3	08:29:02.950	08:29:01.130
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar nfs	64	1	08:29:02.970	08:29:02.970
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar corba-iiop	64	1	08:29:02.978	08:29:02.978
10.100.1.92	10.101.40.252	Gi0/1	Gi0/2	6	nbar appleqtc	64	1	08:29:02.994	08:29:02.994

- コンフィグを作り込んでみたら面白そう
- コレクター側はエクスポーターから、いろいろ飛んでくるから、なかなか大変

- オープンソースのツールで受信、データは自分用に加工したり..
- 装置内でカウンター代わりに使ってみたり..

それでは、後半パートへ...

Thank you.