

# インターネット新技術の 標準化動向

関谷 勇司  
東京大学 情報基盤センター  
WIDE Project

# 2014年 IETF 標準化動向

- 以下のエリアから、主な WG を抜き出して動向を説明します
  - Routing Area
  - Ops & Mgmt Area
  - Security Area
  - Internet Area
  - Transport Area
- 2014年の動きに特化して説明します
- 今年は 35分くらい時間あります

# 2014年の IETF

- 91<sup>th</sup> IETF
  - ホノルル (アメリカ合衆国) 2014/11/9 – 14
- 90<sup>th</sup> IETF
  - トロント (カナダ) 2014/7/20 – 7/25
- 89<sup>th</sup> IETF
  - ロンドン (イングランド) 2014/3/2 – 7

# IETF91 – ハワイ

- なんでハワイが会場だと出張申請のときいろいろ聞かれるんですかね？ (by 某氏)



# IETF WG Area

- Applications Area
- General Area
- Internet Area
- Operations and Management Area
- Real-time Applications and Infrastructure Area
- Routing Area
- Security Area
- Transport Area

# ROUTING AREA 動向

# Routing Area WG

- BESS
- BFD
- CCAMP
- FORCES
- I2RS
- IDR
- IS-IS
- ~~KARP~~
- L2VPN
- ~~L3VPN~~
- MANET
- MPLS
- NVO3
- OSPF
- PALS
- PCE
- PIM
- PWE3
- ROLL
- RTGWG
- SFC
- SIDR
- SPRING

# bess WG

- 新設された WG (2014-10)
  - 以前の I3vpn / I2vpn WG を引き継ぐ形
  - I2vpn はまだ正式 close されていませんが近日中に close される方向
- BGP Enabled Services (BESS)
  - BGP を用いて制御されるネットワークサービスに関する BGP プロトコルの標準化
  - BGP/MPLS IP VPN
  - LDP を使ったものは PALS WG
- I3vpn / I2vpn WG の draft を引き継いでいる



# bess WG

- Active WG drafts – 20本 (抜粋)
  - draft-ietf-bess-end-system-requirements
  - draft-ietf-bess-evpn-usage-00
  - draft-ietf-l2vpn-spbm-evpn-02
  - draft-ietf-l3vpn-end-system-04

# BFD (Bidirectional Forwarding Detection) WG

- 2014年発行 RFC
  - 2014年は RFC が発行された
  - RFC7130 (BDF on LAG interfaces)
  - RFC7330 (Definitions of Textual Conventions for BFD Management)
  - RFC7331 (BFD MIB)
- Active WG draft – 7本 (抜粋)
  - Authenticating BFD using HMAC-SHA-2
  - Common Interval Support in BFD
  - BFD for Multipoint Networks
  - Seamless BFD (S-BFD) ← BFD (RFC5880) の更新

# CCAMP WG

- Common Control and Measurement Plane
- 2014年発行 RFC 5本 (2013年も5本)
  - RFC7096, RFC7138, RFC7139, RFC7260, RFC7369
  - TE to OSPF for GMPLS Control, GMPLS RSVP-TE...
- 多くの Active WG draft
  - RSVP-TE Extension for Additional Signal Types in G.709 OTN
  - RSVP-TE のシグナル に関するもの多数

# FORCES WG

- Forwarding and Control Element Separation
- 会合は IETF90 のみ開催
- 2014年発行 RFC
  - RFC7121 (HA within FoCES) , RFC7391 (Forces Protocol Extensions)
- Active WG I-D は 2本
  - FoCES Model Extension
  - FoCES Packet Parallelization
- 落ち着いた状況となっている

# I2RS WG

- Interface to the Routing System
  - 主に FIB/RIB へのインタフェース定義
- RFC は無し
- WG draft が 4本
  - Problem Statement
  - Architecture
  - UseCase
- 大きな動きはなく静かに進行中

# IDR WG

- Inter-Domain Routing
- 2014年発行 RFC 5本
  - RFC7153, RFC7196, RFC7300, RFC7311, RFC7313
  - Enhanced Route Fresh Capability for BGP-4, IANA Registries for BGP Extended Communities, ...
- Active WG draft - 20本
  - Notification Message support for BGP Graceful Restart
  - BGP Optimal Route Reflection (BGP-ORR)
  - Internet Exchange Route Server
  - Assigned BGP extended communities
  - Extended Message support for BGP
  - Advertisement of Multiple Paths in BGP
- 活発です

# nvo3 WG

- Network Virtualization Overlays
- 2014年発行 RFC – 2本
  - RFC7364, RFC7365
  - Problem Statement, Framework for DC Network Virtualization
- Active WG draft – 6本
  - Architecture of NVO3
  - Hypervisor to NVE Control Plane Requirements
  - NVE to NVA Control Plane Requirements
  - Network-related VM Mobility Issues
- Re-Charter が行われた
- IETF91 では VXLAN / Geneve / Generic Encapsulation 関連の発表が複数

# OSPF WG

- 2014年発行 RFC 2本
  - Supporting Authentication Trailer for OSPFv3
  - Use of the OSPF-MANET Interface in Single-Hop Broadcast Networks
- Active WG Draft : 13本
  - OSPFv3 の拡張
  - OSPF TE
- 拡張したいことが出てくるので続いている
- 毎回会合も開催されている



# PALS WG

- Pseudowire And LDP-enabled Services
- Active WG draft – 12本
  - LDP-VPLS for Ethernet Broadcast and Multicast
  - Ethernet-Tree (E-Tree) Support in VPLS
  - Pseudowire Congestion Control
  - Pseudowire Redundancy
- LDP を用いた VPN 関連技術
- L2VPN から分岐した形の WG

# RTGWWG

- Routing Area Working Group
- 2014年発行 RFC – 1本
  - Requirements for Advanced Multipath in MPLS Networks
- Active WG draft – 7本
  - Use of BGP for routing in large-scale data centers
  - IP MIB for Fast-Reroute
  - An Architecture for IP/LDP Fast-Reroute Using Maximally Redundant Trees
- 他の WG に当てはまらない Routing 関連の仕様
- 毎回会合は行われている

# SFC WG

- Service Function Chaining
- No RFC
- Active WG draft – 5本
  - SFC Architecture
  - SFC Use Cases in DC
  - Problem Statement
- BoF から正式 WG に
  - Architecture of Service Chaining
  - Generic SFC Encapsulation
  - Control Plane Mechanisms

# SIDR WG

- Secure Inter-Domain Routing
- 2014年の RFC – 5本
  - RPKI 関連が 3本
- Active WG draft – 12本
  - A Profile for BGPSEC Router Certificates
  - Router Keying for BGPsec
  - RPKI Trust Anchor Locator
  - RPKI to Router Protocol
  - BGPSEC Protocol Specification
- RPKI と BGPSEC 関連の話題が中心
  - BGPSEC – Origin Validation のみならず、その PATH List も保証するための BGP Protocol としての技術

# SPRING WG

- Source Packet Routing in Networking
  - Shortest Path のみではないパケット転送
- No RFC
- Active WG draft – 2本
  - IPv6 SPRING Use Cases
  - Problem Statement and Requirements
- 2013年に開始された WG
  - 会合は毎回行われている
- MPLS と IPv6 を対象にした Source Packet Routing
- IPv4 は原則対象外

# OPS & MGMT AREA 動向

# Operations & Management Area WG

- anima
- ~~adslmib~~
- bmwg
- dime
- dnsop
- eman
- grow
- ipfix
- lime
- lmap
- mboned
- netconf
- netmod
- opsawg
- opsec
- radext
- v6ops
- wpkops

# ANIMA WG

- Autonomic Networking Integrated Model and Approach
  - 2014年11月開始の WG
  - IRTF NMRG から派生
  - IETF91にて初めての会合
- This WG will develop a system of autonomic functions that carry out the intentions of the network operator without the need for detailed low-level management of individual devices
- No RFC / No WG draft
- Non-WG draft が数本
  - Autonomic Control Plane
  - Reference Model for Autonomic Networking
  - Autonomic Prefix Management in Large-scale Network



# BMWG

- Benchmarking Methodology
- 2014年の RFC – 無し
- Active WG draft – 4本
  - BGP Convergence Benchmarking Methodology
  - Benchmarking SIP
  - Traffic Management Benchmarking
- The scope of the BMWG is limited to the characterization of implementations of various internetworking technologies using controlled stimuli in a laboratory environment.
- 会合はほぼ毎回開催されている
  - VNF や SDN Controller の Benchmarking も

# DNSOP WG

- Domain Name System Operations
- 2014年 RFC - 1本
  - Automating DNSSEC Delegation Trust Maintenance
- Active WG draft – 10本
  - AS112 Redirection DNAME
  - Child to Parent Synchronization in DNS
  - DNS query name minimisation to improve privacy
- 引き続き定期的に開催されている
- IETF91 の議題
  - DNS Cookies
  - DNS over TCP
  - Reverse DNS in IPv6
  - DNS Root Server Loopback

# GROW WG

- Global Routing Operations WG
- 2014年 RFC – 無し
- Active WG draft – 6本
  - Graceful BGP session shutdown
  - IRR & Routing Policy Configuration Considerations
  - Internet Exchange Route Server Operations
- 2014年は毎回会合が開催された
  - あまり議題は多くない

# LIME WG

- Layer Independent OAM Management in the Multi-Layer Environment
- 2014年10月に開始
- No RFC / No WG draft
- Non-WG draft – 3本
  - Existing Support for Network Operations in Multilayer Transport Network based upon unified approach to OAM
- The LIME working group will concentrate on the operational challenges in consistent handling of end-to-end OAM and coordination of OAM within underlying network layers.

# LMAP WG

- Large-Scale Measurement of Broadband Performance
- No RFC
- Active WG draft – 3本
  - Framework & Use Case
- 2014年は毎回会合が開催されている
- IETF91 では
  - REST Style Large Measurement Platform Protocol
  - LMAP Internet Measurement
  - LMAP Framework
- 2013年スタートなのでまだ初期段階という感じ

# NETCONF WG

- Network Configuration
- 2014年RFC – 無し
- Active WG draft – 6本
  - RESTCONF Protocol
  - NETCONF Server Configuration Model
  - Zero Touch Provisioning for NETCONF Call Home
- 2002年から続いている WG
  - YANG model が脚光を浴び始めている
  - The NETCONF protocol is data modeling language independent, but YANG (RFC 6020) is the recommended NETCONF modeling language

# NETMOD WG

- NETCONF Data Modeling Language
- 2014年RFC – 4本
  - YANG Data Model for System Management
  - YANG Data Model for IP Management
  - YANG Data Model for Interface Management
- Active WG draft – 7本
  - YANG Data Model for ...
  - JSON Encoding of Data Modeled with YANG
  - YANG RFC6020bis
- YANG Modeling Language
  - 様々な WG で YANG modeling が適用され始めている

# OPSAWG

- Operations and Management Area
- 2014年発行 RFC – 3本
  - Overview of OAM tools
  - CGN Deployment with BGP/MPLS IP VPNs
- Active WG draft – 8本
  - CAPWAP
  - MIB for Virtual Machines
- 毎回会合が開催されている
- IETF91では
  - LIME and ANIMA WG の紹介
  - CAPWAP



# OPSEC WG

- Operational Security Capabilities for IP Network Infrastructure
- 2014年RFC – 4本
  - Recommendation on Filtering of IPv4 Packets Containing IPv4 Options
  - Using Only Link-Local Addressing inside an IPv6 Network
- Active WG draft – 4本
  - BGP operations and security
  - DHCPv6-Shild
  - Operational Security Considerations for IPv6 Networks
- 2014年は IETF90 においてのみ会合が開催
  - RFCになって一段落した感じ

# V6OPS WG

- IPv6 Operations
- 2014年発行 RFC – 6本
  - IPv6 Multihoming without NAT
  - Implementation Advice for IPv6 RA-Guard
  - NAT64 Deployment Options and Experience
- Active WG draft – 6本
  - Deprecation Anycast Prefix for 6to4 Relay Routers
  - Considerations for Using Unique Local Addresses
- 2013年に11本あった WG draft が 6本になった
  - 順調に RFC として発行された
  - 会合における発表者はあいかわらず多い

# SECURITY AREA 動向

# Security Area WG

- abfab
- ace
- dane
- dice
- ~~emu~~
- httpauth
- ipsecme
- jose
- kitten
- mile
- ~~nea~~
- oauth
- sacm
- tls
- trans

# ACE WG

- Authentication and Authorization for Constrained Environments
- 2014年1月に開始
- No RFC / No WG draft
- Non-WG draft
  - ACE Use Cases
  - ACE Architecture
  - OAuth 2.0 IoT Client Credentials Grant
- This working group therefore aims to produce a standardized solution for authentication and authorization to enable authorized access (Get, Put, Post, Delete) to resources identified by a URI and hosted on a resourceserver in constrained environments.
- 2014年は毎回会合を開催

# DANE WG

- DNS-based Authentication of Named Entities
- 2014年発行 RFC – 1本
  - Adding Acronyms to Simplify Conversations about DNS-Based Authentication of Named Entities
- The DANE working group has developed a framework for securely retrieving keying information from the DNS [RFC6698]
- 2014年は毎回会合を開催
- IETF91 では
  - DANE SRV
  - S/MIME with DANE

# DICE WG

- DTLS in Constrained Environments
  - 2013年6月に開始
- No RFC
- Active WG draft – 1本
  - DTLS 1.2 Profile for the IoT
- IETF91では
  - DTLS Profile
  - Multicast
- The DTLS In Constrained Environments (DICE) working group focuses on supporting the use of DTLS Transport-Layer Security in these environments. Constrained environments looked at in DICE include constrained devices
  -

# HTTPAUTH WG

- Hypertext Transfer Protocol AUthentication
  - 2012年に発足した WG
- No RFC
- Active WG draft – 8本
  - HTTP Digest Auth.
  - HTTP Basic Auth.
  - Salted Challenge Response HTTP Auth.
- HTTP の認証系を標準化
  - 動きが遅いように見えます。。。



# JOSE WG

- Javascript Object Signing And Encryption
  - 2011年発足
- 2014年発行 RFC – 1本
  - Use Cases and Requirements for JOSE
- Active WG draft – 6本
  - JSON Web Algorithms
  - JSON Web Encryption
  - JSON Web Key
- 発足から毎回会合が開催されている
- JSON 自体の仕様は決まったのでその署名と暗号化を議論する WG

# MILE WG

- Managed Incident Lightweight Exchange
  - 2011年発足
- 2014年発行 RFC - 1本
  - IODEF Extension for Structured Cybersecurity Information
- Active WG draft - 3本
  - IODEF Implementation Report
  - IODEF Format v2
- Incident Object Description の交換フォーマットを制定
- 2014年は毎回会合を開催

# SACM WG

- Security Automation and Continuous Monitoring
- No RFC
- Active WG draft – 5本
  - SACM Requirements
  - SACM Architecture
  - Enterprise Use Cases
- Standardized protocols to collect, verify, and update system security configurations would allow this process to be automated
- セキュリティ情報を交換しそれをもとにセキュリティ設定を自動変更し、かつモニタリングを続ける手法を構築する
  - MILE との連携

# TLS WG

- Transport Layer Security
- 2014年に発行されたRFC – 3本
  - Raw Public Keys in TLD and DTLS
  - TLS Negotiation Extension
- Active WG draft – 7本
  - Prohibiting RC4
  - TLS Cached Information Extension
  - TLS 1.3
- 1996年から続く長いWG
  - ほぼ毎回会合が開催されている

# INTERNET AREA 動向

# Internet Area WG

- 6lo
- ~~6lowpan~~
- 6man
- 6tisch
- ancp
- dhc
- dmm
- dnssd
- dprive
- hip
- homenet
- intarea
- l2tpext
- lisp
- lwig
- mif
- mip4
- multimob
- netext
- ntp
- pcp
- savi
- software
- sunset4
- tictoc
- trill

# 6MAN WG

- IPv6 Maintenance
- 2014年発行 RFC - 7本
  - Updates to the IPv6 Multicast Addressing Architecture
  - Distributing Address Selection Policy Using DHCPv6
- Active WG draft - 6本
  - Deprecating the Generation of IPv6 Atomic Fragments
  - Enhanced DAD
- 毎年多くの RFC が出ています
  - IETF89, IETF91 にて会合を開催
  - 発表者も多いです

# DMM WG

- Distributed Mobility Management
  - 2012年に開始
- 2014年発行 RFC – 1本
  - Requirements for DMM
- Active WG draft – 1本
  - Current Practices and Gap Analysis
- The IETF Distributed Mobility Management (DMM) working group (WG) specifies solutions for IP networks so that traffic between mobile and correspondent nodes can take an optimal route.
  - Routing Optimization with SDN
  - DMM management deployment scenario and architecture
  - DMM for WiFi Users
- 会合はほぼ毎回行っている



# DNSSD WG

- Extensions for Scalable DNS Service Discovery
  - 2013年発足
- No RFC
- Active WG draft – 2本
  - Requirements for Scalable DNS-SD/mDNS Extensions
- DNS-SD (RFC6763) や mDNS (RFC6762) をより広い範囲で  
使うための拡張を議論
  - 毎回会合を開催している
- IETF91 では
  - .home Special-Use Domain Name
  - Hybrid Proxy Document Update
  - On Interoperation of Labels Between mDNS and DNS

# DPRIV WG

- DNS Private Exchange
  - 2014年9月に開始された WG
- No RFC
- Active WG draft – 1本
  - DNS privacy considerations
- The primary focus of this Working Group is to develop mechanisms that provide confidentiality between DNS Clients and Iterative Resolvers
- 要するにクライアントと DNS リゾルバサーバとの間の通信を秘匿化したい、ということ
- IETF91 にて初めての会合
  - Problem Statement
  - DNS over TCP and TLD
  - Private DNS

# LISP WG

- Locator/ID Separation Protocol
- 2014年発行 RFC – 1本
  - LISP Network Element Deployment Considerations
- Active WG draft – 7本
  - LISP EID Block
  - LISP Security
  - LISP Delegated Database Tree
- 2014年は毎回会合を開催
- IETF91では
  - LISP Data-Plane Confidentiality
  - LISP RLOC Membership
  - LISP NFV
  - LISP MultiProvider VPN

# PCP WG

- Port Control Protocol
- 2014年発行RFC – 3本
  - Description Option for PCP
  - Discovering NAT64 IPv6 Prefixes Using the PCP
  - DHCP Options for the PCP
- Active WG draft – 5本
  - PCP Server Selection
  - PCP Authentication Mechanism
  - PCP Extension for Port Set Allocation

# TRILL WG

- Transparent Interconnection of Lots of Links
- 2014年発行 RFC - 10本
  - TRILL OAM
  - TRILL BFD
  - TRILL RBridge Channel Support
  - TRILL Header Extension
- Active WG draft - 14本
  - TRILL Distributed Layer 3 Gateway
  - RBridge Channel Tunnel Protocol
  - Fault Management
  - TRILL over IP
- 活発です

# TRANSPORT AREA 動向

- alto
- aqm
- cdni
- conex
- dtn
- ippm
- mptcp
- nfv4
- ppsp
- rmcats
- storm
- taps
- tcpinc
- tcpm
- tsvwg

# AQM WG

- Active Queue Management and Packet Scheduling
  - 2013年発足
- No RFC
- Active WG draft - 6本
  - Controlled Delay AQM
  - AQM Characterization Guidelines
  - The Benefits and Pitfalls of using ECN
- ネットワークデバイスのキュー長を管理することで最適なフロー転送を行う
- 毎回会合を開催



# DTN WG

- Delay/Disruption Tolerant Networking
  - 2014年10月に開始
- No RFC / No Active WG draft
- IETF91 にて初会合
  - DNS Bundle Protocol Use Cases
- The Delay/Disruption Tolerant Network Working Group (DTN WG) specifies mechanisms for data communications in the presence of long delays and/or intermittent connectivity.
  - いわゆる DTN です
  - RG ありましたが WG としてはまだこれから始まる  
感じ

# MPTCP WG

- Multipath TCP
- 2014年発行 RFC – 無し
  - MPTCP コアスペック
- Active WG draft – 3本
  - Analysis of MPTCP residual threats and possible fixes
  - RFC6824bis (MPTCP)
- 継続的に会合は開かれている
- IETF91 では
  - MPTCP Proxy Solutions Analysis
  - Efficient MPTCP proxy design and use cases

# TAPS WG

- Transport Services
  - 2014年1月に開始
- No RFC / No Active WG draft
- The goal of the TAPS working group is to help application and network stack programmers by describing an (abstract) interface for applications to make use of Transport Services
- どのようなトランスポートプロトコルを用いるのが良いかアプリケーションプログラマに提言する
  - SCTP, DCCP, WebSockets, MPTCP, UDP-Lite

# TCPINC WG

- TCP Increased Security
  - 2014年5月開始
- No RFC / No Active WG draft
- The TCPINC WG will develop the TCP extensions to provide unauthenticated encryption and integrity protection of TCP streams.
- IETF90, IETF91 と会合を開催
  - Related Documents
    - TCPcrypt
    - TLS Option
    - DTLS
  - Protect or not the TCP header fields ?
    - Discussion

# IETF で最近流行のキーワード

## YANG model