

IPv6 Summit in OSAKA 2018

# IPv6標準化動向



2018年9月6日

一般財団法人インターネット協会

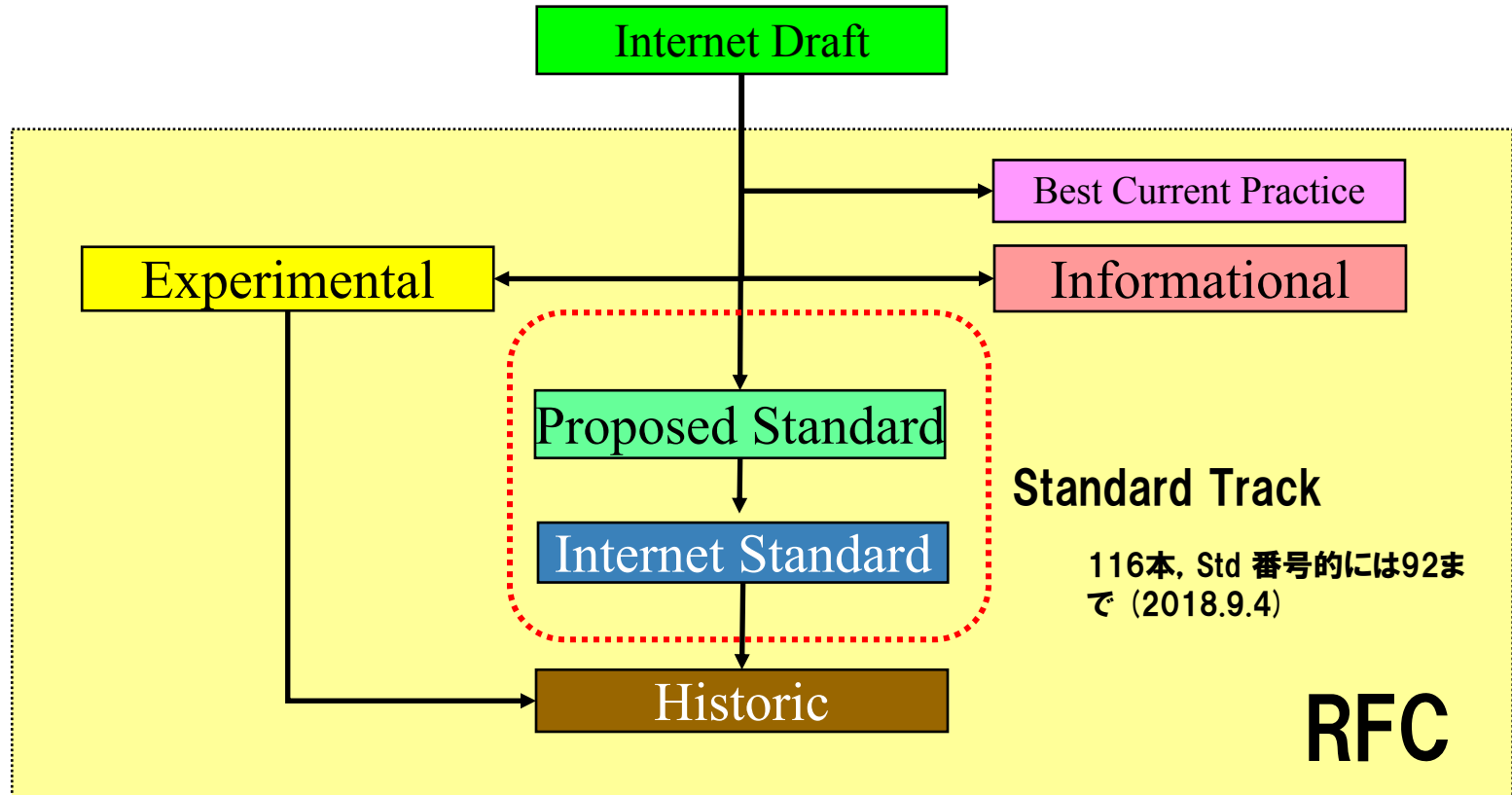
IPv6ディプロイメント委員会

藤崎智宏

# 1997年の大きな動き

- IPv6 基本仕様 “Internet Standard” 化！
  - IPv4仕様と同等レベルに.
- 携帯3社, IPv6提供デフォルト化！
  - IPv6トラフィック増大中.
- フレッツ光IPv6普及率4割超! (2018.6には5割超)
  - 「速いIPv4」を得るための手段...

# IETFにおける標準化のプロセス



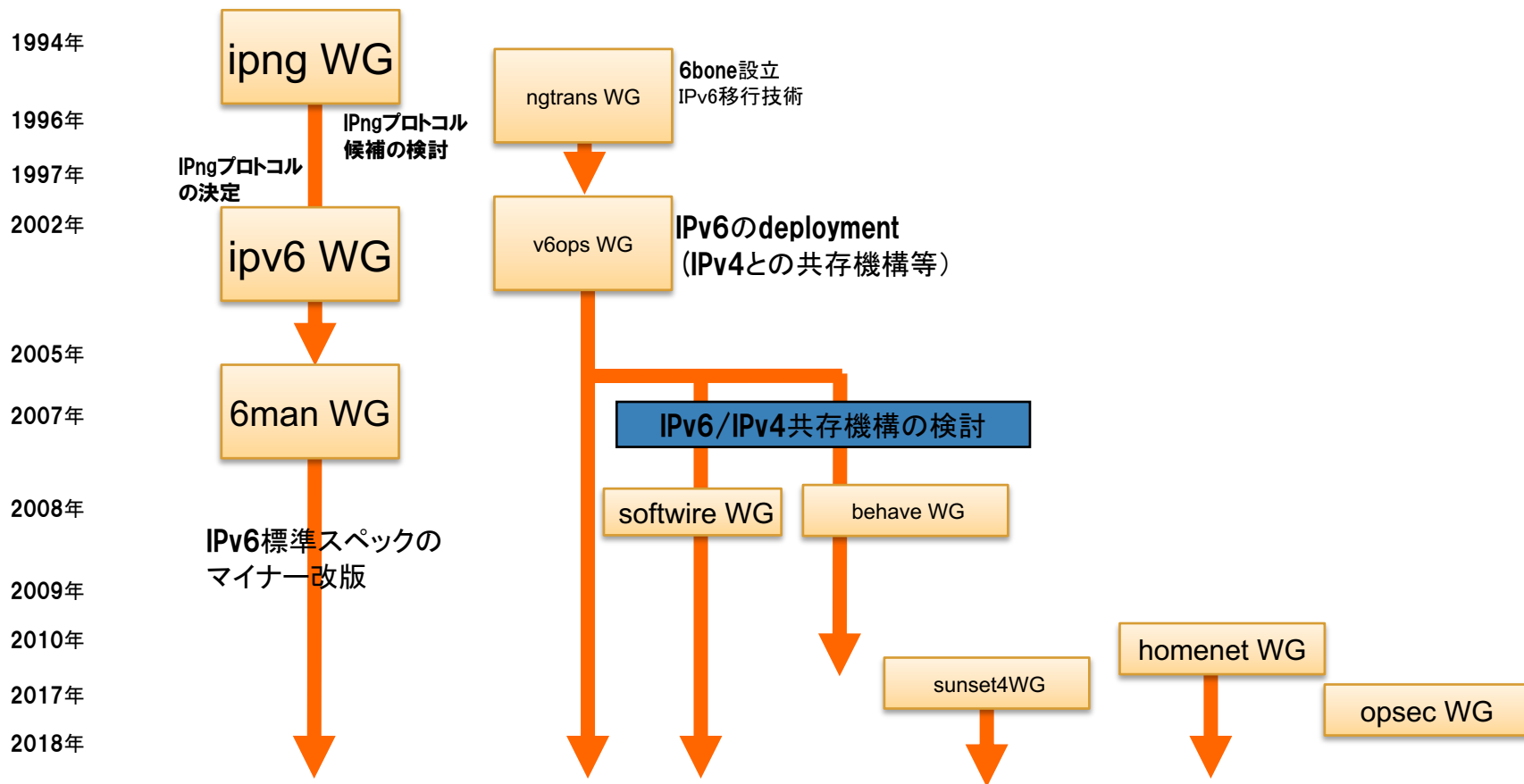
# IPv6 STD RFC 発行！

- STD86(RFC 8200) Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- STD87(RFC 8201) Path MTU Discovery for IP version 6
- STD88(RFC 3596) DNS Extensions to Support IP Version 6
- STD89(RFC 4443) Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification

# IETF102時点での Draft Standard RFC

- RFC2460 – Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- RFC4291 – IP Version 6 Addressing Architecture (Draft Standard)
- RFC4443 – Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification
- RFC3596 – DNS Extensions to Support IP Version 6
- RFC1981 – Path MTU Discovery for IP version 6
- RFC4861 – Neighbor Discovery for IP version 6 (IPv6) (Draft Standard)
- RFC4862 – IPv6 Stateless Address Autoconfiguration (Draft Standard)
- RFC4941 – Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 (Draft Standard)
- RFC5072 – IP Version 6 over PPP (Draft Standard)
- <IPv6 over hoo> documents
  - RFC2464 - IPv6 over Ethernet

# IETFにおけるIPv6関連WGの変遷



# 最近の標準化動向： 6man wg (1/2)

## ▷ Internet Standard 化に関する議論 (議論停止中)

- RFC4291 – IP Version 6 Addressing Architecture
  - 議論ポイント： prefix を固定（ /64） とするか？
    - CIDRを思い出せ
    - /64にしないと実装にインパクトがありすぎる, などなど.

## ▷ Privacy Extensions for Stateless Address Autoconfiguration in IPv6 の改版

- 現仕様の変更提案.
  - Privacy address のみの利用禁止
  - 同じ Interface ID 使い回し推奨
  - デフォルトではオフ, など

# 最近の標準化動向： 6man wg (2/2)

## ▷ “RA IPv4 Unavailable Flag” 議論

- ノードに， IPv4サービスがないことを通知
  - 余計なブロードキャスト抑制， ノードのバッテリー消費を抑える等
  - 悪用に関する懸念もあり

## ▷ IPv6 Segment Routing Header (SRH) 定義

- IPv6では， セグメントルーティングの際に， 専用ヘッダを利用可能.



# 最近の議論動向： v6ops wg 1/2

- ネットワークの IPv6 only 化の流れを共有
  - 企業での例
    - IETF99 Microsoft: “Turning IPv4 off in an Enterprise network”
    - IETF100 Cisco “IPv6 Only deployment at Cisco”
    - (参考： IETFの会場ネットワークに関する議論あり，一部時限導入)
  - データセンターでの例
    - IETF101 IPv6-preferred data center in London
    - (Facebook 等)
- マルチホーミングに関する提案
  - “Conditional Router Advertisements for Enterprise PA Multihoming”

# 最近の議論動向 : v6ops wg 2/2

- IPv4aaS の話
  - Requirements for IPv6 Customer Edge Routers to Support IPv4 Connectivity
    - ドラフトでは, 464XLAT, DS-Lite, Lw4o6, MAP-E, MAP-T を扱っている.
    - CEルータベンダ負担増に対する懸念
    - 議論継続
- IPv6 only network に関する議論
  - 注意点をリストアップ
  - v6ops ML で白熱中

# 携帯キャリアのIPv6化

- 携帯3社， IPv6提供デフォルト化！
  - IPv6トラフィック増大中
  - In some countries, major mobile networks are driving IPv6 adoption. In **Japan (NTT - 7%, KDDI - 42% and Softbank - 34%)**, India (Reliance JIO - 87%) and the USA (Verizon Wireless - 84%, Sprint - 70%, T-Mobile USA - 93%, and AT&T Wireless - 57%) national mobile networks have very high levels of IPv6 deployment. Some mobile networks are taking the step to run IPv6-only to simplify network operations and reduce costs.

<https://www.internetsociety.org/wp-content/uploads/2018/06/2018-ISOC-Report-IPv6-Deployment.pdf>

# Google サーバへのIPv6トラフィックから

Rank	Name	AS	IPv6 Rate
1	KDDI	2516	24.69%
2	SoftBank BB	17676	9.10%
3	So-net	2527	27.72%
4	ctc	18126	53.33%
5	OCN / plala	4713	1.90%
6	TOKAI	10010	22.14%
7	@nifty	2510	3.54%
8	IIJ	2497	3.01%
9	Sony Global Solutions	9619	99.82%
10	iTSCOM	9365	7.98%
11	NTT docomo	9605	0.22%
12	BIGLOBE	2518	0.96%
13	bit-drive	9600	10.19%
14	star cat	17529	8.40%
15	SINET	2907	1.92%
16	K-Opticom	17511	0.31%
17	SuperCSI	2506	33.84%
18	TDNC	9354	2.26%
19	VECTANT	2519	0.34%
20	Keio University	38635	23.75%

As of 19 November 2015

Rank	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	32.79%
2	SoftBank BB	17676	23.23%
3	OCN / plala	4713	8.27%
4	So-net	2527	33.88%
5	ctc	18126	63.37%
6	TOKAI	10010	25.88%
7	IIJ	2497	10.28%
8	@nifty	2510	8.65%
9	BIGLOBE	2518	2.43%
10	iTSCOM	9365	9.71%
11	Sony Global Solutions	9619	99.55%
12	bit-drive	9600	12.17%
13	star cat	17529	9.00%
14	K-Opticom	17511	0.30%
15	SINET	2907	1.86%
16	SuperCSI	2506	41.82%
17	Keio University	38635	50.32%
18	VECTANT	2519	0.42%
19	TDNC	9354	1.69%
20	NTT docomo	9605	0.02%

As of 16<sup>th</sup> February 2017

Rank	Name	ASNs	IPv6 %
1	KDDI	2516	40.98%
2	SoftBank BB	17676	36.02%
3	OCN / plala	4713	29.13%
4	So-net	2527	40.32%
5	BIGLOBE	2518	44.79%
6	NTT docomo	9605	7.05%
7	ctc	18126	51.22%
8	IIJ	2497	17.05%
9	TOKAI	10010	21.83%
10	@nifty	2510	11.31%
11	iTSCOM	9365	14.53%
12	Sony Global Solutions	9619	99.68%
13	star cat	17529	22.08%
14	VECTANT	2519	1.44%
15	K-Opticom	17511	0.53%
16	bit-drive	9600	13.15%
17	SINET	2907	1.59%
18	SuperCSI	2506	43.20%
19	TDNC	9354	1.97%
20	Keio University	38635	31.21%

As of 18 June 2018

Rank	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	43.68%
2	SoftBank BB	17676	37.33%
3	OCN / plala	4713	30.03%
4	So-net	2527	41.16%
5	BIGLOBE	2518	46.99%
6	NTT docomo	9605	8.32%
7	ctc	18126	51.15%
8	IIJ	2497	17.55%
9	TOKAI	10010	25.03%
10	@nifty	2510	11.90%
11	iTSCOM	9365	15.34%
12	Sony Global Solutions	9619	99.67%
13	star cat	17529	23.09%
14	VECTANT	2519	1.51%
15	K-Opticom	17511	0.57%
16	bit-drive	9600	13.35%
17	TDNC	9354	1.96%
18	SINET	2907	1.50%
19	SuperCSI	2506	44.29%
20	FreeBit	4691, 10013	0.81%

As of 3 September 2018

# おわりに

- ▷ 最近は，世の中の情勢変化に合わせた提案が多い
  - アドレス割当関連（プライバシーへの配慮）
  - IPv4aaS 関連
  - 新機能追加（SRなど）
- ▷ 現実装や運用にインパクトのある提案もあり，注視が必要.
  - IPv4も，世の中の動きに合わせて進化してきた.

# Global deployment of IPv6!

