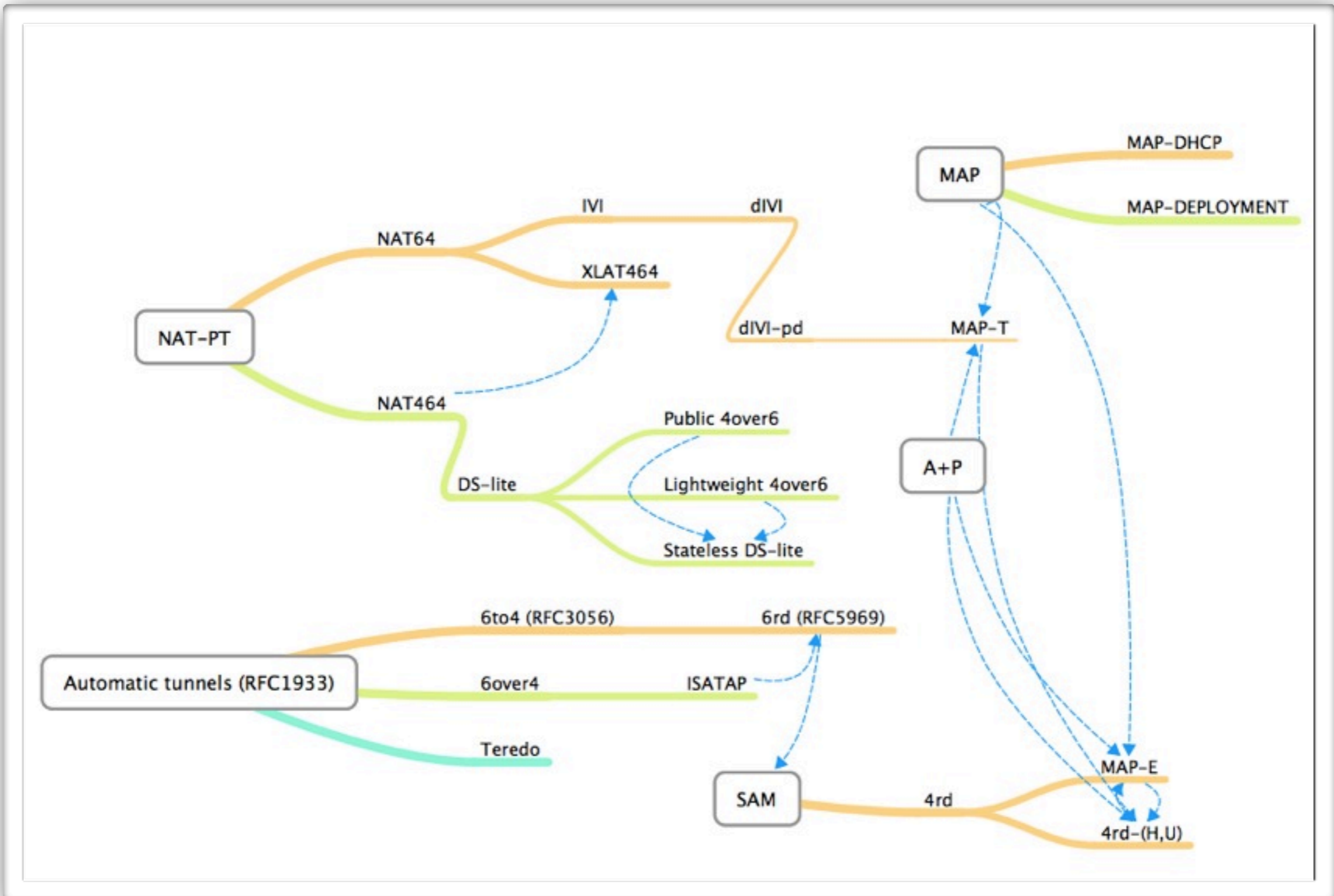


これでいいのかわ4rd

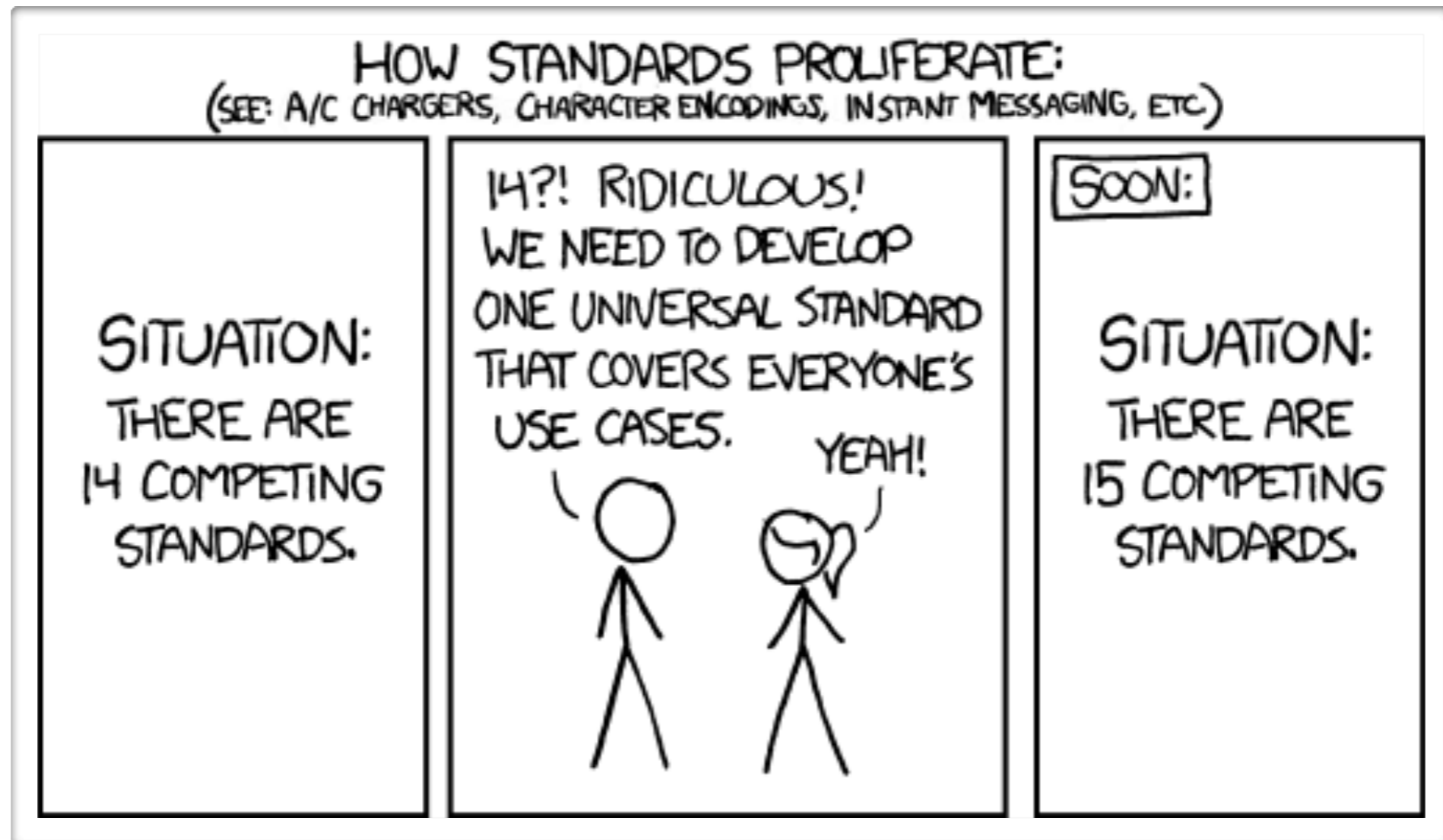
標準化と、
実装と、
運用と、
のはざまの奮闘記

松嶋 聡

IPv6移行技術の系譜



なぜこうなった？



<http://xkcd.com/927/>

4rdの立ち位置

**IPv6
over
IPv4**

**IPv4
over
IPv6**

ステートフル

*RFC5571
(L2TPv2)*

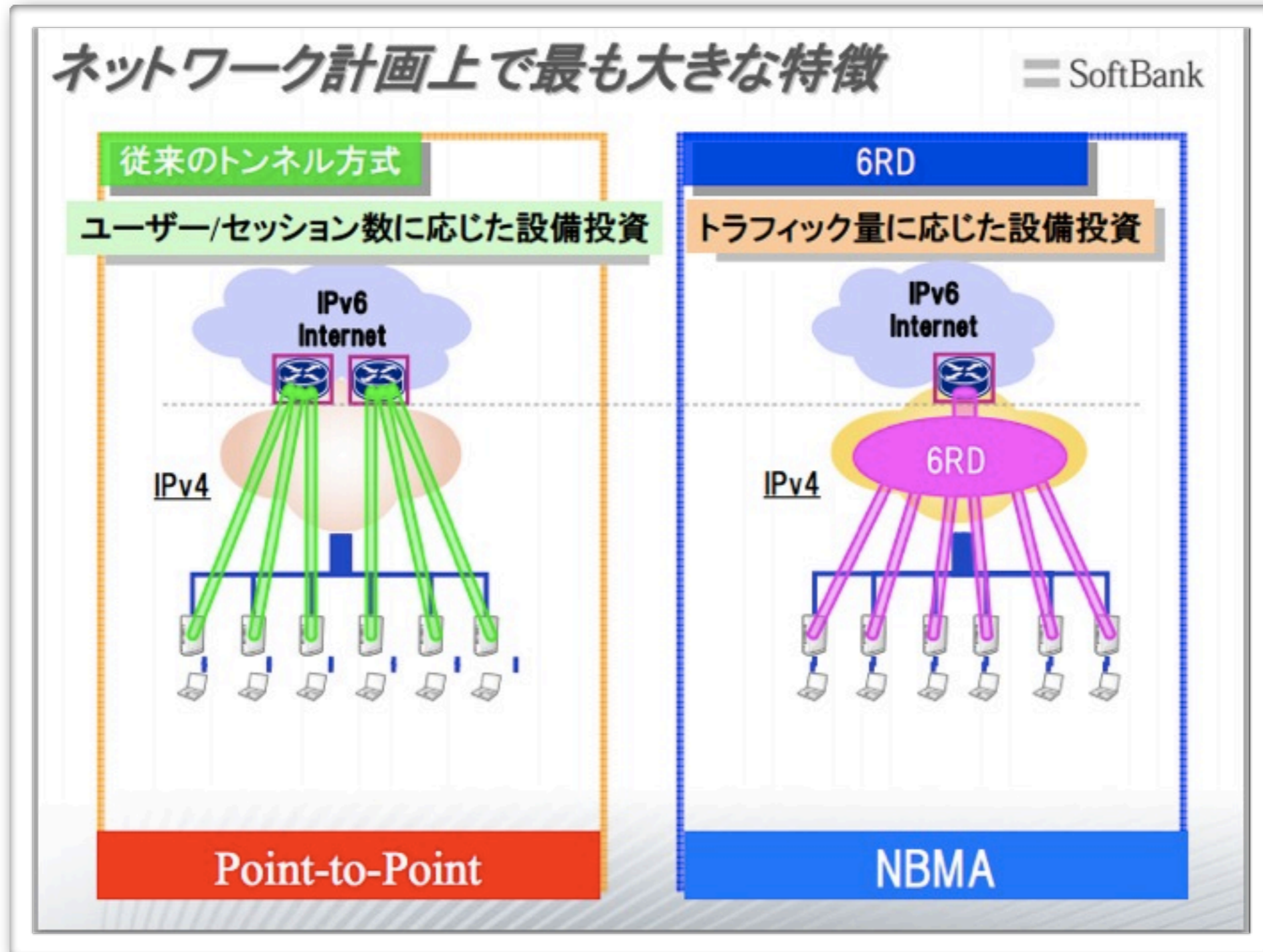
*RFC6333
(DS-Lite)*

ステートレス

*RFC5969
(6rd)*

ココ

なぜステートレスが良い？



<http://www.janog.gr.jp/meeting/janog25/doc/janog25-v6deploy.pdf>

ソリューションの競合

IPv6 over IPv4	IPv4 over IPv6
RFC5571 (L2TPv2)	RFC6333 (DS-Lite)
RFC5969 (6rd)	ココ

IPv4パケットの運び方

カプセル化

トランスレーション

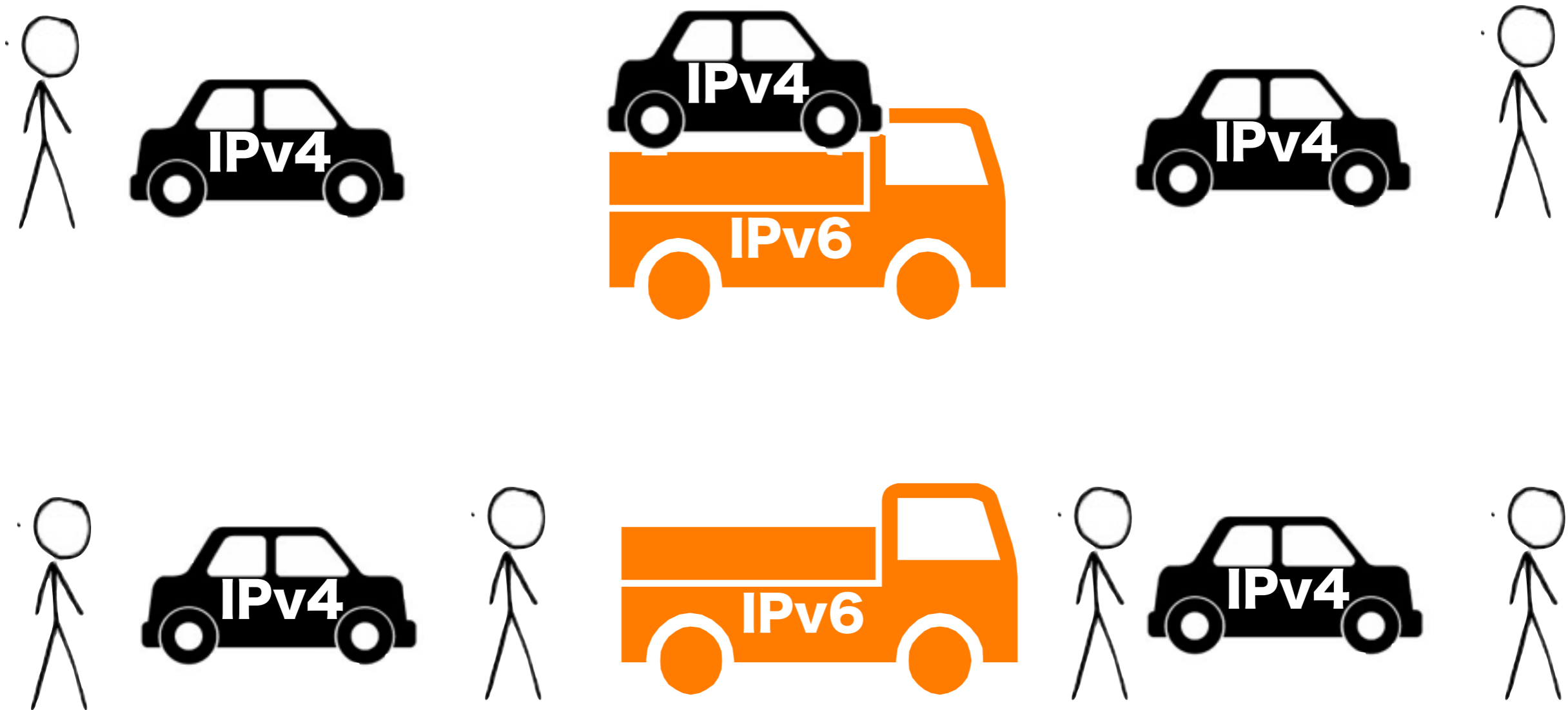
アドレス
マッピング
ルール

4rd

dIVI

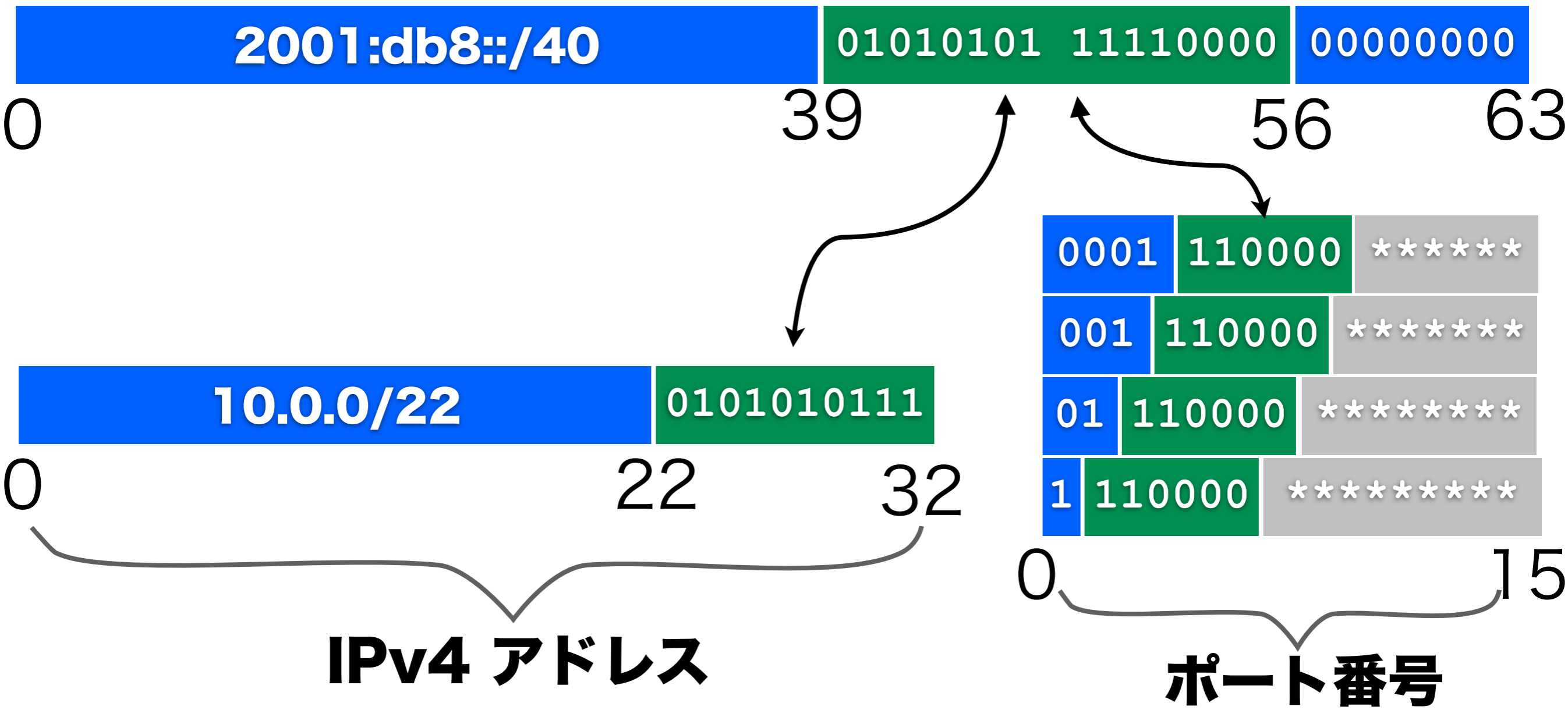
4rd	4v6
-	dIVI

カプセル化と トランスレーション



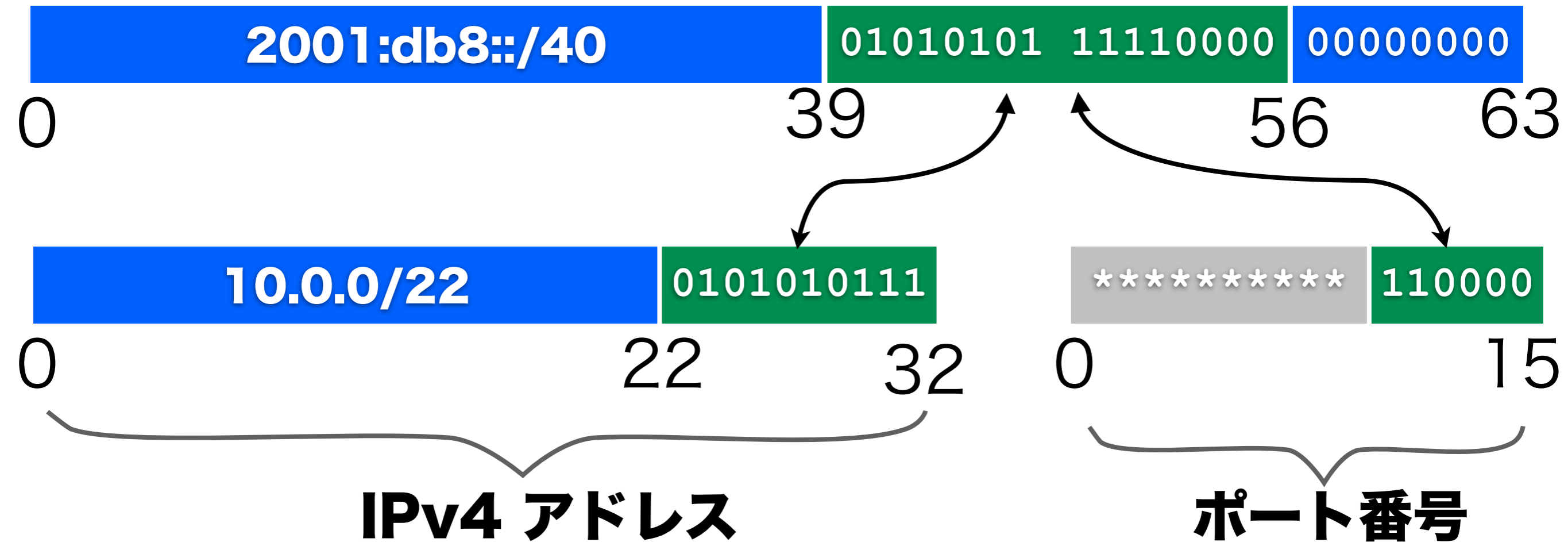
アドレスマッピンググループ

4rd



アドレスマッピンググループ

dIVI



アドレスマッピンググループ

インタフェースID

4rd

0

63

127

dIVI

u

IPv4 Address

Suffix

00000000

63

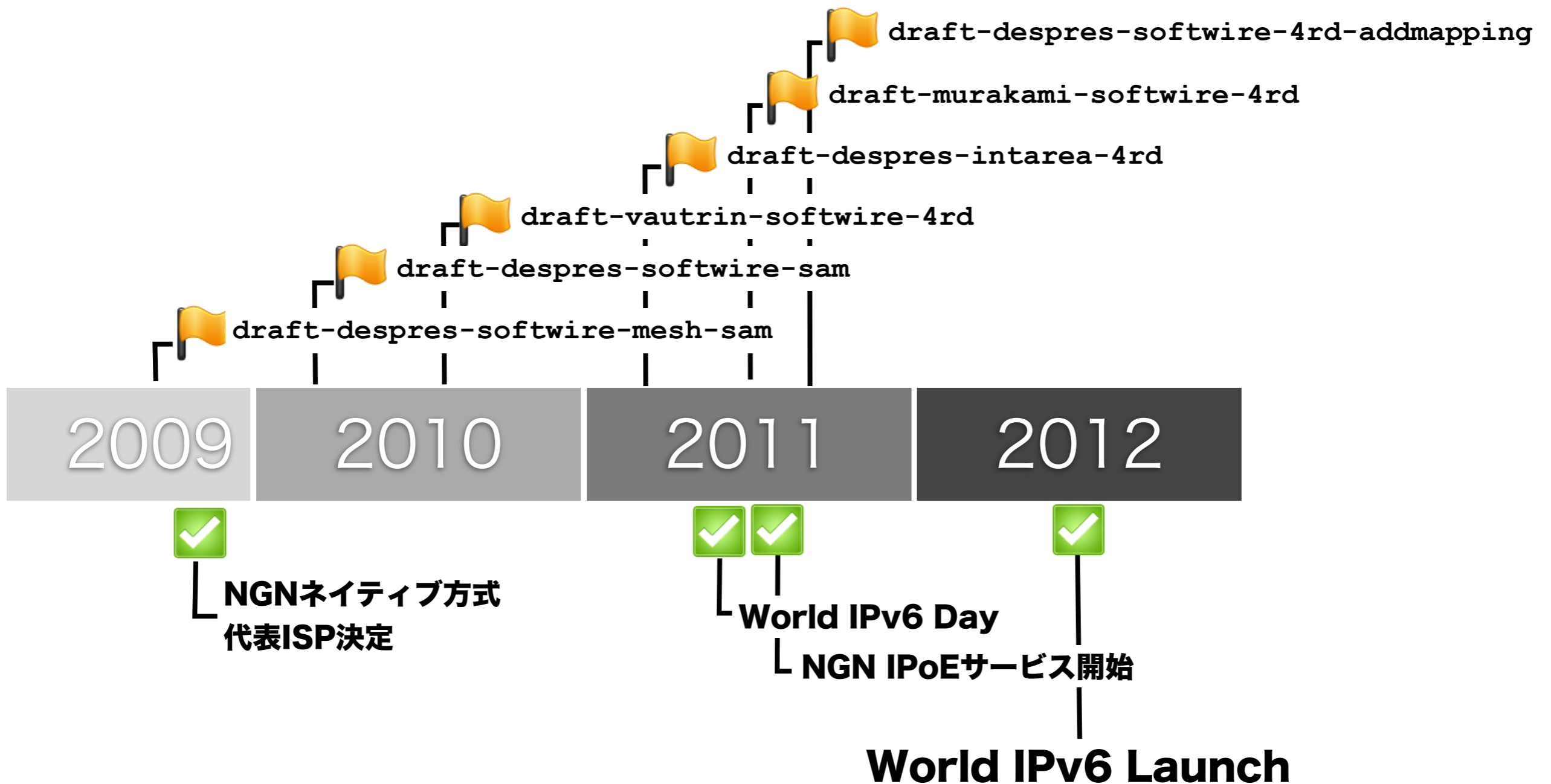
71

103

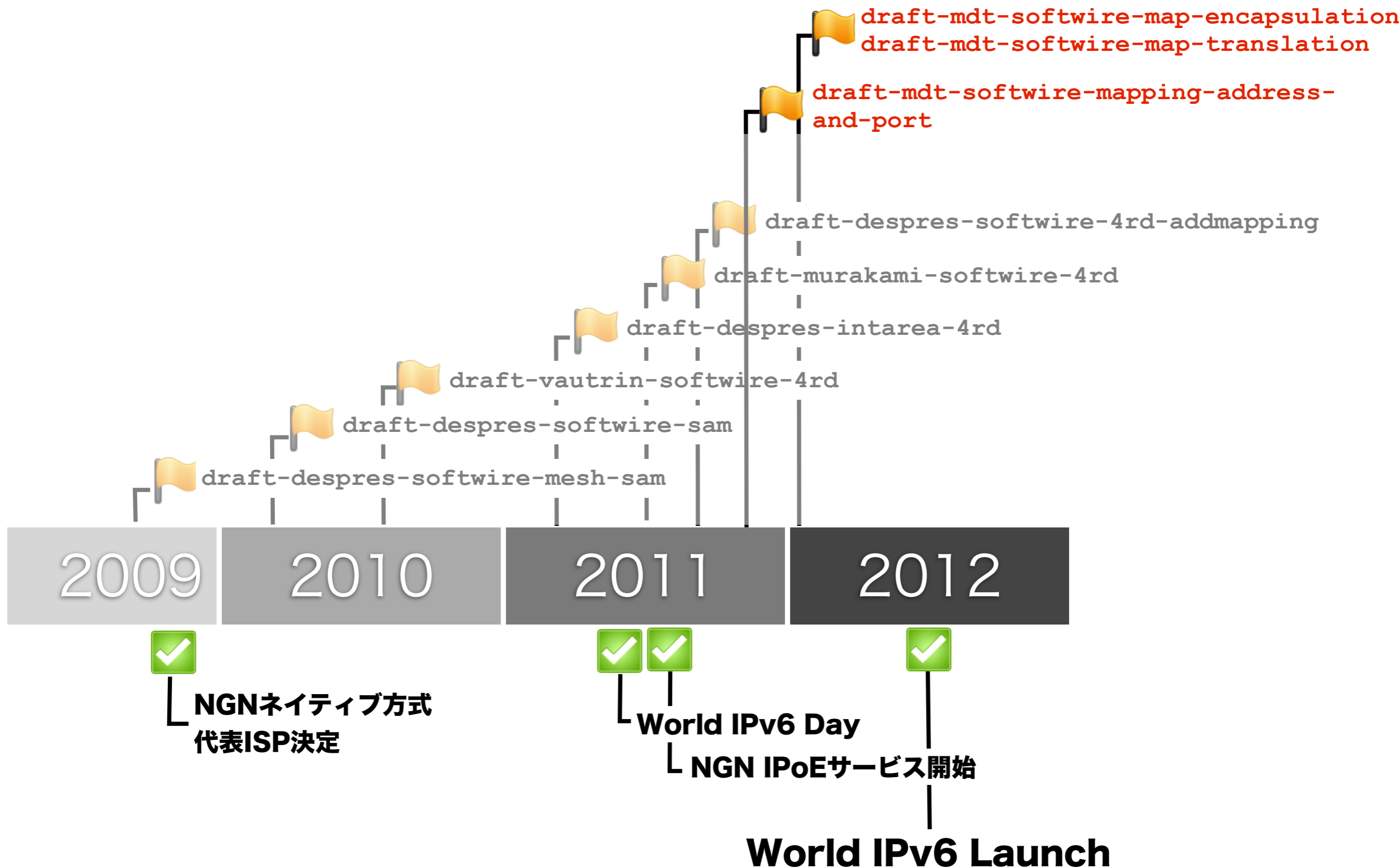
119

127

様々な4rdが登場



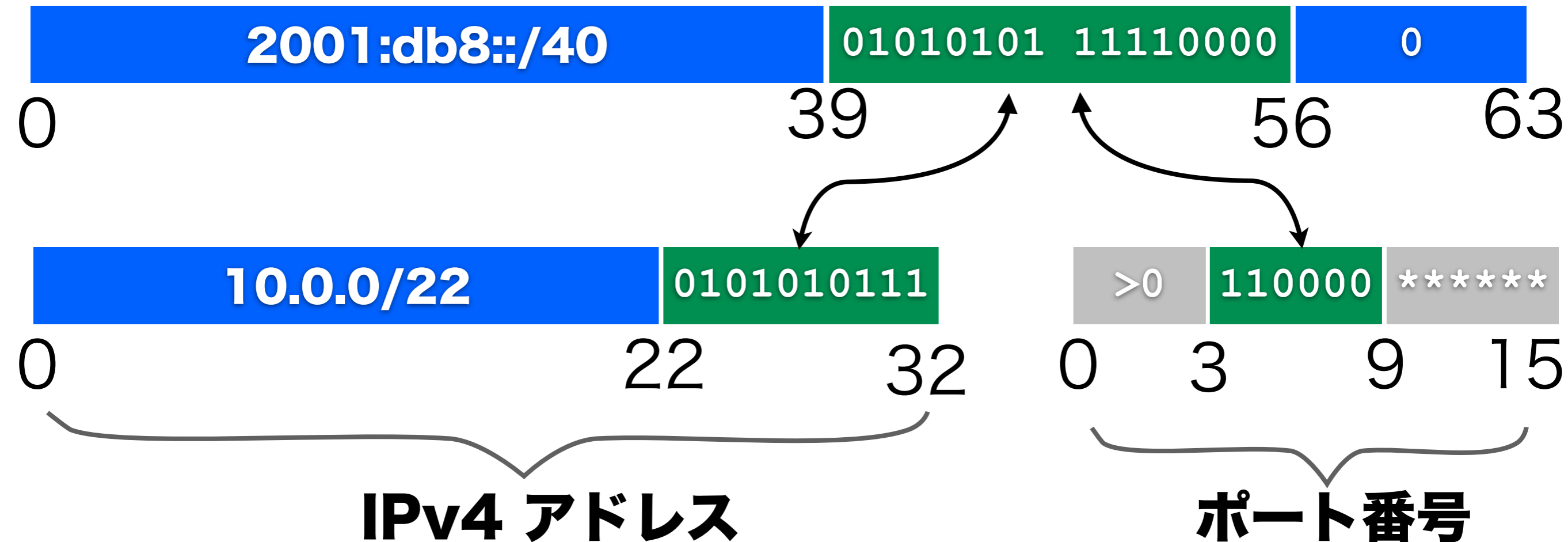
MAP*への進化



*: Mapping Address and Port

洗練された

統一マッピングルール



トランスレーション、カプセル化の両方に有効なIID



マッピングルールの共通化

IPv6 over IPv4	IPv4 over IPv6
RFC5571 (L2TPv2)	RFC6333 (DS-Lite)
RFC5969 (6rd)	ココ

IPv4パケットの運び方

カプセル化

トランスレーション

MAP

MAP-E
(Encapsulation)

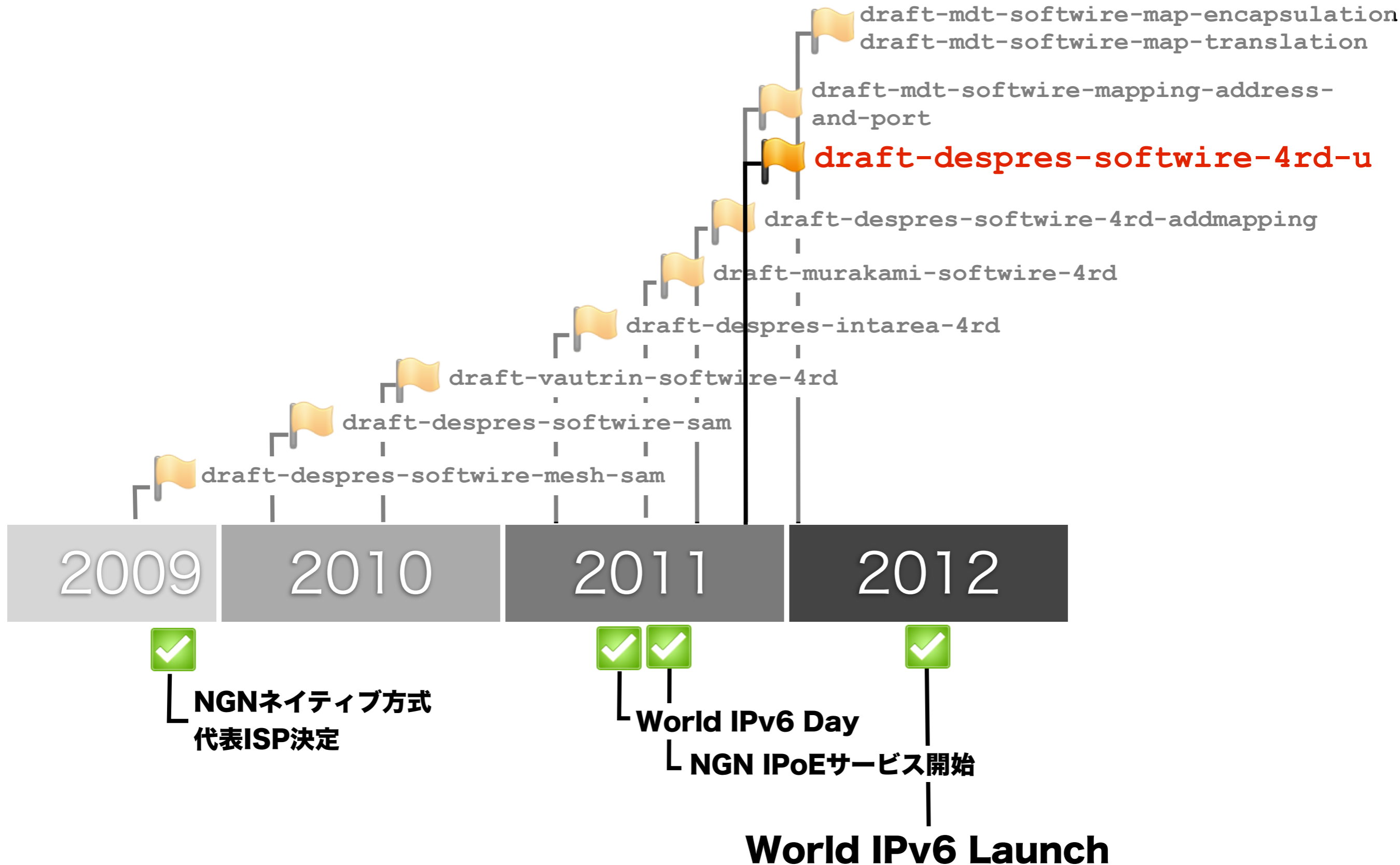
MAP-T
(Translation)

2011年末ごろの ソリューション分類

IPv4パケットの運び方

		IPv4 ネイティブ	カプセル化	トランス レーション
		NAT の 場所	CPE	イマココ
ISP	NAT44 CGN		DS-Lite	464XLAT
CPEと ISP両方	NAT444		-	-

4rd-Uの登場

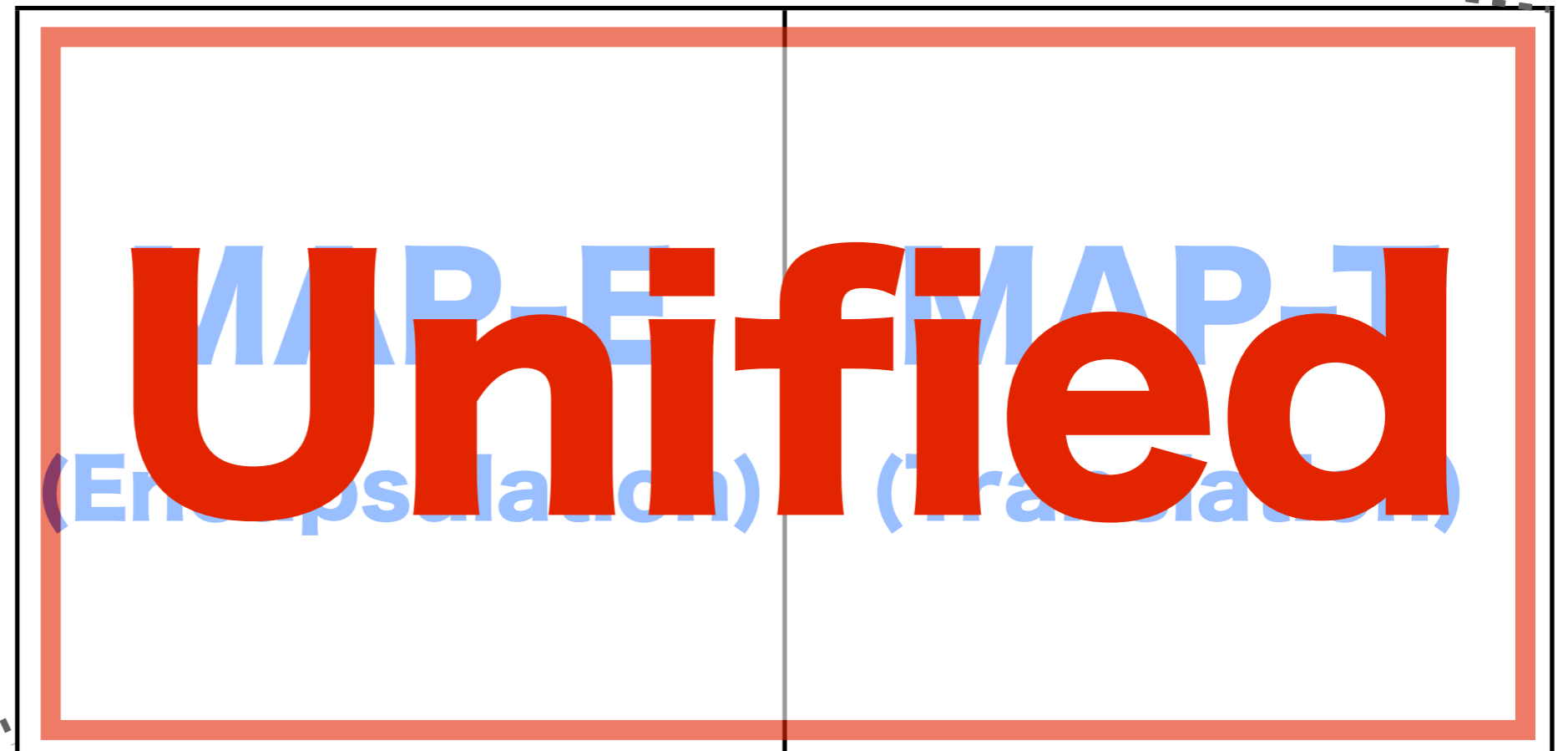


*: Mapping address and port

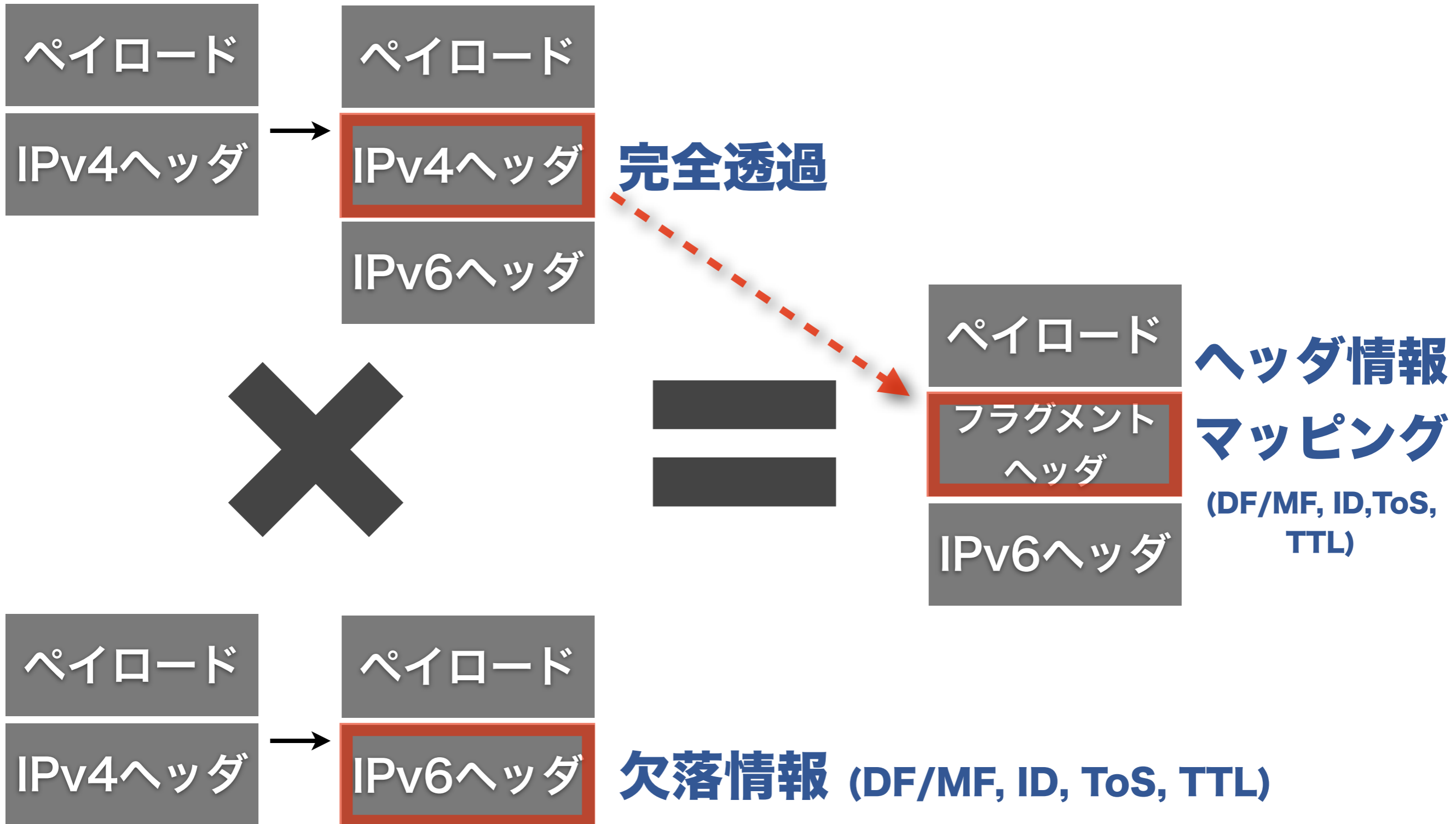
IPv4パケットの運び方も

共通化したい

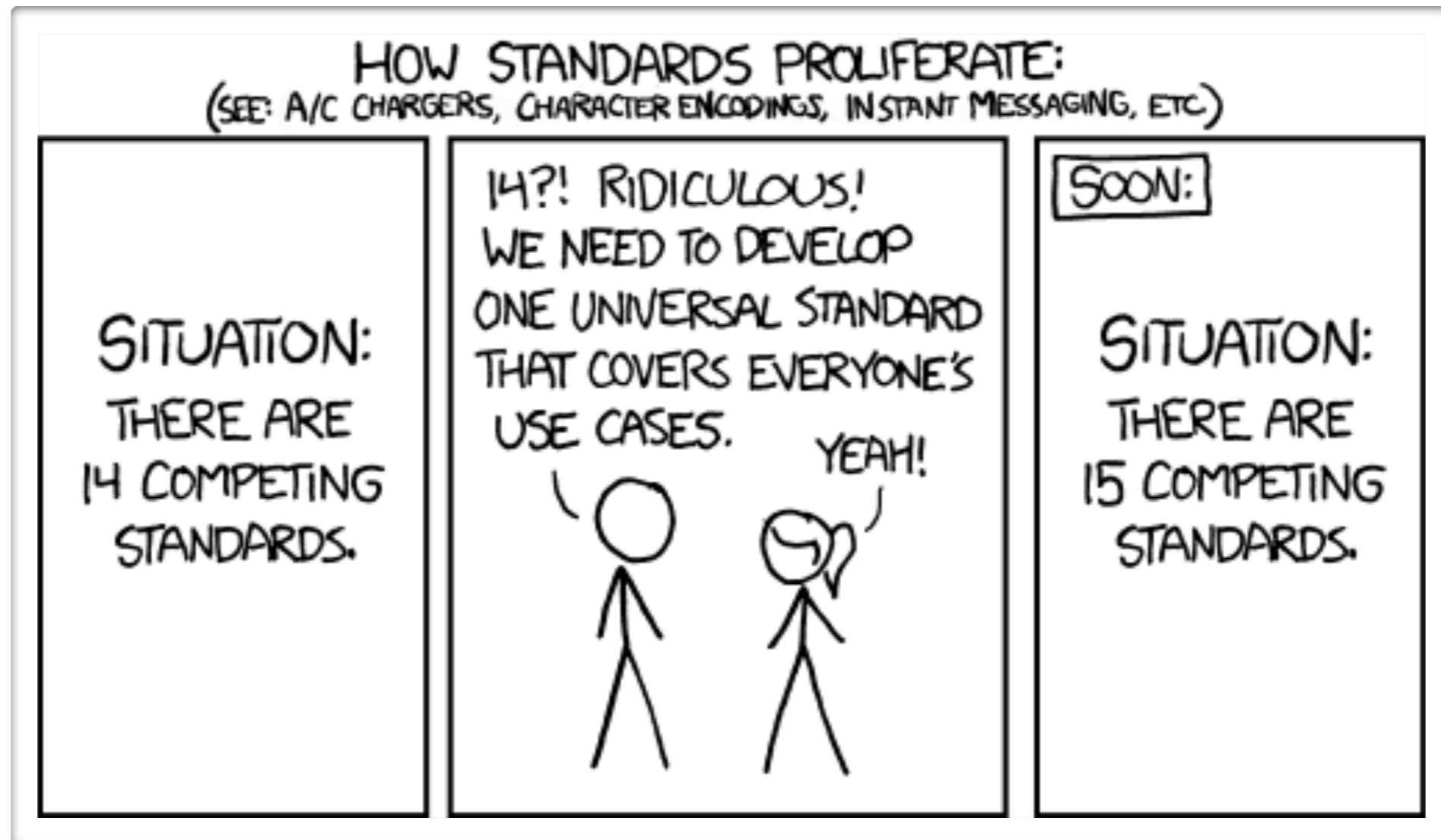
IPv6 over IPv4	IPv4 over IPv6
RFC5571 (L2TPv2)	RFC6333 (DS-Lite)
RFC5969 (6rd)	ココ



4rd-Uのアイディア



再び。。。。



<http://xkcd.com/927/>

今のソリューション分類

IPv4パケットの運び方

		IPv4 ネイティブ	カプセル化	トランス レーション	新しい フォーマット
NAT の 場所	CPE	イマココ	MAP(-E)	MAP(-T)	4rd-U
	ISP	NAT44 CGN	DS-Lite	464XLAT	-
	CPEと ISP両方	NAT444	-	-	-

今後の方向性

1st Attempt



Laptop plug

Wrong shape



Hotel room socket

2nd Attempt



Laptop plug

No ground



"multi-protocol" socket

3rd Attempt



Laptop plug



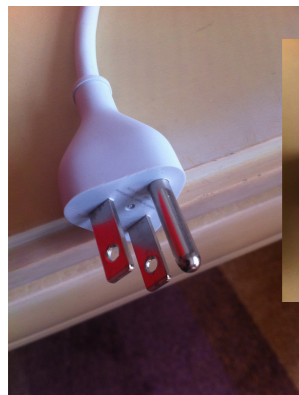
AU adaptor

Ground safety prong missing



"multi-protocol" socket

4th Attempt



Laptop plug



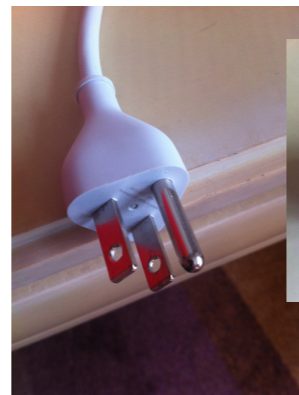
UK adaptor

Wrong shape



"multi-protocol" socket

5th Attempt



Laptop plug



US adaptor

"Hot" prong too wide



"multi-protocol" socket

6th Attempt



Laptop plug

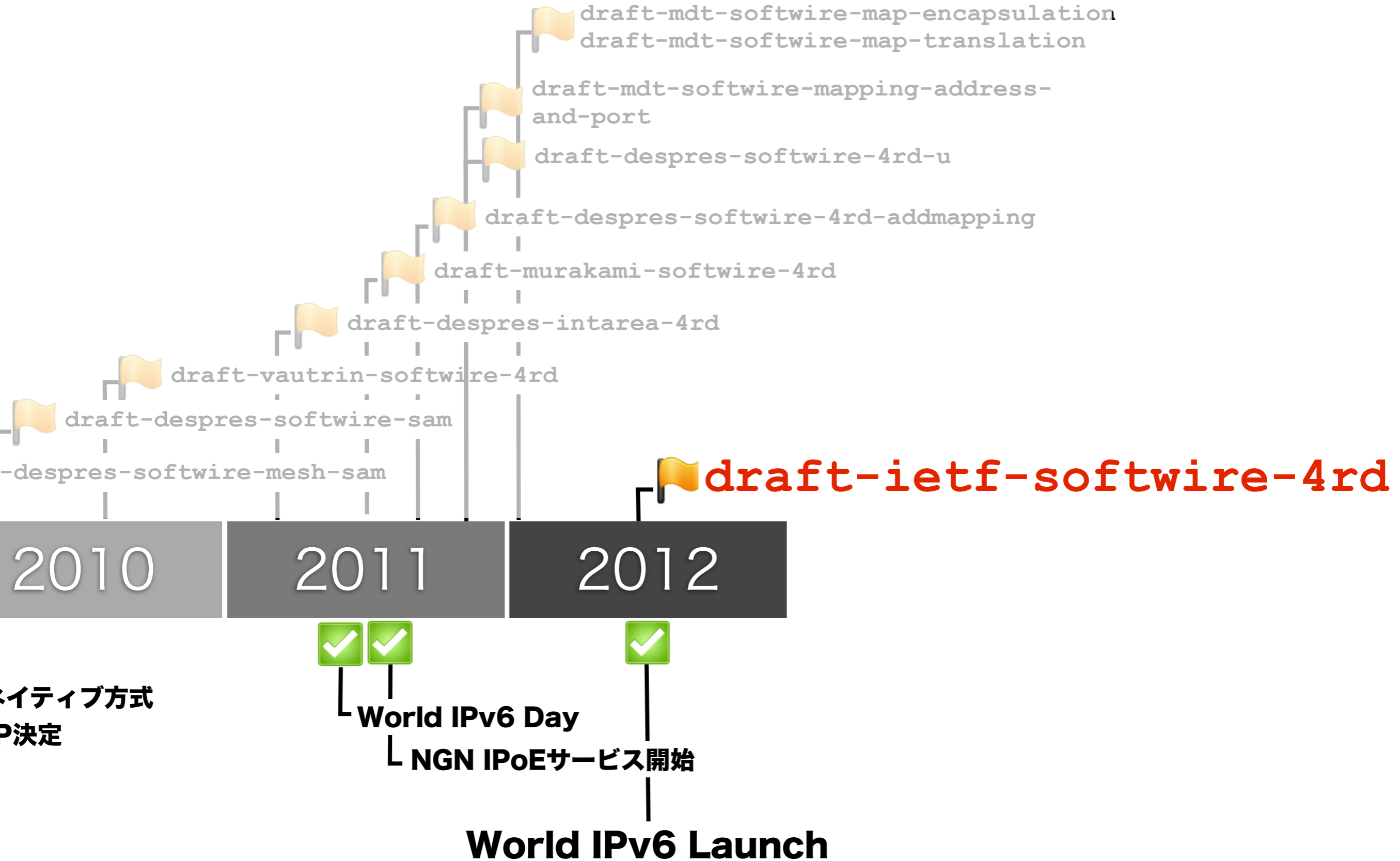
Victory!



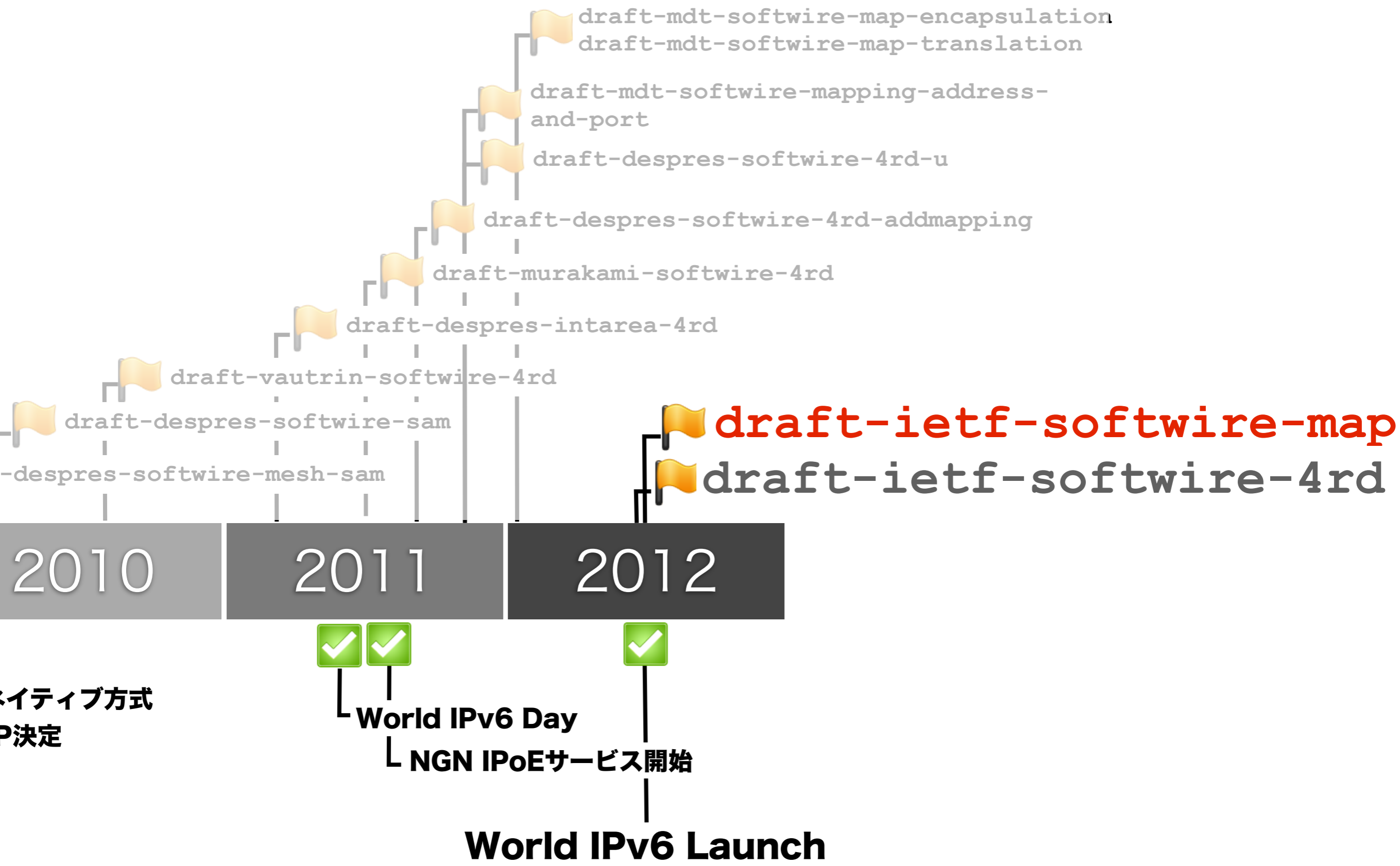
"multi-protocol" socket v2.0

LET'S NOT DO THAT AGAIN...

4rd-U => 4rd!



MAP-**{E,T}** => MAP



今のソリューション分類

IPv4パケットの運び方

		IPv4 ネイティブ	カプセル化	トランス レーション	新しい フォーマット
NAT の 場所	CPE	イマココ	MAP(-E)	MAP(-T)	4rd
	ISP	NAT44 CGN	DS-Lite	464XLAT	-
	CPEと ISP両方	NAT444	-	-	-

収斂しよう

IPv4パケットの運び方

NAT
の
場所

	IPv4 ネイティブ	IPv4 カプセル化	トランス レーション	新しい フォーマット
CPE	イマココ	MAP		4rd
ISP	NAT44 CGN	DS-Lite	464XLAT	-
CPEと ISP両方	NAT444	-	-	-

収斂しよう

IPv4パケットの運び方

NAT
の
場所

	IPv4 ネイティブ	IPv4 カプセル化	トランス レーション	新しい フォーマット
CPE	イマココ	MAP		4rd
ISP	NAT44 CGN	DS-Lite コンパチ 494XLAT		-
CPEと ISP両方	NAT444	-	-	-

さらに収斂しよう

IPv4
ネイティブ
ブ

カプセル
化

トランス
レーショ
ン

新しい
フォーマッ
ト

CPE

イマココ

MAP

4rd

ISP

NAT44
CGN

DS-Lite

464XLA
T

-

CPEと
ISP両方

NAT444

-

-

-

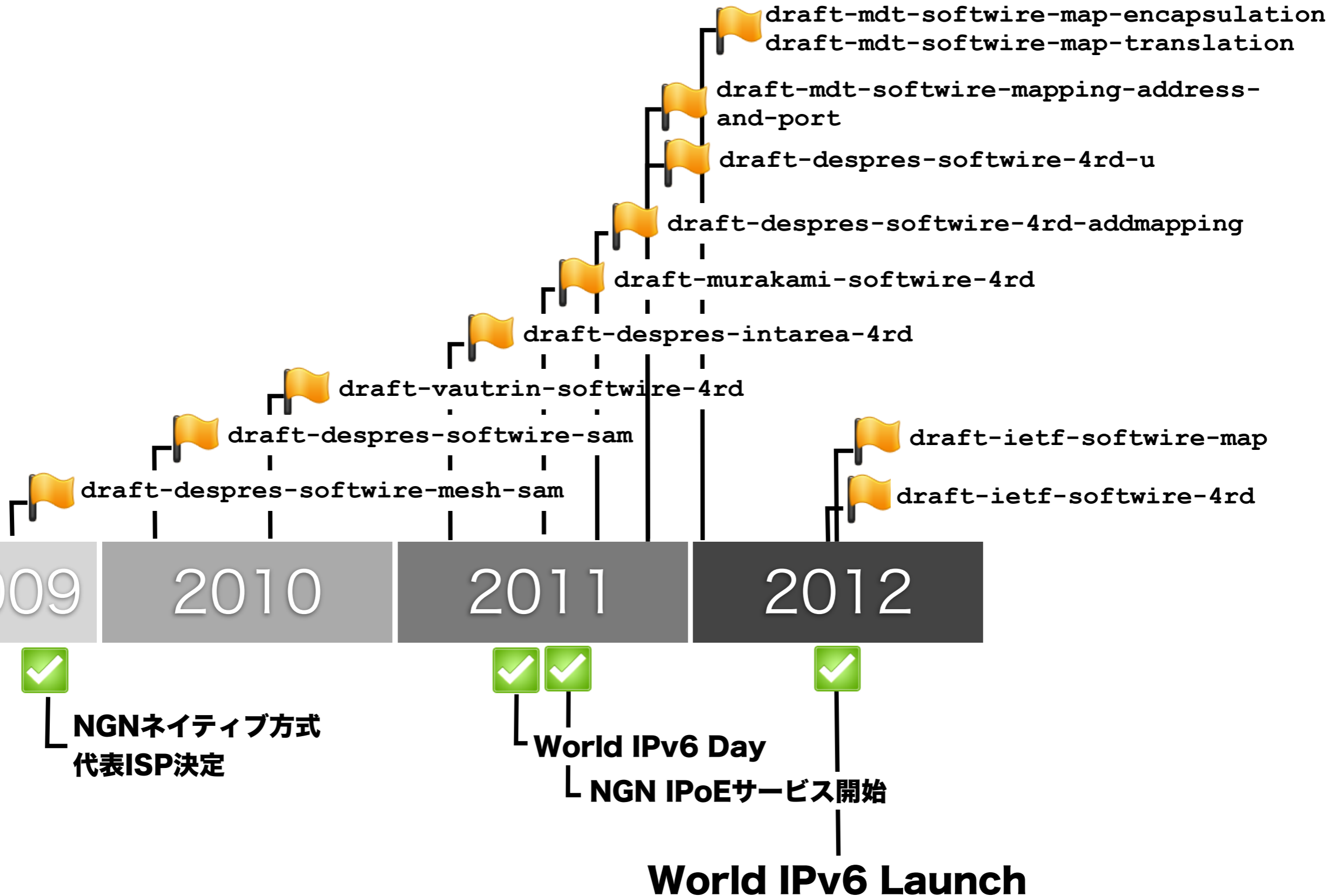
MAP

Public-4over6

Light-Weight 4over6

標準化と実装と運用 のはざままで

標準化と実装と運用



どうするべき？

実装	JANOG30会場は(旧)4rd 某大手ベンダーはMAPをリリース予定
標準化	もはや別物の4rd 洗練されたMAPは魅力的
運用	IPv6 PPP/IPoEが始まってもう一年

4rdの発想の来た道

発想の来た道

Stateless Address Mapping

ペイロード

上(IPy)

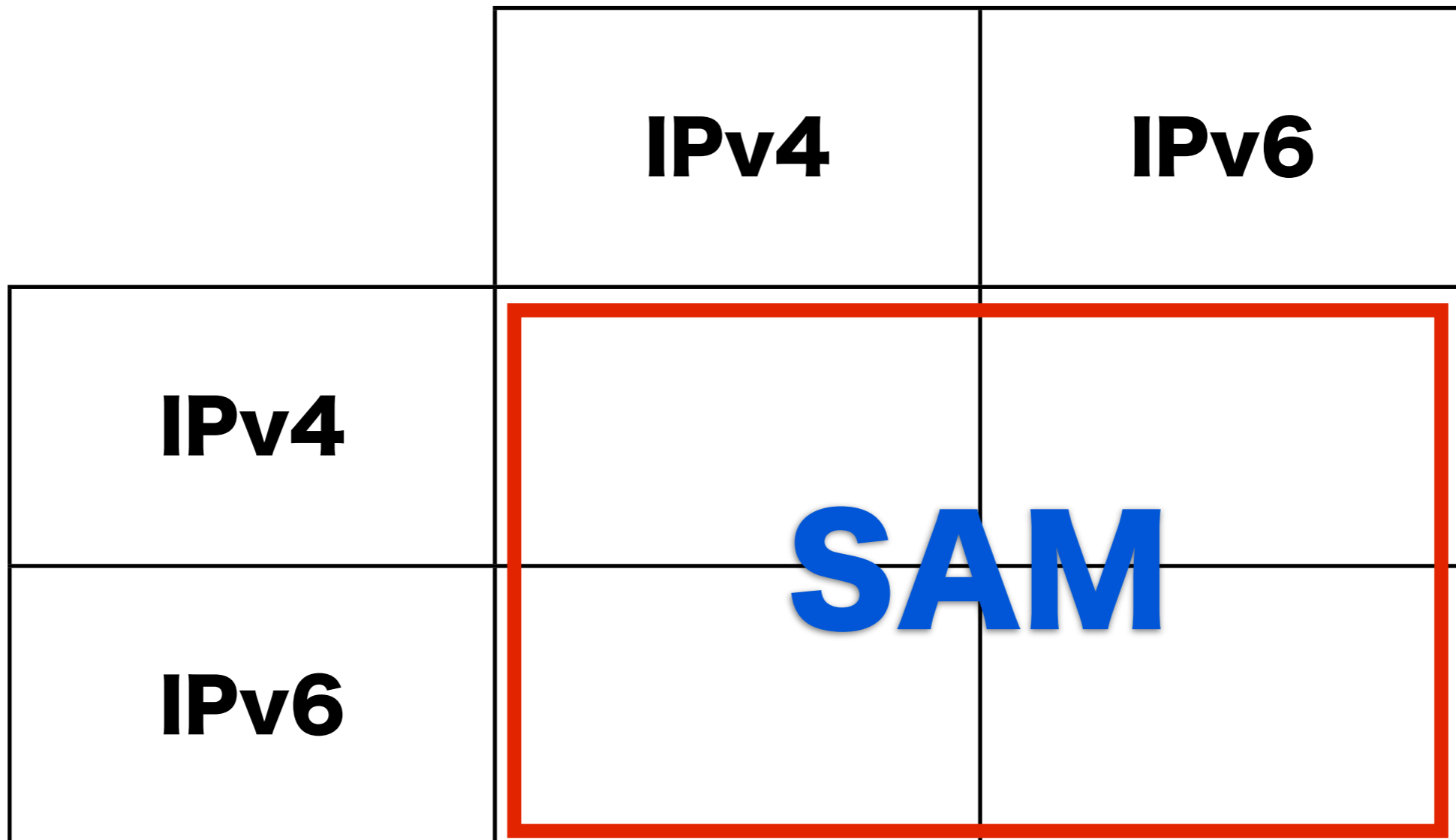
下(IPx)

MAC

PHY

上 (IPy)

下
(IPx)

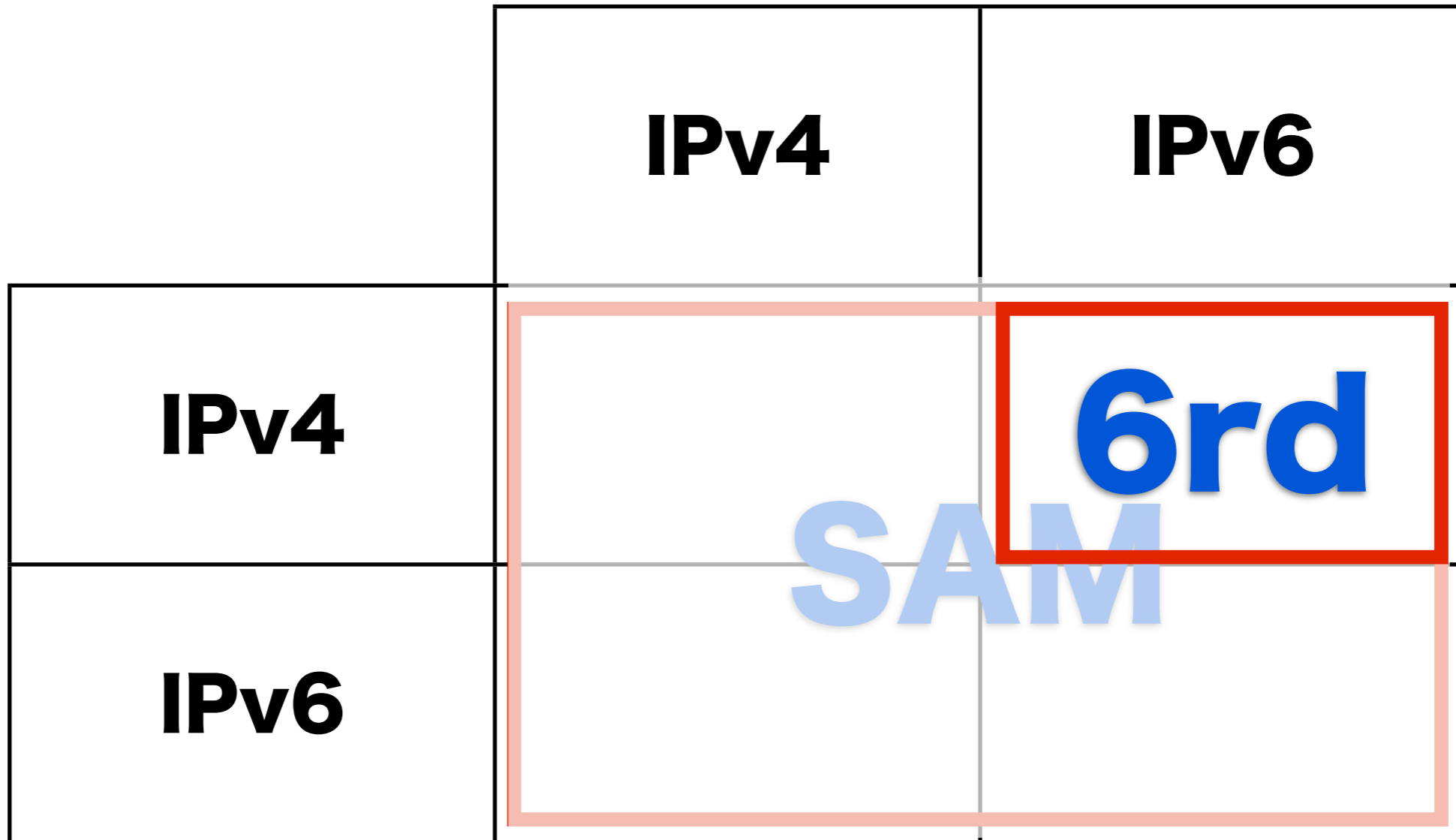


発想の来た道

ごぞんじ6rd

上 (IPy)

下
(IPx)



ペイロード

上(IPy)

下(IPx)

MAC

PHY

発想の来た道

ペイロード

上(IPy)

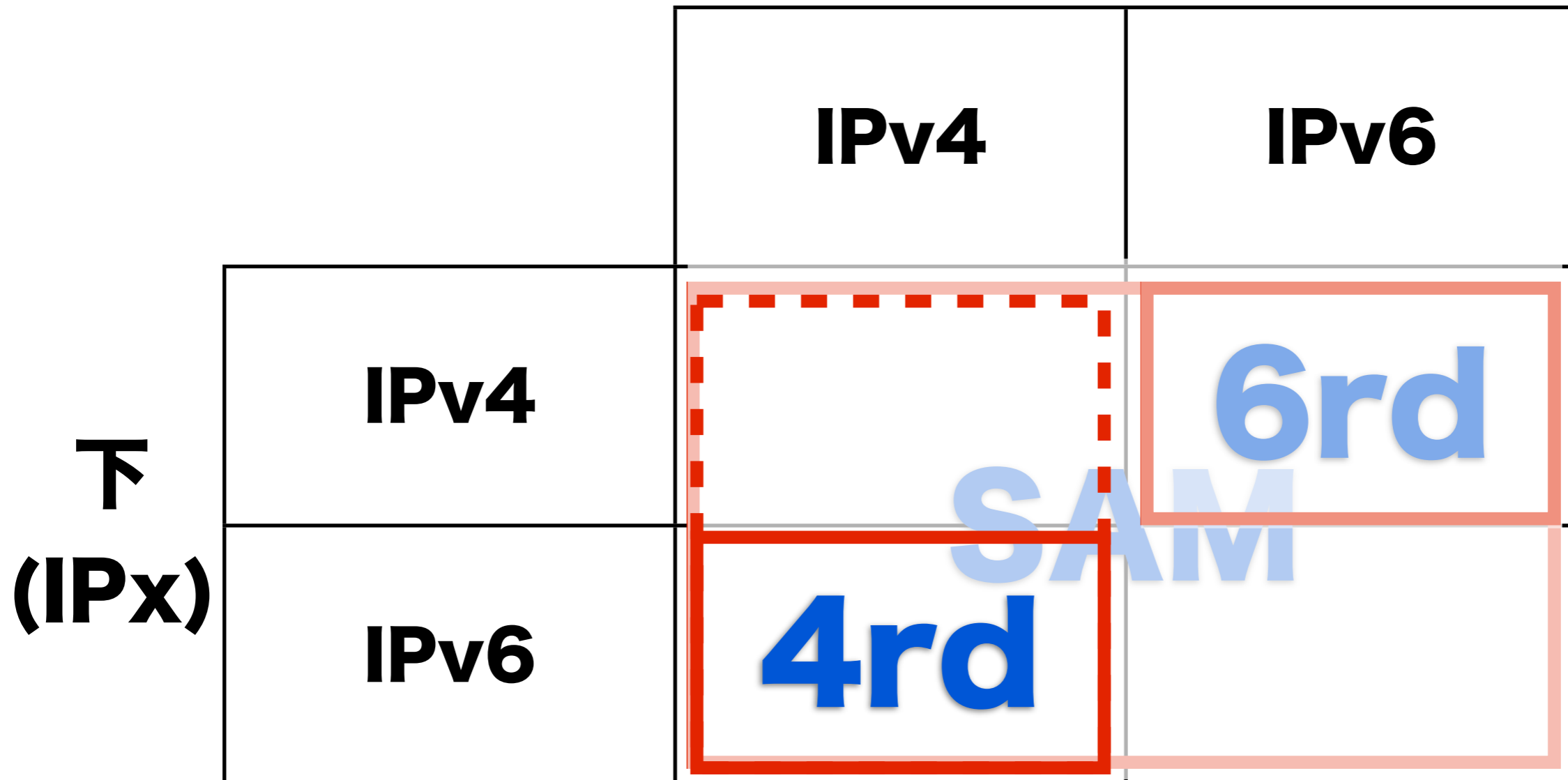
下(IPx)

MAC

PHY

4rdは、IPv4 over IPv4 も含んでいました

上 (IPy)



Rémi Després

6rd, 4rdの父

http://en.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9mi_Despr%C3%A9s

Article

Talk

Read

Edit

View history

Search



Rémi Després

From Wikipedia, the free encyclopedia

Rémi Després (born January 16, 1943) is a French [engineer](#) and [entrepreneur](#) known for his contributions on [Data networking](#).

Education

[edit]

In 1961-1963, Rémi Després attended [École Polytechnique](#) of Paris, of which he holds an Engineer degree.

At [UC Berkeley](#), he received a [master's degree](#) in 1967, and a [Ph.D degree](#) in 1969, both in the [EECS Department](#).^[1]

Career

[edit]

From 1963 to 1971 at [CNET](#) and [UC Berkeley](#), he specialized in [programming languages](#) and [time-sharing operating systems](#).^[2]

From 1971 to 1980, Rémi Després was in charge of [R&D](#) of the French [PTT](#) on [packet switching](#). As such, he clarified and formalized the concept of [Virtual Circuits](#). With his team at [CNET](#), he validated it on the [RCP](#) experimental

Rémi Després



Born January 16, 1943
Paris

Residence France

**エンジニアとして
目指すべき姿**

まとめ

- 「4rd」は混乱
「MAP」は共通の標準マッピングルール
- いま、なにを使うのがよいでしょう？
- エンジニアが目指すべき1つの姿はRD

參考資料

MAP

<http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-softwire-map>

<http://tools.ietf.org/html/draft-mdt-softwire-mapping-address-and-port>

<http://tools.ietf.org/html/draft-mdt-softwire-map-encapsulation>

<http://tools.ietf.org/html/draft-mdt-softwire-map-translation>

歷代4rd

<http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-softwire-4rd>

<http://tools.ietf.org/html/draft-despres-softwire-mesh-sam>

<http://tools.ietf.org/html/draft-despres-softwire-sam>

<http://tools.ietf.org/html/draft-vautrin-softwire-4rd>

<http://tools.ietf.org/html/draft-despres-intarea-4rd>

<http://tools.ietf.org/html/draft-murakami-softwire-4rd>

<http://tools.ietf.org/html/draft-despres-softwire-4rd-addmapping>

<http://tools.ietf.org/html/draft-despres-softwire-4rd-u>

dIVI

<http://tools.ietf.org/html/draft-xli-behave-divi-pd>

<http://tools.ietf.org/html/draft-xli-behave-divi>

Public 4over6, Light-weight 4over6

<http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-softwire-public-4over6>

<http://tools.ietf.org/html/draft-cui-softwire-b4-translated-ds-lite>