

権威DNSサーバーってどこにあるの？ ～日本が孤立したら～



(株) インターネットイニシアティブ
島村 充 simamura@ij.ad.jp

Ongoing Innovation

ある日...

QTNet ホーム > プレスリリース

プレスリリース

2015年7月13日

九州通信ネットワーク株式会社

JPRSとの共同研究について ～大規模災害時のインターネット継続利用実証研究～

九州通信ネットワーク株式会社（略称：QTNet、本店：福岡市、代表取締役社長：秋吉廣行）は、株式会社日本レジストリサービス（以下JPRS、本社：東京都千代田区、代表取締役社長：東田幸樹）と、大規模災害時のインターネット継続利用等に関する実証研究を共同で行います。

JPRSは、日本のインターネット上の住所にあたるドメイン名（bbiq.jpなど）の最後に記述されるトップレベルドメイン「.jp」を登録管理する会社であり、今回インターネットに関する研究・開発を主目的とするトップレベルドメインをICANN※へ申請し、「.jprs」を新設しました。 ※全世界のドメインやIPアドレスを管理する米国の組織

当社は、本実証研究における最初の共同研究事業者として、2015年10月より「.jprs」を用いた実証研究を開始します。

1. 研究内容

インターネットの接続に欠かせないドメイン名をIPアドレスに変換する役割であるトップレベルドメインのドメインネームシステム（DNS）が大規模災害の発生等により利用できなくなった場合、Webサイトの閲覧やメール送受信等、インターネットのご利用ができなくなります。


そのため、本実証研究は、「.jprs」のDNSサーバを当社のネットワーク内に設置することにより、万が一、当社のネットワーク外のトップレベルドメインのDNSが利用できなくなったとしても、インターネットが継続利用することができるかを検証するものです。

JPRSとの共同研究について

～大規模災害時のインターネット継続利用実証研究～


http://www.qtnet.co.jp/massmedia/2015/20150713_2.html


ある日...

 **dais**
@hdais ⚙️ Following

災害や障害でgtd-serversへの到達性がなくなったら解決不可になるドメイン名は沢山ありそうだけど... gtd-serversって国内にどれだけあるのかな？昔は北米にしかないと言われてたけど


RETWEETS 4 FAVORITES 5



 **dais**
@hdais ⚙️ Following

root-serversは大量にあるからどうにかかなりそうだけど。ルートゾーンファイルは公開されてるのでいざとなったら自分でつくることもできるしね

RETWEETS 3 FAVORITES 5



災害といえば...

2011/03/11 東日本大震災 による海底ケーブル断

JANOG 28

「日本のインターネットは本当にロバストだったのか」

<http://www.janog.gr.jp/meeting/janog28/program/robust.html>

災害といえば...

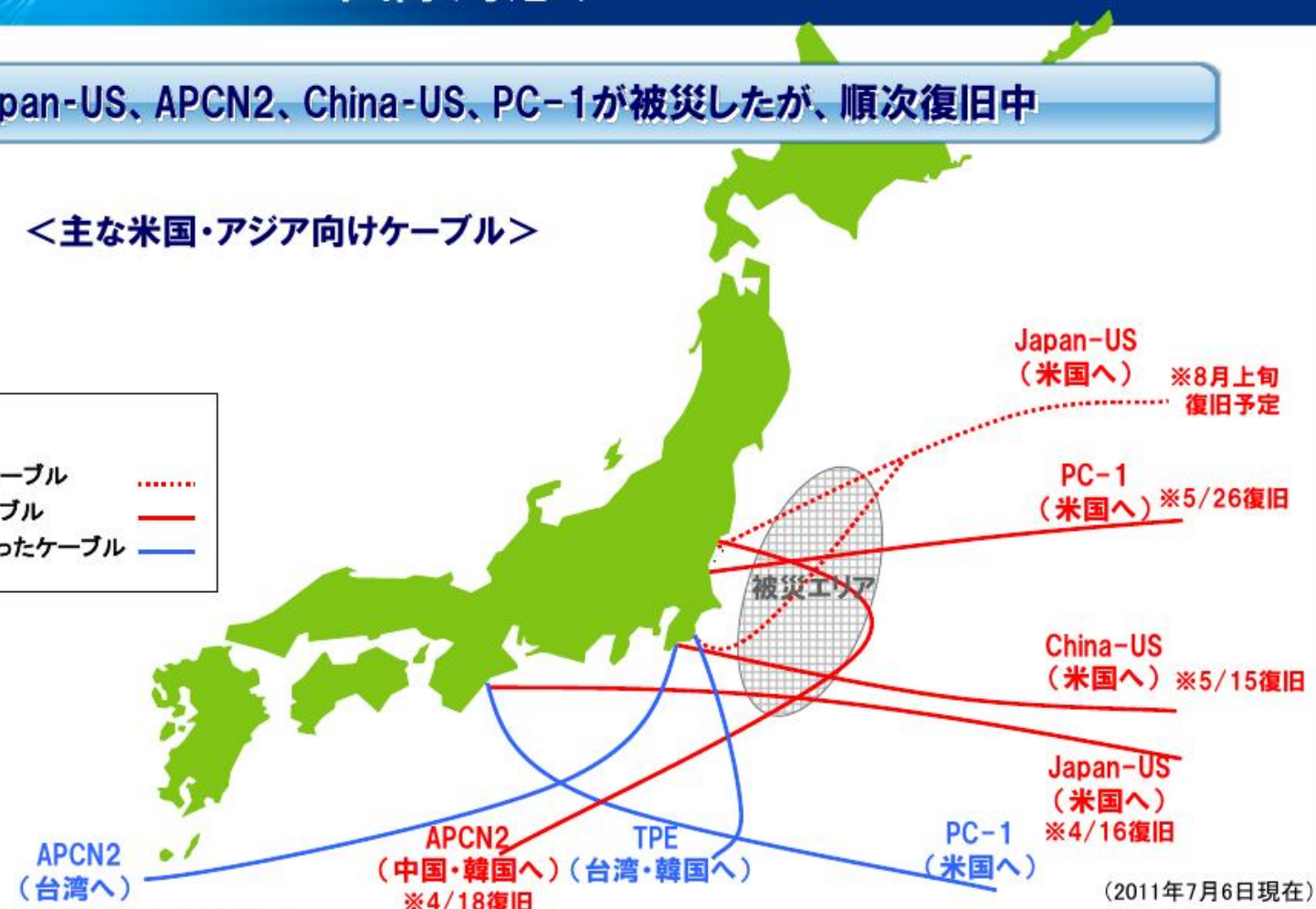
東日本大震災による被害の復旧状況 - 国際海底ケーブル -



Japan-US、APCN2、China-US、PC-1が被災したが、順次復旧中

<主な米国・アジア向けケーブル>

<凡例>
 被災中のケーブル
 復旧済ケーブル ———
 被災しなかったケーブル ———



(2011年7月6日現在)

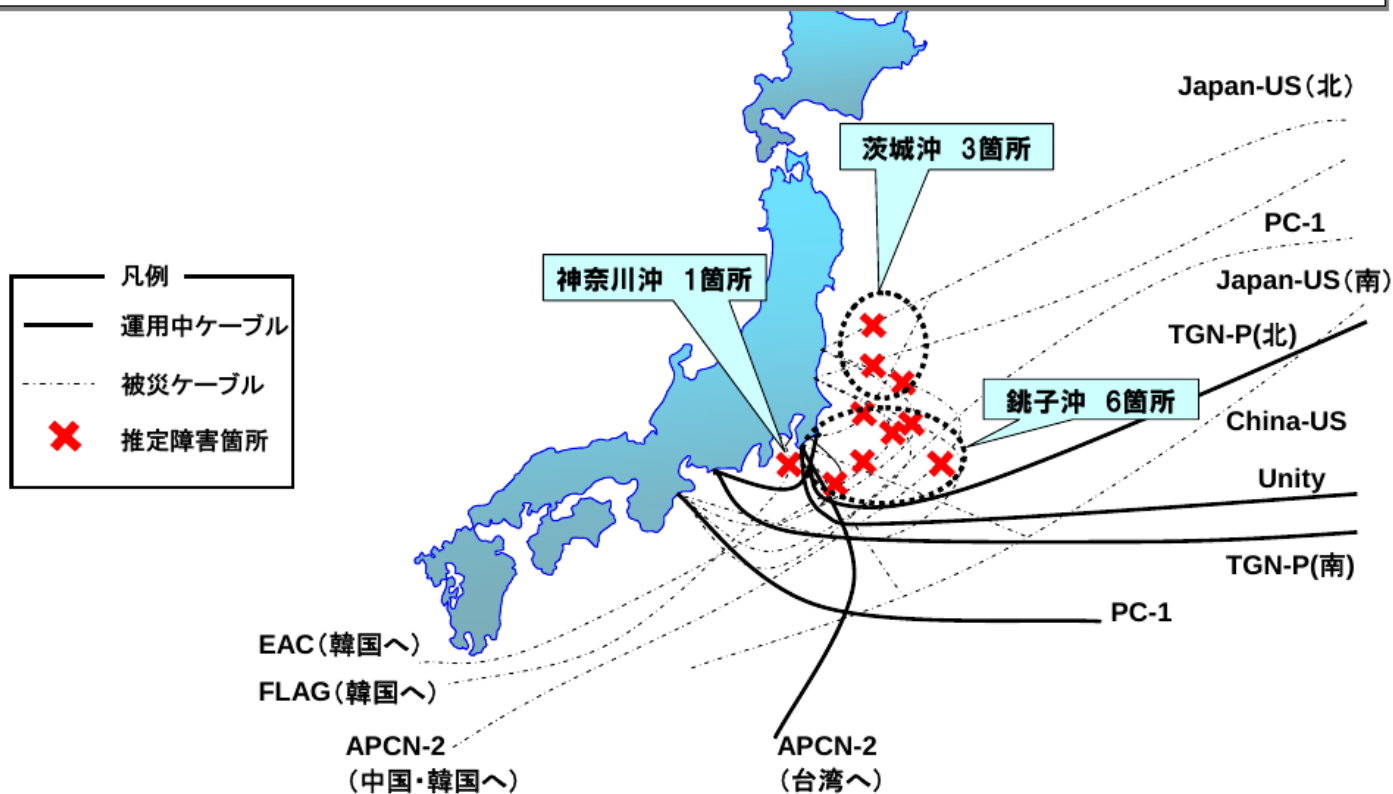
災害といえば...



サービス影響状況について(4)

3. 国際通信サービス

・海底ケーブルの故障により、国際専用線・国際IP-VPN・国際電話付加サービスにサービス影響が発生したが、3月15日15時9分に復旧。



7

<http://www.janog.gr.jp/meeting/janog28/doc/janog28-robust-ishii-after.pdf> より
http://www.kddi.com/corporate/news_release/2011/0408/pdf/besshi2.pdf

もやもや



東日本大震災の時は、輻輳こそすれ、完全に海外への通信が途絶えることはなかったけど、もし完全に切れたらどうなるんだろうか？

新gTLDも賑やかな今日この頃、色々な(ユニークな)ドメインを使ってるサービスがおおいよなー...

「海外線が全部切れるような規模の地震が発生したら、日本壊滅だろとか」、「そういう事態のときにWebサービスを気にできる状況じゃないだろう」というご指摘はここではおいておいて。

調べてみた

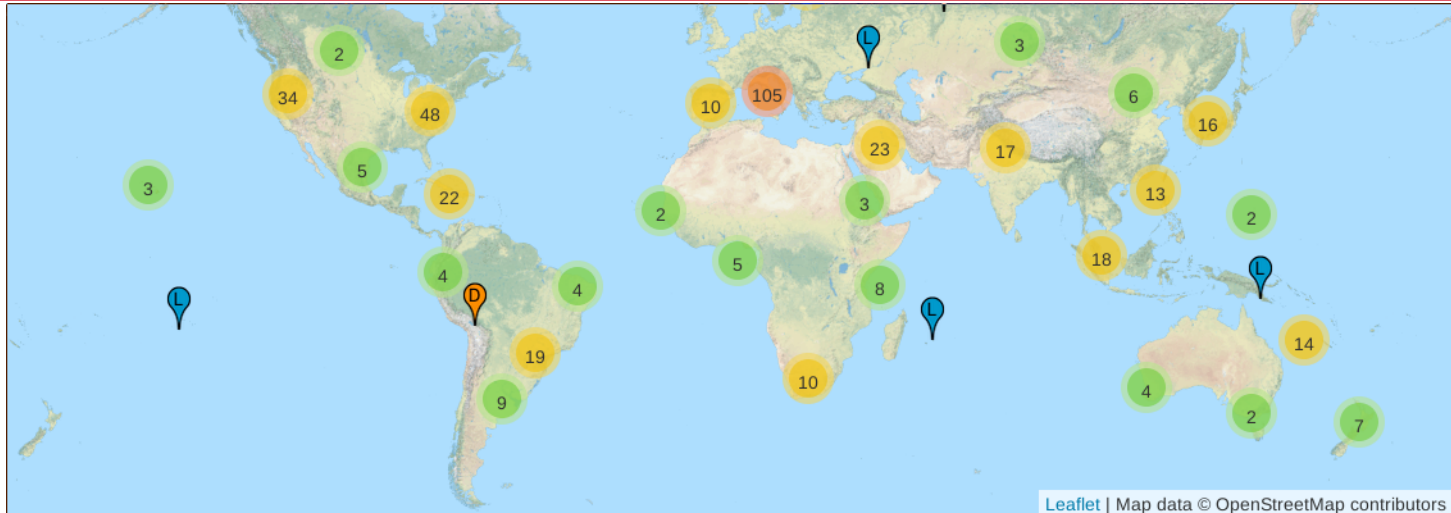
どうやって？

- あるドメイン(TLD)の権威DNSサーバがどこにあるか？
- 著名な(規模が大きい)TLDほどanycastされてることが多いので、GeoIPなどは役に立たない。
- RTT見るしかない
- 東京にあるホストから/宛にpingしてみた結果、だいたいこんな感じ

～5ms	東京	80～150ms	US西海岸
5～10ms	関東	150～200ms	US東海岸・豪
10～20ms	本州	200～300ms	ヨーロッパ・南米
20～50ms	北海道・沖縄	300～500ms	中東・アフリカ
50～60ms	香港・(中国？)	500ms～	ISS(国際宇宙ステーション)？
60～100ms	東南アジア		

- あとはtracerouteして、経由するルータの逆引きやGeoIPから類推
 - hk, sgp, dfw, etc...
 - 当然、通過してるだけでさらに向こうの、別の場所にある場合も。
 - NTTさんは偉大です...(大抵数HOP前までである&類推しやすい)

root-servers



Leaflet | Map data © OpenStreetMap contributors

The 13 root name servers are operated by 12 independent organisations.
 You can find more information about each of these organisations by visiting their homepage as found in the 'Operator' field below.

Root Servers

Archives

A B C D E F G H I J K **L** M

Operator: ICANN

- Homepage
- Statistics
- Peering Policy
- Contact Email
- RSSAC

Locations: Sites: 150

- Abidjan, Cote d'Ivoire
- Al Muharrag, Bahrain
- Anchorage, United States
- Ankara, Turkey
- Asuncion, Paraguay
- Atlanta, United States
- Baku, Azerbaijan
- Bangkok, Thailand
- Beijing, People's Republic of China
- Beirut, Lebanon
- Belem, Brazil
- Belgrade, Serbia
- Belo Horizonte, Brazil
- Berlin, Germany
- Bogota, Colombia
- Boston, United States
- Bouake, Cote d'Ivoire
- Brasilia, Brazil
- Brisbane, Australia
- Brussels, Belgium
- Callao, Peru
- Campinas, Brazil
- Cape Town, South Africa
- Changi, Singapore
- Chelmsford, United States
- Chicago, United States
- Christchurch, New Zealand

<http://www.root-servers.org/>

root-servers

シンガポールあたりっぽい(Traceroute的にも)

node	DTI(TYO)	IJJ(TYO)	IJJ(OSK)	最寄(公称)
d	82	1	13	東京
e	77	1	12	東京
f	10	13	1	大阪
g	— (10)	— (7)	— (18)	福生
i	1	1	12	東京
j	82	102	113	東京
k	3	1	13	東京
l	99	187	179	成田 東京
m	4	2	13	大阪 東京
a	107	107	114	ロサンゼルス
b	107	107	114	ロサンゼルス
c	108	112	123	ロサンゼルス
h	193	183	186	サンディエゴ

日本にノードがあることになっている

(現状の経路状況では)日本にはなさそう

※ gはping応答せず。”dig -t soa .”で代替

root-servers

- 同時に東京に核爆弾が落ちたとかじゃなければ大丈夫そう
 - 落ちてもf/mあたりは大阪に(も)ある
- そもそも、root zoneはそんなに大きくないし、zone transferもできる(*)し、有事の際に備えて手元にゾーン転送しておくのも良いかも？

*) <http://www.dns.icann.org/index.html%3Fp=196.html>

メジャーなTLD

TLD usage in Japan (2014)

jPRS
JAPAN REGISTRY SERVICES

All IP addresses(10,087,711)				IP addresses in Japan(235,017)			
Rank	TLD	S1:TLD Interest	S2: Usage ratio	Rank	TLD	S1: TLD Interest	S2: Usage ratio
1	com	6.4%	39.8%	1	com	4.3%	19.4%
2	net	3.9%	11.8%	2	net	3.9%	12.4%
3	org	3.0%	5.6%	3	jp	3.5%	11.6%
4	uk	2.0%	2.1%	4	org	3.0%	6.6%
5	info	1.9%	1.9%	5	info	2.3%	3.4%
6	arpa	1.9%	3.7%	6	uk	2.1%	2.9%
7	de	1.9%	2.3%	7	arpa	2.0%	4.7%
8	cn	1.5%	1.9%	8	cn	1.9%	2.2%
9	ru	1.3%	1.2%	9	de	1.6%	1.6%
10	fr	1.3%	0.9%	10	fr	1.3%	1.2%
11	biz	1.3%	1.0%	11	biz	1.3%	1.1%
12	eu	1.2%	0.7%	12	br	1.3%	1.1%
13	jp	1.2%	0.9%	13	kr	1.2%	0.8%
14	nl	1.2%	0.7%	14	ru	1.2%	0.8%
15	us	1.2%	0.7%	15	nl	1.1%	0.7%

Copyright © 2014 Japan Registry Services Co., Ltd.

25

2014 Root DITL Data analysis agnd TLD popularity analysis
Kazunori Fujiwara, JPRS

<https://indico.dns-oarc.net/event/20/session/2/contribution/2/material/slides/4.pdf>

メジャーなTLD (com/net)

[a-m].gtld-servers.net

NS	DTI(TYO)	IJ(TYO)	IJ(OSK)	場所推測
a	168	200	181	ダラス?の先
b	165	101	112	ボストン?/シドニー?
c	159	184	194	ニューヨーク?
d	132	188	188	シカゴ?
e	284	281	253	ストックホルム?
f	107	116	121	不明。東南アジア?(lsancaXX経由)
g	119	115	129	サンフランシスコっぽい
h	250	267	279	アムステルダム?
i	109	130	153	シアトル?
j	61	61	50	香港っぽい
k	258	272	284	フランス?
l	145	187	179	アッシュバーン?の先
m	77	170	193	シンガポールっぽい/ダラス?

- 日本にはなさそう
- 香港・シンガポールにはあるので、そちらの線が生きていれば

メジャーなTLD (jp)

[a-g].dns.jp

NS	DTI(TYO)	IJ(TYO)	IJ(OSK)	場所推測
a	3	1	1	東京
b	4	1	13	東京
c	49	61	65	香港?
d	4	1	1	東京・大阪・US東西
e	12	12	1	大阪
f	7	5	14	東京
g	3	1	13	東京

- c以外はすべて日本国内に(も)ある
- 東京に核爆弾が落ちてても大丈夫

メジャーなTLD (info/org)

a[02].*.afilias-nst.info b[02].*.afilias-nst.org

c0. *.afilias-nst.info d0. *.afilias-nst.org

NS	DTI(TYO)	IJ(TYO)	IJ(OSK)	場所推測
a0	2	2	13	東京
a2	65	1	12	シンガポール/東京
b0	244	214	234	アムステルダム?
b2	97	178	165	US西?(IsancaXX)/アッシュバーン?
c0	2	2	13	東京
d0	1	2	13	東京

日本にあるので、海外線が壊滅しても大丈夫

メジャーなTLD (その他)

- **uk**

240~270msの群と50~70msの群。

前者はヨーロッパ。後者はすべて香港のよう

- **arpa**

root serversに同じ

- **cn**

150-180msの群と50-70msの群。前者はUSや北京？

後者は香港

ns.cernet.netはDTIからだだと345ms, IJからは100ms

- **de**

120ms(US西), 280ms近辺(ヨーロッパ), 1ms(東京), 50ms(香港)

- **fr**

100ms(US西), 240-270ms(ヨーロッパ), 1ms(東京), 70ms(シンガポール)

メジャーなTLD (その他)

- **biz**

45-60msの群と135ms近辺の群。前者は香港、後者はデンバー?

- **kr**

ping答えてくれないのが多い (T_T

途中のルータの逆引きも書いて無くて謎

30ms(韓国?), 100ms(シンガポール?), 250ms(US?),
320ms(ブラジル!?)

- **ru**

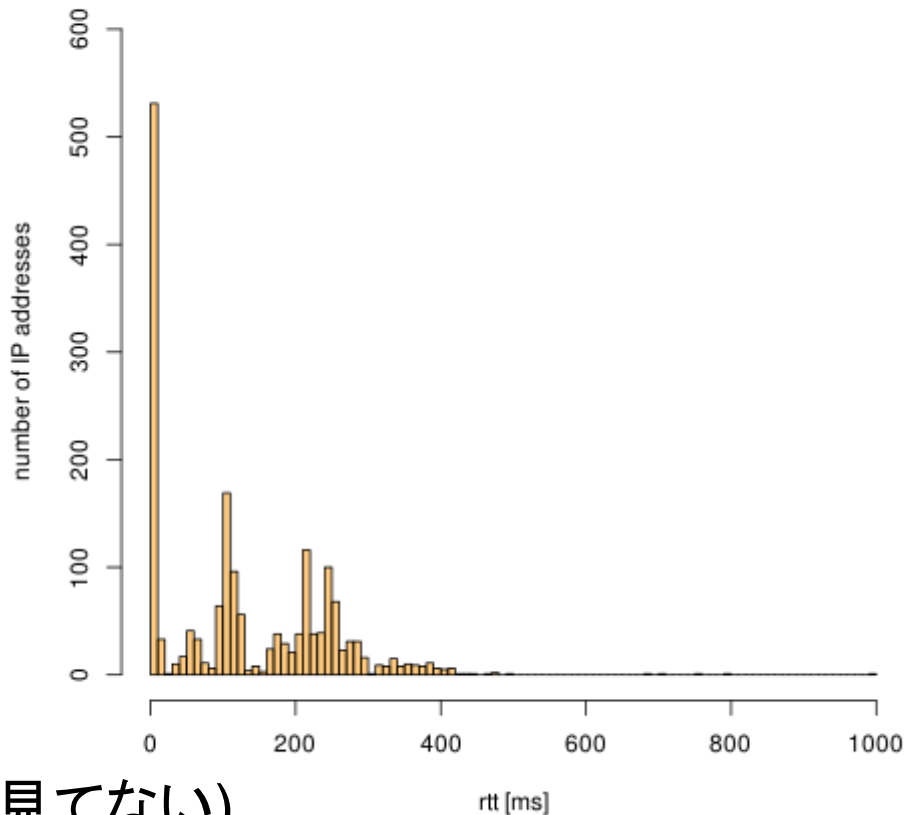
60ms(香港), 250~325ms(US東、モスクワ)

- **nl**

1ms(東京), 110ms(US西), 250-270ms(オランダ、パリ)

TLD全体

- ユニークIPアドレス: 1989 (IPv4のみ)
- 意外にもNSのAのIPアドレスの重複はそんなに多くない
 - 1つだけ: 1912件、2NSで共有: 41件
 - 最多: 38NSで共有 以下、16NS, 14NS, 5NS...
- ping応答せず: 186
- 分布
 - ~15ms: 562
 - 15~50ms: 34
 - 50~60ms: 49
 - 60~100ms: 122
 - 100~200ms: 433
 - 200~500ms: 603
 - 500ms~: 6



最長 996ms! (どこかは見てない)

まとめ

- com/netは日本が完全に孤立すると引けなくなる
 - 香港まで行ければ大丈夫そう
- info/orgは問題なし
- 他、人気上位TLDでは fr/de/nlあたりは大丈夫
 - DNSNODEというnetnod(i.root)のセカンダリサービス？が日本にanycast nodeがある
- PCH(as42)の日本にノードがあるTLDがいくつかあるようだ
- 香港・シンガポールあたりにnodeがあるTLDはそれなりにある
 - 東(US)行き、西(東南アジア)行き、どっちか生きてれば大丈夫なところが多そう
- TLD全体ではかなりのTLD(33%)が日本にnodeを持ってそう
 - TLDのほとんどが新gTLD (725/1015 @2015/07/23)
 - 日本の組織が運営している新gTLDも多いので

おまけ

・ 色々な国のlooking glassからIJのIPアドレスへのpingのrtt

シンガポール	84	フィンランド	212	サウジアラビア	280
インドネシア	96	ポーランド	268	スウェーデン	268
カナダ	151	アイスランド	223	トルコ	304
オーストラリア	260	ブルガリア	293	ポルトガル	308
ベルギー	237	ウクライナ	262	南アフリカ	247
ルクセンブルク	256	ルーマニア	292	タンザニア	389
スペイン	287	ギリシア	266	ケニア	355
イギリス	200	トルコ	265	アラブ首長国連邦	165
アイルランド	236	オーストリア	236	サンノゼ	104
チェコ	273	セルビア	249	パロアルト	101
オランダ	258	ロシア	256	ニューヨーク	172
イタリア	239	シンガポール	67	ベネズエラ	225
インド	151	フィリピン	88	コロンビア	236
スロバキア	234	タイ	96	チリ	288
ブラジル	295	グアム	32	ブラジル	317
スウェーデン	273	ノルウェー	273	チェコ	328
フランス	212	ポーランド	281		