

日本国内の各地域における サービス冗長化

～ローカルノード設置を見据えて～

The logo for jPRS, featuring a red dot above the letter 'j' followed by the letters 'PRS' in a bold, black, sans-serif font.

The logo for HOTnet, with 'HOT' in a large, bold, teal font and 'net' in a smaller, teal font with a blue wave graphic behind it. Below the logo is the text '北海道総合通信網株式会社' in black.

導入

- 日本国内では、東京と大阪の都市部にデータセンターが集中しており、多くのサービス提供者、クラウドサービス事業者がこの2地域を中心に拠点を構えていることと思います。
- 一方で、これらの都市部、あるいは都市部までの経路にDDoS、災害などの要因で断が生じた場合、国内の各地域へのサービス提供ができなくなる可能性があります。
- 本セッションでは、JPRSと電力系通信事業者が実施したDNSサーバのローカルノード設置の実証実験についてのご紹介とその結果について共有し、地域におけるサービス冗長化についてどこまで冗長化をすればよいのか、トラフィックの地産地消について議論したいと考えています。

JPRSとこれまでの取り組み

- 株式会社日本レジストリサービス (JPRS)
 - 主に、JP DNSの運用、JPドメイン名 (.jp)の登録管理 を行っています
- 冗長化に対するモチベーション
 - JP DNSがサービスを提供できなくなった場合、特に日本国内のインターネットの利用・サービス提供の双方に大きな影響
 - DDoS攻撃や災害によって拠点の停止、ネットワークの分断が発生するような状況でもサービスを継続的に提供し続けたい！
- サービス冗長性向上に向けた取り組み
 - 2017年: 大規模災害時のインターネット継続利用実証研究
 - 2019年: h.dns.jp 追加
 - 2019年~: DDoS攻撃を想定したインターネット継続利用実証研究
 - 2021年: JPローカルノード運用開始 (New!)

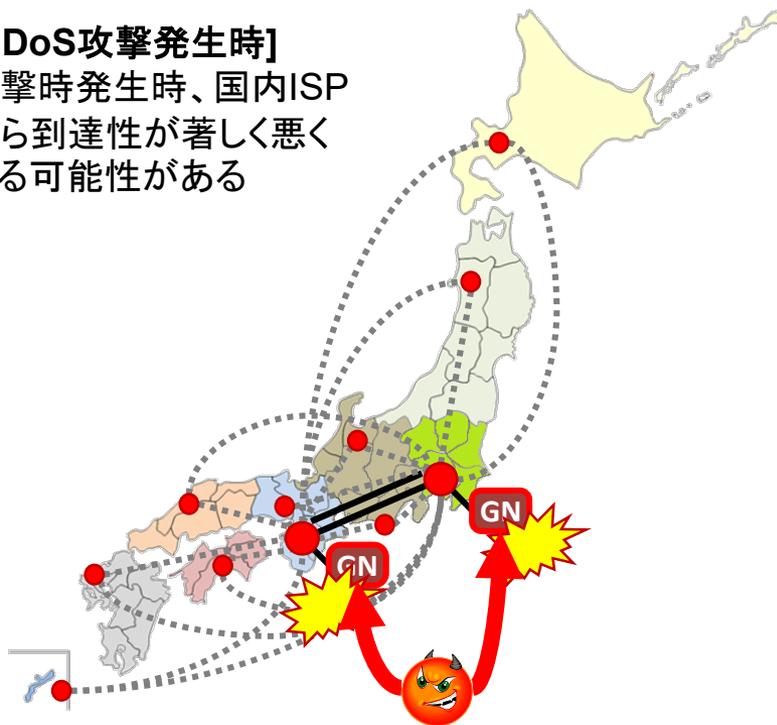
本日はご紹介の範囲

JP DNSの冗長化

- DDoS攻撃、災害で東京/大阪の拠点、経路に障害が起こると...
 - 海外拠点へ名前解決が発生(サービス品質の低下)
 - 最悪、日本国内からの.jpの名前解決ができなくなる可能性

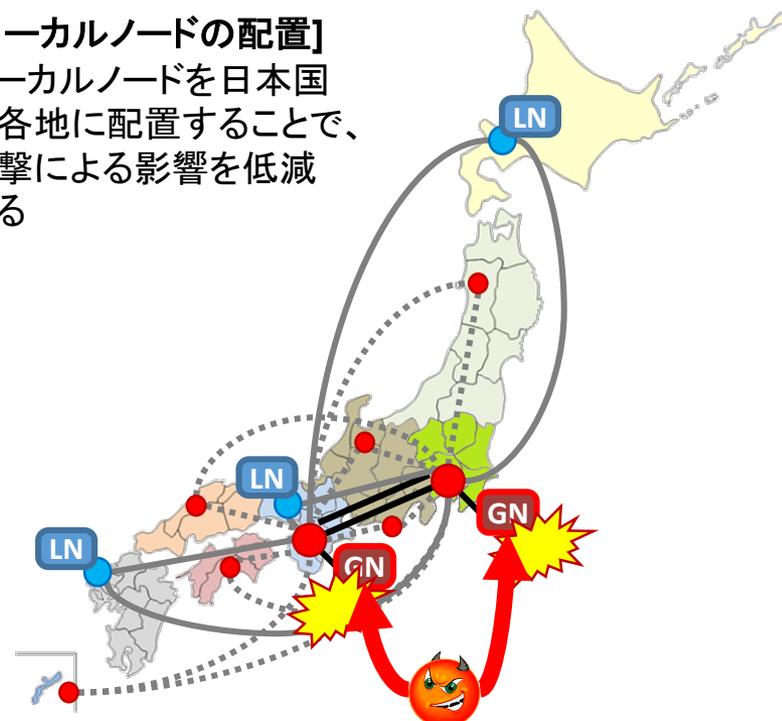
[DDoS攻撃発生時]

攻撃時発生時、国内ISPから到達性が著しく悪くなる可能性がある



[ローカルノードの配置]

ローカルノードを日本国内各地に配置することで、攻撃による影響を低減する



GN

JP DNS
グローバル
ノード

LN

JP DNS
ローカルノード
(BGP NO-
EXPORT)

●

ISP
(名前解決への
影響なし)

●

ISP
(名前解決への
影響あり)

— 通信経路

通信経路
(分断)

DDoS攻撃

DDoS攻撃を想定したインターネット継続利用実証研究

- 研究・開発を主な目的としたgTLD **.jprs** を用いてJPローカルノード設置に向けた事前検証のための実証実験を実施

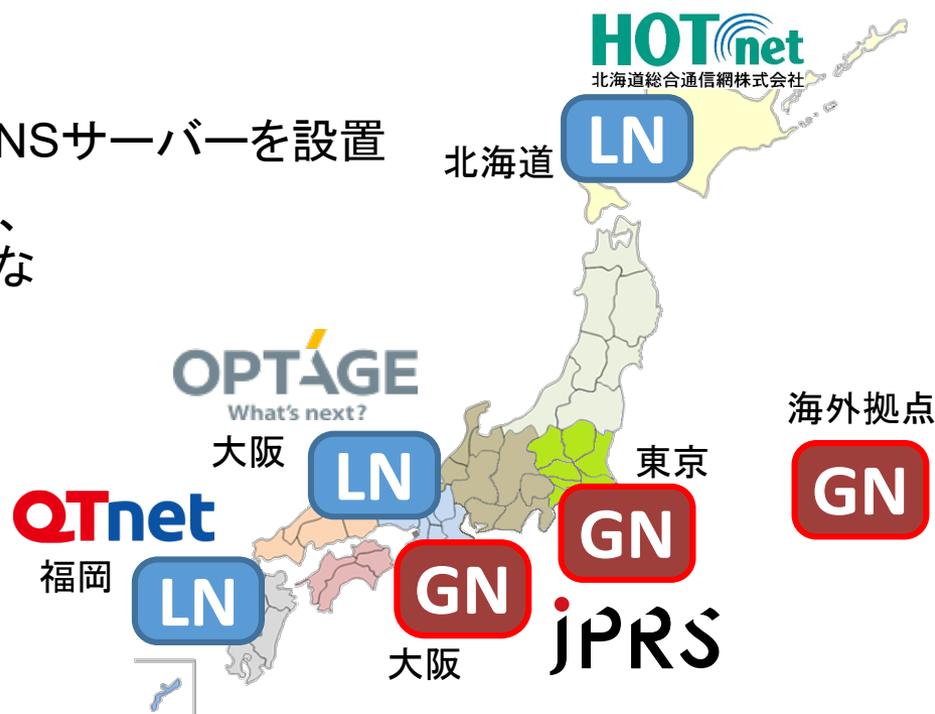
- 実証実験には電力系通信事業者 **HOTnet**, **OPTAGE**, **QTnet** の3社が参加

- ローカルノードの展開

- ISPネットワーク内に **tld4.nic.jprs** DNSサーバーを設置
- no-exportでBGP経路広報することで、ISPネットワーク内からのみ接続可能なローカルノードとして展開

GN グローバルノード (JPRS)
tld[1-5].nic.jprs

LN ローカルノード (ISP)
tld4.nic.jprs (bgp no-export)



HOTnet会社紹介

- 社名：北海道総合通信網株式会社（略称：HOTnet）
- 本社所在地：北海道札幌市
- 設立：1989年4月1日
- 主な事業：
 - 光ファイバネットワークを基盤とした
法人さま向けの専用回線サービスの提供
 - クラウドコンピューティング/サーバホスティング
 - データセンター事業
(2017年 札幌データセンター開設)



HOTnet 実証実験参加の背景

■ 背景

- 近年DNSサービスを標的としたサイバー攻撃は増加傾向
- 大規模なイベントを標的としたDDoS攻撃が発生することでインターネットの利用やサービス提供に致命的な影響が発生することが想定される。
- 北海道は東京・大阪から地理的に離れており、大規模障害時に孤立するリスクもあり、復旧にも時間がかかる可能性がある。

■ ローカルノード設置への期待

- 北海道地域におけるサービスの安定化
- 地域外における障害や状況の変化による影響の軽減
- インターネット（JP DNS）全体の安定性・信頼性の向上に寄与

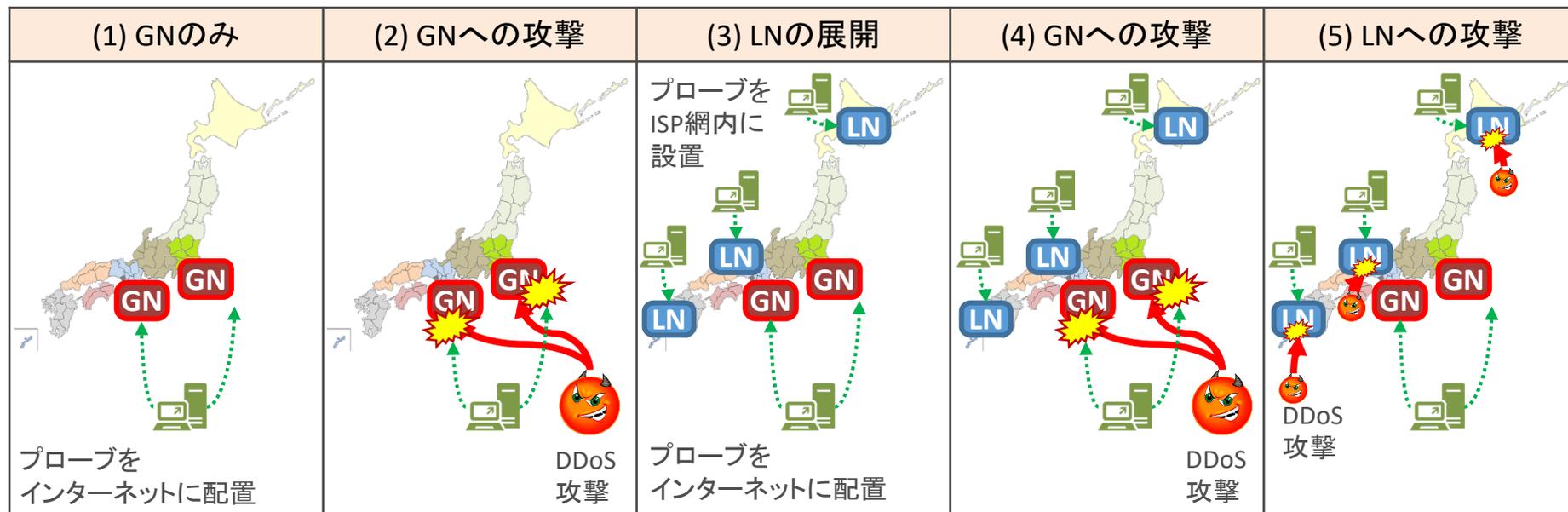
実証実験での攻撃シナリオと測定方法

■ 攻撃シナリオ

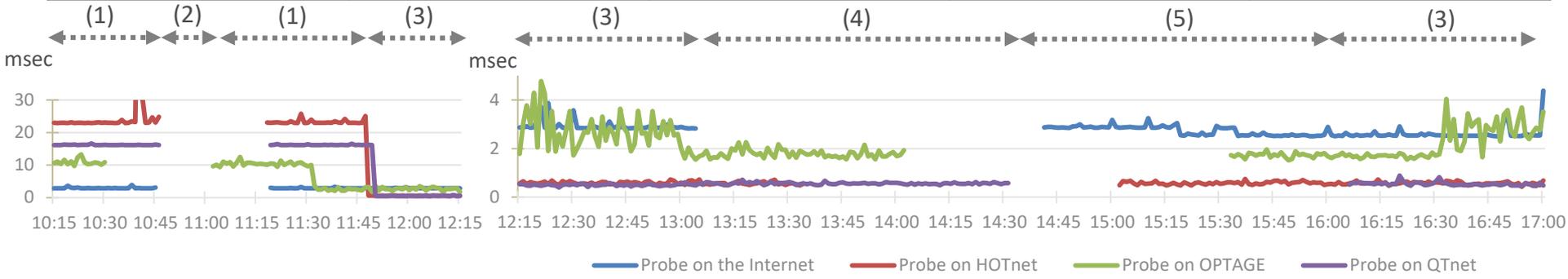
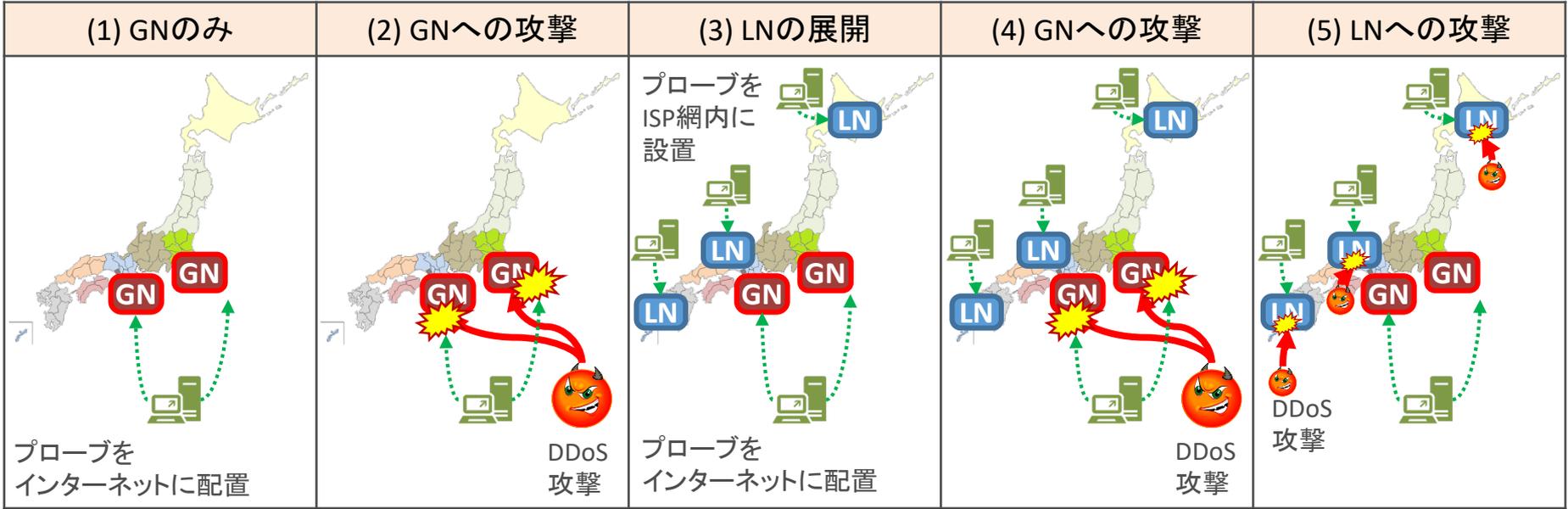
- ローカルノードなしでの.jprs DNSサーバへのDDoS攻撃 (10:15~11:45)
- ローカルノードありでの.jprs DNSサーバへのDDoS攻撃 (13:00~16:00)

■ 計測方法

- 名前解決とping疎通性を確認するプローブをインターネットとISPネットワーク内に配置しそれぞれ実験時間中計測を行った



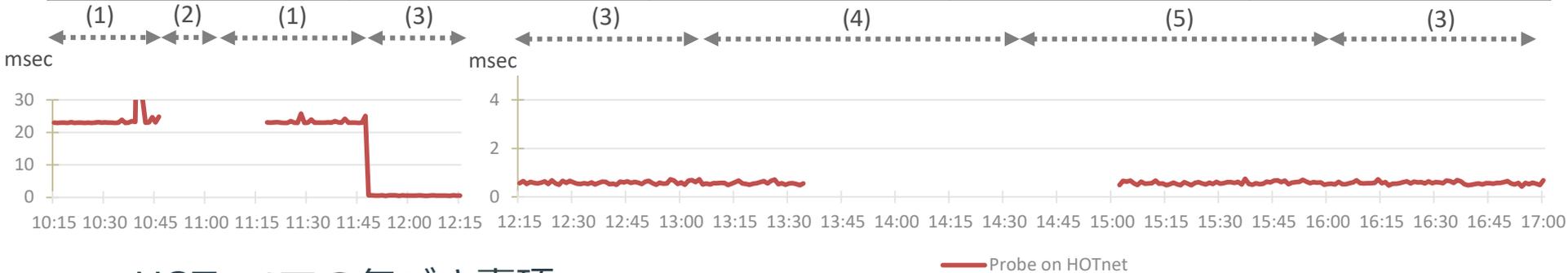
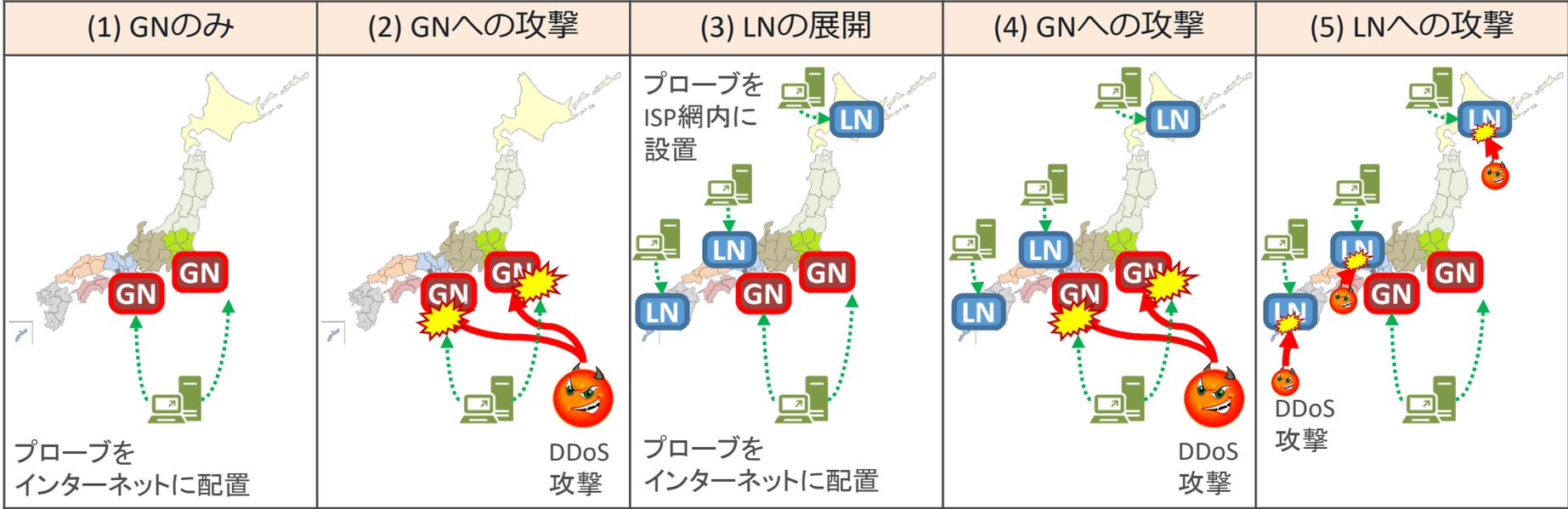
各プローブから tld4.nic.jp へのRTT



* OPTAGEのグラフは実験環境の影響で一部不安定となっている

■ JPRSでは、各ISPに設置したローカルノードの状態を確認、シナリオ(4)では、ローカルノードは攻撃の影響を受けず、名前解決が継続できていることを確認

HOTnetでの実験結果



■ HOTnetでの気づき事項

- シナリオ (3) でtld4へのRTT値が下がり応答速度が向上したことを確認
- シナリオ (4) で名前解決が継続して行えることを確認

実証実験のまとめ

■ 総評

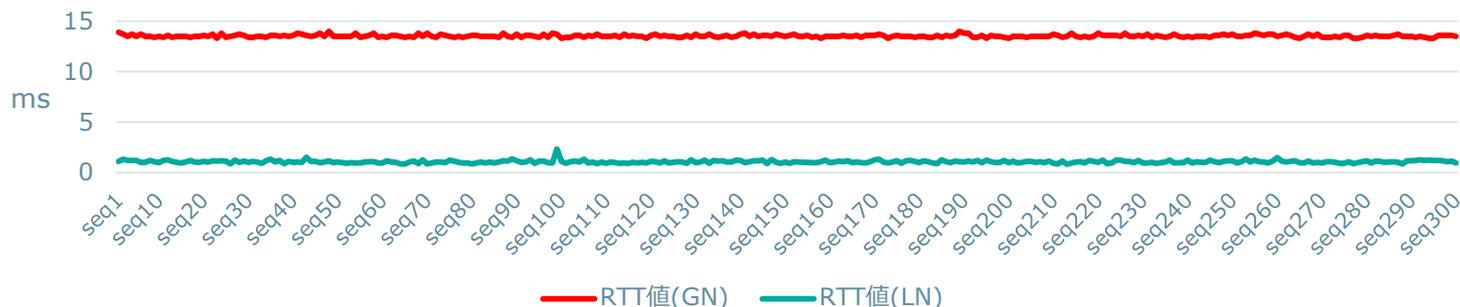
- グローバルノードが攻撃を受けて機能を停止した場合も、ローカルノードを設置しているネットワークでは継続して名前解決が可能
 - ✓ 北海道地域におけるサービスの安定化
- ローカルノードが攻撃を受けた場合は、攻撃の発信元がISPのネットワーク内からに限られるため、攻撃元調査が比較的实施しやすい可能性がある
 - ✓ サイバー攻撃対処への助け
- ローカルノードを設置することによる有効性を確認
 - ✓ インターネット（JP DNS）全体の安定性・信頼性が向上に寄与

実証実験参加の所感

- 24時間365日の監視・運用部門の2名にて実証実験に参加
実験準備、スケジュール調整など難航したが、実験参加メンバーの皆様のフォローで実現
スケジュールなどはかなり融通を利かせていただいた
- 仲間が増えると心強い
何か技術的につまずいたら、自社だけでなく実験参加メンバーに相談して進められる
実験参加メンバーにチャットで気軽に相談することが可能
実際に不明なログが出てチャットで共有したら解決という場面も
- 今後
積極的に実証実験に参加していきたい

JPローカルノードを置いて

- 2021/7/12 HOTnet JPローカルノード稼動開始！
- サービス品質向上(RTT値低下)が確認できた。



- 急激なトラフィック変化など異常は見受けられない
 - ローカルノードを設置したことで、これまで予想のつかなかったトラフィックが発生しないかなど、注目しつつ運用していく
- 今後の目標
 - 北海道の地域ローカルノードとしてどこまで広められるか
 - ✓ 現在救えるのはHOTnetネットワーク内だけ
 - ✓ HOTnet以外のネットワークでもローカルノードを利用できるように
 - 例えばpeer相手先に公開するなど
 - ✓ 限定されたネットワーク内でのという意味ではグローバルノードとは違う

会場への問いかけ

- 地域におけるサービス冗長化について
 - 今回はDNSについての考察でしたが、他のサービスは？
 - どこまで冗長化が必要か？
 - ✓ 数・手法としてどこまで冗長化することが求められるか？

- トラフィックの地産地消について
 - 地元のトラフィックは地元で？
 - 自ネットワーク（AS）内からの攻撃トラフィックの取り扱いと準備
 - ✓ 何ができるか。どんな準備をしているか。