

[全国共同利用情報基盤センター研究開発論文集 No.31]より

東北大学第四世代学内ネットワーク StarTAINS について

北澤 秀倫

東北大学 情報部情報基盤課ネットワーク係

1. はじめに

東北大学の学内ネットワーク TAINS は、1988年に運用を開始した TAINS88、1995年に開始した SuperTAINS、2001年に開始した TAINS/G と三代目を通して本学の研究・教育を支える基盤としての役割を果たしてきた。三代目目の TAINS/G は当時の最先端の技術を用いた堅牢なネットワークシステムであり、近年の急激なトラフィックの増加にあっても安定したネットワークを提供し続けることができた。しかしながら経年劣化は避けがたく、安定したサービスを維持するために既存の TAINS/G から次世代 TAINS（以下 StarTAINS と呼ぶ）へと切り替える必要があった[1]。

本稿では、StarTAINS の概要と構築・運用、サービスの内容と経費のシステムについて述べる。

2. StarTAINS の概要

旧システムの TAINS/G における機能を維持するとともに、ますます多様化しつつあるネットワークの利用形態にも柔軟に対応でき、かつ安定した堅牢なネットワークシステムを構築することを目的にした。

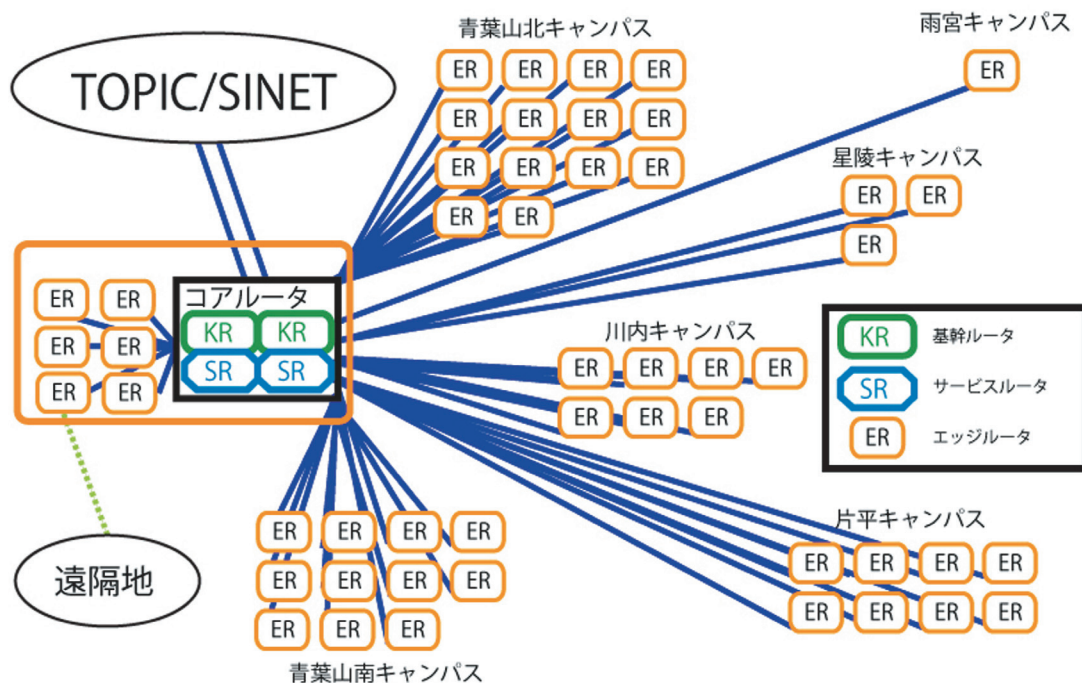


図1 StarTAINS の構成

TAINS/G では各キャンパスにネットワーク幹線の機器を設置したノードを設け、ノードを相互に結ぶバタフライ型の構成を取っていた。それに対して、StarTAINS は、コアルータ（基幹ルータ KR 及びサービ斯拉ータ SR）と各エッジルータ ER を結んだシンプルなスター状の構成（図 1 参照）とした。すなわち、途中で TAINS/G の時のようなノードを置かないことで中継における機器の故障や停電等の影響を受けにくくしている。また、TAINS/G では各キャンパス間に複数の経路を持つことで冗長化を実現していた。一方、今回の StarTAINS の構成は中継するネットワーク機器を減らし機器の障害の危険性を減らすことで、全体として耐障害性が向上するとの判断からこのような構成とした。

各サブネットは仮想的に実現されており、柔軟にさまざまなサブネットを構築することができる。また、IEEE802.1Q (VLAN) と組み合わせることでそれぞれの組織の物理的な所在地にとらわれずにネットワーク接続を提供することが可能となる。すなわち、ネットワークの構成も柔軟に変更でき、組織にあった構成で利用することができる。

3. StarTAINS における技術

StarTAINS では仮想化を活用する事により、自由度の高い構成を取ることを可能とした。申請に基づいて基幹ルータ KR とエッジルータ ER に VRF (Virtual Routing and Forwarding) を作成したり、VLAN を割り当てたりすることとした。

拠点に設置したエッジルータ ER に必要に応じて VRF や VLAN を設定することにより、物理的な幹線の制約にとらわれずに、利用者の要望に沿った構成のネットワークを提供できるようになる。また、小規模な部局ではルータの保守管理が負担となっている場合もあったが、エッジルータ ER で VRF を作成することにより部局のルータの機能をエッジルータ ER で仮想的に行うことを可能とした。それによって管理についても必要があればいくつかのパターンから選択してもらい形で肩代わりする事が現実的に可能となった。

セキュリティのためのフィルタリングに関しても、ファイアウォールを VRF 毎に設定することで要望に合わせた提供が可能となる。

4. TAINS/G から StarTAINS への移行

StarTAINS では、スモールスタートを基本として、順次拡張していくことを想定している。

まず、そのスタートとして、部局ネットワークの接続の切り替えを行った。TAINS/G の老朽化が激しいため、TAINS/G の基幹ルータ BR に接続している既存の部局ネットワークの接続をそのまま StarTAINS のエッジルータ ER に切り替える事によって、迅速に新ネットワークへの移行を実現した（図 2 参照）。すなわち、部局の管理者にとってはインターフェース (1000BASE-LX) 及びプロトコル (RIP2) を変えることなく利用できるようにした。2009 年 6 月から 9 月にかけて、学内約 80 箇所において切り替えをしたが、トラブルもなく極めて順調に移行が完了した。

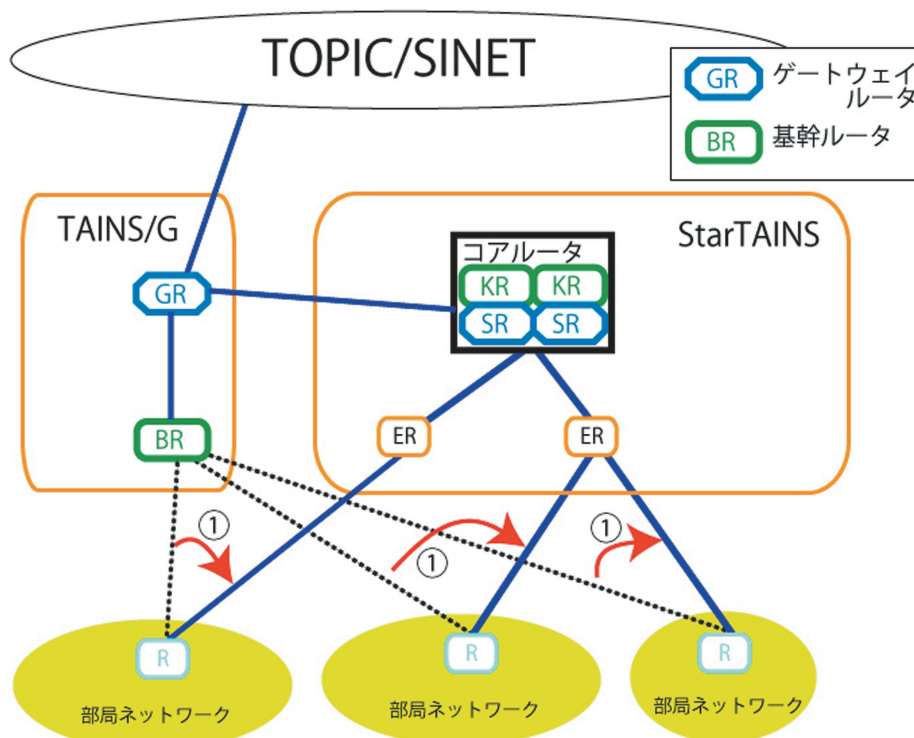


図2 部局ネットワークの切り替え

部局ネットワークの移行が終わった後、TOPIC/SINET への接続を TAINS/G から StarTAINS に切り替える (図3参照)。これにより老朽化した TAINS/G の機器はその役割を終えることになる。

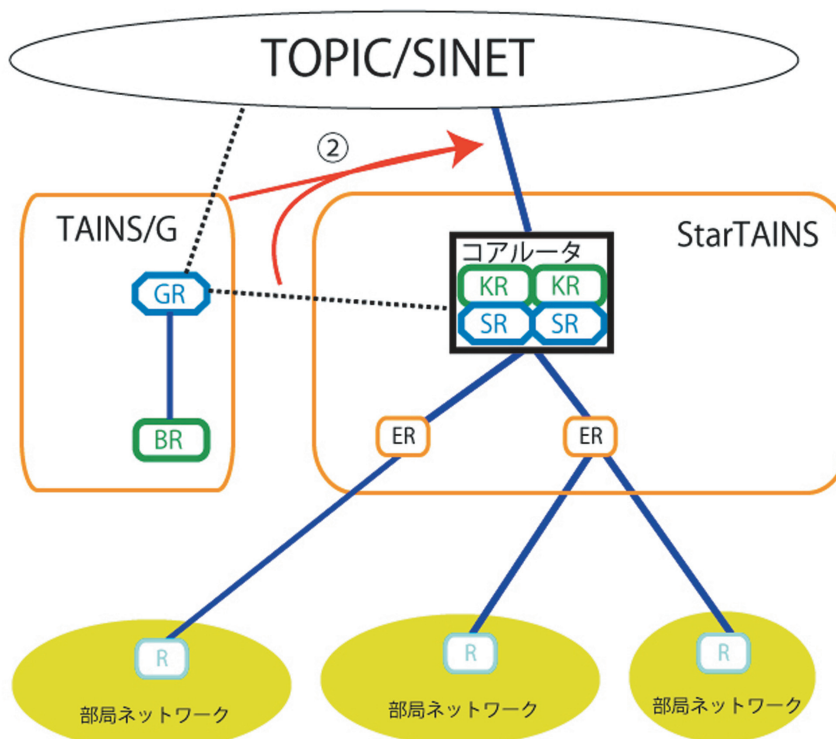


図3 幹線切り替え

5. ネットワークサービスについて

StarTAINS で拡張したネットワークサービスについて以下に述べる。各サービスは東北大学統合電子認証システムと連携し、東北大 ID¹により利用できる[2]。

・メールシステムの更新

東北大学サイバーサイエンスセンターでは、従来 mail.tains.tohoku.ac.jp, m.tains.tohoku.ac.jp ドメインのメールサービスを提供してきたが、維持管理の財源が全学的に提供できる形になっていなかったことや、老朽化が激しいため、今回 m.tohoku.ac.jp ドメインのメールサービスを新たに提供する。後ろで述べるように「全学的基盤経費」が制度化されたことで、継続して安定した運用が可能なサービスとして提供できるようになった。

・セキュリティ対策ソフトの拡充

Symantec とエフセキュアの2つのセキュリティ対策ソフトを継続して提供する。電子メールサービスと同様に安定して運用できる財源を確保できたことでセキュリティ対策ソフトの提供が可能となった。複数のソフトウェアを提供していることについては、リスクに対する多様性を確保することを目的としている[3]。

・迷惑メール対策

部局のメールサーバー向けにトレンドマイクロ社のスパムメール対策データベースを提供している。

・リモートアクセス

PPTP, OpenVPN 及び SSL-VPN を提供する。これらにより学外のネットワークからでも学内ネットワークを利用でき、また学内ローミングである「どこでも TAINS」も利用できるようになる。認証にはサブ ID²を使用している。

・ホスティング

Web サーバ等のための機器を購入し保守することが部局の負担になっていることもあり、仮想化したサーバによるホスティングサービスを提供することで部局の負担を低減する。

6. 経費について

これまで TAINS の整備・拡充には、補正予算等が充てられてきた。学内ネットワークは全学で利用する共通の基盤であってすでに利用せずに大学を運営することなど考えられない状況にあるにもかかわらず不安定な予算状況であることは問題であり、全学的に負担するものとして基盤的な経費のシステムを構築することが望まれていた。総長室のご尽力により、そうした状況への全

¹東北大学統合電子認証システムにより教職員に割り振られる ID のこと。

²東北大学統合電子認証システムではセキュリティのレベルに応じて東北大 ID とサブ ID を使い分けている。

学のご理解を得て、「全学的基盤経費」というシステムが構築された。その内訳に「全学的情報化推進経費」があり、その一部によって今回の StarTAINS の構築を行うことができた。なお、基幹ネットワークシステムは 5 年間の借入であり、ネットワークサービスシステムは買い取りとしている。

7. 今後の予定

今後は、部局ネットワークの接続を高度化していくこととなる。基本的なこととしてはエッジルータによってルーティングを行うことでルータの保守費などの部局の負担を低減する。また、ファイアウォールを利用したセキュアなネットワークを提供する[4]。もちろん今までの接続形態を継続したい部局はそのまま同じ接続形態をとることもできる。また、Web 申請システムの導入により管理者の申請による負担を低減する。

8. おわりに

ネットワークは様々なサービスの基盤として重要なものとなり、安定と安全がますます求められていくことは言うまでもない。StarTAINS はそうした要求に答えてくれる次世代ネットワークとなるものとして構築した。同時にネットワークとそれを利用したサービスは切っても切れない関係となっており、そうした要望にも応えて物理的なネットワークと併せて利用すべきサービスも提供することにした。

また、利用者に切り替えの時にも不便をかけないように実施するための方法を検討した結果、切り替えの際にも切断時間が可能な限り小さくなるように実施する必要があった。

TAINS/G の老朽化が激しく早急に切り替える必要がある中、期間的に厳しい作業ではあったが、全学の協力もあり無事に終了することができた。著者にとっても今回の切り替えでは学内の多くの皆様からそれぞれの部局の事情などを伺いながら作業することで勉強になった。今後はそうした協力を得て構築された StarTAINS のポテンシャルを十分に生かし、利用者により便利なサービスを提供していけるようにしていきたい。

参考文献

[1] 曾根秀昭, 水木敬明: “次世代 TAINS の概要紹介” TAINS ニュース No.36

[2] 木下哲男, 早川美徳: “全学的な統合認証システムの実現に向けて” TAINS ニュース No.36

[3] 森倫子, 澤田勝己: “セキュリティ対策ソフトウェアの配布サービスについて” TAINS ニュース No.37

[4] 曾根秀昭, 水木敬明: “エッジルータにおける接続サービスの見通し” TAINS ニュース No.37