

学校法人千葉工業大学

低コスト・短期間で障害発生時のネットワーク環境を再現したシミュレーションツール

検討課題

- ネットワーク障害発生時の原因切り分けのノウハウを集めたいが、実際に稼働しているネットワーク環境での実験は難しい

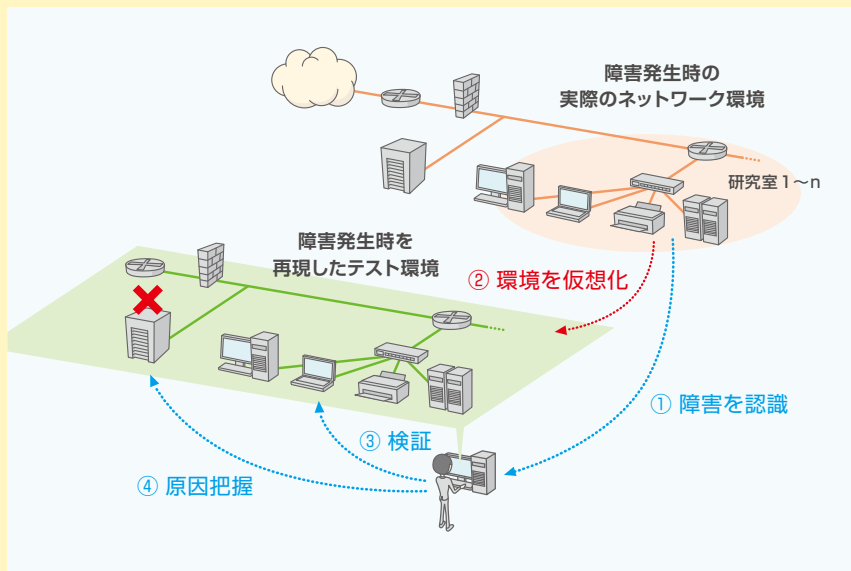
解決方法

- ゴーホー社の「WebNMS Simulation Toolkit」を導入し、実際のネットワーク環境と同様のシミュレーション環境を構築する

導入効果

- 実環境と同じシミュレーション環境を短期間で容易に構築
- 実機を導入することと比べて大幅にコストを削減することに成功
- 障害時のネットワーク環境を再現することに成功

利用イメージ



大学ネットワークにおける障害発生の原因研究

千葉工業大学（以下、千葉工大）は「科学技術の厳しい変化に対応できるしっかりした基礎学力を持つ学生（人材）の育成」を教育目標に掲げ、最先端のロボット研究・開発などのものづくりや、工学的な視点から経営を捉える経営工学など、幅広い分野での教育・研究に取り組んでいる、国内では最も長い歴史を持つ私立工業大学である。今日まで、日進月歩で変化していく環境に対応し、各分野で活躍する人材を数多く輩出している。

工学部電気電子情報工学科准教授 今野将氏の研究室では、位置情報に様々な地域情報を加えることで子供を見守る保護者を支援するシステム、ネットワーク運用・管理者の負担軽減を目的としたマルチエージェントを用いたネットワーク運用・管理支援システムなど、どのようなシステムを構築すると利用者目線で使い勝手が良くなるかを研究テーマに日々、奔走している。その研究の

一環で、ネットワーク内で発生する障害の発生要因を集め、問題の切り分けを行うための知識ベースを作成することになった。「ネットワーク管理者だけに依存しないように障害原因を切り分けるトラブルシューティングを実際に体験することで、障害発生時の対応ノウハウを取得する要件がありました。ネットワーク内で実際に稼働中の機器を用いて、実験を行うことは現実的ではありませんでした」と今野氏は当時を振り返る。トラフィックの増加によるサーバダウンから単純なLANケーブルの挿し忘れによる疎通不可にいたるまで、ネットワーク内で発生する障害の原因は多岐にわたる。それら全てを実際に運用しているネットワーク環境（以下、実ネットワーク）で行うことはリスクが高すぎる。また、同一の機器を設置した検証環境を作成する場合も、膨大な費用が必要となる。そこで、「シミュレーションツールを用いることでネットワーク障害発生時の状態を再現可能と考えました」と今野氏が語るように、事前にネットワークの情報を取得しておき、後か

導入企業紹介

学校法人千葉工業大学



所在地：〒275-0016
千葉県習志野市津田沼2-17-1
代表：小宮一仁（学長）
設立：1942年5月
URL：http://www.it-chiba.ac.jp/

担当者紹介



工学部 電気電子情報工学科 応用知能システム研究室 准教授 今野将氏

ら再現可能なシミュレーション環境を構築することができるツールの調査を開始した。

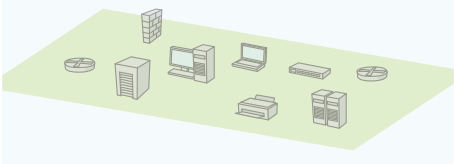
コストパフォーマンスと信頼性を備えたツールの選定

今野氏は、ネットワークシミュレーションツールの調査の初期段階で既にいくつかの候補を挙げていた。一つ目は、既に利用実績があったフリーのシミュレーションツールだ。導入コストがかからないメリットがあり、今回の要件を達成することも可能であると考えていた。しかし、実際にシミュレーション環境を構築するまでの作業時間が多大にかかることに加え、実際のネットワークに変更があった場合、シミュレーション環境の変更作業に大きな手間がかかることが問題となると予想された。また、実験に利用することを考慮すると、フリーツールではデータや動作への信頼性に不安があったため選定から外した。二つ目は、他の部局で利用していたハイエンドのシミュレーションツールだ。このツールでは、シミュレーション環境を構築することができ、運用面や信頼性の面でも要件を満たしていた。しかし、想定していた導入コストを大幅に超える費用が必要なため候補から外すことになった。

今野氏が調査を進める中で、導入コストを抑え

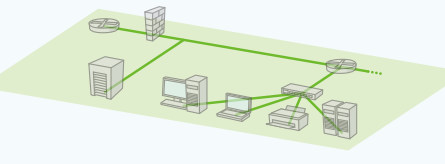
ステップ 1

実ネットワークに存在するネットワーク機器を作成



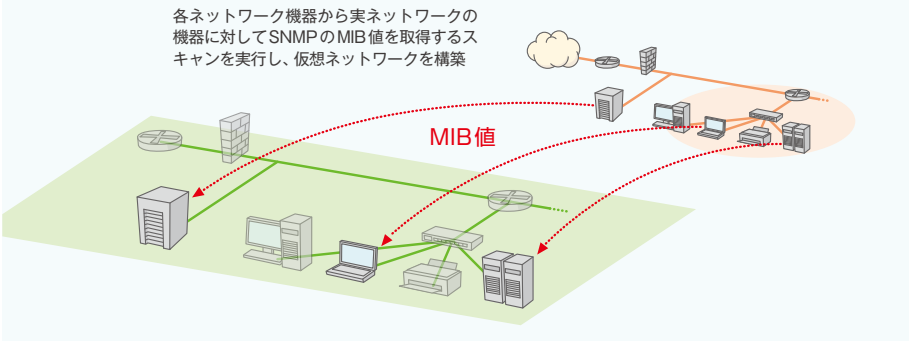
ステップ 2

各ネットワーク機器の繋がりを設定し実ネットワークと同様に配置



ステップ 3

各ネットワーク機器から実ネットワークの機器に対してSNMPのMIB値を取得するスキャンを実行し、仮想ネットワークを構築



仮想ネットワーク作成プロセス

つづつ要件を満たすことができるツールとしてゾーホージャパン（以下、ゾーホー）のWebNMS Simulation Toolkit（以下、Simulation Toolkit）に着目した。Simulation Toolkitは、ルータ、スイッチなどのSNMPエージェント、TL1エージェント、IPv6、Cisco IOS、Telnet、TFTP対応機器が動作するシミュレーション環境を作成するためのシミュレーションツールだ。SNMPエージェント、TL1エージェントなどを単体でシミュレーションすることはもちろん、複数プロトコルに対応したネットワーク機器が動作する環境を一台のサーバマシン上で仮想的に構築できることが特長だ。ネットワークを短期間で構築するのに役立つユーティリティツールも提供しており、インストール開始から数時間でシミュレーション環境を作成し、ネットワークの検証を行うことができる。作成したシミュレーション環境の設定変更が容易で、実環境のように外部要因によって機器が停止する事がないため、ネットワーク環境のシミュレーションを正確に行うことができる。また、作成したシミュレーション環境をパッケージングして保存することや、パッケージングしたデータを他のサーバマシンにインストールしたSimulation Toolkitへ取り込むことで、全く同じシミュレーション環境を作成することもできる。

「Simulation Toolkitならばコストを抑えつつ、ネットワーク環境を構築することができると考えました。また、大手通信事業者や機器ベンダーへ

の導入実績から信頼性の面でも申し分なかったため、Simulation Toolkitを採用することにしました」と今野氏は語る。

実ネットワーク環境を仮想的に再現

Simulation Toolkitを導入後、実際のネットワーク環境と同じ構成を再現する作業に取り掛かった。まずは、実ネットワークに存在するルータやスイッチ、サーバなどのネットワーク機器をSimulation Toolkitのウィザードから作成する。次に、Simulation Toolkit上に作成した仮想ネットワーク環境（以下、仮想ネットワーク）のトポロジービュー機能を利用して各ネットワーク機器の繋がりを設定し、実ネットワークと同様の構成をとるように配置した。さらに、仮想ネットワークに配置した各ネットワーク機器から実ネットワークの機器に対してSNMPのMIB値を取得するスキャンを実行する（上図参照）。これだけの手順で、仮想ネットワーク上のネットワーク機器は実ネットワークの機器と同じ構成とパラメータを持つため、シミュレーション環境を構築したことになる。仮想ネットワークを起動し、各ネットワーク機器に対してICMPやSNMPリクエストを実行したところ、実ネットワークに対して実行した場合と全く同じ応答が得られた。実ネットワークを仮想的に再現することに成功したのだ。

その後、ネットワーク障害発生時に取得しておいたデータを仮想ネットワーク上の各機器に適用してトラフィック増大や疎通不可などの障害時のネットワークを再現し、障害の切り分け作業をシミュレーションできることを確認した。実ネットワークの構成に変更が発生した場合も、既に作成した仮想ネットワークに若干手を加えるだけで変更可能であるため、作業時間を最小限におさえることができた。また、実ネットワークの機器データを常に取り溜めておくことで障害発生時だけでなく、障害発生前後の環境を再現することもできるため、障害発生する予兆や復旧確認の研究にも役立つことを確認した。

Simulation Toolkitを利用して障害発生時の実ネットワーク環境を再現することができ、また、平常時のデータと比較することで障害発生時の切り分けノウハウの蓄積という要件を達成したのだ。

研究・教育現場におけるニーズの高まり

当初の目的を達成した今野氏だが、「今回は障害切り分けのためにSimulation Toolkitを利用しましたが、障害原因を切り分け後の実際のトラブルシューティングのシミュレーションに利用してみたいですね。また、ルータなどのネットワーク機器にあまり詳しくない学部生に、Simulation Toolkitでの簡単なネットワーク作成を通して、ルーティングテーブルなどを設定し、ネットワークへの理解を深めてもらえるような使い方もあると考えています。最終的には基幹ネットワークのシミュレーション環境をSimulation Toolkit上で構築してもらい、データを流して検証するといったところが目標です」と今後の積極的な活用方法を検討している。また、Simulation Toolkitを利用する中で、更なる改善要望が挙がってきた。「例えば、Simulation Toolkitの各機能をマニュアル上で説明するだけでなく、動作のサンプルを付けておいてくれると、初期導入時により容易にイメージや感覚をつかめるので有用だと思います。また、シミュレーション環境を構築する上で障害時のトラフィックデータのサンプルが多数あると、教育の場面でも利用されるケースが増えてくるのではと考えています。」と語るように、研究機関においてもSimulation Toolkitに対するニーズがあるという。ゾーホーではユーザからのニーズに応えるべく取り組んでいく。（終）

※ 本導入事例は、2013年1月に作成されたものです。

製品詳細はホームページで  http://www.webnms.jp/products/WebNMS_Simulation_Toolkit/

- 記載されている製品やユーザ様に関する情報は事前の予告なしに変更する場合があります。
- 本文中に記載の法人、ロゴ、製品の固有名称は各社の商号、商標または登録商標です。

ゾーホージャパン株式会社

〒220-0012
神奈川県横浜市西区みなとみらい3-6-1 みなとみらいセンタービル13階

☎ 045-319-4612 (WebNMS 営業担当)

✉ jp-casales@zohocorp.com

🌐 <http://www.webnms.jp/>



- 製品のご購入は、以下代理店/SIパートナー/リセラーへ