

Service-Controlled Networkingに基づく ネットワークフローの動的制御手法

情報通信研究機構
情報利活用基盤研究室

木全 崇

豊村 鉄男

金 京淑

是津 耕司

発表内容

- 背景
- 目的
- Service-Controlled Networking(について)
- システム全体図(プロトタイプシステム)
- NCPSアーキテクチャー
 - サービス登録
 - サービス検索
 - 通信パスの構築
- 実験環境
- まとめと今後の課題

背景

- 情報サービスを連携させて、新しい情報サービスを構築する



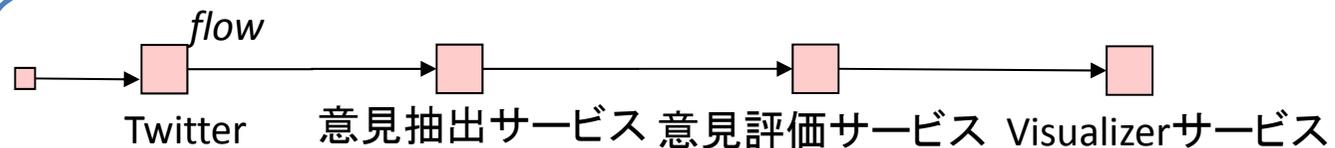
Twitterからある話題に対する
ユーザの意見を評価して可視化したい！

背景

- どのサービスをどの順番から実行するかという観点からサービスの連携を記述



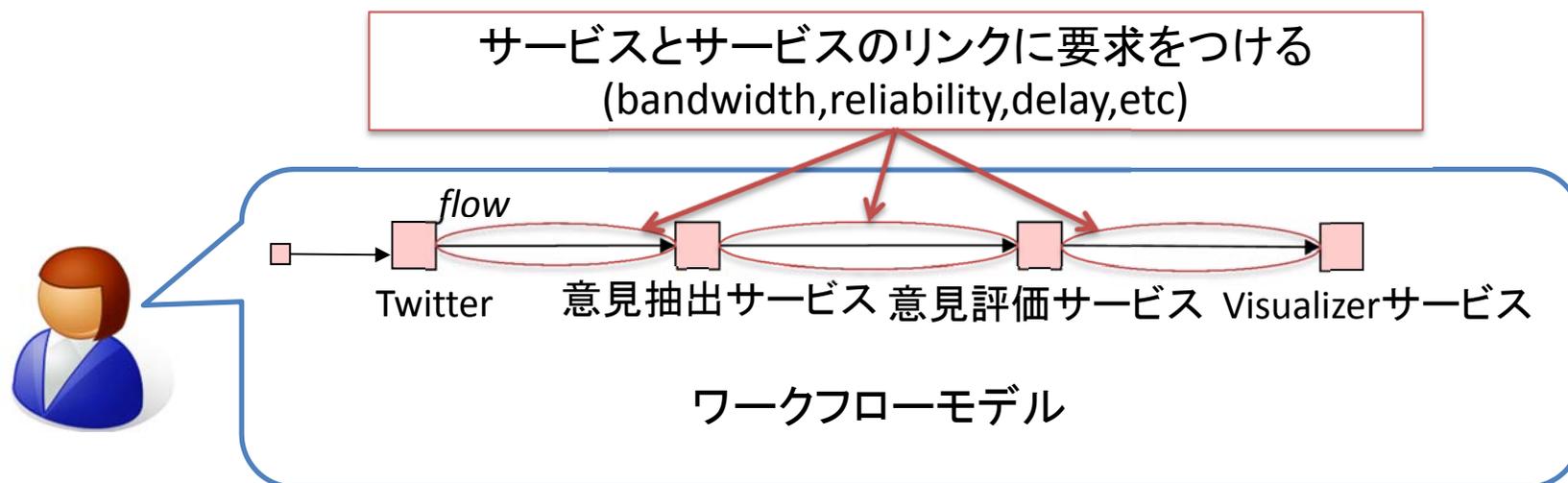
Twitterからある話題に対する
ユーザの意見を評価して可視化したい！



ワークフローモデル

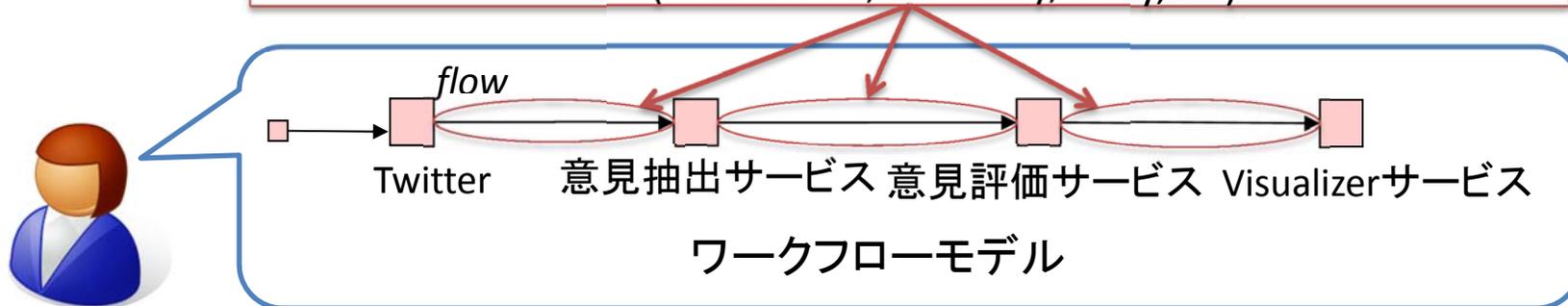
背景

- 大規模な通信が発生する様なサービスを連携させる場合、通信経路がボトルネックになる
- “どのサービスをどの順番で実行するのか”だけでなく”データをどのように転送する”かも重要
ex, 大規模データが発生するリンクは広帯域、小規模データしか発生しないリンクは低delayなど



目的

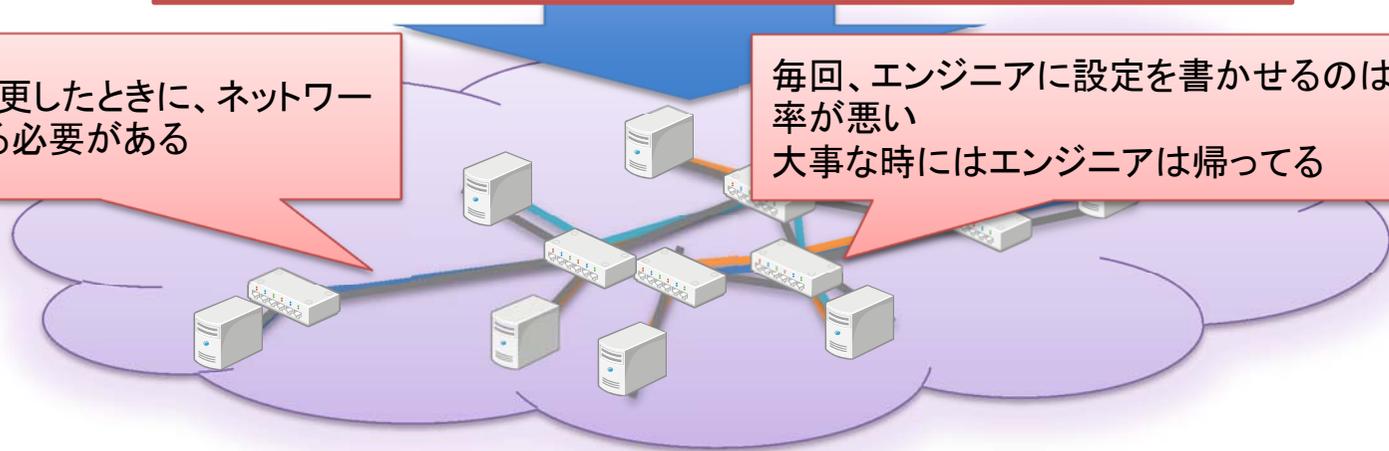
1. 動的にサービス間のネットワークを構成(修正)する
2. サービスとサービスのリンクに要求をつける
(bandwidth, reliability, delay, etc)



1. ユーザが定義したサービスの連携を通知
2. 通知された内容を理解して駆動するネットワーク

サービスを追加・変更したときに、ネットワークの構成を変更する必要がある

毎回、エンジニアに設定を書かせるのは効率が悪い
大事な時にはエンジニアは帰ってる



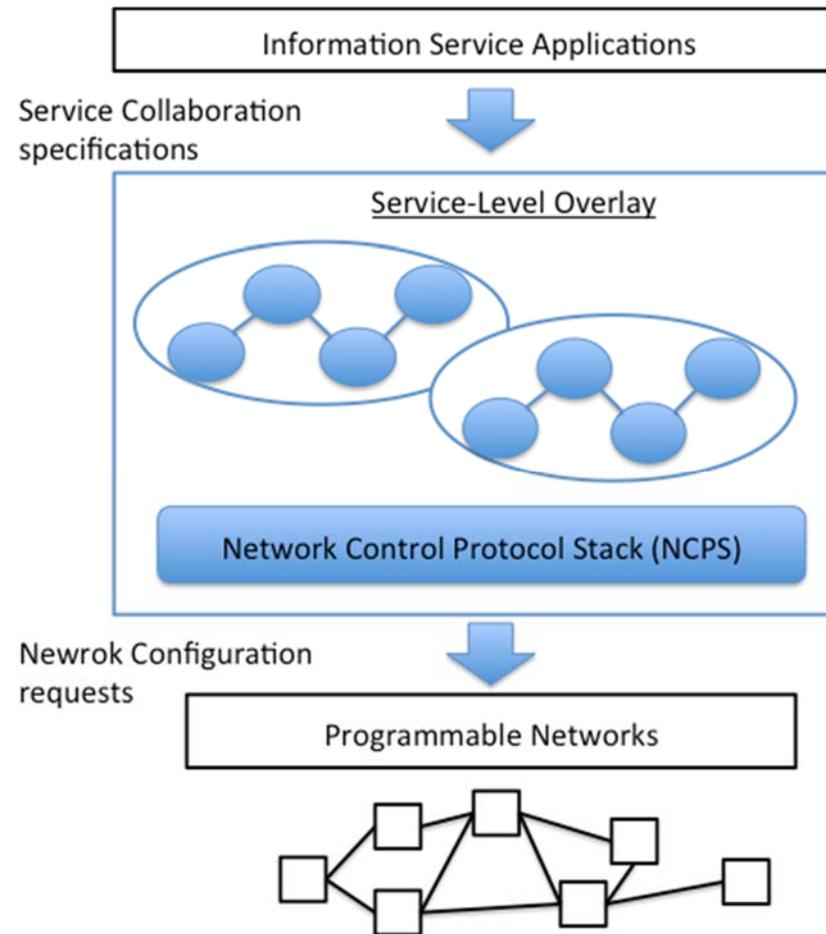
Service-Controlled Networking(SCN)

1. Declarative Service Networking(DSN)

- サービス間のメッセージ交換ルールに基づいて、サービスの連携を実現する技術

2. Network Control Protocol Stack(NCPS)

- ユーザの要求を満たすようにサービス間のネットワークを構成する技術



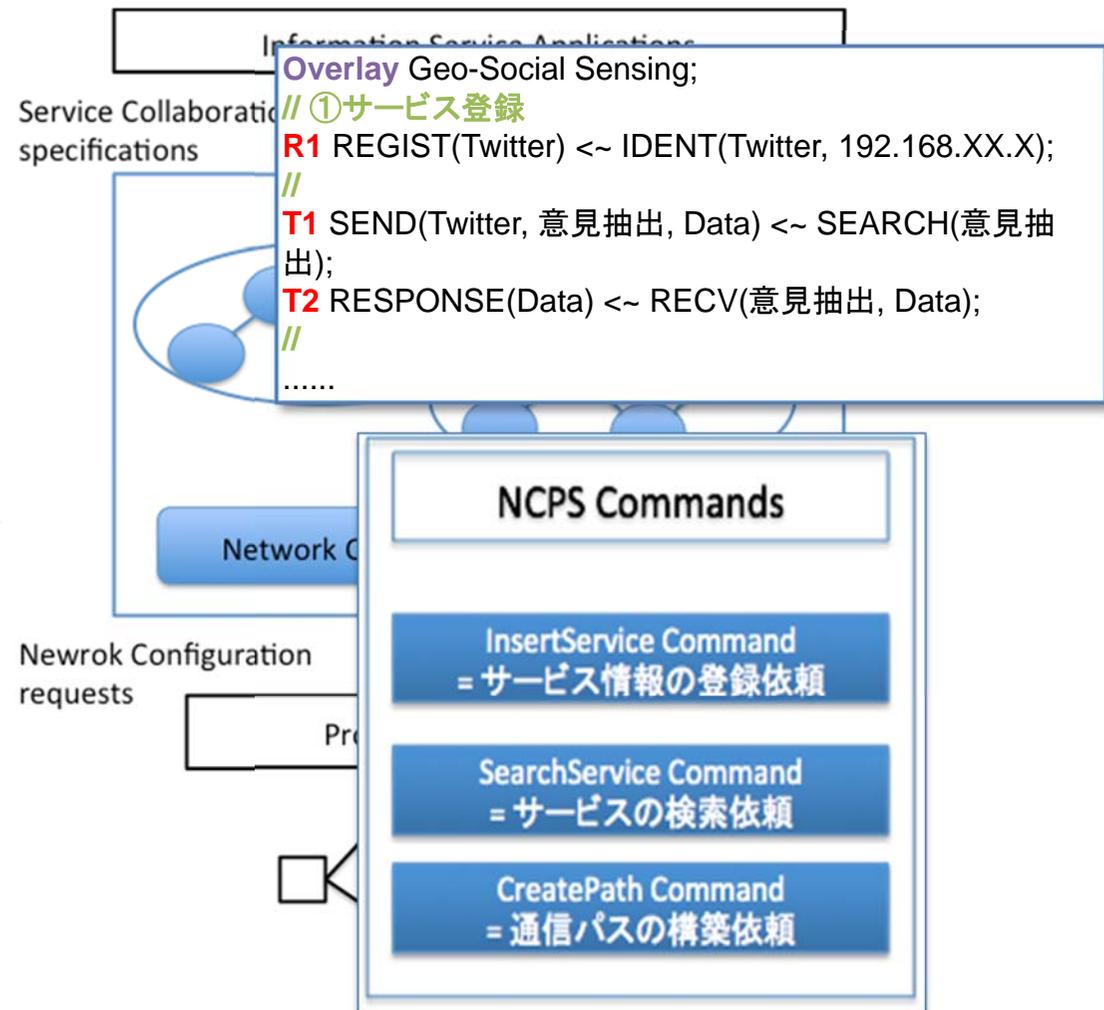
Service-Controlled Networking(SCN)

1. Declarative Service Networking(DSN)

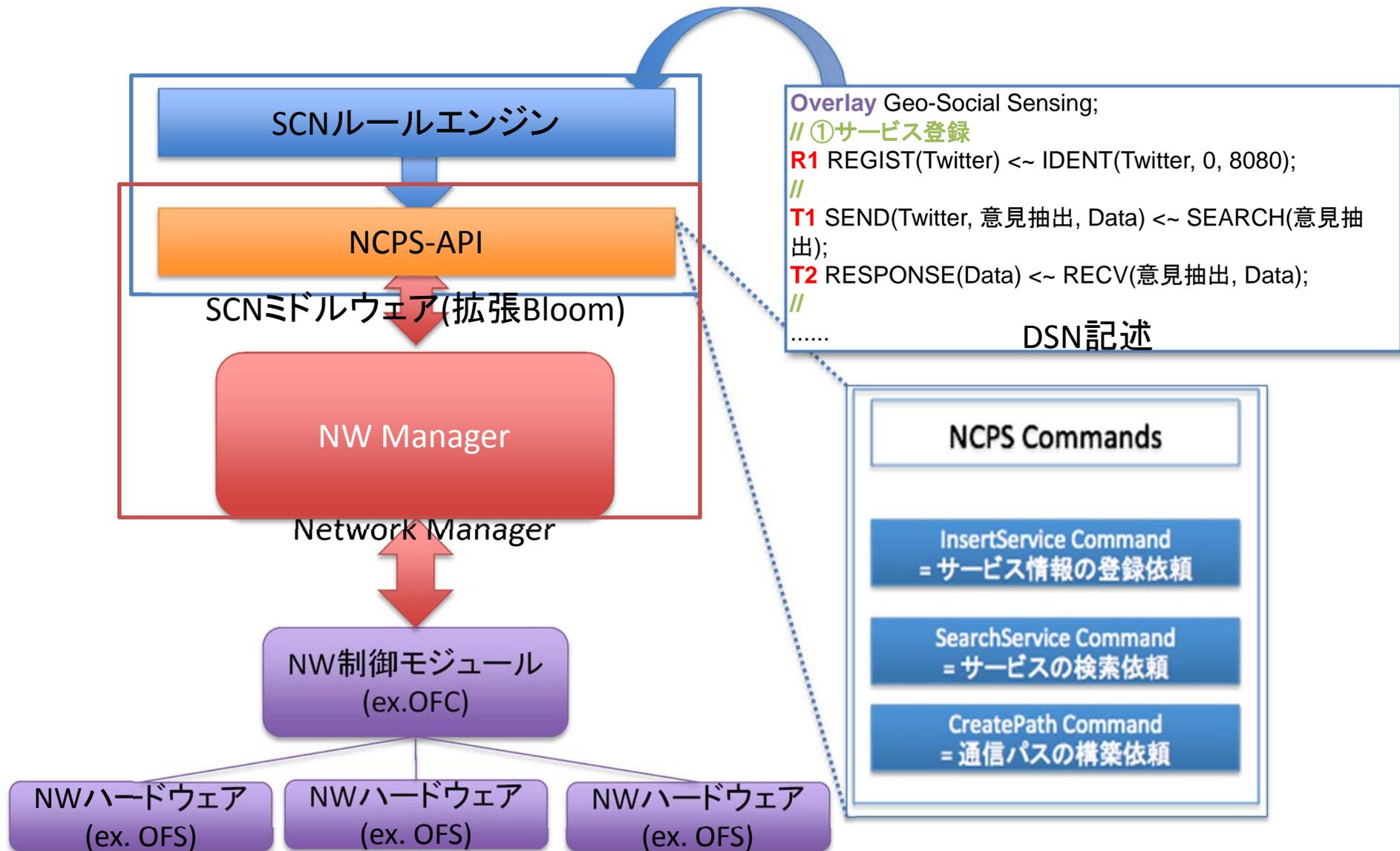
- サービス間のメッセージ交換ルールに基づいて、サービスの連携を実現する技術

2. Network Control Protocol Stack(NCPS)

- ユーザの要求を満たすようにサービス間のネットワークを構成する技術

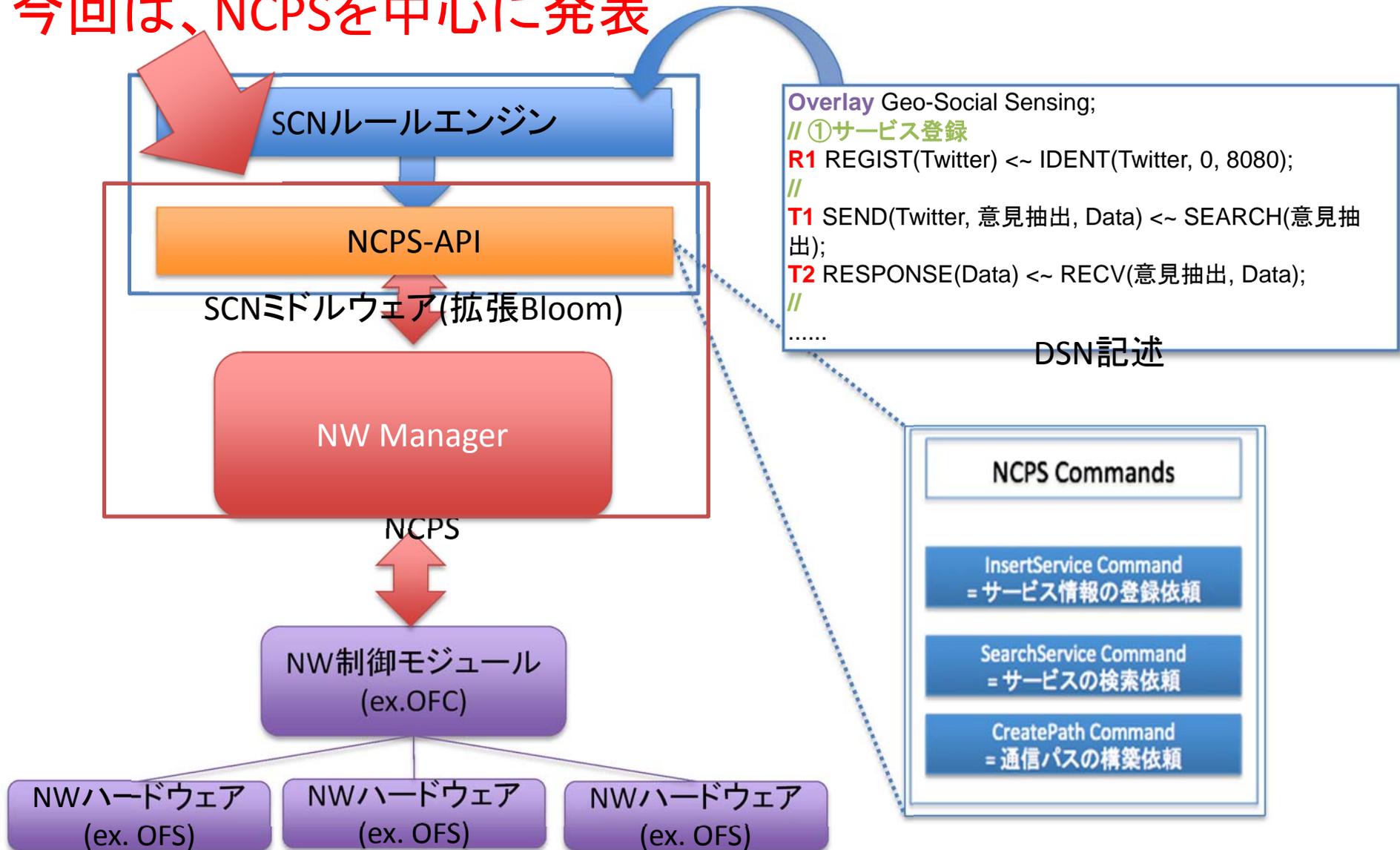


システム全体図(プロトタイプシステム)

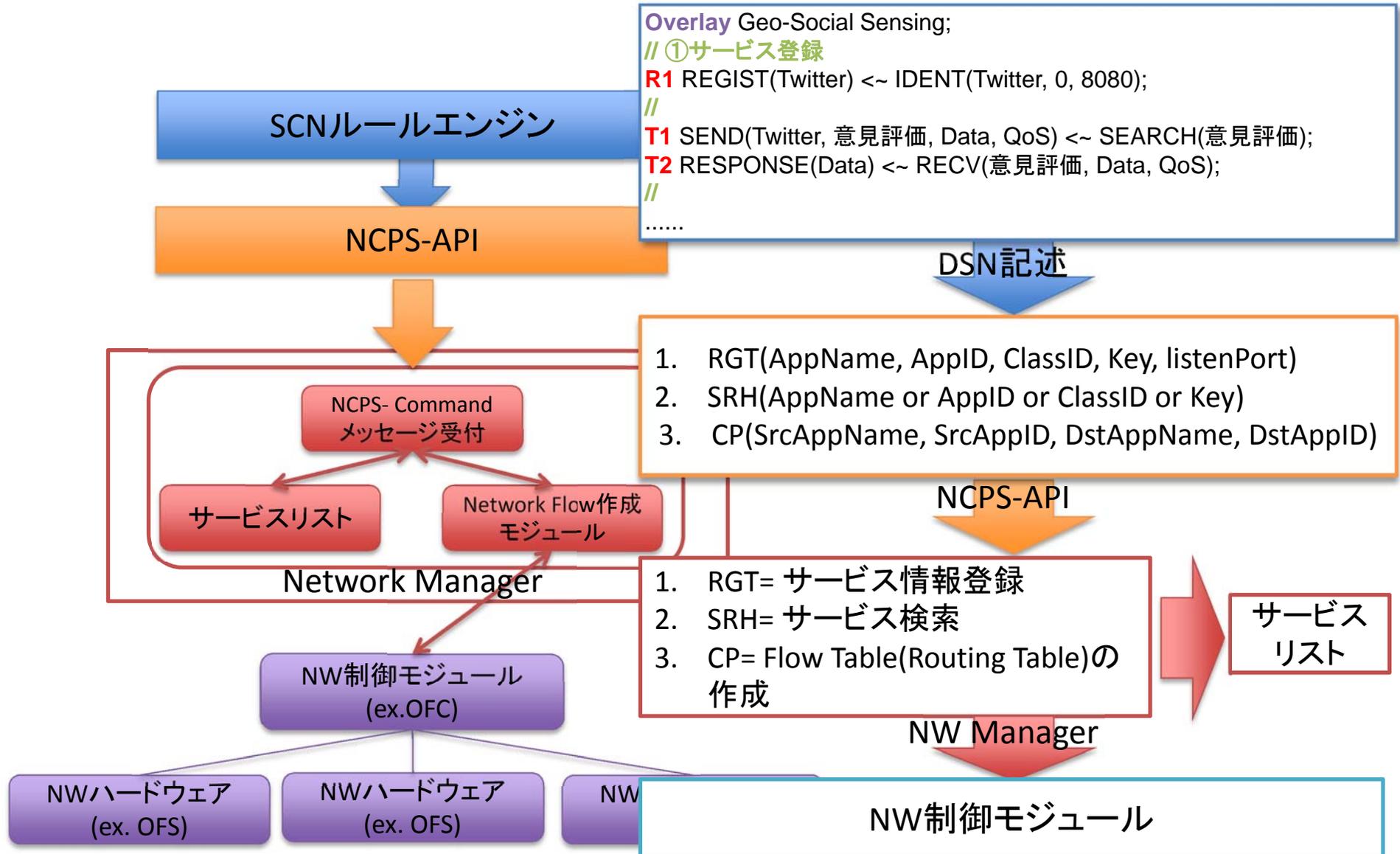


システム全体図

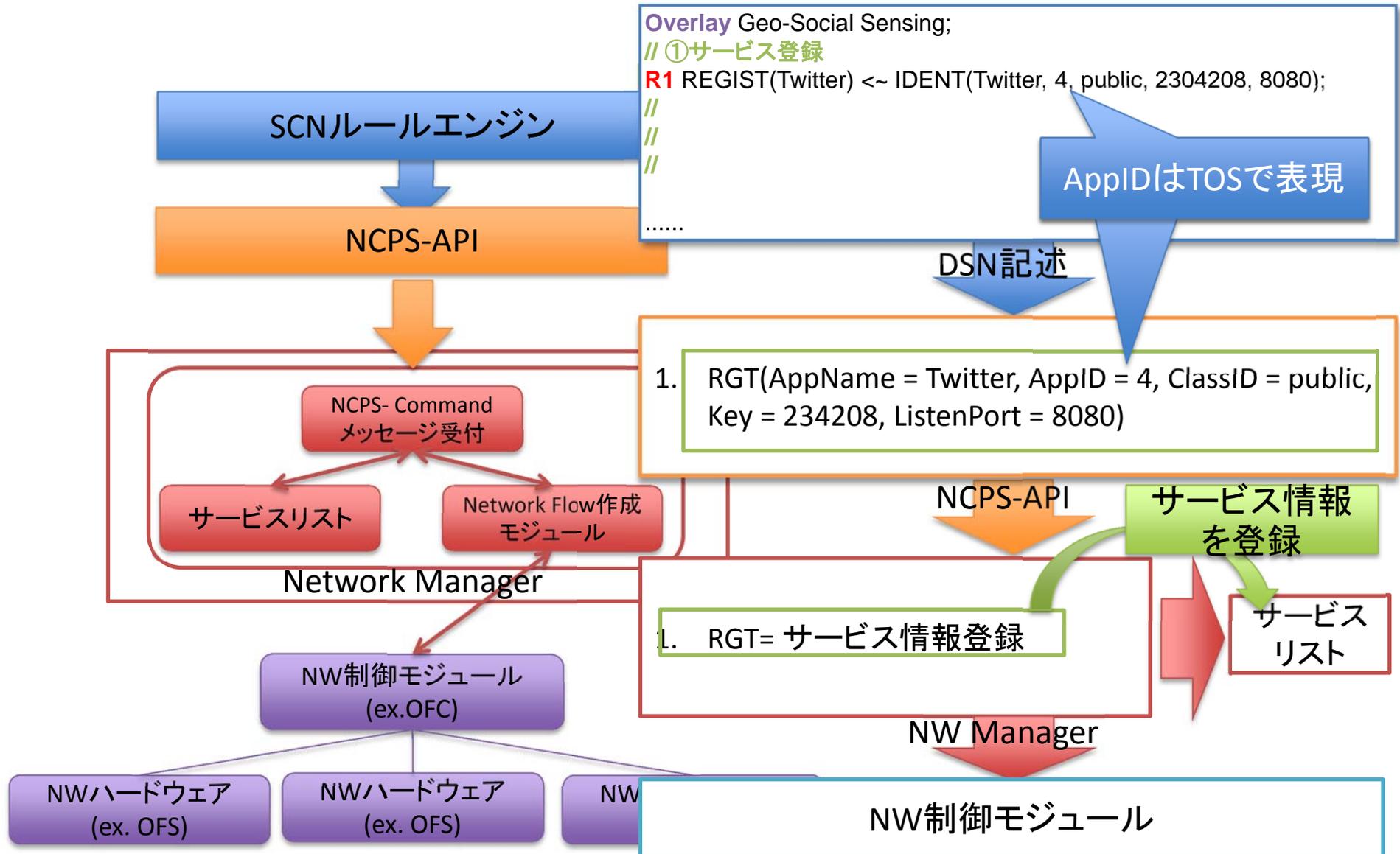
今回は、NCPSを中心に発表



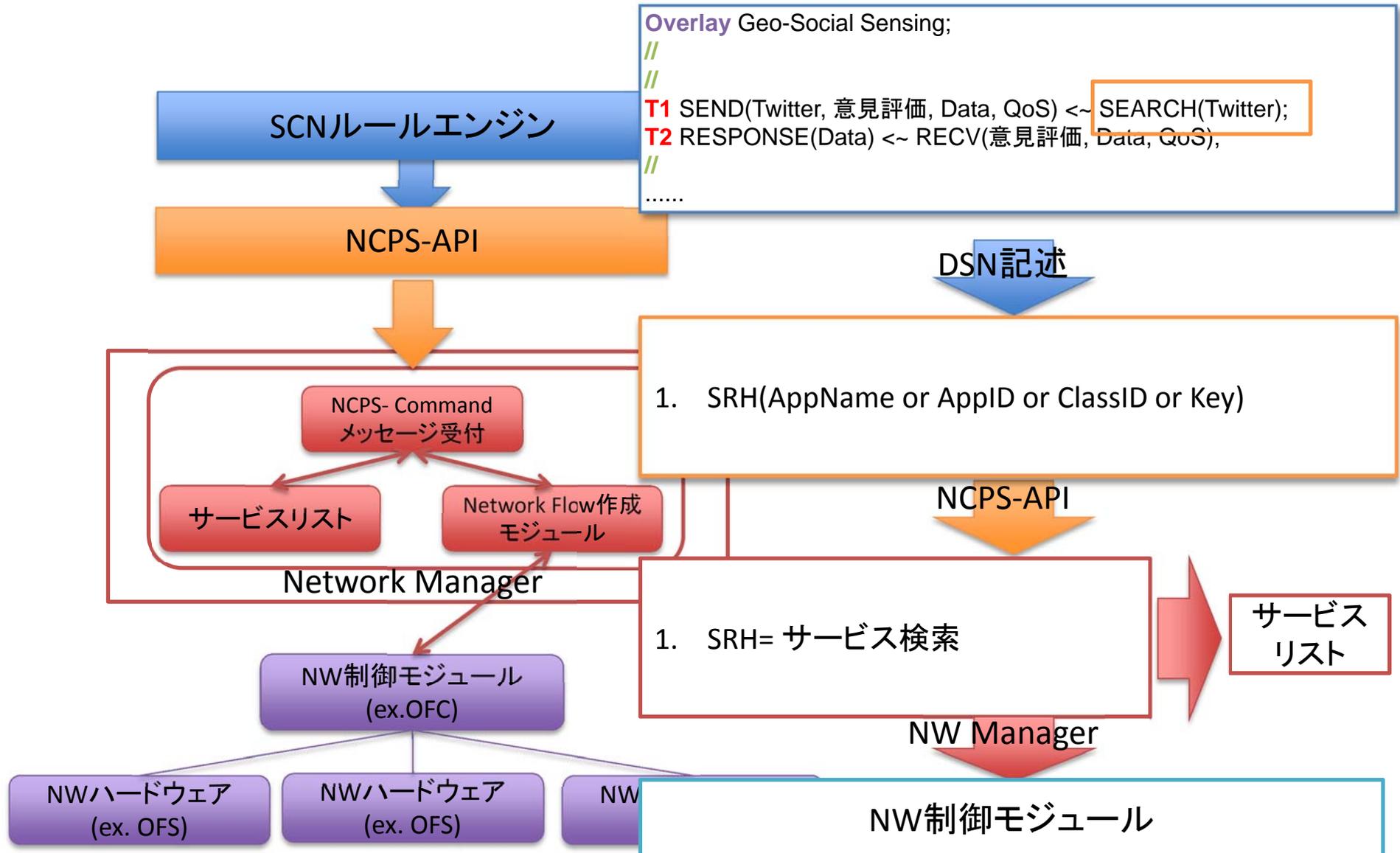
NCPS アーキテクチャー



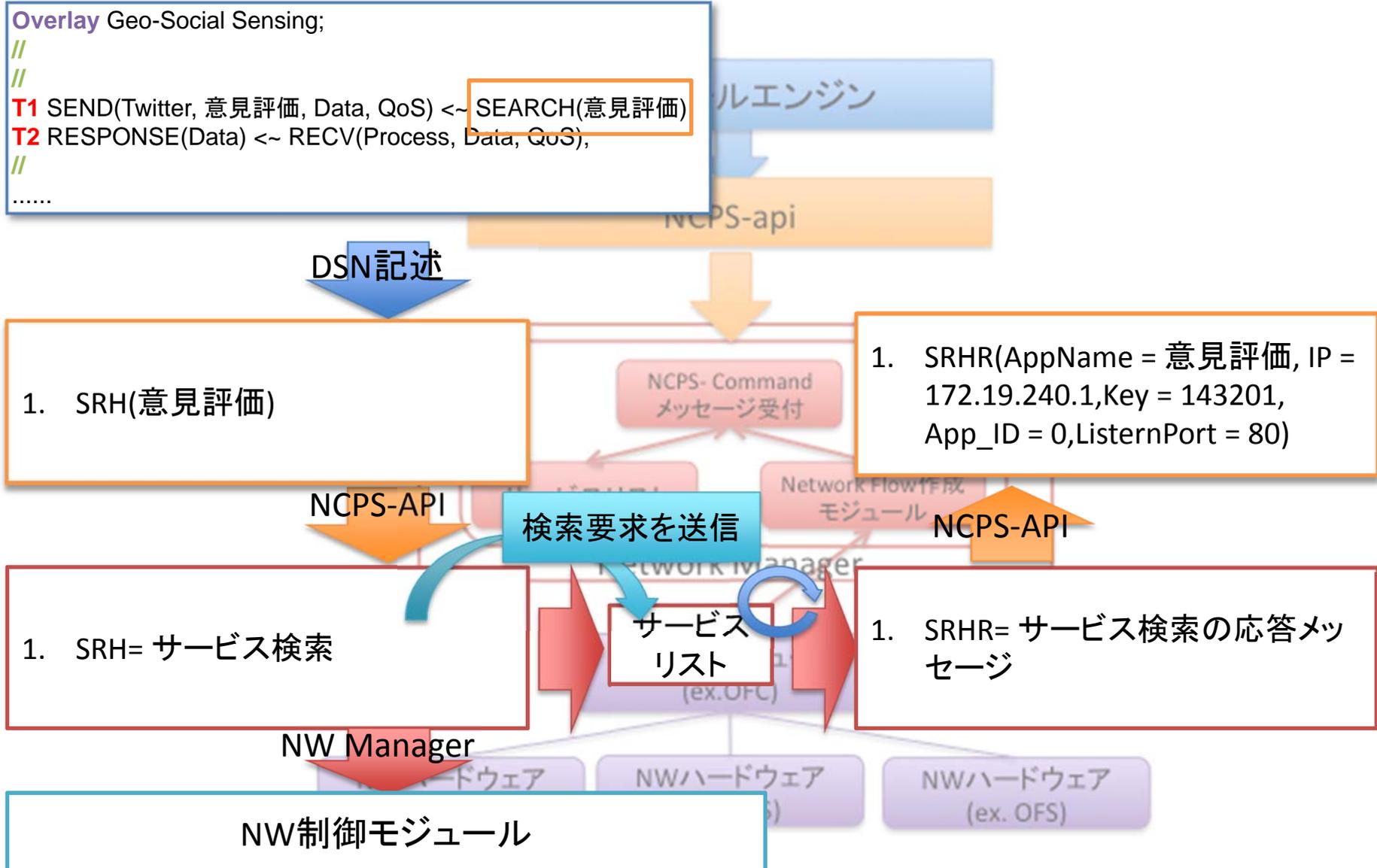
NCPS-Flow サービス登録



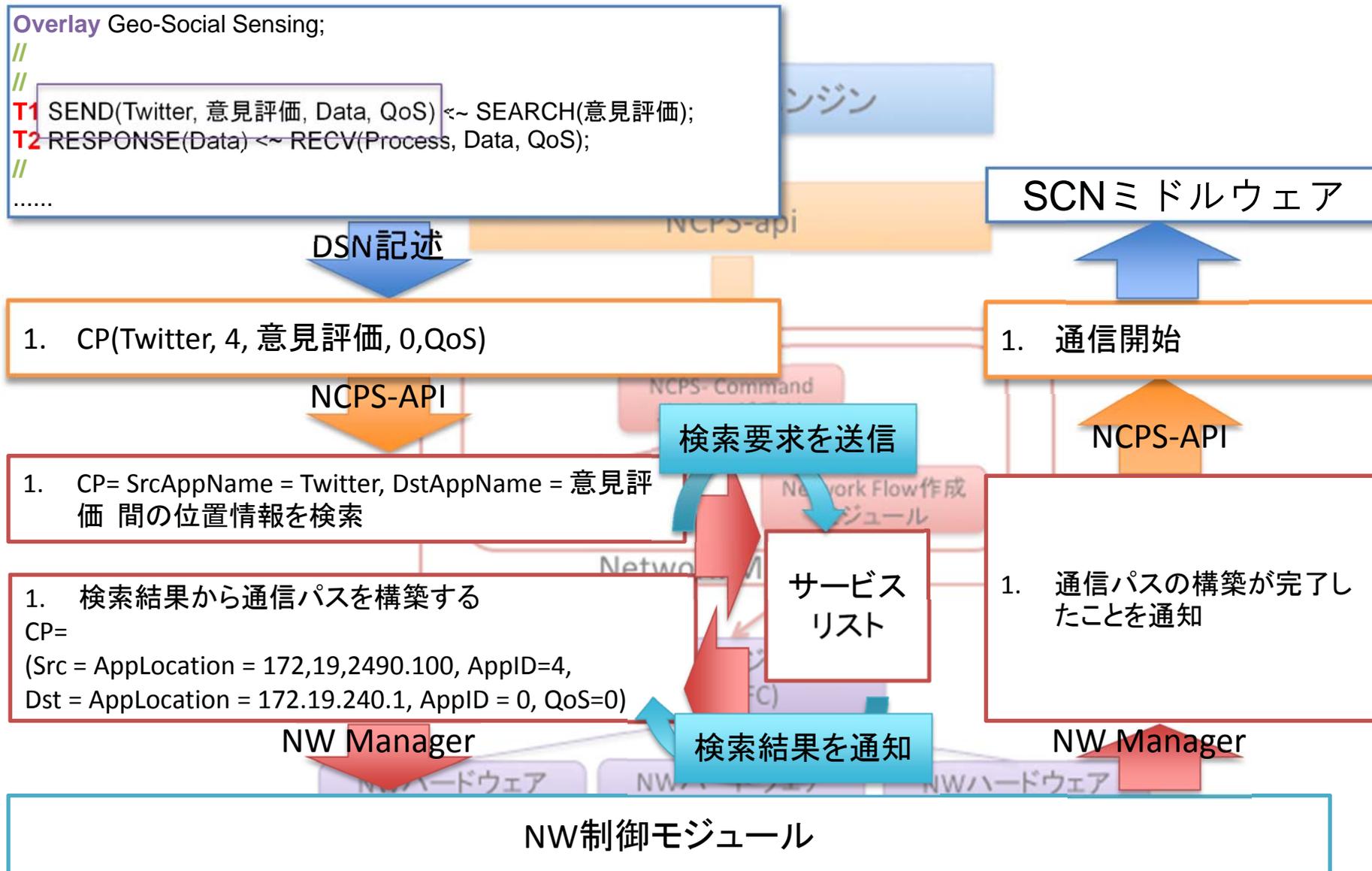
NCPS-Flow サービス検索



NCPS-Flow サービス検索



NCPS-Flow 通信パスの構築



NCPS-Flow 通信パスの動的制御

新しくサービスを追加

1. CP(Twitter, 4, 意見評価, 0,QoS)

NCPS-API

検索要求を送信

1. CP= SrcAppName = Twitter, DstAppName = 意見評価 間の位置情報を検索

サービス
リスト

1. 検索結果から通信パスを構築する
CP=
(Src = AppLocation = 172,19,2490.100, AppID=4,
Dst = AppLocation = 172.19.240.1, AppID = 0, QoS=0)

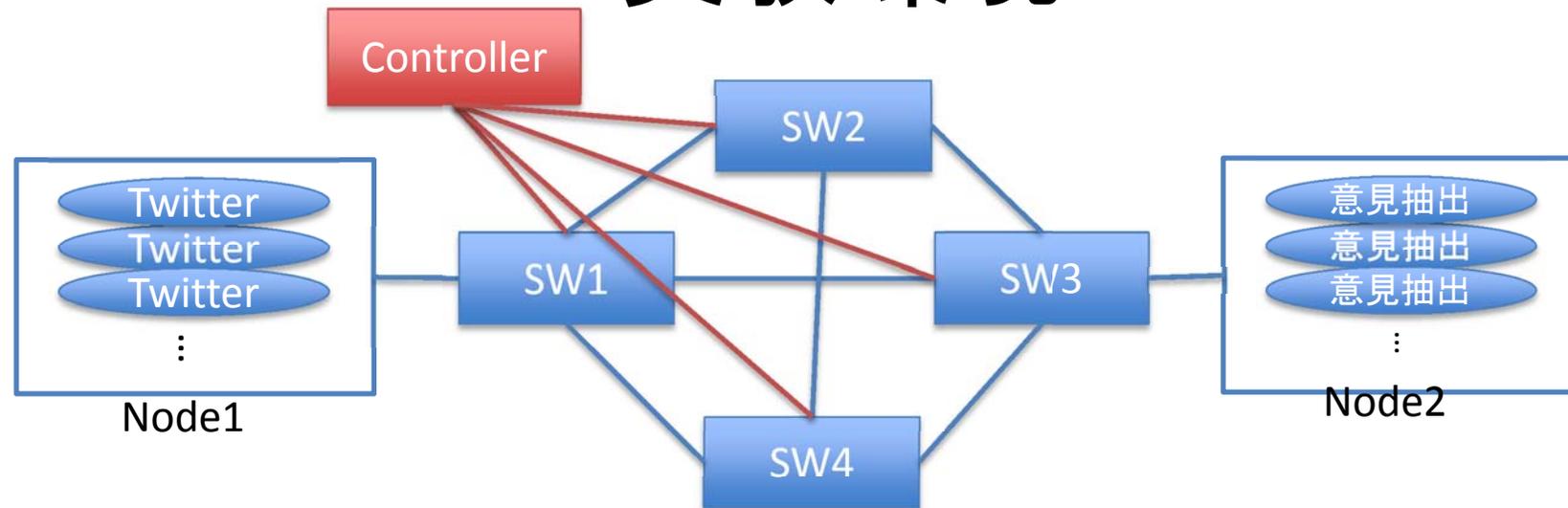
検索結果を通知

1. ネットワーク全体の利用トラフィックを計算、ネットワーク全体を効率化するようにパスを制御
2. 一定時間毎にサービス毎の利用トラフィックを計算、ネットワークを再構成する

NW Manager

NW制御モジュール

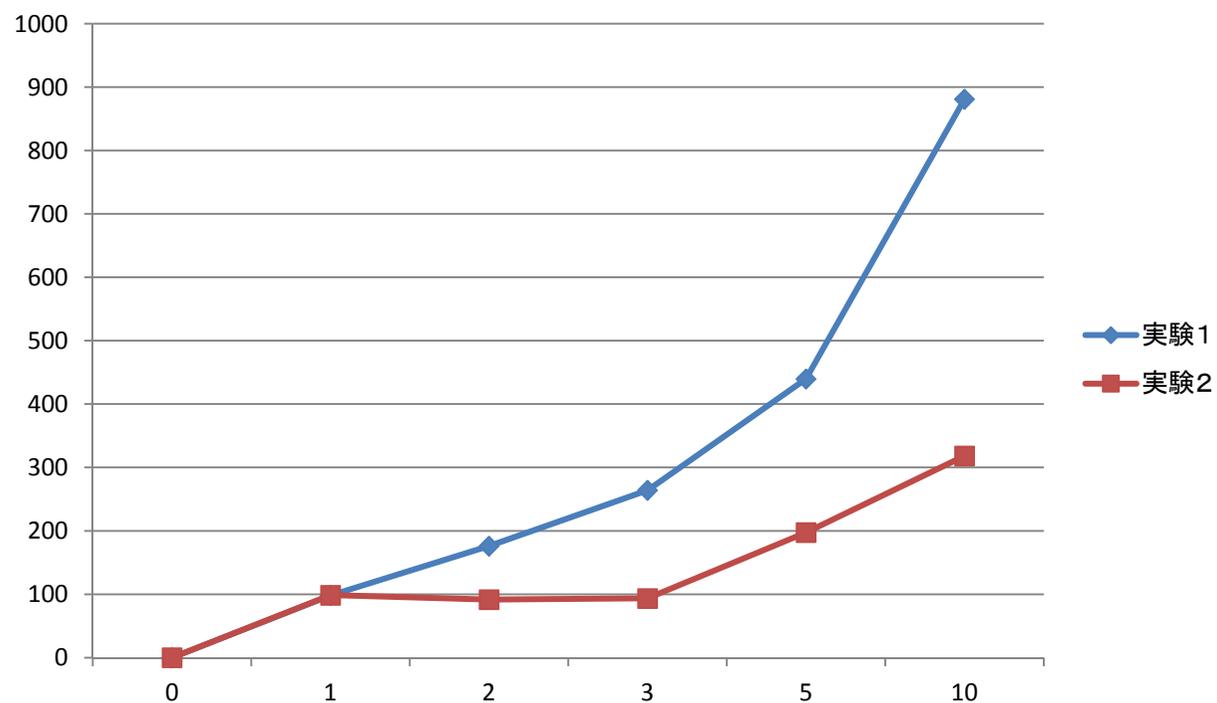
実験環境



- Node1にデータを100M分のデータを送信するTwitterサービスを設置し、Node2にはデータを受信する意見抽出サービスを設置する。
 - 起動数を変化させながら以下の実験を行う
- 1. 通常のネットワークと同様にIP単位で通信制御を行う場合(実験1)
- 2. 提案手法であるサービス毎で通信制御を行う場合(実験2)

Node name	CPU	Memory	HDD
Node1 - 2	1 Core(2.127GHz)	1024M	20G
Sw 1-4	1 Core	2048M	20G
Controller	1 Core	1024M	30G

実験結果



	1 Service	2 Service	3 Service	5 Service	10 Service
実験1	98.16 秒	175.99秒	263.84秒	439.61秒	880.77 秒
実験2	98.54 秒	91.57秒	93.45秒	197.45秒	318.2秒

まとめと今後の課題

- サービスとネットワークのレイヤー間での要求通知の仕組みとして Network Control Protocol Stack(NCPS) を提案した。
 - NCPSの特徴
 - サービスの連携を基準にネットワークを動的に制御
 - サービス間のリンク毎に通信パスを構築
- Work FlowなどからDSNを動的に生成するコンバータの開発
- リンクに対する要求から連携サービスを選択、通知する仕組み
 - 代替サービスの提案
 - 代替サービスへ切り替え
- サービス毎の要求がバッティングすることもありえるので、各サービス毎のQoSを調停・管理する仕組みの検討・実装
- TOSフィールドより効率的なAppIDの検討
- Nw制御モジュール(OFC)の冗長化