

## 1. 研究課題・受託者・研究開発期間・研究開発予算

- ◆研究開発課題名：未来を創る新たなネットワーク基盤技術に関する研究開発
- ◆副題：社会インフラ高度化を促進する脳情報処理機構に基づくネットワーク基盤の研究開発
- ◆実施機関：日本電信電話株式会社、国立大学法人大阪大学
- ◆研究開発期間：平成28年度から平成32年度（5年間）
- ◆研究開発予算：総額85百万円（平成30年度17百万円）

## 2. 研究開発の目標

・脳情報処理機構に基づいたネットワーク基盤技術によって、ネットワークとその上で動作するIoTアプリケーションとの連携制御による社会インフラの高度化を促進することを目的とする。

## 3. 研究開発の成果

### 項目1-2 複数NW制御間、NW・IoTアプリケーション間連携理論の構築

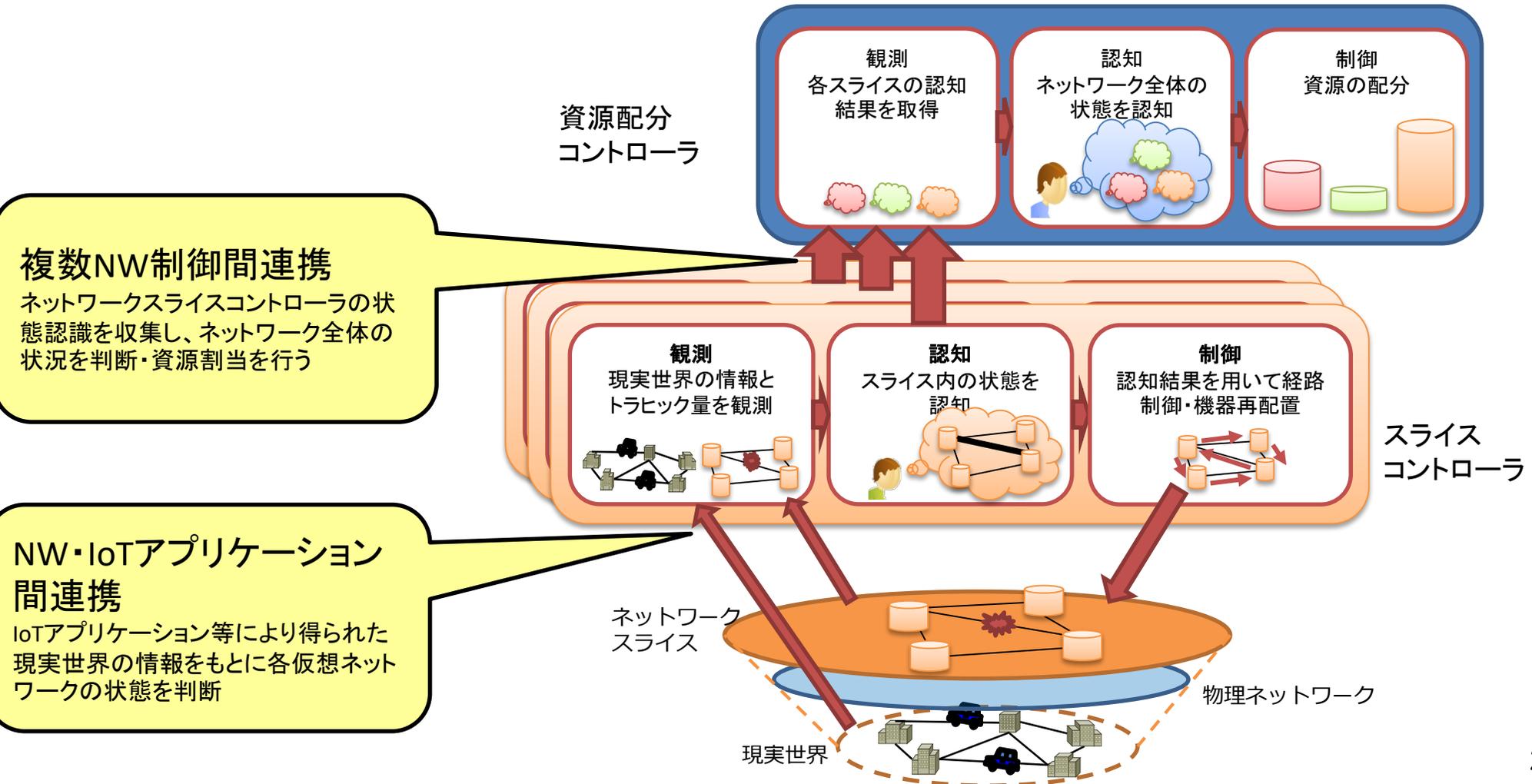
- ・ ネットワークスライスコントローラにより、IoTアプリケーション等により得られた現実世界の情報をもとに各仮想ネットワークの状態を判断するNW・IoTアプリケーション間連携手法を提案
- ・ 資源配分コントローラが、ネットワークスライスコントローラの状態認識を収集し、ネットワーク全体の状況を判断・資源割当を行うことにより、複数NW制御間を連携させる手法を提案

### 項目2-2 複数NW 制御間、NW・IoT アプリケーション間の連携技術の開発・評価

- ・ 項目2-1のユースケースで検討した「セルラー仮想ネットワーク」に「IoT仮想ネットワーク」等を加えた複数仮想ネットワーク連携制御技術の評価するシミュレーション環境を構築
- ・ 複数NWに対して公平かつ効率的にリソースを割り当てるリソース割当制御方式を提案

## 成果:

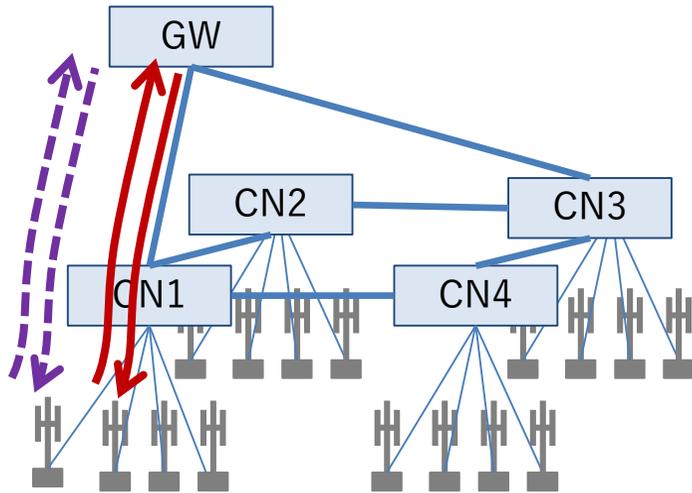
- ネットワークスライスコントローラにより、IoTアプリケーション等により得られた現実世界の情報をもとに各仮想ネットワークの状態を判断するNW・IoTアプリケーション間連携手法を提案
- 資源配分コントローラが、ネットワークスライスコントローラの状態認識を収集し、ネットワーク全体の状況を判断・資源割当を行うことにより、複数NW制御間を連携させる手法を提案



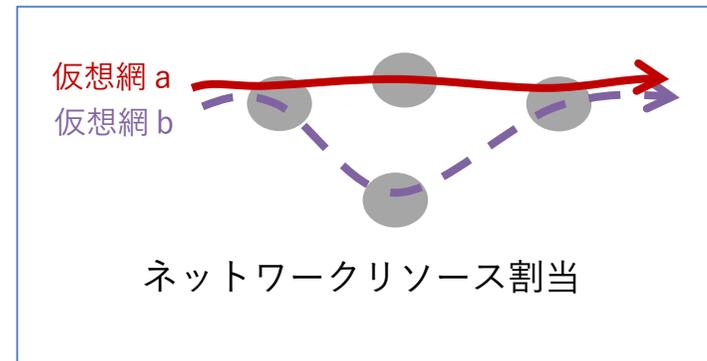
## 成果:

- 項目2-1のユースケースで検討した「セルラー仮想ネットワーク」に「IoT仮想ネットワーク」等を加えた複数仮想ネットワーク連携制御技術の評価するシミュレーション環境を構築
- 複数NWに対して公平かつ効率的にリソースを割り当てるリソース割り当て制御方式(発ノードから着ノードへのトラフィック流であるODフロー需要に対するリソース(リンク帯域)割当てと経路制御を同時に最適化する方式)を提案

### シミュレーション環境構築

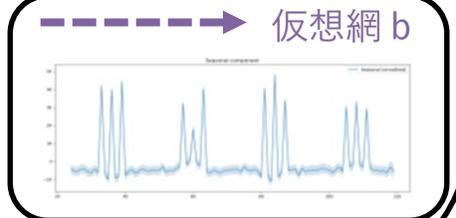
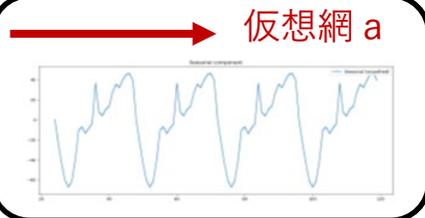


### リソース(リンク帯域)割当てと経路制御を 同時最適化



### 評価結果: 上記方式を上記シミュレーション環境により評価

- 各仮想ネットワーク間の公平性とネットワーク全体の効率性は両立可能
- 従来手法で起こりやすい特定経路への過負荷発生を軽減し、より効率的である



4. 特許出願、論文発表等、及びトピックス

国内出願	外国出願	研究論文	その他研究発表	プレスリリース 報道	展示会	標準化提案
3 (2)	0 (0)	2 (1)	9 (2)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

※成果数は累計件数、( )内は当該年度の件数です。

- ・項目1-2での検討結果「Traffic engineering and traffic monitoring in the case of incomplete information」については、2019年1月 IEICE TRANSACTIONS on Communications に掲載( Vol. E102-B, pp. 111-121 ) .
- ・項目1-2での検討結果「脳の情報処理機構にもとづく実世界協調予測型ネットワーク資源制御」については、2019年3月 電子情報通信学会 情報ネットワーク研究会で発表.
- ・項目2-2での検討結果「複数仮想ネットワーク連携制御方式の評価」については、2019年3月 日本オペレーションズ・リサーチ学会 春季研究発表会で発表.

5. 今後の研究開発計画

2018年度までに確立した、トラフィック観測値に基づく将来需要予測値による長期間かつ複数の仮想ネットワークでの資源割当の公平性・効率性と経路割当の同時最適化技術、及び、トラフィック観測値と人流観測値に基づく脳情報処理機構を活用したネットワーク資源割当最適化技術を組み合わせ、トラフィック観測値だけでは予測困難なケースでも対応可能な複数ネットワークでの資源割当最適化技術の検討とテストベッド検証を実施する。また、社会インフラへの適用に向けたユースケース検討を行う。

項目1-2では2018年度に検討した複数仮想ネットワーク間での資源割当制御手法の評価、および、高度化検討を行い、項目2-2では項目1-2で検討した手法を複数の仮想ネットワークの制御に適用した場合でのテストベッド検証を行う。