

平成24年度研究開発成果概要書
 高機能光電子融合型パケットルータ基盤技術の研究開発 (151 イ 0102)
 課題イ 低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術の研究開発
 副題 エンド・ツー・エンドの遅延時間保証が可能な
 Dynamic Connection 制御型ネットワークアーキテクチャの研究開発

- (1) 研究開発の目的
- (2) 研究開発期間
平成23年度から平成27年度 (5年間)
- (3) 委託先
(株) 構造計画研究所<幹事>、学校法人東京電機大学
- (4) 研究開発予算 (百万円単位切上げ)
平成23年度 6.43 (契約金額)
平成24年度 7.54 (")
- (5) 研究開発課題と担当
課題イ：低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術の研究開発
 - 1. Dynamic Connection 制御型低遅延保証ネットワークアーキテクチャの検討 (株)構造計画研究所)
 - 2. 高速退避・復旧、高復旧率を実現するディザスタリカバリシステムの検討 (学校法人 東京電機大学)
- (6) これまで得られた研究開発成果

		(累計) 件	(当該年度) 件
特許出願	国内出願	1	0
	外国出願	0	0
外部発表	研究論文	0	0
	その他研究発表	19	17
	プレスリリース	0	0
	展示会	2	2
	標準化提案	0	0

具体的な成果

- (1) 低遅延時間の保証を可能とするネットワークアーキテクチャおよびネットワーク制御プロトコルの基本機能の機能設計を完了し、シミュレーションによる評価を実施した。
- (2) 低遅延時間の保証を可能とする経路決定の高速アルゴリズムを実装し、性能評価を実施した。
- (3) 低遅延時間保証ネットワーク上で高速退避・復旧および高復旧率を実現するディザスタリカバリ技術を考案し、部分実装を行った。
- (4) 高速暗号化メカニズムを活用したバックアップ処理の実装を行い、ファイルサイズの依存性に対する性能評価を実施した。

(7) 研究開発イメージ図

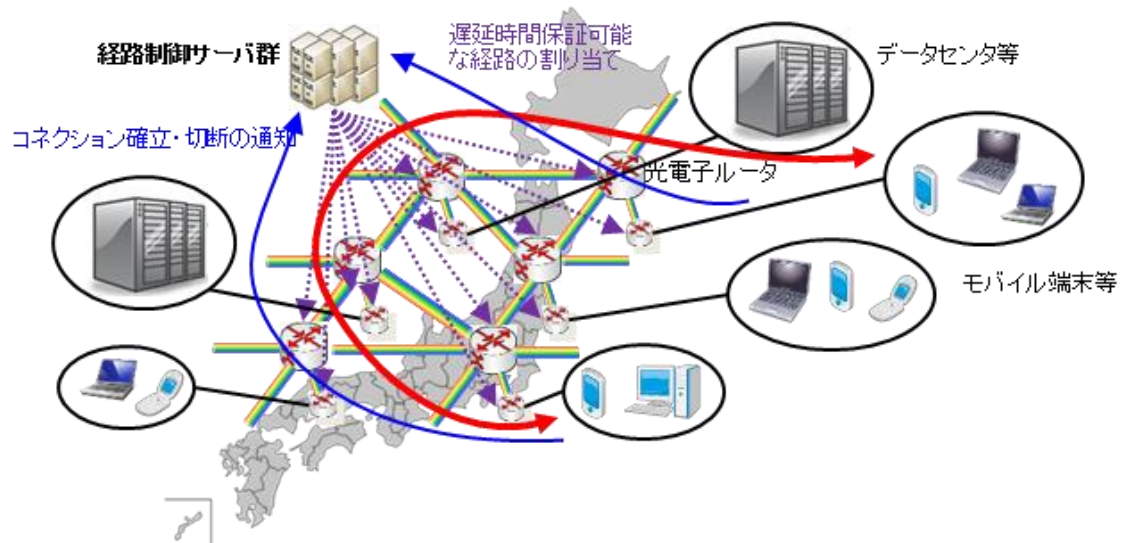


図 1 ネットワークアーキテクチャ

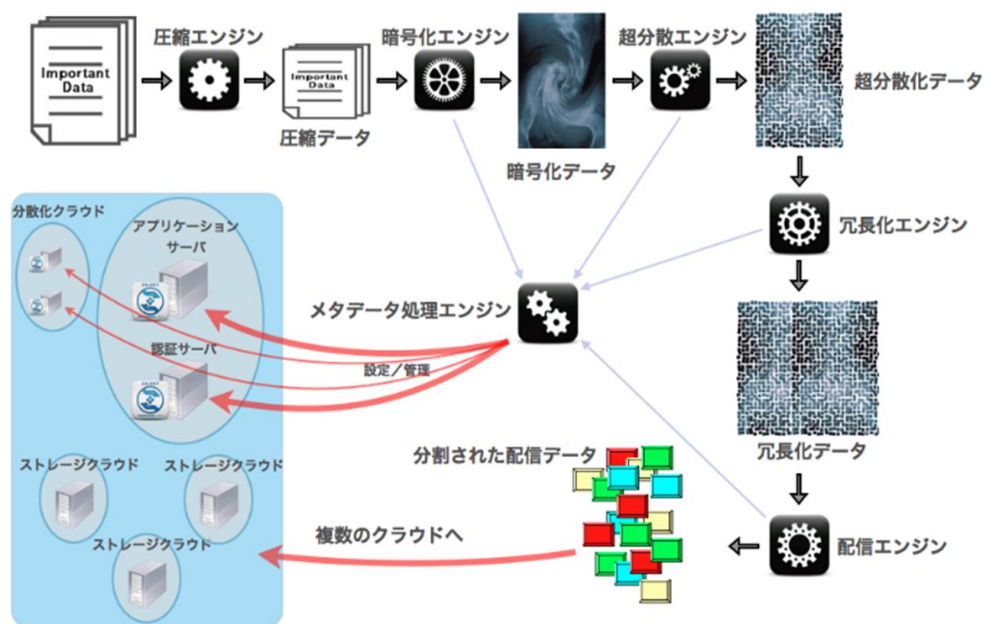


図 2 ディザスタリカバリシステム

平成24年度「低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術の研究開発」の研究開発目標・成果と今後の研究計画

1. 実施機関・研究開発期間・研究開発費

- ◆実施機関 株式会社構造計画研究所(幹事者)、学校法人東京電機大学
- ◆研究開発期間 平成23年度から平成27年度(5年間)
- ◆研究開発費 総額32百万円(平成23年度 6.43百万円 平成24年度7.54百万円)

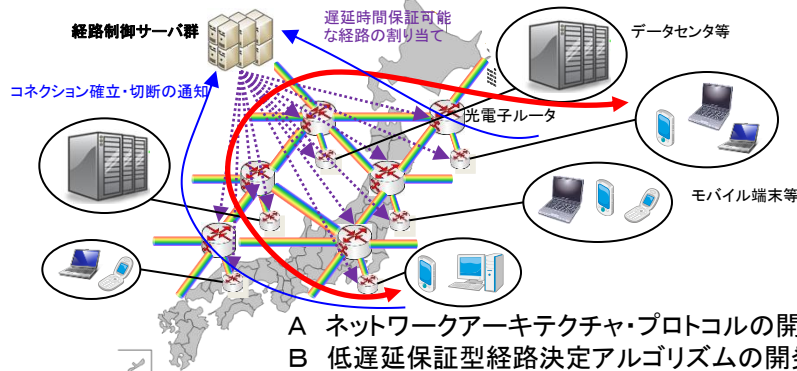
2. 研究開発の目標

2015年までに遅延時間保証が可能なネットワークシステムアーキテクチャを確立し、そのネットワークを利用したサービスとして、地理的に分散した多数のクラウドストレージやスマートフォン・PCの遊休ストレージを効果的に活用しつつセキュアで高速なデータ退避・復旧が可能なディザスタリカバリシステムを実現する。

3. 研究開発の成果

①Dynamic Connection制御型低遅延保証ネットワークアーキテクチャ

エンド・ツー・エンドのコネクション毎の遅延時間保証を実現し、将来の多様なアプリケーション要求に応え得るネットワークシステムを構築



研究開発目標

研究開発成果

ネットワークアーキテクチャ・プロトコルの検討

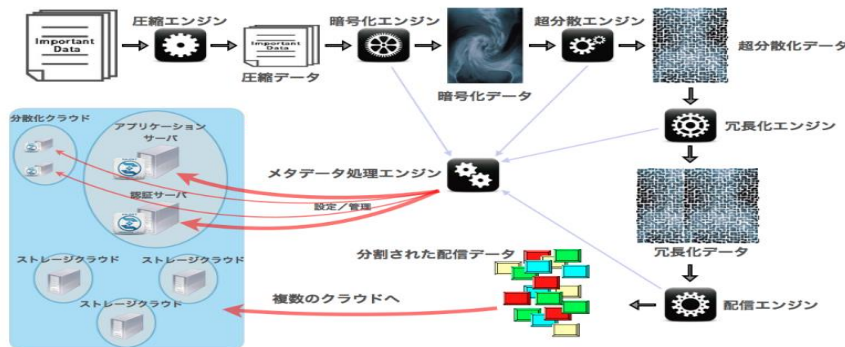
- ・コネクション型通信を対象とし、遅延時間に関する品質クラスを新たに定義
- ・コントロール/データプレーンの分離アーキテクチャを採用し、機能設計を実施
- ・OpenFlow Protocolを用いたコア・エッジルータ制御、新規定義リソース確保プロトコルを用いたコネクション確立により、低遅延保証が実現できることをシミュレーションで検証

低遅延保証型経路決定アルゴリズムの検討

- ・k-shortest path法を用いた経路探索アルゴリズムを決定し、探索エンジンを開発
- ・新規コネクション確立時の計算時間の目標を設定
既存パスが存在する場合: 1000ms 既存パスが存在しない場合: 40ms
- ・ネットワーク部障害時の経路再割り当て時間: 40ms
- ・性能をシミュレーションにて検証=>**検証目標値を大幅に達成**
-25×25格子ネットワーク (ネットワーク使用率40%の需要を設定)
-計算時間(最大): 既存パス存在=>16ms: 既存パス存在しない=>1.4ms
-呼損率は2.0%以下

②セキュアな高速退避・復旧、高復旧可能なディザスタリカバリ

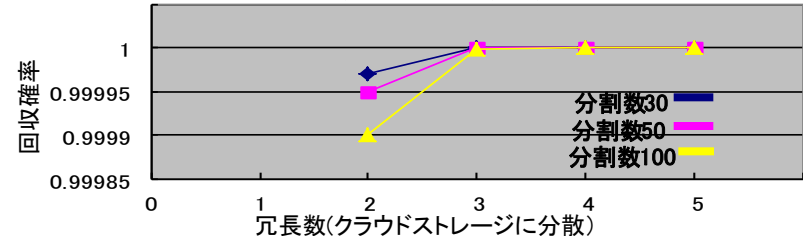
セキュアな高速復旧や緊急データ退避サービスを実現し、大規模災害やサイバーテロなどから電子社会基盤を守るための制御メカニズムを確立



高速暗号化メカニズムによるバックアップ処理の実装およびファイルサイズによる性能評価を実施

ファイル回復確率の算出例

クラウドストレージ4台以上の時、100分割の場合、回収確率は0.999999999以上



クラウドストレージの可用性については**現在99.95%以上の稼働率**が達成されている状況に鑑み、安全側に見積もって、**P=1/1000**を仮定。

4. これまで得られた成果(特許出願や論文発表等) ※成果数は累計件数と()内の当該年度件数です。

	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	展示会	標準化提案
低消費電力・低遅延光電子融合型パケットルータの応用技術に関する研究開発	1 (0)	0 (0)	0 (0)	19 (17)	0 (0)	2 (2)	

5. 研究成果発表会等の開催について

(1) 第4回日韓産業技術協力フォーラムにてディザスタリカバリ技術についての招待講演を実施

東京電機大学が、“Development of Reliable Disaster Recovery Technology Utilizing Distributed Networks and Secure Clouds”という題目で招待講演を実施し、日韓の情報交流に貢献。

(2) イノベーションジャパン2012(産学連携推進会議第11回)にて、ディザスタリカバリ技術の展示と講演を実施

NEDO(独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構)主催のイノベーション・ジャパン2012において、東京電機大学が、「セキュリティクラウドを用いたディザスタリカバリ技術の応用」と題して、実演デモンストレーションの展示と講演を行い、本国の未来のイノベーションを支える科学技術の推進に貢献。

6. 今後の研究開発計画

(1) ネットワークアーキテクチャおよびネットワーク制御プロトコルの詳細設計とシミュレーションモデルの実装

- アーキテクチャ、プロトコルのブラッシュアップ
- ネットワークシミュレーションモデルの開発(障害発生時)
- シミュレーション評価(遅延時間/障害回復時間/ユーザに与える影響)
- 実機上で動作するプロトタイプを試作(設計)を開始

(2) 経路決定アルゴリズムのモジュール開発

- 障害発生時の経路再割り当ての効率化
- ネットワークの平滑化(偏り改善)と回線利用率の向上
- モジュール改良と評価

(3) 高速退避・復旧、高復旧率、ネットワークリソースコストを最小化するシステムの検討

- 高速ストリーム暗号と最適なシャフリング技術を活用したネットワーク制御方式の検討
- オープンフロースイッチを活用したネットワーク制御メカニズムの負荷分散処理方式の検討
- ネットワーク監視機能とサイバー攻撃監視機能を備えたクラウド制御方式の検討
- ネットワークやクラウド障害時に強い耐性を持つロバスト型ネットワーク制御メカニズムの検討
- 動画データ品質制御を可能とする秘密分散動画転送方式の検討
- クラウドの可用性を向上させるためのリアルタイム・ライブクローン生成方式の検討