

災害時に頼りになる！生残設備を最大限活用した“暫定光ネットワーク”を構築 ～製造ベンダが異なる装置のネットワークを統合制御管理～

独立行政法人 情報通信研究機構(以下「NICT」、理事長:宮原 秀夫)と株式会社 KDDI 研究所(以下「KDDI 研」、代表取締役所長:中島 康之)は、東日本大震災の教訓を踏まえ、災害時に素早く簡単に“暫定光ネットワーク”を構築するために、製造ベンダが異なる光通信装置を統合的に制御管理するシステムを開発し、光パス^{*1}の設計・制御の実証実験を行いました。本技術が実用化されれば、災害で設備が損壊した場合でも、損壊を免れた地域の設備を利用して暫定的な光ネットワークの構築が簡単になり、多くの人々が必要とする通信の早期復旧に貢献できます。なお、本成果は、総務省平成 23 年度補正予算「情報通信ネットワークの耐災害性強化のための研究開発」にて開発したものです。

【背景】

東日本大震災では、大地震と津波によって多くの光ファイバやネットワーク装置等の通信設備が損壊し、通信復旧まで長期間を要しました。このような災害時に、損壊を免れた生残設備を利用して、暫定的なネットワークを構築・運用ができれば、サービスの早期復旧が実現できます。しかし、一般に、光通信機器^{*2}は、それぞれ、製造ベンダが独自に研究開発したオリジナル製品であるため、通信事業者は、同一ベンダの装置群で構築された複数ネットワークを個々に運用しており(補足資料 図 1 参照)、製造ベンダが異なる装置を用いて、迅速に暫定ネットワークを構築することは、実質的に不可能でした。

【今回の成果】

今回、NICT と KDDI 研は、実際のユースケースを検討し、製造ベンダが異なる光ネットワーク装置を協調動作させて、暫定光ネットワークを構築する「ネットワーク統合制御管理システム」を開発しました(補足資料 図 2 参照)。

NICT は、光パス設計^{*3}、光パス制御^{*4}を行う「統合制御管理部」、統合制御管理部からの命令を各ベンダ(A、B)装置の命令に変換する「ミドルウェア」^{*5}及び「ベンダ A 装置制御部」を開発しました。一方、KDDI 研は、「ベンダ B 装置制御部」を開発しました。そして、NICT と KDDI 研は、共同で、「ネットワーク統合制御管理システム」を使って、製造ベンダが異なる装置をまたぐ光パスの設計から各装置への制御までの一連の光パス設定処理を実行し、光信号でコンテンツを配信しました(補足資料 図 3 参照)。

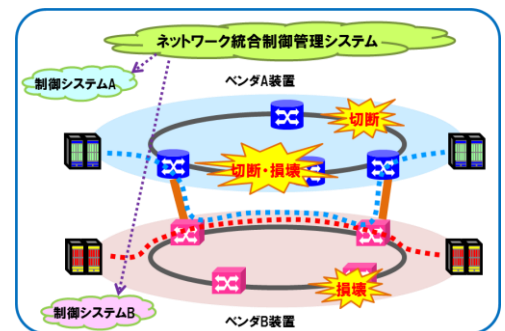
本技術は、損壊を免れた設備を利用する対処で、同一ベンダ装置のみでは実現できない早期暫定復旧を可能とします。あらかじめ通信事業者の管理システムに実装しておくことで、災害時の大きな備えとなります。

【今後の展望】

今後は、装置からのアラームを同時に管理する機能など、実用上重要な機能を順次実装する予定です。

なお、本技術については、3月25日(月)～26日(火)に仙台で開催される「耐災害 ICT 研究シンポジウム及びデモンストレーション 災害に強い情報通信技術発表会 一つつながる！こわれない！」において、動態展示を行います。

<http://www.d-wks.net/nict130325/>



ネットワーク統合制御管理システムを利用した
災害時の応急復旧方法

<用語 解説>

*1 光パス

光ネットワーク上の情報伝達経路を表す。具体的には、光送信機から光受信機までをつなぐ光ファイバ網上に設定される概念的な通信回線であり、波長によって識別される。光パスは、波長多重リンクごとに一定帯域が確保され、光パス間で帯域が干渉されることはない。通常、数十～100 ギガビット毎秒(ギガは 1000,000,000 倍のこと)程度の大きな容量を持つ。

*2 光通信機器

光ネットワーク装置を構成する個々の部品は、おおむね標準化されており汎用性が高いが、それらを組み合わせて構築されるネットワーク装置、またその制御方式やコマンド類、管理機構などは、各製造ベンダの知的財産やノウハウが盛り込まれた独自仕様になっている。そのため、異なる製造ベンダ間では、たとえ光の入出力のインターフェースの見かけが同じで、実際に光の入出力ができたとしても、装置同士の協調動作はできないことが普通である。例えるならば、光信号を相互に入出力することが、鉄道のレールのゲージを揃えて車両が乗り入れ可能にすることだとすると、ミドルウェアを含めた相互接続を行うことは、鉄道運行システムや信号機システムなど、統括運用するシステムを構築することに当たる。

*3 光パス設計

物理的な光ファイバや光スイッチで構成される光ファイバ網に、概念的な回線である光パスを設定して使用するためには、どの波長を使って、どのような経路にするかという計算を行う必要がある。その際、既に利用されている光パスに割り込まないように空き情報などを収集し、最適化して計算する必要があり、これを光パス設計と呼ぶ。

*4 光パス制御

光パス設計の結果を受けて、実際に、光送受信器やパス経路上の光スイッチや波長変換器等を設定して通信開始準備を行ったり、通信の終わった光パスを解放してほかの通信要求に備えたりすることである。

*5 ミドルウェア

ソフトウェアの一形態。異なるシステムをまたいで動作して情報やりとりの仲介機能を提供する。例えば、OS とハードウェア、OS とアプリケーションの仲介機能を提供する。

【災害時の光ネットワーク応急復旧方法の概要】

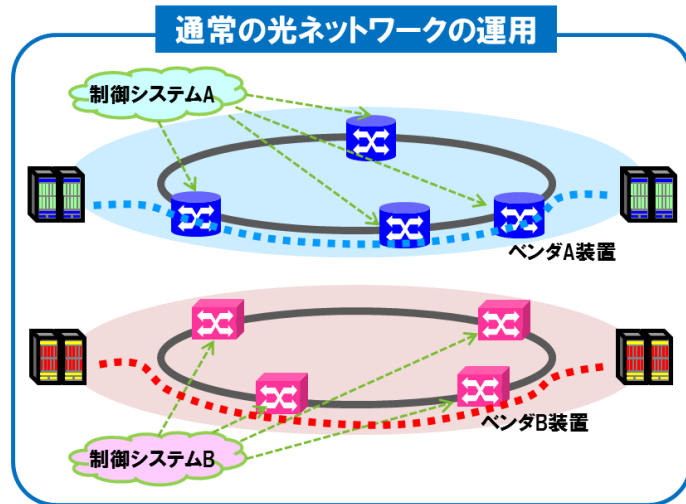


図1 製造ベンダ装置ごとに運用されている通常の光ネットワーク

統合的に製造ベンダが異なる装置を用いてネットワークを構築・運用することは、実質的に不可能でした。

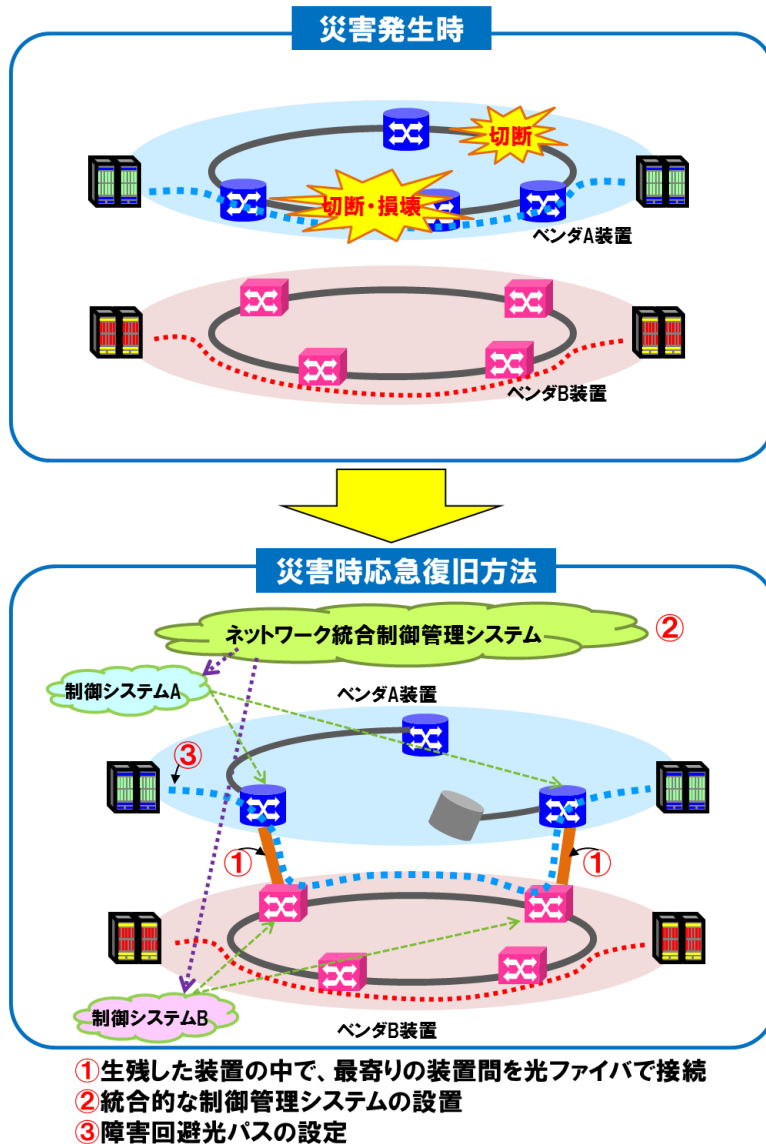


図2 ネットワーク統合制御管理システムを利用した災害時応急復旧方法

災害時に損壊を免れた装置を利用して早期復旧するために、ネットワーク統合制御管理システムを利用し、暫定光ネットワークを構築する方法です。

【今回行った実証実験】

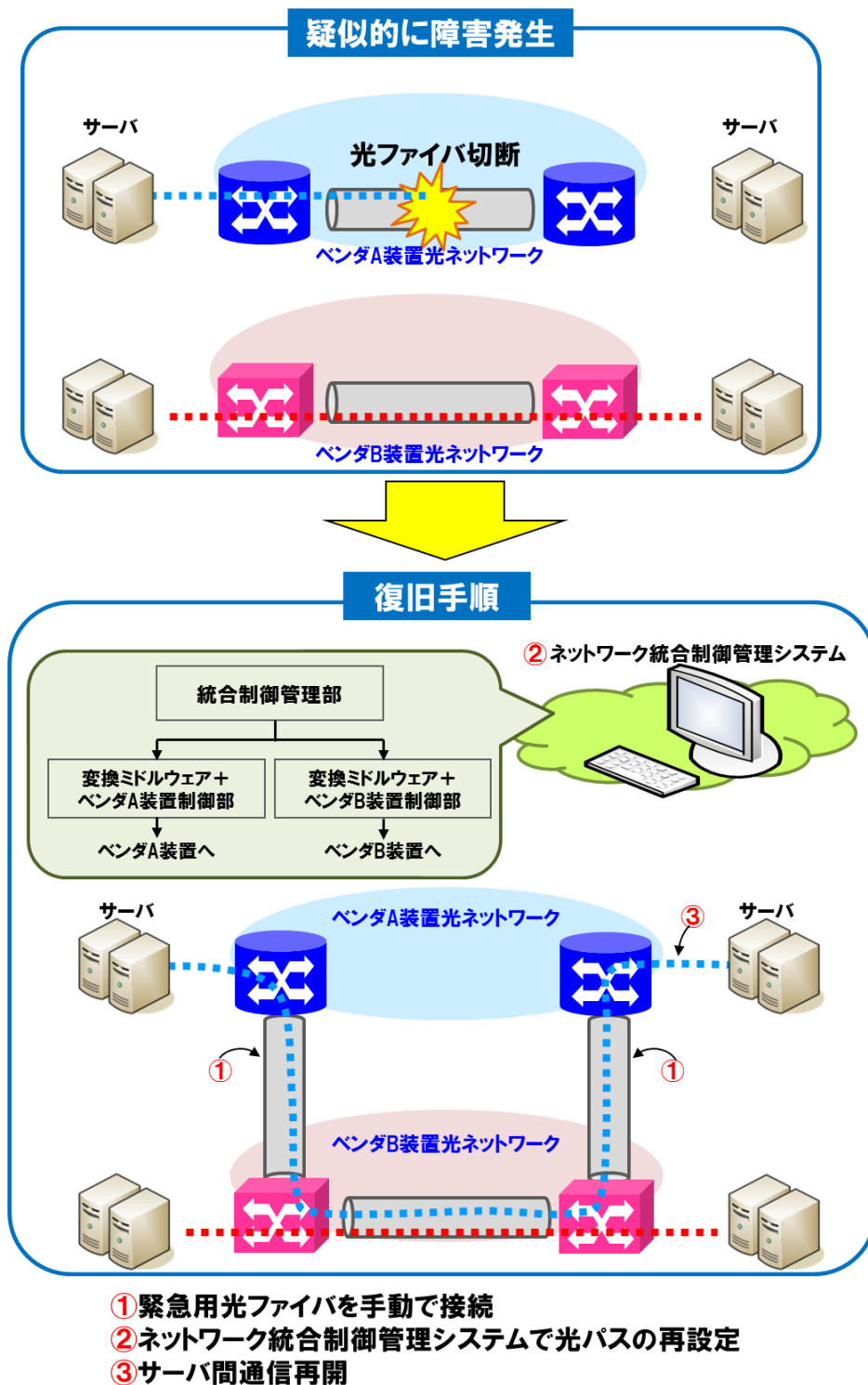


図3 ネットワーク統合制御管理システムによる災害復旧実証実験

切断箇所を迂回するために、緊急用の光ファイバを手動で接続し、ベンダA装置光ネットワークとベンダB装置光ネットワークにまたがる光パスを設定しました。パスの設定は、保守者が統合制御管理部の画面上で行い、統合制御管理部からの命令を受けた各ベンダ装置制御部が、変換ミドルウェアを利用し、それぞれのベンダ装置を制御し、光信号でコンテンツを配信しました。