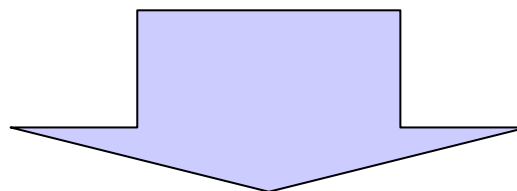
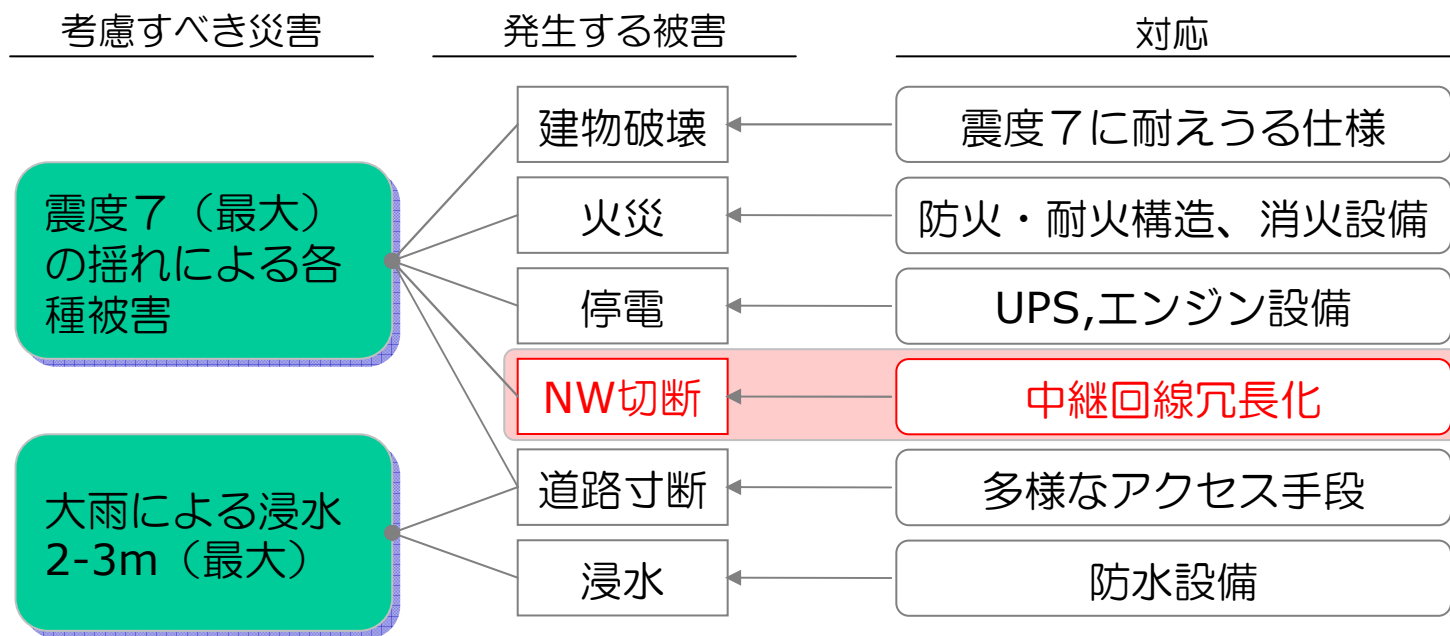


6. 災害対策の取組み

想定される被害について

地震の規模や浸水の範囲を考慮すると、以下のような被害が想定される。



- ①電気通信設備等を提供するビルの堅牢性
- ②電気通信設備およびNWの二重化・分散化

災害対策の3原則

ネットワーク の 信頼性向上

設備自体の強化

- ・建物、鉄塔の耐震強化、風水害対策、火災対策
- ・屋内外の通信設備の耐震補強、固定
- ・ケーブルのとう道への収容
- ・通信ケーブルの地中化

冗長化による 信頼性の向上

- ・通信センタの分散
- ・中継伝送路の多ルート化、ループ化
- ・通信網の2重化
- ・防災機関など引き込み回線の2ルート化
- ・24時間体制で全国の通信網の監視を行い、万一の異常発生に備える

重要通信 の 確保

効率的な即応

- ・災害対応に必要な重要通信及び緊急通話の確保
- ・被災地との安否情報連絡手段の提供
- ・孤立防止用衛星通信装置の配備

通信サービスの の 早期復旧

ハード面の対策

- ・非常用電気通信設備の配備
- ・移動電源車の配備
- ・可搬無線機、ポータブル衛星地球局、デジタル衛星車載の配備
- ・応急復旧用ケーブルの配備

ソフト面の対策

- ・被災時の措置計画の策定
- ・復旧応援体制の確立
- ・防災訓練の実施

中継伝送路の多ルート化

NTTコミュニケーションズの中継伝送路は、全国を多ルート化しており、万が一のルートが被災しても、自動的に他のルートへ切り替わり、通信を確保。



電気通信設備等の強化

	通信ビル	屋内通信設備	屋外通信設備	
			とう道	ケーブル
耐震性	<p>【震度5】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・損傷しない <p>【震度6】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽微な損傷が予測される <p>【震度7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・崩壊・倒壊は回避できる 	<p>【震度5】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・損傷しない <p>【震度6】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・軽微な損傷が予測されるが、機能上は影響なし <p>【震度7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一部損傷するが、主な設備は早期に正常に回復する 	<p>【震度6】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・損傷しない <p>【震度7】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・一部損傷するが、ケーブルの防護に影響は出ない 	<p>マンホール内のケーブルには余長を持たせて少し長めに施設し、地震の揺れによる切断を防ぐ。</p>
火災防護	<ul style="list-style-type: none"> ・建物不燃化、耐火構造 ・防火区間、防火扉の設置 ・火災報知器等の設置 ・消火設備の設置 ・貫通孔耐火ふさぎ 	<ul style="list-style-type: none"> ・難燃素材採用 ・ケーブル貫通部の耐火ふさぎ 	<ul style="list-style-type: none"> ・防火壁 ・油流入防止堰 ・とう道管理システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・とう道等で難燃ケーブル適用 ・ケーブル接続技術の応用
風水害防護	<ul style="list-style-type: none"> ・高所選定(200年降雨確率) ・水防板、水防扉、水防囲障 	<ul style="list-style-type: none"> ・長時間停電対策 ・アンテナ速度圧設計 	<ul style="list-style-type: none"> ・防水壁、防水扉 ・とう道管理システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・ケーブル接続部の浸水防止

ビルの堅牢性～電気通信設備等の信頼性向上対策～

NTTグループの通信設備を設置している建物は、公共インフラとしての電話サービスを始め、さまざまなデータ通信サービスをお客様へ継続的に提供を行うことができるよう下記の対策を実施。

●耐震性（ビル内設備）

- ・ 震度7にも耐える性能目標（耐震ラック等の大地震に耐えられる耐震対策を講じている）

●火災対策

- ・ 防火シャッター、防火扉
- ・ ガス系消火システム（電気通信設備がある機械室に消火設備を設置）
- ・ 難燃・耐火ケーブル使用（燃えにくいケーブルを使用）

●風水害対策

- ・ 水防、防潮、豪雪対策（防水板、防水壁を設置し機械室への浸水を防ぐ）
- ・ 風圧設計（ビル全体が台風等に耐えられる構造）

●電力設備の信頼性対策

- ・ 商用電源だけでなく、無停電電源装置、非常用エンジン、移動電源車と二重・三重の電源を準備かつ、定期的に点検を実施しており、電源故障に即時対応できる体制が整っている。

●道路寸断

- ・ 都心にあり複数のアクセス経路を確保。

●ビルセキュリティー対策

- ・ 主要拠点には、24時間365日常駐者配置はもちろんのこと、入館時は、ICカード、バイオメトリック認証の併用、カメラによる監視等、複数チェックにより部外者の侵入を防いでいる。

地震対策の具体例

■通信ビル

(1)通信ビルの耐震性能

- ・震度7 (阪神淡路大震災)でも通信機能を確保
- ・建物以外の通信機器やラック等の高耐震性確保

(2)発電装置系の耐震性能

- ・始動用捕給水確保、燃料配管のフレキシブル化、トソ化

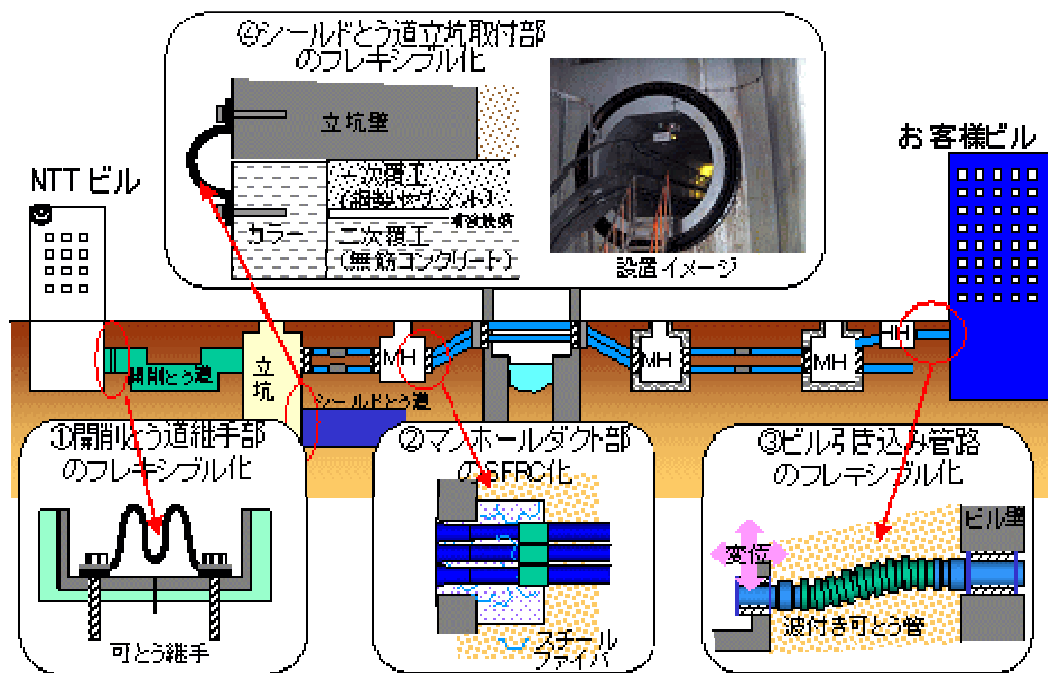
(3)蓄電池の耐震性能

- ・地震力に強いセル蓄電池、液式鉛蓄電池の耐震枠補強

■通信地下設備の耐震技術

(1)地下管路接続部等の耐震性能(とう道/管路/マンホール)

- ・接続部のフレキシブル化による耐震性バックアップ



非常用エンジン(室内型)



キャビネットラック(耐震型)



シール蓄電池

火災対策の具体例

「防火、耐火の徹底」

- ①周辺火災に対し外壁の1時間以上の耐火構造(防火シャッター、防火扉)
- ②機械室のガス系消火システムの導入
- ③難燃・耐火ケーブルの使用

② 新ガス消火システム(窒素ガス系)



① 防火シャッター

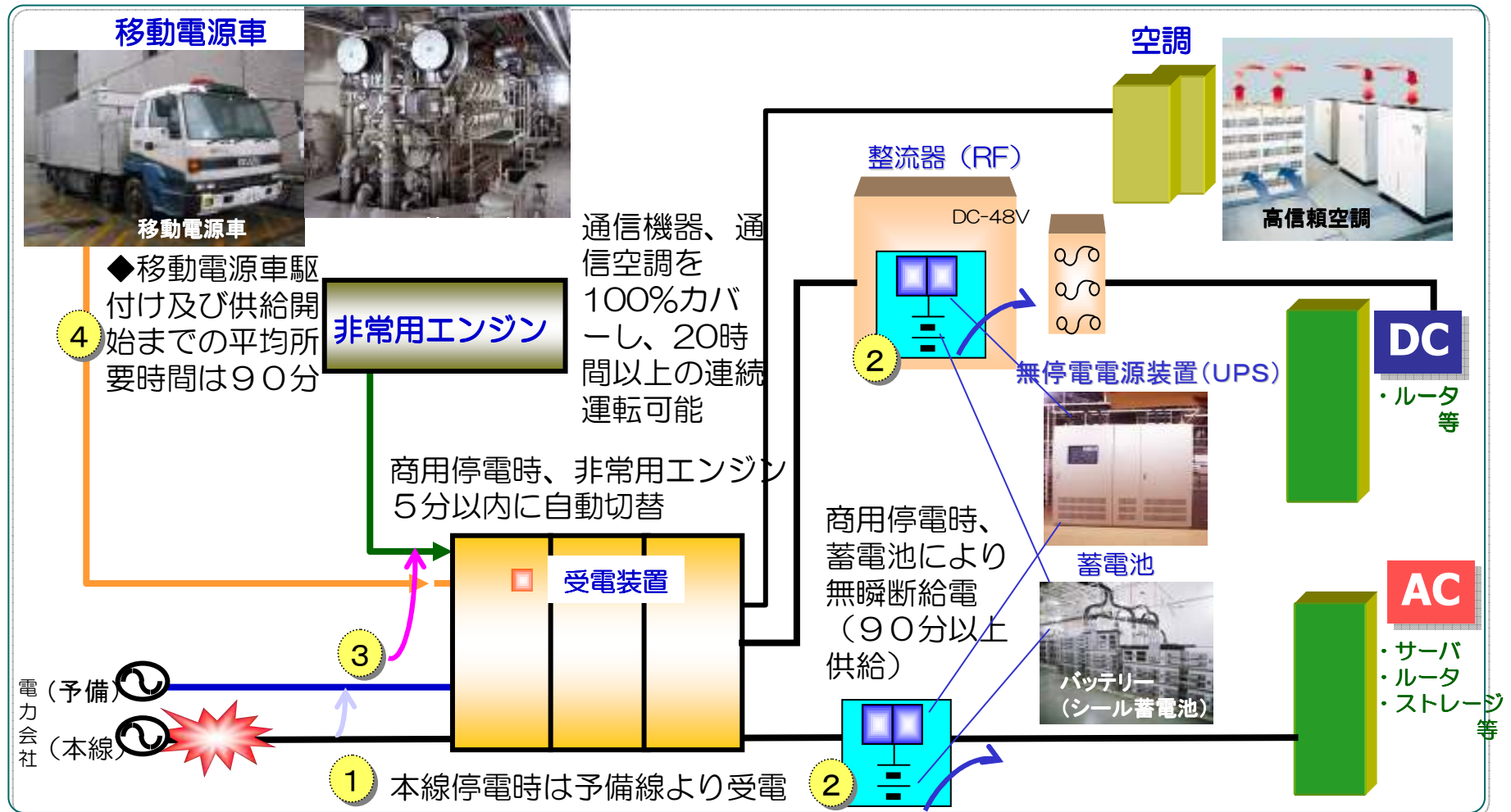


③ 防火措置工法



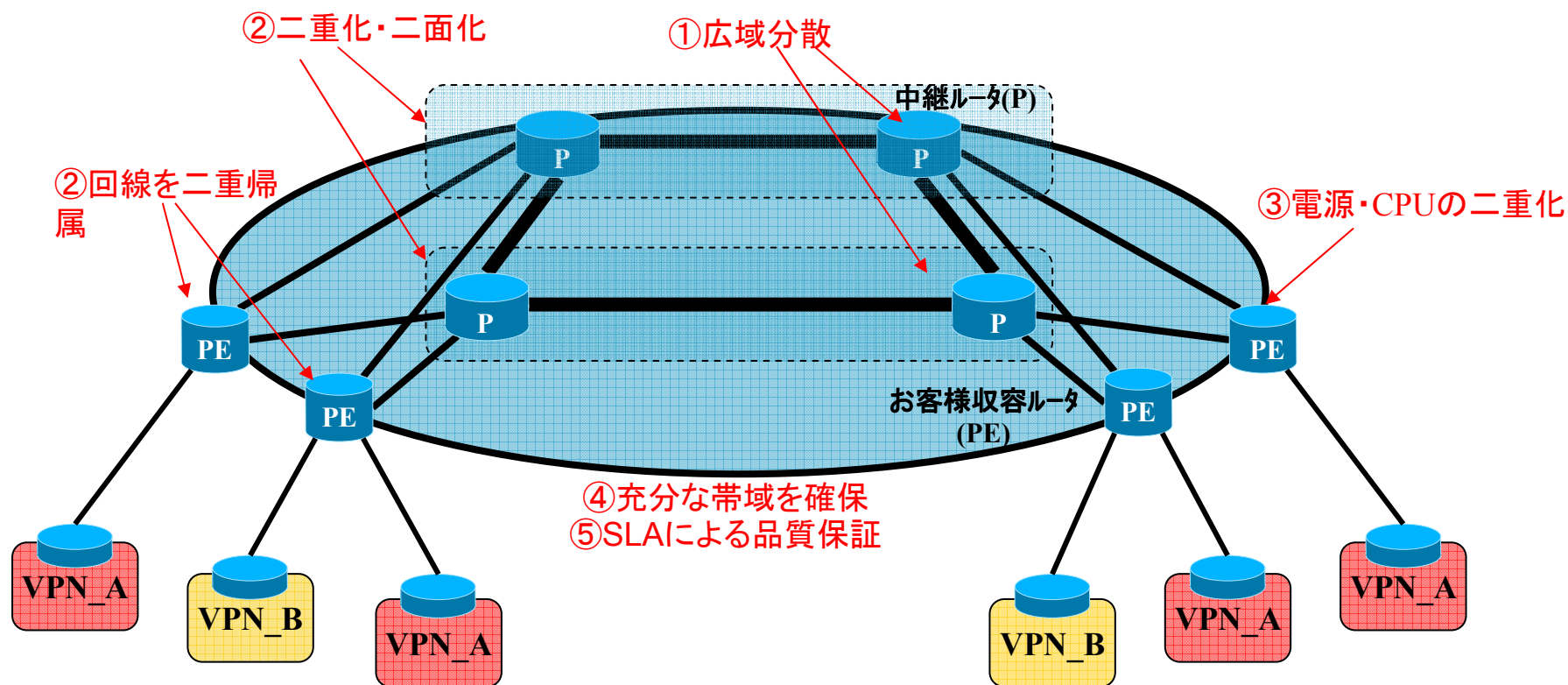
停電対策の具体例

電力システムについては、予期せぬ災害時等による長時間の電力停電を想定し、蓄電池・非常用エンジン・移動電源車による万全なバックアップ方式により高信頼化を図る。



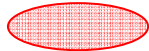
電気通信設備およびNWの二重化・分散化

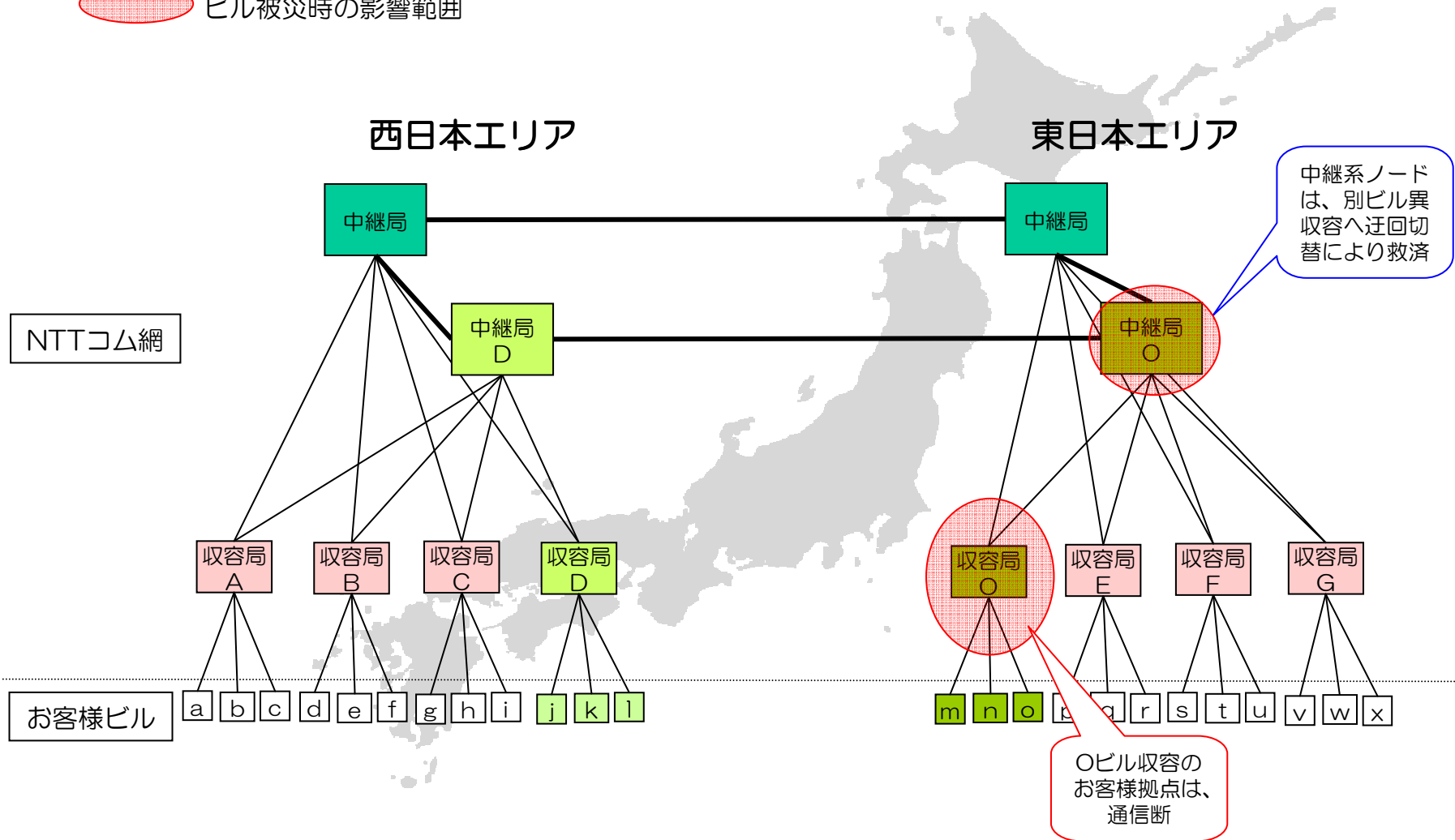
- ①最上位ルータについては広域分散を実施
- ②網内の中継回線及びノードの二重化・二面化により冗長性を確保。
- ③加入者IFを除く、電源・CPU・UpLinkの二重化、及び予備機の設置
- ④トラヒックの常時監視により、全トラヒック量に対して十分なバックボーンを確保。
- ⑤SLAを設定することにより、業界最高レベルの品質を保証。



※PE:お客様収容ルータ
※P :中継ルータ

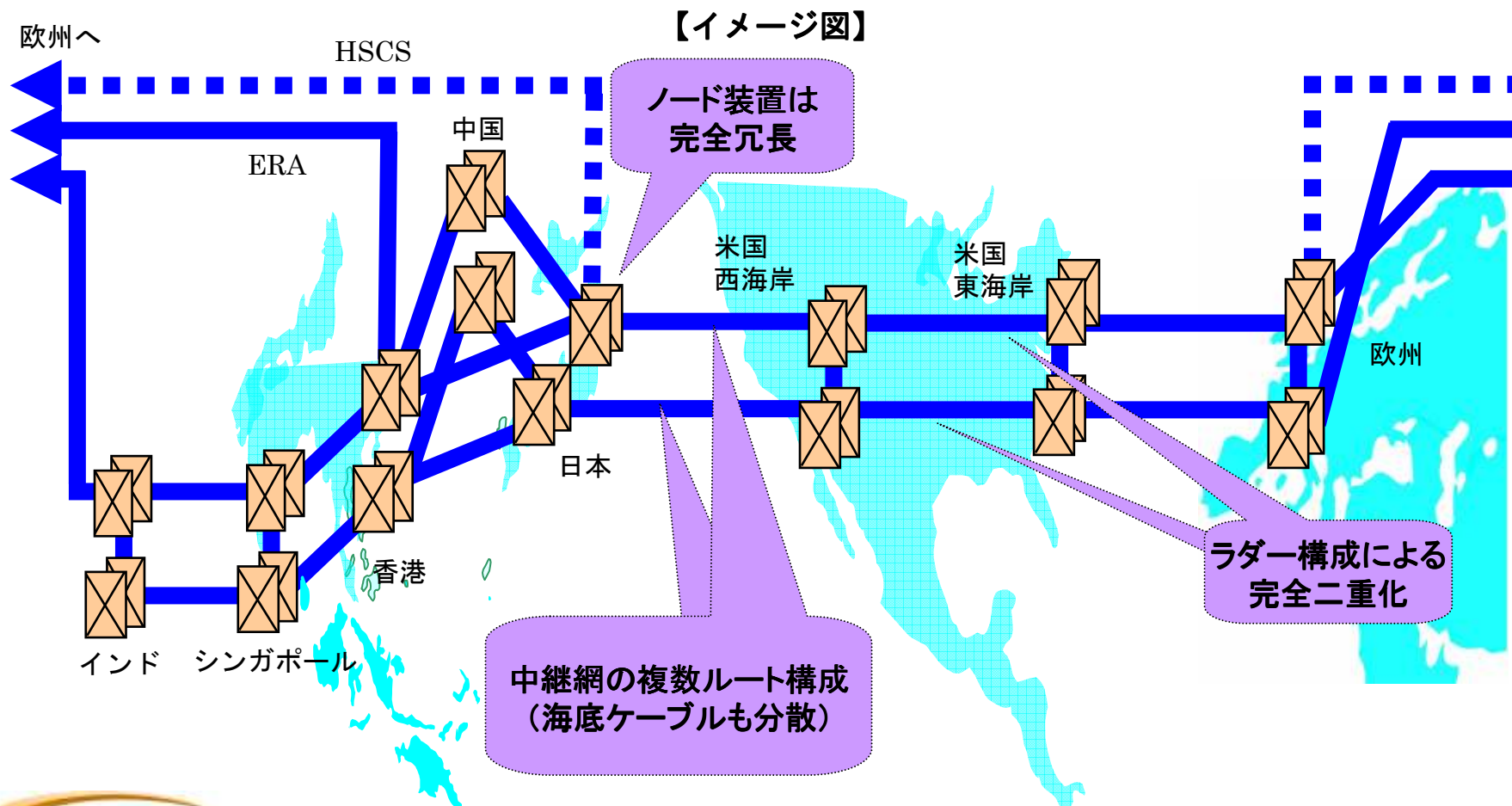
電気通信設備およびNWの二重化・分散化

 ビル被災時の影響範囲

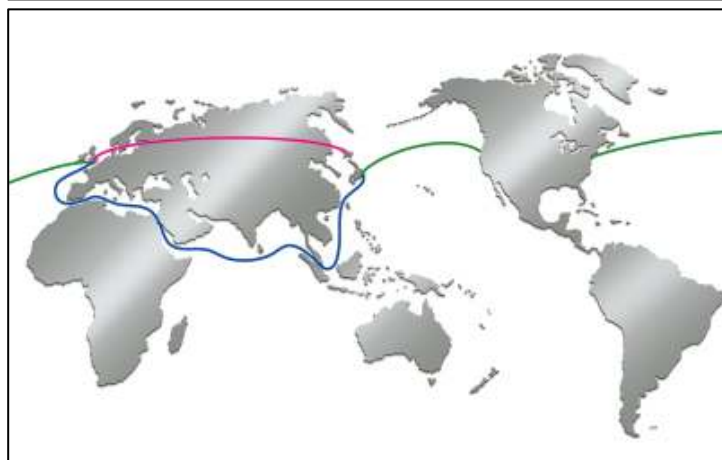


シームレスにつなげるためのグローバルネットワーク

グローバルネットワークの中継網は海底ケーブル分散した複数ルートで構成され、ラダー網による完全二重化を図っている。ノード装置は完全冗長とし、一部規制上設備の保有が許されていない国(インド、中国)を除き、自社設備で構成されている。



国際回線のインフラ信頼性向上



グローバルネットワークの更なる信頼性向上と品質改善を目的に、日本より西回りのルートを確認する。

- ・ 香港経由ERAルート⇒2006年10月サービス開始済み
- ・ 北海道～サハリン間海底ケーブル (HSCS) によるルート ⇒2008年当初よりサービス開始予定

- インド洋経由
- 北米経由
- ロシア経由

台湾地震の例

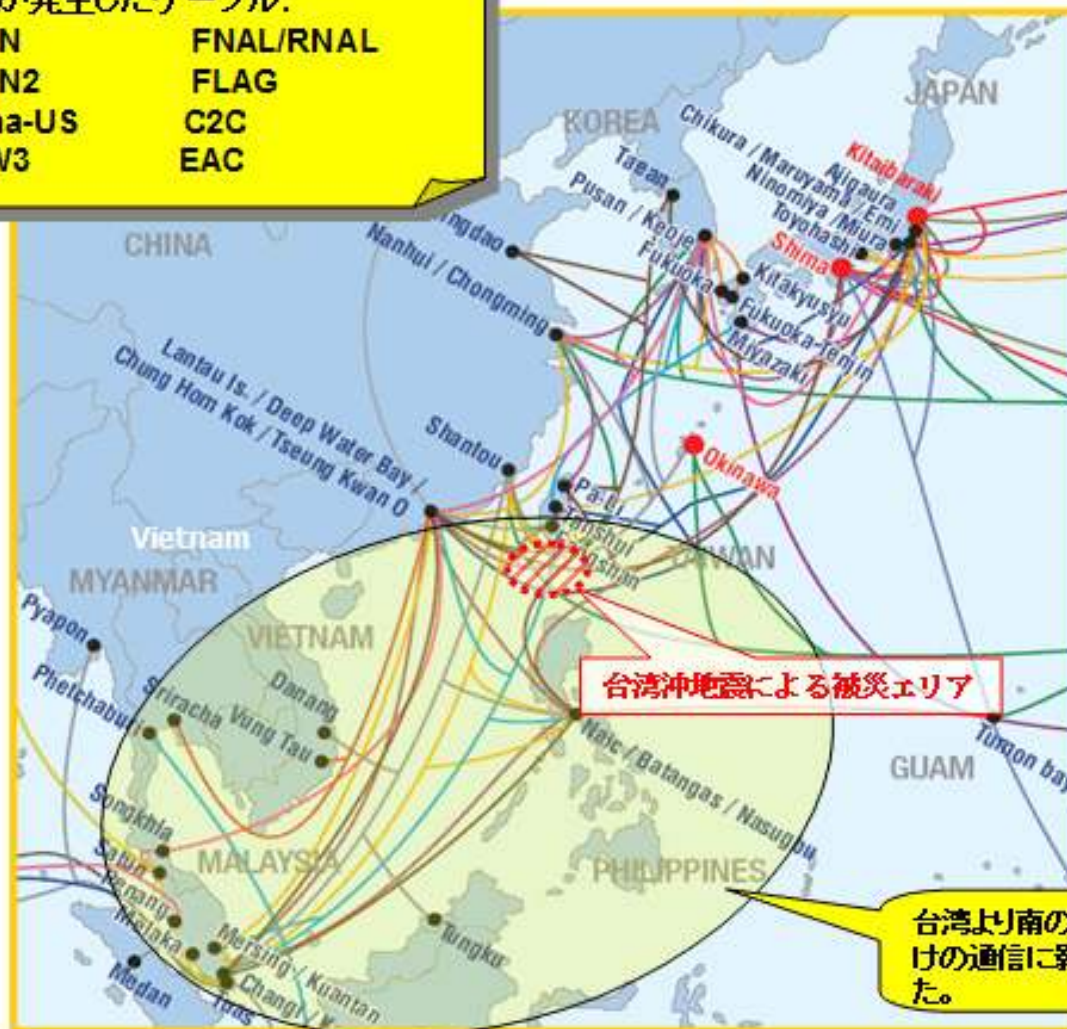
2006.12.26 21:30

台湾地震による被災エリア

障害が発生したケーブル:

APCN	FNAL/RNAL
APCN2	FLAG
China-US	C2C
SMW3	EAC

台湾南部で12月26日12:26GMT (日本時間午後9時26分)ごろ、台湾第二の都市高雄の南南東90キロの海底を震源とするマグニチュード7の地震が発生。台湾南西部の広いエリアで多数の国際通信用ケーブル群が損傷しました。

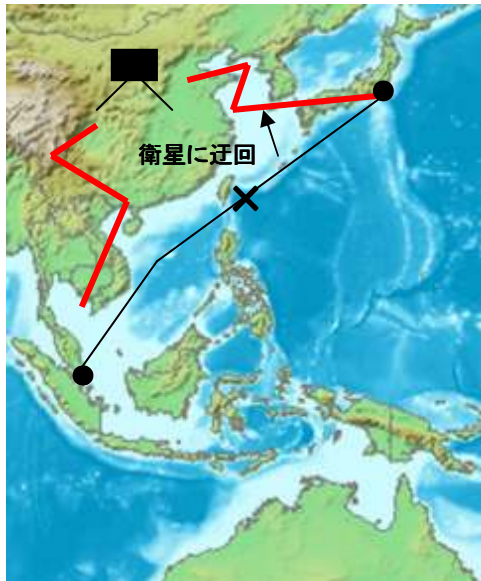


台湾より南のアジア各地域向けの通信に影響が及びました。

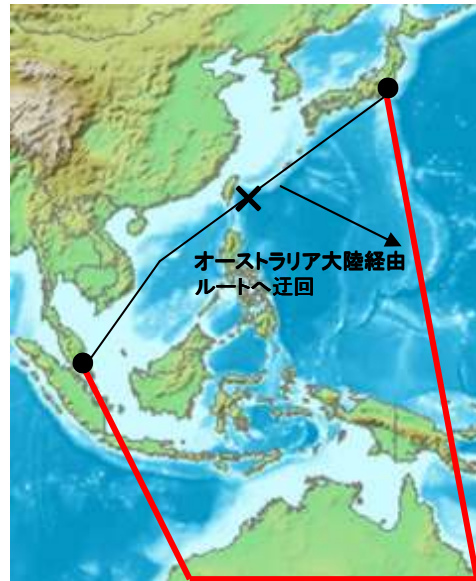
台湾沖地震に伴うNTTコムへの対応方法

◆ NTTコムは、障害復旧の実施案を迅速に検討対応し、他キャリアが一般に実施する②の他の海底ケーブルへの迂回措置のみならず、③の中国大陸横断ケーブルによる迂回措置も確保。よりデータ通信品質が高く、遅延の少ないバックアップを実現しました。

①衛星による迂回



②他の海底ケーブルへの迂回



③中国大陸横断ケーブルへの迂回

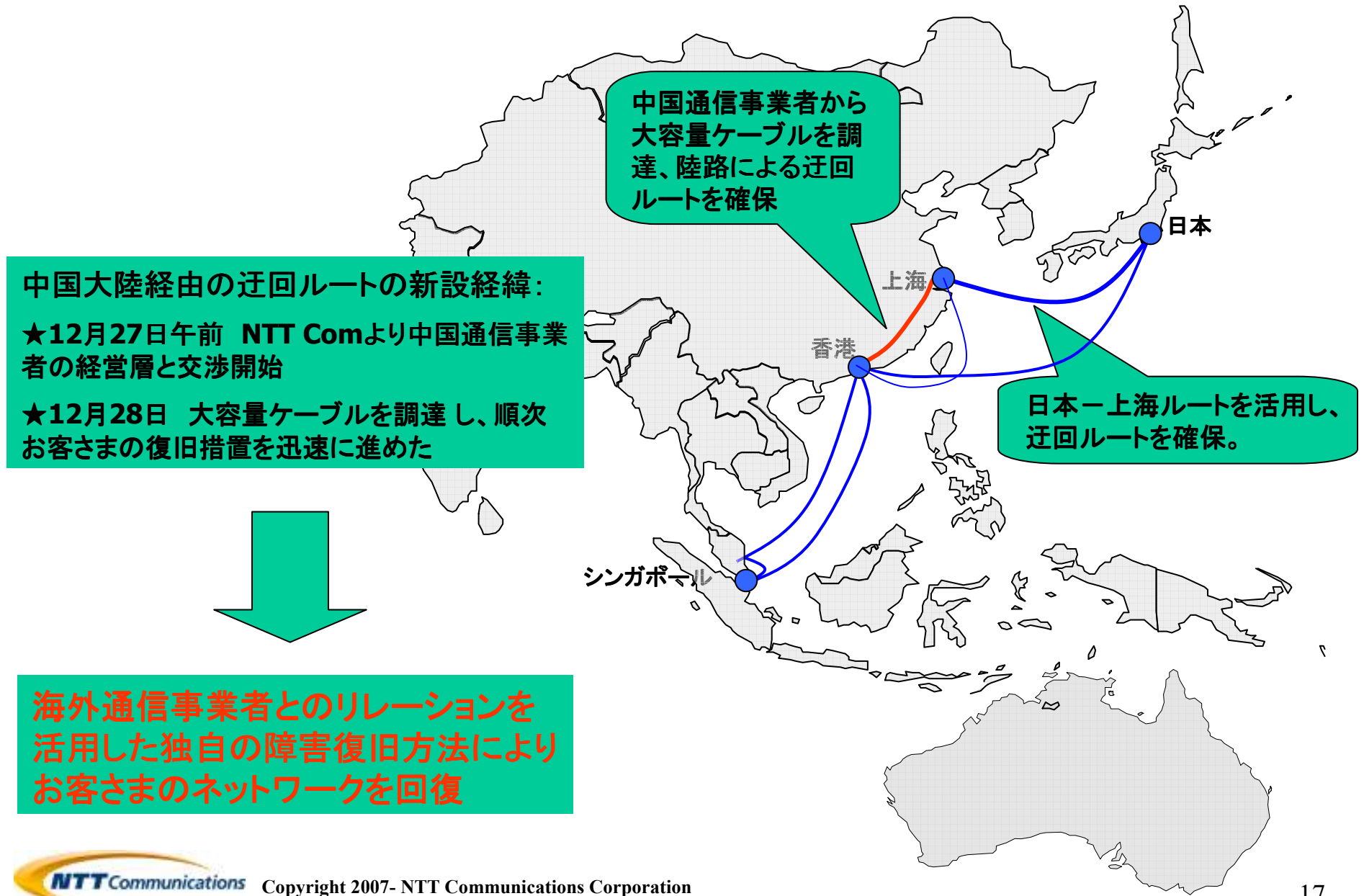


品質面にやや難あり実施せず

緊急措置として実施。
但し、衛星経由の手段と比較するとデータ通信品質は良好となるが、ケーブル総延長が長くなるために、本来のルートの約3倍の遅延が発生することは避けられない。

中国のパートナーキャリアとの迅速な交渉により実施。
衛星あるいはオーストラリア大陸経由の手段と比較するとデータ通信品質は最善であり、遅延本来ルートと同等品質を確保可能。

中国陸路迂回ルート of 緊急手配



NTTコムの現場力

- NTTコムはわずか2日で通信障害の9割を復旧
- サービス復旧とお客様対応の2つに注力
- サービス復旧
 - 自動迂回させるマネージドネットワーク
 - 内外の社員及び海外キャリアとの連携
- お客様対応
 - 情報連絡室を基点とした情報提供

6.これから

ISPネットワークの課題

- 高信頼な基盤網として、国際から国内を構築。今後もインターネットが社会基盤として活用されるためには、これらの基盤網とシームレスな展開が重要。
- 爆発的なインターネットトラフィック規模の伸びに、柔軟に対応できる経済的なネットワーク作りが重要。
- 大容量化へのINFの標準化とその機器実装の動向
- ネットワークコスト負担の公平性
 - 帯域制御に関するガイドライン(仮称)の策定
 - P2Pによるトラフィック分散に関する技術的・社会的な実験
- そもそも効率的なトラフィック配送とそのときの次世代インターネットの姿
 - フォトニックネットワークとG-MPLSの可能性
- IPv4枯渇に伴う新たなIPv6ネットワーク及びサービスのあるべき姿
- 次世代ネットワークとの連携

高速化の標準化動向

ユーザIFの高速化(100GE/40GE)

- 100GbEに加えて、40GbEを標準化することが決定(100GbEはSW間、40GbEはサーバとSW間に適用することで40GbE標準化の要否の議論に決着)。OTN收容への配慮の文言。
- 2010年に標準化完了予定。40GbE製品はその前後に、100GbE製品は2012年前後に市場登場の予想。
- 2008年5月までに使用技術を絞り込み。



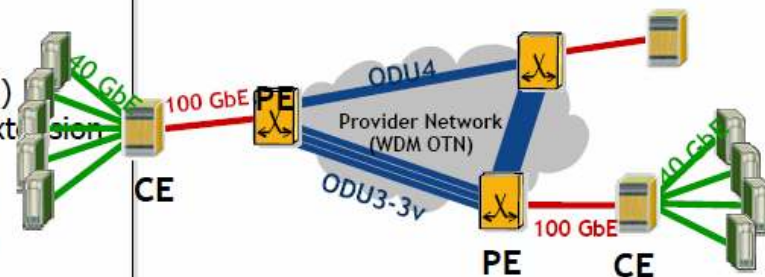
Objectives(何を標準化するか)

40GbE

- 100m on MMF (10G x 4 lane, ribbon fiber?)
- 10m on copper cable assembly (10G x 4 lane)
- 1m on backplane (10G x 4 lane) - 802.3ap ext

100GbE

- 40km on SMF - (20G x 5) or (25G x 4) WDM
- 10km on SMF - (20G x 5) or (25G x 4) WDM
- 100m on MMF - 10G x 10, ribbon fiber?
- 10m on Copper Cable Assembly 10G x 10



(未来ねっと研究所資料より)