資料 電1－3

「IP-IP接続のつなぐ機能」に係る
コスト試算と信頼性等評価結果について

２０１６年７月１９日

日本電信電話株式会社
東日本電信電話株式会社
西日本電信電話株式会社

本評価結果は、2016年5月13日第15回電話網円滑化委員会における山内主査のご依頼から6月29日までの間、以下の20社に協力いただき、「事業者間意識合わせの場」を4回開催する等、関係事業者間で議論を重ねた結果、コスト試算のみならず信頼性等の総合評価についても合意したものです。

【参加会社】
株式会社アイ・ピー・エス、アルテリア・ネットワークス株式会社、株式会社STNet、NTTコミュニケーションズ株式会社、株式会社NTTドコモ、株式会社エネルギア・コミュニケーションズ、九州通信ネットワーク株式会社、株式会社ケイ・オプティコム、KDDI株式会社、Coltテクノロジーサービス株式会社、株式会社三通、ZIP Telecom株式会社、ブラステル株式会社、株式会社ジュピターテレコム、ソフトバンク株式会社、中部テレコミュニケーション株式会社、東北インテリジェント通信株式会社、楽天コミュニケーションズ株式会社、東日本電信電話株式会社、西日本電信電話株式会社

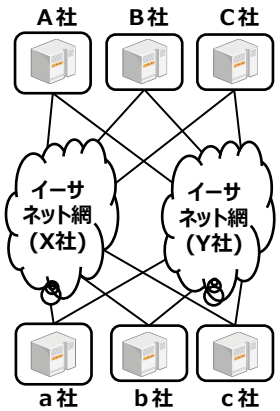
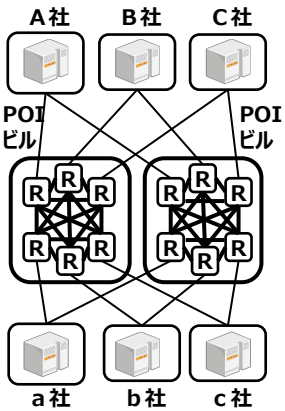
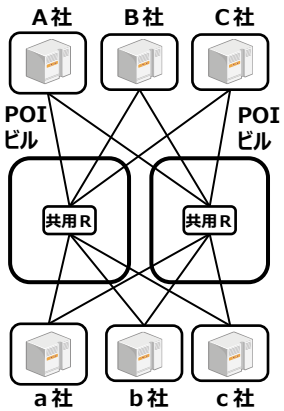
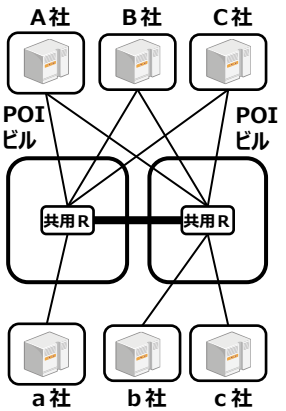
１． 評価の前提条件

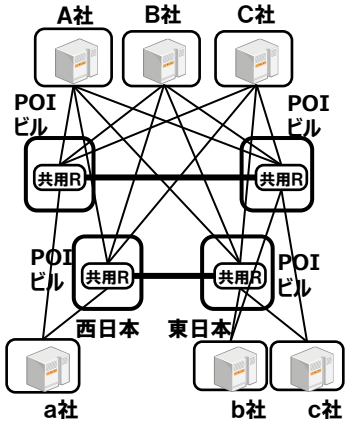
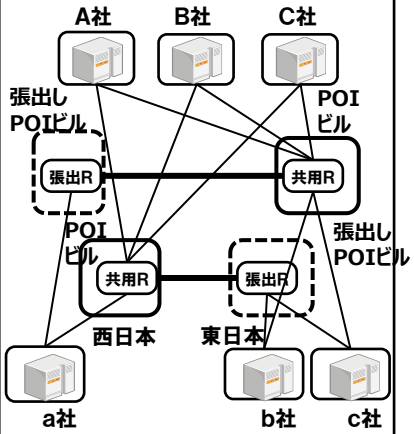
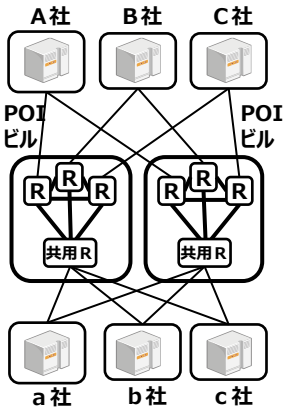
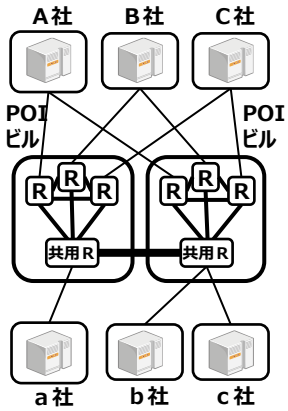
- 事業者間で検討している８モデルと、総務省殿から提示された３モデル、合計１１モデルについてコスト、および信頼性等の評価を実施

- 各案におけるコスト評価は、各事業者から、希望するPOIの箇所、及びトラヒック量（必要帯域）をご報告いただき、それに基づきNTT東西でコスト試算を実施
  ※ ルータについては市場価格、伝送路コストについては、NTT東西の「ビジネスイーサ」のタリフ料金を適用

評価対象モデル①（事業者間で検討しているモデル）

甲グループ（図中表記：A社、B社　等）：東京、大阪POIいずれにも接続する事業者
乙グループ（図中表記：a社、b社　等）：上記以外

モデル	案1　イーサネット（データ共用網）	案2　ケーブルハブ	案3　パケットハブ	
			案3-1　渡り無	案3-2　渡り有
NW構成				
備考	網型のイーサ系サービスにて伝送	２ヶ所のPOIに全社が集まり各社がルータ等を設置してイーサケーブルで接続	２ヶ所のPOIに全社が集まり共用ルータ等にて接続	案3-1において、POIビル間をつなぐ渡り回線を設ける

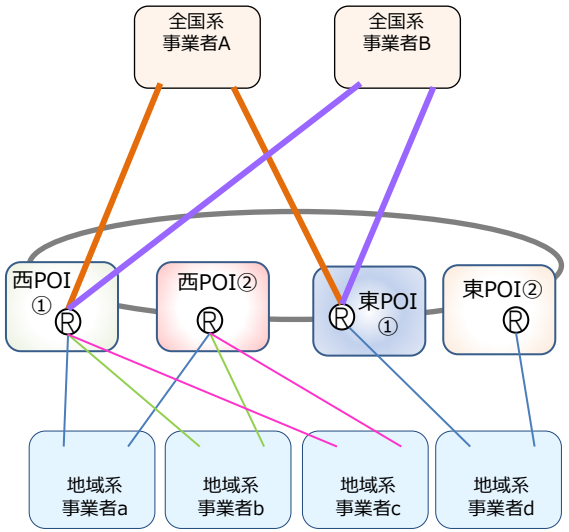
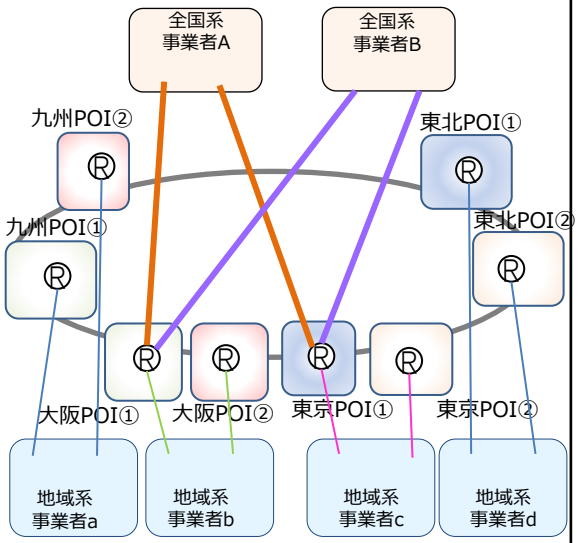
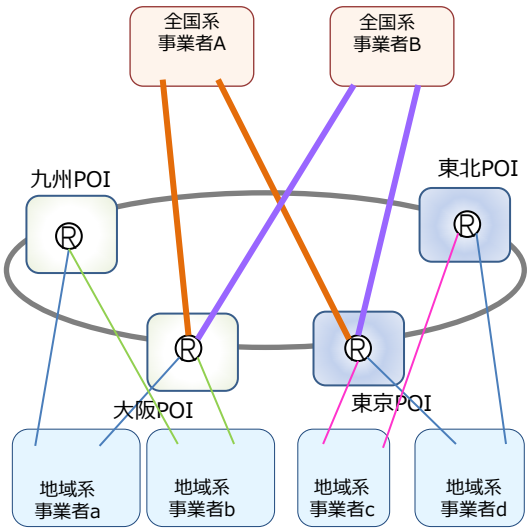
モデル	案3　パケットハブ（案3-2の拡張構成（4ビル））		案4　案2・案3の組合せ	
	案3-3　全POIビル共用Ｒ	案3-4　張出POIビル	案4-1	案4-2
NW構成				
備考	案3-2の構成において、渡り回線の冗長化を設ける（4POI）。全国系事業者は全てのPOIへ接続。	案3-3の構成において、全国系事業者も2ヶ所のPOIに接続	案２・案3-1の組合せ	案2・案3-2の　組合せ

評価対象モデル②（総務省殿から提示されたモデル）

[前提条件]

- 2者間の直接接続（3者間のSIP連携は検討不要）
- POI内の伝送方式はパケットハブ方式（集約設置した共用ルータを介して全事業者が接続）
- POI間をループ構成の中継伝送路で結ぶ

甲グループ（図中表記：A社、B社　等）：東京、大阪POIいずれにも接続する事業者
乙グループ（図中表記：a社、b社　等）：上記以外

	案5-1	案5-2	案5-3
			
POI数／エリア	4 （東京・群馬・大阪・愛知）	最大22 （全国11ブロック※1毎に2ヶ所※2） ※1：東日本6ブロック、西日本5ブロック ※2：事業者が接続を要望するブロックに限る	最大11 （全国11ブロック※1毎に1ヶ所※2） ※1：東日本6ブロック、西日本5ブロック ※2：事業者が接続を要望するブロックに限る
接続方法	東または西の２ヶ所のPOIに接続 ・全国系事業者は、東西のPOI 1ヶ所ずつに接続（計2箇所）すると想定。 ・地域系事業者は、近傍の2ヶ所のPOIに接続すると想定	任意の２ヶ所のPOIに接続 （同一ブロック可） ・全国系事業者は、東西のPOI 1ヵ所ずつに接続（計2箇所）、具体的には東京・大阪と想定 ・地域系事業者は、自ブロック内の2ヶ所のPOIに接続すると想定	任意の２ヶ所のPOIに接続 （同一ブロック不可） ・全国系事業者は、東西のPOI１箇所ずつに接続（計2ヶ所）、具体的には東京・大阪と想定

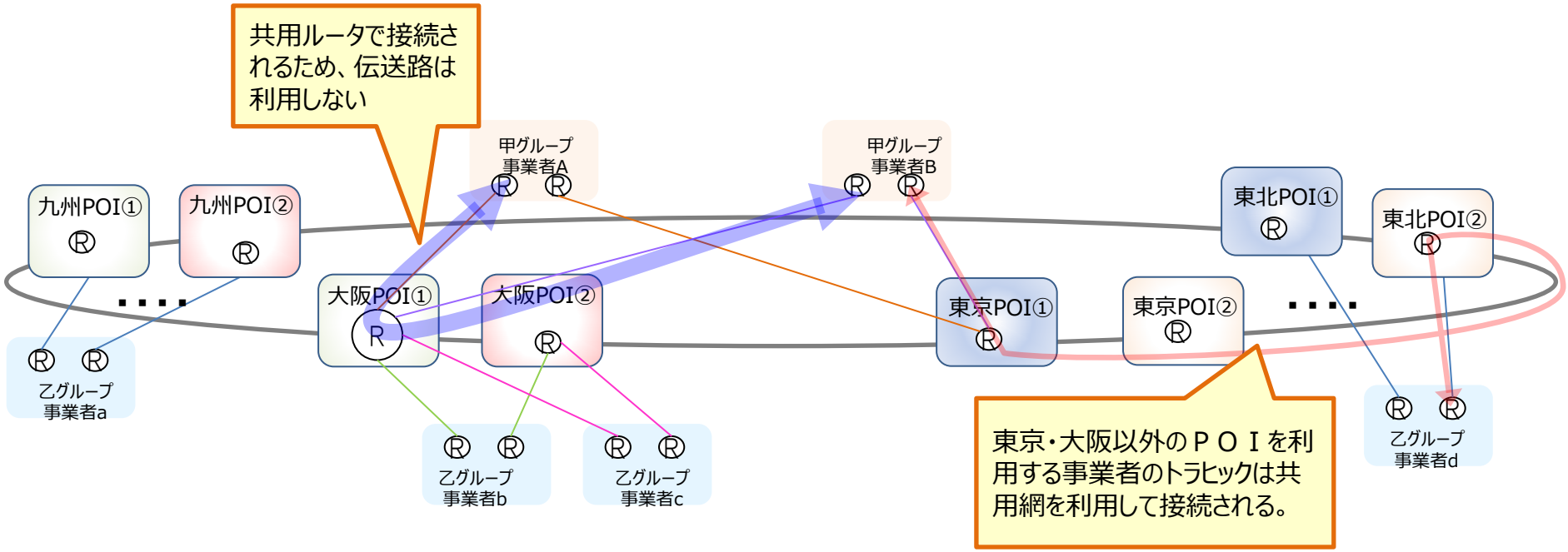
各案のコスト試算の前提条件について

【コスト要素毎の算定の前提条件】

項目	考え方
接続に必要な帯域	**・各接続事業者がPOIビルまでの必要な発側帯域を算出** ※携帯発携帯着トラヒックは、現在と同様携帯事業者間で直接接続することとして算入しない ・帯域の積算はH27年度ピーク時の発側帯域とし、算定の便宜上、100Mbit/s単位とする ・各社⇒甲グループ、各社⇒乙グループ向けへの必要帯域を算出 ※各接続事業者の甲、乙グループ分けに関しては、各社の申告に基づき仕分け
伝送路	**・各接続事業者において算出した発側帯域を2倍して発着帯域に換算** **・NTT東西のビジネスイーサワイドのタリフの月額料金を適用し試算** ・アクセス回線はシングル構成とする ・運用系/予備系は同帯域とする（故障時に１００％救済するため）
ルータ	**・物品費は、市販製品から選定し、市場想定価格を適用** **・保守費等は、接続約款記載の諸比率を用いて算定**
コロケーション	**・ラックに係るコロケーション費用は、市場価格を用いて算定** ・１ルータに対し、１ラックを使用する

【参考】共用網における甲グループのトラヒック交流について

- 今回のコストシミュレーションでは、POIを２箇所設置する場合は、仮に、その箇所を「東京」と「大阪」としたところ。
- いずれのパターンであっても、甲グループ事業者は「東京」と「大阪」で接続することになるため、甲グループ事業者相互間のトラヒックは「東京」と「大阪」のPOIビル（或いは、独自の事業者間POI）で接続されることになる。
- したがって、共用伝送路を利用するのは、甲グループ事業者と（「東京」と「大阪」に直接接続しない）乙グループ事業者間のトラヒック、及び、乙グループ事業者相互間のトラヒックになる。
  ⇒なお、甲グループ事業者が全てのPOIに接続することになった場合には、甲グループ事業者と乙グループ事業者間のトラヒックも当該POIビルで接続されることとなるため、共用伝送路を通るトラヒックは乙グループ事業者相互間のトラヒックのみとなる。



各事業者から提示された必要帯域及び接続箇所

事業者名		必要帯域（Gbit/s）	接続箇所							
			案2、3-1、3-2、4		案3-3、3-4、5-1		案5-2		案5-3	
全国系事業者（甲グループ）	ソフトバンク	10.0	東京	大阪	東京	大阪	東京	大阪	東京	大阪
	KDDI（沖縄セルラー含む）	10.9								
	ジュピターテレコム	0.8								
	楽天コミュニケーションズ	0.5								
	アルテリア・ネットワークス	0.3								
	Coltテクノロジーサービス	0.3								
	NTTドコモ	8.4								
	NTTコミュニケーションズ	2.1								
	NTTぷらら	0.2								
	NTT東日本	12.3								
	NTT西日本	11.7								
地域系事業者（乙グループ）	東北インテリジェント通信	0.1			東京	群馬	宮城	山形	宮城	新潟
	ZIP Telecom	0.1					東京	東京	東京	神奈川
	ブラステル	0.1								
	三通	0.2								
	アイ・ピー・エス	0.3								
	中部テレコミュニケーション	0.3			大阪	愛知	愛知	岐阜	愛知	新潟
	ケイ・オプティコム	0.6					大阪	京都	大阪	兵庫
	エネルギア・コミュニケーションズ	0.2					愛媛	広島		広島
	STNet	0.2								
	九州通信ネットワーク	0.3					大分	福岡		福岡
合計		59.9								

※各案においてPOI位置は試算のために、NGNでのPOI位置を参考に設定
※同一ブロックで規定（案5-2：2箇所迄、案5-3：1箇所迄）以上のPOI設置の要望があったブロックは、便宜的にＮＴＴ東西にてPOIを選定

各事業者のトラヒックについて

【必要帯域】（単位：Mbit/ｓ）

事業者名		発側全必要帯域（各社報告値）	自社⇒乙グループ事業者		【再掲】ループトラヒック
			設計値	各社報告値	
甲グループ事業者（全国系）※東京・大阪POIへ接続	ソフトバンク	10,000	200	200	200
	KDDI（沖縄セルラー含む）	10,900	500	500	500
	ジュピターテレコム	800	100	10	100
	楽天コミュニケーションズ	500	100	5	100
	アルテリア・ネットワークス	300	100	3	100
	Coltテクノロジーサービス	300	100	3	100
	NTTドコモ	8,400	400	377	400
	NTTコミュニケーションズ	2,100	100	100	100
	NTTぷらら	200	100	5	100
	NTT東日本	12,300	100	57	100
	NTT西日本	11,700	700	637	700
甲グループ事業者（全国系）トラヒック　小計		**57,500**	**2,500**	**1,897**	**2,500**
乙グループ事業者（地域系）※東京・大阪POI以外へ接続	東北インテリジェント通信	100	100	1	100
	ZIP Telecom	100	100	0	100
	ブラステル	100	–	–	100
	三通	200	100	3	200
	アイ・ピー・エス	300	100	10	300
	中部テレコミュニケーション	300	100	3	300
	ケイ・オプティコム	600	100	6	600
	エネルギア・コミュニケーションズ	200	100	2	200
	STNet	200	100	2	200
	九州通信ネットワーク	300	100	10	300
乙グループ事業者（地域系）トラヒック　小計		**2,400**	**900**	**37**	**2,400**
合計		**59,900**	**3,400**	**1,934**	**4,900**

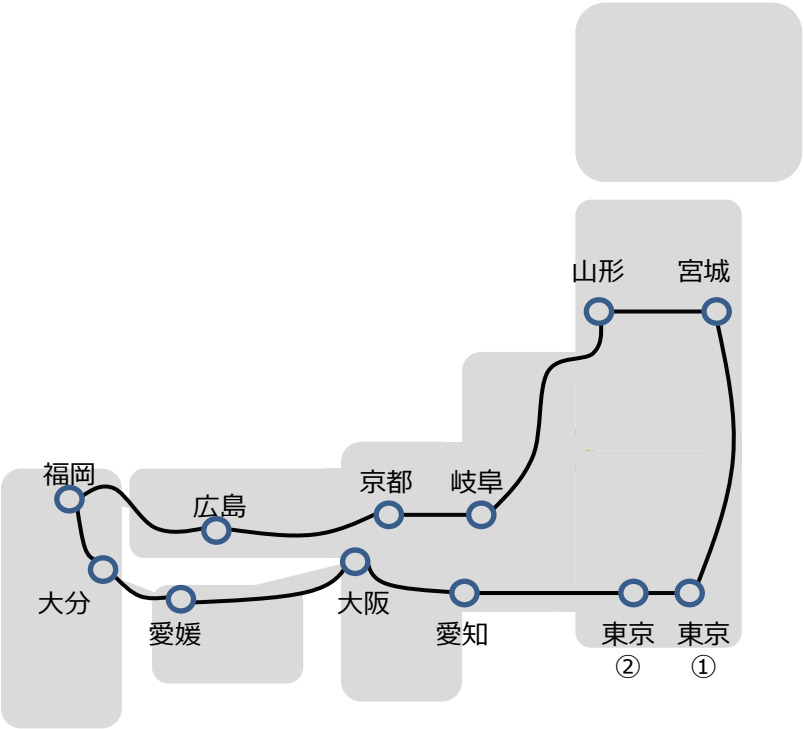
【参考】案5-1～5-3におけるループ構成

・案5-1　東京～愛知～大阪～群馬（～東京）のループ
・案5-2、5-3　下図のとおり

案5-2（各ブロックに２POI案）

各社報告結果　計12POI

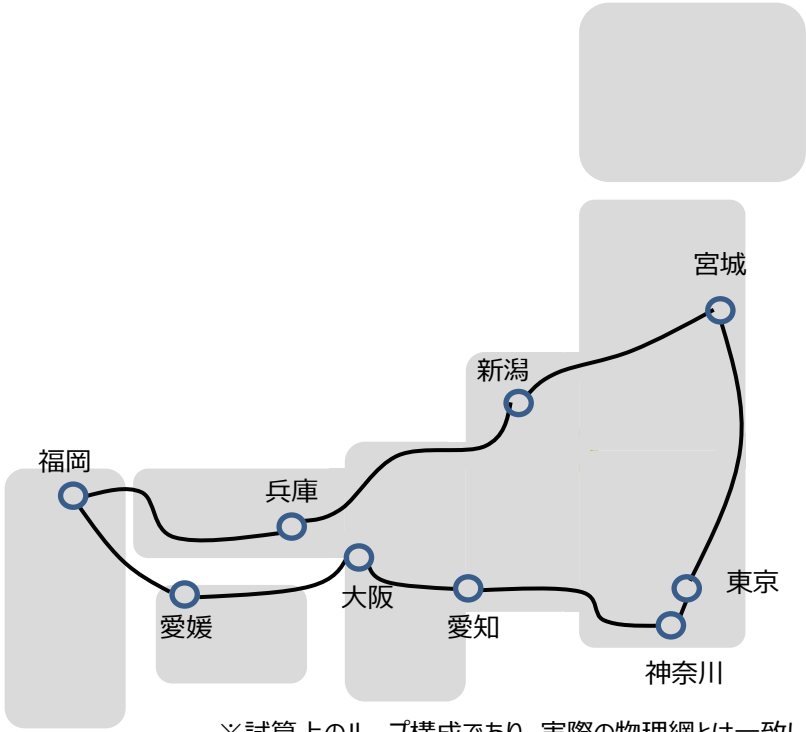
・東京①、大阪、山形、宮城、東京②、愛知、岐阜、京都、広島（香川）、愛媛（岡山）、福岡、大分



案5-3（各ブロックに１POI案）

各社報告結果　計9POI

・東京、大阪、新潟（長野）、宮城、神奈川、愛知、兵庫、愛媛（広島）、福岡



※試算上のループ構成であり、実際の物理網とは一致しない

ルータ・コロケーション費用について

■本試算に用いたルータは下表のとおりであり、各接続事業者から提示いただいた必要帯域を基に、各POIビルに必要なルータを選定。

■ルータに係る年額料金（減価償却費・保守費等）は、接続約款記載の諸比率や算定式に基づき算出。

■コロケーションに係る年額料金（スペース利用料・設備使用料・電気料金等）は、データセンタの市場価格に基づき算出。

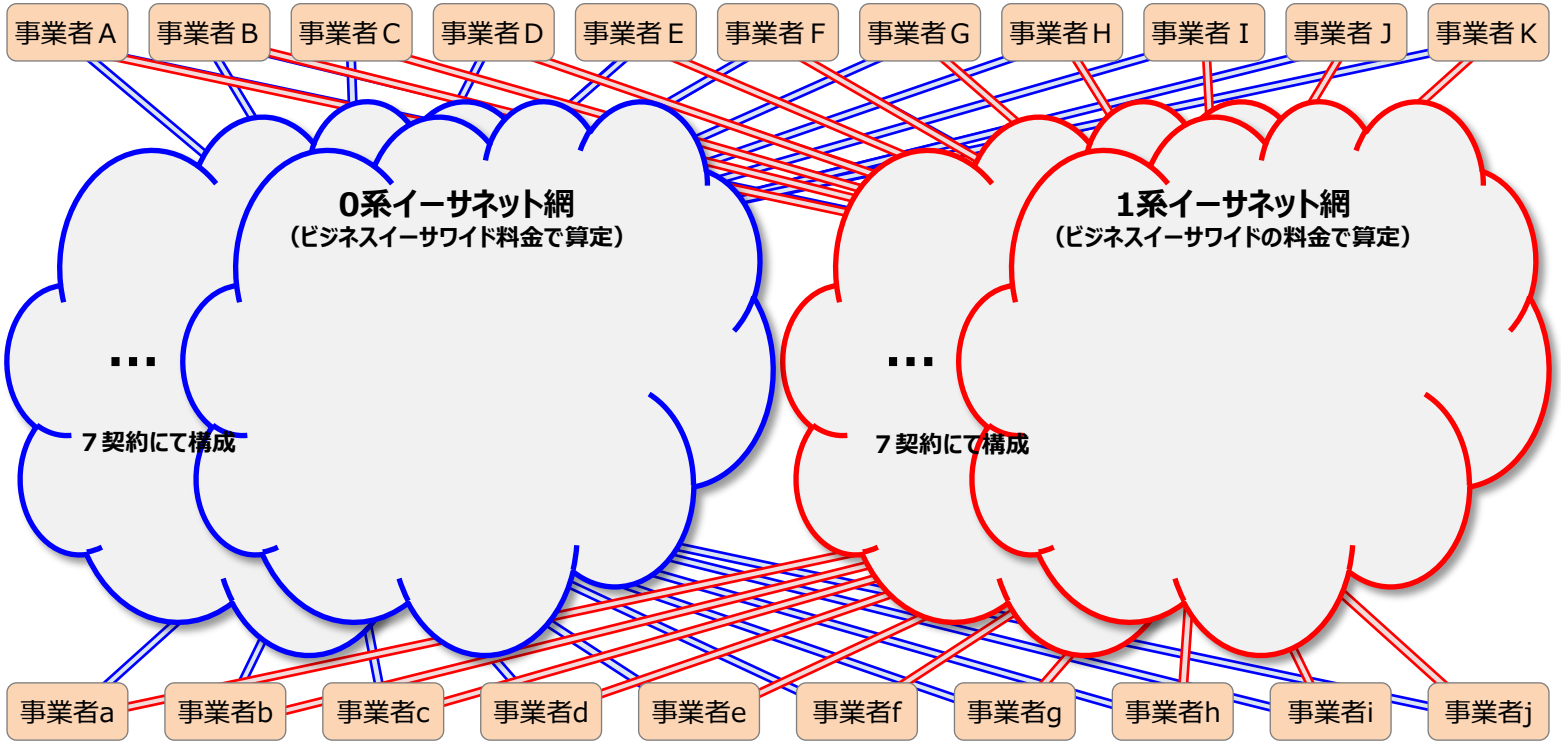
種別	処理能力 （処理可能トラヒック）	必要 ラック数	1台あたりの年額料金（減価償却費・保守費等）		
			合計	ルータ	コロケーション
特大 ルータ	50Gbit/s以上	1ラックあたり 1台収容可	2,900万円	2,540万円	360万円/ラック
大型 ルータ	10Gbit/s ～50Gbit/s未満		860万円	500万円	
中型 ルータ	1Gbit/s ～10Gbit/s未満		490万円	130万円	
小型 ルータ	1Gbit/s未満		390万円	26万円	

2. コスト試算

案１の網構成

〔概要〕
●イーサネットサービスの契約および管理は、代表となる事業者・組織等が実施。
●サービスの種別としては、P-MP型サービスに加入するものとし、冗長化のために2系統契約。（算定上は、NTT東西のビジネスイーサワイドの網構成・料金を適用。）

※留意事項
・実現にあたっては、最大60Gbit/sを超える帯域を要するが、ビジネスイーサワイドは1契約につき10Gbit/sを超える帯域を確保できない仕様となっていることから、1契約あたりの帯域が10Gbit/s以下となるよう7契約するものとして算定。（冗長化のため、7契約×2系統の計14契約にて構築）
・当社イーサネットサービスでは、今回のように複数の契約を利用する場合、通信はそれぞれの契約内で終始する。そのため、各接続事業者は、契約毎の通信状況を把握し、空きのある契約を特定して通信を行う必要があるが、コスト算定上、解決に必要となるコストは織り込んでいない。
・イーサネットサービスの契約・管理にあたっては、代表となる事業者・組織等を決定する必要あり。



●事業者数：21　●始点数：28　●必要帯域：計239.6Gbit/s

〔凡例〕 ●事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ

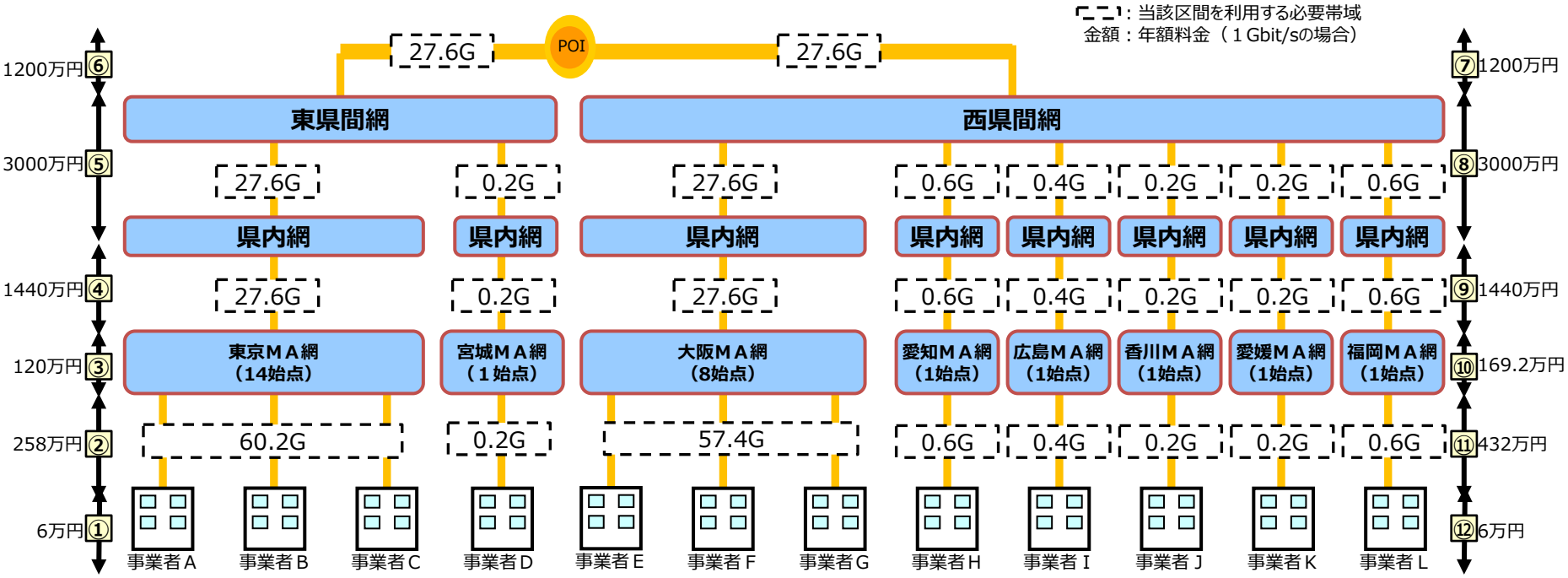
【参考】案１の算定方法

■各接続事業者様からご提示いただいた始点・必要帯域を基に、全ての事業者間で１：１の通信を可能とする網構成をビジネスイーサワイドにて構築したとして適用単位毎（アクセス回線・県内中継・県間中継・東西間中継等）の必要帯域を算出し、ビジネスイーサワイドの料金にて算定。
- ２箇所の始点をご提示いただいた接続事業者様の必要帯域は、２箇所に均等按分。
- 同一MA内での接続事業者様同士の通信は、県内中継・県間中継へトラヒックは流れないことから、県内中継および県間中継の必要帯域として含めない。
- 東日本と西日本エリアの両方に始点を設置する接続事業者様同士の通信は、東西間中継へトラヒックが流れないことを前提とし、東西間中継の必要帯域に含めない。

〔ビジネスイーサワイドの料金体系〕※各料金は帯域毎に設定(上限1Gbit/s)
利用料＝回線終端装置利用料(①および⑫)＋アクセス回線利用料(②および⑪)＋中継設備利用料(③および⑩)
＋県内中継回線利用料(④および⑨)＋県間中継回線利用料(⑤および⑧)＋事業者間中継回線利用料(⑥および⑦)

＜各接続事業者様のご報告内容に基づき網構成を実現した場合のイメージ＞

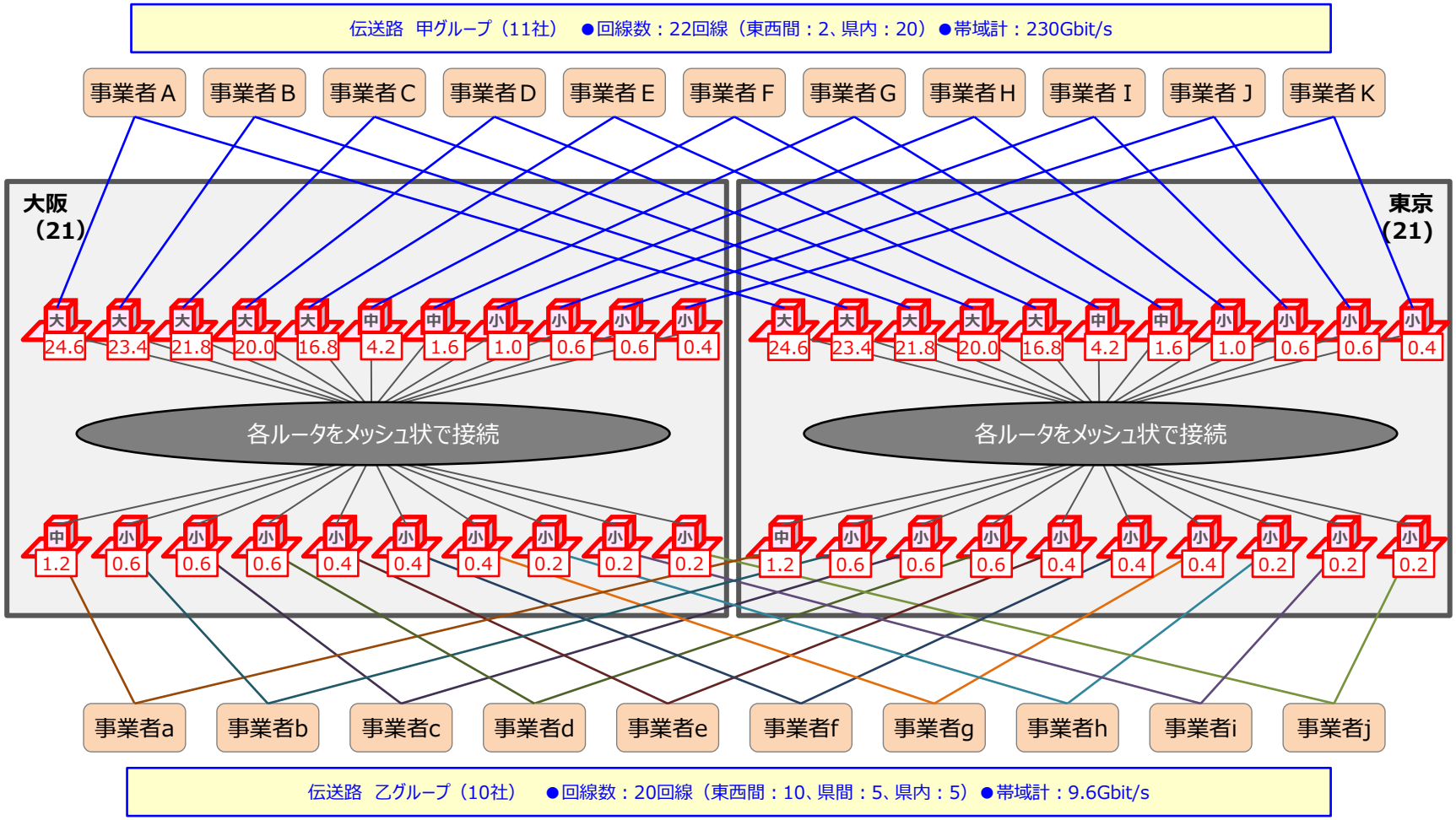
※ビジネスイーサワイドは1契約につき10Gbit/sを超える帯域を確保できない仕様となっていることから、 算定上は下図の各帯域を７分割した帯域を基として１つの網を構築。



●事業者数：21　●始点数：28　●必要帯域：計239.6Gbit/s

案２の網構成

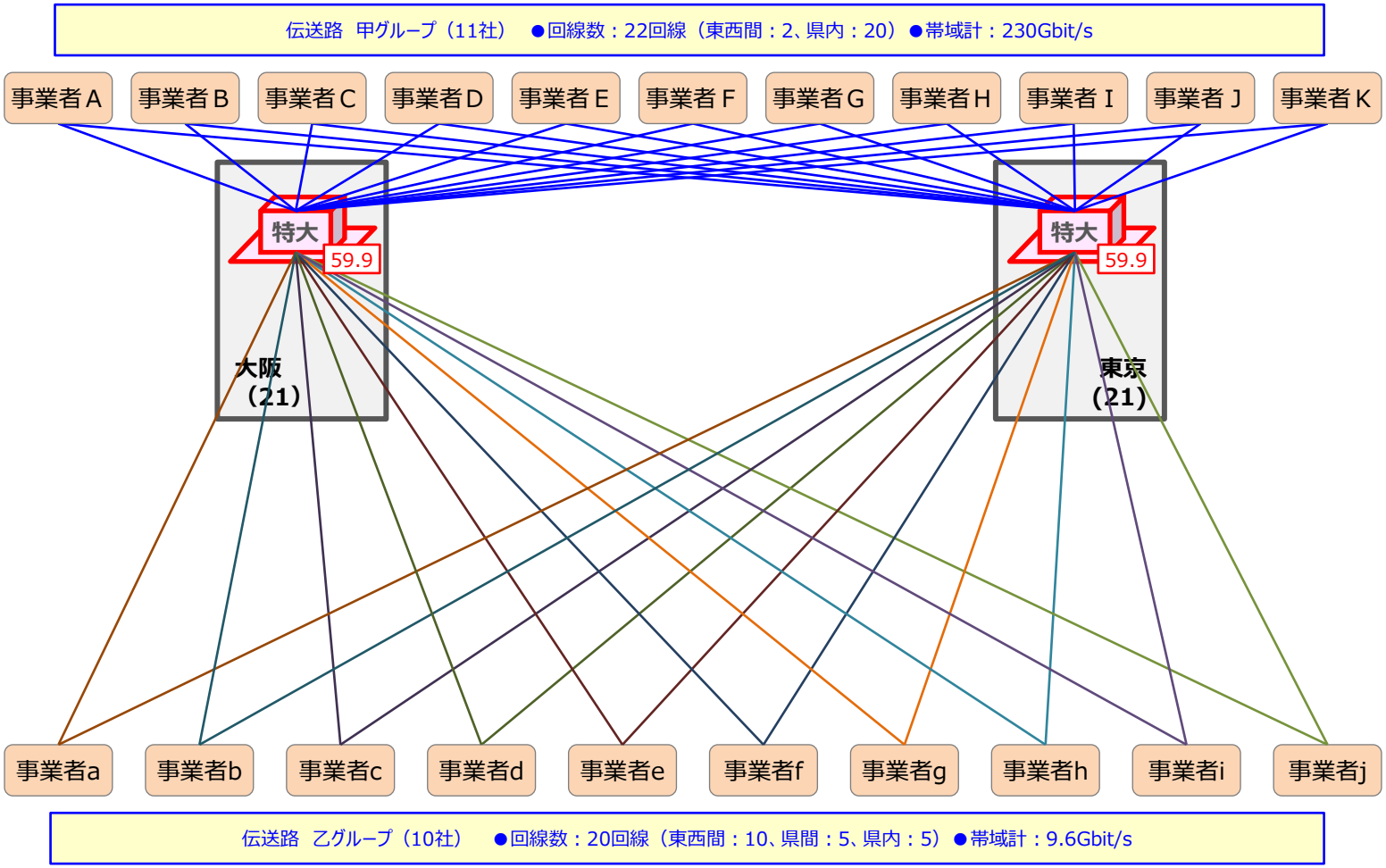
〔概要〕
- POIビルは東京と大阪とする。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
- 各POIビルに、ご提示いただいた必要帯域を処理可能なルータを個別に設置。
- 同一POIビル内のルータをメッシュ状に接続。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）　● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案３-１の網構成

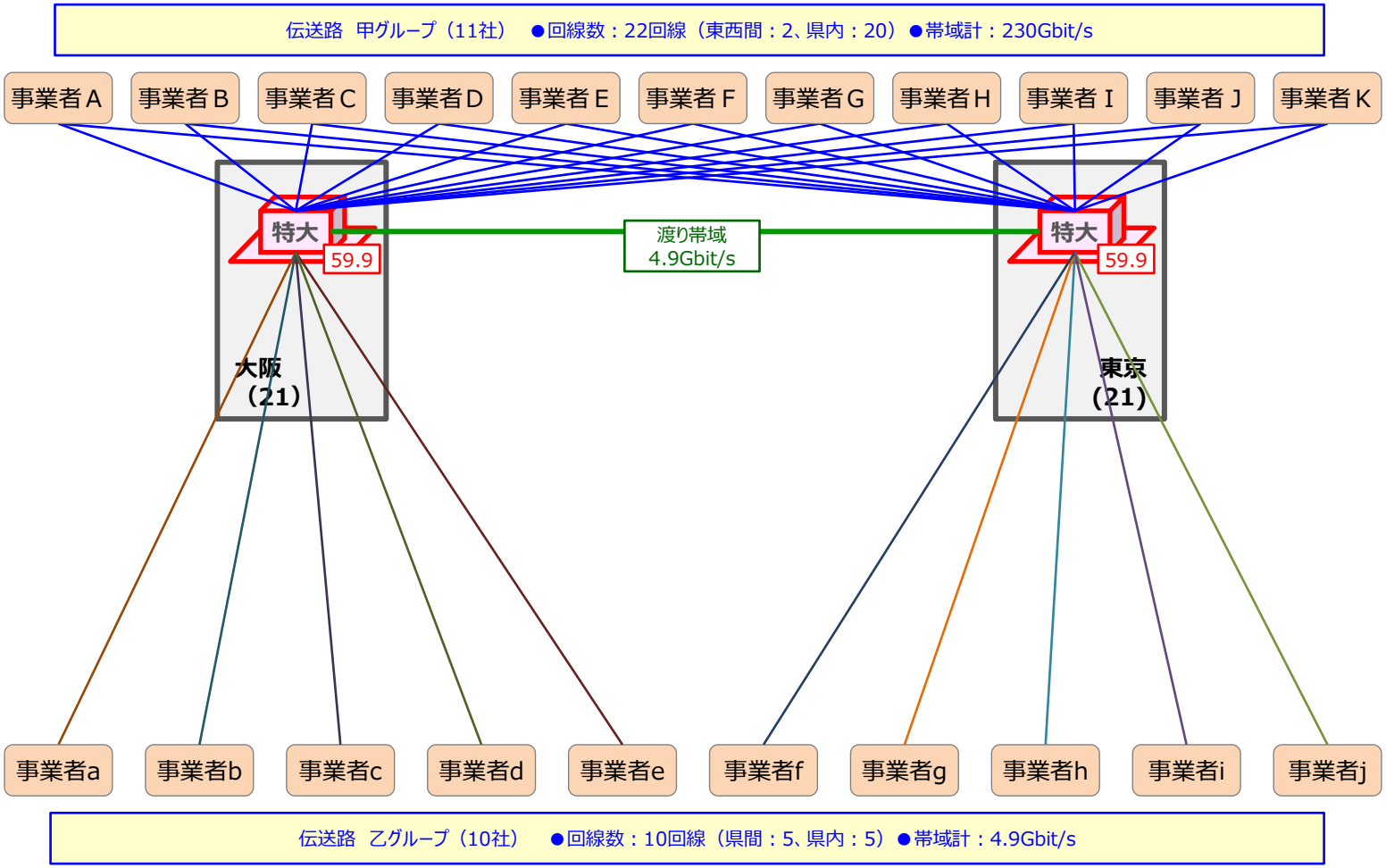
〔概要〕
●POIビルは東京と大阪とする。
●各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
●各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。



〔凡例〕
●事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
●「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案３-２の網構成

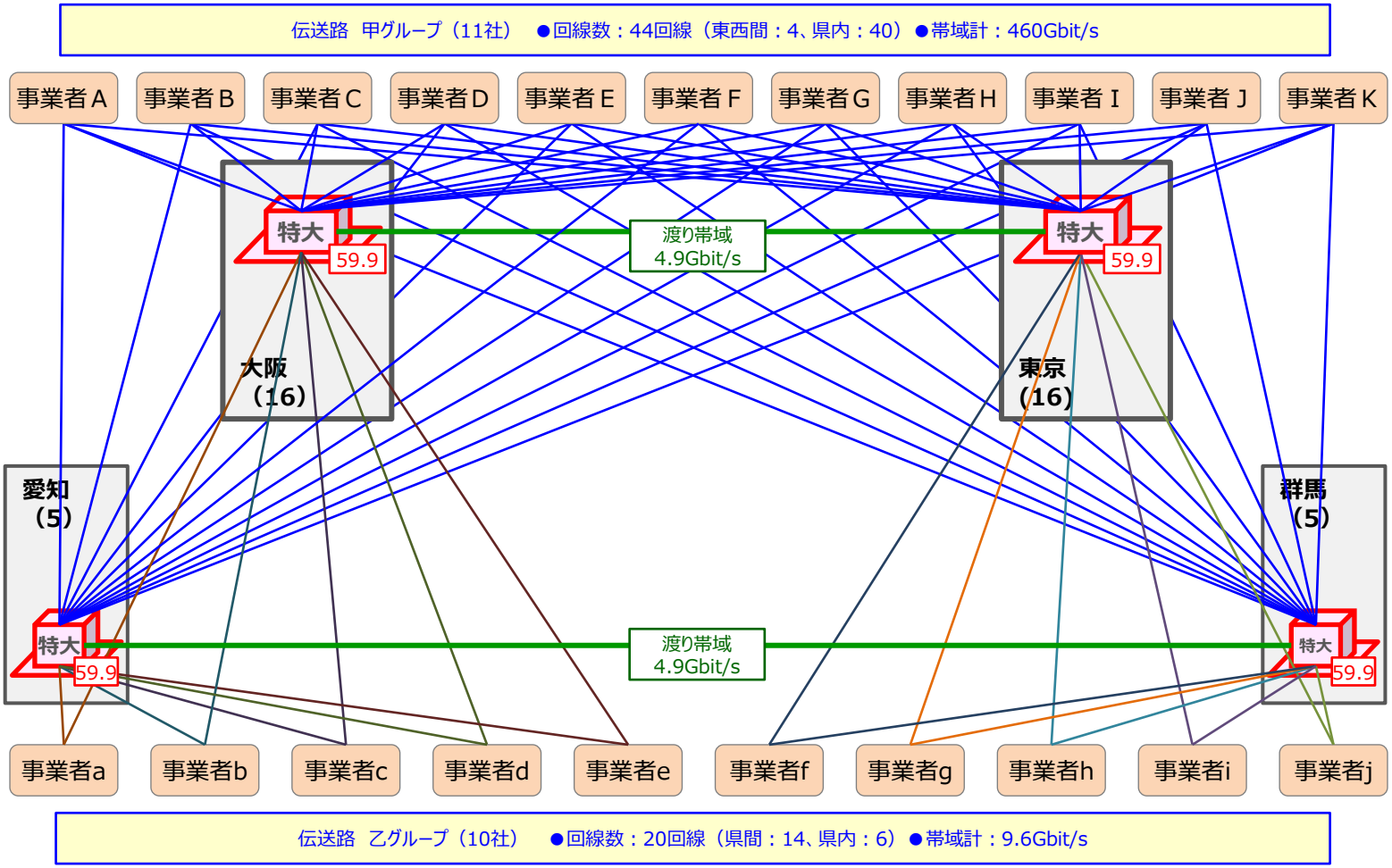
〔概要〕
- POIビルは東京と大阪とする。甲グループは両方へ接続し、乙グループは、案3-1でご提示いただいた始点が東日本エリアの場合は東京、西日本エリアの場合は大阪へ接続。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
  （甲グループの始点は東京と大阪。乙グループの始点は、案3-1でご提示いただいた始点のいずれかとする。）
- 各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間に渡りのための中継伝送路を設置。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）　● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案３-３の網構成

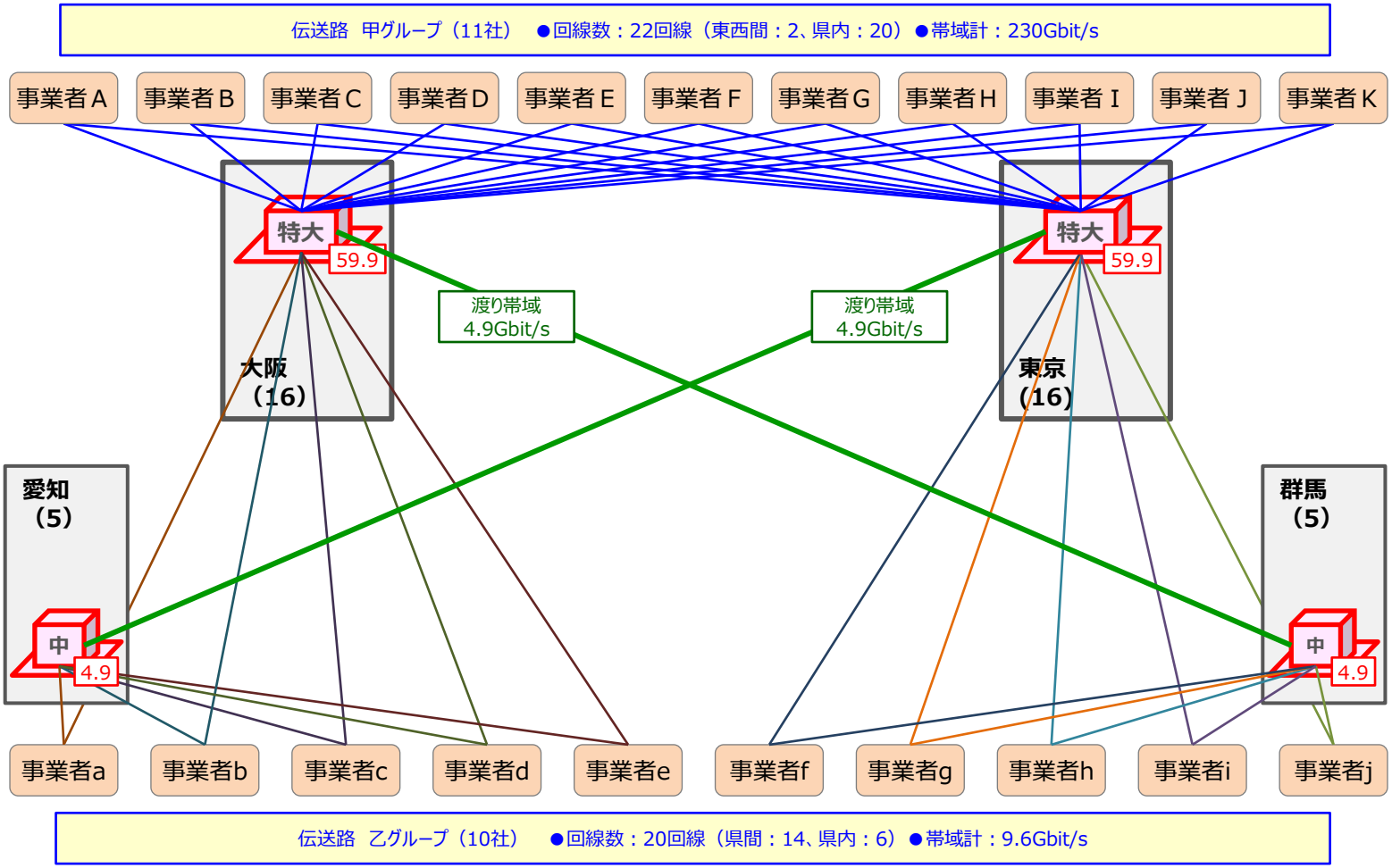
〔概要〕
- POIビルは東京・群馬・大阪・愛知とし、甲グループの接続事業者様は全てのビルを選択し、乙グループの接続事業者様は任意の２ビル（案5-1でご提示いただいた箇所）を選択する。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。（甲グループの始点はＰＯＩビルと同じ都府県。ただし、ＮＴＴ東日本の始点は東京・群馬、ＮＴＴ西日本の始点は大阪・愛知。乙グループの始点は、案5-1にてご提示いただいた箇所。）
- 各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間（東京～大阪間および群馬～愛知間）に渡りのための中継伝送路を設置。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案３-４の網構成

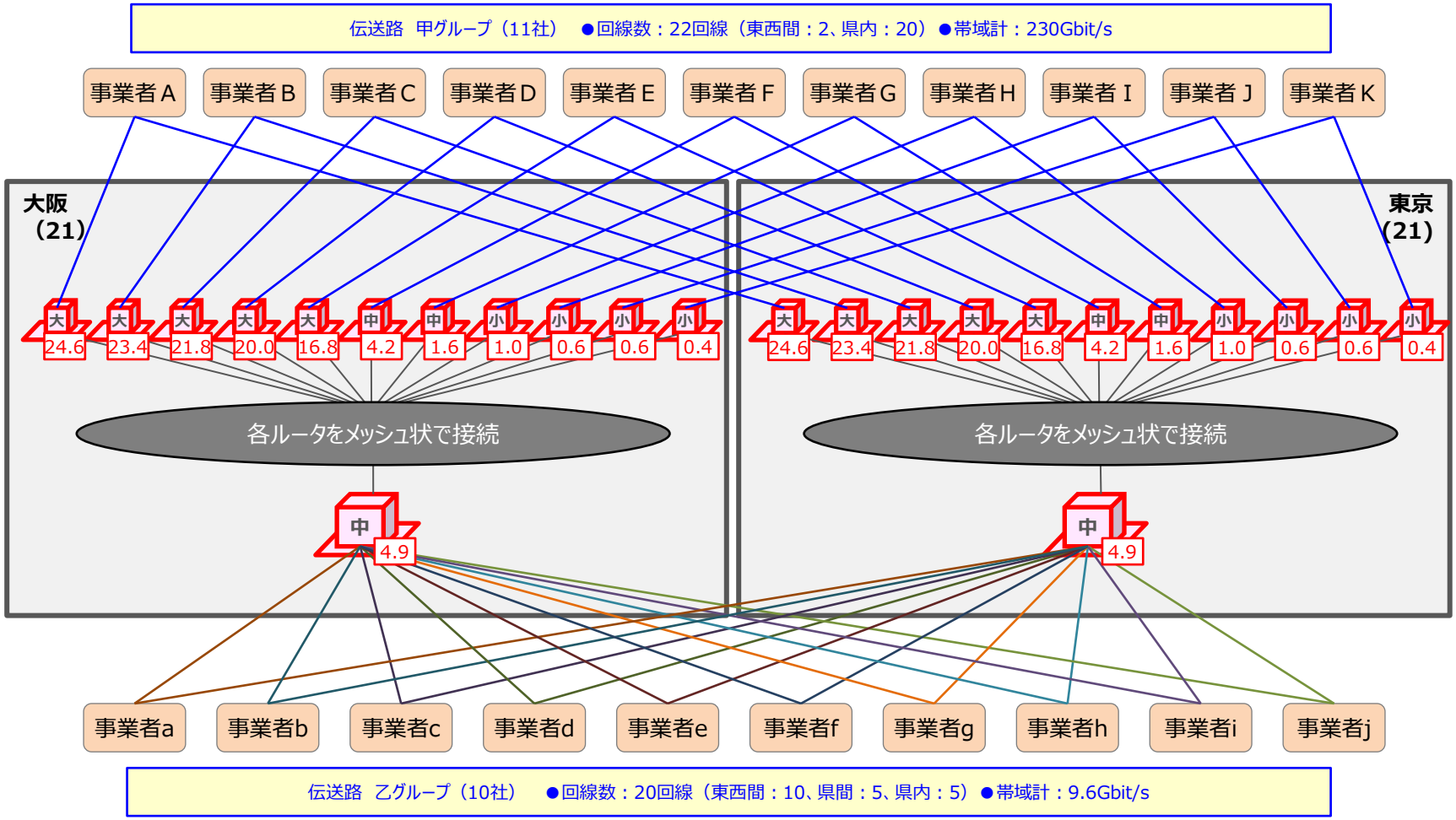
〔概要〕
●POIビルは東京・群馬・大阪・愛知とし、甲グループの接続事業者様は東京・大阪を選択し、乙グループの接続事業者様は任意の２ビル（案5-1でご提示いただいた箇所）を選択する。
●各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。（始点は、案5-1にてご提示いただいた箇所。）
●各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
●各POIビル間（東京～愛知間および大阪～群馬間）に渡りのための中継伝送路を設置。



〔凡例〕
●事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
●「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案４-１の網構成

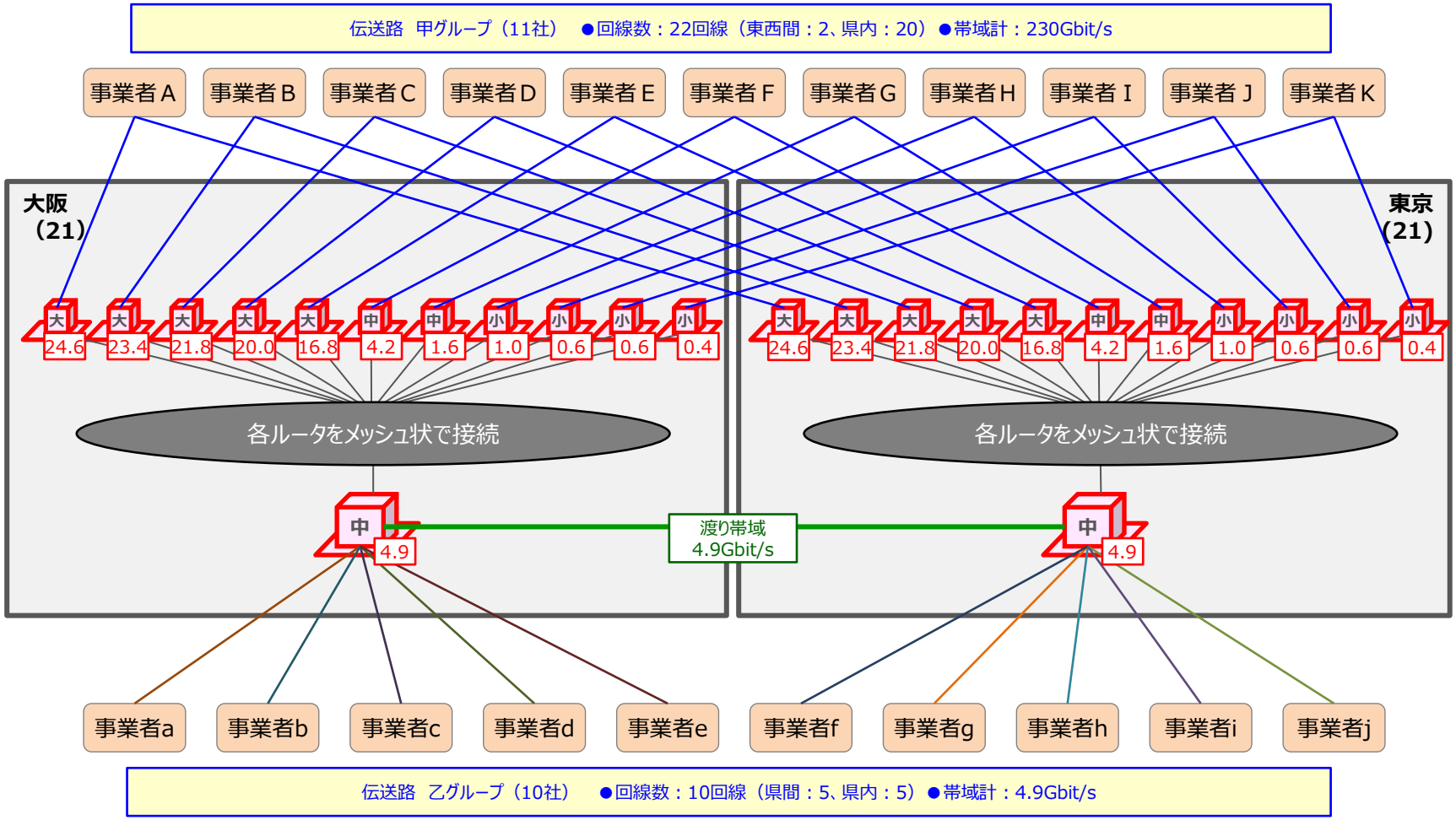
〔概要〕
- POIビルは東京と大阪とする。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。（始点は案２にてご提示いただいた箇所。）
- 各POIビルに、甲グループはご提示いただいた必要帯域を処理可能なルータを個別に設置し、乙グループは各接続事業者様からご報告いただいた必要帯域のうち、甲グループ同士の通信に必要な帯域を除いた帯域を処理可能な共用ルータを設置。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案４-２の網構成

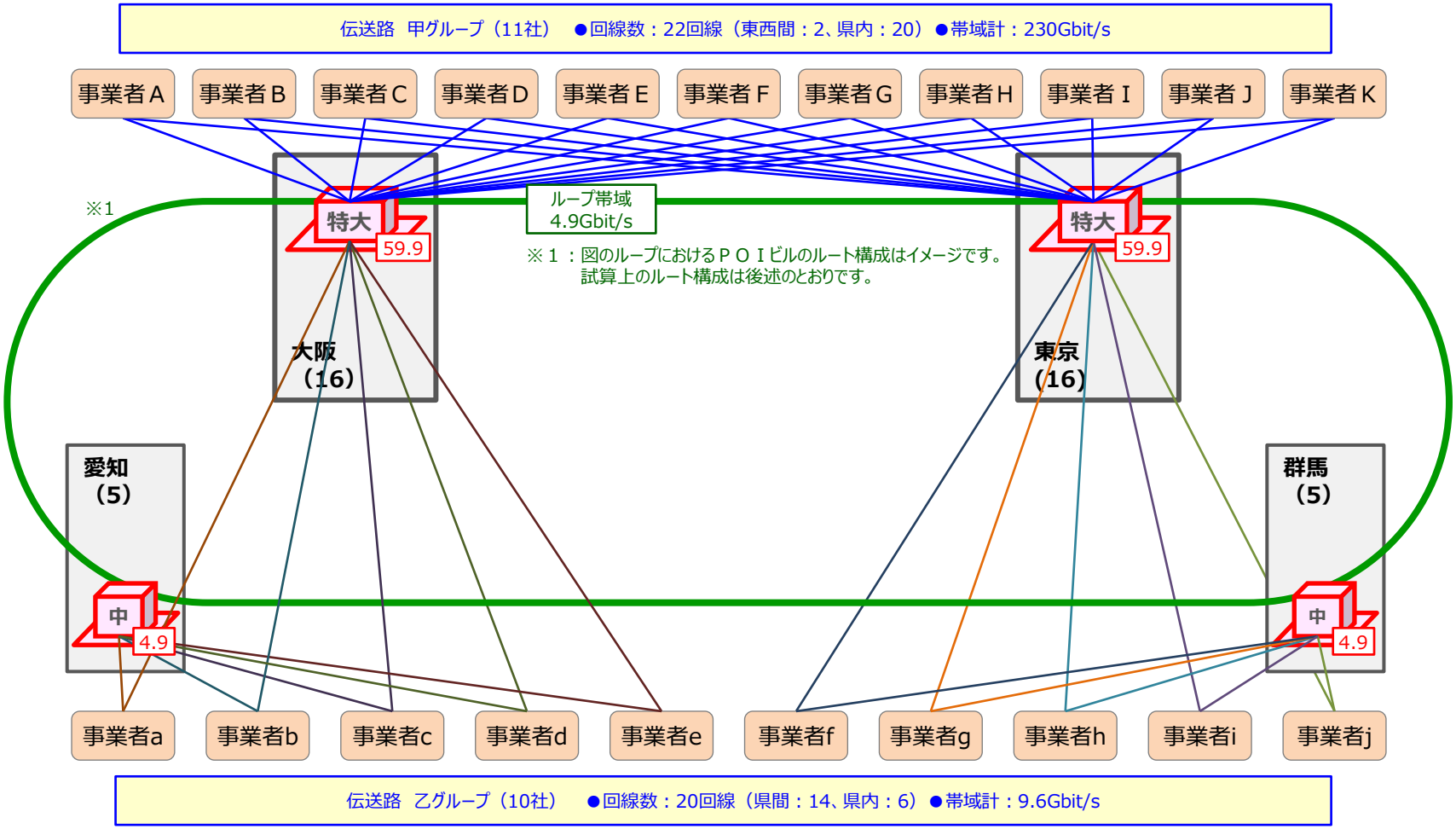
〔概要〕
- POIビルは東京と大阪とする。甲グループは両方へ接続し、乙グループは案2でご提示いただいた始点が東日本エリアの場合は東京、西日本の場合は大阪へ接続。
- 各接続事業者様の始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。（甲グループの始点は東京と大阪。乙グループの始点は、案2でご提示いただいた始点のいずれかとする。）
- 各POIビルに、甲グループはご提示いただいた必要帯域を処理可能なルータを個別に設置し、乙グループは各接続事業者様からご報告いただいた必要帯域のうち、甲グループ同士の通信に必要な帯域を除いた帯域を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間に渡りのための中継伝送路を設置。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案５-１の網構成

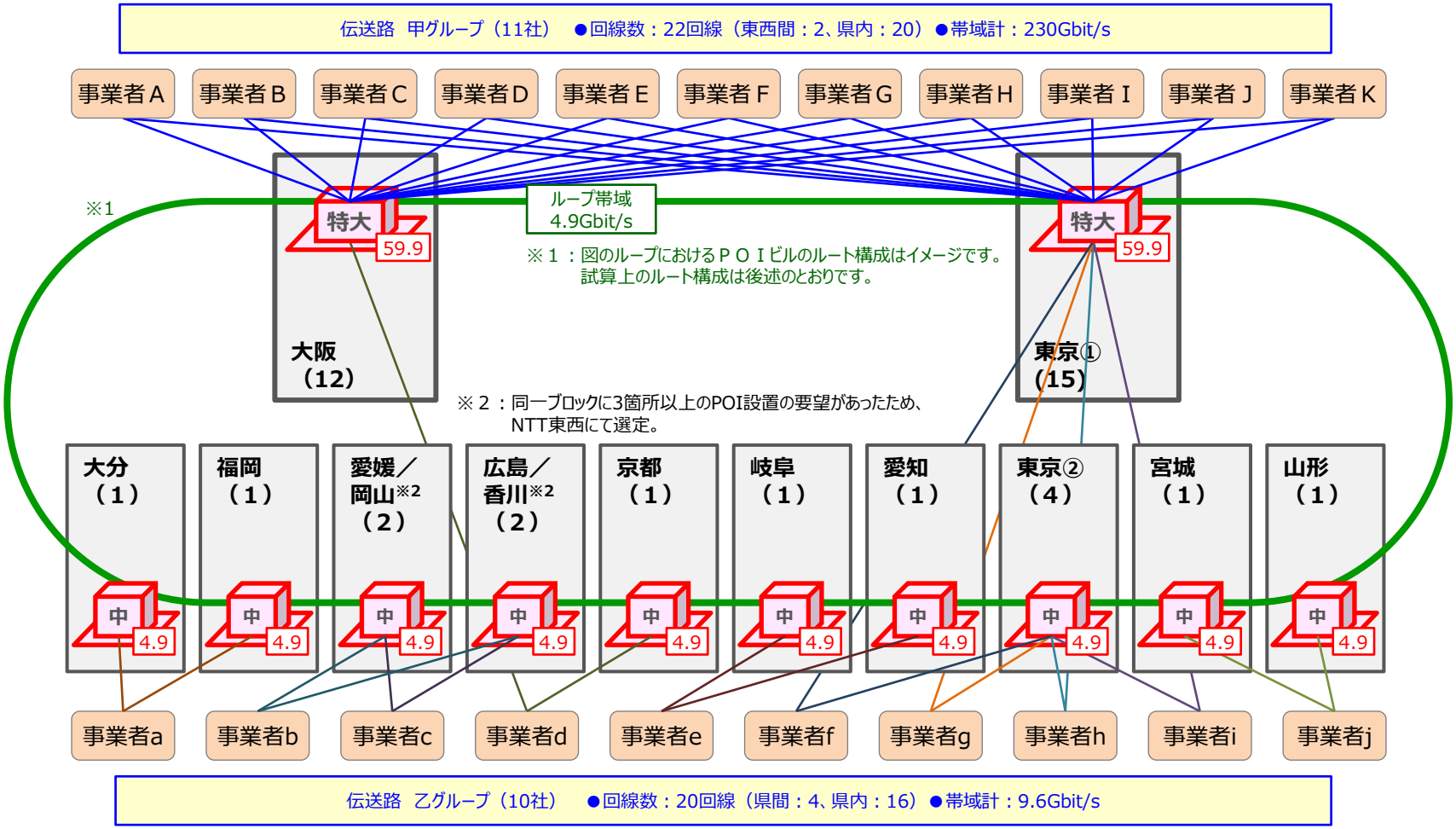
〔概要〕
- POIビルは東京・群馬・大阪・愛知とし、甲グループの接続事業者様は東京・大阪を選択し、乙グループの接続事業者様は任意の２ビルを選択する。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
- 各POIビル内に、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間にループ構成の中継伝送路を設置。



〔凡例〕
●事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
●「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案５-２の網構成

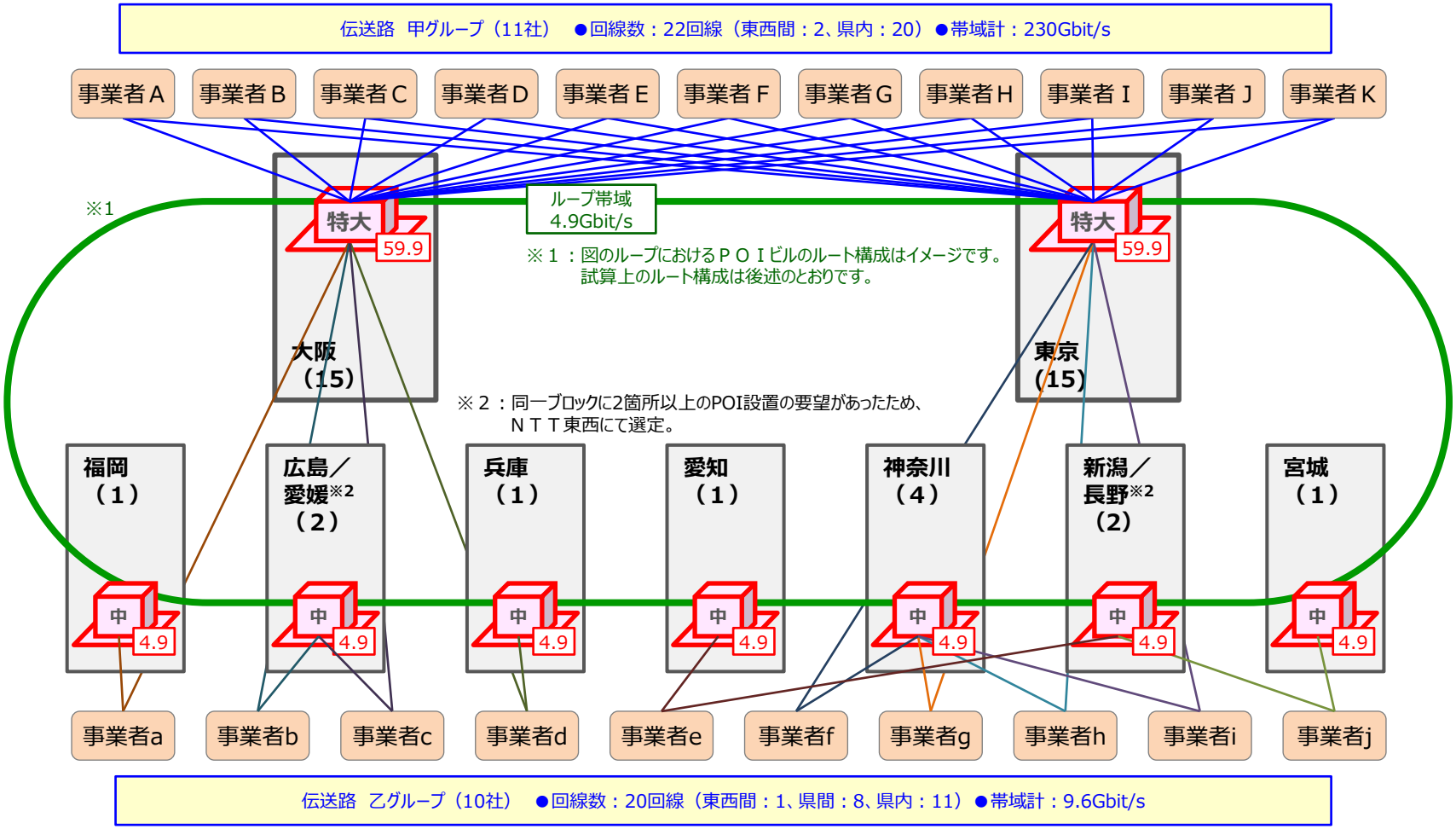
〔概要〕
- POIビルは、接続事業者様が任意に選択した２ビルとする（同一ブロックより２ビルの選択可能）。ただし、甲グループ事業者は東京・大阪とする。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
- 各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間にループ構成の中継伝送路を設置。



〔凡例〕
- 事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- 「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

案５-３の網構成

〔概要〕
- POIビルは、接続事業者様が任意に選択した２ビルとする（同一ブロックより２ビルの選択不可）。ただし、甲グループ事業者は東京・大阪とする。
- 各接続事業者様からご提示いただいた始点からPOIビルまで必要な帯域の伝送路を設置。
- 各POIビルに、接続する接続事業者様の必要帯域の合計を処理可能な共用ルータを設置。
- 各POIビル間にループ構成の中継伝送路を設置。



〔凡例〕
- ●事業者Ａ～Ｋ：甲グループ　●事業者a～j：乙グループ
- ●「小」：小型ルータ（1G以下）　●「中」：中型ルータ（10G以下）●「大」：大型ルータ（50G以下）　●「特大」：特大ルータ（50G超）● 数値：ルータの必要帯域（単位：Gbit/s）

「IP-IP接続のつなぐ機能」に係るコスト試算結果

○　各案のコスト試算結果について、下表のとおり。

※ ルータについては市場想定価格、伝送路コストについては、NTT東西の「ビジネスイーサワイド」のタリフ料金を適用

〔凡例〕・単位：億円／年　・○数字：順位（昇順）

案	共用部			POIまでの伝送路		合計
	ルータ・コロケ	渡りまたはループ回線	計	甲グループ	乙グループ	
1	-	-	-	-	-	⑥ 99.8
2	2.2	-	③ 2.2	78.1【13.8】	12.6	⑤ 92.9【28.5】
3-1	0.6	-	① 0.6	78.1【13.8】	12.6	③ 91.3【27.0】
3-2	0.6	6.1	④ 6.7	78.1【13.8】	3.8	① 88.6【24.3】
3-3	1.2	12.2	⑦ 13.3	156.2【27.6】	9.8	⑪ 179.4【50.7】
3-4	0.7	12.2	⑥ 12.9	78.1【13.8】	9.8	⑦ 100.8【36.5】
4-1	1.5	-	② 1.5	78.1【13.8】	12.6	④ 92.2【27.8】
4-2	1.5	6.1	⑤ 7.6	78.1【13.8】	3.8	② 89.5【25.2】
5-1	0.7	22.0	⑧ 22.7	78.1【13.8】	9.8	⑧ 110.6【46.3】
5-2	1.1	57.3	⑩ 58.3	78.1【13.8】	5.2	⑩ 141.6【77.3】
5-3	0.9	46.6	⑨ 47.5	78.1【13.8】	7.6	⑨ 133.3【68.9】

※数値は表示単位未満を四捨五入しているため、合計の数値と内訳の計が一致しない場合もあります。また、本試算においては、既存設備の流用や実勢価格等は反映しておりません。
※【】はNTT東西の「POIまでの伝送路コスト」を除いた値となっております。

[参考]

コスト試算以外の評価
（回線品質・信頼性・保守運用性等評価）

信頼性、運用性、実現性等の評価（主な課題）

①回線品質、②信頼性、③保守運用性、④持続性、⑤カスタマイズ性、⑥実現性の評価軸により全１１案を評価。
事業者から挙げられた意見の主な課題は以下のとおり。

各案の個別課題

【イーサネット方式（案１）】

・End-Endで帯域保証可能なP-MP型イーササービスは現状無し
・10G超の帯域のP-MP型イーササービスを提供している事業者は現時点確認できていない
・伝送路区間でのパケットロス等の可能性があり、品質劣化により通話に支障を生じた場合の責任主体が不明確
（品質劣化事象の再現等が困難であるため、被疑区間の特定が困難）

【POIビル間渡り（シングル）方式（案３－２、４－２）】

・1POIのみに接続する事業者（乙グループ事業者）は、当該POIビル罹災等により全断となり、二重化しない接続構成となる

各案の共通的課題

【共用伝送路（ループ網）】

・多重故障が発生した場合、大規模故障に繋がる恐れがあり（孤立区間が発生する）
・長距離ループを構築するため、故障迂回時は伝送距離が長くなり品質劣化（遅延）の可能性あり

【共用伝送路（ＰＯＩビル間渡り回線）】

・トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要（責任の明確化も必要）
・全社トラヒック情報に基づく設計が必要となり、ループ回線等提供事業者にて厳密な情報管理が必要

【個社別伝送路（ＰＯＩビルまでのアクセス回線）】

・POIビルまで伝送する場合、信頼性の高い（異経路など）アクセス回線が必要

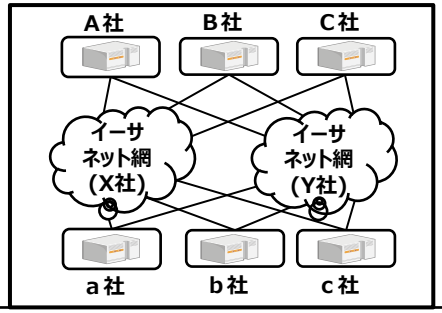
【ルータ等の伝送装置】

・（共用ルータ）共用ルータの故障・更改影響が全事業者に及ぶ
・（共用ルータ）トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要（責任の明確化も必要）
・（個社別ルータ）POIビルが自社サービスエリア外の場合、自らの保守が困難（ルータ故障時の駆けつけに時間がかかる等）

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［1/6］

案１

- **全ての評価項目に課題あり**
- **End-Endでの帯域保証可能なサービスは現状無し**



回線品質	帯域保証は可能か	**●End-EndでのP-MP型イーサ帯域保証可能なサービスは現状無し**
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確 **●伝送路区間でのパケロス等の可能性があるため、品質劣化により通話に支障を生じた場合の責任主体が不明確（再現等の実現が困難なため）**
	自網・他網の切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●品質劣化時等の切り分け方法が課題（再現性等、イーサネット網提供事業者の対応要） ●切分けに時間がかかる ⇒故障切り分けの場合、まずイーサーネット提供事業者との間で切分けが必要となるため、２社間の直接接続と比較して、切り分けに時間を要する可能性がある
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能 ●一般サービスであることから、サービスの持続性の担保はできない
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易 ●全社で同一サービスへの加入が必要なこと、且つ、一般サービスであるため、カスタマイズは困難
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能 **●10G超の帯域のP-MP型イーササービスで調達することを提供している事業者は現時点確認できていない** ●イーサネット網の運用ルール（網構築（増減）・多面へのトラヒック分割など）が不明確 ●提供事業者の選定基準・方法等が課題

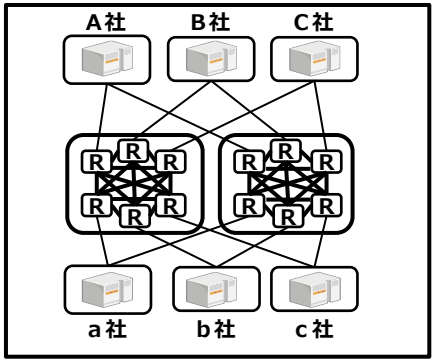
＜参考＞　コスト試算結果　　案１　99.8億円（⑥）

○課題なし、●課題あり

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［2/6］

案2

- **課題が最も少ない**
- **一部保守運用性に課題があるが、重大なものではない**



回線品質	帯域保証は可能か	○帯域保証は可能
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能 ●信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達が必要（他社から調達する場合）
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確
	自網・他網の切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●同一POIビル内で全社がメッシュ接続することから、POIビル内の配線構成が煩雑化 ●POIが自社サービスエリア外の場合、自らの保守が困難（故障時の駆けつけに時間がかかる等）
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能

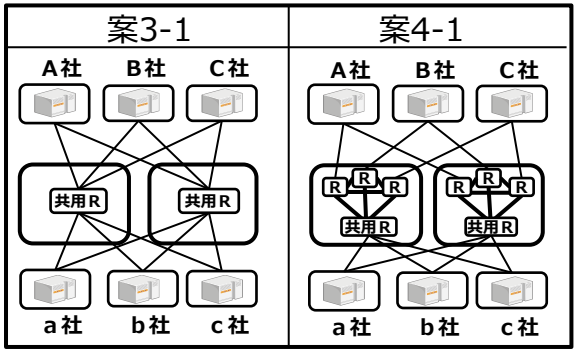
＜参考＞　コスト試算結果　　案２　92.9億円（⑤）

○課題なし
●課題あり

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［3/6］

案3-1
案4-1

- **案２に次いで課題が少ない案**
- **共用ルータに係わる課題があるが、責任の明確化等であり、重大なものではない**



回線品質	帯域保証は可能か	○帯域保証は可能
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能 ●信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達が必要（他社から調達する場合）
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確 ●共用ルータの、管理事業者、及び、その責任を明確にする必要があり
	自網・他網の 切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●共用ルータを用いた構成となるため、トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要となる ●POIが自社サービスエリア外の場合、自らの保守が困難（故障時の駆けつけに時間がかかる等）
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易 ●共用のPOIルータを利用する場合は、独自のカスタマイズは困難
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能 ●**共用ルータの故障・更改影響が全事業者に及ぶ**

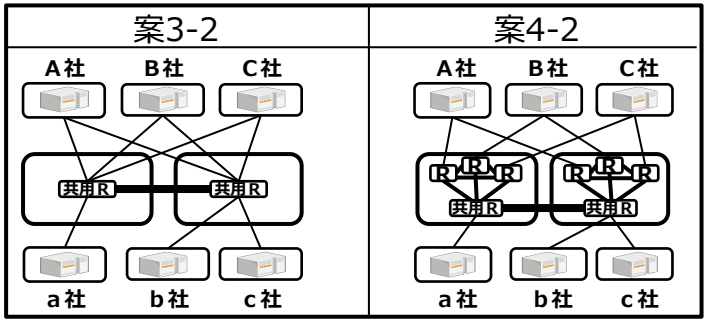
＜参考＞　コスト試算結果　　案3-1　91.3億円（③）、案4-1　92.2億円（④）

○課題なし
●課題あり

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［4/6］

案3-2
案4-2

- **乙グループ事業者が接続するPOIは１箇所**
- **信頼性や実現性の観点で、重大な課題あり**



回線品質	帯域保証は可能か	○帯域保証は可能
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能 ●**二重化しない接続構成が許容されており、信頼性が低い（接続するビル（1ビル）の罹災で接続不可となる）**
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確 ●渡りや共用ルータの、管理事業者、及び、その責任を明確にする必要がある
	自網・他網の切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●共用ルータを用いた構成となるため、トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要となる
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易 ●共用のPOIルータを利用する場合は、独自のカスタマイズは困難
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能 ●**1POIのみに接続する事業者（乙グループ事業者）は、当該POIビル罹災等により全断となる** ●共用ルータの故障・更改影響が全事業者に及ぶ ●渡り回線について、全社トラヒック情報に基づく設計が必要となり、渡り回線提供事業者にて厳密な情報管理が必要

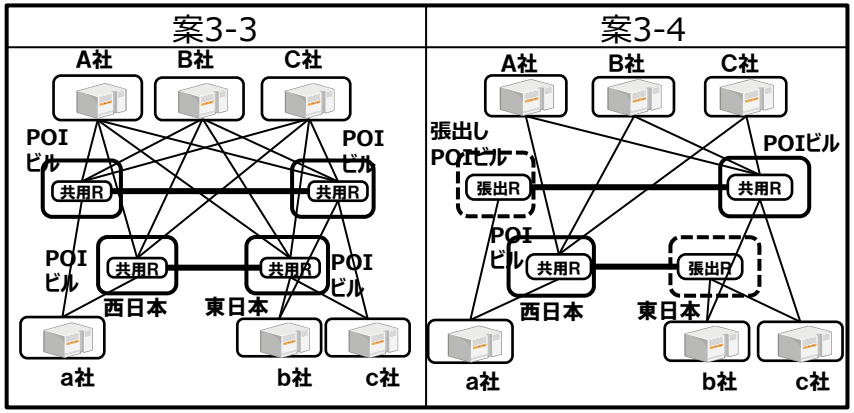
＜参考＞　コスト試算結果　　案3-2　88.6億円（①）、案4-2　89.5億円（②）

○課題なし
●課題あり

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［5/6］

案3-3
案3-4

- **渡り案回線の信頼性の課題を解消**
- **共用ルータ案（案3-1）と同等の課題**
  （コストは案3-1よりも高い）



回線品質	帯域保証は可能か	○帯域保証は可能
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能 ●信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達が必要（他社から調達する場合）
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確 ●渡りや共用ルータの、管理事業者、及び、その責任を明確にする必要がある
	自網・他網の 切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●共用ルータを用いた構成となるため、トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要となる ●POIが自社サービスエリア外の場合、自らの保守が困難（故障時の駆けつけに時間がかかる等）
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易 ●全社共用のPOIルータを利用するため，独自のカスタマイズは困難
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能 ●共用ルータの故障・更改影響が全事業者に及ぶ ●渡り回線について、全社トラヒック情報に基づく設計が必要となり、渡り回線提供事業者にて厳密な情報管理が必要

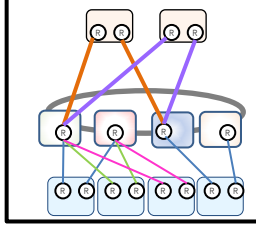
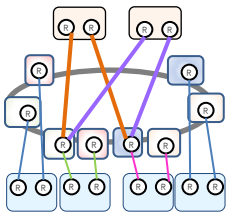
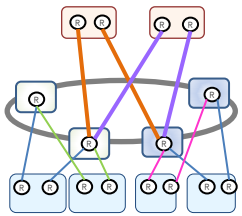
＜参考＞　コスト試算結果　　案3-3　179.4億円（⑪）、案3-4　100.8億円（⑦）

○課題なし、●課題あり

信頼性、運用性、実現性等の評価（各案の特徴）［6/6］

案5-1
案5-2
案5-3

- **回線品質について遅延の影響や、大規模故障の恐れあり**
- **案１に次いで課題が多い案**

案5-1	案5-2	案5-3
		

回線品質	帯域保証は可能か	○帯域保証は可能 **●長距離ループを構築するため、迂回時は伝送距離が長くなり遅延の影響あり**
信頼性	設備の二重化が可能か	○二重化は可能 ●信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達が必要（他社から調達する場合）（案5-1、5-3） **●多重故障が発生した場合、大規模故障に繋がる恐れがある。**
保守運用性	責任主体が明確か	○責任主体は明確 **●ループ回線、共用ルータの、管理事業者、及び、その責任を明確にする必要がある**
	自網・他網の切り分けが容易か	○切り分けは容易 ●共用ルータを用いた構成となるため、トラブル発生時等に3社以上の事業者での連携対応が必要となる ●POIが自社サービスエリア外の場合、自らの保守が困難（故障時の駆けつけに時間がかかる等）（案5-1、5-3）
持続性	将来に亘り持続可能か	○持続可能
カスタマイズ性	事業者要望に応じたサービスカスタマイズは容易か	○カスタマイズは容易 ●全社共用のPOIルータを利用するため，独自のカスタマイズは困難
実現性	網の構築や、網の管理・運用等について、実現に向けた課題等があるか	○実現可能 **●共用ルータの故障・更改影響が全事業者に及ぶ** ●ループ回線について、全社トラヒック情報に基づく設計が必要となり、ループ回線提供事業者にて厳密な情報管理が必要

＜参考＞ コスト試算結果　案5-1　110.6億円（⑧）、案5-2　141.6億円（⑩）、案5-3　133.3億円（⑨）

○課題なし
●課題あり

総合評価

解決困難となる課題がなく、意見提示の全事業者が引き続き検討を要望した案
⇒ 引き続き費用負担の議論対象

解決困難と考えられる課題あり、または、複数の事業者様から検討保留意見があがった案
⇒ 一旦、検討を保留

	案3-1	案4-1	案2	案3-4	案3-2	案4-2	案1	案5-1	案5-3	案5-2	案3-3
1.回線品質							End-Endでの帯域保証不可	迂回時は伝送距離が長くなり遅延の影響あり			
							×	×			
2.信頼性					二重化しない接続構成を許容						
					×						
3.保守運用性	切り分け・復旧に時間を要する（サービスエリア外POIへの駆けつけ、共用設備を含めた3社以上の対応）		切り分け・復旧に時間を要する（ｻｰﾋﾞｽｴﾘｱ外POIへ駆けつけ）全社メッシュ接続のため、配線が煩雑化	切り分け・復旧に時間を要する（サービスエリア外POIへの駆けつけ、共用設備を含めた3社以上の対応）	切り分け・復旧に時間を要する（サービスエリア外POIへの駆けつけ、共用設備を含めた3社以上の対応）		切り分け・復旧に時間を要する（ｲｰｻﾈｯﾄ提供事業者との間で切分けが必要）	切り分け・復旧に時間を要する（サービスエリア外POIへの駆けつけ、共用設備を含めた3社以上の対応）		切り分け・復旧に時間を要する（共用設備を含めた3社以上の対応）	切り分け・復旧に時間を要する（サービスエリア外POIへの駆けつけ、共用設備を含めた3社以上の対応）
	△		△	△	△		△	△		△	△
4.持続性							一般サービスであり、持続性は担保できない				
							△				
5カスタマイズ性	全社共用のPOIルータを利用するため、独自のカスタマイズは困難			全社共用のPOIルータを利用するため、独自のカスタマイズは困難	全社共用のPOIルータを利用するため、独自のカスタマイズは困難		全社共通のイーササービス、且つ、一般サービスであり、カスタマイズは対応困難	全社共用のPOIルータを利用するため、独自のカスタマイズは困難			
	△			△	△		△	△			
6.実現性	信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達		個別ルータの機種が統一できないことから、管理事業者のコスト増や接続性確認が煩雑となる	信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達	1POIのみの接続事業者は、当該POIビル罹災等により全断		必要帯域を許容するサービスは無し	信頼性の確保（異経路など）されたリング構成の実現が必要			信頼性の高い（異経路など）アクセス回線の調達
	△		△	△	×		×	△			△
7.コスト[億円/年]	91.3	92.2	92.9	100.8	88.6	89.5	99.8	110.6	133.3	141.6	179.4
順位	③	④	⑤	⑦	①	②	⑥	⑧	⑨	⑩	⑪
検討を保留してもよい意見数(/12社)	0	0	0	0	12	12	6	4	4	4	5

各案について、右記の考えに基づき評価を実施	×　・・・「解決困難な課題ありと考えられる項目」 △　・・・「解決困難な課題ではないと考えられるが、検討を行う必要のある項目」 無印・・・「課題なし(課題とはならないと考えられる意見を含む)」