



波長貸しサービスを利用した はじめてのDCI構築

株式会社MIXI

開発本部 たんぽぽ室 インフラグループ

相原 一輝

自己紹介



株式会社MIXI

開発本部 たんぽぽ室 インフラグループ

相原 一輝 / Kazuki Aihara

経歴

- 2016年：静岡に本社のある通信事業会社
- 2022年：現職

業務内容など

- ネットワーク周りの構築や運用
 - モンスターストライク
 - TIPSTAR（データセンター／競輪場）
 - アリーナ

その他

- 埼玉出身
- 今回がJANOG初登壇



アジェンダ

- 1 今回のDCI構築に至る背景と目的
- 2 なぜ印西なのか
- 3 DCI構築のパターン
- 4 これまでのDCI構築の取り組み
- 5 新たなDCI構築の取り組み
- 6 想定していた構成概要、スケジュール
- 7 検証時の構成と実測データ
- 8 実環境の構成と実測データ
- 9 まとめ・議論したいポイント

今回のDCI構築に至る背景と目的

2023年まで

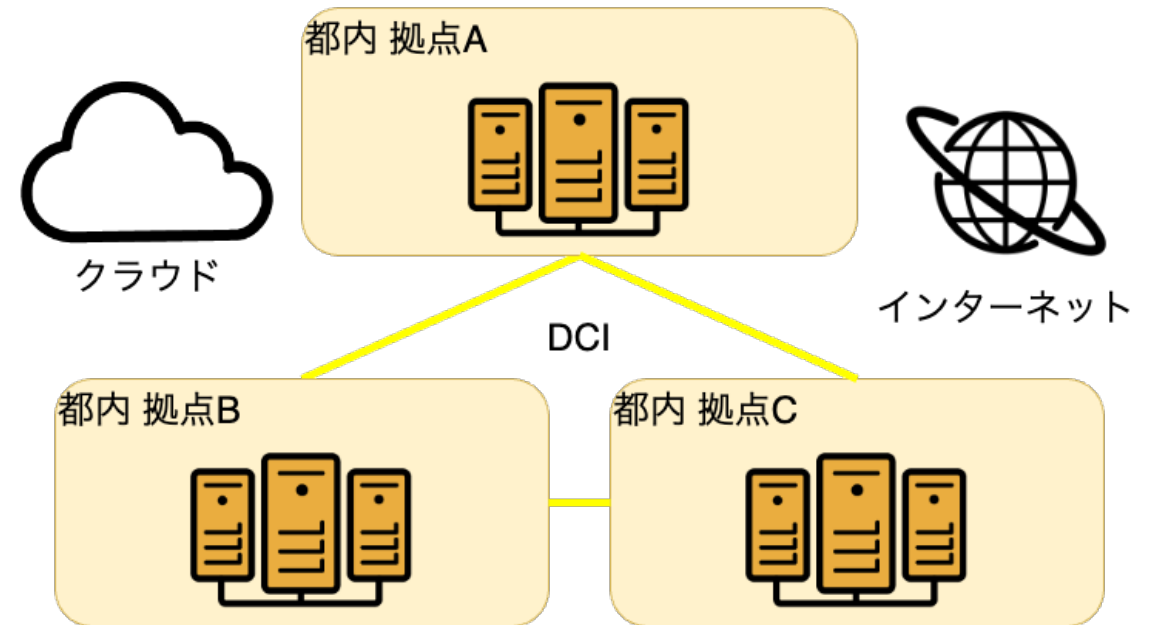
- ▶ 都内の各拠点間でDCI構築
- ▶ トランジットやIXを経由したインターネット接続
- ▶ オンプレとクラウド間の専用接続

2024年に向けて

新規データセンターの契約を検討

- ▶ 電気代高騰に伴う価格転嫁
- ▶ 追加契約できる電源容量の上限が厳しい
- ▶ 既存データセンターのスペース枯渇
- ▶ クラウド環境の積極活用を進めたい

印西エリアに新規データセンターを契約



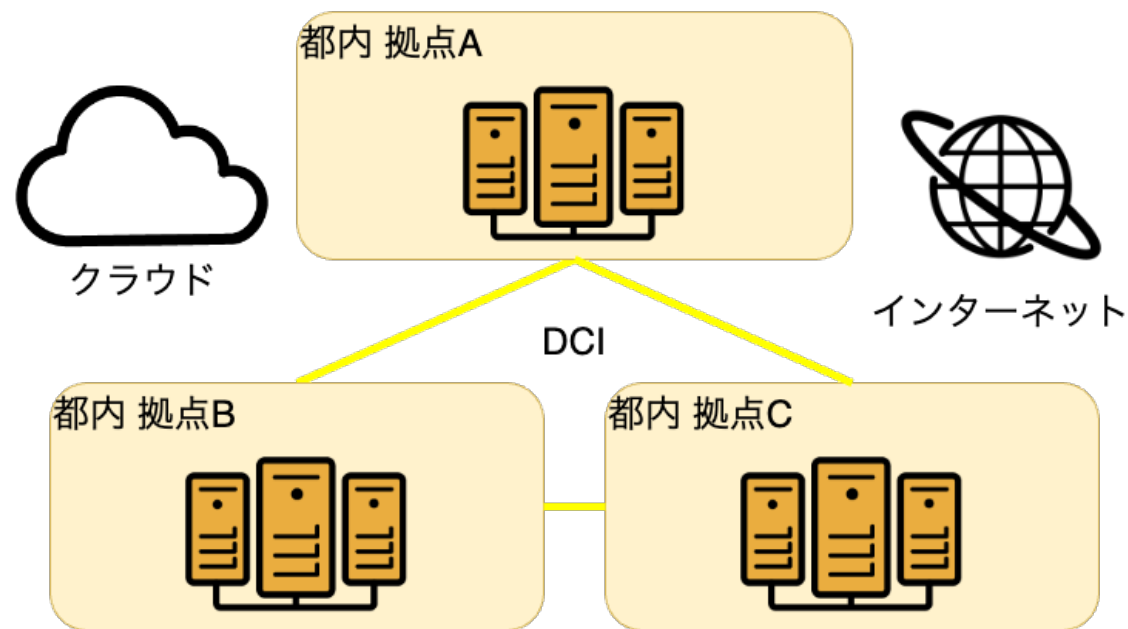
なぜ印西なのか

- POINT 01 データセンター銀座として注目されている
- POINT 02 都内から程よい距離感
- POINT 03 地盤が強固
- POINT 04 洞道が整備されており、電力の安定供給が可能
- POINT 05 洞道を利用した光ファイバーが整備されている
- POINT 06 2023年5月にAWS Direct Connect ロケーションが開設された
 - ▶クラウド環境の積極活用を進めるにあたり遅延が重要



DCI構築のパターン

- 1 データセンター提供の専用線利用
- 2 通信事業者の専用線利用
- 3 芯線貸しサービスの利用
- 4 波長貸しサービスの利用



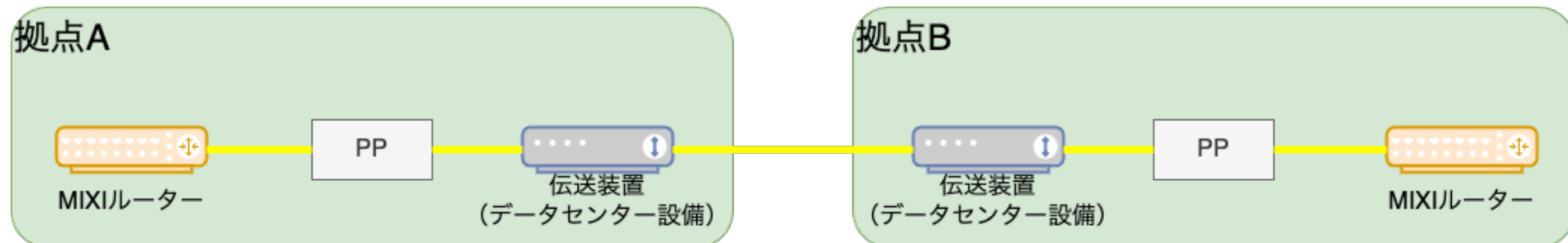
データセンター提供の専用線利用

メリット

- ▶ 伝送装置より先の障害発生時の切り分けはお任せ
- ▶ ルート冗長なども考慮してくれる

デメリット

- ▶ 帯域単位での契約が基本
- ▶ 帯域と金額が比例する
- ▶ 調達する回線が複数必要であればその本数分必要になる
- ▶ サービス提供しているデータセンター間が限られている



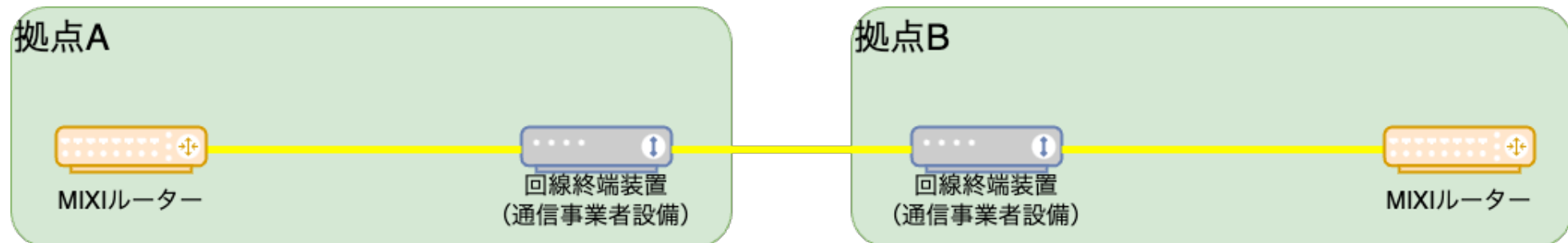
通信事業者の専用線利用

メリット

- ▶ 伝送装置より先の障害発生時の切り分けはお任せ
- ▶ 拠点がデータセンター事業者に依存しない
- ▶ ルート冗長なども考慮してくれる

デメリット

- ▶ 帯域単位での契約が基本
- ▶ 帯域と金額が比例する
- ▶ 調達する回線が複数必要であればその本数分必要になる



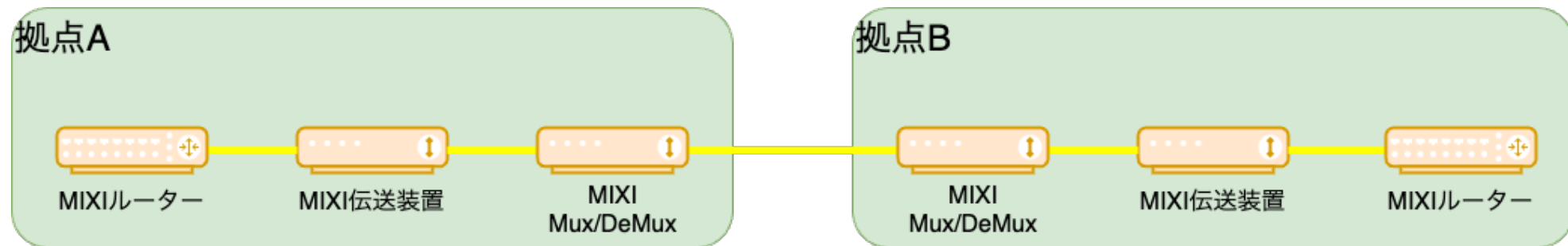
芯線貸しサービスの利用

メリット

- ▶ トランスポンダやマックスポンダの組み合わせ次第で柔軟に帯域を変更できる
- ▶ 調達する回線が複数必要でも柔軟に対応できる
- ▶ 専用線と比較し芯線貸しの利用料と機器の購入費で構築できる

デメリット

- ▶ 専用線と比較し伝送路被疑の障害発生時は自社で切り分けが必要
- ▶ ルート冗長なども調達時に考慮する必要がある（複数社またがる場合など）
- ▶ 長距離になれば芯線費用も上がり、自社でインラインアンプなどの構築も必要



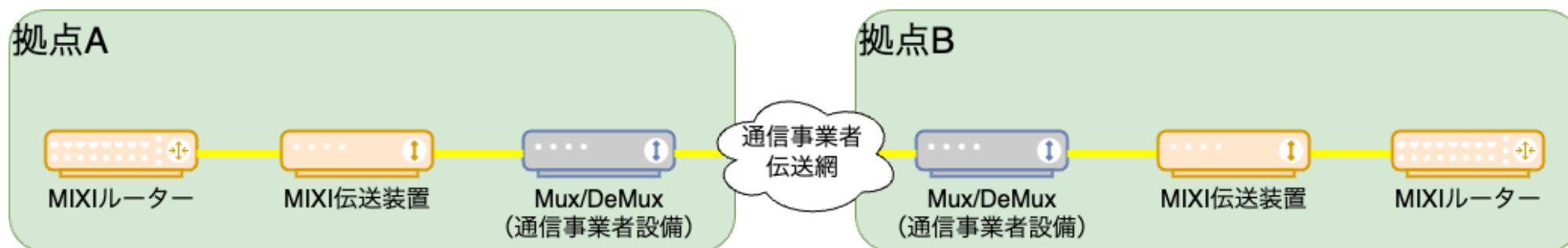
波長貸しサービスの利用

メリット

- ▶ トランスポンダやマックスポンダの組み合わせ次第で柔軟に帯域を変更できる
- ▶ 調達する回線が複数必要でも柔軟に対応できる
- ▶ 長距離伝送時に必要となるインラインアンプなどはお任せ
- ▶ 波長貸しサービスの利用料と機器の購入費で構築できる

デメリット

- ▶ 専用線と比較し伝送装置の障害発生時は自社で切り分けが必要
- ▶ 事業者、エリア、データセンターの選択肢が限られている



これまでのDCI構築の取り組み

- ▶ 芯線貸しサービスを利用して構築
- ▶ 距離だと30km以内ぐらい
- ▶ 線路品質的にインラインアンプも不要だった
- ▶ ホワイトボックス伝送（今も現役で稼働中）

<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog45/program/whitetrapon/>

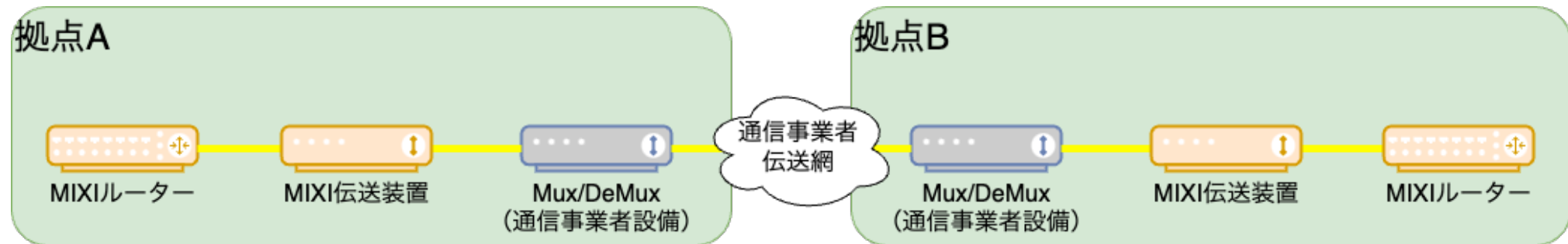


新たなDCI構築の取り組み

追加要件

- ▶ 印西エリア進出にともない、今までのDCIの距離と比較して約2倍に
- ▶ 費用は抑えたい
- ▶ インラインアンプは自社で構築したくない

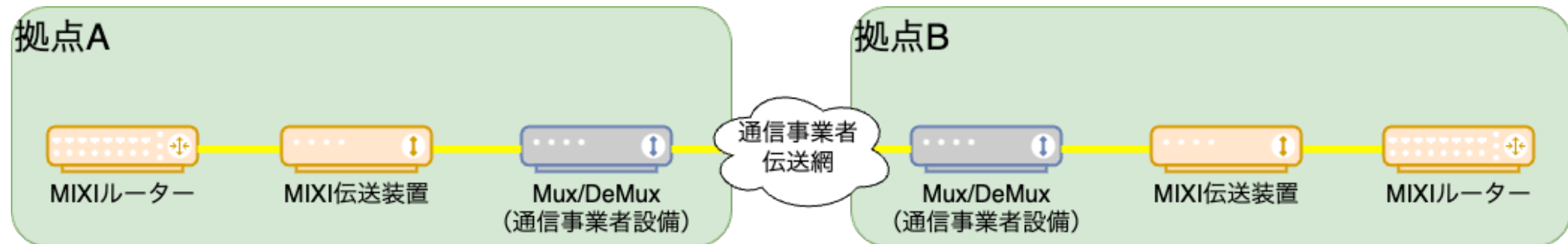
波長貸しサービスを利用して構築



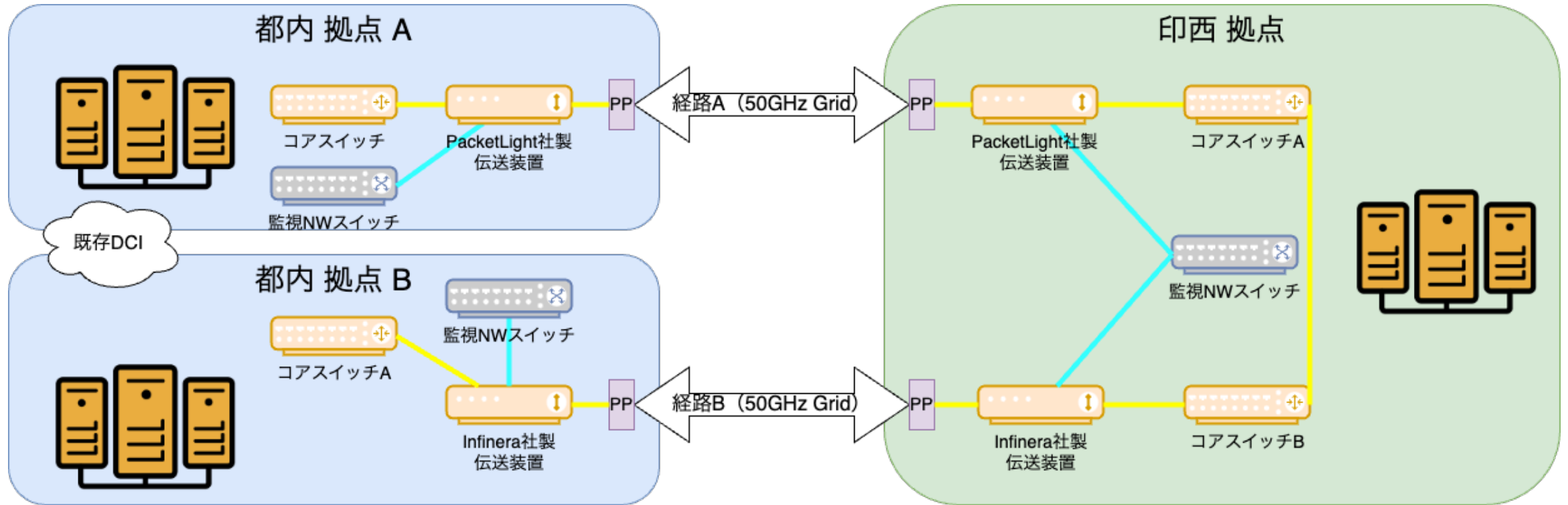
新たなDCI構築の取り組み

波長貸しサービスの大きな特徴

- ▶ 使用する波長は事業者側から指定
ITU-T G.694.1の定義内より
- ▶ Grid幅は50GHzと100GHzの2種類から選べる
費用は変わる



構成概要（当初想定）



想定

- ▶ MIXI側でプリアンプ、ブースターアンプは使用しない
- ▶ Grid幅は両経路50GHzを使用する

10G 100G

全体スケジュール（当初想定）



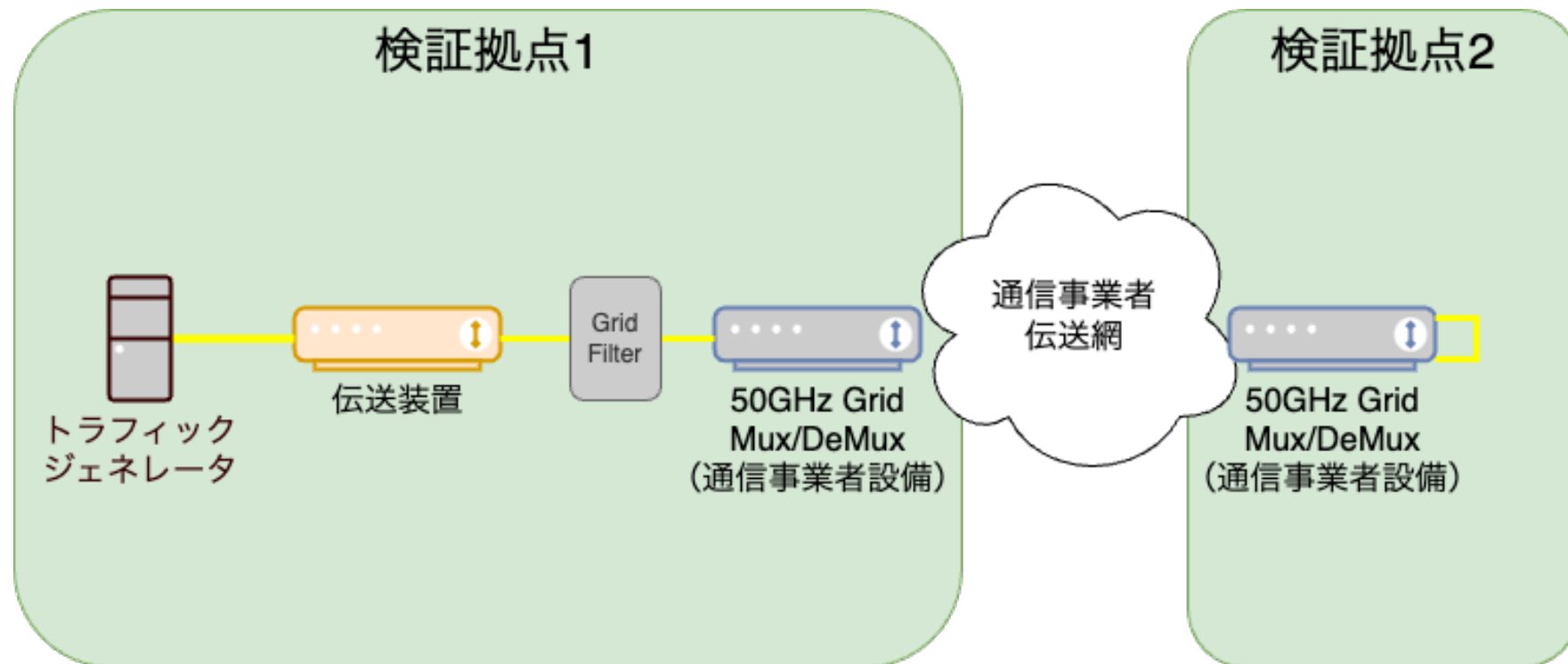
項目	2023年 8月	9月	10月	11月	12月	2024年 1月	2月	3月
データセンター選定								
DCI接続方法検討								
構成決定								
DCI事前検証								
各種発注								
機器納品								
ネットワーク構築・波長貸しサービス利用開始								

波長貸し調達3ヶ月



事前検証-構成（パターン1）

- 事業者側のご厚意で実施
- ラボ拠点を利用
- 1周約180km
- 通信事業者側の別伝送装置では実績あり



事前検証-結果（パターン1）

▶ 測定値

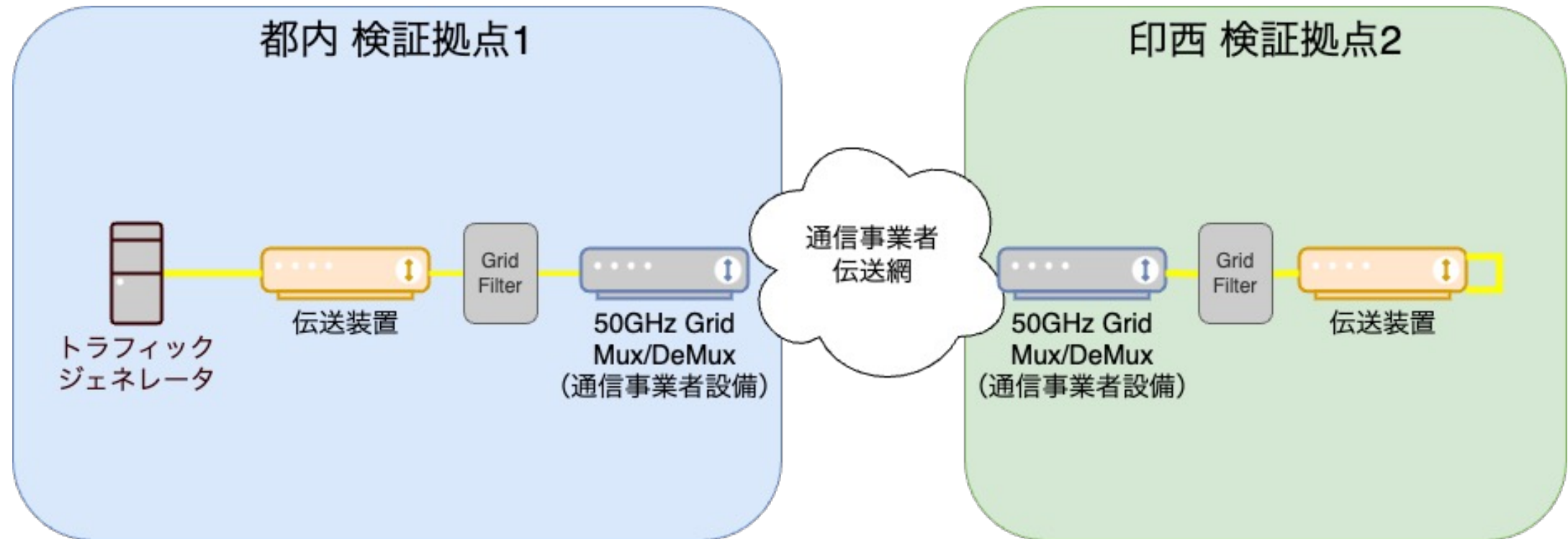
Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
200G 16QAM (単体折り返し)	-4.5dBm	>27dB	1.13E-3	○
200G 16QAM (伝送網経由)	-9.9dBm	18.9dB	1.69E-2	×
100G DP-QPSK(伝送網経由)	-9.8dBm	23.1dB	2.1E-3	○

▶ 規格値

Mode	受光値(下限)	OSNR(下限)
200G 16QAM	-18dBm	23dB
100G DP-QPSK	-21dBm	12dB

事前検証-構成 (パターン2)

- 前回同様、事業者側のご厚意で実施
- ほぼ実際と同じ環境を利用
- 折り返しでなく対向で構築
- 通信事業者側の別伝送装置では実績あり



事前検証-結果（パターン2）

▶ 測定値（都内）

Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
200G 16QAM（単体折り返し）	-5.1dBm	>27dB	1.22E-3	○
200G 16QAM（伝送網経由）	-5.4dBm	22.4dB	4.68E-3	△

▶ 測定値（印西）

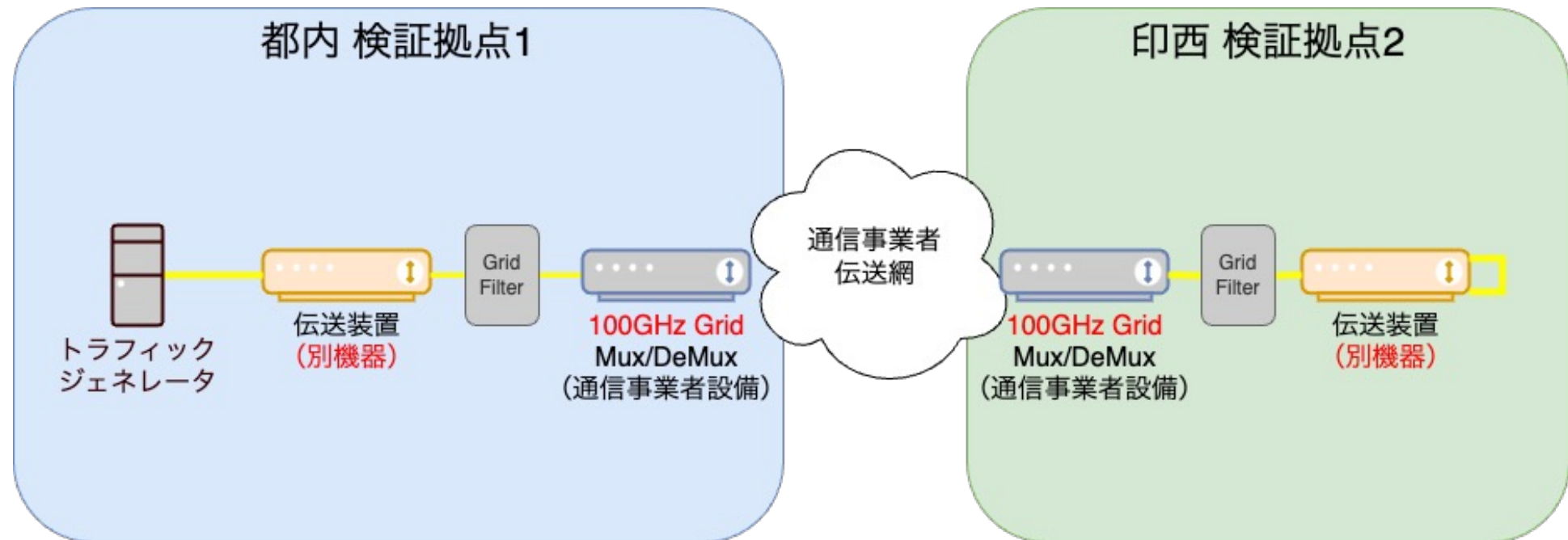
Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
200G 16QAM（単体折り返し）	-0.6dBm	>27dB	1.94E-3	○
200G 16QAM（伝送網経由）	-5.4dBm	22.5dB	4.83E-3	△

▶ 規格値

Mode	受光値(下限)	OSNR(下限)
200G 16QAM	-18dBm	23dB
100G DP-QPSK	-21dBm	12dB

事前検証-構成（パターン3）

- 前回同様、事業者側のご厚意で実施
- 拠点もパターン2同様
- 使用する伝送装置を変更（400Gまで対応）
 - ACOからDCOへ
 - 100GHz Gridに変更（伝送装置の仕様）
- 伝送装置ベンダーも同席



事前検証-結果（パターン3）

▶ 測定値（都内）

Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
400G 16QAM（単体折り返し）	-2.9dBm	35.9dB	9.05E-4	○
400G 16QAM（伝送網経由）	-5.4dBm	29.6dB	2.11E-3	○

▶ 測定値（印西）

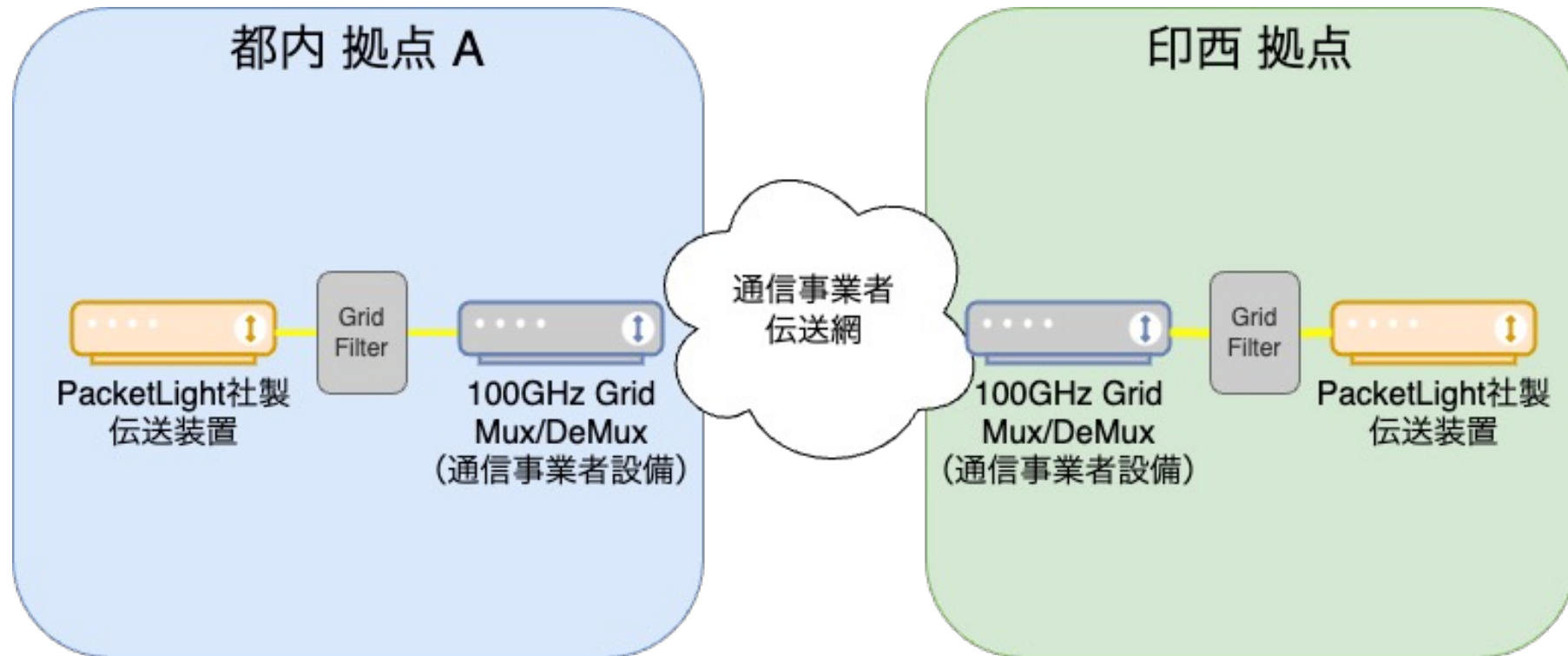
Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
400G 16QAM（単体折り返し）	-2.6dBm	35.9dB	1.16E-3	○
400G 16QAM（伝送網経由）	-4.6dBm	29.2dB	2.15E-3	○

▶ 規格値

Mode	受光値(下限)	OSNR(下限)
400G 16QAM	-22dBm	24dB
300G 8QAM	-24dBm	20.5dB

実環境-構成（経路A）

- 100GHz Grid（波長は事業者側から指定）
- 光送信値 0dBm（事業者側から指定）
- 300G-8QAMで構成（元々は400G-16QAMで構成）



実環境-結果（経路A）

▶ 測定値（都内）

Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
400G 16QAM	-5.8dBm	26.3dB	8.1E-4	○
300G 8QAM	-5.8dBm	34.6dB	9.05E-6	○

▶ 測定値（印西）

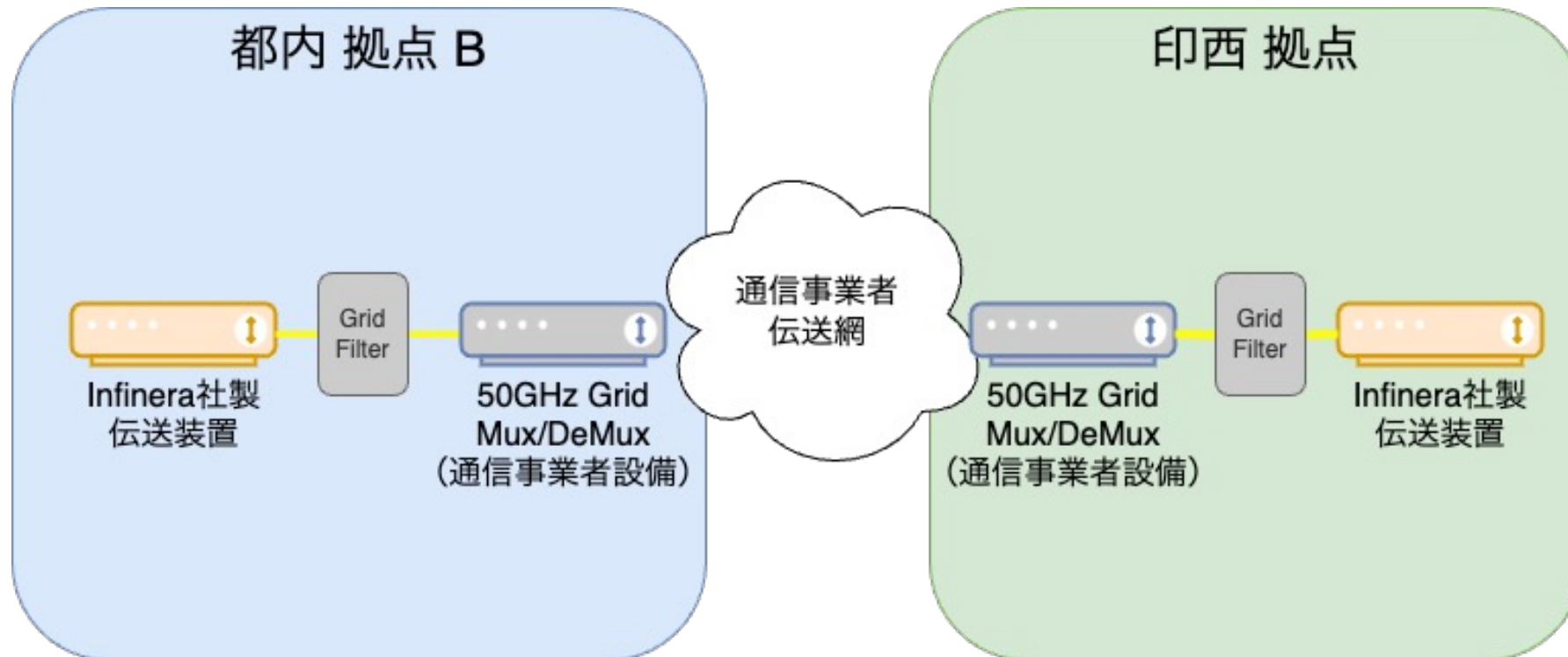
Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
400G 16QAM	-6.0dBm	26.7dB	8.04E-4	○
300G 8QAM	-6.0dBm	35.9dB	1.05E-5	○

▶ 規格値

Mode	受光値(下限)	OSNR(下限)
400G 16QAM	-22dBm	24dB
300G 8QAM	-24dBm	20.5dB

実環境-構成（経路B）

- 50GHz Grid（波長は事業者側から指定）
- 光送信値 0dBm（事業者側から指定）
- 300G-32QAMで構成



実環境-結果（経路B）

▶ 測定値（都内）

Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
300G 32QAM	-5.8dBm	29.2dB	2.51E-3	○

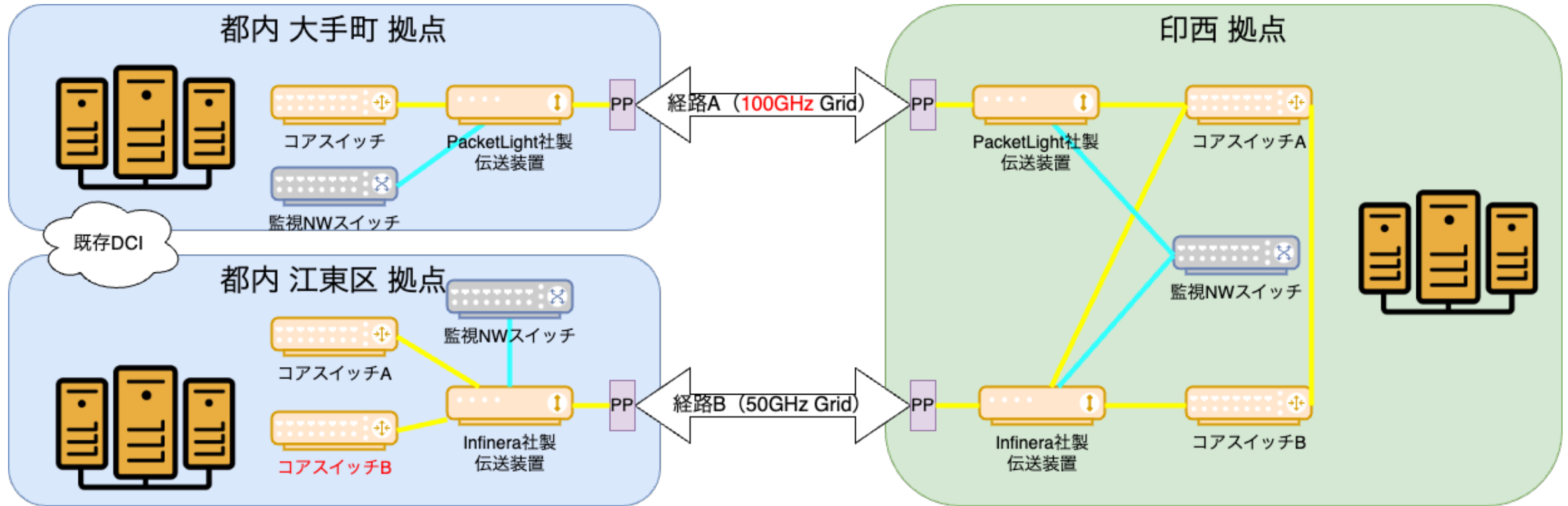
▶ 測定値（印西）

Mode	受光値	OSNR	Pre-FEC	判定
300G 32QAM	-6.0dBm	30.2dB	2.16E-3	○

▶ 規格値

Mode	受光値(下限)	OSNR(下限)
300G 32QAM	-20dBm	非公表

構成概要（実環境）



実際

- ▶ MIXI側でプリアンプ、ブースターアンプは使用しない
- ▶ Grid幅は両経路50GHzを使用する **変更** → Grid幅は経路Aのみ100GHzを使用する
- ▶ 1波長の帯域が当初予定していた帯域(200G)よりも大きな帯域(300G)で伝送できた

全体スケジュール（実際）



項目	2023年 8月	9月	10月	11月	12月	2024年 1月	2月	3月
データセンター選定								
DCI接続方法検討								
構成決定								
DCI事前検証								
各種発注								
機器納品								
ネットワーク構築・波長貸しサービス利用開始								

波長貸し調達
1ヶ月

POINT
01

波長貸しサービスで長距離伝送を実現できる

- インラインアンプを自社で構築する必要がない
- 構築するうえでのノウハウなども芯線貸しと大きな違いはない
- 機器の障害ポイントが増えるのでMTBFは今後確認する
- 同じ利用者視点で長距離伝送を実現する手段は他にありますか？

POINT
02

事前検証が重要だった

- 机上値で伝送装置を購入すると後悔しそう
- みなさんが検討する場合、同じように検証されます？

POINT
03

同じ帯域を専用線で利用する場合に比べるとランニング費用は抑えられる

- 伝送装置の性能次第で一波あたりに収容できる帯域を大きくできる
- 使用する伝送装置によっては導入費用含めると高額になる可能性はある

POINT
04

障害発生時の伝送網側の切り分けが自社で完結出来ない場合がある

- 伝送装置と通信事業者の接続ポイントは被疑区間の特定に時間を要しそう
- みなさんならどのように対応しますか？

議論したいポイント

**POINT
01**

波長貸しサービス利用しています？

- 利用する場合は事前に同じような検証をやりましたか？
- 利用していて良かったこと、困ったことあったらおしえてほしいです。

**POINT
02**

伝送装置でメーカー冗長まで実際にとっています？

- 伝送装置で踏んだバグなどあればおしえてほしいです。

**POINT
03**

品質に関する規格値と実測値はどの程度マージンとっています？

- 受光値、OSNR、PreFECどの程度のマージンとっています？

**POINT
04**

波長貸しサービスの選択肢が少ないです、サービス検討しているところあります？

- 主に通信事業者さん向けの質問です。

**POINT
05**

使用できる伝送装置の検証は自社でやります？事業者さんをお願いしたいです？

- 検証用の網があったほうが良いですかね？
- 一部機器については動作確認いただけているようです。

心もつなごう。

MIXI

