

JANOG56 Meeting  
in MATSUE

# 伝送装置における 障害対応自動化の取り組み

2025/07/31

ソフトバンク株式会社

小紫 慎哉 萩原 賢治 甲斐 龍之介





小紫 慎哉

■担当業務

- ・ 監視基盤戦略
- ・ 伝送自動化開発

■経歴

- ・ 2013～ NEC → ビッグロブ株式会社
  - サービス企画(光コラボなど)
- ・ 2016～ ソフトバンク株式会社
  - 監視運用(NOC)
  - 自動化開発

■JANOG歴

- ・ 40@福島、44@神戸、55@京都に参加
- ・ 今回初登壇



萩原 賢治

■担当業務

- ・ 監視運用
- ・ 伝送自動化開発

■経歴

- ・ 1992～ 日本テレコム株式会社
  - 開通業務
  - 監視運用(NOC)
- ・ 2015～ ソフトバンク株式会社
  - 監視運用(NOC)
  - 自動化開発

■JANOG歴

- ・ 今回初参加、初登壇



甲斐 龍之介

■担当業務

- ・ 監視運用
- ・ 伝送自動化開発

■経歴

- ・ 2021～ ソフトバンク株式会社
  - 現地保守
  - 自動化開発
- ・ 2024～ 同上
  - 監視運用(NOC)
  - 自動化開発

■JANOG歴

- ・ 今回初参加、初登壇

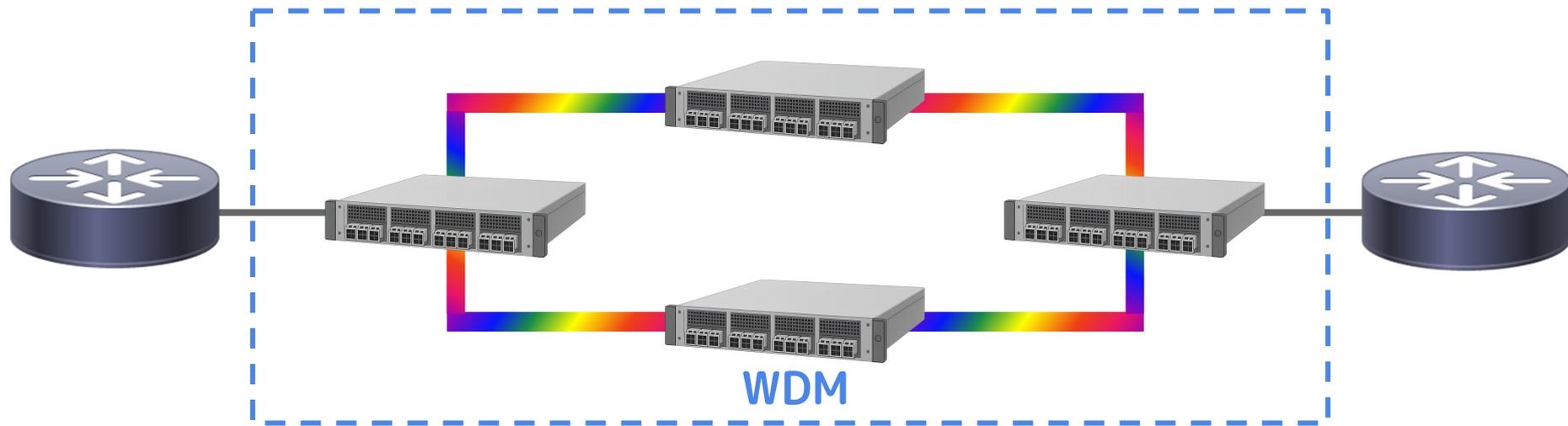
- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - 課題3：サイレント障害
    - 正常性確認システム
- 今後の展望

- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - 課題3：サイレント障害
    - 正常性確認システム
- 今後の展望

光ファイバー等の物理回線を使ってデータを送信する技術

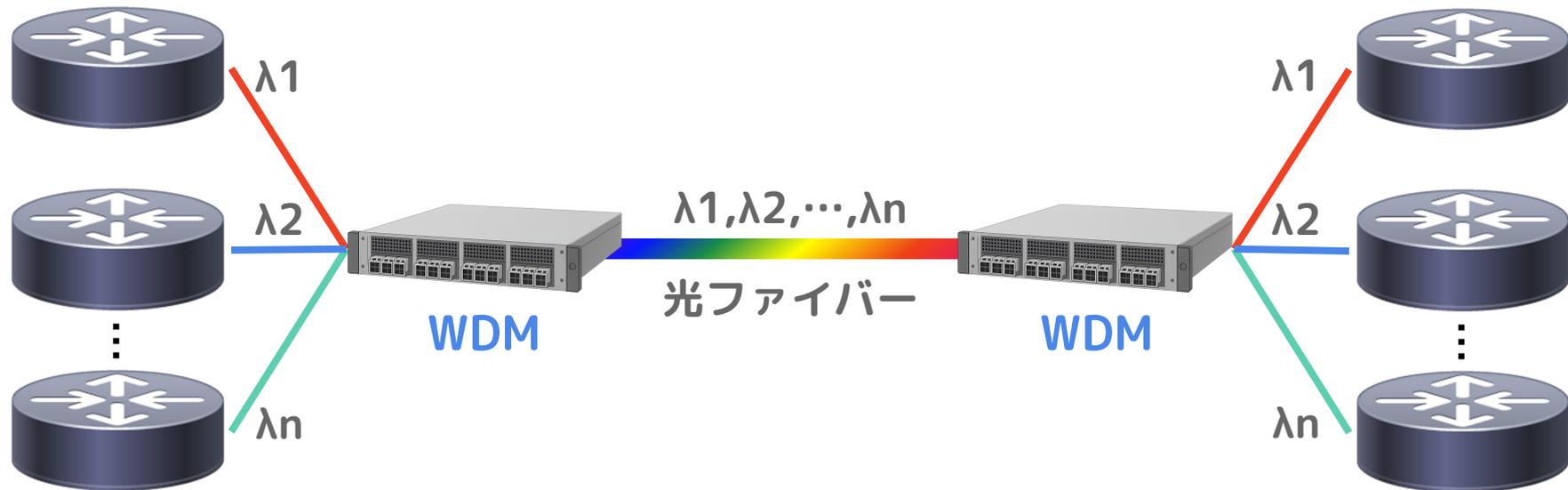


## 光ファイバー等の物理回線を使ってデータを送信する技術



# WDMとは

1本の光ファイバーに異なる波長の光を束ねて伝送し、  
「大容量」の通信を可能にする装置



WDMリングを全国に展開

モバイルサービス(5G/4G)や法人向けサービスなどの  
バックボーンとして活用



# われわれのお仕事

## NOC (Network Operation Center)

24時間365日体制での「ネットワーク監視・運用・保守」

それに伴う「自動化」を実施

主に伝送装置を担当するチームに所属

本日は

伝送装置(WDM)の障害対応自動化

についてお話しします



## NOC業務の課題



アラーム対応に追われて1日が終わる

# 目指すNOC業務

アラーム対応は徹底的に自動化

NWスキル向上



高度な障害対応

運用スキル向上



運用品質向上

開発スキル向上



自動化開発

運用スキル向上



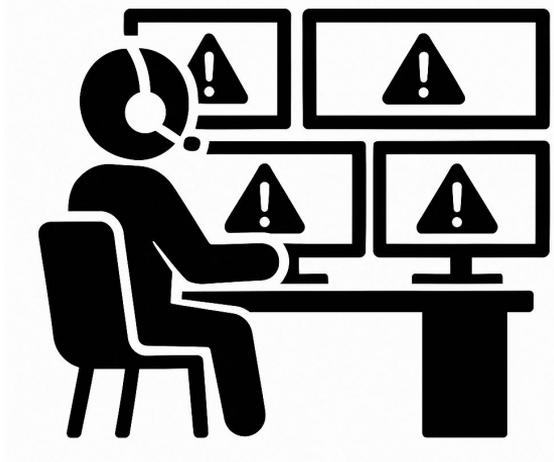
新規運用立てつけ



空いた工数と  
得たスキルで  
さらに自動化

メンバーはより高品質な運用の仕組み作りに注力

- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - 課題3：サイレント障害
    - 正常性確認システム
- 今後の展望

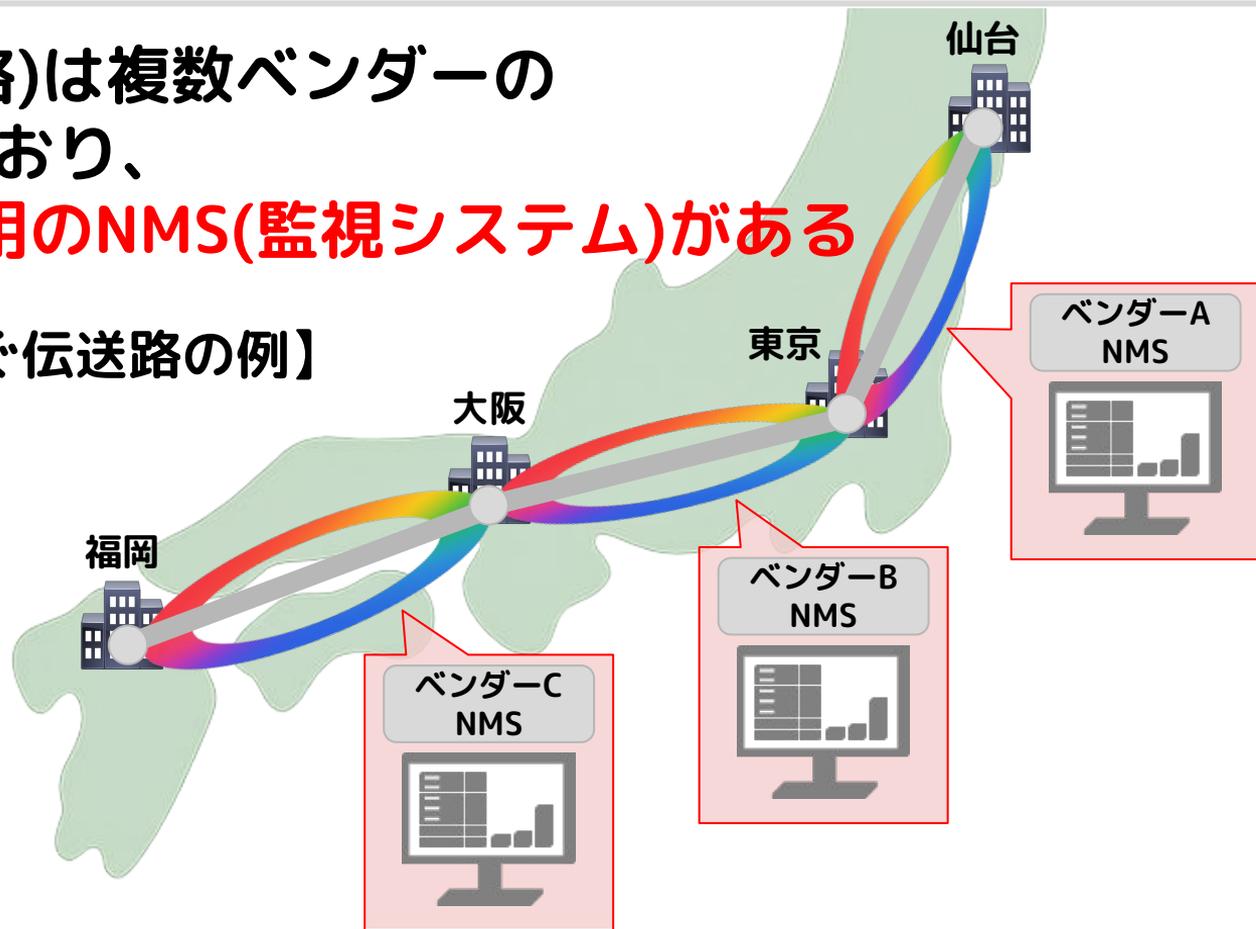


# 課題1：監視システムの乱立（1/2）

WDM回線(伝送路)は複数ベンダーの  
WDMを使用しており、

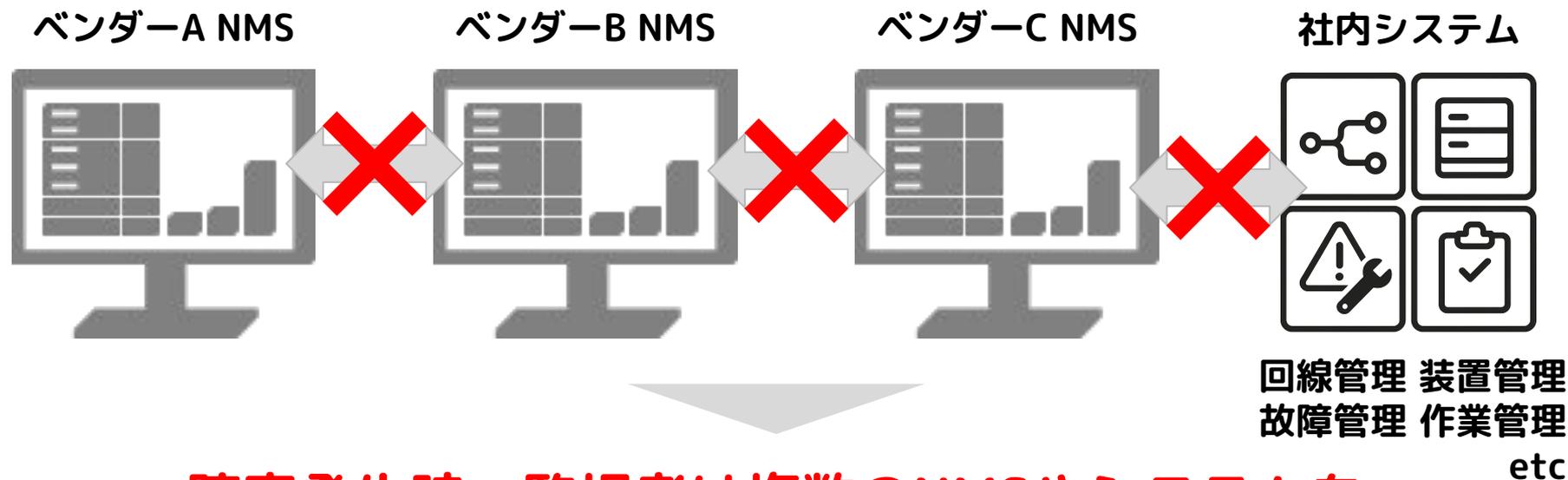
**ベンダー毎に専用のNMS(監視システム)がある**

【東北～九州を繋ぐ伝送路の例】



# 課題1：監視システムの乱立（2/2）

- ベンダー毎の専用NMS(監視システム)は連携不可
- 専用NMSは社内システムとも連携不可



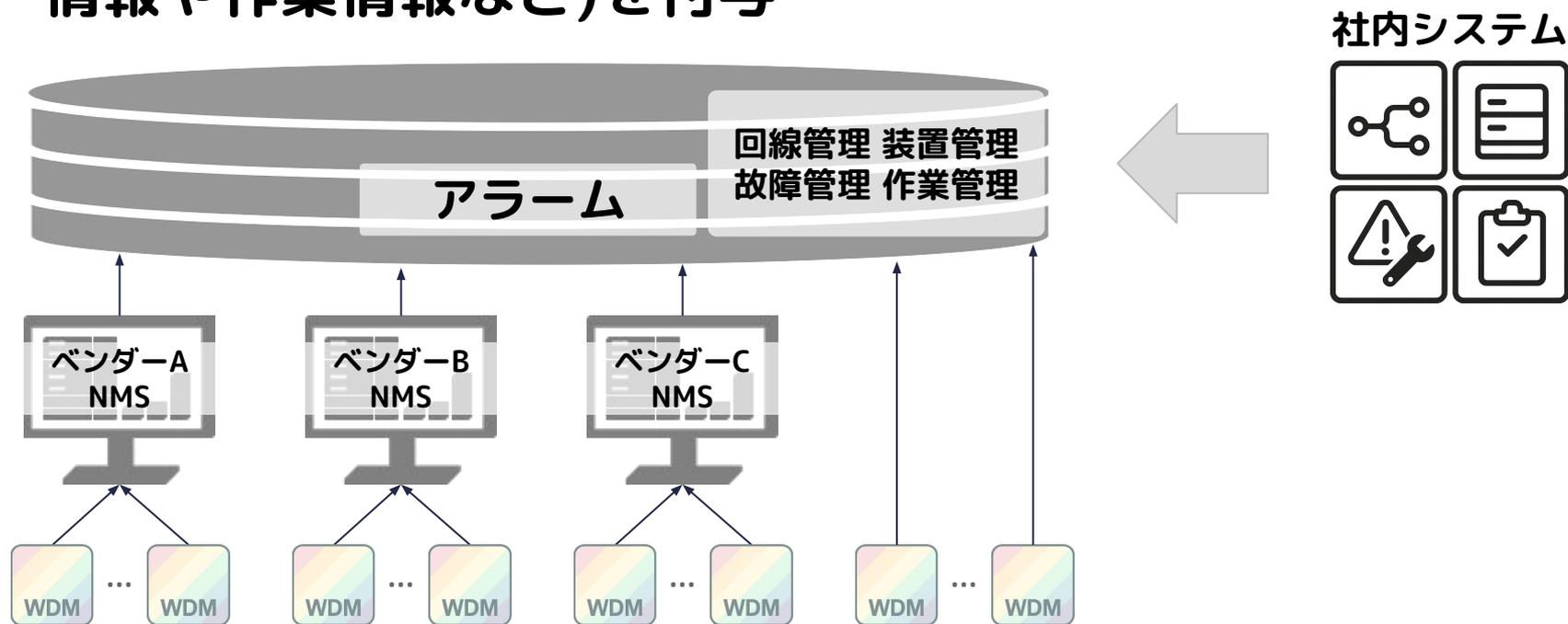
**障害発生時、監視者は複数のNMSやシステムを  
順次確認し手動で情報を紐づけ**

- ソフトバンクでは統合監視基盤を自社で開発・運用
- IPや伝送、CORE系など全てのNOCを対象として構築



# 統合監視基盤へのアラーム統合

- 統合監視基盤へ各NMS/装置からアラームを転送
- アラームに社内システムの情報(アラーム発生IFに紐づく回線情報や作業情報など)を付与



# アラーム統合によりできるようになったこと

## アラーム統合前

ベンダーA NMS	ホスト	アラーム	IF
	A_WDM_01	Los	2-4-3

---

ベンダーB NMS	ホスト	アラーム	IF
	B_WDM_01	Los	1-1-2

---

ベンダーC NMS	ホスト	アラーム	IF
	C_WDM_01	Los	7-6-5

手動で紐づけ

社内システム	IFに紐づく回線名	作業
	東京-大阪 1	なし

---

社内システム	IFに紐づく回線名	作業
	名古屋-福岡 5	なし

---

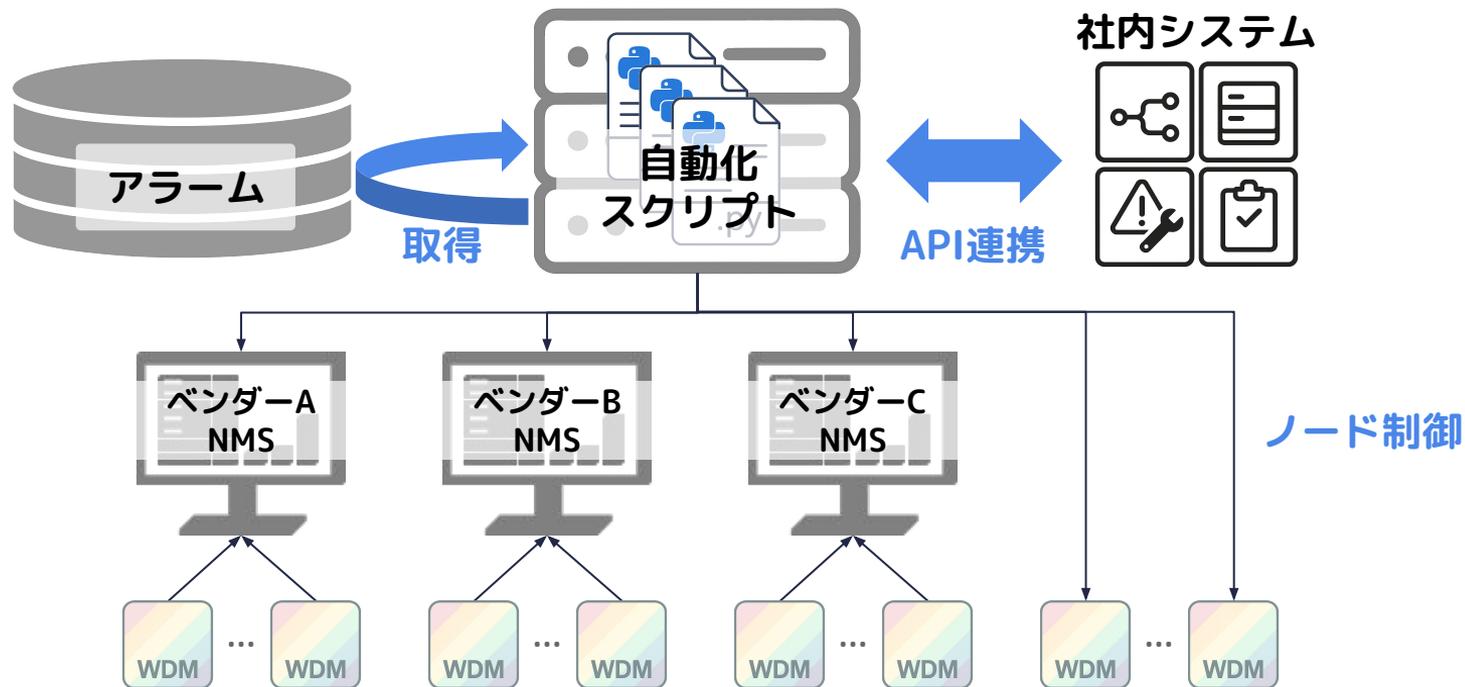
社内システム	IFに紐づく回線名	作業
	東京-名古屋 7	あり

## アラーム統合後

ベンダー	ホスト	アラーム	IF	IFに紐づく回線名	作業
A	A_WDM_01	Los	2-4-3	東京-大阪 1	なし
B	B_WDM_01	Los	1-1-2	名古屋-福岡 5	なし
C	C_WDM_01	Los	7-6-5	東京-名古屋 7	あり

アラーム表示の共通化  
社内システム情報の  
自動付与

- 統合監視基盤では自動化スクリプトを実行可能
- アラーム情報の利用やノード制御、社内システム連携を実現



# まとめ

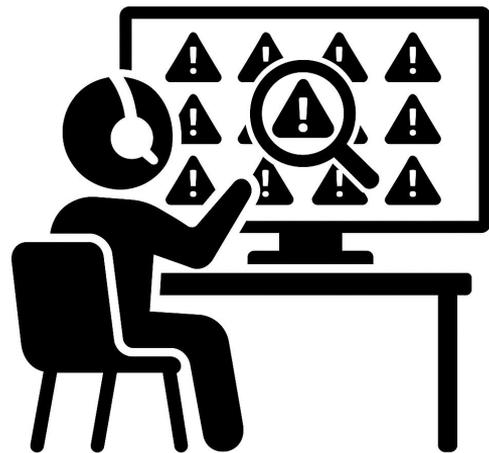
## 統合監視基盤の構築により

- 各NMSで独立していたベンダー毎のアラームを統合
- 社内システム(収容管理システム等)と連携
- 自動化スクリプトの開発・実行環境



ベンダー間の垣根をなくし、  
伝送装置でも柔軟に自動化できる環境を実現

- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - 課題3：サイレント障害
    - 正常性確認システム
- 今後の展望



## 統合監視基盤構築後、様々な自動化スクリプトを開発



ベンダー	ホスト	アラーム
A	A_WDM_01	1/1 Los
B	A_WDM_01	3/2 Los
A	A_WDM_01	4/4 Los

Script-A



Script-B



Script-C



etc

被疑アラームを選択して実行

自動化スクリプト実行の前段階で  
監視者による**根本原因アラーム**特定が必要

# 課題2：大量アラーム障害

WDMは複数回線を束ねるため、障害発生時の影響が大きい  
⇒ 全ての收容サービスに影響する



## 運用現場

LinkDownしたけど何？ 復旧予定は何時？  
影響回線は？



他NOCや窓口担当

...

♪チリーン(ALM音) 一体何が...

♪チリーン(ALM音)

♪チリーン(ALM音)

♪チリーン(ALM音)

♪チリーン(ALM音)

♪チリーン(ALM音)

♪チリーン(ALM音)

...

...



伝送担当

Time	Host	...
2025-04-24 11:26:03	ホス...	xxx
2025-04-24 11:26:03	ホス...	xxx
2025-04-24 11:26:03	ホス...	xxx



監視画面

# 大量アラーム障害対応の流れ



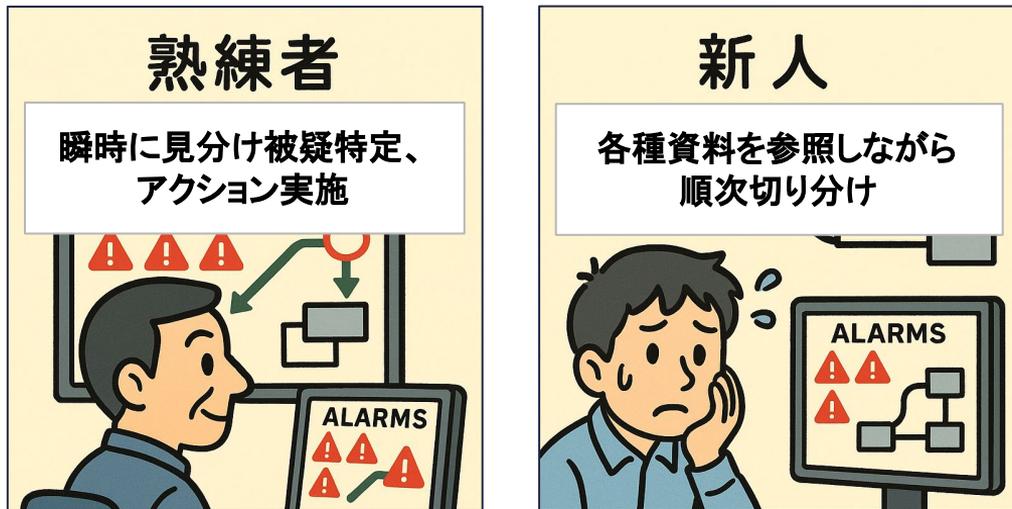
ベンダー	ホスト	アラーム	IF	IFに紐づく回線名	...
A	A_WDM_01	Los	2-4-3	東京-大阪 1	...
B	B_WDM_01	Los	1-1-2	名古屋-福岡 5	...
C	C_WDM_01	Los	7-6-5	東京-名古屋 7	...
⋮					



**根本原因アラームはどれ？**

# 大量アラーム障害対応の流れ

大量アラームから「根本原因アラーム」を特定することは、スキルと経験が必要



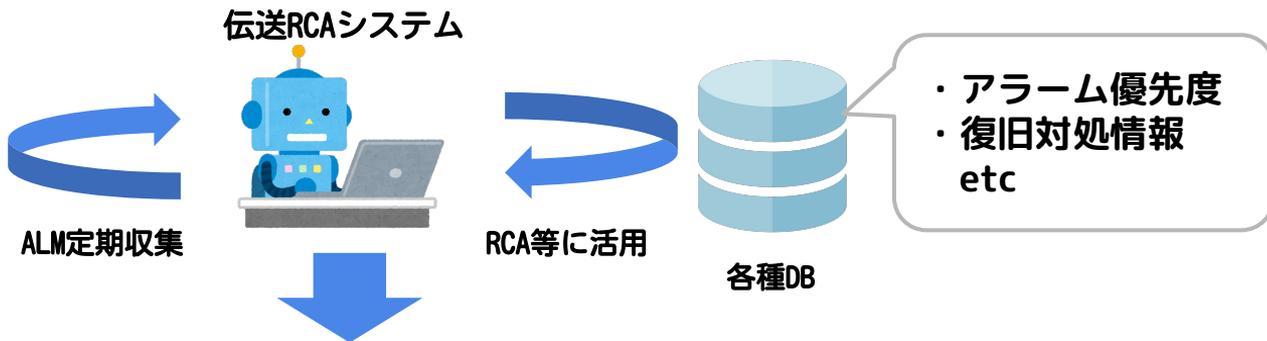
熟練者のノウハウをベースに  
根本原因アラーム特定を自動化

# 伝送RCAシステム&ダッシュボード

- 大量アラームから根本原因アラームを特定するシステム
- 監視者はダッシュボードで各種情報を確認

ベンダー	ホスト	アラーム
A	A_WDM_01	1/1 Los
B	A_WDM_01	3/2 Los
⋮		
A	A_WDM_01	4/4 Los

統合監視基盤のアラーム



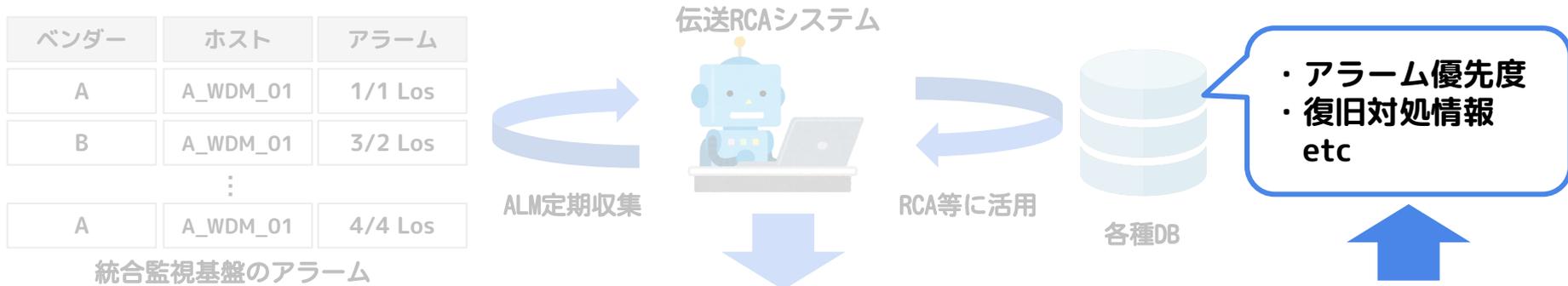
ダッシュボード

詳細	原因ホスト	原因ALM	IFに紐づく回線名	関連ALM	...	...	...
▶ 詳細	A_WDM_01	Los	東京-大阪 1	252件	...	...	...

1レコードに根本原因アラームや関連アラーム、ユーザ影響や復旧対処などの情報を集約



- 大量アラームから根本原因アラームを特定するシステム
- 監視者はダッシュボードで各種情報を確認



ダッシュボード

詳細

原因ホスト

原因A

▶ 詳細

A\_WDM\_01

Los

東京-大阪 1

252件

...

...

...

▶ 詳細

▶ 詳細

熟練者のノウハウを詰め込み

1レコードに根本原因アラームや関連アラーム、ユーザ影響や復旧対処などの情報を集約

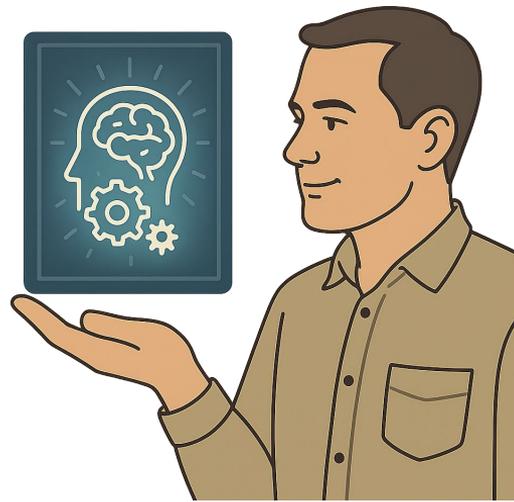
# 熟練者のノウハウの例

## アラーム優先度

- PKG故障アラームは  
伝送路断アラームより優先度が高い
- 波長多重部のアラームは  
各波長単位のアラームより優先度が高い

## 復旧対処情報

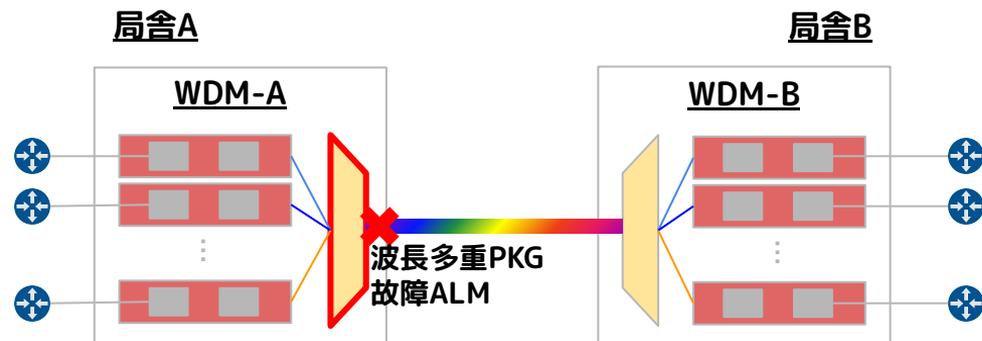
- 装置AのアラームXの場合、  
発生個所をリセットすれば復旧する
- 装置BのアラームYの場合、対向ノードの  
パッケージをリセットすれば復旧する



# 動作例

## 障害シナリオ

WDM-Aの波長多重部PKG故障により  
大量アラームが発生



ベンダー	ホスト	アラーム
A	A_WDM_01	1/1 Los
B	A_WDM_01	3/2 Los
	⋮	
A	A_WDM_01	4/4 Los

大量  
アラーム!!

数100件～

## 手動対応

- ・アラームが埋もれ、PKG故障ALMを探すのに**5分以上かかる**可能性もある(特に新人の場合)
- ・**見逃しのリスク**も高い
- ・対応品質が不安定

## 伝送RCAシステム

- ・約**1分～3分**で自動判断
- ・根本原因アラームや関連アラームなど各種情報を**ダッシュボードに整理**
- ・対応品質が安定

## ダッシュボード

詳細	原因ホスト	原因ALM	IFに紐づく回線名	関連ALM	...	...	...
▶ 詳細	A_WDM_01	Card Fail	東京-大阪 1	434件	...	...	...

大量アラームを1レコードに集約

## ダッシュボード

根本原因ALM、関連ALM確認

詳細	原因ホスト	原因ALM	IFに紐づく回線名	関連ALM	...	...	...
▼詳細	A_WDM_01	Card Fail	東京-大阪 1	434件	...	...	...

### ▼根本原因ALM

バンダー	ホスト名	アラーム	IF	IFに紐づく回線名	...
A	A_WDM_01	Card Fail	1-3	東京-大阪 1	...

### ▼関連ALM

バンダー	ホスト名	アラーム	IF	IFに紐づく回線名	...
B	B_WDM_01	ots Los	1-2	東京-名古屋 1	...
C	C_WDM_01	ots Los	7-6-5	名古屋-大阪 7	...

## ダッシュボード

復旧対処確認

詳細	原因ホスト	原因ALM	IFに紐づく回線名	関連ALM	...	...	...
▼詳細	A_WDM_01	Card Fail	東京-大阪 1	434件	...	...	...

▼復旧対処

### ■装置A 共通部 PKG故障

- 1.A\_WDM\_01 Shelf1 Slot3 AMP Warm Reset
- 2.A\_WDM\_01 Shelf1 Slot3 AMP Cold Reset
- 3.A\_WDM\_01 Shelf1 Slot3 AMP カード交換

# まとめ

## 伝送RCAシステム&ダッシュボードの開発により

- 根本原因アラームの特定
- 関連アラームの集約
- 影響確認
- 復旧対処提示

など**根本原因特定および各種確認**を自動化



**大量アラーム発生時でも  
スキルに依存せず障害対応が可能に**

- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - **課題3：サイレント障害**
    - **正常性確認システム**
- 今後の展望



# 課題3：サイレント障害

WDM間にて伝送路エラーが発生した際、アラームが無いにも関わらず、収容回線に影響が出ることがある  
 (=WDMとしてはサイレント障害)



運用現場



LinkDownしたけど何？

他NOCや窓口担当

申告

どこで何が…



伝送担当

Time	Hostname	Alarm
2025-04-24 11:26:03	ホストA	xxx
2025-04-24 11:26:03	ホストB	xxx

関連アラームなし

監視画面



# サイレント障害対応の流れ



## 申告回線を構成するノードおよびIFを確認

回線名：東京-博多 1



多い場合は約18ノード、3ベンダー以上  
などの構成も…

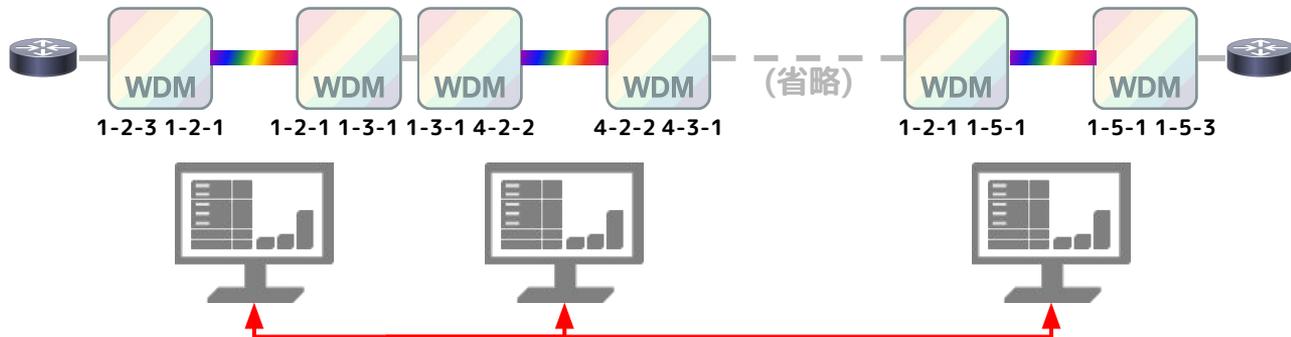


# サイレント障害対応の流れ



構成するIFでの伝送路エラー有無や光レベルを各ベンダーのNMSにて確認

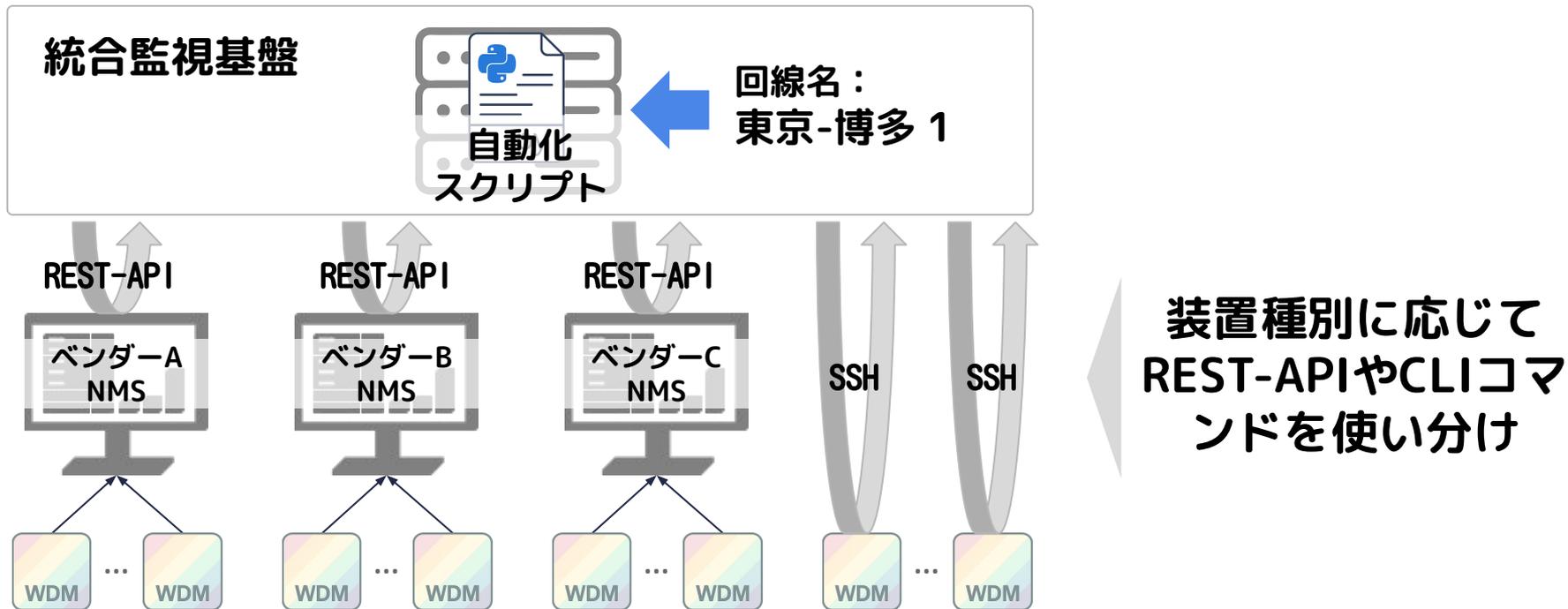
回線名：東京-博多 1



複数ベンダー-NMSの  
GUI操作方法・確認ポイント  
を習得する必要がある

# 正常性確認システム

回線名を入力とし、通過するWDMの伝送路エラー有無や光レベルを自動取得。取得結果を統合して正常or異常を判定



## 障害シナリオ

東京～沖縄の回線で申告受領  
⇒構成より18箇所の確認が必要



伝送路エラーが原因

## 手動対応

- ・ おおよそ1箇所5分、  
計90分程度で取得完了
- ・ 確認中はつきっきり
- ・ 見逃しのリスクも高い
- ・ NMS操作スキルが必要

## 正常性確認システム

- ・ おおよそ1箇所1分、  
計18分程度で取得完了
- ・ 確認中は別業務に取り組める
- ・ 見逃しリスクなし
- ・ NMS操作スキルが不要

# まとめ

## 正常性確認システムの開発により

- 自動での伝送路エラー有無・光レベル取得
  - 複数ベンダーのNMS操作を習得する必要なし
  - 確認に要する工数を大幅に削減
- 取得結果に応じた判定

などサイレント障害時の被疑箇所特定を自動化



サイレント障害発生時でも  
スキルに依存せず障害対応が可能に

- 今回の取り組みの背景
- 伝送障害対応の自動化
  - 課題1：監視システムの乱立
    - 統合監視基盤の構築
  - 課題2：大量アラーム障害
    - 伝送RCAシステム&ダッシュボード
  - 課題3：サイレント障害
    - 正常性確認システム
- 今後の展望



## ソフトバンクではIPレイヤーのRCAシステムも開発しており、JANOG54@奈良にて発表済み

Lightning Talk  
NOC負荷軽減と自動RCA

JANOG54 Meeting in NARA

ソフトバンク株式会社  
仲島 悠平

©SoftBank Corp. slide = 1 =

RCAシステム拡充計画 マルチレイヤーRCA化

「IPシングルレイヤーRCA」から「マルチレイヤーRCA」へ転換

IPシングルレイヤーRCA  
IP装置のアラームだけで分析

マルチレイヤーRCA  
あらゆるレイヤーのアラームで分析

IPレイヤーのみのRCAでも相当の成果は得られている  
それでもレイヤーを限定しないマルチレイヤーRCAシステムへ拡張  
・どのようなレイヤーの故障からでもサービスに紐づく影響顧客が特定できる  
・レイヤーごとに分割されたNOCを一元化し組織効率化へ

伝送装置を含めたトポロジファイルの作り方で悩んでいます。なにかいい方法ないですか？

©SoftBank Corp. slide = 10 =

### NOC負荷軽減と自動RCA

<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog54/lt/>

今後はIPレイヤーのRCAシステムと伝送レイヤーのRCAシステムを連携させ、**マルチレイヤーRCAシステムの実現を進めていく**

## 伝送装置における障害対応自動化の取り組み

1

統合監視基盤によりベンダー間の垣根をなくし、  
伝送でも柔軟に自動化できる環境を実現

2

伝送RCAシステム&ダッシュボードにより、  
大量アラーム発生時でもスキルに依存せず障害対応が可能に

3

正常性確認システムにより、  
サイレント障害発生時でもスキルに依存せず障害対応が可能に

4

今後はマルチレイヤーRCAシステムの実現へ

アラーム対応は徹底的に自動化

NWスキル向上

 高度な障害対応

運用スキル向上

 運用品質向上

空いた工数と  
得たスキルで  
さらに自動化

開発スキル向上

 自動化開発

運用スキル向上

 新規運用立てつけ



メンバーはより高品質な運用の仕組み作りに注力

- 伝送装置の自動化に取り組んでいますか？
  - 類似の取り組み or 全く違うアプローチ
  - 自動復旧措置の取り組み
  - 収容回線の実影響確認の取り組み
  - パフォーマンスデータ活用の取り組み
- 伝送トポロジーデータ作成および可視化に取り組んでいますか？
  - 何をソースとしているか
  - 可視化しているか、IPレイヤーとの紐づけはしているか
- 理想のNOC業務についてどのように考えますか？

EoF