

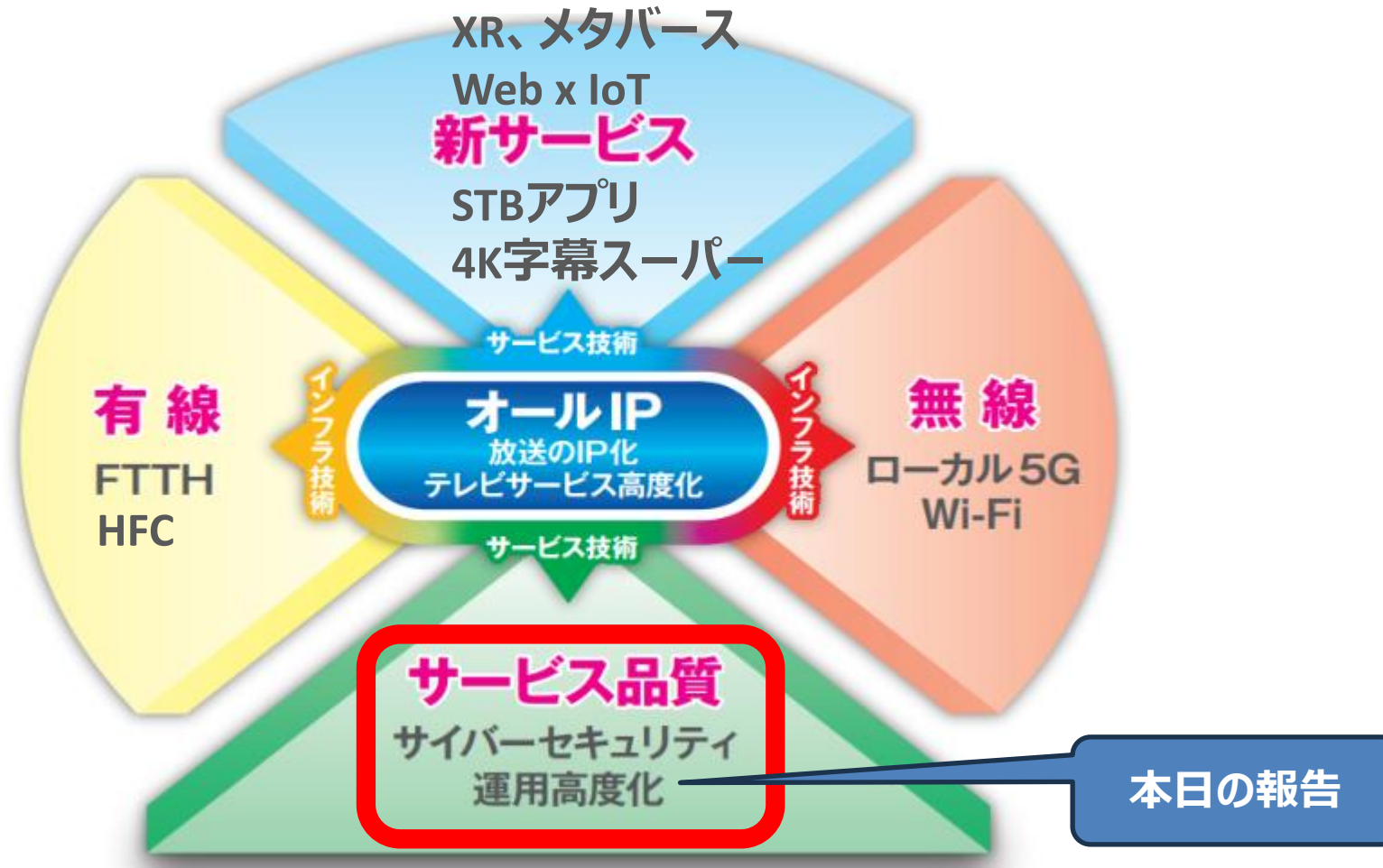
設備アラーム情報に基づく監視業務自動化の 実機検証について

2024.7.19

一般社団法人 日本ケーブルラボ

ケーブル事業を支える【5つの重点技術分野】

日本ケーブルラボは、ケーブル事業を技術イノベーションにより発展させるため、スピード感と適時性を念頭に5つの領域を重点分野と定義してラボ活動を推進



本日本話する内容

1. 検証の概要

検証の概要と検証システム/評価を行った監視業務フローを説明

2. 検証項目と確認された種々のメリット

検証項目と結果を説明、自動化により大きな監視業務時間短縮や、障害復旧時間の短縮の他、人件費の削減など、種々のメリットを紹介

3. まとめ

まとめと構築した検証システムを他の事業者に導入する方法について説明

●なぜ、運用保守に関心が薄いのか？

- 直接利益に繋がるわけではないので、積極的な取り組みが少ない
- うまくいって当たり前という認識、平常時は地味な業務
- 事故/故障が発生してその重要性を認識するが、時間が経つと関心低下

- これまでは、積極的な取り組みがなくても良かったが、、、
- お客様に提供するサービスの品質に直接影響するので、このままでは、お客様にケーブルテレビ事業が選ばれない危機

●なぜ、運用保守の効率化が必要なのか？

➤ 3者が大きなメリットを受ける

- ✓ お客様 高品質のサービスを楽しむ(短時間の障害復旧など)
- ✓ 事業者経営層 解約防止、人件費削減、新しいサービス展開
- ✓ 事業者監視部門 複雑な監視作業の負荷低減、作業品質の向上

- ◆ 幹線路が増加傾向であり、幹線光化も進捗し、設備**規模増大**
- ◆ 新しいサービスを提供するために設備は**多様化**(製造メーカーや世代/方式など多岐)

	平成30年度末	令和元年度末	令和2年度末	令和3年度末	令和4年度末
幹線光化率	70.7%	73.0%	76.8%	79.4%	80.3%
幹線路(km)	425,104	437,149	493,558	549,398	553,417
光ファイバ(km)	300,626	319,299	379,062	436,029	444,535

サービス	事業者数
ブロードバンドサービス	311
超高速ブロードバンドサービス（下り30Mbps以上）	297
固定電話サービス（IP電話含む）	230
M V N O サービス	124
地域 B W A サービス	102
V O D サービス	61
ローカル 5 G	14

●運用保守の効率化の実証

- 効率化のメリットを実証により示し、ケーブル事業での効率化を推進
- 実証内容
 - ✓ 効率化を進めるには、ステップ毎のアプローチが必要であるが、BPAやRPAは各事業者が個別に対応可能
 - ✓ 次のステップであるRBAは机上評価ではなく、実際の作業手順に基づいて業務を行っている監視者の評価が必要



ケーブルテレビ事業者(イツツ・コミュニケーションズ株式会社)の商用環境を利用して実機による検証評価

運用保守の効率化のステップ

内容
BPR :業務改革
RPA :単純な定型業務の自動化
RBA :作業手順の自動化
AI Ops: AI/MLによる自動化

BPR: Business Process Reengineering
 RPA: Robotic Process Automation
 RBA: Run Book Automation)
 AI Ops: Artificial Intelligence for IT Operation

1. 検証の概要

DOCSIS オンラインケーブルモデム監視の実証結果

- 業務内容：オンラインCMの台数の減少アラーム検知時に、影響が特定集合物件に偏りがあるかを判定
- 課題：アラームの発生頻度が高く、かつCMTSの種類ごとにログイン情報が異なるため、監視者の負担大

自動化による監視者の業務時間の短縮



従来の所要時間 (分/件)	自動化後所要時間 (分/件)	所要時間の差分 (分/件)	平均業務発生頻度 (件/月)	実現した効率化 (時間/月)
3	0.5	2.5	800	33.3

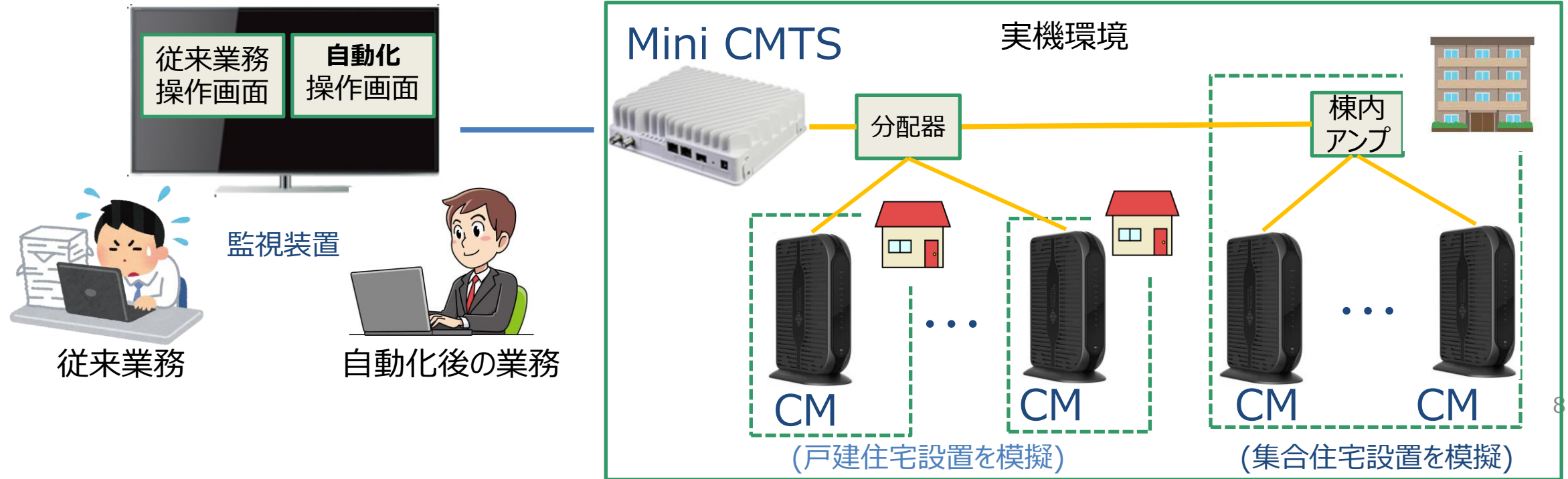
*参考 監視全体業務 4人×24h×30日 = 2880h/月

1. 検証の概要

ケーブル技術ショー展示のご案内①

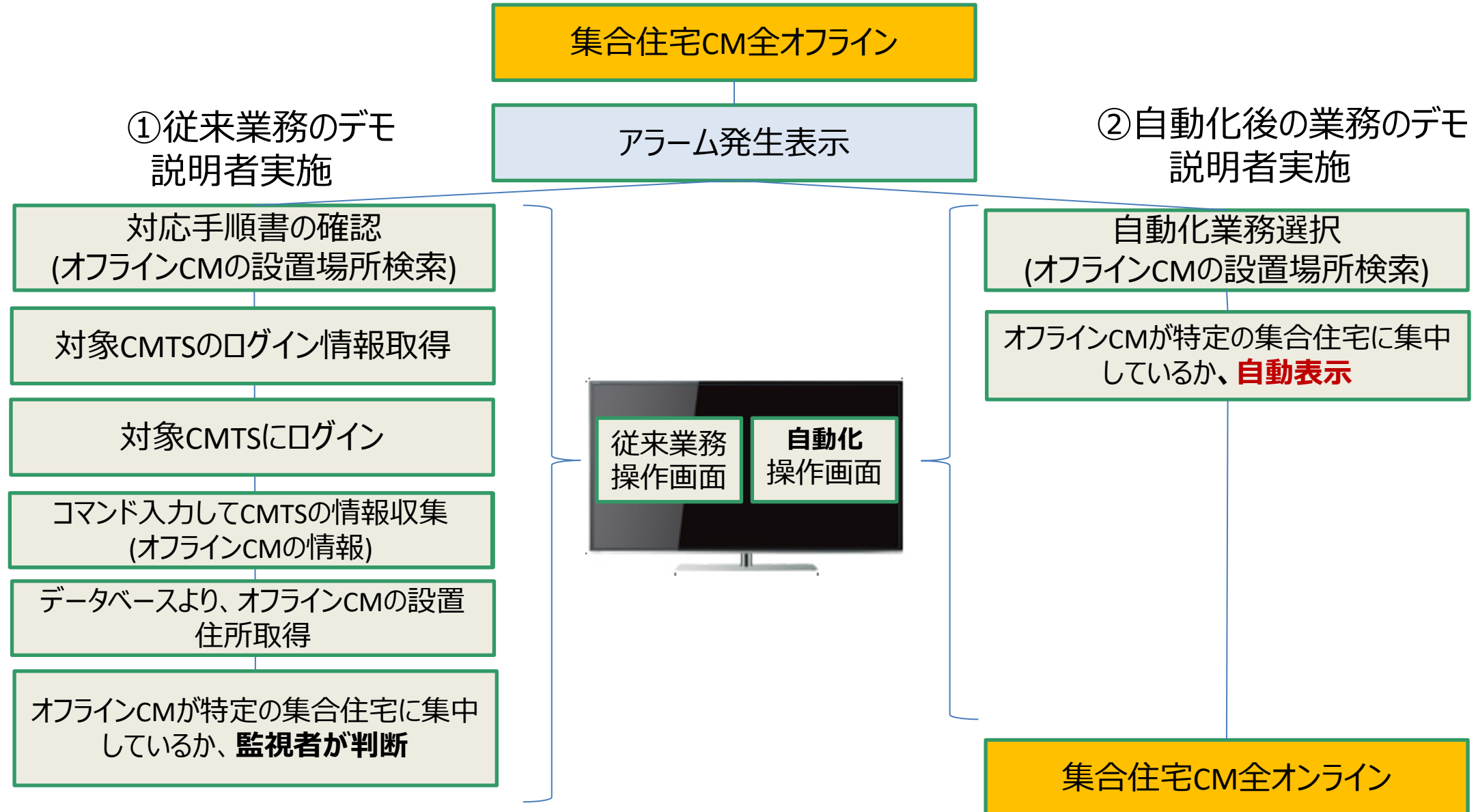
● 実機検証の内容を体感できます

- ✓ デモ業務: オンラインCM台数の減少・障害の検知時、障害がエリアや集合物件に特定されているか判断
- ✓ 実機環境にてCMをオフラインにして、従来業務と自動化後の業務を比較



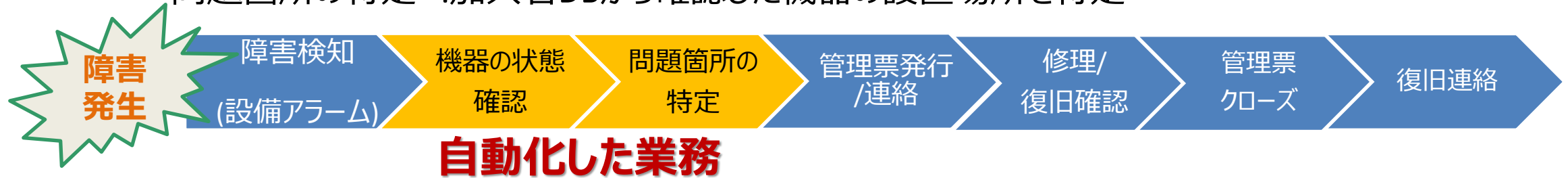
1.検証の概要

ケーブル技術ショー展示のご案内



自動化した業務

- 障害発生時の業務フローの中で、障害検知後の業務を自動化
 - ✓ 機器の状態の確認:障害検知は簡単なメッセージなので、該当する機器(オフラインCMなど)を確認
 - ✓ 問題箇所の特定 :加入者DBから確認した機器の設置場所を特定



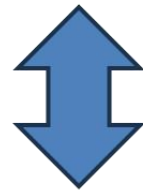
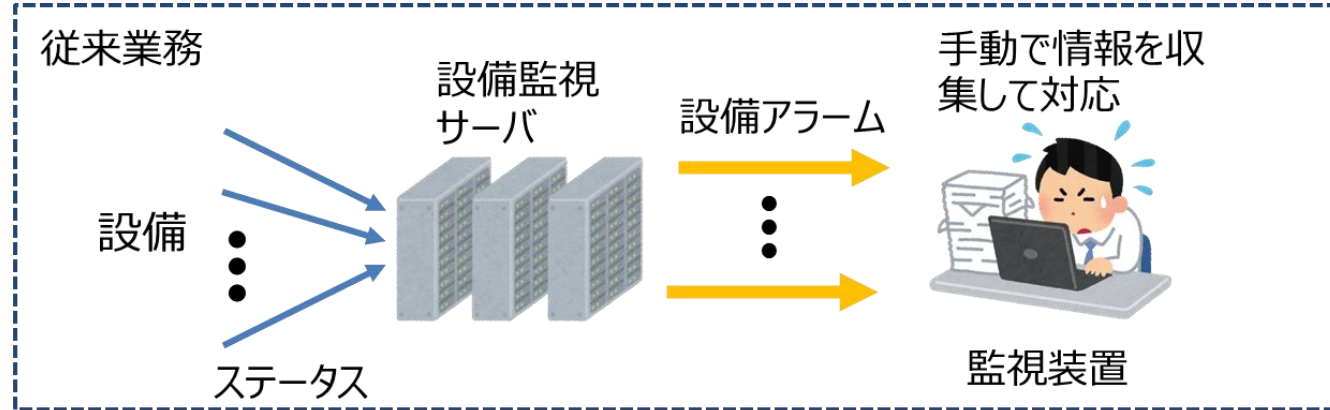
- 具体的には、監視対象の設備アラーム情報に基づく5つの監視業務を自動化

	対象設備	監視対象	監視業務内容
1	CMTS	ケーブルモデム	DOCSISオンラインケーブルモデム監視
2	OLT	ONT	PONオンラインONT監視
3	Linuxサーバ	プロセス	Linuxサーバのプロセスの自動復旧
4	CMTS	稼働時間	CMTSシステムリセット監視
5	CMTS	機器情報収集	テクニカルサポートのための機器情報収集

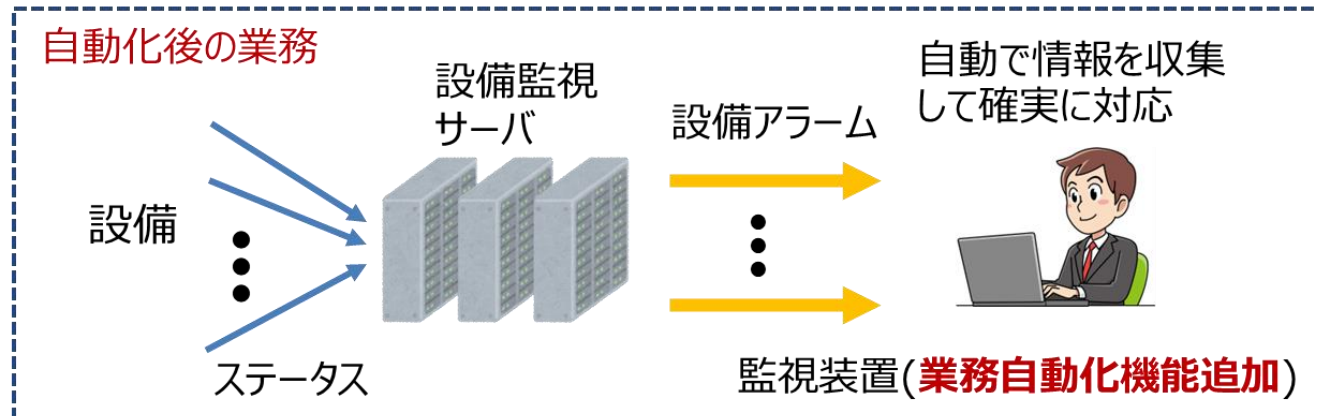
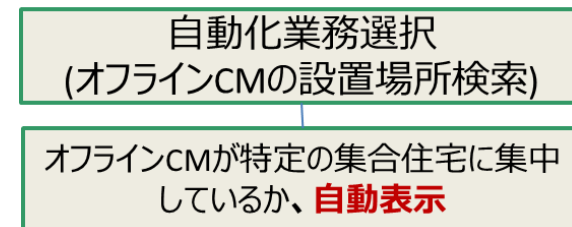
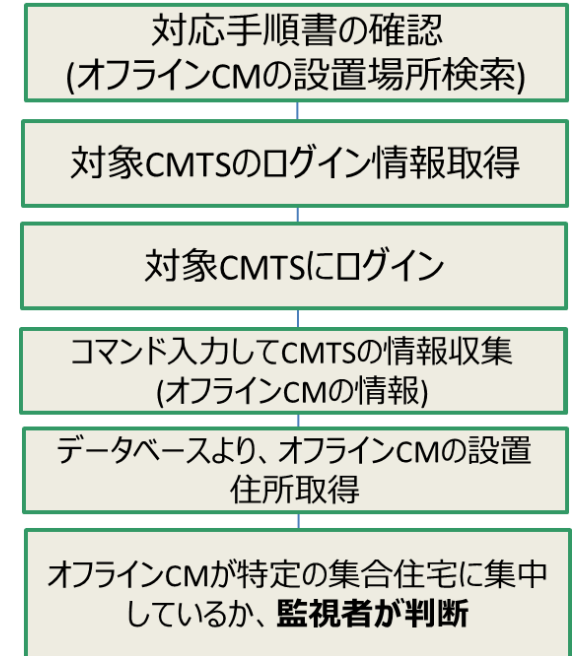
1. 検証の概要

検証の内容

- 手動で実施している従来業務と自動化した場合の**業務時間を比較**



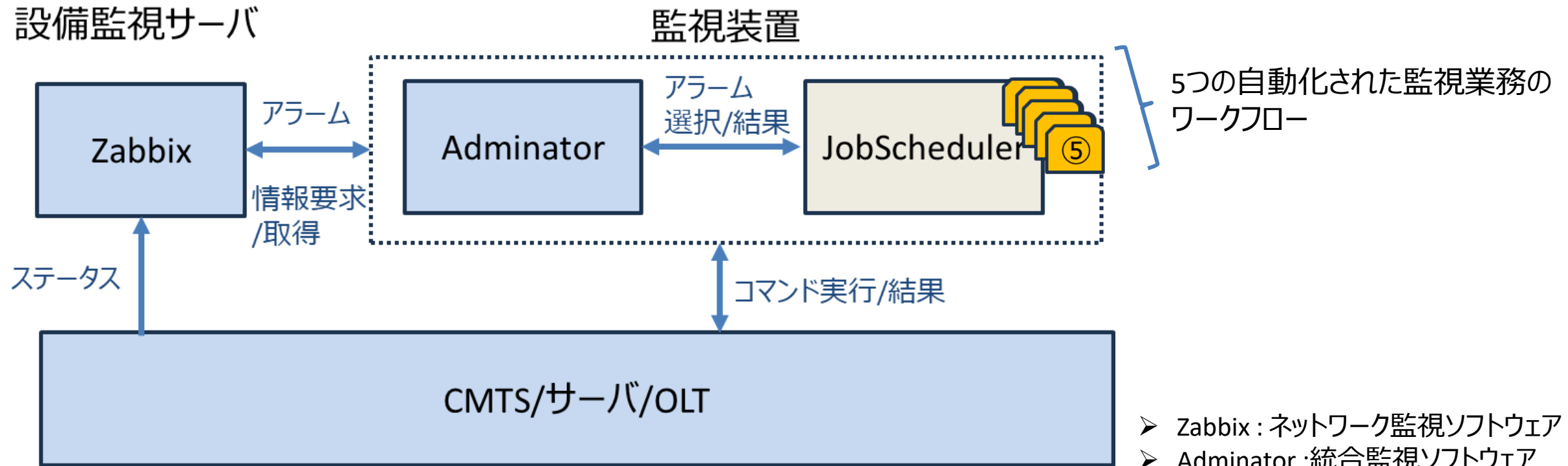
監視業務自動化の評価



検証システム

1. 検証の概要

- 監視対象となるCMTS/サーバ/OLTの他、Zabbixを搭載した設備監視サーバとAdminatorおよびJobSchedulerを搭載した監視装置から構成



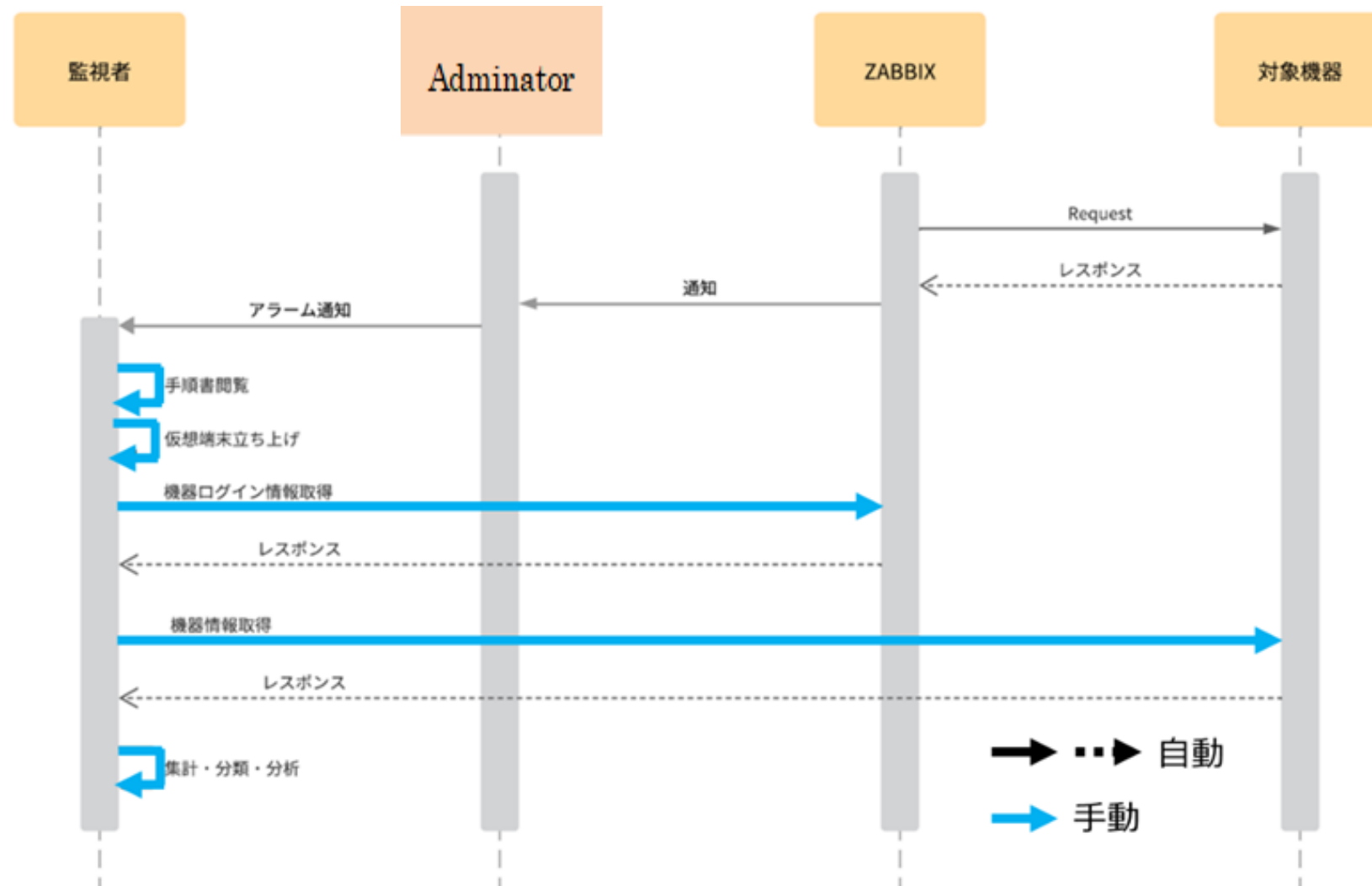
■ 実証試験協力事業者の既存設備/ツール □ 検証用新規実装ツール

- Zabbix : ネットワーク監視ソフトウェア
- Adminator : 統合監視ソフトウェア (実証試験協力事業者開発)
- JobScheduler : JS7® JobSchedulerは独SOS社によって開発されたジョブ管理ソフトウェア

1. 検証の概要

従来運用での作業フローを示すシーケンス

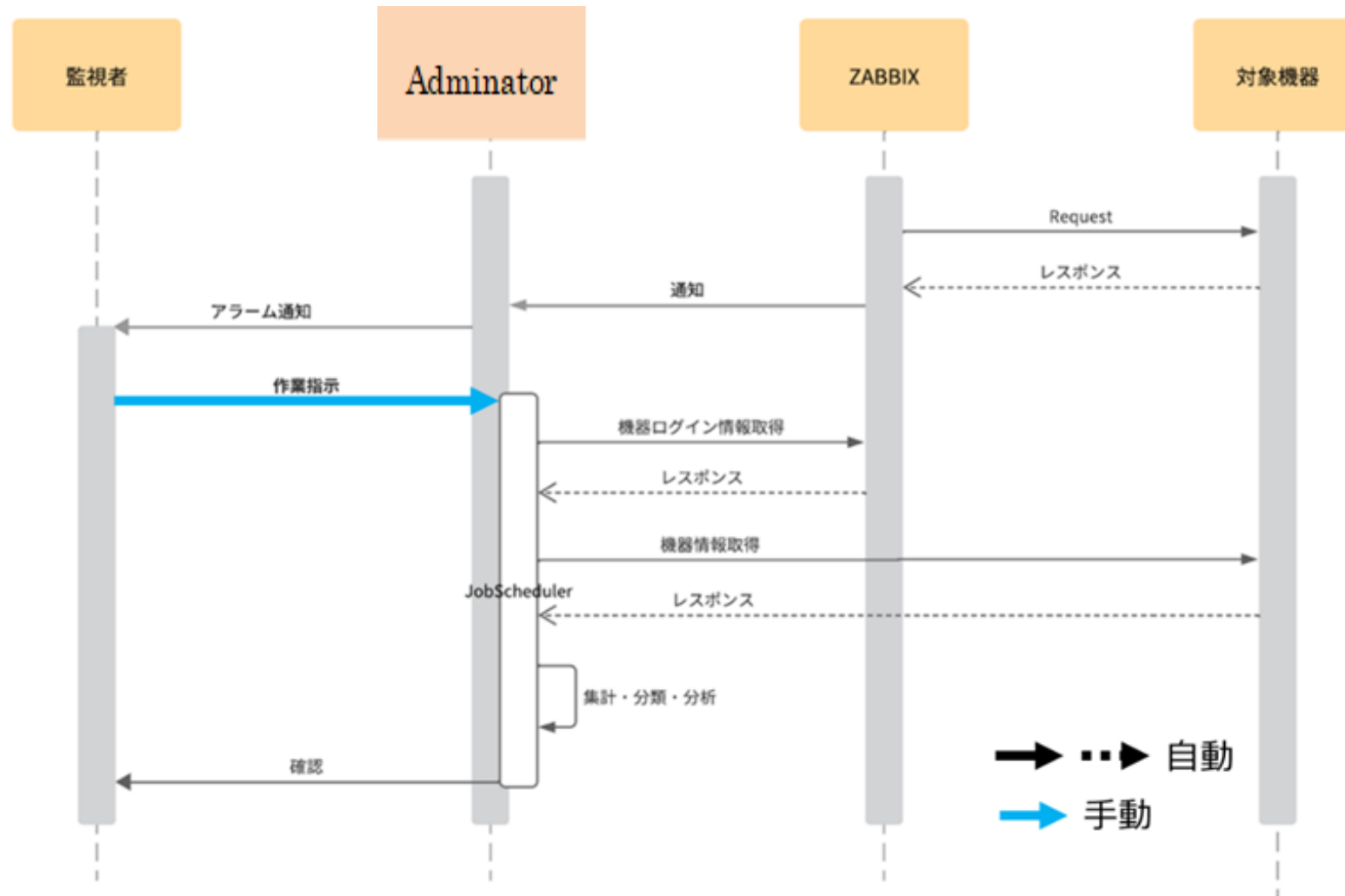
- 監視者は、Adminator監視画面上に表示されたアラームメッセージを確認して、その対処方法が記載された手順書を参照しながら作業を行う



1. 検証の概要

自動化後のシーケンス

- 監視者は、Adminator監視画面上に表示されたアラームメッセージを確認して、必要な自動化アクションを実行（作業指示）すると、Adminator上のJobSchedulerのワークフロー（Playbook）が自動実行する



手動操作のイメージ①（Adminator監視画面）

ITSCOM

nakaya

確認 チケット登録 チケット解除 関連登録 関連解除 メール通知 アクション 全て選択 全て解除 CSV出力 100 件表示 検索:

ZABBIX	発生日時	復旧日時	ホスト	ホストグループ	アラーム名	説明	取得値	R#	確認
zabbix	2024-04-15 16:15:39		zabbix-agent	AC/DC_FTTN_Su	Resource Monitoring: CPU Acti		9 > 9 > 7 cm	無	未
zabbix	2024-04-15 16:15:38		zabbix-agent	CIS-CPM	pt		1 > 0 > 0	393598	済
zabbix	2024-04-15 16:15:38		zabbix-agent	CIS-CPM	pt	Resource Monitoring: CPU Acti	1 > 0 > 0	393598	済
zabbix	2024-04-15 16:14:05	2024-04-16 16:14:05	zabbix-agent	GP/DC_FTTN_Ne	GP/DC_FTTN_Ne		5 > 5 > 4	無	未

複数のZABBIXのアラートを一覧監視するメイン画面

- ・チケットの起票、メール通知といった処理
- ・現在の対応状況等の情報も一覧表示
- ・調査対象をクリックすると作業手順リンクへ

手動操作のイメージ②（手順選択）

[illegible]

自動化処理のイメージ（Adminator監視画面）

・メイン画面で自動処理対象のアラートを選択
・アクションボタンを押下

自動化処理のイメージ（ワークフロー選択）

アクション一覧

ID	名称	説明	操作
4	オフラインCM情報取得	監視スクリプト（getCmOfflineInfo.py）を実行して原因調査を行います。	実行する
15	オフラインCM情報取得	REDMINEチケット自動生成版（FTTH限定）	実行する

2 件中 1 から 2 まで表示

ワークフローを選択

ZABBIX : 発生日時 : 復旧日時 : ホスト : ホストグループ : アラーム名

ZABBIX	発生日時	復旧日時	ホスト	ホストグループ	アラーム名	状態	優先度	担当者	コメント
zabbix5-						Acti	9 > 9 > 7 cm	無	未
zabbix01						ts-o	1 > 0 > 0	393598	済
zabbix01						ts-o	1 > 0 > 0	393598	済
zabbix01							5 > 5 > 4	無	未
zabbix01							5 > 6 > 5	無	済
zabbix01							8 > 8 > 7 ONT	無	済

自動化処理のイメージ（結果の整形表示）

オフライン端末一覧（現在）

CSV 出力

Search:

日付	時間	MAC	サービス	物件	住所
04/16	16:41:45	084e.bf1b.feb6	NET		神奈川県横浜市青葉区日吉町 3-1-1
04/16	16:39:31	0014.79ff.83ae	PHONE		神奈川県横浜市青葉区日吉町 3-1-1

Showing 1 to 2 of 2 entries

再起動端末一覧（過去 1 時間）

CSV 出力

日付	起動した時間	MAC
No data available		

Showing 0 to 0 of 0 entries

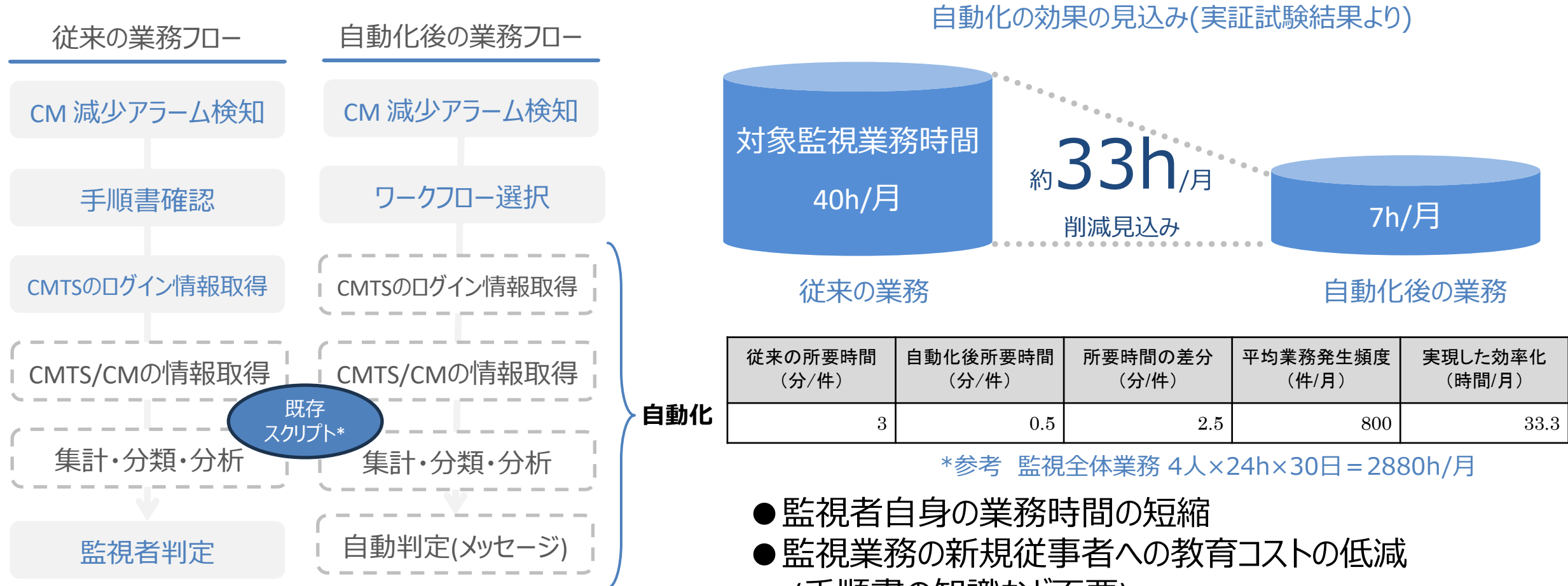
スクリプト出力詳細（最新）

```
*****
Execution Informations
*****
Host      : r
CableIF   : N
upstream  : N
Node      :
StartTime : 2
EndTime   : 2
Reboot    : False
Caution   : 応答に時間がかかる場合があります
*****
zabbix に住所情報を問い合わせています
問い合わせ結果整形中
CMTS MACアドレス検索
*****
Result
*****
Date      Mac      Article
04/16/16 084e.bf1b.feb6 神奈川県横浜市青葉区日吉町 3-1-1
04/16/16 0014.79ff.83ae 神奈川県横浜市青葉区日吉町 3-1-1
```

処理結果は整形された判断しやすい形式で表示

DOCSIS オンラインケーブルモデム監視の実証結果

- 業務内容：オンラインCMの台数の減少アラーム検知時に、影響が特定集合物件に偏りがあるかを判定
- 課題：アラームの発生頻度が高く、かつCMTSの種類ごとにログイン情報が異なるため、監視者の負担大

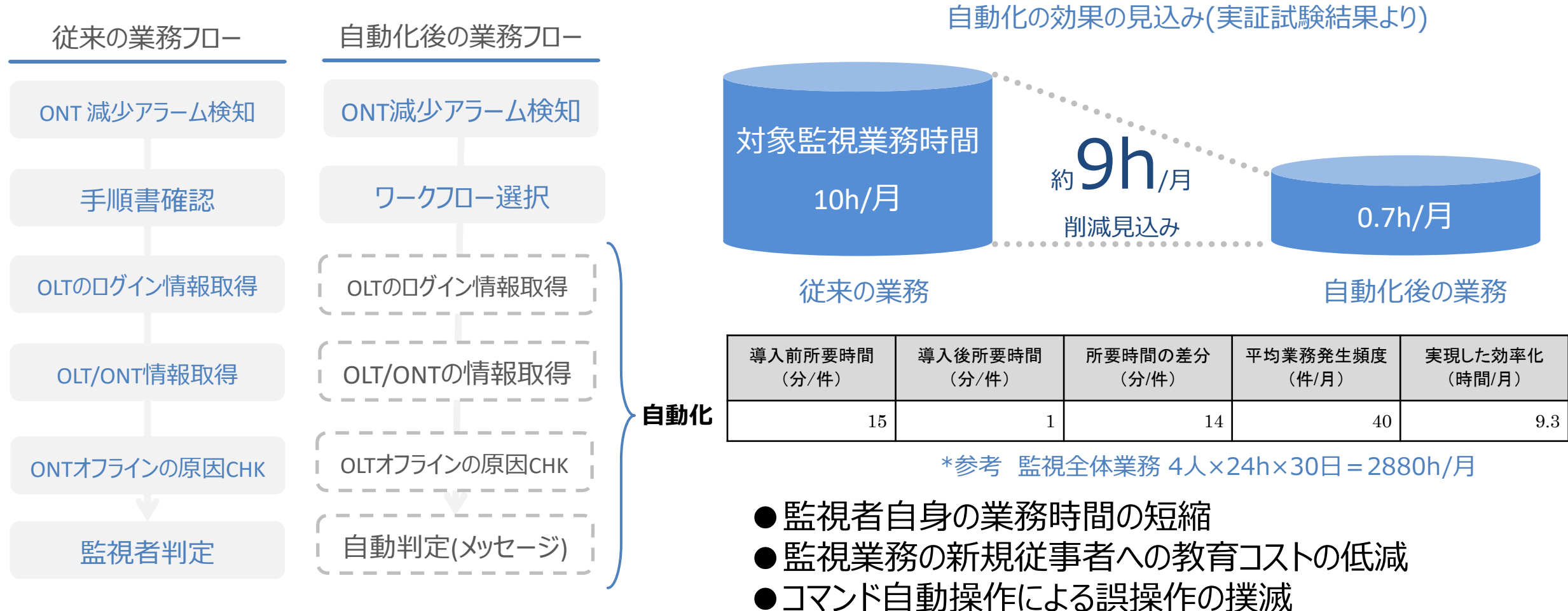


*協力いただいた事業者が既に持っている自動化スクリプト

- *参考 監視全体業務 4人×24h×30日 = 2880h/月
- 監視者自身の業務時間の短縮
 - 監視業務の新規従事者への教育コストの低減
(手順書の知識など不要)

PONオンライン ONT監視の実証結果

- 業務内容：オンラインONTの台数の減少アラーム検知時に、原因が問題あり/なしかを判定
- 課題：情報収集のため実行するOLT管理コマンドの操作には慎重な対応が必要であり、監視者の負担大



2. 検証項目と確認された種々のメリット

Linuxサーバのプロセス自動復旧の実証結果

- 業務内容 :Linuxサーバ*のアラーム検知時、プロセス状態確認し、プロセスダウン状態であれば起動
- 課題 :サーバ管理コマンドの操作には慎重な対応が必要であり、監視者の負担大



*事業者が提供する商用サービス(インターネットなど)に使用するサーバ群

自動化の効果の見込み(実証試験結果より)



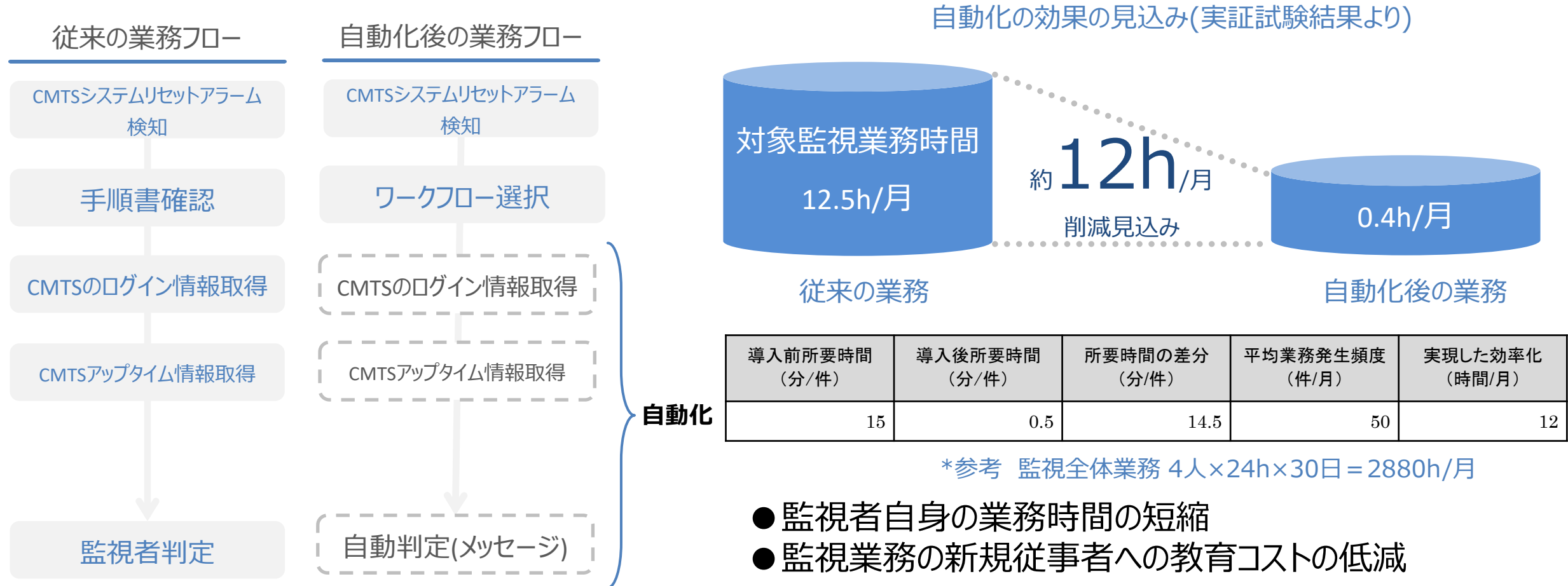
導入前所要時間 (分/件)	導入後所要時間 (分/件)	所要時間の差分 (分/件)	平均業務発生頻度 (件/月)	実現した効率化 (時間/月)
20	0.5	19.5	5	1.6

*参考 監視全体業務 4人×24h×30日 = 2880h/月

- 監視者自身の業務時間の短縮
- 監視業務の新規従事者への教育コストの低減
- コマンド自動操作による誤操作の撲滅
- 障害継続時間の短縮(20分→0.5分)

CMTSシステムリセット監視の実証結果

- 業務内容：CMTSシステムリセットのアラーム検知時、故障によるリセットなのか、カウンタのリセット*なのか判別
- 課題：CMTSの種類ごとにログイン情報が異なるため、監視者の負担大



*システム監視用のカウンタで、定周期でリセット

テクニカルサポートのための機器情報収集の実証結果

- 業務内容：ネットワーク機器に故障が発生した場合、原因究明を目的として当該機器の情報をメーカーに提供
- 課題：様々な機器や複数種の機器があるため、復旧前の情報収集は、監視者の負担が大きい



自動化の効果の見込み(実証試験結果より)



導入前所要時間 (分/件)	導入後所要時間 (分/件)	所要時間の差分 (分/件)	平均業務発生頻度 (件/月)	実現した効率化 (時間/月)
15	0.5	14.5	10	2.4

*参考 監視全体業務 4人×24h×30日 = 2880h/月

- 監視者自身の業務時間の短縮
 - 障害継続時間の短縮
- 15分の情報収集の後に復旧作業を実施していたが、
0.5分の情報収集により、より短い時間で復旧作業開始可

まとめ

1. 業務時間の短縮と人件費の削減

- ・監視業務の作業手順の自動化により、業務時間の短縮を確認。業務により1.6h/月～33h/月の短縮が見込まれ、検証した5つの業務を合わせると58h/月の短縮。今後他の業務を自動化するば**更なる短縮効果が期待**
- ・作業手順の習得が不要になるので、習得の教育コストが不要となる他、熟練者ではなく**新規の担当者**を監視業務に活用するなどして人件費の削減が期待

2. 秘匿情報の適切管理

- ・作業に必要な情報を自動化システムで管理することにより、担当者と管理者という業務を完全に分離。パスワードやネットワーク構成等の**秘匿性の高い情報にアクセスできるのは一部の管理者のみ**となり、担当者は監視業務にリソースを集中させることで、監視業務の品質向上や負担軽減に寄与

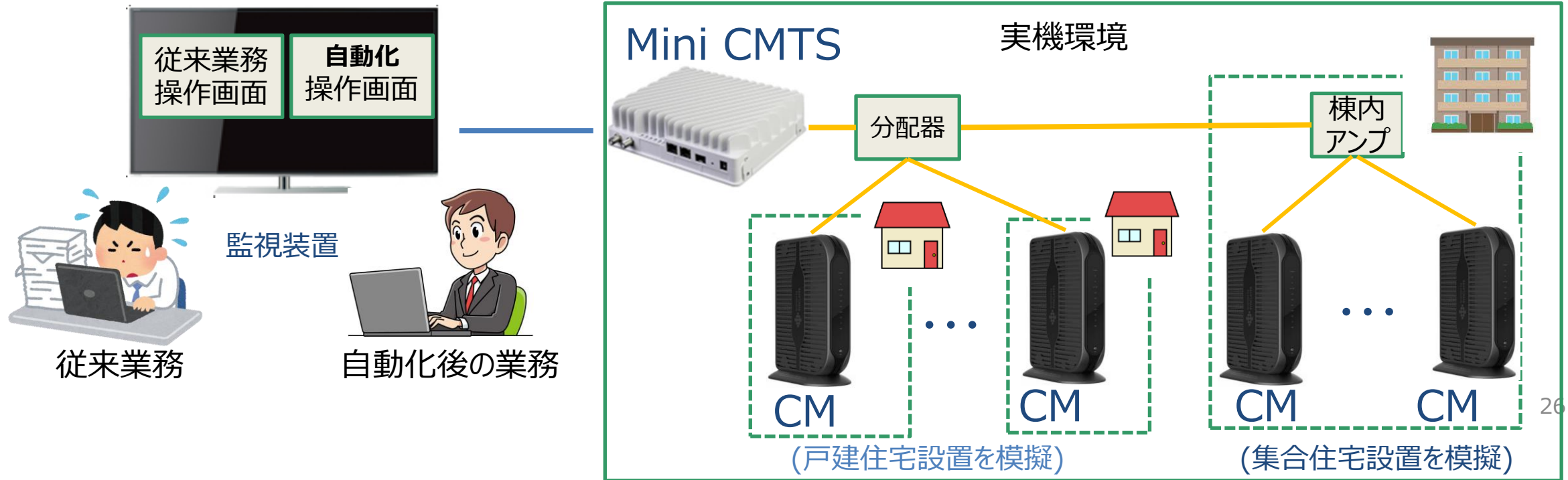
3. ヒューマンエラーの低減

- ・手動ではミスをした場合の危険度が高いため作業手順には採用しなかった手法や、単純ではあるが大きく時間を要していた作業、繰り返し作業等を、**短時間でミスなく誰でも実施**することが可能となり、監視業務の対応領域の拡大や、品質向上が期待

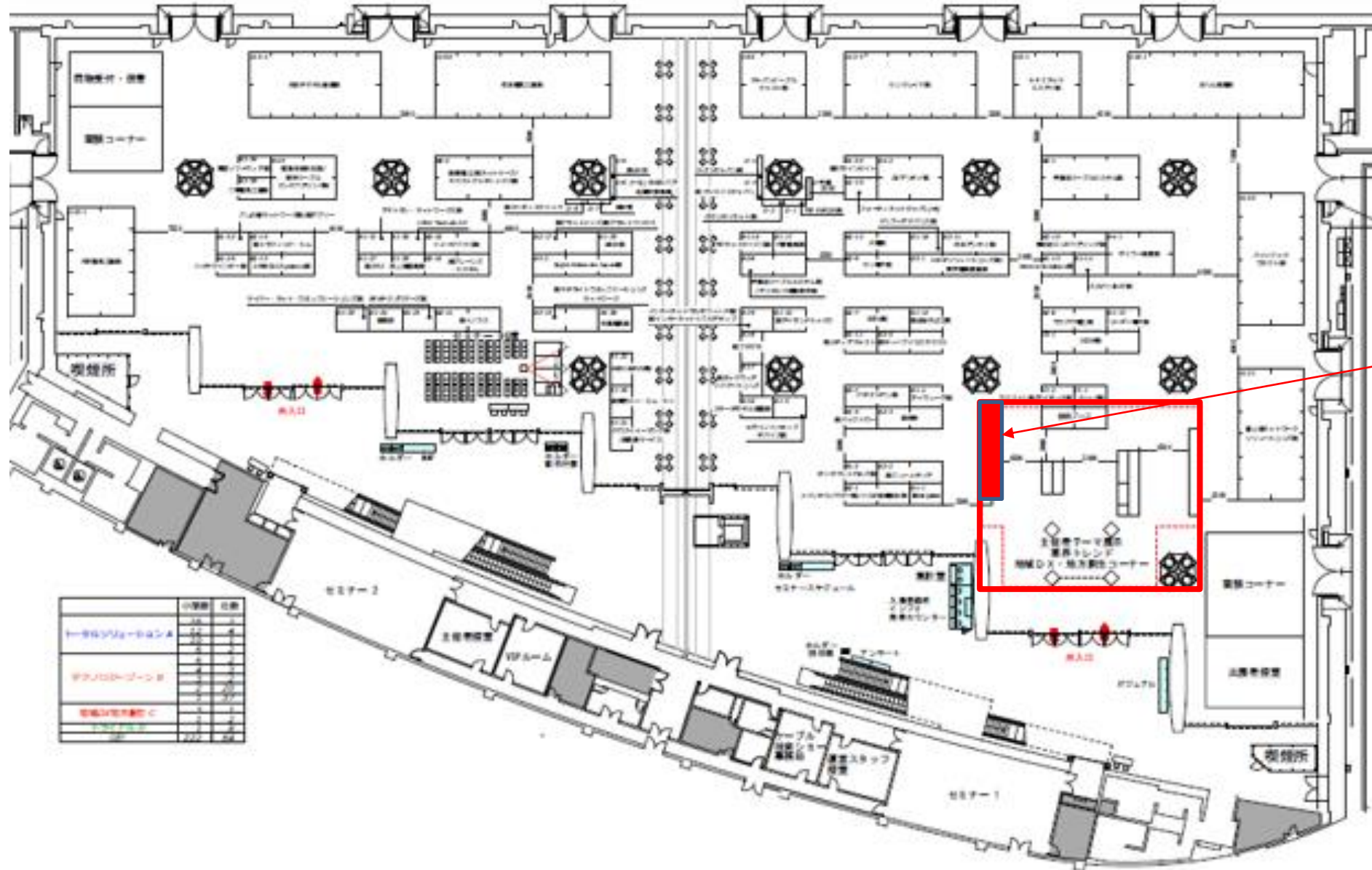
ケーブル技術ショー展示のご案内

● 実機検証の内容を体感できます

- ✓ デモ業務: オンラインCM台数の減少障害の検知時、障害がエリアや集合物件に特定されているか判断
- ✓ 実機環境にてCMをオフラインにして、従来業務と自動化後の業務を比較



東京国際フォーラム ホールE

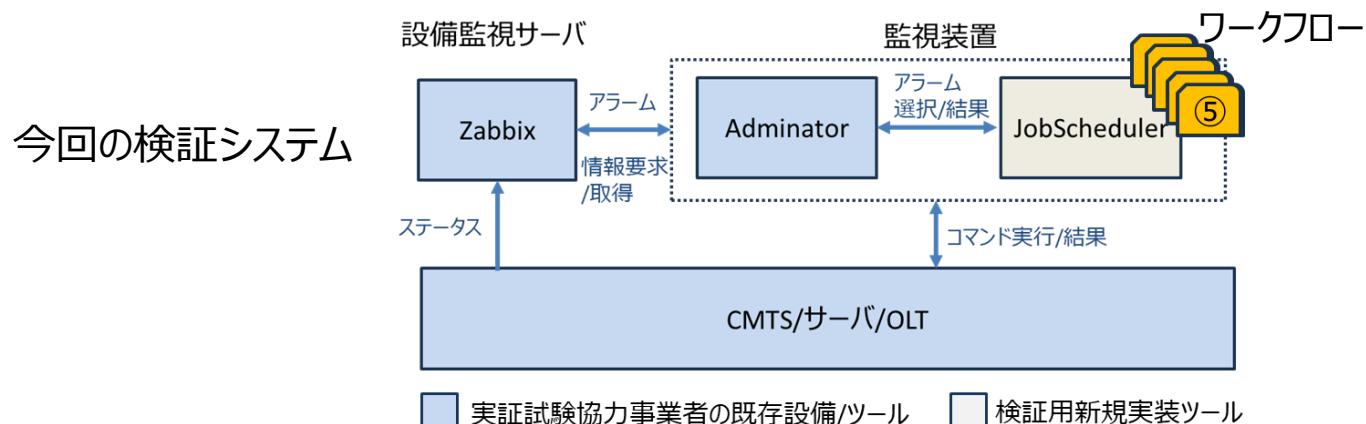


ラボ展示ブース

	小部屋	大部屋
1-1000ブース	1000	1000
1000-2000ブース	2000	2000
2000-3000ブース	3000	3000
3000-4000ブース	4000	4000
4000-5000ブース	5000	5000
5000-6000ブース	6000	6000
6000-7000ブース	7000	7000
7000-8000ブース	8000	8000
8000-9000ブース	9000	9000
9000-10000ブース	10000	10000

ケーブル事業者への導入展開

● 今回構築した検証システムを他のケーブル事業者へ導入する方法を整理

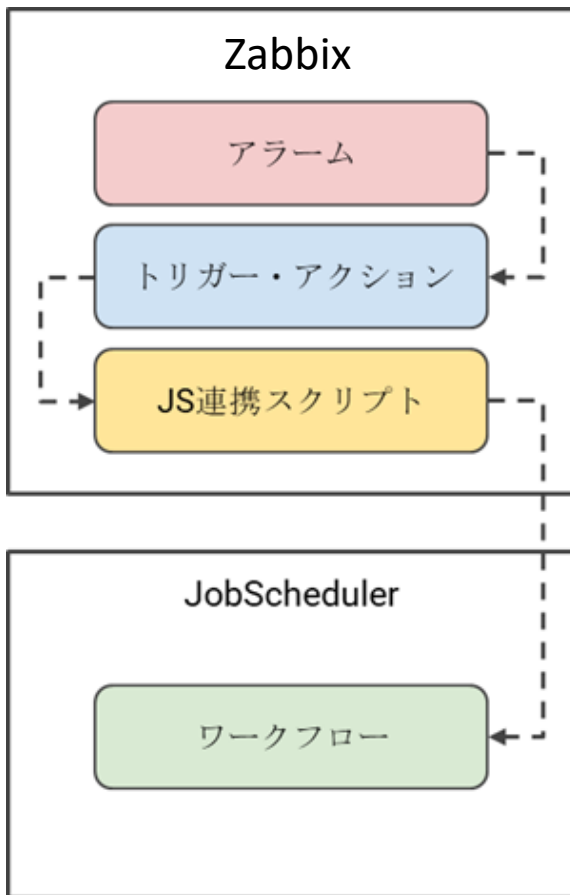


事業者の環境	導入方法	実施項目(設定作業などは除く)	備考
Zabbix等監視ツールを導入していない事業者	①設備監視サーバ(アラーム出力)の構築	ハードウェアの準備	・既に運用中の場合不要 ・構築ができていれば、導入方法②へ移行
		Zabbixなどの監視ツールの実装	
Zabbix等監視ツールを導入しているが、業務自動化が未対応の事業者	②監視装置(アラームを集約して業務の自動化を実施)の構築	ハードウェアの準備	既に運用中の場合不要
		Adminatorなどの統合監視ツールの実装	Adminator を利用しない場合の対応を次頁以降
		JobSchedulerなどのジョブ管理ツールの実装	JobSchedulerはオープンソース
		ワークフローの作成と実装	・今回の検証で使用した5つのワークフローの利用 ・独自の自動化ワークフローの作成

Adminator を利用しない場合の対応(1/2)

- 成果を他のケーブル事業者にも展開するために、今回の検証システムに含まれる独自システム (Adminator)を利用しない場合の2つの対応策について示す(設定内容は報告に記載)

① Zabbixのアクション機能を利用したJobSchedulerの活用



システム構成例

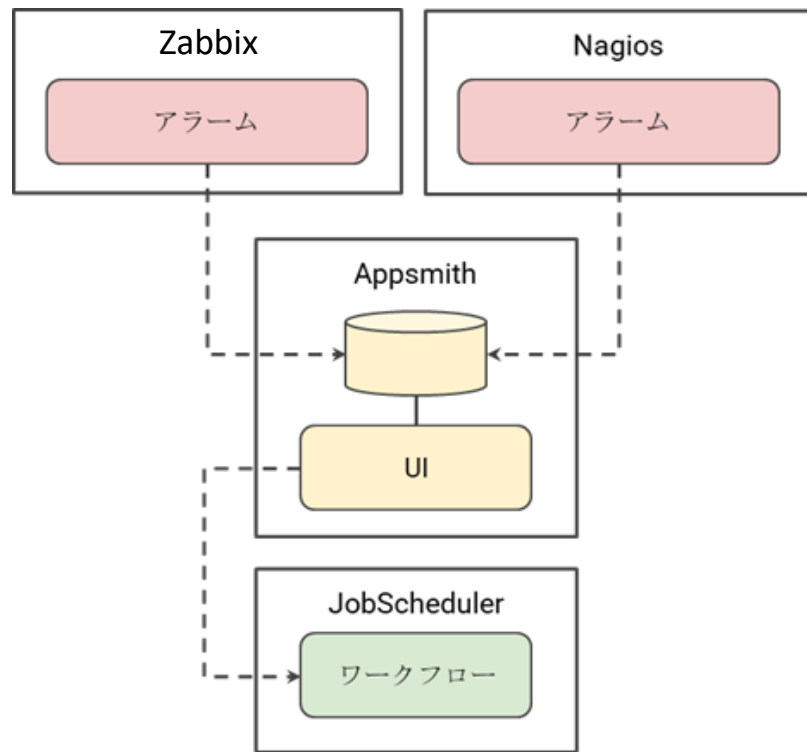
- Zabbixには検知したアラームに対して何らかの処理を実行することができる「トリガー・アクション」と呼ばれる機能を利用
- この機能を用いるとアラームを検知した際にJobScheduler上に定義したワークフローを自動実行することが可能



Zabbixのトリガー・アクション画面

Adminator を利用しない場合の対応(2/2)

②ローコードソリューションを利用したJobScheduler活用

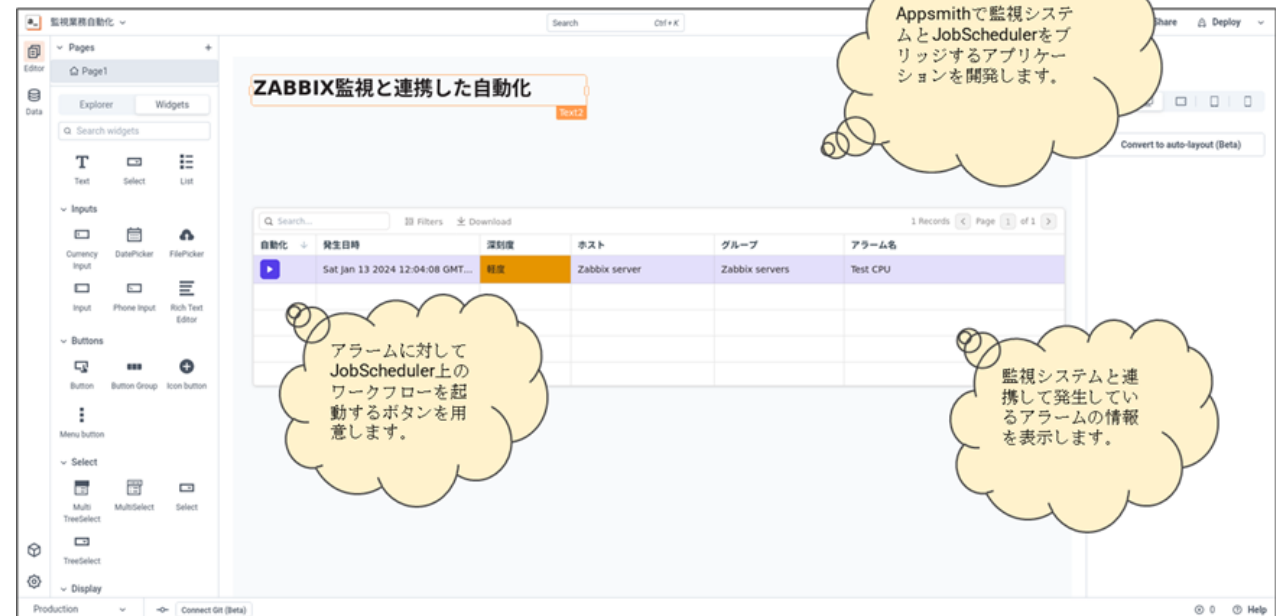


システム構成例

- オープンソースのローコードソリューションを用いることで、監視システム（ZABBIX、Nagiosなど）が検知したアラームとJobSchedulerを統合するアプリケーションを開発・利用
ここでは Appsmith *を ローコードソリューションとして利用した場合を例示

* Appsmith オープンソースのローコードツール

<https://www.appsmith.com/>



Appsmith画面

ご清聴ありがとうございました



一般社団法人 日本ケーブルラボ

【住所】〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-4-2 KDX茅場町ビル3F

【電話】03-5614-6100

【交通】東京メトロ東西線、日比谷線「茅場町」駅より徒歩2分（日比谷線2番出口）