

# 第 1 回

# Cisco NSO サクセスコミュニティ

当日配布資料

Cisco CX Customer Success

2024 年 2 月 28 日



# 事前に頂いた NSO に関するお悩みやご質問に対する回答

お申し込み時に頂いた NSO に関するお悩みやご質問への Cisco の回答を記載します。個人の特定を防ぐため、一部ご質問の言い回しを変更させて頂いているところがございますが、ご了承ください。意見交換会や懇親会の際のトピックとしてご活用頂けましたら幸いです。

Q1. NSO に関する不具合情報はどこから収集したら良いか

Q2. NSO の最新機能について知りたい

Q3. 他自動化ソリューションとの比較をしたい

Q4. 他自動化ソリューションとの連携を知りたい

Q5. Rundeck (Cisco OX) との比較をしたい

Q6. NSO のユースケース、効果的な利用法を知りたい

Q7. NED のサポートがないデバイスへの対応

Q8. トランザクション管理について知りたい

Q9. プロビ処理を並列処理にして高速化できないか。

# Q1. NSO に関する不具合情報はどこから収集したらよいか

Cisco Bug Search Tool (BST) にて、不具合情報を確認頂けます。バージョン間の差分確認、およびインストールバージョン以降の機能追加やバグ修正情報に関しては、Changelog Explorer もご活用ください。

Bug Search Tool

Save Search Email Search

Search For  
Examples: CSCvg33239, router crash, etc...

Cisco Crosswork Network Services Orchestrator で検索

Product  
Series/Model  
Cisco Crosswork Network Services Orchestrator  
Examples: Cisco 1800, 1801, etc...

Release  
Affecting or Fixed in Releases

Clear Search

Cisco Bug Search Tool (BST)  
<https://tools.cisco.com/bugsearch/>

Cisco NSO Changelog Explorer  
<https://developer.cisco.com/docs/nso/changelog-explorer/>

Cisco NSO Changelog Explorer

Search for changes between two NSO versions to facilitate the upgrade process.

From release: 5.7  
To release: 6.2  
Search

Showing changes from NSO 5.7 up to 6.2 (1028 entries).

Export all changes: Export to .csv  Use alt. format  
Show kind: All  
Show component: all

# Q1. NSO に関する不具合情報はどこから収集したらよいか

CHANGES ファイルでも、各リリースの既知の問題と修正されたバグ情報等を確認することができます。CHANGES ファイルは インストールディレクトリにあり、デフォルトでは下記にございます。

- ローカルインストール: インストールディレクトリ内 (例: nso-6.1.4/CHANGES)
- システムインストール: /opt/ncs/current/CHANGES

```
$ more /opt/ncs/current/CHANGES
NSO-6.1.4 [September 25, 2023]
```

## Deprecated:

- infrastructure: Releases based on Darwin development, will be discontinued by Jur (ENG-31547)

## Known Issues:

- Non-backwards compatible corrections:
- netconf: Deleting a non-existing leaf unexpected "data-missing" error. (ENG-32055, RT:50468, PS-45602, CSC (snip))

## Enhancements:

- ncs: It's now possible to configure '/ncs-config/ssh/algorithms/server-host-key' with 'rsa-sha2-256' and 'rsa-sha2-512'. (ENG-30438, RT:50304, RT:49889, RT:50091, PS-45438, PS-45016, PS-45218, CSCwd85171)

## Corrections:

- ncs: ENG-29883 introduced a collection of more transaction conflict details in conflict messages. In certain situations, collection would fail, making the faulting and subsequent transactions wait forever. The conflict management has been updated to be more fault-resilient by releasing stuck transactions on error. (ENG-32874, RT:50706, PS-45844, CSCwh59054)

## Q2. NSO の最新機能について知りたい

前述の Changelog Explorer や CHANGES ファイル にて最新機能をご確認頂けます。  
参考までに、5.3から6.1.2までに追加された機能を下記に記載いたします。

- HA 関連: Built-in (5.4), package sync (5.7), package upgrade (5.8), RAFT HA (6.1.2)
- LSA (Layered Service Architecture) 関連: 異バージョン (5.4), Trace ID (5.5)
- Commit queue 関連: Notification (5.6), Error Recovery (5.7)
- Nano service 関連: commit queue (5.4)
- NSO CLI 関連: devtools (5.6), Metric (6.0)
- XML template 言語関連: macro (5.6)
- パフォーマンス関連: Session limit (5.5), partial-sync-to (5.7), reconciliation (5.7)  
enhanced check-sync (6.0), sync-from (6.1)
- WebUI 関連: Metric (6.0), Widgets (6.0)
- Concurrency 関連 : 並行処理 (6.0), lockless dry-run (6.0)
- NSO コンテナイメージの提供 (6.1)

# Q3. 他自動化ソリューションとの比較をしたい

Script、Ansible、Terraform、Cisco OX ARMS (Rundeck) と NSO の比較（弊社調べ）を記載します。

	Script	Ansible	Terraform	OX ARMS	NSO
	Python ライブラリ等を使用したスクリプトによるデバイス制御	RedHat 社が開発するオープンソース構成管理ツール	HashiCorp 社が開発するオープンソースインフラ管理ツール	各種オペレーションシナリオをEXCELに定義し、設定作業を自動化	マルチベンダ・クロスドメイン対応の自動化プラットフォーム
手順書作成	命令型 設定コマンドを実行順にステップバイステップでコード化。好きな言語を利用可能。	命令型 Taskを実行順にPlaybookに記述。対応モジュールが存在すれば、YAMLで簡単に記述可能。	宣言型 望ましい状態をTFファイルに宣言。対応 Resourceがある場合は、独自言語だが容易に記述可能。	命令型 Excelにコマンド実行手順及びパラメータを記載。可読性が高く、学習コストが低い。	宣言型 入力値を定義するサービスモデル(YANG) とデバイスモデルとのマッピングロジック(XML) を作成
入力値チェック	△ 作り込みが必要	○ validateモジュールにより入力値チェックが可能	○ variable block に入力条件の定義が可能	○ 必須、許容値チェック機能あり	○ YANG による入力値ルールの簡単定義自動チェック
設定の削除	△ 削除用スクリプトの開発が必要	△ 削除用 task の定義が必要	△ TF ファイルにあるべき状態を再定義	△ 削除用シートの作成が必要	◎ ロールバックコンフィグを自動生成
マルチベンダ対応	△ ベンダ毎にスクリプト開発が必要	○ 65* の network OS / system に対応	○ 46** の network OS / system に対応	◎ ベンダを問わず適用可能	◎ 170以上のマルチベンダOSをサポート

\* [https://docs.ansible.com/ansible/2.9/modules/list\\_of\\_network\\_modules.html](https://docs.ansible.com/ansible/2.9/modules/list_of_network_modules.html)

\*\* <https://registry.terraform.io/browse/providers?category=networking&tier=official%2Cpartner>

# Q3. 他自動化ソリューションとの比較をしたい

Script、Ansible、Terraform、Cisco OX ARMS (Rundeck) と NSO の比較（弊社調べ）を記載します。

	Script	Ansible	Terraform	OX ARMS	NSO
Northbound インタフェース	× なし	○ Ansible Python API を用いて外部連携可	○ Terraform API を用い て外部連携可	○ API を標準機能 として具備	○ API を自動生成
トランザクション 保証	× なし	× なし	× なし	× なし	◎ あり
適用コマンドの 事前確認	× なし	○ check mode の利用	○ terraform plan コマンド	○ 実行コマンドを 出力する機能あり	○ dry-run 機能
特徴	柔軟性が高いが、 作り込みやメンテ ナンスの負荷が高 い。単発の設定作 業や簡単な確認に 有効。	対応モジュールがあ る作業は容易に自動 化が可能。ワークフ ロー制御も可能。 繰り返し作業の自動 化に有用。	対応リソースの定義が あれば容易に作業の自 動化が可能。 設定の不変性を前提と しており、同一テスト 環境の立ち上げ、破棄 の繰り返しが必要な場 面などに有用。	都度ご要望に応じ てカスタマイズす ることを前提とし たCXサービスソリ ューション。 可読性が高く、既 存Excel手順書から の移行が容易。	NED が対応してい れば容易に作業の自 動化が可能。NW自 動化に特化し、10 年以上機能追加を続 けており、NW設定 自動化に必要な機能 を網羅。

# Q4. 他自動化ソリューションとの連携を知りたい

Script、Ansible、Terraform、Cisco Crosswork 製品と NSO の連携例について、下記に記載いたします。

## 1 Script + NSO

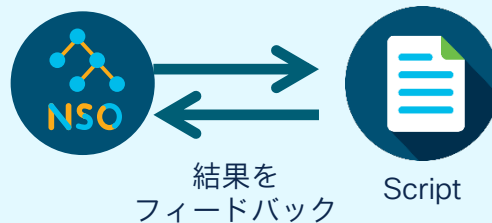
既存システムへの NSO の組み込み

設定投入・更新・削除のみ  
NSOに委任（設定作業のシンプル化）

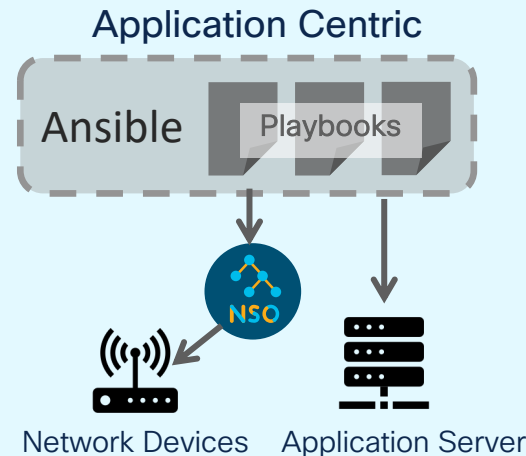


NSO を起点とするシステムの構築

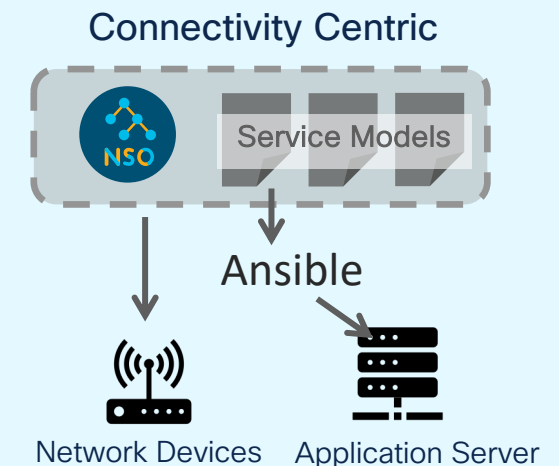
事前事後確認を  
外部スクリプトに委任



## 2 Ansible + NSO



Ansible NSO Modules を利用  
<https://docs.ansible.com/ansible/7/collections/cisco/nso/index.html>



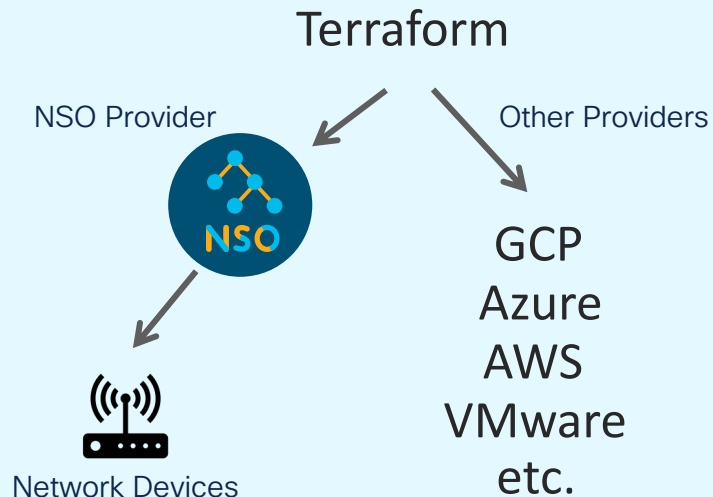
Redhat Ansible Tower NED の利用  
や KickerによるActionの実行など



# Q4. 他自動化ソリューションとの連携を知りたい

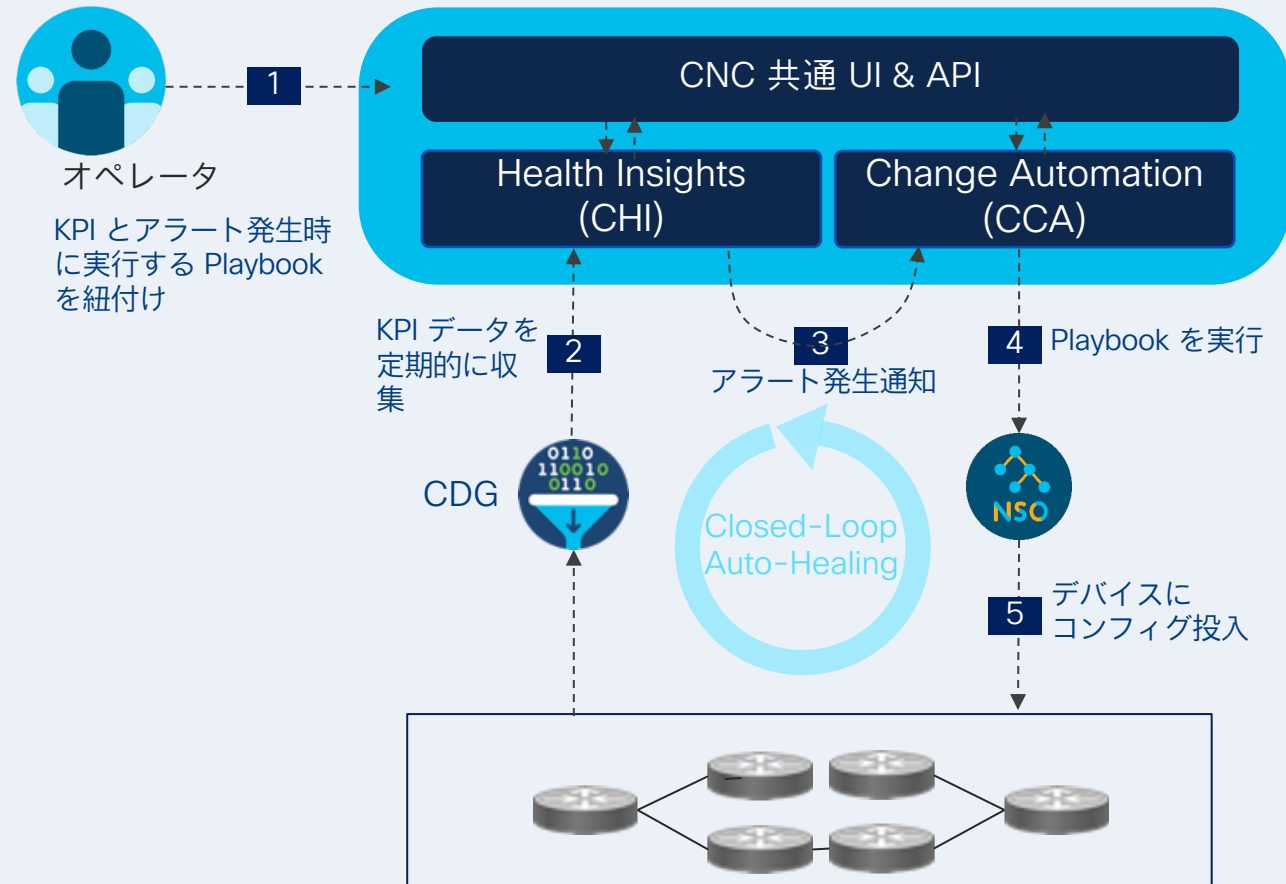
Script、Ansible、Terraform、Cisco Crosswork 製品と NSO の連携例について、下記に記載いたします。

## 3 Terraform + NSO



VNF の構築から設定までを Terraform で一元実行など

## 4 Crosswork + NSO



# Q5. Rundeck (Cisco OX) との比較をしたい

Cisco OX(Operation Experience) ソリューションは、Ciscoの販売製品のみでは対応できない場合などにサービス部門主導で開発したソリューションと技術サービスを提供し、お客様のご要望を実現するためのソリューションです。ARMS の Job 管理に Rundeck を使用しています。

#	運用ソリューション	クローズドループ自動化機能	概要
1	ARMS	オペレーション自動化	各種オペレーションシナリオをEXCELシートに定義し自動化を提供します
2	EYES	データドリブンオペレーション	サイレント故障の監視項目を定義し定期的に装置の状態を監視する機能を提供します 監視を行うために必要となるCLI/SNMP取得項目をオペレータ自身が自由に定義できます
3	BRAIN	オペレーションアシスト	①アラーム切り分け作業の効率化 ②対応情報データの構造化 ③人材育成コストの削減 上記課題に対するAI検索エンジンと作業フローDX化の実行環境を提供します
	LW AIOps		BRAINのナレッジエンジン部分をテスト出来るシステムをdCloud上で提供します
4	HEART	オペレーション自動化	複雑なワークフローをYAML定義により、各種モジュールの再利用を可能とするプラットフォームを提供します
5	NERVE (New EYES)	データドリブンオペレーション	監視項目用KPIを定義し定期的に装置の状態を監視する機能を提供します 監視を行うために必要となるCLI/SNMP取得項目をオペレータ自身が自由に定義できます 収集したデータの可視化機能を提供します

#	テストソリューション	概要
1	TAPIOCA	テスト自動化を実施するツールでテストユースケース作成やスケジューリングができます
2	GHOST	シナリオによりデバイスCLIを模擬することでテスト対象デバイスのシュミレーションができます

# Q5. Rundeck (Cisco OX) との比較をしたい

下記に Cisco OX と NSO の比較を記載します。

## HEART

- ワークフロー作成、管理
- デバイス管理
- 実行結果管理
- 外部システム連携

### メリット

- ✓ プロジェクト管理機能を持ち、オペレータを組み合わせた自動化シナリオ作成・管理が可能
- ✓ 自動化シナリオの各工程での作業進捗・失敗箇所を確認可能
- ✓ 自動化シナリオの強制終了、リトライ等々のワークフロー管理機能

### デメリット

- ✓ 自動化の部品(=オペレータ)は個別に作成する必要あり
- ✓ Config投入時のParameter validation、デバイスコンフィグ管理・ロールバックは作りこみが必要

## NSO

- NWのオーケストレーション
- デバイスコンフィグ変換
- デバイスコンフィグ管理
- NW状況とリンクした上でのコンフィグ投入
- ロールバック

### メリット

- ✓ 世界中の様々な顧客向けに作成された豊富な自動化のユースケースを利用可能
- ✓ Config投入時のParameter validation、デバイスコンフィグ管理・ロールバック機能
- ✓ マルチドメイン自動化に向けた製品ロードマップ、複数機器にまたがるネットワーク全体のサービスをモデル化

### デメリット

- ✓ 自動化シナリオはサービスモデルという形で提供され、ワークフローの機能はなし。パラメータもテンプレートとしてマッピングする必要あり
- ✓ 複雑なサービスを定義するためには別途プログラムとの組み合わせが必要



## Q6. NSO のユースケース、効果的な利用法を知りたい

NSO は、WAN ネットワーク、データセンタースイッチ（Nexus/ACI 等）、仮想サーバ基盤、Firewall や Load Balancer などのネットワークサービス機器まで含め、マルチベンダーで物理・仮想に関わらず一元的な管理と自動化が可能です。

< NSO の効果的な利用例 >

- ✓ 入力された値の加工による設定パラメータ入力のシンプル化
- ✓ デバイスからのデータの取得による入力値削減
- ✓ Excel / JSON などの外部ファイルからのパラメータ取得
- ✓ 事前確認の自動化 (pre\_modification())
- ✓ 事後確認コマンドのシンプル化 (アクションの定義)
- ✓ ある条件を満たした時に、特定のアクションを実行 (Kicker)
- ✓ 段階的なサービスの適用 (Nano Service)
- ✓ サービスの設定状況の追跡 (Plan component)
- ✓ 作業のスケジューリング
- ✓ Northbound API による他システムとの連携

## Q7. NED のサポートがないデバイスへの対応

NSO の NED (Network Element Driver) は現在下記のベンダを始めとする170以上の OS をサポートしています。NED の対応がない場合、NSO に搭載されている netconf-ned-builder という機能を利用し、RFC 準拠の NETCONF に対応しているデバイスであれば YANG を取得し、ご自身で NED を build することができます。弊社に開発リクエストして頂くことも可能です。

NSO Development Guide: NED Development

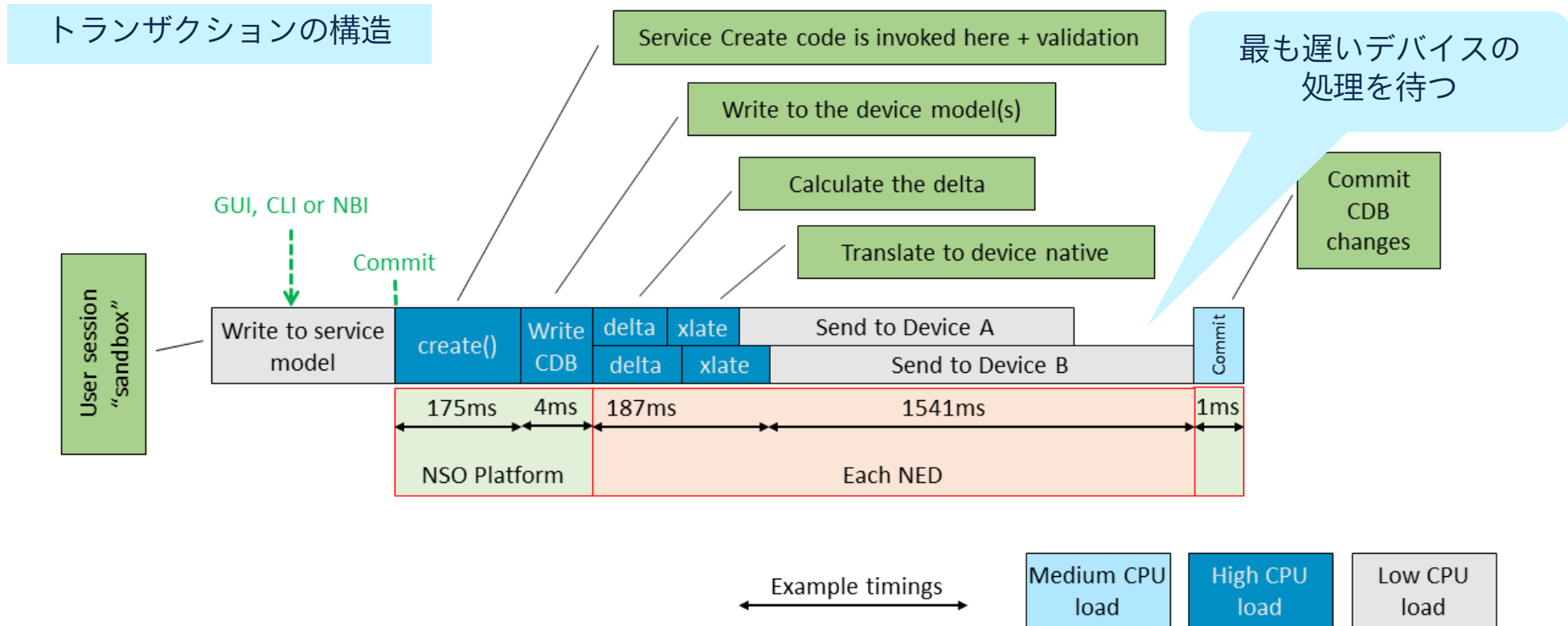
<https://developer.cisco.com/docs/nso/guides/#!ned-development/netconf-ned-development>



170 以上のマルチベンダーOSをサポート！

# Q8. トランザクション管理について知りたい

NSO は、ユーザーからリクエストを受けると、トランザクションと呼ばれる論理単位で一連の実行を行います。一度に処理できるトランザクションは1つだけです。ネットワーク全体のトランザクションに厳密な一貫性を提供するため、すべてのデバイスが設定を完了するまでトランザクションは終了しません。



## Q8. トランザクション管理について知りたい

Progress Trace にて、バックグラウンドでトランザクションの各動作を記録することが可能です。

1. progress コマンドはデフォルトで非表示のため、"unhide debug" で使用できるようにします。

```
admin@ncs# unhide debug
```

2. 出力フォーマット (.csv or .log) を設定します。保存先は、ncs.conf で指定されたディレクトリ(デフォルトでは他のログファイルと同じ) となります。Operational Data としても出力することができます。NSO の Northbound Interface を通じて Trace データを取得する場合に便利です。

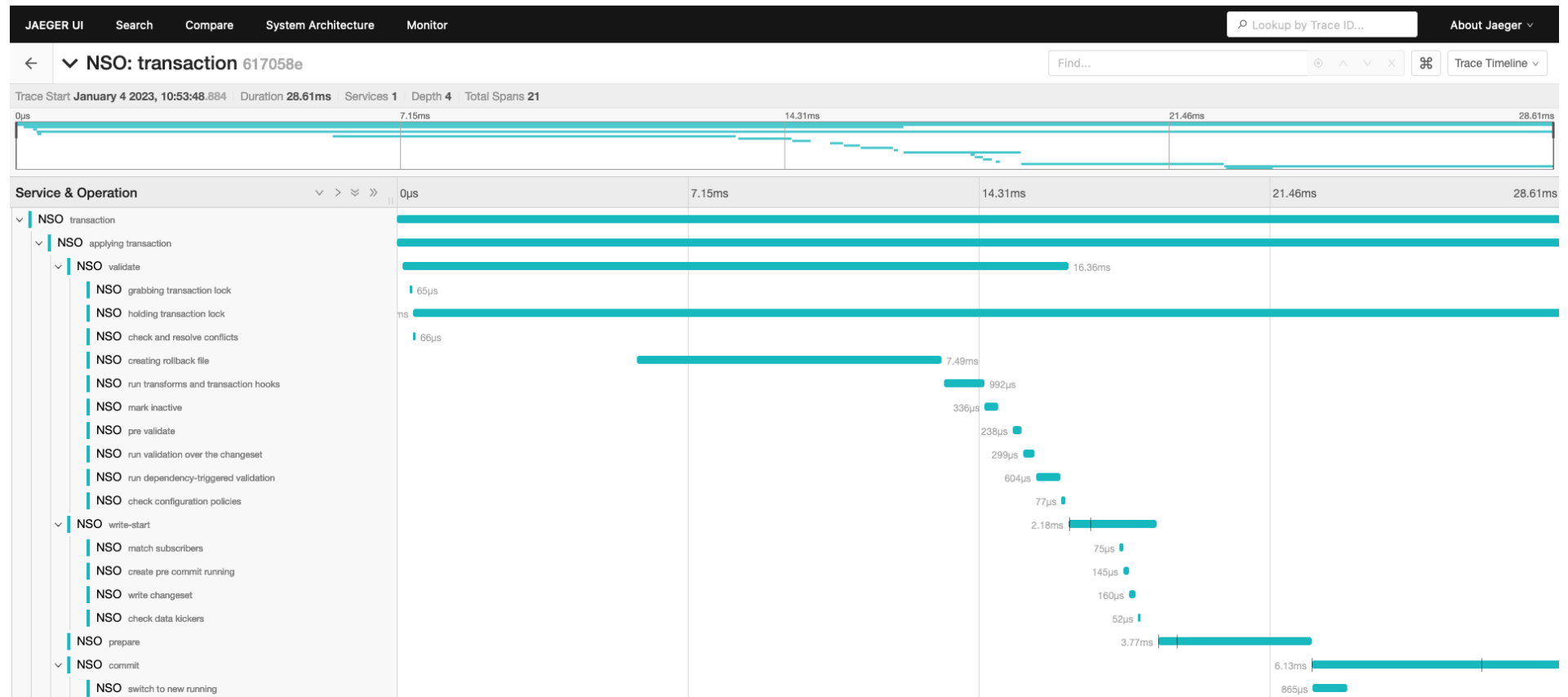
```
admin@ncs(config)# progress trace test destination file progress-trace.csv format csv
admin@ncs(config)# progress trace test destination file progress-trace.log format log
admin@ncs(config)# progress trace test destination oper-data
admin@ncs(config-trace-test)# commit
Commit complete
```

Trace データは最大 1000 エントリまで記録され、古いデータは順次削除されます。最大サイズの変更や特定デバイス、特定ユーザのトランザクションに限定するといった設定も可能です。詳細は、<https://developer.cisco.com/docs/nso/guides/#!/progress-trace/progress-trace> をご確認ください。

# Q8. トランザクション管理について知りたい

Jaeger を用いて、Progress Trace を下記のように可視化することができます。この実行には、Observability Exporter パッケージのインストールが必要です。詳細は、下記をご参照ください。

<https://developer.cisco.com/docs/nso/#!observability-exporter/minimal-tracing-example-with-jaeger>





## Q9. プロビ処理を並列処理にして高速化できないか。

NSO は 1 トランザクションにおける実行コマンドを対象の全てのデバイスに並列に送信します。

さらに高速化する方法として、Commit queueの有効化があります。これを有効化すると、デバイス毎にCommit queueが作成され、コンフィグの変更点が「アイテム」として格納されます。実際のデバイスへのコンフィグ投入（各アイテムの処理）はトランザクションロックの外でデバイス毎に非同期で行われるため、処理の遅いデバイスがいる場合にも、次のトランザクションの待ち時間が大幅に短縮できます。

また、NSO 6.0 以降では、Concurrency Model が導入され、パフォーマンスが大幅に改善されています。一部の処理がトランザクションロックから外れ、複数のトランザクションを同時に実行することができるようになりました。

参考: NSO 6.0 より導入された Concurrency Model のテスト  
<https://qiita.com/akiraiwamoto/items/4ca9fbb7095c095ffce1>

# NSO 用語集

さらにセッションを深く理解して頂くため、下記の NSO 用語についてご説明します。

用語	説明
サービスモデル	モデル化言語 YANG (RFC 6020) を使ってサービスをモデル化したもの サービス: L3VPN などネットワークが提供する機能に対応した設定パラメータの集まりを挿します。対応する複数のデバイス設定を抽象化したものです。
デバイスモデル	モデル化言語 YANG (RFC 6020) を使ってデバイスコンフィグをモデル化したもの 例えば「シスコ IOS の router bgp の設定項目の構造」や「Juniper デバイスの ACL 設定項目の構造」といった、デバイス設定の項目・変数などを YANG の形式で記述したものを指します。
Network Element Driver (NED)	デバイスからコンフィグを吸い上げてモデル化するドライバ。 NSO が持つデバイスモデルと、実際のデバイスが受け付けるインターフェイス (例: IOS CLI など) の変換を行います。
Configuration DataBase (CDB)	NSO に内蔵する独自の XML データベース。Southbound 機器の接続情報やそのConfig、サービスインスタンスの設定情報の他、NSOのシステムとしての設定やローカル認証情報等が保存されます。
トランザクション	NSO で実行する一連の処理の論理単位。ユーザーからリクエストを受けると、トランザクションと呼ばれる論理単位で一連の処理を実行します。一度に処理できるトランザクションは1つだけです。
アクション	ファイルのダウンロード、デバイスのリセット、テストの実行など、ユーザーがオンデマンドで実行することができるタスクまたは操作。アクションの入力と出力は YANG モデルで定義し、紐付けられた関数・メソッドなどを呼び出します。
Kicker	CDB の変更 (Data Kicker) やデバイスからの NETCONF Notification (Notification Kicker) をトリガーにしてアクションを実行する機能。
Pre-modification / Post-modification	サービス作成における一部処理をデバイス設定前後に実施する機能。例えば、設定前後に疎通を確認したい、ある機能を有効化したいなど。ここでの処理はサービスインスタンスとして認識されないため、サービス削除を実施しても、何らかの設定を pre/post_modification コールバック内で実施した場合はその設定が維持されます。

# Cisco カスタマーサクセス活動 お悩みの解決をサポート

- 以下は対象外になります
- ・独自の内容でのトレーニング実施
  - ・設計レビュー
  - ・アラートのチューニング/アセスメント
  - ・製品トラブルシューティング
  - ・具体的な設計や構築支援/作業



## Ask the eXpert (ATX) 1対多のセミナーセッション

Cisco expertsとつながり、  
最大限のメリットを享受

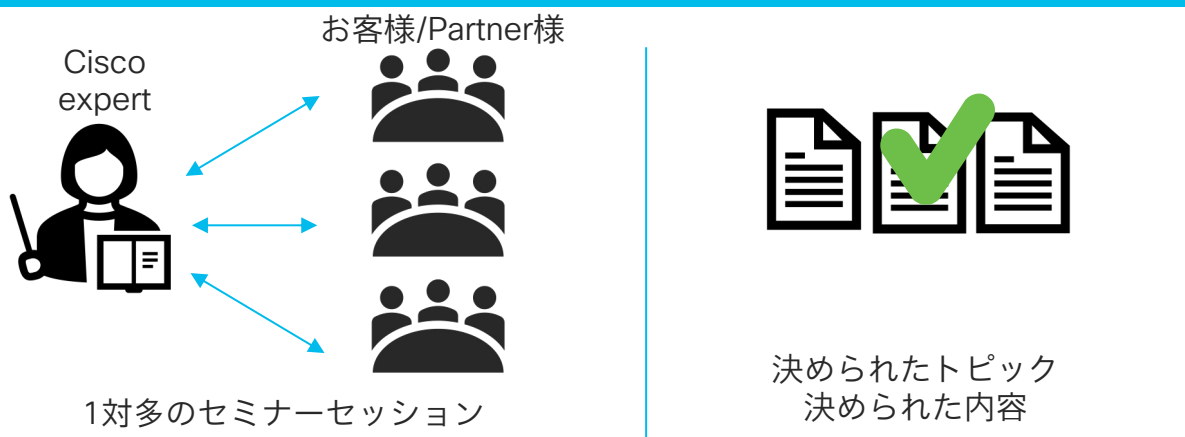
- ・ インタラクティブな 1:n のセッション
- ・ チャットによるライブ Q&A が可能
- ・ 特定のトピックにフォーカス
- ・ Accelerators とアラインした構成



## Accelerators 1対1のコーチングセッション

1対1のお客様に応じたガイダンスやツールを  
提供し、価値の最大化を促進

- ・ 1:1 でのコーチングセッション形式
- ・ 特定トピックであれば柔軟なメニューを提供  
(お客様の環境確認、製品機能説明がメイン)
- ・ スコープは固定  
(基本は期間 10-15 日、合計 4 - 6 時間)



60-90 分の  
セッション

ライブ / オンデマンド  
で視聴可能

エンジニアとの  
Q&A

10-15 日程度のセッション

Webex / オンサイト (要相談)

# 過去 Ask The eXpert (ATX) の資料と録画

## 【Cisco Network Services Orchestrator】

NSO (Network Services Orchestrator) の概要	導入準備	本 Ask the Experts では、Cisco Network Services Orchestrator (NSO) の概要、および NSO の自動化機能を使用して運用を改善する方法を説明します。また、NSO のライセンスモデルについても説明します。NSO のサービスを活用し、新しいネットワークサービスのプロビジョニングを迅速化する方法を学ぶことができます。(英語タイトル: Introduction to NSO)
NSO のインストール方法	導入	本 Ask the Experts では、ネットワーク環境に Cisco Network Services Orchestrator (NSO) をインストールする手順を紹介し、また、ネットワークデバイス数に基づいた NSO のサイジングや、Docker コンテナ環境に NSO を展開する手順についても説明します。(英語タイトル: NSO Installation)
NSO サービスデザイン概要	利用	本 Ask the Experts では、モデル化言語 YANG を用いた Cisco Network Services Orchestrator (NSO) のサービスモデルの作成方法、および XML テンプレートによるサービスモデルからデバイスモデルへの変換ロジックの作成方法を説明します。また、YANG によるオペレーションミスを防ぐためのパラメータ入力値制限方法についても紹介します。(英語タイトル: NSO Service Design Overview)
NSO のスケールアウトと冗長構成の導入方法	定着	本 Ask the Experts では、NSO のレイヤードサービスアーキテクチャ (LSA) のデモンストレーションを行います。また、オーケストレーションサービスの単一障害点を削減するための High Availability (HA) 構成の導入方法および、NSO の導入を適切なサイズにするために必要なアクションについてもご紹介します。(英語タイトル: Scaling NSO Deployment)
NSO の運用とメンテナンス	活用	本 Ask the Experts では、NSO のワークロードを含む各種ステータス確認方法についてご紹介します。また、NSO を正常に運用するために必要な各種ログやアラームの見方もご紹介します。(英語タイトル: Operations and Maintenance of NSO)
NSO と NED のアップグレード	最適化	本セッションでは、NSO のアップグレードに関する推奨手順をご紹介します。また、NSO のマルチベンダー NED のアップグレードと管理に必要な手順の概要を説明します。(英語タイトル: NSO and NED Upgrade)



<https://community.cisco.com/t5/-/-/ta-p/4888277#toc-hld-916603273>



# サクセスちゃんねる (YouTube)

「サクセスちゃんねる」では、シスコ製品をより使い倒して頂き、皆様のビジネスの成功をお手伝いするための情報発信を行っています。

<https://www.youtube.com/@Cisco-Success-Channel>

サクセスちゃんねる



< NSO 関連動画 >

