

Oracle Data Integrator 12cの新機能概要

自律型データベースとビッグ・データの進化

Oracleホワイト・ペーパー | 2019年9月

目次

概要	5
Oracle Data Integrator 12.2.1.4.0	6
Oracle Sales Cloud	6
Oracle Service Cloud	6
Gitのオフライン・サポート	6
SAPデルタ抽出	6
Oracle Data Integrator 12.2.1.3.1	7
Oracle Object StorageとOracle Object Storage Classic	7
自律型データベース：Oracle Autonomous Data WarehouseとOracle Autonomous Transaction Processing	7
Oracle Enterprise Resource Planning (Oracle ERP) Cloud	8
Oracle Data Integrator 12.2.1.3.0	9
ビッグ・データ	9
クラウド	10
Oracle Data Integrator 12.2.1.2.6	11
ビッグ・データ	11
クラウド	12
ライフサイクル管理	12
開発者の生産性	13
Oracle Data Integrator 12.2.1.1.0	14
Hyperion EssbaseおよびHyperion Planningナレッジ・モジュール	14
GoldenGateナレッジ・モジュールにおける統合キャプチャおよび配信サポート	14
キューブおよびディメンションのサポート	14
ビッグ・データ構成ウィザード	14
Oracle Data Integrator 12.2.1.0.0	15
ビッグ・データのサポート強化	15
Oracle Data Integratorオブジェクトのライフサイクル管理	15
グローバルOracle Data Integratorオブジェクト共有のためのODI交換	16
Oracle接続性の強化	17
Oracle Enterprise Data Qualityとの統合の強化	17

複合ファイルの強化	17
複合ファイル、ファイル、LDAP、JMSキューXML、JMSトピックXML、およびXMLテクノロジーの強化	18
XMLおよび複合JDBCドライバ向けの前処理/後処理	18
Webサービスのサポートの向上	18
インポート/エクスポートおよびリバース・エンジニアリング操作の取消し	18
分析関数またはウィンドウ関数のサポート	18
Studio/リポジトリに接続しているユーザー・リストの表示機能	18
Oracle Data Integratorコンソールの強化	18
Oracle Data Integrator 12.1.3.0.1	19
おもな機能：ビッグ・データのサポート強化	19
SparkおよびPigの導入	19
Oozieを使用したOracle Data Integratorジョブのオーケストレーション	19
Hiveドライバおよびナレッジ・モジュールの強化	19
Hadoop監査ログの取得	20
Oracle Data Integratorファイル・ツールにおけるHDFSアクセス	20
新規のフラット化コンポーネントおよび不規則コンポーネント	20
Oracle Data Integrator 12.1.3.0.0	21
おもな機能：ビッグ・データ・サポートの拡張	21
Sqoopの統合	21
HBase統合	21
Hive追加の最適化	21
セキュリティの機能拡張	21
Oracle Data Integratorによる米国連邦情報処理標準（FIPS）準拠	21
設計時環境と生産性	21
「新規モデルとトポロジ・オブジェクト」ウィザード	21
シナリオおよびロード・プランの同時実行に対する制御の向上	22
その他の機能	22
Oracle Data Integrator XMLドライバの強化	22
JSONのサポート	22
マルチスレッド・ターゲット表のロード	23
ドキュメントの変更	23
Oracle Data Integrator 12.1.2.0.0	24

おもな機能：設計時環境と生産性設計時環境	24
Design – Time Experience	24
再利用可能なマッピング	24
複数ターゲットのサポート	24
ステップ・バイ・ステップ・デバッグ	25
ナレッジ・モジュール・アーキテクチャ	26
実行時パフォーマンスの強化	26
セッション・オーバーヘッドの低減と並列処理機能の強化	26
Oracle GoldenGateとの優れた統合性	27
企業規模のデプロイメントを実現するOracleアーキテクチャ	27
Oracle Platform Security Servicesの統合	28
統合された管理と監視	28
オラクルの戦略的データ統合プラットフォームへの移行	29
Oracle Warehouse Builderの統合	29
その他の機能	30
XMLドライバの機能拡張	30
一意のリポジトリID：	30
Studio/リポジトリのパフォーマンス強化	30

概要

オラクルはデータ統合市場のリーダーであり、Oracle Data Integrator Platform Cloud、Oracle Data Integrator Cloud Service、Oracle Data Integrator、Oracle GoldenGate、Oracle Enterprise Data Quality、Oracle Enterprise Metadata Management、Oracle Stream Analyticsなど、完全に統合されたもっとも包括的なデータ統合製品を提供しています。オラクルのデータ統合ソリューションは、信頼性の高いタイムリーな異種データに対して、継続的なアクセスを全社的に提供することで、オンプレミスとクラウドで分析データと業務データの両方の統合をサポートします。

Oracle Data Integrator (ODI) は、大量データの高速移動および複雑なデータ変換処理に焦点を合わせたベストオブブリードのデータ統合プラットフォームです。オープンな統合E-LTアーキテクチャを使用し、ビッグ・データ向けのサポートが拡張されたData Integratorは、エンタープライズ・プラットフォーム間のデータ移動およびデータ変換を高パフォーマンスで提供します。Oracle Data Integratorは、オンプレミスまたはクラウド内のいずれであっても、ビッグ・データ管理、サービス指向アーキテクチャ、ビジネス・インテリジェンスといった、データ統合の取組みにおいて重要です。使いやすいユーザー・インターフェースと拡張性に優れたフレームワークによって、生産性が向上し、開発コストが削減され、データ中心アーキテクチャの総所有コストが低減します。

Oracle Data Integratorは、さまざまなテクノロジーの中でもOracle Cloud、Oracle Autonomous Data Warehouse、Oracle Autonomous Transaction Processing、Oracle ERP Cloud、Oracle Fusion Middleware、Oracle GoldenGate、Oracle Enterprise Data Quality、Oracle Database、Oracle Big Data Appliance、Oracle Exadataと完全に統合されているため、企業を中心にデータを置くことができます。Oracle Data Integratorはオープンかつ標準に準拠しているため、オラクルのアプリケーションだけでなくサード・パーティ・アプリケーションとも連携できます。Oracle Data IntegratorのE-LTアーキテクチャにより、異種のRDBMSやビッグ・データ・エンジン向けのネイティブ・コードが生成されます。E-LTアーキテクチャでは、さまざまなソースからデータを抽出し、抽出したデータをターゲットにロードしてから、データベースまたはビッグ・データ・テクノロジーを使用してデータを変換します。データベースとビッグ・データの既存のインフラストラクチャを活かすOracle Data Integratorにより、比類のない効率性がもたらされます。E-LTアーキテクチャは、ネットワーク・トラフィックの軽減と、ターゲット・データを含むサーバーでのデータ変換によって、パフォーマンスを最大化します。

Oracle Data Integratorは、クリティカルなビッグ・データ統合機能も企業にもたらします。さらに、ビッグ・データに対する異種対応を可能にし、もっとも一般的に使用されているHadoop標準に至るまでサポートを拡張します。

Oracle Data Integratorはデザインと実装の原則が分離されており、マッピングでは、基盤となるビッグ・データ・テクノロジーをシームレスに切り替えられます。こうした手法をとることで、実装の高速化およびビッグ・データ関連開発の効率化が可能となり、手動のコーディングが不要となると同時に、スペシャリストの技能および将来を見据えたビッグ・データへの投資に対する要件が緩和されます。

Oracle Data Integratorはオラクルの戦略的データ統合プラットフォームです。この最先端のデータ統合テクノロジーは、Oracle Data Integratorの12cバージョンでも進化し、業界他社をはるかに凌駕しています。本書では、Oracle Data Integrator 12cプラットフォームで提供される新機能をいくつか取り上げ、詳しく説明します。



Oracle Data Integrator 12.2.1.4.0

Oracle Data Integrator 12c (12.2.1.4.0) では、以下の領域で新機能が導入されています。

Oracle Sales Cloud

Oracle Data Integratorは、Oracle Sales Cloudと統合されています。Oracle Sales Cloud JDBCドライバは、Oracle Data Integratorに付属するようになりました。これで、Oracle Sales Cloudテクノロジーおよびデータ・サーバーを作成して、Oracle Sales Cloudモデルのリバース・エンジニアリングとETLマッピングの作成に使用できます。

詳細については、『Connectivity and Knowledge Modules Guide for Oracle Data Integrator』ガイドのOracle Sales Cloudの章を参照してください。

Oracle Service Cloud

Oracle Data Integratorは、Oracle Service Cloudと統合されています。Oracle Service Cloud JDBCドライバは、Oracle Data Integratorに付属するようになりました。これで、Oracle Service Cloudテクノロジーおよびデータ・サーバーを作成して、Oracle Service Cloudモデルのリバース・エンジニアリングとETLマッピングの作成に使用できます。

詳細については、『Connectivity and Knowledge Modules Guide for Oracle Data Integrator』ガイドのOracle Service Cloudの章を参照してください。

Gitのオフライン・サポート

Oracle Data Integrator (ODI) とVersion Control System (VCS) との統合は、Gitのオフライン・モードでのサポートによって拡張されました。ローカルのGitリポジトリでVCSの操作を実行し、必要に応じて、またはリモートのGitリポジトリにアクセスできる場合に、リモートのGitリポジトリにプッシュできます。

詳細については、『Developing Integration Projects with Oracle Data Integrator』ガイドの「Integrating ODI with Version Control Systems」の章を参照してください。

SAPデルタ抽出

SAPデルタ抽出は、高度な表結合をサポートします。この機能は、デルタ抽出向けのSAP CHDR表との結合に使用できます。

詳細については、『Getting Started with SAP ABAP ERP Adapter for Oracle Data Integrator』ガイドの「Using Advanced Join Handling for Change Detection with SAP CDHDR table」の章を参照してください。

Oracle Data Integrator 12.2.1.3.1

Oracle Data Integrator 12c (12.2.1.3.1) では、以下の領域で新機能が導入されています。

- Oracle Object StorageおよびOracle Object Storage Classicとの統合
- Oracle Autonomous Data Warehouse CloudとOracle Autonomous Transaction Processingのナレッジ・モジュール (KM) を最適化
- Oracle Enterprise Resource Planning (Oracle ERP) Cloudのサポート

これらの主要な投資領域では、Oracle Data Integratorにより、技術的な変換と現代化のプロセス全体においてお客様を支えています。

Oracle Object StorageとOracle Object Storage Classic

Oracle Object StorageとOracle Object Storage Classicは高速で信頼できるセキュアなクラウド・ストレージで、Oracle Cloud Infrastructure (OCI) においてOracle Data Integratorとシームレスに統合できるようになりました。

Data Integratorにはナレッジ・モジュール (KM) とODIツールのセットが付属しており、マッピングとパッケージを使用してOracle Object StorageとOracle Object Storage Classicに接続し、ローカル・ディレクトリまたはHadoop分散ファイル・システム (HDFS) との間でファイル/オブジェクトをアップロード、ダウンロード、削除することができます。

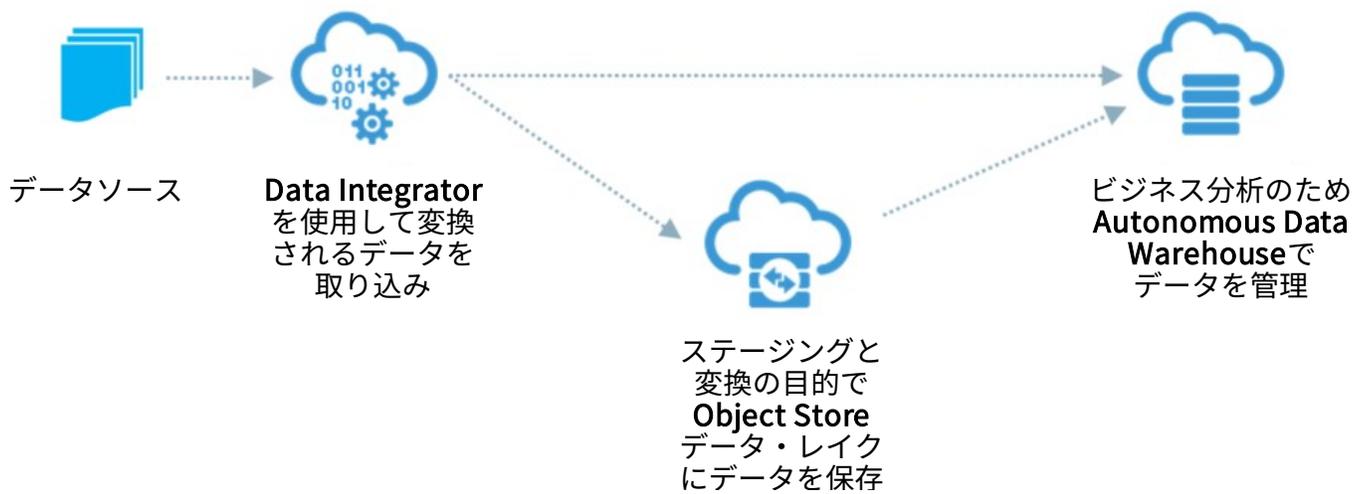
自律型データベース：Oracle Autonomous Data WarehouseとOracle Autonomous Transaction Processing

Oracle Data Integratorには、次のOracle自律型データベースによって認定される最適化されたロードおよび統合ナレッジ・モジュール (KM) が同梱されるようになりました。

- Oracle Autonomous Data Warehouse Cloud (Oracle ADWC)
- Oracle Autonomous Transaction Processing (Oracle ATP)

Oracle Data Integratorにより、Oracle ADWCとOracle ATPがシームレスに統合されます。Data Integratorを自律型データベースと統合することにより、さまざまなワークロードに合わせてチューニングおよび最適化された完全管理環境において、Oracle Data IntegratorとOracleデータベースのパフォーマンスを最大限に引き出すことができます。

Oracle ADWCとOracle ATPの両方でナレッジ・モジュールの同じセットを使用し、Oracle Object StorageとOracle Object Storage Classicの新しいネイティブ統合も利用します。



図：Oracle Data IntegratorとAutonomous Data Warehouse Cloud

Oracle ADWCまたはOracle ATPにデータを直接ロードできることに加えて、Oracle Data Integratorのユーザーは、Oracle Autonomous Data WarehouseとOracle Object Storageの間のネイティブ統合による利点を活用して、Oracle ADWCやOracle ATPに極めて高速にデータを転送することができます。その後Data Integratorでは、Oracle Autonomous Data Warehouse CloudとOracle Autonomous Transaction Processingのロード・プロセス全体を自動化することができます。

Oracle Enterprise Resource Planning (Oracle ERP) Cloud

このリリースには、Oracle Enterprise Resource Planning (Oracle ERP) Cloudの新しいテクノロジーおよびナレッジ・モジュールが追加されています。Oracle ERPは、財務、プロジェクト管理、調達、リスク管理、およびサイズ、業界、または地理的条件に関係なくすべてのビジネスにおいて重要な毎日の他の主要な活動のためのクラウド・アプリケーション・スイートです。

Oracle Data Integratorは、Oracle Enterprise Resource Planning Cloudとシームレスに統合され、データウェアハウス、データ・マート、またはデータ・レイクにOracle ERPのデータを統合する組織を支援します。このネイティブ統合により、Data IntegratorユーザーはデータをOracle ERP Cloudにロードすることもできます。

Oracle Data Integrator 12.2.1.3.0

Oracle Data Integrator 12c (12.2.1.3.0) では、以下の領域が強化されています。

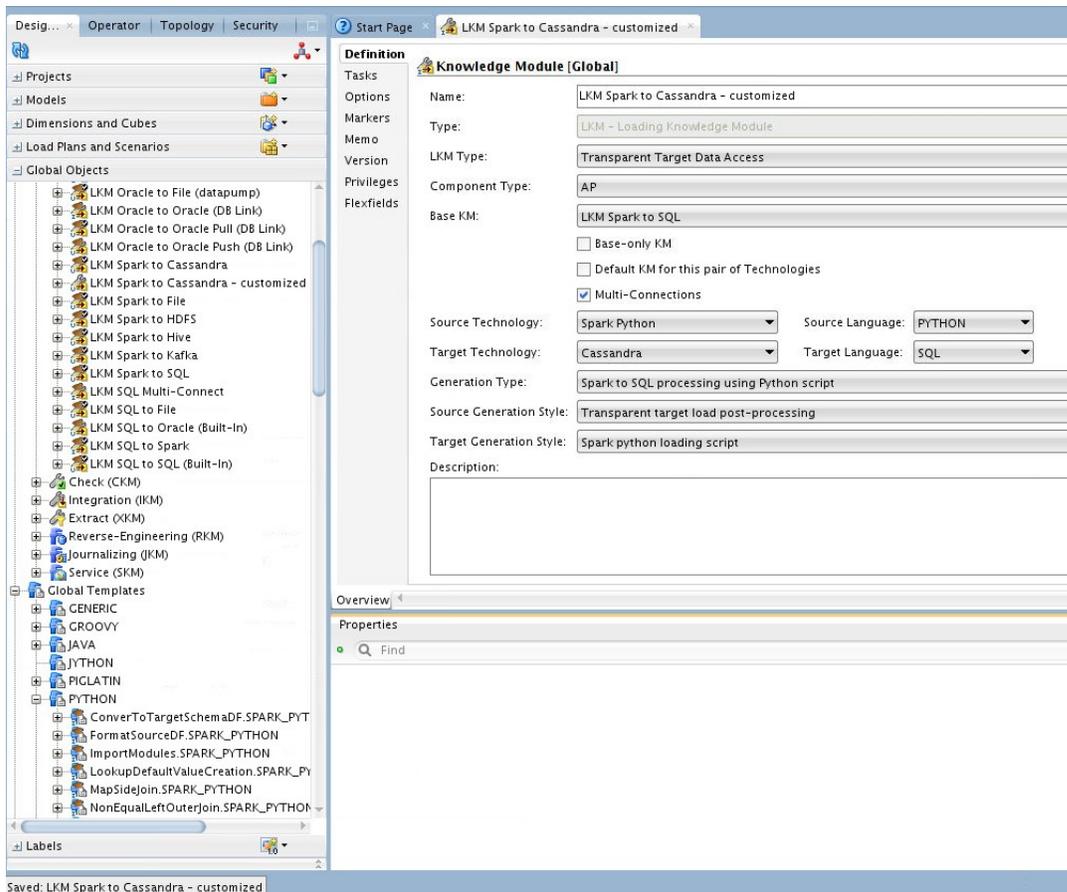
- ビッグ・データ
- クラウド

クラウドおよびビッグ・データは相変わらず主要な投資領域であり、Oracle Data Integratorは、技術を駆使した変換と最新化のプロセスを通じてお客様を支えています。

ビッグ・データ

ビッグ・データは、以下の進化点も含め、Oracle Data Integratorによって発展し続けます。

- Sparkナレッジ・モジュールの機能強化：本リリースでは、手作業によるスクリプトにひけをとらない、高パフォーマンスで読み取りしやすいSparkコードの生成がフォーカスされています。さらに、Sparkナレッジ・モジュールは、DataframesをはじめとするApache Spark 2.xの最新機能を活用しています。適用可能な場面ではSparkSQLも活用されており、Spark上で実行されるODIプロセスが高速化されます。
- ナレッジ・モジュール・エディタにおけるSparkナレッジ・モジュールのサポート：Sparkナレッジ・モジュールがナレッジ・モジュール・エディタにおいて完全にサポートされ、特定の要件に合わせたカスタマイズが可能です。



図：ナレッジ・モジュール・エディタにおけるSPARKナレッジ・モジュール

- 
- Hadoop複合タイプの強化：ODI 12.2.1.2.6では、HiveおよびHDFS（バッチ・ボード）テクノロジー向けに複合タイプのサポートが導入されました。ODI 12.2.1.3.0では、HDFSだけでなくApache Kafkaにおいても複合タイプをサポートすることでSpark Streaming向けにこの機能が強化されています。
 - ビッグ・データ構成ウィザード：Cloudera's Distribution including Apache Hadoop（CDH）の最新リリース向け新テンプレートにより、ビッグ・データ構成ウィザードが改善されています。

クラウド

クラウドでは以下の点が改善されています。

- Salesforce.comでの認定：Oracle Data Integratorは、Salesforce.comによって完全認定されており、このテクノロジー向けのすぐに使用可能なJDBCドライバが追加されています。

Oracle Data Integrator 12.2.1.2.6

4つの主要な領域、すなわちビッグ・データ、クラウド、ライフサイクル管理、および開発者の生産性における機能強化についてさらに紹介します。

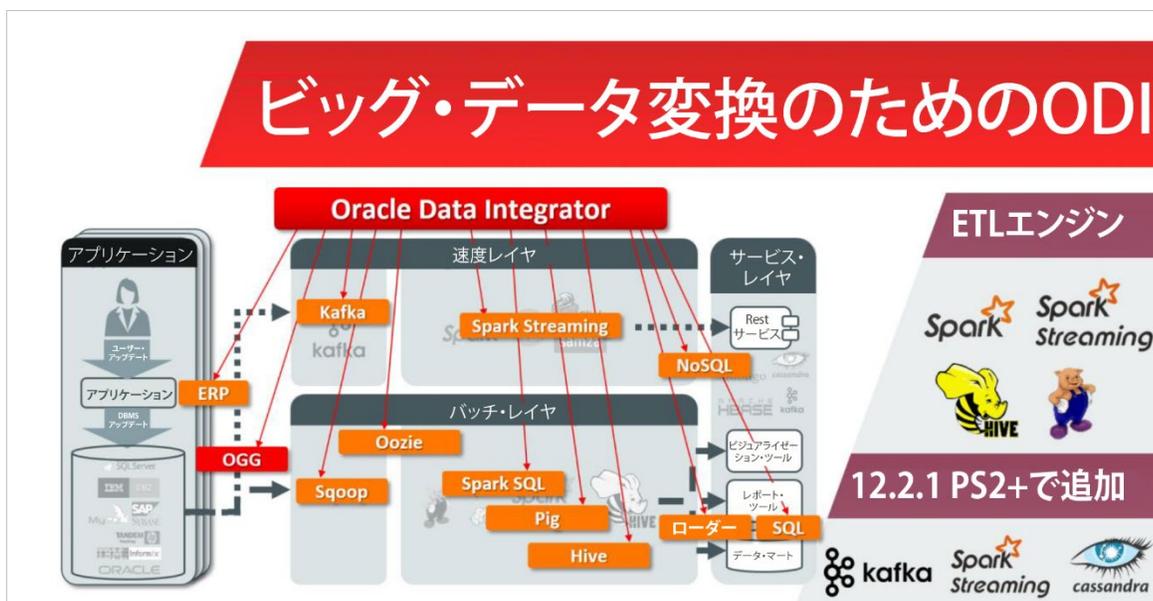
ビッグ・データ

Spark Streamingのサポート：Oracle Data IntegratorではSpark Streamingのサポートが追加されており、エンドユーザーがコードを1行も書かなくても、ビッグ・データのストリーミング・ジョブを簡単に作成できます。Spark Streamingはもちろん、データ処理に関していえば、Data IntegratorはHive、Pig、およびバッチSparkをすでにサポートしています。マッピングの論理設計と物理設計を独自に分離したことで、Oracle Data Integratorは市場で提供されている唯一のデータ統合ツールとなっており、開発者は一般的なビジネス・ロジックでマッピングを設計する柔軟性を獲得し、さまざまなデータ処理テクノロジー（Hive、Spark、Spark Streamingなど）向けに必要なコードを生成できます。この独自の機能は、将来においても有効性が発揮されるデータ統合プロセスを実現する一助ともなります。

Apache KafkaおよびApache Cassandraのサポート：Apache KafkaおよびCassandraは、ソースおよびターゲットの両方として、Oracle Data Integratorの最新バージョンで認定されています。

Hadoop複合タイプおよび保管形式：本リリースでは、市場をリードするHadoopに対するサポートがさらに拡張され、Avro、Parquet、JSONなど、さまざまな形式で保管されるデータへのネイティブ・アクセスが可能になっています。さらに、Array、Struct、Mapなど、マッピングにおいて複合タイプまたはネストされたタイプを利用する新機能も追加されています。

ビッグ・データ構成ウィザードの強化：ODI 12.2.1.1.0で導入されたビッグ・データ構成ウィザードが改善され、KafkaやCassandraといった新しいHadoopテクノロジーに対応しました。さらには、Kerberosで保護されるHadoopクラスタを使用してOracle Data Integratorを構成できるようになりました。



図：ビッグ・データのためのODI

クラウド

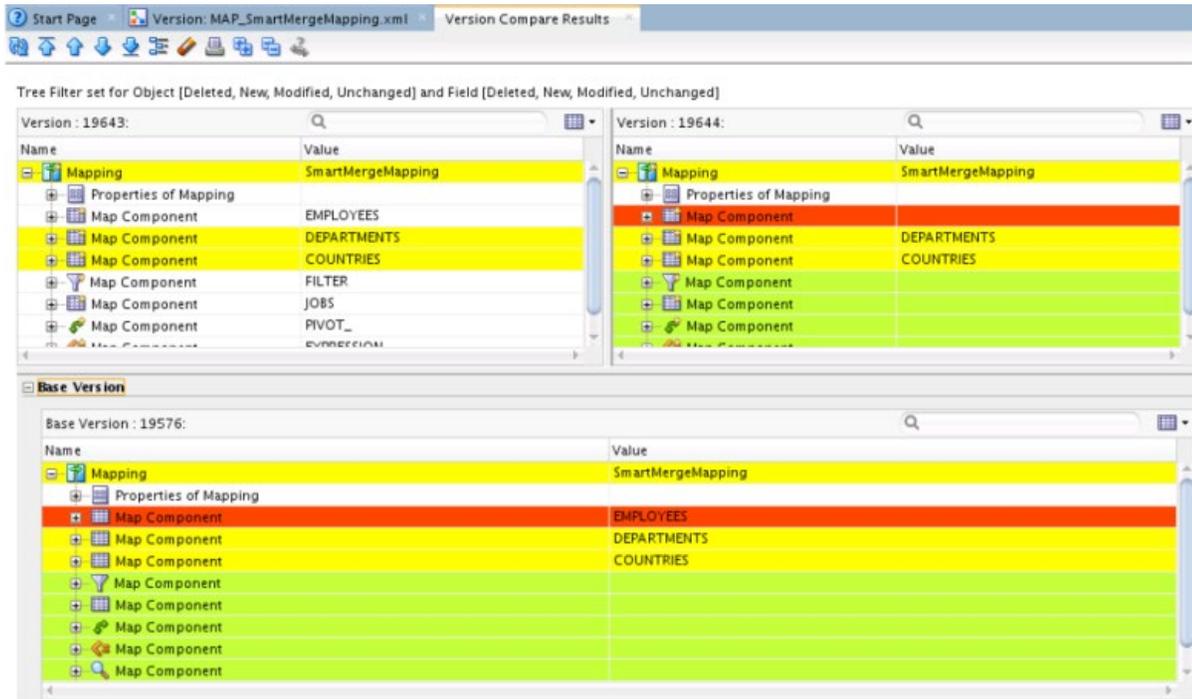
RESTfulサービスのサポート：Oracle Data IntegratorでRESTfulサービスを起動できるようになりました。RESTfulサービスの接続性、リソースURI、メソッドおよびパラメータは、他のデータソースの接続性と同様、トポロジ構成の中に構成できます。数多くのパラメータがサポートされており、広く普及するRESTfulサービスを最大限の柔軟性でサポートします。大きなペイロードのアップロードまたはダウンロードのために、データのチャンク化およびページ区切りもサポートされています。

Business Intelligence Cloud Service (BICS) のナレッジ・モジュール：特別な設定なしで、Business Intelligence Cloud ServiceがOracle Data Integratorにおいてサポートされるようになりました。Business Intelligence Cloud Serviceの接続性のトポロジにおける定義、メタデータのリバース・エンジニアリング、そしてBICSへのデータのロードを、他のターゲット・データ・サーバーと同じように実行できます。

ライフサイクル管理

Gitのサポートおよびライフサイクル管理機能の向上：Oracle Data Integratorでは、Apache Subversionに加え、外部のバージョン管理システムとしてGitのサポートが追加されました。サポートされたバージョン管理システムのいずれかを使用することで、統合されたユーザー・エクスペリエンスを得られます。ライフサイクル管理の向上ニーズに対し、多くの最新オペレーションが追加されています。保留中の変更すべてを表示したり、オブジェクトのセットに対応するバージョンを1か所から作成したりできます。複数バージョンやデプロイメント・アーカイブを作成しながらシナリオを再生成することが可能で、シナリオを常に現行のオブジェクト・バージョンに符合させることができます。ブランチまたはタグからオブジェクトを選択して移入できます。SDK APIも強化され、継続的な統合に必要なさまざまなオペレーションがサポートされています。

強化されたマージ機能：3方向マージおよびオブジェクト変更検出に基づく、変更の自動マージが行われるようマージ機能が強化されました。マージ・ユーザー・インターフェースでの、ソースまたはターゲットからのプロパティまたはオブジェクトの選択が新たにサポートされ、競合解消が簡素化されています。



図：強化されたマージ機能

開発者の生産性

強化されたナレッジ・モジュール・フレームワーク：ナレッジ・モジュール開発フレームワークに革新的な新機能が追加され、柔軟性を最大限に、メンテナンスを最小限にします。あるナレッジ・モジュールから別のナレッジ・モジュールへと手順を継承でき、オブジェクト指向プログラミング言語のように手順をオーバーライドできます。最新のテンプレート言語と構文が導入され、生成されたコードに対する管理性が向上します。さらに、構文ハイライト、オートコンプリート、コード・ブロックの折りたたみなど、他にも生産性向上に寄与する機能が追加されています。

Oracle Data Integrator 12.2.1.1.0

Hyperion EssbaseおよびHyperion Planningナレッジ・モジュール

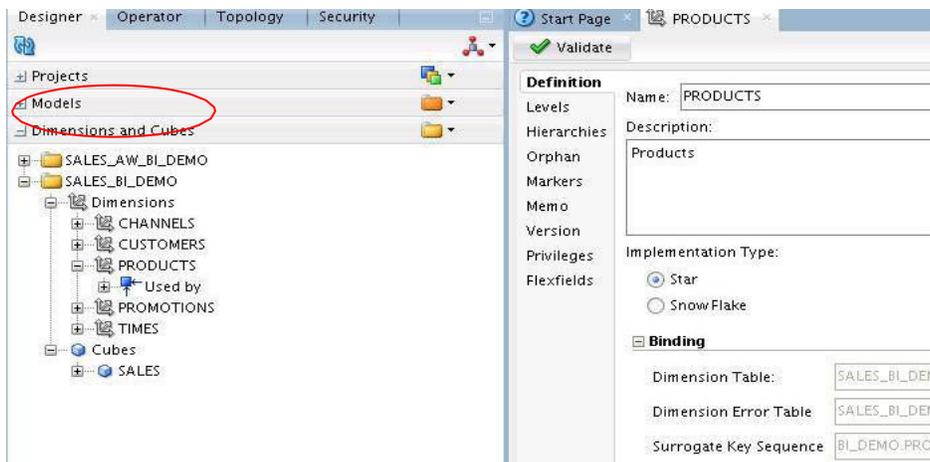
Hyperion EssbaseおよびHyperion Planningナレッジ・モジュールがOracle Data Integratorで即時利用できるようになり、これらHyperionアプリケーションの最新バージョン（11.1.2.4）がサポートされます。

GoldenGateナレッジ・モジュールにおける統合キャプチャおよび配信サポート

Oracleデータベース向けGoldenGateジャーナル化ナレッジ・モジュール（JKM）がアップデートされ、統合キャプチャと配信に対するサポートが追加されました。アップデートされた機能によりパフォーマンスが改善され、スケーラビリティとロードバランシングが向上します。

キューブおよびディメンションのサポート

Core ETL – ELTの拡張が行われ、ODIはキューブおよびディメンションという2種類のディメンション・オブジェクトをサポートします。キューブ・オブジェクトおよびディメンション・オブジェクトをマッピングにおいて直接作成、使用することができるようになり、ディメンション・オブジェクトのロードを自動化する付属のパターンにより、開発者の生産性が向上します。これにより、Type 2 Slowly Changing Dimensionsも改善され、最新のType 3 Slowly Changing DimensionsがODIでサポートされます。



図：ODI STUDIOでのキューブおよびディメンション

ビッグ・データ構成ウィザード

最新のビッグ・データ構成ウィザードがODI Studio Galleryで利用できるようになり、Hadoop、Hive、Spark、Pig、OozieなどのHadoopテクノロジー向けのトポロジ・オブジェクトを構成する単一のエントリ・ポイントとなります。

Oracle Data Integrator 12.2.1.0.0

おもな機能：ライフサイクル管理および強化されたビッグ・データのサポート

ビッグ・データのサポート強化

Oracle Data Integratorのこれまでのリリースでは、Apache Spark、Apache Pig、およびOozieを使用したオーケストレーションがサポートされ、Hadoopプロジェクトの水準を高めるためにOracle Data Integrationが展開するビッグ・データの最新のアップデートと機能がとりまとめられていました。本リリースでは、Oozieワークフロー生成のためにタスク実行モードとセッション実行モードをユーザーが選択できるようにすることで、前述の機能を強化しています。ユーザーは、Oozieワークフロー生成において、タスク実行モードまたはセッション実行モードを選択できます。新しいセッション・モードでは、パッケージのトランザクション、スクリプト、およびループがサポートされます。Oracle Data Integratorは、実行されたオブジェクトに基づいて正しいモードを自動的に選択します。モードは手動で選択することもできます。

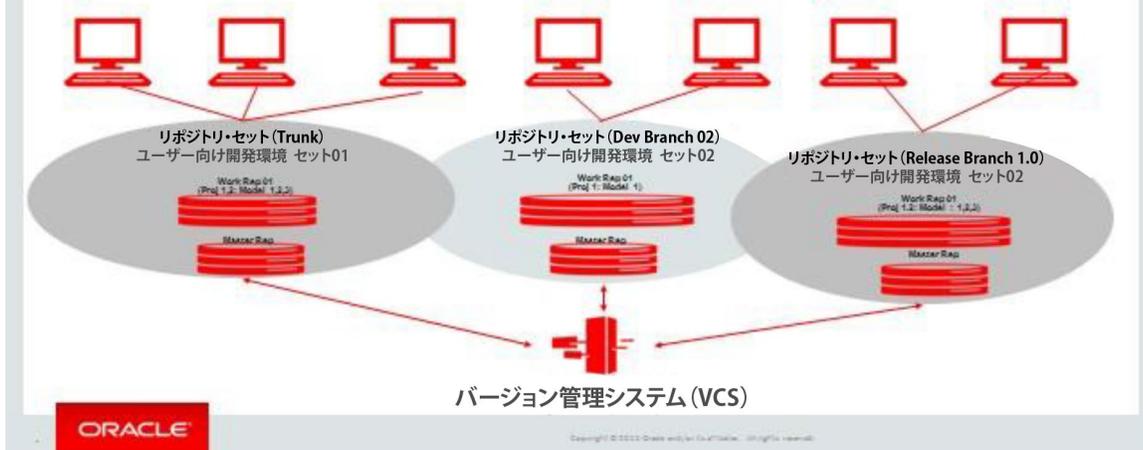
Oracle Data Integratorオブジェクトのライフサイクル管理

Oracle Data Integratorは、リリース管理機能を導入し、開発環境とデプロイ環境を区別しています。開発環境からデプロイ用アーティファクトを作成できます。デプロイ用アーティファクトは、テストのためQuality Assurance環境でデプロイし、その後本番環境に提供できます。デプロイ用アーティファクトは、Oracle Data Integrator Studioを使用して作成するか、またはコマンドラインから作成できます。

Oracle Data IntegratorはSubversionと統合されており、Subversion内のOracle Data Integratorオブジェクトを管理できます。この統合を利用して、タグを作成し、Oracle Data Integratorオブジェクトの各バージョンのスナップショットを作成できます。分散した場所からの並行開発、または複数リリース向け並行開発のためにブランチを作成することもできます。

ライフサイクル管理

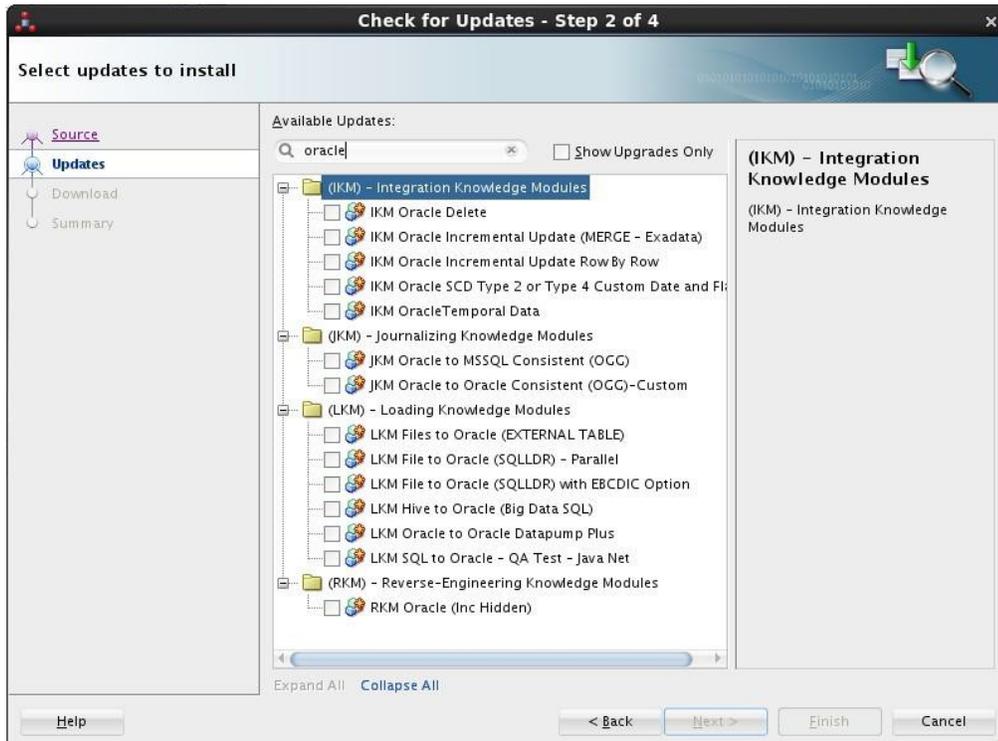
開発者環境: 開発およびブランチ・リポジトリ



図：ライフサイクル管理

グローバルOracle Data Integratorオブジェクト共有のためのODI交換

Oracle Data Integratorは、公式またはサード・パーティの更新センターを通じ、Oracleまたは別のOracle Data IntegratorユーザーがグローバルなODIオブジェクトを参照、ダウンロード、インストールできる、コミュニティのような場を提供します。この機能は、グローバル・ナレッジ・モジュール、グローバル・ユーザー関数およびマッピング・コンポーネントで利用できます。Oracle Data Integrator StudioのHelpメニューにあるメニュー項目Check for Updatesを使用することで更新センターに接続し、前述のグローバルOracle Data Integratorオブジェクトを取得できます。



図：グローバルOracle Data Integratorオブジェクト

Oracle接続性の強化

Oracle Data Integratorのナレッジ・モジュールのレポートリーは継続して改善されています。パーティション交換ロードを実行するナレッジ・モジュールを使用でき、必要に応じてパーティションを交換できます。外部表を使用するロード・ナレッジ・モジュールも改良されており、一度に複数のファイルをロードできます。Data Pumpナレッジ・モジュールも改良されています。

Oracle Enterprise Data Qualityとの統合の強化

新しいOracle Enterprise Data Quality (Oracle EDQ) テクノロジーがトポロジで利用可能となり、Oracle EDQ用のデータ・サーバー、物理スキーマ、論理スキーマを作成できます。さらに、コンテキストおよび論理スキーマを通じてEDQデータ・サーバーをサポートするようOdiEnterpriseDataQualityツールが改良されています。

複合ファイルの強化

Oracle Data IntegratorのNative Formatビルダー・ユーティリティがOracle Data Integrator Studioに同梱されるようになり、Oracle Data Integratorのユーザー・インタフェースからnXSDファイルを作成できるようになりました。

複合ファイル、ファイル、LDAP、JMSキューXML、JMSトピックXML、およびXMLテクノロジーの強化

ユーザビリティを強化するため、Oracle Data IntegratorのJDBCプロパティ（複合ファイル、ファイル、LDAP、JMSキューXML、およびXMLテクノロジー）が、デフォルト値（該当する場合）およびプロパティの説明とともにデータ・サーバー・レベルで表示されるようになりました。

XMLおよび複合JDBCドライバ向けの事前処理/後処理

Oracle Data Integratorでは、XMLおよび複合ファイル・ドライバにデータをフィードする方法をカスタマイズできます。これにより、Oracle Data Integratorを使用して外部エンドポイントからデータを受け取る場合、または外部エンドポイントにデータを書き出す場合のデータ処理に追加可能な、中間処理段階がサポートされます。さらには、ODI XMLまたは複合ファイルJDBCドライバを使用するデータ・サーバー構成の一部として、中間処理段階の複雑な構成もサポートします。

Webサービスのサポートの向上

Oracle Data Integratorは、トポロジで利用可能な最新のSOAP Web Serviceテクノロジーを提供し、Web Service向けのデータ・サーバー、物理スキーマおよび論理スキーマを作成可能にします。Oracle Web Service ManagementポリシーがWeb Serviceデータ・サーバーに添付できるようになりました。さらに、OdilnvokeWebServiceツールが強化され、コンテキストおよび論理スキーマを通じてWeb Serviceデータ・サーバーをサポートできるようになりました。

インポート/エクスポートおよびリバース・エンジニアリング操作の取消し

Oracle Data Integratorは、長時間実行される可能性のあるインポート/エクスポートおよびリバース・エンジニアリング操作を取り消せるようになりました。

分析関数またはウィンドウ関数のサポート

Oracle Data Integratorは、即時利用可能な分析関数またはウィンドウ関数をマッピング・レベルでサポートします。分析関数（PERCENT_RANK、LAST、FIRST、LAGなど）を、どのコンポーネントにおいても対応付けの式のレベルで使用できます。

Studio/リポジトリに接続しているユーザー・リストの表示機能

メニュー項目「ユーザー・アクティビティの確認」が「セキュリティ」メニューに追加されました。これにより、「ユーザー接続」ダイアログでユーザー・アクティビティ記録を表示、除外、保存できます。これは、Oracle Data Integration StudioおよびOracle Data Integratorコンソールの両方で利用できます。

Oracle Data Integratorコンソールの強化

Oracle Data Integratorコンソールの全体的なルック・アンド・フィールが改善されました。さらには、ユーザーやプロファイルの作成などのセキュリティ・タスクをOracle Data Integratorコンソールで実行できるようになりました。リリース管理作業をOracle Data Integratorコンソールから実行でき、トポロジ・タスクに関連する機能が強化されています。

Oracle Data Integrator 12.1.3.0.1

おもな機能：ビッグ・データのサポート強化

SparkおよびPigの導入

Oracle Data IntegratorにはSparkまたはPigを使用したマッピングの実行が導入されています。Oracle Data Integratorでは、実装言語に依存しない論理設計を通じてマッピングを定義できます。ユーザーは、Hadoopベースの変換において、生成される変換コードとしてHive、Spark、またはPigから選択することができ、環境とユースケースに基づいて最適な実装を選択できます。

- **Spark** : Oracle Data IntegratorマッピングではPySparkを生成でき、Python言語でSparkプログラミング・モデルが公開されます。Apache Sparkは大規模データ処理向けの変換エンジンです。大規模データセットの高速なインメモリ処理が可能になります。カスタムPySparkコードは、ユーザー定義関数またはテーブル・ファンクション・コンポーネントによって追加可能です。
- **Pig** : Oracle Data Integratorマッピングでは、変換言語および実行エンジンとしてPig Latinを利用できます。Apache Pigは、Hadoopにおいて大規模データセットを分析するためのプラットフォームで、データ分析プログラムを表現するための高度な言語であるPig Latinを使用します。Pig変換は、ローカル・モードまたはマップ削減モードのいずれかで実行できます。カスタムPigコードは、ユーザー定義関数またはテーブル・ファンクション・コンポーネントによって追加可能です。

Oozieを使用したOracle Data Integratorジョブのオーケストレーション

Oracle Data Integratorは、ジョブ（例：マッピング、パッケージ、シナリオ、プロシージャ）のオーケストレーション・エンジンとして、従来のOracle Data Integrator AgentおよびApache Oozieの両方をサポートします。Apache Oozieにより、オーケストレーション用のOracle Data Integratorエージェントをインストールしなくても、Hadoopインフラストラクチャ上でのネイティブ実行が可能です。

Oozieツールを利用して、ジョブのスケジュール設定、管理、および監視ができます。Oracle Data Integratorは、Oozieのネイティブ・アクションを使用して、Hadoopのプロセスおよび条件付きブランチ処理ロジックを実行します。

Hiveドライバおよびナレッジ・モジュールの強化

Oracle Data Integratorには、全面的なJDBC準拠やパフォーマンス向上など、数多くの利点をもたらすWebLogic Hive JDBCドライバが含まれています。この新しいドライバを活かすため、すべてのHiveナレッジ・モジュールが再作成されています。そして、ソースからのロードが主要な目的であるナレッジ・モジュールは、ロード・ナレッジ・モジュールとして提供されるようになり、1回のマッピングで他のロード・ナレッジ・モジュールと組み合わせることができます。新クラスのロード・ナレッジ・モジュールである“_direct load_”も、中間ステージングなしにターゲットをロードできます。さらに、テーブル・ファンクション・コンポーネントが、Hive構成メンバーをサポートするよう拡張されています。

新規/更新済みHiveコンポーネント・スタイル・ナレッジ・モジュール：

- LKM SQL to Hive SQOOP
- LKM SQL to File SQOOPDirect
- LKM SQL to HBase SQOOPDirect
- LKM HBase to SQL SQOOP

- LKM File to SQL SQOOP
- LKM Hive to SQL SQOOP
- LKM File to Hive LOADDATA
- LKM File to Hive LOAD DATA Direct
- LKM HBase to HiveHBASE-SERDE
- LKM Hive to HBase Incremental Update HBASE-SERDE Direct
- LKM Hive Append
- LKM Hive to File Direct
- LKM Hive to OracleOLH-OSCH
- LKM File to Oracle OLH-OSCH Direct
- LKM Hive to OracleOLH-OSCH
- LKM Hive to Oracle OLH-OSCH Direct
- LKM Hive Sort

Hadoop監査ログの取得

Oracle Data Integratorは、Oozie、Pigおよび他のタスク実行のためHadoop監査ログの結果をOperatorタスクに統合します。このログ結果にはMap-Reduce統計が表示され、ネイティブWebコンソールに表示される完全なHadoop統計へのリンクが提供されます。

Oracle Data Integratorファイル・ツールにおけるHDFSアクセス

パッケージとプロシージャで利用されるOracle Data Integratorのファイル・ベース・ツールが強化され、HDFSファイル処理が追加されています。これには、ファイルのコピー、移動、追加および削除、ファイル変更の検出、フォルダの管理、FTPを使用したHDFSへのファイルの直接転送が含まれます。

新規のフラット化コンポーネントおよび不規則コンポーネント

Oracle Data Integratorでは、マッピング用にフラット化コンポーネントが導入されており、複雑な下位構造体を属性フラット・リストの一部として処理できます。

さらなる処理のためKey-Valueリストを名前付き属性に変換する不規則コンポーネントも導入されています。

Oracle Data Integrator 12.1.3.0.0

おもな機能：ビッグ・データ・サポートの拡張

Sqoopの統合

Oracle Data Integratorでは、Apache Sqoopの使用による、以下のソースおよびターゲットのロードを導入しています。

- リレーショナル・データベースからHDFS、Hive、HBaseへ（ナレッジ・モジュールIKM File- Hive to SQL（SQOOP）使用）
- HDFSおよびHiveからリレーショナル・データベースへ（ナレッジ・モジュールIKM SQL to Hive-HBase-File（SQOOP）使用）

Sqoopを使用すると、Hadoop Map-Reduceプロセスにおいて、並行JDBC接続を使用したメカニズムのロードおよびアンロードが可能となります。

HBase統合

Oracle Data Integratorでは、新しいテクノロジーと以下のナレッジ・モジュールを介してApache HBaseがサポートされています。

- LKM HBase to Hive（HBase-SerDe）
- IKM Hive to HBase Incremental Update（HBase-SerDe）
- RKM HBase

Hive追加の最適化

Hiveに書き込むナレッジ・モジュールがHive 0.8+をサポートし、既存のデータを新規追加ファイルにコピーするのではなく、既存のデータファイルにデータを追加できるようになりました。

セキュリティの機能拡張

Oracle Data Integratorによる米国連邦情報処理標準（FIPS）準拠

Oracle Data Integratorでは、ナレッジ・モジュール、プロシージャ、シナリオ、アクションおよびパスワードを暗号化するための標準暗号化アルゴリズムとしてAdvanced Encryption Standard（AES）を利用しています。要件を満たすよう暗号化アルゴリズムと鍵の長さを構成できます。リポジトリ・エクスポートに含まれるパスワードおよびその他の機密情報は暗号化され、パスワードで保護されます。

設計時環境と生産性

「新規モデルとトポロジ・オブジェクト」ウィザード

デザイナー・ナビゲータの「新規モデルおよびトポロジ・オブジェクトの作成」ダイアログでは、新規モデルを作成し、そのモデルを新規または既存のトポロジ・オブジェクトに関連付けることができます（作業リポジトリに接続されている場合）。詳細なオプションが必要な場合を除き、このダイアログを使用することで、トポロジ・エディタを使用しなくてもトポロジ・オブジェクトを作成できます。



図：「新規モデルおよびトポロジ・オブジェクトの作成」ウィザード

シナリオおよびロード・プランの同時実行に対する制御の向上

制御の向上により、シナリオまたはロード・プランにおける同時実行を制限したり、強制的に同時実行を待機、または強制的に同時実行して実行エラーを発生させたりできます。

その他の機能

Oracle Data Integrator XMLドライバの強化

XMLスキーマのサポートについて以下の拡張機能が追加されています。

- 再帰：Oracle Data Integratorは、XMLスキーマ内の再帰をサポートします。
- any、anyType、anyAttribute：これらの型によって定義されるデータは、元のドキュメントからXMLマークアップによって文字列型の列に格納されます。
- メタデータのアノテーションは、使用する表名、列名、型、長さ、精度をODI XMLドライバに指示するため、XMLスキーマ内に追加できます。

JSONのサポート

Oracle Data Integrator複合ファイル・ドライバでは、JSON形式でのファイルの読み取りと書き込みが可能となりました。JSON構造体は、nXSDスキーマを通じて定義されます。



マルチスレッド・ターゲット表のロード

Oracle Data Integratorは、複数のパラレル接続を使用してターゲット表をロードする機能を提供します。この機能は、トポロジ・ナビゲータのデータ・サーバー・レベルで使用できる「ターゲットの並列度」プロパティによって制御します。

ドキュメントの変更

これまで『Oracle Data Integrator開発者ガイド』で提供されていた情報があらためて整理されました。Oracle Data Integratorのドキュメント・ライブラリに以下の新しいガイドが追加されています。

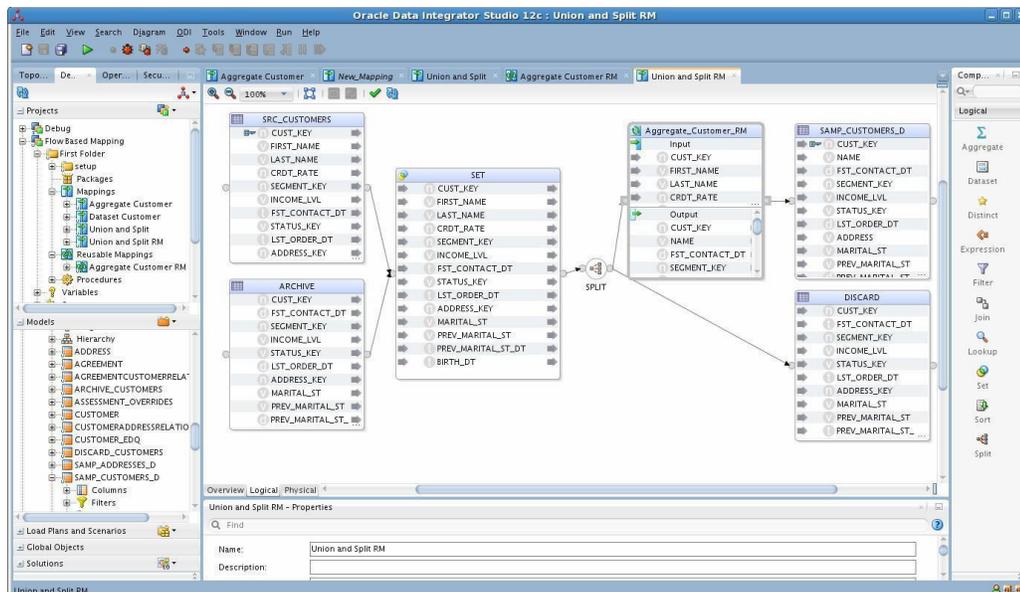
- Oracle Data Integratorの理解
- Oracle Data Integratorの管理
- Oracle Data Integratorツール・リファレンス・ガイド

Oracle Data Integrator 12.1.2.0.0

おもな機能：設計時環境と生産性設計時環境

Design – Time Experience

Oracle Data Integrator 12cでは新しいフローベースの宣言的ユーザー・インターフェースを採用し、生産性を大幅に向上させました。この改良されたユーザー環境は、シンプルながらも強力で包括的です。このリリースでは、ユーザーの使い勝手と生産性を強化させるために、Oracle Data Integrator Studioのクライアントが全面的に再設計されました。新しいユーザー・インターフェースでは、これまでの宣言的設計モデル手法とフローベースの方法が融合されています。そのため、一般的なデータ統合の設計やデプロイメントのユースケースが簡素化され、実装に要する時間が短縮されます。新しいユーザー・インターフェースでは、宣言的アプローチの分かりやすさと使いやすさに、構成可能なフローの柔軟性と拡張性が融合されています。ソースとターゲットのデータ形式とデータ統合プロセスを記述するのはデータ統合の設計担当者です。ビジネス・ユーザーや開発者は実行方法ではなくその内容に専念できます。ソースをターゲットに接続するのはマッピング（Oracle Data Integrator 11gのインターフェースの概念を継承する機能）で、このとき使用するフローを構成するコンポーネントには結合、フィルタ、集計、設定、分割などがあります。さまざまなソース・システムとターゲット・システム間にこれらのプロセスを実装するために必要なコードは、Oracle Data Integrator Enterprise Editionが生成、デプロイ、管理します。



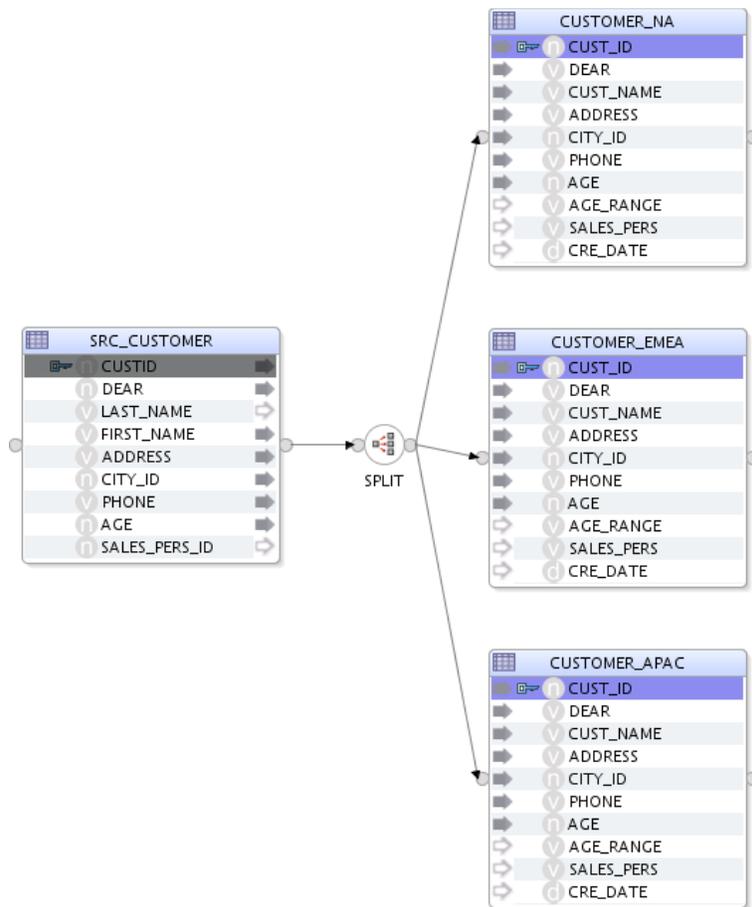
図：Oracle Data Integratorのフローベースの宣言的ユーザー・インターフェース

再利用可能なマッピング

開発時にマッピング・ロジックをシームレスに再利用できるようになったことで、パラダイムも強化されました。そのため、開発者はより簡単かつ効率的にソリューションを完成できます。再利用可能なマッピングを使用してフロー・セクションをカプセル化しておくと、複数のマッピングで再利用できます。再利用可能なマッピングには、カプセル化されたフローに接続するための入/出力シグネチャを設定でき、再利用可能なマッピングの内部にカプセル化されているソースとターゲットを含めることができます。

複数ターゲットのサポート

Oracle Data Integratorのフローベースの宣言的ユーザー・インターフェースでは、単一フローの一部として複数のターゲットをロードするマッピングを作成できます。ターゲットが1つであっても複数であっても、ターゲットをロードする順序を指定できます。また、オプションで分割コンポーネントを使用すると、1つ以上の条件に基づいて、行のルーティング先となるターゲットを変更することができます。

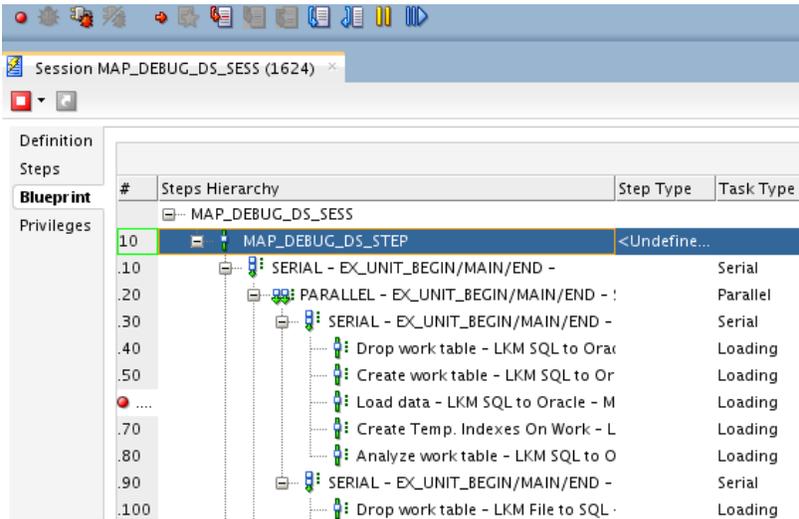


図：複数ターゲットのマッピング

ステップ・バイ・ステップ・デバッグ

Oracle Data Integratorにはステップ・バイ・ステップ・デバッグが導入されており、マッピング、パッケージ、プロシージャ、およびシナリオをステップ・バイ・ステップ方式でデバッグできます。ユーザーは、これらのオブジェクト内でタスクの実行状況を手動で詳しく調査したり、あらかじめ定義しておいた場所で実行が中断されるようにブレークポイントを設定したりできます。

デバッグ・セッション中に変数の値の確認や変更ができ、使用しているソースおよびターゲットのデータの問い合わせもできます。これには、コミットされていないトランザクションの内容も含まれるため、内部状況をより詳しく把握できます。



図：デバッガ - 実行フローの制御

ナレッジ・モジュール・アーキテクチャ

本リリースでは、Oracle Data Integrator 11g以降で使用できるテンプレート式ナレッジ・モジュールに加え、コンポーネント式ナレッジ・モジュールと呼ばれる新しい方式のナレッジ・モジュールが導入されました。この新しい方式のナレッジ・モジュールは拡張性に富んだコンポーネント・フレームワークを備えているため、変換の順序を宣言できるなど、マッピングの設計全体が向上します。また、モジュール同士を結合できるため、再利用性も向上し、コードとデータの重複を回避できるだけでなく、データベース・リンクを使用したOracleの接続性も改善されます。

実行時パフォーマンスの強化

セッション・オーバーヘッドの低減と並列処理機能の強化

Oracle Data Integrator 12cでは、パフォーマンス強化を目的に実行時の実行環境が改良されました。セッションの実行計画をキャッシュできるブループリント機能が導入されるなど、セッション実行時のオーバーヘッドを削減するさまざまな変更が行われてきました。また、並列処理機能も改良されたため、もともと高かった、Oracle Data Integratorアーキテクチャのパフォーマンスがさらに向上します。この効果は、複数のソースを並列してステージング・エリアにロードすることによりもたらされます。ロード処理の並列度はマップの物理ビューでカスタマイズできます。一時データベース・オブジェクトに一意の名前を使用できるオプションもあり、これを使用すると同じマッピングの平行実行が可能です。

Oracle GoldenGateとの優れた統合性

高パフォーマンスのE-LT機能にOracle GoldenGateが統合されたため、データウェアハウスへのリアルタイム・データのロードと変換のスピード・アップと効率化を図れるようになりました。ソース・システムやバッチ・ウィンドウの依存関係に影響を与えずに、リアルタイム・データウェアハウス・ソリューションを簡単に構成してデプロイできます。

Oracle GoldenGateは、Oracle Data Integrator内のチェンジ・データ・キャプチャ（CDC）フレームワークのソースとして統合されますが、この統合性が次の部分で改良されました。

- Oracle GoldenGateのソース・システムとターゲット・システムは、Oracle Data Integratorのトポロジでデータ・サーバーとして構成されます。抽出プロセスとレプリケート・プロセスは、物理スキーマと論理スキーマによって表現されます。トポロジ内ではこのように表現されるため、複数コンテキストの構成を、それぞれのコンテキストに関する基本理念に従って分離できます。
- Oracle GoldenGateのパラメータのほとんどは、物理スキーマの構成時に抽出プロセスとレプリケート・プロセスに追加できます。ユーザー・インタフェースでは、リストからパラメータを選択できます。そのため、生成後のOracle GoldenGateパラメータ・ファイルに変更を加える必要性が最小限に抑えられます。
- Oracle Data Integratorの1つのマッピングを、ジャーナル化したチェンジ・データ・キャプチャのロードとターゲットのバルク・ロードに使用できます。これは、Oracle GoldenGateジャーナル化ナレッジ・モジュールによって可能となります。GoldenGateジャーナル化ナレッジ・モジュールは、Oracle GoldenGateレプリケーション・ターゲットとは対照的に、ソース・モデルを使用するだけでなく、デプロイ仕様の一部としてマッピングでのジャーナル化構成を使用します。ジャーナル化されたロードおよびバルク・ロードのための1つのマッピングにおいて、複数のデプロイ仕様を使用できます。
- Oracle GoldenGateのパラメータ・ファイルは、JAgentテクノロジーを使用して自動的にOracle GoldenGateのソース・インスタンスおよびターゲット・インスタンスにデプロイして開始できるようになりました。

企業規模のデプロイメントを実現するOracleアーキテクチャ

WebLogic管理フレームワークを使用したスタンドアロン・エージェントの管理

Oracle Data Integratorのスタンドアロン・エージェントはWebLogic管理フレームワークを通じて管理されません。これには次のメリットがあります。

- 構成ウィザードからユーザー・インタフェースを使用して構成できる
- 複数の構成を別々のドメインで維持できる
- エージェントの制御と自動再起動にノード・マネージャを使用できる

Oracle Platform Security Servicesの統合

Oracle Data Integratorでは、リソースへのアクセスの制御にOracle Platform Security Servicesの認可モデルを使用できます。エンタープライズ・ロールをOracle Data Integratorロールにマップすることで、さまざまなツールのエンタープライズ・ユーザーを認可できます。



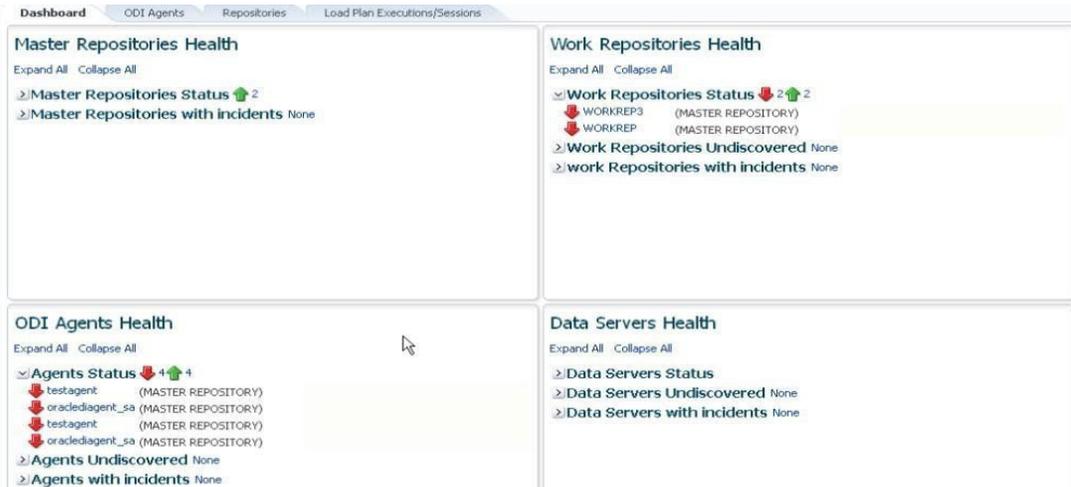
図 - Oracle Platform Security Servicesの統合

統合された管理と監視

オラクルが導入したManagement Pack for Oracle Data Integratorは、Oracle Enterprise Manager Cloud Controlの高度な管理機能を利用してOracle Data Integrator環境にトップダウン型の統合ソリューションを提供する製品です。Management Pack for Oracle Data IntegratorはOracle Data Integratorインフラストラクチャ全体に対する統合型のビューを提供することで、ユーザーがOracle Enterprise Manager Cloud Controlから一元的にすべてのコンポーネントを監視および管理できるようにします。このパックが提供するおもな機能は次のとおりです。

- 複数のOracle Data Integratorドメインを集中管理
- 追加設定なしでのOracle Data Integratorコンポーネントの可用性およびパフォーマンスの監視、履歴データへのアクセス、ログの追跡、潜在的な問題に関する通知の受取り
- Oracle Data Integratorセッション・アクティビティのエンド・ツー・エンドの追跡、実行統計のレビュー、特定のステップまたはタスクからOracleデータベース・アクティビティの詳細レポートへのドリルダウン
- 堅牢でスケーラブルなアラート機能による品質保証契約（SLA）の管理
- Oracle Data Integratorのスタンドアロン・エージェントとJEEエージェントに対するリアルタイムと履歴の詳細パフォーマンス統計の取得
- Oracle Enterprise Manager Cloud Controlフレームワークを使用した、Oracle Data Integratorと各種コンポーネント（データベースやその他のOracle Fusion Middleware製品）間での依存関係の自動的な検出とモデル化

Management Pack for Oracle Data Integratorは、11g（11.1.1.7.0以降）バージョンと12cバージョンの両方のOracle Data Integratorをサポートします。



図： Management Pack for Oracle Data Integratorのホームページ

オラクルの戦略的データ統合プラットフォームへの移行

Oracle Warehouse Builderの統合

Oracle Data Integratorでは、Oracle Warehouse Builderとの相互運用性が向上したため、ユーザーはこれを基盤としてオラクルの戦略的プラットフォームOracle Data Integratorへの移行を開始できます。Oracle Warehouse Builder（OWB）のジョブは、OdiStartOwbJobツールを使用してOracle Data Integratorで実行できるようになりました。Oracle Warehouse Builderのリポジトリは、トポロジでデータ・サーバーとして構成されます。そのため、Oracle Warehouse Builderのすべてのジョブの詳しい実行内容がOperator、Oracle Data Integratorコンソール、およびOracle Enterprise Managerにセッションとして表示されます。

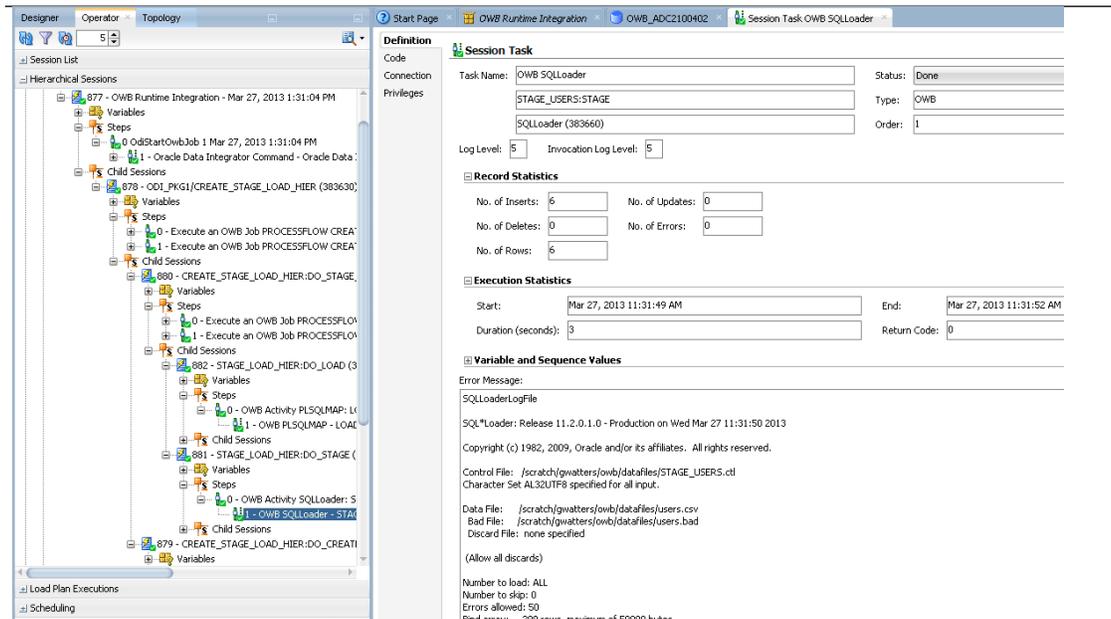


図 - Oracle Warehouse Builderの統合 - 実行時

その他の機能

XMLドライバの機能拡張

次のXMLスキーマ構成メンバーがサポート対象に加われました。

- ListおよびUnion：ListまたはUnionに基づく要素は、VARCHAR列にマップされます。
- 置換グループ：置換グループに基づく要素からは、置換グループのすべてのタイプに対応する表がそれぞれ作成されます。
- 混合コンテンツ：混合コンテンツを伴う要素はVARCHAR列にマップされ、その要素のテキストとマークアップ・コンテンツがこの列に含まれます。
- アノテーション：XMLスキーマのアノテーションの内容は、表のメタデータに格納されます。

一意のリポジトリID：

マスター・リポジトリおよび作業リポジトリでは、GUIDの表記規則を満たす一意のIDが使用されるようになりました。そのため、アーティファクトをインポートする際の競合が回避され、特定のプロジェクトや組織で使用する複数のリポジトリの管理と統合が容易になります。

Studio/リポジトリのパフォーマンス強化

Studio/リポジトリのパフォーマンスが強化され、リモート・リポジトリへのアクセスにおける無駄が削減され、データベース・アクセスが最適化されています。

まとめ

Oracle Data Integrator 12cのリリースに伴い、オラクルは複数の新たな機能拡張を行いました。例としては、フローベースの宣言的ユーザー・インタフェースの再設計、再利用可能なマッピング、実行時パフォーマンスの向上、Oracle GoldenGate統合の改良、ビッグ・データとXMLの機能拡張、Oracle Warehouse Builderの統合などがあります。Oracle Data Integrator 12cリリースでは、オラクルの戦略的データ統合プラットフォームの改良を継続しながらも、宣言的設計、ナレッジ・モジュール、ホット・プラグ機能、E-LTアーキテクチャといった重要な製品差別化要素を維持しています。

ORACLE®

Oracle Corporation, World Headquarters

500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065, USA

Worldwide Inquiries

Phone: +1.650.506.7000
Fax: +1.650.506.7200

CONNECT WITH US

-  blogs.oracle.com/oracle
-  facebook.com/oracle
-  twitter.com/oracle
-  oracle.com

Copyright © 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. 本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による黙示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する黙示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクルは本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。0116

ホワイト・ペーパー：Oracle Data Integrator 12cの新機能
2019年9月
著者：Oracle