



ORACLE

ジオコーダー –

# Oracle Databaseの空間機能

技術概要

2023年5月、バージョン1.0

Copyright © 2023, Oracle and/or its affiliates

公開

## 本書の目的

本書では、Oracle Databaseの空間ジオコーディング機能と強化された点の概要が説明されています。本書は、これらの機能を使用することで得られるビジネス上の利点の評価と、ITプロジェクトの計画立案を支援することのみを目的としています。

## 免責事項

本文書には、ソフトウェアや印刷物など、いかなる形式のものも含め、オラクルの独占的な所有物である占有情報が含まれます。この機密文書へのアクセスと使用は、締結および遵守に同意したOracle Software License and Service Agreementの諸条件に従うものとします。本文書と本文書に含まれる情報は、オラクルの事前の書面による同意なしに、公開、複製、再作成、またはオラクルの外部に配布することはできません。本文書は、ライセンス契約の一部ではありません。また、オラクル、オラクルの子会社または関連会社との契約に組み込むことはできません。

本書は情報提供のみを目的としており、記載した製品機能の実装およびアップグレードの計画を支援することのみを意図しています。マテリアルやコード、機能の提供をコミットメント（確約）するものではなく、購買を決定する際の判断材料になさらないでください。本文書に記載されている機能の開発、リリース、時期および価格については、弊社の裁量により決定されます。製品アーキテクチャの性質上、本書に記述されているすべての機能を安全に組み込むことができず、コードの不安定化という深刻なリスクを伴う場合があります。

## 目次

---

はじめに	4
ジオコーディングの利用方法	5
データベースのジオコーディング機能	5
データ	5
ジオコーディングの種類	5
世界各地の住所形式のサポート	6
住所の一致レベル	6
使用方法	7
オンプレミス・データベースまたは基本のデータベース・クラウド・サービス	7
Oracle Autonomous Database	9
利点	12
まとめ	13

はじめに

ジオコーディングとは、住所（州、都市、通りなど）を地表の地理的な座標に変換するプロセスのことで、通常は経度と緯度で表されます。結果として割り出された場所は、地図上に表示させて、データ分析に使用できます。たとえば、“1 Oracle Drive, Nashua, NH, 03062”は、（longitude=-71.45937, latitude=42.70783）となります。

ジオコーディングが重要なのは、場所に基づいた分析を行うあらゆる企業が、ジオコーディングをデータの準備に使用できるためです。ジオコーディングされた顧客の場所を、表や地図上で確認したり、他のさまざまなアプリケーションで使用したりできます。

たとえばサービス業界では、配達車両が、顧客の正しい住所に向かっているかを確認したり、特定の地域や郵便番号の顧客をターゲットとしたマーケティング・キャンペーンを展開したりできます。営業マネージャーは、特定の販売エリアにいるすべての顧客を特定することができます。

リバース・ジオコーディングは逆に、地理的な座標セットから住所を割り出します。たとえば、交通事故に遭った運転手が、携帯電話を使用して緊急通報をします。携帯電話の全地球測位システムから運転手の居場所が割り出されるため、緊急車両はどこに向かうべきかを判断できます。

ジオコーダーはOracle Databaseの空間機能です。この機能を使用して、関連するアドレスを持つビジネス・データを迅速にジオコーディングし、空間SQL問合せとファンクションを使用して、高度な空間分析を実行できます。

この技術概要では、オラクルのジオコーダーのおもな機能と使用方法について説明します。これは、このテクノロジーを使用してデータをジオコーディングするパートナーやお客様向けの導入ガイドです。

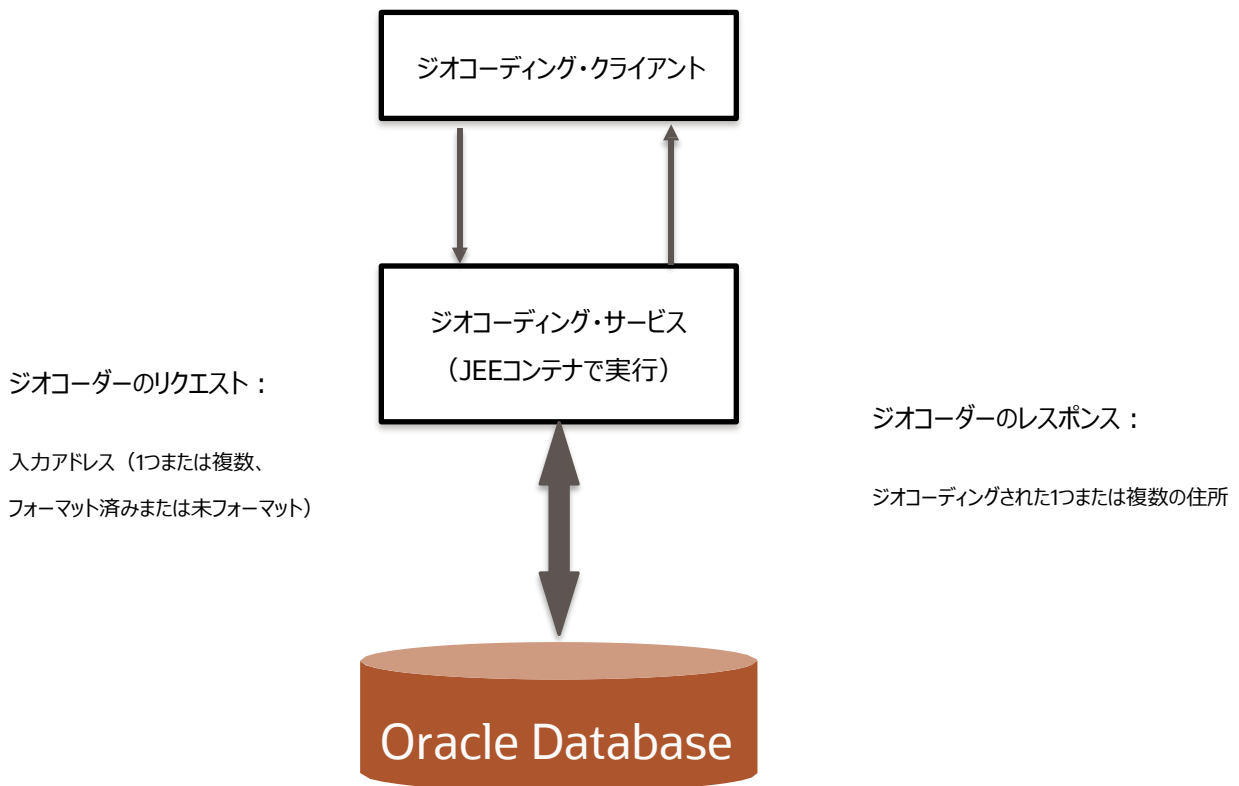


図1：空間ジオコーディング・サービスのワークフロー

## ジオコーディングの利用方法

ジオコーディングは、さまざまなインターフェースを通して、幅広いアプリケーションで使用されています。Webポータルやマッピング・サイトはジオコーディングを使用して、住所を座標に変換し、この座標を使用して地図上に場所を表示したり、付近にある対象の場所を特定したりします。

Oracleのジオコーダーを表ジオコーディングに使用して、住所の表全体を一括変換し、データセットに経度と緯度の列を追加することもできます。これは、人事管理、購買、販売とマーケティング、カスタマ・リレーションシップ・マネジメントなど、クライアント、顧客、サプライヤの住所を使用して機能するアプリケーションによって多用されています。

Oracleのジオコーダー特有の利点は、データベース・トリガーを通して動的に起動できること、およびデータベースのストアド・プロシージャに含めることができるという点です。そのため、データベース・トリガーを通して入力された時点で、住所データを自動的にかつ透過的に経度/緯度に変換し、保存できます。これは、コールセンターなどのリアルタイムのサービス、またはほぼリアルタイムのサービスをベースとするアプリケーションで、特に役立ちます。

## データベースのジオコーディング機能

Oracle Spatialでは、多機能なジオコーディングを利用できます。内挿ベース（または標準）のジオコーディング、点ベースのジオコーディング（または点ベースの住所ジオコーディング）、リバース・ジオコーディング、バッチ・ジオコーディング、国際住所標準化などのジオコーディング機能があります。未解析の住所も独自にサポートされるため、顧客のアプリケーションにさらなる柔軟性と利便性もたらされます。ジオコーディング用のSQLとXML APIが用意されています。ジオコーダーはデータベースに付属し、サポート対象のJEEコンテナにデプロイすることもできます。中間層で提供されるXML API（図1参照）は、Webサービスを通してアクセス可能です。

## データ

Oracleのジオコーダーは、外部の参照データに依存します。Oracleのジオコーダーにこのデータを提供しているのは、世界屈指のデータ・プロバイダと多数の地域ベンダーです。HERE MapのコンテンツはOracle Delivery Format (ODF\_GEOMETRY)、TomTomのデータはOracle形式で配信されます。いずれのデータ形式も、すぐにジオコーディングに使用できます。Oracleのジオコーダーが、特定の住所の場所を判別するには、この参照データが不可欠です。

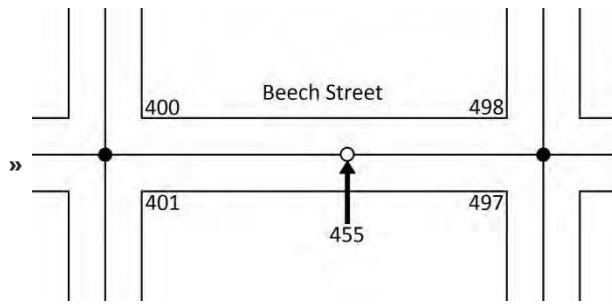
Oracleはジオコーディング・スキーマも公開しているため、パートナーやお客様は、他の地図データ（OpenStreetMapやローカルの地図データ）を取得して、入力できます。データベースにデータが格納されると、ジオコーダーで住所の解析と参照データの検索が行われ、座標と他の情報がユーザーに返されます。

他のデータ・プロバイダの外部の参照データも使用できます。データ・プロバイダについて詳しくは、<http://www.oracle.com/technetwork/database-options/spatialandgraph/downloads/spatial-partners-data-087203.html>を参照してください。

## ジオコーディングの種類

Oracleは、内挿ベースのジオコーディング、点ベースのジオコーディング、リバース・ジオコーディングの3種類をサポートしています。

- 内挿ベースのジオコーディングでは、通りに住所の範囲が割り当てられています。指定された住所の場所は、その範囲の開始値と終了値に基づいて推測されます。
- たとえば、入力された住所が455 Beech Streetであるとして、Beech Streetのブロックは、400から499まであります。奇数番号の住所はBeech Streetの東側、偶数番号の住所はこの通りの西側にあります。455 Beech Streetは、通りの東側の、中ほどのブロックにあると想定されます。この通り沿いのその場所に、ポイントがマッピングされます。



- 点ベースのジオコーディングは、住所、交差点、該当の場所の正確な場所（経度と緯度）がデータセットに含まれる場合に、正確になります。点ベースのジオコーディングは、より正確な結果を取得でき、内挿が不可能な状況でも使用できます。通りの住所に住所範囲が使用されないインドや日本のような国では、こちらの方が適しています。
- リバース・ジオコーディングは、点の場所（経度と緯度）を該当する住所に変換します。これは多くのアプリケーションで役立ちます。たとえば、配送トラックの追跡にGPSデバイスを使用している場合、リバース・ジオコーディングによって、トラックがいるおおよその住所を突き止めることができます。

こうしたジオコーディング方法はすべて、シングル・レコード・レベルでも、一括（シリアルまたはパラレルのいずれも）でも実行できます。パラレル・バッチ・ジオコーディングとパラレル・リバース・ジオコーディングは、データベースのリソースを効率よく利用するため、複数の単一リクエストよりもはるかに高速で、効率的です。

## 世界各地の住所形式のサポート

オラクルのジオコーダーは、世界各地の住所の解析とジオコーディングをサポートしています。住所を解析することで、ジオコーダーは世界各地のさまざまな形式で表された住所から、通りの名前、家屋の番号、都市名、郵便番号などの住所情報を抽出します。ジオコーダーは解析された住所情報を使用してデータベースを検索し、入力された住所を経度/緯度として表される場所に変換します。

## 住所の一致レベル

ジオコーディングされたデータには、住所と完全に一致するものから部分的に一致するものまで、正確性のレベルが複数ある場合があります。財産保険のようなアプリケーションでは、ジオコーディングに使用する住所とデータは完全に一致する必要があるでしょう。他のアプリケーション、たとえば特定の選挙区内の有権者をマッピングするなどの場合は、そこまでの正確性は必要とされないこともあるため、入力された住所にエラーや不足があっても、ジオコーディングを実行できます。

ジオコーダーは住所のあいまい一致をサポートしており、不正確な住所を訂正して、出力の精度を上げることができます。間違えられやすい通りの名前を訂正したり、“street”や“drive”を“road”に変えたりします。結果として、正しい形式と綴りの住所が出力され、郵便番号などが不足していた場合は補完されます。

MATCH\_MODEパラメータで、入力された住所が、格納されている住所とどの程度一致しているべきかを指定できます。

MATCH\_MODEパラメータは、デフォルトを含めた9段階から選択できます。たとえば、以下のようなものがあります。

- EXACT - 住所が正確であることが分かっている場合に最適
- RELAX\_STREET\_TYPE - 入力された住所“Washington Street”は存在しないが、“Washington Road”が存在する場合に、“Washington Road”を返す
- RELAX\_HOUSE\_NUMBER - 入力された住所が“13 Washington Street”の場合に、“13 Washington Road”または“13 Washington Place”も一致となる
- RELAX\_BUILTUP\_AREA - 同一国内の、指定された都市以外の住所を検索する

返される結果には、一致の全般的な品質を示すステータス（MATCHCODE属性）が付いています。MATCHVECTOR属性によって、個別の住所の要素がどの程度一致しているかがユーザーに伝えられるため、一致の詳細な品質や正確さが分かります。これらの属性を併せて使用すれば、ジオコード操作の結果を受け入れるか、結果を拒否してレコードにフラグを立て、後から解決するかをアプリケーションで判断できます。

## 使用方法

ジオコーダーはOracle Databaseの空間機能であり、PL/SQLインタフェースを通してアクセスしたり、Oracle WebLogic Serverにデプロイして、XMLリクエストを通してWebサービスとしてアクセスしたりできます。これらのいずれかの方法を使用する前に、参照データをロードしておく必要があります。

ただし、Oracle Autonomous Databaseユーザーは、参照データを取得してロードする必要はありません。これらのユーザーは、Autonomous Databaseインスタンス内でのみSDO\_GCDRパッケージに含まれる追加ファンクションを使用できます。これらのファンクションとその使用方法の詳細は、本書の後半で説明します。

## オンプレミス・データベースまたは基本のデータベース・クラウド・サービス

データベースでPL/SQLインタフェースを通してジオコーダーを使用するには、以下の手順を実行します。

- 特定のジオコーディングのデータタイプを使用して、サブプログラムに住所を入力します。
- SDO\_GCDR PL/SQLパッケージのサブプログラムにコールを送信します。
- ジョコーディングされた結果が、同じデータタイプで返されます。

### 例：ジオコーディングPL/SQLリクエスト

```
SQL> SELECT SDO_GCDR.GEOCODE(USER, SDO_KEYWORDARRAY('10 Clay Street', 'San Francisco, CA'),
'US', 'DEFAULT') FROM DUAL;
```

### ジオコーディングの結果

```
SDO_GEO_ADDR(0, SDO_KEYWORDARRAY(), NULL, 'CLAY ST', NULL, NULL, 'SAN FRANCISCO', 'SAN
FRANCISCO', 'CA', 'US', '94111', NULL, '94111', NULL, '10', 'CLAY', 'ST', 'F', 'F', NULL,
NULL, 'L', .826086957, 796013931, '????#ENUT?B281CP?', 1, 'DEFAULT', -122.39587,
37.7955978, '???10101010??004?', 8307)
```

## Webサービス

Webサービスをセットアップして、ジオコーディングのコールを実行できます。XMLで記述されるジオコーディング・リクエストは、Webサービスに送信され、結果もXML形式になります。

入力された住所が含まれるXMLジオコーディング・リクエストが、HTTP経由でジオコーダーに送信されます。ジオコーダーは入力されたリクエストを解析し、データベースで入力された住所の検索を開始します。その後、HTTPを経由して、XML形式またはJSON形式でジオコーディングの結果をクライアントに送信します。JSON形式はOpenAPI仕様バージョン3に準拠しています。

ジオコーダーをWebサービスとして使用するには、以下の手順を実行しておく必要があります。

- \$ORACLE\_HOME/md/jlibディレクトリにあるgeocoder.ear.zipファイルを適切なディレクトリに解凍します。  
解凍後のディレクトリ構造は\$geocoder.ear/web.war/…になります。
- WebLogic Serverコンソール（例：http://<hostname>:7001/console）にログオンし、デプロイメントからgeocoder.earファイルをインストールし、デプロイメントのNameジオコーダーを受け入れて、「Location」オプションを選択します。次の手順で、デプロイメントがその場所からアクセスできるようにします。

## ORACLE

- URL (`http://<hostname>:<port>/geocoder`) を使用して、Webブラウザでジオコーダーの初期ページを開きます。初期ページで、「Administration」リンクを選択し、管理者（weblogic）のユーザー名とパスワードを入力します。
- ジオコーダー構成ファイル（`geocodercfg.xml`）を変更します。少なくとも1つの`<geocoder>`要素をコメント解除し、その`<geocoder>`要素の`<database>`要素属性を、お使いのデータベースの構成を反映するように変更します。
- 変更をファイルに保存し、ジオコーダーを再起動します。
- 初期ページ（URL：`http://<hostname>:<port>/geocoder`）に移動してXMLジオコーディング・リクエスト・ページを実行することで、データベース接続をテストします。（このデモには、アメリカ合衆国のジオコーダー・データが必要です。）ジオコーディング・サービスのさまざまな機能を実演できる例が用意されています。URL：`http://<hostname>:<port>/geocoder/gcxmlreq_exp_af.html` で例を学習することは、XML APIの習得に効果的です。XML APIについて詳しくは、『Oracle Spatial Developer's Guide』の「Geocoding Request XML Schema Definition and Example」セクションを参照してください。

### 例：ジオコーディングXMLリクエスト

```
<?xml version="1.0" standalone="yes"?>
<geocode_request vendor="elocation">
<address_list>
<input_location id="27010">
<input_address match_mode="relax_street_type">
<us_form2 street="one oracle drive" city="nashua" state="nh"/>
</input_address>
</input_location>
</address_list>
</geocode_request>
```

### ジオコーディングの結果（XML形式）

```
<geocode_response>
<geocode id="27010" match_count="1">
<match sequence="0" longitude="-71.45937" latitude="42.70783" match_code="1"
error_message="###ENUT?B281CP?" match_vector="???10101010??004?" srid="8307">
<output_address name="" house_number="1" street="Oracle Dr" settlement="Nashua"
builtup_area="Nashua" municipality="" order1_area="NH" order8_area="" country="US"
postal_code="03062" postal_addon_code="" side="L" percent="0.0" edge_id="22325991"/>
</match>
</geocode>
</geocode_response>
```

### 例：JSON形式のジオコーディングXMLリクエスト

JSON形式では、“JSON”に設定された形式パラメータが使用されることに留意してください。



## ORACLE

```
http://hostname:port/geocoder/gcserver?format=JSON&xml_request=<geocode_request
vendor="elocation">
  <address_list>
    <input_location id="27010"
      <input_address match_mode="DEFAULT">
        <us_form2 street="500 oracle pky" city="redwood city" state="ca" />
      </input_address>
    </input_location>
  </address_list>
</geocode_request>
```

### リバース・ジオコーディングの結果

```
<geocode_response>
<geocode id="27010" match_count="1">
<match sequence="0" longitude="-71.45937" latitude="42.70783" match_code="1"
error_message="" match_vector="???14141414??404?" srid="8307">
<output_address name="" house_number="1" street="Oracle Dr" settlement="Nashua"
builtup_area="Nashua" municipality="Hillsborough" order1_area="New Hampshire"
order8_area="" country="US" postal_code="03062" postal_addon_code="" side="L" percent="0.0"
edge_id="22325991"/>
</match>
</geocode>
</geocode_response>
```

## Oracle Autonomous Database

Oracle Autonomous Databaseには、SDO\_GCDRパッケージの空間バージョンが含まれます。これを使用すると、住所ジオコーディングに必要な参照データを取得してロードする必要がなくなります。これらのファンクションは、SDO\_GCDR.ELOC\_GEOCODEおよびSDO\_GCDR.ELOC\_GEOCODE\_AS\_GEOMと呼ばれ、住所データをジオコーディングしたり、経度/緯度データを住所にリバース・ジオコーディングしたりするために使用できます。

ただし、最初の手順では、これらのファンクションに対するアクセス権をユーザーに付与します。これは、Autonomous DatabaseのADMINユーザーとして実行する必要があります。

以下のファンクション呼出しでは、<db\_user\_name>を置き換えます。次に、これをADMINとして実行し、**アクセス権を付与**します。

```
exec sdo_gcdr.eloc_grant_access('<db_user_name>');
```

アクセス権を取り消すために対応するファンクションが用意されています。

```
exec sdo_gcdr.eloc_revoke_access('<db_user_name>');
```

ユーザーは、アクセス権を入手したら、SDO\_GCDR.ELOC\_GEOCODEファンクションを使用して、フォーマット済みまたは未フォーマットの住所をジオコーディングしたり、場所の緯度/経度座標をリバース・ジオコーディングしたりできます。このファンクションはJSONオブジェクトを返します。

いくつかの例を確認してみましょう。

### フォーマット済み住所のジオコーディング

番地、市町村、郵便番号などの住所要素が既知である場合は、ファンクションの以下のバージョンを使用します。

```
ELOC_GEOCODE( street VARCHAR2, city VARCHAR2, region VARCHAR2, postal_code VARCHAR2, cc2
VARCHAR2, match_mode IN VARCHAR2 DEFAULT 'RELAX_POSTAL_CODE')
```

以下に例を示します。

```
select sdo_gcdr.eloc_geocode('100 N Renfrew St', 'Vancouver', 'BC', 'V5K 4W3', 'CA',  
'RELAX_POSTAL_CODE') from dual;
```

この結果は以下のとおりです。

```
[{  
  "id": "0",  
  "matchCount": "1", "matches": [  
    {  
      "sequence": "0",  
      "x": -123.04406,  
      "y": 49.28577,  
      "houseNumber": "100", "street": "N  
Renfrew St",  
      "settlement": "Vancouver",  
      "municipality": "Vancouver",  
      "region": "BC",  
      "postalCode": "V5K",  
      "country": "CA",  
      "language": "ENG",  
      "name": "",  
      "edgId": 811555206,  
      "percent": 0.13,  
      "side": "R",  
      "matchCode": 1,  
      "matchVector": "??010001010??000?"  
    }  
  ]  
}]
```

## 未フォーマットの住所のジオコーディング

未フォーマットの住所の場合、すべての住所要素がカンマで区切られて1行に収まっています。たとえば、`select sdo_gcdr.eloc_geocode('100 N Renfrew St, Vancouver BC V5K 4W3, CA') from dual;`の場合、上記と同じ結果になります。

## 場所名のジオコーディング

未フォーマットの住所形式を使用して、有名な建物などの名前付きの場所をジオコーディングします。

```
select sdo_gcdr.eloc_geocode(CN Tower, Tornto CA') from dual;
```

この結果は以下のとおりです。

```
[{
  "id": "0",
  "matchCount": "1",
  "matches":
    [{
      "sequence": "0",
      "x": -79.38651,
      "y": 43.6418,
      "houseNumber": "301",
      "street": "BREMNER BLVD",
      "settlement": "TORONTO",
      "municipality": "TORONTO",
      "region": "ON",
      "postalCode": "M5V",
      "country": "CA",
      "language": "ENG",
      "name": "CN TOWER",
      "edgeld": 1242626341,
      "percent": 0.0,
      "side": "L", "matchCode": 1,
      "matchVector": "???04101010??000?"
    ]
}]
```

## 場所のリバース・ジオコーディング

経度と緯度をこの順序で渡します。たとえば、以下を実行すると、

```
select sdo_gcdr.eloc_geocode(-79.38651, 43.6418) from dual;
```

以下の結果になります。

```
[{
  "id": "0",
  "matchCount": "1",
  "matches":
    [{
      "sequence": "0",
      "x": -79.38650275729277,
      "y": 43.641786173013465,
      "houseNumber": "294",
      "street": "BREMNER BLVD",
      "settlement": "TORONTO",
      "municipality": "TORONTO",
      "region": "ON",
      "postalCode": "M5V",
      "country": "CA",
      "language": "ENG",
      "name": "", "edgeld": 1242626341,
      "percent": 0.510676156507514,
      "side": "L", "matchCode": 1,
      "matchVector": "14141414??404?"
    ]
}]
```

さらなる詳細と例については、『Oracle Spatial Developer’s Guide』の参考資料セクションでSDO\_GCDRパッケージの項目を参照してください。

## 利点

オラクルのジオコーダーには、ユーザーにとって多くの利点があります。

- 実装の選択肢 - データベースまたは中間層（Oracle Fusion Middlewareとの統合）での実装

- 高い拡張性と高速なパフォーマンス - 大規模なデータセットを対象にしたデータベース内でのパラレル・バッチ・ジオコーディングとリバース・ジオコーディング
- 24コアのOracleデータベース・クラスターでは、バッチ・ジオコーディングは1秒間に1365回、バッチ・リバース・ジオコーディングは1秒間に3388回
- 16コアのスタンドアロンのLinuxボックスの場合、バッチ・ジオコーディングは1秒間に1164回
- 複数のジオコーダー・インスタンスと、Oracle WebLogic Server独自のロードバランシング機能を使用することで、中間層でのデプロイメントでスケラビリティと高速パフォーマンスが実現
- 4コアのシングル・プロセッサの場合、ジオコーディングは1秒間に834回
- オープン・スキーマ
- データ・プロバイダが参照データを入力済みのものを購入することも、自力でスキーマを入力することも可能
- カスタマイズ可能なパーサー
- 綴り間違いの名前や他の変更を簡単に追加可能
- 構成が容易 - 標準SQLインタフェースと一貫した形式の結果
- 入力された住所があいまいでも対応（通りの名前の接頭辞一致、SOUNDEXベースの一致）
- 世界各地のサポート - 多数の国に対応

## まとめ

オラクルは、Oracle Databaseで利用できる堅牢なジオコーディング機能を提供しています。ビジネス・データを該当する住所にすばやくジオコーディングし、顧客データで高度な空間分析を実行できます。

ジオコーダーはデータベースまたは中間層で起動でき、内挿ベースのジオコーディング、点ベースのジオコーディング、リバース・ジオコーディング、住所のあいまい一致をサポートしています。

## Connect with us

+1.800.ORACLE1までご連絡いただくか、[oracle.com](https://www.oracle.com)をご覧ください。北米以外の地域では、[oracle.com/contact](https://www.oracle.com/contact)で最寄りの営業所をご確認いただけます。

 [blogs.oracle.com](https://blogs.oracle.com)  [facebook.com/oracle](https://facebook.com/oracle)  [twitter.com/oracle](https://twitter.com/oracle)

Copyright © 0000, Oracle and/or its affiliates. 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, Java, MySQLおよびNetSuite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。