

**Transparent Data Encryption for
PostgreSQL Enterprise Edition
列単位暗号化 セットアップカード
(Windows 版)**

ご注意

1. 本書の内容の一部または全部を無断転載することは、禁止されています。
2. 本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。
3. 本書の内容について万全を期して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなど、お気づきのことがありましたらご連絡ください。

輸出する際の注意事項

本製品（ソフトウェア）は、外国為替管理令に定める提供を規制される技術に該当致しますので、日本国外へ持ち出す際には日本国政府の役務取引許可申請等必要な手続きをお取りください。

許可手続き等にあたり特別な資料等が必要な場合には、お買い上げの販売店またはお近くの当社営業拠点にご相談ください。

はしがき

このたびは、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

本書は、Transparent Data Encryption for PostgreSQL を使用した透過的暗号化機能の導入を行うエンジニアを対象読者とし、Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール、アップグレード、アンインストールの手順について説明します。なお、透過的暗号化機能をご使用の際は、さらに『列単位暗号化 透過的暗号化機能利用の手引』をご確認ください。

重要

本手順書に記載された方法以外でインストールおよびアンインストールを行った場合は、動作の保証はいたしません。

備考

1. 本書に説明しているすべての機能はプログラムプロダクトであり、次のプロダクト型番に対応しています。

プロダクト型番	プロダクト名	対応モデル
UL1298-H201-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU(1 年間)	64 ビット
UL1298-H202-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU 追加(1 年間)	64 ビット
UL1298-H203-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 待機用 1CPU(1 年間)	64 ビット
UL1298-H211-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU(3 年間)	64 ビット
UL1298-H212-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU 追加(3 年間)	64 ビット
UL1298-H213-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 待機用 1CPU(3 年間)	64 ビット
UL1298-J201-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU(1 年間)(時間延長保守)	64 ビット
UL1298-J202-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU 追加(1 年間)(時間延長保守)	64 ビット
UL1298-J203-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 待機用 1CPU(1 年間)(時間延長保守)	64 ビット
UL1298-J211-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU(3 年間)(時間延長保守)	64 ビット
UL1298-J212-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 1CPU 追加(3 年間)(時間延長保守)	64 ビット
UL1298-J213-I	Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V2.2 Windows 版 待機用 1CPU(3 年間)(時間延長保守)	64 ビット

2. Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

-
3. Microsoft、Windows、Windows Server、Windows PowerShell は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です。
 4. Amazon Web Services およびすべての AWS 関連の商標、ならびにその他の AWS のグラフィック、ロゴ、ページヘッダーボタンアイコン、スクリプト、サービス名は、米国および/またはその他の国における、AWS の商標、登録商標またはトレードドレスです。
 5. その他、記載されている会社名および製品名は、一般的にそれぞれ各社の商標または登録商標です。

本書の表記規則

本書では、注意すべき事項、重要な事項および関連情報を以下のように表記します。

注

この表記は、重要であるがデータ損失やシステムおよび機器の損傷には関連しない情報を表します。

重要

この表記は、データ損失やシステムおよび機器の損傷を回避するために必要な情報を表します。

ヒント

この表記は、お客様に役立つ可能性のある情報を表します。

実行例およびファイルの設定例は以下のように表記します

コマンドラインの実行例を示します

ファイルの設定例を示します

また、本書では以下の表記法を使用します。

表記	使用方法	例
コマンドライン中の [] 角 かっこ	かっこ内の値の指定が省略可能であることを示します	<code>cipher_setup.sh [-s {1 2} [path] [-h]]</code>
コマンドライン中の {} 波 かっこ	かっこ内の値のいずれかを指定する必要があることを示します	<code>cipher_setup.sh [-s {1 2} [path] [-h]]</code> 上記例の場合角かっこ内に波かっこがあるため、"-s" オプションを指定した場合、"1" または "2" を指定する必要があります
#	OS の管理者ユーザーで発行するコマンドを示すプロンプトです	<code># ./cipher_setup.sh</code>
\$	OS の一般ユーザー (postgres など) で発行するコマンドを示すプロンプトです	<code>\$ psql</code>
=#	PostgreSQL のスーパーユーザーで SQL を発行する場合は、「=#」のように表記しますが、明示的に接続しているデータベース名を示す場合は、「postgres=#」や「testdb=#」のように先頭にデータベース名を含みます	<code>=# SELECT count(*) FROM public.cipher_key_table;</code>
=>	PostgreSQL の一般ユーザーで SQL を発行する場合は、「=>」のように表記しますが、明示的に接続しているデータベース名を示す場合は、「postgres=>」や「testdb=>」のように先頭にデータベース名を含みます	<code>=> SELECT c1 FROM t1;</code>
CMD>	Windows のコマンドプロンプトで発行するコマンドを示します	<code>CMD>ipconfig</code>
モノスペースフォント斜 体	ユーザーが有効な値に置き換えて入力する項目	<code>tde_for_pg<PostgreSQL メジャーバージョン> <Transparent Data Encryption for PostgreSQL バ ージョン>.<Red Hat Enterprise Linux バージョ >.x86_64.rpm</code>

最新情報の入手先

最新の製品情報については、以下の Web サイトを参照してください。

<https://jpn.nec.com/tdeforpg/>

目次

第 1 章 はじめに.....	1
1.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL とは.....	1
1.2 Edition ごとの利用可能な機能と提供されるサービス.....	1
第 2 章 インストールの概要.....	2
2.1 インストールの種類.....	2
2.2 アップグレードの種類.....	2
2.3 アンインストールの種類.....	3
第 3 章 動作環境の確認とインストール前の準備.....	4
3.1 PostgreSQL のインストール.....	4
3.2 OpenJDK Version 8(JRE 8)のインストール.....	4
3.3 透過的暗号化機能をセットアップするために必要な情報.....	4
3.4 インストール要件の確認.....	6
3.4.1 データベースサーバー.....	6
3.4.1.1 ハードウェア要件.....	6
3.4.1.2 ソフトウェア要件.....	6
第 4 章 新規セットアップ.....	7
4.1 新規セットアップの流れ.....	7
4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール.....	8
4.3 postgresql.conf の編集.....	10
4.4 透過的暗号化機能に対話型で有効化する方法.....	10
4.5 よりセキュアな運用のための設定.....	12
4.6 ストリーミングレプリケーション構成への新規セットアップ.....	14
4.6.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（手順 5）.....	15
4.6.2 postgresql.conf の編集（手順 6）.....	15
4.6.3 透過的暗号化機能の有効化（手順 7）.....	16
4.6.4 よりセキュアな運用のための設定（手順 8）.....	16
4.7 高可用性構成（HA 構成）への新規セットアップ.....	16
4.7.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（手順 7）.....	17
4.7.2 postgresql.conf の編集（手順 8）.....	17
4.7.3 透過的暗号化機能の有効化（手順 9）.....	17
4.7.4 よりセキュアな運用のための設定（手順 10）.....	17

第 5 章 アンインストール	18
5.1 アンインストールの流れ.....	18
5.2 透過的暗号化機能に対話型で無効化する方法.....	18
5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール	20
5.4 postgresql.conf の編集	21
5.5 インストールディレクトリの削除.....	22
5.6 ストリーミングレプリケーション構成からのアンインストール	22
5.7 高可用性構成 (HA 構成) からのアンインストール.....	23
5.8 透過的暗号化機能に対話型で再有効化する方法	23
第 6 章 アップグレード	26
6.1 Free Edition から Enterprise Edition へのアップグレード	26
6.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアップグレード	28
6.3 透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレード	31
付録 A. セットアップ機能で出力されるエラーメッセージ	36
A.1 コマンドエラーメッセージ	36
付録 B. ディレクトリ・ファイル構成	37
付録 C. 改訂履歴	38

第1章

はじめに

本章では、Transparent Data Encryption for PostgreSQL の紹介と Edition ごとの提供機能やサービスについて説明します。

1.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL とは

Transparent Data Encryption for PostgreSQL を使用することで、表に格納する機密データを暗号化できます。また、暗号化されたデータを処理するアプリケーションは、ほとんどあるいはまったく変更せずに透過的にデータを暗号化、復号することができます。さらに、暗号鍵の管理を簡単に行う機能も提供するサブスクリプション製品です。

1.2 Edition ごとの利用可能な機能と提供されるサービス

Transparent Data Encryption for PostgreSQL には、商用版の Enterprise Edition と OSS として公開している Free Edition があります。各 Edition で利用可能な機能と提供されるサービスを示します。

表 1-1 Edition による機能/サービスの違い

機能/サービス		Enterprise Edition for Linux	Enterprise Edition for Windows	Free Edition
Transparent Data Encryption 機能				
列単位の暗号化機能	テキスト	○	○	○
	バイト列 (画像など)	○	○	○
	NUMERIC	○	○	×
	整数型 (smallint,integer,bigint)	○	○	×
	日付・時刻	○	○	×
鍵の更新、バージョン管理機能		○	○	△*1
AWS Key Management Service を利用した鍵管理		○	×	×
簡易 TDE モード		○	○	×
サポートサービス				
Transparent Data Encryption for PostgreSQL の PP サポートサービス		○	○	×
PostgreSQL 本体の保守サポートサービス		○	○	×

*1 暗号鍵のバージョン管理機能なし。一括更新のみ可

第2章

インストールの概要

本章では、Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール、アップグレード、アンインストールの概要について説明します。

2.1 インストールの種類

本書で説明する Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストールの種類は以下の3つがあります。

- 新規インストール

Transparent Data Encryption for PostgreSQL を初めてインストールする場合に行います。

- ストリーミングレプリケーション構成への新規セットアップ

PostgreSQL の標準機能である、ストリーミングレプリケーションを利用した環境に Transparent Data Encryption for PostgreSQL を初めてインストールする場合に行います。

- 高可用性構成 (HA 構成) への新規セットアップ

CLUSTERPRO X の高可用性構成 (HA 構成) を利用した環境に Transparent Data Encryption for PostgreSQL を初めてインストールする場合に行います。

2.2 アップグレードの種類

本書で説明するアップグレードは以下の3つがあります。

- Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアップグレード

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のマイナーバージョンまたはメジャーバージョンをアップグレードする場合に行います。

- Free Edition から Enterprise Edition へのアップグレード

Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition から Enterprise Edition にアップグレードする場合に行います。

- 透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレード

Transparent Data Encryption for PostgreSQL がインストールされ透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL をメジャーバージョンアップ (PostgreSQL 9.6 から PostgreSQL 13 にアップグレードなど)する場合に行います。

注

Transparent Data Encryption for PostgreSQL はメジャーバージョン、マイナーバージョンともにダウングレードはできません。

2.3 アンインストールの種類

本書で説明する Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストールには以下の3つがあります。

- アンインストール

Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールする場合に行います。

- ストリーミングレプリケーション構成からのアンインストール

PostgreSQL の標準機能である、ストリーミングレプリケーションを利用した環境から Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールする場合に行います。

- 高可用性構成（HA 構成）からのアンインストール

CLUSTERPRO X の高可用性構成（HA 構成）を利用した環境から Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールする場合に行います。

第3章

動作環境の確認とインストール前の準備

本章は、Transparent Data Encryption for PostgreSQL を使用するために必要な動作環境とインストール前に確認しておくべきことについて説明します。

3.1 PostgreSQL のインストール

Transparent Data Encryption for PostgreSQL を利用するためには、事前に PostgreSQL をインストールしておく必要があります。「3.4.1.2 ソフトウェア要件 (6 ページ)」の条件を満たす PostgreSQL バージョンをインストールしてください。

また、インストール後システム変数 PATH に PostgreSQL の bin を設定します。次の例ではコマンドプロンプトより、システム変数を確認しています。また、PostgreSQL は C:\Program Files\PostgreSQL\13 にインストールされていることとします。

```
CMD>echo %PATH%  
C:\Program Files\PostgreSQL\13\bin;...
```

3.2 OpenJDK Version 8(JRE 8)のインストール

Transparent Data Encryption for PostgreSQL を利用するためには、事前に OpenJDK Version 8(JRE 8)*¹ をインストールしておく必要があります。

また、インストール後システム変数 PATH に OpenJDK Version 8(JRE 8)の Java の場所が設定されています。次の例ではコマンドプロンプトより、システム変数を確認しています。また、OpenJDK Version 8(JRE 8)は Eclipse Temurin™のインストーラーを使用し、インストール先はデフォルトの状態です。

```
CMD>echo %PATH%  
C:\Program Files\Eclipse Adoptium\jre-8.0.345.1-hotspot\bin;...
```

3.3 透過的暗号化機能をセットアップするために必要な情報

透過的暗号化機能をセットアップするために必要な PostgreSQL の接続情報を確認します。

*1 Java™ Platform, Standard Edition Runtime Environment Version 8 を使用することも可能です。

表 3-1 透過的暗号化機能をセットアップするために必要な PostgreSQL の接続情報

ポート番号	透過的暗号化機能をセットアップするデータベースが定義された PostgreSQL のサービス待ち受けポート番号です。
データベース名	透過的暗号化機能をセットアップするデータベースの名前です。
スーパーユーザー名	透過的暗号化機能をセットアップするデータベースに接続するためのスーパーユーザーです。
スーパーユーザーのパスワード	透過的暗号化機能をセットアップするデータベースに接続するためのスーパーユーザーのパスワードです。
セキュリティ管理ユーザー名	透過的暗号化機能の暗号鍵を管理するための専用のユーザーです。
セキュリティ管理ユーザーのパスワード	透過的暗号化機能の暗号鍵を管理するための専用のユーザーのパスワードです。

重要

禁則文字

本ツールで構築する透過的暗号化環境の中で使用する次のオブジェクトでは、「機種依存文字」「Unicode の重複文字」「改行文字」「空文字」の使用を禁止しています。また、個々のオブジェクトで使用を禁止している文字・文字列は次の通りです。

- ホスト名
 - {「!」, 「'」}を同時使用, 「マルチバイト文字」の使用を禁止しています
- データベース名
 - {「!」, 「'」}を同時使用, 「'」, 「"」, 「/」, 「¥」, 「=」, 「:」, 「?」 「マルチバイト文字」の使用を禁止しています。
 - 複数のデータベースインスタンス（データベースクラスタ）を同時に使用する場合、データベース名が重複しないようご注意ください。
- ユーザー名
 - {「!」, 「'」}を同時使用, 「'」, 「"」, 「マルチバイト文字」の使用を禁止しています。
- パスワード
 - {「!」, 「'」}を同時使用, 「マルチバイト文字」の使用を禁止しています。

表 3-2 接続情報禁則文字一覧

	マルチバイト文字	「!」, 「'」を同時使用	「template1」	「'」	「"」	「/」	「¥」	「=」	「:」	「?」
ホスト名	×	×								
データベース名	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
ユーザー名	×	×		×	×					
パスワード名	×	×								

×…禁則文字として扱われる文字・文字列

3.4 インストール要件の確認

3.4.1 データベースサーバー

Transparent Data Encryption for PostgreSQL をインストールする PostgreSQL がインストールされているサーバーのハードウェアとソフトウェア要件について説明します。

3.4.1.1 ハードウェア要件

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストールには下記のハードウェア要件を満たす必要があります。

プロセッサ	x86_64 プロセッサ
メモリ容量	約 200M バイト以上を推奨
ディスク容量	任意のディスクに約 100M バイト以上の空き領域

ヒント

AES-NI の利用

AES による暗号化および復号の高速化を目的とした CPU の命令セット AES-NI を利用するためには、以下の条件を満たす必要があります。

- PostgreSQL 12 以上に対して透過的暗号化機能が有効となっていること
- Windows では Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0 以降が利用されていること
- OpenSSL がインストールされていること
 - コミュニティ推奨 Windows インストーラーによりインストールされた PostgreSQL を利用します。（同梱されている OpenSSL を利用するため）

3.4.1.2 ソフトウェア要件

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストールには下記のソフトウェア要件を満たす必要があります。

PostgreSQL バージョン	オペレーティングシステム (Windows)	
	Windows Server 2016	Windows Server 2019
12	○	○
13	○	○
必要パッケージ (Windows)	Microsoft Visual C++ 2015-2022 Redistributable(x64) OpenJDK Version 8(JRE 8)、または Java™ Platform, Standard Edition Runtime Environment Version 8	

重要

Windows プラットフォームではコミュニティが推奨している Windows インストーラーからインストールされた PostgreSQL のみをサポートします。 <https://www.postgresql.org/download/windows/>

第4章

新規セットアップ

本章では、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition を初めてセットアップする手順について説明します。また、「[4.6 ストリーミングレプリケーション構成への新規セットアップ \(14 ページ\)](#)」、「[4.7 高可用性構成 \(HA 構成\) への新規セットアップ \(16 ページ\)](#)」の手順についても説明します。

重要

Windows 版 Transparent Data Encryption for PostgreSQL は異なるバージョンを同一の端末に構成することをサポートしません。複数のバージョンを構成したい場合は Linux 版 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のご利用をご検討ください。ただし、Linux 版 Transparent Data Encryption for PostgreSQL でも同一データベースインスタンス(データベースクラスタ)内で異なるバージョンの Transparent Data Encryption for PostgreSQL を構成することはサポートしていません。以下に Windows 版 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のサポートしない構成例を示します。

- PostgreSQL 12 に対応する Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0 と PostgreSQL 13 に対応する Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0 を同一端末に構成
- Transparent Data Encryption for PostgreSQL V1.2.0 と Transparent Data Encryption for PostgreSQL V1.2.1 を同一端末に構成
- Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0(列単位暗号化) と Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0(行単位暗号化) を同一端末に構成

ヒント

鍵管理機能は PostgreSQL データベースサーバーがインストールされた端末リモートコンピューターからも実行が可能です。リモートコンピューターから鍵管理機能を利用する場合、リモートコンピューターにも Transparent Data Encryption for PostgreSQL をインストールしてください。

4.1 新規セットアップの流れ

1. 「[4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール \(8 ページ\)](#)」
2. 「[4.3 postgresql.conf の編集 \(10 ページ\)](#)」
3. 「[4.4 透過的暗号化機能を対話型で有効化する方法 \(10 ページ\)](#)」
4. 「[4.5 よりセキュアな運用のための設定 \(12 ページ\)](#)」

ヒント

PostgreSQL のユーザーデータを暗号化するためには、上記手順完了後に以下の作業が必要です。詳細は『[列単位暗号化 透過的暗号化機能 利用の手引](#)』をご確認ください。

5. 利用するモードの検討

- 簡易 TDE モード
 - 標準 TDE モード
6. 利用する暗号化アルゴリズムの検討
 - aes(Rijndael-128)
 - bf (Blowfish)
 7. 暗号鍵のパスフレーズの検討
 8. 暗号鍵の登録
 9. 暗号化データ型を含むユーザーテーブルを作成
 10. 暗号化データ型のユーザーデータを操作（挿入/更新/削除および参照）

4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール

以下の手順に従って Transparent Data Encryption for PostgreSQL をインストールしてください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition インストール媒体をマウントします。
3. インストール媒体の windows\installer フォルダの配下に格納されている対応する PostgreSQL バージョンの exe ファイルをクリックします。

exe ファイルの命名規則は以下の通りです。

TDEforPG<PostgreSQL バージョン>_<Transparent Data Encryption for PostgreSQL バージョン>.exe

- PostgreSQL バージョン

Transparent Data Encryption for PostgreSQL が対応する PostgreSQL バージョンを示します。13 は 13 と表示されます。

- Transparent Data Encryption for PostgreSQL バージョン

表記形式は X_Y_Z です。X_Y はメジャーバージョン、Z はマイナーバージョンを示します

4. **[Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition (PostgreSQL XX)用の InstallShield ウィザードへようこそ]**画面が表示されますので、**[次へ]**をクリックします。
5. **[インストール先のフォルダー]**画面が表示されます。変更する場合は**[変更]**をクリックしてフォルダーを指定し、**[次へ]**をクリックします。



図 4-1 インストール先のフォルダー画面

6. [プログラムをインストールする準備ができました]画面が表示されますので、[インストール]をクリックしてインストールを開始します。
7. [InstallShield ウィザードを完了しました]画面が表示されます。[完了]をクリックします。
8. インストール完了後、システム変数 PATH に Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition のインストールディレクトリ配下の lib が設定されていることを確認します。

次の例ではコマンドプロンプトより、システム変数を確認しています。また、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition は C:\Program Files\NEC\TDEforPG13 にインストールされていることとします。

```
CMD>echo %PATH%
C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\lib;...
```

注

システム変数 PATH に設定した PostgreSQL 本体の bin は、Transparent Data Encryption for PostgreSQL の後に設定されている必要があります。Transparent Data Encryption for PostgreSQL の前に PostgreSQL 本体の bin が設定されている場合、パフォーマンスに影響する恐れがあります。

[システム変数 PATH の推奨設定例]

```
C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\lib;C:\Program Files\PostgreSQL\13\bin;...
```

[システム変数 PATH の非推奨な設定例]

```
C:\Program Files\PostgreSQL\13\bin;C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\lib;...\
```

4.3 postgresql.conf の編集

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール完了後、透過的暗号化機能を利用するために PostgreSQL の設定ファイル (postgresql.conf) を変更し、設定の変更を有効にします。

1. PostgreSQL の設定ファイル (postgresql.conf) の `shared_preload_libraries` パラメータに Transparent Data Encryption for PostgreSQL のダイナミックリンクライブラリ `data_encryption.dll` を設定します。

[postgresql.conf 設定例]

次の設定例では、C:\Program Files\NEC\TDEforPG13 に Transparent Data Encryption for PostgreSQL がインストールされていることとします。

```
shared_preload_libraries = 'C:\\Program Files\\NEC\\TDEforPG13\\lib\\data_encryption.dll'
```

2. 変更した設定を有効にするため、PostgreSQL を再起動します。

次の例では、サービスを再起動することで PostgreSQL を再起動します。

```
CMD>sc stop postgresql-x64-13  
CMD>sc start postgresql-x64-13
```

ヒント

サービスとして登録していない場合は、`pg_ctl`^{*1} コマンドを利用して PostgreSQL を再起動しています。

```
CMD> pg_ctl restart
```

4.4 透過的暗号化機能に対話型で有効化する方法

以下の手順に従って対話型で透過的暗号化機能を有効化してください。

*1 `pg_ctl` コマンドの詳細な利用方法は [PostgreSQL マニュアル](#)をご確認ください。

重要

透過的暗号化機能を有効化する際に cipher_setup.bat を介して、PowerShell のスクリプトを起動しています。そのため、Windows PowerShell スクリプトの実行ポリシーを RemoteSigned もしくは Unrestricted に設定する必要があります。設定方法は [Microsoft 公式ページ](#) をご確認ください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. [スタートメニュー]>[cipher_setup の実行]をクリックします。
3. [NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup]画面が表示されます。

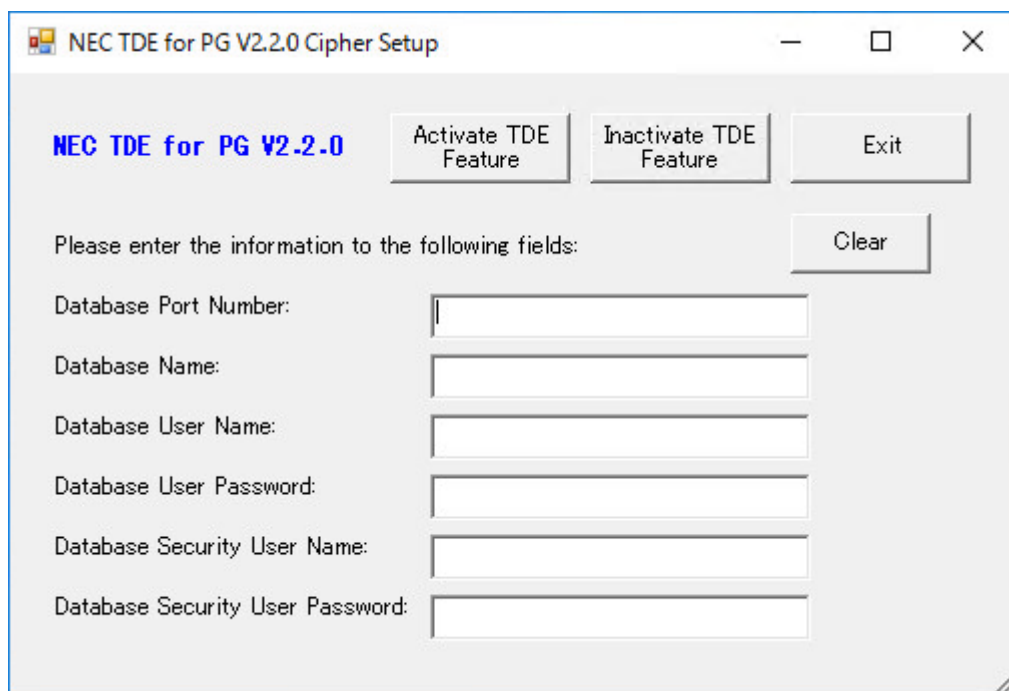


図 4-2 NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup 画面

注

GUI の右上の[×]ボタンをクリックすると、警告なしに閉じられます。

表 4-1 各項目の説明

項目	説明	有効化の際の入力有無
Database Port Number	ポート番号	入力必要
Database Name	データベース名	入力必要
Database User Name	スーパーユーザー名	入力必要
Database User Password	スーパーユーザーのパスワード	入力必要
Database Security User Name	セキュリティ管理ユーザー名	入力必要
Database Security User Password	セキュリティ管理ユーザーのパスワード	入力必要

4. 「3.3 透過的暗号化機能をセットアップするために必要な情報 (4 ページ)」を参考に PostgreSQL への接続情報、およびセキュリティ管理ユーザーを入力し、[Activate TDE Feature]をクリックします。

透過的暗号化機能を有効化するデータベースは事前に作成されている必要があります。入力したセキュリティ管理ユーザー名が PostgreSQL に存在しない場合、新規に PostgreSQL ユーザーを作成します。この際にセキュリティ管理ユーザーは、MD5 パスワードで定義されます。

注

セキュリティ管理ユーザーとして PostgreSQL のスーパーユーザーを指定することはできません。

5. **[Activate confirm]**が表示されます。**[はい]**をクリックします。

入力した情報に問題が無ければ**[Activate success!]**ダイアログが表示されます。表示されたメッセージを確認し、**[OK]**をクリックします。これで指定したデータベースに対して透過的暗号化機能が有効化されます。また、セキュリティ管理ユーザーの接続情報が記載された設定ファイルが作成されます（本手順では C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\conf\pgtde_secuser.properties）。暗号鍵を管理するオペレーティングシステムユーザーは、このファイルを透過的暗号化機能コマンド (pgtde) 実行時の接続情報ファイルとして使用することが可能です。

4.5 よりセキュアな運用のための設定

透過的暗号化機能は、OS ユーザーおよびファイルの権限を適切に設定することでよりセキュアな運用が実現できます。よりセキュアな運用を行いたい場合は以下の設定を実施してください。

1. 透過的暗号化機能をよりセキュアな状態で運用するためには、各機能毎に OS ユーザーおよび OS グループを作成します。

それぞれの OS ユーザーが適切な PostgreSQL ユーザーを使用するような運用方針を策定する必要があります。作成するユーザーと対応する PostgreSQL ユーザーの一覧については下記をご参考の上作成してください。

表 4-2 作成する OS ユーザー一覧

OS ユーザー	OS グループ	役割	使用可能な PostgreSQL ユーザー
データベース管理者	透過的暗号化機能管理グループ	PostgreSQL 起動ユーザーであり、PostgreSQL に対する全権限を持つユーザー。	スーパーユーザー
セキュリティ管理者	透過的暗号化機能管理グループ	透過的暗号化機能で利用する鍵の管理権限を持つユーザー	透過的暗号化機能のセットアップで作成または指定したセキュリティ管理ユーザー
アプリケーション管理者（アプリケーション開発者）	透過的暗号化機能利用グループ	透過的暗号化機能を利用しているユーザーデータに対する暗号化・復号権限を持つユーザー	透過的暗号化機能を利用するユーザーデータにアクセスできる一般ユーザー

次の例では透過的暗号化機能管理グループ「tde_manager」と透過的暗号化機能利用グループ「tde_user」を作成し、セキュリティ管理者「secuser」、アプリケーション

管理者（アプリケーション開発者）「apuser」をそれぞれのグループに所属させるよう作成しています。

```
CMD>NET USER secuser /ADD *****
CMD>NET USER apuser /ADD *****
CMD>NET LOCALGROUP tde_manager /ADD
CMD>NET LOCALGROUP tde_user /ADD
CMD>NET LOCALGROUP tde_manager secuser /ADD
CMD>NET LOCALGROUP tde_user apuser /ADD
CMD>NET LOCALGROUP Users secuser /ADD
CMD>NET LOCALGROUP Users apuser /ADD
```

2. 透過的暗号化機能をよりセキュアな状態で運用するためには、各種ファイルをそれぞれ適切な所有者に設定します。

次の表を参考に、作成したユーザー毎にファイルの権限を設定してください。

表 4-3 アクセス権限設定を推奨する透過的暗号化機能関連ファイル一覧

対象ファイル	所有者
conf/pgtde_secuser.properties	セキュリティ管理者
lib/jar/pgtde.jar	アプリケーション管理者（アプリケーション開発者）
lib/jar/pgtde_regist.jar	セキュリティ管理者

次の例では、セキュリティ管理者に「secuser」、アプリケーション管理者（アプリケーション開発者）に「apuser」として各種ファイルの所有者を設定しています。また、PostgreSQL 13 用の Transparent Data Encryption for PostgreSQL が C:\Program Files\NEC\TDEforPG13 にインストールされていることとします。

```
CMD>CD "C:\Program Files\NEC\TDEforPG13"
CMD>ICACLS "conf\pgtde_secuser.properties" /grant secuser:F
CMD>ICACLS "conf\pgtde_secuser.properties" /inheritance:r
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde.jar" /grant apuser:F
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde.jar" /grant Administrators:F
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde.jar" /inheritance:r
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde_regist.jar" /grant secuser:F
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde_regist.jar" /grant Administrators:F
CMD>ICACLS "lib\jar\pgtde_regist.jar" /inheritance:r
```

上記ファイルの権限設定により、透過的暗号化機能コマンド（pgtde）の各-m オプションの実行がユーザー毎に以下のように制限されます。（各-m オプションの詳細は『透過的暗号化機能利用の手引』をご確認ください）

表 4-4 モード毎実行可能ユーザー一覧

各-m オプション	実行可能ユーザー
暗号鍵の登録・更新(-m regist)	セキュリティ管理者
モードの変更(-m switch)	
利用状況を表示(-m show)	

各-m オプション	実行可能ユーザー
最新の暗号鍵による再暗号化(-m cipher)	アプリケーション管理者 (アプリケーション開発者)

3. 透過的暗号化機能を利用したいデータベースの一般ユーザーは、暗号鍵情報テーブルに対して適切なアクセス権限を設定します。対象のデータベースに存在する暗号鍵情報テーブル(cipher_key_table)に対して GRANT 文を利用して一般ユーザーに UPDATE と DELETE 権限を設定します。

次の例では、データベースの一般ユーザー「apuser」に対して暗号鍵情報テーブル(cipher_key_table)の UPDATE と DELETE 権限を設定しています。

```

=# CREATE ROLE apuser WITH LOGIN ENCRYPTED PASSWORD '*****';
=# GRANT UPDATE ON cipher_key_table TO apuser;
=# GRANT DELETE ON cipher_key_table TO apuser;

```

ヒント

PostgreSQL のセキュリティ管理ユーザーに透過的暗号化機能のセットアップで作成したユーザー以外の一般ユーザーを割り当てる場合、対象のデータベースに対して次の権限を設定します。次の例では一般ユーザー「secuser」を透過的暗号化機能のセキュリティ管理者用として設定しています。

```

=# CREATE ROLE secuser WITH LOGIN ENCRYPTED PASSWORD '*****';
=# GRANT INSERT ON cipher_key_table TO secuser;
=# GRANT UPDATE ON cipher_key_table TO secuser;
=# GRANT DELETE ON cipher_key_table TO secuser;
=# GRANT EXECUTE ON FUNCTION cipher_key_backup() TO secuser;

```

4.6 ストリーミングレプリケーション構成への新規セットアップ

PostgreSQL の標準機能である、ストリーミングレプリケーションを利用した環境に Transparent Data Encryption for PostgreSQL を初めてインストールする手順について説明します。以下の手順でセットアップを行います。なお、手順 1~4 は参考として記載していますが、詳細な手順については、各手順の参照先をご確認ください。

表 4-5 インストール時の手順要否

手順	作業項目		参照先
	プライマリサーバー	スタンバイサーバー	
1	PostgreSQL のインストール		関連リンク参照
2	インスタンスの作成・設定		関連リンク参照
3		インスタンスの作成・設定	関連リンク参照
4	ストリーミングレプリケーションの状態確認		関連リンク参照

手順	作業項目		参照先
	プライマリサーバー	スタンバイサーバー	
5	Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール		「4.6.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（手順 5）（15 ページ）」
6	postgresql.conf の編集		「4.6.2 postgresql.conf の編集（手順 6）（15 ページ）」
7	透過的暗号化機能の有効化		「4.6.3 透過的暗号化機能の有効化（手順 7）（16 ページ）」
8	よりセキュアな運用のための設定		「4.6.4 よりセキュアな運用のための設定（手順 8）（16 ページ）」

関連リンク

PostgreSQL のインストール（PostgreSQL の Windows インストーラー、Linux ディストリビューション・パッケージなどのリンク集、およびインストールガイド URL <https://www.postgresql.jp/download>）

インスタンスの作成・設定（最新バージョンの PostgreSQL マニュアル URL <https://www.postgresql.jp/document/current/html/admin.html>）

ストリーミングレプリケーションの状態確認（最新バージョンの PostgreSQL マニュアル URL <https://www.postgresql.jp/document/current/html/high-availability.html>）

4.6.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（手順 5）

ストリーミングレプリケーションを利用する場合は、「4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（8 ページ）」を参考にプライマリサーバーとスタンバイサーバーの両方にインストールを行ってください。

重要

インストールパスの指定は、プライマリサーバーとスタンバイサーバーを同じフォルダーパスに統一する必要があります。

4.6.2 postgresql.conf の編集（手順 6）

ストリーミングレプリケーションを利用する場合は、「4.3 postgresql.conf の編集（10 ページ）」を参考にプライマリサーバーとスタンバイサーバーの両方の postgresql.conf の shared_preload_libraries パラメータに Transparent Data Encryption for PostgreSQL のダイナミックリンクライブラリ data_encryption.dll を設定してください。

4.6.3 透過的暗号化機能の有効化（手順 7）

「4.4 透過的暗号化機能を対話型で有効化する方法（10 ページ）」を参考にプライマリサーバーのみ透過的暗号化機能の有効化してください。

4.6.4 よりセキュアな運用のための設定（手順 8）

ストリーミングレプリケーションを利用した環境でよりセキュアな運用を行いたい場合は、「4.5 よりセキュアな運用のための設定（12 ページ）」を参考にプライマリサーバーとスタンバイサーバーの両方を同一の構成となるよう設定してください。

4.7 高可用性構成（HA 構成）への新規セットアップ

CLUSTERPRO X の高可用性構成（HA 構成）を利用した環境に Transparent Data Encryption for PostgreSQL を初めてインストールする手順について説明します。以下の手順でセットアップを行います。なお、手順 1～6 は参考として記載していますが、詳細な手順については、各手順の参照先をご確認ください。

表 4-6 インストール時の手順要否

手順	作業項目		参照先
	現用系サーバー	待機系サーバー	
1	CLUSTERPRO のインストール、設定		関連リンク参照
2	PostgreSQL のインストール		関連リンク参照
3	PostgreSQL の設定		関連リンク参照
4		PostgreSQL の設定	関連リンク参照
5	CLUSTERPRO の EXEC リソースの設定		関連リンク参照
6	CLUSTERPRO の監視リソースの設定		関連リンク参照
7	Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール		「4.7.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール（手順 7）（17 ページ）」
8	postgresql.conf の編集		「4.7.2 postgresql.conf の編集（手順 8）（17 ページ）」
9	透過的暗号化機能の有効化		「4.7.3 透過的暗号化機能の有効化（手順 9）（17 ページ）」
10	よりセキュアな運用のための設定		「4.7.4 よりセキュアな運用のための設定（手順 10）（17 ページ）」

関連リンク

CLUSTERPRO のインストール、設定（CLUSTERPRO X システム構築ガイド URL <https://jpn.nec.com/clusterpro/clpx/manual.html>）

PostgreSQL のインストール（PostgreSQL の Windows インストーラー、Linux ディストリビューション・パッケージなどのリンク集、およびインストールガイド URL <https://www.postgresql.jp/download>）

PostgreSQL の設定、CLUSTERPRO の EXEC リソースの設定、監視リソースの設定 (CLUSTERPRO® X for Windows PP ガイド(PostgreSQL) URL https://jpn.nec.com/clusterpro/clpx/doc/guide/HOWTO_PostgreSQL_Windows_JP_03.pdf)

4.7.1 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール (手順 7)

CLUSTERPRO X の高可用性構成 (HA 構成) を利用する場合は、「[4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール \(8 ページ\)](#)」を参考に現用系サーバーと待機系サーバーの両方にインストールを行ってください。

重要

インストールパスの指定は、現用系サーバーと待機系サーバーを同じフォルダパスに統一する必要があります。

4.7.2 postgresql.conf の編集 (手順 8)

CLUSTERPRO X の高可用性構成 (HA 構成) を利用する場合は、「[4.3 postgresql.conf の編集 \(10 ページ\)](#)」を参考に現用系サーバーと待機系サーバーの両方の postgresql.conf の shared_preload_libraries パラメータに Transparent Data Encryption for PostgreSQL のダイナミックリンクライブラリ data_encryption.dll を設定してください。

4.7.3 透過的暗号化機能の有効化 (手順 9)

「[4.4 透過的暗号化機能を対話型で有効化する方法 \(10 ページ\)](#)」を参考に現用系サーバーのみ透過的暗号化機能を有効化してください。

4.7.4 よりセキュアな運用のための設定 (手順 10)

CLUSTERPRO X の高可用性構成 (HA 構成) を利用した環境でよりセキュアな運用を行いたい場合は、「[4.5 よりセキュアな運用のための設定 \(12 ページ\)](#)」を参考に現用系サーバーと待機系サーバーの両方を同一の構成となるよう設定してください。

第5章

アンインストール

本章では、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition をアンインストールする手順について説明します。また、「[5.6 ストリーミングレプリケーション構成からのアンインストール \(22 ページ\)](#)」、「[5.7 高可用性構成 \(HA 構成\) からのアンインストール \(23 ページ\)](#)」、「[5.8 透過的暗号化機能を対話型で再有効化する方法 \(23 ページ\)](#)」についても説明します。

重要

透過的暗号化機能を無効化しても暗号化されたデータは復号されません。そのため、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition アンインストール後も暗号化されたデータを利用する場合は、アンインストール前に暗号化されたデータを復号してください。

5.1 アンインストールの流れ

1. [「5.2 透過的暗号化機能を対話型で無効化する方法 \(18 ページ\) 」](#)
2. [「5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール \(20 ページ\) 」](#)
3. [「5.4 postgresql.conf の編集 \(21 ページ\) 」](#)
4. [「5.5 インストールディレクトリの削除 \(22 ページ\) 」](#)

5.2 透過的暗号化機能を対話型で無効化する方法

以下の手順に従って対話型で透過的暗号化機能を無効化してください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. [スタートメニュー]>[cipher_setup の実行]をクリックします。
3. [NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup]画面が表示されます。

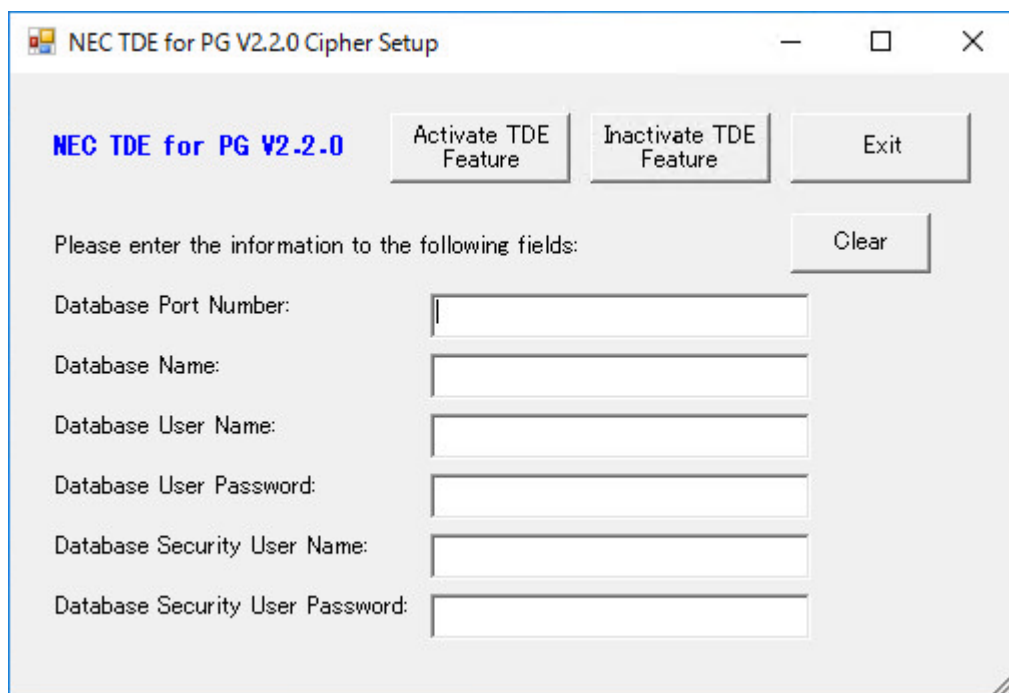


図 5-1 NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup 画面

注

GUI の右上の[✕]ボタンをクリックすると、警告なしに閉じられます。

表 5-1 各項目の説明

項目	説明	無効化の際の入力有無
Database Port Number	ポート番号	入力必要
Database Name	データベース名	入力必要
Database User Name	スーパーユーザー名	入力必要
Database User Password	スーパーユーザーのパスワード	入力必要
Database Security User Name	セキュリティ管理ユーザー名	入力不要
Database Security User Password	セキュリティ管理ユーザーのパスワード	入力不要

4. PostgreSQL への接続情報、およびセキュリティ管理ユーザーを入力し、[**Inactivate TDE Feature**]をクリックします。

5. [**Inactivate confirm**]ダイアログが表示されますので、[はい]をクリックします。

入力した情報に問題が無ければ[**Inactivate success!**]ダイアログが表示されます。表示されたメッセージを確認し、[OK]をクリックします。これで指定したデータベースに対して透過的暗号化機能が無効化されます。

5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール

以下の手順に従って Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールしてください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. [コントロールパネル]>[プログラムと機能]を選択し、[プログラムと機能]画面を起動します。
3. [Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition (PostgreSQL XX)]を右クリックし、[アンインストール]をクリックします。

XX は PostgreSQL のメジャーバージョンです。

4. [プログラムと機能]ダイアログが起動し、アンインストールを実行するか確認されるので[はい]を選択します。[いいえ]を選択した場合、アンインストールは中止されます。

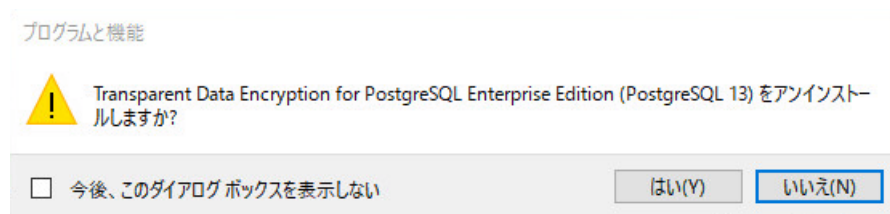


図 5-2 プログラムと機能ダイアログ

5. アンインストールの前に透過的暗号化機能を無効化したか確認するダイアログが表示されるので[はい]を選択します。[いいえ]を選択した場合、アンインストールは中止されます。

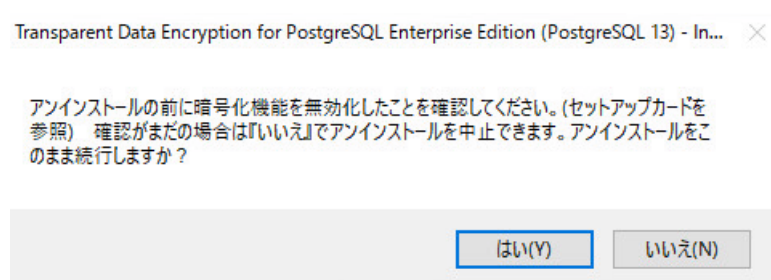


図 5-3 透過的暗号化機能の無効化する際の確認ダイアログ

6. 「アンインストールを続行します」と確認するダイアログが表示されるので[OK]をクリックします。
7. 再起動が必要なことを通知するダイアログが表示された場合は[OK]をクリックします。

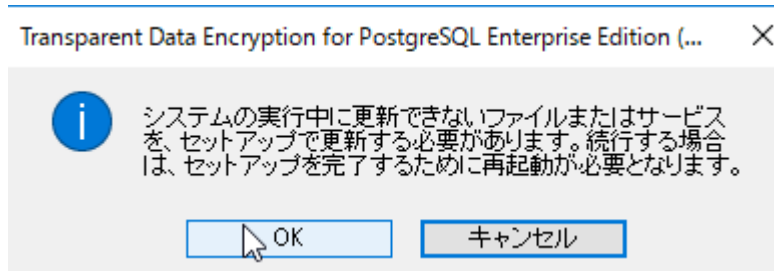


図 5-4 再起動を促すダイアログ

注

再起動を促すダイアログが表示されない場合もセットアップは完了します。

8. 必要に応じて、再起動します。

5.4 postgresql.conf の編集

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール完了後、透過的暗号化機能を利用停止するために PostgreSQL の設定ファイル (postgresql.conf) を変更し、設定の変更を有効にします。

1. PostgreSQL の設定ファイル (postgresql.conf) の `shared_preload_libraries` パラメータに Transparent Data Encryption for PostgreSQL のダイナミックリンクライブラリ `data_encryption.dll` を削除、またはパラメータ自体をコメントアウトします。

[postgresql.conf 設定例]

```
shared_preload_libraries = ''
```

2. 変更した設定を有効にするため、PostgreSQL を再起動します。

次の例では、サービスを再起動することで PostgreSQL を再起動しています。

```
CMD>sc stop postgresql-x64-13
CMD>sc start postgresql-x64-13
```

ヒント

サービスとして登録していない場合は、`pg_ctl`^{*1} コマンドを利用して PostgreSQL を再起動しています。

```
CMD> pg_ctl restart
```

*1 `pg_ctl` コマンドの詳細な利用方法は [PostgreSQL マニュアル](#) をご確認ください。

5.5 インストールディレクトリの削除

Transparent Data Encryption for PostgreSQL を今後利用しない場合、インストールディレクトリを削除します。

1. インストールディレクトリを削除します。

次の例では、PostgreSQL 13 用の Transparent Data Encryption for PostgreSQL が C:\Program Files\NEC\TDEforPG13 にインストールされていることとします。

```
CMD>CD "C:\Program Files\NEC"
CMD>dir
2023/01/15 11:24 <DIR> TDEforPG13
CMD>RMDIR /S tdeforpg13
TDEforPG13、よろしいですか (Y/N)?Y
```

5.6 ストリーミングレプリケーション構成からのアンインストール

ストリーミングレプリケーションを利用した環境から Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールする手順について説明します。以下の手順でアンインストールします。

また、アンインストール時のプライマリサーバーとスタンバイサーバーのセットアップ手順の要否については、以下の通りです。

表 5-2 アンインストール時の手順要否

手順	作業項目		参照先
	プライマリサーバー	スタンバイサーバー	
1	透過的暗号化機能の無効化		「5.2 透過的暗号化機能を対話型で無効化する方法 (18 ページ)」
2	Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール		「5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール (20 ページ)」
3	postgresql.conf の編集		「5.4 postgresql.conf の編集 (21 ページ)」
4	インストールディレクトリの削除		「5.5 インストールディレクトリの削除 (22 ページ)」

5.7 高可用性構成（HA 構成）からのアンインストール

CLUSTERPRO X の高可用性構成（HA 構成）を利用した環境から Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールする手順について説明します。以下の手順でアンインストールします。

また、アンインストール時の現用系サーバーと待機系サーバーのセットアップ手順の要否については、以下の通りです。

表 5-3 アンインストール時の手順要否

手順	作業項目		参照先
	現用系サーバー	待機系サーバー	
1	透過的暗号化機能の無効化		「5.2 透過的暗号化機能に対話型で無効化する方法（18 ページ）」
2	Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール		「5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール（20 ページ）」
3	postgresql.conf の編集		「5.4 postgresql.conf の編集（21 ページ）」
4	インストールディレクトリの削除		「5.5 インストールディレクトリの削除（22 ページ）」

5.8 透過的暗号化機能に対話型で再有効化する方法

以下の手順に従って対話型で透過的暗号化機能を再有効化してください。

注

透過的暗号化機能を有効化している状態でデータベースを削除した場合、同名のデータベースを再作成しても透過的暗号化機能を有効化することはできません。再度有効化したい場合、PP サポートサービスにご連絡ください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. [スタートメニュー]>[cipher_setup の実行]をクリックします。
3. [NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup]画面が表示されます。

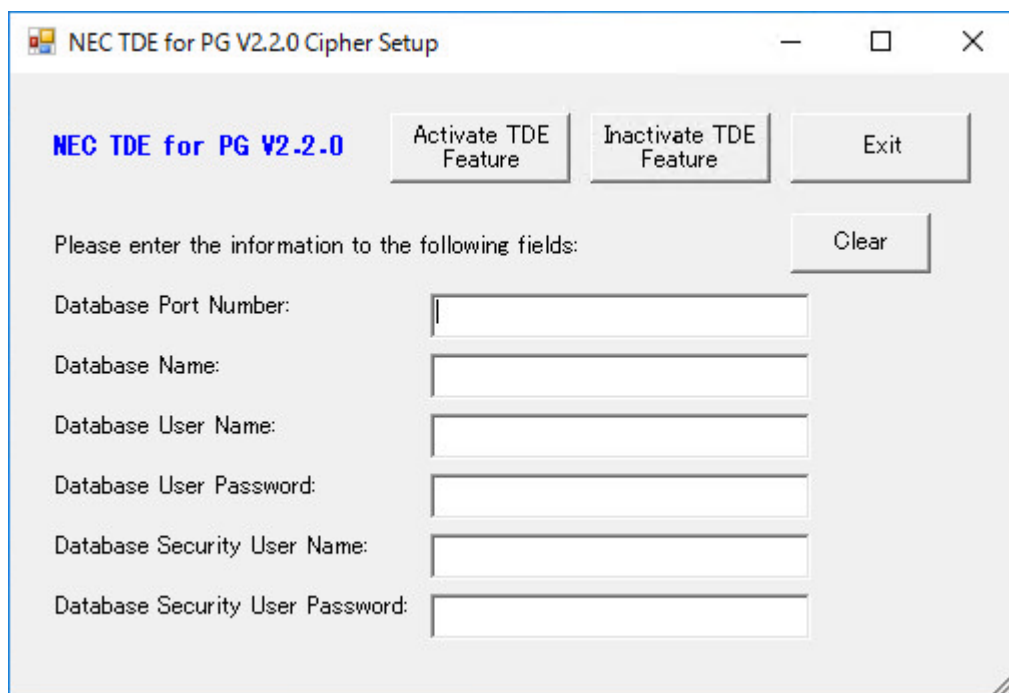


図 5-5 NEC TDE for PG VX.Y.Z Cipher Setup 画面

注

GUI の右上の[×]ボタンをクリックすると、警告なしに閉じられます。

表 5-4 各項目の説明

項目	説明
Database Port Number	ポート番号
Database Name	データベース名
Database User Name	スーパーユーザー名
Database User Password	スーパーユーザーのパスワード
Database Security User Name	セキュリティ管理ユーザー名
Database Security User Password	セキュリティ管理ユーザーのパスワード

- 「3.3 透過的暗号化機能をセットアップするために必要な情報 (4 ページ)」を参考に PostgreSQL への接続情報、およびセキュリティ管理ユーザーを入力し、**[Activate TDE Feature]**をクリックします。

透過的暗号化機能を有効化するデータベースは事前に作成されている必要があります。入力したセキュリティ管理ユーザー名が PostgreSQL に存在しない場合、新規に PostgreSQL ユーザーを作成します。この際にセキュリティ管理ユーザーは、MD5 パスワードで定義されます。

注

セキュリティ管理ユーザーとして PostgreSQL のスーパーユーザーを指定することはできません。

5. **[Activate confirm]**が表示されます。**[はい]**をクリックします。

入力した情報に問題が無ければ**[Activate success!]**ダイアログが表示されます。表示されたメッセージを確認し、**[OK]**をクリックします。これで指定したデータベースに対して透過的暗号化機能が再有効化されます。また、セキュリティ管理ユーザーの接続情報が記載された設定ファイルが作成されます（本手順では C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\conf\pgtde_secuser.properties）。暗号鍵を管理する OS ユーザーは、このファイルを透過的暗号化機能コマンド (pgtde) 実行時の接続情報ファイルとして使用することが可能です。

第6章

アップグレード

本章では下記3パターンのアップグレードについて説明します。

- 「6.1 Free Edition から Enterprise Edition へのアップグレード (26 ページ)」
- 「6.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアップグレード (28 ページ)」
- 「6.3 透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレード (31 ページ)」

注

以下のような場合はPPサポートサービスにご連絡ください。

- クラスタ構成のアップグレードをご検討の場合
クラスタ構成の仕様（利用製品）によっては、待機系のアップグレード手順が異なります。
- クラスタ構成で透過的暗号化機能を有効化した端末以外で透過的暗号化機能を制御したい場合
- PostgreSQL の標準機能ストリーミングレプリケーション構成でのアップグレードをご検討の場合
- 高可用性構成（HA 構成）でのアップグレードをご検討の場合

6.1 Free Edition から Enterprise Edition へのアップグレード

アップグレードを行う前に `pg_dumpall` を使用してデータベース全体のバックアップを取得していただくことを推奨いたします。

Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition を利用しているデータベースの Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition へのアップグレードを行う場合、バージョン番号 X.Y.Z.N の X と Y がアップグレード先のバージョンと同一である場合に限り、以下の手順に従ってアップグレードを行ってください。この条件に合致しない場合は、後述する「6.3 透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレード (31 ページ)」をご参照ください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition が提供している `cipher_setup.bat` を使用し、データベースにインストールされている透過的暗号化機能を無効化してください。

Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition では cipher_setup.bat を実行した際に表示される画面が Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition と異なり、以下のように表示されます。

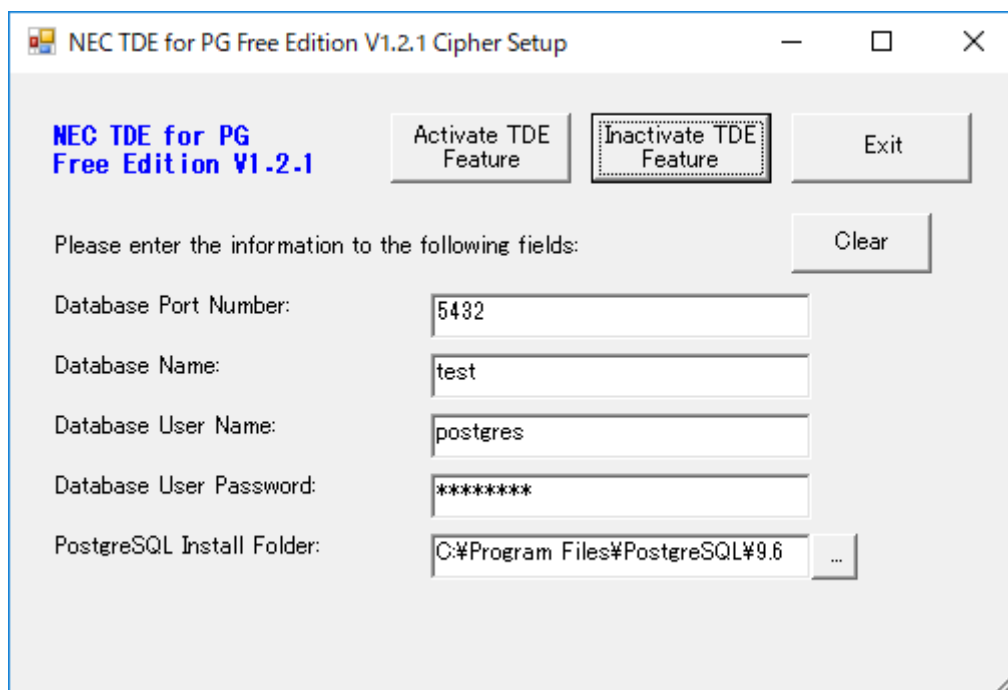


図 6-1 NEC TDE for PG Free Edition VX.Y.Z Cipher Setup 画面

3. 透過的暗号化機能の無効化が完了したデータベースにスーパーユーザーで接続し、インストールされている pgcrypto モジュールを DROP EXTENSION クエリでアンインストールします。

```
=# DROP EXTENSION pgcrypto;
DROP EXTENSION
```

4. 透過的暗号化機能を利用しているデータベースを停止します。

次の例では、サービスを停止することで PostgreSQL を停止します。

```
CMD>sc stop postgresql-x64-9.6
```

ヒント

サービスとして登録していない場合は、pg_ctl^{*1} コマンドを利用して PostgreSQL を停止します。

```
CMD> pg_ctl stop
```

*1 pg_ctl コマンドの詳細な利用方法は [PostgreSQL マニュアル](#)をご確認ください。

5. 「4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール (8 ページ)」を参考にアップグレード先の Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition をインストールします。
6. 「4.3 postgresql.conf の編集 (10 ページ)」を参考に postgresql.conf ファイルを編集し、PostgreSQL を起動します。shared_preload_libraries パラメータには、Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition で設定した値が記載されているため、当該設定を削除の上で設定値を変更してください。
7. 新規インストールした Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition の cipher_setup.bat を使用して透過的暗号化機能を再有効化することでアップグレードが完了します。再有効化の手順は「5.8 透過的暗号化機能を対話型で再有効化する方法 (23 ページ)」をご確認ください。

Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition からのアップグレードを伴う対話型の再有効化の場合、[**Activate confirm**]画面 (アップグレード確認画面) が表示されますので、問題がない場合は[**Yes**]をクリックします。次の例 では Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition V1.2.1 から Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition V1.3.0 へのアップグレードを実施しています。

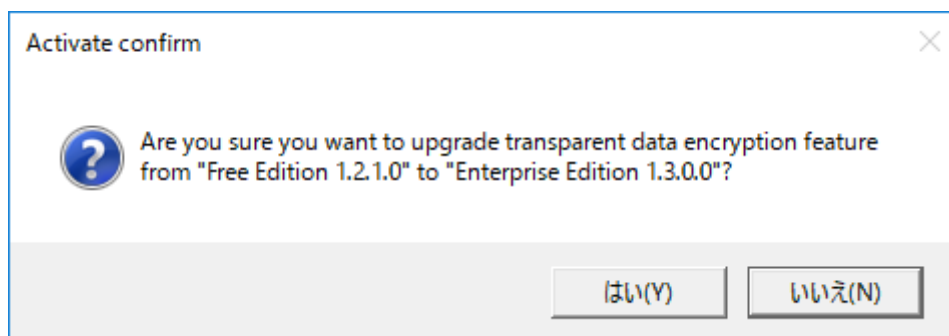


図 6-2 Activate confirm 画面

8. 以上でアップグレードは完了となります。必要に応じて旧バージョンの Transparent Data Encryption for PostgreSQL Free Edition をアンインストールしてください。

6.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアップグレード

アップグレードを行う前に pg_dumpall を使用してデータベース全体のバックアップを取得していただくことを推奨いたします。

Transparent Data Encryption for PostgreSQL のメジャーバージョン、マイナーバージョンともに以下の手順に従ってアップグレードを行ってください。

1. Administrator 権限を持つアカウントでログインします。
2. 「5.2 透過的暗号化機能を対話型で無効化する方法 (18 ページ)」を参考に透過的暗号化機能を無効化します。

3. 透過的暗号化機能を利用しているデータベースを停止します。

次の例では、サービスを停止することで PostgreSQL を停止します。

```
CMD>sc stop postgresql-x64-9.6
```

ヒント

サービスとして登録していない場合は、pg_ctl^{*2} コマンドを利用して PostgreSQL を停止します。

```
CMD> pg_ctl stop
```

4. 「[5.3 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアンインストール \(20 ページ\)](#)」を参考に Transparent Data Encryption for PostgreSQL をアンインストールします。
5. 「[5.4 postgresql.conf の編集 \(21 ページ\)](#)」を参考に PostgreSQL の設定ファイル (postgresql.conf) の shared_preload_libraries パラメータに Transparent Data Encryption for PostgreSQL のダイナミックリンクライブラリ data_encryption.dll を削除、またはパラメータ自体をコメントアウトします。
6. インストール媒体の windows\installer フォルダー配下に格納されている対応する PostgreSQL バージョンの exe ファイルをクリックします。
exe ファイルの命名規則は以下の通りです。

表 6-1 exe ファイルの命名規則

Edition	命名規則
Enterprise Edition	TDEforPG<PostgreSQL バージョン>_<Transparent Data Encryption for PostgreSQL バージョン>.exe

- PostgreSQL バージョン

Transparent Data Encryption for PostgreSQL が対応する PostgreSQL バージョンを示します。9.5 は 95、9.6 は 96、10 は 10、11 は 11、12 は 12、13 は 13 と表示されます。

- Transparent Data Encryption for PostgreSQL バージョン

表記形式は X_Y_Z です。X_Y はメジャーバージョン、Z はマイナーバージョンを示します

7. 「[4.2 Transparent Data Encryption for PostgreSQL のインストール \(8 ページ\)](#)」を参考に Transparent Data Encryption for PostgreSQL をインストールします。

*2 pg_ctl コマンドの詳細な利用方法は [PostgreSQL マニュアル](#)をご確認ください。

注

インストール先ディレクトリを指定してインストールした場合

Transparent Data Encryption for PostgreSQL の旧バージョンを任意のフォルダーにインストールしている場合は、同一のフォルダーをインストール先フォルダーとして指定します。指定せずに再インストールした場合、デフォルトで指定されたフォルダーにインストールされます。

8. 透過的暗号化機能を利用しているデータベースを起動します。

```
CMD> sc start postgresql-x64-9.6
```

ヒント

サービスとして登録していない場合は、pg_ctl コマンドを利用して PostgreSQL を起動します。

```
CMD> pg_ctl start
```

9. 「5.8 透過的暗号化機能対話型で再有効化する方法 (23 ページ)」を参考に透過的暗号化機能を再有効します。

アップグレードを伴う対話型の再有効化の場合、**[Activate confirm]**画面 (アップグレード確認画面) が表示されますので、問題がない場合は**[Yes]**をクリックします。次の例では V1.2.1 から V1.3.0 へのアップグレードを実施しています。

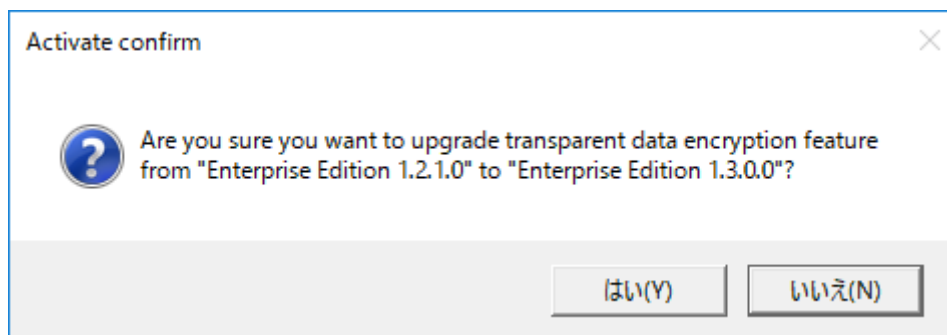


図 6-3 Activate confirm 画面

入力した情報に問題が無ければ**[Activate success!]**ダイアログが表示されます。表示されたメッセージを確認し、**[OK]**をクリックします。これで指定したデータベースに対して透過的暗号化機能が有効化されます。また、セキュリティ管理ユーザーの接続情報が記載された設定ファイルが作成されます (本手順では C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\conf\pgtde_secuser.properties)。暗号鍵を管理するオペレーティングシステムユーザーは、このファイルを透過的暗号化機能コマンド (pgtde) 実行時の接続情報ファイルとして使用することが可能です。

10. 旧バージョンでよりセキュアな運用のための設定を行っていた場合、再度「4.5 よりセキュアな運用のための設定 (12 ページ)」を参考に設定を行います。

6.3 透過的暗号化機能が有効な PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレード

アップグレードを行う前に `pg_dumpall` を使用してデータベース全体のバックアップを取得していただくことを推奨いたします。

透過的暗号化機能が有効となっている PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレードを行う場合、以下の手順に従って PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレードを行ってください。透過的暗号化機能を利用しているデータベースは PostgreSQL の標準機能である `pg_dump/pg_restore` コマンドを利用します。透過的暗号化機能を利用するデータベースを含んだ状態で `pg_dumpall` コマンドや `pg_upgrade` コマンドを使ってデータベースクラスタ全体を移行する方法はサポートしていません。本節の手順を利用することで、Transparent Data Encryption for PostgreSQL と PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレードを同時に行うことができます。本節の例では、Transparent Data Encryption for PostgreSQL V1.3.0 がセットアップされた PostgreSQL 9.6 を Transparent Data Encryption for PostgreSQL V2.2.0 がセットアップされた PostgreSQL 13 にアップグレードします。また、手順では Transparent Data Encryption for PostgreSQL が `C:\Program Files\NEC` (デフォルト) にインストールされていることとし、透過的暗号化機能コマンド (`pgtde`) のデータベース接続ファイルとして `C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\conf\pgtde_secuser.properties` を使用します。

注

PostgreSQL 9.6.24 まで動作確認を行っておりますが、それ以降の PostgreSQL バージョンにて手順が失敗する場合は別途お問合せください。

1. 透過的暗号化機能を利用しているデータベースが簡易 TDE モードを利用している場合は、`pgtde -m switch --standard-tde*3` コマンドを利用して標準 TDE モードに変更します。

```
CMD> "C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\bin\pgtde.bat" -m switch --standard-tde
^
More? -conf "C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\conf\pgtde_secuser.properties"
Enter current data key: *****
Are you sure you want to switch key management mode of "tdedb"(DATABASE) to "Standard TDE mode" ? (Press Y(y) key to execute): Y
New key version 1 is registered to tdedb

Switch key management mode to standard TDE mode is successfully.
```

2. 対象のデータベースが複数の暗号鍵を利用している場合、次の手順でユーザーデータを再暗号化します。

*3 モードの切り替え手順や `pgtde` コマンドの詳細は対象バージョンの『列単位暗号化 透過的暗号化機能 利用の手引』をご確認ください。

注

最新の暗号鍵によるデータ再暗号化は負荷状況に注意する必要があります。

- a. 対象のデータベースに接続し、次のクエリを発行した結果が「1」でなければ次の手順を実施します。

```
=# SELECT count(*) FROM public.cipher_key_table;
```

- b. `pgtde -m cipher --reset` コマンドを使用してデータの再暗号化を実施します。

```
CMD> "C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\bin\pgtde.bat" -m cipher --reset ^
More? -conf "C:\Program Files\NEC\TDEforPG96\conf\pgtde_secuser.properties"
Enter current data key:*****
Are you sure you want to Reencrypt "tdedb" (DATABASE) with Interval="0" and
Reset="true"? (Press Y(y) key to execute): Y
All data in tdedb are reencrypted
```

3. アップグレード対象のデータベースに対して `pg_dump`^{*4} コマンドを実行します。透過的暗号化機能を利用するデータベースが複数存在する場合はデータベース毎に実施してください。なお、`pg_dump` 実行前に `PGOPTIONS` 環境変数で `encrypt.enable` パラメータを `off` にすることでユーザーデータを暗号化したままの状態バックアップすることが可能です。

次の例では、ダンプファイル名として「`pg_dump_tdedb.dump`」、バックアップ対象のデータベースとして「`tdedb`」を指定しています。

```
CMD> set PGOPTIONS=-c encrypt.enable=off
CMD> pg_dump -f pg_dump_tdedb.dump -Fc tdedb
```

4. ダンプファイルには旧バージョンの透過的暗号化機能オブジェクトも含まれているため、当該ダンプファイルをそのまま利用してデータベースのリストアを行うことはできません。そのため、旧バージョンの透過的暗号化機能オブジェクトを除いたユーザーデータのみをリストアする為のリストアリストを作成する必要があります。以下の手順に従って透過的暗号化機能を利用するデータベース毎のバックアップファイルからリストア対象ユーザーデータオブジェクトファイルを作成してください。

- a. バックアップしたダンプファイル(本節の手順では `pg_dump_tdedb.dump`)のリストアファイルを作成します。

次の例では、ダンプファイルとして前の手順で作成した「`pg_dump_tdedb.dump`」を、バックアップリストファイル名として「`pg_dump_tdedb.list`」を指定しています。

*4 `pg_dump` コマンドの詳細な利用方法は [PostgreSQL マニュアル](#)をご確認ください。


```
CMD> pg_restore -l pg_dump_tdedb.dump > pg_dump_tdedb.list
```

- b. 透過的暗号化機能で使用しているオペレータのリストファイルを作成するため SQL ファイルを作成します。

```
\t
\a
SELECT a.oid,
       'OPERATOR',
       c.nspname ,
       regexp_replace(oprname, '\*', '\*'),
       rolname
FROM pg_operator a
JOIN pg_authid b
  ON a.oprowner=b.oid
JOIN pg_namespace c
  ON c.oid=a.oprnamespace
WHERE a.oprleft IN (SELECT oid
                    FROM pg_type
                    WHERE typename like 'encrypt_%')
OR a.oprright IN (SELECT oid
                  FROM pg_type
                  WHERE typename LIKE 'encrypt_%');
```

- c. 透過的暗号化機能で使用しているオペレータのリストファイルを作成します。この手順は透過的暗号化機能を利用するデータベースに psql で接続します。

次の例では、透過的暗号化機能を利用するデータベースとして「tdedb」を、前の手順で作成したオペレータのリストファイル作成用 SQL ファイルとして、「tde_operator.sql」を、オペレータリストファイル名として「tdedb_operator.list」を指定しています。

```
CMD> psql -d tdedb ^
More? -f tde_operator.sql -F " " ^
More? | findstr /R [0-9] > tdedb_operator.list
```

- d. 作成したバックアップリストファイル（本節の手順では pg_dump_tdedb.list）とオペレータリストファイル（本節の手順では tdedb_operator.list）、そして Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition インストール媒体に同梱されている透過的暗号化機能オブジェクトリストファイル (upgrade/installed_list_v1_3_0.txt) を使用して、ユーザーデータリストファイルを作成します。

透過的暗号化機能オブジェクトリストファイルの命名規則は以下の通りですので、Transparent Data Encryption for PostgreSQL の旧バージョンとバージョンが合致する透過的暗号化機能オブジェクトリストファイルをご利用ください。

表 6-2 透過的暗号化機能オブジェクトリストファイルの命名規則

Edition	命名規則
Enterprise Edition	installed_list_vX_Y_Z.txt

Edition	命名規則
Free Edition	installed_list_fe_VX_Y_Z_T.txt

X_Y_Zはアップグレード前の Transparent Data Encryption for PostgreSQL バージョンです。X.Yはメジャーバージョン、Zはマイナーバージョンを示します。TはFree Editionのみのリビジョン情報を示します。

次の例では、オペレーターリストファイルとして前の手順で作成した「tdedb_operator.list」、バックアップリストファイルとして先ほど作成した「pg_dump_tdedb.list」、ユーザーデータリストファイル名として「tdedb_user_data.list」を指定しています。

```
CMD> findstr /V /G:installed_list_v1_3_0.txt pg_dump_tdedb.list > tdedb_user_data.tmp
CMD> findstr /V /G:tdedb_operator.list tdedb_user_data.tmp > tdedb_user_data.list
```

注

複数の透過的暗号化機能を利用するデータベースがある場合はバックアップリストファイルとオペレーターリストファイルの対応付けにご注意ください。

- Transparent Data Encryption for PostgreSQL のアップグレードも同時に行っており、旧バージョンの Transparent Data Encryption for PostgreSQL が不要な場合、「[第5章 アンインストール \(18 ページ\)](#)」を参考にアンインストールします。アンインストールを行わない場合は、「[5.2 透過的暗号化機能に対話型で無効化する方法 \(18 ページ\)](#)」のみ実施します。
- ここまでの手順が完了後、透過的暗号化機能を利用するデータベースを削除します。

```
CMD> dropdb tdedb
```

- PostgreSQL のメジャーバージョンアップグレードを行います。バージョンアップ手順については本節下部の関連リンクをご確認ください。
- メジャーアップグレード後の PostgreSQL で透過的暗号化機能を利用するデータベースを作成します。

```
CMD> createdb tdedb
```

- 「[第4章 新規セットアップ \(7 ページ\)](#)」を参考にメジャーアップグレード後の PostgreSQL に透過的暗号機能をインストールします。
- 透過的暗号化機能を利用するデータベースに対してバックアップファイルと作成したユーザーデータリストファイルを使用し、pg_restore コマンドでリストアします。

次の例では、バックアップファイルに「pg_dump_tdedb.dump」を、リストア対象のデータベースとして「tdedb」を、作成したユーザーデータリストファイルには「tdedb_user_data.list」を指定します。

```
CMD> set PGOPTIONS=-c encrypt.enable=off
CMD> pg_restore -d tdedb ^
More? -L tdedb_user_data.list -e pg_dump_tdedb.dump

CMD> set PGOPTIONS=
```

注

透過的暗号化機能を利用するデータベースが複数ある場合は、バックアップファイルとユーザーデータリストファイルの対応付けにご注意ください。

11. リストアが成功しても、暗号鍵が登録されていないため、ユーザーデータを復号して参照することはできません。そのため旧バージョンで利用していた最新の暗号鍵と同じ暗号鍵をリストアしたデータベースに登録する必要があります。また登録する暗号鍵は暗号化アルゴリズムも一致している必要がある点にご注意ください。

```
CMD> "C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\bin\pgtde.bat" -m regist ^
More? -conf "C:\Program Files\NEC\TDEforPG13\conf\pgtde_secuser.properties"
Key management mode is not yet set.
Please select key management mode:
1. Simple TDE mode.
2. Standard TDE mode.
1
Enter new data key:
Retype new data key:
Select algorithm:
1. aes
2. bf
1
Are you sure you want to Register new key to "tdedb"(DATABASE) with "aes" algorithm? (Press Y(y) key to execute): Y
New key version 1 is registered to tdedb
```

関連リンク

[PostgreSQL アップグレード手順](#)

付録 A. セットアップ機能で出力されるエラーメッセージ

セットアップ機能で表示されるエラーメッセージについて説明します。

A.1 コマンドエラーメッセージ

セットアップ機能 `cipher_setup.bat` (`cipher_setup.ps1`) で表示されるエラーメッセージの一覧を下記に記載します。

表 A-1 Windows 版エラーメッセージ一覧

エラーメッセージ	対処方法
Internal error occurred	内部エラーが発生しています。システム管理者に連絡を行ってください。
You must be Administrators to execute this action.	Administrators 権限を持つアカウントで再度実行してください。
File does not exist: <ファイル名>	インストールしたファイル構成が破損している可能性があります。Transparent Data Encryption for PostgreSQL の再インストールを実行してください。
Must be superuser to execute this action.	接続ユーザーは PostgreSQL のスーパーユーザーを指定してください。
Could not connect to the database.	接続情報の内容を確認してください。
Could not use template1 database.	「template1」以外のデータベースを指定してください。
Security user must not be super user.	セキュリティ管理ユーザーにはスーパーユーザーではないユーザーを指定してください。
Security user could not access to database.	データベースに接続できませんでした。接続情報の内容を確認してください。
The length of Port must not be zero.	ポート番号には空文字以外を入力してください。
Port must be integer.	ポート番号には整数を入力してください。
The length of Database must not be zero.	データベース名には空文字以外を入力してください。
The length of Superuser must not be zero.	スーパーユーザー名には空文字以外を入力してください。
The length of Database Password must not be zero.	スーパーユーザーのパスワードには空文字以外を入力してください。
The length of Security User must not be zero.	セキュリティ管理者ユーザー名には空文字以外を入力してください。
The length of Security User Password must not be zero.	セキュリティ管理者ユーザーのパスワードには空文字以外を入力してください。
Transparent data encryption feature has not been activated yet.	透過的暗号化機能が有効化されているデータベースに対して再実行してください。
Lock file does not exist. File name: %env:INSTALLFILE	表示されたファイルをリストアするなど復旧の上、 <code>cipher_setup.bat</code> を再実行してください。復旧方法についてはシステム管理者に連絡を行ってください。
Lock file already exists. File name: %env:INSTALLFILE	既に対象データベースは透過的暗号化機能が有効になっているため、有効化は不要です。
Transparent data encryption function has already been activated.	既に対象データベースは透過的暗号化機能が有効になっているため、有効化は不要です。
Could not activate transparent data encryption feature.	透過的暗号化機能の有効化に失敗しました。出力されたエラーメッセージファイルを確認してください。
Could not inactivate transparent data encryption feature.	透過的暗号化機能の無効化に失敗しました。出力されたエラーメッセージファイルを確認してください。

付録 B. ディレクトリ・ファイル構成

表 B-1 Windows ディレクトリ・ファイル構成

ディレクトリ・ファイル構成		説明	
TDEforPG<XX>\ XX は PostgreSQL メジャーバージョン	bin\	cipher_setup.bat	透過的暗号化機能セットアップ起動バッチ
		cipher_setup.ps1	透過的暗号化機能セットアップスクリプト
		pgtde.bat	暗号化機能実行コマンド
	conf\		
	lib\	pgcrypto.dll	透過的暗号化機能用ライブラリ
		data_encryption.dll	透過的暗号化機能用ライブラリ
	lib\init		透過的暗号鍵機能内部実行スクリプト群
	lib\conf		透過的暗号化機能内部設定ファイル群
	lib\prop		透過的暗号化機能定義ファイル群
	lib\jar		透過的暗号化機能実行基盤ファイル群
	lib\psql	libpq.dll	PostgreSQL 接続用ライブラリ
		psql.exe	内部コマンド発行用 PostgreSQL クライアントプログラム
	template\	pgtde.properties.template	透過的暗号化機能コマンド pgtde 用設定ファイルのテンプレート
	log\		Transparent Data Encryption for PostgreSQL 用のデフォルトログ出力先
	sys\		透過的暗号化機能システム管理用ディレクトリ
LICENSE		利用しているオープンソースライセンスについて	

付録 C. 改訂履歴

本マニュアルの改訂履歴は以下のとおりです。

表 C-1 改訂履歴一覧

版数	発行日	改訂履歴
初版	2018 年 4 月	初版作成
第二版	2018 年 7 月	<ul style="list-style-type: none">第 6 章 アップグレードの追加エラーメッセージの修正(付録 A. セットアップ機能で出力されるエラーメッセージ)
第三版	2020 年 9 月	<ul style="list-style-type: none">Windows Server 2019 に対応したことを追記(第 3 章 動作環境の確認とインストール前の準備)PostgreSQL 11 に対応したことを追記(第 3 章 動作環境の確認とインストール前の準備)
第四版	2023 年 1 月	<ul style="list-style-type: none">PostgreSQL 12、PostgreSQL 13 に対応したことを追記(第 3 章 動作環境の確認とインストール前の準備)OpenJDK Version 8(JRE 8)のインストールを追記(第 3 章 動作環境の確認とインストール前の準備)高可用性構成 (HA 構成) への新規セットアップを追加(第 4 章 新規セットアップ)高可用性構成 (HA 構成) からのアンインストールを追加(第 5 章 アンインストール)Windows ディレクトリ・ファイル構成から jre\ を削除(付録 B. ディレクトリ・ファイル構成)

マニュアルコメント用紙

読者各位

説明書に関するご意見、ご要望、内容不明確な部分について具体的にご記入のうえ、販売店または、当社担当営業、担当SEにお渡しください。	お客様ご提出日		年 月 日
	〒 ご住所		〒
マニュアルコード	OSSDBTDE06-04		貴社名 所属
マニュアル名	Transparent Data Encryption for PostgreSQL 列単位暗号化 セットアップカード (Windows版)		お名前

項番	ページ	行・図番	指摘区分	指摘内容	添付資料
1					

備考 指摘区分 1：誤り 2：誤字・脱字 3：難解 9：ご要望
ご協力ありがとうございます。

(注意) 販売店員または、当社営業部員、SEは、すみやかに所定の手続きに従ってマニュアル担当までお送りください。(メール：22-A0704)

なお、NECメールがない場合は、下記まで郵送してください。

〒211-8666 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

日本電気(株)SI事業推進部門 データ活用基盤事業統括部 データモダナイズオファリング開発グループ宛

販売店員 営業部員 SE記入	販売店名 または 所属名		担当		メール TEL	
----------------------	--------------------	--	----	--	------------	--

Transparent Data Encryption for PostgreSQL Enterprise Edition
列単位暗号化 セットアップカード
(Windows 版)

O S S D B T D E 0 6 - 0 4

2023 年 1 月 第四版 発行

日本電気株式会社

©NEC Corporation 2018-2023