

5.1 データベース環境構築

- ・データベース
- ・PostgreSQL のインストール
- ・PostgreSQL の基本操作



目 次

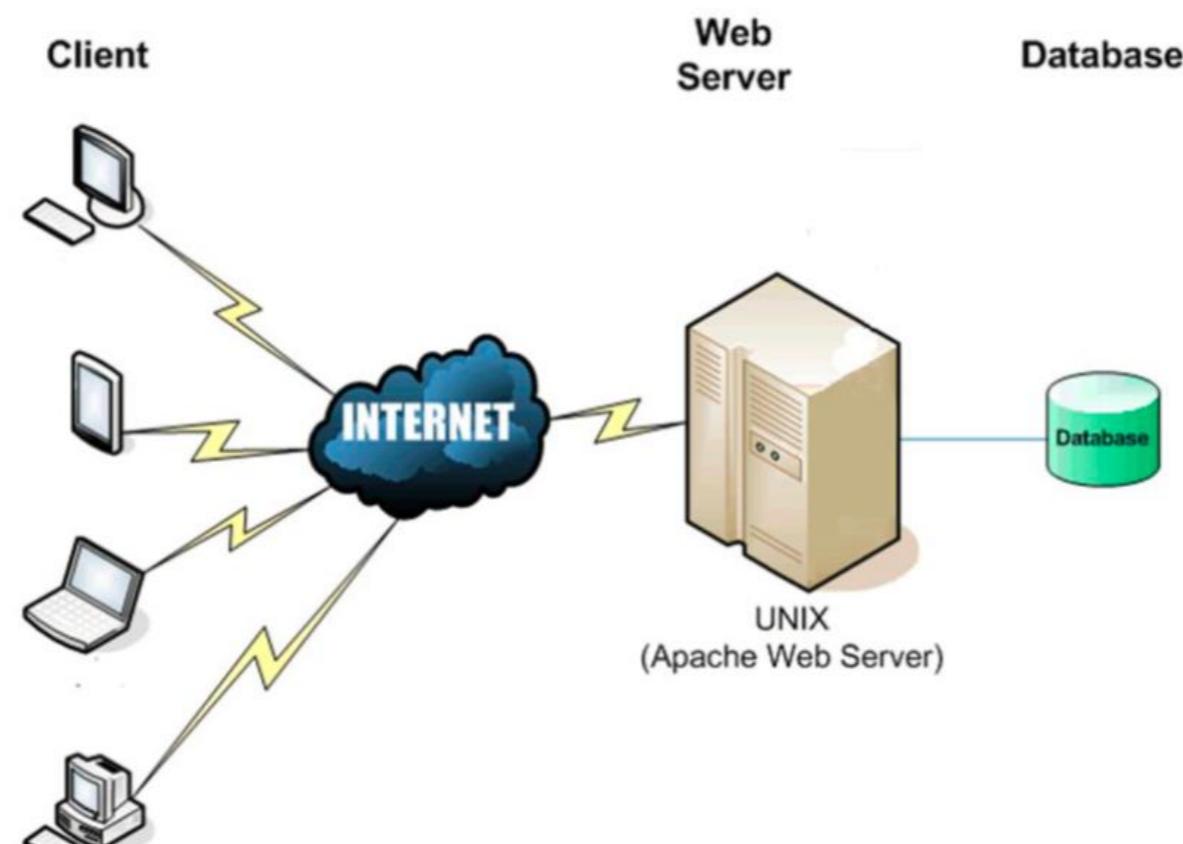
- 1 データベース
- 2 PostgreSQL のインストール
- 3 PostgreSQL の基本操作

データベースの概要

- **データベース**[Database]とは、データを一定のデータ構造に従って整理、保存、共有、管理する倉庫のことです。
- 特徴：
 - データは特定のデータモデルに従って整理、記述、格納される。
 - さまざまなユーザーで共有可能。
 - 冗長性の減少。
 - 高いデータの独立性。
 - 容易に拡張可能。
 - 異なるデータベースを統一的に操作できる（SQL 言語）。

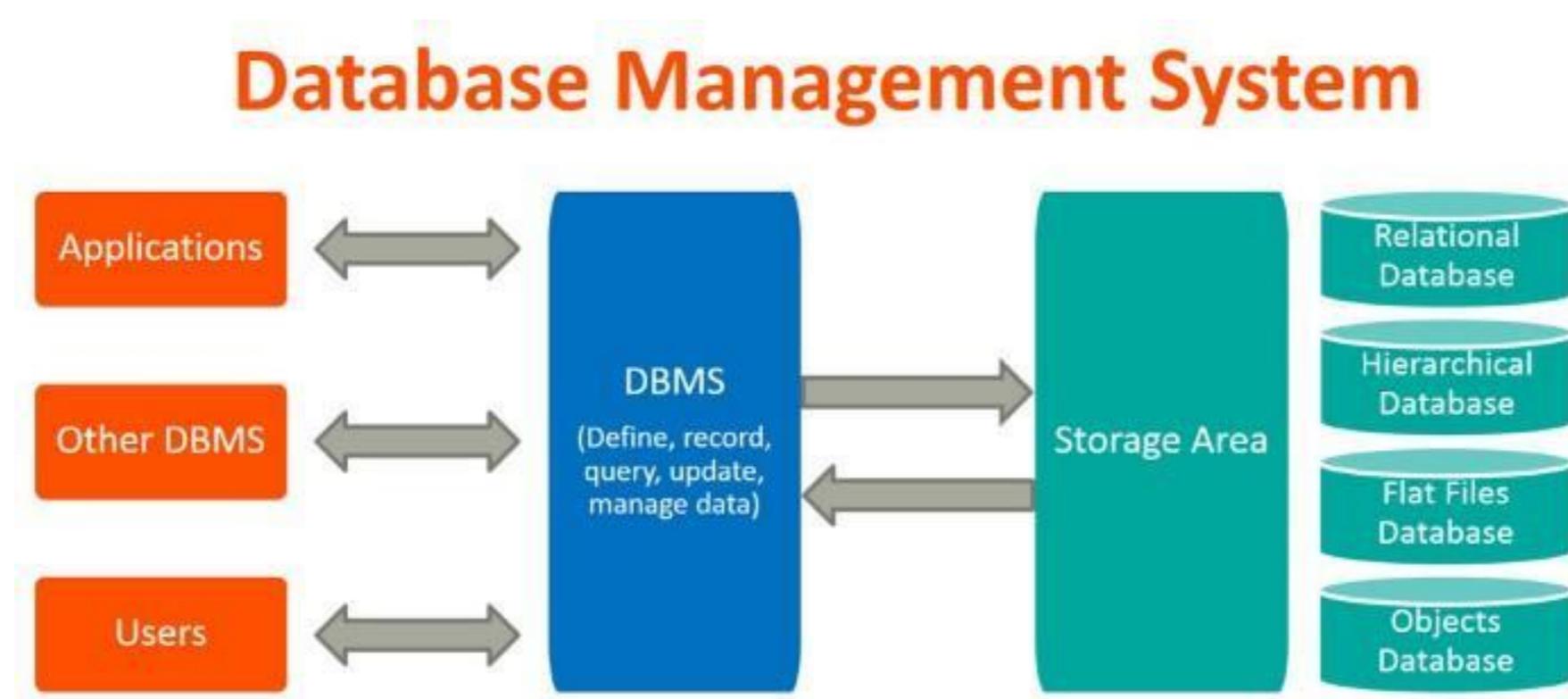
サイトにおけるデータベースの位置づけ

- サイトを作るには、少なくとも以下の部品が必要です：
 - HTML/CSS、JavaScript を用いたウェブページの作成。
 - **関係型データベース管理システム** [RDBMS] (例: PostgreSQL、SQL Server、MySQL など) でデータを管理。
 - SQL 言語を使って RDBMS にアクセスし必要なデータを取得。
 - ウェブサーバで個々のセクションを制御します。



データベース管理システム

- **データベース管理システム**[Database Management System, DBMS]は、データベースを管理するためのソフトウェアである。



DBMS の機能

- 基本機能

- データベース作成・メンテナンス。
- **データ定義** (データ定義言語[[Data Definition Language, DDL](#)]) :
 - データベースの作成、データベースの削除、テーブルの作成、テーブルの削除など。
- **データ操作** (データ操作言語[[Data Management Language, DML](#)]) :
 - 例: データの挿入、削除、検索、修正 (CRUD) など。
- **データ制御** (データ制御言語[[Data Control Language, DCL](#)]) :
 - 権限の割り当てなど。

関係型データベース

- **関係型データベース**[Relational Database]とは、複数個の**関係**[Relation]、即ち**テーブル**[Table]を含んでいるデータベースです。各テーブルは識別子（例：「顧客」、「注文」）で識別されます。
- テーブルには、データの名前と種類を決める**カラム**[Column]（列）と、データを持つ**レコード**[Record]（行）があります。
- 各行における一列の値は**フィールド**[Field]といい、これが実際のデータ値です。

次へ ➞

 前へ

- 各テーブルは**主キー**[Primary Key]という特殊なカラムを含むこともできます。主キーはテーブル内で繰り返し使用することができます、1行のデータを一意に識別するために使用することができます。例えば、ID や名前などは、通常、主キーとして設定されます。
- これに加えて、**関係型データベース**のテーブルでは、データのカラムごとにタイプや範囲などの**制約**を定義することもができる。

テーブルの例

Example

CustomerID	CustomerName	ContactName	Address	City	PostalCode	Country
1	Alfreds Futterkiste	Maria Anders	Obere Str. 57	Berlin	12209	Germany
2	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Avda. de la Constitución 2222	México D.F.	05021	Mexico
3	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Mataderos 2312	México D.F.	05023	Mexico
4	Around the Horn	Thomas Hardy	120 Hanover Sq.	London	WA1 1DP	UK
5	Berglunds snabbköp	Christina Berglund	Berguvsvägen 8	Luleå	S-958 22	Sweden

- 上のテーブルでは、5つのレコード（各顧客）、7つのカラム（顧客 ID、顧客名、担当者、住所、都市、郵便番号、国）で構成されています。

関係型データベースの特徴

- **関係**とは、テーブルのカラムとその制約の定義のことである。関係型データベースのテーブルは、通常、次のような特徴を持っています：
 - 関係性が正規化されている。データが不可分であり、テーブルが他のテーブルを含んではいけない。
 - 同一テーブル内に同じカラムが存在しない。
 - 同一テーブル内に完全に同じレコードが存在しない。
 - 同一テーブル内のレコードの順番は関係ない。
 - 同一テーブル内のカラムの順番は関係ない。

基本的なデータ操作

- 關係型データベースは一般にデータに対して次のような基本的な操作をサポートしている:
 - データの追加 (Create) : テーブルに新しいレコードを挿入。
 - データの削除 (Delete) : テーブルからレコードを削除。
 - データの修正 (Update) : テーブルの特定のフィールドの値を変更。
 - データの検索 (Read) : 複数の条件に基づいて、テーブルにある 1 つまたは複数のレコードを検索して取得。
- これらの操作を総じて 「**CRUD**」 と呼びます。
- 同時に、複数のテーブルに対して、和、積、差分、結合などの操作を行うことができて、複数テーブルのデータを組み合わせて操作を行うこともできます。

検索操作の例

- 最もよく使われる検索操作を例にとると、条件を指定して、その条件に合致する特定のレコードを検索することが可能：

id	name	gender
1	Rose	Female
2	Jack	Male

`name = "Rose"`



id	name	gender
1	Rose	Female

- 特定のフィールドだけを選択して表示することもできます：

id	name	gender
1	Rose	Female
2	Jack	Male

`name = "Jack"`



`name, gender`

name	gender
Jack	Male

SQL

- SQL（「エス・キュー・エル」または「シークオール」）とは、データベースにアクセスし、操作するための標準言語です。
- SQL は 1986 年に米国国家規格協会 (ANSI) 、1987年に国際標準化機構 (ISO) の標準規格となりました。
- SQL の主要な機能は:
 - 新規データベースの作成
 - データベースに新規テーブルの作成する
 - テーブルの追加、削除、検索
 - データベースで保存されたプロセスの作成
 - データベースへのビューの作成
 - テーブル、スキーマ、ビューの権限設定

PostgreSQL

- これから、SQL 言語を使って PostgreSQL というデータベース管理システム (DBMS) にアクセスし、データベースの操作方法を学びます。
- SQL は共通の規格であり、その中核となる言語はどんな DBMS でもサポートされていますが、DBMS によって使用される構文が若干異なることがあります。例えば、PostgreSQL は、標準 SQL では利用できない多くの高度なデータ型を提供します。
- PostgreSQL はオープンソースな DBMS ですが、大型な商用レベルの特性を提供しています。企業で採用された例も多数あります。





Q & A

Question and answer

Coffee ☕ Break

非関係型データベース

関係型データベースがある以上、**非関係型データベース**[NoSQL]ももちろん存在します。

NoSQL は、従来の関係データベースとは異なり、テーブルを使用せず、主にキー・値のペアを使用します。JavaScript のオブジェクトに似ている構造をしています。従来のテーブル構造では不可能であった、データごとに異なる構造を持つことができます。

NoSQL は、大規模で利用量が大きなデータベースで優れた性能を発揮し、従来の RDBMS よりも分散システムを構築しやすい。しかし、並行処理中のデータの一貫性という点では、従来の SQL より劣っています。



- 1 データベース
- 2 PostgreSQL のインストール
- 3 PostgreSQL の基本操作

PostgreSQL のインストール

- 以下のアドレスから、インストールパッケージをダウンロードします：
 <https://www.enterprisedb.com/downloads/postgres-postgresql-downloads>
- 次のステップは、macOS 版と Windows 版の 2 種類に分かれています。

Version	Linux x86-64	Linux x86-32	Mac OS X	Windows x86-64	Windows x86-32
13.2	N/A	N/A	Download	Download	N/A
12.6	N/A	N/A	Download	Download	N/A
11.11	N/A	N/A	Download	Download	N/A
10.16	Download				
9.6.21	Download				



ステップ 1

- ダウンロードした .dmg ファイルをダブルクリック:



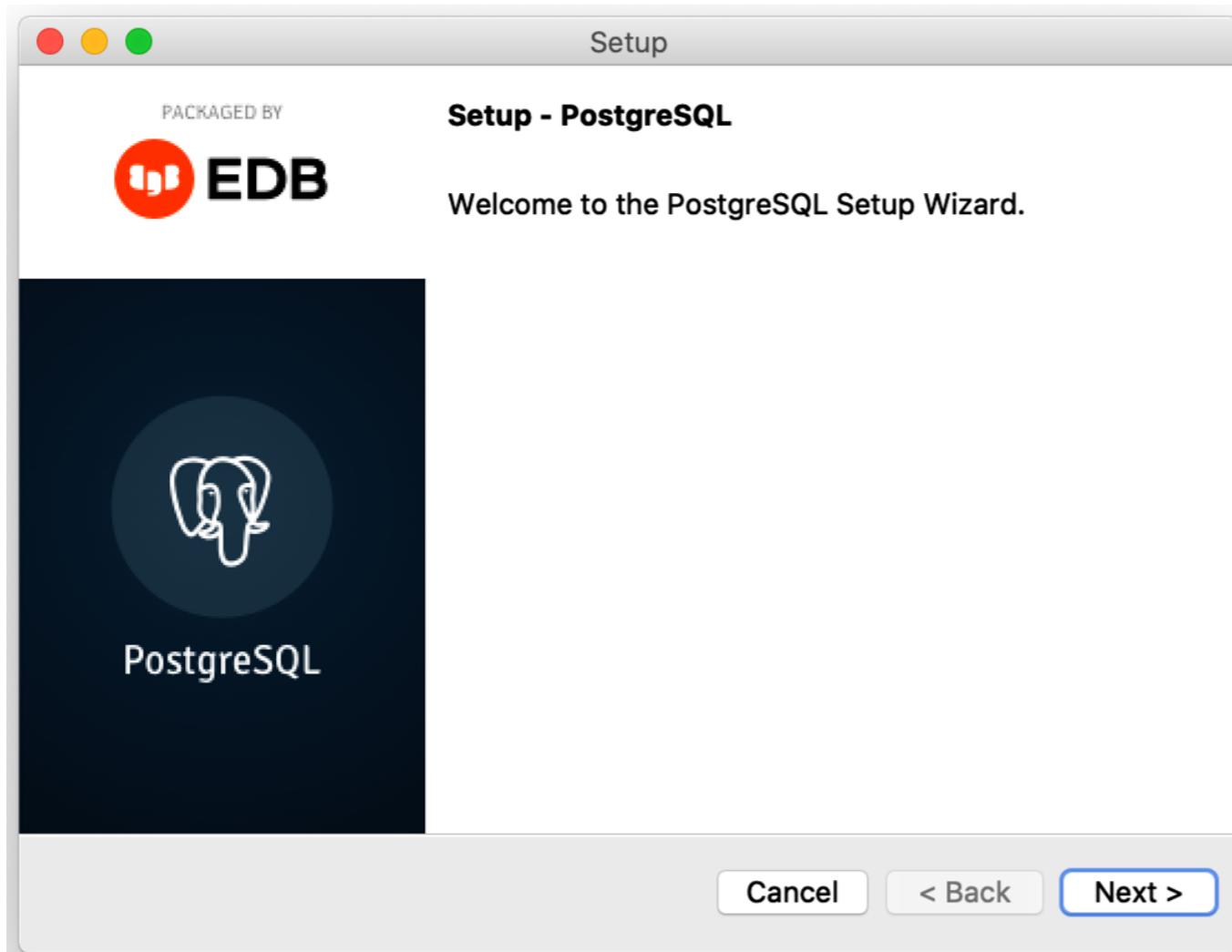
- 中のファイルをダブルクリック:



- 許可警告が表示されることがあります、確認して起動パスワードを入力してください。

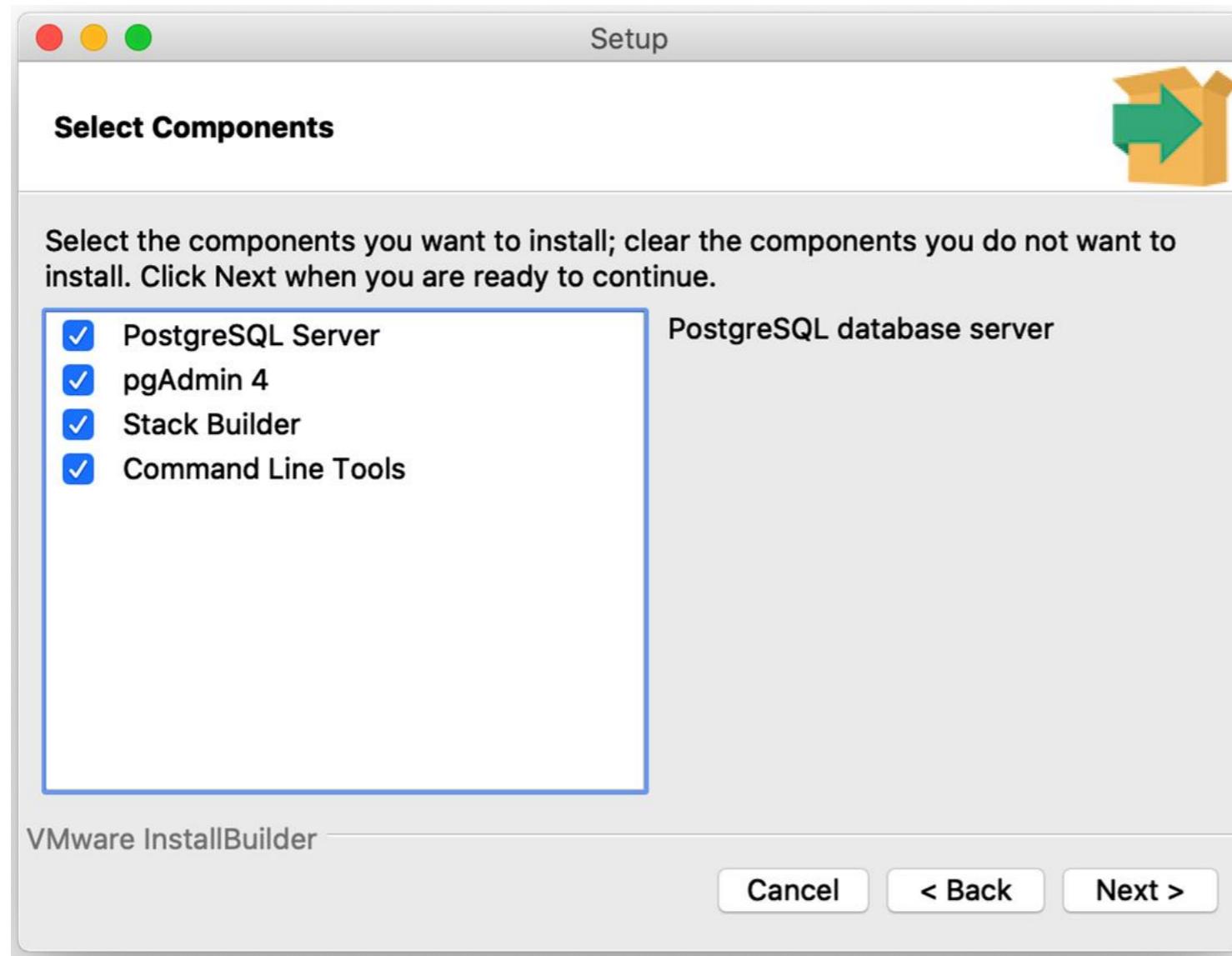
ステップ 2

- ステップ 3 の画面が表示されるまで、Next をクリック。
- 保存パスは自由に設定してください。



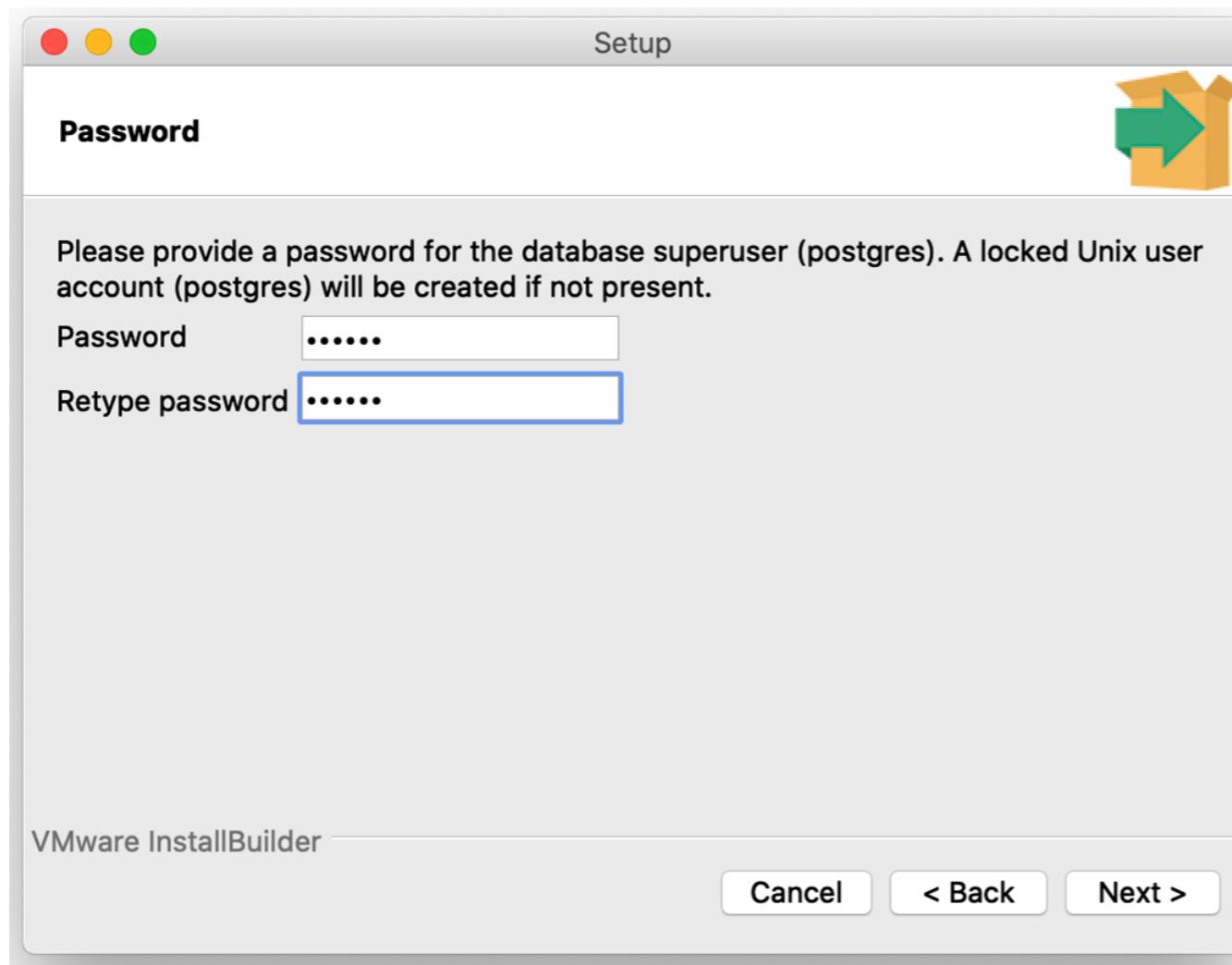
ステップ 3

- 4つのコンポーネントをすべてチェック、Next:



ステップ 4

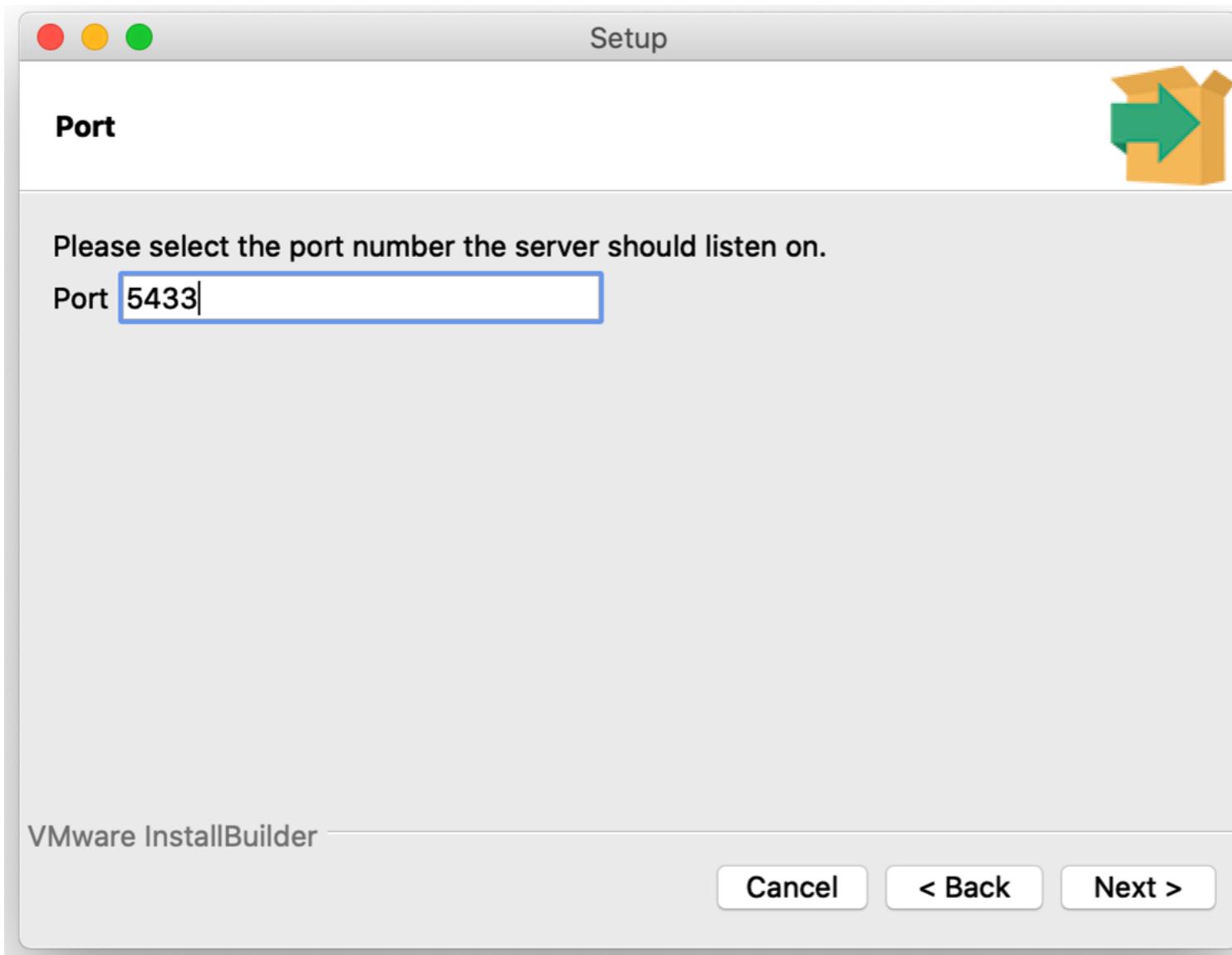
- この画面では、データベースのパスワードを設定することができます。便利のために、全員「123456」に設定してください：





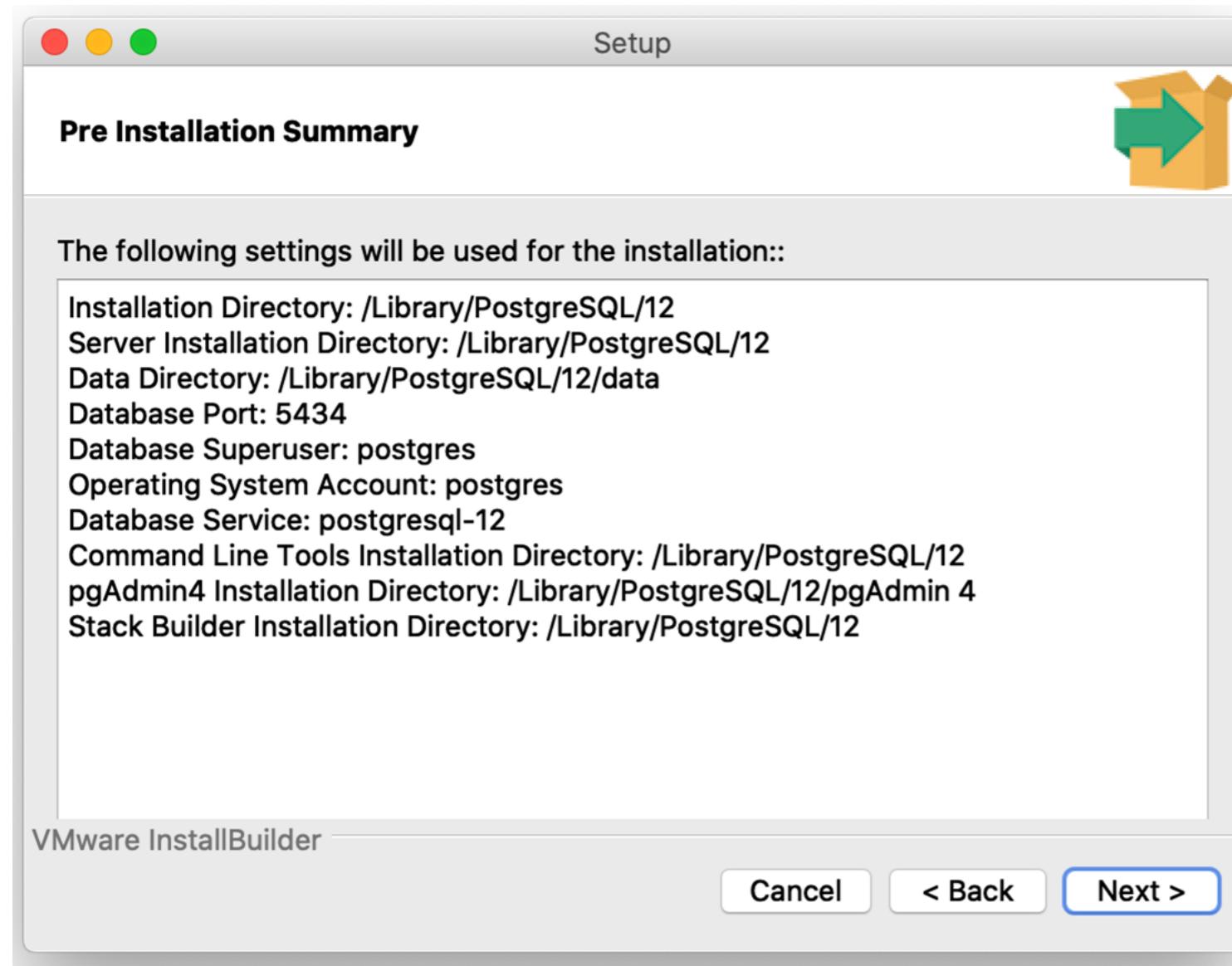
ステップ 5

- ここでは、デフォルトのポート番号（5433）を使ってください。使えない場合は、5432 や 5434を試してください：



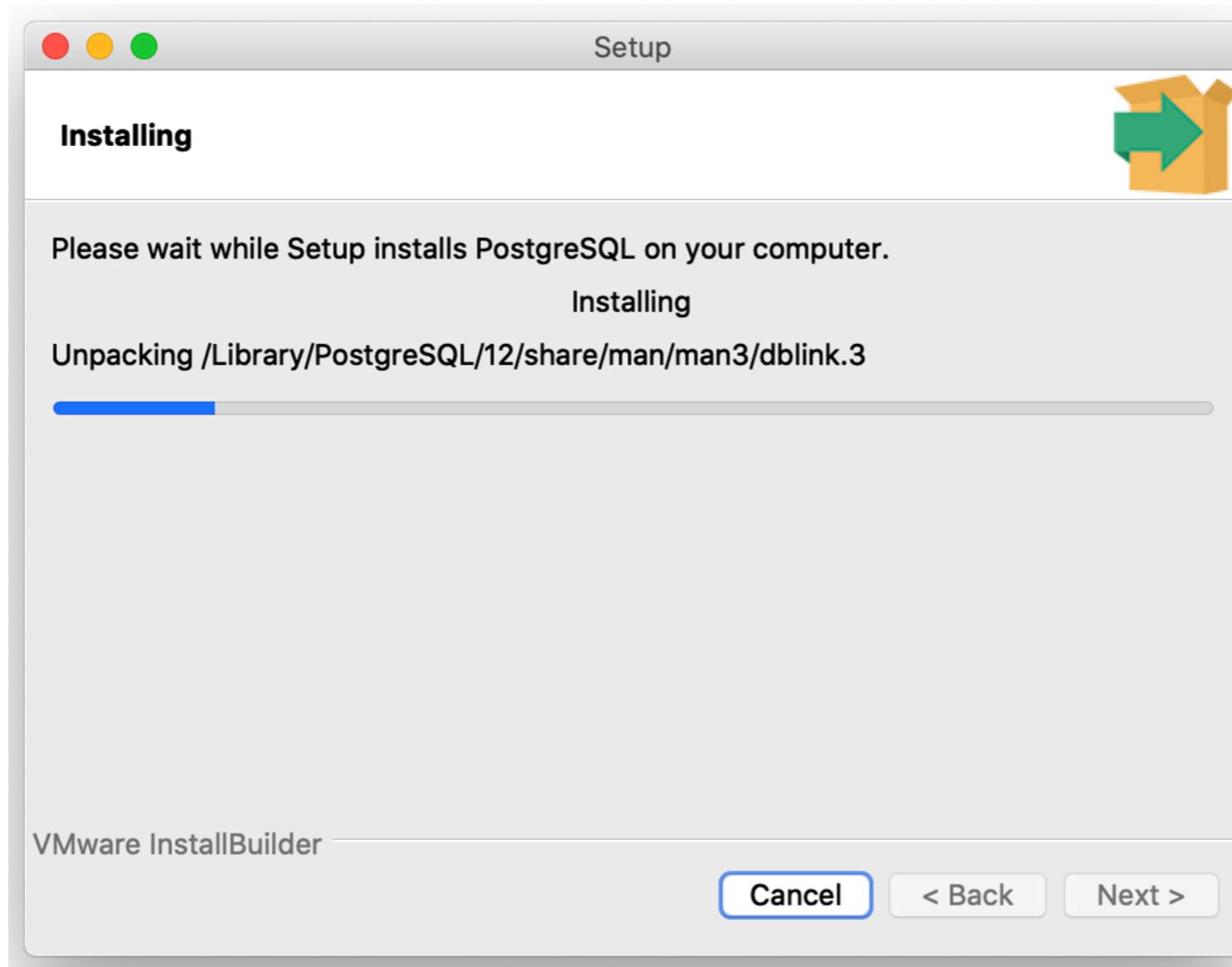
ステップ 6

- このページの内容をコピーするか、画面ショットを撮って保存してください:



ステップ 7

- この画面になるまで Next をクリックし続け、インストールが終了するのを待ちます：



ステップ 8

- チェックボックスを非チェックにし、Finish をクリックしてインストールを完了します：



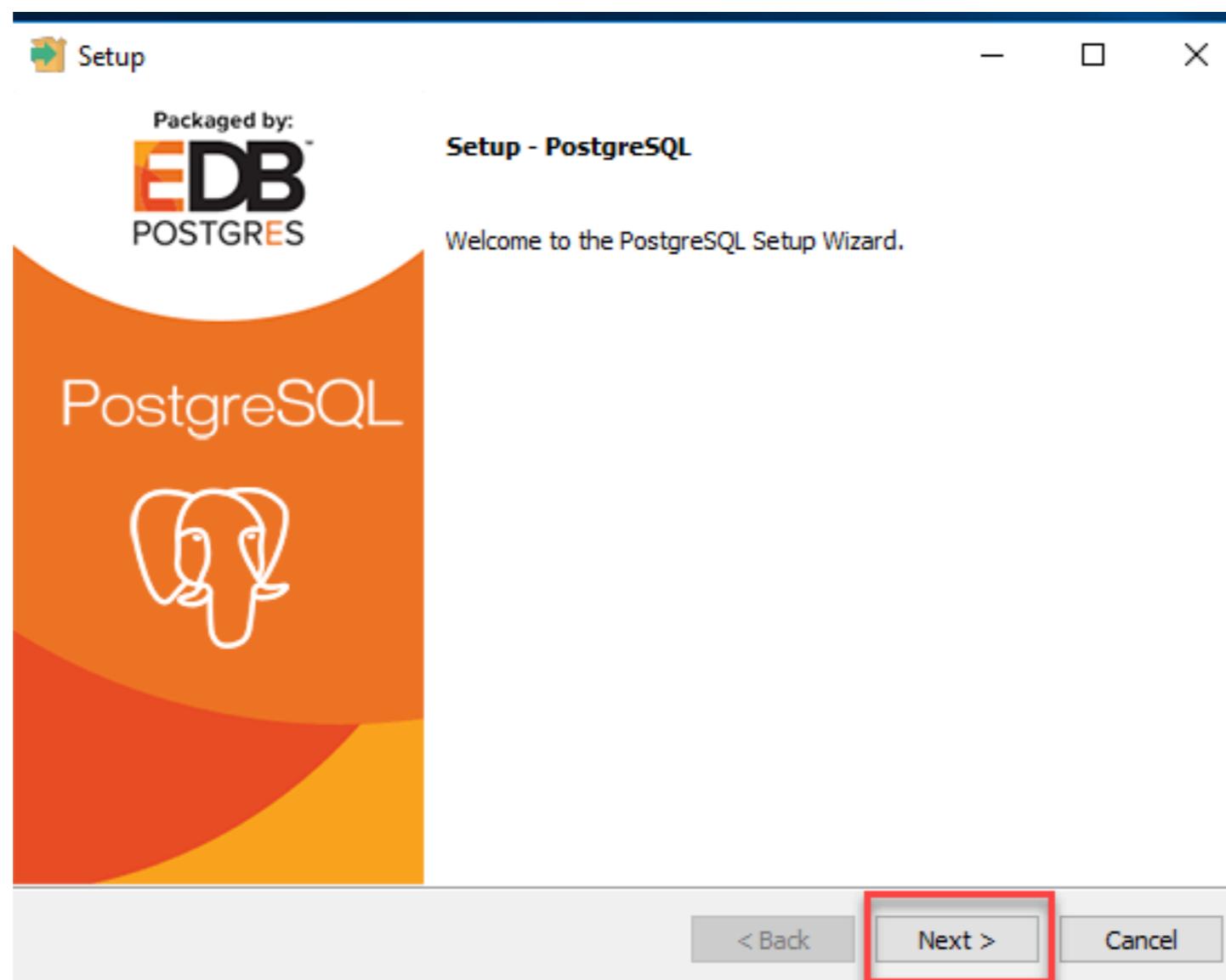
インストール完了の確認

- インストールすると、アプリ内に 3 つのアイコンが追加されます（同じ名でない場合もある）：



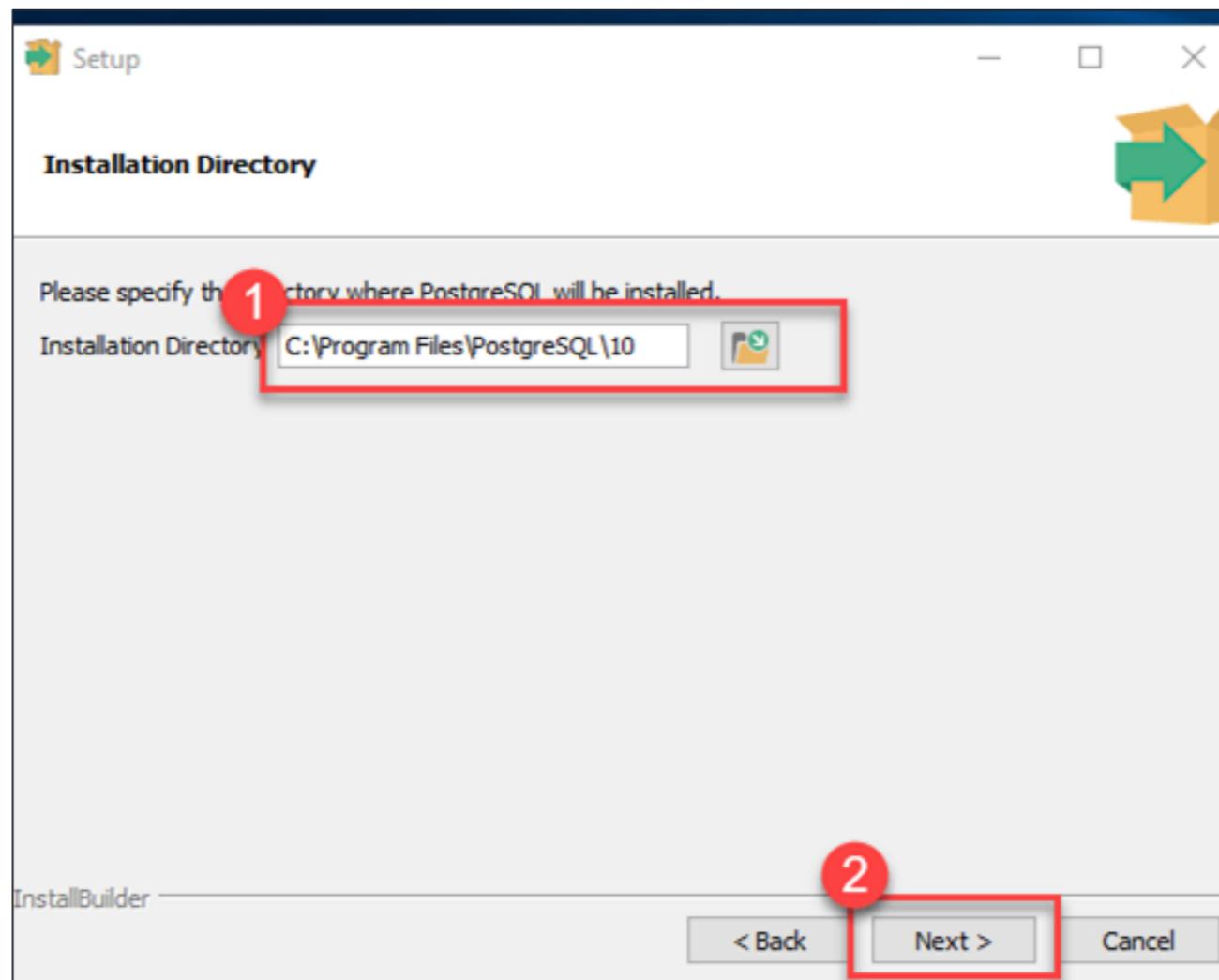
ステップ 1

- ダウンロードしたインストールファイルをダブルクリックすると、インストールが開始されます：



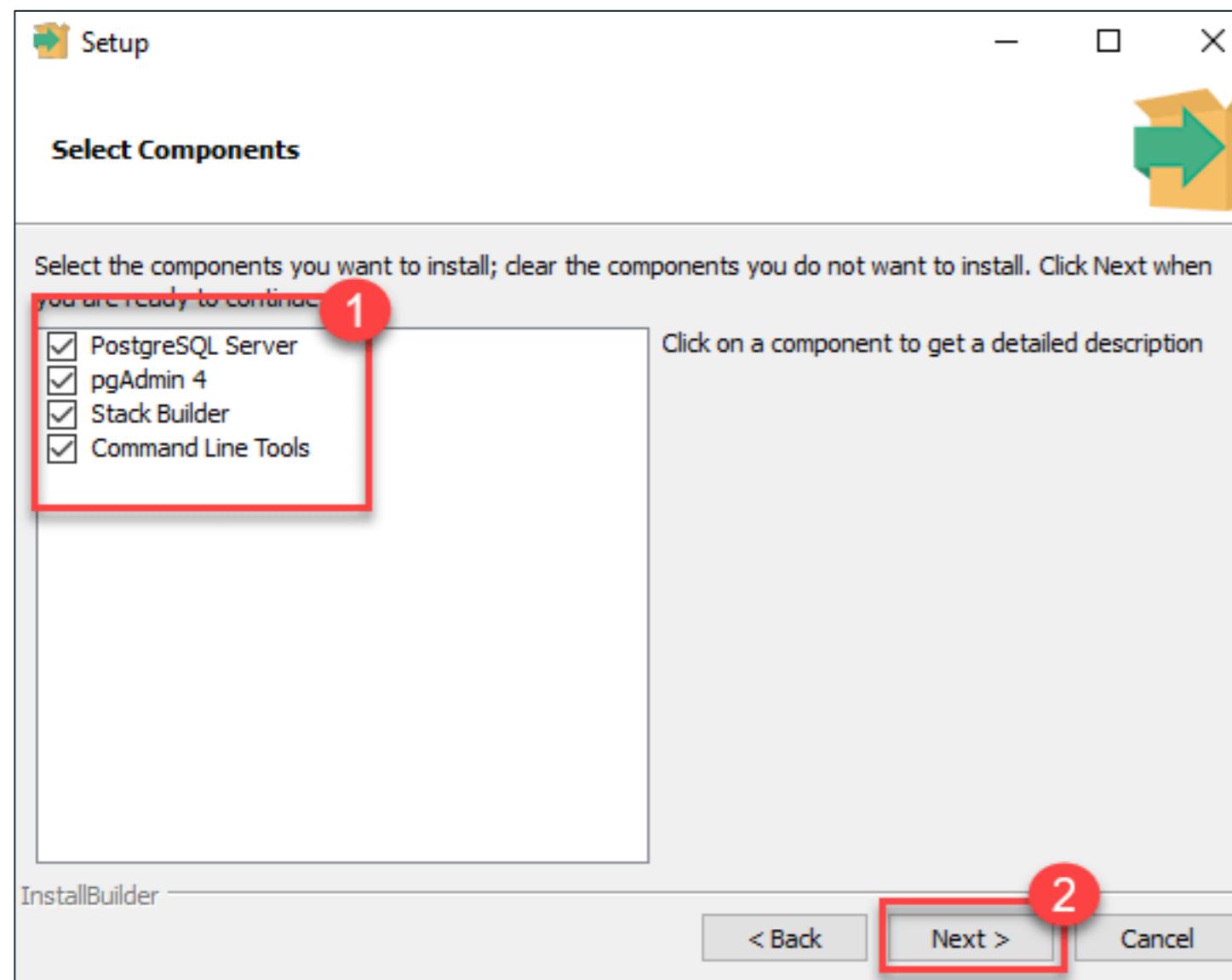
ステップ 2

- ステップ 3 の画面が表示されるまで、Next をクリック。
- 保存パスは自由に設定してください。



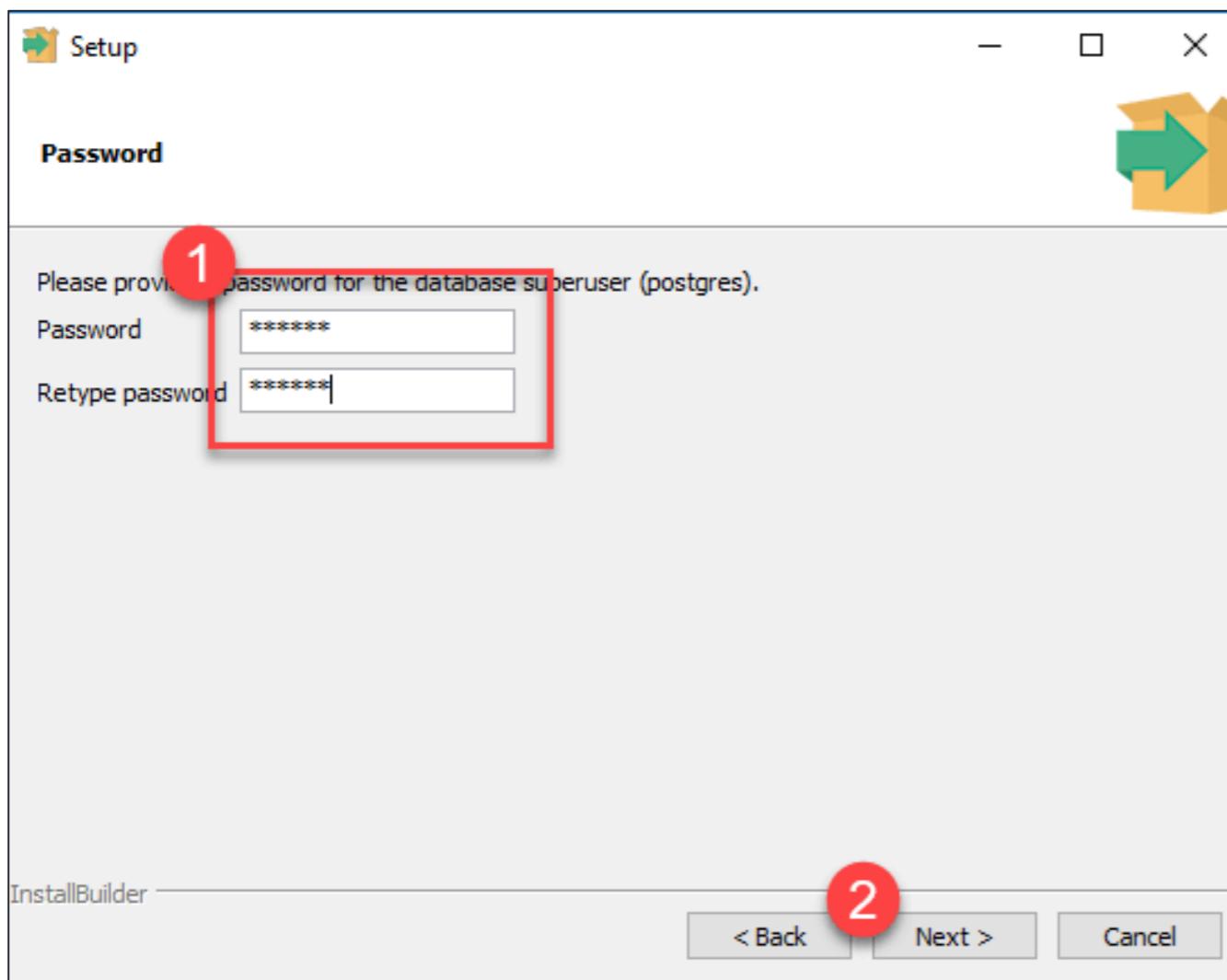
ステップ 3

- 4つのコンポーネントをすべてチェック、Next:



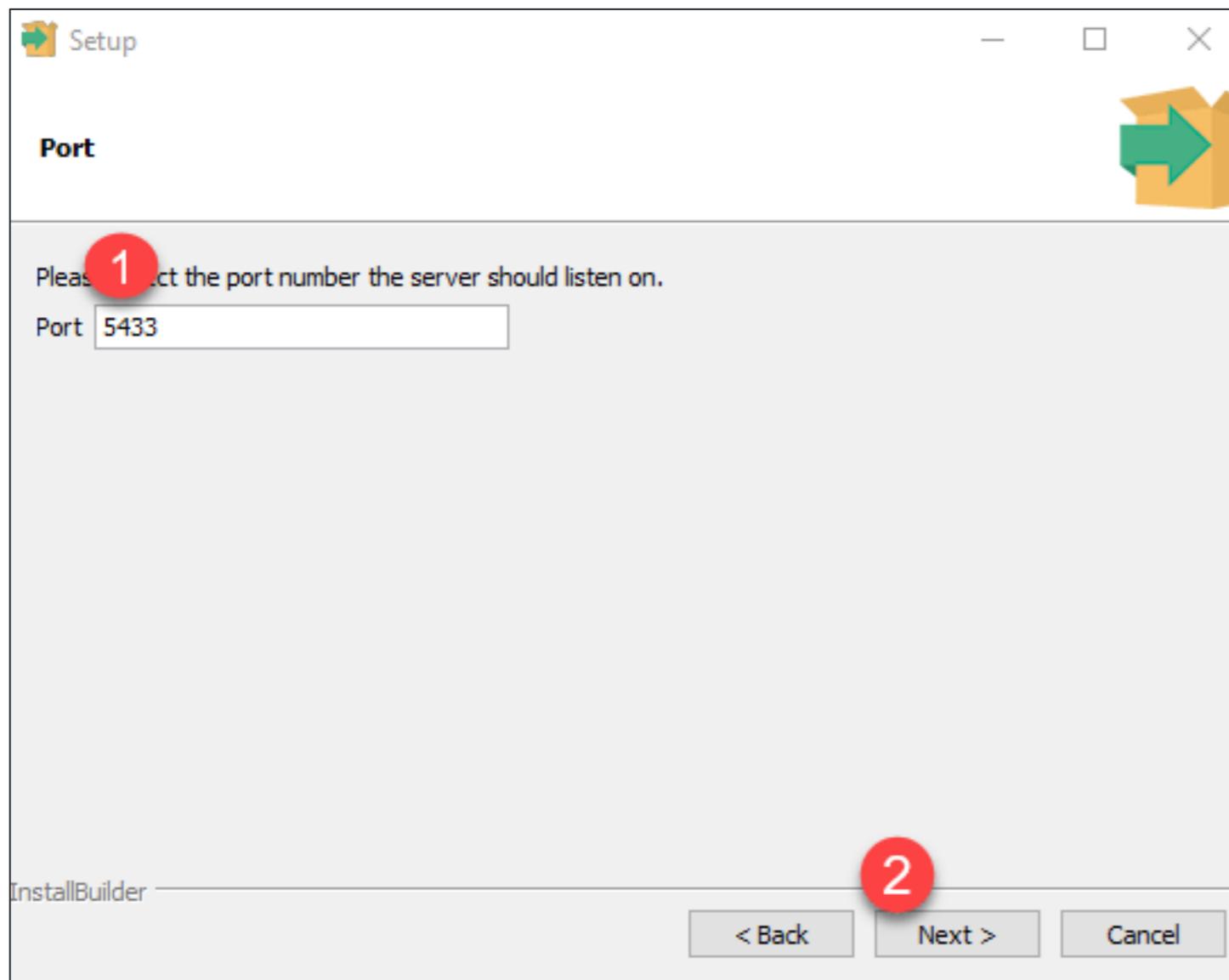
ステップ 4

- この画面では、データベースのパスワードを設定することができます。便利のために、全員「123456」に設定してください：



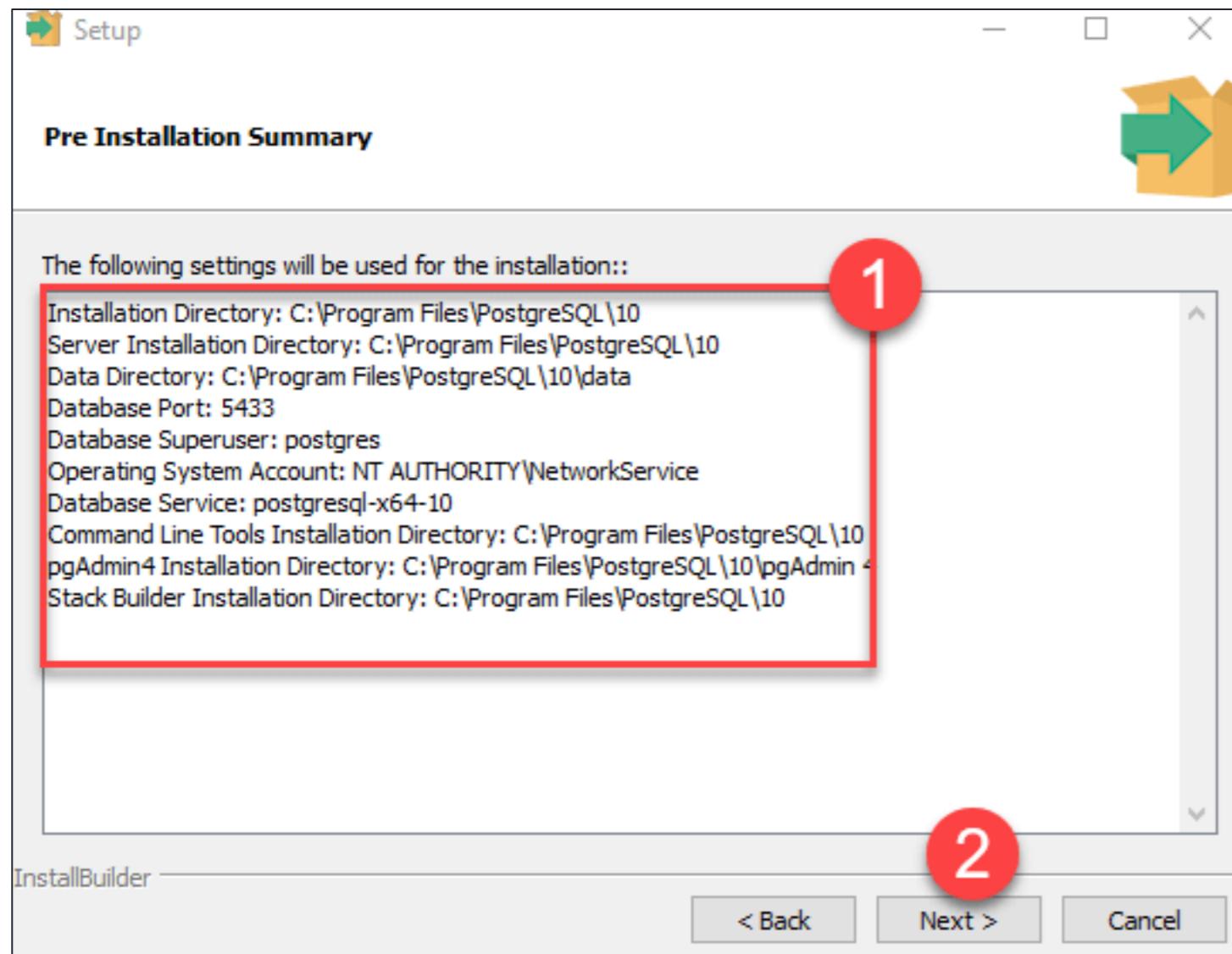
ステップ 5

- ここでは、デフォルトのポート番号（5433）を使ってください。使えない場合は、5432 や 5434を試してください：



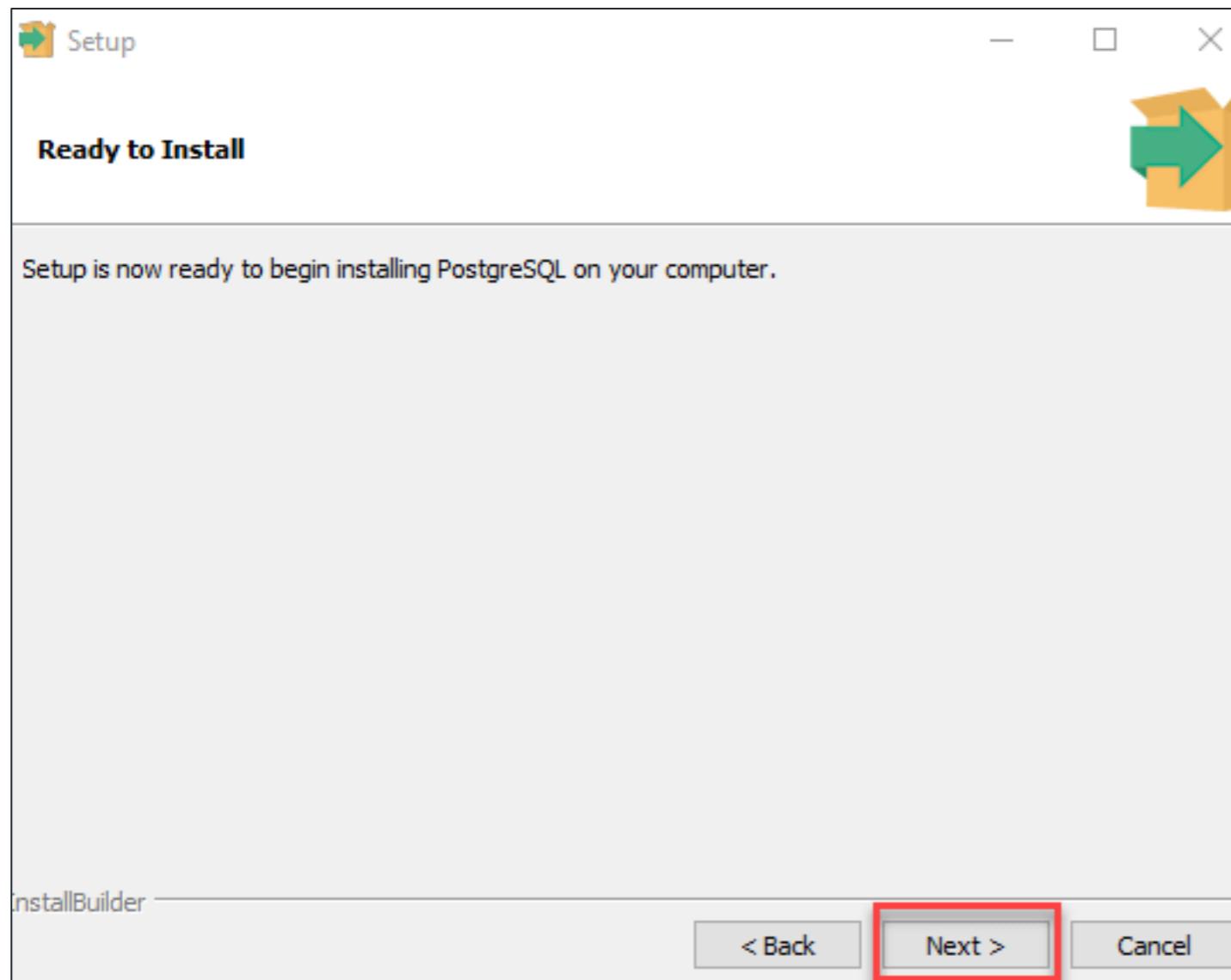
ステップ 6

- このページの内容をコピーするか、画面ショットを撮って保存してください:



ステップ 7

- この画面になるまで Next をクリックし続け、インストールが終了するのを待ちます：



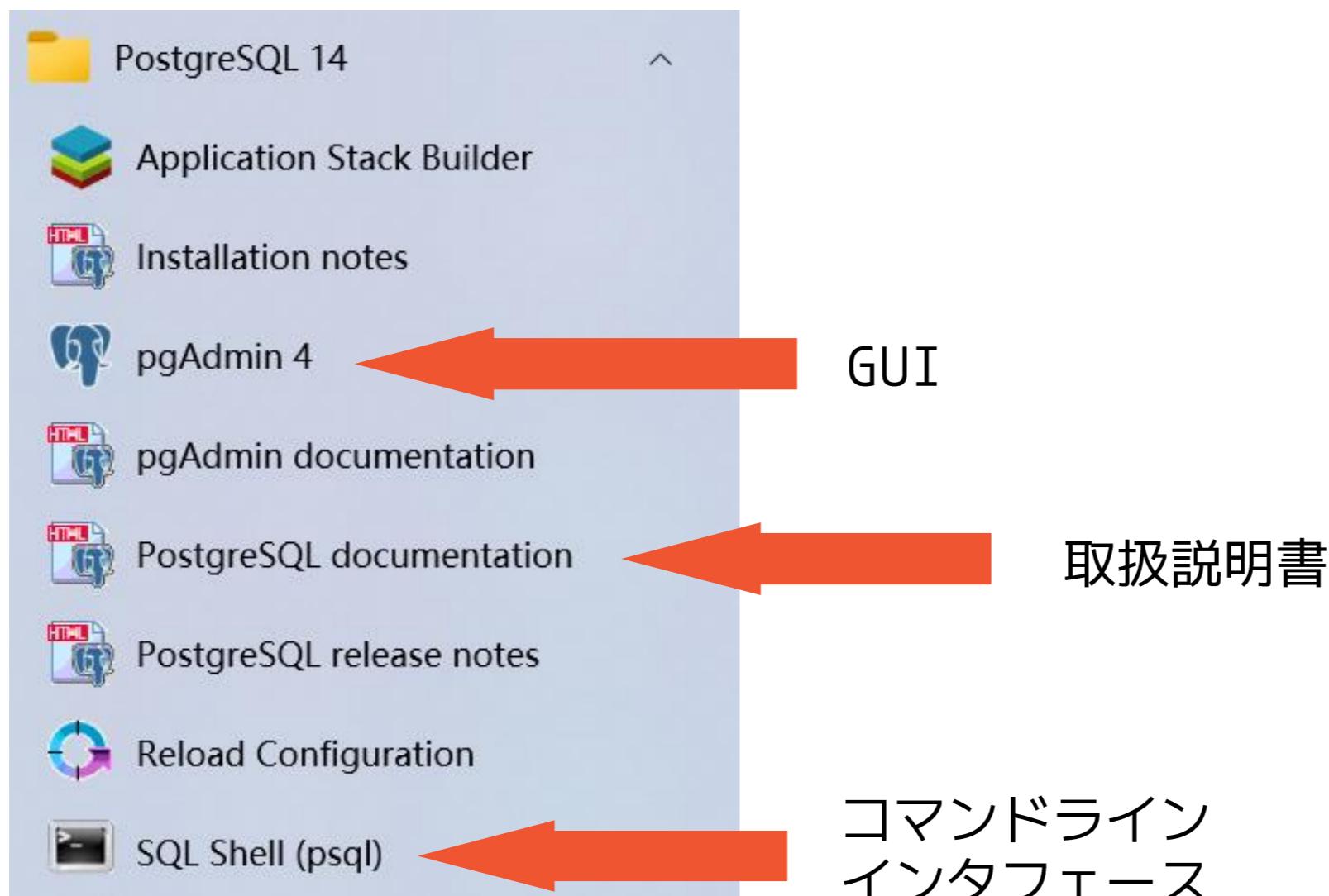
ステップ 8

- チェックボックスを非チェックにし、Finish をクリックしてインストールを完了します：



インストール完了の確認

- インストールが完了すると、これらのファイルはインストール先のフォルダまたはスタートメニューにあります（同じ名前でない場合もあります）：





- 1 データベース
- 2 PostgreSQL のインストール
- 3 PostgreSQL の基本操作

SQL shell

- **SQL Shell (psql)** をクリックすると、PostgreSQL のコマンドラインインタフェース (CLI) が表示されます。ここからは、それを使って SQL 言語を学びます。



PostgreSQL データベースを起動

- コマンドラインウィンドウが表示されたら、最初の数行は入力する必要はなく、そのまま Enter してデフォルトの設定を使用します。
- Enter Password の行が表示された後、先ほど設定したパスワード (123456) を入力し、Enter を押してください。（入力したパスワードが表示されない場合があります。）

```
Server [localhost]:  
Database [postgres]:  
Port [5432]:  
Username [postgres]:  
Client Encoding [SJIS]:  
ユーザー postgres のパスワード:  
psql (14.2)  
"help"でヘルプを表示します。
```



ここでパスワード入力

データベースの作成

- 「CREATE DATABASE [データベース名];」という、SQL クエリ[Query]を入力して、新しいデータベースを作成:

```
postgres=# CREATE DATABASE hello;
CREATE DATABASE
postgres=# -
```

- 作成されたすべてのデータベースを確認するには、「\l」というコマンドを使います:

```
postgres=# \l
```

データベース一覧					
名前	所有者	エンコーディング	照合順序	Ctype(変換演算子)	アクセス権限
hello	postgres	UTF8	C	C	
jdbc1	postgres	UTF8	C	C	
lc1	postgres	UTF8	C	C	
postgres	postgres	UTF8	C	C	

データベースの接続

- データベースのデータを変更したり検索したりするためには、まず操作したいデータベースに接続する必要がある。
- コマンド「\c [データベース名]」は、対応するデータベースに接続します：

```
postgres=# \c hello
データベース "hello" にユーザー "postgres" として接続しました。
hello=#
```

外部コードの実行

- SQLコードは、コマンドラインに直接入力するか、外部のコードファイルを使用します。
- 外部ファイルを使用する場合、「\i '[ファイルパス]'」コマンドを使用します（単一引用符「'」の使用に注意）：

```
hello=# \i 'D:/workspace/sql/hello.sql'  
CREATE TABLE  
hello=# .
```



SQLの「Hello, world!」

- これは、最も基本的な SQL クエリを実行しました。student という、id、name、score の 3 つのカラムのデータを持つテーブルが作成されました：

```
1 CREATE TABLE student (
2     id          INT              PRIMARY KEY,
3     name        VARCHAR(255)    NOT NULL,
4     score       INT
5 );
```

テーブル情報を見る

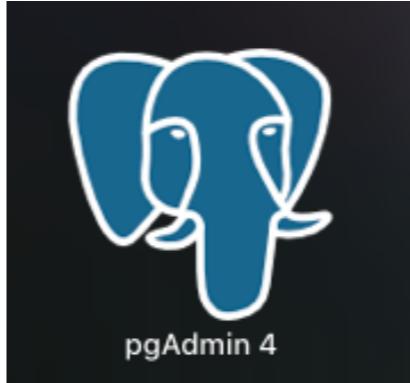
- 「\d」コマンドで既存のテーブルの情報をチェック：

```
hello=# \d
          リレーション一覧
スキーマ | 名前 | タイプ | 所有者
-----+-----+-----+
public | student | テーブル | postgres
(1 行)
```

- テーブルの具体的な情報を見るには、「\d [テーブル名]」コマンドを利用：

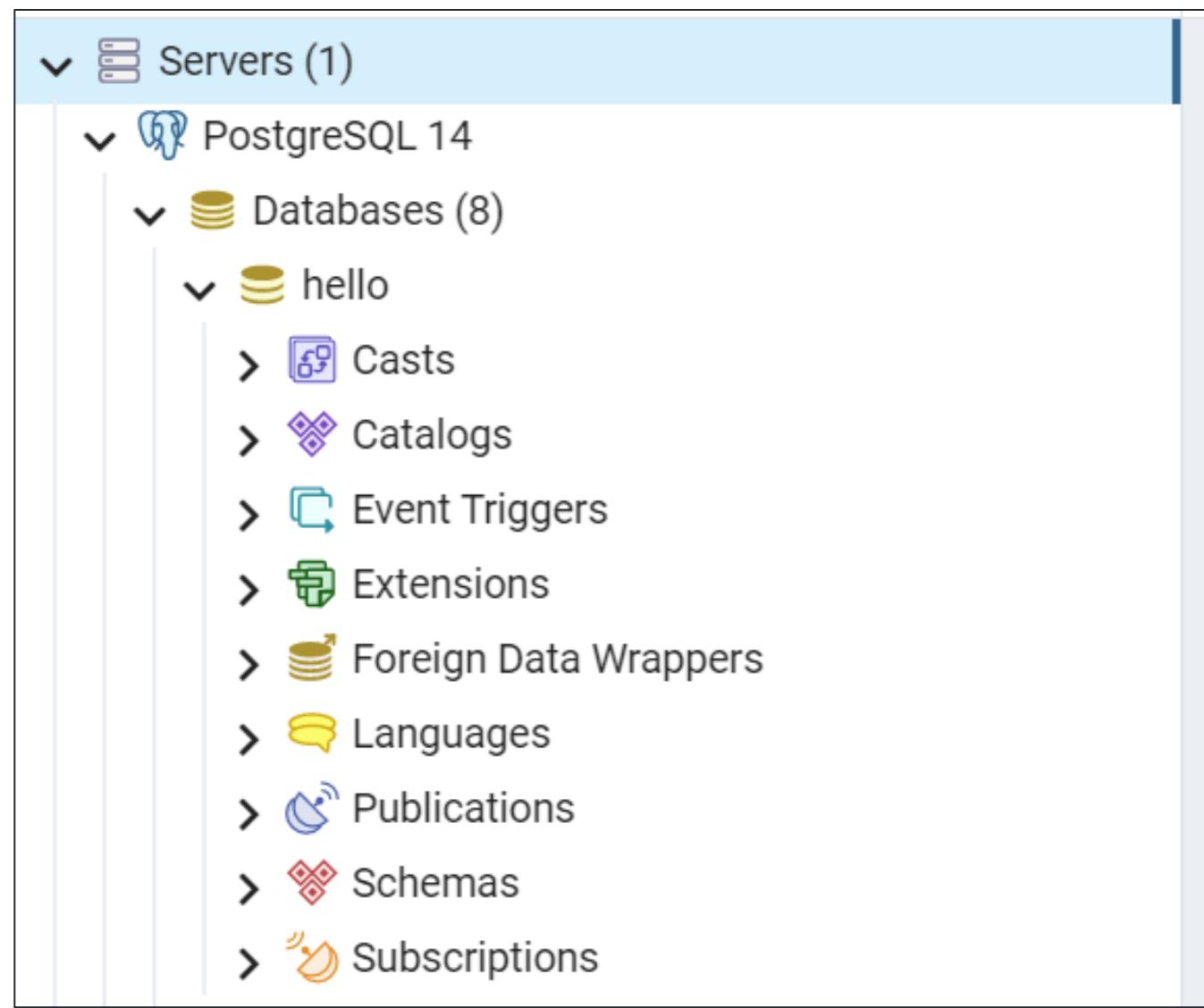
```
hello=# \d student
              テーブル "public.student"
  列   |      タイプ      | 照合順序 | Null | 値を許容 | デフォルト
-----+-----+-----+-----+-----+
  id  | integer        |           | not null |
 name | character varying(255) |           | not null |
 score | integer        |           |           |
インデックス:
  "student_pkey" PRIMARY KEY, btree (id)
```

pgAdmin 4

- pgAdmin 4 はデータベースユーザーのための可視化されたインターフェースです。ここでは、各データベースの情報を直接に図表として見ることができます、いくつかの SQL クエリを直接実行することもできます。
- pgAdmin 4 を開きましょう:
The logo for pgAdmin 4 features a stylized blue icon resembling two interlocking shapes or a stylized 'P' and 'G', centered on a black square background. Below the icon, the text "pgAdmin 4" is written in a small, white, sans-serif font.
- 初めて開くときは、マスターpasswordの設定を求められことがあります。（便宜上、とりあえずすべてのpasswordを「123456」に設定してください。）

pgAdmin 4 の使用

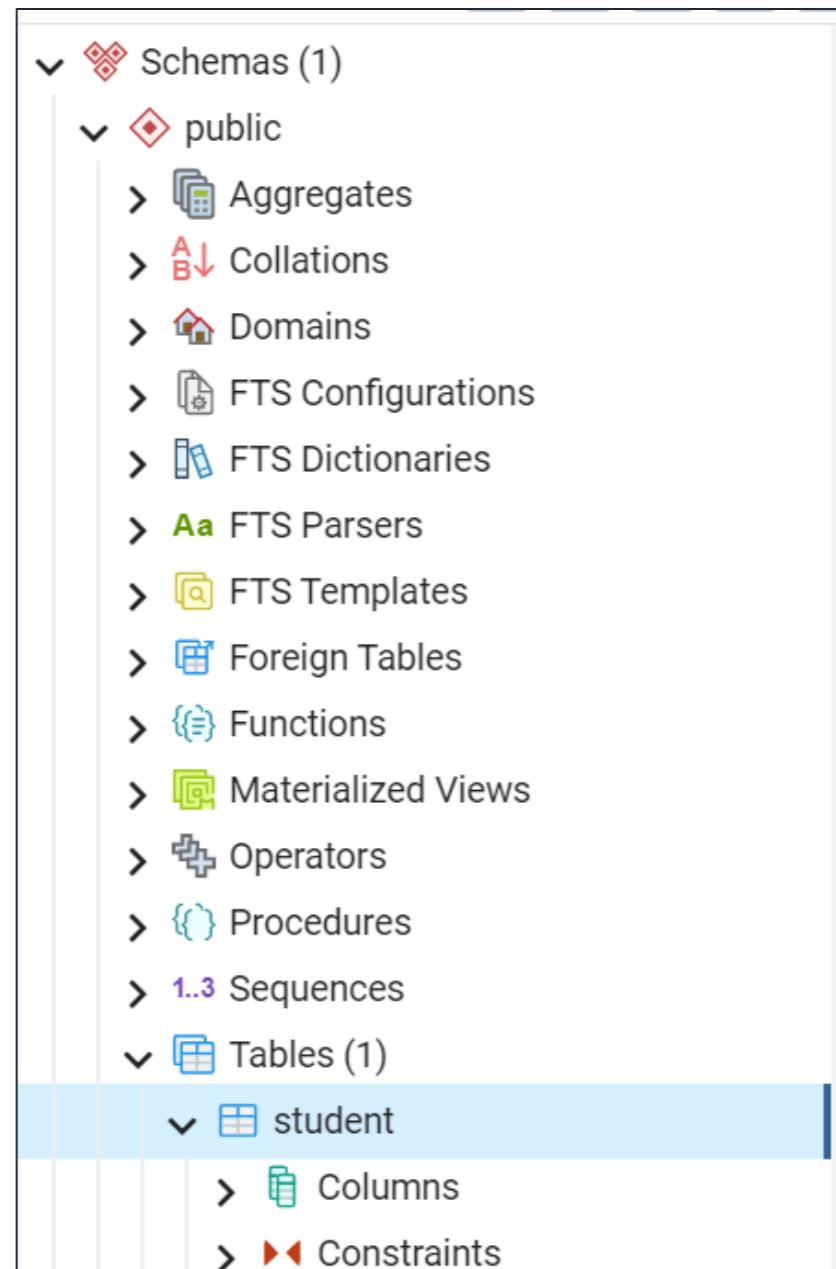
- 画面左側の Servers → PostgreSQL 14 → Database → hello をクリックし、hello データベースを探します：



次へ ➞

◀ 前へ

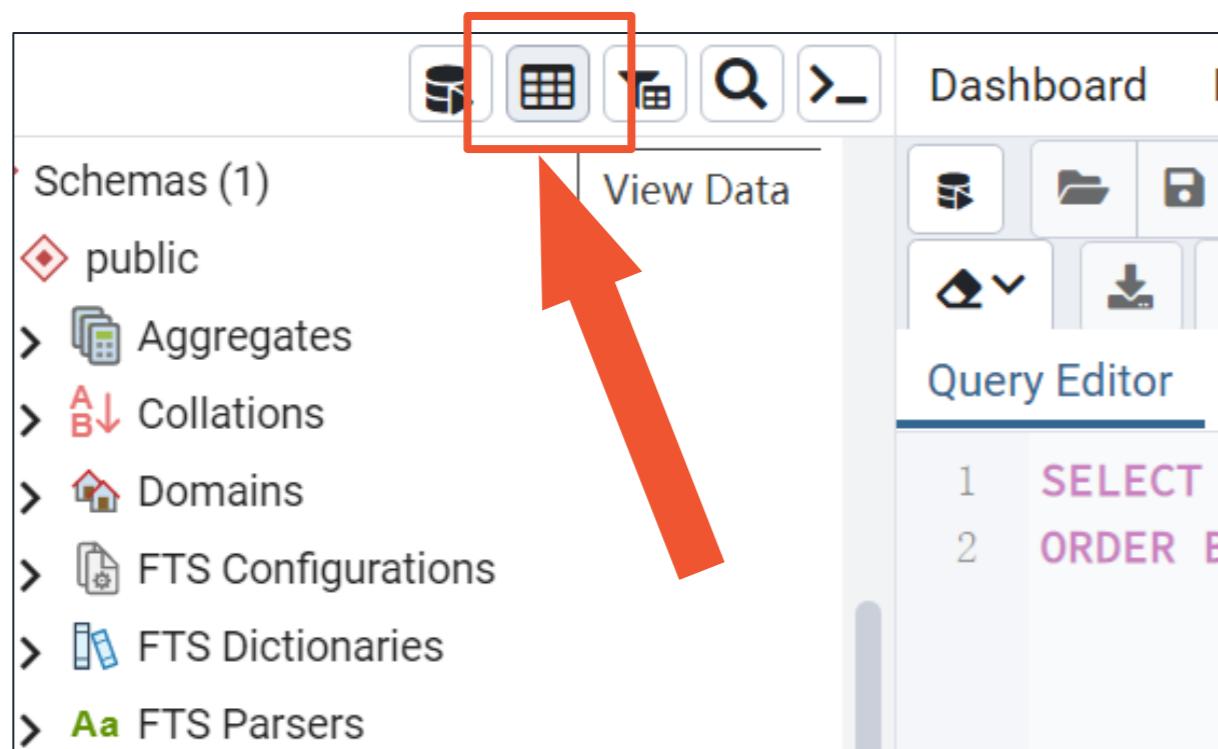
● Schemas → public → table にある student テーブル:



次へ ➡

◀ 前へ

- 画面上部の「View Data」ボタンをクリックすると、テーブルのデータが表示されます（現在はデータはまだない）：



Data Output				Explain	Messages	Notifications
	id [PK] integer	name character varying (255)	score integer			



Q & A

Question and answer

まとめ

Sum Up

1. データベースの基本概念:

① ウェブアプリケーション開発におけるデータベースの位置付け。

② 関係型データベースの基本概念。

③ SQL 言語の概念。

2. PostgreSQL に関する基本操作。

THANK YOU!