

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

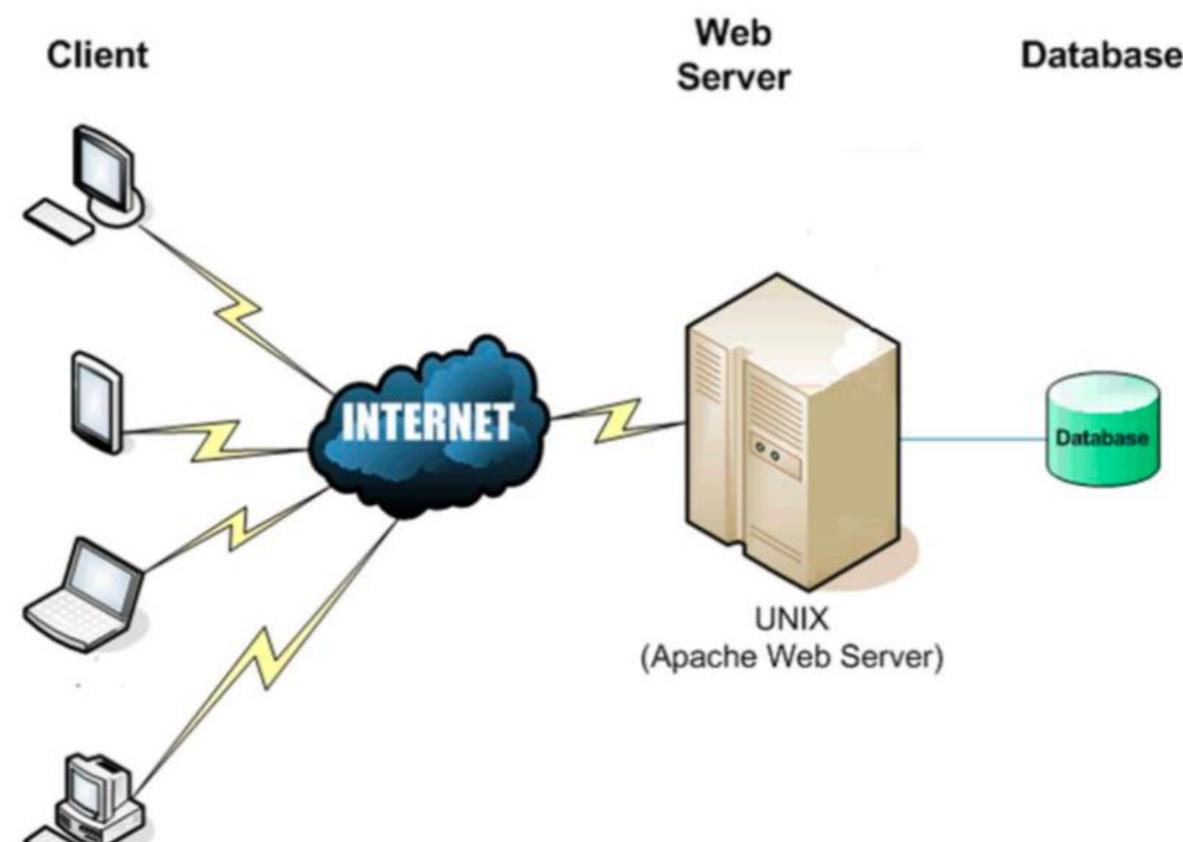
- 1 データベース
- 2 PostgreSQL のインストール
- 3 PostgreSQL の基本操作

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）。

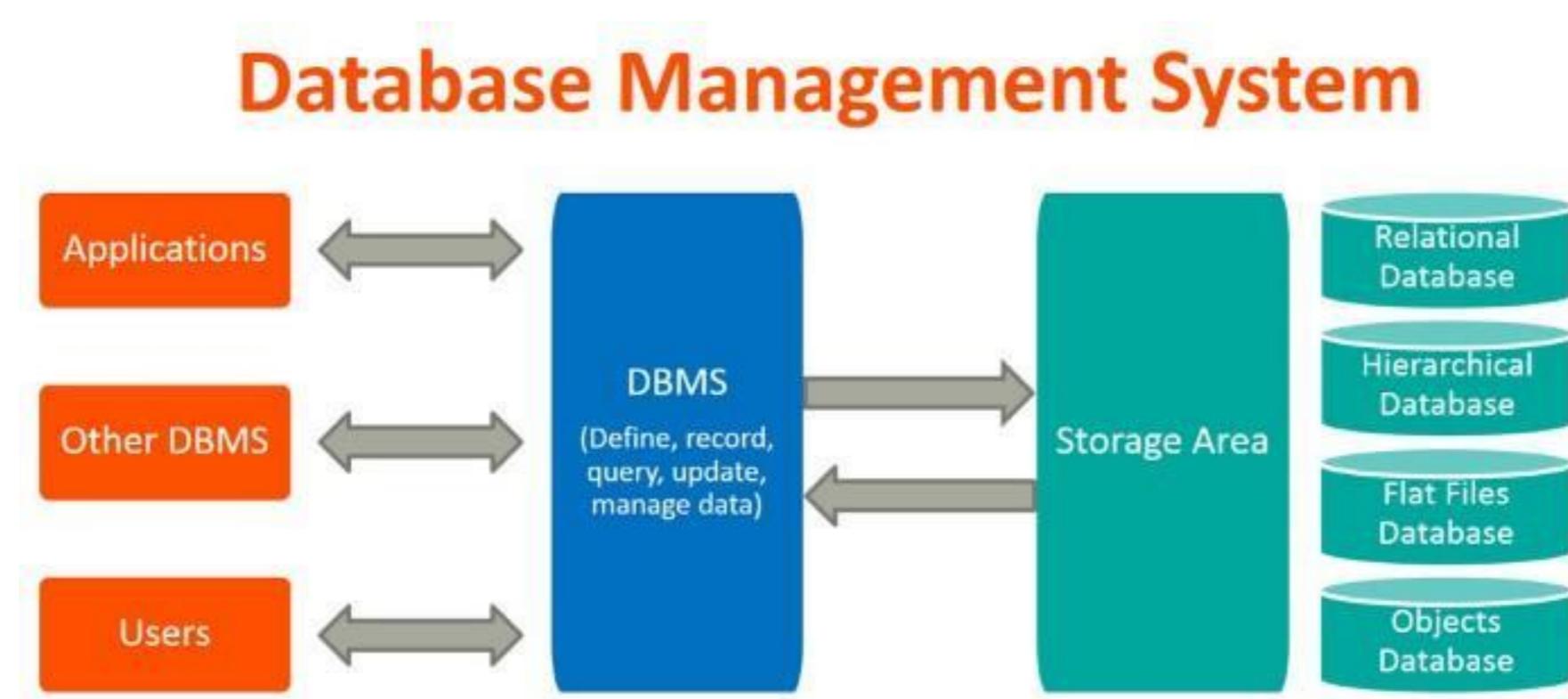
サイトにおけるデータベースの位置づけ

- 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ず、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

- 関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:



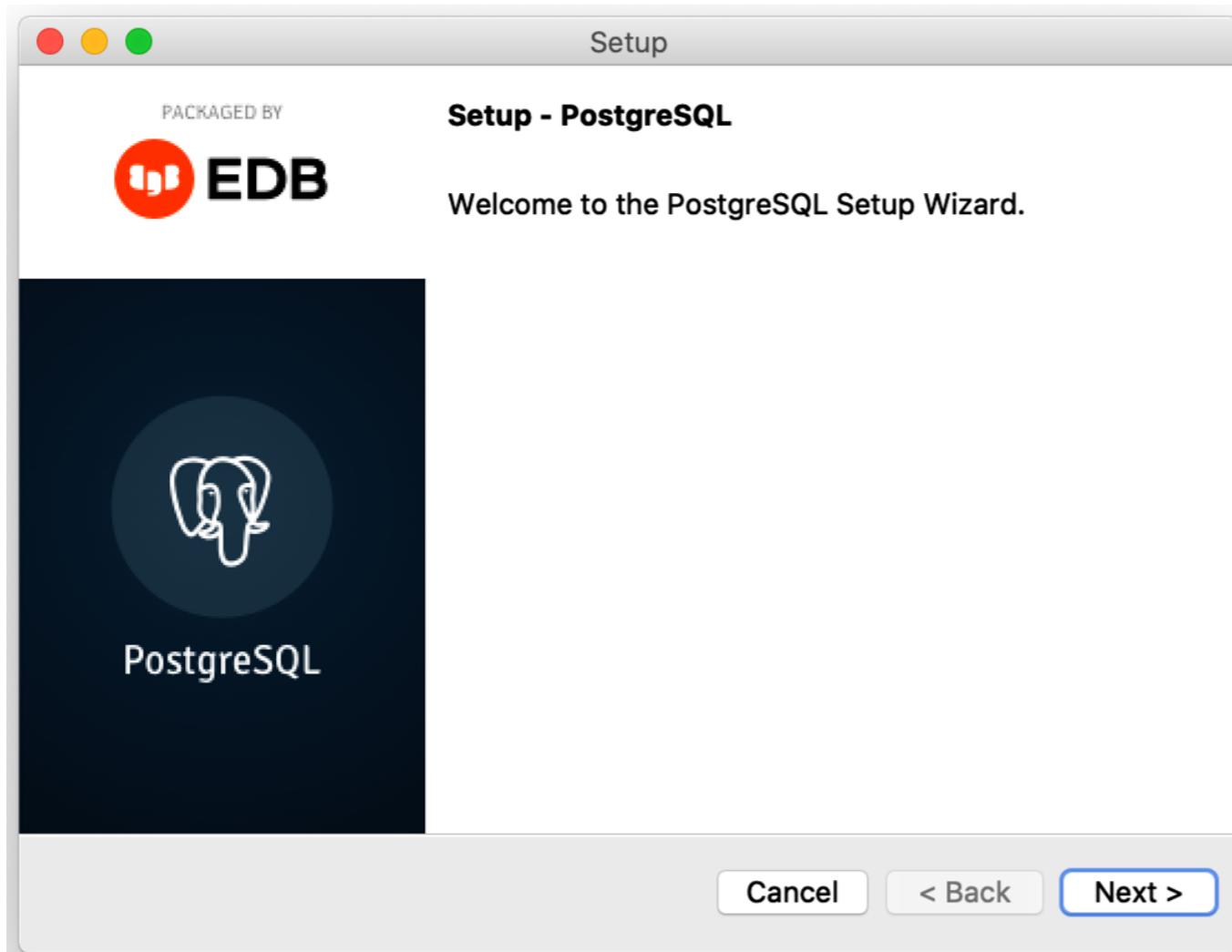
- 中のファイルをダブルクリック:



- 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。

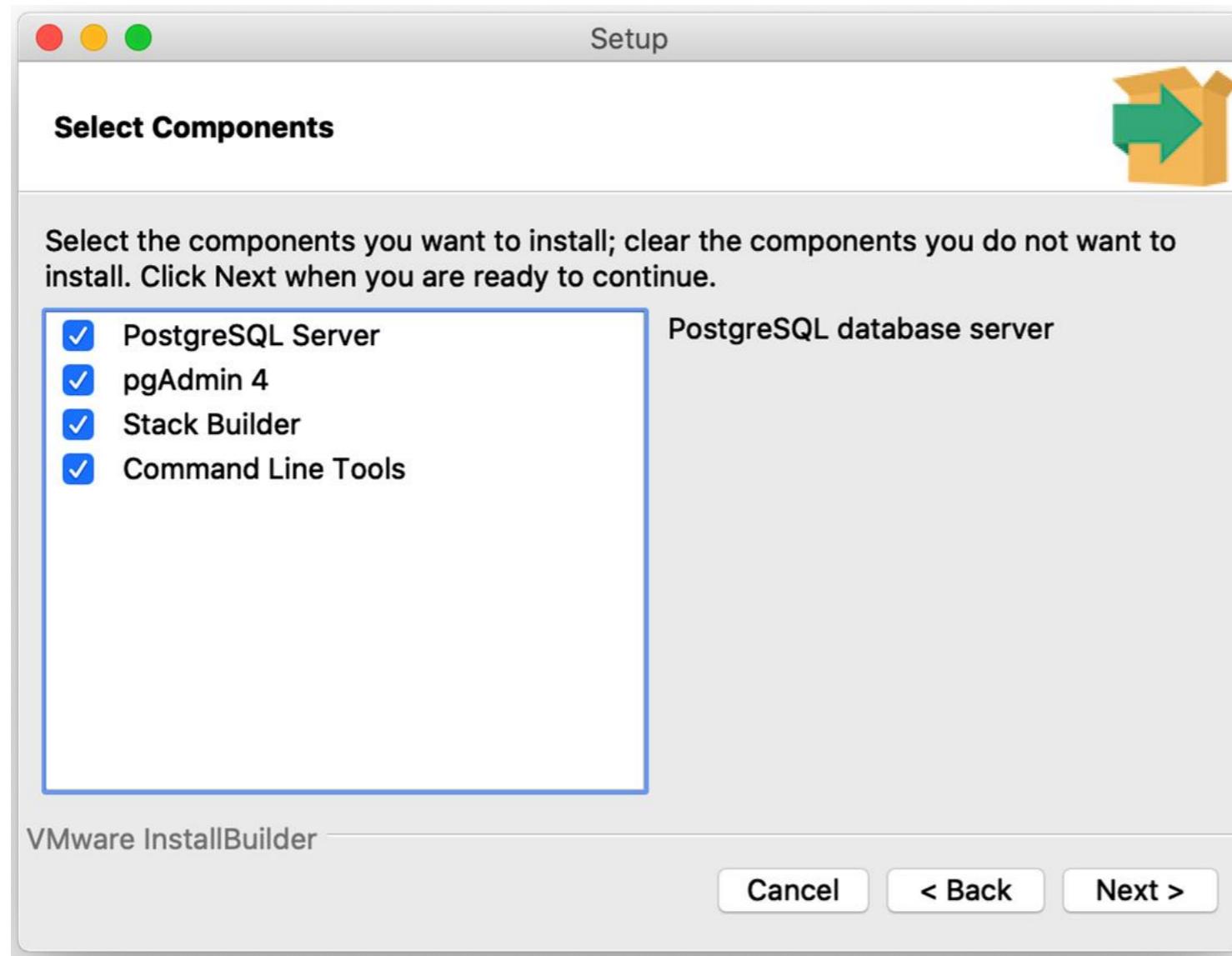
ステップ 2

- 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。



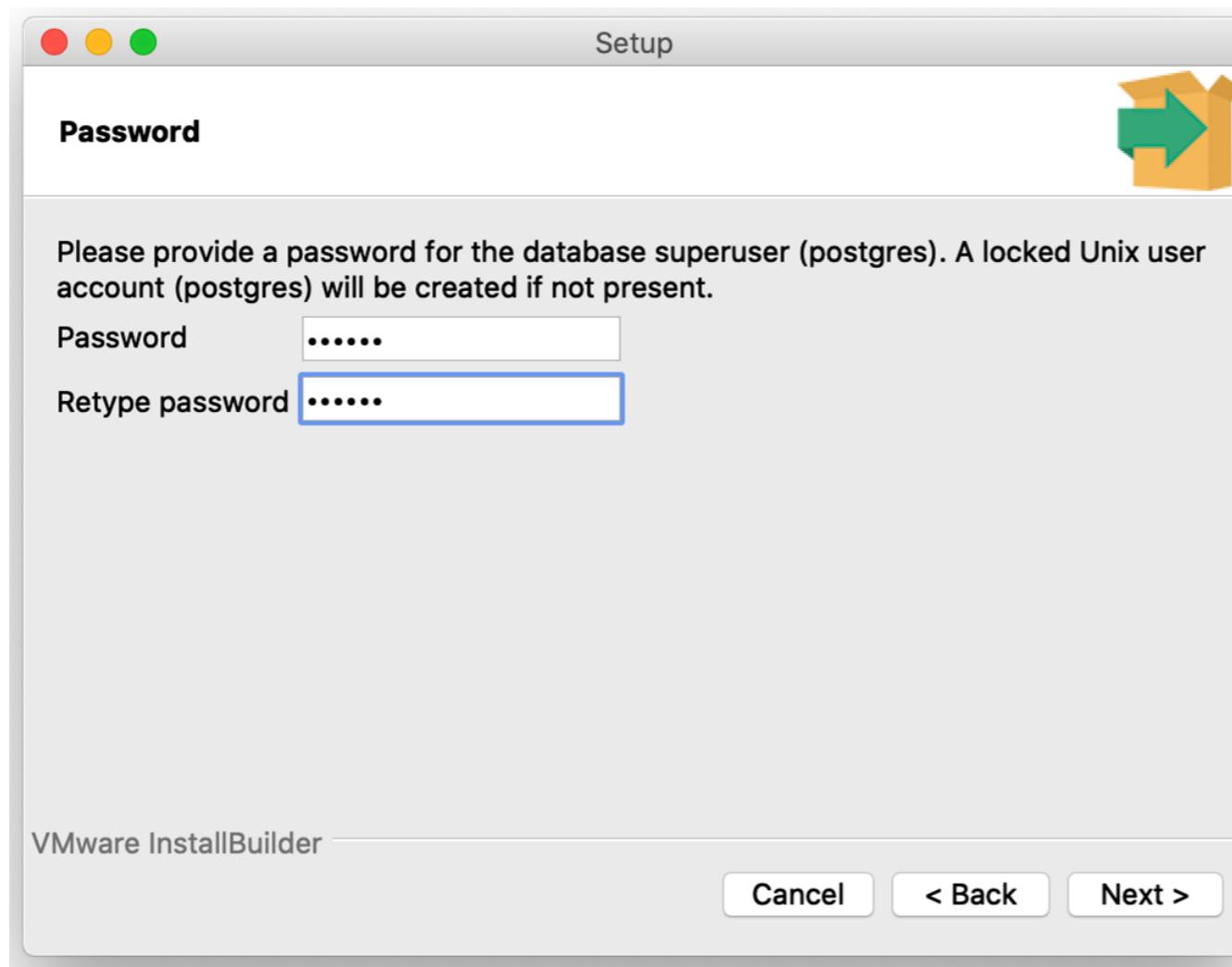
ステップ 3

- 4つのコンポーネントをすべてチェック、Next:



ステップ 4

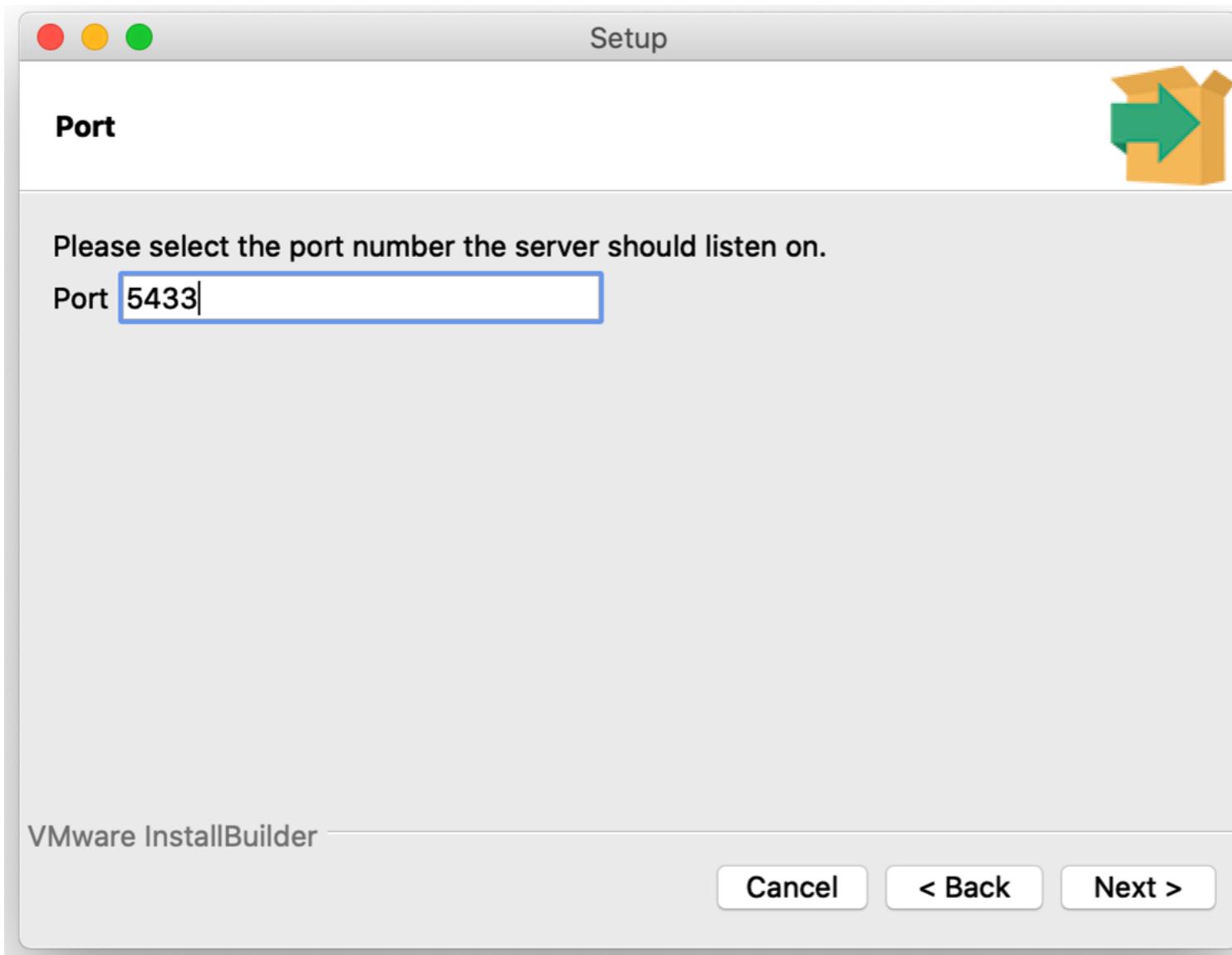
- この画面では、データベースのパスワードを設定することができます。便利のために、全員「123456」に設定してください：





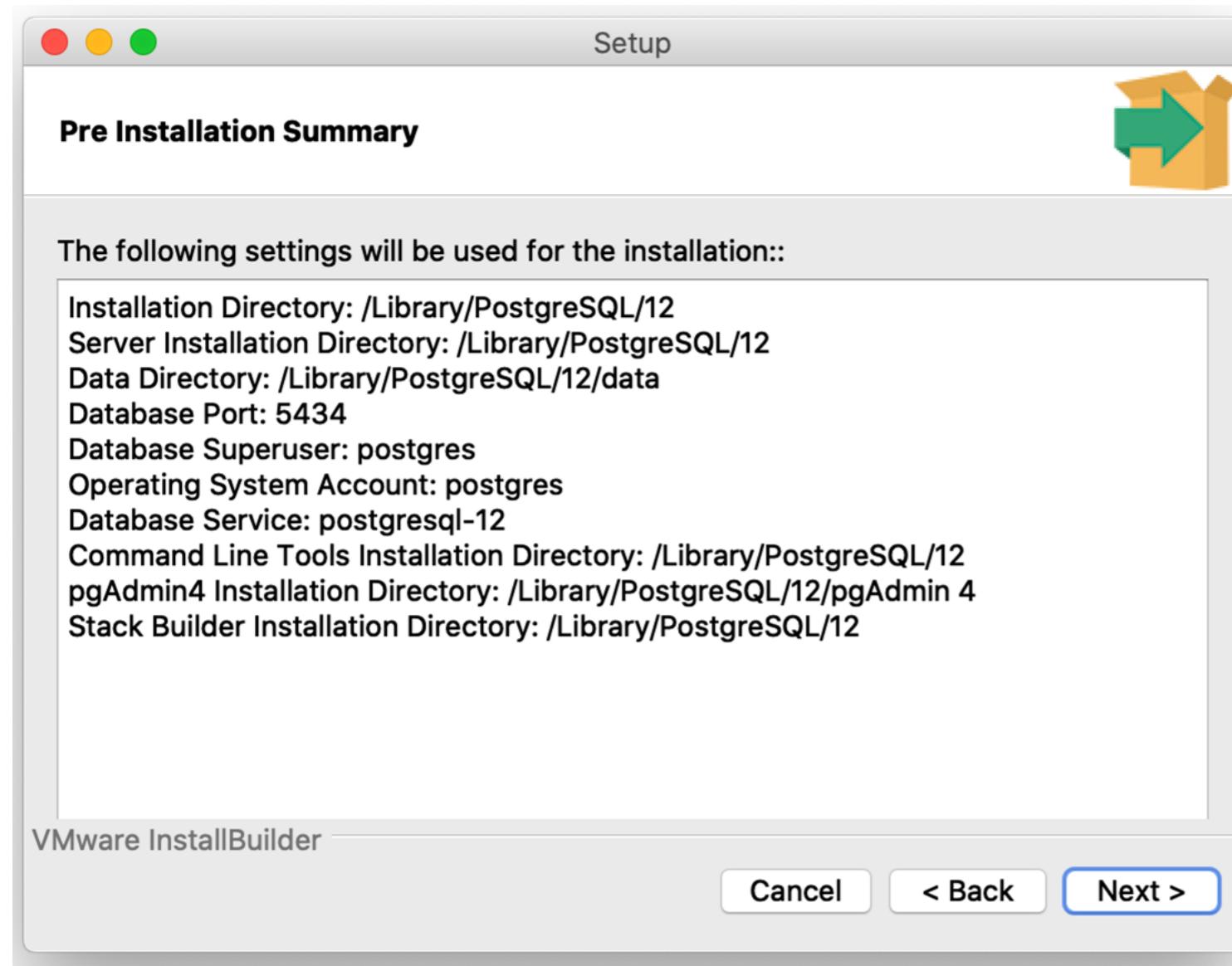
ステップ 5

- 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：



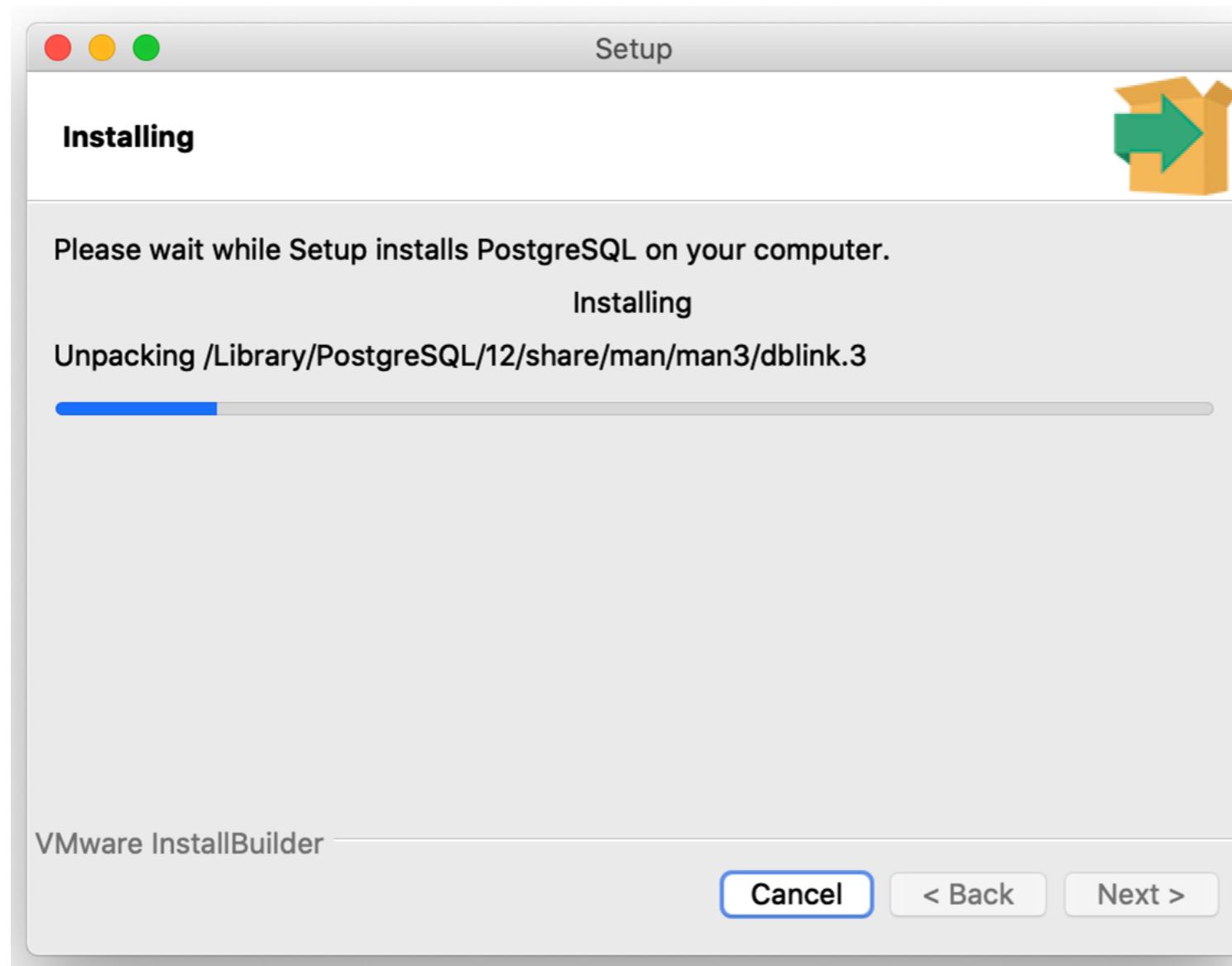
ステップ 6

- 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：



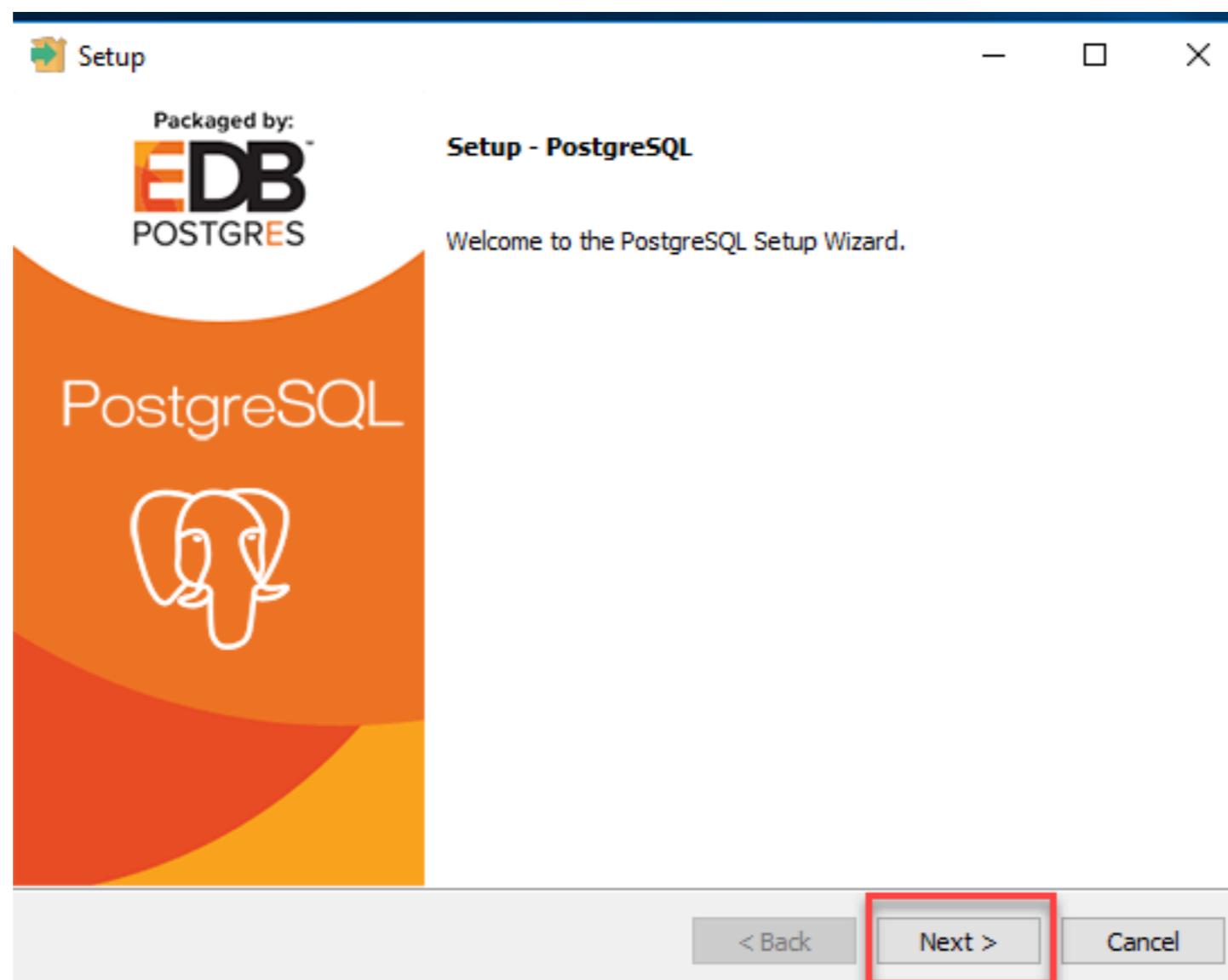
インストール完了の確認

- 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）：



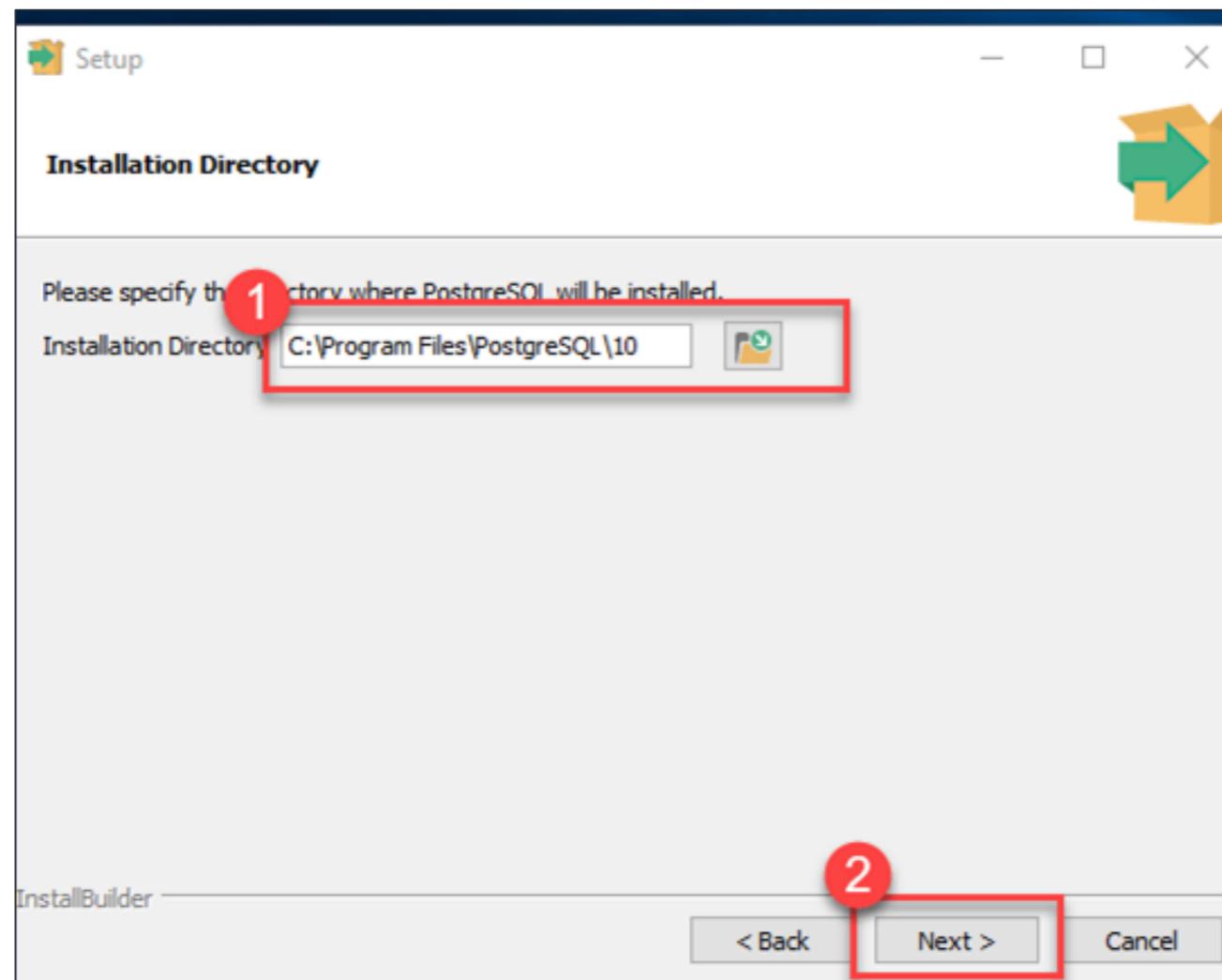
ステップ 1

- 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：



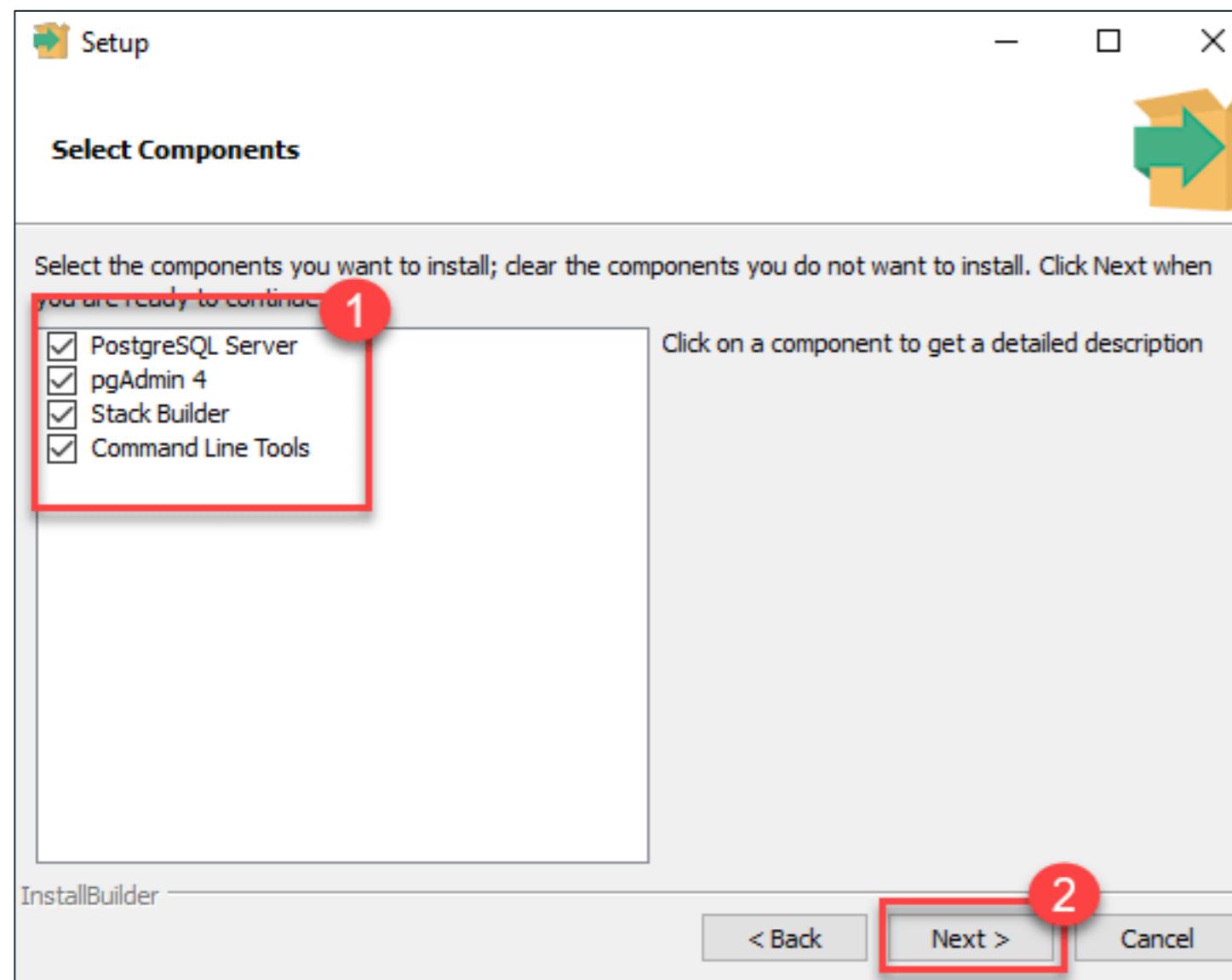
ステップ 2

- 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。



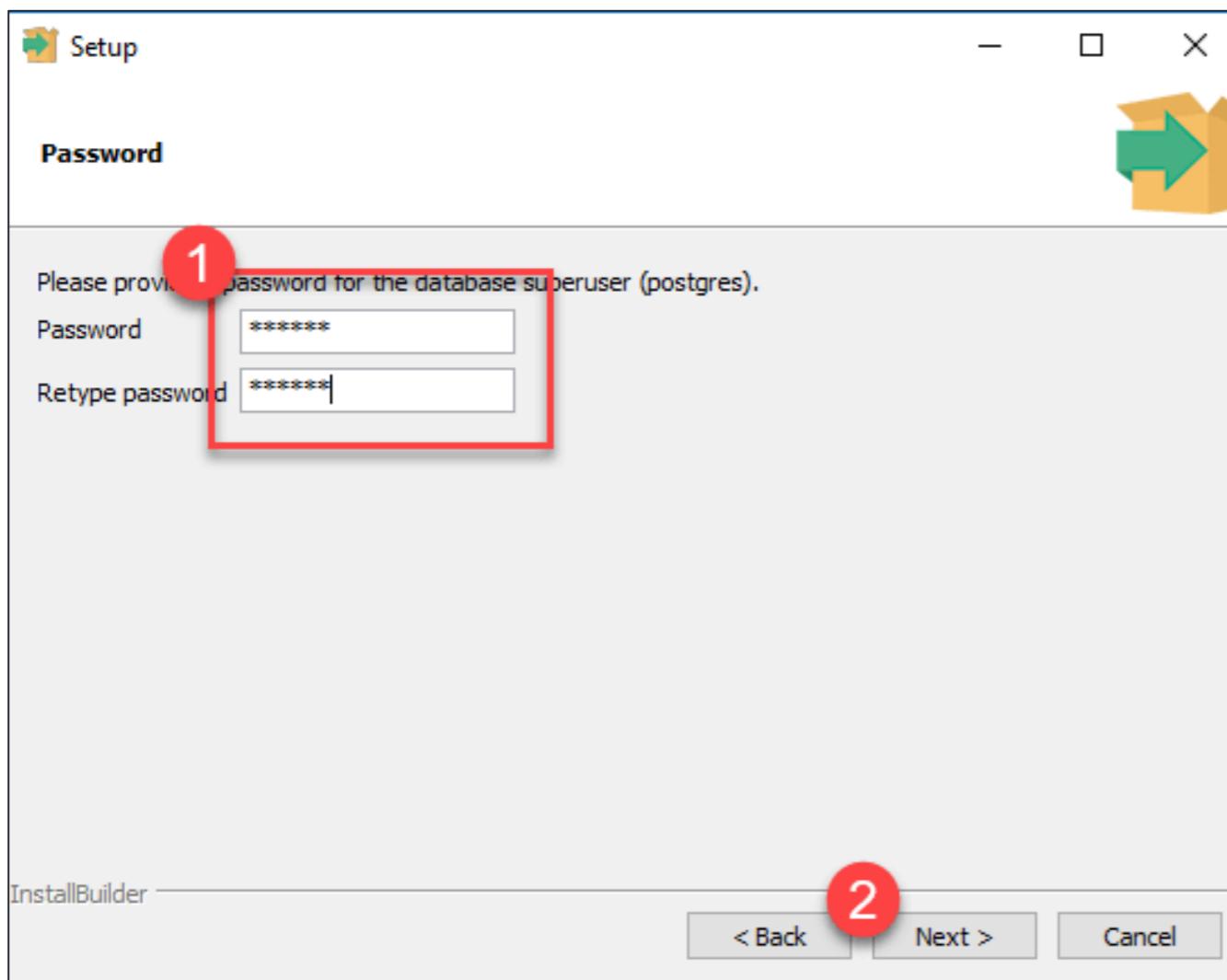
ステップ 3

- 4つのコンポーネントをすべてチェック、Next:



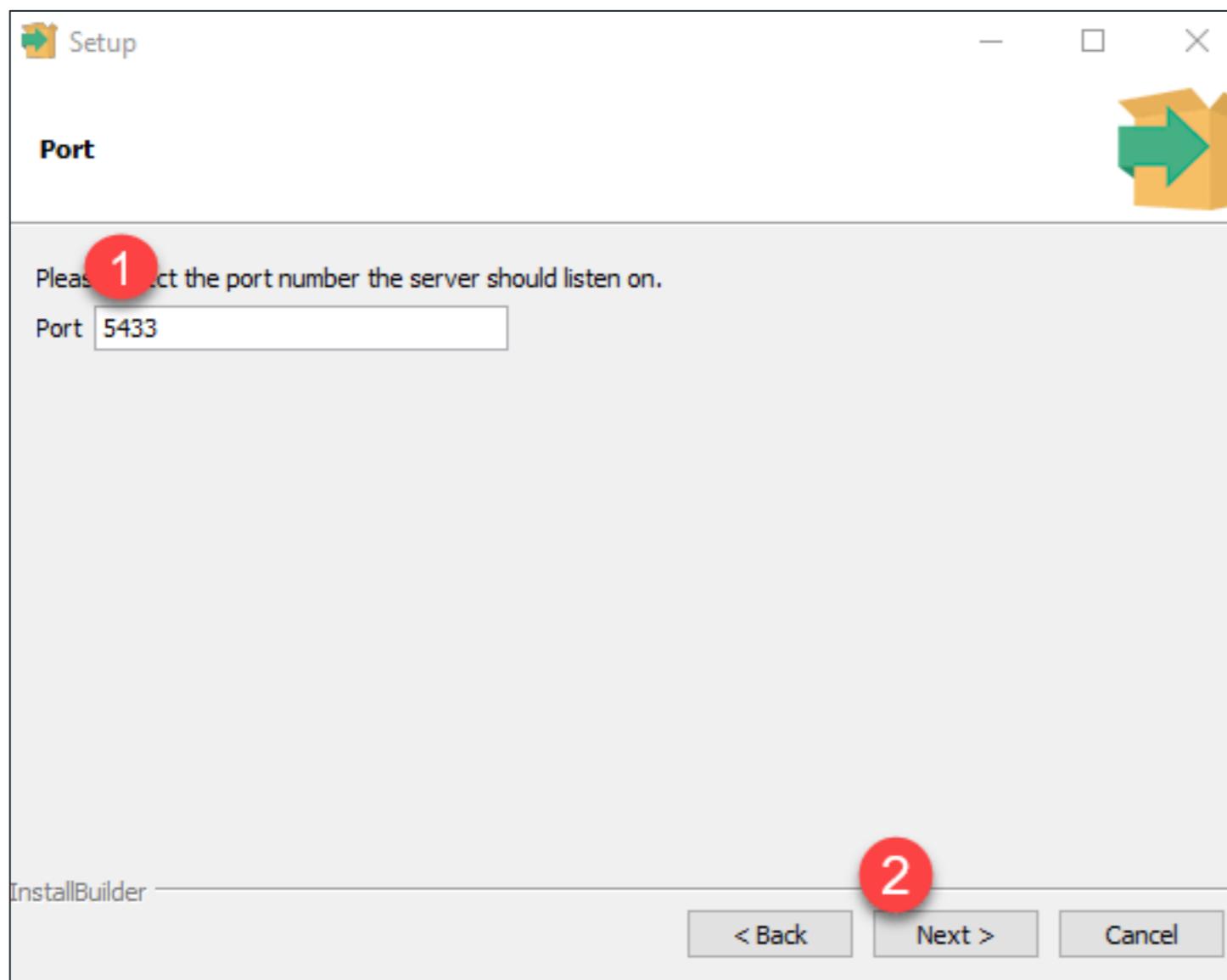
ステップ 4

- 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：



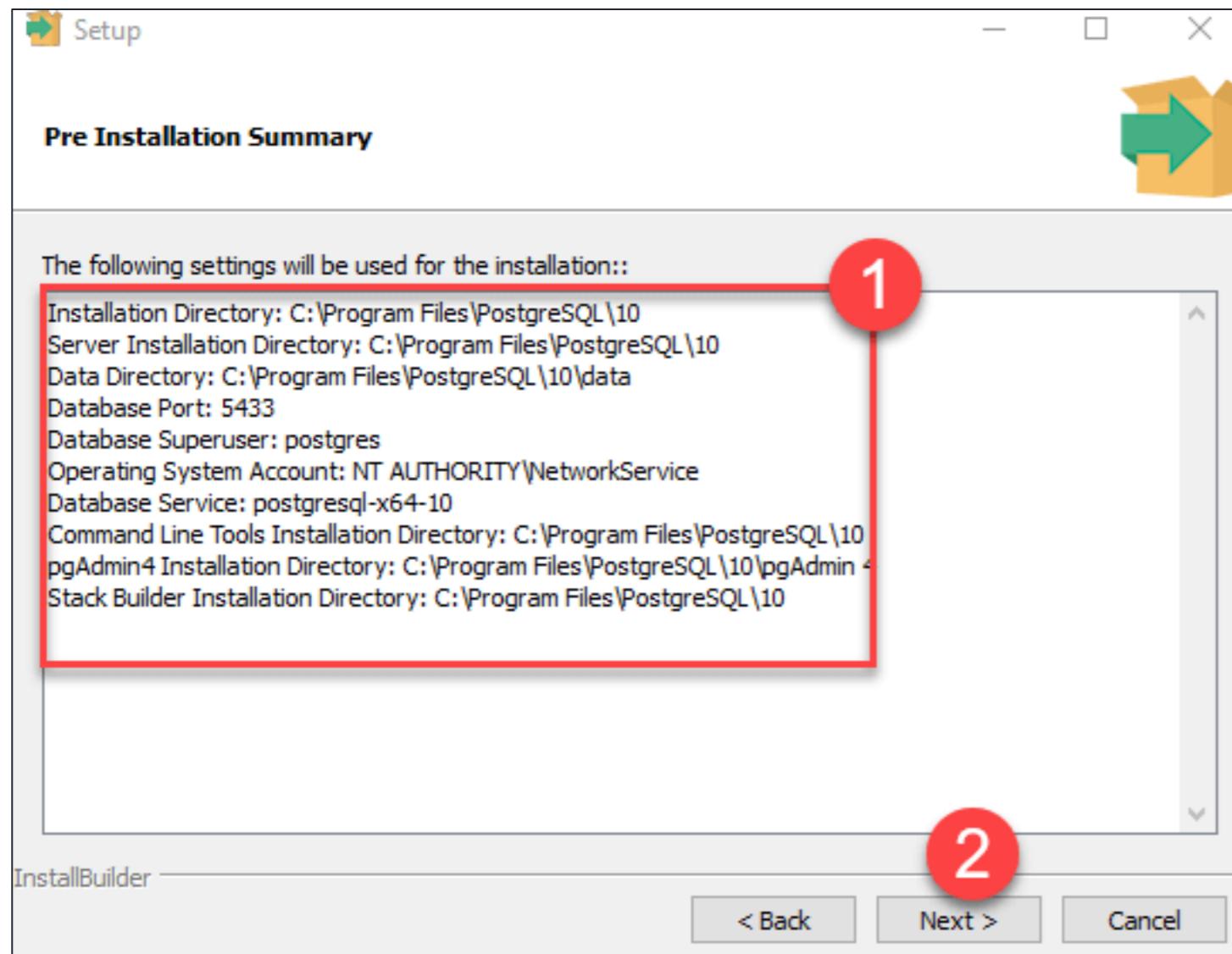
ステップ 5

- 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：



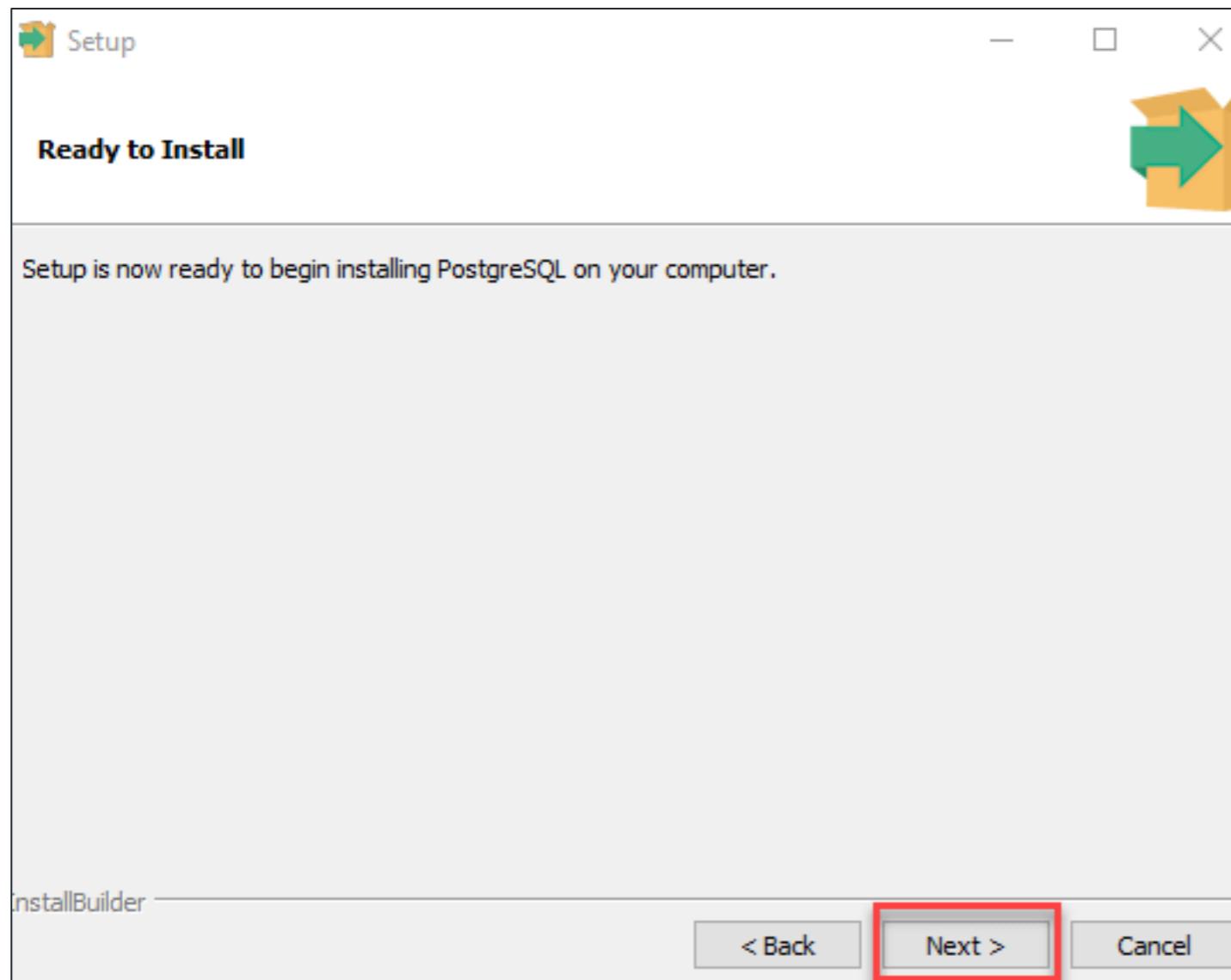
ステップ 6

- 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：



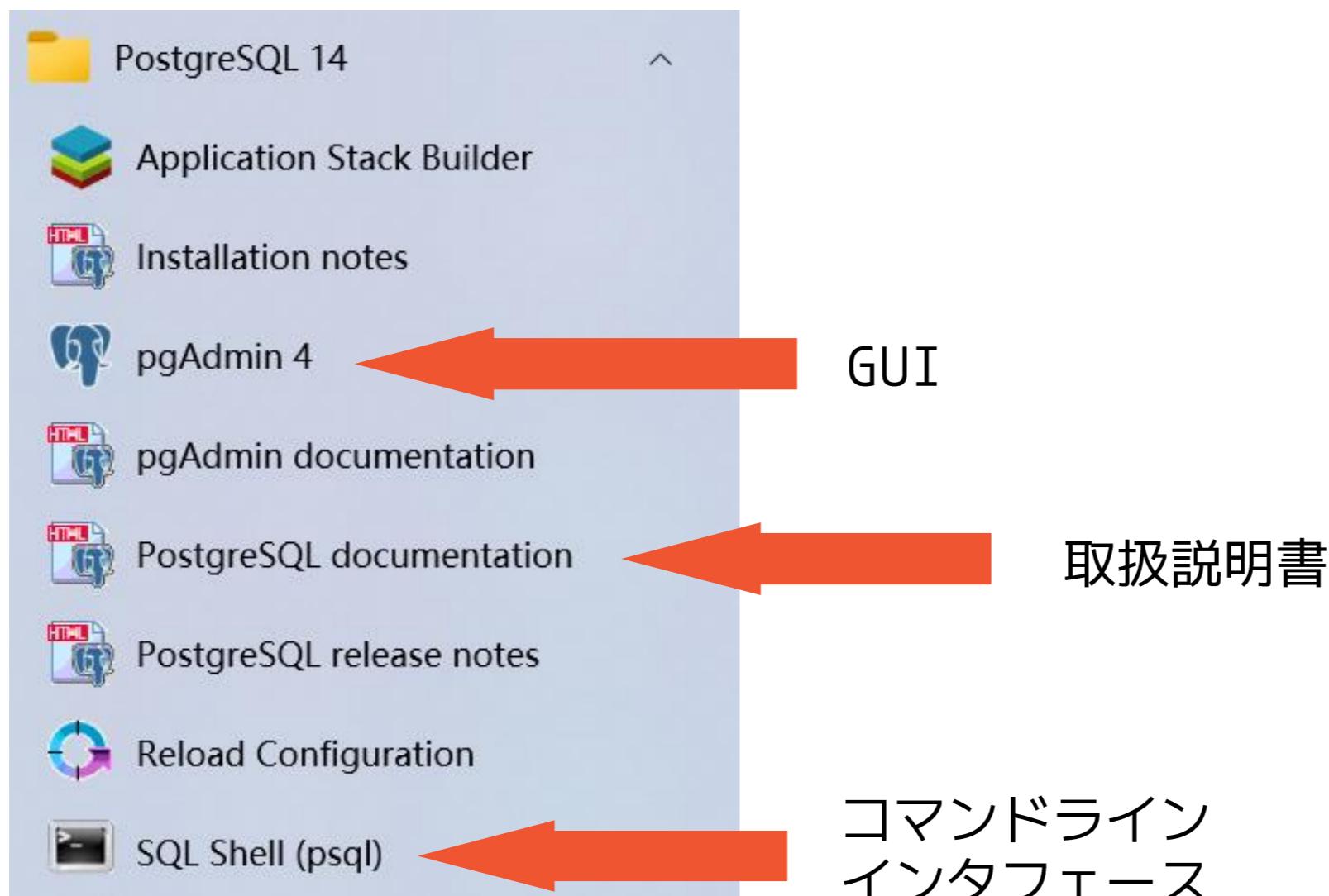
ステップ 8

- 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

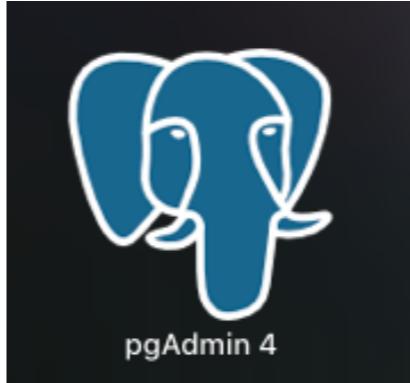
- 「\d」コマンドで既存のテーブルの情報をチェック：

```
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：

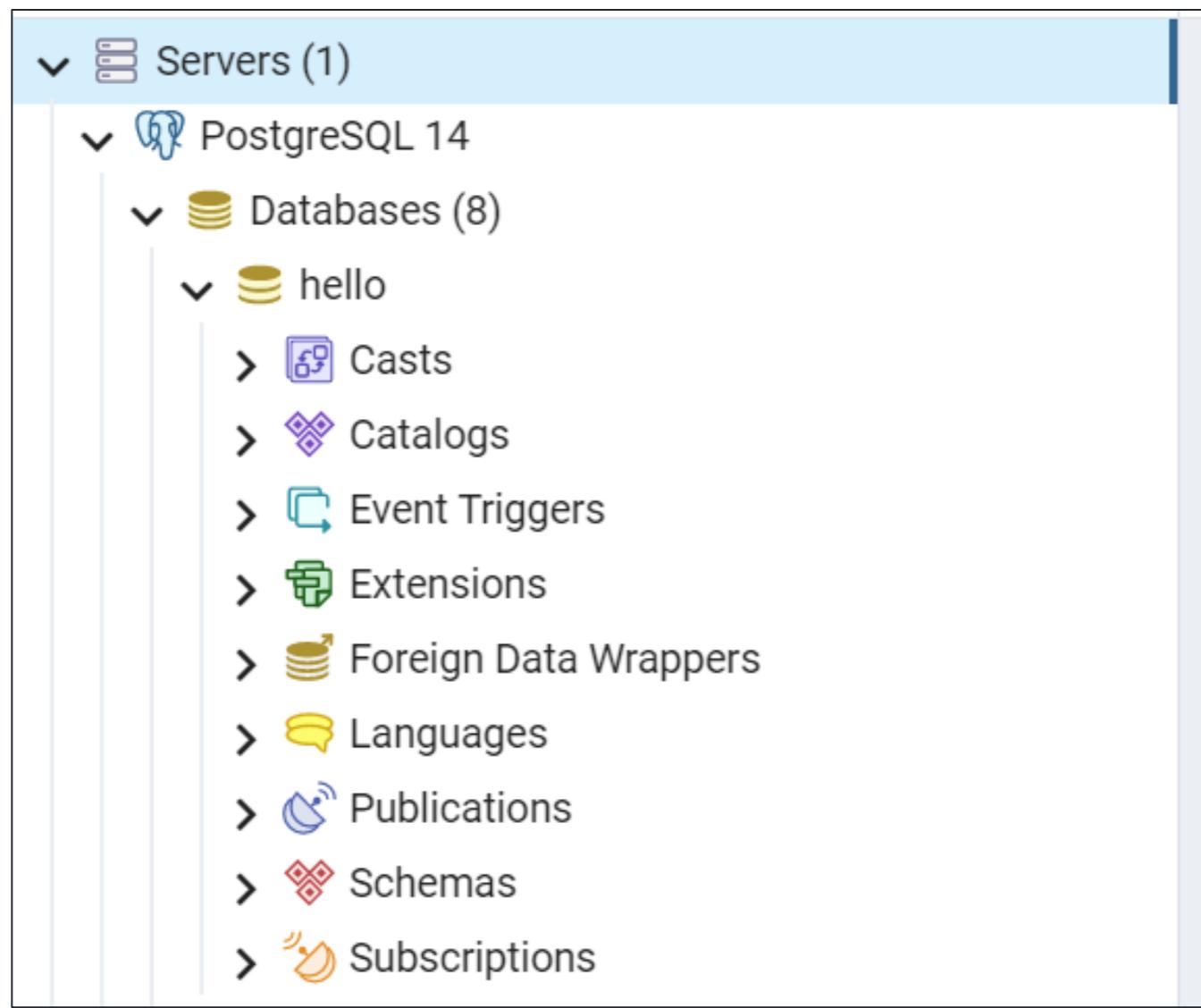
```
hello=# \d student
          テーブル "public.student"
   列    |      タイプ      | 照合順序 | Null | 値を許容 | デフォルト
-----+-----+-----+-----+-----+
 id   | integer        |           | not null |
 name | character varying(255) |           | not null |
 score | integer        |           |           |
インデックス: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

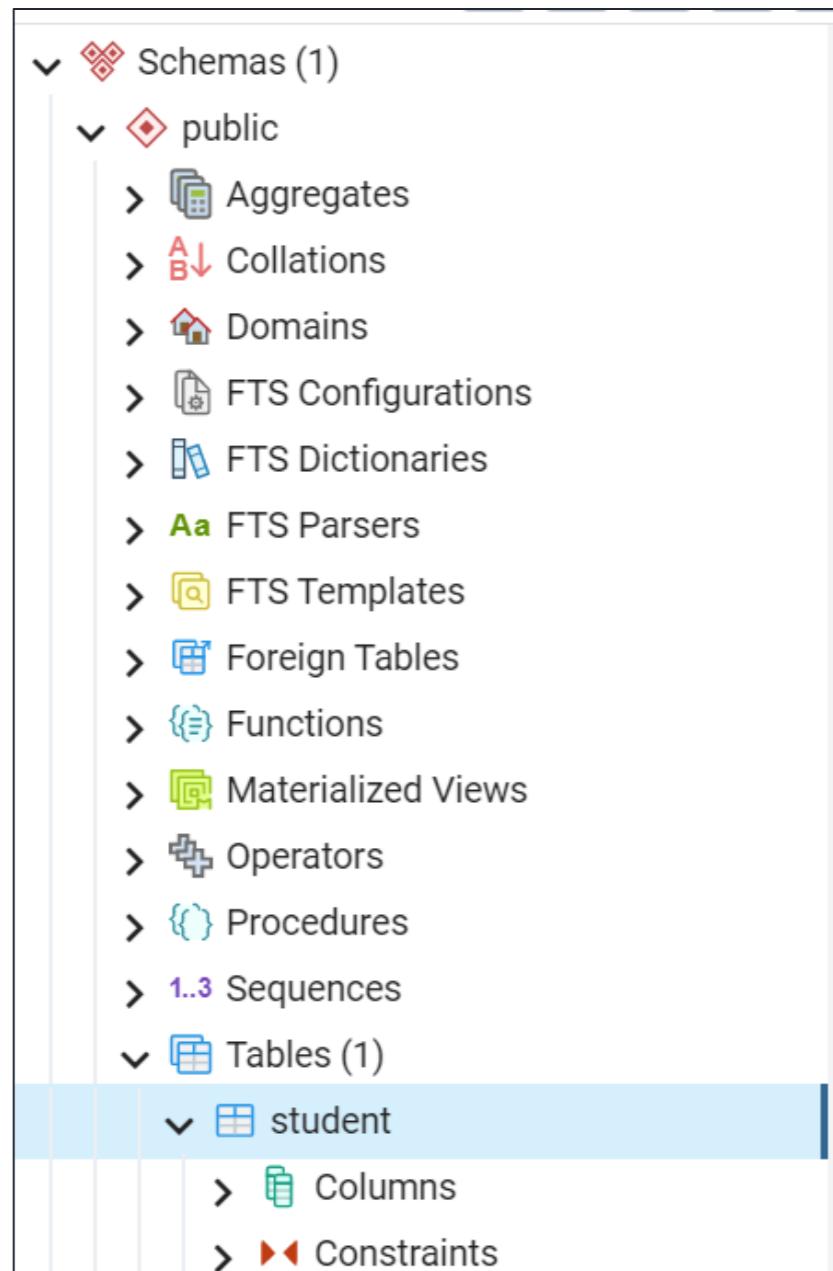
- 画面左側の Servers → PostgreSQL 14 → Database → hello をクリックし、hello データベースを探します：



次へ ➞

◀ 前へ

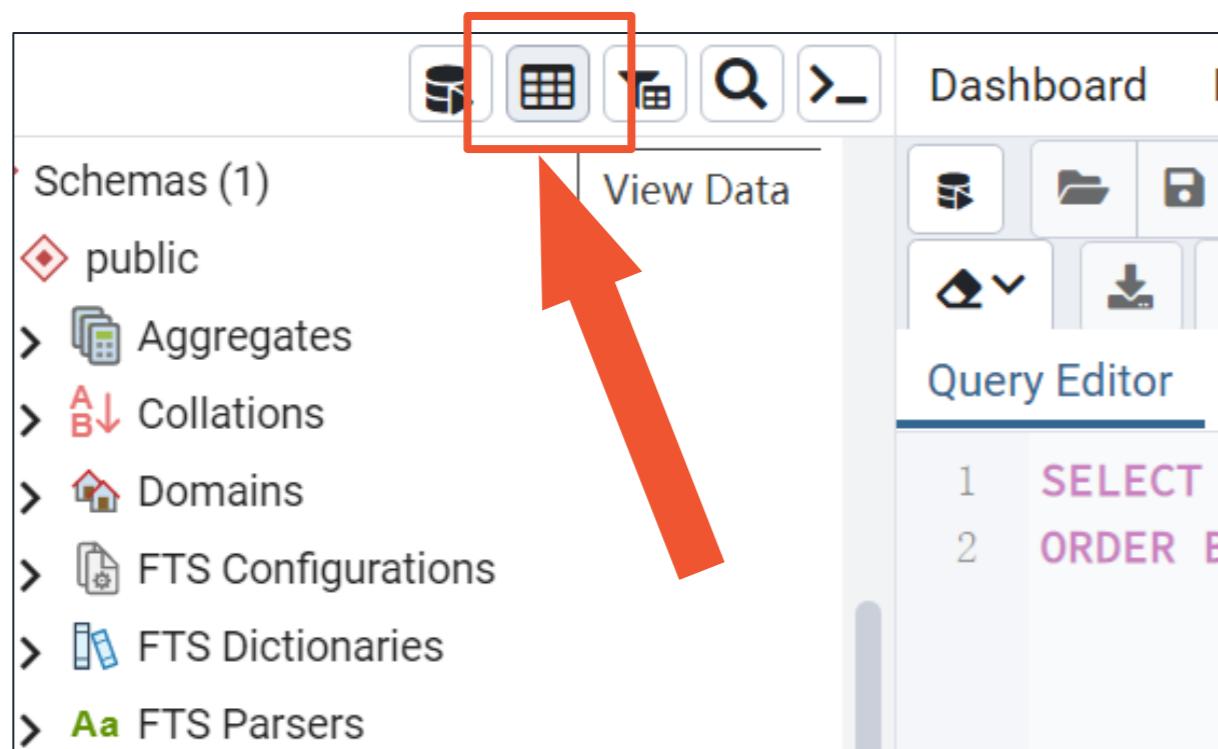
● Schemas → public → table にある student テーブル:



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!