

SQL学習テキスト 完全版

このテキストは、SQLの基礎から応用まで体系的に学習できるように構成されています。学校データベースを使った実践的な例題と練習問題を通じて、実務で使えるSQLスキルを身につけることができます。

目次

1. SELECT基本：単一テーブルから特定カラムを取得する
2. WHERE句：条件に合ったレコードを絞り込む
3. 論理演算子：AND、OR、NOTを使った複合条件
4. パターンマッチング：LIKE演算子と%、_ワイルドカード
5. 範囲指定：BETWEEN、IN演算子
6. NULL値の処理：IS NULL、IS NOT NULL
7. ORDER BY：結果の並び替え
8. LIMIT句：結果件数の制限とページネーション

1. SELECT基本：単一テーブルから特定カラムを取得する

はじめに

データベースからデータを取り出す作業は、料理人が大きな冷蔵庫から必要な材料だけを取り出すようなものです。SQLでは、この「取り出す」作業を「SELECT文」で行います。

SELECT文はSQLの中で最も基本的で、最もよく使われる命令です。この章では、単一のテーブル（データの表）から必要な情報だけを取り出す方法を学びます。

基本構文

SELECT文の最も基本的な形は次のとおりです：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名;
```

この文は「テーブル名というテーブルからカラム名という列のデータを取り出してください」という意味です。

用語解説：

- **SELECT**：「選択する」という意味のSQLコマンドで、データを取り出すときに使います。
- **カラム**：テーブルの縦の列のことで、同じ種類のデータが並んでいます（例：名前のカラム、年齢のカラムなど）。
- **FROM**：「～から」という意味で、どのテーブルからデータを取るかを指定します。
- **テーブル**：データベース内の表のことで、行と列で構成されています。

実践例：単一カラムの取得

学校データベースの中の「teachers」テーブル（教師テーブル）から、教師の名前だけを取得してみましょう。

```
SELECT teacher_name FROM teachers;
```

実行結果：

teacher_name
寺内鞍
田尻朋美
内村海凪
藤本理恵
黒木大介
星野涼子
深山誠一
吉岡由佳
山田太郎
佐藤花子
...

これは「teachers」テーブルの「teacher_name」という列（先生の名前）だけを取り出しています。

複数のカラムを取得する

料理に複数の材料が必要のように、データを取り出すときも複数の列が必要なことがよくあります。複数のカラムを取得するには、カラム名をカンマ（,）で区切って指定します。

```
SELECT カラム名1, カラム名2, カラム名3 FROM テーブル名;
```

例えば、教師の番号（ID）と名前を一緒に取得してみましょう：

```
SELECT teacher_id, teacher_name FROM teachers;
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
------------	--------------

teacher_id	teacher_name
101	寺内鞍
102	田尻朋美
103	内村海凧
104	藤本理恵
105	黒木大介
106	星野涼子
...	...

すべてのカラムを取得する

テーブルのすべての列を取得したい場合は、アスタリスク（*）を使います。これは「すべての列」を意味するワイルドカードです。

```
SELECT * FROM テーブル名;
```

例：

```
SELECT * FROM teachers;
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
101	寺内鞍
102	田尻朋美
103	内村海凧
...	...

注意：SELECT *は便利ですが、実際の業務では必要なカラムだけを指定する方が良いとされています。これは、データ量が多いときに処理速度が遅くなるのを防ぐためです。

カラムに別名をつける（AS句）

取得したカラムに分かりやすい名前（別名）をつけることができます。これは「AS」句を使います。

```
SELECT カラム名 AS 別名 FROM テーブル名;
```

用語解説：

- **AS**：「～として」という意味で、カラムに別名をつけるときに使います。この別名は結果を表示するときだけ使われます。

例えば、教師IDを「番号」、教師名を「名前」として表示してみましょう：

```
SELECT teacher_id AS 番号, teacher_name AS 名前 FROM teachers;
```

実行結果：

番号	名前
101	寺内鞍
102	田尻朋美
103	内村海風
...	...

ASは省略することも可能です：

```
SELECT teacher_id 番号, teacher_name 名前 FROM teachers;
```

計算式を使う

SELECT文では、カラムの値を使った計算もできます。例えば、成績テーブルから点数と満点を取得して、達成率（パーセント）を計算してみましょう。

```
SELECT student_id, course_id, grade_type,
       score, max_score,
       (score / max_score) * 100 AS 達成率
FROM grades;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	達成率
301	1	中間テスト	85.5	100.0	85.5
302	1	中間テスト	92.0	100.0	92.0
...

重複を除外する（DISTINCT）

同じ値が複数ある場合に、重複を除いて一意の値だけを表示するには「DISTINCT」キーワードを使います。

用語解説：

- **DISTINCT**：「異なる」「区別された」という意味で、重複する値を除外して一意の値だけを取得します。

例えば、どの講座にどの教師が担当しているかを重複なしで確認してみましょう：

```
SELECT DISTINCT teacher_id FROM courses;
```

実行結果：

teacher_id
101
102
103
104
...

これにより、courses（講座）テーブルで使われている教師IDが重複なく表示されます。

文字列の結合

文字列を結合するには、MySQLでは「CONCAT」関数を使います。例えば、教師のIDと名前を組み合わせ表示してみましょう：

```
SELECT CONCAT('教師ID:', teacher_id, ' 名前:', teacher_name) AS 教師情報  
FROM teachers;
```

実行結果：

教師情報
教師ID:101 名前:寺内鞍
教師ID:102 名前:田尻朋美
...

用語解説：

- **CONCAT**：複数の文字列を一つにつなげる関数です。

SELECT文と終了記号

SQLの文は通常、セミコロン (;) で終わります。これは「この命令はここで終わりです」という合図です。

複数のSQL文を一度に実行する場合は、それぞれの文の最後にセミコロンをつけます。

練習問題

問題1-1

students（学生）テーブルから、すべての学生の名前（student_name）を取得するSQLを書いてください。

問題1-2

classrooms（教室）テーブルから、教室ID（classroom_id）と教室名（classroom_name）を取得するSQLを書いてください。

問題1-3

courses（講座）テーブルから、すべての列（カラム）を取得するSQLを書いてください。

問題1-4

class_periods（授業時間）テーブルから、時限ID（period_id）、開始時間（start_time）、終了時間（end_time）を取得し、開始時間には「開始」、終了時間には「終了」という別名をつけるSQLを書いてください。

問題1-5

grades（成績）テーブルから、学生ID（student_id）、講座ID（course_id）、評価タイプ（grade_type）、得点（score）、満点（max_score）、そして得点を満点で割って100を掛けた値を「パーセント」という別名で取得するSQLを書いてください。

問題1-6

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、schedule_date（予定日）カラムだけを重複なしで取得するSQLを書いてください。

解答

解答1-1

```
SELECT student_name FROM students;
```

解答1-2

```
SELECT classroom_id, classroom_name FROM classrooms;
```

解答1-3

```
SELECT * FROM courses;
```

解答1-4

```
SELECT period_id, start_time AS 開始, end_time AS 終了 FROM class_periods;
```

解答1-5

```
SELECT student_id, course_id, grade_type, score, max_score,  
       (score / max_score) * 100 AS パーセント  
FROM grades;
```

解答1-6

```
SELECT DISTINCT schedule_date FROM course_schedule;
```

まとめ

この章では、SQLのSELECT文の基本を学びました：

1. 単一カラムの取得: `SELECT カラム名 FROM テーブル名;`
2. 複数カラムの取得: `SELECT カラム名1, カラム名2 FROM テーブル名;`
3. すべてのカラムの取得: `SELECT * FROM テーブル名;`
4. カラムに別名をつける: `SELECT カラム名 AS 別名 FROM テーブル名;`
5. 計算式を使う: `SELECT カラム名, (計算式) AS 別名 FROM テーブル名;`
6. 重複を除外する: `SELECT DISTINCT カラム名 FROM テーブル名;`
7. 文字列の結合: `SELECT CONCAT(文字列1, カラム名, 文字列2) FROM テーブル名;`

これらの基本操作を使いこなせるようになれば、データベースから必要な情報を効率よく取り出せるようになります。次の章では、WHERE句を使って条件に合ったデータだけを取り出す方法を学びます。

2. WHERE句：条件に合ったレコードを絞り込む

はじめに

前章では、テーブルからデータを取得する基本的な方法を学びました。しかし実際の業務では、すべてのデータではなく、特定の条件に合ったデータだけを取得したいことがほとんどです。

例えば、「全生徒の情報」ではなく「特定の学科の生徒だけ」や「成績が80点以上の学生だけ」といった形で、データを絞り込みたい場合があります。

このような場合に使用するのが「WHERE句」です。WHERE句は、SELECTコマンドの後に追加して使い、条件に合致するレコード（行）だけを取得します。

基本構文

WHERE句の基本的な形は次のとおりです：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE 条件式;
```

用語解説：

- **WHERE**：「～の場所で」「～の条件で」という意味のSQLコマンドで、条件に合うデータだけを抽出するために使います。
- **条件式**：データが満たすべき条件を指定するための式です。例えば「age > 20」（年齢が20より大きい）などです。
- **レコード**：テーブルの横の行のことで、1つのデータの集まりを表します。

基本的な比較演算子

WHERE句では、様々な比較演算子を使って条件を指定できます：

演算子	意味	例
=	等しい	age = 25
<>	等しくない（≠と同じ）	gender <> 'male'
>	より大きい	score > 80
<	より小さい	price < 1000
>=	以上	height >= 170
<=	以下	weight <= 70

実践例：基本的な条件での絞り込み

例1：等しい（=）

例えば、教師ID（teacher_id）が101の教師のみを取得するには：

```
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_id = 101;
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
101	寺内鞍

例2：より大きい (>)

成績 (grades) テーブルから、90点を超える成績だけを取得するには：

```
SELECT * FROM grades WHERE score > 90;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
...

例3：等しくない (<>)

講座IDが3ではない講座に関する成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades WHERE course_id <> '3';
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	1	中間テスト	85.5	100.0	2025-05-20
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
301	2	実技試験	88.0	100.0	2025-05-18
...

文字列の比較

テキスト（文字列）を条件にする場合は、シングルクォーテーション (') またはダブルクォーテーション (") で囲みます。MySQLではどちらも使えますが、多くの場合シングルクォーテーションが推奨されます。

```
SELECT * FROM テーブル名 WHERE テキストカラム = 'テキスト値';
```

例えば、教師名 (teacher_name) が「田尻朋美」の教師を検索するには：

```
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_name = '田尻朋美';
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
102	田尻朋美

日付の比較

日付の比較も同様にシングルクォーテーションで囲みます。日付の形式はデータベースの設定によって異なりますが、一般的にはISO形式（YYYY-MM-DD）が使われます。

```
SELECT * FROM テーブル名 WHERE 日付カラム = '日付';
```

例えば、2025年5月20日に提出された成績を検索するには：

```
SELECT * FROM grades WHERE submission_date = '2025-05-20';
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	1	中間テスト	85.5	100.0	2025-05-20
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
303	1	中間テスト	78.5	100.0	2025-05-20
...

また、日付同士の大小関係も比較できます：

```
SELECT * FROM grades WHERE submission_date < '2025-05-15';
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	1	レポート1	45.0	50.0	2025-05-10
302	1	レポート1	48.0	50.0	2025-05-10
304	5	ER図作成課題	27.5	30.0	2025-05-14
...

複数の条件を指定する（次章の内容）

WHERE句では、複数の条件を組み合わせることもできます。この詳細は次章「論理演算子：AND、OR、NOTを使った複合条件」で説明します。

例えば、講座IDが1で、かつ、得点が90以上の成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades WHERE course_id = '1' AND score >= 90;
```

この例の詳細な説明は次章で行います。

練習問題

問題2-1

students（学生）テーブルから、学生ID（student_id）が「310」の学生情報を取得するSQLを書いてください。

問題2-2

classrooms（教室）テーブルから、収容人数（capacity）が30人より多い教室の情報をすべて取得するSQLを書いてください。

問題2-3

courses（講座）テーブルから、教師ID（teacher_id）が「105」の講座情報を取得するSQLを書いてください。

問題2-4

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、「2025-05-15」の授業スケジュールをすべて取得するSQLを書いてください。

問題2-5

grades（成績）テーブルから、評価タイプ（grade_type）が「中間テスト」で、得点（score）が80点未満の成績を取得するSQLを書いてください。

問題2-6

teachers（教師）テーブルから、教師ID（teacher_id）が「101」ではない教師の名前を取得するSQLを書いてください。

解答

解答2-1

```
SELECT * FROM students WHERE student_id = 310;
```

解答2-2

```
SELECT * FROM classrooms WHERE capacity > 30;
```

解答2-3

```
SELECT * FROM courses WHERE teacher_id = 105;
```

解答2-4

```
SELECT * FROM course_schedule WHERE schedule_date = '2025-05-15';
```

解答2-5

```
SELECT * FROM grades WHERE grade_type = '中間テスト' AND score < 80;
```

解答2-6

```
SELECT teacher_name FROM teachers WHERE teacher_id <> 101;
```

まとめ

この章では、WHERE句を使って条件に合ったレコードを取得する方法を学びました：

1. 基本的な比較演算子（=, <>, >, <, >=, <=）の使い方
2. 数値による条件絞り込み
3. 文字列（テキスト）による条件絞り込み
4. 日付による条件絞り込み

WHERE句は、大量のデータから必要な情報だけを取り出すための非常に重要な機能です。実際のデータベース操作では、この条件絞り込みを頻繁に使います。

次の章では、複数の条件を組み合わせるための「論理演算子（AND、OR、NOT）」について学びます。

3. 論理演算子：AND、OR、NOTを使った複合条件

はじめに

前章では、WHERE句を使って単一の条件でデータを絞り込む方法を学びました。しかし実際の業務では、より複雑な条件でデータを絞り込む必要があることがよくあります。

例えば：

- 「成績が80点以上かつ出席率が90%以上の学生」
- 「数学または英語の成績が優秀な学生」
- 「課題をまだ提出していない学生」

このような複合条件を指定するために使うのが論理演算子です。主な論理演算子は次の3つです：

- **AND**：両方の条件を満たす（かつ）
- **OR**：いずれかの条件を満たす（または）
- **NOT**：条件を満たさない（～ではない）

AND演算子

AND演算子は、指定した**すべての条件を満たす**レコードだけを取得したいときに使います。

用語解説：

- **AND**：「かつ」「そして」という意味の論理演算子です。複数の条件をすべて満たすデータを取得します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE 条件1 AND 条件2;
```

例：ANDを使った複合条件

例えば、中間テストで90点以上かつ満点が100点の成績レコードを取得するには：

```
SELECT * FROM grades
WHERE score >= 90 AND max_score = 100;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
...

この例では、「score >= 90」と「max_score = 100」の両方の条件を満たすレコードだけが取得されます。

3つ以上の条件の組み合わせ

ANDを使って3つ以上の条件を組み合わせることもできます：

```
SELECT * FROM grades
WHERE score >= 90 AND max_score = 100 AND grade_type = '中間テスト';
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
...

OR演算子

OR演算子は、指定した条件の**いずれか一つでも満たす**レコードを取得したいときに使います。

用語解説：

- **OR**：「または」「もしくは」という意味の論理演算子です。複数の条件のうち少なくとも1つを満たすデータを取得します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE 条件1 OR 条件2;
```

例：ORを使った複合条件

例えば、教師IDが101または102の講座を取得するには：

```
SELECT * FROM courses
WHERE teacher_id = 101 OR teacher_id = 102;
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
1	ITのための基礎知識	101
2	UNIX入門	102
3	Cプログラミング演習	101

course_id	course_name	teacher_id
29	コードリファクタリングとクリーンコード	101
40	ソフトウェアアーキテクチャパターン	102
...

この例では、「teacher_id = 101」または「teacher_id = 102」のいずれかの条件を満たすレコードが取得されます。

NOT演算子

NOT演算子は、指定した条件を**満たさない**レコードを取得したいときに使います。

用語解説：

- **NOT**：「～ではない」という意味の論理演算子です。条件を否定して、その条件を満たさないデータを取得します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE NOT 条件;
```

例：NOTを使った否定条件

例えば、完了（completed）状態ではない授業スケジュールを取得するには：

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE NOT status = 'completed';
```

実行結果：

schedule_id	course_id	schedule_date	period_id	classroom_id	teacher_id	status
45	11	2025-05-20	5	401G	106	scheduled
46	12	2025-05-21	1	301E	107	scheduled
50	2	2025-05-23	3	101A	102	cancelled
...

この例では、statusが「completed」ではないレコード（scheduled状態やcancelled状態）が取得されます。

NOT演算子は、「～ではない」という否定の条件を作るために使われます。例えば次の2つの書き方は同じ意味になります：

```
SELECT * FROM teachers WHERE NOT teacher_id = 101;  
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_id <> 101;
```

複合論理条件（AND、OR、NOTの組み合わせ）

AND、OR、NOTを組み合わせ、より複雑な条件を指定することもできます。

例：ANDとORの組み合わせ

例えば、「成績が90点以上で中間テストである」または「成績が45点以上でレポートである」レコードを取得するには：

```
SELECT * FROM grades  
WHERE (score >= 90 AND grade_type = '中間テスト')  
      OR (score >= 45 AND grade_type = 'レポート1');
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
302	1	レポート1	48.0	50.0	2025-05-10
308	1	レポート1	47.0	50.0	2025-05-09
...

優先順位と括弧の使用

論理演算子を組み合わせる場合、演算子の優先順位に注意が必要です。基本的に**ANDはORよりも優先順位が高い**です。つまり、ANDが先に処理されます。

例えば：

```
WHERE 条件1 OR 条件2 AND 条件3
```

これは次のように解釈されます：

```
WHERE 条件1 OR (条件2 AND 条件3)
```

意図した条件と異なる場合は、**括弧（）**を使って明示的にグループ化することが重要です：


```
WHERE (条件1 OR 条件2) AND 条件3
```

例：括弧を使った条件のグループ化

教師IDが101または102で、かつ、講座名に「プログラミング」という単語が含まれる講座を取得するには：

```
SELECT * FROM courses
WHERE (teacher_id = 101 OR teacher_id = 102)
AND course_name LIKE '%プログラミング%';
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
3	Cプログラミング演習	101
...

この例では、括弧を使って「teacher_id = 101 OR teacher_id = 102」の部分をグループ化し、その条件と「course_name LIKE '%プログラミング%」の条件をANDで結合しています。

練習問題

問題3-1

grades（成績）テーブルから、課題タイプ（grade_type）が「中間テスト」かつ点数（score）が85点以上のレコードを取得するSQLを書いてください。

問題3-2

classrooms（教室）テーブルから、収容人数（capacity）が40人以下または建物（building）が「1号館」の教室を取得するSQLを書いてください。

問題3-3

teachers（教師）テーブルから、教師ID（teacher_id）が101、102、103ではない教師の情報を取得するSQLを書いてください。

問題3-4

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、2025年5月20日の授業で、時限（period_id）が1か2で、かつ状態（status）が「scheduled」の授業を取得するSQLを書いてください。

問題3-5

students（学生）テーブルから、学生名（student_name）に「田」または「山」を含む学生を取得するSQLを書いてください。

問題3-6

grades（成績）テーブルから、提出日（submission_date）が2025年5月15日以降で、かつ（「中間テスト」で90点以上または「レポート1」で45点以上）の成績を取得するSQLを書いてください。

解答

解答3-1

```
SELECT * FROM grades
WHERE grade_type = '中間テスト' AND score >= 85;
```

解答3-2

```
SELECT * FROM classrooms
WHERE capacity <= 40 OR building = '1号館';
```

解答3-3

```
SELECT * FROM teachers
WHERE NOT (teacher_id = 101 OR teacher_id = 102 OR teacher_id = 103);
```

または

```
SELECT * FROM teachers
WHERE teacher_id <> 101 AND teacher_id <> 102 AND teacher_id <> 103;
```

解答3-4

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE schedule_date = '2025-05-20'
  AND (period_id = 1 OR period_id = 2)
  AND status = 'scheduled';
```

解答3-5

```
SELECT * FROM students
WHERE student_name LIKE '%田%' OR student_name LIKE '%山%';
```

解答3-6

```
SELECT * FROM grades
WHERE submission_date >= '2025-05-15'
      AND ((grade_type = '中間テスト' AND score >= 90)
           OR (grade_type = 'レポート1' AND score >= 45));
```

まとめ

この章では、論理演算子（AND、OR、NOT）を使って複合条件を作る方法を学びました：

1. **AND**：すべての条件を満たすレコードを取得（条件1 AND 条件2）
2. **OR**：いずれかの条件を満たすレコードを取得（条件1 OR 条件2）
3. **NOT**：指定した条件を満たさないレコードを取得（NOT 条件）
4. **複合条件**：AND、OR、NOTを組み合わせたより複雑な条件
5. **括弧（）**：条件をグループ化して優先順位を明示的に指定

これらの論理演算子を使いこなすことで、より複雑で細かな条件でデータを絞り込むことができるようになります。実際のデータベース操作では、複数の条件を組み合わせることが頻繁にあるため、この章で学んだ内容は非常に重要です。

次の章では、テキストデータに対する検索を行う「パターンマッチング」について学びます。

4. パターンマッチング：LIKE演算子と%、_ワイルドカード

はじめに

前章までは、データの完全一致や数値の比較といった条件での絞り込みを学びました。しかし実際の業務では、もっと柔軟な検索が必要なケースがあります。例えば：

- 「山」で始まる名前の学生を検索したい
- 「プログラミング」という単語を含む講座名を探したい
- 電話番号の一部だけ覚えているデータを探したい

このような「部分一致」や「パターン一致」の検索を行うためのSQLの機能が「パターンマッチング」です。この章では、パターンマッチングを行うための「LIKE演算子」と「ワイルドカード文字」について学びます。

LIKE演算子の基本

LIKE演算子は、文字列のパターンマッチングを行うための演算子です。WHERE句と組み合わせて使います。

用語解説：

- **LIKE**：「～のような」という意味の演算子で、パターンに一致する文字列を検索します。

- **パターンマッチング**：完全一致ではなく、一定のパターンに合致するデータを検索する方法です。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE 文字列カラム LIKE 'パターン';
```

パターンには、通常の文字に加えて、特別な意味を持つ「ワイルドカード文字」を使用できます。

ワイルドカード文字

SQLでは主に2つのワイルドカード文字があります：

1. **%（パーセント）**：0文字以上の任意の文字列に一致します。
2. **_（アンダースコア）**：任意の1文字に一致します。

用語解説：

- **ワイルドカード**：任意の文字や文字列に一致する特殊な文字記号です。トランプのジョーカーのように、様々な値に代用できます。

LIKE演算子の使い方：実践例

例1：%（パーセント）を使ったパターンマッチング

「～で始まる」パターン：前方一致

例えば、「山」で始まる学生名を検索するには：

```
SELECT * FROM students WHERE student_name LIKE '山%';
```

実行結果：

student_id	student_name
312	山本裕子
325	山田翔太
...	...

ここでの「山%」は「山で始まり、その後に0文字以上の任意の文字が続く」という意味です。

「～で終わる」パターン：後方一致

例えば、「子」で終わる教師名を検索するには：

```
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_name LIKE '%子';
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
102	田尻朋美
106	星野涼子
108	吉岡由佳
110	佐藤花子
...	...

「～を含む」パターン：部分一致

例えば、「プログラミング」という単語を含む講座名を検索するには：

```
SELECT * FROM courses WHERE course_name LIKE '%プログラミング%';
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
3	Cプログラミング演習	101
14	IoTデバイスプログラミング実践	110
...

例2：_（アンダースコア）を使ったパターンマッチング

アンダースコアは任意の1文字に一致します。例えば、教室IDが「10_A」パターン（最初の2文字が「10」、3文字目が任意の1文字、最後が「A」）の教室を検索するには：

```
SELECT * FROM classrooms WHERE classroom_id LIKE '10_A';
```

実行結果：

classroom_id	classroom_name	capacity	building	facilities
101A	1号館コンピュータ実習室A	30	1号館	パソコン30台、プロジェクター
...

例3：%と_の組み合わせ

ワイルドカード文字は組み合わせる使うこともできます。例えば、「2文字目が田」の学生を検索するには：

```
SELECT * FROM students WHERE student_name LIKE '_田%';
```

実行結果：

student_id	student_name
321	井上竜也
384	櫻井翼
...	...

NOT LIKEを使った否定形のパターンマッチング

特定のパターンに一致しないレコードを検索したい場合は、「NOT LIKE」を使います。

用語解説：

- **NOT LIKE**：「～のパターンに一致しない」という意味で、指定したパターンに一致しないデータを検索します。

例えば、講座名に「入門」を含まない講座を検索するには：

```
SELECT * FROM courses WHERE course_name NOT LIKE '%入門%';
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
1	ITのための基礎知識	101
3	Cプログラミング演習	101
...

エスケープ文字の使用

もし検索したいパターンに「%」や「_」自体が含まれている場合は、それらを特別な文字としてではなく、通常の文字として扱うために「エスケープ文字」を使います。

用語解説：

- **エスケープ文字**：特別な意味を持つ文字を通常の文字として扱うための印です。

MySQLでは、バックスラッシュ（\）をエスケープ文字として使用できます。例えば、「50%」という値そのものを検索するには：

```
SELECT * FROM テーブル名 WHERE カラム LIKE '50\%';
```

または、ESCAPE句を使って明示的にエスケープ文字を指定することもできます：

```
SELECT * FROM テーブル名 WHERE カラム LIKE '50!' ESCAPE '!';
```

この例では「!」をエスケープ文字として指定しています。

大文字と小文字の区別

MySQLのデフォルト設定では、LIKE演算子は大文字と小文字を区別しません（大文字小文字を同じものとして扱います）。

例えば、次の2つのクエリは同じ結果を返します：

```
SELECT * FROM courses WHERE course_name LIKE '%web%';
SELECT * FROM courses WHERE course_name LIKE '%Web%';
```

もし大文字と小文字を区別した検索が必要な場合は、「BINARY」キーワードを使用します：

```
SELECT * FROM courses WHERE course_name LIKE BINARY '%Web%';
```

この場合、「Web」は「web」とは一致しません。

複合条件との組み合わせ

LIKE演算子は、これまで学んだAND、OR、NOTなどの論理演算子と組み合わせて使うこともできます。

例えば、「田」で始まる名前で、かつ教師IDが102から105の間の教師を検索するには：

```
SELECT * FROM teachers
WHERE teacher_name LIKE '田%'
AND teacher_id BETWEEN 102 AND 105;
```

実行結果：

teacher_id	teacher_name
102	田尻朋美
...	...

練習問題

問題4-1

students（学生）テーブルから、学生名（student_name）が「佐藤」で始まる学生の情報をすべて取得するSQLを書いてください。

問題4-2

courses（講座）テーブルから、講座名（course_name）に「データ」という単語を含む講座の情報を取得するSQLを書いてください。

問題4-3

classrooms（教室）テーブルから、教室名（classroom_name）が「コンピュータ実習室」で終わる教室の情報を取得するSQLを書いてください。

問題4-4

teachers（教師）テーブルから、教師名（teacher_name）の2文字目が「木」である教師の情報を取得するSQLを書いてください。

問題4-5

courses（講座）テーブルから、講座名（course_name）に「入門」または「基礎」を含む講座を取得するSQLを書いてください。

問題4-6

students（学生）テーブルから、学生名（student_name）が「山」で始まり、かつ「子」で終わらない学生を取得するSQLを書いてください。

解答

解答4-1

```
SELECT * FROM students WHERE student_name LIKE '佐藤%';
```

解答4-2

```
SELECT * FROM courses WHERE course_name LIKE '%データ%';
```

解答4-3

```
SELECT * FROM classrooms WHERE classroom_name LIKE '%コンピュータ実習室';
```

解答4-4


```
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_name LIKE '_木%';
```

解答4-5

```
SELECT * FROM courses  
WHERE course_name LIKE '%入門%' OR course_name LIKE '%基礎%';
```

解答4-6

```
SELECT * FROM students  
WHERE student_name LIKE '山%' AND student_name NOT LIKE '%子';
```

まとめ

この章では、パターンマッチングを行うためのLIKE演算子と、その中で使用するワイルドカード文字（%と_）について学びました：

1. **LIKE演算子**：文字列パターンに一致するデータを検索するための演算子
2. **%（パーセント）**：0文字以上の任意の文字列に一致するワイルドカード
3. **_（アンダースコア）**：任意の1文字に一致するワイルドカード
4. **前方一致**：「パターン%」で「パターンで始まる」文字列に一致
5. **後方一致**：「%パターン」で「パターンで終わる」文字列に一致
6. **部分一致**：「%パターン%」で「パターンを含む」文字列に一致
7. **NOT LIKE**：指定したパターンに一致しないデータを検索
8. **エスケープ文字**：特殊文字（%や_）を通常の文字として扱うための方法
9. **複合条件との組み合わせ**：AND、ORなどと組み合わせたより複雑な条件

パターンマッチングは、特にテキストデータを扱う際に非常に便利な機能です。部分的な情報しか持っていない場合や、特定のパターンを持つデータを探す場合に活用できます。

次の章では、範囲指定のための「BETWEEN演算子」と「IN演算子」について学びます。

5. 範囲指定：BETWEEN、IN演算子

はじめに

これまでの章では、等号（=）や不等号（>、<）を使って条件を指定する方法や、LIKE演算子を使ったパターンマッチングを学びました。この章では、値の範囲を指定する「BETWEEN演算子」と、複数の値を一度に指定できる「IN演算子」について学びます。

これらの演算子を使うと、次のような検索がより簡単になります：

- 「80点から90点の間の成績」

- 「2025年4月から6月の間のスケジュール」
- 「特定の教師IDリストに該当する講座」

BETWEEN演算子：範囲を指定する

BETWEEN演算子は、ある値が指定した範囲内にあるかどうかを調べるために使います。

用語解説：

- **BETWEEN**：「～の間に」という意味の演算子で、ある値が指定した最小値と最大値の間（両端の値を含む）にあるかどうかを判定します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 BETWEEN 最小値 AND 最大値;
```

この構文は次の条件と同じ意味です：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 >= 最小値 AND カラム名 <= 最大値;
```

例1：数値範囲の指定

例えば、成績（grades）テーブルから、80点から90点の間の成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades
WHERE score BETWEEN 80 AND 90;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	1	中間テスト	85.5	100.0	2025-05-20
308	6	小テスト1	89.0	100.0	2025-05-15
...

例2：日付範囲の指定

日付にもBETWEEN演算子が使えます。例えば、2025年5月10日から2025年5月20日までに提出された成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades
WHERE submission_date BETWEEN '2025-05-10' AND '2025-05-20';
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	1	レポート1	45.0	50.0	2025-05-10
302	1	レポート1	48.0	50.0	2025-05-10
301	1	中間テスト	85.5	100.0	2025-05-20
...

NOT BETWEEN：範囲外を指定する

NOT BETWEENを使うと、指定した範囲の外にある値を持つレコードを取得できます。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 NOT BETWEEN 最小値 AND 最大値;
```

これは次の条件と同じです：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 < 最小値 OR カラム名 > 最大値;
```

例：範囲外の値を取得

例えば、80点未満または90点より高い成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades
WHERE score NOT BETWEEN 80 AND 90;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
303	1	中間テスト	78.5	100.0	2025-05-20
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
...

IN演算子：複数の値を指定する

IN演算子は、ある値が指定した複数の値のリストのいずれかに一致するかどうかを調べるために使います。

用語解説：

- **IN**：「～の中に含まれる」という意味の演算子で、ある値が指定したリストの中に含まれているかどうかを判定します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 IN (値1, 値2, 値3, ...);
```

この構文は次のOR条件の組み合わせと同じ意味です：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 = 値1 OR カラム名 = 値2 OR カラム名 = 値3 OR ...;
```

例1：数値リストの指定

例えば、教師ID (teacher_id) が101、103、105のいずれかである講座を取得するには：

```
SELECT * FROM courses
WHERE teacher_id IN (101, 103, 105);
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
1	ITのための基礎知識	101
3	Cプログラミング演習	101
5	データベース設計と実装	105
10	プロジェクト管理手法	103
...

例2：文字列リストの指定

文字列のリストにも適用できます。例えば、特定の教室ID (classroom_id) のみの教室情報を取得するには：

```
SELECT * FROM classrooms
WHERE classroom_id IN ('101A', '202D', '301E');
```

実行結果：

classroom_id	classroom_name	capacity	building	facilities
101A	1号館コンピュータ実習室A	30	1号館	パソコン30台、プロジェクター
202D	2号館コンピュータ実習室D	25	2号館	パソコン25台、プロジェクター、3Dプリンター
301E	3号館講義室E	80	3号館	プロジェクター、マイク設備、録画設備

NOT IN：リストに含まれない値を指定する

NOT IN演算子を使うと、指定したリストに含まれない値を持つレコードを取得できます。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 NOT IN (値1, 値2, 値3, ...);
```

これは次の条件と同じです：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 <> 値1 AND カラム名 <> 値2 AND カラム名 <> 値3 AND ...;
```

例：リストに含まれない値を取得

例えば、教師IDが101、102、103以外の教師が担当する講座を取得するには：

```
SELECT * FROM courses
WHERE teacher_id NOT IN (101, 102, 103);
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
4	Webアプリケーション開発	104
5	データベース設計と実装	105
6	ネットワークセキュリティ	107
...

IN演算子でのサブクエリの利用（基本）

IN演算子の括弧内には、直接値を書く代わりに、サブクエリ（別のSELECT文）を指定することもできます。これにより、動的に値のリストを生成できます。

用語解説：

- **サブクエリ**：SQL文の中に含まれる別のSQL文のことで、外側のSQL文（メインクエリ）に値や条件を提供します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
WHERE カラム名 IN (SELECT カラム名 FROM 別テーブル WHERE 条件);
```

例：サブクエリを使ったIN条件

例えば、教師名（teacher_name）に「田」を含む教師が担当している講座を取得するには：

```
SELECT * FROM courses
WHERE teacher_id IN (
    SELECT teacher_id FROM teachers
    WHERE teacher_name LIKE '%田%'
);
```

実行結果：

course_id	course_name	teacher_id
2	UNIX入門	102
10	プロジェクト管理手法	103
...

この例では、まず「teachers」テーブルから名前に「田」を含む教師のIDを取得し、それらのIDを持つ講座を「courses」テーブルから取得しています。

BETWEEN演算子とIN演算子の組み合わせ

BETWEEN演算子とIN演算子は、論理演算子（AND、OR）と組み合わせ、さらに複雑な条件を作ることができます。

例：BETWEENとINの組み合わせ

例えば、「教師IDが101、103、105のいずれかで、かつ、2025年5月15日から2025年6月15日の間に実施される授業」を取得するには：

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE teacher_id IN (101, 103, 105)
```

```
AND schedule_date BETWEEN '2025-05-15' AND '2025-06-15';
```

実行結果：

schedule_id	course_id	schedule_date	period_id	classroom_id	teacher_id	status
38	1	2025-05-20	1	102B	101	scheduled
42	10	2025-05-23	3	201C	103	scheduled
45	5	2025-05-28	2	402H	105	scheduled
...

練習問題

問題5-1

grades（成績）テーブルから、得点（score）が85点から95点の間にある成績を取得するSQLを書いてください。

問題5-2

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、2025年5月1日から2025年5月31日までの授業スケジュールを取得するSQLを書いてください。

問題5-3

courses（講座）テーブルから、教師ID（teacher_id）が104、106、108のいずれかである講座の情報を取得するSQLを書いてください。

問題5-4

classrooms（教室）テーブルから、教室ID（classroom_id）が「101A」、「201C」、「301E」、「401G」以外の教室情報を取得するSQLを書いてください。

問題5-5

grades（成績）テーブルから、評価タイプ（grade_type）が「中間テスト」または「実技試験」で、かつ得点（score）が80点から90点の間でない成績を取得するSQLを書いてください。

問題5-6

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、教室ID（classroom_id）が「101A」、「202D」のいずれかで、かつ2025年5月15日から2025年5月30日の間に実施される授業スケジュールを取得するSQLを書いてください。

解答

解答5-1

```
SELECT * FROM grades
WHERE score BETWEEN 85 AND 95;
```

解答5-2

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE schedule_date BETWEEN '2025-05-01' AND '2025-05-31';
```

解答5-3

```
SELECT * FROM courses
WHERE teacher_id IN (104, 106, 108);
```

解答5-4

```
SELECT * FROM classrooms
WHERE classroom_id NOT IN ('101A', '201C', '301E', '401G');
```

解答5-5

```
SELECT * FROM grades
WHERE grade_type IN ('中間テスト', '実技試験')
AND score NOT BETWEEN 80 AND 90;
```

解答5-6

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE classroom_id IN ('101A', '202D')
AND schedule_date BETWEEN '2025-05-15' AND '2025-05-30';
```

まとめ

この章では、範囲指定のための「BETWEEN演算子」と複数値指定のための「IN演算子」について学びました：

1. **BETWEEN演算子**：値が指定した範囲内（両端を含む）にあるかどうかをチェック
2. **NOT BETWEEN**：値が指定した範囲外にあるかどうかをチェック
3. **IN演算子**：値が指定したリストのいずれかに一致するかどうかをチェック
4. **NOT IN**：値が指定したリストのいずれにも一致しないかどうかをチェック

5. **サブクエリとIN** : 動的に生成された値のリストを使用する方法
6. **複合条件** : BETWEEN、IN、論理演算子を組み合わせたより複雑な条件

これらの演算子を使うことで、複数の条件を指定する場合に、SQLをより簡潔に書くことができます。特に、多くの値を指定する場合や範囲条件を指定する場合に便利です。

次の章では、「NULL値の処理 : IS NULL、IS NOT NULL」について学びます。

6. NULL値の処理 : IS NULL、IS NOT NULL

はじめに

データベースの世界では、データがない状態を表すために「NULL」という特別な値が使われます。NULLは「空」や「0」や「空白文字」とは異なる、「値が存在しない」または「不明」であることを表す特殊な概念です。

例えば、学校データベースでは次のようなシナリオがあります :

- まだ成績が付けられていない (NULL)
- コメントが入力されていない (NULL)
- 授業がキャンセルされたため教室が割り当てられていない (NULL)

この章では、NULL値を正しく処理するための「IS NULL」と「IS NOT NULL」演算子について学びます。

NULLとは何か？

NULL値には、いくつかの特徴があります :

1. **値がない** : NULLは値がないことを表します。0でも空文字列("")でもなく、値そのものが存在しないことを示します。
2. **不明** : データが不明であることを表す場合もあります。
3. **未設定** : まだ値が設定されていないことを表す場合もあります。
4. **比較できない** : NULLは通常の比較演算子 (=, <, > など) で比較できません。

用語解説 :

- **NULL** : データベースにおいて「値がない」または「不明」を表す特殊な値です。0や空文字とは異なります。

NULL値と通常の比較演算子

通常の比較演算子 (=, <>, >, <, >=, <=) では、NULL値を正しく検出できません。例えば :

```
-- この条件はNULL値に対して常にFALSEを返す
SELECT * FROM テーブル名 WHERE カラム名 = NULL;

-- この条件もNULL値に対して常にFALSEを返す
SELECT * FROM テーブル名 WHERE カラム名 <> NULL;
```

これは、NULL値との等価比較は「不明」と評価されるためです。つまり、NULL = NULLでさえFALSEではなく「不明」になります。

IS NULL演算子

NULL値を持つレコードを検索するには、「IS NULL」演算子を使います。

用語解説：

- **IS NULL**：カラムの値がNULLかどうかを調べる演算子です。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE カラム名 IS NULL;
```

例：IS NULLの使用

例えば、コメントが入力されていない（NULL）出席レコードを検索するには：

```
SELECT * FROM attendance WHERE comment IS NULL;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
1	301	present	NULL
1	306	present	NULL
1	307	present	NULL
...	NULL

IS NOT NULL演算子

逆に、NULL値を持たないレコード（つまり、何らかの値を持つレコード）を検索するには、「IS NOT NULL」演算子を使います。

用語解説：

- **IS NOT NULL**：カラムの値がNULLでないかどうかを調べる演算子です。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 WHERE カラム名 IS NOT NULL;
```

例：IS NOT NULLの使用

例えば、コメントが入力されている（NOT NULL）出席レコードを検索するには：

```
SELECT * FROM attendance WHERE comment IS NOT NULL;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
1	302	late	15分遅刻
1	303	absent	事前連絡あり
1	308	late	5分遅刻
...

NULL値の論理的な扱い

NULL値は論理演算（AND、OR、NOT）でも特殊な扱いを受けます。

- **NULL AND TRUE** → NULL（不明）
- **NULL AND FALSE** → FALSE
- **NULL OR TRUE** → TRUE
- **NULL OR FALSE** → NULL（不明）
- **NOT NULL** → NULL（不明）

この特殊な振る舞いが、バグや誤った結果の原因になることがあります。

NULL値と結合条件

テーブル結合（JOINなど、後の章で学習）の際も、NULL値は特殊な扱いを受けます。NULL値同士は「等しい」とは判定されないため、通常の結合条件ではNULL値を持つレコードは結合されません。

IS NULLとIS NOT NULLを使った複合条件

IS NULLとIS NOT NULLも、他の条件と組み合わせて使用できます。

例：複合条件でのIS NULLの使用

例えば、「出席状態が "absent"（欠席）で、コメントがNULLでない（理由が入力されている）レコード」を検索するには：

```
SELECT * FROM attendance
WHERE status = 'absent' AND comment IS NOT NULL;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
-------------	------------	--------	---------

schedule_id	student_id	status	comment
1	303	absent	事前連絡あり
1	317	absent	体調不良
...

NVL/IFNULL/COALESCE関数：NULL値の置換

NULL値を別の値に置き換えるための関数が用意されています。データベースによって関数名が異なる場合がありますが、機能は似ています：

- MySQL/MariaDB: **IFNULL(expr, replace_value)**
- Oracle: **NVL(expr, replace_value)**
- SQL Server: **ISNULL(expr, replace_value)**
- 標準SQL: **COALESCE(expr1, expr2, ..., exprN)** - 最初のNULLでない式を返します

例：IFNULL関数の使用（MySQL）

例えば、コメントがNULLの場合は「特記事項なし」と表示するには：

```
SELECT schedule_id, student_id, status,  
       IFNULL(comment, '特記事項なし') AS comment  
FROM attendance;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
1	301	present	特記事項なし
1	302	late	15分遅刻
1	303	absent	事前連絡あり
...

NULLを使う際の注意点

1. **除外の罠**：WHERE カラム名 <> 値 だけでは、NULL値を持つレコードは含まれません。すべてのレコードを対象にするには：

```
WHERE カラム名 <> 値 OR カラム名 IS NULL
```

2. **集計関数**：COUNT(*)はすべての行を数えますが、COUNT(カラム名)はそのカラムがNULLでない行だけを数えます。

3. **インデックス**：多くのデータベースでは、NULL値にもインデックスを適用できますが、データベースによって動作が異なる場合があります。
4. **一意性制約**：一般的に、UNIQUE制約ではNULL値は重複としてカウントされません（複数のNULL値が許可されます）。

練習問題

問題6-1

attendance（出席）テーブルから、コメント（comment）がNULLの出席レコードをすべて取得するSQLを書いてください。

問題6-2

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、状態（status）が「cancelled」で、かつ教室ID（classroom_id）がNULLでないレコードを取得するSQLを書いてください。

問題6-3

grades（成績）テーブルから、提出日（submission_date）がNULLの成績レコードを取得するSQLを書いてください。

問題6-4

attendance（出席）テーブルから、出席状態（status）が「present」か「late」で、かつコメント（comment）がNULLのレコードを取得するSQLを書いてください。

問題6-5

以下のSQLで教師（teachers）テーブルから「佐藤」という名前を持つ教師を検索する場合、NULL値を持つレコードも含めるにはどう修正すべきですか？

```
SELECT * FROM teachers WHERE teacher_name <> '佐藤花子';
```

問題6-6

attendance（出席）テーブルのすべてのレコードを取得し、コメント（comment）がNULLの場合は「記録なし」と表示するSQLを書いてください。

解答

解答6-1

```
SELECT * FROM attendance WHERE comment IS NULL;
```

解答6-2

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE status = 'cancelled' AND classroom_id IS NOT NULL;
```

解答6-3

```
SELECT * FROM grades WHERE submission_date IS NULL;
```

解答6-4

```
SELECT * FROM attendance
WHERE (status = 'present' OR status = 'late') AND comment IS NULL;
```

または

```
SELECT * FROM attendance
WHERE status IN ('present', 'late') AND comment IS NULL;
```

解答6-5

```
SELECT * FROM teachers
WHERE teacher_name <> '佐藤花子' OR teacher_name IS NULL;
```

解答6-6

```
SELECT schedule_id, student_id, status,
       IFNULL(comment, '記録なし') AS comment
FROM attendance;
```

まとめ

この章では、データベースにおけるNULL値の概念と、NULL値を扱うための演算子や関数について学びました：

1. **NULL値の概念**：値がない、不明、未設定を表す特殊な値
2. **IS NULL演算子**：NULL値を持つレコードを検索する方法
3. **IS NOT NULL演算子**：NULL値を持たないレコードを検索する方法
4. **NULL値の論理的扱い**：論理演算（AND、OR、NOT）におけるNULLの振る舞い
5. **複合条件**：IS NULL/IS NOT NULLと他の条件の組み合わせ

6. **NULL値の置換**：IFNULL/NVL/COALESCE関数の使用方法

7. **注意点**：NULL値を扱う際の一般的な落とし穴

NULL値の正確な理解と適切な処理は、SQLプログラミングの重要な部分です。不適切なNULL処理は、予期しない結果やバグの原因になります。

次の章では、クエリ結果の並び替えを行うための「ORDER BY：結果の並び替え」について学びます。

7. ORDER BY：結果の並び替え

はじめに

これまでの章では、データベースから条件に合ったレコードを取得する方法を学んできました。しかし実際の業務では、取得したデータを見やすく整理する必要があります。例えば：

- 成績を高い順に表示したい
- 学生を名前の五十音順に並べたい
- 日付の新しい順にスケジュールを確認したい

このようなデータの「並び替え」を行うためのSQLコマンドが「ORDER BY」です。この章では、クエリ結果を特定の順序で並べる方法を学びます。

ORDER BYの基本

ORDER BY句は、SELECT文の結果を指定したカラムの値に基づいて並び替えるために使います。

用語解説：

- **ORDER BY**：「～の順に並べる」という意味のSQLコマンドで、クエリ結果の並び順を指定します。

基本構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 [WHERE 条件] ORDER BY 並び替えカラム;
```

ORDER BY句は通常、SELECT文の最後に記述します。

例1：単一カラムでの並び替え

例えば、学生（students）テーブルから、学生名（student_name）の五十音順（辞書順）でデータを取得するには：

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_name;
```

実行結果：

student_id	student_name
309	相沢吉夫
303	柴崎春花
306	河田咲奈
305	河口菜恵子
...	...

デフォルトの並び順

ORDER BYを使わない場合、結果の順序は保証されません。多くの場合、データがデータベースに保存された順序で返されますが、これは信頼できるものではありません。

昇順と降順の指定

ORDER BY句では、並び順を「昇順」か「降順」のどちらかで指定できます。

用語解説：

- 昇順（ASC）：小さい値から大きい値へ（A→Z、1→9）の順に並べます。
- 降順（DESC）：大きい値から小さい値へ（Z→A、9→1）の順に並べます。

構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 ORDER BY 並び替えカラム [ASC|DESC];
```

ASC（昇順）がデフォルトのため、省略可能です。

例2：降順での並び替え

例えば、成績（grades）テーブルから、得点（score）の高い順（降順）に成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades ORDER BY score DESC;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20
...

複数カラムでの並び替え

複数のカラムを使って並び替えることもできます。最初に指定したカラムで並び替え、値が同じレコードがある場合は次のカラムで並び替えます。

構文

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名
ORDER BY 並び替えカラム1 [ASC|DESC], 並び替えカラム2 [ASC|DESC], ...;
```

例3：複数カラムでの並び替え

例えば、成績（grades）テーブルから、課題タイプ（grade_type）の五十音順に並べ、同じ課題タイプ内では得点（score）の高い順に成績を取得するには：

```
SELECT * FROM grades
ORDER BY grade_type ASC, score DESC;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
301	2	実技試験	88.0	100.0	2025-05-18
321	2	実技試験	85.5	100.0	2025-05-18
...
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
...
311	1	レポート1	49.0	50.0	2025-05-08
302	1	レポート1	48.0	50.0	2025-05-10
...

例4：昇順と降順の混合

各カラムごとに並び順を指定することもできます。例えば、講座ID（course_id）の昇順、評価タイプ（grade_type）の昇順、得点（score）の降順で並べるには：

```
SELECT * FROM grades
ORDER BY course_id ASC, grade_type ASC, score DESC;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
311	1	レポート1	49.0	50.0	2025-05-08
...
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
...
301	2	実技試験	88.0	100.0	2025-05-18
...

NULLの扱い

ORDER BYでNULL値を並び替える場合、データベース製品によって動作が異なります。多くのデータベースでは、NULL値は最小値または最大値として扱われます。

- MySQL/MariaDBでは、NULL値は昇順（ASC）の場合は最小値として（最初に表示）、降順（DESC）の場合は最大値として（最後に表示）扱われます。

一部のデータベース（PostgreSQLなど）では、NULL値の位置を明示的に指定するための「NULLS FIRST」「NULLS LAST」構文がサポートされています。

例5：NULL値の扱い

例えば、出席（attendance）テーブルからコメント（comment）でソートすると、NULLが最初に来ます：

```
SELECT * FROM attendance ORDER BY comment;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
1	301	present	NULL
1	306	present	NULL
...	NULL
1	308	late	5分遅刻
1	323	late	電車遅延
...

カラム番号を使った並び替え

カラム名の代わりに、SELECT文の結果セットにおけるカラムの位置（番号）を使って並び替えることもできます。最初のカラムは1、2番目のカラムは2、という具合です。

構文

```
SELECT カラム名1, カラム名2, ... FROM テーブル名 ORDER BY カラム位置;
```

例6：カラム番号を使った並び替え

例えば、学生（students）テーブルから学生ID（student_id）と名前（student_name）を取得し、名前（2番目のカラム）で並び替えるには：

```
SELECT student_id, student_name FROM students ORDER BY 2;
```

この場合、「ORDER BY 2」は「ORDER BY student_name」と同じ意味になります。

注意：カラム番号を使う方法は、カラムの順序を変更すると問題が起きるため、実際の業務では使用を避けた方が良いとされています。

式や関数を使った並び替え

ORDER BY句で式や関数を使うことにより、計算結果に基づいて並び替えることもできます。

例7：式を使った並び替え

例えば、成績（grades）テーブルから、得点の達成率（score/max_score）の高い順に並べるには：

```
SELECT student_id, course_id, grade_type, score, max_score,  
       (score/max_score)*100 AS 達成率  
FROM grades  
ORDER BY (score/max_score) DESC;
```

または

```
SELECT student_id, course_id, grade_type, score, max_score,  
       (score/max_score)*100 AS 達成率  
FROM grades  
ORDER BY 達成率 DESC;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	達成率
311	1	レポート1	49.0	50.0	98.0
320	1	レポート1	48.5	50.0	97.0
311	1	中間テスト	95.0	100.0	95.0

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	達成率
...

例8：関数を使った並び替え

文字列関数を使って並び替えることもできます。例えば、月名で並べることを考えましょう：

```
SELECT schedule_date, MONTH(schedule_date) AS month
FROM course_schedule
ORDER BY MONTH(schedule_date);
```

実行結果：

schedule_date	month
2025-04-07	4
2025-04-08	4
...	...
2025-05-01	5
2025-05-02	5
...	...
2025-06-01	6
...	...

CASE式を使った条件付き並び替え

さらに高度な並び替えとして、CASE式を使って条件に応じた並び順を定義することもできます。

例9：CASE式を使った並び替え

例えば、出席（attendance）テーブルから、出席状況（status）を「欠席→遅刻→出席」の順に優先して表示するには：

```
SELECT * FROM attendance
ORDER BY CASE
    WHEN status = 'absent' THEN 1
    WHEN status = 'late' THEN 2
    WHEN status = 'present' THEN 3
    ELSE 4
END;
```

実行結果：

schedule_id	student_id	status	comment
1	303	absent	事前連絡あり
1	317	absent	体調不良
...
1	302	late	15分遅刻
1	308	late	5分遅刻
...
1	301	present	NULL
1	306	present	NULL
...

練習問題

問題7-1

students（学生）テーブルから、すべての学生情報を学生名（student_name）の降順（逆五十音順）で取得するSQLを書いてください。

問題7-2

grades（成績）テーブルから、得点（score）が85点以上の成績を得点の高い順に取得するSQLを書いてください。

問題7-3

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、2025年5月の授業スケジュールを日付（schedule_date）の昇順で取得するSQLを書いてください。

問題7-4

teachers（教師）テーブルから、教師IDと名前を取得し、名前（teacher_name）の五十音順で並べるSQLを書いてください。

問題7-5

grades（成績）テーブルから、講座ID（course_id）ごとに、成績を評価タイプ（grade_type）の五十音順に、同じ評価タイプ内では得点（score）の高い順に並べて取得するSQLを書いてください。

問題7-6

attendance（出席）テーブルから、すべての出席情報を出席状況（status）が「absent」「late」「present」の順番で、同じ状態内ではコメント（comment）の有無（NULLが後）で並べて取得するSQLを書いてください。

解答

解答7-1

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_name DESC;
```

解答7-2

```
SELECT * FROM grades WHERE score >= 85 ORDER BY score DESC;
```

解答7-3

```
SELECT * FROM course_schedule  
WHERE schedule_date BETWEEN '2025-05-01' AND '2025-05-31'  
ORDER BY schedule_date;
```

解答7-4

```
SELECT teacher_id, teacher_name FROM teachers ORDER BY teacher_name;
```

解答7-5

```
SELECT * FROM grades  
ORDER BY course_id, grade_type, score DESC;
```

解答7-6

```
SELECT * FROM attendance  
ORDER BY  
CASE  
  WHEN status = 'absent' THEN 1  
  WHEN status = 'late' THEN 2  
  WHEN status = 'present' THEN 3  
  ELSE 4  
END,  
CASE  
  WHEN comment IS NULL THEN 2  
  ELSE 1  
END;
```

まとめ

この章では、クエリ結果を特定の順序で並べるための「ORDER BY」句について学びました：

1. **基本的な並び替え**：指定したカラムの値に基づいて結果を並べる方法
2. **昇順と降順**：ASC（昇順）とDESC（降順）の指定方法
3. **複数カラムでの並び替え**：優先順位の高いカラムから順に指定する方法
4. **NULL値の扱い**：NULL値が並び替えでどのように扱われるか
5. **カラム番号**：カラム名の代わりに位置で指定する方法（あまり推奨されない）
6. **式や関数**：計算結果に基づいて並べる方法
7. **CASE式**：条件付きの複雑な並び替え

ORDER BY句は、データを見やすく整理するために非常に重要です。特に大量のデータを扱う場合、適切な並び順はデータの理解を大きく助けます。

次の章では、取得する結果の件数を制限する「LIMIT句：結果件数の制限とページネーション」について学びます。

8. LIMIT句：結果件数の制限とページネーション

はじめに

これまでの章では、条件に合うデータを取得し、それを特定の順序で並べる方法を学びました。しかし実際のアプリケーションでは、大量のデータがあるときに、その一部だけを表示したいことがよくあります。例えば：

- 成績上位10件だけを表示したい
- Webページで一度に20件ずつ表示したい（ページネーション）
- 最新の5件のお知らせだけを取得したい

このような「結果の件数を制限する」ためのSQLコマンドが「LIMIT句」です。この章では、クエリ結果の件数を制限する方法と、ページネーションの実装方法を学びます。

LIMIT句の基本

LIMIT句は、SELECT文の結果から指定した件数だけを取得するために使います。

用語解説：

- **LIMIT**：「制限する」という意味のSQLコマンドで、取得する行数を制限します。

基本構文（MySQL/MariaDB）

MySQLやMariaDBでのLIMIT句の基本構文は次のとおりです：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 [WHERE 条件] [ORDER BY 並び順] LIMIT 件数;
```

LIMIT句は通常、SELECT文の最後に記述します（ORDER BYの後）。

例1：単純なLIMIT

例えば、学生（students）テーブルから最初の5人だけを取得するには：

```
SELECT * FROM students LIMIT 5;
```

実行結果：

student_id	student_name
301	黒沢春馬
302	新垣愛留
303	柴崎春花
304	森下風凜
305	河口菜恵子

ORDER BYとLIMITの組み合わせ

通常、LIMIT句はORDER BY句と組み合わせて使用します。これにより、「上位N件」「最新N件」などの操作が可能になります。

例2：ORDER BYとLIMITの組み合わせ

例えば、成績（grades）テーブルから得点（score）の高い順に上位3件を取得するには：

```
SELECT * FROM grades ORDER BY score DESC LIMIT 3;
```

実行結果：

student_id	course_id	grade_type	score	max_score	submission_date
311	1	中間テスト	95.0	100.0	2025-05-20
320	1	中間テスト	93.5	100.0	2025-05-20
302	1	中間テスト	92.0	100.0	2025-05-20

例3：最新のレコードを取得

日付でソートして最新のデータを取得することもよくあります。例えば、最新の3つの授業スケジュールを取得するには：

```
SELECT * FROM course_schedule  
ORDER BY schedule_date DESC LIMIT 3;
```


実行結果：

schedule_id	course_id	schedule_date	period_id	classroom_id	teacher_id	status
95	28	2026-12-21	3	202D	119	scheduled
94	1	2026-12-21	1	102B	101	scheduled
93	14	2026-12-15	4	202D	110	scheduled

OFFSETとページネーション

Webアプリケーションなどでは、大量のデータを「ページ」に分けて表示することがよくあります（ページネーション）。この機能を実現するためには、「OFFSET」（オフセット）という機能が必要です。

用語解説：

- **OFFSET**：「ずらす」という意味で、結果セットの先頭から指定した数だけ行をスキップします。
- **ページネーション**：大量のデータを複数のページに分割して表示する技術です。

基本構文（MySQL/MariaDB）

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 [WHERE 条件] [ORDER BY 並び順] LIMIT 件数 OFFSET スキップ数;
```

または、短縮形として：

```
SELECT カラム名 FROM テーブル名 [WHERE 条件] [ORDER BY 並び順] LIMIT スキップ数, 件数;
```

例4：OFFSETを使ったスキップ

例えば、学生（students）テーブルから6番目から10番目までの学生を取得するには：

```
SELECT * FROM students LIMIT 5 OFFSET 5;
```

または：

```
SELECT * FROM students LIMIT 5, 5;
```

実行結果：

student_id	student_name
------------	--------------

student_id	student_name
306	河田咲奈
307	織田柚夏
308	永田悦子
309	相沢吉夫
310	吉川伽羅

例5：ページネーションの実装

ページネーションを実装する場合、通常は以下の式を使ってOFFSETを計算します：

$$\text{OFFSET} = (\text{ページ番号} - 1) \times \text{ページあたりの件数}$$

例えば、1ページあたり10件表示で、3ページ目のデータを取得するには：

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_id LIMIT 10 OFFSET 20;
```

または：

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_id LIMIT 20, 10;
```

実行結果：

student_id	student_name
321	井上竜也
322	木村結衣
323	林正義
324	清水香織
325	山田翔太
326	葉山陽太
327	青山凜
328	沢村大和
329	白石優月
330	月岡星奈

LIMIT句を使用する際の注意点

1. ORDER BYの重要性

LIMIT句を使用する場合、通常はORDER BY句も一緒に使うべきです。ORDER BYがなければ、どのレコードが取得されるかは保証されません。

```
-- 良い例：結果が予測可能
SELECT * FROM students ORDER BY student_id LIMIT 5;

-- 悪い例：結果が不確定
SELECT * FROM students LIMIT 5;
```

2. パフォーマンスへの影響

大規模なテーブルで大きなOFFSET値を使用すると、パフォーマンスが低下する可能性があります。これは、データベースがOFFSET分のレコードを読み込んでから破棄する必要があるためです。

3. データベース製品による構文の違い

LIMIT句の構文はデータベース製品によって異なります：

- **MySQL/MariaDB/SQLite** : `LIMIT 件数 OFFSET スキップ数` または `LIMIT スキップ数, 件数`
- **PostgreSQL** : `LIMIT 件数 OFFSET スキップ数`
- **Oracle** : `OFFSET スキップ数 ROWS FETCH NEXT 件数 ROWS ONLY`
- **SQL Server** : `OFFSET スキップ数 ROWS FETCH NEXT 件数 ROWS ONLY` または旧バージョンでは `TOP` 句

この章では主にMySQL/MariaDBの構文を使用します。

実践的なページネーションの実装

実際のアプリケーションでページネーションを実装する場合、以下のようなコードになります（疑似コード）：

```
ページ番号 = URLから取得またはデフォルト値（例：1）
1ページあたりの件数 = 設定値（例：10）
総レコード数 = SELECTで取得（COUNT(*)を使用）
総ページ数 = CEILING(総レコード数 ÷ 1ページあたりの件数)
OFFSET = (ページ番号 - 1) × 1ページあたりの件数

SQLクエリ = "SELECT * FROM テーブル ORDER BY カラム LIMIT " + 1ページあたりの件数 + " OFFSET " + OFFSET
```

例6：総レコード数と総ページ数の取得

総レコード数を取得するには：

```
SELECT COUNT(*) AS total_records FROM students;
```

実行結果：

total_records
100

この場合、1ページあたり10件表示なら、総ページ数は10ページ（ $\text{CEILING}(100 \div 10)$ ）になります。

練習問題

問題8-1

grades（成績）テーブルから、得点（score）の高い順に上位5件の成績レコードを取得するSQLを書いてください。

問題8-2

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、日付（schedule_date）の新しい順に3件のスケジュールを取得するSQLを書いてください。

問題8-3

students（学生）テーブルを学生ID（student_id）の昇順で並べ、11番目から15番目までの学生（5件）を取得するSQLを書いてください。

問題8-4

teachers（教師）テーブルから、教師名（teacher_name）の五十音順で6番目から10番目までの教師情報を取得するSQLを書いてください。

問題8-5

1ページあたり20件表示で、grades（成績）テーブルの3ページ目のデータを得点（score）の高い順に取得するSQLを書いてください。

問題8-6

course_schedule（授業カレンダー）テーブルから、状態（status）が「scheduled」のスケジュールを日付（schedule_date）の昇順で並べ、先頭から10件スキップして次の5件を取得するSQLを書いてください。

解答

解答8-1

```
SELECT * FROM grades ORDER BY score DESC LIMIT 5;
```

解答8-2

```
SELECT * FROM course_schedule ORDER BY schedule_date DESC LIMIT 3;
```

解答8-3

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_id LIMIT 5 OFFSET 10;
```

または

```
SELECT * FROM students ORDER BY student_id LIMIT 10, 5;
```

解答8-4

```
SELECT * FROM teachers ORDER BY teacher_name LIMIT 5 OFFSET 5;
```

または

```
SELECT * FROM teachers ORDER BY teacher_name LIMIT 5, 5;
```

解答8-5

```
SELECT * FROM grades ORDER BY score DESC LIMIT 20 OFFSET 40;
```

または

```
SELECT * FROM grades ORDER BY score DESC LIMIT 40, 20;
```

解答8-6

```
SELECT * FROM course_schedule  
WHERE status = 'scheduled'  
ORDER BY schedule_date  
LIMIT 5 OFFSET 10;
```

または

```
SELECT * FROM course_schedule
WHERE status = 'scheduled'
ORDER BY schedule_date
LIMIT 10, 5;
```

まとめ

この章では、クエリ結果の件数を制限するためのLIMIT句と、ページネーションの実装方法について学びました：

1. **LIMIT句の基本**：指定した件数だけのレコードを取得する方法
2. **ORDER BYとの組み合わせ**：順序付けされた結果から一部だけを取得する方法
3. **OFFSET**：結果の先頭から指定した数だけレコードをスキップする方法
4. **ページネーション**：大量のデータを複数のページに分けて表示する実装方法
5. **注意点**：LIMIT句を使用する際の留意事項
6. **データベース製品による違い**：異なるデータベースでの構文の違い

LIMIT句は特にWebアプリケーションの開発で重要な機能です。大量のデータを効率よく表示するためのページネーション機能を実装するために欠かせません。また、トップN（上位N件）やボトムN（下位N件）のデータを取得する際にも使われます。

次の章では、データの集計分析を行うための「集計関数：COUNT、SUM、AVG、MAX、MIN」について学びます。