

データベースレポート課題2

氏名 山久保孝亮
所属 大阪大学基礎工学部情報科学科ソフトウェア科学コース
メールアドレス u327468b@ecs.osaka-u.ac.jp
学籍番号 09B22084
提出日 2024 年 12 月 15 日

1 課題 1

1.1 課題内容

学生名'Aomori'が履修している科目の授業担当の教員の教員名を求めよ。

1.2 SQL 文

課題 1 の SQL 文は以下の図 1 のようになる。

```
SELECT DISTINCT lecturer.name
FROM lecturer
JOIN lectured_by ON lecturer.number = lectured_by.number
JOIN registration ON registration.code = lectured_by.code
JOIN student ON student.number = registration.number
WHERE student.name = 'Aomori';
```

図 1: 課題 1 の SQL 文

1.3 解法

課題 1 で最終的に出力する内容は教員名であるため、SELECT 文には lecturer.name とした。

学生名が'Aomori'かどうかは student テーブル、履修しているかどうかは registration、教授がどの科目を担当しているかは lectured_by をそれぞれ参照する必要がある。したがって lecturer と上記 3 つのテーブルを結合することにより学生名を参照すれば担当している教授名を参照できるようになる。また、DISTINCT を入れた理由としては、'Aomori' という学生が同じ教授の授業を複数履修しており問い合わせの結果に同じ教授名が二回以上出力されないようにするためである。

1.4 問い合わせの結果

課題 1 の問い合わせの結果は以下の図 2 のようになる。

```
SELECT DISTINCT lecturer.name
FROM lecturer
JOIN lectured_by ON lecturer.number = lectured_by.number
JOIN registration ON registration.code = lectured_by.code
JOIN student ON student.number = registration.number
WHERE student.name = 'Aomori';
```

Query Output

```
name
-----
Eisenhower
Johnson
Lincoln
Oda
Roosevelt
Takeda
Tokugawa
Toyotomi
Uesugi
Washington
(10 rows)
```

図 2: 問い合わせの結果

2 課題 2

2.1 課題内容

履修者が最も少ない科目の科目番号と履修者数を求めよ。

2.2 SQL 文

課題 2 の SQL 文は以下の図 3 のようになる。

```
WITH r_num(code,num)
  AS (SELECT code,COUNT(*)
      FROM registration
      GROUP BY code)
SELECT x.code,x.num
FROM r_num as x
WHERE x.num = (SELECT MIN(y.num) FROM r_num AS y)
```

図 3: 課題 2 の SQL 文

2.3 解法

課題 2 は、各科目の履修者数をそれぞれ求めてから比較する必要がある。したがって、まず GROUP BY と WITH を用いて一時的に各科目番号とその行数に関する表 r_num を作成する。行数は COUNT(*) を用いて数えているが、この理由は行数を履修者数としてみなしているためである。そして作成した r_num を x と名付けて参照し、x の履修者数の内最小値を副問い合わせから選択している。副問い合わせでは再び r_num を参照しており、ここでは y と名付けている。

2.4 問い合わせの結果

課題 1 の問い合わせの結果は以下の図 4 のようになる。

```
WITH r_num(code,num)
  AS (SELECT code,COUNT(*)
      FROM registration
      GROUP BY code)
SELECT x.code,x.num
FROM r_num as x
WHERE x.num = (SELECT MIN(y.num) FROM r_num AS y)
```

Query Output

code	num
C14	2
C15	2

(2 rows)

図 4: 問い合わせの結果

3 課題3

3.1 課題内容

科目ごとに成績の最も高い学生の成績と学生名を科目番号とともに求めよ。

3.2 SQL文

課題3のSQL文は以下の図5のようになる。

```
WITH max_grade(code, grade)
AS (SELECT code, MAX(grade)
    FROM registration
    GROUP BY code)
SELECT r.code, r.grade, student.name
FROM registration AS r
JOIN student ON student.number = r.number
JOIN max_grade ON max_grade.grade = r.grade AND max_grade.code = r.code;
```

図 5: 課題3のSQL文

3.3 解法

課題3は、各科目の最高点を求めてから学生名と科目番号とともに出力する必要がある。したがって、課題2と同様に GROUP BY と WITH を用いて、一時的に各科目番号とその科目の成績の最大値に関する表 max_grade を作成する。科目番号と成績は registration を参照した。

課題3で出力するのは科目番号と成績の最大値、そして対応する学生名であるため、表を結合する。学生名が格納されている student と max_grade は直接結合することができないため、registration を用いて間接的に結合する。したがって、JOIN を使って図5のように結合している。

3.4 問い合わせの結果

課題3の問い合わせの結果は以下の図6のようになる。

```
WITH max_grade(code, grade)
AS (SELECT code, MAX(grade)
    FROM registration
    GROUP BY code)
SELECT r.code, r.grade, student.name
FROM registration AS r
JOIN student ON student.number = r.number
JOIN max_grade ON max_grade.grade = r.grade AND max_grade.code = r.code;
```

Query Output

code	grade	name
C01	99	Miyagi
C02	99	Yamagata
C03	95	Akita
C04	95	Miyagi
C05	95	France
C06	95	Miyagi
C07	95	Yamagata
C08	99	Chicago
C09	95	Yamagata
C10	95	America
C11	95	Iwate
C12	95	Akita
C13	95	Aomori
C14	95	Gumma
C15	90	Gumma

(15 rows)

図 6: 問い合わせの結果

4 課題 4

4.1 課題内容

必修の科目をすべて履修している学生の学籍番号を求めよ。

4.2 SQL 文

課題 4 の SQL 文は以下の図 5 のようになる。

```
WITH r_num(r_max)
AS(
    SELECT COUNT(*)
    FROM course
    WHERE type = 'R'
),
s_r_num(number, r_num)
AS(
    SELECT s.number, COUNT(*)
    FROM student AS s
    JOIN registration ON registration.number = s.number
    JOIN course ON registration.code = course.code
    WHERE course.type = 'R'
    GROUP BY s.number
)
SELECT x.number
FROM s_r_num AS x, r_num AS y
WHERE x.r_num = y.r_max;
```

図 7: 課題 4 の SQL 文

4.3 解法

課題 4 は、「各生徒が履修している必修科目の数」と「全ての必修科目の数」が一致している生徒が条件を満足すると考えた。したがって、WITH を用いて二つの表を作成した。

- 一つ目の表は r_num であり、これは全ての必修科目の数を列として持つ。course を参照し type が 'R' である行数を数えることでこれを実現した。
- 二つ目の表は s_r_num であり、この表は学籍番号とその生徒が履修している必修科目の数を列として持つ。したがって、GROUP BY を用いて学籍番号ごとにグループ表を作成した。また、ここでは学籍番号を参照するために student を参照しているが、必修科目の数を参照するために type を用いる必要がある。つまり type と student を結合する必要があるが、これらには同じ列が存在しないためこれら二つと同じ列を持つ registration を用いて間接的に結合する。必修の科目は type が 'R' であるので WHERE 文で指定した。

以上二つの表を FROM 文に使用し、「各生徒が履修している必修科目の数」と「全ての必修科目の数」が一致している学籍番号を出力した。

4.4 問い合わせの結果

課題 4 の問い合わせの結果は以下の図 6 のようになる。

```

WITH r_num(r_max)
AS(
    SELECT COUNT(*)
    FROM course
    WHERE type = 'R'
),
s_r_num(number, r_num)
AS(
    SELECT s.number, COUNT(*)
    FROM student AS s
    JOIN registration ON registration.number = s.number
    JOIN course ON registration.code = course.code
    WHERE course.type = 'R'
    GROUP BY s.number
)

SELECT x.number
FROM s_r_num AS x, r_num AS y
WHERE x.r_num = y.r_max;

```

Query Output

```

number
-----
S16
S17
S18
S19
S20
(5 rows)

```

図 8: 問い合わせの結果

5 感想

今回の演習課題を通して WITH と GROUP BY の汎用性の高さを再認識することができた。最初はこれらの使い方をあまり理解できず、かなり苦戦していたので今回の課題を終わらせるのにかなり時間がかかってしまった。前回と今回の課題を通して、SQL の書き方や考え方等にはかなり慣れることができたので将来的に使用する際にはこの経験を活かしていきたいと思う。