データベース演習

データベースの概要

そもそもデータって何？（１）

- 情報の表現である。
- 伝達、解釈または処理に適するように形式化されたもの。
- 再度情報として解釈できるもの。

（日本工業規格 基本用語より引用）

そもそもデータって何？（2）

データの一例：

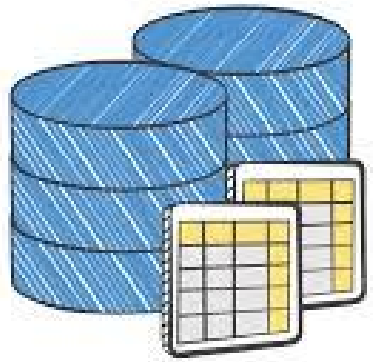
- 顧客情報
- 商品情報
- 売上情報
- 住所録

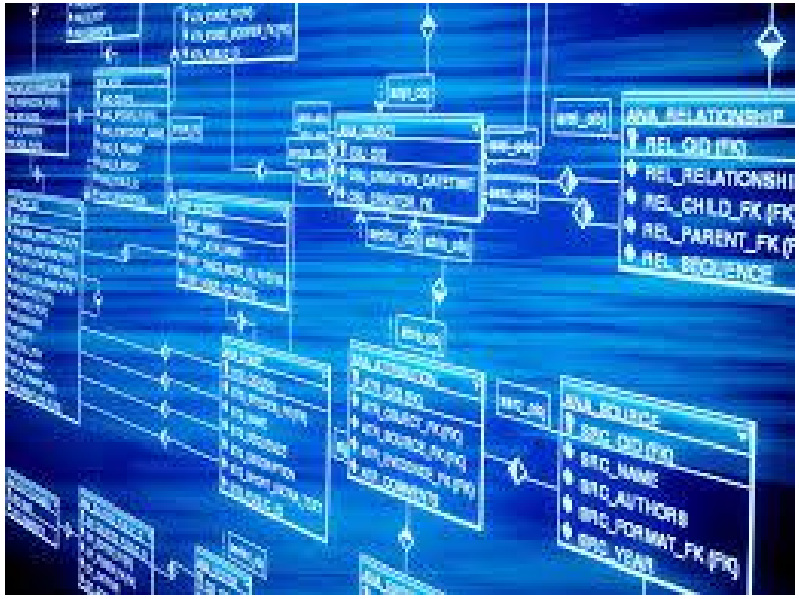
etc…

世の中には扱う情報にあわせて様々なデータが存在しています。

データベースとは

様々なデータを管理する仕組みを
「データベース」と呼びます。





データベースとは

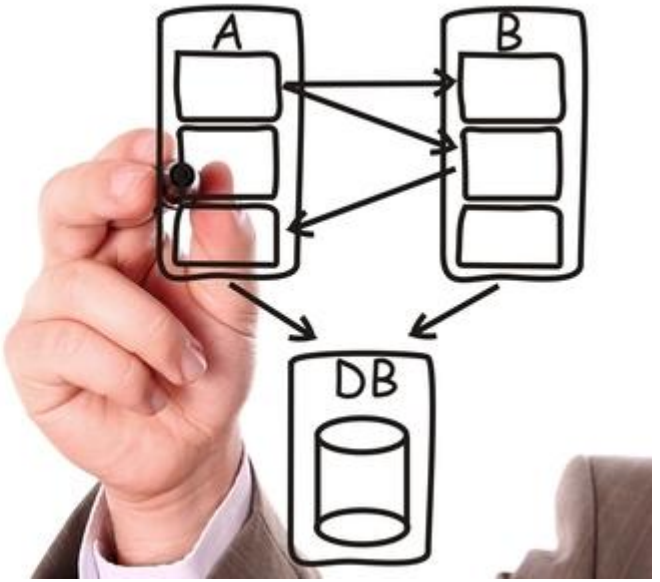
「データベース」は、

- 登録（CREATE）操作
- 検索（READ）　操作
- 更新（UPDATE）操作
- 削除（DELETE）操作

ができます。

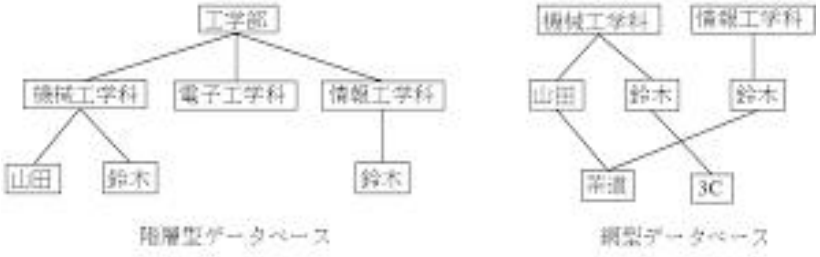
データベースとは

- これらはデータベースの基本４操作と言われており、まとめて「CRUD（クラッド）」と呼ばれます。



データベースの種類（１）

- 関係型DB(表形式)
- 階層型DB(階層形式)
- ネットワーク型DB(網状形式)
- ドキュメント型DB（キーと値で管理）

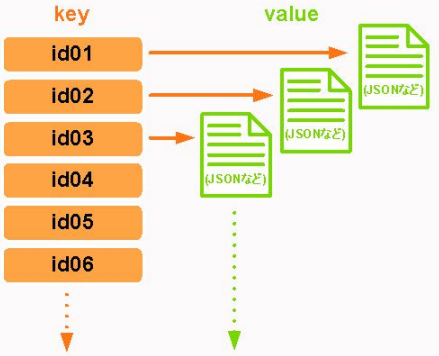


階層型データベース　　網型データベース

学科コード	学科名
01	機械工学科
02	電子工学科
03	情報工学科

学籍番号	名前	学科コード	クラブ
2101	山田	01	茶道
2102	鈴木	01	3C
2301	鈴木	03	茶道

関係型データベース



データベースの種類（１）

現在の主流：

関係型データベース

⇒企業向けアプリやWebサイトで多く利用されています。

ドキュメント型データベース

⇒最近、NoSQLと呼ばれる分野で利用が増えています。
購入商品の提案やTwitter投稿などのデータ分析でも
活用されています。

データベースの種類（２）

Ｑ．表で管理っていうけど、
関係型データベースと表計算（Excel等）は何が違うの？

Ａ．それぞれ目的が違います。

データベース ⇒ データを貯め込む。
表計算 ⇒ 表を作る。

関係型データベース

関係型データベースについて

関係型データベース・・・

データを表形式で管理するデータベース

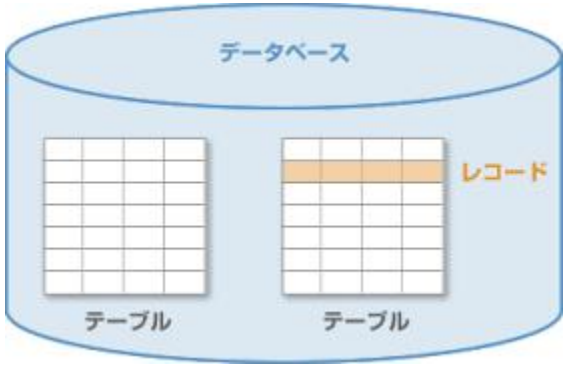
※以降、データベースは「関係型データベース」を指すものとして解説します。

データベースの構造

データベースの構造

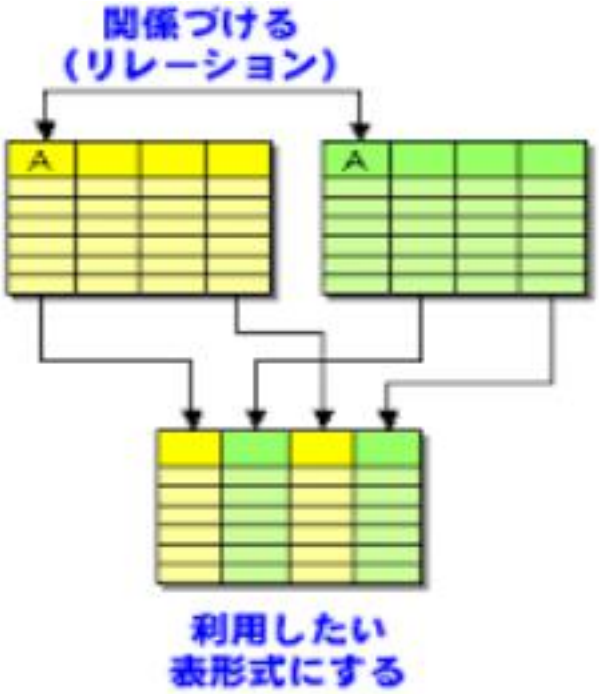
- ３つの要素から構成されています。

- テーブル　（表）・・・データを収容する場所
- レコード　（行）・・・一件分のデータ
- フィールド（列）・・データを構成する目的



データベースの構造

関係型データベースは、
複数のデータ同士の関係を増やしながら扱うことができます。



関係型データベースは、別名リレーショナルデータベース
（Relational Database）とも呼ばれます。

データベース管理システム

データベース管理システムとは？

- データベース管理システム

  DBMS(DataBase Management System)・・・

  データベースを操作する為のソフトウェアです。

  DBMSはデータベースを管理します。

ORACLE
MySQL
Microsoft Access
Microsoft SQL Server
IBM DB2
PostgreSQL
etc...

MySQLとは何か？

MySQL・・・

DBMS（データベース・マネジメント・システム）の一つ

リレーショナルデータベース（関係型データベース）に特化している為、RDBMS(Relational Database Management System)の一つとも呼ばれます。

SQLについて

SQLとは何か？

- MySQL

Structured Query Language
DBMSへ指示を与えるための言語です。

ユーザー　⇔　SQL ⇔　DBMS　⇔　DB

ユーザーがSQLを使って命令すると、
DBMSはSQLを解釈してDB操作をおこないます。

SQLとは何か？

- SQL文の例

```
select 名前 from 名簿;
```

→名簿の表から名前のデータを検索することができます。

SQLとは何か？

- SQLの書き方を多く学ぶと、
  いろいろなデータ操作ができるようになります！

データベース操作

SQL言語を使った
データベース操作

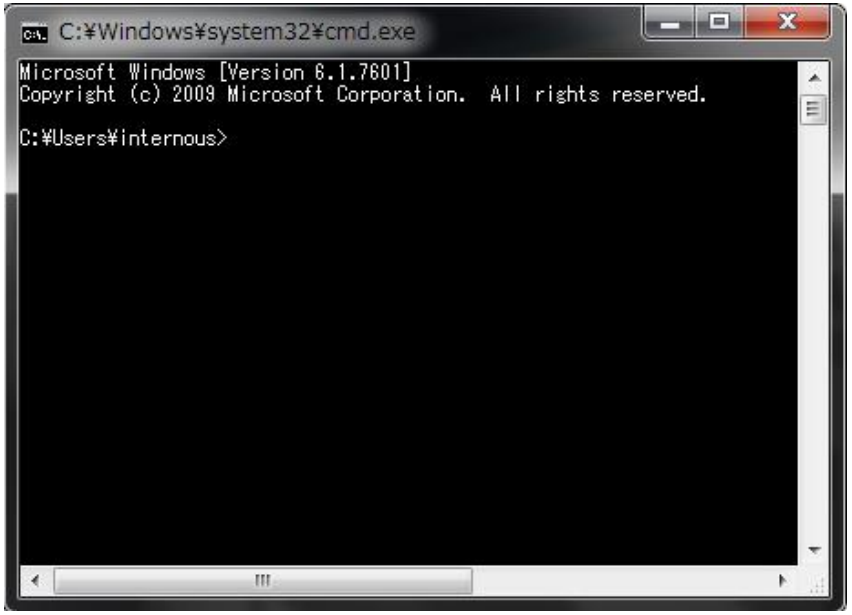
では、ここからSQL言語を使って、データベースの操作をおこなってゆきましょう。

ここでは、RDBMSであるMySQLにログインして演習を進めてゆきます。

ログイン・ログアウト

ログイン

まず、コマンドプロンプトを起動します。
手順:
windowsキー＋Rキーで「ファイル名を指定して実行」画面を起動します。
cmdと入力してOKボタンもしくは改行キー(エンターキー)を押下すると、
コマンドプロンプトが起動します。



ログイン

次に、以下のコマンドを入力して実行します。

```
mysql -u root -p
```

解説：

mysql ・・・ mysqlにログインする為のコマンドです。

-u ・・・ -をつけると、オプション指定（指定した方法でコマンドを実行）することができます。
-uはUSER（ユーザー）オプションと呼ばれています。
-uの次にユーザー名を指定してログインすることができます。

root ・・・ root（ルート）は最高権限をもつユーザーです。
このユーザーを乗っ取られると、データベースの改ざんなどにつながる為、職場では通常、rootではなく、限定された権限をもつユーザーでログインします。
ただし、研修中は便宜上、rootを使って操作してゆきます。

-p ・・・ -pはPASSWORD（パスワード）オプションと呼ばれています。
指定されたユーザーがパスワードをもつ場合、必ず指定します。

ログイン

以下の通り、パスワードの入力を求められますので、
mysql
と入力してログインします。

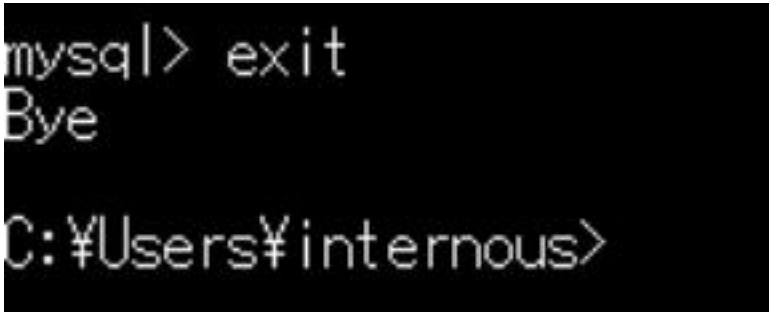
※研修所のすべてのパソコンは、上記パスワードを統一して設定を
　完了しています。（変更はしないでください。）

ログアウト

次にログアウトします。
MySQLにログインしている状態で、
exit
と入力してログアウトします。

quit
でもログアウトすることができます。（結果はexitと同じです。）

※MySQLからログアウト後は、コマンドプロンプトの入力待ち状態となります。
　mysql>の状態か否かを目安に判断することができます。
　ログアウトすると、mysql>の状態ではなくなります。



ログアウト

ここで、コマンドプロンプトを終了してみましょう。

コマンドプロンプトを終了する場合にも、
exit
と入力すると終了することができます。

※　Xボタンで終了することも可能ですが、上記のコマンドを入力した方がコンピュータには親切です。

演習

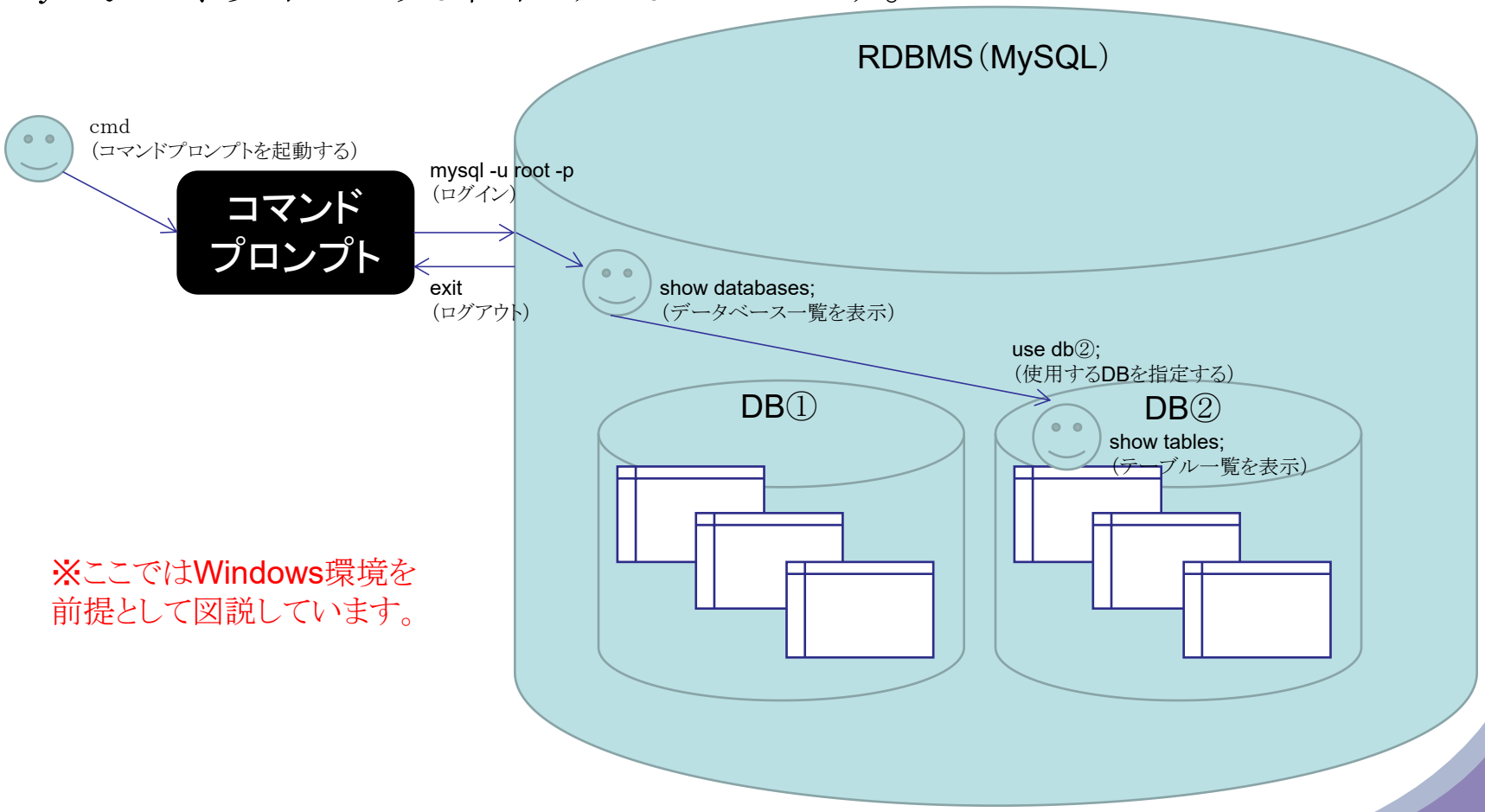
1. もう一度、コマンドプロンプトを起動してみましょう。

2. MySQLにログインしてみましょう。

データベースの操作

データベースの操作

MySQLは、以下のような仕組みとなっています。



※ここではWindows環境を
前提として図説しています。

データベース一覧を表示する(show)

ここでは、すでにMySQLにログインしているものとして解説してゆきます。

まず、使用しているRDBMS（MySQL）に作成されているデータベース一覧を表示してみます。

```
show databases;
```

※データベースへの命令（SQL）は、
必ず；（セミコロン）を最後に使用します。
；（セミコロン）をSQLでは特に、デリミタ（区切り記号）といいます。
※databasesは複数形（s）であることに注意してください。

データベース一覧を表示する(show)

```
mysql> show databases;
+--------------------+
| Database           |
+--------------------+
| information_schema |
| mysql              |
| performance_schema |
| sakila             |
| test               |
| world              |
+--------------------+
6 rows in set (0.01 sec)
```

※表示されるデータベース一覧は、使用されているパソコンによって異なります。
これは過去の受講生が作成されたデータベースなどが含まれている為ですので、
ここでは気にされなくても大丈夫です。

新しくデータベースを作成する(create)

早速、新しいデータベースを作成します。

create database sample;

と入力して、データベースを作成してみましょう。

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

新しくデータベースを作成する(create)

このように、データベースを作成する際には、

create database データベース名;

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

のように命令します。
作成されたか否かは、show databases;で確認することができます。

新しくデータベースを作成する(create)

```
mysql> create database sample;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)
```

データベースの削除(drop)

次に、作成したデータベースを削除してみます。

drop database sample;

と入力して、データベースを削除してみましょう。

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

※データベースを削除すると、中のテーブルやデータは
全て消えてしまうので注意して下さい。

データベースの削除(drop)

このように、データベースを削除する際には、

drop database データベース名;

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

のように命令します。
削除されたか否かは、show databases;で確認することができます。

データベースの削除(drop)

```
mysql> drop database sample;
Query OK, 0 rows affected (0.01 sec)
```

演習

1. データベースsampleを作成してみましょう。

2. データベースsampleが作成されたか確認してみましょう。

テーブルの操作

使用するデータベースを決定する(use)

次に、使用するデータベースを決定してみます。

use sample;

と入力して、使用するデータベースを決定してみましょう。

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

使用するデータベースを決定する(use)

このように、使用するデータベースを決定するには、

use データベース名;

※赤字はSQL文
※青字はデータベース名

のように命令します。
決定手続きが完了すると、Database changedと表示されます。

※データベースを使用する際には、このように必ずデータベースを決定する必要がありますので、注意しましょう。

使用するデータベースを決定する(use)

```
mysql> use sample
Database changed
```

テーブル一覧を表示する(show)

次に、決定したデータベースに含まれるテーブル一覧を表示してみます。

show tables;

と入力して、テーブル一覧を表示してみましょう。

テーブル一覧を表示する(show)

もし決定したデータベース内にテーブルが存在しない場合には、
Empty set
と表示されます。

Emptyとは、空っぽという意味です。
つまり、Empty setは、何も設定されていないことを示します。

```
mysql> show tables;
Empty set (0.00 sec)
```

テーブル一覧を表示する(show)

もし決定したデータベース内にテーブルが存在する場合には、
以下のような形式で表示されます。
※ここでは、参考として表示しています。

```
MySQL [openconnect]> show tables;
+------------------------+
| Tables_in_openconnect  |
+------------------------+
| attendance             |
| books                  |
| books_borrow           |
| decisTon               |
| decision_detail        |
| kesseki                |
| master                 |
| mendan                 |
| project_progress       |
| project_status         |
| projects               |
| schedule               |
| site                   |
| students               |
| syusseki               |
| tikoku                 |
| user                   |
| users                  |
+------------------------+
18 rows in set (0.02 sec)
```

テーブルを作成する(create)

次に、決定したデータベースにテーブルを作成してみます。
※ここではテーブルlessonを作成します。

```
create table lesson(
id int,
name varchar(100),
point int,
team enum('red','blue','green')
);
```

と入力して、テーブルを作成してみましょう。

テーブルを作成する

```
mysql> create table lesson(
    -> id int,
    -> name varchar(100),
    -> point int,
    -> team enum('red','blue','green')
    -> );
Query OK, 0 rows affected (0.13 sec)
```

テーブルを作成する

このように、テーブルを作成するには、

create table テーブル名(

フィールド1 データ型,

フィールド2 データ型

);

のように入力します。

フィールドは、テーブル内に作成される目的を示します。

カラムや列とも呼ばれます。

データ型は、フィールド単位で指定されるデータの種類（数字や文字列）を示します。代表的な例は、次のページを参照してください。

なお、SQL文が長くなる場合には、,（カンマ）などの区切りで改行しても構いません。また、1行で入力しても構いません。

データベースは、;が入力されたタイミングでSQL文が完結したと判断します。

（Windowsでは、もし入力中に誤記などがあった場合、Ctrlキー＋Cキーで入力待ち状態に戻すことができます。ただし、取りやめたSQL文は、再度入力が必要となります。）

データ型

SQLには、以下のようなデータ型があります。
データ型とは、プログラミング言語（ここではSQL）が扱うデータの種類（数字や文字など）を分類し、データの性質を指定する為の仕組みです。
代表的なものには、以下のようなものがあります。

int型	整数を扱うことができる型
double型	浮動小数点数を扱うことができる型
varchar型	文字列を扱うことができる型
text型	大量の文字を扱うことができる型
enum型	指定した値（列挙した値）のみ扱うことができる型

等々。MySQLのデータ型は、体系化すると主に数値型、日時型、文字列型に分類することができます。
今後のサイト構築の際には、日付や時間を扱うdate型、datetime型や、金額（特に外貨を含む）を扱うfloat型、decimal型なども登場します。
次のページ以降、それぞれを一覧にしています。
今後、少しずつ使えるデータ型を増やしてゆきましょう。

データ型

数値型

中分類	型名	小分類	値の範囲	符号なしの範囲	必要サイズ
整数型	**TINYINT**, INT1	1バイト整数	-128～127	0～255	1 byte
	SMALLINT, INT2	2バイト整数	-32768～32767	0～65535	2 byte
	MEDIUMINT, INT3	3バイト整数	-8388608～8388607	0～16777215（1677万）	3 byte
	INT, INTEGER, INT4	4バイト整数	-2147483648～2147483647	0～4294967295（43億）	4 byte
	BIGINT, INT8	8バイト整数	-9223372036854775808～9223372036854775807	0～18446744073709551615（1844京）	8 byte
科学計算用小数点数	**FLOAT** FLOAT(p) p:0～24 ※1 FLOAT4	単精度浮動小数点数	-3.402823466E+38～3.402823466E+38	0～3.402823466E+38 4.0より古いと符号無しには できない	4 bytes
	DOUBLE FLOAT(p) p:25～53 ※1 FLOAT8 DOUBLE PRECISION REAL	倍精度浮動小数点数	-1.7976931348623157E+308～1.7976931348623157E+308	0～1.7976931348623157E+308 4.0より古いと符号無しには できない	8 bytes
	FLOAT(M,D)	(桁指定)単精度浮動小数点数	M:1～255 D:0～30 かつ M ≧ D	負の値が使えなくなる 4.0より古いと符号無しには できない	4 bytes
	DOUBLE(M,D) DOUBLE PRECISION(M,D) REAL(M,D)	(桁指定)倍精度浮動小数点数	M:1～255 D:0～30 かつ M ≧ D	負の値が使えなくなる 4.0より古いと符号無しには できない	8 bytes
事務計算用小数点数	**DECIMAL(M,D)** DEC(M,D) NUMERIC(M,D) FIXED(M,D)	固定小数点数	M:1～65 ※2 D:0～30 かつ M ≧ D	負の値が使えなくなる 4.0より古いと符号無しには できない	※3
その他	BIT(M)	BIT型	M:1～64	UNSIGNEDは 指定できない	約 (M+7)/8 bytes
	BOOL BOOLEAN **TINYINT(1)**	真偽値型	-128～127	BOOL, BOOLEANの場合にはUNSIGNEDは指定できない	1 byte

データ型

日時型

型名		値の範囲	必要サイズ 5.6.4より前	5.6.4以降
YEAR ※1	年型	4桁の場合：'1901' to '2155' 2桁の場合：'70'～'69'。1970～2069の意味。値としては0～99	1 byte	1 byte
DATE	日付型、年月日型	'1000-01-01' to '9999-12-31'	3 bytes	3 bytes
TIME ※2	時刻型	'-838:59:59' to '838:59:59'	3 bytes	3 bytes + fractional seconds storage
DATETIME ※2	日時型	'1000-01-01 00:00:00' to '9999-12-31 23:59:59'	8 bytes	5 bytes + fractional seconds storage
TIMESTAMP ※2	タイムスタンプ型	'1970-01-01 00:00:01' to '2038-01-19 03:14:07'	4 bytes	4 bytes + fractional seconds storage

※1. 「YEAR(2)」は、5.5.27の時点で廃止されました。それ以降のバージョンで「YEAR(2)」を指定するとwarningが発生し、自動的に「YEAR(4)」になります。ちなみに「YEAR(1)」でも「YEAR(4)」でも「YEAR」でもすべて「YEAR(4)」になります。

※2. MySQL 5.6.4以降では、TIME, DATETIME, TIMESTAMPで最大6桁の「Fractional Seconds」つまり「秒の小数部」を付加できます。指定は「DATETIME(6)」などとします。「DATETIME」「DATETIME(0)」はどちらも「DATETIME」として定義されます。

データ型

文字列型

中分類	型名	小分類	値の範囲	必要サイズ
文字列型	CHAR(M)	固定長文字列	255文字以下	M × w bytes, 0 <= M <= 255, where w is the number of bytes required for the maximum-length character in the character set.
	VARCHAR(M)	可変長文字列	6万5535バイト(64KB)以下	L + 1 bytes if column values require 0 〜 255 bytes, L + 2 bytes if values may require more than 255 bytes
	TINYTEXT	テキスト型	255バイト以下	L + 1 bytes, where L < 2^8
	TEXT		6万5535バイト(64KB)以下	L + 2 bytes, where L < 2^16
	MEDIUMTEXT		1677万7215バイト(16MB)以下	L + 3 bytes, where L < 2^24
	LONGTEXT		42億9496万7295バイト(4GB)以下	L + 4 bytes, where L < 2^32
列挙型	ENUM('value1','value2',...)	ENUM型	65,535候補。1つ選択	1 or 2 bytes, depending on the number of enumeration values (65,535 values maximum)
	SET('value1','value2',...)	SET型	64候補。複数選択可	1, 2, 3, 4, or 8 bytes, depending on the number of set members (64 members maximum) ※
バイナリ型	BINARY(M)	固定長バイナリ型	255バイト以下	M bytes, 0 <= M <= 255
	VARBINARY(M)	可変長バイナリ型	6万5535バイト(64KB)以下	L + 1 bytes if column values require 0 〜 255 bytes, L + 2 bytes if values may require more than 255 bytes
	TINYBLOB	バイナリ・ラージ・オブジェクト Binary Large OBject	255バイト以下	L + 1 bytes, where L < 2^8
	BLOB		6万5535バイト(64KB)以下	L + 2 bytes, where L < 2^16
	MEDIUMBLOB		1677万7215バイト(16MB)以下	L + 3 bytes, where L < 2^24
	LONGBLOB		42億9496万7295バイト(4GB)以下	L + 4 bytes, where L < 2^32

データ型

このように、データベースには多くのデータ型が準備されています。
なお、データベースで浮動小数点数を扱う際には、以下のような点に留意が必要です。

データ型による値の変化（浮動小数点数）

例えば、金額（特に外貨を含む）等を扱う際、float型、decimal型がよく利用されます。
これは、米国通貨であれば、ドル、セントという単位を浮動小数点数で扱う必要がある為です。
データベースでは、全てのレコードに同じ値を入力した場合、データ型によって値が変化する場合があります。

これを次ページにまとめます。

データ型

データ型による値の変化（浮動小数点数）

id	varchar	int	float	float_decimal	double	decimal
1	1	1	1	1.0000000000	1.0000000000	1.0000000000
2	1.1	1	1.1	1.1000000238	1.1000000000	1.1000000000
3	1.00	1	1	1.0000000000	1.0000000000	1.0000000000
4	1.001	1	1.001	1.0010000467	1.0010000000	1.0010000000
5	1.009	1	1.009	1.0089999437	1.0090000000	1.0090000000
6	1.1212121212	1	1.12121	1.1212121248	1.1212121212	1.1212121212
7	121212.12121	121212	121212	121212.1250000000	121212.1212100000	121212.1212100000

図のように、データ型によって値が変化する場合があります。
データ型を選択する際のポイントを次ページにまとめます。

データ型

データ型による値の変化（浮動小数点数）

・小数部を含んで6桁までであれば、float型を使ってよい。
・小数点以下桁数を揃えて正確に扱う場合には、decimal型またはdouble型を使う（例：緯度経度情報など）。
・値をそのまま登録したい場合には、varchar型を使う。

なお、float型、double型、decimal型それぞれが表現可能なサイズは以下の通りです。

float型　・・・4バイト
double型 ・・・8バイト
decimal型・・・65桁

※float型とdouble型を使った値はコンピュータの浮動小数点数演算の近似計算に依存しますが、decimal型は少数を正確に格納することができます。

データ型

decimal型

浮動小数点数を扱うデータ型のうち、decimal型は特に「パック無し浮動小数点」と呼ばれています。
ここではdecimal型の記述方法についてまとめます。

decimal型は以下のようなルールにて記述をおこないます。

decimal(M,D)
ここでは、
M・・・扱う少数の最大桁数
D・・・小数点以下の桁数
を示します。

つまり、decimal(10,3)とした場合には、全体で10桁、うち小数点以下は3桁という解釈になります。

データ型

geometory型

MySQLでは、バージョン5.0以降、位置情報（緯度、経度）を扱えるようになりました。ここでは位置情報を扱うgeometory型についてまとめます。
（geometory型は特殊なDB作成が必要なので、今回のgeometory型の範囲は作業を割愛して構いません。）
geometory型は以下のような使い方が可能です。

まず、以下のようなテーブルを作成したとします。

```
create table spot (
  spot_id int not null,
  latlon geometory not null,
  primary key (point_id),
  spatial key (latlon)
);
```

位置情報はgeometory型で宣言すると扱うことができます。
また、spatial keyを使うと、()内のレコードについて、ある地点の近くのデータを取得するというSQLを記述することができるようになります。

データ型

geometory型

次に先程作成したspotテーブルに値を登録します。
geometory型を使用する場合、以下のような記述をおこないます。

```
insert into spot (spot_id, latlon) values (1,GeomFromText('POINT(137.10 35.20)'));
```

GeomFormTextは、MySQLに定義された関数で、文字列表現からGeometory型で値を読み取る為の仕組みです。

POINTは、POINT(経度 緯度)の形式で記述します。
かなら経度を最初に記述し、緯度を次に記述します。
また、経度と緯度のあいだは、カンマ(,)ではなく、スペースを使用します。

データ型

geometory型

次にspotテーブルの値を検索します。
以下のような検索をおこなってみます。

select * from spot;

```
+---------+--------------------------+
| spot_id | latlon                   |
+---------+--------------------------+
|       1 |        33333#a@??????A@ |
+---------+--------------------------+
1 row in set (0.00 sec)
```

geometory型はそのまま検索すると、文字化けして表示されます。
その為、MySQLに定義された関数を使って検索をおこないます。
検索方法を、次のページにまとめます。

データ型

geometory型

あらためてspotテーブルの値を検索します。
今度はMySQLに定義された関数を使って検索をおこなってみます。

```
select spot_id, X(latlon), Y(latlon), ASTEXT(latlon) from spot;
```

```
+---------+-----------+-----------+-------------------+
| spot_id | X(latlon) | Y(latlon) | ASTEXT(latlon)    |
+---------+-----------+-----------+-------------------+
|       1 |     137.1 |      35.2 | POINT(137.1 35.2) |
+---------+-----------+-----------+-------------------+
1 row in set (0.00 sec)
```

X、Y、ASTEXTはそれぞれMySQLに定義された関数です。
Xは経度、Yは緯度、ASTEXTは文字列表現をそれぞれ表示します。

なお、MySQLでは他にも定義された関数があります。
geometory型では、2点間の距離を計測する為の関数や方法なども準備されています（MBRContains、LINESTRING）。
また、多角形のエリアを表現するPOLYGON関数などもあります。

データ型

geometory型

次にspotテーブルの値を検索します。
geometory型を使用する場合、以下のような記述をおこないます。

```
insert into spot (spot_id, latlon) values (1,GeomFromText('POINT(137.10 35.20)'));
```

GeomFormTextは、MySQLに定義された関数で、文字列表現からGeometory型で値を読み取る為の仕組みです。

POINTは、POINT(経度 緯度)の形式で記述します。
必ず経度を最初に記述し、緯度を次に記述します。
また、経度と緯度のあいだは、カンマ(,)ではなく、スペースを使用します。

テーブル定義を確認する(desc)

ここまでデータ型についてまとめました。

作成したテーブルは、テーブル定義としてその構造を確認できます。
では、テーブル定義を確認してみます。

desc lesson;

と入力して、テーブル定義を確認してみましょう。

※なお、descはdescribeの省略命令です。
describe lesson;
でも同じ結果を表示することができます。

テーブル定義を確認する(desc)

```
mysql> desc lesson;
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+-------+
| Field | Type                        | Null | Key | Default | Extra |
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+-------+
| id    | int(11)                     | YES  |     | NULL    |       |
| name  | varchar(100)                | YES  |     | NULL    |       |
| point | int(11)                     | YES  |     | NULL    |       |
| team  | enum('red','blue','green')  | YES  |     | NULL    |       |
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+-------+
4 rows in set (0.04 sec)
```

テーブル定義を確認する(desc)

このようにテーブル定義を確認するには、

desc テーブル名;
もしくは
describe テーブル名;

のように入力します。

※入力方法は、上記のいずれでも構いません。

テーブルの削除(drop)

次に、作成したデータベースを削除してみます。

drop table lesson;

と入力して、テーブルを削除してみましょう。

また、削除ができたら、
show tables;
と入力して、lessonテーブルが削除されたことを確認してみましょう。

※ 一旦削除命令をすると、やり直しはできません。
ご注意ください。

テーブルの削除(drop)

このようにテーブルを削除するには、

drop テーブル名;

のように入力します。

フィールドのオプション設定

テーブルを作成する際には、フィールドにオプションを付与することで
役割や制限を設けることができます。
代表的なオプションには、以下のようなものがあります。
これらについて次のページ以降、解説してゆきます。

必須入力	not null
主キー	primary key
自動連番	auto_increment
ユニークキー	unique
索引付与	index
キー	key

フィールドのオプション設定

必須入力　　not null

フィールドに対して、not nullを定義すると、指定されたフィールドに、NULLを登録することができなくなります。
つまり、必ず何らかの値を登録しなければなりません。

また、フィールドに対してnullを定義することもできます。
この場合、指定されたフィールドにはNULLを登録することができるようになります。（MySQLではnot nullやnull指定を明記していない場合、自動的にnull指定がなされます。つまり、nullもしくはnot nullを指定していない場合には、NULLを登録することができる状態となっています。）

フィールドのオプション設定

主キー　　primary key

データを扱っていると、社員番号を重複したくない、商品番号を重複したくない、同じメールアドレスの登録を避けたい、など、制限を設けたいフィールドが発生します。

primary keyを定義すると、重複禁止のインデックス(index)を作成することができます。
※インデックス(index)は、後述しますが検索を早める為の仕組みです。

また、primary keyを定義するとnot null制約が自動的に付与されます。
つまり、primary keyを定義したフィールドは、必ず値を登録しなければいけません。

※primary keyはテーブル毎にidを定義し、テーブルの目的に応じたid同士を紐付ける場合にひろく利用されます。(商品テーブルにおける商品IDなど)

フィールドのオプション設定

主キー　　primary key

なお、primary keyは複数のフィールドに対して、ひとつのprimary keyを定義することができます。

これを複合プライマリーキー(multi primary key)と言います。

例)

```
create table test(
    gakunen int not null, kumi varchar(10) not null, name varchar(20),
    primary key(gakunen, kumi)
);
```

テーブルを作成後、テーブル定義を確認すると、次のページのように表示されます。

フィールドのオプション設定

主キー　　primary key

Field	Type	Null	Key	Default	Extra
gakunen	int(11)	NO	PRI	NULL	
kumi	varchar(10)	NO	PRI	NULL	
name	varchar(20)	YES		NULL	

このように、複数のフィールドに対してprimary keyが設定されていることがわかります。

なお、複合プライマリーキーは、データ管理が複雑になりやすい仕組みなので、あまり使用しないことをお勧めします。

フィールドのオプション設定

自動連番　　auto_increment

auto_incrementが定義されたフィールドには、自動的に連番値が登録されてゆきます。auto_incrementを定義するフィールドは、必ず整数のデータ型を宣言します。

なお、auto_incrementが設定されたフィールドは、登録する値がNULLもしくは0だった場合には、既にレコード登録されている最大値に1を加えた値が登録されます。

フィールドのオプション設定

ユニークキー　　unique

uniqueが定義されたフィールドは、重複した値を登録できなくなります。
重複した値が登録できない仕組みはprimary keyと同じですが、uniqueとprimary keyの違いは、uniqueの場合NULL登録ができる点です。

フィールドにuniqueを定義した場合、そのレコードにはindexが自動設定されます。これをユニークインデックス(unique index)と言います。

フィールドのオプション設定

索引付与　　index

データベースでは通常、テーブル内の全てのデータを1件ずつ順番にチェックし、条件に合うデータのみ抽出する、という動作が行われます。
これを「フルテーブルスキャン」といいます。

この場合、データベースに対する負荷が大きい為、データを保存した際、「指定したレコードの値」と、「そのデータの保存位置情報」を本の索引のような構造で保存しておき、目的のデータを抽出する際に、その索引を使って検索の効率化を図る仕組みが用意されました。
この時作成される索引の仕組みをindexといいます。

フィールドのオプション設定

索引付与　　index

なお、indexが定義されたフィールドは、以下の場合、検索速度の向上が効果できます。

1. テーブル内のデータ量が多く、少量のレコードを検索したい場合。
2. WHERE句の条件、結合の条件、ORDER BY句の条件として頻繁に利用する可能性が高い場合。
3. NULL値が多いデータから、NULL値以外を検索したい場合。

また、以下のような場合にはindexを定義すべきではありません。

1. 表の規模が小さいか、表の大部分のレコードを検索する場合
2. WHERE句等の条件としてあまり使用されない場合
3. 列の値が頻繁に登録、更新、削除される場合

※これはindexが定義されたフィールドについて、データに変更が発生すると、indexが都度、再作成される為です。

フィールドのオプション設定

キー　　key

keyには定義方法によって2つの使い方があります。

1. primary key（主キー）として使う場合
2. index（索引付与）として使う場合

1. primary key（主キー）として使う場合

テーブルを作成する際、フィールド宣言と同じタイミングでkeyを宣言すると
そのフィールドはprimary keyとして定義されます。
つまり、primary keyはkeyと省略することが可能です。

例）

```
CREATE TABLE test(
  id int key
);
```

ただし、混乱を防ぐ、可読性を向上する点で、通常はprimary keyとする方が親切です。

フィールドのオプション設定

キー　　key

2. index(索引付与)として使う場合

テーブルを作成する際、各フィールド宣言のあとで、keyを宣言すると、()内で宣言されたフィールドに対してindexが定義されます。

例)
```
create table test(
    id int not null,
    key (id)
);
```

また、key キー名(フィールド名)の形式で宣言すると、指定されたフィールド名に対してindexが定義され、このindex名としてkey名が更に定義されます。

例)　key key_name(point)

例えば上記では、pointに対してkey_nameという名前でindexが定義されます。

フィールドのオプション設定

先程lessonテーブルを削除しましたので、
次にフィールドのオプション設定を使ってlessonテーブルを作成してみます。

```
create table lesson(
id int not null primary key auto_increment,
name varchar(100) unique,
point int,
team enum('red','blue','green'),
index(name),
key point(point)
);
```

と入力して、新しくlessonテーブルを作成してみましょう。

フィールドのオプション設定

```
mysql> create table lesson(
    -> id int not null primary key auto_increment,
    -> name varchar(100) unique,
    -> point int,
    -> team enum('red','blue','green'),
    -> index(name),
    -> key point(point)
    -> );
Query OK, 0 rows affected (0.44 sec)
```

フィールドのオプション設定

★enumについて
enumを使用すると、()内に記述したデータのみ扱うことができます。
つまり、()内に記述されていないデータを登録することはできません。

```
create table lesson2(
  team enum('red','blue','green')
);
```

★デフォルト値を追加する
defaultを使用すると、データを登録する際に該当フィールドの値を指定しなかった場合、自動的にdefaultで指定された値が登録されます。

```
create table lesson3(
  team enum('red','blue','green') default 'red'
);
```

フィールドのオプション設定

lessonテーブルが作成できましたら、desc（もしくはdescribe）を使って、テーブル定義を確認してみます。

desc lesson;

と入力して、テーブル定義を確認してみましょう。

フィールドのオプション設定

このように、フィールドのオプション設定を使った場合、テーブル定義にオプション設定の内容が表示されます。

```
mysql> desc lesson;
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+----------------+
| Field | Type                        | Null | Key | Default | Extra          |
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+----------------+
| id    | int(11)                     | NO   | PRI | NULL    | auto_increment |
| name  | varchar(100)                | YES  | UNI | NULL    |                |
| point | int(11)                     | YES  | MUL | NULL    |                |
| team  | enum('red','blue','green') | YES  |     | NULL    |                |
+-------+-----------------------------+------+-----+---------+----------------+
4 rows in set (0.05 sec)
```

データを登録する

データを登録する

それでは次に、作成したlessonテーブルにデータを登録してみます。

```
insert into lesson(
id,name,point,team
)
values(
1,'Tanaka',80,'red'
);
```

と入力してデータを登録してみましょう。

データを登録する

```
mysql> insert into lesson(
    -> id,name,point,team
    -> )
    -> values(
    -> 1,'Tanaka',80,'red'
    -> );
Query OK, 1 row affected (0.04 sec)
```

データを登録する

このようにデータを登録するには、

```
insert into テーブル名(
フィールド1,フィールド2,フィールド3…
)
values(
フィールド1のデータ,フィールド2のデータ,
フィールド3のデータ…
);
```

のように入力します。

データを登録する

また、テーブルに含まれるすべてのフィールドに対して、データを登録する場合には、フィールド宣言を省略することができます。
具体的には、以下のような記述ができます。

```
insert into テーブル名
values(
フィールド1のデータ,フィールド2のデータ,
フィールド3のデータ…
);
```

データを検索する

データを検索する

それでは次に、作成したlessonテーブルのデータを検索してみます。

```
select * from lesson;
```

と入力して、lessonテーブルのデータを検索してみましょう。

データを検索する

```
mysql> select * from lesson;
+----+--------+-------+------+
| id | name   | point | team |
+----+--------+-------+------+
|  1 | Tanaka |    80 | red  |
+----+--------+-------+------+
1 row in set (0.00 sec)
```

データを検索する

このように、テーブルのデータを検索するには、

select * from テーブル名;

のように入力します。

*（アスタリスク）の記号は、指定したテーブルから全データを検索することを意味します。

データを検索する

また、テーブルから指定したフィールドについてのデータを検索するには、

select 列名 from テーブル名;

のように入力します。

例えば、
select name, point from lesson;
のように入力すると、nameとpointのデータのみ検索することができます。

データを検索する

データベースでは、以下のような検索ができます。
それぞれ入力して確認してみましょう。

★全ての列を表示
select * from lesson;

★指定した列だけを表示
select point from lesson;

★結果を縦に表示
select * from lesson ¥G
(¥Gオプションを付けた場合には、;(セミコロン)記号をつける必要はありません。

演習

1. これまで作成したテーブルにデータをたくさん登録してみましょう。

2. 登録したデータを検索してみましょう。

条件付き検索

条件付き検索

SQLを使うと、特定の条件を満たす値について検索することができます。
これを条件付き検索といいます。

条件指定の方法はさまざまですが、以下のような形式となります。

select フィールド名 from テーブル名 where 条件;

※どのような条件で、どのテーブルから、どのフィールドのデータを取り出すか？
　を指定します。

次のページ以降、いろいろな書き方をご紹介してゆきます。
順番に試しながら書き方を押さえてゆきましょう。

条件付き検索

★ point が 50 のデータ

```
select * from lesson where point = 50;
```

★ point が 80 以上のデータ

```
select * from lesson where point >= 80;
```

★ team が red でないデータ(!=)

```
select * from lesson where team != 'red';
```

★ name の最初が Tで始まるデータ(like)

```
select * from lesson where name like 'T%';
```

★name の最後が a で終わるデータ(like)

```
select * from lesson where name like '%a';
```

★name の途中に ana が含まれているデータ(like)

```
select * from lesson where name like '%ana_';
```

条件付き検索

★ point が 60 以上 かつ 80 以下のデータ(between)

```
select * from lesson where point between 60 and 80;
```

★ team が red , green なデータ(in)

```
select * from lesson where team in ('red','green') ;
```

★ point が 80 以上で team が blue のデータ(and)

```
select * from lesson where point >= 80 and team = 'blue';
```

★ point が 80 以上 もしくは team が blue のデータ(or)

```
select * from lesson where point >= 80 or team = 'blue';
```

データの並び替え

データの並び替え

SQLを使うと、データの並び替えも可能です。
以下、いろいろな書き方をご紹介してゆきます。
順番に試しながら書き方を押さえてゆきましょう。

★昇順で並び替える(order by)

```
select * from lesson order by point;
```

★降順で並び替える(order by desc)

```
select * from lesson order by point desc;
```

★指定した件数だけ表示する(limit)

```
select * from lesson limit 3;
```

★途中から指定した件数だけ表示する(limit)

```
select * from lesson limit 2,2;
```

データの集計

データの集計

さらにSQLを使うと、データの集計も可能です。
以下、いろいろな書き方をご紹介してゆきます。
順番に試しながら書き方を押さえてゆきましょう。

★データの件数を表示する(count)

```
select count(*) from lesson;
```

★指定したカラムの最高値を表示する(max)

```
select max(point) from lesson;
```

★指定したカラムの合計値を表示する(sum)

```
select sum(point) from lesson;
```

★指定したカラムの平均を表示する(avg)

```
select avg(point) from lesson;
```

★チームごとの平均を表示する(group by)

```
select team, avg(point) from lesson group by team;
```

データの集計

★指定したカラムの文字列数を表示する。(length)

```
select name, length(name) from lesson;
```

★指定したカラムの文字列を連結する。(concat)

```
select concat (name,'(',team,')') from lesson;
```

データの更新・削除

データの更新・削除

ここでは、作成したlessonテーブルのデータを更新や削除してみます。

以下のように入力して、lessonテーブルのデータを更新や削除してみましょう。

★idが1のpointのデータを100に更新する。(update set)

```
update lesson set point = 100 where id = 1;
```

★pointが60点未満のデータを削除する。(delete)

```
delete from lesson where point < 60;
```

★指定したテーブルのデータを全て削除する。(delete)

```
delete from lesson;
```

(※drop コマンドと違いテーブルそのものは削除されない)

データの更新・削除

このように、テーブルのデータを更新や削除するには、

データの更新

条件を満たすフィールドの値を更新する場合（単一のフィールド）：

update テーブル名 set フィールド名=値 where 条件句;

条件を満たすフィールドの値を更新する場合（複数のフィールド）：

update テーブル名 set フィールド名=値,フィールド名=値・・・ where 条件句;

データの削除

条件を満たすフィールドの値を削除する場合：

delete from テーブル名 where 条件句;

テーブルに登録されたすべてのフィールドの値を削除する場合：

delete from テーブル名;

のように入力します。

テーブル構造の変更

テーブル構造の変更

ここでは、作成したlessonテーブルのテーブル構造を変更してみます。
既に作成されたテーブルに対してテーブル構造の変更をおこなう場合には、alterを使います。

以下のように入力して、lessonテーブルのテーブル構造を変更してみましょう。

★pointフィールドの後に電話番号フィールドを追加する。
```
alter table lesson add telnumber int(11) after point;
```

★電話番号用のフィールド名を変更する。
```
alter table lesson change telnumber cellphone_number int (11);
```
(ここではtelnumberを、cellphone_numberに名称変更しています。)

※それぞれ実行後、descコマンドで結果を確認してみましょう。

外部キー制約

外部キー制約

SQLでは、特定のテーブルに登録できるデータを、他テーブルに登録されているデータ以外は登録できなくなるよう定義することができます。
これを外部キー制約といいます。

次のページ以降、2つのテーブルを作成して、外部キー制約を定義してみます。

外部キー制約

指定した列に対して、他テーブルの列に登録された値以外は入力出来ないようにする。

foreign key(自分の列名) references 他テーブル名(他テーブルの列名)

外部キー制約

まず、以下の内容でgoods（商品）テーブルを作成しましょう。

```
create table goods(
id int,
name varchar(10),
index(name)
);
```

外部キー制約

次に、sales（購入）テーブルを作成します。
また、ここでは商品名に外部キー制約を付与します。

```
create table sales(
id int,
name varchar(10),
day date,
index(name),
foreign key(name) references goods(name)
);
```

ここではforign keyにて、salesテーブルのうち、外部キー制約をおこないたいフィールド名を宣言しています。また、referencesにて、制約をおこなう為のデータをもつテーブルとフィールド名を宣言しています。
次のような形式となります。

```
foreign key(name) references goods(name)
```

外部キー制約するフィールド名　　外部キー制約するフィールドのデータをもつテーブル名（同じくデータをもつフィールド名）

外部キー制約

この時、テーブル sales の name に
登録できるデータは他テーブル goods のname に登録されているデータ以外は登録できなくなります。

```
mysql> insert into sales(
    -> name
    -> )values(
    -> 'bbb'
    -> );
ERROR 1452 (23000): Cannot add or update a child row: a foreign key c
s`, CONSTRAINT `sales_ibfk_1` FOREIGN KEY (`name`) REFERENCES `goods`
```

※ 例えば、goodsのname に ‘aaa’ というデータだけが挿入されていた場合、外部キー制約を設定したselesのnameに’bbb’は登録できません。

SQLファイルを
コマンドで読み込む

SQLファイルをコマンドで読み込む

企業では、数多くのデータベースを扱う機会が多々あります。
また、開発向け、試験向け、本番向けなど、いくつかのパソコン（サーバー）に同じ仕組みをもつデータベースを準備する機会も多々あります。

この時、それぞれのパソコン（サーバー）に、同じSQLを命令することになりますが、これを手入力してゆくのは、大変非効率であり、ミスもおこりやすくなります。
また、パソコン（サーバー）によっては、入力ミスによって、構造が異なるデータベースが出来てしまう可能性が高まってしまいます。

その為、データベースでは、SQLを記述したファイルを準備して、これをコマンドでデータベースに登録する仕組みが準備されています。
これによって、いくつものパソコン（サーバー）に対して、同じファイルを使いまわすことができるようになります。また、作業の効率化やミスの防止にもつながります。

SQLファイルをコマンドで読み込む

ログアウト後、

notepad command.sql
とコマンドプロンプトに入力すると、メモ帳が開きます。
タイトル部分にはcommand.sqlと表示されているか確認して下さい。
メモ帳にて開いたファイルに以下のSQLを入力して下さい。

```
drop table if exists gaibu;
create table gaibu(id int,name varchar(255));
insert into gaibu(id,name) value (1,'MySQL');
```

入力後、ファイルを保存し、ファイルを閉じます。
次のページでは、drop table if exists gaibu;について解説します。

SQLファイルをコマンドで読み込む

```
drop table if exists gaibu;
```

今回作成したSQLファイル内で、上記のような宣言が登場しました。
SQLでは、
特定のデータベースやテーブルが存在する時には、これを削除したい。
もしくは
特定のデータベースやテーブルが存在しない時には、これを作成したい。
のような宣言をおこなうことができます。
例）

```
drop database if exists test_database;
drop table if exists test_table;
create database if not exists test_database;
create table if not exists test_table(id int,name varchar(255));
```

SQLファイルをコマンドで読み込む

なお、例）に記載したそれぞれの意味は、以下の通りです。

drop database if exists test_database;

もし、test_databaseが存在していたら、これを削除しなさい。

drop table if exists test_table;

もし、test_tableが存在していたら、これを削除しなさい。

create database if not exists test_database;

もし、test_databaseが存在しなければ、これを作成しなさい。

create table if not exists test_table(id int,name varchar(255));

もし、test_tableが存在しなければ、(id int,name varchar(255))の内容でこれを作成しなさい。

SQLファイルをコマンドで読み込む

では、先程作成したSQLファイルを使って、コマンドで読み込みをおこないます。
以下のコマンドを入力してみましょう。

mysql -u root -p sample < command.sql
※「<」の向きを間違えやすいのでご注意ください。

```
C:¥Users¥internous>mysql -u root -p sample < command.sql
Enter password: *****
```

エラーメッセージが表示されなければ、読み込みは完了しています。

SQLファイルをコマンドで読み込む

このように、以下のように入力するとSQLファイルをコマンドで読み込むことができます。

mysql -u ユーザ名 -p データベース名 < 外部ファイル名

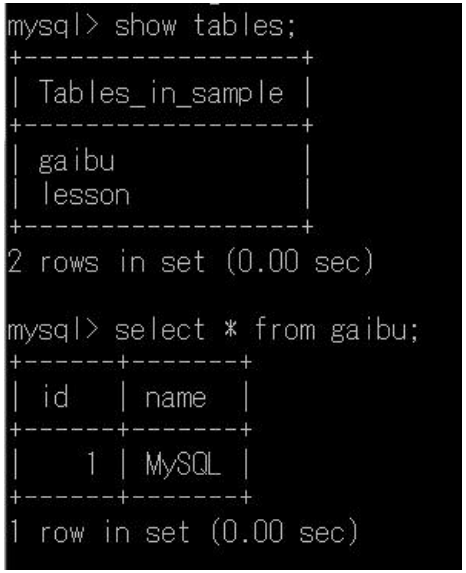
```
C:¥Users¥internous>mysql -u root -p sample < command.sql
Enter password: *****
```

SQLファイルをコマンドで読み込む

では次に、MySQLにログインして、テーブルが作成されているか確認してみます。

```
mysql -u root -p
use sample;
show tables;
select * from gaibu;
```

上記のような流れで作成されているか確認してみましょう。



バックアップ、復元

バックアップ、復元

作成したデータベースは、バックアップしたり、復元することができます。
データベースをバックアップすると、この命令をおこなった時の場所（フォルダ）内に、新しくSQLファイルが生成されます。

まず、データベースからログアウトしましょう。
ログイン中の場合、
exit
と入力して、データベースからログアウトしてください。

バックアップ、復元

では、次にバックアップをおこなってみます。

mysqldump -u root -p sample > sampledump.sql
と入力してみましょう。
※ 「>」の向きを間違えやすいのでご注意ください。

```
mysql> exit
Bye

C:¥Users¥internous>mysqldump -u root -p sample > sampledump.sql
Enter password: *****
```

すると、上記の場合、C:¥Users¥internousの中にSQLファイルが生成されます。
次に、生成されたか否か、
dir
と入力すると確認することができます。
※dirはコマンドプロンプトの命令です。いま現在のフォルダの中にある
ファイルやフォルダを表示することができます。

バックアップ、復元

このように、mysqldumpコマンドを使うと、データベースのバックアップをおこなうことができます。

バックアップでは、以下のような形式で、ユーザ名、データベース名、出力したいSQLファイル名（これがバックアップファイルとなります）を指定します。

mysqldump -u root -p データベース名 > ファイル名.sql

バックアップの際には、必ずデータベースをログアウトしておくことを忘れないようにしましょう。

実行後、コマンドを使った際のフォルダにSQLファイルが生成されます。

生成されたSQLファイルは、dirコマンドで確認することができます。

バックアップ、復元

では、次にバックアップしたSQLファイルを使って、データベースやテーブルを復元してみます。

まず、バックアップしたデータベースやテーブルを復元する前に、既に存在しているデータベース内のテーブルを削除してみます。
データベースにログインして、以下のようにsampleデータベース内に存在するlessonテーブルとgaibuテーブルを削除してみましょう。

```
mysql -u root -p
use sample;
drop table lesson;
drop table gaibu;
```

次に

```
show tables;
```

を使って、テーブルが削除されたことを確認しておきましょう。

バックアップ、復元

では、先ほど生成したSQLファイルを使って、復元をおこなってみます。

復元するには、SQLファイルの読み込みと同じ方法を使います。
まず、データベースからログアウトして、以下のコマンドを入力してみましょう。

```
C:¥Users¥internous>mysql -u root -p sample < sampledump.sql
Enter password: *****
```

次に、データベースにログインして、sampleデータベースにlessonテーブルとgaibuテーブルが復元されているか確認してみましょう。

★ mysql -u root -p データベース名 < ファイル名.sql

バックアップ、復元

このように復元するには、SQLファイルの読み込みと同じ方法を使います。
復元の際には、必ずデータベースをログアウトしておくことを忘れないようにしましょう。

復元は、SQLファイルの読み込みと同じ方法なので、以下のような形式となります。
mysql -u root -p データベース名 < ファイル名.sql

なお、SQLファイル内に
use データベース名;
の記述があれば、以下のような形式で復元することもできます。
mysql -u root -p < ファイル名.sql

これは、バックアップに対する復元だけではなく、普段おこなうSQLファイルの読み込みについても同じです。

バックアップ、復元

では、最後に、データベースにログインして、復元されていることを確認しておきましょう。

```
mysql> use sample
Database changed
mysql> select * from lesson;
+----+--------+-------+-------+
| id | name   | point | team  |
+----+--------+-------+-------+
|  1 | Tanaka |    80 | red   |
|  2 | Takeda |    50 | blue  |
|  3 | Sasaki |    90 | green |
|  4 | Sato   |    60 | red   |
|  5 | Tanabe |    80 | blue  |
|  6 | Ishida |    70 | green |
|  7 | Mita   |    40 | red   |
|  8 | Yano   |    50 | blue  |
|  9 | Oyama  |    50 | green |
+----+--------+-------+-------+
9 rows in set (0.00 sec)
```

パスワード設定

パスワード設定

セキュリティ担保の観点から、企業では定期的にパスワード変更を実施するよう推進されています。
パスワードを変更するには、以下のような形式で入力します。

```
set password for root@localhost = password('mysql');
```

ここでは、自身のパソコンという意味を示すlocalhost（ローカルホスト）に対してrootユーザーのパスワードをmysqlに変更する記述となっています。

※ @の後はパソコンの名前であるホスト名やパソコンを特定するためにつけられたIPアドレス（192.168.1.255のような形式で、パソコンや通信機器で使われる電話番号のようなもの）を指定することができます。

研修所では、rootユーザーのパスワードは必ずmysqlとしています。
他のパスワードは使わないようにしてください。

ユーザー作成

ユーザー作成

MySQLをインストールした直後では、「root（ルート）」ユーザーのみ作成されています。

「root」ユーザーは、データベースにおける最高権限をもつユーザーです。
つまり、rootユーザーはデータベースの削除など、全ての操作が実行できてしまう権限を持っています。

このユーザーが乗っ取られると、データの改ざんや削除が簡単に実現されてしまう為、企業では通常、作業者向けアカウントが発行されます。

作業者が自由に削除操作などをおこなえない様、予め制限されたユーザーを使用するなど、企業では目的・用途に応じたユーザーを作成して、操作をおこなってゆきます。

※root ユーザー：全ての操作を実行できるスーパーユーザー

ユーザ作成

ユーザーを作成するには、以下のような命令をおこないます。

```
grant all on sample.* to dbuser@localhost identified by 'mysql';
```

(意味)
ホスト名：localhostに、ユーザ名：dbuserを作成し、データベース名：sampleの全てのテーブルに対して、GRANT OPTION(グラントオプション)以外の権限all(全操作権限)を付与します。

※GRANT OPTION権限とは、他のユーザーに権限を付与する為の権限です。
例えばgrant宣言の末尾にwith grant optionを記述すると、宣言された操作権限について、宣言されたユーザーに付与することができます。
ここではパスワードはmysqlとしています。

ユーザ作成

```
mysql> grant all on sample.* to
    -> dbuser@localhost identified by 'mysql';
Query OK, 0 rows affected (0.00 sec)

mysql> exit
Bye

C:¥Users¥internous>mysql -u dbuser -p
Enter password: *****
```

作成したユーザでログインできる事を確認して完了。

テーブル結合

テーブル結合

テーブル結合とは・・・

データベースではテーブル内の情報を結合してひとつにまとめることが出来ます。

これを「テーブル結合」といいます。

テーブル結合には、3種類の結合方法があります。

結合方法によって、出力結果は変化します。

3種類のテーブル結合

結合の種類		SQL
内部結合		INNER JOIN
外部結合	左外部結合	LEFT OUTER JOIN
	右外部結合	RIGHT OUTER JOIN
	完全外部結合	FULL OUTER JOIN
交差結合（クロス結合）		CROSS JOIN

テーブル結合

「内部結合」と「外部結合」は、SQLの一部を省略することができます。

また職場では、省略で可否や書き方を「開発標準規約」で統一しています。

システム開発では、ルールブックが定められており、これに従って開発をおこないます。
（具体的には、コーディング規約、命名規則、設計書フォーマット、開発ワークフローなどがあります。）

結合の種類		SQL（省略した場合）
内部結合		JOIN
外部結合	左外部結合	LEFT JOIN
	右外部結合	RIGHT JOIN
	完全外部結合	FULL JOIN
交差結合（クロス結合）		CROSS JOIN

内部結合

内部結合

内部結合とは

内部結合は、結合するテーブルの両方にて一致するレコードのみ表示することができます。

例）ここでは、user_tableのuser_idとteam_tableのidを紐付けテーブル結合をおこないます。

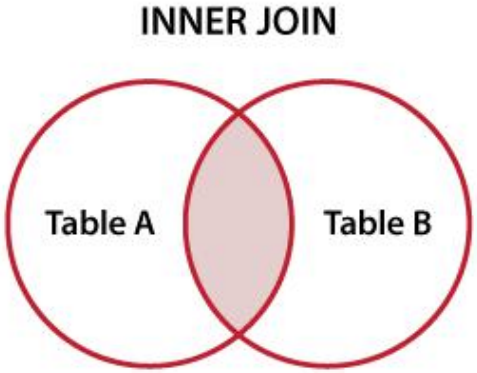
user_table

user_id	name
1	tanaka
2	yamada
3	kimura

team_table

id	team
1	red
2	blue
3	green

テーブル結合



name	team
tanaka	red
yamada	blue
kimura	green

内部結合

内部結合（INNER JOIN）の使い方

※内部結合では、以下のような書き方が出来ます。

内部結合の使い方（その1）

```
SELECT テーブルA.カラム1,テーブルB.カラム1 FROM
テーブルA INNER JOIN テーブルB ON テーブルA.カラム2 = テーブルB.カラム2;
```

内部結合の使い方（その2）

```
SELECT（取得するカラム）FROM テーブルA INNER JOIN テーブルB ON 結合条件;
```

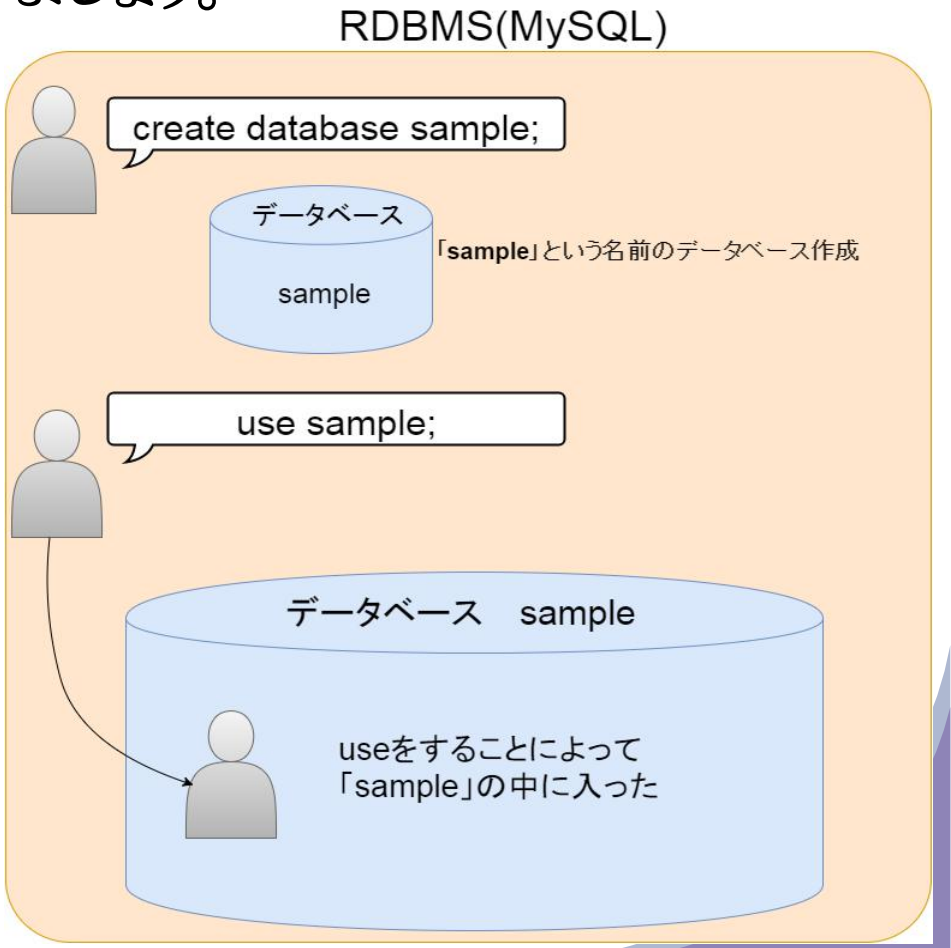
内部結合

データベースを作成しよう！（1）

データベース「sample」作成しましょう。

データベース「sample」を作成

テーブル「sample」に入る



内部結合

データベースを作成しよう！(2)

```
mysql> create database sample;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

mysql> use sample;
Database changed
```

内部結合

userテーブルを作成しよう！（1）

「user」テーブルを作成しよう。

以下の内容を参考に「user」テーブルを作成しましょう。

カラム名	データ型	KEY	NULL	EXTRA
user_id	int	primary key	not null	auto_increment
name	varchar(100)			

内部結合

userテーブルを作成しよう！(2)

```
mysql> create table user(
    -> user_id int not null primary key auto_increment,
    -> name varchar(100)
    -> );
Query OK, 0 rows affected (0.07 sec)
```

内部結合

テーブルに値を入れよう！（1）

次は「user」テーブルに値を入れましょう。

＊user_id「3」は省いてます。

user_id	name
1	tanaka
2	yamada
4	kimura
5	suzuki

内部結合

テーブルに値を入れよう！(2)

```
mysql> insert into user(
    -> user_id,name)values(
    -> 1,"tanaka"),
    -> (2,"yamada"),
    -> (4,"kimura"),
    -> (5,"suzuki");
Query OK, 4 rows affected (0.13 sec)
Records: 4  Duplicates: 0  Warnings: 0
```

内部結合

teamテーブルを作成しよう！（1）

では次に「team」テーブルを作成しましょう。

以下の内容を参考に「team」テーブルを作成しましょう。

カラム名	データ型	KEY	NULL	EXTRA
id	int	primary key	not null	auto_increment
team	enum('red','blue','green')			

内部結合

teamテーブルを作成しよう！(2)

```
mysql> create table team(
    -> id int not null primary key auto_increment,
    -> team enum('red','blue','green')
    -> );
Query OK, 0 rows affected (0.03 sec)
```

内部結合

テーブルに値を入れよう！（1）

次は「team」テーブルに値を入れましょう。

＊あえてid「4」は省いてます。

id	team
1	red
2	green
3	blue
5	green
6	red

内部結合

テーブルに値を入れよう！(2)

```
mysql> insert into team(
    -> id,team)values(
    -> 1,"red"),
    -> (2,"green"),
    -> (3,"blue"),
    -> (5,"green"),
    -> (6,"red");
Query OK, 5 rows affected (0.05 sec)
Records: 5  Duplicates: 0  Warnings: 0
```

内部結合

内部結合しよう！(1)

```
mysql> select * from user;
+---------+--------+
| user_id | name   |
+---------+--------+
|       1 | tanaka |
|       2 | yamada |
|       4 | kimura |
|       5 | suzuki |
+---------+--------+
4 rows in set (0.00 sec)
```


```
mysql> select * from team;
+----+-------+
| id | team  |
+----+-------+
|  1 | red   |
|  2 | green |
|  3 | blue  |
|  5 | green |
|  6 | red   |
+----+-------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

「userテーブル」と「teamテーブル」を内部結合します。
内部結合すると一致するレコードのみ表示します。

内部結合

内部結合しよう！(2)

```
select user.name,team.team
from user inner join team
on user.user_id = team.id;
```

```
mysql> select user.name,team.team from user inner join team on user.user_id = team.id ;
```

内部結合

内部結合しよう！(3)

「userテーブル」の「user_id」と「teamテーブル」の「id」が一致するもののみ表示されます。

```
+--------+-------+
| name   | team  |
+--------+-------+
| tanaka | red   |
| yamada | green |
| suzuki | green |
+--------+-------+
3 rows in set (0.05 sec)
```

内部結合

内部結合しよう！（4）

（SELECT文：説明）

```
select user.name,team.team
```

表示するカラムを入力
「user」テーブルの中の「name」と「team」テーブルの中の「team」を選択している

```
from user inner join team
```

内部結合の基準となるテーブルは今回「user」テーブルとします。
そして「INNER JOIN」で結合するテーブルは「team」とします。

```
on user.user_id = team.id ;
```

「ON」の後に結合条件を入力
「userテーブル」の「user_id」と「teamテーブル」の「id」と紐付けます。

内部結合

内部結合しよう！(5)

各テーブルのカラムを全て取得し内部結合してみましょう。

内部結合は結合条件が一致するもののみ表示されます。
どちらかのテーブルのみ値が登録されている場合は、表示されません。

```
mysql> select * from user inner join team on user.user_id = team.id ;
+---------+--------+----+-------+
| user_id | name   | id | team  |
+---------+--------+----+-------+
|       1 | tanaka |  1 | red   |
|       2 | yamada |  2 | green |
|       5 | suzuki |  5 | green |
+---------+--------+----+-------+
3 rows in set (0.00 sec)
```

結合条件

「user_id」と「id」が一致するもののみ表示

外部結合

外部結合

外部結合の種類

種類	正式名	略称名
左外部結合	LEFT OUTER JOIN	LEFT JOIN
右外部結合	RIGHT OUTER JOIN	RIGHT JOIN
完全外部結合	FULL OUTER JOIN	FULL JOIN

内部結合では、結合条件と一致したデータのみ表示されました。
外部結合では、一致したデータに加えて、どちらかのテーブルのみ存在するデータについても表示されます。

左外部結合

左外部結合

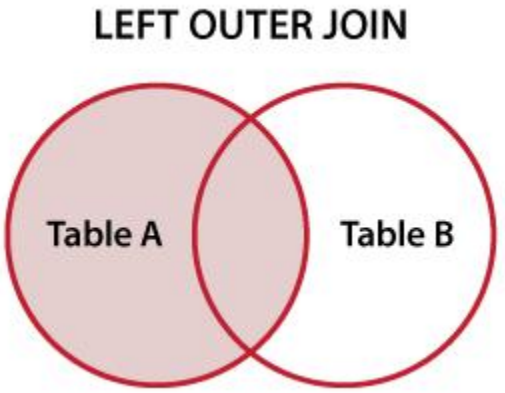
左外部結合とは

user table

user_id	name
1	tanaka
2	yamada
4	kimura
5	suzuki

team_table

id	team
1	red
2	green
3	blue
5	green
6	red



表示

user_id	name	id	team
1	tanaka	1	red
2	yamada	2	blue
4	kimura	NULL	NULL
5	suzuki	5	green

左外部結合では、FROMのあとに書かれたテーブル(左)のみ値が登録されている場合でも、表示されます。

左外部結合

左外部結合には LEFT OUTER JOIN を使おう！

SQL文としては

```
SELECT テーブルA.カラム1,テーブルB.カラム1 FROM
テーブルA LEFT OUTER JOIN テーブルB ON テーブルA.カラム2 = テーブルB.カラム2;
```

簡略化すると

```
SELECT (取得するカラム) FROM テーブルA  LEFT OUTER JOIN  テーブルB ON 結合条件;
```

左外部結合

左外部結合しよう！（1）

ここでは、内部結合にて作成した「userテーブル」と「teamテーブル」を使用します。

```
mysql> select * from user inner join team on user.user_id = team.id;
```

記述を変更

```
mysql> select * from user left outer join team on user.user_id = team.id;
```

左外部結合

左外部結合しよう！(2)

左外部結合を使うと、内部結合の時と表示結果が変わりました。

```
mysql> select * from user left outer join team on user.user_id = team.id;
+---------+--------+------+--------+
| user_id | name   | id   | team   |
+---------+--------+------+--------+
|       1 | tanaka |    1 | red    |
|       2 | yamada |    2 | green  |
|       4 | kimura | NULL | NULL   |
|       5 | suzuki |    5 | green  |
+---------+--------+------+--------+
4 rows in set (0.00 sec)
```

内部結合では表示されなかったレコードが表示されました。

左外部結合

左外部結合について

```
mysql> select * from user left outer join team on user.user_id = team.id;
```

左外部結合は、FROMの後ろに宣言されたテーブルに従って表示されます。
今回の場合、「userテーブル」にある値に沿って「teamテーブル」の値が表示されます。

左外部結合

左外部結合について

SELECT＊ FROM テーブルA LEFT OUTER JOIN テーブルB

左　　右

左には親テーブルを入力して左外部結合をおこないます。
親テーブルには、必ず主キー(primary key)が宣言されていなければなりません。

```
+---------+--------+------+-------+
| user_id | name   | id   | team  |
+---------+--------+------+-------+
|       1 | tanaka |    1 | red   |
|       2 | yamada |    2 | green |
|       4 | kimura | NULL | NULL  |
|       5 | suzuki |    5 | green |
+---------+--------+------+-------+
4 rows in set (1.34 sec)
```

・ここでは「userテーブル」が左に表示されています（主キーが宣言されているテーブル）。

・「teamテーブル」にid 4の登録はされていませんが、左外部結合では　　親テーブルのカラムに合わせて表示されます。

右外部結合

右外部結合

右外部結合とは

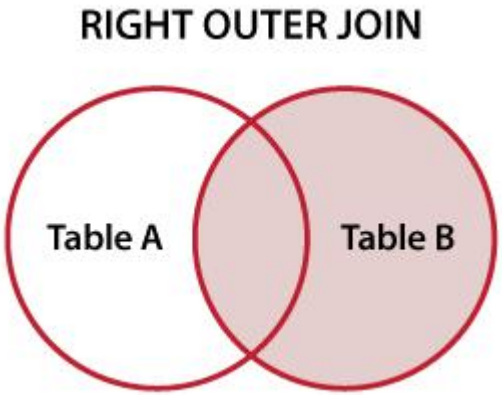
user table

user_id	name
1	tanaka
2	yamada
4	kimura
5	suzuki

team table

id	team
1	red
2	green
3	blue
5	green
6	red

表示



user_id	name	id	team
1	tanaka	1	red
2	yamada	2	blue
5	suzuki	5	green
NULL	NULL	3	blue
NULL	NULL	6	red

右外部結合では、右のテーブルに従って値を取得します。
左のテーブルに存在しないレコードも表示されます。

右外部結合

右外部結合には RIGHT OUTER JOIN を使おう！

SQL文としては

```
SELECT テーブルA.カラム1,テーブルB.カラム1 FROM
テーブルA RIGHT OUTER JOIN テーブルB ON テーブルA.カラム2 = テーブルB.カラム2;
```

簡略化すると

```
SELECT (取得するカラム) FROM テーブルA  RIGHT OUTER JOIN  テーブルB ON 結合条件;
```

右外部結合

右外部結合しよう！（1）

内部結合で作った「userテーブル」と「teamテーブル」を使用していきます。

```
mysql> select * from user left outer join team on user.user_id = team.id;
```

記述を変更

```
mysql> select * from user right outer join team on user.user_id = team.id;
```

右外部結合

右外部結合しよう！(2)

左外部結合の時と表示が変わったはずです。

```
mysql> select * from user right outer join team on user.user_id = team.id;
+---------+--------+----+-------+
| user_id | name   | id | team  |
+---------+--------+----+-------+
|       1 | tanaka |  1 | red   |
|       2 | yamada |  2 | green |
|       5 | suzuki |  5 | green |
|    NULL | NULL   |  3 | blue  |
|    NULL | NULL   |  6 | red   |
+---------+--------+----+-------+
5 rows in set (0.00 sec)
```

「teamテーブル」に基いて表示された

右外部結合

右外部結合について

SELECT＊ FROM テーブルA RIGHT OUTER JOIN テーブルB

左(親)　　右(子)

左外部結合の時と同じく、左には親テーブルを入力
右外部結合の際は、子テーブルに合わせて値が出力される

```
+---------+--------+----+-------+
| user_id | name   | id | team  |
+---------+--------+----+-------+
|       1 | tanaka |  1 | red   |
|       2 | yamada |  2 | green |
|       5 | suzuki |  5 | green |
|    NULL | NULL   |  3 | blue  |
|    NULL | NULL   |  6 | red   |
+---------+--------+----+-------+
5 rows in set (0.17 sec)
```

・「userテーブル」にはid 3,6はないが、子に合わせて表示される

完全外部結合

完全外部結合

完全外部結合とは

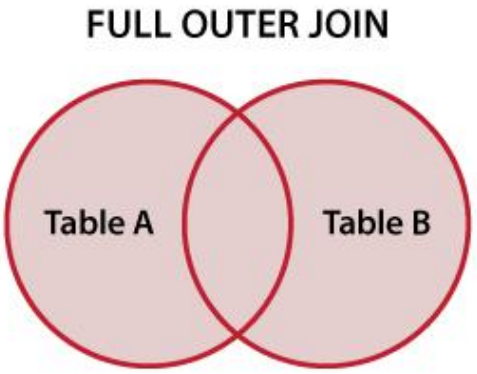
user table

user_id	name
1	tanaka
2	yamada
4	kimura
5	suzuki

team table

id	team
1	red
2	green
3	blue
5	green
6	red

表示



user_id	name	id	team
1	tanaka	1	red
2	yamada	2	blue
4	kimura	NULL	NULL
5	suzuki	5	green
NULL	NULL	3	blue
NULL	NULL	6	red

両方のテーブルの全データを取得し、どちらかのテーブルにしかない値でも全て表示する。

完全外部結合

完全外部結合には FULL OUTER JOIN を使おう！

SQL文としては

```
SELECT テーブルA.カラム1,テーブルB.カラム1 FROM
テーブルA FULL OUTER JOIN テーブルB ON テーブルA.カラム2 = テーブルB.カラム2;
```

＊全て小文字で入力しても反映します。

簡略化すると

```
SELECT (取得するカラム) FROM テーブルA  FULL OUTER JOIN  テーブルB ON 結合条件;
```

完全外部結合

FULL OUTER JOINはMySQLで使えない?!

MySQLではFULL OUTER JOINは**未対応**です。

OracleやPostgreSQL、DB2の場合、FULL OUTER JOINを使用できます。

＊実際に入力すると、以下の文になります。

```
mysql> select * from user full outer join team on user.user_id = team.id;
```

＊MySQLだとERRORになります。

完全外部結合

MySQLの完全外部結合はUNION句を使おう！

UNION句は複数のSELECT文によってデータをそれぞれ取得し、
その結果を結合した上で、1つのデータとして取得する場合に使います。

user_id	name	id	team
1	tanaka	1	red
2	yamada	2	blue
4	kimura	NULL	NULL
5	suzuki	5	green
NULL	NULL	3	blue
NULL	NULL	6	red

FULL OUTER JOINを使わずに完全外部結合と同じ表示にすることが可能となります。

完全外部結合

MySQLの完全外部結合はUNION句を使おう！

「LEFT OUTER JOIN」と「RIGHT OUTER JOIN」の結果を
UNION句を使って結合し表示する。

```
SELECT * FROM user LEFT OUTER JOIN team ON user.user_id = team.id
UNION
SELECT * FROM user RIGHT OUTER JOIN team ON user.user_id = team.id ;
```

改行しても1行で入力してもどちらでも大丈夫です。
単語の間に半角スペースを入れ忘れないよう気をつけてね！

完全外部結合

MySQLの完全外部結合はUNION句を使おう！

```
+---------+--------+------+-------+
| user_id | name   | id   | team  |
+---------+--------+------+-------+
|       1 | tanaka |    1 | red   |
|       2 | yamada |    2 | green |
|       4 | kimura | NULL | NULL  |
|       5 | suzuki |    5 | green |
|    NULL | NULL   |    3 | blue  |
|    NULL | NULL   |    6 | red   |
+---------+--------+------+-------+
6 rows in set (0.13 sec)
```

以上