

データベースシステム入門

15. 同時実行制御, トランザクション,
データベースの回復

データベースが壊れる

- データが壊れる、消える → バックアップ
 - 不正アクセス → パスワードなど
 - 同時に複数の人が「書き込もう」としておかしくなる
→ 同時実行制御
-
- うっかりミスで、データベース内のデータが、おかしくなって、直しようがないこと（**異状**） → データベース設計の工夫で防ぐ

15-1 同時実行制御

データベースが壊れる

- データが壊れる、消える → バックアップ
- 不正アクセス → パスワードなど
- 同時に複数の人が「書き込もう」としておかしくなる
→ 同時実行制御
- うっかりミスで、データベース内のデータが、おかしくなって、直し
ようがないこと（**異状**） → データベース設計の工夫で防ぐ

同時実行制御のイメージ



赤信号で止まる



信号が青になったら、
車によく気を付けて渡る

同時実行制御のイメージ



赤信号で止まる

道路は、

◆あるときは、**歩行者**が渡り

◆あるときは、**車両**が走る

同時に、**歩行者**と**車両**がいるのに・・・



歩行者と車両が衝突することはない

これが**同時実行制御**のイメージ

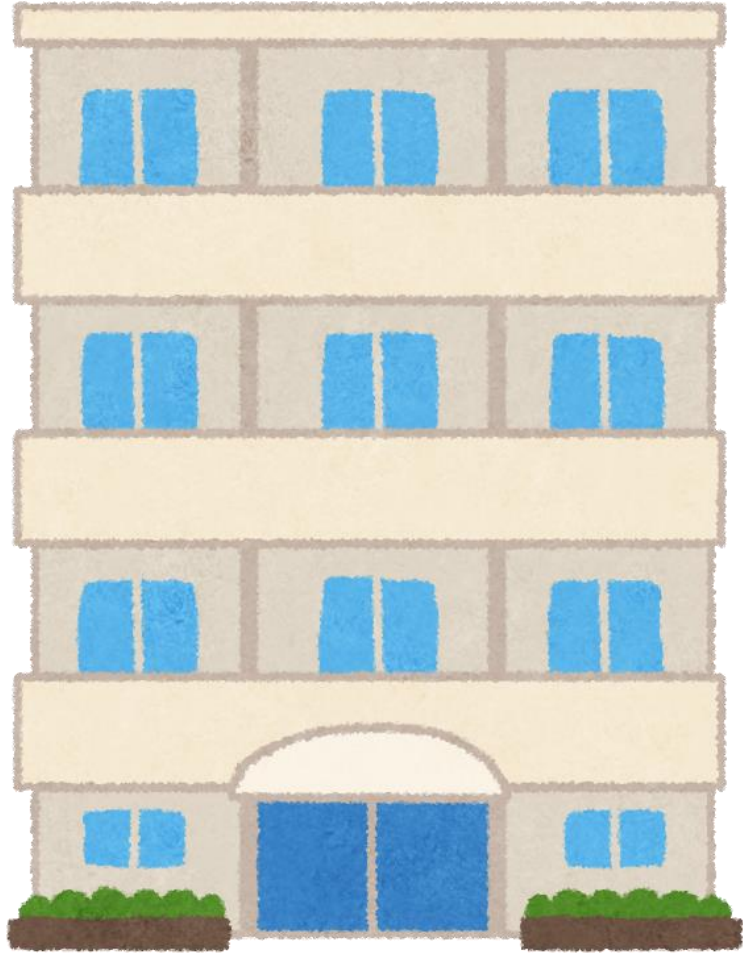
データベースシステムでの同時実行制御



信号無視は危ない

- データベースシステムの**同時実行制御機能**を使うとき
- 全てのユーザは、それを無視／無効化できない （だから安全）

同時実行制御と鍵



部屋の数だけ鍵がある



- ◆ 鍵がかかっていなければ使える.
- ◆ 使用中は鍵がかかる. 他の人は使えない (= 排他)

ロック (鍵)



データベースを
使うとき



ロック (鍵)



データベースシステムでは、自動で鍵がかかる
(ロック)



データベースを
使うとき



※ データベースを使い終わると、自動で鍵が外れる

ロック (鍵)



他の人は使えない



自動で鍵がかかる
(**ロック**)

データベースを
使うとき



ロック (鍵)



鍵のかかっていない
データは使える

データベースを
使うとき



データの数だけ鍵が
ある.

(使用中のデータに
だけ鍵がかかる)

15-1 データベースシステムの同時実行制御

- データベース内のデータを使うとき, 自動で鍵がかかる (ロック)
- データに鍵がかかっていると, 他の人の使用に制限がかかる (同時実行制御)
- 鍵は, データの数だけある



ノートページ

ロックが無いと、何が起こるのか？

- Aさんは、口座Xから 1000円を引き出したい。
- Bさんは、口座Xに 2000円を預けたい。これがほぼ同時に起きたとする。

もともと 10000円だったとすると



Aさん



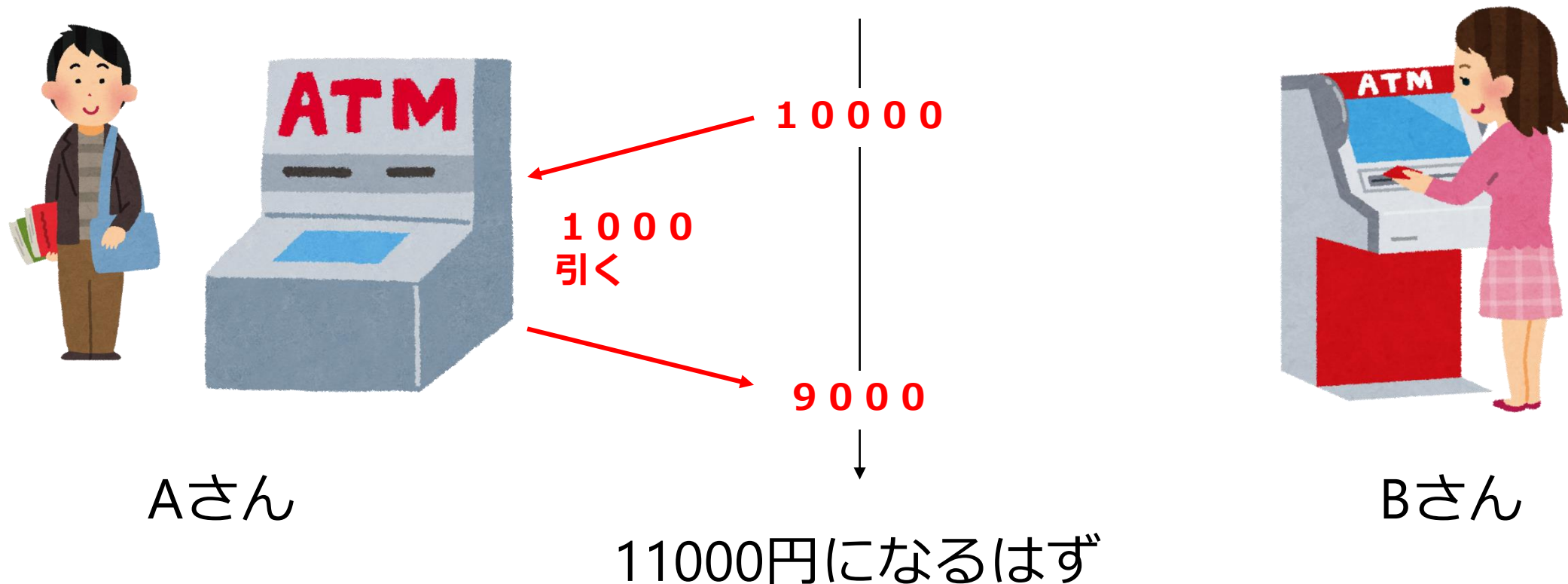
Bさん

11000円になるはず

ロックが無いと、何が起こるのか？

- Aさんは、口座Xから 1000円を引き出したい。
- Bさんは、口座Xに 2000円を預けたい。これがほぼ同時に起きたとする。

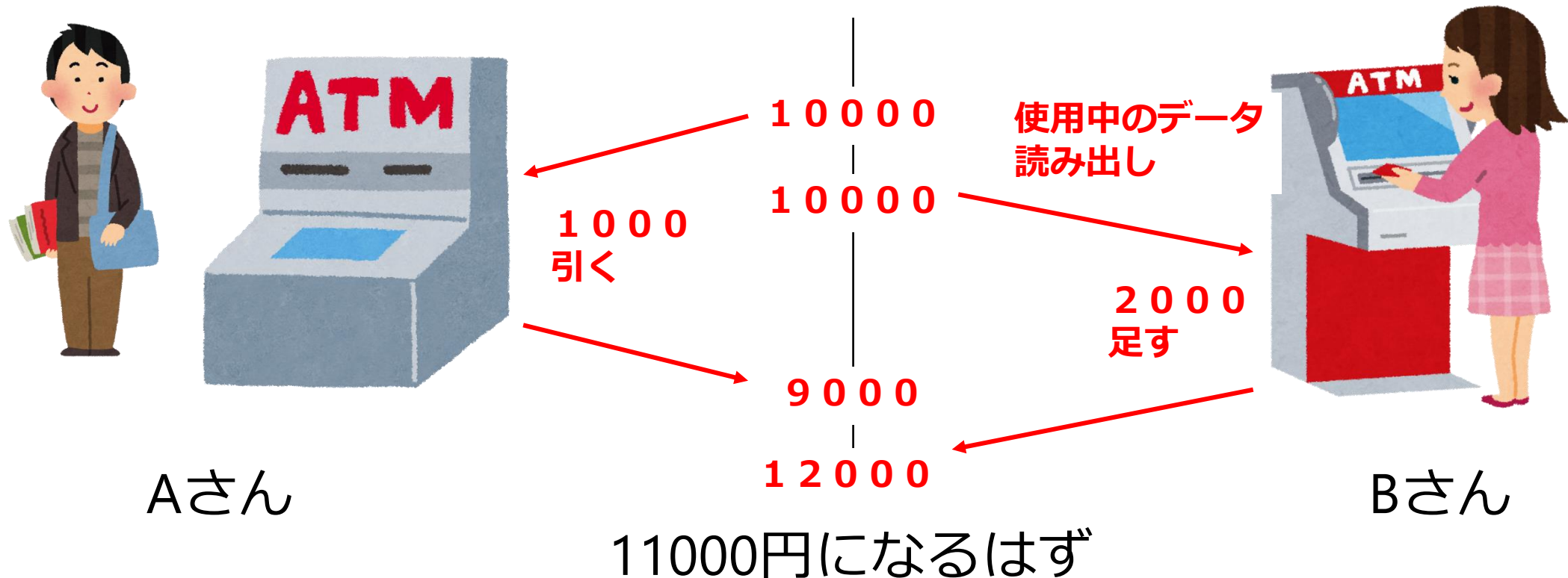
もともと 10000円だったとすると



ロックが無いと、何が起こるのか？

- Aさんは、口座Xから 1000円を引き出したい。
- Bさんは、口座Xに 2000円を預けたい。これがほぼ同時に起きたとする。

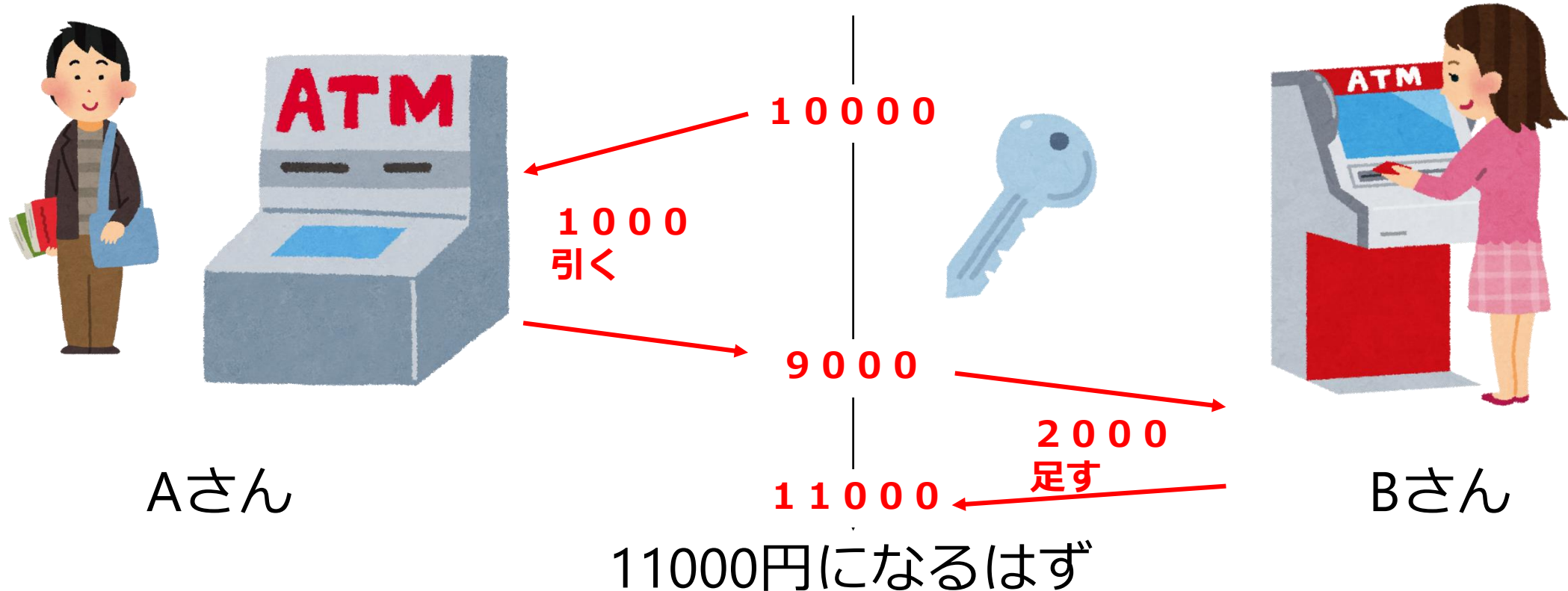
もともと 10000円だったとすると



ロックがあれば大丈夫

- Aさんは、口座Xから 1000円を引き出したい。
- Bさんは、口座Xに 2000円を預けたい。これがほぼ同時に起きたとする。

もともと 10000円だったとすると



ロックがあれば大丈夫

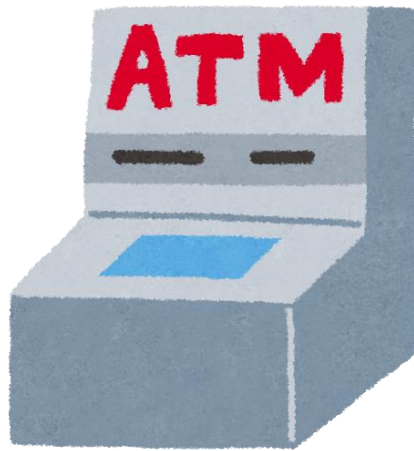
- Aさんは、口座Xから 1000円を引き
- Bさんは、口座Xに 2000円を預けた

Bさんは、ロックが
外れるまで、強制的
に待たされる

きたとする。

もともと 10000円だった

ると



Aさん

1000
引く

10000

9000

2000
足す

11000

11000円になるはず



Bさん

データベースシステムの鍵（ロック）は

データベースシステムのロックは2種類ある

共有ロック . . . データ1つに対して, 何本でも

データの
共有用



排他ロック . . . データ1つに対して, 1本だけ

データの
独占用

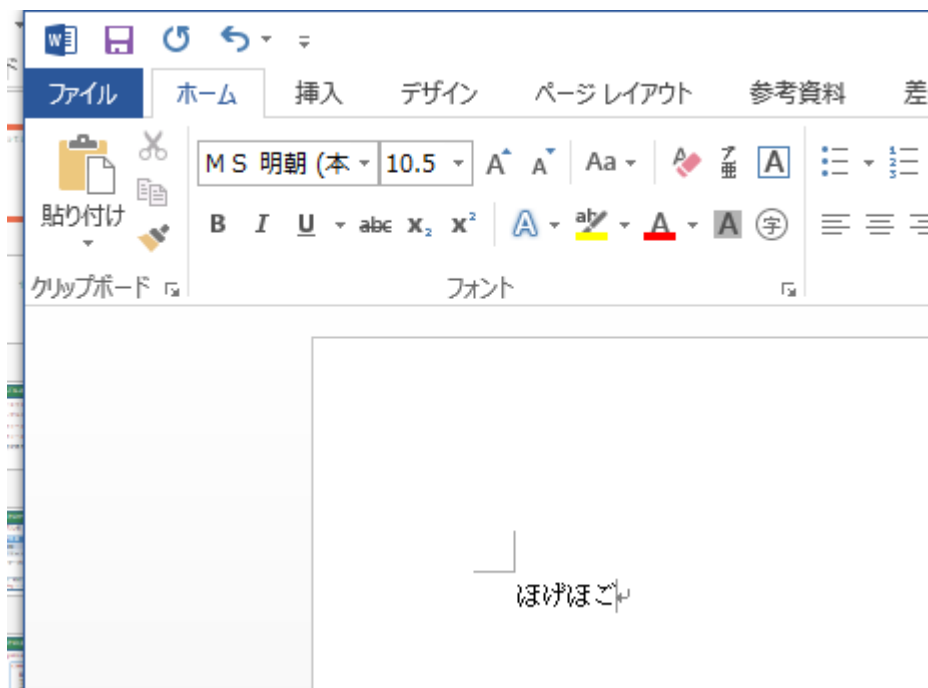


共有ロックがかかっているときは, 重ねて排他ロックできない.
排他ロックがかかっているときは, 重ねて共有ロックできないし, 排他ロックもできない

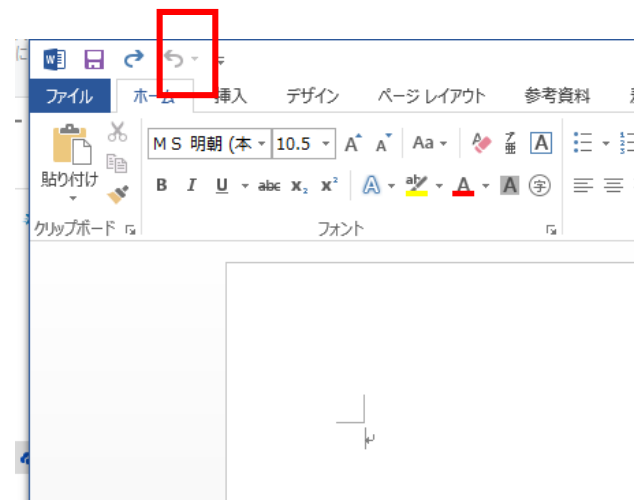
15-2 トランザクション

間違ってしまったときは

ワープロの場合は



新規作成する (データをすべて捨てる)



元に戻る

データベースの操作を間違ってしまったときは

- ◆ まさか、データベースを新規作成しなおすわけにはいかない
- ◆ データベース操作を間違ってしまったときは、元に戻す



元に戻すこと = ロールバック (rollback)



作業開始

• • •



begin transaction

「begin transaction」は、
データベースの変更の作業開始を、
データベースシステムに伝えるコマンド

※ いままでの授業の SQL は、データベース
の**変更をしない**ので「begin transaction」なし



作業中

...



begin transaction

操作 1

操作 2

操作 3



作業中

...



begin transaction

操作 1

操作 2

操作 3

作業のやりかけ



作業のスタート



ロールバック (rollback) のイメージ



begin transaction

操作 1

操作 2

操作 3

rollback

操作 1、操作 2、操作 3
と操作していて、
最初に戻したくなったら . . .



rollback コマンド

ロールバック (rollback)

- ロールバック (rollback) は、begin transaction コマンド以降、自分が行ったデータベース操作をなかったことにする



ノートページ

システムのダウン

- コンピュータそのものの停止

停電

オペレーティングシステムの異状

機器（コンピュータ本体など）の故障



- データベース管理システム（ソフトウェア）の予期せぬ停止

こういうことが起こるのを防げない

→ データベースを守るのは、トランザクション機能

トランザクション

データベース管理システムの責任で、
すべての操作を取り消す



begin transaction

~~操作 1~~

~~操作 2~~

~~操作 3~~

作業のやりかけ

← 作業のスタート



もしここで、
システムがダウンしたら

トランザクション機能

(資格試験を狙っている人は、特に要チェック)

A : 作業途中の結果をそのまま残さない

※ システムのダウン時には自動でもと (transaction start 時点のデータベース) に戻す

C : データベースの異状を防ぐ仕組みがある

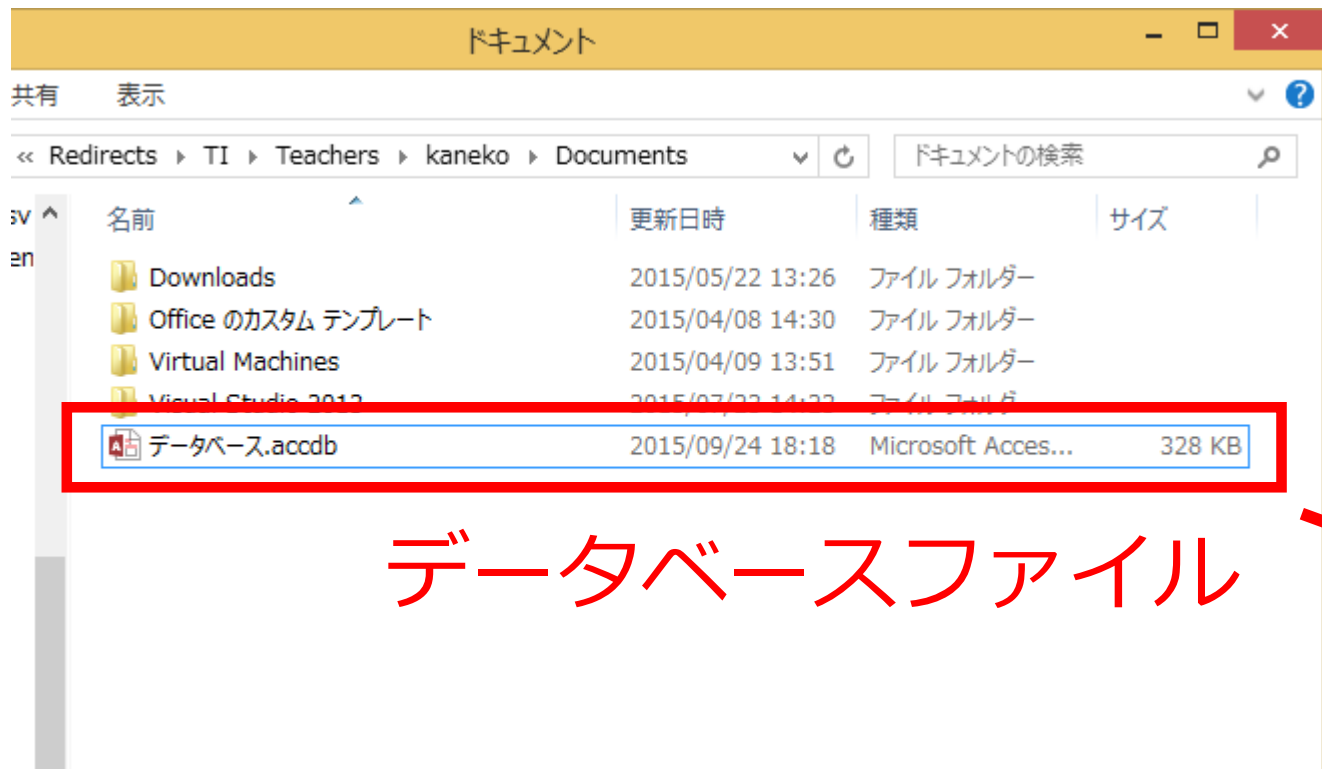
I : データベースを複数人が同時使用でき、データベースシステムの側で適切に同時実行制御などを行う

D : 作業が完了したら、そのデータは残る
(データベース管理システムが勝手に消すことはない)

15-3 データベースの回復

データベースが壊れる

- データが壊れる、消える → バックアップ
- 不正アクセス → パスワードなど
- 同時に複数の人が「書き込もう」としておかしくなる
→ 同時実行制御
- うっかりミスで、データベース内のデータが、おかしくなって、直し
ようがないこと（**異状**） → データベース設計の工夫で防ぐ



コピー＆ペーストで
バックアップ！？

データベースファイル

- いえいえ、それではうまく行きません
- データベースシステムは、**他の人が使用中かもしれません**
データベースシステムを止めずにバックアップしたい！
という問題があります

作業中 . . .

begin transaction

操作 1

操作 2

操作 3

作業のやりかけ

← 作業のスタート



作業中のものが
ファイルに混ざる
可能性

データベースのバックアップは

- 単なる「データベースファイルのコピー＆ペースト」ではうまくいきません.
- 「作業のやりかけ」を除いてバックアップする必要があります
- データベース管理システムが備えるバックアップコマンドで、バックアップしてください

マイクロソフト Access の場合

[**管理**] をクリック, [**このデータベースの管理**] の [**データベースのバックアップ**]

15-4 データベースとセキュリティ

データベースとセキュリティ

◆ 情報漏えいを防ぐ機能

権限の無い人は、データベースを扱えない機能

◆ 情報の消失／破損を防ぐ機能

システムがダウン（停電，予期せぬ停止）したときも，データが破損しない機能