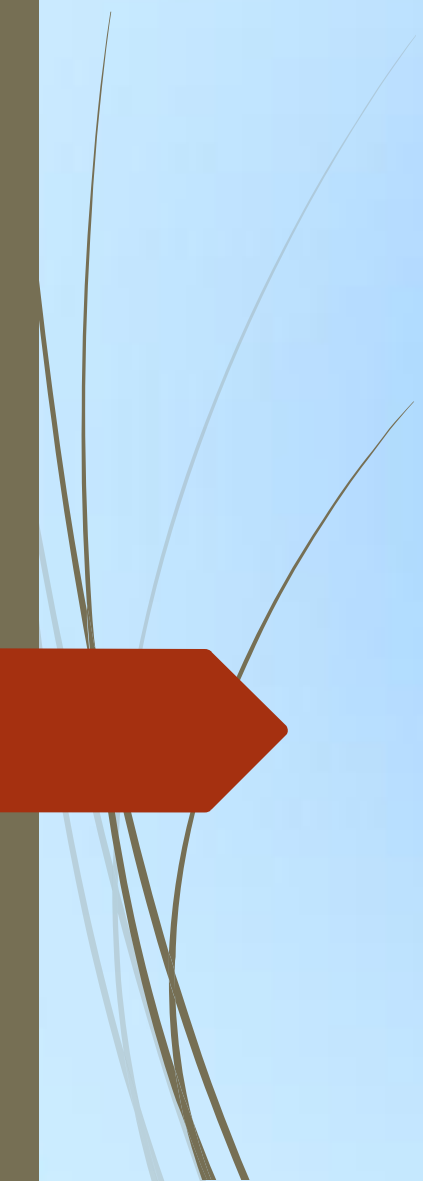




データモデル

2015年4月17日

株式会社 S D I 佐藤正美

データ正規形

1. データ正規形の種類

1. 第1正規形 第2正規形 第3正規形
(E.F.Codd)
2. 第4正規形 第5正規形

データ正規形

2. データ正規形の種類（「従属性」規則）

1. 関数従属性

1つのテーブルのなかで、1つの属性値に対して、別の属性値が一意に決まる。

2. 包含従属性

或るテーブルのなかのキー値は、他のテーブルのなかにも存在していなければならない。

データ正規形

3. データ正規形の効果

1. 必要最小限のデータ量 (minimal cover)
2. 安定したデータ構造 (stable)

データ正規形の寄与とその後の課題

1. 科学性

データ正規形はデータ設計を科学にした。
(属人性の排除)

データ正規形の寄与とその後の課題

2. その後の課題

1. データの「意味」を知っていなければ、有効に使うことができない技術である。
2. データ設計が真であるためには、データ分析が真でなければならない。

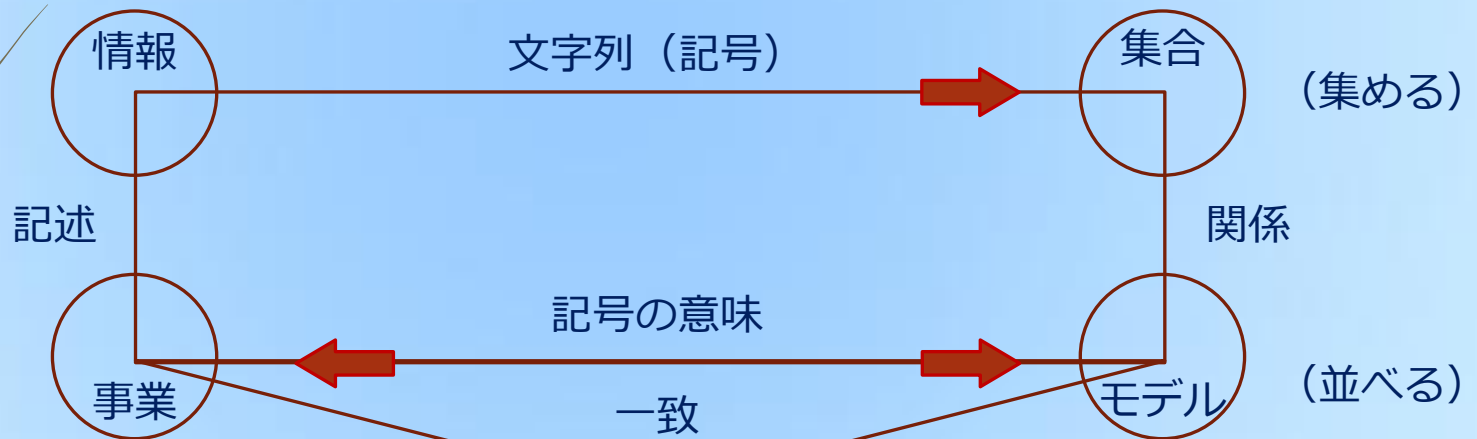
データ正規形の寄与とその後の課題

3. ユーザとシステム・エンジニアとのあいだでデータの「意味」が正確に伝わっていない。

(システムの稼動後に見つかったバグの約60%は分析・設計のミスである)

分析の科学性

1. 「情報（原帳票など）」を材料にして、事業構造を逆分析する。「管理のない取引」および「取引のない管理」は事業では起こりえない。



文「 p 」が真であるのは、時刻 t において、事態 p と一致したとき、そして、そのときに限る。

分析の科学性

2. モデルは、模型・実例である。
 1. モデルの構造では、「関係」が網羅されている。
(妥当な構造)
 2. 取引の制約束縛条件が網羅されている。
(真とされる値)

分析の科学性

3. モデル作成の手順は、構文論（文法、規則）が先で意味論は後である。

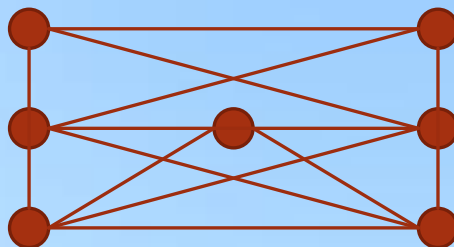
事業構造・データの意味をいかにして
知ることができるか。

分析の科学性

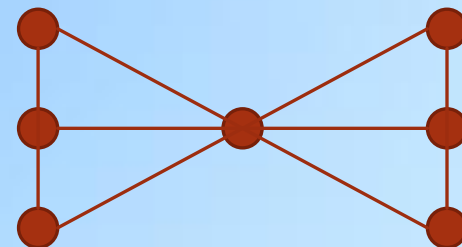
4. モデルでは、「関係」（構造、文法）が先で個体は関係の中の変数である。
（単語の「意味」は文脈のなかで決まる）

どちらの構造が脆弱か？

(1)



(2)



事業構造の例（「在庫」）

1. データ正規形

（倉庫コード、倉庫名称、所在地、・・・）

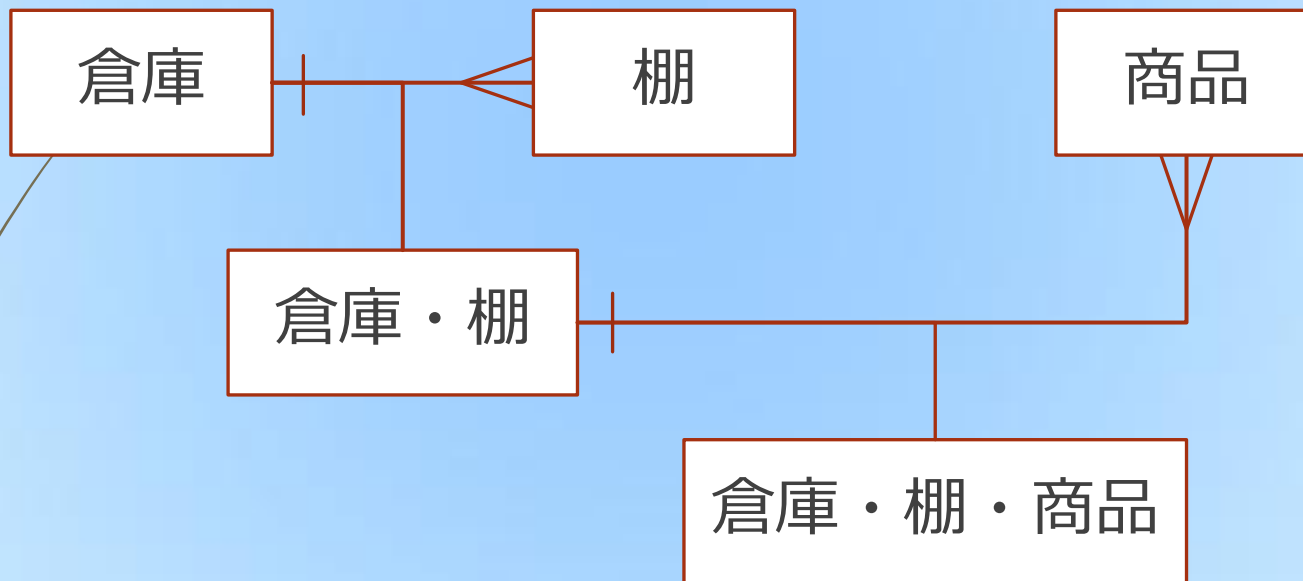
（棚番号、・・・）

（商品番号、商品名称、・・・）

（倉庫コード、棚番号、商品番号、数量、・・・）

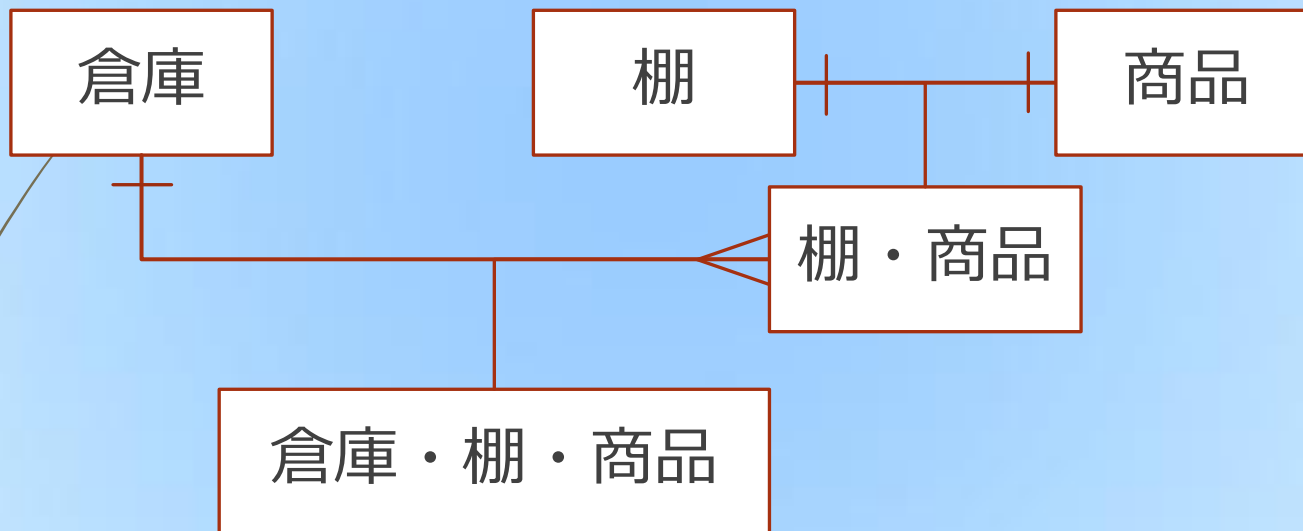
事業構造の例（「在庫」）

2. 分析の例



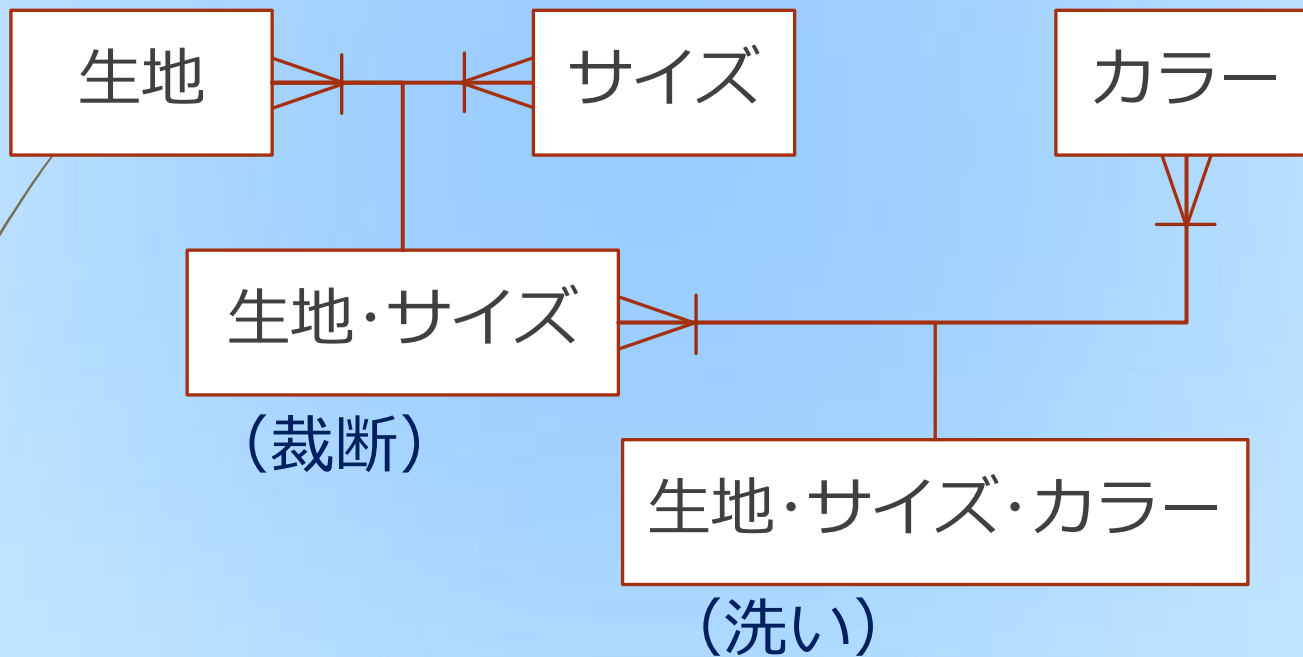
事業構造の例（「在庫」）

3. 分析の例



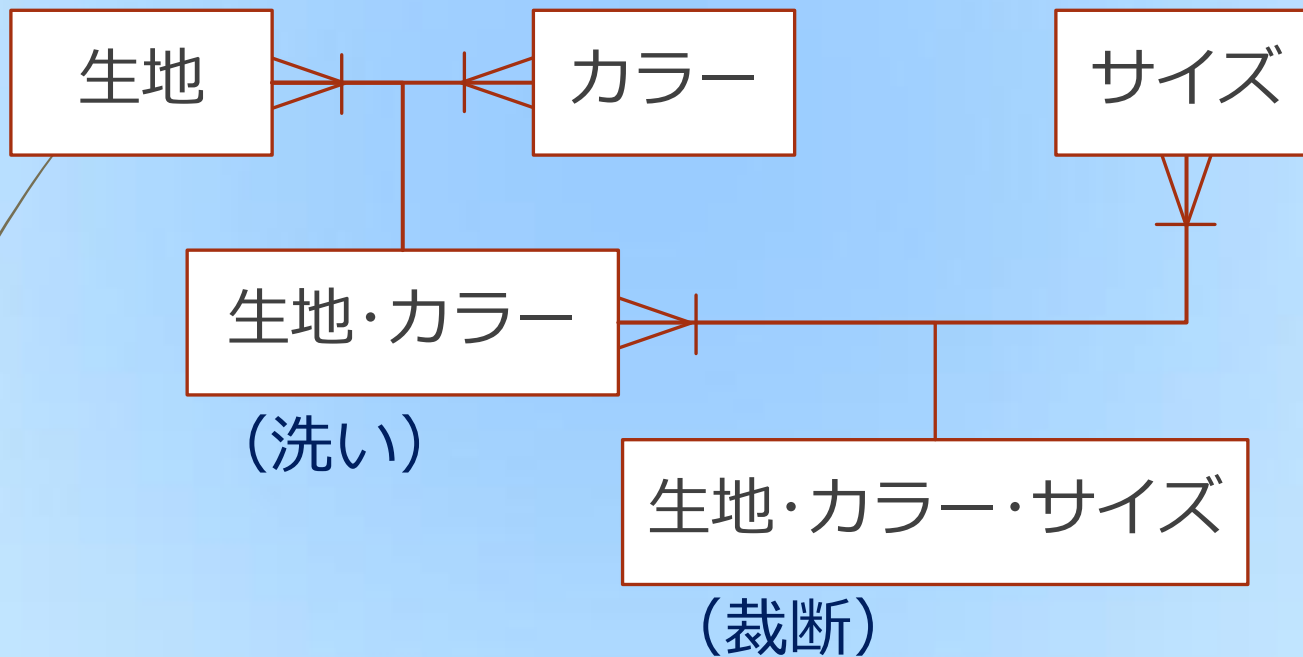
事業構造の例（「衣料品」）

1. 分析の例



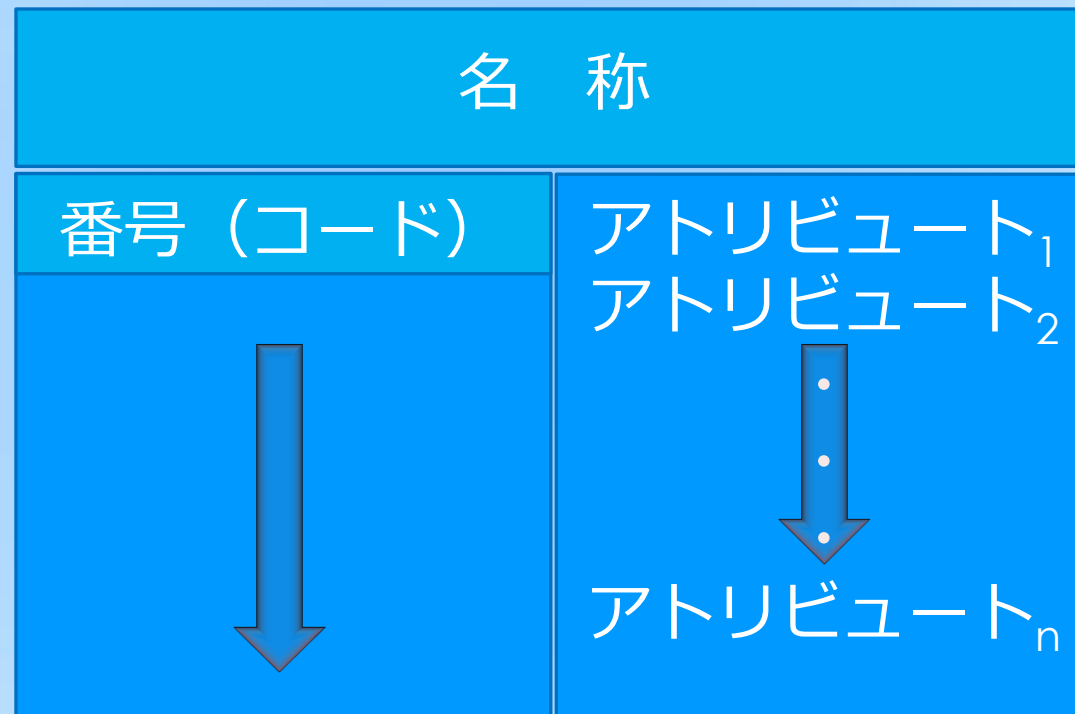
事業構造の例（「衣料品」）

2. 分析の例



モデルの表記

T之字



並べる

集める

集める

1. 「情報」を仕訳する。

● 情報の例

顧客番号	X X X X	顧客名称	X X X X X X X X X X
顧客区分コード	X X		
受注番号	X X X X	受注日	X X X X X X X X
商品コード	X X X X	商品名称	X X X X X X X X X X
商品単価	999.999	受注数	999

● 仕訳のしかた

情報名	
X X 番号 X X コード	番号・コード以外 区分コード

集める

1. 「情報」を仕訳する。

- 仕訳のされた状態

受注入力	
顧客番号 受注番号 商品コード	顧客名称 顧客区分コード 受注日 商品名称 商品単価 受注数

集める

2. ^{ごい}語彙を転記する。

- 個体指定子 (entity-setter) を転記する。
(元帳を作る)

顧客		受注	
顧客番号		受注番号	

商品	
商品コード	

集める

- 個体指定子 (entity-setter) を転記する。
(元帳を作る)

顧客		受注	
顧客番号	顧客名称 顧客区分コード	受注番号	受注日 受注数

商品	
商品コード	商品名称 商品単価

集める

3. 出来事 (entity) と それに関与する個体 (resource)

定義

個体 (entity) である =_{DF} 個体指定子が付与されている対象である

集める

個体は2種類に分類できる。

1. 出来事 (event)
2. 出来事に関与する個体 (resource)

定義	eventである = _{DF} 性質として「日付」が帰属する	時系列
	resourceである = _{DF} event以外のentityである	—

集める

◆ 個体を仕訳する。

顧客		R
----	--	---

顧客番号	顧客名称 顧客区分コード
------	-----------------

商品		R
----	--	---

商品コード	商品名称 商品単価
-------	--------------

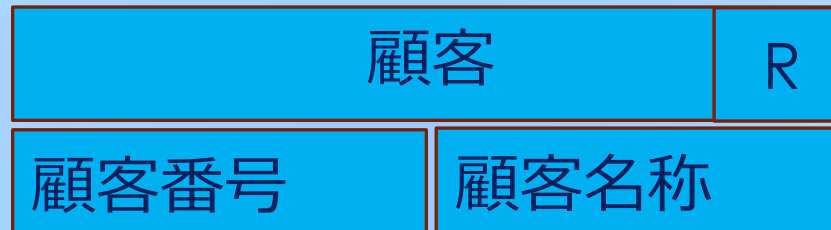
受注		E
----	--	---

受注番号	受注日 受注数
------	------------

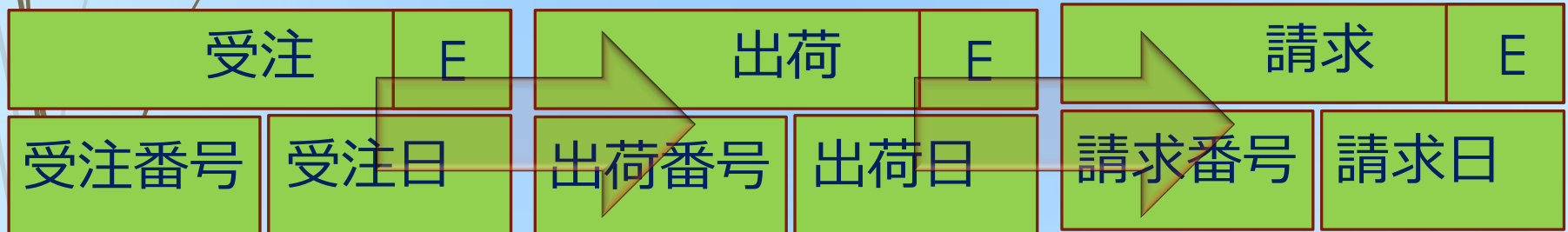
並べる

1. 個体を並べる。

(出来事とそれに関与する個体に分けて並べる)



出来事・行為 (event) を時系列に並べる。



関係（関与）規則（規則一覧）

1. 個体の2項関係

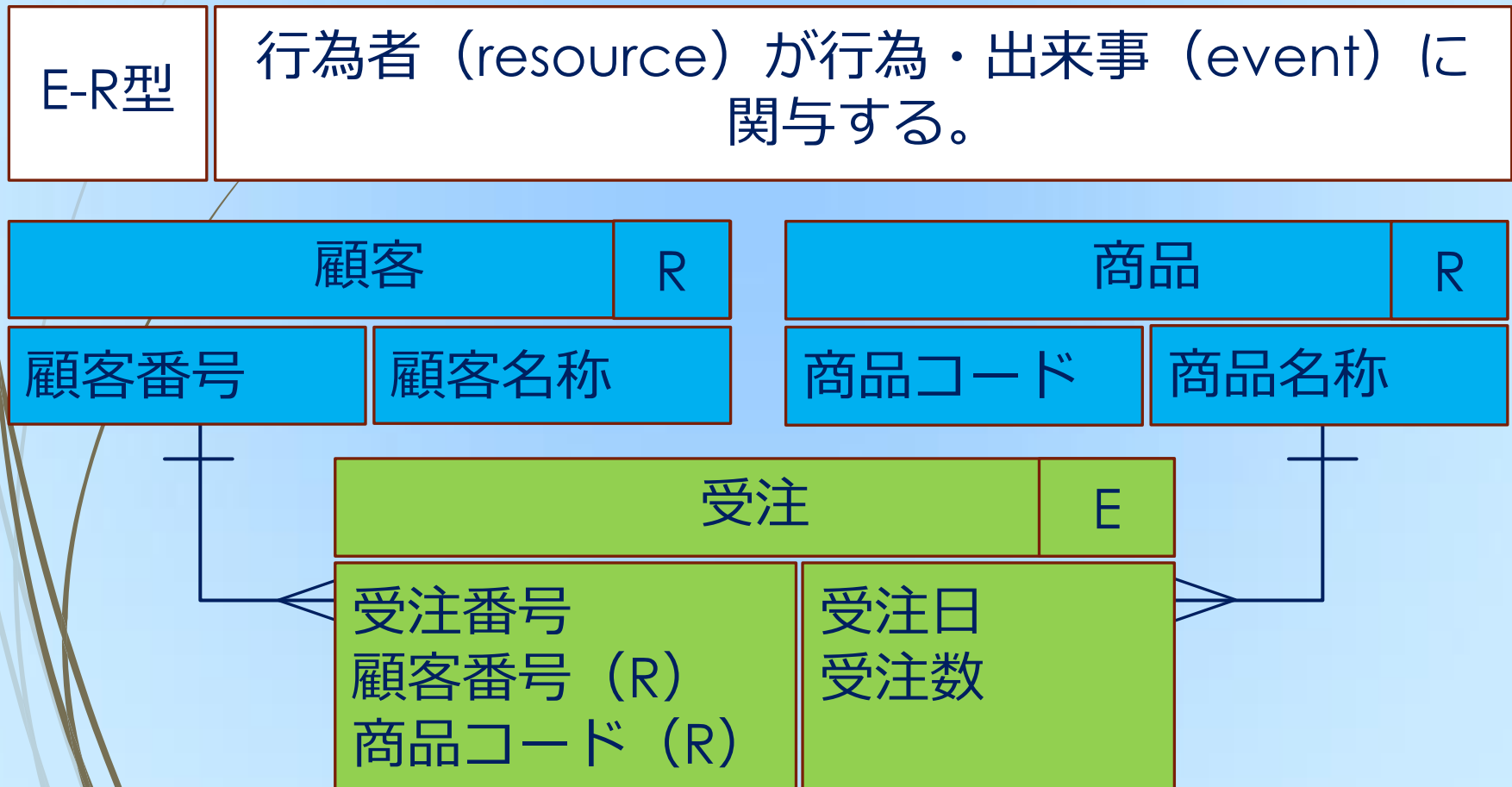
1. 出来事と出来事の先行・後続関係
2. 出来事とそれに関与する個体との関係
3. 出来事を仲立ちにしない個体どうしの関係

2. 再帰

ひとつの集合の中からいくつかのメンバーを選んで並べる。

関係（関与）規則（規則一覧）

1. 出来事とそれに関与する個体

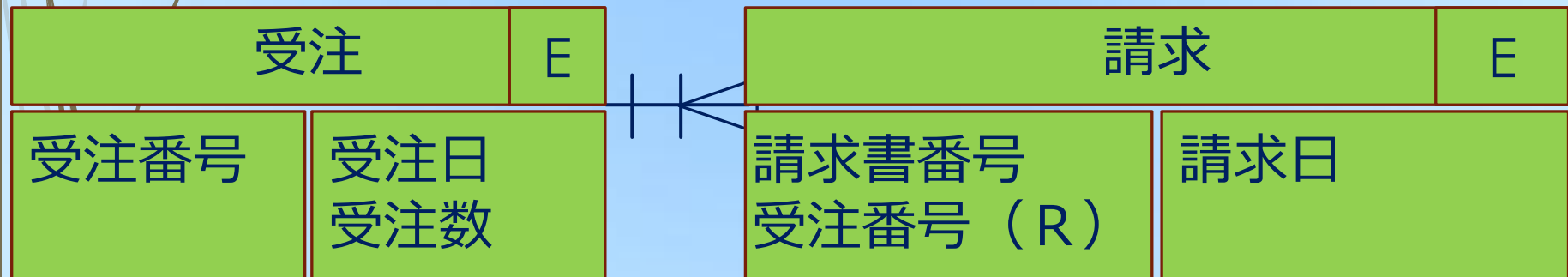


関係（関与）規則（規則一覧）

2. 出来事と出来事の先行・後続関係

E-E型	①先行・後続の関係		②対応表 (onto-mapping)	
	1-対-1	1-対-複数	複数-対-1	複数-対-複数

● 先行・後続の関係

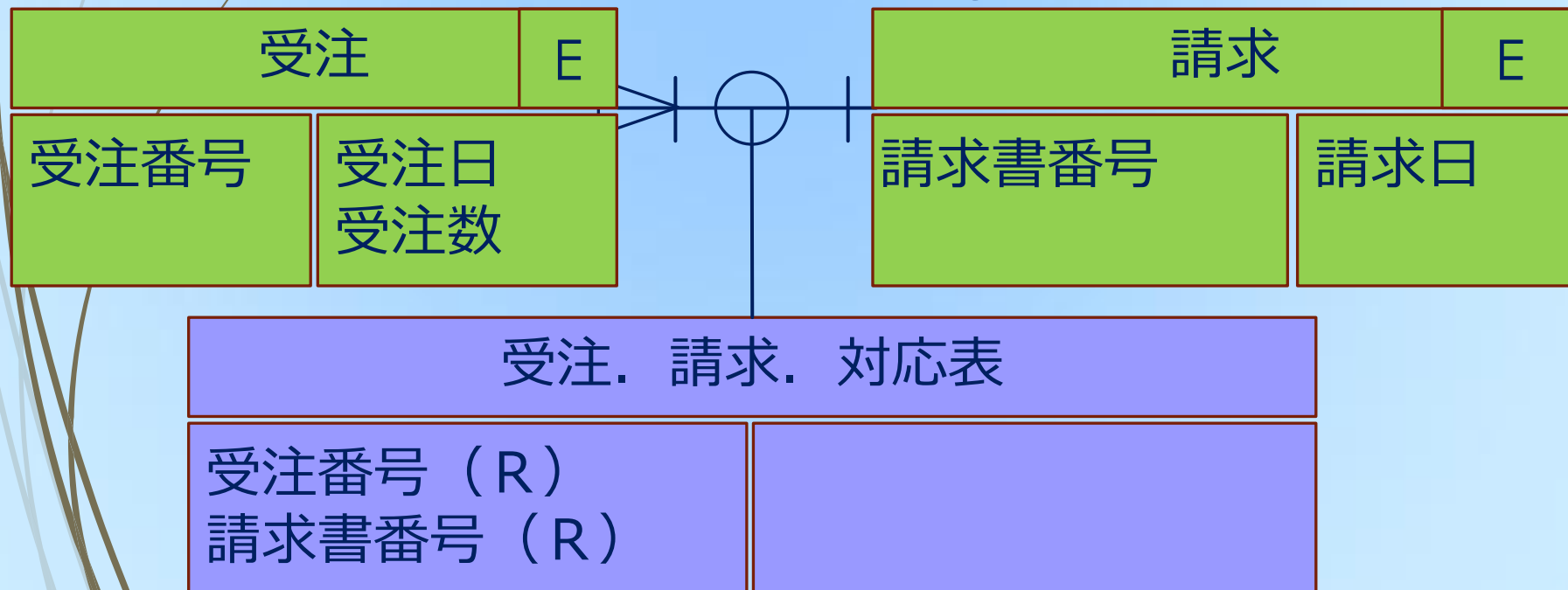


関係（関与）規則（規則一覧）

2. 出来事と出来事の先行・後続関係

E-E型	①先行・後続の関係		②対応表 (onto-mapping)	
	1-対-1	1-対-複数	複数-対-1	複数-対-複数

● 対応表（onto-mapping）



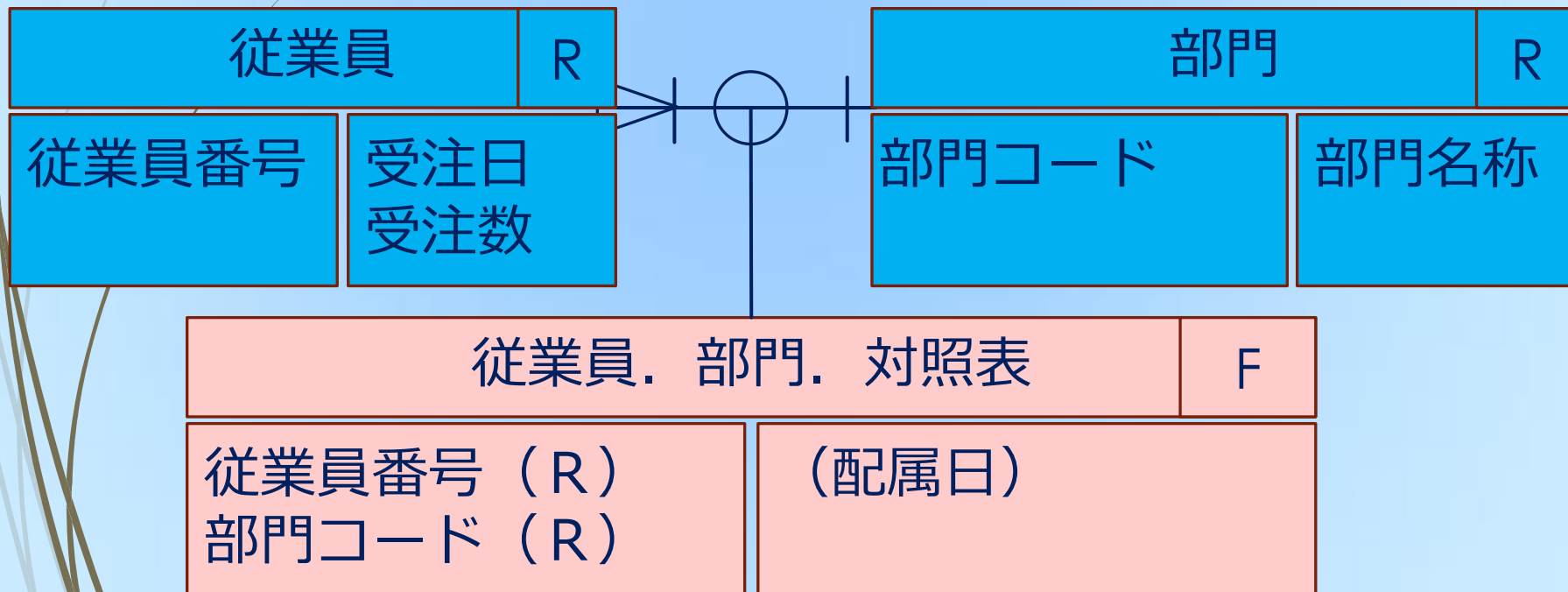
関係（関与）規則（規則一覧）

3. 出来事を仲立ちしない個体どうしの関係

R-R型

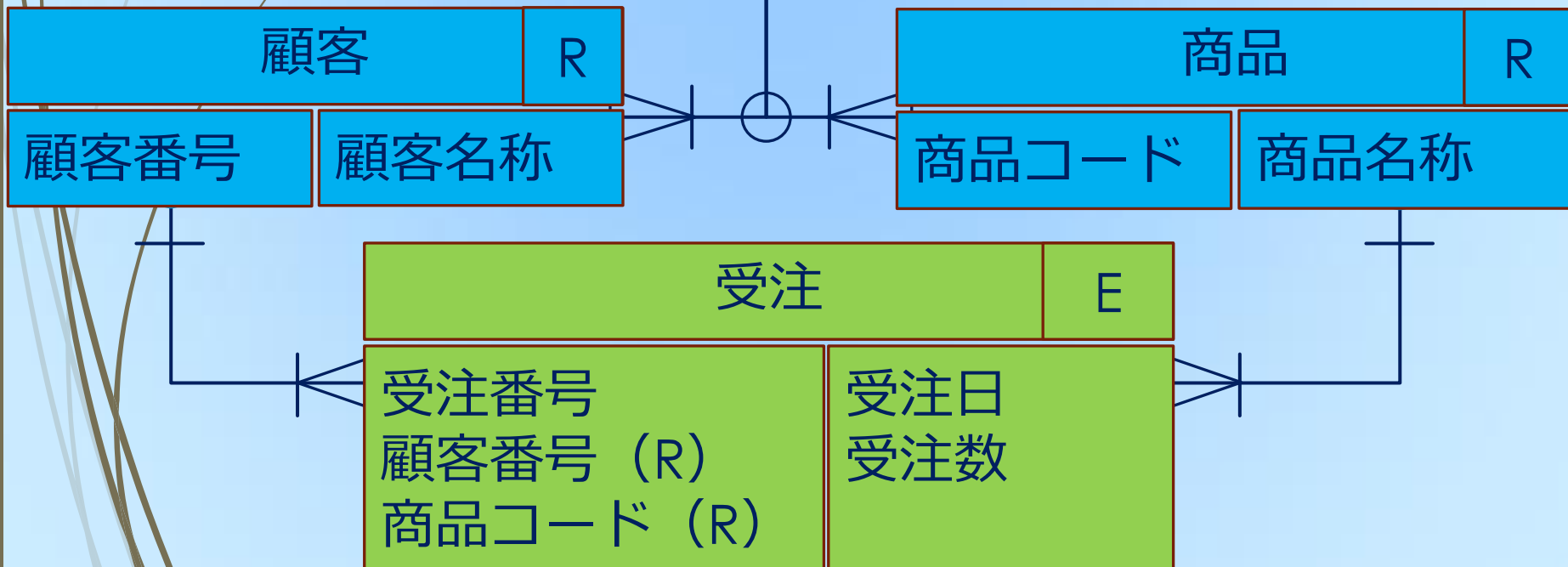
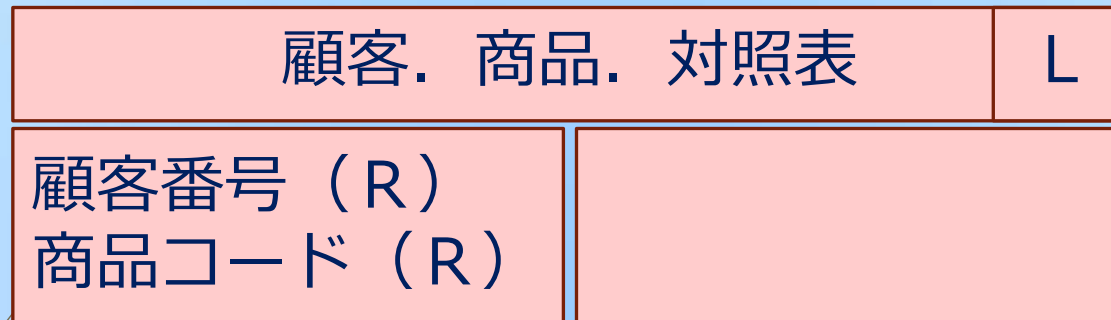
対照表を構成する。

● F-真の対照表



関係（関与）規則（規則一覧）

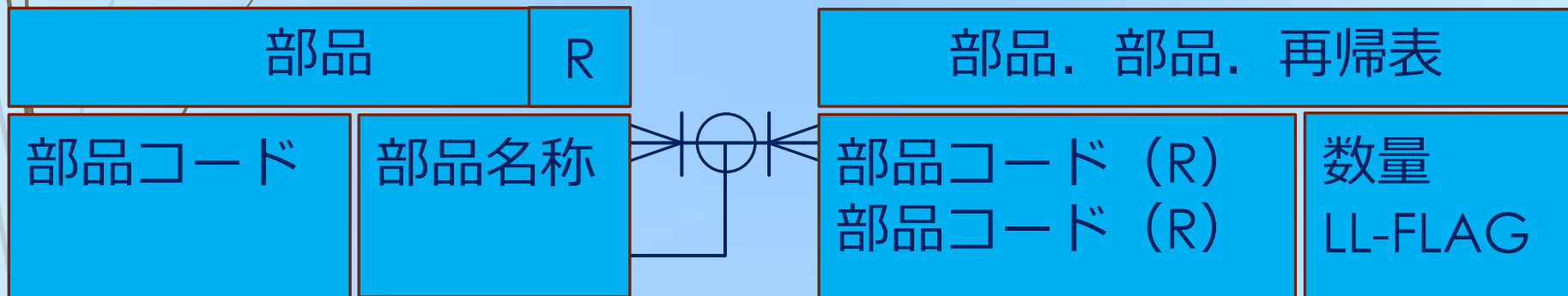
- L-真の対照表（制約・束縛の条件を表す）



再帰 (recursive)

ひとつの集合のなかから幾つかのメンバーを選んで並べる。

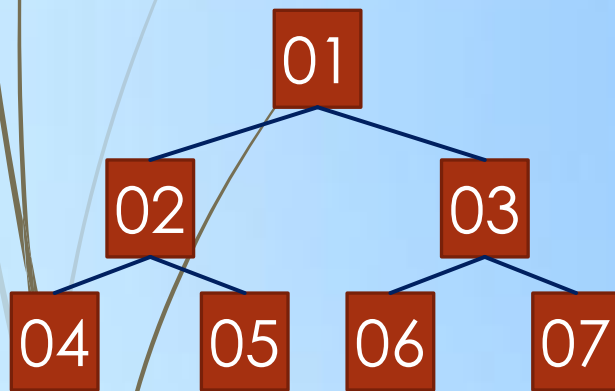
- Resource (部品) の再帰例 [部品表 (部品構成)]



33

再帰 (recursive)

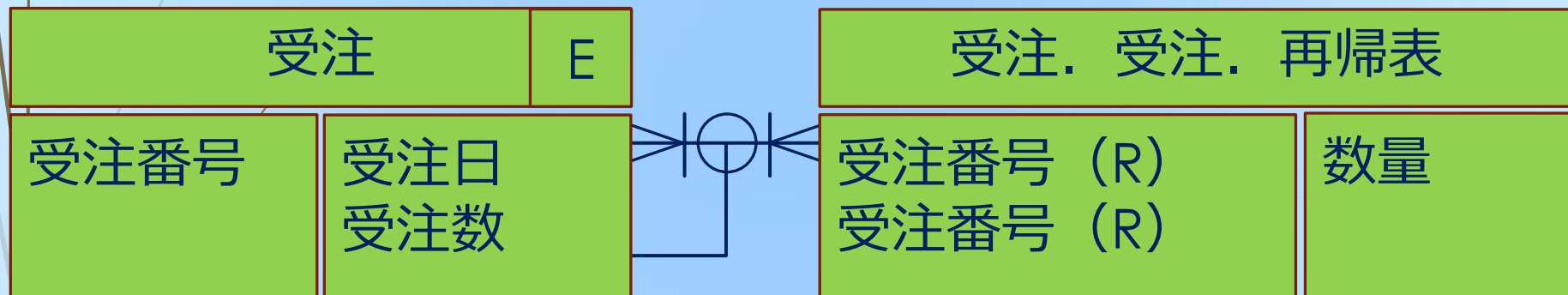
部品構成表 (Bill of Materials)



親-部品番号	子-部品番号	数量	LLC
01	02	1	継続
01	03	4	継続
02	04	10	停止
02	05	20	停止
03	06	2	停止
03	07	5	停止

再帰 (recursive) の再生例 [赤黒伝票方式]

- Event (受注) の再帰例 [赤黒伝票方式]



受注番号	数量
01	100
02	10
03	-100

受注番号	取り消された受注番号
03	01

関係（関与）の網羅性

1. 個体のあいだの「関係」を「情報」ごとに検証する。

- 関係の検証表

	顧客	受注	商品
顧客			
受注	○		
商品		○	

関係（関与）の網羅性

2. 実際の現場では、「情報」を仕訳するときに個体のあいだの関係をすべて調べる。

受注入力	
顧客番号 ↺	顧客名称
受注番号 ↺	顧客区分コード
商品コード ↺	受注日
	商品名称
	商品単価
	受注数量

セットとサブセット

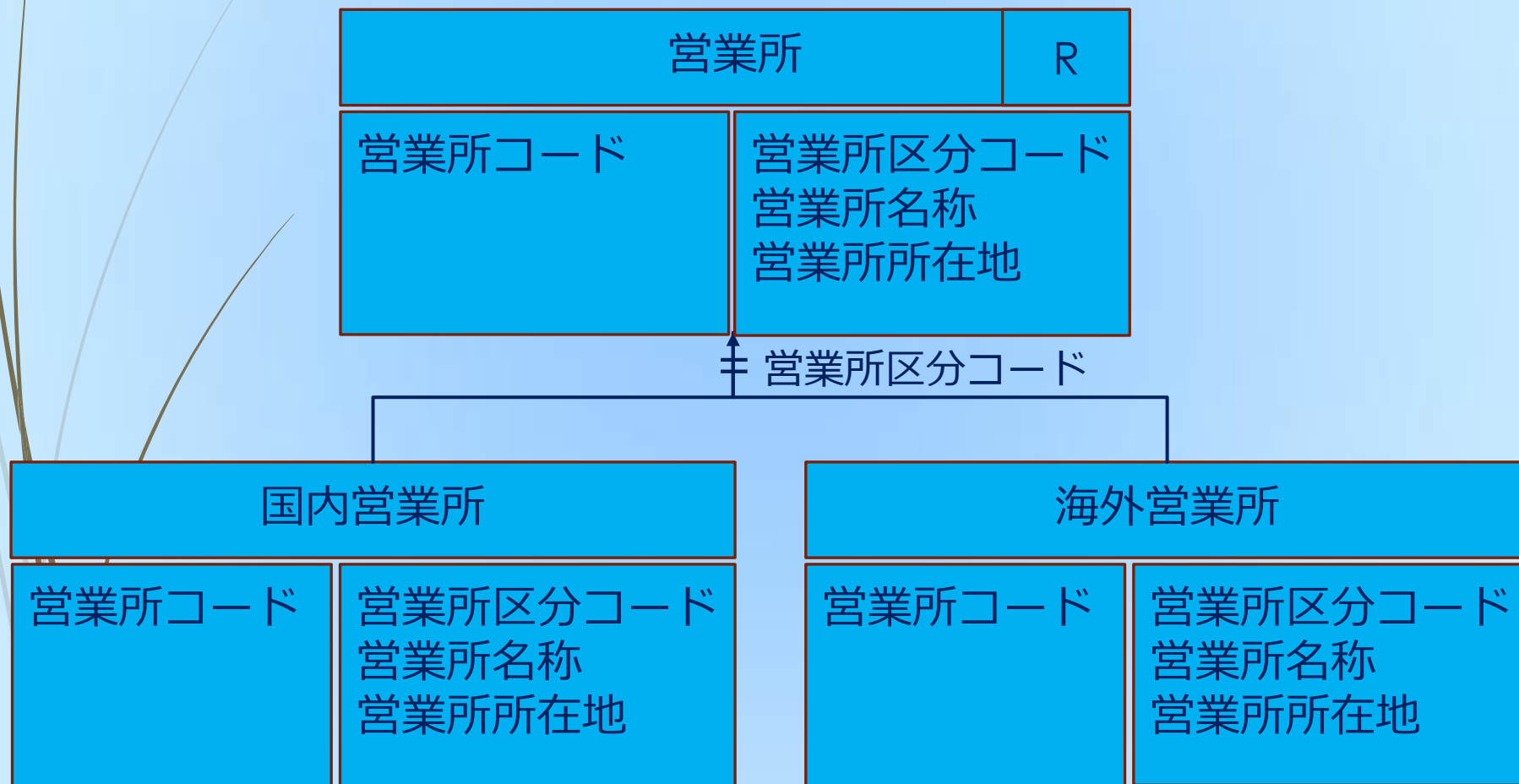
3. 個体を区分（分割・細分）する [集合と部分集合]

	①現実的事態	②モデル
XX番号	ひとつの管理対象 (entity)	集合 (セット)
XX区分コード	管理対象の分割・ 細分	部分集合 (サブセット)
切断	部分集合のあいだに、 「まじわり」はない。	OR関係 (排他的)

セットとサブセット

- 同一のサブセット
(部分集合どうしのアトリビュート構成が同じである)

セットとサブセット



セットとサブセット

- 相違のサブセット
(部分集合どうしのアトリビュート構成が相違する)

セットとサブセット

従業員		R
従業員コード	従業員区分コード 従業員氏名 従業員住所 福利費	

※ 従業員区分コード

正社員

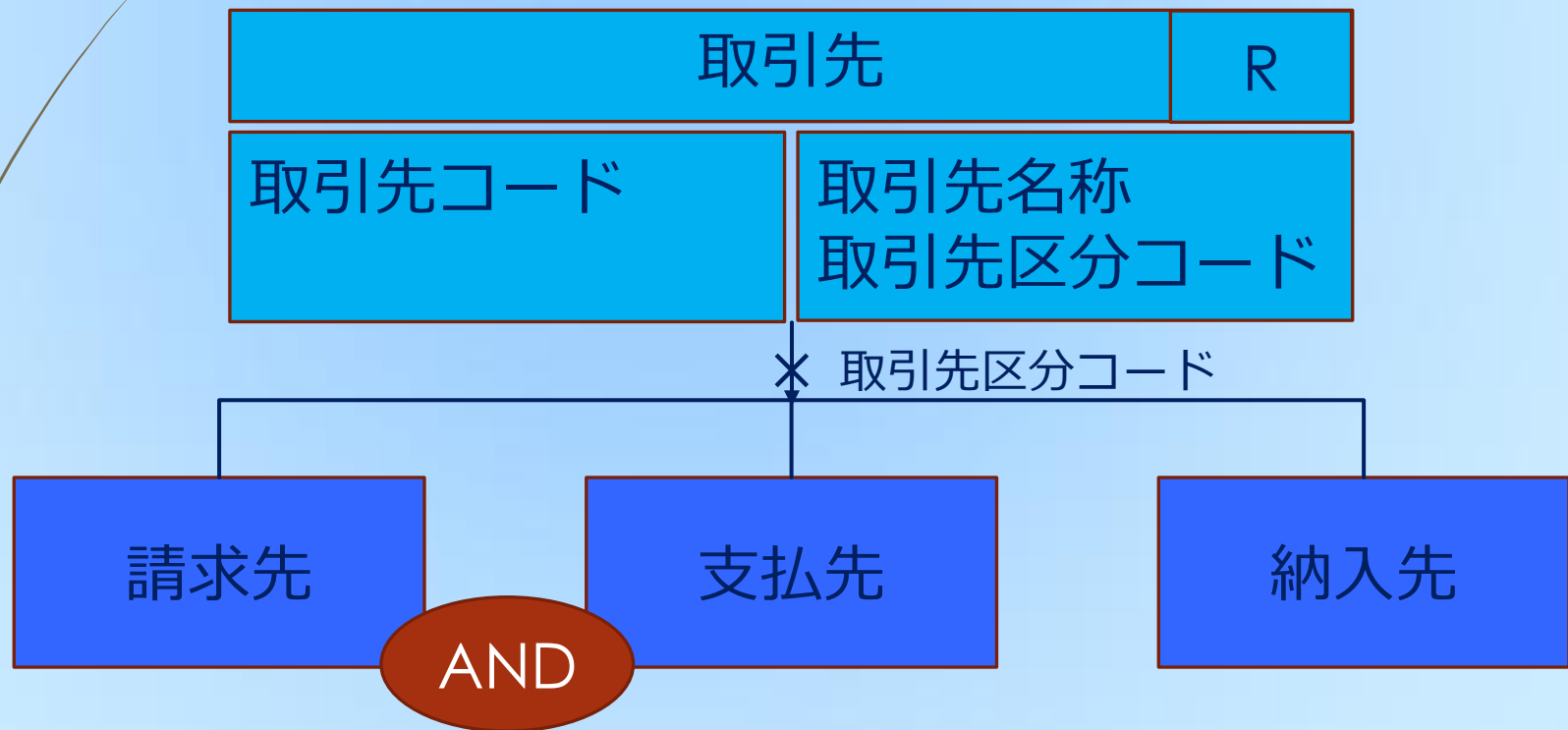
従業員コード	従業員区分コード 従業員氏名 従業員住所 福利費
--------	-----------------------------------

パート

従業員コード	従業員区分コード 従業員氏名 従業員住所
--------	----------------------------

セットとサブセット

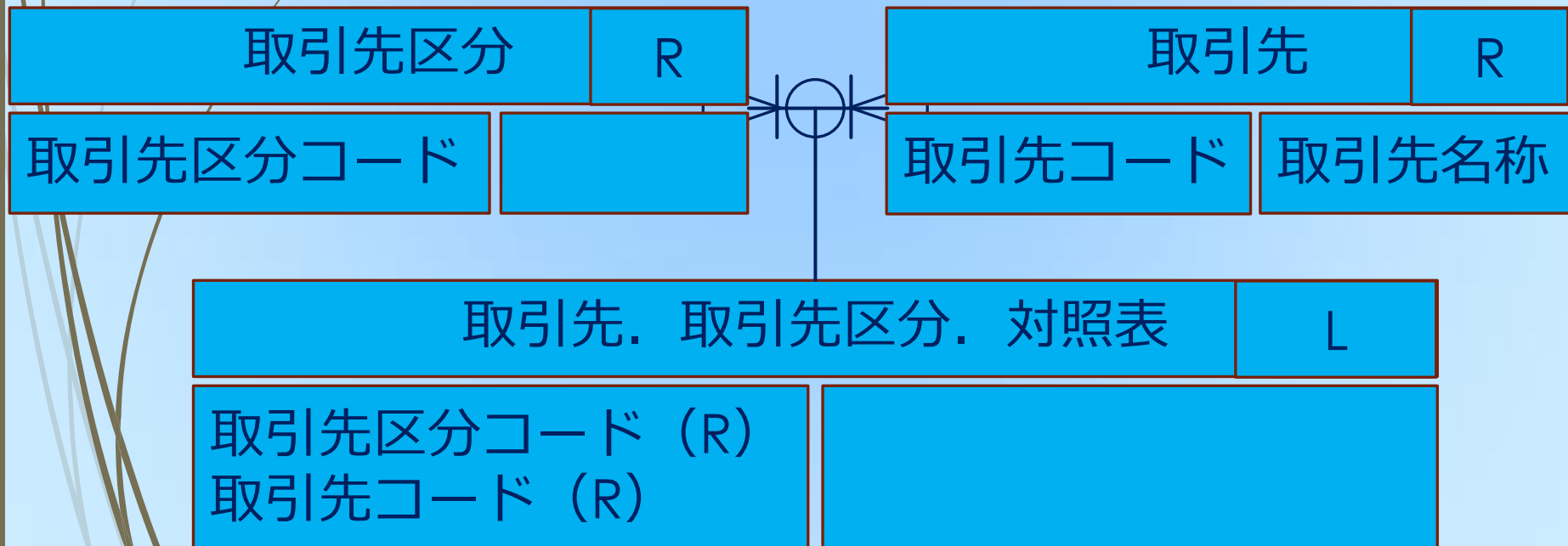
4. 部分集合（サブセット）のあいだでAND関係が起こる例



セットとサブセット

- AND関係を除去した例

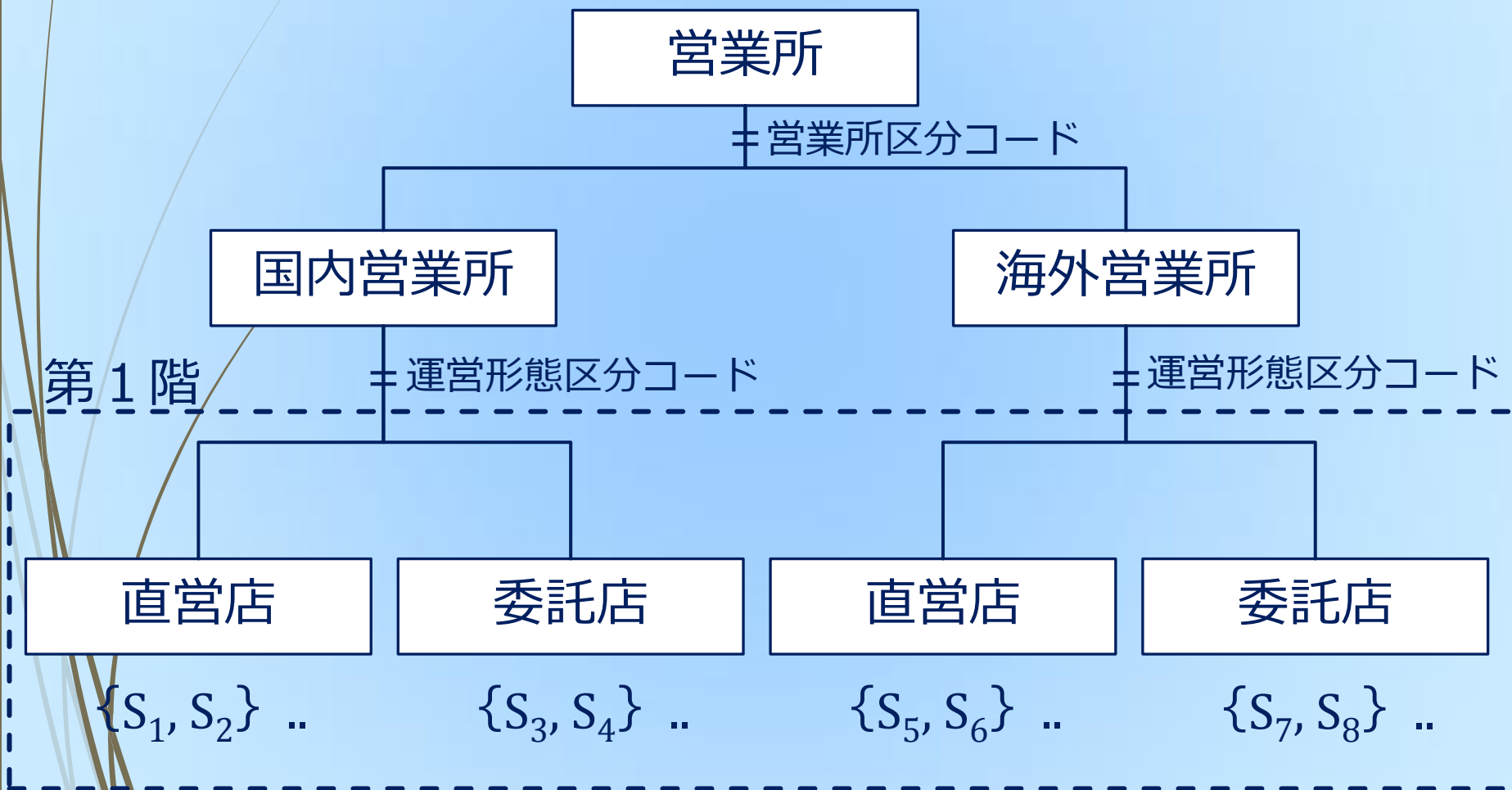
2^3 の IF（あるいはIF-nested）を書かないで、データで対応する。



セットとサブセット

5. ひとつの個体 (entity) のなかに区分コードが複数帰属している例
 1. 国内営業所・海外営業所が上位の階になって、直営店・委託店が下位の階になる。

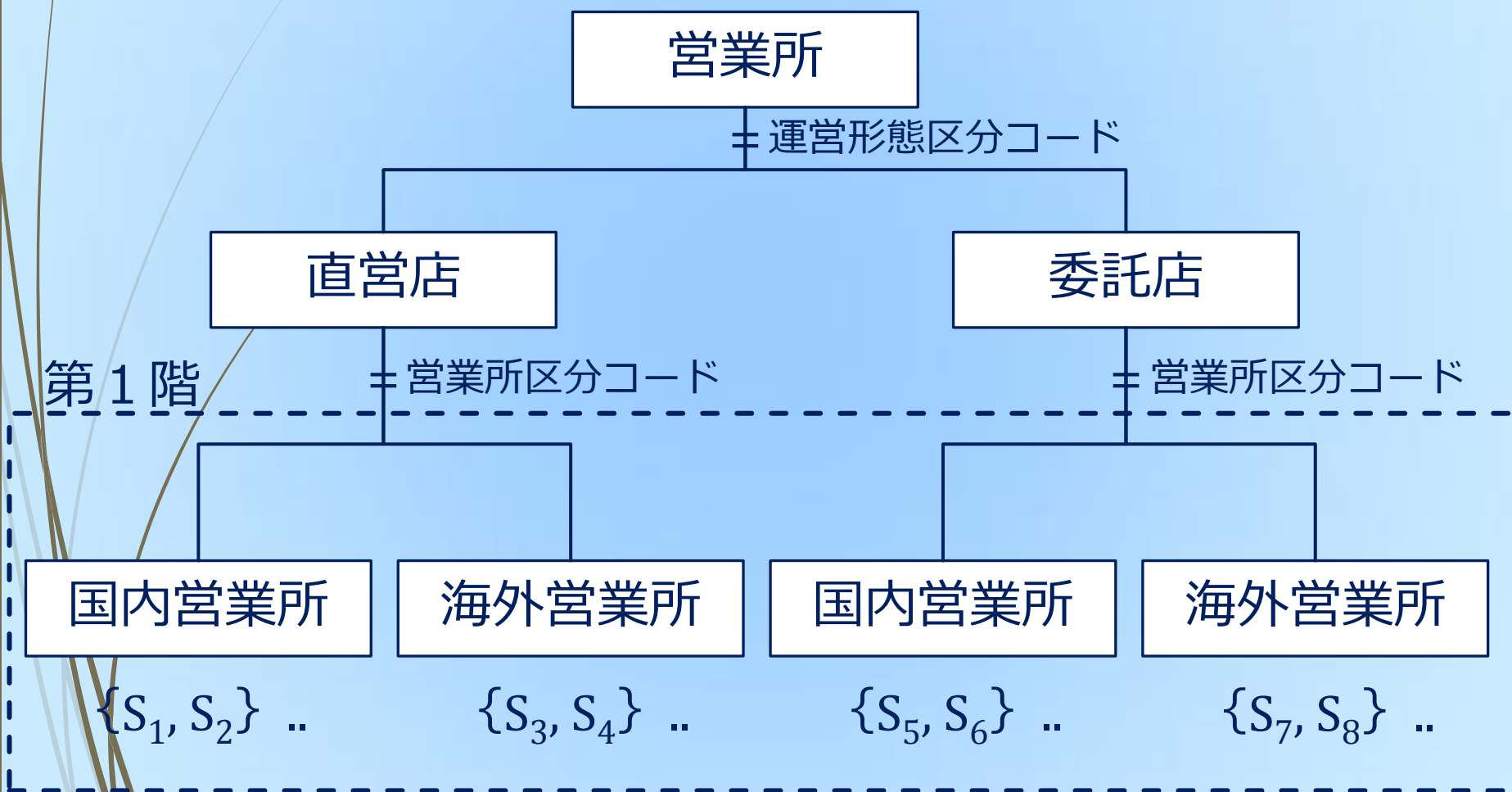
セットとサブセット



セットとサブセット

5. ひとつの個体 (entity) のなかに区分コードが複数帰属している例
2. 直営店・委託店が上位の階になって、国内営業所・海外営業所が下位の階になる。

セットとサブセット



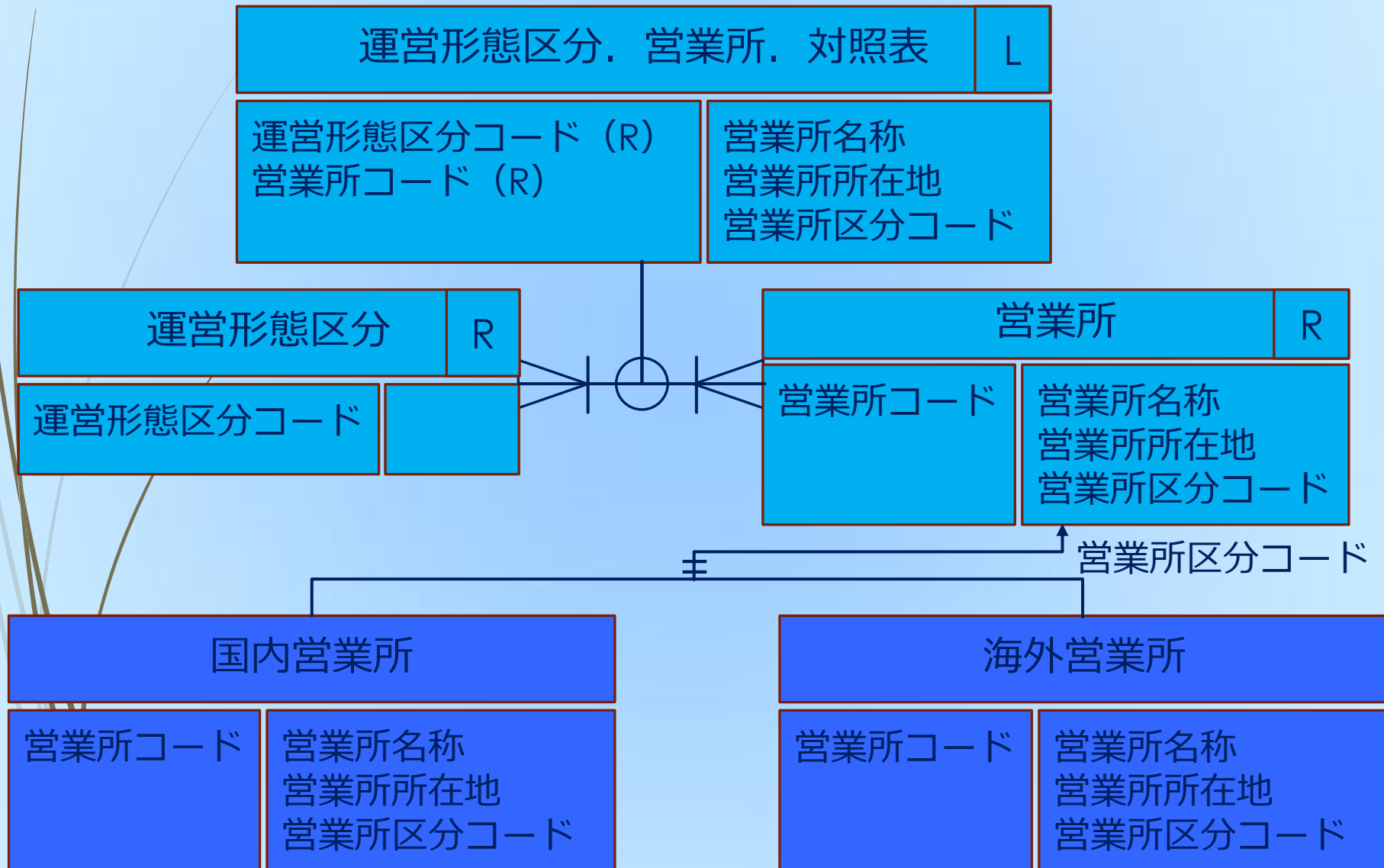
セットとサブセット

上下の階を入れ替えて「意味」が通じるならば、どちらかの区分コードは、そのentityに帰属しない。ここでは、[運営形態区分コード]が帰属しない。

①「そのもの－の」性質である。
(実体の本質述定[不変的])

②「－に対する」性質である。
(関係の中の付帯性[流動的])

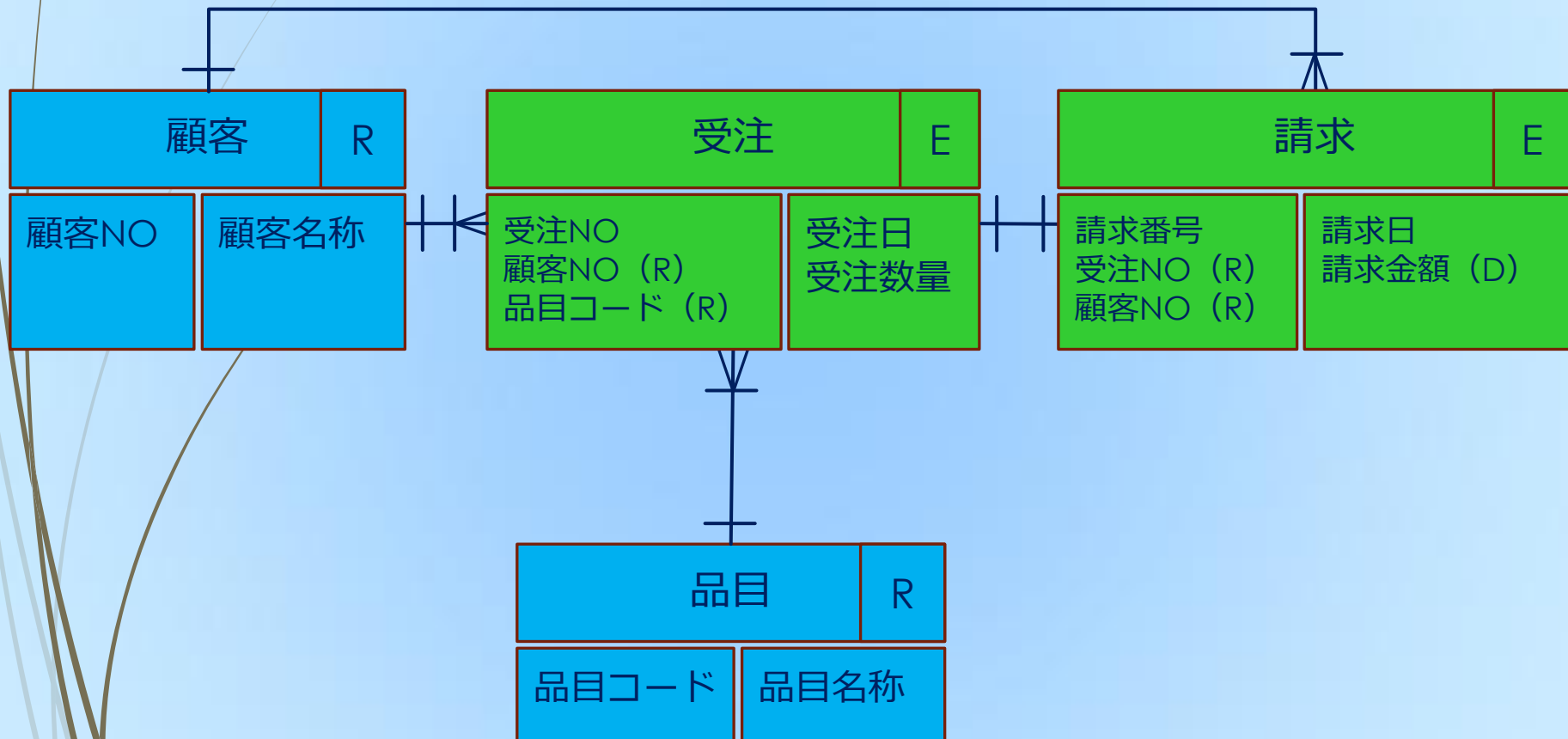
セットとサブセット



(取引上の) 制約束縛条件

1. Entity間の制約束縛条件は、モデルの構造で表現できる。
2. アトリビュートのあいだの制約束縛条件は、モデルの構造では表現できない。

(取引上の) 制約束縛条件



アトリビュート・リストを作成したら計算結果項目はテーブルから削除していい。

アトリビュート・リストを作成した後で、DA・DBAが協議して、プログラムで使用する名称を決める。

access-name

billings

アトリビュート・リスト

descriptive-name	請求金額 (D)
① [データ属性]	
S9(11)	
② [前提 (制約・束縛)]	
(1) 受注日は特売日なら・・・	
(2) 地域には、送料が・・・	
(3) 請求日を超えたら・・・	
③ [機密性 (lock)]	
④ [計算式]	
受注数 × 品目単価	
⑤ [entity]	
請求	

データモデルを作成すれば、

1. Practicality（実用的）

簡単な作成規則（現実的事態を記述する規則）で
事業構造・データの意味を記述できる。

2. Workability（实际的）

管理情報を材料にして事業を逆解析するので、分
析と設計を同時に行うことができる。

データモデルを作成すれば、

3. Benefit（便益）

1. マスター・プランとして機能する。ユーザ、システム・エンジニア、プログラマがひとつのモデル（模型、実例）を資料にして、データの「意味」を共有できる（共通の認識を持つことができる）。[高品質]
2. 取引上の制約束縛条件などデータに付帯する条件をデータ構造で対応するので、プログラムのソース・コードが削減できる。[開発・保守の高生産性]
3. 事業分析とデータ設計（論理設計）をひとつのモデルを使って実現するので、システム導入が速い。[高生産性、低投資]
4. 正規形を実装するとI/Oが多発してレスポンスが悪くなると云われるが、RDBの特性を活かせば、少ないI/Oで「驚異的な」パフォーマンスを実現する。[高パフォーマンス]
5. モデルの作成規則があるので、システム・エンジニアの個人的力量に頼った作図にはならない。[属人性の排除]

55

TM2

T字形 E R 手法の進化系

TM2（T字形ER手法の進化系）

1. 主題と条件

事業の中で伝達されている「情報」を資料にして、どのような主題（テーマ、管理対象）がどのような条件で構成されているか。

（主題を構成する技術）

2. 関係と性質

主題をどのように並べれば事業の「意味」構造がわかる。

（主題を並べる技術）

3. 関係文法

それぞれの主題のあいだにどのような関係があるか。

（「関係」を構成する技術）

TM2（T字形ER手法の進化系）

4. 集合（セット）

主題が正しい集合になっているか。

（「集合」を構成する技術）

5. 多値関数

それぞれの条件の意味が多義（多意）になっているか。

（意味の一意性を構成する技術）

6. クラス

集合（セット）が事業の意味を把握しやすいか。

（クラスを構成する技術）

おわりに

➡ 弊社（株式会社SDI）のホームページ

本日のプレゼンテーションを補足するために、弊社のホームページをご覧ください。以下の2つのエッセーのなかで、本日、お話いたしました中味を補足しております。

1. ベーシックス（数学基礎論とデータベースの基礎知識）
2. データ解析に関するFAQ（T字形ER手法のQ & A）

<http://www.sdi-net.co.jp>

- 本プレゼンテーションに対するご質問・ご意見がございましたら、ご一報いただければ幸いです。

佐藤正美
株式会社 S D I

Mail to: masami@sdi-net.co.jp