

# 第10回 病院情報システムの導入

日紫喜 光良

# 病院情報システムの設計開発・導入

- システム導入計画
- システム導入体制
- システム導入までの手順

# システム導入計画

- 病院の特性
- 解決すべき課題
- 予算規模
- 病院の増改築計画

# システム導入体制

- 長期計画→導入するシステムの範囲を決定  
→病院の企画部門
- 具体的なシステムの内容、運用方法の検討  
→サブシステムの単位
  - オーダエントリシステムでは、処方オーダ、検体検査オーダなどのオーダ種ごとに、あるいは、部門システムごとに、検討会議を組織する。
  - 部門の代表者が参加
  - システム担当者：すべてのサブシステムを把握し、調整

# システム導入までの手順(1): 入札以前

- 競争入札の手続き(公的な病院)
  - 概算要求資料の作成
  - ベンダからの資料請求
  - 仕様書の作成
  - 意見書の提示
  - 意見書を考慮した仕様書の修正
  - 入札の手続き、ベンダの決定

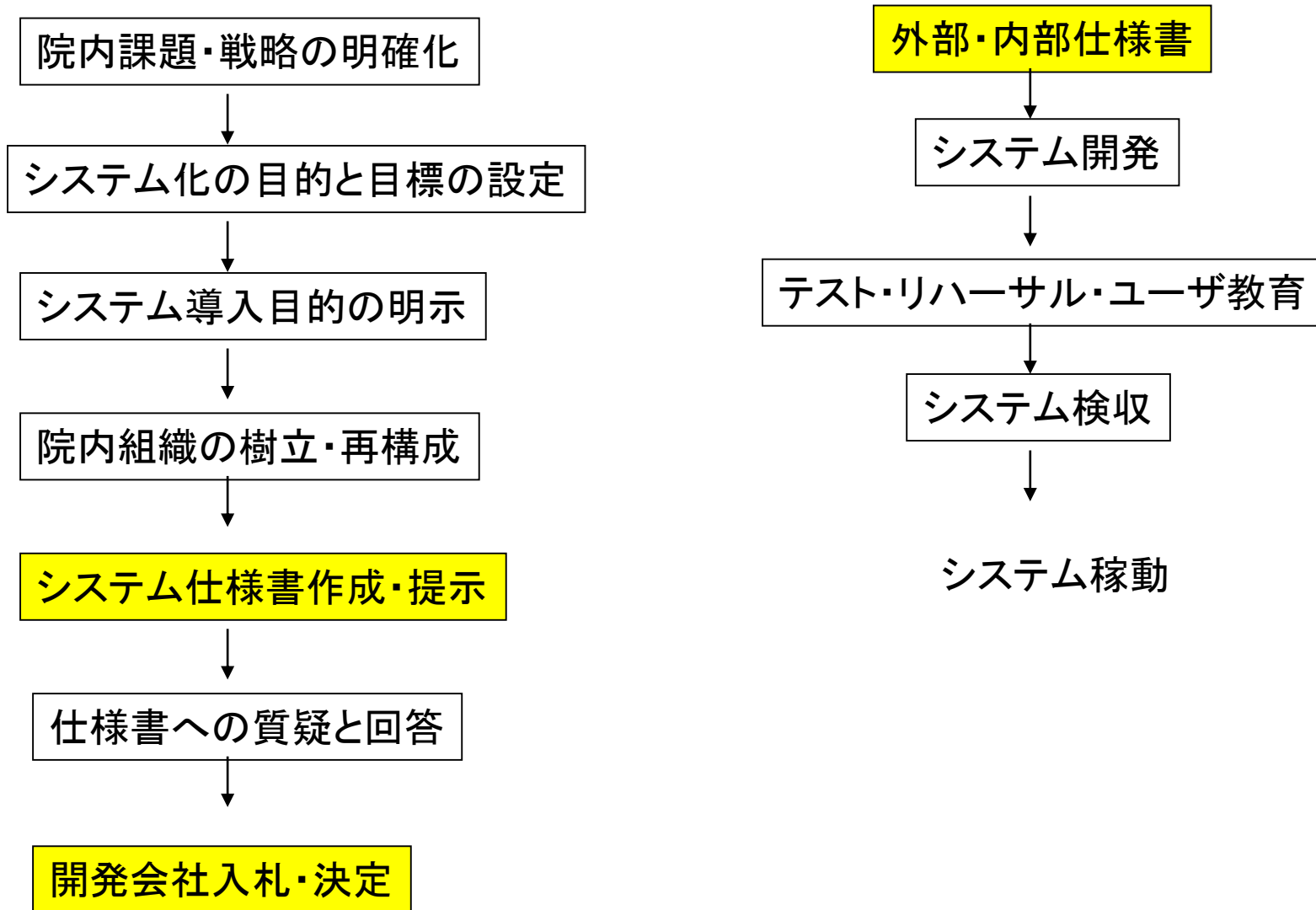
# 仕様書作成までの課題

- 概算要求：導入するサブシステムの明確化
- サブシステムごとの検討会議
  - システム担当者は、想定しているベンダの既存のパッケージソフトがどのような機能をもっているかの情報を収集しておくべき。
  - システム担当者は、要望内容が現実のシステムで対応できるかを判断しながら不可能と思われる要求を調整する。
- 相反する要求の調整
  - 診療現場(情報の入力)と情報の利用者
  - 現場と管理者
  - 人員配置などにも及ぶ
- 意見書の内容をふまえた仕様書の修正
  - 仕様書の中で実現不可能な項目が含まれる場合

# システム導入までの手順(2): 入札以後

- ベンダをまじえて詳細な機能仕様の作成
  - プログラム開発
  - マスタ作成
  - プログラムの検収
  - ユーザの教育訓練
  - ハードウェアの設置
  - 旧システムからのデータ移行作業
  - リハーサル、本番運用開始
- 
- 概算要求からシステムの本番稼動までに少なくとも2年を要する。

# まとめ：システム企画から稼動まで



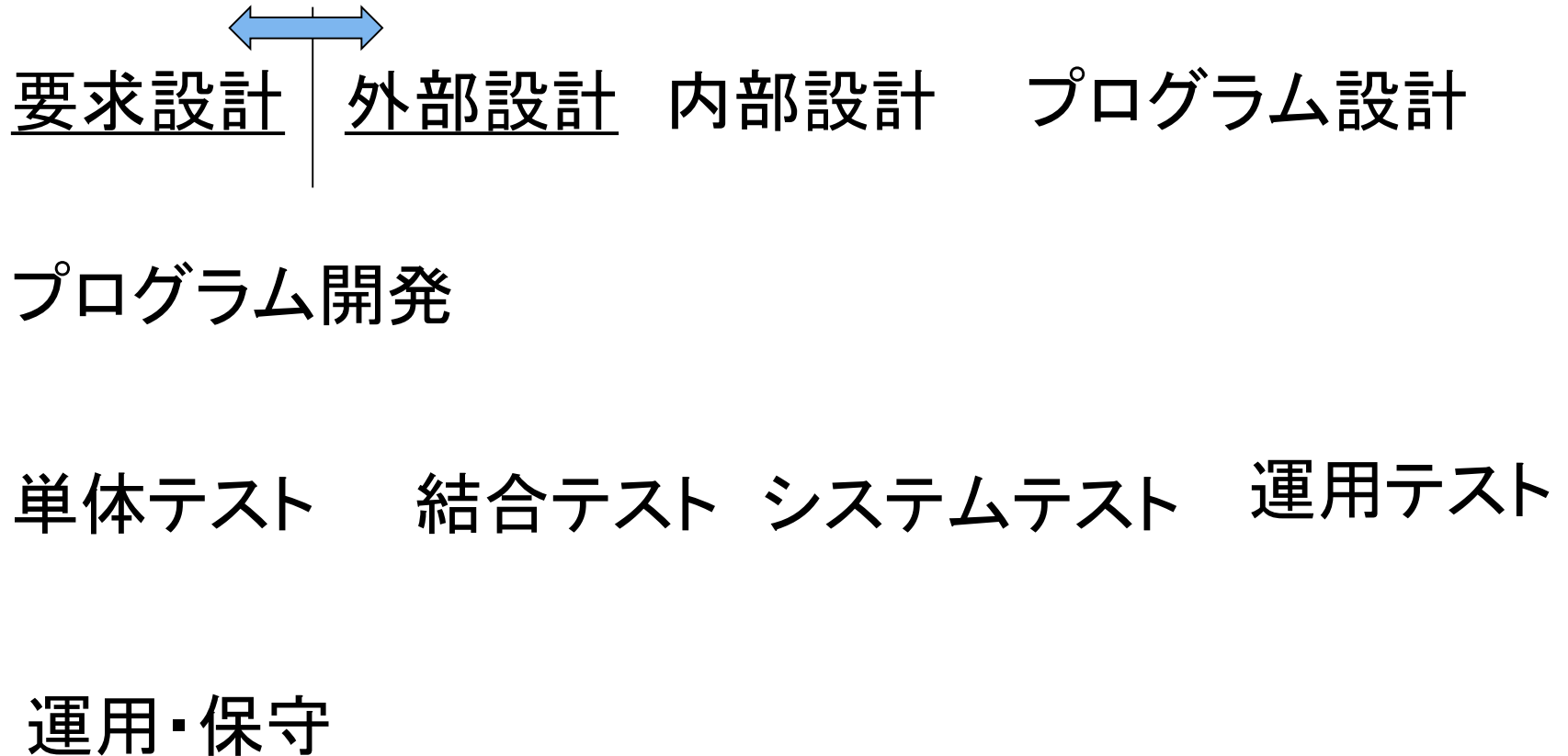


- ITプロジェクトの失敗要因として、影響の比較的小さいものを1つ選ぶとしたら？
  - 1) バグの発生
  - 2) 要求の膨張
  - 3) 導入目的が不明瞭
  - 4) 不十分なニーズ調査
  - 5) システム化の対象範囲が不明瞭

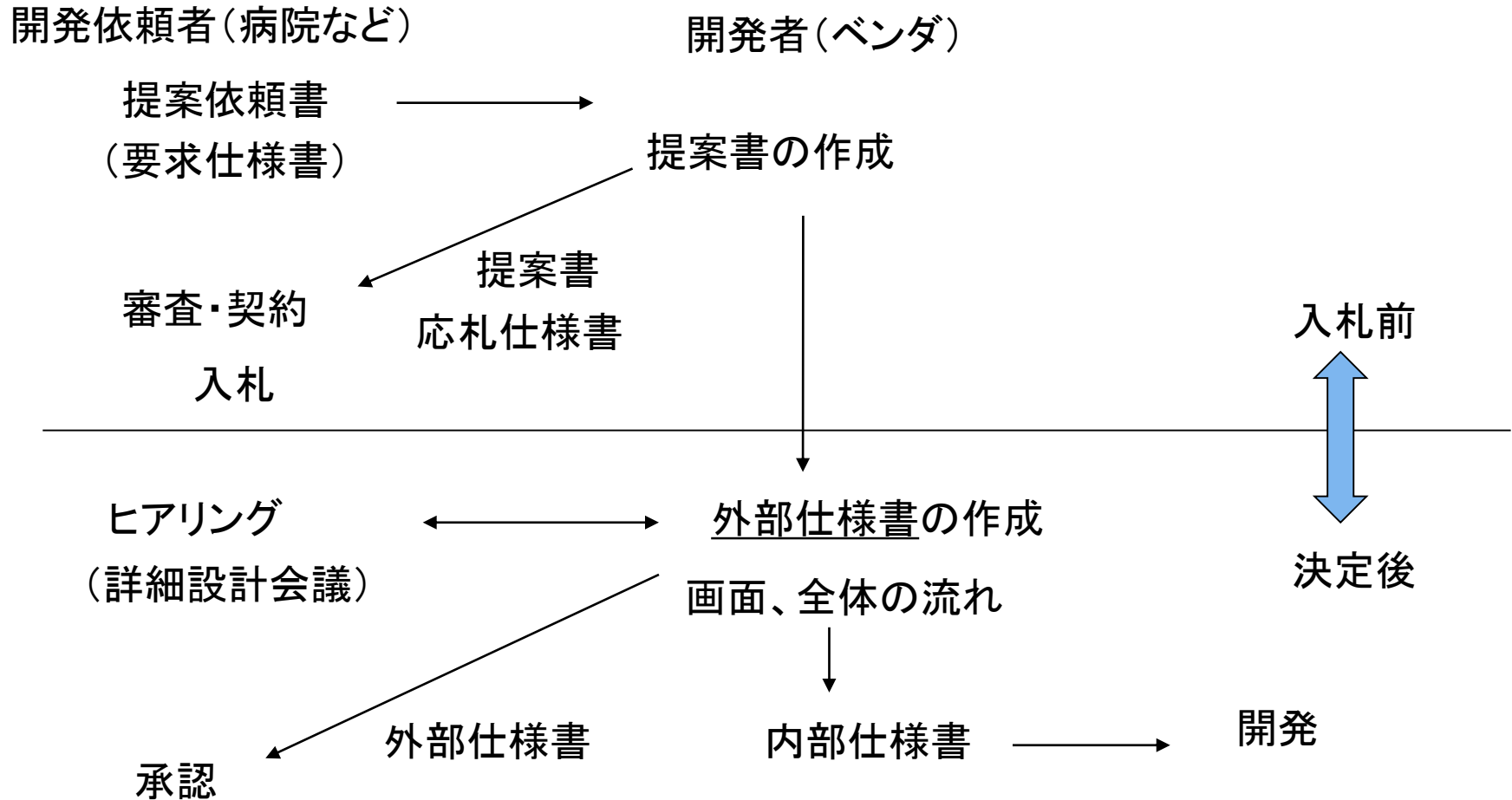
# システム開発のポイント

- 一般的なシステム開発手順
- 仕様書の作成
- システム開発

# システム開発手順



# システム設計・開発の流れと 仕様書の種類



# 要求設計：要求分析

- 医療現場での要求内容を分析すること。
- 病院側がおこなうべき作業
  - 私的病院ではベンダが導入計画の段階からコンサルタントとしての役割を担い、要求分析まで含めて作業をすることもある。
- 提案依頼書（要求仕様書）

# (病院ごとの特性)

- 無床の診療所において電子カルテシステムを構築する際に、現時点で最も必要とされない機能はどれだろうか？
  - 1) 経営分析
  - 2) 診療報酬計算
  - 3) DICOM画像管理
  - 4) DPCコーディング
  - 5) 外注検体検査結果取り込み

# 提案依頼書（要求仕様書）の目的

- 入札するベンダが、どれくらいの規模のシステムが必要か理解できること。
  - 仕様書の段階では提供するベンダが決まっていないので、あまり必要とされない細部の形式まで規定しないほうがよい。

# 仕様書の構成

- 仕様書概要説明
- 調達物品の備える技術的要件
- 資料



# 仕様書概要説明

- 調達背景と目的
- 調達物品および構成内容
- 調達の種類
  - 入札の条件等、契約に関することを記述。契約の種類によってほぼ決まった内容が記載される。
- 技術的要件の概要
- その他

# 技術的要件

- システム全般に関する基本的要求要件
- ハードウェアの技術的要件
- ソフトウェアの技術的要件
- 設置条件
- 開発・保守・支援体制等

# 技術的要件：別添資料

- 病院全体図
- ネットワーク構成図
- 部門別端末機器配置一覧表
- 電算化対象業務と開発計画概要
- システム導入スケジュール
- 接続機器一覧
- 現有システム機器構成図

# ハードウェア要件

- サーバ側
- 端末側
  - 端末
  - 周辺機器

# サーバ側

- 必要とする性能に係る要因
  - 病院の規模、職員数、動かすアプリケーションの種類
- サーバ1台の構成→サブシステムに応じて複数台用いる構成
  - 予測以上のトランザクションの集中に対応するために、余裕をもたせる。
- サーバの性能：
  - CPU速度、メモリサイズ、ディスクI/Oの速度 など
- 冗長化構成の範囲

# ソフトウェア要件

- システム検討会議の議論の内容を盛り込む。
- システム担当者の責任者が全体のバランス、相互の矛盾をチェックする。

# ソフトウェア要件：接続要件

- 先に導入するシステムに、外部にデータが出せる機能をもたせる
- 後に導入するシステムは、これにあわせる形でインターフェースを設計する。

# 複数ベンダシステムの接続の要件

- 物理的な接続方法
  - 接続ポイントにルータを置き、部門システム側のネットワークのセグメントを、独立した体系とするのが、管理上良い方法。
- 提供されるべき機器の範囲
  - ルータはどちらが提供するか？
- 交換する情報の種類と交換方法
  - プロトコル
    - HL7, DICOMなど→バージョンも重要
  - 具体的な事例での電文のサンプル
- 接続テストの方法



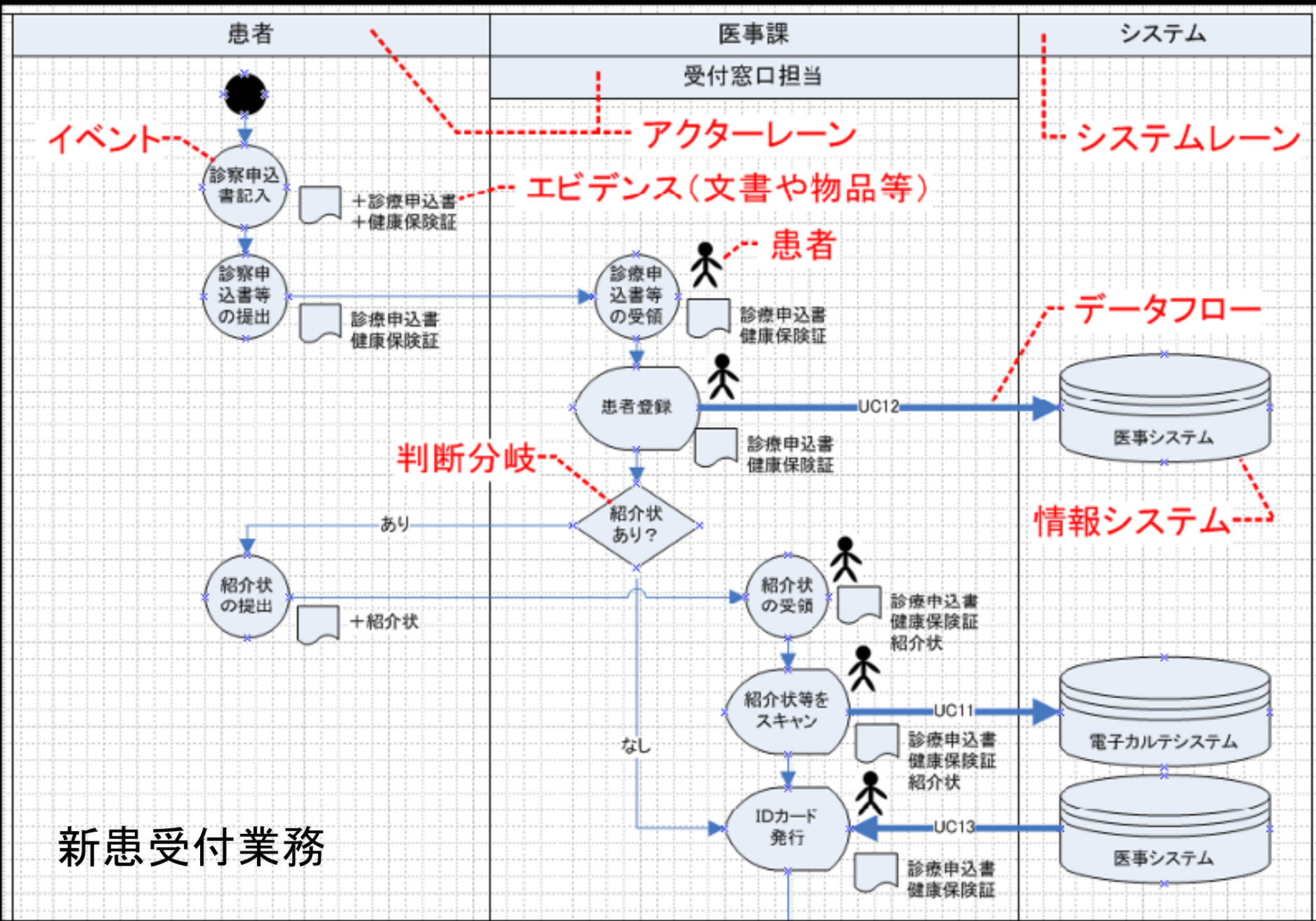
# 外部設計

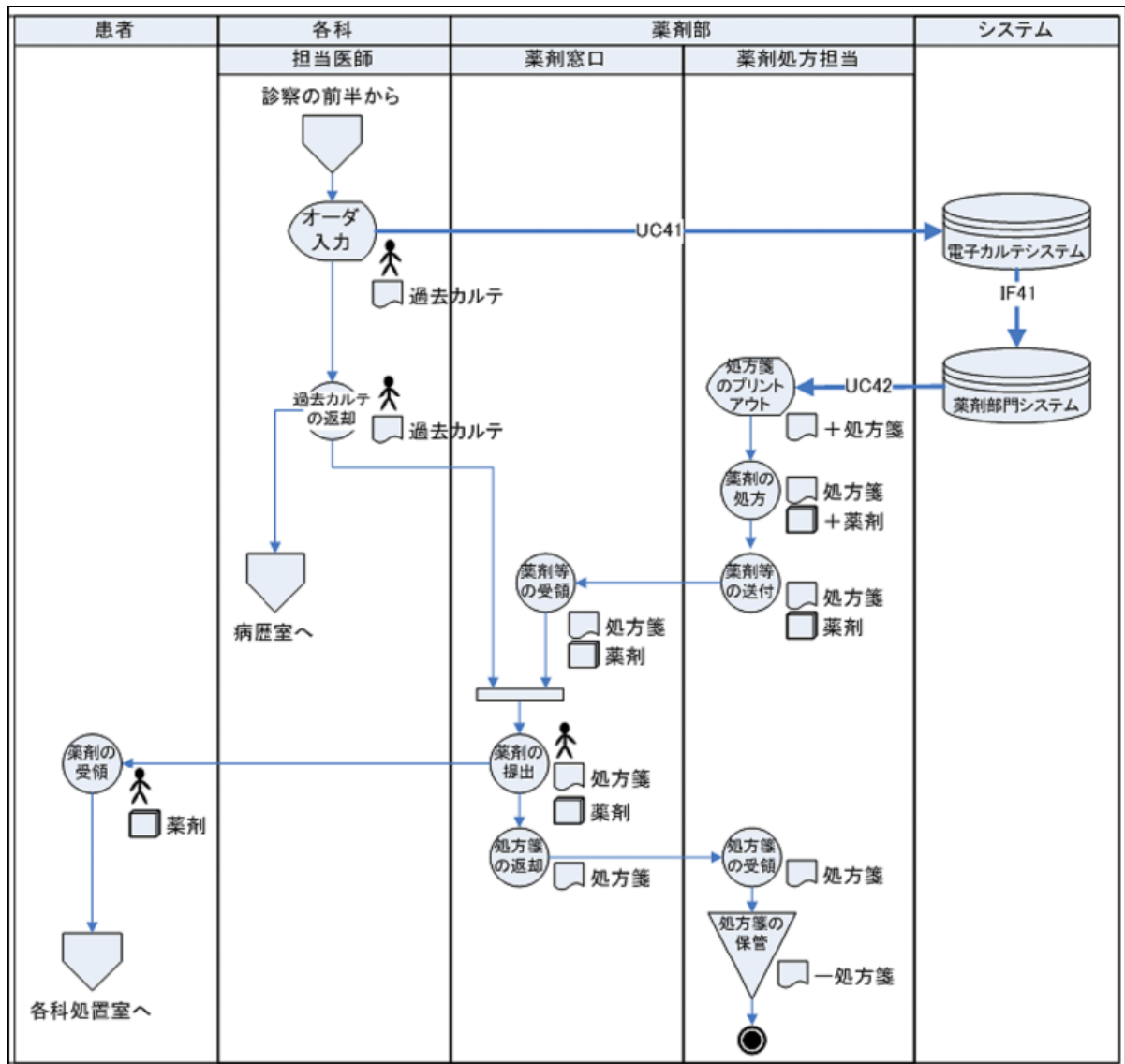
- 利用者とベンダSEが共同でおこなう
  - 画面仕様
  - 帳簿の形
  - システムの動き
  - 伝達されるべき情報の内容
  - コード体系など を細かく決定
- 外部設計書(外部仕様書)
- 病院側とベンダとの間でシステム設計を最終的に確認

- 医療情報システムの導入管理で適切なものを1つ選ぶとしたら？
  - 1) システム完成直前であっても各部署の要求を受け付ける
  - 2) 作成した仕様書に誤りがあった場合でもそのまま作業を進める。
  - 3) 各部署から仕様書にない独自の要望が上がった場合、即時に却下する
  - 4) 作成した仕様書どおりに作業が進められていると信じてベンダ作業の監視はおこなわない
  - 5) 各部署から独自の要望が上がった場合は変更に関する影響度を調査した上で対応を決定する。

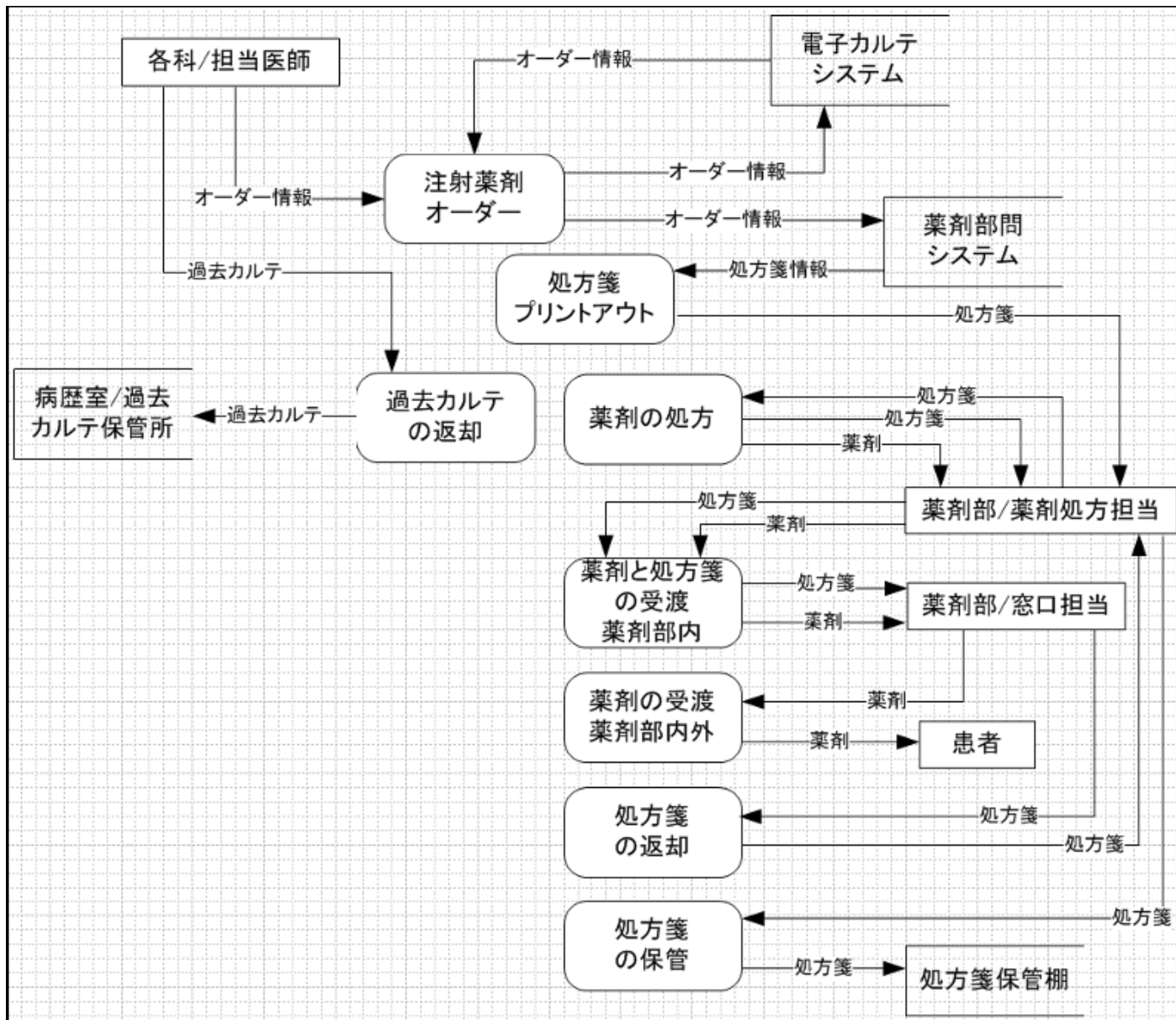
# 外部仕様書作成にむけたプロセス

- フロー図が重要
  - 患者の流れ
  - 病院スタッフの関わり
  - 情報やモノの動き





## 薬剤のオーダリングおよび受領



同様の業務をあらわすDFD

ユースケース番号	UC41	更新日	2008/09/01
ユースケース名	注射薬剤オーダーを行う	更新者	高木 理
ユースケース概要	電子カルテシステムに処置用の注射および薬剤をオーダーする		
主アクター	各科の担当医師		
支援アクター	(特になし)		
事前条件	<ul style="list-style-type: none"> <li>主アクターはシステムにログインしている。</li> <li>当該患者は薬剤部で処方される薬剤を用いた処置を行う必要がある。</li> </ul>		
成功時保証	電子カルテシステムに当該患者の薬剤データが登録される。		
トリガー	各科における, 当該患者の診察が終了した。		
主シナリオ	<ol style="list-style-type: none"> <li>主アクターは、当該患者の画面を要求する。</li> <li>システムは、当該する画面を表示する。</li> <li>主アクターは注射オーダーの画面を要求する。</li> <li>主アクターは、次のデータを入力する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>(ア) 診療行為(注射区分・方法)</li> <li>(イ) 薬剤名</li> <li>(ウ) 注射ルート</li> <li>(エ) 指示コメント</li> </ul> </li> <li>システムは、入力された情報の内容を検証し、正しいことを確認する。</li> <li>主アクターは、注射および薬剤データの出力を要求する。</li> <li>システムは、要求された注射および薬剤データを出力し、処理を終了する。</li> </ol>		
拡張シナリオ	<ol style="list-style-type: none"> <li>(イ).a システムは薬品の量に関する制約条件をチェックする</li> <li>(イ).b 制約条件を満たさない入力項目に対しては、再度改めて入力することを促す。</li> </ol>		
関連ビジネスルール			
関連資料	<ul style="list-style-type: none"> <li>処方箋</li> </ul>		
備考			

医療情報システム設計のための業務知識の記述法と形式的検証, 高木理 他, 第28回医療情報連合大会, 2008

## 注射薬剤オーダーに関するユースケース記述

# 詳細な機能仕様の作成

- 病院とベンダの共同作業
- サブシステム毎の検討会議にベンダSEが参加。
  - ベンダはパッケージソフトを紹介する



# パッケージソフト

- マスタの設定により柔軟に動き方を変えることができる。マスタ設定により、病院が求める機能が実現できるかどうか確認する。
- カスタマイズ：パッケージソフトの改造
- できるだけ大きな改造、ベンダ側が技術的に困難な改造は避けるのが賢明。

# マスタの作成

- パッケージソフト＝プログラム＋マスタ
- 例：処方オーダーでは、採用している薬剤の名称、用法の種類などは病院ごとに異なっているので、この部分をマスタとする。
- マスタの作成は通常、病院側で担当。しかし大きな負担。
- 標準的なマスタがあれば積極的に採用すべき。

# 内部設計

- 外部設計で決めた機能を実現するためのコンピュータ処理の定義
- 内部設計書(内部仕様書)

# プログラム設計

- プログラムをモジュールに分割
  - モジュールの機能を定義
- プログラム設計に従って、プログラムのコーディング作業をおこなう。

# 各段階でのテスト

- 単体テスト: モジュール単体で動くか
- 結合テスト: モジュールを結合してプログラムとして動くか
- システムテスト: 複数のプログラムが協調して正常に機能するか
- システムテスト→納品→外部設計書と合致することを病院側が確認

- システム開発におけるテストについて、次の記述のうち適切でないのは？
  - 1) システムテストは、結合テストが済んだ後のテストで、外部設計フェーズに関する検証をおこなう。
  - 2) 運用テストは、ユーザ部門が中心となって実施するテストである。
  - 3) モジュールのテストには、内部構造に着目したテストと、インターフェースに着目したテストとがある。
  - 4) 結合テストの後、複数のモジュールを一つのまとまった単位としてテストすることを単体テストという。
  - 5) システムテストは、システム開発者側の最終テストである。

# プログラムの検収

- 修正を求める場合
  - 設計と異なる場合
  - 設計で明確でなかった部分についてイメージと異なる場合→ベンダが修正に応じるとは限らない

参考資料のリンク先参照

スルガ銀行 vs IBM: IBMの負け(確定)

旭川医科大学 vs IBM: IBMの勝ち(高裁で逆転判決)

# ネットワークの敷設

- サーバ室⇔病院全域
- スイッチングハブ: 各フロアに。
- セグメント: 部門内と部門外の通信を切り分ける
- 画像サーバへの考慮
- 無線LAN:
  - ネットワークへの不正侵入への対処
  - 通信規格、アクセスポイント→目的とする利用範囲がカバーされるように。
- インターネット接続
  - ファイアウォール、ウイルスチェックゲートウェイサーバ、メールサーバ、病院から発信するWebサーバ等



# ハードウェアの設置

- 基幹サーバ
  - オーダリングシステム、電子カルテシステム等のサーバ
  - サーバ室：無停電電源装置、通年での空調
- 部門サーバ
  - 人の出入りが少ない場所で鍵のかかる部屋
- 端末・周辺装置
  - 情報コンセント、電源コンセントを確認

- 大規模システムの連続稼動を目標とした場合に最も必要性が低いのはどれだろうか？
  - 1) サーバの二重化
  - 2) サーバ室の空調設備
  - 3) クライアントPCの冗長化電源
  - 4) ネットワークスイッチと幹線の二重化
  - 5) 無停電電源装置や自家発電装置の導入

# 旧システムからのデータ移行

- ベンダ側の作業
  - ベンダ交代の際に問題となることあり。
  - 契約に「最終的にシステム利用を終えた場合のデータ取り出し」を含める必要あり。
- オーダエントリシステム
  - 旧システムにシステム更新後に実施されるオーダがはいっている
  - 処方オーダ：過去のオーダを流用すること多い
  - 予約データ
- 医事システム
  - 請求済みデータでも、返戻の処理に必要
- 病名、検体検査結果、レポート
- 電子カルテシステム、PACS

# 教育訓練

- システムとして稼動できる段階でユーザ教育が必要
- 教育訓練用端末
- マニュアル
  - 業務の流れに沿って操作説明をしたマニュアルを病院側で作成することが重要

# リハーサル

- 模擬患者のデータを用意

# 本番稼動

- システム停止期間中のデータ遡及
- まず入院から運用開始、次に外来
- 不具合の情報を積極的に収集し、できるだけ早急に解決