

## 病院建築における企画・設計支援システムの構築

正会員○猶木克一\*1 同 友清貴和\*2

### 5. 建築計画-2. 各種建物・地域施設

病院建築、企画・設計支援、システム化、シミュレーション

#### 1. 研究の背景

病院を建築し、新規開院する計画があっても、病院施設はどの程度の規模で、診療科目は何を選定し、開院後の運営が成り立つかを判断するのは困難である。なぜなら、病院建築の場合、診療体制や資金計画、施設計画など多くの要素が複雑に関連し、企画・設計の課程が複雑だからである。また、病院建築の計画を記す図書でも、施設規模の平均的な値を示すだけで、病院経営の戦略・基本理念や設計手順などの根幹の部分についての言及がなされておらず、計画に関する汎用性のある方法などは確立されていないのが現状である。

#### 2. 研究の目的

本研究は、病院の建築において、その企画から設計までの複雑な課程をひとつのプログラム上にまとめ、病院建築計画の中で多くの要素がどのように関連しているかを明確にし、計画の経緯を簡素化し、病院を計画する際において、計画者の構想・立案・判断を支援するシステムを構築することを目的としている。

#### 3. 研究の方法

本稿では病院の新規開設を対象とする。病院施設の開設における企画・設計段階での検討すべき構成要素を、企画・設計の課程に沿って並べ、予め設定した項目ごとに分類する【表-1】。

【表-1：企画における構成要素の分類】

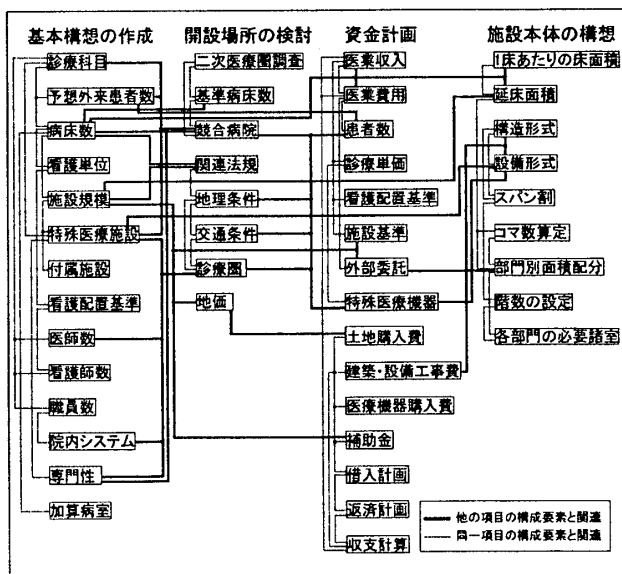
予め設定した項目	構成要素
基本構想の作成	基本理念 外来機能
	入院機能 施設関連
	診療体制 院内システム
開設場所の検討	地域保健医療計画 敷地・環境調査
	医療需給調査 周辺医療施設
	地理・交通条件 診療圏
資金計画	収支計算 運営計画
	概略建設費用 高額医療機器
	土地購入費 資金調達計画
	補助金 返済計画
施設本体の構想	全体規模 構造・設備形式
	スパン割 関連法規
	コマ数算定 全体計画
	部門別面積配分 部門別配置計画

その後、ひとつの流れを仮定してフローチャートを作成する。それをプログラムに変換し、最後に、そのプログラムに沿って仮定した病院の計画をのせ、シミュレーションを行い、プログラムを検討する。フローチャートの作成、プログラムへの変換と検討を繰り返し、病院計画の支援システムの作成を図る。

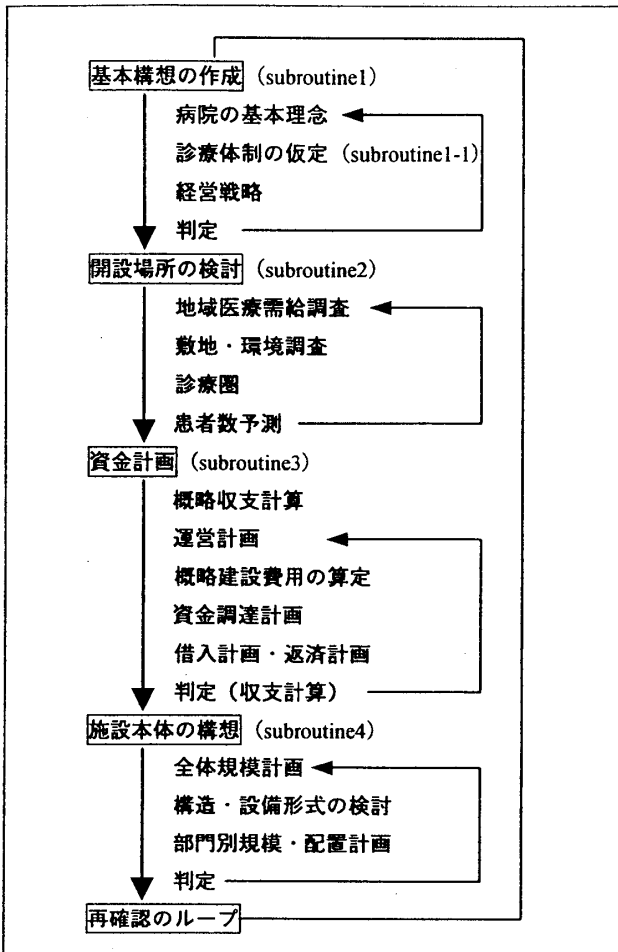
#### 4. プログラムの構築方法

【表-1】で分類した構成要素(以下要素)を各項目に配列し、他の要素に与える影響が大きい要素を企画・設計の課程で優先的に決定し、計画の概要を確立すべきだという観点から、要素間における関連性を調べ、関連性の度合いを模式化する【図-1】。その後、要素同士の影響力を基に要素に優先順位をつけ、再編成を行う。配列された要素同士で関連性があるものはチャートで連結し、項目ごとに設問を設け、Yes・No(又はOK・NG)方式の設問をつくり、フローチャート図を作成する。これをプログラムとして変換し、ひとつのroutineを創る。ひとつの項目の中で完結するプログラムは subroutine を形成し、出来る限り明瞭な形にする。

作成したプログラムの概要を【図-2】に示す。



【図-1：各項目内の構成要素間における関係図】



【図-2：プログラムの概要】

### 5. プログラムの概要

【図-2】は作成したプログラムの例である。基本構想の作成・開設場所の検討・資金計画・施設本体の構想の各項目ごとに subroutine を設定した。今回は、さらにその下の階層である各構成要素(診療体制の仮定等)にも subroutine による設定を行った。

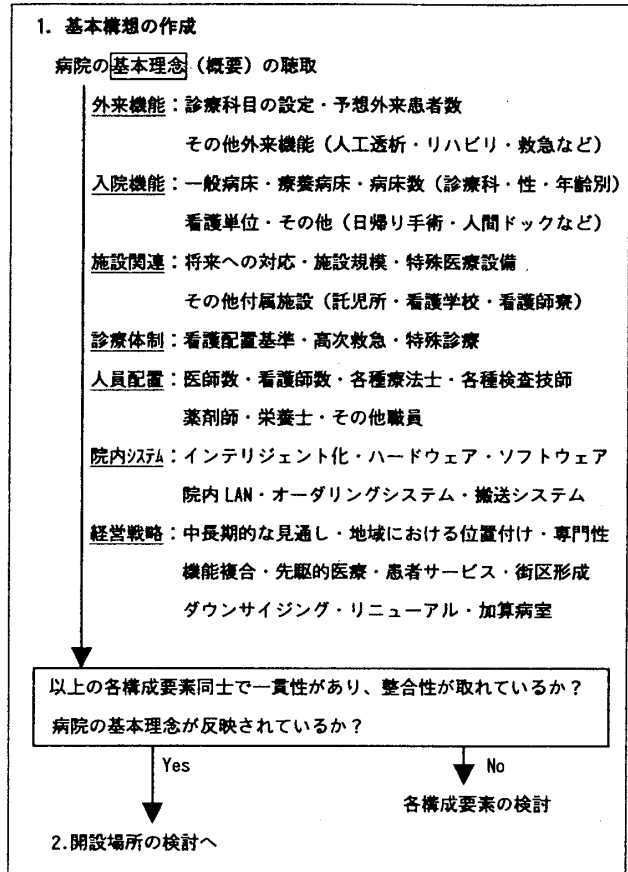
実際にシステムを使用する場合は、ユーザーがそれぞれの項目に設定された問いに答えたり、チェックリストによる計画の点検を行ったりして各設問を進む。下の階層に設定された各構成要素の問いにも答え、各設問を順次クリア (Yes または OK) していく。システムを進行している途中の設問で No または NG が発生すれば、その項目から指定された項目にまで戻り、計画の見直しを図る。最後までシステムを滞りなく進めることができたならば、企画が確定したことになり、再確認ループにより最初に戻って、計画の再検討を行う。その際、数値入力する項目は具体的な数値を代入するなどして計画をより確かなものにする。

### 6. subroutine の説明

ここでは、作成したプログラムを実際にシステム化した場合、どのような流れを追ってユーザーが設問に答えるかを説明する。各項目ごとに分割して詳細を述べる。

#### 6.1 基本構想の作成 (subroutine1)

基本構想作成の subroutine を【図-3】に示す。



【図-3：subroutine1：基本構想の作成】

基本構想の作成では、病院の基本理念・希望を聞き取り、それらを計画する病院にどのように反映させるかを検討する。この項目で建築する病院の方向性、将来の姿、地域における病院の位置付け、経営戦略が確定する。実際にはこの部分の検討が、病院建築計画全体の大部分を占めると考えられる。各要素において十分な討議を行う必要がある。また、各構成要素同士の関連も深いので、計画の基本構想が決定したり、ある構成要素の検討で行き詰まりを感じたりするならば、もう一度基本理念に立ち返り、計画全体を見直すことも重要になる。

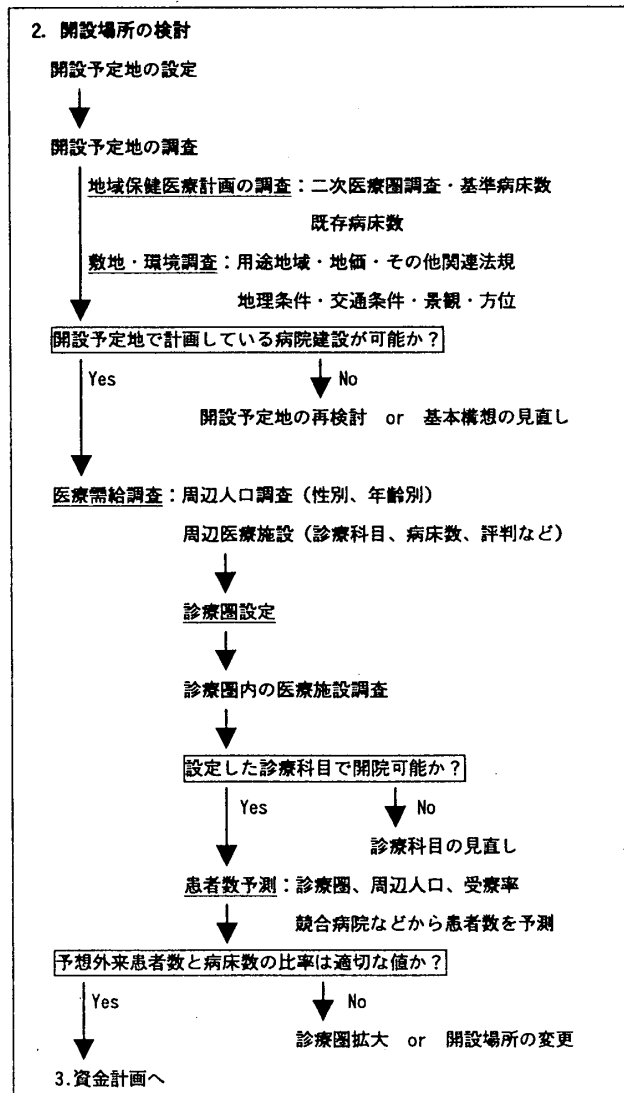
基本構想が確定したら、開設場所の検討に進む。

### 6.2 開設場所の検討 (subroutine2)

開設場所の検討では、前項基本構想の作成で検討した病院を建築するに相応しい開設場所を選定する。設定した場所で、病院建設が可能であるかを法規、施設規模などをもとに検討する。その後、開設予定地の周辺調査（診療圏調査）を行い、地域の医療情勢や来院患者数の予測による結果を基に、設定した基本構想が適正であるかどうかを検討する。

また、場合によっては、病院側が土地（開設場所）を既に所有している、その場所に病院を建設する場合もある。その場合はまず、開設場所の検討を行い、次にその場所に建つべき病院がどのようにあるべきかを基本構想の作成で検討することになる。計画のパターンにより、プログラムの分類も行っているが、今回は、【図-2】の流れに沿う形でプログラムを示す。

開設場所の検討におけるsubroutineを【図-4】に示す。

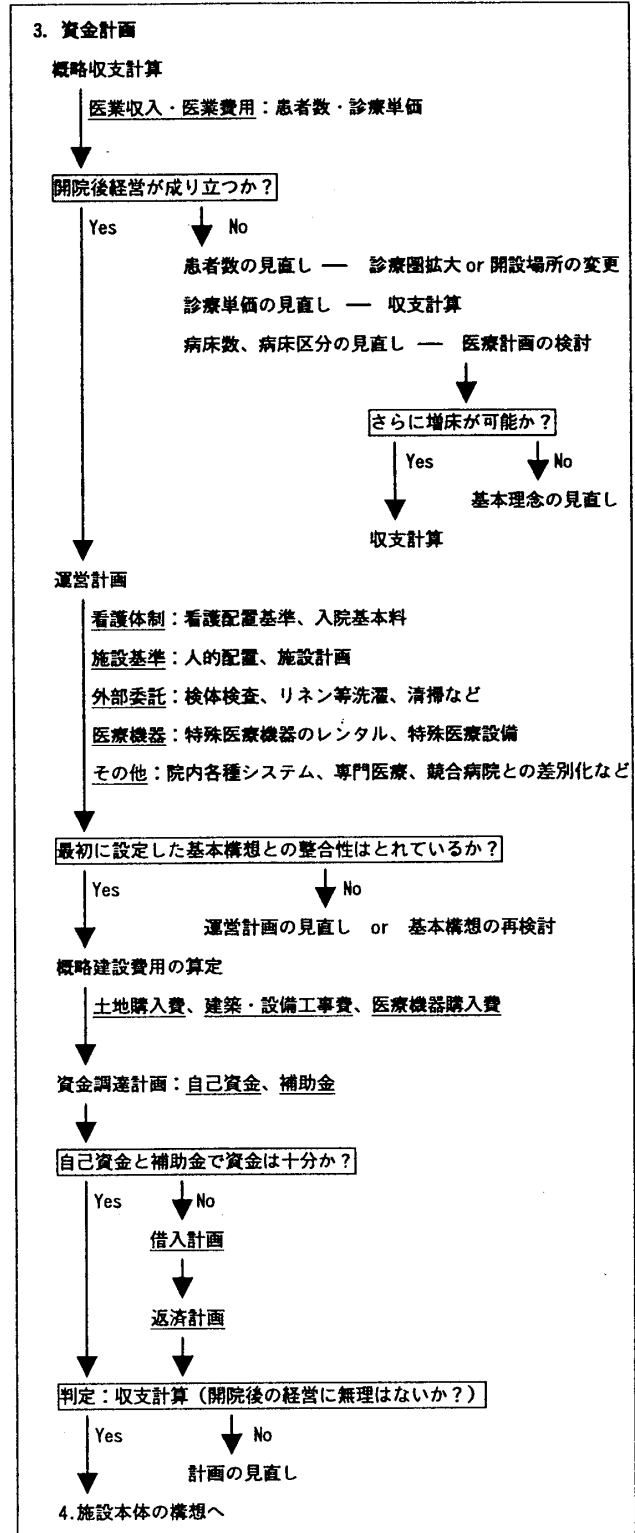


【図-4：subroutine2：開設場所の検討】

### 6.3 資金計画 (subroutine3)

ここではシステムの中でも、とりわけ計画の実現性そのものを大きく左右する資金計画について示す。

資金計画の subroutine を【図-5】に示す。



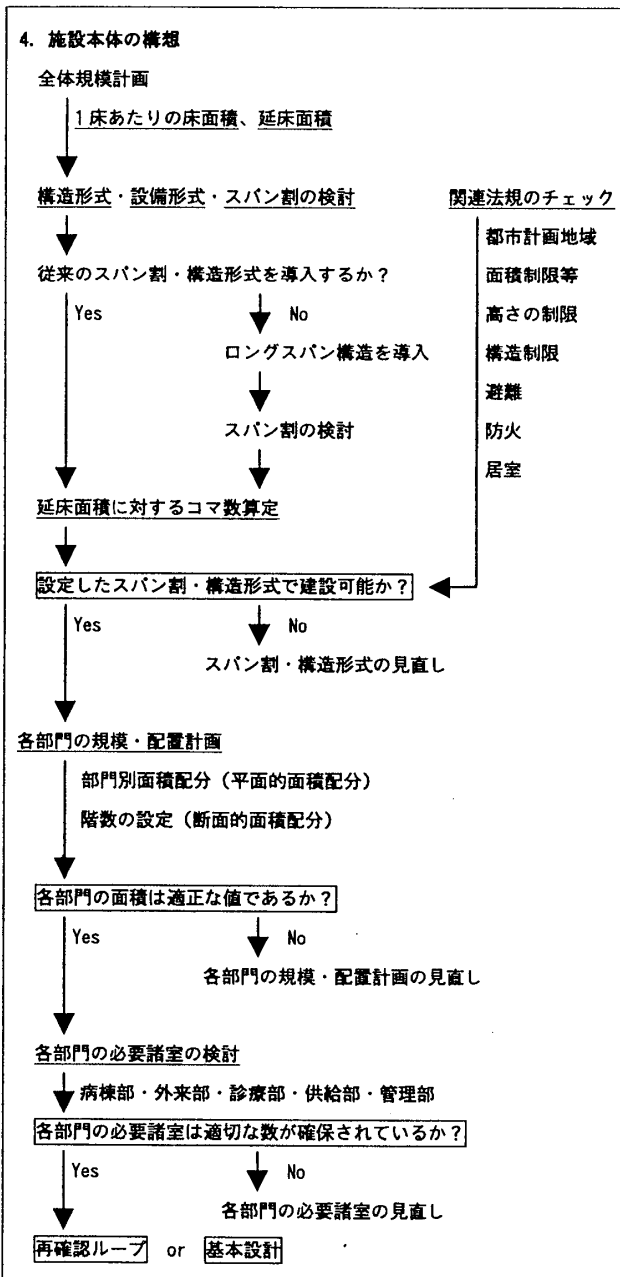
【図-5：subroutine3：資金計画】

資金計画では、概略収支計算による基本構想の検討に始まり、開院後の運営計画、建設費用の算定、資金

調達計画を行う。資金が不足する場合は、借入金が発生するので、どの機関からどの程度の額の融資を受けるかを検討し、返済計画を行う。収支計算では①収入の算定、②費用の算定、③返済金の3項目を考慮して行う。現在、このシステムでは借入金の返済方法については、各金融機関のホームページ上にあるローンシミュレーター<sup>注1)</sup>を用いて、収支計算を行っている。

#### 6.4 施設本体の構想 (subroutine4)

施設本体の構想の subroutine を【図-6】に示す。



【図-6】 subroutine4：施設本体の構想

\* 1 鹿児島大学大学院 修士課程  
 \* 2 鹿児島大学 教授・工博

施設本体の構想では、まず、延床面積や構造・設備形式、スパン割など施設全体の概要について検討する。その際には、開設予定地における面積制限などの関連法規にも注意して計画を進める。

施設全体の規模が確定したならば、各部門の規模・配置計画に移る。特に規模計画では、基本構想項目内の重点を置く診療体制・特殊診療との関連を検討しつつ、部門別規模の算定を行う。その後、各部門での必要諸室を検討する。ここまでで、routineを一巡したことになり、設定した要素の再確認を行うために、ループにより基本構想の作成へと戻る。

#### 7. まとめ

以上のように、支援システムを用い、想定した計画を順に追っていくことで、計画の内容がより見えやすくなり、病院建築の計画の流れをシステムの利用者に分かりやすい形で伝えられるというメリットが明らかとなった。また、本稿では数値を使った例は記載しなかったが、実際に数値入力の項目を変数としてシミュレーションを行った結果、算定値に大きな差が見られ、変動項目を増やすことで、さらに幅広いデータの検討・算定値の規則性を見出すことができ、システムの信用性も向上できると思われる。

今後の課題としては、計画者が判断を行ううえでの判断基準の作成、ローンシミュレーションを組み込んだプログラムの構築、計画規模に応じた適正值の分析が急務であるといえる。また、あるデータの変動に伴う、別データの従属変化の事例（例えば日平均外来患者数を病床数と外来率の積で算定する場合）に対応したプログラミング・シミュレーション方法も考慮していく必要がある。さらに多くのデータを整理し、シミュレーションを数多く行い、計画を円滑に行うためのプログラムを探求することで、利用者の立場にたった支援システムの完成を目指す。

— 注釈 —

注1) 総借入額・返済期間・金利を入力すると月々の返済額を算定したり、逆に月々の支払額から借入限度額を算定したりするソフト。  
<http://www.ktco.co.jp/kt/loan/loansim.html>

注2) 1スパンで囲まれた面積を1コマとして計算。スパンが6m×6mの場合36m<sup>2</sup>が1コマになる。病院建築ではコマ数を基に各部の面積を配分して設計時の目安とする。