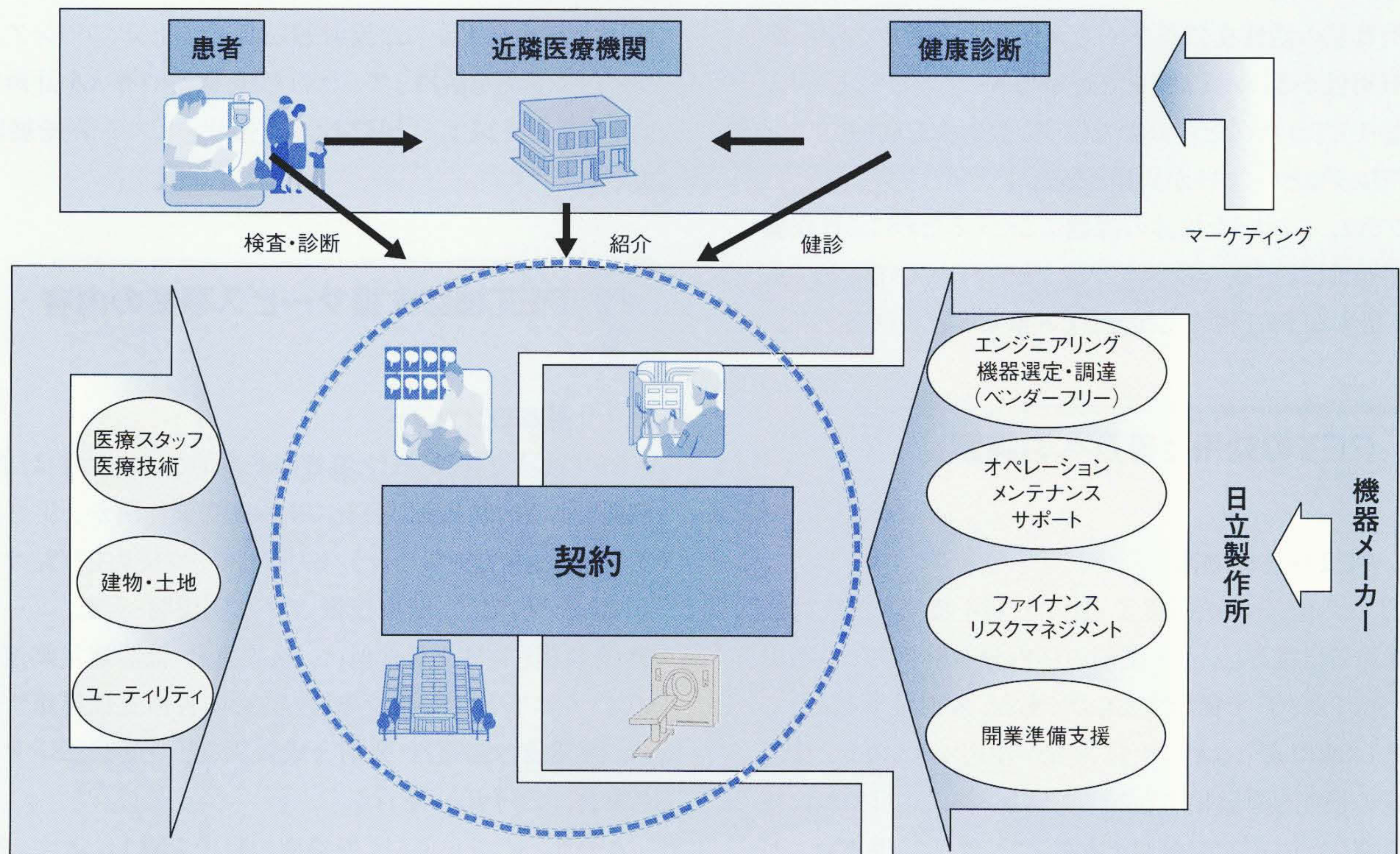


PET検診支援サービス事業の展開

Supporting and Solution Service for Clinical PET

泉田 龍男 Tatsuo Izumida 内田 牧男 Makio Uchida
百川 太郎 Tarô Momokawa 上村 明 Akira Uemura



PET検診支援サービス事業のイメージ

日立製作所は、高度先端医療システムであるPET (Positron Emission Tomography:陽電子放射型断層撮影) 検査機器を導入する医療機関に対応し、ファイナンス、エンジニアリング、機器オペレーション、および機器のメンテナンス支援を実施するPET検診支援サービス事業を展開している。

PET検診は、アルツハイマーなどの脳疾患、悪性腫瘍(しゅよう)、心臓疾患検査に有効な高度先端医療システムである。特に、悪性腫瘍については、1回の検査で全身スクリーニングを実施することができ、直径数ミリ程度の微小ながんの発見に有効であることから、定期健診だけでなく、再発や転移部位の特定に役立つと期待されている。2002年4月から悪性腫瘍などに保険適用範囲が拡大されたことで、医療機関での導

入の気運も高まっている。しかし、PET検査機器は高額であり、運用にも高度な技術が必要とされるため、容易に導入しにくいのが現状である。

日立製作所は、機器の調達・導入に対応するファイナンス、原子力事業で培った放射線取り扱い技術、加速器技術などのエンジニアリング、開業後の機器オペレーション支援、機器のメンテナンスなどにより、新たな「PET検診支援サービス事業」を展開している。

1 はじめに

20世紀の医学は患者の治療を主体としていたが、21世紀の医学は「予防医学の時代」と言われている。交通事故に例えると、事故が起こってからいかに対処するかという考え方か

ら、事故をいかに防ぐかという考え方に推移してきた。具体的には、中高年者の人間ドックに代表されるように、成人病を対象とした血液検査、胃部レントゲン検査、超音波検査、頭部MRI (Magnetic Resonance Imaging:磁気共鳴撮像装置) 検査、X線CT (Computed Tomography:断層像撮影装置) などによる、生活習慣病の予防対策や、心臓疾患、脳

疾患、悪性腫瘍の早期発見などの効果が期待されている。

このような予防対策、成人病の早期発見が的確であれば、結果として総医療費の抑制が可能になると考えられる。しかし、成人病検査で使用する最新のMRI、X線CTなどの導入コストは、医療費抑制が求められる中で経済的負担となる。

PET (Positron Emission Tomography: 陽電子放射型断層撮影) 検診は、従来のMRI、X線CTで計測する形態画像と異なり、細胞の機能(糖・アミノ酸の代謝情報、血流量・酸素消費量の活性度情報など)を画像化する検査であり、臨床的有用性がきわめて高いことが報告されている¹⁾。しかし、加速器・PETカメラなどの高額な投資と放射線を取り扱うエンジニアリングなどのコストが負担となる。

ここでは、このような検診の課題にこたえるために、日立製作所が提供している、エンジニアリングとファイナンスを含めて病院を支援する「PET検診支援サービス事業」について述べる。

2 PETの効用と普及への課題

2.1 PET検診の効用

PETは、ポジトロン(陽電子)放出核種を標識した放射性薬剤を患者に投与し、その薬剤の体内分布をポジトロン撮影装置(PETカメラ)で撮影するものである。放射性薬剤として糖やアミノ酸の成分などの生体物質が使用できるので、体内の特定の機能を画像化することができる。特に、ブドウ糖に核種を標識したFDG(フルオロデオキシグルコース)薬剤は、がん細胞への取り込みが通常細胞の8~10倍も大きいことから、がん検診にきわめて有効である。鳥塚莞爾京都大学名誉教授の報告¹⁾によれば、肺、乳腺、脾(すい)臓、肝臓、結腸・直腸、頭頸(けい)部の悪性腫瘍、悪性リンパ種、悪性黒色種および脳腫瘍の診断に効果的で、感度、特異性ともに従来検査よりも高く、多くの疾患の正診率が85~96%であるという。また、一度の検査で全身を調べることができるのも特長であり、検診者への負担が少なく、がんの転移の有無も容易に検査できる。したがって、手術前後の詳細診断だけでなく、人間ドックなどでのがん検診にも適した検査方法と言える。

欧米では十年ほど前からPET検診が普及してきており、わが国でも2002年4月に悪性腫瘍を中心とした12疾患が保険適用になり、民間病院による導入が活発化している。

2.2 PET検診普及にあたっての課題

国民が広くPET検診を受けられるようになるためには、(1)保険適用などにより、少ない自己負担で受けられること、(2)PET検査機器を多くの病院が容易に導入できるようになることが必要である。前者は保険適用の拡大や適用にあたっての条件緩和が必要であり、行政にゆだねられる部分が多い。一方、後者は、加速器・薬剤合成装置・薬剤検定機器・PET

カメラなどの高額機器と、これらを設置する遮へい・空調・排水設計を施した専用の建物が必要であり、多額の投資となる。また、RI(Radioisotope)関係の許認可、建物の遮へいなどの設計、薬剤合成のプロセス管理と安全管理などのエンジニアリングも必要となる。したがって、ファイナンス力とエンジニアリング力の双方を併せ持たなければ、PET検査機器を導入することができないのが現状である。

日立製作所は、このような状況に対応し、これまで培った原子力技術を生かした放射線関係のエンジニアリング力とファイナンス力を活用して、PET検査機器の導入を計画している病院を支援する「PET検診支援サービス事業」を展開している。

3 PET検診支援サービス事業の内容

3.1 基本コンセプト

PET検診支援サービス事業の基本的なコンセプトは、医療機関である病院と民間会社である日立製作所が、双方のコア業務と技術を提供し合うパートナーシップ契約を締結することにある。病院は、医療技術・スタッフ、建物・土地、ユーティリティを負担し、日立製作所は、施設設計・機器選定調達などのエンジニアリング、開設準備のための各種支援業務サービス、開業後の加速器・薬剤合成装置などの運転とメンテナンス業務、ファイナンスを行う。

このコンセプトによる医療機関の長所を図1に示す。第一は、PET機器導入の初期投資を低減することができ、事業リスクが大幅に減少することである。第二は、エンジニアリングなどの医療業務以外の業務負担が小さくなることである。これにより、病院経営の資源集中が可能となり、結果として医

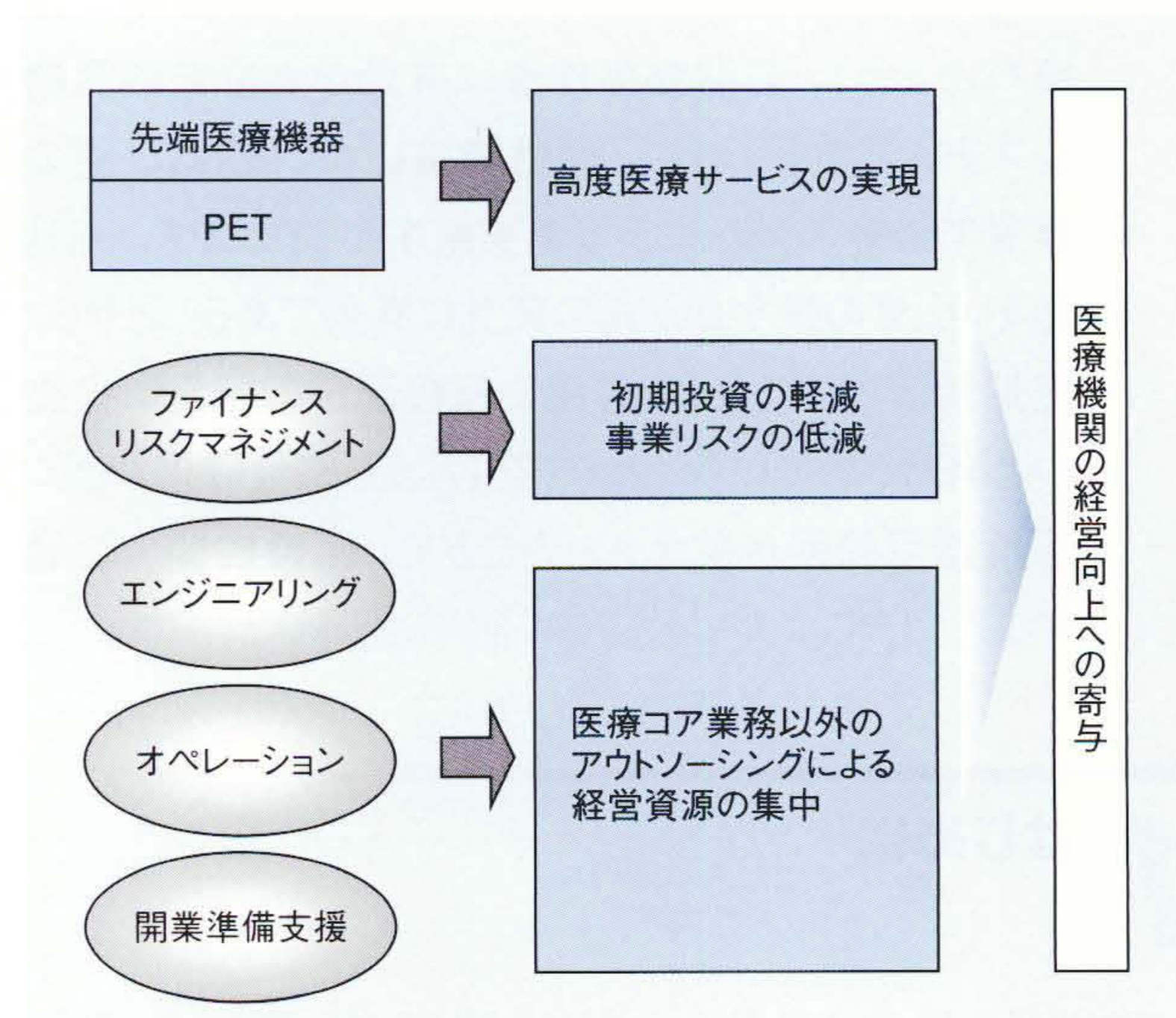


図1 PET事業契約による医療機関の長所

初期投資と医療コア以外の業務をアウトソーシングすることにより、経営力の強化が図れる。

療機関の経営力向上に大きく寄与できるものと考える。

3.2 契約までのプロセス

病院と日立製作所が最終的に締結するパートナーシップ契約に先立ち、病院と日立製作所の間で事業計画のFS(フィージビリティスタディ)を実施する。FSの内容は病院の事情によって異なるが、基本的には、(1) PET運用計画の検討、(2) エンジニアリング、(3) 事業収支計画、(4) マーケティング、(5) リスクマネジメント、(6) その他について共同で検討する。各項目を両者で審議しながら条件などを調整し、両者が合意して初めて契約が成立する。この契約に至るまでは病院の経営方針、地理的条件、検診者数の予測、周辺病院との関係やさまざまなリスクなどを分析し、総合的に判断する。

契約成立後は、双方の役割分担に従い、安全で効率的、かつ検診者に優しいPET施設を共同で建設、開設していく。

4 PET検診支援サービス事業の事例

4.1 東京女子医科大学の核医学・PET検査室

PET検診支援サービス事業のパートナーシップ契約第1号である「東京女子医科大学 核医学・PET検査室」が、2003年5月にオープンした。地下1階にはPETカメラ室(3室)、処



図2 東京女子医科大学総合外来センターの外観

1日当たり5,000人の外来患者に対応する最新の外来センターが2003年にオープンし、PET検査機器が地下に設置された。

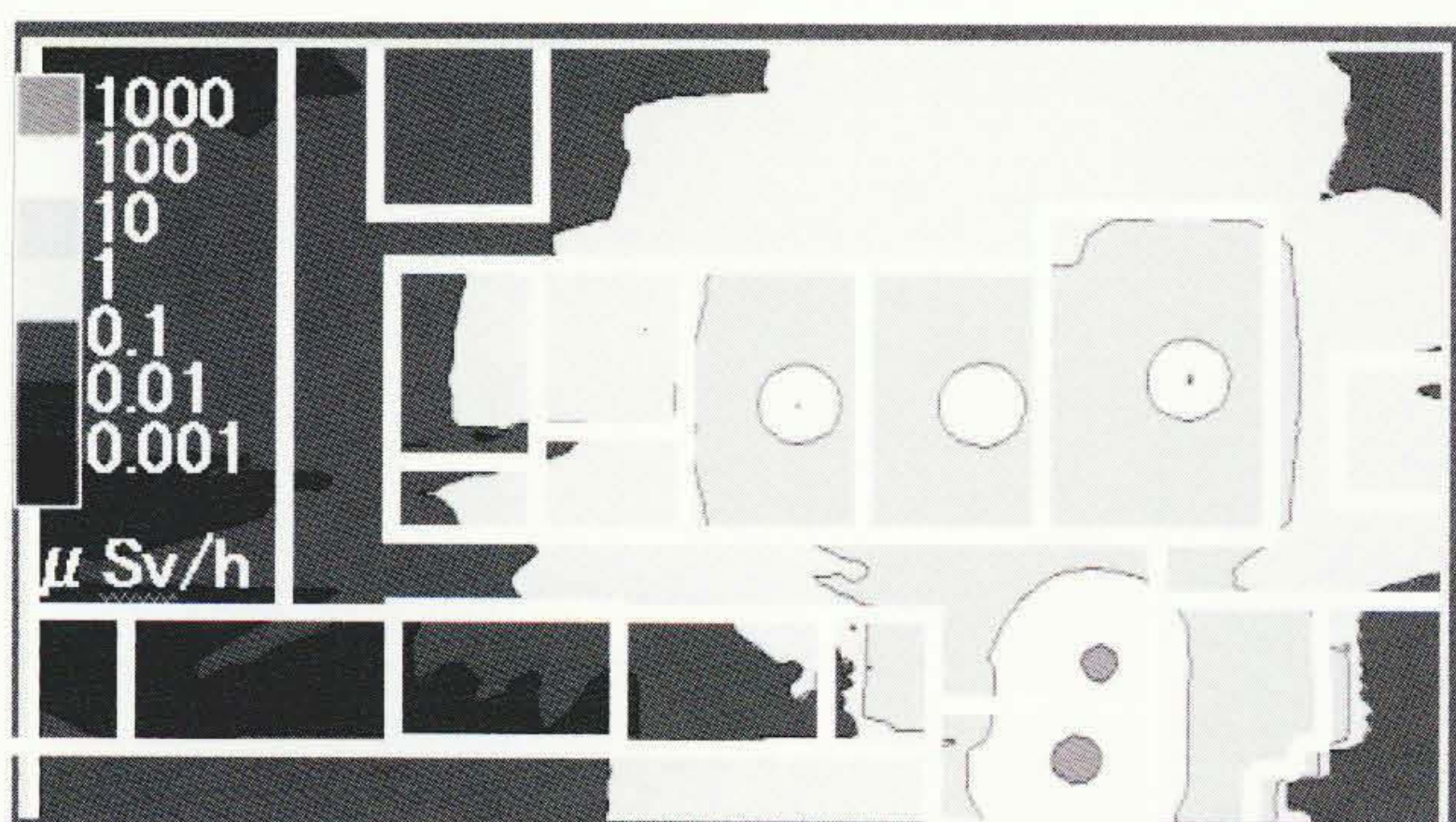


図3 検診者からの放射線によるPET施設内の被ばく線量率分布
検診者を放射線源として、施設内の被ばく線量率をシミュレートし、評価した。

置室、検診者待合室などを、地下2階には加速器室、ホットラボ室などをそれぞれ設けている(図2参照)。

東京女子医科大学は、医療従事者(医師、放射線技師、看護師など)への放射線被ばくの低減を図る施設の設計を重視した。そのために、薬剤投与後の検診者からの放射線による、医療従事者の被ばく量をシミュレートした^{2),3)}。被ばく線量率分布の計算結果を図3に示す。この結果を基に、従事者の被ばく線量率が1年で1 mSv以下になるように遮へいを設計し、安全を第一に考えた施設を完成させた。

4.2 宇都宮セントラルクリニックのPETセンター

宇都宮セントラルクリニックは、最新鋭の高磁場MRI、X線CTを備えた画像センターの隣接地に、PETセンター(図4参照)を増築した(2003年5月に竣工し、オープン)。今回のPETセンターのオープンにより、北関東では随一の画像検査設備を持つ病院となった。最先端の検査機器で最高の画像を撮影し、最良の診断を実施するという基本方針の下に、薬剤投与量、撮影プロトコル、画像再構成などの最適化を、医療スタッフ全員で取り組んでいる。その一例を図5に示す。従



図4 宇都宮セントラルクリニックPETセンターの外観

栃木県宇都宮市の郊外にある画像センターの隣接地に、PETセンターを増設した(写真左側)。



写真提供：宇都宮セントラルクリニック

図5 PET撮影画像の例

FDGによる全身撮影の画像を示す。膀胱の高集積部分の下の右外腺部に高い集積があることがわかり、前立腺がん(矢印の個所)と診断された。

来はFDGの膀胱集積によるハレーションで識別困難であった前立腺がんを、PET撮影画像によって明確に識別することができる。

5 おわりに

ここでは、いっそう精度の高い検診による予防医学に貢献する、日立製作所のPET検診支援サービス事業について述べた。

PET検査用の放射性薬剤は、生体物質に標識することができるので、生体物質の数だけ可能性があると言える。現在

では、がん検診を中心にFDG薬剤が主流であるが、将来では、いっそう有効な新規薬剤の開発が確実であり、診断技術のさらなる飛躍が期待されている。

日立製作所は、このような高度医療診断技術を広く国民が享受できるように、病院を支援していく考えである。

参考文献

- 1) 鳥塚:FDG-PETの臨床的有用性とPETの将来展望, INNERVISION, 15, 8(2000)
- 2) 金谷, 外:PET施設の低被曝高効率運用概念の構築, 日本核医学会総会, 471(2002)
- 3) 柴田, 外:PET施設における被曝量評価手法の開発及び適用, 日本核医学会総会, 472(2002)

執筆者紹介



泉田 龍男

1981年日立製作所入社, 電力・電機グループ 高度医療支援事業推進本部 所属
現在, PET施設のエンジニアリング業務に従事
工学博士
日本原子力学会会員
E-mail: tatsuo_izumida @ pis. hitachi. co. jp



百川 太郎

1989年日立製作所入社, 電力・電機グループ 高度医療支援事業推進本部 所属
現在, 契約・マーケティングの業務に従事
E-mail: tarou_momokawa @ pis. hitachi. co. jp



内田 牧男

1980年日立製作所入社, 電力・電機グループ 高度医療支援事業推進本部 所属
現在, 契約・マーケティングの取りまとめ業務に従事
E-mail: makio_uchida @ pis. hitachi. co. jp



上村 明

1973年日立製作所入社, 電力・電機グループ 高度医療支援事業推進本部 所属
現在, PET検診支援事業の取りまとめ業務に従事
E-mail: akira_uemura @ pis. hitachi. co. jp