

平成26年度 医療機器・サービス国際化推進事業
(海外展開の事業性評価に向けた実証調査事業)

**タイ王国への粒子線治療装置フルサポート輸出調査事業
報告書**

平成27年2月

**タイ王国への粒子線治療装置フルサポート輸出調査
コンソーシアム**

タイ王国への粒子線治療装置フルサポート輸出調査事業 報告書

目次

第1章 事業の背景・目的.....	3
1-1. 背景.....	3
1-2. 目的.....	4
第2章 市場調査.....	5
2-1. タイの基本状況.....	5
1) 総人口.....	5
2) 都市人口.....	5
3) 経済環境.....	6
4) 日タイ関係（概観）.....	6
2-2. タイの医療環境.....	7
1) タイの医療市場.....	7
2) 組織体制.....	7
3) 医療政策（方針）.....	8
4) 医療規制.....	9
5) 医療制度.....	10
6) 医療機関のサービス提供状況.....	11
7) 医療機関数.....	12
8) 医療従事者数.....	14
9) 診療価格.....	15
10) 医療ツーリズムの実態.....	15
11) 疾病構造（死因）.....	16
12) 疾病構造（がん）.....	16
第3章 現地調査.....	18
3-1. アンケートの送付.....	18
1) 病院のリストアップ.....	18
2) アンケート質問項目の設計.....	21
3) アンケート結果.....	22
3-2. 訪問病院の選定.....	23
1) 訪問病院の選定.....	23
2) 訪問スケジュール.....	23
3-3. 訪問病院のヒアリング結果.....	24
1) ヒアリング結果.....	24
2) ヒアリング結果サマリ.....	34
第4章 教育支援・医療支援体制.....	35
4-1. 教育支援・医療支援の必要性.....	35
4-2. 教育プログラムの検討.....	36
1) 教育プログラムの基本的考え方.....	36

2) 教育プログラムの検討	36
3) 運用開始後の医療支援体制の検討	39
第5章 ビジネススキーム	42
5-1. 販売からメンテナンスまでのビジネスモデルの原案	42
1) 粒子線治療の認知度	42
2) 粒子線治療導入へのニーズ	42
3) 粒子線治療フルサポート輸出の構成	42
4) 粒子線治療装置導入検討の際の課題	43
5) ビジネスプロモーション及びビジネススキーム	44
5-2. 営業ツールとしての収支シミュレーションの原案	49
1) 設備仕様の前提	49
2) 収支の前提	51
3) 収支モデル	55
第6章 啓発活動	56
第7章 ASEAN への展開可能性	57
7-1. 調査国のスクリーニング	57
1) 国内マーケットポテンシャル（総人口、一人当たり国民総所得）	58
2) 国外マーケットポテンシャル（医療ツーリズム受入有無）	58
3) 一人当たり医療費支出額、成長率	59
4) 粒子線治療装置導入検討の有無	60
7-2. 対象3ヶ国の粒子線治療導入可能性に関する考察	61
1) 受診者のポテンシャル（資金面）	61
2) 受診者のポテンシャル（疾病構造）	65
3) 提供者のポテンシャル	65
7-3. まとめ	69
第8章 総括	70
8-1. 今年度の事業成果	70
1) 現地調査	70
2) 教育支援・医療支援体制	70
3) ビジネススキーム	71
4) 啓発活動	72
5) ASEAN 諸国への展開	72
8-2. 次年度以降のアクションプラン	73
1) 装置導入可能な病院の探索	73
2) フルサポート輸出プログラムの充実	73

第1章 事業の背景・目的

1-1. 背景

タイ王国(以下、タイとする)の医療は二極化しており、①バンコクを中心とした都市部における『市場化した医療(民間病院)』と②農村部における『福祉化した医療(公立病院)』の一国2モデルとなっている。このうち国際的な競争力を有するのは①の医療であり、その一般患者は民間保険会社と契約するタイ富裕層(タイ総人口の2~3%、120~190万人程度)、医療ツーリスト(約158万人)、外国人駐在員(大手民間企業勤務者、等)が大きな割合を占めている。タイでは、これらの一般患者をターゲットとした粒子線治療のような高度な治療技術が導入されてもおかしくない市場状況にあるが、粒子線治療装置を導入している病院はないのが現状である。

近年、タイにおける高齢層の死亡原因はがんが1位となっており、がん罹患数は2011年で12万人にのぼっている。現在のタイの人口比率は若年層が高い割合を占めているが、今後高齢化が右肩上がりで行進していくことが報告されておりそれに伴いがん罹患数もさらに増加し、今後がんに対する様々な治療へのニーズが高まると考えられる。

2001年以降、世界の医療ツーリズムの中心は米国から東南アジアへ移行しており、東南アジアの中でもタイが、医療ツーリズム受入国のトップとなっている。患者は欧米、日本及び中東からも集まり、海外からタイへの医療ツーリストは2010年に158万人に到達している。

日本においては、医療を成長産業として捉え、官民の連携によって海外へ日本の医療を輸出する動きが推進されている。日本が誇る先端医療として注目されているものの1つとして粒子線治療装置が挙げられる。粒子線治療装置は通常の医療機器とは異なり、導入・運用に当たってはプラント建設のノウハウ、施設立ち上げ時の熟練したスタッフの技術ノウハウ、実際の運用時の治療方針の決定といった医療のノウハウが必要となる。特にスタッフの技術や医療のノウハウについては、施設の立ち上げ・その後の運用に大きく影響するものであり、それらをサポートする方が求められている。今後は機器だけでなく、それに付加価値を持たせた提案が市場のニーズとして存在しており、日本の粒子線治療を世界へ展開していく上での大きな課題となる。

一方、タイ周辺のシンガポールやマレーシアでは粒子線治療の導入計画が進んでおり、タイとして他国に遅れを取ってしまうことが懸念されている。その中で、実際にいくつかの病院から関心が寄せられており、潜在的なニーズが存在すると考えられるが、粒子線治療が導入されていないタイの病院単独ではスムーズな施設立ち上げは難しいと考えられる。

1-2. 目的

本事業では日本を代表する団体(医療法人：鉄蕉会、メーカー：日立製作所、商社：丸紅、金融：みずほ銀行、医療コンサル：メディヴァ)の力を結集して、粒子線治療のフルサポート輸出を実現することを目的とする。これは、日本が誇る粒子線治療の提案に付加価値を持たせ、国際競争力を高めることに繋がり、日本の産業発展と世界の医療に貢献するものであり、官民の連携によって海外へ日本の医療を輸出する動きが推進されている中、経済産業省の調査事業において実施することに意義がある。

粒子線治療装置導入において今後求められる付加価値を持たせた提案を実現するために、病院が何を求めているかを現地調査し、その結果を踏まえて提案内容を検討する。提案内容は、医療の海外展開に注力している鉄蕉会が、粒子線治療の海外展開に注力する日立製作所とチームを作り、現地での粒子線治療装置導入におけるスムーズな立ち上げとその後の運用支援のあり方、仕組みを検討する。また、輸出入及び国内取引の他、各種事業を世界展開していることで現地チャネルを多数有する丸紅を迎え、現地での商習慣や文化への対応及び、ビジネススキームを検討する。さらに、みずほ銀行、メディヴァと協力し、高額な粒子線治療装置の導入のためのファイナンスアレンジサポートや病院経営のサポートを検討する。これらの検討により、日本の粒子線治療に付加価値を持たせた提案、即ち粒子線治療フルサポート輸出を実現させる。

最初のターゲットとなる国として、ASEANの中では比較的高い医療水準、国内の一定の所得水準から期待される内需、医療ツーリズムという外需等の諸条件から、タイに対するビジネス展開の機会があるのではないかという仮説を持った。そこで、タイの現地及び求められる付加価値を調査し、それを踏まえ提案内容を検討し、タイにおける粒子線治療のフルサポート輸出を実現させる。

欧米志向のあるタイ大手病院において、M.D. アンダーソンがんセンターの安定稼働実績及び米国有力病院との契約実績を有している日立の粒子線治療システムは受け入れられやすいと考えられる。上記、大手病院としては Bumrungrad International Hospital、Bangkok Hospital Group、Chulabhorn Hospital、Mahidol University Hospital 等が挙げられる。

丸紅が現地におけるビジネススキームを確立し、これらの候補病院へ日立製作所が粒子線治療装置を導入、鉄蕉会が主体となった現地従事スタッフの教育・運用開始後の医療支援を行う。

医療支援の内容としては、現地病院・鉄蕉会病院間での画像診断データの共有化による治療方針決定のコンサルテーション等を候補とする。また、このような医療コンサルテーションの実現は、医師不足が問題視され、医療 IT の発展が期待されているタイの医療事情への応用も期待できる。更に、みずほ銀行がファイナンスアレンジサポート、メディヴァが病院経営サポートを行う。

粒子線治療のフルサポート輸出を、医療ツーリズムの受入が盛んなタイで実証することは、ASEAN 諸国・中国・中近東への粒子線治療導入の動きを促進させるという波及効果が期待され、将来的にこれらの国への事業展開を展望する。

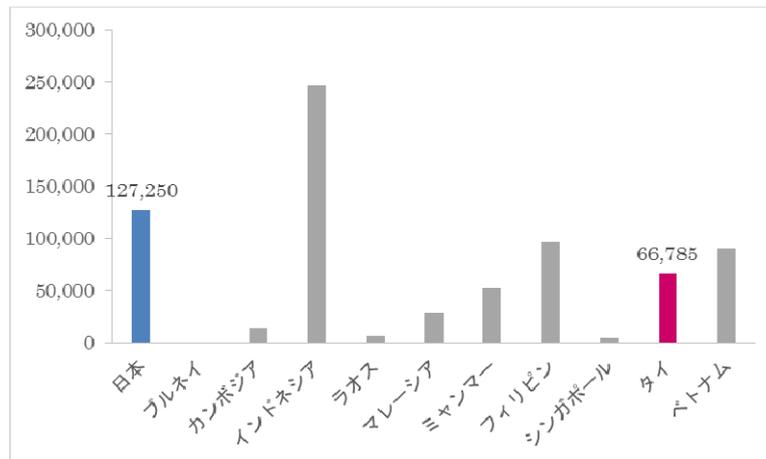
第2章 市場調査

2-1. タイの基本状況

1) 総人口

タイの総人口は2012年時点で日本の総人口127,250千人の約半数の66,785千人であり、ASEAN内ではベトナムに次いで4番目に人口が多い国である。

図表・1 日本・ASEAN人口比較（2012年）

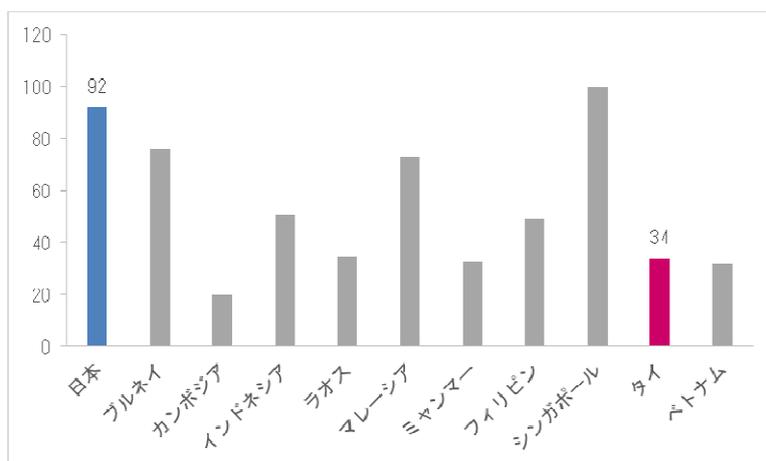


出所) WHO, "Data and Statistics 2014" を基に株式会社メディアヴァ作成

2) 都市人口

タイの都市人口は34%で、世界平均50%に比べて低く、発展途上にあるといえる。都市人口比率が92%の日本に比して約1/3強であり、ベトナム(32%)、ラオス(35%)、ミャンマー(33%)のような東南アジアの周辺国と同程度となっている。

図表・2 日本・ASEAN都市人口比率比較（2012年）

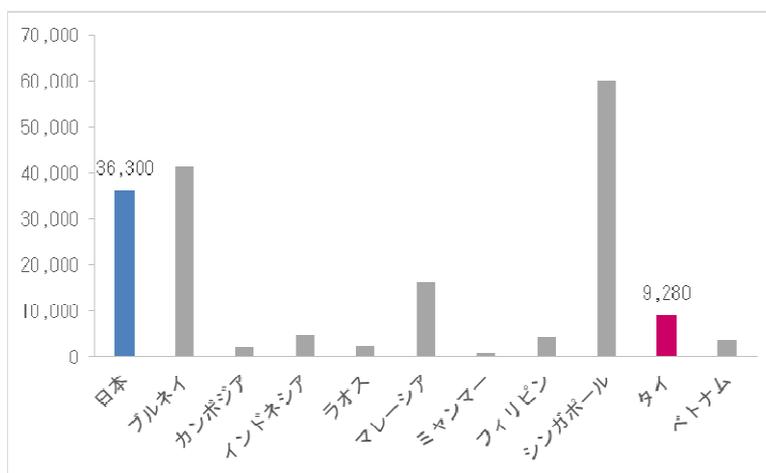


出所) WHO, "Data and Statistics 2014" を基に株式会社メディアヴァ作成

3)経済環境

一人当たりの国民総所得は、日本が\$36,300 であることに対して、タイは、その約4分の1の\$9,280 である。しかし、ASEAN 諸国の中では、シンガポール、マレーシアに次いで3番目に大きい。

図表・3 日本・ASEAN 一人当たりの国民総所得比較 (2012年)



出所) WHO, "Data and Statistics 2014" を基に株式会社メディアヴァ作成

4)日タイ関係(概観)

日・タイ両国は、600年以上にわたる交流関係があり、とりわけタイ王室と日本の皇室は伝統的に友好関係を築いている。天皇・皇后両陛下は、1991年9月および、プミポン国王陛下在位60年慶祝式典の開催された2006年6月にタイを御訪問されている。近年では、2012年に、皇太子殿下(6月)及び秋篠宮殿下(11月)がタイを御訪問された。

最近の政府首脳訪問としては、2012年3月及び2013年5月のインラック首相の訪日、2013年1月の安倍総理のタイ公式訪問などがある。

2013年の日ASEAN友好協力40周年を契機として、同年7月1日から、15日を超えない短期滞在での活動を目的とするタイ国民に対して、ビザ免除措置を開始した。査証免除措置導入により、2013年のタイ人訪問者数は約45万人と前年比74%増加した。ビザ免除措置が今後も訪日観光客増加等人的交流の拡大、ビジネス面での利便性向上など、日・タイ交流の一層の発展に寄与していくものと期待される。

一般的にタイ人の対日関心は高く、一般市民及び有識者を含め対日観は基本的に良好である。我が国に関する経済・政治・外交の話題に加え、文化・観光・ファッション、料理及びハイテク製品等について毎日多くの報道がなされており、日本に対する高い関心度が窺える。また、アニメ・漫画・映画等我が国のポップカルチャーが、タイの青少年を中心に確実に浸透している。一方、当地在留邦人及び旅行者は依然として増加傾向にあり、これに伴い日本人の事故、死亡、疾病、盗難被害、詐欺被害等、邦人援護業務も増加している。これまで在留邦人及び旅行者が凶悪犯罪被害にあうことは比較的少なかったが、タイにおける凶悪事件発生率は、日本と比べても非常に高い水準で推移している。2012年の邦人被害統計では、殺人(未遂を含む)0件、暴行・傷害10件、財産犯(窃盗、強盗、詐欺)255件となっている。なお、在タイ日本国大使館の邦人援護総件数は1257件で、全在外公館の中で第二位となっている¹⁾。

¹⁾出所) 在タイ日本国大使館ホームページ (<http://www.th.emb-japan.go.jp/jp/relation/gaikan.htm>)

3)医療政策(方針)

2014年5月22日の軍のクーデターによりインラック政権が崩壊し、それ以降、タイの国政はプラユット陸軍総司令官を議長とする国家平和秩序維持評議会（NCP0）によって掌握されてきた。その後9月4日にはプラユット暫定首相による暫定政権が正式に発足し、約1年間国政を担当することが決定した。

9月12日に国家立法会議に於いてプラユット暫定首相の所信表明演説が行われたが、その中で今後の優先取り組み課題11項目が提示された。(図表6)

図表・6 プラユット暫定首相の所信表明演説で示された優先取り組み課題11項目

項目	主な内容
1 王政擁護	反王政勢力の排除。王政に対する理解の促進。王室プロジェクトの推進。
2 国内外の治安維持	ASEAN共同体発足に向けた安全保障上の協力関係の強化。国内南部の治安維持と社会開発。麻薬・武器取引、人身取引・強制労働の取り締まり強化。国益を重視した外交の維持。
3 社会格差の是正と福祉サービスの拡充	土地管理の強化。高齢者、障害者、女性、子供などの社会的弱者の生活を支える所得保障と貯蓄システムの構築。ワンストップサービスセンターの設置を含む移民労働者の管理。タイで重要な12の価値観を提示。
4 教育と生涯学習	教育システムの改革。職業専門学校の充実。低所得者への教育ローンの拡充。
5 公共医療サービスの向上と人権の保護	医療サービス充実のための委員会の設置。地域における医療センターの設置。外国人にかかわる問題のデータベース化とタイの政策の開示。医療倫理の検討と法規の整備。
6 経済活動の活性化	2014年度投資予算の消化加速。インフラプロジェクトへの民間セクター参入の容認。低所得農家支援策。国境貿易の促進。観光セクターの刺激策（タイらしいプログラムの開発）。水利管理と燃料価格の改訂。徴税対象の拡充。運輸インフラの整備。天然ゴム開発研究所の設立。デジタル化への対応。相続税・固定資産税の導入。農家の所得改善策の実施。燃料価格の調整。
7 ASEAN共同体での役割とチャンス	域内貿易・運輸関係の深化。シングル・ウィンドウ・システムの形成。インドネシア・マレーシア・タイの成長の三角地域（IMT-GT）の開発。国境地域の開発。
8 科学技術・研究開発	R&Dの促進と支援。IT関連の法規の見直し。クリーンエネルギー、廃水処理、国内資源活用に関する外資誘致。タイ人を管理職とする企業の優遇。
9 天然資源の保全とその活用と保護の調整	廃棄物処置の管理。発電所の増設。環境との共存。
10 行政管理の強化と汚職撲滅	汚職の排除。官尊主義の排除。地方分権の促進。
11 司法制度の改善	時代遅れの法規の見直し。司法手続きの改革。最新の科学技術の導入。

出所) Royal Thai Government を基に日本総合研究所調査部 上席主任研究員 大泉 啓一郎氏作成

優先課題5に於いて、“公共医療サービスの向上と人権の保護”が掲げられ、医療サービス充実のための委員会の設置、地域における医療センターの設置等がその項目に包含されている。

「タイ公立病院は2012年に国連総会で共通目標として決議された、“UHC/ Universal Health Coverage”を掲げており、“すべての人が、適切な健康増進、予防、治療、機能回復に関するサービスを、支払い可能な費用で受けられる“ことを目指している”(在タイ日本国大使館ヒアリング)との見解もあり、タイ国全域への公正な医療サービスの展開を主軸に、医療政策を推進していこうという国としての意図が見受けられる。

4)医療規制

本プロジェクトに関連する規制として医療機器の規制に関し下記する。

(1)関係法

タイでの医療機器輸入については、2008年医療機器法の規定、原則による。輸入者は、事業所を登録し、また、輸入する製品は、2008年医療機器法及び旧法である1988年医療機器法に基づいて発せられた保健省省令、公示に定められた管理基準を満たした品質を有していなければならない。

(2)医療機器輸入管理関係機関

各種医療機器の製造、輸入、販売の管理、許可業務を行うのは、保健省食品及び薬品管理委員会 (Food and Drug Administration) (以下：FDA) の医療機器管理部である。従って、医療機器を製造、輸入、販売しようとする場合、医療機器管理部に申請書類を提出する。FDA が事業場所の適切性、規定どおりの機器を備えていること、製品の安全性を認めたとき、医療機器の輸入、販売が許可される。

(3)輸入業者登録／ライセンス

輸入前に事業所の登録、製品の品質管理体制を整えることが必要となる。事業所登録は、2008年医療機器法による新しい規定であり、医療機器製造者、輸入者は、FDA の許可取得後、製造、輸入手続きを行うことができる。

(4)許認可手続き

タイにおいて医療機器は、国際的なリスク分類とは異なる license、notification、general の3つの区分に分けられている。

図表・7 タイでの医療機器の認可方法

表:タイでの医療機器の認可方法

難 ←	FDAからの販売許可の取得の難易度	→ 易
ライセンス (license)	届出(notification)	一般(general)
コンドーム	理学療法機器	「ライセンス」と「届出」以外のすべての医療機器
手術用手袋	アルコール検出器	
検査用手袋	埋め込み型豊胸シリコン	
単回使用用注射器	豊胸機器	
単回使用用インスリンシリンジ	研究用HIV検査キット	
診断用HIV検査キット		
コンタクトレンズ		

出所) : タイ医療機器技術産業協会の資料を基に JETRO 作成

ほとんどが general に該当し、現地の販売許可を得るのは比較的容易である。輸入の場合は、原産国の自由販売証明 (Certificate for Free Sales : CFS) があればよく、general に該当する場合、CFS があれば1週間ほどで手続きが完了するとも言われる。license または notification の場合は6カ月～2年要するとの声もある。今後、general 分類のうち、リスクが高い製品につ

いては license や notification に相当する扱いを要求するようになる可能性もある²。

5)医療制度

タイの医療保険制度は 2002 年 4 月以降、30 パーツ制度に代表されるような、医療分野におけるサービス提供を全国民の普遍的な権利として展開する制度、被用者社会保障制度(SSS)、公務員医療給付制度(CSMBS)の 3 制度を中心に構成されている。

まず、30 パーツ制度とは 2002 年に保健省の主導により創設された国民皆医療サービスである。1 回の外来、または 1 回の入院につき定額 30 パーツ(約 100 円)で医療サービスを利用することができる制度であり、無保険者をいかに減少させるかという課題に対し、初めて全国民に対して医療サービスを利用する権利を公的に与えた制度である。

次に、被用者社会保障制度(SSS)とは就労時以外の傷病に関して医療サービスを自己負担なしで利用することができる制度である。原則として事前に登録した医療機関においてのみ受診が可能となっている。30 パーツ制度が公立病院での受診になることが多いのに比べ、民間病院契約病院も多い。また、30 パーツ制度とは異なり、慢性期の疾患についても期限付きではあるが、カバーしている。30 パーツ制度と同様に、人頭払いを基本とした制度であるが、30 パーツ制度よりも 1 人あたりのコストが高く設定されているので、30 パーツ制度と比較して手厚い医療サービスが提供され得る。

最後に、公務員医療給付制度(CSMBS)は公務員の付加給与として医療サービスを提供している。タイにおける公務員の給与は著しく低い。公務員医療給付制度(CSMBS)は、こうした低い給与に対する福利厚生制度として設立されている。管轄は財務省、財源はすべて一般税となっていて、拠出金や保険料は設定されておらず、受診時の 1 部負担も設定されていない。対象となるのは、公務員本人と、その配偶者、両親、子供(ただし 20 歳未満 3 人まで)である。被用者社会保障制度(SSS)とは異なり、家族も給与対象者になる点が特徴であり、給与内容も出来高制による診療報酬体系が採用されているため、他の制度加入者に比べ手厚い内容となっている。

²出所) JETRO

6)医療機関のサービス提供状況

公立病院と私立病院のサービス提供状況の比較を以下に示す。

30 パーツ制度の対象となる公立病院は、診察を受けるために5時間以上待つことも珍しくなく、サービスの提供状況が良いとは言い難い。但し、価格が非常に安いいため、国内の低所得者にはそれでも重要な意味を持つ。

一方で私立病院は、設備としてはエントランス脇にあるスターボックスを筆頭に、コンビニエンスストア、ビューティーサロンなど、ホテル並みの設備を備えている。国内の富裕層、または海外からの医療ツーリストを対象としているためであるが、そのため診療価格は公立病院とは比較にならないほど高額である。その価格に見合う高度かつ最新の医療技術による治療が成され、サービスの提供状況としては非常に良いと言える。

出所) 現地ヒアリング

図表・8 公立病院と私立病院

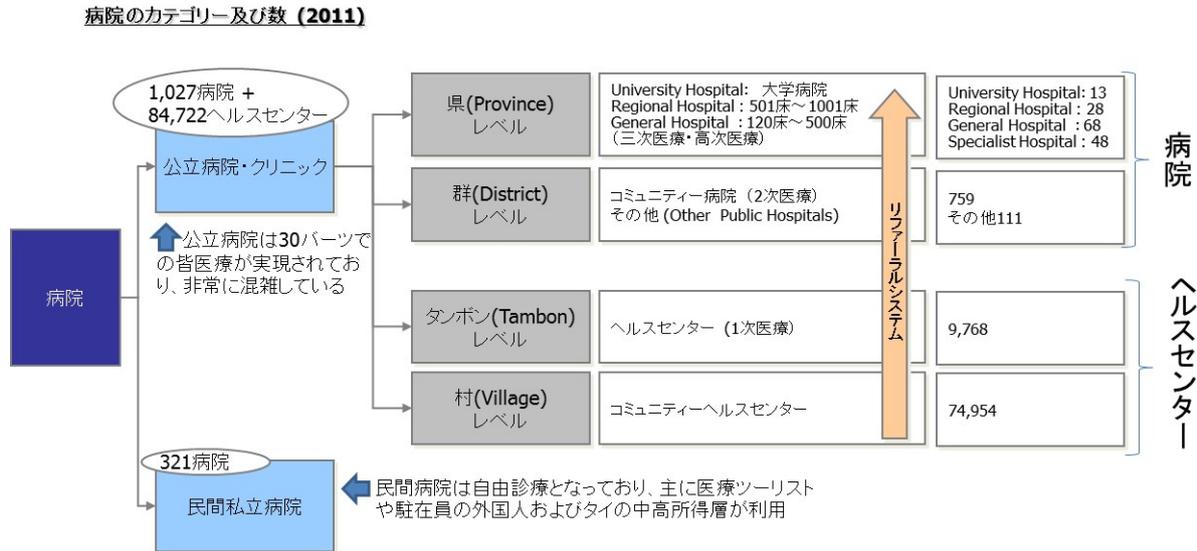


出所) ヒアリング等よりみずほ銀行産業調査部作成

7)医療機関数

タイの病院は、前述の30パーツ制度の対象となる公立病院・クリニック(2011年時点で1,027病院、84,722ヘルスセンター)、そして医療ツーリストや駐在員の外国人を主な顧客とする民間私立病院(2011年時点:321病院)、と大きく2つのカテゴリー分けが可能である。

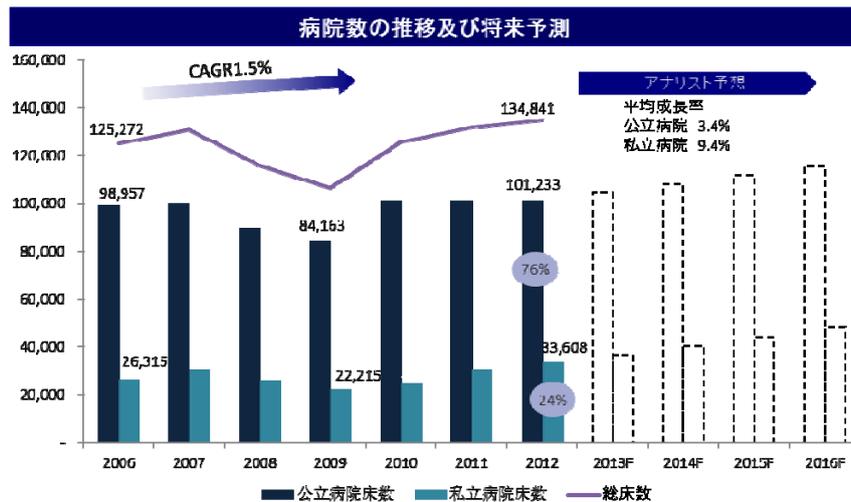
図表・9 病院のカテゴリー及び数



出所) Thailand Public Health によりみずほ銀行産業調査部作成

公立病院の病床数、私立病院の病床数共に、2009年以降増加傾向にあり、公立病院の病床数は私立病院の病床数の約3倍である。

図表・10 病院数の推移及び将来予測

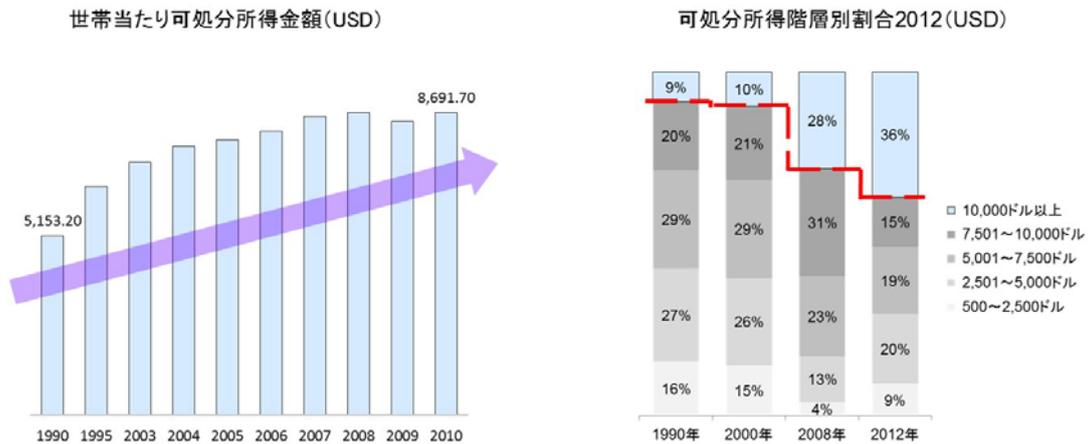


出所) Ministry of Public Health, Maybank Analyst Report よりみずほ銀行産業調査部作成

また、世帯当り可処分所得は国内経済成長の鈍化を受けやや鈍化傾向も安定的に増加を続けており、世帯年収 10,000 ドル以上の中間層（※経済産業省「通商白書」定義）の比率が、1990年の10%未満から2012年時点で36%まで増加するなど、国民全体の所得の増加が見受けられる。

それに伴い、公立病院から私立病院へのシフトが着実に進んでおり、全体の病床数に占める私立病院の割合が今後継続して増加する見込みである。

図表・11 世帯当たり可処分所得金額、可処分所得階層別割合 2012



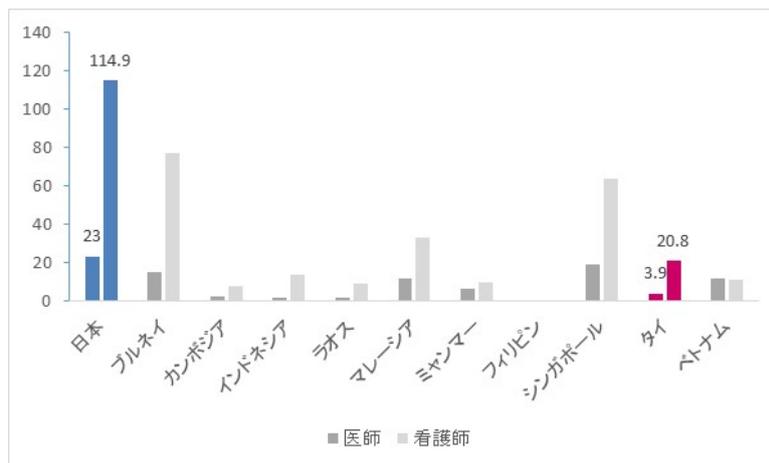
出所) ” Euromonitor International from national statistics ” を基に株式会社メディアヴァ作成

8)医療従事者数

タイの人口一人当たりの医師数は3.9人、看護師および介護師数は20.8人である。これは、日本の人口一人当たりの医師数23人、看護師および介護師数114.9人と比較すると何れも1/5程度であり、少ないといえる。

ASEAN 諸国の中に於いても、シンガポール、マレーシアなどと比較すると少ない。

図表・12 日本・ASEAN 人口1万人当たりの医師数・看護師および介護師数比較 (2012)

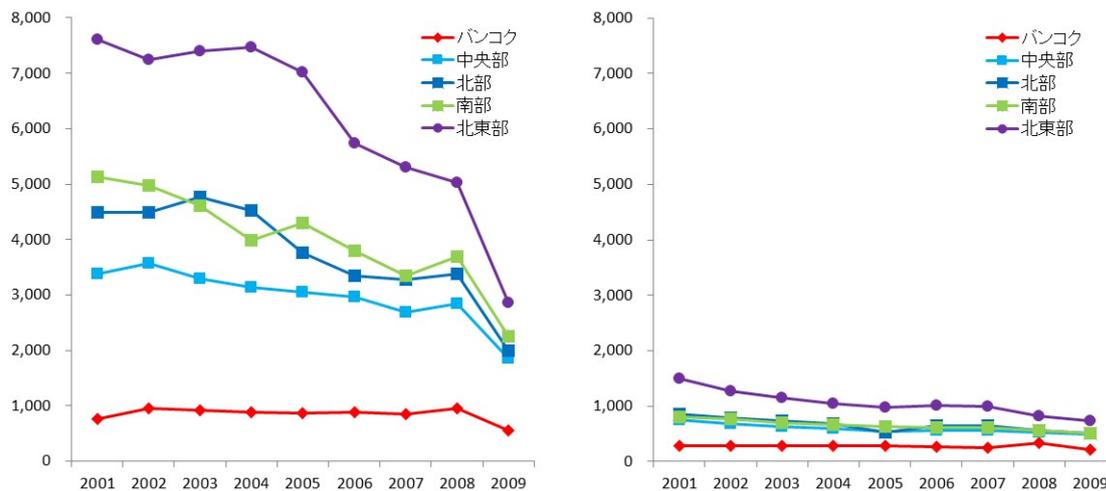


出所) WHO, "Data and Statistics 2014" を基に株式会社メディヴァ作成

また、都市/地方別に医師1人当たりが受け持つ患者数を比較すると、地方に於ける医師1人当たりの負担が非常に大きいことが分かる。

一方で、看護師は医師ほど医師1人当たりが受け持つ患者数の地域差は見受けられない。

図表・13 タイの地方別 医師・看護師1名当り人口



出所) MoPH, "Thailand health profile report 2008-2010" を基に株式会社メディヴァ作成

9)診療価格

前述のように、病院カテゴリーの内訳のうち、公立病院・ヘルスセンターでは30パーツ制度による皆保険医療が実現されており、低所得者でも診療を受けることが可能である。

一方で、民間私立病院では自由診療であるため、医療ツーリストや駐在員の外国人を対象として高額な価格設定をしている病院が多い。例えば健康診断1つとっても、日本の定期健康診断レベルの健康診断で Bumrungrad International Hospital では9,550 パーツ（約3万円強）など非常に高価である。

上記のような高級病院でなく、比較的安価な病院でも風邪程度で30ドル、入院ともなると1日300ドル程度請求されることが一般的である。

今後陽子線治療装置を導入するにあたり適正な価格設定の検討を継続する予定であるが、下記現地調査のヒアリングに因れば、日本同様200万円～300万円が妥当であろうと推察される。

- ・D病院：VMATでの治療費は約200～300万円/疾病
- ・G病院：簡易FSより600,000～800,000パーツ（170万円～220万円）と算出

10)医療ツーリズムの実態

タイ政府は医療サービス分野における世界のリーダーとなるべく、スパやマッサージ産業と医療を合わせて外国人を誘致しようというアジアの「メディカルハブ構想」を2004年に打ち出した。この構想を基に、(1)外国人に対する長期滞在ビザの発給、(2)医療機器や薬などの製造業が国内に投資する際に投資委員会（BOI）による法人税免税などの恩典付与、(3)ベッドが50床以上ある大規模病院への投資奨励、(4)チェンマイやホアヒンといった特定地域における外国人の医療分野への投資許可、などを実施し、その結果タイの病院を利用した外国人は、2001年の55万人から2005年には120万人を超え、2012年には253万人に達している。

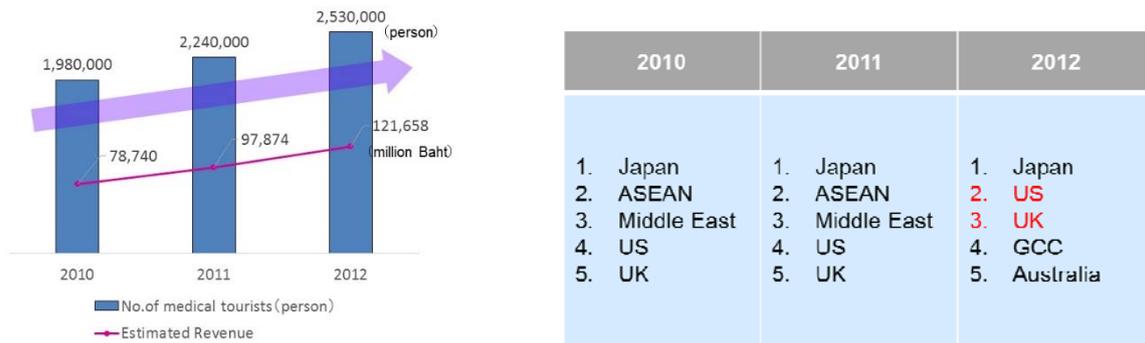
来訪者は日本、米国、英国、中東、オーストラリアの順に多い³。

実際、現地でのD病院に対するヒアリングでは、治療を受けるがん患者数が年間約3000人。うちタイ人：外国人の割合は50：50とのことで、非常に外国人の受入数が多いことが伺えた。160人の通訳を抱え、需要の多い英語・日本語・中国語・アラビア語は常に対応できるよう常駐させているほど、万全な受入体制を整えている⁴。

³出所) JETRO “活発化する世界の医療サービスビジネス”

⁴出所) 現地ヒアリング

図表・14 医療ツーリズムの受診者数/収益、受診者数上位国ランキング

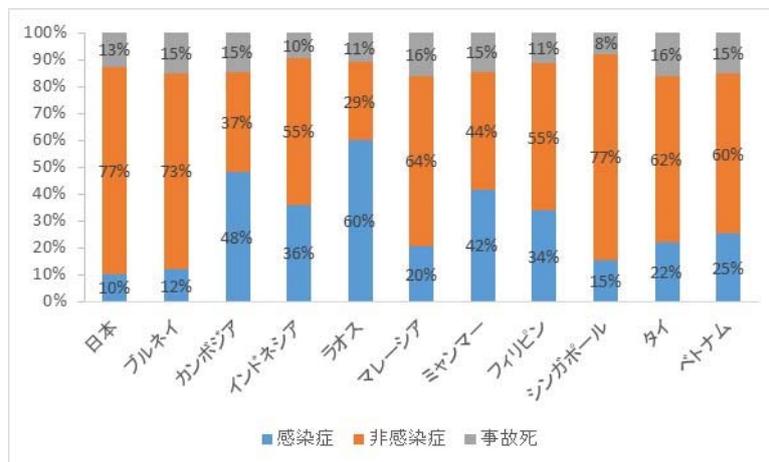


出所) “Thailand’s Medical Tourism Statistics” を基に株式会社メディヴァ作成

11) 疾病構造(死因)

タイでの死因は、非感染症が62%と最も多く、次いで感染症の22%となっている。感染症が60%と多いラオス等と比較すると、比較的日本やシンガポールなどの先進国と同構成であると言える。日本は感染症が10%、非感染症が77%である

図表・15 日本・ASEAN 死因比較 (2012)



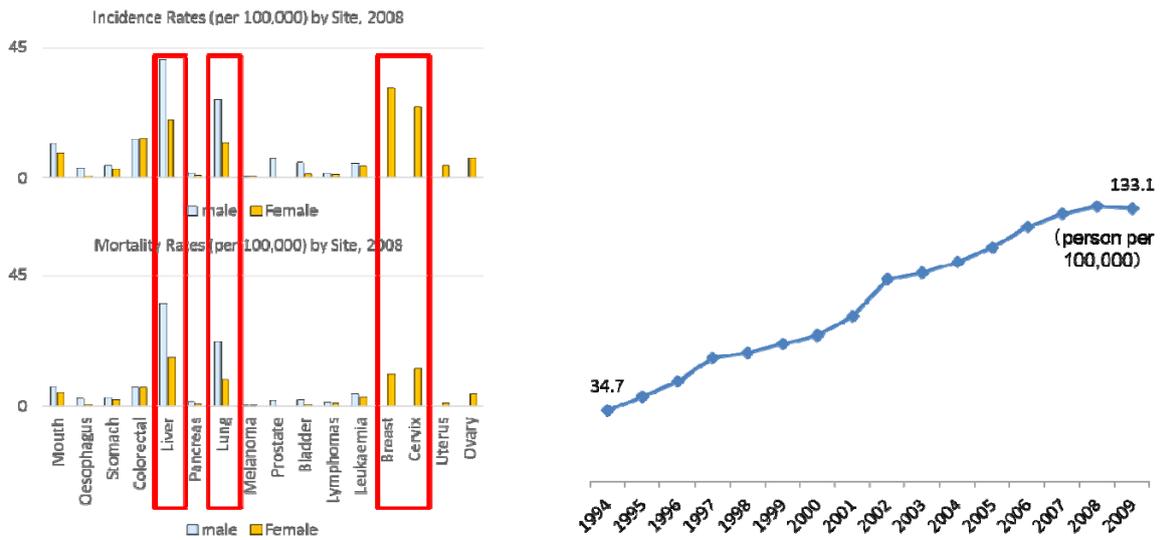
出所) WHO, ” Data and Statistics 2014” を基に株式会社メディヴァ作成

12) 疾病構造(がん)

タイにおける10万人当たりの癌の部位別罹患数、死亡数(2008年)を見ると、男性は肝臓がん、肺がんが多く、女性は乳がん、子宮頸がんが多い。

また、該当する4部位(肝臓がん、肺がん、乳がん、子宮頸がん)の入院患者数は1994年より継続して増加傾向にある。

図表・16 タイにおける癌の部位別罹患数/死亡数、4部位がん入院患者数推移



出所) ” The Burden of Cancer in Member Countries of the Association of Southeast Asian Nations (ASEAN), Inpatients Report. Bureau of Policy and Strategy, MoPH.” を基に株式会社メディアヴァ作成

第3章 現地調査

3-1. アンケートの送付

1) 病院のリストアップ

初期検討を進める中で、ビジネススキームの設計・スタッフ教育支援等の内容詳細を決定する為には、現地病院のニーズ（生の声）調査が先決と判断し、調査対象となる病院をリストアップ、アンケートを設計・送付した。病院のリストアップは Thai Medical VACATION (<http://www.thaimedicalvacation.com/newswire/definitive-guide-to-hospitals-in-thailand/>) を用いて実施し、全 1,315 病院をリストアップした。これらの病院を以下の観点からスクリーニングし 108 病院へ絞り込んだ。選定した病院を次のページに示す。

(1) 送付効率

タイは Operation Partnership が数多くの病院を所有、即ち上場企業が数多くの病院を束ねているケース多く効率が良いと想定した。この観点で 65 病院を選定した。

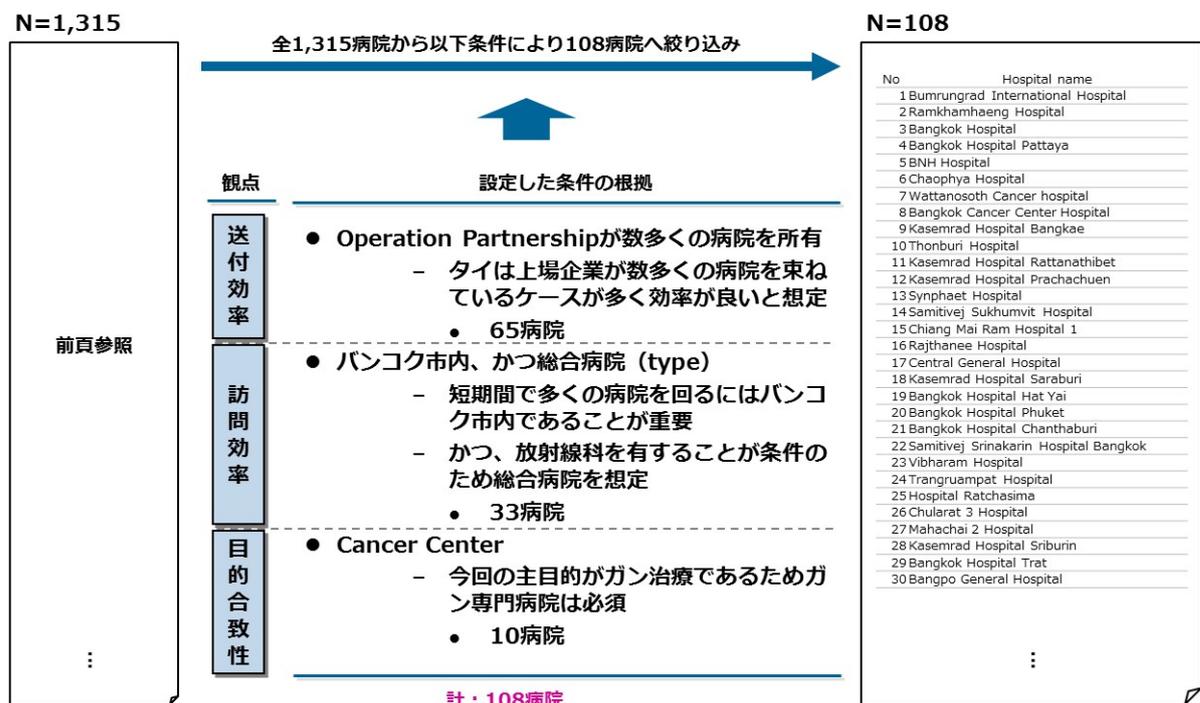
(2) 訪問効率

現地訪問を想定し、短期間で多くの病院を回るためにバンコク市内であること、また放射線科を有することが前提となるため総合病院を条件とした。この観点で 33 病院を選定した。

(3) 目的合致性

今回の主目的ががん治療であるため、がん専門病院であることは必須であり、Cancer Center を条件とした。この観点で 10 病院を選定した。

図表・17 アンケート送付対象とする 108 病院への絞り込みフロー



出所：株式会社メディヴァ作成

図表・18 病院リスト(1)

Hospital name	Postal code	adress	Beds
Bumrungrad International Hospital	10110	33 Sukhumvit Soi 3, Wattana, Bangkok	548
Ramkhamhaeng Hospital	10240	436, Ramkhamhaeng Rd., Hua Mak, Bang Kapi, Bangkok	499
Yanhee Hospital Bangkok	10700	454 Soi Charansanitwong 90, Charansanitwong Rd., Bang O, Bang Phlat, Bangkok	413
Synphaet Hospital	10230	9/99 Ramintra Road, K.M.8.5 Kannayao Bangkok	300
Samitivej Sukhumvit Hospital	10110	133 Soi 49, Sukhumvit Rd., Khlong Tan Nuea, Watthana, Bangkok	288
Vejthani Hospital Bangkok	10240	1 Ladprao Road 111, Klong-Chan Bangkokapi, Bangkok	276
Bangkok Hospital	10310	2 Soi Soonvijai 7, New Petchburi road, Bangkokapi, Huay Khwang	275
Phyathai 2 Hospital	10400	943, Phaholyothin Rd., Sam Sen Nai, Phaya Thai, Bangkok	273
Bangkok Hospital Pattaya	20150	301 Moo 6, Sukhumvit Road, K.M. 143, Naklua, Banglamung, Chonburi Thailand	258
Vibhavadi Hospital	10900	51/3, Ngam Wong Wan Rd., Lat Yao, Chatuchak, Bangkok	243
Sikarin Hospital	10260	4/29 Moo 10, Srinakarin Rd., Bang Na, Bang Na, Bangkok	229
BNH Hospital	10500	9/1, Convent Road, Silom Bangkok	227
Chaophya Hospital	10700	113/44 Borommaratchachonnani. ArunAmmarin Bangkok Noi Bangkok	210
Central General Hospital	10220	362/114 Moo 8, Phaholyothin Rd., Anusawari, Bang Khen, Bangkok	210
Bangpakok 9 International Hospital	10150	362 Rama II Rd, Bang Mot, Chom Thong, Bangkok	210
Chonburi Cancer Center	20000	300 Moo 2 Tambon Samet. Muang, Chonburi.	175
Maha Vajiralongkorn Cancer Center	12110	Nakon'ayokku - 139 Rangsit Tanbonkuron Luang district , Bangkok	119
Thonburi Hospital	34000	46/4, Burapha Nai Rd., Nai Mueang, Muang Ubon Ratchathani, Ubon Ratcha Thani	448
Saint Louis Hospital Bangkok	10120	27, Sathon Tai Rd., Yan Nawa, Sathon, Bangkok	425
Bangkok Hospital Phuket	83000	2/1, Hongyok Utis Rd., Muang Phuket, Phuket	209
Lopburi Cancer Center	15000	11/1 Phahonyothin Road, Tha Hin, Thailand	173
Lampang Cancer Center	52000	199 Moo 12 Lampang-Chiang Rai Road,Pichai,Muang District,	140
Ubon Ratchathani Cancer Center	34000	Sabah tape runner cone Ubon Ratchathani	124
Udon Thani Cancer Center	41330	36 Category 1. Muang. Thani.	101
Surat Thani Cancer Center	84100	431 Moo. 5 Surat-Nasarn Road, Muang, Suratthani	100
Wattanosoth Cancer hospital	10310	2 Soi Soonvijai 7, New Petchburi road, Bangkokapi, Huai Khwang,	62
Wattanosoth Cancer hospital	10310	2 Soi Sonvijai 7, New Phetchburi Rd., Bang Kapi, Huai Khwang, Bangkok	62
Bangkok Cancer Center Hospital	10400	44 Soi Aree 1 Road, Tambon Khlong Ban Phrao district. Bangkok.	40
Praram 9 Hospital	10310	99 Soi Rong Phayaban Phra Ram 9, Rama 9 Rd., Bang Kapi, Huai Khwang, Bangkok	173
Samitivej Srinakarin Hospital Bangkok	10110	133 Sukhumvit 49, Klongtan Nua, Vadhana, Bangkok	167
Chularat 3 Hospital	10540	88/8-9, Theparuk Rd., Bang Pla, Bang Phli, Samutparkan	144
Navaminthra 9 Hospital	10510	599 Minburi Minburi Bangkok	131
Saimai Hospital	10220	91, Chalermphong Rd., Sai Mai, Sai Mai, Bangkok	113
Samitivej Sriracha Hospital	20110	8 Soi Laemket, Jermopol Rd., Si Racha, Si Racha, Chonburi	108
KhonKaen Ram Hospital	40000	Sri Chant, Nai Muang, Khon Kaen	104
Bangkok Hospital Samui	84140	57 Moo 3, Thaweerat Phakdee Rd., Bo Phut, Koh Samui, Suratthanee	60
Kasemrad Hospital Bangkae	10800	950, Sue Chuen Rd., Bang Sue, Bang Sue, Bangkok	510
Kasemrad Hospital Rattathibeth	11140	60 Moo 6, Taling Chan Rd., Sao Thong Hin, Bang Yai, Nonthaburi	403
Kasemrad Hospital Prachachuen	10800	950 Prachachuen Rd., Bangsae,Bangkok, Thailand	383
Phyathai 1 Hospital	10400	364/1 Sri Ayuthaya Road, Phayathai, Ratchathewi, Bangkok	363
Thainakarin Hospital	10260	345, Bang Na-Trat Highway Rd., Bang Na, Bangkok	363
Hua Chiew Hospital	10100	665, Bumroongmueang Rd., Pomprap Sattruphai, Bangkok	348
Paolo Memorial Hospital Phaholyothin	10400	670/1, Phaholyothin Rd., Sam Sen Nai, Phaya Thai, Bangkok	256
Vichaiyut Hospital	10400	114/4, Set Siri Rd., Sam Sen Nai, Phaya Thai, Bangkok	249
Phyathai 3 Hospital	10160	111, Phetch Kasem Rd., Khlong Khwang, Phasicharoen, Bangkok	243
Chiang Mai Ram Hospital 1	50000	8, Boonreungrit Rd., Si Phum, Muang Chiang Mai, Chiang Mai	228
Rajithanee Hospital	13000	111, Phra Nakhon Si Ayutthaya District, Phra Nakhon Si Ayutthaya	213
Srivichai 2 Hospital	10160	15/38-43, Phetkasem Rd., Nong Khang Phlu, Nong Khaem, Bangkok	213
Petcharavej Hospital	10310	2469/13,15, New Phetchaburi Rd., Bang Kapi, Huai Khwang, Bangkok	213
Bangmod Hospital	10150	59/7 Moo 10, Rama 2 Rd., Bang Mot, Chom Thong, Bangkok	213
Kasemrad Hospital Saraburi	18000	2/22 Thanon Mittraphap, Pak Prieo, Mueang Saraburi District, Saraburi	210
Bangkok Hospital Hat Yai	90110	75 Soi 15, Petchakasem Rd., Hat Yai, Hat Yai, Songkhla	210
The Bangkok Christian Hospital	10500	124, Silom Rd., Si Lom, Bang Rak, Bangkok	208

出所) ” Thai Medical VACATION ” を基に株式会社メディアヴァ作成

図表・19 病院リスト(2)

Hospital name	Postal code	address	Beds
Bangkok Adventist Hospital Mission Hos	10300	430 Pisanulok Rd., Dusit, Bangkok	195
Ladprao General Hospital	10310	2699, Lat Phrao Rd., Khlong Chaokhun Sing, Wang Thonglang, Bangkok	190
Bangkok Hospital Chanthaburi	22000	25/14, Thaluang Rd., Wat Mai, Muang Chanthaburi, Chanthaburi	177
Mayo Hospital in Thailand	10900	2012/5-7, Phaholyothin Rd., Sena Nikhom, Chatuchak, Bangkok	172
Vibharam Hospital	10250	2677, Pattanakarn Rd., Suan Luang, Suan Luang, Bangkok	163
Trangrumpat Hospital	92000	61/39, Kokkan Rd., Thap Thiang, Muang Trang, Trang	160
Nakornthon Hospital	10150	1 Soi 56, Rama 2 Rd., Samae Dam, Bang Khunthian, Bangkok	160
Hospital Ratchasima	30000	1308/9, Mitrphap Rd., Nong Bua Sala, Muang Nakhon Ratchasima, Nakhon Ratchasin	153
The World Medical Center	11120	44 Moo 4 Chaengwattana Road, Pakkred Nonthaburi	150
B.Care Medical Center	10220	6 Phahonyothin Rd, Sai Mai, Bangkok	146
RajBurana Hospital	10140	377, Suksawad 27 Rd., Bang Pakok, Rat Burana, Bangkok	137
Mahachai 2 Hospital	74110	301/1, Om Noi, Krathum Baen, Samutsakhon	130
Camillian Hospital	10110	423 Soi Sukhumvit 55, Sukhumvit Rd., Khlong Tan Nuea, Watthana, Bangkok	130
Kasemrad Hospital Sriburin	57000	111/5 Moo13, Asia Road Rd., San Sai, Muang Chiang Rai, Chiang Rai	128
Bangkok Hospital Trat	23000	376 Moo 2, Sukhumvit Rd., Wang Krachae, Muang Trat, Trat	124
Kluaynamthai Hospital	10110	Soi 80, Rama IV Rd., Khlong Toei, Klong Toey, Bangkok	121
Nawamin 2 Hospital	10140	599 Suksawat Khwang Bang Pakok Khet Rat Burana Bangkok	113
Bangpo General Hospital	10800	95, Pracha Rat Sai 2 Rd., Bang Sue, Bang Sue, Bangkok	110
Kasemrad Hospital Sukhapibal 3	10240	88, 90, 92, Ramkhamhaeng Rd., Saphan Sung, Bangkok	110
Roi-Et Thonburi Hospital	45000	Muang Roi Et, Roi Et, Thailand	110
Chularat 9 Hospital	10540	90/5 Moo 13, Kingkaew Rd., Racha Thewa, Bang Phli, Samutparkan	110
Mahachai 3 Hospital	74000	927/45 Sethakit 1 Tumbol Mahachai Amphoe Mueang Samut Sakhon Samut Sakhon	110
Ubonrak Thonburi Hospital	34000	46/4, Burapha Nai Rd., Nai Mueang, Muang Ubon Ratchathani, Ubon Ratcha Thani	110
Aek Udon International Hospital	41000	555/5, Posri Rd., Mak Khaeng, Muang Udon Thani, Udon Thani	110
Mongkutwattana General Hospital	10210	34/40 Jaengwattana Rd., Tungsonghong, Laksi, Bangkok	110
Bangpo General Hospital	10800	95, Pracha Rat Sai 2 Rd., Bang Sue, Bang Sue, Bangkok	110
Chulabhorn Hospital	10210	54 Kamphaeng Phet 6 Talat Bang Khen, Lak Si Bangkok	110
Khelang Nakhon-Ram Hospital	52100	79/12 Phaholyotin Suandok Muang Lampang	106
Thonburi Chumphon Hospital	86190	121 Moo 3 Chumphon-Ranong Tumbol Wangphai Amphoe Mueang Chumphon Chumf	104
Bangkok Hospital Rayong	21000	8 Moo 2 Soi Saengchan, Rad Bamrung Rd., Noen Phra, Muang Rayong, Rayong	104
Chularat 11 Hospital	24130	185/1 Moo 1, Bang Na-Trat Rd., Bang Wua, Bang Pakong, Chachoengsao	103
Mueang Loei Ram Hospital	42000	546 Maliwan Na Arn Muang Loei	103
Phayao Ram Hospital	56000	Phaholyothin Road, Tha Wang Thong, Phayao	103
Muengpetch-Thonburi Hospital	76000	150 Moo 6, Petkasem, Tambon Ton Mamuang	103
Petcharat Hospital	76000	99/9 Moo 6, Ban Mo, Muang Petchaburi, Petchaburi	103
Sukhumvit Hospital	10110	133 Soi 49, Sukhumvit Rd., Khlong Tan Nuea, Watthana, Bangkok	93
Sirivej Hospital Chanthaburi	22000	151 Moo 7, Trirat Rd., Chanthanimit, Muang Chanthaburi, Chanthaburi	92
Thonburi 2 Hospital	10170	43/4 Moo 18, Boromratchonnanee Rd., Sala Thammasop, Thung Kru, Bangkok	80
Thanakan Hospital	71000	20/20 Sangchuto Baan Tai Muang Kanchanaburi	78
Thian Fah Foundation Hospital	10100	606 Yaowarat, Samphanthawong, Bangkok	73
Bangkok Hospital Phrapradaeng	10290	288 Moo 1, Suksawad Rd., Pak Khlong Bang Pla Kot, Phra Samut Chedi, Samutparkar	70
Maeklong Hospital	75000	129/3-4 Tangkaomuang Road Maeklong Muang Samut Songkhram Samutsongkhram	70
Thonburi U Thong Hospital	72160	2000/22 Malaiman Uthong Uthong Suphan Buri	70
Bangkok Heart Hospital	10310	2 Soi Soonvijai 7, New Petchburi Rd., Bang Kapi, Huai Khwang, Bangkok	66
Chaiyaphum Ram Hospital	36000	201, Nai Mueang, Chaiyaphum	62
Phrae-Ram Hospital	54000	3 Yantarakitkison Nai Muang Muang Phrae	62
Ekkachon Mueang Kamphaeng Hospital	62000	678/7 Rachadumnoen Nai Muang Muang Kamphaeng Phet	54
Ratchaphruek Hospital	40000	150/19 Midtapab Nai Muang Muang Khon Kaen	54
Nakhon Christian Hospital	80000	1110/2 Sreeprad Tha Wang Muang Nakhon Si Thammarat	53
Ruamphaet Nongkhai Hospital	43000	710 Prajak Nai Muang Muang Nong Khai	53
Bangkok Cancer Center Hospital	10400	44 Soi Aree 1, Phaholyothin Rd., Phayathai, Bangkok	40
Nan-ah Polyclinic	10600	323 Prajadhipok Somdetchaoprya Klong San Bangkok	40
Chularat 1 Hospital	10540	Bang Na-Trat Road, Bang Phli Yai, Province de Samut Prakan	36
Chularat 5 Hospital	10540	Mueang Mai Bang Phli 6, Bang Sao Thong, Samut Prakan	36
Bangkok Hospital Pakchong	10310	5/1 Mittrarp Road Pakchong Nakornratchasima	12

出所) ” Thai Medical VACATION ” を基に株式会社メディアヴァ作成

2)アンケート質問項目の設計

現地の病院へ送付したアンケートを以下に示す。それぞれの質問項目は以下の目的で設計。

- Question[1] 年間がん治療人数により当該病院のがん治療に対する注力度合を把握
Question[2] がん治療で放射線治療を活用しているか否かを把握
Question[3] 年間放射線治療受診患者数により粒子線治療装置の導入ポテンシャルを把握
Question[4] どの装置で上記患者数をこなしているのかを把握
Question[5] 粒子線治療が有効と言われている、小児がん治療を実施しているかの把握
Question[6] 当該病院の粒子線治療装置に対する認知度、興味関心を把握
Question[7] 粒子線治療に関するプレゼンに興味があるか否かの把握
Question[8] 独立系（日本の病院との連携を好まない）か否かを把握

図表・20 アンケート原本

Question [1]: How many cancer patients are treated annually at your hospital?

_____ patients/year

Question [2]: Which types of treatments are used to treat cancer patients at your hospital?

Please check all that apply.

Surgery Chemotherapy Radiation Therapy others ()

Question [3]: How many patients are treated annually with radiation therapy at your hospital?

_____ patients/year

Question [4]: What type of radiation therapy treatment system is currently in use at your hospital?

Please check all that apply.

Gamma Knife® (Elekta) CyberKnife® (Accuray)
Remote After Loading System (RALS) others ()

Question [5]: Do you treat pediatric cancer patients at your hospital?

Yes No

Question [6]: Please tell us about the level of interest you or others at your hospital have with regards to particle beam therapy.

- I am unaware of particle beam therapy.
 I am aware of particle beam therapy, but am not interested in it.
 I am interested in particle beam therapy.
 I plan to introduce particle beam therapy at my hospital.

Question [7]: Would you be interested in attending a presentation meeting on particle beam therapy held in Thailand?

Yes No Maybe

Question [8]: Would you be interested in collaborating with Japanese hospitals or medical institutions in the field of cancer treatment?

Yes No

Question [9]: Please add any comments you may have regarding this questionnaire below.

3)アンケート結果

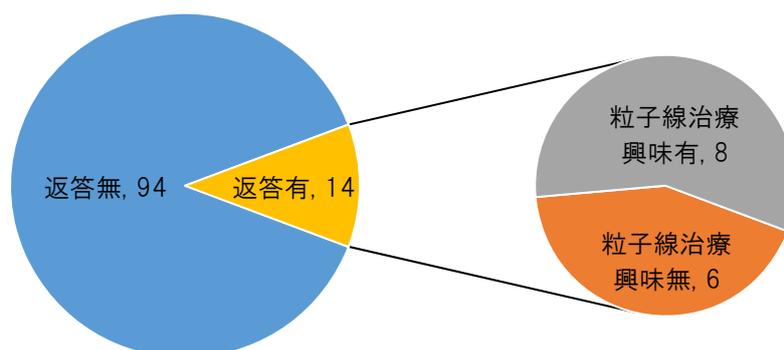
送付先 108 件中 14 件の病院から返信があった。返信のあった病院を以下に示す。返信があった 14 件のうち 8 病院が「粒子線治療に興味がある」という回答であった。

図表・21 返信のあった病院リスト

No	Interest for PBT	Number of Cancer Patients		Facility of Radiation Therapy	interest	
		annual	Radiation Therapy		in presentation mtg.	in collaborating
1	yes	30	12-20	Affiliated with BKK Hospital	yes	yes
2	Maybe/ No	3684	1348	RALS, Linac	maybe	no
3	yes	225	25	NONE	yes	yes
4	yes	64	50		yes	yes
5	not interested by phone	-	-		-	-
6	yes	267	5	External R.T.	yes	yes
7	not interested	583	47	Gamma Knife, send to other hosdpital in BKK.	no	no
8	yes	1700	-	NONE	yes	yes
9	aware, but not intersted	853	-	-	no	no
10	not interest	-	-	-	-	-
11	yes	about 20	2-3	Gamma Knife, RALS	yes	yes
12	not interest	0	0	-	no	no
13	Maybe/ Yes	1,500	1,225	RALS, Linac, Co-Bo	maybe	yes
14	yes	-	-	NONE	yes	yes

出所) アンケート回答を基に株式会社日立製作所作成

図表・22 粒子線治療に興味がある病院数



出所) アンケート回答を基に株式会社日立製作所作成

3-2. 訪問病院の選定

1) 訪問病院の選定

現地の訪問先は以下の観点から選定し、アポイントを打診した。

- ①各社が得た情報から粒子線治療に興味があると推察される医療機関
- ②アンケートにより興味があると回答があった医療機関
- ③当初実施計画書に掲載していた医療機関
- ④上記以外の観点で選定した病院及び日本大使館、民間保険会社

2) 訪問スケジュール

アポイント打診の結果、受入可能であった7病院の訪問スケジュールは以下のようになり、2週間で計7病院、大使館、民間保険会社を訪問した。

図表・23 訪問スケジュール

日付	時間帯	訪問先
11月25日(火)	PM	A病院
11月26日(水)	PM	B病院
11月27日(木)	PM	C病院
12月1日(月)	PM	D病院
12月2日(火)	AM	日本大使館
	PM	E病院 民間保険会社
12月3日(水)	PM	F病院
12月4日(木)	AM	G病院

3-3. 訪問病院のヒアリング結果

1)ヒアリング結果

(1)A 病院

病院概要：私立病院	
設立	1991年
病床数	約200床
グループ数	1
面談概要	
日時	11/25 15:00～
面談者	Director 3名

【A病院について】

- ・ 本病院の医師は日本の粒子線治療施設の医師と交友関係があり、粒子線治療についての知識も比較的豊富。炭素線＞陽子線というイメージを持たれている様子であった。

【粒子線治療導入について】

- ・ A病院は年間500人の患者を治療する総合病院。私立病院ではあるが、とても粒子線治療装置を導入できる能力はないとのこと。
- ・ 一方で粒子線治療の有用性は理解している。技術がさらに進化し、コストが下がって（冗談だが）iPhoneぐらい簡単に手に入る時代になれば、導入検討の余地があると思うとのコメントがあった。
- ・ タイへの粒子線治療装置導入は、コスト面・集患面でハードルが高く、難しいとの見解であった。
- ・ バンコク以外の都市については、CTやMRIがせいぜい導入できる程度であり、救急医療が最優先課題であり、粒子線治療装置を導入するのは経済的に不可能であろうとのことであった。
- ・ 装置導入の可能性があるとするれば、国立・私立の病院で1施設ずつ最大2施設であろうとの見解であった。

【その他】

- ・ タイにおける放射線治療はリニアックによるものが主流とのことであった。
- ・ タイにおける小児がん患者の場合、治療費の支払能力の低いケースが多いため、公立病院での治療を希望するケースが多いとのことであった。
- ・ 医療ツーリズムについては、毎年どれくらいの患者が来院するか見通しの立てにくいものとのコメントがあった。メッカはBangkok病院とのこと。



(2)B 病院

病院概要：公立病院	
設立	2004年
病床数	約100床
グループ数	1
面談概要	
日時	11/26 13:00～
面談者	病院関係者 15名程度

【B病院について】

- ・ B病院では粒子線治療センター設立の計画があったが、計画がCancerセンターの新設へ変更され、粒子線治療装置の導入は白紙に戻った状況である。

【粒子線治療導入について】

- ・ B病院では上記背景もあり、粒子線治療への関心は高く、現状の粒子線治療システムの技術進捗や、機器アップグレード、治療する時間やスタッフの教育に関する質問等、活発な意見交換がなされた。

【その他】

- ・ コンソーシアムの提供するファイナンスアレンジのサポートに関心を示された。B病院は公立病院であることから、タイ政府からの影響を一定程度受けるため、日本・タイ政府間同士で本プロジェクトを推進させるような会話を期待したいとのコメントがあった。

(3)C 病院

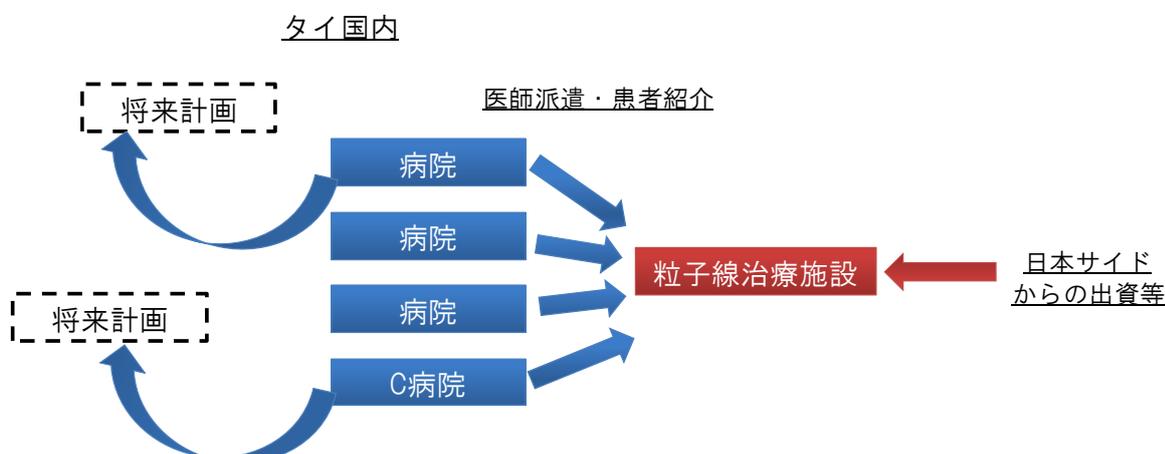
病院概要：公立病院	
設立	1969年
病床数	1,000床以上
グループ数	5
面談概要	
日時	11/27 13:30～
面談者	Director 他病院関係者 10名程度

【粒子線治療導入について】

- ・ 粒子線治療装置の導入はその規模の大きさから、病院単独のプロジェクトとしては不可能であり、国のプロジェクトにならない限り、導入可能性は低いという見解であった。
- ・ 仮に粒子線治療施設ができた場合には、C病院の関連病院からも患者を紹介したり、教育のために医師を派遣することも検討できるとのこと。
- ・ タイでの粒子線治療の導入が困難である理由は、大きく2つ：
 1. マンパワー不足…タイ全土でも医学物理士が100名程度しかいない
 2. 患者数不足…粒子線治療が有効と言われる小児がんで300ケース/年程度しかいない
- ・ 集患に関わるリスクに関しては、各病院へアプローチするよりも、保健省へ相談するほうが効果的であるというコメントがあった

【その他】

- ・ 先方から以下のような考え方はどうかという提案を頂いた。
日本からの出資で、複数の病院が共有できる粒子線治療センターをタイに建設する。タイの複数の病院は、患者を送り、また医師を派遣してオペレーションおよびトレーニングをさせる。粒子線治療装置で施設の採算目処が立つようであれば、あるいは治療需要が高くなれば、将来的にはバンコク郊外や地方の病院自身が粒子線治療装置導入を検討する可能性も出てくると考えられる。(下図参照)



(4)D 病院

病院概要：私立病院	
設立	1980年
病床数	580床
グループ数	1
面談概要	
日時	12/1 15:30～
面談者	Chief Executive Officer 他病院関係者2名

【D病院について】

- ・ D病院では160人の通訳を抱えており、需要の多い英語・日本語・中国語・アラビア語は常に対応できるよう常駐させているとのこと。院内の共通言語は英語。
- ・ D病院で治療を受けるがん患者数は、年間約3000人。タイ人：外国人の割合は50：50。
- ・ 放射線科の目玉治療機器となっているのが、Elekta社のVMAT。2年前に2台導入しており、タイで導入しているのはD病院だけと自負している。治療人数は約20名/室/日のペース。患者一人当たりの治療時間は約20～30分。照射時間は約7分。治療費は約200～300万円/ケース。

【粒子線治療導入について】

- ・ D病院では4年前に粒子線治療装置の導入を検討したことがあったが、投資回収の目処が立たず、断念した経緯がある。
- ・ タイ医療事情においては、PrivateとPublicの間に非常に大きな格差があり、仮に粒子線治療装置をタイで導入したとしても、タイ人患者の中では限られたほんの一部の超富裕層しか治療を享受できないはずであるとの見解であった。
- ・ 土地も課題のひとつで、バンコク市内の土地の値段は非常に高い。
- ・ 感覚的には、タイでの粒子線治療導入は私立病院ではなく、まずは公立病院との見解であった。

(5)E 病院

病院概要：私立病院	
設立	1979年
病床数	275床
グループ数	4
面談概要	
日時	12/2 14:00～
面談者	Chief Medical Officer 他病院関係者4名

【E病院について】

- ・ E病院での放射線治療費は、約150,000バーツ/人。国の保険制度は適用されないが、国際保険は適用可能であるとのこと。

【粒子線治療導入について】

- ・ 粒子線治療は最先端の技術であり、患者にとってより良い治療法を取り入れようとする病院側にとって、非常に興味深いとのコメントがあった。
- ・ タイへの粒子線治療装置導入が難しい理由は以下の3点とのコメントがあった。
 1. 技術が新しいので、まだ馴染みが無い
 2. 施設規模が大きくなり、土地の確保が比較的難し
 3. ファイナンスアレンジが難しい
- ・ E病院としては、上記1.については患者へより良い治療を受けてもらえるよう、新しい技術に対しても積極的であるし、それは早ければ早いほうが良いと考えている。2.について、E病院の土地は狭く、本病院での導入は難しいとの見解であった。
- ・ 前述の通り、患者へのより良い治療法を模索するため、技術面およびファイナンス面で陽子線と炭素線をさらに比べてみたいとの意向があった。
- ・ E病院が含まれる病院グループにおいても、1病院単体での粒子線治療を導入は難しいものの、多くの病院を抱える病院グループであることを考えると、導入は可能である。患者はグループ病院全てから集めることができるとのことであった。

【その他】

- ・ タイ公立病院では、がん患者は決して良い治療を受けられない。機器や技術も古い。私立病院はそこにおおきな差別化を図り、高額だが良質の治療が受けられることを強みとしているとのコメントがあった。



(6)F 病院

病院概要：私立病院	
設立	1979年
病床数	275床
グループ数	4
面談概要	
日時	12/2 14:00～
面談者	Chief Medical Officer 他病院関係者4名

【F病院について】

- ・ F病院は私立病院だが、比較的タイ人患者が多い。タイ人：外国人の割合は、80：20。
- ・ 面談した医師は東京大学・千葉大学での留学経験があり、日本語が堪能な方であった。

【粒子線治療導入について】

- ・ タイの医療水準はまだ低く、粒子線のような高度な医療技術には馴染みのない医者・医療関係者がほとんどであるというの見解であった。
- ・ まず、タイでの認知度を上げることが先決ではないかとの見解であった。



(7)G 病院

病院概要：私立病院	
設立	1992年
病床数	約200床
グループ数	1
面談概要	
日時	12/4 9:00～
面談者	Chairman and Chief Executive Officer 他病院関係者2名

【G病院について】

- ・ G病院が所属するグループはタイ第3の私立病院グループである。

【粒子線治療導入について】

- ・ 粒子線治療について、シンガポールで国立がんセンターが導入する計画があると聞いている。仮に国立がんセンターに粒子線治療施設ができれば、当面はそちらへ患者を送る予定とのこと。
- ・ 過去に粒子線治療装置導入の検討のため、陽子線治療センターのフィージビリティスタディを実施したことがあるとのこと。
- ・ 放射線治療、特に粒子線治療については環境への影響が危惧されていることから、病院の真横には建設できないと考えているとのこと。また、本院から離れたところに陽子線センターを独立して建てれば、競合する他の私立病院からも患者を送ってもらえる可能性があると考えているとのことであった。

【その他】

- ・ タイには年間280万人が医療ツーリズムでミャンマーから来訪する。
- ・ タイへの医療ツーリズムの中心は、中東からCLM（新興メコン/ミャンマー・カンボジア・ラオス）へシフトしつつあり、およそ1,000万人がこの地域から毎年タイへ医療ツーリズムで訪れると算出されている。
- ・ タイの人口がおよそ6,800万人、そこへ毎年2,600万人が医療ツーリズムで訪れることを考えると、一時的にはタイに10,000万人近くの人が存在することになる。それにも関わらず、医師・看護師など医療スタッフの数が圧倒的に少ないことは問題であるとのコメントであった。

(8)日本大使館

面談概要	
日時	12/2 10:00～
面談者	一等書記官、二等書記官

【粒子線治療導入について】

- ・ タイでは私立病院・公立病院それぞれに特徴があるため、現時点で本プロジェクトの対象となる病院をどちらかに限定する必要はないと考えられ、公立病院であれば保健省へのアプローチが必要となる。
- ・ 私立病院は土地や人的資源を十分に有しているものの、資金面での交渉は工夫が必要となる。

【大使館コメントを受けた、今後のアクション】

- ・ 対私立病院としては、ファイナンスアレンジのサポートについて、実際の病院との会話を考慮しながら、検討を進めていく。対公立病院としては、今後、公立病院を管轄するタイ保健省へのヒアリングを検討する。

(9)現地保険会社

面談概要	
日時	12/3 16:00～

【タイの保険マーケットについて】

- ・ タイには外資系を含めて24の保険会社があるが、トップ5（AIA [香港資本]、ムアンタイ [カシコン銀行系]、タイライフなど）でシェアの7割を占めている。
- ・ タイの生保世帯加入率は27-8%とまだ低い。一般にGDP per capita（国民1人あたりの国内総生産）が5,000ドルを越えると生保加入率が上がるといわれており、タイはちょうどこの段階にある。タイ国全体の成長力から、今後、保険市場のさらなる成長が期待できる。
- ・ タイでは自分が生きるための保険である“貯蓄型の養老保険”が一番の人気商品で、同社の売上においても約7割を占めている。養老保険をメインの保険として、そこにがん特約や医療特約をつけるニーズが増えている。
- ・ 加入者のほとんどは富裕層であり、私立病院での高額な治療費を保険でカバーしている。
- ・ タイには現在、日本における先進医療特約のようなものは無い。仮にタイに粒子線治療が導入された場合には、先進医療特約のニーズが高まると期待できる。ただし、日本の特約は粒子線治療以外にも政府が認定した先進医療をカバーしており、そこから算出した保険料は結果的に安く提供できているが、タイにおいて粒子線治療のみ対象とした特約を作る場合には保険料は日本より高くなると思われる。

【タイの保険業界を取り巻く環境について】

- ・ タイの公立病院は、国民皆保険として導入された“30 バーツ制度”の対象である。国民にとっては、エリアごとにかかりつけの公立病院が1つ決められており、仮に患者がかかりつけの公立病院で受診してかかった費用が1,000 バーツ（3650 円）とすると、患者負担は30 バーツ（110 円）。残りの970 バーツ（3,540 円）は政府負担となる。
- ・ タイ政府は民間保険への加入を誘導する政策（保険控除が10 万バーツ（365,000 円）、ちなみに年金控除は20 万バーツ（730,000 円））をとっている。これにより、例えば工場ワーカーの平均的な保険料は約14,000 バーツ（51,100 円）/年、オフィスワーカーの場合は約28,000 バーツ（102,200 円）/年となっている。
- ・ タイでは月収約20,000 バーツ（73,000 円）以上の人口層を、中間富裕層と呼ぶ。なお、大卒の月収は約10,000-15,000 バーツ（36,500-54,750 円）。タイ人全体の平均月収は9,000 バーツ（32,850 円）である。

2)ヒアリング結果サマリ

今回の現地調査のサマリを以下に示す。今後B病院、E病院、G病院の3病院とやり取りを進めていく。

図表・24 ヒアリング結果サマリ

	認知	興味	導入に対する反応	Next Action
A病院	<ul style="list-style-type: none"> 日本の粒子線治療施設の医師と交友があり、粒子線治療についての知識も比較的豊富 		<ul style="list-style-type: none"> コスト面・集患面でハードルが高く、難しい バンコク以外の都市については、経済的に導入不可能 仮に施設が出来た場合は送患など協力意向あり 	<ul style="list-style-type: none"> 未定
B病院	<ul style="list-style-type: none"> 導入の計画があった 		<ul style="list-style-type: none"> コンソーシアムの提供するファイナンスアレンジに関心あるが、政府間同士の会話が必要との見解 コンソーシアムで提供できる教育プログラムに関心あり 	<ul style="list-style-type: none"> 提案可能内容を検討し再度提示予定
C病院	<ul style="list-style-type: none"> 認知・興味はあり 		<ul style="list-style-type: none"> 単独の病院での導入は不可能 仮に施設が出来た場合は送患など協力意向あり 日本出資で粒子線治療センター設立するプランの逆提案あり 	<ul style="list-style-type: none"> 未定
D病院	<ul style="list-style-type: none"> 4年前に粒子線治療の導入検討をしたことがある 		<ul style="list-style-type: none"> タイでの粒子線治療導入は私立病院ではなくまずは公立病院 土地取用など課題も多い VMATがあるため現時点では強い導入意向は無い 	<ul style="list-style-type: none"> 未定
E病院	<ul style="list-style-type: none"> 非常に興味を持っている 		<ul style="list-style-type: none"> 土地は広大な敷地を所有 技術、ファイナンス面で陽子線と炭素線の比較を希望 非常に大きな病院Grである導入可能性はある 	<ul style="list-style-type: none"> 炭素線・陽子線比較資料作成 プレゼン予定
F病院	<ul style="list-style-type: none"> 粒子線治療に対する認識は低い 		<ul style="list-style-type: none"> 粒子線治療のような高度な医療技術には馴染みのない医者・医療関係者がほとんど 価格も高価で導入は難しいとの見解 	<ul style="list-style-type: none"> 未定
G病院	<ul style="list-style-type: none"> 過去粒子線治療導入の検討のため粒子線センターのFSを実施済 		<ul style="list-style-type: none"> 市内で中心部から外れた土地を予定 放射線漏洩による環境への影響を危惧している もう少し詳細なビジネスプランを検討したい 	<ul style="list-style-type: none"> ビジネスプランを提示予定

出所) ヒアリング結果を基に株式会社メディヴァ作成

第4章 教育支援・医療支援体制

4-1. 教育支援・医療支援の必要性

本コンソーシアムで調査を進めている粒子線治療装置フルサポート輸出の最大の特徴は、従前では提供されていなかったレベルで、ハードとソフトをセット輸出することによる競争力のアップにある。

機器売りで完結せず、導入前からの教育・研修や、導入後の遠隔診断サポート等の密な連携を通して、継続的に関わっていく事により、効率的かつ効果的に現地での医療資源を活用することにつながると考えられる。

現地調査において、導入前の教育・研修のニーズが高いことを再確認し、また、導入後、効果的に装置を活用するためにもソフトの充実が必要ということが確認できた。

タイ王国に限らず ASEAN 諸国をはじめとする粒子線治療装置の輸出ターゲットになりうる国々においても、同様のニーズがあることが予測される。また粒子線治療装置に限らず大規模な先進医療装置を輸出する際には、医療技術のサポートを併せて行うフルサポート輸出のスキームを確立することが、我が国の医療機器の国際シェアを増やしていくうえで重要な課題になる。

以上の必要性を鑑み、現在建設検討が進められている医療法人鉄蕉会亀田総合病院に隣接した粒子線治療センター（仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター）を、国際的な教育・医療支援および研究・開発の拠点として位置付け、本コンソーシアムで得られた知見を活かす計画を進める。

原則として、上記粒子線治療センター内での教育・医療支援を前提にプログラムを構築するが、当該センターの建設が実現するまでの間、日立製作所製粒子線治療導入施設の協力を打診し、他施設を含めた教育・医療支援の実現性について検討を進めることとする。

4-2. 教育プログラムの検討

1) 教育プログラムの基本的考え方

粒子線治療装置は、事業開始から運転開始まで概ね3年間を要する。この建設期間中に教育・研修を提供し、現地において運転開始する際には、日本において教育・研修を終えた、医師・技師が操作を行えるようプログラムを作成する。

外国人研修生の受け入れは厚生労働省主管「臨床修練制度」の活用を前提に検討を行う。

外国医師臨床修練特例法

医療分野における国際交流の進展と発展途上国の医療水準の向上に寄与することを目的とし、医療研修を目的として来日した外国医師等に対し、その目的を十分に達成することができるよう、当該研修で診療を行うことを特例的に認める制度

上記「臨床修練制度」では、最大2年間の日本滞在が認められており、建設にかかる3年間に教育・研修を組み込むことが可能である。

医療法人鉄蕉会亀田総合病院では上記「臨床修練制度」を用いて過去に数多くの外国人研修生の受け入れの実績があり、既にノウハウを有している。これまでの臨床修練制度におけるプログラム実績の一例を以下に示す。

① 医師（放射線科）

インフォームドコンセント・治療計画・全身管理・治療後の評価、等

② 診療放射線技師

治療位置あわせ・治療用具の作成管理・放射線区域の管理等法的管理、等

③ 医学物理士（日本医学放射線学会の認定資格）

照射線量等の測定方法・治療計画の方法・スタッフの教育・施設管理、等

教育プログラムについては、これまでの「臨床修練制度」の実績をもとに、粒子線治療に求められる教育・研修について、国内での先進事例を調査・反映したうえで、外国人研修用に修正を行いプログラムの作成を進める。

2) 教育プログラムの検討

(1) 医療法人鉄蕉会における教育プログラム基本方針

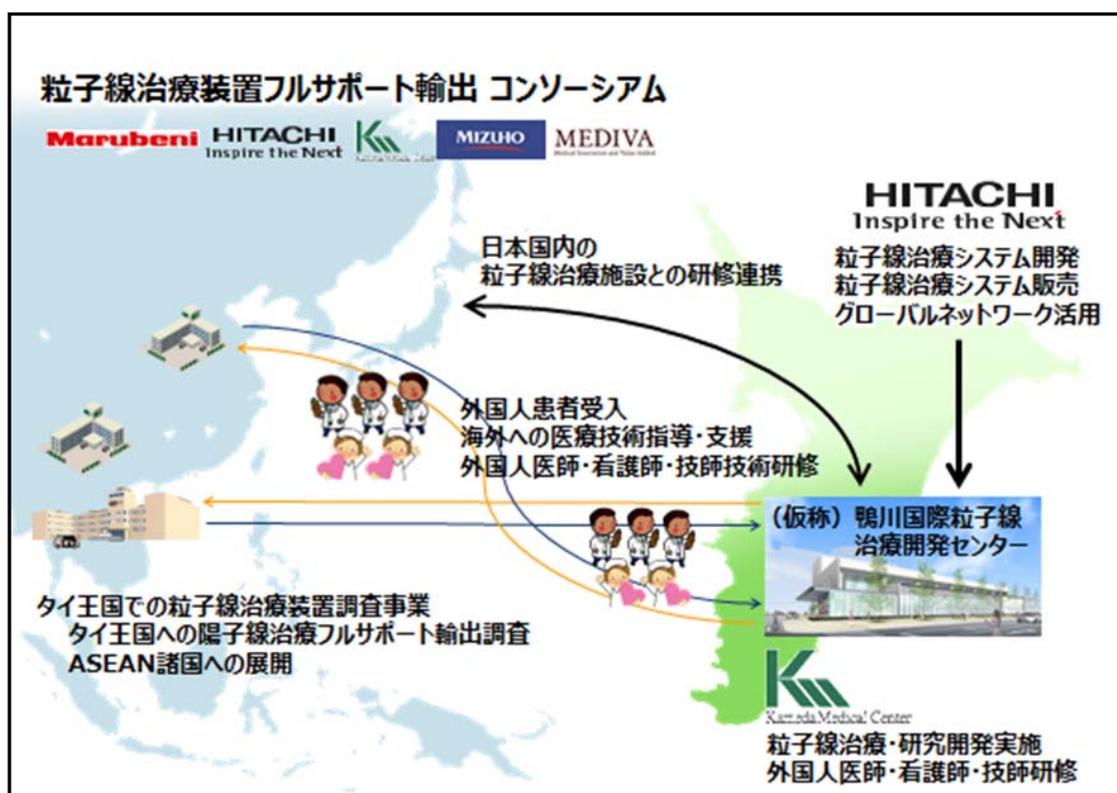
教育プログラムを、以下の方針に則り構築する。

- 各専門職において、基礎研修から始まり臨床研修-1、臨床研修-2など、段階型のプログラムを構築し、知識・経験の差に基づく研修ギャップを最小化する
- 最大2年間の滞在期間を有効活用できる教育・研修プログラムを構築する
- 実際に稼働している粒子線治療装置がある環境でOJTを実施することが、医者や医療スタッフに対しても非常に有意義であることから、基礎研修について切り離しが可能なプログラムとし、基礎研修は対応可能な医療機関での実施、OJTは医療法人鉄蕉会で実施することを基本とした教育プログラムを構築する。
- 日本の研修医療機関との人間関係の構築が、帰国後のスムーズな支援、人的物的交流関係の

基礎となることを念頭に教育プログラムを構築する

- 粒子線治療だけに留まらず、癌治療全般、あるいは病院運営全般にわたる研修のニーズにも応えられる教育プログラムのメニューを構築する
- 従前の機器を売るだけの仕組みから脱却し、医療機器の販売を通して日本の医療の国際化を図るとともに、フルサポート輸出のスキームが諸外国の医療機器販売との差別化を図り、日本の国際競争力の向上に繋がることを念頭にプログラムを構築する

図表・25 コンソーシアム概念図



出所) 鉄蕉会作成

(2) 日立製作所製粒子線治療導入施設における教育プログラム

医療法人鉄蕉会亀田総合病院の粒子線治療装置は現在検討段階にあるため、計画が確定し運転開始するまでの間に、フルサポート輸出のスキームによる事業が成立した場合は、既に粒子線治療装置を導入している既存施設に協力を依頼し、教育研修体制を準備する必要がある。

日立製作所は粒子線治療装置製造メーカーとして、日本国内だけでなく米国の著名な病院を中心に海外納入実績を有しており、これらの施設を紹介することでスタッフの教育を支援する。研修内容は既存施設側のシステムに従うことになる。

(3) 基準教育プログラムの構築

① 医師（放射線科）、② 診療放射線技師、③ 医学物理士に分け、概ね以下のプログラムを基準として、教育プログラムを展開・構築する。

教育プログラムの詳細は、対象国の資格制度や対象医療機関ごとに異なるため、導入が具体化する段階で、対象国の制度と対象医療機関のニーズに基づき、個別に詰める必要がある。

タイに関する教育プログラムについても、対象医療機関を絞ることができないため、現段階では基準プログラムからの展開・構築を想定する。

① 医師用教育プログラム

教育段階	基礎研修	臨床研修-1	臨床研修-2
目的	粒子線治療の理解	基礎的臨床研修	実践的臨床研修
主な研修内容	粒子線治療に関する医学的な理解 がん治療全般に関する座学・視察研修	放射線治療機器の理解 粒子線治療装置の理解 適応の決定と治療計画 照射と経過観察	粒子線治療の実践研修 専門的診療実務 疾患別研修 他治療方法との併用
方法	講義・視察研修	臨床実習	臨床実習
対象	粒子線治療未学習者	粒子線治療未経験者	粒子線治療経験者 臨床研修-1 修了者
研修場所	日立製作所製粒子線治療装置導入施設 ^{※1}	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター
期間	1～3 カ月	6 カ月	9 カ月
費用 ^{※2}	研修先により異なる	300 万円/人・6 カ月	300 万円/人・9 カ月

※1 仮称：鴨川国際粒子線治療センターはOJTを前提とし、基礎研修については仮称：鴨川国際粒子線治療センターに限らず協力体制をお願いする方針とする

※2 費用は研修に要する原価の概算である。基礎研修は対応可能な医療機関での実施を想定しているため、費用は研修先により異なるものとして算出対象から除外した。臨床研修に関する費用は滞在費を含まないが、住居等の滞在環境整備と住居等の滞在経費を含めた研修についても今後検討を進める

② 診療放射線技師用教育プログラム

教育段階	基礎研修	臨床研修-1	臨床研修-2
目的	粒子線治療の理解	基礎的臨床研修	実践的臨床研修
主な研修内容	がん治療全般と粒子線治療に関する基礎的座学・視察研修	粒子線治療装置の理解 治療計画の作成や線量測定など	位置決めや機械操作 固定具等の製作 その他治療全般
方法	講義・視察研修	臨床実習	臨床実習
対象	粒子線治療未学習者	粒子線治療未経験者	粒子線治療経験者 臨床研修-1 修了者
研修場所	日立製作所製粒子線治療装置導入施設 ^{※1}	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター
期間	1 カ月	3 カ月	6 カ月
費用 ^{※2}	研修先により異なる	100 万円/人・3 カ月	200 万円/人・6 カ月

※1, ※2 医師用教育プログラム同様

③ 医学物理士用教育プログラム

教育段階	基礎研修	施設研修-1	施設研修-2
目的	粒子線治療の理解	基礎的臨床研修	実践的臨床研修
主な研修内容	がん治療全般と粒子線治療に関する基礎的座学・視察研修	粒子線治療技術の理解 線量測定・計算の実習 その他治療装置全般	治療計画立案と評価 治療装置の維持管理 その他技術関連全般
方法	講義・視察研修	診療参加型実習	診療参加型実習
対象	粒子線治療未学習者	粒子線治療未経験者	粒子線治療経験者 施設研修-1 修了者
研修場所	日立製作所製粒子線治療導入施設 ^{※1}	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター	仮称：鴨川国際粒子線治療開発センター
期間	1 カ月	6 カ月	9 カ月
費用 ^{※2}	研修先により異なる	300 万円/人・6 カ月	300 万円/人・9 カ月

※1, ※2 医師用教育プログラム同様

(4)教育プログラム構築における留意事項

タイをはじめとする外国人用の教育プログラムを構築する場合、対象国により法律、規制、資格制度などが異なる。また、同じ国であっても対象医療機関により医療提供レベルや治療方針が異なるため、実際の教育プログラムでは、対象ごとにカスタマイズする必要がある。

各職種を大別し、受け入れ態勢を整えるために、以下の項目について方針を定め、対応していく必要がある。

- ・各職種における【期間】【症例数】【教授項目】の明確化と効果測定の実施基準策定
- ・資格制度の精査と対応

タイにおいては、「粒子線治療」の実績は無いため、今後必要な法整備・規制の制定がされていくと考えられる。タイ国内での法・規制整備に応じて専門職・専門資格制度等の創設の検討が必要である。

3)運用開始後の医療支援体制の検討

① 遠隔医療支援の採用

粒子線治療における診断や治療方針の決定は、デジタル情報をもとに行われる割合が高く、医療支援を行う際、遠隔診断機器の導入が非常に有用になると考えられる。

今後の遠隔医療支援には動画や静止画の配信に支障がない、セキュリティを講じたインターネット環境（国際専用線等）の整備が必要となる。

セキュリティを講じたインターネット環境の構築や、遠隔医療支援に必要となるテレビ会議システムはすでにツールとして様々なものが揃っており、品質面においても技術的な問題は解消されていると考えてよい。

ただし、国際専用線に要する費用は、対象となる設置場所を特定する必要があり、費用負担の問題とニーズによっては暗号化によるEメール通信で解決可能な場合もある。

またテレビ会議システムについても、仕様により費用の幅が広く、対象となる医療機関

のニーズにより、柔軟に対応する必要がある。

以下に実用を想定し、ニーズに分けて、手法・手段と概算システム費用について整理した。

ニーズ	リアルタイムではない ポイントアドバイス	リアルタイムでの コンサルテーション (アドバイス程度)	リアルタイムでの コンサルテーション (本格的技術指導)
手法	文字・静止画による 医療支援	一般動画環境による 医療支援	遠隔医療用動画環境 による医療支援
手段	・Eメール ・一般動画ツール (Skype など)	・国際専用線 ・一般的なテレビ会議 システム	・国際専用線 ・遠隔医療用テレビ 会議システム
概算 システム 費用	— (無料ツールで実現可能)	初期費用 国際専用線 100～200万円 テレビ会議システム 100～200万円 合計：200～400万円 維持費用 国際専用線 30～60万円/月	初期費用 国際専用線 100～200万円 テレビ会議システム 500～3000万円 合計：600～3200万円 維持費用 国際専用線 30～60万円/月

※ 国際専用線については対象場所により変動する

※ 支援費用については現段階では概算が難しいが、コンサルテーション費用として月10～100万円程度になると想定する

インターネットを使用した技術は、ここ数年大きく進歩しており、技術革新により実現可能な幅も広がっている。安全かつ便利なインターネット環境の活用によるリアルタイムのコンサルテーションについても、数年で技術・費用ともに大きく環境が変わることが予測される。

今後、タイをはじめとするASEAN諸国を視野に入れ、対象医療機関が決定した際に、速やかにニーズに即した提案が行えるよう、技術的な進歩などの調査を継続的に行う必要がある。

② がん治療全般支援の可能性

粒子線治療のみならず、がん治療全般的なサポートとして、医療法人鉄蕉会亀田総合病院では豊富な人的・物的資源を有しており、豊富な経験から多角的な支援が行える。粒子線の治療適応が無い場合であっても、他の外科的治療・化学療法などについて、治療方法の提案が出来ると考える。

がんの治療の方法は、外科療法（外科的切除術、内視鏡的切除術）、放射線療法、化学療法の三種類に大別され、粒子線治療は分類的には放射線治療にあたるが、粒子線治療を含めたがん治療を複合的に組み合わせ、治療部位や進行度により最適な治療方法を選択できる総合病院は世界的にみてもまだ少ない。粒子線治療を選択の一つとして提供できる環

境での医療支援は、適応症例を見極めるうえでも、複合治療の効果を計るうえでも大きな意味があると考えられる。

また、特に高齢者においては、がん以外の疾患がある事例が多く、がんの複合的な治療に加え、他の疾患の治療と合わせた最適な診断と診療を行うことが求められる。

粒子線治療をベースに、他のがん治療全般を選択肢に含めた医療支援、更にはがん以外の疾患との総合的なサポートの提供を視野に入れ、医療支援体制を構築していくことは、粒子線治療フルサポート輸出の価値を高め、ニーズの拡大につながる。

国際競争力のある粒子線治療装置を輸出する上で、日本国内の大規模な総合病院との連携による特別なサポートとして、がん治療全般、及びがん以外の疾患との複合的な治療についてサポート体制を構築することは、国産粒子線治療の国際競争力を高めるために、重要な取り組みと結論付ける。

第5章 ビジネススキーム

5-1. 販売からメンテナンスまでのビジネスモデルの原案

現地調査を実施し、粒子線治療装置導入にあたっての現地医療機関のニーズ及び課題を踏まえ、考えうるビジネススキームについて検討した。

タイの病院への粒子線治療装置の販売を検討するにあたり、まずは、前述の現地調査の結果を踏まえ、現地病院における粒子線治療の認知度、粒子線治療へのニーズ及び課題、ビジネスプロモーション方法について考察し、次に、適したビジネスモデルに関して述べることとする。

1) 粒子線治療の認知度

医師同士の国際ネットワークや放射線学会を通じての紹介、及び装置メーカー（恐らく欧米と推測される）による売込み等を通じて、少なくともバンコク市内の大手の公立・民間病院の放射線科医師、加えて一部の経営陣にも深淺の差はあるものの認知されていた。粒子線治療に知見のある医師のなかには、粒子線治療装置を保有している欧米の病院で放射線科の教育を受け、帰国後、現地病院の放射線科で勤務している者もいることが確認できた。

2) 粒子線治療導入へのニーズ

粒子線治療の特徴である、従来のX線治療に比べ患部周辺の正常組織部へのダメージが低減できる（ブラッグピーク効果）というメリットを認識し、複数の病院において導入を検討していることが判明した。

複数の病院には公立病院も含まれるが、ある公立病院においては、タイの医療レベル向上に資するものとして学術の見地から先進医療技術である粒子線治療に興味を有している側面に加え、あまねく国民に先進医療技術を平等に提供したいとの公共インフラとしての使命感の側面も伺える。

民間病院においては、医療ツーリズムに力を入れている病院グループにおいて先行して検討されており、タイ国内のみならず域内の医療ツーリズムをターゲットとしている病院間の競争環境において、優位性を高めるために導入を検討している。粒子線治療装置導入を検討中のシンガポールの動きを注視しているとの声も聞かれた。

3) 粒子線治療フルサポート輸出の構成

粒子線治療フルサポート輸出は粒子線治療を導入する医療機関に対し、従来のような粒子線治療装置及びその後の運転保守に限った売り込みではなく、医療機関の要望によっては、土地、建屋、その他の医療機器、ファイナンス、機器メンテナンス、医療スタッフの教育、オペレーション開始後の治療計画の支援を付加価値として全て含んだ形での提案を意図している。

粒子線治療導入をプロモーションする過程で、導入を検討している医療機関と、誰が、どのように、これらの手配を分担するかを詰めていく必要がある。詰めるべき項目は大きく以下のとおり。

- ・フィージビリティ・スタディー
- ・土地の選定・確保
- ・建屋の設計・土木・建築

- ・粒子線治療機器の調達、据付、試運転
- ・その他医療機器の調達、据付
- ・ファイナンス
- ・医療スタッフの教育
- ・粒子線治療装置メンテナンス（機器運転支援スタッフ含む）
- ・治療計画支援（遠隔支援含む）

個々の病院により、各項目に対するニーズは異なるため、それに応じてビジネススキームも異なってくる。本報告書においては、公立または民間といった病院のカテゴリー毎に各々の特徴を考察しつつ、適当なビジネススキームを検討する。

4)粒子線治療装置導入検討の際の課題

粒子線治療装置導入にあたっては、汎用性のなさ、金額、事業規模において一般的な医療機器に比べ特殊であり、集患、土地の確保、資金の確保、人材の確保等といった面で課題のハードルがより高くなっている。

上述の公立病院においては、多くの国民が平等に治療の機会を提供するために貧困層でも払える程度の治療費を設定したいとの意向を示していた。このように公共インフラとしての側面を重視する場合、高額な初期導入費用及びメンテナンス費用を含む運用費用を寄付金、タイ政府支援、外国政府の支援で賄う必要があり、資金調達面でのハードルが高くなる。人材の育成に関しては、海外の粒子線治療装置保有施設での訓練を前提として、オペレーションに必要な医療スタッフ数の検討を進める意向を示していた。

民間病院に関して、M&Aを繰り返して借入が膨らみ自己資金比率が低下している大手民間病院では、ECAファイナンスを含めたファイナンスの提案に興味を示していたが、他方で、財務的に余裕があると思われる別の民間病院では、社債発行による資金調達も可能であり、ECAファイナンスと比較して条件の良い方を選ぶとのスタンスであった。

土地の確保に関しては、いずれの民間病院もバンコク中心部の土地を手当した場合、フィージビリティを失うとして、バンコク郊外の土地を確保している。

また、この集患に関する課題に対しては、グループ傘下の病院から患者を集めれば採算ラインに乗る可能性のある民間病院グループもあれば、グループ色を薄めることで他の病院グループからの患者も集めなければ採算ラインが達成できない民間病院グループもある。

集患に関して、高額な高度医療への需要の掘り起こしには民間保険会社による保険メニューの開発が有効であり、そのような動きが期待される。現地調査時に面談した現地民間保険会社は、実際粒子線治療がタイに導入されれば、新たな保険メニューを開発することに前向きな姿勢を見せていた。また、導入を検討している大手民間病院グループは傘下に保険会社を抱えることで患者の囲い込みを計っていることに加え、粒子線治療を導入に合わせて保険メニューを開発する可能性が高いと推測される。

5) ビジネスプロモーション及びビジネススキーム

民間病院と公立病院、また、民間病院の中でも大手病院グループと大手病院グループに属さない病院においては、粒子線治療に対するニーズ、粒子線治療装置導入を検討する際の動機・背景や制約がそれぞれ異なっており、これらの違いによってビジネスプロモーションの手法も自ずと異なってくる。それぞれのプロモーションプロセスに関しては以下の手法が考えられる。

① 大手民間病院グループ

A. 特徴

大手民間病院グループの特徴としては、グループ傘下の数十病院からの集患が見込めるため、グループ内のがん専門病院（または、がん治療を得意とする病院・センター）に粒子線治療施設を併設する形で粒子線治療装置を保有することができる。

また、彼らのビジネスモデルが富裕層（在タイの外国人、タイ人の富裕層、医療ツーリズム）を対象にした付加価値の高い医療環境の提供であることから、近隣諸国を含めた域内の競合する病院の動向に敏感である。学術的な試験段階から本格的に商用目的でグローバルに粒子線治療が普及しつつあるトレンド、医療ツーリズムにおいて競合するシンガポールにおいて粒子線治療装置導入が検討されている情報、医療ツーリズムの主要客先国の一つである中東においても粒子線治療装置導入が検討されている情報が、競争力確保の観点から粒子線治療装置導入の動機を強めるものと考えられる。

購入資金に関しては、グループ病院を束ねる持株会社による私募債発行や増資、及び銀行借り入れといった様々な資金調達方法が可能であり、その時の財務状況により有利な調達を選択できる。

B. ビジネスプロモーション

大手民間病院グループへの粒子線治療フルサポート輸出の商業的推進は、以下の作業を順次または同時に進めていくことになる。

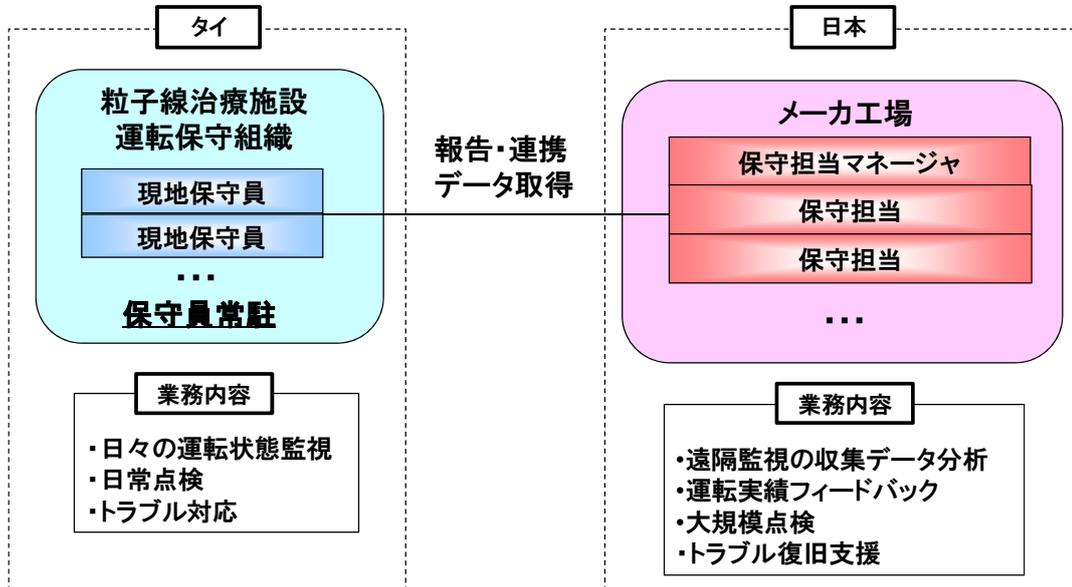
- ・ 既存の X 線治療装置及び海外の粒子線治療装置との比較によって粒子線治療装置の技術的優位性、経済的優位性を示し、粒子線治療施設の建設を選択することへの動機づけを後押ししていく。
- ・ 日本の粒子線治療装置・保守体制の優位性に加え、フルサポート輸出のメリットである本邦医療機関が実施する導入前教育及び導入後の治療計画支援の提供、JBIC 輸出金融等を含めたファイナンス・アレンジ、建屋建設・周辺医療機器調達及び保守及び関連コンサル支援を説明し、現地民間病院側が必要としているサービスを確認して、案件の範囲を確定していく。
- ・ 案件の範囲が確定した後は、大手病院グループの調達方法に合わせて、対応していく。

C. ビジネススキーム

粒子線治療機器の輸出、据付、試運転、メンテナンス、及び医療スタッフの教育、治療計画支援（遠隔支援含む）といったコアとなる物品・サービス提供が基本となる。加えて粒子線治療を導入する病院のニーズに合わせ、土地の選定・確保の支援、建屋の設計・土木・建築の請負、その他医療機器調達の取り纏め、JBIC 等のファイナンスのアレンジを組み合わせるパッケージ

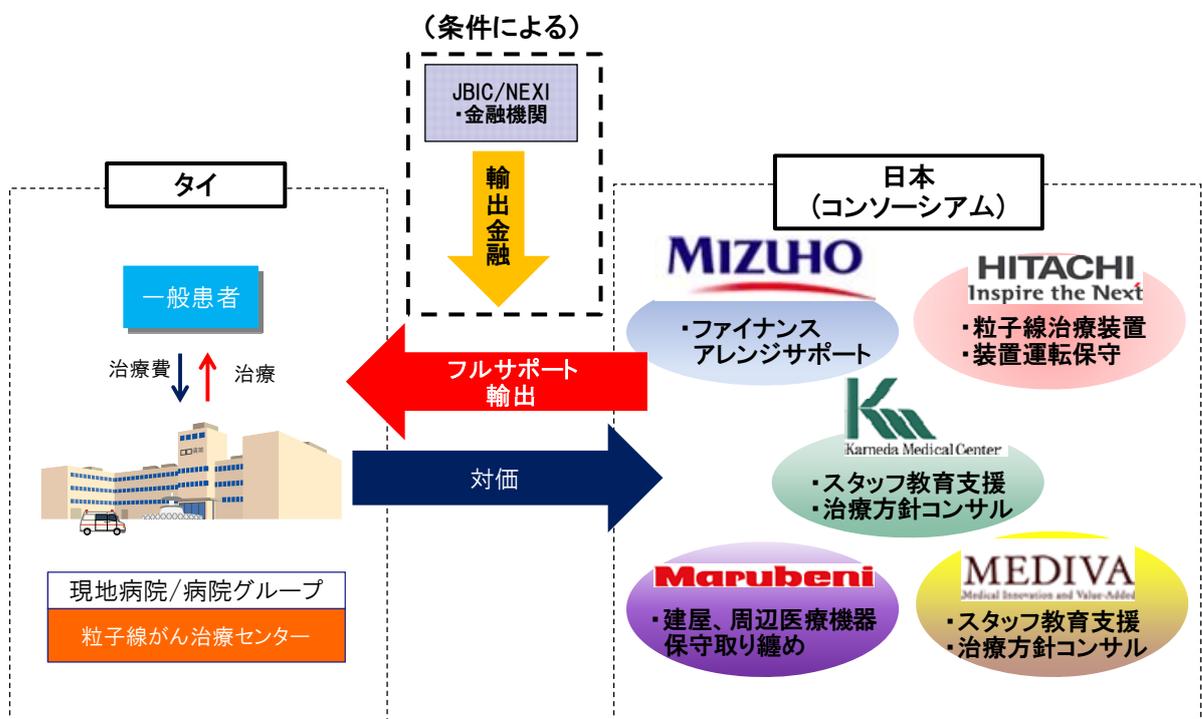
ージで提供する。なお、メンテナンスの体制に関しては、現地でメンテナンス体制を組み、スタッフが常駐する形をとり、万が一の装置の不具合にも迅速に対応できる日本式の手厚いメンテナンス体制とし、ユーザーの要望により稼働率を保証する等の付加価値を提案する。

図表・26 粒子線治療装置保守スキーム例



出所) 日立製作所作成

図表・27 ビジネススキーム例 (フルサポート輸出)



出所) 丸紅株式会社作成

②公立病院

A. 特徴

公立病院には、地域の住民への医療サービスの提供を目的とした一般的な設備を整備している病院の他、大学付属病院や特定疾病の専門機関として学術研究的要素も含めて高度及び先進医療を含めて提供する能力を持った病院、寄付と政府からの支援で運営されている王立系病院がある。

いずれも、タイ国政府保健省が主管省庁であり、基本的にあまねく国民への低価格での医療サービスの提供を目的とした政府の保険制度の枠組みで運営されており、各病院の予算は政府支出で補填がされているとのこと。

粒子線治療装置導入を検討するに際しては、先進医療をあまねく国民に低価格で提供したいとの思いがあるものの、タイ政府の財政が悪化していることから、どの程度タイ政府の支援が得られるか不透明であるため、民間からの寄付や外国政府の支援（基本的に無償）を期待しているとの声があった。しかしながら、粒子線治療は先端技術であり、設備もそれなりの規模となることから導入後の設備維持管理にも、相応のメンテナンス費用や更新費用を稼働期間中の中長期にわたり確保する必要があり、患者からこれらの費用を見込んだ治療費を請求できない公立病院の場合には、恒常的にタイ政府の予算処置または外国政府からの何らかの支援を予め確保しておく必要がある。

公立病院はタイ国民の大多数の医療をカバーしており、治療費の価格設定を除けば、基本的には集患のリスクは少ないものと考えられる。

B. ビジネスプロモーション

公立病院への粒子線治療装置導入を推進するにあたっては以下の手順を進めることが考えられる。

- ・ まずは公立病院の主管であるタイ国政府保健省を通じ、タイ国政府に対し粒子線治療装置導入の潜在性のある公立病院におけるニーズを説明し、政府の意向・支援可能性を確認する。
- ・ 日本政府に対し、日本の先端医療の国際展開における既存の枠組みにおいて、現地公的病院に対する日本政府の支援策を適用できないか、または新たな支援の枠組みが組成されうる可能性が無いか探る。
- ・ 仮に両国政府間協力の下、粒子線治療装置初期導入資金及び、稼働期間中の資金確保の目途が立つ場合は、実際には先方の調達方法に応じ対応していくことになるが、例えば、装置本体輸出に対する支援（例：JBICによる輸出金融等）と本邦における教育・訓練における支援（例：JICA等の招聘プログラム等）を組み合わせるケースなどが検討可能と考えられる。複数の支援の枠組みの活用が可能な場合には、フルサポート輸出としてパッケージ化をするために関係する機関同士での調整が必要になることが想定される。

C. ビジネススキーム

公立病院におけるビジネススキームも基本的に先述の①大手民間病院グループと同様に、粒子線治療装置（メンテナンス含む）及び本邦医療機関によるサービス（教育、治療計画支援）を基本構成とし、病院のニーズに合わせ、土地の選定・確保の支援、建屋の設計・土木・建築の請負、その他医療機器調達の取り纏め、ファイナンス・アレンジを組み合わせるパッケージ

で提供する。但し、前項で述べたとおり、両国（または一方の国）政府による支援の枠組みが複数にわたる場合に、案件をパッケージ化するための課題が残る。なお、想定されるビジネススキームは図表・27 と同一となる。

③共同利用方式

A. 特徴

大手民間病院グループに属さない中小の民間病院は高額な投資を伴う粒子線治療施設を自前で建設及び運営する経済的及び人的資源を有しておらず、また、集患能力の限界もあり単独で計画することは難しい。これらの病院は、従来の X 線治療の対象となりうる患者（数は限定的）に対しては、X 線治療装置を保有する病院に紹介しており、仮にバンコク市内に粒子線治療施設が治療開始した場合も、粒子線治療の対象となる患者が現れれば粒子線治療施設を保有する他病院に患者を送ることになる。

他方で、現地調査時にヒアリングを実施した病院からは、大手民間病院グループが粒子線治療を保有した場合、自グループの患者を優先する懸念があるとのことだった。こうした懸念に対して、粒子線治療に興味を有する複数の病院及び第三者が粒子線治療施設を保有して、その施設と提携する病院が患者を送る仕組みがあれば便利であるとのアイデアが聞かれた。

B. ビジネスプロモーション

粒子線治療に興味のある複数の病院を探し出し、それらを取り纏め事業を計画していくことを主導する病院は現時点で現れていない。共同利用方式のアイデアに興味がある病院でも第三者が主導して取り纏めてくれれば興味があるとのスタンスであり、中小の民間病院の中から事業を主導するような病院を見つけることはかなりハードルが高いものと思われるので、ビジネスの推進にあたっては、事業主体のあり方に関し、更なる検討が必要となる。

C. ビジネススキーム

共同利用方式の形態は、粒子線治療施設を誰が保有するか、治療は誰が行うのか、集患は誰が行うのかにより幾つかの組み合わせが考えられるが、複数の病院及び病院以外の第三者が共同で粒子線治療施設を保有し、治療も行う粒子線治療センターのような病院を新たに設立する形態、若しくは、治療に関してはアウトソースすることで、施設を保有し施設利用料を徴収する SPC を設立する形態が一般的に考える。

ビジネススキームに関しては、粒子線治療センターのような新たな病院に対しては、粒子線治療装置（メンテナンス含む）及び本邦医療機関によるサービス（教育、治療計画支援）を基本構成とし、病院のニーズに合わせ、土地の選定・確保の支援、建屋の設計・土木・建築の請負、その他医療機器調達の取り纏め、ファイナンス・アレンジを組み合わせでパッケージで提供することになる。

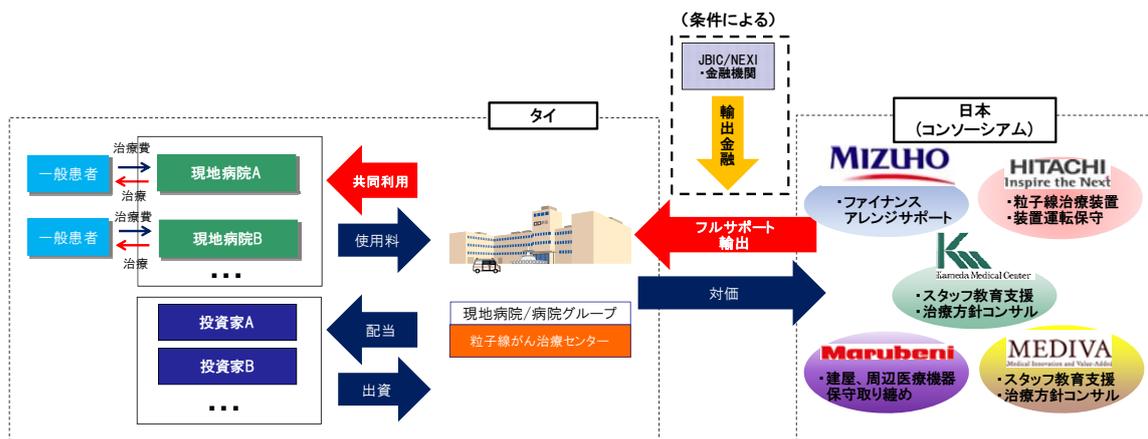
他方、粒子線治療施設を保有する SPC と治療を行う主体を分けた場合には、フルサポート輸出のコンセプトのコアである粒子線治療装置の供給と本邦医療機関によるサービス（教育、治療計画支援）の提供先が分かれることになるので、バーチャルにフルサポート輸出をパッケージとして提供できるような仕組みを考える必要がある。

また、粒子線治療センターのような新病院、若しくは粒子線治療施設を保有する SPC のどちらかの事業主体に、本邦の民間企業または民間病院が参画する場合は、出資比率等参画条件に

もよるが医療事業運営に対する JBIC 投資金融スキーム等の活用が考えられる。フルサポート輸出のパッケージの変化形ともいえるが、日本式医療システム導入のみならず、日本式病院経営も加味したビジネススキームの構築が可能となる可能性があり、興味深い検討課題といえる。

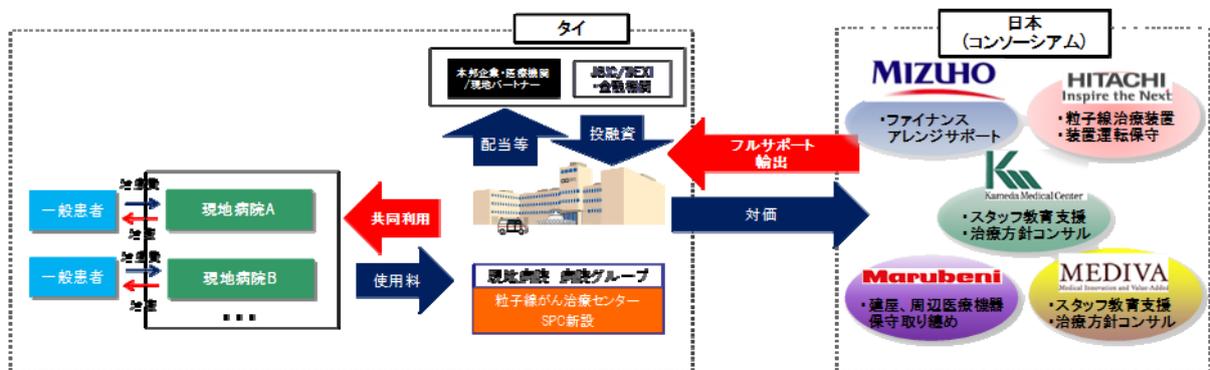
図表・28 ビジネススキーム例

(粒子線治療センター/現地病院による共同所有 (本邦機関による事業参画なし))



出所) 丸紅株式会社作成

図表・29 ビジネススキーム例 (粒子線治療センター/本邦企業・医療機関による事業参画)



出所) 丸紅株式会社作成

なお、粒子線治療システムはタイでの導入実績は無く、建物建設（放射線遮蔽含む）に関する規制や許認可、機器認証、医療機器販売許可、関税率の確定を含む税務、ファイナンス・アレンジ上の制約（例えば、購入元である現地病院の財務内容といった信用力の程度など）等、実際の導入に向けては更に詳細な確認が必要である。これらの諸条件がビジネススキームに影響を及ぼす可能性があるが、これらは個別具体的案件を形成していく過程で現地側と詰めていく項目もあり、本報告書ではこれらの影響がないものとして、ビジネススキームを検討していることに留意されたい。

5-2. 営業ツールとしての収支シミュレーションの原案

本項では、現地事業者が粒子線治療装置、とりわけ陽子線治療装置を導入する際の収支モデルについて検討する。本事業における陽子線治療の事業主体は現地事業者を想定しているが、現時点における現地事業者は未定であり、設備仕様等の具体的な条件は固まっていない。また、タイ（及びASEAN）における陽子線治療装置の導入事例がないことから、装置の仕様及び収支モデルの策定にあたっては、日本の先行事例を参考に前提をおきつつ、可能な項目について現地の実情等を反映する形で想定収支モデルを策定することとする。そのため、ラフなモデルとならざるを得ないが、今後事業者候補との議論の土台とし、詳細を詰めていくツールとしての活用を想定する。

1) 設備仕様の前提

事業主体はタイ国内において医療施設を運営中の事業者を想定し、当該事業者が所有運営する医療施設の敷地内に設置するものと想定する。そのため、入院機能は保有しない。

装置規模については、ケース①（照射室2室）、及びケース②（照射室3室）の2つのケースにて、収支モデルを策定する。近年、米国や日本において回転ガントリー1室のみの小型普及型モデルの導入例が増加傾向にあるが、本プロジェクトはタイ初の導入事例となり得るプロジェクトでもあり、標準的なモデル（フルスペック）を前提とする。

図表・30 陽子線治療施設の概要

設備仕様の前提		
照射室	ケース①	2室
	ケース②	3室
建築面積: m ²	約2,000～3,500	
延床面積: m ²	約4,500～5,700	
病床	なし	
医療機器等	治療計画用CT、MRI X線診断装置等	

出所) 各種資料を基に
みずほ銀行産業調査部作成



出所) 日立製作所資料より

①初期投資費用・更新投資費用

日本の先行事例やメーカーへのヒアリング等を参考に、初期投資費用、及び更新投資費用を以下の通り設定する。

陽子線治療装置については、日本で製造したものをタイに輸送することになるため、日本国内より2割程度高いものと想定。建屋（建築費）については、日系ゼネコン（現地拠点）へのヒアリング等を参考に堅く見積もって、日本と同程度の水準とする。土地は事業者が所有運営する医療施設の敷地内に設置するものと想定し、本事業モデルでは計上しない。

図表・31 初期投資、更新投資

初期投資			更新投資		
	ケース①	ケース②	対象機器	更新周期	費用
装置価格	50億円	60億円	電源	10年	3億円
建屋価格	40億円	45億円	制御系	7年	2億円
医療機器等	5億円	5億円	医療機器等	10年	5億円
合計	95億円	110億円			

出所) 各種資料及びヒアリング等を基にみずほ銀行産業調査部作成

②開業前費用

開業前費用の主なものとしては、医療スタッフの事前採用・研修に伴う人件費、研修費が挙げられる。本事業では、機器売りで完結しない、導入前からの教育・研修等の実施に付加価値を持たせた提案を骨子としており、日本におけるOJTを中心とした充実した研修プログラムの提供を想定している。

第4章に記載した研修プログラム、及び本章「(2) ①想定される人員・人件費」(後述)における前提を参考に、開業前における医師、診療放射線技師、医学物理士における開業前人件費、研修費を以下のとおり概算した。収支モデル上では、ケース①で1.5億円、ケース②で2億円相当を、簡易的に初年度人件費に加算して計上することとする。

図表・32 開業前人件費・研修費

(単位：百万円)

	ケース①			ケース②		
	人件費	研修費	合計	人件費	研修費	合計
医師	46	18	64	61	24	85
診療放射線技師	24	18	42	37	27	64
医学物理士	8	12	20	12	18	30
合計	79	48	127	110	69	179

(注1) 想定研修期間(10~19カ月)を踏まえ、人件費は2年分を計上

(注2) 研修費には基礎研修分を含まない

出所) みずほ銀行産業調査部作成

③資金調達

資金調達方法及び条件等については、事業者の財務力や信用力により異なるが、本収支モデルにおいては、建屋及び開業前人件費等については自己資金、陽子線治療装置・その他医療機器については借入(期間12年(据置2年)、金利3.5%)にて調達するものと仮定して試算を行うこととする。

2)収支の前提

(1)収入

①患者数

事業主体、場所等が未定であることから、集患可能性の観点では検証は行わず、導入装置のスペックから想定される治療可能患者数をフル稼働時の患者数とする。なお、集患体制の構築や先端医療における運営面の安全性も勘案、開業3年目にフル稼働となると仮定した。

図表・33 想定患者数

装置キャパシティ	ケース①	ケース②	備考
照射室数	2	3	
年間稼働日数	250 日	250 日	365-105(土日)-10(大規模点検)
1日の照射回数	48 回	72 回	
1日あたりの装置稼働時間	10 時間	10 時間	
1日あたり治療時間	8 時間	8 時間	装置起動・点検=2時間/日
1患者あたりの治療室占有時間	20 分	20 分	
年間照射数	12,000 回	18,000 回	
1患者あたりの治療回数	22 回	22 回	
年間治療患者数	545 人	818 人	
装置稼働率	95 %	95 %	
治療可能患者数	518 人	777 人	

出所) 各種資料及びヒアリング等を基にみずほ銀行産業調査部作成

②治療単価

日本の価格水準を参考に、陽子線治療および治療に付随する一連の診断・検査等を含め、350万円(300万円+50万円)と仮定する。

タイは東南アジア最大の医療ツーリズムの受入国であり、先端医療である本治療も当然外国人患者等の受け入れを想定した事業となるものと考えられる。価格競争力を確保する観点からも、陽子線治療の先進国である日本の治療費水準を参考とすべきと考える。現地の民間病院へのヒアリング調査においても、陽子線治療の価格について概ね300万円程度のイメージが確認できた。

図表・34 先行国における陽子線治療費

項目	治療費	保険	備考
日本	240~314万円/治療	国民保険は適用外	●治療費は一定(一部の施設では照射回数によって変わる) ●医療機関ごとに高度先進医療認定を受けている ●民間保険会社による先進医療特約でカバー
北米	700~1,000万円(照射回数による)	公的健康保険であるMedicare/Medicaidが保険適用済み	●治療費は照射回数により異なる
欧州	(照射回数による)	皆保険制度の国が多く、政府が治療費を負担	●治療費は照射回数により異なる

出所) 日立製作所資料より

図表・35 日本の平均治療費：千円

	重粒子線治療	陽子線治療
総費用	3,355	3,083
うち粒子線治療	3,016	2,583
うち保険診療	339	499

2012年7月1日~2013年6月30日に先進医療として実施された粒子線治療の平均金額

出所) 先進医療会議資料より
みずほ銀行産業調査部作成

図表・36 想定治療費に関する現地ヒアリング

G病院(民間大手)	過去実施したFSでは600,000~800,000パーツ(170万円~220万円)と算出
D病院(民間大手)	高度放射線治療装置であるVMATの治療費は200万円~300万円/治療(当該治療は日本では保険収載されており、90万円程度のもの)

出所) 現地ヒアリングを基にみずほ銀行産業調査部作成

(2)費用

①想定される人員・人件費

医療スタッフ等の人数については、日本の事例及び日本放射線腫瘍学会（JASTRO）レポート等を参考に、下表のとおり前提を置いた。職種別人件費単価については、タイ国家統計局のデータに基づき算定。なお、近年タイの人件費は上昇傾向が顕著であり、足元の賃金上昇率を勘案し、年7%の賃金上昇を見込む。

図表・37 想定される人員数（単位：人）

ガンリー数	2	3	JASTROレポートによる必要人数(理想的な基準)
年間治療患者数:人	(518)	(777)	
施設長(医師)	1	1	
放射線治療医	2	3	300人/年(理想的には200人/年)に1人追加
医学物理士	2	3	照射装置2台ごと、もしくは400人/年ごとに1人追加
放射線技師	6	9	装置1台に3名、30人/台を超えると1名追加
看護師	2	3	300名/年ごとに1名追加
事務員	1	2	500人/年ごとに1名追加
合計	14	21	

出所) JASTRO「がんの集学治療における放射線腫瘍学」を基にみずほ銀行産業調査部作成

図表・38 民間病院における平均給与（パーツ）

	平均月収 (2011/1月)	平均給与 (2010年)
施設長	131,846	91,641
専門医	113,922	82,244
正看護師	29,746	26,985
放射線技師	28,879	37,708

出所) タイ国家統計局“The 2011 Private Pay Survey”を基にみずほ銀行産業調査部作成

図表・39 人件費単価の設定（2018年時点）

職種	人件費単価 千パーツ	(参考:円換算) 千円
施設長(医師)	2,688	9,810
放射線治療医	2,327	8,495
医学物理士	617	2,252
放射線技師	617	2,252
看護師	573	2,092
事務員	541	1,976

平均給与、賃金上昇率を踏まえ2018年(想定開業時)の人件費水準を推計(1パーツ=3.65円換算)

出所) みずほ銀行産業調査部作成

図表・40 バンコクにおける賃金上昇率

2010年	2011年	2012年
6.53%	7.18%	11.82%

2012年は最低賃金の引上げにより急騰。現在は7%前後で推移している模様。

出所) タイ国家統計局「労働力調査」を基にみずほ銀行産業調査部作成

②材料費

想定される材料費は、ボラス、患者固定具、CT検査に使用する造影剤等である。日本の先行事例等を参考に、1患者あたり15万円相当を計上することとする。

③保守費

陽子線治療装置の日々の運転・保守、及び消耗品の更新等に係る費用であり、メーカーより複数人の技術者等が治療施設に常駐し、当該業務に携わることとなる。

日本の先行事例、メーカーへのヒアリング等を参考としつつ、現地での拠点構築、人員配置が必要となることから、国内事例より高いと仮定する。

④建屋維持費

日本の先行事例、メーカーへのヒアリング等を参考に計上する。

⑤固定資産税

タイでは固定資産税が導入されていないため、計上は不要である。(なお、現在、事業用の土地についてのみ固定資産税の導入を検討する動きがあるが、本事例では土地は事業者が既保有の土地を活用する前提としており、本事業に伴い新たに発生する費用とは認識しない)

⑥減価償却費

メーカーへのヒアリング等より、陽子線治療装置及び建屋の耐用年数は概ね 20 年とされるが、日本の先行事例等も踏まえ、建物の償却年数を 20 年、治療装置を 15 年、医療機器を 10 年とし、定額法にて計上する。

タイでは IFRS に準拠する会計基準が採用されているが、企業が会計上適用している減価償却率が税務上認められている償却限度率よりも低い場合、会社が適用している償却率により算出された減価償却費を税務上も損金算入できる。償却方法としては、定額法が一般的であるが、定額法の償却限度率は、建物については 5% (20 年)、機械については 20% (5 年) となっている。日系会計事務所 (現地拠点) によれば、日本の先行事例等の合理的な根拠に基づいていれば問題ないとのことであり、上記のとおり設定する。

⑦水光熱費

先行事例やヒアリング等により、同規模の日本の施設における水光熱費は、4500 万円～6000 万円/年程度とみられる。水高熱費は契約条件等により異なるため、下図の公共料金の比較データを見ても単純比較はできないが、一般に水光熱費の大半を占める業務用電力料金 (従量制のピーク時) を参考に、日本の 9 割程度と仮定した。

図表・41 公共料金の比較

公共料金	タイ(バンコク)			日本(東京)		
	米ドル	パーツ	出所等	米ドル	円	出所等
業務用電気料金 (kWhあたり)	月額基本料: 9.42 1kWhあたり料金: (1) 0.14 (2) 0.06	月額基本料: 312 1kWhあたり料金: (1) 4.58 (2) 2.15	出所: 首都電力公団 (1) 12～24kV、ピーク時(月～金: 9時～22時) (2) 12～24kV、オフピーク時(月～金: 22時～9時、土・日曜日、祝日)	月額基本料: 17.02 1kWhあたり料金: (夏季) 0.15 (その他季) 0.14	月額基本料: 1,782 1kWhあたり料金: (夏季) 15.78 (その他季) 14.78	出所: 東京電力 高圧電力6,000V、契約電力500kW以上2,000kW未満 (1kWhあたり料金は使用量によって異なる) 燃料費調整あり 税込、14/4月以降料金
業務用水道料金 (立方メートルあたり)	月額基本料: 2.72 1m3あたり料金: 0.29～0.48	月額基本料: 90 1m3あたり料金: 9.50～16	出所: 首都水道公団 使用量の水準に応じ単価設定	月額基本料: 3.67～284 1m3あたり料金; 基本料率: 0.61 超過料率: 1.51	月額基本料: 384～29,760 1m3あたり料金; 基本料率: 64 超過料率: 158	出所: 東京都水道局 月額基本料は口径によって異なる 1m3あたり料金は契約した1日当たりの予定使用水量までは基本料率を適用。税別
業務用ガス料金	0.91/kg	30/kg	出所: エネルギー省 ガスの種類: LPG	月額基本料: 定額12、流量9.07 1m3あたり料金: 1.04	月額基本料: 定額1,296、流量949.90 1m3あたり料金: 109.19	出所: 東京ガス 時間帯別A契約、都市ガス。 1m3あたり料金は原材料調整制度で毎月調整 税込、14/4月以降料金

出所) JETRO ホームページ (投資コスト比較) を基にみずほ銀行産業調査部作成

⑧諸経費

収入の 5% と仮定し、インフレ率として 2% を考慮して計上する。日本の先行事例等では、諸経費は収入の 5～10% 程度となっている。本モデルでは治療単価を日本水準としているが、費用についてはタイとの物価差があり、諸経費の対収入比率は相当程度低くなると考えられる。

図表・42 タイのインフレ率推移・予測（年、％）

2010	2011	2012	2013	2014予測	2015予測	2016～2019
3.07	3.53	3.63	1.67	2.45	2.28	2.00

出所) IMF - World Economic Outlook Databases (2014 年4 月版)を基にみずほ銀行産業調査部作成

⑨フルサポート輸出に係る費用

本事業では、機器売りで完結せず、導入後も質の高い医療サービスや円滑な運営管理を実現できるためのフルサポートを継続的に提供することに付加価値を持たせた提案を骨子とする。そのため、「③保守費」で挙げたメーカースタッフが常駐して行うフルメンテナンスに加え、日本の医療機関による治療計画等の遠隔診断サポートによる技術支援や、医療コンサルティング会社による運営管理サポートをパッケージとして提供することを想定している。これらフルサポートに係る費用として、概算で年2000万円相当を計上する。

⑩法人所得税

タイの税法に基づき、税率20%にて計上する。

3)収支モデル

2)の前提に基づく損益を下図のとおり策定した。

ケース①(照射室2、初期投資額95億円)では、期間損益の黒字化は3年目、累計損益は9年目となった。最大の費用項目は減価償却費であり、EBITDAでは2年目よりプラスで推移した。
 ケース②(照射室3、初期投資額110億円)では、期間損益は2年目、累計損益は3年目に黒字化し、EBITDAは事業期間を通じてプラスで推移した。

図表・43 収支モデル(ケース①:照射室2)

(単位:百万円)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	15年目	20年目	累計
収入合計	907	1,360	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	1,814	34,913
患者数:人	259	389	518	518	518	518	518	518	518	518	518	518	9,975
支出合計	1,722	1,619	1,659	1,646	1,634	1,623	1,625	1,614	1,603	1,613	1,620	1,325	30,895
人件費	201	55	58	62	67	71	77	82	88	94	131	184	2,240
材料費	39	58	78	78	78	78	78	78	78	78	78	78	1,496
保守費	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	11,000
建屋維持費	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	1,000
減価償却費	583	583	583	583	583	583	597	597	597	617	618	251	10,293
水光熱費	41	41	42	43	44	45	46	47	47	48	53	59	984
諸経費	45	69	94	96	98	100	102	104	106	108	120	132	2,135
支払利息	193	193	183	164	144	125	106	87	67	48	0	0	1,348
フルサポート	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	400
税前提損益	▲815	▲259	155	167	179	191	189	200	211	201	193	489	4,017
法人税	0	0	0	0	0	0	0	0	42	40	39	98	802
税後損益	▲815	▲259	155	167	179	191	189	200	168	160	155	391	3,215
累計損益	▲815	▲1,074	▲919	▲919	▲740	▲548	▲359	▲159	51	252	1,348	3,850	-
EBITDA	▲39	517	921	914	907	900	892	883	875	865	811	740	15,658
EBITDA(累計)	▲39	478	1,399	2,313	3,220	4,120	5,011	5,895	6,769	7,635	11,806	15,658	-

(ケース②:照射室3)

(単位:百万円)	1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目	15年目	20年目	累計
収入合計	1,360	2,040	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	2,720	52,369
患者数:人	389	583	777	777	777	777	777	777	777	777	777	777	14,963
支出合計	2,010	1,882	1,943	1,930	1,918	1,906	1,908	1,830	1,820	1,831	1,852	1,587	35,885
人件費	273	78	83	89	95	102	109	116	125	133	187	262	3,174
材料費	58	87	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	2,244
保守費	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	12,000
建屋維持費	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	1,200
減価償却費	650	650	650	650	650	650	663	597	597	617	618	251	10,759
水光熱費	54	55	56	57	58	60	61	62	63	65	71	79	1,312
諸経費	68	104	142	144	147	150	153	156	159	163	179	198	3,202
支払利息	228	228	216	193	171	148	125	102	80	57	0	0	1,593
フルサポート	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	400
税前提損益	▲650	159	777	790	802	814	813	890	900	890	868	1,133	16,484
法人税	0	0	155	158	160	163	163	178	180	178	174	227	3,395
税後損益	▲650	159	622	632	642	652	650	712	720	712	694	907	13,089
累計損益	▲650	▲491	130	130	933	1,747	2,560	3,450	4,350	5,240	9,751	15,539	-
EBITDA	227	1,036	1,643	1,633	1,623	1,612	1,601	1,589	1,577	1,563	1,486	1,385	28,836
EBITDA(累計)	227	1,264	2,907	4,540	6,163	7,775	9,376	10,965	12,542	14,105	21,699	28,836	-

出所)みずほ銀行産業調査部作成

なお、本試算はあくまで候補となる事業者との議論の土台としての位置付けのものであり、今後具体的な事業者候補が定まりより精緻な事業計画を詰めていく中で、「フルサポート(遠隔診断、病院経営コンサル等)」の仕様や付加価値のあり方等について、より具体的な検討を進めていく必要がある。

第6章 啓発活動

本調査事業では、以下のような活動を通じて粒子線治療が導入されていないタイで広く啓発活動を行った。

1) アンケートの送付を通じて広く粒子線治療に関する情報を展開

対象：アンケート送付先として選定した 108 の病院

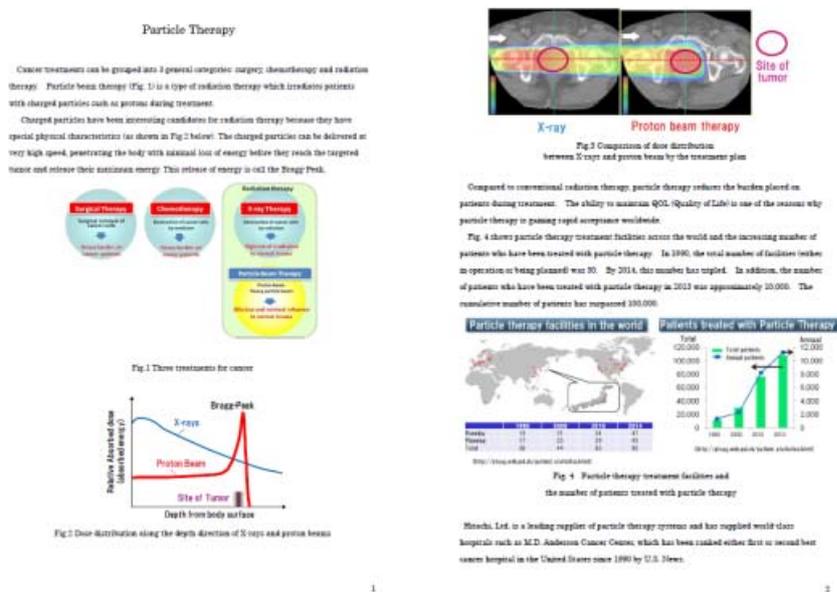
内容：粒子線治療の原理、世界での普及状況、粒子線治療システムの仕組み

2) アポイントをとった病院でプレゼンテーションを実施

対象：訪問した 7 つの病院で粒子線治療に関するプレゼンテーションを実施

内容：粒子線治療の原理や利点、日立製作所の粒子線治療システムの世界展開

図表・44 アンケート添付資料



第7章 ASEAN への展開可能性

7-1. 調査国のスクリーニング

ASEAN はタイを除き全 9 ヶ国存在するものの、経済協力開発機構 (OECD: Organization for Economic Co-operation and Development) で後発開発途上国 (LDC : Least Developed Country) として認定されているカンボジア、ラオス、ミャンマー等の国々では現段階で粒子線治療装置の導入は難しいと考えられる。ついては、以下 3 点の前提条件を置きつつ、深堀する国のスクリーニングを試みたい。スクリーニングに際しては上記及び以下の 4 点の条件を設定する。

①国内マーケットポテンシャル

国内マーケットポテンシャルは総人口と一人当たりの国民総所得で測ることとする。総人口が多く、一人当たりの国民総所得が大きければ、それだけ国内に粒子線治療装置の受診可能性が高い高所得層が多く存在すると仮定する。

②国外マーケットポテンシャル

国外マーケットポテンシャルは医療ツーリズムの受入数で測ることとする。医療ツーリストは概ね富裕層が多いことから、その数が多ければ、それだけ国外から流入する高所得層が多いと仮定する。

③一人当たり医療費支出額の大きさ・成長率

一人当たり医療費の支出額が大きいということは、それだけ受診者 (医療ツーリスト除く) が高額治療を受診するポテンシャルが高い、と置き換えることが可能である。また、支出額によらず高成長率であれば、長期的に見てポテンシャルが高いと判断することが可能である。

④粒子線治療装置導入検討の有無

本条件には 2 点の意味合いが存在する。導入検討が進んでいけば、それだけベースの知識が豊富であり、導入する土壌が整っている、と見ることができる。

一方で、導入検討が進んでいけば、それだけ競合が既に食い込んでおり競争環境が激しい、と見ることも出来る。従って、本条件はスクリーニング時の参考程度とする。

以上の 4 点以外にも、国内の医療政策等の加味するべき定性情報はあり得るが、それらは基本的には医療費支出額やその成長率等の定量情報と比例してくるものとみなし、考察を進める。以下、スクリーニングを行った結果を表で示す。

図表・45 調査国のスクリーニング結果一覧表

	国内マーケット		国外マーケット	医療費/人		粒子線治療装置 検討有無
	総人口 (万人)	国民総所得/人 (\$)	医療ツーリズム 受入数(人)	支出額(\$)	成長率(%)	
シンガポール	540	60,110	55万	2,286	12.0	国立がんセンターが導入検討
マレーシア	2,972	16,270	40万	428	11.0	東芝がIMDB社とFSのMOU締結
タイ	6,701	9,280	60万	215	10.5	—
インドネシア	24,990	4,730	×	108	16.5	MUIの医療スタッフが筑波大学を見学
フィリピン	9,839	4,380	10万	119	9.5	(△、△)の国を除外 ^{※3}
ベトナム	8,971	3,620	×			国内マーケットポテンシャルが(○、△)で医療ツーリズム受入有無が×である国を除外 ^{※2}
ミャンマー	5,326	1,126	×			
ラオス	677	2,690				(△、△)の国、若しくは1つでも×がついている国を除外 ^{※1}
カンボジア	1,514	2,330				
ブルネイ	×	41,326				

※1：総人口が△で国民総所得も△、若しくは片方が×であれば、国内マーケットが小さすぎると判断
 ※2：総人口が○で国民総所得が△、かつ医療ツーリズム受入が×であれば、国内+国外のマーケットが総合的に小さいと判断
 ※3：医療費の支出額と成長率が△であれば、マーケットはそこそこ大きいが医療に対する支出は小さいと判断

出所) 株式会社メディヴァ作成

1)国内マーケットポテンシャル(総人口、一人当たり国民総所得)

総人口ではインドネシアが約2.5億人と圧倒的に多く、次いでフィリピン、ベトナムが1億人弱と多い。

一方、一人当たり国民総所得ではシンガポールが\$60,000超で圧倒的に大きく、次いでブルネイが\$40,000超、マレーシアが\$16,000超となっている。

総人口は、500万人未満を×、500万人以上5,000万人未満を△、5,000万人以上1億人未満を○、1億人以上を◎として評価する。

一人当たり国民総所得は、\$500未満を×、\$500以上\$5,000未満を△、\$5,000以上\$10,000未満を○、\$10,000以上を◎として評価する。

国内マーケットポテンシャルとしては、総人口、一人当たり国民総所得の何れも△であること、若しくは片方でも×であることをスクリーニングの条件とする。ブルネイは一人当たり国民総所得が\$40,000超と大きく◎だが、総人口が42万人と極端に少なく、そもそもの粒子線治療の対象となるがん患者が少ない可能性が大きいいため、除外する。

2)国外マーケットポテンシャル(医療ツーリズム受入有無)

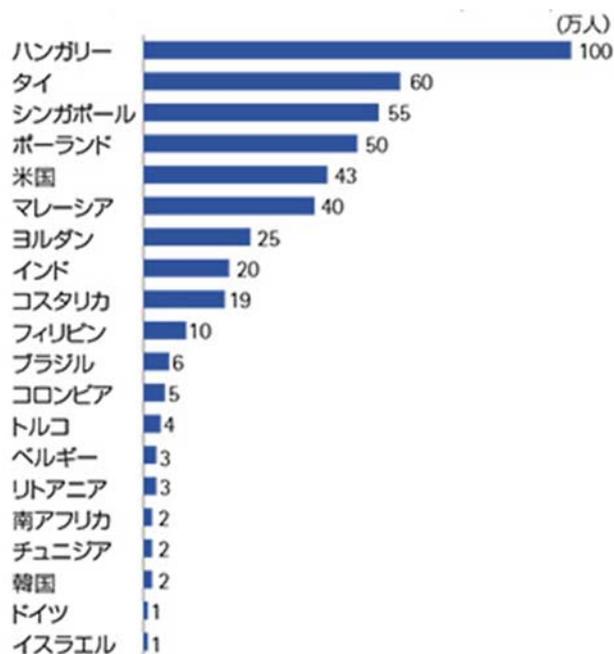
2008年時点データでタイ、シンガポールは50万人以上の医療ツーリズムを受け入れている。次いでマレーシアも40万人、フィリピンが10万人の受け入れ実績がある。その他国については医療ツーリズムの受け入れを行っていないか、行ってもごく少数である。

医療ツーリズム受入数については、10万人未満を×、10万人以上20万人未満を△、20万人以上40万人未満を○、40万人以上を◎として評価する。

国内マーケットポテンシャルが比較的普通であり(総人口○、一人当たり国民総所得△)、か

つ医療ツーリズムの受入数が少ない国は国内、国外合わせたマーケットポテンシャルが大きく無いと判断し、除外する。

図表・46 医療観光を受け入れている主な国（2008年）



出所) “Medical tourism Fact & Figure 2008”を基にアクセンチュア株式会社作成

3)一人当たり医療費支出額、成長率

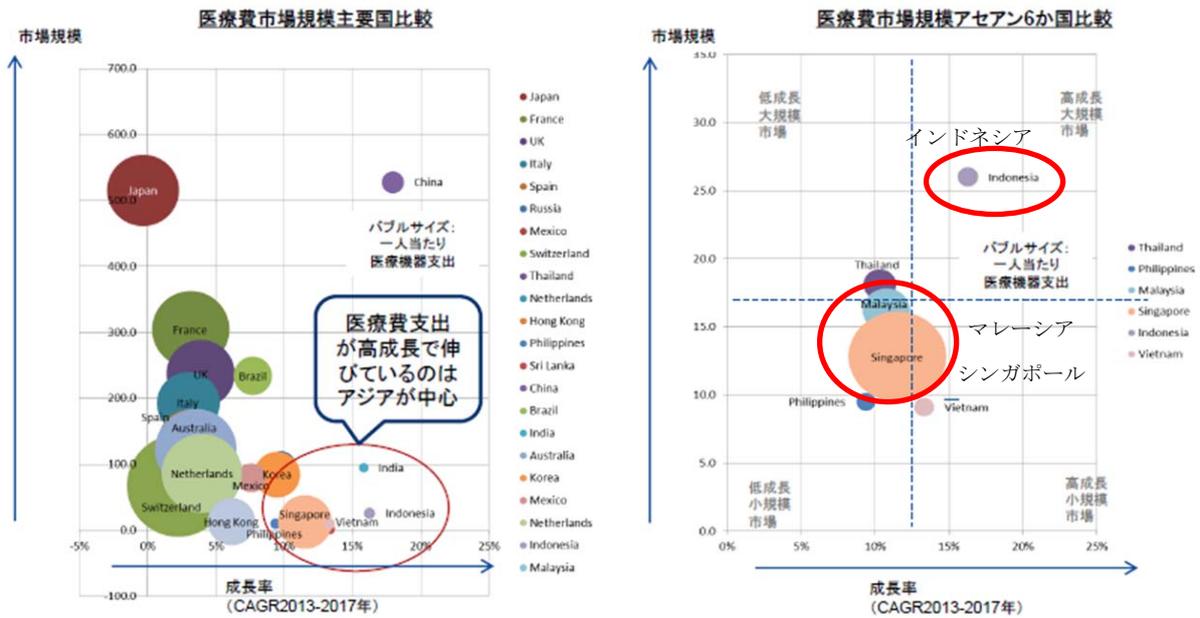
ASEAN6ヶ国に於いて一人当たり医療費支出額と医療費支出額の成長率を示す。一人当たり医療費支出額は、シンガポールが圧倒的に大きく、次いでマレーシアとなっている。一方で、2013年～2017年に於いて非常に高成長が見込まれているのはインドネシアである。

一人当たり医療費支出額については、\$100以上\$500未満を△、\$500以上\$1,000未満を○、\$1,000以上を◎として評価する。

一人当たり医療費支出額の成長率については、10%未満を△、10%以上15%未満を○、15%以上を◎として評価する。

支出額が△で成長率も△であれば、現状の支出額がそこまで大きくないにも関わらず成長率も高くないことから医療費に関してはポテンシャルが小さいと判断し除外する。

図表・47 ASEAN6ヶ国の医療費支出各国比較



出所) Euromonitor によりみずほ銀行産業調査部作成

4) 粒子線治療装置導入検討の有無

前提として、現状東南アジアで粒子線治療装置を導入している国は存在しない。従って、検討している（若しくはしたことがある）か否かを論点とする。

現時点で当コンソーシアムが把握している情報に因れば、現在までで粒子線治療装置を検討したことがある国は、シンガポールとマレーシアのみである。

マレーシアでは東芝が2013年7月に1マレーシア・デベロップメント社（1MDB社）と重粒子線がん治療施設の事業性調査（FS）に関する覚書を締結。当該FSでは、重粒子線がん治療施設の事業計画の立案・評価やマレーシア国内で重粒子線がん治療装置の導入に適した施設の種類などを実施し、2014年7月までに調査結果をまとめる予定、とプレスリリースにて発表が成されている。（現状の進捗状況に関しては不明）

シンガポールでは国立がんセンターが陽子線治療装置の導入を検討していることが報道されている。

インドネシアでは2014年1月にインドネシア UMI（Muslim University of Indonesia）の医学部長、講師、医学生を含む41名が筑波大学附属病院の陽子線医学利用研究センターを見学。関心があることが伺える。以上より、東南アジアではタイを除き、シンガポールとマレーシア、そしてインドネシアの3ヶ国が導入検討の動きがあると言え、展開可能性は大きいと判断できる。

以上より、粒子線治療装置の導入検討有無、医療環境・経済環境から判断されるポテンシャルを鑑み、展開可能性有無の検討対象国を、シンガポール、インドネシア、マレーシアの3ヶ国とし、以下考察する。

7-2. 対象3ヶ国の粒子線治療導入可能性に関する考察

スクリーニング実施の結果対象となった3ヶ国につき、粒子線治療導入可能性の観点に絞り考察を試みる。

以下、受診者のポテンシャル、提供者のポテンシャルの側面から深堀を実施する。

①受診者のポテンシャル

受診者のポテンシャルには2点の意味合いが存在する。

1点目は“受診することが可能なのか”という資金面でのポテンシャルである。300万円/治療（日本を参照）という高価格な治療であることを踏まえ、受診可能な所得層の国民がどの程度存在するのか、一方国内でのポテンシャルが小さいのであれば医療ツーリズムによる国外からの流入がどの程度見込めるのか、という視点が重要となる。

（※今後、国や民間保険会社による補助が成立することにより全額を支払う必要が無くなる可能性はあるが、現状導入の検討ですら進捗していない中で先んじて周辺のインフラが整備される可能性は考えにくく、本考察では各補助に関しては考慮しないこととする。）

前者は国内の可処分所得別割合の推移を把握することでポテンシャルを測り、後者は医療ツーリズムの現状からポテンシャルを測る。

2点目は“受診ニーズのある国民がどの程度存在するのか”というニーズ面でのポテンシャルとなる。粒子線治療の対象となるのは“がん”であり、かつ現時点では特定の部位に限定されるため、国内の疾病構造より、該当する“がん”患者がどの程度存在するのかを把握することが重要となる。

以上2点を把握し、受診者のポテンシャルを測ることとする。

②提供者のポテンシャル

提供者のポテンシャルとは“治療を提供する医療体制がどの程度整っているのか”という視点となる。

医療従事者（医師・看護師）の数が充実しているか、またその育成に関わる教育機関が整備されているか、等が重要となる。

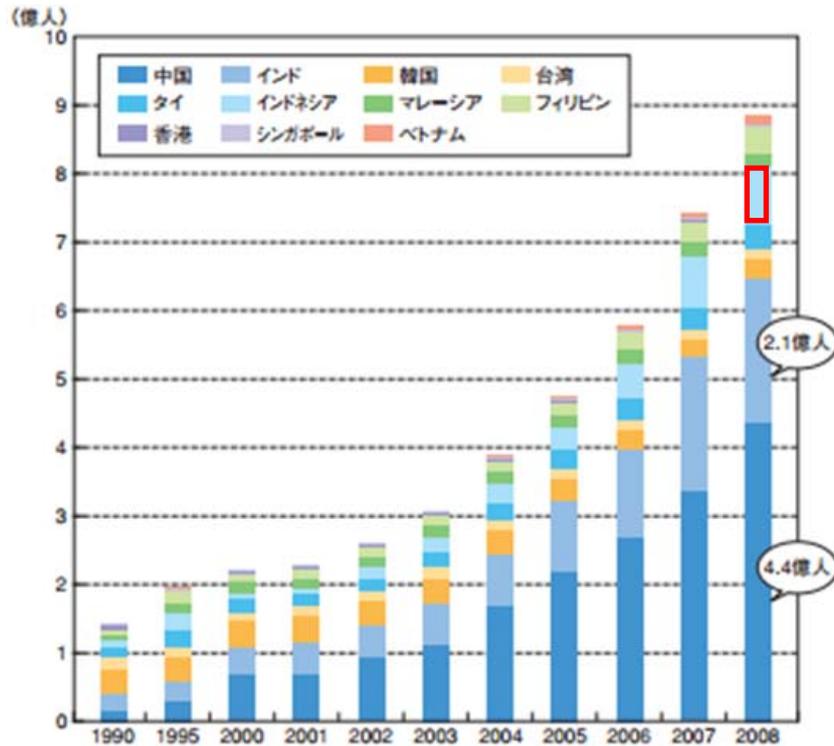
以降、上記受診者のポテンシャル、提供者のポテンシャルという2点につき、考察を行う。

1)受診者のポテンシャル(資金面)

まず、各国の国内におけるポテンシャルを考察する。

以下はアジア諸国の中間層の推移である。アジア諸国の中間層は、中国・インドを筆頭に飛躍的に増加している。インドネシアはその総人口の多さもあり、絶対数に於いてはASEANの中で最も中間層人口が増加していることが見て取れる。

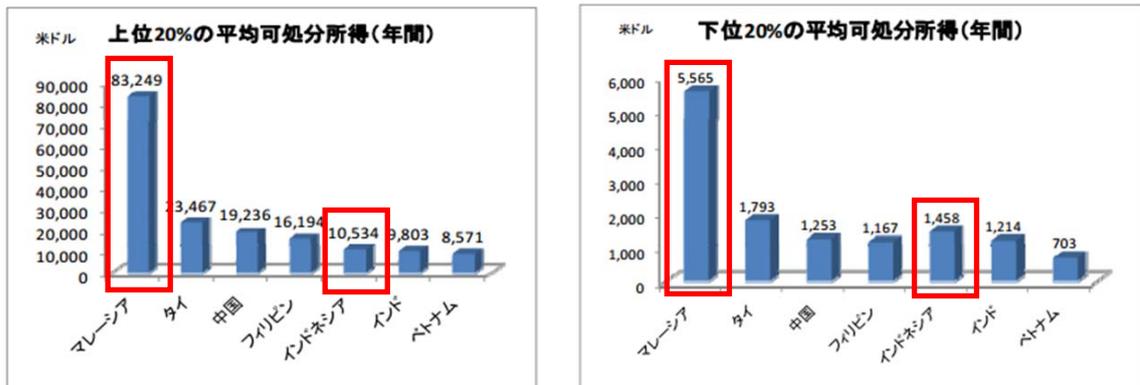
図表・48 アジア諸国の「中間層」の推移



(注) 中間層：世帯あたり年間可処分所得が5,001ドル以上35,000ドル以下の階層
出所：経済産業省「通商白書2009」

次に、2009年時点に於けるアジア諸国の上位20%の平均可処分所得（年間）を以下に示す。総人口こそ3,000万人弱と少ないものの、上位20%の平均可処分所得の比較で見るとマレーシアの平均可処分所得は圧倒的に多く、\$83,249にまで達し、下位20%でも\$5,000を超える。一方で、総人口が2.5億近いインドネシアは上位20%でも\$10,000を少し上回る程度にとどまる。

図表・49 アジア諸国の所得分布（2009年）



出所：Euromonitor International 2010 を基にJETRO 作成

シンガポールは総人口が500万人を少し超える程度ではあるが、2010年時点で低所得層が1.9%しか存在せず、\$35,000以上の富裕層が73.7%を占める。一般的なイメージ通り資金面でのポテンシャルは非常に高いと言える。

図表・50 シンガポールの所得層別割合（世帯当たり可処分所得）



出所) : Euromonitor を基に農林水産省作成

次に、国外からの医療ツーリズムのポテンシャルを考察する。

医療ツーリズムについてはタイ同様、シンガポールとマレーシアが先進国である。

①マレーシア

政府が医療ツーリズムを重要な国家戦略の一つとして位置づけ、国家レベルでの推進を行っている。2009年にはマレーシア政府は医療ツーリズムへの積極的支援を目的としてマレーシアヘルスケア旅行協議会(MHTC: Malaysia Healthcare Travel Council)を同国保健省の管轄機関として設立している。

医療ツーリスト向けに提供される医療サービスは、西欧諸国の医療とほぼ同水準であり、医療機関では海外で教育を受けた専門医療スタッフが配置されている。

施設面においても、ほとんどの私立病院では血液透析センターや内視鏡室、MRI室等最新の医療機器を備えている。その反面、マレーシアは例えば複雑な外科手術等の分野においてシンガポールやインドなどの周辺国に遅れをとっている。特にインドに対してマレーシアは質の面ばかりだけでなく、治療コストも高い。そのため、近年マレーシアからインドへと治療の場を移す医療ツーリストの姿が多数見られている。

更に、マレーシアは賃金水準が低いため、優秀なマレーシア人医師の多くが拠点をシンガポールに移す事態が発生している。その結果、医師をはじめとした医療スタッフの不足のため十分な医療を提供できず、経営難に陥る病院がいくつか存在している。

マレーシアはアジア最大の民間病院運営会社である IHHヘルスケアグループの本拠地である。2010年に設立された同グループは現在世界第3位の規模を誇る病院運営会社であり、質の高いヘルスケアの需要が急速に高まるアジア、中央及び東ヨーロッパ、中東、北アフリカに幅広く事業を展開している。マレーシア政府系投資会社である Khazanah Nasional Berhad および大手総合商社である三井物産が大株主となっており、シンガポールの市場シェアは44%でトップ、同じく中国、香港、インドにおいても同グループは首位を占めている。

この他、マレーシアでは海外からの医療ツーリストを受け入れている KPJ 医療グループ、マコタ病院、スバン・ジャヤ医療センターなどの病院は、積極的に国内の旅行代理店や宿泊施設

と業務提携を行い、旅行パッケージ商品を創出している⁵。

②シンガポール

現在のシンガポールにおいて医療ツーリズムは今後同国における持続的な発展を維持していくために必要不可欠な重点産業として位置づけられ、国家戦略として掲げられている。シンガポールが東南アジアにおける医療ツーリズムの人気訪問先のひとつとしてその地位を固めている理由は、合理的な費用でアジア随一の高水準かつ先進的な医療サービスを受けられることである。隣国のマレーシア及びインドネシアからは、シンガポールでしか受けることができない先進医療を求めて多くの富裕層が治療目的でシンガポールを訪問している。

シンガポールを訪れる医療ツーリストのうち、最上位 4 位はインドネシア、マレーシア、アメリカ、イギリスである。2010 年、医療目的でシンガポールを訪問する旅行者の数は 700,000 人を記録し、滞在期間中に S\$9 億 4,000 万(約 752 億円)を消費した。この消費額は 2009 年の消費額総額と比較すれば 30%程度(S\$2 億)の増加となった。

以下は 1976 年に設立され、今やシンガポールを代表する大手私立医療グループとして成長したラッフルズメディカルグループを訪れるツーリストの国別外国人患者数順位である。

図表・51 ラッフルズメディカルグループの医療ツーリスト受入の状況

国別外国人患者数順位 (※右記以外にも 100 カ国以上からの患者を 受入)	1	インドネシア
	2	カンボジア
	3	ロシア
	4	オーストラリア
	5	マレーシア
	6	ベトナム
	7	ミャンマー
	8	アメリカ
	9	日本
	10	イギリス

出所)：一般財団法人 自治体国際化協会 “医療制度と医療ツーリズムに見るシンガポールの戦略”

シンガポールを訪れる医療ツーリストのうち、上位にインドネシア、マレーシアがランクインしていることは特筆に値する。つまり、構造としては、インドネシア、マレーシアの富裕層はシンガポールに高度医療を求め流出し、シンガポールは国内よりそのような周辺隣国からの医療ツーリズムにより国益を高める戦略であることが推察できる。

裏を返せばインドネシア、マレーシアは本来国内で医療支出を行うべき顧客を国外へ流出してしまっている状況であるとも考えられ、特にマレーシアは前述のように国民の可処分所得が非常に高いことから、国として国内へそのような層を回帰させようと画策している可能性も十分に考えられる。その戦略商品としての位置づけでも、粒子線治療を導入する意義は非常に大きいと推察される。

以上、国内・外の状況を鑑みるに、3ヶ国のうち規模の観点ではインドネシアが、質の観点ではマレーシア、シンガポールが、受診者のポテンシャルとして非常に有望であると考えられる。インドネシア、マレーシアは医療ツーリズムにより国外へ富裕層が流出していることから、

⁵出所)：一般財団法人 自治体国際化協会 “医療制度と医療ツーリズムに見るシンガポールの戦略”

その層の国内回帰を図るために、一方のシンガポールは今後も国外から医療ツーリストを呼び込むために、粒子線治療を導入することは十分に可能性としてあり得ると推察される。

2) 受診者のポテンシャル(疾病構造)

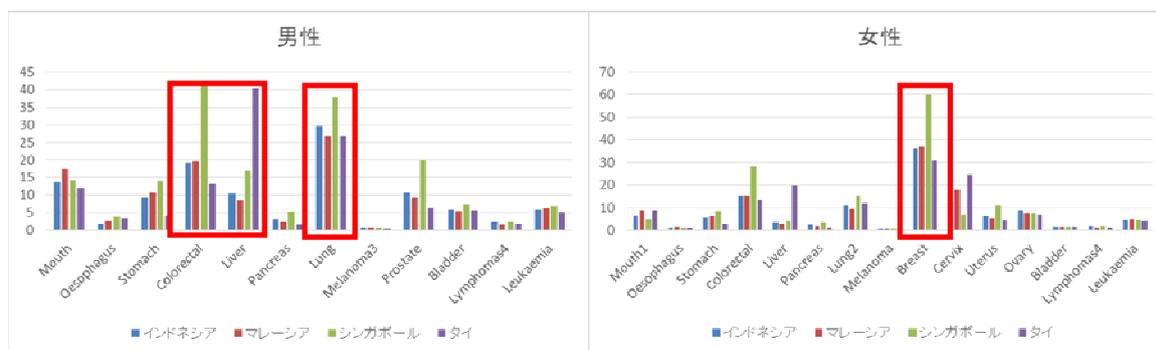
次に、受診者のニーズ面でのポテンシャルを考察する。

まず粒子線治療の対象疾患は、頭頸部(鼻腔や副鼻腔、唾液腺・頭蓋底など)、肺、肝臓、前立腺、膀胱、食道、膵臓などの原発性がんに加え、直腸がん術後の骨盤内再発や単発性の転移性腫瘍(肝転移、肺転移、リンパ節転移)などであり、また小児がんに対しても有用性が高いとされている。その他乳がんに対しても研究が進められている。

その前提を考慮しつつ、対象3ヶ国のがん疾病構造を見ていきたい。

以下はタイを含めた4ヶ国のがん部位別罹患率である。男性は各国ごとに特徴はあるものの、概ね肝臓が最も罹患率が高く、次いで直腸がん、肝臓がんという傾向が読み取れる。一方、女性は圧倒的に乳がんの罹患率が高い。

図表・52 男女別 がん部位罹患率



出所) : “The Burden of Cancer in Member Countries of the Association of Southeast Asian Nations (A SEAN)” より株式会社メディヴァ作成

以上より、がんの部位別罹患率からも、粒子線治療の対象となる部位の罹患率が高く、受診者のニーズは高いと推察される。資金面の課題が解決すれば受診者が粒子線治療を受診する可能性は十分にあると推察できる。

3) 提供者のポテンシャル

提供者のポテンシャルとしては医療従事者数・病床数等のパラメータと、医療者の教育に力を入れているのか等の取り組み状況になると思われる。以下、上記2点に関し考察を行う。

まず、人口1万人当りの医療従事者数(医師・看護師)、人口100万人当りの病床数を以下に示す。

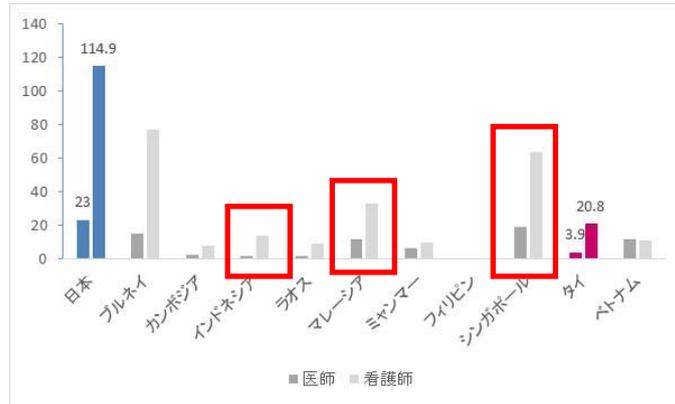
人口1万人当りの医師数、看護師数は3ヶ国の中でシンガポールが最も多い。マレーシアもシンガポールに次いで多い(2ヶ国はタイよりも多い)。一方で、インドネシアはまだ数が不足していることが見受けられる。

人口100万人当りの病床数もシンガポールが最も多く2.03床、次いでマレーシアが1.8床、インドネシアは非常に少なく、0.69床となっている。

以上より、医療体制面においてはシンガポール>マレーシア>>インドネシアという状況と

考えられる。

図表・53 日本・ASEAN 人口1万人当たりの医師数・看護師および介護師数比較 (2012)



出所) WHO, ” Data and Statistics 2014 ” を基に株式会社メディヴァ作成

図表・54 東南アジア各国の医療概況

	シンガポール	タイ	マレーシア	インドネシア	ベトナム	フィリピン	日本 (ご参考)
人口(百万人)	5.4	66.8	28.9	247	88.8	92.2	127.8
医療費支出額 (US\$m) - (民間/公立)	11.7 (62/38)	14 (25/75)	10.5 (45/55)	21 (60/40)	8 (57/43)	9 (64/36)	428 (19/81)
一人当たり医療費 支出額 (US\$)	2,286	215	428	108	102	119	4,752
医師数 (人口1,000人あたり)	10,953 (2.0)	20,040 (0.3)	36,607 (1.3)	32,495 (0.3)	73,700 (0.8)	2,838 (0.03)	289,000 (2.3)
病床数 (人口百万人あたり)	10,968 (2.03)	33,405 (0.5)	51,962 (1.8)	170,656 (0.69)	275,100 (2.99)	96,141 (1.04)	1,730,339 (18.93)

出所) WHO、世界銀行、各国保健省資料等を基にみずほ銀行産業調査部作成

次に、医療従事者の教育状況について考察する。

医療従事者の教育という意味では、大学医学部の数・看護大学の数、定員等がパラメータとなってくると考えられる。以下順に示す。

①マレーシア

医師数の人口比は地域差が大きく、2012年時点で、首都クアラルンプールでは1:357である一方、国内13州のうち7州で1:1000に満たない。精神科医、脳外科医などをはじめ各分野の専門医が不足している上、国内に比べ給与水準の高い海外への医師の流出も指摘されている。

政府は医師の人口比を1:600とすべく医学部の拡充等を進めて来たが、急激に増加した新卒医師を受け入れるための臨床研修病院の不足、新卒医師の質の低下等の問題に直面している。専門医の不足に関しては、海外医学校との提携による専門教育課程の導入、外国人専門医の受入れ、専門医を目指す医師への奨学金等で対応しようとしている。

医師資格を得るためには、国内外の認定医学校(国内校では5年の課程で、医学教育は英語で行われる。)を卒業し、保健省の医学評議会に医師登録を行った上で、2年の臨床研修及び3年の公立病院勤務を経験する必要がある。年間の新卒医師は3,500名程度であり、国内校卒と海外校卒の割合が半々である。公立病院勤務の後には、民間医療機関への転職などの自由な活動が認められるが、英国、豪州、シンガポールなどの海外の医学校で専門分野の学位・認定を取

得し、専門医となる者も少なくない。

看護師については、政府は2015年に人口比を1:200にしたい意向である。公立看護学校の卒業生(年間約5,000人)はその多くが公立医療機関に就職しているが、民間医療機関への就職希望が多い民間看護学校の卒業生の雇用の受け皿は足りていない(年間約12,000人の卒業生に対して、民間医療機関の新卒看護師の受入れは1,500人程度といわれている。公立医療機関での受入れも400人程度にとどまる。)。医師と同様、ベテランの看護師が海外(先進国、中東)に流出する一方、民間医療機関には多数の外国人看護師(約8,000人)が就業しており、民間医療機関でマレーシア人看護師を雇用するよう求める声もある⁶。

②インドネシア

保健省によると、インドネシアにおける医療従事者数は、特に地方の病院に勤務する人材の情報が完全でないことや、保健人材の情報管理に関する信頼できるシステムが構築されていないことから、保健人材全体を把握できておらず、正確なものはないとされている⁷。

③シンガポール

現在、シンガポールの医師養成機関は2つの大学及び1つの大学院により構成されている。シンガポール国内で最も歴史がある医師養成機関はシンガポール国立大学(National University of Singapore)医学部である。同医学部大学院は米国デューク大学との提携により運営されている。同大学に加え、2013年にナンヤン工科大学(NTU: Nanyang Technological University)がインペリアル・カレッジ・ロンドンと共同で設けた医学学校が新入生50名を迎えて開校された。同学校は今後毎年150名の学生を受け入れる見込みである。

本節の冒頭で触れたとおり、シンガポールでは能力主義型の学校教育を行ってきたが、医師を志す学生の学力は其中でも最も高い。前述した医師養成機関への進学は超難関であるため、シンガポール人医師の人員数は不足傾向にある。この問題を解消するためにシンガポール政府は一定の制限を設けつつも外国人医師をある程度積極的に受け入れている。その結果、シンガポールでは世界で通用する資格を保有する医師が多く勤務しており、同国の医療水準は非常に高度なものとなっている。

シンガポールの医師は一般医と専門医の2体制で構成され、一般医が日常的な疾病の治療や予防治療等を行ったうえで、更に専門的な知識や治療が必要な場合一般医が専門医を紹介する仕組みとなっている。

シンガポールでは英語で教育が行われているため、シンガポール人の医師は欧米でトレーニングや専門医療の資格を取得することが日本人より容易である。シンガポール政府は、シンガポールで医師免許を取得した医師に対して6年間公立病院で就労することを義務付け、同国の公的医療サービスの品質維持に貢献してもらうことを要請している。この6年間の公立病院就労後の医師には開業や私立病院での勤務など様々な道が開かれている。

シンガポールでは日本のように統一された点数制の診療報酬制度が存在しないため、実力を身につけさえすれば私立クリニックを開業し高額な診察・治療費用を設定することも可能である。このような背景もあり、シンガポールでは医師のスキルアップの意識が非常に高い。

看護師は、シンガポールには看護大学がなく看護学校が看護師を養成しているものの、看護

⁶出所) 厚生労働省, “東南アジア地域にみる厚生労働施策の概要と最近の動向”

⁷出所) 厚生労働省, “東南アジア地域にみる厚生労働施策の概要と最近の動向”

師を目指す人材が減少し続けており、政府がテレビ放送で PR するほどシンガポールの看護師不足は深刻である。

看護師は 3 交代勤務など労働条件が厳しいことや、シンガポールにおいて看護師に対する社会的評価が十分になされていない等の背景もあり、看護師の資格を取得できる学校に入学した学生も途中で方向を転換する者も多くいる。また、せっかく看護師として就労したものの数年後に離職するケースも多い。その結果、2012 年においても有資格者約 34,507 人のうちおよそ 15%にあたる 5,094 人が看護師として就労しておらず、他の医療職種よりその割合が大きい⁸。

以上より、医療従事者の充足率に関しては、インドネシアは正確な情報が乏しいものの、その他 2ヶ国に於いては不足感が否めない。但し、マレーシアは政府が積極的に人員の増加などに取り組んでいる様子が伺える。

一方で、質に関してはシンガポールが非常に高いと推察される。マレーシア、インドネシアは情報が少なく判断が難しい。

⁸出所)：一般財団法人 自治体国際化協会 “医療制度と医療ツーリズムに見るシンガポールの戦略”

7-3. まとめ

粒子線治療導入の可能性が ASEAN 内で高いと判断した 3ヶ国（シンガポール、インドネシア、マレーシア）について、受診者のポテンシャル、提供者のポテンシャルの両側面から考察を進めてきた。

前述の内容一覧で纏めると以下のようなになる。

図表・55 3ヶ国の粒子線治療装置導入の可能性

		シンガポール	マレーシア	インドネシア
受診者側 資金・ニーズ	可処分所得	● 73.7% が \$35,000以上	● 上位20% が \$83,249 ● 下位20% が \$5,565	● 上位20% が \$10,534 ● 下位20% が \$1,458
	医療ツーリズムの状況	● 2008年時点で55万人を受入 ● 訪れる医療ツーリストのうち、上位2位がインドネシア、マレーシア	● 2008年時点で40万人を受入 ● 政府が重要な国家戦略の一つとして位置づけ、国家レベルでの推進を行う	● 専ら“受け入れられる”側 ● インドネシア人が渡航治療に費やす金額は年間115億ドルにのぼる
	疾病構造	● 大腸がん、肺がん、乳がんの罹患率は3ヶ国で最も高い ● 但し、人口が少ないため母数は少ない	● シンガポールほどではないが、大腸がん、肺がん、乳がんの罹患率が高い	● シンガポールほどではないが、大腸がん、肺がん、乳がんの罹患率が高い ● かつ、人口が多い分対象者数も多いと考えられる
提供者側	医療従事者数	● 19.2 (人口1万人当り) ● 63.9 (人口1万人当り)	● 12.0 (人口1万人当り) ● 32.8 (人口1万人当り)	● 2.0 (人口1万人当り) ● 13.8 (人口1万人当り)
	医師 看護師			
	病床数	● 2.03 (人口100万人当り)	● 1.80 (人口100万人当り)	● 0.89 (人口100万人当り)
粒子線治療装置導入の位置づけ		医療ツーリスト受入数増加のための戦略的題材	国内から流出している富裕層の獲得と、医療ツーリスト受入数増加のための戦略的題材	国内から流出している富裕層の獲得のための戦略的題材

出所) 株式会社メディヴァ作成

結論としては、数字上はシンガポールが最も有望で、次いでマレーシア、インドネシアが有望と考えられる。但し、前述のようにそれぞれの国ごとに粒子線治療装置を導入する際の位置づけが異なるため、一概に数字だけでは判断できず、どの国もポイントを押さえた提案をすることで導入の可能性は高まると考える。

また、3ヶ国とも医療体制はまだ不足感が否めず、粒子線治療装置導入に当たっては本プロジェクト同様にスタッフの教育サポート等が必須であると考えられる。

従って、今後 ASEAN 諸国へ展開していく際にも本プロジェクトで推進しているパッケージ輸出は非常に有用であると考えられ、今後タイで詳細検討を進めるとともに、各国の動向・特徴を加味したパッケージの構築を図りたい。

第8章 総括

8-1. 今年度の事業成果

本調査事業では、粒子線治療装置が導入されていないタイを対象として、粒子線治療のニーズ・求められる付加価値の調査・検討を実施することで、粒子線治療フルサポート輸出の実現検討を行った。フルサポート輸出のイメージ図を以下に示す。カッコ内がフルサポート輸出を行う際の役割、下線部が今年度の成果である。

図表・56 フルサポート輸出のイメージ



出所) 株式会社日立製作所作成

今年度の事業成果は以下の通りである。

1) 現地調査

粒子線治療の導入検討を複数の病院が行っているが、いずれも具体的に導入が実現する段階には至っていない。その原因として挙げられたものは、高額な導入費用をどう捻出するのか、治療を受ける患者がどれくらい集まるのか、医療スタッフをどのように手配すればいいのか、投資回収はできるのかといったものであった。これは、従来より粒子線治療装置を導入する上で挙げられる懸念事項であり、現地のヒアリングを通じてこれらが大きなハードルになっていることが再確認された。また、経済的な事情から、粒子線治療装置は導入できても1~2基であり、バンコク近郊がサイトとして適することが見えてきた。

2) 教育支援・医療支援体制

① 教育プログラムの検討

本調査事業では教育プログラムに関する基本方針を整理し、OJT教育を中心とした教育プログラムを検討した。各専門性と知識レベルにあわせて実施できるよう医師、診療放射線技師、医学物理士それぞれで基礎研修、臨床研修1、臨床研修2の3つのレベルで研修プログラムを設置する方針とした。

②運用開始後の医療支援体制

運用開始後の施設のスムーズな立上げが可能となるように診断や治療方針の決定を支援するための遠隔診断の採用を検討した。また、粒子線治療に限らないがん全般の支援体制についても検討した。

上記によりフルサポート輸出における教育支援・医療支援の基本的な枠組みが確立された。今後は対象となる病院の医療スタッフの技術水準や現地のルールを鑑みた具体的なプログラム検討を進める必要がある。

3)ビジネススキーム

①販売からメンテナンスまでのビジネスモデルの原案

現時点においてタイではいくつかの病院で粒子線治療装置の導入検討が行われているが、高いイニシャルコストをどう工面するかといったハードルにより、うまく進んでいない。そのため、現地のヒアリングでは資金の調達や施設の在り方について様々な意見や提案を聞くことができた。そこで、粒子線治療装置が導入される施設を3ケースに分け、それぞれの特徴・プロモーション方法・本コンソーシアムとしての関わり方(スキーム)について検討した。その結果を次に纏める。

図表・57 導入される施設別の検討

No	施設		大手総合病院	公立病院	共同利用方式 (中小民間病院)
	項目	対象			
1	特徴	対象	富裕層	国民全て	各病院の適用可能患者
		資金調達面	私募債発行・増資・銀行借入等	寄附、外国政府の支援等が必要	運営方式による
2	プロモーション		粒子線治療導入のメリット	資金調達面でのサポート	各病院が参画しやすい事業主体の在り方の検討が必要
3	スキーム		パッケージでの提案	パッケージでの提案	施設の在り方による

出所) 株式会社日立製作所作成

病院単体での装置導入となる大手総合病院や公立病院の場合には、導入資金面で大きな差異があるため、プロモーションの方針が大きく異なってくる。一方で、現地で提案された共同利用方式に関しては、まず施設の在り方を検討していく必要がある。

今後、粒子線治療装置を導入する上で、現地のパートナーとなる存在を見つけ、導入方式や施設の在り方を共同で検討していく。

②営業ツールとしての収支シミュレーションの原案

タイを想定した前提条件でのシミュレーションモデルを検討した。スキームや諸条件の変更により、収支の変動は予想されるが、装置導入を検討する事業者候補者との議論の土台として、有効なツールになると考えられる。

4)啓発活動

粒子線治療導入の検討が周辺国に比べ遅れる懸念があるとされていたタイにおいて、108の医療機関へのアンケートの送付や現地ヒアリングを通じて粒子線治療に関する啓発活動を行った。国として粒子線治療装置が導入されていないとはいえ、導入検討を行っている施設もあり、ある程度粒子線治療が認知されていることがわかった。

5)ASEAN 諸国への展開

粒子線治療フルサポート輸出の ASEAN 諸国への展開について検討した。シンガポール・インドネシア・マレーシアへの展開可能性を見出し、受診者のポテンシャル、提供者側のポテンシャルの2つの観点で考察を行った。受診者のポテンシャルとして、疾病構造の検証からどの国も受診のニーズは十分にあることがわかった。また、マレーシアは国民の平均所得が高く、インドネシアはシンガポールへの医療ツーリスト1位、さらにシンガポールは人口は少ないものの富裕層が人口の7割以上であることから、どの国も受診者のポテンシャルは十分にあると考えられる。

一方で、提供者側のポテンシャルとしては、各国とも医療体制の不足感は否めないことが懸念される。そのため、ASEAN 諸国への展開においては、本コンソーシアムでテーマとしている教育支援・医療支援体制のサポートが大きなキーになることが見出された。

8-2. 次年度以降のアクションプラン

今年度の調査事業の結果として、タイで粒子線治療の導入が検討されていることが分かった。一方で、粒子線治療装置を導入する際によく挙げられる懸念事項（装置導入費用が高い、医療スタッフの手配が不安など）により、その検討が進んでいないことも明らかとなった。

このような懸念事項を払拭できるフルサポート輸出を推進する上で、タイはモデルケースとしてふさわしいと言える。本事業を継続して進めていくことが、日本が誇る粒子線治療の国際競争力を高め、日本の産業発展と世界の医療に貢献するものであるといえる。次年度以降、以下のアクションを行い、フルサポート輸出の実現を目指す。

1)装置導入可能な病院の探索

現地調査の結果、3病院が粒子線治療装置の導入に関心を示しており、それぞれから検討事項の依頼を受けている。現地調査後の過程で、E病院の依頼事項回答のため面談を申し入れたが、諸般の事情により実現しなかった。残り2病院の依頼事項に対応し、タイで粒子線治療装置導入を実現できる施設を模索する。

①B病院

B病院からはコンソーシアムで提供できる教育プログラムに関心が寄せられた。本コンソーシアムで検討した教育支援・医療支援体制を提案することで医療スタッフの教育に対する懸念を払拭し、粒子線治療装置導入に向けた次のステップへ進める。

②G病院

G病院からは詳細なビジネスプランの検討を行いたいとの要望があった。本コンソーシアムで検討した収支シミュレーションの原案を提示し、粒子線治療装置導入に向けた次のステップへ話を進める。

2)フルサポート輸出プログラムの充実

今年度検討したフルサポート輸出プログラムにおける課題を解決し、現地に即した提案内容を検討することで充実を図る。特に重要な教育支援・医療支援体制及びビジネススキームについて論じる。

①教育支援・医療支援体制

今年度、教育支援・医療支援体制の基本的な枠組みを確立した。B病院へ基本的な枠組みを提案し、実際に教育を受けるタイの医療スタッフのフィードバックや、現地で必要な資格や規制等のルールを取り込むことで充実を図る。

②ビジネススキーム

A. 販売からメンテナンスまでのビジネスモデル

今年度検討したビジネスモデルを土台として、提案を継続する2病院への粒子線治療装置導入を具体的なモデルケースとして、単体の病院へ導入するか共同利用方式とするか、資金調達をどのように行うのか等ビジネススキームを構築する。

B. 営業ツールとしての収支シミュレーション

今年度検討した収支シミュレーションをG病院へ提示し、現地のフィードバックにより特に日本の先行事例から推定している前提条件の精度を高めていく。