



**飛鳥地域における重粒子線治療機器設置
推進会議
結果まとめ資料**

2018年8月28日 国家戦略特区再ヒアリング 配布資料

目次

1. WGの検討結果	3
2. 重粒子線治療施設単体のビジネスモデル検討	10
(1)開院までのスケジュールの設定	10
(2)収入の設定	13
(3)支出の設定	31
(4)運営主体の設定	44
3. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討	52

1. WGの検討結果

推進会議では、重粒子線治療機器設置の早期実現に向けて、各WGでの検討を結果を踏まえ、整備に向けた課題・目標の共有、解決策の検討を行う

BizWG 市場WG 仕様WG

検討テーマとゴールについて

推進会議ミッション

各関係者がビジネスモデル構築、市場創造に向けて、技術的に到達可能な開発目標を合意する。

- 開発までのロードマップ策定
- 飛鳥地域における重粒子線治療機器の仕様の策定
- 重粒子線治療機器の設置に向けたファンディング及びコンソーシアムの組成

各WGのミッション

【ビジネスモデルWG】

- 国内単体での収益化可能モデルの検討
- 世界展開を見据えたワンパッケージモデル検討

【市場創造WG】

- 治療のニーズ創出策検討
- 国内外からの集患検討
- ワンパッケージモデルのニーズ創出策検討

【機器仕様WG】

- 整備コスト・開発スケジュールを踏まえた次世代機器の機能(仕様)検討

国内の重粒子線治療施設の、ビジネスモデルを実現するための市場の検討と、海外にワンパッケージでの展開モデルの検討を各WGにて討議いただいた

BizWG 市場WG 仕様WG

検討テーマとゴールについて

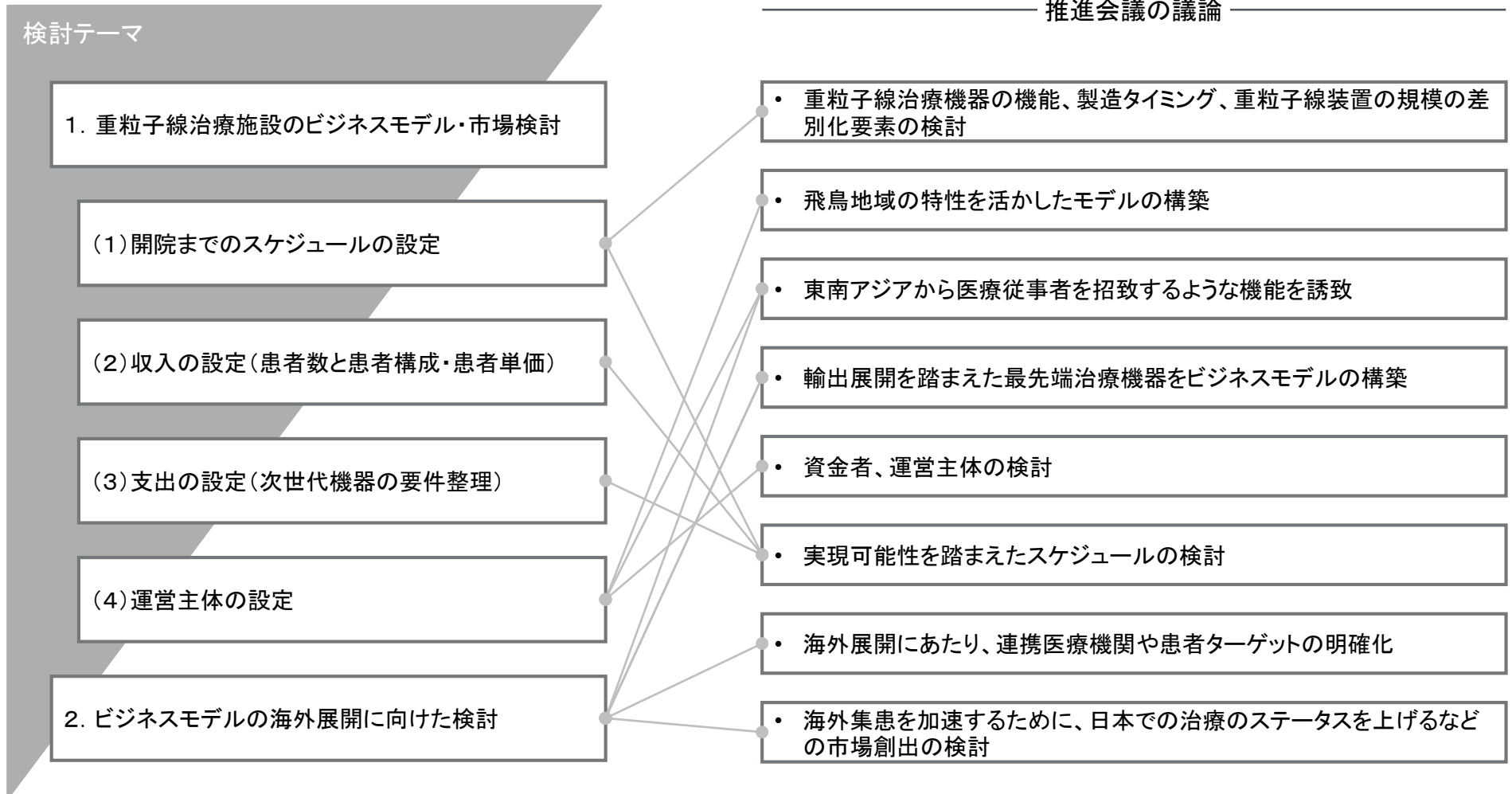
検討テーマ		第1回Biz市場WG	第1回仕様WG	第2回Biz市場WG	第2回仕様WG
1. 重粒子線治療施設のビジネスモデル・市場検討					(メール審議)
(1)開院までのスケジュールの設定					
(2)収入の設定(患者数と患者構成・患者単価)					
(3)支出の設定(次世代機器の要件整理)					
(4)運営主体の設定					
2. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討					

ビジネスモデルWG 市場創造WG 機器仕様WG

第1回推進会議では検討の方向性の合意と、検討にあたり追加検討事項のご意見をいただいた

BizWG 市場WG 仕様WG

第1回推進会議の議論



ビジネスモデル・市場創造WGでは、具体的な集患策と本事業に適応する運営スキーム、海外展開策について討議いただいた

BizWG 市場WG 仕様WG

ビジネスモデル・市場創造WG

検討テーマ

1. 重粒子線治療施設のビジネスモデル・市場検討

(1) 開院までのスケジュールの設定

(2) 収入の設定(患者数と患者構成・患者単価)

(3) 支出の設定(次世代機器の要件整理)

(4) 運営主体の設定

2. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討

第1回WG

パターン①: 2023年開院(第1回仕様WGにて議論)

- 既存の第3世代治療機器(新たな機能を付加することは困難)の設置
- 整備費は現状同等(150億円程度)
- 治療室2室運用

パターン②: 2028年開院(第1回仕様WGにて議論)

- 4年間で開発可能な技術を付加した次世代機器(具体的な新技術は仕様検討WGで検討)
- 治療室1室運用

- 国内患者のみでは、事業採算が困難(2025年患者推計)
- 海外患者の見込みが必要(第2回Biz市場WGにて議論)
- 競争力のある価格設定や観光と組み合わせたパッケージプランが必要(第2回Biz市場WGにて議論)

- 民間資金を前提
- 大阪モデルをベースにシンプルな運営スキーム(第2回Biz市場WGにて議論)

第2回WG

■ 投資額(初期投資額)

- パターン①: 2023年 150億円程度(設備: 95億円 建物: 55億円)
- パターン②: 2028年 100億円程度(設備: 70億円 建物: 30億円)

■ 国内集患

- 国内患者数の推計結果(約600人)の考え方は納得するが、集患目標としてはハードルが高い
- 連携については、近畿地方の有力大学との連携が求められる

■ 海外集患

- 収支均衡の患者数にするためには、海外集患なしではビジネスモデルは成り立たない。
- ターゲットとしては、まずアジア(中国中心)が考えられる
- 連携については、シンジケートを結んでいるような大規模な病院グループを対象とすることで、多くの医療機関から集患を行う

■ 海外展開策

- 国の状況により異なるので、国別に戦略を検討する必要がある
- 現在、医療インバウンドの受け入れが多い国を中心に重粒子線治療の効果をアピールし、治療施設のアウトバウンドを進める

■ 運営スキーム

- 大阪モデルをベースとした運営スキームで検討を進める

機器仕様WGでは、下記のポイントについて、機器開発の現状と将来展望について討議いただいた

BizWG 市場WG 仕様WG

機器仕様WG

検討テーマ

1. 重粒子線治療施設のビジネスモデル・市場検討

(1) 開院までのスケジュールの設定

(2) 収入の設定(患者数と患者構成・患者単価)

(3) 支出の設定(次世代機器の要件整理)

(4) 運営主体の設定

2. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討

第1回WG

パターン①: 2023年開院(第1回仕様WGにて議論)

- ・ 既存の第3世代治療機器(カスタマイズ程度は対応可能)の設置
- ・ 整備費は現状同等(150億円程度)
- ・ 治療室2室運用
※照射回数等の設定は資料内参照

パターン②: 2028年開院(第1回仕様WGにて議論)

- ・ 機器の小型化、照射回数短縮を目指す(実現性を議論できるのは2023年ごろ。マルチオンは臨床に時間がかかり、実用化されてもビジネスモデルに影響はない)
- ・ 規模が縮小しても機器整備費が大幅に減少するわけではない。建屋は規模が縮小することで、陽子線治療施設程度になるのではないかな。
- ・ 治療室2室運用
※照射回数等の設定は資料内参照

- ・ サブスクリプションモデルは、技術的には可能である。
- ・ 装置の移動が困難であり、一定以上の患者数が見込めない場合、購入元になる事業者の負担が大きくなる

- ・ 投資額が大きいため、国内の診療単価では事業が成り立たない。
- ・ 診療単価の高い海外からの問い合わせが多い
- ・ 海外での事業展開はノウハウであるため公表できないが、各国独自の規制に労力を割くことになる。FDA認証があっても各国の規制はクリアできない

第2回WG(メール審議)

■ 入射機・照射器

- ・ マルチオンの導入は臨床試験がどこまで進むかに左右される
- ・ メンテナンス期間の関係等から、機器設置後にマルチオンを照射できる機器を追加することは容易ではない。
- ・ 照射器は、ユーザーが回転ガントリーか固定ポートかどちらかを選択する
- ・ 山形大学で回転ガントリーが導入され、今後回転ガントリーの設置が基本となるのではないかな

■ 収支シミュレーション

■ 患者単価

- ・ 診療単価200万円は、今後の保険適用の状況によっては大きく変更が必要になる可能性がある

■ 投資コスト

- ・ 2室運用の場合、加速器の部屋と治療室それぞれを遮蔽壁で覆う必要があるため、施設整備コストが増加する(2室40億円程度を見込む)

■ 人件費

- ・ 放射線技師の人数は2室稼働の場合、治療担当技師を4名とし、合計6名に増やすべきではないかな

第2回推進会議ではWG検討内容の共有と、今後の方向性についてご意見をいただいた

BizWG 市場WG 仕様WG

第2回推進会議の議論

検討テーマ

1. 重粒子線治療施設のビジネスモデル・市場検討

(1) 開院までのスケジュールの設定

(2) 収入の設定(患者数と患者構成・患者単価)

(3) 支出の設定(次世代機器の要件整理)

(4) 運営主体の設定

2. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討

推進会議の議論

- ・ パターン①2023年開院、パターン②2028年開院については、WGの検討内容を共有した。
- ・ 関西エリアの他治療施設との差別化を踏まえ、可能な範囲で開院時期を前倒し、新技術を導入するプラン(パターン③2025年開院)について継続して検討を行う。
- ・ パターン③は、試作機開発と導入を同時に行うことを前提にしており、検討も十分ではないため、実現性を含めリスクがある。

- ・ 国内集患だけでは収益を確保することが難しいため、海外からも積極的に集患する。国内外からの集患策の1つとして、紹介元医療機関との積極的な連携が求められる(運営主体やSPCとも関連する)。

- ・ パターン①、②のコストについてWGの検討内容を共有した。
- ・ パターン③のターゲットコストについては、関係者との調整や国家戦略特区等を活用し、目標コストに近づけるように継続して検討する。

- ・ マルチイオンは、技術が確立されていないため、現段階で実現性を論じることはいできない。将来的な導入可能性を踏まえ、機器仕様に加え、実用化された段階で、導入するのが現実的である。
- ・ 機能を追加する場合は支出面も含めて再検討の必要がある。

- ・ 今後の検討の中で、運営主体・出資者の決定が重要であり、早急に決定する必要がある。
- ・ 本検討を踏まえ、運営主体・出資者決定に向けた協議を進める。

- ・ まずはアジアを優先して、海外展開先の候補として検討する。特に中国やマレーシアなどがターゲット国として挙げられる。

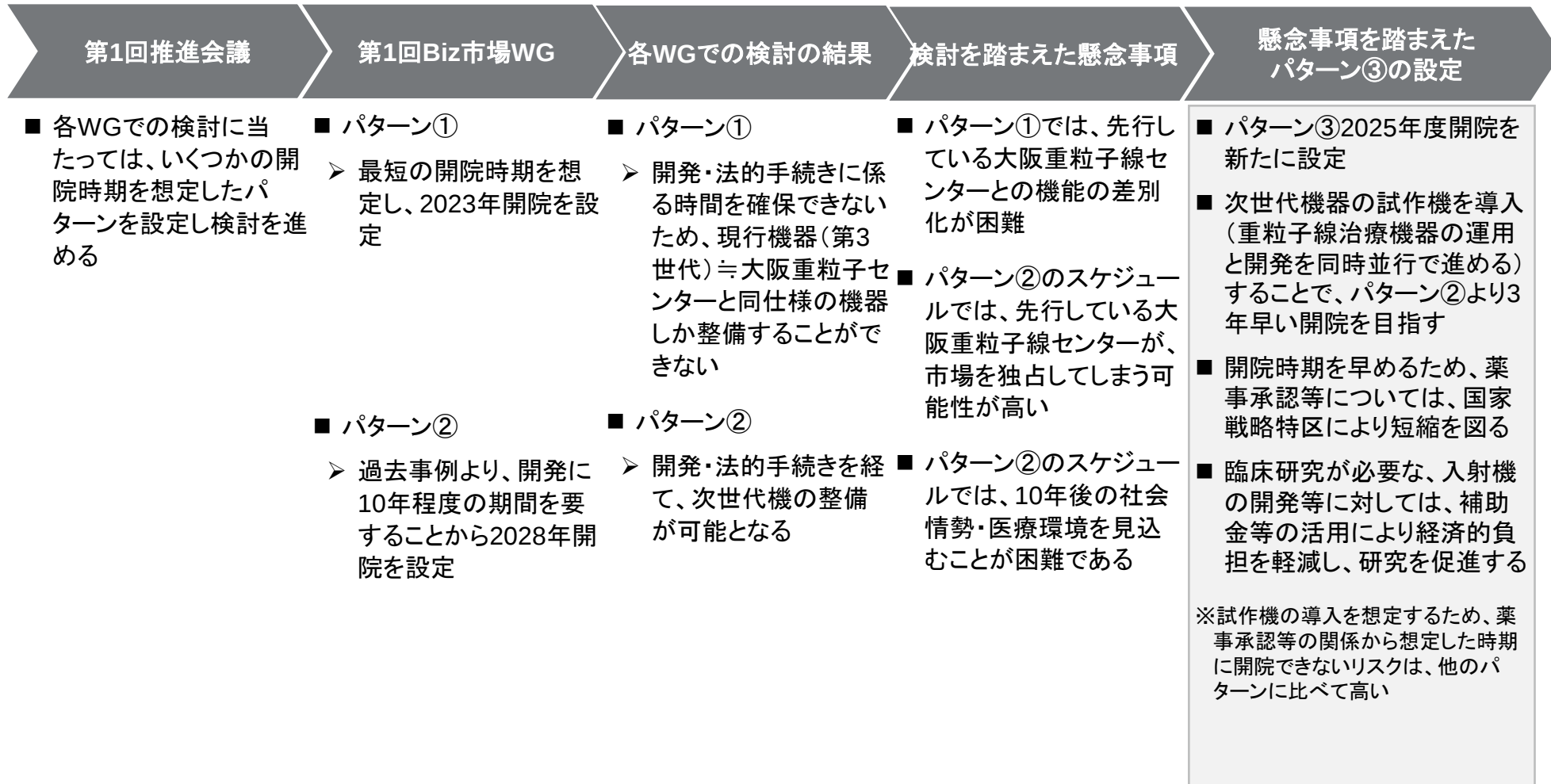
2. 重粒子線治療施設単体のビジネスモデル検討

(1) 開院までのスケジュールの設定

Biz市場WGから提案されたパターン①、②に加えて、これまでのWGでの検討結果を踏まえ、2025年開院を想定するパターン③を含めて検討を行う

BizWG 市場WG 仕様WG

開院時期設定に関する検討経緯



第1号モデルである高取町への重粒子線治療施設整備スケジュールは、次世代機器開発スケジュールを踏まえ、3つパターンを前提に検討する

スケジュール

BizWG 市場WG 仕様WG

■ パターン①: 2023年開院

大阪万博(予定)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
推進会議					病院引き渡し	開院					
重粒子線施設基本計画											
施設設計・施工											
治療機器設計・製造											
病院側調整											
機器開発											

■ パターン②: 2028年開院

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
推進会議										病院引き渡し	開院
重粒子線施設基本計画											
施設設計・施工											
治療機器設計・製造											
病院側調整											
機器開発											

■ パターン③: 2025年開院

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
推進会議							病院引き渡し	開院			
重粒子線施設基本計画											
施設設計・施工											
治療機器設計・製造											
病院側調整											
機器開発											

関西エリアの他治療施設との差別化を踏まえ、可能な範囲で開院時期を前倒し、新技術を導入するプラン(パターン③2025年開院)について継続して検討を行う。

3. 重粒子線治療施設単体のビジネスモデル検討

(2) 収入の設定(患者数と患者構成・患者単価)

医療機関で治療を開始した患者(がん罹患者)だけではなく、検診でがんが発見された方に対しても積極的にアプローチし、国内患者を集患する

BizWG

市場WG

仕様WG

国内集患の考え方

超早期患者へのアプローチは法的に制約があり、実現性については医師の見解が必要
(第2回Biz市場WG)

超早期患者

がんが発見される前の超早期患者を対象

検診時がん発見者
(医療機関未受診)

検診受診時に、がんが発見された方を対象

■ アプローチ

- 検診センターと提携し、がん発見時に重粒子線施設や提携・連携医療機関への受診を促す

■ 推計方法

- $\text{人口} \times \text{検診受診率} \times \text{がん発見率} \times \text{重粒子線適応率}$

集患対象

罹患者
(医療機関受診済み)

医療機関を受診している患者を対象

■ アプローチ

- 提携・連携医療機関からの紹介

■ 推計方法

- $\text{人口} \times \text{がん罹患率} \times \text{重粒子線適応率} \times \text{粒子線施設利用率}$

検診センターと提携し、がん発見時に医療機関受診に至らない方を、重粒子線治療へと促し、早期に負担なくがん治療を提供する

BizWG 市場WG 仕様WG

検診時がん発見者の推計

	奈良県人口 (2025年)	検診受診率 (2016年)	検診受診者数	発見率 (2014年)	がん発見者数
肺がん	74.8万人 (男女40～69歳)	46.2%	34.6万人	0.06%	219人
子宮頸がん	38.9万人 (女性20～69歳)	33.7%	13.1万人	0.04%	54人

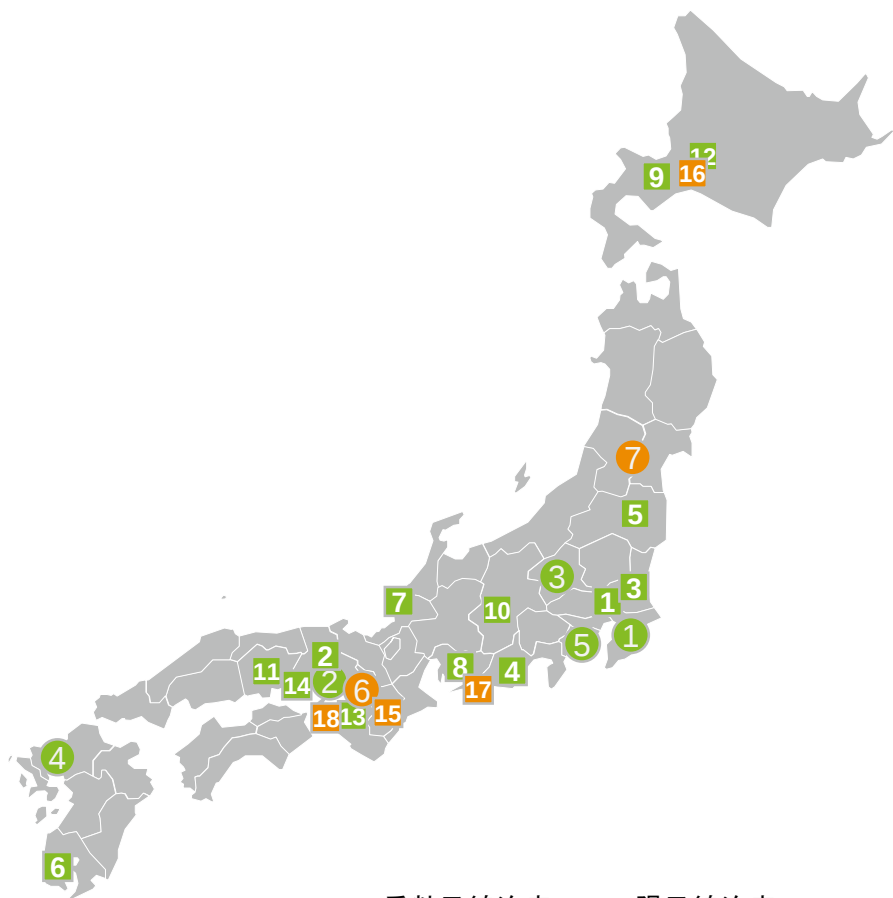
	がん発見者数	重粒子線適応率 (放医研)	重粒子線適応者数
肺がん	219人	14.2%	31人
子宮頸がん	54人	1.9%	1

出所: 国立社会保障・人口問題研究所、国立がん研究センター「がん情報サービス」

国内の粒子線治療施設は、計画も含め25箇所あり、対人口比率で考えると世界で最も整備が進んでいる

BizWG 市場WG 仕様WG

国内粒子線治療施設の整備状況



重粒子線治療 陽子線治療
 ● : 稼働中 ■ : 稼働中
 ○ : 計画・着工中 □ : 計画・着工中

出所: 各医療機関ホームページ等
 ※その他、沖縄重粒子治療センターが計画されている(時期未定)

重粒子線治療施設

- ① 重粒子医科学センター病院
 - ・ 千葉県千葉市稲毛区
 - ・ 平成6年治療開始
- ② 兵庫県立粒子線医療センター
 - ・ 兵庫県たつの市
 - ・ 平成13年治療開始
- ③ 群馬大学 重粒子線医学研究センター
 - ・ 群馬県前橋市
 - ・ 平成22年治療開始
- ④ 九州国際重粒子線治療センター
 - ・ 佐賀県鳥栖市
 - ・ 平成25年4月治療開始
- ⑤ 神奈川県立がんセンター
 - ・ 神奈川県横浜市
 - ・ 平成27年12月治療開始
- ⑥ 大阪府重粒子線治療センター
 - ・ 大阪府大阪市中央区
 - ・ 平成30年 治療開始予定
- ⑦ 山形大学医学部附属病院
 - ・ 山形県山形市
 - ・ 平成平成31年10月頃 治療開始予定

陽子線治療施設

- ① 国立がん研究センター東病院
- ② 兵庫県粒子線医療センター
- ③ 筑波大学付属病院陽子線医学利用研究センター
- ④ 静岡県立静岡がんセンター
- ⑤ 南東北がん陽子線治療センター
- ⑥ メディポリス国際陽子線治療センター
- ⑦ 福井県立病院陽子線がん治療センター
- ⑧ 名古屋陽子線治療センター
- ⑨ 北海道大学病院陽子線治療センター
- ⑩ 相澤病院陽子線治療センター
- ⑪ 岡山大学・津山中央病院共同運用がん陽子線治療センター
- ⑫ 北海道札幌榎心会病院陽子線治療センター
- ⑬ 伯鳳会大阪陽子線クリニック
- ⑭ 神戸陽子線センター
- ⑮ 高井病院(平成30年春治療開始予定)
- ⑯ 札幌高機能放射線治療センター(平成30年夏以降治療開始予定)
- ⑰ 成田記念陽子センター(平成30年10月治療開始)
- ⑱ 京都府立医科大学永守記念最先端がん治療研究センター(平成30年度内治療開始予定)

奈良県の重粒子線治療の対象の患者数は452人、近隣府県を含めると2,178人である。他治療施設への流出を勘案すると、患者数は近隣含め最大618人と推計される

BizWG 市場WG 仕様WG

2025年(平成37年) 患者予測

部位	適応率	奈良県		和歌山県		大阪府		京都府		兵庫県		三重県		滋賀県		福井県		愛知県	
		罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数
前立腺	42.9%	1,010	433	757	325		0	1,724	740		0	1,074	461		0		0		0
肺	14.2%	1,636	232	1,313	186		0	3,127	444		0	2,059	292		0		0		0
肝臓	11.9%	665	79	590	70		0	1,231	146		0	768	91		0		0		0
子宮体	11.8%	142	17	76	9		0	240	28		0	186	22		0		0		0
口腔・咽頭	10.4%	222	23	161	17		0	422	44		0	271	28		0		0		0
直腸	8.4%	723	61	607	51		0	1,837	154		0	1,181	99		0		0		0
食道	4.6%	247	11	182	8		0	590	27		0	249	11		0		0		0
腎など	3.6%	305	11	199	7		0	582	21		0	375	14		0		0		0
脳・中枢神経	3.6%	49	2	49	2		0	162	6		0	62	2		0		0		0
甲状腺	2.7%	156	4	116	3		0	374	10		0	190	5		0		0		0
子宮頸	1.9%	109	2	74	1		0	208	4		0	127	2		0		0		0
膀胱	1.7%	489	8	361	6		0	923	16		0	629	11		0		0		0
結腸	0.8%	1,036	8	889	7		0	2,612	21		0	1,608	13		0		0		0
(小児がん)		(11)	(11)	(7)	(7)		0	(23)	(23)		0	(16)	(16)		0		0		0
小計		6,780	881	5,367	686	0	0	14,010	1,639	0	0	8,763	1,036	0	0	0	0	0	0
内訳：骨軟部腫瘍		23	23	16	16		0	45	45		0	31	31		0		0		0
内訳：骨軟部腫瘍以外		6,756	858	5,351	670	0	0	13,965	1,594	0	0	8,732	1,005	0	0	0	0	0	0

実際治療患者数の推計		奈良県： 452 近隣府県： 2,091 2,178 中央値： 2,134																	
実際治療患者数		奈良県		和歌山県		大阪府		京都府		兵庫県		三重県		滋賀県		福井県		愛知県	
骨軟部腫瘍：24%～100%	骨軟部	6	～ 23	4	～ 16			11	～ 45			7	～ 31						
骨軟部腫瘍以外：24%	骨軟部以外	429		335				797				502							

奈良県への患者需要予測（重粒子線・陽子線のみ）		奈良県： 239 近隣府県： 559 ～ 618 中央値： 589																	
重粒子線・陽子線治療施設を 按分した患者数		奈良県		和歌山県		大阪府		京都府		兵庫県		三重県		滋賀県		福井県		愛知県	
	骨軟部	6	～ 24	2	～ 8	地元で治療		4	～ 16	地元で治療		8	～ 31	地元で治療		地元で治療		地元で治療	
	骨軟部以外	215		84		地元で治療		114		地元で治療		126		地元で治療		地元で治療		地元で治療	
高井病院と按分				大阪府（重1、陽1）、奈良県（重1、陽1）で按分		大阪府（重1、陽1）		京都府（陽1）大阪府（重1、陽1）奈良県（重1、陽1）兵庫県（重1、陽1）で按分				愛知県（陽2）、奈良県（重1、陽1）で按分							

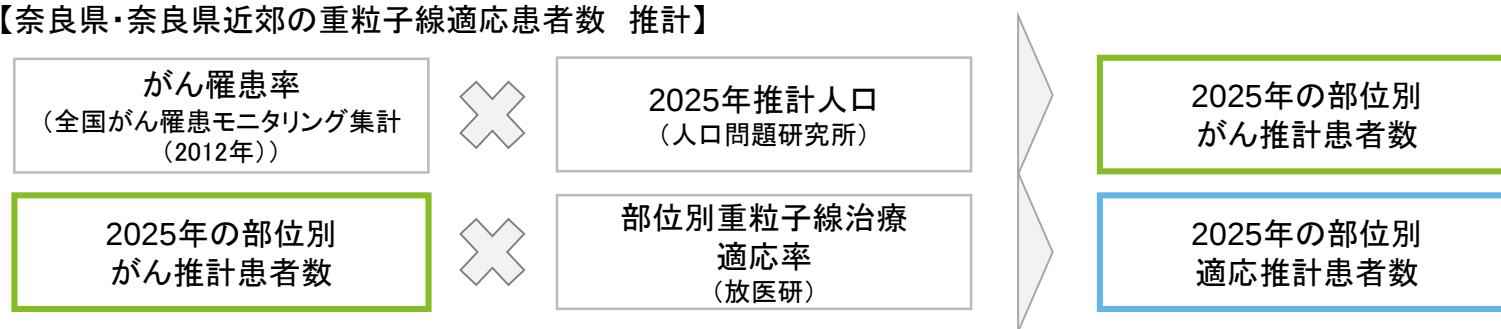
※トーマツにて集計
※他の治療法の確立等の影響は考慮していない

計算方法 詳細①

1. 重粒子線治療適応患者数算出

NCCの「全国がん罹患モニタリング集計(2012年)」から各府県のがん罹患数を抽出し、それに放医研の「適応率」を乗じて重粒子線治療が適応する患者数を算定

【奈良県・奈良県近郊の重粒子線適応患者数 推計】



2. 小児がん患者を除算

小児がんは原則、陽子線治療を行うことから適応患者数から小児がん患者数(実績値)を除算

小児がん患者数は、「全国がん罹患モニタリング集計(2012年)」の年齢階級別罹患率(奈良県 0～14歳)を国勢調査の年齢階級別人口(奈良県 0～14歳)に乘じ、奈良県の小児がん罹患数の推定値を算定。他府県の小児がん罹患数は人口比で推計

3. 骨軟部腫瘍患者数を算出

骨軟部腫瘍は重粒子線治療施設で保険適用のため、県内、近隣の重粒子線治療施設で治療と想定

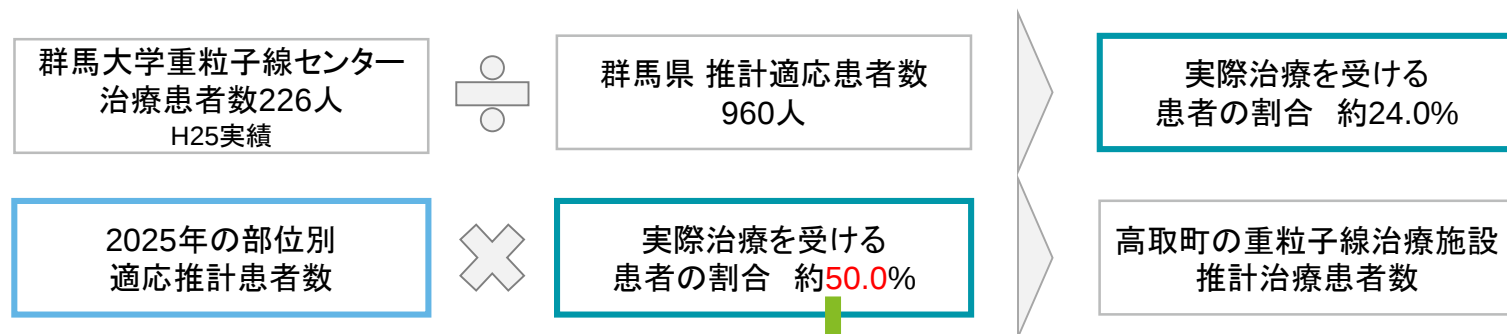
骨軟部腫瘍患者数は、NCCのHPIにある「全国の骨腫瘍登録数」及び「全国の軟部肉腫登録数」から全国の骨軟部腫瘍罹患数の平均値を算定し、国勢調査の人口比で各府県の骨軟部腫瘍罹患数を推計

計算方法 詳細②

4. 実際治療患者数の推計

骨軟部腫瘍は、社会保険適用に伴い、最大で適応患者数全員が実際治療者数として見込まれるため、群馬県の実際患者数/適応数の実績値「24%」を最低値、「100%」を最大値として実際治療患者数は幅を持たせた推計

骨軟部腫瘍以外のがんに関しては群馬県の実際患者数/適応数の実績値「24%」を適応患者数に乗じて推計



5. 他重粒子線・陽子線治療施設との按分

奈良県内の患者は100%自県の重粒子線治療施設を利用すると想定

他府県の患者は自府県に重粒子線治療施設がない場合は、近隣府県の重粒子線治療・陽子線治療施設を利用することを想定し、隣接県数で按分した患者数を想定

【留意事項】

① 重度がん

本推計では適応患者数全員を分母として実際治療患者数を推計している。しかしながら、先進医療会議発表資料(H27.8.6先進医療会議 資料5-2「粒子線治療」)によれば、粒子線治療の対象となる肺がん・肝がんは既存治療のない重度のがんと想定されている。

② 骨軟部腫瘍

保険適用となったのは、切除非適応の骨軟部腫瘍のみであるが、データの都合上、切除非適応である骨軟部腫瘍の割合は不明である。そのため、切除非適応か否かに関わらず、骨軟部腫瘍患者が重粒子線を受ける想定で推計した。

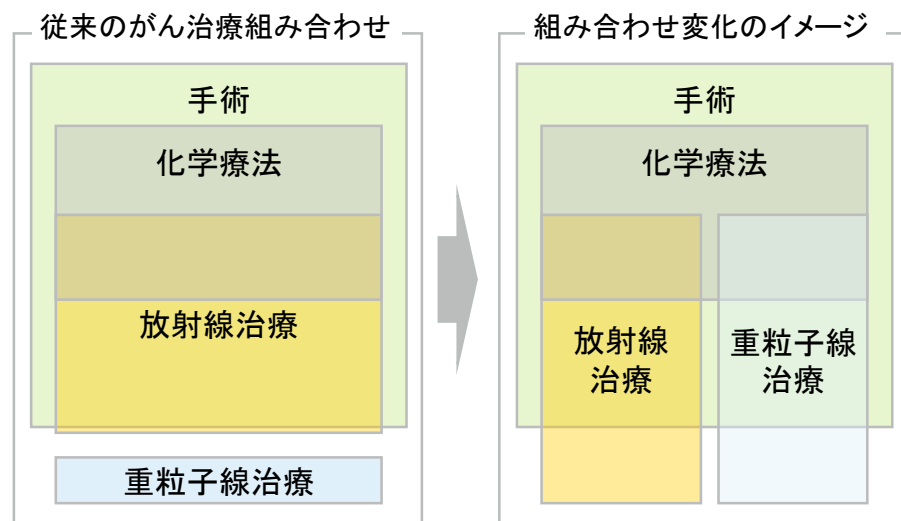
将来の重粒子線治療は、診療報酬改定による受診への抵抗感が軽減され、QOLや医療の経済性など、患者ニーズに合った治療法選択の時代への変化を受け、集学的治療の一部として選択されるようになってと推察される

BizWG 市場WG 仕組WG

重粒子線治療を中心とした集学的治療

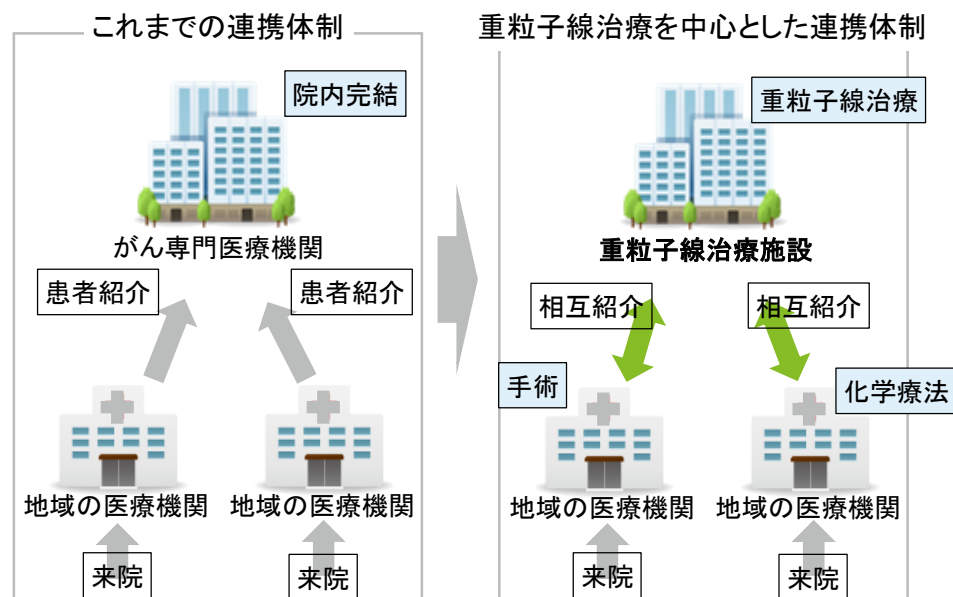
- 重粒子線治療は、保険収載されたことで治療効果が認められ、治療へのハードルが低くなり広く普及していくことが推察される
- 重粒子線治療は、従来の治療法で治せないがんへの対応や手術不能局所進行臓器がんへの治療効果がすぐれているという点のみならず、低侵襲で照射回数が少なくすむことから、他の治療法との積極的な組み合わせが可能である
- 将来的に、治療効果はもちろんのこと、QOLや医療の経済性を踏まえ、患者が自らのニーズを基に重粒子線治療を選択する環境を構築することが求められる
- さらに、重粒子線治療を中心とした集学的治療が普及することにより、がん専門医療機関で完結していたがん治療が、地域の病院を始めとした部分的にがん治療に対応できる医療機関を巻き込んだ連携が可能となり、多くの医療機関でがん患者を治療する機会が創出される

■ 集学的治療に対する考え方の変化



※重粒子線治療単独で行われてたものが、従来の放射線治療のように手術・化学療法との組み合わせにより集学的治療を提供するようになる

■ 重粒子線治療施設を中心とした新しい連携



国内集患策の1つとして、医療機関との提携・連携が考えられる。目標とする国内患者を集患するために必要な医療機関数を推計した

BizWG 市場WG 仕様WG

国内：提携・連携先医療機関の考え方

α：病床数を基にした推計

- 病院数と重粒子線治療紹介患者数の関係性から推計
 - ・ 地域別の提携・連携医療機関の病床数に対して、当該地域から紹介されている患者数の割合を算定し、目標とする紹介患者数確保に必要な病床数を推計する

目標集患数	病床に対する紹介患者の割合	提携・連携医療機関の目標病床数
600人	約2.4%	24,735床

β：退院患者数を基にした推計

- がん患者の退院患者数と重粒子線治療紹介患者数の関係から推計
 - ・ 地域別のがん退院患者数と当該地域から紹介されている患者数の割合を算定し、目標とする紹介患者数確保に必要な退院患者数の規模を算定する
 - ・ 必要退院患者数をクリアするために必要な病床数を算定し、紹介患者数確保に必要な病床数を推計する

提携・連携医療機関の目標退院患者数	1床あたり退院患者数	提携・連携医療機関の目標病床数
89,052人	3.8人	23,593床

推計の結果、600人集患するためには、500床規模の医療機関 50か所との連携が求められる

【提携・連携に向けたアプローチ先の考え方】

- 医療機関の規模
 - ・ 規模の大きい医療機関は、必然的に集患力が高く新規患者数が多いため、紹介患者を確保できる可能性が高まる
- 医療機関の属性
 - ・ 国内においては、がん拠点病院ががん患者の集患力が高く、重粒子線治療適応率も高まる
- 医療機関のグループ力
 - ・ 全国からの集患を想定する場合、公的・民間に関わらず全国的に展開している病院グループとの提携・連携によって、場所に囚われず集患できる可能性がある
- 医療機関以外へのアプローチ
 - ・ 早期がん患者獲得に向けて健診センターや、民間保険会社との連携も有効であると推察される
- 集患のアプローチ
 - ・ 保険収載対象患者については、連携パスによる集患が想定される。
 - ・ 先進医療対象患者や自費患者については、医療機関同士の協定による集患策が想定される

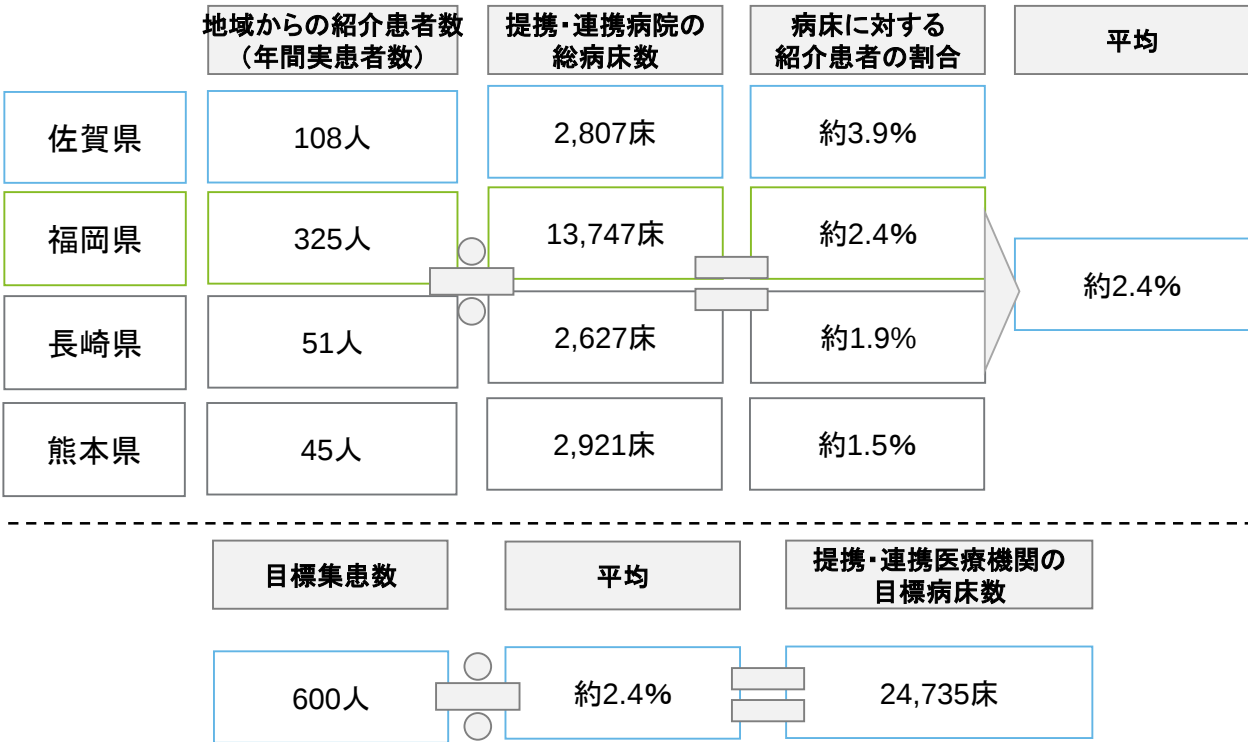
- ・ 国内患者数の推計結果(約600人)の考え方は納得するが、集患目標としてはハードルが高い
- ・ 連携については、近畿地方の有力大学との連携が求められる

※上記分析はサガハイマツトの事例を根拠としているが、成功要因の1つとして医療機関連携を取り上げており、その他の要因については言及していない

提携・連携医療機関の病床数をキーとして、提携・連携医療機関数を試算すると、仮に年間600人の紹介患者を受けるためには、地域の基幹病院(500床規模)の約50病院と結ぶ必要があると試算される

BizWG 市場WG 仕様WG

α: 病床数を基にした推計



- 【備考】
- ・ サガハイマットの年間の治療患者数をすべて紹介患者数と仮定して計算
 - ・ 年間実患者数は、4年目(2016年8月27日～2017年8月26日)の治療患者数638人を(2018年5月末現在の都道府県別患者数の割合で按分した
 - ・ 病床数は、サガハイマットの提携・連携先医療機関の2018年6月現在の総病床数

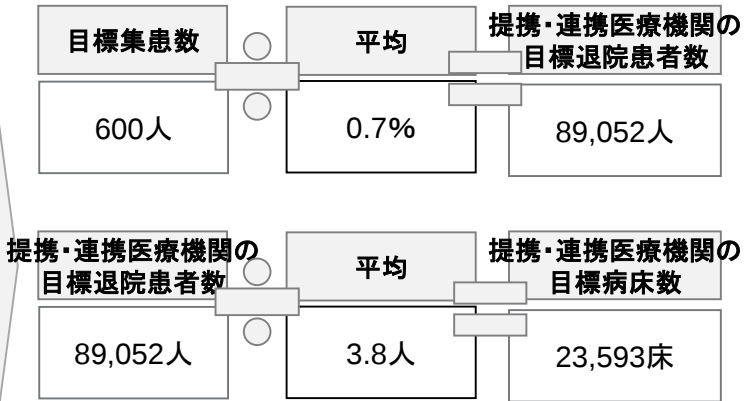
※サガハイマットの提携・連携医療機関と地域別受診患者数より推計

提携・連携医療機関の退院患者数をキーとして、提携・連携医療機関数を試算すると、仮に年間600人の紹介患者を受けるためには、地域の基幹病院(500床規模)の約50病院と結ぶ必要があると試算される

BizWG 市場WG 仕様WG

β:がん退院患者数を基にした推計

	地域からの紹介患者数 (年間実患者数)	がんの退院患者数 (年間実患者数)	退院患者数に対する 紹介患者数の割合	平均
佐賀県	108人	8,866人	1.2%	0.7%
福岡県	325人	52,585人	0.6%	
長崎県	51人	11,098人	0.5%	
熊本県	45人	11,362人	0.4%	
	がんの退院患者数 (年間実患者数)	提携・連携病院の 総病床数	1床あたり 退院患者数	平均
佐賀県	8,866人	2,807床	4.2人	3.8人
福岡県	52,585人	13,747床	3.8人	
長崎県	11,098人	2,627床	3.2人	
熊本県	11,362人	2,921床	3.9人	
				【備考】 年間の治療患者数 年間実患者数



【備考】
年間の治療患者数をすべて紹介患者数と仮定して計算
年間実患者数は、4年目(2016年8月27日～2017年8月26日)の治療患者数
638人を(2018年5月末現在の都道府県別患者数の割合で按分した
がんの退院患者数は、平成28年DPCデータを参照

※サガハイマツの提携・連携医療機関と地域別受診患者数より推計

25,000床の医療機関と連携するためには、奈良県だけでなく、近隣府県の医療機関との連携が求められる

医療機関マップ



がん診療連携拠点病院等指定病院一覧

奈良県	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	奈良県立医科大学附属病院
地域がん診療連携拠点病院	公益財団法人 天理よろづ相談所病院、近畿大学医学部奈良病院、市立奈良病院
地域がん診療病院	南和広域医療企業団 南奈良総合医療センター
奈良県地域がん診療連携支援病院	国保中央病院、済生会中和病院、大和高田市立病院

三重県	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	国立大学法人 三重大学医学部附属病院
地域がん診療連携拠点病院	日本赤十字社 伊勢赤十字病院、三重県厚生農業協同組合連合会 松阪中央総合病院、三重県厚生農業協同組合連合会 鈴鹿中央総合病院
小児がん拠点病院	三重大学医学部付属病院
がん診療連携準拠点病院	市立四日市病院、県立総合医療センター、三重中央医療センター
三重県がん診療連携病院	いなべ総合病院、桑名総合医療センター、もりえい病院、四日市羽津医療センター、塩川病院、鈴鹿回生病院、藤田保健衛生大学七栗記念病院、松阪市民病院、済生会松阪総合病院、市立伊勢総合病院、上野総合市民病院、岡波総合病院、尾鷲総合病院

和歌山県	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	和歌山県立医科大学附属病院
地域がん診療連携拠点病院	日本赤十字社和歌山医療センター、公立那賀病院、橋本市民病院、紀南病院、独立行政法人国立病院機構 南和歌山医療センター
がん診療連携推進病院	和歌山労災病院、国保日高総合病院、新宮市立医療センター

岐阜県	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	滋賀県立総合病院
地域がん診療連携拠点病院	滋賀医科大学医学部附属病院、大津赤十字病院、市立長浜病院、公立甲賀病院、彦根市立病院
地域がん診療病院	高島市民病院
滋賀県がん診療連携拠点病院	滋賀医科大学医学部附属病院、滋賀県立総合病院
滋賀県がん診療高度中核拠点病院	滋賀医科大学医学部附属病院、大津赤十字病院
滋賀県地域がん診療連携支援病院	大津市民病院、草津総合病院、済生会滋賀県病院、近江八幡市立総合医療センター、東近江総合医療センター、長浜赤十字病院

出所：各県・各病院ホームページ

25 飛鳥地域における重粒子線治療機器設置推進会議

京都府	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	京都府立医科大学附属病院、国立大学法人 京都大学医学部附属病院
地域がん診療連携拠点病院	市立福知山市民病院、社会福祉法人 京都社会事業財団 京都桂病院、京都市立病院、京都第一赤十字病院、京都第二赤十字病院、独立行政法人国立病院機構 京都医療センター
地域がん診療病院	京都府立医科大学附属北部医療センター、京都中部総合医療センター、京都岡本記念病院、京都山城総合医療センター
小児がん拠点病院	国立大学法人 京都大学医学部附属病院、京都府立医科大学付属病院
京都府がん診療連携病院	医療法人徳洲会 宇治徳洲会病院、独立行政法人国立病院機構 舞鶴医療センター
京都府がん診療推進病院	三菱京都病院、社会福祉法人恩賜財団 済生会京都府病院、医療法人社団洛和会 洛和会音羽病院、医療法人医仁会 武田総合病院、独立行政法人地域医療機能推進機構 京都鞍馬口医療センター、綾部市立病院、公益社団法人京都保健会 京都民医連中央病院

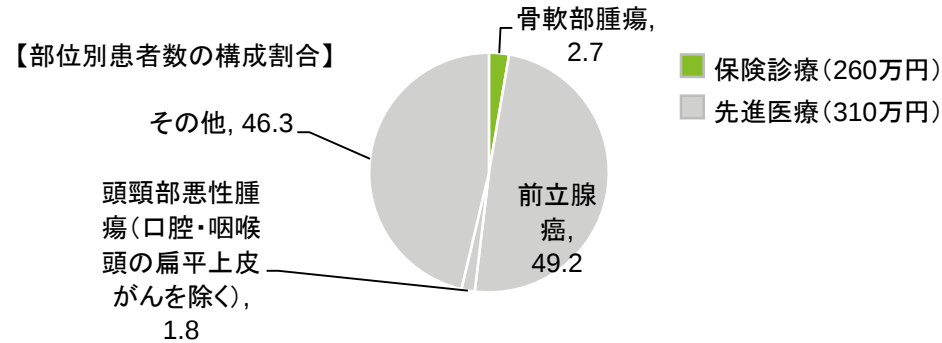
大阪府	病院名
都道府県がん診療連携拠点病院	方独立行政法人大阪府立病院機構 大阪国際がんセンター
地域がん診療連携拠点病院	市立豊中病院、地方独立行政法人市立東大阪医療センター、独立行政法人国立病院機構 大阪南医療センター、独立行政法人労働者健康安全機構 大阪労災病院、市立岸和田市民病院、地方独立行政法人大阪市民病院機構 大阪市立総合医療センター、大阪赤十字病院、大阪市立大学医学部附属病院、大阪大学医学部附属病院、大阪医科大学附属病院、近畿大学医学部附属病院、関西医科大学附属病院、独立行政法人国立病院機構 大阪医療センター、地方独立行政法人大阪府立病院機構大阪急性期・総合医療センター、地方独立行政法人堺市立病院機構 堺市立総合医療センター、八尾市立病院
小児がん拠点病院	阪府立母子保健総合医療センター、阪市立総合医療センター
大阪府がん診療拠点病院	市立池田病院、市立吹田市民病院、大阪府済生会吹田病院、大阪府済生会千里病院、箕面市立病院、愛仁会高槻病院、医療法人仙養会北摂総合病院、高槻赤十字病院、松下記念病院、星ヶ丘医療センター、関西医科大学総合医療センター、美杉会佐藤病院、市立ひらかた病院、八尾徳洲会総合病院、医療法人若弘会若草第一病院、医療法人藤井会石切生喜病院、市立柏原病院、大阪府済生会富田林病院、医療法人宝生会PL病院、ペルランド総合病院、耳原総合病院、府中病院、泉大津市立病院、りんくう総合医療センター、和泉市立総合医療センター、市立貝塚病院、岸和田徳洲会病院、NTT西日本大阪病院、大阪警察病院、KKR大手前病院、関西電力病院、医学研究所北野病院、大阪府済生会中津病院、大阪府済生会野江病院、住友病院、日生病院、淀川キリスト教病院、社会医療法人愛仁会千船病院、大阪病院、社会医療法人きつこう会多根総合病院、社会医療法人景岳会南大阪病院、JR大阪鉄道病院、医療法人橋会東住吉森本病院、大阪府済生会泉尾病院
大阪府がん診療拠点病院（肺がん指定）	独立行政法人国立病院機構刀根山病院、地方独立行政法人大阪府立病院機構大阪はびきの医療センター、独立行政法人国立病院機構近畿中央胸部疾患センター

【参考】平成30年度の診療報酬の改定の影響は、前立腺がん等への適応範囲の拡大と、診療単価の減額である。考慮したうえで、将来の次世代治療機器の診療単価を200万円と仮定する

BizWG 市場WG 仕様WG

平成28年度診療報酬

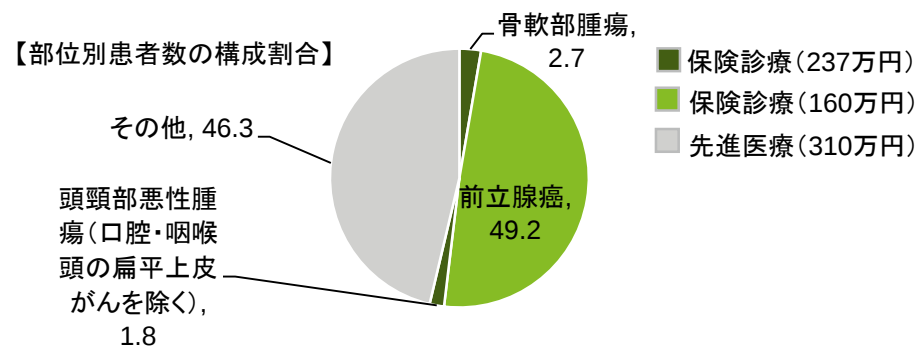
	保険適応状況	金額
骨軟部腫瘍	保険診療	260万円
前立腺癌	先進医療	310万円
頭頸部悪性腫瘍 (口腔・咽喉頭の扁平上皮がんを除く)	先進医療	310万円
その他	先進医療	310万円



- 第3世代治療機器の収支シミュレーションでは、患者単価を約300万円を設定
- 保険診療 (260万円) の骨軟部腫瘍が数%であることから、全部位平均の患者単価を約300万円を設定

平成30年度診療報酬

	保険適応状況	金額
骨軟部腫瘍	保険診療	237万円
前立腺癌	保険診療	160万円
頭頸部悪性腫瘍 (口腔・咽喉頭の扁平上皮がんを除く)	保険診療	237万円
その他	先進医療	310万円

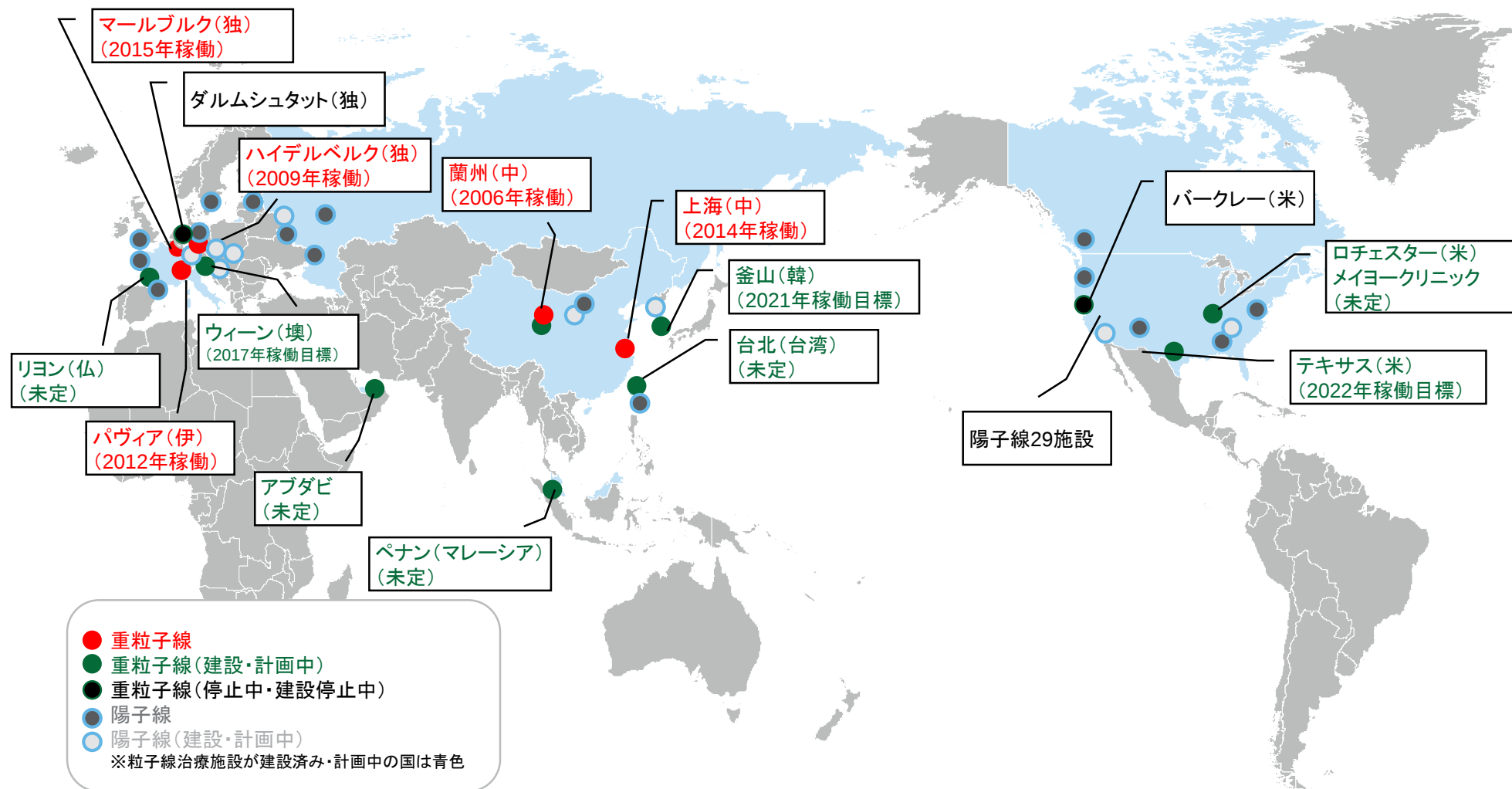


- 次世代治療機器の収支シミュレーションでは、患者単価を約200万円を設定 (将来の保険収載範囲の拡大と先進医療の価格下落を考慮)

ドイツ、中国、イタリアで重粒子線治療機器の導入が始まっており、韓国、アメリカ、台湾などで導入が検討されている

BizWG 市場WG 仕様WG

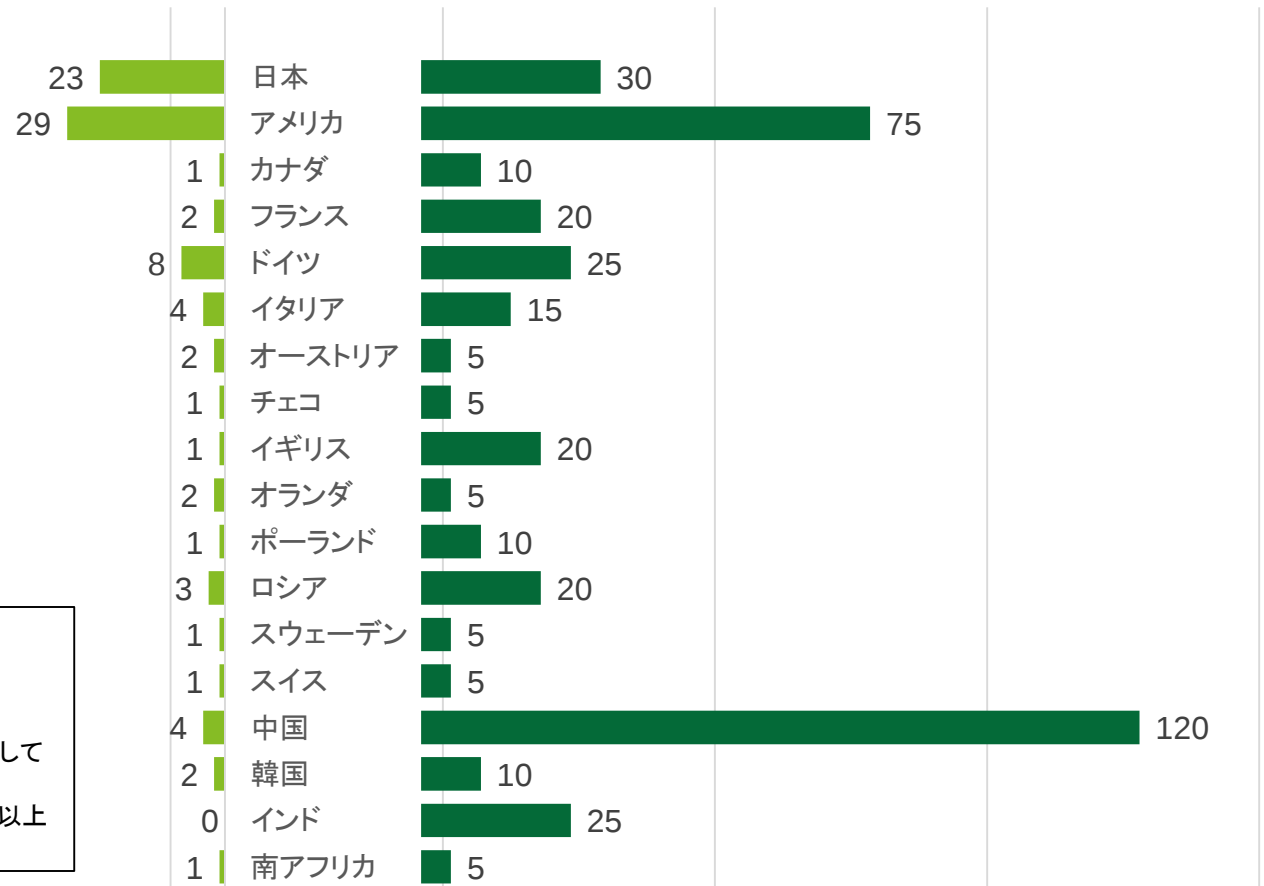
主な世界の粒子線治療施設の整備状況



日本は治療施設が飽和傾向にある。今後各国における需要と社会状況(アメリカでは陽子線のみ保険適応で主流となっている等)を踏まえ、施設整備が進んでいない国をターゲットに、インバウンド・アウトバウンド策を検討する

BizWG 市場WG 仕様WG

重粒子線治療施設の需要



■ 既存粒子線治療施設数 ■ 需要から見た必要数

【粒子線治療対象者】

- 各国の2012年がん罹患患者数 × 対象者割合(約2%)

【必要施設数の考え方】

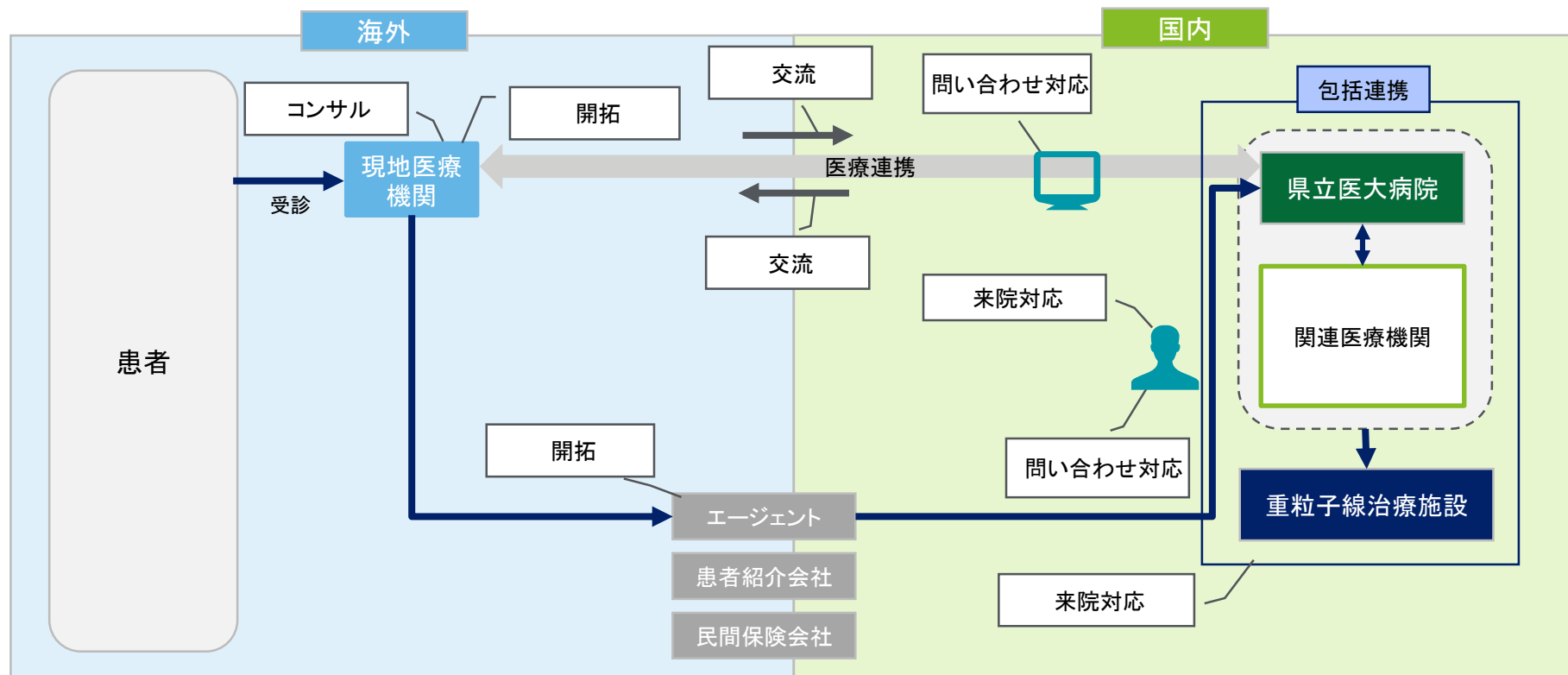
- 採算ラインを踏まえ、1施設 600人/年治療可能と仮定して必要施設数を算定した。
- 必要数は、5施設単位で表示(5未満は5に切り上げ、6以上10未満は10に切り上げ)

出所: WHO「GLOBOCAN2012」、群馬大学重粒子線医学研究センター「群馬県内の患者数」、群馬県ホームページ「2013年がん登録」

より安定した収益を考えるにあたっては、国内の集患だけではなく、海外医療機関との連携やエージェントの活用を想定した海外集患方法の検討も必要である

BizWG 市場WG 仕様WG

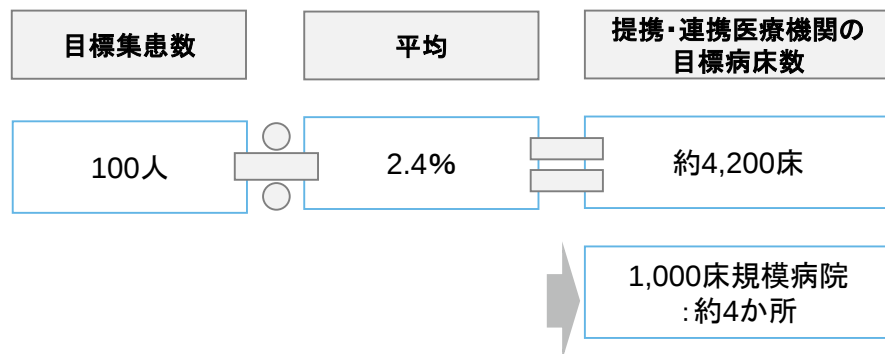
海外からの集患方法



国内の提携・連携医療機関数推計の考え方を適応すると、仮に海外から100人の患者を集患することを考えると、1,000床規模の約4病院と連携が必要である

BizWG 市場WG 仕組WG

海外：提携・連携医療機関の考え方



※海外の放射線治療適応割合を踏まえると、上記の目標値より少ない医療機関数で集患できる可能性がある

【提携・連携に向けたアプローチ先の考え方】

■ 医療機関の機能

- 海外医療機関の場合、病床規模だけでなく医療機能にも注目し、適応の確率が高いがん患者を多く集患している高機能な医療機関との連携を検討する

■ 国内医療機関の活用

- 海外医療機関との連携は、時間とコストが必要であるため、海外医療機関との提携・連携関係にある国内医療機関との連携により、間接的に海外医療機関との連携する方法も検討する

■ エージェント・紹介会社、民間保険会社の活用

- 受け入れ開始直後は、紹介ルート確保やリスク軽減のため、エージェントや患者紹介会社、民間保険会社の活用も視野に入れる

特にマレーシアは、集患先、重粒子線治療施設展開先として有望である。

- 収支均衡の患者数にするためには、海外集患なしではビジネスモデルは成り立たない。
- ターゲットとしては、まずアジア（中国中心）が考えられる
- 連携については、シンジケートを結んでいるような大規模な病院グループを対象とすることで、多くの医療機関から集患を行う

【参考：連携先として可能性のある医療機関】

マレーシア：IHHグループ（マレーシアを拠点に、シンガポール、ブルネイ、中国、香港、マケドニア、マレーシア、インド、イラク、トルコ、ベトナム、UAE）で民間病院を展開

中国：鄭州大学第一附属病院（7,000床）を始め、3,000床以上の病院が10か所以上

韓国：セブランス病院、延世大学校医療院（2000床）、ソウル峨山病院（2,680床）

3. 重粒子線治療施設単体のビジネスモデル検討

(3) 支出の設定(次世代機器の要件整理)

ヒアリングをもとに次世代機器の整備費用の概算を想定し、その特徴案を示し、設備費の仮置きを基に収支シミュレーションやビジネスモデルの検討を行う

BizWG 市場WG 仕様WG

次世代機器の定義と整備費

マルチイオンの開発・導入時期は現時点では判断できない。
機器仕様に盛り込んでおき、実用化された段階で導入するのが1つの方法である。
実際に治療による収入を得られるのは10年後以上先になる可能性がある。

機器名称		特徴		整備費用
現行機器 (第3世代 機器)	【パターン①】 2023年開院 目標	・ 入射機	・ 加速核種:炭素	・ 設備整備費・・・約95億円 ・ 建物整備費・・・約55億円 ・ 合計 150億円
		・ 加速器	・ 加速器直径 直径約20m	
		・ 照射器	・ 固定ポート、回転ガントリー	
次世代 機器	【パターン②】 2028年開院 目標	・ 入射機	・ 加速核種:マルチイオン	WG設定金額 ・ 設備整備費・・・約70億円 ・ 建物整備費・・・約40億円 ・ 合計 110億円
		・ 加速器	・ 加速器直径 直径約10m	
	【パターン③】 2025年開院 目標	・ 照射器	・ 固定ポート、回転ガントリー ・ 回転ガントリー小型化(CT室規模)	ターゲット金額 ・ 設備整備費・・・約40億円 ・ 建物整備費・・・約30億円 ・ 合計 70億円(目標)
第5世代機器		・ 入射機	・ 加速核種:マルチイオン	・ 設備整備費・・・？ ・ 建物整備費・・・？ ・ 合計 50億円
		・ 加速器	・ 加速器直径 直径約7m	
		・ 照射器	・ 回転ガントリー	

集
支
結
定
る
金
う
る

試作機開発と導
運用は、人人体
の面からリスク
運営主体・出資

集患見込みや収支シミュレーション結果を踏まえて設定した金額である。今後ターゲット金額に近づけるように検討を継続する。

試作機開発と導入を同時に行う運用は、人員体制やコスト負担の面からリスクが高い。運営主体・出資者がリスクを許容できるのであれば、可能性がある。

次世代機器は、現行機器と比べて患者の負担軽減や投資コスト低減の効果が高く、次世代機器を整備することは、既存治療施設に対する差別化要因となる

BizWG 市場WG 仕様WG

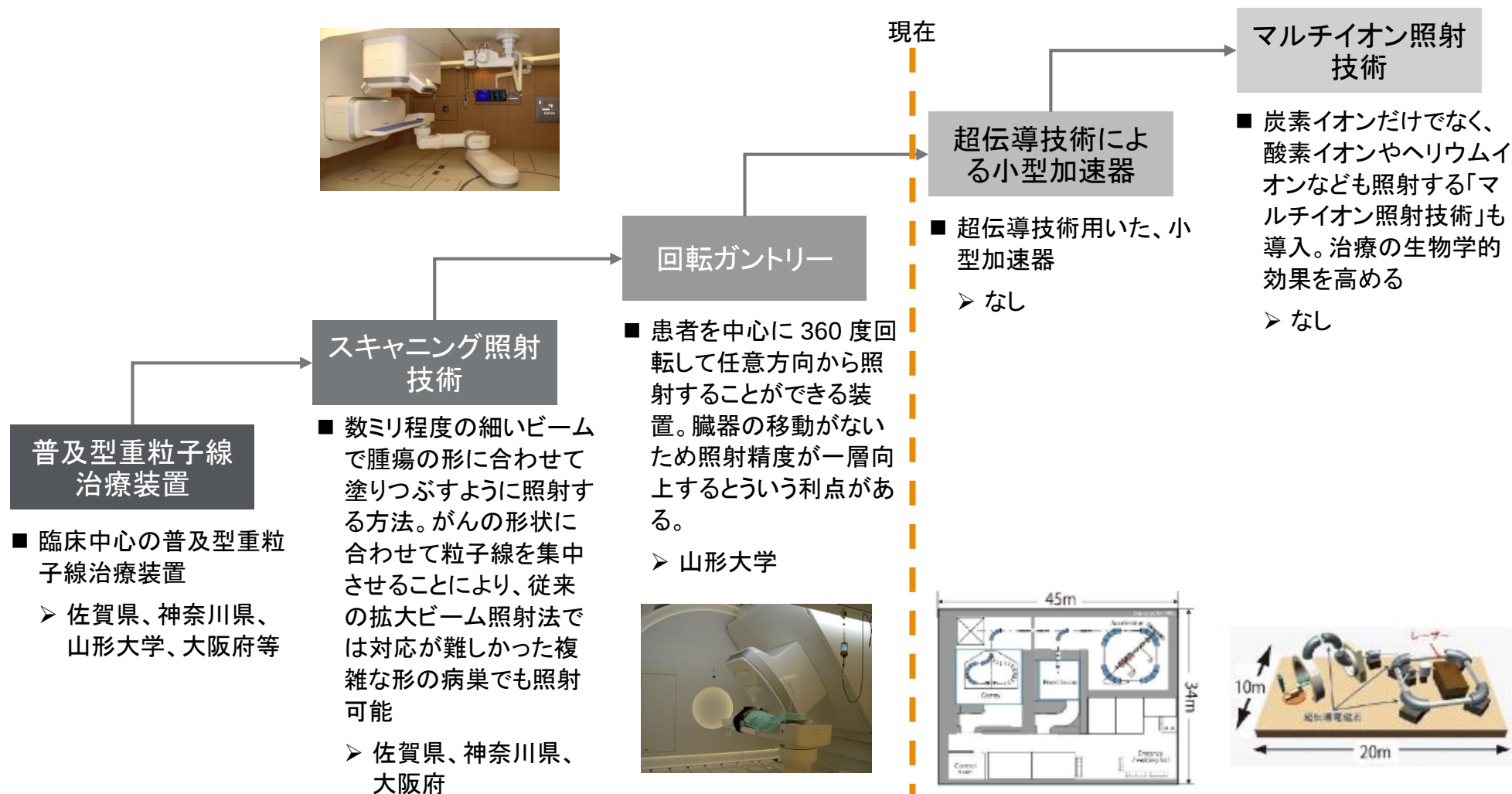
次世代機器の機能

	現況	次世代機器	患者に対するメリット	投資コスト低減効果	その他
入射機	加速核種：炭素	加速核種：マルチイオン（ヘリウム、窒素、炭素、酸素、ネオン等）	- 生物効果の異なるイオンを照射することでがんの再発抑制や副作用低減 - 照射回数の低減	投資コストの低減にはならない。	- 臨床に4～5年かかる - 見込み
加速器（シンクロトロン）	直径約17m、周長約57m（日立製作所製、大阪重粒子線センター）	- 超伝導技術による小型化 - 放医研：2023年3月末までに、直径7～8mを目標	患者に対するメリットはない。	小型化により投資コスト低減（小型化の規模は今後検討）	—
照射器	回転ガントリー 現在：半径5.5m、全長約9m、重量約200トン（東芝製、山形大学医学部）	- 回転ガントリー - 小型モデル（CT室規模） - 放医研：2023年3月末までに、全長6～7mを目標	- 副作用の更なる低減。 - 治療台を傾ける必要がなく、不自然な体位で治療をする必要がない。	小型化により投資コスト低減（小型化の規模は今後検討）	—

重粒子線治療機器のこれまでの開発状況と、将来の見込みは下記の通り整理される

BizWG 市場WG 仕様WG

【参考】重粒子線治療機器の機能



次世代治療機器の最大稼働の患者数は、2023年は1,056人/2室、2028・2025年は1,760人/2室と推計している

BizWG 市場WG 仕様WG

最大稼働患者数推計

算定方式						照射回数
年間最大 照射回数		1照射所要時間	1時間あたり	1日あたり	年間日数	
	第3世代 治療機器	30分	2回	8時間	220日	3,520回
	次世代 治療機器(2023)	20分	3回	8時間	220日	5,280回
	次世代 治療機器 (2028・2025)	15分	4回	8時間	220日	7,040回

最大 照射人数	治療可能人数@1室					施設の治療可能人数
		年間照射	平均照射回数		治療室	
	第3世代 治療機器	3,520回	12回/人	293人	2室	586人
	次世代 治療機器(2023)	5,280回	10回/人	352人	2室	1,056人
	次世代 治療機器 (2028・2025)	7,040回	8回/人	880人	2室	1,760人

次世代治療機器の整備費を約150億円で想定した場合の収支シミュレーションを下記のとおり想定する

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン①:2023年開院 収支シミュレーション 前提条件

投資コスト	
投資資金	153.4億円*1
開業資金	0.3億円
土地取得費	-億円
設備投資	150.0億円
建物本体(治療室2室)	55.0億円
付帯設備	3.0億円
医療機器	92.0億円
システム*2	-億円
運転資金	3.1億円

*1 投資予算153.4億円のうち、設備投資150.3億円は金融機関からの資金調達(金利2%、返済期間約20年)を前提としている

*2 システムは診療施設の電子カルテと接続しない前提としているため、医療機器の運用・管理システムについては医療機器の見積額にシステム代が含まれている

【第2回Biz市場WGからの変更点】

- 運転資金:2.5億円⇒3.1億円(+0.6億円) 運転資金を2.5億円の固定値から2年目キャッシュフロー黒字化の値に変更
- 人件費:2.3億円⇒2.4億円(+0.1億円) 委員からの指摘を受け治療担当技師2人増員に変更

運用コスト

■ 収益

診療単価

約200万円/人

内訳

部位名等	患者割合	収入区分	金額
国内:前立腺癌、骨軟部腫瘍、頭頸部悪性腫瘍	53.7%	保険収載	160～260万円
国内:その他	46.3%	先進医療	310万円

■ 費用(2室運用)

人件費(10年目)

2.4億円/年(福利厚生費含む)

医師	5名
看護師	3名
放射線技師	6名
治療担当技師	4名
線量測定技師	1名
治療計画技師	1名
医学物理士	3名
技術者	5名
加速器運転・保守	2名
機械工作技術者	2名
放射線管理者	1名
事務員	3名

設備維持費

5.2億円/年

減価償却費

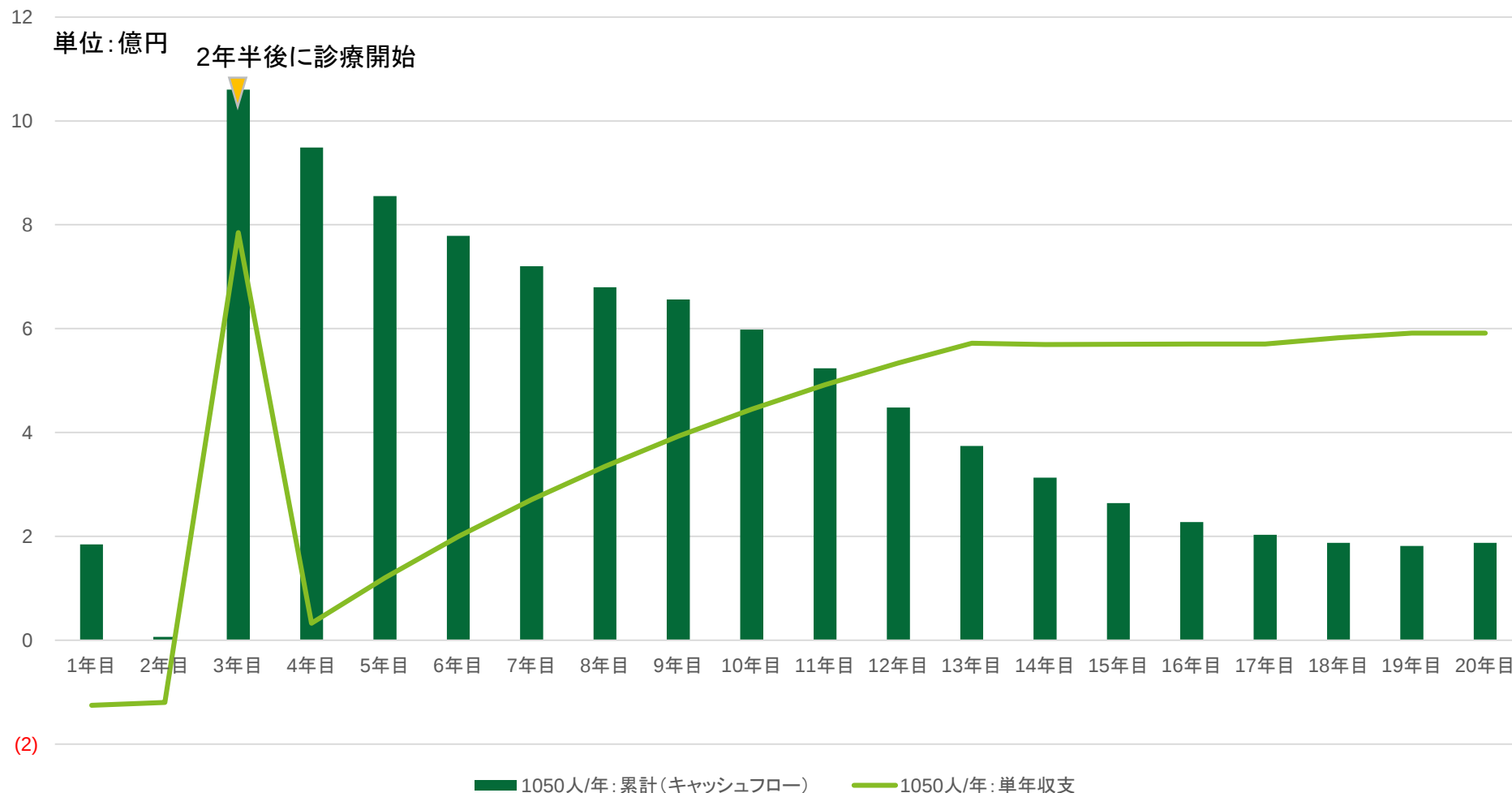
最大約10億円/年

※重粒子線施設に対するヒアリングや先行事例調査、検討結果をもとに前提条件を設定
※職員数は、フル稼働運用が可能な人員数を設定

仮に患者単価200万円の国内患者のみで収支を前提とすると、安定した経営のためには、年間患者数1,050人(≒単年度収益21.0億円)の確保が目標となる

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン①: 2023年開院 経常損益・資金残高シミュレーション結果



次世代治療機器の整備費を110億円で想定した場合の収支シミュレーションを下記のとおり想定する

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン②: 2028年開院(WG設定金額) 収支シミュレーション 前提条件

投資コスト	
投資資金	113.2億円*1
開業資金	0.3億円
土地取得費	-億円
設備投資	110.0億円
建物本体(治療室2室)	40.0億円
付帯設備	3.0億円
医療機器	67.0億円
システム*2	-億円
運転資金	2.9億円

*1 投資予算113.2億円のうち、設備投資107.4億円は金融機関からの資金調達(金利2%、返済期間20年)を前提としている

*2 システムは診療施設の電子カルテと接続しない前提としているため、医療機器の運用・管理システムについては医療機器の見積額にシステム代が含まれている

【第2回Biz市場WGからの変更点】

- 建物本体: 30.0億円⇒40.0億円(+10.0億円) 陽子線治療施設の事例を参考に變更
- 運転資金: 2.5億円⇒2.9億円(+0.4億円) 運転資金を2.5億円の固定値から2年目キャッシュフロー黒字化の値に変更
- 人件費: 2.3億円⇒2.4億円(+0.1億円) 委員からの指摘を受け治療担当技師2人増員に変更

運用コスト

■ 収益

診療単価

約200万円/人

内訳

部位名等	患者割合	収入区分	金額
国内:前立腺癌、骨軟部腫瘍、頭頸部悪性腫瘍	53.7%	保険収載	160～260万円
国内:その他	46.3%	先進医療	310万円

■ 費用(2室運用)

人件費(10年目)

2.4億円/年(福利厚生費含む)

医師	5名
看護師	3名
放射線技師	6名
治療担当技師	4名
線量測定技師	1名
治療計画技師	1名
医学物理士	3名
技術者	5名
加速器運転・保守	2名
機械工作技術者	2名
放射線管理者	1名
事務員	3名

設備維持費

3.8億円/年

減価償却費

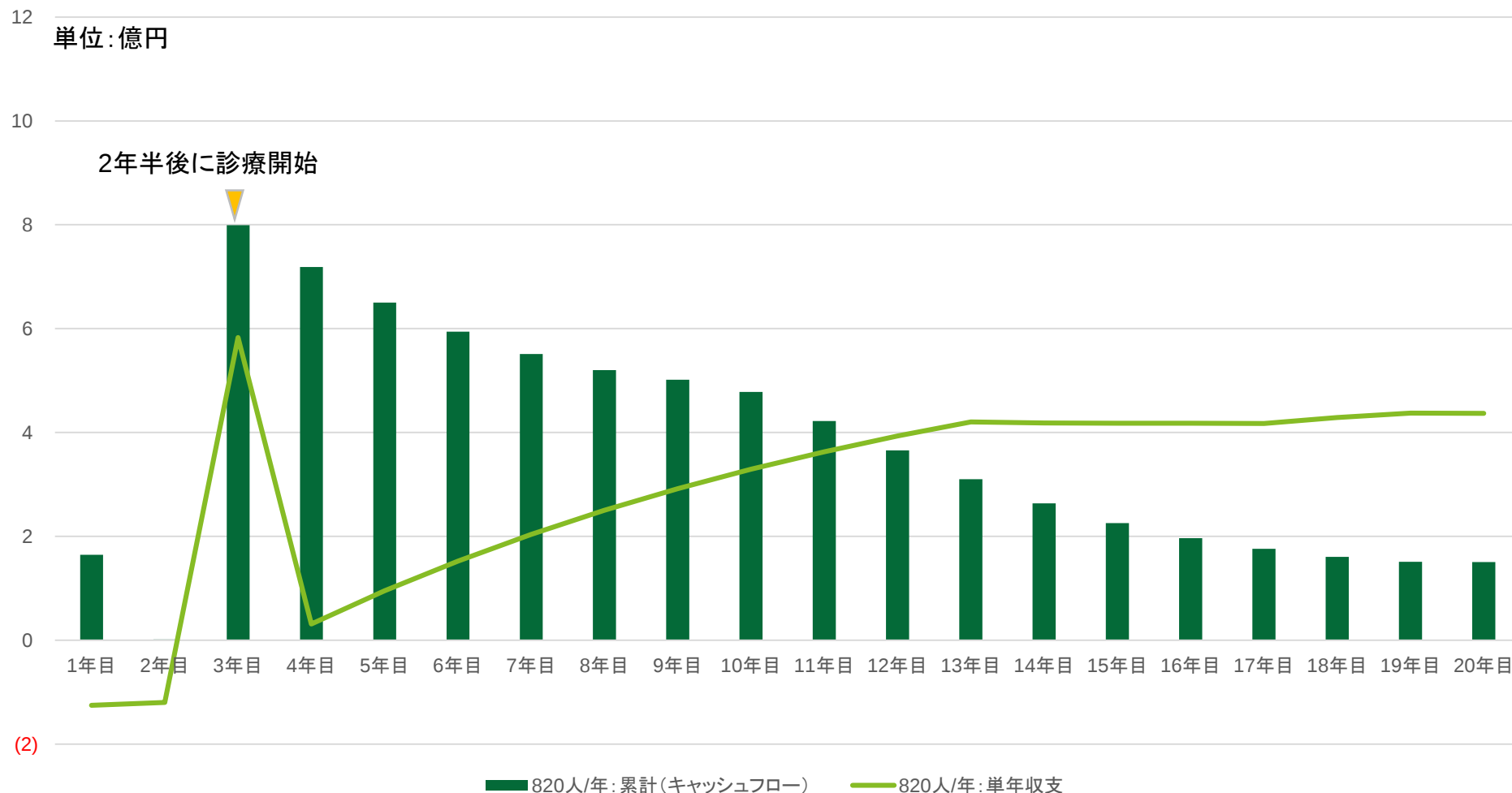
最大約7.6億円/年

※重粒子線施設に対するヒアリングや先行事例調査、検討結果をもとに前提条件を設定
※職員数は、フル稼働運用が可能な人員数を設定

仮に患者単価200万円の国内患者のみで収支を前提とすると、安定した経営のためには、年間患者数820人(≒単年度収益16.4億円)の確保が目標となる

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン②:2028年開院(WG設定金額) 経常損益・資金残高シミュレーション結果



次世代治療機器の整備費を約73億円で想定した場合の収支シミュレーションを下記のとおり想定する

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン③: 2025年開院(ターゲット金額) 収支シミュレーション 前提条件

投資コスト	
投資資金	73.1億円*1
開業資金	0.3億円
土地取得費	-億円
設備投資	70.0億円
建物本体(治療室2室)	30.0億円
付帯設備	3.0億円
医療機器	37.0億円
システム*2	-億円
運転資金	2.8億円

*1 投資予算73.1億円のうち、設備投資67.5億円は金融機関からの資金調達(金利2%、返済期間20年)を前提としている

*2 システムは診療施設の電子カルテと接続しない前提としているため、医療機器の運用・管理システムについては医療機器の見積額にシステム代が含まれている

【第2回Biz市場WGからの変更点】

- 設備投資: 73.0億円⇒70.0億円 ターゲット金額の設定により付帯設備含む70.0億円に変更
- 運転資金: 2.5億円⇒2.8億円(+0.3億円) 運転資金を2.5億円の固定値から2年目キャッシュフロー黒字化の値に変更
- 人件費: 2.3億円⇒2.4億円(+0.1億円) 委員からの指摘を受け治療担当技師2人増員に変更

運用コスト

■ 収益

診療単価

約200万円/人

内訳

部位名等	患者割合	収入区分	金額
国内:前立腺癌、骨軟部腫瘍、頭頸部悪性腫瘍	53.7%	保険収載	160～260万円
国内:その他	46.3%	先進医療	310万円

■ 費用(2室運用)

人件費(10年目)

2.3億円/年(福利厚生費含む)

医師	5名
看護師	3名
放射線技師	6名
治療担当技師	4名
線量測定技師	1名
治療計画技師	1名
医学物理士	3名
技術者	5名
加速器運転・保守	2名
機械工作技術者	2名
放射線管理者	1名
事務員	3名

設備維持費

2.2億円/年

減価償却費

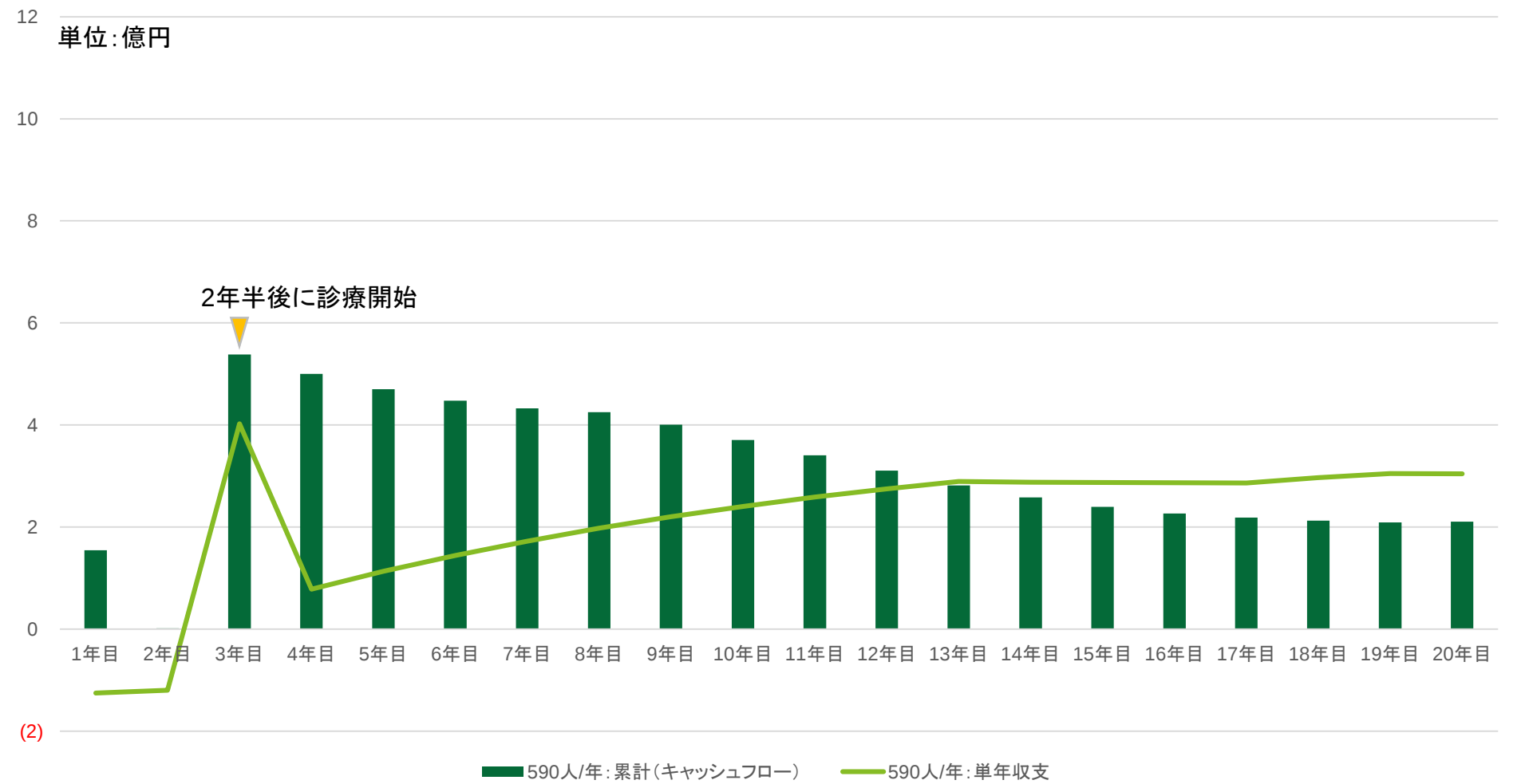
最大約4.5億円/年

※重粒子線施設に対するヒアリングや先行事例調査、検討結果をもとに前提条件を設定
※職員数は、フル稼働運用が可能な人員数を設定

仮に患者単価200万円の国内患者のみで収支を前提とすると、安定した経営のためには、年間患者数590人(≒単年度収益11.8億円)の確保が目標となる

BizWG 市場WG 仕様WG

パターン③: 2025年開院(ターゲット金額) 経常損益・資金残高シミュレーション結果



パターン①は収益21.0億円、パターン②は16.4億円、パターン③は11.8億円の収益が必要であり国内患者だけでは不足する分を海外からの集患で確保する必要がある

BizWG 市場WG 仕様WG

国内患者と海外患者の患者割合シミュレーション(海外患者単価450万円設定)

国内患者単価想定・・・@200万円
海外患者単価想定・・・@450万円

※海外患者単価は、病院の収入にあたる金額を想定しており、患者の渡航費やエージェント利用費用は見込んでいない。

■ パターン①:2023年開院 投資資金153.4億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約21.0億円	600人	12.0億円	200人	9.0億円
B		400人	8.0億円	289人	13.0億円
C		200人	4.0億円	374人	17.0億円

■ パターン②:2028年開院(WG設定金額) 投資資金113.2億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約16.4億円	600人	12.0億円	98人	4.4億円
B		400人	8.0億円	187人	8.4億円
C		200人	4.0億円	276人	12.4億円

■ パターン③:2025年開院(ターゲット金額) 投資資金73.1億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約11.8億円	600人	12.0億円	0人	0円
B		400人	8.0億円	85人	3.8億円
C		200人	4.0億円	174人	7.8億円

海外からの患者集患力強化のため、海外患者単価設定を300万円に設定した場合、下記の結果となる

BizWG 市場WG 仕様WG

国内患者と海外患者の患者割合シミュレーション(海外患者単価300万円設定)

国内患者単価想定・・・@200万円
海外患者単価想定・・・@300万円

※海外患者単価は、病院の収入にあたる金額を想定しており、患者の渡航費やエージェント利用費用は見込んでいない。

■ パターン①:2023年開院 投資資金153.4億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約21.0億円	600人	12.0億円	300人	9.0億円
B		400人	8.0億円	434人	13.0億円
C		200人	4.0億円	567人	17.0億円

■ パターン②:2028年開院(WG設定金額) 投資資金113.2億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約16.4億円	600人	12.0億円	147人	4.4億円
B		400人	8.0億円	280人	8.4億円
C		200人	4.0億円	414人	12.4億円

■ パターン③:2025年開院(ターゲット金額) 投資資金73.1億円

	収入合計	国内患者		海外患者	
		人数	収入	人数	収入
A	約11.8億円	600人	12.0億円	0人	0円
B		400人	8.0億円	127人	3.8億円
C		200人	4.0億円	260人	7.8億円

3. 重粒子線治療施設単体のビジネスモデル検討

(4) 運営主体の設定

(プレイヤーの要件整理・資金調達手法の検討)

運営スキームが様々考えられる中で、飛鳥モデルでは運営法人の参画を促すため、運営法人の負担・リスクが最も少ないモデルを想定する

運営法人の構成・運営スキーム例

BizWG 市場WG 仕様WG

■ 運営方式スキーム例

運営主体・出資者不在であり、責任を持った検討を行うことが難しいため、早急に運営主体・出資者を決定する必要がある。

	運営				運用コスト		投資コスト		
	治療	装置	建物管理	一般事務等	運営資金	期中投資等 (メンテナンス)	治療装置	建物	土地
①	運営法人	自治体・第三セクター ・SPC・研究機関等		運営法人	自治体・第三セクター・SPC・研究機関等				
②	運営法人	自治体・第三セクター ・SPC・研究機関等		運営法人	運営法人	自治体・第三セクター・SPC・研究機関等			
③	運営法人	自治体・第三セクター ・SPC・研究機関等		運営法人	運営法人		自治体・第三セクター・SPC・・・		
④	運営法人		自治体・・・	運営法人	運営法人			自治体・・・	
⑤	運営法人				運営法人				
九州方式	財団		SPC	財団	運営法人			SPC	
大阪方式	財団	SPC		財団	SPC				独法

※九州方式・大阪方式の「運営」の役割分担については、参考文献を基に事例等から推察した

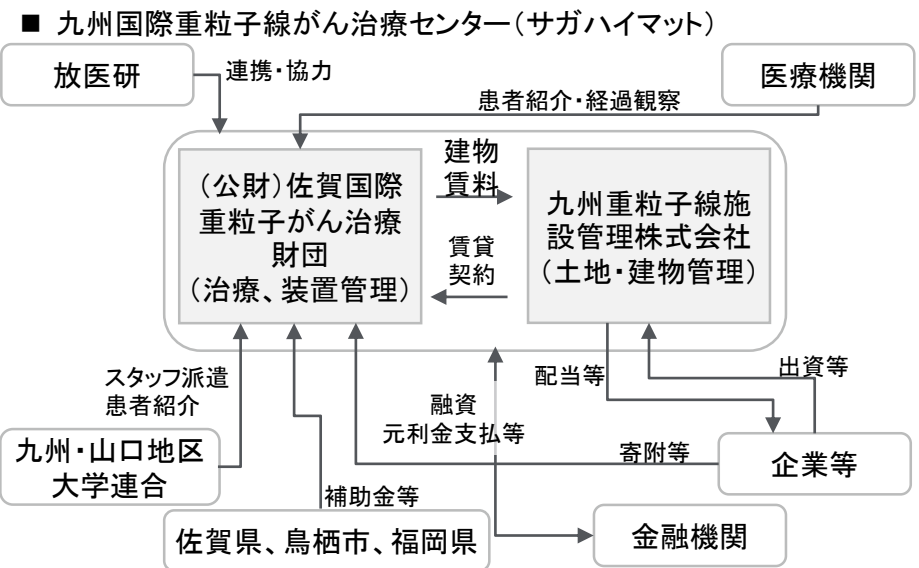
■ 飛鳥モデル案

	運営				運用コスト		投資コスト		
	治療	装置	建物管理	一般事務等	運営資金	期中投資等 (メンテナンス)	治療装置	建物	土地
飛鳥	運営法人	SPC		運営法人	SPC				高取町

収益化可能な事業モデルとするためには、集患や医療専門職確保を担保する連携体制、関係者の役割分担を検討する必要がある

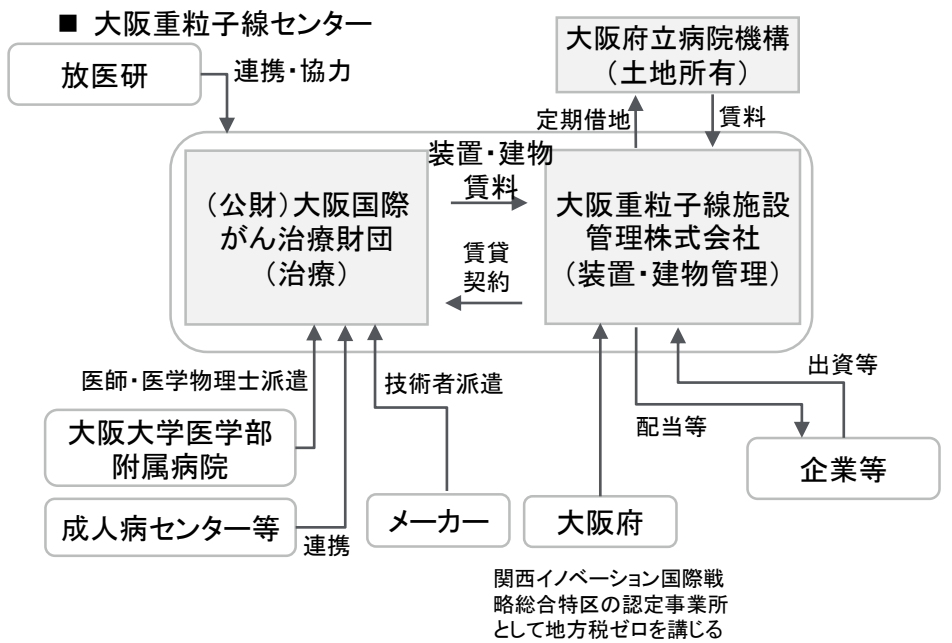
BizWG 市場WG 仕様WG

重粒子線施設運営スキーム例



役割	プレイヤー
治療	(公財)佐賀国際重粒子がん治療財団
装置所有・管理	(公財)佐賀国際重粒子がん治療財団
建物所有・管理	九州重粒子線施設管理株式会社
土地所有・管理	九州重粒子線施設管理株式会社

出所：公益財団法人佐賀国際重粒子がん治療財団ホームページ
http://www.saga-himat.jp/zaidan/mission/_1111.html



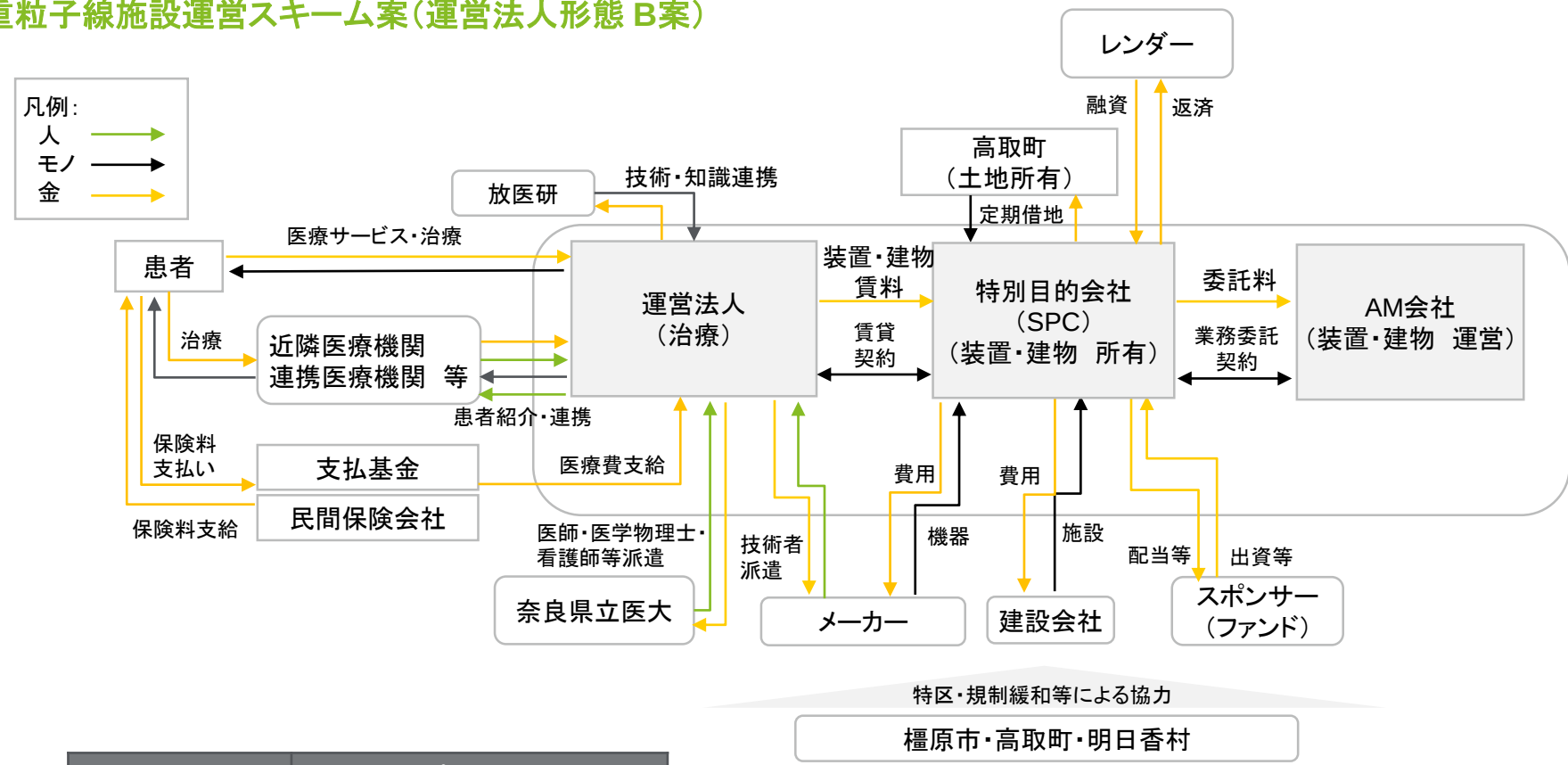
役割	プレイヤー
治療	(公財)大阪国際がん治療財団(医療法人協和会)
装置所有・管理	大阪重粒子線施設管理株式会社 (グリーンホスピタルサプライ株式会社を中心としたSPC)
建物所有・管理	大阪重粒子線施設管理株式会社 (グリーンホスピタルサプライ株式会社を中心としたSPC)
土地所有・管理	大阪府立病院機構

出所：大阪府立病院機構ホームページ<http://www.opho.jp/publish/post-7.html>
大阪重粒子線センターホームページ<https://www.osaka-himak.or.jp/>

大阪重粒子線センターのモデルを参考に、飛鳥モデルの運営スキームを検討する上では、大阪モデルを参考に下記の案をたたき台として、運営スキームを検討する

BizWG 市場WG 仕様WG

重粒子線施設運営スキーム案(運営法人形態 B案)



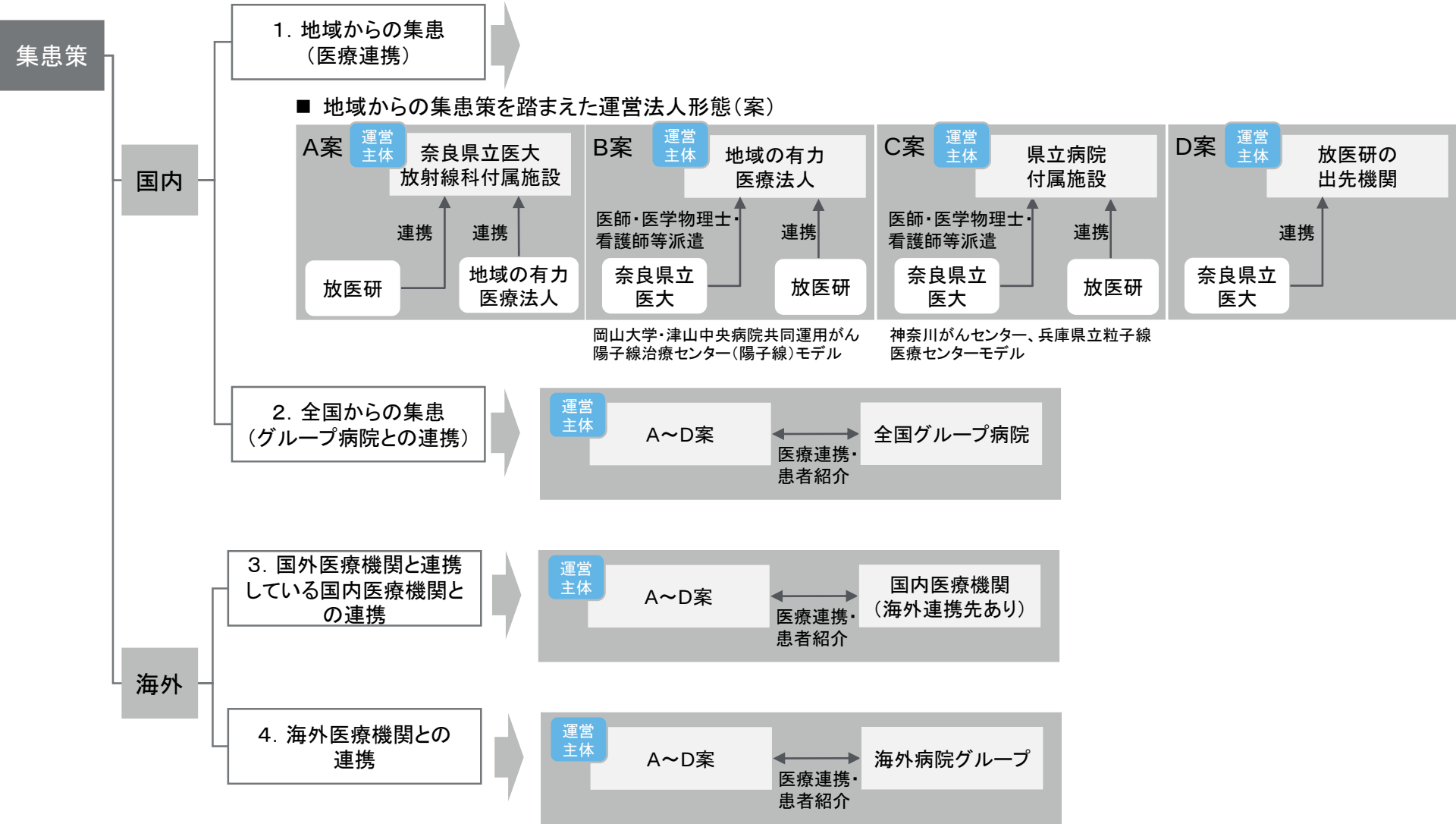
役割	プレイヤー
治療	運営法人
装置・建物 運営	アセットマネジメント会社
装置・建物 所有	特別目的会社
土地所有・管理	高取町

※上記モデル案は、重粒子線治療施設のメイン業務である治療機能を中心とした運営スキームであり、付加機能・事業(研修事業等)を含めたモデルについては、詳細が決定した段階で別途検討が必要

集患に向けた戦略を踏まえ、運営法人のあるべき姿と連携・協力法人との関係性を検討する

BizWG 市場WG 仕様WG

集患に向けた戦略と運営主体の構成案



整備に対する弊害の一つである整備費の高額負担に対して、ニーズに合ったプライシング・金融支援策を検討する必要がある

※大阪重粒子センターはSPCの購入、名古屋陽子線治療センターはローンを選択している

BizWG 市場WG 仕様WG

プライシング 金融支援策

- 高額な医療機器整備に対して、メーカーが主体となって、顧客や代理店のニーズに合わせたプライシング・金融支援を講じることによって、購入しやすい・整備しやすい状況を醸成している場合がある

		サービス	サービスの包括対象範囲			
			機器調達	保守点検	修理	運営
リース (ローン)	■ リース会社が重粒子線治療装置等を購入し、運営主体に対して比較的長期にわたり賃貸する	メリット	・ 初期導入費用が軽減され、期中に費用負担を平準化できる	・ 購入に比べて、最終支払額が高額になる	・ 利用が少ない場合、リース負担が大きくなる	
		デメリット	・ 購入に比べて、最終支払額が高額になる	・ 利用が少ない場合、リース負担が大きくなる		
定額 サービス	■ メーカー等が治療装置を有し一定のサービス料で、装置の購入、運用、メンテナンス等を運営主体に提供する	メリット	・ 初期導入費用が軽減され、期中に費用負担を平準化できる	・ 購入に比べて、最終支払額が高額になる	・ 利用が少ない場合、サービス料負担が大きくなる	
		デメリット	・ 購入に比べて、最終支払額が高額になる	・ 利用が少ない場合、サービス料負担が大きくなる		
従量課金	■ メーカー・ファンド等が治療装置を有し、運営主体に対して利用状況(照射回数)に基づいて課金する e.g. キヤノンメディカルファイナンス株式会社は、稼働件数に応じてリース料が変動するサービスを提供	メリット	・ 初期導入費用が軽減される	・ 利用状況により支払額が変動するため、利用が少ない場合でも負担を軽減できる		
		デメリット	・ 料金設定に、メーカー・ファンドのリスク分が加算されるため、購入と比べて収益が少なくなる			
プロフィット シェア	■ メーカー・ファンド等が、利益に一定の割合をかけた金額を運営主体と分け合う e.g. 三井住友銀行は、2016年にACAが運営する東南アジアの医療機器・施設に係るプロフィットシェア事業に対する投資を行うファンドに出資	メリット	・ 外部資金調達により、初期導入費用を軽減できる	・ 利益分配のため利用が少ない場合のリスクが少ない		
		デメリット	・ 利益が見込まれる事業でない、資金が集まらないリスクがある			

出所: 三井住友銀行ホームページ (http://www.smbc.co.jp/news/html/j930036/j930036_01.html)

キヤノンメディカルファイナンス株式会社 (<https://finance.medical.canon/tmous/models.htm>)

CT・MRIや内視鏡検査では、使用量に連動した支払い方式での医療機器導入手法が運用されている

BizWG 市場WG 仕様WG

【事例】使用量に連動した支払い方式

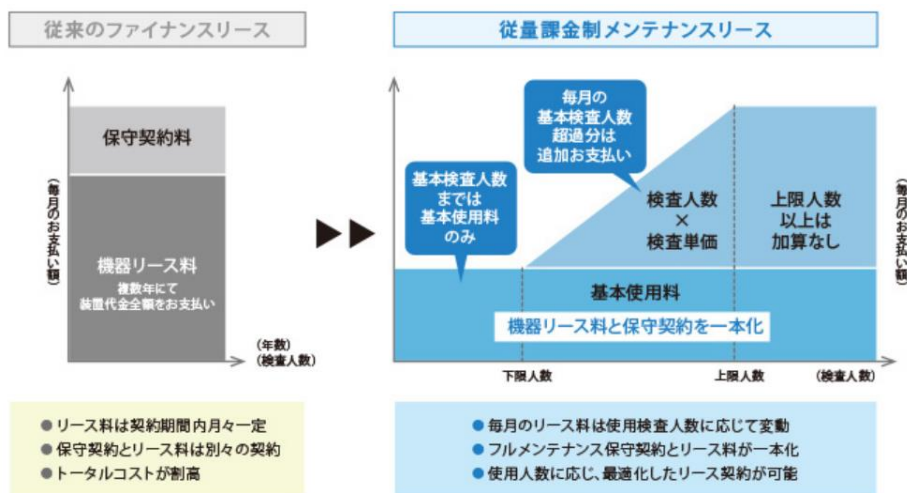
従量課金制メンテナンスリース

- 基本使用料＋使用料（従量制）で構成され、装置の稼働件数に応じてリース料が変動する
- 検査数が少ない場合でも支出を抑えることができる
- 検査数が増えても、あらかじめ設定された最大課金件数を超える検査については収益になる
- 契約期間分の装置代金に対してリース料を設定するため、従来のファイナンスリースプランと比べて割安なリース料となる

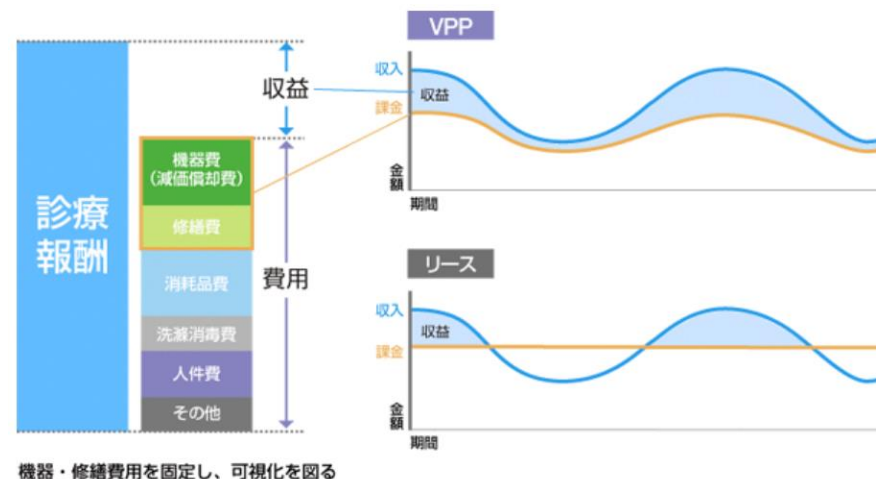
症例単価払い

- 症例単価払いは、機器の一回の「使用」に対し支払いを直結させるサービス
- 機器購入に係る初期投資が不要のため、1 症例目から利益が確保可能
- 最初に契約期間である5年間に必要とされるすべてのコストを算出し、契約物件総額を決定。それを5年間分の契約症例数で割り、1症例ごとの使用料を算出＝症例単価（契約症例数は過去の症例数実績と、今後予想される症例数から算定）

TMOUSの仕組み



症例単価プログラムの仕組み



出所: キヤノンメディカルファイナンス株式会社 (<https://finance.medical.canon/tmous/models.htm>)
 ティーメディクス株式会社(オリックスグループ) <http://www.tmedix.com/service/>)

プリンターやコーヒーマシン等をはじめ、使用量に応じて支払いするビジネスモデルが主流になっている

BizWG 市場WG 仕様WG

サブスクリプション型モデル

プロダクト型 ビジネスモデル

ニーズに合わせた機器を導入し、利用する。

■ 機器整備費用

- イニシャルコスト : 購入者 (= 利用者)
- 所有権 : 購入者 (= 利用者)

■ 利用料

- 費用負担 : なし

■ 消耗品

- 費用負担 : 購入者 (= 利用者)

■ 経費 (水光熱費等)

- 費用負担 : 購入者 (= 利用者)

サブスクリプション型 ビジネスモデル

必要に応じて、必要量を利用する。

■ 機器整備費用※

- イニシャルコスト : リース会社・ファイナンス会社
所有権 : リース会社・ファイナンス会社

■ 利用料

- 費用負担 : 利用者

■ 消耗品

- 費用負担 : 利用者

■ 経費 (水光熱費等)

- 費用負担 : 利用者

- ・ サブスクリプションモデルは、根幹はリース契約と同じであるため技術的には可能である。
- ・ しかしながら、リースは基本的に動産に設定されるため、実質的に移動させることができない重粒子線治療装置に対して単純にリースを設定するのは難しい。
- ・ 一定以上の患者数が見込めない場合、購入元になるリース会社の負担が大きくなるため、そのリスクを負うことができるファイナンス会社があれば実現可能である。

※機器整備費用については、費用・負担者の組み合わせで今後検討予定
費用: 全額・一部
負担者: メーカー、リース会社、共同など

4. ビジネスモデルの海外展開に向けた検討

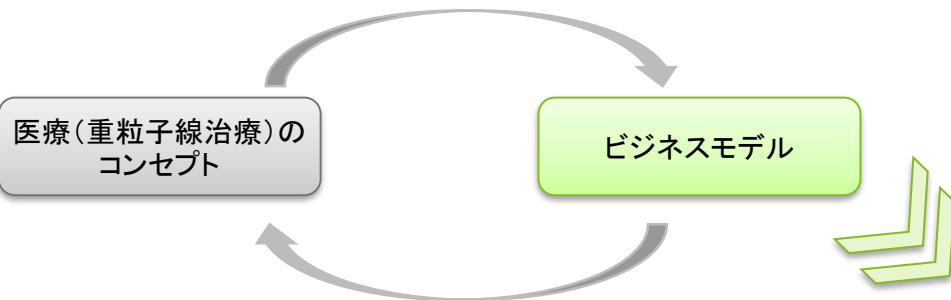
官民連携で重粒子線治療施設整備・運営モデルを1パッケージ化し、施設普及の弊害を取り除いたビジネスモデルとし他施設(国内・海外)へ展開する

BizWG

市場WG

仕様WG

ビジネスモデルのパッケージ化イメージ



- これまでは、医療施設の整備・運営事業は、コンセプトの検討が特に重視されてきた
- 今後は、極力公的な資金に頼らず、安定した運営を行い、高品質な医療を患者に提供するために、コンセプトの検討と同時に、治療施設整備・運営にも適応可能なビジネスモデルを構築する必要があると考える
- 高取町の重粒子線治療施設整備から生まれるビジネスモデルでは、1つのカギとなる人・モノ等を中心として、その機能が最大限発揮されるように関連する人・組織がチームとして連携し、全体として機能がベースアップしていくモデルである
- コンセプトは、施設単体で完結するものであるが、ビジネスモデルは、事業のあり方を構築するものであり、本事業にとどまらず、最新医療機器や名医を中心とした事業に広く応用・展開が可能である
- 汎用性も高く、広く展開できることから、コンセプトの検討と同等の体制をもって検討・実証していくべきものとする



新規国内患者集患モデル

- ・ 大学病院など、高度先進的な医療提供が可能な病院を中心とした医療連携による集患手法 等



新規海外患者集患モデル

- ・ 現地法人との連携や、国内医療機関との連携による、スクリーニングや集学的治療提供による集患手法 等



1パッケージ化

- ・ 計画策定から資金調達、集患、安定運営までのスキームを1パッケージとしたビジネスモデルを構築する
- ・ 1パッケージ化により、モデル間調整が可能。状況に応じて、モデル間のバランスを調整することで、様々な状況に対応可能なビジネスモデルとなる



運営円滑化モデル

- ・ 医療技術の視点：治療データ共有による、治療効果向上や治療行為の最適化、スタッフ育成による運用の効率化 等
- ・ メーカーの視点：機器共同開発による、開発コスト・物品調達コスト削減やメンテナンス費用の削減、機器運用効率の最適化 等

下記の2ステップにて、ビジネスモデルの国際展開に向けた対象国の検討を行った

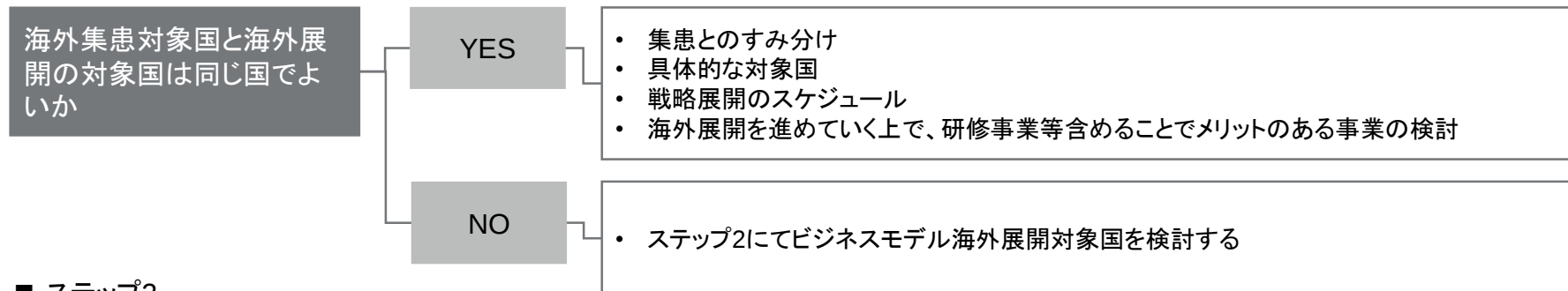
BizWG

市場WG

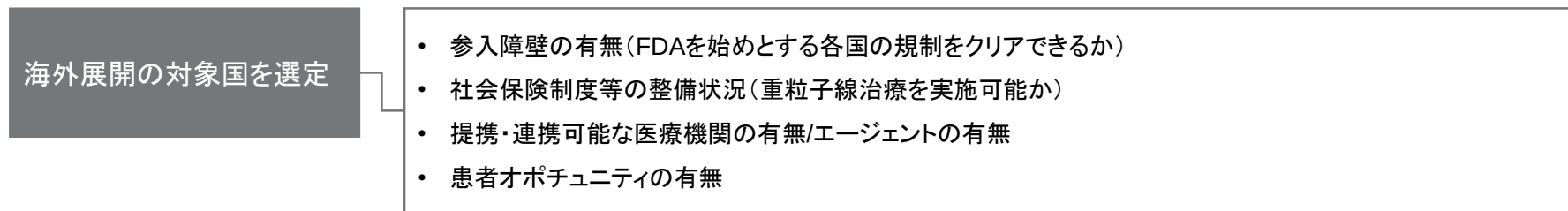
仕様WG

海外展開戦略の検討(対象国の選定)

■ ステップ1



■ ステップ2

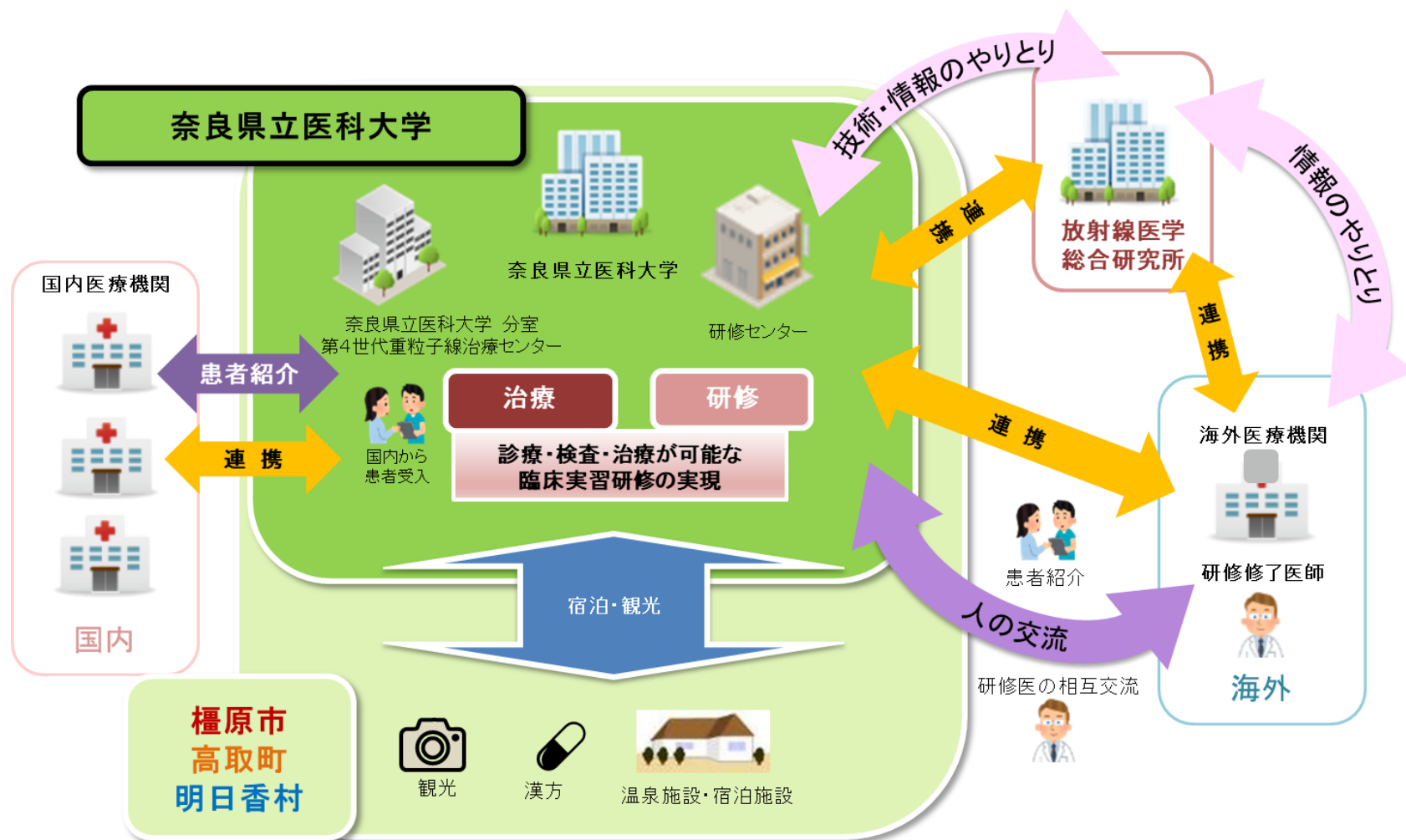


- ・ アメリカ・ヨーロッパ検討したが、優先度はアジアの方が高い
- ・ このビジネスモデルを成功させるためには、病院グループとして大規模なものと提携すべきであり、そういった意味で中国を含む他のアジアの国も対象とすべきである。加えて、患者数は多くないが波及効果を考え中東も対象となる。

海外集患の1つの手法として、奈良県立医科大学を中心として包括的研修ネットワーク事業を含む事業の展開も考えられる

BizWG 市場WG 仕様WG

奈良県立医科大学を中心とした重粒子線治療施設事業モデル



出所：高取町「第3回高取町医療ツーリズム推進協議会（平成30年2月19日）」