

第3章 全国の高度医療（先進例）の状況及び導入シミュレーション

「第1章5. 山梨県が取り組むべき高度医療分野」で設定した検討分野（①がん、②脳血管疾患、③心疾患、④小児医療、⑤高齢者医療）の先進例として、以下の施設について、施設における治療の仕組みと特徴、全国を取組状況、施設の状況（建設費、運営費、治療費、患者数、医療従事者、建設用地等）について整理するとともに、導入シミュレーションを行った。

分類	施設
がん	1. 重粒子線治療施設
	2. 陽子線治療施設
	3. 高精度放射線治療施設
	4. ホウ素中性子捕捉療法実施施設
脳血管疾患	5. 脳血管疾患センター
心疾患	6. 循環器病センター
小児医療	7. こども病院
高齢者医療	8. 長寿医療センター
小児医療	(参考) 情緒障害児短期治療施設

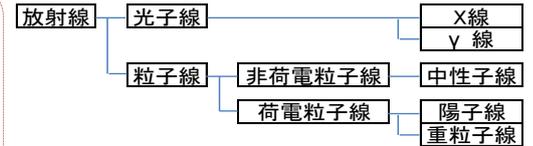
1. 重粒子線治療施設

1.1 重粒子線治療について

重粒子線治療とは

がんに対する放射線治療の一種であり、従来からの放射線治療[※]であるX線、ガンマ線に比べ、体の表面では放射線量が弱く、がん病巣において放射線量がピークになる特性を有しているため、照射回数と副作用を少なく、治療期間を短くすることが可能な治療法。

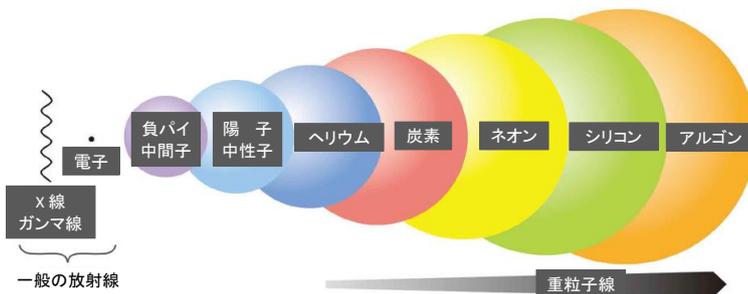
※がん治療に利用される放射線は、大きく光子線と粒子線の2つ。
・光子線 → 電磁波。エックス線・ガンマ線など従来の治療に利用。
・粒子線 → 水素の原子核(陽子線)、炭素などの原子核(重粒子線)の粒子を利用。



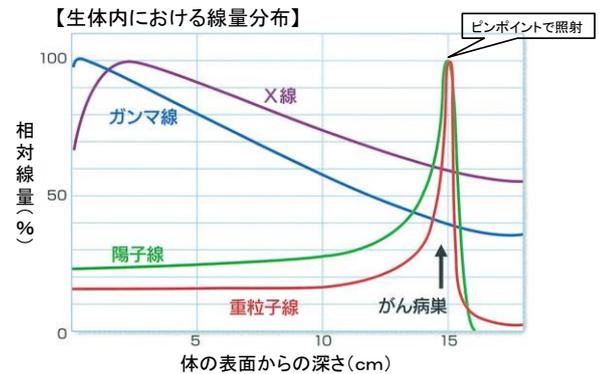
重粒子線治療の主な特徴

従来のエックス線・ガンマ線や陽子線治療に比べると、下記の3点の特徴がある。

- ① 線量の集中性に優れている ② がん細胞の殺傷力が強い ③ 照射回数が少なく済む



[群馬大学 HP]



[大阪府 HP]

1.2 重粒子線施設の立地状況

- ・現在稼動中の重粒子線施設は 5 箇所。
- ・今後稼動予定の施設は 3 箇所。

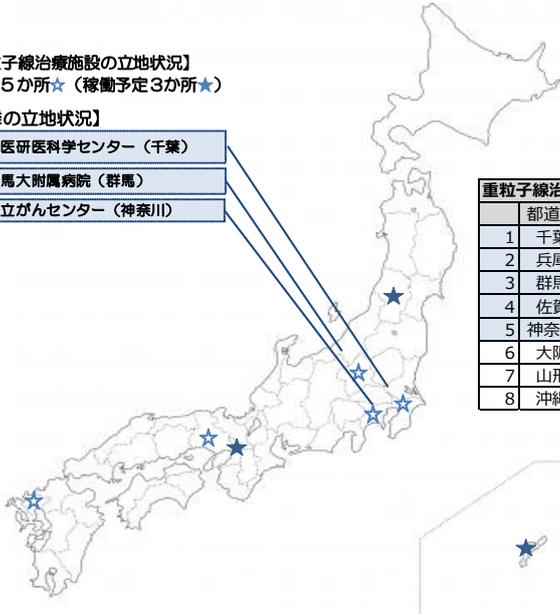
【重粒子線治療施設の立地状況】
稼働 5 か所★（稼働予定 3 か所★）

【近隣の立地状況】

重：放医研医科学センター（千葉）

重：群馬大附属病院（群馬）

重：県立がんセンター（神奈川）



重粒子線治療施設		
都道府県	施設名称	治療開始
1 千葉県	放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター	H6
2 兵庫県	兵庫県立粒子線医療センター	H13
3 群馬県	群馬大学医学部附属病院 重粒子線医学センター	H22
4 佐賀県	九州国際重粒子線がん治療センター	H25.4
5 神奈川県	神奈川県立がんセンター 重粒子線治療施設	H27.12
6 大阪府	大阪府重粒子線治療センター（H27.4着工）	H29
7 山形県	山形大学（計画中）	H31.10
8 沖縄県	（基本構想策定中）	H31

（出典）みずほ情報総研作成

1.3 重粒子線施設の状況

（1）建設費 約 120～160 億円

- ・約 150 億円 [サガハイマツト HP]
- ・約 118 億円予定 [大阪府 HP]
- ・約 155 億円予定 [沖縄県 HP]

（2）運営費 約 15～23 億円

- ・約 15 億円予定 [神奈川県 HP]
- ・約 20 億円予定 [大阪府 HP]
- ・約 22.8 億円予定 [沖縄県 HP]

（22.8 億円の内訳：人件費 3.2 億円 治療機器保守費 3.9 億円 減価償却費 10.2 億円 光熱水費 1.5 億円
材料消耗品費 0.9 億円 建物維持管理費 1.8 億円 その他運営費 1.3 億円）

(3) 治療費（先進医療（保険適用外）の費用として） 280～350万円

- ・288.3万円 … 兵庫県
- ・314万円 … 千葉県、群馬県、佐賀県
- ・350万円予定 … 神奈川県 [(公財)医用原子力財団 HP、(独)神奈川県立病院機構 HP]

(4) 患者数 約 250～550人

- ・245人 [兵庫県立粒子線医療センターHP H24年度実績]
(頭頸部 71人、骨軟部 9人、肺 52人、肝臓 69人、すい臓 3人、その他 41人)
- ・501人 [群馬大学 HP H26年実績]
(泌尿器 260人、頭頸部 45人、骨軟部 32人、呼吸器 36人、肝臓 40人、すい臓 47人、その他 41人)
- ・554人 [サガハイマット HP H26年度実績]
(前立腺 336人、頭頸部 36人、骨軟部 9人、肺 60人、肝臓 58人、すい臓 38人、その他 17人)

(5) 医療従事者数 40人以上

- ・44人 [サガハイマット HP]
(内訳：医師 6人、医学物理士 4人、放射線技師 10人、看護師 6人、事務 18人)
- ・42人予定 [(独)神奈川県立病院機構 HP]
- ・43人予定 [大阪府 HP]

(6) 建設用地（建築面積 1,600～4,500㎡）

- ・用地 5,400㎡予定(大阪)
- ・建築面積 1,600㎡予定(山形)～4,500㎡(佐賀)
- ・延床面積 6,300㎡(群馬)～7,500㎡(佐賀)
[大阪府 HP、山形大学医学部 HP、サガハイマット HP 等]

1.4 重粒子線に係る先進医療会議の動向

- ・平成 28 年 1 月の先進医療会議にて、切除非適応の骨軟部腫瘍については、重粒子線治療の保険適用が承認された。切除非適応の骨軟部腫瘍以外のがんについては、既存治療を上回る有効性がないことやエビデンスレベルが不十分であることなどの理由により保険適用が見送られ、先進医療 A のまま継続する。
- ・先進医療会議では平成 27 年 8 月の会議から粒子線治療の有効性に疑問が呈されていた。今回先進医療 A の認定を維持するにあたり、全施設が日本放射線腫瘍学会の統一治療方針に従った治療を行うと共に、全症例の症例登録・データ収集が実施される見込み。

1.5 前提条件

(1) 対象となる患者

- ・平成 27 年度の先進医療会議において、切除非適用の骨軟部腫瘍を除くすべてのがんについて、既存治療を上回る有効性がないことやエビデンスレベルの低さから保険適用が見送られた。
- ・先進医療会議では粒子線治療の有効性について疑問が呈されており、平成 27 年度先進医療会議では先進医療の認定は維持されたが、その条件として日本放射線腫瘍学会作成の統一治療方針に基づく治療の推進や、有効性や安全性に関するデータの収集が行われる。今後の動向は不明瞭であり、有効性が認められなければ患者数が減少する見込み。
- ・現在まで、重粒子線治療は我が国独自の技術として、国の制度としても先進医療として広く実施されてきたが、今後は有効性が証明された一部のがんは一般的な保険診療が適用される一方、有効性が証明されないがんは先進医療から外れ、IMRT など既存の放射線治療で治療という棲み分けが進む可能性がある。
- ・先進医療会議における決定を踏まえ、保険適用された骨軟部腫瘍の治療患者数が過去の実績より増加、その他の患者数は過去の実績どおりと仮定して試算を行った。

(2) 周辺施設の状況

- ・近隣県では、神奈川県・群馬県・千葉県に重粒子線治療施設が存在する。
- ・競合する陽子線治療施設は静岡県・長野県・千葉県・茨城県に存在する。

日本の重粒子線治療施設・陽子線治療施設

【重粒子線治療施設・陽子線治療施設の立地状況】

陽子線：稼働10か所□(稼働予定6か所■)
重粒子線：稼働5か所☆(稼働予定3か所★)

【近隣の立地状況】

■：筑波大学附属病院（茨城）

■：国がん研究センター（千葉）

■：放医研医学センター（千葉）

■：群馬大附属病院（群馬）

■：県立がんセンター（神奈川）

■：県立静岡がんセンター（静岡）

■：相澤病院（長野）



重粒子線治療施設		
都道府県	施設名称	治療開始
1	千葉県 放射線医学総合研究所 重粒子医学センター	H6
2	兵庫県 兵庫県立粒子線医療センター	H13
3	群馬県 群馬大学医学部附属病院 重粒子線医学センター	H22
4	佐賀県 九州国際重粒子線がん治療センター	H25.4
5	神奈川県 神奈川県立がんセンター 重粒子線治療施設	H27.12
6	大阪府 大阪府重粒子線治療センター（H27.4着工）	H29
7	山形県 山形大学（計画中）	H31.10
8	沖縄県（基本構想策定中）	H31

陽子線治療施設		
都道府県	施設名称	治療開始
1	千葉県 国立がん研究センター東病院	H9
2	兵庫県 兵庫県立粒子線医療センター	H13.4
3	茨城県 筑波大学付属病院陽子線医学利用研究センター	H13.9
4	静岡県 静岡県立静岡がんセンター	H15
5	福島県 南東北がん陽子線治療センター	H20
6	鹿児島県 メディポリス医学研究財団がん粒子線治療研究センター	H23.1
7	福井県 福井県立病院陽子線がん治療センター	H23.3
8	愛知県 名古屋陽子線治療センター	H25.2
9	北海道 北海道大学病院陽子線治療センター	H26.3
10	長野県 相澤病院陽子線治療センター	H26.9
11	岡山県 岡山大学・津山中央病院共同運用/がん陽子線治療	H28.3
12	京都府 永守記念最先端がん治療研究センター	H29.3
13	大阪府 大阪陽子線クリニック（仮称）	H29春
14	愛知県 成田記念陽子線センター	H29春
14	兵庫県 小児がんに重点を置いた新粒子線治療施設	H29下期
16	奈良県 高井病院	H29

1.6 建設費・運営費推計

(1) 建設費 約 120～160 億円

約 120～160 億円

既存施設・計画中施設（佐賀、大阪、沖縄）
実績値及び推計値より

(2) 運営費 約 19 億円

約 19.2 億円

既存施設・計画中施設（佐賀、大阪、沖縄）
実績値より、平均を取り算出



年間の運営費を診療報酬で賄うためには、**年間約 640 人の患者の確保が必要**

※1 人あたり治療費を約 300 万円と仮定

1.7 患者需要推計

既存施設との競合等を考慮すると、年間患者数は下記のとおり見込まれる。

・ 約 110～170 人※（うち、県内約 100～120 人 県外約 10～50 人）

- ・全国がん罹患モニタリング集計及び放医研が示す「適応率」から適応患者数を推計
- ・適応患者数及び群馬大学重粒子センターの過去実績から実際治療患者数を推計
- ・周囲の類似施設立地状況等を加味して新施設で治療する患者数を推計

※現実には本推計より患者数が少なくなる可能性が高い。理由は下記の 4 点である。

- ・一部のがん（肝がん・肺がん）では粒子線治療は重度な患者を対象としており、受療時点まで生存する患者は一部に限られると考えられる。
- ・先進医療会議で保険適用されたのは切除非適応の骨軟部腫瘍のみだが、データの都合上、保険適用により骨軟部腫瘍患者数全体が増加すると仮定して推計している。
- ・本推計の最大値は保険適用に伴い骨軟部腫瘍患者の全員が重粒子線治療を受けると仮定した値である。しかし、既に民間がん保険等を利用して治療している患者が一定数おり、全員が重粒子線治療を受けるとは考えにくい。
- ・本推計値では県内患者が年間 103～117 人見込まれるとしているが、これまでの山梨県の患者の重粒子線治療施設の利用実績（P146 参照 平成 26 年度 8 人）とは大幅な開きがある。

1.8 収支予測

・約 14～16 億円の赤字※

【推計方法】

収入：3.5～5.0 億円 ≒300 万円×（115～165 人）

費用：19.2 億円

利益：▲15.7 億円～▲14.2 億円

※1.7 記載のとおり、実際の患者数は推計より少なくなる可能性が高く、赤字幅はさらに拡大すると考えられる。

1.9 想定される効果・課題

メリット

- ・治療期間の短い重粒子線治療施設を新設することで、県内のがん治療の高度化を実現

デメリット・課題

- ・患者数を楽観的に見積もっても最低約 14 億円の赤字が想定され、大幅な公費負担が必要
- ・現在の近隣県の患者数を踏まえると、実際の集患はさらに困難な可能性（参考資料ご参照）
- ・今後の研究及び先進医療会議の検討結果如何では、一部のがんは一般的な保険診療、その他のがんは IMRT など既存の放射線治療という棲み分けが進み、県民医療における粒子線治療の有益性・有効性が低下する可能性
- ・現在既に 3 箇所で重粒子線施設の設置が予定されており、今後は施設経営が厳しさを増すとともに、先端医療としての位置づけが低下する可能性

（参考） 放射線医学総合研究所の動向～重粒子線治療装置の超小型化に向けて～

放射線医学総合研究所（放医研）の重粒子線がん治療研究

- ・放射線医学総合研究所（放医研）では、1980 年代より重粒子線がん治療研究を実施している。第 1 次 10 年総合戦略（1984 年～1993 年）では重粒子線がん治療装置「HIMAC」を建設し、第 2 次 10 年総合戦略（1994 年～2003 年）で改良・技術開発を重ねてきた。
- ・第 3 次 10 年総合戦略（2004 年～2013 年）では、重粒子線治療装置の普及に向けた小型装置の開発を進めてきた。開発された「普及型」は、群馬大などの施設に導入されている。
- ・現在、「普及型」の次の段階として、超小型重粒子線治療装置の開発が検討されている。

[内閣府 HP]

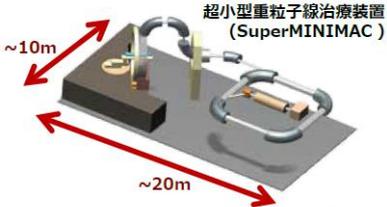
重粒子線施設 小型化の動き

- ・当初開発された放医研の「HIMAC」は建屋サイズ約 7,800 m²、加速器の周長 129.6m と非常に巨大なものであった。
- ・普及型の重粒子線装置が開発され、建屋サイズ約 2,700 m²、周長 63.3m(群馬大実績)程度の大きさとなり、建設費は約 326 億円から約 125 億円へと低下した。
- ・現在、放医研では建屋サイズ約 500 m²、加速器の周長 28m の次世代超小型重粒子線治療装置「superMINIMAC」の開発が計画されている。
- ・現時点では「superMINIMAC」の診療開始時期、建設費等は不明であるが、施設規模の大幅な小型化に伴い、大幅なコスト削減を目指すとされている。
- ・今後 10 年程度で「super MINIMAC」が実現可能という見方もある（放医研・鎌田センター長）

[内閣府 HP]

[鎌田正「重粒子線がん治療の 20 年—成果と展望—」, Isotope News 2015 年 6 月号 No. 734]

放医研による重粒子線施設の開発と小型化の動き

	放医研HIMAC	群馬大学(普及型)	次世代機 (超伝導超小型) ※概念検討中
加速器 イメージ	 <p>サッカー場サイズ</p>	 <p>体育館サイズ</p>	 <p>テニスコートサイズ</p>
建屋サイズ	7,800㎡ (= 120m×65m×1階)	2,700㎡ (= 60m×45m×1階)	500㎡ (≒ 10m×20m×2階) (目標)
主加速器 小型化の 変遷	 <p>周長: 129.6m</p>	 <p>周長: 63.3m</p>	 <p>周長: 28 m</p>
建設費	約326億円▼ (うち装置約180億円)	約125億円▼ (うち装置約91億円)	施設規模の小型化による コストの大幅な削減を目指す(※)

※次世代機の建設費については変数が多く正確な算出が困難。

(出典) 内閣府 HP (総合科学技術・イノベーション会議評価専門調査会配布資料『第3次対がん10か年総合戦略に基づく研究開発』の事後評価結果(原案)の概要)

(推計方法の説明)

(1) 患者数推計 (次々頁ご参照)

関東圏・近隣県の患者が見込まれると仮定し、各県の適応患者数に、治療を受けると想定される患者数の割合を乗じて、実際に重粒子線治療を受ける患者数を推計した。さらに現在の重粒子線治療施設の設置状況から山梨県で治療を受ける都県を限定し、都県毎に山梨県で治療を受ける患者数を推計することで本県施設への患者需要予測とした。

ただし、先進医療会議の結果により骨軟部腫瘍の保険認定が見込まれることから、骨軟部腫瘍の適応患者数に占める重粒子線治療受療患者数の割合は現在より増加すると考えられる。そのため、骨軟部腫瘍に関しては適応患者数を最大値として、幅を持たせた推計とした。

※保険認定されたのは切除非適応の骨軟部腫瘍だが、データの都合上骨軟部腫瘍患者数全体が増加すると仮定して推計した。推計値は想定される患者数の最大値を求めたものであり、実際には推計結果より患者数が少なくなる可能性が高い。

各値の推計方法は下記のとおり。

① 粒子線治療適応患者数

1. 「全国がん罹患モニタリング集計 (2011 年)」のデータに基づき、がんの部位毎の罹患数を各県毎に推計した。データが存在しない都県 (東京都、埼玉県、静岡県) に関しては、山梨県との人口比率で算出した。データが存在しないがん (小児がん、骨軟部腫瘍) に関しては、山梨県の実績値に人口比率を乗じて算出した。
2. 放射線医学総合研究所による部位毎の「適応率」を罹患数に乗じて、適応患者数を推計した。

② 粒子線治療実際治療患者数

1. 骨軟部腫瘍以外の患者について、①で求めた適応患者数に 24% (群馬大学重粒子センターにおける適応患者に占める実際治療患者数の割合の実績値) を乗じて実際治療患者数を推計した。
2. 骨軟部腫瘍の患者について、①で求めた適応患者数に 24% (群馬大学重粒子センターにおける適応患者に占める実際治療患者数の割合の実績値) を乗じた値を最低値とした。また、保険適用に伴う患者数増加を考慮して、最も治療患者数が増大する場合で全適応患者が重粒子線治療を受けると想定し、骨軟部腫瘍の適応患者数を実際治療患者数の最大値とした。

③ 本県施設への患者需要予想

1. ②で推計した実際治療患者数のうち、山梨県内の患者は全員県内の重粒子線施設で治療すると仮定した。
2. 骨軟部腫瘍以外の患者については、重粒子線治療施設・陽子線治療施設が存在する都県では患者は自県で治療、山梨県よりも近い県に重粒子線治療施設・陽子線治療施設が存在する場合にはその県で治療し、以上の条件に合う都県がない場合に山梨県で治療すると仮定する。
3. 骨軟部腫瘍の患者については、重粒子線治療施設が存在する都県では患者は自県で治療、山梨県よりも近い県に重粒子線治療施設が存在する場合にはその県で治療し、以上の条件に合う都県がない場合に山梨県で治療すると仮定する。

4. 山梨県の近隣県の重粒子線施設・陽子線施設の設置状況を踏まえると、想定できる患者は県内の患者と、長野県の骨軟部腫瘍の患者であると考えられる。

(2) 収支予測

(1) で推計した実際治療患者数 115 人～165 人を参考とし、下記の仮定より推計した。

①年間収入

- ・既存施設の実績・計画中施設の計画より、患者一人当たり 300 万円と仮定
- ・推計患者数 115 人～165 人より、推計収入=300 万×(115～165 人) ≒3.5 億円～5.0 億円

②支出

- ・既存施設の実績・計画中施設の計画より、平均値を取り約 19.2 億円

③収支

- ・①②より、(3.5 億円～5.0 億円) - 19.2 億円 = ▲15.7 億円～▲14.2 億円

※粒子線治療が対象とする一部のがん（肝がん・肺がん）で対象となる患者は重度であるとされ、受療時点まで生存する患者は一部に限られると考えられる。

※本推計の最大値は保険適用に伴い骨軟部腫瘍患者の全員が重粒子線治療を受けると仮定した値である。しかし、既に民間がん保険等を利用して治療している患者が一定数おり、実際には全員が重粒子線治療を受けるとは考えにくい。

(レイアウト上の空白ページ)

重粒子線治療施設 「骨軟部腫瘍」が保険適用になる場合の患者需要予測

1 「全国がん罹患モニタリング集計(2011年)」及び放医研が示す「適応率」を用いて、「骨軟部腫瘍」が保険適用になる場合の各県の粒子線

部位	適応率	山梨県		茨城県		栃木県		群馬県		千葉県		神奈川県		新潟県	
		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
1 前立腺	42.9%	541	232	1,485	637	1,144	491	1,312	563	2,518	1,080	3,396	1,457	1,208	518
2 肺	14.2%	600	85	2,207	313	1,511	215	1,655	235	3,962	563	5,257	746	2,118	301
3 肝臓	11.9%	426	51	863	103	617	73	689	82	1,519	181	1,993	237	553	66
4 子宮体	11.8%	79	9	282	33	199	23	211	25	487	57	603	71	254	30
5 口腔・咽頭	10.4%	104	11	351	37	228	24	257	27	672	70	718	75	301	31
6 直腸	8.4%	300	25	854	72	636	53	716	60	1,492	125	2,215	186	837	70
7 食道	4.6%	135	6	427	20	301	14	318	15	860	40	1,237	57	592	27
8 腎など	3.6%	128	5	482	17	321	12	319	11	764	28	1,092	39	460	17
9 脳・中枢神経	3.6%	37	1	104	4	79	3	73	3	176	6	259	9	73	3
10 甲状腺	2.7%	109	3	232	6	188	5	161	4	295	8	491	13	198	5
11 子宮頸	1.9%	63	1	248	5	202	4	185	4	430	8	470	9	132	3
12 膵臓	1.7%	266	5	700	12	503	9	500	9	1,346	23	1,856	32	740	13
13 結腸	0.8%	569	5	1,640	13	1,232	10	1,233	10	2,762	22	4,602	37	1,626	13
(小児がん)		-12	-12	-41	-41	-28	-28	-28	-28	-86	-86	-126	-126	-34	-34
小計		3,345	427	9,834	1,230	7,133	907	7,601	1,019	17,197	2,125	24,063	2,843	9,058	1,062
内訳:骨軟部腫瘍		19	19	65	65	44	44	44	44	137	137	200	200	53	53
内訳:骨軟部腫瘍以外		3,326	408	9,769	1,165	7,089	863	7,557	975	17,060	1,988	23,863	2,643	9,005	1,009
14 胃	0.0%	814	0	2,700	0	1,886	0	1,893	0	4,434	0	6,023	0	3,442	0
15 胆嚢・胆管	0.0%	185	0	542	0	405	0	401	0	858	0	1,106	0	560	0
16 喉頭	0.0%	27	0	98	0	63	0	82	0	190	0	196	0	77	0
17 皮膚	0.0%	99	0	315	0	283	0	250	0	602	0	601	0	268	0
18 乳房	0.0%	456	0	1,379	0	920	0	1,095	0	2,664	0	3,558	0	1,166	0
19 卵巣	0.0%	60	0	243	0	148	0	149	0	435	0	578	0	197	0
20 膀胱	0.0%	146	0	403	0	268	0	338	0	661	0	999	0	344	0
21 悪性リンパ腫	0.0%	207	0	553	0	381	0	403	0	946	0	1,170	0	511	0
22 多発性骨髄腫	0.0%	42	0	146	0	92	0	127	0	244	0	254	0	121	0
23 白血病	0.0%	67	0	273	0	181	0	172	0	459	0	562	0	213	0

2 実際治療患者数の推計

	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県	新潟県
実際治療患者数							
骨軟部腫瘍:24%~100%	→ 5 ~ 19	→ 16 ~ 65	→ 11 ~ 44	→ 11 ~ 44	→ 33 ~ 137	→ 48 ~ 200	→ 13 ~ 53
骨軟部腫瘍以外:24%	→ 98	→ 280	→ 207	→ 234	→ 477	→ 634	→ 242

3 本県への患者需要予測

	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県	新潟県
重粒子線治療施設の場合	103人~117人	千葉、群馬で治療	群馬で治療	地元で治療	地元で治療	地元で治療	群馬、山形で治療

- ・小児がんは原則、陽子線治療施設で治療することから、適応患者数から小児がん患者数(実績値)を除いた。
- ・切除非適応の骨軟部腫瘍は重粒子線治療施設で保険適用されたことから、県内及び近隣県に重粒子線治療施設がある場合にはその施設で治療すると
- ・長野県では骨軟部腫瘍以外の患者は自県の陽子線治療施設で治療すると仮定し、重粒子線治療が保険適用される骨軟部腫瘍の患者のみ山梨県で治療を

適応患者数を推計(東京都、埼玉県、静岡県はモニタリング不参加であるため、当県との人口比率で算出)

長野県		静岡県		東京都		埼玉県	
罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数
1,671	717	2,380	1,021	8,223	3,528	4,490	1,926
2,041	290	2,640	375	9,120	1,295	4,980	707
791	94	1,874	223	6,475	771	3,536	421
245	29	348	41	1,201	142	656	77
280	29	458	48	1,581	164	863	90
875	74	1,320	111	4,560	383	2,490	209
435	20	594	27	2,052	94	1,121	52
406	15	563	20	1,946	70	1,062	38
81	3	163	6	562	20	307	11
314	8	480	13	1,657	45	905	24
191	4	277	5	958	18	523	10
736	13	1,170	20	4,043	69	2,208	38
1,636	13	2,504	20	8,649	69	4,723	38
-30	-30	-53	-53	-182	-182	-100	-100
9,672	1,278	14,718	1,877	50,844	6,486	27,763	3,541
48	48	84	84	289	289	158	158
9,624	1,230	14,634	1,793	50,555	6,197	27,605	3,383
2,655	0	3,582	0	12,373	0	6,756	0
570	0	814	0	2,812	0	1,536	0
87	0	119	0	410	0	224	0
354	0	436	0	1,505	0	822	0
1,300	0	2,006	0	6,931	0	3,785	0
198	0	264	0	912	0	498	0
420	0	642	0	2,219	0	1,212	0
568	0	911	0	3,146	0	1,718	0
190	0	185	0	638	0	349	0
198	0	295	0	1,018	0	556	0

- 【全国がん罹患モニタリング集計】
- ・独立行政法人国立がん研究センターが実施
 - ・2011年に新規にがんと診断された数
 - ・静岡県、東京都、埼玉県はモニタリング不参加であるため、人口比で算出
 - ・静岡県は4.4倍、東京都は15.2倍、埼玉県は8.3倍(山梨県比)
- ※小児がん患者数・骨軟部腫瘍患者数は山梨県実績値より人口比で推計

【適応患者のうち、実際に治療を受けると想定される患者の割合(24%)】
群馬県(及び群馬大学重粒子センター)の数値を参考とした

患者数(H25年度実績)	496人(群馬大学HPより)
(内訳)	
群馬県在住者	226人
埼玉、栃木、長野、新潟	179人
東京、千葉、神奈川、茨城	40人
その他	51人
	496人

群馬県における粒子線患者適応数 960人
重粒子線センターにおける群馬県在住の患者数 226人
実際患者数/適応数 約24.0%

※群馬県内の重粒子線適応患者数(960人)のうち、
約24%(226人)が県内施設で治療を受けていると仮定

【実際治療患者数 推計方法】

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

<骨軟部腫瘍以外のがん>
・群馬県の実績患者数/適応数の実績値「24%」を適応患者数に乗じて推計した。

【留意事項】

<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、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。実際には治療開始前に亡くなる肺がん・肝がんの適応患者が一定数いると想定され、本推計で分母とすべき適応患者は減少すると考えられる。

<骨軟部腫瘍>
保険適用され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係らず、骨軟部腫瘍の患者が重粒子線治療を受療するケースが増えると仮定して推計した。実際には長野県の骨軟部腫瘍患者の一部は陽子線治療施設で受療する可能性がある。

以上から、実際の患者数は本推計より少なくなる見込である。

長野県	静岡県	東京都	埼玉県
12 ~ 48	20 ~ 84	69 ~ 289	38 ~ 158
295	430	1,487	812
長野県	静岡県	東京都	埼玉県
12人 ~ 48人	群馬、神奈川で治療	神奈川、千葉で治療	神奈川、千葉 群馬で治療

計115~165人
県内 103人~117人
県外 12人~ 48人

想定され、長野県からの患者が見込める。
受けると想定。

(参考資料 近隣の粒子線施設における山梨県からの患者)

実際の山梨県からの患者数

- ・近隣の粒子線施設（重粒子線施設・陽子線施設）における山梨県からの年間平均患者数は18人
- ・県外施設での治療には宿泊を要するなど利便性の問題が伴うが、相澤病院以外の施設には粒子線治療患者向けのベッドが併設されていることから、利便性が低いことで山梨県からの患者数が少なくなっているとは考えにくい。このことから、この数字は山梨県内の重粒子線治療需要を一定程度正確に反映していると考えられる。

実際の集患の困難性

- ・新設の重粒子線治療施設で見込まれる県内の患者は実績値で18人
- ・保険適用に伴い骨軟部腫瘍患者が全員重粒子線で治療と仮定しても、実績値に基づく推定患者数は約28人

※骨軟部腫瘍の患者の割合を実績値の16.9%と仮定。

$$(18人 \times (16.9\%) \times (100/24)) + (18人 \times (100\% - 16.9\%)) = 27.6人$$

- ・前頁の患者数推計では県内からの患者は103人～117人と推計されているが、実績を踏まえると患者数はさらに少なくなる可能性

図表 1 近隣県の粒子線施設における山梨県からの患者数（年度別）

	重粒子線			陽子線				計	
	放医研 (1994～)	群馬大学 (2010～)	重粒子線計	筑波大学 (2001～)	相澤病院 (2014～)	静岡県立 がんセンター (2003～)	国立がん研究 センター東病院 (1997～)		陽子線計
山梨県からの 患者数	54	5	59	13	5	20	10	48	107

※放医研は1994年～2015年7月30日までの実績

※群馬大学は2010年～2014年までの実績

※筑波大学は2001年～2015年11月までの実績

※相澤病院は2014年9月～2015年11月までの実績

※静岡県立がんセンターは2012年～2014年までの実績（2003年～2011年は提供不可）

※国立がんセンター東病院は2010年からの患者数（1997年～2009年は提供不可）

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

図表 2 近隣県の粒子線施設における山梨県からの患者 部位別割合

	頭頸部	骨・軟部	小児	前立腺	肺	肝臓	その他	計
重粒子線	11	10		17	8		13	59
割合	18.6%	16.9%		28.8%	13.6%		22.0%	
陽子線			2	4		5	7	18
割合			11.1%	22.2%		27.8%	38.9%	

※静岡県立がんセンター及び国立がんセンター東病院を除く

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

図表 3 近隣県の粒子線施設における粒子線治療患者が利用できるベッド数

	放医研	群馬大学	筑波大学	相澤病院	静岡県立がんセンター	国立がん研究センター東病院
ベッド数	94	32	15	0	—	

※静岡県立がんセンターは診療科や診療内容によるベッド数の固定はしていない。

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

図表 4 近隣県の粒子線施設における山梨県からの患者の割合

年度	重粒子線			陽子線				計	
	放医研 (1994~)	群馬大学 (2010~)	重粒子線計	筑波大学 (2001~)	相澤病院 (2014~)	静岡県立がんセンター (2003~)	国立がん研究センター東病院 (1997~)		陽子線計
累計患者数	9,021	1,851	10,872	3,706	51	574	1,255	5,586	16,458
累計患者数 (山梨県)	52	5	57	13	5	20	10	48	105
患者割合 (山梨県)	0.6%	0.3%	0.5%	0.4%	9.8%	3.5%	0.8%	0.9%	0.6%
H26治療患者数	794	496	1,290	410	51	159	366	986	2,276
H26治療患者数 (山梨県)	5	3	8	3	5	4	1	13	21
H26患者割合 (山梨県)	0.6%	0.6%	0.6%	0.7%	9.8%	2.5%	0.3%	1.3%	0.9%
山梨県からの 年間平均患者数	2.5	1.0	3.5	0.9	5.0	6.7	2.0	14.5	18.0

※山梨県からの年間平均患者数は累計治療実績を期間で割った数値である。

放医研は1994年～2014年の21年間、群馬大学は2010年～2014年の5年間、筑波大学は2001年～2015年の15年間、相澤病院は2014年10月～2015年11月の1年間、静岡県立がんセンターは2012年～2014年の3年間（それ以前は提供不可）、国立がん研究センター東病院は2010年～2014年の5年間

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

2. 陽子線治療施設

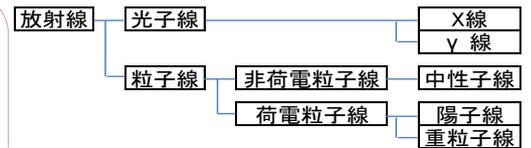
2.1 陽子線治療について

陽子線治療とは

がんに対する放射線治療の一種であり、従来からの放射線治療[※]であるX線、ガンマ線に比べ、体の表面では放射線量が弱く、がん病巣において放射線量がピークになる特性を有しているため、照射回数と副作用を少なく、治療期間を短くすることが可能な治療法。

※がん治療に利用される放射線は、大きく光子線と粒子線の2つ。

- ・光子線 → 電磁波。エックス線・ガンマ線など従来の治療に利用。
- ・粒子線 → 水素の原子核(陽子線)、炭素などの原子核(重粒子線)の粒子を利用。

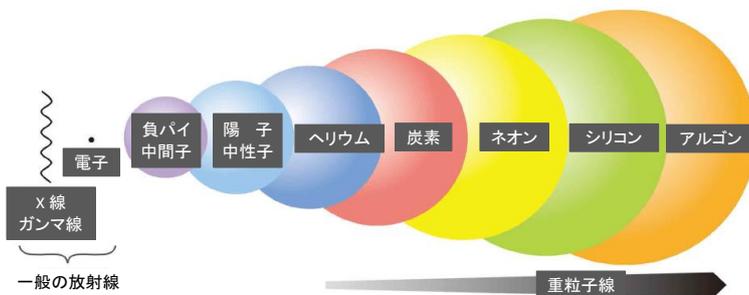


陽子線治療の主な特徴

従来のエックス線・ガンマ線に比べると、下記の2点の特徴がある。

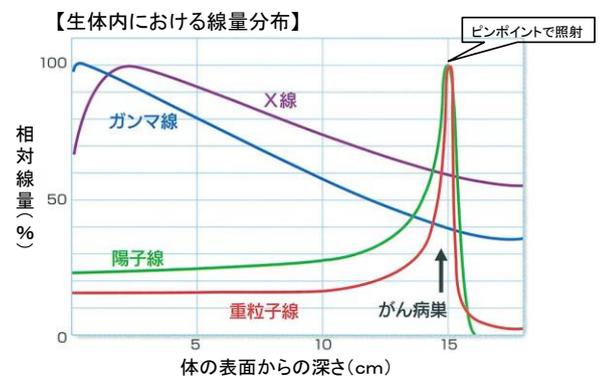
- ① 線量の集中性に優れている
- ② 照射回数が少なく済む

(再掲)



[群馬大学 HP]

(再掲)



[大阪府 HP]

2.2 陽子線治療施設の立地状況

・現在稼働中の陽子線治療施設は 10 箇所。今後稼働予定の施設は 6 箇所。

【陽子線治療施設の立地状況】

稼働 10 か所 □ (稼働予定 6 か所 ■)

【近隣の立地状況】

■：筑波大学附属病院（茨城）

■：国がん研究センター（千葉）

■：県立静岡がんセンター（静岡）

■：相澤病院（長野）



陽子線治療施設		
都道府県	施設名称	治療開始
1 千葉県	国立がん研究センター東病院	H9
2 兵庫県	兵庫県立粒子線医療センター	H13.4
3 茨城県	筑波大学付属病院陽子線医学利用研究センター	H13.9
4 静岡県	静岡県立静岡がんセンター	H15
5 福島県	南東北がん陽子線治療センター	H20
6 鹿児島県	メデイオリス医学研究財団がん粒子線治療研究センター	H23.1
7 福井県	福井県立病院陽子線がん治療センター	H23.3
8 愛知県	名古屋陽子線治療センター	H25.2
9 北海道	北海道大学病院陽子線治療センター	H26.3
10 長野県	相澤病院陽子線治療センター	H26.9
11 岡山県	岡山大学・津山中央病院共同運用/がん陽子線治療	H28.3
12 京都府	永守記念最先端がん治療研究センター	H29.3
13 大阪府	大阪陽子線クリニック（仮称）	H29春
14 愛知県	成田記念陽子線センター	H29春
14 兵庫県	小児がんに重点を置いた新粒子線治療施設	H29下期
16 奈良県	高井病院	H29

(出典) みずほ情報総研作成

2.3 陽子線治療施設の状況

(1) 建設費 約 50～100 億円

- ・約 50 億円予定 [津山中央病院 HP (岡山県)]
- ・約 95 億円予定 [兵庫県 HP] (※用地費 17 億円込み)
- ・約 90 億円予定 [大阪府 HP 大阪府想定モデル：最先端がん医療施設整備検討委員会報告書 H24. 8]

(2) 運営費 約 10～18 億円

- ・約 9.6 億円 [福井県 HP]
- ・約 18 億円 [大阪府 HP 大阪府想定モデル：最先端がん医療施設整備検討委員会報告書 H24. 8]
(内訳：人件費約 4.4 億円 維持管理費約 4.7 億円 光熱水費約 1 億円 施設整備関連費用 8 億円)

(3) 治療費（先進医療（保険適用外）の費用として） 240～310万円

- ・240万円～ … 静岡県、福井県
- ・288万円 … 千葉県、兵庫県、福島県、鹿児島県、愛知県
- ・310万円 … 長野県

〔(公財)医用原子力財団 HP〕

(4) 患者数 約 160～430人

- ・159人 [静岡県立がんセンターHP H26年度実績]
(前立腺等78人、頭頸部37人、肺等27人、肝臓等16人、その他1人)
- ・187人 [福井県立病院陽子線がん治療センターHP H26年度実績]
- ・429人 [兵庫県立粒子線医療センターHP H24年度実績]
(前立腺188人、骨軟部19人、肺11人、肝臓59人、すい臓91人、その他61人)

(5) 医療従事者数 15～40人以上

- ・28人 … 茨城県
- ・15人 … 静岡県
- ・42人 … 大阪府

(大阪府内訳：医師スタッフ33人、技術スタッフ6人、医療事務3人(大阪府想定モデル))

〔大阪府HP：最先端がん医療施設整備検討委員会報告書 H24.8〕

(6) 建設用地（建築面積 2,700～3,200㎡）

- 用地 … 3,050㎡予定(兵庫)
- 建築面積 … 2,687㎡(静岡)～3,150㎡(愛知)
- 延床面積 … 4,792㎡(静岡)～5,900㎡予定(福井)

〔兵庫県HP、静岡県HP、福井県HP 等〕

2.4 H27年度に入ってから陽子線治療に係る新しい動き

先進医療会議の動向

- ・平成28年1月の先進医療会議にて、小児腫瘍については、陽子線治療の保険適用が承認された。小児腫瘍以外のがんについては、既存治療を上回る有効性がないことやエビデンスレベルが不十分であることなどの理由により保険適用が見送られ、先進医療Aのまま継続する。
- ・先進医療会議では平成27年8月の会議から粒子線治療の有効性に疑問が呈されていた。今回先進医療Aの認定を維持するにあたり、全施設が日本放射線腫瘍学会の統一治療方針に従った治療を行うと共に、全症例の症例登録・データ収集が実施される見込。

2.5 前提条件

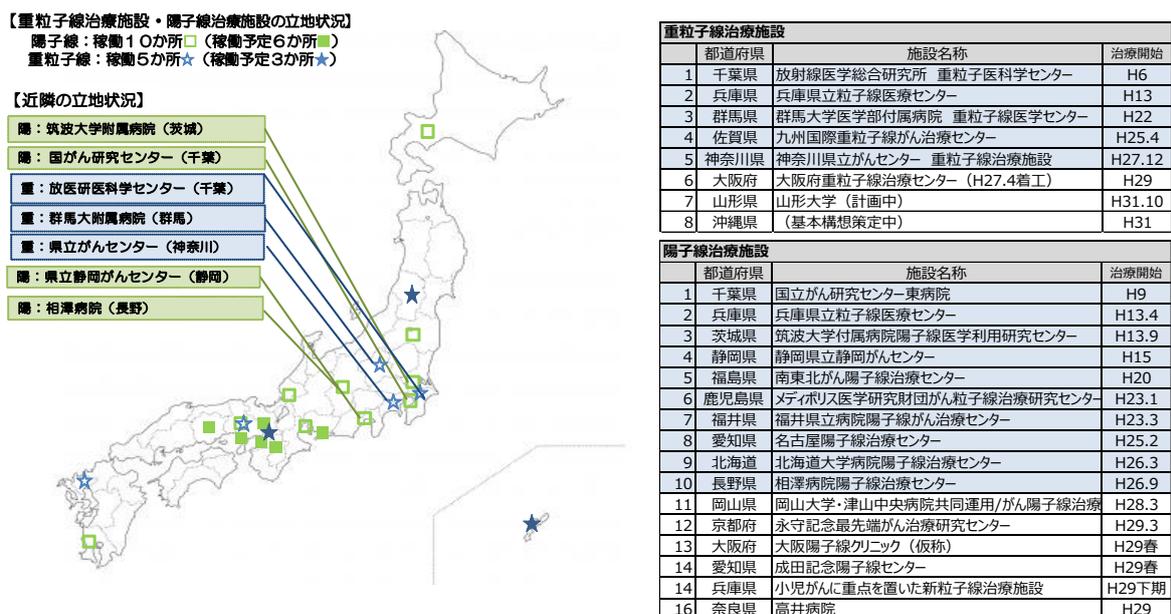
(1) 対象となる患者

- ・平成 27 年度の先進医療会議において、小児腫瘍を除くすべてのがんについて、既存治療を上回る有効性がないことやエビデンスレベルの低さから保険適用が見送られた。
- ・先進医療会議では粒子線治療の有効性について疑問が呈されており、平成 27 年度先進医療会議では先進医療の認定は維持されたが、その条件として日本放射線腫瘍学会作成の統一治療方針に基づく治療の推進や、有効性や安全性に関するデータの収集が行われる。今後の動向は不明瞭であり、有効性が認められなければ患者数が減少する見込み。
- ・現在まで、粒子線治療は国の制度としても先進医療として広く実施されてきたが、今後は、有効性が証明された一部のがんは一般的な保険診療が適用される一方、有効性が証明されないがんは先進医療から外れ、IMRT など既存の放射線治療で治療という棲み分けが進む可能性がある。
- ・先進医療会議における決定を踏まえ、保険適用された小児腫瘍の治療患者数が過去の実績より増加、その他の患者数は過去の実績どおりと仮定して試算を行った。

(2) 周辺施設の状況

- ・近隣県では、静岡県・長野県・千葉県・茨城県に陽子線施設が存在する。
- ・競合する重粒子線治療施設は神奈川県・群馬県・千葉県に存在する。

日本の重粒子線治療施設・陽子線治療施設(再掲)



2.6 建設費・運営費予測

(1) 建設費 約 50～100 億円

約 50～100 億円

既存施設・計画中施設（岡山、大阪、兵庫）実績値より

(2) 運営費 約 14 億円

約 14 億円

既存施設・計画中施設（福井、大阪）実績値より、平均を取り算出



年間の運営経費を診療報酬で賄うためには、**年間約 560 人の患者の確保が必要**

※1 人あたり治療費を約 250 万円と仮定 [福井県、静岡県]

2.7 患者需要予測

既存施設との競合を考慮すると、年間患者数は下記のとおり見込まれる※

・約 130～200※人（うち、県内 110 人、県外 20～90 人）

- ・全国がん罹患モニタリング集計及び放医研が示す「適応率」から適応患者数を推計
- ・適応患者数及び群馬大学重粒子センターの過去実績等から実際治療患者数を推計
- ・周囲の類似施設立地状況等を加味して新施設で治療する患者数を推計

※現実には本推計より患者数が少なくなる可能性が高い。理由は下記の 4 点である。

- ・一部のがん（肝がん・肺がん）では粒子線治療は重度な患者を対象としており、受療時点まで生存する患者は一部に限られると考えられる。
- ・実際には山梨県の骨軟部腫瘍患者の一部は他県で重粒子線治療を受療する可能性がある。
- ・本推計の最大値は保険適用に伴い小児腫瘍患者の全員が陽子線治療を受けると仮定した値である。しかし、既に民間がん保険等を利用して治療している患者が一定数おり、全員が陽子線治療を受けるとは考えにくい。
- ・本推計値では県内患者が年間 105～114 人見込まれるとしているが、これまでの山梨県の患者の陽子線治療施設の利用実績（p146 参照、平成 26 年度 13 人）とは大幅な開きがある。

2.8 収支予測

・約 9～11 億円※の赤字

【推計方法】

収入：3.2 億円～5.0 億円 = 250 万円 × (126～202 人)

費用：14 億円

利益：▲10.8 億円～▲9.0 億円

※2.7 記載のとおり、実際の患者数は推計より少なくなる可能性が高く、赤字幅はさらに拡大すると考えられる。

2.9 想定される効果・課題

メリット

- ・陽子線治療施設の新設に伴い、県内のがん治療の高度化を実現

デメリット・課題

- ・患者数を楽観的に見積もっても最低約 9 億円の赤字が見込まれ、大幅な公費負担が必要
- ・現在の近隣県の患者数を踏まえると、実際の集患はさらに困難な可能性（参考資料ご参照）
- ・今後の研究及び先進医療会議の検討結果如何では、一部のがんは一般的な保険診療、その他のがんは IMRT など既存の放射線治療という棲み分けが進み、県民医療における粒子線治療の有益性・有効性が低下する可能性
- ・陽子線治療施設は全国に既に 10 箇所設置されており、6 箇所新たに設置が予定されていることから、今後は施設経営が厳しさを増すとともに、先端医療としての位置づけが低下する可能性

(推計方法の説明)

(1) 患者数推計 (次々頁ご参照)

関東圏・近隣県の患者が見込まれると仮定し、各県の適応患者数に、治療を受けると想定される患者数の割合を乗じて、実際に陽子線治療を受ける患者数を推計した。さらに現在の陽子線治療施設の設置状況から山梨県で治療を受ける都県を限定し、都県毎に山梨県で治療を受ける患者数を推計することで本県施設への患者需要予測とした。

ただし、先進医療会議の結果により小児腫瘍の保険認定が見込まれることから、小児腫瘍の適応患者数に占める陽子線治療受療患者数の割合は現在より増加すると考えられる。そのため、小児腫瘍に関しては適応患者数を最大値として、幅を持たせた推計とした。

※厳密には重粒子線治療施設の保険適用対象である切除非適応の骨軟部腫瘍の患者の扱いを考える必要があるが、骨軟部腫瘍自体は陽子線治療の適応腫瘍でもあり、またデータの制約もあることから、想定される患者数の最大値を求めるという目的で保険適用に伴う切除非適応の骨軟部腫瘍患者の減少は考慮せず推計した。

各値の推計方法は下記のとおり。

① 粒子線治療適応患者数

1. 「全国がん罹患モニタリング集計 (2011年)」のデータに基づき、がんの部位毎に罹患数を各県毎に推計した。データが存在しない都県 (東京都、埼玉県、静岡県) に関しては、山梨県との人口比率で算出した。データが存在しないがん (小児がん) に関しては、山梨県の実績値に人口比率を乗じて算出した。
2. 放射線医学総合研究所による部位毎の「適応率」を罹患数に乗じて、適応患者数を推計した。

② 粒子線治療実際治療患者数

1. 小児がん以外の患者について、①で求めた適応患者数に24% (群馬大学重粒子センターにおける適応患者に占める実際治療患者数の割合の実績値) を乗じて実際治療患者数を推計した。
2. 小児がんの患者について、①で求めた適応患者数に24% (群馬大学重粒子センターにおける適応患者に占める実際治療患者数の割合の実績値) を乗じた値を最低値とした。また、保険適用に伴う患者数増加を考慮して、最も治療患者数が増大する場合で全適応患者が陽子線治療を受けると想定し、小児がんの適応患者数を実際治療患者数の最大値とした。

③ 本県施設への患者需要予想

1. ②で推計した実際治療患者数のうち、山梨県内の患者は全員県内の陽子線施設で治療すると仮定した。
2. 小児腫瘍以外の患者については、重粒子線治療施設・陽子線治療施設が存在する都県では患者は自県で治療、山梨県よりも近い県に重粒子線治療施設・陽子線治療施設が存在する場合にはその県で治療し、以上の条件に合う都県がない場合に山梨県で治療すると仮定する。
3. 小児腫瘍の患者については、陽子線治療施設が存在する都県では患者は自県で治療、山梨県よりも近い県に陽子線治療施設が存在する場合にはその県で治療し、以上の条件に合う都県がない場合に山梨県で治療すると仮定する。

5. 山梨県の近隣県の重粒子線施設・陽子線施設の設置状況を踏まえると、想定できる患者は県内の患者と、東京都・神奈川県の小児腫瘍患者のみであると考えられる。
6. 神奈川県は②で推計した小児がん適応患者数に3分の1（千葉・山梨・静岡で治療を受けると仮定）を乗じた数を本県への患者需要数とした。
7. 東京都は②で推計した小児がん適応患者数に4分の1（静岡・千葉・茨城・山梨で4分の1ずつ治療を受けると仮定）を乗じた数を本県への患者需要数とした。

（2）収支予測

（1）で推計した実際治療患者数 126 人～202 人を参考とし、下記の仮定より推計した。

①年間収入

- ・既存施設の実績・計画中施設の計画より、患者一人当たり 250 万円と仮定
- ・推計患者数 126 人～202 人より、推計収入 = 250 万 × (126～202) ≒ 3.2 億円～5.0 億円

②支出

- ・既存施設の実績・計画中施設の計画より、平均値を取り約 14 億円

③収支

- ・①②より、(3.2 億円～5.0 億円) - 14 億円 = ▲10.8 億円～▲9.0 億円

※粒子線治療が対象とする一部のがん（肝がん・肺がん）で対象となる患者は重度であるとされ、受療時点まで生存する患者は一部に限られると考えられる。

※本推計の最大値は保険適用に伴い小児がん患者の全員が陽子線治療を受けると仮定した値である。しかし、既に民間がん保険等を利用して治療している患者が一定数おり、実際には全員が陽子線治療を受けるとは考えにくい。

陽子線治療施設 「小児がん」が保険適用になる場合の患者需要予測

1 「全国がん罹患モニタリング集計(2011年)」及び放医研が示す「適応率」を用いて、「小児がん」が保険適用になる場合の各県の粒子線適

部位	適応率	山梨県		茨城県		栃木県		群馬県		千葉県		神奈川県		新潟県	
		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
1 前立腺	42.9%	541	232	1,485	637	1,144	491	1,312	563	2,518	1,080	3,396	1,457	1,208	518
2 肺	14.2%	600	85	2,207	313	1,511	215	1,655	235	3,962	563	5,257	746	2,118	301
3 肝臓	11.9%	426	51	863	103	617	73	689	82	1,519	181	1,993	237	553	66
4 子宮体	11.8%	79	9	282	33	199	23	211	25	487	57	603	71	254	30
5 口腔・咽頭	10.4%	104	11	351	37	228	24	257	27	672	70	718	75	301	31
6 直腸	8.4%	300	25	854	72	636	53	716	60	1,492	125	2,215	186	837	70
7 食道	4.6%	135	6	427	20	301	14	318	15	860	40	1,237	57	592	27
8 腎など	3.6%	128	5	482	17	321	12	319	11	764	28	1,092	39	460	17
9 脳・中枢神経	3.6%	37	1	104	4	79	3	73	3	176	6	259	9	73	3
10 甲状腺	2.7%	109	3	232	6	188	5	161	4	295	8	491	13	198	5
11 子宮頸	1.9%	63	1	248	5	202	4	185	4	430	8	470	9	132	3
12 膀胱	1.7%	266	5	700	12	503	9	500	9	1,346	23	1,856	32	740	13
13 結腸	0.8%	569	5	1,640	13	1,232	10	1,233	10	2,762	22	4,602	37	1,626	13
小計		3,357	439	9,875	1,271	7,161	935	7,629	1,047	17,283	2,211	24,189	2,969	9,092	1,096
内訳:小児がん		12	12	41	41	28	28	28	28	86	86	126	126	34	34
内訳:小児がん以外		3,345	427	9,834	1,230	7,133	907	7,601	1,019	17,197	2,125	24,063	2,843	9,058	1,062
14 胃	0.0%	814	0	2,700	0	1,886	0	1,893	0	4,434	0	6,023	0	3,442	0
15 胆嚢・胆管	0.0%	185	0	542	0	405	0	401	0	858	0	1,106	0	560	0
16 喉頭	0.0%	27	0	98	0	63	0	82	0	190	0	196	0	77	0
17 皮膚	0.0%	99	0	315	0	283	0	250	0	602	0	601	0	268	0
18 乳房	0.0%	456	0	1,379	0	920	0	1,095	0	2,664	0	3,558	0	1,166	0
19 卵巣	0.0%	60	0	243	0	148	0	149	0	435	0	578	0	197	0
20 膀胱	0.0%	146	0	403	0	268	0	338	0	661	0	999	0	344	0
21 悪性リンパ腫	0.0%	207	0	553	0	381	0	403	0	946	0	1,170	0	511	0
22 多発性骨髄腫	0.0%	42	0	146	0	92	0	127	0	244	0	254	0	121	0
23 白血病	0.0%	67	0	273	0	181	0	172	0	459	0	562	0	213	0

2 実際治療患者数の推計

実際治療患者数	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県	新潟県
小児がん:24%~100%	→ 3 ~ 12	10 ~ 41	7 ~ 28	7 ~ 28	21 ~ 86	30 ~ 126	8 ~ 34
小児がん以外:24%	→ 102	295	218	244	510	682	255

3 本県への患者需要予測

陽子線治療施設の場合	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県	新潟県
	105人 ~ 114人	地元で治療	茨城、千葉で治療	茨城、千葉で治療	地元で治療	1/3 10人 ~ 42人 (小児以外は地元で治療)	長野で治療

・小児がんは原則陽子線治療施設で治療することから、県内及び近隣県に陽子線治療施設がある場合にはその施設で治療すると想定され、神奈川県・
 ・便宜上、神奈川県の場合は1/3ずつ静岡、千葉、山梨で治療を受けると想定。東京都の患者は1/4ずつ静岡、千葉、茨城、山梨で治療を受けると想定。

応患者数を推計(東京都、埼玉県、静岡県はモニタリング不参加であるため、当県との人口比率で算出)

長野県		静岡県		東京都		埼玉県	
罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数	罹患数	適応数
1,671	717	2,380	1,021	8,223	3,528	4,490	1,926
2,041	290	2,640	375	9,120	1,295	4,980	707
791	94	1,874	223	6,475	771	3,536	421
245	29	348	41	1,201	142	656	77
280	29	458	48	1,581	164	863	90
875	74	1,320	111	4,560	383	2,490	209
435	20	594	27	2,052	94	1,121	52
406	15	563	20	1,946	70	1,062	38
81	3	163	6	562	20	307	11
314	8	480	13	1,657	45	905	24
191	4	277	5	958	18	523	10
736	13	1,170	20	4,043	69	2,208	38
1,636	13	2,504	20	8,649	69	4,723	38
9,702	1,308	14,771	1,930	51,026	6,668	27,863	3,641
30	30	53	53	182	182	100	100
9,672	1,278	14,718	1,877	50,844	6,486	27,763	3,541
2,655	0	3,582	0	12,373	0	6,756	0
570	0	814	0	2,812	0	1,536	0
87	0	119	0	410	0	224	0
354	0	436	0	1,505	0	822	0
1,300	0	2,006	0	6,931	0	3,785	0
198	0	264	0	912	0	498	0
420	0	642	0	2,219	0	1,212	0
568	0	911	0	3,146	0	1,718	0
190	0	185	0	638	0	349	0
198	0	295	0	1,018	0	556	0
長野県		静岡県		東京都		埼玉県	
7 ~ 30		13 ~ 53		44 ~ 182		24 ~ 100	
307		451		1,557		850	
				1/4			
長野県		静岡県		東京都		埼玉県	
地元で治療		地元で治療		11人 ~ 46人 (小児以外は地元で治療)		茨城、千葉で治療	

東京都からの患者が見込める。

- 【全国がん罹患モニタリング集計】
- ・独立行政法人国立がん研究センターが実施
- ・2011年に新規にがんと診断された数
- ・静岡県、東京都、埼玉県はモニタリング不参加であるため、人口比で算出
- ・静岡県は4.4倍、東京都は15.2倍、埼玉県は8.3倍(山梨県比)
- ※小児がん患者数は山梨県実績値より人口比で推計

【適応患者のうち、実際に治療を受けると想定される患者の割合(24%)】

群馬県(及び群馬大学重粒子センター)の数値を参考とした

患者数(H25年度実績) 496人(群馬大学HPより)

(内訳)

群馬県在住者 226人

埼玉、栃木、長野、新潟 179人

東京、千葉、神奈川、茨城 40人

その他 51人

496人

群馬県における粒子線患者適応数 960人

重粒子線センターにおける群馬県在住の患者数 226人

実際患者数/適応数 約24.0%

※群馬県内の重粒子線適応患者数(960人)のうち、約24%(226人)が県内施設で治療を受けていると仮定

【実際治療患者数 推計方法】

<小児がん>

・保険適用に伴い、最大で適応患者数全員が実際治療患者数として見込まれる。群馬県の実績患者数/適応数の実績値「24%」を最低値、「100%」を最大値として、実際患者数は幅を持たせた推計とした。

<小児がん以外のがん>

・群馬県の実績患者数/適応数の実績値「24%」を適応患者数に乗じて推計した。

【留意事項】

<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、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。実際には治療開始前に亡くなる肺がん・肝がんの適応患者が一定数いると想定され、本推計で分母とすべき適応患者は減少すると考えられる。

<骨軟部腫瘍>

切除非適応の骨軟部腫瘍に関して重粒子線治療の保険適用が認められているが、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。保険適用対象以外の骨軟部腫瘍も存在すること、骨軟部腫瘍は陽子線治療の適応腫瘍でもあることから、便宜上骨軟部腫瘍を除外せずに推計を行った。実際には山梨県の骨軟部腫瘍の患者の一部は近隣の重粒子線治療施設で受療する可能性がある。

以上から、実際の患者数は本推計より少なくなる見込である。

計126~202人

県内 105人~114人

県外 21人~ 88人

(参考資料 近隣の粒子線施設における山梨県からの患者)

実際の山梨県からの患者数

- ・近隣の粒子線施設（重粒子線施設・陽子線施設）における山梨県からの年間平均患者数は18人
- ・県外施設での治療には宿泊を要するなど利便性の問題が伴うが、相澤病院以外の施設には粒子線治療患者向けのベッドが併設されていることから、利便性が低いことで山梨県からの患者数が少なくなっているとは考えにくい。このことから、この数字は山梨県内の重粒子線治療需要を一定程度正確に反映していると考えられる。

実際の集患の困難性

- ・新設の陽子線治療施設で見込まれる県内の患者は実績値で18人
- ・保険適用に伴い小児腫瘍患者が全員陽子線で治療と仮定しても、実績値に基づく推定患者数は約24人
 - ※小児腫瘍の患者の割合を実績値の11.1%と仮定。
(18人 × (11.1%) × (100/24) + (18人 × (100%-11.1%))) = 24.3人
- ・前頁の患者数推計では県内からの患者は126人～202人と推計されているが、実績を踏まえると患者数はさらに少なくなる可能性

図表 5 近隣県の粒子線施設における山梨県からの患者（部位別）

	頭頸部	骨・軟部	小児	前立腺	肺	肝臓	その他	計
重粒子線	11	10		17	8		13	59
割合	18.6%	16.9%		28.8%	13.6%		22.0%	
陽子線			2	4		5	7	18
割合			11.1%	22.2%		27.8%	38.9%	

※静岡県立がんセンター及び国立がんセンター東病院を除く

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

図表 6 近隣県の粒子線施設における山梨県からの患者の割合（再掲）

年度	重粒子線			陽子線				計	
	放医研 (1994～)	群馬大学 (2010～)	重粒子線計	筑波大学 (2001～)	相澤病院 (2014～)	静岡県立 がんセンター (2003～)	国立がん研究 センター東病院 (1997～)		陽子線計
累計患者数	9,021	1,851	10,872	3,706	51	574	1,255	5,586	16,458
累計患者数 (山梨県)	52	5	57	13	5	20	10	48	105
患者割合 (山梨県)	0.6%	0.3%	0.5%	0.4%	9.8%	3.5%	0.8%	0.9%	0.6%
H26治療患者数	794	496	1,290	410	51	159	366	986	2,276
H26治療患者数 (山梨県)	5	3	8	3	5	4	1	13	21
H26患者割合 (山梨県)	0.6%	0.6%	0.6%	0.7%	9.8%	2.5%	0.3%	1.3%	0.9%
山梨県からの 年間平均患者数	2.5	1.0	3.5	0.9	5.0	6.7	2.0	14.5	18.0

※山梨県からの年間平均患者数は累計治療実績を期間で割った数値である。

放医研は1994年～2014年の21年間、群馬大学は2010年～2014年の5年間、筑波大学は2001年～2015年の15年間、相澤病院は2014年10月～2015年11月の1年間、静岡県立がんセンターは2012年～2014年の3年間（それ以前は提供不可）、国立がん研究センター東病院は2010年～2014年の5年間

(資料) 山梨県福祉保健部医務課調べ

3. 高精度放射線治療施設

3.1 高精度放射線治療施設の仕組みと特徴

高精度放射線治療とは、正常臓器への照射線量を出来るだけ低く、かつ、悪性腫瘍の部分にはより高い線量を高精度で照射する治療法の総称。主な治療法としては、強度変調放射線治療（IMRT）、定位放射線治療、画像誘導放射線治療がある。

	強度変調放射線治療 (IMRT)	定位放射線治療	画像誘導放射線治療
概要	疾患部位に対して多方向から強弱をつけた放射線を照射する治療法。周囲の正常組織に当たる放射線の量を最小限に抑えながら治療を行うことが可能。	直線加速器により極小照射野で線量を集中的に照射する治療法。	毎回の照射時に治療計画時と照射時の放射中心位置の三次元的な空間的再現性が5mm以内であることを照射室内で画像的に確認・記録して照射する治療法。
対象疾患例	前立腺がん, 頭頸部がん, 脳腫瘍	肺がん, 肝臓がん, 脳腫瘍	すい臓がん, 肝臓がん

3.2 全国の高精度放射線治療施設の立地状況

【高精度放射線治療施設の例】

No.	所在地	病院名	No.	所在地	病院名
1	北海道	独立行政法人国立病院機構 北海道がんセンター	13	神奈川県	神奈川県立がんセンター
2	宮城県	宮城県立がんセンター	14	山梨県	山梨大学医学部附属病院
3	群馬県	群馬県立がんセンター	15	岐阜県	岐阜県立多治見病院 高精度放射線治療センター
4	埼玉県	埼玉県立がんセンター	16	静岡県	静岡県立静岡がんセンター
5	千葉県	成田記念病院 放射線科 高精度放射線治療センター	17	愛知県	名古屋第二赤十字病院 高精度放射線治療センター
6	千葉県	国立研究開発法人国立がん研究センター東病院	18	愛知県	愛知県がんセンター中央病院
7	東京都	武蔵野赤十字病院 高精度放射線治療センター	19	大阪府	佐藤病院 高精度放射線治療センター
8	東京都	公益財団法人 がん研究会 有明病院	20	兵庫県	兵庫県立がんセンター
9	東京都	国立研究開発法人国立がん研究センター中央病院	21	兵庫県	神戸低侵襲がん医療センター
10	東京都	都立駒込病院	22	広島県	広島がん高精度放射線治療センター
11	神奈川県	相模原協同病院 高精度放射線治療センター	23	愛媛県	独立行政法人国立病院機構 四国がんセンター
12	神奈川県	横須賀市立うわまち病院 高精度放射線治療センター	24	福岡県	独立行政法人国立病院機構 九州がんセンター

※ 「高精度放射線治療センター」という名称の施設及び強度変調放射線治療（IMRT）の届出を行っている「がんセンター」を列挙したもの。また、インタビュー調査により優良な高精度放射線治療を提供しているとされた施設を追加した。

3.3 高精度放射線治療施設の状況

◆施設概要（広島がん高精度放射線治療センターの例）

- ・広島市内の4基幹病院（広島大学病院、県立広島病院、広島市立広島市民病院、広島赤十字・原爆病院）等と連携したネットワーク型の高精度放射線治療施設。平成27年10月開業。放射線治療に係る専門性の高い医師とスタッフを集め、最新の治療機器（リニアック3台）を導入。
- ・患者は4基幹病院からの紹介により確保する仕組み。紹介元医療機関で検査・診断が実施されている患者を受け入れ、患者のフォローアップ（経過観察）は紹介元医療機関で行う。
- ・県内医療従事者（放射線治療医、医学物理士など）、臨床研修を受け入れ、人材育成を図る。

(1) 建設費 約50億円

- ・約50億円（建物約21億円、備品（治療装置・関連機器等）約29億円）[広島県HP]

(2) 運営費 約11～16億円

- ・約11億円～16億円（11億円はリニアック3台体制、16億円は5台体制の場合）[広島県HP]

(3) 治療費 約63～140万円

- ・体幹部定位放射線治療・・・総額約63万円[広島平和クリニックHP]
 - ・強度変調放射線治療（IMRT）・・・総額約140万円（1回当たり約3.4万円、前立腺がんの例）[広島平和クリニックHP]
- <参考> 高精度放射線治療に係る診療報酬点数
- | | |
|---------------------|--------|
| 定位放射線治療（一連につき） | 6,300点 |
| 強度変調放射線治療（IMRT）（1回） | 3,000点 |
| 画像誘導放射線治療加算（1回） | 300点 |

(4) 患者数 (271人)～684人

- ・年間618人（予定）（定位照射放射線治療163人、強度変調放射線治療455人）[広島県HP] ※広島県内の平成23年実績は年間271人
- ・年間684人（定位照射放射線治療286人、強度変調放射線治療398人）[神戸低侵襲がん医療センターHP]

(5) 医療従事者 (27～141人)

- ・27人（医師4人、医学物理士4人、診療放射線技師10人、看護師6人、事務等3人）[広島県HP及びヒアリング]
- ・141人（医師17人、医学物理士4人、放射線技師14人、検査技師3人、看護師76人、薬剤師7人、PT3人、OT1人、ST1人、MSW1人、管理栄養士2人、事務12人）[神戸低侵襲がん医療センターHP]

(6) 建設用地 (建築面積 3,200～3,600㎡)

- ・用地面積・・・6,000㎡（広島）～8,546㎡（神戸）
- ・建築面積・・・3,200㎡（広島）～3,636㎡（神戸）
- ・延床面積・・・4,550㎡（地上2階・地下1階）（広島）～9,891㎡（神戸）
[広島県HP、神戸：民間都市再生整備事業計画]

導入シミュレーション

3.4 前提条件

高精度放射線治療施設を新規で建設することを前提。外来治療を原則とし、病床は持たず、主として放射線治療を行うことを前提。

(1) 対象となる患者

・がん患者のうち、高精度放射線治療が想定される部位としては、以下の部位を想定。
(先進事例ヒアリングより)

口腔・咽頭、胆のう・胆管、肺、乳房、前立腺、子宮、膀胱、脳・中枢神経系

(2) 周辺施設の状況

・県内では、山梨大学医学部附属病院、春日居サイバーナイフ・リハビリ病院にて高精度放射線治療を提供。

図表 7 県内の高精度放射線治療の月間実施状況（平成 26 年 7 月レセプト審査分）
単位：(件)

	強度変調放射線治療 (IMRT)	直線加速器による 定位放射線治療
合計	78	6
山梨大学医学部附属病院	71	3
春日居サイバーナイフ・リハビリ病院	7	3

(出典) 平成 26 年度病床機能報告

3.5 建設費・運営費予測

- ・建設費は約 50 億円。(建物約 21 億円、備品(治療装置・関連機器等)約 29 億円)
- ・運営費は約 11 億円。



年間の運営経費を診療報酬で賄うためには、**年間約 920 人の患者の確保が必要**

※定位放射線治療患者は患者 1 人当たり治療費を 63 万円で計算

※IMRT 患者は患者 1 人当たり治療費を 140 万円(照射回数は 39 回)で計算。

照射回数は前立腺がん 35~39 回

頭頸部がん 35 回前後 [京都大学医学部附属病院 HP]

※定位放射線治療患者と IMRT 患者の割合は、先進事例を基に設定

3.6 患者需要予測

- ・山梨県内の高精度放射線治療適応で、治療を受けることが見込まれる想定患者数（年間）は183人程度と見込まれる。（詳細は別紙ご参照）

3.7 収支予測

- ・上記想定患者数を取り込んだとしても、**約9億円の赤字**が見込まれる。
既存施設に患者が流れることを想定すると、さらに赤字が拡大する見込み。

<支出規模11億円の場合>

		単位:円
支出		1,100,000,000
収入	定位放射線	30,240,000
	IMRT	189,619,500
	小計	219,859,500
収支		▲ 880,140,500

3.8 想定される効果・課題

メリット

- ・放射線治療の専門スタッフ、高度な治療機器を集約することによる、県民に対して高度な治療機会の提供が可能

デメリット・課題

- ・約9億円の赤字となり、公費により大幅な補てんが必要となる可能性
- ・山梨大学医学部附属病院等の既存施設と競合の可能性
- ・全国的に不足している放射線治療医等の専門スタッフの確保が課題

(別紙) 根拠データ・関連データ

(1) 収支均衡に必要な患者数

◆ 定位放射線治療と IMRT の患者数の割合 (広島県データより)

	人数(人)	割合
定位放射線	163	26%
IMRT	455	74%
合計	618	100%

◆ 1 人当たり治療費

定位放射線治療	630,000	円
IMRT	1,400,000	円

◆ 加重平均後の 1 人当たり治療費

定位放射線治療費 × 定位放射線治療患者の割合 + IMRT 治療費 × IMRT 患者の割合

= 63 万円 × 0.26 + 140 万円 × 0.74

= 約 120 万円

◆ 収支均衡のために必要な患者数

収支均衡のために必要な患者数

= 11 億円 ÷ 120 万円

= 約 920 人

(2) 患者需要の予測

図表 8 「全国がん罹患モニタリング集計(2011年)」及び
先進事例における適応率を用いた推計患者数

部位	放射線治療かつ高精度適応率(※)	患者数 (人)	推計患者数 (人)
口腔・咽頭	38%	104	39
肝および肝内胆管	8%	426	34
胆のう・胆管	8%	185	15
肺	15%	600	90
乳房	80%	456	365
子宮	23%	154	35
前立腺	16%	541	87
膀胱	12%	146	18
腎・尿路(膀胱除く)	12%	128	15
脳・中枢神経系	100%	37	37
		2,777	734

(※) 先進事例の事業収支シミュレーションにおける推計値

実際に治療を受けるのは推計患者の 25% (先進事例実績より)

25%

想定患者数 =

183 人

4. ホウ素中性子捕捉療法施設

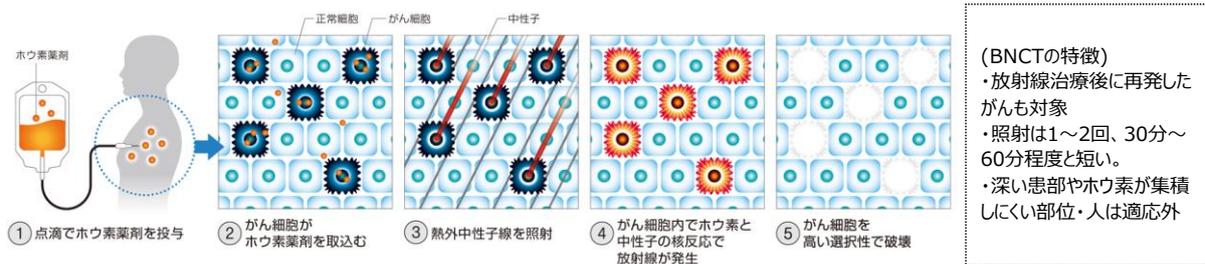
4.1 ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) について

ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) とは

がん細胞に集積する特性を持つホウ素を投与し、原子炉や加速器から発生する中性子線を患部に照射し、がん細胞を選択的に破壊する、従来の放射線とは次元の異なる特徴を持つ最先端の治療法。がん細胞にホウ素が集積しているかが、ポイントとなるため、事前にホウ素の集積を確認するための PET 検査が必要となる。

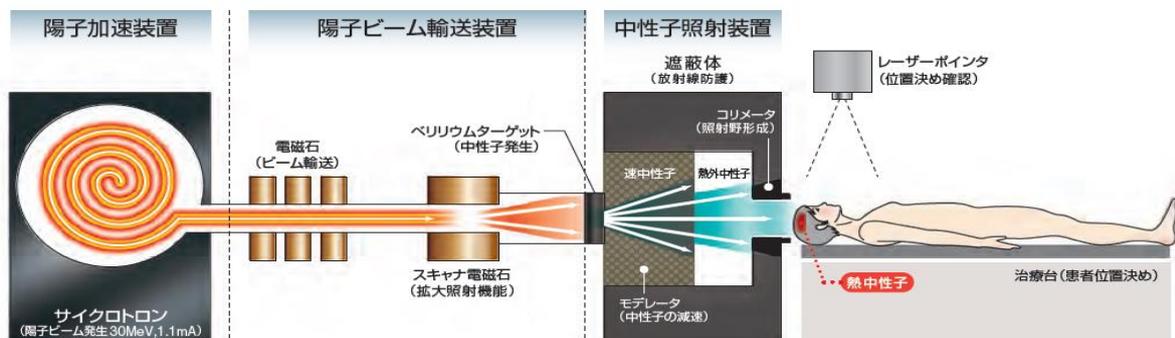
ホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) 治療の流れイメージ

まずホウ素薬剤を点滴し、患者の体内に取り込まれたホウ素薬剤ががん細胞に集積する。がん細胞にホウ素薬剤が集積したところで陽子ビームにより発生させた中性子を照射することでホウ素と中性子の核反応を起こし、がん細胞を選択的に破壊する。



[出典] 大阪府 HP

(参考) 加速器による中性子照射のイメージ



[出典] 大阪府 HP

4.2 ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の取組状況

BNCTの研究は国立がん研究センター、筑波大学、関西で実施されている。

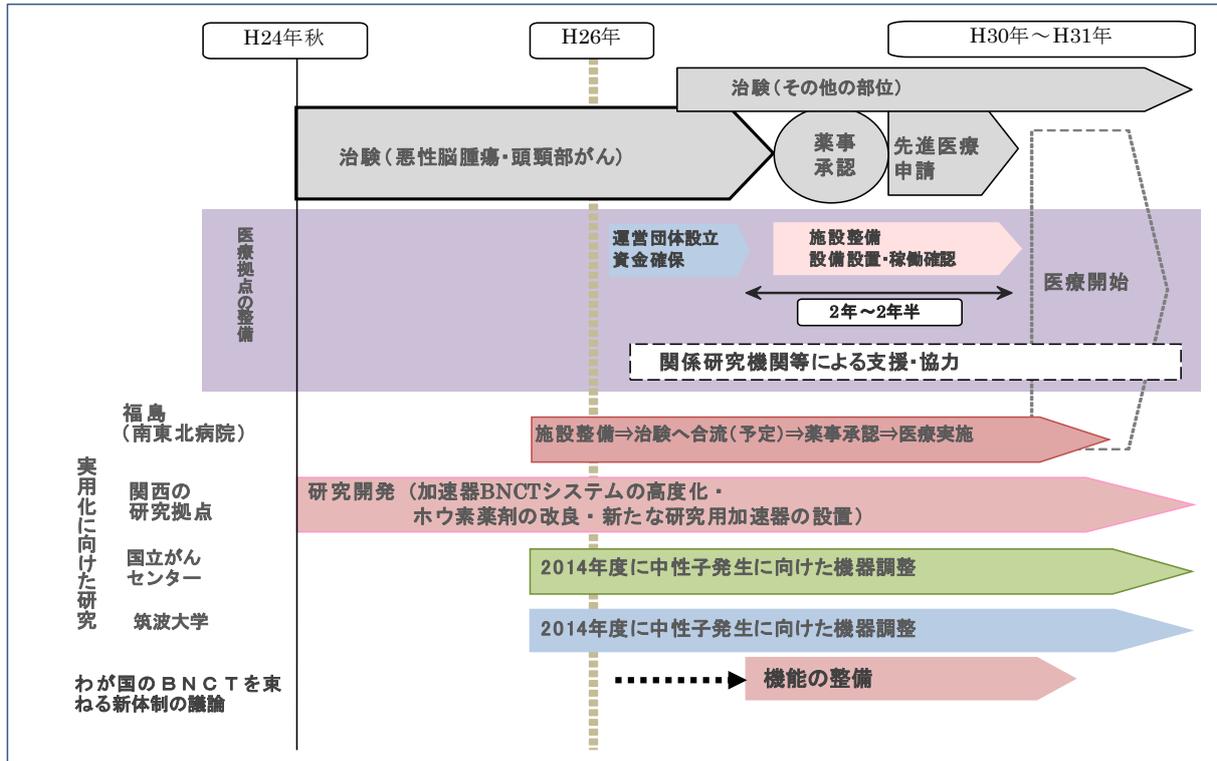
特に関西のグループが先行しており、「BNCT(ホウ素中性子捕捉療法)実用化推進と拠点形成に向けた検討会議」（議長：小野公二、事務局：大阪府、熊取町、京都大学原子炉実験所）を設置し、実用化や医療拠点等について提言を行っている。

図表 9 全国3グループのBNCT取り組み状況一覧

		関西BNCT研究センター (大阪府)	国立がん研究センター (東京都)	筑波大学 (茨城県)
加速器 BNCT システム	ターゲット	Be(ベリリウム)	固体Li(リチウム)	Be(ベリリウム)
	治療時の 照射仕様	30MeV×1mA (30KW) (30MeV×3mA (90KW))	2.5MeV×20mA (50KW)	8MeV×10mA (80KW)
	加速器	サイクロトロン	リニアック(RFQ)	リニアック(RFQ+DTL)
	中性子強度	原子炉の約2倍の装置にて治験中 (2014年度中には4倍、最終的には原子 炉の約8倍の強度を目指す)	開発中(原子炉の約2.3倍)	開発中(原子炉の約6倍 (80kW時))
	開発状況	治験中(フェーズⅠ)	中性子発生に向けた機器調整中	中性子発生に向けた機器調整中
加速器設置場所		京都大学原子炉実験所 (大阪府熊取町)	国立がん研究センター中央病院	いばらき中性子医療研究センター (茨城県東海村)
加速器設置場所		京都大学原子炉実験所 (大阪府熊取町)	—	日本原子力研究開発機構 (茨城県東海村)
新規ホウ素薬剤		大阪府立大学BNCT研究センターで開 発中	—	大学、企業との共同研究等により研究中
実用化		関西BNCT医療研究センター (大阪医科大学構内) H30完成予定、H31開院予定	未定	未定
関係研究機関		京都大学、大阪大学、大阪府立大学、 大阪医科大学、川崎医科大学、他全国 の大学病院と連携	—	高エネルギー加速器研究機構、日本原 子力研究開発機構、北海道大学
関係企業		住友重機械工業(株)、ステラファーマ	アクセステクノロジー社(日立の100%出 資子会社)、CIGS、リライズメディカルシ ステムズ、鳥根県産業技術センター、守 谷刃物研究所、日本軽金属、田中貴金 属工業等	三菱重工業(株)、アトックス、日本アド バンステクノロジー、CosyLab、JPC等
関係病院		総合南東北病院に導入(H28から治験 (フェーズⅡ)に参入予定)	江戸川病院と(株)CIGSは包括的導入契 約締結	—
原子炉BNCT実績		京都大学原子炉 510件 (S49~H26)	—	茨城県東海村 JRR-4 24件 (H11~H19・H21~H22)

関西グループによる BNCT 実用化推進の想定スケジュール

現在、関西グループは、「脳腫瘍」と「頭頸部がん」について「加速器 BNCT システム」と「ホウ素薬剤」の治験を行っており、平成 30～31 年に薬事承認、先進医療化、平成 31 年からの医療開始を目指している。



(大阪府 HP)

4.3 ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）実施施設の状況

◆施設概要（仮称「関西 BNCT 医療研究センター」）

- ・京都大学原子炉実験所の研究用原子炉を用いて、昭和 62 年から実施されてきた臨床研究を背景に、平成 30 年までに大阪医科大学に整備され、平成 31 年に診療が開始される予定
- ・大阪医科大学からの出資を中心とした民間主導のプロジェクトとして実施されており、費用はすべて治療費で賄うことを想定
- ・関西には BNCT に必要な要素（中性子加速器、ホウ素薬剤、PET 検査、専門人材）の研究拠点が集積
- ・世界で唯一、BNCT の人材育成に必要なすべての研修を実施可能

（1）建設費

- ・約 45 億円 [「（仮称）関西 BNCT 医療研究センター」設立発表に係る報道資料]

（2）運営費

- ・約 10 億円 [大阪府 HP]

（3）患者数及び治療費

- ・年間想定最大治療人数：約 1,700～1,800 人 [大阪府 HP]
- ・治療費（※収支均衡単価）：
 - 【患者数 200 人の場合】 525～700 万円 [大阪府 HP]
 - 【患者数 600 人の場合】 175～250 万円 [大阪府 HP]

（4）医療従事者 約 30 人

- ・30 人 [大阪府 HP]
- （内訳：施設長 1 人、放射線技師 3 人、放射線腫瘍医 5 人、医学物理士 5 人、核医学医 1 人、薬剤師 2 人、看護師 4 人、事務 3 人、技術スタッフ 3 人、相談スタッフ 3 人）

（5）延床面積 約 4,000 m²

- ・延床面積 …… 約 4,000 m² 地上 4 階・地下 1 階 [大阪府 HP]

導入シミュレーション

4.4 前提条件

現時点でホウ素中性子捕捉療法は実用化されておらず、稼働中の施設は存在しない。そのため、平成31年開業予定の「関西 BNCT 医療研究センター」と同程度の施設を前提とし、山梨県の立地条件で集患できる患者数を推計し、どの程度の収益を得られるかをシミュレーションする。また、導入にあたり考慮すべき要素についても合わせて分析する。

(1) 対象となる患者

・現在治験が行われている「脳腫瘍」「頭頸部腫瘍」の患者を対象とする。

(2) 周辺施設の状況

- ・国立がん研究センター（東京）に設置されており、診療を開始する可能性がある。また、江戸川病院（東京）が包括的導入契約を締結している。
 - ・総合南東北病院（福島）で関西グループの治験に合流を予定している。
- 以上から、東京及び福島で競合施設が開業したものと仮定して、患者数シミュレーションを行う。

4.5 建設費・運営費推計

- ・建設費： 約 45 億円 [（仮称）関西 BNCT 医療研究センター]
- ・運営費： 約 10 億円 [大阪府 HP]



年間の運営費を診療報酬で賄うためには、**年間約 500 人の患者の確保が必要**
※1 人あたり治療費を約 200 万円と仮定

4.6 患者需要予測

周辺施設との競合を考慮すると、年間患者数は下記のとおり見込まれる。

・約 100 人（県内 18 人、県外 80 人）

※末期がん患者を対象とした療法であることから、想定どおりに集患できるとは限らないことに留意が必要

4.7 収支予測

- ・想定どおり集患できたとして、約 8 億円の赤字

【推計方法】
収入：約 2 億円 = 200 万円×約 100 人
費用：約 10 億円
利益：▲ 8 億円

4.8 導入スケジュール

- ・ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）を山梨県で導入する場合、既に計画が進行している関西グループの研究を踏まえると、下記のスケジュールを想定できる。
- ・治験・薬事承認に係る期間が変化する可能性があり、スケジュールどおりに進展させるには不確定な要素が大きい。

	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34
京都大学 原子炉実験所	治験(フェーズⅠ・脳腫瘍・頭頸部癌)		治験(フェーズⅡ・脳腫瘍・頭頸部癌)		薬事承認 先進医療認定	治験(フェーズⅠ・中皮腫・悪性黒色腫)			Ⅱ
関西BNCT 医療拠点センター	基本設計		建設工事		加速器パーツ製造	組立	調整	治療開始	
新たにBNCT施設 を導入する場合					基本構想	基本設計	建設工事	加速器パーツ製造	組立
							●着工	●契約	調整
								薬事承認 先進医療認定	治療開始

4.9 想定される効果・課題

メリット

- ・世界的にも類を見ない治療法。県内のがん治療の最先端化の実現

デメリット・課題

- ・薬事承認・先進医療認定の時期等不確定な要素が多く、導入計画の策定が困難
- ・将来的には他のがんにも適用できるようになる可能性はあるが、現時点では適用できるがんが一部に限定されており、当面の間は対象となる患者は限定的
- ・最先端の技術であり、山梨県にとって未知の分野であることから、人材の確保が非常に困難
- ・以上のように不確定な要素が多い中、想定どおり集患できたとしても年間約 8 億円の赤字が見込まれ、大幅な公費負担が必要

(推計方法の説明)

(1) 患者数推計 (次々頁ご参照)

関東圏・近隣県の患者が見込まれると仮定し、各県毎の適応患者数に実際に治療を受けると想定される患者数の割合を乗じて、実際にホウ素中性子捕捉療法 (BNCT) で治療すると考えられる患者数を推計した。さらに診療開始が見込まれる BNCT 施設の立地状況から山梨県で治療を受ける患者の居住都県を限定し、都県毎に山梨県で治療を受ける患者数を推計することで本県施設への患者需要予測とした。

各値の推計方法は下記のとおり。

① BNCT 適応患者数

1. 「全国がん罹患モニタリング集計 (2011 年)」データに基づき、がんの部位毎の罹患数を各県毎に推計した。
2. 放射線医学総合研究所による各部位毎の「適応率」を罹患数に乗じて適応患者数を推計した。
3. 東京都・静岡県・埼玉県に関してはデータが存在しないため、人口比で患者数を推計し、適応率を乗じて、適応率データの存在するすべての種類のがんにおける適応患者数を推計した。

② BNCT 実際治療患者数

1. 今回推計対象とした、現在治験が行われている「脳腫瘍」「頭頸部がん」の適応患者数を合計し、BNCT の適応患者数とした。
2. 群馬大学重粒子センターの実績値より、適応患者に占める実際治療患者数の割合は 24%である。現在の粒子線治療と同様の先進医療指定がなされると仮定して、1. で求めた値に 24%を乗じて、実際治療患者数の最低値を推計した。

③ 本県施設への患者需要予想

1. 需要予測にあたり、国立がん研究センター主導の BNCT 施設及び南東北 BNCT 研究センターが診療を開始すると仮定し、また筑波大学グループの診療開始にも留意すると、本県施設で受診する患者は長野県全域・静岡県東部地域 (全体の 26%) 及び山梨県の患者であると考えられる。
2. 以上から、長野県全域・静岡県東部地域・山梨県の BNCT 実際治療患者数を合計し、本県への BNCT 患者需要数を推計した。

(2) 収支予測

(1) で推計した患者需要数 98 人を参考とし、下記の仮定より推計した。

①年間収入

- ・現在構想中施設の推計をふまえ、患者 1 人あたり収入を 200 万円と仮定。
- ・推計患者数 98 人より、推計収入 = $200 \text{ 万} \times 98 \div 1.96 \text{ 億円}$

②支出

- ・既存施設の実績・計画中施設の計画より、年間約 10 億円

③収支

- ・①②より、1.96 億円 - 約 10 億円 \div ▲ 8 億円

患者需要予測（ホウ素中性子捕捉療法（BNCT））

1 「全国がん罹患モニタリング集計（2011年）」及び「BNCT実用化推進と拠点形成に向けて」を用いて各県の

部位	対象患者像	適応率	山梨県		茨城県		栃木県		群馬県		千葉県		神奈川県	
			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
1 脳腫瘍	膠芽腫	9.0%		5		9		7		7		16		23
	悪性神経膠腫	5.0%	37	7	104	5	79	4	73	4	176	9	259	13
	悪性髄膜腫	0.5%		6		1		0		0		1		1
2 頭頸部がん		33.3%	240	58	681	227	479	160	500	167	1,157	385	1,405	468
小計			277	76	785	242	558	171	573	178	1,333	411	1,664	505
3 悪性黒色腫	悪性黒色腫	50.0%	9	9	33	17	22	11	22	11	68	34	100	50
4 中皮腫	悪性胸膜中皮腫	50.0%	7	5	53	27	36	18	36	18	112	56	163	82
小計			16	14	86	44	58	29	58	29	180	90	263	132
5 肺		1.4%	600	6	2,207	31	1,511	21	1,655	23	3,962	55	5,257	74
6 乳房		6.0%	456	30	1,379	83	920	55	1,095	66	2,664	160	3,558	213
7 肝臓・肝内胆管		1.0%	426	33	863	9	617	6	689	7	1,519	15	1,993	20
8 直腸		2.0%	300	22	854	17	636	13	716	14	1,492	30	2,215	44
9 肛門部扁平上皮		30.0%	2	0	100	30	75	23	78	23	170	51	273	82
小計			1,784	91	5,403	170	3,759	118	4,233	133	9,807	311	13,296	433
計			2,077	181	6,274	456	4,375	318	4,864	340	11,320	812	15,223	1,070
10 食道			135	0	427	0	301	0	318	0	860	0	1,237	0
11 胃			814	0	2,700	0	1,886	0	1,893	0	4,434	0	6,023	0
12 結腸			569	0	1,640	0	1,232	0	1,233	0	2,762	0	4,602	0
13 胆嚢・胆管			185	0	542	0	405	0	401	0	858	0	1,106	0
14 膵臓			266	0	700	0	503	0	500	0	1,346	0	1,856	0
15 皮膚			90	0	282	0	261	0	228	0	534	0	501	0
16 子宮頸部			63	0	248	0	202	0	185	0	430	0	470	0
17 子宮体部			79	0	282	0	199	0	211	0	487	0	603	0
18 卵巣			60	0	243	0	148	0	149	0	435	0	578	0
19 前立腺			541	0	1,485	0	1,144	0	1,312	0	2,518	0	3,396	0
20 膀胱			146	0	403	0	268	0	338	0	661	0	999	0
21 腎など			128	0	482	0	321	0	319	0	764	0	1,092	0
22 悪性リンパ腫			207	0	553	0	381	0	403	0	946	0	1,170	0
23 多発性骨髄腫			42	0	146	0	92	0	127	0	244	0	254	0
24 白血病			67	0	273	0	181	0	172	0	459	0	562	0
25 その他			189	0	436	0	277	0	272	0	838	0	899	0
合計			5,658	181	17,116	456	12,176	318	12,925	340	29,896	812	40,571	1,070

2 適用患者想定数の推計

実際治療患者数	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県
	76	242	171	178	411	505

3 本県への患者需要予測

BNCT施設が近県にある場合 (国立がん研究センター治療実施時)	山梨県	茨城県	栃木県	群馬県	千葉県	神奈川県
	18	東京・福島 (茨城)で治療	東京・福島 (茨城)で治療	東京・福島 (茨城)で治療	東京・(茨城)で治療	東京で治療

・県外からの患者需要は長野県全員と静岡県東部地域(県全体の26%)のみと仮定する。

B N C T 適応患者数を推計（東京都、埼玉県、静岡県はモニタリング不参加）

新潟県		長野県		静岡県		東京都		埼玉県	
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
73	7	81	7	163	15	562	51	307	28
	4		4		8		28		15
	0		0		1		3		2
576	192	681	227	1,056	352	3,648	1,215	1,992	663
649	203	762	238	1,219	376	4,210	1,297	2,299	708
26	13	24	12	40	20	137	68	75	37
43	22	39	20	31	15	106	53	58	29
69	35	63	32	70	35	243	121	133	66
2,118	30	2,041	29	2,640	37	9,120	128	4,980	70
1,166	70	1,300	78	2,006	120	6,931	416	3,785	227
553	6	791	8	1,874	19	6,475	65	3,536	35
837	17	875	18	1,320	26	4,560	91	2,490	50
99	30	100	30	9	3	30	9	17	5
4,773	153	5,107	163	7,850	205	27,117	709	14,807	387
5,491	391	5,932	433	9,139	616	31,570	2,127	17,239	1,161
592	0	435	0	594	0	2,052	0	1,121	0
3,442	0	2,655	0	3,582	0	12,373	0	6,756	0
1,626	0	1,636	0	2,504	0	8,649	0	4,723	0
560	0	570	0	814	0	2,812	0	1,536	0
740	0	736	0	1,170	0	4,043	0	2,208	0
242	0	330	0	356	0	1,231	0	672	0
132	0	191	0	277	0	958	0	523	0
254	0	245	0	348	0	1,201	0	656	0
197	0	198	0	264	0	912	0	498	0
1,208	0	1,671	0	2,380	0	8,223	0	4,490	0
344	0	420	0	642	0	2,219	0	1,212	0
460	0	406	0	563	0	1,946	0	1,062	0
511	0	568	0	911	0	3,146	0	1,718	0
121	0	190	0	185	0	638	0	349	0
213	0	198	0	295	0	1,018	0	556	0
397	0	438	0	871	0	3,010	0	1,643	0
16,530	391	16,819	433	24,895	616	86,002	2,127	46,961	1,161

【全国がん罹患モニタリング集計】

- ・独立行政法人国立がん研究センターが実施
- ・2011年に新規にがんと診断された数
- ・静岡県、東京都、埼玉県はモニタリング不参加であるため、人口比で算出
- ・静岡県は4.4倍、東京都は15.2倍、埼玉県は8.3倍（山梨県比）

【BNCT実用化推進と拠点形成に向けて】

- ・平成26年12月「BNCT実用化推進と拠点形成に向けた検討会議」が作成
- ・適応率は、上記資料の中で記載されている率
- ・ただし、山梨県の適応率は県健康増進課調べによるもの（再発がん）
- 【全国モニタリング未記載の部位の数値について】
- ・「脳腫瘍」→「脳・中枢神経系」数値を入力
- ・「頭頸部がん」→口腔・咽頭・喉頭＋甲状腺（BNCT検討会議資料で定義）
- ・「悪性黒色腫」→「皮膚」から「悪性黒色腫」数値を削除（ダブルカウント調整）
- ・「中皮腫」→「その他」から「中皮腫」数値を削除（ダブルカウント調整）
- ・「肛門部扁平上皮」→「その他」から「肛門部扁平上皮」数値を削除（ダブルカウント調整）

【適応患者のうち、実際に治療を受けると想定される患者の割合（24%）】

群馬県（及び群馬大学重粒子センター）の数値を参考とした

患者数（H25年度実績） **496人**（群馬大学HPより）

（内訳）

群馬県在住者	226人
埼玉、栃木、長野、新潟	179人
東京、千葉、神奈川、茨城	40人
その他	51人
	496人

群馬県における粒子線適応患者数 **960人**

重粒子線センターにおける群馬県在住の患者数 **226人**

実際患者数/適応数 **約24.0%**

※群馬県内の重粒子線適応患者数（960人）のうち、約24%（226人）が県内施設で治療を受けていると仮定

- ・各県の適応患者のうち、実際に治療を受けると想定される数を推計
- ・上記、群馬県内の実績を踏まえ、適応数×24%とする

新潟県	長野県	静岡県	東京都	埼玉県
203	238	376	1,297	708
	24%	24%		
新潟県	長野県	静岡県（東部分）	東京都	埼玉県
東京・福島で治療	57	23	東京で治療	東京で治療

計 98人
（県内 18人・県外 80人）

5. 脳血管センター

5.1 脳血管センターの仕組みと特徴

脳血管疾患センターとは、三大疾病の一つである「脳卒中」をはじめとする脳血管疾患・神経疾患に対して専門的な医療を提供する施設である。医療法人運営の施設が多く、自治体や独立行政法人が運営する施設は少ない。一般にリハ病床が設けられ、急性期・回復期リハ病床と慢性期（維持期）リハ病床のどちらを併設するかにより職員配置や施設の特徴等が異なる。また、脳血管疾患と併発しやすい循環器疾患向けの部門が併設されることも多い。

脳血管センターにおける入院患者の疾患（秋田県立脳血管研究センター・平成20年度）

疾患名		発生比(%)
脳卒中	脳梗塞	34.0
	脳出血	10.2
	クモ膜下出血	3.9
その他	脳卒中以外の脳血管障害	13.0
	脳腫瘍	11.0
	脳外傷	3.2
	神経疾患	15.1
	その他	9.7

5.2 全国の脳血管センターの立地状況

【脳血管センターの例】

	所在地	病院名	病床数	設置主体
1	神奈川県	医療法人社団明芳会 横浜新都市脳神経外科病院	317	医療法人 IMS(イムス)グループ
2	神奈川県	横浜市立脳卒中・神経脊椎センター	300	横浜市
3	石川県	医療法人財団 浅ノ川 金沢脳神経外科病院	220	医療法人財団浅ノ川
4	群馬県	公益財団法人 脳血管研究所附属 美原記念病院	189	公益財団法人 唐澤記念会 脳血管研究所
5	秋田県	秋田県立脳血管研究センター	184	秋田県立病院機構
6	広島県	脳神経センター 大田記念病院	180	社会医療法人 祥和会
7	兵庫県	西宮協立脳神経外科病院	164	医療法人社団甲友会
8	北海道	医療法人 札幌麻生脳神経外科病院	145	医療法人札幌麻生脳神経外科病院
9	大阪府	公益財団法人 唐澤記念会 大阪脳神経外科病院	122	公益財団法人 唐澤記念会

※「脳卒中ケアユニット入院医療管理料」の届出を行っている施設から、「脳血管センター」「脳神経外科病院」等の名称を持つ独立病院の一部を示したもの

5.3 脳血管疾患センターの状況

◆施設概要（秋田県立脳血管研究センター ヒアリング）

- ・県内の死因第1位となっていた脳卒中に対処するため、研究部門を併設して設立された脳血管特化の病院。昭和43年設立、昭和58年現センター開設。医師が全員研究にも携わり、数多くの研究成果を出しており、全国でも随一の脳血管治療が提供されている。
- ・県内の脳血管疾患の砦となっている。脳卒中等は急性期が多いこともあり、周辺（秋田市・南秋田郡）の患者が全体の8割弱を占める。県外患者率は入院3.2%、外来0.7%。
- ・政策医療として設立されたため、充実した設備が揃うとともに多くの研究成果が出され、全国の脳外科に対して果たす役割は大きい。

（1）建設費 約89～294億円

- ・施設整備費：約61.3億円、機器費等：約28億円 [秋田県立脳血管研究センター（ヒアリング）]
- ・施設整備費：約242億円、機器費等：約52億円 [横浜脳卒中・神経脊椎センター]

（2）運営費 約41～84億円（うち運営費負担金等 約12～28億円）

- ・約40.7億円 [脳血管研究所付属 美原記念病院]
- ・約43.5億円（うち運営費負担金等：約12億円） [秋田県立脳血管研究センター]
- ・約83.8億円（うち運営費負担金等：約28億円） [横浜市立脳卒中・神経脊椎センター]

（3）治療費（1人・1日）入院：約4.4～5.3万円 外来：約2.1～2.7万円

- ・入院 44,324円～53,446円/人・日 [秋田県立脳血管研究センター ヒアリング時受領資料]
- ・外来 20,875円～27,217円/人・日 [同上]

（4）患者数 入院：年間延約3.5～9.1万人 外来：年間延約2.6～7.1万人

- ・入院 延35,146人～90,768人 [大西脳神経外科病院、横浜市立脳卒中・神経脊椎センター]
- ・外来 延26,209人～70,805人 [北海道脳神経外科記念病院、脳神経センター 大田記念病院]

（5）医療従事者 約80～270人

- ・医師：6人～54人 [滝川脳神経外科病院、脳神経センター 大田記念病院]
- ・看護師：73人～246人 [滝川脳神経外科病院、横浜市立脳卒中・神経脊椎センター]

(6) 建設用地 (建築面積 17,200 m²)

- ・用地面積 : 6,895～16,168 m² [大西脳神経外科病院、横浜市立脳卒中・神経脊椎センター]
- ・建築面積 : 17,208 m² [秋田県立脳血管研究センター、ヒアリング]
- ・延床面積 : 8,383～38,737 m² [美原記念病院、横浜市立脳卒中・神経脊椎センター]

5.4 前提条件

- ・脳血管疾患センターを新規で建設することを前提とする。
- ・脳卒中に必要な高度医療にすべて対応できることを想定し、県内の需要を満たす範囲で規模を決定する。
- ・研究活動を優先する機関とはしない。

(1) 対象となる患者

- ・超急性期需要が強い疾病であることから、脳卒中を含む「脳血管疾患」の急性期患者を主な対象とする。回復期・維持期のリハビリテーションは県内・県外の他の病院で対応することを前提とする。
- ・中北医療圏における脳血管疾患への医療需要は充足されていることから、他の3医療圏の患者を主な対象とする。
- ・脳血管疾患センターにみられる循環器部門は併設しない。脳血管疾患と循環器疾患は併発することが多く、脳血管疾患部門と循環器疾患部門を併設する治療面のメリットがあるが、循環器部門は非常に利益効率が悪い部門であることから（秋田県立脳血管研究センター ヒアリングより）、将来の新設を考慮しつつ、開業時には設立しないこととする。

(2) 周辺施設の状況

- ・「脳卒中ケアユニット（SCU）」や、脳血管疾患に特化した病床を持つ施設は県内に存在しない。
- ・脳卒中を扱う病院は下記の28病院であり、うち12病院でt-PAを用いた治療が実施可能とされる。（山梨県地域保健医療計画（平成25年3月））

※ただし、平成26年度の超急性期脳卒中加算届出施設は3件であり、同治療法を実施している施設はより少ないと考えられる。

中北医療圏		峡東医療圏		峡南医療圏		富士・東部医療圏	
t-PA可	その他	t-PA可	その他	t-PA可	その他	t-PA可	その他
山梨大学医学部附属病院	国立病院機構甲府病院 独立行政法人地域医療機能推進機構 山梨病院	加納岩総合病院	塩山市民病院		組合立飯富病院	富士吉田市立病院	大月市立中央病院
山梨県立中央病院		山梨厚生病院	笛吹中央病院		市川三郷町立病院	山梨赤十字病院	
市立甲府病院	甲府共立病院		石和共立病院		社会保険諏訪病院	都留市立病院	
甲府城南病院	三枝病院		富士温泉病院		身延山病院	上野原市立病院	
甲府脳神経外科病院	韮崎市立病院						
白根徳洲会病院	北杜市立甲陽病院 巨摩共立病院						

5.5 建設費・運営費推計

(1) 建設費 約 69～85 億円

約 69～85 億円

- ・他県施設の建設費より、病床数比を元に積算
- ・本県施設は入院患者 56 人／日の需要見込から、病床利用率 80% として病床数を 70 床と推計

(2) 運営費 約 23～26 億円（うち運営費負担金等 約 6～9 億円）

- ・約 23～26 億円
- ・うち年間約 6～9 億円の負担金・補助金等が必要。

5.6 患者需要推計

(1) 入院患者数

- ・中北医療圏を除く 3 医療圏からアクセスが容易な地域に病院を建設すると仮定すると、3 医療圏でオーバーフローしている入院患者最大 56 人／日（年間延 20,440 人） が見込まれる。

(2) 外来患者数

- ・峡南医療圏及び富士・東部医療圏では最大 116 人分の外来医療供給が不足している。
- ・新設センターを訪れる可能性のある 116 人のうち、新設センターの規模及び医師数で診療可能な範囲を想定すると、最大 84 人／日（年間延 20,580 人） の患者が見込まれる。

5.7 想定される効果・課題

メリット

- ・SCU の導入による脳卒中治療の高度化が見込める。ただし、既存施設への設置でも対処可能
- ・高齢化に伴い患者数の増加が想定される中で、中北医療圏で発生しうる受け入れ態勢の破綻・患者のオーバーフローを回避可能

デメリット・課題

- ・毎年約 6～9 億円の負担金・補助金等の県負担が必要
- ・県内の脳卒中医療は県全体で見ればほぼ充足しており、新設センター開院に伴い他施設の減収が見込まれる。県全体の最大赤字幅は新設センター年間運営費（約 23～26 億円）が見込まれる。
- ・県内における医療供給不足のほとんどを峡南医療圏及び富士・東部医療圏が占めており、現実には二次医療圏の供給不足をすべて満たす形の集患は立地上困難
- ・将来的に採算の悪い循環器部門を併設することを踏まえると、赤字がさらに拡大する可能性

(推計方法の説明)

(1) 患者数推計 56 人/日

◆入院患者数

・一般病床における脳血管疾患に係る年齢別入院受療率（出典：平成 23 年度患者調査）、山梨県及び県内二次医療圏の年齢別人口（出典：山梨県：平成 26 年人口推計 二次医療圏：地域医療計画作成支援データブック）より、1 日当たり入院患者数を推計した。

図表 10 山梨県 年齢別人口

都道府県別人口(人口推計(平成26年10月1日時点))										
(千人)	総計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
山梨県	841	32	34	39	44	40	39	43	51	60
(千人)	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80～84	85歳以上	
山梨県	58	54	54	62	60	53	42	36	40	

(出典) 人口推計 (平成 26 年)

図表 11 山梨県 二次医療圏別人口

二次医療圏別人口(データブック)										
(千人)	総計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	
中北	472.9	19.4	21	22.5	24.6	24	24	26.8	32.1	
峡東	142.8	5.2	5.9	7.1	7.5	6.7	6.6	7.1	8.8	
峡南	57.4	1.5	1.9	2.2	2.7	2.6	2.4	2.3	2.8	
富士・東部	188.6	6.6	7.5	8.7	10.4	10.6	9.4	9.5	10.8	
(千人)	40～44	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80歳以上	
中北	35.5	32.3	29.1	29.2	34.5	31.6	27.5	21.9	36.9	
峡東	10.2	9.2	8.7	9.2	11	9.9	9	7.3	13.4	
峡南	3.2	3.4	3.6	4	4.7	4.1	4.1	3.6	8.2	
富士・東部	12.6	12.8	12.7	13.1	15	11.9	11.3	9.6	15.8	

(出典) 地域医療計画作成支援データブック

図表 12 入院・外来別 脳血管疾患 受療率

	総計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
入院	137	1.4	1	1	1	2	3	3	6	13
外来	89	1.8	1	1	2	3	2	5	8	11
	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80～84	85歳以上	80歳以上
入院	24	42	65	100	161	261	440	743	1470	1103
外来	17	35	60	100	161	251	356	427	470	448

(出典) 患者調査 (平成 23 年)

図表 13 年齢別・入院患者数予測

	合計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
山梨県	482	0	0	0	0	0	0	0	1	3
	合計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
中北	240	0	0	0	0	0	0	0	1	2
峡東	83	0	0	0	0	0	0	0	0	0
峡南	45	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富士・東部	102	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80～84	85歳以上	
山梨県	5	8	12	21	33	47	62	90	199	
	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80歳以上		
中北	3	4	6	12	17	24	33	138		
峡東	1	1	2	4	5	8	11	50		
峡南	0	1	1	2	2	4	5	31		
富士・東部	1	2	3	5	6	10	14	59		

◆病床数

・県内の脳卒中を扱う下記病院（再掲）の一般病床数の合計に、脳血管疾患事由による入院数の全国の総入院数に占める割合を乗じて算出した。ただし、甲府脳神経外科病院についてはすべての病床数を加算した。

中北医療圏		峡東医療圏		峡南医療圏		富士・東部医療圏	
t-PA可	その他	t-PA可	その他	t-PA可	その他	t-PA可	その他
山梨大学医学部附属病院	国立病院機構 甲府病院	加納岩総合病院	塩山市民病院		組合立飯富病院	富士吉田市立病院	大月市立中央病院
山梨県立中央病院	独立行政法人地域医療機能推進機構 山梨病院	山梨厚生病院	笛吹中央病院		市川三郷町立病院	山梨赤十字病院	
市立甲府病院	甲府共立病院		石和共立病院		社会保険蹴沢病院	都留市立病院	
甲府城南病院	三枝病院		富士温泉病院		身延山病院	上野原市立病院	
甲府脳神経外科病院	韮崎市立病院						
白根徳洲会病院	北杜市立甲陽病院						
	巨摩共立病院						

◆入院需要と県内一般病床の充足状況

二次医療圏	入院需要(人)	病床数	供給不足
中北	240	303	-63
峡東	83	75	8
峡南	45	25	20
富士・東部	102	74	28
山梨県全体	482	477	5

※データの年度が異なるため、二次医療圏の入院需要合計と山梨県全体の数値は一致しない

※病床数は脳外科専門病院については全病床を、それ以外については全病床数に全国の入院数に占める脳血管疾患の割合を乗じた値を脳血管疾患に対応する病床数とし、脳卒中対応病院について足し合わせた。

56床不足

- ・中北医療圏では脳血管疾患の入院需要を充足しているが、他の3医療圏では不足している。全体で見るとほぼ充足しており、現状では他3医療圏でオーバーフローした患者が中北医療圏の病院を受診していると考えられる。
- ・脳血管は急性期需要の多い疾患であることから、医療圏毎に診療体制を整える意味がある。その観点から脳血管センターの需要を考えると、供給が不足している3医療圏の入院需要を満たせるように、立地を考慮しつつ設置するのが望ましいと考えられる。
- ・以上から、3医療圏の供給不足計56人が推計される入院需要の最大値と考えられる。
 ※病床利用率を約80%（秋田県立脳血管研究センター実績）とすることで、脳血管センターの規模を70床（56床÷80%≒70床）と見積もることができる。

(2) 外来患者数推計 84 人/日

◆外来患者数

- ・病院における脳血管疾患に係る年齢別外来受療率（出典：平成 23 年度患者調査）、山梨県及び県内二次医療圏の年齢別人口（出典：山梨県：平成 26 年人口推計 二次医療圏：地域医療計画作成支援データブック）より、外来診療患者数を推計した。

図表 14 年齢別・外来患者数予測

	合計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
山梨県	588	0	0	0	1	1	1	1	3	5
	合計	0～4歳	5～9	10～14	15～19	20～24	25～29	30～34	35～39	40～44
中北	301	0	0	0	0	0	0	1	2	3
峡東	102	0	0	0	0	0	0	0	0	1
峡南	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0
富士・東部	127	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80～84	85歳以上	
山梨県	7	13	22	42	66	91	102	105	129	
	45～49	50～54	55～59	60～64	65～69	70～74	75～79	80歳以上		
中北	4	7	12	24	35	47	53	113		
峡東	1	2	4	8	11	15	18	41		
峡南	0	1	2	3	5	7	9	25		
富士・東部	1	3	5	10	13	19	23	48		

◆外来患者数と県内の充足状況

二次医療圏	外来患者数	外来受入可能数	供給不足
中北	301	399	-98
峡東	102	112	-10
峡南	52	7	45
富士・東部	127	56	71
山梨県	588	574	14
<small>※データの年度が異なるため、二次医療圏の入院需要合計と山梨県全体の数値は一致しない ※【外来受入可能数】=【医師1人あたり外来患者数(秋田脳研H23実績)】×【医療圏毎の神経内科医・脳神経外科医数(H24)】として計算した</small>			↓ 需要116人

- ・県全体ではほぼ充足している。一方で峡南医療圏及び富士・東部医療圏では供給が不足しており、最大で1日116人の需要が存在すると考えられる。

◆外来患者受入可能数

- ・医師1人あたり外来患者数（秋田県立脳血管研究センター実績）に、県内各二次医療圏の神経内科医・脳神経外科医数を乗じて算出した。

- ・秋田県立脳血管研究センターの医師数を参考とし、病床数比から新脳血管センターの医師数は12人と推定できる。（下記参照）

$$34 \text{ 人 (秋田医師数)} \times \frac{70 \text{ 床 (新センター病床数)}}{184 \text{ 床 (秋田病床数)}} = 12.9 \approx 12 \text{ (人)}$$

- ・秋田県立脳血管研究センターの医師1人あたり外来患者数実績（7人/日）を用い、新脳血管研究センターの外来受入可能患者数を $12 \times 7 = 84$ （人）と推計した。先に計算した患者需要の最大値116人を下回っていることから、84人の患者を見込むことができると考えられる。

(3) 建設費推計

- ・(1)～(3)のシミュレーション結果及び他施設実績より、初期費用は下記のように推計される。

単位	低額ケース	高額ケース	積算根拠
総額 (百万円)	6,872	8,447	施設整備費＋初期整備費
施設整備費 (百万円)	5,647	5,647	横浜市立脳卒中・神経脊椎センター(平成11年竣工)の建設費約242億円に病床数比(70床/300床)を乗じた
初期設備費 (百万円)	1,225	2,800	A: 秋田県立脳血管センター導入費用(28億円)に病床数比(70床/当時160床)を乗じた B: 秋田県立脳血管センター導入費用(28億円)

※施設整備費は、竣工が新しい横浜市立脳卒中・神経脊椎センターの実績を元に算出した。

(参考：昭和58年開設の秋田県立脳血管研究センター(当時160床)の建設費は約61.3億円)

(4) 運営費推計

- ・(1)～(3)のシミュレーション結果及び他施設実績より、営業利益は下記のように推定される。
- ・年間約6億円～9億円程度の赤字が見込まれ、同額の負担金・補助金の負担が必要。

単位	建設費低額ケース	建設費高額ケース	積算根拠
営業収益(除負担)	千円 1,703,649	1,703,649	
医業収益	千円 1,703,649	1,703,649	入院収益＋外来収益＋その他医業収益
入院収益	千円 1,089,705	1,089,705	1日あたり入院収益×365(日)
1日あたり入院収益	千円 2,985	2,985	患者数(日・入院)×患者単価(入院)
患者数(日・入院)	人 56	56	推計方法(1)参照
患者単価(入院)	千円 53.4	53.4	H26秋田脳研の実績
外来収益	千円 560,126	560,126	1日あたり外来収益×245(日)
1日あたり収益	千円 2,286	2,286	患者数(日・外来)×患者単価(外来)
患者数(日)	人 84	84	推計方法(2)参照
患者単価(外来)	千円 27.2	27.2	H26秋田脳研の実績
その他医業収益	千円 53,818	53,818	H26秋田脳研の実績(66,360,548円)×H26人口比(山梨:841千人/秋田:1,037千人)
営業費用	千円 2,333,957	2,617,098	
給与	千円 1,152,208	1,152,208	職員数×単価
職員数	人 124	124	H26秋田脳研×病床数比(山梨:70床/秋田(当時):126床)÷124
単価	千円 9,292	9,292	H27秋田脳研の全職員平均
材料費	千円 465,869	465,869	H26秋田脳研の実績(844,954,319円)×患者数比(山梨:40,968人/秋田(H26):74,306人)
施設保守等委託費	千円 253,406	253,406	H26秋田脳研の実績(456,131,007円)×病床数比(山梨:70床/秋田(当時):126床)
減価償却費	千円 348,962	632,103	機器:耐用年数を6年とし、初期機器購入額から一律計算 建物:耐用年数を39年(鉄筋コンクリート造・鉄骨コンクリート造の病院)とし、一律計算
研究研修費	千円 2,833	2,833	H26横浜市立脳卒中・神経脊椎センター実績(12,143千円)×病床数比(山梨:70床/横浜:300床)
経費	千円 110,679	110,679	H26秋田脳研の実績(199,221,818円)×病床数比(山梨:70床/秋田(当時):126床)
営業利益	千円 ▲630,308	▲913,449	

※建設費シミュレーションにおける低額ケース・高額ケースの双方について計算した。

※本試算では、秋田県立脳血管研究センターのように研究の比重が高い施設ではなく、診療を中心とした施設を仮定し、外来・入院共に対応可能な最大患者数を用いて計算した。

6. 循環器病センター

6.1 循環器病センター

循環器病センターとは、心疾患や心疾患を中心とする循環器疾患に対して専門的な医療を提供する施設である。公立の施設では心疾患専門の心臓血管センターや、脳血管疾患・心疾患等の循環器疾患全般に対応可能な循環器病センターがある。単体の病院として設立されているケースと、強化型診療科として総合病院の1施設として併設されているケースに大別される。県立病院では結核療養所から病院に転換した「循環器・呼吸器病センター」が3施設あり、結核やそれ以外の呼吸器疾患の治療を合わせて実施している。

6.2 循環器病センター等の立地状況

循環器病センター、心臓血管センター、循環器・呼吸器病センター等には明確な定義はない。下記の表に参考として「補助人工心臓に係る施設基準」を満たしている施設の立地状況・施設数を都道府県別に示した。

都道府県別 補助人工心臓に係る施設基準を満たす施設数

北海道	10	埼玉県	6	岐阜県	2	鳥取県	1	佐賀県	1
青森県	1	千葉県	5	静岡県	6	島根県	2	長崎県	1
岩手県	1	東京都	20	愛知県	13	岡山県	4	熊本県	1
宮城県	1	神奈川県	9	三重県	2	広島県	3	大分県	1
秋田県	1	新潟県	2	滋賀県	0	山口県	1	宮崎県	0
山形県	0	富山県	2	京都府	2	徳島県	1	鹿児島県	2
福島県	3	石川県	1	大阪府	10	香川県	1	沖縄県	2
茨城県	3	福井県	1	兵庫県	6	愛媛県	2		
栃木県	3	山梨県	0	奈良県	3	高知県	3		
群馬県	2	長野県	3	和歌山県	1	福岡県	6		

都道府県立の循環器病センター（もしくは心臓血管センター、循環器・呼吸器病センター）は、下記の6箇所が存在する。

都道府県立 循環器病センター（心臓血管センター、循環器・呼吸器病センター）一覧

群馬県	群馬県立心臓血管センター
兵庫県	兵庫県立姫路循環器病センター
千葉県	千葉県循環器病センター
神奈川県	神奈川県立循環器呼吸器病センター
埼玉県	埼玉県立循環器・呼吸器病センター
宮城県	宮城県立循環器・呼吸器病センター

6.3 循環器病センターの状況（県立施設の例）

◆施設概要（千葉県立循環器病センター）

- ・平成 10 年に開院。循環器病に含まれる高度専門医療を提供すると共に、一般診療科（内科、眼科、耳鼻咽喉科等）を併設し、地域中核病院の役割も果たす。また、急性期紹介型の病院を目標としており、救急以外での受診は紹介状の持参が推奨されている。
- ・県外患者率は入院が約 1.7%、外来が約 1.1%。救急では約 77%、入院では約 78%、外来では約 71%が付近の 2 医療圏からの受診となっている。
- ・診療の効率化を目的として、成人先天性心疾患治療部、ガンマナイフ治療部、脳卒中診療部が立ち上げられている。

（1）建設費 約 150 億円

- ・約 146 億円 [千葉県立循環器病センター]

（2）運営費 約 76～110 億円（うち運営費負担金等 約 7 億～19 億円）

- ・約 76 億円（うち運営費負担金等：約 15.9 億円） [千葉県立循環器病センター]
- ・約 79 億円（うち運営費負担金等：約 7.3 億円） [群馬県立心臓血管センター]
- ・約 110 億円（うち運営費負担金等：約 8.5 億円） [兵庫県立姫路循環器病センター]
- ・約 27 億円（うち運営費負担金等：約 10.7 億円） [宮城県立循環器・呼吸器病センター]
- ・約 64 億円（うち運営費負担金等：約 13.1 億円） [神奈川県立循環器呼吸器病センター]
- ・約 104 億円（うち運営費負担金等：約 18.6 億円） [埼玉県立循環器・呼吸器病センター]

（3）治療費（1人・1日）入院：約 3.9～11.2 万円 外来：約 0.9～1.9 万円

- ・入院： 38,853 円～111,960 円/人・日 [宮城県立循環器・呼吸器病センター、群馬県立心臓血管センター]
- ・外来： 9,246 円～18,672 円/人・日 [千葉県立循環器病センター、神奈川県立循環器呼吸器病センター]

（4）患者数 入院：年間延約 1.9～9.3 万人 外来：年間延 2.4～8.2 万人

- ・入院： 18,717 人～93,334 人 [宮城県立循環器・呼吸器病センター、埼玉県立循環器・呼吸器病センター]
- ・外来： 23,836 人～82,393 人 [宮城県立循環器・呼吸器病センター、群馬県立心臓血管センター]

(5) 医療従事者 約 130～450 人

- ・医師（常勤）：12 人～61 人 [宮城県立循環器・呼吸器病センター、千葉県循環器病センター]
- ・看護師（常勤）：87 人～314 人 [宮城県立循環器・呼吸器病センター、兵庫県立姫路循環器病センター]
- ・その他：臨床検査技師 8～23 人、薬剤師 7～14 人、診療放射線技師 10～17 人、臨床工学技師 3～11 人、理学療法士 1～9 人など

(6) 建設用地 (建築面積 13,400 m²)

- ・用地面積：54,520 m²～78,139 m² [群馬県立心臓血管センター、埼玉県立循環器・呼吸器病センター]
- ・建築面積：13,443 m² [埼玉県立循環器・呼吸器病センター]
- ・延床面積：13,307 m²～29,729 m² [宮城県立循環器・呼吸器病センター、埼玉県立循環器・呼吸器病センター]

導入シミュレーション

6.4 前提条件

(1) 対象となる患者

- ・心筋梗塞に代表される心疾患など、循環器疾患の患者を主な対象とする。

(2) 周辺施設の状況

- ・山梨大医学部附属病院や、CCU が設置されている県立中央病院を中心に、急性心筋梗塞の急性期・回復期医療を担う医療機関として、下記の 10 施設が設定されている。

山梨県における急性心筋梗塞の急性期・回復期医療を担う医療機関

中北医療圏	峡東医療圏	峡南医療圏	富士・東部医療圏
山梨大学医学部附属病院 山梨県立中央病院 社会保険山梨病院 市立甲府病院 甲府城南病院 甲府共立病院 三枝病院	山梨厚生病院		富士吉田市立病院 山梨赤十字病院

(出典) 山梨県地域保健医療計画(平成 25 年 3 月)

- ・ただし、先に示したとおり補助人工心臓の設置を行えるような高度施設はない。一方、先に定義した高度な医療を提供できる施設がすべての隣県に存在しており、県外からの集患は殆ど見込めないと考えられる。

近隣都県の補助人工心臓に係る施設基準を満たす施設数

東京都	20	千葉県	5
神奈川県	9	長野県	3
埼玉県	6	静岡県	6
山梨県	0	群馬県	2

6.5 建設費・運営費予測

(1) 建設費 約 70~123 億円

- ・約 70~123 億円 [他県施設の建設費単価及び他県施設の 1 床当たり延床面積を元に、それぞれ最大値・最小値を組み合わせて積算]

(2) 運営費 約 46~48 億円 (うち運営費負担金等 約 8~14 億円)

- ・年間約 8~14 億円の負担金・補助金等が必要。 [千葉県・埼玉県の類似施設実績を元に積算]

6.6 患者需要予測

県内すべてから集患が可能だと仮定すると、患者数は下記のとおり見込まれる。

- ・入院患者数：39,182人（1日当たり：約107人）
 - ・外来患者数：49,186人（1日当たり：約200人）
- 千葉県立循環器病センターの地域別患者数実績を元に、集患圏内の人口比より推計

6.7 想定される効果・課題

メリット

- ・これまで県外で実施していた心疾患・循環器疾患に関する高度な医療行為を県内で実施できる。

デメリット・課題

- ・毎年約8億円～14億円の負担金・補助金等の県負担が必要
- ・近隣県に多くの施設が存在するため、想定よりも患者が少なくなる可能性がある

(推計方法の説明)

(1) 患者需要推計

千葉県立循環器病センターの事例から、患者の多くは類似施設が存在しない近隣の二次医療圏から訪れる。山梨県には4医療圏いずれにも類似施設が存在しないことから、県内全域から集患が見込まれる。以上を踏まえ、千葉県立循環器病センターが存在する市川医療圏からの循環器疾患に係る年間延入院患者数・年間延外来患者数が市川医療圏の人口に占める割合を算出し、山梨県の人口に乗じて推定患者数とした。

図表 15 推定患者数

	推定患者需要 (単位:人)	平成27年 山梨県人口 (単位:人)	延患者数人口比 (千葉実績)
入院	39,182	833,664	4.70%
外来	49,186	833,664	5.90%

(参考) 千葉県立循環器病センター及び市原医療圏の実績

項目	数値
千葉県立循環器病センター 市原医療圏からの入院患者数(平成24年)	(a) 13,222
千葉県立循環器病センター 市原医療圏からの外来患者数(平成24年)	(b) 16,513
市原医療圏人口(平成22年国勢調査)	(c) 280,416
千葉県立循環器病センター 入院患者数/人口	(a)/(c) 4.7%
千葉県立循環器病センター 外来患者数/人口	(b)/(c) 5.9%

※千葉県立循環器病センターは地域中核病院として一般診療科を併設しているが、今回の患者数予測では循環器系の患者数のみを対象とした

(2) 建設費推計

【建築費用】

・県立の類似施設における建設費単価・1 病床あたり延床面積及び後述の患者需要推計・運営費推計において算出した病床数から、建設費の幅を下記のとおり算出した。

図表 16 建設費推計

(単位:千円)	低額ケース	高額ケース
134床	6,823,066	10,734,606
140床	7,128,576	11,215,260

※建設費 = 病床数 (134or140) × 1 病床あたり延床面積 × 1 m²あたり建設単価

$$6,823 \text{ 百万円} = 134 \text{ (床)} \times 83.2 \text{ (m}^2\text{/床)} \times 612 \text{ (千円/m}^2\text{)}$$

$$11,215 \text{ 百万円} = 140 \text{ (床)} \times 116.1 \text{ (m}^2\text{/床)} \times 690 \text{ (千円/m}^2\text{)}$$

(参考：県立類似施設の建設単価)

施設名	竣工年	建設費用(千円)	延床面積(m ²)	1m ² 単価(千円)
埼玉県立循環器・呼吸器病センター新館	2017	8,566,937	14,000	612
千葉県立循環器病センター	1998			690

(参考：県立類似施設の1 病床あたり延床面積)

施設名	1 病床あたり延床面積 (m ² /病床)
兵庫県立姫路循環器病センター	83.2
埼玉県立循環器・呼吸器病センター	93.2
宮城県立循環器・呼吸器病センター	95.1
群馬県立心臓血管センター	104.2
千葉県循環器病センター	116.1

【設備費用】

・既存施設の貸借対照表における「器械備品」の金額より、後述の運営費推計・患者需要推計において算出した病床数から、病床数比で算出した。

図表 17 設備費用推計

(千円)	低額ケース	高額ケース
134床	752,410	995,352
140床	786,100	1,039,920

(参考：県立類似施設の実績)

施設名	貸借対照表「器械備品」の金額(千円)	病床数	1 病床あたり金額(千円)
埼玉県立循環器・呼吸器病センター	1,791,179	319	5,615
千葉県立循環器病センター	1,349,601	220	6,135
宮城県立循環器・呼吸器病センター	1,039,964	140	7,428

(3) 運営費推計

患者需要数予測より見積もった患者数を元に、千葉県立循環器病センター及び埼玉県立循環器病・呼吸器病センターの実績を参考とし、下記のように運営費用及び病床数を算出した。(患者推計の手法は(1)のとおりであり、両手法共に共通である)

なお、建設費の振れ幅に伴う減価償却費の変化を考慮して、最低値と最高値の2パターンについて赤字幅を計算した。

◆病床数

(1)より1日当たり入院患者数を求めると、107.3人となる。各施設の病床利用率で割り戻して、下記のように病床数を推計した。

図表 18 病床数推計

	病床数	病床利用率
ケース1	140床	76.8%
ケース2	134床	80.2%

※ケース1では千葉県立循環器病センター、ケース2では埼玉県立循環器・呼吸器病センターの病床利用率を利用し、(2)の患者需要推計より見積もった1日当たり入院数107.3人を乗じて計算した。

◆運営シミュレーション

	単位	ケース1 (千葉参考ケース)	ケース2 (埼玉参考ケース)	積算根拠
営業収益(除県負担)	千円	3,327,819	3,902,056	
医業収益	千円	3,290,094	3,902,056	入院収益+外来収益+その他医業収益
入院収益	千円	2,797,595	2,899,468	年間患者数(入院)×患者単価(入院)
入院患者数(年)	人	39,182	39,182	推計方法(1)参照
入院患者単価	千円	71.4	74.0	各病院実績
外来収益	千円	454,774	894,743	年間患者数(外来)×患者単価(外来)
外来患者数(年)	人	49,186	49,186	推計方法(1)参照
外来患者単価	千円	9.2	18.2	各病院実績
その他医業収益	千円	37,725	107,846	各病院実績×病床数比
営業費用(建設費低パターン)	千円	4,609,856	4,655,277	
営業費用(建設費高パターン)	千円	4,756,946	4,796,063	
給与	千円	2,257,327	1,851,012	各病院給与費実績×病床数比 【給与費】千葉:3,547,228千円 埼玉:4,406,514千円 【病床数比】千葉:(山梨140床/千葉:220床) 埼玉:(山梨134床/埼玉319床)
材料費	千円	1,001,983	1,537,097	各病院材料費実績×患者数比 【材料費】 千葉:1,584,193千円 埼玉:2,962,645千円 【患者数比】 千葉:139,715人 埼玉:170,323人 山梨:88,368人
経費	千円	739,392	713,074	各病院経費実績×病床数比 【経費】 千葉:1,161,901千円 埼玉:1,697,541千円 【病床数比】 千葉:(山梨140床/千葉:220床) 埼玉:(山梨134床/埼玉319床)
減価償却費(小)	千円	313,801	300,352	機器:耐用年数を6年とし、初期機器購入額(概算)から一律計算 建物:耐用年数を39年(鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造の病院)とし、一律計算。
減価償却費(大)	千円	460,891	441,138	機器:耐用年数を6年とし、初期機器購入額(概算)から一律計算 建物:耐用年数を39年(鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造の病院)とし、一律計算。
研究研修費	千円	13,603	21,392	各病院研究研修費実績×病床数比 【研究研修費】 千葉:21,375千円 埼玉:50,925千円 【病床数比】 千葉:(山梨140床/千葉:220床) 埼玉:(山梨134床/埼玉319床)
医業外費用	千円	283,750	232,350	各病院実績×病床数比 【経費】 千葉:445,893千円 埼玉:553,132千円 【病床数比】 千葉:(山梨140床/千葉:220床) 埼玉:(山梨134床/埼玉319床)
営業利益1(建設費低パターン)	千円	▲1,282,037	▲753,221	
営業利益2(建設費高パターン)	千円	▲1,429,127	▲894,007	

埼玉県を参考とした推計では約8~9億円、千葉県を参考とした推計では約13~14億円の赤字が見込まれる。

7. こども病院（小児総合医療施設）

7.1 こども病院の概要と特徴

こども病院（小児総合医療施設）とは、「小児・青年の高度で包括的な医療を目的として設立され、その設立の目的にしたがって運営される施設」の総称。新生児から中学生くらいまでの小児を主な治療対象とすることが特徴的であり、都道府県内・地域内の小児高度医療を担う。独立した病院として運営される施設（1型（独立病院型）、2型（小児病棟・療養型））と、他の病院と併設されている施設（3型（小児病棟型））がある。

日本小児総合医療施設協議会が定めている主な要件		
備えるべき条件	設備	小児用に設計された病室及び設備、研究施設、教育スペース、24時間利用可能な医学情報センター
	人的資源	必要な専門医及び非医師専門職、研究専従者、教育指導責任者
	使命	国際的水準の医療サービス、研究機能、卒前・卒後教育機能
「日本小児総合医療施設協議会」会員基準	施設規模等	小児関連病床数が原則として100床以上設置されていること（精神病床除く）
	医師配置	原則として小児病床100床あたり、医師が20名以上配置されていること
	看護師配置	小児関連病床数／看護師配置の値が1以下であること

7.2 こども病院の立地状況

- ・「日本小児総合医療施設協議会」に所属しているこども病院は全国に32施設ある。
- ・うち「独立型」が15施設、「小児病棟・療養型」が4施設、「小児病棟型」が13施設。



（出典）日本小児総合医療施設協議会加盟施設名簿よりみずほ情報総研作成

7.3 こども病院の状況

◆施設概要（静岡県立こども病院 ヒアリング）

- ・あらゆる小児高度医療に対応できるフルスペックのこども病院。昭和52年4月開業。病床数は279床（うち精神36床）。病床数の約16%に及ぶ44床のICUを持ち、ER等と合わせて包括的な小児救急医療を実施。特に循環器部門に強く、全国で唯一PICUとCCUを別個に整備している。
- ・静岡県東部・中央部の小児高度医療をほぼすべて担うほか、他県から高難度手術を要する患者を受け入れている。（入院患者の6.0%は県外（H25））
- ・様々な分野の医師を手厚く配置しているほか、小児医療では検査等の回数も少なくなることから、採算は取れず、年間約30億円規模の交付金を必要としている。

（1）建設費 約75～93億円

- ・約75億円 [静岡県立こども病院年報]
- ・約93億円 [宮城県立こども病院（出典）「保健・医療・福祉施設建築情報シート集2014」]

（2）運営費 約116億円（うち運営費負担金等約20億円以上）

- ・人件費 約62億円 [静岡県立こども病院]
- ・材料費 約23億円 [同上]
- ・その他経費 約17億円 [同上]
- ・減価償却費 約10億円 [同上]
- ・研究研修費 約0.8億円 [同上]
- ・運営費負担金：約19～34億円 [宮城県立こども病院、静岡県立こども病院]

（3）治療費（1人・1日） 入院：約8.6～9.3万円 外来：約1.4～1.5万円

- ・入院 85,943円～93,152円/人・日 [静岡県立こども病院]
- ・外来 13,537円～14,685円/人・日 [同上]

（4）患者数 入院：年間延約2.5～15.0万人 外来：年間延約2.5～20.0万人

- ・入院：約2.5万～15.0万人 [北海道立子ども総合医療・療育センター、東京都立小児総合医療センター]
- ・外来：約2.5万～20.0万人 [滋賀県立小児保健医療センター、東京都立小児総合医療センター]

(5) 医療従事者 (200人以上 (医師 40人以上))

- ・医師 : 43人～146人 [北海道立子ども総合医療・療育センター、静岡県立子ども病院]
 - ・看護師 : 195人～472人 [北海道立子ども総合医療・療育センター、兵庫県立子ども病院]
- ※参考：静岡県立子ども病院 総職員数：820人

(6) 建設用地 (建築面積 8,500～18,100 m²) ※独立系病院の参考値

- ・用地面積 : 39,495～113,429 m² [茨城県立子ども病院、静岡県立子ども病院]
- ・建築面積 : 8,504～18,116 m²
[宮城県立子ども病院 (出典) 「保健・医療・福祉施設建築情報シート集 2014」、北海道立子ども総合医療・療育センター]
- ・延床面積 : 13,904～51,712 m² [茨城県立子ども病院、神奈川県立子ども医療センター]

7.4 前提条件

- ・新施設では県内の小児三次医療をすべて取り扱う。
- ・新施設の病床数は 100 床とする。
 - ※日本小児総合医療施設協議会は、小児総合医療施設の基準として「小児関連病床数を 100 床以上有している」ことを要件としている。
 - ※「279 床の規模では、300 万人規模の人口がなければ経営が厳しい」（静岡県立こども病院 ヒアリングより）との意見から、人口約 84 万人の山梨県における新規こども病院の規模は 100 床程度が妥当だと推察される。

(1) 対象となる患者

- ・主として県内在住の 15 歳以下の小児を想定する。

(2) 周辺施設の状況

県内

- ・県内では、初期救急を担う小児初期救急医療センターと、二次救急を担う小児病院群輪番制度が展開されている。
- ・こども病院と競合する可能性があるのは、輪番制度に参加している下記の 7 施設。また、現状では山梨県立中央病院が県内の小児三次医療を提供している。

甲府地区	富士・東部地区
山梨県立中央病院	都留市立病院
甲府病院	富士吉田市立病院
市立甲府病院	山梨赤十字病院
山梨厚生病院	

県外

- ・隣接するすべての都県に独立型小児総合病院が設置されており、隣県からの集患は殆ど見込めない。

隣接都県 独立型小児総合医療施設一覧

施設名	所在地
国立研究開発法人 国立成育医療研究センター	東京都 世田谷区
東京都立小児総合医療センター	東京都 府中市
地方独立行政法人神奈川県立病院機構 神奈川県立こども医療センター	神奈川県 横浜市
埼玉県立小児医療センター	埼玉県 さいたま市
地方独立行政法人静岡県立病院機構 静岡県立こども病院	静岡県 静岡市
地方独立行政法人長野県立病院機構 長野県立こども病院	長野県 安曇野市
群馬県立小児医療センター	群馬県 渋川市

7.5 建設費・運営経費予測

(1) 建設費 約 35～56 億円

施設整備費	: 18.9～31.4 億円
初期整備費（医療機器等）	: 16.4～24.5 億円
合計	: 35.3～55.9 億円

〔 近年建設の類似施設の実績を基に、病床数比で積算 〕

(2) 運営経費 約 42～43 億円（うち運営費負担金等 約 19～20 億円）

・年間約 19～20 億円 の負担金・補助金等が必要〔静岡県立こども病院の実績等より積算〕

7.6 患者需要予測

山梨県内の小児高度医療需要をすべて担うと仮定すると、患者数は下記のとおり見込まれる。

- ・入院患者数：19,981 人（1 日当たり：約 55 人）
- ・外来患者数：27,765 人（1 日当たり：約 113 人）※1 年 = 245 営業日換算

7.7 想定される効果・課題

メリット

- ・稀少疾患以外の小児医療のすべてが県内で完結
- ・小児病院群輪番制度に参加している病院の負担低減

デメリット・課題

- ・高度小児医療は収益性が見込めない事業であり、毎年約 19～20 億円の負担金が必要
- ・病床数最低レベルのこども病院を設立しても、病床利用率 55%程度であり、十分な集患が見込めない
- ・少子高齢化が進展する中で通常の小児医療需要は逡減するため、将来的に患者確保が困難
- ・全国的に小児科医が不足しており、医師の確保が困難
- ・既存施設、特に県外のこども病院や山梨県立中央病院との競合可能性

(推計方法の説明)

(1) 患者数予測

- ・静岡県立こども病院における主な集患圏域（浜松医科大学医学部附属病院が属する西部医療圏を除いた静岡県内）の平成25年度における患者数実績を参考とし、静岡県（西部医療圏を除く）の15歳未満人口と、山梨県の15歳未満人口の比を取り、静岡県立こども病院の入院・外来それぞれの患者数を乗じて算出した。

(参考) 入院(外来)患者数 算出式

新施設入院(外来)患者数

$$= \text{静岡県立こども病院 入院(外来)患者数 [静岡県内・除西部]} \times \frac{\text{静岡県 [除西部] 15歳未満人口}}{\text{山梨県 15歳未満人口}}$$

小児人口		患者数 (静岡：実績 山梨：予測)	
静岡県(除西部)	382千人	静岡	山梨
山梨県	109.5千人	入院	19,891
山梨県/静岡県 比	28.7%	外来	27,765

(2) 建設費推計

- ・2000年以降に新設された独立型こども病院のうち、初期投資額を確認できた下記の2施設における建設費・初期整備費のデータを用いて1床あたりの費用を見積り、新施設における病床数「100床」を乗じた。

(単位)千円	病床数	初期費用(全体)	初期費用(建築)	初期費用(設備)	1床あたり費用(建築)	1床あたり費用(設備)
北海道立子ども総合医療・療育センター	215	7,600,720	4,065,000	3,525,000	18,907	16,395
宮城県立こども病院	160	9,320,550	5,017,100	3,917,550	31,357	24,485

※北海道子ども総合医療・療育センターは療養病床が過半数を占める（医療100床、療養105床）小児病棟・療養型こども病院であることから、総合こども病院と比較すると1床あたり建設費が低めに見積もられていると考えられる。

【建築費用】100(床) × 18,907~31,357(千円) = 1,890,700~3,135,700(千円)

【設備費用】100(床) × 16,395~24,485(千円) = 1,639,500~2,448,500(千円)

【建設費合計】([最低値] 1,639,500+1,890,700) ~ ([最大値] 2,448,500+3,135,700)
= 3,530,200~5,584,200(千円)

(3) 運営費用推計

- ・静岡県立こども病院の水準を参考とし、下記のように算出した。

	単位	建設費低額ケース	建設費高額ケース	積算根拠
営業収益(除県負担)	千円	2,296,095	2,296,095	
医業収益	千円	2,296,095	2,296,095	入院収益+外来収益+その他医業収益
入院収益	千円	1,851,852	1,851,852	入院患者数(年)×患者単価(入院)
入院患者数(年)	人	19,891	19,891	推計方法(1)参照
患者単価(入院)	千円	93.1	93.1	H25静岡県立こども病院実績による
外来収益	千円	408,146	408,146	外来患者数×患者単価(外来)
外来患者数(年)	人	27,765	27,765	推計方法(1)参照
患者単価(外来)	千円	14.7	14.7	H25静岡県立こども病院実績による
その他医業収益	千円	36,097	36,097	H25静岡県立こども病院実績(103,430,846円)×人口比
営業費用	千円	4,151,481	4,318,238	
給与	千円	2,354,202	2,354,202	
職員数		279	279	【医師22人(※1)】+【717人(静岡 推測職員数(※2)-22)】×【静岡・新設病院 病床数比(100/279)】
単価		8,438	8,438	H25静岡県立こども病院給与費(6,235,458,004円)÷H25静岡県立こども病院推測職員数(739人)(※2)
材料費	千円	822,439	822,439	H25静岡県立こども病院実績(2,294,605,275円)×病床数比(山梨:100床/静岡:279床)
減価償却費	千円	321,729	488,486	機器:耐用年数を6年とし、初期設備費用から一律計算 建物:耐用年数を39年(鉄筋コンクリート造・鉄骨鉄筋コンクリート造の病院)とし、建築費用から一律計算
研究研修費	千円	26,968	26,968	H25静岡県立こども病院実績(75,240,873円)×病床数比(山梨:100床/静岡:279床)
経費	千円	626,143	626,143	H25静岡県立こども病院実績(1,746,937,841円)×病床数比(山梨:100床/静岡:279床)
営業利益	千円	▲ 1,855,386	▲ 2,022,143	

(※1)ICU・周産期の夜間当直(当番制)を維持するには22名医師が必要であることから(静岡県立こども病院インタビューより)、規模に係らず22名の医師が必要と設定し、残りの職員数が病院の規模に依拠して決まると仮定した。
(※2)739名、H26.3時点正規職員数(606人)に、H27の正規職員・有期職員比率(149/671)を乗じた有期職員数(133人)を追加した。

8. 長寿医療センター

8.1 長寿医療センターの特徴

「長寿医療（研究）センター」と名付けられた施設は全国に2箇所存在する。いずれも診療を行う病院と研究所を併設し、病院・研究所が連携しながら高齢者医療の先進的な研究を実施している。研究と医療の総合施設であり、研究に相当程度主眼が置かれていることが特徴的である。

8.2 全国の長寿医療センターの立地状況

【長寿医療センター・高齢者医療センターの例】

	所在地	病院名	病床数	設置主体
1	愛知県	国立研究開発法人 国立長寿医療研究センター	402 床	国（後に独法に移管）
2	東京都	地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター	550 床	地方独立行政法人 東京都健康長寿医療センター

※他の「高齢者医療センター」として順天堂大学医学部付属順天堂東京江東高齢者医療センター等がある。

8.3 長寿医療センターの状況

◆施設概要（国立長寿医療研究センター）

- ・高齢者医療の先進医療の実施・人材育成・研究などを目的に平成7年に開所。平成11年にナショナルセンターとなる。「診察」「人材育成・研修」「情報発信」「研究」の4つを主な機能としており、研究機関としての性格が強い。
- ・研究所以外にも「認知症先進医療開発センター」「老年学・社会科学研究センター」「健康長寿支援ロボットセンター」など、先進的な研究を行う施設が多数存在する。

（1）建設費[一部]（約63～131億円）

【国立長寿医療研究センター】

・計画中の病院立替整備の事業規模：63億円

[平成27年度財政投融资計画要求書]

【東京都健康長寿医療センター】

・新築工事契約金額：131.25億円

[東京都監査局資料]

(2) 運営費 約 97～169 億円（うち運営費負担金等：約 33～45 億円）

- ・約 96.8 億円（うち運営費負担金等約 32.5 億円） [平成 26 年度国立長寿医療研究センター 損益計算書]
- ・約 169 億円（うち運営費負担金等約 44.8 億円） [平成 27 年度東京都健康長寿医療センター 予算]

(3) 治療費（1 人・1 日）入院：約 5.3 万円 外来：約 1.1 万円

- ・入院：53,459 円 [平成 27 年版 東京都健康長寿医療センター年報]
- ・外来：10,584 円 [同上]

(4) 患者数 入院：年間延 約 16.1 万人 外来：年間延 約 22.1 万人

- ・入院：年間延 160,888 人 [平成 27 年版 東京都健康長寿医療センター年報]
- ・外来：年間延 220,759 人 [同上]

(5) 医療従事者 約 330～760 人

- ・328 人（うち医師 43 人） [平成 26 年度国立長寿医療センターの役職員の報酬・給与等について]
- ・755 人（うち医師 121 人） [平成 27 年版 東京都健康長寿医療センター年報]

(6) 建設用地（建築面積 19,400 m²）

- ・用地面積：50,935 m² [東京都健康長寿医療センター新築工事 入札説明書]
- ・建築面積：19,382 m² [同上]
- ・延床面積：61,619 m² [平成 27 年版 東京都健康長寿医療センター年報]

8.4 山梨県への導入の妥当性について

- ・東京都健康長寿医療センターは医療施設と研究施設が統合した施設であり、国立長寿医療研究センターは日本学術会議の勧告に基づき国の施策として設立された施設である。
- ・運営費及び運営費負担金が非常に高額であるだけでなく、研究を重要視した医療・研究の複合施設であり、県レベルで新たに設置する施設としては適さないと考えられる。

【参考】 情緒障害児短期治療施設（児童心理治療施設）

情緒障害児短期治療施設の概要と特徴

情緒障害児短期治療施設（児童心理治療施設）とは、心理的問題を抱え日常生活の多岐にわたり支障をきたしている子どもたちに、医療的な観点から生活支援を基盤とした心理治療を中心に、学校教育との緊密な連携による総合的な治療・支援を行う施設である。

施設種別	根拠法令	施設目的
情緒障害児短期治療施設（児童心理治療施設）	児童福祉法第43条の2	軽度の情緒障害を有する児童を、短期間、入所させ、又は保護者の下から通わせて、その情緒障害を治し、あわせて退所した者について相談その他の援助を行うことを目的とする施設
児童養護施設	児童福祉法第41条	保護者のない児童、虐待されている児童その他環境上養護を要する児童を入所させて、これを養護し、あわせて退所したものに対する相談その他の自立のための援助を行うことを目的とする施設

情緒障害児短期治療施設の立地状況

・情緒障害児短期治療施設（以下、「情短施設」という。）全国 32 道府県に 43 施設が設置されている。

図表 19 情緒障害児短期治療施設の設置状況（平成 27 年 10 月時点）



情緒障害児短期治療施設の状況

◆施設概要（長野県松本あさひ学園 ヒアリング）

- ・長野県松本あさひ学園は、旧長野県諏訪湖健康学園（昭和42年1月開設、諏訪市）が、松本市に移転・新築された平成23年4月から、社会福祉法人長野県社会福祉事業団が指定管理者として管理運営をしている。入所30名、通所5名の規模。
- ・治療については、医師1名、心理療法担当職員5名、児童指導員14名であたっている。発達障害の児童が増えているため医師の役割が大きくなっている。
- ・学校教育については松本市立岡田小学校、女鳥羽中学校の施設内分校を学園敷地内に設置し、入所児童が登校する形態をとっている。特別支援学級（自閉症・情緒障害学級）、小学校3学級、中学校2学級を開設。

（1）建設費 1.4～9.2億円

- ・約1.4億円 [島根県児童心理療育センターみらいヒアリング]
- ・約9.2億円 [長野県松本あさひ学園ヒアリング]

（2）運営費 約1～2億円

- ・約1億円 [島根県児童心理療育センターみらいヒアリング]
- ・約2億円 [長野県松本あさひ学園ヒアリング]
（内訳：人件費 約1.5億円、維持管理費 約2千万円、その他経費 約3千万円）

（3）収入 約2億円

- ・約2億円 [長野県松本あさひ学園ヒアリング]

（4）定員（入所20～56人・通所～20人）

- ・入所 20人（島根みらい）～56人（横浜いずみ学園） [島根みらい、横浜いずみ学園 HP]
- ・通所 ～20人（兵庫県清水が丘学園） [兵庫県 HP]

（5）職員数 15～32人

- ・15人（広島 三美園） [広島三美園 HP]
（うち医師3人、心理士2人、看護師1人、児童指導員等7人、施設長1人、事務1人）
- ・32人（滋賀県 さざなみ学園） [滋賀県 HP]
- ・26人（長野県松本あさひ学園） [長野県松本あさひ学園ヒアリング]
（うち医師1人、心理士5人、看護師1人、児童指導員等14人、施設長1人、栄養士1人、事務等3人）

（6）建設用地（建築面積2,886㎡）

- ・用地面積 … 918㎡（京都）～19,126㎡（北海道） [京都市 HP、北海道社福クラブ HP]
- ・建築面積 … 2,886㎡（長野） [長野県松本あさひ学園ヒアリング]
- ・延床面積 … 910㎡（島根）～3,915㎡（静岡） [島根県ヒアリング、静岡県 HP]

前提条件

- ・ 国では、情緒障害児短期治療施設（以下、「情短施設」という。）について、「情緒障害児短期治療施設運営指針」の「情緒障害児短期治療施設の将来像」の中で、各都道府県への最低1カ所、人口の多い地域での複数設置を推進することに加え、都道府県の中核施設として、心理支援ネットワークの中心的な役割を目指すとともに、社会的養護の分野における心理支援のセンターとして特別支援学校や子どもの心の診療拠点病院とのネットワークを作り、支援の幅を広げるとともに、研究や研修などを行うことを目指すこととしている。
- ・ 情短施設は、全国32道府県に43施設が既に整備されており、山梨県への設置は後発となるが、山梨県には、相談支援機能だけではなく、診療機能・地域支援機能・研修普及機能を併せ持つ、全国でも稀な特色を持つ発達障害者支援センターであるところの発達総合支援センター（以下、「センター」という。）が整備されており、情短施設とセンターとが連携することにより、上記の情短施設の「将来像」をクリアするとともに、センターが発達障害や情緒障害などの心理ケアの高度化を図り、先進的な役割を担っていくことが可能であると考えられる。
- ・ 施設規模は、人口同規模の鳥取県（香川県・高知県・島根県）の情短施設を参考とし、入所30名、通所15名の規模を想定する。

（1）対象者

- ・主として県内在住の15歳以下の児童相談所により措置された児童

（2）周辺施設の状況

- ・児童養護施設が、7カ所整備されているが、情短施設とは異なり、「治療」ではなく、「養護」という観点から設置されている施設であり、競合するものではなく、補完的な役割を持つものと考えられる。

児童養護施設	
1	山梨立正光生園
2	明生学園
3	くずはの森
4	クローバー学園
5	めだかの学校・ジュニア
6	ハーベスト
7	児童養護施設あいむ

・東京都を除く、隣接する都県すべてに設置されており、隣県からの入所は見込めない。

埼玉県	こどもの心のケアハウス嵐山学園（入所 50 名、通所 10 名）
神奈川県	横浜いずみ学園（入所 50 名、通所 10 名） 川崎心理ケアセンターかなで（入所 40 名、通所 10 人）
静岡県	静岡県立吉原林間学園（入所 50 名）
長野県	松本あさひ学園（入所 30 名、通所 5 名）

建設費・運営経費予測

(1) 建設費・初期整備費

建設費 : 14.8 億円

情短施設 915,000 千円 (他県施設実績)

センター施設 559,000 千円 (必要面積 1,000 m² × 559 千円*)

*H26 富士東部小児リハ建設 m²あたり単価

(2) 運営経費

運営経費 3.2 億円 [情短施設 2 億円 (他県施設実績)、センター 1.2 億円 (H26 実績)]

※小中分校分の人件費、運営費は別途必要 (約 1 億円)

収入 1.2 億円 [情短施設国負等 9 千万円、センター医療収入 3 千万円]

約 3 億円の赤字が見込まれる。

想定される効果・課題

メリット

・発達障害等は、こころの発達総合支援センターの診療・相談がオーバーフローしている状況であり、潜在的な需要も高く、全国状況を鑑みるに情短施設の対象児童も一定数存在することが推定され、こうした需要に応えることができる。
・情短施設とこころの発達総合支援センターの連携により、高機能の心理ケア体制を構築できる。

デメリット・課題

・毎年、現在の赤字約 1 億円に加えて約 2 億円の赤字の拡大が見込まれる。

