

九州国際重粒子線がん治療センター  
事業計画 Ver.1.0

平成21年10月26日

九州国際重粒子線がん治療センター  
事業推進委員会

---

## 目次

はじめに.....	1
1. がんの現状.....	2
2. 重粒子線がん治療について.....	3
(1) 重粒子線がん治療とは.....	3
(2) 重粒子線がん治療の特長.....	4
(3) 治療実績.....	4
(4) 粒子線治療の状況.....	4
3. 九州国際重粒子線がん治療センターの計画の概要.....	6
(1) 線種・治療装置.....	6
(2) 開設場所.....	6
(3) 事業スキーム.....	6
(4) 事業費見込み.....	6
(5) 開院時期.....	6
4. 九州国際重粒子線がん治療センターの概要.....	6
(1) 運営主体.....	6
(2) 建設予定地.....	7
(3) 治療の運用.....	8
(4) 治療の流れ.....	10
(5) 運営スタッフ.....	11
(6) その他の活動.....	11
5. 目標患者数について.....	11
(1) 想定される患者数.....	11
(2) 目標に向けた取り組み.....	12
6. 資金計画.....	14
(1) 初期投資.....	14
(2) 資金調達見込.....	14
7. 事業スケジュール.....	14
8. その他.....	14

## はじめに

### 本プロジェクトの基本理念

今やがんは日本人の死亡原因の第1位であり、3人に1人はがんが原因で亡くなられています。また、生涯のうちで、男性の2人に1人、女性の3人に1人はがんにかかる時代となっており、がん撲滅は、私たちの生活に密着した大きな課題となっています。

特に、佐賀県では、肝臓がんが長年全国1位にあるなど、がんの死亡率は全国高位にあり、沖縄県を除く九州・山口の各県もがんの死亡率が全国平均より高く、効果的ながん対策が求められています。

私たちは、ここ九州の地に、しかも新幹線、高速道路がクロスする交通の要衝である佐賀県鳥栖の地に、九州で初めて、また民間では日本で初めて、最先端の放射線治療である重粒子線（炭素線）がん治療施設を開設します。

重粒子線がん治療は、がん病巣に高い線量を集中することができ、また、がんの殺傷効果も高く、「痛みがなく、患者さんの負担が軽い」「短期間での治療が可能」「骨軟部腫瘍など他の治療法では難しい難治性がんの治療が可能」という優れた特徴を有しています。

この重粒子線がん治療を提供する施設を、九州・山口で初めて開設することにより、佐賀県はもちろんのこと、九州・山口のがん患者さんが身近な所で重粒子線がん治療を受けられるようになることのみならず、全国、海外のがん患者さんにも最先端のがん治療の機会を提供し、九州の地域医療、地域福祉の向上、ひいては九州・山口全体の地域振興に貢献します。

また、民間では日本初めての重粒子線がん治療施設の建設及び経営となることから、新たな事業モデルを構築し、それを広く知らしめることにより、国策として取り組まれている重粒子線がん治療施設の普及に貢献したいと考えています。

（注）

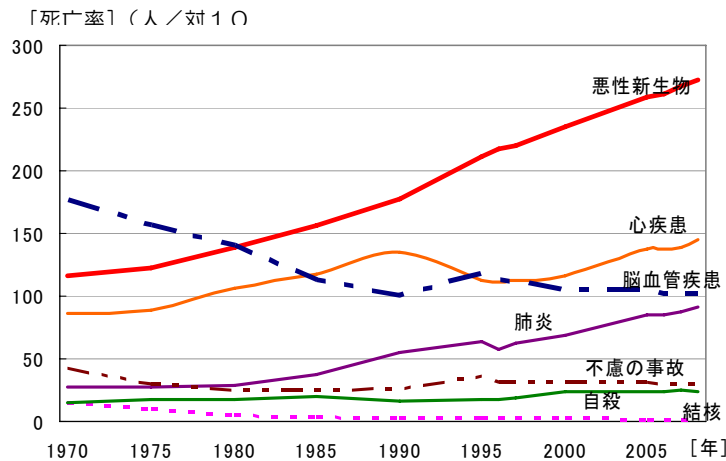
重粒子線とは、電子より重い粒子のビームの総称で、本計画では炭素線を指します。また、陽子線及び炭素線を合わせて粒子線としています。

## 1. がんの現状

がんは、我が国において死亡原因の第1位であり、2007年（平成19年）の確定数で、33万人以上の方が亡くなられています。その割合、数とも年々増加しています。特に九州・山口地区はがんの死亡率が高く、沖縄県を除き全て全国平均を上回っています。

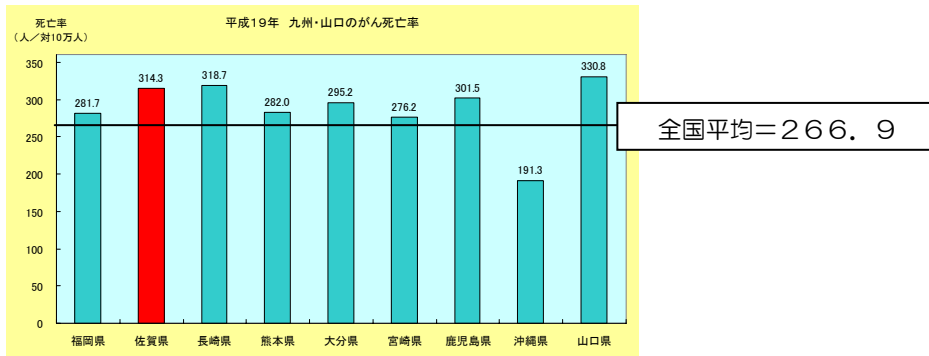
また、がんの罹患者（＝がんと診断された人。上皮がん含む。）も年々増加しており、2005年、2010年のがんの罹患者数の推計値は、それぞれ約66万人、約74万人となっています。年齢が上がるに従い、がんにかかるリスクは高くなるため、高齢化の進行した2020年には、2005年の数からさらに30%増えて、約85万人になると推計されています。

【死因別死亡率の年次推移】



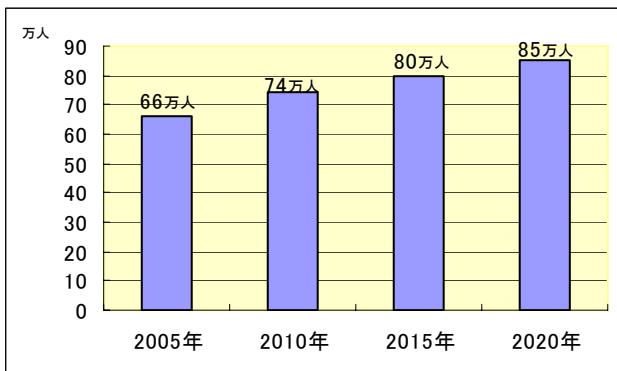
出典：「厚生労働省人口動態統計（平成9年・平成20年）」

【九州・山口地区のがん死亡率】



出典：佐賀県ホームページ保健統計情報より

【がんの罹患者（がんと診断された人）数の推計】



出典：「がん・統計白書2004」（篠原出版新社）

## 2. 重粒子線がん治療について

### (1) 重粒子線がん治療とは

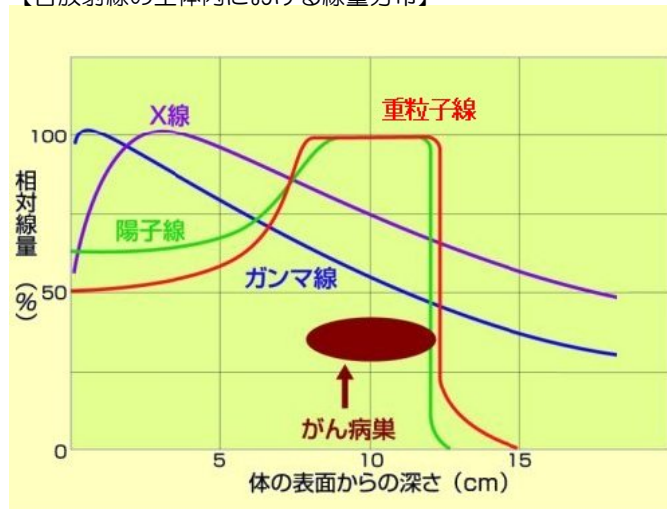
重粒子線がん治療は、炭素イオンを、加速器で光速の60~80%まで加速し、がん病巣に狙いを絞って照射する最先端の放射線治療法です。

従来の放射線治療で 사용되는X線やガンマ線は、がん病巣に対して体外から照射すると、体の表面近くで放射線量が最大となり、それ以降は次第に減少していき、体の深いところにあるがん病巣に十分なダメージを与えることができません。また、がん病巣以外の正常細胞にもダメージを与えてしまいます。

一方、重粒子線及び陽子線は、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（ブラッグ・ピーク）を有しています。このため、がん病巣をピンポイントで狙い打ちすることができ、がん病巣にダメージを十分与えながら、正常細胞へのダメージを最小限に抑えることが可能です。

特に重粒子線は、陽子線よりもさらに線量集中性が優れ、がん細胞に対する殺傷効果が2~3倍大きいとされているため、照射回数をさらに少なく、治療期間をより短くすることが可能です。

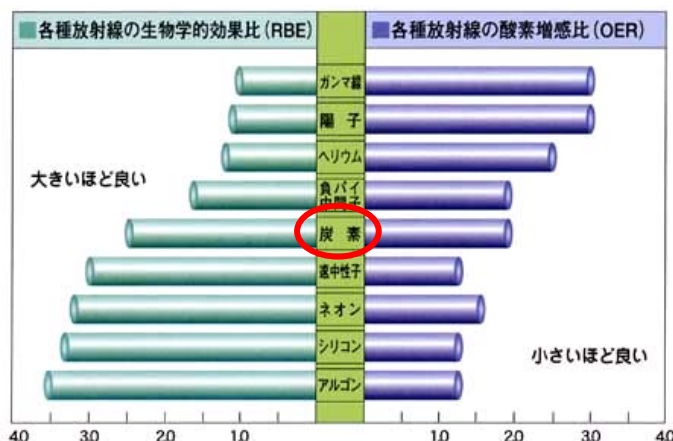
【各放射線の生体内における線量分布】



※重粒子線は、体の深いところにあるがんでも、正常細胞にダメージを最小限に抑えて集中的に狙い撃ちすることが可能です。

▲資料：放射線医学総合研究所

【重粒子線の効果】



※重粒子線は、生物学的な効果（がんを殺す力の大きさ）が、陽子線の2~3倍大きい。

※重粒子線は、進行したがんなど低酸素状態にあるがんにも効果的な治療が可能です。

▲資料：放射線医学総合研究所

## (2) 重粒子線がん治療の特長

重粒子線がん治療の特長を簡単にまとめると、次のことが言えます。

- 1) がん細胞を集中的に破壊
- 2) 痛みがなく、副作用も少ない
- 3) 高齢などで体力に不安を持つ方でも治療が可能
- 4) 治療期間が短く、外来通院治療も可能
- 5) 手術が困難ながんやエックス線が効きにくいがんも治療が可能

## (3) 治療実績

独立行政法人放射線医学総合研究所（放医研、千葉市）では 1994 年 6 月に重粒子線を用いてがん治療の臨床試験を開始し、2009 年 3 月までに 4500 名以上のがん患者さんが治療されています。

また、兵庫県立粒子線医療センターでは、2002 年に臨床試験を開始して以来、2009 年 3 月末までに 400 名以上のがん患者さんが治療されています。

## (4) 粒子線治療の状況

## 1) 海外での普及状況

現在、陽子線治療施設は世界中に 27 施設、重粒子線治療施設は 3 施設あります。このうちの 7 施設が日本にあり、一つの国が保有する施設数としては世界第 1 位です。特に重粒子線がん治療については、治療患者数、治療成績の観点から、日本は世界の最先端であるといっても過言ではありません。

(2009年2月時点)

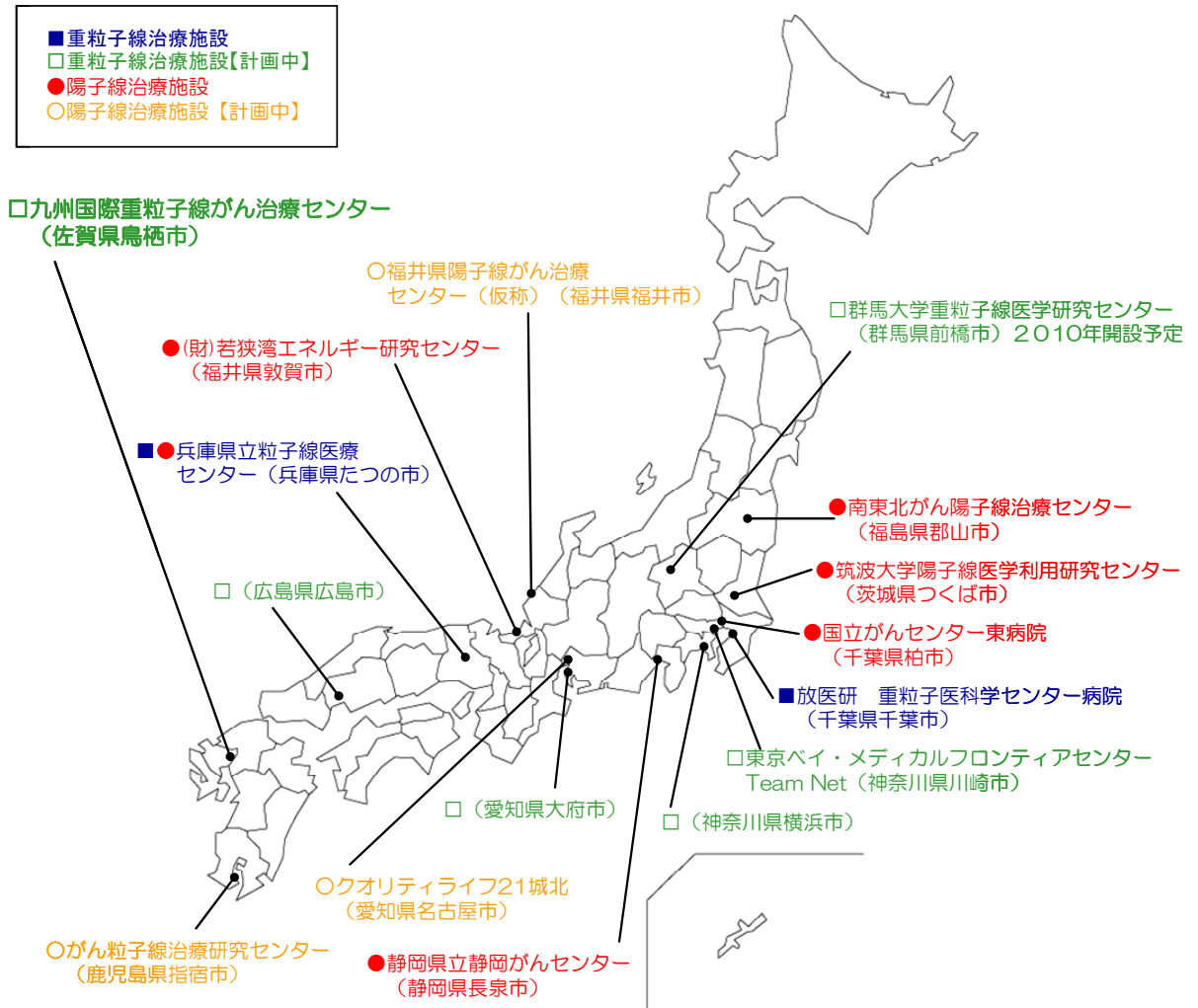
開始年	施設名称	国	線種	患者数 (集計年月)
1969	ITEP, Moscow	ロシア	陽子	4,024 (7-Dec)
1975	St.Petersburg	ロシア	陽子	1,327 (7-Dec)
1984	PSI, Villigen	スイス	陽子	5,076 (8-Dec)
1999	Dubna	ロシア	陽子	489 (8-Dec)
1989	Uppsala	スウェーデン	陽子	929 (8-Dec)
1989	Clatterbridge	イギリス	陽子	1,803 (8-Dec)
1990	Loma Linda, CA	アメリカ	陽子	13,500 (8-Dec)
1991	Nice	フランス	陽子	3,690 (8-Dec)
1991	Orsay	フランス	陽子	4,497 (8-Dec)
1993	iThemba Labs	南アフリカ	陽子	503 (8-Dec)
2004	MPRI(2), IN	アメリカ	陽子	632 (8-Dec)
1994	UCSF, CA	アメリカ	陽子	1,113 (8-Dec)
1994	放射線医学総合研究所 (千葉県)	日本	炭素	4,504 (9-Feb)
1995	TRIUMF	カナダ	陽子	137 (8-Dec)
1996	PSI, Villigen	スイス	陽子	426 (8-Dec)
1997	G.S.I. Darmstadt	ドイツ	炭素	384 (7-Dec)
1998	HZB (HMI), Berlin	ドイツ	陽子	1,227 (8-Dec)
1998	国立がんセンター東病院 (千葉県)	日本	陽子	607 (8-Dec)
2001	兵庫県立粒子線医学センター (兵庫県)	日本	陽子	2,033 (8-Dec)
2002	兵庫県立粒子線医学センター (兵庫県)	日本	炭素	454 (8-Dec)
2001	筑波大学陽子線医学利用研究センター (茨城県)	日本	陽子	1,367 (8-Dec)
2001	NPTC, MGH Boston, MA	アメリカ	陽子	3,515 (8-Oct)
2002	INFN-LNS, Catania	イタリア	陽子	174 (9-Mar)
2003	静岡県立静岡がんセンター (静岡県)	日本	陽子	692 (8-Dec)
2002	若狭湾エネルギー研究センター (福井県)	日本	陽子	56 (8-Dec)
2004	WPTC, Zibo	中国	陽子	767 (8-Dec)
2006	MD Anderson C.C., TX	アメリカ	陽子	1,000 (8-Dec)
2006	FPTI, Jacksonville, FL	アメリカ	陽子	988 (8-Dec)
2007	NCC, IIsan	韓国	陽子	330 (8-Dec)
2008	南東北がん陽子線治療センター (福島県)	日本	陽子	- (8-Dec)
2009	RPTC, Munich	ドイツ	陽子	- (9-Mar)

(参考：Particle Therapy Co-Operative Group ホームページ)

## 2) 国内での普及状況

日本国内では 2009 年 1 月現在、陽子線治療は 6 施設、重粒子線治療は 2 施設で行われています。2010 年 3 月には、群馬大学で国内 3 施設目となる重粒子線治療施設が開業予定です。

【粒子線（陽子線・重粒子線）施設の現状】



## 3) 重粒子線治療の位置付け

2003 年 10 月、厚生労働省より重粒子線治療が高度先進医療に認可されました。(2006 年 10 月 1 日より高度先進医療は先進医療に統合されました。)

先進医療とは、大学病院などで研究・開発された難病などの新しい治療法のうち、ある程度実績をつみ、治療法として確立しており、保険適用とすべきかどうか検討される段階にある医療技術です。平成 21 年 9 月現在、94 件の医療技術が先進医療として認められています。

先進医療にかかる技術料は患者さんが自己負担しますが、それ以外の診察料・検査料・投薬料などは公的医療保険が適用されます。



### 3. 九州国際重粒子線がん治療センターの計画の概要

佐賀県鳥栖市に設置予定の施設は、国内では4番目、九州では初めての重粒子線がん治療施設として開設します。

また、民間での重粒子線がん治療施設の開設は日本国内初となります。

#### (1) 線種・治療装置

【開院時】 重粒子線治療装置

【開院後】 次世代型装置（3次元ビームスキャンニング照射装置）の導入を計画

#### (2) 開設場所

佐賀県鳥栖市 九州新幹線「新鳥栖駅」前

#### (3) 事業スキーム

【装置整備・管理、医療運営、人材育成】 医療運営法人

【建屋整備・管理】 九州重粒子線施設管理株式会社

#### (4) 事業費見込み

150億円程度

#### (5) 開院時期

平成25年春予定

### 4. 九州国際重粒子線がん治療センターの概要

#### (1) 運営主体

##### 1) 医療運営法人と九州重粒子線施設管理株式会社（SPC）による協働事業

本事業は公益性の高い事業です。当センターでは、医療運営法人と、九州重粒子線施設管理株式会社の2つの組織による協働により、安定した運営を実現します。

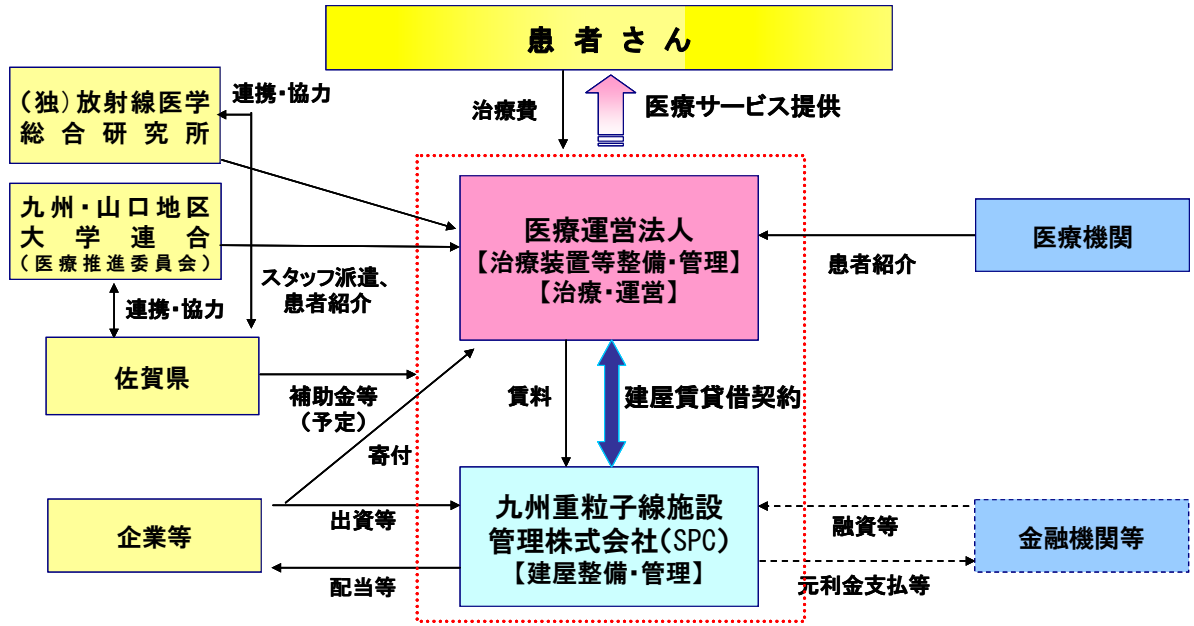
##### ① 医療運営法人（一般財団法人を予定）の役割

- ・重粒子線がん治療装置の整備・管理
- ・治療
- ・人材育成
- ・広報

##### ② 九州重粒子線施設管理株式会社（SPC）の役割

- ・九州国際重粒子線がん治療センターの建屋の整備・管理
- ・広報





※1 佐賀県の補助金については、県議会による議決が必要である。

※2 今後、資金調達状況によっては、SPCが建屋・装置の両方を所有する場合も含め、検討が必要である。

## 2) 行政の支援

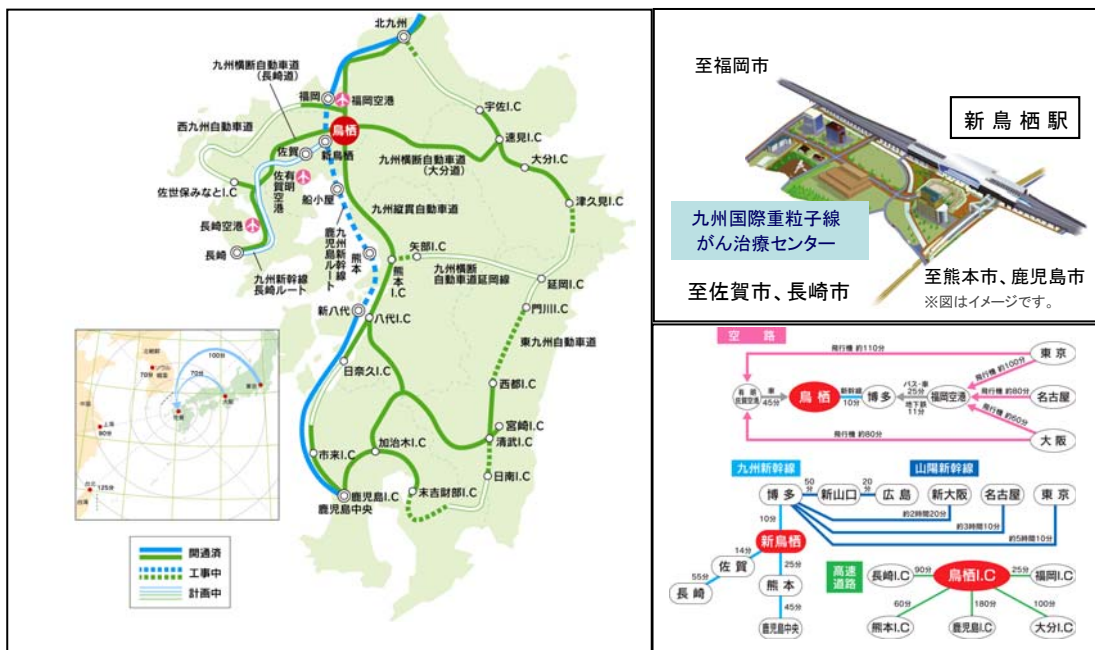
本プロジェクトは、医療界、大学、経済界など各界各層の支援と協力があってはじめて実現する産学官による共同プロジェクトです。

佐賀県は、補助金の交付を予定しています。また、プロジェクトの推進役として、様々な場面でリーダーシップを発揮し、責任を果たしていきます。

鳥栖市は、地元自治体として施設建設予定地の敷地を提供する予定です。また、税の優遇措置なども検討します。

## (2) 建設予定地

建設予定地である佐賀県鳥栖市は、新幹線、高速道路がクロスする交通の要衝です。



(3) 治療の運用

1) 施設・設備

① 病床について

無床とし、通院治療を原則とします。

② 治療装置

開院時	水平・垂直	1室2門	安定稼働時	水平・垂直	1室2門
	水平・45度	1室2門		水平・45度	1室2門
				水平・垂直	1室2門
計		2室 4門	計		3室6門

適応患者さんの増加に対応して、現在放射線医学総合研究所で開発研究が進められている次世代照射システム（3次元スキャニング照射装置）の実用化を見極めながら、同システムの導入を予定しています。

2) 対象患者・治療範囲

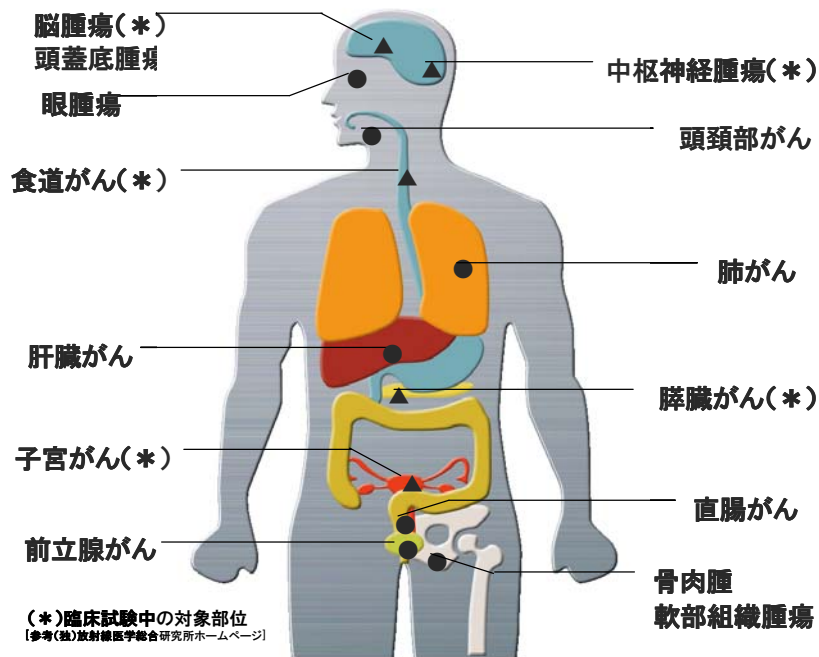
① 対象患者

- ・他医療機関からの紹介で、主治医によるがんの確定診断がついている患者さん
- ・主治医から重粒子線治療が適していると判断され、重粒子線治療による治癒・回復が見込める患者さん
- ・がんであることを認知しており、重粒子線治療を受けることに同意している患者さん

② 対象部位

放射線医学総合研究所で行われている以下の部位を主な対象とします。

- ・脳腫瘍、頭蓋底腫瘍、中枢神経腫瘍、眼腫瘍（悪性黒色腫を除く）、頭頸部がん、食道がん、肺がん、肝臓がん、膵臓がん、子宮がん、直腸がん術後再発、前立腺がん、骨肉腫、軟部組織腫瘍



③ 適応条件

- ・対象部位に対する放射線治療の既往がないこと。
- ・病理診断がついていること。

- ・評価可能な病変を有すること。
- ・原則として腫瘍の最大径が15cmを超えないこと。
- ・広範な転移がないこと。

④ 適応外患者の治療

がんの再発、転移のある患者さん、あるいは重粒子線治療による治癒・回復が見込めない患者さん等の適応外の患者さんについては、基本的には患者さん本人や家族の希望があり、医学的利益があると判断されれば、治療を実施します。

なお、適応外患者の取扱方針について、事前に倫理審査委員会に諮り、了承を得ることとします。

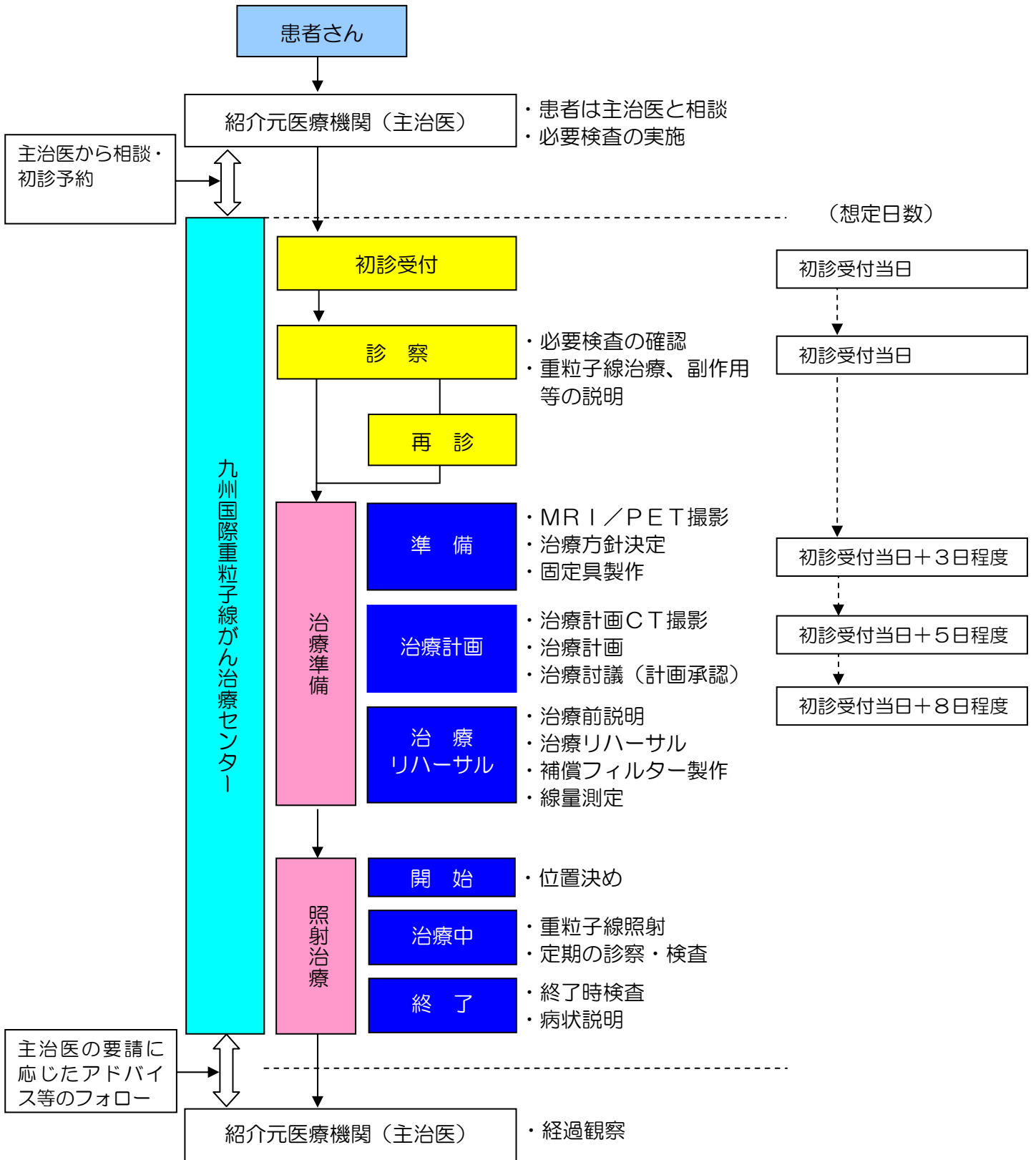
⑤ 検査・診断・治療範囲

検査・診断については、基本的に紹介元の医療機関で必要な検査・診断を行い、本施設では必要最小限のものにとどめます。治療については、原則として重粒子線治療のみを行います。

⑥ 治療終了後の経過観察（フォローアップ）

- ・紹介元の医療機関との連携を密にして経過観察を行っていきます。
- ・治療終了後は、紹介元の医療機関に逆紹介し、定期的な診断や検査は、基本的に紹介元の医療機関で行ってまいります。
- ・紹介元の医療機関からの要請等に応じて、重粒子線治療の専門家としての立場から、必要なアドバイス等を行っていきます。

(4) 治療の流れ



## (5) 運営スタッフ

職 種	開 業 時	開業後4年目以降 (安定稼働時)
医 師	5人	9人
医 学 物 理 士	3人	7人
診療放射線技師	6人	11人
看 護 師	3人	5人

※ 加速器運転、治療用具製作等の業務は、外部委託を予定。

## (6) その他の活動

## 1) 研究・普及活動

重粒子線がん治療に関する教育、研修機能を充実させ、医療従事者の質の向上を図ります。

また、九州の放射線治療の拠点として、その治療成果を、国内のみならず世界に向けて情報発信し、あわせて、重粒子線がん治療の普及に貢献します。

## 2) 教育・人材育成

放射線腫瘍医、医学物理士等の医療スタッフについては、全国的にも絶対数が不足していますが、大学病院の支援・協力等を通じて、その確保を図るとともに、研修等による育成に取り組んでいきます。

- ・九州、山口地区の大学病院との連携
- ・重粒子線治療の実績を持つ放医研等との連携
- ・意欲溢れる人材を確保するための全国公募を実施

## 3) 地域への貢献

地元住民等への重粒子線がん治療に関する講演会の開催や施設の開放など、地域に関わった、地域に貢献する施設を目指します。

## 5. 目標患者数について

## (1) 想定される患者数

安定稼働時 年間 800 人

(平均照射回数 12 回/人、延患者数 9,600 人/年)

1年目 200人  
2年目 400人  
3年目 650人  
4年目以降 800人

<がん罹患者数及び適応患者数>

粒子線がん治療の対象となるがん罹患者は、高齢化社会の進展によって大きく増加する見込みであり、粒子線がん治療施設を利用する患者数も増加すると考えられる。全国のがん罹

患者数の推計値によると、2010年の約74万人から2020年には約85万人に増加する見込みであり粒子線がん治療の適応患者は、文部科学省の「粒子線がん治療普及に向けた勉強会」資料によれば、1998年の推計で全がん罹患者の6.5%、32,977人とされており、これを2020年に当てはめると適応患者数は55,000人程度に増加すると推計される。九州・山口でみた場合、粒子線がん治療の適用患者数（人口按分による）は、2010年で約6,000人、2020年で6,900人程度となる。

なお、肺や前立腺等の今後がん罹患数が大幅に増加すると予想される部位の粒子線適応率が20~40%と高いことから、今後の粒子線適応患者数の増加に繋がっていくものと考えられる。加えて、粒子線がん治療が、今後、体に優しいがん治療法として広く周知され、先進医療保険付き民間がん保険等が整備・普及すれば、粒子線がん治療の選択はさらに大きく向上するものと期待される。

#### 〈年間目標患者数〉

先行施設の実績から見ると、放医研での平成20年度患者数実績は、研究と治療併用のため治療稼働日数は182日と少ないものの684人（直近の5年間で倍増）であり、この結果を基に九州国際重粒子線がん治療センターの稼働予定日数240日で推計すると、治療可能患者数は年間約900人となる。

また、2008年10月オープンした南東北がん陽子線治療センターにおいては、開院1年目の治療患者数が400~450人にのぼると見込まれている。

現在、粒子線がん治療施設は全国に7箇所、兵庫県より西には施設がないことから、大学や医療機関とのネットワーク構築、重粒子線治療の効果や特長のPR等により、医療機関や住民の認知度・理解度を高めていけば、患者数800人は十分確保できると考える。このことから、九州国際重粒子線がん治療センターの目標患者数は、開業から垂直立ち上げし、4年目800人と設定する（年間患者数を1年目200人、2年目400人、3年目650人、4年目800人と見込む）。

## (2) 目標に向けた取り組み

### 1) 九州・山口各大学との連携

#### ① 重粒子線治療相談外来窓口の設置

各大学病院からのがん患者の紹介窓口として、各大学病院放射線科に重粒子線治療相談外来窓口の設置を検討します。

※ 上記取組をより実効性の高いものとするため、重粒子線がん治療の開設及び運営について、九州・山口地区の12大学と連携・協力を図る予定です。

#### ② 重粒子線治療情報システムネットワークの構築

九州・山口地区の各大学病院からの患者紹介及びフォローアップ（経過観察等）を目的に、情報ネットワークを構築します。

#### ③ 部位別がん研究会との連携

既存の部位別がん研究会での重粒子線がん治療に関するワーキンググループの立上げを働きかけ、放射線科以外の診療科まで含めた大学全体で重粒子線治療が普及するようにします。

### 2) 佐賀県内医療機関との連携

#### ① 地域医療連携の登録制度を構築

県医師会と協力し、患者紹介やフォローアップ（経過観察等）を目的とした地域医療連携機関の登録制度の構築を目指します。



- ② がん検診時の普及・啓発  
県医師会会員や佐賀県総合保健協会が開催するがん検診時に、重粒子線がん治療に関する情報を提供し、治療方法の普及・啓発を行います。
- ③ 県内がん診療連携拠点病院との連携  
佐賀県立病院好生館、佐賀大学医学部附属病院、唐津赤十字病院、独立行政法人国立病院機構嬉野医療センターとも連携し、治療計画の選択肢として積極的に重粒子線治療を紹介してもらいます。  
そのため、がん診療連携拠点病院間で開催される研修会等で重粒子線がん治療の普及・啓発等を積極的に行います。
- 3) 他県医療機関との連携
  - ① 他県医師会との連携  
佐賀県医師会を通じて、佐賀県医師会との連携と同様に、九州国際重粒子線がん治療センターへの患者紹介ネットワークとして、九州・山口地域の他県医師会に対し、地域医療連携制度への登録を呼びかけ、重粒子線治療の普及を図ります。
  - ② 他県のがん診療連携拠点病院との連携  
佐賀県のがん診療連携拠点病院と同様に、他県のがん診療連携拠点病院とも連携構築を図ります。
- 4) 紹介元医療機関へのフォロー体制の構築  
紹介元医療機関からの問い合わせに対し、即応する体制を整備することで紹介元医療機関との連携の強化を図ります。
- 5) 先行の重粒子線施設との連携  
先行の重粒子線施設からの患者さんを紹介してもらう仕組みを構築します。
- 6) 医療機関以外との連携
  - ① 保険会社との連携  
佐賀県と保険会社 26 社が、九州国際重粒子線がん治療センターの広報、普及に関して協力協定を既に締結しています。この協定締結を端緒に、保険会社と様々な連携を行います。
  - ② 旅行会社等との連携  
パック商品（メディカルツアー）の開発や見学コース組込の働きかけ、その他の商品開発を要請していきます。
  - ③ 宿泊施設の誘致  
遠方からの患者等のため、隣接区画への宿泊施設の誘致を進めます。
- 7) 公開講座等の開催  
施設のセンター長等が、市民公開講座の開催やがん保険会社の講演会等への講師としての参加を通じて広報活動に積極的に取り組みます。
- 8) インターネットの活用  
多くの人々に重粒子線がん治療を知ってもらうために、インターネットによる情報提供など、広報活動を積極的に行います。



## 6. 資金計画

### (1) 初期投資

150 億円程度

### (2) 資金調達見込

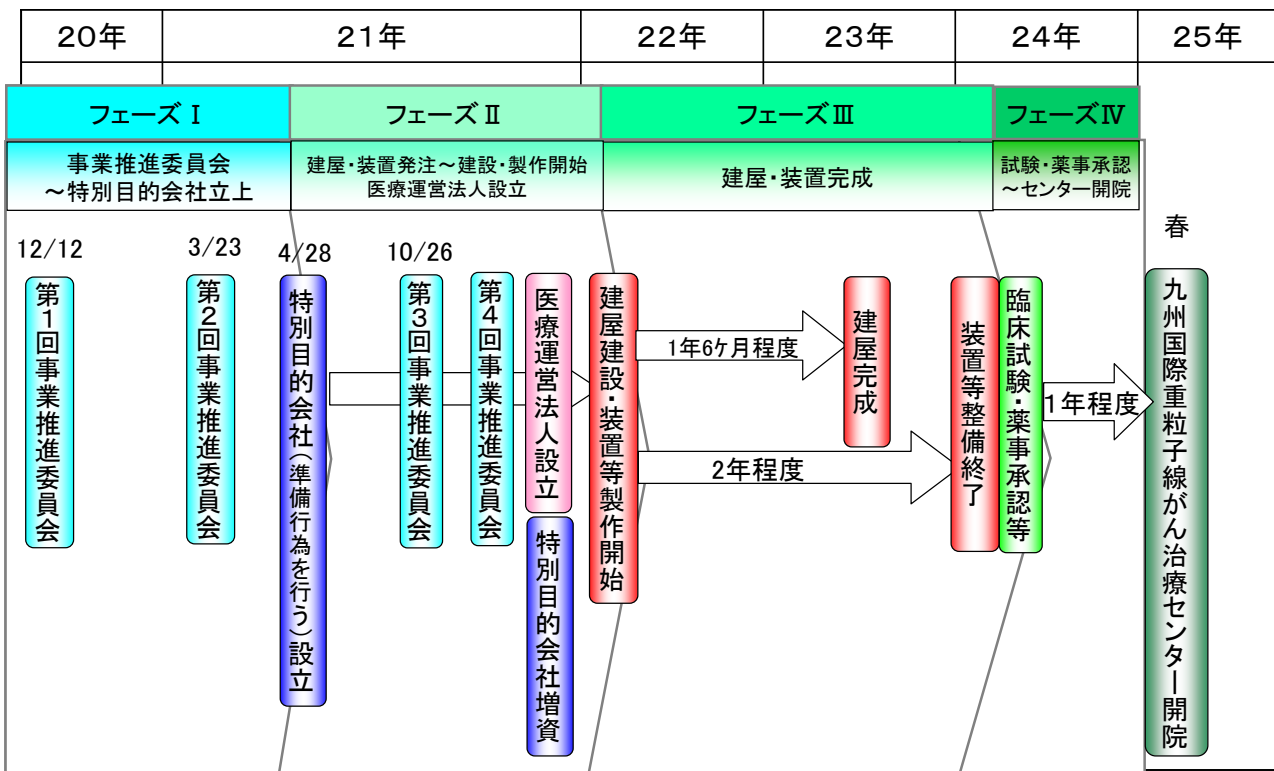
県補助金 約 20 億円

民間資金 約 130 億円（出資金、寄付金等）

※ 1 県補助金については、県議会による議決が必要となります。

※ 2 資金については、調達目標として融資なしで150億円以上（県補助金含む）を目指します。

## 7. 事業スケジュール



## 8. その他

この計画書は、今後の資金調達の状況や事業費の確定状況などに応じて見直すものとします。