

平成23年度採択プログラム 中間評価調書  
 博士課程教育リーディングプログラム プログラムの概要 [公表]

| 機関名                                     | 群馬大学   | 整理番号   | F02 |
|---|--|--|-----|
| 1. 全体責任者<br>(学長)                        | ※共同実施のプログラムの場合は、全ての構成大学の学長について記入し、取りまとめを行っている大学(連合大学院によるもの場合は基幹大学)の学長名に下線を引いてください。<br>(ふりがな) たかた くにあき<br>氏名・職名 高田 邦昭(群馬大学学長)   |  |     |
| 2. プログラム責任者                             | (ふりがな) いずみ たかし<br>氏名・職名 和泉 孝志(群馬大学大学院医学系研究科長)  |  |     |
| 3. プログラム<br>コーディネーター                    | (ふりがな) なかの たかし<br>氏名・職名 中野 隆史(群馬大学大学院医学系研究科医科学専攻教授)  |  |     |
| 4. 類型                                   | F <オンリーワン型>  |  |     |
| 5.                                      | プログラム名称  | 重粒子線医工学グローバルリーダー養成プログラム  |     |
|   | 英語名称   | Program for Cultivating Global Leaders in Heavy Ion Therapeutics and Engineering |     |
|   | 副題   |  |     |
| 6. 授与する博士<br>学位分野・名称                    | 博士(医学)   |  |     |
| 7. 主要分科                                 | (① ) (② ) (③ ) ※ 複合領域型は太枠に主要な分科を記入   |  |     |
|   | 内科系臨床医学、物理学、腫瘍学  |  |     |
| 8. 主要細目                                 | (① 放射線科学 ) (② 素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理 ) (③ 腫瘍生物学 ) ※ オンリーワン型は太枠に主要な細目を記入  |  |     |
|   | 重粒子線医学物理学、重粒子線治療学  |  |     |
| 9. 専攻等名<br>(主たる専攻等がある場合は下線を引いてください。)    | 医学系研究科医科学専攻(博士課程)<br>医学系研究科生命医科学専攻(修士課程)   |  |     |
| 10. 共同教育課程を設置している場合の共同実施機関名             |  |  |     |
| 11. 連合大学院として参画している場合の共同実施機関名            |  |  |     |
| 12. 連携先機関名(他の大学等と連携した取組の場合の機関名、研究科専攻等名) | 筑波大学・陽子線医学利用研究センター、国立がん研究センター研究所、群馬県立がんセンター、放射線医学総合研究所、JAXA・宇宙科学研究所、JAEA・高崎量子応用研究所、三菱電機(株)・電力システム製作所、(株)東芝・電力システム社、(株)日立製作所、(米国)マサチューセッツ総合病院、(米国)オハイオ州立大学、(ドイツ)重イオン研究所 |  |     |

(機関名:群馬大学 類型:オンリーワン型 プログラム名称:重粒子線医工学グローバルリーダー養成プログラム)

| 14. プログラム担当者の構成 計 37 名                                    |           |     |   |                       |   |
|---|-----------|-----|---|-----------------------|---|
| 外国人の人数  |           | 3 人 | [ 8.1% ]  | 女性の人数 0 人 [ 0.0% ]    |   |
| プログラム実施大学に属する者の割合 [ 62.2 % ]                              |           |     |   |                       |   |
| プログラム実施大学に属する者  |           |     | 23 人  | プログラム実施大学以外に属する者 14 人 |   |
| そのうち、他大学等を経験したことのある者                                      |           |     | 23 人  | そのうち、大学等以外に属する者 11 人  |   |
| 15. プログラム担当者  |           |     |   |                       |   |
| ※他の大学等と連携した取組(共同実施を含む)の場合:基幹大学に所属するプログラム担当者の割合 [ 62.2 % ] |           |     |   |                       |   |
| 氏名  | フリガナ      | 年齢  | 所属(研究科・専攻等)・職名                                  | 現在の専門学位               | 役割分担<br>(平成25年度における役割)                    |
| (プログラム責任者)<br>和泉 孝志                                       | イズミ タカシ   |     | 大学院医学系研究科・研究科長                                  | 生化学<br>医学博士           | プログラム責任者<br>医科学専攻専門科目(共通科目)               |
| (プログラムコーディネーター)<br>中野 隆史                                  | ナカノ タカシ   |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 放射線腫瘍学<br>医学博士        | プログラムコーディネーター<br>医科学専攻専門科目(共通科目、主専攻科目)    |
| 野島 美久   | ノジマ ヨシヒサ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 内科学<br>医学博士           | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 石崎 泰樹   | イザキ ヤスキ   |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 分子細胞生物学<br>医学博士       | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 白尾 智明   | シラオ トモアキ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 神経科学<br>医学博士          | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 柳川 右千夫  | ヤカガワ ユチオ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 神経科学<br>医学博士          | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 村上 正巳   | ムラカミ マサミ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 臨床検査医学<br>博士(医学)      | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 小山 徹也   | オヤマ テツナリ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 病理診断学<br>医学博士         | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 小山 洋  | コヤマ ヒロシ   |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 公衆衛生学<br>医学博士         | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 鈴木 和浩   | スズキ カズヒロ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 泌尿器科学<br>博士(医学)       | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 峯岸 敬  | ミネギシ タカシ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 生殖内分泌<br>医学博士         | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 桑野 博行   | クワノ ヒロユキ  |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 上部消化管外科<br>医学博士       | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 荒川 浩一   | アラカワ ヒロカズ |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 小児科学<br>博士(医学)        | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 横尾 聡  | ヨコオ サトシ   |     | 大学院医学系研究科・医科学専攻・教授                              | 顎口腔腫瘍外科<br>博士(医学)     | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)                        |
| 畑田 出穂   | ハタタ イズホ   |     | 生体調節研究所・附属生体情報ゲノムリソースセンター・教授                    | エビジェネティクス<br>理学博士     | 医科学専攻専門科目(L-PhD科目)、<br>医科学専攻共通科目          |
| 金井 達明   | カナイ タツアキ  |     | 重粒子線医学推進機構・重粒子線医学研究センター・特任教授(H26.4.1職名変更)       | 医学物理学<br>理学博士         | 医科学専攻専門科目(主専攻科目)、<br>医工連携 共通専門科目(L-PhD科目) |
| 山田 聡  | ヤマタ サトル   |     | 重粒子線医学推進機構・重粒子線医学研究センター・研究員(特任教授)(H25.4.1所属名変更) | 加速器物理工学<br>理学博士       | 医科学専攻専門科目(主専攻科目)、<br>医工連携 共通専門科目(L-PhD科目) |
| 大野 達也   | オノ タツヤ    |     | 重粒子線医学推進機構・重粒子線医学センター・教授                        | 放射線腫瘍学<br>博士(医学)      | 医科学専攻専門科目(主専攻科目、L-PhD科目)                  |
| 花泉 修  | ハナイズミ オサム |     | 大学院・理工学府・理工学専攻・教授(H26.4.1所属名変更)                 | 光エレクトロニクス<br>工学博士     | 医工連携 共通専門科目(L-PhD科目)                      |
| 保坂 純男   | ホサカ スミオ   |     | 大学院・理工学府・理工学専攻・特任教授(H26.4.1所属名変更)               | ナノテクノロジー<br>工学博士      | 医工連携 共通専門科目(L-PhD科目)                      |
| 櫻井 浩  | サクライ ヒロシ  |     | 大学院・理工学府・理工学専攻・教授(H26.4.1所属名変更)                 | X線計測・材料科学<br>博士(工学)   | 医工連携 共通専門科目(L-PhD科目)                      |
| 山田 功  | ヤマタ コウ    |     | 大学院・理工学府・理工学専攻・教授(H26.4.1所属名変更)                 | 制御・システム工学<br>博士(工学)   | 医工連携 共通専門科目(L-PhD科目)                      |
| 山越 芳樹(H23.12.7追加)   | ヤマコシ ヨシキ  |     | 大学院・理工学府・理工学専攻・教授(H26.4.1所属名変更)                 | 超音波医用応用工学<br>工学博士     | 医工連携 共通専門科目(L-PhD科目)                      |
| 櫻井 英幸   | サクライ ヒデアキ |     | 筑波大学・医学医療系・教授・陽子線医学利用研究センター長(H24.4.1所属名変更)      | 放射線腫瘍学<br>医学博士        | インターンシップ<br>医科学専攻専門科目(共通科目)               |
| 河野 隆志   | カノ タカシ    |     | 国立がん研究センター研究所・ゲノム生物学研究分野・分野長                    | 分子腫瘍学<br>医学博士         | 国内短期研修・実習<br>医科学専攻専門科目(共通科目)              |
| 辻 比呂志   | ツジ ヒロシ    |     | 放射線医学総合研究所・重粒子線医学センター・融合治療診断研究プログラムリーダー         | 放射線腫瘍学<br>医学博士        | 国内短期研修・実習、インターンシップ<br>医科学専攻専門科目(共通科目)     |
| 高橋 忠幸   | タカハシ タダユキ |     | 宇宙航空研究開発機構・宇宙科学研究所・宇宙物理学研究系・教授(H25.4.1所属名変更)    | 宇宙物理学実験<br>理学博士       | 国内短期研修・実習<br>医科学専攻専門科目(共通科目)              |

(機関名:群馬大学 類型:オンリーワン型 プログラム名称:重粒子線医工学グローバルリーダー養成プログラム)



## リーダーを養成するプログラムの概要、特色、優位性

(広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダー養成の観点から、本プログラムの概要、特色、優位性を記入してください。)

**【概要】**がん医療においては、生存率の向上のみでなく、QOL(Quality Of Life)を重視した低侵襲がん治療法の確立が喫緊の課題となっている。この中で重粒子線がん治療法は、強力ながん制御能に加えて治療後のQOLが高い最も優れた低侵襲がん治療法の一つであり、国際的にも我が国が世界をリードする数少ない革新的ながん治療法である。この重粒子線治療施設は将来に向けて国内外で数多くの建設が予定されており、重粒子線治療は、近い将来の重要ながん放射線治療法になると考えられている。科学技術創造立国を目指し、「新成長戦略」の柱の一つであるメディカル・イノベーションを推進する日本は、世界において重粒子線治療面での科学技術のトップランナーの地位を保持し、さらなる技術革新を推進することが強く望まれる。一方、この治療は、医学、放射線生物学、物理学が学際的、広域かつ複合的に構成されて初めて成立する「最先端がん治療法」であり、従来の「一芸主義」によって成しうる治療法ではない。この意味で、重粒子線治療の実施とその発展には、最先端の機器開発だけでは不十分であり、その高度な科学技術を使いこなす人材の養成と、幅広い知識と応用力を持ったリーダーの存在が不可欠である。

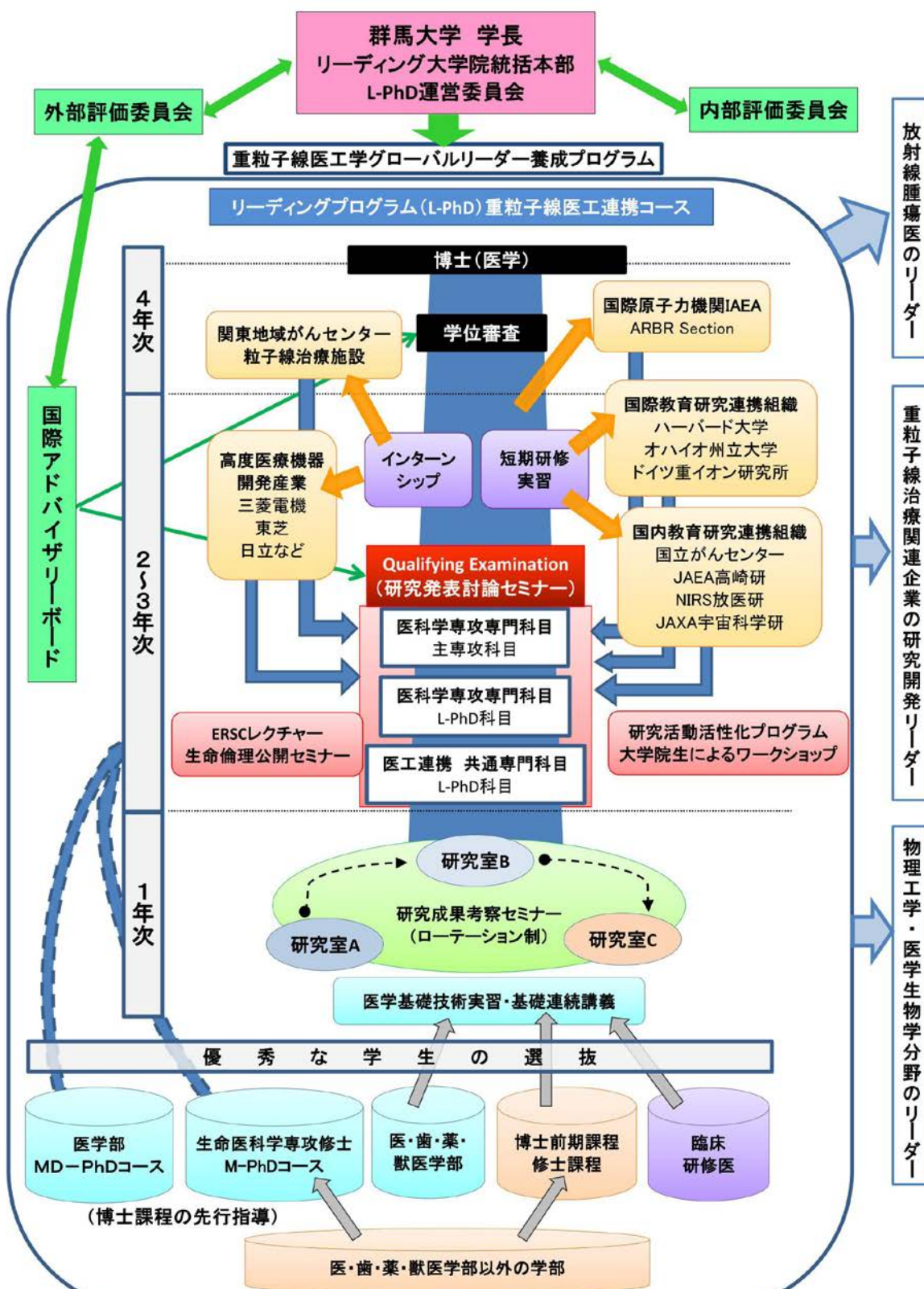
本学位プログラムでは、重粒子線医学・生物学の基礎と重粒子線先端臨床研究並びに高度医療機器の開発・運用技術の両面を教育する医学・工学融合型のリーディングプログラム重粒子線医工連携コースを創設する。これにより、各専門分野の領域を超えて活躍できる重粒子線治療をけん引する優れたリーダー、すなわち、重粒子線治療分野の推進と展開を支える、世界に通用する放射線腫瘍医ならびに理工学分野や医学生物学分野のリーダー、及び重粒子線医療機器開発企業の研究開発リーダーの養成を目指す。養成されたリーダーは、その特性や中心的学問領域に応じ、国内外の放射線・重粒子線の研究拠点や重粒子線治療施設等において、重粒子線治療を包括的に運営・開拓できる指導者として、また同時に、高度医療機器開発産業における国際的な指導者としてその役割を果たすことが期待される。

**【特色、優位性】**群馬大学は大学院博士課程を有する大学の中で、重粒子線治療装置を所有している唯一の大学である。また、学長直属の組織として重粒子線医学推進機構を設置し、その下に教育研究を担当する重粒子線医学研究センターと治療を担当する重粒子線医学センターを配置しており、重粒子線治療に関する教育研究を遂行できるオンリーワンの大学である。群馬大学では、加速器テクノロジーを活用した21世紀COEプログラムで形成された教育研究拠点において、世界をリードする重粒子線治療物理学、重イオンマイクロビーム、医療用コンプトンカメラ、重粒子線治療臨床等の技術と経験を蓄積してきた。これらを「重粒子線治療に関する物理学・生物学・医学の統合教育」として集約し、重粒子線医学・生物学の基礎と重粒子線先端臨床研究並びに高度医療機器の開発・運用技術の両面を教育する医学・工学融合型のリーディングプログラム重粒子線医工連携コースを大学院医学系研究科の中に創設する。大学改革の一環として教員組織を一元化して「学術研究院」を設置し、医学系研究科と重粒子線医学研究センターの教員を中心に理工学府の教員の参加を得て、21世紀COEプログラムで形成されたネットワークである、国立がん研究センター研究所、放射線医学総合研究所(NIRS 放医研)、日本原子力研究開発機構(JAEA 高崎研)、宇宙航空研究開発機構(JAXA 宇宙科研)などの共同研究機関と密接に連携し、組織横断的な教育体制を構築する。本プログラムでは、重粒子線の理工学の基礎を修得した上で、科学としての幅広い分野への展開を可能にする講義や実習を行い、企業や関連医療施設でのインターンシップを行うこと等によって、大学院修了後のキャリアパスの拡充を図る。また、優秀な学生は3年で大学院を修了可能なカリキュラムとする。海外連携では、重粒子線治療を通じて学術交流協定を締結しているハーバード大学/Massachusetts 総合病院(MGH)、オハイオ州立大学、ドイツ重イオン研究所(GSI)、ハイデルベルグ大学、並びに国際原子力機関(IAEA)等との教育研究ネットワークを有しており、グローバルリーダー育成に優位性をもつ。これらの教育研究機関から、大学院客員教授及びプログラム担当者を招聘するとともに、大学院生に短期研修の機会を与え、国際学会で積極的に発表させるなどの国際的な教育指導体制を敷き、幅広い知識と国際的視野を持つグローバルな若手リーダーを養成する。こうした国際研修と学術交流により、国際的研究競争の環境下で「協調と競争」を理念に、競争に打ち勝つ強い科学的精神を持つ資質を養成する。一方すでに、高度医療機器開発産業で働く人材を積極的に社会人学生として受け入れ、重粒子線治療に必要な医学物理的知識や医学的知識を習得させ、幅広い知識と視野を持つ企業における高度医療機器開発産業のリーダーを育てていく。

このように、本プログラムによって、従来から求められている独創的な研究を遂行する能力とともに、幅広い知識をもとに本質を見抜く能力、領域横断的な臨床治療研究を行う能力、確固たる科学的道徳的価値観に基づき、協調しながら国際舞台で活躍する能力を備えたリーダーが育成される。さらに、国際的なプログラムを通して、グローバルに医療・社会に貢献する志を持つ重粒子線治療領域のリーダーの育成が期待される。

学位プログラムの概念図

(優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーとして養成する観点から、コースワークや研究室ローテーションなどから研究指導、学位授与に至るプロセスや、産学官等の連携による実践性、国際性ある研究訓練やキャリアパス支援、国内外の優秀な学生を獲得し切磋琢磨させる仕組み、質保証システムなどについて、学位プログラムの全体像と特徴が分かるようにイメージ図を書いてください。なお、共同実施機関及び連携先機関があるものについては、それらも含めて記入してください。)



## 「博士課程教育リーディングプログラム」中間評価結果

|          |                         |               |       |
|----------|-------------------------|---------------|-------|
| 機関名      | 群馬大学                    | 整理番号          | F02   |
| プログラム名称  | 重粒子線医工学グローバルリーダー養成プログラム |               |       |
| プログラム責任者 | 和泉 孝志                   | プログラムコーディネーター | 中野 隆史 |

### (評価決定後公表)

#### (総括評価)

計画どおりの取組であり、現行の努力を継続することによって本事業の目的を達成することが期待できる。

#### [コメント]

リーダーを養成する学位プログラムの確立については、世界最先端の重粒子線治療技術を軸にした学位プログラムの構築にあたって、その基盤を成す重粒子線の治療効果を客観的に示す研究デザインについてランダム化比較試験（RCT）の実施が約束されているので、その点も含めて評価できる。

産学官民参画による修了者のグローバルリーダーとしての成長及び活躍の実現性については、医工連携・地域連携・国際連携を通じて教育・研究指導が推進されており、期待される。また、海外の研究機関への学生のインターンシップ派遣や国際会議発表の推進、キャリアパス構築にも努力がなされており、評価できる。

グローバルに活躍するリーダーを養成する指導体制の整備については、医工連携を推進する学内システムの構築を目指しているものの緒に就いたばかりであり、今後の早急な進展が期待される。その構築にあたっては、重粒子線治療の医療システムを戦略的にグローバル展開するために、海外の医工連携システムを参考に群馬大学の独自目標を設定して、戦略的に進めていく必要がある。

優秀な学生の獲得については、平成26年度から秋入学を実施し、学生数が増加しており、国際的で十分な人数の学生の確保がなされていることは評価できる。

世界に通用する確かな質保証システムについては、1段落目にも述べた RCT の達成度と関連があるが、今後ユニークな医工連携等の展開により、達成できる可能性はある。

事業の定着・発展については、患者の医療負担で経済的に循環することで満足せず、人材育成と世界戦略に重心を置くとともに、工学系のテーマ展開も戦略的に構築する必要がある。