

# サイエンスフロンティア九州構想

- 科学の未来に挑戦する国際研究教育特区 -

別 冊

平成24年3月

福岡県・佐賀県  
社団法人九州経済連合会  
九州大学・佐賀大学 ILC 推進会議



## 目 次

1 . 事例研究 .....	1
（ 1 ）世界の高エネルギー物理関連研究機関の事例 .....	1
（ 2 ）イノベーション創出地域の事例 .....	14
（ 3 ）国際競争力強化のための人材確保・育成政策の事例 .....	18
（ 4 ）学術研究集積を核とする都市づくりの事例 .....	21
（ 5 ）事例研究のまとめ .....	24
（ 6 ）地域の取り組み事例 .....	25
2 . 将来フレーム .....	31
（ 1 ）人口フレーム .....	32
（ 2 ）外国人等滞在人口フレーム：建設時、運用時 .....	35
3 . 波及効果の検討 .....	37
（ 1 ）国内への波及効果 .....	43
（ 2 ）九州域内での波及効果 .....	44
（ 3 ）定性的波及効果 .....	45



## 1. 事例研究

I L C 研究所において、地域に求められる新たな機能、また立地の波及効果を最大化するために求められる機能、そして研究機関を核として、産学連携や新産業創出においてどのような方策が必要かの事例の整理を行った。

事例研究の対象は、I L C の先行事例であるスイスの C E R N、ドイツの D E S Y、日本の高エネルギー加速器研究機構について、地域社会との関わり、企業との関わり方について整理した。二つ目の事例は、研究機関や大学からイノベーションが創出される際に必要な機能は何かについて、アメリカ・Silicon Valley、ベルギーの I M E C について整理した。3番目は、国際競争に打ち勝つために必要な人材の確保・育成、さらに海外企業の誘致に取り組んでいるシンガポールの取り組みを整理した。

最後に、大学や研究機関の学術研究機能集積を核として進められてきた筑波研究学園都市、関西文化学術研究都市について、立地機関の交流や連携について抱えている課題、都市基盤のあり方について整理した。

これらの事例研究を通じて、基礎研究機関である I L C 研究所を核とした国際研究教育都市構想の検討を行った。

### (1) 世界の高エネルギー物理関連研究機関の事例

#### C E R N

##### 研究者・家族の滞在環境

- ・ C E R N では、世界から訪れる若い研究者の生活環境、子弟の教育環境は重要であると指摘された。

##### 地域とのコミュニケーション

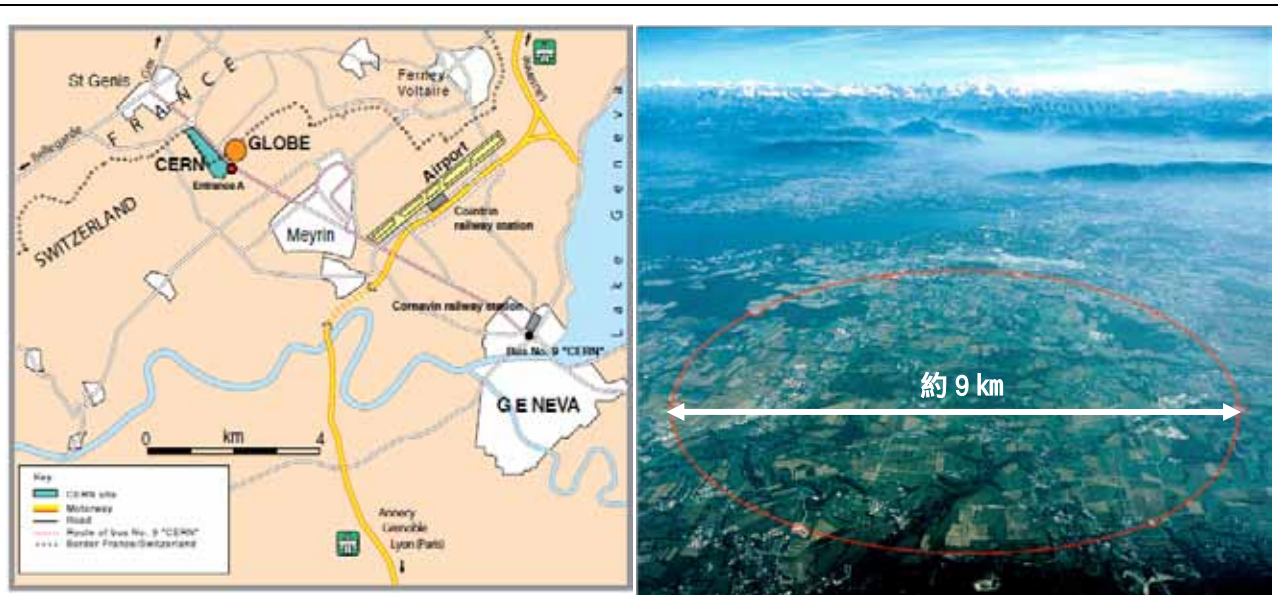
- ・ 基礎研究機関として周辺住民と研究者との相互理解を促進し、交流を図ることが重要視されている。またこのことが、研究者の研究環境・生活環境向上のための解決策の一つでもある。
- ・ 周辺地域の初等・中等教育機関における物理・科学教育講座による、若年期から基礎科学に対する理解の浸透など、研究機関と地域住民とのコミュニケーションや連携を後押しする事業が行われている。

##### 世界の人材育成

- ・ 世界の大学生、大学院生、若手技術者、さらに文系学生などの受け入れによって、世界の人材育成に大きな貢献をしている。

#### C E R N 概要

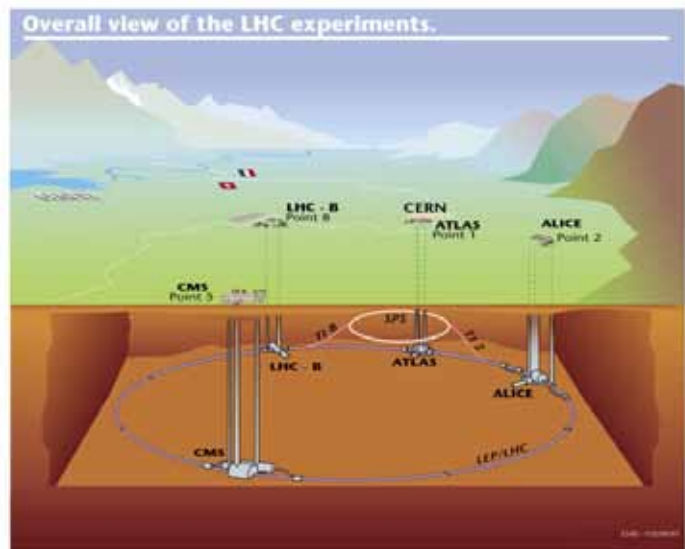
- ・ 1954年、Science for peace および戦後の欧州からの頭脳流出を防ぐために C E R N が設立された。現在のメンバー国は欧州 20 カ国。
- ・ 2009年に新事務局長が着任して、国際連携を強化。個人レベルの科学者だけではなく、組織レベルで国際連携を加速し始めた。特に、ノン・メンバー国との連携を増やしている。
- ・ 2010年から New Global Member Status (地理的拡大) をスタート。
- ・ 2,300人のスタッフ、790人の雇用創出、10,000人のユーザーを持つ。
- ・ Geneva に立地したのは、元々国際機関の誘致に積極的。Geneva と Copenhagen の 2カ所が候補地としてあったが、最終的には政治的な理由もあって Geneva に決定。政治家は、国際的プレステージ、経



図上左：CERNのメインキャンパスの位置

図上右：CERNの円形加速器の範囲

図右：加速器の地下トンネル設置イメージ



済効果、を主張した。

- ・ CERNのイノベーションの柱は、 加速器とビーム、 測定器、 グリッド・コンピューティング、 の3つ。
- ・ 予算・人的資源管理
- ・ 収入 1.2BCHF (約 1020 億円) 1.1BCHF 支出 (約 935 億円) 支出のうち 0.55BCHF (約 468 億円) が人件費、残りはインフラ整備や維持に支出。また、年金にも 0.1BCHF (85 億円) 拠出。
- ・ 収入のうち 92%は加盟国による出資(国民純所得 NNI に比例)。ただし、1カ国が全体の 1/4 を越えない。理事会では 1 国が 1 議決権の平等性を有する。
- ・ 残り 8%はホスト国の追加出資や EU などの外部資金および資産運用収入。
- ・ 企業資源計画 (Enterprise Resource Planning) を使って、各部門からのボトムアップとトップダウンで最終予算を決めている。トップダウンは、カウンスル(運営の最高決定機関)が定めた OBJECTIVES and TARGETS (5年ターム、毎年レビュー)という方針に沿う。
- ・ 研究者の生活サポート
- ・ 研究環境だけでなく研究者の家族等が充実した環境で過ごせなければ世界中から優秀な研究者は集まらない。
- ・ 受け入れ環境整備は、研究施設の新設や改修だけでなく、宿舎や食堂といった施設についての投資も積極的に行っており、その傾向は近年大きくなっている。

### コミュニケーションへの配慮

- ・ATLAS (A Troidal LHC Apparatus の略、CERNのLHC実験グループの1つ)は全体で約2~3,000人の規模で、その中に各研究者の面倒をみる調整役グループが設置されている。
- ・各建屋にミーティングルームあり。ユーザーもWebで予約可能。会議室は不足している。
- ・会議予約、ビデオ会議予約、電話会議予約のシステムがある。カンファレンストーク、論文ドラフトなどはアーカイブ化。世界各国からアクセス可能。5年前のトークもみることができる。家族も含めてアクセス権限を与えている。IT部門が開発：3-4人のチーム。スタッフは多様な国出身なので、行動規範が重要。

Applied scientist, Engineer, Technical staff 技術分野別人数

- ・スタッフ数：2,386人(2010年2月現在)うちアプライド・サイエンティスト&エンジニア919人、テクニシャン822人、アドミニストレータ113(high)+271(mid)+23(Low)=407人。

### キャリアパス、人材の流動性

- ・スタッフ全体では、雇用維持：転職=7:3ぐらい。これはポスドク雇用や、各国研究者の従事も含まれているため人材の流動性は高いと想定される。

### 技術移転

#### 特許、技術の応用・商用化事例

- ・技術移転は主に、加速器・ビーム、測定・イメージング、グリッド・コンピューティング、の3つの領域で実施。
- ・技術移転の例：ハドロン線による腫瘍治療(ハドロン線は、止まるところでエネルギーのほとんどを放出するため、ビームが腫瘍以外の正常組織にダメージを与えることが少ない。全世界で70,000人、EU内で21,000人が治療)
- ・技術移転の例：Medipix(カラーCT X線スキャナーに応用するため、ニュージーランドの会社(MARS Bioimaging, Ltd.)に技術移転。X線回折(結晶構造解析手法)に応用するため、オランダの会社にライセンス。)

#### 知財の取扱ポリシー

- ・IP&Tech-transferとライフサイエンスの2つの部署で構成。ライフサイエンス部門設置は、ハドロン線治療やPETなどCERNが保有する加速器・ビーム技術やイメージング・測定技術を適用可能な重要領域であるため。知的財産はすべて公開。
- ・10,000人/年のユーザーが訪れるが、基本的に基礎科学のコミュニティであり、ユーザーのほとんどが加速器施設を実験で利用するだけなので、秘密保持契約はとっていない。
- ・ソフトウェアは、オープンソース(GPL: General Public License)として公開する。
- ・発明が複数機関の間で共同でなされた場合は、出願時に相手機関と協議して持分や取り扱い方針を決める。

#### 民間企業等との共同研究における成果(研究データや知財)の取り扱いルール

- ・技術移転は、収益目的ではなく技術の社会普及とそのための産業界との関係作りを第一義に考える。
- ・広い普及を促すため、独占ライセンスは多くない。あっても、用途限定(Field of Use)で範囲を狭くする。独占：非独占=1：9程度。
- ・技術移転の方法は、まず出来るだけ広く情報が目に触れるようにする。メンバー国への情報開示や国際会議での紹介、HP上での情報開示など。
- ・技術移転の際には、最初からフィーの話はしない(契約締結時にはランニングロイヤリティの料率を決めて、契約書に盛り込む)。
- ・収益を研究者個人に還元はしていない。1/3は研究部門、1/3は技術開発のチーム、1/3はKnowledge Transfer Fundに。KT Fundはギャップファンドで、イノベーションのために必要となる追加的研究開発や技術開発を支援する。

#### 特許の動向

- ・毎年 10 件程度の特許を出願し、保有する合計特許ファミリー数は 45。
- ・研究ライセンスも含めて合計 20 件のライセンスを実施。
- ・年間の特許予算は、450KCHF / 年 (約 3,800 万円)
- ・技術移転収入は、毎年バラツキが大きいですが、概ね 1~2MCHF (8,500 万~1 億 7,000 万円) 程度。

#### 都市との連携

##### 都市としての将来構想、発展計画

- ・ C E R N は Geneva 州 Canton 市やフランスの Vaud といった自治体都市発展計画に参加している。
- ・ Meyrin サイトエントランス・The Glove 付近をより開放的、より快適で利便性の高い場所とするための改造計画が 2013 年から始まる。Geneva 州と協力して建築コンペの仕様書を作成中。

##### 国・自治体との連携

- ・ The Glove という C E R N のエントランス的な施設を整備 (建設費、移設費はスイス政府から寄贈)。
- ・ C E R N に子どもや住民を惹きつける重要な施設であるという認識の元、Geneva 州としてプロモートを積極的に行っている。また、The Glove の内部で流れる映像のスポンサー獲得のためのサポートを行った (スポンサーは Rolex に決定)。
- ・ Geneva 州は、C E R N での実験内容、その重要性、価値を行政機関や、住民、メディアに PR している。研究者等、外国人向けの支援策

- ・ ホステル 39 とオフィス Bldg. 40 はスイスが寄付。
- ・ 2011 年 4 月、Genève-Cornavin 駅発のトラムを C E R N 入り口まで延伸。
- ・ C E R N は陸路・空路から見て Geneva のエントランスとなる施設であり、今後 C E R N 周辺地域における建築物のコンペティションなど、大小 15 のプロジェクトを実施予定。
- ・ 予算は 5MCHF (約 4 億 2,500 万円) で、スイス政府と Geneva 州で 5 割ずつ出し合う。

##### 地域への経済波及効果

- ・ 経済波及効果は、地元自治体としては計測していない。

##### 自然保護や歴史的環境保全への取り組み

- ・ C E R N 建築後 60 年近く経過し、施設が老朽化しているものもある。また施設内に車が増えすぎて緑が少なくなっているため、2030 年までに緑化、環境に配慮した施設とする。
- ・ C E R N 敷地内の緑化プロジェクトは、Geneva の工業・建築関連の学校と連携しながら推進。このプロジェクトは、Geneva 州の自然管理担当部門の承認を受けた。

#### 【C E R N における既存機関との連携による人材育成プログラム】

##### High School Teachers at C E R N (対象：高校教員)

- ・ 高校の物理の先生向けの講座を C E R N が提供しており、2010 年は世界各国から約 1000 人の先生が参加。
- ・ 参加費は C E R N の他、各国政府 (例：米国からの参加者に対しては米国国立科学財団)、ユネスコ等が提供。
- ・ 最長 20 日間のプログラムで、素粒子物理学や加速器科学についてのレクチャーを受ける。



## CERN Summer Student Programme (対象：大学生、大学院生)

- ・ CERNでは加盟国の大学生、大学院生を中心に毎夏 Summer Student Programme を実施。約 30 年の歴史があり、世界 53 カ国から約 200 名程度が夏の 2 カ月間程度 CERN に滞在し、先端科学の実験をする。
- ・ 2004 年から日本人学生がこのプログラムに参加することが可能になり、例年 5 名程度が参加。高エネルギー加速器研究機構が日本人学生の参加に係る各種手続きのサポートを行っている。
- ・ 必要経費（旅費、宿泊費、保険料）は CERN から支給。
- ・ 日本からの参加資格は大学院修士課程 1 年在学者であり、過去に CERN のユーザーとして登録され、研究に従事した実績のあるものは参加できない。
- ・ 実験テーマは高エネルギー物理実験、原子核物理実験、加速器科学、計算機科学等。



### CERN夏の学校のご案内

欧州合同原子核研究機構 (CERN) で夏休み期間に開催される『夏の学校 (Summer Student Programme)』へ参加する学生 (MS) を募集しています。

お問い合わせ先： 高エネルギー加速器研究機構国際交流課  
電話 029-864-0134



**Challenge**  
6-7月の間毎日午前8時から午後5時までは、最先端の加速器・高エネルギー物理、粒子加速器、宇宙物理、宇宙探査に関する一連の講義を受講します。

**and Enjoy**  
世界20カ国以上から約200人の学生が参加します。茶・スナックやフィールドトリップなど様々なプログラムの開催されており、とても有意義です。

**Research**  
CERNで行われている最先端の物理実験テーマに挑戦し、実験の現場で最新の粒子加速器や宇宙探査の最新技術を受講します。

**with Nature**  
夏休み期間中は、スイスアルプスにも近く、自然豊かな環境の中で過ごすことができます。

詳細は募集ページ <http://www.hep.jp/cern/summer-student/2011/>をご覧ください。

素粒子物理学以外のテーマにおける人材育成プログラム（対象：大学生、大学院生、若手技術者）

工学系の学部卒業生に対する人材育成プログラム

【The Junior Fellowship Programme】

- ・主にCERNのメンバーステートの若手研究者・技術者への人材育成プログラム
- ・対象は、テクニカルエンジニアの学士、もしくは修士で、実務経験4年以内
- ・プログラムの期間は通常2年、最大3年間。CERNにおける各プロジェクトに配属され、研究・実験に従事する。
- ・一人分の生活費、健康保険、交通費がCERNから支給される。

工学系の学部生に対する人材育成プログラム

【TECHNICAL Student Programme】

- ・応募資格は、数学、IT、応用物理学、電気・電子、機械、土木工学、計測機器、材料科学、放射線防護、環境保護、科学コミュニケーション、測量、超高真空等を専攻する学部生（所属大学の学部生として最低18ヶ月が経過していることが条件）。
- ・所属する大学の学部生としての資格を残したまま、CERNに滞在可能。
- ・CERNにおけるプログラムの期間は4ヶ月から、最大12ヶ月まで。
- ・一人分の生活費、健康保険、交通費がCERNから支給される。

工学系の博士課程学生への人材育成プログラム

【DOCTORAL Student Programme】

- ・応募資格は、数学、IT、応用物理学、電気・電子、機械、土木工学、計測機器、材料科学、放射線防護、環境保護、科学コミュニケーション、測量、超高真空等を専攻する博士課程学生。
- ・CERNで研究後、所属大学の博士課程の学位を取得可能。CERN滞在期間中の日常的な監督はCERNの責任、学位の授与は申請者の所属大学の責任となる。
- ・CERNにおけるプログラムの期間は12ヶ月から、最大36ヶ月まで。
- ・一人分の生活費、健康保険、交通費がCERNから支給される。

文系の学部生への人材育成プログラム

【Administrative Students Programme】

- ・応募資格は、翻訳、人的資源管理、経営管理、物流、法律、財務、会計、司書、エンジニアリングマネジメント、科学コミュニケーション、教育、コミュニケーション、広報、心理学、監査等を専攻する学部生（所属大学の学部生として最低18ヶ月が経過していることが条件）。
- ・CERNにおけるプログラムの期間は2ヶ月から、12ヶ月まで。
- ・一人分の生活費、健康保険、交通費がCERNから支給される。

### Draw me a physicist (対象：小学生)

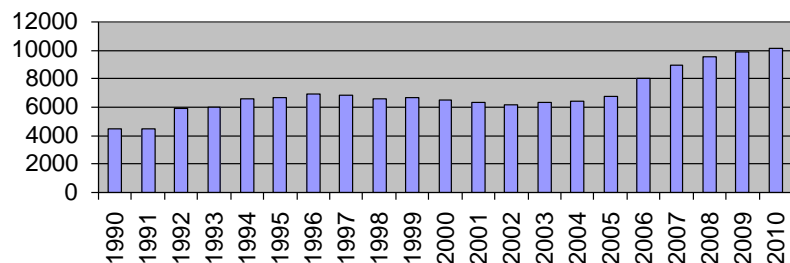
- ・地元小学生(9~12歳)向けに、科学者とはどのような仕事を教えるイベントを実施。
- ・スイス、フランス両国の20の小学校から400人が参加。
- ・子供たちは、物理学者へのインタビューや、The Gloveをはじめとした施設の見学をした後、「研究の世界」についての絵を描く。それらの絵はThe Gloveに展示される。
- ・このプロジェクトはCERNの他、フランス・スイス双方の自治体の教育担当部署(フランス: French education system in the Pays de Gex、スイス: the Public Education Department of the Canton of Geneva)、Geneva大学の物理学者教育プログラム(PhysiScope)が連携して実施。



### Local Communicationの部署を新設(対象：地域)

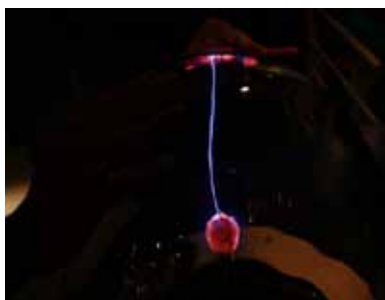
- ・2008年に、周辺地域におけるCERNの知名度、実験内容に関する理解はさほど高くないというアンケート結果が出た。また、LHCの建設・稼働前後に世界各国からのユーザー数・周辺人口が増加した。加えて住民からLHC内での実験によりブラックホールが出現するのではないかという不安の声・噂が出た。このためCERNは2009年に地元とのコミュニケーションの部署を新設し、交流事業を強化している。
- ・コミュニケーションが活性化している要因として、DESYからLocal Communicationの担当者が移ってきたことも挙げられる。これらの理由によりCERNのコミュニケーションの活動が活発化した。結果として、住民間でのCERNの活動に対する理解が進んだ。

図 CERNユーザー数の推移(単位：人)



### The Glove of Science and Innovation(対象：一般)

- ・The Gloveは、2002年にスイスで開催されたExpo02のために建設された施設で、2004年にCERNに移設された。高さ27m、幅40mの木造建築物である。建設費、移設費はスイス政府から寄贈された。
- ・CERNの各施設や研究内容に関する常設展示の他、「Universe of particles」という名の映像展示が定期的に流される。その他、会議やイベントの会場としても使用されている。



## DESY

### 地域への情報発信

- ・情報を発信することにより、地域との信頼関係を築くことが重要である。
- ・様々な階層に対して、受入のプログラムを提供すること。  
大学、自治体との協力関係
- ・研究活動において大学との強力な関係の構築が必要。
- ・地域の産業発展において、自治体との協力による産学パートナーづくりなど、科学から産業に至る視点を持つことが必要。
- ・自治体が掲げている「知識の都市国家」という都市イメージを代表する研究機関としての位置づけは地域の活動において重要である。これによって地域に溶け込んだ研究機関となれる。

### DESYの概要

- ・ドイツ電子シンクロトロン ( Deutsches Elektronen Synchrotron ) として、1959年に設立された。
- ・ミッション：加速器の「発展」「建設」および「運用と科学的活用」。
- ・DESYは国際的に利用されているが、ドイツ国が設立した研究機関である。
- ・DESYの予算規模は1.85億EUR(約200億円)で、ヘルムホルツ協会(連邦政府出資による研究推進機関)全体の3～5%が配分される。
- ・予算は州政府が10%、連邦政府が90%を支出する。
- ・スタッフ数は2,000人、加速器運営およびR&D分野に650人の科学者
- ・研修生年間100名。博士課程在籍者、博士、ポスドクの若い研究者は年間700人利用
- ・年間利用者は45カ国3,000人であり、そのうち半数の1,500人が海外からの利用者である。
- ・European XFELは全長3.4km、3つのサイトDESY-Bahrenfeld (2ha)、Osdorfer Born (1.5ha)、Schenefeld (15ha)がある。新たなテスト施設は、1.2億ユーロの建設費(出資：ロシア50%、ドイツ50%)をかけて、2014年～2015年に完成予定である。
- ・DESYが「オープンアクセスポリシー」として、X線施設の「European XFEL」、PETRAなどをユーザーに開放している。

### DESYの位置づけ

- ・長期間にわたって科学的優越性を高めていくことが重要である。そのためには、世界に向けた研究機関が必要である。また、国際的なコラボレーションやオープンアクセス、最高の研究者

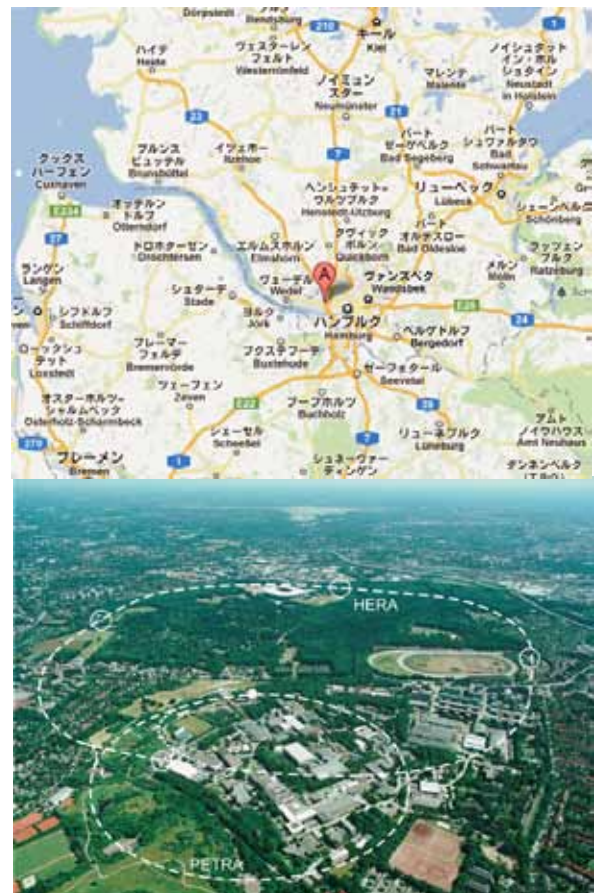
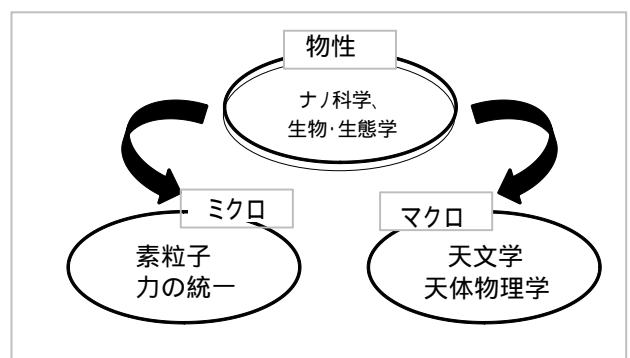


図 Hamburg市の位置、DESYのシンクロトロン光施設位置





や人材を引き付けることも有用である。例えば、DESYでは、世界40カ国、先端研究機関や大学とのコラボレーションによる科学者やユーザーが利用している。

- ・研究機関は、より高い域内への構造的な効果や地域への恩恵を生じさせる。
- ・例えば、経済的な直接・間接効果、教育・学習の効果、知識生産や国際的なネットワークから生じる、社会環境への恩恵など。
- ・地域環境に研究機関を溶け込ませることが重要である。

#### 大学・地域・産業連携

##### 大学との連携

- ・Hamburgには、Hamburg大学や技術大学をはじめ17の高等教育機関がある。およそ69,000人の学生、9,000人の研究者が様々な機関に所属。Hamburgが「知識の都市国家」といわれるゆえんである。中でもDESYは科学分野における重要な組織の一つである。
- ・Hamburg大学は、運営上重要な役割を担っており、研究ディレクターはHamburg大学の教授である。
- ・1963年に実験棟1号・2号完成。土地はドイツ軍所有の払い下げによるHamburg市有地。現在、科学キャンパスを形成、DESYやHamburg大学を中心に、EMBL(欧州バイオインフォマティクス研究所)、GFZ(GeoForschungszentrum Potsdam)やMPG(MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT)の施設など。
- ・DESYとHamburg市街地は9kmほど離れている。遠い距離ではないが、公共交通機関では、かなり時間を要するため、遠いという印象をもたれる。
- ・今後、Hamburg大学との協力体制をより強固に。

##### 地域、企業とのつながり

- ・地域交流では、Hamburg市商務局は最も重要なパートナーの一つである。「Hamburg2030年～知識の都市国家～」をコンセプトとして推進。協議会を設け、科学・産業・政治の各分野のDecision Maker(意思決定者)を招集し議論、イベントや講義も実施。

##### Hamburg市における科学技術パークのコンセプト

- ・ナノ科学・技術のためのR&Dプラットフォームや産学パートナーを構築するための応用ナノ技術センターの設立など、地域との連携を数多く実施している。2012年～2016年建設。
- ・現在、DESYとHamburg大学とMPGと共同で研究センターを設立中、300人の研究者受入が可能な特別なレーザー光研究室などが設置される予定。
- ・特殊技術訓練や大学との共同研究の実施、地方企業のための訓練機会を提供。
- ・教育分野でいうと、物理学の講義開催や、実験教室の開催など、周辺地域から年間4,000人が受講している。

##### 地域との関係は持続可能性を念頭に構築しなければならない

- ・持続可能なエネルギーをコンセプトに、「再生可能エネルギー」「エネルギー消費の減少」「エネルギーのリサイクル」など、地域エネルギーマネジメントの実施。
- ・地方政府は、施設の計画・建設・運営をサポートしたり、産業界や教育界との協力体制を構築したり、強力なサポート体制を研究機関に提供することができる。

##### DESY50年の歴史はHamburg大学との密な協力関係による

- ・研究機関と大学の双方にとってWin-Winの関係が必要。大学ネットワークの戦略の中にDESYが組み込まれていることがその関係を生んでいる。
- ・「自由電子レーザー科学センター(CFEL)」や「構造システム生態学センター(CSSB)」が地域との強固なコラボレーションを表現した例である。
- ・地域を含めて、周辺環境との調和は、研究機関と周辺との協力関係においては、今後より重要な要素になってくる。

##### 地域とのコミュニケーション

- ・地域住民とのコミュニケーションは非常に大切である。情報が信頼を生むのではなく、対話と透明性

が信頼を生む。

- ・ D E S Y はオープンネスを文化としている。キャンパスは開放され、地域住民との良好な関係が築かれている。また、スタッフは公的なイベントのサポートも行う。
  - ・ 「Open House 2011」イベントを開催。1日 13,500 人の訪問者、900 人のスタッフがサポート。イベント
  - ： D E S Y ツアー：毎週 2.5 時間のツアー開催、年間 8,000 人の参加者、博士やドクターコース在籍者がツアーを実施。科学者としてのコミュニケーションのトレーニングにもなる。
  - ： School 1a：毎週 5 時間程度実施。4 つの研究室（真空、放射、質量の仕組み、eLab）毎年 5,000 人の生徒が参加。
  - ：サイエンスカフェ D E S Y：毎月第 2 週に開催。30 分程度のプレゼンテーションと後にディスカッション開催。
- TESLA プロジェクト(地域へ発信)
- ・ D E S Y が何をしているのかを知らせる。プロジェクトと科学的ビジョンについてプレゼンテーション実施。
  - ・ 全ての質問と関心について答える、招待した地方議員との議論や対話。結果として、人々が我々を信頼してくれる。関心を持って認識し始める。
  - ・ 地域住民は税金を払っているので、対話によって、彼らの疑問を解決していくことが重要。コミュニケーションが地域への PR にとって重要。

#### 波及効果について

大規模研究機関立地で想定される効果

- ・ 立地効果は大きく分けて以下の三つの側面が見られる。
    - 科学的効果：新規アイデア、理論、コンセプト、試験、実験の場を提供
    - 技術的効果：技術的な設備やアプリケーションの効用を拡大、新技術への強い欲求（情報技術：グリッドや WWW、e 科学。新製品では超伝導性物質など）、消費者ベースの新商品開発
    - 経済効果：雇用（賃金、税、社会保障システム、国内需要の創出）、国内産業（GDP、産業製品やサービス、社会保障システム）、熟練技術者（大学レベル、労働力、産業基盤）
  - ・ 一般的には効果として、技術開発、情報へのオープンアクセスであり、乗数効果により 3 倍以上となる。
  - ・ 産業面では研究所を通じたマーケティング、知財の強化、新製品の開発、製品開発への支払い、科学者からのアドバイスや産業界からの要望、テストコストの軽減、等。
  - ・ 技術移転の観点から、企業とのコラボレーションはナレッジ共有で有効。D E S Y はプラットフォームの役割を担っている。
- D E S Y と日本
- ・ 日本との関係は長期間にわたり、K E K のみならず、企業との非公式な研究も実施。1978 年には、日本とドイツが JADE 実験を共同で実施、グルーオンの発見につながった。
  - ・ 次代の I L C のための新しい検出器（ILD）は、世界中からの協力体制で設計された。
  - ・ ILD 検出器グループは 700 人のメンバーで構成され、欧州 471 人、米国 29 人、アジア 195 人。日本のコラボレーションメンバーは、K E K、東大、東北大、千葉大、京大、富山大、広大、阪大、日本歯科大、佐大、九大、信州大など。
  - ・ D E S Y における直近のビッグプロジェクトでは、日本は重要なパートナー。I L C のような未来のイニシアティブにおいて、日本を主要なパートナーと考えている。日本との密な関係が今後も続くことを望む。

## 高エネルギー加速器研究機構

- ・日本を代表する高エネルギー物理学研究の拠点であり、I L C 計画の中核的な役割を担っている基礎研究機関である。
- ・学校教育と連携し、積極的に子どもたちの理科の体験教育などへの取り組みが進められている。
- ・地元の自治体とも連携し、地元企業と共同開発的な技術開発への取り組みも実施されている。加速器研究等、高エネルギー物理学研究の世界のトップ機関の一つである。
- ・外部の研究者、学生は、放射光ユーザーが大半を占めており、短期滞在が多い。また、外国人の滞在も同様な傾向である。
- ・外部への広報活動も積極的に行われているが、来訪者向けの P R 機能の拡充が必要と思われる。

### KEK 概要

- ・高エネルギー加速器研究機構(KEK)は、加速器を使った基礎科学の研究所。
  - ・KEKの研究組織は、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、加速器研究施設、共通基盤研究施設の4つの研究所・施設とJ-PARCセンターから構成される。
  - ・つくばキャンパス:「加速器」を開発・運用する加速器研究施設、素粒子原子核研究所、物質構造科学研究所、共通基盤研究施設
  - ・東海キャンパス: J-PARCセンター、高エネルギー物理学・加速器科学・物質構造科学などの総合研究
- 昭和30年(1955)東京大学原子核研究所として設立
- 昭和46年(1971)高エネルギー物理学研究所設立
- 平成元年(1989)総合研究大学院大学加速器科学放射光科学専攻を設置
- 平成9年(1997)高エネルギー加速器研究機構及び田無分室の設置
- 平成11年(1999)総合研究大学院大学素粒子原子核専攻を設置。長基線ニュートリノ振動実験(K2K実験)開始。Bファクトリーの Belle 実験開始



性能を40倍まで上げる superKEKB に改造中。

### 教育への寄与

- ・KEKでは、青少年の科学技術に対する興味・関心を高め、知的探求心の育成に資するため、中学生・高校生等を対象に事業を実施。
- 実習受入
- ・KEK内で見学、実習、講義などを体験、半日・1日のコースをアレンジ
- B-Lab
- ・高校生対象の素粒子発見プログラム、学校や自宅からパソコンとインターネットを使用して最先端の素粒子研究体験
- Belle Plus
- ・高校生のための素粒子サイエンスキャンプ、Belle実験で実際に行われている最先端の研究活動体験
  - ・サイエンスキャンプ(高校生、高等専門学校生(1~3年生))対象に、実習、発表などの研究者の生活

## 体験

### 職場体験

- ・小中学生向けに研究所での仕事を体験するプログラムを実施
- ・KEK施設や研究会、会議などの見学、研究者とのディスカッションの場などの機会を提供  
大学院、大学生教育
- ・総合研究大学院大学  
KEKには総合研究大学院大学の3つの専攻(加速器科学専攻、物質構造科学専攻、素粒子原子核専攻)が置かれ、大学院教育の一端を担っている。
- ・大学院学生の受入  
KEKでは、国立、公立及び私立の大学の要請に応じ、当該大学院学生を特別共同利用研究員として受け入れ、研究指導を実施している
- ・連携大学院制度  
KEKと大学院が連携・協力して学生の指導を行い、学生の資質向上を図り、相互の研究交流を促進することによって、学術及び科学技術の発展に寄与することを目的とする制度
- ・サマーチャレンジ  
大学生を対象に、素粒子・原子核、物質・生命分野を学ぶスクールを開催し、研究の最先端に触れてもらう機会を提供

### 企業、技術者に関する取り組み

- ・先端加速器科学技術推進協議会
- ・2008年6月に設立された「先端加速器科学技術推進協議会」は、産学官政の連携により、次世代の加速器科学を担う技術開発を推進するための組織
- ・従来行ってきた現場担当者や研究者レベルでの様々な連携や協力、情報交換に加え、企業のトップレベルや有識者も含めた体制で加速器開発に必要な技術開発を推進
- ・国際リニアコライダーを中核モデルケースと定め、技術面のみならず、知的財産の取扱いや組織のガバナンスの検討、広報活動の実施等、様々な活動を展開
- ・協議会には、鈴木KEK機構長が理事として参加、科学と技術の両面から協議会の活動に貢献

### 社会への貢献

- ・KEKキャラバンは、KEKの研究者や職員を全国の学校や各種団体等へ講師として派遣するプロジェクト
- ・対象は小学生から大人まで。「研究所ってどんなところ」「宇宙はなにからできているんだろう?」「身近な加速器たち」といった講義で、加速器を用いた素粒子や物質・生命などの研究、その研究を支える仕事を紹介
- ・2010年度 24件、延べ2204名へ出前授業を実施
- ・2011年度 58件  
公開講座
- ・毎年、テーマを設定し一般市民向けの公開講座を開催
- ・2011年秋 「J-PARCで探るニュートリノの世界」  
2011年春「スーパーBファクトリーで探る宇宙・素粒子の世界」  
KEKコンサート
- ・文化活動を通じて地域との交流を促進するため、KEKコンサートとして一般に公開。
- ・バロックから現代までのクラシック音楽に加え、邦楽やラテン音楽など多様なジャンルにわたり、レクチャー型コンサートを含んだ、知的で自由なスタイルのコンサートシリーズを開催
- ・レクチャー&コンサートは、専門の科学者による科学に関するテーマについてのわかりやすい講演と音楽コンサートを組み合わせ、一般の人々に科学をより身近に感じてもらうために実施している。

### 産業への寄与

#### 外部発注

- ・H22年度 250億円 750社



- ・ H23 年度 370 億円 750 社（震災復興による増加）  
K E K の設備、運営における企業との連携状況（メンテナンス等）
- ・ 外部委託従業者数は、K E K 雇用者数と同程度の従業者数である。  
K E K の技術移転の方針
- ・ 機器開発を K E K 研究者と企業が一緒になって取り組むことが基本である。
- ・ 地元の企業の技術向上にも貢献している。

#### 地元（つくば市）の関係

- K E K と自治体との協定等
- ・ つくば市との協定有

#### K E K ユーザー

- K E K 施設
- ・ 共同利用研究者宿泊施設（単身）203 室
- ・ 外国人研究員等宿泊施設（世帯）3 棟 30 世帯  
国内研究者・学生の滞在期間と滞在形態
- ・ K E K の場合、高エネルギー研究（Bファクトリー）での共同研究（約 7800 人日/年、400 人/年）はわずかしか無い。全体（J-PARC 含む）の受入数 82 千人日/年のうち、K E K 放射光関係の共同研究（31 千人日/年、3900 人/年）に従事する滞在が圧倒的に多い。
- ・ 単身短期が主である。家族で滞在する場合は 1 年以上と思われる。  
22 年度 55 家族、2277 日間、平均 41 日 / 家族  
23 年度 31 家族、1417 日間、  
外国人研究者の滞在形態（単身、家族、住宅）
- ・ Bファクトリー共同研究 5500 人日 / 年、330 人 / 年 平均日 16 日間 / 人
- ・ 放射光実験 3500 人日 / 年、360 人 / 年 平均 10 日間 / 人  
研究者、院生が滞在する場合の費用負担（所属母体との協定など）について
- ・ ユーザーは、大学共同利用機関の研究員等扱いとなるので、費用は K E K が負担。

## (2) イノベーション創出地域の事例

### シリコンバレー

#### スタンフォード大学の存在

- ・人材流出を防止するための方策として、学生時代に地元での起業を支援することを推進した教授、それをバックアップしてきたスタンフォード大学が存在

#### 西部地域の風土と人材集積

- ・西部地域の革新的な風土。その風土の上に、地元での起業を推進する企業家育成の大学
- ・ハイテクを中心として活発な起業支援、世界から優秀な人材が集積
- ・起業家、成功者は内外の多様なネットワークづくりを行い、自ら支援するキャピタルとなり、次の起業家を支援
- ・Silicon Valley は「才能がある外国人・起業家に対して寛容であること」が今も続く成功の要因

#### 米国の産業集積形成の特性

- ・米国におけるリサーチパークへの企業集積やハイテク産業の集積を形成する上での特性として、起業家風土の存在が大きな影響を与えていると言われる。
- ・大企業からのスピンオフや大学教授、卒業生などの起業家等がリサーチパーク周辺や都市に集積することによって、地域の産業が厚みを持つこととなる。

#### スタンフォード大学から始まる

- ・スタンフォード大学がある Silicon Valley は、San Francisco と San Jose 市などを結ぶ南北約 100km のエリアにある。ここに年間数百億円以上の利益をあげる企業が数百社ある。
- ・交通は 3 つの国際空港による空路、都市を結ぶ 8 車線のハイウェイ、拠点を結んだ長距離列車とダウンタウンを結ぶ路面電車等のインフラがあるが、車による移動が多い。
- ・スタンフォード・サイエンスパーク: 大学の敷地を活用した大学主導のリサーチパーク、面積 285ha、立地企業 90 社以上、研究者・従業員は約 30000 人。
- ・入居企業: エレクトロニクス、宇宙工学、出版関係、製薬化学、バイオ関連等
- ・スタンフォード大学創設以来のモットー「実践的な教育」は、起業支援の祖と言われるフレッド・ターマン教授の「全米のトップランクの優秀な尖塔」という理念に引き継がれた。
- ・教授は、大学が特許の 50% を取得することを条件に研究室を民間に開放し、「地域は大学を育てる努力をし、大学は企業を育てるために努力する」という信念を持って進めた。
- ・きっかけは、東部への人材流出に対抗するための策であり、スタンフォード大学院生に地元での起業を支援、ヒューレットパカード社(1937 年創業)のシードマネー提供などにより起業を支援。
- ・民間資金やサイエンスパークの利益は、次のベンチャー企業向けの研究開発、あるいはベンチャー企業を志す人のための研究開発が一緒にできる施設へ投資するなど、大学と市場とのつながりを常に意識した機能づくりに取り組んだ。
- ・東部への人材流出をくい止める
- ・1950 年代初期のスタンフォード大学の「スタッフは仕事しない、学生は勤勉でない、消極的の大学」



図 シリコンバレーの位置

という評価に対し、学術的市場に自らの適所を確立することを出発点に「常に最優秀を目指してきた」。

- ・アメリカの建国時は東部で入植者等が基盤を築いていった。そのため、西部地域には革新的な風土があると言われる。その風土の上に、地元での起業を推進する起業家育成大学のようなスタンフォード大学があった。そして、ハイテクを中心として活発な起業支援が行われ、そこに世界から人材が集まってきた。彼らは、内外の多様なネットワークづくりを行い、これを自らが支援するキャピタルとして、次の起業家のインフラとしての役割を担っていた。そして今、Silicon Valley は「才能がある外国人・起業家に対して寛容であること」が成功要因と言われている。

大学の活動を支える地元との連携、産学連携など多様なネットワーク

- ・産学連携を推進する機能やネットワーク、あるいは地域問題を解決するネットワークなど、大学の潜在的な能力、資源を地域社会や産業社会に活用する仕組みがここに備わっている。
- ・Silicon Valley の効果は、San Francisco にデジタル・コンテンツ産業が集積した「マルチメディア・ガルチ」の成功にも波及している。
- ・この地域に、IT 関連企業が立地した理由は、Silicon Valley の優秀な人材と、Silicon Valley のベンチャーキャピタルなどビジネス機会へのアクセスである。
- ・つまり、Silicon Valley の成功は、大学人材からの仕掛けをきっかけとして、一つは優秀な技術者などの人材が集積(起業による定着)したこと、ベンチャーを支援するキャピタルやファンド(起業を支援)、社会問題を解決しようとするネットワーク活動など、多様なネットワークによるコミュニティの存在、これに協力する自治体、市民、などいろいろな要素が相互作用をもたらした。これらの活動に関わる人々の底辺に流れているのは、西部地域特有の寛容性と言われている。

## IMEC (Interuniversity MicroElectronics Center)

### 政府主導、大学と共同で事業

- ・ Flanders 政府の産業力向上のため、政府主導により先端的な技術開発を大学資源と共同で開発するための組織を設置。

### 研究・教育システム

- ・ IMEC には、ルーバン大学、アントワープ大学、ブリュッセル自由大学などのフランダース地区の大学の教員を兼務している人が多い。ベルギーは、国立大学でも兼業が可能であり、IMEC で収入を得て、大学でも研究することができる。
- ・ 工学系の大学教授が IMEC に入り、大学院生をスタッフに入れ、時代の流れをみた戦略的な研究プロジェクトを決定し、企業のファンドを募集して、研究を行い、研究成果を知的所有権として販売するという仕組みとなっている。

### 施設概要 (2010 年時)

設立時期	・ 1984 年に Flanders 政府 (ベルギーフランス語圏) が設立した研究センター
目的	・ インターユニバーシティ (大学連合) により、Flanders 地方にある産業の競争力を高める
目標	・ 3~10 年先の産業ニーズを予想し、先端的な技術を開発
分野	・ マイクロエレクトロニクス、ナノテクノロジー、設計技法及び ICT システム関連技術
スタッフ	・ 従業員 1,900 人 (うち 500 人以上が企業の派遣研究員、客員研究員等)
売り上げ	・ 2 億 8,500 万ユーロ (約 314 億円)      1 ユーロ = 110 円換算 (内訳: 研究契約 80%、フランドル地域補助 15%、政府補助 2%、雑所得 3%)
パートナー	・ 500 以上の大学や企業と連携。協定や共同研究など。日本では、ソニー、ルネサス、エルピーダメモリ、パナソニックなどが共同研究 (特にパナソニックは、IMEC 内に研究開発センターを設置)
取引先	・ Flanders 地方各国の政府機関や企業をはじめ、EU、欧州宇宙機関 (ESA)、世界各国の機器・材料メーカー、半導体企業、システム企業など
拠点	・ ベルギー (本部)、オランダ、台湾、米国、中国、日本にオフィス
発表論文数	・ 1 万 9,000 件以上
独立創業	・ 29 社

図 IMEC の位置 資料: ©2012 Google



研究教育の取り組み

(2010年時)

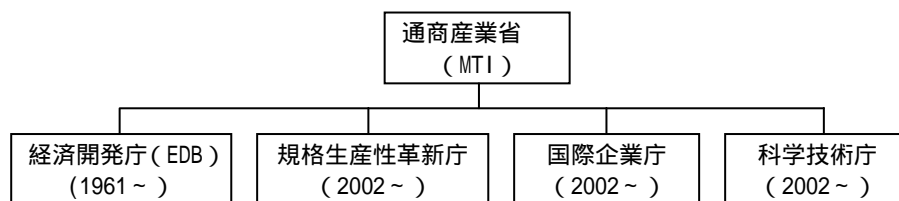
IMEC アカデミー	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ マイクロエレクトロニクスから IT のシステム・デザイン、加工・パッケージ技術などの分野ごとにコース、セミナーを実施</li> <li>・ ストリーミングメディア技術、リアルタイム、オンデマンドを使用するなど、さまざまなスタイルで授業を提供。リアルタイムストリーミングでは、参加者と講師の対話も行う。</li> </ul>
CALIT	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 情報技術の高度な学習センター。経営者、政策担当者、科学者などの意見交換プラットフォームを提供</li> <li>・ シンポジウム、プレストセッション、サマースクールなど、最先端で学際的な性格を持つ。</li> </ul>
PhD プログラム	<p>博士課程の研究を行う環境を提供。クリーンルームなどの施設や専門知識などをサポート</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 加工技術分野</li> <li>・ スマートシステムとエネルギー技術分野</li> <li>・ ファブ・プロセスの処理技術分野</li> </ul>
修士課程	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ベルギー、ヨーロッパの大学、技術学校の学生は、IMEC は工学、科学、産業科学分野での修士論文を作成できる。</li> </ul>
インターンシップ	<p>ベルギー：6 カ月以内：専門生、学士、修士、6 カ月以上：学士、修士          ヨーロッパ：6 カ月以内：学士、修士、6 カ月以上：修士          欧州以外：最大 3 カ月と最大 18 カ月の 2 種類のプログラム</p>
アウトリーチ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ アウトリーチグループを設置し、異なるプロジェクトや学際的なコラボレーションを実施。</li> <li>・ ナノ研究では、グラフィックデザイナー、プロダクター、アーティストなどと 4,000 以上におよぶ創造的な心の世界を描いたバーチャルラボをつくる。</li> <li>・ 未就学の 4~7 歳を対象としたピクチャーブックを作成し、教師用として販売</li> <li>・ 小学生向けに、テクノロジーサマーキャンプなどの出張授業を展開。WEB 構築やチップづくりなど高度な授業を行う</li> </ul>
大学コース	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ルーバン大学、アントワープ大学では IMEC と共同で、ナノテクノロジーの修士コースなど、研究コースを提供。</li> </ul>

### (3) 国際競争力強化のための人材確保・育成政策の事例

- ・シンガポールでは、1990年代後半以降、「アジアにおける知的財産のハブになる」という知財立国政策の推進によって、「知識集約型」への国づくりへ転換が図られ、経済政策、人材育成等、国際競争力の拡大のための政策が実施されている。
- ・とくに、教育においては、初等・中等・高等の各教育段階への進学時で選抜が行われるなどの国内人材の育成と同時に、世界の優秀な人材の誘致、大学の誘致も実施されている。

#### シンガポールの産業育成施策

- ・通商産業省のもと、4つの機関が役割分担によって政策を実施
- ・経済開発庁が企画コーディネータとしての推進役を担っている



#### 経済開発庁 (EDB)

- ・経済政策・計画のプランナーとして、シンガポールの経済発展に最も大きな役割を果たす。
- ・外国企業からの投資にあたって、資金調達・入国管理・労働力調達（職業訓練を含む）のすべての問題の窓口となるワンストップサービス（企業の代理機関）の役割を果たす。
- ・シンガポールの国際総合ビジネスセンターとしての立場を促進
- ・輸出市場での成功が見込まれる国内外の先端技術産業、技術集積サービス業の投資促進政策、計画、投資促進のためのインセンティブ、市場戦略の立案
- ・製造業部門に対して重要部品、サービス等の提供を行う産業用材産業・サービス業の開発促進、支援
- ・外国及び国内企業に対し、新科学技術、オートメーション、研修、調査、製品開発への投資を通じた技能、科学技術の向上の奨励
- ・地元事業家及び中小企業の発展を援助。地元企業の業務拡大、向上の支援
- ・製造業、ビジネス、専門的サービス業に必要な新技術の研修機会の提供
- ・重要企業の国際事業本部設立及びアジア域内サービスと事業実施への参画・促進

#### 国際企業庁 (IE)

- ・シンガポールに立地する企業の海外展開を支援。市場情報の提供や実務能力向上の支援、海外における共同事業者の紹介を行う。

#### 科学技術庁 (A\*STAR)

- ・海外の研究機関との提携を積極的に進める。政策・管理部と2つの研究評議会（生物医学研究評議会と科学・工学研究評議会）、研究者の育成を担当するA\*STAR Graduate アカデミーと開発技術の商業化を担当する「技術開発社」の5つの組織からなる。

#### サイエンスパークとワン・ノース

- ・サイエンスパーク1・2には、世界の代表的な多国籍企業を含め、多くの企業や国立シンガポール大学等の数多くの教育機関が立地。
- ・サイエンスパークの北側ではハイテク学研都市「ワン・ノース」(194ha、150億Sドル)の整備が進む。
- ・開発は、シンガポール政府のジュロン開発公社が担当。





コア機関以外は民間主体の開発。  
 ・情報通信産業とメディア産業とバイオテクノロジー集積を進める。

シンガポールの人材育成・教育キャンペーン

- ・2003年、シンガポールをアジアにおける教育のハブとする方針を打ち出す。
- ・年間2兆2千億ドルといわれる留学生市場に参入し、教育産業の育成を目指す。
- ・高水準の教育研究機関の誘致、国内の教育機関及び企業の発展、諸外国からの留学生誘致の3つの取り組みを進めている。

高水準の教育研究機関の誘致	・世界のトップ大学を誘致（シカゴ大学ビジネススクール等12校） ・オンラインビジネススクール・プログラムの展開（カナダのプリティッシュ・コロンビア大学など世界の11大学とネットワーク）
国内の教育機関及び企業の発展	・学習支援のためのオンライン教育サービスの展開 ・教育サービスの経営システムを中国の機関などにフランチャイズ展開
諸外国からの留学生誘致	・教育機関の品質保証制度により、認定機関への外国人学生枠の倍増、留学生ビザの取得費用の免除などを行う

人材能力開発プログラム

事業	内容	EDB等の役割
国際人材プログラム	・専門家、技術者などを国際的な人材を海外からシンガポールに誘致 ・企業や政府機関にエンジニア、調査員、専門家などが招致 ・淡水化プロジェクトやIC関連産業、精密工学、放送・ブロードクッション分野が重点	・リクルートは、海外の著名な研究所や専門分野ごとの協会等、EDBの国際的なネットワークを生かして募集。 ・人材を求める国内企業を編成し、各国で応募者との面接の実施支援。 ・EDBは企業の希望とのマッチング、面接の手配、参加企業のフライトや宿泊の手配まで行う。 ・採用人材には、EDBが入国手続きの便宜、シンガポールの公共住宅公社の購入、永住権取得の便宜等を図る。
スペシャリスト人材プログラム	・デザイン、作業コントロール等の能力を強化するための人材訓練プログラム ・精密工学、IC設計、オートメーション化等10分野を対象	・EDB及び他政府機関と共同で訓練プログラムや訓練センターを設置 ・民間企業は奨学金を出し、研修人材を確保できる仕組みを構築
新技術奨励スキーム	・企業内、産業内の新技術、産業研究開発、専門的ノウハウ、製造やサービスに関連するデザイン等の能力開発、人材育成を奨励	・国内・海外での研修費用や外国人講師の費用負担等の定額・定率補助を実施

投資、人材誘致戦略「コンタクト・シンガポール」

- ・EDBと労働省の共同設置機関であり、シンガポールへ投資し、シンガポールで働き、生活する人材の誘致を行うリクルート機関。
- ・アジア太平洋、欧米に機関を設置し、シンガポールでの投資や新規事業立ち上げに関心を持つ個人や起業家のワンストップセンターとして機能している。
- ・シンガポールへの潜在的な個人投資家の関心を高めるため、産業開発に関する最新情報を提供している。

## 国際ビジネス基地化プログラム

- ・多国籍企業に対し、シンガポールをアジア域内又は世界のビジネス本部として利用させることで、シンガポールへの物、人、資本、技術、情報、アイデアの流入を促進し、シンガポールの国際競争力を高める。

事業	条件	支援内容
地域営業本部インセンティブ	アジア太平洋地域で広く事業を営み、シンガポールを統括本部とする多国籍企業で、シンガポールから地域内の関連会社に対し、資金運用、財務管理、技術サポート、人材訓練、企画立案、販売管理、流通サービスなどの相当レベルの業務を行っていること	傘下の海外子会社、関連会社、支店等へのサービスの提供から生ずる利息、ロイヤルティ収入などについて、5～10年間の軽減税率を適用
ビジネス本部インセンティブ	物流産業、情報通信産業、生活関連産業をはじめとする一定の産業のうち、アジア域内の子会社等に対し、ビジネス・技術サービスを提供していること	パイオニア・サービス、サービス輸出の認可所得に対する90%の課税免除、投資控除、認可ロイヤルティに対する控除など
製造業本部インセンティブ	シンガポールを拠点としつつ、アジア域内の関連工場に対する製造業支援サービスを提供できるようにすること	製造工程やシステムの設計・開発、製品生産量の増大、シンガポールに新製品開発のためのパイロット施設運営等の支援

## 地域化プログラム

- ・労働力を含めた資源に依存する事業を近隣諸国に分散し、シンガポールでの高度な付加価値を伴う製造、研究開発の事業レベルアップを図るとともに、国外資源を利用し、魅力的な低コストの投資環境を整備する。ASEAN、中国、インド等のアジア全域を対象。人材育成後の人材派遣により、海外での事業成功を支援することとなる。

支援メニュー	内容
海外プロジェクトの事業開始支援	海外での投資可能性調査費用の補助、海外におけるビジネスプラン作成のためのコンサルタント費用を補助。他国とのジョイント・ベンチャーの投資調査費用を補助
海外事業実施支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・海外での事業開始に対する低利融資制度（地域化融資スキーム）、海外投資のための資本損失等を課税所得から控除することを認める海外投資インセンティブ</li> <li>・海外での事業開始のため、海外の子会社で雇用している労働者の研修をシンガポールで行う場合に外国人雇用税相当分の補助金を支給</li> </ul>
利益送金	認可海外投資から発生した収入に対する課税を最高10年間免除する

資料：EDB 及び JETRO ホームページ、「シンガポールの政策（2005年改訂版）」、自治体国際化協会クレアレポート「シンガポールの産業政策」、自治体国際化協会



#### (4) 学術研究集積を核とする都市づくりの事例

筑波研究学園都市、関西文化学術研究都市の両事例は、整備開発の経緯、事業概要、特徴的な施設について、関連報告書、過去のヒヤリング調査結果等から整理し、総括的な課題を整理したものである。なおポイントは次の通りである。

##### 立地機関の連携推進

- ・立地の効果を高めるために立地機関間の連携が求められているが、関西の場合、道路ネットワークなどの基盤整備が遅れ、各クラスター間の交流が進んでいない。
- ・立地する研究機関等の成果を新産業創出に生かすことが重要と言われている。

##### 外国人居住のためのサポート環境

- ・関西にはインターナショナルスクールが立地しているが、情報窓口の機能強化、ワンストップサービス機能など、安心して滞在するための機能が求められている。

##### 国際都市としての環境、魅力づくり

- ・筑波は都市づくりが始まって相当の年月が経ち、施設のリニューアルも必要な段階にきているが、都市の風格を維持し、さらなる国際環境基盤の整備が求められている。
- ・また、関西では都市の魅力づくりなどについて、市民も含めた協働のまちづくりの必要性が指摘されている。

##### 筑波研究学園都市

##### 筑波研究学園都市の課題

- < 独創的・先進的な研究の創出のため機関の連携が必要 >
- ・研究・教育機関が集積している効果が発揮されていない。
- ・個々に実施している人材育成プログラム、ポストドクター等のキャリアアップ支援の共有など、各機関の連携強化が必要。
- < 国際環境基盤として外国人研究者・家族のサポート機能が不十分 >
- ・外国人研究者とその家族が快適で安心して暮らせる国際都市としての環境が整っていない。
- ・海外からの窓口機能の集約・強化。外国人サポート機能の共有など、連携を強化。
- ・滞在のあらゆる場面で外国人が利用し易いよう見直す必要。
- < 成果を活用した新産業の創出は不十分 >
- ・ベンチャー企業は増加しているが、研究成果が起業化に結びついているものは少ない。
- ・ミドルステージの支援環境整備が必要。情報集約・発信窓口の充実。連携を進める仕組み構築。
- < 科学技術の理解増進は進展している >
- ・つくばエクスプレス開通、サイエンスツアーバス運行や研究施設公開進展、来訪者増加。
- < 国際コンベンション環境は進んだ >
- ・国際コンベンション都市にふさわしい環境整備が進展。
- < 高速交通体系のさらなる拡充 >
- ・東京駅との連絡強化、更なる利便性向上。
- < 都心機能の充実・強化等 >
- ・都市概成から 30 年、基盤施設の老朽化や公務員宿舍廃止への対応。
- ・都市の風格を維持するための活動を市民・企業・研究機関・行政連携。

##### 外国人研究者滞在支援施設

- ・筑波研究学園都市の公共の研究機関及び大学で研究活動を行う外国人研究者とその家族を対象として、二の宮ハウス、竹園ハウスの 2 施設が設置されている。
- 利用期間は、二の宮ハウスは、原則 1 週間以上 2 年以内、竹園ハウスは、3 ヶ月以上 2 年以内とさ

れている。利用料金は、下表に示すとおりであるが、敷金・礼金等は不要となっている。光熱費（電気、ガス、水道）他は別途。

- ・施設運営は、設置者の(独)科学技術振興機構が、(社)科学技術国際交流センターへ委託しており、同センターの研究者支援事業の一環として行われている。

#### 二の宮ハウス

一人用(34 m<sup>2</sup>) 104室 ¥76,000/月 二人用(63 m<sup>2</sup>) 80室 ¥100,000/月

家具・家電・寝具・キッチン用品付き

共用施設：情報ライブラリー、集会室、セミナールーム、スポーツジム、打ち合わせ室、ゲストルーム、ラウンジ、交流サロン、プレイルーム、和室・茶室

#### 竹園ハウス

一人用(36 m<sup>2</sup>) 24室 ¥63,000/月 二人用(63 m<sup>2</sup>) 6室 ¥86,000/月

家族用(93 m<sup>2</sup>) 6室 ¥106,000/月

家具・家電・寝具・キッチン用品付き 共用施設：打ち合わせ室

#### つくばインターナショナルスクール(TIS)

- ・英語をベースとした教育のため1992年に設立。日本インターナショナルスクール協会のメンバーであり、国際バカロレア資格を有する。
- ・2009年3月に茨城県の認可を受けた各種学校法人TSUKUBA GLOBAL ACADEMYが経営する学校へ、2010年から中等教育課程開設。
- ・特定の宗教に偏ることのない学校、寄付金と授業料によって運営。
- ・ボランティアの方々の支援も受けながら、経費節減。
- ・主要科目以外の美術、音楽、体育、日本語など、有資格のボランティア教師の協力。
- ・初等教育課程1年生から6年生までの生徒を受け入れ、各学年定員16名。通学期間は、9月から翌年の6月まで、およそ180日間の通学。
- ・入学申請料20,000円、入学金80,000円、施設費・教材費180,000円/年、授業料820,000円/年。
- ・他の学校において少なくとも一学期以上就学、英語をベースとしたクラスでの教育を受けたことがある、家庭で英語を第一言語として使用している、子と家族の英語能力を診断面接。
- ・保護者の条件：スタッフと英語でコミュニケーション可能、英語での宿題について話し合うことができ、記憶学習やスペリングの練習などを助けることができる、保護者宛の英語による連絡事項などを理解し、話し合うことができる等。

## 関西文化学術研究都市

### 関西学研都市の課題

#### < 都市として総合力の発揮が不十分 >

- ・ 関西各地の研究機関や産業集積地との連携、学研都市内外への情報発信、支える体制・組織。
- ・ 学研都市として総合力発揮。

#### < 都市の賑わいや機能の不足 >

- ・ 中心地区の未利用地、都市としての機能や賑わいの発揮、景観形成。

#### < クラスター整備、道路ネットワーク整備の遅れ >

- ・ 施設誘致や周辺市街地と一体となった街づくりの推進、クラスター間の道路ネットワークの形成。
- ・ クラスター間連絡道路などが未整備、都市内外の交流連携にとって大きな支障。
- ・ バス路線・鉄道との接続や各クラスター間の連絡等。

#### < 新産業の創出環境の充実 >

- ・ インキュベーションから事業化産業化に至る段階での取り組み、体制づくり。
- ・ 新産業の創出に向けた学研都市内外における産学官連携を促進するための体制、企業の支援・育成など。

#### < 地域資源を生かした創造的な都市活動、都市魅力づくり >

- ・ 新たな産業文化の振興、自然環境、歴史文化などの地域資源を活用した幅広い取り組み。
- ・ 創造的な都市活動展開、多彩で魅力的な街づくり。

#### < 国際化に対応した都市環境の形成 >

- ・ イノベーションが連鎖的に生み出される環境整備、国際競争力。
- ・ 外国人が居住する上で便利で快適な都市環境形成。

#### < 新たな都市運営の展開 >

- ・ 新たに都市運営の展開、体制の構築。

#### 同志社国際学院(平成 23 年開校)

- ・ 平成 23 年に開校。海外帰国児童と、国内一般児童が共に学ぶ小学校である「初等部」、主に関西在住の外国人児童・生徒が学ぶインターナショナルスクールである「国際部」、学校制度が異なる 2 つの学校を同一キャンパス内に併設。
- ・ 初等部：平成 23 年 4 月開校：日英バイリンガル教育を基本的教育手段とした探究型学習を実施し、日英両語の均整のとれた発達を実現していく。児童数は 1 学年 60 人(地域枠有り)。
- ・ 国際部：平成 23 年 9 月開校：エレメンタリースクール課程(1 年生から 5 年生)、ミドルスクール課程(6 年生から 8 年生)、ハイスクール課程(9 年生から 12 年生)の全 12 学年の児童・生徒に対し国際標準化された教育をしていく。児童・生徒数は 1 学年 1 学級 25 人。

#### 京都インターナショナルユニバーシティ (KIU)

- ・ 2003 年 4 月に京都府「各種学校」として認可。京都府京田辺市に立地。高校認可後、小学校、中学校認可申請中。
- ・ 2011 年 3 月キリスト教系インターナショナルスクール連盟 (ACSI) 認可。
- ・ 小学部(1~5 年生)、中学部(6~8 年生)、高等部(9~12 年生)まで、ほとんどのクラスは 10 名から 20 名くらいの規模。
- ・ 入学初年度学納金 合計 ¥1,100,000  
(入学金 ¥200,000、年間授業料 ¥890,000 年間設備費 ¥10,000)

## (5) 事例研究のまとめ

事例研究を通じて、基礎研究機関であり、かつ世界研究所となる I L C を核とした国際研究教育都市構想検討のポイントは次の4点である。

### 地域内外との連携機能

- ・ I L C 研究所と地域、あるいは国内外との連携が重要である。研究開発情報だけでなく、研究活動、あるいは人材育成なども含めて、I L C 研究所と大学や研究機関との相互関係を築き、維持していくシステムが必要である。

### 成果の情報発信と受信

- ・ 基礎研究の成果そのものから、即効的に産業の活性化や新産業創出への波及効果があるのではなく、研究のために投入される技術開発により、医療・生命分野、情報通信分野等での革新的な技術が誕生する可能性がある。研究成果だけでなく、開発された最新技術などもきちんと把握し続けることが重要である。

### 知的資源の活用

- ・ この地域には世界の優秀な人材が滞在・居住する。その中には、開発された技術等を活用し、国内外で起業したいという人材の存在も期待される。
- ・ 研究者・技術者やユーザーなど数千人の頭脳が、滞在・居住の可能性があることから、この知的資源を積極的に活用していく仕組みを持つことが必要である。

### 交流を支えるインフラの充実

- ・ 大学や研究機関の連携は、情報通信上だけでなく、フェイス・トゥ・フェイスの交流も重要であり、そこでのディスカッションは効率的な研究開発に欠かせない要素である。そのため、国内外からの研究機関へのアクセスだけでなく、地域内外のコンベンション施設や大学、研究機関へのアクセスも十分に確保しておく必要がある。
- ・ さらに、ハードなインフラだけでなく、外国人・家族の受け皿となる地域においては、ワンストップサービスなどの環境、市民レベルでの異文化理解と寛容なもてなし環境によって、快適な滞在・居住を体現してもらうことが重要である。

## (6) 地域の取り組み事例

この項では、北部九州地域がアジアとの共生を視野に取り組んできた「知の拠点」づくりのプロジェクトである「アジアス九州(九州北部学術研究都市構想)」、そしてアジアス九州の福岡拠点の重要なプロジェクトである「九州大学学術研究都市構想」の2つを取り上げた。

1990年頃から現在に至るまでの間、福岡・佐賀地域では大学や研究機関を核とした知の拠点づくりに取り組んできており、産学官連携、ベンチャー創出、サイエンス・コミュニケーション活動など地域の文化・学術・産業の振興を目標とした地域づくりに取り組んできた。

### アジアス九州(九州北部学術研究都市構想)

#### 構想の背景

- ・昭和62年「第四次全国総合開発計画」において、「九州北部での新たな研究学園都市の建設について検討を進める」が記され、「九州地方開発促進計画」において「九州北部において研究学園都市の建設の推進」と示された。
- ・その後、九州北部の学界、経済界、自治体一体となり、国の地方機関の協力を得ながら、九州北部学術研究都市構想の具体化に向けた活動を進めるため「九州北部学術研究都市整備構想推進会議(会長 高橋良平 元九州大学学長)」が平成4年に設立された。
- ・平成5年の基本方針では、九州北部における既存の都市機能・産業集積や、学術研究集積を交通・情報のネットワーク基盤を活用しながら連携を図り、文化・学術研究機能の高度化、それらの立地基盤の整備や住環境、自然環境等の良好な研究環境整備など、ネットワーク型の学術研究都市整備を推進していくことが明記された。
- ・また、基本コンセプトを「環境・人間・アジア」として、九州のアイデンティティの確立、知的文化都市づくりを進め、九州・アジアへ向けた拠点形成を目指すこととされた。

#### アジアス九州の概要

資料：九州大学学術研究都市基本方針(平成5年)より

##### 【基本理念】

##### 基本コンセプト「環境・人間・アジア」

ネットワーク型学術研究ゾーンの形成

各拠点地域間の多様なネットワーク化の推進によるネットワーク型学術研究ゾーンの形成、西南日本圏域の国際的・学術研究の交流拠点及び研究開発拠点の形成

九州のアイデンティティの確立

多様で特色ある地域づくりと九州北部の文化・学術研究の“共同の理念”の追求による、九州のアイデンティティ確立、「アジアとの共生」の拠点としての九州づくり

知的文化都市づくり

人間と科学の新しい関係の追究など、知的活動を支えるインフラ整備による人間的な知的文化都市の創造



基本方向

新しいタイプの地域づくり	九州北部の7拠点（北九州地域、宗像地域、飯塚地域、福岡地域、筑紫地域、久留米・鳥栖地域、佐賀地域）における、特色ある都市像と学術研究テーマを有する新しいタイプの地域づくり
人・物・情報の交流基盤の整備	フェイス・ツウ・フェイスの交流を進める交通ネットワークと情報交流を支える高度情報通信基盤の整備
快適な研究環境、居住環境の整備	「人間志向型社会」のモデルとして人材の定着を促進する、快適で魅力ある学術研究施設、滞在施設、居住環境等の整備
知的ネットワークの形成	創造的な文化・学術研究活動の展開に向けた、各拠点地域間、九州各地、全国、アジア、世界との異分野の多様で重層的な知的ネットワークの形成
中核的なセンターの整備	知的ネットワーク形成の核となる中核的なセンターと、これと連携する拠点地域のネットワークセンター機能の整備によるハード、ソフトの知的インフラ整備の支援

拠点地域整備の基本コンセプト

拠点地域	都市像	学術研究テーマ
北九州地域	国際テクノロジー都市	「環境と技術の再生/移転」「適正技術」 「資源リサイクル」「エネルギー」「航空宇宙」
宗像地域	リサーチ&リゾート都市	「生活工学」「教育・生活科学」 「共同利用型研究」「民間ソフト型研究開発」
飯塚地域	内陸交流・情報系産業集積拠点都市	「高感度コミュニケーション」 「コンピュータサイエンス」
福岡地域	九州・アジアの学術研究の交流拠点都市	「国際文化情報・研修」「ソフト情報」 「都市型先端技術」「先端福祉」「アジア文化」
筑紫地域	アジア文明交流拠点都市	「新エネルギー」「アジア文化」 「先端的科学研究開発・交流」
久留米・鳥栖地域	クロスロードの学術研究産業拠点都市  研究交流ネットワークハブ都市	「バイオプレックス」「超分子研究」「エラストマー」 「ライフ・サイエンス」「マテリアル・サイエンス」 「高度生産システム技術研究」 「人間健康科学研究」
佐賀地域	アジアの社会・文化・教育研究の交流拠点都市	「ソシオ・エコ・マネジメント」 「アジアの生活」「アジア人文社会科学研究」 「人間健康科学研究」

## 九州大学学術研究都市構想

### 構想策定の背景

- ・九州大学は、早い時期から国立大学法人化を視野に、大学改革へ取り組んでおり、世界的レベルの学際的研究・教育を推進する「研究大学」の構築を進めてきた。
- ・この「研究大学」の構築を「空間的」に実現する場として、糸島地域の自然環境をはじめとした地域の高いポテンシャルを活用し、学際的な連携と研究者間の競争を促す 21 世紀型キャンパス整備のため、伊都キャンパスへの統合移転が計画された。
- ・科学技術による日本の産業力の強化・地域の活性化、九州・福岡の地域活性化に向け、九州大学の世界レベルの知を活用するため、伊都キャンパスを核とした 21 世紀社会をリードする「知の拠点」の構築を目指して、平成 13 年に九州大学学術研究都市構想が策定され、学術研究都市づくりがスタートした。

### 九州大学学術研究都市構想概要

#### 九州大学学術研究都市構想の 4 つの基本理念

共生社会の実現～糸島半島の海、山、田園、等の豊かな自然と都心との近接性を生かしたクオリティの高いライフスタイルを実現、同時に環境負荷の軽減、資源循環など新しいまちづくり

世界・アジアとの交流～大学研究者・留学生をはじめ世界・アジアの人々との交流、コミュニケーションが可能なまちづくり、都市環境の構築

創造性の発揮～糸島の自然・癒しの環境と知の拠点である大学の資源を生かし、創造的な研究・教育・交流を実現、創造性豊かな人材の育成

新産業の展開～21世紀の知の拠点である大学の研究資源、人的資源と地域のネットワークにより、グローバルな競争力を持つ知識産業の創出、企業・ベンチャーの育成

#### 構想推進の 2 つの戦略

##### 戦略 1：「知の交流・創造活動を促進する地域科学技術システムの構築」

大学の「知の活用」により、産業技術の高度化、地域の活性化を先導する「知の中央ステーション：H S T (Human, Science and Technology Station)」を構築

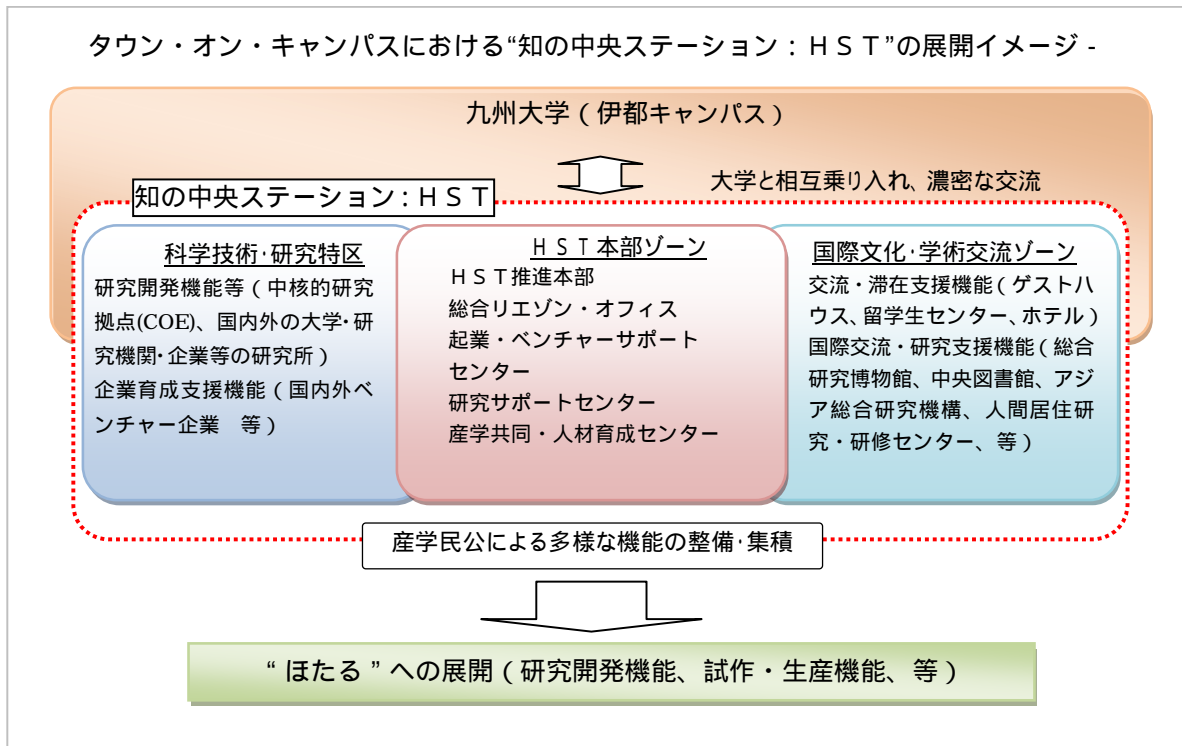
##### 戦略 2：「知・住・悠の舞台となる快適空間の形成」

地域の自然、歴史、産業との共生、地域特性に応じた保全・維持、整備・開発・誘導を図る

## 提案プロジェクト

「知の中央ステーション（HST：Human, Science and Technology Station）」の構築

タウン・オン・キャンパスにおける“知の中央ステーション：HST”の展開イメージ -

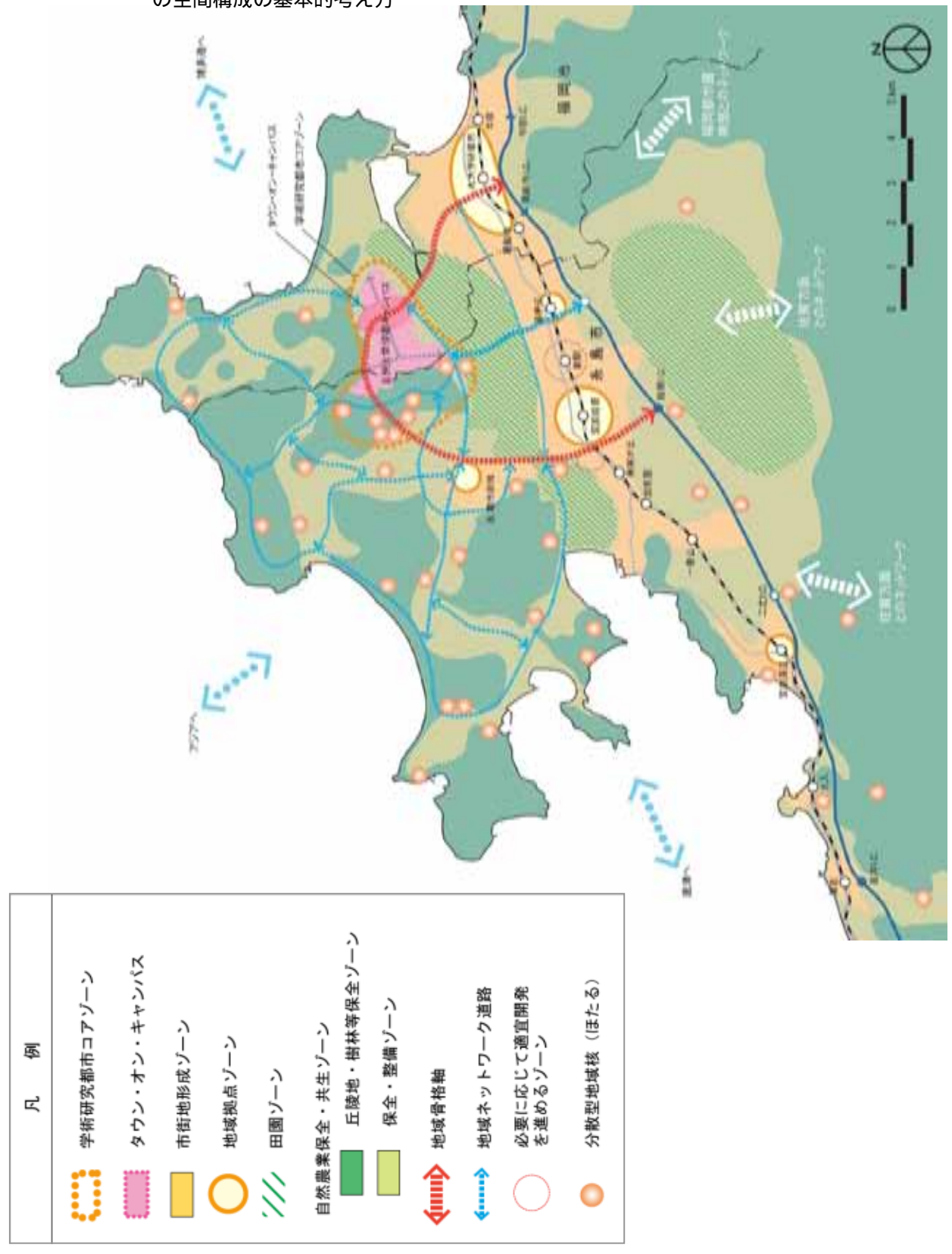


タウン・オン・キャンパスの整備

- ・センター・ゾーン（大学内）～タウン・オン・キャンパスの中心的機能
- ・南側(元岡)地区・北側(桑原)地区～センター・ゾーンの機能を補完する機能
- ・居住及び生活サポート機能の整備
- 分散型地域核“ほたる”の誘導
- ・HSTからスピノフ、学研都市への研究機能、産業機能の誘導と立地の受け皿
- 市街地形成ゾーンと地域拠点ゾーンの整備
- ・学研都市の良好な市街地形成を誘導
- 田園ゾーン
- ・優良農地等の保全と計画的な土地利用の実現。
- 交通システムの形成
- ・公共交通とパーソナル交通による環境・福祉に配慮した交通システムの構築。
- 情報ネットワークの構築
- ・九州大学のIT技術を活用した学術文化・産業振興の展開のため、ITキャンパスを核とした学研都市ネットワークの展開とサービスの効率的運営。
- エネルギー等循環型社会の構築
- ・九州大学の研究資源を活用した省資源、省エネルギーによる共生社会の実現。



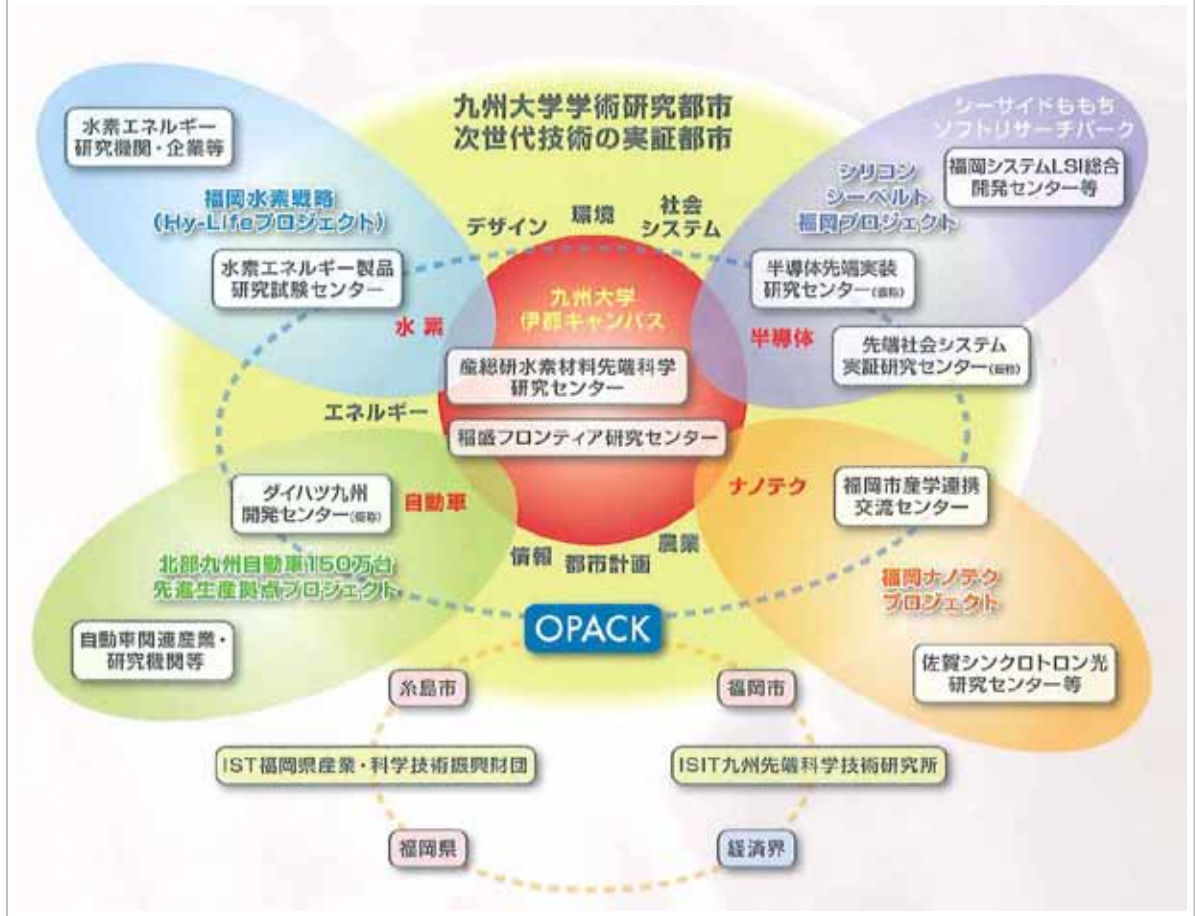
(参考図) 構想実現のための戦略の一つである「知・住・悠の舞台となる快適空間の形成」の1次圏の空間構成の基本的考え方



## 九州大学学術研究都市の今後の取り組み

- ・学研都市では、九州大学の総合力をバックボーンとして、柱となる4つの分野を中心に、研究プロジェクトや研究機関の立地促進が進められている。
- ・都市構想の推進を担うOPACK<sup>1</sup>では、今後も、分野を超えた研究者間の連携、知の融合による新たなテーマの創出や、社会や産業界が求める研究成果の応用・実用化を促進する次世代技術の実証都市など、東アジアの核となる知の創造空間づくりを目指している。

図 九州大学学術研究都市の頭脳拠点形成 ~分野を超えた頭脳拠点連携のイメージ~  
資料：九州大学学術研究都市推進機構パンフレットより



<sup>1</sup> 九州大学学術研究都市推進機構：九州大学学術研究都市づくりを推進する組織として2004年設立された財団法人。

## 2. 将来フレーム

I L C 国際研究拠点は、世界に開かれた知のネットワークのハブ機能を有し、人類の発展と課題の解決に寄与する科学研究の拠点形成を目指すものである。

また、I L C 国際研究拠点では、世界の知の協働との連携を支えるのみならず、日本の再生・発展を牽引し、人類社会の持続的な発展に貢献する科学研究拠点として、地域特有の既存施設を活用しつつ、ソフト・ハードの基盤整備を進める必要がある。

そのためには、世界中の科学者および技術者の自由な往来やその家族も含めた生活・滞在のための環境の整備を図る必要がある。

よって、本章においては、I L C 研究所が立地する地域（都市、立地国）に来訪および滞在する人員数についての把握が必要であることから、I L C 国際研究拠点に来訪および滞在する人員数について、I L C 研究所の建設・運用の各段階における滞在・来訪の人口フレームを検討し、付随する外国人等滞在人口フレームなどの検討を行っている。

なお、次章では、I L C 国際研究拠点施設の「建設効果」や事業実施による「運用効果」を中心とした波及効果について推計を行う。

## (1) 人口フレーム

ILC研究所の建設・運用による将来人口フレームについて、施設の建設段階をトンネル掘削が中心の「前期(1～4年目)」と機器設置等が中心の「後期(5～8年目)」に分け、運用段階を「運用期」としてシナリオを設定している。

上記のシナリオ別に、「建設スタッフ」「運用時ユーザー(長期・短期)」「常勤スタッフ(研究者・エンジニアを含む)」「移住してくる家族」などの増加数について検討している。

### 検討条件

- 1 移住してくる家族については、スタッフについては2人、運用時長期ユーザー(1年以上滞在を想定)については1.5人を設定している。
- 1 短期ユーザーについては、平均1.5ヶ月/年の滞在を想定し、年人数に換算している。短期ユーザーに付随して移住してくる家族は、想定していない。
- 1 人口の推移については、RDR<sup>2</sup>およびCERNの実績値(年次報告書)を基に条件を設定し、推計を実施している。根拠となるデータ・資料は、RDR、CERNの年次報告書、CERNおよびDESYでの現地ヒアリング調査、およびKEKの年次報告書と現地聞き取り調査などである。運用開始後10年目以降の運用も見込まれるが、シナリオ設定が現時点では困難であるため、現時点での人口フレーム推計作業については、運用期としては10年間を想定している。
- 1 運用時には、外部からの関連従業者が雇用されることになる。一部では地元雇用だが、地域外からの雇用もあるため、関連従業者については推計をしていない。

<sup>2</sup> the International Linear Collider (2007) "Reference Design Report (RDR)"

I L C 建設時におけるスタッフ数は次の通りである。(図表 2-1)

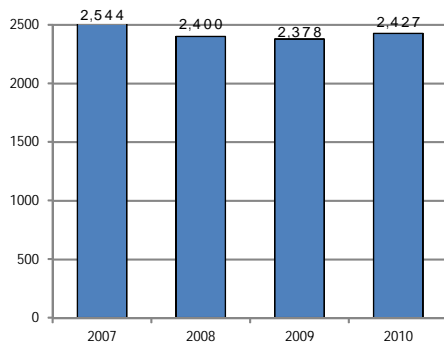
図表 2-1 RDRにおける I L C 建設の機能別配置人員数

	総労働時間 (単位: 100 万時間) ( ) 内は人年換算
設置	6.91 (4,065 人年)
経営	4.09 (2,406 人年)
コントロール&コンピューティング関連	2.76 (1,624 人年)
マグネット&パワーサプライ関連	2.60 (1,529 人年)
冷却機関連	2.23 (1,312 人年)
その他	5.60 (3,294 人年)
計	24.2 (14,229 人年)

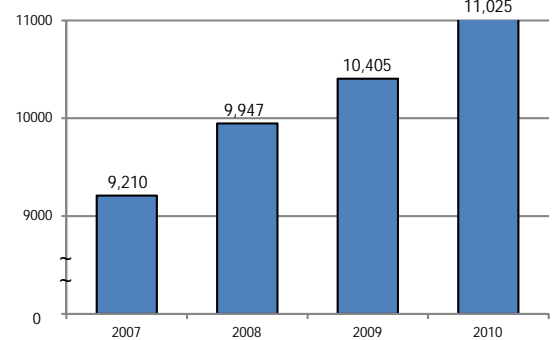
資料: “Reference Design Report (RDR)” より九経調作成

CERNでは、運営時に2,400人のスタッフおよび年間10,000人のユーザーが訪問している。(図表 2-2)

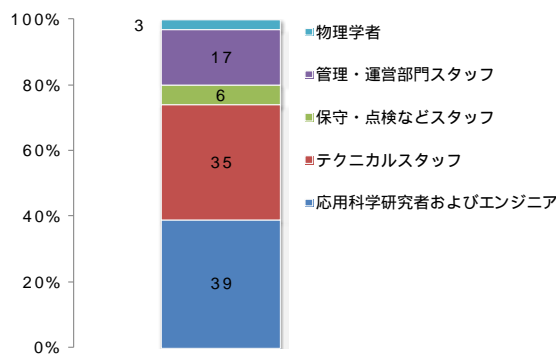
図表 2-2 CERNにおけるスタッフ数、スタッフの部門別割合、ユーザー数  
スタッフ数 (2007年~2010年)



ユーザー数 (2007年~2010年)



部門別割合 (2010年)

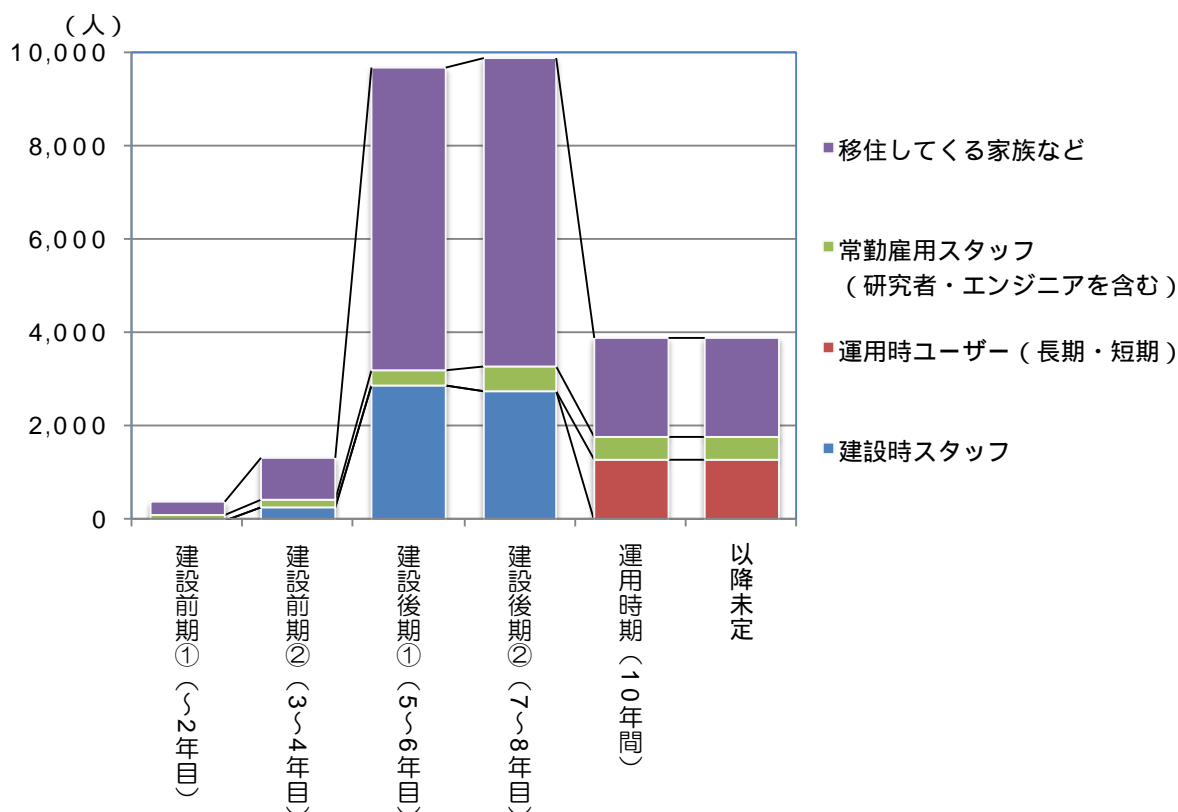


資料: CERN ANNUAL REPORT 2010 より九経調作成

DESYでは、運営時には2,000人のスタッフ、および45カ国から年間3,000人のユーザーが来訪し、そのうち半数の1,500人が国外とのことである。

これまでの検討をもとに、移住してくる将来の人口フレームを推計した結果が図表 2-3 である。

図表 2-3 将来フレームをもとにした移住人口の推移イメージ



資料：各種資料より九経調作成

建設前期においては、建設時スタッフはおよそ 100 人～500 人程度となっており、それに付随して滞在する家族は 200～700 人程度と見込まれる。

建設後期においては、機器設置等により、スタッフの移住の増加が考えられる。建設後期においては、スタッフがおよそ 3,000 人強滞在してくることも見込まれる。この時期は、付随する家族を含めて、およそ 10,000 人程度の移住者・滞在者が見込まれる。

運用段階においては、常勤雇用スタッフ（研究者・エンジニア等）を中心として、長期ユーザー（常駐）・短期ユーザー（平均滞在期間 1.5 か月を想定）の訪問が顕著な特徴である。長短期ユーザー数は、年間 5,000 人を最大として、I L C の本格的な稼働にあわせて増加していく。

運用段階においては、常勤雇用スタッフおよび長期ユーザーの滞在に伴って、その家族が 2,100 人程度移住してくることが見込まれる。

よって、運用期は、年間常時 4,000 人弱の訪問・滞在人口が見込まれる。

## (2) 外国人等滞在人口フレーム：建設時、運用時

前節では、各種資料および現地ヒアリングを基に、I L C 研究所の立地による将来の I L C 国際研究拠点周辺地域の移住人口推移についてみてきた。(図表 2-3)

本節では、外国人等滞在人口フレームについて、建設時および運用時それぞれの検討を行う。

### 検討条件

外国人の滞在人口を検討する場合には、関連資料等より、研究所スタッフ及びユーザーの国内・国外の比率を把握する必要がある。

DESYでの現地ヒアリングによれば、過去にDESYを利用した国内・国外のユーザー割合は、5 : 5 ~ 3 : 7の割合であった。(図表 2-4)

CERNでは、I L CにおけるI L D(International Large Detector)の設計チーム700人のメンバーのうち、195人がアジア、471人がヨーロッパ、29人がアメリカからの出身となっており、アジア地域は全体の27.9%となる。<sup>3</sup>

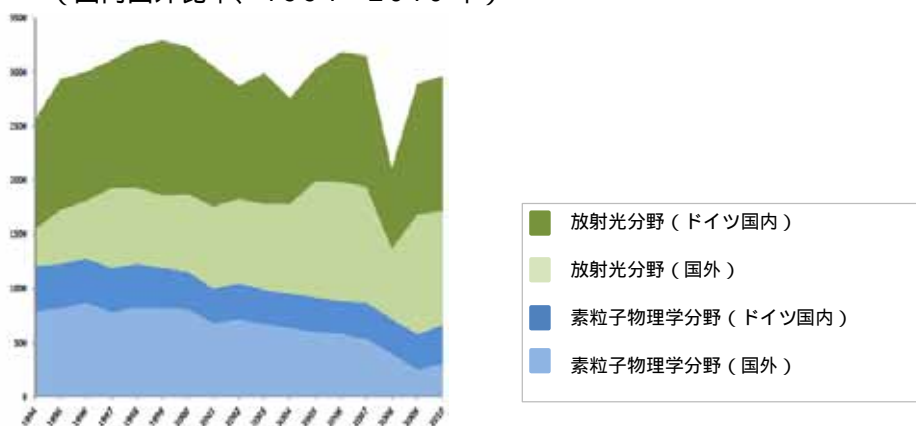
また、KEKでのヒアリングでは、次代のI L Cを利用するユーザーの国内・国外比率は、国内 : 国外 = 1 : 9とのことであった。

よって、ユーザー(長期・短期)およびその家族の国内・国外比率は「国内:国外 = 1 : 9」とみることが適当であろう。

国際研究機関であるITERでは、建設時の立地国負担割合が50%(当初の値、インド参加により45.5%に変更)、運用時の割合が34%であるため、同様に、立地国負担割合を、建設時1/2、運用時1/3と設定している。

また、ITERにおいては経費負担とスタッフの割合は比例関係にあるため、同様に、研究所スタッフの国内・国外比率については、建設時スタッフの国内・国外比率は「国内:国外 = 1 : 1」、運営時スタッフの国内・国外比率は「国内:国外 = 1 : 2」を想定する。

図表 2-4 DESYの放射光および素粒子物理学ユーザー数の推移  
(国内国外比率、1994~2010年)

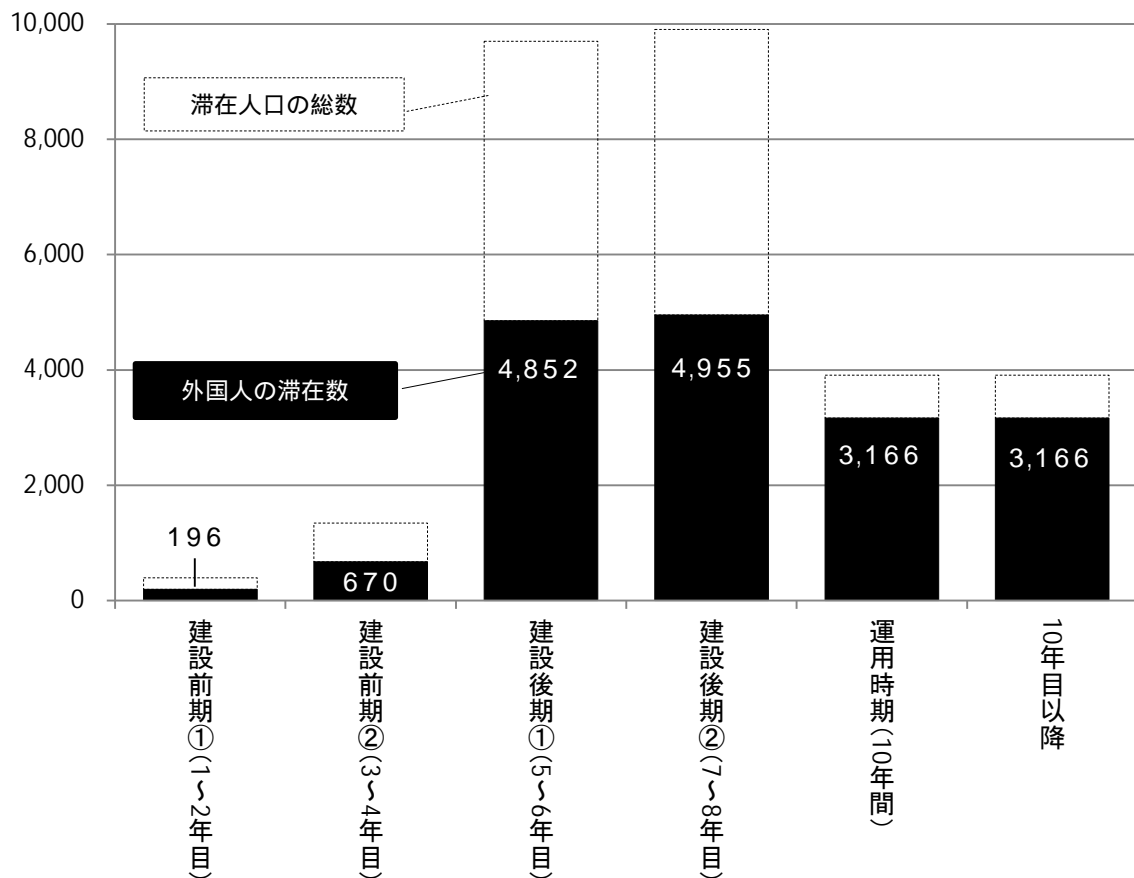


資料：DESYでの現地プレゼンテーション資料より九経調追記・引用

<sup>3</sup> DESY, 現地での報告資料「Particle Physics and Japan」より引用

これまでの検討をもとに、外国人等滞在人口フレームを推計した結果が図表 2-5 である。

図表 2-5 外国人等滞在人口フレームによる外国人の滞在数の推移



資料：各種資料より九経調推計

建設時の移住人口フレームの推移結果とユーザーおよび研究者の国内・国外比率より、建設開始から4年目までの建設前期は、200～700人程度の外国人の滞在が見込まれる。

建設後期においては、外国人滞在数は5,000人程度と見込まれる。

運用時にかけては、国内・国外の研究者・長期ユーザー・短期ユーザーおよびそれに付随して来訪・滞在する家族の移住により、およそ3,200人の外国人の滞在が見込まれる。



### 3 . 波及効果の検討

本章では、I L C 建設・運営による「国内（日本全体）」「九州（地元）」の経済波及効果を推計し、あわせて「定性的波及効果」を記載する。

I L C 建設・運営においては、多額の建設投資を要するため、その投資に伴う波及効果を定量的に算定し、I L C 誘致による効果について、地元住民に対して、理解・周知を行う必要がある。

しかし、C E R N および D E S Y では、過去においても、公式に定量的な効果として算定した経験はないとのことであった。また、D E S Y での現地調査資料においても、「研究インフラの評価については全知全能の唯一の評価方法はなく、特定の分野評価に特化した各評価方法の、それぞれの優位性を用いて評価する必要がある。」とのことであった。

C E R N での現地聞き取り調査によると、C E R N 建設が検討されていた当時、C E R N 建設の候補地として、ジュネーブとコペンハーゲンの2カ所が名乗りを挙げていた。ジュネーブにC E R N が立地した理由としては、「ジュネーブが元々国際機関の誘致に熱心であったこと」が大きい。しかし、それだけではなく、当時の地元政治家が、C E R N 誘致に伴う「国際的地位・名声の向上」と「その経済効果」を地元住民に啓蒙し、周知したことも要因としては大きかったとのことである。

D E S Y での聞き取り調査では、D E S Y が1984年から1990年に建設した大型加速器施設「H E R A」の建設投資による経済効果を簡易的に算出している。それによると、建設投資額として5億4,570万DM（当時ドイツマルク）人件費として1億5,290万DMの初期投資を行った結果、建設期間中に8億1,520万マルクの所得が域内に生じ、その乗数効果は2倍以上であった。

今回の推計対象であるI L C 研究所の建設・運営については、基礎科学分野における大型研究施設という性質上、一意的かつ定量的な経済波及効果を推計することには困難が伴う。しかし、本調査では、I L C 研究所の建設・運営を中心として、既存資料等より仮説条件を設定しつつ、波及効果の推計を試みている。

また、「国内への波及効果」「九州への波及効果」の両視点から経済波及効果推計結果の整理を行い、「定性的波及効果」についても検討を行っている。

## 波及効果の基本的な考え方

### 経済波及効果

建設（投資）・運営（経済活動）において、ある産業に追加的な新たな需要が発生した場合、その需要を満たす為に行われる生産行為は、当該産業だけでなく、原材料などの取引や消費活動を通じて、関連他産業にも波及する。

一般的に、この波及を「経済波及効果」と呼び、産業連関表を用いた分析によって推計することが可能である。

産業連関表を用いて経済波及効果を推計する場合、その効果は「直接効果」と「間接効果」に分けられ、「間接効果」は「一次波及効果」と「二次波及効果」に分けられる。

理論的には誘発される生産額がゼロになるまで波及効果の集計が可能であるが、「経済波及の中断」や「タイムラグ」などの諸問題があるため、本調査では二次波及効果までの推計を行っている。

### 直接効果

I L C 国際研究都市の立地および運営に伴う直接の効果は、建設段階と運用段階に分けて考えることが適当である。

I L C 建設段階における直接効果としては、トンネル建設や機器設置段階における建設投資、およびその際の建設従業員への人件費、I L C 国際研究所の建設段階におけるスタッフの消費支出（飲食費や住居費などの生活費）が挙げられる。

また、7年目から8年目に想定される試運転時の「電気料金」および「その他経費」についても建設時の直接効果として設定している。

I L C 運用段階における直接効果としては、I L C 国際研究所に滞在するスタッフ・ユーザーの生活関連費支出、電気料金などのI L C を運営するために必要な諸経費に加えて、コンベンションなどの国際会議開催時に域内外より訪問が予想される訪問者の消費支出（飲食費、土産物代、宿泊費など）が考えられる。

### 間接効果

直接効果によって他の産業部門に対して誘発される生産需要の合計を一次波及効果という。「直接効果」と「一次波及効果」によって、各産業部門では、追加的な売り上げが発生することになる。通常、これらの売り上げの中に、雇用されている従業員などに支払われる給料、すなわち雇用者所得が含まれており、直接効果、一次波及効果に伴う生産増加により雇用者所得も増加する。

この雇用者所得の増加が、新たな消費活動を生み出すと仮定することで、各産業にさらなる生産量の増加と消費需要の増加をもたらすことになる。これらの所得の増加を通じた消費増に伴う需要の合計を「二次波及効果」という。

【地域への波及効果算定の考え方】

ドイツ・DES Yでの聞き取り調査によると、DES Y内HERA建設の効果については、次図の通りである。(図表3-1)

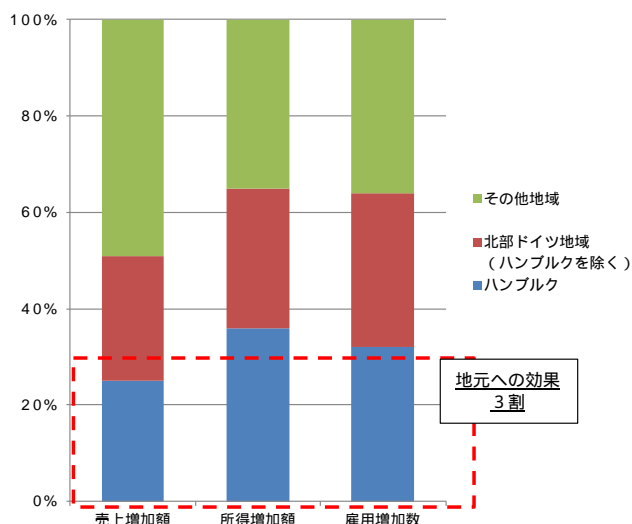
経済効果(売上高や雇用者所得など)は、DES Yが立地しているハンブルク市内だけでなく、北部ドイツ地域やその他地域へと波及をしている。

それぞれの効果によって若干の違いはあるものの、地元に3割程度の効果が配分されていることが分かる。

また、アメリカ合衆国イリノイ州シカゴにあるFNALでは、全体の部材・機材購入額2.47億ドルのうち、イリノイ州から38.5%にあたる9,490万ドルを調達している。

よって、今回の九州地域への経済効果については、効果に対応する需要分の3割を地元(九州地域)より調達すると設定する。

図表3-1 地域への効果配分の状況(DES Y内HERA建設の事例)



資料: Karsten Wurr (2011) “DES Y -Socio-Economic impacts” プレゼン資料より九経調作成

【 I L C の建設・運用に伴う直接効果の設定方法】

I L C 建設・運用に伴う直接効果の設定方法について、先進施設におけるヒアリングや各種資料より下記の図表の通り投入条件を設定する。(図表 3-2、3-3)

また、各国間での費用分担割合については、I T E R の事例に加え、Juste Retour 原則や燃料原価を勘案している。

図表 3-2 I L C 建設投資の経済波及効果推計にかかる条件設定

	条件設定
建設期間	・各種資料およびヒアリングより、8年間として仮定。
建設時従事者	・人口フレーム推計結果や各種資料より算出。
建設投資・設備投資	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種資料より次の通り仮定。</li> <li>・建設・設備投資総額は7,700億円。(初期トンネル長30kmを想定。)</li> <li>・建設(土木・建築)については、1,430億円(国交省積算基準資料、既存施設等から算定)全額の立地国負担を想定。</li> <li>・7,700億円の50%を立地国負担とすると、設備投資に関する立地国負担は38.6%となり、設備需要は負担と同額の2,420億円前後生じることになる。</li> </ul>
建設時スタッフの消費行動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各種資料より次のとおり仮定。</li> <li>・建設時の8年間では、建設や機器設置を含めて、トータルで14,000人のスタッフが必要とされる。国内・国外のスタッフ比率は50%：50%を想定する。</li> <li>・C E R N (約2,000万円)やD E S Y (1,000万円)の一人あたり人件費を考慮し、外国人の一人あたり人件費は1,500万と仮定する。</li> <li>・また、日本人スタッフの一人あたり人件費については、K E K を参考に1,000万円と仮定する。</li> <li>・消費転換率については、日本人スタッフは61%、外国人スタッフについては50%を仮定。</li> </ul>
試運転時(7年目～8年目)について	<ul style="list-style-type: none"> <li>・試運転時電気料金については180億円を想定。(2年分)</li> <li>・その他経費については105億円を想定。(2年分)その国内での調達割合は3分の1の35億円となる。</li> </ul>

資料：各種資料より九経調作成

図表 3-3 I L C 運用の経済波及効果推計にかかる条件設定

	条件設定
運営従業者数	・各種資料およびヒアリングより500人の常勤雇用スタッフを設定。
運営経費(保守・運用)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・電気料金180億円/年。</li> <li>・その他経費で70億円～140億円/年。</li> <li>・電力は100%の域内需要、その他経費は3分の1の国内需要を想定。</li> </ul>
スタッフ・ユーザー消費	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザーについては、長期・短期合計で5,000人を設定。</li> <li>・運営時スタッフは500人。外国人スタッフは3分の2、日本人スタッフは3分の1である。</li> <li>・日本人スタッフの一人あたり人件費は1,000万円、外国人スタッフ、長期・短期ユーザーの人件費は1,500万円を想定。</li> <li>・長期と短期のユーザー割合は15%：85%。</li> <li>・消費転換率については、日本人スタッフについては61%、外国人スタッフ・長期ユーザーについては50%、短期ユーザーについては30%を仮定。</li> </ul>
年間訪問者数とMICE関連	<ul style="list-style-type: none"> <li>・4万人の訪問者数を想定。日帰り：宿泊の割合は、50%：50%に設定。</li> <li>・一人あたりの消費単価について、宿泊訪問者は平均5万円(宿泊、交通費、飲食などに按分)、日帰り訪問者は平均1万円(交通費、飲食などに按分)として設定。</li> </ul>

資料：各種資料より九経調作成

図表 3-4 経済波及効果の推計フロー（全国、九州地域）

建設時

（単位：億円）

	建設経費		国内 最終需要	×	自給率	投入	H17 産業 連関表	国内 経済波及 効果	就業 誘発
建設・設備投資									
Components									
Cryomodules etc.	2,695	× 0.386	1,040						
Magnets etc.	2,156	× 0.386	832						
Conventional facilities									
Civil construction	1,430	× 1.000	1,430						
The others	1,419	× 0.386	548						
試運転									
電気料金	180	× 1.000	180						
その他	105	× 0.333	35						
スタッフ消費	1,750	× 0.50 - 0.61	952						

ただし、九州への効果算出に際しては、H17九州地域産業連関表（経済産業省）を使用し、域内自給率に関しては、建設・設備投資は30%、それ以外は各業種の域内自給率を適用

運用時

（単位：億円）

	運用経費		国内 最終需要	×	自給率	投入	H17 産業 連関表	国内 経済波及 効果	就業 誘発
運用経費									
電気料金	180	× 1.000	180						
その他	70 - 140	× 0.333	23 - 47						
スタッフ消費	67	× 0.50 - 0.61	35						
ユーザー消費			80						
訪問者・MICE消費			12						

ただし、九州への効果算出に際しては、H17九州地域産業連関表（経済産業省）を使用し、域内自給率に関しては、各業種の域内自給率を適用

**調達率 38.6%の算定式**

7,700 億円の 50%を立地国負担、このうち建設は全額立地国負担とした場合、それ以外の品目の負担割合は、次式のとおり 38.6%となるため、Juste Retour の原則により、それを調達率と設定。  

$$\{ ( \text{建設投資総額 } 7,700 \text{ 億円} \times \text{立地国負担割合 } 50\% ) - \text{建設 } 1,430 \text{ 億円} ( \text{立地国負担割合 } 100\% ) \} / \{ \text{建設投資総額 } 7,700 \text{ 億円} - \text{建設 } 1,430 \text{ 億円} \} = 38.6\%$$

**調達率 33.3%の算定式**

ITERでは、運用時の立地国負担割合が34%であるため、同様に、負担割合を1/3とし、それを調達率と設定。なお、電力については、調達率100%、負担割合2/3（燃料原価を勘案）と設定。

経済波及効果の推計結果（国内、九州地域）

前掲の経済波及効果推計フローにより、「国内」「九州地域」の経済波及効果の推計を実施した。

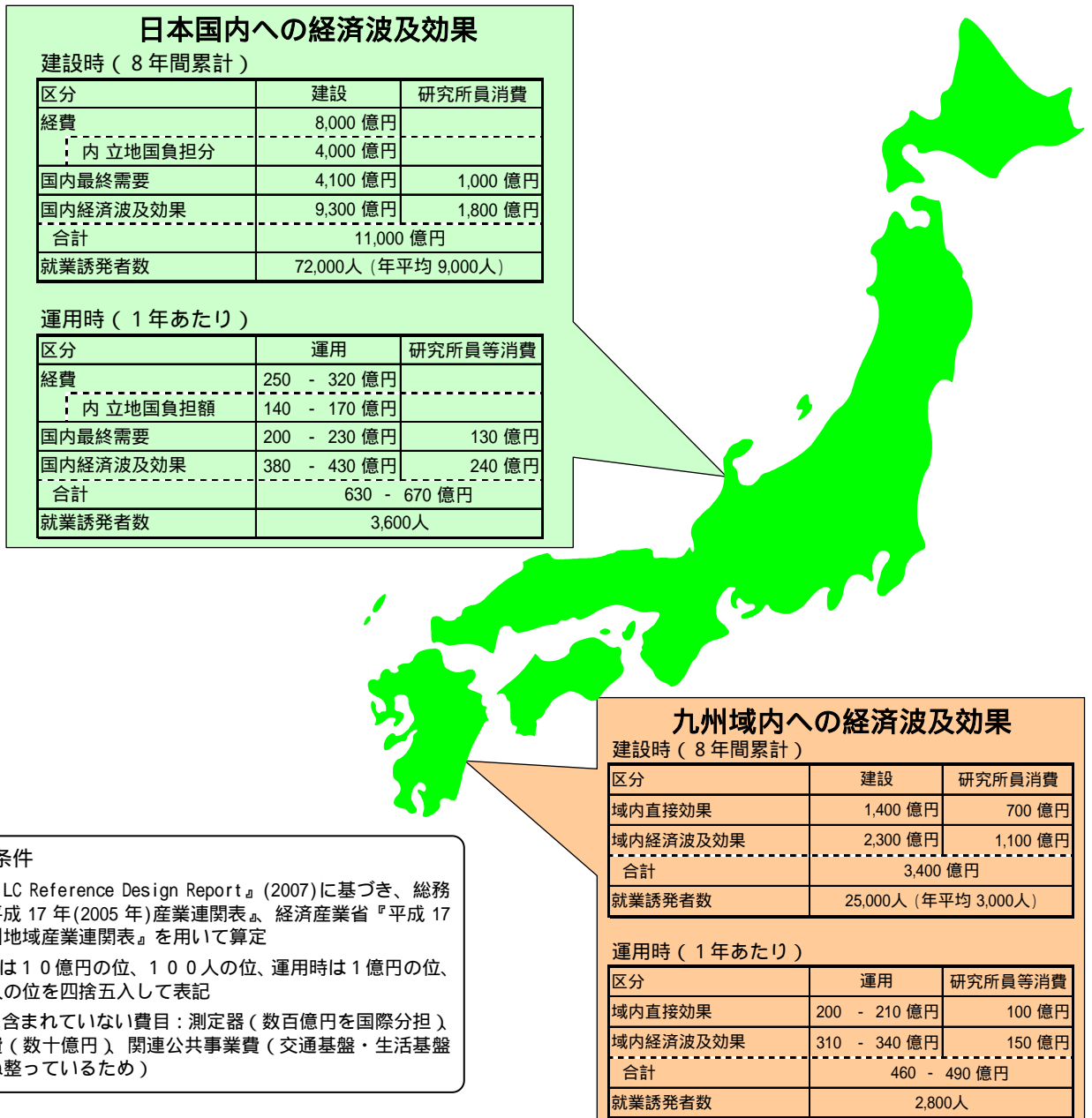
建設時 8 年間に おいては、日本国内への経済波及効果は約 11,000 億円、うち九州地域における経済波及効果は約 3,400 億円と推計される。

運用時においては、日本国内への年間の経済波及効果は約 630～670 億円、うち九州地域における経済波及効果は約 460～490 億円と推計される。

建設時 8 年間の就業誘発については、日本国内でおよそ 7.2 万人（うち九州地域で 2.5 万人）と推計され、建設関連従事者や電気機械など機器製造関連、商業やサービス業分野など幅広い分野で就業誘発が生じている。

運用時 1 年間の就業誘発については、日本国内でおよそ 3,600 人（うち九州地域で 2,800 人）と推計され、幅広い分野で就業誘発が生じている。

図表 3-5 経済波及効果の推計結果（全国、九州地域）



( 1 ) 国内への波及効果

国内への経済波及効果の詳細な推計結果は次の通りである。

建設時 ( 8 年間 )

( 単位 : 億円、人・年 )

	経済波及効果 ( 生産誘発額 )	うち		就業誘発者数
		粗付加価値 誘発額	うち雇用者 所得誘発額	
直接効果 + 一次波及効果 : A	8,871	4,183	2,339	56,214
二次波及効果 : B	2,175	1,275	546	16,256
合計 : C = A + B	11,046	5,458	2,885	72,470

国内最終需要 : D	5,017
立地国 ( 日本 ) 負担額 : E	4,005

波及効果の倍率 : C / D	2.20 倍
C / E	2.76 倍

運用時 ( 1 年間 )

( 単位 : 億円、人・年 )

	経済波及効果 ( 生産誘発額 )	うち		就業誘発者数
		粗付加価値 誘発額	うち雇用者 所得誘発額	
直接効果 + 一次波及効果 : A	525 ~ 560	271 ~ 292	108 ~ 117	2,677 ~ 2,943
二次波及効果 : B	101 ~ 109	59 ~ 64	25 ~ 27	752 ~ 814
合計 : C = A + B	625 ~ 669	330 ~ 356	133 ~ 144	3,429 ~ 3,757

国内最終需要 : D	331 ~ 354
立地国 ( 日本 ) 負担額 : E	143 ~ 167

波及効果の倍率 : C / D	1.89 倍
C / E	4.36 ~ 4.01 倍



( 2 ) 九州域内での波及効果

九州地域への経済波及効果の詳細な推計結果は次の通りである。

建設時 ( 8 年間 )

( 単位 : 億円、人・年 )

	経済波及効果 ( 生産誘発額 )	うち		就業誘発者数
		粗付加価値 誘発額	うち雇用者 所得誘発額	
直接効果 + 一次波及効果 : A	2,872	1,501	779	20,780
二次波及効果 : B	494	314	132	4,041
合計 : C = A + B	3,366	1,815	911	24,821

【参考】

全経費について九州地域産業連関表の各業種の域内自給率を用いた場合、経済波及効果は、4,763 億円、就業誘発者数は 40,381 人となる。

運用時 ( 1 年間 )

( 単位 : 億円、人・年 )

	経済波及効果 ( 生産誘発額 )	うち		就業誘発者数
		粗付加価値 誘発額	うち雇用者 所得誘発額	
直接効果 + 一次波及効果 : A	400 ~ 423	226 ~ 241	94 ~ 100	2,233 ~ 2,422
二次波及効果 : B	60 ~ 63	38 ~ 40	16 ~ 17	487 ~ 519
合計 : C = A + B	459 ~ 486	264 ~ 281	110 ~ 117	2,719 ~ 2,940

### (3) 定性的波及効果

人材・教育・文化面について

CERNやDESYでの現地ヒアリングでは、基礎科学という性質上、「起業」や「関連メーカーへの就職」というキャリアパスは考えづらいとのことであった。

一方、CERNおよびDESYでは、サイエンスカフェや見学ツアーを常時実施することや、初等・中等教育部門とのコミュニケーションをはかることで、周辺の教育関係者に対して、科学の理解の浸透を充実させている。そのためには、地域住民との日々のコミュニケーションが欠かせないとのことであった。CERNおよびDESY双方とも、PR担当のプロフェッショナルを雇用し、ローカルコミュニケーション担当部署を設置する等、周辺地域との連携を図っている。

また、「人材・教育・文化面」で期待される効果は次の通りである。

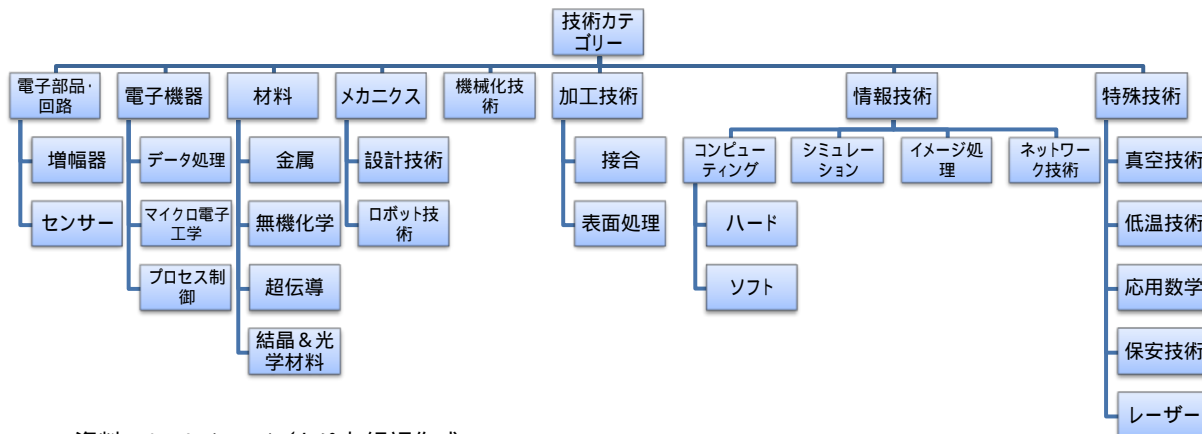
- ・国際感覚の醸成、科学理解の推進
- ・次代の事業創出を担う高度人材の育成、エンジニアの育成
- ・サイエンスコミュニケーターの育成、科学ツーリズムの推進など

関連産業への波及について

産業への寄与については、「研究成果自体の応用」が、長期的な効果として期待できる。

また、素粒子関連・加速器関連の様々な分野に影響が波及することも考えられる。(図表3-6)

図表 3-6 ILCに係る関連技術分野の広がり



資料：Autio(2004)<sup>4</sup>より九経調作成

短期的な効果としては、技術開発の移転が考えられる。加速器関連技術において、実際に起こったイノベーションとしては、PET(ポジトロンCT)による診断技術が挙げられる。

また、「リニアモデル(研究 開発 生産 販売)」として、研究のための技術開発による効果、ライセンス契約型、無償開放が挙げられる。また、調達によって受注企業に生じる効果、すなわち技術力・信用力等の向上により企業が受ける便益も見込まれる。

Autio(2004)によると、CERNでの実験機材・材料などは、現地の中小企業やベンチャー企業に発注をかけることで、中小・ベンチャー企業にとっては安定した取引先の確保ができるとい

<sup>4</sup> Erkkko Autio, Ari-Pekka Hameri & Olli Vuola (2004) "A framework of industrial knowledge spillovers in big-science centers", science direct Research Policy 33(2004) 107-126

うメリットが、また、CERN側にとっても、細かな注文を出しやすいなど、Win-Winの良好な関係を築くことができているとのことである。

KEKのヒアリングでも、機器調達について、大型発注は大手メーカーから調達し、小規模な発注は地元中小企業等から調達しているということであった。

DESYでは、TTF / FLASH施設の運営によって、周辺産業界が恩恵を受けているとのことである。実際に、1992年から2004年の間に、DESY内FLASH施設の設置・運営により、周辺地域の83のサプライヤーが恩恵を受けているとのことであった。中小零細企業が多いDESY周辺地域の産業界にとっては、DESYなど大規模研究施設は安定的な顧客・取引先であり、また、発注者側（大規模研究施設）にとっても周辺の中小零細企業は小回りや詳細なニーズに応えることが可能なため、頼りにすることが多いとのことである。

問い合わせ先

福岡県商工部新産業・技術振興課

〒812-8577 福岡県福岡市博多区東公園 7 - 7

TEL : 092-643-3449 FAX : 092-643-3436

佐賀県農林水産商工本部新産業・基礎科学課

〒840-8570 佐賀市城内 1-1-59

TEL : 0952-25-7129 FAX : 0952-25-7282