

# 研究開発プラットフォームに関する 欧州現地調査報告概要

---

大阪大学 名誉教授/特任教授  
佐藤 了平

2013.8.9

# 1. 出張目的、他

## (1)出張目的

研究開発プラットフォーム構築の政策立案に生かすため、欧州の研究基盤の開発・普及・共用システム、等に関する戦略・実例の調査。

特に、ライフイノベーションのKey技術の一つであるNMRの欧州におけるプラットフォーム戦略及び利用ネットワークシステムの具体例を調査し、今後の政策立案・推進に生かすことを目的とした。

## (2)出張期間

平成25年3月10日～16日

## (3)出張先

- ①日本電子株式会社 (JEOL)  
パリ支社 (フランス パリ)
- ②欧州委員会 (EC) 研究イノベーション  
総局 (ベルギー ブリュッセル)
- ③IMEC (Interuniversity Microelectronics  
Centre) (ベルギー ルーベン)
- ④CERM (Centro di Ricerca di Risonanze  
Magnetiche) (イタリア フローレンス)



## 2-1 日本電子株式会社 (JEOL) パリ支社

### (1) 日本電子株式会社 (JEOL) パリ支社 (フランス パリ) の概要

#### ① 歴史;

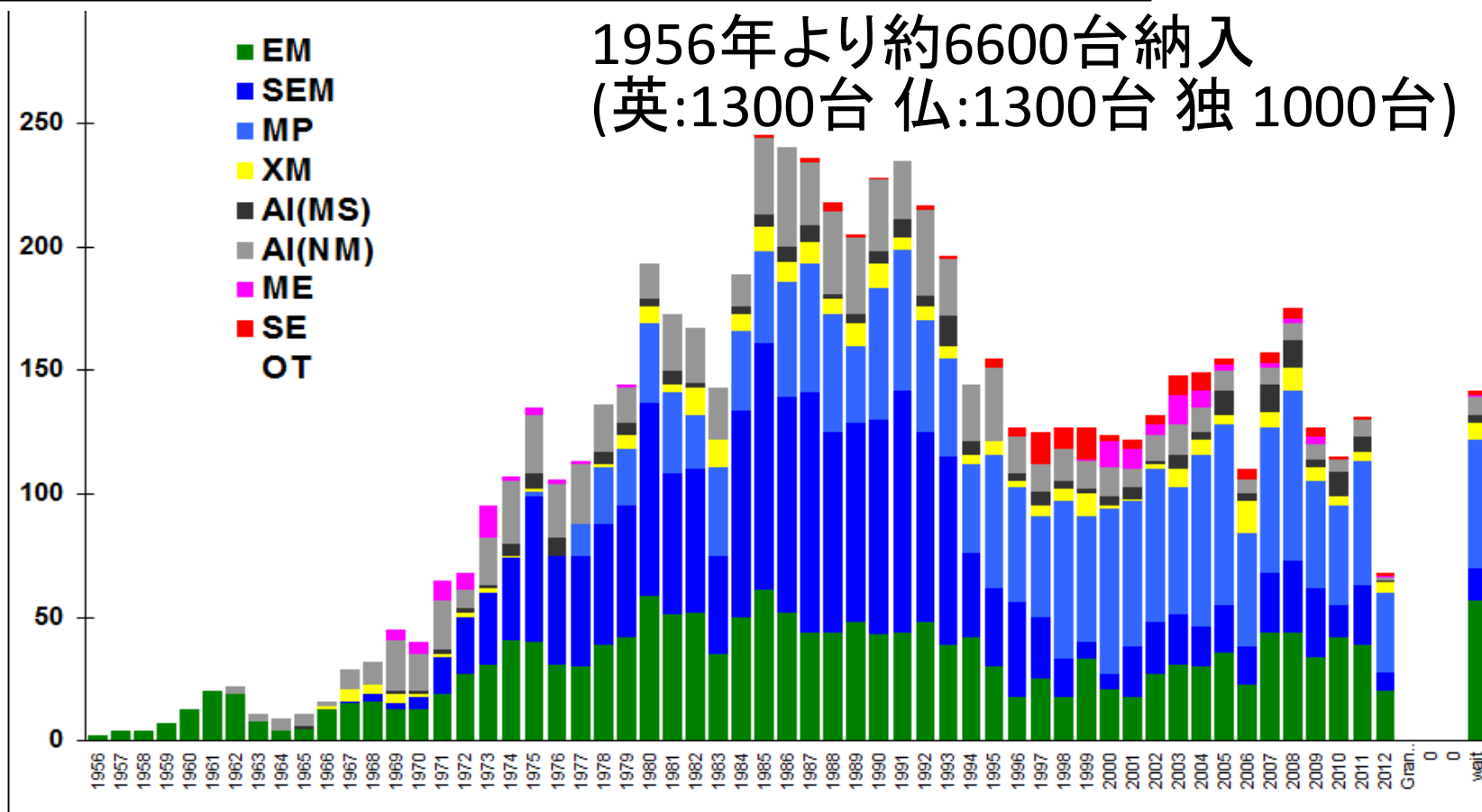
1949年 日本電子設立

1956年 海外第一号電子顕微鏡 (JEM-5G)、CEA Saclay 原研 (フランス) に納入

1964年 パリ支社現地法人設立、現在までに欧州に6法人

#### ② 欧州全体の従業員 178名、内パリ支社61名

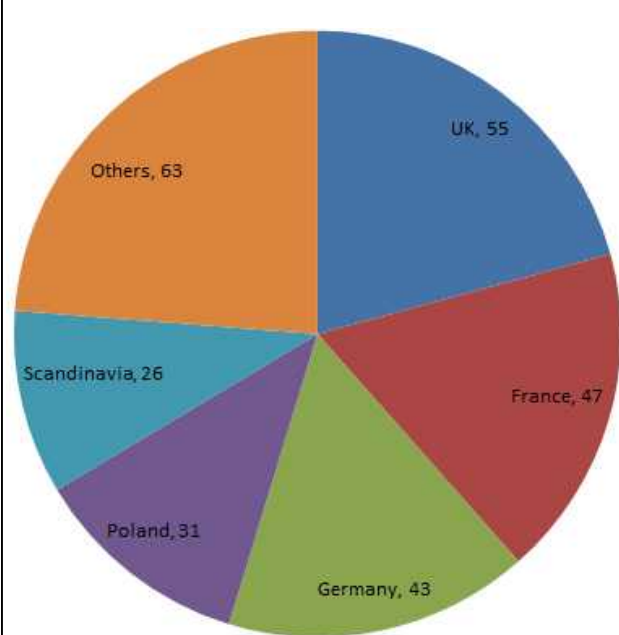
### (2) 事業の推移 (装置納入実績、売上総額約106M€/2011年ベース)



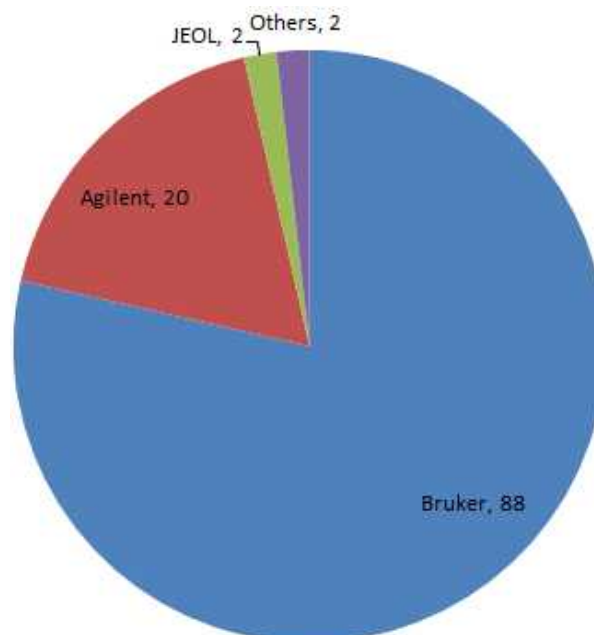
## 2-2 日本電子株式会社 (JEOL) パリ支社

### (3)NMRの状況(マーケットシェア、国別サイズ、他)

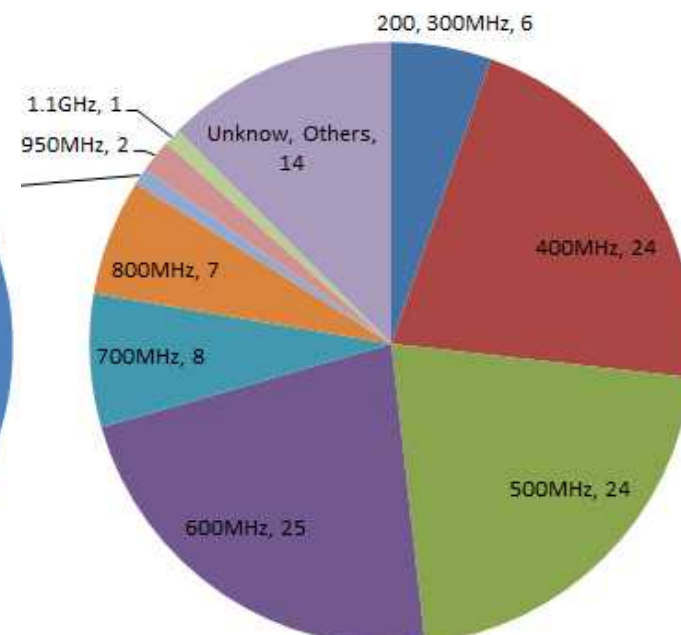
- ①国別マーケットサイズ(265台/2009~2011); UK > France > Germany > Poland > Scandinavia > Others
- ②メーカー別マーケットサイズ(112台/2011~2012); Bruker(88台) > Agilent(20) > JEOL(2)
- 市場は活況、Bruker(ドイツ)の一人勝ち、抜本的な戦略の見直しが必要。



国別マーケットサイズ  
(265台/2009~2011)



メーカー別マーケットサイズ  
(112台/2011~2012)

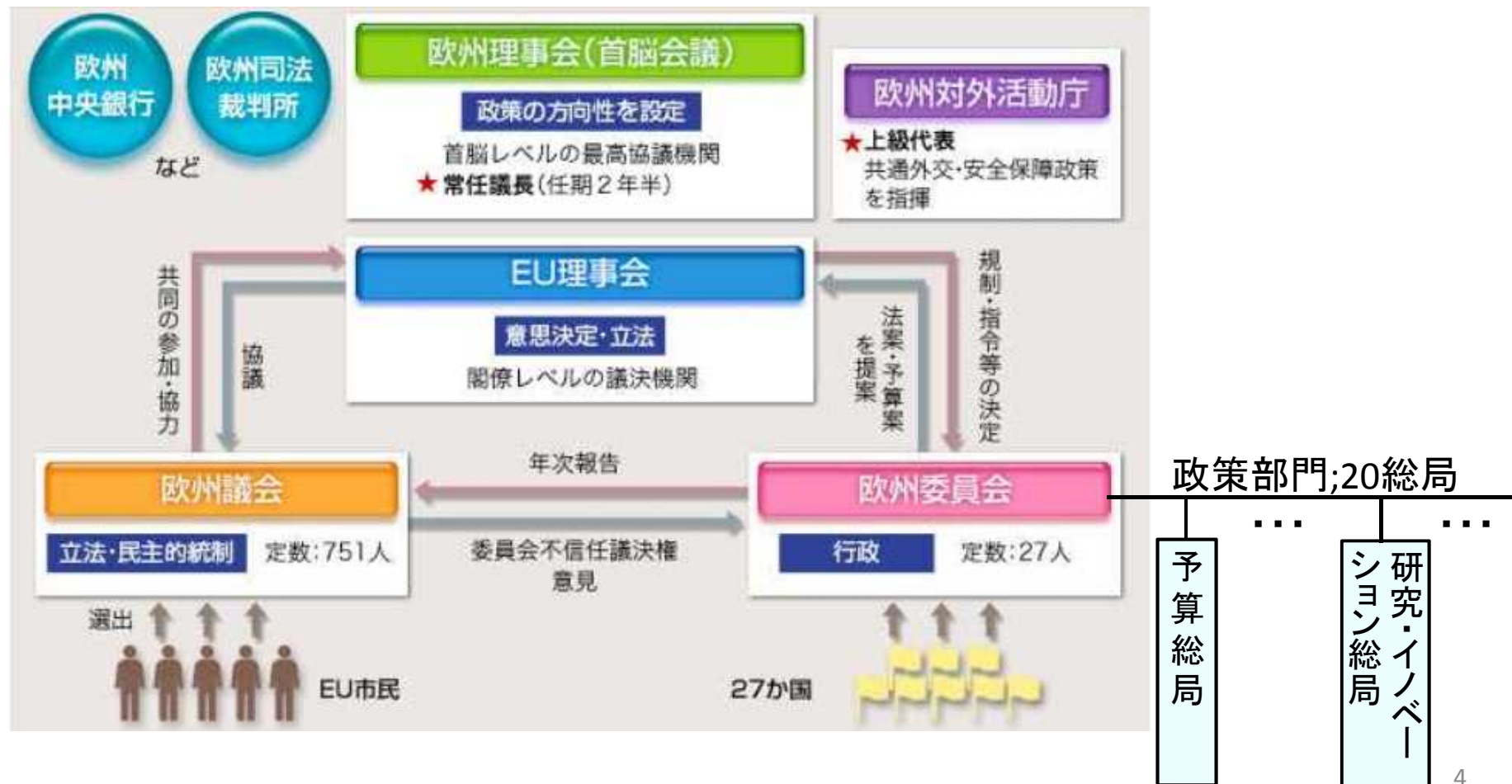


周波数別マーケットサイズ  
(112台/2011~2012)

# 3-1 欧州委員会(EC)研究イノベーション総局

## (1)組織構成

欧州委員会(European Commission(EC),27名)は、欧州連合(European Union(EU),27ヶ国)の政策執行機関(行政)。法案の提出、決定事項の実施、基本条約の支持、連合の運営担当。  
研究・イノベーション総局(日本の「省」に相当)は、科学技術政策を担当。



## 3-2 欧州委員会(EC)研究イノベーション総局

### (2)ECにおける研究開発概要

- ・ECの研究開発は、FP7(2007～2013)という総額約6兆円(50,521M€/7年間)のプログラムの下で実行。その中で、研究基盤関連は、3.4%の約2000億円(1,715M€)で実行。
- ・新たな研究基盤関連の整備は、ESFRIプロジェクト(研究インフラ欧州戦略フォーラム(The European Strategy Forum on Research Infrastructures))において、国際的な専門家によるピアレビューのプロセスを経て、実行。
- ・次期プログラムは、Horizon2020で、FP7の1.5倍の予算、イノベーション創出強化。

Research Infrastructures  
1 715 M€(3.5%)

Capacities  
4 097 M€

FP7 budget  
(50 521 M€)

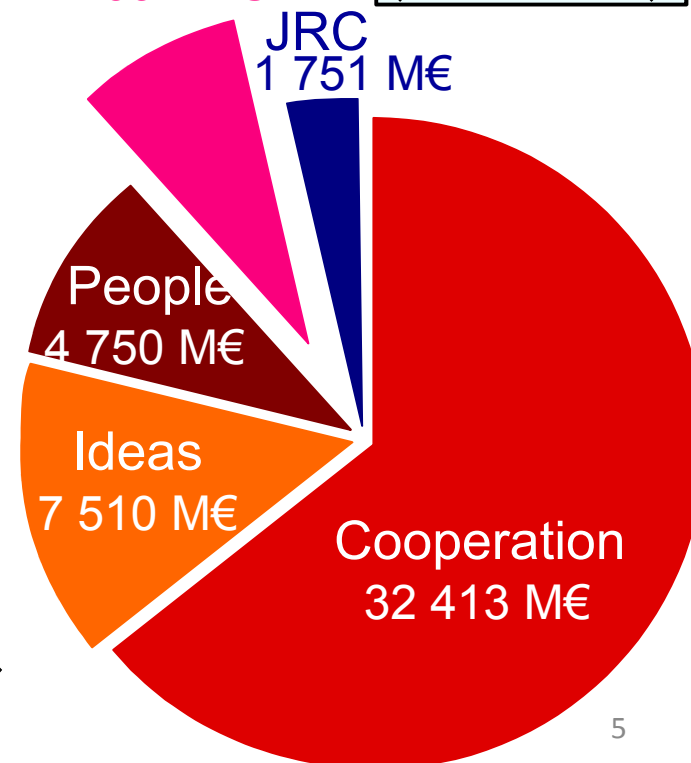
### (3)FP7における研究基盤戦略及びESFRIプロジェクト

#### ①研究基盤戦略の特徴

- ・メンバー国所有の優れた研究基盤のオープンアクセス、人材育成、世界水準の運用、等を実施、研究イノベーションの質向上を目指す。
- ・予算内訳、約58.3%(約1,000M€) 共用・ネットワーク化(Integrating Activities)、約23.3%(約400M€)が新規施設・設備の整備・準備(Construction)及び調査研究(Design Studies)
- ・Integrating Activitiesでは、(i)国境を越えたアクセスビリティの向上、(ii)共同研究の推進、(iii)ネットワーク形成の推進、を目指し、89件のプロジェクト(環境・地球科学・生命科学等、684M€)実施、800の研究基盤が含まれ、6000人アクセス/年。

#### ②ESFRIプロジェクトについて

- ・設備の新規・整備は、研究インフラのロードマップに基づいて、49件のプロジェクト(197M€)実施。3カ国以上の共同プロジェクトであることが条件。



### 3-3 欧州委員会(EC)研究イノベーション総局(Horizon2020)

#### (4)次期プログラム(Horizon2020)の概要

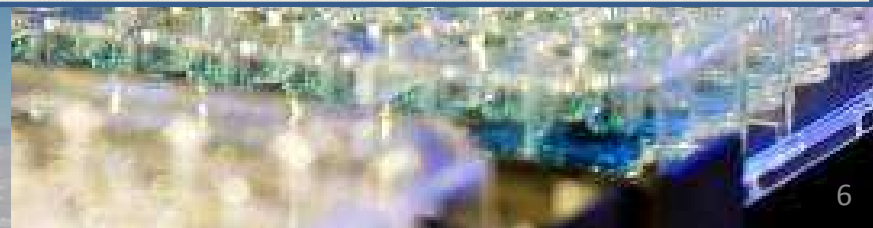
- ①FP7の強化・枠組み拡大。
- ②研究基盤戦略の項目としては、(i)2020年、またその先に向けた欧州研究基盤の整備(世界水準の新たな研究基盤の整備、研究基盤の連携・共用、e-インフラの開発・展開)、(ii)イノベーションのポテンシャル向上と人材育成の促進、(iii)欧州研究基盤政策と国際協力の強化、である。
- ③特に、科学機器分野における共同研究開発、商業化前の機器調達(Pre-commercial procurement, PCP)、産業界による設備利用促進、等により、イノベーションのポテンシャル向上と人材育成の促進。

#### (5)装置開発における産業競争力強化策について

- ①公的機関がプロトタイプ機の機器調達(Pre-commercial procurement, PCP)を行うプログラムにより、装置開発強化。知的財産権は企業に帰属し、研究開発・イノベーションを刺激・加速。(欧州版スパコン、超伝導マグネット、等)

#### (6)施設・設備の共用について

- ①非EU加盟国の研究者等の活用について、特別なファンドによりサポート。
- ②企業による利用について、個々の施設が決めている。欧州に所在する日本企業は、欧州企業と同様の条件(!?)



## 3-4 欧州委員会(EC)研究イノベーション総局(感想)

### 感想

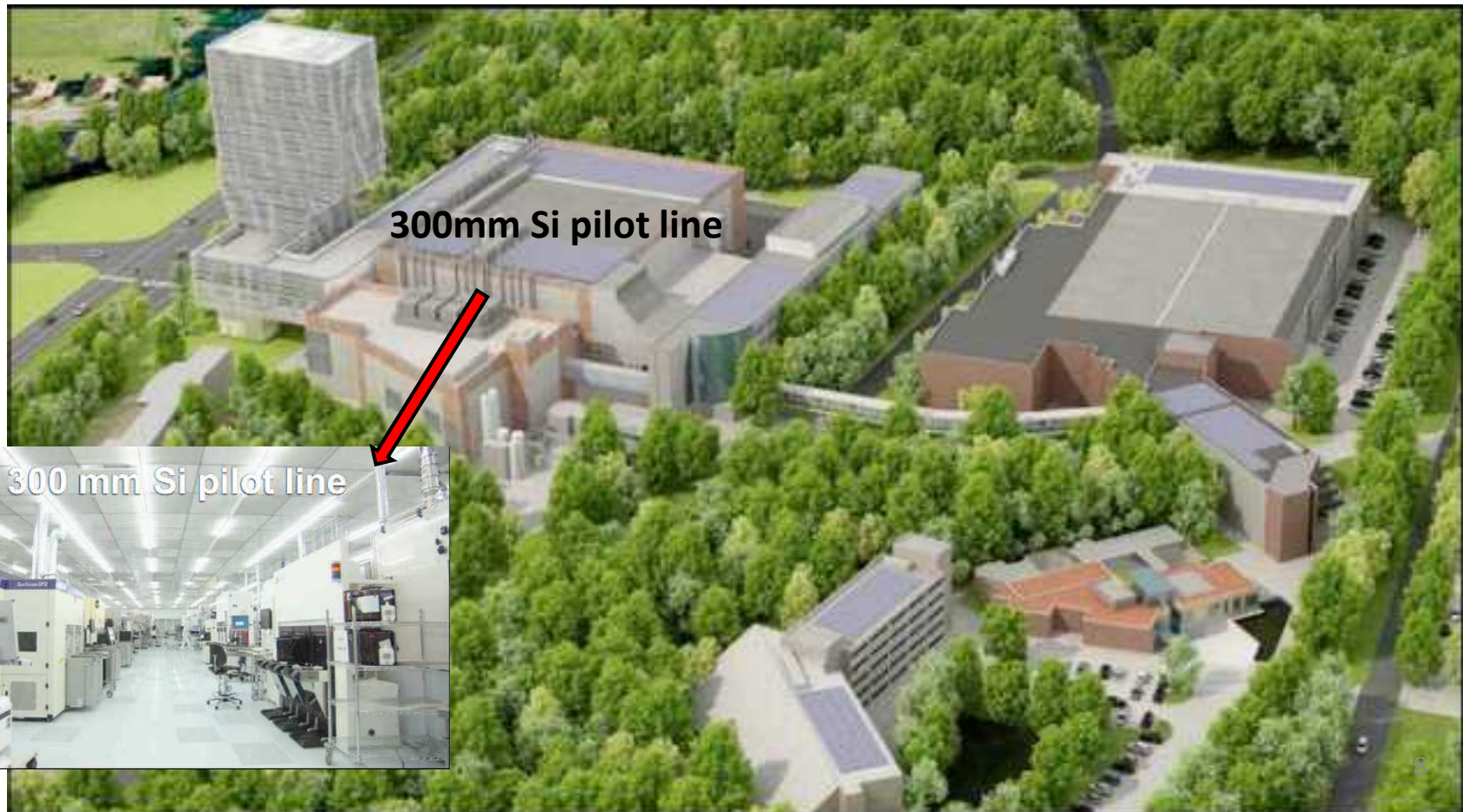
- (1) EC研究基盤戦略は、27ヶ国の世界水準のインフラの共用促進・強化により、1国では出来ない基盤を構築するとともに、多国籍の異文化の衝突の期待を含めて、イノベーション創出のベースにしようとしている。
- (2) 多国間の共同利用、共同研究Pj、などを通じて標準化、デファクトスタンダード化を有利に展開。
- (3) PCPプログラム、等により装置開発における産業競争力強化を具体的に図っている。
- (4) 新規開発に関しては、国際的専門家により、研究インフラのロードマップを作成し、中長期的計画を立案している。
- (5) 問題は、多国間の調整とスピードであろう。EU人員構成の20%以上がベルギー人からなることは、歴史的調整能力を考えると、うなづける構成である。
- (6) 今回の調査では、具体的な研究開発項目の議論を目的としていなかったため、全体のプラットフォームの調査にとどまった。



## 4-1 IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre)

### (1) 歴史 & 組織 の概要

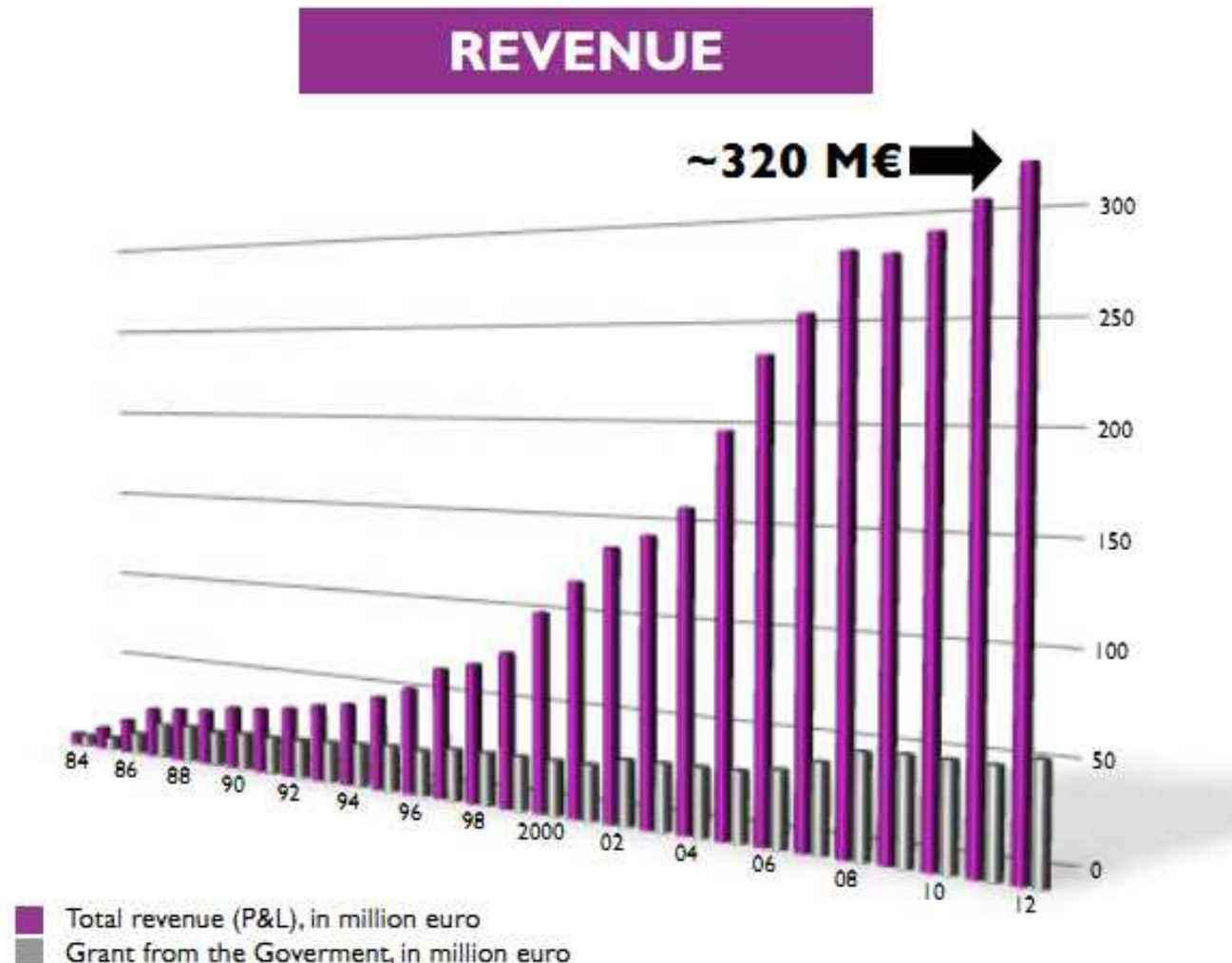
- ① 1984年設立。ルーヴェン大学の1研究室が、フランダース州政府の出資により独立した非営利組織。世界有数の先端半導体・ナノテク研究開発拠点。
- ② 組織; 約70名から出発し、現在約2000名の従業員(1400名雇用、600名外部客員研究員)。外部客員研究員のうち、200名が企業、400名がアカデミア。国籍は、72ヶ国を超える。
- ③ 場所; ブリュッセル郊外、ルーヴェン(写真)



## 4-2 IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre)

### (2) 事業規模

- ① 設立当初 62M€ → 現在 320M€ (80% 企業、20% 州政府) に達し、さらに成長し続けている。
- ② 知財戦略; 売り上げの多くは、知財(額は不明)。最先端技術開発のデファクトスタンダード化と特許のミックス戦略。



## 4-3 IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre)

### (3)特徴 (3点)

- ①次世代ライフ・グリーンICT関連の ECO Systemを出口とした、最先端CMOS技術の追求。例えば2015年までに450mmウェハのパイロットライン構築(現状300mmの2倍以上の生産性)や、20nm以細の微細加工技術の追求(EUV、液浸露光を用いて)を行い、半導体製造システムの世界のデファクトスタンダード化を目指している。そのため、日本の材料・装置屋が、サプライヤーとして参加せざる負えない状況になっている。

### RESEARCH PROGRAMS FOR FULL ECO SYSTEM



#### Green Radio

Low power wireless communication



#### Human++

BAN  
Life sciences



#### Sensor Systems

Image sensors  
Sensors for industrial applications



#### Energy

Photovoltaics  
Power devices  
LED's

### INSITE

#### Fab-less and Fab-Lite

Lithography

#### Core CMOS

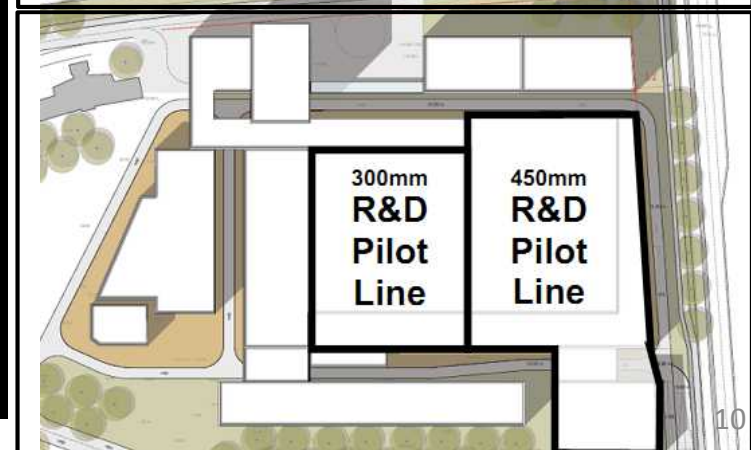
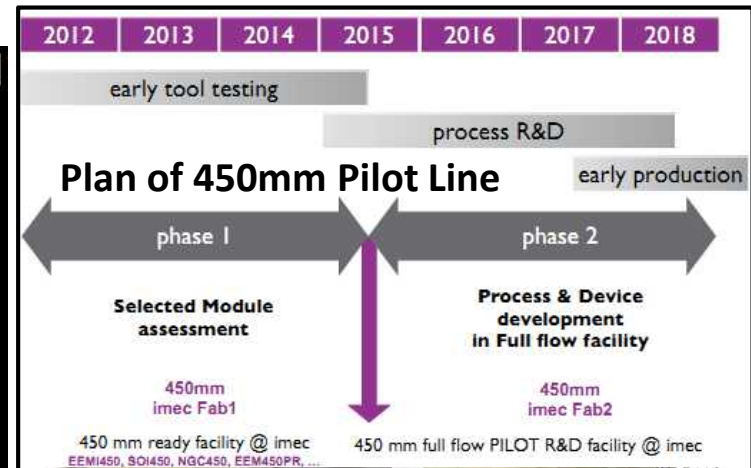
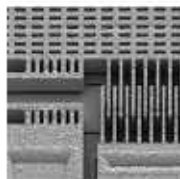
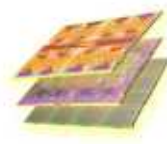
Devices

Interconnects

#### CMORE

MEMS, Sensors  
Photonics

#### Organic electronics

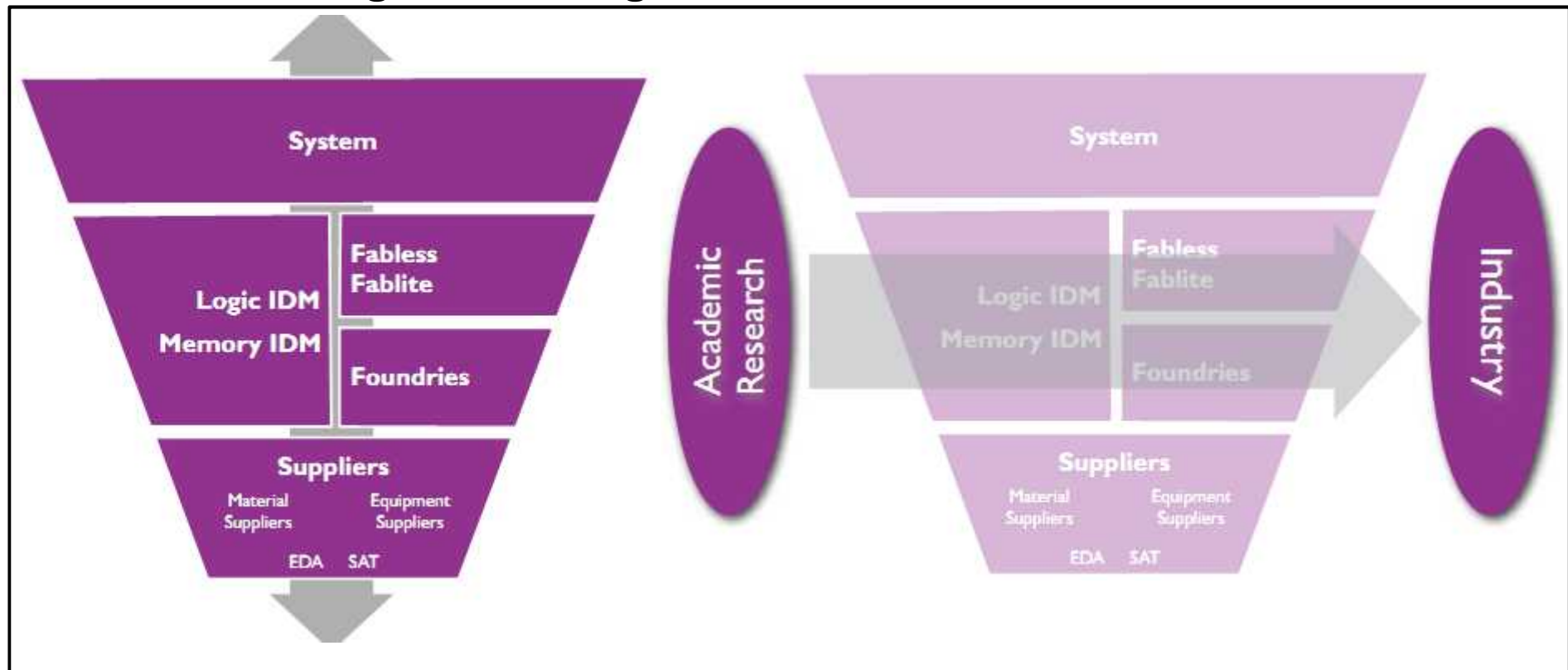


## 4-4 IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre)

### (3)特徴 (3点)

- ②オープンイノベーション、企業との競争、企業間の競争はしない。(現実にはプレコンペティションを行って、知的財産を創出) 世界中から400企業(日本からも多くの企業が参画。収入で、60M€程度)とパートナー契約。 また、世界の208大学と連携している。

### Integration along the innovation chain



## 4-5 IMEC (Interuniversity Microelectronics Centre)

### (3)特徴 (3点)

- ③世界に門戸を開き、効果的なパートナーシップ条件として、下記の3つを挙げている。  
”Collaboration, Complementary, No competition”の3要件。  
また、各企業にとって競争上重要な近未来技術を取り上げないことが、良好な連携と協働を実現する秘訣、としている。

### (4)IMECへの参画メリット

- ①世界最先端技術の検証とグローバル環境でのリーダーシップ人材の育成。
- ②世界トップ企業が集結しており、開発された最先端本流コア技術を活用できること。
- ③専用プログラムを活用することにより、差別化技術を開発できるとともに、先行知財を取得できること。
- ④オープンイノベーションによる外部技術を効率的に導入することにより、開発期間やリソースを圧縮することができること。

### (5)感想

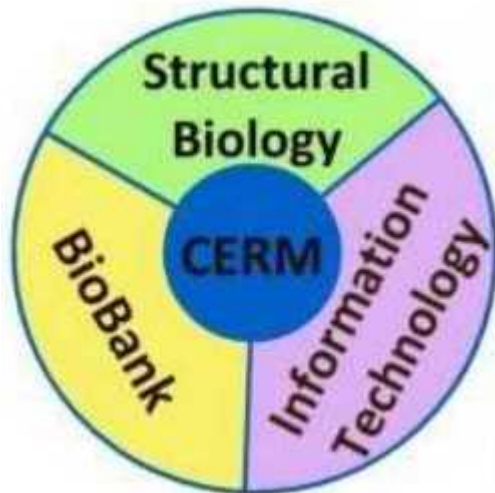
- ①ナノテクの世界最先端技術が必要な半導体産業は、現在30兆円産業。この半導体を用いたバイオを含むエレクトロニクスシステムは、W/Wで100兆円を越え、今後のICTを活用したスマート社会への展開によって、数倍の規模に達することは間違いない。ここで先頭を走り、デファクトスタンダードを構築するIMECのプラットフォームは、科学技術(知の創出)から事業(価値の創出)を行う土台としては、極めて優れたモデルケースである。
- ②成功している要因; 出口論の明確化。CMOSというコア技術の保有・発展。世界に開放して多様性を構築、全てと対等なパートナーシップ。ベルギー人の卓越した調整能力、等。
- ③産総研のTIAが、IMECをモデルにしているが、45nm(IMEC ~20nm)・300mmのパイロットラインであり、今後より高いレベルの取り組みが必要である、と感じた。
- ④これに対抗して行くことは非常に難しいが、ひとつの突破口は、出口論に対するシステムデザイン(最適設計)を行う考え方がまだまだpoorであり、この考え方を導入して日本の優れた多くの研究拠点をバーチャルに結んで、ライフやグリーンイノベーションにつながる課題解決型のプラットフォームを形成することではないかと考えられる。そこに、オンリーワン、ナンバーワンの先端計測・分析機器システムを開発し、はめ込むことで、国家プロジェクトが有効かつ強力に機能すると思われる。

# 5-1 CERM

(Centro di Ricerca di Risonanze Magnetiche) (イタリア フローレンス)

## (1)概要

- ①欧州委員会ECのFP7の下、NMRネットワーク型プラットフォーム整備事業(ESFRIプログラム)、Bio-NMRプロジェクトの中核的機関で、Structural Biology, Bio Bank, Information Technologyの3つの分野をカバーし、欧州の研究者への共用を実施している。  
このNMRプラットフォームは11拠点(11ヶ国)からなるハードとソフトの壮大なプラットフォームを形成し、3年間100万人以上の雇用を生み出しているという。
- ②CERMノインフラ;NMR装置合計11台保有(液体NMRとして、950 MHz, 900 MHz, 800 MHz, 700 MHz(2台),600 MHz(2台), 500 MHz, 400 MHz、固体NMRとして850 MHz, 700 MHz)、

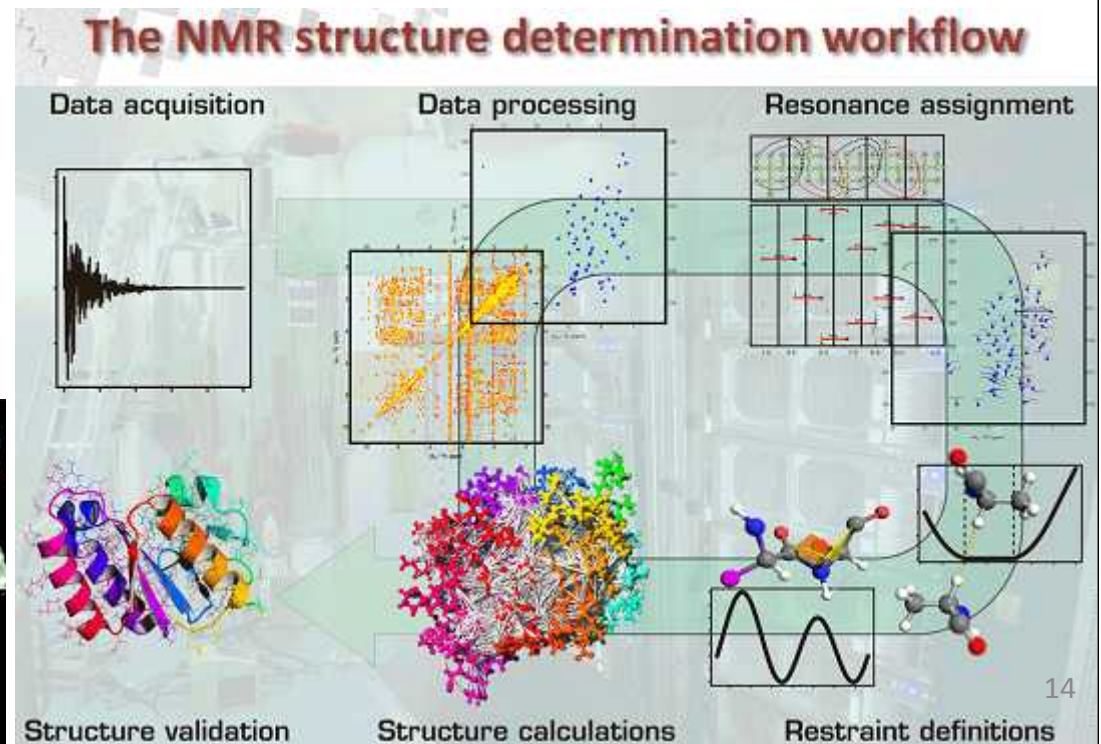


## 5-2 CERM

(Centro di Ricerca di Risonanze Magnetiche) (イタリア フローレンス)

- ③本プロジェクトの最終ターゲットは、(1)マルチスケールでの構造データ(単分子から構造生物学)取得とデータベース構築、(2)ゲノム-生体機能予測と創薬、(3)メタボロミクス(細胞の活動によって生じる特異的な分子を網羅的に解析すること)による癌や糖尿病などの疾患に特異的な代謝産物の発見、である。
- ④このNMRプラットフォームは、ITインフラとして、約30本のソフトを保有・活用(WeNMRプラットフォーム)している。このWeNMRは、グリッド・コンピューティングを用いて、構造決定プロセス((i)データ取得、(ii)データプロセッシング、(iii)共鳴効果の割り当て、(iv)制限の定義、(v)構造の算出、(vi)構造の確認)の効率化を図り、疾患の原因の発見や薬剤のデザインを短期間で行うことを目的にしている。:現在、このWeNMRは、500超のユーザーが登録する世界最大(ライフサイエンス分野)のバーチャル組織である。

**2.感想** この様に、ライフイノベーションという最重要課題に対して、最先端技術と研究者・企業(Bruker)を巻き込んで、プラットフォームを構築し、システムイノベーションを創出しよう、というEU連合の戦略(国家戦略)である。設備台数100台規模、ソフトで30本以上を駆使しており、個々の要素技術開発や個々の企業努力では、太刀打ちできない。そこで、こういう組織ともバーチャルに連携したライフイノベーションのための、プラットフォームが必要である、と強く感じた次第である。



## 最後に -研究開発プラットフォームについて-

- 大規模・複雑な問題に対する知の創造を行い、価値(イノベーション)を創造する土台
- 土台という大きなプラットフォームの中に、具体的な課題を明確にした多数のサブプラットフォームが必要。(例えば、NMRプラットフォームの中に、Bio-NMRやWe-NMR、等)
- プラットフォームの理想系は定かではないが、一つの有効な形は、強力なコアコンピタンスの上に、システムが載るような形。例えば、半導体・CMOSテクノロジーというコアコンピタンスの上に、全てのエコシステムを載せて、コア技術の発展とエコシステムの発展をシンクロナイズさせることを意識したプラットフォーム。しかも、多様な文化の衝突が起こるような形態。
- プラットフォーム戦略が必須。

