

欧州におけるクラウドコンピューティング振 興政策及び研究開発動向調査

調査報告書

NICT 欧州連携センター

2011年11月18日

目次

序論	1
第1部 欧州連合のクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発の最新動向	3
第1章 EUの「クラウドコンピューティングの未来」報告書の概要.....	3
第1節 クラウドコンピューティングとは何か	4
第2節 クラウドコンピューティングの一般的な課題	5
第3節 欧州におけるクラウドコンピューティングのビジョン	6
第1章のまとめ	8
第2章 EUにおけるクラウドコンピューティング振興政策の最新動向	8
第1節 デジタル・アジェンダにおけるクラウドコンピューティングの位置づけ	9
第2節 EUのクラウドコンピューティング戦略の予想図	10
第2章のまとめ	10
第3章 欧州におけるクラウドコンピューティングの情報保護の問題 —法的側面から—	11
第3章のまとめ	15
第4章 EUの第7次枠組計画におけるクラウドコンピューティング研究開発支援動向及び研究開発事例	15
第1節 FP7 ICT部門の作業プログラムにおけるクラウドコンピューティングの位置づけ	16
EU ICTインフォメーションデー視察報告書	19
第2節 FP7におけるクラウドコンピューティング研究開発事例／ヒアリング議事録：フランス情報学自動制御研究院 レンヌ研究所（インリア・レンヌ）	31
第4章のまとめ	37
第2部 欧州主要国におけるクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発最新動向.....	39
第1章 英国	39
第1節 公共機関向けクラウドコンピューティング利用振興政策.....	39
第2節 クラウドコンピューティング研究開発振興政策.....	44
第3節 クラウドコンピューティングの研究開発事例	47
第1章のまとめ	48
第2章 フランス	48
第1節 クラウドコンピューティング研究開発助成政策.....	48
第2節 クラウドコンピューティング関連の研究開発事例／ヒアリング議事録：テレコム・パリテック	53
第2章のまとめ	58
第3章 ドイツ	59

第1節	クラウドコンピューティング研究開発支援政策の背景	59
第2節	クラウドコンピューティング行動計画の概要	60
第3節	信頼されたクラウドプログラムの概要及び最新動向.....	60
第3節	クラウドコンピューティングの研究開発事例	63
第4節	フラウンフォーファー・クラウドコンピューティング・アライアンスの概要	64
	第3章のまとめ	66
第3部	欧州産業団体の振興活動動向 ユーロクラウド協会	67
	ヒアリング議事録 / ユーロクラウド協会.....	67
	まとめ.....	76

序論

クラウドコンピューティングは、現在日本を含め、世界中で最も注目を集めている情報通信技術及びサービスの1つである。一般に、クラウドはコスト削減やエネルギー消費の効率化等、多くの利点を持つものとして考えられているものの、データ保護やプライバシーの問題を指摘されることも多々ある。本調査では、欧州におけるクラウド振興政策及び研究開発動向を調べ、将来的に欧州で、どのようにクラウドが利用され、またどのような技術とサービスが誕生するのか動向を明らかにすることを目的とした。

本調査では、欧州連合（EU）及び欧州主要国（英仏独）の2つのレベルに分けて調査を行った。まず、第1部ではEUによるクラウドコンピューティング振興政策の立案・実施状況を調べ、EUの研究開発助成方策である第7次枠組計画の動向とクラウドの研究開発プロジェクト事例について記した。ついで、第2部では欧州主要国による振興政策と研究開発事例について記した。

我々は資料として刊行物及びインターネットを利用して情報を収集したが、それを補完するために、欧州の研究機関（フランス情報学・自動制御研究院とテレコム・パリテック）及び産業団体（ユーロクラウド協会）にヒアリング調査を実施した。また、ブラッセルにある欧州委員会で開催されたクラウド研究開発支援に関わるイベント（ICTインフォメーションデー）を視察した。これらのヒアリング及び視察のレポートを同報告書に収録した。

なお本報告書では、情報入手した組織のウェブサイトや報道記事のURLを参考のため注に載せているが、これらの記事はサイト運営者の都合で随時移動及び修正、削除される可能性がある。よって、本報告書の発表後、注に記されたURLから情報源となった記事にアクセスできないことがありうることを、ここで前もってお詫び申し上げたい。

最後に、本調査にあたっては、パリ大学院生の小野浩太郎氏に多くの支援をいただいたことを紹介する。

第1部 欧州連合のクラウドコンピューティング 振興政策及び研究開発の最新動向

第1部では、欧州連合（以下、EUと略す）によるクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発の最新動向を見て行きたい。世界中でクラウドが注目されており、各国政府が振興政策を立案し、実施しつつある状況であるが、欧州では、国レベルを超えて、EUも大きな関心を寄せている。

クラウドコンピューティングという語が実質的に何を指すかという問題があるが、EUの文書等では一般的に次のように理解されている¹。クラウドコンピューティングとは、ユーザがインターネットのようなネットワークを使って、サービスプロバイダーのコンピューターに置かれたデータ及びソフトウェアにアクセスするサービス群や技術群である。企業や行政機関を含むユーザは、これによりソフトウェアや関連機器を自前で用意したり、またデータを保存し、管理する必要がなくなり、経費を削減できる。そして、エネルギーの利用効率も改善できる。また、クラウドコンピューティングは、コンピューティング資源を提供する新しい方法であり、新しい技術ではないとも言われている²。

第1章 EUの「クラウドコンピューティングの未来」報告書の 概要

欧州委員会情報社会・メディア総局には、クラウドコンピューティングに関する専門家グループが設置されており、同グループは、2009年に欧州内外から多くの専門家を招待し、クラウドのワークショップを盛んに行っていた。そして、2010年1月末、「クラウドコンピューティングの未来—2010年以後の欧州クラウドコンピューティングの好機」という最終報告書（以下、最終報告書と略す）を発表している³。最終報告書は、多くの専門家の意見に基づくクラウドについての包括的なレポートとなっており、クラウドコンピューティングとは何かを定義し確認することから出発し、課題及び問題点を特定して、欧州の現状と将来的なビジョンを示したものであり、EUのクラウド振興政策に大きな影響を与えていると考えてよい。以下、同報告書を概観し、EUによる振興政策の方向性を明らかにしたい。まず、最終報告書で示されたクラウドコンピューティング像を示し、ついで、クラウドの一般的な課題、そして、欧

¹ <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=MEMO/11/128>

² <http://www.enisa.europa.eu/act/rm/files/deliverables/cloud-computing-risk-assessment>

³ http://cordis.europa.eu/fp7/ict/ssai/events-20100126-cloud-computing_en.html

州のビジョンについて記す。

第1節 クラウドコンピューティングとは何か

まず、最終報告書で示されたクラウドコンピューティングの特徴について簡単に記す。

クラウドの特徴及び能力

最終報告書では、クラウドコンピューティングが持つ特徴及び能力に関して、a) 非機能的側面、b) 経済的側面、c) 技術的側面の3点から考察され、具体的な定義⁴が与えられている。

a) 非機能的側面

弾力性 (Elasticity) : クラウドは、データの量やユーザ数の変化に対して、柔軟に対応することができる。

信頼性 (Reliability) : クラウドシステムにおいては、機能不全、データ消滅がないように、信頼性が確保されていなければならない。

サービスの質 (Quality of Service) : クラウドにおいては、サービスの質が保証されていなければならない。

俊敏性と適応性 (Agility and adaptability) : クラウドは、様々な要求に対し迅速に反応し、新しい条件に適応することができる。

可用性 (Availability) : クラウドにとって、サービスやデータを安定供給することは重要な性質である。

b) 経済的側面

経費削減 : クラウドにより、消費者の利用形態及び利用頻度の変化に対応し、インフラストラクチャのメンテナンス及び調達にかかる費用を削減できる。

利用毎の支払い : クラウドでは、実際に利用している資源に応じて、経費を支払うことができる。この点が、クラウドが経済的側面でもたらす最も大きな利点の一つである。企業は、資本の先行投資をせずに、利用料の支払いを行うだけでよい。

市場参入に必要な時間を短縮 : クラウドにより、新しいサービスやアプリケーション

⁴ 「クラウド」もしくは「クラウドコンピューティング」という語は非常に漠然としており、実体が何であるのかを巡って議論がなされる場合もある。最終報告書でも、この問題を意識して、クラウドコンピューティングを特徴及び例を挙げながら定義しているが、より一般的には以下のように定義されている。

「クラウドとは、複数のステークホルダーに関わる資源の伸縮性のある実行環境である。この実行環境は、(サービスの)ある特定のレベルの質のために、複数の粒度で、調整された1つのサービスを提供する」

原文も参照のこと。

“a 'cloud' is an elastic execution environment of resources involving multiple stakeholders and providing a metered service at multiple granularities for a specified level of quality (of service)”

を開発した企業は、それを提供するために、インフラストラクチャを入手し、設置する必要がなくなり、その分の時間を省くことができる。

グリーン化：クラウドによって、エネルギー費用が削減されるだけでなく、カーボンフットプリントが削減される。

c) 技術的側面

仮想化：システムの高い柔軟性を可能にする。

マルチ・テナント：同一の資源が複数のユーザに割り当てられる。

安全性・プライバシー・コンプライアンス：安全性等の問題はクラウドの普及にとって非常に重要な問題である。

データ管理：クラウドによって、データを複数の資源に渡って分配させることができる。

計測：資源及びサービスの消費の計測は、クラウドの必要条件である。

クラウドコンピューティングに関連する他の技術及びサービス

クラウドコンピューティングは、「未来のインターネット」の分野における他の技術やサービスと強い関連性を持つ。最終報告書では、以下の技術が挙げられている。

- サービスのインターネット
- モノのインターネット
- グリッド
- サービス指向アーキテクチャ

第2節 クラウドコンピューティングの一般的な課題

最終報告書では、以下の点がクラウドコンピューティングの課題として挙げられている。これらは、欧州に固有のものではなく、世界共通の一般的な課題として示されている。

« 技術的観点 »

- 管理可能性と自己管理可能性：クラウドシステムでは多くの資源を管理することが問題となり、資源管理能力を改善する必要がある。
- 情報管理：データサイズの管理及び構造化を行うシステムを改善する必要がある。また、データの整合性メンテナンスも重要である。
- プライバシーと安全性：クラウドシステムは、資源を他の者と共有するので、情報の保護と安全の問題が非常に重要である。
- 相互運用性（相互運用性）：現在、各クラウドプロバイダーが提供するサービス（IaaS、PaaS、SaaS）の間及びクラウドアプリケーション（SaaS）の間に、相互運用性がない。これは、各プロバイダーが用いているデータ構造の違いに由

来し、結局は標準化の問題に由来する。技術革新の初期の段階では、相互運用性に多くの注意を払う必要はなく、最小限の標準化作業に限られるべきであるが、現在（2009年当時）、どの分野で、いつクラウドコンピューティングに関する標準化作業を行うべきか考える必要がある。

- 仮想化・伸縮性・適応性：クラウドコンピューティングにとって、インフラストラクチャにおける発展は、仮想化技術によって進められていく。今後は、資源や仮想環境のより強い管理技術が必要とされる。
- API (Application Program Interface) ・プログラムモデル・資源コントロール：クラウドコンピューティングは強化された多くの機能を持つアプリケーションを提供するため、それに対応するインタフェースがユーザに提供される必要がある。また資源やインフラストラクチャを管理する新しい手段を提供する必要がある。

« その他の観点 »

- 法、政府、政策：データの保存に関して各国が異なる法律を制定しているため、場所によっては、法的な問題が生じる場合がある。クラウドシステムの管理、特にデータの保存の問題等に関して、ユーザに対してよりオープンになるべきである。またクラウドコンピューティングに関しては、経済のグローバル化から利益が生まれるものであるから、国際的な規制法等が制定されるべきである。
- 経済問題：1) クラウドコンピューティングが可能にするビジネスモデルは非常に新しく、経済的な効果等に関する新しい査定システムや適切な利用に関する助言等が必要となる。例えば、クラウドインフラストラクチャを提供するには、非常に費用がかかるが、サービスの提供によって、投資のどれくらいが還元されるのかを査定するのが難しい。2) クラウドコンピューティングによって、エネルギーの消費を減らすことができると考えられている。例えば、クラウドシステムの大規模なデータセンターは、多くの小規模なデータセンターにとって代わり、エネルギーの消費を減少させ、グリーン化政策を推進できる。3) クラウドコンピューティングに関しても、ベンダロックインにより、ユーザの経費が拡大する可能性があるため、主要なプロバイダーは相互運用可能なサービスを提供すべきである。

第3節 欧州におけるクラウドコンピューティングのビジョン

最終報告書は、欧州におけるクラウドコンピューティングの現状を、強み、弱み、好機、脅威の点について分析している。この分析においては、特にクラウドコンピューティングの展開で先行するアメリカが引き合いに出されている。

欧州におけるクラウドコンピューティングの現状

- 強み：1) 欧州のテレコム産業は非常に強い。2) 欧州では、新しい技術とサービスの発展とその利用に関して、各国が共同して努力することができる。3) 欧州では、オープンソースコードの開発が盛んである（多くはアメリカの企業によって活用されているとしても）。例えば、オープンソースの仮想化プラットフォームとして知られている「Xen」は、元々は英国の工学・物理科学研究院の助成によって開発されたものである。
- 弱み：アメリカに比べて、欧州ではクラウドコンピューティングの開発が非常に遅れている。また欧州市場、特に欧州のプロバイダーはクラウドシステムへの移行に準備ができているとは言える状況から遠い。現在の欧州市場を見れば、欧州産業は現在クラウドコンピューティングのプロバイダーではなく、ユーザあるいは採用者になりつつある。
- 好機：1) 欧州には標準化作業に関して多くの経験がある。2) 欧州にはプライベートクラウドを必要としている企業が数多く存在する。3) 産業及び研究機関の間で、クラウド技術に対する関心が高まっている。4) 欧州ではまだクラウド技術が展開されていないとしても、それに類似するグリッド技術等は展開されている。
- 脅威：アメリカに比べて、クラウドコンピューティングの展開が遅れているため、市場に出る機会が少ない。また、インフラストラクチャを設置するためには、巨額の投資が必要となる。欧州は、アメリカが設置したクラウドインフラストラクチャに依存し、それを取り入れるだけの状態になる可能性がある。その上、技術的な観点から言って、クラウドコンピューティングの限界と可能性が低く見積もられることがある。

欧州に特有のチャンス

では、欧州はどこに特有のチャンスを持つと考えているのか。以下に、最終報告書に記された今後欧州の強みを生かせる点、努力すべき点、研究を進めるべき点等を見て行く。

包括的クラウドエコシステムへ

欧州にクラウドコンピューティングの包括的なエコシステム構築するために、共同研究の努力を行うこと、また関連する法律や政策を各国で一致させることは必要不可欠である。また、アプリケーションに関しては、欧州で研究アジェンダを作成すれば、アプリケーションを開発する各国の努力を融合することができるだろう。

新しいビジネスモデル

クラウドシステムから、実際どのくらい利益が出るのか、またどのタイミングでクラウドシステムへ移行すればよいのかまだよく分かっていない点があるので、今後研究を進める必要がある。

ホーリスティック管理とコントロールシステム

クラウドシステムでは、エコシステム全体の新しい管理とコントロールシステムが求められている。欧州はグリッド技術やサービス指向アーキテクチャの研究を背景に、クラウドシステムの発展を押し進めることができる

クラウド支援ツール

欧州はクラウドコンピューティングの利用を支援し、またその採用を改善するために、支援ツールやサービスを改善する必要がある。例えば、新しいプラットフォームを開発するツール、システムコントロールに関する新しいプログラミングモデルとツール、改善された安全性と情報保護、効率的なデータ管理、エネルギー消費の効率性の改善が必要である。

グリーン IT

欧州では、二酸化炭素放出量を減少させる研究や政策が進んでおり、それらがクラウドコンピューティングにも適用できる。

オープンソース・クラウドウェア

欧州ではオープンソースでの研究開発が盛んに行われているが、実際にはアメリカの企業によって活用されている。オープンソースシステムに由来するビジネスの90%は、非欧州の企業によって生み出されている。このような不均衡を是正し、欧州ではオープンソースのクラウド技術を展開するべきである

グリッドからクラウドへ

欧州では、産業のクラウドコンピューティングへの移行が遅れ、またクラウドインフラストラクチャが不足していると言われているが、クラウド技術と類似するグリッド技術に関しては非常に展開されている。よって、この点でクラウド技術への移行はすでに準備が整っていると言える。今後は、グリッド技術のプロバイダーになぜクラウド技術への移行が必要なのかを理解させる必要がある。

スタートアップ企業のためのネットワーク

クラウドコンピューティングは、経費を抑えることができるためスタートアップ企業にとって非常に有益である。

第1章のまとめ

以上、「クラウドコンピューティングの未来」最終報告書を概観した。同報告書では、標準化作業で欧州が優位に立てるのではないかという観測が示され、またオープンソースの重要性、そして、クラウドの研究開発を進める必要性が指摘された。これらの点は、本報告書第1部第3章で見ると、現在の第7次枠組計画での公募に実際に反映されている。また、同報告書ではクラウド市場で支配的な立場にあるアメリカが意識されており、アメリカを脅威と見ている側面がある。

第2章 EUにおけるクラウドコンピューティング振興政策の

最新動向

第1節 デジタル・アジェンダにおけるクラウドコンピューティングの 位置づけ

本章では、EU によるクラウドコンピューティングの振興政策の最新動向を記す。EU の ICT 戦略であるデジタル・アジェンダにおいてクラウドコンピューティングはどのような位置づけを与えられているのか。この問題に答えるために、まず、デジタル・アジェンダの問題意識について簡単に記し、ついで、クラウドの位置づけを確認したい。

2010 年 3 月、欧州委員会は 2020 年までを期限とする EU の新社会・経済政策戦略「欧州 2020」を発表し、続いて同年 5 月には同戦略の一部として、新 ICT 政策「欧州のためのデジタル・アジェンダ」（以下、デジタル・アジェンダと略す）を策定している⁵。両者は、それぞれ 2010 年を期限とする「リスボン戦略」及び「i2010」に取って代わるものである。デジタル・アジェンダは EU の最新 ICT 政策の目標及び施策を示しており、研究開発政策に関する目標も含む。

同アジェンダによると、EU 加盟国における ICT 関連研究開発投資は、アメリカのそれに比べて非常に弱い。2007 年、欧州では、他の部門も含む研究開発への投資額全体において、ICT 部門は 17% を占めるに過ぎない（アメリカは 29%）。また 2007 年、欧州における ICT 部門の研究開発への投資額は 370 億ユーロである（アメリカは 880 億ユーロ）。以上のように、欧州では ICT 部門の研究開発への投資に問題がある。これは、以下の 3 つの原因に由来する。

- 各国の研究開発助成が少ない上に、効果的ではない
- 市場が分断されており、研究開発者への助成手段が効果的ではない
- 欧州では、特に公共サービスを改善する目的の技術革新が行われていない。

以上のため、デジタル・アジェンダでは、EU の構造基金や第 7 次枠組計画により商業化前調達⁶や官民パートナーシップ戦略を通して、民間投資にてこ入れすることが主な活動方針として挙げられている。

さらに、デジタル・アジェンダでは 4 つの点が政策方針として示されている。

1. EU 加盟国と産業界で財源を調整し、共同出資すること
2. EU の助成金を受給する手段を簡略化すること
3. 新世代のウェブベースアプリケーションとサービスを開発すること
4. ICT 研究インフラストラクチャとイノベーションクラスターを結びつける財政支援を強化し、特に政府と科学向けのクラウドコンピューティング戦略

⁵ http://ec.europa.eu/information_society/digital-agenda/index_en.htm

⁶ http://ec.europa.eu/information_society/tl/research/priv_invest/pcp/index_en.htm

を策定すること

以上のように、デジタル・アジェンダでは、クラウドコンピューティングを政府機関と科学研究に利用する方針が打ち出されている。科学研究におけるクラウド利用に関しては、欧州では、技術革新をサポートする ICT インフラストラクチャが十分ではないことが問題として意識されている。

第 2 節 EU のクラウドコンピューティング戦略の予想図

欧州委員会は、2011 年春にクラウドコンピューティングに関して、公の意見聴取を行っており、2011 年内にはクラウドコンピューティング戦略を策定するとしている⁷。同戦略の詳しい内容については、欧州委員会による公表を待たねばならないが、どのような問題意識を現在EUが持っているのかということについては、デジタル・アジェンダの実施を所掌し、欧州委員会の情報社会・メディア総局を率いるネリー・クルース氏の発言から見て取れる。

2011 年 1 月にスイスのダボスで開催された世界経済フォーラムで、クルース氏は、欧州は単に「クラウド・フレンドリー (cloud-friendly)」であるだけでなく、「クラウドに積極的 (cloud-active)」にならねばならないとして、検討すべき事柄として、以下の 3 つの問題を指摘している⁸。

第一の問題は、クラウドコンピューティングの法的側面に関わる。これはデータ保護及びプライバシーの問題である。また、ユーザの権利についても、検討されなければならない。

第二の問題は、技術及び商用化に関わる。欧州委員会はクラウドの重要な研究開発テーマ、例えば、安全性等のテーマに関して、積極的な助成支援を行っている。また、欧州委員会は、API やデータ形式、SLA の標準化活動を積極的に支援する。

第三の問題は、市場に関わる。特に、公共部門でのクラウドの利用に関して、欧州委員会は各国の関係機関と提携し、共通のアプローチについて検討する。

以上の 3 点が、EU のクラウドコンピューティング戦略で問題とされるテーマになると見込まれている。

第 2 章のまとめ

以上、デジタル・アジェンダにおけるクラウドコンピューティングの位置づけと EU のクラウドコンピューティング戦略における問題意識を見てきた。デジタル・ア

7

http://ec.europa.eu/information_society/newsroom/cf/fiche-dae.cfm?action_id=211&pillar_id=47&action=Action%2053%3A%20Financially%20support%20joint%20ICT%20research%20infrastructures%20and%20innovation%20clusters

⁸ <http://europa.eu/rapid/pressReleasesAction.do?reference=SPEECH/11/50>

ジェンダでは、クラウドコンピューティングを政府機関と科学研究に利用する方針が打ち出されているのが特徴である。また現在、欧州委員会はクラウドコンピューティングの戦略方針を策定している最中であり、どのような内容になるのか注目が集まっている。そこでは、特に、クラウドの法的側面、技術及び商用化の側面、市場の側面が問題となるようだ。

第3章 欧州におけるクラウドコンピューティングの情報保護の問題 —法的側面から—

さて、クラウドコンピューティングにおいては情報保護が常に問題となる。特に、個人情報の取り扱い、またデータセンターの場所（データセンターがどこに設置されているかユーザには知らされず、第三国に置かれる場合がある）が問題となる。これらの点は、ユーザがクラウドシステムへの移行を躊躇する理由の1つである。ネリー・クルース氏も、「強固な情報保護を伴わないクラウドを我々は必要としていない」と言っており、EUもクラウドシステムへの移行に関して、情報保護は重要な課題の1つとして認識している。以下に、クラウドの情報保護の問題について、法的側面から欧州の現状について記す。まず、EUの情報保護指令について紹介し、ついで、同指令との関係で、クラウドが欧州で巻き起こしている問題や議論について記す。

情報保護指令と第29条作業グループ

欧州の情報保護政策は他国に比べて厳しいと言われることがあるが、それは特に1995年に策定された通称「情報保護指令」⁹に由来する。そこでは、EU域内での個人情報の収集及び利用に係る制限、EU域外への個人情報の移動制限、各加盟国へ個人情報保護を所掌する独立規制機関を設立する要請等が定められている¹⁰。

また同指令の第29条では、情報保護とプライバシーに関する独立諮問組織の設立が定められた。この組織は通称「第29条作業グループ」¹¹と呼ばれ、欧州の情報保護政策に大きな影響を与えている。同グループの主な役割は以下の通りである。

- 情報保護指令を適用するために、各加盟国内で採用された情報保護方策について検討する
- EU域内及び第三国における情報保護レベルに関して、欧州委員会に意見を与える。
- 情報保護指令の改正、個人情報保護の処理に係る権利と自由を守るための追

⁹ 正式名称は、「個人データ処理に係る個人の保護及び当該データの自由な移動に関する欧州議会及び理事会の指令：95/46/EC」である。

http://europa.eu/legislation_summaries/information_society/data_protection/l14012_en.htm

http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/guide/index_en.htm

¹⁰ 情報保護指令の内容に関しては、欧州情報保護官による講演に関して述べる際に詳しく述べる。

¹¹ http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/workinggroup/index_en.htm

加及び特殊方策、同権利と自由に関わる EU の方策に関して、欧州委員会に意見を与える

- EU レベルで策定された情報保護に係る行動原則について意見を与える
また EU 域内での個人情報処理に関する事柄に対して、勧告を出すことができる。

ついで、同指令とクラウドコンピューティングの関係を巡る議論や問題について、2つ紹介する。

1) 欧州情報保護官による講演：「EU 法下における情報保護とクラウドコンピューティング」

情報保護指令とクラウドコンピューティングの関係については、2010年4月に欧州議会で第3回「欧州サイバーセキュリティ啓蒙デー」¹²が開催された際に、欧州情報保護官¹³であるピーター・ユスタクス氏が「EU法下における情報保護とクラウドコンピューティング」という題で講演を行っている。ここでは、同指令の改正を念頭において、同指令がクラウドコンピューティングに対して持つ問題点が指摘されている。以下に、その講演のポイントを記す。

情報保護指令とクラウドコンピューティング

クラウドコンピューティングに直接関連する情報保護指令の主な条項としては、次の2項がある。

- 情報保護義務：情報保護指令第17条は、データ管理者¹⁴とデータ処理者¹⁵にデータを保護するための技術的及び組織的な手段を使用することを義務づけている。クラウドサービスプロバイダーは同義務に拘束される。
- 情報利用の制限義務：情報保護指令第6条は、データ管理者に、データを収集する目的とは異なる目的のために、収集したデータを利用することを禁ずる。例えば、医療記録の保存サービスのために収集した個人データを、それ以外の目的のために利用することはできない。

¹² 第3回欧州サイバー安全性啓蒙デーは、欧州ネットワーク・情報安全性庁（ENISA）及びビジネス・ソフトウェア連合（BSA）の支援の下、2010年4月13日欧州議会で開催された。このイベントは、欧州の主要なステークホルダー（欧州委員会、欧州議会議員、産業界及び加盟国の代表、報道機関等）が集まり、情報セキュリティ政策について議論し、情報を周知させることを目的としていた。第3回目ではクラウドコンピューティングと安全性の関係がテーマとして挙げられていた。

<http://www.cybersecurity2010.eu/>

<http://www.bsa.org/country/BSA%20and%20Members.aspx>

<http://www.enisa.europa.eu/>

¹³ 欧州情報保護官（EDPS）は、個人情報とプライバシーの保護に係る独立諮問機関であり、EU機関における個人データ処理の監督、プライバシー侵害に係る政策及び法制定への諮問、他の機関との提携活動を主な任務とする。同組織は、2000年12月に策定された「EU機関及び組織による個人データ処理とその移動に関する個人保護規則」によって設立が決定された。

<http://www.edps.europa.eu/EDPSWEB/edps/EDPS?lang=en>

¹⁴ 情報保護指令において、データ管理者（controller）とは、個人情報の処理の目的及び手段を決定する者を指す。

¹⁵ 情報保護指令において、データ処理者（processor）とは、データ管理者に代って、データを処理する者を指す。

だが、クラウドコンピューティングの登場に伴って、情報保護指令に関して新しい課題が生まれた。以下にそれらの点を記す。

クラウドコンピューティング技術の登場に由来する新たな課題

課題1 クラウドプロバイダーの役割

情報保護指令は、データ管理者としてデータを処理する者に対して多くの義務を課しており、データ処理者（データ管理者にデータ処理を委任された組織）に関する義務はほとんどない。ところで、クラウドプロバイダーはデータ処理者ともみなされうるし、データ管理者ともみなされうる。つまり、クラウドプロバイダーがデータ処理の手段とともに一定の程度において目的も設定する場合がある。よって、クラウドプロバイダーの役割（データ管理者か、データ処理者か？）は、個々のケースにおいて、決定されなければならない。この点に関しては、第29条作業グループがすでに議論を始めている。

課題2 EU法の適用範囲

クラウドサービス事業に対する情報保護指令の適用範囲を明確に知る必要がある。同指令が適用されるのは、データ管理者がEU内で設立された組織を持つ場合、またデータ管理者がEU内の設備を使用する場合に限られる。

- EU内で設立されたクラウドプロバイダーは、原則的にEU法に拘束される。
- EU加盟国にある設備（データセンター等）を利用するクラウドプロバイダーも同様にEU法に拘束される。
- それ以外のケースでは、例えもしEU市民を主要な対象として事業を展開しているとしても、クラウドプロバイダーはEU法の拘束下にはない。

情報保護指令が改正される際には、EU市民向けに事業をおこなう者に対して、何らかの条項を付け加えることが考えられるべきである。

課題3 第三国へのデータの移動

情報保護指令は、EU内の個人情報情報を第三国へ移動する際に、当該国の情報保護レベルが保証されていない場合、その移動を禁止する。例外は認められているが、データ管理者は個人情報保護措置が十分であることを示さなければならない。

課題4 より効果的な情報保護

より効果的に情報保護を実施するために、情報保護に関する法枠組に「説明責任」及び「デザインによるプライバシー」という原理を導入することが望ましい。2009年12月に、第29条作業グループが「プライバシーの未来」という文書を策定しており、これらの方策の導入を促している¹⁶。

- 説明責任原理：データ管理者が個人データを処理する際に、情報保護指令の遵守を保証する措置を取らねばならない。データ管理者は規則がより効果的

¹⁶ 以下のリンク先から第29条作業グループの文書を取得できる。

http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/workinggroup/wpdocs/2009_en.htm

になるような方策を採用しなければならず、またステークホルダーに規則を遵守していることを証明するメカニズムを設置しなければならない。

- デザインによるプライバシー原理：ICT 製品の設計者及び製造業者、また ICT システムを利用するデータ管理者が、ICT 製品及びシステムに、十分に個人データを保護する措置を初期設定として備えなければならない。つまり、ICT 製品及び ICT システムは、個人データを保護するような仕方で製造され、構築されなければならない。

これらの原理は、情報保護指令第 17 条（「データ管理者とデータ処理者にデータを保護するための技術的及び組織的な方策を適用しなければならない」）が実際に十分に適用されていない状況を受けて、技術的及び組織的な方策を強化するものとして導入が促されている。

課題 5 純粋に個人的な目的のためのデータ処理

現在クラウドコンピューティングのサービスは、個人向け（写真の保存や個人向けカレンダーのサービス等）に非常に展開されている。だが、これらの個人向けクラウドサービスが情報保護指令の射程に収まるものなのかどうか議論の余地があると、第 29 条作業グループは指摘している。すなわち、情報保護指令第 3 条では、純粋に個人的な、もしくは家庭内の活動における自然人によるデータ処理には、情報保護指令が適用されない。だが、もしクラウド上にアップロードされた情報が、それが個人的なものであるという理由で、同指令の適用範囲に入らないとすれば、その情報を各人に代って処理する活動（クラウドプロバイダーの活動）も同じく同指令の適用範囲に入らないかもしれない（クラウドプロバイダーがデータ管理者とは見なされないならば）。この場合、個人にサービスが提供する際のデータ処理者への義務が追加されるべきであろう。

以上のように、情報保護指令もクラウドコンピューティングの登場によって、新しい問題が生じ、改正に向けて議論がなされている。

2) 欧州における米愛国者法を巡る問題

現在欧州で、クラウドコンピューティングを巡る情報保護に関する問題で取り上げられることが多いのが、アメリカの愛国者法¹⁷の適用範囲についての問題である。米 ICT 報道機関（ZDNet）によれば¹⁸、2011 年 6 月 28 日にマイクロソフト UK 幹部がロンドンでクラウド版オフィス「Office 365」を正式公表した際に、次のような質問

¹⁷ 米愛国者法は 2001 年 9 月 11 日にアメリカで発生した同時多発事故を受けて、2001 年 10 月に成立した反テロ法である。この法は、米捜査機関が金融機関や通信プロバイダーの顧客の個人情報を探査することを可能にするものである。

参考：平成 21 年度産業技術研究開発委託費（産学連携ソフトウェア工学実践事業）クラウドコンピューティングに関する国内外の制度・技術動向等の調査研究）報告書：野村総合研究所

http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/joho/downloadfiles/2010software_research/research_about_trend_of_cloud.pdf

¹⁸

<http://www.zdnet.com/blog/igeneration/microsoft-admits-patriot-act-can-access-eu-based-cloud-data/11225>

を受けた。

「いかなる事態においても、つまり愛国者法による要請があった場合でさえも、マイクロソフトはEUにあるデータセンターによってEUに保存されたデータが、欧州経済領域外に持ち出されないということを保証することができるのだろうか」

担当者の返答はおおよそ次のようなものであった。可能な場合、クラウドユーザは事前に通知を受けるだろうが、マイクロソフトはそれを保証することができないし、また他の企業もそのような保証をすることは同様に不可能であろう。つまり、アメリカに本社を置く企業、またアメリカの親会社を持つ企業によって、保存され、処理される個人情報、それが欧州に保存されていたとしても、米当局の捜査の対象となる可能性があるということを米企業が認めたのだ。以上の発言以前にも、愛国者法の影響については議論されていたが、マイクロソフトが以上のように明確に発言するのは初めてであったようだ。

この問題は、欧州では多くの報道機関¹⁹⁾によって取り上げられている。とりわけ、EUの情報保護指令と米愛国者法が対立するものであることに注目する報道が多い。EUの情報保護指令は、データ管理者が個人情報を第三者に開示する場合に、ユーザにその旨を伝える義務を定めているからである。

第3章のまとめ

以上、欧州におけるクラウドコンピューティングの情報保護に関する現状の法的側面について記した。欧州では、EUの情報保護指令が策定されており、情報保護政策が非常に進んでいるとされているが、現在クラウドコンピューティングを巡って様々な議論がなされている。特に、情報保護指令と愛国者法の齟齬に関しては、今後どのように事態が進展していくか注目する必要がある。

第4章 EUの第7次枠組計画におけるクラウドコンピューティング研究開発支援動向及び研究開発事例

本章では、EUのクラウドコンピューティング関連の研究開発支援動向及び研究開

19

http://www.theregister.co.uk/2011/07/04/eu_customer_cloud_data_may_be_handed_over_by_microsoft/

<http://apsblog.burtongroup.com/2009/04/patriot-act-vs-eu-data-protection-directive-regulatory-death-match-in-the-cloud.html>

http://www.publickey1.jp/blog/11/post_173.html

<http://www.techeye.net/business/eu-plans-us-company-cloud-ban>

http://www.computerworld.com/s/article/9218167/EU_upset_by_Microsoft_warning_on_U.S._access_to_EU_cloud

発事例について記す。まず、EUの研究開発助成方策である第7次枠組計画（以下、FP7と略す）におけるクラウドコンピューティングの位置づけについて見て行く。EUはFP7のICT部門のために、公募の優先順位等を定めた作業プログラムを2年毎に発表しており、同プログラムを見れば、EUの研究開発振興政策の動向を知ることができる。また、我々は欧州委員会で行われたICTインフォメーションデーを視察し、クラウドの研究開発動向を調査した。本章にその報告書を収録した。ついで、FP7の枠組で現在実施されている「コントレール (Contrail)」というクラウドの研究プロジェクトを事例として記す。

第1節 FP7 ICT部門の作業プログラムにおけるクラウドコンピューティングの位置づけ

FP7のICT部門では、2年毎に作業プログラムが策定されている。現在まで、2007-2008年度作業プログラム（以下、WP2007-2008と略す）、2009-2010年度作業プログラム（WP2009-2010）、2011-2012年度作業プログラム（WP2011-2012）が発表されてきたが、クラウドコンピューティングという言葉がクローズアップされるようになったのは、WP2011-2012になってからである。これは、われわれが先に見たEUの「クラウドコンピューティングの未来」（2010年1月発表）が作業プログラムの策定に影響した可能性が考えられる。だが、クラウドコンピューティングという言葉は既存の技術やサービスを総称して指示するものであり、過去の公募1（WP2007-2008）及び公募5（WP2009-2010）においてもクラウドに関連するプロジェクトが募集され、採用されている。公募5では、すでにクラウドという語も登場している。WP2007-2008（公募1）では、「レゼルボワール (RESERVOIR)」²⁰というプロジェクトが採用されたが、これはクラウドコンピューティングに関わるものであった。公募5におけるクラウド研究プロジェクトに関しては、本節末に収録したEUのICTインフォメーションデー視察報告書にそのリストを記したので、そちらを参考にしていきたい。

2011-2012年度作業プログラム序文

クラウドコンピューティングの重要性については、WP2011-2012の序文では、以下のように説明されている。

「消費市場一般においては、短期中期的に、新しいウェブ及びインターネットサービス²¹の分野でビジネスが成長することが予測されている。この分野は、IPを利用する新世代のスマートフォン、ネットワークセンサー及びコンバージェンスから構成される。これにより、新世代のユーザインタフェース及びインタラクション・パ

²⁰ <http://www.reservoir-fp7.eu/>

²¹ 太文字は原文のまま。

ラタイムを通じたデジタルメディアと、コンテンツ及びレジャーサービスへのアクセスが可能になるとともに、また家庭のエネルギー効率化、パーソナライズされた健康システム、位置情報に基づくサービスにおいても、新たに発展が見込まれる。

また、エネルギー、交通、ロジスティックのような部門でインターネットの利用が増大しているので、これらの部門と欧州の ICT 組織との提携を支援する必要がある。そして、この提携支援は、技術仕様、標準、トライアルの共通枠組みに基づく部門を超えたアプローチによってなされる必要がある。これは、インターネットが可能にする「スマート」インフラストラクチャに基づくサービスの開発と利用を促進するだろう。

クラウドコンピューティングは、ソフトウェアとサービス産業を変え、あらゆる部門のICTビジネス戦略に深いインパクトを与えることができる。(後略)²²⁾

以上のように、クラウドコンピューティングは、長期的というよりは、短期中期的に成長が予測される新しいウェブ及びインターネットサービス、インフラストラクチャを変化させ、ビジネス戦略に深く影響を与えるものとして捉えられている。

2011-2012 年度作業プログラムにおけるクラウドコンピューティング

ついで、WP2011-2012 におけるクラウドコンピューティングの位置づけを見て行く。WP2011-2012 においては、それ以前の作業プログラムにおけるのとは異なり、クラウドコンピューティングがテーマとして明確に認知され、公募の一項目を示すようになった。

WP2011-2012 は、11 の課題から構成される。課題 1 の「普及し、信頼されたネットワークとサービスインフラストラクチャ」は 10 の目標から構成され、目標 2 の「クラウドコンピューティング、サービスのインターネット、最先端ソフトウェア工学」に、クラウドコンピューティングの公募が入る。以下に、参考のため、WP2011-2012 の構成と予算配分及び「課題 1」の目標を図版にした。

WP2011-2012 の構成と予算配分

	課題名	予算
課題 1	普及し、信頼されたネットワークとサービスインフラ	6 億 2500 万ユーロ
課題 2	認知システムとロボティクス	1 億 5500 万ユーロ
課題 3	構成部品とシステムへの代替パス	4 億 200 万ユーロ
課題 4	デジタルコンテンツと言語のための技術	1 億 6500 万ユーロ
課題 5	健康、高齢化、社会的一体性、管理のための ICT	2 億 6000 万ユーロ
課題 6	低炭素経済のための ICT	2 億 8000 万ユーロ

²²⁾ 下線は筆者による。

課題 7	企業と製造業のための ICT	1 億 4000 万ユーロ
課題 8	学習と文化資源のアクセスのための ICT	1 億ユーロ
課題 9	未来及び新興技術	2 億 6100 万ユーロ
課題 10	国際提携	1500 万ユーロ
課題 11	水平アクション	1900 万ユーロ
	合計	24 億 2200 万ユーロ

WP2011-2012 における課題 1 の公募概要 (タイトル、時期、予定予算)

タイトル	時期	予算 (予定)
課題 1 普及され、信頼されたネットワークとサービスインフラストラクチャ		総計 6 億 2500 万ユーロ
目標 1 未来のネットワーク	公募 8	1 億 6000 万ユーロ
目標 2 クラウドコンピューティング、サービスのインターネット、最先端ソフトウェアエンジニアリング	公募 8	7000 万ユーロ
目標 3 モノのインターネット	公募 7	3000 万ユーロ
目標 4 信頼できる ICT	公募 8	8000 万ユーロ
目標 5 ネットワーク・メディアと検索システム	公募 7	7000 万ユーロ
目標 6 未来のインターネット研究と実験施設	公募 7 及び 8	4500 万ユーロ
未来のインターネット・官民パートナーシップ (FI-PPP) ²³		
目標 7 FI-PPP : 技術の基礎: 未来のインターネットコアプラットフォーム		4100 万ユーロ
目標 8 FI-PPP : 利用ケースシナリオと初期トライアル		500 万ユーロ/各プロジェクト (第一段階)、1350 万ユーロ/各プロジェクト (第二段階)
目標 9 FI-PPP : キャパシティビルディングとインフラストラ		300 万ユーロ (第一段階)、1250 万ユーロ (第二段階)

²³ FI-PPP は、公共サービスのインフラストラクチャーとビジネスプロセスを、インターネットとコンピューティング能力を利用して改善することを目標とする公募である。この公募ではホーリスティックは方法を採用し、ICT インフラストラクチャー、デバイス、ソフトウェア等の全ての要素を、実際の利用環境でトライアルを行い、実験するとしている。

クチャサポート		
目標 10 FI-PPP : プログラムの 促進とサポート		600 万ユーロ

図版から分かるように、クラウドコンピューティングに関する研究開発予算は、7000 万ユーロの予定である。

では課題 1 目標 2 において、どのような内容のクラウドコンピューティングの研究開発プロジェクトが募集されるのか。我々は 2011 年 9 月 27 日に欧州委員会で開催された ICT インフォメーションデーに参加し、同公募の概要を調査した。以下に、同インフォメーションデーの概要を記す。

EU ICT インフォメーションデー視察報告書

日程

2011 年 9 月 27 日

場所

ブリッセル (欧州委員会)

参加者

NICT 欧州連携センター長 菱沼 宏之

ONOSO 研究員 小野 浩太郎

参加目的

現在クラウドコンピューティングに関連する技術やサービスの研究開発が世界中で進められており、欧州もその例外ではない。我々は欧州委員会で実施された ICT インフォメーションデーに参加し、EU のクラウドコンピューティング研究開発支援政策の動向を調査した。ICT インフォメーションデーでは、EU の第 7 次枠組計画 (以下、FP7 と略す) の公募に関する情報が研究者等に提供されており、今回はクラウドコンピューティングがテーマの 1 つであった。

ICT インフォメーションデーの概要

2011 年 9 月 27 日、ブリッセルにある欧州委員会の大会議場の 1 つで、FP7 ICT 部門のインフォメーションデーが開催された。このイベントは、公募 8 の課題 1 目標 2 の「クラウドコンピューティング・サービスのインターネット・最先端ソフトウェア工学」(以下、目標 1.2 と略す) に関する情報を研究者等に提供することを目的としたものであった。

会場の様子



インフォメーションデーの主催者と参加者

イベントは午前 9 時 30 分から午後 17 時まで開催され、目標 1.2 に関心のある多くの人々が集まった（150 名程）。同イベントを主催したのは、欧州委員会情報社会・メディア総局のソフトウェア・サービスアーキテクチャ・情報基盤課である。同課は、FP7 の目標 1.2 の立案と実施を所掌している。

公募 8 目標 1.2 の基本情報

- 正式名称：Objective ICT-2011.1.2 Cloud Computing, Internet of Services and Advanced Software Engineering
- 公募期間：2011 年 7 月 26 日～2012 年 1 月 17 日
- プロジェクトの評価期間：2011 年 2 月～3 月の予定（2011 年 4 月、5 月頃に結果の通知予定）
- 予算：7000 万ユーロ
- テーマ：クラウドコンピューティング、サービスのインターネット、最先端ソフトウェア工学、上記のテーマに関する調整・支援活動

インフォメーションデーのプログラム

インフォメーションデーは、ソフトウェア・サービスアーキテクチャ・情報基盤課の責任者であるライネル・ジーマルマン氏による目標 1.2 の概要に関するプレゼンテーション²⁴で始まった。ついで、トム・マッキンレイ氏が公募への参加手続きについて説明を行い、質疑応答を行った。

その後、目標 1.2 に含まれる「クラウドコンピューティング」、「サービスのインタ

²⁴ ジーマルマン氏のプレゼンテーションの概要については後述する。

ーネット」、「最先端ソフトウェア工学」、「調整・支援活動」という4つの異なるテーマ毎に、公募に参加を望んでいる研究者がプロジェクト案のプレゼンテーション（持ち時間は1人5分）を行った。同イベントでは、1日の半分以上の時間がプロジェクト案のプレゼンテーションに費やされ、これがイベントの中核をなす。FP7 ICT部門の公募では、大半のプロジェクトにおいて、他国の組織と研究コンソーシアムを形成して研究開発活動を実施することが参加者に義務として課されている。参加者は同イベントでプロジェクト案を発表することにより、研究パートナーを探すことが可能になるのだ。また、同イベントでは、ネットワーキング・セッションというイベントの参加者同士が接触する時間が設けられている。これはイベントに参加した研究者同士が知り合う機会となり、研究パートナー探しに役立つ。ICTインフォメーションデーは公募に関する情報提供を行う場であるとともに、研究者同士を引き合わせる「お見合い」の場としての役割が大きい。

クラウドコンピューティングのテーマでは、20名がプレゼンテーションを行った。他のテーマよりも人数が多く、クラウドへの関心の高さが伺えた（サービスのインターネット：10名、最先端ソフトウェア工学：14名、調整・支援活動：2名）。

各プレゼンテーションでは、研究プロジェクト案の内容の紹介とともに、発表者が属する研究チームの紹介が行われた。パートナーを探している研究チームは、どのような能力及び経験を持っており、また、どのようなパートナーを探しているのか（能力、組織の種類）をプレゼンテーションで示し、パートナー探しに役立てていた。

ジーマルマン氏のプレゼンテーション

ジーマルマン氏によると、クラウドコンピューティングに関して、公募8の優先テーマ及び目標は、クラウド資源の管理システムの開発、クラウドの相互運用性の実現、モバイル・コンテクストアウェア・アプリケーションの開発、データポータビリティと安全性の問題の解決、オープンソースでの開発、PaaSとIaaSの標準化活動である。調整・支援活動に関しては、ソフトウェアとサービス技術における標準化と提携、オープンソース開発モデル利用促進、クラウドコンピューティングの国際提携を支援する活動が助成の対象となる。最終的には、欧州内で相互運用可能な（インターオペラブルな）クラウドの誕生を目指すとしている。

ジーマルマン氏は、クラウドコンピューティングの現在の課題として、相互運用性の実現、ロックイン・リスクの回避、データポータビリティの実現、安全性とプライバシーの確保を挙げており、欧州はクラウドに対してフレンドリーになることが必要であると述べた。

また公募参加者に対して、すでに公募5でクラウド関連のプロジェクトが採用されているので、それらと類似するプロジェクト案を公募8で申請しないようにという助言が与えられていた。

FP7の傾向として、参加者は実際に研究成果を短期間で、柔軟に利用できるようにすることが求められるようになってきおり、この傾向はFP8でさらに強化されると

いうことであった。

目標 1.2 の内容

以下に、目標 1.2 で採用されるプロジェクトのテーマ及び目標について記す²⁵。

テーマ及び目標

「クラウドコンピューティング」

- **クラウド資源のインテリジェントかつ自律した管理**（俊敏で柔軟な拡張性の強化を伴う）
- スケーラブルなデータ管理戦略（異質性、一貫性、利用可能性、プライバシーの問題に対応するとともに、安全性を強化する）
- **仮想化インフラストラクチャ**
- クラウドの**相互運用性**（相互運用性：データのポータビリティと保護、データの分配と待ち時間（レイテンシ）のコントロールを実現する）
- **モバイル及びコンテキスト・アウェア・アプリケーション**
- **エネルギー利用の効率化**
- **コンピューティングとネットワーク環境の統合**を支援するアーキテクチャと技術
- **クラウド向けソフトウェアスタック（階層状システム）**のオープンソースによる利用

「サービスのインターネット」

- **サービス工学**（サービスのインターネットを発展させるための原理、方法、ツールの開発）
- 現実世界と仮想世界のシームレスな統合を可能にする技術とサービスの開発（モノのインターネットとコンテンツのインターネットの融合を通して）
- ソフトウェアサービスの**拡張性、自己管理、検証、認証、フォールト位置特定の実現**
- 安全で回復力のあるインターネットアプリケーションの**ライフサイクル管理方法とツールの開発**

「最先端ソフトウェア工学」

- ソフトウェア及びアーキテクチャ、フロントエンドの**最先端工学**
- **品質尺度と品質保証技術**（変化する要件とコンテキストに適応し、未来のインターネットの複雑さと開放性に柔軟に対応する）
- **非機能要件の管理**
- **共同体的なオープンソースソフトウェア向けのツールと方法の開発**

「調整・支援活動」

- ソフトウェアとサービス技術における**標準化及び提携活動**の支援

²⁵ ICT インフォメーションデーで配布された公募要項を参考に記した。

- 欧州及び欧州外でのオープンソース開発モデルの利用取り組み支援
- 日本の組織との提携（特に、クラウドコンピューティングにおけるデータポータビリティの共通標準と相互運用性の実現に関して、そしてエネルギー消費が効率化されたサービスの開発に関して）

☆調整・支援活動に関して、欧州と日本の組織との提携を支援する活動が助成対象として公募要項に明記されていることには注意する必要がある。クラウドコンピューティングに関する欧州の日本への関心の高さが伺える。

目標 1.2 で期待されているインパクト

ついで、公募 8 目標 1.2 で、最終的に期待されている研究成果のインパクトについて記す。

- EU 域内の単一サービス市場に貢献する相互運用性のある欧州クラウドを開発する（中小企業にビジネスチャンスを与え、一般市民及び企業向けのクラウドサービスの信用性を改善する）
- 付加価値のあるサービスを簡単に管理し開発して、最終的に普及することを可能にするプラットフォームを開発する（革新的なフロントエンドサービスを通して）
- 付加価値のあるサービスを開発、選択、結合、そして利用するため、サービスプロバイダーとユーザの間にある垣根を低くする（クラウドコンピューティングと標準化されたオープンインタフェースの発展を通して）
- 並列処理アーキテクチャ上で、主流のソフトウェアアプリケーションを効果的に実行する
- レガシーソフトウェアをより簡単に発展させる
- サービス産業におけるイノベーションサイクルをより迅速なものにする
- ソフトウェアサービスの欧州産業を強化する

クラウドコンピューティングに関するプロジェクト案の概要

以下に、ICT インフォメーションデーで行われたクラウドコンピューティングに関するプロジェクト案のプレゼンテーションの概要を記す。

	発表者	国名	組織名	プレゼンテーションのタイトル
1	Ramon RENTMEEES TER	オランダ	Agentschap NL, International Innovation	イデアリストを利用したパートナーサーチとサポート
2	Dana PETCU (ルーマニア)	ルーマニア	West University of Timisoara	目標 1.2 のために、新規加盟国にどのように必要な能力を見つけるか
3	Ray WALSHE	アイルランド	cloudCORE Research Centre,	Cloud++ : 次世代スーパーコンピューター・アーキテクチャ

			Dublin city university	
4	Peter SZEGEDI	オランダ	TERENA	NREN のストレージとクラウドに関する 戦略的パースペクティブ
5	François VERMAUT	ベルギー	CA Technologies	クラウドコンピューティングによって、ビ ジネスは迅速に変化することができる のか
6	Frank DE BOER	オランダ	Centurm Wiskunde&Informati a	クラウドコンピューティングのための実 行可能なモデリング言語
7	Alexandra RUDL	ドイツ	MFG Innovation Agency for ICT and Media	オープンソース・クラウドスタック
8	Ray WALSHE	アイルラ ンド	cloudCORE Research Centre, Dublin city university	クラウドコンピューティング大学
9	Volker SANDER	ドイツ	FH Aachen University of Applied sciences, Medical technology and Technomathematics	WS-クラウドタスク
10	Guunnar Brataas	ノルウェイ	SINTEF	連合されたクラウドの拡張性
11	Maurizio GRIVA	イタリア	Reply SpA	メルティング・クラウド : マルチクラウ ド、ビジネス指向・ハイブリッド資源融 合・ソフトウェアプラットフォーム
12	Claudio CACCIARI	イタリア	CINECA	クラウド RAM : クラウドのための資源 割当管理
13	Federico Michele FACCA	イタリア	CREATE-NET	プロキシマティ・クラウド
14	Blanca CAMINERO	スペイン	University of Castilla-La Mancha	グリッド・クラウド研究チーム
15	Federico Michele FACCA	イタリア	CREATE-NET	U-Hopper
16	Alexandra CHAPKO	ドイツ	German Research Center for Artificial Intelligence	クラウド BI

17	Tanja VOS	スペイン	Universidad Politecnica de Valencia	QCC クラウドのための品質尺度と保証
18	Pieter SIMOENS	ベルギー	IBBT Ghent University	ARES : クラウドコンピューティングのモバイルへの移動
19	Parastoo MOHAGHEG HI	ノルウェイ	SINTEF	未来のインターネットのためのクラウドコンピューティング
20	Y. Tanaka, M. YOKOZAWA	日本	産業技術総合研究所 東京理科大学	クラウドを超えて

発表者の出身国は、イタリア4名、ドイツ3名、ベルギー2名、スペイン2名、オランダ3名、アイルランド2名、ノルウェイ2名、ルーマニア1名、日本1名である。発表者には、仏フランステレコムや仏テレコム・パリテック、独フラウンフォォーファー協会のような欧州で有名な企業や研究機関は珍しく、小中規模の研究組織が多かった。

日本の発表者は東日本大震災へのクラウドの利用について主に発表を行った。FP7への参加を積極的に目指しているわけではなく、欧州の研究者との交流を求めているという話であった。

研究パートナー探しの工夫

ICT インフォメーションデーは、研究者同士を引き合わせる機会を与えることを目的の1つとして持ち、そのための工夫が会場にはなされている。会議場外の一角には、下の写真のようにテーマ毎にボードが設置され、そこに研究パートナーを探している人は、その旨を紙に書いて貼付けることができる。



プロジェクト案のプレゼンテーションの後に、発表者は封筒と名刺をボードに張り付けていた。これにより、プロジェクト案に興味を持ったイベント参加者がその封筒に自分の名刺を入れ、後に発表者が連絡することができる。



補足情報（過去の公募の結果）

目標 1.2 で過去に行われた公募（公募 5）で採用されたプロジェクトに関する情報を下記に記す²⁶。

1) 公募 5 におけるクラウドコンピューティング関連の研究プロジェクト

FP7 では、今回実施される公募 8 において、クラウドコンピューティングが大きく取り上げられることになったが、過去の公募においても、すでにクラウド関連の研究プロジェクトが採用されている。以下に、公募 5 において採用されたクラウド関連の研究プロジェクトのタイトルとウェブサイトのアドレス²⁷を記す。

« Platform as a Service 関連 »

プロジェクトの略称	プロジェクトの正式名称	ウェブサイト
4CaaS	Building the PaaS Cloud of the Future	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea18a82:61f8:25a4e96e&RCN=95253
CumuloNimbo	A Highly Scalable Transactional Multi-Tier Platform as a Service	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea18a82:61f8:25a4e96e&RCN=95253

²⁶ インフォメーションデーで配布された資料（「Software&Services FP7 Project Portfolio, Internet of services, Software and Virtualisation, Call5」）を元に作成した。なお同資料が作成された当時は、まだ全てのプロジェクトで助成契約（EU と FP7 参加者の間で結ばれる契約）が締結されていなかった。よって、資料の数値は現在のものと多少違いがある可能性がある。

²⁷ プロジェクトの概要については、ウェブサイトを参考のこと。

		C=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea326fb:99ea:24f99200&RCN=96235
Cloud4SOA	A CLOUD INTEROPERABILITY FRAMEWORK AND PLATFORM FOR USER-CENTRIC, SEMANTICALLY-ENHANCED SERVICE-ORIENTED APPLICATIONS DESIGN, DEPLOYMENT AND DISTRIBUTED EXECUTION	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea392c7:6c48:26410f6b&RCN=96343

« Infrastructure as a Service 関連 »

プロジェクトの略称	プロジェクトの正式名称	ウェブサイト
VISION Cloud	Virtualized Storage Services Foundation for the Future Internet	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=3&CAT=PROJ&QUERY=0132dea45d33:9c76:211a8685&RCN=95928
OPTIMIS	Optimized Infrastructure Services	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea4d044:e2c4:21d5d463&RCN=95935
CONTRAIL	Open Computing Infrastructures for Elastic Services	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea566cc:bba4:231027f0&RCN=95934
Cloud-TM	Cloud-TM: A Novel Programming Paradigm for Cloud Computing	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132dea5d619:2551:25606770&RCN=94914
mosaic	Multi-Modal Situation Assessment & Analytics Platform	http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=5&CAT=PROJ&QUERY=0132dea63a23:b1ea:2126b332&RCN=98642

2) 公募5 目標 1.2 への国別参加者数と EU 拠出金

ついで、公募5 における目標 1.2 への国別参加者数と国別 EU 拠出金を記す。

国名	参加者数	EU 拠出金
ドイツ	22	2390 万ユーロ
フランス	17	1328 万ユーロ
イタリア	28	1249 万ユーロ
スペイン	17	1198 万ユーロ
英国	25	1050 万ユーロ
ギリシア	11	785 万ユーロ
イスラエル	2	482 万ユーロ
アイルランド	9	481 万ユーロ
オランダ	8	438 万ユーロ
ノルウェイ	3	306 万ユーロ
スウェーデン	3	246 万ユーロ
ポルトガル	3	178 万ユーロ
スロベニア	4	169 万ユーロ
ベルギー	4	160 万ユーロ
ルーマニア	3	90 万ユーロ
スイス	2	83 万ユーロ
オーストリア	2	73 万ユーロ
ハンガリー	3	70 万ユーロ
セルビア	1	67 万ユーロ
ブラジル	1	61 万ユーロ
ポーランド	2	32 万ユーロ
エストニア	1	31 万ユーロ
中国	2	23 万ユーロ
フィンランド	1	20 万ユーロ
リトアニア	1	9 万ユーロ
ラトビア	1	8 万ユーロ
カナダ	1	0
合計	177	1 億 1039 万ユーロ

3) 公募5 目標 1.2 への参加組織の種類

	組織の 数	組織毎の EU 拠出金の平 均額	EU 拠出金の合計	EU 拠出金の全体に対 する割合
--	----------	---------------------	-----------	---------------------

大学機関	54	49 万ユーロ	2690 万ユーロ	24.40%
産業	40	90 万ユーロ	3608 万ユーロ	32.70%
研究機関	29	94 万ユーロ	2745 万ユーロ	24.90%
中小企業	52	36 万ユーロ	1922 万ユーロ	17.40%
その他	2	36 万ユーロ	73 万ユーロ	0.70%
合計	177	62 万ユーロ	1 億 1039 万ユーロ	

☆177 の参加者のうち 52 が中小企業であり、全 EU 拠出金のうち約 17%が供給されている。

4) 公募5 目標 1.2 で3 つ以上のプロジェクトに参加した組織

参加者名	国名	参加プロジェクト数
Institute of Communication and Computer systems	ギリシア	8
SAP	ドイツ	8
フラウンフォーファー協会	ドイツ	5
IBM イスラエル	イスラエル	5
フランステレコム	フランス	4
テレフォニカ	スペイン	4
アトス・オリジン スペイン	スペイン	3
イタリア国立研究評議会	イタリア	3
EBM ウェブソーシング	フランス	3
Engineering Ingegneria Informatica	イタリア	3
Flexiant	英国	3
欧州情報学・数学研究コンソーシアム	フランス	3
ヒューレット・パッカード イタリア	イタリア	3
フランス情報学・自動制御研究院	フランス	3
STIFTELSEN SINTEF	ノルウェイ	3
マドリッド工科大学	スペイン	3

5) 公募5 目標 1.2 において EU から最も資金を供給された参加者

順位	参加者名	国名
1	SAP	ドイツ
2	IBM イスラエル	イスラエル
3	Institute of Communication and Computer systems	ギリシア
4	テレフォニカ	スペイン
5	フラウンフォーファー協会	ドイツ

6	フランス情報学・自動制御研究院	フランス
7	STIFTELSEN SINTEF	ノルウェイ
8	イタリア国立研究評議会	イタリア
9	アトス・オリジン スペイン	スペイン
10	マドリッド工科大学	スペイン

第2節 FP7におけるクラウドコンピューティング研究開発事例／ヒア

リング議事録：フランス情報学自動制御研究院 レンヌ研究所（インリア・レンヌ）

本節では、FP7の公募において実際に採用されたクラウドコンピューティング関連の研究プロジェクトの事例を記す。我々はフランスの国立ICT研究開発機関である「フランス情報学自動制御研究院 レンヌ研究所」（以下、インリア²⁸と略す）のロベルト・カッセラ氏にインタビューを行い、欧州におけるクラウドコンピューティングの研究開発最新動向を調査した。カッセラ氏には、インリアの概要とともに、レンヌ研究所がコーディネーターを務めるEU第7次枠組計画（以下、FP7と略）の研究プロジェクトである「CONTRAIL（コントレール）」²⁹を紹介していただいた。

日程

2011年9月21日

場所

パリ（NICT 欧州連携センター事務所）

先方

（○）フランス情報学自動制御研究院 レンヌ研究所³⁰

FP7 コントレールプロジェクト技術マネージャー：ロベルト・カッセラ氏（Roberto Cascella）³¹

²⁸ 英語ではインリア、フランス語ではアンリアと発音する。

²⁹

http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=1&CAT=PROJ&QUERY=0132620c155e:6902:26387436&RCN=95934

³⁰ 先方が所属する機関の正式名称は以下のものである。

Institut National de Recherche en Informatique et Automatique RENNES

フランス情報学自動制御研究院（通称インリア）は、1967年に設立されたICT部門の国立研究機関である。<http://www.inria.fr/centre/rennes>

³¹ カッセラ氏の経歴については、氏のホームページを参考のこと。

<http://www.irisa.fr/myriads/members/rcascella/>



写真出典 インリア

当方

(△)

NICT 欧州連携センター 加賀 円

ONOSO 研究員 小野 浩太郎

コントロールの基本情報

正式名称	Open Computing Infrastructures for Elastic Services
略称	CONTRAIL
プロジェクトウェブサイト	http://contrail-project.eu/en_GB/contact
FP7 研究分野名	ICT-2009 課題 1 テーマ 2 サービスのインターネット、ソフトウェアと仮想化
プロジェクト期間	2010 年 10 月-2013 年 9 月(36 ヶ月間)
プロジェクト全予算	1145 万ユーロ
FP7 拠出分	830 万ユーロ
プロジェクトコーディネーター	フランス情報学自動制御研究院 レンヌ研究所
プロジェクト参加者	EBM Websourcing(仏)、Korad-zuse-zentrum für informationstechnik Berlin(独)、Constellation Technologies(英)、Consiglio Nazionale delle ricerche(伊)、Hewlett packard Italiana(伊)、Tiscali Italia(伊)、Xlab(スロベニア)、Vereniging(蘭)、Science and technology facilities council(英)、Genias benelux(蘭)

ヒアリング概要

インリアの概要について

(△) 仏研究機関インリアについて教えて頂きたい。

(○) インリアはフランスの国立 ICT 研究機関であり、高等教育研究省と経済財政産業省によって資金を供給されている。フランス各地に 8 つの研究所を持ち、レンヌ研究所はそのうちの 1 つである。人員は全部で約 4100 名おり、175 の研究チームが活動している。1 つの研究チームは約 15～20 名程から構成されている。インリアでは基礎研究の他、応用研究も行われている。また、産業界と提携し、技術移転活動も行っている。

なおインリアはフランスの幾つかの大学や研究機関とともに、「グリッド 5000」³² という大規模な並列・分散コンピューティング研究向けの実験インフラストラクチャを国内各地に設置しており、レンヌ研究所でもコントロールの実証試験等を行う時に利用している。

(△) インリアでは学部及び修士課程の学生向けに授業は行っていないのか。

(○) インリアは大学ではないので、学生向けの授業を行っていない。だが、修士課程の学生向けにインターンシップを行っている。またインリアの研究者の中には、研究所での活動の他、大学等で授業を行っている者が多い。

(△) インリアには研究所が 8 つあるが、研究分野は研究所毎に異なるのか。

(○) 各研究所は幾つかの分野の研究開発活動を実施しているが、各研究所には一定のテーマが割り当てられて、研究所毎に特色がある。例えば、レンヌ研究所では、分散システムやデジタル映像技術に関する研究開発が盛んに行われており、リールとグルノーブルの研究所においては、安全性に関する研究開発が実施されている。だが、ソフィアアンチポリスの研究所ではほとんど全ての分野の研究が行われているし、分野によっては複数の研究所で行われることもある。

(△) インリアの国際色は豊かであるか。

(○) 豊かである。インリアには多くの外国出身の研究者がおり、研究チーム内では英語が共通語である。アジア人の研究者もおり、中国人やインド人の研究者がいるが、多くは欧州諸国出身の研究者である。私自身はイタリア人であり、イタリアの大学で博士課程を終了した後、インリア・ソフィアアンチポリス研究所で研修し、その後、レンヌ研究所に配属されている。

(△) クラウドコンピューティングに関する研究は、レンヌ研究所だけで行われているのか。

(○) 確かにレンヌ研究所ではクラウドに関する研究開発が盛んに行われているが、

³² インリアがグリッド 5000 への主な資金供給組織である。

<https://www.grid5000.fr/mediawiki/index.php/Grid5000:Home>

他の研究所でも実施されている。クラウドコンピューティングは、以前からあった複数の技術とサービスを包括する語であり、実際には複数の研究分野にまたがって研究が行われているからである。安全性に関する研究も複数の研究所で実施されているが、これは安全性が多く他の研究分野に関係する分野であるからである。

(△) インリアの FP7 への参加は盛んであるか。

(○) 盛んである。FP7 ICT 部門におけるプロジェクト採用率は平均で 16.2%であるのに対して、インリアが参加するプロジェクト採用率は 26.8%であり、非常に高い割合でプロジェクトが採用されていることがわかる。

コントロールについて

(△) コントロールにおけるあなたの役割について教えてほしい。

(○) コントロールのコーディネーターは、私が所属しているインリア・レンヌ研究所の研究チーム「Myriad (ミリアード)」の責任者クリスチヌ・モラン氏が務めている。私自身は、コントロールの技術マネージャーであり、モラン氏を補佐する役割を担っている。より具体的に言えば、技術的な問題に関して、プロジェクトの進行やリスクの可能性を確認したり、研究パートナーの間で調整役に回ったり、問題があった場合にはその解決に努める。また研究成果をチェックする役割も技術マネージャーの仕事である。私は予算の問題には対応しておらず、また実際の研究活動には少ししか関わっていない。

(△) FP7 にはクラウドコンピューティングに関わる研究プロジェクトとして、コントロールの他にどのようなプロジェクトがあるか

(○) クラウドコンピューティングに関わるFP7のプロジェクトとしては、他に「レゼルボワール (RESERVOIR)」³³や「S-CUBE」³⁴がある。これらは公募 1³⁵で採用されたプロジェクトである。なお、S-CUBEには、私が所属するミリアードが参加している。コントロールは、FP7の公募 5³⁶で採用され、研究分野は「課題 1 テーマ 2 サービスのインターネット、ソフトウェアと仮想化」に入る。

(△) コントロールの主な内容と目的について教えてほしい。

(○) 同プロジェクトのコンセプトは、第一に、PaaS と IaaS のサービスプロバイダーを連合 (フェデレーション) させ、ユーザが簡単にプロバイダーを選択したり、

³³

http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=15&CAT=PROJ&QUERY=0132cf2d266c:0d2f:23a5b05d&RCN=85304

³⁴

http://cordis.europa.eu/fetch?CALLER=FP7_PROJ_EN&ACTION=D&DOC=5&CAT=PROJ&QUERY=0132ca752faa:6212:26bc66f5&RCN=85540

³⁵ 公募 1 の応募期間は、2006 年 12 月から 2007 年 5 月であった。

³⁶ 公募 5 の応募期間は、2008 年 7 月から 2009 年 11 月であった。

また乗り換えたりすることを可能にし、第二に、ユーザ自身によってプロバイダーが十分に質の高いサービスを提供しているかどうか確認することを可能にすることである。現在、このサービス機能をフェデレーションと呼んでいる。

「機能及び使用例」

簡単にフェデレーションの機能及び使用例を4つ紹介しよう。

- 1) まず、ユーザはインターネット上にあるコントロールのインタフェースに行き、ユーザ認証を行う。そして、ユーザがインタフェース上で優先項目(サービスの値段、SLAのレベル、データの保存場所等)を入力すると、フェデレーションが自動的にユーザに最も適したクラウドプロバイダーを探してくる。つまり、フェデレーションによって、複数の異なるプロバイダーが連合されている。認証に関しては、ユーザが複数のプロバイダーと契約しているとしても、プロバイダー毎の認証は必要なくなり、フェデレーションのインタフェースで一度認証を行えばよい。実際にサービスを利用する際には、ユーザはアプリケーション等のデータをフェデレーションのインタフェースからプロバイダーに送ることができる。このように異なるプロバイダーを連合させるためには、異なるクラウドシステム間の相互運用性を実現しなければならず、我々はこの問題に力を入れている。
- 2) ユーザが現在契約しているプロバイダーのサービスに不満を持ち、他のプロバイダーに乗り換えたいと考えた時、ユーザは、フェデレーションを通して簡単に他のプロバイダーにデータを移し、プロバイダーを替えることが可能になる。これにより、プロバイダーを乗り換える際の時間と労力を短縮することができる。またフェデレーションを通してデータを移すことによって、プライベートクラウドからパブリッククラウドへサービスを簡単に切り替えることも可能になる。
- 3) フェデレーションは、サービスの質やデータの保存状態をモニタリングする機能を持つ。ユーザはプロバイダーが契約通りのサービスを提供しているか、また自分のデータがしっかりと保存されているかどうか確認することができるようになる。
- 4) フェデレーションは、プロバイダーの評価付けを行う機能を持つ。つまり、プロバイダーがサービスの質を十分に保障することなく、契約を遵守しなかったことがあった場合、そのことを記憶し、そのプロバイダーに対する評価を下げる。そして、フェデレーションがユーザの要求に応じてプロバイダーを探してくる際には、その評価が基準になる。

「目的」

以上のフェデレーションの機能は、特に2つの問題を解消することを目的としている。

- 1) ユーザが1つのプロバイダーにロックインすることを防ぐ。つまり、ユーザが契約しているプロバイダーに対して不満を感じていたとしても、他のプロバイダーへ乗り換える際には時間と労力がかかる場合があり、実際にはそのまま同じプロバイダーのサービスを利用し続けてしまうことが多々ある。コントロールは、このようなロッ

クインの状態を解消することを目的としている。

2) クラウドサービスにとって、信頼性と安全性は最も重要な問題である。フェデレーションはモニタリング機能と評価付け機能を持ち、ユーザはより安心してサービスを利用できるようになる。

これらの他、エネルギー消費の効率化も可能にしたい。

« オープンソース技術とビジネスモデル »

コントレールでは、何か新しい技術を生み出すというよりは、既存の技術を組み合わせさせて利用し、新しいサービス及び機能を生み出すことが目指される。例えば、我々も参加しているFP7 のS-CUBEというプロジェクトで開発された技術をコントレールでは利用している。また、我々は「オープン・ネビュラ (OpenNebula)」³⁷や「エクストリームOS (XstreemOS)」³⁸という既存のオープンソースの技術を利用している。なお、私は今年パリで開催される「オープン・ワールドフォーラム」³⁹というオープンソース技術に関するイベントで、コントレールを紹介するつもりである。

(△) コントレールは、そのサービスの利用に関して、ビジネスモデルを持っているのか。例えば、フェデレーションの機能を利用する際に、ユーザは利用料金を支払わなければならないのだろうか。

(○) 現在までのところ、我々はそのようなビジネスモデルを考えていないし、他のビジネスモデルについても考えていない。ユーザはクラウドプロバイダーに利用料金を払うだけである。フェデレーションはオープンソースのシステムであり、全ての利用者に開かれているべきである。

(△) プロジェクトは現在どこまで進行しているのだろうか。

(○) 我々はコンパス (ConPaas) というフェデレーションのプラットフォームをインターネット上で公表し始めたところであるので、ぜひ見ていただきたい⁴⁰。

なお2011年10月には、ポーランドで「未来のインターネット総会 (Future Internet Assembly: FIA)」⁴¹と呼ばれる欧州委員会主催のイベントが行われるが、我々はそこへ参加し、コントレールについての発表を行う予定である。同総会ではFP7の課題1で採用された研究プロジェクトが一同に集められ、各研究コンソーシアムは互いにプロジェクト内容を周知させ、相互に提携して活動する機会を探ることができる。

FP7 への参加経験について

(△) FP7に参加するにあたって、苦労した経験等はあるか。参加手続きや他国の研究者との共同作業に問題等は生じなかったか。

(○) コントレールの参加手続きの際に問題があったかどうかについては、よく知ら

³⁷ <http://www.opennebula.org/>

³⁸ エクストリーム OS は FP6 で開発されたオープンソース OS である。

<http://www.xtreemos.eu/>

³⁹ <http://www.openworldforum.org/index.php/footer/About-Open-World-Forum>

⁴⁰ コンパスのウェブサイト：<http://www.conpaas.eu/>

⁴¹ <http://www.future-internet.eu/home/future-internet-assembly.html>

ない。私がレンヌ研究所に配属された時には、すでに手続きが終了していたからである。一般的に言って、すでに FP7 に参加したことがあれば、手続きはそれほど大変ではない。インリアは既に多くの経験が持つので、手続きに関してはさほど苦労しない。なお、私が所属する研究チームであるミリアードの責任者クリスチーナ・モランは、コントレール以外にもう 1 つ別のプロジェクト（「S-Cube」）を FP7 に申請したが、2 つのプロジェクトとも採用されている。

また、私の研究チームの場合は、他国の研究者との共同作業に大きな問題は生じていない。私の考えでは、他人と共同して研究活動をする時には、多少とも常に問題が生じる（締め切り期限の遵守等）。これはグループで研究する際の古典的な問題である。私は国籍の違いはあまり重要ではないと思う。使用言語も英語なので、言語の違いに伴う問題も生じない。もちろん、例えばイタリア人とドイツ人の研究者の間では研究作業の仕方が多少異なる場合があるが、FP7 の場合、様々な国が参加するので、それらの間で妥協点を見つけることが重要である。

知的財産権に関する問題を避けるためには、FP7 に参加する際に締結するコンソーシアム協約において、開示可能な知識と不可能な知識をはっきりと明記する必要がある。この協約は非常に重要なものである。

(△) 研究コンソーシアムのコーディネイト業務で苦労することはあるか。

(○) それは研究コンソーシアムの構成員による。構成員がすでに FP7 への参加経験が持つならば、共同研究はスムーズに進む。また、コンソーシアムのサイズにもよる。

アメリカに対する欧州の反応について

(△) 現在アメリカがクラウド市場を席卷しているが、それに対して、あなたはどのようにお考えであるか。アメリカへの対抗意識のようなものをお持ちであるか。

(○) 私個人の意見を言えば、アメリカへの対抗意識のようなものは全くない。むしろ、私はアメリカ、中国、インド等、国を問わず、異なる国が提携して研究活動を行うことが必要であると考えている。持っている知識を交換できるし、1 つの問題に対して様々なアプローチを取ることが可能になる。

欧州にとって、アメリカとの共同研究は日本との共同研究よりも簡単に実施できる。何故なら、語学のことを考えれば、欧州の学生にとってアメリカの方が留学するのが簡単であるし、欧州とアメリカの研究者の交流及び共同研究の歴史は長く、研究者同士のつながりが深く広い。だが、近年は欧州の研究者及び学生が日本へ行くことも増えて来ており、交流は深まりつつある。欧州と日本の研究機関が EU の共同公募等で提携して研究活動を実施できるとすれば、それはとても良いことである。

第 4 章のまとめ

以上、EU の FP7 におけるクラウドコンピューティング研究開発支援動向及び研究

開発事例を見て来た。現行の作業プログラム（WP2011-2012）から、クラウドコンピューティングは1つ研究テーマとして、はっきりと明記されるようになった。これは、クラウドという語が一般的に定着し、EUのクラウドへの関心が高まってきたことを反映していると考えられる。また、標準化作業で多くの経験がある欧州が、欧州で相互運用可能なクラウドの開発を目指し、標準化作業を推進するとともに、オープンソースでの開発に力を入れていることがわかった。このような傾向は、我々が第1章で概観したクラウドコンピューティングの未来最終報告書の延長線上にあると考えられる。さらに、公募では、欧州の組織と日本の組織の提携活動を支援する活動が、助成対象として明記されており、日本への関心が非常に高いことが伺える。

第2部 欧州主要国におけるクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発最新動向

第1部では、EUのクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発事例について概観した。第2部では、欧州主要国（英仏独）におけるクラウド振興政策と研究開発最新動向について記す。各国ともに、独自の振興政策を持ち、他国にとって参考になる点が多い。

第1章 英国

第1節 公共機関向けクラウドコンピューティング利用振興政策

英国では、数年来、公共部門向けにプライベートクラウドを利用する計画が英内閣府の主導で進められている⁴²。この計画は「Gクラウド計画（G-Cloud）」と呼ばれている。以下に、その概要と最新動向について記す。

1) Gクラウド計画の実施理由

まず、英国政府が示す公共部門へのクラウドの導入理由を挙げる。

- 費用の多大な節約効果が見込まれる。公共部門におけるICT関連の年間費用160億ポンドのうち、20%（32億ポンド）が削減できると、2009年に政府（英大蔵省）は報告しており、クラウドコンピューティングはこの目標を実現する手段と考えられている。
- クラウドによって、各公共機関はアプリケーションとサービスを共通のインフラストラクチャに設置し、オンデマンド方式で資源容量を保持することになる。よって、クラウドは各機関が各自でインフラストラクチャ及び資源を購入し、設置する費用と手間を省くことを可能にする。
- クラウドによって、公共部門向けに、複数のサービスプロバイダーがサービスを提供することができるようになる。これにより、各公共機関は必要な場合、サービスプロバイダーを迅速に変更することが可能になり、また費用を抑えることができる。
- 各機関のインターネットサイトが個別に外注されることがなくなり、より戦略的に組織される。
- 既存のICTハードウェアの統合及びICTサービスの利用レベルを向上させ

⁴² <http://www.cabinetoffice.gov.uk/resource-library/government-cloud>

ることによって、エネルギー消費の削減が見込まれる。

以上が、Gクラウド計画の実施理由である。次に、Gクラウド計画の背景及び現状について記す。

2) Gクラウド計画の背景 (Gクラウド計画 第1段階) — デジタル・ブリテン最終報告書と 2009年政府 ICT 戦略

英国では、2009年6月に発表されたICT政策パッケージ『デジタル・ブリテン最終報告書』⁴³において、すでにGクラウド計画（「デジタル・ブリテン 第8章：デジタル政府への移行」）について記されており、かなり早い段階から政府がクラウドの公共機関向け利用について、指針を出していたと言える。

まず、英国におけるデジタル政府への移行政策を概観しよう。デジタル政府への移行は、1990年代から2004・2005年までの第1段階、2004・2005年から2009年までの第2段階に分けられる。第1段階では、オンライン公共サービスがこの間に30%から75%まで普及し、また研究開発・高等教育向け通信網及び政府の通信網が設置された。その他、ICT行政機関である情報通信庁（OFCOM）も2002年に設立された。第2段階では、より共通の政府調達システムが普及し、公共サービスのオンライン提供が改善された。また政府のICT利用政策を所掌する政府情報統括委員長（Chief Information Officer：CIO）の事務局とCIO評議会が設立された⁴⁴。現段階（第3段階）では、政府機関係のウェブサイトの数が多すぎるので、それらまとめ、2011年内に「ダイレクトガバメント」（市民向けオンライン情報提供ポータルサイト）及び「ビジネスリンク」⁴⁵（ビジネス向けオンライン情報提供ポータルサイト）に統合することが目指されている。また、オンラインサイトでは、従来単に紙媒体で提供されていた資料情報を提供されることが多かったが、それ以上の新しいサービスを実施することが目標とされている。以上の目標のため、「公共サービスのデジタル・スイッチオーバープログラム」を策定し、2012年より実行するとしている。

さて、デジタル政府への移行第2段階では、公共部門の調達の効率性及びICT利用が大きく改善されたが、デジタル・ブリテン最終報告書では、それをさらに押し進める技術として、クラウドコンピューティングの利用が指針として明記されている。同報告書が発表された当時、CIO評議会等がクラウド関連の技術について調査を行い、政府向けのプライベートクラウドの設置可能性、また公共部門で利用されているデータセンターの合理化方策について検討していた。この政府向けのプライベートクラウ

⁴³ デジタル・ブリテン最終報告書は、文化・メディア・スポーツ省及びビジネス・イノベーション・技能省によって2009年6月に策定された。同報告書はICTインフラ、ICT部門の研究開発、ICTの安全性、公共サービス向けのICT利用等について、現状分析及び政府の行動指針を記した包括的なICT政策パッケージである。

参考：

http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/+http://www.culture.gov.uk/what_we_do/broadcasting/5631.aspx

⁴⁴

<http://www.cabinetoffice.gov.uk/news/joe-harley-cbe-appointed-chief-information-officer-uk-government>

⁴⁵ <http://www.businesslink.gov.uk/bdotg/action/home>

ドが、「Gクラウド」と呼ばれている。

デジタル・ブリテンでは、Gクラウドは、1) ICT費用を削減し、2) 適正なレベルの安全性、責任、コントロールを保持しつつ、3) クラウドコンピューティングの特性、ユーザ体験の強化、柔軟な価格決定等の利益を享受することを可能にして、4) 各省間でITサービスの標準化と共有を進め、5) 中小企業を含むITベンダーの政府調達市場への新規参入を簡便化する(サービスプロバイダー自身がインフラストラクチャを敷設する必要がないので、中小企業も参入しやすくなる)とされている。なお、同報告書では、パブリッククラウドのGクラウドへの利用には、データの保存場所、安全性等の問題があるとされている。

デジタル・ブリテン最終報告書の発表後、2009年夏に、CIO評議会は「政府のためのICT戦略」を承認した。ここでは、デジタル・ブリテンで定められた目標を実現するために、Gクラウドを含む政府のICT利用に関する包括的な政策方針が定められた。以上までが、Gクラウド計画の第1段階と位置づけられ、これは政府が利用する既存のデータセンターの統合とクラウドシステムの利用を検討していた段階とされている。

2) Gクラウド計画 第2段階

2009年夏の「政府のためのICT戦略」の発表後、内閣府の主導で、Gクラウドに関する包括的な戦略政策パッケージが定められた⁴⁶。この戦略の策定は2009年10月から2010年4月に渡って行われて、他省からの出向者及びICT企業からの代表者も参加した。以上は、Gクラウド計画の第2段階と位置づけられている。この段階では、公共部門がどのようにしてクラウドを利用できるのか、またクラウドがどんな利益を生み、問題を引き起こすかについて検討された。

同戦略パッケージは以下の複数の文書を含み、全部で470ページ以上に及ぶ膨大なものである。

1. Gクラウド・ビジョン
2. Gクラウド・商業戦略
3. Gクラウド・戦略アウトラインビジネスケース
4. Gクラウド・実施戦略
5. Gクラウド・情報保証レポート
6. Gクラウド・サービス管理・組織構造・運営
7. Gクラウド・サービス仕様
8. Gクラウド・技術アーキテクチャ
9. Gクラウド・設立原則

3) Gクラウド計画の概要

さて、以下に、Gクラウド計画の全体像が記されているGクラウド・ビジョン文

⁴⁶ <http://www.cabinetoffice.gov.uk/resource-library/g-cloud-programme-phase-2>

書の要点を整理する。

実施スケジュール

2011年から2014年にかけて、クラウドにより大規模なICT経費削減を実現し、3年から5年以内に同計画で提案された方策を実施して、10年以内に既存のシステムの大半を合理化し、新しいシステムに移行させる。

3つのポイント

主に以下の3つのポイントが問題となる。

1 Gクラウド

Gクラウドと呼ばれるサービスは、クラウドコンピューティングの3つのカテゴリ（SaaS、PaaS、IaaS）に応じて、区別されている。

- SaaS：多くの公共機関が利用できるように設定可能なサービスを提供する
- PaaS：新しいビジネスアプリケーションの開発と管理を行う
- IaaS：データの管理、安全化、保存及びアプリケーションのホスティングを行う

Gクラウドでは、公共機関向けに、プライベートクラウドサービス及びパブリッククラウドサービスが組み合わされて提供される予定である。パブリッククラウドサービスに関しては、現在開発が進められており、すでに幾つかの公共機関では、個人情報を含まないサービスのために利用されている。だが、パブリッククラウドでは、データセンターが英国外に設置される等の情報保証に関わる問題があると、同文書では指摘されている。なお、プライベート・Gクラウドサービスは、一般的に、マイクロソフト Azure、VMware、Eucalyptus、Open Source プラットフォーム等のプラットフォームを利用するサプライヤーによって供給されるとされている。

2 政府アプリケーションストアの設置

Gクラウド計画では、政府アプリケーションストアを設置する予定である。同ストアでは、公共機関はプライベートクラウドサービスや一定のパブリッククラウドサービス、他のICTサービスをオンラインカタログから購入することができる。

同ストアの特徴を以下に挙げる。

- 同ストアは、既存のサプライヤーだけでなく、新規のサプライヤーが公共部門の調達市場に参入することを促進する。
- 同ストアで購入可能なサービスは、公共部門で使用可能であることを証明され、認証される必要がある。
- 同ストアでは、各機関で共通して利用できるアプリケーションから、個々の機関に適応させる必要があるアプリケーションまで、多様なアプリケーションが供給される。
- 1つのインフラ・プロバイダーに偏らないように、各々のアプリケーションは最低2つのインフラ・プロバイダーから提供され、購入者はインフラ・プ

ロバイダーを選択できる。

- アプリケーションとインフラ・プロバイダーを選択した後、購入されたアプリケーションは自動的に設定される。このためには、共通の技術標準が必要となる。これらの標準は CTO 評議会 (Chief Technology Officer) によって特定される。
- 同ストアは、アプリケーションのマスターカタログとともに、各機関の特殊な必要性に対応するカタログを用意する。

3 データセンターの統合

データセンターの統合は、現在複数のプロバイダーによって運営されているデータセンターを、1つに統合することによって実現される。現在契約を結んでいるプロバイダーとの契約が切れた後に、徐々に可能なところから、政府アプリケーションストアを通して G クラウドサービスが提供される。G クラウドサービスがまだ提供不可能な分野で契約が切れた場合、契約は G クラウドサービスの導入を促進させるような仕方で更新される予定である。G クラウドへの移行期間に、従来のサービスが必要になった場合には、従来の調達方法でサービスが購入され、提供される予定である。

4) G クラウド計画の現在

さて、2009 年末から 2010 年にかけて、包括的な戦略方針が決定された G クラウド計画であるが、現在の動向はどのようなものであろうか。

2011 年 2 月に発表された英国会計検査院の報告(「政府の ICT 利用に関する眺望」⁴⁷)では、G クラウド計画について以下のように記されている。

- 政府の IT サービスの購入力はまだ向上していない。内閣府の政策では G クラウド計画を経費削減の手段として規定されていたが、内閣府は政府機関を提携させるような十分な影響力を持たないか、あるいは提携を義務づけていない。多くの機関は同じ ICT サプライヤーと別々に契約を結び続け、結果として、異なる料金を支払っている。
- 政府はクラウドコンピューティングの利点を享受していない。2010 年の ICT 戦略は、クラウドを ICT 関連の経費削減の機会としていたが、その進展は遅い。

以上のように、G クラウド計画の第 2 段階から 1 年後、まだ G クラウド計画は本格的に実施されていないか、あるいは順調に実施されていないようだ。

また、2011 年 3 月、内閣府は新たに「ICT 政府戦略」⁴⁸を策定した。同戦略においては、経費削減のためクラウドシステムへの移行は 1 つの政策として記されているが、G クラウド (G-cloud) という言葉は用いられておらず、新たにクラウドコンピューティング戦略を実施計画とともに発表するとされている。よって、G クラウド計画は修正変更もしくは撤回された可能性がある。

⁴⁷ http://www.nao.org.uk/publications/1011/ict_in_government.aspx

⁴⁸ <http://www.cabinetoffice.gov.uk/content/government-ict-strategy>

この政策の変化の原因の1つとしては、2010年5月に実施された総選挙において、保守党が労働党を破り、第一党となって、自由民主党とともに連立政権（首相はデヴィット・キャメロン）が誕生したことが考えられる。つまり、政権が交代し、Gクラウド計画の進行に影響を与えた可能性がある。新政権はGクラウド計画を引き続き実施しないという報道もある⁴⁹。また、先ほど見た英国会計検査院の報告も、以上の政治状況が影響した結果である可能性がある。新政権も政府向けにクラウドコンピューティングを利用することを予定しているが、その戦略が、どのようなものになるかは不明であり、新たに策定されるクラウド新戦略の発表を待つ必要がある。

第2節 クラウドコンピューティング研究開発振興政策

さて、英国には、研究開発及び高等教育向けにクラウドを開発しようとする動きもある。以下に、同趣旨の研究開発支援プログラムを2つ紹介する。

1) 研究利用向けクラウドコンピューティング開発パイロットプロジェクト

2010年10月、工学・物理科学研究評議会⁵⁰及びJISC⁵¹が、工学と物理科学分野の研究利用向けクラウド開発パイロットプロジェクトを実施するため、共同公募を開始した⁵²。

公募の背景

2010年7月に、英国研究評議会⁵³は研究者の代表を集めて、クラウドコンピューティングの研究開発向けの利用について議論するため、ワークショップを開催した⁵⁴。同ワークショップでは、以下の点がクラウドの問題点あるいは障害として挙げられた。

- 複数あるクラウドプラットフォームに共通性がなく、技術標準がない
- 多様な商業クラウドプラットフォームについて基準となる情報がない
- データ管理と保存に関して、プライバシー、倫理、安全性の問題がある

⁴⁹ <http://www.itpro.co.uk/634762/government-cloud-project-is-re-energised-g-cloud>
<http://www.cloudpro.co.uk/cloud-essentials/1233/government-kisses-g-cloud-goodbye>

⁵⁰ 工学・物理科学研究評議会は、工学と物理諸科学部門の研究開発と高等教育支援機関で、ICT部門もこの評議会の管轄に属する。同評議会は非省庁型公共機関で、ビジネス・イノベーション・技能省を通して、政府から資金を供給されている。

<http://www.epsrc.ac.uk/Pages/default.aspx>

⁵¹ JISCは英国の高等学校及び大学におけるICT利用を支援する機関である。正式名称は、Joint Information Systems Committeeである。政府及び研究開発・高等教育支援機関から資金を供給されている。

<http://www.jisc.ac.uk/aboutus.aspx>

⁵² <http://www.epsrc.ac.uk/funding/calls/2010/cloudcomputing/Pages/default.aspx>

⁵³ 英国研究評議会は、工学・物理科学研究評議会を含む英国の7分野の研究支援機関が集まって設立された団体である。同評議会は7つの研究支援機関を提携させることを目的とする。

<http://www.rcuk.ac.uk/pages/home.aspx>

⁵⁴

<http://www.rcuk.ac.uk/research/xrcprogrammes/eInfrastructure/Pages/Meetingsandevents.aspx>

- 異なるクラウドプラットフォーム間でのツール及びデータのポータビリティがない
- クラウドを利用する研究活動の経費に関して、予想が不確かである
- クラウドコンピューティングに関する教育とトレーニングが不足している
- 研究者が、クラウドを適切に活用するためのソフトウェアツール、方法、プラットフォームを持たない

公募では、これらの課題を意識したプロジェクトが募集され、採用されることになった。

公募概要

以下に、公募概要を記す。

研究向けクラウドコンピューティング・パイロットプロジェクトの公募概要

公募期間	2010年10月1日～10月26日
公募テーマ	工学及び物理科学分野の研究開発において、クラウドコンピューティングをプラットフォームとして利用する可能性を追求する
予算	60万ポンド
採用プロジェクト予定数	5-10プロジェクト
プロジェクト実施期間	6ヶ月まで

採用プロジェクト一覧

以下が、採用されたプロジェクトのリストである⁵⁵。

公募採用プロジェクト

研究プロジェクト名	開発期間	開発組織(責任者が所属する組織)	予算
クラウド BIM: 建築・工学・建設部門におけるクラウド利用研究の実現可能性及び潜在性の探求	2011年2月 -2011年10月	カーディフ大学	7万2253ポンド
宇宙工学向けクラウド	2011年2月 -2011年10月	サウスサンプトン大学	6万2536ポンド
ECHO: Enabling Cloud Hosted Organisations	2011年2月 -2011年10月	ベルファスト・クィーン大学	4万8120ポンド
研究アプリケーションのための柔軟な仮想イ	2011年3月	セイント・アン	7万2283ポ

⁵⁵ <http://cloudresearch.jiscinvolve.org/wp/>

ンフラ	-2011年10月	ドリュー大学	ンド
クラウドコンピューティングシステムのための公平なベンチマーク	2011年4月 -2012年1月	サリー大学	8万6237ポンド
クラウドコンピューティングを利用する都市部向け洪水モデリング	2011年4月 -2011年10月	ニュー・キャッスル大学	5万9189ポンド
GATEクラウド調査：クラウドコンピューティングへのGATEの適用	2011年2月 -2011年10月	シーフィールド大学	7万1677ポンド
マイ・プライベートクラウド	2011年2月 -2011年10月	ケント大学	5万7808ポンド
信頼されたプライベートクラウド：仮想プライベートクラウドへ	2011年2月 -2011年10月	オックスフォード大学	4万8981ポンド
増加したクラウド・グリッドインフラのための科学アプリケーションワークフロー最適スケジューリング	2011年2月 -2011年10月	ウエストミンスター大学	5万5270ポンド
クラウドにおけるHPCのためのロバストアプリケーション・ポーティングに関するレポート	2011年2月 -2011年10月	インペリアル・カレッジ・ロンドン大学	8万7077ポンド

2011年秋には、工学・物理科学研究評議会とJISCが共同で、採用された研究プロジェクトの成果を共有するためのワークショップを開催するとしている。

2) UMF共有サービスとクラウドプログラム

JISCは、2011年2月に、高等教育分野においてクラウドコンピューティングを利用するプログラム「UMF共有サービスとクラウドプログラム」を発表している⁵⁶。これは、イングランド高等教育振興評議会のUMF (University Modernisation Fund : UMF)⁵⁷と呼ばれる活動の一部として実施され、同機関から資金が供給される。

UMF共有サービスとクラウドプログラムの概要

プログラム期間	2011年2月1日～2012年3月31日
---------	----------------------

⁵⁶ <http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/umf.aspx>

<http://www.hefce.ac.uk/news/hefce/2011/cloud.htm>

<http://www.hefce.ac.uk/news/hefce/2011/hecloud.htm>

⁵⁷ <http://www.hefce.ac.uk/finance/fundinghe/places/#>

プログラムの予算と内容	<p>総計 1250 万ポンド</p> <p>1) 共有 IT インフラストラクチャ：1000 万ポンド</p> <p>2) 事務共有サービス：250 万ポンド</p> <p>1) 共有 IT インフラストラクチャ クラウドインフラストラクチャを高等教育機関のデータ管理及び保存向けに設置する（予算：510 万ポンド）。 同インフラストラクチャで利用されるデータ管理アプリケーションの開発（予算：490 万ポンド）</p> <p>2) 管理経営向け共有サービス 高等教育機関向けに、学習、教育及び研究に利用するために、クラウドベースの管理共有サービスを開発する</p>
-------------	--

UMF 共有サービス及びクラウドプログラムの最新動向

イングランド高等教育振興評議会の 2011 年 6 月の発表によれば、JANET が高等教育機関とサプライヤーの間でサービスを調達する際の仲介人となることが決定し、ドモンフォート大学、エクスター大学、エディンバラ大学、ケント大学、リバプール・ジョン・ムーア大学、オックスフォード大学、レスター大学、サウサンプトン大学、サンダーランド大学が同プログラムに参加する。

以下の 4 つの事項が予定されている。

- JISC によって設立される新しい専門家チームが、管理経営システムとサービスの調達及び設置に関して支援を行う
- 研究プロジェクトを終始一貫して管理するサービスの開発
- 学位関係の資料と写しの安全な配布を支援するサービスの開発
- 電子資料の管理に関して図書館を支援するサービスの開発（資料の使用許可及び電子ジャーナルへの予約の管理も含む）

第 3 節 クラウドコンピューティングの研究開発事例

ついで、英国におけるクラウドコンピューティング関連の研究開発プロジェクトの事例を挙げる。

クラウドコンピューティングを利用した都市部向け洪水モデリング (*Flood Modelling for Cities using Cloud computing*)

プロジェクト期間	2011 年 4 月～11 月
プロジェクト予算	5 万 9000 ポンド
プロジェクト責任者	ニューキャッスル大学

プロジェクトの概要

同プロジェクトでは、都市部向け洪水災害のモデリングに、クラウドコンピューティングを利用する研究プロジェクトを実施する。これは、2005年及び2007年に英国の都市部で起こった洪水災害を背景にしている。

激しい降雨に由来する洪水の危険性を判断するのは非常に難しい。なぜなら、降雨の空間的及び時間的な特徴、溜まった水が流れるプロセス、排水システムの機能性を計測することは簡単ではないからである。水の流れの詳細なモデルをつくる必要があるが、そのためには、建物、道路、街路樹等の影響のデータも集積しなければならない。従って、都市部向けの洪水災害モデルをつくるには、長期間にわたって、データを蓄積する必要があり、そのための特別な施設が必要になる。だが、クラウドコンピューティングを利用すれば、データを集積するコストを抑えることができ、広範囲に渡ってデータを計測できるようになる。このような研究は、地方公共団体、環境庁、水道事業者の関心にかなうものである。同プロジェクトでは、大都市における洪水の地図作成を行うとともに、将来的な暴風雨の範囲についても地図作成を行う。

第1章のまとめ

以上、英国におけるクラウドコンピューティング振興政策を概観した。英国では、他の欧州諸国に先駆けて、公共機関向けにクラウドコンピューティングを利用する政策、Gクラウド計画が実施されたが、2010年の政権交代とともに、計画が変更された可能性があり、今後の見通しが不透明である。研究開発支援政策に関しては、研究開発及び高等教育向けにクラウドシステムを導入しようという動きが見られる。だが、第2章、第3章で記すフランスとドイツと同じように、取り扱いに慎重を要する情報を扱う公共部門や医療部門向けに、英国が自前のクラウドシステムを開発しようという考えがあるのかは必ずしも明白ではない。この点に関して、英国が今後どのような政策方針を取るのか見守っていく必要がある。

第2章 フランス

ついで、フランスにおける政府のクラウドコンピューティング振興政策及び研究開発の最新動向を見ていく。

第1節 クラウドコンピューティング研究開発助成政策

フランスにおけるクラウドコンピューティング研究開発助成政策の背景

現在フランスでは、政府の主導で、クラウドコンピューティング研究開発支援政策

が積極的に実施されている。この背景には、グーグル等のアメリカの組織がクラウド市場で支配的な地位を占めていることに危惧し、フランス独自のクラウドを開発しようとする政府の意向がある。フランス政府でICT政策を所掌しているエリック・ベッソン氏は、仏報道機関のインタビュー（仏紙フィガロ：2011年3月）で、フランスにおけるクラウドコンピューティング研究開発の重要性について述べている。それによれば、純フランス製のクラウドを開発することによって、取り扱いに慎重を要する情報等を他国のクラウドプロバイダーに管理を委ねる必要性がなくなり、この点でフランスは他国からの独立性を確保することができる。クラウドコンピューティング研究開発に関して、フランスには現在2つの流れがある。第一の流れは、欧州プロジェクトへの積極的な参加である。フランスの研究組織は、FP7に積極的に参加しており、また欧州の研究開発プログラムである「ユリイカプログラム」の「イージー・クラウド（EasyClouds）」⁵⁸という欧州のクラウド研究プロジェクトにも参加している。第二の流れは、フランス独自のクラウドを開発しようという政府の試みである。

政府の取り組みとしては、現在までのところ、主な研究開発支援政策が2つある。第一に、産業クラスターである「競争力拠点（Pôle de compétitivité）」⁵⁹の枠組で、フランス政府は「コンパチブル・ワン（Compatible One）」というクラウドの研究プロジェクトに財政支援している。第二に、政府は「未来の投資政策」の枠組でクラウドコンピューティングの研究開発公募を実施している。以下に、これら2つの研究開発振興方策を簡単に記す。

1) コンパチブル・ワンの概要

コンパチブル・ワンは、イル・ド・フランス地域圏（パリとパリ郊外）で展開されている産業クラスター「システムティック（SYSTEM@TIC）」で実施されている。同拠点ではフリーソフトウェア開発グループが活動しており、同グループがコンパチブル・ワンを主導している。

期間	2010年-2012年（24ヶ月間） ⁶⁰
政府拠出金	1044万ユーロ予定
プロジェクトリーダー	ブル（Bull）

⁵⁸ <http://www.itea2.org/project/index/view/?project=10078>

⁵⁹ フランスには、ある一定の地域に同一の技術に関心を持つ民間企業、研究所、技術者の養成機関等を集め、共同して研究開発を実施させる産業クラスターが存在する。この「競争力拠点」と呼ばれる産業クラスターの目的は、多様なステークホルダーを共同プロジェクト等を通して共同研究開発を行なわせ、フランス産業の競争力を高め、雇用を増進させることにある。

<http://competitivite.gouv.fr/accueil-3.html>

⁶⁰ コンパチブル・ワンに関する情報はほとんど公表されておらず、ここに記す情報は参考情報に留まる。以下の報道機関のウェブ記事を参考のこと。

<http://www.zdnet.fr/actualites/imprimer/0.50000200.39753560.00.htm>

http://www.cxp.fr/gespointsed/imgbrevs/Prologue_retenu_pour-Compatible_One.pdf

参考：競争力拠点のウェブサイト

http://competitivite.gouv.fr/documents/commun/Financements/Appels_a_projet/Exonerations_fiscales_pour_les_projets_de_R-D/FUI-AAP1-12-clas-nomsprojets.pdf

ダー	
プロジェクト参加者	アクティブエオン (ActiveEon) 、シティ・パセンジャー (CityPassenger) 、ユールバ (Eureva) 、ネクサディ (Nexedi) 、ロスト・オアシス (Lost Oasis) 、ヌクゼオ (Nuxeo) 、マンドリバ (Mandriva) 、エノバンス (Enovance) 、プロローグ (Prologue) 、エックスウィキ (XWiki) 、フランス情報学自動制御研究院 (INRIA) 、テレコム研究院、OW2 コンソーシアム

同プロジェクトでは、クラウドコンピューティングの相互運用性を問題とし、既存の IaaS と互換性のあるインタフェース (API : Application Program Interface) とその機能をオープンソースで開発することを目的としている。なお、コンパチブル・ワンというプロジェクト名の由来は、「互換性のある (compatible)」という語に由来している。

我々はコンパチブル・ワンに参加しているフランスのテレコム・パリテックの研究者にヒアリング調査を実施した。ヒアリング議事録を次節に収録したので、同プロジェクトについてのより詳しい情報に関しては、そちらを参考にしていきたい。

2) 未来の投資政策におけるクラウドコンピューティング研究開発公募の概要

未来の投資政策の構造

2009年12月、フランス大統領ニコラ・サルコジは戦略的な投資政策（通称「未来の投資政策」）を実現するために、350億ユーロの大規模な国債の発行を決定した⁶¹。そして、以下の9投資プログラムが特定され、公募が実施されることが決定された。

1. エクセレンス・センター（研究開発及び高等教育機関の設備投資等によるレベルアップ）
2. 健康・バイオテクノロジー
3. 交通
4. 住居・都市計画
5. 企業助成
6. 研究評価
7. エネルギー・循環経済
8. 雇用・機会平等
9. デジタル経済

以上のように、未来の投資政策では、ICT部門が含まれるデジタル経済が投資プロ

61

<http://www.gouvernement.fr/gouvernement/des-investissements-d-avenir-pour-construire-la-france-de-demain-0>

参考 未来の投資政策のポータルサイト：

<http://investissement-avenir.gouvernement.fr/>

プログラムの1つとして特定されている。ICT部門は、国の発展と雇用にとって重要であると同時に、全産業部門において新しいサービス等を提供することを可能にすることができるという理由で、重要な投資対象として認識されている。

デジタル経済投資プログラムの構造

デジタル経済投資プログラムは、以下のように細分化されており、総計45億ユーロの投資が予定されている⁶²。

- デジタル経済発展投資政策（合計：42億5000万ユーロ）
 1. 超高速通信網の展開（合計：20億ユーロ）
 2. デジタル技術の革新的利用・サービス・コンテンツ（合計：22億5000万ユーロ）
 - ・ クラウドコンピューティング
 - ・ コンテンツのデジタル化と評価
 - ・ デジタル技術を基盤とする技術の開発（ナノ電子工学や組み込みシステム等）
 - ・ デジタル技術の新しい利用の開発
- インテリジェント電力網投資政策（合計：2億5000万ユーロ）

以上のように、クラウドコンピューティングの研究開発助成は、デジタル経済発展投資政策のデジタル技術の革新的利用・サービス・コンテンツプログラムに属する。

なおデジタル経済発展投資政策の資金は、同政策のために特別に設置された「国家デジタル社会基金（Fonds national pour la Société Numérique : FSN）」を通して供給され、同基金は「フランス預金供託公庫（Caisse des Dépôts et Consignations）」に管理運営されている⁶³。公募の内容に関しては、2010年6月～7月にステークホルダーに意見聴取を行い、それを基にFSNの戦略・評価委員会が決定した。

クラウドコンピューティング公募の実施理由

クラウドコンピューティングの技術を利用した情報システムは、現在その利用が普及している最中であり、経費削減と利用の簡便さを理由に、数年後には個人とともに、企業及びその他の組織によって大幅に採用されることが予想される。だが、クラウドコンピューティングは、サービスのパーソナライゼーション、データ管理の不透明さ、相互運用性、安全性の点で、問題が指摘されており、クラウドシステムへの移行の妨げとなっている。公募では、これらの問題点を強く意識した内容の研究プロジェクトが募集される。なお、公募要項では、先ほど述べたアメリカからの独立を保持する重要性等については、全く触れられていないが、同公募の実施理由としては明らかにそ

⁶²

<http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/action-projets/les-programmes/num%C3%A9rique>

⁶³

<http://www.caissedesdepots.fr/activites/investissements-davenir/le-fonds-national-pour-la-societe-numerique.html>

の点が意識されていると考えてよい⁶⁴。

公募の具体的な内容項目

ついで、クラウドコンピューティング研究開発公募の概要を見て行こう。この公募は2011年に2回行われる。

公募の目的： 技術と経済の両点に関して、クラウドコンピューティングのエコシステムを導入すること。

公募の基本方針及びテーマ：

以下の2つのテーマが公募の戦略的基本テーマである。

1. **クラウドインフラストラクチャにおけるサービスのパーソナライゼーション：** クラウドプロバイダーが顧客の要望に応じて、SLA (Service Level Agreement) のかたちで保証を与えながら、パーソナライズされたサービスを与える能力の研究開発が求められる：特に、サービスの対応スピード、計算能力、アプリケーションに関するパーソナライゼーションを簡便化する研究プロジェクトが採用される。
2. **クラウドインフラストラクチャにおけるデータの管理と仮想化：** クラウドインフラストラクチャの各ユーザが、透明性を確保しつつ、それぞれデータ管理を行うことを可能にする研究開発が求められる。

さらに、両テーマにおいて、共通の考慮すべき点として、次の3点が挙げられている。

1. オープンソースの利用による相互運用性と開放性の確保
2. インフラストラクチャのエネルギー消費の最適化
3. 機能の安全性と確かさ

公募において採用されるプロジェクトは、2つの基本テーマのうち少なくとも1つを採用し、以上の3注意点に配慮したものでなければならない。つまり、これらの点が公募の主な採用基準を構成する。

審査方式：

FSN に設置された組織が研究プロジェクトの審査手続きを運営する。

公募時期：

- 第1回公募⁶⁵：2010年12月～2011年4月
- 第2回公募⁶⁶：2011年7月～2011年11月

クラウドコンピューティング研究開発公募の結果

さて、公募の結果であるが、仏報道機関（仏経済紙エコ）によれば、2011年9月にフランステレコム、タレス (Thales)、ダッソー (Dassault) が研究開発コンソーシアムを形成し、アンドロメダ (Andromède) と呼ばれるプロジェクトを実施す

⁶⁴ この点に関しては、次節に収録したテレコム・パリテックでのヒアリング議事録を参考のこと。

⁶⁵ <http://www.industrie.gouv.fr/fsn/cloud-computing-1/index.php>

⁶⁶

<http://investissement-avenir.gouvernement.fr/content/informatique-en-nuage-cloud-computing-2>

ることを決定している⁶⁷。フランステレコムはフランスで最大手の固定及び移動通信事業者、タレスは情報システムの安全性の分野で有名な企業であり、ダッソーはシミュレーション向けソフトウェア企業である。

同3社は、アンドロメダと呼ばれる企業を2011年11月に設立し、政府とともに共同所有する。政府は同プロジェクトに1億3500万ユーロを拠出し、議決権の3分の1を保有する。フランステレコムとダッソーは、それぞれ6000億ユーロを拠出し、議決権の26.7%を保有する。タレスは3000億ユーロを拠出し、議決権の13.3%を保有する。

アンドロメダ社は、9名からなる監視委員会を設置し、そのうち2名が第三者から招集され、また他に2名は政府から指名されて、同3社から独立性を有する企業となることが予定されている。

アンドロメダ・プロジェクトの意図は、官民共同で出資して、シスコやマイクロソフト、グーグルのような米クラウド企業に対抗するクラウド企業を設立することにある。アンドロメダは民間セクターだけでなく、公共セクター向けにも事業を行う予定である。同プロジェクトのより詳しい情報については、今後の動向を見守る必要がある。

第2節 クラウドコンピューティング関連の研究開発事例／ヒアリング

議事録：テレコム・パリテック

フランスでは現在どのようなクラウドコンピューティングに関する研究開発が実施されているのだろうか。我々はフランスのICT高等教育・研究開発機関テレコム・パリテックを訪れ、「コンパチブル・ワン」というフランス国内のプロジェクトについてヒアリング調査を実施した。以下に、その議事録を収録する。

ヒアリング議事録：テレコム・パリテック

日程

2011年9月30日

場所

パリ（先方事務所）

先方

（○）テレコム・パリテック（Télécom Paris Tech）

⁶⁷ 以下の情報は、報道機関の情報を元としている。

<http://www.lesechos.fr/entreprises-secteurs/tech-medias/actu/0201647375671-l-etat-investira-135-millions-d-euros-dans-l-alliance-francaise-pour-le-cloud-computing-221811.php>

<http://www.channelnews.fr/expertises/28/10684-cloud-letat-va-injecter-135-m-dans-andromede-aux-cotes-dorange-dassault-et-thales-.html>

テレコム・パリテック コンピューターサイエンス・ネットワーク学部長
：ジェラルール・マンミ氏



出典 テレコム・パリテック

テレコム・パリテック コンピューターサイエンス・ネットワーク学部教授 同学部
ネットワーク・モビリティ・サービス研究グループ責任者
：モーリス・ガニェール氏



出典 テレコム・パリテック

当方

(△)

NICT 欧州連携センター長 菱沼 宏之

NICT 欧州連携センター 加賀 円

ONOSO 研究員 小野 浩太郎

目的

現在クラウドコンピューティングに関連する技術やサービスが世界中で進められており、フランスでも注目が集まっている。このため、フランスのICT高等教育・研究開発機関である「テレコム・パリテック」⁶⁸を訪問し、ジェラルール・マンミ教授とモーリス・ガニェール教授に、フランスにおけるクラウドコンピューティング研究開発の最新動向を伺った。特に、マンミ教授にはテレコム・パリテックのコンピュータ

⁶⁸ テレコム・パリテックは、フランスを代表するICT高等教育・研究機関である。同機関は、経済財政産業省から資金を供給されており、他のフランスの機関（テレコム・ブルターニュ、テレコム・南パリ、テレコム・マネジメントスクール、テレコム・リール1、ユーレコム）と提携し、「テレコム研究院 (Institut Télécom : IT)」(旧称「電気通信学校グループ (Groupe des Ecoles des Télécommunications : GET)」) という組織を構成している。

<http://www.telecom-paristech.fr/>

http://www.institut-telecom.fr/fr_accueil.html

ーサイエンス・ネットワーク学部の概要と同組織におけるクラウドコンピューティングの研究開発動向についてお話を伺い、ガニエール教授には、現在氏が取り組んでいるクラウドの研究プロジェクトを紹介していただいた。

ヒアリングの概要

テレコム・パリテック コンピューターサイエンス・ネットワーク学部の概要について

(△) テレコム・パリテックのコンピューターサイエンス・ネットワーク学部では、どのようなテーマの研究開発が行われているのか。

(○) 特に、安全性と信頼性（暗号理論、分散データベース、ゾーニング）、並列化、リソース割当（分散ストック、予測可能なサービス）、価格設定方策を研究テーマとして扱っている。

なお、我々は 2010 年に、フランス情報学・自動制御研究院（INRIA）とパリ第 6 大学と合同で、「リンクス (Laboratory of Information, Network and Communication Sciences : LINCOS)」⁶⁹という研究所を設立した。同研究所は、我々の研究室がある建物と同じ建物内に設置されている。この研究所では、未来のインターネットに関わる全ての研究テーマが扱われている。

テレコム・パリテックにおけるクラウドコンピューティング研究開発の動向

(△) テレコム・パリテックでは、クラウドコンピューティングに関連する研究開発は盛んに行われているのか。

(○) クラウドコンピューティングとスマートグリッドは、コンピューター・ネットワーク学部における研究開発戦略の 2 本軸である。クラウドコンピューティングは比較的新しい研究テーマであるので、このテーマに取り組んでいる研究者が多いとは言えないが、現在研究者の数は増えるばかりである。

テレコム・パリテックでは、クラウドコンピューティングに関する研究活動は最近になって開始された。5 年前に、最も初期のプロジェクトである「ティオセーフ (Tiosafe)」と「セバスチャン 2 (Sébatian2)」が実施されている。2 年程前には、テレコム研究院内の技術委員会から、クラウドの研究開発に力を入れるように要請され、リソース割当等について研究活動を実施するようになった。

テレコム・パリテックでは、ガニエール氏⁷⁰がクラウドコンピューティングの研究開発の中心にいる。また、テレコム研究院に属するテレコム・南パリでもクラウドコンに関する研究開発が実施されているが、同研究機関では主に応用研究が行われており、テレコム・パリテックではむしろ基礎研究が行われている。現在ガニエール氏は、テレコム・南パリの研究グループと提携して研究を行っている。EUの研究プロジェ

⁶⁹ <http://www.lincos.fr/>

⁷⁰ ガニエール氏の専門分野は、最適化技術、大規模ネットワークのサイジング、光回線と無線の融合、クラウドコンピューティング（リソース割当、トポロジーの抽象化）、インフラストラクチャの保護及び修復である。

クトでは、開発した技術を実際に利用し、商用化することが求められるようになって来ており、我々はテレコム・南パリと提携して研究活動を実施することがある。

(△) 国際的な研究は盛んであるか。他国の研究者や学生の受け入れは進んでいるか。

(○) それは学部と研究分野によって異なる。コンピューターサイエンス・ネットワーク学部のワーク・モビリティ・サービス研究グループには、イタリア人、チュニジア人、メキシコ人、コロンビア人の研究者がいる。

現在進行中の研究プロジェクトについて

(△) 現在、あなた方は「コンパチブル・ワン (Compatible One)」というクラウドコンピューティングの研究プロジェクトを実施していると聞いたが、それはどのようなプロジェクトであるのか。

(○) このプロジェクトは、オープンソースによるクラウドウェア、すなわちクラウドのミドルウェアを開発することを目的としている。言い換えると、オープンソースによるクラウドのプラットフォームの開発である。プロジェクトの期間は 2 年間で、昨年からのプロジェクトは実施されている。予算については、他のプロジェクト参加組織のことを配慮して、機密事項とさせていただきたい。

コンパチブル・ワンはフランス国内のプロジェクトであり、プロジェクトを主導しているのは高性能計算機 (HPC) の開発で有名な「ブル社 (Bull)」⁷¹である。同プロジェクトには、我々を含め、全部で 10 組織が参加している。その中には、オープンソース OS の「スラップ OS (SlapOS)」を開発している「ネクサディ社 (Nexedi)」⁷²も入り、同 OS がコンパチブル・ワンでは使用される。なお、ネクサディ社は子会社を日本に設立している。

(△) クラウドウェアという用語について確認させていただきたい。それは、クラウドのミドルウェアであるということだが、それはどのようなものか。

(○) クラウドウェアとは、OS の一種で、PaaS を提供するためのシステムである。ユーザは自分のパソコンであるかのように、サービスとして OS やインタフェースを選択したり、様々なアプリケーションを利用したりすることができる。グーグルは、オープンソースによる同様のサービスを提供しており、我々のプロジェクトはグーグルのクラウドシステムのコンセプトと類似する。

(△) なぜオープンソースのプラットフォームの開発を行っているのか。

(○) 同プロジェクトに参加する全ての企業は、クラウドソフトウェア企業の間で誰でも自由に利用できるプラットフォームの開発が必要であると認識している。オープンソースにより、ソフトウェアの開発がより迅速に行われ、また他の組織との提携が

⁷¹ <http://www.bull.fr/>

⁷² <http://www.nexedi.co.jp/>

簡単になる。このようなプラットフォームの開発により、フランス及び欧州の競争力を高めることができる。

(○) コンパチブル・ワンプロジェクトを立ち上げた背景について教えていただきたい。

(△) 現在欧州のクラウドコンピューティングは、アメリカのクラウド産業の大きな影響下にある。おそらく日本にとっても状況は同じだと思う。アメリカで先行してクラウドの研究開発が行われていたことが大きな理由の1つである。なおフランスは、クラウドコンピューティングの研究開発をドイツより少し遅れて開始した。

確かに、新たにグーグルやアマゾンのようなクラウド企業をつくることは難しいかもしれない。だが、もし欧州がこの分野において世界レベルで活躍することを望み、またアメリカ産業に大きく依存するのを止めたいと望むならば、欧州は1つにまとまらなければならない。いかなる欧州の企業も一社では、グーグルやアマゾンに太刀打ちする手段を持たない。コンパチブル・ワンは、以上の状況を踏まえ、非常にオープンで、技術革新に障壁のないクラウド環境をつくることを目的としている。オープンなクラウド環境では、ブル社のような大企業も、中小企業も、スタートアップ企業も、全てのタイプの組織と一緒に活動することができる。これはOW2 協会⁷³の方針に沿っている。

(△) コンパチブル・ワンは、フランス及び欧州がアメリカ産業から独立するための研究プロジェクトと考えていいのか。

(○) そのようには研究プロジェクトに明記されていないが、実際のところ、プロジェクトの目的は明らかにそのようなものである。

なおコンパチブル・ワンはフランス国内のプロジェクトであるが、他に我々は欧州のプロジェクトとして「イージー・クラウド (Easi-Clouds)」⁷⁴というクラウドコンピューティングのプロジェクトに参加している。このプロジェクトには、フランス、ドイツ、フィンランド等の多くの欧州諸国が参加している。

(△) フランス政府はコンパチブル・ワンを推進しているのか。

(○) そうだ。フランス政府は様々な ICT 研究開発プロジェクトに資金を供給しているが、その中でもクラウドコンピューティングは非常に優先順位が高いテーマの1つである。現在政府は、安全性や信頼性の観点から、純フランス製のクラウドの誕生を望んでおり、フランス国内企業による政府向けプライベートクラウドを製作することに力を入れている。最近、フランス政府は、フランステレコム及びタレス (Thales)、ダッソー (Dassault) によるクラウド研究開発に資金を供給することを決定している。これらの組織はコンソーシアムを形成し、研究開発を行う。

⁷³ <http://www.ow2.org/>

⁷⁴ <http://www.itea2.org/project/index/view/?project=10078>
同プロジェクトには韓国の組織も参加している。

(△) テレコム・パリテックはコンパチブル・ワンで、どのような役割をするのか。

(○) 我々は、同プロジェクトで、特に以下の問題に取り組んでいる。

- リソース割当のアルゴリズム（運用の柔軟性、分散ストック、予測可能なサービスに関して）
- リソースの自動適応のアルゴリズム
- 価格設定方策（エネルギー消費とサービス品質保証契約（SLA）の点を考慮して、リソース管理を最適化するため）
- 故障の際の保護修復技術

なお、このプロジェクトは、テレコム・パリテックの授業でも研究が実施されている。

また、我々はフランス情報学・自動制御研究院とともに、クラウドのエネルギー消費の効率化の問題に取り組んでいる。同研究院では、この問題に関する研究が非常に進んでいる。

アメリカ産業への意識について

(△) 現在アメリカ企業がクラウド市場を席巻しているが、それに対して欧州の反応はどのようなものであるか。

(○) アメリカはクラウドコンピューティングの分野で支配的な地位を占めているが、欧州も世界レベルで経済的及び戦略的な点で影響力を持ちたいと思っている。フランスでは、行政機関の情報や、個人の税金申告や健康に関する情報を簡単にグーグル等の他国の企業に保存を委ねることはしない。機密情報や個人情報、どこに、そしてどのように保存されているのか透明性を確保することが重要である。

我々は、同分野で日本の研究機関あるいは産業組織と提携して研究活動を行うことに大変関心がある。日本では、今年3月に起こった大震災を契機に、震災対応向けにクラウドコンピューティングをどのように利用するかという問題に注目が集まっているそうだが、そのような大きな課題に対しては国際的な研究活動が必要だと考えられる。例えば、クラウドコンピューティングの信頼性及び安全性のテーマで、我々はNICTをはじめとした日本の組織と提携研究を行うことができるのではないかと考えている。なお、我々はすでに日本の慶応大学とすでに提携研究を行っており、日本の組織との提携を始めている。

第2章のまとめ

以上、フランスにおけるクラウドコンピューティング振興政策と研究開発の最新動向について記した。現在、フランス政府は純フランス製のクラウドシステムを開発することに力を入れており、政府の行政システムや医療情報システム等に、他国の企業のクラウドシステムを利用することに強い違和感を持っているようだ。現在、フランスはまだ具体的に公共部門にクラウドシステムを利用しようとする包括的な政策を

持たないが、政府が出資する研究開発プロジェクトが順調に進むならば、それらの成果が公共部門で利用されることになるはずである。

第3章 ドイツ

第1節 クラウドコンピューティング研究開発支援政策の背景

ドイツでは、2010年11月に、政府のICT政策パッケージである「デジタルドイツ2015」⁷⁵が連邦経済・技術省によって策定され、そこでは、2015年を期限とする政府の政策方針が示されている。同パッケージの中で、政府はクラウドコンピューティングの開発と導入を促進することを目標としており、特に、中小企業及び公共機関におけるクラウドシステムの採用を拡大することが目指されている。ライナー・ブリュエデルレ経済・技術相によれば、クラウドコンピューティングは同ICT政策で重要な役割を担うものである。

連邦経済・技術省はベルルコン研究院（Berlecon Research）等にクラウドコンピューティングに関連するドイツ市場の調査を委託しており、調査報告書が2010年11月に発表されている⁷⁶。それによれば、2025年までにパブリッククラウドサービスがもたらす売上高は、現在の約6億5000万ユーロから、2025年までに200億ユーロを超えるまでに膨れ上がる。SaaS部門だけでも、2025年までに売上高が約110億ユーロまで増加する。なおこの数値は、プライベートクラウドサービスを含むものではない。現在、プライベートクラウド市場は、パブリッククラウド市場の約2倍大きいですが、2025年にはこの状況は逆転し、プライベートクラウド市場はパブリッククラウド市場の50%、つまり100億ユーロ程になる。つまり、2025年までに、プライベートクラウド及びパブリッククラウドの全市場は300億ユーロ程にまで成長すると予想されている。以上のように、ドイツではクラウドコンピューティング市場の大幅な成長が見込まれており、このような予測が、ドイツのクラウドコンピューティング振興政策の動機にあると見て良い。

さて、より具体的なクラウドコンピューティング振興政策としては、デジタルドイツ2015が公表される直前の2010年10月に、同じく連邦経済・技術省によって策定された「クラウドコンピューティング行動計画」がある。同文書に、ドイツのクラウドコンピューティングに関連する主要な政策が記されており、デジタルドイツ2015でもクラウドコンピューティング振興政策として位置づけられている。また同行動計画の一部として、ドイツ政府は「信頼されたクラウド」というクラウドコンピューティングの研究開発支援助成プログラムを実施している。以下に、これら2つのクラウドコンピューティング振興政策を見て行く。

⁷⁵ <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Service/publications.did=384382.html>

⁷⁶ <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Press/press-releases.did=375376.html>

第2節 クラウドコンピューティング行動計画の概要

2010年9月、連邦経済・技術省はドイツのICT及び電気通信関連の産業界、研究機関の代表者と会合を開き、クラウドコンピューティング振興政策について話し合った⁷⁷。同会合で、同省次官のベルント・パップフェンバッハ氏は、クラウドサービスはドイツにとって非常に重要であり、できる限り早く市場に同サービスを出せるようにすることが望ましいと述べている。

そして、同年10月に、会合で取り決めた目標と施策をクラウドコンピューティング行動計画として発表した⁷⁸。同計画を発表したライナー・ブリューデルレ経済・技術相は、クラウドサービスをドイツで進め、特に中小企業による同サービスの採用を支援したいと述べた。

クラウドコンピューティング行動計画は、産学官が提携してクラウドコンピューティングを振興するドイツの重要な取り組みであり、以下の4ポイントを記している。

1. クラウドコンピューティングの技術革新と市場拡大：中小企業及び公共機関でのクラウドコンピューティングの採用を促すため、「信頼されたクラウド」プログラムを実施する⁷⁹
2. クラウドコンピューティングに関わる法的問題の解消を通して、同技術の開発及び市場展開を促す
3. 相互運用可能な技術標準を策定し、クラウドコンピューティングを国際的に展開する
4. クラウドサービスの利用を支援するため、ユーザ向けにガイドライン及びウェブポータルサイトを設置する

第3節 信頼されたクラウドプログラムの概要及び最新動向

ドイツ連邦経済・技術省は、クラウドコンピューティング行動計画の一部として、「安全なインターネットサービス — 中小企業と公共部門向けの安全なクラウドコンピューティング —」という同技術の研究開発助成プログラムを実施している⁸⁰。同プログラムは、「信頼されたクラウド」と呼ばれており、基礎技術の研究開発だけでなく、クラウドの適切な利用法、サービス等の開発支援も含む。これは、中小企業及び公共部門でのクラウドコンピューティングの採用を促すことを目的としている。

連邦経済・技術省は、信頼されたクラウド・プログラムに2011年より3年間約5000万ユーロを拠出する予定である。なお同プログラムでは、政府とプロジェクト参加者が共同出資するので、合計で1億ユーロの予算が見込まれている。実際の研究開発は、

⁷⁷ 参考：フランス外務省の報告 <http://www.bulletins-electroniques.com/actualites/64460.htm>

⁷⁸ <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Press/press-releases.did=367408.html>

⁷⁹ 信頼されたクラウドプログラムに関しては、次節で詳述する。

⁸⁰ <http://www.bmwi.de/English/Navigation/Press/press-releases.did=383292.html>

各プロジェクト毎にコンソーシアムを形成して実施される。

同省は 2010 年 9 月から公募を開始した。そして、締め切りの 2011 年 2 月までに全部で 116 プロジェクトの応募があり、最終的にこれらのプロジェクトから、12 のプロジェクトが選択された。2011 年 3 月にドイツのハノーファーで開催された ICT イベント「CeBIT (セビット)」で、同公募結果が発表されている⁸¹。

以下に、採用された 12 のプロジェクトを列挙するが、それらは 4 つのテーマ（基礎技術、産業、健康、公共部門）に分かれている。

1. 基礎技術

プロジェクト名	シールド・クラウド (Sealed Cloud)
研究コンソーシアム・コーディネーター名	Unicon universal identity control
プロジェクト内容	データとアプリケーションを保護するクラウドインフラの開発

プロジェクト名	スカイデンティティ (SkIdentity)
研究コンソーシアム・コーディネーター名	Ecsec
プロジェクト内容	クラウドインフラと新しい ID カードの認証機能を結びつける技術の開発

プロジェクト名	バリュー4 クラウド (Value4Cloud)
研究コンソーシアム・コーディネーター名	Fortiss
プロジェクト内容	クラウドサービスの開発及びトライアル (サービスの質と信頼性に重点を置く)

プロジェクト名	MIA
研究コンソーシアム・コーディネーター名	ベルリン工科大学
プロジェクト内容	情報を分析し管理するための信頼性のあるクラウドプラットフォームの開発

2. 産業

プロジェクト名	Cloud4E
研究コンソーシアム・コーディネーター名	フラウンホーファー集積回路 IIS 研究院

⁸¹ 2011 年セビットの主要テーマの 1 つはクラウドコンピューティングであった。他の主要テーマとしては、ブロードバンド (特に LTE) が取り上げられていた。

<http://www.bmwi.de/English/Navigation/Press/press-releases.did=381844.html>

一名	
プロジェクト内容	駆動技術の分野における製品開発のために、シミュレーションツールを中小企業とともに開発する

プロジェクト名	ピア・エネルギー・クラウド (PeerEnergyCloud)
研究コンソーシアム・コーディネーター一名	Seeburger
プロジェクト内容	クラウドコンピューティングのスマートグリッドコントロールと最適化プロセスへの利用

プロジェクト名	センサークラウド (Sensor Cloud)
研究コンソーシアム・コーディネーター一名	QSC
プロジェクト内容	センサー情報の多次元分析と利用向けクラウドプラットフォームの開発

3. 健康

プロジェクト名	遺伝子 Cloud (GeneCloud)
研究コンソーシアム・コーディネーター一名	Transinsight
プロジェクト内容	薬物スクリーニングの分野で、小規模医薬品企業を支援するためのクラウドアプリケーションの開発

プロジェクト名	健康クラウド (Cloud4Health)
研究コンソーシアム・コーディネーター一名	Averbis
プロジェクト内容	臨床及び医療情報の利用に関する効率テスト向けの新しいクラウドサービス

プロジェクト名	TRESOR
研究コンソーシアム・コーディネーター一名	Medisite Systemhaus
プロジェクト内容	医療記録資料の分析と効率のよい利用のためにクラウドエコシステムの設置

4. 公共部門

プロジェクト名	クラウドサイクル (CloudCycle)
研究コンソーシアム・コーディネーター	Regio IT Aachen

一名	
プロジェクト内容	オープンソース・プラットフォームの設置(クラウドサービスのライフサイクルを支援し、行政専門学校及び市民ポータルサイトでのクラウドアプリケーション利用の試験を行う)

プロジェクト名	ゴー・ベルリン(GoBerlin)
研究コンソーシアム・コーディネーター 一名	ベルリン IT サービスセンター
プロジェクト内容	市民、産業、行政向けに革新的なアプリケーションを開発するためのプラットフォームを開発する

以上、信頼されたクラウドにおいて採用された研究プロジェクトを挙げた。注目すべきは、クラウドコンピューティング研究開発のテーマの1つとして、健康及び医療部門が挙げられていることである。同部門は、ICTの応用分野として、欧州で注目を浴びている部門の1つである。

第3節 クラウドコンピューティングの研究開発事例

ついで、ドイツ政府の信頼されたクラウド・プログラムで資金を供給されている「センサークラウド」プロジェクト⁸²を事例として記す⁸³。

センサークラウド (Sensor Cloud)

プロジェクト期間	数年間(未公表)
予算	数百万ユーロ(未公表)
プロジェクト責任者	QSC
プロジェクト参加者	RWTH Aachen University, Cologne University of Applied Sciences, Symmedia GmbH, Dillenburger group

センサークラウド・プロジェクトでは、様々な産業や分野の計測データを保存し、処理するクラウドシステムを開発する。現在、環境、交通、エネルギー、工場生産等の計測データは別々の異なるシステム上に保存されているが、同プロジェクトが開発するシステムによって、様々な計測データへのアクセスが改善され、新しい組み合わせで多様な情報を利用することが可能になる。

ドイツではセンサー技術の開発が非常に盛んである。産業の計測システムを製作し

⁸²

http://www.qsc.de/en/qsc-ag/investor-relations/ir-releases/2011/release/news/cebit-2011-qsc-cloud-project-triumphs-in-the-german-federal-ministry-of-economics-and-technology.html?no_cache=1

⁸³ 他のプロジェクトに関しては、以下のサイトから情報を入手できる。

<http://www.cloud.fraunhofer.de/projekte/forschung/>

ている企業数は約 800 社、センサー技術に関するサービスプロバイダーや研究機関等は全部で 2000 組織に昇る。計測技術の分野では 23 万人が雇用されており、市場が非常に大きい。従って、センサー技術や計測技術に、クラウドシステムを取り入れるセンサークラウドは潜在的に利用価値が高いと言える。プロジェクトの責任者は、中小企業向けに音声・データ通信サービス事業を行っている QSC 社である。

第 4 節 フラウンフォーファー・クラウドコンピューティング・アライアンスの概要

ドイツの研究機関であるフラウンフォーファー協会は、協会内の 6 つの ICT 関連の研究開発機関⁸⁴を提携させ、「フラウンフォーファー・クラウドコンピューティング・アライアンス」⁸⁵という連合組織を設立している。我々は同アライアンスの広報担当者であるユルゲン・ファルクネル氏に、組織の概要や研究プロジェクト等を紹介していただいた⁸⁶。以下にインタビューの概要を記す。

インタビューの概要

先方 (○) フラウンフォーファー・クラウドコンピューティング・アライアンス広報担当者 ユルゲン・ファルクネル氏
当方 (△) ONOSO 研究員 小野浩太郎

(△) フラウンフォーファー協会とは、どのような組織であるのか。

(○) 我々は欧州で最も大規模な応用研究を行う研究開発組織である。我々の組織の研究分野は、健康、安全性、通信、エネルギー、環境、ICT を含む、全ての研究テーマに渡る。

(△) いつ、どのような経緯でフラウンフォーファー・クラウドコンピューティング・アライアンス (以下、アライアンスと略す) を設立したのか。政府が設立を要請したのだろうか。

(○) アライアンスは 2010 年 3 月に設立された。政府はアライアンスの設立には何の関与もしていない。当時クラウドコンピューティングは人気のトピックであり、フ

⁸⁴ 以下の組織が、アライアンスに参加しているフラウンフォーファー協会の研究機関である。

- フラウンフォーファー・アルゴリズム・科学計算 SCAI 研究所
- フラウンフォーファー・コンピューターアーキテクチャ・ソフトウェア技術 FIRST 研究所
- フラウンフォーファー・産業工学 IAO 研究所
- フラウンフォーファー・集積回路 IIS 研究所
- フラウンフォーファー・産業数学 ITWM 研究所
- フラウンフォーファー・ソフトウェア・システム工学 ISST 研究所

⁸⁵

<http://www.fraunhofer.de/en/institutes-research-establishments/groups-alliances/cloud-computing.jsp>

⁸⁶ ファルクネル氏には E メールによって、質問に回答していただいた。

ラウンフォーファー協会の幾つかの研究所が、平行して同技術に関連する研究開発活動を実施していた。よって、我々は協会内の研究開発及びビジネスを提携させる必要性を感じていた。

(△) どのような目的でアライアンスを設立したのか。

(○) フラウンフォーファー協会は約 60 の独立した研究所をドイツに持つ。よって、異なる研究所が異なる観点から、クラウドコンピューティングのような研究開発テーマに取り組むのは当然のことであるが、1) フラウンフォーファー協会全体の研究努力を調整・提携させるため、そして、2) 我々のパートナー及び顧客（産業界及び他の研究機関）にクラウドコンピューティングに関する包括的なサービス及びソリューションを提供するために、我々はアライアンスを設立した。

(△) アライアンスはどのような活動を行っているのか。

(○) われわれはビジネスパートナー及び研究パートナーに、クラウドコンピューティングに関する幅広いコンサルティングサービス及び技術ソリューションを提供している。クラウドコンピューティングの利用シナリオ、ビジネスモデルの展開、組織面また技術面での安全性評価、クラウドサービスのソフトウェア開発戦略、ライセンス管理及び分散した IT 環境におけるワークフロー管理のための技術ソリューションの提供等が主な活動である。また応用研究の研究組織として、我々の重要な活動の 1 つに、研究機関から産業界への技術移転がある。我々はクラウドコンピューティングの分野で、技術移転に関する活動も行っている。なお我々は数多くのドイツ国内及び欧州の研究開発プロジェクトに参加している。

(△) 例えば、どのようなプロジェクトに参加しているのだろうか。

(○) ドイツ連邦経済・技術省が実施している「信頼されたクラウド」プログラムの多くのプロジェクトに参加している。例えば、「Cloud4E」、「健康クラウド」、「クラウドサイクル」、「ゴー・ベルリン」、「MIA」、「シールド・クラウド」、「スカイ・アイデンティティ」に参加している。また、ドイツ連邦教育・研究省が助成している「ASMONIA」及び「OPTINUMグリッド」、「SEISIS」にも参加している。以上の他、フラウンフォーファー協会内の共同研究プロジェクトである「SPOT」、同協会の別のアライアンスである「フラウンフォーファー・企業グリッド・アライアンス」、同協会が主導する研究クラスターである「ロジスティックのためのクラウドコンピューティング」、WIBUシステム社との共同プロジェクトである「S4クラウド」にも参加している。欧州レベルでは、欧州委員会が助成している「BEinGRID」、EUのFP7プロジェクト「OPTIMIS」及び「SmartLM」、また他のドイツ国内の他の研究機関及びスイス、フランスの研究機関との提携研究開発プロジェクトである「IANOS」等にも参加している。

第3章のまとめ

以上、ドイツにおけるクラウドコンピューティング振興政策と研究開発の最新動向について記した。ドイツでは、政府によって、クラウドの研究開発振興政策として、信頼されたクラウド・プログラムが実施されている。これにより、ドイツもフランスのように、純ドイツ製のクラウドシステムを開発しようとしている可能性がある。同プログラムでは、公共部門向け及び医療部門向けのクラウドサービスの開発も実施されており、取り扱いの慎重を要する情報については、他国の企業が運営するクラウドシステムを利用しないで済むように、ドイツで自前のクラウドを開発しようとする意図が透けて見える。また、ドイツ最大の応用研究機関フラウンホーファー協会は、協会内のクラウドコンピューティングに関する研究開発を提携・調整させるため、複数の研究所からなるアライアンスを設立している。このようなアライアンスの設立は、ドイツにおけるクラウドコンピューティングの利用及び研究開発の高まりを反映した結果である。

第3部 欧州産業団体の振興活動動向 ユーロクラウド協会

最後に、欧州におけるクラウド産業団体の振興活動について記す。現在世界規模でクラウド産業が飛躍的に成長しつつあるが、欧州ではクラウド産業団体「ユーロクラウド協会」⁸⁷が様々な振興活動を実施している。同組織は各国毎に支部を持ち、自国では他国から自律して活動するが、欧州レベルでは連携して活動している。現在、オーストリア、ベルギー、ブルガリア、キプロス、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシア、ハンガリー、アイルランド、イタリア、リトアニア、ルクセンブルグ、マルタ、オランダ、ポーランド、ポルトガル、ロシア、スロベニア、スペイン、スウェーデン、英国、ルーマニア（EU加盟国 27 カ国中の 24 カ国）の他、スイス、トルコ、ウクライナに支部が設立されている。

さて、我々は、同団体の理事長兼フランス支部長ピエール=ジョゼ・ビオット氏とフランス支部事務局長アンリ=ミシェル・ローゼンブルム氏にヒアリング調査を行った。その際に、協会の組織概要及び主な活動、フランスのクラウド産業市場、同国政府の振興政策等の動向についてお話を伺った。以下に、ヒアリングの議事録を収録する。

ヒアリング議事録 / ユーロクラウド協会

日程

2011年9月12日

場所

パリ

先方

(○) ユーロクラウド協会 (EuroCloud) ⁸⁸

協会理事長兼フランス支部長 ピエール=ジョゼ・ビオット氏

協会フランス支部 事務局長 アンリ=ミシェル・ローゼンブルム氏

当方

(△) NICT 欧州連携センター長 菱沼 宏之

NICT 欧州連携センター 加賀 円

⁸⁷ <http://www.eurocloud.org/>

⁸⁸ <http://www.eurocloud.org/downloads/>

ヒアリング概要

ユーロクラウド協会内での先方の地位と役割について

(△) ユーロクラウド協会におけるビオット氏の役割に教えて頂きたい。

(○) 私は、同協会の設立者であり、現在、協会全体の責任者であるとともに、フランス支部の責任者でもある。私は、協会のフランス支部で責任者として指名され、その後、各国の支部長が集まった会議で、欧州全体の最高責任者として選ばれた。

私は、協会の他に仕事を持っており、「スールシア (SOURCIA)」⁸⁹というフランスのクラウド企業のオーナーである。協会は非営利組織なので、私にとって、協会のための活動はボランティア活動と同じである。

(△) ついで、ローゼンブルム氏の協会での役割について教えて頂きたい。

(○) 私は、協会のフランス支部の事務局長であり、協会の活動を実質的に運営している。このため、私は協会から報酬を受けている。

私は、協会の他に、フランスの「アロジー (Alogie)」⁹⁰という企業に勤めている。この企業は保険会社向けにクラウドアプリケーション等を開発しており、私自身はソフトウェア開発者である。

ユーロクラウド協会の組織について

(△) 協会の組織概要について教えて頂きたい。

(○) 協会は ICT 関連企業、特にクラウドに関連する企業の集まりであり、エンドユーザ及び研究機関は協会に参加していない。

協会は各国に支部を持ち、各々責任者が 1 名いる。各支部は欧州レベルでは連携して活動するが、自国では他国から自律して活動している。これは、各国の市場はそれぞれ異なり、異なる方針と活動が必要になるためである。このため、各支部は異なる行動計画を有する⁹¹。欧州レベルでの活動については、各支部の責任者が集まり、欧州全体のクラウド産業を発展させるため、欧州レベルの行動計画を決定する。すなわち、協会には各国でのローカルな活動と欧州レベルでの 2 つの活動がある。

(△) 協会を設立した経緯について教えて頂きたい。

(○) クラウドコンピューティングは、数年来世界的な規模で注目が集まっている技術とサービスである。このため、我々は欧州のクラウド産業の活動を世界規模で周知させる必要があると考え、この目的を果たすため、私は 2009 年にユーロクラウド協会を設立した。協会は、欧州のクラウド関連企業のネットワークを形成し、欧州におけるクラウド産業の発展を促進するとともに、世界レベルで欧州企業を認知させることを目指している。ユーロクラウドとは、欧州クラウド産業のブランド名であると考えてよい。各支部はユーロクラウドという同一の名前を使用しており、それらの活動

⁸⁹ <http://www.sourcia.com/>

⁹⁰ <http://www.alogie.fr/index.php/component/content/category/10-solutions>

⁹¹ ユーロクラウド協会のフランスでの活動については、議事録の後半に記している。

は各国でユーロクラウドという名前を認知させることになる。協会が設立される以前にも、各国でクラウド企業はそれぞれ産業団体をつくっていたが、それはローカルなものでしかなかった。そして、各国の団体が別々に活動しても、それは大きな力を持たなかった。

(△) 協会のメンバーはどれほどいるのか。

(○) 現在までのところ、協会に欧州全体で約 1000 組織がメンバーとして登録している。例えば、フランスには 120 のメンバーが存在する。

なお我々が言うところの欧州とは、EU加盟国に限られない。すなわち、欧州評議会⁹²に加盟する欧州国であり、旧ユーゴスラヴィア諸国、ロシア、トルコ等を含む。このような欧州には、47 カ国が含まれる。よって、協会の活動はユーロ圏やEU加盟国にとどまらない。現在協会は 27 カ国に支部を持つが、最大で 47 カ国まで支部を増やすことができる。

(△) 非欧州企業は、協会にメンバーとして参加できないのか。

(○) 欧州外に本拠地を持つ企業でも、欧州内に系列企業を持つならば、協会にメンバーとして参加できる。例えば、米マイクロソフト社は協会のメンバーである。マイクロソフトが欧州で設立した企業であるマイクロソフト・ヨーロッパが協会に参加しているためである。したがって、日本の企業でも欧州において子会社を設立しているのであれば、同協会に参加可能である。

ユーロクラウド協会の欧州レベルでの活動について

(△) 現行の欧州レベルでの行動計画について教えて頂きたい。

(○) 欧州レベルでの協会の活動に関しては、約 1 年前に行動計画が決定され、現在いくつかのプロジェクトが実施されている。

第一の活動は、1年に1度、大規模の会議を開催することである。この会議は、欧州のクラウド企業が出会い、意見を交換することを可能にする場であり、また欧州委員会の担当者に来てもらい、EUのクラウド振興政策に関して議論する場でもある。さらに、世界規模でリーダーシップを発揮しているクラウド企業に参加してもらい、話をしてもらおう場でもある。例えば、日本の研究者で、欧州で日本のクラウド市場について研究発表等を行いたい人がいるのであれば、会議を発表の場として提供できる。日本の市場について話を聞くことができれば、我々にとって非常に喜ばしいことである。

第二の活動は、欧州の優秀な企業に対して賞を与えることである。賞にはいくつかの категорияがある。1番目は最優秀イノベーション賞であり、欧州で最も優秀なスタートアップ企業に賞を与える。2番目は最優秀クラウドソリューション賞である。3番目と4番目は、民間セクター向けと公共セクター向けにクラウドを利用するビジネスモデルに対する賞である。

⁹² 欧州評議会については、日本外務省のサイトを参考のこと。
<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/ce/index.html>

これらのためには、まず各国で受賞者を決定し、その後、欧州レベルでその受賞者の中から最優秀者を選ぶ。現在、我々は各国で受賞者を選択した段階であり、本年の10月か11月には欧州の最優秀企業が選ばれる。

第三の活動は、安全性が高い製品に品質保証ラベルを発行することである。このラベルは、ユーザに対して、クラウドサービスの安全性を保証するものである。

第四の活動は、欧州委員会のクラウド振興政策に働きかけ、EUの振興政策決定に関与することである。

(△) 欧州委員会に対してはどのような働きかけを行っているのか。

(○) 欧州委員会は、クラウドコンピューティング振興政策について協議するために、ステークホルダーと作業グループを複数設立している。ユーロクラウド協会のメンバーは、各作業グループに参加しており、ある1つのグループの議長も務めている。本年の10月か11月には、欧州委員会副委員長でありICT政策担当者のネリー・クロース氏が協議結果を発表する予定である。今のところ、政策の具体的な内容については決まっていないが、協議テーマについては分かっている。それはクラウドのイノベーション促進、安全性の保証、個人のプライバシーの保護であり、これらがEUのクラウド振興政策のテーマとなる。安全性の問題はクラウドにとって特に重要で、安全性なくしては、クラウドサービスはありえない。

(△) クラウドサービスの安全性を気にする人々がいるが、安全性についてどのようにお考えであるか。

(○) データを厳重に保護することは難しい作業である。個人や各企業でデータを保存するよりも、専門家がいるクラウドサービス事業者がそれを請け負った方がより安全にデータを保存できる。

欧州における通信事業者によるクラウド事業の動向について

(△) 欧州には、米グーグルのような大規模なクラウド企業は存在しないが、仏オレンジ、英ボーダフォン、スペインのテレフォニカ等の非常に大きな通信事業者がいる。これら通信事業者のクラウド事業は欧州で重要なものであるか。

(○) 私の個人的な意見になるが、通信事業者はまだそれほど多くの種類のクラウドサービスを提供していないように思われる。彼らの事業展開のスピードは遅く、クラウドサービスの提供に準備ができているとは言えない。しかし、将来的に彼らが重要なクラウドサービス事業者になる可能性は否定できない。

ユーロクラウド協会のフランス支部の設立経緯について

(△) ユーロクラウド協会のフランス支部が設立された経緯について教えて頂きたい。

(○) 協会の前身となる組織は約10年前に設立された。当時はまだ「クラウド」という言葉はまだ使用されておらず、「ASP (Application Service Provider)」協会と名称であった。我々は市場に合わせて、協会の名称を変えた。

当初、協会への参加者は、すべてインターネット・サービス・プロバイダー (ISP)

であった。だが、現在はサービスプロバイダーだけでなく、コンサルティング事業者も含めた全てのカテゴリーのICT関連事業者⁹³が協会に参加している。

ユーロクラウド協会のフランスでの活動について

(△) フランスにおける協会の活動について教えて頂きたい。

(○) 協会では、技術的な問題を取り扱うことはなく、むしろ、ビジネスモデルの開発、マーケティング等を問題としている。

1) フランス政府、特に経済財政産業省に対してロビー活動を行っている。同省の傘下にある「ユビフランス」⁹⁴との関係はとても重要であり、一緒に会議を行うことがある。

2) 企業間に、提携関係を打ち立てることも重要な活動の1つである。我々のもとへ、協会のメンバーが事業提携パートナーを探しに来ることがある。このため、4ヶ月に1回、メンバーを集めて、大規模な夕食会を開催している。

3) この6年来、協会は1年に1度、クラウドコンピューティングの開発に貢献した組織に賞を与えている。最近、フランスの経済財政産業省から賞授与のパートナーになるとの通知を受けた。先ほど述べたように、最終的に、協会は欧州レベルで最優秀事業者を決定する。

4) これも6年来になるが、1年1度、フランスの全ての協会メンバー及び関係者を招いて総会を開き、フランスにおけるクラウドコンピューティングの現状報告及びビジネスモデル、クラウドの利用方法等についての発表を行っている。前回は約400組織が総会に集まった。最近になって、フランスの商工会議所が同総会のパートナーとなってくれた。この総会は、フランスにおける最も大きなクラウドに関する集まりである。

5) 以前、アメリカとイスラエルの企業に、どのようにフランスでクラウドの事業を行えばよいか相談を受けた。その際には、それらの企業に情報を与え、事業を支援したことがある。

6) 世界的なコンサルティングサービス事業者であるKPMG⁹⁵や市場調査会社であるガートナー (Gartner)⁹⁶と会議を開くことがある。

7) クラウドに関する小雑誌を発行している。

8) 現在、ユビフランスと提携して、海外のクラウド市場の調査を行うことを予定している。

フランスにおけるクラウド産業の市場動向について

⁹³ フランスにおけるユーロクラウド協会への参加者リストは、同協会フランス支部のウェブサイトで公表されている。

http://www.eurocloud.fr/index.php?option=com_easytable&view=easytable&id=18&Itemid=64

⁹⁴ ユビフランスはフランス企業の海外進出を支援する機関である。

<http://www.ubifrance.fr/default.html>

⁹⁵ <http://www.kpmg.com/global/en/whatwedo/advisory/pages/default.aspx>

⁹⁶ <http://www.gartner.com/technology/home.jsp>

(△) フランスにおけるクラウド産業の現状は、どのようなものか。

(○) フランスでクラウド産業は非常によく発展しており、最も成長している分野の1つである。フランスでは全ての産業部門が順調に伸びているわけではないが、クラウド産業は別である。

(△) フランスのクラウド市場の特徴は何か。

(○) 他の欧州諸国でもクラウド産業は伸びているが、フランスの特徴は、ソフトウェア企業が多く、クラウドアプリケーションの開発が進んでいることである。フランスにはハードウェアを開発する企業はもはや存在していない。

また、ドイツには中規模の事業者が多いが、フランスの事業者には小規模のものが非常に多い。

ところで、小規模の企業は開発資金の問題を常に持っている。特に小企業にとって、事業を始める際に資金を見つけるのがとても難しい。この問題はクラウド産業に限らず、フランスのソフトウェア産業全体の問題である。

(△) クラウドサービスを提供するフランス企業数は増加しているか。

(○) 非常に増加している。現在フランスには約1万2000社のICT関連企業がある。そのうちの500社が市場を大きく支配しているが、それらの企業のすべてが多かれ少なかれクラウドサービスを提供している。また、協会フランス支部のメンバー数は、ここ2年間で2倍に増えた。

(△) フランスでクラウドサービスを利用する企業数は増加しているか。

(○) 産業部門によって違いはあるが、利用者は非常に増加している。例えば、通信やサービス、文化にかかわる部門でのクラウドサービスの利用者は増加している。だが、医療部門においては、情報の安全性を問題にして、サービスの普及が進んでいない。また他の国と同様に、PaaSやIaaSよりもSaaSの利用が進んでいる。特に、データの保存、そして顧客管理の手段であるCRM (Customer Relationship Management) にかかわるサービスの普及が進んでいる。

ユーロクラウド協会の中小企業支援活動について

(△) フランスには小規模の企業が多いということだが、これらの企業を支援するために協会はどのような活動をしているのか。

(○) 我々は、毎月、スタートアップ企業（設立してから3年未満及び年30万ユーロ未満の収入の企業）と投資家を引き合わせる会合を開き、企業が資金を見つけることができる機会を提供している。この会合は非常に小さいものであり、参加者は20人ぐらいである。

フランス政府の中小企業向けクラウド研究開発振興政策

(△) フランス政府は小規模のクラウド企業を支援するために、どのような方策を実施しているのか。

(○) 現在、政府の方策で効果的であるのは、ICT部門の小企業と大企業を提携させ

るものである。フランスには大企業の数も多い。例えば、ある小企業がすばらしいソフトウェアを開発したとしても、その開発を最後まで押し進めるための資金を持たない場合がある。そのような場合、フランステレコム等の大企業が小企業に資金を提供し、開発を援助できるような方策を政府は実施している。この方策は非常にうまく行っている。

フランス政府の公共部門におけるクラウドサービスの普及政策について

(△) フランス政府は、公共部門でクラウドサービスの利用を促進する政策を持っているか。

(○) アメリカは数ヶ月前に連邦政府向けにクラウドコンピューティングを利用する戦略政策を公表している。だが、フランスには、アメリカにおけるようなまとまった公共部門向けのクラウドサービス普及戦略はまだない。

だが、他方でフランスでは、行政手続に関するインターネットの利用が非常に進んでいる。インターネット上で、市民は税金等の申請ができるし、また企業も多くの手続きが可能である。

(△) すでにクラウドサービスの利用を始めた公共機関はあるか。例えば、フランス国鉄がクラウドサービスの利用を考えているという報道があったが⁹⁷。

(○) 私の考えでは、多くの公共機関がクラウドコンピューティングに関心を持ち、試験的に利用しているが、どの程度まで実際に利用されているのかわからない。また、地方公共団体も関心を持っている。ちょうど先週パリの隣にあるイブリーヌ県の担当者と呼ばれ、どのようにクラウドを市役所のサービス向けに利用できるか質問を受けた。またフランスの西部にあるナント市は、データセンターに対して資金を供給している。このような地方公共団体の動きはローカルなものであり、国全体で組織されたものではない。

総じて、公共機関のクラウドの利用については、いろいろな情報が飛び交っており、それらがどこまで確かなのかはわからないことが多い。確かなことは、現在までのところ、公共機関でのクラウドサービスの利用は、まとまって組織されたものではないということである。

ユーロクラウド協会のフランス政府への働きかけについて

(△) クラウド産業の振興のため、現在、協会はフランス政府にどのようなことを提案しているか。

(○) 我々はクラウドの a) 供給と b) 需要という 2 つの観点から、政府に提案を行っている。

a) 現在、世界中の多くの国と同じく、フランスは経済危機に見舞われているが、我々は、政府に助成支援、特に税制上の優遇措置を継続して実施するように提案して

⁹⁷ フランス国鉄のクラウド利用に関する情報は、以下のサイトを参考のこと。

[http://www.lemondeducloud.fr/voir-voyages-sncf-utilise-le-cloud-pour-le-developpement-entretiens-706.html](http://www.lemondeducloud.fr/voir-voyages-sncf-utilise-le-cloud-pour-le-developpement-entretien-s-706.html)

いる。

b) 現在計画しているのは、フランス全土で、企業等によるクラウドコンピューティングの利用を促す広報活動（テレビやインターネット）の実施である。このため、我々は政府に100万ユーロの助成支援を要求している。

我々は今年3月に17条からなるクラウドコンピューティングの発展のための提言をまとめたが、そのうちの幾つかは政府の政策に関わるものである⁹⁸。

アメリカ企業と欧州・フランス企業の違いについて

(△) フランスには、アメリカ企業のクラウドサービスよりも、フランス若しくは欧州企業のサービスを利用したいと考えている人々がいるか。

(○) アメリカの愛国者法を問題にして、アメリカの企業を敬遠する人々がいる。同法は、2001年9月11日にニューヨークで起きたテロ後に成立した。この法律はアメリカに置かれた個人情報等を、米捜査機関が調査することを可能にするものである。よって、アメリカ企業のクラウドサービスを利用すると、データの機密性保持に問題があり得る。

だが、このような法的問題を除いては、アメリカの企業を敬遠する人々はほとんどいない。例えば、サービスの安全性のレベルは、欧州でもアメリカでも日本でも同じである。

これは私見になるが、データセンターが、アメリカのどこかの安全な都市に設置されているならば、たとえ愛国者法の対象下にあろうとも、その場所を問題にし、憂慮する人々は多くないと思う。データセンターが、例えば中国やベネズエラ、リビアのような政治的に問題がある国に置かれているならば、話は別であるが。クラウドサービスプロバイダーと利用企業の間で、データセンターが設置される国がどこであるか明確にし、またデータが他国に持ち出される場合には、その情報について利用者に通知する契約を結んでいるならば、多くの利用者はデータの保存場所を問題にすることはないだろう。データが保存される国に問題があるならば、契約を結ばなければよい。パリにデータセンターがあった方がよいと考える人々がフランスにはいるかもしれないが、より重要なのはサービスの内容である。サービスが良いならば、データセンターはパリでなくても構わないと考える人が多いと思う。個人の利用に関して言えば、例えば、フェイスブックの利用者は、どこに自分のデータが置かれているのか気にしていないことを考えてみれば良い。

フランスにおけるデータセンターの設置基準について

(△) 日本では、データセンターを、地価が低い場所や、冷却しやすいように気温の低い場所に設置しようとするところがある。また、地震等の自然災害が起こる可能性も、データセンターの設置（分散設置）に際して考慮され得る。フランスにおいては、デ

⁹⁸ ユーロクラウド協会フランス支部の提言は、以下のサイトから入手できる。

http://www.eurocloud.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=53&Itemid=63

ータセンターの設置場所に関して、どのような基準があるのか。

(○) 私はデータセンターの専門家ではないので、詳しい事情についてはわからない。だがフランスでは、データセンターの設置場所に関する基準は問題になっていないように思われる。まず言えることは、フランスでは滅多に自然災害が起こることがない。これは非常に幸運なことである。ついで、日本とは違い、フランスではまだ光ファイバー網の展開が進んでおらず、都市周辺にデータセンターを置かなければならないという事情がある。よって、パリ市内にはデータセンターはほとんど設置されていないとしても、地価が比較的高いパリ周辺地域や中規模都市周辺にはたくさんのデータセンターが置かれている。本当ならば、地価が低い都市部の外にデータセンターを設置することが望ましい。だが、実際には現在までそうはなっておらず、結局のところ、設置の基準が存在していないと言える。

データセンターの消費する電力の問題について

(△) データセンターは多くの電力を消費する。ところで、フランスでは原子力発電による電力事業が進んでいる。よって、電力供給量という点で、フランスはデータセンターの設置や維持に有利な点を持っているように考えられるが、どのように考えているか。

(○) フランスでは確かに多くの電力が生産され、周辺諸国への輸出も行っている。だが、国内の電気料金が低いわけではない。例えば、ドイツとフランスの電気料金は同程度である。また環境政党の圧力によって、原子力発電への投資が減少しており、将来的には電力の輸出が減る。よって、フランスでは電力事業がクラウドサービスに大きく貢献すると、私は考えない。

またクラウドコンピューティングは、各企業が別々に設置していたデータセンターをひとまとめにすることを可能にするので、全体の電力消費量が少ないという意見がある。だが、他方では、環境政党はクラウドでも同様に電力消費量が多いという意見を述べており、最終的な合意があるわけではない。

まとめ

以上、欧州におけるクラウドコンピューティング振興政策と研究開発の最新動向について記した。以下に、結論に代えて、幾つかポイントを整理する。

第一に、現在、欧州ではクラウドコンピューティングへの関心が非常に高い。これは、政府、研究者、産業界等、あらゆる種類のステークホルダーに関して言える。

第二に、EUの振興政策の動向で注目すべきことは、FP7の作業プログラムを見ればわかるように、欧州で相互運用可能なクラウドの登場が目指されていることである。オープンソースとともに、相互運用性がキーワードとなって、研究開発の支援がされている。

第三に、特にフランスで顕著なように、クラウド市場を席卷しているアメリカ企業への意識が欧州にはある。フランス政府は、公共機関や医療部門等の情報を他国の企業に処理を委ねることに強い違和感を持ち、純フランス製のクラウドを開発しようと開発支援を行っている。また、EUの欧州で相互運用性のあるクラウドを開発しようとする試みも、暗にアメリカを意識しているとも言える。だが、このように各国政府及び欧州委員会がアメリカを意識しているとしても、欧州の研究者がまったく同じような意識を持っているとは限らない。欧州の研究者は、アメリカを含む、他国との共同研究に非常に関心を持っている場合がある。この点はクラウドコンピューティングに限らない。欧州の研究者は他国との共同研究に関して多くの経験を持っており、提携活動に非常に積極的である。ICTインフォメーション等、研究者同士を出会わせるイベントや工夫が、欧州には数多くあることも、国際的な共同研究の実施を助けている。

第四に、欧州の研究機関は日本の研究組織との提携活動に非常に関心がある。我々は欧州の2つの研究機関（フランス情報学・自動制御研究院とテレコム・パリテック）でヒアリング調査を行ったが、どちらの組織とも、日本との共同研究に強い関心を持っていた。これは、クラウドコンピューティングに限らず、未来のインターネット等の分野でも同様である。FP7の公募でも、欧州と日本の提携活動を支援する活動が助成対象となっていた。