

**重点分野推進戦略専門調査会 情報通信研究開発推進プロジェクト 第3回会合
議事録（案）**

日時： 平成15年2月27日（木）14：00～16：00
場所： 中央合同庁舎第4号館 4階 共用第2特別会議室
出席者： 細田 科学技術政策担当大臣、大山 総合科学技術会議議員、
池上、佐々木 各重点分野推進戦略専門調査会専門委員、
前山、鳥居、徳田、土居、武市、片山、海老野 各招聘者、
事務局（大熊政策統括官、和田審議官、上原審議官、杉山参事官）
（敬称略）

議事：

1. 配布資料の説明

[事務局]

ソフトウェアの課題と方向性について（議論の叩き台）（資料1）を説明。

[海老野]

資料2（次世代ソフトウェア技術開発戦略）をもとに説明。

ソフトウェアベンダー成功のプロセスを見ると、激しい競争の中で勝ち残るフェーズと、合併・買収などの戦略で地位を固めるフェーズがある。重要なのは最初のフェーズであり、今後数年かけて新しい有望分野の開拓と競争力強化が重要である。

日本の有望分野としては、オープンミッションクリティカルシステム市場と、ユビキタス環境（ネットワークOS、セキュリティ、コンテンツ流通）であると考える。

人材育成については、システム技術と業務知識・ノウハウを十分熟知したハイブリッド型ITスペシャリストのような技術者の育成が非常に重要。

最後にリナックスをベースにしたオープンソフトウェアの活用とそれをプラットフォームにしたビジネスモデルが重要。

[片山]

資料3（社会基盤ソフトウェアシステム研究開発の推進）をもとに説明。

安心して暮らせるようなソフトウェアインフラを構築するためには、インフラを科学的・工学的ソフトウェア開発方法論を基礎に推進すべきである。

NITRDプログラムでは、ソフトウェア開発の方法論と高信頼ソフトウェアがある。

これまで日本の取組みでは、重点的研究投資が行われていない。

また、政府調達のソフトウェアの一部の開発をこのような科学的工学的方法によって行うことを企業にやらせるなどしてソフトウェア研究の再興を、大学は産業界との共同研究により理論中心から理論を現実問題に適用するべき。

[武市]

資料4（コンピュータプログラムの方向性と、人材の育成・確保について）をもとに説明。

ソフトウェア・プログラムの重要なことは、分野によらない普遍的な方法論の開発である。

人材について。体系的なプログラム構築の能力は、科学技術の重要な方法論。数学、物理学と同様に、計算機科学固有の概念を修得し適用する経験を積んだ人材が必要である。育成方法は、適切な指導者が十分に手をかけることができる体制が重要。

具体的方策としては、大学院課程でソフトウェアプログラム開発を実践する大学内でのインターン実習施設の整備により、ソフトウェア開発を大学が請け負い、実践の場で訓練が必要。

[土居]

資料５－１（環境情報獲得のための高信頼性ソフトウェア）、資料５－２（パデュー大学の大学院課程）をもとに説明。

振興調整費で行っている基盤ソフト人材育成の紹介。旧来の方法での行き詰まり、ある程度規模以上のソフトウェアを作りながら、信頼性及び生産性を上げるためのツール群を作るのが我々の計画。ここでは、センシング技術をもとにしたシステムを構築し、その上にソフトウェアをきっちり作り、そのための人材を育成する。

また、パデュー大学大学院のカリキュラムのように、地に足がついた教育を進めていく方向で日本でもこれから努力しなければいけない。

[徳田]

資料６（システムソフトウェアの現状と将来動向）をもとに説明。

従来のオペレーティングシステムでは、オープンであったバークレイ・スタンダード UNIX による貢献が非常に大きい。また、優れたユーザーがいるところに優れた OS 技術も発展・進化した。さらに、優れた研究者はアクティブな研究開発コミュニティにて育成される。

国の役割としては、OS 研究開発コミュニティの確立と、先端的な実験オープンプラットフォームを作ること。

[鳥居]

資料７（大学の現場から見たいろいろな「人材：能力」）をもとに説明。

コンピュータプログラムにおいて必要な研究開発は、要素技術にもましてシステム化技術である。

また、産が問題を発見してニーズを起し、学はそれを解決、官は調達などを含む研究期間中のメンテナンスによる、産官学協力が必要。

人材とは、高い志を持って挑戦する人材、指導的な立場に立てる社会性を持つ人材、また、倫理観、論理的・積極的行動力である。人材には様々なレベル、方向性があり、分けて考える必要がある。

また、学生の能力の評価基準が非常に難しい。バイオ、ナノというのは実験系、IT は数物系。バイオ、ナノの研究では、失敗経験・履歴というのは極めて大切。

さらに、産官学の位置づけをもう一度見直す必要がある。

[前山]

資料８（ソフトウェアの技術開発と人材育成の強化について）をもとに説明。

製品におけるソフトウェアの比重が高まっている。ソフトウェア技術が横方向へ広がっているので、プロジェクト管理と開発技法というのが非常に重要。

今の状況では、ハードの進歩の方がソフトの開発進捗速度よりも早いので、ハード性能を最大限に活用したアプリケーション開発が出来ていない。アプリケーション領域の拡大が、IT 産業を政府のインフラとして広げていく為のキーである。また、オープンソースの台頭とセキュリティの強化が重要。

ソフトウェア技術力の強化のためには、戦略的に重要な分野を設定し、産官学のリソースを集中する必要がある。

次に、ソフトウェアへの研究開発の投資の拡大として、国プロジェクトで進めるか、ソフトウェア開発投資に対する国としての支援を強める、二つの手法がある。

ソフトウェア技術者育成としては、スーパー技術者の育成、また育成する「場」を設け具体的な目標を掲げてプロジェクトを立ち上げることが必要。また、産官学での人材の流動化の推進も大事。さらに、産学官戦略ビジョンの明確化と実行が重要。

[大山]

共通した懸念点は、日本における当該技術開発の遅れ。この局面を打開する方策は、急がば回れという考えか、国境を超えた研究連携・人材招聘等々でのジャンプアップか、忌憚のない御意見を伺えばありがたい。

[佐々木]

広い意味でのインフラを縦横マトリックス化した骨太のグランドデザインを日本としてどうつくっていくのが重要。またプラットフォームを備えたコミュニティが重要。知的所有権をどう守るかも大事。その辺のご意見をいただきたい。

[大臣]

オープン化、教育、体制が問題。社会人の再教育も必要。センター的にに出会いの場、教育の場、コンサルの場を作ってもよいのでは。議論していただきたい。

フリーディスカッション

[池上]

ハードウェアの開発モデルはあるが、ソフトウェアの開発モデルは少ない。ソフトウェアは普遍的、科学工学的な研究が重要か、ソフトウェアの多面性や長期的なものと短期的なものに留意しつつ、コミュニティ、オープン化などについてコメントをいただきたい。まず、ソフトウェアの特殊性はどうでしょう。

[徳田]

ソフトウェアのレイヤーが見えないし、OS でエラーがあっても基本的に見えない。

[武市]

ソフトは物理的な大きさを持たないが、複雑さが急激に増大するところが特徴である。それを扱うための手法概念が今までの科学には無かった。ソフトを設計する際、概念を構築しモデル化する理学的なアプローチと、実証等の工学的なアプローチの両面を含む。

[池上]

数学とは違うのでしょうか。

[武市]

数学とは異なると計算科学者は主張はしているが、歴史がない。応用と普遍性の両面を考える必要がある。

[池上]

ソフトウェアの実用化の際の評価はどうでしょう。

[前山]

企業では儲かるかどうか、また、どれだけお客様にお使い頂けるかが評価指標。

[海老野]

ソフトウェアは、以前はハードウェアにバンドルして売れた。現在はソリューションサービスのおまけとして位置付けされている。ミドルウェアの価値を認め価格を付ける必要がある。また、ソフトウェアはハードと異なり目に見えないため、ディスカウントされてしまう。

また、オープン化については、仲間は増えるが責任問題が起こる。バランスが非常に重要。

[土居]

ソフトの特徴としては、ソフトは複雑であるということ。人間が把握・設計できる量を超えている。システムとなった場合、複雑さが増す。

[池上]

今ソフトウェアを難しくするのはネットワーク化してしまっていることで、従来とだいぶ異なるのではないか。

[土居]

ソフトウェアの信頼性は大事。ネットワーク上でも何が起きているか分からない。電子政府では成り立たない。

[池上]

信頼性の高いものよりは使えるものの方が良いという議論もある。従来の信頼性の必要なソフトウェアとは異なるものもあるのではないか。

[鳥居]

ソフトはいろんなレベルのものを含む。そこを分けて議論する必要がある。

[池上]

ソフトに対する考え方に、企業と大学はギャップがあるのでは。

[鳥居]

企業は戦略的に進んでいる。これからは企業と大学の境界がなくなりつつある。

[前山]

アプリケーションをいかに効率的に作るかと、インフラの領域でいかにデファクトとなりうる製品を育てるかは別の議論なので、分けて考えなければいけない。

[片山]

ソフトとハードの基本的な違いは複雑さであると思う。抽象度の高いものをどう具象化するか。ソフトウェアの科学的工学的あつかいに関する普遍的な体系や理論は昔はソフトウェアには無かったが、現在は十分にある。フォーマルメソッドがその例。ヨーロッパでは盛ん。日本では非常に手薄であることが問題。

[池上]

コミュニティなどの、短期的なテーマはどうでしょう。

[土居]

大学も教育の場が足りない。企業の方も困っている。コミュニティなり、プラットフォームを 400 人規模で秋葉原でもどこでも、国がすぐ作る必要。アジアの人を呼んで作るにしても、彼らとしっかり議論できる人を育てる必要がある。

[池上]

実証する場を作ることは現在検討をはじめている。オープンにすることについてははどうでしょうか。

[徳田]

追試を行えるという意味で、オープンにすることは意味がある。また、技術の蓄積にも貢献する。ソフトウェアは、概念構築は座学でできるが、実際のソースコードを読み、勉強できるコミュニティを作る必要がある。慶応大学の中で WindowsNT のソースを契約しソースを読み改良しているが、ライセンスを持たない他に転嫁できない。

[池上]

なぜ今、日本でオープンということ言うようになってきているか。

[前山]

オープンソースは開発に参加する人が特定の企業に所属しないことから、多くの人が参加でき、企業のスケジュールに依存しない。大学では昔からあった。

[片山]

中身が見えるので、メーカが手を加えたり、品質の保障しやすいケースが多い。信頼性の高いものを作るためにはオープンなものが必要。

[土居]

現在、オープンといえば Linux になる。マイクロソフトが独占している事が問題。ストールマン、リーナス・トーバルスしかり、教祖がいれば統制できるが、コミュニティでの管理が必要。

[池上]

オープンな世界で活躍できる人は理化学的な手法とは異なり、芸術大学的にやるべきではないか。日本としては何か出来るか。

[徳田]

何かやってもらったほうが発展は早いと思う。オープンなソースを使うメリットは、研究分野が変わっても標準普遍的なスキルが育つ。

[池上]

具体的な提案は如何でしょうか。

[徳田]

プロポーザルでもコンテストでも良い。

[鳥居]

政府調達が重要になるので、オープンを前提していけば問題はない。昔はメーカーはアカデミックディスカウントで将来のユーザーを増やした。そういう意味でオープンは大前提。政府が使うものは原則オープンとしておけば、資産が有効活用できる。知的所有権だけをしっかりとする必要はある。

[池上]

知的所有権については特にありますでしょうか。

[片山]

オープンソースがどの程度普及するかは疑問。Linux は良いが、市場はほとんど受注ソフトであり、そこでオープンソフトはありえない。全てをオープンにすると、ソフトウェアを専攻する学生の将来の職業を取ってしまうことになる。また企業の独自の技術はオープンには出来ない。たとえば、トヨタのエンジン制御は自前でやり、外注はしない。オープンになる部分とならない部分がある。

[海老名]

オープンな流れ。オープンソフトの Linux 上で走る、ミドルウェア、パッケージはビジネス市場側の話である。I 社も Linux 戦略を押し出してはいるものの、WebSphere などの Linux 上で動くミドルウェアはクローズにしている。

[池上]

ミドルウェアは囲い込みをしているが、どうすればよいか。

[海老野]

Linux などは、ミッションクリティカルなところ、例えばバンキングなどには使われない。強化するためには、国がインセンティブを設けて育成することが必要。

[池上]

教育として国がやる場所はどこでしょうか。また、ソフトの人口が余らないのでしょうか。

[武市]

教育は時間がかかる。プログラムを書けると称している人はいる。いいプログラム設計の出来る人は少ない。海外から人を呼んでくるということも出来るが、逆に余るのであれば海外に出せばよいが、現実的にはそのようなことはない。再教育については、欧米の例としてブリテシュコロニアでは再

教育として、28 ヶ月コースでコンピュータサイエンスの基礎教育を行っている。実践的なところはインターンシップで行われている。即戦力として再教育するよりも、基礎教育をやることがソフト教育で必要では。

[池上]

最後に、ソフトウェアに関して、国が税金の有効な利用方法としてはどうでしょうか。

[前山]

幾つか国の重点プロジェクトで産官学の体制を作り、具体的プロジェクトに対して、人材を集めるのが良いのではないか。

[鳥居]

要素技術はもうある。海外から研究者を連れてくる必要は無いと思う。大学はシステムとしてまとめる技術の経験がないので、産官学が密接に関連したしくみづくりが重要。

[徳田]

研究開発コミュニティの構築と、ユビキタスな環境のオープンプラットフォームの研究促進が重要。

[土居]

ソフトウェア研究開発センターで超高級人材を育成し、産業の発展を促進するソフト開発と、更に大学にフィードバック出来る人材を育成することが重要。

[武市]

良質な人材を育成出来る人材を充実する事が重要。

[片山]

科学的・工学的的方法論で、現実問題を解決するプロジェクトを作ることが重要。

[海老野]

オープンなコミュニティを作ることが重要。そのコミュニティで、ユビキタス環境づくりが必要。

[佐々木]

何をどうやるかのマトリクスの上で、オープンな環境上で構築するかどうかの意志決定が重要。

[大臣]

より良い政策に結びつけたいと思います。

[池上]

先生方に伺うこともあります为宜しくお願いいたします。

以上