

PC グリッド・コンピューティング個人参加者の分析 ～ 社会的交換成立の視点から ～

刀川 眞¹ 鎌水 訟氏¹

概要

分散している多数のコンピュータを連結するグリッド・コンピューティングの利用が広まりつつある。グリッド・コンピューティングは大きく、HPC (High Performance Computing) 型と PC (Personal Computer) 型に分けられるが、PC 型を推進するには個人参加者に的確なプロモーションを行う必要がある。そのため本稿では、PC グリッド・コンピューティングの実証実験を基に、個人参加者の参加意図を把握・分析すると共に、そこで見られる社会的関係性について考察する。

まず PC グリッドコンピューティングの概要と主な利用分野を概観し、次いで実証実験の全体像や個人参加者について説明する。その後、個人参加者の参加意図を分析し、単なる経済的対価以外の効用を求めている可能性を指摘する。さらにフリーウェア、シェアウェア、OSS (Open Source Software) などの先行事例を参考に、PC グリッド・コンピューティングでも社会的交換が成立することを示すと共に、強く広範な社会的是認力の提供が考えられることも示す。

Analysis for PC Grid-Computing Participants — from point of Social Exchange —

Makoto TACHIKAWA²

Shoji YARIMIZU²

Abstract

Grid-Computing Systems can be categorized into two types; High Performance Computing (HPC-type) type and Personal Computer (PC-type) type. For successful computing in PC-type, it is important to persuade PC users to participate it. In this paper, we analyze the motivations of PC users to participate in our PC Grid-Computing feasibility test.

First, we review Grid-Computing Systems and their applications. Second, after describing our feasibility test, we show the possibility of PC Grid-Computing System's function besides economical motives. Then, referring to free-ware, shareware and OSS (Open Source Software), we show that the participants and Grid-Computing users can exchange their values as "Social Exchange" in PC Grid-Computing Systems.

はじめに

分散している多数のコンピュータを連結して特定の処理を行わせるグリッド・コンピューティングが、さまざまな分野で活用されつつある。グリッド・コンピューティ

ングとは、単独のコンピュータでは処理しきれない大量・高速の演算をおこなったり、遊休状態にあるコンピュータ資源の有効活用を目指したものであり大きく、スーパーコ

¹株式会社NTT データ 技術開発本部

² Research and Development Headquarters NTT DATA Corporation

ンピュータやハイエンドのサーバを高速な通信回線で結んで利用する HPC (High Performance Computing) 型と、パーソナルコンピュータによって構成される PC 型に分けられる。HPC 型では、グリッドの要素となるコンピュータの規模が大きいため、参加者をオープンな形で結集しようとしても、実際はそのようなコンピュータを所有している組織が中心にならざるを得ない。しかしパーソナルコンピュータは個人でも数多く所有されているため、PC 型には個人レベルでの参加も多く見られる。

今後 PC グリッド・コンピューティングを推進するには多くの個人参加を促すことが求められるが、そのためには参加者への確かなプロモーションを行う必要があり、それには個人参加者の意図を正しく把握しなければならない。しかしグリッド・コンピューティングは利用者の目的が効率の向上にあるのに対し、参加者(資源提供者)の目的は、必ずしも効率の向上とは限らない。特に、HPC 型の場合は、当面は実験としての参加であっても最終的には提供者自体も高速演算処理を行うなど、何らかの形で効率向上を目指したり、遊休資源を活用して収益を上げるなどの理由が考えられるが、PC 型への個人参加の場合は、個人が大量のコンピュータ資源を必要とすることは考えにくく、ほとんどの参加意図は効率向上以外にあると想定される。

このような観点から本稿では、2002 年 12 月～2003 年 4 月に行われた PC グリッド・コンピューティングの実証実験を基に、そこにおける個人参加者の参加意図を把握・分析すると共に、そこで見られる社会的関係性について考察するものである。

1 PC グリッド・コンピューティングについて

1.1 グリッド・コンピューティングとは

グリッドとは、もともとは電力の送電網(power grid)に由来していると言われる(関口ほか 2003)。電気は、通常、スイッチを入れるだけで、発電所の所在や発電方法、送電経路などを一切、考慮することなく利用できるが、その裏では電力供給者が社会インフラとして適性価格で安定したサービスを保ち、必要な場合は地域間で電力を融通し合う努力を払っている。同様な考えに基づき、グリッド・コンピューティングは、地理的に分散した複数のコンピュータやデータベースなどをネットワークを介して結び付け、全体として極めて高い処理能力を得ようとするもので、あたかも電気のように発生場所や設置場所を気にせず高い処理能力を実現するという考え方が込められて

いる。

グリッド・コンピューティングの背景には、コンピュータは価格性能比が格段に向上しつつあるとはいえ、業務によっては未だ十分とはいえず、より高い性能が求められていることが挙げられる。一方で、個々のコンピュータには実際には使われていない時間が相当あるため、このような状態のコンピュータ・リソースを有効に活用して、高速・大容量の処理を実現し、先のニーズに応えようとするものである。

1.2 PC グリッド・コンピューティングの動作

PC グリッド・コンピューティングは、コンピュータ・リソースとして PC の遊休時間を利用するもので、次のような仕組みで動作する(鎌水 2003)。このうち(3)～(6)は、PC グリッド・システムとして必要な処理が終了するまで繰り返される。

- (1) Web サーバなどから PC に専用ソフトをダウンロードする。
- (2) 最も優先度の低いタスクとして PC に常駐するソフトが、アプリケーションやデータをセンタサーバに要求する。
- (3) センタサーバから、並列処理すべきプログラムを PC に送信する。
- (4) センタサーバから、適当な大きさに分割したデータを PC に送信する。
- (5) PC の専用ソフトが、送信されたプログラムやデータを用いて、CPU 空き時間に処理を実行する。
- (6) PC は処理終了後、結果をセンタサーバに返送し、新たなデータを要求する。
- (7) センタサーバが各 PC の処理結果を結合し、分散コンピューティングシステムとしての処理結果にする。

1.3 PC グリッド・コンピューティングの利用分野

グリッド・コンピューティングの利用は、遺伝子のゲノム解析、自然現象のシミュレーション、高エネルギー物理実験のデータ解析といった最先端の研究分野が先行している。ただし PC グリッド・コンピューティングは、PC 間を結ぶネットワークが通常の LAN、ADSL、光回線などであるため、データ転送速度はスーパーコンピュータなどに較べるとはるかに遅い。そのためセンタサーバから見て各 PC に割り当てたジョブが相互に独立に実行でき各 PC 間のデータ転送を頻繁には求められない、単純な並列処理が可

能なアプリケーション分野が中心となる。

PC グリッド・コンピューティングとして最も有名なものは、カリフォルニア大学バークレイ校が運営する地球外知的生命体の探査を行なう SETI@home である (SETI2004)。SETI@home は数千万円程度で構築されたものの、現在の最速のスーパーコンピュータを凌ぐ性能を有しているといわ

れ (鎌水 2003)、2003 年 10 月 30 日時点で、470 万台以上もの PC が SETI@home のプロジェクトに参加している。この他にも表 2-1 に代表例を示すように、PC グリッド・コンピューティングは、社会性の高いテーマを中心に多数、実施されている。

表 1 代表的な PC グリッド・コンピューティング実施例

プロジェクト	概要 (目的)	運営主体	参加 PC 数	処理能力
SETI@home	電波望遠鏡で受信したデータから、知的生命体の存在を感じさせる有意信号を検出	カリフォルニア大学バークレイ校宇宙科学研究所	439.1 万台 (2003/4/4 現在)	57TFlops
Cancer Research Program	数種類の病気に関連するたんぱく質に対し様々な分子作用を調査し、抗がん剤や白血病の治療に繋がる新規物質を発見	United Devices、IBM アメリカ国立癌研究財団 全米癌学会 オックスフォード大学	217.7 万台 (2003/4/4 現在)	65TFlops
Folding@home	たんぱく質の折りたたみメカニズムの解明	スタンフォード大学化学学科 米国アルツハイマー病協会 インテル	39.7 万台 (2003/4/4 現在)	
BOLERO	遺伝病に関係するヒト遺伝子情報からの周期性の発見	NTT データ 東亜合成化学	1.1 万台 (2003/4/1 現在)	数 TFlops
OPAL	光デバイス用フォトニック結晶の最適構造パターン発見	NTT データ NTT 物性科学基礎研究所		

鎌水 (2003) を基に作成

2 PC グリッド・コンピューティングの実証実験

2.1 実証実験の概要

(株) NTT データでは、“cell computing” と称して PC グリッド技術を利用したサービスの開発を進めている。cell computing とは多数の細胞 (cell) から一人の人間というシステムが構成されるように、多数の PC が集まって仮想的に高性能なコンピュータシステムが構成されることをイメージしたものであり、図 1 のような構成になっている。

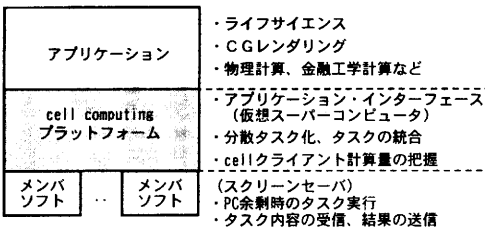


図 1 cell computing の構成

cell computing では PC グリッドの技術検証や、ビジネス化に向けてのニーズの顕示化を目的として 2 種類の

実証実験を行った³。1つは、United Devices 社、日本 IBM (株)、インテル (株)、NTT 東日本、マイクロソフト会社の協力を得て東亜合成化学と実施した、遺伝病に関係があるとされているヒト遺伝子情報の周期性発見を目指す “BOLERO” プロジェクトである。もう 1つは NTT 物性基礎研究所と行った、光デバイスでの利用が期待されるフォトニック結晶の最適構造パターン発見を目指す “OPAL” プロジェクトである。

開始から約 3 ヶ月が経過した 2003 年 4 月 1 日時点で、BOLERO プロジェクトへの参加 PC 台数は、11,200 台を超え、各 PC の計算時間の総和は 450 年、実行速度も数 TFlops に達している。OPAL プロジェクトについては、2 ヶ月の間に PC の計算時間の総和は 200 年に相当し、3 つの染色体の周期性解析が行われた (2003/2/21 時点)。

2.2 個人参加者の全体像

本実証実験には約 6,500 人の個人参加があった。その主なプロフィールを図 2 に示す。ただしプロフィールは参加者の一部しか把握できていないため、あくまで参考であ

³ http://www.cellcomputing.jp/test/total_stats/total_stats.html 参照

る。当初の実証実験の周知方法が若年層向けのコンピュータ雑誌であったためか、年代は20～30代、性別では殆どが男性、職業ではIT技術者が多かった。なお技術性や新規性が高いテーマのためか、職業では技術系が多い。

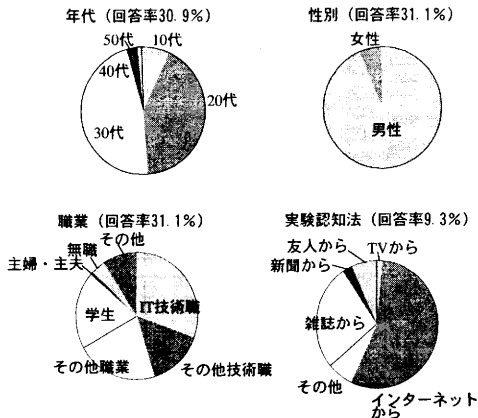


図2 個人参加者のプロフィール

3 実証実験における個人参加者の参加意図

実証実験の一環として、参加者のプロフィールや、PCグリッド・コンピューティングに関する意識・行動を把握するため、以下に示すアンケート調査を行った。

- | |
|---------------------------------|
| (1) 調査対象：全実験参加者 |
| (2) 調査内容 |
| ・インターネット利用歴 |
| ・PC使用量(時間/日)、利用場所 |
| ・実証実験を知った機会 |
| ・参加理由と問題点 |
| ・参加促進のインセンティブ |
| ・アプリケーションに対する感想 |
| ・その他 |
| (3) 調査方法 Web アンケートによる質問 |
| (4) 調査期間 2002年12月20日～2003年4月30日 |
| (5) 有効回答 2044票(回答率31.1%) |

(1) 参加理由

図3に示すように、参加理由でもっとも比率が高いのはグリッド・コンピューティングに対する興味であり50%を超えている。これはグリッド・コンピューティングの概念がまだ新しく、関心を集めやすいことと共に、本実証実験の案内メディアがコンピュータ系雑誌であったため、アンケート回答者もそのような方面に関心を持つ者が集まったことの影響が大きいと考えられる。

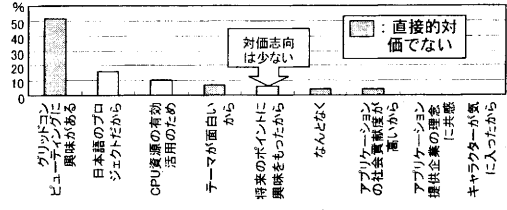


図3 cell computingに参加した理由

(2) 参加に対する対価

自分の計算力を何と交換しても良いと思うかという質問では、図4に示すように何らかの形で利益を得られるものの選択が多く、“ボランティア団体への寄付”、“特に還元は求めない”という非対価志向ともいえる項目を選択したものは、両者を合わせても20%弱にしかならない。実際、PCグリッド・コンピューティングは参加者に対して大きな負担を強いるものではないとはいえ、まったく負担が発生しないわけではない。PCを動作するためには、少なくとも電源は投入しておかなければならず、わずかとはいえ電気代が発生する。また自分のPCをグリッド・コンピューティングとして機能させるためには、関連ソフトウェアをインストールしたり、運用手順の学習などをしなければならず、それなりの負担が効かる。さらに、自分の関知しないところで自分のPCが作動するということは、提供側で十分にセキュリティ上の配慮をしているとはいえ、少なくとも心理的にはリスクを感じる可能性がある。したがってこのようなコスト見合う対価を、参加者が求めるのはむしろ自然なことと考えられる。

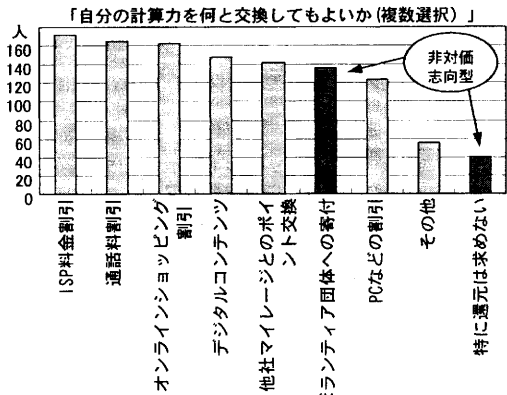


図4 計算力の交換対象

しかし図4の質問は利益交換を前提としたものであり、そもそもPCの計算パワーの提供に対して対価を期待するか否かを問うてはいない。これに対して、図3に示す参加

理由のうち、“グリッドコンピューティングに興味がある”、“テーマが面白いから”、“なんとなく”、“アプリケーションの社会貢献が高い”などは、いずれも参加者にとって直接的な対価にはならないものである。これらから、PCグリッド・コンピューティングへの参加者は対価を求める意識は高くないことが想定される。事実、対価性を直接的に問うた“将来のポイントに興味をもったから”の選択は少なくなっている。

一方、PCグリッド・コンピューティングの参加に対する対価意識として、“最低限ここまでは還元してほしいと感じる価格”の質問に対する結果を示したものが図5である。ここで中心になるのは300円を超える位から3000円程度までが全体の半分以上(53%)を占めているが、無料(0円)から300円までで良いとする者も20%以上存在している。実際問題として300円以下という金額は、現在の物価水準で考えるとあまり使い勝手があるとは言いがたい。このような少額でもなお対価を要求するという背景には、もちろん少額とはいえ貨幣価値があるためそれを求めるということもあるだろうが、一方で金額の絶対額とは異なることを求めているとも考えられる。

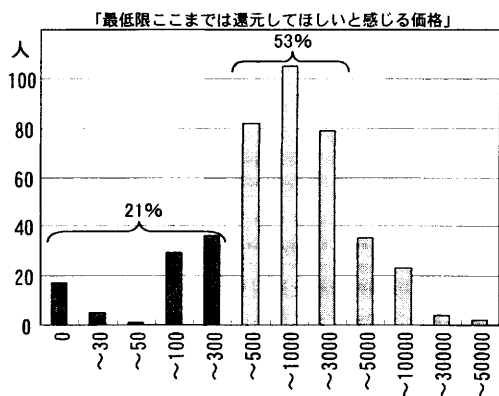


図5 最低限の還元額(円)

4 PCグリッド・コンピューティングによる社会的交換の実現

4.1 社会的交換とは

2つの主体間で行われる交換は、貨幣で表される価値を交換する「経済的交換」と、それでは表し得ない価値を交換する「社会的交換」に大別される。経済的交換では、貨幣・モノ・サービスなどが、それらが有するにふさわしい貨幣価値を持つものと交換される。コンピュータ・ネットワークも同様であり、コミュニケーションが効率化され

ることや、必要な情報を獲得できることに対する価値に対して、経済的交換が行われている。

しかし主体が人間の場合、交換するのは物品や富などの経済的価値をもつものだけではなく、親切、もてなし、儀礼なども交換の対象となる。たとえば先輩による後輩への指導に対し、後輩が敬意にみちた賛美を与えることは、指導に対する報酬として社会的交換が成立したことになる (Blau 1964)。

社会的交換は自発性が前提となっており強制されるものではなく、また交換対象は正確な価格をもたない。もちろん一つの交換が経済的交換と社会的交換の両方の性格を有する場合があるが、Blauは社会的交換と経済的交換の基本的でもっとも決定的な差異は、経済的取引の原型が交換されるべき正確な量を明記できるのに対し、社会的交換ではそれが明示できない代わりに特定されない義務を伴っていることにある、と述べている。

4.2 コンピュータ・ネットワークによる社会的交換

個人がコンピュータ・ネットワークを利用する場合、多くは仕事や生活、あるいは余暇に関わる様々な処理の効率を高めたり、新たな機能を獲得することを目的としている。このような利用法は、適用対象は異なるものの、企業や組織によるコンピュータ・ネットワークの利用と同様、経済的交換を基本としている。

一方で効率向上や機能獲得ではない、つまり経済的交換にはよらない使われ方もされている。その代表的な例として、以下に示すような利用法を挙げることができる。

(1) フリーウェア、シェアウェア

フリーウェア (Freeware) とは、無料で公開されているオンラインソフトであり、コピーして再配布したり、複数のパソコンで利用することも可能である。一方、オンラインソフトを一定期間無料で提供し、気に入った場合にのみ料金を徴収するのがシェアウェア (Shareware) である。無料のフリーウェアはもとより、有料とはいえ先に品物 (ソフトウェア) を渡し、後から対価を受け取るというシェアウェアの仕組みは、ソフトウェアは複製が極めて容易であることを鑑みると販売としては極めてリスクの高い方法である。

ところでソフトウェアを作成するには、それなりの知識や、時間と労力、設備など、いわゆる資源を費やす必

要がある。ましてそのプログラムを外部に提示するからには、無料、あるいは安価とはいえ、ある程度の品質は確保しなければならず、単なる趣味や自己満足としてプログラムを作成するのに比べて、より多くのコストを要するはずである。それにもかかわらずフリーウェアやシェアウェアの作者は、何のために開発したソフトウェアをこのような形で他者に提供するのだろうか。

これに関し金子ほか(1998)は、何十人かのシェアウェア作成者へヒアリング調査を行い、その背景を分析している。それによると、シェアウェア作成者の意見として共通するのは、利用者との間で新たな関係性が構築できること、すなわちコミュニケーションが形成されることである。つまりフリーウェアやシェアウェアの作成者は、他者との“つながり”を求めてソフトウェアを提供しているのである。

(2) オープンソースソフトウェア

フリーウェアやシェアウェアで開示されるソフトウェアはバイナリコード形式であるのに対し、ソースコードそのものを開示するのがオープンソースソフトウェア(OSS: Open Source Software)である。フリーウェアやシェアウェアは、提供後も著作権は作成者が保有しているため、利用者は無断で改変したり、他で作成したソフトウェアの一部として組み込んで再配布することはできない。これに対し OSS はソースコードを第三者が自由に参照や変更、あるいはそれを再配布することも許している。つまり OSS はフリーウェアやシェアウェア以上に開示レベルが高いのである。

このような OSS 作成者の意図について渋川ほか(2000)は Raymond(1998)を引用しつつ、優れたソフトウェアを開発することに対する同じプログラム仲間からの賞賛や尊敬を得ることを挙げている。ただし賞賛や尊敬として価値があるのは、それなりのスキルを備えたプログラマからのものであって、誰からのものでもよいというわけではない。つまり優れた仲間から与えられる名誉が報酬となって、OSSを開発するのである。

(3) 自己表出的個人ホームページ

自己表出的個人ホームページとは、表 2 に示すような内容で構成された自己表出性の強いホームページをいい、事務連絡や周知用など目的が明確なものではない。また自己表出的であっても、参照者に対して勧誘や商品の販売、募集、あるいは主義や主張に対する賛同の表明依頼な

ど、何らかの行動を働きかけたり、参照後の行為を期待するような記述のあるホームページは除外する(ただしホームページ参照者と開設者間のコミュニケーションにつながるような応答要請は含める)。

刀川(2002)は自己表出的個人ホームページ開設者に対し、開設意図に関する聞き取り調査を行っている。それによると、自己表出とはいえ読者を全く無視して公開しているわけではなく、情報が受信者に到達することや、さらには受信者からリプライが来ることを求めている。しかし単なる受信者数は重視しておらず、少数であっても自分の興味や関心と一致する人にこそ受信者になってもらいたがったり、あるいは既知の相手であってもより緊密なコミュニケーションを期待している者が多い。つまり自己表出的個人ホームページ開設者も、他者とのつながりを構築したり、仲間とのとの緊密なコミュニケーションを求めているのである。

表 2 自己表出的ホームページの内容(例)

	直接的自己表現	間接的自己表現
情報重視	名刺型 (個人属性タイプ) ・自己紹介 ・家族紹介	雑誌型 (情報編集タイプ) ・海外金融動向解説 ・連続 TV ドラマの感想 ・趣味性の高い車の乗り方
自己重視	自伝型 (内面表出タイプ) ・日記 ・海外旅行記	作品型 (作品展示タイプ) ・随筆 ・ホームページ用素材集 ・音楽の伴奏音源

山下(2000)をもとに作成

このように自己を取巻く環境とつながりを求めたり、仲間からの賞賛や尊敬を獲得することの本質には、自己の存在を社会に認めてもらいたい、すなわち「社会的是認」の獲得欲求があるといえる。つまりフリーウェアやシェア、OSS、自己表出的ホームページなどはいずれも、社会的是認を獲得するためのものと考えられるのである。このようなコンピュータネットワークの利用では、経済的対価は前提とせず、プログラムやデータという形で自分の能力を利用者に、奉仕、あるいは寄付という形で与えているように見える。しかしまったく完全な一方向というわけではない。提供されたソフトウェアに対し利用者は、社会的是認を与えているのである。つまりコンピュータネットワーク上で、ソフトウェアと社会的是認の間で図 6 の形の社会的交換が成立しているのである。

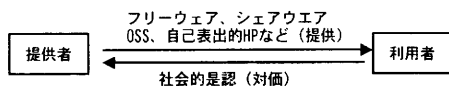


図6 コンピュータネットワークによる社会的交換の成立

4.3 PC グリッド・コンピューティングにおける社会的交換の成立とその特徴

現在、多くのPCグリッド・コンピューティングシステムでは、参加者に対する物的な対価は提供しないか、する場合でも些少なものであるが、それにもかかわらず極めて多くの参加者を擁している。その理由として、まずPCグリッド・コンピューティングが扱う対象に「意味」を感じていることが考えられる。たとえば、SETI@homeは地球外知的生命体の探査という壮大な夢を追うプロジェクトであり、「BOLERO」はヒト遺伝子情報の解析という人類全体にとって極めて意義の高い仕事である。

さらにこれ以外に、PC所有者が提供するCPUパワーに対する社会的是認の獲得が考えられる。実際、SETI@homeやFolding@homeでは、計算に多大な貢献をしたものに対してランキングを発表しているが、これは社会的是認の表示である。つまりPCグリッド・コンピューティングも、CPUパワーと社会的是認の間で社会的交換が成立していると考えられるのである。

PCグリッド・コンピューティングの運用特性を社会的交換の視点から見ると、以下のような特徴を挙げることができる。

(1) 参加における専門知識の不要性

4.2で示したように、社会的是認を獲得するためのコンピュータネットワークの利用法には様々な形があるが、いずれも参加者にある程度の専門知識を要求するものである。たとえば自己表出的ホームページを作成するには、当然のことながらホームページの作成知識が要求される。さらに他者の関心を引き、読まれるホームページであるためには、単にホームページ作成知識だけでなく、表出すべき内容(コンテンツ)を整え、それを魅力的に表現する能力も必要となる。あるいはシェアウェアでは、プログラミング技術が必要なことはもとより、利用者の関心を引き、実際に使われるに値する機能を備えることができるだけの、ニーズの把握力が求められる。またOSSではソースコードを開示するため、プログラミ

ングの良し悪しが如実に現れてしまう。このため、外部に開示しても恥ずかしくないだけのプログラミング知識を持たねばならない。

ところがPCグリッド・コンピューティングでは、パソコンを所有しインターネットを利用できる環境ならば、自分のPCをセンタサーバに接続して必要なソフトウェアをダウンロードする程度の知識さえあれば参加することができる。つまり表3に示すように、他のコンピュータ・ネットワーク利用による社会的是認獲得に較べ、PCグリッド・コンピューティングは専門知識が最も少なくてすみ参加が容易となっている。

表3 社会的是認獲得型コンピュータ・ネットワーク利用と参加容易性

社会的是認獲得型のコンピュータネットワーク利用	参加容易性 (専門知識の不要さ)
PCグリッド・コンピューティング	高 ↑↓ 低
自己表出的個人HP	
シェアウェア	
OSS	

(2) 利用主体の持つ強い是認力

個人が大量のコンピュータ資源を必要とすることは考えにくく、そのような資源を必要とするのは企業をはじめとする組織である。このためPCグリッド・コンピューティング利用者も組織が中心になり、したがって提供者に対して是認を付与するのも組織になる。このような是認付与者としての組織は、次のような特徴を有する。

・知名度や信頼性

一般的に企業などの組織は、個人に比べて社会的な知名度や信頼性が高い。そのため、特に知名度や評判の高い組織からは是認されることは、それだけで参加者の満足度が高くなる可能性がある。またそのような組織からの是認されることは、そのこと自体がさらに第三者からの評判を獲得することになる。

・情報発信力

個人でもホームページなどにより広く社会に情報を発信する機会が増えたとは言え、その力はやはり組織のほうが圧倒的に大きい。そのためPCグリッド・コンピューティングを利用した組織がそのことを外部に発信する場合には、個人で行うよりもはるかに強く、また広範に情報が伝達される可能性がある。それに伴い、当然、参加者による貢献についても広く伝わることになる(アナウンス効果)。

・社会への反映性

多くの組織が目的合理性に沿って活動している以上、活動の結果が内部で終始することはなく、直接・間接に外部へ反映される。そのため組織活動へ関与するということは、その効果が何らかの形で組織の外部、すなわち社会へ反映される可能性が高い。もちろんこれは個人を通しても生じ得るが、組織の方が社会的存在が大きい以上、反映も大きくなることが考えられる。

おわりに

本稿で論じた、PC グリッド・コンピューティングにおいて社会的交換が成立し、かつそこでの交換要件となる社会的承認は広範で強力なものであることは、現状では仮説の段階である。これを実証するには、今後、精緻な調査が必要である。この仮説が実証されると、PC グリッド・コンピューティングに多くの参加者を呼びかけるには、経済的効用を中心とした外的利益に訴えるばかりではなく、内的報酬としての社会的承認の提供を強調していくことの必要性が明らかになる。

さらにコンピュータネットワークによる社会的交換機能の実証は、成熟度が高まりつつある社会において、合理化や効率化だけでは応えきれないこれからの社会ニーズに対する情報システムとしての新たな可能性の提示にもなる。情報システムが単に企業や組織活動の効率化貢献に留まらず、真に社会システムであろうとするなら、本論で述べた人間や社会の営為の側面にも目を向けるべきであろう。

参考文献

- Blau, Peter M. (1964B) : Exchange and Power in Social Life, John Wiley & Sons, Inc. 1964 (間場寿一他訳 [1974] 『交換と権力』新曜社 pp79-86)
- 金子郁容ほか (1998) : 「シェアウェア もうひとつの経済システム」、NTT 出版
- Raymond, Eric S. (1998) : Homesteading the Noosphere <http://www.cath.org/esr/writings/homesteading/homesteading/> (2004年3月1日現在)
- (山形浩生訳 [2000] 『ノウスフィアの開墾』 <http://cruel.org/freeware/noosphere.pdf> 2004年3月1日現在)
- 関口智嗣ほか (2003) : 「応用が見えてきたグリッドコンピューティングの世界」、情報処理、Vol. 44, No. 6、情報

処理学会、pp574~575

SETI2004 :

http://www.planetary.or.jp/setiathome/home_japanese.html (2004年2月23日現在)

渋川修一ほか (2000) : 『機械情報産業等の産業活動に関する調査研究 11-12 情報化による産業競争力強化に関する調査報告』第3章 [Linux とオープンソース戦略]、産業研究所、平成12年3月、p200

刀川 眞 (2002) : 「開取り調査に基づく自己表出的個人ホームページ開設者の情報発信行動の分析」、日本社会情報学会学会誌 第14巻1号、日本社会情報学会、pp71-83

山下清美 (2000) : 「インターネットは自分や他人との関係を振り返る場になり得るか 一人個人ホームページの心理学一」、読売ADレポート010、3月号、pp24

鎌水訟氏 (2003) : 「PC グリッドの現在と展望」、情報処理、Vol. 44, No. 6、情報処理学会、pp588~594