

WWWを用いたネットワーク型ノミックゲーム

五十嵐寧史

東京工業大学 工学部 社会工学科

松井啓之

東京工業大学 総合理工学研究科 システム科学専攻

ノミックゲームは、民主的立法のプロセスをゲーム化し、ルールの変更、新設を行うことを既存ルールにのっとして進めてゆく自己変形ゲームである。

プレイヤーは自己に有利な状態を作りだすようにルールの変更を行うが、その承認は初期ルールでは投票により他のプレイヤーの合意を必要とする。

その意味で協調的な行動が必要となるが、相互参照などによって定義が構成されていることが多い法文はプレイヤーによって解釈が異なり、どうすれば協調になるのかの判断も異なってくる。

筆者らは実際にゲームを行うための実験環境としてネットワーク上にゲームサーバを構築しテストプレイを行った。ここでは、ノミックの意義とゲーム結果について示す。

The Network Nomic-Game on WWW

Yasufumi Igarashi

Department of Social Engineering, Faculty of Engineering, Tokyo Institute of Technology

Hiroyuki Matsui

Department of Systems Science, Interdisciplinary Graduate School of Science and
Technology, Tokyo Institute of Technology

We constructed a conceptual game that called NOMIC-GAME on network environment and examined it. In this paper, we show the significance of this game and results of playing it.

We gave two features to NOMIC-GAME. At the first, it modeled to developing process of the law in a demographic society that described as a game which included to change and create rules to be keeping to known regulations (or common knowledge). One the other, participants of this game (we called PLAYER) could offer the new law to dominate the others. It needed their agreement of initial condition to effect. That model had interaction of all players to evaluate their proposals. We concluded that to construct the actual decision making model to make the law and assessed it.

1. はじめに

一般に法律を民主的に制定するプロセスは、法律を決めるための法律にのっって行われる。原理的には、その手続きを定めた法律すらも変更することができ、自己言及的な構造を持っているといえる。

ノミックゲームは、この立法のプロセスをゲーム化したものであり、ルールの変更・新設・廃止(以後、「変更など」と略す)を既存のルールにのっって進めることを指し手としたゲームである。

このため、ゲームが進行するにつれて、ルールの集合として定義されているゲームそのものは変形されてゆく。プレイヤーは、自己に有利な状態を作りだすためにルールを変更などを行うことになるが、ルールの変更などは、初期ルールによれば、投票によって承認を必要とするため、なんらかの合意に基づいた行動がないかぎり進行しない。

この意味で「協調的」な行動が必要となるが、ノミックゲームにおける戦略は、ルールが変更されるたびに変更が必要となるため、ゲームの局面によってどうすれば協調になるのかもまったく変わってしまう。

後述するように、個々のルールは現実の法文を模したものになっており、語句、概念の定義を積み上げた形式で記述されているが、法律的な定義の記述においてしばしば発生する相互参照的な構造や、自己言及的な定義がかなり入り込み、実際にルールを適用しようとした段階で初めてその運用の仕方が問題になることがわかるような「解釈」の曖昧さがあることがある。

以上のような点で、かなり明確に見えるルールの集合に基づいてゲームが定義されている(ように見える)にもかかわらず、実際にゲームを開始してみると、「ゲーム」に対する解釈の違いと、ゲームの進行に対する予測の違いが顕在化する。

特にゲーム開始からしばらくの間は、他者の行動の予測は非常に困難であり、実際に「協調」的な行動ができるようになるまでにはかなりの時間を必要とすることが予想される。

筆者らは、複数主体の間での合意形成というプロセスを、抽象的なゲームとして行うためにノミックゲームを題材としてとりあげた。このゲームでは、法律的なテキストについての解釈が中心となるため、大量の文書の交換と、簡単とはい

がたい法律体系の運用が必要となり、実際の実行にあたっては、コンピュータによる支援が不可欠である。そのため、ゲームを行うための実験環境として、WWW (World Wide Web) とメーリングリストサーバを組み合わせ、ネットワーク上にゲームサーバを構築した。以下では、ノミックゲームの基本的な枠組みと、ゲームサーバの構築および、実際のゲーム結果についての考察を行う。

2. ノミックゲームについて

ノミックゲームは、哲学者であるピーター・スーパーが提案し、D.R.ホフスタッターが「メタマジック・ゲーム」で紹介したことによって広く知られるようになった。ノミック (Nomic) とはギリシャ語の法律 (nomos) が語源であり、民主的な立法のプロセス (議会) をモデル化しようとするものである。ルールの変更は、その時点で存在するルールに基づいた枠組みにのっって、定められた手続きによって行われる。

ゲームで用いられる初期ルールは、スーパーが米国の法律を注意深く抽象化した体系となっており (実際の条文については、文献を参照して頂きたい。), 「不変ルール」と「可変ルール」という2階層からなる。それぞれ「憲法」と通常の「法律」に相当する役割をもち、可変性と安定性を考慮したものになっている。初期ルールには、ルール変更のための手続き法にあたるルールが含まれており、当初は「全会一致」によって決定が行われる。プレイヤーは、ルール変更などを提案することが指し手であり、その議決結果に応じて得点を変えることが基本となっているが、プレイヤーのとれる行動やゲームの進行方法自体の定義も上記の2階層のルールに含まれており、自己言及的なゲームとなっている。

ノミックゲームの哲学的な興味は、民主的な手続きによって始まった立法のプロセスが、民主的ではない状態に陥ったり、機能不全な体制に移行してしまうのかを検証することにある。

筆者らの当初の興味は、この移行が実際にどのような経路で変化してゆくのかをトレースできるのではないか、ということにあった。議会における議決の効率を上げるための手段として採用されそうな党派的行動や、なんらかの権力の委任が権力発生メカニズムを再現する可能性がある。

3. ネットワークを利用したゲームサーバ

ノミックゲームを実際に開始してみると、法律の運用についての解釈をめぐってかなりの思考力を必要とし、集中した思考活動と、膨大な量の法案、ルールについての文書操作が発生する。なおかつ初期ルールにおいては、非常に民主的で効率の悪い決定方法を採用しているため、膨大な時間を必要とする。

実際にゲームを実行して継続するためには、計算機による支援が不可欠であり、メーリングリストによる情報の配付と、WWWによるゲームの進行状況の表示が可能なシステムを構築した。

ネットワークを利用した既存のゲームシステムとしては、David Crockwelによって提案され、運営されているIDEALなどがある。IDEALでは、仮想的な国を代表するチーム間のコミュニケーションを取り扱い、メッセージ交換によって国際政治のシミュレートを進捗させる。システムの構成としては、POLNET2と呼ばれるソフトウェアを起動しているホストにtelnetログインし、ゲームを実行する。現在のところPOLNET2は、メッセージ管理システム、遠隔会議システム、オンラインアンケートシステム、メッセージ分析システムからなっている。

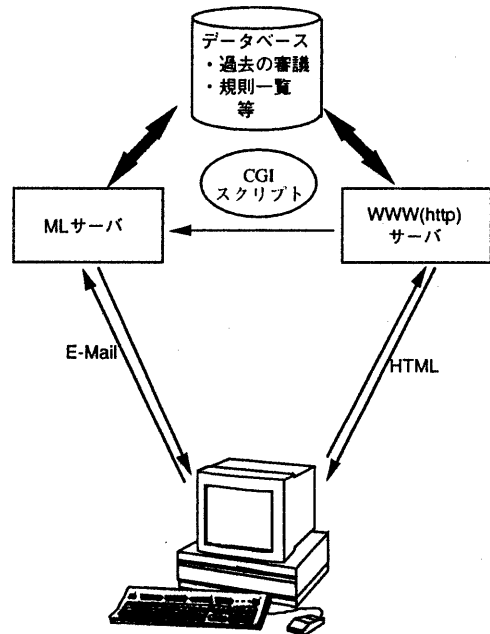
ホストコンピュータへのログインというアクセス方法は、接続にかなりのコストがかかることと、リモートアクセス (telnet) の制約から、コマンドベースのインターフェイスとなっており、改善の余地が大きい。

今回構築したシステムでは、基本的にサーバ・クライアント型の情報伝達によりかなり広域的に分散してゲームに参加でき、ユーザインターフェイスがグラフィカルである点で優れている。

メッセージ交換の手段として電子メールを利用し、その内容を反映するHTTPサーバによって、ゲームの状態の表示を行っている。また、

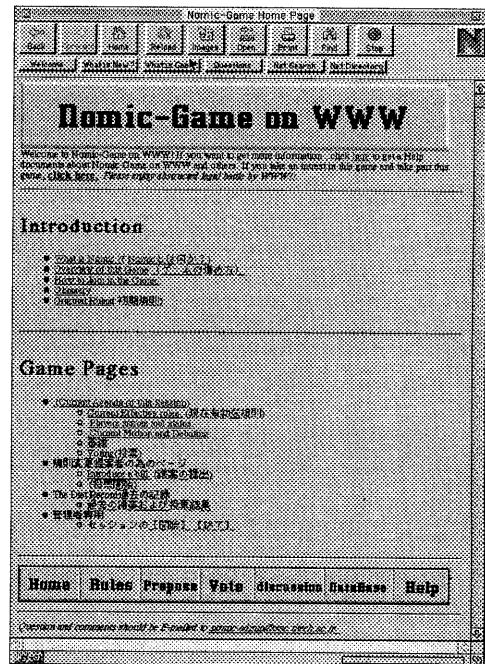
HTTPサーバからは、データベースなどの操作に関して、シェルスクリプトなどを起動し、インタラクティブな処理も可能である。

操作は、WWWのハイパーテキストのリンク及びCGIスクリプトを利用し、マウスの操作のみで可能である。文字入力にはFill-out Formの機能を利用するとともに、日本語の文字コードも自動的に変換を行なっている。プレイヤーは、各自が操作するコンピュータ上のブラウザを利用して、ゲームサーバにアクセスする。これらのサーバと



プレイヤーの構成をまとめると図1のようになる。

図2に本サーバのホームページを示す。このホームページからゲームに関係する様々なページにリンクが張られているが、それらのページの多



図

くは、CGIスクリプトの機能によってプレーヤのインタラクティブな要求に対処して、データベースから最新の情報を取り出し、HTML文書を整形しページとしてブラウザに渡される。

ゲームの手順を図3のフローチャートに従い、主要なページ毎に説明を行う。

(0) ゲームへの参加登録

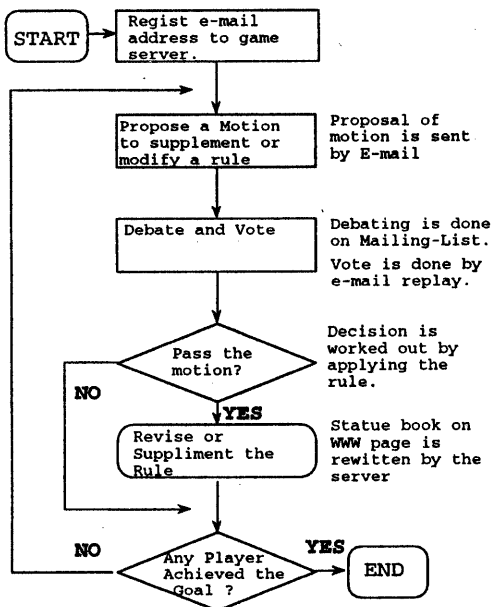


図3 ゲームの流れ

ゲームへの参加は、ゲームサーバへの登録によって行う。登録は、メッセージ交換に電子メールを利用するため、電子メールが使えることが条件である。

(1) ゲームの開始

ゲームの管理者が、ルール変更などを提案するプレーヤを指名し、ルール変更などの動議を提出するよう伝える電子メールが送られる。

(2) 規則変更提案者による議案の提出

指名されたプレーヤは、議案を送付する。この議案は全プレーヤに電子メールにて送られ、データベースにも登録される。

(3) 審議

議案の内容について審議を行う。審議は、質問、意見、提案などの内容を含み、「十分な討議を行

う」ことが初期ルールにうたわれているが、議案提案者は、この議案に対して議長的な権限をもち、審議をある時点で打ち切り、投票にうつることができる。

(4) 投票

審議されている議案に対し、各プレーヤから、賛成、反対などについての投票を行う。

(5) 審議の修了

プレーヤ全員の投票が終わったら、ゲームマスターは、タームの終了を宣言し投票結果に関して可決または否決の判断を下し、審議結果に基づいて必要であれば、ルールの改訂およびプレーヤの得点の変更などを行う。

以上の(1)～(5)を繰り返すことによって、ゲームは進行する。なお、ノミックゲームにおいては、ゲーム中審議の対象となっているルールがゲーム自体を規定しているため、上記の手順も変更される可能性はある。

また、これまでの審議の過程や各プレーヤの得点などの状況を見ることが出来るページが用意されている。これらのページは、HTMLの文書で用意されているのではなく、プレーヤからの要求があった際にCGIスクリプトによって、最新のデータベースのデータを利用して、HTML文書が形成され、それが各プレーヤに送られる。

4. ゲームの結果

4-1 参加者およびゲーム環境

今回試作したゲームサーバによって、東京工業大学社会工学科の学部学生、大学院生を対象として、著者らを含め、ゲームを実施した。実験環境は、基本的には、X端末上でNCSA Mosaic2.4L10NおよびGNU Emacs (mmail) を利用したが、一部のプレーヤは、マッキントシユ上でNetscape1.0N (SJIS対応 patch+delegate) およびeudoraの組み合わせでゲームに参加した。

実験は、平成7年1月17日から1月31日まで2週間に渡り、参加者全員がそれぞれ最低1度は議案提出を行えるよう9回の審議を行った。

特に、1月17日、27日、31日は全員が同時に(リアルタイムに)参加する機会を用意した。その間に交換されたメッセージは業務上の連絡や投票自体も含めて391通である。それぞれの議案に

表1 各ターンにおける動議内容

議案No.	開始時刻→要した時間 終了時刻		議案の種類	議案の内容
301	1/17 15:45→1時間16分 →1/17 17:01	最初の動議	可変規則の制定	動議の提出から、決までの期間は、4日以内とする。
		投票された提案	可変規則の制定	3日以内に応答がない場合は、白紙委任とみなし、決議の場合は賛成としたことにする。3日の定義は、動議の提出から、物理的な72時間とする。
302	1/17 17:02→240時間11分 →1/27 17:13	最初の動議	可変規則の修正	可変規則203を「満場一致を、決議開始後、2.4時間以内に投票した人の過半数で採択。」に変更
		投票された提案	不変規則から可変規則への転換	不変規則105を可変規則へ転換
303	1/27 17:18→1時間45分 →1/27 19:03	最初の動議	可変規則の修正	可変規則105を「全ての競技者は投票権をもつ。」に変更
		投票された提案	可変規則の修正	可変規則203を「規則変更は投票が有権者の間で3分の2以上で採択される。」に変更
304	1/27 19:13→22分 →1/27 19:35	最初の動議	不変規則から可変規則への転換	不変規則109を可変規則へ転換
		投票された提案	不変規則から可変規則への転換	不変規則109を可変規則へ転換
305	1/27 19:41→91時間23分 →1/31 15:05	最初の動議	可変規則の修正	可変規則208の100点を30点に修正
		投票された提案	可変規則の修正	可変規則208を「最初に(プラス)4点を獲得した競技者が勝者となる。」に変更
306	1/31 15:09→1時間33分 →1/31 16:42	最初の動議	可変規則の修正	可変規則203を「規則変更は投票が有権者の間で4分の3以上であった場合にのみ採択される。」に変更
		投票された提案	可変規則の修正	可変規則204の最後の部分を「持ち点は4点加算される。」に変更
		裁判(一審)	判決	条文が、「持ち点は4点加算される」だけでは、いつ、何回加算されるか分からず不合理な規則となる。よって投票開始は無効。議事を差し戻す。
		再提案	可変規則の修正	もし、初期規則203が修正または破棄されたのち、規則変更が満票以外の投票結果で採択されるようなことが起こったならば、反対票を投じた競技者の持ち点には4点加算される。に変更
307	1/31 16:43→54分 →1/31 17:37	最初の動議	可変規則の修正	可変規則204を「もし、初期規則203が修正または破棄されたのち、規則変更が満票以外の投票結果で採択されるようなことが起こったならば、反対票を投じた競技者の持ち点には10点加算される。また、投票結果で否決された場合、賛成票をとうじた競技者の持ち点には5点加算される。」と変更
		投票された提案	可変規則の修正	可変規則204を「もし、初期規則203が修正または破棄されたのち、規則変更が満票以外の投票結果で採択されるようなことが起こったならば、反対票を投じた競技者の持ち点には10点加算される。また、投票結果で否決された場合、賛成票をとうじた競技者の持ち点には10点加算される。」と変更
308	1/31 17:38→1時間20分 →1/31 18:58	最初の動議	可変規則の修正	可変規則203を「規則変更(可変規則の制定、破棄または修正、修正の破棄または修正の修正、可変規則から不変規則への転換)は投票が有権者の間で3分の2以上の票を得た場合にのみ採択される。」に変更
		投票された提案	可変規則の修正	可変規則203を「規則変更は、別に定める規則のない場合に限り3分の2以上の賛成票を得た場合に採択される。」を追加
309	1/31 18:59→1時間55分 →1/31 20:52	最初の動議	可変規則の修正	可変規則210に、「ただし、チームを組む場合、及び、破棄する場合には、その旨を画面上で公にする。」を追加
		投票された提案	可変規則の修正	「チームは3人までとする。更に、チームの結成、および、チームの破棄の時には、その際に公にする。」と変更
		裁判(一審)	判決	動議は無効ということにします。
		裁判(二審)	判決	動議を明文化したうえであらためて投票を開始してください。
		再提案	可変規則210を「チームメイトでない限り、競技者間で、将来の規則変更について相談したり、共同協議したりすることは出来ない。ただし、チームを組む場合、および、破棄する場合には、その旨を画面上で公にする。また、1人の入は、同時に複数のチームに所属できないものとする。」と変更	

対する審議内容については表1に、各ターンにおける各プレイヤーのメッセージ数、得点状況、投票行為、そして投票の結果については、表2にまとめる。

4-2 実験結果に関する考察

初期ルールに従えば、ノミックゲームにおける勝利条件の1つは、自ら提案した動議を投票によって可決した際に得られる得点を積み重ねることによって、決められた基準点を超えることである。すなわち、審議過程における協調活動の有無およびその正否が投票結果に反映すると考えられる。つまり、審議過程において協調活動が上手く行った場合は、提案された議案は可決され、そうでない場合は否決される。本ゲームにおける各プレイヤーの得点は、協調の度合いを計るものであると言えよう。各プレイヤーは、ゲームを進行させるためにも、また自らの得点を増やすためにも、協力する意思の表示はなされているが、現実には協調が上手く行ったと考えられる可決した動議に

着目すると、動議302、305、308の3つしかなく、他の動議の場合は全て否決されている。そのため、プレイヤーの多くは得点を減少させている。協調行動が起こる場合について理由を挙げてみると

- (1) 全員がメリットを享受できること
一部の人達のみがメリットを享受するような議案は全員一致では可決されることはない。
- (2) 他人からの修正など意見・提案を議案に取り入れること
このことは、合意を得るために重要であるが、現実の場面では安易な迎合と思われる修正が行われることも多い。
- (3) 十分な審議時間が与えられること
合意を得ていく過程では、説得を行うに当たっても、受容するにあたって十分な意見交換と、他人の意見について冷静に考える時間が必要不可

表2 各ターンにおけるプレーヤのメッセージ数, 投票, 投票結果, 得点

議案 No.	開始時刻/ 要した時間 /終了時間	プレーヤ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	合計 結果 平均 得点	
		学年など	助手	博士3年 ゲーム マスター	修士1年	学部4年	学部4年	学部3年	学部3年	学部3年	学部3年		
301	1/17 15:45 ↑ 1時間16分 ↓ 1/17 17:01	発言数	14	4	7	4	2	4	△	△	1	36	
		投票	賛成	反対	賛成	賛成	賛成	賛成	△	△	賛成	否決	
		得点状況	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
302	1/17 17:02 ↑ 240時間11分 ↓ 1/27 17:13	発言数	10	15	1	4	2	5	1	△	1	39	
		投票	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	△	賛成	可決	
		得点状況	-5	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.55	
303	1/27 17:18 ↑ 1時間45分 ↓ 1/27 19:03	発言数	2	6	△	17	3	8	4	1	1	42	
		投票	△	反対	△	賛成	反対	賛成	賛成	賛成	反対	否決	
		得点状況	-5	2	0	0	0	0	0	0	0	-0.33	
304	1/27 19:13 ↑ 22分 ↓ 1/27 19:35	発言数	△	1	△	1	4	1	1	3	1	12	
		投票	△	賛成	△	反対	賛成	反対	反対	賛成	反対	否決	
		得点状況	-5	2	0	-7	0	0	0	0	0	-1.1	
305	1/27 19:41 ↑ 91時間23分 ↓ 1/31 15:05	発言数	4	3	3	3	1	4	1	2	3	24	
		投票	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	可決	
		得点状況	-5	2	0	-7	-8	0	0	0	0	-2.0	
306	1/31 15:09 ↑ 1時間33分 ↓ 1/31 16:42	発言数	16	13	19	8	3	4	4	4	3	74	
		投票	賛成	反対	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	否決
		得点状況	-5	2	0	-7	-8	5	0	0	0	-1.4	
307	1/31 16:43 ↑ 54分 ↓ 1/31 17:37	発言数	6	5	2	4	2	1	1	3	6	30	
		投票	賛成	賛成	反対	賛成	反対	賛成	反対	反対	賛成	否決	
		得点状況	-5	2	-6	-7	-8	5	0	0	0	-2.1	
308	1/31 17:38 ↑ 1時間20分 ↓ 1/31 18:58	発言数	12	8	7	3	1	5	13	1	2	52	
		投票	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	賛成	可決	
		得点状況	-5	2	-6	-7	-8	5	0	0	-9	-3.1	
309	1/31 18:59 ↑ 1時間53分 ↓ 1/31 20:52	発言数	15	13	7	7	6	8	8	12	6	82	
		投票	賛成	反対	反対	賛成	反対	賛成	反対	賛成	反対	否決	
		得点状況	-5	2	-6	-7	-8	5	5	0	-9	-2.6	
合計	発言数	79	68	46	51	24	40	33	26	24	391		
	賛成票	6	5	5	8	6	8	5	6	6	-		
	反対票	1	4	2	1	3	1	3	1	3	-		
	得点状況	-5	2	-6	-7	-8	5	5	-8	-9	-3.4		
補足				305-309は マッキントシユを 利用	305-309は マッキントシユを 利用								

欠である。

(4) 状況に適應した議案であること

ゲームの進行を進めたい時に、むしろゲームの進行を遅らせるような議案は、審議自体が中途半端あるいは投げやりになり、結果として正式な手続きを踏まない議案の提出などを招き、結果としてゲームの進行を送らせ、合意を得られないことになる。

4-3 実験時に発生した問題点

今回の実験では、リアルタイムで連続してゲームを進めることが多かったので、2時間を越えたあたりからゲームを早く終了させたいとの意見が発生する。その内容は「審議を早く切り上げ、投票を始めたい」あるいは、「時間の確認」や「茶々」をいれる場面が増えてくる。

特に、1月31日の実験は、6時間30分におよぶ連続実験だったこともあり、実験の後半には、このような発言が増えてきている。しかし、裁判を引き起こした動議306や309は、初期ルールで定められた形式を守らず、適当な動議によってもたらされたもので、結局、審議や動議が中途半端なことが、余分な時間を費やすこととなる。

また、プレーヤの多く()が、UNIXワークステーションに関しては基本的な操作の習熟しかしていないため、どうしてもリアルタイムの場合には、審議のスピードについていけない結果となった。操作性、特にキーボードへの慣れが非常に大きく影響を与えており、今回の実験のようなリアルタイムな状況では、入力に手間取り、発言の準備が出来た頃には、既に話題が移っているような状況が発生している。

5. 結論

本研究では、自己言及的な構造を持っている法律の立法プロセスをゲーム化したノミックゲームを題材にして、WWWとメーリングリストサーバを組み合わせ、ネットワークで利用出来るゲームサーバを構築した。

そして、各プレーヤの協調活動についての観察を行うために、実際に本サーバを利用した実験を実施した。今回の実験では、限られた時間とターン数の中で合意が得られた議案は、(1)全てのプレーヤが望んでいるルール変更を提案し、(2)審議過程での修正に応じ、(3)十分な審議時間

をかけたものについて合意がなされることが観測できた。

今後は、より長期間に渡る非同期の実験プロセスを観測することによって、様々な形で行われるであろう、協調活動としての合意形成過程の解析を行う必要がある。そのためには、基本的な操作環境のみならず、日本語入力や電子メールなどの発信に関して、より使いやすい環境の整備が待たれる。

6. さいごに

本ゲームサーバは、長期間に渡って、多くの人にノミックゲームに参加してもらうため作られたもので、興味のある方やゲームに参加されたい方は、東京工業大学工学部社会工学科のWWWサーバ (<http://www.soc.titech.ac.jp>) にアクセスして頂きたい。

参考文献

新井潔, 地域学習支援システムとしての市長選挙ゲーミング・シミュレーション, 計画行政, Vol.16, No.3, pp.76-85, 1993

新井潔他, 国際ネットワーク上でのゲーミング・シミュレーション実験~プロジェクトIDEALSによる海洋資源問題のシミュレーション~, JAPA&JASAG 全国大会'93研究資料集, pp.137-140, 1993

藤森洋志, ネットワーク型ビジネスゲームの設計と運用 - ノートブックパソコンとLotus 1-2-3による, シミュレーション&ゲーミング, Vol3, No.1, pp.16-24, 1993

David Crockall, Patty Landis, Global Network Simulation: An Environment for Global Awareness. Global Interdependence. Springer-Verlag, Tokyo., 1992

Douglas R. Hofstadter, Scientific American, June 1982, pp 16-25. Scientific American, USA., 1982

Hofstadter, Douglas R., METAMAGICAL THEMAS, Basic Books Inc., 1985 (竹内郁雄・斉藤康己・片桐恭弘 訳, メタマジック・ゲーム 科学と芸術のジグソーパズル, 白揚社, 1990)