社団法人 情報処理学会 研究報告
IPSJ SIG Technical Report

2005－DPS－124 (1)
2005－GN－ 57 (1)
2005／9／21

情報教育のための電子掲示板システムにおけるコミュニティを活性化させる機能の提案

篠沢 佳久

慶応義塾大学
理工学部 管理工学科

植竹 朋文

専修大学
経営学部

情報リテラシー教育に代表される情報教育授業においては，レベルや理解度が異なっている学習者が混在しているため，多種多様な疑問が生じやすく，学習者がいつでも気軽に疑問を解消することができるシステムが求められている．このような状況において，筆者らは学生の円滑なコミュニケーションを阻害しないという考え方のもとで，WWW 上に授業の補佐的な役割をするスレッド型の電子掲示板を提供することを試みてきた．しかし学生間の認知度や教員のモチベーションなどの要因によって，電子掲示板上での発言数や有用な情報の表出数に大きく違いがあり，発言数を増やすためには自由な発言を許すだけでなく，学生に発言を促す機能が必要であることが判明した．そこで本研究においては，情報教育授業に利用する電子掲示板上において，学生間の発言数に影響する要因についての分析を行ない，学生に発言を促し，学生間での活発なコミュニケーションを促進する機能を考案する．

Communication activating functions on the electronic bulletin board system which assists information education

Yoshihisa SHINOZAWA

Department of Administration Engineering, Faculty of Science and Technology, Keio University

Tomofumi UETAKE

School of Business Administration, Senshu University

In the class with the practice like the information literacy education, students have various questions. So the system which dissolves their questions without requiring extra efforts has been required. In this situation, we have managed the bulletin board system which assists such classes. We think that it is important to construct the system which does not obstruct smooth communications among students. But there were few utterances from students in some classes. We found out that acknowledgment among students and teacher's motivation are important factors to promote utterances to them. Our system needs to add the functions to activate communications among students. In this report, we analyze the factors required for activation of communication among students and propose the functions to promote students to participate in the bulletin board system.

1. はじめに

現在大学の初等教育では情報リテラシー等の情報教育授業が行われている. これらの講義では学習者全員に一定以上のスキルを身に付けさせることを目的としている. しかし学習者によってコンピュータに対する前提知識の差が大きい上に, 操作方法など多種多様な疑問が生じやすいため, 教授者はある程度個別に対応しなければならず, 質問に対する回答作業など教授者にかかる負荷は少なくない.

このような状況のもと筆者らは, 学習者が気軽に疑問を解消できる手段として WWW 上に授業の補佐的な役割をするスレッド型の電子掲示板を提供することを試みてきた[1][2]. この試みは, 学生の円滑なコミュニケーションを阻害しないという考えのもと, 学生に自由な発言を許し, 交流関連の話題を発言させると同時に有用な情報も表出させ、潜在的な疑問を学生間で共有させることで, 学生の持つ疑問の解消を促すという点で成果をあげた. しかし, 学生間の認知度や教員のモチベーションなどの要因によって, 電子掲示板上での発言数や有用な情報の表出数に大きく違いが生じ, 実験中いくつかの電子掲示板においては, 正常に機能していないと考えられるものもあった. すなわち学生に自由な発言を許すだけでは不十分であり, 学生に発言を促し, 意図的に発言数を増やす機能が必要であることが判明した[3].

そこで本研究では, 情報リテラシーなどの演習系授業に利用する電子掲示板上において, 学生間の発言数に影響する要因について分析を行ない, 学生に発言を促し, 電子掲示板上で学生間の活発なコミュニケーションを促進する機能の考案を図る.

2. 電子掲示板上での発言の分析

本研究では, これまで大学一年生を対象とした情報リテラシーの講義において講義や課題の質問などにスレッド型の電子掲示板を利用してきた[1](1クラス約40名, 約3ヶ月, 計8クラス). 表1にクラスごとの電子掲示板上での発言の内訳を示す.

電子掲示板の利用方法については, 授業を担当する教員の裁量に任せた. さらに発言内容については特別な制約を設けず, 自己紹介や雑談など授業とは関連のない交流関係の話題を含めた自由な発言をすることを学生に認めている. また「共有すべき情報」とは教員からの連絡, アプリケーションソフトの使い方, 課題に関する質問など, そのクラスの学生にとって共有した方が望ましいと教員が判断した重要なトピックのことである[2] . また括弧内の数字はその中で教員が関与(発言, もしくは学生からの質問に回答)したトピック数を示す.

2.1 電子掲示板の形態の分類

表1に示した8クラスの電子掲示板について, 利用期間を3期間(初期, 中期, 終期)に区切り, 各期間で発言数に影響する下記の要因について調べた.

- 週ごとの教員と学生による発言数および共有すべき情報数の増加
- 発言者数の推移
- 発言数の多い学生(コアユーザと呼ぶ)数

特に各期間における発言数と発言者数については表2に示す. その結果, 電子掲示板は上記の要因から図1に示すように分類できることが判明した.

表1 電子掲示板上での発言の内訳

クラス	A	B	C	D	E	F	G	H
発言数	90	98	34	191	580	434	76	28
トピック数	40 (9)	47 (26)	19 (12)	74 (46)	222 (142)	128 (19)	41 (8)	17 (5)
共有すべき情報数	9 (3)	18 (15)	9 (8)	66 (43)	159 (131)	24 (7)	9 (2)	1 (1)

表 2 期間ごとでの発言数と発言者数の推移

クラス		A	B	C	D	E	F	G	H
初期	発言数	59	51	22	67	247	224	76	26
	発言者数	18 (3)	19 (3)	12 (1)	15 (2)	41 (17)	39 (12)	28 (1)	14 (0)
中期	発言数	23	26	8	56	205	197	0	0
	発言者数	12 (3)	7 (3)	3 (1)	27 (2)	26 (15)	17 (12)	0 (0)	0 (0)
終期	発言数	8	21	4	68	128	13	0	2
	発言者数	7 (2)	7 (2)	2 (1)	16 (2)	25 (14)	6 (4)	0 (0)	2 (0)

＊括弧内は発言者のうち全期間を通して 10 回以上発言した発言者の人数

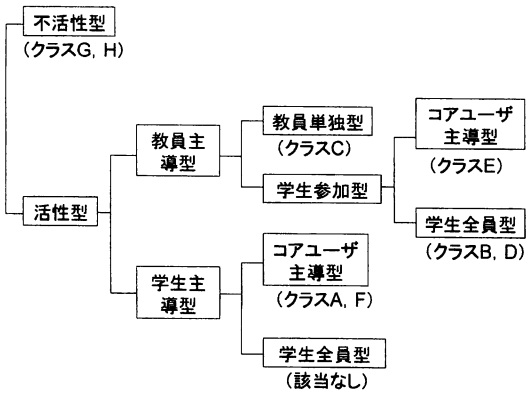


図1 発言要因による電子掲示板の分類

不活性型

初期段階に電子掲示板の利用方法や自己紹介などに利用されるものの，その後ほとんど利用されなくなる(クラス G,H)．発言数，共有すべきトピック数が他と比べて少ない．

活性型

全期間を通してほぼ利用されている．発言中，教員の占める割合の多い教員主導型(クラス B, C, D, E)と学生の占める割合の多い学生主導型(クラス A, F)に分類される．

教員主導型

教員の関与が高く(総トピック数のうち 5 割以上に教員が関与)，総発言数が教員の発言数に追従する形で増加する．教員が話題を提供しながら，学生に発言を促すためコンスタントに発言数が増加していく学生参加型(クラス B, D, E)と学生が教員の発言に追従せずに，学生の発言数の少ない教員単独型(クラス C)に分類される．学生参加型の場合は，教員と学生が共に積極的に発言するため，発言数および共有すべき情報の数は多い．一方で教員単独型の場合，発言数は少ないものの，教員が講義と関連する発言を多くするため，共有すべき情報の占める割合が高いのが特徴である．

学生主導型

教員の関与が低く(総トピック数のうち 3 割以下にしか教員が関与せず)，学生が主体となって発言する(クラス A, F)．教員の関与が低いため，学生が自由に発言し，交流関係の話題に多く占められ，共有すべき情報の占める割合が低いのが特徴である．また積極的に発言する学生(コアユーザ)が多くいる場合は，発言数は非常に多くなるが(クラス F)，コアユーザも存在せず教員も関与しない場合は，不活性型となり利用されなくなる(クラス G, H)．

学生全員型

多くの学生が参加し，均等に発言する．教員主導型の場合，教員が学生全員の参加を促すようにコントロールしている場合もあるため，実験中，該当するクラスは存在したが(クラス B, D)，学生主導型の場合，教員が発言者をコントロールすることはないので，実験したクラスにはこのケースは存在しなかった．

コアユーザ主導型

コアユーザが中心となって発言し，総発言数がコアユーザによって占められる割合が高い．学生主導型の場合は，教員が発言者をコントロールしないため，発言する学生と発言しない学生に分かれてしまい，特定の学生による発言に占められていた(クラス A, F)．この場合，共有すべき情報の占める割合が低いことが特徴である．一方で教員主導型の場合でも，教員が発言者をコントロールしない場合，質問する学生が限られ，コアユーザによる発言に多く占められるケースも存在した(クラス E)．

2.2 発言数の増加に影響する要因

発言数，共有すべき情報数の多い電子掲示板(特に教員主導の学生参加型)上での発言を分析してみたところ，発言数を増加させる要因として以下の特徴があることが判明した．

- 初期に自己紹介を行なうことによって，構成メンバー間の認知度を高めている
- 教員が適度に発言し，学生の発言をコントロールしている
- 学生全員が積極的に参加している
- 発言数の多い学生が複数人存在する

また期間ごとに発言数の推移について次のような特徴があることも判明した．

- 導入時の教員や学生の利用方法によって，図1に示す電子掲示板の中でどの形態になるのか，ほぼ決定することが分かった．従って初期段階における発言状況を調べることによって，その電子掲示板がどの形態に分類されるのかを予測することができる．
- 初期段階に電子掲示板の形態がほぼ決まるので，中期以降は，それまでの発言数の推移まま増加していく傾向にある．従って初期に学生が活発な発言している場合は，発言数はそのまま増加していく傾向にあるが，活発な発言がされなかった場合，それ程発言数は伸びない．また特に中期から終期にかけては，それまで十分に電子掲示板が利用されている場合，レポートなどの質疑応答に利用されるなど最も発言が活発に行なわれる．

2.3 発言数の増加に必要な機能

以上の分析結果より，発言数を増加させるためには，次の機能が必要となる(図 2)．

① 電子掲示板の形態に応じたアドバイス
② 定期的に発言数や発言者数の推移を調べ，その推移状況に適したアドバイス

まず①については，初期段階において電子掲示板の形態を調べる．これは電子掲示板の形態によって発言数を増加させる上での要因が異なるからである．従って初期の発言状況から電子掲示板の形態を分類し，その形態に応じて発言数を増加させるためのアドバイスを教員に与える．

次に②については，中期以降，期間ごとで教員や学生の発言数や共有すべき情報数，発言者数の推移を定期的にチェックし，発言数が増加するように教員に適切なアドバイスを与えると同時に，学生にも発言を促すためのメッセージを自動的に投稿する．

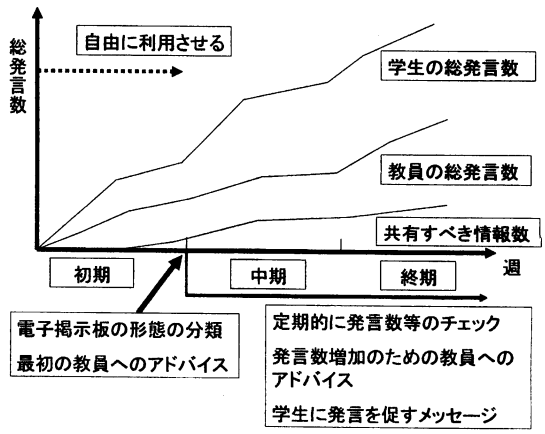


図 2 発言数の増加のための機能

3. 初期段階の発言の分析

初期段階においては，ある程度自由に利用させた後，電子掲示板の形態の分類を行ない，分類された形態に応じて教員に発言数を増加させるための最初のアドバイスを与える．

3.1 電子掲示板の形態の分類

電子掲示板の形態が図1の不活性型，教員単独型，学生参加型，学生主導型の 4 種類の

中でどの形態に該当するのか調べる.

電子掲示板の分類方法
① 初期段階において教員と学生の発言数の推移 T_i, S_iを調べる.
T_i=第 i 週と i−1 週までの教員の総発言数の差
S_i=第 i 週と i−1 週までの学生の総発言数の差
② $T_i > 0$, $S_i > 0$, $T_i = 0$, $S_i = 0$ となる回数 a_1, a_2, a_3, a_4をそれぞれ求める.
③ 4 種類の各電子掲示板(j=1〜4)についても, あらかじめ事例データ(表1)を用いて, $T_i > 0$, $S_i > 0$, $T_i = 0$, $S_i = 0$ となる回数の平均 b_{j1}, b_{j2}, b_{j3}, b_{j4}を求めておく.
④ ②で求めた回数との差の二乗和を求める.

$$d_j = \sum_{i=1}^{4}(a_i - b_{ji})^2$$

最も差の二乗和の値 d_j*が小さいものを該当する形態の電子掲示板と分類する.

3.2 教員への最初のアドバイス

分類した電子掲示板の形態より, 発言数を増やすため, 教員にアドバイスを利用状況と共に与える. 特に初期段階においては,
- 電子掲示板の利用方法や自己紹介によって発言しやすい雰囲気を作る
- 講義関連の連絡を掲示し, 定期的に学生に電子掲示板を閲覧させるようにする

といったことを目的としたアドバイスを与える.

- 不活性型

電子掲示板がほとんど利用されていないため, まずは教員に電子掲示板を利用するように促すメッセージを送る.
ex.「電子掲示板が利用されていないので, 講義に関する連絡にこれを使用して下さい」「講義開始直後なので, 電子掲示板の使い方を説明したり, 自己紹介などに利用して下さい」

- 教員単独型

学生の発言数が少ないため, 学生に発言を促すように誘導するメッセージを送る.
ex.「電子掲示板上で発言しやすい雰囲気を作るには, 自己紹介をしてもらうとよいです」「講義やレポートの課題などの質問は電子掲示板上でしてもらって下さい」

- 学生主導型および学生参加型

現在のところ, 発言数は増えていく傾向にあるのでアドバイスはしない.

4. 発言数を増加させる機能

中期以降, 電子掲示板上での発言の推移を調べながら, 状況に応じて発言を促すように教員もしくは学生にメッセージを送る.

電子掲示板上での発言については, 下記の要因について週ごとに調べる.
- 教員と学生の発言数の推移 T_i, S_i
- 共有すべき情報の推移 U_i
- 学生の発言人数の推移 u_i

発言数を増加させるために, まず教員に対して, 現在の電子掲示板の発言の状況と発言数を増やすためのアドバイスを与える. しかし与えられたメッセージに応じてその度に, 教員が対応していては教員の負担も少なくないため, 自動的に電子掲示板上に投稿し, 学生に対しても発言を促すことを試みる.

特に教員に対しては, 直接的に指示を与える一方で, 学生に対しては間接的に発言を増やすことを目的とした投稿を自動的に行なう.

4.1 メッセージの自動送信ルール

電子掲示板として正しく機能していると判断できる状況は,「学生が定期的に発言し, かつ発言内容に共有すべき情報が含まれている」という場合である. そこでこの条件を満たしていない下記の 5 つの状況において, システムが自動的にアドバイスを行なう必要がある.

① 発言が全くなされない場合
電子掲示板上で発言がなされない場合(T_i=0, S_i=0), 教員に対しては電子掲示板を利用するようにアドバイス(表 3 の MT1)を与え, 学生に対して発言するようにメッセージ(MS1)を送る.

② 学生が発言しない場合
学生が発言しない場合(T_i>0, S_i=0), 教員に対しては学生に発言を促すようにアドバイス(MT2)を行ない, 学生に対して発言するようにメッセージ(MS1)を送る.

③ 学生が主体で発言しているが, 共有すべき情報が含まれない場合

表 3 発言を促すメッセージの種類

		状況	メッセージの一例
教員へのアドバイス	MT1	教員に電子掲示板の利用を促す	「電子掲示板が利用されていません．講義についての連絡事項などに利用して下さい」
	MT2	学生に発言を促す	「雑談などを含めて学生にもっと発言させるようにして下さい」
	MT3	学生に共有すべき情報の発言を促す	「講義やレポートの質問などはここでするように学生に指示して下さい」
	MT4	学生全員に発言を促す	「課題のテーマを発表させるなど，全員に発言させるようにして下さい」
自動投稿	MS1	学生に発言を促す	「最近この掲示板利用されてないね」
	MS2	学生に共有すべき情報の発言を促す	「この授業は何回レポートがでるのですか」「○○するには，どうすればいいのですか」(FAQ より)

学生が主体として発言し(T_i=0, S_i>0)，共有すべき情報が含まれない場合(U_i=0)，教員に電子掲示板の利用を促す(MT1)と共に学生にも共有すべき情報の発言を促す(MS2)．

④ 発言は活発だが，共有すべき情報が含まれない場合

発言は活発だが(T_i>0, S_i>0)，共有すべき情報が含まれない場合(U_i=0)，教員と学生に共有すべき情報の発言を促す(MT3, MS2)．

⑤ コアユーザのみによって主に交流関連の発言がされている場合

学生の発言数は多い($S_i > \alpha$)が，少人数によってのみ発言され($u_i < \beta$)，共有すべき情報が発言されない場合(U_i=0)，教員と学生に共有すべき情報の発言を促す(MT3, MS2)と同時に，さらに教員には学生全員に発言するようにアドバイス(MT4)を与える．

4.2 メッセージの種類

教員に対しては電子掲示板の利用状況に応じたアドバイスを与え，教員自身にも講義の連絡に使用してもらったり，学生の発言を促すように直接的な指示を与える(表 3)．一方でシステムから学生に対しては，「もっと活発に発言するように」といったように直接的に指示をするのではなく，「最近この掲示板使われていないね」といったように間接的に発言を促す．これはこのような発言を転機として発言数が増加する事例がいくつかあったからである．

また共有すべき情報の発言を促す場合も，「○○するにはどうすればいいのですか」といったように蓄積された FAQ の中から質問を選び出し，共有すべき情報を提示することによって，間接的に学生に講義に関連する質問や話題を発言するように誘導する．ただし，状況においては適切な自動投稿は難しい場合もありうるため，教員にメッセージの候補を提示し，確認もしくはその中から選択してもらう．

5. まとめ

本研究においては情報教育授業のための電子掲示板上において，発言数に影響する要因について分析を行ない，学生に発言を促し，学生間のコミュニケーションを促進する機能を考案した．今後は送信ルールの緻密化，特にメッセージの内容についてはさらに検討し，これらの機能を情報リテラシーの講義に適用し，その有効性の評価を行なう予定である．

参考文献

[1] 高雄慎二，三平善郎："講義支援電子会議サービスにおける参加促進機能"，信学技法 MVE2000-72, pp.43-48(2000 年)
[2] 篠沢佳久，植竹朋文，高雄慎二：情報教育授業の補佐的な役割を持つ電子掲示板システム「IS-Board」の構築，情報処理学会論文誌 Vol. 45 No. 2 pp. 623-634 (2004 年)
[3] 篠沢佳久，植竹朋文：ボランタリーな情報共有掲示板の活性化のために必要な要因についての考察―電子掲示板システム「IS-Board」の分析を通して―，第 3 回情報科学技術フォーラム論文集 M-031，(2004 年)