

ソフトウェア開発プロジェクトにおける コミュニケーションの類型化による可視化

山本 修一郎† 山本 佳和††

†名古屋大学 情報連携統括本部 情報戦略室
愛知県名古屋市千種区不老町

††株式会社デンソークリエイト プロジェクトセンター システム1室
名古屋市中区錦2-15-20 三永伏見ビル

Visualization by Communication Patterns on Software Development Projects

Shuichiro YAMAMOTO† and Yoshikazu YAMAMOTO††

†Strategy Office, Information and Communication Headquarters, Nagoya University
Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya Aichi Japan

††SOFTWARE DEVELOPMENT DEPT. Denso Create Inc.
Nishiki, Naka-Ku, Nagoya Aichi Japan

概要

ソフトウェア開発プロジェクトではコミュニケーションの重要性が認識されているにもかかわらず、プロジェクト現場でのコミュニケーションの実態を把握する方法がなかった。本稿では開発プロジェクトのコミュニケーションを協働型、状況型、自律型、内省型に分類することでコミュニケーションの現状を可視化する方法を提案する。さらに開発プロジェクトのコミュニケーションの現状に基づいて、改善するための方法について客観的に議論できることを明らかにする。

Abstract

Although the importance of communications is recognized, there is no way to capture the aspects of communication in software projects. In this paper, we propose a visualization method of project communication by four types of categories that are collaboration, situation, autonomous, and reflection. It is also discussed how to make a provision for communication improvement in projects.

1 はじめに

これまでに数多くのコミュニケーションモデルが多様な観点から提案されているが、ソフトウェア開発プロジェクトにおけるコミュニケーションについては十分に明らかにされてはいなかった。

本稿では、まず代表的なコミュニケーションモデルを紹介して、ソフトウェア開発プロジェクトに必要なコミュニケーションモデルの基本的な枠組みを構築する。すなわち、組織における個人に着目してコミュニケーションのモード並びに動的なモード間の遷移モデルを構築する。次いでこのモデルに基づきソフトウェア開発プロジェクトのコミュニケーションを可視化する方法を提案する。

2. コミュニケーションモデル

2.1 線形モデル

コミュニケーションモデルには、話し手から受け手への

情報伝達活動に基づく線形モデルがよく知られている。線形モデルでは、話し手から受け手へ情報が単一方向に流れることと受け手が受理した情報を完全に理解できることを想定している。

2.2 収束モデル

情報の相互理解に至る反復的なプロセスとして収束モデルが提案されている[1]。線形モデルに対して収束モデルでは、話し手と受け手の間で情報が双方向に伝達すると想定する。

2.3 協調モデル

組織活動におけるコミュニケーションには、目標を達成するための一連の組織活動プロセスに対するコミュニケーションモデルが必要である。このため新たに協調モデルを著者らは提案している[4][5][6][7]。協調モデルでのコミュニケーションは、コミュニケーションのためだけではなく

く、組織活動を円滑に遂行するためにも存在する。

線形モデルや収束モデルでは、情報の相互理解に対するコミュニケーションが評価されるのに対し、協調モデルでは、コミュニケーションの妥当性が組織活動の達成度によって評価されることになる。したがって、協調モデルでは、組織活動に対するコミュニケーション手段の適応性を評価する必要がある。たとえば、SNSなどのCMCでは議論は必ずしも収束する必要はない。また、ソフトウェア開発でも、対立したままになっている意見が残っていても、資源や期間などの理由から開発を完了する場合がある。これらのコミュニケーションモデルとしては協調モデルがふさわしいと考えられる。

2.4 相互行為モデル

Habermas は、目的合理的行為が労働行為であるのに対して、記号に媒介された相互行為が日常生活のコミュニケーション行為であると述べている[2]。コミュニケーション行為では社会的規範によってコミュニケーション規則が決まるのに対して労働では道具を用いて経験的知識に基づく技術的規則に従うとされる。労働では、定義された目的手段関係に基づいて道具を用いた合理的な選択に従って目的が達成される。コミュニケーション行為では、社会的規範が相互に理解されているかどうかに従って、日常会話の中でコミュニケーション内容の意味が決定される。

Habermas はこの2つの行為類型を用いて、目的合理的行為が優勢な社会システムと、相互行為が優勢な社会システムを区別した。その上で制度的枠組に基づく相互行為のサブシステムが、組織の拡大や技術の進展に従って、目的合理的行為のサブシステムによって逆に吸い上げられコミュニケーションが制限される可能性を指摘している。したがって将来の相互行為には、役割の対立に対する寛容性の向上、自己表現の機会の増大、規範の柔軟な適用によって社会の構成員に解放の進展と個性化の前進の機会を提供する必要があると指摘している。

3. コミュニケーションのモード

コミュニケーションの視点には大きく2つの軸があると考えられる。まずコミュニケーション以外に目的のある目的合理的コミュニケーションと、コミュニケーションすること自体を目的とする相互行為的コミュニケーションという軸である。もうひとつは、個人の内的なコミュニケーションと、個人と外部との社会的なコミュニケーションという軸である。この2つの軸によってコミュニケーションを次の4種類のモードに分類し、これらのコミュニケーションモードが相互接続しながら継続するプロセスとしてコミュニケーションをとらえるのがコミュニケーションモード接続モデルである。

社会的で目的を持つときコミュニケーションを協働モードであるという。

社会的であるが目的のないコミュニケーションを状況モードであるという。

個人的で目的のあるコミュニケーションを自律モードであるという。

個人的で目的のないコミュニケーションを内省モードであるという。

協働コミュニケーションモードでは、コミュニケーションが他の目的のための手段として用いられるようなコミ

ュニケーションである。協働コミュニケーションには次のようなコミュニケーションがある。

仕事間の矛盾を調整するための協調コミュニケーション

不足する知識を探すための知識コミュニケーション
限定された資源を割り当てるための資源コミュニケーション

このうち、ソフトウェア開発のコミュニケーション研究でも、と が明らかになっている[3]。の例には「自分は何のためにこの仕事をしているのか」「この仕事は使われるのか？それとも誰も使わない可能性があるのか？」などがある。使い道のないソフトウェアや部品を開発するのは無駄になる。の例には「自分の仕事をするためには、どんな知識が必要になるのか？それを知っているのは誰か？」などがある。必要な知識がなければ仕事はできない。

これに対して筆者らは 資源コミュニケーションを協働モードに追加した。たとえば多数の要員が参加するソフトウェア開発では、誰にどの仕事を担当させるかということと資源配分のための資源コミュニケーションが必要になる。

状況コミュニケーションには、報告、連絡、相談がある。ソフトウェア開発では進捗状況報告書を定例で作成することが多い。進捗状況報告では、計画に対する状況をプロジェクトリーダに報告している例である。定例の会議以外に緊急性の高い事象が発生すれば連絡が必要になる。また問題事案について適宜プロジェクト内でメンバーやリーダと相談することもある。

自律コミュニケーションには次のようなコミュニケーションがある。

自己実現 自分の目標を企画したり達成するためのコミュニケーション

自己啓発 自分の知識を獲得するためのコミュニケーション

自己選択 自分の資源である時間、資金、活動などを選択するためのコミュニケーション

自律コミュニケーションという立場に立つことで、コミュニケーションすることが必ずしも相互理解しなければならないことであるということにはならない可能性があり、むしろそのほうが一般的であると考えられる。相互理解できなければコミュニケーションしたことになるというような強迫観念から解放されることで、より豊かなコミュニケーション像を創造できる可能性がある。

内省コミュニケーションモードには、次のようなコミュニケーションがある。

反省
自分の状況を振り返るためのコミュニケーションである

記録
自分の状況を記録するためのコミュニケーションである

自問
自分の状況について「この状況は何なのか」と問うコミュニケーションである

プロジェクトメンバーが記録する日報は内省コミュニケーションの例になると考えられる。日報として記録することは、その日の活動内容を書きとめることだが、計画したことができているのか、できていない場合には将来の計画に対して、今の状況からどうすべきかを問うことにもな

る。そういう意味で内省コミュニケーションは時間軸のコミュニケーションでもある。これに対して他者とのコミュニケーションである協働コミュニケーションや状況コミュニケーションは空間軸のコミュニケーションと言える。

この4つのモードを図1のように示す。

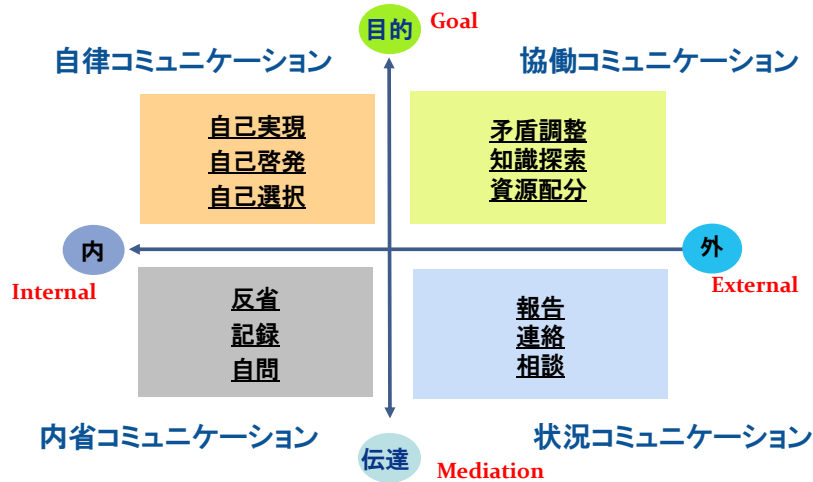


図1 コミュニケーションのモードモデル

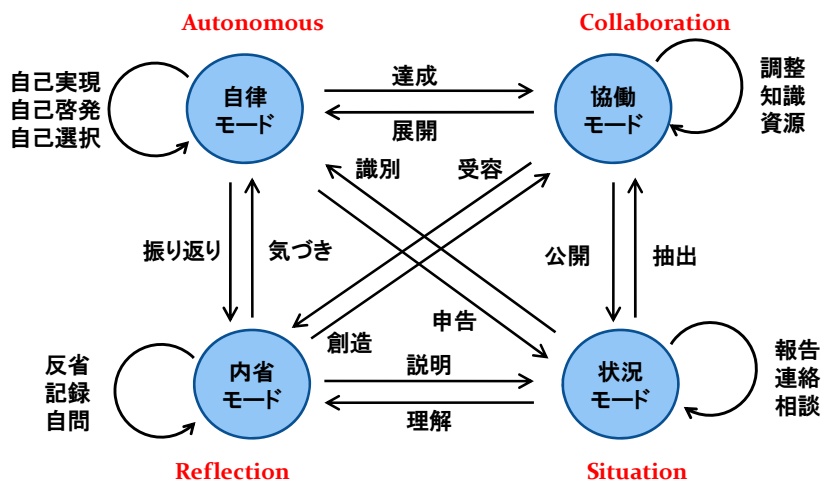


図2 コミュニケーションのモード遷移モデル

3.1 コミュニケーションのモード遷移モデル

コミュニケーションは動的な活動であるから、上述した4つのコミュニケーションモードが、それぞれのモード間で遷移すると考えるのは自然である。したがって、先行コミュニケーションモードが、協働、自律、内省、状況のときに、後続コミュニケーションモードが、協働、自律、内省、状況の4つあることから、全部で16通りのモード遷移があることになる。そこでこれらの遷移に以下のような名前を付与する。

協働反復

協働モードを繰り返す遷移である。個人が組織と、調整、知識、資源についてのコミュニケーションを継続する。

展開

協働モードから自律モードへの遷移。組織目標を個人目標に展開するコミュニケーションである。

受容

協働モードから内省モードへの遷移。組織目標を個人が受容するコミュニケーションである。

公開

協働モードから状況モードへの遷移。組織目標を個人に公開するコミュニケーションである。

達成

自律モードから協働モードへの遷移。個人目標によって組織目標を達成するコミュニケーションである。

自律反復

自律モードを繰り返す遷移。個人が自己実現、自己啓発、自己選択するコミュニケーションである。

振り返り

自律モードから内省モードへの遷移。個人目標を振り返るコミュニケーションである。

申告

自律モードから状況モードへの遷移。個人目標に対する状況を申告するコミュニケーションである。

創造

内省モードから協働モードへの遷移．個人的な考察から組織目標を創造するコミュニケーションである．

気づき

内省モードから自律モードへの遷移．個人的な考察から個人目標への気づきを生むコミュニケーションである．

内省反復

内省モードを繰り返す遷移．個人が反省，記録，自問するコミュニケーションである．

説明

内省モードから状況モードへの遷移．個人的な考察を組織に説明するコミュニケーションである．

抽出

状況モードから協働モードへの遷移．個人と組織の状況から組織目標を抽出するコミュニケーションである．

識別

状況モードから自律モードへの遷移．個人と組織の状況から個人目標を識別するコミュニケーションである．

理解

状況モードから内省モードへの遷移．個人と組織の状況を個人が理解するコミュニケーションである．

状況反復

状況モードを繰り返す遷移．個人が組織に報告，連絡，相談するコミュニケーションが継続する．

4 組織コミュニケーション分析法

上述したようにコミュニケーションには動的なプロセスがあるということは、コミュニケーションプロセスを管理できるということである．

4.1 コミュニケーション状態の表現

コミュニケーションモードの観点から見ると、ある単位時間でみると、コミュニケーションは、協働、自律、内省、状況のいずれかのモードをとる．一方、ある期間の幅で見ると、協働、自律、内省、状況の各モードが分布すると考えられるから、それぞれが占める割合で異なるパターンが現れるはずである．そこで各モードにかけた時間が大きい場合をH、小さい場合をLで表すと、協働、自律、内省、状況に対してHとLからなる4文字を対応させることができる．したがってHHHHからLLLLまでの組み合わせがあるから、16通りのモード傾向が定義できる．たとえば、HHHHは協働、自律、内省、状況がすべて高いコミュニケーション状態であることを示す．

実際には個人の時間には上限があるから、勤務時間内で作業時間以外をコミュニケーション時間だとしてもいずれかのモードしかある時点では選択できないのだから、HHHH状態を維持することは困難だと思われる．したがって、モード傾向は一定ではなく個人ごとにばらつきがあるはずである．

また、このコミュニケーションについてのモード傾向の定義から、モード傾向は固定的ではなく、どの時期に調査したかによって、個人のモード傾向が変化することが分かる．同時に、モード傾向が固定的ではないことから、積極的に変化させることができることも分かる．したがって、コミュニケーションのモード傾向を把握して、適切にバランスさせることが重要になる．

さらに、コミュニケーションモード間の遷移があることから、どのモード遷移が起きているかについても傾向があ

ると考えられる．たとえば、協働モードと状況モードが高いコミュニケーションであれば、公開と抽出に対するモード遷移も高くなるはずである．逆に、特定のコミュニケーションモードだけが低いとすると、モード遷移があまり起きていない可能性が高くなる．

このように考えると、ソフトウェア開発プロジェクトに参加する要員が持つコミュニケーションのモード傾向を調べることにより、ソフトウェア開発プロジェクトのコミュニケーションのあり方の差異を分析できることと、どのモード遷移を生起させればいかに基づいてコミュニケーションを改善するための対策を立案できることが分かる．

4.2 アンケートによるモード傾向の調査法

以下では、コミュニケーションモードを可視化する手段として、個人ごとにアンケート調査する方法を提案する．

アンケート項目の設計では、各コミュニケーションモードがどれくらい重視されているかという観点と、どのようなコミュニケーション手段を用いているかという2つの観点から、アンケート項目を抽出する．このように調査することで、コミュニケーション手段とコミュニケーションモードのパターンの関係を見発できる可能性がある．

モードごとに複数の質問を用意しておき、その質問に対して、次の評価基準で番号を5段階で選択する．

[モード質問の例]

協働コミュニケーション

矛盾調整に取り組んでいますか？

知識探索に取り組んでいますか？

資源配分に取り組んでいますか？

状況質問の例

上司に報告していますか？

上司に連絡していますか？

上司と相談していますか？

自律質問の例

自己実現について考えていますか？

自己啓発に取り組んでいますか？

自己判断できる機会がありますか？

内省質問の例

反省することがありますか？

記録していますか？

自問していますか？

[手段質問の例]

A：職場のコミュニケーション

挨拶していますか？

定例会議がありますか？

上司とのコミュニケーション機会がありますか？

B：職場の目標

客観的な目標を設定していますか？

無理のない目標になっていますか？

自分のスキルを向上できる目標ですか？

C：仕事のやりがい

責任のある仕事をしていますか？

自分の提案が認められていますか？

仕事に興味を持っていますか？

D:自己啓発の取り組み

- 新しいことを提案していますか？
- 高い目標を設定して取り組んでいますか？
- 社外人脈を広げる機会がありますか？

[評価基準]

- 1：まったく、そうとはおもわない
- 2：あまり、そうとはおもわない
- 3：どちらともいえない
- 4：ある程度、そうおもう
- 5：まったく、そうおもう

4.3 可視化方法

上述した質問への回答結果を、自律、達成、展開、協働、公開、抽出、状況、理解、説明、内省、気づき、振り返りからなる12項目の値に変換して集計することで、図3に示すようなレーダーチャートを用いてコミュニケーションモードを可視化することができる。

ここで、図2における識別、申告、受容、創造などを省略していることを注意する。この理由は、それぞれ、理解と気づき、振り返りと説明、公開と理解、創造は説明と抽出などによって代替できると考えたからである。

また、質問項目から可視化項目への変換は、一意に決定できるとは限らないことにも注意が必要である。組織の置かれた状況によって変化する可能性がある。したがって、組織に応じた質問項目の抽出と可視化項目への変換方法が必要になる。

ここで、重要なことは組織に応じて適切な質問項目を用意することで、その組織におけるコミュニケーションの状況を可視化できることにある。

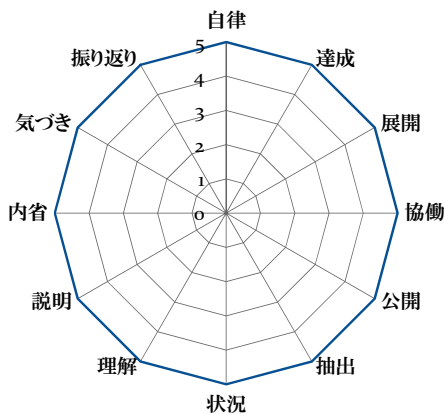


図3 コミュニケーション指数チャート

5 コミュニケーションモードの分析例

以下ではコミュニケーション指数チャートを用いた開発プロジェクトにおけるコミュニケーションの分析方法について述べる。

5.1 象限による分析

コミュニケーション指数チャートの各象限ごとに開発プロジェクトのコミュニケーションと組織の特徴を分析できる。

たとえば、協働状況象限が高い組織は、プロジェクトの

状況を見える化しており、組織の目標達成に向けたコミュニケーションが充実している。しかし、内省自律象限が低いため、形骸化した状況報告になっている可能性がある。また状況をよくするために目標に沿うように実際の開発データを加工している可能性もある。開発要員が自らの「心に問う」内省モードのコミュニケーションが必要である。

同様にして、内省状況象限や自律協働象限についても分析できる。

5.2 比較による分析

プロジェクトには複数の構成員がいることから、構成員間のコミュニケーション指数チャートだけでなく、要員間のコミュニケーション指数チャートを比較することで、プロジェクトのコミュニケーション状態を分析できる。

たとえば、プロジェクトリーダーのコミュニケーション指数チャートが要員のチャートを含んでいる場合、プロジェクトリーダーが要員とのコミュニケーションに熱心であると考えられる。逆の場合には、要員がプロジェクトリーダーとコミュニケーションを取ろうとしているが、プロジェクトリーダーが相手にしていないことが考えられる。

また、プロジェクトリーダーと要員のコミュニケーション指数チャートが同質化していると、組織としては異質性がなくなるので、要員の成長がなくなる可能性もある。

5.3 期間による分析

コミュニケーション指数チャートを用いて、要員の経験年数による変化を分析できる。

たとえば、新人としてプロジェクトに参加した時期と、経験を積んで中堅に育った場合でコミュニケーション指数チャートがどのように変化するかを分析できる。

もし、経験を積むことによって、協働状況象限が大きく内省自律象限が小さくなったとすると、組織に順応したことにはなるが、個人の成長という点では自律コミュニケーションを回復していく必要がある。

6 議論

6.1 有効性

本稿では、コミュニケーションを目的合理性と相互行為性ならびに、個人と社会という2つの軸で4つのモードに分類するとともに、コミュニケーションが動的なプロセスであることに着目して、モード間の遷移を定式化することによって、コミュニケーションを類型化できることを明らかにした。次いで、この類型に基づく質問を構成することで、ソフトウェア開発プロジェクトのコミュニケーションを可視化できることを明らかにした。

さらに可視化に基づく分析方法を提案することによって、本手法により開発プロジェクトのコミュニケーションを改善できる可能性を明らかにした。

6.2 限界

本稿で提案した手法には、以下のような限界があり、今後も研究を継続していく必要がある。

質問による主観評価であるため、本人評価と周囲の評価が異なる可能性がある。しかし、この場合でも評価が異なることを明らかにできること、その差異の原因を分析する

契機を得ることができる。これによって開発組織のコミュニケーションの改善に着手できる。また、質問を組織ごとに設計する必要があることと、質問からコミュニケーション指数チャートへの変換を組織ごとに定義する必要がある。さらに識別、申告、受容、想像については具体的なコミュニケーション指数による評価方法を省略している。

これらの課題については、今後、実際の開発プロジェクトに対して適用して有効性を確認して手法として洗練していく必要がある。

7 関連研究

7.1 コミュニケーション指数

コミュニケーション指数(Communication Quotient, CQ)については、組織的指数と個人的指数の2つがある。

組織的指数では、理解、頻度、行動傾向から指標を定義している[8]。個人的指数では、個人のコミュニケーション特性を、充実性、会話性、交流性、幸福感、表出性、共感性、尊重性、融和性、開示性、創造性、自律性、感受性という12項目で計測する[9]。

しかし、いずれも本稿で提案したような開発プロジェクトにおけるコミュニケーションの相互作用に基づくコミュニケーション指数ではない。

7.2 組織コミュニケーション

組織コミュニケーションのプロセスについて、組織内コミュニケーションの振る舞いとしての権力やコミュニケーション能力(Competence)の概念が研究されている[10]。

本稿で提案した可視化手法を用いることで、開発プロジェクトにおけるPMの権力が構成員に与える影響を分析できる可能性がある。また構成員間の相互作用としてのコミュニケーションモードと構成員のコミュニケーション能力との関係を明らかにすることも興味深い研究課題である。

7.3 ソフトウェア開発の可視化

ソフトウェア開発で利用される電子メールを分析してソフトウェアの開発状況を可視化する方法が研究されている[11]。この研究では電子メールの内容を自然言語解析によって分類して、時系列上に表示することで、開発現場の背景情報を俯瞰することを試みている。

8 おわりに

本稿では、組織におけるコミュニケーションのモードを自律、協働、状況、内省として類型化し、要員への質問に基づいて組織コミュニケーションを可視化する方法を提案した。またこの方法に基づいてソフトウェア開発プロジェクトのコミュニケーションを分析できることを明らかにした。

今後、本手法を実際のソフトウェア開発プロジェクトなどに適用することにより実証していく必要がある。

参考文献

[1]ロジャーズ著、安田寿明訳、コミュニケーションの科学 - マルチメディア社会の基礎理論、共立

出版,1992

[2] ユルゲン・ハーバマス、イデオロギーとしての技術と科学 - ヘルベルトマルクーゼの古希のために、1968、長谷川宏訳、平凡社ライブラリー(2000)

[3] Nakakoji Kumiyo, Ye Yunwen, and Yamamoto Yasuhiro, Comparison of coordination communication and expertise communication in software development: their motives, characteristics and needs, KCSD 2009, pp.122-129.

[4]山本修一郎、CMCで変わる組織コミュニケーション、NTT出版、2010

[5]山本修一郎、CMCが拓く知識流通ネットワーク、人工知能学会誌、25巻5号、pp.715-725,2010

[6]山本修一郎、比較コミュニケーションモデル論に向けて、人工知能学会第7回知識流通ネットワーク研究会、2010

[7]山本修一郎、神戸雅一、CMCが拓く知識流通ネットワーク、人工知能学会誌、vol.25、No.5、pp.715-725, 2010

[8] Enterprise Collaborative Quotient, <http://blog.prabasiva.com/2008/07/23/enterprise-collaborative-quotient/>

[9] MJNAVI, communication quotient, <http://www.mjnavi.net/cq/cq.html>

[10] Fredric, M., Jabblin and Linda, L., Putnam, The New Handbook of Organizational Communication, advances in Theory, Research, and Methods, Sage publications Inc., 2001.

[11]大蔵君治、川口真司、飯田元、Eメールアーカイブのクラスタリングによる開発コンテキストの可視化、SEC Journal, Vol.6, No.3, pp.134-143, 2010