

コミュニケーションギャップを正しく相互に認識するための 属性付きゴール指向要求分析の活用

～「ACMD (AGORA Comments Matrix for Dialogue)」の提案～

Effective Use of Attributed Goal-Oriented Requirements Analysis Method for Supporting Proper Mutual Recognition of Communication Gaps

- Proposal of “ACMD (AGORA Comments Matrix for Dialogue)” -

近藤 崇之 (株式会社リンクレア)
菅原 扶 (株式会社インテック)
森岡 英一 (TIS 株式会社)
守屋 晋 (ピー・シー・エー株式会社)

研究概要

我々は、ソフトウェア開発プロジェクトにおける失敗要因の一つであるコミュニケーションギャップ解消のため、その第一歩である「ギャップの正しい認識」を目的として新たな方策「ACMD (AGORA Comments Matrix for Dialogue)」を提言することにした。

ACMD とは、従来から存在する要求分析手法である「属性付きゴール指向要求分析」のギャップ検出効果を補強し、ギャップの詳細と発生理由をステークホルダが正しく相互に認識するための方策である。

実験として仮想業務におけるコミュニケーションギャップのステークホルダ間の相互認識に対する「ACMD」適用有無を比較検証したところ、その有効性が確認できた。

Abstract

Communication gap is one of critical factors for failures of software development projects.

As the first step to tackle this problem, we aim at supporting proper recognition of gaps and propose a methodology called ACMD (AGORA Comments Matrix for Dialogue).

ACMD is an extension of an existing method for requirements analysis, AGORA (Attributed Goal-Oriented Requirements Analysis Method), to enhance the capability of gap detection by allowing stakeholders to build proper mutual recognition on detail and causes of gaps. We confirmed the effectiveness of ACMD through experiments to compare mutual recognition by stakeholders about communication gaps with and without ACMD.

1. はじめに

ソフトウェアのシステム開発プロジェクトにおいては、コミュニケーション上の誤解や相手への理解不足等から、本来は重要なことが議論されない、その逆に重要でないことに対して時間をかけて議論を実施してしまう、ことが多く発生する。これは、実務者である我々の経験に基づく議論でも同様の課題があると認識できた。我々はステークホルダ間のコミュニケーションギャップ、その大きさと各ステークホルダ間の論点の重要度に対する評価の違いに着目した。なぜならばそれらを明確にすることで、コミュニケーション上の誤解や相手への理解不足を防ぐ事も可能になるのではないか、と考えたからである。

本研究ではステークホルダのギャップ検出手法として提唱されている属性付きゴール

指向要求分析法 AGORA (Attributed Goal-Oriented Requirements Analysis Method) [1]に
着目し、コミュニケーションギャップの詳細とその理由を正しく相互に認識することに対
する有効性を研究する。

以下本論文の構成を述べる。2 章で AGORA の概要とその課題を示す。3 章で我々の提案
する手法について説明する。4 章では我々の提案の有効性検証のために実施した実験の詳
細を示し、5 章で実験結果について考察する。6 章ではまとめと今後の展望について述べる。

2. AGORA の概要と課題

2.1 AGORA の概要

AGORA は、各ステークホルダの持つ目標や達成すべき対象であるゴールを、分解・詳細化
(サブゴール化) してシステム要求を明確にし、最終的に実行可能な達成手段を導き出す
手法であるゴール指向要求分析[2][3]を拡張した手法である。一般のゴール指向要求分析
に加えての特徴は次の 3 点である。

(1) 貢献度の正負の点数記載

ゴールグラフにそのサブゴール達成時の親ゴールへの貢献度を正負の点数で表す。

(2) 達成手段の満足度に対する正負の点数記載

達成手段に満足度行列を用いて各ステークホルダの満足度合いを点数で表す。このと
き他のステークホルダの立場での満足度点数評価も実施する。

(3) 分散値によるギャップ検出

評価点数結果の分散値を算出し、その分散値からギャップを検出する。満足度行列に
おける縦方向のギャップ(縦数値対立)は、達成手段に対する誤解や評価基準の違いに
基づく。対角方向のギャップ(対角数値対立)は、各自の立場での利益相違に基づく。

まず各ステークホルダは事前に個別で、論ずべき論点に対し、満足度行列での評価を実施
する。ステークホルダが他ステークホルダの意見に左右されるのを避けるためである。満
足度は各ステークホルダが自分自身の満足度を評価するだけではなく、他ステークホルダ
の満足度も評価するため、行列で表現する。また、論点に対し肯定的なときは正の値、否
定的なとき負の値で、-10 から 10 の範囲で評価する。図 1 に AGORA のモデル例を示す。

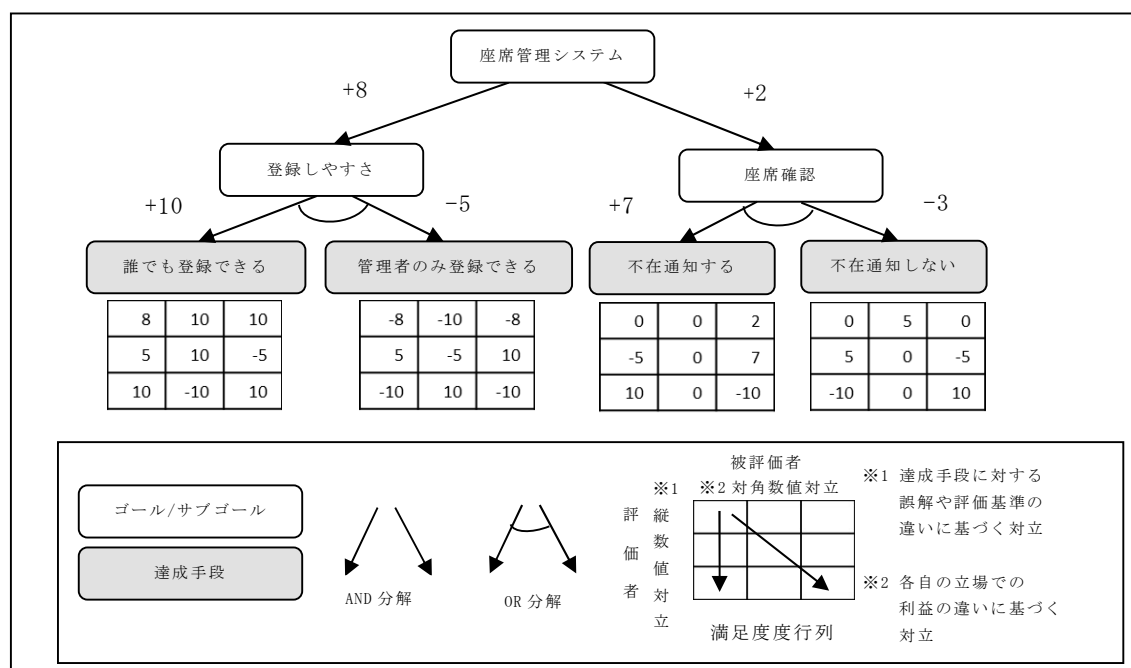


図 1 . AGORA のモデル例

図2の例は「登録のしやすさ」のサブゴールである、「誰でも登録できる」と「管理者のみ登録できる」の満足度をステークホルダ（総務部、情報システム部、ユーザ部門）が自身の満足度と共に、他者の満足度を評価したものである。最左列の縦方向を自身の立場とし、最上段の横方向を自身および他者の役割とし、「自分自身のあるいは他者の立場での満足度評価」を実施する。例えば「誰でも登録できる」の行列では、ユーザ部門所属者がユーザ部門行では、「総務部であるならば」は10点と考え、「情報システム部であるならば」は-10点と考え、そして自分自身、「ユーザ部門であるならば」では10点を付けた、ということである。縦方向のギャップの分散に着目すると、「誰でも登録できる」の総務部列は分散が0.0となっており、ギャップが無いことを示唆している。逆に情報システム部列では、分散が100.0と大きくなっておりギャップが存在していることがわかる。

	■誰でも登録できる			■管理者のみ登録できる		
	総務部	情報システム部	ユーザ部門	総務部	情報システム部	ユーザ部門
総務部	10	10	10	-10	-10	-10
情報システム部	10	0	0	-5	0	5
ユーザ部門	10	-10	10	-10	10	-10
分散値	0.0	100.0	33.3	8.3	100.0	33.3

図2. 満足度行列

2.2 AGORA の期待効果

本論文では AGORA に対して我々の期待する効果を次の3つの観点で論じる。

(1) ギャップの明確化

ギャップを明確にすることは、コミュニケーション上、相互理解に必要なため。

(2) 評価の違いに対する気付き

論じる点について相互の評価が異なる場合、どんな違いか、どの程度の違いかを認識することは、コミュニケーション上、有用であるため。

(3) ギャップの認識による相互理解の促進

ギャップを認識し、それを相互に理解しあうことがギャップの解消につながるため。

2.3 課題

我々は、AGORA の満足度行列でステークホルダ間のギャップ認識がどの程度可能かを確認するため、仮想業務を設定し実験した。この際、各自の立場での利益に違いに基づく対角方向のギャップ（対角数値対立）については、違いの理由が自明であるため、結果を確認するとどめた。縦方向のギャップ（縦数値対立）である達成手段に対する誤解や評価基準の違い、についてのみ実験結果を論じあった。また正負の点数付けにあたっては、AGORA では必須とはされていない点数付け根拠のコメント記載を行った。コメント記載は、時間制約も鑑み「なるべく記載する」というレベルにとどめた。

結果、AGORA の満足度行列とその使用では、我々の期待する「ステークホルダ間のギャップを正しく相互に認識する」という結果を得るためには、課題があると認識した。これはすなわち2.2の我々の期待する効果に対する現状の差というものであった。

(1) ギャップの具体的で詳細な内容の把握ができず、ギャップが明確にできない。

(2) ステークホルダの満足度の評価基準がわからず、評価の違いや程度に気付けない。

(3) 満足度行列のみではコミュニケーションとして不十分で、相互理解の促進ができない。

AGORA の満足度行列を用いることでステークホルダにおける解釈の違いや評価の違いがギャップの原因となっていることは可視化でき、その有効性は認知できる。しかし、ステークホルダにおけるギャップの詳細とその発生理由について正しく相互に理解するにはそれだけでは不足である。

3. ACMD (AGORA Comments Matrix for Dialogue)

3.1 アプローチ

そこで我々は AGORA の満足度行列を拡張し、すべての点数についてコメントを示すこと、各ステークホルダの観点を論じあうためのルールを設けた点数とコメントに基づく対話の実施、の 2 点を柱としたステークホルダ間のギャップ詳細とその理由を正しく理解するための手法、「ACMD(AGORA Comments Matrix for Dialogue)」を提案する。図 3 に AGORA と ACMD の関係を示し、3.2 で手法詳細を示す。

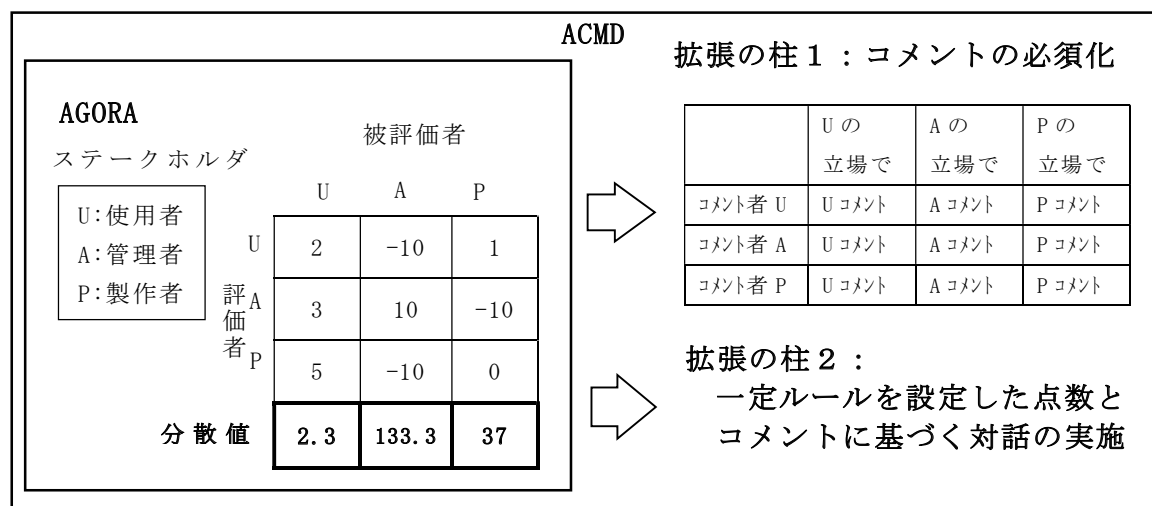


図 3. AGORA と ACMD の関係

2.3 の実験ではコメントを必須としなかったため、コメント未記載部分が生じ、記載した部分と比較して、説明にも理解にも時間を要した。また対話に関しても特にルールを定めておらず、ギャップの具体的で詳細な内容把握の観点からの逸脱、一人のみの長時間説明、等が発生した。このことから我々はコメントの必須化および一定ルールを設定した点数とコメントに基づく対話が必要であることを認識し、ACMD の 2 つの柱とした。

ACMD は縦方向のギャップ（縦数値対立）に注目して、その詳細と発生理由をステークホルダが相互に正しく認識することを目的としている。

3.2 手法詳細

3.2.1 ステークホルダ個別での評価を記入する

満足度行列の点数記入の際は、評価理由としてのコメントを必ず記入するものとする。

3.2.2 ステークホルダの評価を統合する

各ステークホルダの評価を統合する。点数については縦方向のギャップ（縦数値対立）に対し分散値を算出する。分散値を算出することは AGORA の手法そのものであるが対角方向のギャップ（対角数値対立）については、一般の AGORA で行う分析に加えて特別に論ずべき点ではないので、本論文では扱わないものとする。

3.2.3 点数とコメントに基づく対話を実施する

ステークホルダの点数と分散値、コメントがそろったところで対面での点数とコメントに基づく対話を実施する。点数とその理由となるコメントについて各ステークホルダにそれぞれ説明をしてもらう。なお、適切かつ公平である対話に向けて次のルールを設定する。

- ・ギャップの共通認識を主目的とし、解消に向けた議論に執着しない。

- ・他ステークホルダの意見は尊重し、傾聴する。
- ・各ステークホルダの点数の理由説明は時間を決めて(短時間を設定)で実施してもらう。

3.2.4 分散値に基づき対話を開始する

点数とコメントに基づく対話は、満足度行列の分散値を基準として開始する。

第一に分散値が最大を示す列に着目する。これは明確にギャップがあると判断される論点で、その分散値の原因となっている点数を判別し、同時にコメントも読む。そしてその点数をつけたステークホルダから理由の説明をうける。また、他ステークホルダも同一論点に対しそれぞれの点数とその理由を交えて、ギャップについて議論する。

第二に分散値が最小を示す列に着目し、分散値が最大を示す列に対して行ったことと同様の議論を行う。数値の上ではギャップは無いと判断される論点で、ステークホルダ間での何らかの誤解のため、ギャップがないと誤認識されることを防ぐためである。

第三に分散値に特徴がなくても、同列の点数について他のステークホルダがつけた点数と正負が異なる場合や、明らかに点数の大きさが違う個所についてこの点数をつけたステークホルダから理由の説明をうける。

4. 実験

ACMDの有効性を検証するため、テストシナリオとして仮想業務を2パターン準備し、課題における方針検討の初期段階を想定して、ACMDを使用した側(被験者Aチーム3名)とACMDを使用しなかった側(被験者Bチーム3名)に分かれ議論を実施した。その後、議論内容を比較・分析することでACMDによるギャップの共通認識における有効性を検証した。

4.1 実験方法

今回の実証実験の手順を表1に示している。実験の流れ、時間配分についてはテストシナリオの2パターン共に同様としている。

表1. ACMDを利用した対話検証実験の手順概要

No	実験手順 被験者Aチーム (ACMD使用)	所要時間
1	テストシナリオの情報を開示し状況を説明する	5分
2	開示された情報を基に満足度行列による点数とコメントの記載を実施する	10分
3	ステークホルダからの点数とコメントを受け取り統合し分散値を算出する	10分
4	点数とコメントに基づく対話を実施する	25分
No	実験手順 被験者Bチーム (ACMD未使用)	所要時間
1	テストシナリオの情報を開示し状況を説明する	5分
2	開示された情報を基に論点について自由に議論を実施	45分

被験者AチームとBチームの議論分析によるACMDの効果測定を行った。計測にともなう観点は大きく分けて二つある。一つは議論における有効な発言の抽出と計測。もう一つは我々がAGORAに期待する3つの効果を軸とした発言の分類と計測である。有効な発言の定義は表2に示している。またステークホルダからの発言影響で、その後の議

表2. 有効な発言数の計測方法の説明

No	有効とされる発言の定義
1	発言のすべてについてステークホルダ毎に分類する。また、その数をステークホルダの発言数としてカウントする
2	各ステークホルダの発言の中で、その発言を除外しても後の議論に一切影響を及ぼすことが無いものを無効と判定する

論に対し AGORA に期待する 3 つの効果の阻害状況が発生した場合はこのカウントも行っている。議論展開方向の説明は表 3 に示している。

表 3. 議論展開の方向についての説明

No	議論展開方向の定義
1	有効とされる発言のうち、その発言の影響により、その後の議論の展開方向を確認する
2	AGORA に期待する 3 つの効果に該当した場合、該当の発言としてカウントする
3	AGORA に期待する 3 つの効果の阻害する場合、非該当の発言としてカウントする

4.2 実験結果

実証実験の 2 つのテストケース結果を以下に示す。テストシナリオ 1, 2 における発言数と有効発言数を表 4 と表 6 に、2.2 の期待効果とそれに対する発言分類を表 5 と 7 に示す。

有効でないとした発言の例としては、肯定とも否定ともとれる曖昧な相槌や自問自答を独り言のように発したが結局、他者への投げかけにならなかったもの、などである。非該当とした発言の例としては、ギャップの詳細化に基づかない解消方法への言及、などである。

表 4. テストシナリオ 1 における発言数と有効発言数の状況

被験者チーム	A チーム (ACMD 使用)			B チーム (ACMD 未使用)		
ステークホルダ	有識者	S 社	T 社	有識者	S 社	T 社
発言数	12	12	15	23	23	20
有効発言数	12	12	15	21	10	20
有効発言率	100%	100%	100%	91.3%	43.5%	100%

表 5. テストシナリオ 1 における期待効果と対応する発言数

被験者チーム	A チーム (ACMD 使用)				B チーム (ACMD 未使用)			
議論展開方向	該当		非該当		該当		非該当	
(1) ギャップ明確	31	37.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
(2) 評価違い	18	21.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
(3) 相互理解	34	41.0%	0	0.0%	32	100.0%	37	100.0%

表 6. テストシナリオ 2 における発言数と有効発言数の状況

被験者チーム	A チーム (ACMD 使用)			B チーム (ACMD 未使用)		
ステークホルダ	総務部	情報システム部	ユーザ	総務部	情報システム部	ユーザ
発言数	25	22	27	46	42	40
有効発言数	25	22	27	45	12	33
有効発言率	100%	100%	100%	97.8%	28.6%	82.5%

表 7. テストシナリオ 2 における期待効果と対応する発言数

被験者チーム	A チーム (ACMD 使用)				B チーム (ACMD 未使用)			
対話展開方向	該当		非該当		該当		非該当	
(1) ギャップ明確	65	37.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
(2) 評価違い	36	20.7%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
(3) 相互理解	73	42.0%	0	0.0%	75	100.0%	48	100.0%

5. 考察

5.1 ACMD 適用の効果（AGORA の 3 つの期待効果に対する効果）

2.2 であげた AGORA の 3 つの期待効果への ACMD の効果を, 4.2 の表 4 から 7 より考察した.

(1) ギャップの明確化

効果があつたと考えられる. なぜならば, 点数とコメントの一体記述, その点数付けのコメント理由の説明がなされることで, ステークホルダの考えが詳細に示されるためである. 実験でも「〇〇は-10 としています. なぜならば□□のためです.」や「あえて+10 ではなく+5 としているのは, 〇〇な思いであろうと考えたためです.」といった発言で点数およびその理由の説明がなされ, ステークホルダの考えが詳細に示されていた.

(2) 評価の違いに対する気付き

効果があつたと考えられる. なぜならば, 自身の立場のみならず, 他のステークホルダの立場での点数とコメント記述で, 「この立場なら何を重要視するか (評価するのか)」という観点での思考とその結果記述がされるためである. 実験でも「〇〇立場目線だと一番これがいやだろうと思って-10 にした」といった発言や, ある論点での評価基準を 2 者が利便性としたのに対し, 他の 1 者は個人情報の保護とした, といった評価の違い発生とその相互理解がなされていた. また他者観点での思考は, 自身の評価基準再考にもつながる.

(3) ギャップの認識による相互理解の促進

効果があつたと考えられる. なぜならば, 上記(1)と(2)の効果で, ギャップ認識による相互理解促進が図られるためである. つまり「どんなギャップがあり他者は何を重視するのか」が ACMD で明示されるため, ということである. 議論の方向性にブレがないことは, 4.2 の表 5 と表 7 で A チーム (ACMD 使用) に非該当発言がないことで明らかである.

5.2 ACMD 適用の効果（AGORA の課題に対する効果）

ACMD 適用で 2.3 の 3 つの課題 (1) から (3) については解消できたと考えている. なぜならば 3 つの課題は, 2.2 の AGORA の期待効果に対する現状との差であり, ACMD は 5.1 のとおり期待効果に対し効果があり, その差をなくすことができたためである.

5.3 実験結果から考察された ACMD の特徴

今回の ACMD 適用実験により実験前には想定していなかった ACMD の特徴が考察できた.

(1) 発言機会の公平化

点数付けとコメントの記述理由をステークホルダが他者に説明をすることと, 他者の説明を遮らないこと, さらに同じ項目に対して点数とコメントを付けこれを見せ合うこと, により発言の公平化が図れた.

(2) 一つの論点に対する検討時間の短縮化

ACMD 非使用の通常コミュニケーションでは一論点への検討に対してルールや制限を設けておらず ACMD 使用のそれと比較して検討に時間を要していた. これは検討時間が実施者の発言スキルに依存しているためである. 発言スキル依存は, 4.2 の表 4 と表 6 の有効発言数でのばらつき結果にも見てとることができる. 一方 ACMD は, 手法として論点検討の時間短縮観点はすでに盛込み済である. また点数とコメント確認後に他者の意見を聞くので, 相手の意見を予測することができ, 結果として短時間での論点検討が行えていた. 4.2 の表 4 と表 6 の有効発言数分析でも論点に集中して検討していることがわかる.

(3) 点数の付け方による他者思考性への気付き

評価点数が 21 段階であり, 点数付けの傾向で他者の思考性を一定程度理解できた. 今回

の実験結果でも-10 や+10 を付ける被験者もいれば、逆に-5 や+5 の中間点数を多く付ける被験者もいた。その点数に対するコメントでもはっきりとした意見表明をする、それほど明確に意見表明をしない、といった各ステークホルダの思考性を見て取ることができた。

例えば、実験の発言でも+10 や-10 を多用する被験者の発言が「必須だ」や「ぜひ欲しい」というのに対し、+5 や-5 といった中間点数を多用する被験者では「なくてもいいかもしれない」や「あまり欲しくない」という発言であることから、それぞれの思考性が伺えた。

(4) ギャップ解消への手がかりの提示

各論点の分散値の大きさが明示的に示されることでギャップ解消への手がかりとなりうることがわかった。すなわち歩み寄りの程度を測る物差しに使えるということである。具体的には分散値が小さければ差異の詳細を詰めてギャップを解消することを目指し、大きなものはそもそも解消を目指さず根本からの考え直しを検討する、ということである。

(5) ステークホルダの本質的な意見（本音）が出やすい

ACMD 手順により各ステークホルダの本質的な意見（本音）が発言されていた。これは「他者が他者自身の立場ならこう考えるであろう」という他者思考の推測の結果を対話することで「共にギャップについて考える場である」という共感意識が醸成され、より本質的な議論が行われたためと考えた。実験でも他者観点でのコメントにおいて「(〇〇の立場なら)これはいやだと思った」や「(〇〇の立場なら)これはうれしいと思った」といった気持ちを伴った本音の意見がでていた。一方それを受けた側も「(〇〇の立場の気持ちを) わかってもらえてうれしい」といった発言をしており、共感意識の醸成ができていたと考えた。

6. 結論と今後の展望

我々は、仮想業務課題への実証実験を通して、コミュニケーションギャップを正しく相互に認識するための ACMD を提案し、その有効性を確認した。

- ・ AGORA の 3 つの効果を引継ぎ、さらにそれを補強している。(5.1 参照)
- ・ AGORA の 3 つの課題を解消できる。(5.2 参照)

我々は、今回の実証実験によりコミュニケーションギャップ解消のための第一歩であるギャップ認識では、やはりステークホルダ間の対話が重要であるが、その効果を十分得るためには、ルール設定やツールが必要であるということを強く認識した。

今回の実証実験は時間的制約上、1 度のみであり ACMD 非使用側の条件を変更して比較実験実証するなど、継続しての ACMD 有効性検証が今後のテーマであると考ええる。そしてそれは 5.3 の「特徴」を、より確定的な「効果」に進化させることにもつながると考えている。

今後、実業務における活用も検討し、有効性検証も継続的に行い、必要に応じてブラッシュアップしていくことで、ACMD をより実用的な手法として確立したいと考えている。

謝辞

本論文の執筆に当たり、研究コース 5 の荒木啓二郎アドバイザー、栗田太郎主査、石川冬樹副主査、日科技連・研究コース 5 の研究員の皆様、日科技連・事務局の皆さまにお世話になりました。厚く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 新原 敦介・河野 仁一・海谷 治彦・佐伯 元司, ゴール指向要求分析を用いたステークホルダの対立の検出, IPSJ SIG Technical Report, 2004
- [2] 山本修一郎, 非機能要求とゴール指向要求定義, 情報処理 Vol49 No4, 2008, pp371-379
- [3] Axel van Lamsweerde, Goal-Oriented Requirements Engineering: a Guided Tour, The 5th IEEE International Symposium on Requirements Engineering (RE 2001), pp. 249-262, 2001