



グローバル環境下におけるOSS開発者の情報交換に対する時差の影響

発表 大森伊月

背景

- 近年のソフトウェア開発ではOSSが多く用いられており、これはソフトウェアをより短時間で低コストに作成する上で欠かせない
- OSS開発プロジェクトは世界中に点在する開発者が共同で開発する
- このグローバル環境下では電子メールを代表とする非対面・非同期のコミュニケーション手段が用いられており、開発者の都合の良いタイミングで情報発信が行われている
- 時差によって情報交換のタイムラグが発生すると考えられる

目的

- OSS開発プロジェクト内における情報交換のタイムラグの実態解明
- 情報交換の所要時間を短縮化するための指針を得る

- 仮説1:

時差のある地域間の情報交換は返信時間が長くなる

- 仮説2:

返信者の地域によって素早い返信を期待できる時間帯がある



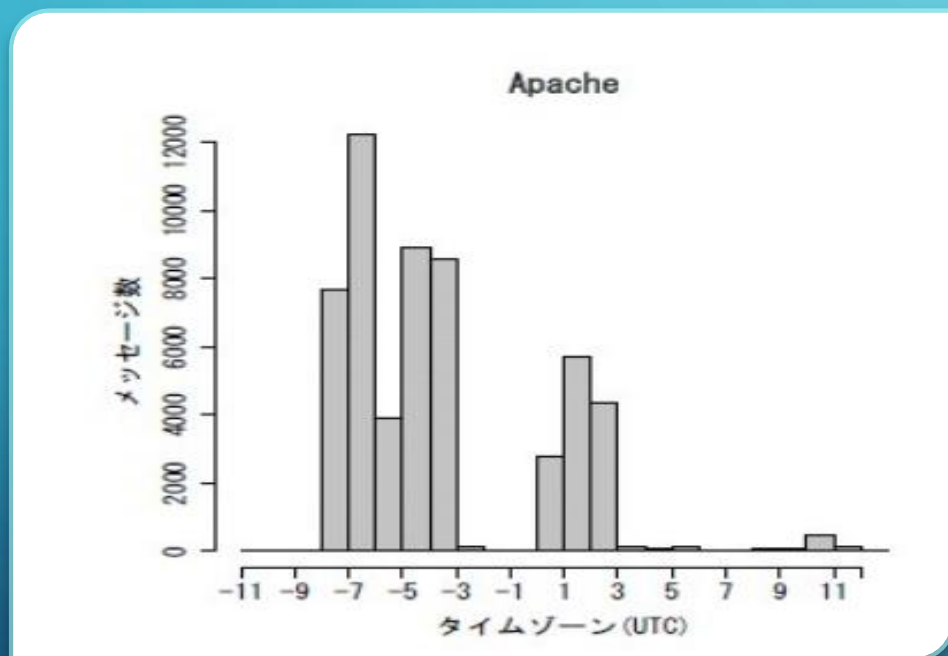
手段

- 非対面・非同期のコミュニケーション手段であるメーリングリスト(以降,ML)を分析
- ケーススタディーにて仮説が成り立つかを確認する

ケーススタディー

- 対象プロジェクト
 - Python
 - PostgreSQL
 - Apache HTTP Server
 - Eclipse
- プロジェクトの分類
 - ボランティア型
 - Eclipse以外
 - 企業混合型
 - Eclipse

時差帯におけるメッセージの分布



- 左図のようにメッセージ数の多い地域が2つ見られる
- 以降はこの2地域(北米地域・欧州・アフリカ地域)を分析対象地域とする

仮説1-分析

- 同一時差帯と異なる時差帯で返信時間の差が統計的に有意かを検定する
- 2群の差の検定に用いられるウィルコクソンの順位和検定を用いる
- 返信時間が24時間以上のものは地理的要因ではなく人的要因(事前調査を行っているなど)であると考え、対象外とする

仮説1-結果

表-4 地域別の返信時間帯（米：米大陸地域、欧：欧・アフリカ地域）

分析対象プロジェクト	米→米 (時)	米→欧 (時)	p値*	欧→欧 (時)	欧→米 (時)
	1.24	2.07	0.00	1.59	1.80
	0.76	1.88	0.00	1.19	1.42
Server (Apache)	0.87	1.75	0.00	1.30	1.70
Java development tools (JDT)	1.91	6.88	0.00	2.75	3.39
Plugin Development Environment (PDE)	2.10	3.86	0.17	1.69	5.12
Business Intelligence and Reporting Tools (BIRT)	2.33	10.41	0.00	1.48	4.72
Eclipse Modeling Framework (EMF)	0.93	1.72	0.00	0.97	1.00
C/C++ Development Tooling (CDT)	2.16	8.56	0.00	2.42	4.70
Eclipse Web Tools Platform Project (WTP)	2.06	6.13	0.00	3.04	4.27
Eclipse Platform	Platform	1.88	4.28	0.03	2.12
	SWT	2.42	3.25	0.00	0.96
	RCP	2.90	3.54	0.01	1.52

*p値：有意水準 5%によるウィルコクソンの順位和検定

- 結果は左の表のようになった
- 有意差があったp値を太字であらわす
- ボランティア型のプロジェクトでは北米大陸地域の開発者が送信した場合は、情報交換のタイムラグに時差が影響し、欧・アフリカ地域の開発者が送信した場合は、情報交換のタイムラグに時差が影響しないといえる
- 企業混合型のプロジェクトでは18ケースのうち14ケースにおいて返信時間に有意差がみられた

仮説1-結果

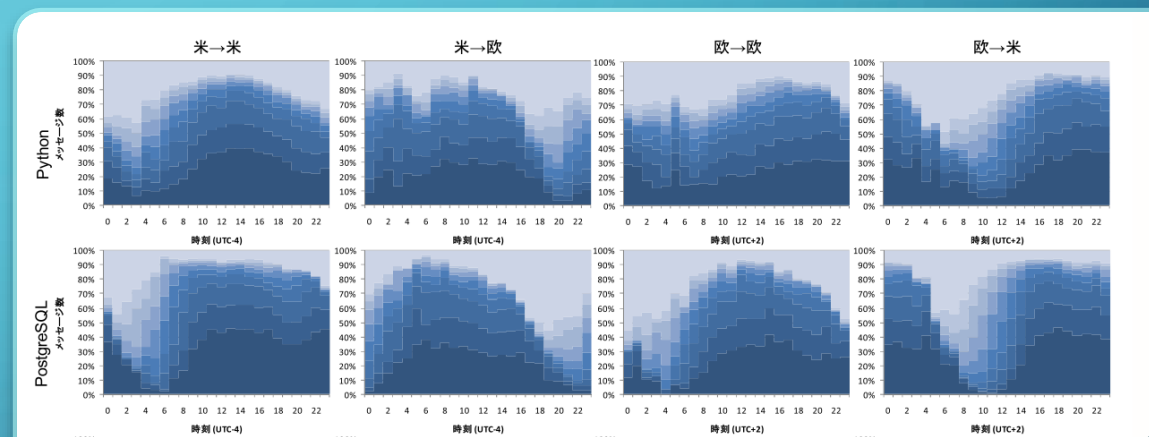
- 仮説1 : 時差のある地域間の情報交換は返信時間が長くなる
- 上の仮説は弱くではあるが支持されたといえる

仮説2-分析

- 各送信時間における返信時間の分布を示し、返事の早い時間帯を確認する
- 米→米や米→欧・アフリカなど地域別に返信時間を分析し、各地域においてリアルタイムに情報交換を行うことができる時間帯を確認する
- 返信者の地域によって素早い返信を期待できる時間帯が異なれば仮説2が支持されたとみなす

仮説2-結果

- PostgreSQLにおいて米国間で情報交換を行う場合10~19時ごろに送信すると約60%の確率で送信してから1時間未満で返信される
- 一方米国から欧州・アフリカ地域の場合5~12時ごろに送信すると約50%の確率で送信されてから1時間未満で返信される
- 他のプロジェクトも同様に返信者の地域によって素早い返信を期待できる時間帯が異なった



色が濃いほど返信迄の時間が短い

横軸: 時間

縦軸: メッセージ数

仮説2-結果

- 仮説1: 返信者の地域によって素早い返信を期待できる時間帯がある
- 上の仮説は支持されたといえる

ボランティア型OSSプロジェクトについての考察

- 時差ありと時差無しの返信時間の差には有意差があったが、その差は1時間であった。これは欧・アフリカ地域の開発者が米大陸地域の開発者の開発する時間に合わせているからと考えられる
- 仮説2からOSS開発プロジェクトでは返信地域が深夜から早朝に返信を求めると遅くなるため回避すべき
- 米大陸地域では10~12時頃、欧・アフリカ地域では18時頃に返信を求めると素早い返信が期待できる

企業混合型OSSプロジェクトについての考察

- 情報交換が活発な時間帯がボランティア型OSS開発プロジェクトに比べて短い
- 23時から13時ごろにかけてメッセージ数が激減する
- 仮説1より返信時間の中央値がOSS開発プロジェクトと比べて大きいことが分かった
- 仮説2より企業混合型では夕方から早朝にかけては返信が遅く、米大陸地域では9~12時ごろ、欧・アフリカ地域では15~18時頃に素早い返信が期待できる

知見から得た改善点

素早い返信が期待できる時間帯

	ボランティア型OSS開発プロジェクト	企業混合型OSS開発プロジェクト
米大陸地域	10~12	9~12
欧・アフリカ地域	18	15~18

上記の知見から米大陸地域ではボランティア型企業混合型ともに12時ごろが時差の影響を受けにくいいため昼食時間帯を1時間遅らせるなどの対策を行い、欧・アフリカ地域では18時頃が時差の影響を受けない時間帯であるため業務終了時間を1時間程度遅らせるなどの改善が考えられる。

まとめ

- 時差のある開発環境下では情報交換の返信時間は長くなる
- 返信者の地域によって素早い返信が期待できる時間帯が異なる
- 素早い返信が期待できる時間帯が重複している時間帯に情報交換することでタイムラグを最小限に抑えることができると考えられる
- メーリングリスト以外の情っ方向感手段についても分析の必要がある