

# On Developers' Personality in Large-scale Distributed Projects: The Case of the Apache Ecosystem

Fabio Calefato, Giuseppe Iaffaldano, Filippo Lanubile, Bogdan Vasilescu

Fabio Calefato, Giuseppe Iaffaldano, Filippo Lanubile, and Bogdan Vasilescu. 2018. On developers' personality in large-scale distributed projects: the case of the apache ecosystem. In Proceedings of the 13th Conference on Global Software Engineering (ICGSE '18). ACM, New York, NY, USA, 92-101. DOI: <https://doi.org/10.1145/3196369.3196372>

- 大規模OSS開発には多種多様な開発者が参加している
- propensity to trustがコードレビュータスクにおける貢献を受け入れる機会と正の相関がある<sup>[4][5]</sup>
- 他の性格要因でも同様のことが起きるかを調査

[4] Calefato, Fabio, and Filippo Lanubile. 2017. "Establishing Personal Trust-Based Connections in Distributed Teams." Internet Technology Letters, September. John Wiley & Sons, Ltd, e6. doi:10.1002/itl2.6.

[5] Calefato, Fabio, Filippo Lanubile, and Nicole Novielli. 2017. "A Preliminary Analysis on the Effects of Propensity to Trust in Distributed Software Development." In International Conference on Global Software Engineering (ICGSE), 56–60. IEEE. doi:10.1109/ICGSE.2017.1.

# Big-Five personality model

## 個人の性格を5つの要素で表現

IBM Personality Insights serviceを使用

- Openness
- Conscientiousness
- Extraversion
- Agreeableness
- Neuroticism

|        | 定義                     | 側面             |
|--------|------------------------|----------------|
| 開放性    | 新たな美的、文化的、知的な経験に開放的な傾向 | 好奇心、想像力、審美眼    |
| 真面目さ   | 計画性、責任感、勤勉性の傾向         | 自己規律、粘り強さ、熟慮   |
| 外向性    | 自分の関心や精力が外の人や物に向けられる傾向 | 積極性、社交性、明るさ    |
| 協調性    | 利己的ではなく協調的に行動できる傾向     | 思いやり、やさしさ      |
| 精神的安定性 | 感情的反応の予測性と整合性の傾向       | 不安、イライラ、衝動が少ない |

# IBM Personality Insights service

[マーケットプレイス](#)[検索](#)

**IBM Watson** [Watsonとは？](#) [活用例](#) [今すぐ使えるAPI／サービス一覧](#) [ソリューション](#) [最新ニュースはこちら](#)

[IBM](#) > [Watson](#) > [Watson APIs サービスカタログ](#) > [Personality Insights \(性格分析\)](#)

## Personality Insights (性格分析)

テキストから筆者のパーソナリティ（ビッグ・ファイブ、価値、ニーズ）の3つの特徴を推測できます。

[IBM Cloud のライト・アカウントを登録](#)[デモを試す](#)

※ 「ライト」の表記があるAPIは無料・無期限で使用可能

[↓ 概要](#)[↓ デモを試す](#)[↓ 開発資料](#)[↓ 今すぐ使う](#)[→ 価格](#)

## 概要

Personality Insightsは、パーソナリティの特性を抽出して分析することで、人やエンティティに関するアクション可能な洞察を引き出し、結果エンド・ユーザーに高度にパーソナライズされた対話を可能にします。このサービスは、パーソナリティの特性を、ビッグ・ファイブ、

[ご相談ください](#)

# Research Question

- RQ1 : 開発者の性格は短期間で変化するか
- RQ2 : チームのコアメンバになった後, 開発者の性格は変化するか
- RQ3 : 役割で開発者の性格は変わるか(i.e., peripheral vs. core developer)
- RQ4 : 開発活動数で開発者の性格は変化するか
- RQ5 : どのような性格要素が貢献者のなりやすさに関係しているか

# Dataset

**Table 1: The data sources used to collect the data in our study**

| <b>Data source</b>           | <b>Data extracted</b>                                                                                                                             |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ASF web pages</b>         | Project name                                                                                                                                      |
|                              | Status (active, incubating, retired)                                                                                                              |
|                              | Dev. language                                                                                                                                     |
|                              | Category                                                                                                                                          |
|                              | Repository URI (git, svn)                                                                                                                         |
|                              | Mailing-list URIs (dev, user)                                                                                                                     |
| <b>Project mailing lists</b> | Mailing list name                                                                                                                                 |
|                              | Emails (body, subject, sender, recipient, timestamp)                                                                                              |
|                              | Developers' email addresses                                                                                                                       |
| <b>Git repositories</b>      | Repository (id, # commits, timestamp first and last commit)                                                                                       |
|                              | Developer's info (id, email)                                                                                                                      |
|                              | Commit metadata (repository, sha, author id, commiter id, timestamp, commit message, files changed, src files changed, # additions and deletions) |

# RQ1:開発者の性格は短期間で変化するか

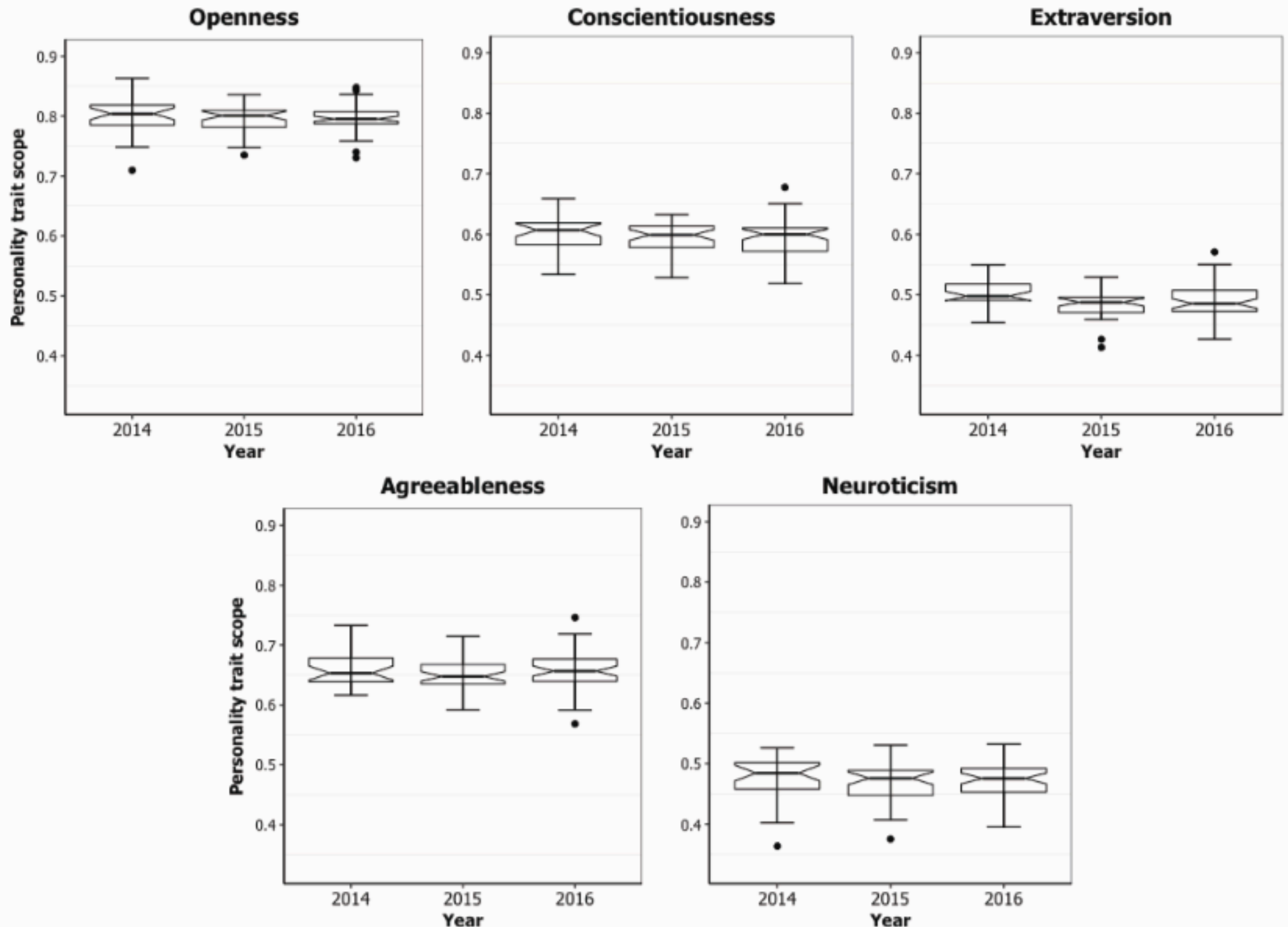


Figure 1: Differences in the personality traits of the developers participating in the years 2014-2016.

## RQ2: チームのコアメンバになった後、開発者の性格は変化するか

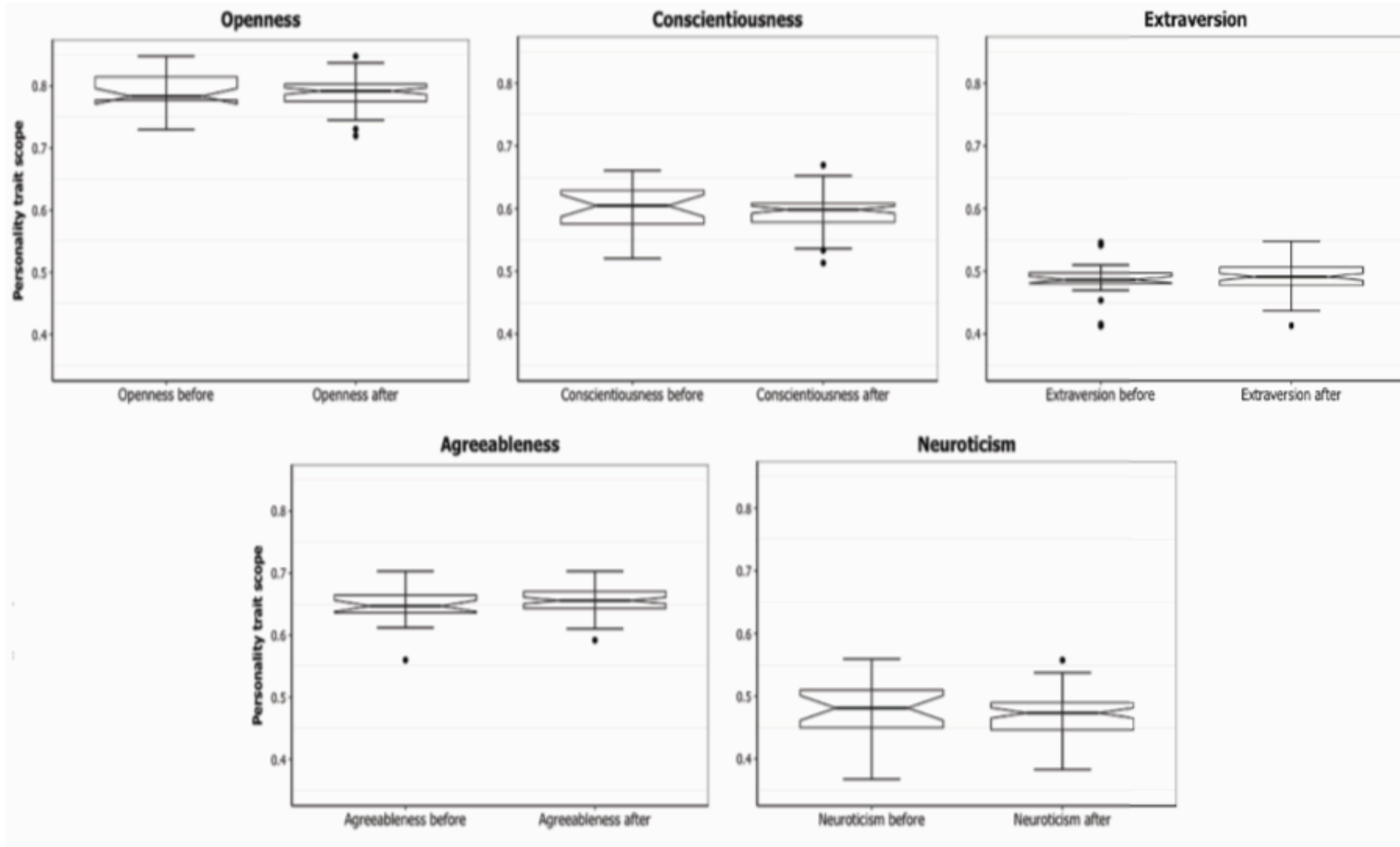


Figure 2: Differences in the personality traits of the developers before and after becoming core team members.

**Table 2. Results of the Wilcoxon Rank Sum test for the paired comparison of mean personality trait scores (\*\*  $p < 0.05$ ).**

|     | Unpaired groups                            | Trait             | V   | p-value       | Cliff's $\delta$ |
|-----|--------------------------------------------|-------------------|-----|---------------|------------------|
| RQ1 | Years 2014 - 2015                          | Openness          | 400 | 0.25          | -0.69            |
|     |                                            | Conscientiousness | 400 | 0.28          | -0.69            |
|     |                                            | Extroversion      | 500 | 1.00          | -0.68            |
|     |                                            | Agreeableness     | 400 | 0.57          | -0.69            |
|     |                                            | Neuroticism       | 400 | 0.33          | -0.69            |
|     | Year 2015 - 2016                           | Openness          | 800 | 0.57          | -0.70            |
|     |                                            | Conscientiousness | 800 | 0.32          | -0.70            |
|     |                                            | Extroversion      | 800 | 0.40          | -0.70            |
|     |                                            | Agreeableness     | 700 | 0.12          | -0.71            |
|     |                                            | Neuroticism       | 700 | 0.17          | -0.70            |
|     | Year 2014 - 2016                           | Openness          | 700 | <u>0.04**</u> | -0.72            |
|     |                                            | Conscientiousness | 700 | 0.06          | -0.72            |
|     |                                            | Extroversion      | 700 | 0.21          | -0.72            |
|     |                                            | Agreeableness     | 600 | <u>0.01**</u> | -0.73            |
|     |                                            | Neuroticism       | 600 | <u>0.03**</u> | -0.73            |
| RQ2 | Before vs After becoming core-team members | Openness          | 70  | 0.5           | 0.07             |
|     |                                            | Conscientiousness | 90  | 0.2           | 0.15             |
|     |                                            | Extroversion      | 50  | 0.5           | -0.12            |
|     |                                            | Agreeableness     | 50  | 0.5           | -0.16            |
|     |                                            | Neuroticism       | 70  | 0.5           | 0.18             |

# RQ3,4:役割(開発活動数)で開発者の性格は変わるか

**Table 3. Results of the Wilcoxon Rank Sum test for the paired comparison of mean personality trait scores**  
(\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ ).

|     | Paired groups                           | Trait             | W       | Cliff's $\delta$ |
|-----|-----------------------------------------|-------------------|---------|------------------|
| RQ3 | Core vs. Peripheral developers          | Openness          | 8e+05   | -0.02            |
|     |                                         | Conscientiousness | 9e+05   | -0.01            |
|     |                                         | Extroversion      | 8e+05*  | -0.07            |
|     |                                         | Agreeableness     | 8e+05** | -0.05            |
|     |                                         | Neuroticism       | 8e+05   | -0.02            |
| RQ4 | High vs. Low contribution (authors)     | Openness          | 3e+05*  | -0.13            |
|     |                                         | Conscientiousness | 3e+05*  | -0.16            |
|     |                                         | Extroversion      | 4e+05   | -0.05            |
|     |                                         | Agreeableness     | 3e+05*  | -0.17            |
|     |                                         | Neuroticism       | 4e+05** | 0.06             |
|     | High vs. Low contribution (integrators) | Openness          | 80,000  | 0.03             |
|     |                                         | Conscientiousness | 90,000* | 0.11             |
|     |                                         | Extroversion      | 80,000  | 0.06             |
|     |                                         | Agreeableness     | 70,000* | -0.16            |
|     |                                         | Neuroticism       | 90,000* | 0.18             |

## RQ5:どのような性格要素が貢献者のなりやすさに関係しているか

**Table 4: Logit model of contribution likelihood explained by personality traits**

|                   | <b>Estimates</b> | <b>Std. Error</b> | <b>Dev.</b> |
|-------------------|------------------|-------------------|-------------|
| (Intercept)       | -43.45**         | 13.99             |             |
| log(word_count)   | -0.10            | 0.13              | 1.55        |
| openness          | <u>38.80**</u>   | 15.01             | 3.10**      |
| agreeableness     | <u>32.92*</u>    | 15.34             | 12.98*      |
| neuroticism       | -22.19           | 13.51             | 3.57        |
| extraversion      | 2.49             | 12.24             | 0.01        |
| conscientiousness | 5.08             | 14.70             | 0.12        |

$R^2 = 0.14$ ; Num. obs. = 144

AUC = 0.82;

\*\*  $p < 0.01$    \*  $p < 0.05$

# まとめ

- Apacheの開発者の活動によるpersonality traitsを定量分析
- 時間が経つにつれconscientious, agreeable, neuroticに
- ロジスティック回帰でコントリビュータになるか予測
- right mentor のレコメンドに影響しそう

# 所感

- psychological分からん
  - 定性的なものの1アプローチとしてよかった
- 既存研究と結果が異なる部分が多すぎる