

活動量の経時的変化を 考慮したコミッタ候補者予測

オープンソースソフトウェア工学研究室

60190128 山崎大輝

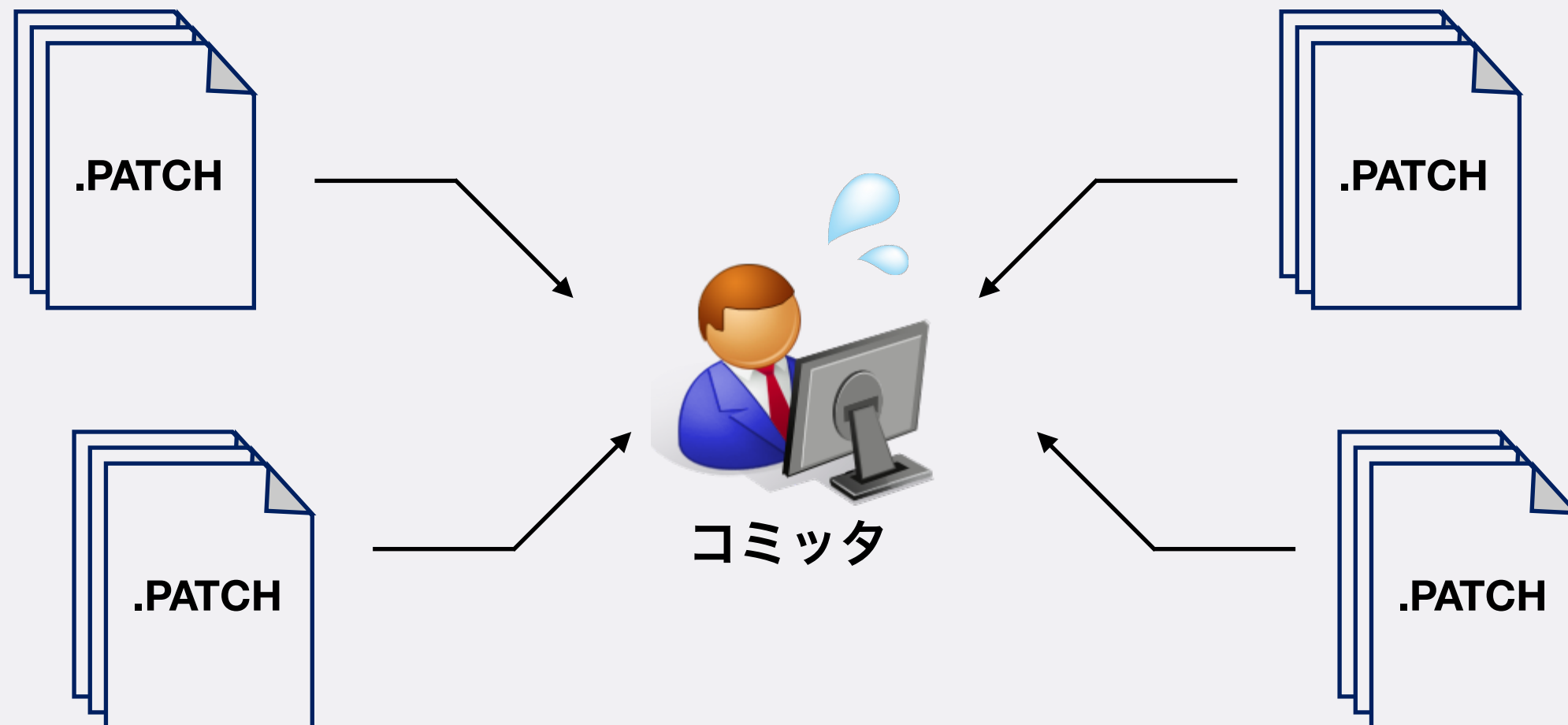
背景

- オープンソースソフトウェアが社会に普及するにつれてプロジェクトへの不具合報告が増加している
- コミッタと呼ばれる開発者がパッチを検証しプロジェクトに反映している



背景

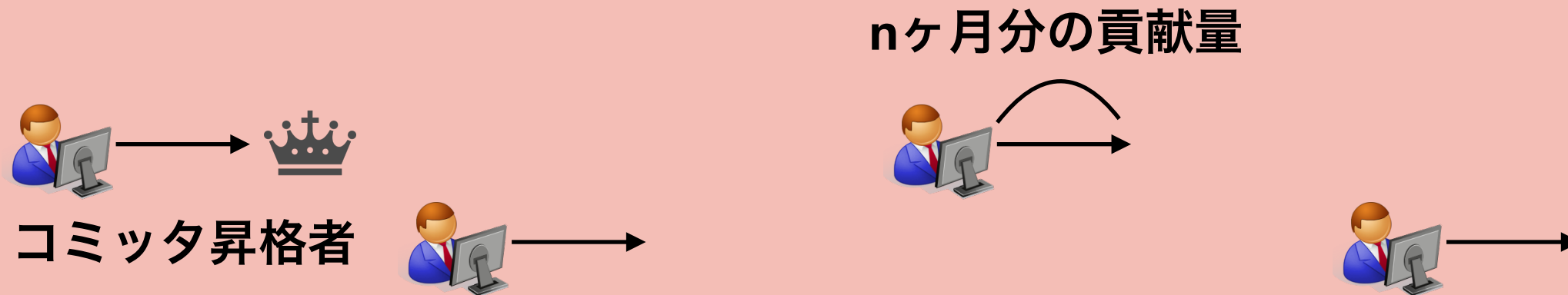
- コミッタは開発者の中でもごく一部であり
一人当たりの作業負担が増加する
- コミッタ業務の停滞は不具合修正の長期化に繋がる



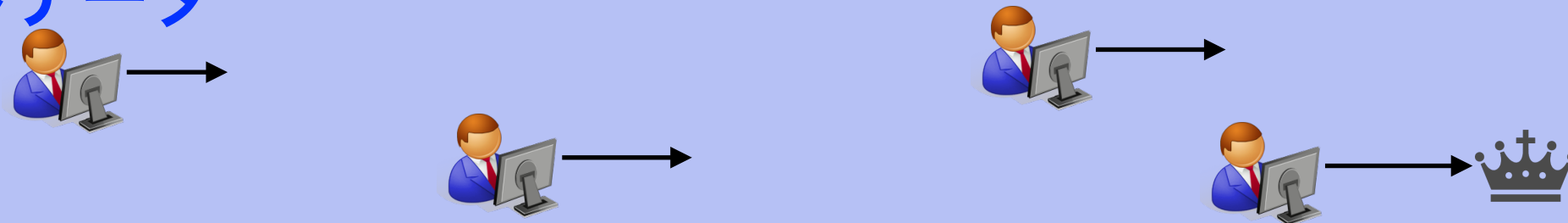
既存研究^[1]

- パッチ, メッセージ数などの活動量をもとに
開発者がコミットに昇格するか予測を行っている

訓練データ

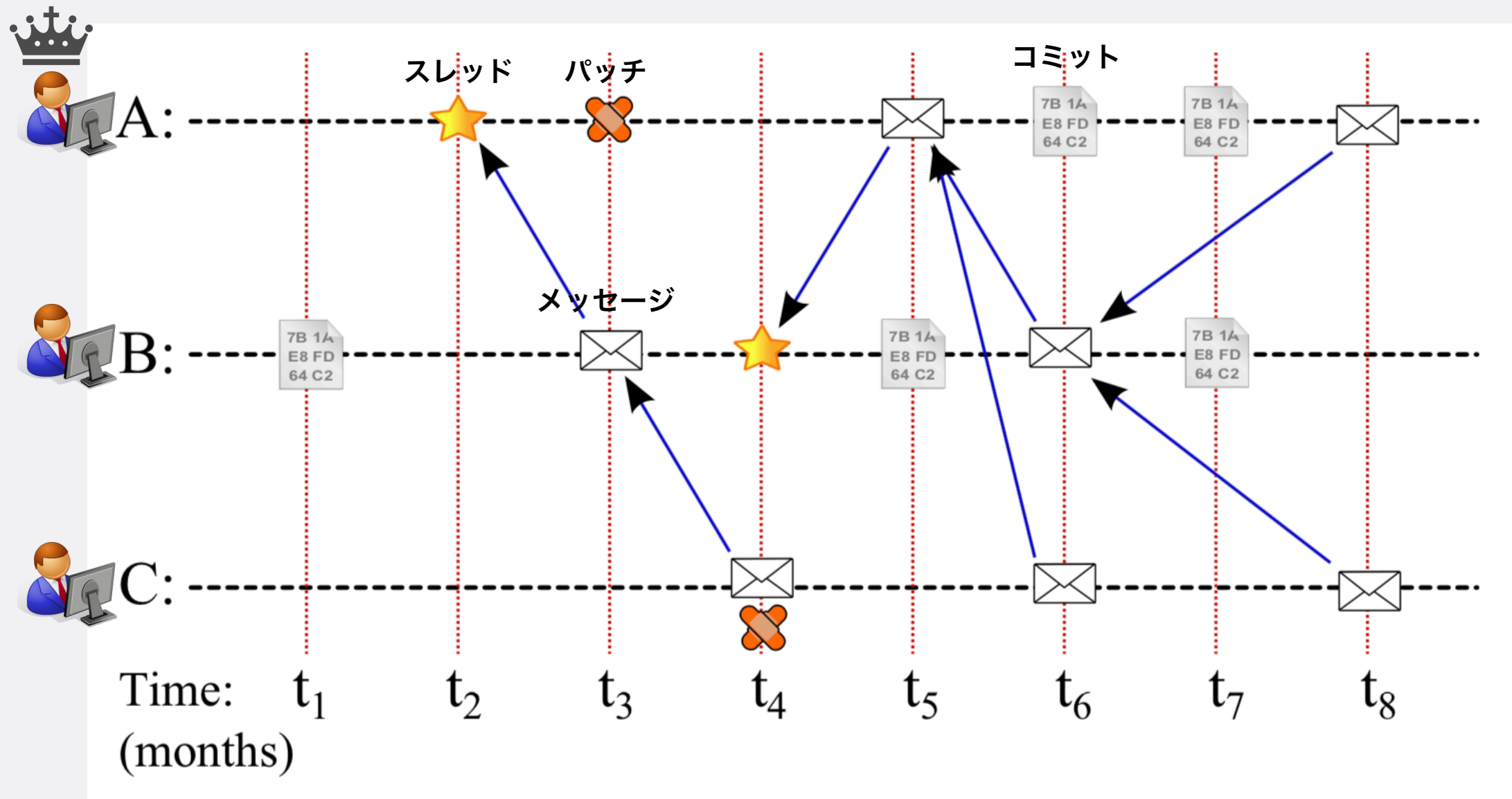


テストデータ



[1]M. Gharehyazie et al., "Developer initiation and social interactions in OSS : a case study of the Apache software foundation". in ESE, vol. 20, no. 5, pp. 1318-1353, 2015

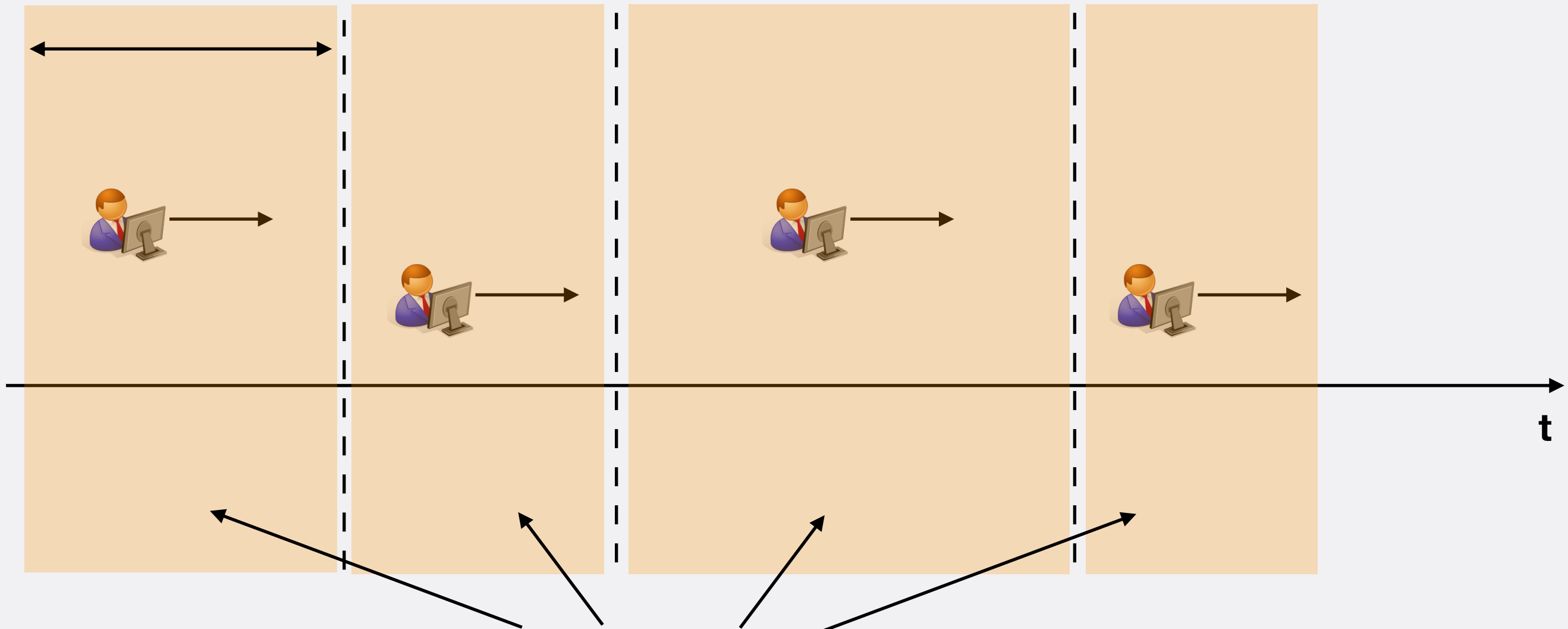
活動量について



ID	Initiated	Num. Patches	Num. Messages	Num. Threads	Neighbors	Neighbor Committers	Project Age
A	TRUE	1	5	1	2	1	90
B	FALSE	0	6	1	2	1	90
C	FALSE	1	3	0	2	2	120

既存研究^[2]

- ・ 予測モデルの経年劣化が起こる可能性がある



時期ごとにデータの性質が異なっている可能性がある

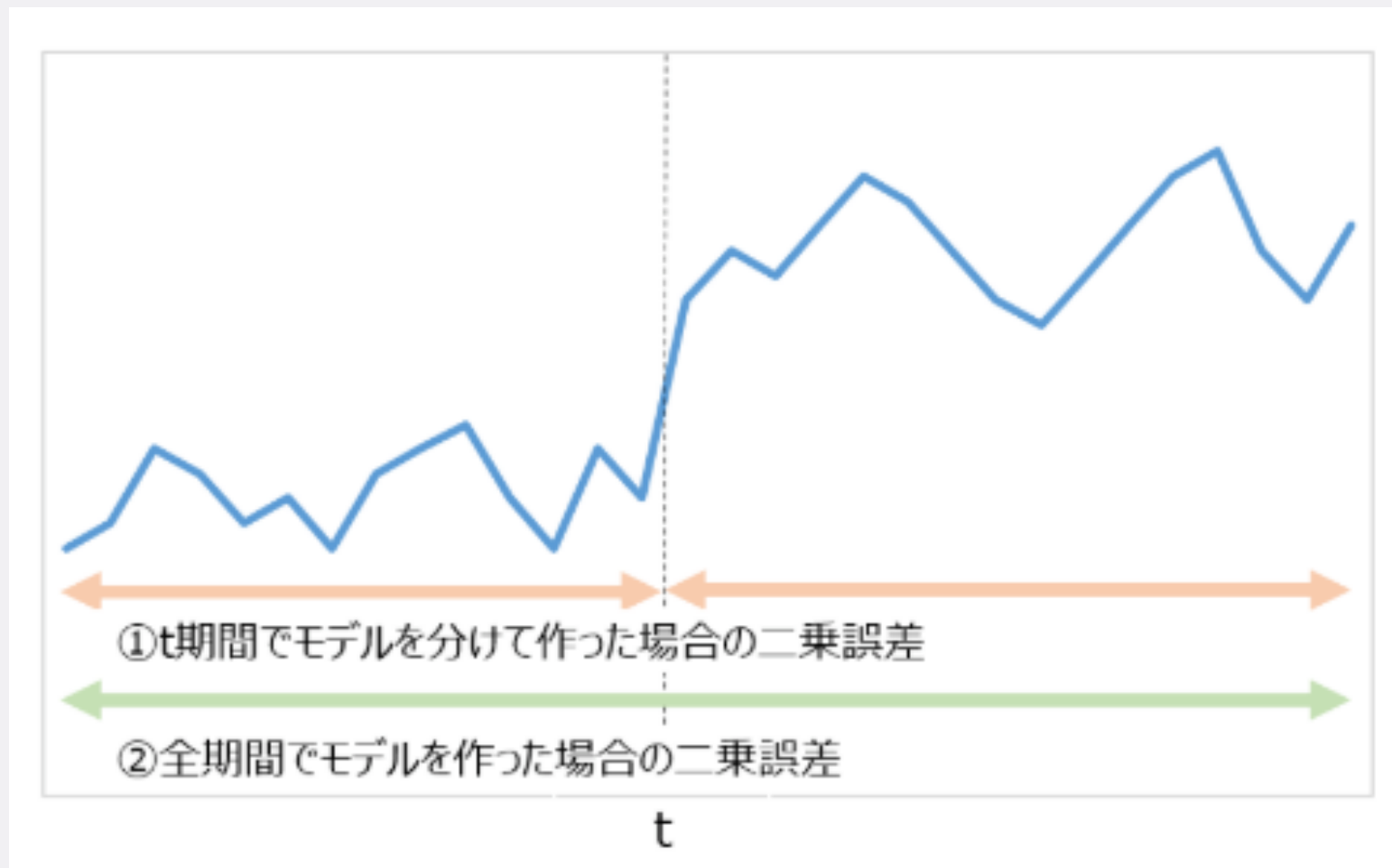
[2]S. McIntosh et al., "Are Fix-Inducing Changes a Moving Target? A Longitudinal Case Study of Just-In-Time Defect Prediction," in TSE, vol. 44, no. 5, pp. 412-428, 2018

RQ

- RQ1 プロジェクトでの開発者の活動量に変動があるか
- RQ2 （変動があった場合）変動による差はコミット予測に影響を与えるか
 - 2.1 時期ごとに効果的なメトリクスは変わるか？
 - 2.2 既存研究との精度の比較

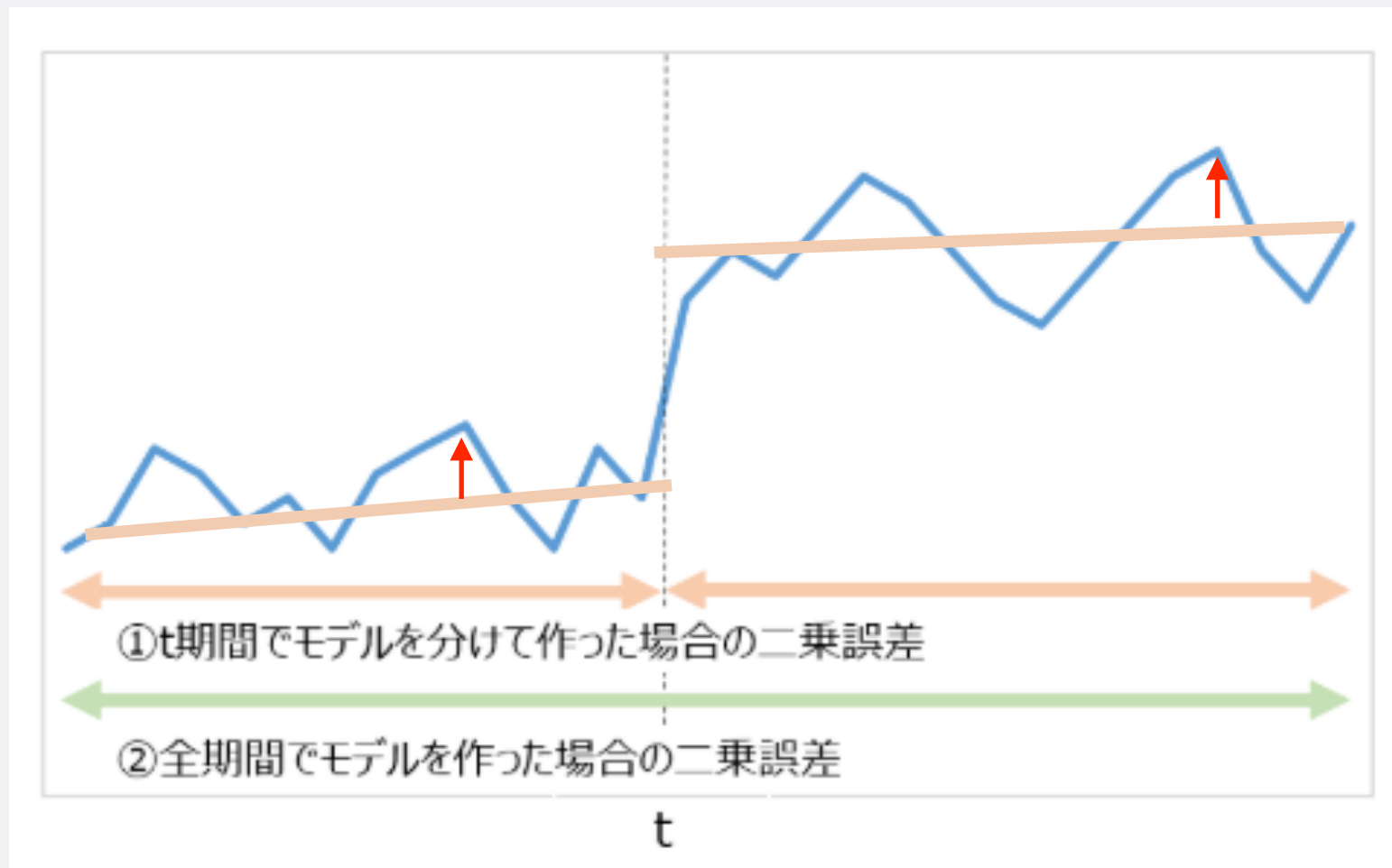
プロジェクトでの開発者の活動量に変化があったか

- プロジェクトのどの時期で変化が起きたか調べるために
変化点検出を用いる



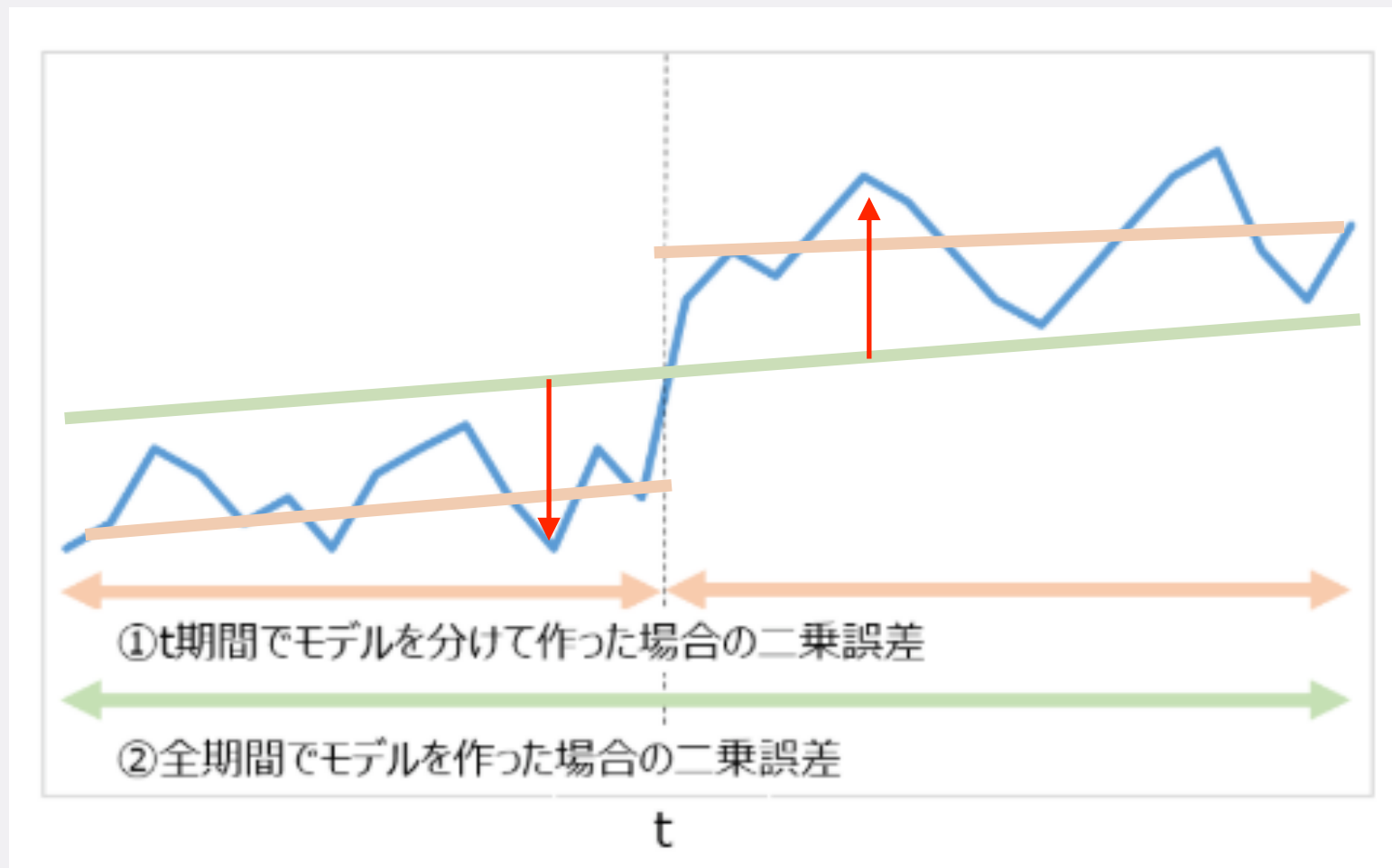
プロジェクトでの開発者の活動量に変化があったか

- プロジェクトのどの時期で変化が起きたか調べるために
変化点検出を用いる



プロジェクトでの開発者の活動量に変化があったか

- プロジェクトのどの時期で変化が起きたか調べるために
変化点検出を用いる



変化点検出について

コミット以外も

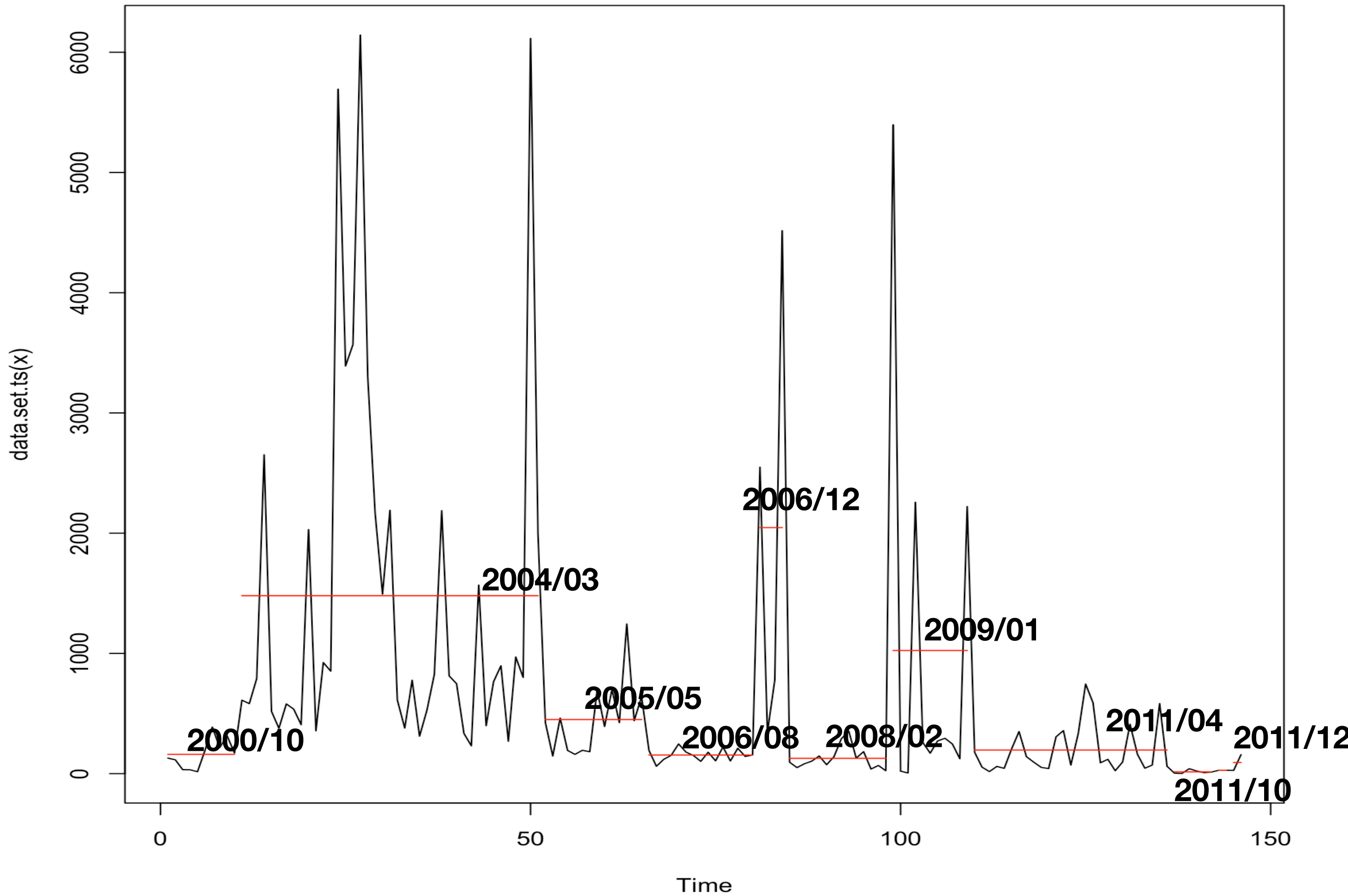
Image

Number of commits per month

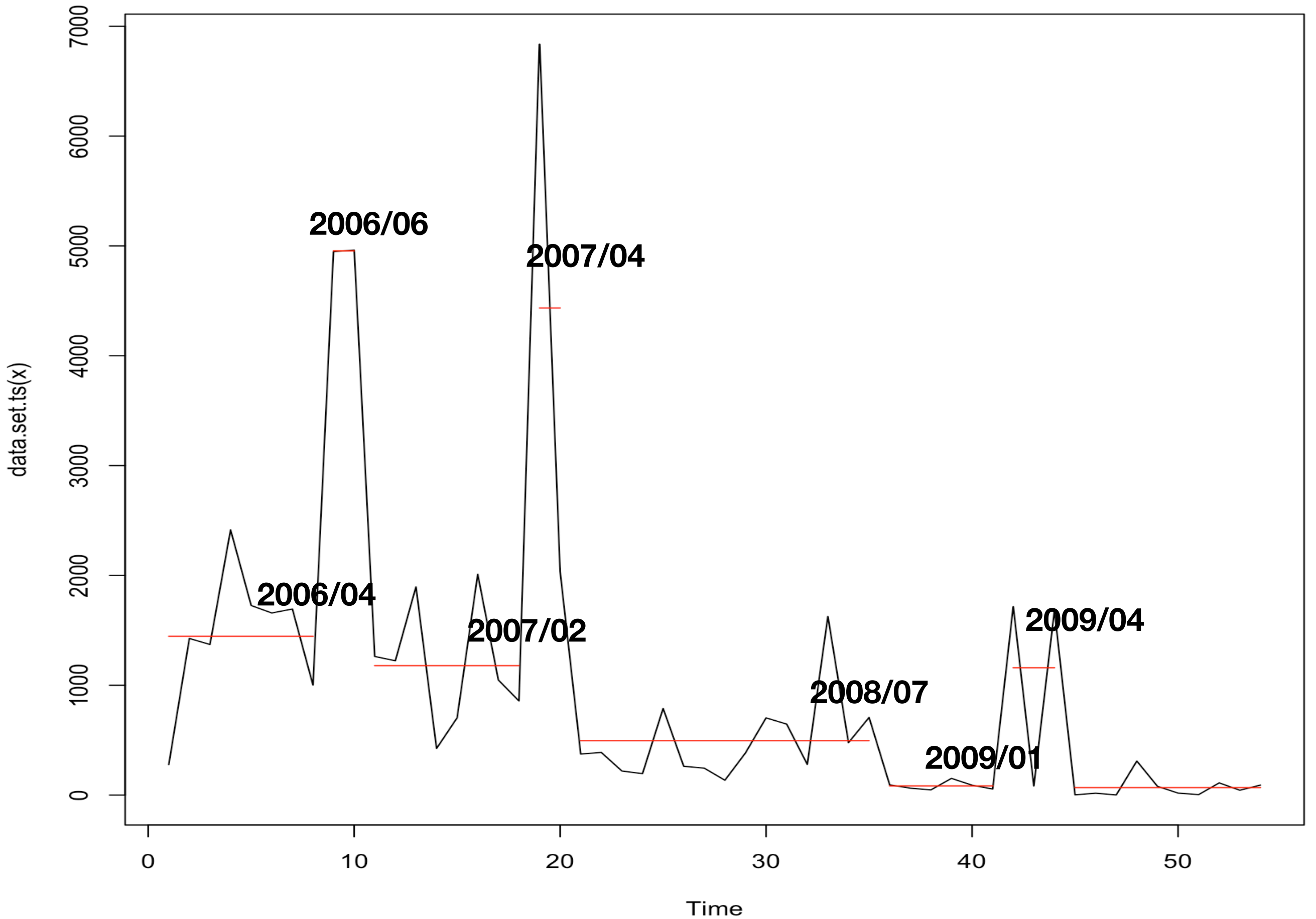


コミット履歴を元に、プロジェクトの活動量の変動を推定する

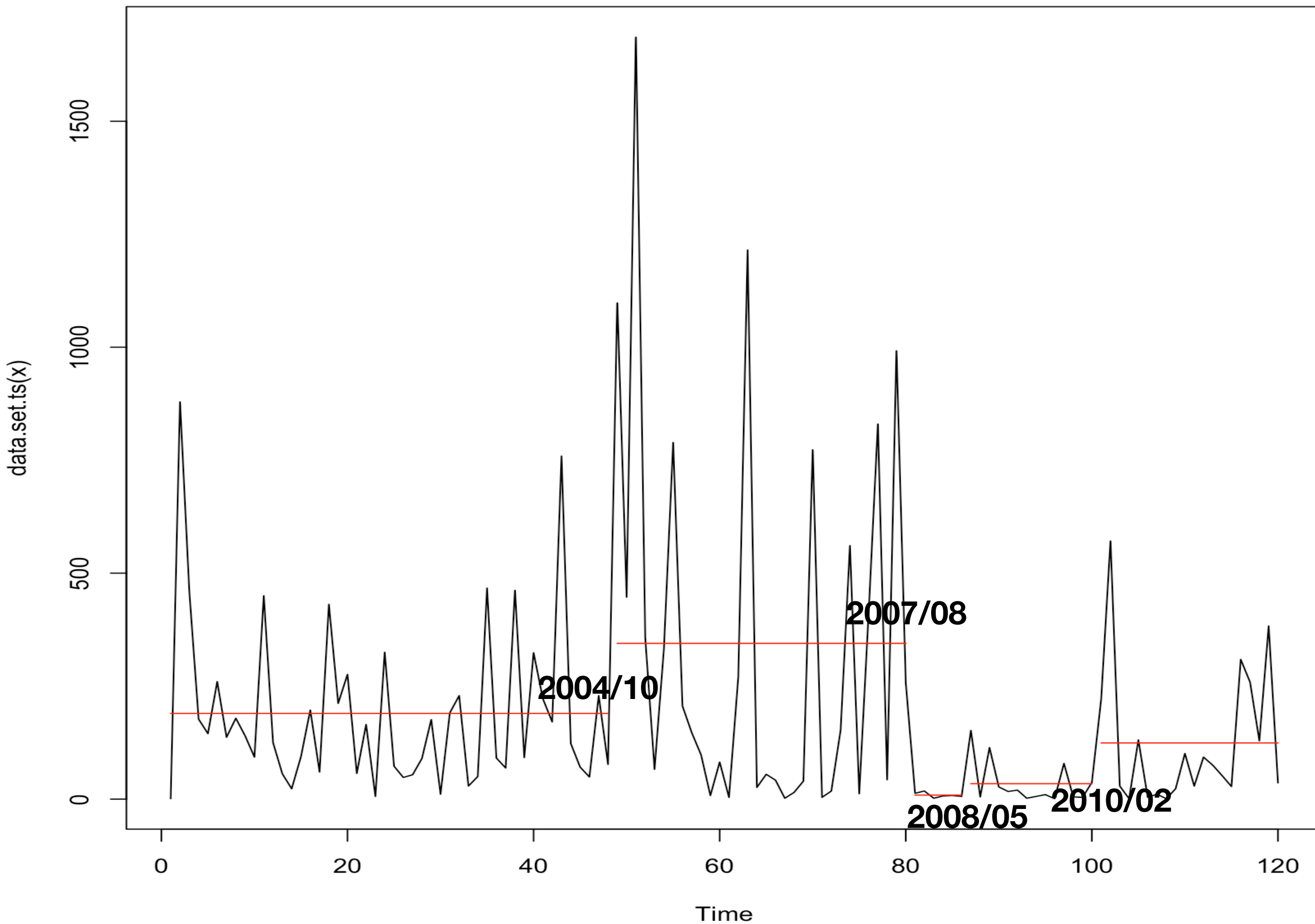
ant



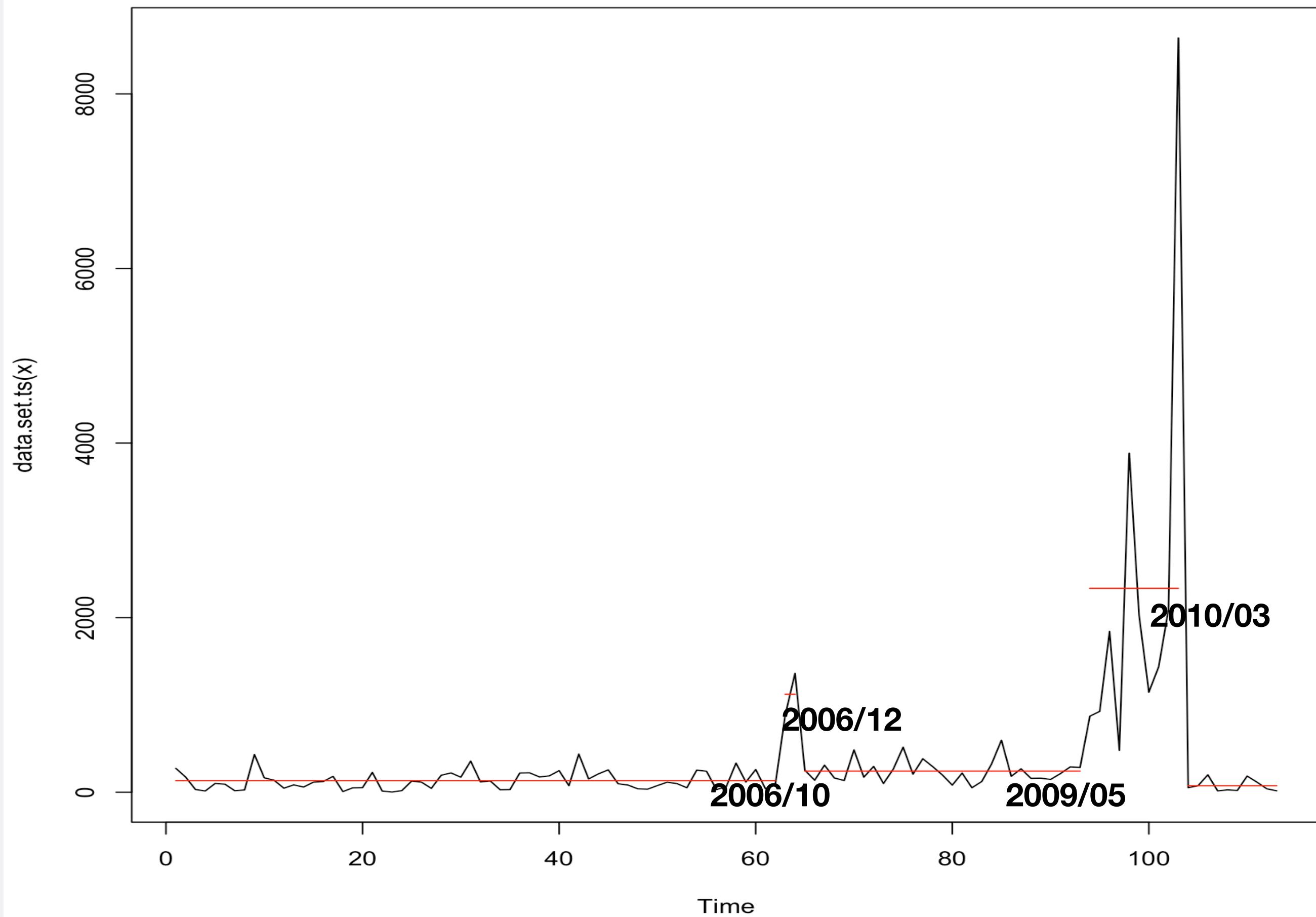
axis2_c



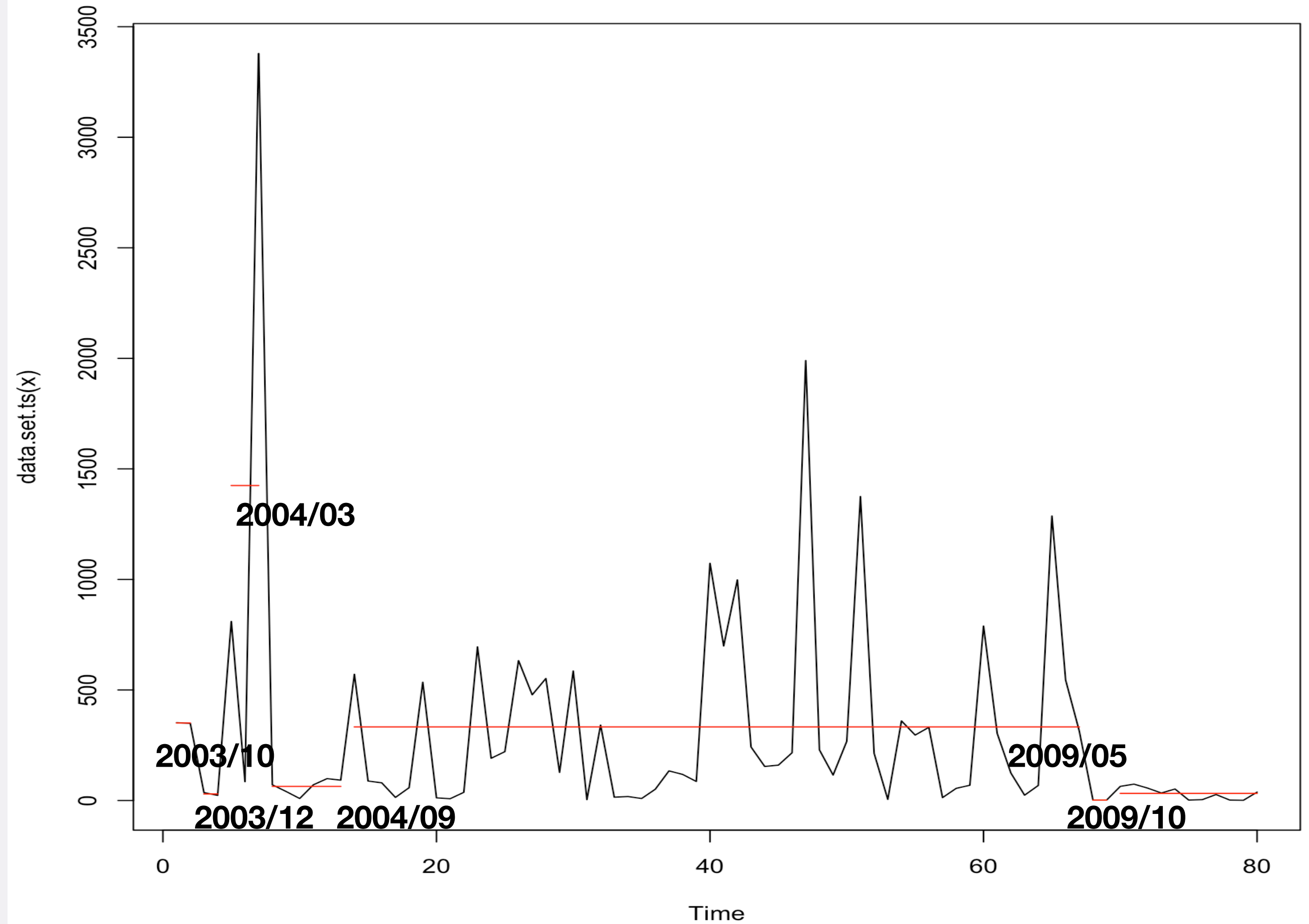
log4j



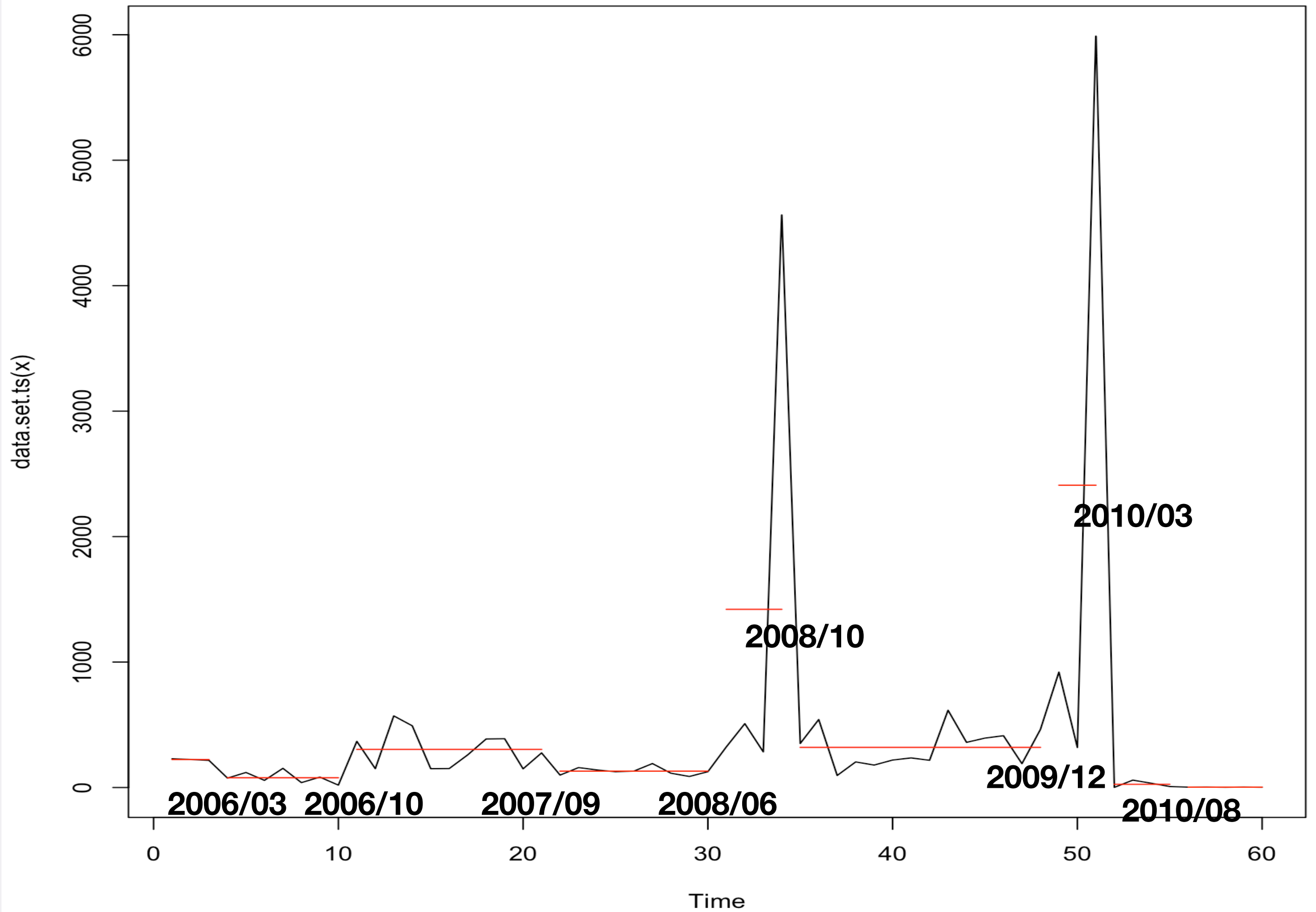
lucene



pluto



solr



各期間での開発者数

3ヶ月分のパッチ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	47	141	9	8	9	4	7	0	0	0
axis2_c	30	2	10	19	7	1	27			
log4j	31	6	3	2	3					
lucene	79	5	52	32	59					
pluto	0	4	8	31	1	0				
solr	1	10	31	27	88	9	0			

各期間でのコミット数

3ヶ月分のパッチ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	6	8	1	0	0	0	0	0	0	0
axis2_c	5	1	3	3	0	0	0			
log4j	1	0	0	0	0					
lucene	9	0	3	0	0					
pluto	0	2	1	4	0	0				
solr	0	2	2	0	1	0	0			

開発者の平均 (3ヶ月分のパッチ)

プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	15.776	6	0.01501
axis2_c	7.9166	6	0.2443
log4j	5.6678	4	0.2254
lucene	6.6603	4	0.155
pluto	4.8023	3	0.1869
solr	18.918	5	0.001991

各期間での開発者数

3ヶ月分のスレッド

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	233	628	67	93	49	42	88	9	4	2
axis2_c	194	7	53	127	36	12	87			
log4j	280	88	14	31	32					
lucene	513	26	332	117	582					
pluto	0	22	33	131	5	14				
solr	8	24	85	83	253	39	0			

各期間でのコミット数

3ヶ月分のスレッド

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	8	15	1	0	3	0	1	0	0	0
axis2_c	12	1	4	3	0	0	0			
log4j	7	1	0	1	0					
lucene	21	1	3	0	0					
pluto	0	4	2	5	0	0				
solr	1	2	2	2	0	0	0			

開発者の平均 (3ヶ月分のスレッド)

プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	206.31	9	2.2E-16
axis2_c	29.743	6	4.399E-05
log4j	42.025	4	1.649E-08
lucene	65.492	4	2.026E-13
pluto	12.836	4	0.01211
solr	21.426	5	0.0006729

各期間での開発者数

3ヶ月分のメッセージ

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	264	706	74	118	64	59	105	11	7	3
axis2_c	223	7	61	151	39	14	95			
log4j	339	103	15	39	38					
lucene	658	36	450	154	755					
pluto	0	34	45	164	5	18				
solr	12	29	131	129	400	81	0			

各期間でのコミット数

3ヶ月分のメッセージ

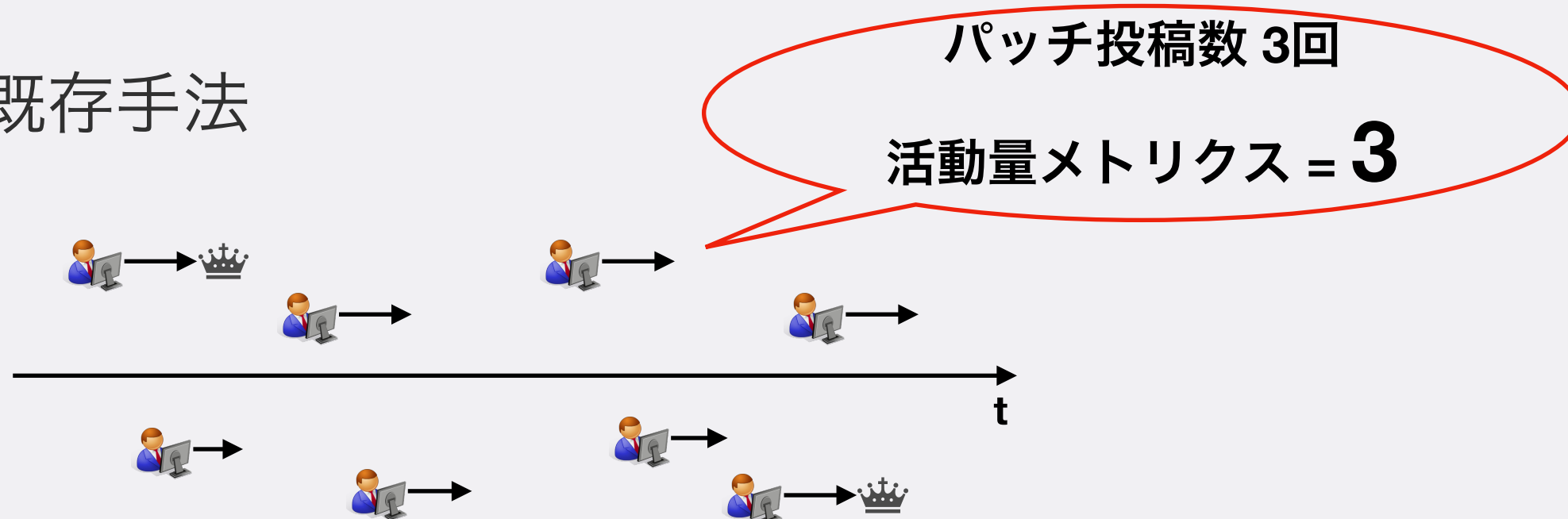
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ant	9	16	1	1	3	0	1	0	0	0
axis2_c	13	1	4	3	0	0	0			
log4j	8	1	0	1	0					
lucene	24	1	7	0	0					
pluto	0	5	2	7	0	0				
solr	4	2	3	3	2	0	0			

開発者の平均 (3ヶ月分のメッセージ)

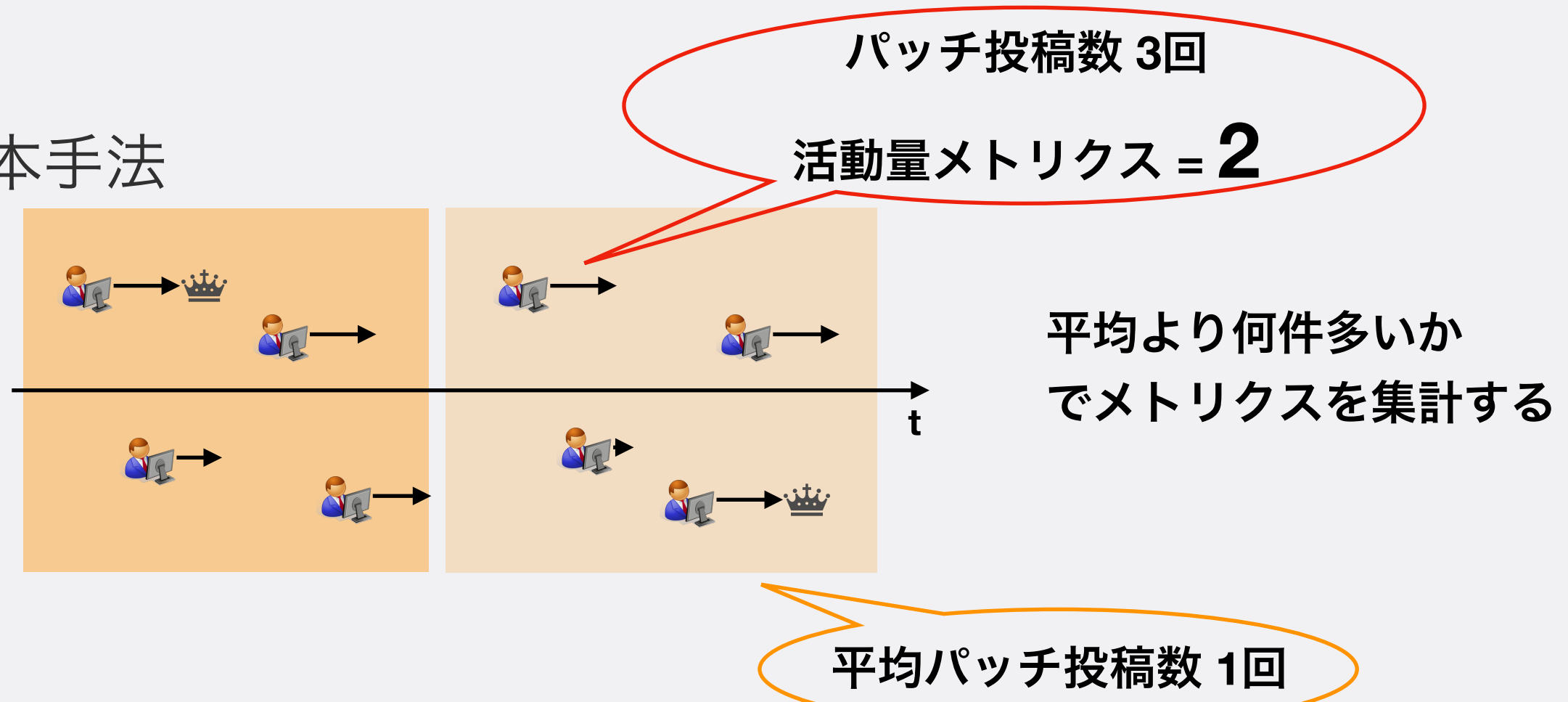
プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	18.782	9	0.02711
axis2_c	17.548	6	0.007466
log4j	5.7031	4	0.2224
lucene	48.735	4	6.632E-10
pluto	4.8397	4	0.3041
solr	47.182	5	5.216E-09

活動量の集計方法

- 既存手法

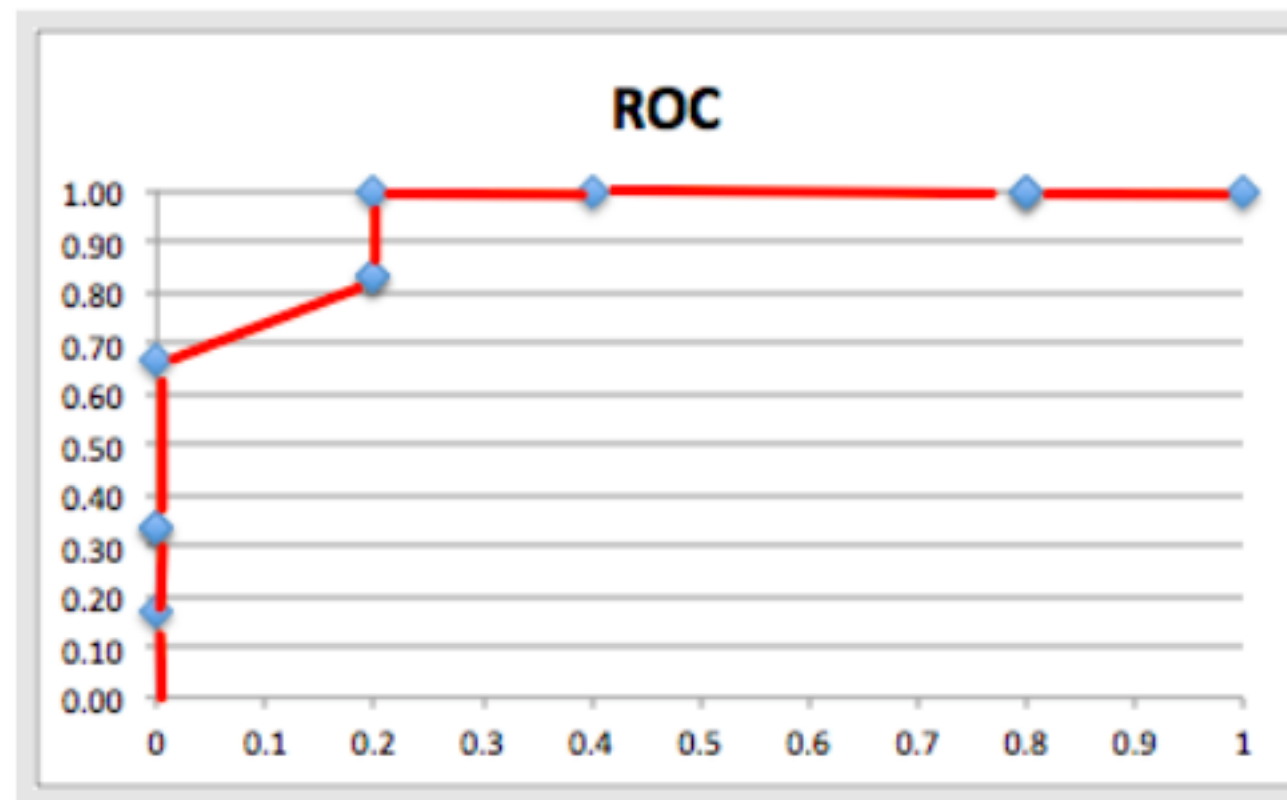


- 本手法



- 評価指標として、既存手法と同様にAUCを用いる
- AUCについて

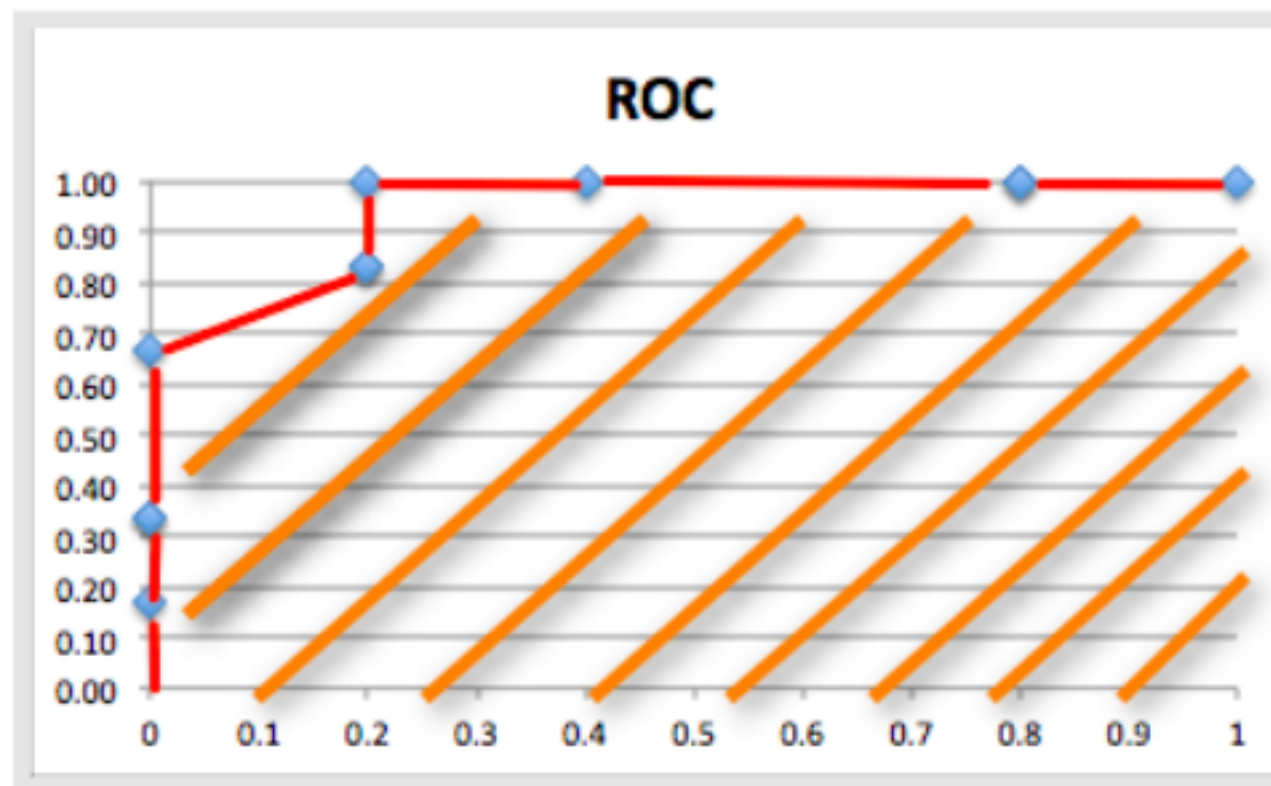
ROC曲線の下側面積



(横軸：偽陽性率、縦軸：真陽性率)

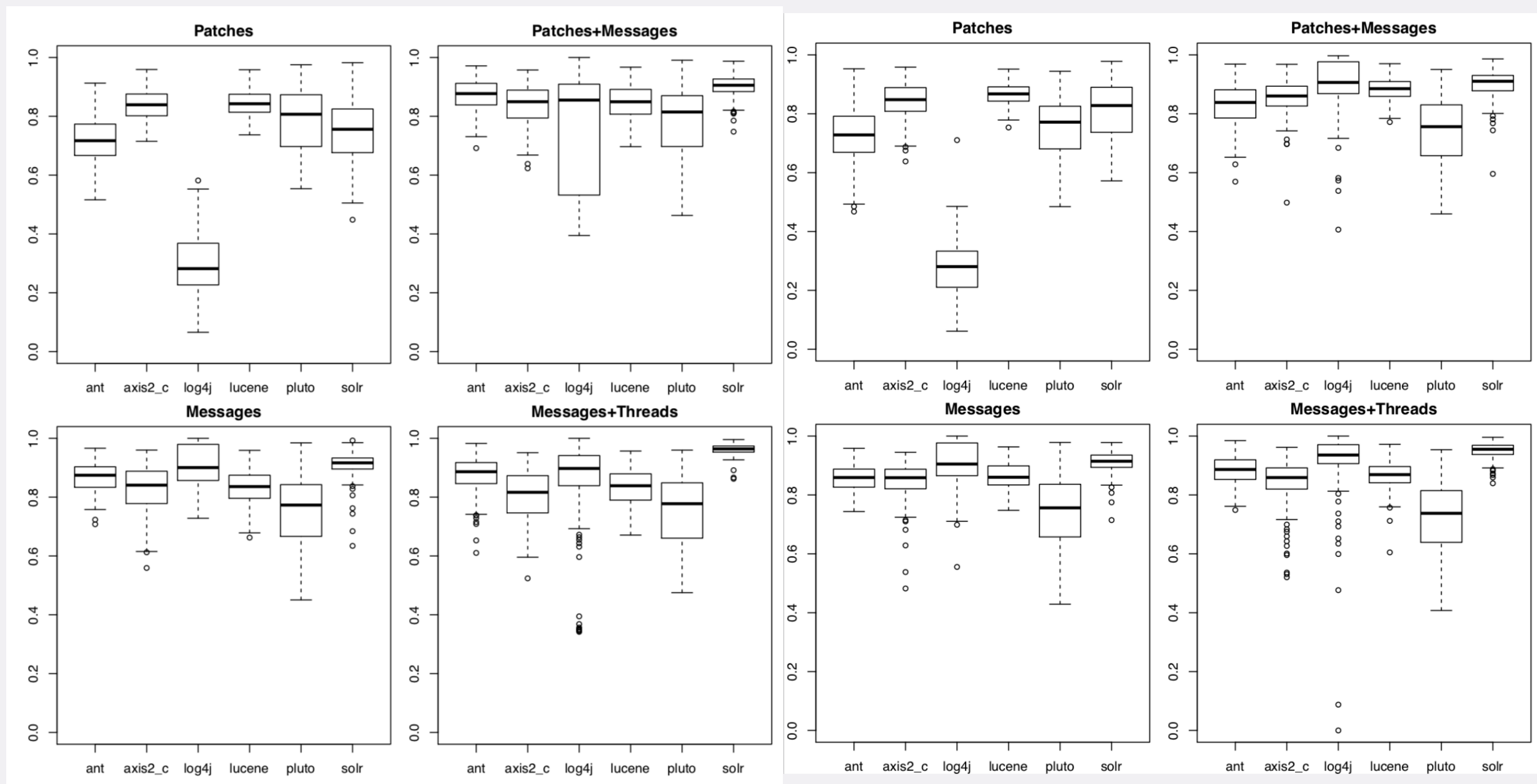
評価指標

- 既存手法と同様にAUCを用いる
- AUCについて
面積が大きいほど良いモデルとなる



(横軸：偽陽性率、縦軸：真陽性率)

予測結果(←既存 本手法→)



AUCの比較 (3ヶ月分のパッチ)

プロジェクト	既存手法	本手法	有意差
ant	0.708	0.717	0.1876
axis2_c	0.836	0.849	0.0005224
log4j	0.301	0.270	0.03552
lucene	0.884	0.864	1.943E-07
pluto	0.790	0.768	0.007898
solr	0.756	0.811	8.425E-09

AUCの比較 (3ヶ月分のパッチ+メッセージ)

プロジェクト	既存手法	本手法	有意差
ant	0.871	0.828	2.303E-09
axis2_c	0.832	0.851	0.0004758
log4j	0.769	0.921	2.2E-16
lucene	0.852	0.884	9.297E-13
pluto	0.770	0.729	6.559E-05
solr	0.907	0.900	0.3858

AUCの比較 (3ヶ月分のメッセージ)

プロジェクト	既存手法	本手法	有意差
ant	0.868	0.852	8.825E-05
axis2_c	0.824	0.854	2.528E-06
log4j	0.915	0.909	0.4235
lucene	0.834	0.862	8.948E-10
pluto	0.766	0.741	0.00764
solr	0.919	0.913	0.1857

AUCの比較 (3ヶ月分のメッセージ+スレッド)

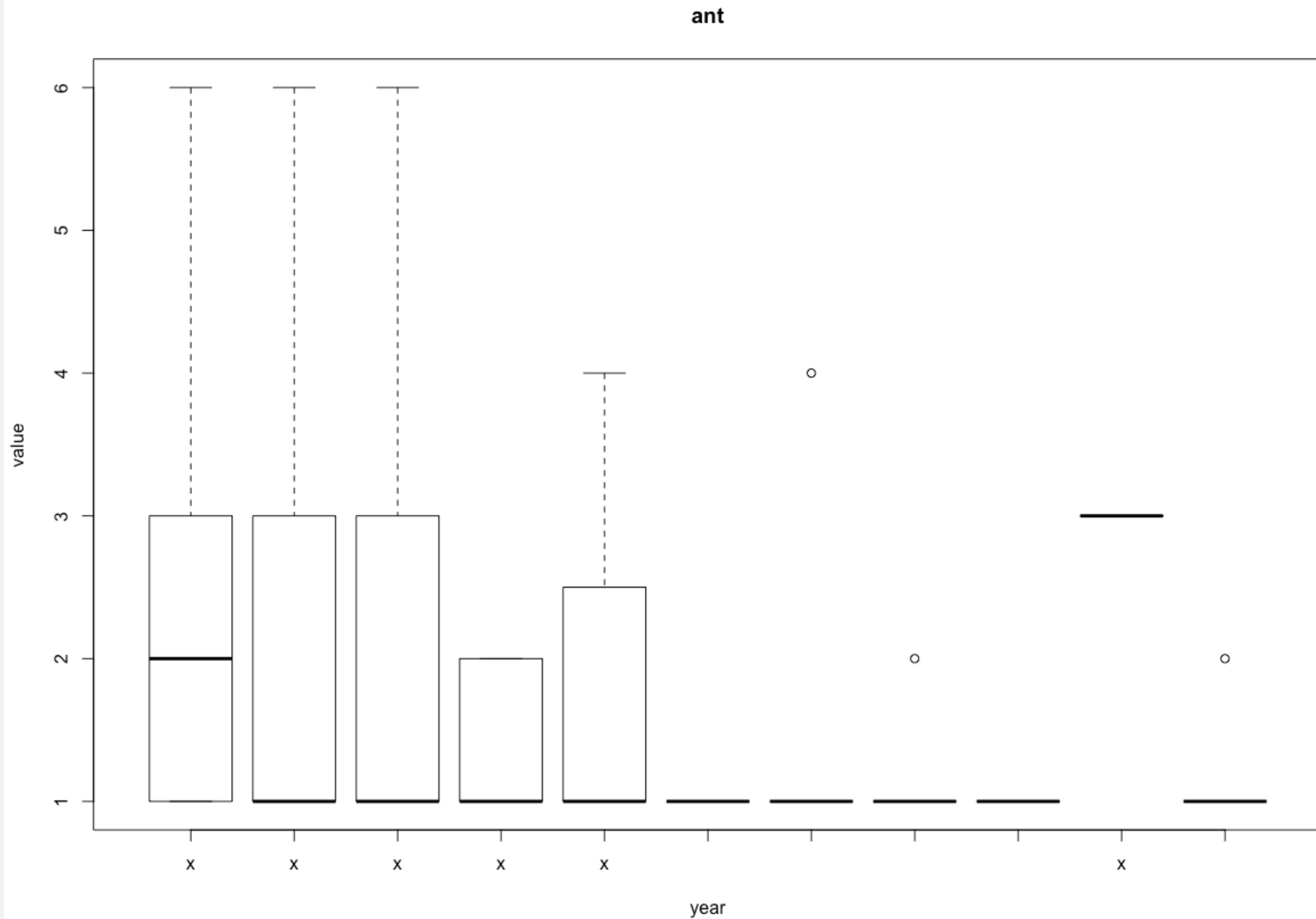
プロジェクト	既存手法	本手法	有意差
ant	0.876	0.899	4.766E-06
axis2_c	0.826	0.852	0.000189
log4j	0.883	0.928	5.618E-11
lucene	0.828	0.867	1.317E-12
pluto	0.748	0.720	0.006991
solr	0.963	0.948	2.162E-09

各プロジェクトの結果

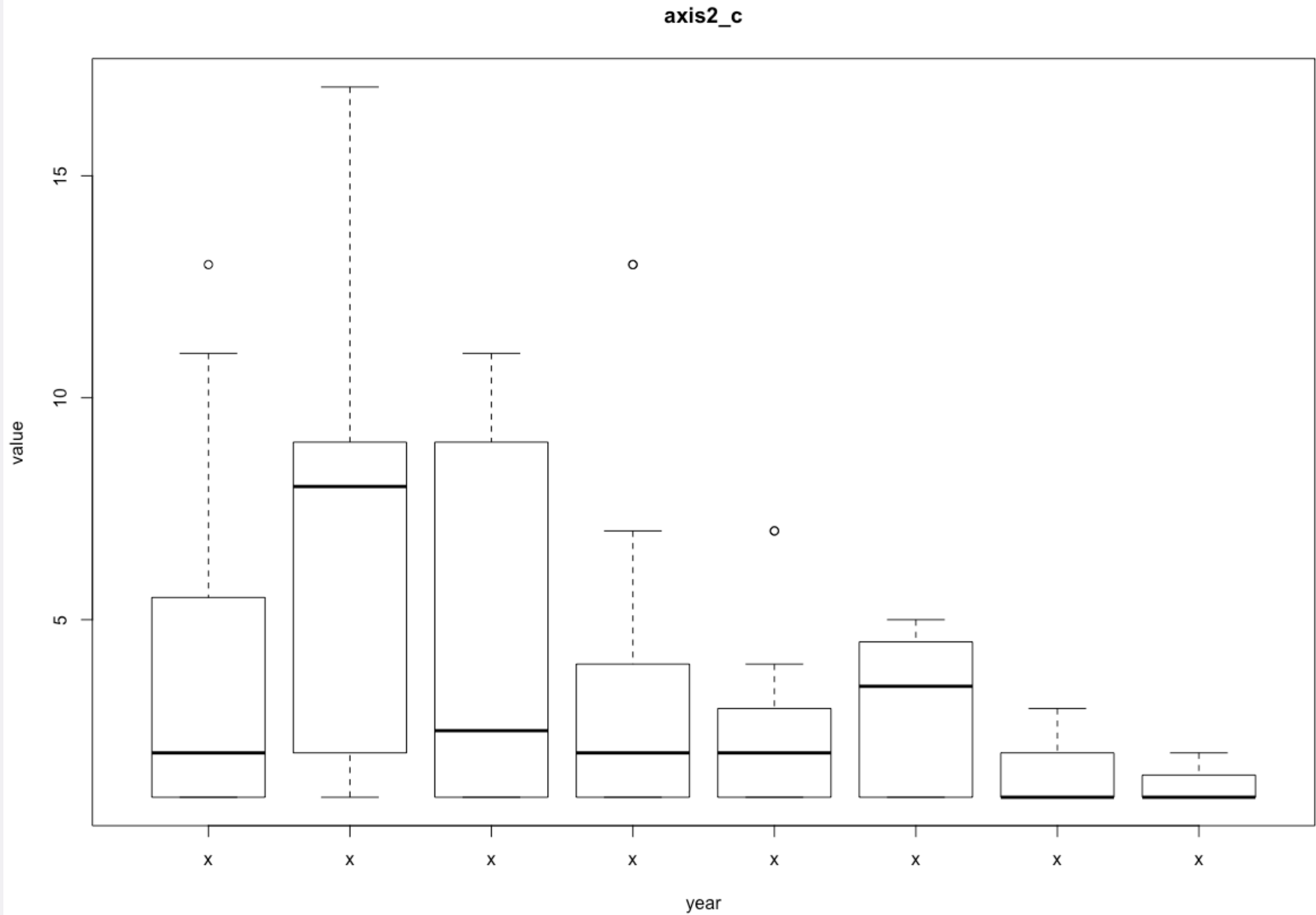
p:パッチ m:メッセージ t:スレッド(全て3ヶ月分)

プロジェクト	p	p + m	m	m + t
ant		×	×	○
axis2_c	○	○	○	○
log4j	×	○		○
lucene	×	○	○	○
pluto	×	×	×	×
solr	○			×

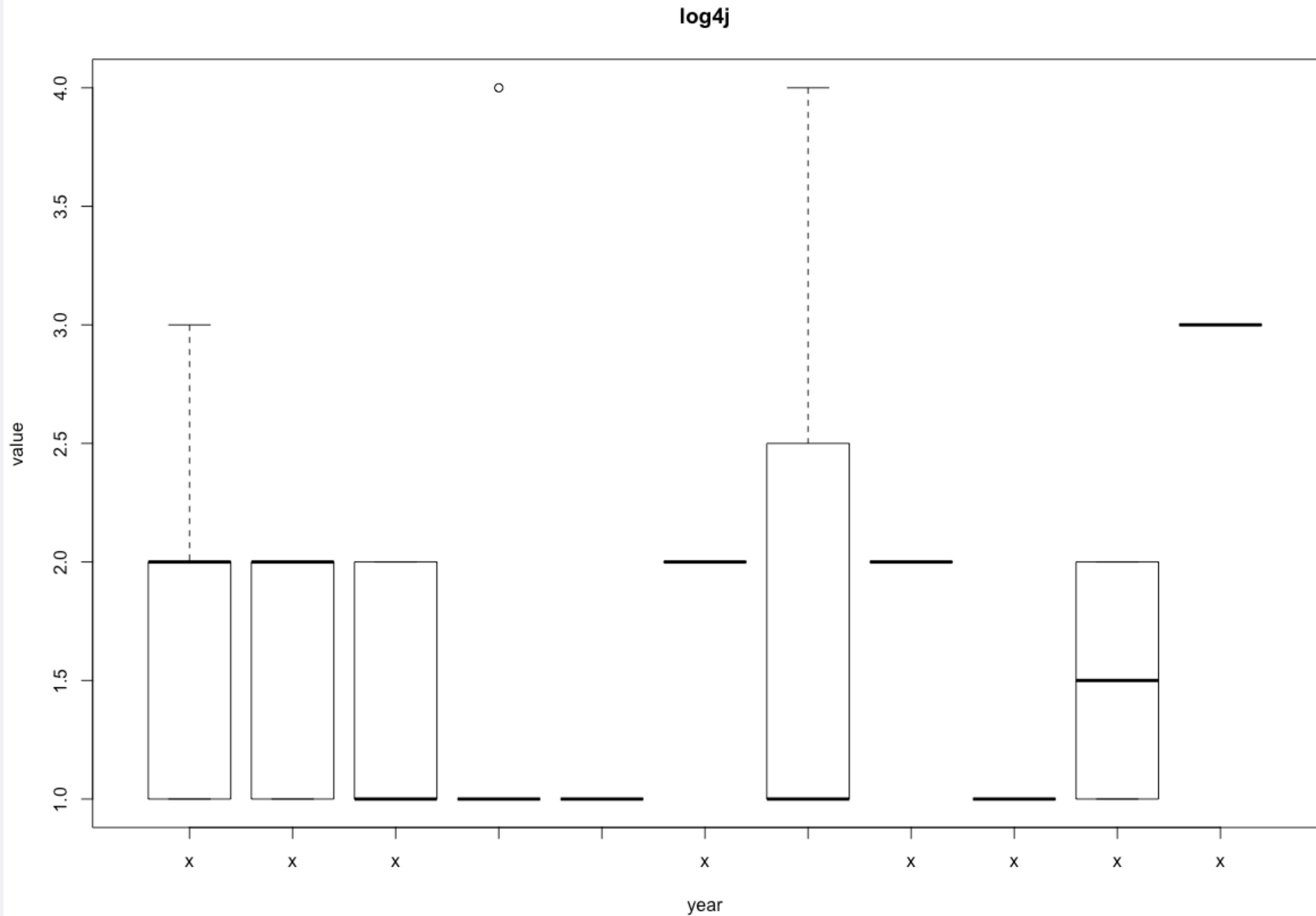
patch_3



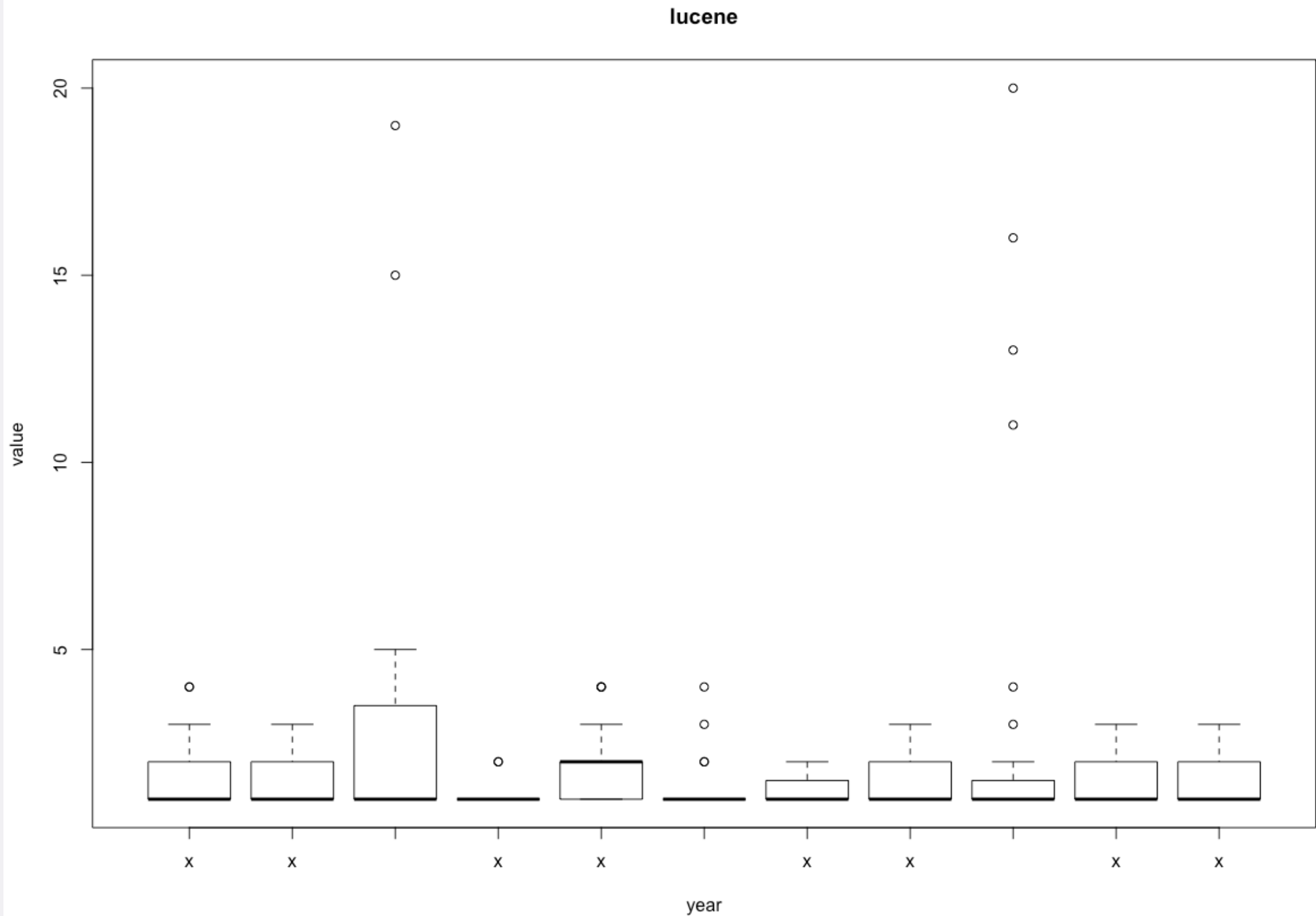
patch_3



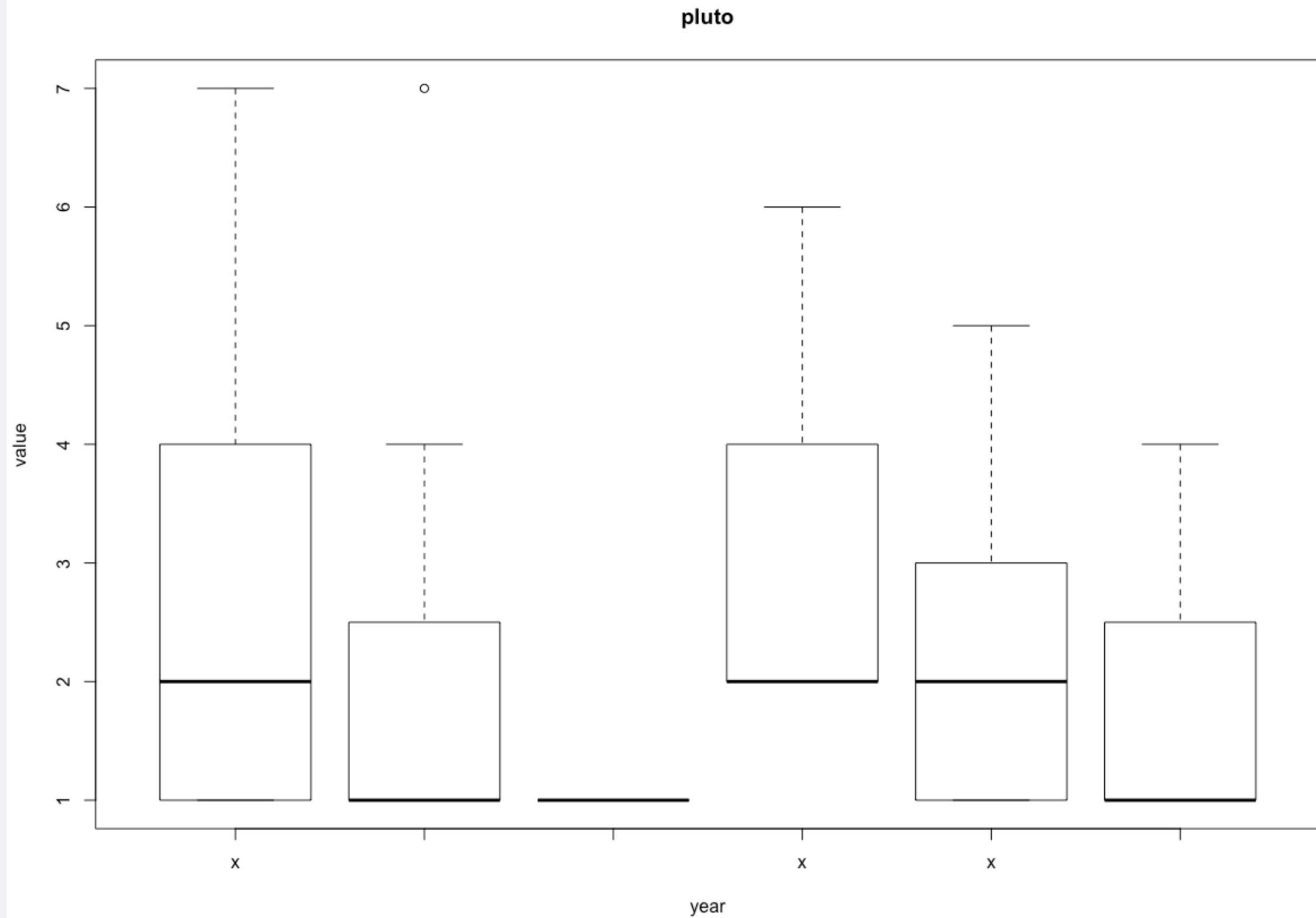
patch_3



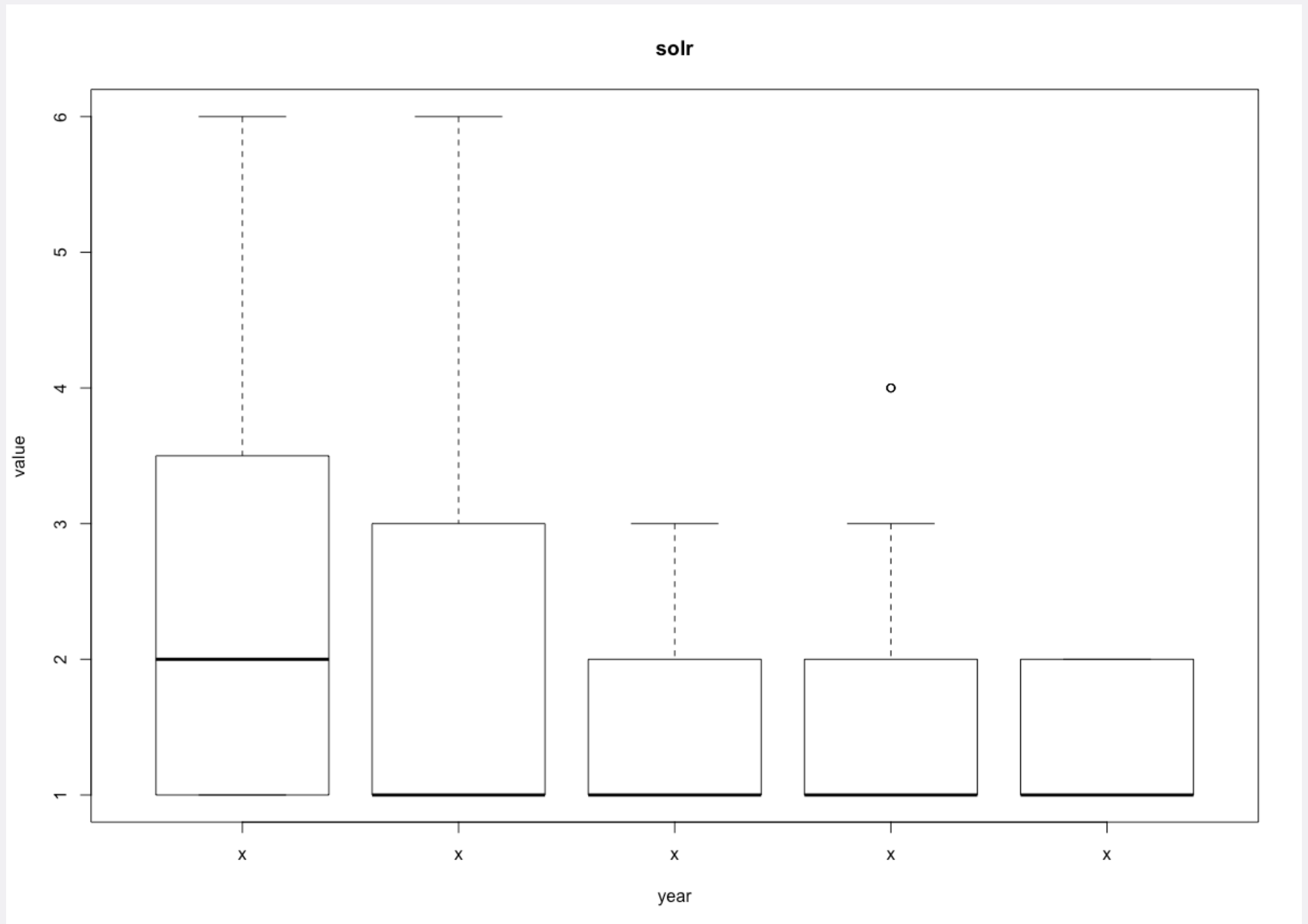
patch_3



patch_3



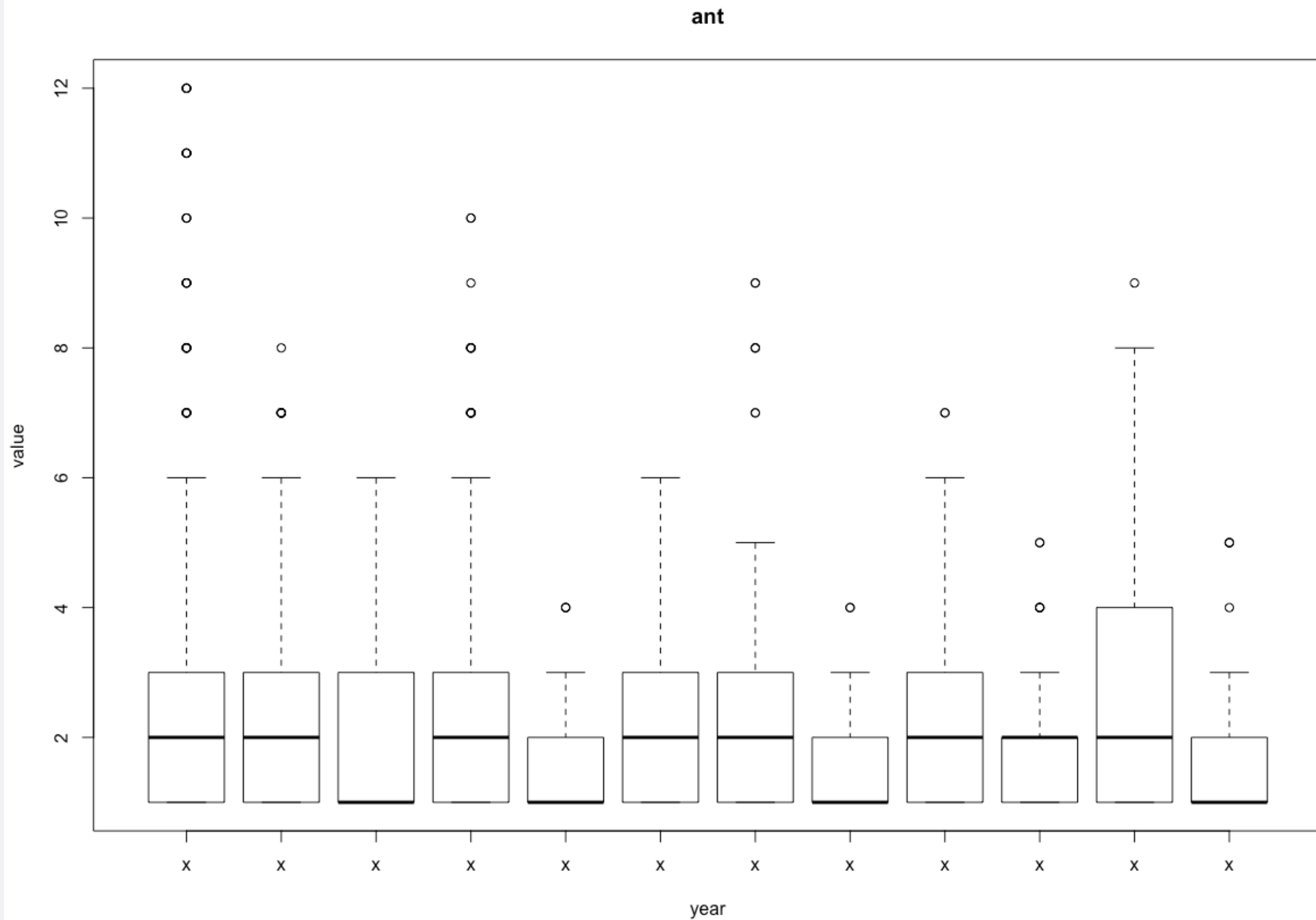
patch_3



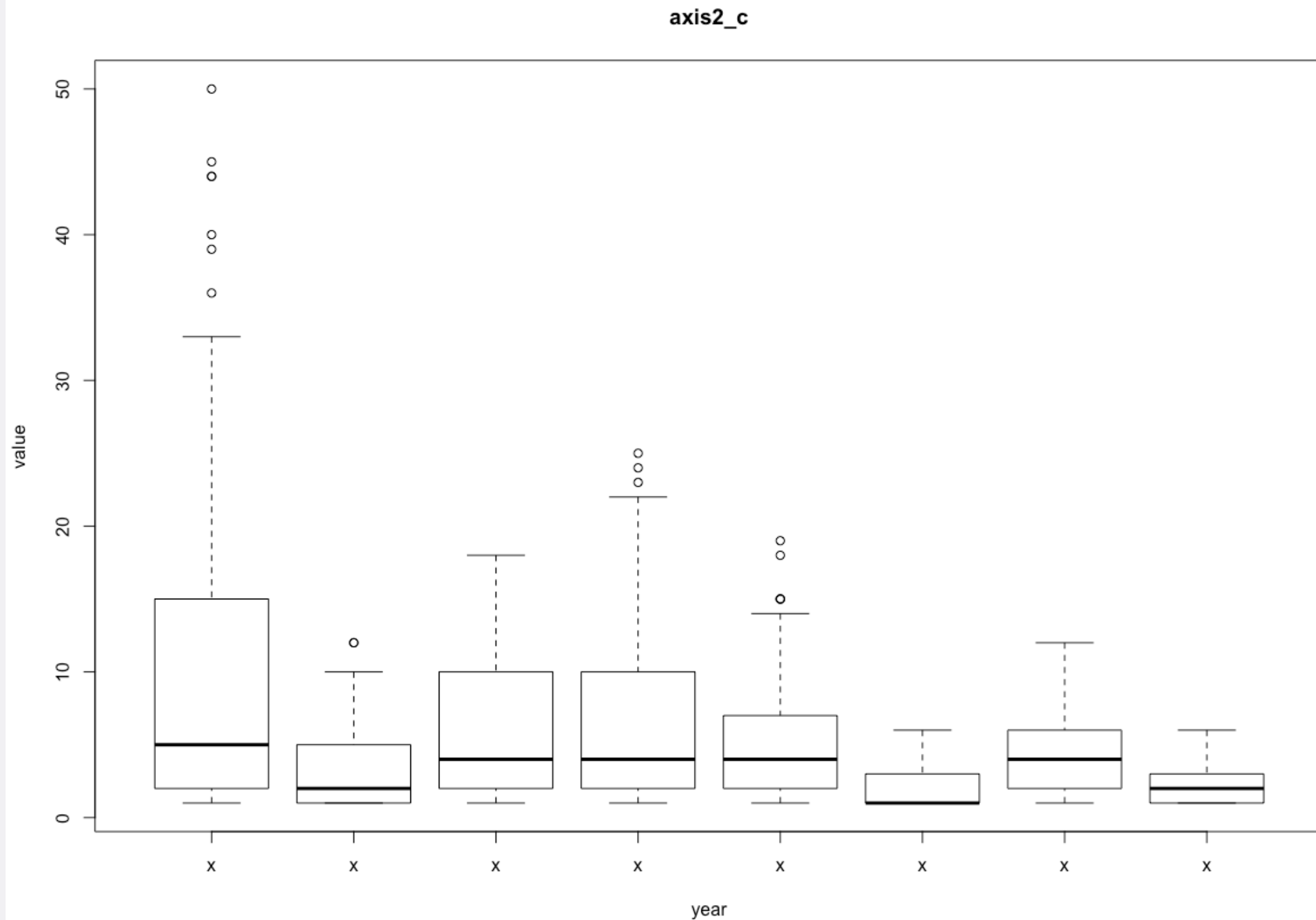
参加者の違い (3ヶ月分のパッチ)

プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	28.707	10	0.00139
axis2_c	11.498	7	0.1183
log4j	10.551	10	0.3935
lucene	9.3877	10	0.4957
pluto	11.183	5	0.04787
solr	7.575	4	0.1084

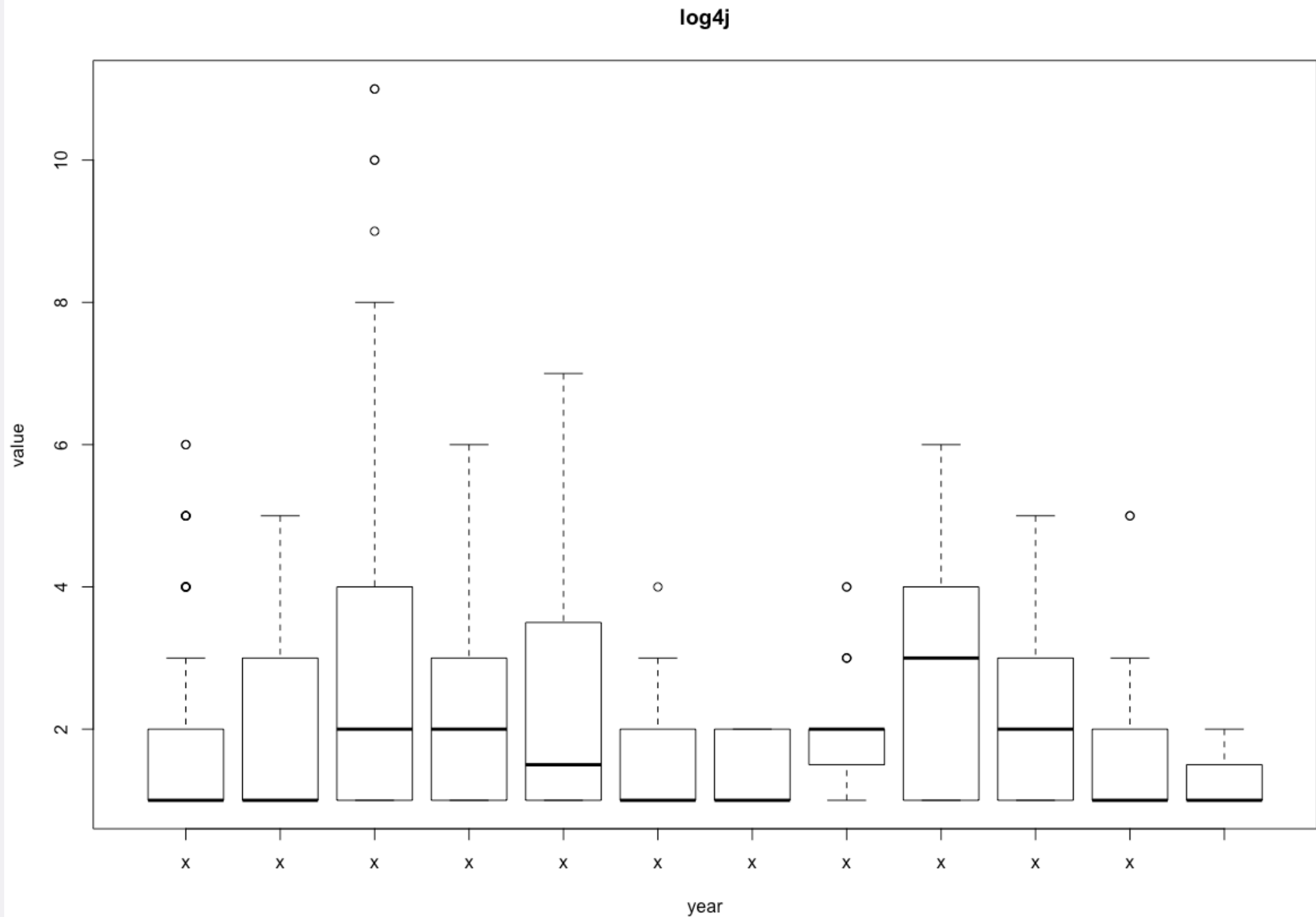
nmsg_3



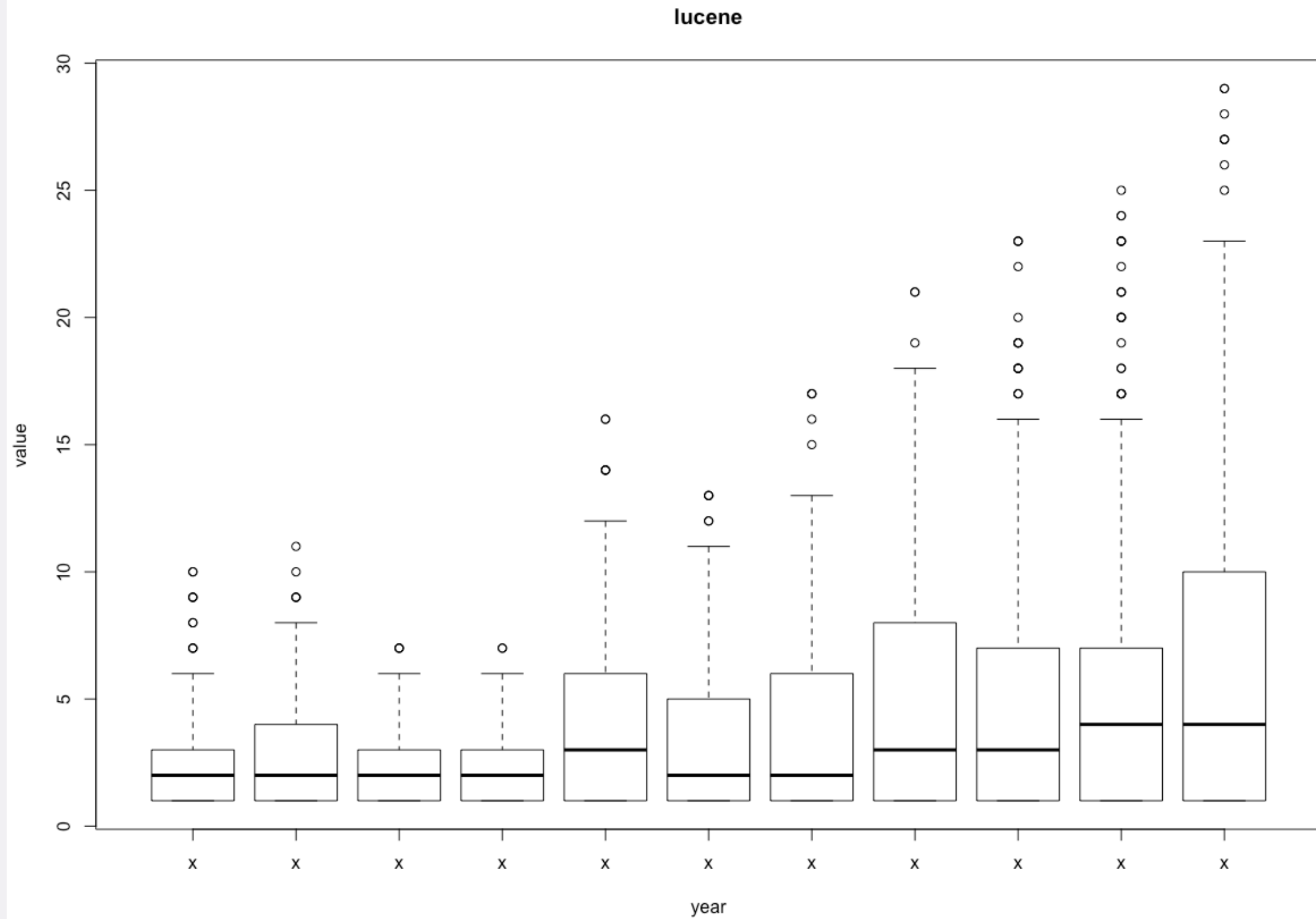
nmsg_3



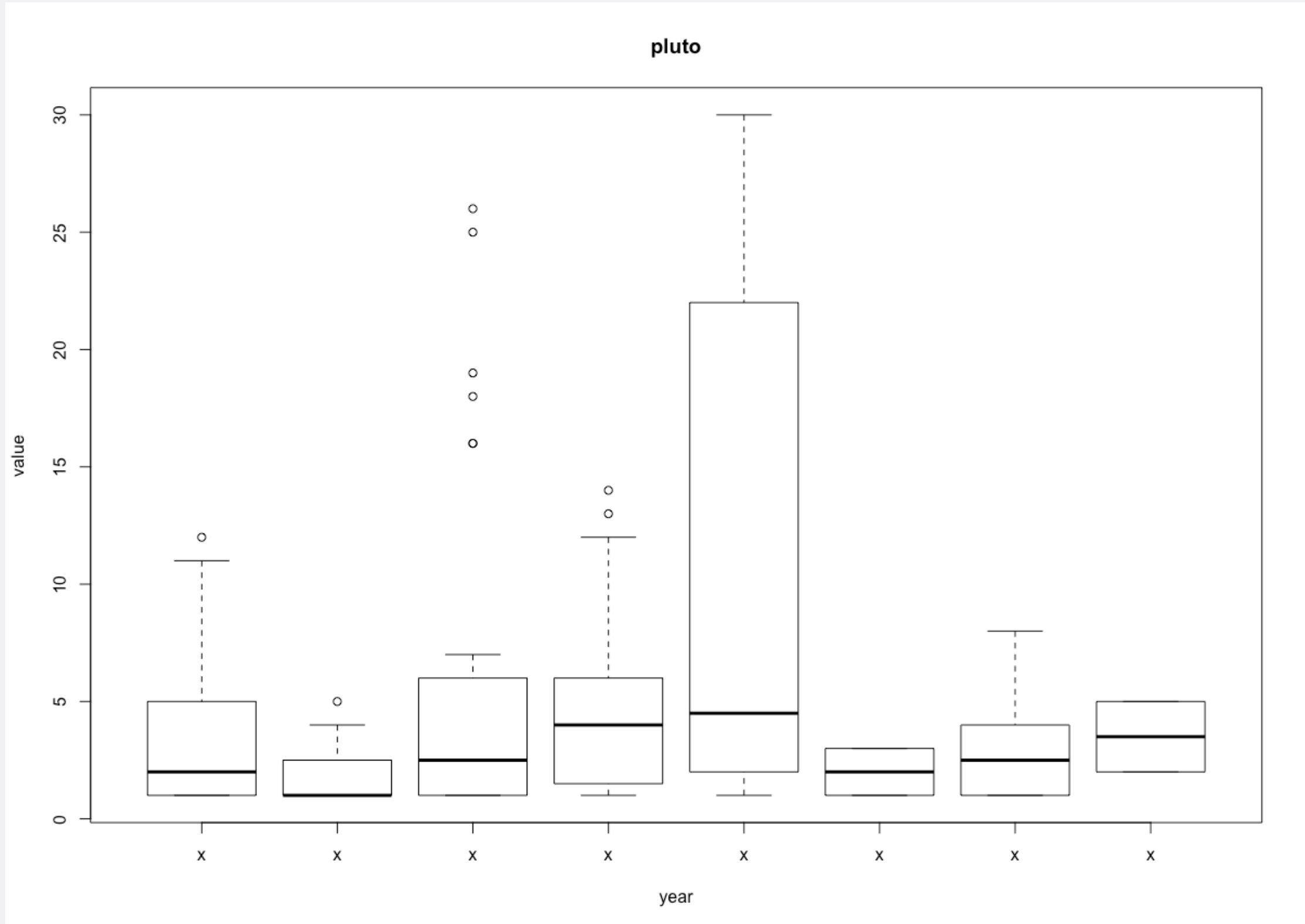
nmsg_3



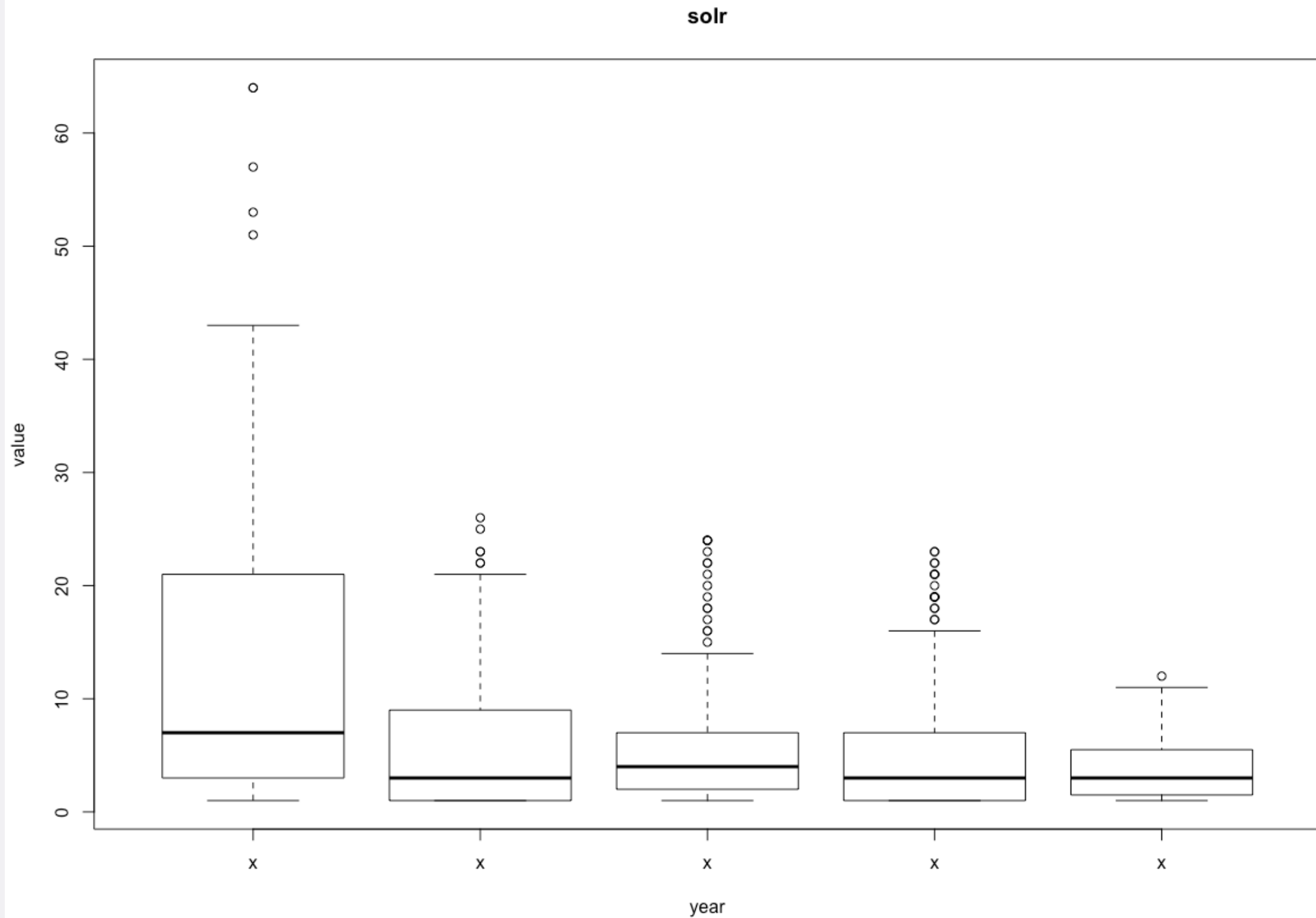
nmsg_3



nmsg_3



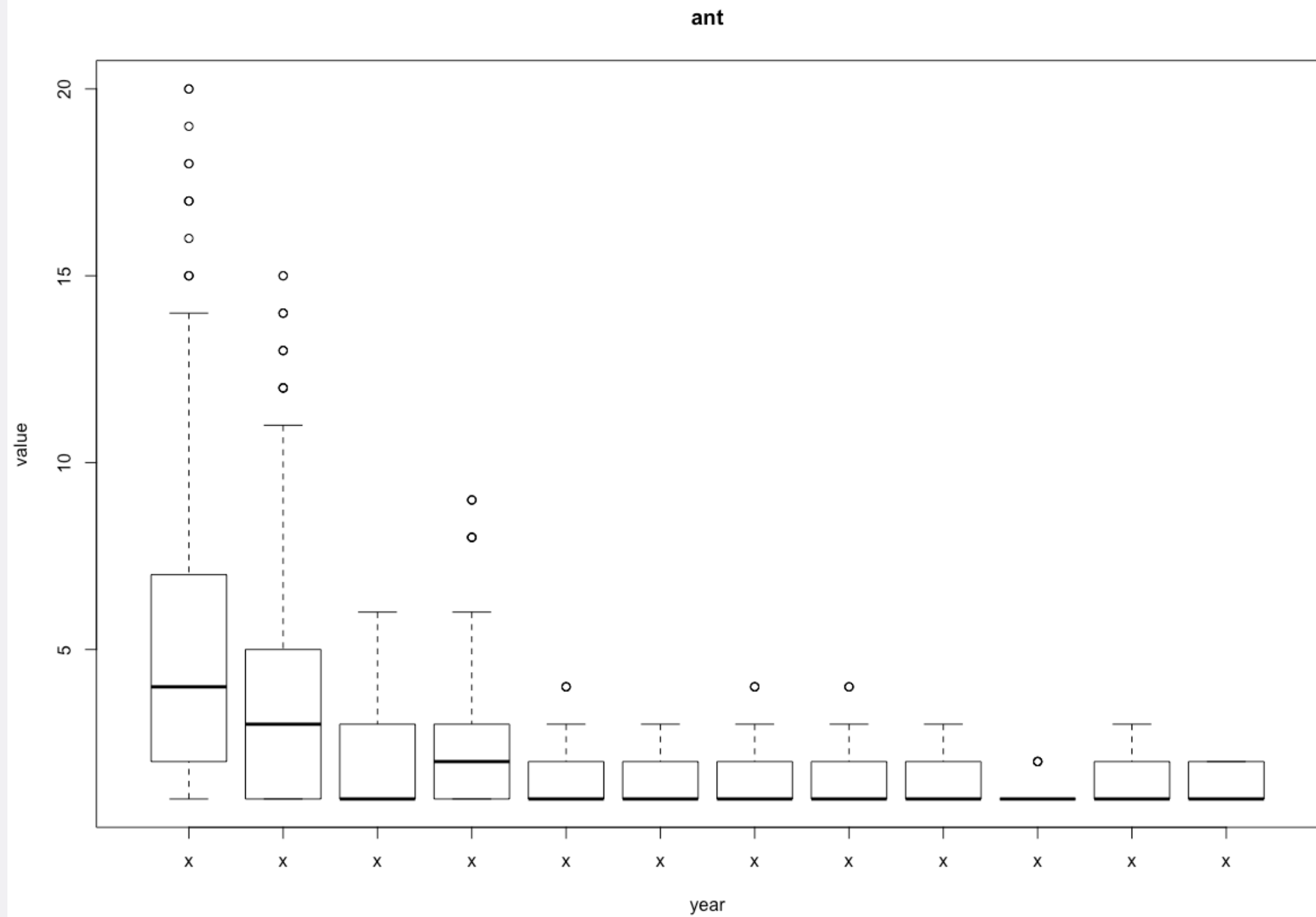
nmsg_3



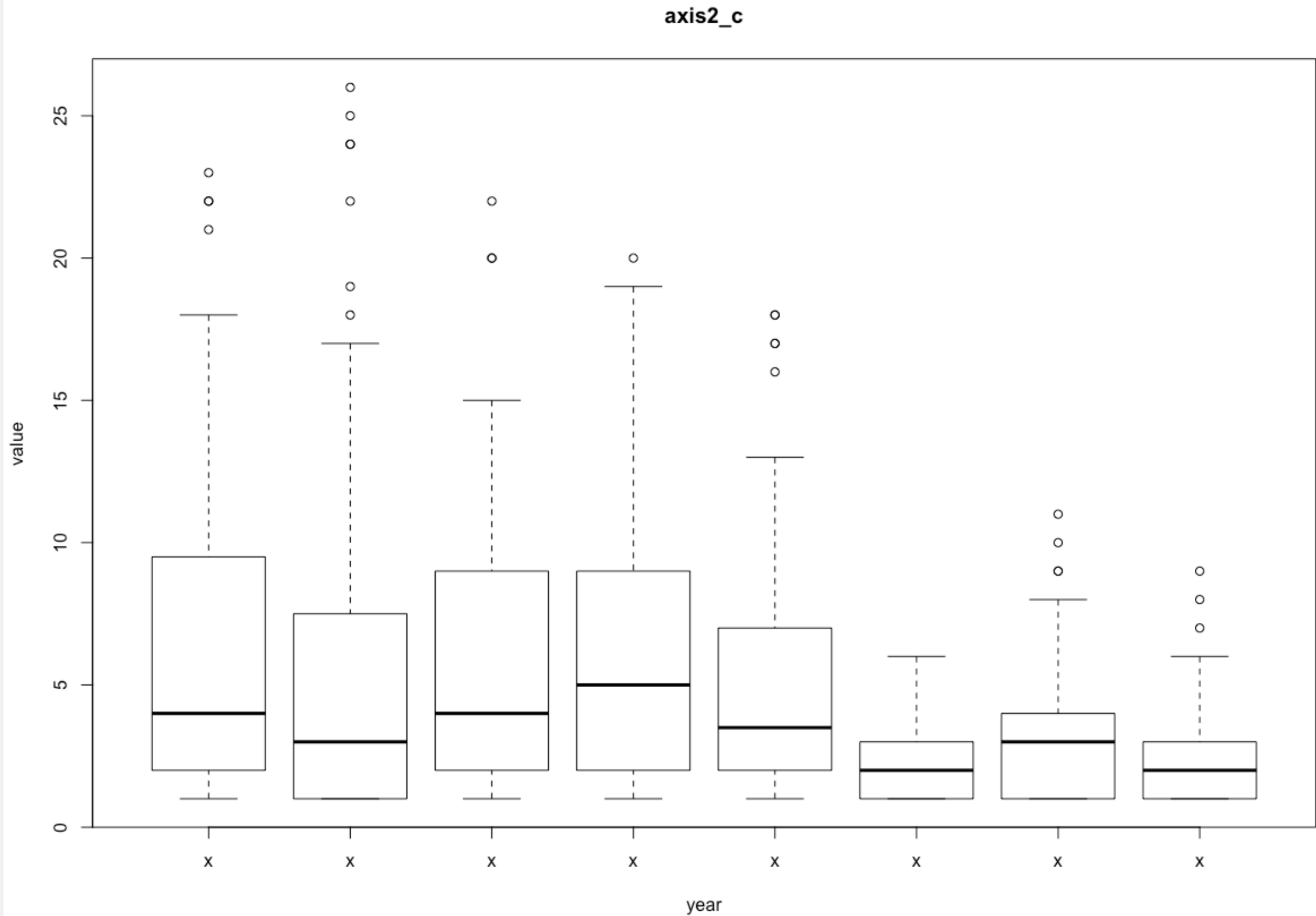
参加者の違い (3ヶ月分のメッセージ)

プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	47.356	11	1.859E-06
axis2_c	45.455	7	1.116E-07
log4j	18.598	11	0.06869
lucene	85.565	10	4.038E-14
pluto	28.614	7	0.0001701
solr	27.171	4	1.835E-05

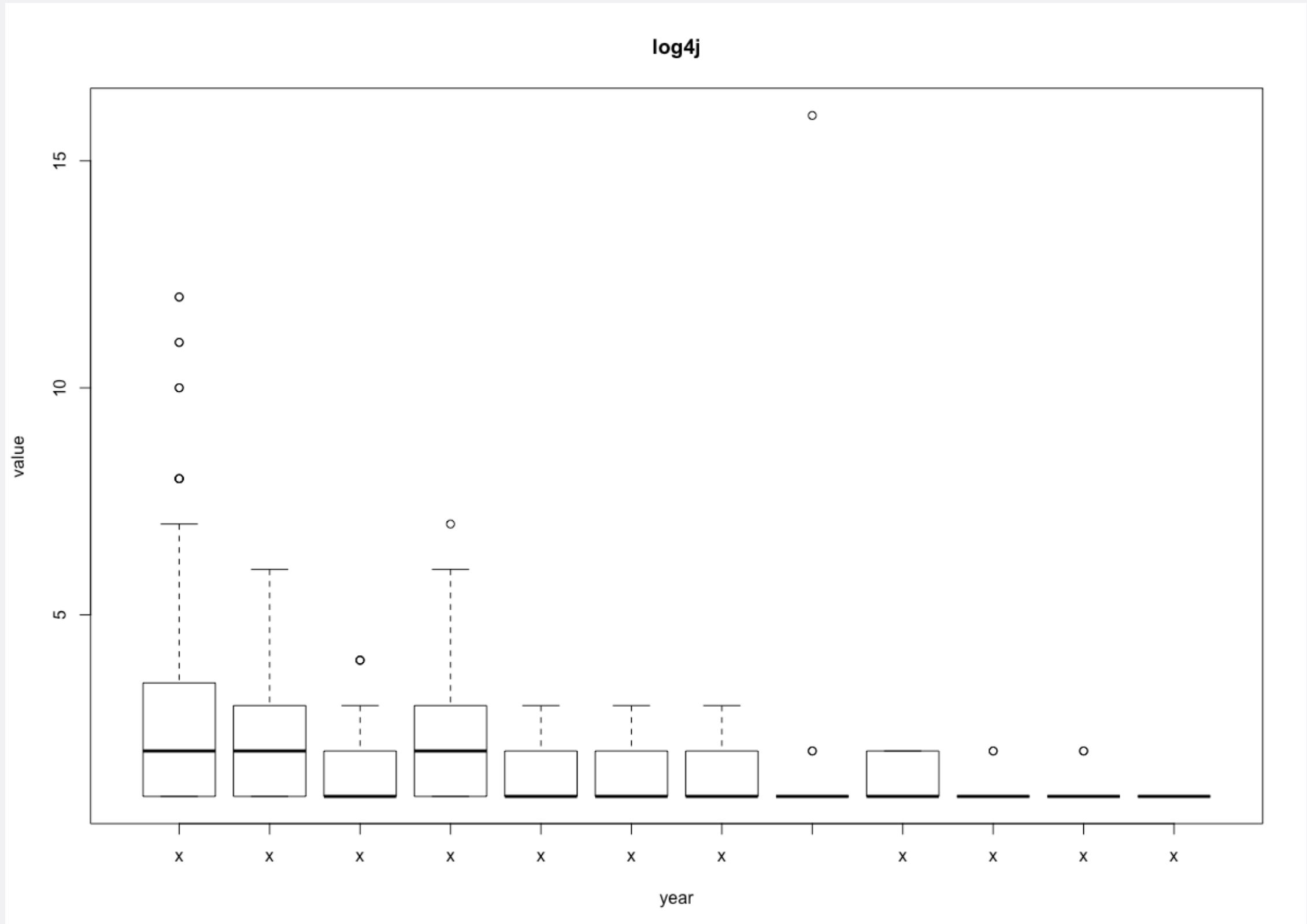
nthr_3



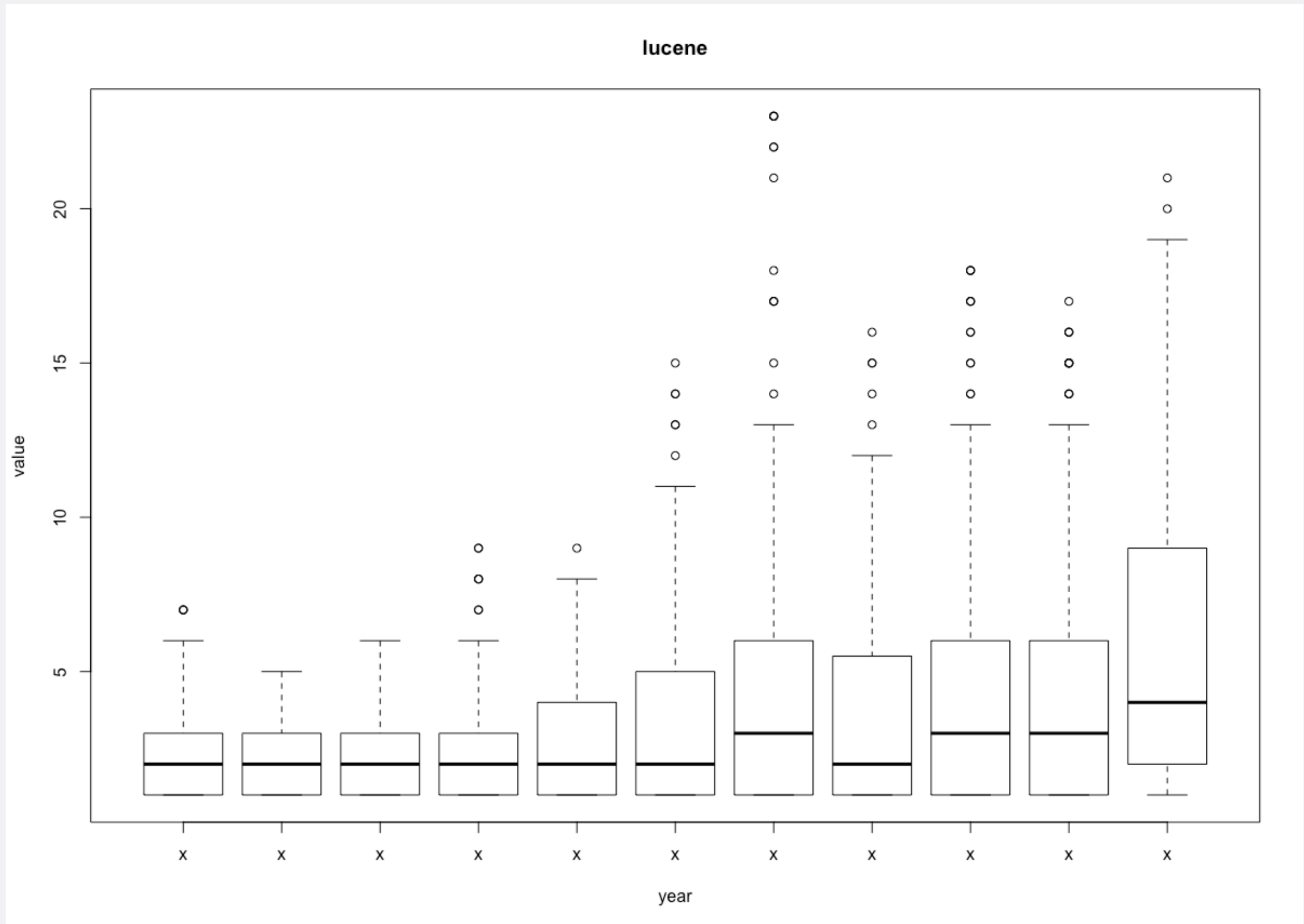
nthr_3



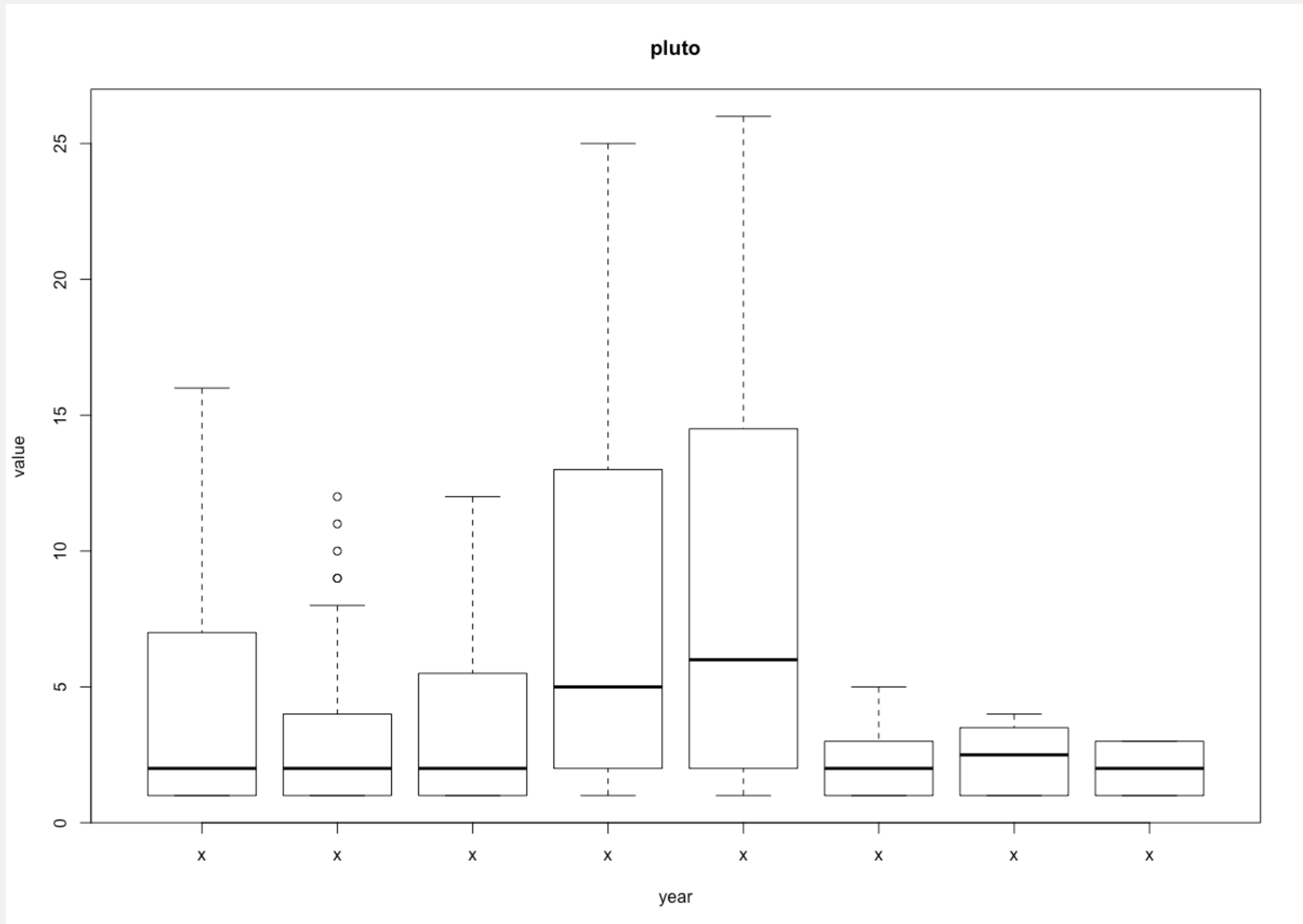
nthr_3



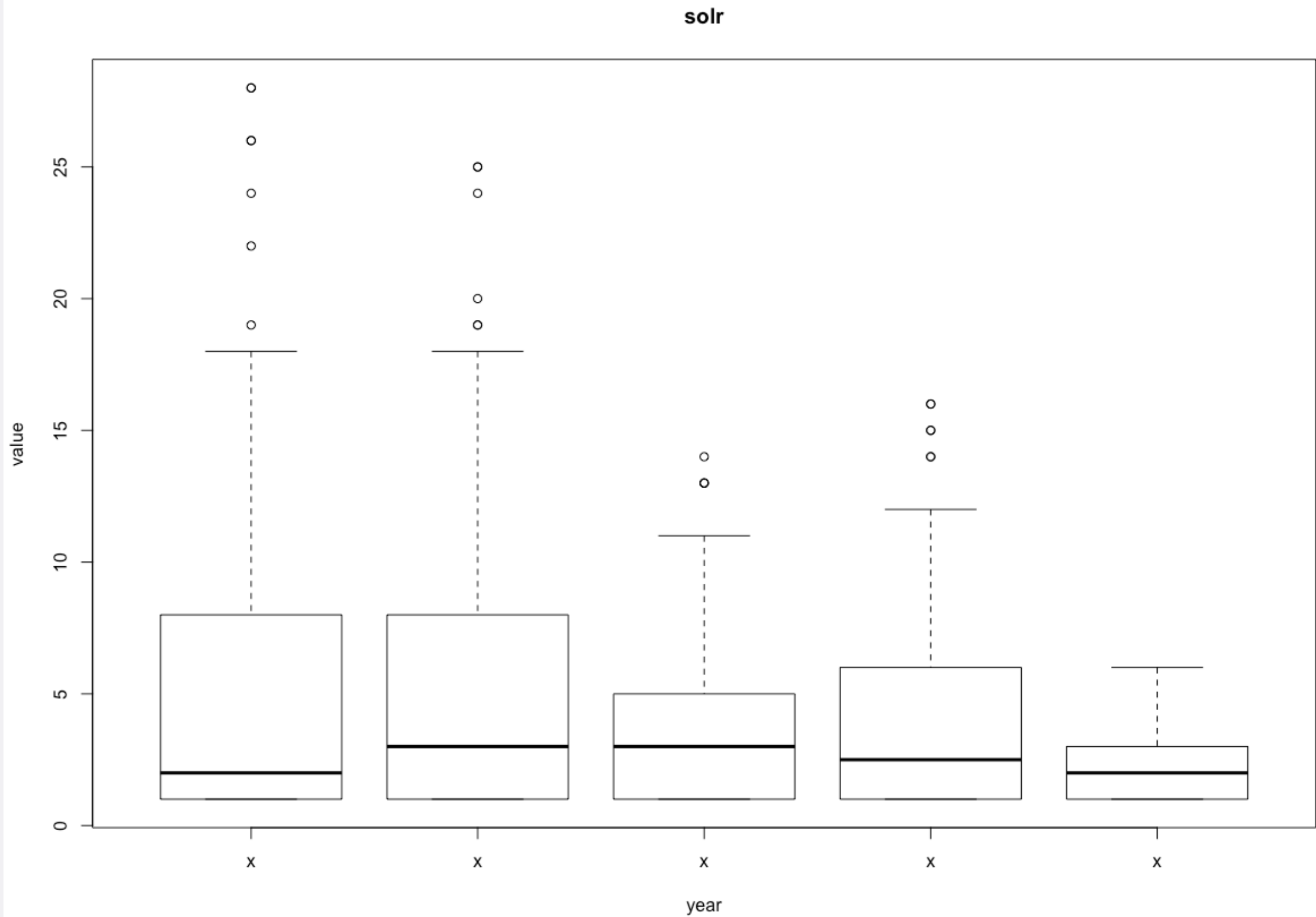
nthr_3



nthr_3



nthr_3



参加者の違い (3ヶ月分のスレッド)

プロジェクト	Kruskal-Wallis chi-squared	df	p-value
ant	273.35	11	2.2E-16
axis2_c	36.265	7	6.46E-06
log4j	53.551	11	1.425E-07
lucene	85.442	10	4.271E-14
pluto	13.464	7	0.06158
solr	7.6507	4	0.1052