

# パーソナルソフトウェアプロセスに基づく 実践的ソフトウェアエンジニアリング教育の効果と 自己改善活動におけるインストラクタの役割

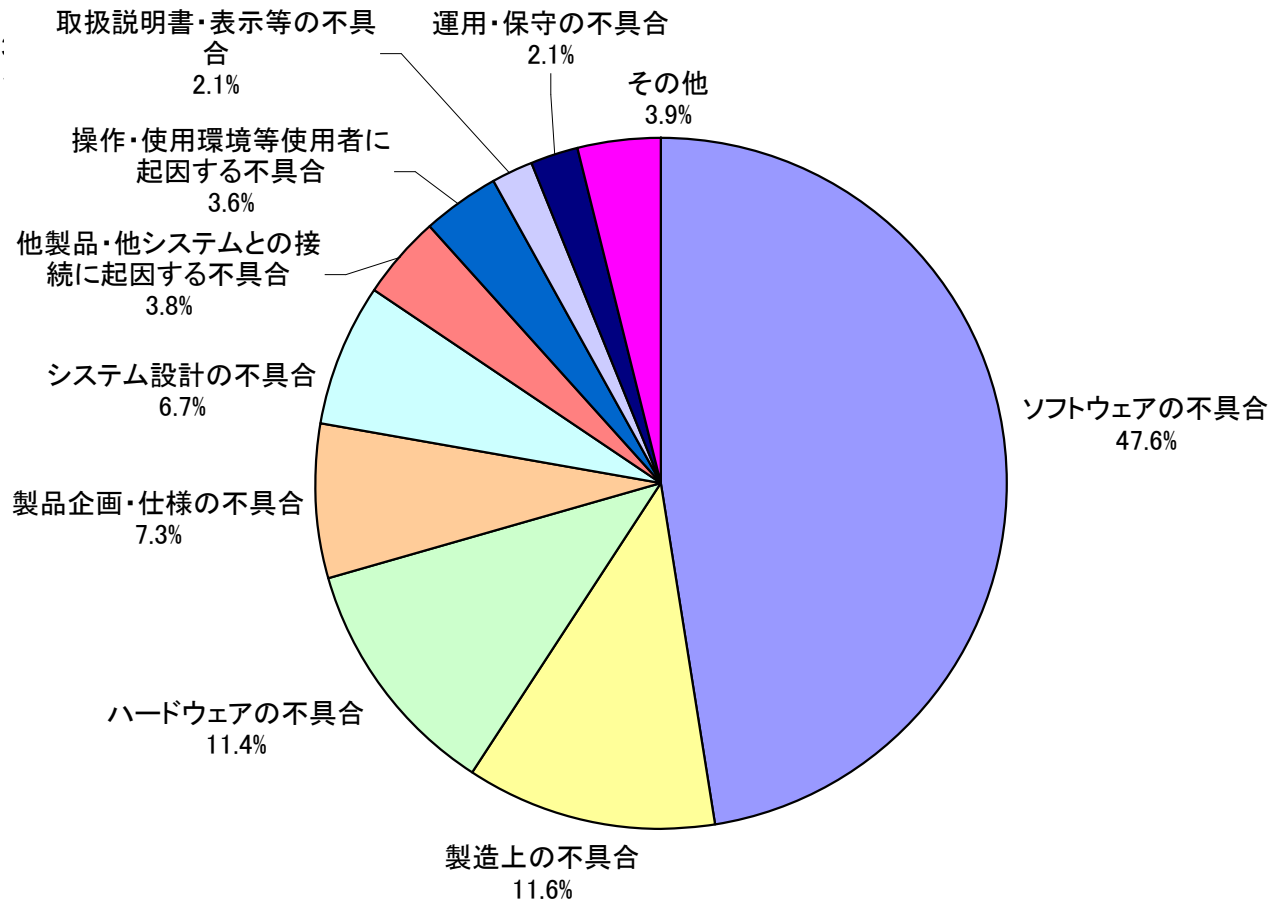
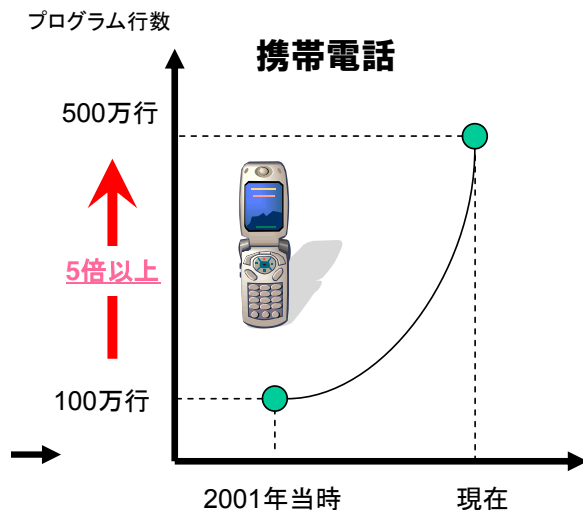
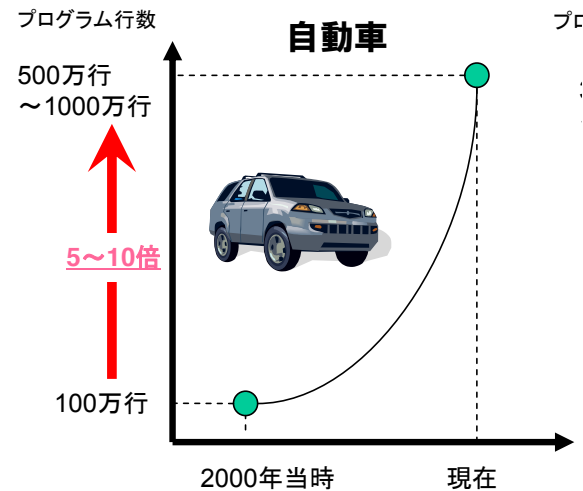
梅田政信 片峯恵一 荒木俊輔 橋本正明  
九州工業大学

SPI Japan 2017

# 本日のアウトライン

- ソフトウェア開発の現状と課題
- パーソナルソフトウェアプロセス(PSP)の概要
- 九州工業大学PSPコースの成果
- 自己改善におけるPSPインストラクタの役割
- まとめ

# 組込みシステムの ソフトウェア規模と不具合原因



出典：経済産業省「組込みシステム産業の課題と政策展開」  
(平成23年度)

出典：経済産業省「組込みシステム産業の施策立案に向けた  
実態把握のための調査研究 データ参考資料」(平成23年5月)

# ソフトウェアのテストと品質

- テストは開発時間の30%～70%
  - システムテスト: 24時間/欠陥
  - 設計レビュー : 5分/欠陥
- ソフトウェアのテスト
  - 要求通りの動作を確認する作業のはずだが。。。
    - 欠陥除去による品質改善
  - テストの完了は予測不能
    - 暗闇で地雷原を歩くようなもの
  - テストによる品質担保は非現実的
    - 動作環境x操作手順x機器構成x動作順序x. . .

# PSP/TSPの概要

- CMUソフトウェアエンジニアリング研究所(SEI)が開発
  - 高品質ソフトウェアの開発方法論
    - 要求される機能を計画通りに、予算の範囲内で開発
  - ソフトウェア開発は知識労働(Knowledge Work)
- Personal Software Process (PSP)
  - ソフトウェア開発者ための継続的自己改善手法
    - 規模と時間の見積り、計画立案と進捗管理、品質改善
  - 自己マネジメント
- Team Software Process (TSP)
  - 自律チーム構築と要求に対する最善の計画と実施
  - チームマネジメント



## Warner Hall

Warner Hall is home to the Office of Undergraduate Admission. The admission lobby on the first floor is where prospective students can check in for their interviews and on-campus tours. Other administrative offices in this building include the office of the President and the Provost in addition to the Office of International Education and Enrollment Services. Immediately next to Warner Hall is Cyert Hall, home to Computing Services.

[◀ Previous Stop](#) [Back To Map](#) [Next Stop ▶](#)

## カーネギーメロン大学ソフトウェア工学研究所(SEI)と九州工業大学との連携協定によるソフトウェアエンジニアリング科目群の導入

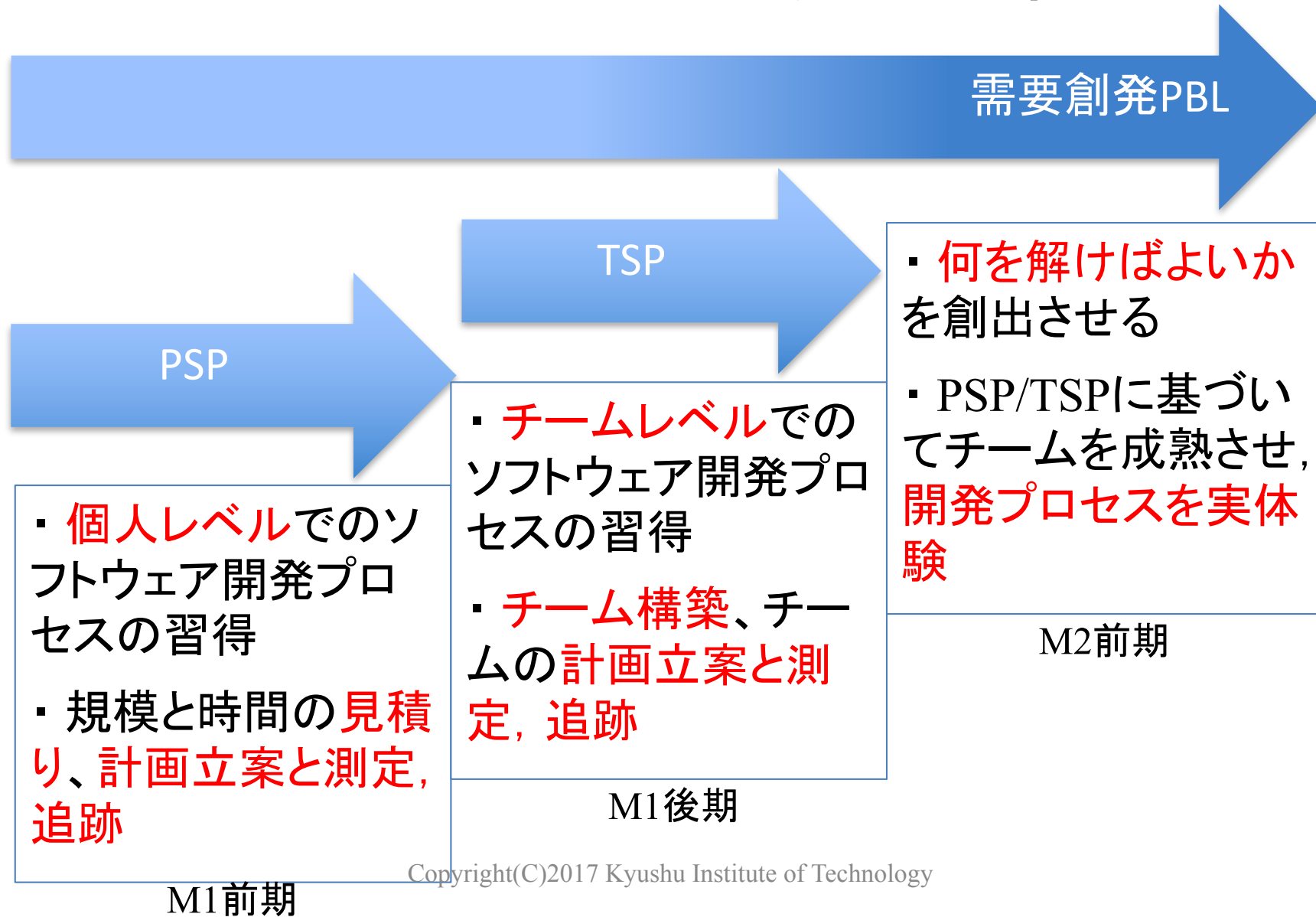
- Personal Software Process(PSP)
- Team Software Process(TSP)

カーネギーメロン大学  
ソフトウェアエンジニアリング  
研究所

文部科学省「先導的 IT スペシャリスト育成推進プログラム」の  
「次世代情報化社会を牽引する  
ICT アーキテクト育成プログラム」  
(平成18～21年度, 代表校:九州大  
学)

九州工業大学大学院  
情報工学府

# PSP/TSPに基づく実践的ソフトウェアエンジニアリング教育の体系





Carnegie Mellon  
Software Engineering Institute

Kyushu Institute of Technology



# CERTIFICATE OF COMPLETION

Software Engineering Institute

This is to acknowledge

has completed the course

Personal Software Process<sup>SM</sup> for Engineers

\_\_\_\_\_  
Instructor

\_\_\_\_\_  
Instructor

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Instructor

\_\_\_\_\_  
Instructor



SEI Partner  
TSP

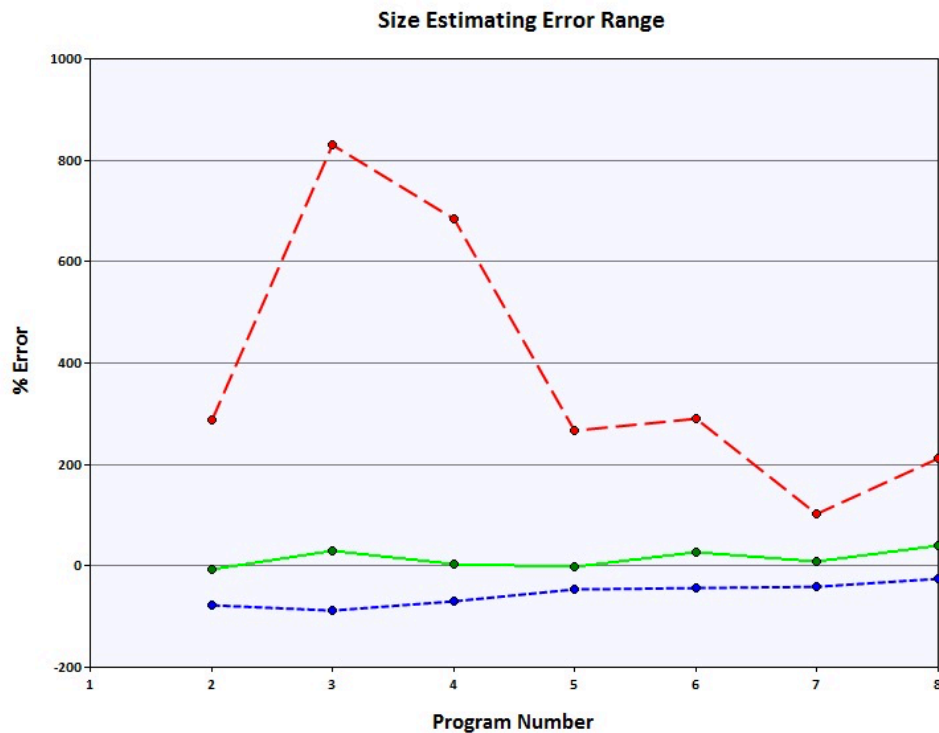
®Personal Software Process and PSP are service marks of Carnegie Mellon University.



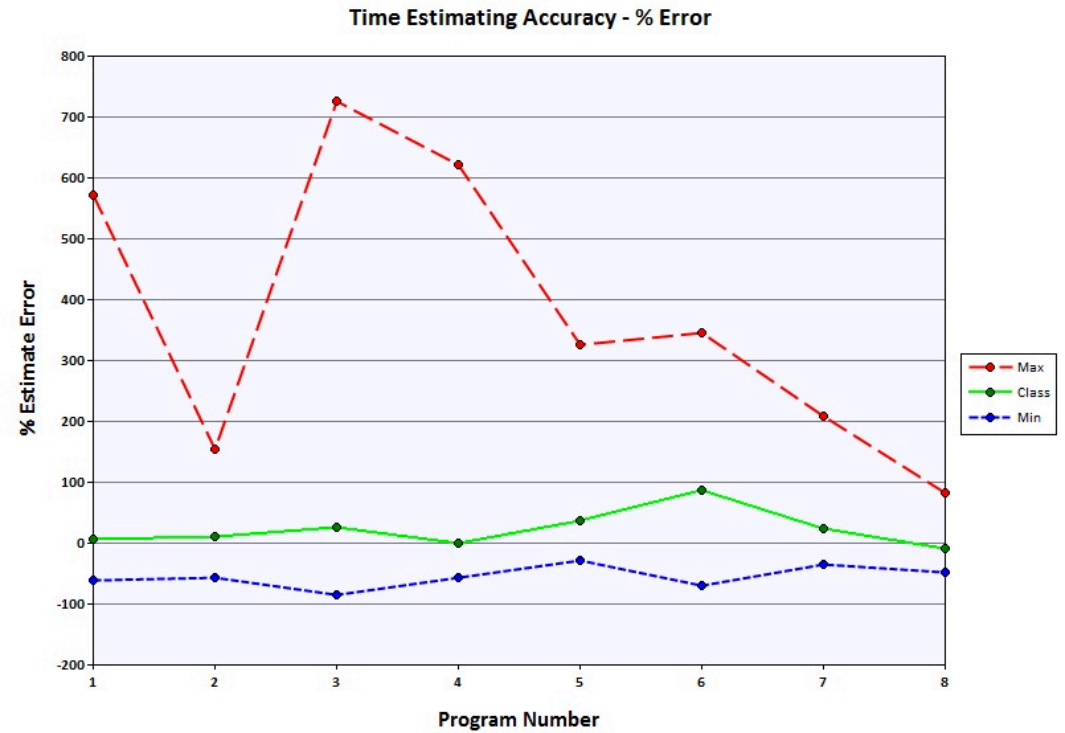
# PSPコースの成果

# Size and Time Estimating Errors (2007-2016)

## Size estimating error

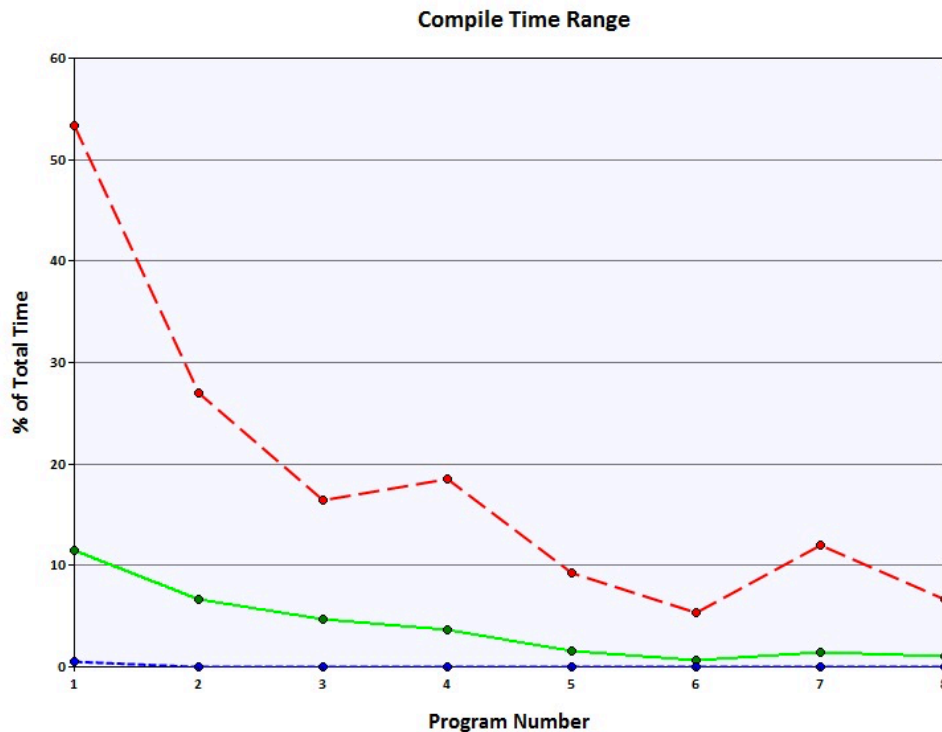


## Time estimating error

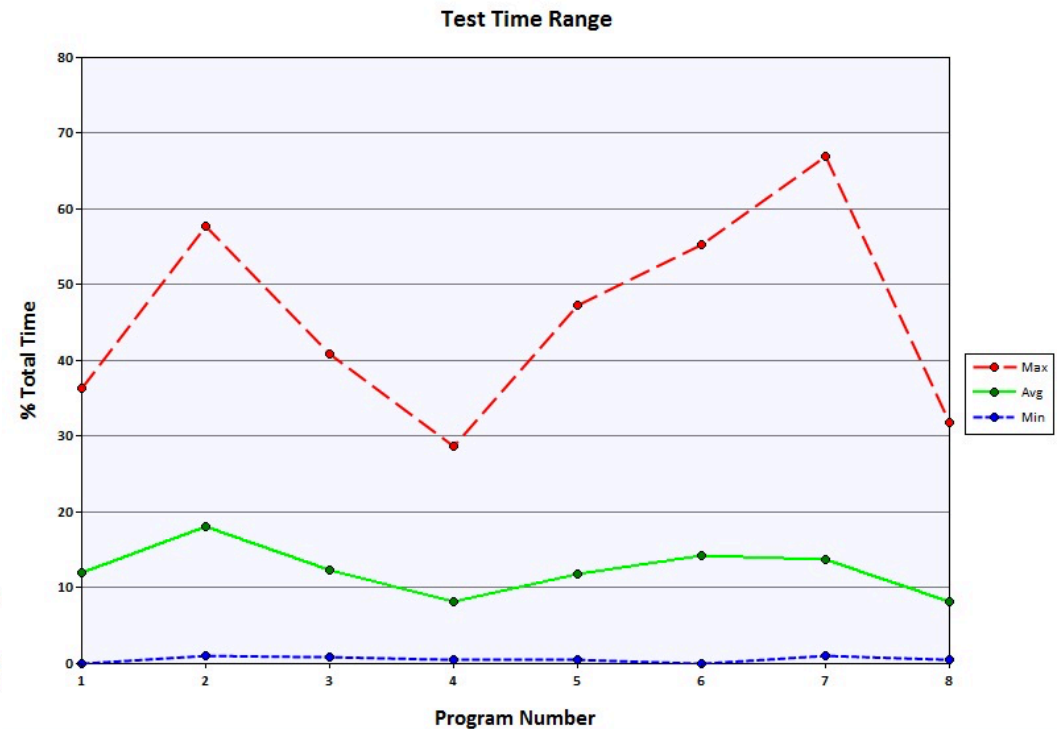


# Compile and Test Time Ranges (2007-2016)

## Compile Time Range



## Test Time Range



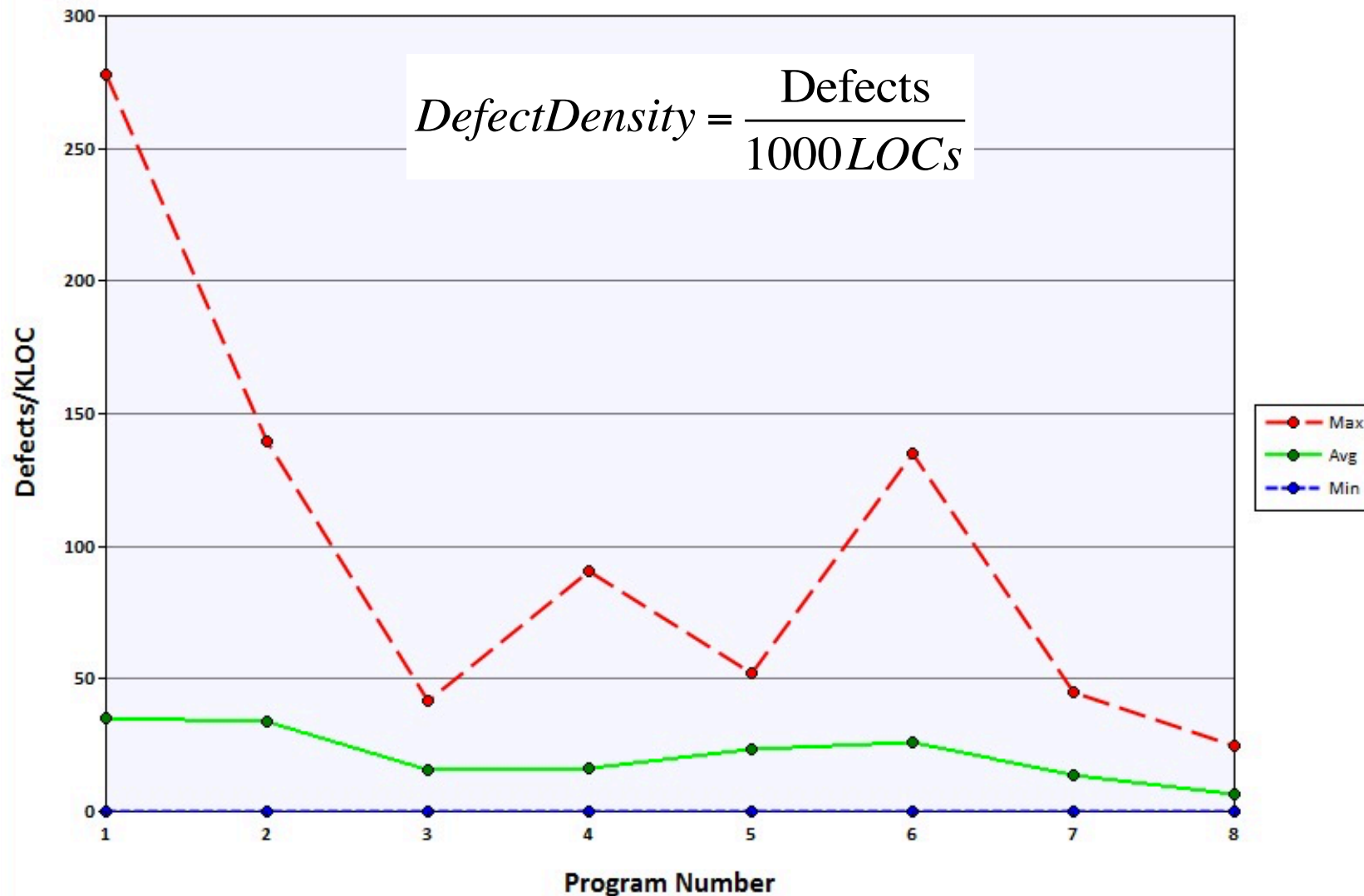
What percentage of total development time is spent for compile and test?

# Process Yield (2007-2016)

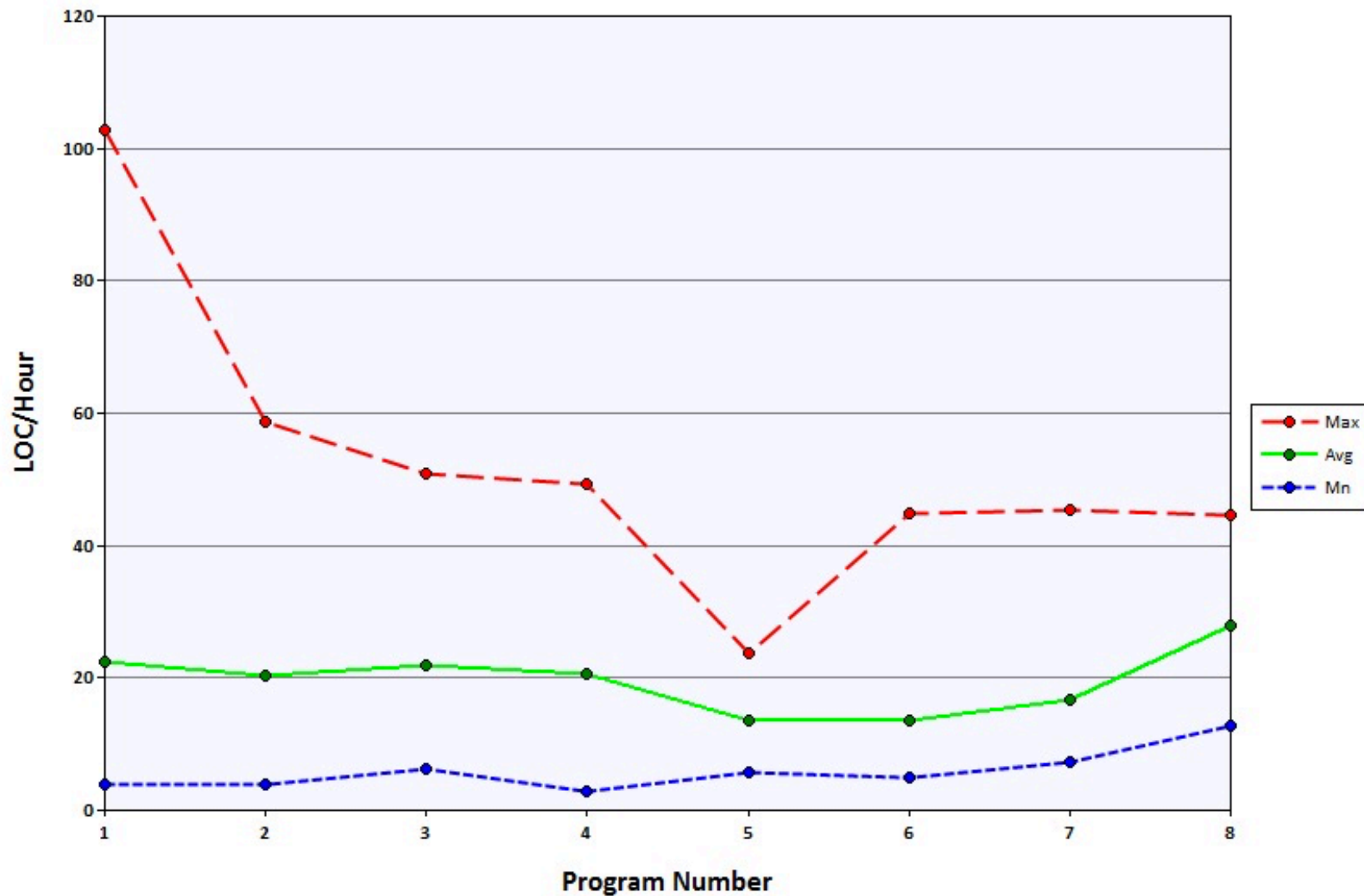
$$\text{Process Yield} = \frac{\text{DefectsRemovedBeforeCompile}}{\text{DefectsInjectedBeforeCompile}} \times 100 (\%)$$



# Defect Density in Unit Test (2007-2016)



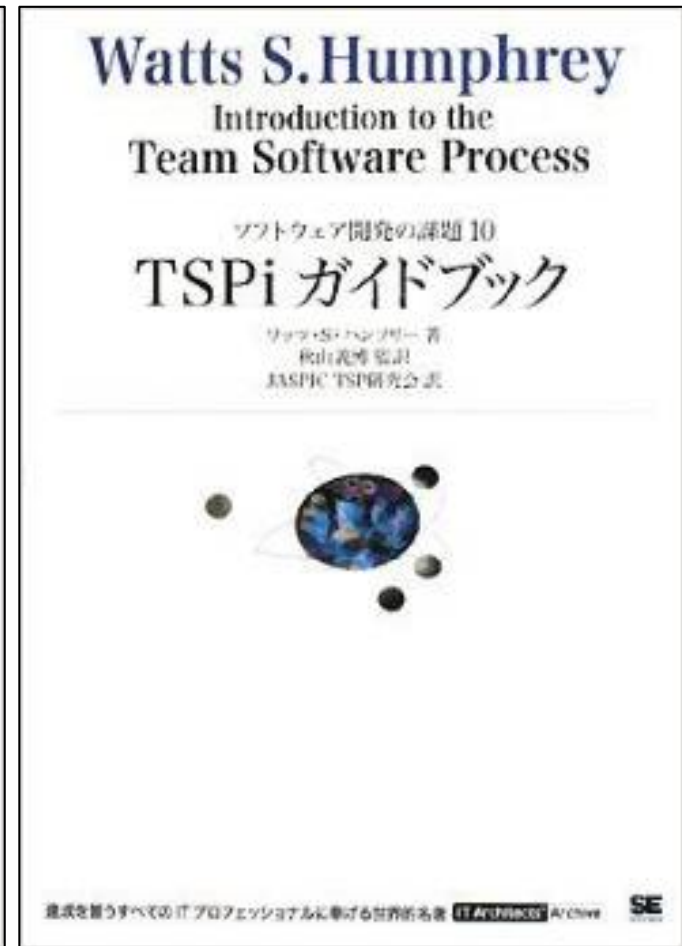
# Productivity (2007-2016)



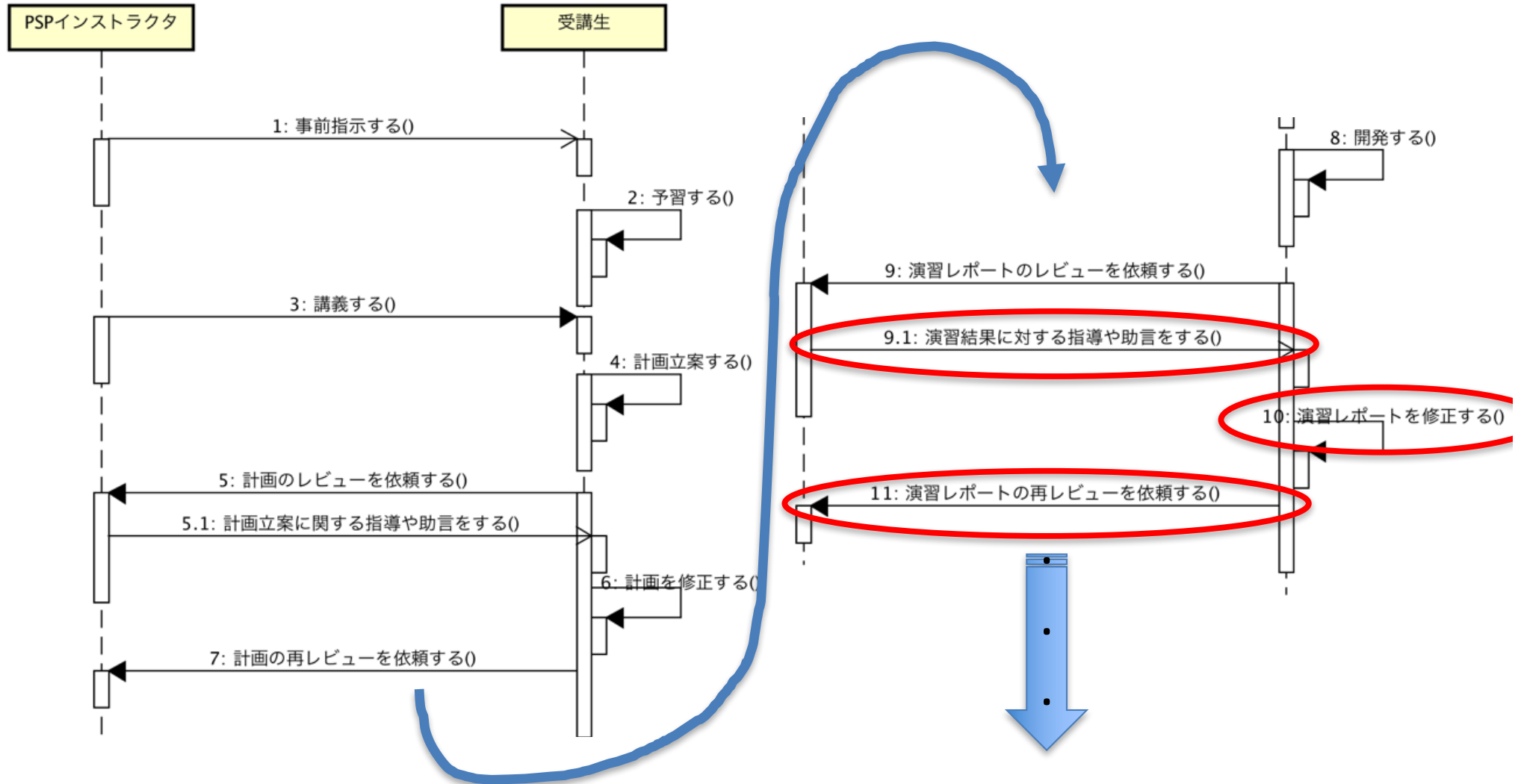


# PSPコースにおける PSPインストラクタの役割

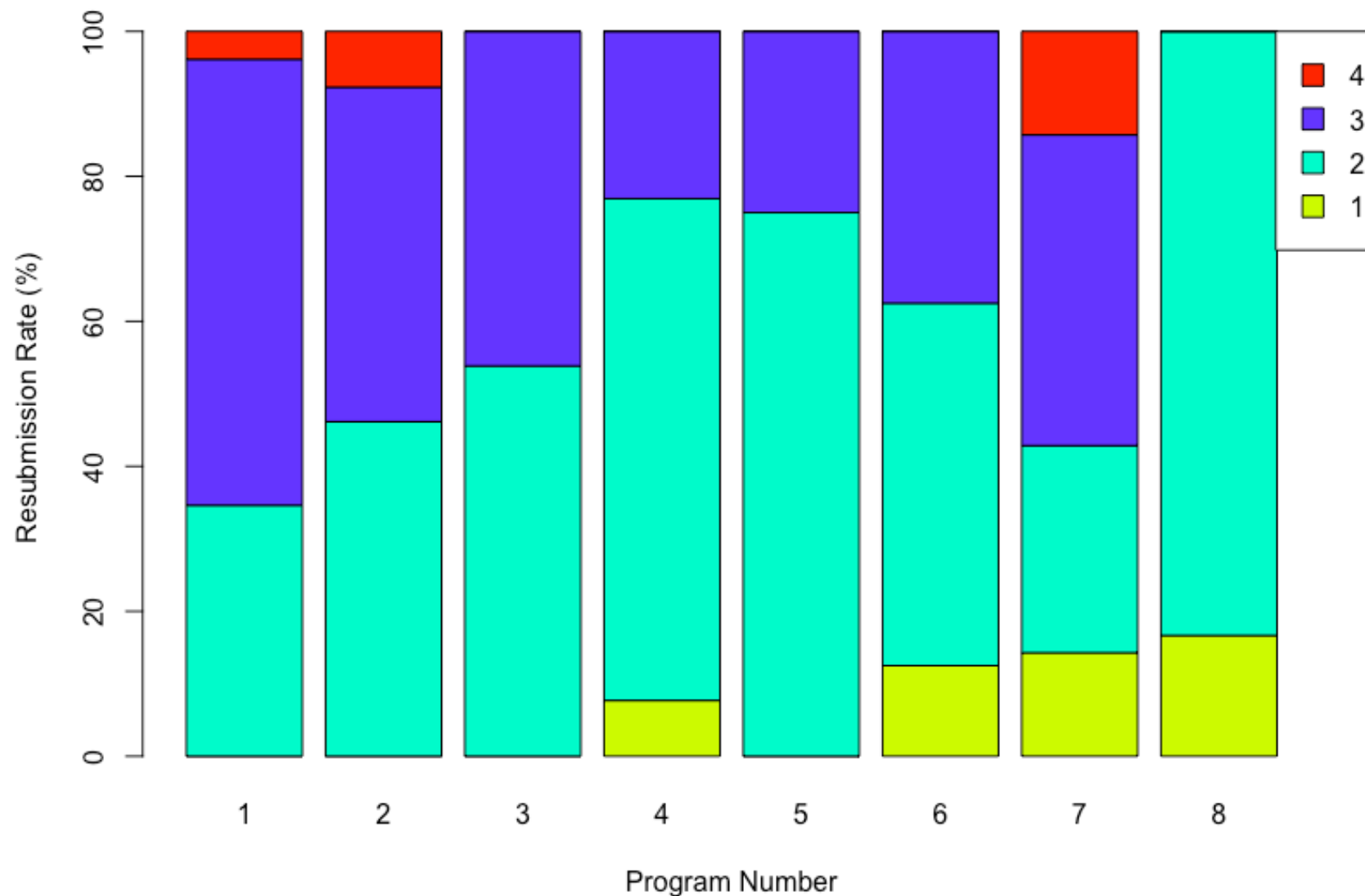
# PSP/TSPに関する主な書籍



# インストラクタと受講生との対話



# レポート提出回数の推移 (2013-2016)



# PSPの欠陥型と欠陥記録

型	説明
10	Documentation - comments, messages
20	Syntax - spelling, punctuation, typos, instruction formats
30	Build, package - change management, library, version control
40	Assignment - declaration, duplicate names, scope, limits
50	Interface - procedure calls and reference, I/O, user formats
60	Checking - error messages, inadequate checks
70	Data - structure, content
80	Function - lo
90	System - con
100	Environment

ID	PID	Date	Type	Phase injected	Phase removed	Fix time (分)	FixDetect
1	400	2007/03/05	20-Syntax	CODE	COMPILE	1	▼
Defect Description: Forget a method parameter of an interface class							
2	400					1	▼
Defect Description: Invalid compile directive							
3	400	2007/03/05	90-System	CODE	COMPILE	5	▼
Defect Description: Invalid compile directive							

欠陥型

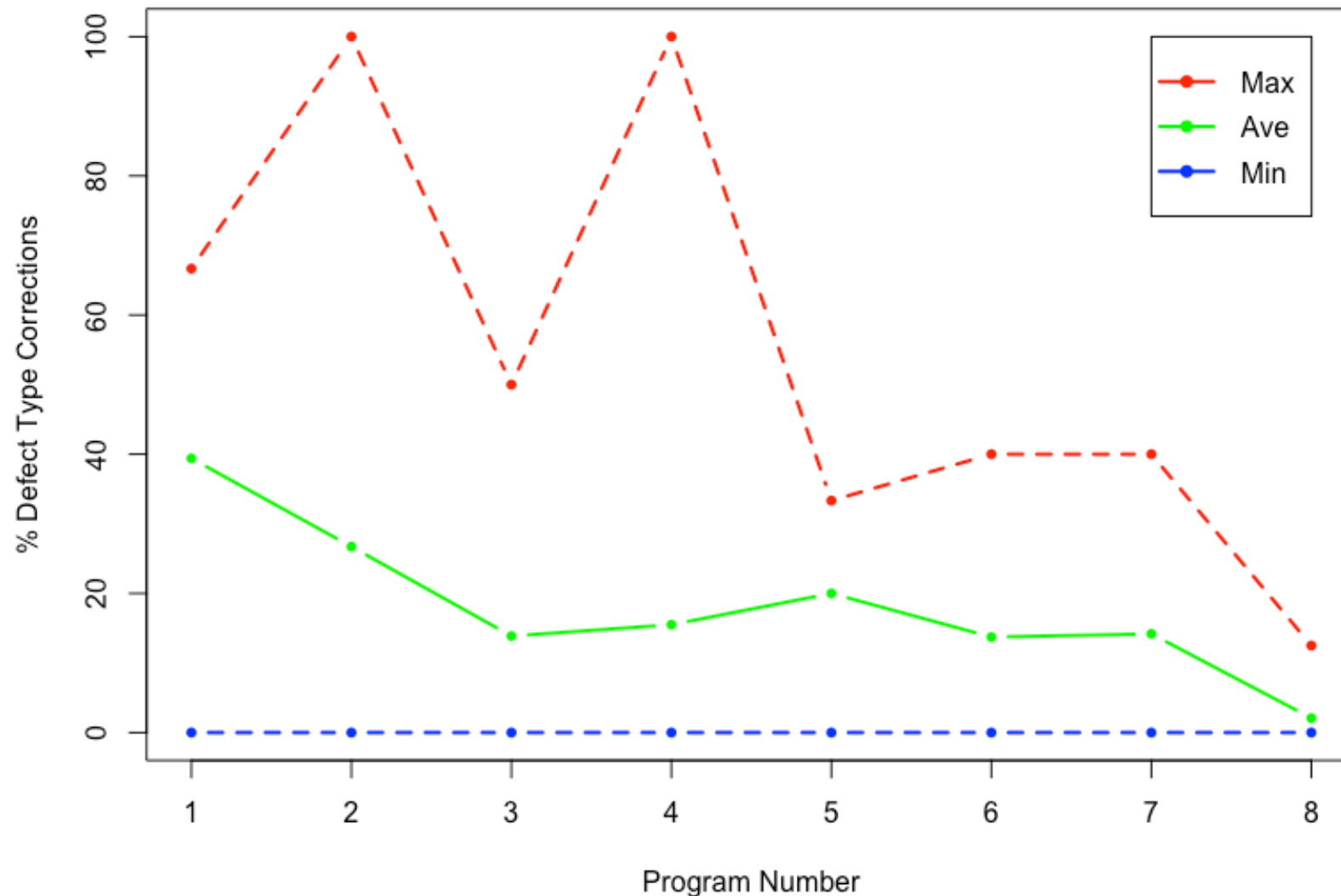
埋込  
フェーズ

除去  
フェーズ

修正時間  
(分)

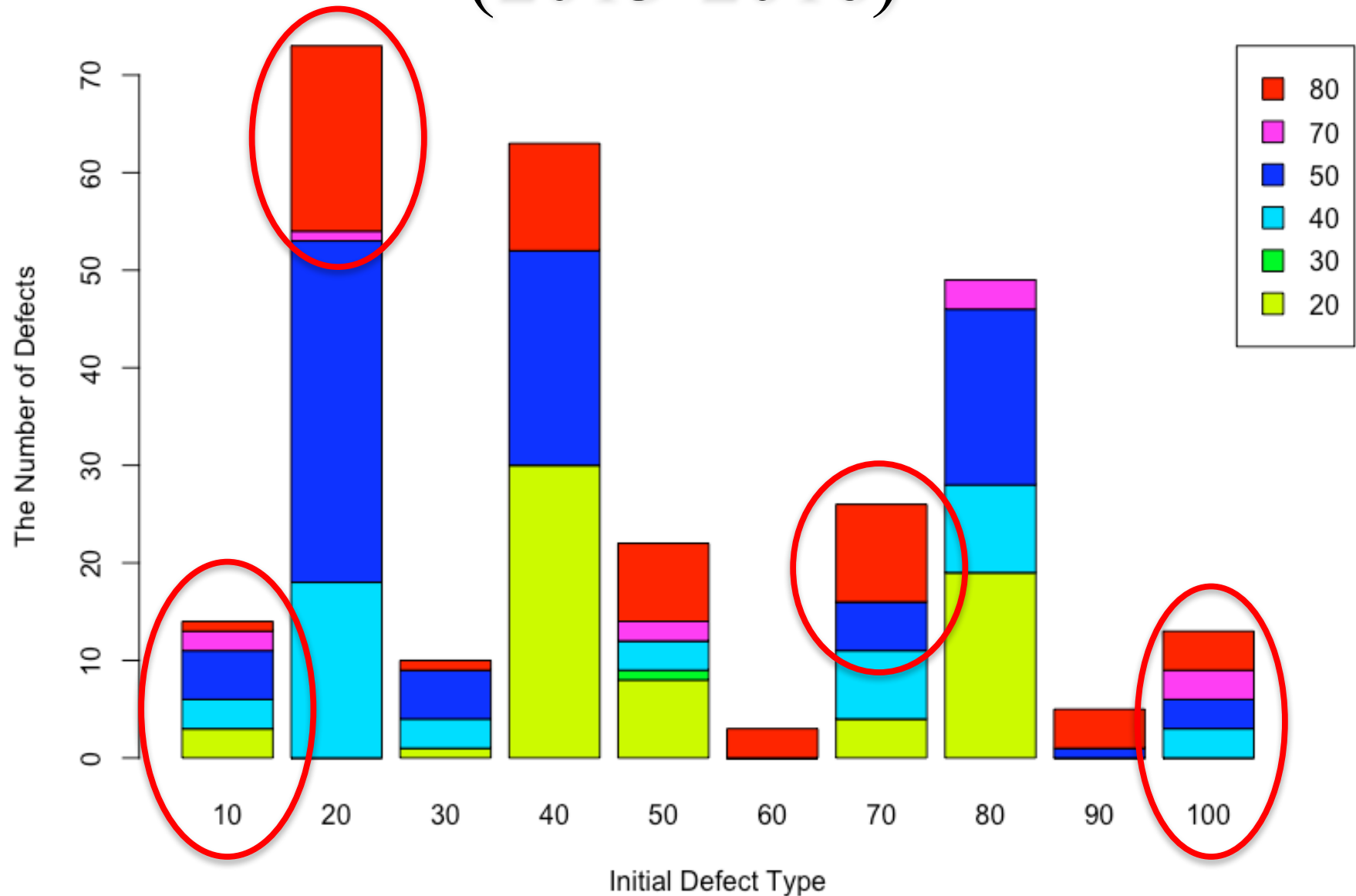
欠陥の説明  
(異常な振舞いや修正内容等ではない)

# 欠陥型修正割合の推移 (2013-2016)

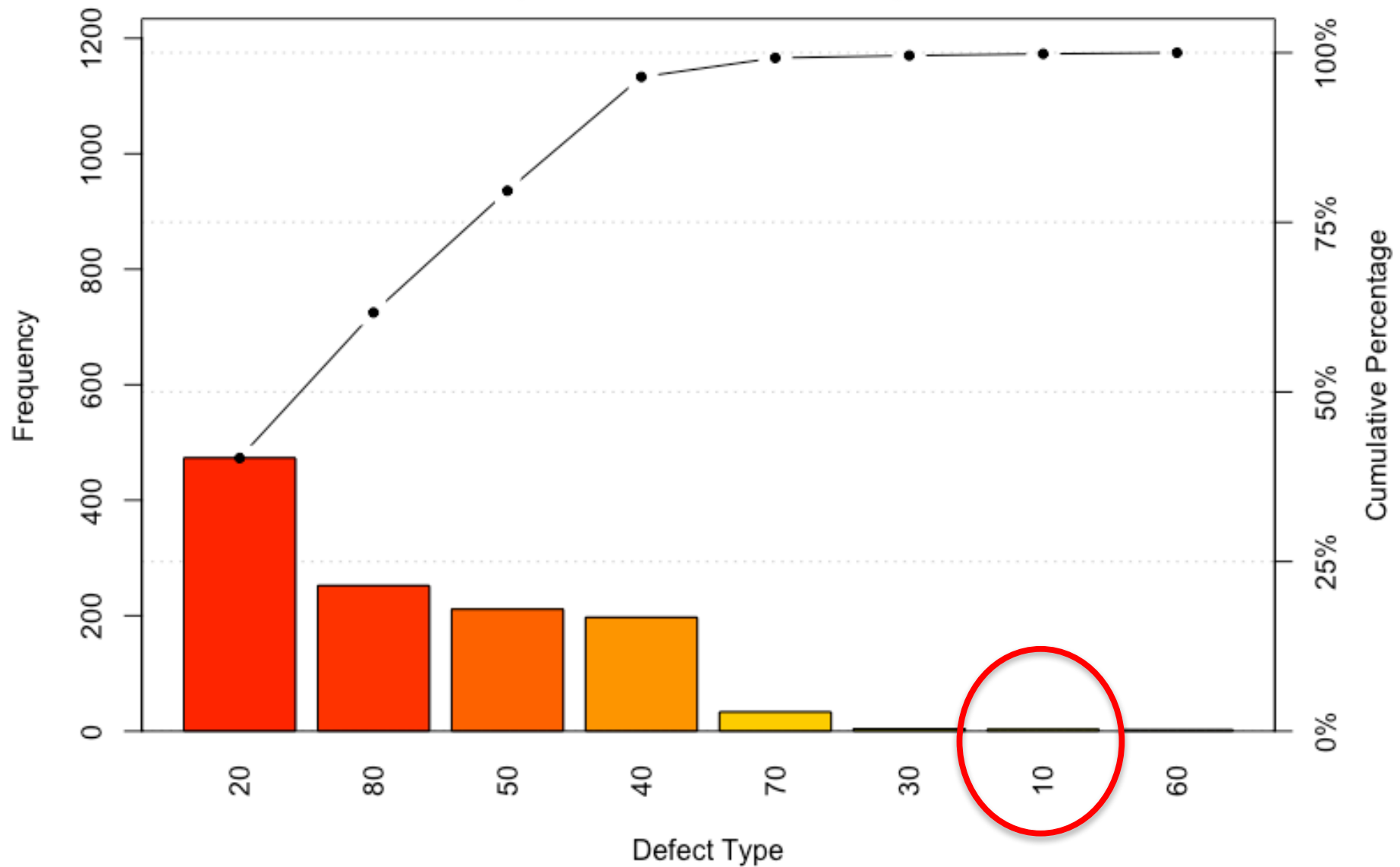




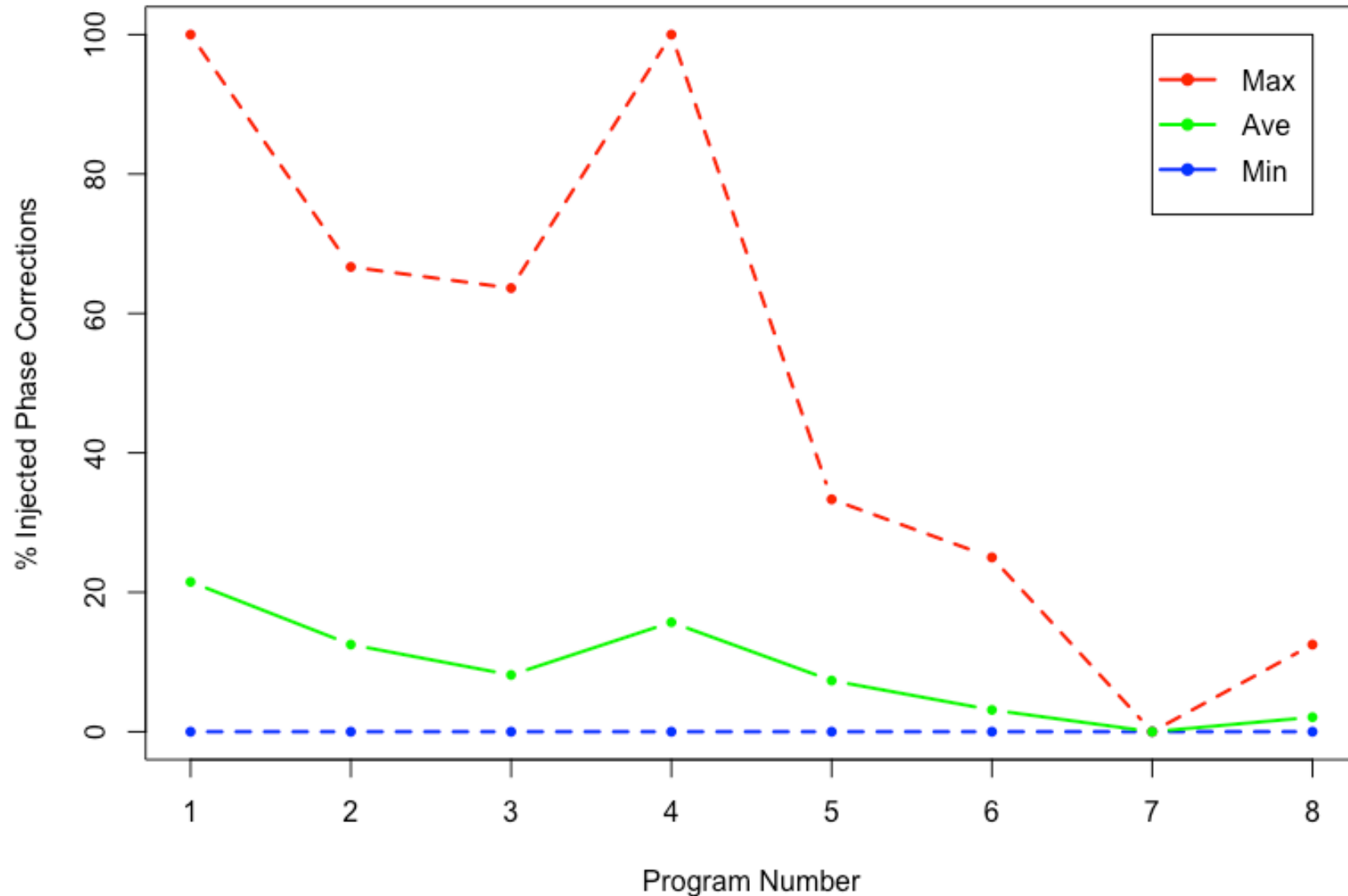
# 欠陥型の修正内容 (2013-2016)



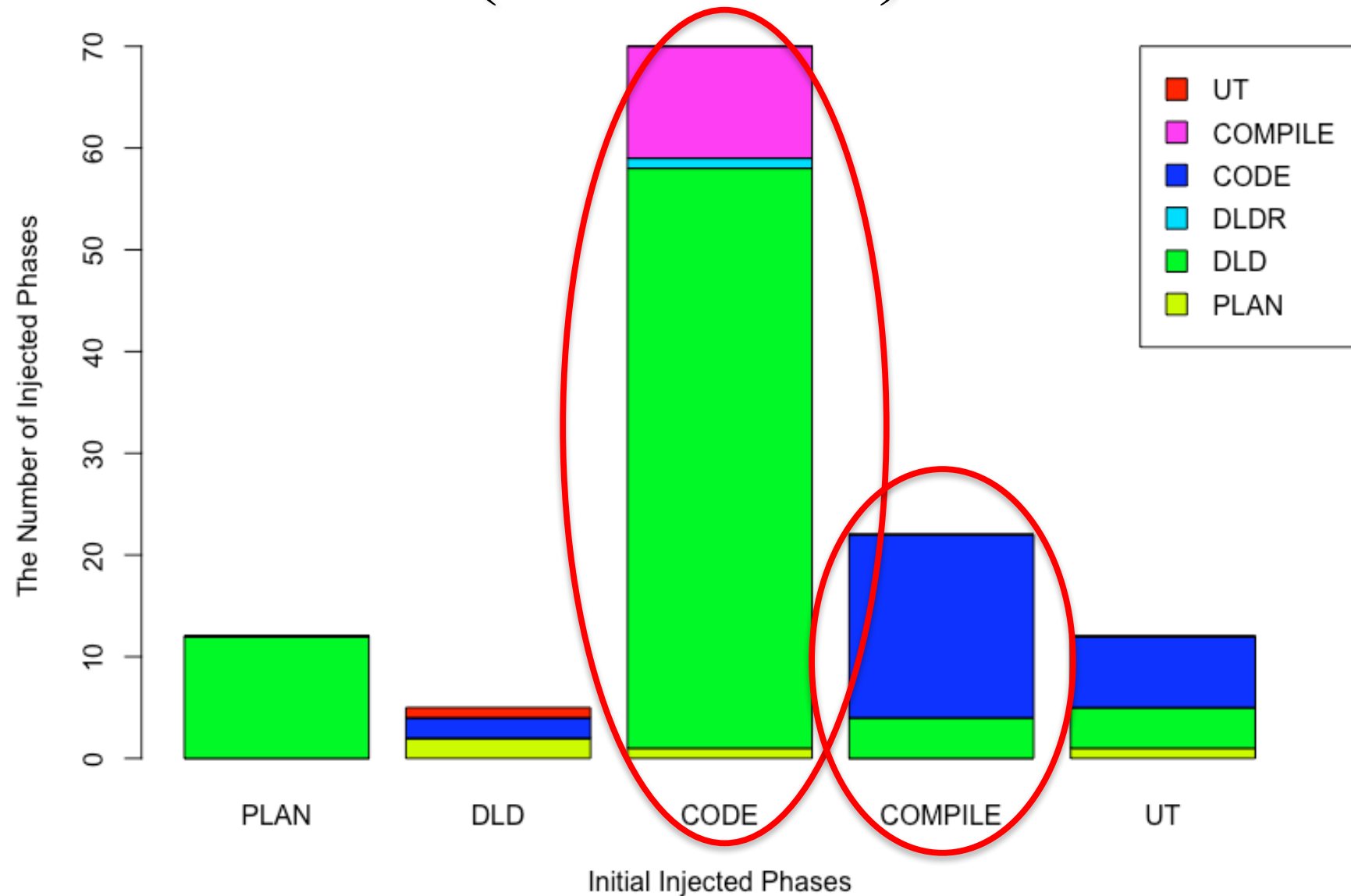
# 欠陥型の頻度 (2013-2016)



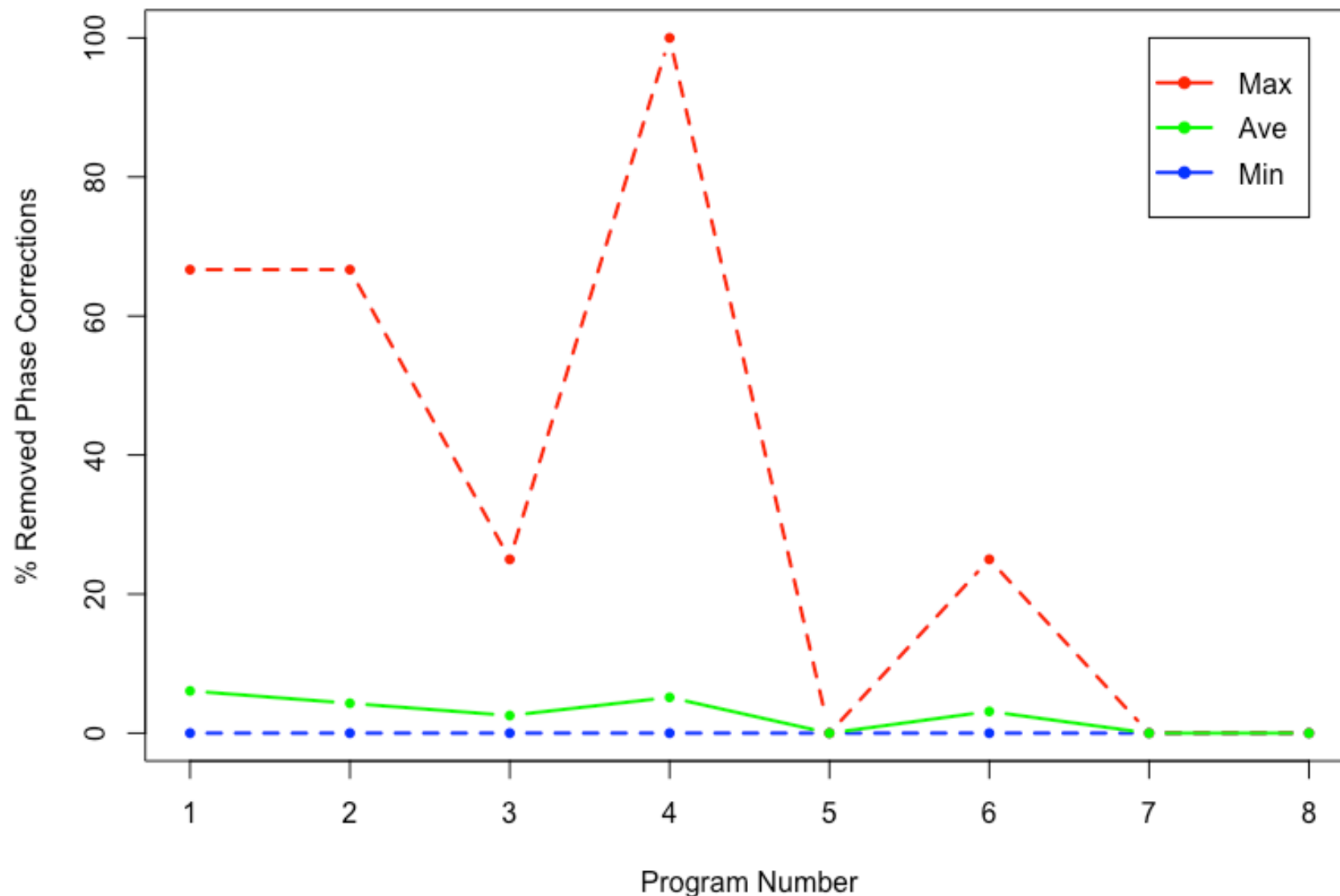
# 欠陥埋込フェーズ修正割合の推移 (2013-2016)



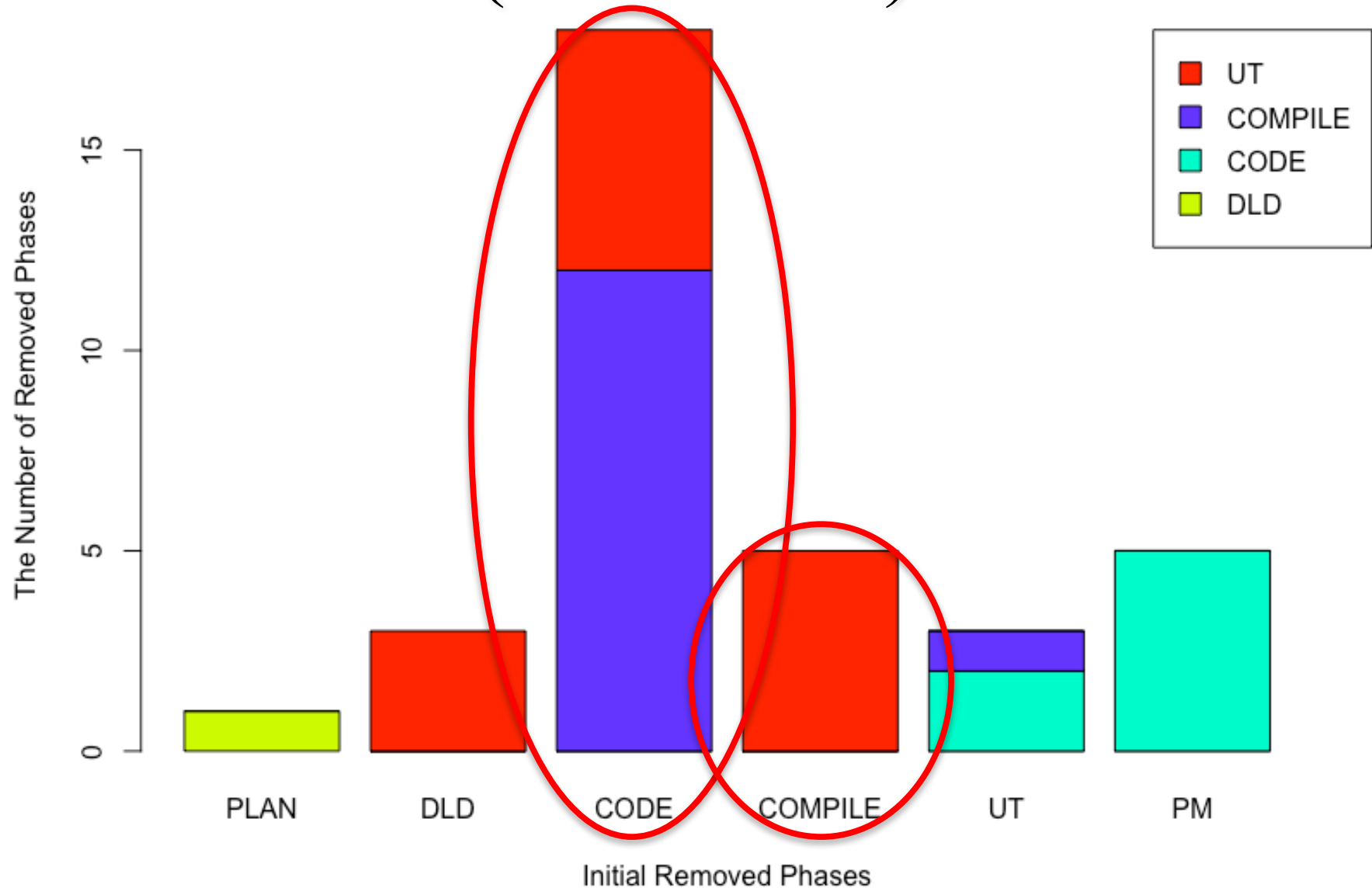
# 欠陥埋込フェーズの修正内容 (2013-2016)



# 欠陥除去フェーズ修正割合の推移 (2013-2016)



# 欠陥除去フェーズの修正内容 (2013-2016)





# まとめ

- PSPコースの成果
  - 規模と時間の見積り誤差が減少
  - プロセス欠陥除去率は平均60%以上
  - 生産性はコースの前後でほぼ同じ
- PSPに基づく自己改善
  - 書籍とコース教材を用いて自学自習は可能
  - 改善の勘所の間違いが改善を阻害する可能性
- PSPインストラクタの意義
  - 効果的で効率的な自己改善に不可欠

九州工業大学の教育研究に  
引き続きご支援とご協力を  
お願い申し上げます