

Towards a Theory of Software Development Expertise

Sebastian Baltes

Stephan Diehl

背景

- ソフトウェア開発者の専門知識を定量的に評価することは難しいとされている
- ソフトウェア開発者の専門家に求められる知識は多様である（要求工学，テスト，デバッグ，コーディング）

課題と目的

- **課題**

- 過去の研究では，個別の特性に焦点をあてている（開発者の属性，プログラミングスキル，経験年数 etc）

- **目的**

- 開発者の専門知識を構成する特性の種類と，特性の形成に影響を与える要因を調査する
 - ・ 開発者がどのように変化し成長するかの理論を明らかにする

調査方法

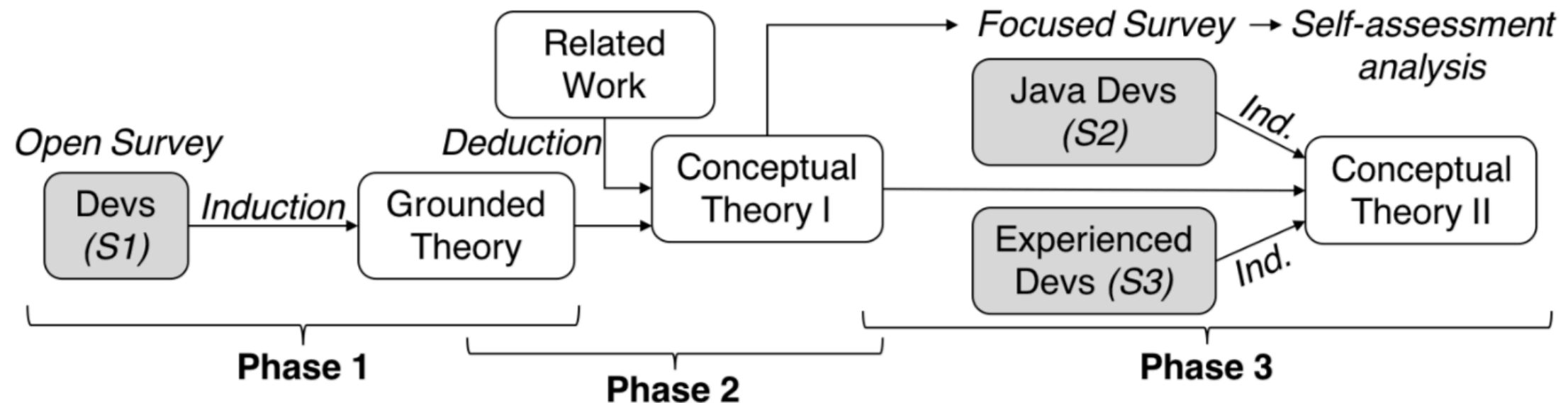


Figure 1: Research design

- Phase1 ~ 3でStackOverflowとGithubから抽出した開発者のサンプルS1 ~ S3についてアンケート調査と既存の文献調査を行う

調査の流れ

- Phase 1

- StackOverflowとGithub（2014～2015年）の両方で活動している開発者（S1）にアンケート調査を行う
 - ・ 初心者と専門家にはこういったスキルと特性の違いがあるか？

- Phase 2

- Phase 1の結果を元に既存文献を参照し，専門知識の構成要因を理論立てる。
 - ・ 「The Cambridge Handbook of Expertise and Expert Performance」に基づく

- Phase 3

- Javaについての専門知識が高い開発者（S2）と経験の長い開発者（S3）についてアンケート調査を行う
 - ・ 専門知識の詳細と，経験年数が専門知識に与える影響を調査

Grounded Theory ,Conceptual Theory

- Grounded Theory
 - 質的な社会調査の1つの手法
 - 社会現象の原因を説明可能な理論や, 因果関係の解明を行うことができる
- Conceptual Theory
 - 専門知識に関する過去の文献から, 演繹的に理論立ててモデル化する

調査対象の詳細

Sample	Age			Work Time (%)			GE (years)		JE (years)		GR _{sem} (1-6)		JR _{sem} (1-6)		n
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	<i>M</i>	<i>Mdn</i>	
S1	30.4	6.4	29.0	70.2	26.3	80	11.8	10.0	5.0	3.5	4.8	5.0	3.6	4.0	122
S2	31.6	10.0	30.0	69.5	26.4	80	12.7	10.0	7.6	6.0	4.8	5.0	4.4	5.0	127
S3	59.9	4.9	59.0	68.2	32.0	80	34.1	35.0	5.7	1.5	5.3	5.0	2.8	2.0	86

GR：一般的なプログラミングスキル, JR：Javaに関するプログラミングスキル

- S1
 - GithubとStackOverflowの両方で活動する開発者をランダムでサンプリング
- S2
 - Githubで300kB以上のソースコードを持つJavaプロジェクトに対して, 10以上のコミットを行っている開発者
- S3
 - 年齢が55 ~ 80歳の開発者

Phase 1

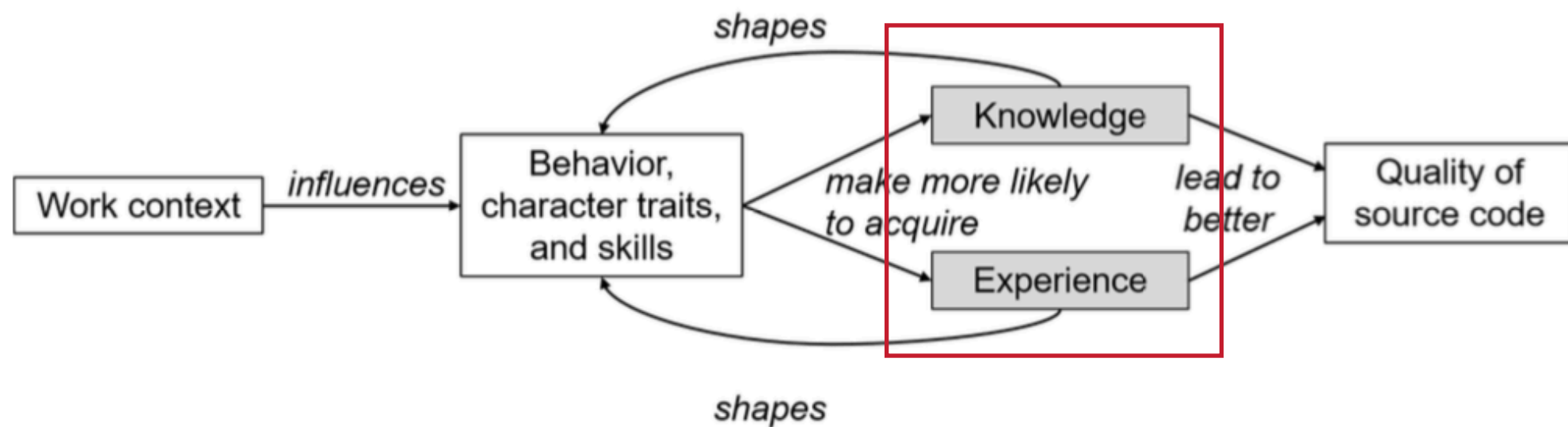


Figure 2: High-level concepts/relationships of GT (phase 1).

- 知識と経験がソースコードの質（可読性，パフォーマンス）に影響を与える
- 専門家と初心者では，知識と経験に差がある

Phase 2

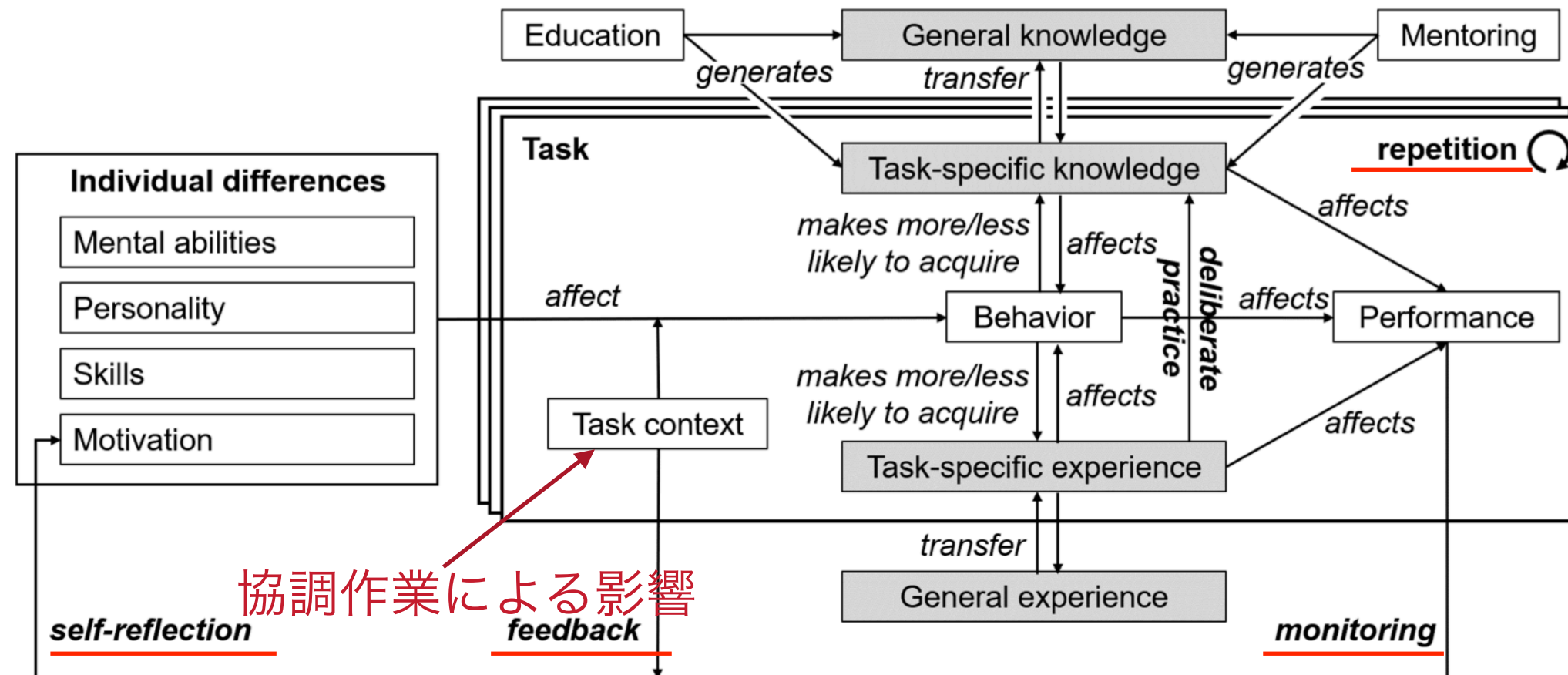


Figure 3: High-level concepts and relationships of preliminary conceptual theory (phase 2).

- 専門知識の向上には，監視，フィードバック，自己反省が重要
- 個人による違いと，行動による知識の変化をモデル化

Phase 3

専門家が得意とすべきタスク

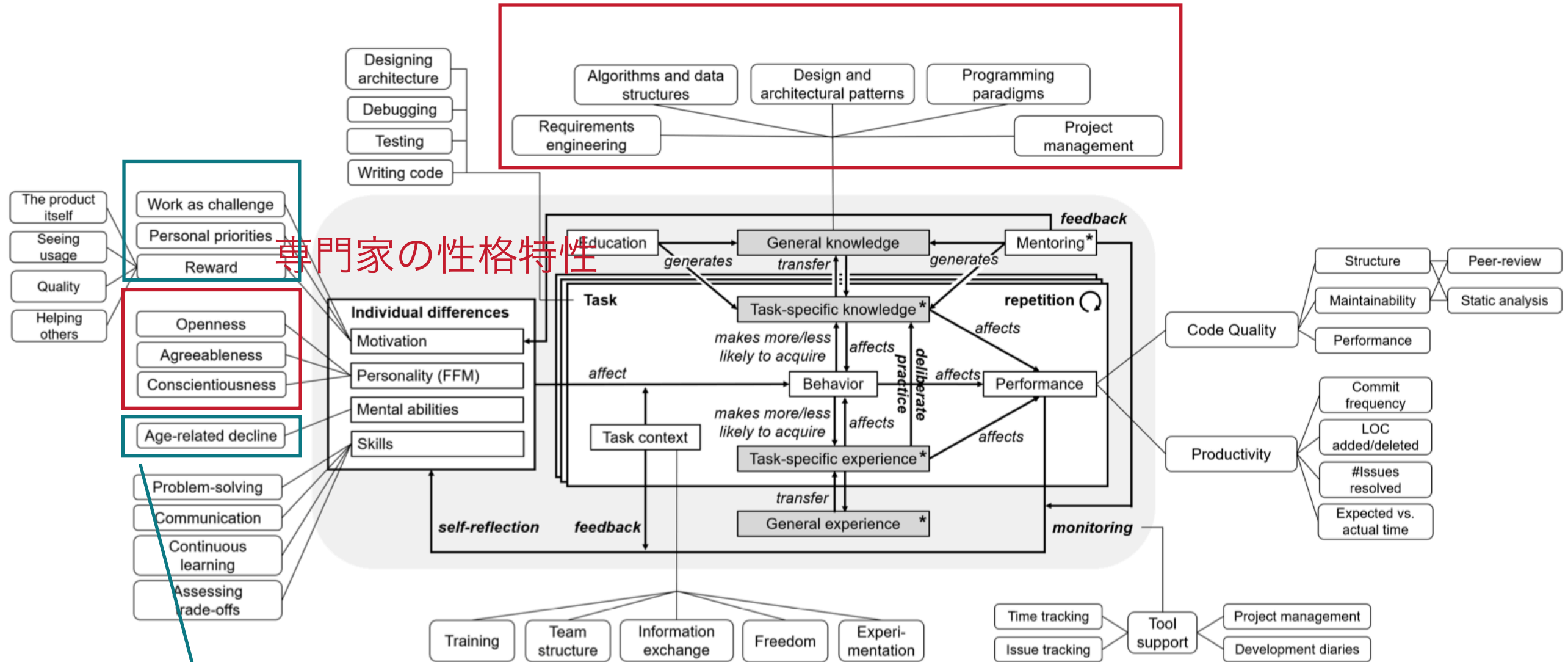


Figure 4: High-level concepts/categories of revised conceptual theory (phase 3); asterisk refers to description in the text.

- やりがいのない，日常的な作業では時間と共にパフォーマンスが低下する
- 見返りの欠如，明確な目標の欠如，作業環境のストレスも低下につながる

まとめと所感

- まとめ

- 335人の開発者に対してのアンケート調査と専門性に関する文献に基づいて調査を行った.
- 専門性の詳細と, 専門性が向上, 低下する要因をモデル化した
- 開発者の専門知識と専門知識を構成する要因を明らかにしたことで開発者の成長などを支援することが可能かもしれない

- 所感

- 概念的な文献が引かれすぎてて, 読みづらかった. . .
- phase 3でまとめられているモデルは何かと使えそう
- 参考文献集としても使えそう