

ハードウェア技術者を交えた 組込みソフトウェア技術者の育成

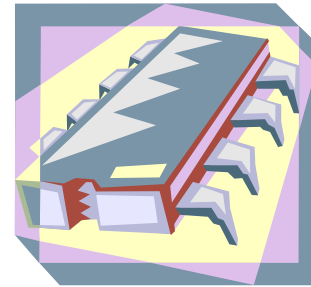
オムロン株式会社

ものづくり革新本部 ものづくり人財開発部

上田 忠一

自己紹介

以前は、路側設置される
屋外センサの**エレクトロニクス設計者**でした。



特に、マイコン周辺回路を担当し、ソフト屋さんと一緒に仕事をしていました。

現在は、ものづくりに
関連する**人材育成**
を担当しています。

ハード屋観点で、組込みソフト屋さんを育成しています。



発表内容

■オムロンの事業の特徴

■技術者育成課題と対策

■ものづくり研修の概要

■研修の効果とまとめ

多岐に渡るオムロンの事業

電子部品からシステム製品まで

制御機器

・FAシステム事業

電子部品事業

オムロングループ

売上高(09年度)5,247億円 従業員数36,299人

(2010/3/31現在)

車載電装
部品事業

社会シス
テム事業

健康医療機器・
サービス事業

高まる組込みソフトウェア商品の比重

制御機器・FAシステム事業

FAセンサ

車載電装部品事業

**車載多機能
コントロール
ユニット**

健康医療機器・サービス事業

**健康機器
血圧計**

これら全ての製品にマイコンが搭載

ハードとソフトの『擦り合せ開発』が必須

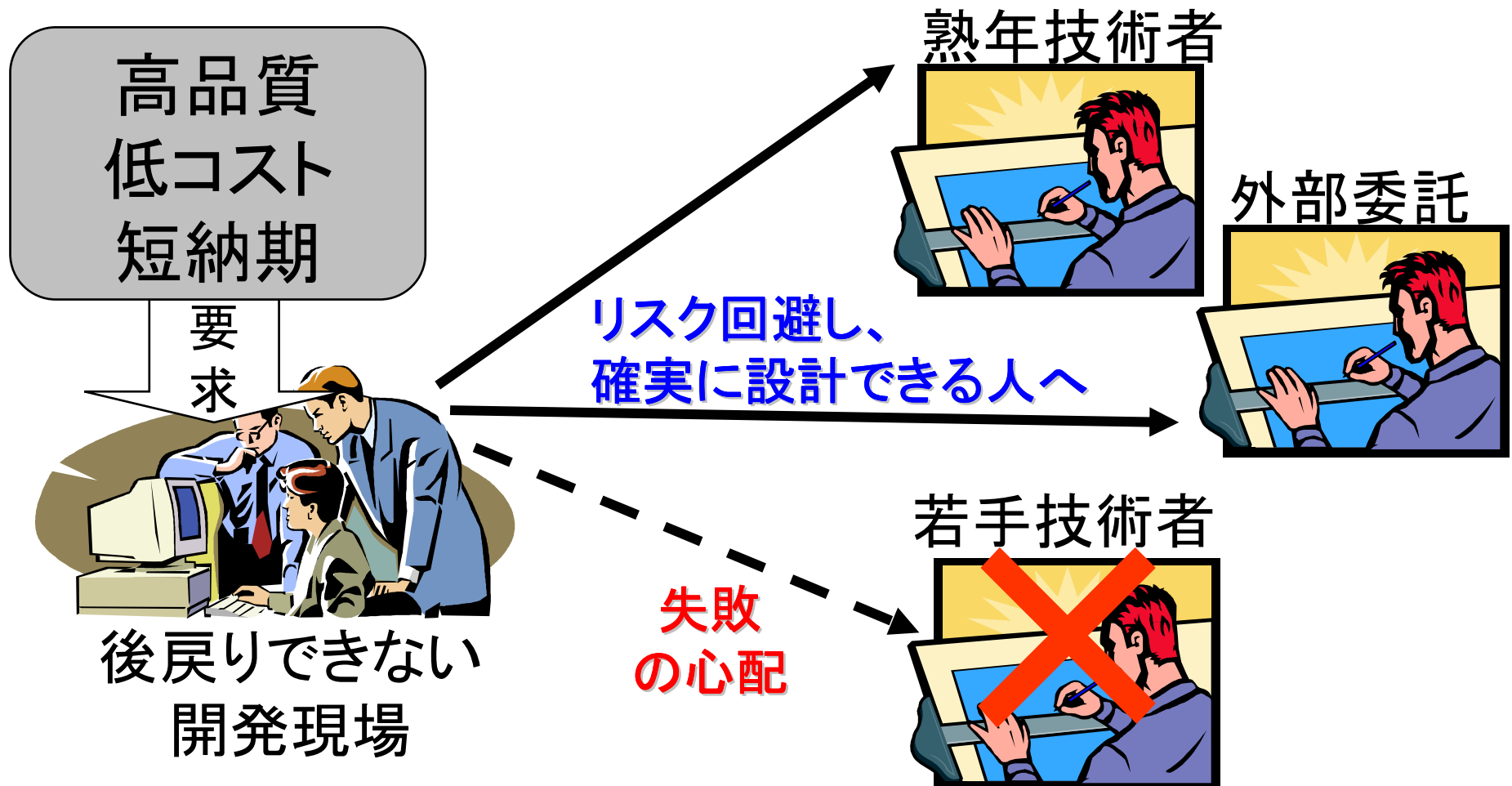
オムロンが求める組込みソフトウェア技術者

**ハードウェアと『擦り合せ開発』
ができるソフトウェア技術者**

- ・ハードウェア技術者とコミュニケーションが取れる
- ・担当する商品のハードウェアを知っている

開発現場における育成(OJT)の課題

若手技術者の開発設計経験の場が減少



研修による育成(OFF-JT)の課題

研修で得た知識、スキルが
現場で活かされない

- ・研修の効果を計る指標がない
- ・現場で活用していくためのフォローがない

育成に関する課題、対策と研修設計のポイント

課題	対策	研修設計のポイント
ソフトウェア技術者に必要素養 ハードウェアと擦り合せ開発 ができるソフトウェア技術者	ハードウェアと「擦り合わせ開発」が経験できる場の提供	Project Based Learning (PBL)を活用し、ハードとソフトの混成チームを結成
開発現場における育成(OJT)の課題 若手技術者の開発設計 経験の場が減少	失敗ができる設計の場の提供	講師はレビューワに徹し、失敗経験を積みながら、自分達だけで課題を解決
研修を用いた育成(Off-JT)の課題 研修で得た知識、スキル が現場で活かされない	研修で得た知識・スキルを 開発現場で活用させる 仕組みの構築	設計者としてのコンピテンシ(行動特性)を用いて、現場活用を見える化し、定期的なフォローで、現場活用を促進

【用語説明】 PBLとは、『課題をチームで解決していく課題解決型学習』

PBLを活用したものづくり研修の概要

受講生は、開発プロジェクトの担当者として、新商品の企画、開発、そして、試作の製作、検証をハードとソフトの混成チームを組み、実行

【企画、計画、企画レビュー】2日間

商品開発計画書	
テーマNo. 1	テーマ名称：配膳ロボットシステム
課題「課題化」ポイント	- ホールサービスの全自動化を目指した配膳ロボットシステム - 課題から課題へ：自社の能力と今後の能力に及びその後の商品化ポイントの検討 - 業務助：全自動化ホールサービス - ロボットがホールサービスを行うことでコスト減の見込み - 国内・数社において潜在的なニーズがある - 人件では、4年に1度のマイナーチェンジが見込まれる - 将来性：自社の売上の向上見込み
事業方針：この商品の開発、開発、開発	この商品の開発：全自動化レストランに向けた第一歩
将来展開：レストランの全自動化	配膳作業→ホール全自動化→レストランの全自動化
品類：色	形状（例：カブトムシ、クワガタ etc）
	バリエーション（厨房、配膳、接客用ロボット）

【成果発表会、振り返り】2日間

開発成果報告書	
チーム名	配膳ロボットシステム
開発期間	約2ヶ月（2019年10月～2020年1月）
開発者	〇〇〇〇〇〇
開発内容	〇〇〇〇〇〇
開発成果	〇〇〇〇〇〇
開発課題	〇〇〇〇〇〇
開発感想	〇〇〇〇〇〇

商品開発プロセス
に沿って
ものづくりを実践
17日間

【設計、構想設計レビュー 詳細設計レビュー】5日間

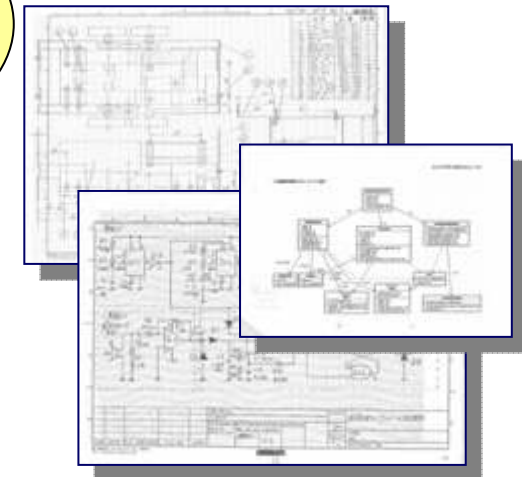
【製作、検証、 生産移行判定レビュー】8日間

3. 本システムの特長

その1 操作性と安全性を
考えたレバースイッチ

その2 丸みを帯びた
優しいデザイン

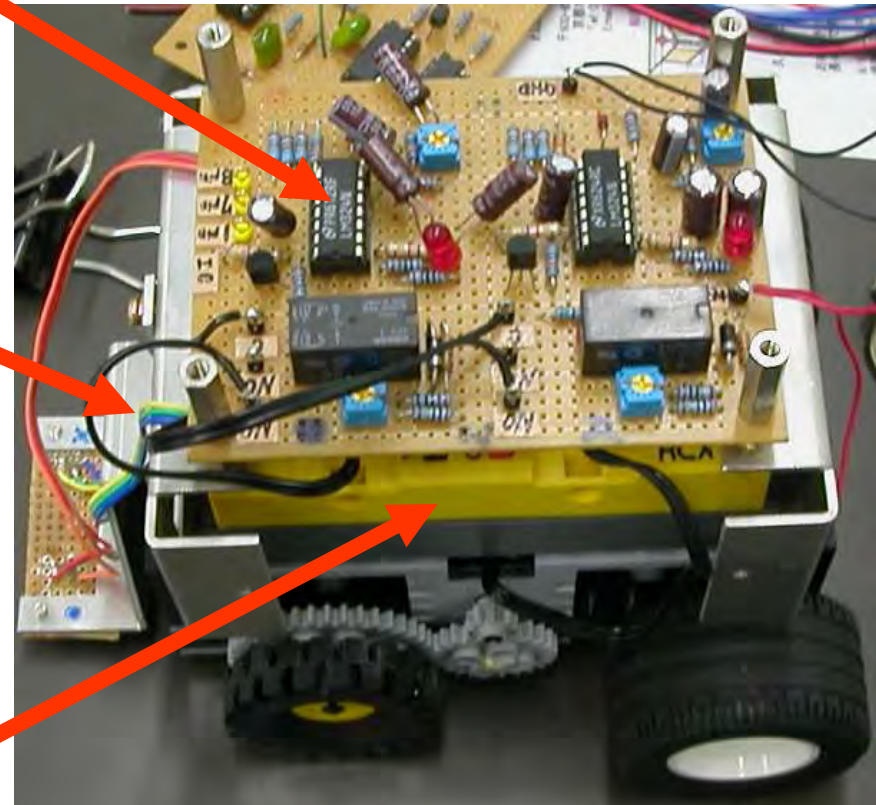
その3 分岐機能搭載
複数のお客様に対しての配膳
店舗のレイアウトに柔軟に対応
通信機能を用い、厨房内で行き先



ハードとの擦り合わせが必要なロボット開発

【エレキ】自律走行ロボットのための、
光電センサ、超音波センサを設計、製作

【メカ】自律走行ロボットの筐体、
構造を設計、製作



【ソフト】レゴマインドストームのインテリジェントブロックに、
自律走行ロボットの制御プログラムを実装

自分達だけでトラブル解決

＜失敗に導くトラップ＞

- ・あいまいな要件のみ与える。
→不足の要件を聞き出し、定義する必要がある。
- ・求める要件に対して、少ないマイコンの入力ポート。
→ハードウェア技術者と話し合い、入力の仕方、受け方を工夫する必要がある。

**失敗しながらも、自分達の方で
問題を解決していく成功体験**

ものづくり研修最終日に、失敗を振り返り

なぜなぜ分析

対策

[illegible]

ものづくり研修と現場を結びつけつるため、 現場で設計者が取るべき行動をコンピテンシとして整理

	No	具体的行動	Rev100617
役割認識	1	担当業務の目的、成果物、成功基準(目標)を明確にして、業務を遂行している	
	2	業務遂行を誤った場合の時間的損失、金銭的損失や顧客、取引先、社内関係部門からの信用失墜、社内関係部門業務への影響を認識している	
	3	担当業務における作業内容や前後工程の関係部門(企画、営業、生産技術、工場)、関係者、作業の開始基準、終了基準が明確である	
プロセス重視	4	部門にある規定、手順、ガイドに従って、担当業務を遂行している	
	5	担当業務を行うために必要な知識を保有している	
	6	設計の際は、判断基準を設け、複数の実現手段から選択している	
	7	設計の妥当性をレビューやテストを用いて、検証している	
	8	計画をしたQCDと照らし合わせ、現状とのギャップ(問題)が発生していないか、適宜確認している	
	9	担当業務にて発生した問題に対して、過去の資料や周囲の人々の知見を参考にし、自分の考えを加え、根拠に基づいて解決している	
	10	チームリーダーや関係者に担当業務の進捗、問題、課題を開示、共有している	
	11	担当業務において、他メンバー、部門内の調整が発生した場合は、関係者間で合意をえるまで、コミュニケーションをとっている	
継続的改善	12	担当業務の進捗実績などを記録し、次の業務の計画見積もりにもちいている	
	13	担当業務の振り返りをおこない、仕事の進め方を改善している	
	14	担当業務を遂行するために、今後必要となるスキルや知識を洗い出し、学習する時間を設けている	

コンピテンシを用いて、現場の行動を把握

【最も、現場で実践できていない行動】 3.担当業務における作業内容や前後工程の関係部門、関係者、作業の開始基準、終了基準を明確にしている => **研修にてフォロー**



【回答】

- 1=そのような仕事の進め方をしていない
- 2=どちらかといえば、そのような仕事の進め方をしていない
- 3=どちらでもない
- 4=どちらかといえば、そのような仕事の進め方をしている
- 5=そのような仕事の進め方をしている

平均

受講生アンケート結果

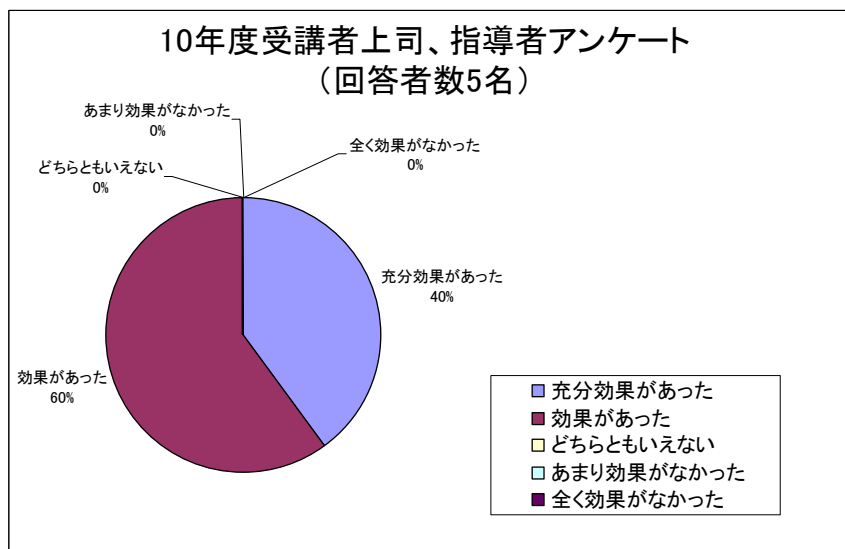
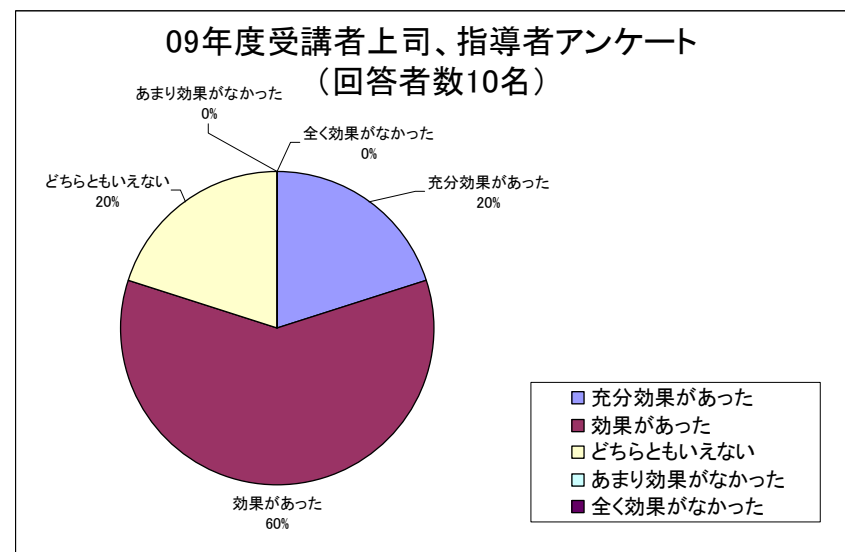
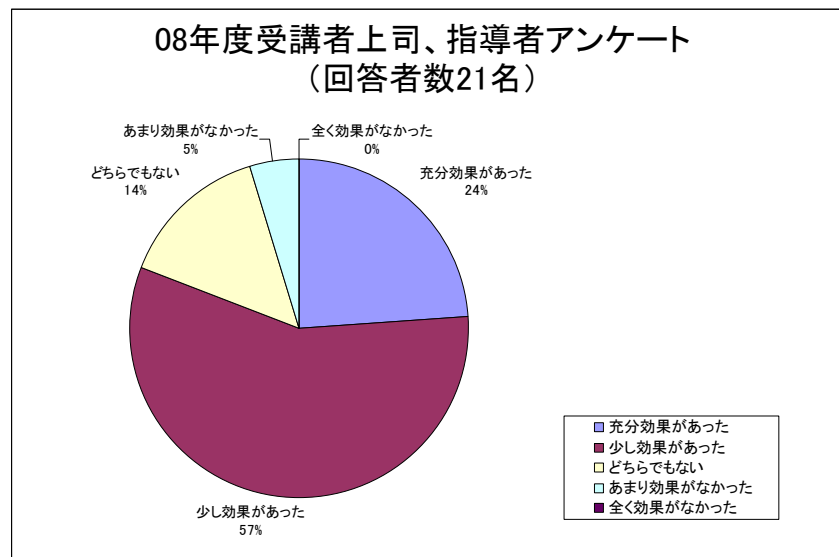
回答36名

「現場で実践できていない行動」をフォロー研修にて底上げ

【研修の全体構成】

開発設計 技術者 基礎研修	講義編	入社1年目 7月頃	講義と演習を通じて、開発技術者として身につけるべき基本的な考え方、知識を学習
	専門選択 研修		各専門分野の基礎知識を学習
	ものづくり 研修		商品開発プロセスに沿って、ものづくりを実践し、開発技術者として必要な基本的な考え方を身につける
1回目 フォロー研修		入社1年目 3月頃	学習したことを職場で実践することの難しさについて気づきを持ち、その打開方法を共に検討し、行動目標に落としこむ
2回目 フォロー研修		入社2年目 3月頃	自分の仕事の進め方について棚卸しを行い、業務の改善を受講生同士で考え、行動目標に落としこむ

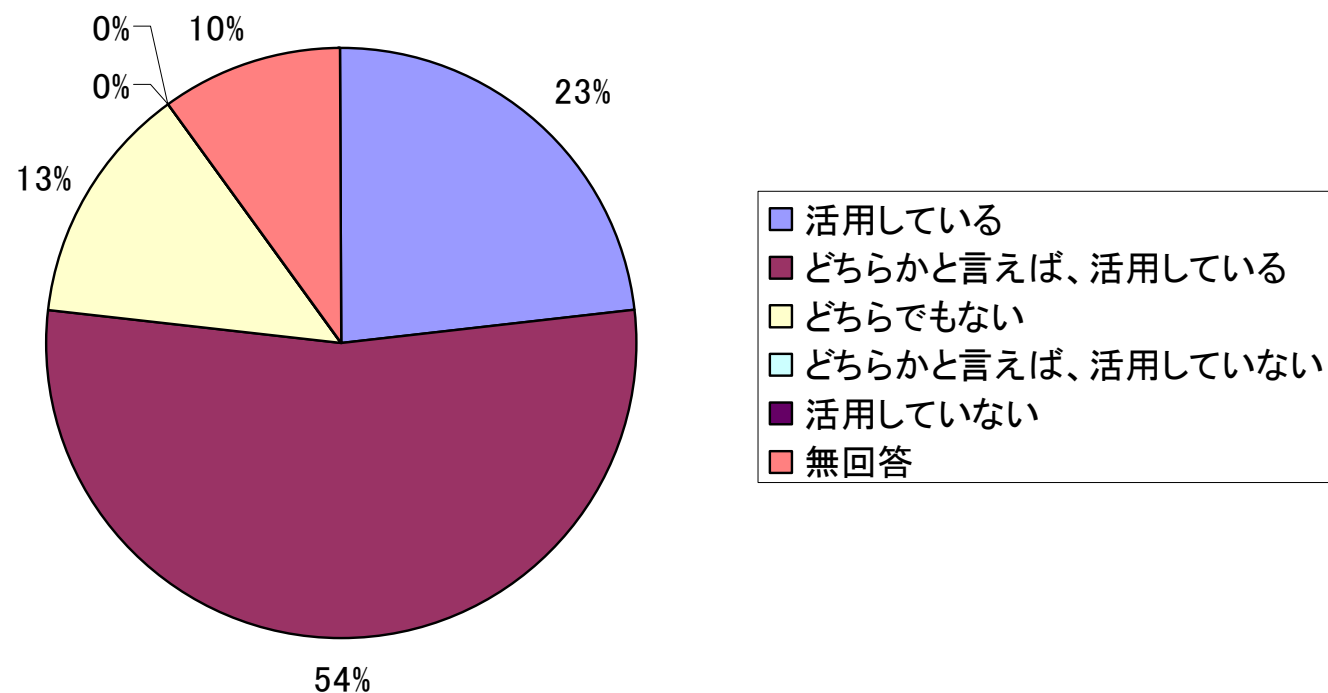
受講者の上司、指導者から見た研修効果（研修直後）



3年間実施し、80%以上の
上司、指導者が研修効果
を実感

研修1年3ヶ月後、77%の受講生が学習内容を職場で活用

08年度受講生 実践編学習内容の職場での活用
アンケート回答率 90%(27人/30人中)



ハード技術者とのコミュニケーションの重要性への気づき

【受講したソフトウェア技術者のつぶやき】



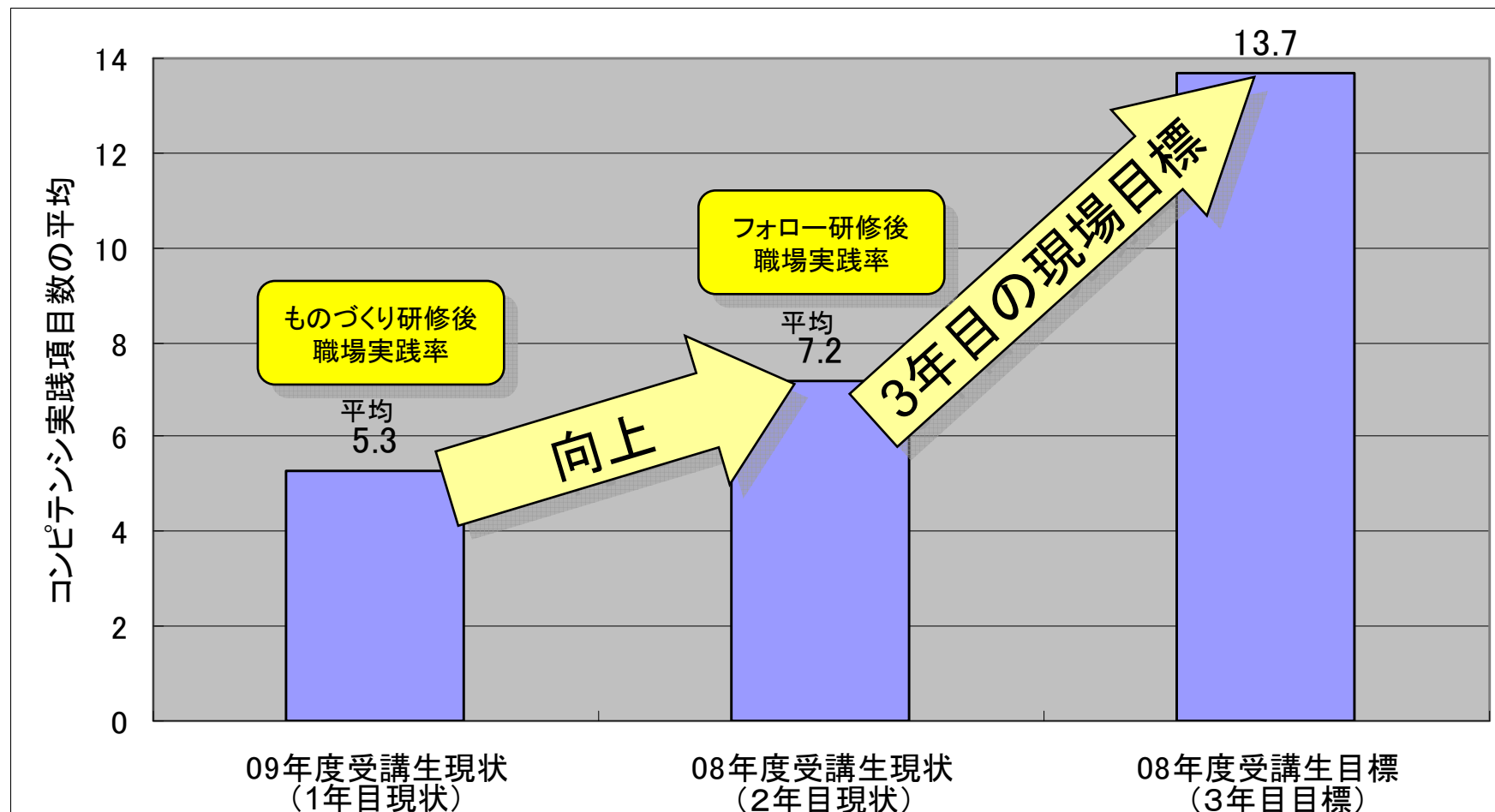
- ・どんな時にどのようなセンサの入力が来るの？
- ・センサと組み合わせたら、思い通りに動作をしなくなった。
- ・ハードが悪いのか？ソフトがわるいのか？分からない。
- ・できたと思ったのに、センサを接続したら、最初から作り直しになった。

④実践編の受講前と比較し、自分の行動、意識にて変化した点を教えてください。

実践前では、DRの資料作成は手続き的な制度だと思っていました。実践での経験を通じて、良い製品を作るための手段としてDRが機能する事が理解できました。

また、実践編を通じて、先輩方がおっしゃっていた「エンジニアの分けるソフト屋さんが重要」という言葉の意味を実感できました。常に全体を見渡し、開発が出来る開発者になりたいと思っています。

コンピテンシの職場実践率を用いて研修効果を確認



「実践している」とは => 5段階評価 4(どちらかと言えば、そのような行動を取っている)以上

08年度受講生は、研修1年3ヶ月後、09年度受講生は、研修半年後のアンケート結果

まとめ

★ハードとソフトの構成チームによるものづくり研修にて、擦り合せ開発にて重要なハードとソフトのコミュニケーションを自らの経験として気づかせることができる。

★研修における失敗経験と成功体験をすることで、自らの業務改善へとつなげることができる。

★コンピテンシを用いて現状把握することで、フォローすべき育成目標を設定することができ、育成効果を定量化できる。

おわり

ご静聴ありがとうございました。