

「レベル3以上」のソフトウェア技術者育成とその成果

～ソフトウェア技術者の能力向上の取組みと育成成果の定量化～

東芝テック株式会社

商品・技術戦略企画部 研究開発センター 平原 嘉幸

【共同執筆者】

商品・技術戦略企画部 技術戦略室	杉山 孝子
商品・技術戦略企画部 研究開発センター	山平 喜文

発表内容

1. 東芝テックの紹介
2. 背景
3. ソフト開発力強化への取組み
4. 5つの施策
5. 成果とまとめ



1. 東芝テックの紹介



会社紹介

東芝テック株式会社 (TOSHIBA TEC CORPORATION)

- 1950年(昭和25年)設立
- 代表者 取締役社長 鈴木 護 (すずき まもる)
- 本社所在地 〒141-8664 東京都品川区東五反田2-17-2
 - 研究所 国内1箇所
 - 製造拠点 国内3箇所, 海外6箇所
 - 販売拠点 国内55箇所(8支社・47支店営業所), 海外36箇所
 - 連結子会社 国内13社, 海外45社
- 資本金 399億円
- 売上高 221,674百万円 <連結: 362,302百万円> (平成23年3月期)
- 従業員数 3,740人 <連結: 20,259人>



開発機器

TEC

TEC makes life

日本国内

流通・サービス業向け



本部店舗システム
POSシステム
レジスター
決済端末 など



ハンディターミナル

物流・製造業向け

バーコードプリンタ
RFID応用商品 など

海外

オフィス向け

デジタル複合機(MFP)など



産業向け組込ユニット

インクジェットヘッド
プリント基板 など

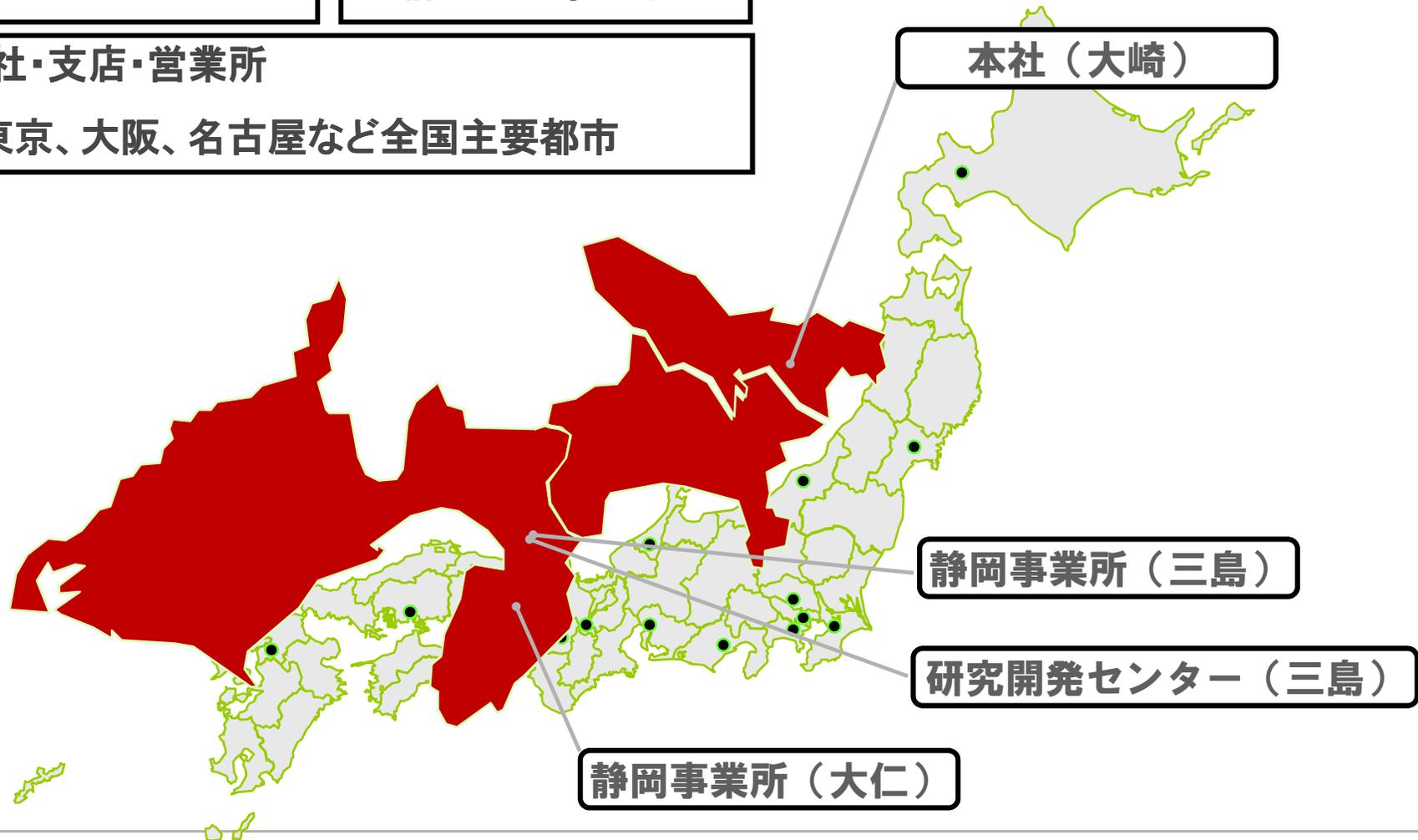
TOSHIBA e-STUDIO

国内拠点

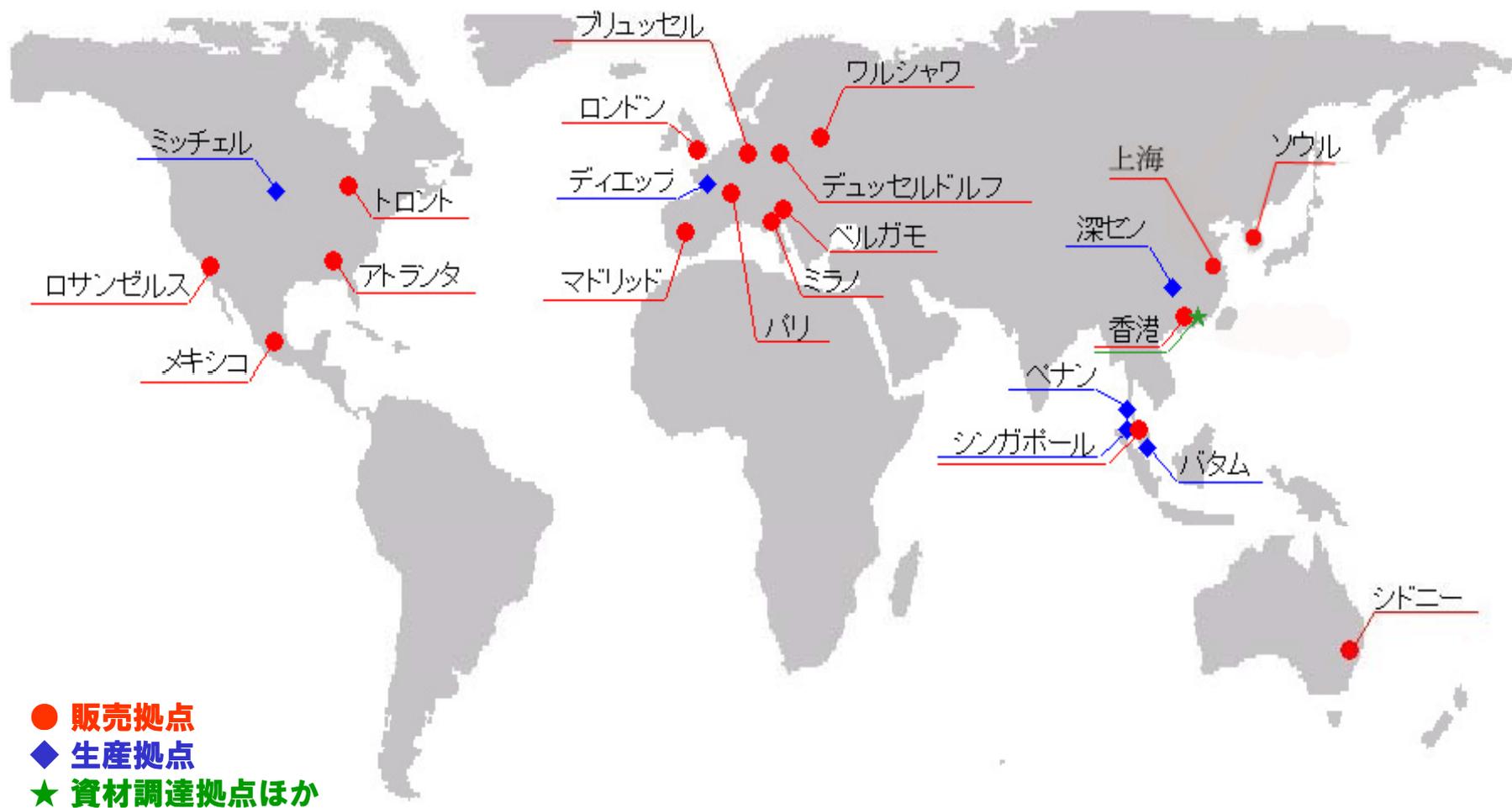
本社
東京(品川区大崎)

開発拠点
静岡(三島・大仁)

支社・支店・営業所
東京、大阪、名古屋など全国主要都市



海外拠点



自己紹介

平原 嘉幸(ひらはら よしゆき)

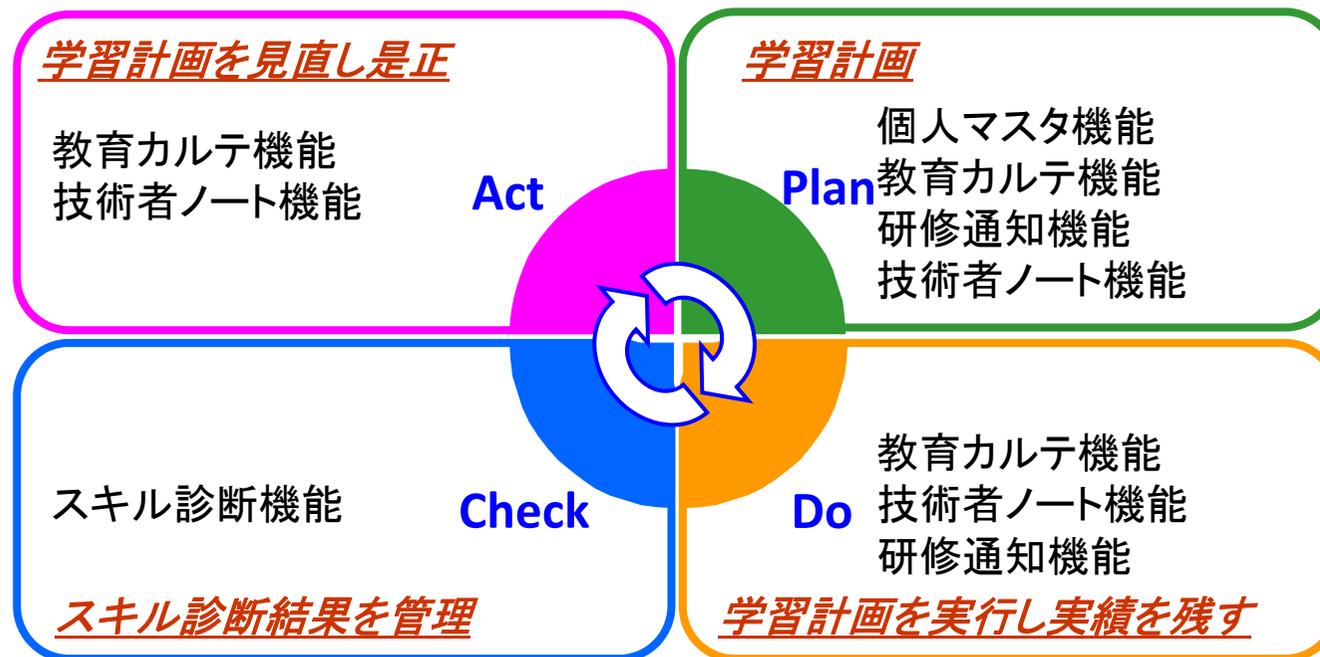
- 商品・技術戦略企画部 研究開発センターに所属
- 全社のソフトウェアの開発生産性や品質の向上、開発力の強化に関する活動を担当
 - ソフトウェア開発力強化の推進
 - ソフトウェア開発プロセスの改善
 - プロジェクトのQCDDの見える化
 - 見積り精度の改善
 - ソフトウェア技術者の育成
 - 人材育成プログラムの開発と実践



2. 背景

背景

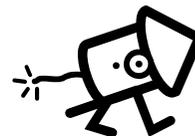
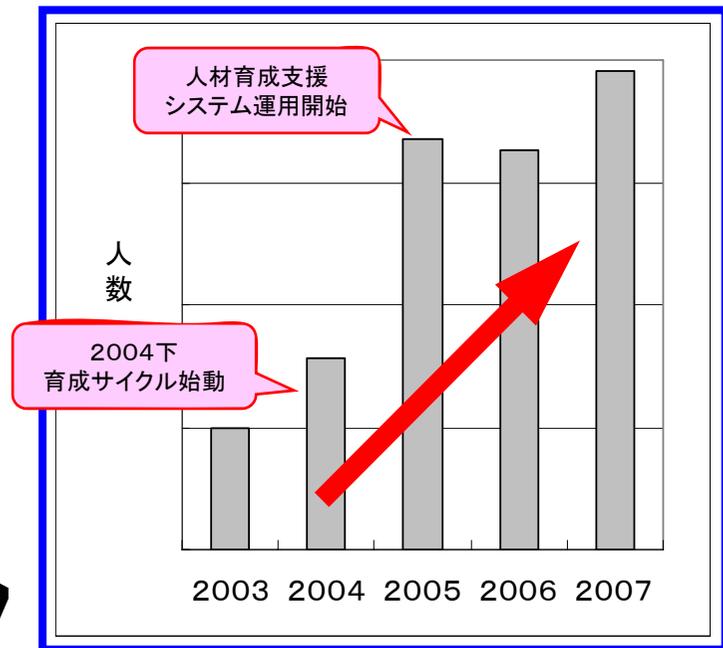
ソフトウェア技術者の育成において、C言語教育、オブジェクト指向教育、プロジェクトマネジメント教育等のカリキュラムの実施の他、ソフトウェア教育コース（初級、中級、上級）を実施し、2005年度からは、人材育成支援システムを導入し、育成のPDCAサイクルを実施してきた。



人材育成支援システムによるPDCAサイクルのイメージ

システム導入による効果1

- **技術者育成への関心が高まった。**
 - 育成目標や成果が見えるようになり**経営層の関心**が高くなった。
 - 経営層が直接見ることで、**上長の関心**も高くなった。
- **技術者が学習に積極的になった。**
 - 経営層から育成に関する発信が増えることで、**学習が活発**になった。
 - 上長が育成方針を打ち出すことで、**積極的に学習**できるようになった。
 - 「学習したいが仕事がヒマだと思われそう」という思い込みから「スキルアップしないとヤバそう」という変化があった。
- **教育の受講者数が増加した。**
 - システム導入前(2003年度)と比較すると2007年には約3倍に増加。
 - 講座情報を探しやすくなり、受講を促進できた。
 - 探す手間がなく活用しやすいと大変好評だった。



受講者数の推移

システム導入による効果2

- データを分析し、活用できるようになった。
 - 個人の学習計画を集計して、受講したい講座（ニーズ）を掴めるようになった。

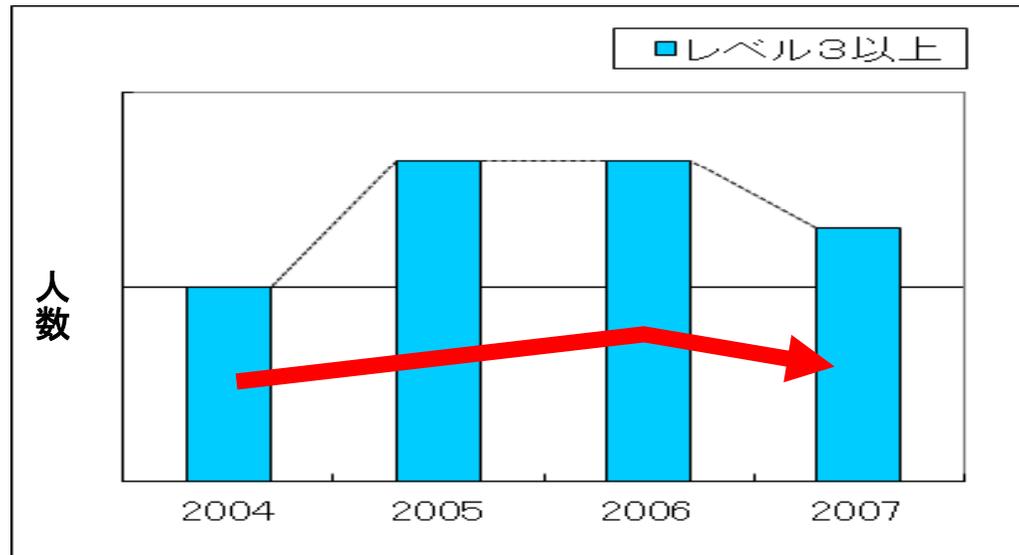


講座名	計
システム要件定義	10
ネットワークトラブルシューティング	9
ITプロジェクト成功の為に テスト・導入	6
IPルーティング基礎	6
データベース基礎	5
要件定義と合意形成 (Service Management)	5
Active Directory 要とDNSの管理	4
障害復旧 (Windowsサーバ)	4



課題

- 人材育成支援システムを使った育成のPDCAサイクルを開始したが、**思うようにレベルアップできなかった。**



ソフトウェア技術者のレベル分布 (ITSSによる診断結果)

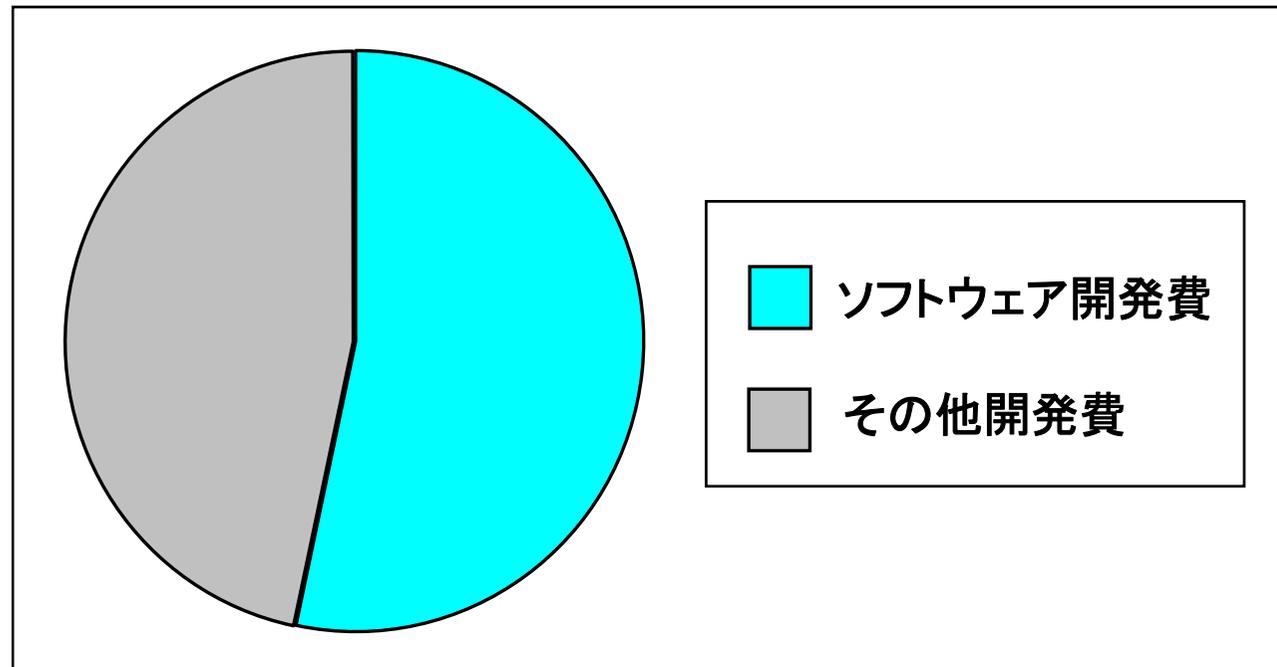
主な原因

1. レベルアップに対する個人の意識が低く、レベルアップに取り組む組織文化も構築されていなかった。
2. 教育カリキュラムは多数用意していたが、選択は個人の判断によるところがあり、必ずしもレベルアップにつながる育成ができていなかった。

3. ソフト開発力強化への取組み

ソフト開発力強化の必要性

ソフトウェア技術が製品の大きな役割を果たすようになり、ソフトウェア技術者の割合、ソフトウェア開発に必要な費用が大きくなった。

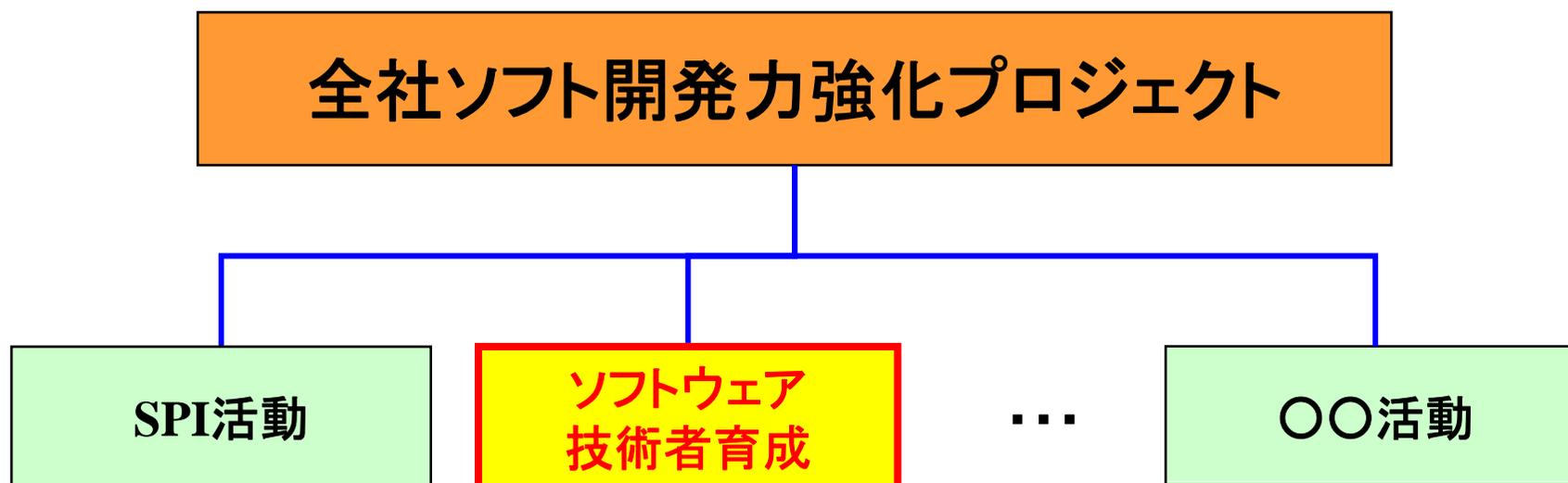


ソフトウェア開発費が占める割合(当社)

全社ソフト開発力強化プロジェクトの発足

全社のソフトウェア開発強化の必要が迫られ、08年上期にソフト開発力強化プロジェクトを発足し、様々な取組みを開始した。

ソフトウェア技術者についても、質を高めて開発力強化に寄与する事を目的に、ソフトウェア技術者を強化する活動が開始された。



ソフトウェア技術者育成のミッション

- ソフトウェア技術者のレベルアップ
- 実務力を強化するための取り組み

本発表の範囲

ソフトウェア技術者の質を高めて、開発力強化に貢献する！

レベルアップ

専門能力向上教育

－プロフェッショナル人材育成コース

実務力を強化

開発技術教育

－要求仕様化教育 －設計教育
－テスト教育入門、実践、管理 ほか

基礎力向上教育(ソフトウェア基礎からソフトウェア応用の知識を習得)

－自律型人材育成コース
－ソフト基礎力強化コース
－新人ソフトコース

本発表の範囲

4. ソフトウェア技術者の レベルアップにおける 5つの施策

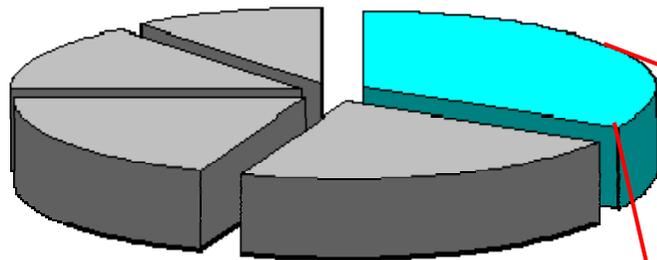
5つの施策

- ① 育成対象者の明確化
- ② レベルの定義とスキル診断方法の明確化
- ③ 現状値の把握と目標値の設定
- ④ モチベーションを維持する仕掛けの構築
- ⑤ レベルアップを目的とした育成コースの整備[★]



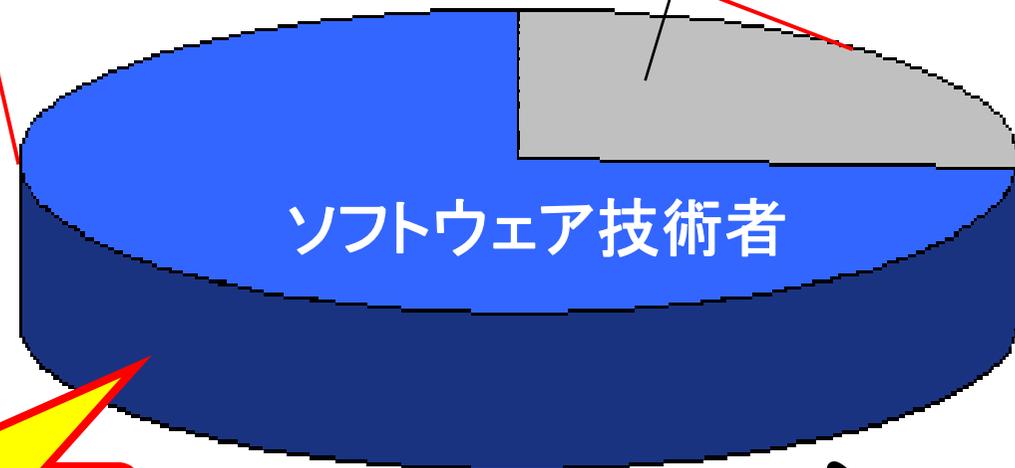
①. 育成対象者の明確化

技術者の分布



ソフトウェア技術者

管理職等は、対象外とする

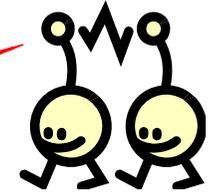


育成対象者



②. レベルの定義とスキル診断方法の明確化

レベルの定義



当社	ETSS (社内テスト)	ITSS (社外テスト)	情報処理 技術者試験
7	7	7	—
6	6	6	—
5	5	5	—
4	4	4	高度試験
3	3	3	応用情報
2	2	2	基本情報
1	1	1	—

3つの異なるレベル定義を1つに整理し、
共通キャリア・スキルフレームワークのレベル
定義に合わせ、7段階にレベルを定義

【参考用】レベルの概念

<http://www.ipa.go.jp/jinzai/itss/itss7.html>

◆レベル7

プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内外において、テクノロジーやメソドロジ、ビジネスを創造し、リードするレベル。市場全体から見ても、先進的なサービスの開拓や市場化をリードした経験と実績を有しており、**世界で通用するプレーヤ**として認められます。

◆レベル6

プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内外において、テクノロジーやメソドロジ、ビジネスを創造し、リードするレベル。社内だけでなく市場においても、プロフェッショナルとして経験と実績を有しており、**国内のハイエンドプレーヤ**として認められます。

◆レベル5

プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、社内においてテクノロジーやメソドロジ、ビジネスを創造し、リードするレベル。社内において、プロフェッショナルとして自他共に経験と実績を有しており、**企業内のハイエンドプレーヤ**として認められます。

◆レベル4

プロフェッショナルとしてスキルの専門分野が確立し、自らのスキルを活用することによって、独力で業務上の課題の発見と解決をリードするレベル。社内において、プロフェッショナルとして求められる経験の知識化とその応用(**後進育成**)に貢献しており、**ハイレベルのプレーヤ**として認められます。スキル開発においても自らのスキルの研鑽を継続することが求められます。

◆レベル3

要求された作業を全て独力で遂行します。スキルの専門分野確立を目指し、プロフェッショナルとなるために必要な応用的知識・技能を有します。スキル開発においても自らのスキルの研鑽を継続することが求められます。

◆レベル2

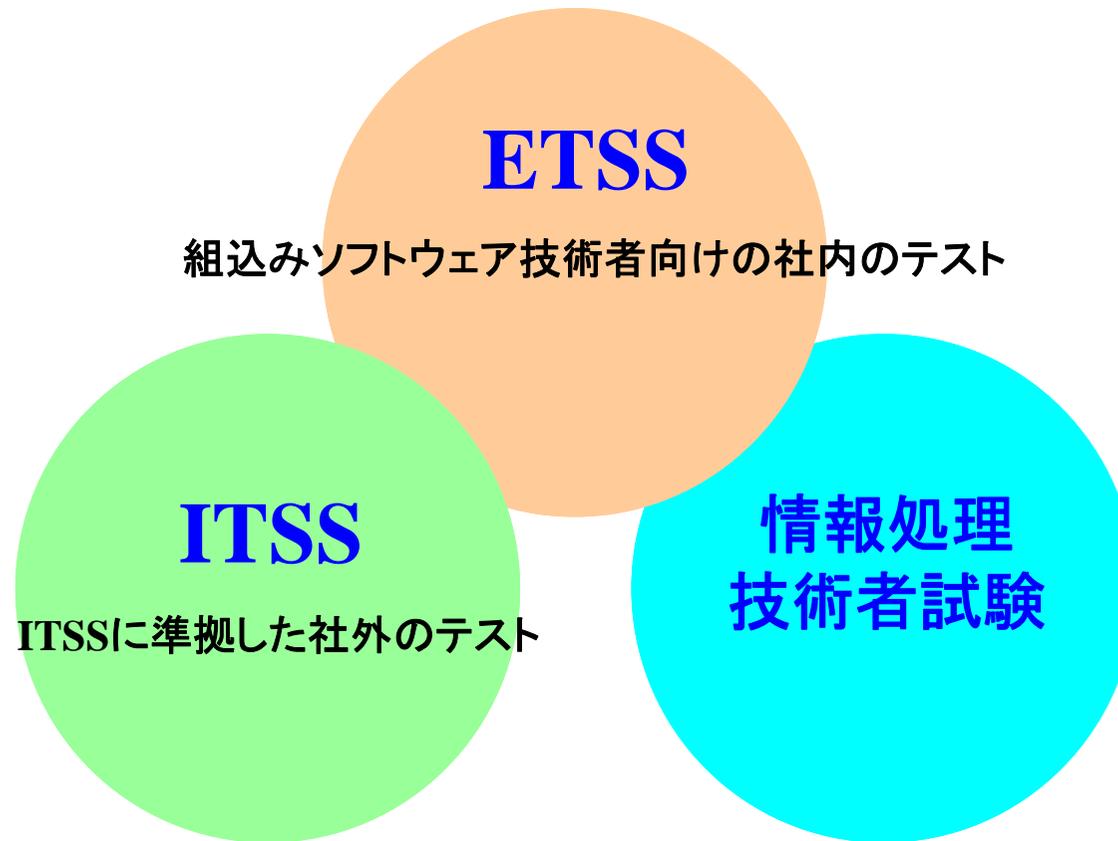
上位者の指導の下に、要求された作業を担当します。プロフェッショナルとなるために必要な基本的知識・技能を有する。スキル開発においては、自らのキャリアパス実現に向けて積極的なスキルの研鑽が求められます。

◆レベル1

情報技術に携わる者に**最低限必要な基礎知識を有**します。スキル開発においては、自らのキャリアパス実現に向けて積極的なスキルの研鑽が求められます。

②. レベルの定義とスキル診断方法の明確化

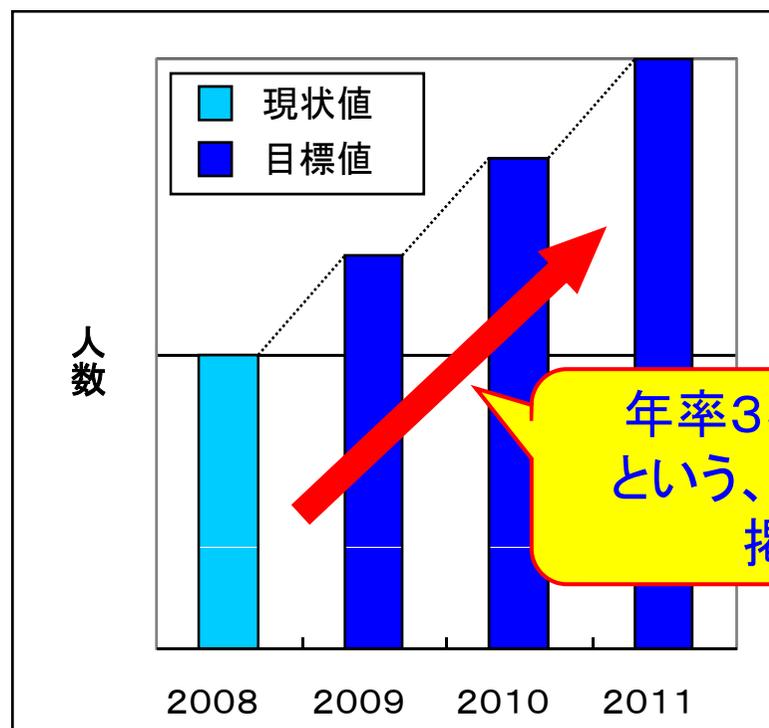
スキル診断方法



3つのいずれかのテストにより、**定量的にスキルレベルを判断**

③. 現状値の把握と目標値の設定

「レベル3以上のソフトウェア技術者数」を定量的に見せる化し、2008年度末を基準に、「3年後の2011年度末にレベル3以上のソフトウェア技術者数を2倍にする」という、**非常に高い目標値を掲げ、育成を開始した。**



年率33%増、3年後に2倍
という、非常に高い目標値を
掲げ育成を開始

ソフトウェア技術者のレベル分布(レベル3以上)

④. モチベーションを維持する仕掛けの構築

①上長による選抜型の育成方法を採用



上長が積極的に関わる仕掛けを構築

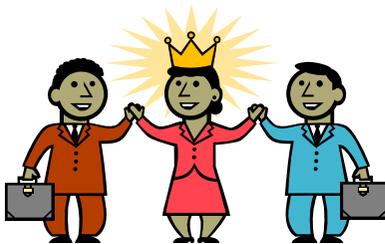
②推薦式の実施

- 技師長※からレベルアップの必要性や育成への期待を話した
 - 目標値を説明し、関係者がレベルアップという目標を共有した
- ※事業部門における技術のトップ

選抜されたソフトウェア技術者のモチベーションを維持する仕掛けを構築

③表彰制度の周知

- レベルアップしたソフトウェア技術者を表彰する表彰式を実施した
- 制度の面からも、会社がレベルアップに取り組む姿勢をアピールした

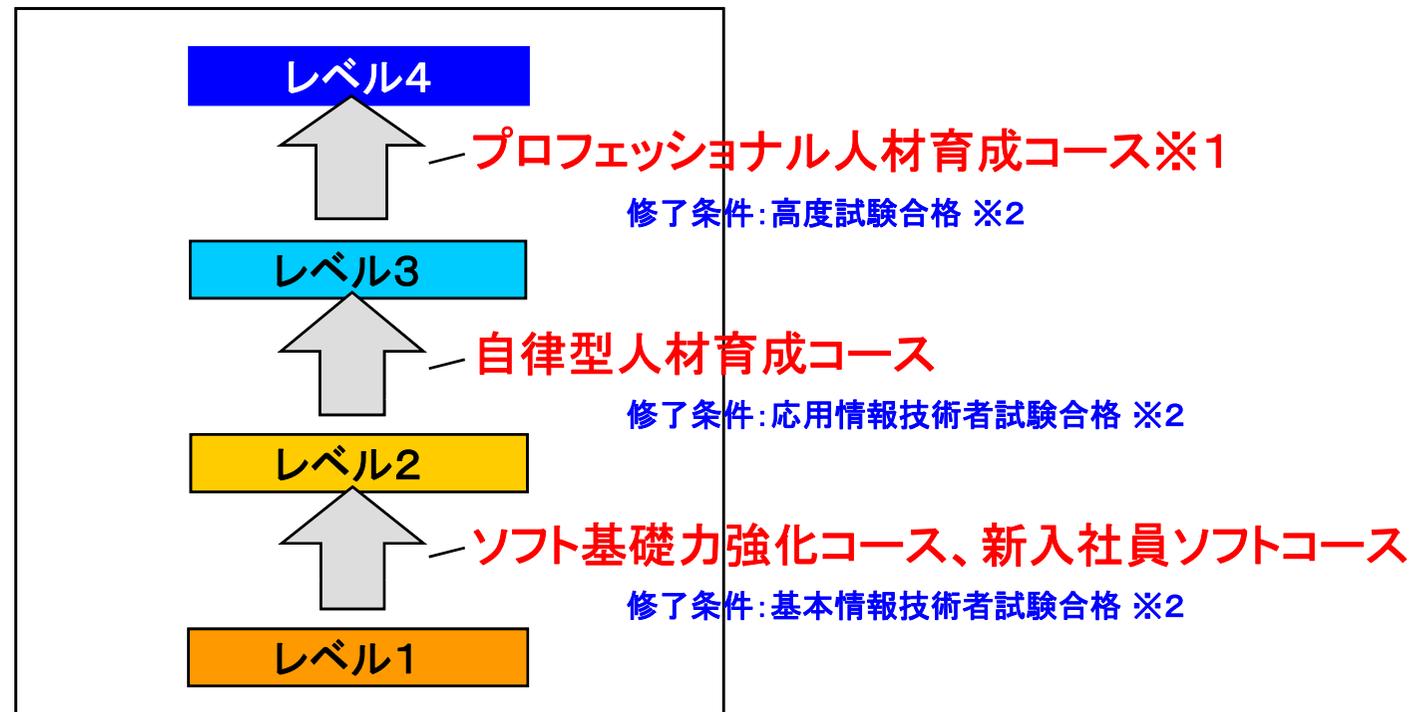


選抜されたソフトウェア技術者だけでなく、他のソフトウェア技術者のモチベーションを維持する仕掛けを構築

⑤. レベルアップを目的とした育成コースの整備

育成コースは、ソフトウェア技術に関する基礎知識から応用知識を習得するための3つの育成コース(「新入社員ソフトコース」「ソフト基礎力強化コース」「自律型人材育成コース」と、専門分野別に高度な知識を習得するための「プロフェッショナル人材育成コース」を整備し、**レベル4まで育成できる環境を構築**した。

各育成コースのカリキュラムには、情報処理技術者試験の知識体系を採用した。



※1 選択できる高度試験:ネットワークスペシャリスト試験、データベーススペシャリスト試験、情報セキュリティスペシャリスト試験、エンベデットスペシャリスト試験、システムアーキテクト試験、プロジェクトマネジメント試験

※2 不合格者は最長2年間受講

【参考用】各コースの学習内容の紹介 1/3

新入社員ソフトコース 講習会リスト

講習会名	開催日数	開催時間
フローチャート	1日	7時間
オブジェクト指向入門	1日	7時間
ソフトウェア開発基礎	2日	14時間
C言語(初級者向け)	4日	28時間
C言語演習	3日	21時間
C言語試験対策	1日	7時間
Java導入	1日	7時間
Java初級	3日	21時間
Java応用	3日	21時間
Java試験対策	1日	7時間

ソフト基礎力強化コース 学習内容

第1回 (7時間)	目的	基礎理論の知識習得およびアルゴリズムのトレースの仕方からアルゴリズムの解法を理解する。
	学習範囲	基礎理論, アルゴリズム(選択法, 交換法, 挿入法など基本的なソートアルゴリズムと探索のアルゴリズム)
第2回 (7時間)	目的	基礎理論およびコンピュータシステムの知識習得. ハードウェア, ソフトウェア, 高速ソートのアルゴリズムやその解法を理解する。
	学習範囲	基礎理論, コンピュータシステム, ハードウェア, ソフトウェア, アルゴリズム(クイックソート, ヒープソートなど)
第3回 (7時間)	目的	技術要素, 開発技術の知識習得. データベース, ソフトウェア設計, ネットワーク, 情報セキュリティ, タブ文字のアルゴリズム, リスト処理のアルゴリズムを理解する。
	学習範囲	ヒューマンインタフェースとマルチメディア, データベース, ネットワーク, セキュリティ, 開発技術, 情報セキュリティ, ソフトウェア設計, アルゴリズム(タブ文字のアルゴリズム, リスト処理)
第4回 (7時間)	目的	マネジメントとストラテジの知識習得. サービスマネジメント, 情報戦略, 文字列処理のアルゴリズムを理解する。
	学習範囲	マネジメント, ストラテジ, アルゴリズム(文字列処理のアルゴリズム)

【参考用】各コースの学習内容の紹介 2/3

自律型人材育成コース 学習内容

第1回 (7時間)	目的	データ構造が複雑なアルゴリズムについての基本を理解する。
	学習範囲	アルゴリズム, コンピュータシステム
第2回 (7時間)	目的	コンピュータシステムの知識確認を行い, システム構成で使用するキャパシティプランニングやシステム評価で使用する稼働率などの計算ができるようになる。
	学習範囲	組み込みシステム開発, システムアーキテクチャ, ネットワーク, セキュリティと標準化
第3回 (7時間)	目的	ネットワーク技術の知識の確認を行い, 通信トラフィックやネットワークプロトコルを理解する。また, 情報セキュリティシステムやマネジメントの内容を理解する。
	学習範囲	ネットワーク, 情報セキュリティ, データベース技術, 開発技術

第4回 (7時間)	目的	データベース技術の知識確認を行い, システムで使用されているデータベースについての概要を理解する。また, システムの開発技術の知識確認を行い, ソフトウェア開発管理技術で使用する各種設計技法や分析技法を理解する。
	学習範囲	データベース, 情報システム開発, ソフトウェア, プロジェクトマネジメント, ITサービスマネジメント, システム監査, 情報システム戦略, 経営戦略手法, ビジネス戦略と目標, 企業活動と法務
第5回 (7時間)	目的	マネジメントおよびストラテジの知識を習得する。マネジメントでは, プロジェクトマネジメント, ITサービスマネジメント, システム監査で使用する用語の知識を理解し, ストラテジでは, システム戦略, 経営戦略, 企業と法務で概要を理解する。
	学習範囲	プロジェクトマネジメント, ITサービスマネジメント, システム監査, 情報システム戦略, システム企画, 経営戦略, 企業活動と法務

【参考用】各コースの学習内容の紹介 3/3

選択する高度試験

試験区分
ネットワークスペシャリスト試験
データベーススペシャリスト試験
情報セキュリティスペシャリスト試験
エンベデッドスペシャリスト試験
システムアーキテクト試験
プロジェクトマネジメント試験

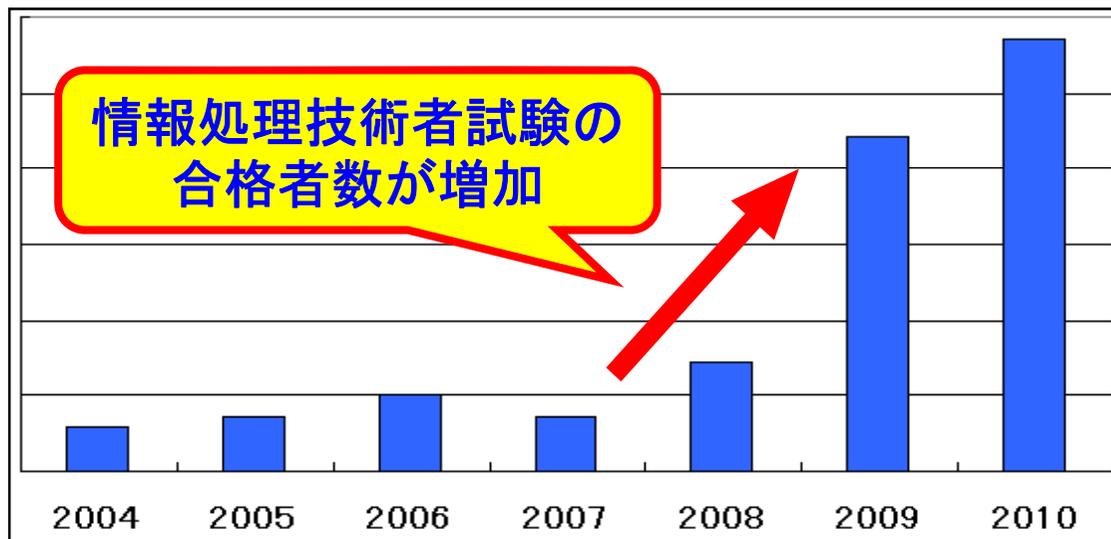
プロフェッショナル人材育成コースの例 データベーススペシャリスト 学習内容

第1回 (7時間)	目的	基本的なデータベース技術(E-R図, SQL, トランザクション処理など)を確認し, 学習の方向性を確立する.
	学習範囲	データベースの基本用語に関する知識(E-R図, SQL, トランザクション処理など) 販売管理システム, SQLの検証, 旅行業務データベースの設計, 注文管理システムなど

第2回 (7時間)	目的	データベースの基礎知識を確認する.
	学習範囲	データベースの基礎理論(正規化: 第1正規形, 第2正規形, 第3正規形, ボイスコッド正規形, 第4正規形, 第5正規形, データベースのキー: 候補キー, スーパーキー, 主キー, 外部キー)
第3回 (7時間)	目的	SQLとデータベース設計についての知識を確認する.
	学習範囲	SQL(問合せ, 更新, 追加, 削除, 権限など) データベース設計(E-R図, テーブル構成など)
第4回 (7時間)	目的	概念データモデルについての知識を確認する.
	学習範囲	概念データモデルとテーブル設計
第5回 (7時間)	目的	知識の再確認と最終チェック.
	学習範囲	データベース全般に関する内容

5. 成果とまとめ

成果 1/2



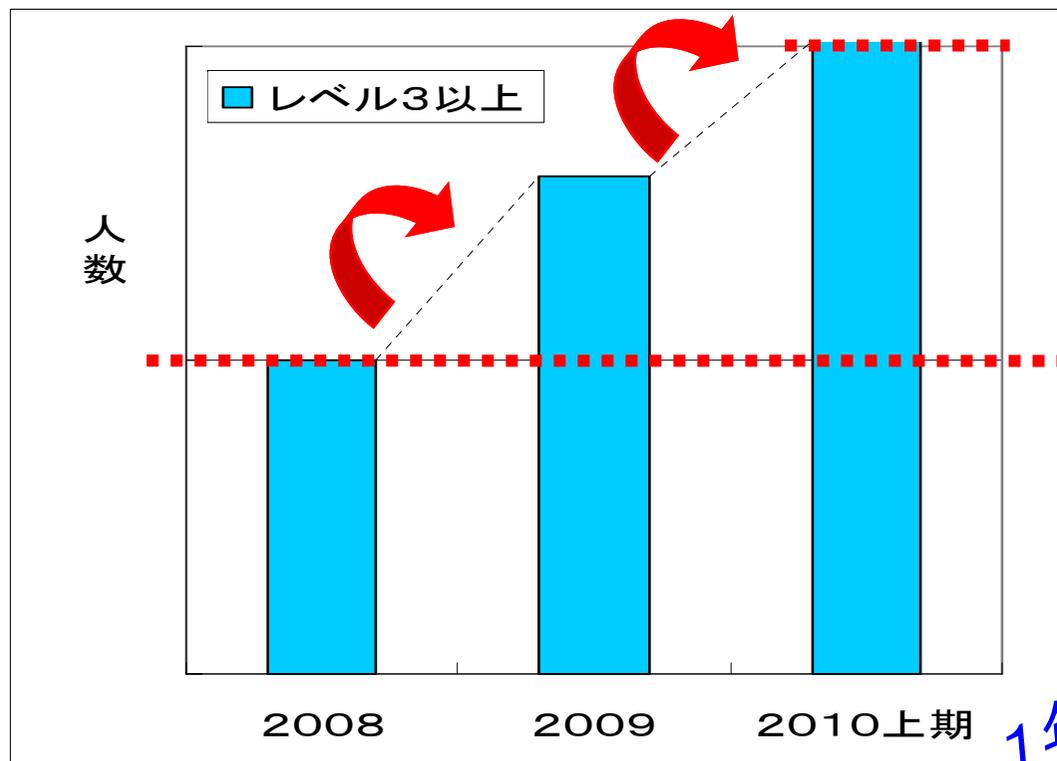
非常に高い合格率！



情報処理技術者 試験区分	コース受講者の合格率 (09下期-10上期)	全国平均 (2009年度)
高度試験(レベル4)	約45%	12.7~16.9%
応用情報(レベル3)	約60%	26.1%
基本情報(レベル2)	約70%	27.4%

成果 2/2

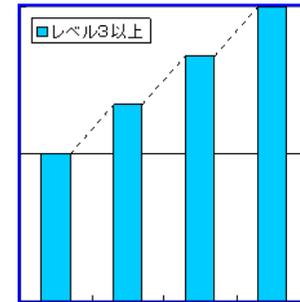
1年半という非常に短い期間で「レベル3以上のソフトウェア技術者数を2倍」という目標を達成！



ソフトウェア技術者のレベル分布(実績)

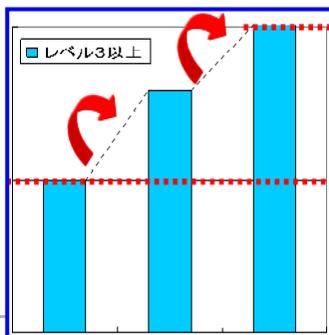
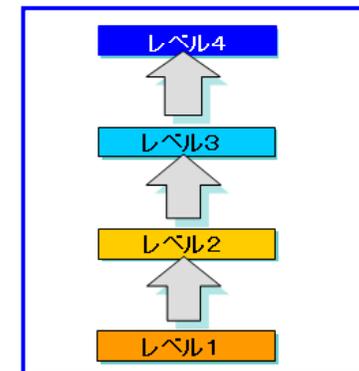
まとめ

1. ETSS、ITSS、情報処理技術者試験という3つの異なるレベル定義を1つに整理できた。それにより、ソフトウェア技術者全体のレベルを**定量的に見せる化**することができた。



2. 推薦式や表彰式を実施し、目標値の説明や、技師長の期待を話すことで、関係者全員が一丸となって育成に取組み、レベルアップに取り組む**組織文化を構築**することができた。

3. レベル4までの育成コースを整備し、各コースの対象者を明確にしたことで、ソフトウェア技術者のレベルにあった育成を実施でき、**狙ったレベルへと引き上げる**ことができるようになった。



4. 1年半という非常に短い期間で「**レベル3以上のソフトウェア技術者数を2倍**」という目標を**達成**することができた。

【補足】商標について

- Windows、またはその他のマイクロソフト製品の名称及び製品は、米国 Microsoft Corporationの米国及びその他の国における商標または登録商標です。
- Javaは、Oracle社及びその関連会社の米国及びその他の国における商標または登録商標です。
- その他、本ファイルに掲載されている会社名、製品名は、それぞれの会社の商標または登録商標である場合があります。

TOSHIBA

Leading Innovation >>>