

---

**「再利用性を高める  
Quality プログラミング作法  
指導者養成講座について」**

**2009年9月28日**

**組込みソフト産業推進会議  
第2部会(STC部会)  
Quality プログラミング研修WG**

# 目次

---

1. Quality プログラミング作法 指導者養成講座 の特徴
2. Quality プログラミング作法 指導者養成講座のエッセンス
3. Quality プログラミング作法 指導者養成講座の概要
4. Quality プログラミング作法 研修のねらい
5. Quality プログラミング作法 研修で実践する訓練
6. 教材の特徴
7. キックオフレクチャーの内容
8. 本研修の内容
9. 指導者・育成担当者としての目標到達レベル
10. 2008年度 研修実施結果概要
11. 2008年度 研修実施後の社内での活用事例
12. 申込み要領
13. まとめ

# 1. Quality プログラミング作法 指導者養成講座 の特徴

1. 2008年度に組込み産業推進会議STC部会で開催し、大好評だった「Quality C言語作法指導者養成講座」をブラッシュアップし、  
  
「再利用性を高めるQuality プログラミング作法 指導者養成講座」  
  
として、2009年度も開催いたします。
2. 目的・手段展開の考え方をベースに、関数を利用した50行程度のC言語のプログラムを書けるプログラマを、構造化や拡張性、保守性、可読性等の品質を意識し、きれいで再利用性の高いのソースコードを実装できるC言語のエンジニアに育てる指導者のための研修プログラムです。
3. HCPチャートを用いて、応用範囲の広い目的手段展開の思考方法を定着するための指導方法を伝授いたします。目的手段展開の思考方法を身につけることにより、総合的なソフトウェア開発力のみならず、プロジェクトマネジメント力や指導者としての教育能力も向上させることができます。

## 2. Quality プログラミング作法 指導者養成講座のエッセンス

**応用範囲  
(適応可能業務)**

**身に付くスキル**

プロジェクトマネジメント

システム開発

システム設計      アーキテクチャ設計  
要件管理            ソフトウェア設計・実装  
ソフトウェア検証    システム検証・妥当性確認

技術者育成

システムアーキテクト育成  
システムアーキテクト育成  
プロジェクトマネージャ育成  
指導者の育成

リーダーシップ

指導能力(教育者としてのスキル)

ロジカルシンキング

ファシリテーション

プロジェクトマネージャ  
としてのスキル

ソフトエンジニアのスキル  
(開発者としてのスキル)

ロジックツリー

コーチング

プロジェクト  
マネジメント能力  
コミュニケーション能力

問題発見・解決能力  
システム構築能力

MECE    WBS

レビュー技術

文書化技術

要件管理

再利用技術

交渉力

ミニ  
プロジェクト  
演習

情報の整理・  
設計技術

可読性の高い文章力

スコープ  
調整力

HCPチャート  
目的と手段の  
構造記述

目的の明確化と  
手段の隠蔽

試行錯誤と気付き  
による情報の  
整理手法、  
構造化手法の体得

### 3. Quality プログラミング作法 指導者養成講座の概要(1)

#### 1. 受講対象者

企業内で、初級者、中級者のソフトウェア技術者を指導、育成する担当者

- ①C言語でのプログラミング技術を保有(必須)
- ② システム開発経験必須  
(5年以上が望ましい、組込み分野でなくてもよい。)
- ③新入社員研修・転換研修の担当者

#### 2. 参加特典

- ①新人研修プログラム「Quality プログラミング作法」のカリキュラム・教材
- ②企業内研修での受講者1名あたりのテキスト費用2,625円  
(消費税込み)のみの負担で、企業内再研修が可能

#### 3. 担当講師

産業技術大学院大学 情報アーキテクチャ専攻  
准教授 中鉢欣秀 先生

### 3. Quality プログラミング作法 指導者養成講座の概要(2)

#### 4. 研修内容

新人研修プログラム「Quality プログラミング作法」のコンセプトを理解し、社内・校内でそれを活用して指導できるようにします。  
初回に概要を話した後、1ヶ月の間に事前課題を実施いただきます。  
事前課題を提出いただき、それに基づき「Quality プログラミング作法」のコンセプト、指導ポイントを共有します。

#### 5. 日程

11月25日(水) 午後1時～午後5時 キックオフレクチャー(清風明育社)

12月21日(月)、22日(火) 午前10時～午後5時(2日間)

本研修 (清風明育社)

12月21日(月) 午後6時～ 講師、受講者間の交流会開催予定  
(参加費実費)

6. 定員 25名(申込み先着順)、最小開催人数 10名

7. 受講料 50,000円 (税込み)

### 3. Quality プログラミング作法 指導者養成講座の概要(3)

## 中鉢欣秀 先生 のプロフィール 産業技術大学院大学 情報アーキテクチャ専攻 准教授

<http://aiit.ac.jp/view.rbz?nd=109&ik=1&pnp=16&pnp=102&pnp=108&pnp=109&cd=25>  
[http://web.sfc.keio.ac.jp/~yc/biography\\_ja.html#doc1\\_89](http://web.sfc.keio.ac.jp/~yc/biography_ja.html#doc1_89)



更新日:2008.06.18  
研究室:539

職位	准教授
担当科目	ソフトウェア開発特論II、基盤システム開発論、コミュニケーション技術特論II
専門分野	ソフトウェアアーキテクチャ、情報工学
学歴	2006年10月 慶應義塾大学政策メディア研究科後期博士課程卒
職歴	1997年 11月 合資会社ニューメリック設立, 社長就任 2005年 4月 独立行政法人科学技術振興機構 PD級研究員(長岡技術科学大学) 2006年 4月 現職

**研究分野**  
オブジェクト指向による分析・設計技術  
ビジネスモデリング  
シナリオベース開発  
オブジェクト指向技術の指導

## 4. Quality プログラミング作法 研修のねらい（1）

### 現状のソフト技術者初級者教育における課題

1. プログラミング言語の文法に関するテキスト、研修は多くあるが、一通り、文法を習得したあと、品質の高いプログラムを作成するための良質の教材（ひとまとまりのソースコード）、研修が不足している。
2. 新人は言語研修後、すぐ現場に投入され、OJTで学ぶ場合が多い。
3. OJTで品質の高いプログラムを作成する指導がきちんとできているか？
4. OJTがされていても、教材は実際の業務で開発するソフトウェアが利用される。教材は多様であり、指導者のスキルも属人性が高く、同じ企業でも、職場でばらつきがある。  
（ただし、組織としては、良質なミニマムレベルの教育は実施したい。）
5. 言語を知っているレベルと品質の高いプログラム作成能力を持っているレベルとは、大きなギャップが存在する。
  - 職場の先輩が知っているか？ 指導できるか？ 適切な教材はあるか？
  - このギャップを埋めるカリキュラム、研修を提供したい。

## 4. Quality プログラミング作法 研修のねらい（2）

1. 品質の高いプログラムとは何か？
2. このようなプログラムを作成するための能力は何か？  
また、このような能力は教えられるか？
3. 従来、ともすれば、上記のことはプログラミングセンスのあるなしで語られ、系統だって教えることが難しいと考えられていた。
4. 大岩先生、竹田先生のグループ

1990年ごろ、まったくの初心者の主婦50名を対象に、ソフトウェア技術者の選抜、および品質の高いプログラムを作成するためのQuality プログラミング教材を開発され、効果をあげられた。

竹田尚彦 大岩 元：“プログラム開発体験に基づくソフトウェア技術者育成カリキュラム”，情報処理学会論文誌,vol.33, pp.944-954,1992.

## 4. Quality プログラミング作法 研修の指導方針

---

1. プログラム書法を徹底する。
2. ユーザインタフェースの設計をさせる。
3. 例外処理の設計をさせる。
4. 簡単な設計文書を書かせる。
5. レビューを行う。（公開レビューの実施）
6. 概要設計を行ってから、コーディングさせる。
7. 構造化プログラミングを習熟させる。
8. データ構造と操作アルゴリズムを理解させる。
9. 学習者自ら仕様を設計し、実現する漸進的ミニプロジェクトを実施する。

## 5. Quality プログラミング作法 研修で実践する訓練

---

1. 初級 S E 的能力の訓練
2. 部品の再利用の訓練
3. プログラムを使う/読む訓練
4. 独立したモジュールを作る訓練
5. 大規模な変更を行わせる訓練
6. 適切なモジュール化を行う訓練

## 6. 教材の特徴 (1)

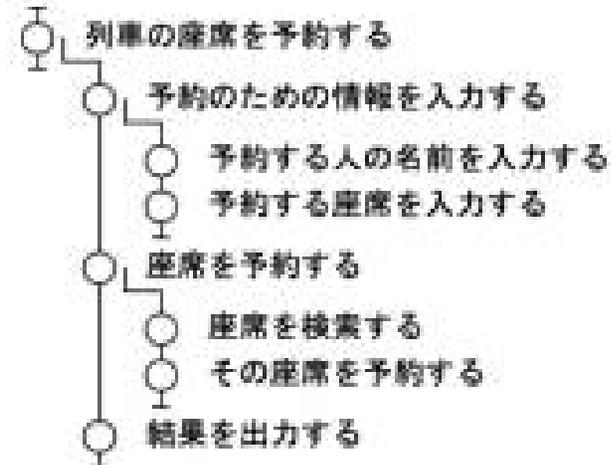
### HCPチャートによる、目的手段展開の考え方の定着

- Hierarchical and Compact description chart
  - 構造化プログラムの設計図法
  - 「目的-手段」の構造をアウトラインのように、自然言語で記述する
  - HCPチャートの記述は、ソースコードのコメントになる

#### 基本構造



#### 例

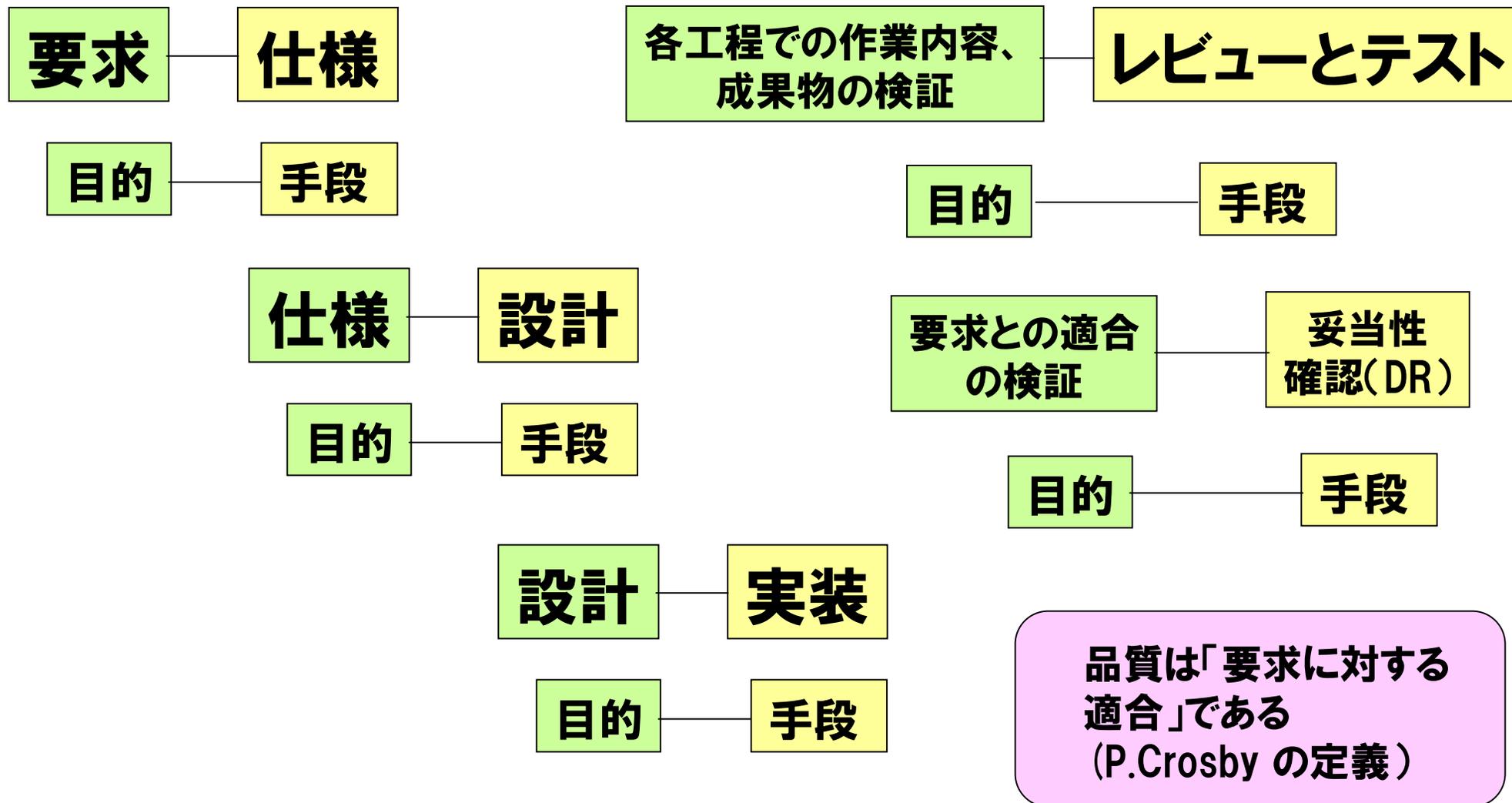


大岩 元:“コンピュータ+日本語=情報教育”, 慶應義塾大学環境情報学部最終講義, 2008/3/1,  
[http://gc.sfc.keio.ac.jp/class/2007\\_gc00001/slides/08/index\\_1.html](http://gc.sfc.keio.ac.jp/class/2007_gc00001/slides/08/index_1.html)

## 6. 教材の特徴 (2)

仕事は、目的と手段の連鎖

目的と手段の峻別は仕事の基本

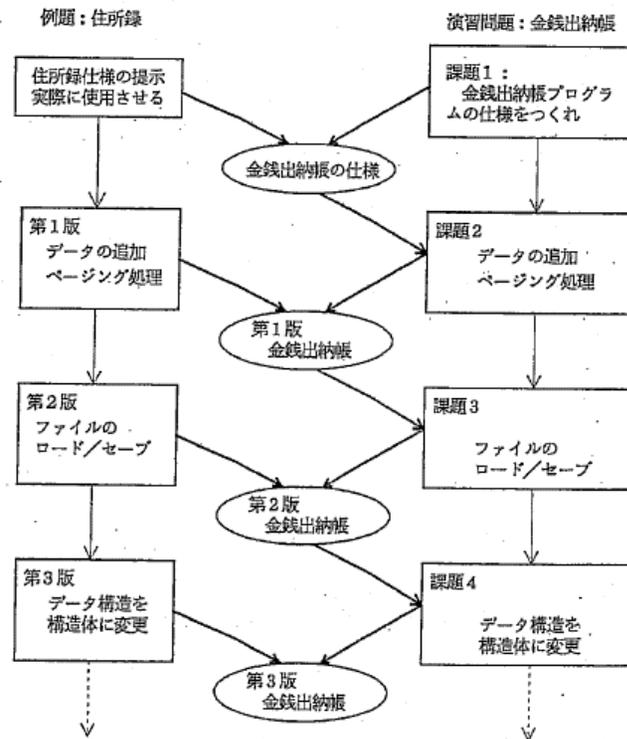


## 6. 教材の特徴 (3)

【良質のプログラムを理解し、別の目的のプログラムのために再利用する課題】

1. 住所録プログラムを活用して、家計簿プログラムを開発する課題
2. 住所録プログラムを活用して、座席予約システムを開発する課題

### 例題と演習問題との関係



竹田尚彦 大岩 元:“プログラム開発体験に基づくソフトウェア技術者育成カリキュラム”,  
情報処理学会論文誌,vol.33, pp.944-954,1992.

## 7. キックオフレクチャーの内容

### ねらいと実施内容

#### 1. 本講習全体の理念を示し、指導者としてのスタンスを明確にする。

- (1) 本講習の理念として、どのような技術者の育成を目指すべきかについて述べる。
- (2) 本講習を受講した指導者には、「プログラムの構造を体系的に整理でき、その結果をソースコードとして実装できる人材の育成」を行って頂きたい。
- (3) この点を強調するとともに、この考えの背景や狙いについて述べる。

#### 2. HCPチャートを用いた技術者育成の指導法を示す。

- (1) プログラムの構造を整理するための手段としてのHCPチャートの位置づけを述べる。
- (2) その上で、HCPチャートを用いた構造化設計の概念、HCPチャートの表記法、構造化設計をできるようにするための指導法を示す。
- (3) 演習とレビューを行い、具体的な指導方法について説明する。

## 8. 本研修の内容(1)

### ねらいと実施内容

#### 1. 人間にとって分かり易いソースコードについて理解する。

- (1)「上手に整理された構造を備えたソースコードは人間にとって分かり易い」ということを理解する。
- (2)指導者として、「人間にとって理解しやすく、保守しやすいソースコードを書ける技術者」を育成するための具体的な方法について学んで頂く。
- (3)これを行うために、自宅学習で課題とする中級編課題1の内容とHCPチャートのレビューを行う。

#### 2. ソースコードの再利用方法について理解する。

- (1)中級編課題2～5を順番に実施し、それぞれその結果についてレビューを行う。
- (2)ソースコードに対して、どのような考え方で、どのように改変したのか、その理由を明確に他人に伝えられる訓練をする。このような訓練は、指導者が指導をする時にとっても重要である。

## 8. 本研修の内容(2)

### ねらいと実施内容

#### 3. 全体ディスカッションを通じた技術者育成のあるべき姿に対する議論を行う。

- (1)再利用率の高いプログラムの構造のあるべき姿についてまとめる。
- (2)その技法を伝達するための指導法について、各自の見解を述べあい、グループ内で整理する。
- (3)グループで話し合った内容を全体に対してプレゼンテーションをし、技術者育成のあるべき姿についてディスカッションをする。

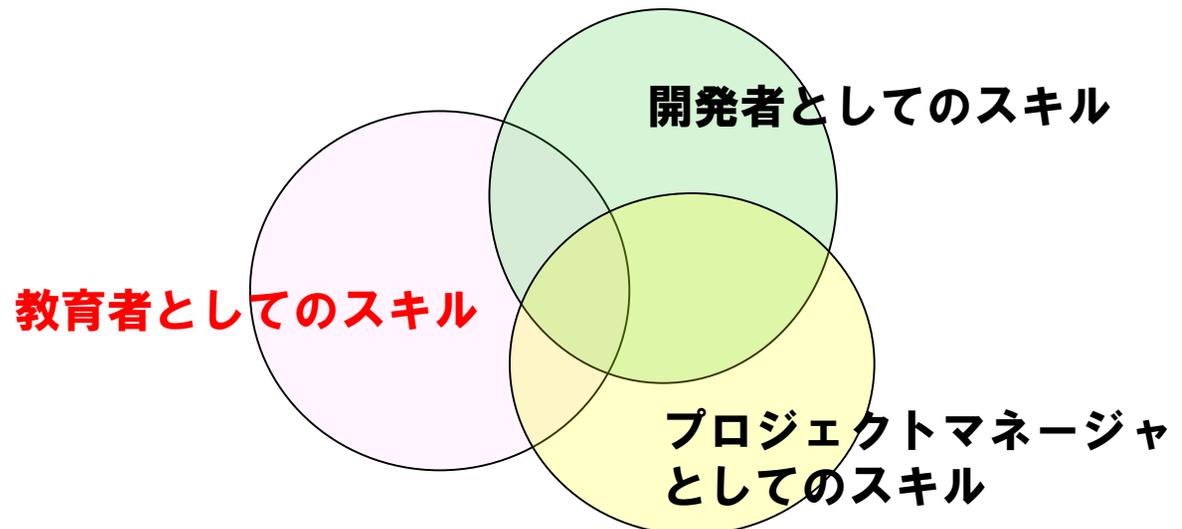
#### 【補足】

本年度は、昨年度実施のQuality C言語作法 指導者養成講座で、受講者から要望が多かった育成指導者としての指導方法に焦点をあてるため、ミニプロジェクトにかわるグループ演習として、上記3の「技術者育成のあるべき姿に対する全体ディスカッション」を実施する予定です。

## 9. 指導者・育成担当者としての目標到達レベル

1. 自分自身で、初級、中級レベルの課題が解ける(最低条件)
2. 初級者、中級者に対し、上記課題が解けるよう指導できる能力をつける。
3. 受講者の理解度を適宜、把握でき、適切な指導ができる。
4. 的確なレビュー技法を指導できる。
5. 要求仕様を実現する様々な設計方法、実装手法を評価できる。
6. 上記について、受講生の活発な議論をリードし、受講生の自発的な学習意欲を引き出すことができる。
7. 間に合わないときの見切り方法を教えられる。(スコープ調整:フォールダウン)
8. リスクマネジメントの要諦を伝授できる。
9. ヒューマンリソースマネジメントを指導できる。
10. 仕事を進める上で必要なコミュニケーションスキルを指導できる。
11. コーチングのスキルを教えられる。

ハイレベルな指導者



# 10. 2008年度 研修実施結果概要 (1)

## 中鉢先生から受講者 Aさん へのフィードバック事例

### ○HCPチャート

- ・目的手段展開に基づくHCPの概念を理解できています。
- ・全体として、もうすこし簡潔に表現してもよいでしょう(粒度の調整)。
- ・よりわかり易い表現にした方がよいと思われる個所がありました(インデックスを注目行-1でセットする, など)

### ○ソースコード

- ・機能追加・コードの再利用は正しくできています
- ・ソースコードのコメントに, HCPチャートの記述を反映させ, 対応を明確にするとよいでしょう。

### ○レポート

- ・QCP研修の目的と手段(流れ)についておおむね理解できています。
- ・レビューの指導方法について説明がなかったとのご指摘ですが, 次の資料も参考にしてください

[http://www.crew.sfc.keio.ac.jp/lectures/2004f\\_edu\\_infomatics/HCPReviewMethod/index.html](http://www.crew.sfc.keio.ac.jp/lectures/2004f_edu_infomatics/HCPReviewMethod/index.html)

## 10. 2008年度 研修実施結果概要 (2)

### 受講者の声 (1)

1. HCPチャートを使ったのは初めてだが、目的から手段への展開、階層構造表現など、思考を整理するのに役立つと思う。HCPチャートは仕様をまとめたり、ユースケース図として使えると思った。ミニPJは中級者向けに使えるが、どの時点で実施するか考えて、よいカリキュラムを作りたい。
2. 中鉢先生のコメント：  
HCPチャートは、ロジカルシンキングで使う木構造(参考:照屋華子氏の著書:ロジカルシンキングにおけMECE (Mutually Exclusive and Collective Exhaustive)や、要求獲得や発想支援で使うマインドマップ、プロジェクト管理におけるWBS (Work BreakDown Structure) などとも関連がある。

## 10. 2008年度 研修実施結果概要 (3)

### 受講者の声 (2)

3. ミニプロジェクト(PJ)でコミュニケーション、レビューなどのスキルの演習ができたのがよかった。
4. ミニPJで開発の流れを体感できる演習がよかった。グループ間コミュニケーションも重要。
5. ミニプロジェクト(PJ)の手法は、新人研修に活用できると思った。今の世代の人は、あるものをそのまま使うことが多く、新しいものを創り出すことが少ない。新しいやり方や手順を編み出すような事がなかなかできていないので目標設定やフィードバックが重要と思う。

# 11. 2008年度 研修実施後の社内での活用事例

## 受講生(Bさん)からのHCPチャートの社内展開についての報告

受講生のBさんから、研修受講後、早速、社内での実際の業務（内部仕様デザインレビュー：アセンブラ言語のソースレビュー）にHCPチャートを利用して、効果を挙げられた事例を報告していただいておりますので、紹介させていただきます。

### 1. 内容

コーディング後のドキュメント整備段階で、従来使っていたフローチャートの代わりに、HCPチャートを採用。（リバースエンジニアリング的な利用法）

### 2. 効果

(1) 担当者自身の負荷が大幅に削減。

フローチャート作成にはおよそ2日分くらい必要とするボリュームが、HCPチャートの場合、2時間程度で作業完了。

(2) 実際のレビュー時も審議者にとってプログラムの解読性向上に役立った。

## 1 2. 申込み要領

---

### 1. 申込方法

関西経済連合会 組込みソフト産業推進会議事務局  
まで、所定の申込書をFAXまたは、E-mailで送付願  
います。

### 2. 本件問い合わせ先

関西経済連合会 組込みソフト産業推進会議事務局  
船戸 E-mail : t-funato@kankeiren.or.jp  
TEL:06-6441-0106 FAX:06-6441-0443  
定員 25名（先着順）、最小開催人数 10名  
申込締切 2009年11月6日（金）

## 13. まとめ

---

**皆様の組織における次世代の指導者育成、  
初級者、中堅技術者の人財育成のため、ぜひ、  
本講座の積極的な受講をよろしくお願いします。**