

設計者支援システムの構築に関する一考察

○喜瀬 晋 (賛, (株)アルトナー)
関口 相三 (賛, (株)アルトナー)
奥坂 一也 (正, (株)アルトナー)
平野 重雄 (正, 東京都市大学工学部)

1. はじめに

設計者(熟練者,新人)による設計品質のバラツキをなくしたい,製品不具合の再発防止を図りたい.また,設計者が必要な情報をすぐに探し出せるようにして設計品質の向上を図りたいなど,設計部門が保有する技術情報は多岐であり,かつ大量である.例えば,現在までに携わった製品に関する設計技術,製品設計に必要な試験・実験に関する技術などがある.それらの設計者が必要とする情報,特に設計方法をスムーズに提供でき,効果的に活用するシステムを検討する必要がある.本論は,様々な環境で設計作業をする技術者への企業教育のあり方と,弊社で実施している研修会の内容について報告する.

2. 技術伝承の日常

自身の仕事に携わるなか,その面白さを体験した者がそのことを後輩に伝えてゆく,後輩はその面白さを実感するまで先輩の手助けを得ながら辛抱強く修練してゆく,実務経験と進取の感覚を融合しながら,まさに人から人へ伝統ある技術を後世に伝えてゆく,この日常の行為こそが技術伝承の本来の姿であると考え.

3. 弊社の技術伝承

目に見えない技術を人から人へ伝承し続ける事は,技術を売りとする設計技術集団の弊社にとって企業の発展に必要な要素と考える.アウトソーシングという業務形態の中で仕事をする事は,個々の技術者は,その与えられた業務の場で技術を培うことができるが,その個々が持つ技術を浮き彫りにし,その情報を会社全体の財産としてストックし醸成し後輩に譲り渡してゆく作業は,通常の業務の流れの中では埋没してしまう恐れがある.つまり積極果敢に情報の収集と,継続的に実施できる運営システムを構築する必要がある.弊社は今から12年前の1997年頃から,この課題に取組み挑戦し,実質的な制度として確立していった経緯がある.

1997年当初は,社内から設計技術を学ぶ勉強会を開催してはどうかという漠然とした希望論と,いつ誰がどこでやるのかという現実論が交錯した時期があった.客先へ入業という形で業務をするため,必然的に各地で業務をすることになる.そのため平日の定時後に一ヶ所に集まって勉強会を開くことは非常に難しい.それでは休日の土曜日,日曜日を利用して開催するのか,貴重な休日を割いてやることは非常に抵抗感があるという実感論の意見が飛びかった.

最初の中堅クラスの技術員が自身の得意分野の内容を30~50名の受講希望者を前に,90分のセミナーをおこなった.年に数回土曜日に実施したと記憶する.幅広いフィールドで技術一本の腕で活躍している中堅クラスは,それぞれの分野で独自の技術力を蓄積してきている.テキストは参考書からの引用を含め,経験と知恵に基づき講義担当がみずから作成し,内容の濃いものになった.まさしくノウハウという領域のものは体の中に実感として叩きこまれているものである.それらを後輩のために一気に創出するわけである.

そして日頃,少し寡黙な中堅技術員が得意分野の内容の講義に挑戦するため,その情熱と意気込みが受講者に何かを伝えたいという気持ちに変わり,熱のこもった研修会となった.その分野も大型設備プラント機器から自働機,ロボット関連,商品開発の家電機器まで盛りだくさんの内容であり,実際に設計に携わった経験を披露することで他の分野の技術員も興味を持ち,聞く側が消化不良となることはなかった.その後,会社の規模も大きくなり企業の技術者の方や大学の先生方を御招きして幅広い分野の講義をして頂いた時期もあった.

4. 技術研修分科会

2004年頃から本格的に技術研修分科会として勉強会を運営することになったが,主に下記の問題が持ち上がった.

時間の問題・距離の問題・分野の問題・講師の問題
教材の問題・評価の問題・モチベーションの問題である.

まず時間と距離の問題は、時間がかかるから、遠いからという理由を並べると開催することはできない。よって、単純に時間を作り時間をこじ開けて、また場所は研修センターか外部会場を利用して行うことにした。個々の努力に解決の糸口を求めた。

次に、分野の問題である。弊社の設計分野を大きく分けると機械・電気電子・ソフトウェア開発の3本柱となる。しかし機械系と一言といっても重厚長大の設備ものから弱電系の樹脂板金の家電製品の設計まで、その技術力については、基礎的な部分の知識は共有しているが、専門性が高くなると独自のノウハウが必要になる。よって機械系は機器装置・機構・樹脂板金・解析の4つに、電気電子系は電気機器・電子回路・半導体の3つに、ソフトウェア開発は制御ソフトと情報処理の2つの合計9つの設計職種に分類した。専門性を活かすためである。

現状の設計職種の人員比率を図1に示す。人員比率が高いのは、家電製品、自動車関連に従事する樹脂板金設計および電子回路設計技術者が全体の38.2%になる。

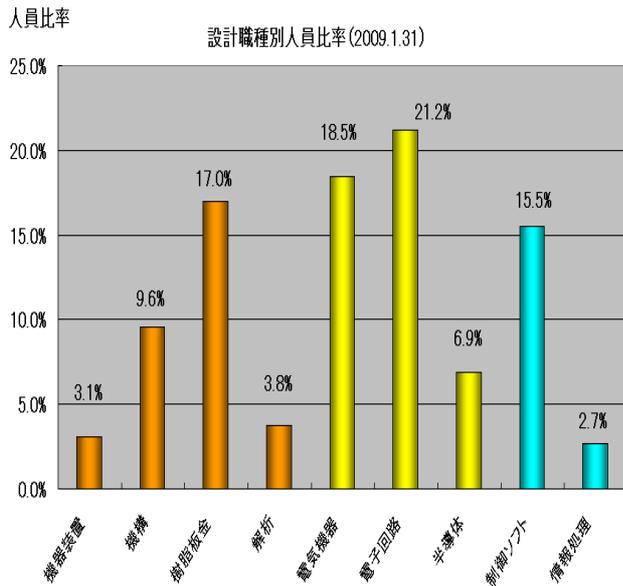


図1 設計職種別人員

そして、それぞれの設計職種を5つのグレードに格付けをした。その一つの設計職種で習得すべき大項目を内外に調査しながら項目を決定していった。例えば機械系機構グループの下位のグレードでは 機械製図法を理解できる・・・, 工作機械の知識がある・・・,

簡単な強度計算ができる。といったものである。これらの項目をもとに、課員の習得項目を調査するシートも作成した。これをスキル調査シート(図2)と呼んでいる。さらにその大項目を中項目小項目に細分化

して、実践的で具体的なスキル項目まで落としこみ、勉強会の講義内容としている。

2009年度 機構G 専門スキルシート

評価基準	A-3点	定義されたスキルを上回るスキルを習得している		調査実施日	
	B-2点	定義されたスキルを習得している		被評価者署名	
	C-0点	定義されたスキルを習得していない		一次評価者署名	
グレード	No	専門スキル要件			前年度末
					自己評価 A B C
E1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	11	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	12	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
留得率(%)					

図2 スキル調査シート(一部抜粋)

もう一つの特徴として、下位のグレードは機械系の4つの設計職種において、共通項目を設定している。これは将来、技術員が他の分野の設計職種の業務に携わることになった時、その他の設計職種の業務にスムーズに移行するためである。つまり機構グループの所属であっても、下位グレードの中の習得項目に樹脂板金グループが学ぶ 樹脂成型の知識がある・・・という項目が存在することということである。

図3にグレード別項目数を示す。

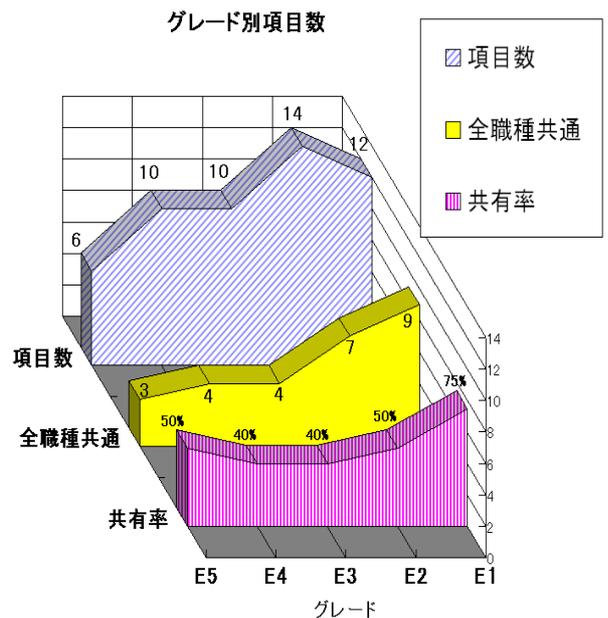


図3 グレード別項目数

次に講師はチーフクラスの準役職者が担当する．9種類の設計職種と5段階のグレードであるから45個の勉強会のセクトが誕生するわけである．1人の講師に対して10人の受講者を基準として講師の数を検討し登用している．分科会の開催予定表を図4に示す．

分科会開催予定表

月	日	曜日	東京TC									
			東京1		東京2		東京3		東京9		東京10	
イベント			会議机	6	機械CAD	10	研修机1	10	会議室	10	外部会場	30
1			解析 1E2	野上 4	機器基 1E1	野上 9	制御 1E23	今山 17	解析 1E1	横河 8		
8									機構 1E2345	沼地 11		
3	15		情報 2E12	田旗 4	電気 1E123	島中 5	電気 1E123	同左 13	制御 1E3	野田 13		
22			調整出勤対応可能日				制御 1E1	永野 13	制御 1E2	野中 13		
29			電子 1E23	玉嶋 5	解析 2E1	横河 8	電子 1E1	川上 7	電子 1E12	稲田 水口 9	電気 1E1	大層 32
4	5		13:00管理職者研修ひび									
12							制御 2E1	永山 13	制御 2E2	野中 13		
19							制御 2E23	今山 17	制御 2E3	野田 13		
26			電気 2E1	室戸 10	電気 2E123	島中 5	電気 2E123	同左 13	機構 2E2345	沼地 11		

図4 分科会開催予定表 (一部抜粋)

教材は、様々な参考書を活用する方法もあるが、できるだけ講師の経験をもとに手作り感を出し、スキルマップの項目別にノウハウを捻出する形で作成した．最初から枠にはめる事なく、保有する技術を余すことなく自由な発想で表現した．1, 2年間はこの形で技術を捻出し体系化していった．作成しなければならぬという義務感が働くと、横の連帯で似たようなものが出来上がる可能性が高くなるからである．個々の特徴を生かしつつ全体としての完成度を高め、相乗効果でより高いレベルのまとまりのある教材を作成することを心掛けた．いわゆる技術分野の屋台フォーラムともいえよう．

評価は、各設計職種のスキルマップ表をもとに、各項目の習得率を3段階で自己評価し、更に担当チーフが2次評価をおこなっている．要するに修得していない項目を明確にして、その項目を勇んで学ぶ意識付けをおこなっている．

モチベーションについては、技術の伝承はOJTのマンツウマン指導か、集合教育で合理的に行うか、それらの使い分けが大切である．モチベーションの維持には、知りたいことに対しその情報を伝える、疑問に思っていることは、それについて答える．単純な論理ではあるが、このことを教育指導の現場で心掛けている．それを解決するための一つの方法に技術関連発信状(図5)というものがある．

技術関連発信状		シート (No)	Q - 0018
内容 (Content)		発信番号 (No)	発行日付 (date)
第一技術部 機械系機械GL 喜瀬 課長代理 様		H15年 6月 9日	
件名 (subject)		発信者 (from)	発信者印
技術的質問		第一技術部 機械系機械 GL 鈴木	鈴木
<p>前日は、ご多忙の中、会社にお来いただきありがとうございます。</p> <p>さて、質問なのですが、図のような水切りの様子を、(U字形の板でゴム板を挟む) 現状はネジで止める板にテンションをかけ、ゴム板を挟んでいるのですが、これをもう少し簡単にワンタッチでできる方法はないでしょうか？</p> <p>鈴木 君に考えられた方法として、図2の方法、変心法、ワンタッチ止める方法を考えたのですが、こんな、ワンタッチ製品で無いですか？</p>			
<p>図1</p> <p>図2</p>			
<small>株式会社 アールシー (高野専務 技術課) 〒530-0005 大阪府北区中之島3丁目2-18 生芝中之島42F TEL 06-6443-7532 FAX 06-6445-0856 Email ocr@e1.alpha-web.ne.jp</small>			

図5 技術関連発信状

技術員が知りたいことや解らないことを質問し、そのことに担当チーフが答えるというものである．自身の領域をまた力量を超える問題に関しては、上位の設計職種のチームリーダーに報告し解決してゆく．他の分野の問題に関しては、他の設計職種のチームリーダー(TL)に相談して解決をしてゆく．

このTL同士の連携は、単純な協力体制ではあるがシンプルで小回りが利き、非常に効果的でレスポンスも高く弊社にとって、このネットワークは強力な技術支援のシステムとなっている．

5. 技術研修分科会の結果

技術研修分科会は、あくまでも自己啓発の環境を提供するスタンスをとり、強制参加ではなく自発的な参加としている．貴重な休日に研修センターまで足を運び、そして先輩の指導を受ける．また与えられた課題をこなす．参加しなければならないと思う人、少しでも勉強して技術を身につけたい人、久しぶりに同僚と会いたい人、様々な気持ちで集い会う．このことは技術研修のみならず離合集散のトレーニングにもなり会社組織の縦横の連携強化にも役立っている．

過去3年間の分科会への開催回数を図6に示す．開催回数は2006年から2008年まで450回、562回、1000回の結果となった．

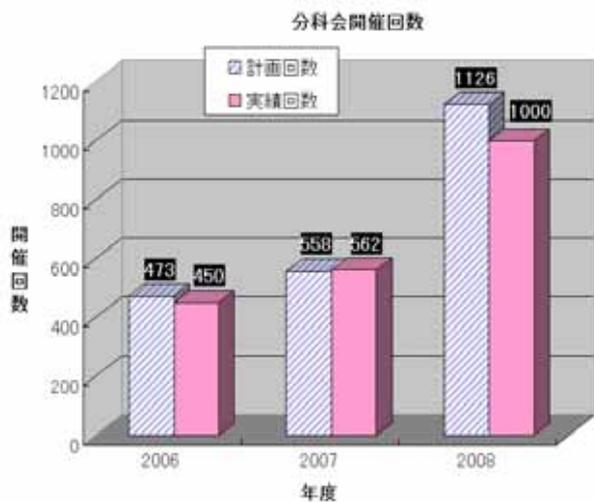


図6 分科会開催回数

分科会への参加人数を図7に示す。のべ参加人数は1605名、2311名、2395名の結果となった。過去3年間の分科会への開催率と参加率を図8に示す。開催回数、のべ参加人数が過去3年間で増加している最大の要因は従業員数の増加である。

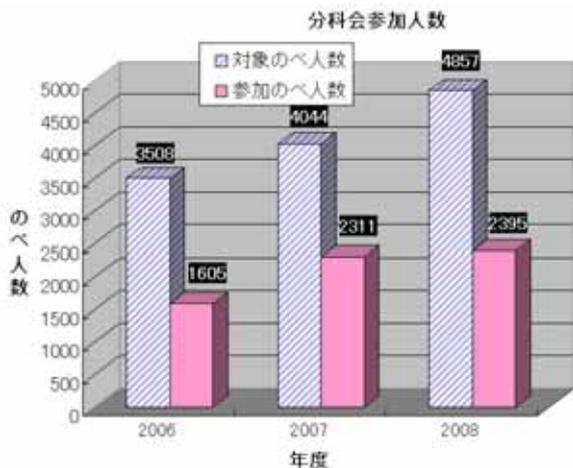


図7 分科会参加人数

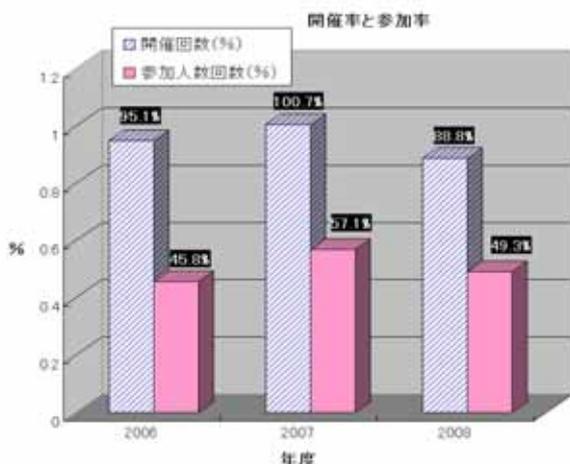


図8 分科会開催率と参加率

過去3年間の平均で開催回数は計画に対し、94.8%でこれは開催する側のチーフの意識が高いことが伺える。出席率も対象課員に対し50.7%と、休日の開催にもかかわらずかなり高い結果である。

当初は何故、休日に研修センターまで出向き、勉強をしなくてはならないのかという疑問から始まり、今では年間8回ではあるが土曜日に開催される分科会に出席して技術を磨こうというレベルまで意識を高めることができた。これは、まさに講師のチーフが粘り強く忍耐強く技術研修分科会に取り組んできた結果である。

5. むすび

企業の研修教育、技術の伝承、そして技術の効率的な活用方法は、目に見えない技術を具現化体系化し、拡げるための運営方法、会社方針、社員のモチベーション等が複雑にからみあっている。人から人へ技術を伝承しそれを永続性のあるものに保存しゆく作業は、一つのセクトの努力だけでは成しえないものである。人が人をサポートし、先輩が後輩をバックアップし受け止めることこそ、本来の技術支援システムの底流を流れる考え方でなければならない。今後は、集合教育とマンツーマンの支援を織り交ぜながら若年層の技術者に積極的に活躍する場を提供し、教えることを自己トレーニングの場と位置付け、また教える側と教えられる側が対面する場が人材育成の絶好の機会と捉え、教育指導に技術の伝承に邁進しゆく所存である。

参考文献

- 1) 平野重雄, 関口相三編著: モノ創り&ものづくり, コロナ社(2007)。
- 2) Institute of Practical methodology of design technology: Practical methodology of design technology, Science, Published by Aiwa, 2005.
- 3) Sozo Sekiguchi at all,:The Development of Design Education Materials for Design Engineering Cultivating, Proc.5th JCCGE, 2005.
- 4) Sozo Sekiguchi at all,:A study with regard to way of advancing of 3 dimension machine designs: Proc.12th ICGG, 2006.
- 5) Susumu KISE, Sozo SEKIGUCHI, Kazuya OKUSAKA and Shigeo HIRANO: Training on Three - Dimensional Computer-Aided Design For New Employees of Machine Design Department and Its Evaluation , Proc.13th ICGG, 2008.