

PVI2018 外観検査ワークショップ報告*

石井明 (WG14感察工学研究会主査, 香川大学)

目視検査に特化したワークショップ, PVI2018 外観検査ワークショップ を 2018 年 11 月 21 日に大阪工業大学大宮キャンパスで開催した。今年の副題は, 「いまだからこそ目視検査を見直し, 健康を取り戻す」。周辺視目視検査法の大きな特徴である高速且つ低疲労の仕組みを脳科学的にある程度説明することができるようになったことを受け, 確かな根拠に基づいた目視検査の見直し方法を目視検査の実演・指導・改善例を通して紹介した。参加者は 82 名。その内, 大学関係者は 7 機関 8 名, 企業関係者は 41 機関 74 名で, まさに現場ニーズに沿ったワークショップとなった。また, ワークショップに対する評価アンケートには, 9 割の参加者から回答が寄せられ, 総合評価は 5 段階評価で 4.6 と昨年を 0.2 ポイント上回る満足度の高いワークショップとなった。

1. はじめに

今年の PVI2018 は大阪工業大学大宮キャンパスで開催した。実行委員長は感察工学研究会委員の皆川健多郎氏 (大阪工業大学教授)。大阪を拠点に大企業・中小企業の製造現場のカイゼン活動の研究者である。PVI ワークショップの開催地の決定については, 昨年の PVI2017 の参加者のほとんどが目視検査に関わる企業関係者 (83%) であったことから, 大勢の参加者が見込まれる所よりは, 現場ニーズの高い所での開催を優先した。大阪工業大学では, 2014 年 9 月 12 日に「ワークショップ: 匠級目視検査員を育成する」と題して感察工学研究会を開催し, 参加者そして検査の実演者からも好評を得た場所でもあった¹⁾。そこで, 実行委員長と共に検査実演と指導を組入れたワークショップ作りを模索した。周辺視目視検査法の大きな特徴である高速且つ低疲労の仕組みについては, 脳科学的にある程度説明することができるようになり, 昨年の PVI2017 で紹介するとともに, 冊子「周辺視目視検査法の理解と導入のためのヒント (周辺視目視検査法の導入を検討していただくために)」と題して発行された²⁾。しかしながら, 検査に関わる技術者や現場の指導者が周辺視目視検査法についてのセミナーやワークショップに参加して説明を聞いたり, 上記冊子を読んだりして内容について理解することができても, 検査現場に展開するには, まだまだ敷居が高いことは確かである。その一番の理由は, 周辺視目視検査法の指導は, 従来の目視検査の指導とは真逆であり, 言葉だけでは信じてもらえない点にある。

そこで, 今回のワークショップでは秘策を用意し, ワークショップ自体を周辺視目視検査法の体験的理解の実験場とした。秘策は, 検査員が自社製品の目視検査を実演するとき, 室内の不要な照明を切ったり, 照明を変えたりすることにより, 検査員がどのような反応を示すかを実験することであった。この実験を通して, 周辺視の見方と中心視の見方の違いと照明の重要性を参加者に体験的に理解させることを試みた。

2. プログラム

プログラム構成を表 1 に示す。プログラムは, 超入門「いまだからこそ目視検査を見直し」で始まり, 周辺視目視検査法の理解と普及のための支援技術の紹介が 2 件, それらに関する支援機器のデモ展示が 4 件, 6 社の自社製品持ち込みによる検査実演と指導, 改善報告が 2 件, 改善のポイントの総括, 最後に, 中村俊氏による講話「疲労の低減のメカニズム (システムとしての身体運動を脳科学する)」が行われた。

表 1 プログラム構成

超入門	いまだからこそ目視検査を見直し (石井明)
支援技術	○作業時の照明と照度の適正化 (石井明・奥山弦)
	○健康状況の定量的評価手法と結果事例 (森由美・今堀勇三)
検査実演と指導	マツダ・キーレックス・三郷金属工業
	富士電線工業・パナソニック・日立金属
支援機器デモ	○目視検査教育訓練システム (ガゾウ・香川大)
	○バランスエイド計測解析システム (イマック)
	○アイマークレコーダ (ナックイメージテクノロジー)
改善報告と指導	○検査員の負荷低減による外観見逃しゼロへの挑戦 (デンソー北海道)
	○周辺視目視検査法による検査効率UPプロジェクト (日立金属安来工場)
	○検査方法の分析と改善のポイント (佐々木章雄)
講話	○疲労の低減のメカニズム (中村俊)

2.1 超入門

超入門「いまだからこそ目視検査を見直し」は周辺視目視検査法についての解説を初めて聞く人から検査現場で実践している人までを想定し, 今が目視検査を見直し絶好機であることを次の 4 つの構成によって伝えた。

- ①なぜ目視検査を見直すのか?
- ②周辺視目視検査法超入門
- ③周辺視目視検査法の脳科学的理解
- ④周辺視目視検査が働きだす条件

*本文は画像応用技術専門委員会研究会報告Vol.33, No.5(2019.1.11)掲載予定

検査の自動化がいくら進んでも人による検査は必須で無くすことができないのであれば、人の検査を知ることが重要である。そのためには、周辺視目視検査法がなぜ良いかを脳科学的観点から理解し、周辺視目視検査が働きだす条件を作り出すことが重要であることを説明した。

2.2 周辺視目視検査法展開のための支援技術

本セッションでは、周辺視目視検査法展開のための支援技術として次の3点を紹介した。どこに着目し、どのように改善するのか、改善効果をどのように評価するのか、午後からの検査実演・指導と支援機器のデモに関する支援技術が紹介された。

- ①作業時の照明と照度の適正化（奥山弦，石井明）
 - ・カネカが製品化した面光源の有機 EL 照明（OLED）の特徴（強み）
 - ・光沢製品の外観検査における OLED の利点
 - ・検査現場での検証結果
- ②重心動揺による解析（今堀勇三）
 - ・重心動揺計測（バランスエイド）による疲労度の評価と作業リズムの解析
- ③健康状況の定量的評価手法と結果事例（森由美）
 - ・3種類の質問紙による定期的調査とその結果（逆流性食道炎・胃腸の運動不全/健康 QOL 尺度/身体の不定愁訴）
 - ・ウェアラブルデバイス等を活用した、動作に対応した生体データの調査（重心動揺測定、動画像によるリズム運動解析）



図1 検査実演と支援機器デモの様子

2.3 検査実演と指導

検査実演は「ものづくりマネジメントセンター」の演習室で行われた。この演習室は、生産プロセス、特に組立のための模擬ラインの演習・環境改善の検討を行うことができる。図1(a)検査実演の演習室の様子である。40名も入れば、検査の様子は後ろからはほとんど分からない状態であったため、1社の実演が終わるたびに、32脚の椅子席の参加者が入れ替わる形で機会均等を図った。

検査実演と指導には図2に示すように、演習室に備え付けの組立作業演習台を利用した。演習台の最上部には蛍光灯(20型)、中間部に有機 EL 照明ユニットモジュール(6連)を設置した。図2(b)は有機 EL 照明の点灯の様子である。検査実演では、最初に検査員が参加者の前で自社製品の検査方法を説明し、その後、検査の実演を行った。このとき、検査員に対しては、次の3種類の照明条件下で同じ動作を繰り返すことをお願いした。

- ①室内天井照明+蛍光灯
- ②蛍光灯
- ③有機 EL 照明

①は多くの目視検査現場で見られる使用方法である。ただし、蛍光灯の位置は作業デスクより1m上方にあり、目視検査として使用するにはかなり高い位置である。この状態で検査の実演を行う。次に、②室内の天井照明をすべて消して、蛍光灯のみで検査の実演を行う。最後に、③蛍光灯を消して、有機 EL 照明のみで検査を行う。

5社に対して、同じ方法で検査して頂いたところ、多くの検査員が、①よりも②の方が見易いと声をもらし、さらに、②よりも③の方がさらに見易いと声を上げた。検査環境における照明の配置、照度、種類がいかに重要であるかを検査員はもちろん、参加者も悟った瞬間であった。そして、その様子を佐々木氏が観察して、検査方法の問題点、改善事項などを説明し、指導を行った。②よりも①の方が見易いと答えた検査員は典型的な従来型の見つめる見方の検査であった。照明条件を変えることがこれほどの効果と共感を生むとは驚きであった。

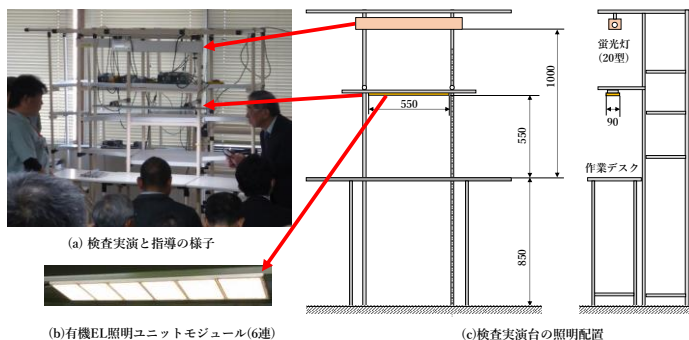


図2 検査実演台

2.4 支援機器デモ

2.2節に関連した目視検査支援機器のデモと体験が中扉でつながっている隣の演習室で行われた。図1(b)がその様子である。この部屋では4機関のデモと体験の他に目視検査設備一式を運び込んだ企業の検査実演が行われた。

2.5 改善報告と指導

昨年に引き続いて2社の周辺視目視検査法導入の成果報告があった。いずれの企業も3年前までは不良の見逃しの多発や検査員の疲弊の問題を抱えていたとのことであったが、取組時の現場の苦勞がひしひしと伝わる素晴らしい発表であった。これらの発表並びに2.3節の検査実演と指導の結果を佐々木氏が検査方法の分析と改善のポイントの観点から整理し、解説した。参加者にとってもっとも役立つセッションになったことは言うまでもない。

2.6 講話

最後の締めくくりは脳神経科学が専門である中村俊氏にお願いした(図3)。昨年は、周辺視目視検査法の脳科学的理解と題しての特別講演であった。脳科学が専門でないものにとっては、十分に理解することが難しかったため、今回は、一般の人でも理解しやすいようにと、講話としてお願いした。題目は、「疲労の低減のメカニズム(システムとしての身体運動を脳科学する)」であった。講話では、そもそも疲労とは何かに始まり、疲労とストレスとの関係、身体運動習慣はリラクゼーション効果があるとともに脳機能の改善効果もあること等を示した。そして、最後に、周辺視目視検査法にはなぜ疲労低減効果があるかについて、リズムカルな身体運動による適度な覚醒レベルの維持と、異常に対する気づきとその対応(注視、排除動作)からの速やかな復帰による注意資源の適正な配分の自動化が大きく関係していることを指摘した。今回も、素人には難解な説明であったが、脳科学的アプローチの奥深さを垣間見るひとときであった。



図3 講話の様子

2.7 懇親会

懇親会は、6号館3階中央食堂を借切り、19時まで1時間半ほど行った。参加者は約40名。全参加者の半数の方々が参加した。当初、参加費は1500円/人としていたが、次の2つの理由で無料とした。一つは講演会場および演習室の使用料が無料になったこと。もう一つは、参加者数が50名制限を大きく超えて82名となり、財政的には余裕ができたことである。ただし、一つだけ条件を課した。それは、アンケートの回答者のみとしたことであった。これが功を奏したかはわからないが、回答率は87%で昨年より10ポイント増加した。懇親会では飲物、サンドイッチ、乾物の他、大阪名物のたこ焼き、お好み焼きを用意した。しかし、参加者に事前にお願ひした参加者のご当地土産は、なんと昨年をはるかに上回る37個も集まった。図4にその様子を示す。懇親会用のテーブルが手土産で埋め尽くされてしまった。したがって、懇親会の冒頭はまず、手土産を持参した一人一人から手土産の紹介とワークショップの感想を話して頂いた。非常に和やかな雰囲気になったところで、画像応用技術専門委員会委員長野口稔氏に懇親会の開会のご挨拶を頂いた。PVI2018の大成功のお祝いとイノベーションを感じるワークショップであったとお褒めのお言葉が嬉しかった。北海道から九州まで様々なお土産を前にして参加者同士の親睦が一層深く図れたようでした。また、各テーブルには、最初からお土産を持ち帰るための生協の包み袋を用意した。真剣にお土産を選ぶ姿が微笑ましかった。



図4 ご当地土産

3. 運営と評価

参加者は82名。その内、大学関係者は7機関8名、企業関係者は41機関74名で、昨年と同様、まさに現場ニーズを的確にとらえたワークショップであった。運営は、設営から受付、司会、片づけまで感察工学会委員が担当したが、今回の目玉である検査実演に協力していただいた企業6社の内5社は、皆川健多郎実行委員長が日頃からお付き合いしている企

業であった。

参加者によるワークショップ評価アンケートでは、前述したように 87%の参加者から回答を得ることができ、ワークショップに対する関心の高さを実感した。評価結果を図5に示す。①は全体の理解度、②～⑦は各セッションの役立ち度、⑧は総合的評価であり、評価は5段階評価(5:最良 3:普通 1:最悪)で行った。円グラフの中央に項目名と評点平均を記した。全体の理解度は「5:理解できた」と「4:大体理解できた」を選択した人は、97%(3% up)となり適切な理解水準のワークショップを行えたことがわかる。各セッションの役立ち度では、「5:大いに役立ちそう」と「4:いくらか役立ちそう」を選択した人は、⑤の支援機器の役立ち度が78%(8% up)と昨年と同様に一番低かったが、昨年よりは8ポイント増加した。ゆっくり見て体験する時間が増えたことによるものと思われる。総合的評価は、「5:大変良かった」と「4:良かった」を合わせると、100%(4% up)であり、十分に満足していただいたことが伺われる。また、各項目に対しては、感想・意見等の記述欄を用意したが、アンケート回答者の97%(15% up)が何らかの記述をしており、総コメント数は135(42 up)、総字数は6818(586 up)字に達した。貴重なご意見・ご感想を幹事団で共有し、次のPVIワークショップ企画に活かしたい。

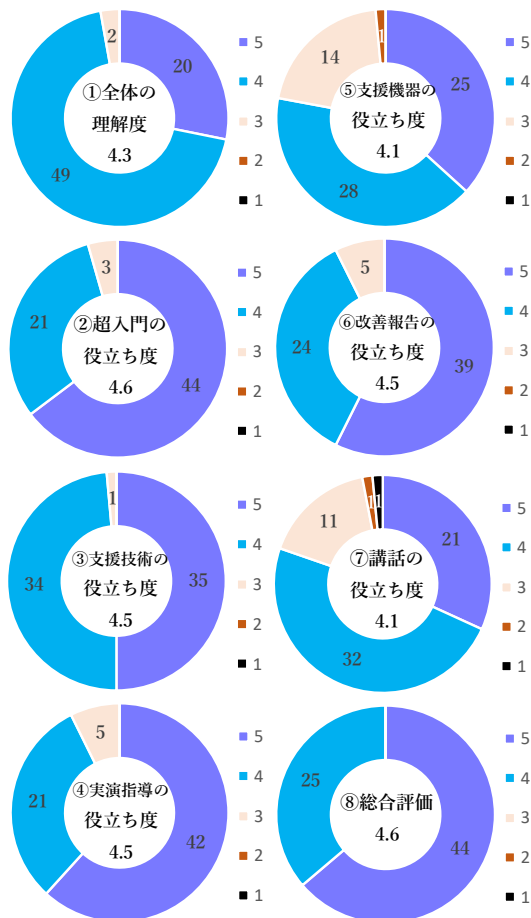


図5 ワークショップ評価アンケート結果

4. おわりに

昨年に引き続いて PVI2018 を開催した。周辺視目視検査法の解明と普及に取り組んで9年。周辺視目視検査法の解明については、昨年の周辺視目視検査法の脳科学的理解の披露で大きな山を乗り越えたつもりでいた。しかし、普及については、周辺視目視検査法の理解とは別であり、現場が動かなければ進まない。今回は、検査員が自社製品を持ち込んでの検査の実演の中で、照明条件を変えるとどうなるかという実験を行わせていただいた。この実験によって分かったことは2つ。一つは、照明は明るいだけではだめであり、適切な照度、方向、照明方法(平行光、拡散光)が重要であることを検査員がそしてそれを見ていた参加者が理解したことである。まさに、体験型授業の成果である。もう一つは、照明に対する検査員の意識が変わり、職場に戻ったら直ちに実践してみると、熱く語ってくれたことである。検査員の自発的な改善は普及に弾みがつくであろう。また、周辺視目視検査法を身に付けると疲労は低減することに対し、森由美氏は医学的な調査結果に基づいて日常的な健康状態の改善効果が図れることを示し、中村俊氏は脳科学の観点から疲労低減のメカニズムを示した。周辺視目視検査法と健康改善。検査員の自発的改善により、本人も職場の方々も健康になるものと思う。

今回の PVI2019 は、2019 年 9 月 25 日~26 日、AGC モノづくり研修センター(横浜市鶴見)で開催する。新たな発見、共有、そして自発的実践が生まれるワークショップを目指したい。

最後に、本ワークショップの開催に当たっては本当に多くの方々のご支援、ご協力をいただいた。協賛として参画頂いた(公社)日本経営工学会、(公財)関西生産性本部「関西 IE 協会」、中部 IE 協会に御礼申し上げます。また、すべての検査実演者、講演者、発表者、支援機器展示者、座長、会場の準備・片づけを手伝ったの方々、ご当地手土産を持参したの方々、アンケート回答したの方々、そして、参加されたすべての皆様、開催ホームページを陰から支えて頂いた画像応用技術専門委員会副委員長 寺田賢治氏、画像事務局の松田静氏に心より感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 2014 年度第 2 回(通算 20 回)感察工学研究会報告「ワークショップ：匠級目視検査員を育成する」、画像応用技術専門委員会報告, Vol.29, No.4, pp.25-26 (2014).
- 2) 石井明, 佐々木章雄, 中村俊, 森由美: 周辺視目視検査法の理解と導入のためのヒント(周辺視目視検査法の導入を検討していただくために), 公益財団法人ちゅうごく産業創造センター(2017.12).