

感察工学のすすめ

感察工学研究会主査 石井明

“ぱっと感じて ぱっと察する・・・とは”. 人の視覚を使つての作業・動作をつぶさに観察すると、驚かされることが多い. 図1は直径1cm程度のワッシャ状の小さなプレス部品を外観検査している様子である. 検査項目は部品の表裏のキズと刻印文字の不良の検出であるが、この検査員は、実に30万個～50万個/日の検査を行っている. 素人目には、しっかり見ていないのではないか、あるいは、見落としがあるのではないかと思われるほどの目にも止まらぬ速さである. もし、この検査作業において、見逃しがなく且つ終日、検査速度・品質が変わらないのであれば、この検査員はどのような方法を使っているのだろうか. 検査員は目で“見て”その製品・部品が良品であるか不良品であるかを判断し、不良品を排除することが主な業務である. しかし、もう少し、検査員寄りの見方で検査の様子を眺めてみると、“良品とは異なるものが現れたときに、変だと感じ”, その個所が許容範囲を越えているかを確認し、許容範囲を越えている場合には不良品として排除している. この“良品とは異なるものが現れたときに、変だと感じる技術”は、熟練した検査員が知らず知らずの内に身につけることができる技術であり、暗黙知でもある. この技術は最近、佐々木章雄氏により周辺視目視検査法として確立され¹⁾, その理論的背景と訓練方法がセミナー等を通じて紹介され、少しずつ認知されるようになってきた^{2,3)}. この技術を入の視覚情報処理の観点から解明することができるのであれば、新たな技術分野の創出と画像応用技術の新たな展開が期待できる. これは、輿水氏が提唱する“非物質・ココロの科学技術”の新展開につながるものである⁴⁾. そこで、画像応用技術専門委員会では2010年度に「感察工学研究会（主査：石井明）」を設置し、周辺視目視検査法の解明とその普及ならびにそれらを包含する学問領域の創出を目的としたワーキング・グループ活動を開始した⁵⁾. 当然ながら“感察工学”は、我々が作った造語であり、“ぱっと感じて ぱっと察する・・・とは”を解明し、新たな工学体系化を図る意図が込められている.

図2は目視検査を中心視と周辺視を対立軸として整理した結果である. 先の匠級検査員が行っていた目視検査はまさに周辺視を巧みに使い、不良個所を違和感として感じ、不良品を排除していた. 周辺視による検査では明るさとリズムが特に重要である. 明るさについては、明るすぎず、暗すぎずということで、我々は被検査面での照度が1000～1200Luxを推奨している. また、リズムでは瞬間視の継続（ぱっぱっぱっと見る）が容易となるようリズムカルなハンドリングや身体の動作が必要である. 一定のリズムでの身体動作は結果として血流を良くすることにつながり、長時間にわたる作業でも疲労感は低いようである. 表1は周辺視目視検査を試行的に現場導入した企業での検査員の健康に関するヒアリング結果^{3,6)}である（検査速度（サイクルタイム）は半減）. ヒアリングは導入6ヶ月後に行っている. 参加した検査員は2名と少ないが、2名とも眼の障害が低減するとともに肩凝りも大幅に改善している. “良品とは異なるものが現れたときに、変だと感じる技術”は検査

員の健康を守るココロの技術にもつながる。

一方、変だと感じる技術にはそれを習得するための訓練が必要である。匠級検査員は長い年月を経てその技術を獲得してきたが、周辺視への理解が深まれば、新人検査員を短期間の訓練でベテラン検査員のレベルまで引き上げることは可能である。人が何かを見ているとき、何か変だと一瞬のうちに感じる事象・作業・動作は目視検査に限った事ではない。我々は違いを感じる体と脳の仕組みへの理解が深まれば、中心視と周辺視を対立軸として様々な事象の解明・理解・応用につながるものと考えている。様々な分野の方々が「感察工学」の領域に足を踏み入れ、現状の技術を見つめなおし、人の健康と安心に役立つココロの技術を創出することを期待したい。



図1 匠級検査員の目視検査の様子

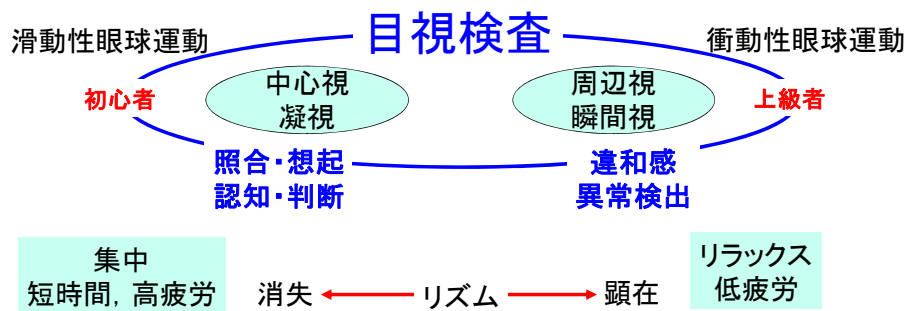


図2 目視検査の整理

表1 周辺視目視検査の導入による健康状態の変化

検査員	A		B	
	導入前	導入後	導入前	導入後
眼	疲れがひどい	ドライアイが改善	目がかすみ, 目薬を常に点眼	ほとんど疲れない.
肩	肩凝りがひどい(2回/月の通院)	肩凝りが改善(通院無し)	肩凝りがひどく, 毎日, 湿布	湿布不要
その他			疲れのため就寝時間が早い.	疲れが改善され就寝時間が遅くなる

- 1)佐々木章雄：周辺視目視検査法[I]～[V]，IE レビュー，日本IE協会，242号～246号(2005～2006).
- 2)石井明：成功する目視検査，2011年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集，(2011)751/752.
- 3)石井明：成功する目視検査をめざして，SSII2012, DS1-12,(2012.6)
- 4)興水大和，他3名：精密工学における画像産業応用技術の展望，精密工学会誌，75,2,(2009),213/219.
- 5) <http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~ishii/kansatsu/>
- 6) 小高亮，檜原元規，石井明：目視検査作業の最適化—作業分析と作業リズムの抽出—，動的画像処理実利用化ワークショップ DIA2011 (2011) 282/285.



感察工学研究会の概要

石井 明(香川大学)(主査)
 角田興俊(東京電機大学)
 中島慶人・廣瀬文子(電力中央研究所)
 中野宏毅・森由美(日本IBM), 広瀬修(住友化学)
 舟橋琢磨(中京大学), 劉偉・飛田奈穂美(ファースト)
 佐々木章雄(周辺視目視検査研究所), 丸地三郎
 有友秀樹(HGST), 夏井隆博(日立製作所)
 板垣忠司(CCS), 松本俊之(青山学院大学)
 小川尚志・外崎真理子(アイフォーコム東京)
 中村俊・小柴満美子(東京農工大学)
 葛岡英一(大倉工業), 横井俊幸(本田洋行)
 田代安彦(三菱マテリアル), 清水創太(早稲田大学)
 杉田直紀(Kohsei Multipack Vietnam Co.)
 岩崎准一(北海道電力(株)総合研究所)

組織 公益社団法人 精密工学会
 画像応用技術専門委員会 WG14

http://www.eng.kagawa-u.ac.jp/~ishii/kansatsu/

設置 2010年2月~継続中

使命

中心視と周辺視を対立軸とする,

- ①現状の技術の調査と整理
- ②学問領域の創出

入会資格

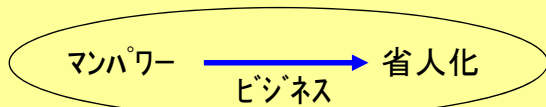
- ・画像応用技術専門委員会の会員
- ・当該委員の紹介がある方

唯一の内規

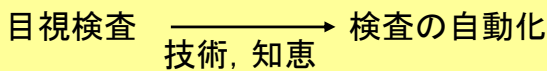
委員間は「さん付け」で呼ぶ。



感察工学研究会の設立の背景



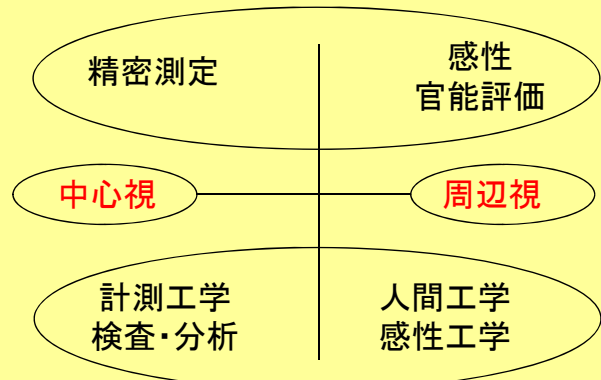
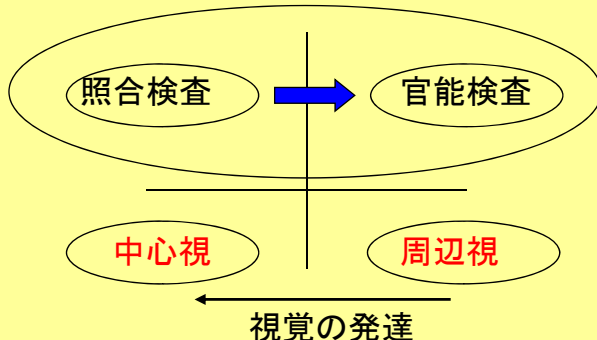
生産性向上, コスト削減, 需要変動対応,
グローバル化対応, トレーサビリティ



⇒さらなる検査自動化, 検査員の確保と教育

外観検査の動向

良さ, 美味しさ



⇒イノベーションの核となる技術の創出