

大量生産管理と統計學

石田, 保士
東京芝浦電氣

<http://hdl.handle.net/2324/12882>

出版情報：統計数理研究. 1 (1), pp.16-19, 1941-10-15. 統計科学研究会
バージョン：
権利関係：



大量生産管理と統計學

會員 石 田 保 士 (東京芝浦電氣)

(昭和十六年四月卅日受理)

は し が き

大量生産に従事する人々の間に如何に統計學的智識の必要であるか、又如何に統計學的處理を俟つ問題の多いかを知つて戴かうと思つて本稿を草した。創刊號に間に合はすために慌しく稿を急いだので十分に意を盡さぬ箇所が多い。この點宜しく御諒承を乞ふ。

第 一 例

製品の検査を検査個數に關して分類すると

1. 全數検査 Total or 100% Inspection
2. 抜取検査 Check or Sample Inspection

の二つとなる。如何なる場合にも全數検査は望まじきものであるけれども、止むを得ず抜取検査に依らなければ如何ともし難い場合が生ずる。即ち

- a. 検査の性質が破壊的なる場合
- b. 經濟的立場より検査費を節約する場合

實例を以つて説明すれば、検査の試験項目の中に、耐久度とか強度試験とかの條項があれば、試料は磨耗せられ、又は破断せられて製品としての原形を失つて仕舞ふ。従つて検査として全數を試験することは不可能のことであるから勢ひ抜取検査に據つて満足せねばならぬ。

次に經濟的立場より觀て全數検査の不可能のことは別に多言を要せずして明白である。現今の産業中一として經濟を離れて成立するものはあるまい。何萬何千と云ふ莫大な數量の製品に一つ残らず検査を施すとすれば、必要とあらば止むを得ぬが、莫大な費用と時間とを要する。そこで、或る數量を限つて部分的に試料の抜取を行ひ、部分的検査を行つて全體の成績を推す。所謂、「一斑に依つて全豹を察す」と云ふ主旨に従つて検査を施行するのである。

茲に於て吾人は先づ一つの問題に直面する。即ち、抜取検査の試料個數は、經濟的には成るだけ少いことが望ましい。他方検査の信頼度から云へば出来るだけ大量を、若し許さるゝならば全數をも検査したいのである。この相矛盾する二つの要求を平衡せしむる條件の下に、吾人は全數量の幾%を検査すべきであるか。苟も抜取検査と名の附く場合には、この問題は必ず付き纏つて來る。實際果して何か確乎たる據り所に従つてこの問題は處理されて居るであらうか。

第 二 例

第一例の話をも更に進めて見やう。

抜取試験で検査が合格したら問題は片づいたとしてよいが、不合格となつた場合は如何なるか。簡単に不合格品として製品全部を廢棄する場合も勿論あるが、試験成績の程度如何に依つては、慎

重を期するため、所謂再試験を行ふことがある。再試験となれば茲に考慮すべき問題が一時に生起して来る。再試験の試料個数は第一回試験に比して幾何の比率で行はるべきであるか。全然同一の割合で單に試験を繰返へすに止むるべきであるか。或は、再試験に於ては試験個数を増減し、又規格の限度を釣上ぐべきものであるか、又逆に引下ぐべきものであるか。こゝまで進んで來れば問題の處理は到底 guess work では間に合ひ兼ねる。

第 三 例

大量生産の品質に關聯して製品の均齊度、或は不同率等の言葉が使用される。例へば製造會社を異にする二つの製品の均齊度を比較しようとするには、均齊度を計測し得る數量として定義せねばならぬ。これには均齊度に如何なる定義を與へて、如何様にしてその數値を計算すればよいか。

均齊度より派生する實際的の問題に製品の最低限度と名づけられるものがある。販賣員の屢々受ける苦情的質問に「貴下の會社の製品を使用した處がこんな粗惡品が混入して居た。貴下の製品の中にはこの程度の粗惡品は賣品として許容して居るのか、どうか」など云ふのがある。この問題に對處するには吾人は品質の限度、公差又は裕度等に就いて充分の智識を有して置かなければならぬ。これらの智識の源泉は検査試料より來るのである。吾人は單に検査を施行しただけでは何の役にも立たない。その結果を配列し、分析し、綜合して、結論を抽出し、これに依つて次の方針を確立し、或は新に指令を發し將來の役に立つる事にして始めてその利用の價値が生ずる次第である。茲に検査結果の配列分析綜合が問題になつて來る。ではこれを合理的に處理するには如何なる方法を採用したらよいか。

第 四 例

原料を購入せんとして、見本の提出を求めた。見本の試験結果を觀るに、今回と從來との間に平均値に於てのみならず、その擴がりに於ても、差違があると云ふ。然るときは新原料は、從來の原料に置換へて生産に充つることが出来るであらうか。單に平均値が良いからと云つて安心して使用し得ないことを考へてかゝらなければならない。

第 五 例

大量生産工場では各工程間を流るゝ材料は恰も水の流るゝが如く淀みなく流れて行く。若し工程の一部に故障を起し或は故障とまで至らずとも具合の悪い個所が出來れば不良品が續出して、單なる形容ではないが、瞬時にして不良品の山を築くことも珍らしくない。依つて最終の仕上りの製品のみならず、各工程間の半成品の検査を嚴重に勵行して不良個所を未然に發見するやうに努力せねばならぬ。

工場は上は工場長・技術者より、下は工具に至るまで種々智識程度を異にする人々の集合であるが、實際製品・半成品に觸れる末梢部は智識程度の低い工具諸君である。彼等工具諸君に仕事上に起る總ての專蒙に、彼等の判斷を活用するやう期待することは一般に望むべきことではない。従つて監督の任に當る技術者は簡單なる命令を検査工具に與へて置くのである。例へば、「一定時間毎に半成品何個を抜取つて検査を行ひ、不良率何%以下の場合はその儘繼續すべし。若し又不良率何

「以上の場合には直ちに上司に報告せよ」等の簡単な検査指令を與へるのである。この簡単な指令書を作るにも相當に頭腦を要すること言を俟たない。

第六例

大量生産の品質が問題になる際、材料を供給する側と、工程を管理する側とで、よく責任の所在について論議が起る。材料の側に立つ人に云はしむれば、「材料は別に變らないけれども製作加工の工程に不同がある爲に製品の揃ひが悪くなるのだ」と云ふ。これに對して他方は、「製造工程は一定不變であるけれども、材料に不揃がある爲に均齊度が低下するのだ」と云つて報ゆるのである。併し特殊の例外はあらうが、一般的に云つて材料及び工程の双方が最後の製品の品質に影響を及ぼすものと觀ねばならぬ。先づ材料の點から觀れば材料の盡くが同一性質のものとは云ひ難い。必ず不揃がある。又多くの生産工程を觀れば必ず錯綜せる因子がその中に含まれて、全體として單純なものは極めて少いとせねばならぬ。従つて材料が各工程を経て行く間にこの錯綜せる因子の影響を受けない譯には行かぬ。斯くして製品又は途中の半成品は必ず同一に仕上るとは云ひ難い。茲に製品・半成品は必ず不揃を伴ふことを見逃してはならぬ。

次に抜取検査を行ふ場合、同一群の製品にしても數回の検査を繰り返して行へば、その検査結果は全然同一には決して現はれて來るものではない。即ち検査それ自身にも必ず不同を伴ふ。茲に製品の不揃と検査の不同とが相寄り相重り合つて、最終の結果となつて現はれて來る。兩者を如何にして分離するか。この分離が可能となれば材料及び工程の責任の分擔が判明して、材料を如何なる程度に厳選すべきか。又如何なる程度の粗悪なる材料も消化し得るかの目標を定むることが出來ると同時に、製造加工の工程もこれに對處する途を講ずることが容易となるであらう。工場を經營し、品質を管理するの責任ある地位に在る人の常に心掛くべき研究課題である。

第七例

以上の諸例はこれを大量生産關係方面に實例を求めたのであるが、物理・化學又は工學方面の實驗觀測に従事する人の實例にも注意すべきものが可なりに多い。

實驗の計畫及び装置、並びに觀測までには、豊富の時間と努力とを惜まず萬全を盡すのに反していざ觀測結果の整理となると、急に力を抜いて仕舞つて一舉にして結論を出さうと焦る。龍頭蛇尾とは實にこのことである。洵に惜しい話である。觀測結果の整理が完全に仕了ふせないで何で立派な結論が出て來やうか。

又、擴がりの度の廣い實驗を小數の觀測値の平均に依つて結論するが如き、或は二つの實驗結果を比較するに、平均値の差が Probable Error よりも遙に小さいにも拘らず優劣を確定せんとするが如き、洵に歎すべき事實である。

近頃は諸研究に Distribution Curve を取扱ふ機會が決して珍らしくない。研究者が餘程の秀才で現在の統計學を初めから獨立で築き上げる程の頭腦の持主であるならばいざ知らず、それ以外の人々が獨力で Distribution Curve の處理に當るとすれば、これから出る結論は先づ誤りに陥るのが普通であると云はねばならぬ。

む す び

以上の各例に示す如き問題は單に大量生産に關する問題の一斑にしか過ぎない。これらの問題に遭遇した場合、吾人はその解答を何處に求むべきか、何に訴へ、何に頼つてその解決を圖るべきであるか。

他國の事情は知らぬが、我が國の工業技術者はこの方面に於いて迷つて居る。迷ふと云ふ語は當を失するかも知れぬが、兎に角、大量生産に従事する技術者はこの方面の智識に飢ゑて居る。何かこの方面に渴を醫し、食を給してその慾望を満足せしむるものはないであらうか。溺れるものは藁をも掴むと云ふが、斷片的にでも手に入り、眼につくものはないかと、筆者は捜し求めた。そして筆者の見解では現今の統計學にその力を藉りるのが最も捷徑であることを覺つた。

併し茲に注意すべきことがある。現今の統計學は各々その對象とするところを選んで發達して來たのであるから、大量生産方面に如何なる統計學を移し植ゆべきかは熟考すべきことである。そして何れは大量生産に就いて一貫した統計學的の研究が組立てられるものと信ずる。今後はこの目的のために統計學者と技術者との緊密なるタイアツプが必要である。技術者は現状を具に統計學研究者に告げて、問題を提起し、統計學的智識の垂示を受け、指導を乞ひ、これ等を大量生産の實際に適用して、その成果を検すべきである。

暫く筆者の想像を許さるゝならば、現在大量生産方面の技術者の要求するところは、統計學としては極めて初歩の程度で充分間に合ふものと想像する。技術者の提起する問題が統計學研究の第一線に立つやうな高尙な問題は、將來はいざ知らず、現在では先づあるまいと思ふ。さすれば研究會の第一着手の專業として大量生産方面に働きかけるには、先づ統計智識を普及することである。智識の普及即ち統計學の通俗化あつて後、この方面より統計學的に解決を求むる問題の提出が續々と起るものと思ふ。

大量生産に従事する技術者の數は、全國及び滿・支を通じて萬を以つて數へるであらう。統計に深い關心を有つ者の數に於いて、この右に出づる世界はあるまい。この多數を擁する技術者が翕然として研究會に來り投じ、一團となつて研鑽に邁進する壯觀を將來に望見する時、筆者は自らなる戰慄をさへ禁じ得ない。かくてこそ統計學が大量生産方面に移し植ゑられ、大地に根を下した時である。やがて枝を張り葉を繁らし、又花をつけ、實を稔らすも、唯々時間の問題である。この時代に於てこそ日本の大量生産技術の一部門は鞏固なる基礎の上に立つたと謂ふべきである。統計報國の實も亦達せられる秋である。

最後にこれは私事に亘ること恐縮であるが、筆者は一私人としてこの方面に個人的興味を有するだけで、他を誨へ、他を導くに自ら適當の資格ありとは、決して思つて居ない。併し以上晦澁の文字を聯ね、烏譚の意見を申述べるのは、別に他意ある譯ではない。即ち、大量生産に従事する幾多技術者の代辯者となつて口を切り、統計智識の必要を技術者に痛感せしめ、又統計學の新しき分野が大量生産方面に未開拓の儘に残されて居る次第を統計學研究者に知らせしめて、双方を近づけ兩者の橋渡しをし了へれば筆者の任務は遂げられたのである。その後は更に適當な人の出現を待望するのみである。