

# D I C株式会社小牧工場における

## Q C検定の導入・活用のご紹介

D I C株式会社 小牧工場安全環境G I S O・改善担当

小笠原 正斉

### 1. 企業概要

—化学で彩りと快適を提案する— DICは印刷インキ、有機顔料、PPSコンパウンドで世界トップシェアの化学メーカーです。1908年、印刷インキの製造と販売で創業し、その基礎素材である有機顔料、合成樹脂をベースとして、自動車、家電、食品、住宅などの様々な分野に事業を拡大。現在、世界の60を超える国と地域にグローバルに事業を展開しています。

#### 会社概要.

商号：DIC株式会社 (DIC Corporation)

本社：〒103-8233

東京都中央区日本橋三丁目7番20号  
ディーアイシービル

創業：1908年2月15日 (明治41年)

資本金：966億円

従業員数：連結 20,620名 単体 3,538名  
(2018年12月31日現在)

URL：<http://www.dic-global.com/ja/>



#### D I C株式会社小牧工場概要

※関係会社 DIC グラフィックス(株)と一体運営

従業員数：158名 (社員) (2019年3月19日現在)

所在地：〒485-0825

愛知県小牧市大字下末字流 151 番地の 1

生産品目：機能性コンパウンド PPSコンパウンド

機能性塗装剤 合成皮革着色剤

新聞インキ (DIC グラフィックス)



## 2. QC検定導入の経緯

当社の人材育成計画の一つで、生産、品質保証部門の人材を対象に改善活動のリーダーを育成する改善力アップ研修（本社5日間）が毎年行われている。受講者は翌年、教わったQC七つ道具などの手法を活用して自職場の改善テーマに取り組む。また、本社生産管理部による改善テーマのヒアリング（1回／半年）が開催され、受講者をフォローする仕組みとなっている。更に小牧工場は改善活動を活性化させるため、2016年度からQC検定取得の取り組みを本格的に始めた。また、本社生産管理部長からISO・改善担当（以下事務局）に「多くの社員をQC検定に合格させ、QC検定をD1C及びD1Cグループへ普及させてほしい」との熱い思いに後押しされ、活動を進める事となった。

## 3. QC検定導入の具体例

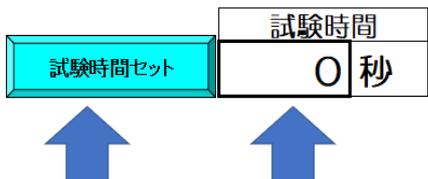
最初に、事務局が「QC検定3級受検対策講座」を開始したところ合格者が出たが、QC検定に興味のある社員から「QC検定3級の講座のみではなく、QC検定2級の講座も開催して欲しい。」との意見が多数寄せられた。そこで「QC検定2級受検対策講座」も2018年度より開催し、現在に至っている。

これらの講座の対象者は社員の希望者及び部署の推薦者である。講座は2時間×2回（3級）、2時間×3回（2級）で開催し、交代勤務者などの勤務時間も考慮し、受講者の希望日時を事務局で調整して実施している。これらの講座の進め方は、

- ① 過去5年間の問題で、出題傾向があるものを選択して教育資料を作成する。また、QC検定試験が終了すると、受検者から最新版の試験問題を見せて頂き、事務局でQC検定2級及び3級の試験問題を解いてみて、最新の傾向問題として受検者に教育する。同時並行してプログラミングを行い、デジタルQC検定問題集（解答・解説付き、レーダーチャート自動表示による弱点補強機能付き：後述）に加工する。加工したデジタルQC検定問題集をQC検定受検者及び次回QC検定受検予定者にフィードバックする。これによりQC検定受検者は試験結果をレビューできる。次回QC検定受検予定者はQC検定試験の全体像を把握でき、心構えができる。
- ② 講座の最初にオリエンテーションでQC検定のメリット、級、合格率、合格基準、受検対策、注意事項等について説明する。この時に、受検者が試験時間を考慮した自習を容易にするため、自作プログラミングの簡易QC検定試験タイマーも配布する。
- ③ 講座の進め方は、QC検定の問題毎に初めに手法の解説を行い、次にデジタルQC検定問題集の問題解説を行う。実践については問題の解説を通じて理解してもらう。問題に出題されていない部分についても試験範囲の手法はすべて解説する。QC検定2級試験では確率分布が肝であり、これが理解できないと統計的検定・推定、実験計画法等の手法が理解できなくなる。この現象を防止し、教育効果を上げるため、受講者にはシミュレーションプログラムを配布し、分散の加法性と中心極限定理、二項分布とポアソン分布、t分布、 $\chi^2$ 分布、F分布等をシミュレーションにより、体感するSQC体感教育も取り入れている。頭で考えるのではなく、全身で体感して数理統計学を体に染込ませる事で理解度の向上に努めている。

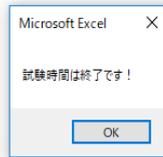
【参考1】簡易QC検定試験タイマーによる試験時間考慮の過去問演習

簡易QC検定試験タイマー



試験時間セットをクリックし、任意の試験時間をセット。本試験をセットする場合は、5,400秒(90分)をセット!

最初にセルを選択!



QC検定では試験時間を考慮した過去問演習が必要となる。簡易QC検定試験タイマーも配布し、小牧工場の受検生は試験時間を考慮した過去問演習を行う。

【参考2】デジタルQC検定問題集(2級)

【問2】 (手法) ポアソン分布に関する次の文章において、内に入るもっとも適切なものを下欄のそれぞれの選択肢から選び、その記号をマークせよ。ただし、各選択肢を複数回用いることはない。

ある機械の1週間当たりに発生する故障件数を40週間にわたって調べたところ、表2.1の度数分布表のようになった。

表2.1 ある機械の故障件数の度数分布

1週間当たり故障件数X	度数	相対度数(%)
0	21	52.5
1	14	35.0
2	4	10.0
3	1	2.5
4	0	0.0
計	40	100.0

表2.1から1週間当たりの平均故障件数 $\lambda$ を推定すると、 $\lambda$ の推定値=となる。この機械の1週間当たりの故障件数Xにポアソン分布を仮定すると $\Pr(X=x) =$   (10)  (9) ことができる。したがって、この機械の信頼度は $\Pr(X=0) =$   (11)  (9)  =0.535となり、この機械の信頼度は  (12)  (9) である。さらに、1週間当たりに2件以上の故障が発生する確率は  (13)  (9) である。

プルダウンメニューから解答  
選択肢を選ぶ。

【解答No】	【解答欄】	【正誤】	【解説】
(9)	ア	×	$\lambda = (1 \times 14 + 2 \times 4 + 3 \times 1) / 40 = 0.625$
(10)			
(11)			
(12)			
(13)			

解答を間違えると、下部の解答欄に×が付き、解説が表示される。

【問2】 ポアソン分布に関する次の文章において、内に入るもっとも適切なものを下欄の  
 (手法) それぞれの選択肢から選び、その記号をマークせよ。ただし、各選択肢を複数回用いることはない。

ある機械の1週間当たりに発生する故障件数を40週間にわたって調べたところ、表2. 1の  
 度数分布表のようになった。

表2. 1 ある機械の故障件数の度数分布

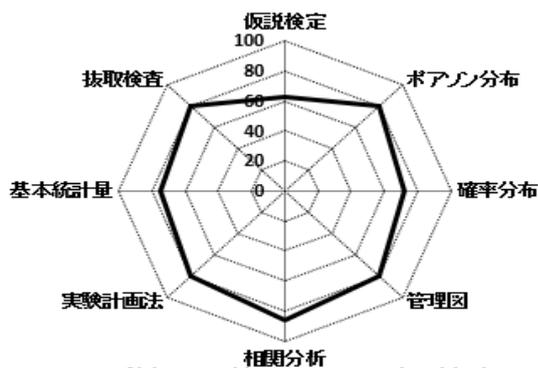
1週間当たり故障件数X	度数	相対度数(%)
0	21	52.5
1	14	35.0
2	4	10.0
3	1	2.5
4	0	0.0
計	40	100.0

表2. 1から1週間当たりの平均故障件数 $\lambda$ を推定すると、 $\lambda$ の推定値=カとなる。この機械の  
 1週間当たりの故障件数Xにポアソン分布を仮定すると $\Pr(X=x) =$  (10)により表すことができる。したがって、  
 この機械の信頼度は $\Pr(X=0) =$  (11)=0.535となり、この機械の不信頼度は(12)  
 となる。さらに、1週間当たりに2件以上の故障が発生する確率は(13)により与えられる。

【解答No】 【解答欄】 【正誤】 【解説】

(9)	カ	○
(10)		
(11)		
(12)		
(13)		

正解すると選択肢の記号が  
**赤文字**に変化し、下部の  
 解答欄に○が付く。



過去問演習が終了すると、  
 レーダーチャートが自動表示  
 され、得点、合格判定・コメント  
 が自動表示される。  
**小牧のQC検定受検者は、  
 レーダーチャートを見て  
 くぼんだウィークポイントを  
 集中的に学習する。**

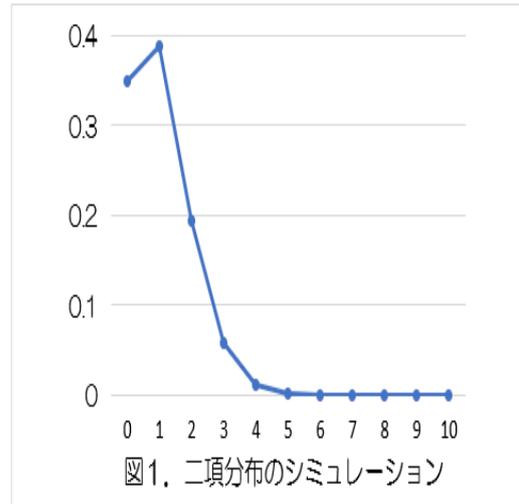
あなたのQC検定の模擬試験の  
 評価は、88%です。  
 あなたはQC検定2級模擬試験  
 合格です。

※デジタルQC検定問題集へ

検定過去問題の使用は、QC検定  
 センターに許可を得ています。

【参考3】 コンピュータシミュレーションによるSQC体感教育

0	0.34867844	成功確率	0.1	試行回数	10
1	0.387420489				
2	0.193710245	期待値 $np$	$10 \times 0.1 = 1$		
3	0.057395628		$10 \times 0.1 = 2$		
4	0.011160261		$10 \times 0.1 = 3$		
5	0.001488035		$10 \times 0.1 = 4$		
6	0.000137781		$10 \times 0.1 = 5$		
7	8.748E-06				
8	3.645E-07				
9	0.000000009				
10	1E-10				



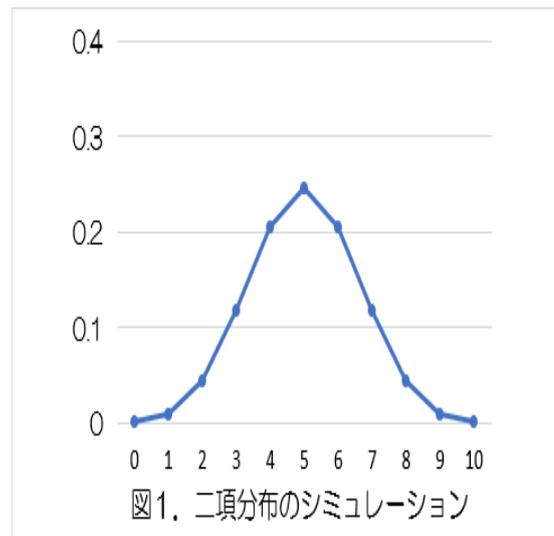
二項分布の平均（期待値）

$$E(X) = np = (\text{試行回数}) 10 \times (\text{成功確率}) 0.1 = 1$$

期待値が1では、二項分布の形をしている。



0	0.000976563	成功確率	0.5	試行回数	10
1	0.009765625				
2	0.043945313	期待値 $np$	$10 \times 0.5 = 5$		
3	0.1171875		$10 \times 0.5 = 2$		
4	0.205078125		$10 \times 0.5 = 3$		
5	0.24609375		$10 \times 0.5 = 4$		
6	0.205078125		$10 \times 0.5 = 5$		
7	0.1171875				
8	0.043945313				
9	0.009765625				
10	0.000976563				



二項分布の平均（期待値）

$$E(X) = np = (\text{試行回数}) 10 \times (\text{成功確率}) 0.5 = 5$$

期待値が5になり、二項分布が左右対称の正規分布に近似できる事が理解できる。

頭で考えるのではなく、全身で体感して数理統計学を体に染込ませる。

#### 4. QC検定受検者の状況・実績



\* 2018年9月愛知県は、一部QC検定中止があり受検できず。

小牧工場ではQC検定の推進と並行して、事務局による出前改善支援を実施している。出前改善支援とは、ピザ屋の出前のように事務局が改善に取り組んでいる方々の現場に向き、三現主義で問題解決をサポートする。例えば、工程能力指数Cpkが低い項目がある現場においては、改善リーダーにSQCを指導し、工程能力指数Cpkを1.33以上に引き上げる。スเปックアウト（不良品）が出る現場については、改善リーダーへSQCを指導すると共に、管理図の自動作成、JISルールによる傾向異常の自動判定の仕組みを作り、スเปックアウトを未然防止する。また、生産効率をアップしたい現場においては、SQCの指導と共に、回帰分析とグリッドサーチによる最適条件の探索の自動化で生産効率をアップする等、現場に密着した改善サポート活動を展開している。以上の改善サポートとQC検定推進の相乗効果で小牧工場の継続的改善を推進し、パフォーマンスが向上しつつある。結果として改善件数、改善の質共に年を追うごとに向上しつつある。

#### ※合格者の声

職種	合格取得級	受検の感想
品質保証G (女性)	QC検定3級	社外セミナー及び工場のQC検定3級受検対策講座に参加し、試験内容についてはよく理解でき、QC検定3級に合格した。学習した管理図は統計解析ソフト Statworks を用いて活用している。今後は他のQC手法の活用も試み、品質改善につなげたい。
品質管理G (女性)	QC検定3級	品質管理の基礎知識を身に着けたいと考え、工場のQC検定3級対策講座や改善活動に取り組みました。QCの問題を解いていると、現場が抱えている問題とリンクする部分が見え、問題解決に至るプロセスを実践と共に学び成長することができ、3級に合格する事が出来ました。今後も実務

		経験を積み重ね幅を広げ、品質向上へのスキルを習得したい。
工場の 推進者 管理職 (男性)	QC検定2級	生産部門、品質保証・検査部門は、作業的に力量があるから、その仕事を任せられている。更にQC検定を受検し、合格することで、現場で応用するための考え方が向上し、個人の能力、力量が向上する。今後は役付者会議の場でQC検定が普及するよう積極的にPRしていく。
製造課 (男性)	QC検定3級	自己啓発でQC検定3級試験に挑戦した。工場のQC検定3級受検対策講座に参加し、試験内容についてはよく理解できた。過去問を少しずつ計画的に勉強して試験に臨んだ。今後は部署の後輩のために勉強した内容を教えていきたい。
製造課 監督者 (男性)	QC検定3級	数理統計学を勉強する事により、現場でKKD（勘と経験と度胸）でしていた事がQCで事実（データ）に基づく管理に変わり、他部署（例えば技術）に対しても科学的に説明できるようになった。QC検定3級に合格した事で自分自身のスキルアップに繋がった。業務の幅、視野が広がった。

## 5. QC検定に期待すること

QC検定試験は現場が抱えている問題とリンクする部分が多くある。例えば、現場の改善活動における問題解決、実際の顧客要求に応える場面等において、この試験問題に類似したシチュエーションに遭遇する事が多々ある。このような意味からQC検定試験に合格する事は、現場におけるQC的問題解決、顧客の生の声への対応に大いに役立つものとする。当社においてはQC検定試験に合格する事で、その品質管理の知識を活かし、改善活動を実践し、職場の問題解決につながっている。今後のQC検定の新制度においてもこのような現場の実践で役立つ内容を期待する。会社で働く従業員はQC検定に積極的に挑戦して、品質管理のスキルを磨く事を期待する。

## 6. 学校（学生、生徒）に期待すること

21世紀は、従来のQC手法と共に機械学習による「データサイエンス」が、企業の改善活動の主役になる事が想定される。機械学習によるデータサイエンスの考え方の基本は数理統計学、QC的思考である。これから就職を目指す学生の方は、グローバル化が加速する日本で求められる英語力と共に将来不足するビッグデータ解析をできる人材に求められる数理統計学の知識を身につける事が重要である。この知識を習得するには、QC検定の合格が一番の近道であるとする。また、QC検定に合格する事は就職するにあたり、大きなアドバンテージになると思われますので、是非、チャレンジして下さい。