

## 기계공장의 생산관리정보화에 의한 공정검사실현의 한가지 방법

전철훈, 김복희

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《품질검사의 현대화는 곧 검사수단과 방법의 현대화입니다.》

선행연구[1]에서는 수동적으로 작성하던 생산조직을 생산관리모형에 기초하여 정보화함으로써 부류별생산과정의 정확성과 과학성을 한계단 높이였으나 기술규격정의문제는 논의하지 못하였다.

한편 선행연구[2]에서는 통계적인 품질조종과 발취검사문제는 논의하였으나 기계공장공정검사를 기본으로 하는 품질관리문제는 논의하지 못하였다.

론문에서는 기업자원계획화체계에서 기술관리를 고려하여 품질관리를 효과적으로 진행할수 있는 부분품의 공정별기술규격과 검사지표에 기초한 품질검사에 대하여 취급하였다.

### 1. 공정별부분품기술규격

공정별부분품기술규격정의문제는 생산관리에 기술규격들을 고려한것으로서 기계공장에서 해당 부분품들을 생산하기 위한 도면번호와 작업내용, 중량, 재질을 반영한 생산지령서들에 기초하여 생산된 부분품의 기술규격을 검열하여 그 결과를 표현하는 문제로 귀착된다.

생산된 부분품은 반드시 수요자 또는 다음공정담당자에게 담보를 줄수 있는 검사공정을 거쳐야 한다.

구체적으로 품질검사는 작업명에 따라 자기의 고유한 기술공정별로 규정된 기술규격을 리용하여 생산된 부분품의 규격들을 검사지표에 따라 비교검열하고 검열결과와 불합격원인을 밝히는 문제이다.

론문에서는 복잡한 품질검사를 부분품기술규격표정의에 의하여 생산품의 규격을 입력하면 검열결과가 자동결정, 현시될수 있는 문제를 논의하였다.

정의 1 부분품기술규격표  $TB_{기}$ 는 지정자료목록  $L_{기}$ 와 생성자료목록  $L_{생}$ 의 조

$$TB_{기} = (L_{기}, L_{생})$$

이다. 여기서 목록  $L_{기}$ 와  $L_{생}$ 은 각각

$$L_{기} = \langle R_{기1}, R_{기2}, \dots, R_{기n} \rangle, \quad L_{생} = \langle R_{생1}, R_{생2}, \dots, R_{생n} \rangle$$

이다.

목록  $L_{기}$ 에서 매 기록  $R_{기i}$ 는

$$R_{기i} = \langle N_i, w1_{기i}, l_{기i}, w2_{기i}, k_{기i}, h_{기i} \rangle$$

이고

$$R_{\text{행}_i} = \langle M_i, c_i, d_i, t_i \rangle$$

이며  $i = \overline{1, n}$  은 기록번호이다. 여기서  $N_i$  는 절단, 공명과 같은 공정명이고  $w1_{기_i}$  는 철판과 같은 자재의 너비,  $l_{기_i}$  는 자재의 길이,  $w2_{기_i}$  는 자재가 제형일 때 밀선너비,  $k_{기_i}$  는 개수,  $h_{기_i}$  는 자재의 두께이다.(이 항목들은 생산하려는 부분품에 기정으로 반영되는 자료들로서 기술과에서 도면에 근거하여 입력) 또한  $M_i$  는 부분품을 공정별로 가공하여야 할 기능공이름,  $c_i$  는 기능부류,  $d_i$  는 기능급수,  $t_i$  는  $i$  번째 공정을 수행하는데 드는 시간으로서 이미 규정된 부분품생산공정별 세부로동정량표에 기초하여 자동적으로 생성되는 항목들이다.

다시말하여  $TB_{\text{부}}$  는 생산하여야 할 부분품, 소재, 규격품의 규격을 기초로 하여 새로 얻게 되는 생성자료로서 생산과에서 해당 직장 또는 작업반에 내려보내는 부분품생산지령서가 리용하여야 할 부분품세부로동정량으로 되며 부분품생산공정별검사와 로동보수계산을 위한 기초표로 된다.

정의 2 오차한계표는 지정자료목록  $L_{\Omega}$  로 이루어진다.

$$L_{\Omega} = \langle R_{\Omega_1}, R_{\Omega_2}, \dots, R_{\Omega_n} \rangle$$

여기서

$$R_{\Omega_i} = \langle N_i, \Delta w1_i, \Delta l_i, \Delta w2_i, \Delta h_i \rangle$$

이고  $i = \overline{1, n}$  은 기록번호이며  $\Delta w1_i$  는 자재너비허용오차,  $\Delta l_i$  는 자재길이허용오차,  $\Delta w2_i$  는 자재가 제형일 때 밀선너비허용오차,  $\Delta h_i$  는 자재두께허용오차로서  $TB_{\text{부}}$  에서 제시한 생산품의 규격에 따르는 허용오차를 규정한다.

이 항목들은 생산하려는 부분품에 기정으로 반영되는 자료들로서 기술과에서 도면에 근거하여 공정에 따라 입력한다.

정의 3 품질검사결과표는 검사자료목록  $L_{\text{검}}$  과 현시자료목록  $L_{\text{현}}$  으로 이루어진다.

$$TB_{\text{검}} = (L_{\text{검}}, L_{\text{현}})$$

여기서

$$L_{\text{검}} = \langle R_{\text{검}_1}, R_{\text{검}_2}, \dots, R_{\text{검}_n} \rangle$$

$$R_{\text{검}_i} = \langle N_i, w1_{\text{검}_i}, l_{\text{검}_i}, w2_{\text{검}_i}, h_{\text{검}_i} \rangle$$

$$L_{\text{현}} = \langle R_{\text{현}_1}, R_{\text{현}_2}, \dots, R_{\text{현}_n} \rangle$$

$$R_{\text{현}_i} = \langle r_i, b_i \rangle$$

이고  $i = \overline{1, n}$  은 기록번호이다. 그리고  $w1_{\text{검}_i}$  는 생산된 부분품너비,  $l_{\text{검}_i}$  는 길이,  $w2_{\text{검}_i}$  는 제형자재인 경우의 밀면너비,  $h_{\text{검}_i}$  는 두께로서 생산품의 규격에 따르는 실지생산규격,  $r_i$  는 검열결과(합격, 불합격),  $b_i$  는 불합격원인이다.

결과함수  $f$  를 다음과 같이 정의한다.

$$f(\alpha, \beta, \delta) = \begin{cases} \text{true}, & |\alpha - \beta| \leq \delta \text{ 일 때} \\ \text{false}, & |\alpha - \beta| > \delta \text{ 일 때} \end{cases} \quad (1)$$

검열판정조건  $r_i$  를 함수  $f$  를 리용하여 다음과 같이 정의한다.

$$r_i = f(w1_{기i}, w1_{접i}, \Delta w1_i) \wedge f(l_{기i}, l_{접i}, \Delta l_i) \wedge f(w2_{기i}, w2_{접i}, \Delta w2_i) \wedge f(h_{기i}, h_{접i}, \Delta h_i) \quad (2)$$

$i$  번째 작업에 대한 품질검사결과는  $r_i = true$  이면 합격,  $r_i = false$  이면 불합격으로 판정한다.

하나의 지령서에 제시된 작업명과 기술규격, 수량에 대하여 공정검사에서는 모든 치수검사가 진행되어야 하며 검사결과에 따라 해당 과들(계획과, 생산과, 자재과)에 원인을 첨부한 통보가 현시되어야 한다.

## 2. 공정별기술규격에 기초한 부분품품질검사

부분품생산에서 기본은 생산지령서에 제시된 기술규격대로 생산을 진행하는 문제와 생산된 부분품의 질이 제대로 보장되는가를 검사하여 대책하는 문제로 귀착된다.

부분품의 공정별검사절차는 다음과 같다.

- ① 부분품(도면)을 선택한다.(공정개수  $n$ , 초기변수  $n_1 = 0$ )
- ② 공정명( $N_i$ )을 확정한다.(같은 공정명에 포함된 기술규격개수  $m$ , 초기변수  $m_1 = 0$ )
- ③ 생산한 부분품의 규격

$$R_{접i} = \langle N_i, w1_{접i}, l_{접i}, w2_{접i}, h_{접i} \rangle$$

( $i = \overline{1, n}$ )를 입력한다.(같은 기술규격에 해당하는 생산개수  $p$ , 초기변수  $p_1 = 0$ )

- ④ 지령서에 반영된 기술규격

$$L_{기} = \langle R_{기1}, R_{기2}, \dots, R_{기n} \rangle$$

과 생산한 부분품규격

$$R_{접i} = \langle N_i, w1_{접i}, l_{접i}, w2_{접i}, h_{접i} \rangle$$

의 차를 식 (1)에 따라 오차한계

$$R_{오i} = \langle N_i, \Delta w1_i, \Delta l_i, \Delta w2_i, \Delta h_i \rangle$$

와 비교한다.

식 (2)에 의하여 검사결과를 계산하고 불합격원인과 함께 현시한다.

$$r_i = f(w1_{기i}, w1_{접i}, \Delta w1_i) \wedge f(l_{기i}, l_{접i}, \Delta l_i) \wedge f(w2_{기i}, w2_{접i}, \Delta w2_i) \wedge f(h_{기i}, h_{접i}, \Delta h_i)$$

공정담당자의 생산결과는 지령서의 합격수량마당과 불합격수량마당에 자동기입된다.

불합격품생산결과는 부분품명, 생산자명, 직장, 작업반, 수량, 원인을 밝혀 해당 직장 과 련관단위(계획과, 생산과, 자재과)에 통지한다. 이때 재발급되는 지령서에 따르는 자재 신청에 의한 출고는 원인(불합격-길이초과)이 밝혀져야 하며 공정에 따라 자재, 소재별로 합계되어 랑비수량으로 한다.

- ⑤  $p_1 = p_1 + 1$ 로 한다.
- ⑥  $p_1 < p$  이면 ③으로 이행한다.
- ⑦  $m_1 < m$  이면  $m_1 = m_1 + 1$ 로 하고 ③으로 이행한다.
- ⑧  $n_1 < n$  이면  $n_1 = n_1 + 1$ 로 하고 ②로 이행한다.
- ⑨ 생산계획수량과 합격수량, 불합격수량에 의한 프로수를 계산한다.
- ⑩ 직장, 작업반별로 부분품별생산실적과 완제품생산실적을 년, 월, 분기별로 도표

(수값현시보장)로 현시한다.

생산한 부분품의 품질검사를 설계도면에 제시된 기술규격과 오차한계와의 자동적인 대비속에서 공정별로 진행할수 있도록 함으로써 과학적인 계획관리, 생산관리를 보장하고 부분품생산담당자의 책임성을 높여 그 질을 더 높은 수준에서 보장하며 제품검사에 드는 품을 대폭 줄일수 있도록 하였다.

또한 합격수량과 생산일수에 기초한 생산기일과 생산량예측을 진행할수 있는 기초를 마련함으로써 계획관리, 생산관리를 확고한 과학기술적토대에서 진행할수 있게 하였다.

론문에서 제안한 방법을 기계공장의 기업자원계획화체계의 생산관리업무에 구현함으로써 기업자원관리에 드는 시간과 로력을 수동적인 업무처리에 비하여 10배이상 높일수 있게 하였으며 자료의 정확성을 보장하였다.

## 맺 는 말

공정별기술규격표를 정의하고 오차한계와 생산된 부분품의 규격에 기초한 부분품공정검사의 한가지 방법을 제안하고 실현함으로써 제품의 질을 높이고 생산량을 예측할수 있는 기초를 마련하였으며 대규모기계공장의 기업자원체계에서 효과적으로 리용할수 있게 하였다.

## 참 고 문 헌

- [1] Z. Yang et al.; International Journal of Simulation Modelling, 14, 4, 710, 2015.
- [2] Douglas C. Montgomery; Introduction to Statistical Quality Control, Wiley, 25~754, 2009.

주체109(2020)년 2월 5일 원고접수

## **A Method for Implementation of Process Test Based on Manufacturing Execution System in Machinery Factory**

*Jon Chol Hun, Kim Pok Hui*

In this paper, we defined the technical standard table by component and then proposed and implemented a method of component process inspection which could be used effectively in the enterprise resource planning system of machine factory to improve the quality of product and to prepare the base of expecting production amount.

**Keywords:** enterprise resource planning system, component, quality management technique