

국가직무능력표준을 활용한 공정분석 및 개선방법에 관한 연구

김 세 환* · 유 재 섭* · 정 영 득** · 박 재 현*** · 강 경 식****

*한국산업인력공단 · **전주비전대학교 경영학과 교수

한국산업인력공단 선임전문위원 · *명지대학교 산업경영공학과 교수

A Study on the Method to Improvement and Analysis of Production Process utilize the National Competency Standards

Sea whan Kim* · Jae Seop Ryu* · Young Deuk Jeong**

Jae Hyun Park*** · Kyung-Sik Kang****

*Korea Manpower Agency K.O.M.A Bldg · **Jeon Ju Vision College Prof.

***HRDKorea Senior Researcher

****Department of Industrial Management Engineering, Myongji University

Abstract

NCS(National Competency Standards) is made by HRDKorea for real company, education, training and qualifications under the current government of national issues. It developed 836 units on the classification of KECO. But. Actual companies do not take advantage of improvements in job competency and production processes.

This study is redesigned a real company production process use to some developed the NCS standards. After we finds some process problems and then searches the improve methods on analysis the problems.

Keyword : NCS, Process Improvement, Production, Competency

1. 서 론

2002년부터 개발되기 시작한 국가직무능력표준(National Competency Standards)은 현 정부의 국정과제로 채택, 교육·훈련과 자격의 연계 강화, 기업 채용 등에 활용하여 스펙보다 능력이 중시되는 사회 견인 도구로 활용하기 위해 KECO 분류에 따른 전체 835개의 표준 개발을 추진하고 있다. 따라서 NCS는 신규개발 뿐만 아니라 표준의 활용과 효용성의 확장 측면을 고려할 수밖에 없게 되었다.

본 연구는 이상의 취지에 따라 개발된 NCS를 적용하여 실제 중소기업을 방문조사하고 해당 기업에 대한

공정분석을 수행하였다. 이후 분석된 공정에 따라 NCS를 적용하여 공정의 효율성 향상과 낭비의 제거를 목적으로 NCS를 적용한 공정분석 및 개선연구를 수행한다.

이에 따라 본 연구는 다음과 같은 프로세스를 가지고 공정개선 방법론에 대해 수행하였다.

첫째, 기업의 현장조사를 통한 제조공정을 분석하고 개발된 NCS를 적용하여 표준의 능력단위를 매칭한다. 이는 어떻게 제조공정에 표준을 적용할 수 있는지 가장 기본적 작업을 제시하게 된다.

둘째, 공정별 분석된 능력단위는 현장의 기존 제조공정도와 비교하여 그 차이에 대해 분석한다.

† Corresponding Author : Sea whan Kim, Korea Manpower Agency K.O.M.A Bldg, Gongdeok-dong, Mapo-gu, Seoul, Korea, M·P : 010-5347-9653, E-mail : ksh850902@hanmail.net
Received July 15, 2014; Revision Received September 15, 2014; Accepted September 20, 2014.

셋째, GAP 분석 결과를 통해 분석된 공정에 대해 문제점 및 개선방안을 도출한다.

넷째, 도출된 공정개선 요소에 따른 기업체 낭비 및 효율성을 계산한다.

다섯째, 개선 가능한 공정에 대해 제조공정도를 재작성하고 공정별 수준에 대해 기입한다.

2. NCS의 개요 및 활용방법

2.1 NCS의 정의 및 구성

국가 자격기준법 제2조에 따라 국가직무능력표준은 “산업현장의 직무를 수행하기 위해 필요한 능력(지식, 기술, 태도)을 국가에서 표준화한 것” 이라고 정의하고 있다[1]. 결국 국가직무능력표준(NCS)은 직무를 수행하기 위해 필요한 지식, 기술, 태도 등의 능력과 그를 평가를 위한 시스템적인 내용 전체가 포함되어야 함을 알 수 있다. 이는 곧 산업현장 직무 수요를 체계적으로 분석하여 제시함으로써 ‘일·교육·훈련·자격’을 연결하는 고리, 즉 인적자원개발의 핵심을 토대로 NCS가 개발되어야 한다는 것이다.

이상에 따른 NCS의 특징은 다음과 같다.

첫째, 능력의 개념은 산업현장에서 업무의 과정보다는 업무의 성공적 수행(performance-based)에 초점을 둔다.

둘째, 직무능력표준은 관찰 가능한 행동(activity-based)에 초점을 둔다.

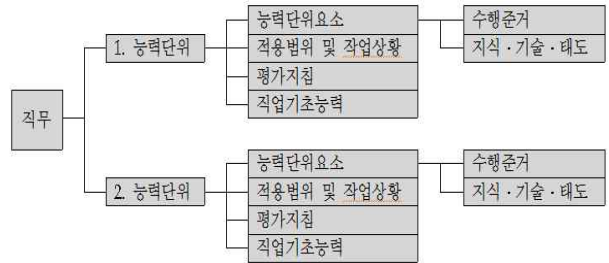
셋째, 직무능력표준은 질 중심(quality-based)이다.

국가직무능력표준 분류체계는 다음<Table 1>과 같다.

<Table 1> Configuration of Each Items

구 성 항 목	내 용
능력단위분류번호 (competency unit code)	능력단위를 구분하는 일련번호
능력단위명칭 (competency unit title)	능력단위의 명칭을 기입
능력단위정의 (competency unit description)	능력단위의 개략적 설명
능력단위요소 (competency unit element)	능력단위 핵심 하위능력
수행준거 (performance criteria)	도달해야 하는 수행의 기준
지식·기술·태도(KSA)	수행에 필요한 지식·기술·태도
적용범위 및 작업상황 (range of variable)	환경적 조건 및 수반재료
평가지침 (guide of assessment)	성취여부 평가 방법
직업기초능력 (key competency)	기본적인 직업능력

결국, 능력단위란 해당직업에서 요구되는 전체 직무 능력을 구성하는 개별 직무능력을 의미한다. [Figure 1]은 국가직무능력표준의 능력단위에 대한 구성을 도시화한 것이다.



[Figure 1] Formation of NCS Competency Units

이상의 능력단위 구성에 따라 NCS 능력단위의 개발에 따른 각각의 수준의 정의는 다음<Table 2>와 같다. 수준구분은 공정의 난이도 또는 직무역량의 난이도와 중요도를 표시할 수 있다[1].

<Table 2> The Definition of Competency Units Level

수준	직무수준 정의
8수준	<ul style="list-style-type: none"> 해당분야에 대한 최고도의 이론 및 지식을 활용하여 새로운 이론을 창조할 수 있고, 최고도의 숙련으로 광범위한 기술적 작업을 수행할 수 있으며 조직 및 업무 전반에 대한 권한과 책임이 부여된 수준 지식 - 해당분야에 대한 최고도의 이론 및 지식을 활용하여 새로운 이론을 창조할 수 있는 수준 기술 - 최고도의 숙련으로 광범위한 기술적 작업을 수행할 수 있는 수준 역량 - 조직 및 업무 전반에 대한 권한과 책임이 부여된 수준 경력 - 수준7에서 2-4년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
7수준	<ul style="list-style-type: none"> 해당분야의 전문화된 이론 및 지식을 활용하여, 고도의 숙련으로 광범위한 작업을 수행할 수 있으며 타인의 결과에 대하여 의무와 책임이 필요한 수준 지식 - 해당분야의 전문화된 이론 및 지식을 활용할 수 있으며, 근접분야의 이론 및 지식을 사용할 수 있는 수준 기술 - 고도의 숙련으로 광범위한 작업을 수행하는 수준 역량 - 타인의 결과에 대하여 의무와 책임이 필요한 수준 경력 - 수준6에서 2-4년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
6수준	<ul style="list-style-type: none"> 독립적인 권한 내에서 해당분야의 이론 및 지식을 자유롭게 활용하고, 일반적인 숙련으로 다양한 과업을 수행하고, 타인에게 해당분야의 지식 및 노하우를 전달할 수 있는 수준 지식 - 해당분야의 이론 및 지식을 자유롭게 활용할 수 있는 수준 기술 - 일반적인 숙련으로 다양한 과업을 수행할 수 있는 수준 역량 - 타인에게 해당분야의 지식 및 노하우를 전달하거나, 포괄적인 권한 내에서 과업을 수행할 수 있는 수준 경력 - 수준5에서 1-3년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
5수준	<ul style="list-style-type: none"> 포괄적인 권한 내에서 해당분야의 이론 및 지식을 사용하여 매우 복잡하고 비일상적인 과업을 수행하고, 타인에게 해당분야의 지식을 전달할 수 있는 수준 지식 - 해당분야의 이론 및 지식을 사용할 수 있는 수준 기술 - 매우 복잡하고 비일상적인 과업을 수행할 수 있는 수준 역량 - 타인에게 해당분야의 지식을 전달하거나, 포괄적인 권한 내에서 과업을 수행할 수 있는 수준 경력 - 수준4에서 1-3년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
4수준	<ul style="list-style-type: none"> 일반적인 권한 내에서 해당분야의 이론 및 지식을 제한적으로 사용하여 복잡하고 다양한 과업을 수행하는 수준 지식 - 해당분야의 이론 및 지식을 제한적으로 사용하여 기술 - 복잡하고 다양한 과업을 수행할 수 있는 수준 역량 - 일반적인 권한 내에서 과업을 수행할 수 있는 수준 경력 - 수준3에서 1-4년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
3수준	<ul style="list-style-type: none"> 제한된 권한 내에서 해당분야의 기초이론 및 일반지식을 사용하여 다소 복잡한 과업을 수행하는 수준 지식 - 해당분야의 기초이론 및 일반지식을 사용할 수 있는 수준 기술 - 다소 복잡한 과업을 수행하는 수준 역량 - 제한된 권한 내에서 과업을 수행하는 수준 경력 - 수준2에서 1-3년 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준
2수준	<ul style="list-style-type: none"> 일반적인 지시 및 감독 하에 해당분야의 일반 지식을 사용하여 절차화되고 일상적인 과업을 수행하는 수준 지식 - 해당분야의 일반 지식을 사용할 수 있는 수준 기술 - 절차화되고 일상적인 과업을 수행하는 수준 역량 - 일반적인 지시 및 감독 하에 과업을 수행하는 수준 경력 - 수준1에서 6-12개월 정도의 계속 업무 후 도달 가능한 수준

2.2 NCS 활용 패키지 정의 및 구성

국가직무능력표준 활용패키지는 현장과 교육 그리고 자격에서 활용이 가능하도록 그 사용에 대한 매뉴얼을 제공한 것이다. 그러나 공단이 제공한 활용패키지의 내용을 살펴보면 다음과 같은 문제점이 있다. 활용패키지에서는 이미 NCS에서 제공하고 있는 능력단위 등의 기본적인 방향을 제시하고 있으나 그 모형이 실제 현장과 교육기관 그리고 자격의 접목에 있어 타당성 또는 실질적 검증이 이루어지지 않고 있다. 특히 현장에서 활용할 때 제조분석이나 제품특징 등에 따라 나타날 수 있는 문제점에 대해 도출할 수 있는 방향 등이 명시되어 있지 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 제시된 NCS 활용패키지의 개발 매뉴얼에 따라 현장의 공정에 대해 분석하고 이를 효율적으로 활용할 수 있는 방법에 대해 제시하고자 한다.

국가직무능력 활용패키지 매뉴얼 상의 요구사항을 살펴보면 다음<Table 3>과 같이 목차화 할 수 있다[2].

<Table 3> The Package Contents of NCS

<ol style="list-style-type: none"> 1. 노동시장 분석 2. 평생경력개발경로 개발 3. 직무기술서 개발 4. 채용·배치·승진 체크리스트 개발 5. 자가진단도구 개발

이들 각각의 목차에 대한 세부내용은 국가에서 제시하고 있는 표준에 가늠하고 다음 장에서는 실제 기업체에 대한 분석과 NCS를 적용하여 공정을 개선하는 방법에 대해 연구하도록 한다.

3. 기업체 현황 및 제조공정 분석

3.1 제조 공정 분석

제조공정 분석을 위해 선정한 소기업체인 S 기업은 다품종의 건설용 볼트 너트를 생산하는 업체로서 대부분 SUS 소재인 환봉과 파이프를 이용하여 업체 주문에 의한 주문생산 업체이다. 소기업의 특성상 연속공정 및 흐름생산의 생산구조보다는 주문에 의한 단속생산과 다품종 소량생산 형태를 이루며 가공부터 완제품 납품까지 공정을 수행하고 있다.

이에 따라 S 기업은 제조공정 상 치구 및 금형의 교체에 잦고 이에 따른 loss가 많으며 원자재의 수급과 납품에 대한 변동이 심하다는 단점이 있다. 특히 공정은 볼트와 너트 두 개의 제조공정으로 이루어져 공정이 매우 단순하며 공정 간의 특성보다는 제품별 공정 배치를 하고 있는 실정이다.

기업 총괄책임자와 관리운영자로부터 획득한 S 기업의 공정도는 다음<Table 4>와 같이 정리할 수 있다.

<Table 4> The Production Process of S Company

볼트 공정	너트 공정
01. 소재 환봉	01. 소재 파이프
02. 절단	02. 절단
03. 롤링/진조	03. 내, 외경가공
04. 먼치	04. TAP 가공
05. 밴딩	05. 포장/검사
06. 포장/검사	06. 출고
07. 출고	

실제 S기업의 현장 제조공정 중 볼트공정에 대한 세부공정을 분석하여 살펴보면 다음<Table 5>와 같이 정리할 수 있다.

일반적인 기업체에서 제시되는 공정의 경우, 위의 표에서 제시한 공정명으로 제조공정도가 제시되고 있다.

그러나 NCS에서 제시하고 있는 능력단위는 결국 세부작업 단위를 기준으로 한사람이 수행하여야 할 작업을 제시하고 있다. 이는 현재 여러 기업에서 사용하고 있는 제조공정도의 개념과는 약간 다르다는 것을 알 수 있다.

즉 기업체의 공정은 단위작업 하나가 하나의 공정이 될 수도 있지만 여러 개의 능력단위가 하나의 공정으로 적용될 수 있음을 알 수 있다[2].

이후 연구에서 개발된 NCS 능력단위와 제조공정을 매칭하기 위해 현재 공정에 대해 세부공정을 분석하였다. 이는 추후 공정의 요구도를 정확히 이해하고 분석할 수 있으며 이에 따른 개선방안에 대해 도출하는 기초 자료로 활용된다.

<Table 5> Analysis of the S Company Process

볼트 공정	세부 공정명	너트 공정	세부 공정명
01. 소재 환봉	육안 검사	01. 소재	육안 검사
	강도 검사		강도 검사
	재질 검사	파이프	재질 검사
02. 절단	작업 준비	02. 절단	작업 준비
	금형 세팅		기계 세팅
	가공		가공
03. 롤링/전조	작업 준비	03. 내,외경 가공	작업 준비
	금형 세팅		금형 세팅
	가공		가공
04. 면치	작업 준비	04. TAP 가공	작업 준비
	가공		금형 세팅
	후처리		가공
05. 밴딩	작업 준비	05. 포장/검사	최종 제품 검사
	기계 세팅		포장작업 준비
	가공		포장
06. 포장/검사	최종 제품 검사	06. 출고	배차
	포장 작업 준비		상차
	포장		
07. 출고	배차	제품 수령 확인	제품 수령 확인
	상차		

3.2 공정별 직무정의 및 수준분석

3.1절의 공정분석에 따라 공정별 직무의 정의와 각 공정의 수준에 대해 현장 관리자와 해당 근로자의 의견을 수렴하여 다음<Table 6>과 같이 직무의 정의와 직무수준에 대해 분석하였다.

이와 같은 분석은 추후 NCS의 능력단위를 매칭할 때 그 공정의 직무수준에 대해 정확히 판단하고 관련된 표준에 대해 어느 정도의 수준에서 매칭할 것인가를 판단하도록 사전 평가가 반드시 필요하다.

이상의 직무정의와 수준분석에서 알 수 있듯 공정의 수행은 세부공정 수준 중에 가장 높은 수준의 직무역량이 필요한 것을 알 수 있다. 그러나 공정의 직무역량 수준이 연계되지 못하는 공정의 경우 이를 해결할 수 있는 방법에 대해 연구할 필요가 있다.

<Table 6-1> Analysis of Duty & Level of Bolts, Nuts Process(1)

구분 No.	공정명	직무능력단위		직무내용	중요도 우선순위
		No.	직무명		
01	소재 환봉	1-1	육안검사	소재환봉의 수입검사서 외관상태에 대해 점검할 수 있다	1
		1-2	강도검사	수입성적서와 발주서 강도 및 재질 비교검사(필요시 샘플추출 및 검사외비 준비)할 수 있다	2
		1-3	재질검사	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
02	절단	2-1	작업준비	환봉 사이즈에 따른 표준금형을 선택하고 설비에 장착할 수 있다	1
		2-2	금형세팅	작업표준에 정해진 RPM과 이송속도에 따라 안전한 작업을 수행할 수 있다	2
		2-3	가공	작업이 완료된 소재에 대해 치공구를 통해 샘플링 검사를 수행할 수 있다	3
03	롤링/전조	3-1	작업준비	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
		3-2	금형세팅	환봉 사이즈에 따른 표준금형을 선택하고 설비에 장착할 수 있다	1
		3-3	가공	작업표준에 정해진 열처리 온도, RPM과 이송속도에 따라 안전한 작업을 수행할 수 있다	2
04	면치	4-1	작업준비	작업표준에 따른 치공구 및 설비를 준비할 수 있다	2
		4-2	가공	작업표준에서 제시하는 가공치수로 면치할 수 있다	1
		4-3	후처리	면치 후 Bur, 가공면에 대해 후처리할 수 있다	3
05	밴딩	5-1	작업준비	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
		5-2	기계세팅	사이클벨트 밴딩 규격을 기계에 설치할 수 있다	1
		5-3	가공	작업표준과 안전관리를 준수해 밴딩할 수 있다	2
06	포장/검사	6-1	최종제품 검사	작업지시서 품질수준별로 최종제품을 검사할 수 있다	2
		6-2	포장작업 준비	납품 수량 및 사이즈를 확인하여 포장작업을 수행할 수 있다	1
		6-3	후처리	Lot, 사이즈, 발주기관 및 제품날짜 등을 포함한 스티커를 확인하여 발주준비를 완료할 수 있다	3
07	출고	7-1	배차	해당 제품의 수량 및 중량 등을 고려해 배차신청을 할 수 있다	2
		7-2	상차	수량 및 중량을 고려해 상차방법 및 상차 종류를 결정할 수 있다	1
		7-3	제품수령 확인	발주처에 대한 납품확인을 할 수 있다	3

<Table 6-2> Analysis of Duty & Level of Bolts, Nuts Process(2)

구분 No.	공정명	직무능력단위		직무내용	중요도 우선순위
		No.	직무명		
01	소재 파이프	1-1	육안검사	소재환봉의 수입검사서 외관상태에 대해 점검할 수 있다	1
		1-2	강도검사	수입성적서와 발주서 강도 및 재질 비교검사(필요시 샘플추출 및 검사외비 준비)할 수 있다	2
		1-3	재질검사	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
02	절단	2-1	작업준비	파이프사이즈에 따른 기계를 선택하고 절단을 위한 척과 고정대를 준비할 수 있다	1
		2-2	기계세팅	작업표준에 정해진 RPM과 이송속도에 따라 안전한 작업을 수행할 수 있다	2
		2-3	가공	작업이 완료된 소재에 대해 치공구를 통해 샘플링 검사를 수행할 수 있다	3
03	내,외경 가공	3-1	작업준비	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
		3-2	금형세팅	파이프사이즈에 따른 표준금형을 선택하고 설비에 장착할 수 있다	1
		3-3	가공	작업표준에 정해진 RPM과 이송속도에 따라 안전한 작업을 수행할 수 있다	2
04	TAP 가공	4-1	작업준비	가공소재 Lot 와 작업지시를 비교하여 소재의 작업 경 위치시킬 수 있다	4
		4-2	금형세팅	파이프사이즈에 따른 표준금형을 선택하고 설비에 장착할 수 있다	1
		4-3	가공	작업표준에 정해진 RPM과 이송속도에 따라 안전한 작업을 수행할 수 있다	2
05	포장/검사	5-1	최종제품 검사	작업지시서 품질수준에 따라 최종 제품을 검사할 수 있다	2
		5-2	포장작업 준비	납품 수량 및 사이즈를 확인하여 포장작업을 수행할 수 있다	1
		5-3	후처리	Lot, 사이즈, 발주기관 및 제품날짜 등을 포함한 스티커를 확인하여 발주준비를 완료할 수 있다	3
06	출고	6-1	배차	해당 제품의 수량 및 중량 등을 고려해 배차신청을 할 수 있다	2
		6-2	상차	수량 및 중량을 고려해 상차방법 및 상차 종류를 결정할 수 있다	1
		6-3	제품수령 확인	발주처에 대한 납품확인을 할 수 있다	3

4. NCS기반 공정분석 및 개선방안

4.1 NCS 적용 제조공정 분석

이 전 장에서 제시된 제조공정에 따라 NCS를 적용한 공정분석과 개선방안에 대해 제안하도록 한다.

이를 위해 3장에서 정의된 볼트, 너트 제조공정 직무 및 수준 분석을 바탕으로 직무 역량별 GAP분석을 실시하기위해 제조공정과 NCS의 능력단위에 대해 연계성을 조사하도록 한다.

S기업은 환봉과 파이프인 철 소재제품에 대한 가공 및 밴딩 작업을 수행하기 때문에 www.ncs.go.kr 을 통해 등재된 NCS 중 기계가공 및 금속재료제조와 관련된 표준에서 관련된 능력단위를 추출하면 <Table 7> 과 같은 NCS 능력단위를 추출할 수 있다[2].

<Table 7> The Competency Units of S Company Process

대분류-중분류(능력단위)	능력단위 코드	능력단위	
기계-기계가공 (공통능력)	050201000103	기본공구 사용	
	050201000203	업무협의(기초)	
	050201000303	일일작업 계획 수립	
	050201000403	치공구 관리(기초)	
	050201000503	도면해독(기초)	
	050201000703	작업관련 정보수집	
	050201000903	안전규정 준수	
	050201001003	작업정리	
	050201001103	품질개선활동(기초)	
	050201001203	작업표준서/지시서 해석	
	050201001403	사내 품질절차서 적용	
	기계-기계가공(선반능력)	050201010112	선반(작업계획)
		050201010212	선반(단순현상)
		050201010312	선반(홈 및 테이퍼)
050201010412		선반(편심 및 나사)	
050201010612		선반(부속 장치 사용)	
050201010712		선반(기본작업)	
050201010812		선반(장비 유지관리)	
기계-기계가공(측정능력)		050201050112	육안검사
	050201050212	일반측정	
	050201050312	정밀측정	
	050201050412	비교측정	
	050201050512	측정기 유지관리	
기계-기계가공(성형가공능력)	050201060111	전조	
재료-금속재료(계관능력)	040103070911	품질검사	
	040103071211	포장	

다음은 위에서 제시된 표준의 능력단위에 따라 연구에서 선정된 S기업의 제조공정과 비교하여 직무역량 대비 능력단위의 GAP 분석을 실시한다. GAP 분석을 위해 본 연구에서 제시한 양식에 따라 볼트 공정과 너트 공정에 대한 GAP 분석 실시결과는 <Table 8>와 <Table 9>와 같다.

<Table 8> GAP Analysis of Bolts Process

○ 기업 직무능력 형태 : □ 프로세스 위주 ■ 개인역량 위주 □ 혼합형						
공정명	관련기업 제조, 제품공정도		NCS 능력단위 구조도		GAP 분석	공정 평균
	직무능력	요구수준	능력단위	수준		
소개 환봉	육안 검사	3	육안검사	3	0	4
	강도 검사	4	정밀측정	4	0	
	캐필 검사	4	비교측정	5	-1	
절단	작업 준비	2	선반(기본작업)	3	-1	3
	균형 세팅	4	선반(단순현상)	3	+1	
	가공	3	선반(장비 유지관리)	4	-1	
	검사	4	품질검사	4	0	
틀링 / 전조	작업 준비	2	전조	3	-1	3
	균형 세팅	4			+1	
	가공	3			0	
	검사	4			+1	
연차	작업 준비	2	선반(기본작업)	2	0	3
	가공	3	선반(단순현상)	3	0	
	후처리	3	선반(장비 유지관리)	4	-1	
밴딩	작업 준비	2	선반(기본작업)	3	-1	3
	기계 세팅	4	선반(단순현상)	3	+1	
	가공	3	선반(장비 유지관리)	4	-1	
	검사	4	품질검사	4	0	
포장/ 검사	최종 제품 검사	4	품질검사	4	0	4
	포장 작업 준비	2	포장	3	-1	
	포장	3			0	
출고	배차	4	경영관리분야로 비교인함			
	상차	2				
	제품 수령 확인	4				

<Table 9> GAP Analysis of Nuts Process

○ 기업 직무능력 형태 : □ 프로세스 위주 ■ 개인역량 위주 □ 혼합형						
공정명	관련기업 제조, 제품공정도		NCS 능력단위 구조도		GAP 분석	공정 평균
	직무능력	요구수준	능력단위	수준		
소개 환봉	육안 검사	3	육안검사	3	0	상
	강도 검사	4	정밀측정	4	0	
	캐필 검사	4	비교측정	5	-1	
절단	작업 준비	2	선반(기본작업)	3	-1	중
	기계 세팅	4	선반(단순현상)	3	+1	
	가공	3	선반(장비 유지관리)	4	-1	
	검사	4	품질검사	4	0	
내외경 가공	작업 준비	2	선반(기본작업)	3	-1	중
	균형 세팅	4	선반(단순현상)	3	+1	
	가공	3	선반(장비 유지관리)	4	-1	
	검사	4	품질검사	4	0	
TAP 가공	작업 준비	3	선반(기본작업)	3	0	하
	균형 세팅	4	선반(단순현상)	3	+1	
	가공	4	선반(장비 유지관리)	4	0	
포장/ 검사	최종 제품 검사	4	품질검사	4	0	중
	포장 작업 준비	2	포장	3	-1	
	포장	3			0	
출고	배차	4	경영관리분야로 비교인함			
	상차	2				
	제품 수령 확인	4				

이상의 GAP분석의 결과에 따라 볼트 가공공정에 대한 분석결과를 살펴보면 소재환봉 공정의 경우 금속재료에 대한 검사작업이 주를 이루고 있음을 알 수 있다. 그리고 NCS에서 제시하고 있는 검사관련 능력단위에 대한 수준과 비교하면 현재 S기업 공정에서 재질검사에 대한 사항은 NCS기준에 미치지 못하고 있음을 알 수 있다.

너트공정 역시 볼트공정과 유사한 결과를 나타내고 있다. 이상의 결과를 토대로 다음 절에서는 공정개선을 위한 방향과 과제에 대해 언급하도록 한다.

4.2 NCS 적용 제조공정 개선방안

S 기업의 공정분석 결과 국가직무능력표준에서 요구하는 능력수준과 현재 운영되는 공정수준의 차이가 발생하고 있다. 이에 대한 전체적인 원인을 분석하면 다음과 같다.

첫째, S 기업 제조공정 난이도와 근로자 직무역량에 대한 차이가 발생. 이는 NCS에 따른 단위 작업 즉 능력단위별로 각 공정을 분석한 결과 S기업의 경우 공정 작업자의 직무역량수준이 공정 난이도와 매칭되고 있지 못한 것을 알 수 있다. 이에 따른 공정별 적정 근로자 인력 재배치가 필요하다.

둘째, 품질검사 및 입고출고 제품검사에 대한 외주처리를 통한 낭비발생. S 기업의 경우 원자재 소재검사에 있어 자체적인 품질검사 능력을 보유하고 있지 않아 소재의 재질 및 강도검사에 대해 샘플링검사를 외주하고 있어 이에 따른 품질관리 비용과 공정낭비가 발생하고 있다.

셋째, 가공공정 간 금형 셋팅과 같은 고급 난이도에 대해 관련 작업자의 작업이 불가능. 이에 따라 다기능 및 경력근로자가 작업수행을 위한 금형 셋팅 작업을 수행하고 이후 본 작업을 해당 공정근로자가 수행하고 있다.

이상과 같이 분석된 S기업 전체 공정의 낭비요인에 대한 개선대책은 다음<Table 10>과 같다[7, 8].

<Table 10> Methods of Process Problem & Improvement

문제점	개선방안
공정난이도와 직무역량 불일치	- NCS 기반 제조공정도 개선 공정별 직무역량표시
제품검사 외주	품질관리자 채용 자체검사 및 샘플링검사 수행
고난이도 작업자 활용 (금형셋팅)	근로자 직무교육 품질관리자 상시검사
기타	맨-머신 차트작성 기계 담당자지정 3정 5S 실시

<Table 10>에서 제시한 개선대책에 대한 기업체 효과에 대해 현장방문 개선이후 3개월 뒤 분석한 결과는 다음<Table 11>과 같다.

<Table 11> Effects of Process Improvement

개선방안	효과
- NCS기반 제조공정도 개선 공정별 직무역량 표시	- NCS표준화를 통한 공정 및 직무역량 차트 활용
품질관리비 절감 공정검사 및 소재 샘플링검사 수행	외주검사비 절감 (50만원/1회 × 10 Lot × 4회(월) = 2,000만원) 불량률 감소 : 20%
근로자 직무교육 품질관리자 상시공정검사	품질관리자 채용 및 품질교육 및 직무교육 실시
맨-머신 차트작성 기계 담당자지정 3정 5S 실시	기계 사랑데이 / 1주 내 기계 장부활용 및 포상

S기업의 실질적 개선효과는 NCS기반 공정개선을 수행하면서 공정낭비요인과 근로자 인식 및 관리자 인식의 전환뿐만 아니라 이를 통한 ‘마이기업 마인드’를 통해 ISO 9001 인증까지 취득하였다[4].

5. 결론 및 제언

산업의 융·복합화와 더불어 자동화 및 인터넷기반 산업의 발달은 기업체의 생산성 향상을 위한 하드웨어적인 개선이나 성과의 발견이 어렵다. 특히 중소기업의 경우 이러한 환경변화에 밀려 최신헌 자동화 명분 속에서 밖으로 남고 안으로 밀리는 악순환 경영을 반복할 수 밖에 없다.

본 연구는 소프트웨어적인 부분의 급속한 발전 속에서 하드웨어적인 공정의 개선을 위한 방법론에 대해 다시한번 언급하고 현 정부의 국정과제인 NCS를 기반으로 실제 기업에서 생산성 향상을 이룩할 수 있는지에 대하여 실증연구를 실시하였다. 그 결과 현장 중심의 단위작업에 의해 개발된 NCS를 통해 생산 공정에 대해 충분히 개선의 가치를 발견하고 이를 통한 기업체 생산성 향상에 도움이 될 수 있음을 증명하였다.

비록 소기업을 대상으로 공정을 개선하고 이에 대한 결과를 분석하였으나 NCS가 가지는 다음의 몇 가지 특징은 충분히 중견기업 그리고 대기업에서도 활용이

가능할 것으로 판단한다.

첫째, 제조공정도의 NCS 능력단위 활용. NCS 능력 단위는 실제 공정에 있어서 단위 작업공정을 의미한다. 대부분의 제조업 공정은 몇 개의 단위 작업공정이 그룹화 되어 만들어져 있다. 특히 자동화 및 반자동화에 의해 세부공정의 특징이 간과되고 주 공정의 특징만 대두되는 경향이 있다. 제조공정도에 NCS를 활용하면 최소한 세부공정 특성에 대한 공정개선의 기회가 증대 될 것으로 판단한다.

둘째, 공정간 loss time의 발견이 가능하다. 그룹화되어 공정에서는 여러 가지 작업단위가 시작되어 끝나는 시간까지 공정시간으로 계산된다. 그러나 NCS에 의한 작업단위의 구분을 통해 작업간 연계시 발생할 수 있는 loss time의 개선방안을 찾아낼 수 있다.

셋째, 단위작업에 대한 특징을 명확히 인식하여 품질 관리가 용이하다. 품질 문제의 발생은 전체적 시안이 아닌 작업 간 시계열적 또는 연역적 원인에 의해 발생하는 경우가 많다. 이 경우 세부 작업단위 간의 특성에 대해 파악하고 있다면 품질원인의 제거 및 개선대책이 용이할 것으로 판단된다.

이외 연구이외 생산성 향상에 국가직무능력표준이 기여할 수 있는 방안은 인사노무 및 교육훈련분야 이다.

특히, 인사의 경우 관련 근로자의 직무능력에 대한 평가를 통해 적정 공정 및 작업에 대해 전환배치가 가능하다. 교육훈련 분야에서는 기업체 특수성 및 특징을 고려한 자체수준 분석을 통해 근로자 역량개발과 전문성 강화를 위한 교육훈련 계획이 가능하다.

다음은 노무의 경우 정확한 기업내 표준이 정립된다면 작업량과 더불어 경력 및 인사사항을 포함한 노무 평가가 가능할 것으로 판단한다.

본 연구는 NCS는 '13년도부터 본격적으로 개발되어 '14년도 856개 모두 신설개발된다. 그러나 개발의 중요성보다 이를 기업체나 교육훈련기관에서 적극적으로 활용할 수 있는 사후적인 전략이 매우 중요할 것으로 판단한다. 그러나 그 안의 연구를 살펴보면 NCS를 활용한 연구가 일부 교육훈련기관 및 시범기업에 국한되어 일반적인 기업체에서 활용하는데 한계가 있었다. 본 연구는 이를 해결하기 위해 불특정의 중소기업을 선정하여 공정분석을 통한 NCS활용방안에 대해 제시하였다.

6. References

[1] HRDKorea(2013), 『NCS(National Competency Standards) Development Manual』, HRDKorea
[2] HRDKorea(2012), 『NCS Manual in A

Machine-Mold Field』, Sector Council, HRDKorea
[3] Eo Subong(2013), 『NCS for National Technical Qualification Grade and Occupational Category Redesign』, HRDKorea
[4] Jeon Yongil(2013), 『The Research on NCS Application Plan in Human Resources Management』, HRDKorea.
[5] Gwon Sangwan(2007), 『The research for development of korea logistics industry using a BCG matrix』, Korea University Business School.
[6] Kim Yeonseong et al., (2011), 『Operations and Supply Chain Management / F. Robert Jacobs ; Richard B. Chase』. Co. Han Gyeong-Sa
[7] Yun Yeongdo(2013), 『An Experimental Research on Production rate Improvement of Die Attach Process in Semiconductor Package Manufacturing』, Myongji University Doctorate Thesis.
[8] Park Jaehyeon(2001), 『Development of a QFD Methodology with S/N Ratio for Improvement of Manufacturing Process Activities』, Myongji University Doctorate Thesis.
[9] Cho Yonggi(2009), 『A Study on the Case about Improve of the Cable Process Using Six Sigma Methodology』, Chung-ju University Graduate School of Industry, Masters Thesis
[10] Rajah Rasiah, Mohd Rosli Bin Mohamad, Puvanesvaran Sanjivee(2011), 『Production linkages, technological intensities and economic performance : small and medium enterprises in Malaysian manufacturing』.Asian journal of technology innovation. vol.19 no.2 (2011. 12), pp.279-296, Korean society for innovation management and economics
[11] 西谷和夫 著(2013), 『工場改善の仕組みづくり発想法 = Factory improvement : 「作る」から「賣る」へ.』中央経済社

저 자 소 개

김 세 환



한국산업인력공단 동부지사장
국가기술자격 운영 및 NCS기반
일학습 지원사업을 운영관리하고
있으며 관심분야로는 국가직무능
력표준 및 직업능력개발에 따른
인적자원 및 기업체 생산관리 및
개선연구가 있다.

주소 : 서울 마포구 공덕동 370-4 한국산업인력공단

박 재 현



명지대학교 산업공학 학사, 석사
와 박사학위를 취득하고 현재 한
국산업인력공단에서 연구원으로
재직중임. 관심분야는 인적자원
관리, 글로벌 경영 등이다.

주소 : 서울 마포구 공덕동 370-4 한국산업인력공단

유 재 섭



현재 근무처 부사장 대학교 산학
체 겸임교수
인사노무 및 노동운동과 연계한
노동시장 및 산업및 직업발전에
관련된 사업경험을 토대로 인적
자원개발 및 기업발전을 위한 인
사노무 및 노사관계에 개선 연구
에 관심

주소 : 서울시 영등포구 당산동6가 340-2 코아스 빌딩

강 경 식



인하대학교 산업공학과에서 학
사·석사·박사와 연세대학교·
경희대학교에서 경영학 석사·박
사 취득. North Dakota State
Univ.에서 Post-Doc과 Adjunct
Profes sor 역임. 현재 명지대학
교 산업경영공학과 교수로 재직
중. 주요 관심분야는 생산관리,

물류관리, 안전경영 등이다.

주소 : 경기도 용인시 처인구 남동 산 38-2 명지대학교
산업경영공학과

정 영 득



조선대학교 산업공학과에서 공학
석사, 명지대학교 산업경영학과
에서 공학박사학위를 취득하였고,
호주Queensland University에서
Visiting Scholar 역임하였다.

현재 전주비전대학교 경영학과
학과장/레저스포츠과 교수로 재
직중이며, 주요관심분야는 설비

안전정보시스템, 생산관리, 자동화(Fuzzy)응용, 스포츠
마케팅 분야이다.

주소 : 전북 전주시 완산구 효자동2가 1070