

# 정보통신 소프트웨어분야 국가직무능력(NCS) 개선 방안

## Improvement of Information & Communication Engineering National Competency Standards (NCS)

권오영<sup>1</sup>, 임다미<sup>2\*</sup>, 명재희<sup>1</sup>

<sup>1</sup>한국기술교육대학교 컴퓨터공학부, <sup>2</sup>한국기술교육대학교 온라인평생교육원

Oh-young Kwon<sup>1</sup>, Tami Im<sup>2\*</sup>, Jae-hui Myeong<sup>1</sup>

<sup>1</sup>School of Computer Science and Engineering, KOREATECH, Cheonan 31253, Korea

<sup>2</sup>Online Lifelong Education Institute, KOREATECH, Cheonan 31253, Korea

### [ 요약 ]

본 논문은 NCS의 교육적 활용을 높이기 위해 SWECOM과 NCS 정보통신 소프트웨어 분야를 비교·분석하여 NCS가 가진 구조적인 문제점을 파악하였다. 이를 바탕으로 본 논문에서 도출한 개선 방안은 다음과 같다. 첫째, NCS 능력단위와 능력단위요소를 역량에 대한 분류 체계로 적용하고, 수행 준거, 지식, 기술, 태도에 대해 수준과 역할을 명시한다. 둘째, 공통적으로 적용할 수 있는 하위 단계의 능력단위를 만들어 지식, 능력, 태도 항목의 불필요한 반복을 줄여 사용자가 쉽게 사용할 수 있도록 한다. 셋째, NCS에서도 개발 외에 필요한 관리능력과 같은 실무 능력에 대한 정보를 제공한다면 사용자들에게 도움이 될 것이다.

### [ Abstract ]

The purpose of this paper is to compare SWECOM and Information & Communication Engineering NCS to explore how to improve current NCS. First, it would be helpful to use NCS competency unit and competency unit element as categorization criteria and then to provide levels and roles into performance criteria and KSA. Second, developing common lower level competency unit would decrease the redundancy of KSA and make it clear for users. Third, providing other kinds of skills along with technical skills such as management skill would be useful for users.

**Key Words:** NCS, SWECOM, US IT Competency model, Information & Communication Engineering, KSA

<http://dx.doi.org/10.14702/JPEE.2017.077>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**Received** 16 May 2017; **Revised** 22 May 2017

**Accepted** 23 May 2017

**\*Corresponding Author**

E-mail: tami0630@koreatech.ac.kr

## I. 서론

능력중심사회 구현을 위해 도입된 국가직무능력표준(National Competency Standards: NCS)은 기존의 직업·교육·훈련 및 자격제도가 산업현장과 불일치하고, 이로 인해 인적자원이 비효율적으로 관리·운용된다는 문제점을 개선하기 위해 각기 따로 운영되었던 기존의 교육·훈련을 NCS 중심으로 전환하여 산업 현장에서 필요로 하는 직무 중심의 인적자원개발을 실현하기 위한 현장의 직무요구서라 할 수 있다[1,2].

특성화 고교, 마이스터 고교, 전문대학에서는 이미 NCS기반으로 교육과정을 개편하였다. 2015 개정 교육과정에는 특성화고교, 산업수요 맞춤형 고등학교(마이스터 고교)를 대상으로 NCS 기반 교육과정을 적용하도록 하여 산업현장에서 요구하는 실제 직무 능력 중심으로 직업교육체제를 구축하고자 하였다. 이와 관련하여 영상방송과를 위한 NCS 직업기초능력(정보능력) 학습 모듈 개발 연구[3], 국내 3년제 대학 컴퓨터 관련 학과 대상으로 고등직업교육에 활용할 수 있는 NCS 기반 교육 과정을 개발한 연구[4] 등이 진행되어왔다. [5]에서는 정보통신분야 임베디드SW엔지니어링과 2015 개정교육과정의 정보통신 전문교과 교육과정 중 시스템 프로그래밍 과목을 비교하고, NCS 학습 모듈과 실무 과목을 분석하였다. 그 결과, 현 NCS 학습모듈의 구성은 학습의 위계를 파악하기 어려운 한계가 있고, 필요지식에 대한 기술도 미흡하여 이를 교육에 활용하는 것은 어려움이 있는 것으로 나타났다. 이 연구에서는 NCS와 학습모듈이 고등학교 직업교육 과정에 적용하기 어렵다는 분석과 동시에 현장에서 적용할 수 있는 대안적 학습모듈을 제안하였다[5].

상대적으로 4년제 대학 교육에 NCS를 반영한 교육 과정 개편에 대한 연구는 아직 초기 단계에 있다고 볼 수 있다. [6]의 연구에서는 고등교육에서 NCS를 적용시키기 위해 기존의 연구들을 정리하고 Tyler모형에 따라 NCS형 교육과정 모형을 제시하였다. 이를 바탕으로 정보기술분야 NCS를 대상으로 NCS형 교과 프로파일을 개발하여 NCS형 교과 설계의 예를 제시하였다. 하지만 직업교육기관과 정규교육기관의 교육 목표 차이로 인해 산업체 중심의 인력 양성을 위한 NCS를 교육, 평가 등에 직접 적용하는 것에 대해 부정적인 시각이 많은 것이 현실이다[6].

지금까지 NCS에 관한 연구는 이처럼 교양교육과정이나 일부 전공 과정과 연계하여 NCS직업기초능력이나 학습모듈을 정규교과에 어떻게 적용할 것인지에 대한 사례 연구 위주로 진행되어 왔다. 본 논문에서는 IEEE Computer Society의 SWECOM(Software Engineering Competency Model Version

1.0)[7]과 NCS 정보통신 소프트웨어 분야를 비교하여 NCS가 가진 구조적인 문제점을 파악하고 이를 개선할 수 있는 방안을 제안하였다.

## II. 국내외 정보통신 소프트웨어분야 역량 모델

### A. 국가직무능력표준(NCS)

NCS는 직무의 유형을 중심으로 대분류, 중분류, 소분류, 세분류로 구성되어 있으며, 직업기초능력은 10개 영역으로 분류된다. NCS의 기본 구성요소는 능력단위로 능력단위분류번호, 능력단위 정의, 적용 범위 및 작업 상황, 평가 지침, 직업기초능력으로 구성되어 있다.

NCS는 산업현장 직무의 수준을 체계화하여 8단계의 수준체계를 가지고 있으며, 각 수준체계에 따라 능력단위 및 능력단위요소별 수준을 평정하여 제시하고 있다[1,2]. NCS는 산업현장이 필요로 하는 직무 요구서이고, NCS의 능력단위를 실제 교육훈련에서 활용할 수 있도록 구성된 교수학습 자료인 NCS 학습모듈이 있다. 할 수 있는 능력을 함양하는 NCS의 취지에 맞게 NCS 학습모듈은 구체적인 직무 관련 능력을 취득할 수 있도록 이론과 실습에 관한 내용을 상세하고 제시한다는 특징이 있다. NCS 학습모듈은 교육훈련 현장에서 NCS를 활용하기 위한 방향성을 제시하는 가이드라인의 역할을 한다고 볼 수 있다.

### B. SWECOM

SWECOM은 IEEE Computer Society에서 제시한 소프트웨어 및 관련 직군의 역량 모델이다[7]. SWECOM은 그림 1과 같이 5가지 요소로 역량을 분류하였다.

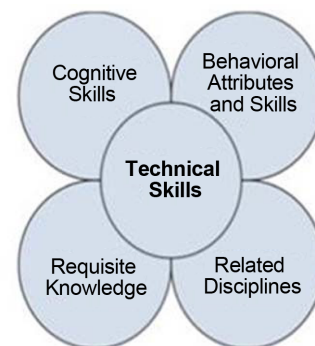


그림 1. SWECOM 구성요소  
Fig. 1. Elements of SWECOM.

SWECOM을 구성하는 다섯 가지 요소는 Cognitive Skills (인지 능력), Behavioral Attributes and Skills(행동 속성 및 능력), Requisite Knowledge(필수 지식), Related Disciplines(연관 학문), Technical Skills(기술 능력)으로 구성된다. 이들 각각은 NCS 능력단위요소들의 지식, 기술, 태도 및 직업기초역량 등 세부 요소들과 특징이 대응되는 부분이 많아 NCS와의 비교가 용이하다는 특징이 있다.

SWECOM에서 Technical Skills(기술 능력)은 Skill Areas (역량 분야)에 해당하는 Skills(역량)에 대해 요구되는 Activities(행동 특성)를 구체적으로 기술하고 있다. 반면에 Cognitive Skills(인지 능력)과 Behavioral Attributes and Skills(행동 속성 및 능력)은 역량 수준에 따라 구체적으로 기술하지 않는 대신, 기술 능력의 수준이 높아질수록 이 능력들이 더욱 중요하게 작용한다는 점을 명시하고 있다. 참고로 인지능력은 합리성, 분석적 능력, 문제 해결력, 혁신으로 이루어지고, 행동 속성 및 능력은 적성, 결단력, 열정, 직업윤리, 의지력, 신뢰성으로 구성된다.

SWECOM은 역량 분야와 역량 수준(Competency level)이라는 개념을 도입해 각각의 역량 수준에 대한 행동 지침을 제시한다. 역량 수준은 직급 및 숙련 정도에 따라 ① Technician, ② Entry Level Practitioner, ③ Practitioner, ④ Technical Leader, ⑤ Senior Software Engineer과 같이 5개의 수준으로 나뉘며, 교육 수준, 몇 개의 Skills, Skill Areas에서 Activities를 수행할 수 있는지 등을 고려한다.

각 행동 지침에도 Follows, Assists, Participates, Leads, Creates 의 5가지 역할을 수준과 함께 명시하는 방법으로 역량 수준과 역할을 이원화 하고 있다. SWECOM에서는 특정 역량 수준에서도 행동 지침에 따라 다양한 역할을 수행하기를 요구하는 것을 알 수 있다.

SWECOM의 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째, SWECOM은 역량 분류에서 역량 수준이라는 개념을 도입하여 각각의 수준에 맞는 행동 지침을 제공하고 있다. 둘째, SWECOM은 각 행동 지침에서도 역할을 다시 구분함으로써 역량 수준과 역할을 이원화하는 특징을 보인다.

### III. 정보통신 소프트웨어 분야 NCS와 SWECOM 비교 및 분석

#### A. NCS와 SWECOM의 설계 구조 비교

NCS의 능력단위 및 능력단위요소들과 SWECOM의 기술

능력을 구성하는 요소들은 서로 밀접한 관계가 있다. NCS의 능력단위 및 능력단위요소들은 SWECOM의 역량 분야 및 역량과 대응된다. 두 역량 체계의 가장 큰 차이점은 수준 체계가 적용되는 시점과 대상이 다르다는 것인데, 이에 따라 역량 체계의 설계 방향이 달라진다.

먼저 NCS의 수준 체계 및 적용 방법을 살펴보면 다음과 같은 특징을 가진다. NCS의 수준 체계는 산업현장 직무의 수준을 체계화한 것으로, ‘산업현장-교육훈련-자격’ 연계, 평생학습능력 성취 단계 제시, 자격의 수준 체계 구성에서 활용한다. NCS는 총 8단계의 수준 체계에 따라 능력 단위 및 능력단위요소 별 수준을 평정하여 제시한다. 표 1은 응용SW엔지니어링 직무의 능력단위 및 능력단위요소의 수준을 나타내고 있다.

반면, SWECOM은 제 2장에서 언급한 것처럼 기술 능력에 한해 역량을 분류하고, IT 분야에 적용할 수 있는 5가지 수준 체계(기술자, 입문 단계 종사자, 종사자, 기술 리더, 숙련 소프트웨어 엔지니어)를 제시하였다. 그리고 각 역량 분야, 역량이 수준 체계와 대응되는 것이 아니고, 역량 분류 내에서 각 행동 지침에 대해 수준 체계를 적용하고 있다는 특징이 있다.

SWECOM을 NCS와 비교했을 때 또 다른 특이점은 역량 분류 내에서 각 행동 지침을 수준 체계에 따라 명시하는 것과는 별개로 각 행동 지침에 대한 역할 기준을 만들어 놓았다는 점이다. 역할 기준은 표 2와 같이 Follow(F), Assist(A), Perform(P), Lead(L), Create(C)로 다섯 가지를 제시하며, 각 행동 지침 마다 해당되는 역할을 함께 명시하는 방식으로 사용한다. 이를 통해 각 행동 지침의 수준과 역할을 이원화한다. 이와 같은 방법은 단순히 각 수준에 필요한 요소들을 나열하는 것보다는, 각 요소들이 어떻게 실무에 적용되는지, 실무자가 어떤 역할을 수행하고 있는지 파악할 수 있는 가이드라인으로서 손색이 없다.

이와 같이 SWECOM에서 주목해야 할 부분은 각각의 행동 지침마다 수준을 부여하고, 역할을 이원화해서 표현한 부분이다. NCS의 능력단위 및 능력단위요소들은 분류 기준이 수준 체계이지만, 수준보다는 역량에 대한 분류라는 특징이 크다. 또한, 능력 단위의 수준은 하위 능력단위요소들의 수준을 평정해 나타내고 있는데, 이는 NCS에서 설계한 수준 체계의 기준과는 일치하지 않을 가능성이 있다. 그럼에도 불구하고 NCS에서는 능력단위 및 능력단위요소들이 수준에 따라 매칭되고, 이는 곧 직급과 연관을 가지는 평생경력개발경로로 꾸러지기에, 특정 수준에서는 하위 수준의 역량들을 전부 갖추고 있어야 한다고 해석할 수 있다.

표 1. 응용SW엔지니어링 직무 능력단위 및 능력단위요소의 수준

Table 1. Level of Application SW Engineering Competency unit & competency unit element

분류번호	능력단위(수준)	능력단위요소	수준
2001020201_14v2	요구사항 확인(4)	현행 시스템 분석하기	4
		요구사항 확인하기	4
		분석모델 확인하기	4
2001020202_15v3	애플리케이션 설계(5)	정적모델 상세설계하기	5
		동적모델 상세설계하기	5
		공통 모듈 설계하기	5
		타 시스템 연동설계하기	5
2001020203_14v2	애플리케이션 구현(4)	개발환경 구축하기	2
		공통 모듈 구현하기	4
		서버 프로그램 구현하기	3
		배치 프로그램 구현하기	3
		개발자 단위 테스트하기	2
		애플리케이션 성능 개선하기	4
2001020204_15v3	화면 구현(4)	UI 요구사항 확인하기	4
		UI 설계하기	4
		UI 구현하기	3
2001020205_15v3	데이터 입출력 구현(4)	논리 데이터저장소 확인하기	4
		물리 데이터저장소 확인하기	4
		데이터 조작 프로시저 작성하기	3
		데이터 조작 프로시저 최적화하기	4
2001020206_15v3	통합 구현(4)	연계 데이터 구성하기	4
		연계 매카니즘 구성하기	4
		내외부 연계 모듈 구현하기	4
2001020207_14v2	개발자 테스트(4)	개발자 테스트케이스 설계하기	4
		개발자 통합 테스트하기	3
		개발자 결함 조치하기	4
2001020208_14v2	정보시스템 이행(4)	정보시스템 사용자 교육하기	3
		정보시스템 이행하기	3
		정보시스템 안정화하기	4
2001020209_15v3	제품소프트웨어 패키징(4)	제품소프트웨어 패키징하기	4
		제품소프트웨어 매뉴얼 작성하기	3
		제품소프트웨어 버전관리하기	2
2001020210_15v3	소프트웨어공학 활용(5)	소프트웨어 개발방법론 활용하기	5
		CASE 도구 활용하기	4

표 2. SWECOM의 역량 수준 및 역할 분류

Table 2. Competency level & Role categorization of SWECOM

역량	수준 및 역할
시스템 설계	Technician (기술자) 1. 필요한 소프트웨어 구성 요소에 대한 식별(A)
	Entry Level Practitioner (입문단계 종사자) 1. 대체 솔루션 컨셉 개발 지원 및 주요 시스템 요소에 대한 학습 수행(A) 2. 소프트웨어 구성 요소를 구매하고 사용하는데 대한 참여(P) 3. 구성 요소 구매에 대한 지원(A)
	Practitioner (종사자) 1. 대체 솔루션 컨셉 개발 참여 및 주요 시스템 요소에 대한 학습 수행(P) 2. 시스템 요소 및 요소 간 인터페이스 혹은 연관성 식별에 참여(P) 3. 구성 요소 구매 및 수행에 대한 결정에 참여(P) 4. 선택된 소프트웨어 구성 요소 구매(L)
	Technical Leader (기술 리더) 1. 대체 솔루션 컨셉 개발 및 주요 시스템 요소 식별(L) 2. 주요 시스템 구성 요소 구매 및 수행에 대한 결정에 참여 혹은 리드(L/P) 3. 소프트웨어를 위한 구매, 및 사용에 대한 승인(L)
	Senior Software Engineer (숙련소프트웨어엔지니어) 1. 조직 내 시스템 설계에 대한 규정 및 절차 수립(C)

B. NCS 능력단위요소의 문제점

앞서 NCS와 SWECOM의 설계 방향이 수준 체계의 적용에 따라 확연히 달라짐을 확인했다. 그에 따라, NCS에서 수준이 상위 단계에서 적용됨에 따라 각 능력단위요소 내부의 지식, 기술, 태도 부분에서도 개선해야 할 점을 확인할 수 있게 되었다. 첫째, 세부적인 지식 및 기술이 요구되어야 할 부분에 포괄적인 지식 및 기술을 요구하여 지식과 기술 간의 연관성이 불명확하다는 것과, 둘째, 동일한 능력단위 내에서 능력단위요소의 세부요소인 지식, 기술, 태도 부분에 빈번하게 반복되는 항목이 많다는 점이다.

첫 번째 문제점으로 제시한 부분은 NCS의 구성 및 활용 방향과 연관이 되어 있다. NCS의 각 능력단위는 NCS 학습 모듈로 활용되는 구조이며, NCS 기반 교육과정에서 학습모듈들의 집합이 하나의 과목으로 제시된다. 그렇기 때문에 가장 세부 요소인 능력단위요소에서는 구체적인 내용이 제시

표 3. 임베디드SW엔지니어링 하드웨어 자료 수집하기 능력단위요소

Table 3. Competency unit element & Performance criteria of Embedded SW Engineering

능력단위요소	수행준거	
	1.1 하드웨어 설계자로부터 하드웨어 회로도, 설계 문서와 주요 부품 리스트와 데이터시트 등을 확보 할 수 있다. 1.2 회로에 FPGA가 포함되어 있는 경우, 해당 인터페이스 문서 또는 HDL 설계 문서를 확보 할 수 있다. 1.3 하드웨어 분석을 위해, 실제 구현된 하드웨어가 있다면 해당 샘플을 확보 할 수 있다.	
	<b>【지식】</b> 개발할 제품의 필요 사양, 기능 <b>디지털 논리회로</b> 모듈 간 인터페이스 관계 구조 문서화 표준지침 임베디드 시스템 이해 <b>전자공학</b> 하드웨어 간의 연관성, 종속성	<b>【기술】</b> 기술명세, 설계 산출물 판독 능력 단위 산출물들 간의 집적화 연결 검증 기술 단위 산출물들의 정상동작 검증 기술 데이터시트 검색, 분석 기술 문서 작성 도구 사용 능력 회로 설계도면 판독 능력
2001020301_14v2.1 하드웨어 자료 수집하기		

되어야 한다. 하지만, 표 3과 같이 디지털 논리회로, 전자공학 등 포괄적인 개념의 지식이 능력단위요소 안에서 언급되고 있다. 디지털 논리회로는 대학의 한 학기 과목명이고, 전자공학의 경우 전공 이음에 해당할 정도로 포괄적인 개념을 담고 있다. 그에 따라, 지식과 기술의 연관성이 불명확해지는 문제가 발생한다. 하나의 능력단위요소 안에서 요구되는 지식 및 기술은 가장 구체적으로 명시되어야 하며, 그 사이에 연관성

을 가지고 있어야 한다.

또한, 포괄적인 개념을 명시하기 때문에 해당 능력단위의 다른 능력단위요소에도 동일한 세부 요소가 요구되는 것은 문제가 있다. 단순히 포괄적인 개념뿐만 아니라, 세부 요소들이 반복되어 표기되는 것을 확인할 수 있다.

표 4는 애플리케이션설계 능력단위의 지식, 기술, 태도를 나타낸 표이다. 각 능력단위요소마다 다른 역할을 명시함에

표 4. 애플리케이션설계의 능력단위요소들의 지식, 기술, 태도의 비교

Table 4. Comparison of knowledge, skill, attitude of application design competency unit

	2001020202_15v3.1	2001020202_15v3.2	2001020202_15v3.3	2001020202_15v3.4
	정적모델 상세설계하기	동적모델 상세설계하기	공통 모듈 설계하기	타 시스템 연동설계하기
지식	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해당 산업 분야에 대한 지식</li> <li>○ 업무 특성에 대한 이해</li> <li>○ 개발 방법론 이해</li> <li>○ 소프트웨어 아키텍처에 대한 이해</li> <li>○ 설계 모델링 기법</li> <li>○ 네트워크 이해</li> <li>○ 데이터베이스 이해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해당 산업 분야에 대한 지식</li> <li>○ 업무 특성에 대한 이해</li> <li>○ 개발 방법론 이해</li> <li>○ 소프트웨어 아키텍처에 대한 이해</li> <li>○ 설계 모델링 기법</li> <li>○ 네트워크 이해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해당 산업 분야에 대한 지식</li> <li>○ 업무 특성에 대한 이해</li> <li>○ 개발 방법론 이해</li> <li>○ 소프트웨어 아키텍처에 대한 이해</li> <li>○ 설계 모델링 기법</li> <li>○ 네트워크 이해</li> <li>○ 분산 프로그래밍에 대한 이해</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 해당 산업 분야에 대한 지식</li> <li>○ 업무 특성에 대한 이해</li> <li>○ 개발 방법론 이해</li> <li>○ 소프트웨어 아키텍처에 대한 이해</li> <li>○ 설계 모델링 기법</li> <li>○ 네트워크 이해</li> <li>○ 분산 프로그래밍에 대한 이해</li> </ul>
기술	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UML 작성 기술</li> <li>○ 설계 모델링 기술</li> <li>○ E-R 모델 작성 기술</li> <li>○ IDE 및 개발환경 도구 활용</li> <li>○ 프레임워크(애플리케이션, 웹, 데이터 액세스, 테스트 자동화, 기타) 활용</li> <li>○ 기술영역별 미들웨어/솔루션 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UML 작성 기술</li> <li>○ 설계 모델링 기술</li> <li>○ E-R 모델 작성 기술</li> <li>○ IDE 및 개발환경 도구 활용</li> <li>○ 프레임워크(애플리케이션, 웹, 데이터 액세스, 테스트 자동화, 기타) 활용</li> <li>○ 기술영역별 미들웨어/솔루션 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UML 작성 기술</li> <li>○ 설계 모델링 기술</li> <li>○ E-R 모델 작성 기술</li> <li>○ IDE 및 개발환경 도구 활용</li> <li>○ 프레임워크(애플리케이션, 웹, 데이터 액세스, 테스트 자동화, 기타) 활용</li> <li>○ 기술영역별 미들웨어/솔루션 활용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ UML 작성 기술</li> <li>○ 설계 모델링 기술</li> <li>○ E-R 모델 작성 기술</li> <li>○ IDE 및 개발환경 도구 활용</li> <li>○ 프레임워크(애플리케이션, 웹, 데이터 액세스, 테스트 자동화, 기타) 활용</li> <li>○ 기술영역별 미들웨어/솔루션 활용</li> </ul>
태도	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고객의 요청을 적극적으로 수용하고자 하는 태도</li> <li>○ 책임감 및 설계문서에 완벽함을 추구하는 태도</li> <li>○ 아키텍트와 설계자간의 협업을 추구하는 태도</li> <li>○ 도출된 모듈/기능 컴포넌트를 분석하기 위한 치밀한 태도</li> <li>○ 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도</li> <li>○ 고객과의 지속적인 소통을 위한 책임감 있는 태도</li> <li>○ 작업환경 개선 의지</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고객의 요청을 적극적으로 수용하고자 하는 태도</li> <li>○ 책임감 및 설계문서에 완벽함을 추구하는 태도</li> <li>○ 아키텍트와 설계자간의 협업을 추구하는 태도</li> <li>○ 도출된 모듈/기능 컴포넌트를 분석하기 위한 치밀한 태도</li> <li>○ 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도</li> <li>○ 주어진 과제를 완수하는 책임감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고객의 요청을 적극적으로 수용하고자 하는 태도</li> <li>○ 책임감 및 설계문서에 완벽함을 추구하는 태도</li> <li>○ 아키텍트와 설계자간의 협업을 추구하는 태도</li> <li>○ 도출된 모듈/기능 컴포넌트를 분석하기 위한 치밀한 태도</li> <li>○ 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도</li> <li>○ 주어진 과제를 완수하는 책임감</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 고객의 요청을 적극적으로 수용하고자 하는 태도</li> <li>○ 책임감 및 설계문서에 완벽함을 추구하는 태도</li> <li>○ 아키텍트와 설계자간의 협업을 추구하는 태도</li> <li>○ 도출된 모듈/기능 컴포넌트를 분석하기 위한 치밀한 태도</li> <li>○ 산출물 완성도를 위한 적극적인 태도</li> <li>○ 주어진 과제를 완수하는 책임감</li> </ul>



도 불구하고 필요한 지식, 기술, 태도 등의 세부 요소들이 대부분 동일하게 명시되었으며, 이는 불필요하게 많은 능력단위 요소로 분류되어 있는 것을 알 수 있다.

#### IV. 정보통신 소프트웨어분야 NCS 개선 방안

현재 NCS 체계에서 불필요하게 중복되는 항목들이 만들어지는 이유는 수준 체계에 따른 능력단위 및 능력단위요소를 만드는 설계 방법 때문일 것이다. SWECOM의 역량 분야 및 역량과 같이 능력단위와 능력단위요소를 역량에 대한 분류 체계로 적용하고, 세부 요소인 수행 준거, 지식, 기술, 태도에 대해 수준과 역할을 명시한다면, 각 능력단위요소마다 지나치게 많은 세부 요소가 요구되지 않을 것이며, 각 요소에 대한 정확한 역할을 파악해 핵심 요소를 제시하는데 도움이 될 것이다.

한편, 현재 NCS 설계 체계 내에서 개선하고자 한다면 반드시 능력단위요소에서 수행준거 및 지식, 기술, 태도를 열거하여야 한다는 고정관념에서 벗어나, 공통적으로 적용할 수 있는 하위 단계의 능력단위를 꾸려 반복되는 항목들에 대해 확인할 수 있도록 하는 방법이 있다.

NCS는 능력단위 및 능력단위요소에 수준 및 직급을 대응시키며 수준이 높아지면서 갖추어야 할 전공 역량들에 대한 구분이 되어 있다. 하지만, SWECOM 설계에 참조한 US IT Competency 모델[8]과 같이 직급이 높아짐에 따라 관리(management)를 겸하는지 혹은 실무(개발)를 계속 이어서 하는지에 따라 서로 다른 평생경력개발경로가 그려져야 할 것이나 이에 대한 명시가 NCS에서는 불분명하다. SWECOM에서도 US IT 역량 모델의 가장 상위 역량인 관리 역량과 직업 세부 요구 사항은 다루지 않았다. 하지만, 3단계인 업계 전반 기술 역량에 대응되는 기술 능력의 행동지침에 적용된 수준 중 4수준과 5수준에서 상위 역량(US IT 역량 모델의 4/5단계) 보다는 낮은 수준에서의 관리 및 개발에 대한 수준을 분리하였다. 4수준인 기술 리더는 관리 및 대안 탐색, 구매 결정 등의 역할을 하며, 5수준인 숙련 소프트웨어 엔지니어는 새로운 개발 접근 방법 연구 및 설계에 대한 절차나 정책을 개발하는 등의 역할을 한다는 것을 확인할 수 있다.

이처럼 NCS의 각 직능 유형 내에서도 개발 외에 다른 어떤 실무 능력이 요구되는지 구분해 명시한다면, 직급이 높아질수록 전공 지식 및 기술에 대한 역량이 못지 않게 중요해지는 관리 역량에 대해서도 이해 및 준비가 용이할 것이다.

#### V. 결론

본 논문에서는 NCS의 교육적 활용을 높이기 위해 IEEE Computer Society의 SWECOM과 NCS 정보통신 소프트웨어 분야를 비교·분석하여 NCS가 가진 구조적인 문제점을 파악하고 이를 개선할 수 있는 방안에 대해 도출해 보았다.

정보통신 소프트웨어 분야를 바탕으로 도출한 현 NCS의 문제점은 다음과 같다.

- 첫째, 세부적인 지식 및 기술이 요구되어야 할 부분에 포괄적인 지식 및 기술을 요구하여 지식과 기술 간의 연관성이 불명확하다.
- 둘째, 동일한 능력단위 내에서 능력단위요소의 세부요소인 지식, 기술, 태도 부분에 빈번하게 반복되는 항목이 많다.
- 셋째, 평생경력개발경로에서 직급이 높아짐에 따라 실무와 관리를 겸하는지, 실무를 계속 이어하는지에 대한 정보가 명확하지 않다.

이와 같은 문제점들을 바탕으로 본 연구에서는 다음과 같은 개선 방안을 제안하고자 한다.

첫째, 현 NCS 체계에서 불필요하게 중복되는 항목들이 만들어지는 이유는 수준 체계에 따른 능력단위 및 능력단위요소를 만드는 설계 방법 때문이므로, NCS도 SWECOM의 역량 분야 및 역량과 같이 능력단위와 능력단위요소를 역량에 대한 분류 체계로 적용하고, 세부 요소인 수행 준거, 지식, 기술, 태도에 대해 수준과 역할을 명시한다면, 각 능력단위요소마다 지나치게 많은 세부 요소가 요구되지 않을 것이며, 각 요소에 대한 정확한 역할을 파악해 핵심 요소를 제시하는데 도움이 될 것이다.

둘째, 현 NCS 설계 체계를 유지하면서 가능한 개선 방안은 기존의 능력단위요소에서 수행준거 및 지식, 기술, 태도를 열거하여야 한다는 생각에서 벗어나, 공통적으로 적용할 수 있는 하위 단계의 능력단위를 만들어 반복되는 항목을 정리하여 쉽게 확인할 수 있도록 하는 방법이 있다.

셋째, NCS에서도 개발 외에 필요한 실무 능력에 대한 정보가 제공된다면, 직급이 높아질수록 중요성이 높아지는 관리 역량에 대한 이해와 준비에 도움이 될 것이다.

#### 참고문헌

- [1] National Competency Standards [Internet]. Available: <http://www.ncs.go.kr/>.
- [2] J. G. Gu and S. H. Kang, *National Competency Standards*

and Qualification, Woojeong Pub., 2011.

[3] I. S. Ahn, “NCS learning module development for vocational core competency (Information Ability) - centered on department of video & broadcasting (Affiliation of Engineering),” *The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers*, vol. 64, no. 4, pp. 327-332, December, 2015.

[4] D. Y. Kim, “A case study on the curriculum development for the specialization of computer department,” *The Korean Journal of Technology Education*, vol. 15, no. 2, pp. 153-176, August, 2015.

[5] H. Y. Kim, “A study of NCS(National Competency Standards) curriculum development in the field of information technology,” *The Journal of Internet Electronic Commerce Research*, vol. 15, no. 4, pp. 85-99, August, 2015.

[6] J. H. Lim and M. L. Ahn, “Exploring alternative NCS learning modules for vocational high school curriculum,” *in Proceeding of the 2016 The Korean Association of Computer Education Conference*, vol. 20, no. 2, Busan, pp. 149-152, 2016.

[7] IEEE Computer Society. Software Engineering Competency Model (SWECOM) [Internet]. Available: <https://www.computer.org/web/peb/swecom/>.

[8] Competency Model Clearinghouse. Information Technology Competency Model [Internet]. Available: <https://www.careeronestop.org/competencymodel/competency-models/information-technology.aspx/>.



**권 오 영 (Oh-young Kwon)**\_중신회원

1997년 2월 : 연세대학교 컴퓨터과학과 박사  
 2000년 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 교수  
 <관심분야> 고성능컴퓨팅, 임베디드 시스템, 시스템 소프트웨어



**임 다 미 (Tami Im)**

2012년 8월 : Florida State University Instructional Systems 박사  
 2014년 8월 ~ 현재 : 한국기술교육대학교 온라인평생교육원 연구교수  
 <관심분야> 이러닝, 공학교육, 가상현실



**명 재 희 (Jae-hui Myeong)**

2016년 한국기술교육대학교 컴퓨터공학부 학사  
 2016년 ~ 현재 한국기술교육대학교 컴퓨터공학과 석사 과정  
 <관심분야> 임베디드 시스템, 시스템 소프트웨어