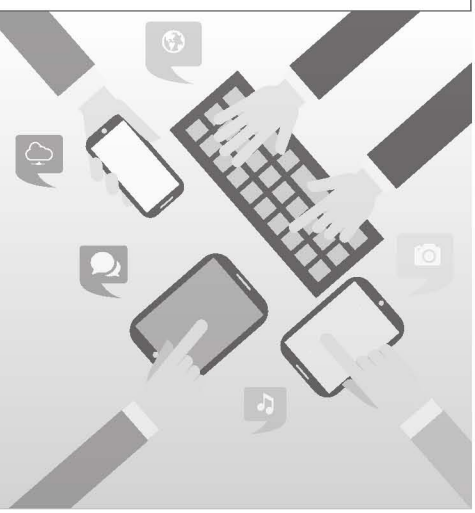
ETSI NFV Release-3 표준화 동향



이종화 한국전자통신연구원 표준연구센터 책임연구원

1. 머리말

AT&T, 도이치 텔레콤, NTT, 텔레포니카, 버라이존 등 세계 주요 통신사업자들은 2015년부터 NFV[1] 적용을 본격화하면서, 현재 주로 집중하고 있는 데이터 센터와 엔터프라이즈 시장을 지속적으로 확대시키고 있다. 이들은 벤더들과의 협력을 통해 다양한 NFV 제품 개발 및 오픈소스 개발에 앞다투어 참여하고 있고, ETSI NFV 그룹에서 국제 표준을 선점하고, 빠른 기능 및 성능 시험을 통해 시장 경쟁력 확보를 위한 다양한 노력을 추진하고 있다. 이러한 본격적인 NFV 시장 형성에 발맞추어 ETSI NFV 그룹은 사업자들이 NFV 서비스 제공에 요구되는 실질적인 산업 규격 개발을 위해 Release-3 표준화를 시작하였다. Release-3 단계에서는 멀티 벤더 제품 간의 상호호환성, 초저지연적 가상 자원 관리, 과금과 라이선스 관리, 확장된 플러그테스트 지원 등을 목표로 삼고 있다.

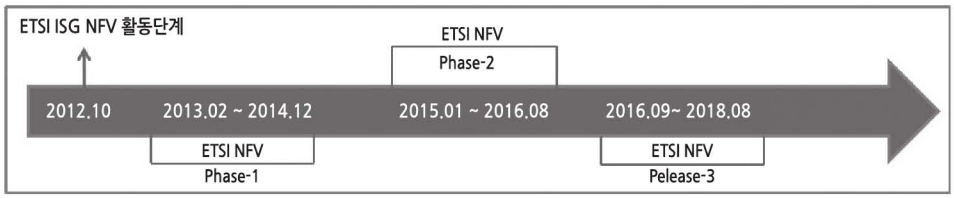
본고에서는 ETSI ISG NFV 그룹에서 진행 중인 Release-3 표준화 목표 및 활동 현황을 소개하고자 한다. 이를 위해 먼저 2장에서는 Release-3 표준화 목표, 활동 범위 및 워킹그룹 조직 구성도를 소개한다. 3장에서 NFV 산하 워킹그룹별 주요 워크 아이템, 활동 현황과 최근 논의 이슈를 소개하고, 마지막 장에서는 NFV 발전 방향을 간단히 기술한다.

2. NFV Release-3 표준화 목표 및 활동 범위

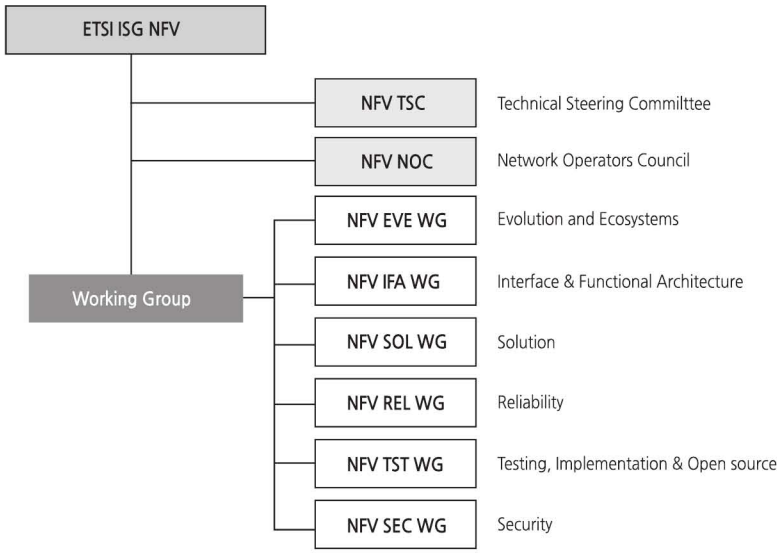
2013년 1월 기준으로 공식적 활동을 시작한 ETSI NFV 그룹은 Phase-1과 Phase-2 표준화 활동을 마무리하였다[1]. [그림 1]은 그동안의 표준화 활동의 시간적 단계를 보여주고 있다.

ETSI ISG[2]에서는 Phase-2 활동을 마무리하면서 총 42개 산업규격이 제정되었고, 44개의 워크

1) NFV: Network Function Virtualisation
2) ISG: Industry Specification Groups



[그림 1] 단계별 ETSI NFV 활동



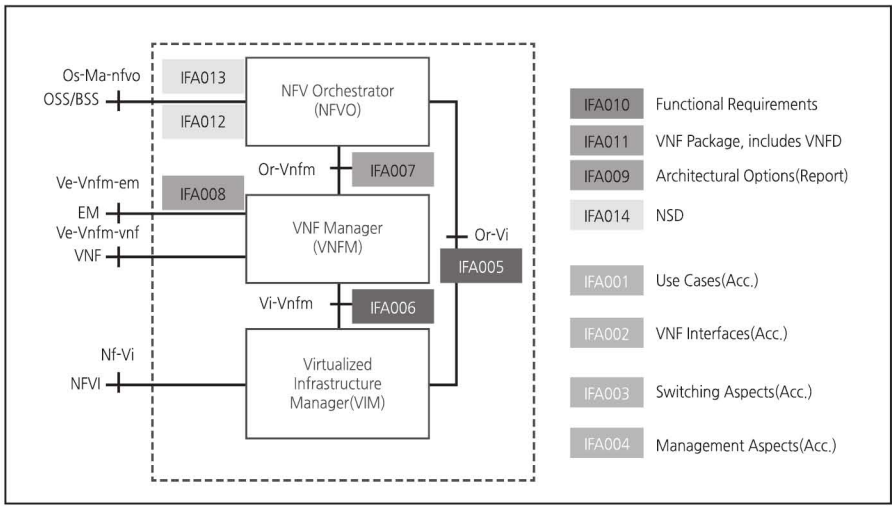
[그림 2] ETSI NFV 산하 워킹그룹

아이템이 NFV 산하 워킹그룹별로 진행 중이며, Release-3 기간 동안 계속적으로 개발될 것이라 발표를 하였다. 제정된 NFV 산업규격들은 오픈 사이트에서 다운로드 받을 수 있다[2].

ETSI NFV 그룹에서는 2016년 9월 NFV 15차 회의를 기준으로 Release-3 표준화를 공식적으로 시작하였다. 신임 의장으로 선출된 Diego Lopez(텔레포니카) 의장은 Release-3 산업규격 개발, 상호운용성 확보, 오픈 소스 프로젝트와의 밀접한 협력, 5G 등 NFV 확장 요구사항 발굴 등에 초점을 둘 것이라 언급하였다. 이를 위해 개발될 산업 규격들이 구체적으로 정의되었으며, 각 해당 워킹그룹에서 진행될 예정이다.

- NFV 정보 모델(Information Models) 정의
- NFV 서비스 적용에 필요한 과금, 요금, 인가 기능
- NFV 기능 블록들의 자동 배포 기술, 서비스 오케스트레이션 기능
- NFV 오케스트레이터의 분리 기능 및 구조
- 가상 네트워크 기능 대상 네트워크 액셀레이션 인터페이스 및 정보 모델
- 가상 네트워크 기능 대상 갱신 및 업그레이드 기술, 가상 자원 관리를 위한 정책(Policy) 기능
- 보안 메커니즘 및 모니터링 기술, 상호운용성 및 적합성 시험 기술 등

ETSI NFV 그룹의 산하 워킹그룹은 [그림 2]와 같이 조직되어 활동하고 있다[3].



[그림 3] IFA 워킹그룹의 워크아이템

3. 워킹그룹별 주요 표준 동향

3.1 EVE 워킹그룹

EVE 워킹그룹의 주요 역할은 현재의 NFV 기술 확장이 필요한 분야에서의 요구사항 및 유스케이스를 발굴하여 차기 표준화 단계를 준비하는 것에 있다. Release-3 단계에서 새로 진행 중인 표준 아이템으로 NFV 과금/요금 리포트와 소프트웨어 라이선스 관리 리포트가 있다.

- **NFV 과금/요금 리포트:** NFV 인프라 가상자원, NFV 플랫폼, 가상 네트워크 기능과 해당 소프트웨어 사용에 따라 과금할 수 있는 유스케이스를 정의함. 또한, 통신사업자들이 NFV 기반 서비스를 실질적으로 제공하기 위해 필요한 과금 정보를 기록하고 교환하는 기능과 절차를 정의함
- **소프트웨어 관리 리포트:** NFV 기능요소에 대한 소프트웨어 라이선스 관리에 대한 유스케이스를 정의함, NFV 라이선스를 개발자 라이선스, 오픈 소스 라이선스 그리고 공동 개발 소유 라이선스로 구분하고, 이를 지원하기 위해 현재 정의된 NFV 기능 구조와 인터페이스에서 확장되어야 할 기능을 정의함

두 개의 리포트는 NFV 상용화 서비스 시대를 앞두고 통신사업자들의 요청으로 인해 발굴된 표준 아이템으로, EVE 워킹그룹에서 작성되는 리포트는 향후 기능 구조 나 프로토콜 확장으로 이어질 것으로 예상된다.

3.2 IFA 워킹그룹

[그림 3]은 지난 Phase-2부터 IFA 워킹그룹에서 진행해 온 워크 아이템들을 보여주고 있으며, 기능 블록 간 인터페이스 규격을 개발하고 있다[4]. 또한, 기능 및 인터페이스 확장 요구사항, 기능 구조 다른 워킹그룹에 비해 가장 많은 기술 논의를 진행하고 있다.

2016년도 9월, 〈표 1〉과 같이 가상 네트워크 기능 관리자와 오케스트레이터 관련 인터페이스 등 총 5건의 인터페이스 규격이 추가 제정되는 성과가 있었다.

주요한 인터페이스 규격개발 이후 현재 논의되고 있는 주요 이슈로는 네트워크 액셀레이션 인터페이스, NFV 오케스트레이터 기능 분리, MANO 기능블록의 자동 배포, 멀티 사이트 서비스, 정책(Policy) 관리 등이 있다. 지난 9월 회의에서는 통신사업자들의 요구에 따라 실질적 서비스 상용화에 필요한 초

저지연 지원 기능을 위한 추가 요구사항, 유스케이스, 인터페이스 확장에 대한 논의가 시작되었다.

3.3 SOL 워킹그룹

2016년 5월에 새로 구성된 워킹그룹으로 IFA 워킹그룹에서 개발한 stage-2 인터페이스 대한 API 및 데이터 모델을 정의한다. 현재 3개의 규격이 개발 중이며, 지난 9월 회의에서 추가적으로 3개의 워크 아이템이 제안되어 구체적 범위 및 일정을 논의 중에 있다.

- **SOL001(TOSCA based NFV descriptors specification)**
  - OASIS 표준화 그룹에서 정의한 모델링 언어인 TOSCA를 활용하여 VNF[3] 식별자(ETSI GS-IFA011) 및 네트워크 서비스 식별자(ETSI GS-IFA014)를 정의함
  - 이를 위해 OASIS 그룹과 매우 밀접한 협력을 통해 두 개의 산업 규격으로 구분하여 개발 중에 있음
- **SOL002(Ve-VNFM RESTful protocols Specification)**
  - ETSI GS-IFA 008 규격에 대한 RESTful 기반 API 및 데이터 모델을 정의함
- **SOL003(Or-VNFM RESTful protocols Specification)**
  - ETSI GS-IFA 007 규격에 대한 RESTful 기반 API 및 데이터 모델을 정의함
- **추가적으로 논의가 시작된 워크 아이템**
  - VNF 패키지: VNF 식별자 규격을 바탕으로 이미지와 보안 정보 정의
  - OSS/BSS와 NFV 오케스트레이터 간 API 및 데이터 모델 정의

SOL002와 SOL003 경우, 각 인터페이스에서 지원해야 할 REST 리소스를 정의하고, 각 리소스에 대한 HTTP 메소드와 교환되어야 할 데이터를 정의한다. 또한, 각 리소스상에서 지원되는 오퍼레이션에 대해 JSON 기반 데이터를 함께 기술한다. 2017년 6월에 완료하는 목표에 따라 매우 빠르게 진행 중이며, 노키아, 에릭슨, ETRI, 화웨이, NetCraker, 오렌지 등이 주요한 멤버로 활동 중에 있다. 〈표 2〉는 VNFM[4]이 제공하는 VNF 라이프 사이클 관리에 해당하는 오퍼레이션에 대한 REST API를 보여주고 있다.

3.4 TST 워킹그룹

TST 워킹그룹은 다양한 형태의 PoC 진행, 오픈스택, OPEN-O, OPNFV 등 오픈 소스 커뮤니티 지원 활동을 수행하고 있다. 현재 개발 중인 규격 현황은 〈표 3〉과 같다.

TST 워킹그룹에서는 다양한 PoC에 이어 여러 다른 NFV 기능 조합 간 상호운용성 시험을 하기 위한 PlugTest를 준비하고 있다. 첫 번째 NFV PlugTest는 2017년 1월 23일부터 2월 3일까지 스페인 마드리드에서 5TONIC 주최로 진행될 예정이다. 시험 대상은 VNF, MANO, VIM, NFVI로 구분하고, 이들 간의 다양한 조합된 형태로 시험에 참여할 수 있다([그림 4] 참조).

TST 워킹그룹의 또다른 주요한 역할은 여러 오픈 소스 프로젝트를 모니터링하고, 개발 또는 시험 결과를 피드백하여 NFV 규격 개발에 반영토록 지원하는 것이다. [그림 5]는 NFV 관련 진행 중인 오픈 소스 프로젝트를 도식화하여 보여준다.

4. 맺음말

ETSI ISG NFV Release-3에서는 멀티 벤더 제품 간 상호호환성을 확보하고, 서비스 도입에 필요한

3) VNF: Virtualised Network Function
4) VNFM: Virtualised Network Function Manager

<표 1> 2016년 9월 추가 제정된 인터페이스 규격

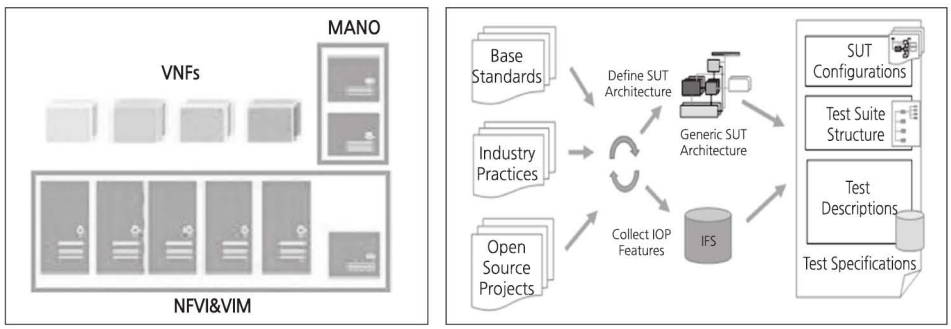
워크아이템	규격 명
IFA007	ETSI GS IFA-007 Or-Vnfm reference point - Interface and Information Model Specification
IFA008	ETSI GS IFA-008 Ve-Vnfm reference point - Interface and Information Model Specification
IFA011	ETSI GS IFA-0011 VNF Packaging Specification
IFA013	ETSI GS IFA-0013 Os-Ma-Nfvo reference point - Interface and Information Model Specification
IFA014	ETSI GS IFA-0014 Network Service Templates Specification

<표 2> VNF 라이프 사이클에 해당하는 REST API

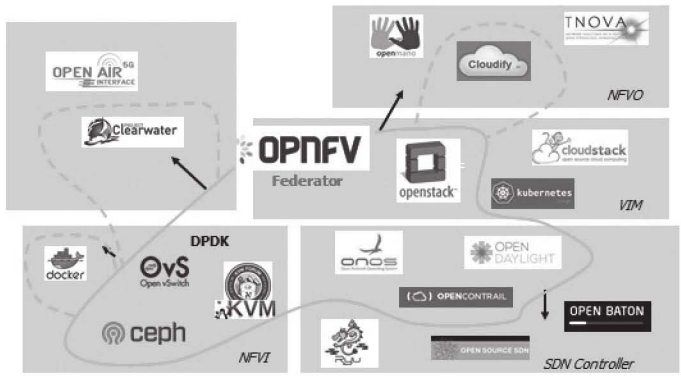
IFA007 오퍼레이션	HTTP method	REST 리소스
Create VNF identifier	POST	lcm/v1/vnf_instances
Instantiate VNF	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/instantiate
Scale VNF	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/scale
Scale VNF to Level	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/scale_to_level
Change VNF Flavour	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/change_flavour
Terminate VNF	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/terminate
Delete VNF identifier	DELETE	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}
Query VNF	GET	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}
	GET	lcm/v1/vnf_instances
Heal VNF	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/heal
Operate VNF	POST	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/operate
Modify VNF information	PATCH	lcm/v1/vnf_instances/{instanceId}/
Get Operation Status	GET	lcm/v1/vnf_instances_lc_ops
	GET	lcm/v1/vnf_instances/{vnfLcOpId}

<표 3> TST 워킹그룹에서 개발 중인 규격

워크아이템	규격 명
TST004	NFVI Path Test Report
TST005	VNF snapshot Report
TST006	Report on NFV CICD & Devops
TST007	MANO IoP Testing Guidelines



[그림 4] Plug Test 시험



[그림 5] NFV 관련 오픈 소스 프로젝트

과금, 보안, 정책 관리, 라이선스 관리, 멀티 도메인 지원 등 구체적인 표준 기술을 쟁점화하고 있다. 또한, NFV 인터페이스 규격을 바탕으로 프로토콜 및 데이터 모델 규격을 개발함으로써 오픈 소스 프로젝트에서 직접적으로 활용 가능하게 하고, 다양한 상호운용성 시험이 가능한 실질적 환경을 조성할 수 있을 것으로 예상된다. 또한, PlugTest를 통해 다양한 멀티 NFV 제품들이 여러 유형으로 조합되어 연동 시험을 지원함으로써 NFV 상용화 시대를 앞당길 수 있으리라 예상된다.

소프트웨어 기반 유연하고 개방적인 네트워킹 기술인 NFV는 세계적 추세에 따라 반드시 확보하고 선점해야 하는 기술 중 하나라 볼 수 있다. 이러한 미래 네트워크 시장 변화에 대비하고, 국제적인 NFV 기술 및 시장 경쟁력을 확보하기 위해서는 NFV 기술 표준화를 주도하고 있는 ETSI NFV Release-3 표준화에 적극 대응할 필요가 있다고 사료된다.

※ 본연구는미래창조과학부및정보통신기술연구진흥센터의정보통신·방송 연구개발사업의 일환으로 수행하였음[R0127-16-1072, NFV Phase-2 기술 표준개발].

[참고문헌]

[1] ETSI NFV portal, http://portal.etsi.org/portal/server.pt/community/NFV/367?tbId=789

[2] ETSI Standards site, http://www.etsi.org/technologies-clusters/technologies/nfv

[3] ETSI NFV Phase-2 표준화 동향, 이종화, TTA Journal Vol.157, 2015.02.

[4] 오픈소스와 오픈스탠더드로 알아보는 SDN과 NFV, SDN/NFV 포럼 공저, 2016