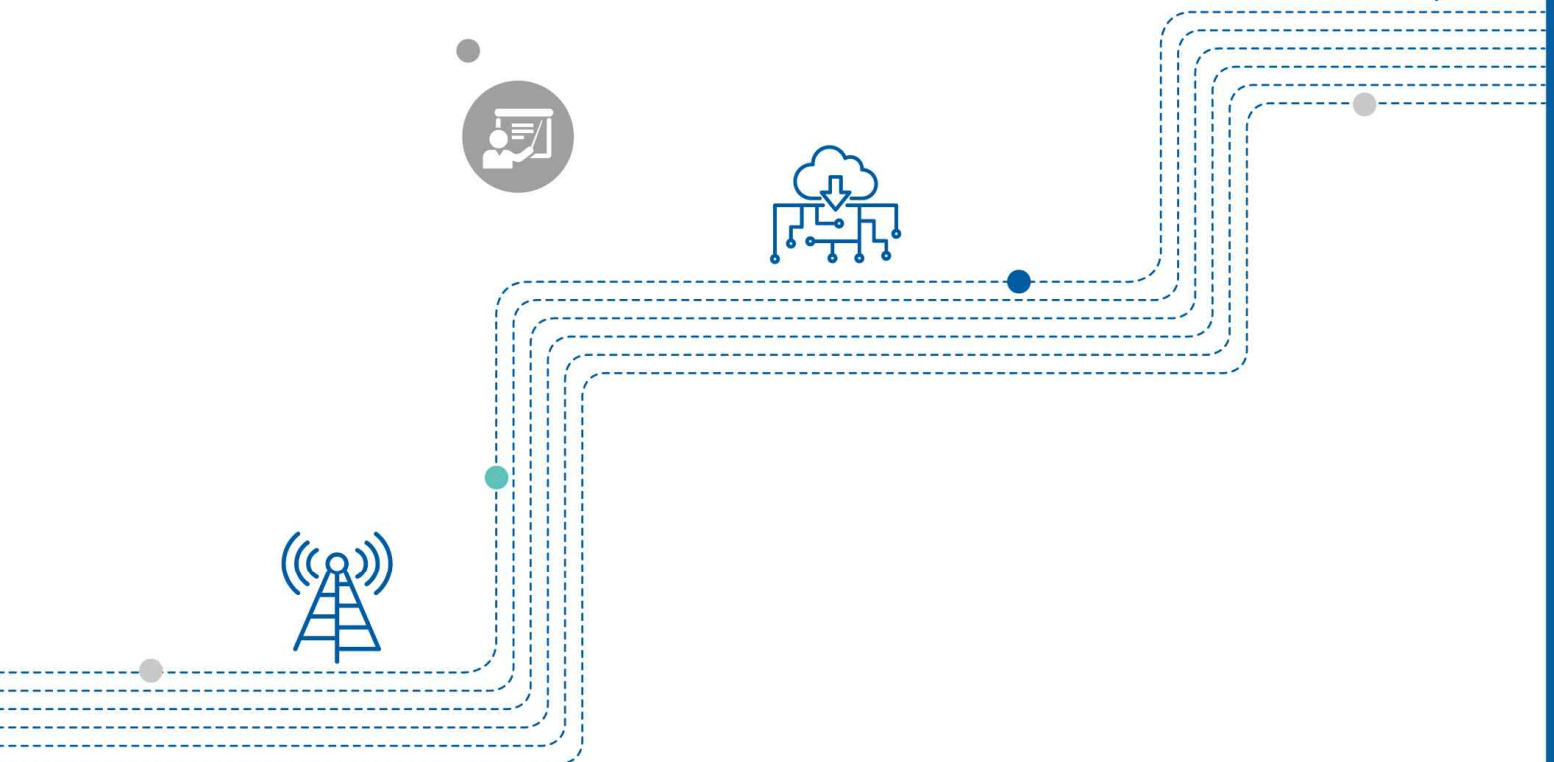


# ICT 장비 산업 생태계 전후방 네트워크 분석

이종용·김성민·신성식





↓	요 약 .....	1
	I. 서론 .....	3
	II. ICT 장비 산업 범위 및 기업 DB .....	5
	III. 국내 ICT 장비 산업 현황 분석 .....	10
	IV. ICT 장비 산업 전후방 네트워크 분석 .....	27
	V. 결론 및 시사점 .....	53
	참고문헌 .....	59



## 요 약

### ■ 연구 배경 및 목적

- ICT 장비·SW 산업은 국가 ICT 인프라 및 서비스의 근간으로 국가 ICT 인프라 경쟁력을 좌우하나 국내 장비산업은 외산장비 의존도가 높고 취약한 상황
- 중소장비기업이 건강하게 성장하기 위해서는 협소한 내수시장을 극복하고 글로벌 시장에 반드시 진출해야 하나 국내 장비 산업 생태계의 취약성으로 인해 자생적 성장 및 글로벌 진출에 한계가 있음
- 글로벌 ICT 장비 시장의 진화가 가속화되면서 글로벌 산업의 지형도 급변하고 있으므로 이에 대한 객관적이고 정확한 분석 필요
- 글로벌 시장의 패러다임 변화에 따라 국내 장비산업의 경쟁력을 강화하기 위해서는 국내 장비 생태계에 대한 보다 체계적인 분석 기반의 지원 정책 도출 필요

### ■ 분석 결과 요약

- ICT 장비 산업을 제조업 전체와 비교하면 기업수는 1.9% 수준이지만, 종사자수는 5.8%, 생산액은 12.3%, 부가가치는 4.2% 수준으로 나타남
  - ICT 장비 기업이 제조업 전체에서 차지하는 비중에 비해 국민 일자리, 재화 생산, 분배 등에서 보다 큰 경제적 파급효과를 유발하는 산업을 의미
- ICT 장비기업 전체 매출액은 2016년 175.81조원으로 2013년 이후 감소하고 있으며, 대기업을 포함하지 않을 경우에도 ICT 장비 기업의 2016년 매출액은 13.12조원으로 2013년의 13.98조원 대비 감소함
  - ICT 장비 산업은 2013년~2016년 기간 동안 매출액 규모가 지속적으로 하락하면서 장비 기업의 영업이익도 크게 감소해 수익성 측면에서 매우 어려운 상황
  - 특히, 컴퓨팅 장비 분야는 2016년 기간 동안 약 200억원 수준의 영업손실을 기록해 네트워크 장비나 방송 장비에 비해 수익성이 가장 저조

- 네트워크 장비 분야는 매출구성이 98% 이상 제품매출이라는 점에서 비즈니스 모델이 단순한 모습을 보이고 있으나, 컴퓨팅 장비 분야는 제품매출과 상품매출이 모두 40% 수준이고, 용역매출도 7.8% 수준으로 비즈니스 모델이 비교적 다양함
- 대기업을 제외한 ICT 장비 산업의 매출액 대비 수출액 비중이 15% 미만인 것으로 나타나 ICT 장비 산업의 매출이 대부분 국내수요에서 발생되고 있음
  - 산업구조 측면에서 내수위주임을 의미하며, 국내 ICT 장비 산업의 모든 분야에서 수출 경쟁력 제고를 위한 정책적 노력이 필요
- R&D 투자실적이 있는 ICT 장비기업의 평균 R&D 투자액(대기업 제외)은 2014년 9.28억원에서 2016년 8.98억원으로 약간 감소하였으나, ICT 장비기업의 R&D 투자율(대기업 제외)은 4% 수준으로 R&D 상위 50대 주요 기업이 3% 수준인 것과 비교해 R&D 투자가 더 활발함
  - ICT 장비 기업들의 총 보유 특허수는 2017년 상반기 기준으로 150,466건이며, 이 중 99.15%는 네트워크 장비 분야이고 대기업이 97.82%를 보유해 지재권 쏠림이 큼
- 국내 장비 기업에 대한 DB를 기반으로 한 전후방 거래 내역을 구조화한 전후방 네트워크 분석 결과 다음과 같은 특징을 규명
  - 인천세관, 인천공항세관, 부산세관, 김포세관 등으로 표현되는 해외 매입처 중심의 후방(공급) 네트워크 구조
  - 통신사, 가전사, SI 등 국내 수요 중심이나 집중도가 약한 전방(수요) 네트워크 구조
  - 후방 네트워크 핵심기업은 R&D 투자는 산업평균보다 높으나 수익성은 저조

## ■ ICT 장비 생태계의 경쟁력 강화를 위한 제언

- 후방 네트워크 핵심기업의 기술경쟁력 확보 등 후방 네트워크의 전반적인 건전성 제고를 위한 정책을 추진
- 전방 네트워크 핵심 기업인 통신사, 가전사, SI 등과의 협력 지원, 다양한 솔루션 확보의 니즈가 높은 플랫폼, SI, 컨설팅 기업과의 협력체계를 마련하는 등 전방 네트워크 글로벌화를 위한 지원책이 필요
- 장비기업간 상생적 거래 활성화로 중소기업의 한계를 극복할 수 있도록 기업 및 제품에 대한 정보 공유 기반 마련 및 거래 활성화 유도 정책 필요

# I 서론

## 연구 배경

- ICT 장비 산업은 국가 ICT 인프라 및 서비스의 근간으로 국가 ICT 인프라 경쟁력을 좌우하나 국내 장비산업은 외산장비 의존도가 높고 취약한 상황
  - 중소 장비기업이 건강하게 성장하기 위해서는 협소한 내수시장을 극복하고 글로벌 시장이 필수적으로 요구되고 있음
  - 그러나, 장비기업이 보유한 자원 및 역량 측면의 한계와 더불어 국내 장비 산업 생태계의 취약성으로 인해 자생적 성장 및 글로벌 진출에 한계가 있음
  - 그간 국내 ICT 장비 산업의 경쟁력을 강화하려는 노력이 어져왔으나, 그 효과는 여전히 한계가 있으며, 아직까지 기초적인 데이터 부족으로 장비산업 생태계를 분석한 연구가 미흡한 상황임
- 글로벌 시장의 패러다임 변화에 따라 국내 장비산업의 경쟁력을 강화하기 위해서는 국내 장비 생태계에 대한 보다 체계적인 분석을 토대로 하는 지원 정책이 수립될 필요가 있음

## 연구 목표

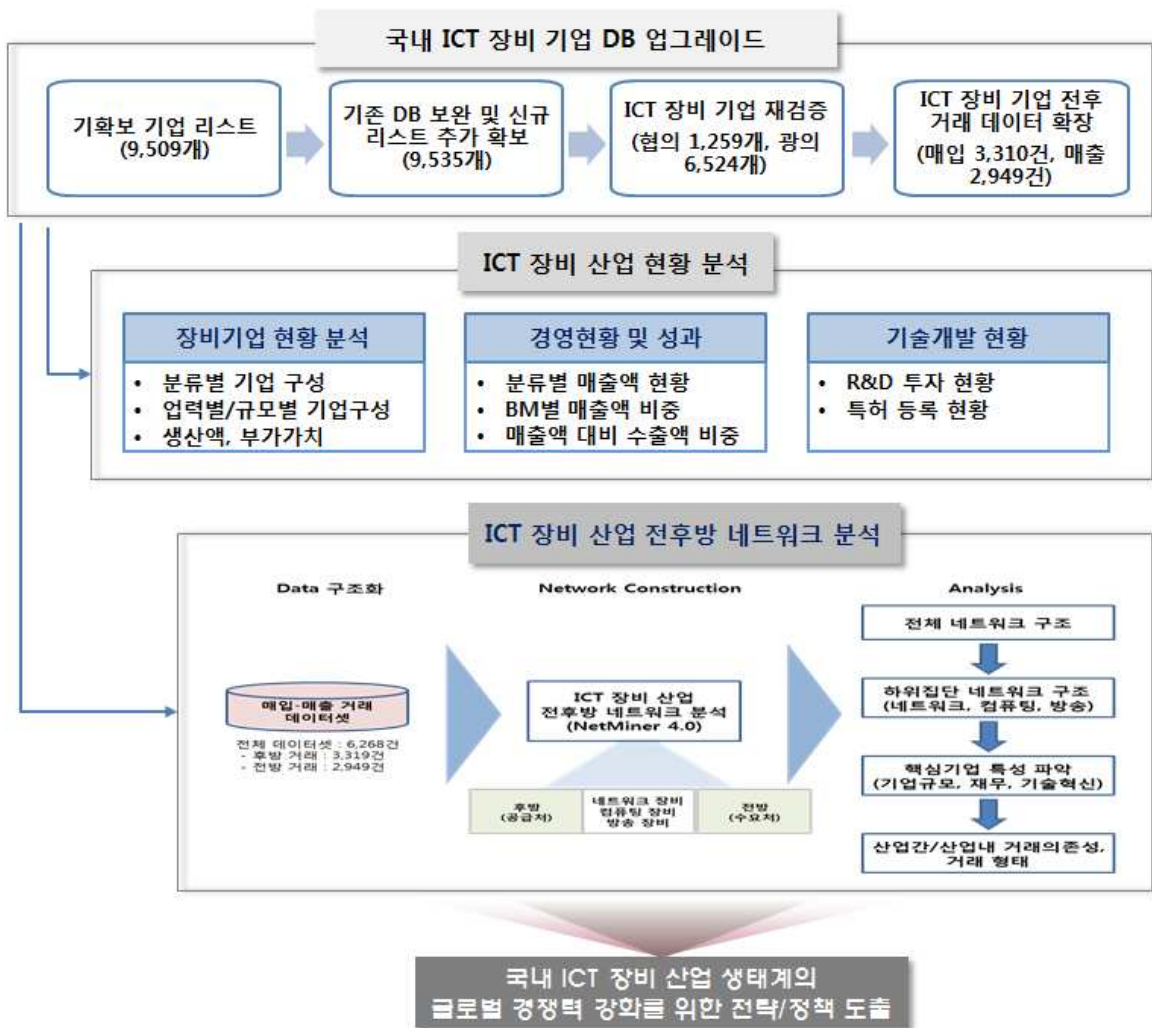
- 본 보고서는 「ICT 장비 전후방 산업 트렌드 및 생태계 분석: 제2편 국내 산업 생태계 분석 및 전후방 네트워크 분석」에 활용된 데이터 및 방법론을 고도화시킨 후속 연구로서, **국내 ICT 장비 산업 생태계의 자생적 성장과 장비기업의 글로벌 시장 진출을 견인하는 정책발굴**을 지향
  - ICT 장비 산업 기업 DB 보완 및 확장
  - ICT 장비 산업 기초 통계분석을 통한 산업 현황 파악
  - ICT 장비 산업 생태계 전후방 네트워크 분석을 통한 네트워크 구조 및 특성 파악
  - 국내 장비 산업 생태계의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 정책 방향

## 연구 방법

- 국내 장비 산업 생태계 현황 및 전후방 산업 거래관계 파악을 통해 생태계의 구조적 특성을 분석

- 기존 ICT 장비 기업 DB의 양적 확장(9,509개→ 9,535개)과 질적인 측면에서의 재검증 작업으로 업그레이드된 ICT 장비 산업 생태계 DB를 활용해 통계분석과 NetMiner 4.0을 통한 전후방 거래 네트워크 구조를 분석
- ‘ICT 장비산업 현황 분석’에서는 국내 ICT 장비기업(1,259개)에 대한 통계 분석을 통해 일반현황, 경영 현황, 기술개발 현황 등을 분석
- ‘ICT 장비 산업 전후방 네트워크 분석’에서는 기존 DB 대비 1,000개 이상 확대된 ICT 장비 기업의 매입·매출 거래 데이터(매입 2,034건 → 3,319건, 매출 1,842건 → 2,949건)에 대해 전후방 거래 네트워크를 시각화하고, 네트워크 특성(네트워크의 구조적 특성, 산업간·산업내 거래 의존성, 거래유형)을 분석

● 국내 ICT 장비 산업 생태계의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 전략 및 정책 도출을 위한 분석내용을 종합하여 시사점 도출



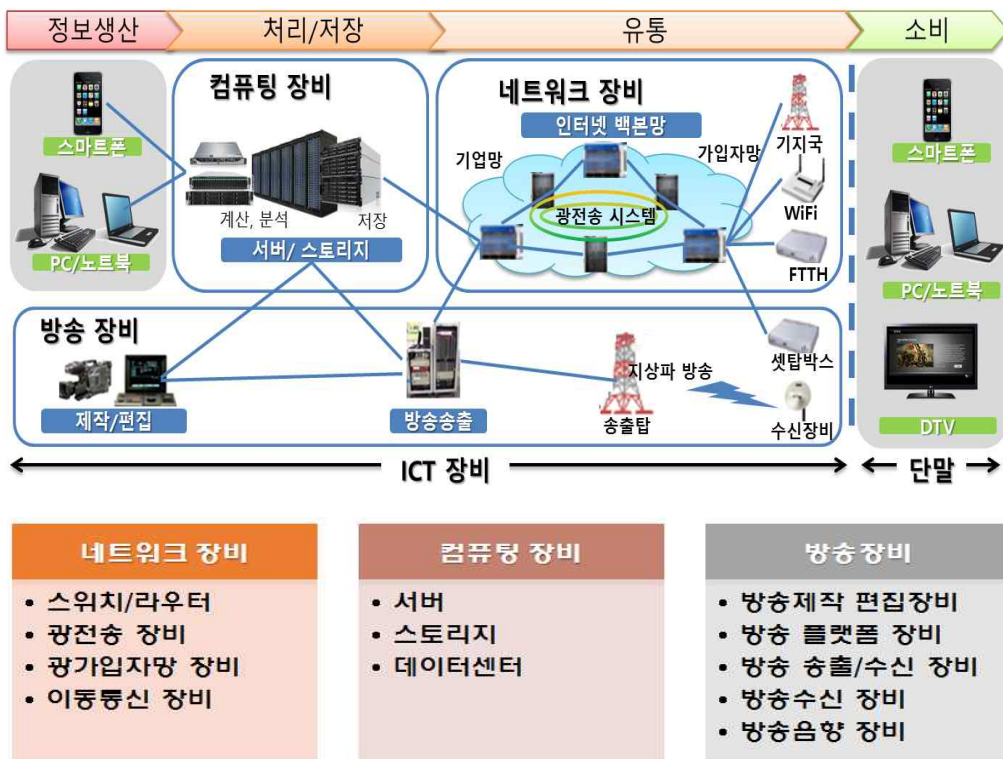
[그림 1-1] ICT 장비 산업 생태계 연구의 구성

## II ICT 장비 산업 범위 및 기업 DB

### 1. ICT 장비 산업 범위

#### ICT 장비 개요

- 통신·방송·정보 서비스 제공에 필요한 SW와 일체된 HW 제품으로 정의되며, ICT 장비 산업은 네트워크 장비, 컴퓨팅 장비, 방송 장비로 구성
  - (네트워크 장비) 유·무선으로 정보를 전달하는 장비로서 스위치/라우터 장비, 광전송 장비, 광가입자망 장비, 이동통신 장비 등이 있음
  - (컴퓨팅 장비) 정보처리·저장을 위한 장비로서 서버, 스토리지, 데이터센터가 있음
  - (방송 장비) 방송 제작·편집·송신·수신을 위한 장비로서 방송 제작·편집 장비, 방송 플랫폼 장비, 방송 송출/수신 장비, 방송 수신장비, 방향 음향장비 등이 해당



[그림 2-1] ICT 장비 산업의 구성도



- (산업의 특징) 방송·통신융합 등으로 장비간 경계가 약화되고, ICT와 他분야 간 융합의 확산으로 활용범위가 확대되고 복잡화되는 추세
  - 방송·통신 융합의 가속화로 사업자간 융합뿐만 아니라 방송장비와 통신장비의 경계도 모호해지면서 ICT 장비의 수요층이 기업, 학교, 기관, 개인까지 확대
  - 클라우드 중심으로 정보 생산 및 공유 시스템이 변화되면서 자체 시스템을 구축하고 운영하던 기업들이 클라우드 서비스를 이용하는 방향으로 전환되고 있음
  - 고사양 장비의 소형화 및 가격급락으로 인터넷 기반의 중소 미디어 사업자 및 개인 미디어 제공자들이 증가하고 있음
  - IoT, 빅데이터, AI 등이 자동차, 로봇, 헬스케어, 홈케어, 에너지 등 다양한 산업 분야로 확대 적용되면서 ICT가 다양한 산업의 핵심 인프라로서의 역할이 증대



[그림 2-2] ICT 장비 산업의 특징 : 활용 범위의 확대 및 융합화

## 2. ICT 장비 기업 DB

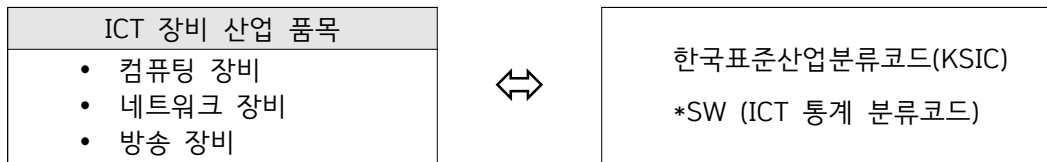
### ■ 기업 데이터의 필요성

- ICT 장비 산업을 구성하는 제조 및 개발 기업 리스트를 확보하고, 기업의 기본 현황 정보를 DB로 구축하여 외부 정보 수요자와 공유하는 체계를 구축
  - 국내에는 ICT 장비를 구매하여 전방 산업에서 생산되는 단말기나 최종 이용자에게 제공되는 서비스 중심으로 통계자료가 작성되고 있으므로 정책수립 및 연구 측면에서 ICT 장비 산업에 관한 기초자료가 필요한 상황
  - 확보된 기업 DB에 대한 분석을 통해 ICT 장비 산업 생태계의 현황을 파악하고,

생태계 네트워크 구조의 시각화, 기업간 거래관계 특성 분석 등을 적용하여 ICT 장비 생태계의 특성을 분석 등을 통해 국내 ICT 장비 기업의 글로벌 생태계 진출을 위한 전략적 시사점을 도출

### 기업 데이터 모집 방법

- (기업리스트 1차 확보) 2014년 유관 협회 및 전문가들의 협조로 수행된 실태조사를 통해 ICT장비 SW 제조 및 개발 기업리스트 814개 확보
- (기업 리스트 확대) 한국표준산업분류(통계청) 기준으로 신용정보기업 DB에서 추출한 ICT 장비기업 모집단을 유관협회와 검증하는 프로세스를 통해 ICT 장비 기업 리스트를 확대
  - (1단계) 한국표준산업분류코드(KSIC)와 ICT 장비 품목을 매칭하여 해당 품목의 기업 리스트 추출, 신용정보기업 DB(KISLINE)에 등록된 ICT 장비기업 모집단 추출



- (2단계) 해당 분야 전문가 및 협회와 협의에 따라 추출된 기업군에 대한 유효성 검증작업을 통해 ICT 장비 기업 리스트 확정
- (3단계) 제외기업 및 글로벌 진출 지원 프로그램 참여기업을 대상으로 재검증 작업 후 장비기업 리스트 재확정 및 CRETOP 기반 기업정보 업그레이드



[그림 2-3] ICT 장비 기업 리스트 및 기업정보 확보 과정

<표 2-1> 한국표준산업분류표와 ICT장비 HW·SW 품목 매칭표

KSIC	대분류	중분류	세분류
26310(컴퓨터 제조업)	컴퓨팅 장비 및 SW	㉔서버 *OS를 기준으로 구분	㉔-1 Unix
58221(시스템SW 개발 및 공급업)			㉔-2 x86
26321(기억장치 제조업)		㉕스토리지	㉔-3 기타
58221(시스템SW 개발 및 공급업)			㉔-4 서버용 SW
26321(기억장치 제조업)			㉕-1 스토리지
58221(시스템SW 개발 및 공급업)			㉕-2 NAS
26310(컴퓨터 제조업)		㉖백업장비	㉕-3 기타
58221(시스템SW 개발 및 공급업)			㉕-4 스토리지용 SW
26310(컴퓨터 제조업)			㉖-1 테이프라이브러리
26329(기타 주변기기 제조업)			㉖-2 VTL
58221(시스템SW 개발 및 공급업)	㉗기타 컴퓨팅	㉖-3 기타	
58222(응용 SW 개발 및 공급업)		㉖-4 백업용 SW	
62021(컴퓨터시스템 통합 자문 및 구축 서비스업)		㉗-1 PC(사무용)	
		㉗-2 기반시설	
	㉘응용 솔루션	㉗-3 기타	
		㉗-4 기타 컴퓨팅 SW	
	네트워크 장비 및 SW	㉙스위치	㉘-1 응용 SW
			㉘-2 응용 서비스(컨설팅)
26410(유선통신장비 제조업)			㉙-1 전송장비
			㉙-2 스위치
		㉚라우터	㉙-1 L2
			㉙-2 L3
			㉙-3 L4-7
26429(기타 무선통신장비 제조업)		㉛무선장비	㉙-4 기타
			㉛-1 WiFi 장비
			㉛-2 이동통신장비
	㉛-3 기타 (TRS 장비 등)		
26410(유선통신장비 제조업)	㉜기타네트워크	㉛-1 보안장비	
		㉜-1 VoIP용 장비	
		㉜-2 네트워크NMS	
		㉜-3 게이트웨이	
26519(비디오 및 기타 영상기기 제조업)	방송 장비 및 SW	㉝영상장비 *영상장비는 음향/조명장비를 제외한 방송장비를 의미	㉜-4 기타
			㉝-1 촬영카메라
			㉝-2 빔프로젝트
			㉝-3 방송스토리지
			㉝-4 편집장치(CG)
			㉝-5 송출/수신장치
			㉝-6 방송 플랫폼 (의회·인터넷 방송시스템 포함)
			㉝-7 기타
26421(방송장비 제조업)		㉞음향장비	㉝-8 CCTV
26519(비디오 및 기타 영상기기 제조업)			㉞-1 방송용 음향장비(SR 등)
	㉞-2 비상전관방송(PA)		
28429(기타 조명장치 제조업)	㉟방송·무대용 조명장비	㉞-3 기타 (회의용 시스템 등)	

● (유효성 검증) KANI, KEA, KCIA 등 유관협회와 ICT 장비 기업 DB를 검증

- (1차 검증) ICT 장비기업에 관한 모집단 정보를 네트워크, 방송, 컴퓨팅 관련 협회와 공유하고 이후 각 협회에서 보내준 검토의견을 취합하는 방식으로 ICT 장비기업 데이터의 유효성 검증
- (2차 검증) 1차 검증에서 도출된 기업 리스트에 대한 검토회의를 통해 ICT 장비 기업 분류체계를 광의개념(7대 분류)과 협의개념(3대 분류)으로 구분하고, 검증 작업을 재수행하여 ICT 장비 기업 DB를 추출
  - \* (7대 분류) ① 네트워크 장비 및 SW, ② SI/컨설팅 및 정보통신공사, ③ 컴퓨팅 장비 및 SW, ④ 컴퓨팅 단말 및 주변기기 제조, ⑤ 응용SW 및 솔루션, ⑥ 방송 장비 및 SW, ⑦ CCTV
  - \* (3대 분류) ① 네트워크 장비 및 SW, ② 컴퓨팅 장비 및 SW, ③ 방송 장비 및 SW
- (3차 검증) 방송, 네트워크, 컴퓨팅 관련 협회와 공동으로 1, 2차 검증에 추출된 DB에 대한 재검증 작업을 2017년 7월부터 2017년 8월까지 추진
  - \* 3차 검증 추진을 통해 기존 9,509개 기업 리스트에서 제외된 3,811개 기업 중 1,189개 기업이 7대 중분류 내에 새롭게 포함되었으며, DB에 미포함되었던 26개 선정기업도 DB로 편입되어 전체 기업리스트가 9,535개까지 확대
  - \* 전체 9,535개 기업 모집단 중 ICT 장비기업으로 분류된 업체는 3대 중분류(협의) 기준 1,332개, 7대 중분류(광의) 기준 6,910개이며, 이들 중 휴폐업 기업은 3대 중분류 73개, 7대 중분류 386개로 확인

● (기업 정보 확보) 신용평가사의 기업 DB 및 특허 정보 등을 기반으로 해당 장비 기업에 대한 신뢰도 높은 기업 정보 확보

<표 2-2> 기업 DB 정보의 구성

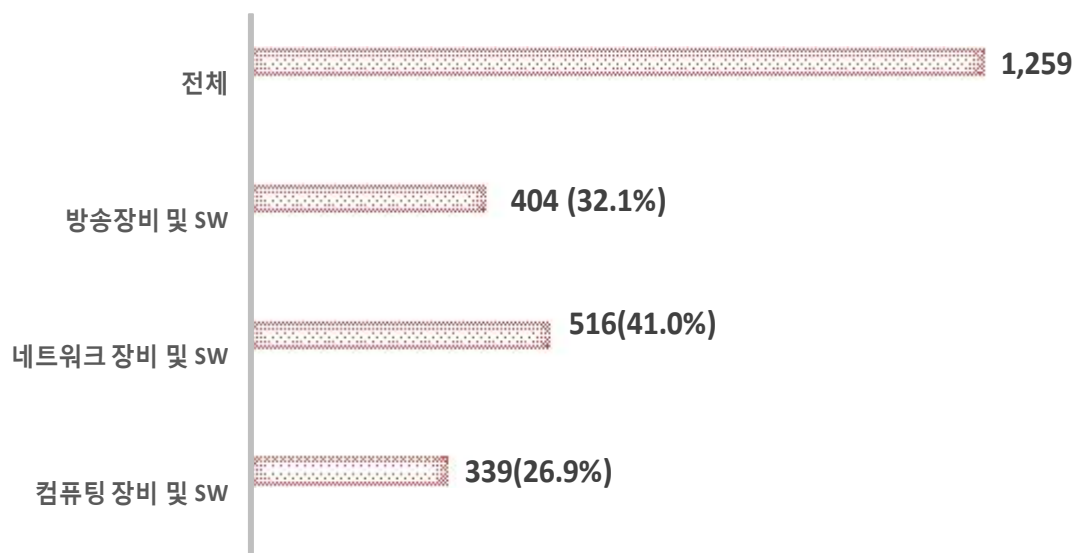
대항목	중항목	소항목	활용 가능 분야
기업현황	개요	설립연도(업력), 기업주소(지역) 기업형태(외감법인, 상장법인 등) 상시근로자수	기업유형 분류기준
	주력제품	생산품목	품목별 분석
영업현황	재무제표	재무상태표, 손익계산서,	산업규모, 세부 시장규모, 기업경영성과 비교
	대외거래액	수출액	글로벌 사업 규모 파악
	거래처	매입처, 매출처	전/후방 연관산업, 사회 네트워크 구조 분석
기술개발 현황	R&D 비용	연구개발비	기업 기술역량 평가
	지적재산권	특허권, 실용신안권, 디자인권, 상표권	

### Ⅲ 국내 ICT 장비 산업 현황 분석

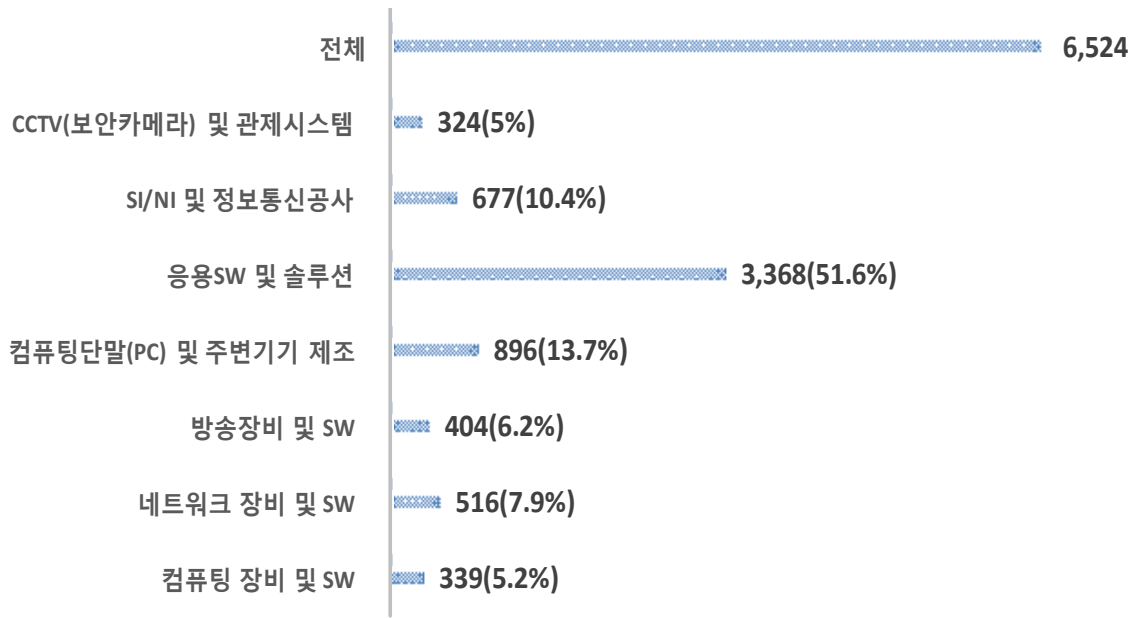
## 1. 일반현황

### ICT 장비 업체현황

- (총괄) 검증과정에서 확인된 1,332개 중 휴폐업 기업 73개를 제외한 협의개념의 3대 분류체계 기준을 적용한 국내 ICT 장비 기업은 총 1,259개임
  - 네트워크 장비 기업이 516개로 41%를 차지하고, 다음으로 방송 장비 기업이 339개로 26.9%, 컴퓨팅 장비 기업이 404개로 32.1%를 차지
    - \* ICT 장비 산업의 범위는 정부 관계부처 및 관련 협회들의 입장에 따라 다소 차이가 있을 수 있으며, 아직 정확히 협의되지 않은 부분이 있음
    - \* SI/컨설팅 및 정보통신공사, 컴퓨팅 단말 및 주변기기 제조, 응용SW 및 솔루션, CCTV까지 포함하는 광의 개념의 7대 분류체계 기준을 적용하면서 재검증으로 확인된 전체 6,910개 기업 중에서 휴폐업 기업 386개를 제외한 국내 ICT 장비 기업은 총 6,524개임
    - \* 본 장에서는 '통신·방송·정보 서비스 제공에 필요한 SW·HW로 구성된 장비를 제조·판매하는 기업'을 ICT 장비 산업 생태계 분석대상으로 하고 있는 점을 반영해 **개인용 PC 제조 기업 및 순수 SW기업 등을 포함하는 광의 개념은 분석에서 제외하였음**

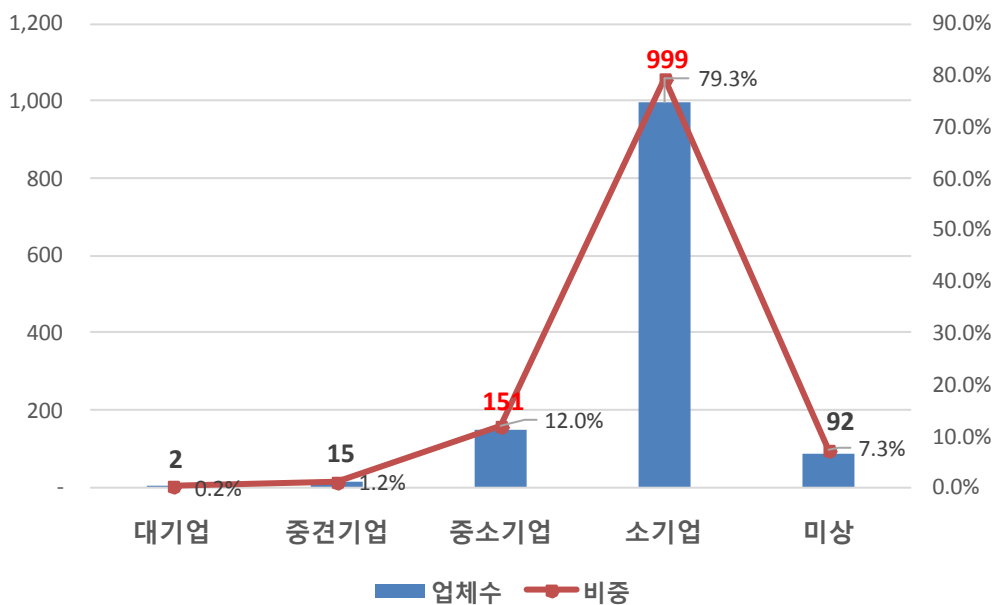


[그림 3-1] ICT 장비 분야별 업체수 (협의 개념)



[그림 3-2] ICT 장비 분야별 업체수 (광의 개념)

- (기업 규모별) 총 1,259개 ICT 장비 기업을 규모별로 살펴보면, 소기업이 999개, 중소기업이 151개로 전체의 91.34%로 ICT 장비 기업의 대부분을 구성하고 있으며, 비교적 큰 규모의 업체로 볼 수 있는 중견기업은 15개(1.19%), 정부의 기업규제 주요 대상인 대기업도 2개(삼성전자, LG전자)가 속해 있음



[그림 3-3] ICT 장비 기업규모별 기업수(n=1,259)

- 기업규모를 파악하는데 필요한 자료가 없는 기업도 92개(7.3%)이며, 이러한 기업들은 모두 종업수, 매출액에 대한 자료가 없는 기업들임
- 통계청 ‘광업제조업조사’는 제조업의 경우 상시종사자가 300명 이상이면서 ‘상호출자제한기업집단’ 지정기업을 대기업으로 정의하고, 상시종사자가 300명 미만인 기업을 중소기업으로 정의하고 있음
- 본 보고서는 「중소기업기본법 시행령」, 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」, 공정거래위원회의 「상호출자제한기업집단 지정기준」 등 관련 규정을 토대로 대기업, 중견기업, 중소기업, 소기업을 아래와 같이 정의
  - \* 대기업은 계열사를 포함한 자산 합계가 10조원 이상인 기업
  - \* 중견기업은 대기업이 아니면서 ① 상시근로자수가 1,000명 이상, ② 자산총액이 5,000억원 이상, ③ 자기자본이 1,000억원 이상, ④ 3년 평균 매출액이 1,500억원 이상 등의 조건 중 하나라도 만족되는 기업
  - \* 중소기업의 대기업도 중견기업도 아닌 기업
  - \* 소기업은 중소기업 중 상시근로자수가 50명 미만 기업

● (업체수 비교) 협의 개념으로 파악된 1,259개의 ICT 장비 기업수는 ICT 산업 전체의 5.6%, 제조업 전체의 1.9% 차지

- 본 보고서의 경우 ICT 장비 제조기업에 초점을 둔 업체수라는 점과 10인 이하 업체수도 포함하고 있다는 점을 타 통계자료와 비교시 참고할 필요가 있음

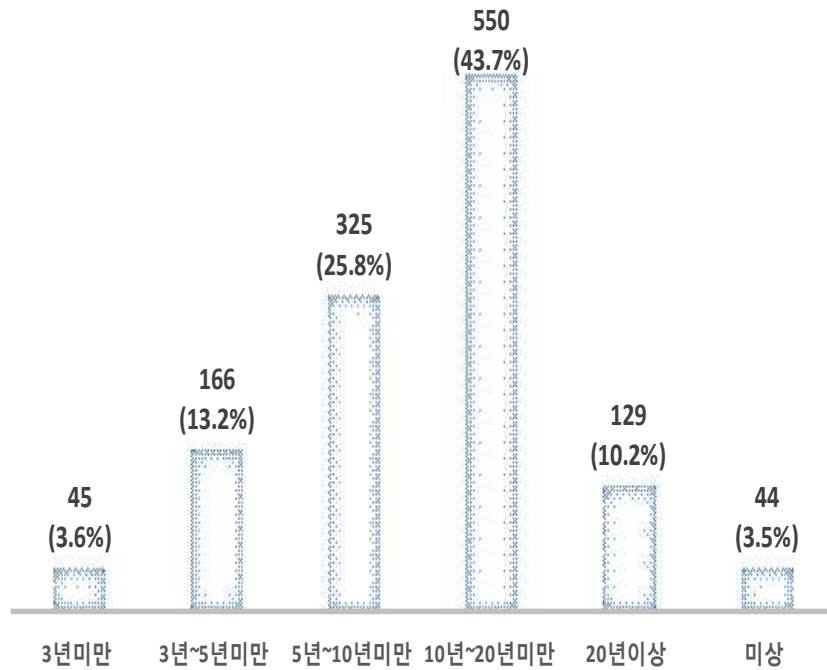
<표 3-1> 업체수 비교

	업체수	ICT 장비 산업 비중
ICT 장비 산업 (협의 개념)	1,259	-
ICT 산업 전체 (2014년 기준)*	22,488	5.6%
제조업 전체 (2014년 기준)**	64,739	1.9%

자료 : ‘2015 ICT 실태조사’, (KAIT, 2016); ‘2014년 광업제조업조사’, (통계청, 2016)

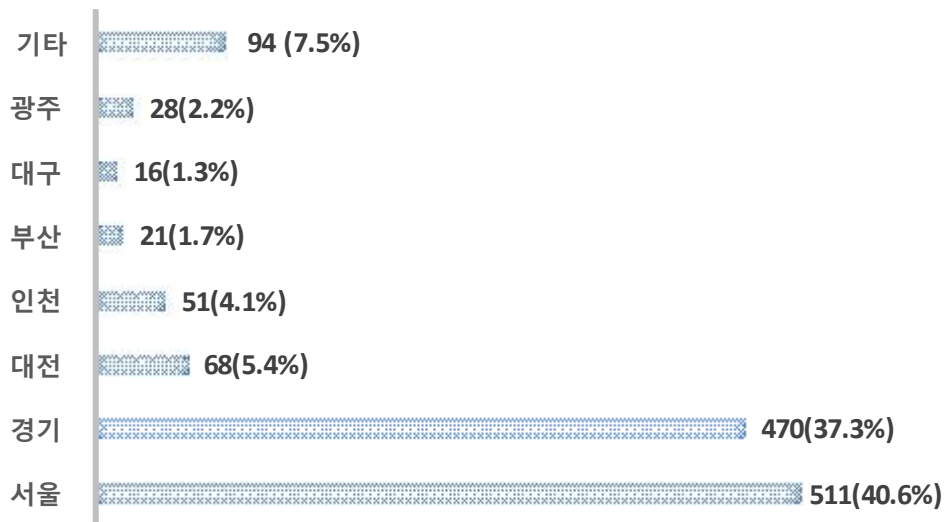
주) \*는 정보통신서비스, 정보통신기기(10인 이상 업체수), 소프트웨어 및 디지털콘텐츠를 포함하며, \*\*는 10인 이상 사업체를 대상으로 파악

● (업력별) 사업경력 업체수를 살펴본 결과, 10년~20년 미만 기업이 550건, 5년~10년 미만 기업이 325건으로 전체에서 69.5%를 차지하며 가장 많은 것으로 나타남



[그림 3-4] 업력별 기업 수 (n=1,259)

- (지역별) 지역별 업체수 현황은 서울 지역이 511개, 경기 지역이 470개, 대전 지역이 68개, 인천 지역이 51개 등으로 나타나, ICT 장비 기업의 82%가 서울, 경기, 인천을 포함하는 수도권 지역에 집중되어 있는 것으로 조사됨



[그림 3-5] 지역별 기업 수 (n=1,259)



## 종사자수

● (총괄) ICT 장비 기업의 상시 종사자수는 총 167,926명으로 나타남

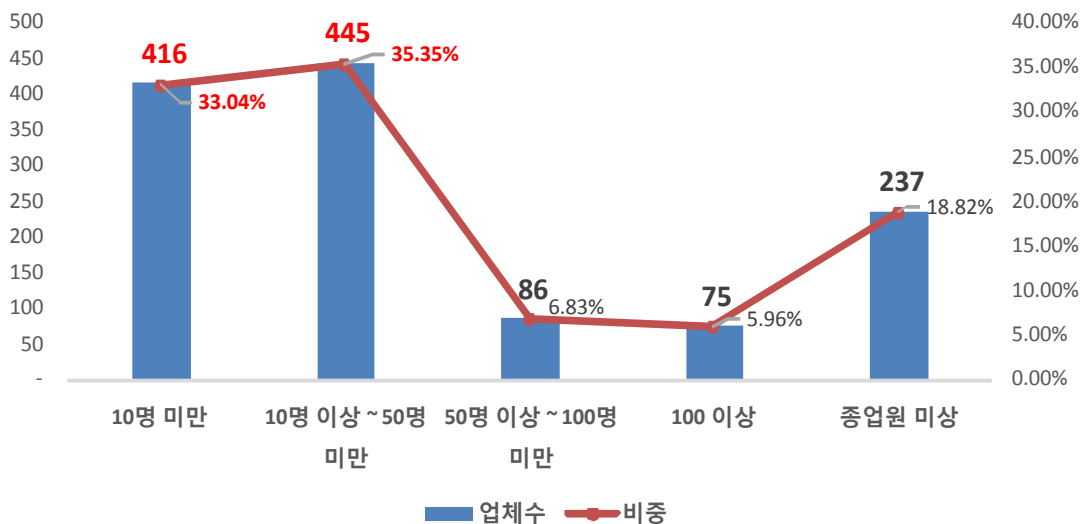
- 분야별로는 네트워크 장비 분야가 148,461명(88.41%)로 가장 많은 종업원이 종사하고 있으며, 다음으로 컴퓨팅 장비 분야가 10,292명으로 6.13%, 방송장비 분야가 9,173명으로 5.46%를 차지하고 있음
- 대기업을 포함하지 않을 경우 ICT 장비 기업 종사자수는 총 36,245명이며, 네트워크 장비 분야가 16,780명(46.3%)로 가장 많은 비중을 나타내고 있음

<표 3-2> ICT 장비 기업 종사자수(n=1,259)

	대기업 포함시		대기업 제외시	
	종사자수(명)	비중	종사자수(명)	비중
컴퓨팅 장비 및 SW	10,292	6.13%	10,292	28.40%
네트워크 장비 및 SW	148,461	88.41%	16,780	46.30%
방송장비 및 SW	9,173	5.46%	9,173	25.31%
총계	167,926		36,245	

● (종업원 규모별) 종업원 규모가 50명 미만인 기업이 861로 가장 큰 비중(68.4%)을 차지하고 있음

- 종업원 규모가 100명 이상인 기업은 75개로 약 6%로 비중 가장 낮은 유형임
- ICT 장비 기업이 50명 미만인 형태가 가장 많은 것은 앞에서 살펴본 기업 규모 측면에서 소기업이 가장 높은 비중을 나타낸 것과 일관된 결과임



[그림 3-6] 상시 종사자 규모별 기업수 (n=1,259)

● (종사자수 비교) 협의 개념으로 파악된 ICT 장비 기업(1,259개)의 종사자수는 ICT 산업 전체의 17.5%, 제조업 전체의 5.8% 차지하면서 ICT 장비 산업 업체수를 비교한 비중보다 높은 수치를 나타냄

- 이러한 결과는 고용측면에서 ICT 장비 산업이 ICT 산업 전체 및 제조업 전체와 비교했을 때 상대적으로 중요한 위치에 있음을 시사하고 있음

<표 3-3> 상시 종사자수 비교

	종사자수(명)	ICT 장비 산업 비중
ICT 장비 산업 (n=1,259)	167,926	-
ICT 산업 전체 (2014년 기준)	961,966	17.5%
제조업 전체 (2014년 기준)	2,905,073	5.8%

자료 : '2015 ICT 실태조사', (KAIT, 2016); '2014년 광업제조업조사', (통계청, 2016)

## 생산액

● (총괄) ICT 장비 산업의 총생산액은 2014년 181.52조원에서 2016년 175.26조원으로 3.4% 감소한 수준이며, 분야별로는 가장 큰 비중을 차지하고 있는 네트워크 장비가 2014년 173.9조원에서 2015년 168.27조원으로 3.2% 감소하였음

- 한편, 대기업을 제외했을 경우 총생산액은 2014년 14.26조원에서 2016년 13.04조원 수준이며, 분야별로는 네트워크 장비가 가장 큰 생산액을 차지하면서 2014년 6.65조원에서 2016년 6.05조원으로 9.1% 감소

<표 3-4> ICT 장비 기업 생산액(조원, n=1,259)

	대기업 포함시			대기업 제외시		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
컴퓨팅 장비 및 SW	3.93	3.74	3.57	3.93	3.74	3.57
네트워크 장비 및 SW	173.9	170.8	168.27	6.65	6.27	6.05
방송장비 및 SW	3.68	3.71	3.42	3.68	3.71	3.42
<b>합계</b>	<b>181.52</b>	<b>178.25</b>	<b>175.26</b>	<b>14.26</b>	<b>13.71</b>	<b>13.04</b>

주1) 생산액 = 매출액 + (당기 재고자산 - 전기 재고자산)

주2) 매출액은 ICT 장비 기업의 총매출액을 의미

● (생산액 비교) '14년 ICT 장비 산업 생산액은 ICT 산업 전체의 40.3%, 제조업 전체 12.2% 차지하면서 ICT 장비 산업 업체수를 비교한 비중보다 높게 나타남

- 이는 고용측면뿐만 아니라 생산액 측면에서도 ICT 산업 전체 및 제조업 전체와 비교했을 때 ICT 장비 산업의 상대적인 중요성을 입증해주고 있음

<표 3-5> 생산액 비교

	생산액(조원)	ICT 장비 산업 비중
ICT 장비 산업 (2014년 기준, n=1,259)	181.52	-
ICT 산업 전체 (2014년 기준)	449.93	40.3%
제조업 전체 (2014년 기준)	1,489.3	12.2%

자료 : '2015 ICT 실태조사', (KAIT, 2016); '2014년 광업제조업조사', (통계청, 2016)

## 부가가치

● (총괄) ICT 장비 산업의 부가가치 총액은 2013년 27.72조원에서 2016년 19.32조원으로 30.3% 감소한 수준이며, 분야별로는 가장 큰 비중을 차지하고 있는 네트워크 장비가 2013년 26.96조원에서 2016년 18.63 조원으로 30.9% 감소하였음

- 대기업을 포함하지 않을 경우에는 ICT 장비 산업의 총 부가가치가 2013년 1.48조원에서 2016년 1.36조원으로 8% 감소한 수준을 보이고 있으며, 분야별로는 네트워크 장비가 2013년 0.72조원에서 2016년 0.67조원으로 7% 감소하였음에도 부가가치 총액이 가장 많은 분야임

<표 3-6> ICT 장비 기업 부가가치(단위: 조원, n=1,259)

	대기업 포함시				대기업 제외시			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
컴퓨팅 장비 및 SW	0.38	0.45	0.43	0.34	0.38	0.45	0.43	0.34
네트워크 장비 및 SW	26.96	19.36	18.46	18.63	0.72	0.73	0.67	0.67
방송 장비 및 SW	0.38	0.4	0.4	0.35	0.38	0.4	0.4	0.35
합계	27.72	20.21	19.3	19.32	1.48	1.59	1.51	1.36

주) 부가가치는 한국은행 방식으로 산출(부가가치 = (영업손익 + 대손상각비 - 금융비용) + 인건비 - 금융비용 + 세금과공과 + 감가상각비)

- (부가가치 비교) ICT 장비 산업 부가가치 총액은 ICT 산업 전체의 14.4%, 제조업 전체의 4.2% 차지하면서 ICT 장비 산업 업체수의 비중보다 높게 나타남으로써, 부가가치 측면에서도 ICT 장비 산업이 중요한 위치에 있음을 보여주고 있음

<표 3-7> 부가가치 비교

	부가가치 (조원)	ICT 장비 산업 비중
ICT 장비 산업 (2014년 기준, n=935)	32.76	-
ICT 산업 전체 (2014년 기준)	140.25	14.4%
제조업 전체 (2014년 기준)	484.54	4.2%

자료 : '2015 ICT 실태조사', (KAIT, 2016); '2014년 광업제조업조사', (통계청, 2016)

## 2. 경영 현황

### 매출액

- (총괄) ICT 장비 산업의 전체 매출액(매출액 = 국내 판매액 + 수출액)은 2016년 175.81조원으로 2013년(199.45조원) 대비 감소
  - 대기업을 제외했을 경우 ICT 장비 산업의 전체 매출액은 2013년 13.98조원에서 2016년 13.12조원으로 감소
  - 대기업을 포함하지 않은 분야별 매출액은 네트워크 장비 분야가 2016년 기준 6.06조원으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 컴퓨팅 장비 분야가 3.58조원, 방송장비 분야가 3.48조원 순임

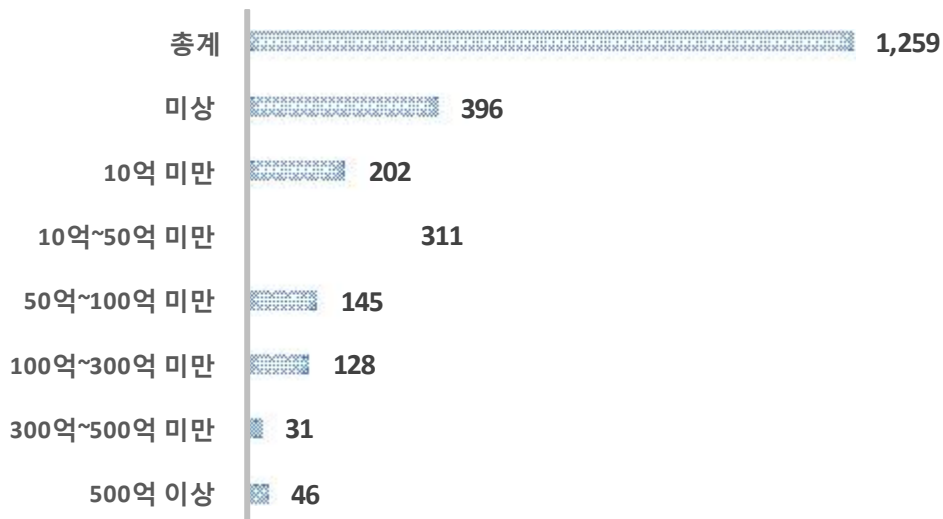
<표 3-8> ICT 장비 사업 매출 총액 (단위 : 조원)

	대기업 포함시				대기업 제외시			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
컴퓨팅 장비 및 SW	3.90	3.92	3.72	3.58	3.90	3.92	3.72	3.58
네트워크 장비 및 SW	192.21	173.92	169.88	168.75	6.74	6.54	6.3	6.06
방송장비 및 SW	3.34	3.64	3.66	3.48	3.34	3.64	3.66	3.48
합계	199.45	181.49	177.25	175.81	13.98	14.11	13.68	13.12

- ICT 장비 산업 기업들의 매출액 규모는 2013년과 2014년을 정점으로 감소하는 추세이며, 특히 대기업을 포함하지 않은 네트워크 장비 분야의 경우 2013년 대비 7,000억원이 감소한 것으로 나타나, 이 분야의 수익성 악화와 관련성이 큰 것으로 파악됨

● (매출액 규모별 업체수) 2016년 매출액 자료 기준으로 10억~50억 미만 기업이 311개로 가장 많으며, 다음으로 10억 미만이 202개, 50억~100억 미만이 145개, 100억~300억 미만은 128개임

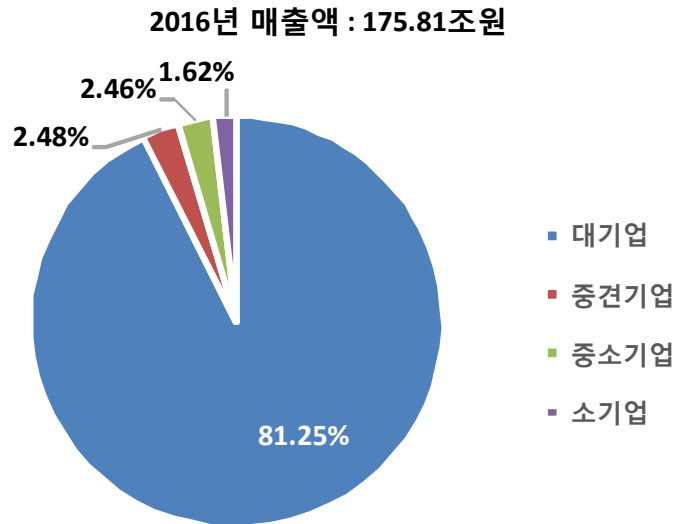
- 매출액이 300억~500억 미만인 기업은 31개, 500억 이상인 기업은 46개로 나타났으며, 매출액 수준을 파악할 수 없는 기업도 396개로 전체의 약 31.5% 수준임



[그림 3-7] 매출액 규모별 ICT 장비 업체수 (n=1,259)

● (기업규모별 매출액) 2016년을 기준으로 대기업을 ICT 장비 산업 전체 매출의 81.3%를 차지하면서 압도적인 비중을 보이고 있으며, 다음으로 중견기업이 2.48%, 중소기업이 2.46%, 소기업이 1.62%로 나타남

- 이러한 결과는 국내 ICT 장비 산업이 기업규모가 클수록 매출액 비중이 높아지는 것을 의미하며, 특히 매출액 구성에서 대기업 의존적인 산업구조임 시사하고 있다는 점에서 참고할 필요가 있음

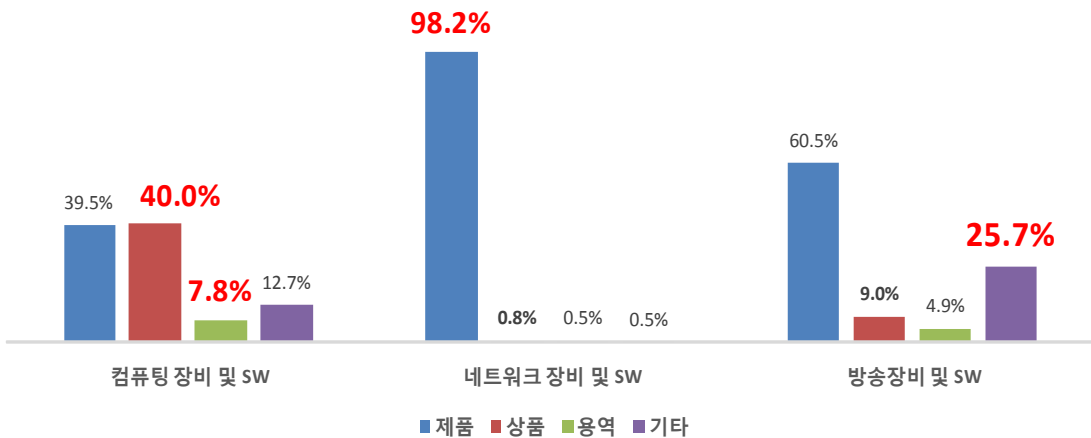


[그림 3-8] 기업 규모별 ICT 장비 기업 매출액 비중 (n=1,259)

## 비즈니스 모델별 매출 구성

- (비즈니스 모델) ICT 장비 기업의 비즈니스 모델에 따라 매출을 다음과 같이 분류
  - 직접 장비를 제작/생산하여 판매하는 경우 : '제품' 매출액
  - 타사업자의 제품을 매입하여 판매하는 경우 : '상품' 매출액
  - 유지보수 및 서비스를 통해 매출이 발생하는 경우 : '용역' 매출액
  - 제품, 상품, 용역 구분이 어려운 매출액 : '기타' 매출액
    - \* 삼성전자 및 LG전자의 매출구분이 안되는 부분은 제품 매출로 간주
    - \* 삼성전자 및 LG전자를 제외한 나머지 기업의 경우 상품, 제품 및 용역으로 구분 할 수 없는 매출은 기타 매출로 처리
- 2016년 기준 ICT 장비 산업의 비즈니스 모델별 매출구성 현황을 살펴보면, 제품은 네트워크 장비 분야가 98%를 차지하면서 압도적인 비중을 구성하고 있으며, 상품 매출비중은 컴퓨팅 장비 분야가 40% 이상으로 가장 비중을 차지하고 있으며, 용역 매출비중도 컴퓨팅 장비 분야가 약 8% 정도로 가장 큰 비중을 차지
  - 컴퓨팅 장비 분야의 상품 매출비중이 높은 것은 서버 등 외국기업의 컴퓨팅 장비를 수입하여 재판매하는 비중이 다른 분야보다 높은 점이 반영된 것으로 볼 수 있음

- 용역 매출비중의 경우도 컴퓨팅 장비 분야가 시스템 통합(SI) 관련 솔루션 제공에서 큰 비중을 차지하고 있음을 보여주고 있음
- 제품, 상품, 용역 구분이 어려운 기타 매출의 비중은 방송 장비 영역이 약 25% 정도로 가장 많은 비중을 나타내고 있음
- \* 방송장비 분야의 기타 매출비중이 높은 것은 방송장비 기업들이 방송장비와 함께 관련된 솔루션을 함께 제공하는 경향이 반영된 것으로 판단됨

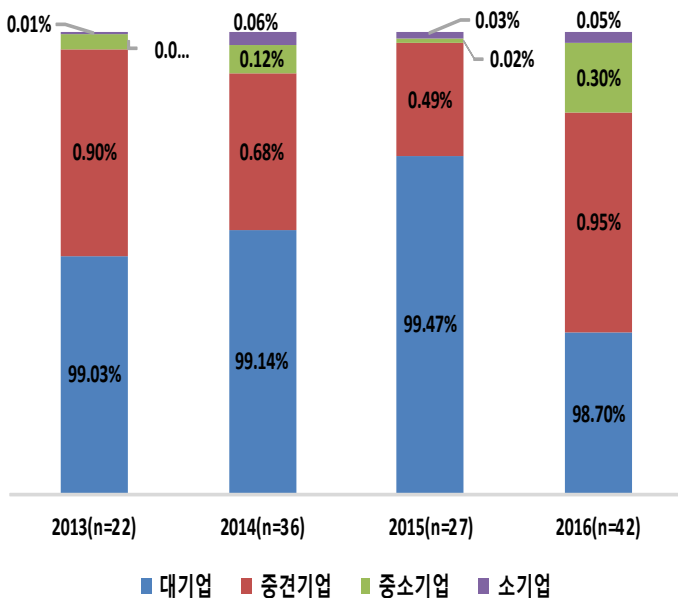


[그림 3-9] 비즈니스 모델별 매출액 구성 (2016년 기준, n=1,259)

### 매출액 대비 수출액 비중

(총수출액 대비 기업별 비중)  
대기업 수출비중이 압도적으로 높게 나타남<sup>1)</sup>

- ICT 장비 중소기업은 수출비중이 낮고 내수중심의 사업을 영위하고 있는 것으로 해석됨
- 국내 ICT 장비 분야 중소기업의 해외 수출 경쟁력 확대를 위한 정부지원 프로그램의 논리적 근거를 보여주고 있음

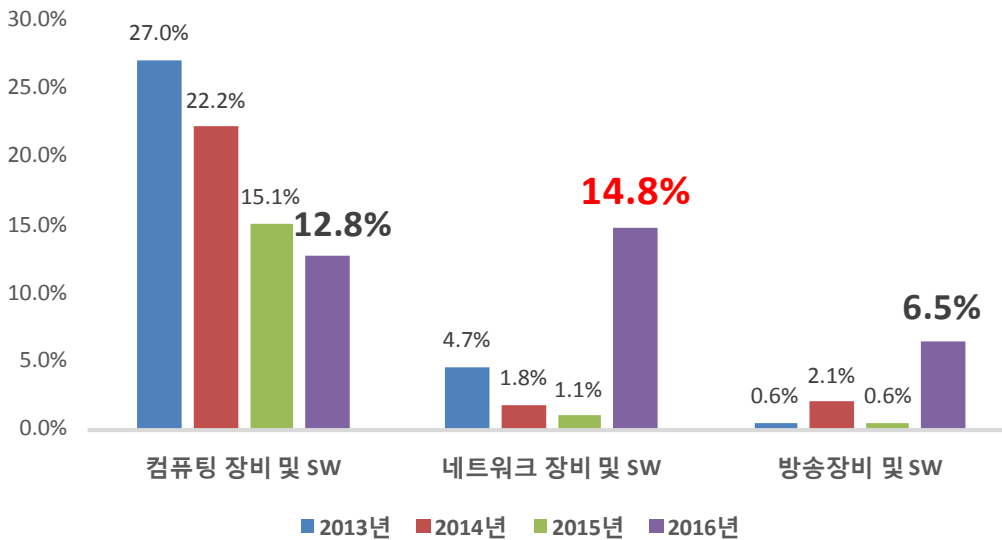


[그림 3-10] 총수출액 대비 기업별 비중 (n=수출기업수)

1) 대기업 매출액과 수출액 중 ICT 장비 관련 부문과 기타 부문이 구분된 것이 아님을 참고할 필요가 있음

● (분야별) ICT 장비 산업 전체 수출액의 대부분을 차지하고 있는 대기업을 제외할 경우 네트워크 장비 분야가 2016년 기준 14.8% 수준으로 가장 높게 나타나고 있으나,

- 모든 분야의 매출액 대비 수출액 비중이 15% 미만으로 국내 ICT 장비 산업의 전반에서 수출경쟁력 향상을 위한 노력이 필요한 상황



[그림 3-11] 분야별 매출액 대비 수출액 비중 비교 (대기업은 제외)

## 영업이익

● ICT 장비 산업의 전체 영업이익은 2013년부터 2016년까지 꾸준히 하락하는 감소되어 있는데, 특히 2013년 21.9조원에서 2014년 14.6조원으로 약 7.3조원이 감소되었는데, 이것은 삼성전자의 매출액이 2014년에 7.3조원 감소한 것에 영향을 받은 것으로 보여짐

- ICT 장비 산업 내 모든 분야의 영업이익 수준이 하락하는 추세이며, 특히, 컴퓨팅 장비 분야의 경우 2015년까지 영업이익을 유지해왔으나, **2016년에 193억원의 영업손실을 기록하면서 수익성이 크게 악화된 것으로 나타났음**
- 대기업을 포함하지 않은 경우에도 ICT 장비 산업 전체 영업이익이 2014년까지 3,500억원 이상을 유지하였으나, 2015년에는 2,378억원, 2016년에는 1,634억원으로 지속적으로 축소되었음



&lt;표 3-9&gt; ICT 장비 영업이익 현황 (n=1,259, 단위 : 억원)

구분	대기업 포함시				대기업 제외시			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
컴퓨팅 장비 및 SW	485	751	160	-193	485	751	160	-193
네트워크 장비 및 SW	217,913	144,483	135,272	135,028	2,331	2,220	1,465	1,458
방송 장비 및 SW	777	893	753	369	777	893	753	369
총계	219,175	146,127	136,185	135,204	3,593	3,864	2,378	1,634

### 3. 기술개발 현황

#### R&D 투자액

- (R&D 투자액) R&D 투자실적이 있는 ICT 장비기업의 평균 R&D 투자액은 2014년 235.23억원에서 2016년 206.53억원으로 감소하였으며, 장비산업 총 R&D 투자액도 2014년 약 14.3조억원에서 2016년 약 12.55조원으로 감소함
  - 대기업을 제외한 분야별 평균 R&D 투자액은 네트워크 장비 기업이 2014년 약 11.67억원, 2015년 11.17억원, 2016년 11.11억원으로 가장 높았으며, 컴퓨팅 장비 기업이 동일 기간 동안 약 6.5억원으로 가장 낮게 나타남
  - 대기업을 제외한 총 R&D 투자액도 네트워크 장비 분야가 2014년 3,058억원, 2015년 2,927억원, 2016년 2,911억원으로 가장 높게 나타났음
- \* 컴퓨팅 장비 분야의 R&D 총 투자액이 다른 분야에 비해 크게 작게 산출된 것은 다른 분야에 비해 컴퓨팅 장비 기업수(n=148)가 가장 작은 것과 관련이 높음

&lt;표 3-10&gt; R&amp;D 평균 투자액(= R&amp;D 투자액/R&amp;D 비용 지출 기업수)

	대기업 포함시(억원)			대기업 제외시(억원)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
컴퓨터 장비 및 SW(n=148)	6.53	6.54	6.52	6.53	6.54	6.52
네트워크 장비 및 SW(n=262)	532.02	487.6	466.05	11.67	11.17	11.11
방송 장비 및 SW(n=196)	8.18	8.16	7.99	8.18	8.16	7.99
전체(n=606)	235.23	215.94	206.53	9.28	9.07	8.98

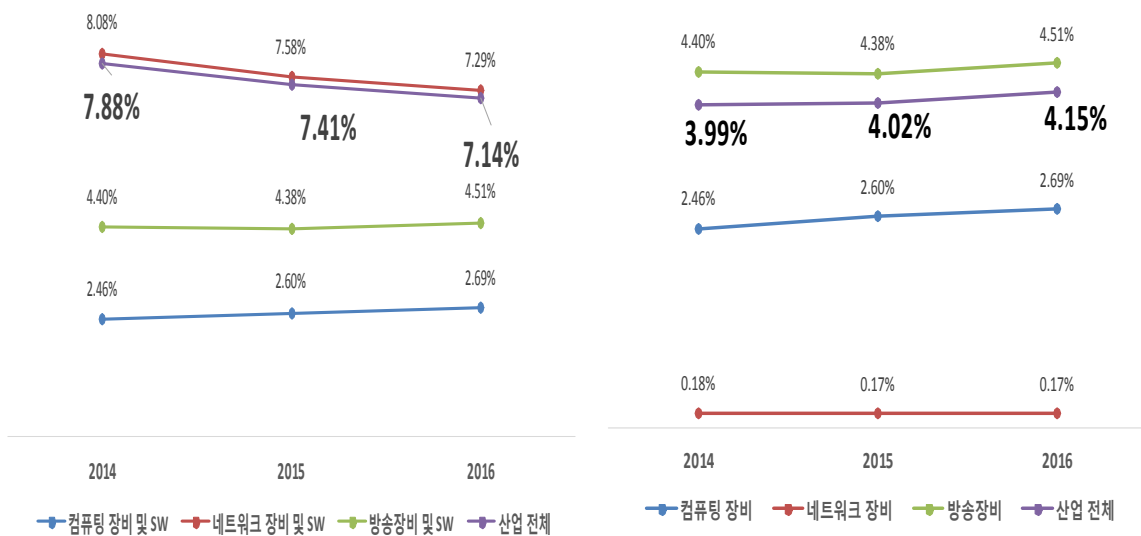
<표 3-11> R&D 총 투자액

	대기업 포함시(억원)			대기업 제외시(억원)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
컴퓨터 장비 및 SW(n=148)	966	968	964	966	968	964
네트워크 장비 및 SW(n=262)	140,453	128,727	123,037	3,058	2,927	2,911
방송 장비 및 SW(n=196)	1,603	1,600	1,566	1,603	1,600	1,566
<b>전체(n=606)</b>	<b>143,022</b>	<b>131,294</b>	<b>125,568</b>	<b>5,627</b>	<b>5,494</b>	<b>5,441</b>

주) R&D 총투자액 = (당기 무형자산개발비 - 전기 무형자산개발비) + 연구비(손익계산서) + 경상개발비(손익계산서) + 개발비상각(손익계산서) + 경상개발비 + 연구비 + 개발비 상각

● (R&D 투자율) ICT 장비 산업의 매출액 대비 R&D 투자액 비율(R&D 투자율 또는 R&D 집약도)을 분석한 결과, 산업 전체 수준에서는 7% 수준이며, 대기업을 제외할 경우에는 4% 수준으로 국내 R&D 투자 상위 50대 기업의 3% 보다 높음(한국경제연구원, 2017)

- 분야별로는 네트워크 장비가 7%~8%가 가장 높지만, 대기업 제외시에는 오히려 0.17% 수준으로 매우 낮은 수준을 보이고 있으며, 방송장비는 4.5%, 컴퓨팅 장비는 2.6% 수준으로 나타남



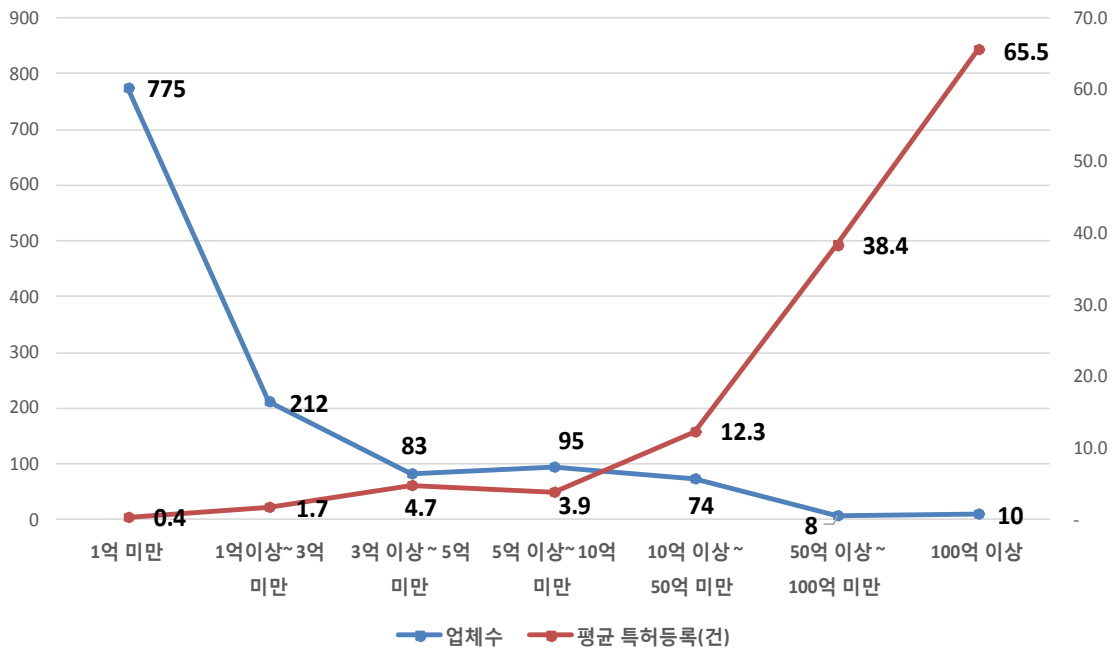
(a) 대기업 포함시

(b) 대기업 제외시

[그림 3-12] R&D 투자율 (n=606)

● (R&D 투자액별 기업수) R&D 투자액이 높아질수록 업체수가 감소하는 반면에 평균 보유 특허건수는 R&D 투자액이 높아질수록 많아지는 경향을 보임

- ICT 장비 기업의 평균 R&D 투자액이 4.3억원~4.4억원 수준(대기업 제외시)이므로 대다수 ICT 장비 기업은 R&D 투자가 저조하고, 보유 특허의 비중도 낮은 상황



[그림 3-13] R&D 투자액 구간별 업체수 및 평균 보유 특허수 (대기업 제외)

📖 지적재산권 현황

● (총괄) ICT 장비 기업이 보유한 등록특허수는 150,466건이며, 네트워크 장비가 149,192건으로 99.15%, 방송 장비가 788건으로 0.52%, 컴퓨팅 장비가 486건으로 0.32%를 차지

<표 3-12> ICT 장비 기업 특허 등록 건수 (대기업 포함, n=1,259)

장비 유형	특허 수	비중
컴퓨터 장비 및 SW	486	0.32%
네트워크 장비 및 SW	149,192	99.15%
방송 장비 및 SW	788	0.52%
합계	150,466	100%

주) 2017년 상반기 기준 한국기업데이터(KED) 자료에서 산출한 특허 등록 건수임

● (기업규모별) ICT 장비 기업의 보유 특허수는 기업규모에 비례하는 형태로, 대기업과 중소기업(중견기업 및 소기업 포함) 간의 큰 격차가 존재

- 대기업은 147,182건(97.82%)의 특허를 보유하고 있으며, 중소기업은 1,541건(1.02%), 소기업은 1,218건(0.1%), 중견기업은 525건(0.35%)을 보유하고 있음

<표 3-13> 기업 규모별 ICT 장비 기업 특허 보유 현황 (n=1,259)

	특허 수	비중
대기업	147,182	97.82%
중견기업	525	0.35%
중소기업	1,541	1.02%
소기업	1,218	0.81%
합계	150,466	100%

주) 2017년 상반기 기준 한국기업데이터(KED) 자료에서 산출한 특허 등록 건수임

■ **소결론**

● ICT 장비 산업 현황을 분석한 결과, 국내 ICT 장비 산업은 고용측면과 생산측면에서 타 산업 분야 보다 상대적으로 중요한 역할을 담당하고 있음

- 매출구조 측면에서는 대기업 의존도가 높은 구조로 ICT 장비 중소기업의 경영실적 개선 및 수출 경쟁력 제고를 위한 체계적인 글로벌 진출 지원책이 필요
- ICT 장비 산업은 대체로 R&D 투자는 활발하나, 기업규모가 큰 기업으로의 보유 특허의 쏠림현상이 뚜렷하게 존재하여 중소기업 기술 경쟁력 제고 정책이 필요

<표 3-14> 국내 ICT 장비 산업 현황 분석 결과 요약

구분	분석대상	분석 방향	핵심 포인트
일반 현황	업체수	분야별 기업 규모별 업력별 지역별	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 업체규모는 1,259개(협외), 6,524개(광외)</li> <li>• 대기업/중견기업은 소수이며, 중소기업/소기업이 대다수(91.3%)</li> <li>• ICT 산업 전체의 5.6%, 제조업 전체의 1.9% 차지</li> <li>• 10년~20년 사업경력 기업이 43.7%로 최다</li> <li>• 사업장은 수도권이 82%로 압도적임</li> </ul>
	종사자수	분야별 종업원 규모별	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 총 종사자수는 167,926명(대기업 제외 36,245명)</li> <li>• ICT 산업 전체의 17.5%, 제조업 전체의 5.8% 수준에 해당</li> <li>• 50명 미만 기업이 68.4%로 최다, 100명 이상 기업은 약 6% 수준</li> </ul>

	생산액 부가가치	ICT 산업 및 제조업과 비교	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 생산액은 '16년 기준 약 175조원(대기업 제외 시 13조원)이며, ICT 산업 전체의 40.3%, 제조업 전체의 12.3% 차지</li> <li>• 부가가치는 '16년 기준 약 27.7조원(대기업 제외시 1.36조원)이며, ICT 산업 전체의 14.4%, 제조업 전체의 4.2% 차지</li> </ul>
경영 현황	매출액	분야별 매출액 규모별 기업 규모별 매출액 구성별	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '16년 기준 총 매출액은 175.8조원(대기업 제외시 13.1조원)</li> <li>• 매출액 100억 미만 기업이 83.7%(미상 포함 1,054개)로 대다수를 차지</li> <li>• 전체 매출액 중 대기업 비중(81.25%)이 매우 큼 → ICT 장비 중소기업의 실적 개선이 필요</li> <li>• 제품 매출액 비중은 네트워크 장비 분야가 높고, 상품 매출액 비중은 컴퓨팅 장비 분야가 높음</li> </ul>
	수출액	분야별 기업 규모별 매출액 대비 수출액 비중	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대기업 중심 수출구조(총수출액 대비 중소기업 비중은 1% 이하)</li> <li>• ICT 장비 전분야(대기업 제외)가 매출액 대비 수출액 비중이 15% 이하로 수출경쟁력이 낮음 → ICT 장비 중소기업의 글로벌 진출을 위한 지원 정책이 필요</li> </ul>
	영업이익	분야별 영업이익 수준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '13년~'16년 기간 동안 ICT 장비 산업의 매출액 규모가 지속적으로 하락하면서 영업이익도 장비 산업 전반적으로 급격히 감소해왔음</li> <li>• 특히, '16년에는 컴퓨팅 장비 분야는 영업손실을 기록하면서 수익성이 크게 악화되었음</li> </ul>
기술 개발 현황	R&D 투자액	분야별/규모별 R&D 투자액 R&D 집약 투자액 수준별 기업수	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT 장비 기업의 평균 R&amp;D 투자액은 '16년 기준 약 207억원(대기업 제외시 약 9억원)</li> <li>• ICT 장비 기업의 총 R&amp;D 투자액은 '16년 기준 약 12.5조원(대기업 제외시 약 5,441 억원) → ICT 장비 산업 전체 영업이익(대기업 제외시)보다 R&amp;D 투자액이 3배 높은 것으로 나타나 ICT 장비 기업의 기술개발 노력은 적극적임</li> <li>• 매출액 대비 R&amp;D 집약도(R&amp;D 투자율)는 7%~8%(대기업 제외시 4%)로 국내 50대 주요기업('15년 3%)보다 높음</li> </ul>
	지적재산권	분야별/규모별 특허보유 현황	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ICT 장비 기업의 특허등록 건수는 기업규모와 비례하면서 대기업으로의 쏠림현황이 강함</li> <li>• R&amp;D 투자액 규모와 기업수(대기업 제외시)는 반비례(10억 미만인 기업이 전체의 92.7%), R&amp;D 투자액 규모와 평균 특허등록 건수는 비례 관계임 → ICT 장비 중소기업의 기술경쟁력 제고를 위한 지원책이 필요</li> </ul>

## IV ICT 장비 산업 전후방 네트워크 분석

### 1. 분석 목적

#### ■ 전후방 거래 네트워크 구조 시각화

- (수요측면) ICT 장비 및 SW는 주로 통신사업자, 방송 및 미디어 서비스 사업자 등이 최종 이용자에게 서비스를 제공하기 위해 구매
  - 이외에도 공공기관, 학교, 일반기업 등 다양한 수요처에서 내부적인 통신, 방송 등의 미디어 활용을 위한 ICT 장비에 대한 수요가 존재
  - 수요기업은 장비의 안정성, 호환성, 구매 후 서비스 등을 충분히 고려해서 ICT 장비 공급기업을 선택하고 장기적인 거래관계를 지향
- (공급측면) 산업정책이 단말 중심으로 추진되면서 국내 ICT 장비의 공급 분야는 상대적으로 글로벌 수준보다 뒤처지게 되어 수요기업들은 외국산 장비에 의존
  - 최근 통신사들이 저렴한 중국 기지국 장비 도입을 추진하면서 네트워크 장비 부품을 생산하는 국내 중소기업에 대한 우려 제기 (한국경제, 2016.12.9.)
  - ICT 단말/서비스의 빠른 기술진화와 타산업과 ICT 기술간 융합화 추세로 기존보다 넓어진 ICT 장비의 활용범위를 수용할 수 있는 첨단 기술개발이 매우 중요
- 본 연구는 국내 ICT 장비 산업 생태계 내 기업 간 전후방(수요-공급) 거래관계를 네트워크 관점에서 시각화(visualization)하여 구조적 특성을 분석
  - 국내 ICT 장비 산업의 네트워크를 ICT 장비기업을 중심으로 전후방으로 구분하여 후방측면에서는 ICT 장비 생산에 필요한 요소들의 공급 네트워크를 시각화하고, 공급사슬(supply chain) 내 핵심 주체를 파악
  - 전방측면에서는 ICT 장비기업이 생산한 제품을 구매하는 수요 네트워크를 분석하여 네트워크 구조의 시각화와 핵심적인 수요기업의 유형을 파악



[그림 4-1] ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 구성

### 📖 ICT 장비 산업 거래 네트워크 구조 및 핵심기업 분석

- ICT 장비 기업간 거래가 일부 거래처로 연결이 집중됨으로써 일반적인 네트워크 구조에서 관찰되는 Power-law 분포를 따르고 있는지에 대해 관찰
- 매개 중심성을 기준으로 전후방 네트워크 내에서 중추적인 위치에 있는 ICT 장비 기업들을 식별하고 이들의 특성을 기업규모, 경영성과, 기술혁신 측면에서 분석

### 📖 ICT 장비 기업의 산업간/산업내 거래 의존성 분석

- 국내 ICT 장비 산업이 다른 산업과 거래하는 정도를 통해 ICT 장비 산업이 산업 내 거래에 의존하는 산업인지 아니면 타산업과 거래에 의존하는 산업인지를 파악

### 📖 ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 거래 유형 분석

- 국내 ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 거래 관계유형이 계층구조(hierarchy)를 형성하고 있는지 아니면 순환구조(cycles)를 형성하고 있는지를 분석하여 국내 ICT 장비 산업 생태계의 주된 기업간 거래 형태를 규명

## 2. 연구 방법론 및 데이터

### 📖 연구 프레임

- 네트워크 관점에서 ICT 장비 산업의 전후방 거래처 데이터를 분석하여 파악하고자 하는 연구주제를 정리하면 다음과 같음

#### ① 전후방 거래 네트워크 내 어떤 클러스터(cluster)가 존재하는가?

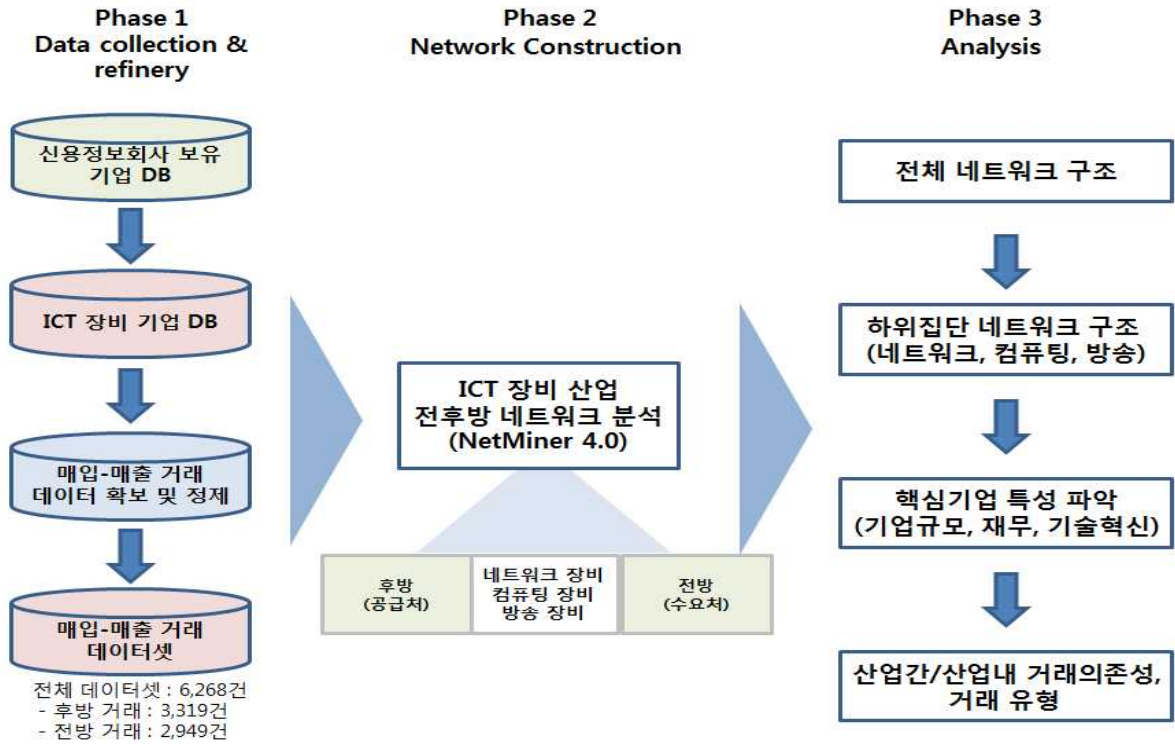
- 전방 거래 네트워크에서 클러스터가 존재한다면, 주요 수요기업은 어떤 유형인가?  
: 통신사업자, 가전업체 등
- 후방 거래 네트워크에서 클러스터가 존재한다면, 주요 공급기업은 어떤 유형인가?  
: 해외사업자 or 국내 사업자

#### ② 전후방 거래 네트워크에서 핵심역할을 하는 ICT 장비 기업의 특성은 무엇인가?

#### ③ 전후방 거래 네트워크에서 ICT 장비 기업간 거래비중 또는 장비 기업과 타산업에 속해 있는 기업간 거래비중은 어느 정도인가?

#### ④ 전후방 거래 네트워크 내 계층구조를 형성하는 거래비중은 어느 정도인가?

- 분석 데이터의 수집 및 정제, 네트워크 구조 시각화 등 이어지는 본 연구의 흐름은 [그림 4-2]와 같음



[그림 4-2] ICT 장비 산업 전후방 네트워크 분석의 연구 흐름도

## 네트워크 분석 방법론

- 국내 ICT 장비 전후방 생태계 구조 및 특성은 사회 네트워크 분석(social network analysis) 또는 네트워크 분석(network analysis)을 통해 파악
  - 사회 네트워크 분석은 네트워크를 구성하는 액터(actor) 상호간 관계의 패턴을 토대로 구조(structure)를 분석하고, 중심성(centrality) 분석을 통해 네트워크 내 중심적인 위치에 있는 액터를 파악할 수 있음
    - \* 액터는 노드(node)로 표현되며, 노드간의 관계는 링크(link)를 이용하여 표현
    - \* 본 연구에서 노드는 ICT 장비기업과 수요기업 또는 공급기업을 의미하며, 링크는 노드간 매입·매출 관계로서 방향성이 존재<sup>2)</sup>
    - \* 노드 중심성은 연결정도(degree), 근접(closeness), 매개(betweenness) 등으로 구분

2) 본 연구의 노드간 연결은 후방 네트워크에서는 공급기업에서 장비기업으로, 전방 네트워크에서는 장비기업에서 수요기업으로 방향성이 존재



&lt;표 4-1&gt; 노드 중심성 측정 지표들

연결정도	다른 행위자가와 직접 연결된 '연결의 수'를 의미. 연결관계가 많을수록 더 많은 기회를 갖게 되며, 다른 액터에 대해 덜 종속적이 되고, 이러한 자율성은 그 액터에게 더 큰 파워를 갖게 함. 액터 간의 활동성(activity)을 강조
근접	다른 액터들과의 근접한 액터일수록 더 큰 파워를 갖게 됨. 액터의 독립성(independence)을 강조
매개	액터들 사이에서 중개자적 위치에 위치에 있을수록 더 큰 파워를 갖게 됨. 직접 연결되어 있지 않은 액터들 간에 관계를 통제 또는 중개하는 정도로서, 인접한 네트워크가 아닌 전체 네트워크를 대상으로 측정

## 분석 데이터

- (데이터 확보) 국내 ICT 장비 기업의 부가가치세 신고서에 기재된 매입처, 매출처 내역을 기초로 4단계에 걸쳐 전후방 네트워크 분석을 위한 거래처 데이터를 확보
  - (1단계) 신용정보회사(credit bureau) 한국기업데이터(KED)의 CRETOP에서 추출된 ICT 장비 기업 모집단에서 부가가치 신고서에서 매입-매출 거래 데이터의 입수가 가능한 219개 ICT 장비 기업 리스트를 확보
  - (2단계) 219개 기업 중 30개 기업을 임의로(randomly) 추출하여 매입·매출 거래처 데이터 5,384건을 확보
  - (3단계) 기업당 최대 추출 거래 건수를 20건, 30건, 40건, 50건으로 설정하고, 매입·매출 총거래액 커버비중(90%, 80%, 70%, 60%, 50%)의 충족 정도를 비교한 결과, 기업당 최대 30건의 매입·매출 거래를 추출하더라도 가장 높은 목표 매입·매출 총거래액 커버 비중인 90%를 약 80% 정도 충족함을 보여줌<sup>3)</sup>

&lt;표 4-2&gt; 추출 기준별 총거래액 커버 정도

총거래액 커버 비중		90%		80%		70%		60%		50%	
거래 형태		매입	매출	매입	매출	매입	매출	매입	매출	매입	매출
추출 기준별 총거래액 커버 정도	20건	59%	79%	79%	83%	100%	90%	100%	97%	100%	100%
	30건	79%	86%	97%	93%	100%	97%	100%	100%	100%	100%
	40건	90%	86%	100%	97%	100%	97%	100%	100%	100%	100%
	50건	97%	93%	100%	97%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

3) 이것은 ICT 장비 기업의 대다수가 중소기업이라는 점에 비추어볼 때 장비기업의 매입·매출 거래를 최대 30건만 추출하더라도 총 매입·매출 거래액의 대다수를 파악할 수 있음을 의미함

- (4단계) 3단계의 분석결과를 토대로 거래건수가 많은 장비기업에 대해서도 최대 30건의 매입·매출 거래 데이터만 추출
- (데이터 정제) 부가가치세 신고서를 기반으로 추출된 국내 ICT 장비 기업의 매입처, 매출처 내역에는 본 연구의 목적과 관련이 없는 거래정보까지 포함하고 있어서 4단계에 걸쳐 확보된 거래처 데이터를 정제하였음
  - (1단계) 9,535개의 기업으로 구성된 ICT 장비 기업 모집단에서 부가가치세 신고서 자료의 입수가 가능한 219개 기업을 대상으로 최대 30건의 매입·매출 데이터 추출
    - \* 219개 기업 전체를 대상으로 추출된 매입·매출 데이터 규모 : 192,794건
    - \* 219개 기업 중에서 분석대상 기업을 7대 중분류(광의)에 해당되는 기업만 한정할 경우 매입·매출 데이터 규모 : 150,386건
    - \* 분석대상 기업을 3대 중분류(협의)에 해당되는 기업으로 한정할 경우 매입·매출 데이터 규모 : 36,470건
  - (2단계) 본 연구의 분석대상 데이터셋을 3대 중분류에 해당되는 기업으로 한정하고, 해당 기업의 매입·매출 거래처 중 관련성이 없는 거래정보 제거
    - \* 거래처 사업자 번호가 공백이거나 오류인 거래 데이터 제거 : 552건
    - \* 식당, 가구, 사무, 컨설팅, 특허, 부동산, 협회, 연합회, 회계관련 매입 거래처 제거 : 914건
    - \* 기타 입력 오류 데이터 : 182건
  - (3단계) 매입·매출 거래비중이 5% 이하인 거래정보 제거<sup>4)</sup> : 34,678건
  - (4단계) 중복링크에 해당되는 매입·매출 거래처 정보 제거 : 8건
- (최종 데이터셋) 정제과정을 거쳐 최종 분석 대상 매입·매출 데이터셋은 총 6,268건이며, 이것은 2016년의 분석 데이터셋 대비 3,876건 대비 약 62% 증가한 것임

<표 4-3> 데이터셋 구성

	후방 거래 네트워크	전방 거래 네트워크	합계
네트워크 장비 및 SW	1,320 (789)	1,123 (699)	2,443 (1,488)
방송 장비 및 SW	1,103 (477)	965 (390)	2,068 (867)
컴퓨팅 장비 및 SW	896 (768)	861 (753)	1,757 (1,521)
합계	3,319 (2,034)	2,949 (1,842)	6,268 (3,876)

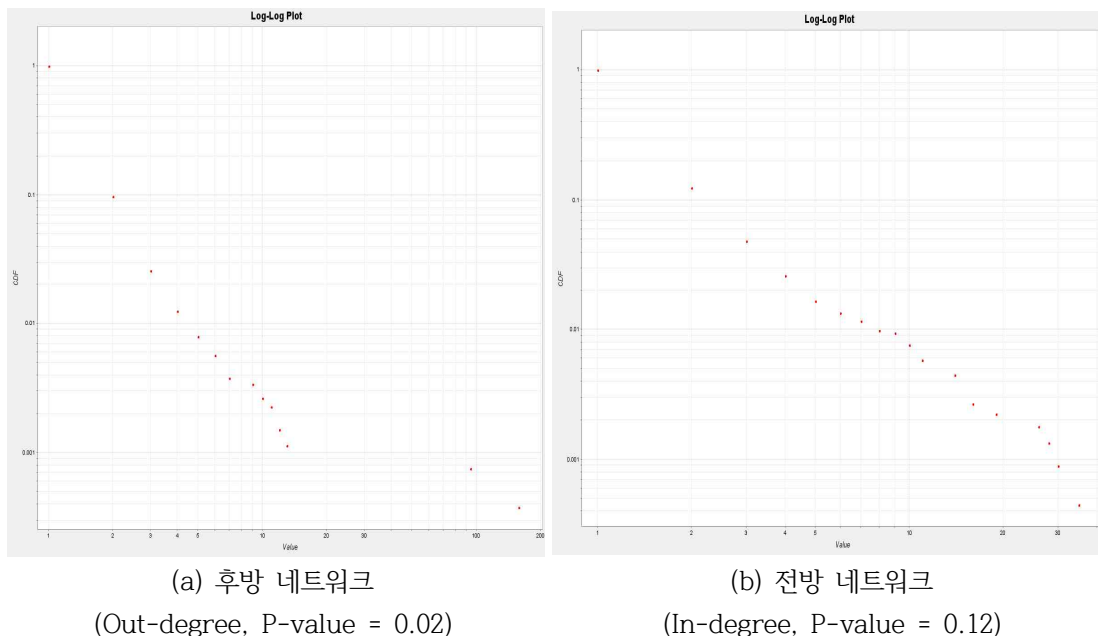
주) ( )의 숫자는 2016년 ICT 장비 산업 전후방 네트워크 분석에 활용된 데이터셋 구성임

4) 매입·매출 거래비중이 5% 미만인 경우 ICT 장비 기업의 주요 거래처에 해당되지 않는 것으로 판단하였음

### 3. 전후방 산업 네트워크 구조 분석

#### 구조적 특성

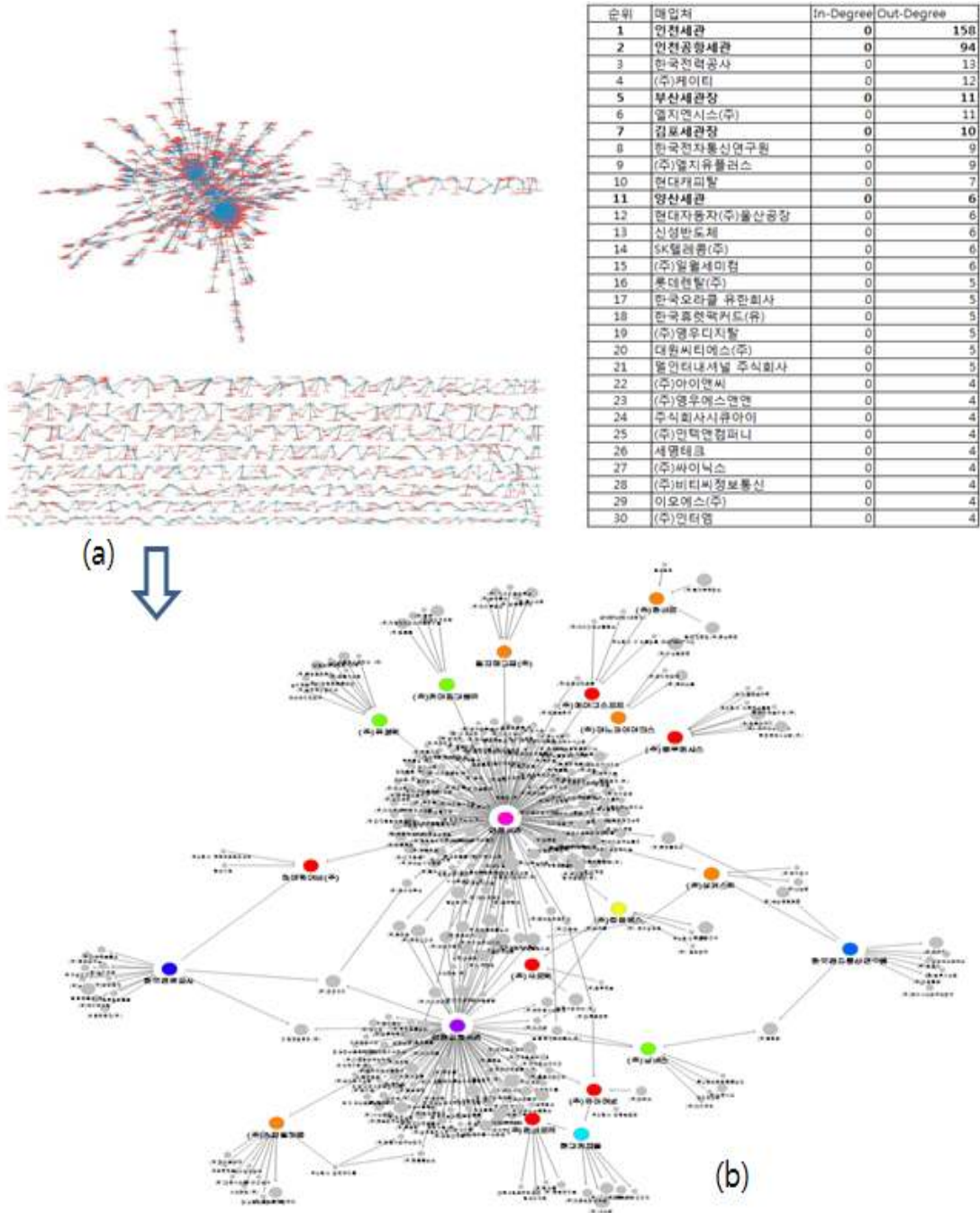
- ICT 장비 산업 전후방 거래 네트워크는 특정 노드로 링크가 집중되는 구조로서 일반적인 네트워크 구조에서 관찰되는 특징을 보이고 있음
  - 넷마이너 4.0을 통해 log~log 그래프를 그린 결과, [그림 4-3]과 같이 ICT 장비 산업 기업간 거래 네트워크는 사건의 빈도와 사건의 크기가 반비례(역함수) 관계인 Power-law 분포를 갖는 것으로 확인됨
  - 이러한 형태는 전후방 네트워크 내 기업간 거래가 일부 거래처에 집중되는 구조임을 보여주며, 일반적인 네트워크 구조에 관찰되는 속성이라는 점에서 본 연구의 네트워크 분석 연구방법의 타당성이 입증된다고 말할 수 있음 (장세은 외, 2016)
- Power-law 모델이 분석 데이터에 적합한 것인지에 파악하기 위해 모형 적합도 검증을 한 결과, 전방 네트워크에 비해 후방 네트워크의 P-value가 더 낮은 것으로 나타남
  - 이것은 전방 네트워크에 비해 후방 네트워크가 특정 거래처로 더 집중되는 구조를 갖고 있다는 점을 시사함



[그림 4-3] ICT 장비 산업 전후방 거래 네트워크의 멱함수 분포

## 전체 네트워크 구조

● 후방(공급, 매입) 거래 네트워크 : 해외 수입 위주 네트워크 형성



주) (a)는 전체 후방 네트워크 구조를 의미하며, (b)는 매개 중심성 기준 상위 20개 노드만을 대상으로 매입 거래 네트워크를 시각화한 것임

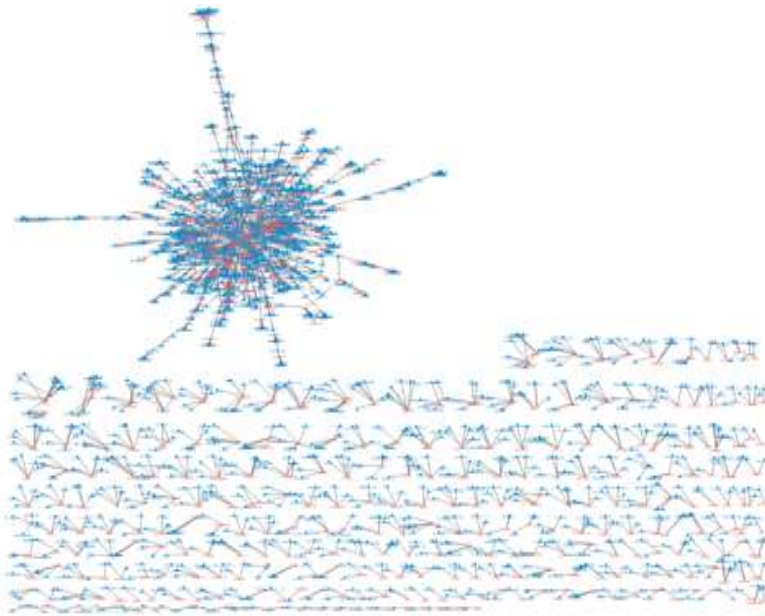
[그림 4-4] 전체 후방(공급) 네트워크 구조

- ICT 장비 산업 후방 거래 네트워크 구조를 나타내는 [그림 4-4]에서 (a)는 전체 ICT 장비 산업의 후방 네트워크를 보여주고 있으나, 네트워크 노드수가 너무 많아 거래가 집중되는 노드를 파악하기 어려우므로 (b)와 같이 매개 중심성(betweenness centrality)<sup>5)</sup> 기준 상위 20개 노드를 대상으로 네트워크를 시각화하였음
- (b)를 통해 ICT 장비 산업의 후방 네트워크에서 거래가 해외 거래처(인천세관, 인천공항세관)에 집중되고 있음을 명확히 확인할 수 있음
- 해외 매입 거래처 링크의 수는 인천세관이 158건으로 가장 많으며, 다음으로 인천공항세관 94건, 부산세관 11건, 김포 세관 10건, 양산세관 6건 순이며, 이것은 국내 ICT 장비 기업들이 생산요소를 해외에 의존하고 있음을 보여주고 있음
- 국내 주요 매입처는 국책연구기관, 통신사, 시스템 통합(SI), 전자, 반도체, 방송장비 등으로 다양하며, 공급 네트워크에서 연결정도(degree) 기준 30위 내 국내 장비 기업은 CCTV 및 관제시스템 기업인 (주)싸이닉스와 방송장비 기업 (주)인터엠이 있음
- 전체 매입 거래 링크에서 ICT 장비 기업 상호간 거래 링크는 3대 중분류 기준으로 219개로서 6.6%를 차지하며, 7대 중분류 기준으로는 433개로 13%를 차지

#### ● 전방(수요, 매출) 거래 네트워크 : 통신사, 가전사, 방송사, SI 등 국내 거래 위주

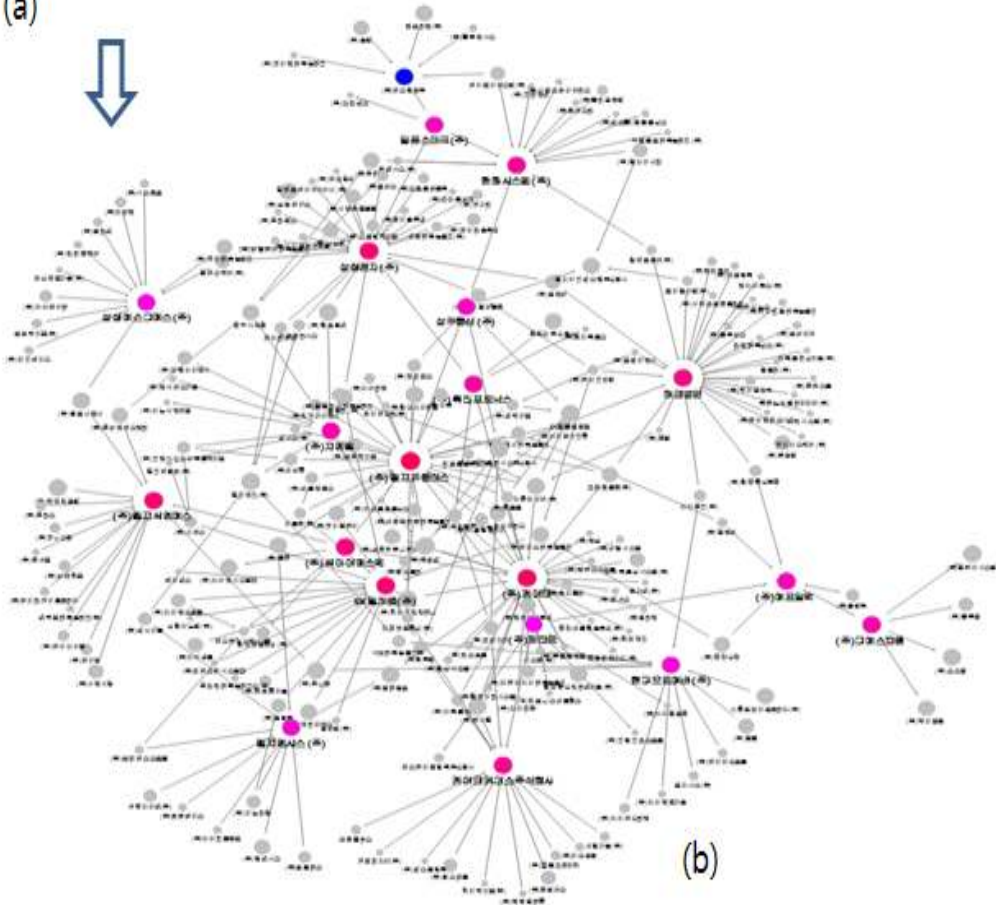
- ICT 장비를 필요로 하는 수요 네트워크 구조를 나타낸 [그림 4-5]에서 (a)는 전체 ICT 장비 산업의 전방 네트워크를 보여주고 있으나, 후방 네트워크에서와 같이 노드수가 너무 많아 핵심 노드를 파악하기 어려우므로 (b)와 같이 전체 네트워크 노드 중 매개 중심성 상위 20개 노드를 선별하여 거래 네트워크를 시각화하였음
- (b)를 통해 ICT 장비 산업의 전방 네트워크에서 거래가 국내 통신 3사, 가전사, 방송사 등 다양한 매출처로 널리 퍼지면서 해외 매입 거래처 중심으로 밀집된 구조를 보여준 후방 네트워크 보다 집중도는 낮음
- ICT 장비 기업의 주요 매출 거래처 링크는 (주)케이티가 35건이 가장 많으며, 다음으로 (주)엘지유플러스 30건, 해외법인 28건, 삼성전자(주) 26건, SK텔레콤(주) 19건, 케이티커머스주식회사 16건, 엘지전자(주) 14건 순이며, 이것은 국내 ICT 장비 산업의 전방 네트워크 구조가 해외보다는 국내기업 중심의 판매처를 형성하고 있다는 점을 보여주고 있음
- 전체 매출 거래 네트워크에서 ICT 장비 기업 상호간 거래 링크는 3대 중분류 기준으로 312개로 10.6%를 차지하며, 7대 중분류 기준으로는 587개로 19.9%를 차지

5) 매개중심성은 직접 연결되어 있지 않은 액터들 간 관계를 통제 또는 중개하는 정도를 의미(<표 4-1> 참고)



순위	매출처	In-Degree	Out-Degree
1	(주)케이티	35	0
2	(주)엘지유플러스	10	0
3	해오별인	28	0
4	삼성전자(주)	26	0
5	SK텔레콤(주)	19	0
6	케이티커머스주식회사	16	0
7	엘지전자(주)	14	0
8	(주)엘지씨엘에스	14	0
9	에스케이텔레시스주식회	14	0
10	한화시스템(주)	14	0
11	현대오트모빌(주)	11	0
12	삼성에스디에스(주)	11	0
13	SK브로드밴드	11	0
14	엘지엔시스(주)	10	0
15	(주)에치에프알	10	0
16	엘아이테크놀로지주식회사	10	0
17	한국전자통신연구원	10	0
18	(주)아이마켓코리아	9	0
19	한국방송공사	9	0
20	(주)솔리드인양사업장	9	0
21	SK(주)	9	0
22	현대정보통신(주)	8	0
23	현대오비스(주)	7	0
24	씨제이시스템즈(주)	7	0
25	에이엔티에스(주)	7	0
26	(주)케이티디에스	7	0
27	황위사업장	6	0
28	(주)에스원광주	6	0
29	(주)에프알텍	6	0
30	(주)케이티네트웍스	6	0

(a)



(b)

주) (a)는 전체 후방 네트워크 구조를 의미하며, (b)는 매개 중심성 기준 상위 20개 노드만을 대상으로 매입 거래 네트워크를 시각화한 것임

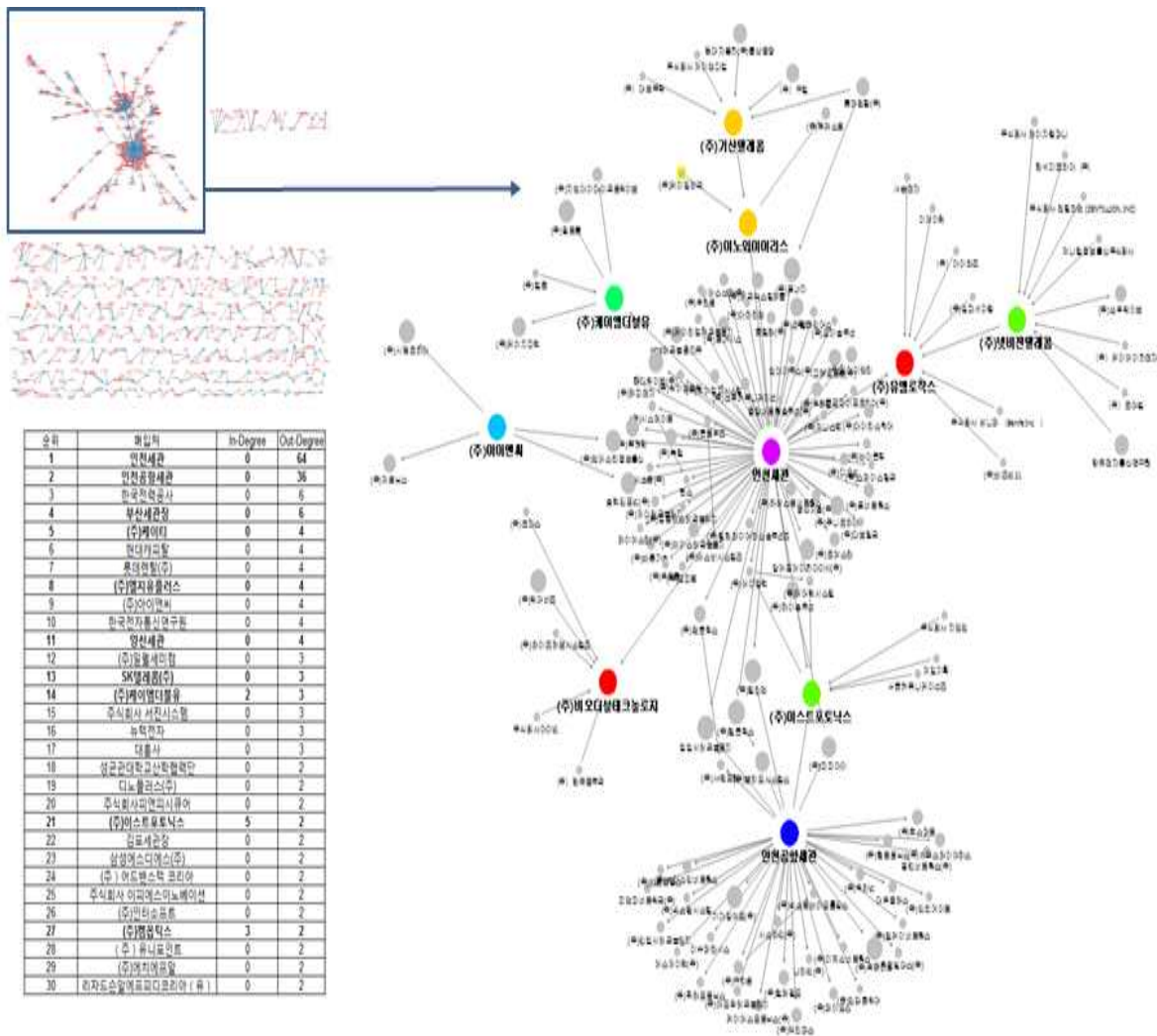
[그림 4-5] 전체 전방(수요) 네트워크 구조



## 하위집단 네트워크 구조: 후방(공급)

### 네트워크 장비

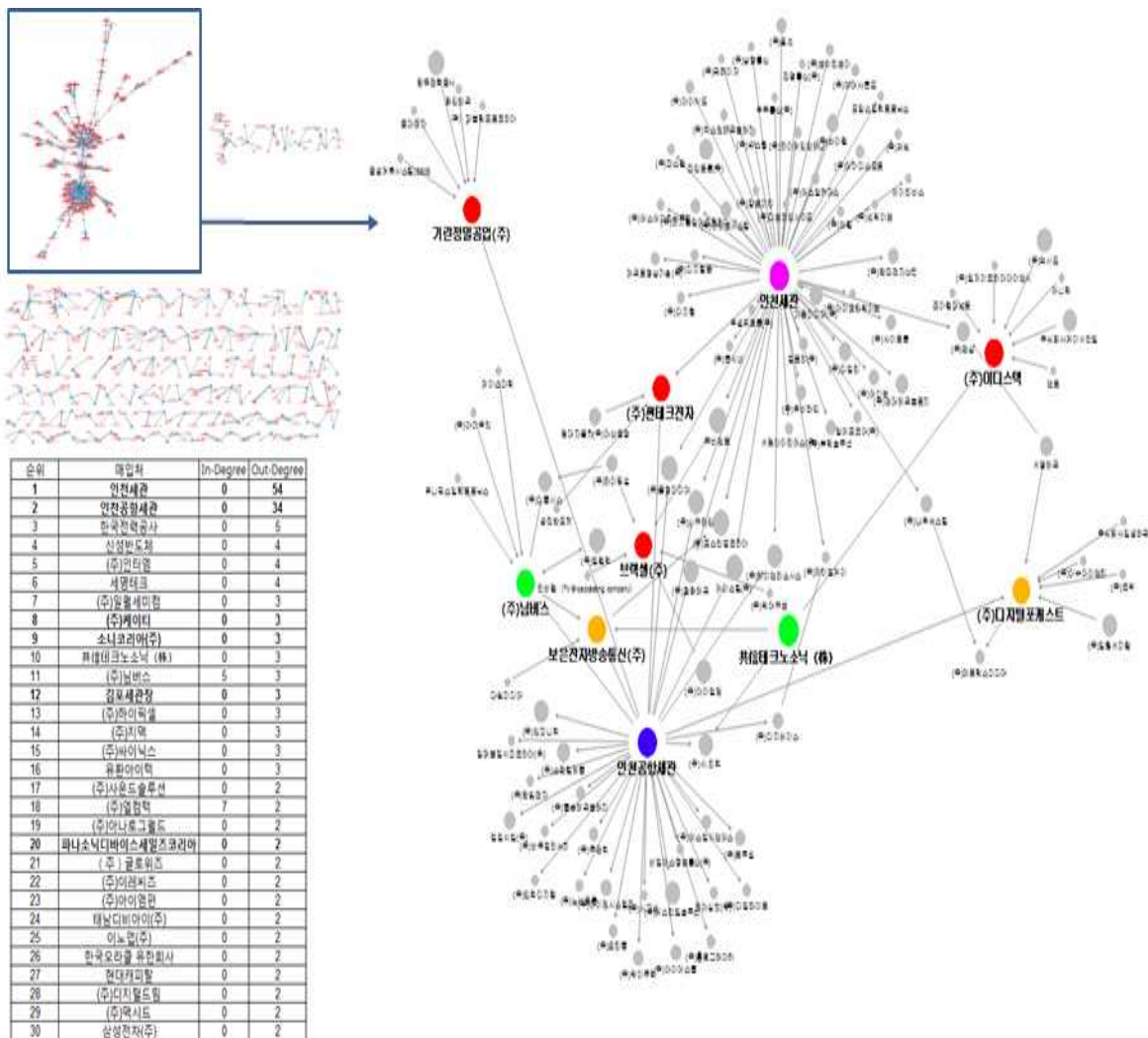
- 후방 거래 네트워크 내 대규모 클러스터가 존재하며, 네트워크 장비 기업이 필요로 하는 생산요소는 인천세관, 인천공항세관, 부산세관 등으로 표현되는 해외의 매입처를 통해 공급되는 구조를 형성하고 있음
- 매입 거래 네트워크에서 주제별 링크 규모를 살펴보면, 인천세관이 64건으로 가장 많은 링크를 갖고 있으며, 다음으로 인천공항세관 36건, 부산세관 6건, KT, LGU+ 4건, SKT, KMW 3건 등의 순으로 나타났음



[그림 4-6] 후방 네트워크 구조: 네트워크 장비

● 방송 장비

- 집중된 매입 거래를 형성하고 있는 클러스터가 존재하며, 주된 매입처가 인천세관, 인천공항세관, 신성반도체, 일월세미컴 등으로 나타나, 다른 하위집단에서와 같이 방송 장비 분야에도 필요로 하는 부품이 해외로부터 공급되는 구조를 형성
- 매입 거래 네트워크에서 주체별 링크 규모를 살펴보면, 인천세관이 54건으로 가장 많은 링크를 갖고 있으며, 다음으로 인천공항세관 34건, 신성반도체, (주)인터엠 4건, 일월세미컴, 소니코리아, 사이닉스 3건 등의 순으로 나타났음

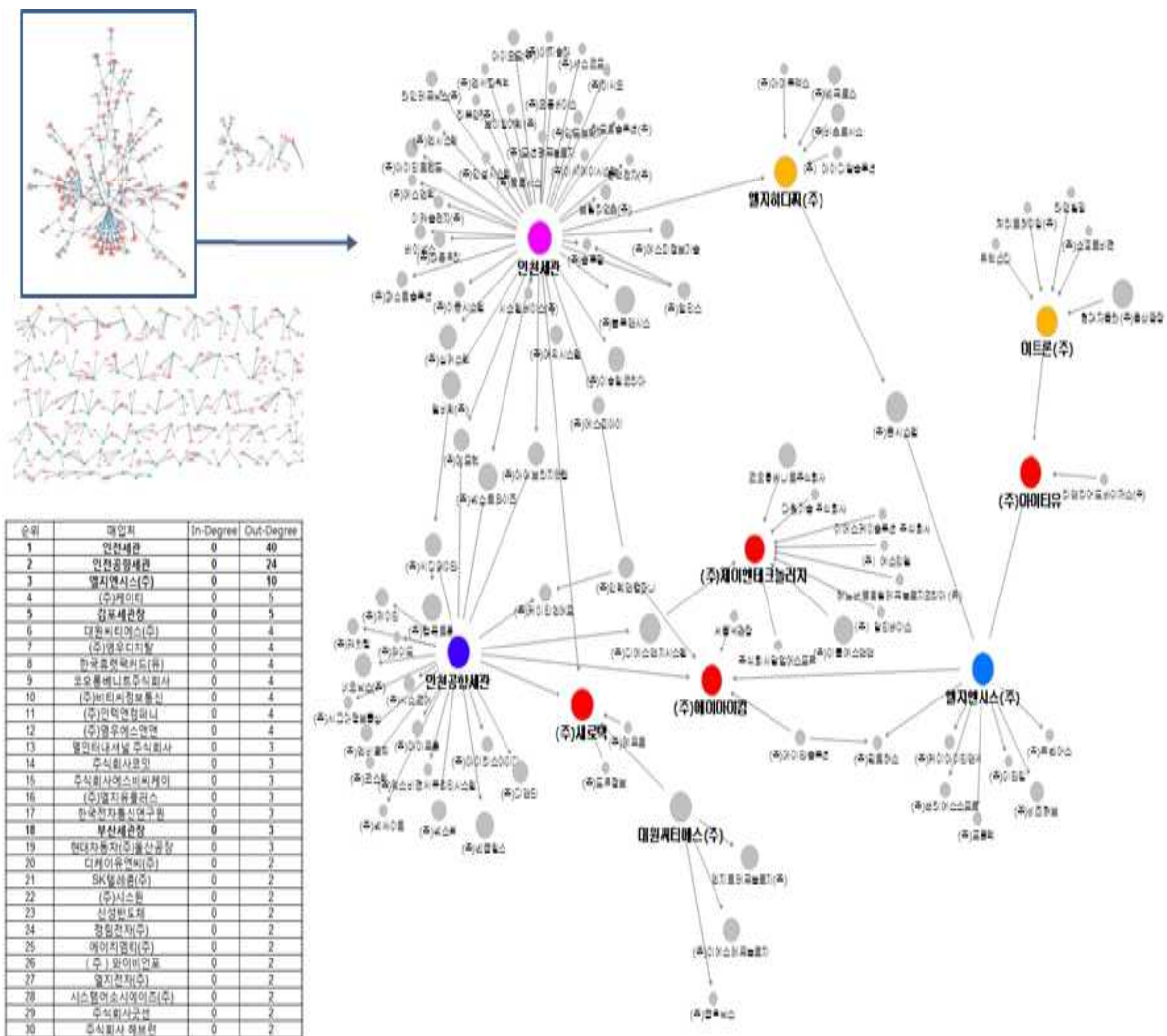


[그림 4-7] 후방 네트워크 구조: 방송 장비



● 컴퓨팅 장비

- 매입 거래가 집중된 대규모 클러스터가 네트워크 내 존재하며, 네트워크 장비 영역에서와 일관되게 해외 사업자로부터 생산요소가 공급되는 구조를 보이고 있음
- 컴퓨터 장비 관련 후방 네트워크에서 매입거래 링크는 인천세관이 40건으로 가장 많으며, 다음으로 인천공항세관 24건, 엘지엔시스(주) 10건, KT 5건, 영우디지털, HP 4건 등의 순임

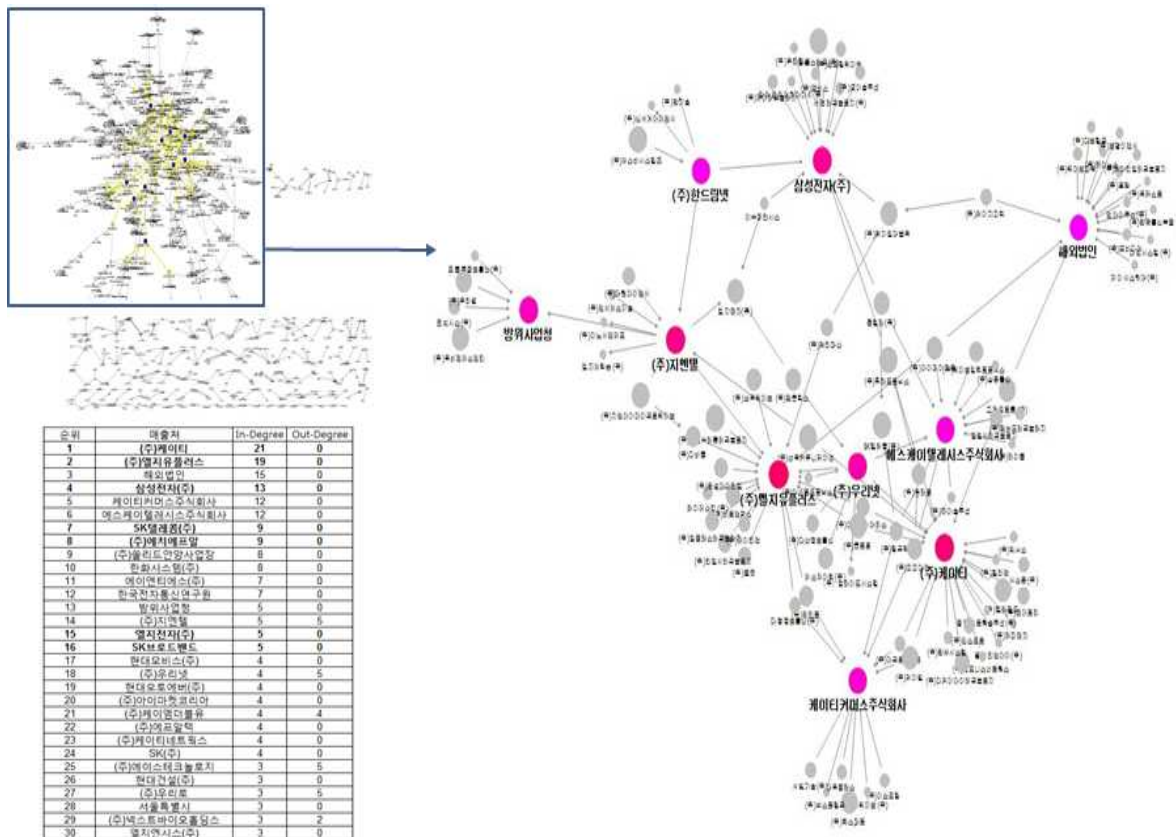


[그림 4-8] 후방 네트워크 구조: 컴퓨팅 장비

## 하위집단 네트워크 구조: 전방(수요)

### 네트워크 장비

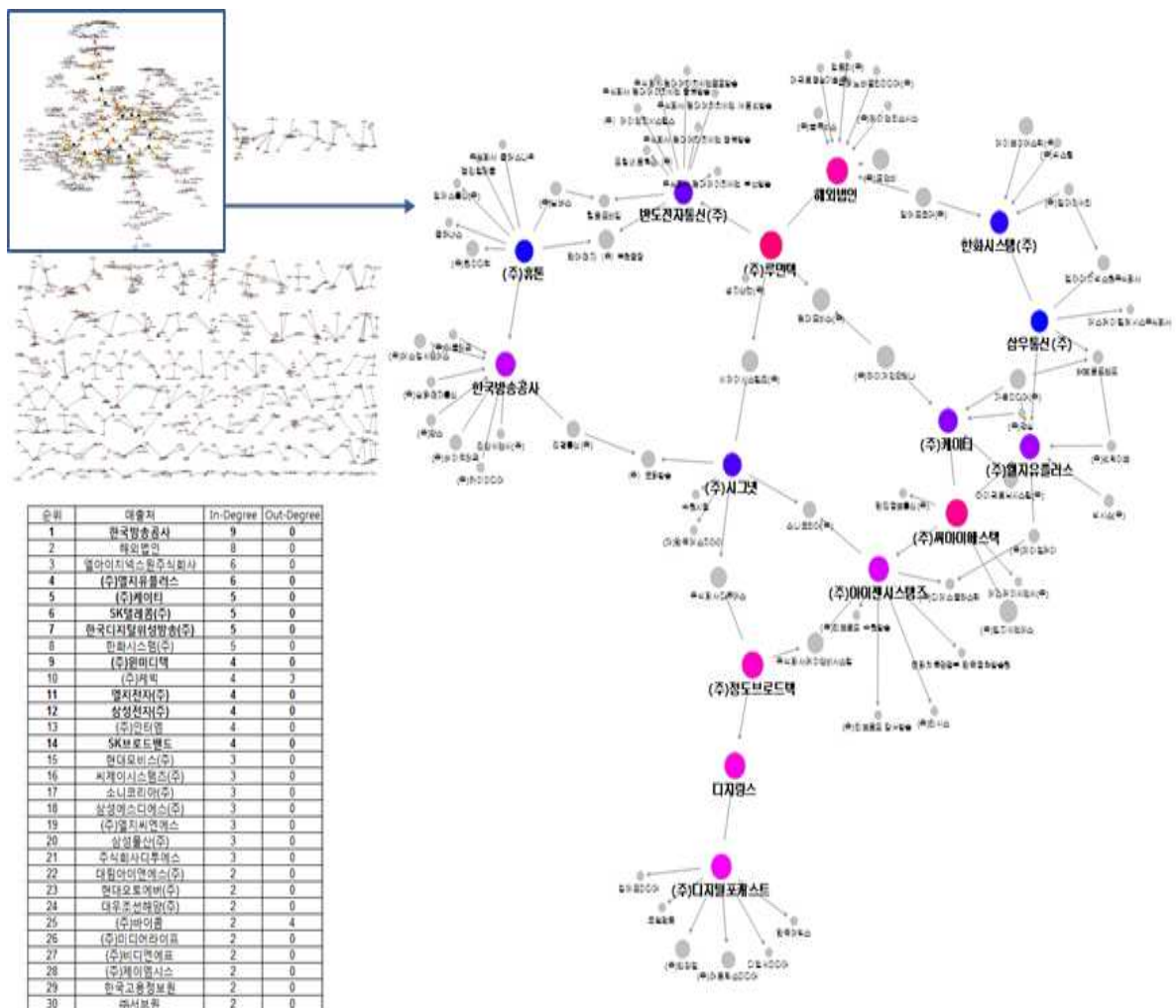
- 전방 네트워크 내 밀집된 거래를 형성하고 있는 클러스터가 존재하며, 네트워크 장비를 구매하는 핵심 수요처는 국내 통신사업자, 전자업체, 정부 및 공공기관 등 국내 매출처 중심으로 나타났음
- 네트워크 장비 분야 매출 네트워크 내 링크규모를 살펴보면, KT가 21건으로 가장 많으며, 그 다음으로 LGU+ 19건, 삼성전자 13건, SKT 9건, ETRI 7건, LG전자, SK브로드밴드, 현대모비스 5건 등임
- \* ETRI가 네트워크 장비를 수요처로서 나타난 것은 ICT 분야에서 연구개발 사업을 추진하는 과정에서 필요한 장비의 구매와 관련이 높은 것으로 판단됨
- 해외 매입처로 집중된 대규모 클러스터를 보였던 후방 네트워크에 비해 전방 네트워크에서는 여러 거점에서 클러스터가 형성되고, 클러스터 규모도 상대적으로 작은 규모를 보이고 있음



[그림 4-9] 전방 네트워크 구조: 네트워크 장비

● 방송 장비

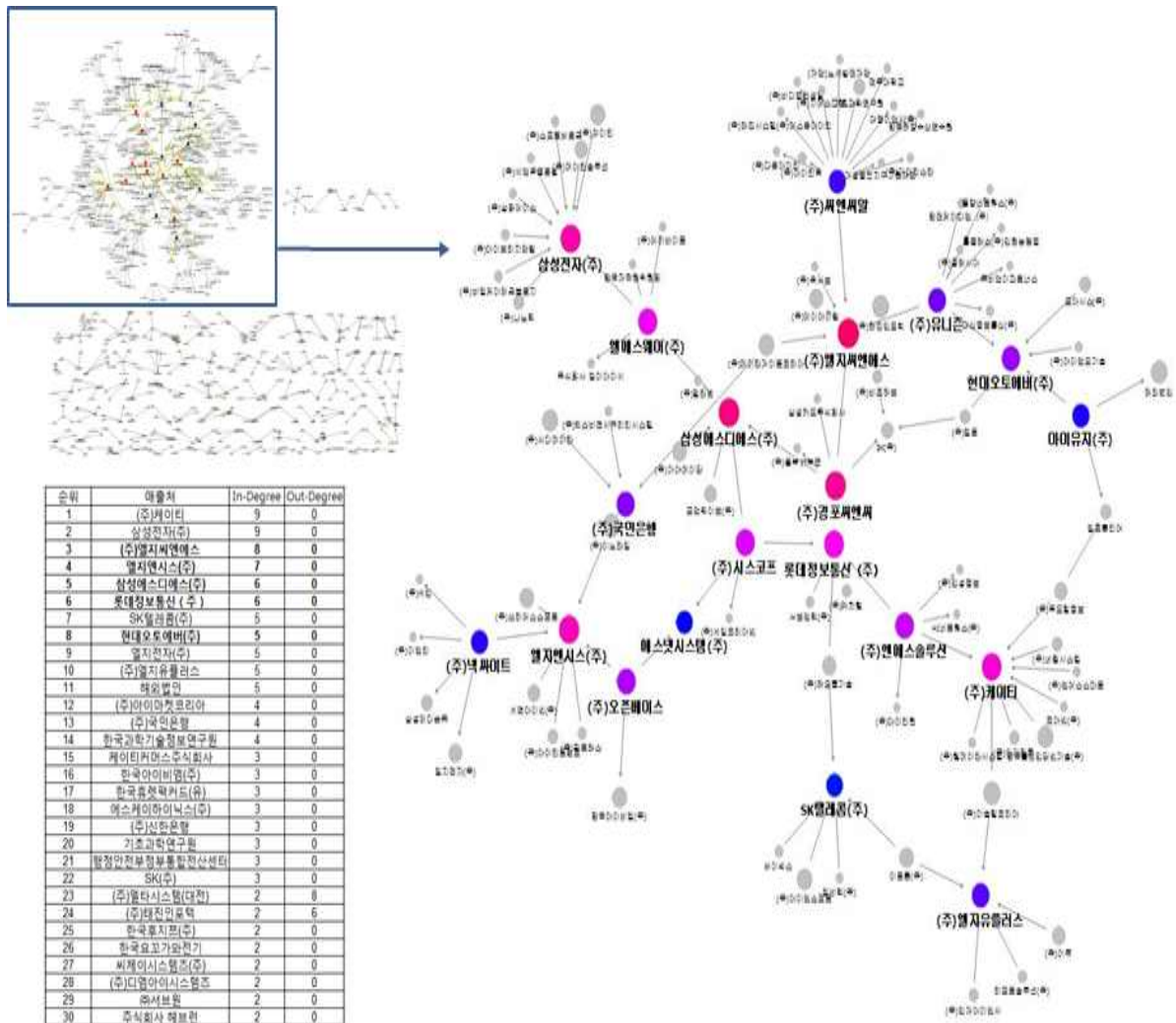
- 전방 네트워크 내 집중된 거래를 형성하는 클러스터가 존재하지 않는 점에서 다른 하위 네트워크 분야와 구별되는 특징을 나타냄
- 이것은 방송 장비 분야의 경우 몇몇 대규모 수요기업으로 매출거래 네트워크가 집중되기 보다는 다양한 분야에 속해 있는 다수의 수요기업으로 거래가 분산되면서 형성되고 있다는 점을 의미함
- 네트워크 내 거래 링크 규모를 살펴보면, KBS가 9건으로 가장 많은 거래를 형성하고 있으나, 상대적으로 다른 분야의 최대 매출처 링크규모에 비해 작은 규모임
- KBS 다음으로는 LGU+ 6건, KT, SKT, 한국디지털위성방송 5건, 삼성전자, LG전자 4건 등의 순으로 매출처 링크를 나타내고 있음



[그림 4-10] 전방 네트워크 구조: 방송 장비

### ● 컴퓨팅 장비

- 집중된 거래를 보이는 클러스터가 네트워크 내에 존재하며, 네트워크 장비에서와 같이 국내 ICT 장비 기업의 컴퓨팅 장비를 구매하는 주된 수요기업은 통신사업자와 삼성전자, LG전자 등 전자업체 그리고 SI 업체로 나타남
- 전방 네트워크 내 매출 거래 링크는 KT, 삼성전자가 9건으로 가장 많으며, 다음으로 LG CNS 8건, LGNSYS 7건, 삼성SDS, 롯데정보통신 6건, 현대오트에버 5건 등의 순으로 파악되었음
- 형성된 클러스터 크기도 네트워크 장비에서 나타난 형태와 유사한 형태로 여러 거점을 중심으로 후방 네트워크 보다 작은 규모를 띠고 있는데, 이것은 다수의 국내 기업들이 비슷한 규모의 매출거래 링크를 갖고 있다는 의미로 해석됨



[그림 4-11] 전방 네트워크 구조: 컴퓨팅 장비

## 4. 핵심기업 특성 분석

### 후방(공급) 네트워크

#### ● 핵심기업의 선정

- 후방 네트워크 내에서 중개자 위치에서 파워를 갖고 있는 핵심기업을 매개 중심성 기준으로 상위 30위에 포함된 ICT 장비 기업으로 정의하고 22개의 장비기업을 추출
- \* 매개 중심성은 직접 연결되어 있지 않은 액터들 간 관계를 통제 또는 중개하는 정도를 의미 (곽기영, 2014)
- <표 4-4>에서 색깔로 표시된 핵심기업을 하위집단별로 살펴보면, 전체 22개 장비 기업 중 네트워크 장비 및 SW 기업이 9개로 가장 많으며, 컴퓨팅 장비 및 SW 기업 7개, 방송 장비 및 SW 기업 6개 순임

<표 4-4> 후방 네트워크의 매개 중심성 상위 30대 노드

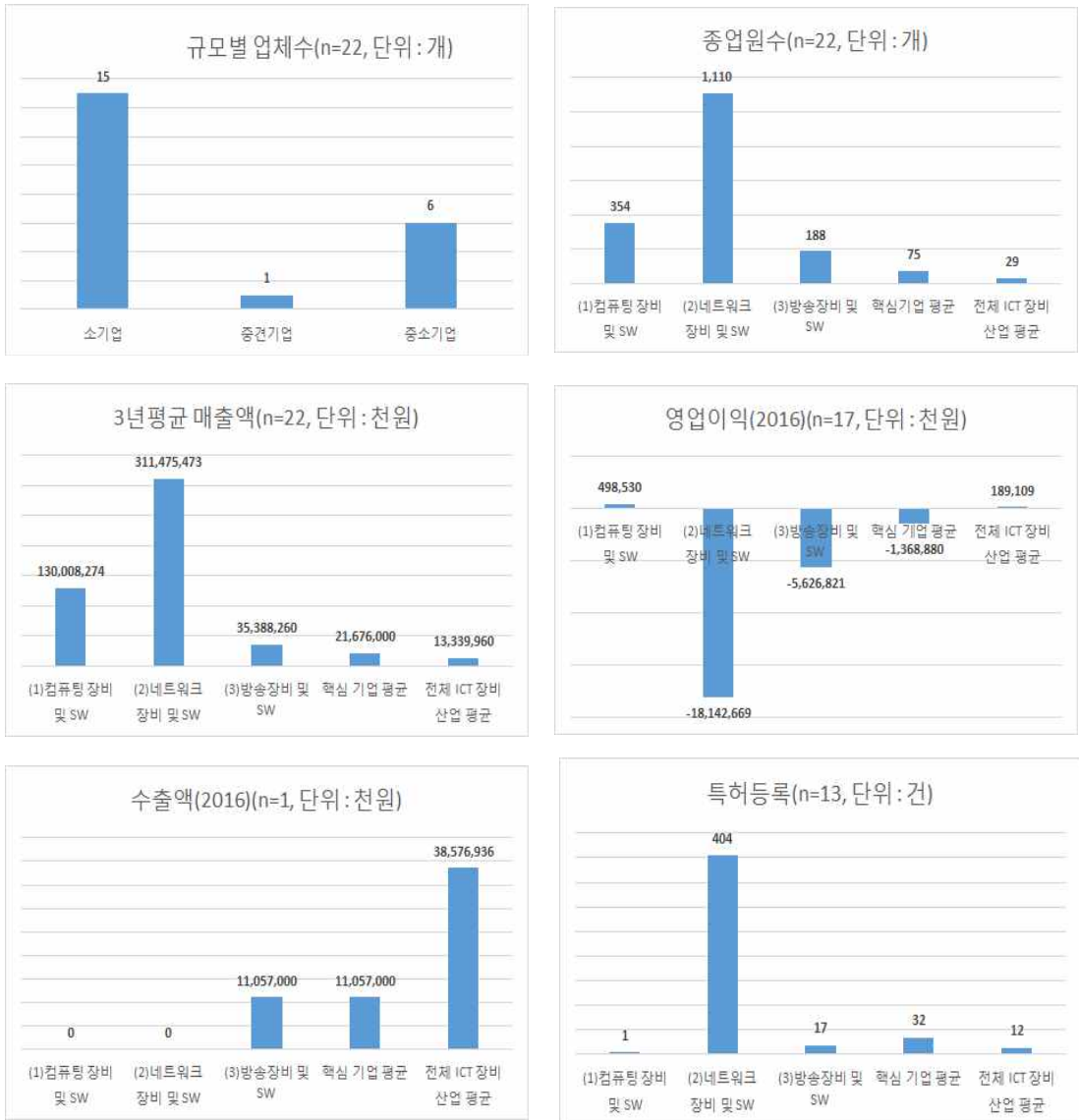
순번	업체명	매개 중심성	3대 중분류	7대 중분류
1	인천세관	0.305321		
2	인천공항세관	0.197442		
3	한국전력공사	0.027546		
4	한국전자통신연구원	0.019848		
5	현대캐피탈	0.019765		
6	(주)블루앤시스	0.018106	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
7	(주)싱커스텍	0.017735	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
8	(주)이노와이어리스	0.016305	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
9	하이웨이브(주)	0.015908	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
10	(주)케이엠더블유	0.015906	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
11	(주)퓨처텍	0.014327	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
12	(주)엔비로직	0.014147	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
13	(주)에이디소프트	0.013728	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
14	(주)새로텍	0.013717	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
15	(주)유아이넷	0.013465	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
16	(주)한비로	0.01309	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
17	엘지히다찌(주)	0.012884	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
18	(주)님버스	0.012599	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
19	(주)스핀텔레콤	0.012597	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
20	(주)캠옵틱스	0.012342	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
21	(주)세스텍	0.012302	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
22	(주)일월세미컴	0.012269		
23	엘지엔시스(주)	0.011627		
24	에이스텔(주)	0.011252	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
25	(주)엘지유플러스	0.010696		
26	(주)비덴트	0.010662	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
27	(주)에이아이컴	0.010337	컴퓨팅 장비 및 SW	(1)컴퓨팅 장비 및 SW
28	(주)기산텔레콤	0.010222	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
29	(주)에어텍시스템	0.010174	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
30	(주)이스트포토닉스	0.010143	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW



## ● 핵심기업의 특성

- ① 네트워크 장비 및 SW 분야 위주이며, 기업규모는 주로 소기업, 중소기업 수준임
- ② 종업원수가 ICT 장비 산업 평균보다 높아 고용측면에서 중요한 역할을 담당
- ③ ICT 장비 산업 평균 대비 3년 평균 매출액은 높으나 영업이익과 수출액은 낮은 수준으로 나타나 전반적으로 수익성 측면에서 어려움에 직면하고 있음
- ④ 특허등록수는 ICT 장비 산업 평균 수준보다 높아 기술혁신에 대해 매우 적극적임

- 핵심기업의 특성은 기업규모 측면(기업규모, 종업원수), 경영성과 측면(3년 평균 매출액, 영업이익, 수출액), 기술혁신 측면(특허등록)으로 구분하여 검토



[그림 4-12] 후방 네트워크 내 핵심적인 ICT 장비 기업의 특성 비교

- (기업규모 측면) 규모별 업체수 기준으로 핵심기업들은 소기업(15개), 중소기업(6개) 중심이며, 종업원수의 경우 네트워크 장비 및 SW 분야가 1,110명으로 가장 많으며, 핵심기업 평균은 75명으로 ICT 장비 산업 평균(2016년 기준, 대기업 제외)인 29명보다 높게 나타남
- (경영성과 측면) 3년 평균 매출액은 네트워크 장비 및 SW 분야가 3,115억원으로 가장 높으며, 핵심기업 평균 수준(217억원)이 ICT 장비 산업 평균(133억원)보다 높음
  - \* 영업이익은 컴퓨팅 장비 및 SW 분야를 제외하고 모든 분야가 마이너스 수준이며, 특히 네트워크 장비 및 SW 분야가 181억원으로 가장 큰 영업손실을 나타냄
  - \* 핵심기업 평균 영업이익이 전체 ICT 장비 산업 평균과 큰 격차를 보이면서 핵심기업으로 선정된 기업들의 전반적인 수익성이 낮은 것으로 파악됨
  - \* 22개 핵심기업 중 1개 기업의 자료가 파악된 수출액은 ICT 장비 산업 평균 수준인 385억 원보다 낮은 수준임
- (기술혁신 측면) 네트워크 장비 및 SW 분야의 특허등록이 404건으로 가장 많으며, 핵심기업 평균 특허등록 건수도 32건으로 ICT 장비 산업 평균인 12건보다 많음

## 전방(수요) 네트워크

### ● 핵심기업의 선정

- 전방 네트워크 내에서 중개자 위치에서 파워를 갖고 있는 핵심기업을 매개 중심성 기준으로 상위 30위에 포함된 ICT 장비 기업으로 정의하고 15개 장비기업을 추출
- <표 4-5>에서 색깔로 표시된 핵심기업을 하위집단별로 살펴보면, 전체 15개 기업 중 네트워크 장비 및 SW 기업이 11개로 가장 많으며, 방송 장비 및 SW 기업이 4개이며, 컴퓨팅 장비 및 SW 기업은 하나도 포함되지 않았음

### ● 핵심기업의 특성

- ① 네트워크 장비 및 SW 분야(SI/NI 및 정보통신공사 분야) 위주이며, 기업규모는 주로 소기업, 중소기업이나 대기업과 중견기업도 다수 포함
- ② 종업원수가 ICT 장비 산업 평균보다 크게 높아 고용측면에서 중요한 역할을 담당
- ③ ICT 장비 산업 평균 대비 3년 평균 매출액과 영업이익은 높아 내수중심으로 양호한 수익성을 보이고 있으나, 수출액은 측면에서는 경쟁력 강화를 위한 대책이 필요
- ④ 특허등록수는 ICT 장비 산업 평균 수준보다 높아 기술혁신 측면은 매우 양호함

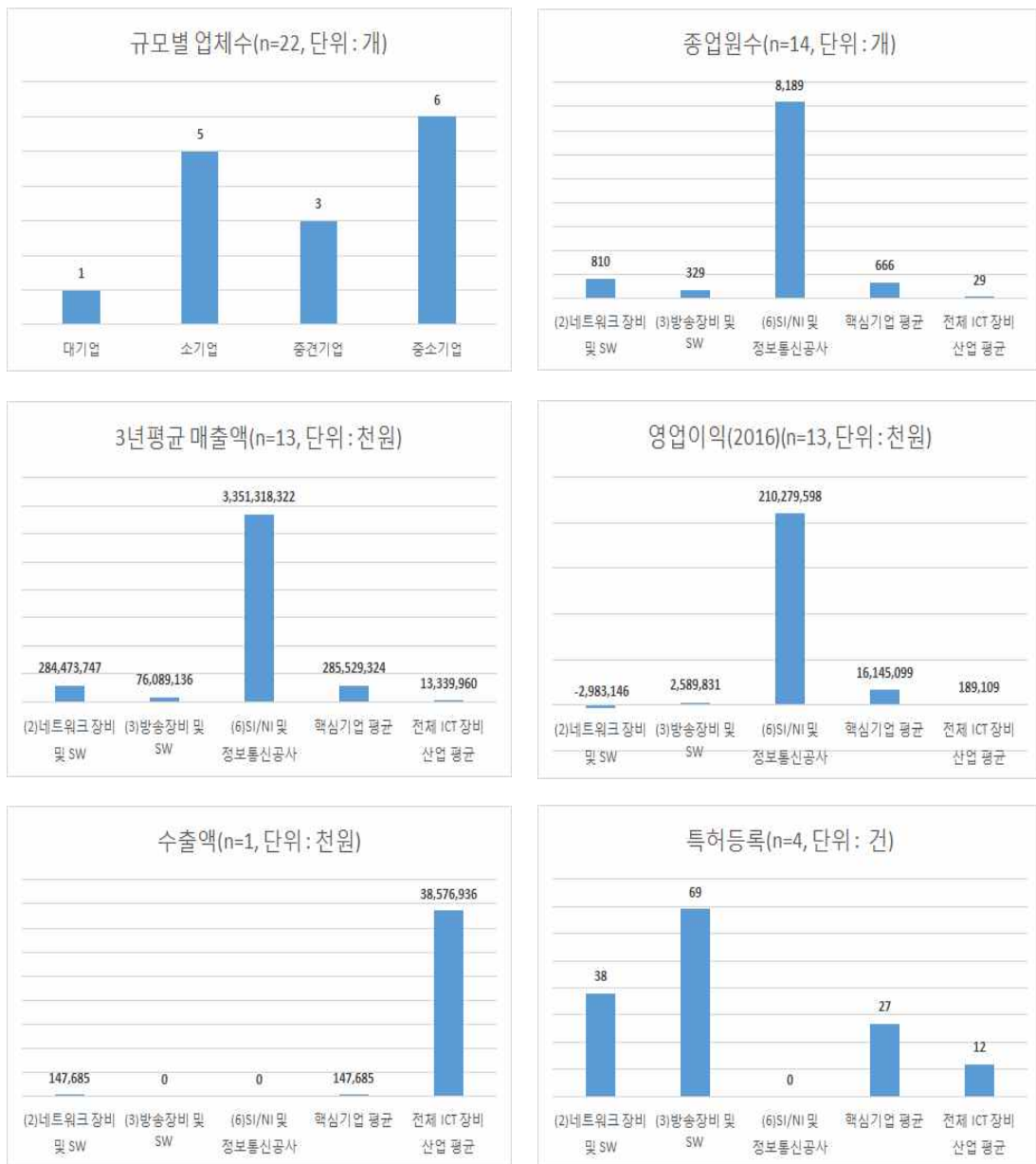
<표 4-5> 전방 네트워크의 매개 중심성 상위 30대 기업

순번	업체명	매개 중심성	3대 중분류	7대 중분류
1	(주)엘지유플러스	0.091134		
2	(주)케이티	0.085017		
3	삼성전자(주)	0.076036	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
4	(주)엘지씨엔에스	0.04124	네트워크 장비 및 SW	(6)SI/NI 및 정보통신공사
5	SK텔레콤(주)	0.040088		
6	(주)씨아이에스텍	0.033003	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
7	해외법인	0.029698		
8	케이티커머스주식회사	0.029221		
9	한화시스템(주)	0.027261		
10	(주)히라포토닉스	0.02625	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
11	(주)지엔텔	0.024128	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
12	(주)디에스피원	0.023579	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
13	(주)에프알텍	0.023535	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
14	알폰스테크(주)	0.022265	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
15	삼우통신(주)	0.02169	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
16	엘지엔시스(주)	0.02146		
17	현대오토에버(주)	0.021195	네트워크 장비 및 SW	(6)SI/NI 및 정보통신공사
18	(주)에스원광주	0.020804		
19	삼성에스디에스(주)	0.020352		
20	(주)헤리트	0.019893	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
21	에스케이텔레시스주식회사	0.019189		
22	(주)하이게인안테나	0.019059	방송 장비 및 SW	(3)방송장비 및 SW
23	(주)우리넷	0.018746	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
24	한국전자통신연구원	0.018395		
25	엘지전자(주)	0.017779		
26	SK브로드밴드	0.016496		
27	씨제이시스템즈(주)	0.016205		
28	(주)멜케이시스템	0.015449	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
29	(주)케이벨	0.015089	네트워크 장비 및 SW	(2)네트워크 장비 및 SW
30	SK(주)	0.014384		

- 핵심기업의 특성은 후방 네트워크와 동일하게 기업규모 측면, 경영성과 측면, 기술혁신 측면을 기준으로 대기업(삼성전자)의 자료를 제외하고 검토하였음
- (기업규모 측면) 규모별 업체수 기준으로 핵심기업들은 소기업 및 중소기업이 11개로 가장 많아 중심이 되고 있으나, 대기업 1개와 중견기업 5개도 포함되어 다양한 규모의 기업으로 구성되어 있다고 볼 수 있음
  - \* 종업원수의 경우 네트워크 장비 및 SW 분야에 해당되는 SI/NI 및 정보통신공사 영역(현대오토에버(주), (주)엘지씨엔에스)이 8,189명으로 가장 많은 부분을 차지하고 있으며, 핵심기업 평균은 666명으로 ICT 장비 산업 평균 29명보다 20배 높게 나타남
- (경영성과 측면) 3년 평균 매출액도 SI/NI 및 정보통신공사 영역이 3.35조원으로 가장 높은 분야이며, 핵심기업 평균(2,855억원)이 전산업 평균(133억원)보다 20배 이상 높음



- \* 영업이익의 경우도 SI/NI 및 정보통신공사 분야가 2,103억원으로 가장 높으며, 핵심기업 평균도 전산업 평균보다 높아 수익성 측면에서 양호한 측면을 보여주고 있음
  - \* 15개 핵심기업 중 1개 기업의 실적이 파악된 수출액은 전산업 평균(385억원)보다 낮아 글로벌 경쟁력 강화를 통한 수출확대가 필요한 것으로 나타남
- (기술혁신 측면) 방송 장비 및 SW 분야의 특허등록이 69건으로 가장 많으며, 다음으로 네트워크 장비 및 SW 분야가 38건으로 나타났으며, 핵심기업 평균 특허등록 건수도 27건으로 ICT 장비 산업 평균인 12건보다 많은 수준임



[그림 4-13] 전방 네트워크 내 핵심적인 ICT 장비 기업의 특성 비교

## 5. 산업간/산업내 거래 의존성 분석

- (E-I Index) 국내 ICT 장비 산업이 타산업과 거래에 의존하는 정도는 다음과 같이 E-I Index를 통해 파악할 수 있음 (Choe et al, 2016; Lee et al, 2016)

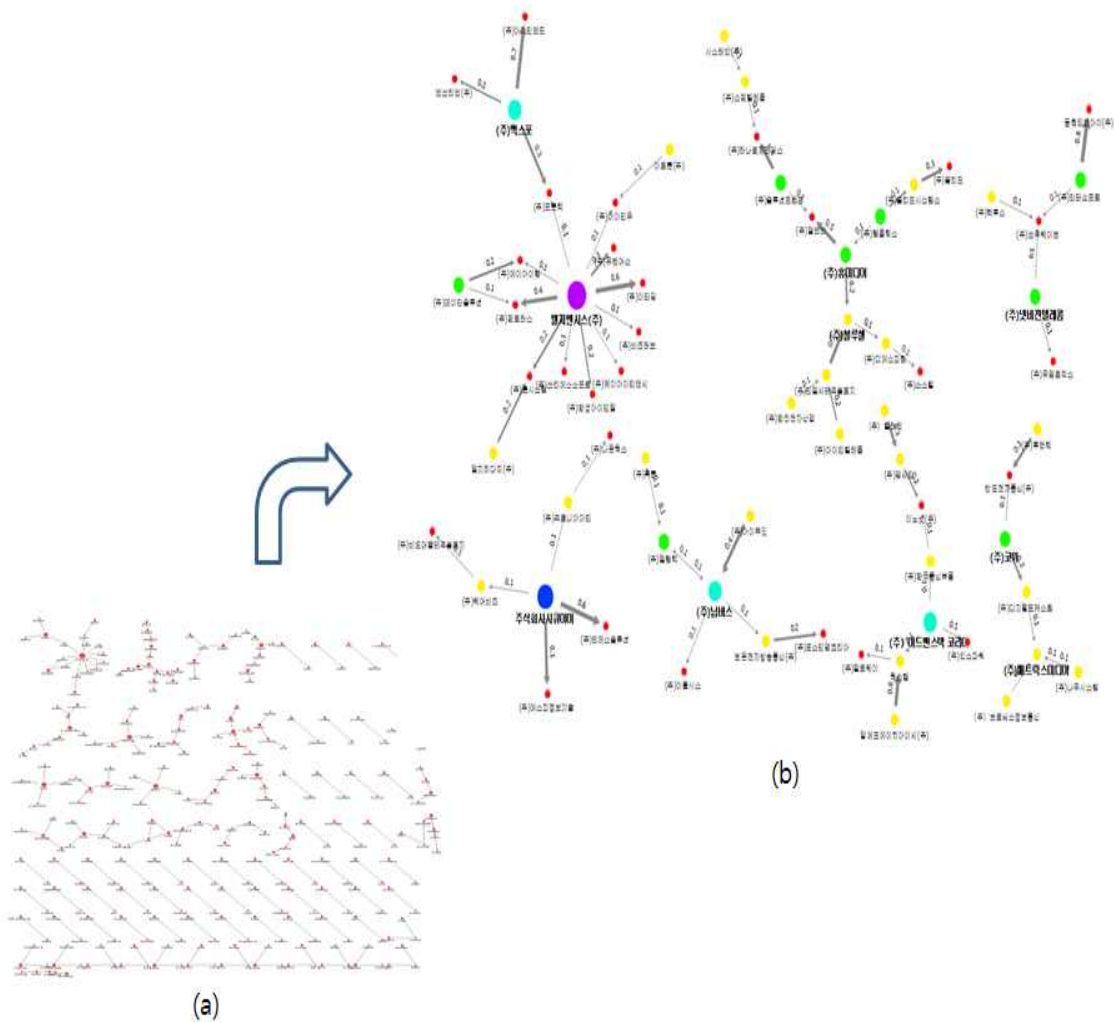
$$E-I \text{ Index} = \frac{EL - IL}{EL + IL}$$

- \* EL: external links, IL: internal links
  - \*  $-1 \leq E-I \text{ Index} \leq 1$
  - \* 1은 어떤 산업 내 모든 기업들이 다른 산업에 속하는 기업들과 거래함을 의미
  - \* -1은 어떤 산업 내 모든 기업들이 동일 산업에 속하는 기업들과 거래함을 의미
- (분석결과) ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 E-I Index를 3대 중분류(협의) 기준으로 산출한 경우 최소 0.73 ~ 최대 0.93의 범위로 파악되었으며, 7대 중분류(광의) 기준으로 산출할 경우 최소 0.47 ~ 최대 0.83의 범위를 갖는 것으로 분석됨
  - 전반적으로 E-I Index 값이 대체로 1에 가까운 값을 갖는 점에서 ICT 장비 산업에 속해 있는 기업들은 주로 다른 산업 분야에 속해 있는 기업들과 거래를 더 많이 하고 있다고 볼 수 있음

<표 4-6> ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 E-I Index 분석결과

구분		협의 (3대 중분류 ↔ 3대 중분류)	광의 (3대 중분류 ↔ 7대 중분류)
전후방 네트워크	전체(매입+매출)	0.83	0.67
	네트워크 장비	0.73	0.62
	방송 장비	0.88	0.81
	컴퓨팅 장비	0.92	0.59
후방 네트워크	전체(매입)	0.87	0.74
	네트워크 장비	0.83	0.75
	방송 장비	0.89	0.83
	컴퓨팅 장비	0.91	0.62
전방 네트워크	전체(매출)	0.79	0.60
	네트워크 장비	0.62	0.47
	방송 장비	0.86	0.79
	컴퓨팅 장비	0.93	0.56

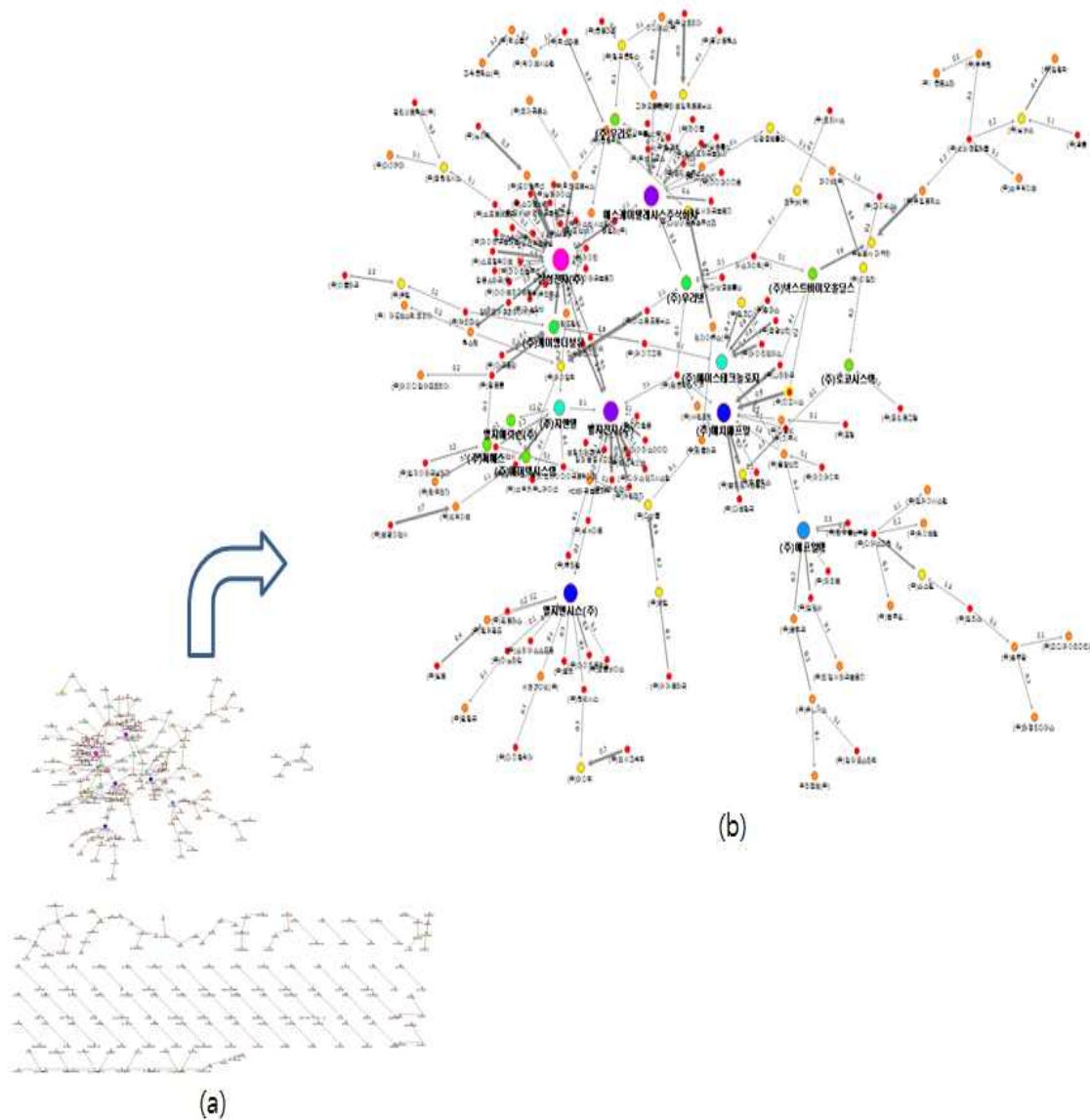
- (시사점) ICT 장비 산업이 타산업과 높은 거래의존성을 갖고 있다는 연구결과는 ① ICT 장비 산업이 국가 ICT 인프라 및 서비스의 근간이라는 점과 ② 방송·통신 융합 등으로 장비간 경계가 약화되고 ICT와 타분야간 융합이 확산되면서 활용범위가 넓어지고 복잡화되는 추세와 관련성 있음을 보여주고 있음
- 후방(매입) 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래만을 대상으로 거래 네트워크를 시각화할 경우 핵심 컴포넌트에서 중요한 위치에 있는 ICT 장비 기업에는 엘지엔시스(주), (주)맥스포, (주)휴미디어, (주)블루셀, 주식회사 시큐아이, (주)넘버스, (주)어드밴스텍 코리아, (주)패트릭스미디어, (주)코위, (주)넷비전텔레콤 등이 관찰되었음



주) (a)는 전체 후방 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래 네트워크를 의미하며, (b)는 일부 컴포넌트를 추출하여 네트워크를 시각화한 것임

[그림 4-14] 후방 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래(IL-IL) 네트워크 구조

- 전방(매출) 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래만을 대상으로 거래 네트워크를 시각화할 경우 핵심 컴포넌트에서 중요한 위치에 있는 ICT 장비 기업에는 삼성 전자(주), 엘지전자(주), 엘지엔시스(주), 엘지에릭스(주), (주)씨에스, (주)지엔텔, (주)에치에프알, (주)에프알텍, (주)로코시스템, (주)에이스테크놀로지, (주)우리넷, (주)넥스트바이오희olding스, (주)케이엠더블유, 에스케이텔레시스주식회사, (주)우리로 등이 관찰되었음



주) (a)는 전체 전방 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래 네트워크를 의미하며, (b)는 일부 컴포넌트를 추출하여 네트워크를 시각화한 것임

[그림 4-15] 전방 네트워크 내 ICT 장비 기업간 거래(IL-IL) 네트워크 구조

## 6. 네트워크 거래 유형 분석

### ● (거래유형 구분) 계층구조 vs. 순환구조

- A는 B에게 판매하고 B는 다시 C에게 판매하는 구조는 거래 관계측면에서 계층 구조인  $A \rightarrow B \rightarrow C$ 를 형성하고 있음
- 거래 네트워크는 A가 B에게 판매하고 B가 다시 A에게 직접 또는 간접적으로 판매하는 순환구조(cycles)인  $A \rightarrow B \rightarrow A$ 도 가능
- 순환구조는 거래 네트워크에서 흐름이 원래의 자리로 되돌아가므로 계층구조의 원칙이 위반되는 구조임

### ● (Hierarchy Index) 어떤 네트워크를 대상으로 순환구조를 포함하는 정도를 Hierarchy Index를 통해 파악함으로써 어떤 네트워크의 거래유형을 파악할 수 있음 (Luo & Magee, 2011; Luo et al, 2012)

$$\text{Hierarchy Index (h)} = \frac{\sum_{i=1}^m e_i}{m}$$

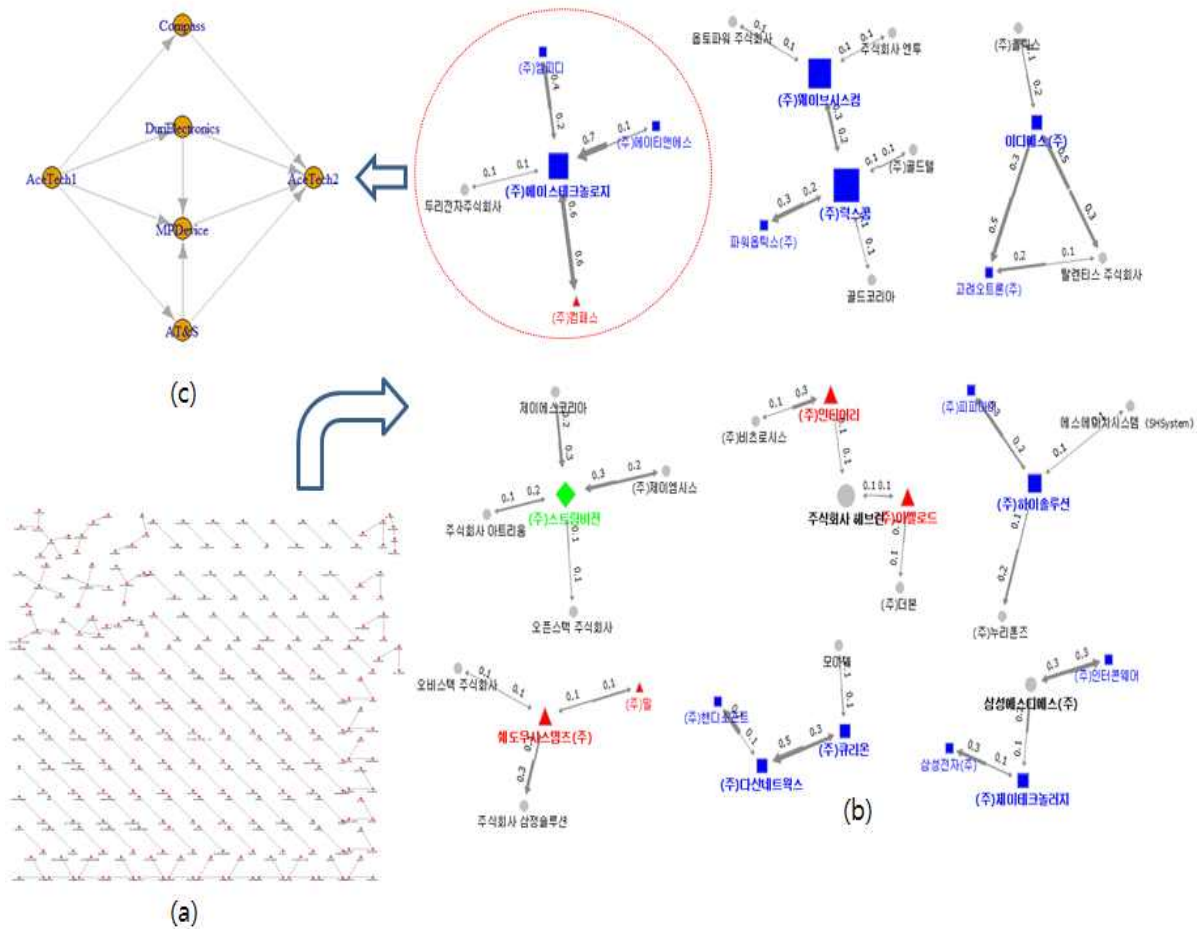
- \* h = Hierarchy Index을 의미하며, h는 계층구조의 정도를 나타내며, 순환구조에 포함되지 않는 링크의 비율로서 산출됨
- \* m은 네트워크 내 링크의 수이며, 순환구조인 경우 e는 0, 계층구조인 경우 e는 1
- \*  $0 \leq h \leq 1$
- \* ① h = 1, 순수 계층구조(모든 거래가 일방적 거래 흐름을 나타냄), ② h = 0, 순수 순환 구조(모든 거래가 순환구조를 나타냄), ③  $0 < h < 1$ , 부분적 계층구조(순차적 흐름과 순환적 흐름이 혼합되어 있음)

### ● (분석결과) ICT 장비 산업 진후방 네트워크를 대상으로 Hierarchy Index를 도출한 결과, 최소 0.9284에서 최대 0.9560의 범위 보이면서 거의 1에 가까운 값을 갖는 것으로 분석됨

<표 4-7> ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 Hierarchy Index 분석결과

	네트워크	방송	컴퓨팅	ICT 장비 외	합계
전체 링크수(m)	2,443	2,068	1,757	-	6,268
Cycles 참여 기업수	75	38	39	158	310
Cycles 링크수	175	91	94	-	360
Hierarchy Index (h)	0.9284	0.9560	0.9465	-	0.9426

주) Cycles 링크수는 7대 중분류에 해당되는 장비 기업간 거래와 장비 기업으로 분류되지 않은 기업과의 거래를 모두 포함한 것임



주) (b)에서 ■는 네트워크 장비 및 SW 기업, ▲는 방송 장비 및 SW 기업, ◆는 컴퓨팅 장비 및 SW 기업을 나타내고 있음

[그림 4-16] ICT 장비 전후방 네트워크의 순환구조 거래 네트워크 구조 시각화

- (시사점) ICT 장비 산업 전후방 네트워크 거래 형태가 강한 계층구조를 형성하고 있으며, A사로부터 부품을 구입한 B사가 제조한 제품을 다시 A사에 판매하는 순환구조는 전체 링크의 5% 미만인 것을 의미함<sup>6)</sup>
  - \* ICT 장비 산업 내 부문별로는 네트워크 장비 및 SW 분야가 타 분야보다 계층구조가 낮은 것으로 나타나, 다른 기업과 수평적인 거래관계를 비교적 많이 형성하고 있는 것으로 파악됨
- ICT 장비 산업 전후방 네트워크 내 순환구조를 갖는 링크만 대상으로 네트워크 구조를 시각화하고(a) 비교적 큰 컴포넌트를 추출하여 거래흐름을 관찰한 결과 (b), [그림 4-16]에서 파란색 네모(■)로 표시된 네트워크 장비 및 SW 분야 기업의 노드가 가장 많은 것으로 나타났음
  - \* 참고로, (c)는 (주)에이스테크놀로지과 (주)엠피디, (주)에이티앤엔스, (주)컴패스, 두리전자 등 4개 기업이 형성하고 있는 순환구조를 R 프로그램으로 시각화한 것임

6) Luo & Magee(2011)에 의하면, 자동차 산업은 공급사슬 측면에서는 전자산업과 유사한 특징을 갖지만 제품 판매와 관련된 수요측면에서는 자동차 산업 내 대기업들이 동일 산업 내 타 기업에게 판매를 거의하지 않으나 전자산업 내 대기업들은 일반적으로 타 기업에게 제품을 판매하고 있음. 자동차 산업의 경우 지식이 경쟁사에게 유출될 위험과 규모의 경제가 크지 않다는 점은 수직통합 구조인 자동차 기업들이 내부적으로 제조된 생산요소를 동일 산업에 속해있는 다른 자동차 기업에게 판매하려고 하지 않으려는 유인으로 작용하고 있지만, 전자산업의 경우 경쟁사에게로 지식이 넘어갈 위험이 상대적으로 낮고, 잠재적인 규모의 경제가 더 크다는 점에서 차이가 있음

## VI 결론 및 시사점

### 1. 산업 생태계 분석결과

- 국내 ICT 장비 기업 DB에 대한 통계분석 및 네트워크 분석을 수행한 결과, 다음과 같은 생태계의 특징 및 시사점을 도출할 수 있음

#### 장비 산업은 국민경제 측면에서 매우 중요

- ICT 장비 산업을 제조업 전체와 비교하면 기업수는 1.9% 수준이지만, 종사자수는 5.8%, 생산액은 12.3%, 부가가치는 4.2% 수준으로 나타남
  - ICT 장비 기업이 제조업 전체에서 차지하는 비중에 비해 국민의 일자리, 재화의 생산, 분배 등에서 보더 큰 경제적 파급효과를 유발하고 있음을 의미
  - 국가경제 차원에서 ICT 장비 산업이 갖는 위상을 제조업에서 차지하는 기업수 비중 에 대비해보면, 고용측면에서는 약 3배, 생산측면에서는 약 6배, 생산과정에서 새롭게 창출된 부가가치 측면에서는 약 2배나 큰 파급효과를 창출하는 중요한 산업으로 볼 수 있음

#### 장비 기업의 실적 악화

- ICT 장비기업 전체 매출액은 2016년 175.8조원으로 2014년의 181.49조원 이후 감소하고 있으며, 대기업을 포함하지 않을 경우에도 ICT 장비 기업의 2016년 매출액은 13.12조원으로 2014년의 14.11조원 대비 감소함
  - 3대 중분류 기준 전체 1,259개(휴폐업 기업 제외) 장비기업 중 매출액 데이터가 없는 기업이 2014년 257개, 2015년 291개, 2016년 393개 등으로 매년 증가하면서 장비기업의 전반적인 매출감소와 함께 매출액은 발생하였으나 이를 신고하지 않은 기업도 증가된 것으로 판단됨
  - 업계 전문가들의 의견에 따르면 국내 방송사 및 통신사들의 장비교체가 완료되어 감에 따라 국내 수요 감소에 따라 실적이 악화된 기업이 증가한 측면도 있음
  - ICT 장비 산업 내 모든 분야에서 영업이익(대기업 제외)은 2013년부터 매년 감소하하였으며, 특히, 컴퓨팅 장비 분야는 2016년 영업손실이 발생한 것으로 나타남



## 📄 제품 판매 중심의 비즈니스 모델

- ICT 장비 산업 내에서 가장 큰 비중을 차지하는 네트워크 분야의 경우 제품 매출이 98% 이상이며 상품매출 및 서비스 매출은 1% 이하로 미미함
  - 글로벌 장비 제조사들의 경우, 장비의 유지 보수뿐만 아니라 컨설팅, 렌탈 등 다양한 비즈니스 모델을 통해 서비스 매출의 비중이 30~40% 가량 차지
  - 한편, 컴퓨팅 장비 분야의 상품매출 비중이 40% 이상으로 가장 높게 나타난 것은 외국산 서버 등 컴퓨팅 장비를 수입하여 재판매하는 경향이 반영된 것으로 보여짐

## 📄 내수 중심의 매출구조

- 대기업을 제외한 ICT 장비 산업의 매출액 대비 수출액 비중이 15% 미만인 것으로 나타나, ICT 장비 기업의 매출이 대부분 국내수요에 기반하여 발생되고 있음
  - 이것은 산업구조 측면에서 내수에 의존하는 구조를 의미하므로 국내 ICT 장비 산업의 모든 분야에서 수출 경쟁력 제고를 위한 정책적 노력이 필요

## 📄 R&D 투자율은 양호하나 지적권 쏠림이 큼

- R&D 투자실적이 있는 ICT 장비기업의 평균 R&D 투자액(대기업 제외)은 2014년 9.28억원에서 2016년 8.98억원으로 감소하였으며, 장비산업 총 R&D 투자액(대기업 제외)도 2014년 5,627억원에서 2016년 5,441억원으로 감소
  - 한편, ICT 장비 산업의 R&D 투자율(대기업 제외)이 약 4% 수준으로 R&D 상위 50대 주요 기업이 3% 수준인 것과 비교해 연구개발 투자에 보다 적극적임
- 장비 기업의 특허등록 건수는 기업규모와 비례하면서 대기업 쏠림이 큼
  - ICT 장비 기업들의 총 보유 특허수는 2017년 상반기 기준으로 150,466건이며, 이 중 99%는 네트워크 장비 분야이고, 대기업이 97.8%를 보유
  - R&D 투자액이 클수록 등록특허 보유는 많아지는 추세를 나타내면서 대다수 ICT 장비 기업의 R&D 투자는 저조하고 등록 특허 보유 비중도 낮음
  - ICT 장비 중소기업의 기술경쟁력 제고를 위한 정책이 필요

## 해외 수입 위주의 후방(공급) 네트워크

- 국내 ICT 장비 기업들이 제조과정에서 필요한 부품을 국내보다는 해외에서 구매하고 있는 네트워크 구조임
  - 해외 매입처 거래 링크의 수는 인천세관이 158건으로 가장 많으며, 다음으로 인천 공항세관 94건, 부산세관 11건, 김포세관, 10건, 양산세관 6건 순임
- 주요 국내 매입처는 국책연구기관, 통신사, 시스템 통합(SI), 전자, 반도체, 방송 장비 등으로 다양하며, 공급 네트워크에서 연결정도 기준으로 상위 30위 내에 포함된 국내 ICT 장비 기업은 (주)싸이닉스와 (주)인터엠이 있음
  - 전체 매입거래 링크에서 장비 기업간 링크는 219개로서 약 6.6%를 차지

## 통신사, 가전사, SI 위주의 전방(수요) 네트워크

- ICT 장비를 필요로 하는 수요 네트워크는 해외 거래처 중심으로 나타난 공급 네트워크 달리 국내 통신사업자, 가전업체, SI 업체 등을 중심으로 거래 네트워크를 형성하고 있음
  - 국내 ICT 장비 기업과 매출 거래 링크를 살펴보면, KT가 35건의 가장 많은 거래관계를 갖고 있으며, 다음으로 LGU+ 30건, 삼성전자 26건, SKT 19건, 케이티커머스 16건, LG전자 14건 등의 순으로 나타남
- 수요 네트워크에서 전체 매입거래 링크에서 ICT 장비 기업간 거래 링크는 312개로서 약 10.6%를 차지하여 공급 네트워크 보다 4% 높게 나타남
- 방송 장비는 전방 네트워크 내 집중된 거래를 형성하는 클러스터가 존재하지 않는 점에서 네트워크 장비나 컴퓨팅 장비 분야와 다른 특징을 나타냄
  - 방송 분야의 경우 방송사 및 미디어 관련 사업자가 다양하고 방송 장비의 특성상 몇몇 대규모 수요기업으로 매출거래가 집중되기 보다는 다양한 분야에 속해 있는 다수의 수요기업으로 거래가 퍼져서 형성되고 있는 점을 반영한 것으로 보임

## 전후방 네트워크 내 핵심기업 특성

- 공급 네트워크는 수익성 개선, 수요 네트워크는 수출 경쟁력 제고 필요
  - (후방 네트워크) 중소 규모의 네트워크 장비 기업 위주이며, 종업원수와 등록 특허수는 산업 평균 이상이나, 영업이익과 수출액 비중이 산업평균보다 낮아 수익성이 열악한 상황

- (전방 네트워크) 중소 규모의 네트워크 장비 분야가 중심이나 대기업, 중견기업도 포함되어 있으며, 종업원수, 기술혁신 측면, 경영성과 측면은 모두 양호한 경향을 나타내고 있으나, 수출액 비중은 저조

## 산업간 거래 의존성 및 거래 유형

- ICT 장비 산업은 타산업과의 거래 의존성이 높고, 거래유형은 일방향 거래 중심
  - 산업간 거래 의존성이 높다는 점은 ICT 장비 산업이 중요한 국가 인프라 산업이며, 타산업과 활발하게 융합되어 활용범위가 매우 넓다는 것을 시사함
  - 거래 유형이 계층구조형 일방향 거래가 높은 것은 일반적인 네트워크 구조와 일관된다는 점을 보여주고 있으나, 상생형 거래관계에 가까운 순환구조형 거래도 약 5% 정도 존재하고 있는 점도 정책적 측면에서 주목할 필요가 있음



[그림 5-1] ICT 장비 산업 생태계 전후방 네트워크 분석결과 요약

## 2. ICT 장비 생태계의 글로벌 경쟁력 강화를 위한 제언

### ● 후방 네트워크의 해외 거래 의존성 극복

- 국내 ICT 장비 산업의 공급분야는 단말 위주의 산업정책 추진의 영향으로 상대적으로 글로벌 수준에 미치지 못하는 결과가 야기되어 ICT 장비 기업은 외산장비에 의존

- 외산장비를 도입하여 ICT 장비를 생산하고 있는 생태계 구조는 ICT 장비 산업 후방 네트워크 구조를 시각화한 Social Network Analysis(SNS) 분석에서 해외법인을 중심으로 매입 거래가 집중적으로 이루어지고 있는 것을 통해 명확히 확인되었음
- 가격 및 성능 측면에서 외산장비를 도입하여 ICT 장비를 생산해야만 하는 구조적 환경을 극복하기 위한 근본적인 처방이 요구되고 있음
- ICT 장비 기업 스스로의 경쟁우위 확보 노력과 더불어 부품 소재 분야 경쟁력 강화, ICT 분야 우수 인력 공급 등 전반적인 국내 생태계 건전성을 제고하기 위한 전략과 연계될 필요가 있음

### ● 내수 위주인 전방 네트워크 수요처 다변화 추진

- ICT 장비를 구매하는 수요자는 통신사업자, 가전업체, 미디어 사업자, SI 사업자, 일반기업, 교육기관, 공공기관 등 매우 폭이 넓고 다양함
- ICT 장비 산업의 전방 네트워크 분석에서도 장비 기업들의 매출처가 다양하게 형성되어 있음을 확인할 수 있었으나, 대부분이 내수 형태라는 점이 한계점으로 분석됨
- 국내 ICT 장비 기업들이 애초부터 해외 수요처를 목표로 우수한 제품을 개발하는 전략과 더불어 글로벌 진출 희망 기업을 대상으로 체계적이면서 맞춤형 지원책이 실효성 있게 제공될 필요가 있음

### ● ICT 장비 기업의 낮은 수익성 개선

- ICT 장비 산업 전후방 네트워크 내 핵심기업들은 고용 및 기술확보 측면에서는 양호하지만 영업이익, 수출액 등 수익성 지표에서는 대체로 낮은 수준임
- 이러한 결과들은 외산장비 중심의 매입거래 구조와 내수 중심의 매출거래 구조가 연계되어 복합적이면서 구조적인 측면이 있으므로 ICT 장비 산업 자체 경쟁력과 글로벌 진출 경쟁력을 동시에 강화하는 전략이 열악한 수익성을 해결하는 방안이 해당

### ● 제품 경쟁력 강화를 통한 ICT 장비 산업과 타산업간 거래 활성화

- 국가 ICT 인프라 및 서비스 산업의 토대로 인식되고 있는 ICT 장비 산업은 다양한 분야와의 융합화 확산 추세로 활용범위가 넓어지고 있음

- ICT 장비 산업과 타산업간 거래 의존성 분석을 통해 ICT 장비 산업은 매우 강한 타산업 거래 의존성을 갖고 있음이 확인되었음
- 타산업 분야에서 ICT 장비 활용성을 극대화하기 위한 정책은 4차 산업혁명 추세와 맥을 같이 한다는 측면에서도 주목할 필요가 있음

### ● ICT 장비 산업 생태계 내 수평적 거래 활성화

- ICT 장비 산업 전후방 거래 네트워크 거래형태는 주로 계층구조를 형성하고 있으나, 기업간 상생 거래유형인 순환구조는 5% 미만인 것으로 파악되었다는 점에서 순환구조를 보다 활성화하는 정책에 대해 추가 검토 필요

## 3. 향후 과제

- 본 연구는 전문가 검증을 통해 확정된 ICT 장비 제조·생산기업 정보를 기반으로 산업 현황을 면밀하게 분석함으로써 국내 ICT 장비 산업 생태계 분석을 보다 체계적으로 추진하였음
- 또한, 매입·매출 정보를 활용해 네트워크 관점에서 국내 ICT 장비 생태계를 분석하여 해외 사업자 중심인 후방 네트워크 구조와 국내 사업자 중심인 전방 네트워크 구조를 명확히 시각화한 점도 본 연구의 큰 기여로 평가됨
  - 그간 관련 전문가 및 산업계의 의견 및 설문조사에서 논의된 국내 ICT 장비 산업 생태계의 취약점을 객관적으로 파악할 수 있는 근거로 활용 가능
- 향후에도 국내 ICT 장비 기업간 거래 네트워크에 관한 다각도의 추가 분석을 통해 ICT 장비 중소기업에 대한 정부지원의 당위성 및 필요성, 파급효과 등이 규명되어야 할 것임
  - 정책적·학술적 수요에 따라 분석범위를 확장하여 특정 주제나 분야별로 선택적으로 수행하는 후속 연구도 가능
  - 현재는 기초적인 재무자료와 등록특허 위주 분석이므로 향후 세부 특허정보를 활용하는 연구도 관심분야임
  - ICT 기업이 생산하는 품목을 중심으로 연결되는 ICT 장비 산업 전후방 네트워크의 구조를 시각화하여 글로벌 진출 경쟁력 제고를 위한 전략탐색도 가능할 것임

## ※ | 참고문헌

- 곽기영, 「소셜 네트워크 분석」, 도서출판 청람, 2014.
- 김성민·이종용·신성식·신용희, 「ICT 장비 전후방 산업 트렌드 및 생태계 분석 : 제1편 글로벌 기술트렌드와 산업구조 변화 전망」, 한국전자통신연구원, 2016.12.15.
- 김영우, 「Do it! 쉽게 배우는 R 데이터 분석」, 이지스퍼블리싱(주), 2017.
- 사이람, NetMiner를 이용한 소셜 네트워크 분석: 기본과정, 2017.
- 이종용·김성민·신성식·신용희, 「ICT 장비 전후방 산업 트렌드 및 생태계 분석 : 제2편 국내 산업 생태계 현황 및 전후방 네트워크 분석」, 한국전자통신연구원, 2017.4.3.
- 장세은·이수호, 키워드 네트워크 분석을 통한 세계 해운경제의 연구 주제와 동향에 대한 연구, *Journal of Korea Port Economic Association*, Vol. 32, No. 1, pp. 79-95.
- 통계청, 2014년 광업제조업조사, 2016.
- 한국경제, SKT, 中 화웨이 장비 도입 추진에 업계 ‘시끌’, 2016.12.06.
- 한국경제연구원, 우리나라 R&D 활동과 조세지원제도의 문제점, 2017.
- 한국은행, 2014년 기업경영분석, 2015.
- 한국은행, 2015년 기업경영분석, 2016.
- KAIT, 2015 ICT 실태조사, 2016.
- Choe, H., Lee, D. H. and Kim, H. D., “Structural Properties and Inter-organizational Knowledge Flows of Patent Citation Network: The Case of Organic Solar Cells, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 55, 2016, pp. 361-370.
- Jianxi Luo & Christopher L. Magee, Detecting evolving patterns of self-organizing networks by flow hierarchy measurement, *Complexity*, Vol. 16, No. 6, 2011, pp. 53-61.

Jianxi Luo, Carliss Y. Blanwin, Daniel E. Whitney, Christopher L. Magee,  
“The architecture of transaction networks: a comparative analysis of  
hierarchy in two sectors,” *Industrial and Corporate Change*, Vol. 21(6).  
2012, pp. 1307-1335.

Yun-Jung Lee, Su-Do Kim, Jang-Pyo Hong, Hwan-Gue Cho, Seong-Min  
Yoon, “Industrial network analysis using inter-firm transaction data,”  
*Indian Journal of Science and Technology*, Vol. 9(26), 2016.

<http://www.itstat.go.kr>



## 저자소개

**이종용** ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 통신정책연구그룹 책임연구원  
e-mail: jongyl@etri.re.kr Tel. 042-860-5269

**김성민** ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 산업전략연구그룹 책임연구원  
e-mail: songmin516@etri.re.kr Tel. 042-860-6172

**신성식** ETRI 미래전략연구소 기술경제연구본부 산업전략연구그룹 책임연구원  
e-mail: ssshin@etri.re.kr Tel. 042-860-4951

## ICT 장비 산업 생태계 전후방 네트워크 분석

**발행인** 한 성 수

**발행처** 한국전자통신연구원 미래전략연구소 기술경제연구본부

**발행일** 2018년 5월 31일

본 저작물은 공공누리 제4유형:

출처표시+상업적이용금지+변경금지 조건에 따라 이용할 수 있습니다.







[www.etri.re.kr](http://www.etri.re.kr)

**ETRI** 한국전자통신연구원 미래전략연구소

34129 대전광역시 유성구 가정로 218  
TEL.(042) 860-6114 FAX.(042) 860-6504

