

철강 생태계 강건성 측정을 위한 접근방법 모색

우정현 수석연구원, 철강연구센터 (jhwoo11@posri.re.kr)

정이선 수석연구원, 철강연구센터 (ls.chung@posri.re.kr)

목차

1. 한국 철강 생태계의 취약성
2. 생태계 강건성 구성요소 및 측정지표
3. 철강 생태계 강건성 측정
4. 종합 및 제언

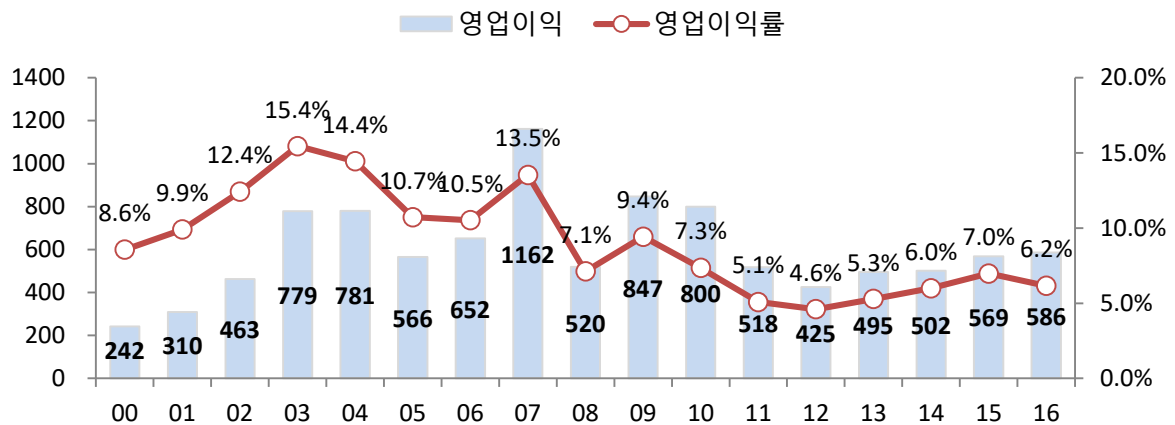
Executive Summary

- **수요침체와 설비과잉에도 불구하고 업체간 과당 경쟁, 수입재 유입 지속 등 철강 생태계의 취약성에 대한 우려가 높아지고 있음**
 - 수요산업 침체와 소재가격 상승으로 하공정밀이 어려움을 겪고 있지만, 장기화될 경우 상공정 또한 타격에 노출될 수 있음
 - 이에 따라 철강 생태계 강건화가 시급한 과제로 부상
 - 또한 이미 성숙기로 접어드는 철강산업의 생태계 강건성 유지는 업계 차원에서 보면 내수시장의 안정성을 확보하기 위한 중요한 과제
- **생태계의 강건성이란 기업간 네트워크의 ①생산성, 외부 충격에 대한 ②견고성, 그리고 가치증대를 위한 생태계의 ③혁신성을 의미함**
 - 비즈니스 복잡성이 증가할수록 생태계 경쟁력에 따라 기업성과가 달라질 수 있음
 - 학계/연구기관들을 중심으로 개발된 타 분야 생태계 강건성 측정지표 사례를 검토하고 철강산업의 특성을 반영해 강건성 측정지표를 수정해 활용하고자 함
- **철강의 중간재 특징, 진입/퇴출의 경직성, 산업 성숙도를 감안해 철강 생태계 강건성 측정 지표를 도출**
 - 주로 매출성장률로 측정되는 생산성은 중간재 성격을 감안하여 업종별 부가가치를 적용(총요소생산성, 인당 부가가치, 총자본투자효율)
 - 견고성은 사업체 생존율 등으로 측정하나 퇴출장벽이 높은 철강산업 특성을 반영하여 주요 소재 가격변동에 따른 세부업종별 수익변동성을 측정
 - 혁신성은 산업 성숙도를 고려, 업계 내 신규창업보다는 철강기술 R&D, 수요산업 공동 제품개발, 철강전문서비스 만족도 등 활용
 - 실제 적용을 위해서는 정량지표의 활용가능성 및 정성요인 측정을 위한 설문개발과 함께 측정결과 활용목적에 따른 지수화 방안 모색 필요
- **철강 생태계 강건성 측정은 생태계 관련 정책개발과 정책실효성을 높이기 위한 진단 Tool로서 활용 가능**
 - 구체적 정책목표 수립에 도움을 줄 수 있으며, 데이터의 시계열화 누적이 되면 도입된 정책의 실행 효과성 측정에도 활용 가능

1. 한국 철강 생태계의 취약성

□ 국내 철강산업은 '08년 금융위기 이후 본격화된 수요부진과 설비과잉 영향으로 큰 폭의 수익하락에 직면

〈 국내 철강사 영업이익 추이(백억원, %) 〉



자료: KIS-Line, 1차 철강 제조업(외감 이상) 대상, N=431

○ 특히, 중견-중소 철강사의 수익성이 상대적으로 더 크게 하락하면서 규모별/업종별 수익격차 심화

- 기업규모가 작을수록 수요업체의 가격하락 압력에 대응이 어려움
- 하공정으로 내려갈수록 제품 및 소재가격 변화에 더 민감해짐

〈 국내 철강사 규모별/업종별 영업이익률 추이(%) 〉



자료: KIS-Line, 업종은 철강협회 기준에 따라 구분

- 이러한 현상의 이면에는 취약한 생태계 구조가 자리잡고 있음
 - 복잡 다변화된 경쟁구도 하에서 수요침체로 업체간 과당경쟁 발생
 - 독자 생존이 어려운 독립계 단압밀들은 더 큰 어려움에 봉착
 - 업계 전반에서 저하된 수익성 극복을 위해 저가 수입재에 더욱 의존
 - 이로 인해 상-하공정간 단절 심화(상공정밀 또한 줄어든 내수 판매분을 수출로 전환)
- 따라서 철강 생태계 강건화가 시급한 과제로 부상
 - 현 수준을 진단하고 강건성을 높이기 위한 정책을 개발하거나 실행의 효과를 점검해야 함

2. 생태계 강건성 구성요소 및 측정지표

- 생태계란, 생산자, 경쟁자, 고객, 규제기관 등 상호작용하는 조직과 개인들이 가치창출을 위해 형성한 네트워크를 의미(Moore, 1996)
 - 생태계 개념은 단일 기업간 경쟁관점에서 설명이 어려운 산업간 융복합, 제품/시장의 복잡성 등이 증가함에 따라 등장
 - 산업(Industry)은 기업들이 독과점적 지위를 차지하기 위해 벌어지는 경쟁의 테두리를 의미 (승자독식의 세계관)
 - 생태계(Business Ecosystem)는 다양한 기업들이 갖는 상호작용을 통해 나타나는 진화와 쇠락의 동적 특성을 말함(네트워크 세계관)
 - 비즈니스 복잡성이 증가할수록 생태계의 경쟁력에 따라 기업성고가 달라질 수 있음(ex. Apple 생태계 vs. Android 생태계)
 - 한국 철강산업도 업체 개개의 경쟁력 보다는 생태계의 취약성에서 기인한 문제가 개별기업의 수익성에 영향을 주고 있는 상황
- 생태계가 경쟁력은 생산성, 견고성, 혁신성의 세 측면에서 파악할 수 있음(Iansiti & Levien, 2004)

○ 생산성(Productivity): 투입 요소를 산출로 전환시키는 능력

- 생물 생태계가 햇빛이나 물 등 무기물을 생물자원으로 변환시키듯이 비즈니스 생태계 또한 가지고 있는 기술이나 원재료들을 효율적으로 조합하여 새로운 제품과 혁신으로 변환

○ 견고성(Robustness): 외부 충격에 대한 내구력

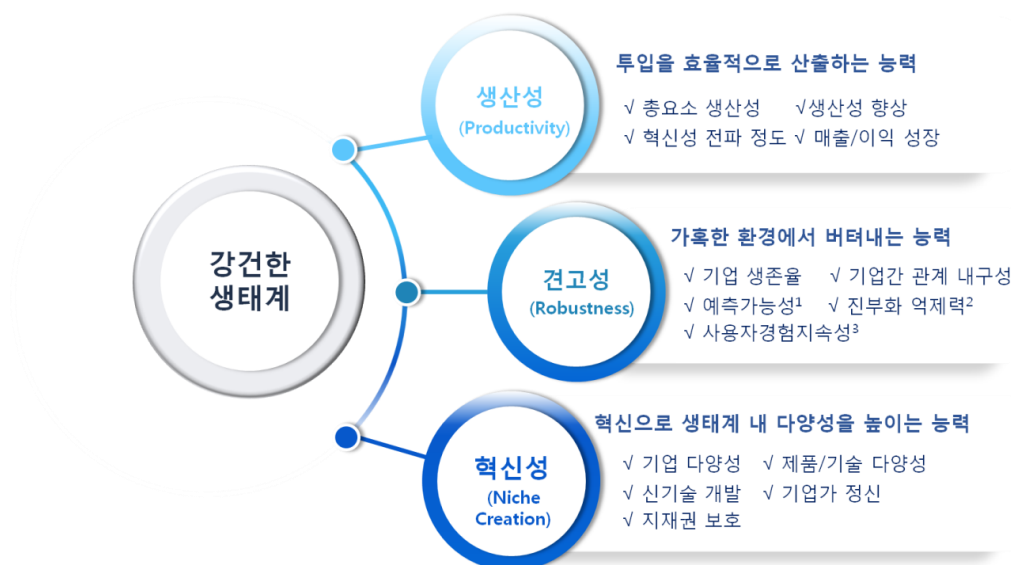
- 어떤 생물종(species)이 가혹한 환경변화에도 끈질기게 지속하는 것과 같이, 강한 비즈니스 생태계에 속한 기업은 기술변화 등 강력한 외부 충격이 왔을 때에도 그렇지 않은 기업보다 생존할 가능성이 높음
- 견고성은 생태계 내 기업들의 수(일정기간 동안 유입기업과 퇴출기업의 차이)로 대표되나, 기업간 관계가 변하지 않는 것 또한 포함

○ 혁신성(Niche Creation): 새로운 틈새나 기능을 찾아내어 생태계의 가치를 높이는 능력

- 생물 생태계 안에서 종의 다양성이 계속 확장해 가듯이, 비즈니스 생태계 또한 새로운 기회를 발굴하고 사업화하여 다양성을 높임
- 따라서 생태계 내 새로운 분야의 등장과 이에 연계한 신규 창업이 활발하다면 생태계의 혁신성이 높다고 할 수 있음

□ 학계를 중심으로 생태계 강건성을 측정하기 위한 세부 측정지표들이 개발되어 왔음

< 생태계 강건성 측정지표 >



자료: Konstantinos Manikas & Klaus Marius Hansen(2013)

자료: 생태계 강건성 세부 측정지표 ¹

○ 국내 연구기관들도 위 범주별 지표들을 중심으로 생태계 강건성을 측정하되, 각 산업별 특성에 맞도록 세부 지표들을 조정하여 활용

- 지역의 산업 생태계 경쟁력 측정 연구(산업연구원, 2012)

생산성	주력 사업군 시장지배력, 생산성, 수익성, 지역발전 성장 기여도
견고성	주력산업의 전후방 연관성, 지역 내 사업체 생존율
혁신성	지역 내 기업가 정신, 신성장 산업 육성노력(정성적 조사)

- 기존 산업 생태계의 미래차, 바이오·의료, 신소재 등 미래 제조업 대응 가능성 검토 연구(산업연구원, 2015)

생산성	각 제조분야의 노동 생산성 및 이익률
견고성	성장한계 기업의 사업전환 촉진 여부, 핵심사업의 성장성, 가치사슬 구조의 건전성
혁신성	연관산업의 발전 정도, 창업 및 벤처 기업의 활성화 정도, 지식재산권 보호 수준

- 관광산업의 생태계 강건성 측정 연구(한국문화관광연구원, 2017)

생산성	노동투입량 대비 매출규모 및 매출 증감율
견고성	휴폐업 업체수(생존율), 세부 업종별 매출비 변화
혁신성	(산업특성상 미반영)

- 전파산업의 생태계 경쟁력 측정 연구(한국방송통신전파진흥원, 2018)

생산성	매출액 성장률
견고성	산학연 등 혁신 네트워크의 수준, 전문인력의 수준
혁신성	신기술 개발 수준

¹예측가능성(Predictability): 생태계 구성원간 관계가 변화될 정도의 외부충격이 와도 핵심 코어(노드, 관계)는 변화 없이 지속되는지의 여부

²진부화 억제력(Limited Obsolescence): 급격한 환경 변화가 오더라도 생태계 내에서 주로 통용되는 기술/지식이 쉽게 진부화되지는 않는지 여부

³사용자 경험의 지속성(Continuity of User Experience): 변화된 기술환경에서도 기존 제품과 서비스가 고객에게 계속 구매되고 사용되는지의 여부

3. 철강 생태계 강건성 측정

□ 철강 생태계 강건성 측정을 위해서는 철강산업의 특징을 반영한 지표산정 필요

○ 철강제품은 중간재 성격이 강함

- 생산성 측정 시, 철강재의 중간재적 특성을 감안해 지표설정 필요
(업계의 총 생산량, 매출/이익 총계를 전체 산출로 보기 어려움)
- 또한 고정비와 영업 레버리지가 높기 때문에 수요산업의 호/불황에 따라 철강산업은 더 큰 진폭에 노출

○ 철강산업은 대규모 투자가 수반되어 진입과 퇴출이 경직적임

- 기존 강건성 이론에서는 경직성이 자칫 견고성(Robustness)으로 오인될 수 있음

○ 성숙기에 진입함에 따라 적응적 혁신이 필요한 시대 도래

□ 이와 같은 특성을 감안해 기존 지표들을 보완하여 철강 생태계 강건성 측정에 활용할 수 있는 지표들을 도출

○ 생산성은 중간재적 성격을 고려하여 세부 업종별 부가가치 적용

- 설비 자동화, 노동숙련도 등이 생산성에 기여하는 부분이 높기 때문에 자본부가가치 및 노동부가가치를 지표로 사용

○ 견고성은 진입/퇴출의 경직성과 수요산업 변동에 따른 진폭변화 감안해 업체별 수익변동성 적용

- 철강산업 특성상 업체 수의 변화가 적고 중간재적 특성으로 매출비의 변화도 미미하기 때문에 산업 내 주요 소재(열연, 냉연)의 가격변동에 따른 업체간 수익변동성 측정
- 또한 기업 규모와 산업 내 포지셔닝에 따라 다를 수 있는 경기 체감도 등을 반영하여 수익변동성을 보완

○ 또한 견고성 중 외부 충격에 따른 기업간 관계의 내구성은 철강업 영업 특성에 맞게 소재공급처 및 고객사 변동 등으로 측정

- 상위 업체의 중소기업 동반성장 활동, 중소기업의 체감도 등

○ 혁신성은 산업 성숙도와 진입 경직성을 고려하여, 신규창업, 업종 다양성보다는 R&D 투자, 전문서비스 수준 등 대체지표 적용 가능

- 철강산업 R&D 투자(특허 출원/등록건수, 수요산업 공동 제품개발 활동), 철강전문특화서비스 만족도 등 대체지표 개발

철강전문특화서비스의 경우, 업계 지원을 위한 철강협회 내 각종 위원회 활동의 만족도 측정 가능

〈 철강 생태계 강건성 측정 활용가능 지표 〉

생산성(Productivity)	견고성(Robustness)	혁신성(Niche Creation)
✓ 총요소생산성 ✓ 인당 부가가치 ✓ 총자본투자효율 (부가가치/총자본)X100	✓ 기업 생존율 ✓ 예측가능성(업종별 수익 변동폭) ✓ 규모별/업종별 경기체감지수 ✓ 기업간 관계 내구성 ✓ 중소기업 동반성장 체감도	✓ 철강산업 R&D 투자 ✓ 철강전문 특화서비스 (협회 서비스 만족도(案)) ✓ 특허출원/등록건수, 출원인 수

○ 실제 적용을 위해서는 정량 지표별 활용가능성 검증 및 정성적 요인 측정을 위한 설문개발 필요

- 총요소생산성, 부가가치 등은 기존 발표되는 통계 활용(ex. 생산성본부)
- 경기체감지수, 동반성장 체감도 등 타 기관 정례조사 결과를 활용하는 방안을 모색하거나 이를 대체하기 위한 설문 개발을 검토

4. 종합 및 제언

- 철강산업이 성숙기로 접어드는 가운데, 생태계의 강건성 유지는 철강업계 차원에서 내수시장의 안정성을 확보하기 위한 중요한 과제
 - 강건한 철강생태계는 수요산업과 연계를 통한 수요창출, 수요충족을 위한 상하공정 연계 등을 통해 건강한 내수기반으로 작용
 - 국내 철강 수요산업들이 성숙기에 진입하고 있기 때문에 생태계 강건성 확보는 제조업 고도화 관점에도 부합
- 생태계 강건성 확보 첫 순서는 철강산업의 특성을 감안해 생태계의 강건성을 측정하는 것
 - 이를 위해 철강재의 중간재 특성, 진입/퇴출의 경직성, 높은 고정비 효과 등을 감안해 활용 가능한 지표들을 도출
 - 기존의 생태계 강건성 측정 지표에 노동 부가가치, 수익변동성, 업체별 경기체감도 등을 반영
 - 향후 보다 구체적인 측정을 위해서는 지표 Pool 다양화와 함께 측정방법과 활용방안에 따른 측정자료의 지수화 방안 모색 필요
- 철강 생태계 강건성 측정은 생태계 관련 정책개발과 정책 실효성을 높이기 위한 진단 Tool로서 활용 가능
 - 정책개발을 위해 선진국 생태계와 국내 생태계의 강건성 비교 등을 통해 정책목표와 수단을 강구
 - 생태계 강건성 측정 결과가 시계열로 누적 시 도입된 정책의 실효성 측정에도 활용 가능

참고 문헌

1. 전효재/김성윤, '비즈니스 생태계 관점에서 관광산업 건강성에 관한 연구', 한국관광학회, 2017
2. 정성국/권민지, '동남권 산업 생태계와 향후 과제', BNK 경제인사이트, 2017
3. 서동혁/최윤희/김경유/김상훈/황원식/최남희, '산업 패러다임 변화에 따른 미래 제조업의 발전전략 -미래형차, 소재, 바이오, 사물인터넷을 중심으로-', 산업연구원 연구보고서, 2015
4. 김성진/김형옥, '전파산업 생태계 분석 및 지역 전파산업 발전방안 연구', 한국방송통신 전파진흥원, 2018
5. 민동준, '한국 철강산업 경쟁력 강화를 위한 제언', 국회철강포럼, 2017
6. 홍용웅, '중소제조업의 경기 및 경영환경 지수 개발', 한국개발연구원 나라경제, 2001
7. 한국은행, 2017 기업경영분석, 2018
8. 표학길/전현배/이근희, '2017 총요소생산성 국제비교', 한국생산성본부, 2017
9. Konstantinos Manikas/Klaus Marius Hansen 'Reviewing the Health of Software Ecosystems - A Conceptual Framework Proposal', Department of Computer Science (DIKU), University of Copenhagen, 2013
10. Iansiti & Levien, 'Strategy as Ecology', HBR, 2004

참고 사이트

1. 동반성장위원회(<http://www.winwingrowth.or.kr>)
2. 한국생산성본부(<http://www.kpc.or.kr>)
3. 한국은행경제통계시스템(<http://ecos.bok.or.kr>)
4. Kis-Line(<https://www.kisline.com>)
5. Wikipedia, Business Ecosystem
(https://en.wikipedia.org/wiki/Business_ecosystem#CITEREFMoore1996)