

+ POSRI 보고서

# 제조업계의 은둔자, 日 화낙의 성공 비결

류희숙 수석연구원, 경영연구센터 (hsyoo@posri.re.kr)

## [목 차]

1. 화낙(FANUC)은 어떤 회사인가?
2. 화낙의 제품 개발 역사
3. 화낙의 성공 비결
4. 시사점

## Executive Summary

### ○ 화낙은 공작기계 제어장치, 산업용 로봇 분야의 글로벌 기업

- '56년 후지쓰의 사내 프로젝트 팀으로 출발하여 일본 민간 기업 최초로 CNC와 서보모터를 개발. '72년 후지쓰에서 독립하여 화낙(FANUC)을 설립한 이래, 공장 자동화 사업에만 집중
- '14년에는 매출 7,297억엔, 영업이익 2,978억엔으로 역대 최고치인 40.8%의 영업이익을 달성(전체 종업원 5,500명이 인당 5,400만엔 달성)
- 사업부 별로 CNC 부문은 세계시장 점유율 50%, 산업용 로봇은 30%, 정밀 가공기계인 로보드릴도 30%로 고른 시장 경쟁력 보유
- B2B 기업임에도 포브스의 '세계에서 가장 혁신적인 기업' 리스트에 35위로 선정되었으며, 이는 에르메스(73위)나 코카콜라(72위)보다도 높은 순위

### ○ 기술유출 우려 때문에 정보공개를 최소화하고 일본 생산만 고집하는 '비밀주의' 고수

- 증권사 애널리스트들의 정보공개평가에서 최하위, 실적설명회 외에는 언론사 취재에도 응하지 않고, 외부 연락은 주로 팩스로만 처리
- '90년대 엔고 상황도 공장의 해외 이전 대신 로봇 無人공장 개발로 극복. '15년 발표한 1,000억엔 규모 새 공장도 일본에 건설 예정

### ○ 기술개발과 수익성에 집중한 '완벽주의'가 화낙의 성공 비결

- '기업은 지나치게 다양한 분야에 손을 대서는 안되며, 하나의 일에 집중하여 좁은 길을 걸어간다'는 기업 이념에 집중
- 영업이익률 30% 달성을 위해 기술개발-설계-생산-판매 전 과정에서 새로운 발상을 발휘함으로써 대량생산과 비용절감이 가능한 구조를 완성하였으며, 주문생산이 대부분인 공작기계 시장에서 수요 업체가 화낙의 제품에 자사의 기계를 맞추는 상황도 발생
- 전문경영인 체제에서도 명예회장과 사장은 2대째 '이나바' 가문 '세습'을 통해 안정적인 승계에 성공. 現 사장의 장남도 로봇 사업부를 맡아 경영에 참여
- '엄밀'과 '완벽주의'를 강조한 창업자의 철학이 핵심 기술과 수익성에 집중한 건전한 기업체질의 근간을 마련

### ○ 건전한 기업이 되려면 기술혁신-경영전략의 시너지와 선순환 능력 필요

- 기업이 기술 개발, 생산 공정 혁신을 각각 성공할 수 있으나, 각각의 혁신활동이 기업의 전략을 발전시키기 위해서는 이익 창출에 대한 절실한 목표 의식과 프로젝트를 반드시 완수하겠다는 실행력을 갖추어야 함
- 프로젝트 선정 시에도 기술에 대한 집착 보다, 시장에서의 상품 경쟁력을 명확히 평가하고, 창의적 문제 해결 역량을 활용한 고부가가치 솔루션을 제안할 수 있는 비즈니스 모델을 적극 발굴해야 함

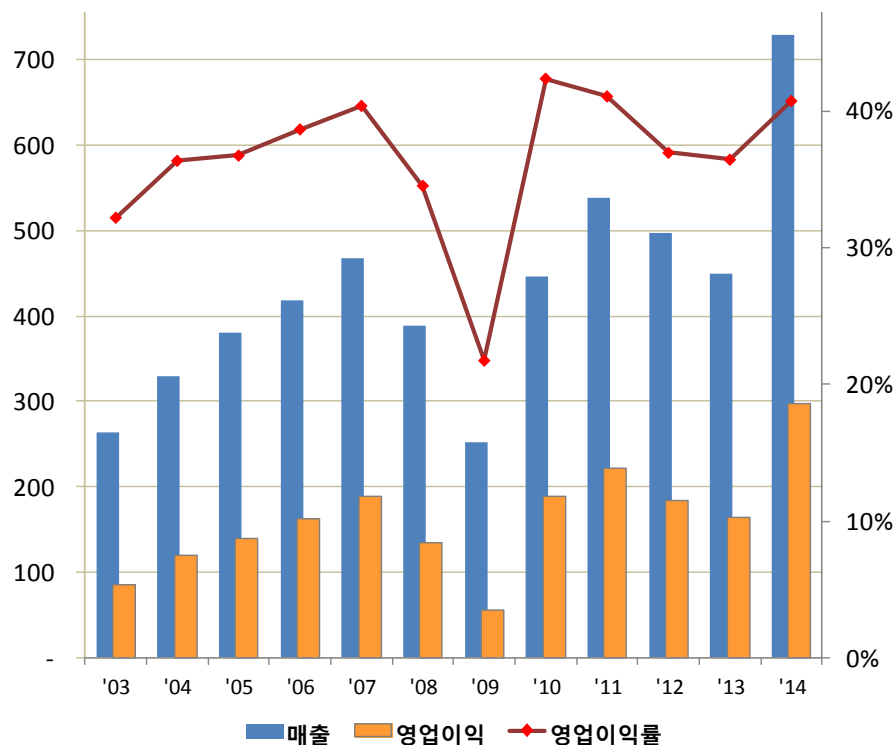
## 1. 화낙은 어떤 회사인가?

### □ CNC\*, 산업용 로봇 분야의 글로벌 경쟁력을 보유한 기업

#### ○ 1956년, 후지쓰의 사내 프로젝트 팀으로 출발

- 통신장비 이외의 신사업 발굴을 추진하는 과정에서 연구개발팀의 이나바 세이우에몬(稲葉清右衛門)이 CNC와 서보모터\*를 개발
- 1972년 후지쓰에서 독립하여 화낙(FANUC)을 설립한 이래, CNC, 산업용 로봇, 전동식 사출성형기, 정밀가공기계인 로보드릴 등 공장자동화에 집중
  - FANUC은 Factory Automation NUMerical Control의 약자
- '08년 글로벌 금융위기에도 영업이익 20%를 상회하는 등 기술개발과 수익 중심 경영을 통해 일본 타 업체에 비해 우수한 성과 달성

<화낙의 '03~'14 실적 추이(단위: 십억엔)>



자료: 화낙 연차 보고서

#### [참고] CNC(Computerized Numerical Control) 공작기계

- 프로그램을 입력한 컴퓨터를 내장해서 기계가 자동으로 재료를 정밀하게 가공하는 기계로 공장 자동화의 핵심 기술임
- 화낙은 일본 최초로 CNC 장치와 이를 구동하는 서보모터를 개발
- 제조 공장에서 사용하는 공작기계는 CNC에 서보모터를 붙여 사전에 프로그램된 동작을 반복하도록 만들어진 기계

- '08년 이후 글로벌 금융위기로 수요업체들의 설비투자가 침체되자, 경기 변동을 보완할 수 있는 하드웨어와 소프트웨어, 컨설팅을 결합한 솔루션 개발, 해외 고객 대상 유지보수 서비스 강화를 통해 실적 회복
- 화낙은 '14년에 매출 7,297억엔, 영업이익 2,978억엔으로 역대 최고치인 영업이익률 40.8%를 달성했으며, 이는 일본 공작기계 업체 평균 12.7%의 세배가 넘는 수치임

<일본 공작기계 업체 실적 비교('14)>

| 순위 | 회사명                    | 매출(억엔) | 영업이익(억엔) | 영업이익률 |
|----|------------------------|--------|----------|-------|
| 1  | 화낙                     | 7,297  | 2,978    | 40.8% |
| 2  | Makita                 | 4,147  | 719      | 17.3% |
| 3  | Yaskawa Electric       | 4,001  | 315      | 7.9%  |
| 4  | AMADA                  | 2,865  | 276      | 9.6%  |
| 5  | THK                    | 2,176  | 283      | 13.0% |
| 6  | Fujikoshi              | 2,182  | 185      | 8.5%  |
| 7  | DMG Mori               | 1,746  | 142      | 8.1%  |
| 8  | Okuma                  | 1,662  | 145      | 8.7%  |
| 9  | Hitachi Koki           | 1,358  | 63       | 4.6%  |
| 10 | Makino Milling Machine | 1,495  | 120      | 8.0%  |

자료: 도쿄증권거래소(각사 결산자료)

## □ 공장 자동화에 집중한 관련 다각화로 글로벌 시장 경쟁력 확보

### ○ 사업부는 'CNC/서보모터', '산업용 로봇', '로보드릴'로 구성

- CNC 공작기계는 일본 시장 75%, 세계시장 50% 점유(세계시장은 화낙과 지멘스가 양분). 자동차 공정에 주로 사용되는 산업용 로봇은 30% 점유
- 로보드릴(정밀가공기계) 사업은 스마트폰 시장 성장에 힘입어 '10년부터 세계 시장 점유율 1위 유지(한때 점유율 80%까지 상승, 현재는 30% 유지)
- CNC를 중심으로 한 공장 자동화 사업은 자동차, 스마트폰 생산 증가에 따라 지속적 성장이 예상되며 향후 중국, 인도, 아프리카로 확장 예상

### ○ '14년, 포브스의 '세계에서 가장 혁신적인 기업' 35위에 선정

- 선정된 기업 대부분 아마존, 에르메스, 스타벅스, 코카콜라 등 B2C 서비스 회사임을 고려할 때 화낙과 같은 B2B 제조업체가 선정된 것은 매우 돋보이는 결과임(한국 업체는 네이버가 53위에 선정)

## □ ‘철저한 비밀주의’를 고수하는 은둔형 엔지니어 집단

### ○ 증권사 애널리스트들의 기업정보공개 평가에서 251개 업체 중 최하위

- 연 2회 실적 설명회 외에 언론사 개별취재에는 응하지 않음. 외부와의 연락은 팩스로 처리하며 이메일은 소수 고객에 한정해서 사용
- 경영진은 ‘비밀주의’에 대한 외부 비판을 인식하면서도, 기업 정보의 불필요한 공개는 전쟁에서 군사 기밀을 공개하는 것이라고 생각

### ○ 기술 유출 우려 때문에 모든 상품을 일본 내에서 생산

- '72년 후지쓰에서 독립하면서 도쿄에 있던 본사 건물을 후지산 인근으로 이전, 분산되어 있던 전략, 연구 개발, 생산을 한 곳에 집결시킴
- 전체 종업원 5,500명 중 일본에서 근무하는 2,500여명 중 40%가 연구개발 인력(해외 근무인력은 대부분 서비스 인력)
- 후지산 지역 외에 일본 최남단 가고시마 현(縣)에 센서 공장, 도쿄 동남쪽 이바라키 현에 로보드릴 공장이 있음
- '15년에 중국, 인도, 아프리카 수요 증가에 대응하기 위한 1,000억엔 규모의 공장 신설 계획을 발표하였는데, 역시 도쿄 북쪽 도치기 현으로 결정

## 2. 화낙의 제품 개발 역사

### □ '70년대 오일 쇼크를 극복하기 위해 저전력 제품 기술 확보

#### ○ 창업의 핵심기술을 과감히 버리고, 미국에서 기술 도입

- 60년대 말까지 화낙의 NC 기술의 핵심은 세이우에몬 회장이 발명한 전기유압펄스모터였음. 그러나 오일쇼크가 발생하자, 고압의 석유와 전기를 사용해야 하는 펄스모터는 버릴 수 없었음
- 전 연구인력이 투입되어 개량형 모델을 완성했지만, 여전히 전력소모나 소음 문제를 해결하지 못해 ‘전기 먹는 괴물’이라는 비판을 받았음
- 이나바 세이우에몬 회장은 본인이 가장 애착을 갖고 있던 전기유압펄스 모터를 포기하고, '74년 미국 게티스社의 DC서보모터 제조판매로 선회했으며, 이것이 화낙의 NC 기술의 2단계 성장을 일으키는 계기가 됨

#### ○ 일본 제조업의 성장에 힘입어 화낙도 본격 성장기를 맞게 됨

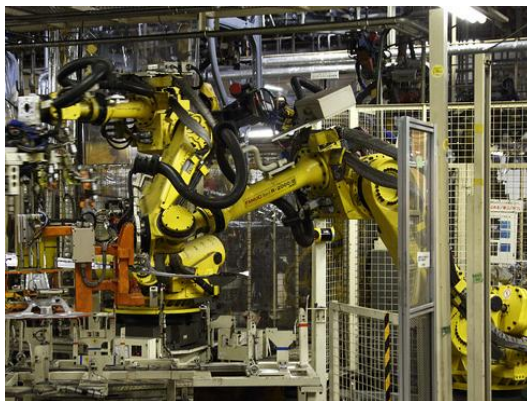
- '85년에 개발된 '시리즈0'는 공작기계의 제어 기능을 각 모듈별로 독립시킨 것으로 타 기능에 영향을 주지 않으면서 고객사 니즈에 개별 대응할 수 있는 체제를 갖추면서 글로벌 베스트셀러가 됨
- 화낙은 과거 NC장치만으로도 장기간 고수익을 확보해 왔으나, 미래 시장변화에 대응하기 위해 로봇이나 시스템 개발로 확장하게 됨

## □ '90년대 '공장 자동화' 기술 개발에 집중하여 엔고 상황을 극복

### ○ 로봇이 로봇을 만드는 공장, 720시간 가동하는 無人 공장 실현

- 화낙은 당시 일본 기업들이 동남아나 중국으로 생산기지를 이전한 것과 상반되게 일본 내에서 로봇으로 공장을 가동하는 계획을 세움
- 자동화 시스템과 지능형 로봇을 개발한다면 대량 생산 뿐만 아니라 다품종 소량생산 체제에도 대응할 수 있을 것으로 전망
- '02년 화낙의 지능형 로봇과 야마자키마작의 기계시스템을 조합하여 '무인기계가공 시스템'을 개발함. 공작기계 6대와 부품창고 및 라인을 이동하는 지능로봇 1대로 구성된 시스템이 작업자 1명으로 720시간 연속 기계를 가동할 수 있게 해줌
- 현재에도 화낙의 조립공정 80%를 로봇이 처리함. 서보 모터 공장은 화낙 공장 내 최대 규모로서 한 라인에 22대, 공장 전체에는 1,000대 이상의 로봇이 무인으로 가동

<닛산 자동차 공장의 화낙 로봇(左), 화낙 공장의 로봇(右)>



## □ 선도적인 제품 개발로 신흥국 및 스마트폰·전기차 시장에 대응

### ○ 경쟁사들이 주목하지 않던 소형공작기계인 로보드릴로 성장

- 업체들은 사이즈가 큰 공작기계를 생산하고, 소형 기계는 단가가 낮아 관심을 두지 않았음. 소형기계는 추수 후에 떨어진 이삭줍기라고까지 표현

- 스마트폰이나 전기차 시장이 성장하면서 얇고 강한 메탈 케이스나 알루미늄 부품을 선호하면서 화낙의 로보드릴 수요가 급격히 증가함
  - 삼성전자도 갤럭시 S6 양산을 위해 화낙 기계 2만대를 한국과 베트남 공장에 설치, 애플은 10만대를 중국 팍스콘 공장에 설치

○ 화낙 고유의 시스템 기술을 기반으로 로봇과 정밀기계의 진화는 계속

- 최근 화낙은 ‘작업자 로봇’을 개발 중. 로봇은 사람이 없는 곳에서 고속 으로 움직이는 데 비해 작업자 로봇은 창고에서 무거운 물건을 옮겨 오는 등 사람의 작업을 보조하는 형태
- 또한, 인공지능 회사와의 기술제휴를 통해 생산 현장에서 로봇 스스로 에러를 진단하고, 업데이트 할 수 있는 수준까지 지향하고 있음

<화낙의 로보드릴(左), 작업자 로봇(右)>



### 3. 화낙의 성공 비결

|      |                             |
|------|-----------------------------|
| 기술혁신 | 多能은 군자의 羞恥(수치)              |
| 상품개발 | 기술에는 역사가 있지만, 기술자에게는 창조만 있다 |
| 사업전략 | 30% 이익을 못내는 매출 증대는 무의미      |
| 경영승계 | 전문경영인 체제의 안정적인 ‘세습’         |
| 기업문화 | ‘적당히’를 용납하지 않는 ‘엄밀’과 ‘투명’   |

## □ 기술혁신: 多能은 군자의 羞恥(화낙의 회의실에 걸려있는 말)

### ○ CNC, 산업용 로봇, 정밀기계 등 공장 자동화에 집중하여 경쟁력 축적

- ‘기업은 지나치게 다양한 분야에 손을 대서는 안되며, 하나의 일에 집중하여 좁은 길을 걸어간다’는 것이 기업 이념
- 기술개발의 목표가 ‘적은 부품수, ‘낮은 비용’, ‘높은 신뢰성’으로 설정될 정도로 개발 단계에서부터 저비용-고품질을 염두에 두고 계획하지 않으면 제조 공정의 개량으로는 경쟁력 확보가 불가능하다고 인식
- 특정의 신기술 개발을 위해 대규모 연구비를 투입하는 방식에서 탈피하여 기존에 보유한 전기, 전자, 기계 기술을 결합하여 ‘융합’ 추구

### ○ ‘최고’가 아니어도 ‘최대공약수’로서 글로벌 표준 주도

- CNC 컨트롤러나 로봇 시장을 세분화하면 중-저급 시장에서 화낙이 우위에 있고, 최고급 시장은 여전히 지멘스, KUKA 등 독일 회사가 우위
- 화낙은 CNC에 서보모터를 결합하거나, 로봇에 공장 자동화 시스템 컨설팅을 결합하는 등 기술과 서비스를 결합한 솔루션으로 신뢰성을 중시하는 글로벌 시장의 표준을 주도하고 있음

### ○ 기술개발 인력들이 최대한 혁신에 집중할 수 있는 시스템 구축

- 총 5,500여명 직원 중 해외 인력은 주로 판매 및 유지 보수 인력이며 일본 내 근무인력은 대부분 기술 혁신에 집중
- 90년대부터 이미 20대, 30대 기술자의 능력을 최대한 이끄는 조직 정비 (효율성을 저해하는 관리조직 최소화, 일본 평균 대비 높은 연봉 제공, 종신 고용은 있으나 연공 서열은 인정하지 않는 구조)
- 단, 기술 개발이나 설계 인력들이 생산의 초기 단계에도 참여하도록 하여 비용과 품질에 대해서 책임 지도록 함

## □ 상품개발: 기술에는 역사가 있지만, 기술자에게는 과거가 없고, 다만 창조만 있다

### ○ ‘제품’과 ‘상품’을 엄격하게 구분하는 시장 중심의 창의성 강조

- 제품은 공장에서 만든 물건에 불과, 경쟁기업보다 뛰어난 수익을 창출해야만 상품(조직 이름도 ‘기술연구소’가 아닌 ‘상품개발연구소’)
- 연구개발과제를 결정하는 것은 구체적으로 분석한 시장 수요이며, 개발된 기술로 시장을 개척하는 방식은 지양

### ○ 고객이 생각하지 못한 니즈까지 대응하는 ‘One FANUC’ 솔루션 제공

- 로봇 활용이 증가하는 만큼 로봇의 고장도 수시로 발생. 화낙은 공장자동화·로봇 사업부의 기술과 서비스를 결합하여 예방 안전 기능 강화
  - 로봇용으로 개발한 원격감시시스템을 CNC장치와 서보모터에 적용. 기계 설비의 가동 정보를 센서로 축적해서 스마트폰으로 전송
- 화낙의 설비 구매를 결정하는 주체가 기계업체의 현장 엔지니어임을 고려하여 엔지니어용 프로그래밍을 별도 제안하거나, 제품 구매 이전에 엔지니어 ‘사전 서비스’ 교육으로 화낙 제품을 계속 구매하는 ‘Lock-in’ 유도

## □ 사업전략: 30% 이익을 못 내는 매출 증대는 무의미

### ○ 고가 주문제작이 아닌 품질 좋은 표준 상품을 저렴한 가격으로 판매

- 기업 목표를 매출액이 아닌 30% 영업이익률로 설정. 이를 달성하기 위해서 기술개발-설계-생산-판매 전 과정에서 새로운 발상을 발휘함으로써 대량 생산과 비용절감이 가능한 구조 완성
- 대부분 주문 생산 위주인 공작기계 시장의 주류와 반대로 경쟁사보다 월등히 뛰어난 상품을 10% 저렴하게 판매함으로써 화낙의 CNC장치에 고객사가 기계를 맞추는 현상이 발생
- 이익을 중시하기 때문에 규모를 확대하는 과정에서도 인력을 늘리기보다 공장 자동화를 먼저 추진하므로 미래의 수요 하락에도 버틸 수 있음

## □ 경영승계: 전문경영인 체제의 안정적인 ‘세습’

### ○ ‘03년에 취임한 이나바 요시하루 사장은 창업자의 장남

- 원래 동경공업대를 졸업, 이스즈 자동차에서 근무했으나, 이스즈 자동차 사장과 세이우에몬 회장의 합의에 따라 2003년에 화낙의 사장으로 취임
- 세이우에몬 회장은 창업자였으나, 회사 주식은 0.002%만 보유. 일본 내에서도 전문경영인 체제의 특이한 승계라고 평가. 현재는 요시하루 사장의 장남 기요노리 전무가 로봇사업부를 책임지고 있음
- 세이우에몬 회장은 명예회장으로 물러난 뒤에도 한동안 ‘경영회의’ 멤버 자리와 자회사 대표를 유지하면서 회사의 의사결정에 관여하고 있었음
- 고령의 명예회장의 판단력 착오로 기술개발이나 사업투자가 제대로 진행되지 않자 명예회장을 퇴진시키고, 부사장 3인과 공동 대표체제로 전환

○ 카리스마에 좌우되지 않고 ‘停滯(정체)’를 타파하자’는 경영철학 전개

- 기업 규모가 커지면서 최고경영자의 단독 의사결정 보다는 실제 사업을 책임지는 임원의 의견이 가장 중요하다는 인식에서 출발
- 사람을 도와주는 ‘작업자 로봇’도 당초 명예회장은 사람이 같이 작업하는 것은 위험하다는 이유로 반대했으나, 요시하루 사장은 설계나 부품을 공유하면서 안전하게 제어할 수 있는 프로그램을 개발해 낸 것

□ 기업문화: ‘적당히’를 용납하지 않는 ‘엄밀’과 ‘투명’

○ 창업자의 개척정신과 완벽주의가 ‘애플’과 유사

- '56년 NC 기술의 최초 개발자이자 '72년부터 '03년까지 회사를 경영했던 세이우에몬 회장은 깊은 안목과 결단력으로 화낙을 책임지고 이끌어 가야 한다는 사명감이 투철했던 인물
- 세이우에몬 회장은 독단적인 카리스마 경영에 대한 비판도 있으나, 핵심 기술과 수익성에 집중한 건전한 체질의 근간을 마련했음
- 지금도 연구소 벽에 10배나 빨리 돌아가는 시계를 걸어놓고 종업원들이 상품개발의 스피드와 완벽성을 항상 인식하도록 하고 있음

○ ‘노란색’에 담긴 전투적인 기업 정신

- 화낙을 대표하는 ‘노란색’은 건물, 작업복, 기계, 차량 등 회사를 대표하는 모든 곳에서 볼 수 있음(주요 회사 행사에 모두 노란색 유니폼 착용)
- 종업원들은 일본인의 정신적 지주인 후지산과 부유함을 상징하는 노란색을 보면서 회사의 경영 철학과 일체감을 인식할 수 있음

<글로벌 전략회의 후 촬영한 기념사진('15.3월)>



○ ‘유능한 사람과 현금 1조엔이 있으니 언제든지 새로 시작할 수 있다’

- '15.2월, 행동주의 헤지펀드인 美 Third Point社가 화낙의 주식 보유 발표. 기업이익을 대부분 사내 보유하는 화낙에 대해 자사주 매입과 배당 증가를 통해 주주의 이익 환원을 강력히 요구
  - 화낙은 대주주였던 후지쓰가 '03년에 보유 지분을 매각하는 과정에서 확보한 자사주 18%와 현금 약 1조엔을 보유하고 있음
- '15.6월, 화낙은 배당 성향을 30%에서 60%까지 증가, 자사주도 5%만 남기고 소각, 주주관리부서(Shareholder Relation室)를 신설한다는 계획 발표
- 언론은 헤지펀드에 화낙이 굴복했다는 평가를 내놓기도 했으나, 이는 주주에 대한 안정적인 수익환원정책을 유지하면서, 화낙이 계승하고 있는 ‘100년 기업을 향한 강력한 경쟁력과 건전한 체질’을 지키려는 의도
- 또한, 1,300억엔 규모의 신규 투자 계획을 발표하면서 본업을 확대하여 기업가치를 높이겠다는 방침을 확실히 주장하자 시가 총액이 5조엔까지 확대. Third Point의 Daniel Loeb 사장도 경영에 대한 간섭보다 장기간 투자 관계 유지를 약속

## 4. 시사점

□ ‘斜陽기업’의 늪에 빠지지 않고 성장하기 위해서는 ‘전략적 혁신 역량’ 필요

○ ‘전략적 혁신 역량’은 기술혁신-상품개발-경영전략을 선순환 시키는 능력

- 과거-현재의 기술역량과 조직구조를 조화롭게 통합하고 창조적인 탐색과 활용을 통해 새로운 상품 플랫폼을 개발, 신규 사업으로 진출할 수 있는 역량임
- 기업이 기술 개발, 생산 공정 혁신을 각각 성공할 수 있으나, 각각의 혁신활동이 기업의 전략을 발전시키기 위해서는 이익 창출에 대한 절실한 목표 의식과 프로젝트를 반드시 완수하겠다는 실행력을 갖추어야 함

○ 프로젝트 선정 時, 이익 창출 가능성과 보유 역량의 종합 활용을 우선 고려

- B2B 기업의 연구개발도 기술 중심이 아닌, 시장분석과 상품개념을 기술개발 프로젝트로 분해하는 과정을 거쳐야 하며 지나치게 다양한 분야로 확대하기 보다는 잘할 수 있는 영역을 꼼꼼하고 엄밀하게 추구함으로써 수익 구조를 강건화해야 함

- 기술에 집착한 제품보다, 시장에서의 상품 경쟁력을 명확히 평가하고, 기술과 서비스가 결합된 유지보수 및 컨설팅 등 고부가가치를 창출할 수 있는 솔루션 마케팅 기회를 탐색하여 고객 니즈의 변화에 선제적으로 대응하는 영업활동 강화 모색
- 건전한 기업은 ‘창의’와 ‘열정’을 갖춘 공동운명체 의식으로 위기를 극복
  - 기업 초기에는 창업자의 카리스마 리더십이 효과적이거나, 성장기를 거치면서도 여전히 창업자에게만 의지하고 지시를 따르기만 한다면 급격한 시장 변화에 대응하지 못함
  - 회사가 달성해야 하는 이익에 대한 목표를 부서별, 조직별로 인식 하고, 창의적 문제해결 역량과 조직 단위의 ‘통섭과 집단 창의’를 통해 적극적으로 기술개발과 비즈니스 모델 발굴 필요

## [참고자료]

### [보고서]

한국과학기술정보연구원, "FANUC의 FA와 로봇기술", 2009. 8

Fumio Kodama, "산업과 기술의 비교연구보고서: 제조업의 기술융합에서 기술·서비스 융합의 비교", 2012

### [논문]

이광희(1996), "제조기업의 글로벌 경영에 관한 사례연구: 신상품 전략 및 관리 시스템을 중심으로", 석사학위논문, 한국과학기술원

Mitsuru Kodama & Tomoatsu Shibata, "Strategy transformation through strategic innovation capability- a case study of Fanuc", R&D Management Vol. 44, No. 1 (2014), pp.75-103

### [홈페이지]

화낙 [www.fanuc.co.jp](http://www.fanuc.co.jp)

포브스 혁신기업 <http://www.forbes.com/innovative-companies/list/>

Third Point, "Fourth Quarter 2014 Investor Letter", <http://www.thirdpointpublic.com/>

### [언론]

주간동양경제, "세계기업 화낙, 비밀의 왕국", 2006.12.16

한국투자교육연구소, "공작기계 수혜주 日 화낙", 2011.6.16

주간동양경제, "주주중시, 화낙의 변모", 2015.3.30

한국경제신문, "화낙, CNC 공작기계 세계시장 50% 점유", 2015.4.17

일간공업신문, "화낙의 전략: 융합의 시작", 2015.4.29

닛케이 비즈니스, "최고의 제조업, 화낙", 2015.6.8