

2024년 지역산업 맞춤형 인력양성사업

제1차 부산지역 인력 및 훈련 심층조사 결과 보고

□ 조사 개요

- 조사방법: FGI(Focus Group Interview)
- 조사대상: 부산지역 제조산업(조선기자재 및 자동차산업 등) 사업체 7개소
- 주요 조사내용
 - 부산지역 제조산업의 경영환경 및 산업구조변화 현황
 - 부산지역 제조산업의 필요 직무 능력 및 훈련 수요
 - 부산지역 제조산업의 산업구조변화 대응을 위한 필요 신기술 분야
 - 신기술 분야 관련 필요 인력 및 훈련 수요
 - 부산지역 제조산업 관련 필요 지원·개선사항 등
- 조사일시: 2024. 5. 14.(화) 14:00~16:00
- 조사장소: 대한상공회의소 부산인력개발원 3층 회의실

□ FGI 참여자 현황

연번	성명	소속	직위	비고
1	양 ○ ○	1-A	대표	기업체
2	김 ○ ○	1-B	부장	
3	방 ○ ○	1-C	부장	
4	장 ○ ○	1-D	팀장	
5	제 ○ ○	1-E	팀장	
6	손 ○ ○	1-F	팀장	
7	장 ○ ○	1-G	팀장	산업별 협의체

□ 조사 결과

○ 참여기업 소개

- 조선기자재사업 및 자동차산업 등 사업체 및 사업주 단체 7개소
 - 조선기자재산업 사업체 4개, 소부장산업 사업체 1개, 자동차부품산업 사업체 1개, 사업주 단체 1개
- 매출액은 증가 또는 유지하고 있으나, 영업 이익률이 답보 상태로 이를 해소하기 위한 다양한 방안을 마련 중
 - 저희는 조선 전장 설계 회사입니다. 현재 조선소 물량이 많은 편이나, 설계 부분은 신조 설계 대기 상태로 상반기 업무 공백 상태입니다. 8월 이후 하반기부터 LNG선 및 선박 쇼트 설계 등 3~5개 정도 프로젝트가 시작될 예정입니다. 지금은 대형 컨테이너선 및 LNG선의 전장 설계 작업을 하고 있습니다. 지금 신조 설계를 하고 있지만, 인력 수급이 잘 안 되고 있습니다. 하반기 이후 설계 업무가 늘어날 것으로 예상하고 있는데, 부산인력개발원 등을 통해 인력을 채용하고 있지만, 인력이 부족할 것으로 예상하고 있습니다. 설계 인력들이 업종 및 직종 전환을 많이 하고 있으며, 경기도 반도체 공장 증설 관련 직종 등으로 유출되고 있습니다. 수도권 임금 수준 및 근로환경이 부산 대비 좋기 때문에 수도권으로 많이 유출되고 있습니다. 종사자 수는 10명입니다. 추가로 인력이 3~4명 정도 필요할 것 같습니다. (1-A/양○○)
 - 조선기자재 업체이며, 모듈 유닛이라고 배에 들어가는 배관부터 각 부품들을 제작·조립해서 선박에 납품하고 있습니다. 4개 제조 법인, 6개 공장으로 운영되고 있고, 지역 종사자 수는 320명 정도이며, 사내 협력사는 450~500명 정도 있습니다. 매출액은 2천억 원 정도로 2014년부터 매출액을 유지하고 있습니다. 다만, 영업 이익이 증가하지 않고 있고, 동종업계의 타 사 대비 영업 이익률이 낮아 이 부분을 어떻게 해소해야 할지 고민입니다. 현재 조선업은 대형 수주가 증가하면서 호황을 맞고 있어 타 사의 경우 2022년, 2023년에 영업 이익이 증가하였지만, 저희 회사의 경우 매출액 및 영업 이익에서 혜택을 받지 못하고 있습니다. 현재 영업 이익률이 5% 수준으로 영업 이익 확대를 위해 원가 경쟁력을 어떻게 확보할 것인지 고민이고, 2024년 하반기 상장을 준비하고 있습니다. 영업 이익 등이 공개되는 부담은 있지만, 사업 확장을 위해 상장을 준비하고 있습니다. (1-B/김○○)
 - 조선 완성업체로 특수선을 건조하고 있습니다. 종사자 수는 280명 정도입니다. (1-C/방○○)
 - 선박용 크레인 전문회사로 선박용 액세서리 제작, 해외 AS, 검사도 하고 있습니다. 종사자 수는 사내 협력을 포함하여 220명 정도이며, 사업을 확장하여 선박 데크하우스, 판넬 등 선박 구조물 사업을 하고 있는데, 관련 종사자 수는 사내 협력을 포함하여 1,000명 정도입니다. (1-F/손○○)
 - 사업주 단체로, 조선기자재 사업체 지원을 하고 있습니다. 종사자 수는 48명입니다. (1-F/장○○)
 - 상수도 배관 제조업체이며, 종사자 수는 150명 정도, 매출액은 1,400억 원 정도입니다. 저희 회사도 매출액은 고정인데, 생산 단가가 증가하여 실질적으로 제품 수를 많이 줄이고 있는 등 어려움이 있습니다. (1-D/장○○)

- 저희 업종은 현대자동차 1차 협력사로 내연기관 중 엔진 실린더 헤드(Cylinder head)*와 실린더 블록(Cylinder Block)** 위주로 생산하고 있고, 전기차 수요가 증가함에 따라 전기차 부품 모터 하우징***을 수주하여 생산하고 있습니다. 종사자 수는 450명 정도입니다. (1-E/제○○)

* (실린더 헤드(Cylinder head)) 왕복엔진의 실린더 블록 위에 조립되어 압축압력 및 연소가스를 단속하는 부품(출처: 나무위키)

** (실린더 블록(Cylinder Block)) 왕복엔진의 실린더와 크랭크케이스를 이루는 엔진의 아래 몸체(출처: 나무위키)

*** (전기차 모터 하우징(EV Motor Hosing)) 모터 내부로 이물질이나 먼지, 분진물 등의 유해한 물질의 침입을 막아주면서 모터의 수명연장과 조립작업 시간을 단축할 수 있는 모터 본체에서 고정자의 고정과 회전자의 베어링 부를 지지하여 주는 부품(출처: DR AXION)

○ 산업구조변화 등 경영환경 변화

- 조선업의 변화는 크게 3가지로, 선박의 친환경 전환, 선박의 디지털 전환, 생산 공정의 디지털 전환
 - 조선산업의 산업구조변화를 위한 정부 및 부산시의 다양한 지원 정책 운영
 - 친환경 동력, 스마트 선박 등의 첨단 기술 교육에 대한 수요 증가
- 최근 조선업 추세인 친환경 선박 설계 및 기자재 수주·생산이 증가하고 있으나, 직관적인 영업이익 증가 및 성과는 여전히 미흡
 - 친환경 선박에 대한 기술력은 갖추고 있으나, 배터리 부문의 기술력이 다소 미흡
 - 무인정에 대한 수요 증가 예상
 - 수소 선박 및 저장소의 경우 안정성 및 기술력이 확보되어 있으나, 시민들의 인식 부족으로 발전에 한계
- 조선 설계의 원하청 구조 및 역할이 변화하고 있으며, 조선기자재 기업들은 이러한 변화를 위해 연구개발 및 신산업 대응을 위한 직무 변화를 진행
 - 선박기본설계는 조선소에서 담당하고, 생산설계는 하청 설계 기업들이 담당하는 체계였으나, 조선소에서 원가 절감을 위해 생산설계까지 담당
 - 하청 조선 설계 업체 또한 경쟁력 확보를 위해 선박기본설계 수행
- 선박 수주부터 설계까지 시차가 존재하고, 선박의 종류가 다양화되고 있어 선박 종류별 설계 인력이 필요하는 등 설계 인력 관리에 애로
 - 친환경 선박 등의 선박 수주가 증가하고 있어 2024년 하반기부터 설계 인력 수요 증가 예상
- E9 비자의 외국인 근로자 채용 증가 및 내국인 생산인력 충원으로 인해 생산인력은 채용하고 있으나, 여전히 내국인 생산인력, 설계인력 등의 고용 유지에 애로
 - 고용유지를 위한 근로자 복지 개선 등의 다양한 방안 모색 중
 - 교육을 통한 인력 충원은 한계가 있으며, 인력 부족을 해소할 수 있는 스마트 공장 도입 또한 선박 건조 업체의 경우 생산 공정의 특성 및 공장 노후화 등으로 도입에 애로
- 반면에, 일부 선박 기자재의 경우 스마트 공장 도입 및 용접 자동화 기계 도입이 용이한 경우가 있었으며, 이로 인한 인력 부족 문제를 해소
 - 다만, 조선기자재산업 종사자가 고령화되어 스마트 기기 사용에 다소 미숙하나, 추후 스마트

- 공장이 안정적으로 운영되고, 용접 자동화 기계 도입이 확대될 경우 인력 감축 예상
- 구조 업체의 경우 산업 특성상 스마트 공장 도입에 애로가 있으며, 스마트 공장 도입을 위한 기획 인력이 필요
 - 생산 자동화까지 진행된 단계이며, 생산 자동화 도입과 인력 감축을 동시에 진행
 - 자동차 부품업체의 경우 내연차 감소와 전기차 수요 증가로 생산 부품의 전환이 이루어지고 있으나, 전기차로의 전면 전환까지는 시간이 소요될 것으로 예상
 - 생산인력의 고령화로 인건비 대비 생산 효율성이 감소됨에 따라 스마트 공장 도입이 필요하나, 자동화 시스템 운용 인력 부족으로 필수 생산을 제외하고는 도급화하는 등 인력 감축 노력
- 조선 설계는 AM(Aveva Marine) 등 컴퓨터 프로그램으로 작업을 하기 때문에 이전 대비 인력이 많이 줄었습니다. 이전에 인력이 20~30명 정도 있었는데 몇 년 사이에 10명 정도로 줄었습니다. 설계 프로그램 사용의 경우 조선소의 수주에 따라 사용하는 프로그램이 달라지고, 주로 AM, TRIBON, GS-CAD를 사용하고 있습니다. 조선 설계는 물량에 따라 인력 수가 조정되기 때문에 인력 관리에 어려움이 있습니다. 현재 부산지역의 조선 설계 업체 수는 거의 변화가 없고 인력은 감소하였습니다. 조선업 위기로 수주가 감소되어 사업체 수는 유지하고 있으나, 인력은 감소하였는데, 작년(2023년)부터 인력이 약간 증가한 것으로 알고 있습니다. 시리즈 선박으로 건조되는 경우가 있는데, 조선소 입장에서는 연결해서 생산을 할 수 있어 시리즈 선박 건조가 영업 상 장점이 될 수 있지만, 조선 설계 업체는 시리즈 선박 건조가 많아지는 것은 장점이 될 수 없고, 이러한 선박 건조가 늘어날 경우 인력 관리는 더욱 힘들어집니다. 그럼에도 불구하고 선박 수주가 증가하고 있어 올해 하반기부터는 필요한 인력이 늘어날 것으로 예상하는데, 이 기간 동안 인력을 어떻게 관리할 것인지 고민입니다. 조선 설계는 외국인을 채용하는데 애로가 있고, 중국이나, 일본에서 설계 물량을 한국과 동시에 수주를 받아서 하는 경우도 있습니다. 거제와 울산 대비 부산의 조선소는 소규모이기 때문에 물량 자체도 소규모라 부산의 설계 운용 인력 또한 소규모로 운영될 수밖에 없습니다. 조선 설계 업체는 부산에 그래도 있는 편입니다. 조선소 수주 방향에 따라 설계가 달라지는데, 협력사의 선박 수주에 따라 설계를 진행합니다. 협력 조선소의 신규 선박 설계를 수주할 경우 부족한 역량은 조선소의 교육을 통해 보완하고 있습니다. 그런데, 최근 중대재해처벌법으로 인해 조선소 출입이 이전 대비 제한되어 있어, 협력사 출장도 자유롭지 못한 상황이지만, 조선소에서 교육 자료를 제공하고 있어, 신규 선박 설계 시 큰 어려움은 없습니다. (1-A/양○○)
 - 설계 인력이 부족합니다. 저희 회사의 경우 연구소 인력까지 포함하면 설계 인력이 100명 정도 되는데, 조선기자재 업체 대부분이 설계 부분의 인력 부족으로 어려움이 있습니다. 조선소가 선박기본설계를 하면 1차 협력사에서 생산설계를 했었는데, 최근 들어 조선소에서 생산설계까지 하고 있고, 관련 교육도 하고 있습니다. 조선소 또한 원가 절감을 위해 생산설계까지 하는 추세이고, 협력사도 다변화하고 있습니다. EPC* 전문기업을 표방하는 경우 선박기본설계를 해야 된다는 생각이 있기 때문에, 조선설계 기업들은 선박기본설계를 하려고 합니다. 그런데 선박기본설계의 경우 선박의 사양이 외부로 유출되는 문제점 등으로 인해 대형 조선소에서 선박기본설계를 주로 하고, 생산설계는 외주를 주고 있었습니다. 소형 조선소는 선박 기본설계, 감리도 외부 업체로 외주를 주기도 합니다. 그러나 최근에 대형 조선소에서 외주를 주던 생산설계까지 하고 있어 설계 인력이 대형 조선소로 유출하는 등의 문제도 발생하고 있습니다. 생산인력의 경우 내국인이 채용되었고, E9 비자의 외국인 인력이 채용되어 인력 충원은 됐는데, 최근 들어 내국인 생산인력, 설계 인력의 퇴사가 잦아서 고용유지를 위해 근로자 복지 등 개선하려고 노력하고 있습니다. 조선기자재

산업도 다른 산업과 마찬가지로 원가 절감을 위해 노력하고 있는데, 저희 회사의 경우 독자적인 아이템이 없고, 다양한 품목을 생산하고 있어 생산성이 낮은 것 같습니다. 그리고 공장의 위치에 따라 물류비용이 차이가 있는데, 저희 회사는 물류비용도 많이 들어 공장 이전도 고려하고 있습니다. 조선기자재의 트랜드가 친환경 선박인데, 신성장 분야로 친환경 선박 기자재 개발·생산을 위해 연구소도 확충하고, 관련 수주 증가로 생산도 증가하였으나, 생각보다 영업 이익이 낮았습니다. 그 원인으로 높은 임금, 낮은 생산 효율성, 높은 물류비용이 있습니다. 기대하였던 친환경 선박 부분의 영업 이익이 낮았기 때문에 친환경 선박 기자재 생산이 모델 유닛보다 경쟁력이 낮은 상황입니다. 그럼에도 불구하고 조선의 산업 동향이 암모니아, 수소, 재액화 시스템 쪽으로 가고 있어, 저희 회사도 연구소에서 관련 국책과제를 하고 있고, 현재는 영업 이익이 높지 않지만 투자를 하고 있는 단계입니다. 친환경 선박 수주는 증가 추세이고, 한국 수주도 증가하고 있는데 성과를 얼마나 얻고 있는지 잘 모르겠습니다. 저희 회사는 선박 부품을 직접 생산하지 않고, 부품을 구입하여 조립 후 납품을 하고 있고, 납품 전 테스트 후 배관을 연결하여 납품하고 있습니다. 테스트 장비를 다룰 수 있는 기술자가 필요합니다. (1-B/김○○)

* (EPC) 설계(Engineering), 조달(Procurement), 시공(Construction) 등의 영문 첫 글자를 딴 말로, 대형 건설프로젝트나 인프라사업 계약을 따낸 사업자가 부품·소재 조달·공사를 원스톱으로 제공하는 형태의 사업(출처: <https://flimofoil.tistory.com>)

- 저희 회사에서는 소해함과 같은 특수선을 건조하고 있는데, 조선산업의 환경 변화에 따라 강선, 친환경 선박, 무인정, 경비정 등 건조하는 선박이 다양해지고 있습니다. 소해함만 건조했을 때는 설계 업무가 한정적이어서 인력 운용에 어려움이 없었으나, 다양한 선박을 건조하다 보니, 설계 인력 채용이 늘어나더라도 부족한 실정입니다. 구조 등 선박기본설계 인력이 부족한 상황입니다. 선박기본설계 인력이 부족하다 보니 생산설계 인력 또한 부족한 상황입니다. 설계 인력 양성 교육으로 인원을 충원하는데 한계가 있고, 생산 인력도 부족하는데 이 또한 교육으로 인력을 공급 받는데 한계가 있습니다. 2023년에 용접 인력이 부족하여 교육생도 채용하였으나, 결국 외국인력으로 채용하였습니다. 이렇듯 교육으로 인력 부족을 해소하는데 한계가 있고, 직무 전환 교육을 하더라도 여전히 인력이 부족합니다. 설계 등의 일부 공정에서는 IT 기술이 접목될 수 있겠지만 생산 부문에서는 IT 기술을 접목하는 것이 쉽지 않습니다. 생산의 IT 기술이 접목이 원활하다면 빅3 조선소는 인력이 부족하지 않겠지만 여전히 생산 인력이 부족합니다. 스마트 공장으로 승인을 받는 것도 공장 자체가 오래 되었기 때문에 공장 자체를 바꾸지 않는 이상 승인을 받을 수 없습니다. 일반 제조업과 달리 선박 건조 기업들은 스마트 공장으로 전환하기 힘듭니다. 현재 우리나라의 친환경 선박은 어느 정도 기술력을 갖추고 있고, 무인정에 대한 수요가 향후 증가할 것으로 예상합니다. 친환경 선박의 경우 배터리가 가장 문제인데 현재는 입항과 출항 때만 배터리가 작동을 하고 일반 운항에서는 여전히 기존의 동력을 사용하고 있습니다. 수소 선박의 경우 수소 충전소에 대한 주민들의 반대로 외곽에 설치해야 하는 등 문제가 있습니다. 수소 저장소에 대한 기술 및 안정성이 발전되어 있으나, 인식 부족으로 수소 선박 발전에 한계가 있습니다. (1-C/방○○)
- 조선업 불황 때 저희 회사도 워크아웃에 들어갔으나, 지금은 정상적으로 운영하고 있습니다. 워크아웃 시기에 설계 인력을 내실화하였고, 자체적으로 제품을 개발하고 특허도 많이 출원하였습니다. 기업 부설 연구소가 있는데, 워크아웃 기간에도 설계 인력들은 신제품 개발을 진행했습니다. 현재는 협력 조선소와 탈탄소 선박과 관련하여 협업하고 있는데, 이러한 과정 등을 통해 경영을 정상화하였습니다. 녹산 공장은 스마트 공장으로 운영하고 있고, 인력이 부족한 부분들은 용접 자동화 기계 장치를 설치하여 생산하고 있으며, 점차 확대 예정입니다. 크레인 제작하기 때문에 용접 자동화가 용이하고, 세밀화 작업도 가능합니다.

크레인의 경우 액세서리 부분은 용접 자동화가 가능합니다. 자회사에도 용접 자동화 기계 장치를 도입하였습니다. 스마트 공장은 인증까지 받았으나, 인력이 고령화되어 스마트 기기 사용은 여전히 부족한 상황입니다. 그럼에도 불구하고 인력은 부족하지 않으며, 용접 자동화 기계 도입이 확대될 경우 인력은 더욱 감축될 것입니다. (1-F/손○○)

- 저희 회사는 CEO의 의지로 2015년부터 2차 혁신을 진행하였고, 그 일환으로 인력을 300명에서 150명으로 감축하였습니다. 에너지 사용 비용 등의 간접비 인상을 예상했기 때문에 2차 혁신을 하게 되었습니다. 저희 제품 자체가 국가와 계약을 하기 때문에 매출은 큰 변동이 없지만, 영업 이익을 확대하기 위해서는 제조 원가를 감소해야 하는 상황에서 에너지 비용 등은 회사 차원에서 조정할 수 없기 때문에 고정비에서 차지하는 비중이 높은 인건비를 줄이는 노력을 해왔습니다. 2015년 이후 점차적으로 인력을 감축하였으며, 생산 자동화를 도입하면서 퇴사한 인력을 충원하지 않는 방식으로 인력을 운영하고 있습니다. 생산 자동화로 비용이 투입되었으나, 인력 감축으로 인한 비용 절감 효과가 더 컸습니다. 현재 저희 회사에서 우려하고 있는 것은 주물 공장이라 스마트 공장 도입 자체를 못하고 있다는 것입니다. 스마트 공장을 도입할 수 있는 기획자가 없어 생산 자동화 정도만 하고 있습니다. 주철관 사업 자체가 사양 산업입니다. 배관을 플라스틱으로 교체하였으나, 환경 문제로 다시 주철관을 사용하고 있지만 장기간 사용하는 제품으로 현상 유지 정도만 하고 있습니다. 주철관의 대체품이 현재는 없으나, 사용 기한 자체가 길기 때문에 현상 유지를 하고 있고, 강관 제품을 생산하는 등으로 사업을 다각화하고 있습니다. (1-D/장○○)
- 전문 전기차 부품 업체는 아니고, 내연기관 부품 생산이 주력입니다. 코로나19 전부터 전기차로 전환되고 있고, 현대자동차도 내연차 생산 라인을 줄이고, 전기차 라인만 신설하고 있습니다. 전기차 생산으로의 전환은 잘 되고 있는 상황입니다. 매출액도 꾸준히 증가하고 있지만, 영업 이익이 4~5년 전부터 적자인 것이 문제입니다. 영업 이익 적자의 원인은 여러 가지 있지만, 중국 법인의 청산 과정에서 손실액이 컸고, 직영 인력들이 많으며, 연령이 50대 이상으로 인건비(고정비) 대비 생산 효율성이 떨어지고 있기 때문입니다. 이러한 상황이지만, 인력 조정도 여의치 않습니다. 고령화된 생산직들이 전산 장비 및 생산 자동화 기계를 잘 다루지 못하기 때문에 스마트 공장 도입이 안 되고 있습니다. 가공 라인은 자동화가 도입되었으나, 자동화 기계를 잘 다루지 못합니다. 이러한 상황에서 인력을 어떻게 효율적으로 감축할 수 있을까 고민하고 있고 있는데 현재는 자연 감축을 하고 있습니다. 신규 채용 없이 도급이 가능한 생산 라인의 경우 도급으로 운영하고, 직공용이 필요한 최소한의 인력만 채용하려고 합니다. 하청 도급화하고 있는데, 고정비를 줄이려는 목적도 있지만, 현재의 생산인력의 세대 교체가 잘 안 되고 있기 때문입니다. 낮은 임금 수준이 아닌데, 힘든 일을 안 하려고 하는 추세로 이직도 많습니다. 도급을 운영해 본 결과 효율성이 높았습니다. 현대자동차 수주에 따라 납품하기 때문에 미래차 관련 부품 또한 현대차의 생산 기조에 따라 갈 수밖에 없습니다. 현재 수소차는 물량 자체가 많지 않아 관련 부품 생산은 하지 않고 있습니다. 전기차 수요가 예상보다 많지 않아서 현대자동차에서도 전기차 생산량에 대한 고민이 있는 것으로 알고 있습니다. 이전에는 전기차 지원금이 많아서 수요가 증가했는데, 막상 이용해보니 전기차 이용이 내연차보다 불편하기 때문에 수요가 폭발적으로 늘어나지 않는 것 같습니다. 아직까지 전기차로의 전면 전환은 시기상조라고 생각하고 있고, 내연차 부품 생산은 향후 20년 정도는 유지될 것 같습니다. 그러나 현대자동차는 내연자동차 생산 라인을 없애고 있고, 세계적으로도 전기차로 전환 생산하는 추세이긴 합니다. (1-E/제○○)
- 조선업 전반에 대해 말씀드리면, 올해 수주액이 136억 달러로 2023년 대비 41% 정도 증가하였고, 올해 상반기만 보더라도 LNG, 암모니아 운반선 같은 친환경 선박을 100% 수주했을 정도로 고부가가치 선박

실적은 세계 1위를 하고 있습니다. 향후 3년치 수주 물량을 확보하고 있고, 2030년까지 연평균 4천만 CGT 이상의 수주 물량을 전망하고 있어 현재 최고의 슈퍼 사이클에 진입했다고 볼 수 있습니다. 조선업 변화는 크게 3가지로 첫째, 친환경 선박 전환입니다. 2023년 IMO 환경 규제가 신조선에서 현조선으로 확대되면서 LNG, LPG, 수소, 암모니아, 메탄올 등과 같은 친환경 연료를 동력으로 한 친환경 추진 선박으로의 교체 수요가 확대되고 있습니다. 탄소 중립 가속화에 따라 장기적으로는 무탄소 연료 추진 선박 비중이 늘어날 것으로 전망되고 있습니다. 두 번째로 조선업도 디지털 전환이 이루어지고 있습니다. 무인으로 운행하는 자율운항선박의 기술 선점을 위해 중국, 일본 등과 경쟁하고 있습니다. 마지막으로 생산의 디지털화입니다. 조선산업 특성상 단순노동집약적인 산업이라 한계가 있지만 일부 선도기업에서 제조 공정에 대한 디지털, 자동화 전환이 이루어지고 있고, 스마트 야드에 대한 공정이 이미 도입되고 있습니다. 이렇듯 조선산업도 또한 친환경, 디지털 전환이 본격화되면서 정부에서도 지원을 하고 있습니다. 정부에서는 'K-조선 차세대 선도전략'을 발표하였고, 조선 3사와 연합팀을 구성하여 본격적으로 지원하고 있습니다. 부산시 또한 비상경제대책회의를 통해 조선업 상생 발전을 위한 '민관협의회'를 발족하여 운영하고 있습니다. (1-F/장○○)

○ 신규 인력 및 교육 수요

- 조선 설계의 경우 인력 의존도가 높기 때문에, 생산성 효율을 위해서는 설계 업무에 AI 등의 IT 기술 접목이 필요하며, 관련 교육 필요
 - 설계 기술에 IT 기술이 접목된 설계 교육 개발
- 조선업 관련 SW 개발자 수요
 - 무인선박은 미래 먹거리 산업으로 관련 SW 개발자 필요. 선박 운항 원리 등 조선업에 대한 이론적 배경이 있어야 관련 SW 개발이 가능하나 산업간 교류 부족으로 SW 개발에 한계, 조선업의 이해도가 높은 SW 개발 및 개발자 양성 필요
 - RPA* 프로그램 운용 교육 필요
- * (RPA) Robotic Process Automation, 디지털 시스템 및 소프트웨어와 사람 사이의 상호 작용을 에뮬레이션하는 소프트웨어 로봇을 쉽게 빌드, 구현, 및 관리할 수 있도록 해주는 소프트웨어 기술, 데이터 입력 등의 단순 반복 업무 프로세스의 자동화에 주로 적용(출처: <https://www.uipath.com/>, 나무위키)
- 3D 설계 인력 양성이 필요하며, 설계 프로그램 교육 필요
- 조선업 관련 임금 등의 사유로 연구 인력 채용에 애로, 기술 개발을 위한 석사 이상의 연구 인력 필요
 - 중소기업의 경우 연구 인력 채용을 위한 고임금 지급에 애로가 있으며, 일부 기업에서는 연구 인력 채용 수를 줄여서 채용, 채용된 인력에 고임금을 지급, 업무량을 늘리는 방식으로 운영
- 생산 품질 관리 인력의 수요가 있었으며, 경력직을 선호
 - 다만, 경력직의 경우 근로 조건에 따라 이직이 잦아 인력 관리에 애로, 하청기업 간, 원하청 간 인력 유출의 악순환
 - 생산 관리직 등 생산직 업무를 경험할 수 있는 인턴 제도 등의 현장실습 제도 활성화 건의
- 부산에 조선업 관련 전공이 있어 관련 전공자를 선호하나, 신규 채용 시 전공 무관
- 중대재해처벌법 강화에 따라 분야별 안전관리자 채용 수요 증가
 - 기존에는 1명의 안전관리자가 업무를 담당하였으나, 중대재해처벌법 강화에 따라 각 분야별

안전관리자를 별도로 채용해야 됨에 따라 인력 수요 증가

- 분야별 안전관리 자격증이 필수로, 재직자 교육을 통한 안전관리자 충원에 한계
- 신규 채용자 훈련생을 채용하더라도 실무 투입에 시간이 소요, 실무 중심의 교육 필요
- 구인과 구직자 간 정보 부족으로 일자리 미스매치 발생, 정보 교류의 장 필요
- 학생 등 구직자들을 대상으로 부산지역 기업의 실무자들이 기업을 소개하는 정기적인 모임 건의
- 조선 설계의 시수를 줄이는 것이 필요합니다. 조선 설계는 창의적인 작업이 아니고, 시리즈 선박의 경우 일부 설계 변형만 하면 할 수 있는 업무인데, 전적으로 인력에 의존하고 있어 인력의 투입을 줄일 수 있는 AI 기술 도입이 필요하고, 관련 교육이 필요합니다. 설계에 IT 기술을 접목하여 설계 시수를 줄이고, 업무 효율을 높일 수 있는 교육이 필요합니다. 설계 인력에 대한 업무 의존도가 높기 때문에 생산성 효율 및 원가 절감을 위해서는 IT 기술 접목이 필요합니다. 그리고 연구 인력을 구하기 너무 힘듭니다. 채용 공고를 계속 하고 있지만 석사 이상의 인력들이 중소기업에 잘 안 오려고 합니다. 전기, 냉동, 역학 등의 연구 인력이 필요한데, 중소기업에서는 연구 인력에 대한 보상이 충분하지 않기 때문에 채용이 잘 안 됩니다. 연구소가 확대되어야 하는데 연구 인력이 없다 보니 성장에 한계가 있습니다. (1-B/김○○)
- 신규 채용자 훈련을 받은 훈련생이라도 채용 후 업무에 바로 투입할 수가 없습니다. 규모가 큰 조선소는 신입 직원들을 업무에 바로 투입하지 않아도 되겠지만, 영세한 조선기자재 기업들은 신입을 채용하면 업무에 바로 투입해야 합니다. 조선 설계 교육을 받고 채용되더라도 실무에 바로 투입할 수 없습니다. 이러한 부분이 애로사항입니다. 기존 직원들이 신입 교육을 하면서 업무를 해야 하기 때문에 불만이 있습니다. 일학습병행도 해봤는데, 공정에 따라 종사자 수 변동이 있어서 활용하는데 애로가 있었습니다. 신규 채용자에게 필요한 교육은 조선설계가 2D에서 3D로 바뀌고 있기 때문에 3D 설계 인력이 필요합니다. 조선 설계는 제도, 디자인 전공자들이 주로 하는데, 설계 프로그램만 운용할 수 있으면, 전공, 성별 모두 무관합니다. (1-A/양○○)
- 앞에서 말씀하신 바와 같이 설계 인력을 채용해보면 2D 설계는 할 줄 아는데 3D 설계는 못하는 경우가 많습니다. 3D 도면을 작성해본 경험이 없어서 채용을 하지 못한 경우가 많았습니다. 3D 설계 인력과 함께 반복 설계 업무의 경우 RPA를 도입해서 자체적으로 프로그램을 만들어서 사용하고 있습니다. 이런 부분도 교육이 있으면 좋겠습니다. (1-F/손○○)
- 연구인력의 경우 고임금이 보장되어야 하는데, 중소기업에서는 대기업 대비 한계가 있을 수밖에 없습니다. 그래서 저희 회사의 경우 연구직 임금의 총액이 결정되어 있으면, 인력 채용을 3명에서 2명으로 줄여서 2명이 임금을 나누고, 일을 더 하는 방식으로 운영하고 있습니다. 워라벨도 중요하지만, 임금에 민감하게 반응하기도 합니다. 그래서 고임금에 업무량을 늘리는 방식으로 운영하고 있는데, 연구직의 반응이 괜찮습니다. (1-D/장○○)
- 친환경, 디지털 전환이 되면서 친환경 동력, 스마트 선박 등의 첨단기술 교육에 대한 수요가 늘어나고 있습니다. 예를 들어서, 디지털 기술을 통한 친환경 선박 운용, 친환경 연료 저장탱크의 선체 적용의 이해 등의 교육이 필요합니다. (1-F/장○○)
- 부산의 대학 졸업생들이 부산에서 취업을 잘 안 하려고 합니다. 수도권으로 취업을 하려고 하기 때문에 부산에서는 인력이 계속 부족하고, 이를 해결하기 위해 부산의 중소기업들이 임금을 올리고 있지만 임금만 인상되고, 인력은 여전히 부족합니다. 대학 졸업생들은 생산직 관리직도 기피하고, 수도권의 경영직만 선호

합니다. 특히 조선업은 인식이 좋지 않기 때문에 인력이 더욱 부족합니다. (1-C/방○○)

- 올 초에 부산에서 조선업 채용 박람회를 했는데, 참패했습니다. 기업들은 참여하였는데, 조선업이라고 하니 학생들에게 외면을 받았습니다. 부산시, 공공기관과 함께 조선업 채용 박람회를 하지 않는 이상 채용 박람회는 성공할 수 없을 것 같다고 생각했습니다. 생산품질 관리 인력이 필요한데 실무에 바로 투입할 수 있는 경력직을 선호합니다. 그런데 경력직의 경우 근로 조건이 조금이라도 나은 곳이 있으면 바로 이직을 해서 인력 관리에 어려움이 있습니다. 저희도 2차 협력사의 경력직을 채용하기도 하지만, 저희 쪽 인력도 조선소로 이직하는 악순환이 있습니다. 대학생들도 눈높이를 기업 현장에 맞춰야 합니다. 품질이나 생산관리 분야에 지원하는 학생들을 보면, 현장을 너무 모릅니다. 현장을 체험할 수 있는 현장 실습 제도가 많아야 합니다. 현장에서 직종과 업무를 체험할 수 있는 제도가 필요한데, 인턴 제도의 경우 사무직에 주로 있어 생산직에도 인턴 제도가 있으면 좋겠습니다. 부산에 조선 관련 전공이 있는데, 관련 전공자를 선호하나, 전공과 무관하게 채용하고 있습니다. (1-B/김○○)
- 현재 중대재해처벌법 때문에 안전관리자 수요가 늘어났습니다. 이전에는 안전관리자 1명이 자격증 2~3개를 갖고 있으면 됐는데, 이제는 가스, 소방, 대기, 수질 등 각 분야별로 안전관리자가 있어야 합니다. 저희 회사도 이전에 비해서 안전관리자가 늘어났습니다. 자격증이 있어야 하기 때문에 기존 재직자 교육으로는 충원이 안 되고 검지도 안 되기 때문에 분야별로 안전관리자를 신규 채용해야 합니다. 안전관리자 수요는 증가하고 있고, 인력 수급도 늘고 있지만, 여전히 지원자가 많이 없어 채용에 애로가 있습니다. (1-C/방○○)
- 안전관리자는 경력이 중요합니다. 안전관리자는 경력을 쌓고 나면 한 회사에 계속 있지 않습니다. 안전관리자가 이직을 하기 쉬운 직종이기 때문에 이직률이 매우 높습니다. 대기업에서도 안전관리자를 채용하기 때문에, 안전관리자들이 중소기업에서 경력을 쌓아서 대기업으로 이직을 하는 추세입니다. 기업 규모에 따라 안전관리자 선임 규모가 달라집니다. (1-D/장○○)
- 무인선박이 미래 먹거리입니다. 자율운항시스템이 필요한데, 부산에 하는 회사가 거의 없습니다. 무인선박에 대한 자격증도 아직 없는 것 같습니다. 자율운항시스템의 SW 개발 및 인력이 많이 필요합니다. 대형 조선소에서 선박 운항 등의 관련 SW를 자체 개발하고 있는 것으로 알고 있는데, 먹거리이기 때문에 공개를 안 합니다. 선박의 운항 원리를 알고 있어야 소프트웨어 업체들이 개발을 할 수 있는데, 서로 교류가 없습니다. 선박 관련 SW 개발자가 필요합니다. (1-C/방○○)
- 대학 졸업생들이 부산의 기업이나 산업에 대한 이해가 부족해서 막연히 서울로 가고 싶어 하는 것 같습니다. 부산에 어떤 산업과 기업이 있고, 내가 여기서 무슨 일을 할 수 있는지 정보가 없기 때문에, 학생과 기업들이 서로 정보를 탐색할 수 있는 자리가 필요한 것 같습니다. (1-D/장○○)
- 학생들을 대상으로 정기적으로 조선이나 자동차 산업 등 제조업 기업의 실무자들이 기업을 소개할 수 있는 자리가 마련되면 좋겠습니다. (1-B/김○○)

○ 재직자 훈련 수요

- 원청인 조선소에서 담당하던 선박기본설계 교육 필요
- 조선기자재 기업의 경쟁력 확보를 위해 주로 담당하던 생산설계와 함께 선박기본설계 역량 강화 필요
- 엔진룸 시스템 및 각종 선박 장비 설계 교육 필요
- 친환경 에너지 등 신산업 관련 설계 장치 이론 및 개발, 활용 등에 대한 교육 필요

- AI와 결합된 생산 기술 등의 반복 교육 필요
 - AI를 도입한 설계, RPA 등 전산 관련 재직자 교육 필요
 - AI 안전시스템 등이 개발·운용되는 등 AI와 결합한 생산 기술 운용 교육
 - 자동화 시스템 및 설비 운용 교육
- ESG 요구 증대에 따른 재직자 대상 ESG의 취지 및 인지도 제고를 위한 교육 필요
- 고령화된 생산직 대상 공정 자동화 및 스마트 생산 기기 운영 교육이 필요하며, 관리직 대상 제조업 경영 운영 전반 및 조직문화 관리 등에 대한 교육 필요
 - 앞서 말씀드린 바와 같이 현재 대부분 조선기자재 업체의 설계 능력은 생산설계에 국한되어 있습니다. 현재 모기업에서 자체 생산설계 인력을 양성하고, 생산 업체를 다변화하고 있는 등 원청기업과 하청기업의 관계가 우호적인 관계에서 무한경쟁 관계로 변화하고 있어, 조선기자재 업체도 생존하기 위해서는 배관, 전장 등의 선박기본설계를 할 수 있도록 교육이 필요합니다. 엔지니어링 시스템(piping diagram)과 각종 선박장비 설계 교육도 필요합니다. 조선 및 조선 플랜트의 신산업과 관련하여 교육이 필요한데, 지속 가능한 에너지 공급원인 태양광, 풍력, 수소발생 장치 등에 대한 교육이 필요합니다. 조선소에서 ESG 관련 교육도 많이 하고 있는데, 재직자 대상 ESG 교육이 필요합니다. ESG 시스템을 구축해야 되기 때문에 관련 교육이 있으면 좋겠습니다. 친환경 에너지 생성 및 저장 등을 위한 설계 장치 이론 및 개발, 활용에 대한 교육이 있으면 좋겠습니다. 그리고 삼성중공업에서 AI 안전 시스템을 자체 개발하여 교육을 하고 있는데, 이러한 AI기술과 접목한 생산기술에 대한 교육이 필요합니다. 전산화 인력을 보강하고, 외주업체에서 개발도 하고 있는데 RPA 등 전산 관련 재직자 대상 교육이 필요합니다. (1-B/김○○)
 - 반복적인 업무에 자동화를 도입하면 업무 시간이 줄기 때문에 인력을 줄일 수 있습니다. 회사 입장에서는 이러한 교육이 필요합니다. (1-C/방○○)
 - 저희 회사도 탄소제로 ESG 도입을 추진 중입니다. 삼성중공업, 현대중공업과 ESG 관련 협업을 하고 있는데, 관련 교육이 필요합니다. ESG에서 요구되는 부분들이 제조업과 안 맞는 부분들이 있습니다. 인력 운용, 탈탄소, 기후 변화에 따른 대응 등 현장과 안 맞는 부분들이 있습니다. 이러한 부분들을 명확하게 알려 줄 수 있는 교육이 필요합니다. 그리고, 크레인도 자동화 수요가 증가가 예상되기 때문에 관련 교육이 필요합니다. 현재는 자동화 개발 단계입니다. (1-F/손○○)
 - 원청사에서 협력사 대상으로 ESG 교육을 하고 있는데, 개념 정도를 알려 주는 교육을 하고 있습니다. 중소 기업들은 ESG에 대한 인식이 거의 없어서 ESG가 무엇이고, 왜 필요한지 취지 및 인식에 대한 교육이 필요합니다. 현재까지는 ESG 컨설팅이 도움이 됐습니다. (1-B/김○○)
 - 품질 교육이나, 기계, 용접 등의 교육을 받고 있는데, 만족하고 있습니다. (1-D/장○○)
 - 생산직의 고령화로 현재 구축되고 있는 공장 첨단 시설이나 신규 장비들을 다루는데 어려움이 있어 이분들을 대상으로 반복 교육이 필요합니다. 관리직의 경우 실제 회사가 어떻게 운영되고 있는지, 제조업의 조직 문화는 어떤지, 직원들 간 지켜야 할 예의는 무엇인지 등의 교육이 필요합니다. (1-E/제○○)

○ 기타 애로사항

- 조선업 활황으로 인력 수요가 증가하고 있으나, 과거의 조선업 위기에 따른 조선업에 대한 낮은 인식으로 인해 인력 수급에 애로, 인식 제고를 위한 홍보 필요
 - 제조 직종의 훈련 공급이 감소 추세로, 관련 훈련 공급 확대 및 유지 필요
 - 중소기업의 연구직 수급을 위한 외국인유학생 채용 지원 제도 건의
 - 조선업으로의 인력 유입을 위한 기업들의 임금 인상 필요
- 조선업은 현재 슈퍼 사이클에 진입했음에도 불구하고, 가장 큰 애로사항은 인력 문제입니다. 과거 조선업 위기로 기업들은 최소의 필수 인원으로 운영하였기 때문에 최근 조선업 활황을 맞이하면서 인력의 재유입에 상당한 어려움을 겪고 있습니다. 생산직의 고령화, 청년 인력 유입 감소, 생산 기술 직종의 내국인 기피 상황이 계속되고 있는데, 과거의 조선업 위기에 따른 조선업에 대한 나쁜 인식 때문인 것 같습니다. (1-F/장○○)
 - 앞에서 말씀드렸듯이 조선업에서 채용 박람회를 하면 학생들이 잘 안 옵니다. 조선업의 안 좋은 인식을 바꿀 수 있도록 홍보를 해야 합니다. 그리고 인력을 유입하기 위한 가장 좋은 방법은 임금입니다. 조선업의 임금이 낮다고 알고 있는데, 임금이 오르고 있습니다. 기업들도 인력을 유입하기 위해서는 임금을 올려야 합니다. 그리고 기술 인력을 양성하는 훈련기관들이 있었는데, 부산인력개발원도 기계 직종의 교육을 줄이고 있어, 제조업 인력 양성을 하는 곳이 많이 줄었습니다. 제조업의 기술 인력 양성이 늘어나야 합니다. 그리고 석박사 이상의 인력들은 부산에 취업을 안 하려고 하기 때문에 연구직으로 D2 비자의 대학 유학생을 중소기업에서 취업할 수 있도록 지원이 필요합니다. (1-B/김○○)

□ 국가직무능력표준(NCS) 요구조사

○ 채용예정자 필요능력

- 조선지자재산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매 관리
02-04-02	품질 관리	01	QM/QC관리
15-01-01	설계기획	01	기계설계기획
15-01-02	기계설계	02	기계개발기획
		01	기계요소설계
		02	기계시스템설계
		03	구조해석설계
15-02-01	절삭가공	04	기계제어설계
		01	선반가공
15-03-01	기계조립	04	플라즈마가공
		02	기계소프트웨어개발
15-03-02	기계생산관리	03	기계하드웨어개발
		04	기계펌웨어개발
15-03-02	기계생산관리	02	기계자재 관리
15-04-01	기계품질 관리	02	기계품질 관리

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
15-08-01	선박설계	01	선박기본설계
		02	선체설계
		03	선박배관설계
		04	철의장설계
		05	기장설계
		06	전장설계
		07	선실설계
15-08-02	선체건조	01	선체가공
		02	선체조립
		03	선박도장
		04	심출(철목)
		05	조선비계(족장, 발판, scaffolding)
15-08-03	선박의장생산	01	기장생산
		02	전장생산
		03	선장생산
		04	선실의장생산
15-08-04	선박품질관리	01	선체품질관리
		02	의장품질관리
		03	도장품질관리
15-08-05	선박생산관리	01	선박생산계획
		02	선체생산관리
		03	의장생산관리
15-08-06	시운전	01	기장시운전
		02	선장시운전
		03	전장시운전
15-08-07	선박정비	01	선체정비
		02	선박기관정비
		03	선박배관정비
		04	전장정비
		05	의장정비
15-08-08	레저선박	01	레저선박몰드제작
		02	알루미늄레저선박건조
		03	복합재료레저선박건조
		04	레저선박도장
		05	레저선박기장설치수리
15-10-00	금형(공통)	01	금형스마트시스템운영·관리
15-10-01	사출금형	01	사출금형설계
		02	사출금형제작
		03	사출금형품질관리
		04	사출금형조립

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
15-10-02	프레스금형	01	프레스금형설계
		02	프레스금형제작
16-01-05	용접	00	용접공통직무
		01	피복아크용접
		02	CO ₂ 용접
		03	가스텝스텐아크용접
		04	가스메탈아크용접
		05	서브머지드아크용접
		06	로봇용접
07	저항용접		
19-01-07	전기공사	02	외선공사
23-06-01	산업안전관리	00	산업안전관리공통직무

- 기계산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매 관리
		02	자재 관리
		03	공정 관리
15-01-02	기계설계	04	기계제어설계
15-02-01	절삭가공	01	선반가공
		02	밀링가공
		03	연삭가공
		05	측정
15-03-01	기계조립	02	기계소프트웨어개발
		03	기계하드웨어개발
		04	기계펌웨어개발
15-03-02	기계생산관리	01	기계생산관리계획
		02	기계자재 관리
		03	기계공정 관리
		04	기계생산성 관리
15-04-01	기계품질관리	01	기계 품질계획
		02	기계 품질관리
		03	기계 품질평가
16-01-01	금속엔지니어링	02	재료시험
		03	재료조직평가
		09	전기로제강
		03	열처리
23-06-01	산업안전관리	01	기계 안전 관리
		02	전기 안전 관리

- 자동차산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매 관리
		02	자재 관리

○ 재직근로자 필요능력

- 조선기자재산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매 관리
		02	자재 관리
		03	공정 관리
		04	SCM
02-04-02	품질 관리	01	QM/QC 관리
15-01-01	설계 기획	03	기계 조달
		04	기계 마케팅
15-03-01	기계 조립	01	기계 수동 조립
15-03-02	기계 생산 관리	01	기계 생산 관리 계획
		03	기계 공정 관리
		04	기계 생산성 관리
		05	기계 작업 감독
15-04-01	기계 품질 관리	01	기계 품질 계획
		03	기계 품질 평가
15-08-01	선박 설계	01	선박 기본 설계
		02	선체 설계
		03	선박 배관 설계
		04	철의장 설계
		05	기장 설계
		06	전장 설계
		07	선실 설계
15-08-02	선체 건조	01	선체가공
		02	선체 조립
		03	선박 도장
		04	심출(철목)
		05	조선비계(족장, 발판, scaffolding)
15-08-03	선박의장 생산	01	기장 생산
		02	전장 생산
		03	선장 생산
		04	선실의장 생산
15-08-04	선박 품질 관리	01	선체 품질 관리
		02	의장 품질 관리
		03	도장 품질 관리

NCS(소분류)		NCS(세분류)			
15-08-05	선박생산관리	01	선박생산계획		
		02	선체생산관리		
		03	의장생산관리		
15-08-06	시운전	01	기장시운전		
		02	선장시운전		
		03	전장시운전		
15-08-07	선박정비	01	선체정비		
		02	선박기관정비		
		03	선박배관정비		
		04	전장정비		
		05	의장정비		
15-08-08	레저선박	01	레저선박물드제작		
		02	알루미늄레저선박건조		
		03	복합재료레저선박건조		
		04	레저선박도장		
		05	레저선박기장설치수리		
15-10-00	금형(공통)	01	금형스마트시스템운영·관리		
15-10-01	사출금형	01	사출금형설계		
		02	사출금형제작		
		03	사출금형품질관리		
		04	사출금형조립		
15-10-02	프레스금형	01	프레스금형설계		
		02	프레스금형제작		
16-01-05	용접	02	CO ₂ 용접		
19-01-07	전기공사	02	외선공사		
20-01-06	정보보호	01	정보보호관리·운영		
		02	정보보호진단·분석		
		03	보안사고분석대응		
		04	정보보호암호·인증		
		05	영상정보처리		
		06	생체인식(바이오인식)		
		08	디지털포렌식		
		09	영상정보보안·운영		
		11	OT보안		
		12	클라우드 보안 관리·운영		
		23-01-02	대기관리	01	대기환경관리
				02	온실가스관리
03	기상기술관리				
04	기후변화적응				

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
23-01-03	폐기물관리	01	폐기물처리시설설계·시공
		02	폐기물관리
23-01-04	소음진동관리	01	소음진동방지
23-04-01	환경경영	01	환경컨설팅
		02	환경시설운영
		03	환경관리
24-04-02	환경평가	01	환경영향평가
23-06-01	산업안전관리	00	산업안전관리공통직무
23-06-02	산업보건관리	02	근로자작업환경관리

- 기계산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매관리
		02	자재관리
		03	공정관리
15-01-02	기계설계	04	기계제어설계
15-02-01	절삭가공	01	선반가공
		02	밀링가공
		03	연삭가공
		05	측정
15-03-01	기계조립	02	기계소프트웨어개발
		03	기계하드웨어개발
		04	기계펌웨어개발
15-03-02	기계생산관리	01	기계생산관리계획
		02	기계자재관리
		03	기계공정관리
		04	기계생산성관리
15-04-01	기계품질관리	01	기계품질계획
		02	기계품질관리
		03	기계품질평가
16-01-01	금속엔지니어링	02	재료시험
		03	재료조직평가
		09	전기로제강
		03	열처리
23-06-01	산업안전관리	01	기계안전관리
		02	전기안전관리

- 자동차산업

NCS(소분류)		NCS(세분류)	
02-04-01	생산관리	01	구매 관리
		02	자재 관리
15-10-03	다이캐스팅금형	01	다이캐스팅금형설계
		02	다이캐스팅금형제작
		03	다이캐스팅금형조립
		04	다이캐스팅금형품질관리

끝.