

적정 금속 비축량 도출 및 운영효율화 방안마련 연구

2019. 11.

제 출 문

조달청장 귀하

본 보고서를 “적정 금속 비축량 도출 및 운영 효율화 방안 마련 연구”(사업기간: 2019.8.19 ~ 2019.11.17)의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 11. 17

연구기관명 : 한국지질자원연구원

연구책임자 : 김 유 정

참여연구원 : 유 옥 중

” : 김 대 형

” : 박 정 규

목 차

제 1장 서 론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구범위	2
3. 비축사업의 목적 및 제도	3
3.1 자원안보와 비축	3
3.2 비축제도의 목적	8
3.3 조달청 비축사업 운영 목적 및 시행방향	0
제 2장 비철금속 비축 방출 구조 분석	12
1. 비축 방출 추세 분석	12
2. 비축광종 구매업체 분석	14
3. 광종별 방출구조	17
4. 비축광물 수요 분석	29
제 3장 비철금속의 재고목표 산정	34
1. 목표재고 산정을 위한 기본 방향	34
2. 비축재고 목표(일) 산정 체계 및 산정	63
2.1 안전재고 목표 산정	36
2.2 운영재고 산정체계 및 산정	53
2.3 적정재고 목표일수	58
3. 비축목표량 산정	60
제 4장 비축사업 수입 예측 기법 연구	62
1. 세입 추계 및 세입 실적 현황	62
2. 세입 추계 방식 및 한계	65
2.1 연도별 세입 추계 추이	65
2.2 세입추계 시점에 따른 시간차 발생	71
2.3 수익률 예측 가능성	73

3. 세입 결산의 구조	76
3.1 연도별 세입 결산 추정식	76
3.2 매출량과 판매단가의 상관관계	79
3.3 비축원가와 판매단가의 상관관계	83
4. 시사점	90
제 5장 비축사업 적정성 평가 지표 개발	92
1. 비축사업 적정성 평가 방향	92
1.1 정부사업 적정성 평가를 위한 지표의 요건 및 특성	99
1.2 비축사업 적정성 평가지표 현황 및 시사점	99
2. 비축사업 평가 지표 개발	102

표 목차

표 01. 주요광종의 세계수요 현황	3
표 02. 자원위기형태별 원인 및 현상	6
표 03. 자원 확보 방법별 특징 및 대응 효과	7
표 04. 주요 국가별 비축제도	9
표 05. 조달청의 비축 방출 제도의 목적 및 시행 방법	1
표 06. 광종별 구매업체수 및 거래건수	5
표 07. 광종별 구매업체 유형별(대기업,중견기업,중소기업) 구매중량	51
표 08. 광종별 상위 3개 및 5개 업체의 구매비중	6
표 09. 광종별 구매중량 상위 5개 업체 현황	6
표 10. 조달청의 광종별 운영회전을 추이	9
표 11. 조달청 비축 광종별 수입량 대비 방출량 추이	8
표 12. 비축광종별 국내수요량 및 국내수요량 대비 방출량 (2018년 기준)	33
표 13. 비축 재고 목표 산정의 기본방향	3
표 14. 안전재고 산정을 위한 리스크 유형별 정부 리스크 대응 필요량 산정 구조	83
표 15. 조달청의 비축품목별 구매소요기간(계약-수송-입고) 현황	0.4
표 16. 수입 중단 리스크 발생시, 국내 생산기업의 추가생산 가능량	44
표 17. 수입 중단 리스크시 정부 리스크 대응 필요량	4
표 18. 국내생산기업의 생산중단시, 시장대응력 및 정부대응 필요량	84
표 19. 리스크 유형별 광종별 정부 리스크 대응 필요 물량(일수)	05
표 20. 광종별 안전재고 목표일수	8
표 21. 조달청 비철금속의 수입대비 방출 일수	4
표 22. 수입량 대비 방출일수의 구간별 빈도	5
표 23. 광종별 최근 3년간 구간별 평균 수입대비 방출일수	5
표 24. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(베이스)	55
표 25. 조달청의 국내 구매시 소요기간	5
표 26. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(조정안)	65
표 27. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(조정안)	75
표 28. 목표재고일수(안정/운영/적정) 산정 결과	8

표 29. 안전재고(안)과 적정재고(안)의 국내생산중단리스크 발생시 대응력	9·5
표 30. 비축 재고목표 산정을 위한 광종별 수입수요	6
표 31. 광종별 비축재고 목표일수 및 목표량	6
표 32. 세입추계 대비 실적의 예측 오차	4
표 33. 세입추계에 사용된 원자재 방출규모와 예상 수익률 수치	5
표 34. 2013년 세입추계시 사용된 수익률 값	6
표 35. 2015년 세입추계시 사용된 수익률 값	6
표 36. 2016년 세입추계시 사용된 수익률 값	8
표 37. 2019년 세입 추계시 사용된 수익률 값	0
표 38. 결산수익률과 예산수익률 분석	7
표 39. 결산 수입률과 전망 수익률	7
표 40. 매출량 및 매출금액의 광종별 변동성	8
표 41. 연도별 판매단가 추이	2
표 42. 판매단가 전년대비 변동률	3
표 43. 연평균 비축원가 추이	6
표 44. 비축사업 수입 예측가능성 검토	9
표 45. 단계별 성과지표의 내용 및 특성	2
표 46. 성과지표의 SMART 기준	4
표 47. 비축사업 성과평가지표 사용 현황	9
표 48. 비축사업 평가 지표 현황(2009년~2018년)	9·9
표 49. 비축사업 성과 평가를 위한 후보지표(안)의 구성 및 산식	10
표 50. 비축사업 성과 평가를 위한 후보지표별 특성 및 한계	16
표 51. 비축사업 성과 평가를 위한 후보지표(안)의 SMART 판별	10
표 52. 비축사업 성과 평가지표(안)	17

그림 목차

그림 01. 국내 광산물 공급 및 수요	4
그림 02. 비철금속의 방출 매출증량 및 매출액 추이	2
그림 03. 비철금속의 방출 거래 건수 추이	2
그림 04. 광종별 방출액 및 방출량 추이	3
그림 05. 광종별 상위 3개 매출증량	4
그림 06. 광종별 상위 5개 매출증량	4
그림 07. 조달청의 해외계약 구매소요기간 분포	4
그림 08. 수입 중단 리스크 대응 구조	4
그림 09. 국내 생산 중단 리스크 분석 구조	7
그림 10. 안전재고 산정 체계	5
그림 11. 운영재고 산정체계	5
그림 12. 광종별 수입 추이	6
그림 13. 비축광물의 세입 예산 및 결산 추이('13 ~'18)	36
그림 14. 추정수익률(세입예산)과 결산수익률(세입결산) 변동성	3.7
그림 15. 비축 금액 및 증량의 변동률	7
그림 16. 광종별 비축 금액 및 증량의 변동률	8
그림 17. 판매단가의 전년대비 변동률	8
그림 18. 광종별 판매단가와 매출량의 상관관계	8
그림 19. 비축원가의 변동성	8
그림 20. 알루미늄의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 21. 동의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 22. 납의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 23. 아연의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 24. 주석의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 25. 니켈의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가	8
그림 26. 업무수행과정과 성과평가모형	9
그림 27. 방지/예방/단속 사업유형의 성과영역 및 지표유형	9
그림 28. 대만서비스 사업유형의 성과영역 및 지표유형	9

그림 29. 비철금속의 운영재고 회전율(%) 추이	8
그림 30. 중소기업 지원실적(억원) 추이	9
그림 31. 방출품목 구매 업체 추이	109

제 1장 서 론

1. 연구의 필요성 및 목적

- 국내에 석유 및 천연가스 등의 에너지 자원과 철 및 비철금속, 희유금속 등 광물자원 매장량이 미미하거나 전무하여, 이들에 대한 국내수요는 사실상 해외로부터의 도입에 의존하고 있다. 우리나라는 세계적 규모의 비철금속을 소비하고 있으나 전량수입의 의존하거나, 국내생산기업이 있을 지라도 국내 부존자원을 기초로 생산하지 않고 수입광석을 기반으로 생산하고 있어 국제시장의 변동이나 충격에 매우 취약한 실정이다.
- 안정적인 자원 확보를 위한 방법은 크게 두 가지로 첫째 일본 등 선진국의 사례와 같이 해외광산의 주도적인 개발 또는 해외광산 및 제련소의 투자지분을 보유하는 적극적인 방법이 있고, 둘째 유사시에 긴급하게 국내시장으로 자원을 공급할 수 있도록 광물자원을 국내에 비축하는 방법이 있다.
- 우리나라 정부 역시 에너지 및 광물자원을 적절한 가격수준으로 국내시장에 안정적으로 공급하기 위해, 1967년 조달기금법을 제정하고 비축제도를 도입 및 시행해 오고 있다.
- 최근 원자재 가격 하락을 반영하여 비축전략을 현행화 할 필요가 있으며, 최근 기술변화를 고려하여 원자재 산업수요 변화에 대응할 수 있는 비축전략 수립이 필요한 시기이다.
- 품목별 비축시급성에 따라 비축 여부 및 적정비축량을 결정·운용함으로써 원자재 파동시 효과적으로 대응하고 효율적 비축을 추진하는 것이 필요하다.

- 본 연구는 비축규모를 계획을 수립할 수 있도록 효율적인 목표재고일수를 설정하고자 한다. 또한 비축사업 수입을 합리적인 방식으로 예측가능성을 검토하고, 비축사업 성과를 측정할 수 있는 평가 지표를 마련하여 보다 효율적인 사업 운영을 위한 기반을 마련하고자 한다.

2. 연구범위

□ 비축목표재고일수 및 목표재고량 설정 기준 도출

- 6대 비철금속의 적정 비축규모를 마련하기 위한 향후 3년간의 비축목표재고일수 및 연간 비축목표재고량 도출 방안 수립
 - 현재 조달청에서는 3년 주기로 비축목표규모를 설정하고, 이를 비축사업계획에 반영하여 운영 중

□ 비축사업 수입 예측 기법 연구

- 비축사업의 세입 추계와 세입 실적간의 큰 오차 발생을 원인을 분석하고, 개선가능성 검토
 - 비축사업은 세계경기, 원자재 시황, 산업·수요 변화 등 외부요인 영향으로 매년 큰 실적 변동이 발생하는 특성
 - 세입 추계 방식의 구조 분석 및 추계 한계 분석
 - 연도별 세입 추계 추이, 세입추계 시점, 수익률 예측, 기타 변수 예측

□ 조달청 비축사업 적정성 평가 지표 개발

- 비축사업의 효과 및 효율적인 운영 등을 나타내는 지표 마련
 - 비축·방출 실적, 재고유지 실적 등 통계자료를 바탕으로 비축사업을 포괄적으로 평가할 수 있는 지표 개발

3. 비축사업의 목적 및 제도

3.1 자원안보와 비축

- 우리나라는 세계4-5위권의 비철금속 소비국이지만 6대 전략광물(유연탄, 우라늄, 철, 동, 아연, 니켈) 수입의존도가 99%로 대부분을 수입에 의존하고 있다.
- 세계의 자원소비는 전반적으로 중국, 미국, 일본 및 인도 등이 주요소비국이나, 한국은 유연탄 7위, 우라늄, 철광 및 동은 5위, 아연과 니켈은 4위순으로 소비

표 1. 주요광종의 세계수요 현황

구분	유연탄(백만톤)	우라늄(톤U)	철광(백만톤)	동(천톤)	아연(천톤)	니켈(천톤)
1위	중국 (3,672)	미국 (18,161)	중국 (1,208)	중국 (11,642)	중국 (6,693)	중국 (873)
2위	인도 (801)	프랑스 (9,211)	일본 (122)	미국 (1,778)	미국 (789)	일본 (162)
3위	미국 (697)	러시아 (6,264)	인도 (119)	독일 (1,243)	인도 (672)	미국 (136)
4위	일본 (233)	중국 (5,338)	러시아 (92)	일본 (973)	한국 (600)	한국 (104)
5위	러시아 (170)	한국 (5,013)	한국 (71)	한국 (759)	독일 (483)	대만 (66)
6위	남아공 (166)	우크라이나 (2,251)	브라질 (42)	이탈리아 (597)	일본 (470)	독일 (58)
7위	한국 (159)	영국 (1,734)	독일 (40)	브라질 (511)	벨기엘 (353)	인도 (58)
8위	독일 (147)	독일 (1,689)	우크라이나 (37)	대만 (507)	스페인 (286)	이탈리아 (56)
9위	인도네시아 (122)	캐나다 (1,630)	미국 (35)	인도 (499)	이탈리아 (267)	남아공 (39)
10위	폴란드 (95)	스웨덴 (1,471)	이란 (27)	터키 (471)	터키 (234)	스페인 (35)

출처 : 제2차 광업기본계획 연도별 세부 시행계획(안), 2018 (* 2016년말 기준)

- 자원소비는 세계적 규모이나, 국내 부족한 자원이 적어 광물자원은 95%를 해외에 수입하고 있으며, 동, 연 아연, 니켈, 알루미늄, 주석의 광석은 거의 전량 수입에 의존하고 있다.
 - 2018년 기준 광산물 총 국내 생산액 2조 수준에 불과 355개 광산 가 행되고 있다. 국내생산은 석회석이 대부분을 차지하고 무연탄, 규석 및 고령토 등 비금속광 위주이나, 국내 수요는 철광석, 동광, 아연광 등 금속광 위주로 불균형이 심각하다.
- 세계규모의 수요를 가지는 유연탄과 철광, 동광, 아연광, 연광 등은 국 내 생산광산 1~2개 수준으로 대부분은 수입을 통해 조달하고 있다.

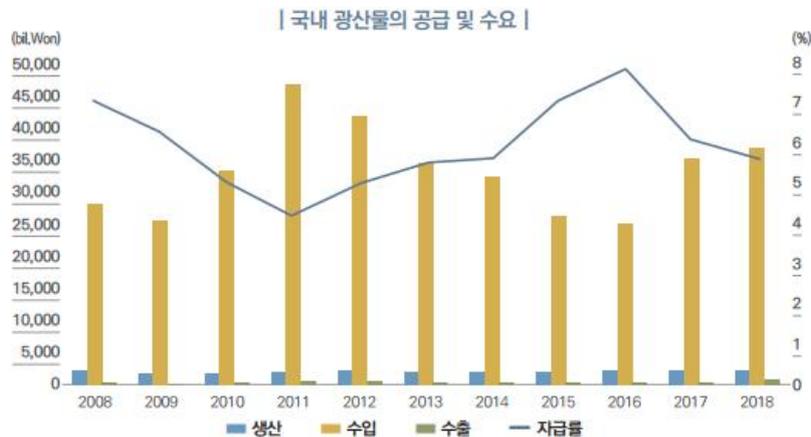


그림 1. 국내 광산물 공급 및 수요

- 한편, 자원시장은 과거에 비해 가격, 공급, 수요의 변동성은 더욱 커지고 있으며, 자원관리 범주 역시 경제적 요인뿐만 아니라 환경, 사회적 요인 까지 확대되고 있어 자원에 대한 관리가 점차 복잡해지고 있다. 2000년 대에 들어서기 전까지는 자원가격은 저평가 되고 있었고, 수급 균형에 따라 가격이 변동되어 가격에 대한 장기 전망 등이 용이하였다. 그러나 최근에는 저금리, 달러/유로 하락 등으로 금속시장에 투기자본이 유입되 고 거듭되는 금융위기 등으로 가격의 급등과 급락이 발생하는 등 가격 변동성(Volatility)이 확대되고 있다.
- 그리고 자원개발의 여건은 점차 악화되고 있다. 과거 고품위, 접근성 높

은 지역을 중심으로 자원개발을 진행되었다면, 최근에는 ‘높은 곳으로 가거나, 깊은 곳으로 가거나’라는 말이 있을 정도로 고산지대나, 심부지역 개발이 증가하고 있으며, 대상자원의 품위도 낮아지고 있다. 이러한 채굴조건 악화는 광산·인프라건설, 채광, 광석처리, 운송·판매비용 등 연쇄 상승으로 이어지고 있다. 즉 낮은 생산단가로 쉽게 개발·생산하던 옥상유전(Easy oil)의 고갈로 대규모 자본과 첨단기술이 필요한 고위험 지역으로 사업영역이 이동하고 있다.

- 특히, 최근에는 세계 경제전쟁/정치외교 분쟁에 에너지 및 자원을 도구로 활용하는 사례도 빈번히 나타나고 있다. 미중 무역 마찰의 주요 쟁점으로 희토류가 대두되거나, 한일 외교문제가 일본의 부품소재 수출규제로 확산되는 것이 대표적이다. 한편, 일본 지진과 대만홍수 등으로 자원 및 관련 소재 및 부품의 공급 단절 사례가 발생하기도 하는 등 자연재해 및 환경적 문제가 자원의 공급에 주요한 영향을 미치는 요소로 자리매김하고 있다.
- 세계 자원시장은 Supply chain의 책임성 강화 및 SDGs 추구하고 있다. 유럽, 미국, OECD를 필두로 분쟁광물*을 중심으로 생산자와 구매자가 공급망의 생산 및 조달 리스크에 대해 평가/보고하는 능력을 강화하기 위한 관리 체계를 구축을 요구하고 있다. 분쟁광물에서 시작된 자원에 대한 책임 있는 공급체계 관리에 대한 요구는 점차 일반광물까지 확대되고 있다. 대표적으로 LME도 거래하는 모든 광종(연, 아연, 주석, 니켈, 알루미늄, 코발트, 몰리브덴)을 OECD의 공급망 관리 지침에 따라 분류하고 관리하여 "책임 있는 공급체계(Responsible Sourcing) '를 구축할 예정이다. 자원을 소비하는 기업 차원에서는 자신의 기업이 소비한 자원이 SDG에 위배되지 않았음을 증명해야 한다. 반대로 원료로 사용한 자원이 SDG에 위배되었을 경우, 수출중단 및 계약 파기로 이어질 수 있어, 원료에 대한 리스크에 노출될 수밖에 없다.

* 중부 아프리카 분쟁지역(DR콩고, 잠비아 등 10개국)에서 자행되는 인권유린, 아동노동 착취, 성폭행 등 사회적 문제를 근절시키기 위한 경제적 제재의 일환으로, 해당 지역에서 채굴되는 4대 광물(3TG : 주석, 텅스텐, 탄탈륨, 금)을 분쟁광물로 지정하고 채굴자금이 반군의 군자금으로 유입되는 것을 방지하고자 기업들의 분쟁광물 사용 제재. OECD 분쟁광물 공급망 관리 가이드라인 공표('12), 미국 분쟁광물법 발효('14년)

- 이렇게 자원시장은 지정학적 요인, 인권, 환경, 분쟁, 자국의 경제이익최대화 정책 등 다양한 요인에 움직이고 있어 시장변동성은 점차 확대되고 자원에 대한 위기는 더욱 커지고 있다. 자원위기 형태는 가격만 상승하는 <가격 위험>, 필요한 물량 확보에 어려움이 따르는 <공급 중단> 두 가지가 있으며, 일반적으로 <공급 중단> 시에는 <가격위험>이 수반되는 형태를 보인다.

표 2. 자원위기형태별 원인 및 현상

위기 형태	현상	개별원인	공통원인
가격 위험	자원도입에는 문제가 없으나 가격이 급등	비용 상승, 환율변동	정치적/이념적 분쟁, 전쟁, 테러, 생산 및 수송 단계에서의 사고, 광상의 고갈 등
공급 중단	가격뿐만 아니라 자원도입에도 문제 발생	정치적 동기, 돌발적인 수요확대	

출처 : 제 3차 해외자원개발 기본계획 수립 연구

- 이러한 자원 위기에 대응하기 위해 자원을 확보하는 방법은 <도입선 다변화>와 <자원 확보 방법의 다원화>가 있다.
 - <도입선 다변화>는 시장기능에 따라 자원에 자원도입을 맡길 경우 가격이 상대적으로 저렴한 지역에서의 자원 도입이 가장 효과적이므로 <도입선 집중도>가 높아질 유인이 크게 작용하게 되며, 인위적 정책 개입을 통해 도입선 다변화를 도모하는 것이 필요함.
 - <자원 확보 방법의 다원화>은 현물도입, 장기계약 도입, 비축, 해외자원 개발 등의 방법이 있다. 각각의 방법별로 자원위기에 대한 대응 효과와 장단점들이 각각 다양하게 존재하고 있어, 기업 및 국가의 경우 각각의 방법들의 적절한 조합을 통해 자원을 확보라는 것이 일반적이다.

표 3. 자원 확보 방법별 특징 및 대응 효과

도입방법		평상시	위기시		비고
			가격위험	공급중단	
현 물		○	-	-	- 현재 가격으로 시장에서 자원을 구입 - 위험 회피를 위해서는 저장비용 추가 소요 - 위기 시 물량확보 장애 발생
장기 도입 계약	생산비연동가격		○	△	- 실수요 변동 시 공급과잉 및 부족 발생 - 효과적 거래를 위한 상력 확보 필요 - 생산비 연동가격의 경우 해외자원 확보와 유사한 효과 기대 가능하나 대부분 시가연동 계약 형태 시행
	시가연동 가격	○		△	
비 축			○	○	- 자원양적 공급 안정성 측면에서 가장 효과적 - 시설/관리비용 과다 소요로 단위비용이 장기계약 및 해외자원개발보다 과다한 것이 일반적
해외자원 개발	수요자개발	○	○	○	- 기술/정보/ 자금/사업관리 노하우 필요
	단순생산자개발	○		○	

출처 : 제 3차 해외자원개발 기본계획 수립 연구

- 장기적으로 해외자원개발 투자 확대가 바람직하나 막대한 재원 소요와 높은 투자 위험, 장기간의 투자와 노력이 필요하고 더구나 성공 가능성이 높은 곳은 일본 등 다른 국가들이 선점하여 단기간 효과를 기대하기 힘든 상황이다.
- 현재 우리나라 대부분의 종합상사는 해외 원자재 개발 초기단계 투자에 머물고 있는 실정이고 이마저도 축소하고 있는 상황이다. 그리고 비축용지 매입에 필요한 초기 고정비용과 비축물자 유지에 따른 자금유동성 부족으로 민간에서 비축사업 운영은 곤란한 상황이다.

3.2 비축제도의 목적

- 비축제도는 불확실한 미래에 대비해 필요자원을 저장하였다가 비상시 국가위기극복과 평상시 가격안정 등을 위해 방출하는 제도이다.
 - 목적에 따라 국가 비상사태나 위기에 대응하기 위해 비축하는 ‘전략비축’과 평상시 비축 및 방출을 통해 경기순환이나 물자수급을 조절하여 물가안정을 도모하려는 취지의 ‘경제비축’으로 구분된다.
 - 비축하는 주체에 따라 정부비축, 민간비축, 공동비축으로 구분되는데 정부비축은 정부가 전략적으로 중요하고 해외의존도가 높은 자원을 최소규모로 비축하는 제도이다.

- 우리나라를 비롯해 정부비축제도를 운영하고 있는 국가들의 비축제도는 다음 표와 같이 다양하다.
 - 유럽연합의 경우는 1990년대 후반부터 정부비축을 폐지하는 추세인데 과거의 주생산국을 식민지로 관리하였던 과거로 관계가 돈독하고 오래전부터 해외자원개발에 참여해서 안정적 자원 확보에 유리한 점, 냉전종식에 따른 전쟁위기 감소, EU 통합에 따라 역내 자원공유 분위기가 확산된 점 등이 그 이유로 설명된다.

표 4. 주요 국가별 비축제도

구분	미국	중국	일본	우리나라
비축기관	DLA-SM ('46년 창설)	국가물자비축국(SRB, '53년부터) * 국가양식및물자비축국으로 확대 개편예정('18.3)	'83년부터 국가 /민간 비축제도 실시 JOGMEC*('04년설립) * 석유, 가스공사, 광자공, 광해관리공단 기능 수행	조달청('67년부터) 광자공('07년부터)
비축형태	국가비축	국가비축 (중앙+지방정부)	국가/민간비축 * 민간비축은 자발적	국가비축 (일부 민관공동 비축 병행)
비축 품목	42개 물자 비축 - 코발트, 크롬, 등 희소금속부터 백금 등 귀금속까지 다양	비철·희소금속, 희토류, 유류, 화공 원자재 등	34개 비축지정 금속중 9개 광종 비축('16) - '18년 현재 비공개	- 조달청 : 비철 6종, 희소 9종 - 광자공 : 희소 10종
비축물자 선정기준	- 비상 시 대비 목적 - 국내 부족 또는 생산되지 않는 물자 - USGS risk평가 참고	- 해외의존도 - 국내생산물자(가격지시 또는 안정) 등	- 부존의 편재성 - 취약한 공급구조 - 장기보관 가능성 등	- 공급, 수요, 보관 등의 측면을 종합적으로 고려
비축계획	의회승인 -매년 전략광물비축운영 보고서와 연간광물계획 작성 및 격년으로 전략광물비축요구보고서 제출	5년마다 국무원 승인	경제산업성 승인	- 매년 비축 및 회전자금 운용계획 수립 (기재부 협의 및 승인) - 3년 단위로 비축 타당성 평가
비축 목표량	연간 수요량의 1~3년분	소비예측량과 비교하여 비축계획량을 산정. 비축 * 품목별 상이(중국내 수요의 1~3개월 분)	총 60일(지난 5년 소비량 평균) (국가 42일, 민간 18일)	연간 수입수요량의 60일분('19년까지 50일로 조정 계획) * 품목별 상이
방출기준	비상 시, 계획 대비 과잉물자 처분 시, 교체매각 시	긴급 시, 가격불안 시, 기타 필요한 경우	긴급 시, 수급 불균형 시, 교체매각 시 민간비축 우선 방출	긴급 시, 수급불안 시, 평상시로 구분하여 방출
방출가격	가격에 관한 특별한 규정 없음	시장가격	구입원가 이상	시장가격보다 할인 방출(단, 구입원가 이상)
장기비축	텅스텐 60년, 수은 50년 보관 중 * 텅스텐 추가 확보 예정	품질에 따라 장기비축 여부를 판단	샘플구매 후 3~5년 보관 후 비축여부 판단 * 페로니켈 등 20~30년 보관 중	품질 저하 등 상품가치 하락이 우려될 경우 외에는 장기비축 가능

출처 : 김유정(2016)

3.3 조달청 비축사업 운영 목적 및 시행방향

- 정부비축사업 주체인 조달청은 「조달사업에 관한 법률」에 근거해 사업을 운영하고 있는데 법에 따른 비축사업 운영의 목적은 장·단기 물자의 원활한 수급과 물가안정을 위해서이다.
 - 전략비축의 경우 전쟁 등으로 주요물자 공급이 어려운 시기에 정상적으로 재공급되기까지의 시간적 여유를 확보함으로써 사회혼란과 매점매석을 방지하는 효과를 가진다.
 - 경제비축의 경우 평상시 지속적인 방출을 통해 원자재가격에 대한 기준을 제시하여 공급과점 등으로 발생할 수 있는 가격상승을 억제함으로써 안정적 공급처를 확보하지 못한 중소기업을 지원하는 효과를 갖는다.

○ 조달사업에 관한 법률(조달사업법)

제2조(정의) 제3호 “비축물자”란 장단기의 원활한 물자수급과 물가안정을 위하여 정부가 단독으로 또는 정부와 민간이 협력하여 비축하거나 공급하는 생활필수품, 원자재, 시설자재로서 대통령령으로 정하는 물자를 말한다.

○ 조달사업법 시행령

제3조(비축물자의 범위) 법 제2조 제3호에서 “대통령령으로 정하는 물자”란 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 물자로서 기획재정부장관이 관계 중앙 행정기관의 장과 협의하여 고시하는 물자를 말한다.

1. 해외 의존도가 높은 물자
2. 국민생활 안정에 매우 중요한 물자
3. 그 밖에 물가안정과 수급조절을 위하여 긴급히 대처할 필요가 있다고 인정하는 물자

○ 조달청 비축물자 운영규정

제5조(비축대상물자) ①조달청장은 법 제2조제3호 및 시행령 제3조에 해당하는 물자를 비축대상물자로 선정하여 기획재정부장관에게 비축대상물자 지정 고시를 요청할 수 있다. 기존 비축대상물자를 변경 또는 삭제 요청하는 경우에도 그러하다.

② 제1항에 따른 비축대상물자 선정을 위해서는 다음 각 호의 사항을 종합적으로 고려하여야 한다.

1. 공급국가 과점도, 국내 공급기업 과점도, 공급장애 가능성 등 공급 측면
2. 세계수요 변화, 산업영향 정도, 물가안정 기여도, 중소기업 수요비중 등수요 측면
3. 장기보관성, 환경오염 발생도 등 관리환경 측면

○ 이러한 비축사업의 목적에 따라 중소기업에 대한 다음의 지원 제도를 가지고 있다.

- 일반 방출의 경우 중소기업의 안정적 원자재 공급을 위한 방출을 원칙으로 하며 외상 방출 및 이자율 우대 제도를 가지고 있다.
- 긴급한 필요가 발생한 경우 중소기업 지원 특별 방출 제도를 운영하고 있다.

표 5. 조달청의 비축 방출 제도의 목적 및 시행 방법

	방출 목적	시행 방법
일반 방출	- 중소기업의 안정적인 원자재 공급을 위하여 요청에 의거 방출	- 현금 또는 외상으로 방출하며, 대기업은 원칙적으로 현금 판매 ·외상기간 : 6개월 / 외상 이자율 : 중소기업(연2.0%), 중견기업(매출액기준) (3천억원 미만 연 2.0%, 3천억 이상~5천억 미만 연 2.2%, 5천억 이상 연 2.5%), 대기업(연4.0%)
공동구매를 통한 방출	- 원자재를 사용하고자 하는 실수요자가 해당 원자재의 구매를 공동으로 요청하는 경우 구매적기 포착 및 대량구매의 이점을 살려 저렴하게 구매 대행 및 공급	- 알루미늄, 구리 등 주요 원자재 6개 품목을 대상으로 시행
대여 방출	- 비축물자를 수요업체에게 대여한 후 현물로 상환	- 대여 기간 : 3개월 / 대여 이자율 : 중소기업(연2.0%), 대기업(연4.0%) ※ 가격급등에 따른 시세차익 목적의 대여 방지를 위해 대여기간을 외상판매기간 보다 짧게 하고, 현물상환을 원칙으로 함.
중소기업 지원을 위한 특별 방출	- 긴급배정: 예기치 못한 긴급한 필요가 발생한 중소기업에 대해서 그 요건을 심사하여 업체별 한도량 이외에 필요 물량을 추가 배정 - 소기업 추가배정: 원자재 과동 등으로 주간 총 판매한도량 소진시 원자재 위기 대응능력이 부족한 소기업에* 대하여 일정한 물량을 추가 배정	- 업체별 주간 배정 한도량의 100%까지 신청 가능 - 중소기업기본법상 소기업(1차 금속 제조업체의 경우 평균매출액 등이 120억원 이하)을 대상으로 함 - 주간 방출량이 소진된 경우에도 주간 업체별 방출한도량의 50% 수준까지 추가 배정

제 2장 비철금속 비축 방출 구조 분석

1. 비축 방출 추세 분석

- 비철금속의 방출 추세 분석을 위해 조달청의 2011년부터 2018년까지 8년간의 방출실적(매출액, 매출중량, 거래건수, 구매업체)을 확인하였다.
- 8년간 비철금속 방출은 전반적으로 2016년까지 감소추세였으나, 최근 3년간은 증가추세로 변화하였다.
 - 8년간의 비철금속 비축광물의 매출액, 매출중량, 거래건수는 약 2조3천억원, 52만 톤, 3만5천건



그림 2. 비철금속의 방출 매출중량 및 매출액 추이

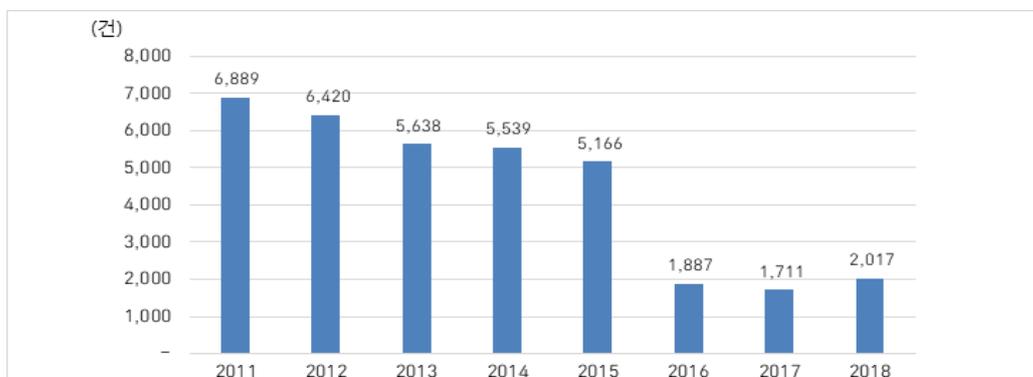


그림 3. 비철금속의 방출 거래 건수 추이

- 비철금속 방출에 따른 매출은 2014년까지는 동과 알루미늄이 중요부분을 차지하였으나, 2015년부터 아연의 방출량이 많아지면서 최근에는 동과 아연이 중요한 위상을 차지하고 있다.
 - 2018년 기준 최대 매출액 : 동, 약 1조 원 (총 매출액의 44%)
 - 2018년 기준 최대 매출중량 : 아연, 약 2만 톤 (총 매출중량의 41%)
 - 2018년 기준 최대 거래건수 : 동, 804건 (총 거래건수의 40%)



그림 4. 광종별 방출액 및 방출량 추이

- 광종별 거래량은 알루미늄은 큰 폭으로 감소하는 추세를 보이고 있는 반면, 아연의 거래량은 최근 3년간 증가 추세이다.
 - 알루미늄 방출량은 '12년 최대 65,000톤에 달했으나, '15년 이후 급감하여 현재 약 10,000톤 수준임
 - 아연은 '11년 약 10000톤 수준이 방출되었으나, '18년에는 약 20000톤으로 2배가량 방출량 증가
- 방출 거래건수의 최상위를 차지하던 알루미늄의 방출이 줄어들면서('14년, 2076건 → '15년, 1118건 → '16년, 756건 → '18년, 731건) 2015년을 기준으로 비철금속 방출 총거래 건수도 급감하였고 전반적으로 감소하는 추세이다.

2. 비축광물 구매업체 분석

- 비축광물 구매업체들을 분석을 위해 기업구분(대기업, 중견기업, 중소기업)에 따른 구매업체 수, 구매중량, 구매건수 그리고 광종별 상위 구매업체에 대한 구매비율을 분석하였다.
- 비철금속 비축광물은 주로 중소기업을 중심으로 다수의 업체가 구매를 하고 있다.
 - 구매업체수는 연간 총 400개~500개 수준으로 알루미늄과 아연이 100여개 이상의 업체들이 구매를 지속적으로 하고 있음
 - 알루미늄으로 구매업체수가 최다로 연도별로 100개~200개 업체가 구매하고 있으며, 연도별 구매업체수 변동이 큼
 - 아연은 2014년 74개에서 구매업체수가 지속적으로 증가하여 2017년부터는 100여개의 업체가 구매
 - 납, 니켈은 연간 40~50여개 업체가 주석은 60~70여개 업체가 지속적 구매
 - 조달청 비철금속 방출에 대한 중소기업의 구매 비중은 '18년 기준으로 94%수준이며, 광종별로는 알루미늄, 주석 및 니켈은 97%, 아연은 95%, 전기동 및 납은 90%임
- 광종별 구매 상위 3개 업체 구매비율은 살펴보면, 알루미늄과 아연의 경우 20%수준, 동과 주석은 30% 수준이나, 납과 니켈은 약 60% 수준으로 특정기업의 구매집중도가 높은 것으로 나타났다.

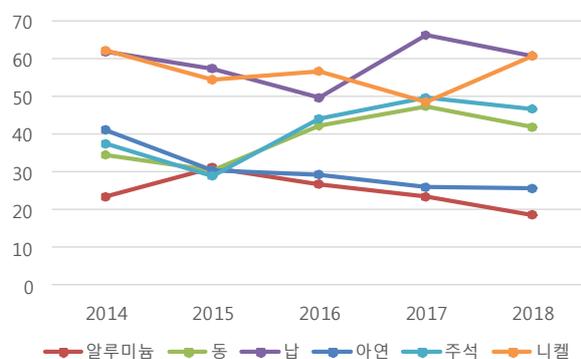
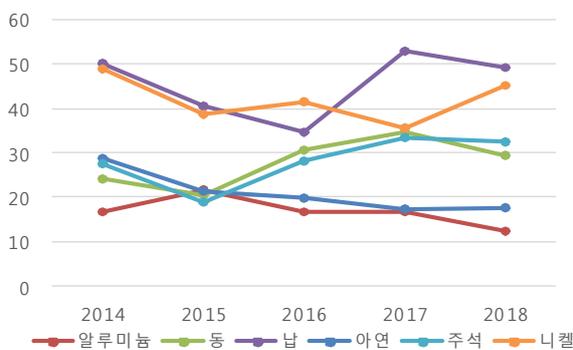


그림 5. 광종별 상위 3개 매출중량

그림 6. 광종별 상위 5개 매출중량

표 6. 광종별 구매업체수 및 거래건수

	알루미늄		동		납		아연		주석		니켈		합계	
	업체수	거래수	업체수	거래수	업체수	거래수	업체수	거래수	업체수	거래수	업체수	거래수	업체수	거래수
2014	191	2,076	96	1,016	46	263	74	870	69	995	50	319	526	5,539
2015	120	1,118	99	1,068	43	266	92	1,205	70	1,101	46	408	470	5,166
2016	98	756	77	725	45	222	88	1,207	61	669	35	288	404	3,867
2017	103	768	56	493	44	243	104	1,431	59	444	44	276	410	3,655
2018	191	731	73	804	49	259	113	1,741	69	524	41	342	536	4,401

표 7. 광종별 구매업체 유형별(대기업,중견기업,중소기업) 구매증량

	알루미늄			동			납			아연			주석			니켈			합계		
	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소	대기업	중견	중소
2014	0	11,566	40,434	0	1,596	12,146	0	189	2,119	0	751	7,433	0	172	1,339	0	16.5	548	0	14,290	64,019
2015	0	399	10,491	0	1,472	16,495	0	362	1,955	0	492	12,992	9	221	1,493	0	69	790	9	3,016	44,217
2016	0	399	7,316	0	617	11,941	0	268	1,275	0	217	10,759	0	125	988	0	43	567.5	0	1,669	32,845
2017	0	710	10,097	0	939	6,768	0	362	1,671	0	438	14,421	0	26	678	0	5	708.3	0	2,480	34,344
2018	0	282	8,827	0	1,012	11,788	0	192	1,743	0	933	17,022	0	20	755	0	21	803.1	0	2,460	40,938

표 8. 광종별 상위 3개 및 5개 업체의 구매비중

	알루미늄		동		납		아연		주석		니켈	
	상위 3개	상위 5개										
2014	16.6	23.2	24.1	34.6	50.1	61.9	28.8	40.9	27.6	37.3	48.8	62
2015	21.8	31	20.5	30.5	40.6	57.2	21.4	30.4	18.9	29	38.8	54.5
2016	16.8	26.6	30.5	42.1	34.5	49.7	19.8	29.1	28.2	44.1	41.3	56.5
2017	16.8	23.4	34.7	47.3	52.8	66.1	17.4	26.1	33.5	49.6	35.5	48.3
2018	12.5	18.7	29.4	41.7	49.1	60.6	17.8	25.4	32.5	46.6	45.1	60.8

표 9. 광종별 구매중량 상위 5개 업체 현황

업체	주석		알루미늄			아연			동			니켈			납		
	합계중량	구분	업체	합계중량	구분	업체	합계중량	구분	업체	합계중량	구분	업체	합계중량	구분	업체	합계중량	구분
(주)대망물산	477	중소	(주)알테크노메탈	3,476	중견	주식회사삼녹	4,584	중소	(주)서울엔지니어링	5,673	중소	주식회사테크메탈	481.5	중소	삼지금속공업(주)	1,471	중소
삼화철업(주)	398.7	중소	하이호경금속주식회사	3,281	중견	(주)영신금속	3,437	중소	케이비아이알로이(주)	5,354	중소	(주)인천금속	479.5	중소	주식회사한진비철금속	1,352	중소
대림합금	327.1	중소	린노알미늄주식회사	3,126	중소	수림산업주식회사	3,432	중소	(주)부광금속	5,027	중소	신원금속(주)	429.9	중소	세명금속	1,105	중소
인천화학	308.4	중소	한영알코비스(주)	2,928	중소	주식회사세건엔지니어링	2,866	중소	보성금속	2,978	중소	주식회사한스코	241.4	중소	대광산업	807	중소
이구산업(주)	302.1	중견	(주)신성알루미늄	2,512	중소	주식회사도현산업	2,675	중소	(주)일광메탈	2,733	중소	(주)한국진공야금	165.8	중소	대원전선(주)	783	중견

3. 광종별 방출구조

(1)알루미늄

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	52,000	10,891	7,714	10,808	9,109
방출액(백만원)	133,145	27,909	17,781	28,599	25,004
거래건수(건)	2076	1118	756	768	731

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체	방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)
2014	(주)알테크노 메탈	3,476	9,248	23
	하이호경금속주식회사	3,080	7,332	31
	(주)칼링크	2,099	5,042	23
	성훈엔지니어링(주)	1,699	4,338	12
	린노알루미늄 주식회사	1,691	4,521	82
	한용금속 주식회사	1,550	3,848	24
	일심알맥스(주)	1,277	3,176	22
	(주)성일금속	1,235	3,139	18
	성훈경금속(주)	1,230	2,989	10
	중원알루미늄공업주식회사	1,146	2,900	11
	소계	18,484	46,534	256
기타	33,516	86,611	1,820	
2015	린노알루미늄 주식회사	921	2,446	90
	한영알코비스(주)	914	2,360	68
	(주)신성알루미늄	543	1,355	78
	경희알루미늄(주)	516	1,338	44
	(주)경풍금속	481	1,180	10
	한국티엠씨	471	1,159	44
	(주)에스제이씨	401	992	23
	동남전자부품(주)	329	819	34
	삼원금속(주)	275	735	11
	덕산산업(주)	218	538	11
	소계	5,069	12,921	413
기타	5,822	14,989	705	

2016	상위10개 업체	(주)신성알루미늄	477	1,094	90
		한국티엠씨	421	975	40
		한영알코비스(주)	399	998	81
		(주)에스제이씨	392	888	23
		린노알미늄 주식회사	364	831	13
		(주)경풍금속	324	757	6
		덕산산업(주)	300	671	14
		동남전자부품(주)	270	601	26
		승일알루미늄(주)	232	513	4
		(주)한양알루텍	209	462	11
	소계	3,388	7,789	308	
기타	4,327	9,991	448		
2017	상위10개 업체	한영알코비스(주)	824	2,239	58
		(주)신성알루미늄	522	1,389	97
		한국티엠씨	470	1,258	40
		(주)에스제이씨	360	958	21
		(주)케이알테크	357	966	13
		(주)경풍금속	329	877	6
		(주)미래금속	324	851	12
		(주)서부산업	300	788	7
		(주)보현메탈	300	789	6
		한용금속 주식회사	299	770	4
	소계	4,084	10,885	264	
기타	6,723	17,715	504		
2018	상위10개 업체	(주)신성알루미늄	419	1,144	80
		주식회사 청송중앙알루미늄	419	1,234	9
		극동금속공업(주)	299	843	11
		(주)에스제이씨	286	774	16
		(주)경풍금속	282	774	5
		(주)미래금속	277	752	17
		(주)성일경금속	264	727	4
		강원전선주식회사	245	682	6
		(주)세화금속	235	632	29
		주식회사 창완에이엘	230	622	7
	소계	2,955	8,183	184	
기타	6,154	16,821	547		

(2) 동

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	13,742	17,967	12,558	7,707	12,800
방출액(백만원)	112,029	124,218	78,514	60,450	100,384
거래건수(건)	1,016	1,068	725	493	804

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체		방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)
2014	상위10개 업체	케이비아알로이(주)	1,161	9,558	72
		(주)서울엔지니어링	1,135	9,277	42
		삼성씨더블유(주)	1,021	8,257	42
		(주)부광금속	840	6,721	21
		에이케이메탈(주)	598	4,730	18
		보성금속	572	4,778	20
		(주)원알로이	494	3,969	19
		덕흥제선(주)	407	3,278	18
		서울전선(주)	368	3,048	15
		삼광삼우특수금속(주)	325	2,596	15
		합계	6,920	56,211	282
	기타	6,822	55,818	734	
2015	상위10개 업체	케이비아알로이(주)	1,627	11,490	75
		(주)부광금속	1,056	7,157	23
		(주)서울엔지니어링	998	6,890	22
		보성금속	989	6,883	25
		고려금속공업(주)	807	5,579	25
		(주)유성금속	713	4,873	29
		(주)원알로이	636	4,373	51
		서울금속공업 주식회사	614	4,202	33
		(주)하나금속	568	3,866	19
		주식회사아이티씨	540	3,603	20
		합계	8,548	58,917	322
	기타	9,419	65,301	746	
2016	상위10개 업체	(주)부광금속	1,702	10,487	33
		케이비아알로이(주)	1,238	7,923	49
		보성금속	887	5,496	19
		(주)서울엔지니어링	821	5,307	20

		주식회사아이티씨	638	3,917	19
		(주)일광메탈	583	3,677	20
		(주)원알로이	513	3,189	44
		(주)유성금속	495	3,112	27
		에이케이메탈(주)	423	2,689	12
		서울전선(주)	372	2,469	12
		합계	7,674	48,267	255
		기타	4,884	30,247	470
2017	상위10개 업체	(주)서울엔지니어링	1,316	10,245	28
		(주)일광메탈	746	5,979	16
		케이비아알로이(주)	612	4,734	26
		보성금속	530	4,157	20
		두원메탈 주식회사	440	3,450	10
		서울전선(주)	418	3,262	17
		(주)알테크노 메탈	297	2,460	6
		주식회사아이티씨	291	2,246	11
		주식회사 하나하이메탈	276	2,119	53
		(주)부광금속	247	2,007	4
	합계	5,173	40,659	191	
	기타	2,533	19,791	302	
2018	상위10개 업체	(주)서울엔지니어링	1,403	11,211	36
		(주)부광금속	1,182	9,207	23
		(주)일광메탈	1,172	9,142	24
		(주)원알로이	858	6,600	34
		(주)코멧네트웍	722	5,530	22
		케이비아알로이(주)	716	5,772	35
		두원메탈 주식회사	606	4,744	18
		동일전선(주)	582	4,557	16
		서울전선(주)	578	4,630	28
		삼원전선(주)	443	3,545	18
	합계	8,263	64,939	254	
	기타	4,537	35,445	550	

(3)납

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	2,308	2,317	1,543	2,033	1,935
방출액(백만원)	6,077	5,602	3,915	6,162	5,566
거래건수(건)	263	266	222	243	259

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체	방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)	
2014	상위10개 업체	삼지금속공업(주)	509	1,307	10
		대광산업	346	899	29
		주식회사 한진비철금속	300	786	11
		한양메텍	150	410	3
		대원전선(주)	124	326	6
		삼화비철공업(주)	111	301	13
		현대비철금속	98	267	13
		3.C.M.	72	196	9
		(주)BMB산업	45	120	4
		(주)풍전비철	38	103	7
	소계	1,794	4,716	105	
기타	514	1,361	158		
2015	상위10개 업체	주식회사 한진비철금속	428	1,020	15
		세명금속	263	632	15
		삼지금속공업(주)	250	604	3
		대원전선(주)	201	480	6
		대광산업	184	445	9
		현대비철금속	98	242	14
		(주)서원	74	176	3
		남문산업	74	177	3
		삼화비철공업(주)	71	180	8
		주식회사 이맥스아이엔시	60	147	1
	소계	1,702	4,103	77	
기타	615	1,499	189		
2016	상위10개 업체	주식회사 한진비철금속	200	514	8
		대원전선(주)	176	419	7
		대광산업	155	422	6
		세명금속	120	290	12

		(주)천일씨아이엘	115	277	3
		현대비철금속	76	201	11
		광명메탈(주)	72	171	9
		(주)풍전비철	59	139	3
		삼지금속공업(주)	50	145	1
		3.C.M.	48	124	10
	소계	1,072	2,703	70	
	기타	471	1,212	152	
2017	상위10개 업체	삼지금속공업(주)	562	1,708	15
		세명금속	278	832	22
		대원전선(주)	233	701	9
		주식회사 한진비철금속	150	432	5
		대광산업	122	366	6
		현대비철금속	78	244	10
		(주)천일씨아이엘	60	181	3
		(주)대창스틸	59	181	11
		디에스알제강(주)	48	146	6
		동양금속공업사	35	111	4
	소계	1,623	4,902	91	
기타	409	1,259	152		
2018	상위10개 업체	세명금속	429	1,230	23
		주식회사 한진비철금속	274	769	10
		(주)천일씨아이엘	246	733	9
		디에스알제강(주)	122	349	12
		삼지금속공업(주)	100	286	2
		현대비철금속	67	199	12
		삼영에스엠(주)	53	144	5
		한양메텍	52	148	5
		3.C.M.	50	144	10
		대원전선(주)	50	152	2
	소계	1,444	4,154	90	
기타	491	1,413	169		

(4)아연

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	8,184	13,484	10,976	14,860	17,955
방출액 (백만원)	22,801	34,439	31,762	56,886	66,081
거래건수(건)	870	1,205	1,207	1,431	1,741

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체	방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)	
2014	상위10개 업체	주식회사삼녹	1,051	2,964	47
		(주)BMB산업	777	2,161	32
		(주)대창	525	1,406	21
		태성정밀(주)	503	1,419	35
		주식회사 도현산업	489	1,373	55
		(주)유성금속	377	1,064	16
		신원금속(주)	312	878	26
		보광산업	303	841	98
		고려비철금속(주)	276	780	32
		(주)시화메탈	268	759	14
	소계	4,883	13,644	376	
기타	3,302	9,157	494		
2015	상위10개 업체	주식회사삼녹	1,047	2,725	43
		수림산업 주식회사	949	2,433	44
		주식회사 세건엔지니어링	890	2,234	36
		광명메탈(주)	668	1,657	76
		주식회사 도현산업	551	1,453	63
		(주)피제이캠텍	522	1,341	17
		주식회사 하나하이메탈	511	1,294	72
		태성정밀(주)	491	1,273	31
		(주)영신금속	465	1,104	20
		한진금속	450	1,158	23
	소계	6,545	16,672	425	
기타	6,939	17,767	780		
2016	상위10개 업체	(주)영신금속	834	2,344	34
		주식회사삼녹	806	2,310	34
		(주)시화메탈	537	1,564	22

		주식회사보광산업	509	1,568	138
		주식회사 세건엔지니어링	508	1,426	43
		수립산업 주식회사	497	1,427	24
		주식회사 도현산업	487	1,454	37
		태성정밀(주)	475	1,368	29
		한진금속	454	1,323	20
		(주)유성금속	426	1,196	33
		소계	5,532	15,980	414
		기타	5,443	15,782	793
2017	상위10개 업체	(주)영신금속	986	3,813	39
		수립산업 주식회사	818	3,089	43
		주식회사삼녹	779	3,058	29
		주식회사 세건엔지니어링	714	2,647	54
		(주)원알로이	581	2,214	25
		(주)시화메탈	565	2,166	27
		광명메탈㈜	532	1,997	82
		주식회사 도현산업	528	2,009	49
		태성정밀(주)	493	1,895	24
		(주)일광메탈	480	1,864	16
	소계	6,476	24,751	388	
	기타	8,383	32,134	1,043	
2018	상위10개 업체	(주)영신금속	1,151	4,280	64
		수립산업 주식회사	1,143	4,006	40
		주식회사삼녹	901	3,359	34
		주식회사 세건엔지니어링	705	2,580	33
		(주)일광메탈	662	2,323	22
		(주)원알로이	626	2,326	25
		광명메탈㈜	626	2,324	114
		주식회사 도현산업	619	2,330	57
		한진금속	560	2,097	26
		신원금속㈜	491	1,802	41
	소계	7,484	27,426	456	
	기타	10,472	38,655	1,285	

(5)주식

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	1,511	1,723	1,113	704	775
방출액(백만원)	38,934	35,345	26,196	18,095	19,521
거래건수(건)	995	1,101	669	444	524

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체	방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)	
2014	상위10개 업체	고려비철금속(주)	237	6,178	141
		(주)대망물산	101	2,589	79
		(주)서원	79	2,032	24
		삼화비철공업(주)	78	2,005	13
		주식회사 이맥스아이엔시	69	1,755	25
		일광전자재료(주)	67	1,733	60
		(주)투엠 함안지점	67	1,715	107
		이구산업(주)	66	1,716	21
		인천화학	52	1,324	24
		세원특수금속(주)	49	1,290	25
	소계	865	22,337	519	
	기타	646	16,598	476	
2015	상위10개 업체	이구산업(주)	130	2,685	35
		(주)대망물산	104	2,155	86
		인천화학	92	1,889	33
		광명메탈(주)	90	1,804	66
		삼화비철공업(주)	88	1,875	15
		(주)서원	86	1,763	31
		주식회사 이맥스아이엔시	83	1,699	25
		(주)원알로이	78	1,531	37
		대림합금	78	1,562	53
		(주)투엠 함안지점	78	1,632	135
	소계	907	18,594	516	
기타	816	16,751	585		
2016	상위10개 업체	삼화비철공업(주)	110	2,481	22
		대림합금	108	2,569	46
		(주)원알로이	95	2,153	45
		이구산업(주)	90	2,098	26

		인천화학	88	2,101	24
		(주)대망물산	57	1,348	42
		광명메탈㈜	38	950	30
		주식회사 하나하이메탈	37	852	25
		일광전자재료(주)	36	880	27
		(주)한국엠씨	35	827	17
		소계	694	16,260	304
		기타	418	9,936	365
2017	상위10개 업체	(주)대망물산	91	2,318	54
		광명메탈㈜	79	2,037	62
		삼화비철공업(주)	66	1,702	12
		인천화학	64	1,671	18
		대림합금	49	1,236	22
		삼우비철(주)	37	942	11
		주식회사 하나하이메탈	33	854	22
		일광전자재료(주)	33	840	13
		(주)한국엠씨	30	761	13
		신생메탈(주)	17	436	17
	소계	499	12,798	244	
	기타	205	5,297	200	
2018	상위10개 업체	(주)대망물산	124	3,116	99
		대림합금	66	1,660	24
		광명메탈㈜	62	1,566	56
		삼화비철공업(주)	57	1,456	18
		주)에코조인	52	1,307	16
		주식회사 하나하이메탈	48	1,212	38
		(주)한국엠씨	48	1,207	16
		현대비철금속	25	626	20
		주)대천금속	23	585	12
		(주)태동금속	21	528	11
	소계	526	13,261	310	
	기타	249	6,260	214	

(6) 니켈

○ 연도별 방출 현황

	2014	2015	2016	2017	2018
방출중량(톤)	565	859	611	713	824
방출액(백만원)	11,518	12,837	7,850	9,863	13,789
거래건수(건)	319	408	288	276	342

○ 상위 거래 업체별 현황

연도	업체	방출중량(톤)	방출액(백만원)	거래건수(건)	
2014	상위10개 업체	신원금속(주)	140	2,811	35
		주식회사테크메탈	91	1,886	39
		(주)인천금속	46	920	10
		미광금속주식회사	40	787	29
		(주)한국진공야금	35	701	23
		고려비철금속(주)	26	525	13
		주식회사대보스틸	22	459	8
		한국소재산업주식회사	16	331	16
		주식회사 창성 인천지점	14	322	5
		태창정공(주)	11	225	6
	소계	439	8,969	184	
	기타	126	2,549	135	
2015	상위10개 업체	신원금속(주)	134	1,979	32
		주식회사 한스코	114	1,525	62
		(주)인천금속	85	1,334	18
		주식회사테크메탈	79	1,162	32
		(주)서원	56	844	22
		(주)원알로이	53	798	15
		(주)대망물산	42	631	20
		미광금속주식회사	41	646	29
		주식회사대보스틸	31	517	11
		서해목형포금	25	343	10
	소계	660	9,779	251	
	기타	199	3,058	157	
2016	상위10개 업체	주식회사테크메탈	136	1,822	39
		(주)인천금속	64	767	13
		신원금속(주)	52	691	14
		(주)대망물산	50	638	24

		(주)서원	43	523	21
		서해목형포금	31	411	10
		주식회사 한스코	21	242	18
		태창정공(주)	20	258	12
		인천화학	19	256	10
		미광금속주식회사	18	227	14
		소계	454	5,835	175
		기타	157	2,015	113
2017	상위10개 업체	(주)인천금속	115	1,570	24
		신원금속(주)	76	1,111	19
		주식회사테크메탈	62	876	16
		(주)대망물산	47	610	13
		주식회사 한스코	44	612	17
		(주)원알로이	39	540	12
		한독정밀(주)	32	468	8
		미광금속주식회사	28	388	14
		서해목형포금	22	302	7
		삼우비철(주)	22	315	8
	소계	488	6,792	138	
	기타	226	3,071	138	
2018	상위10개 업체	(주)인천금속	170	2,853	36
		주식회사테크메탈	114	1,856	32
		(주)한국진공야금	88	1,559	23
		삼우비철(주)	67	1,070	18
		주식회사 한스코	62	1,041	50
		(주)원알로이	37	625	12
		미광금속주식회사	36	614	21
		신원금속(주)	28	470	6
		(주)일광메탈	25	422	5
		서울이엔지(주)	20	318	11
	소계	647	10,827	214	
	기타	177	2,963	128	

4. 비축광물 수요 분석

- (비축광물 재고량 대비 방출 - 운영재고) 비축광물의 목표재고량 산정에 따른 방출량의 비율을 확인하였다. 2018년 말 기준 비축현황과 목표재고량을 확인하였으며, 비축광물의 2018년 방출량, 2011-2018년 평균 및 최대 방출량을 비교하였다.
- 운영재고량 대비 방출량 비율을 나타내는 회전율은 알루미늄과 납을 제외하고 나머지 광종들은 30%이상으로 비교적 원활한 방출이 이루어지고 있음. 특히, 아연은 최근 들어 회전율이 급증하여 100%를 초과

표 10. 조달청의 광종별 운영회전율 추이

	2017년			2018년			2019년 7월		
	연평균 운영 재고	방출	회전율 (%)	연평균 운영 재고	방출	회전율 (%)	연평균 운영 재고	방출	회전율 (%)
	톤	톤	(%)	톤	톤	(%)	톤	톤	(%)
알루미늄	42,828	12,894	30.1	53,912	9,108	16.9	70,929	10,040	14.2
동	26,650	7,706	28.9	32,114	12,800	39.9	42,889	4,612	10.8
납	10,050	2,033	20.2	9,977	1,935	19.4	9,525	855	9
아연	3,136	14,860	473.9	5,921	17,955	303.2	8,578	9,188	107.1
주석	1,718	704	41	1,894	775	40.9	1,837	482	26.2
니켈	2,811	713	25.4	2,391	824	34.5	1,948	304	15.6
소계	87,193	38,910	44.6	106,209	43,397	40.9	135,706	25,481	18.8

- (수입수요량 대비 방출) 비축광물의 수요를 분석하기 위해 최근 8년('11년-'18년)동안의 광종별 수입량 대비 방출비율을 분석하였다. 또한 가장 최근년도인 18년도의 방출비율과 분석기간 동안 평균, 최대 수입수요중량 대비 방출 비율 분포를 통한 광종별 경향을 파악하였다.
- 수입수요중량 대비 방출은 아연이 평균 18%, 최대 30%로 가장 높으며, 지속적으로 증가추세임('11년 10.6% -> '18년 29.5%)
- 주석은 수입량대비 평균 9%, 최대 13% 수준으로 수입기준으로 30일이

상을 지속적으로 방출하고 있음

- 아연과 주석을 제외한 광종의 10%내외로 수입기준으로 약 10~20일 정도 방출
- 알루미늄과 동은 수입대비 방출이 감소하고 있는 추세임

표 11. 조달청 비축 광종별 수입량 대비 방출량 추이

광종	수입량 대비 방출량 (비축방출량/수입량)								'11년~'18년 기간동안 평균/최대 방출			
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	평균방출 비율 (a)	최대방출 비율 (b)	평균 방출 일수 (a)*365일	최대 방출 일수 (b)*365일
알루미늄	5.8%	6.8%	3.6%	5.1%	1.0%	0.6%	0.9%	0.9%	3.1%	6.8%	11.3	24.7
동	10.8%	4.9%	11.2%	4.1%	5.0%	3.3%	2.5%	4.9%	5.8%	5.0%	21.3	18.2
납	1.7%	3.0%	1.8%	2.2%	2.2%	1.7%	2.7%	2.1%	2.2%	2.7%	7.9	10.0
아연	10.6%	11.7%	17.9%	13.1%	19.7%	18.7%	23.4%	29.5%	18.1%	29.5%	66.0	107.6
주석	10.3%	8.1%	8.5%	10.5%	12.5%	7.6%	5.4%	5.6%	8.5%	12.5%	31.2	45.7
니켈	4.0%	5.6%	2.7%	3.0%	4.9%	2.5%	3.1%	2.9%	3.6%	4.9%	13.1	17.7



- (국내 수요 대비 방출) 국내수요 대비 방출 현황을 분석하였다. 이를 위해 광종별 국내수요를 산정 후, 국내수요량과 비축광종의 방출량을 비교하였다.
- 조달청은 수입량에 기존에 조사된 수입대비 국내수요 비중을 반영 산정하고 있다. 그러나 해당 방식은 특정시점에 조사된 ‘수입량대비 국내수요 비율’은 시간의 변화에 따른 국내 수요구조 변화를 반영할 수 없어 시점 변화 시 오차가 발생하는 한계가 있다.

$$\text{국내수요} = \text{수입량} * \text{수입량대비 국내수요 비율}$$

- 본 연구에서는 최근 국내생산, 수입, 수출, 재고량을 이용하여 산정하여 국내수요량의 정확성을 제고하였다.
 - 수입 및 수출은 관세청 자료를 활용하였으며, 국내생산은 비철금속협회의 자료를 활용하였음
 - 재고변화량은 수요기업이 재고조사를 통해 일정수준을 지속적으로 유지하고 있는 것으로 나타나 재고변화량은 미미한 것으로 나타남

$$\text{국내수요} = \text{국내생산} + \text{수입} - \text{수출} + \text{재고변화량}$$

- 본 연구에서 산정한 국내수요 대비 조달청 비축 방출량은 주석이 6%로 가장 높았으며, 아연 3%, 전기동 2%, 니켈 1.5%, 알루미늄과 납은 1% 수준이다. 국내생산이 있는 아연, 전기동, 니켈, 납은 국내수요대비 5% 수준 미만으로 조달청 비축의 국내시장 교란은 미미할 것으로 분석된다.
- 또한 국내수요와 국내수입의 비율을 비교하여 광종별 국내수요에서 수입이 차지하는 위상을 평가하였다. ‘18년 기준으로 국내수요는 수입량 대비하여 아연은 약 10배에 이르며, 그 외 국내생산이 있는 전기동, 납, 니켈은 2~3배 수준임. 아연은 국내시장에서 국내생산이 차지하는 위상이 절대적임을 간접적으로 확인 할 수 있다.

표 12. 비축광종별 국내수요량 및 국내수요량 대비 방출량 (2018년 기준)

	국내수요량		수입량(b) (톤)	수입량 대비 국내수요 (a/b)	방출량 (c) (톤)	국내 수요량 대비 방출량 (c/a*100)	수입대비 방 출량 (b/a*100)
	조달청 추정 (톤)	kigam산정 (톤)(a)					
알루미늄	1,067,677	1,008,089	1,008,873	1.0배	9,108	0.9%	0.9%
동	980,853	700,111	262,628	2.7배	12,800	1.8%	4.9%
납	891,654	410,285	91,700	2.3배	1,935	0.9%	2.1%
아연	1,057,256	617,327	60,890	10.1배	17,955	2.9%	29.5%
주석	13,772	13,586	13,946	1.0배	775	5.7%	5.6%
니켈	26,436	54,945	28,583	1.9배	824	1.5%	2.9%

제 3장 비철금속의 재고목표 산정

1. 목표재고 산정을 위한 기본 방향

- 조달청의 비축사업은 시장의 자율조정능력이 일시적으로 마비되었을 때 이를 회복시키는 기능을 수행함으로써 그 효과가 발생한다.
 - 전략비축의 경우 전쟁 등으로 주요물자 공급이 어려운 시기에 정상적으로 재공급되기까지의 시간적 여유를 확보함으로써 사회혼란과 매점매석을 방지하는 효과를 가진다.
 - 경제비축의 경우 평상시 지속적인 방출을 통해 원자재가격에 대한 기준을 제시하여 공급과점 등으로 발생할 수 있는 가격상승을 억제함으로써 안정적 공급처를 확보하지 못한 중소기업을 지원하는 효과를 갖는다.

- 전략비축은 안전재고의 형태로 운영되며, 긴급시 이외에는 일정량을 상시 유지해야 한다. 경제비축은 운영재고의 형태로 운영되며, 국내 시장 상황에 따라 유동적으로 관리할 수 있으며 상시방출 할 수 있다.

- 목표량 산정 기준은 수입수요 또는 국내수요가 될 수 있다. 안전재고의 경우 공급리스크 발생에 대한 대응을 목적으로 하고, 해당 리스크 발생 시 신규 수입계약을 통해 국내시장 안정화를 위한 물량이 재공급 될 때까지 정부가 대응할 수 있는 물량을 산정하였다. 그리고 운영재고의 경우에는 국내생산기업의 판매시장에 참여하는 것이 아닌 수입을 통해 조달하고 있는 중소기업을 지원한다는 차원에서는 수입수요를 적용하는 것이 더 적합하다. 따라서 안전재고 및 운영재고의 운영 목적과 목표 산정 체계 하에서는 수입수요를 기준으로 하는 것이 더 적합하다고 판단된다.

- 본 연구에서는 비축재고 목표 산정의 기본 방향은 다음과 같다.
 - ① 안전재고와 운영재고의 운영목적과 방출 구조가 상이함으로 안전재고

와 운영재고를 분리하여 비축재고목표를 산정

- ② 민간공급기업의 리스크 대응력을 반영하여 안전재고 산정
- ③ 민간구매력과 비축사업관리 효율성 제고를 고려하여 운영재고 산정
- ④ 수입수요에 기반하고 수입수요 증감 추세 반영하여 비축 목표일(량) 산정

표 13. 비축 재고 목표 산정의 기본방향

	안전재고 : 리스크 대응	운영재고: 민간 지원
목표일수	1. 리스크 대응 소요시간 → 해외구매 소요기간(계약-수송-입고) 2. 국내 민간공급기업의 대응력 → 민간공급기업의 추가생산력 및 재고량	1. 민간 구매력 → 방출 실적 2. 사업관리 효율성 제고 → 조달청의 국내구매 소요기간 → 민간 시장 관여 최소화
목표량	1. 수입수요기반 2. 가중평균 수입량	

2. 비축재고 목표(일) 산정 체계 및 산정

2.1 안전재고 목표 산정

2.1.1 안전재고 목표 산정을 위한 기본 조건

- 안전재고는 전쟁 등으로 주요물자 공급이 어려운 시기에 정상적으로 재공급되기까지의 시간적 여유를 확보함으로써 사회혼란과 매점매석을 방지하는 것을 목적으로 하고 있다.

조달청 비축사업 운영규정			
제3조(정의)			
11. “안전재고”란 자원파동과 국제적 공급 장애에 대비하기 위하여 긴급시 이외에는 시중가격에 상관없이 일정량을 상시 유지해야 하는 재고를 말한다.			
제23조(방출시기 및 방출 수량)			
방출상황 구분요건 • 총방출한도 및 방출기준			
방출상황	구분요건	총방출한도	방출기준
1.긴급시	가. 전쟁 등 국민경제에 중대한 장애가 발생한 경우 나. 주요 생산국의 파업 및 재해에 따른 국제자원 파동 등으로 심각한 공급장애가 발생한 경우 다. 관계 중앙행정기관의 장이 참여하는 장관급 회의체에서 긴급히 방출할 필요를 인정한 경우	안전재고 포함 비축재고 전량	제24조 제1항, 제5항 또는 제6항의 방출가격

- 전세계 전쟁, 국내 수입 완전봉쇄, 장기화된 세계 공급부족 및 중단 등에 대한 완전한 대비 기능을 비축이 수행할 수 없다. 이러한 상황은 공급 불안 및 중단이 해소될 때까지의 시간 소요를 특정할 수 없으며, 이를 위한 비축재고량은 막대한 물량으로 비축의 목적과도 비용적 측면에서도 불합리하다. 장기적 리스크 대응의 경우에는 비축이 아닌 자원개발

을 통해 대비해야 한다.

- 연, 아연, 납, 니켈의 경우 국내공급 기업이 1개~2개 수준으로 독과점적이 구조이며, 특히 연, 아연, 납의 경우에는 세계적 규모의 생산기업으로 국내 내수의 상당부분을 특정 기업이 책임지고 있다. 이러한 특정기업에서 조업중단이 발생할 경우 수입 확대 외에는 내수를 충당할 수 있는 방법이 없으며, 수입확대에는 일정 시간(계약-수송-입고)이 소요되어 국내 내수조달에 장애가 발생하게 된다. 즉 조달청이 비축하고 있는 비철 금속은 국내공급 중단에 대한 리스크에도 노출되어 있다.
 - 만약 다수의 국내 공급 기업이 존재하는 경우에는 일부 공급 기업에 일시적인 생산중단이 발생한다고 하더라도 다른 다수의 공급 기업에서 생산이 가능하여 내수를 위한 공급제한을 해결할 수 있을 것이다.

- 따라서 전략비축을 위한 안전재고 목표 산정은 일시적인 공급중단, 단기간 내에 신규전제조건하에 수행하였다.
 - (전제 1) 기존의 공급체계에 있던 특정국가의 전쟁/재난, 기업의 파업 또는 일시적 조업 중단 등으로 문제가 발생시, 일정 시간은 소요되나 타 지역 또는 다른 공급선을 통해 신규 공급체계를 갖출 수 있다.
 - 비축은 단기적 리스크를 대응하는 것으로 한정하며, 전 세계 전쟁, 수입선 완전 봉쇄 등과 같이 장기적 리스크가 발생에 대응하는 것은 목표 산정에 포함하지 않았다.
 - (전제 2) 타 지역 또는 다른 공급선을 통해 신규 공급체계를 갖추는데 필요한 일정 시간 동안에 정부 비축 방출을 통해 국내 공급내 혼란과 경제적 피해를 최소화 할 수 있는 물량을 기준으로 전략비축 목표량을 산정한다.
 - (전제 3) 국내 수요를 위한 공급은 국내 생산과 수입으로 구성된다. 그러므로 안전재고 산정을 위한 공급 중단 위기는 기존 수입선 중단, 독점적 국내공급기업 일시적 생산 정지 두 가지로 유형화 한다. 이를 기존 ‘수입 중단 리스크’, ‘국내 생산 중단 리스크’로 명명하도록 하겠

다.

표 14. 안전재고 산정을 위한 리스크 유형별 정부 리스크 대응 필요량 산정 구조

수입 중단 리스크	국내 생산 중단 리스크
<ul style="list-style-type: none"> ▲ 기존 수입 중단 후 신규 수입 계약으로 통한 물량이 국내에 입고 될 때까지 리스크 대응 필요 ▲ 리스크 대응은 국내 시장이 일정부분(국내 생산기업의 추가생산 및 제품 재고 판매)을 자생적으로 해결하고, ▲ 이를 해결하지 못하는 부분을 정부가 비축으로 해결함 	<ul style="list-style-type: none"> ▲ 국내 생산기업의 생산 중단 후 신규 수입계약 물량이 국내에 입고될 때까지 리스크 대응 필요함 ▲ 비축의 목적이 비축품목 국내 수요기업을 보호하기 위한 것으로 국내 생산 중단시 리스크 대응물량은 국내생산량 중 수출물량을 제외한 국내내수용 물량 ▲ 해당 물량 중 기업의 재고량으로 민간에서 대응하고 나머지 부분은 정부의 비축으로 해결

- 안전재고 목표산정은 리스크대응 필요시간, 리스크대응 필요 물량, 민간 시장의 기능을 고려한 정부비축의 필요 대응량 산정으로 구성하였다.
 - 리스크 대응 소요 시간
 - 리스크 물량
 - 시장의 리스크 대응력(량)
 - 정부의 리스크 대응 필요량

2.1.2 안전재고 산정 체계 구축을 위한 기본요건 분석

가. 리스크 대응 필요시간

- 공급은 수입과 국내생산으로 이루어지는데, 공급리스크 발생시, 국내생산의 생산력에 제한이 있어 수입선 교체 또는 수입확대가 수반되어야 한다. 따라서 안전재고를 위한 리스크 대응 시간을 수입을 기준으로 산정될 수 있다.

- 그리고 광종별 거래시장의 유형에 따라 비축물량으로 리스크에 대응해야 할 기간은 달라진다. LME 시장에서 거래되고 있는 동, 연, 아연, 니켈, 주석, 알루미늄 등은 다수의 공급자와 다수의 거래자가 존재하는 ‘OPNE Market’으로, 특정지역의 전쟁, 파업, 재해 등으로 인해 공급(수입)이 중단되는 사례가 발생할지라도 다른 다수의 공급자들로부터 신규 계약을 통해 공급받을 수 있다.
 - 그러나 상당수의 희유금속은 소수의 공급자와 수요자 구조로 별도의 시장이 존재하지 않고 공급자와 수요자가 직접 계약을 해야 하는 시장 구조를 가지고 있다. 이러한 경우에는 독점적 또는 소수의 공급 기업에서 자연재해, 전쟁, 파업, 환경문제 등의 문제로 공급중단이 발생할 경우, 또 다른 공급자를 탐색하여 계약과정을 거쳐 국내에 수입해야 한다. 따라서 계약 탐색시간을 고려하여 ‘계약탐색-계약-수송-국내입고’시간이 리스크대응 필요시간이 될 것이다.

- 따라서 조달청이 비축하고 있는 비철금속은 LME시장에서 거래되어 비상시, 신규 계약을 탐색하기 위한 시간소요는 별도 상정 하지 않고 ‘계약-수송-국내입고까지의 기간이 리스크 대응시간’으로 하였다.

- 리스크 대응시간을 산정하기 위해서 조달청이 비축품목 구매를 위해 2017년부터 2019년 7월까지 계약사례를 조사하였다.

표 15. 조달청의 비축품목별 구매소요기간(계약-수송-입고) 현황

	계약업체	국내계약			해외계약			평균 구매소요기간 (일)
		평균구매 소요기간(일)	계약건수 (건)	계약중량 (톤)	평균구매소요 기간(일)	계약건수 (건)	계약중량 (톤)	
납	고려아연(주)	53	2	1,000				53
	주식회사에스티엑스	62	4	2,000				62
	소계	59	6	3,000				59
니켈	Glencore International AG				96	14	1,408	96
	고려비철금속(주)	68	1	180				68
	에스앤와이글로벌 주식회사				71	1	100	71
	소계	68	1	180	94	15	1,508	93
동	Glencore International AG				100	4	5,000	100
	씨제이대한통운 주식회사	70	3	2,000				70
	에스앤와이글로벌 주식회사	62	2	1,000	88	2	1,000	75
	엘에스니꼬동제련(주)	39	15	19,500				39
	소계	46	20	22,500	96	6	6,000	57
아연	고려아연(주)	25	15	15,000				25
	주식회사 영풍	30	21	20,500				30
	주식회사에스티엑스	57	12	1,2000				57
	소계	35	48	47,500				35
알루미늄	(주)대림코퍼레이션	38	1	1,000	21	1	1,000	30
	(주)메탈파크				39	4	5,000	39
	(주)온세인터내셔널				13	1	1,000	13
	Glencore International AG				49	16	21,000	49
	동현무역주식회사				78	8	9,000	78
	씨제이대한통운 주식회사	44	2	2,000				44
	주식회사 드림플	14	1	1,000	35	1	2,000	25
	주식회사 떠블유인터내셔널				61	9	14,000	61
	주식회사 엠케이메탈				65	1	500	65
	주식회사 케이크머디티				65	4	4,000	65
	주식회사 프로웰리소시스				43	7	6,000	43
	주식회사에스티엑스				74	1	1,000	74
	소계	35	4	4,000	54	53	64,500	53
	주석	에스앤와이글로벌 주식회사				121	6	400
주식회사 포스코인터내셔널		13	3	250	78	12	1,050	65
하이호금속(주)		35	1	50	60	2	150	52
현대글로벌비스 주식회사		59	2	300				59
소계		32	6	600	89	20	1,600	76
합계		39	85	77,780	71	94	73,608	56

- 조달청의 계약사례는 국내계약과 해외계약으로 구분되는데, 해외계약 사례를 기준으로 리스크 대응시간을 산정하였다.
 - 리스크 대응시간은 리스크 발생 후 신규 수입계약을 맺고, 해당 물량이 국내에 입고 될 때까지로, 국내 조달이 아닌 해외 조달이 기준이 되어야 함

- 조달청 해외 계약은 계약-수송-입고 기간이 평균 2.3개월이고, 1개월 이내도 가능한 사례가 10%수준이었다. 리스크 발생 후, 신규수입 물량이 계약 후 입고될 때까지 2개월(60일)로 산정하여도 무리가 없다는 것을 조달청 해외 계약사례로 확인하였으며, 본 연구에서는 리스크 대응 시간을 2개월로 산정하였다.

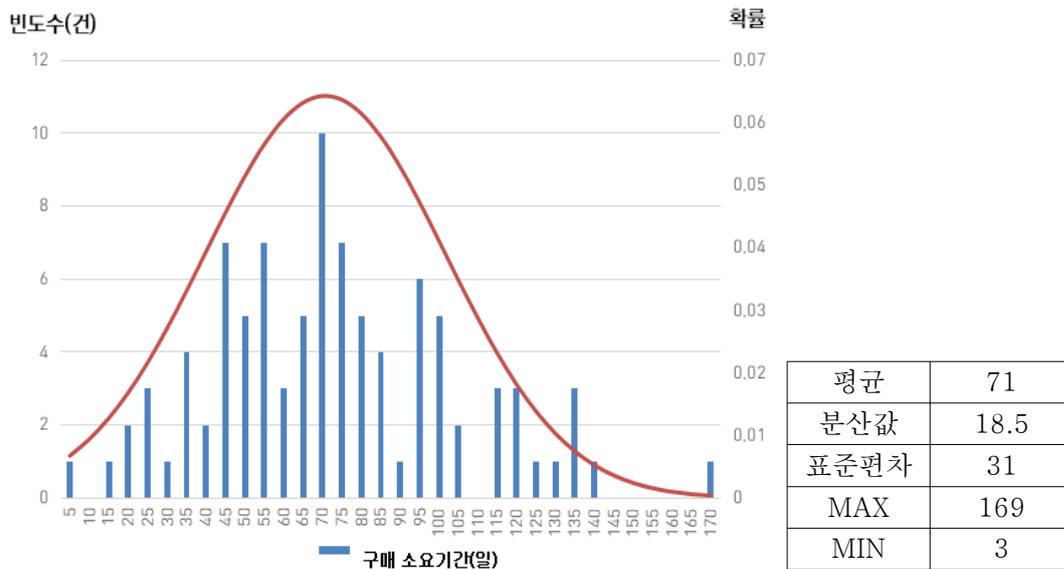


그림 7. 조달청의 해외계약 구매소요기간 분포

나. 리스크 물량, 국내시장리스크 대응력 및 정부 리스크 대응 필요량

1) 수입 중단 리스크 대응

- 특정국가의 전쟁/재난, 해외공급기업의 파업 또는 일시적 조업 중단 등으로 문제가 발생하여, 기존 수입이 중단되어 국내 시장에 공급이 제한되었을 때를 수입 중단 리스크로 정의하였다.
- 이러한 리스크 발생시에는, 기존 수입 중단 후 신규 수입 계약으로 통한 물량이 국내에 입고 될 때까지 리스크 대응이 필요하다. 본 연구에서는 리스크 대응은 국내 시장이 일정부분(국내 생산기업이 생산량 증가, 제품 재고 판매) 자생적으로 해결하고, 이를 해결하지 못하는 부분을 정부가 비축으로 해결하는 것을 분석 구조로 하였다.

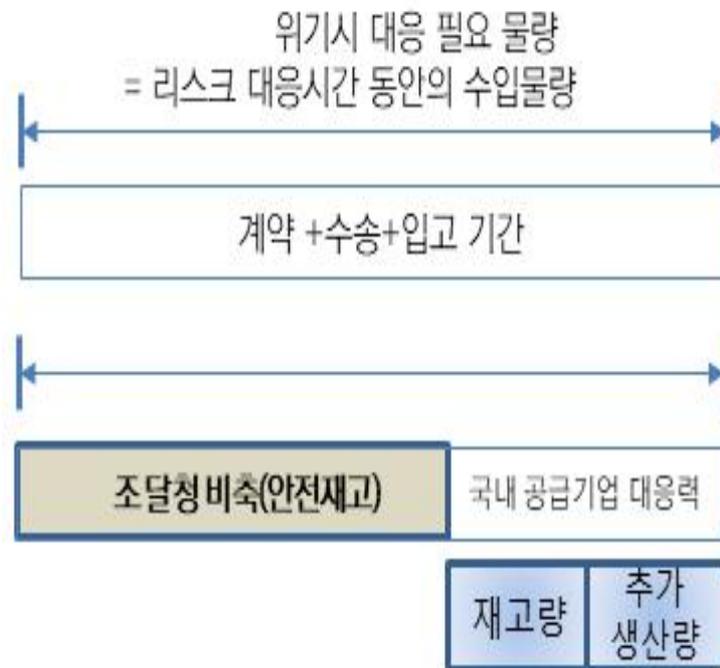


그림 8. 수입 중단 리스크 대응 구조

- 수입 중단 리스크 시 정부가 대응해야 하는 물량은 다음의 산정 절차로 진행하였다.

STEP1 : < 리스크 대응 시간 > 리스크 발생 직후 해외 신규 계약-수송- 입고 기간
= 2개월

STEP2 : < 리스크 물량 >
= 리스크 대응 시간 동안의 수입물량
= 2개월간의 수입물량

STEP3 : < 시장 리스크 대응(가능) 물량 >
= 리스크 대응 시간 동안 추가생산가능량 + 제품재고량
= min(2개월간 추가생산력, 정광재고의 추가생산력) + 제품 재고량

STEP4 : < 정부 리스크 대응(필요) 물량 >
= 리스크 물량 - 시장 리스크 대응(가능) 물량
= 2개월간의 수입량 - (min(2개월간 추가생산력, 정광재고의 추가생산력)+제품 재고량)

- 시장리스크 대응물량은 리스크대응기간동안 국내생산기업이 추가 생산하는 물량과 재고량으로 구성된다. 국내 생산기업의 추가생산 가능량은 다음과 같은 산정과정을 거쳤다.

- 국내 생산기업은 생산설비용량 이상의 물량을 생산할 수 없으며, 추가 생산을 위해서는 충분한 정광재고량을 보유해야 한다. 즉, 생산설비용량에 따라 추가생산가능량이 충분하다고 할지라도 추가생산시 필요한 충분한 정광재고량이 부족할 경우, 최대 설비용량이 아닌 정광재고량을 이용해 생산할 수 있는 물량이 추가로 생산 가능한 물량이다.
- 따라서 생산설비용량 기준으로 추가생산가능량과 정광재고량으로 생산 가능량을 비교하여 최소값이 수입 중단시 국내생산기업이 추가로 생산 가능한 물량이다.

① 생산설비용량에 따른 연간 추가생산가능량은 연간생산설비용량과 연간 생산량의 차이분이다. 한편, 리스크대응시간이 2개월분이므로 연간추가 생산량의 1/6수준이 리스크대응기간동안 국내생산기업이 추가생산가능한 물량이다.

$$\bullet \text{ 리스크대응시간 동안 설비용량 추가 생산가능량} \\ = (\text{연간생산설비용량} - \text{연간생산량}) \times 2/12$$

② 정광재고량에 따른 추가생산가능량은 국내생산기업이 가지고 있는 정광 재고량과 정광의 품위를 이용하여 생산가능한 물량을 산정하게 된다. 본 연구에서는 업체조사로 재고량과 정광품위 자료를 확보하여 산정하였다.

$$\bullet \text{ 리스크대응시간 동안 정광재고량에 따른 추가 생산가능량} \\ = \text{평균정광재고량} \times \text{정광 품위(grade)}$$

표 16. 수입 중단 리스크 발생시, 국내 생산기업의 추가생산 가능량

	국내 생산력(톤) (a)	국내 연간생산량(톤) (b)	추가생산력(톤) (c) = ((a)-(b))/6	재고 정광을 이용한 추가생산가능량(톤) (d)	국내 생산기업의 추가생산 가 능량 min((c),(d))	
					물량 (톤)	수입대비일수 (일)
알루미늄	-	-	-	-	-	-
동	705,000	665,000	6,667	4,000	6,667	6
납	500,000	410,285	14,953	20,000	14,953	60
아연	1,060,000	1,000,000	10,000	30,000	10,000	60
주석	-	-	-	-	-	-
니켈	32,000	28,250	313	313	313	4

- 이상과 같은 과정을 거쳐 시장리스크 대응량을 산정하였고, 리스크물량 (수입 2개월분)에서 시장리스크 대응(가능)량을 차감하여 광종별 정부대응(필요) 물량을 산정하였다.
- 국내생산이 없는 알루미늄과 주석의 경우, 국내시장의 리스크 대응력이 없어 리스크대응물량을 정부가 전량 대응 필요
- 니켈은 국내생산이 있으나, 추가생산력과 재고량이 적어 리스크 대응력이 미약하여 리스크대응물량을 정부가 전량 대응 필요
- 전기동은 국내시장대응력이 리스크대응 필요물량의 1/3수준으로, 나머지 부분은 정부대응 필요
- 아연과 납은 수입 중단시, 국내시장대응력이 충분

표 17. 수입 중단 리스크시 정부 리스크 대응 필요량

	리스크 물량 (톤) (a)	국내 생산기업의 제품재고량 (b)		국내 생산기업의 추가생산 가능량 (c)		시장의 대응 가능량 (d) = (b)+(c)		정부리스크 대응 필요량 (a)-(d)	
		물량 (톤)	수입대비 일수* (일)	물량 (톤)	수입대비 일수* (일)	물량 (톤)	수입대비 일수* (일)	물량 (톤)	수입대비 일수* (일)
알루미늄	168,146						0	168,146	60
동	43,771	15,000	20	6,667	6	21,667	26	24,771	34
납	15,283	15,000	59	14,953	60	29,953	119		
아연	10,148	15,000	90	10,000	60	25,000	150		
주석	2,324						0	2,324	60
니켈	4,764	-	-	313	4	313	4	4,451	56

* 해당물량을 수입량 대비 일수로 변환: (해당물량/수입량('18년 기준) * 365일)

다. 국내 생산 중단 리스크 대응

- 동, 아연, 납, 니켈의 경우 국내공급 기업이 1개~2개 수준으로 독과점적이 구조이며, 특히 동, 아연, 납의 경우에는 세계적 규모의 생산기업으로 국내 내수의 상당부분을 특정 기업이 책임지고 있다. 이러한 특정기업에서 행정문제, 원료광석 공급중단, 사고 등으로 조업중단이 발생할 경우 수입 확대 외에는 내수를 충당할 수 있는 방법이 없으며, 수입확대에는 일정 시간(계약-수송-입고)이 소요되어 국내 내수조달에 장애가 발생하게 된다.

< 국내기업 생산 중단에 대한 조달청 비축 방출 사례 >

- LS니꼬동제련(주)에서 울산공장 2차레 폭발사고('14.5.13~) 및 제련2공장 조업중단 조치로 생산차질이 발생되어 동주괴 긴급 대여요청
- * 국내유일의 동제련사로서 연간 전기동 생산량 50만톤 중 울산 제련 1·2공장 에서 각각 25만톤씩 생산, 해당 사고로 국내 중소기업 공급 차질 예상
- 조달청은 LS니꼬동제련(주)요청에 따라 동주괴 9,300톤'14.6월초(3개월) 방출
- 국내 구리(LME Grade "A") 내수의 담당하고 있는 국내 유일 동제련사의 단기 공급 부족상태를 지원함으로써 국내 중소기업 조업 지원 효과 발생

- 즉, 국내 생산기업의 생산 중단 후 신규 수입계약 물량이 국내에 입고될 때까지 리스크 대응이 필요하다. 비축의 목적이 비축품목 국내 수요기업을 보호하기 위한 것으로 국내 공급 중단시 리스크 대응물량은 국내생산량 중 수출물량을 제외한 국내내수용 물량이다. 해당 물량 중 기업의 재고량을 제외한 나머지 부분은 정부의 비축으로 해결한다.

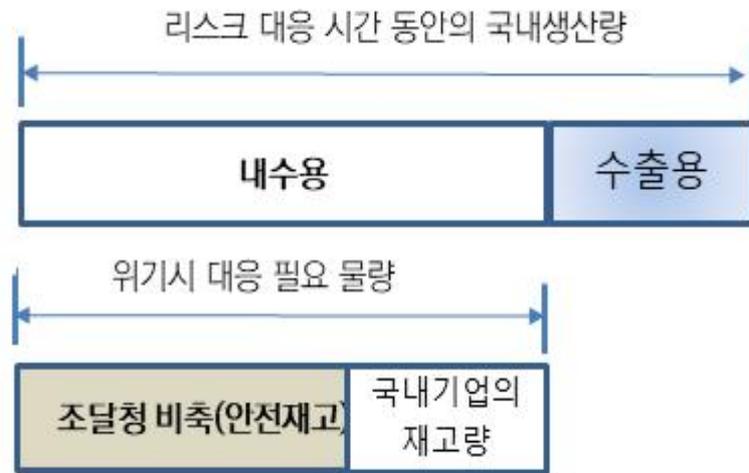


그림 9. 국내 생산 중단 리스크 분석 구조

- 국내생산 중단 리스크 발생시 정부 리스크 대응 필요량은 다음의 절차로 진행하였다.

step1 : < 리스크 대응 시간 > 국내생산 중단 후 해외 신규 계약-수송-입고 기간
= 2개월

step2 : < 리스크 물량 > 리스크 대응시간 동안, 국내생산기업의 내수용 생산량
= 2개월간 국내 생산량 중 내수량
= 2개월간 국내 생산량 - 2개월간 수출량

step3 : < 시장 리스크 대응 물량 >
= 국내생산기업의 제품재고량

step4 : < 정부 리스크 대응 필요 물량 >
= 리스크 대응 물량 - 시장 리스크 대응 물량
= 2개월간 국내생산량 중 내수량 - 국내 생산기업의 제품재고량

- 국내 공급중단 리스크 시 동, 아연, 납, 니켈은 모두 리스크물량의 30% 이상을 정부가 대응해야 하는 것으로 나타났다.
 - 동은 국내생산량 중 내수용 대비 재고량이 충분하지 않아 약 80%이상 정부 비축 대응이 필요하며, 해당 물량은 수입 대비하여 80일분에 해당한다.
 - 아연은 국내생산이 내수에 절대적 지위를 차지하고 있어서, 국내 공급 중단 시, 거의 내수량의 80%를 정부비축이 담당해야 한다. 또한 수입량이 내수에 비해 적은 규모로 리스크 대응 필요 물량을 수입을 기준으로 산정시 466일분에 달한다.
 - 납은 국내생산이 내수에 절대적 지위를 차지하고 있으나, 내수대비 재고량이 다른 광종에 비해 높은 비율을 차지함. 내수대비 재고량의 효과로 인해 국내생산 중단 시 리스크 대응물량의 25%수준을 정부비축이 담당해야 하며, 해당 물량은 수입기준으로는 22일분에 해당한다.
 - 니켈의 경우, 국내생산기업의 재고량이 미미하여 정부비축이 리스크물량의 전량을 담당하는 것이 적합하다.

표 18. 국내생산기업의 생산중단시, 시장대응력 및 정부대응 필요량

	국내생산기업의 생산 중단시, 리스크 물량				시장대응력 재고량 (톤)	정부 대응 필요 물량	
	생산량 /year	수출량 /year	국내생산 중 내수량(2개월분)= 국내 생산-수출(2개월분)			중량(톤)	수입대비 일수 (일)
			중량 (톤)	수입대비일수 (일)			
동	665,000	227,517	72,914	101	15,000	57,914	80
납	410,285	286,836	20,575	82	15,000	5,575	22
아연	1,000,000	443,563	92,740	556	15,000	77,740	466
니켈	28,250	1,888	4,394	56		4,394	56

2.1.3 안전재고 산정 체계 및 산정

- 안전재고 목표 산정을 위한 리스크를 <수입중단리스크>, <국내생산중단 리스크>로 구분하고, 리스크 발생에 대한 <시장대응력 : 국내민간생산기업의 대응력> 여부와 정도에 따라 목표일수를 산정하였다.

- < 국내민간공급기업 대응력 > 민간 공급자의 관리재고량을 고려하여 안전재고를 산정할 필요가 있다. 국내에는 세계적 비철 제련소가 운영되고 있으며, 각 제련소마다 생산량의 일부를 재고로 관리하고 있다. 제련물의 재고량뿐만 아니라, 생산원료가 되는 정광재고량도 보유하고 있어, 리스크 발생시 생산가동률 안에서 제련물 생산량을 증가시킬 수 있다.
 - 국내 민간기업(제련소)가 보유하고 있는 재고는 국내 생산에 환경문제, 노동문제, 기술적 문제 등으로 일시적 중단이 발생하였을 때를 대비한 것으로 장기구매업자를 위한 예비 물량이 포함되어 있다. 그러므로 비상시 민간공급기업의 재고를 즉각적으로 시장에 공급하는 것에는 한계가 있다. 그러나 민간공급기업이 예비물량에 대한 시간적 여유를 확보해 주기 위해서 비상시 방출순서를 조달청 물량 우선 배포 후(현 체계 하에서는 최소 1개월), 민간공급기업의 재고 방출 한다면 민가의 재고 물량을 비상시 활용하는데 한계가 없을 것으로 사료된다.

- 따라서 국내 생산 중단 시 국내 공급기업 재고와 조달청 정부비축과 연계하여 국가 산업 자원 공급의 위기 발생시 공동으로 대응할 수 있다. 그러므로 국내 생산기업이 있고 공급력이 있는 광종의 경우에는 국내 생산기업이 보유한 재고와 조달청이 공동으로 재고량을 방출하는 체제를 구축하는 것이 필요하다.

- 조달청은 중소기업의 조달을 위한 운영비축을 중점적으로 실시하고, 공급중단 등 공급 리스크에 대응하기 위한 안전재고는 민간공급자의 시장 대응력을 일정분 반영하여 운영하는 것이 국가적 관점에서 효율적이다.

- 이러한 정부비축과 민간공급자에 의한 시장 대응력을 연계하여 국가 산업 자원의 리스크 대응을 위해서는 민간공급 기업과 유기적 관계를 맺어 주기적 정보 제공 체계를 갖추는 것이 필요하다. 그러므로 안전재고 운영시 비축광종에 대한 정밀한 시장조사와 수요산업의 기술변화와 대체재 개발에 대한 조사가 정밀히 수행되어야 할 것이다.
 - 이상의 시장구조와 비축의 특성을 반영하여 안전재고를 산정체계는 리스크 유무평가, 국내 시장대응력 여부평가 등의 2단계로 구성되며, 이에 따라 4가지의 평가그룹군이 구성되고 각 그룹별로 비축일수를 산정한다.
 - (평가구조) 수입중단리스크/국내리스크와 국내시장 리스크 대응(가능)력
 - (1단계) 수입중단리스크 대응 필요 여부에 따라 1차 구분되고, 수입중단리스크 대응이 필요 없는 광종의 경우에는 국내생산 중단리스크 대응 필요여부를 평가한다.
 - (2단계) 리스크대응이 필요한 광종도 국내 시장대응력 여부에 따라 구분된다. 국내 시장대응력은 앞서 시행한 수입중단리스크 시, 광종별 국내 시장리스크 대응력을 참조하여 리스크물량의 1/3이상 대응가능시, 대응력이 있다고 평가하였다.
- ※ 시장대응력 기준 : 수입중단리스크 발생시 광종별 시장대응력의 분포가 60일이상, 20일, 0일 수준으로, 이를 근거로 기준 책정

표 19. 리스크 유형별 광종별 정부 리스크 대응 필요 물량(일수)

	수입중단리스크 대응			국내리스크 대응		
	리스크 물량 (수입대비일수)	시장 대응력 (수입대비일수)	정부 대응 필요량 (수입대비일수)	리스크 물량 (수입대비일수)	시장 대응력 (수입대비일수)	정부 대응 필요량 (수입대비일수)
알루미늄	60	-	60			
동	60	26	34	101	20	80
납	60	119		82	60	22
아연	60	150		556	90	466
주석	60	-	60	-	-	
니켈	60	4	56	56	-	56

- (비축일수 부여) 앞서 진행된 2단계 평가를 통해 4가지로 유형으로 분류되며, 해당 유형별로 0일에서 60일까지 비축일수가 책정된다.

(a) 수입중단리스크 있고, 국내시장 대응력 부재 광종

→ 리스크대응물량 전량 정부대응 : 60일 (2개월) 비축

(b) 수입중단리스크 있고, 국내시장 대응력이 있는 광종

→ 리스크대응물량의 2/3 정부 대응 : 40일 비축

(c) 수입중단리스크 없으나 국내생산중단리스크 있는 광종

→ 리스크대응물량의 1/3 정부 대응 : 20일 비축

(d) 수입중단리스크와 국내생산중단리스크가 없는 광종

→ 비축 미 실시 : 0일 비축

- 수입 중단 리스크 대응 우선
- 리스크 대응 소요 기간 : 60일

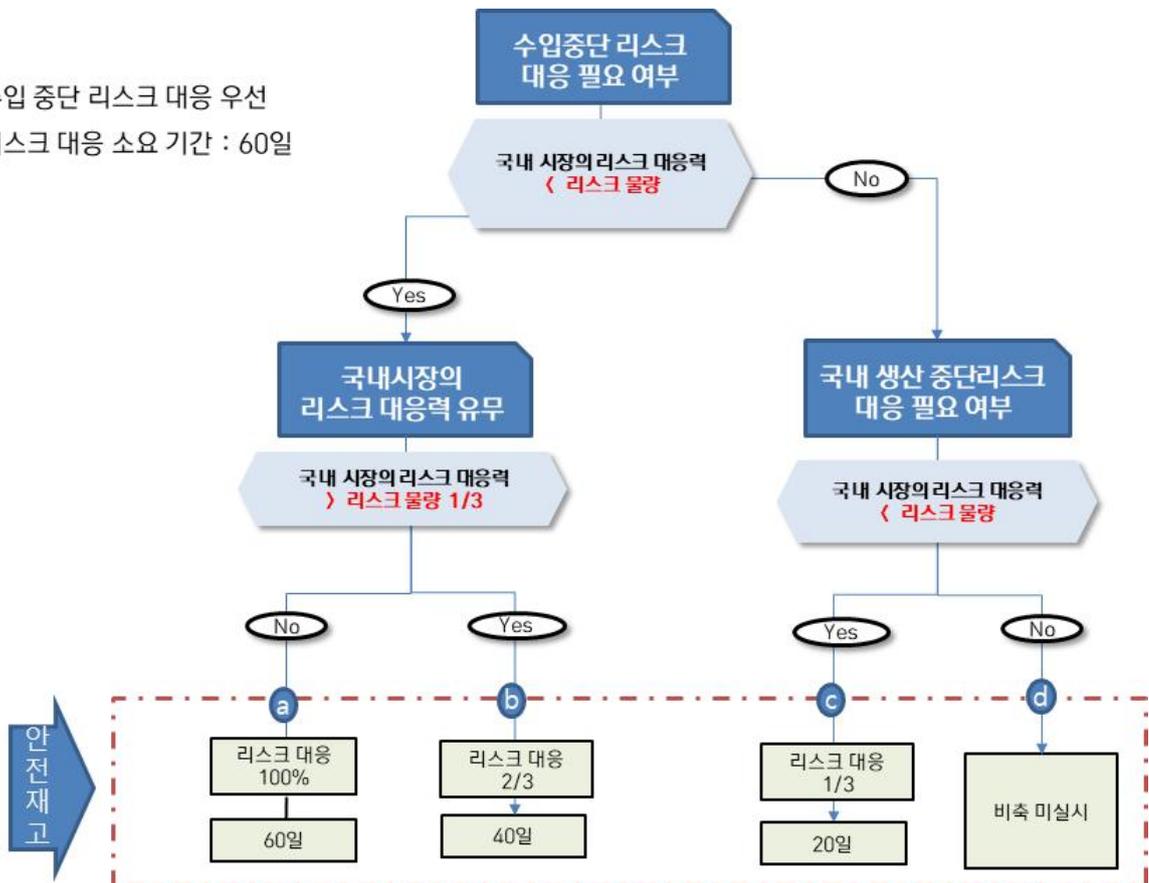
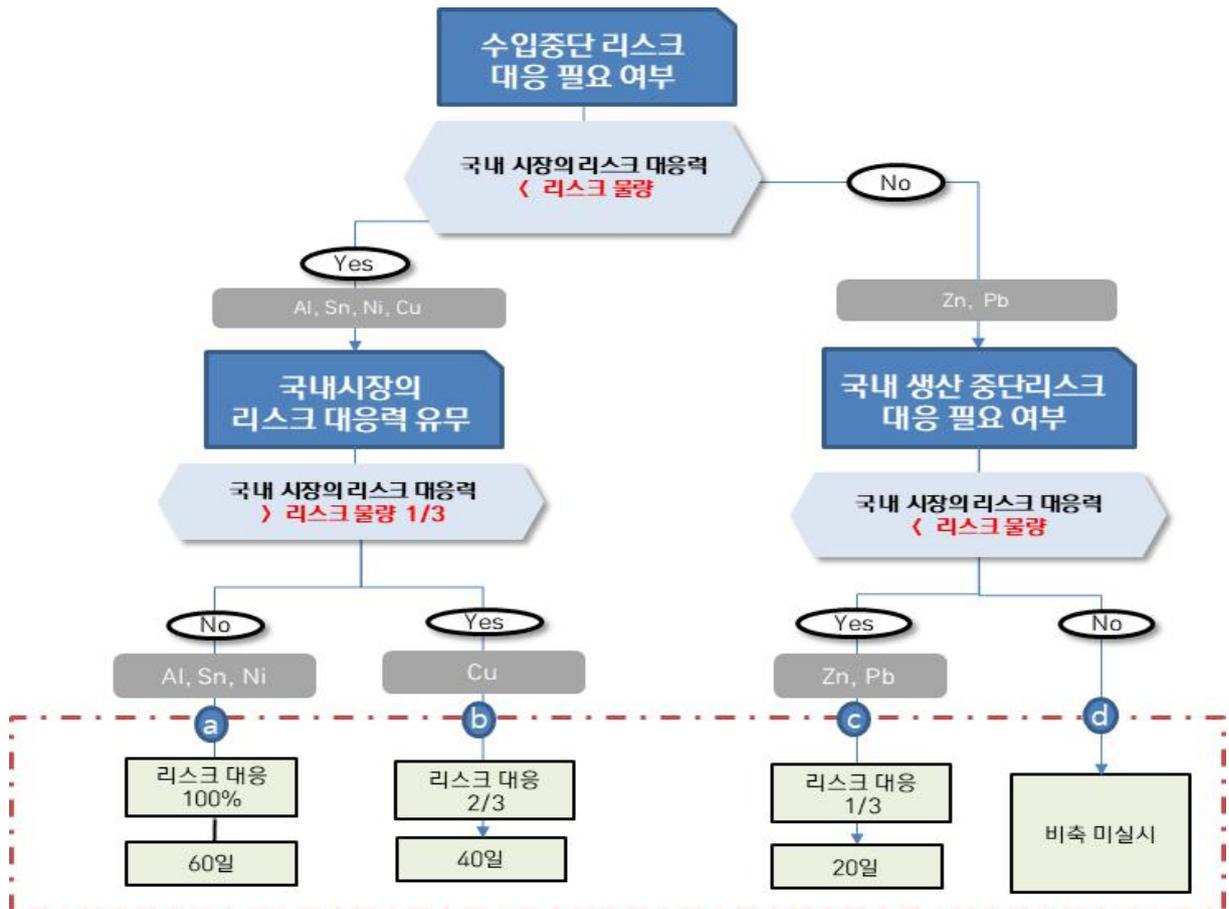


그림 10. 안전재고 산정 체계

표 20. 광종별 안전재고 목표일수

	수입중단리스크 대응					국내리스크 대응				평가 그룹	안전재고 목표일수
	리스크 물량	시장 대응력	정부 대응 필요량	리스크 대응필요 여부	국내시장 리스크 대응력 유무	리스크 물량	시장 대응력	정부 대응 필요량	리스크 대응필요 여부		
	(수입대비일수: 일)					(수입대비일수: 일)					
알루미늄	60	-	60	○						a	60일
동	60	26	34	○	○	101	20	80	○	b	40일
납	60	119		x	○	82	60	22	○	c	20일
아연	60	150		x	○	556	90	466	○	c	20일
주석	60	-	60	○		-	-			a	60일
니켈	60	4	56	○		56	-	56	○	a	60일



2.2 운영재고 산정체계 및 산정

- 경제비축을 위한 운영재고는 평상시 지속적인 방출을 통해 가격 급등, 수급불안 시 안정적 공급처를 확보하지 못한 중소기업을 지원하는 것을 목적으로 하고 있다.

조달청 비축사업 운영규정

제3조(정의)

12. “운영재고”란 원자재 수급관리와 가격안정을 위하여 시장동향, 수급상황 등에 따라 유동적으로 운영 가능한 재고를 말한다.

16. “상시방출”이란 국내시장의 물자수급 원활과 가격안정을 위하여 비축물자를 상시 공급하는 것을 말한다.

제23조(방출시기 및 방출 수량)

< 방출상황 구분요건 • 총방출한도 및 방출기준 >

방출상황	구분요건	총방출한도	방출기준
2. 수급 불안시	가. 가격이 일정기준 이상 급등하거나 그러한 우려가 있는 경우 나. 국내외 수급상황 및 전망에 대한 계량·비계량적 요소 평가결과 수급불안이 있거나 그러한 우려가 있는 경우 다. 관계중앙행정기관의 요청 또는 특이징후 발생 등에 따라 조달청장이 방출할 필요성을 인정한 경우	수급불안 단계에 따라 운영재고의 일부 또는 전량	제24조 제1항 또는 제5항의 방출가격
3. 평상시	긴급시 및 수급불안시에 해당하지 않는 일반상황	운영재고 전량	제24조 제1항, 제5항 또는 제6항의 방출가격

- 운영재고의 목표 산정은 수요기업의 구매력이 핵심 요인으로 조달청 비축 품목별의 방출이력을 기반으로 하였다. 이를 위해 광종별 2011년부터 2018년까지의 방출실적을 분석하였고, 최근 추세를 반영하기 위해 최근 3년간의 방출 실적을 기준으로 광종별 운영재고를 산정하였다.

표 21. 조달청 비철금속의 수입대비 방출 일수

	수입대비 방출 일수(일)								최근 3년간 수입대입 방출일수 평균/최대(일)	
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	평균	최대
알루미늄	21.1	24.7	13.1	18.7	3.8	2.4	3.5	3.3	3	3
동	39.3	18.0	40.8	15.1	18.2	12.1	9.1	17.8	13	18
납	6.0	10.9	6.4	8.0	8.0	6.4	10.0	7.7	8	10
아연	38.8	42.9	65.5	47.9	71.9	68.2	85.5	107.6	87	108
주석	37.4	29.5	31.1	38.2	45.7	27.7	19.6	20.3	23	28
니켈	14.8	20.6	9.8	11.0	17.7	9.1	11.4	10.5	10	11

- (운영재고 산정을 위한 구간 설정) 수입대비 방출일수의 분포와 빈도를 확인하기 위해, 최근 8년간 광종의 수입대비 방출일수 조사하였다. 최대 방출일수는 50일 이하가 90%를 차지하고 있으며, 50일을 초과하는 경우는 모두 아연에 해당하였다. 해당 자료를 기초로 수입대비 방출일수의 구간을 10일 이하, 10일~30일, 30일~50일, 50일이상 등 4구간으로 구분할 수 있었다.

방출량의 수입대비 일수

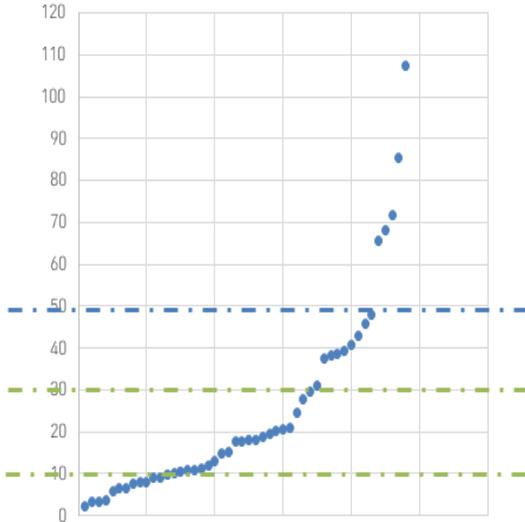


표 22. 수입량 대비 방출일수의 구간별 빈도

방출량의 수입대비 일수	거래건수(건)	비중(%)
~10	14	26%
10~20	15	28%
20~30	10	19%
30~40	5	9%
40~50	4	8%
50~60		0%
60~70	2	4%
70~80	1	2%
80~90	1	2%
90~100		0%
100~	1	2%

표 23. 광종별 최근 3년간 구간별 평균 수입대비 방출일수

수입대비 방출일수	10일 이하	10일~30일	30일~50일	50일 이상
해당 광종	알루미늄, 납	동, 니켈	주석	아연

○ (구간별 비축일수) 운영재고는 안전재고와 달리 효율적 관리에 중심을 두고, 시장수요 대응적 차원에서 최근 3년간의 연간 방출량(일수)의 중간값을 운영재고 산정 기준으로 책정하였다.

표 24. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(베이스)

수입대비 방출일수	10일 이하	10일~30일	30일~50일	50일이상
비축일수(기본)	10일	20일	40일	60일

○ (비축 상한일수) 운영재고는 평균 방출일수를 기준으로 하고 있는데, 국내 공급기업으로부터 구매가 용이한 광종은 구매주기를 달리하여 효율적 관리를 실시할 필요가 있다. 즉, 국내 생산기업이 있는 광종은 조달청이 비축품목 구매가 용이하여 비축목표량을 조절할 필요가 있다. 따라

서 조달청의 주요 구매처가 국내생산기업인 광종의 운영재고는 국내 구매 시 소요되는 기간(계약-수송-입고)을 반영하였다.

- 2017년부터 2019년 7월까지 조달청의 국내구매 사례를 분석한 결과, 생산기업과 상사로부터 구매를 하고 있으며, 그 중 생산기업(고려아연, 영풍, LS니꼬)에게 구매를 하고 있는 광종의 평균 구매소요기간(계약-수송-입고)은 30일 수준이다.

표 25. 조달청의 국내 구매시 소요기간

평균 계약-수송-입고 소요기간													
	(주)대림 코퍼레이션	고려비철 금속(주)	고려아연 (주)	씨제이대 한통운	에스엔와 이글로벌	엘에스니 꼬동제련 (주)	드림플(주)	주식회사 영풍	포스코 인터내셔널	에스티에 스(주)	하이호금 속(주)	현대글로벌 비스	총합계
납			53							62			59
니켈		68											68
동				70	62	39							46
아연			25					30		57			35(28)
알루미늄	38			44			14						35
주식									13		35	59	32
계	38	68	28	60	62	39	14	30	13	58	35	59	39

- 그러므로 국내생산기업으로부터 조달청이 구매가 가능한 경우, 운영재고의 효율적 운영을 위해 방출실적기준으로 30일 이상 운영재고가 산정된 경우 30일로 조정한다.

- 실제로 방출실적이 30일을 초과하는 광종은 아연이 유일하며, 조달청은 아연고려아연과 영풍으로부터 주로 구매하고 있음. 거래소요기간이 고려아연은 평균 25일, 영풍은 평균 30일임.

표 26. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(조정안)

수입대비 방출일수	10일 이하	10일~30일	30일~50일	50일 이상
비축일수(기본조정)	10	20	40	60
			* 조달청이 국내생산기업에서 비축품목 구매 가능 시 30일	

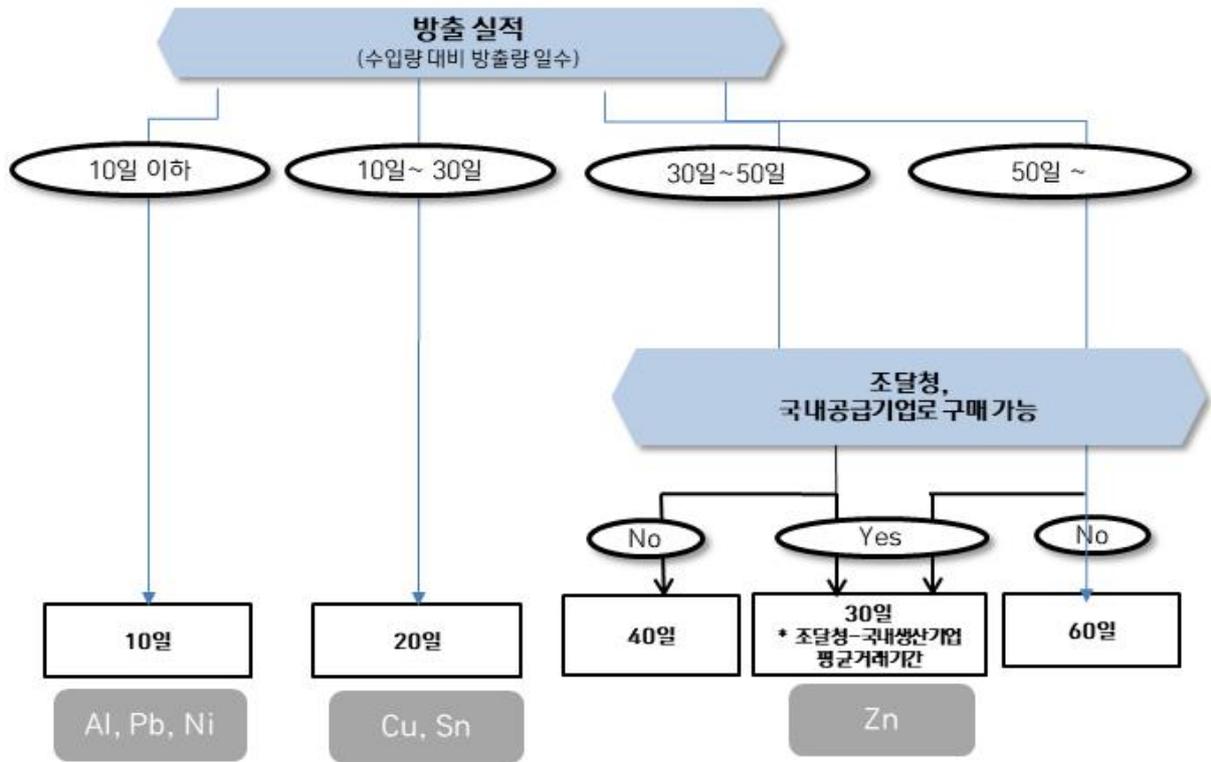


그림 11. 운영재고 산정체계

○ 본 연구의 운영재고 체계로 산정한 광종별 운영재고 목표일수는 다음과 같다.

표 27. 운영재고 산정을 위한 수입대비 방출일수 구간별 비축일수(조정안)

	알루미늄	동	납	아연	주석	니켈
(최근 3년 평균) 수입대비 방출(일수)	3	13	8	87	23	10
운영재고목표(일수)	10	20	10	30	20	10

2.3 적정재고 목표일수

- 앞장에서 목표재고 산정체계에 따른 적정재고 목표일수는 평균 60일이며, 광종별로는 납이 가장 낮은 30일, 주석이 가장 많은 80일로 산정되었다.
- 알루미늄과 니켈은 리스크발생시 리스크대응력이 미흡하여 안전재고는 60일, 반면 경제비축에 대한 방출실적이 낮아 운영재고는 10일로 적정재고는 70일임
- 전기동은 리스크발생시 시장리스크대응력이 있으나 완전하지 않아 정부비축이 필요하여 안전재고는 40일, 방출실적은 점차증가하고 있어 운영재고는 20일로 적정재고는 60일임
- 납은 수입중단에 대해서는 국내시장대응력이 충분하나 국내생산중단에 대한 리스크 대응만이 필요하여 안전재고는 20일, 방출실적은 낮아 운영재고는 10일로 적정재고 30일임
- 아연은 안전재고일수는 납과 유사한 구조로 20일이나, 방출실적이 높아 운영재고는 30일로 산정되어 적정재고는 50일임
- 주석은 리스크발생시 시장리스크대응력은 미흡하여 안전재고 60일, 방출실적이 일정수준을 지속적으로 유지하고 있어 운영재고 20일로 산정되어 적정재고 일수는 80일임

표 28. 목표재고일수(안전/운영/적정) 산정 결과

품목	목표재고일수									목표재고일수(안)			목표재고 변화		
	'17년			'18년			'19년			안전	운영	적정	안전	운영	적정
	안전	운영	적정	안전	운영	적정	안전	운영	적정						
알루미늄	30	20	50	30	20	50	30	20	50	60일	10일	70일	30	-10	20
동	30	30	60	25	25	50	15	20	35	40일	20일	60일	25	0	25
납	15	20	35	15	20	35	15	20	35	20일	10일	30일	5	-10	-5
아연	30	30	60	25	35	60	15	40	55	20일	30일	50일	5	-10	-5
주석	30	40	70	30	40	70	30	40	70	60일	20일	80일	30	-20	10
니켈	30	30	60	30	25	55	30	20	50	60일	10일	70일	30	-10	20
평균(소계)			56			53			49			60			

- 안전재고는 수입중단리스크 대응이 우선시 되는 체계로 국내기업의 생산 중단에 대해서는 완전한 대응체계를 가지고 있지 않는 한계를 가진다.
 - 이는 국내 생산기업이 세계적 수준의 규모로 국내생산이 내수의 주를 이루고 있어 국내생산 중단에 대한 완전한 대응을 위해서는 국내수요의 2개월분을 비축하고 있어야 하는 사례가 발생하게 되어 과도한 비축사업으로 연계되어 시장기능을 침해하는 경우로 연계될 수 있다.
 - 아연의 경우 국내수요가 수입의 10배가량으로 국내수요의 2개월분 비축 시, 수입량 기준으로 1년치가 넘는 466일에 해당

- 그러나, 국내생산 중단에 대한 안전재고와 적정재고의 리스크대응력은 아연을 제외하고 50%이상으로 불완전하지만 정부비축이 비교적 안정적 대비체제를 갖추고 있다고 평가할 수 있다.
 - 안전재고가 국내생산 중단시 대응할 수 있는 능력은 납과 니켈은 90% 수준이상이며, 전기동은 50%, 아연은 4%수준임
 - 한편 공급중단과 같은 리스크 발생시, 안전재고 뿐만아니라 운영재고도 같이 방출할 수 있기 때문에 적정재고의 국내생산중단리스크 대응력은 전기동, 납, 니켈은 75%이상이며, 아연의 경우 10%수준임

표 29. 안전재고(안)과 적정재고(안)의 국내생산중단리스크 발생시 대응력

	국내생산 중단 리스크시, 정부 대응 필요 물량 및 일수		안전재고의 리스크 대응력		적정재고 리스크 대응력	
	대응 필요 물량(톤)	수입수요대비일수(일)	안전재고(일)	안전재고의 국내리스크 대응력	적정재고(일)	적정재고 대응력
동	57,914	80	40	50%	60	75%
납	5,575	22	20	90%	30	135%
아연	77,740	466	20	4%	50	9%
니켈	4,394	56	60	107%	70	143%

3. 비축목표량 산정

○ 비축광종의 수입량은 다음과 같이 변화하고 있다.

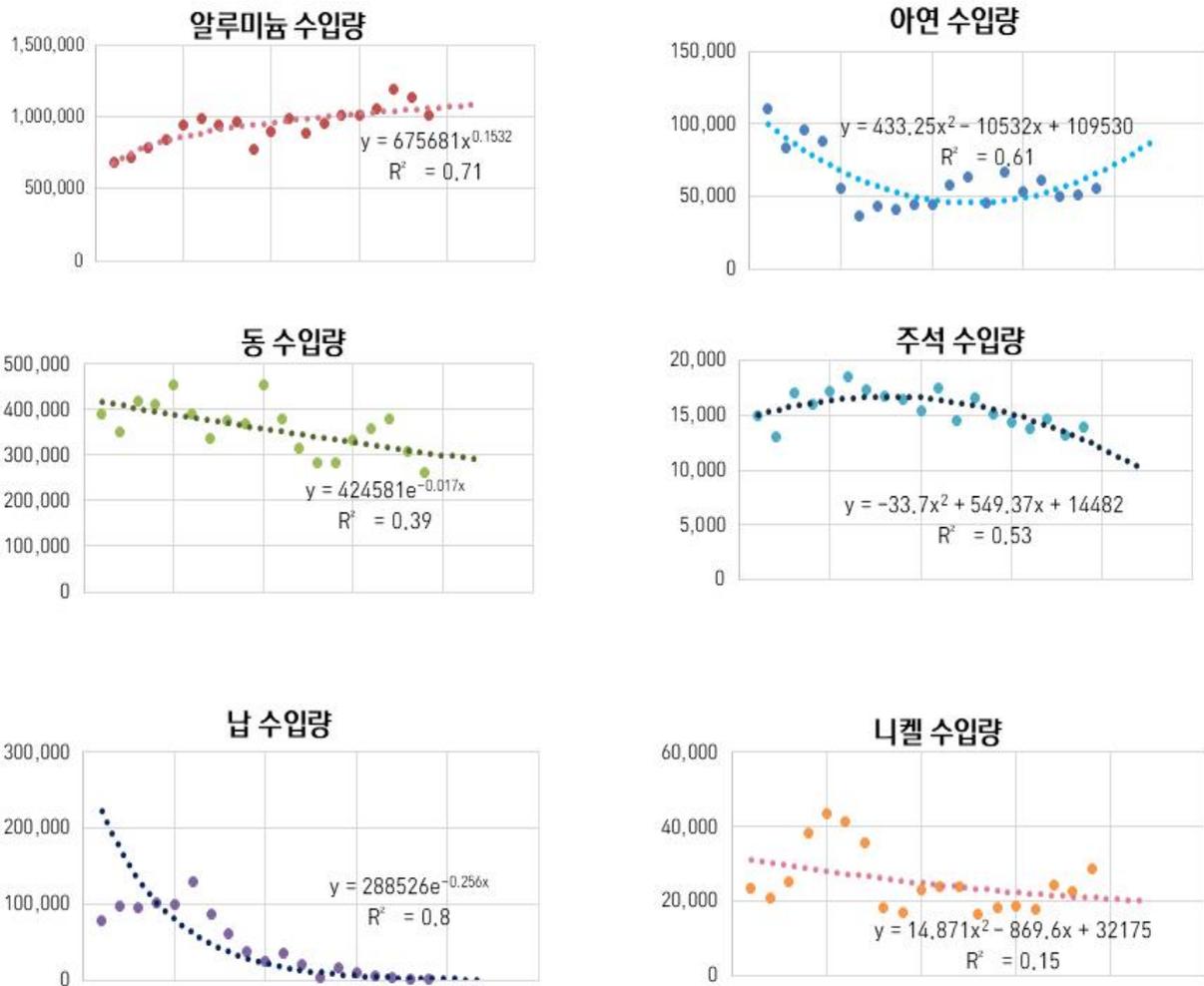


그림 12. 광종별 수입 추이

○ 최근 3개년치의 수입량을 가중평균하여 비축품목별 수입수요를 산정하여 최신의 시장 증감추세를 반영하였다.

$$\text{수입수요량} = 60\% * \text{수입량}(t-1) + 30\% * \text{수입량}(t-2) + 10 * \text{수입량}(t-3)$$

- 본 연구에서 산정한 수입수요는 2020년이 목표연도로, 2017년, 2018년, 2019년 수입량을 가중평균한 수치이다. 본 연구에서는 통계의 한계로 인해 2019년의 수입량은 2019년 9월까지 누적수입량을 확장한 추정치 사용하였다.

표 30. 비축 재고목표 산정을 위한 광종별 수입수요

광종	2016년	2017년	2018년	2019년(e)	수입수요 (당해년포함 직전3년)	
					가중평균 (60:30:10)	가중평균 (70:20:10)
알루미늄	1,197,763	1,141,922	1,008,873	1040297	1,041,033	1,044,175
동	379,515	308,946	262,628	237596	252,241	249,737
납	88,194	74,363	91,700	55572	64,472	62,592
아연	58,700	63,466	60,890	44948	51,878	50,027
주석	14,660	13,128	13,946	12580	13,045	12,908
니켈	24,496	22,787	28,583	33651	31,044	31,551

- 한편, 조달청은 목표량 산정을 전년의 수입량이 확정된 상반기에 실시하고 있어서, 실제 목표량 산정시에는 추정치가 아닌 실측치를 기반으로 수입수요를 산정이 가능하다.

○ 비축목표일수와 수입수요량을 통해 산정된 비축목표량은 다음과 같다.

표 31. 광종별 비축재고 목표일수 및 목표량

	수입수요 (톤)	목표일수(일)			목표량(톤)		
		안전	운영	적정	안전	운영	적정
알루미늄	1,041,033	60	10	70	62,461,980	10,410,330	72,872,310
동	252,241	40	20	60	10,089,640	5,044,820	15,134,460
납	64,472	20	10	30	1,289,440	644,720	1,934,160
아연	51,878	20	30	50	1,037,560	1,556,340	2,593,900
주석	13,045	60	20	80	782,700	260,900	1,043,600
니켈	31,044	60	10	70	1,862,640	310,440	2,173,080
평균				60			

제 4장 비축사업 수입 예측 기법 연구

1. 세입 추계 및 세입 실적 현황

세입추계와 세입 실적과의 편차 현황

- 세입 추계는 다음 회계연도동안 가용한 재원으로 조세수입과 기타 세외 (revenue estimates) 수입의 규모와 구성이 어떻게 되는지를 계산하는 것으로 합리적이고 효율적인인 예산편성과 운영을 위해 필수적이다.
 - 다음 회계연도의 예산 정책의 결정에 영향을 미치고, 예산집행 과정에서 예산배정과 자금관리에도 직접적으로 영향을 준다.
 - 정확한 세입의 추계는 효율적 예산운영을 위해 필수적인 작업이지만, 다양한 유형의 위험 및 불확실성, 조세수입에 영향을 미치는 법적 및 행정적 변화, 예측이 곤란한 수요자의 행위, 그리고 경제의 구조적 변화 등으로 인해 세입을 정확하게 예측하는 것은 매우 어려운 작업이다.

- 비축사업의 세입추계는 직전년도 방출규모에 증가율을 곱하여 산출한다.
 - 세입추계의 정교함을 높이기 위하여 방출규모를 산정하는 방식과 증가율을 산정하는 방식을 꾸준히 개선해 왔다.
 - 원자재 시황, 산업·수요 변화 등 외부요인 영향으로 매년 큰 실적 변동이 발생하는 특성이 있어 세입 추계가 더욱 용이하지 않은 상황이다.

- 비축사업의 세입추계의 정확도를 분석하기 위하여 '13~18년 비축사업의 세입 예산과 결산 추이를 아래 그림에 도식화 하였다.
 - `13~`18 기간의 예산 추계는 '18년 4,000백만원으로 가장 낮고, '13년 19,612백만원으로 가장 높아 그 차이는 15,612백만원에 이른다. 하지만 다른 년도들에 비해 특이하게 높았던 '13년을 제외하고 그 다음에 예산 추계가 높았던 해는 '15년 7,426백만원으로 가장 낮은 예산과의 차이는 23,426백만원이다. 예산의 증가률이 $\pm 30\%$ 내외에서 일정하다.

- '13~'18 기간의 결산 세입은 '16년 500백만원으로 가장 낮고 '18년 11,398백만원으로 가장 높아 그 차이가 10,898백만원에 이른다. 결산의 증가율은 -95.2%에서 1167.8% 까지 크게 변동하는 것으로 나타났다. 예산증가의 방향성도 일정하지 않고 증가 혹은 감소가 불규칙 하게 관찰되었다.

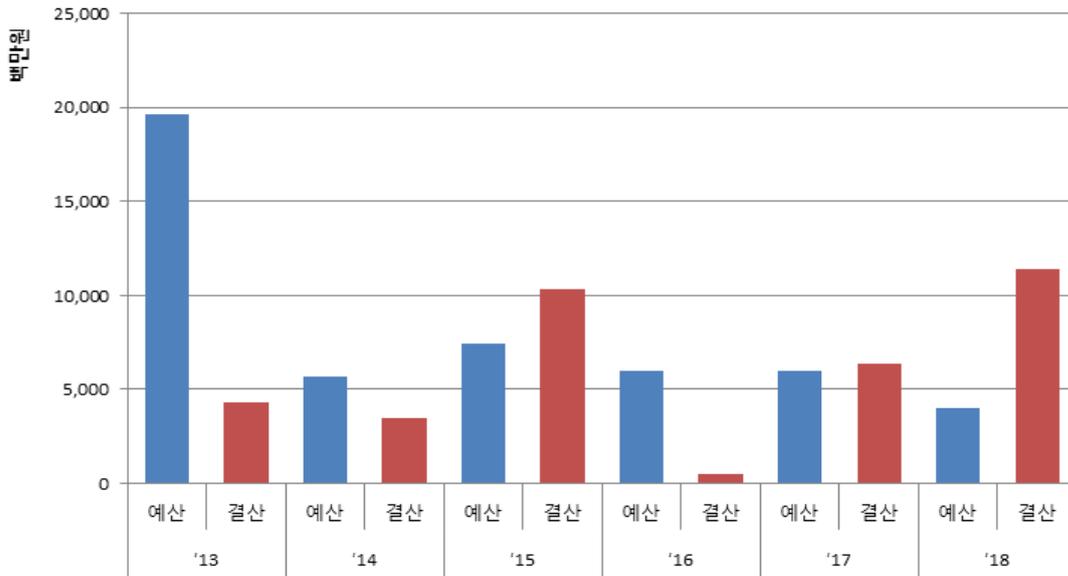


그림 13. 비축광물의 세입 예산 및 결산 추이('13 ~'18)

- '13~'18년 기간 동안의 세입 추계 대비 실적의 오차율 절대값의 평균은 약 270%로, 예측오차율은 '17년에 -5.3%로 가장 낮았고, '16년이 1,100%로 가장 높다.
 - 예측오차가 가장 적은 '17년은 예측과 결산의 오차가 -339백만원이었으나, 오차가 가장 큰 '13년에는 그 차이가 15,309백만원에 이른다.
 - 예산오차의 예산대비 비율은 '13년 78.1%, '14년 39.5%, '15년 -39.0%, '16년 91.7%, '17년 -5.7%, '18년 -186%으로 분석기간 중 예측오차가 크게 발생한 '13년, '16년, '18년의 예측오차는 예산액과 유사한 수준이거나 예산액을 상회하는 것으로 분석되었다.

표 32. 세입추계 대비 실적의 예측 오차

년도	예산 (A)	예산 증가율	결산 (B)	결산 증가율	예측오차 (A-B)	예측오차율 ((A-B)/B)
2013	19,612	-34.5%	4,303	-62.5%	15,309	355.8%
2014	5,687	-71.0%	3,438	-20.1%	2,249	65.4%
2015	7,426	30.6%	10,320	200.2%	-2,894	-28.0%
2016	6,000	-19.2%	500	-95.2%	5,500	1100.0%
2017	6,000	-	6,339	1167.8%	-339	-5.3%
2018	4,000	-33.3%	11,398	79.8%	-7,398	-64.9%

- 이처럼 예측오차가 크게 발생하는 이유는 결산 변동성이 일정하지 않은 것이 주요 요인이라 할 수 있다. 결산의 변동성이 일정한 경향을 갖지 않고 변화의 방향과 크기변화의 불확실성이 커서 추정이 용이하지 않은 것이다.

예산 추정 변동성 << 결산 변동성

2. 세입 추계 방식 및 한계

2.1 연도별 세입 추계 추이

- (세입추계방식) 세입추계는 예상 원자재 방출규모에 예상수익률을 곱하여 계산한다. 정교함을 높이기 위하여 원자재 방출규모와, 수익률 예측에 다양 방식을 적용 하였다.
 - (방출규모 증가율) 과거에는 한국은행의 경제성장률을 적용하였으나 현재는 전년대비 원자재 가격변동과 경제성장률을 감안하여 산정한다.
 - (예상수익률) 과거 일반방출비율의 변화율과 국제 원자재가격의 등락률을 고려하는 방식에서 현재는 최근 3년간의 평균수익률을 사용하는 것으로 변화

$$\text{수입추계} = \text{예상 원자재방출규모} \times \text{예상 수익률}$$

- `13~`18년 기간 동안의 세입 추계에 사용된 예상원자재 방출규모와 예상 수익률 수치는 아래 표와 같다. 원자재 방출규모는 460,000백만원 ~ 546,900백만원 범위로, 수익률을 1.11% ~ 3.58% 범위로 예측하였다.

표 33. 세입추계에 사용된 원자재 방출규모와 예상 수익률 수치

년도	예산 요구액	산출식 (예상 원자재방출규모 X 예상 수익률)	비고 (수익률 계산식)
2013	19,612	546,900백만원 × 3.586%	전년도 수익률X(당년도일반방출비율/전년도일반방출 비율) + 전년도 수익률X가격등락률
2014	5,687	509,100백만원 × 1.117%	전년도 수익률X (당년도일반방출비율/전년도일반방출비율) + 전년도 수익률X가격등락률
2015	7,426	510,000백만원 × 1.456%	최근3년간 평균 수익률
2016	6,000	460,000백만원 × 1.3%	최근3년간 평균 수익률
2017	6,000	460,000백만원 × 1.3%	최근3년간 평균 수익률
2018	4,000	225,000백만원 × 1.78%	최근5년간 평균 수익률
2019	7,022	256,300백만원 × 2.74%	최근3년간 평균 수익률

(1) 2013년 세입추계

○ 수입규모 : 19,612백만원

- 19,612백만원 = 5,469억원(예상방출액) × 3.586%(예상수익률)

○ (사업규모 : 5,469억원) '12년 예산 사업규모(5,300억원)을 기준으로 한국은행의 '한국은행 경제전망(2012.10.11)' 에서 발표에서 2013년 경제성장률 전망치 3.2%를 적용하였다.

- 5,469억원 = 5,300('12년 예산 사업규모) × 103.2%(경제성장률)

○ (수익률 : 3.566%) '13년의 국제원자재가격이 '12년 대비 3.5% 상승이 예상되나 재고가격과 판매 가격과의 차이가 크지 않아 일반방출비율은 30%로 축소될 것으로 예상되어 수익률은 3.586% 수준으로 예상하였다.

- '13년 예상수익률 = 전년도 수익률 × (당년도 일반방출비율 / 전년도 일반방출비율) + (전년도 수익률 × 전년대비 당년도 평균 가격등락률)

- '12년 수익률 = 예산 작성시점의 예상수익률

표 34. 2013년 세입추계시 사용된 수익률 값

년 도	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
비축물자 수익률(%)	5.648	3.586	3.414	3.250	3.094

(2) 2014년 세입추계

○ 수입규모 : 5,687백만원

- 5,687백만원 = 5,091억원(예상방출액) × 1.117%(예상수익률)

○ (사업규모 : 5,091억원) '13년 예산 사업실적(4,900억원)을 기준으로 기획재정부의 2014년 경제성장률 전망치(3.9%)를 적용하였다.

- 5,091억원 = 4,900억원 × 103.9%

- (수익률: 1.17%) 일반방출 비율 7.8%일 때 예상수익률은 1.117%이다.
 - '14년 예상수익률 = 전년도 수익률 × (당년도 일반방출비율/전년도 일반방출비율) + (전년도 수익률 × 전년대비 당년도 평균 가격등락률)
 - 1.117% = 1.07% × (7.8%/7.8%) + 1.07% × (4.4%)

(3) 2015년 세입추계

- 수익규모 : 7,426백만원
 - 7,426백만원 = 510,000백만원(예상방출액) × 1.456%(예상수익률)
- (사업규모 : 5,091억원) '13년 사업실적(4,733억원)을 기준으로 국회예산정책처에서 예측한 2014년 2015년 경제성장률 전망치 3.9%, 3.7% 각각 적용하였다.
 - 5,100억원 = 4,733억원('13년 사업실적) × 3.9%('14년 경제성장률) × 3.7%('15년 경제성장률)
- (수익률: 1.456%) '12~'14년까지 3년간 평균수익률 1.456% 적용하였다.
 - '12년은 실현 수익률, '13년은 예산안 내용, '14년 이후는 예상수익률

표 35. 2015년 세입추계시 사용된 수익률 값

구분	'12년	'13년	'14년	'15년
방출규모(A)	4,278	4,733	5,091	5,100
비축사업수입(B)	99	48	57	74
비축사업수익률(B/A)	2.3%	1.0%	1.117%	1.456%

(4) 2016년 세입추계

- 수익규모 : 6000백만원
 - 6,000백만원 = 4,600억원(예상방출액) × 1.3%(예상수익률)
- (사업규모 : 4,600억원) 세계경기 회복 및 완만한 국제원자재 가격 상승으로 '15년 대비 8% 상향된 4,600억원 전망하였다.
 - (15년 사업규모) 국제시세 하락 등으로 실적이 저조하나, 하반기 실적 상승으로 전년 대비 5% 상향된 4,300억원 달성 전망
- (수익률: 1.3%) 최근 3년간 평균수익률을 감안하여 산정하였다.
 - '14년까지는 실현 수익률, '15년 이후부터는 예상수익률 적용

표 36. 2016년 세입추계시 사용된 수익률 값

구 분	'12년	'13년	'14년	'15년	'16년
방출규모(A)	4,278	4,733	4,037	4,300	4,600
비축사업수입(B)	99	43	34	56	60
비축사업수익률(B/A)	2.3%	0.9%	0.84%	1.30%	1.30%

(5) 2017년 세입추계

- 수익규모 : 6000백만원
 - 6,000백만원 = 4,600억원(예상방출액) × 1.3%(예상수익률)
- (사업규모 : 4,600억원) '16년 공급조정 이후 수급이 균형을 찾은 뒤, 중국의 인프라 투자의 본격 시행으로 가격이 회복될 전망이다.
- (수익률 : 1.3%) 3년간 평균 수익률을 감안하였다.

(6) 2018년 세입추계

○ 수익규모 : 4,000백만원

- 4,000백만원 = 2,250억만원(예상방출액) × 1.78%(예상수익률)

○ (사업규모 : 2,250억원) '18년 세계 경제 회복세가 이어지면서, 국내 수요 개선 전망 원자재 가격 역시 '20년까지 점진적으로 상승 예상되는 가운데 '17년은 예상실적 보다 12.5% 증가할 것으로 전망하였다.

- 단, '16 ~ '17년 가격 회복에 따른 공급 증가 가능성 및 보호무역 심화 등 높은 대외 불확실 요인으로 사업 규모를 확대하기 보다는 최근 5년간 방출 실적 및 경제성장률 등 가용정보를 활용해 추산

- '17년도 사업규모는 '16년 원자재 가격 반등 이후 '17년 연말까지 원자재 가격은 서서히 회복세 유지 전망됨에 따라 글로벌 경기회복세 가운데 국내 수요 역시 회복 예상되어 2,000억원 전망

○ (수익률 : 1.78%) 최근 5년간 수익률 평균

(7) 2019년 세입추계

○ 수익규모 : 7000백만원

- 7000백만원 ≙ 2,563억원(예상방출액) × 2.74%(예상수익률)

○ (사업규모 : 70억원) '19년 이후 원자재 시장은 품목별로 상이하나, 전반적으로 양호한 실물 경기 예상과 경기둔화 가능성에 따른 가격 하락 위험이 상존한다.

- 추후 원자재 가격 변동(완만한 상승) 및 경제성장률(전년대비 감소예상) 전망을 감안하여 '18년보다 낮은 방출규모 증가율(약 14%) 적용

- '18년도 사업규모는 '18년 원자재가격은 보호무역주의 강화 우려, 중국 환경규제 지속 등 변동요인이 많으나, 세계 경기 회복세로 인한 수

요 지속으로 소폭 상승 예상되어 전년대비 약 15% 증가한 2,250억원
전망

- (수익률 : 2.74%) 최근 3년간 수익률 평균 2.74%을 적용하였다.
- 수익률은 대상 기간 축소(최근5년→3년 평균) 및 보관관리비 제외('19
년부터 세출예산으로 처리)를 통해 현재 상황 반영 제고

표 37. 2019년 세입 추계시 사용된 수익률 값

(단위: 억원)

구분	'15년	'16년	'17년	평균
사업실적	2,413	1,817	1,952	
수익(보관관리비 제외)	56	43	69	
수익률(%)	2.32%	2.37%	3.53%	2.74%

2.2 세입추계 시점에 따른 시간차 발생

- 전년도 2/4분기에 이루어지는 예산요구 시점으로 인해 2년 이전의 실적 자료를 바탕으로 세입을 추계하고 있다.
 - 예상방출액 산정을 위해서 2개년의 방출규모 증가율을 가정해야 한다. 여기서 방출 규모 증가율은 과거에는 경제성장률을 고려하였으나, 최근에는 원자재 가격변동과 경제성장률을 종합적으로 고려하여 산정한다.
 - 하지만 일정한 기준이 없고, 2개년의 성장률을 예상함에 따라 예측에 따른 오차가 증가할 수 밖에 없는 구조인 것이다.
 - `15년에는 예산요구 년도의 1/4 분기 실적치를 반영해 해당년도 실적을 추계한 후, 1개년의 방출규모 증가율을 적용하여 방출액을 추정하였으나 이후 적용하지 않았다.

- 2019년을 예시를 들어 세입 추계시점의 한계를 도식화 하면 아래 그림과 같이 나타낼 수 있다. 2019 세입추계를 위해서 사용된 전망치는 `18년 예상 방출규모 증가(15%)와 `19년 예상 방출 규모 증가(14%) 이다.
 - 2018 수익률 예측치 자료는 사용하지 않고 실적자료가 존재하는 `15~`17년이 수익률 평균을 사용하여 전망률을 높이고자 하였다.
 - 실적치를 사용했다 하더라도 2년 전의 자료이므로 수익률에 차이가 발생할 수 밖에 없는 구조적 한계를 가지고 있다.

[2019년 세입추계 분석]

- o 19년도 비축 방출액 2,563억원 전망
 - `17년 사업실적 X `18년 예상 방출규모 증가(15%) X `19년 예상 방출 규모 증가(14%)
 - 방출 규모 증가비율은 원자재 가격변동 예측 및 경제성장 전망에 근거해 추정
- o `19년도 수익률 2.74% (`15~`17 평균 수익률)

	2015	2016	2017	2018	2019
비축 방출액(억원)	2,413	1,817	1,952	1,952X(1.15)	1,952X(1.15)X(1.14)
수익률	2.32%	2.37%	3.35%		2.74% (최근3개년 평균)

세입추계 시점에 따른 시간차 예시(2019년)

2.3 수익률 예측 가능성

- 수익률은 세입추계의 주요 변수중 하나이다. 결산 수익률과 각해의 각해의 예산 추계시 적용한 수익률을 비교해 보았다.
 - 결산 수익률은 0,27%~ 3.35% 범위에서 크게 변동하였다. 결산 수익률의 변동성은 -7%에서 1,104% 수준으로 매우 크다.
 - 반면 예산 수익률은 그 값이 지나치게 큰 '13년을 제외하면 1.12% ~ 1.3% 사이에서 비교적 일정한 경향을 보인다. 예산 수익률의 변동성은 -69% ~ 30% 로 여전히 큰 값을 가지지만, 결산에 비해서는 안정하다고 해석할 수 있다.

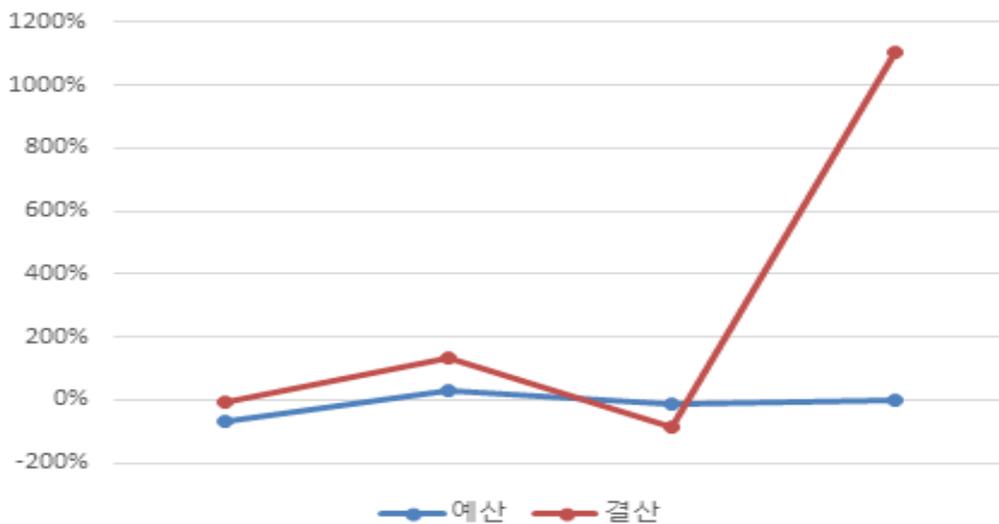


그림 14. 추정수익률(세입예산)과 결산수익률(세입결산) 변동성

- 결산 수익률과 예산 수익률의 예측오차는 -2.68% ~ 1.96% 로 크게 변한다. 결산수익률의 큰 변화 때문에 예측오차가 크게 나타나는 것으로 해석할 수 있다.

표 38. 결산수익률과 예산수익률 분석

(단위 : %)

년도	결산 수익률 (보관관리비 포함) (A)	결산 수익률 (보관관리비 제외) (C)	(세입추정시 사용) 추정수익률 (B)	예측오차 (A-B)
2013	0.91		3.59	-2.68
2014	0.85		1.12	-0.27
2015	1.97	2.32	1.46	0.51
2016	0.27	2.37	1.30	-1.03
2017	3.25	3.53	1.30	1.95

- 2019년부터 보관관리비를 세출예산으로 처리하여 현재 상황을 반영하고자 노력하였다.
 - 보관관리비를 제외하고 새로운 방식으로 계산한 결산 수익률은 2.32% ~ 3.53% 으로 비교적 일정하게 유지 된다.
 - 보관관리비의 차이에 따라 발생하는 수익률의 차이를 통제하는 방식으로 결산 수익률 산정방식이 개선되었음을 의미한다.

- 예산 추계시 수익률 추정을 위해서는 실적이 존재하지 않는 전년도 수익률의 전망치를 사용해야 한다. 수익률 전망의 정확성을 살펴보기 위하여 결산 수익률과 전망수익률을 비교하였다.
 - 15년 예산 추계시 사용된 14년 전망치 수익률은 1.15%이었으나, 실제 '14년 수익률은 0.85% 였다. 약 2배 이상의 차이가 난 것이다.
 - 다른 년도에서도 결산 수익률과 예산 추계시 사용된 직전년도 전망 수익률은 큰 차이를 보인다.

- 수익률 전망 방식은 '15년 이전과 이후로 나누어진다. '15년 이전에는 일반방출 비중을 예측하여 수익률을 전망하였으나, '15년 부터는 최근 3년 평균을 적용하였다.

- '18년 과거 5년의 평균을 적용하였으나 '19년 다시 3개년 평균을 적용하는 방식으로 수정하였다.
- '19년 이전에는 실적치의 값이 없는 전년도 수익률을 1차 전망한 후 그 자료를 포함한 최근 3년 혹은 5년의 평균으로 수익률을 예측하였다.
- 하지만 전망치를 이용하여 또 전망을 해야 하는 한계를 극복하고자 '19년에는 예산 예산요구 시점을 기준으로 실적치가 존재하는 3개년 평균을 적용하였다.

표 39. 결산 수입률과 전망 수익률

(단위: 백만원)

	결산			전망			비고
	사업실적	수익	수익률	사업규모	수익	수익률	
2014	403,700	3,438	0.85%	558,400	6,451	1.16%	14년 전망, 15년 추정시 사용
2015	241,300	4,753	1.97%	430,000	5,590	1.30%	15년 전망, 16년 추정시 사용
2016	182,900	500	0.27%	460,000	6,000	1.30%	16년 전망, 17년 추정시 사용
2017	195,200	6,339	3.25%	200,000	3,560	1.78%	17년 전망, 18년 추정시 사용

3. 세입 결산의 구조

3.1 연도별 세입 결산 추정식

- 예산 추계식은 예상방출량에 수익량을 곱하는 방식으로 산정된다. 예산 추계식의 주요요인들은 결산 세입의 변동성이 너무 커서 예측하기 용이하지 않았다.
 - 세입 결산 세입에 영향을 주는 주요 광종 및 해당 원인 파악하고 세입 변동에 영향을 미치는 주요 인자를 파악하기 위하여 세입 결산식을 분석하였다.
- 세입 결산은 매출액에서 매출원가를 제외하고, 판매관리비를 더하여 산정한다. 이때 매출액은 매출 중량에 판매가격을 곱한 값이다.

$$\text{세입 결산} = \text{매출액} - (\text{매출원가} + \text{판매관리비})$$

$$* \text{매출액} = \text{매출 중량} \times \text{판매가격}$$

- 비축물자 판매가격은 전일 런던금속거래소(LME) 종가(Closing Cash)에 프리미엄을 합한 물품가격에 제비용 계수와 전일 종가 환율을 곱해 산출하여 방출 시 적용

$$\text{판매가격} = [\text{전일 LME종가}(\$/\text{톤}) + \text{프리미엄}(\$/\text{톤})] \times \text{제비용계수} \times \text{환율}$$

1) 비축물자 입찰·계약체결 시 결정된 금액

2) 조달청의 비축물자 입·출고 및 보관관리에 따라 발생하는 비용(부가세, 관세, 위탁관리비, 하역비 등)을 계수화

$$(\text{예}) 1.108(\text{구리}) = \text{물품대}(1) + \text{부가세}(0.1) + \text{제비용}(0.008)$$

3) 서울외국환중개(주) 전일 종가 환율 적용

- (프리미엄 조정) 구매계약 프리미엄이 비축물자 판매가격에 최대한 반영될 수 있도록 프리미엄을 정기적으로 조정한다.
 - 프리미엄 정기조정(월 1회) : 매달 1일 일반방출과 선물연계방출을 구분하여 결재를 받아 시행
 - 프리미엄 수시조정 : 급격한 프리미엄 상승 또는 하락 발생, 기타 비축방출량 등을 고려하여 조정이 필요한 경우 실시

□ 프리미엄 조정 기준('18.7.27.)

- (대상품목) 알루미늄, 구리, 주석, 납, 아연, 니켈 등 6대 비축물자
- (조정시기) 일반방출 및 선물연계방출물량은 매월1일 정기적으로 조정함을 원칙으로 하고 필요시 수시조정
 - * 수시조정은 급격한 프리미엄 상승 또는 하락 발생, 기타 비축방출량 등을 고려하여 조정이 필요한 경우 실시
- (조정방법)
 - 일반방출 : 이전3개월 계약(낙찰건 포함) 가중평균
 - 선물연계방출 : 방출예정물량의 해당구매 프리미엄
- (시행) 매월1일 일반방출과 선물연계방출을 구분하여 프리미엄 조정방법 결정 후 원자재 비축과장의 결재를 받아 시행
 - 프리미엄 조정방법(기준)등의 변경시에는 비축심사협의회 심의 거쳐 결정

- (제비용 조정) 원자재 구입에 따른 소요경비가 판매가격용 제비용에 최대한 반영될 수 있도록 조정이 필요하다고 판단되는 경우 비축심사협의회 의결을 거쳐 반영한다.

□ 제비율 조정 기준

- (대상품목) 알루미늄, 구리, 주석, 납, 아연, 니켈 등 6대 비축물자
- (조정시기) 매 반기별(1월, 7월)에 정기적으로 조정함을 원칙으로 하고 필요시 수시 조정*
 - * 수시조정은 급격한 경비(보관료, 관세 등) 상승 또는 하락 발생 등 기타 필요할 경우
- (조정방법) 조정기준일로 부터 이전 1년 동안 제비용 산출

- 세입 변동의 정확한 예측을 위해서는 매출중량, 판매가격(LME 증가, 프리미엄, 제비용계수, 환율), 매출원가, 판매관리비, 재고관리비의 추정 필요하다.
 - LME 증가, 환율은 변동성이 매우 큰 지표로 추정 불가
 - 프리미엄, 제비용계수, 판매관리비와 재고관리비는 일정한 값을 가지므로 세입 변동에 영향을 주는 주요 요인에서 제외
- 매출량, 판매단가, 비축원가를 중심으로 매출 변동 패턴 및 변수간 상관관계 분석 수행하였다.

3.2 매출량과 판매단가의 상관관계

- 전체 매출량,중량의 변동성에 주로 영향을 미치는 광종을 식별하기 위해서 비축 합계와 각 광종별 변동성 분석하였다.
 - 전체 매출 금액은 -35% ~ 8%의 변동율을 보이는 것으로 분석되었고, 전체 중량의 변동율은 -40% ~ 7% 범위임
 - 각 광종의 매출량, 중량은 변동성에 비해 더 낮은 변동을 보이는 것으로 분석되었는데, 이는 더해지는 과정에서 각광종별 특성이 서로 보완되면서 변동성이 줄어드는 것으로 분석된 것이다.

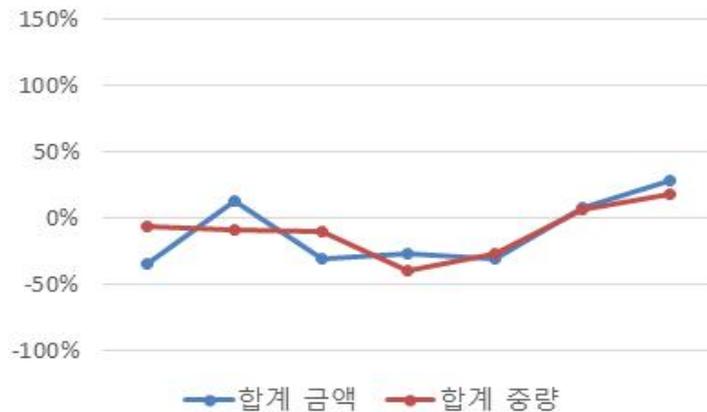


그림 15. 비축 금액 및 중량의 변동률

- 각 광종별 변동성은 합계보다 더 큰 변동성을 보인다. 전략 광물 중에서도 동의 변동성이 가장 큰 것으로 나타났고, 주석이 가장 변동성이 가장 일정하게 거래 되고 있는 것으로 분석되었다.
 - 알루미늄 금액 변동성 -79% ~ 61%, 중량 변동성 -79% ~ 43% 범위
 - 동 금액 변동성 -61% ~ 104%, 중량 변동성 -59% ~ 129% 범위
 - 납 금액 변동성 -30% ~ 57%, 중량 변동성 -33% ~ 32% 범위
 - 아연 금액 변동성 -36% ~ 79% 범위, 중량 변동성 -41% ~ 65% 범위
 - 주석 금액 변동성 -31% ~ 10%, 중량 변동성 -37% ~ 17% 범위
 - 니켈 금액 변동성 -39% ~ 40%, 중량 변동성 -47% ~ 52% 범위

표 40. 매출량 및 매출금액의 광종별 변동성

광종		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
합계	금액	-35%	13%	-30%	-26%	-31%	8%	28%
	중량	-6%	-8%	-9%	-40%	-27%	7%	18%
알루미늄	금액	11%	-48%	43%	-79%	-36%	61%	-12%
	중량	26%	-44%	43%	-79%	-29%	40%	-16%
동	금액	-61%	104%	-60%	11%	-37%	-23%	66%
	중량	-59%	129%	-57%	31%	-30%	-39%	66%
납	금액	12%	-8%	-9%	-8%	-30%	57%	-10%
	중량	25%	-12%	-2%	0%	-33%	32%	-5%
아연	금액	-3%	33%	-36%	51%	-8%	79%	16%
	중량	3%	38%	-41%	65%	-19%	35%	21%
주석	금액	-23%	-3%	10%	-9%	-26%	-31%	8%
	중량	-10%	-4%	17%	14%	-35%	-37%	10%
니켈	금액	-23%	-56%	19%	11%	-39%	26%	40%
	중량	-3%	-47%	13%	52%	-29%	17%	16%

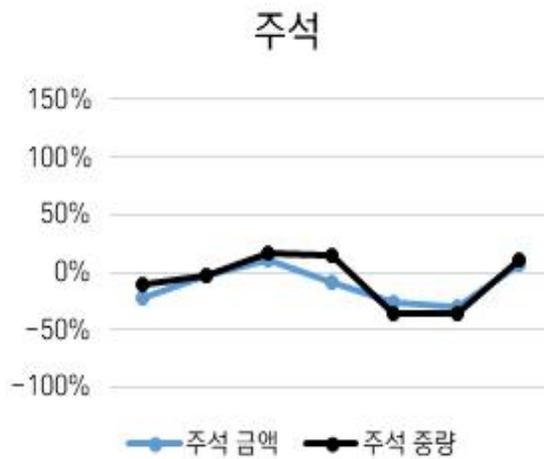
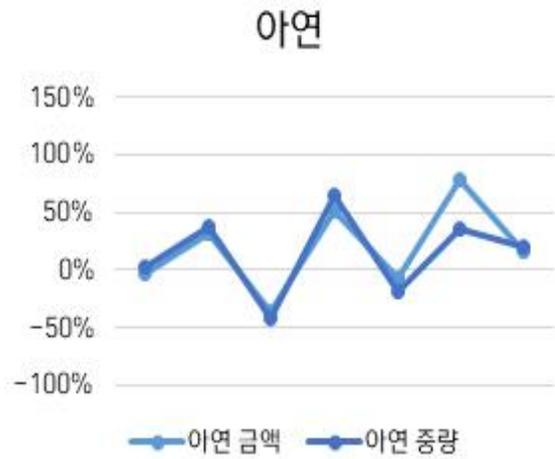


그림 16. 광종별 비축 금액 및 중량의 변동률

- (판매 단가 변동율) 각 해의 매출금액을 중량으로 나누어 판매단가를 계산을 계산하였다. 분석결과 전체 광종의 합계와 각 광종은 연도별로 다른 특성을 보여주는 것으로 나타났다.
 - 아연을 제외한 광종들은 2011년 가격이 가장 높은 것으로 나타났다. 하지만 그 이외의 가격의 변화는 각기 다른 양상을 보였다.
 - 전체 합계는 2014년에 가격이 가장 낮았고, 알루미늄은 2016년, 동은 2016년, 납은 2015년, 아연은 2015년, 주석은 2015년, 니켈은 2016년의 가격이 가장 낮았다.
 - 2015년 혹은 2016년에 최저가가 형성되긴 하였으나 각 광종의 산업의 특성에 따라 다른 양상을 보인 것이다.

- 전체 광종의 판매단가 평균은 4.14 ~ 6.27으로 연도 별로 편차가 큰 것으로 분석되었다.
 - 각 광종별은 니켈의 가장 큰 편차를 보여준다. 가격이 최고인 `11년에는 29.35에서 가격이 가장 낮은 `16년에는 12.87까지 하락하였다.
 - 연도별로 편차가 가장 작은 광종은 납이었다. 가격이 가장 높은 `11년에는 3.05 이었고, 가장 낮은 `15년에는 2.54이다.
 - 매출량 분석과 유사하게 전체 판매 단가의 변동성과 유사한 광종은 없었다.

표 41. 연도별 판매단가 추이

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
합계	6.27	4.36	5.36	4.14	5.09	4.81	4.89	5.31
알루미늄	3.12	2.75	2.56	2.56	2.56	2.31	2.65	2.75
동	10.43	9.95	8.86	8.15	6.91	6.25	7.84	7.84
납	3.05	2.71	2.84	2.63	2.42	2.54	3.03	2.88
아연	2.84	2.67	2.57	2.79	2.55	2.89	3.83	3.68
주석	31.82	27.16	27.39	25.77	20.51	23.54	25.70	25.19
니켈	29.35	23.30	19.34	20.40	14.94	12.87	13.83	16.73

- 각 광종별 판매단가의 변동성도 큰 경향을 보이는 것으로 분석되었다.
 - 합계의 판매단가의 변동률은 -30% ~ 23% 범위로 매우 크다.
 - 각 광종별 단가의 변동성도 -20%~32%까지 광범위하게 나타났다.
 - 개별 광종 중에서는 니켈의 변동성이 -27% ~ 21% 가장 크고, 아연도 -6% ~ 32% 로 가격 변동성이 큰 것으로 분석 되었다.
 - 매출량 분석과 유사하게 전체 판매 단가의 변동성과 유사한 광종은 없었으며, 각 광종별 변동성도 큰 경향을 보여주었다.

표 42. 판매단가 전년대비 변동률

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
합계	-30%	23%	-23%	23%	-5%	2%	9%
알루미늄	-12%	-7%	0%	0%	-10%	15%	4%
동	-5%	-11%	-8%	-15%	-10%	25%	0%
납	-11%	5%	-7%	-8%	5%	19%	-5%
아연	-6%	-4%	9%	-8%	13%	32%	-4%
주석	-15%	1%	-6%	-20%	15%	9%	-2%
니켈	-21%	-17%	5%	-27%	-14%	7%	21%

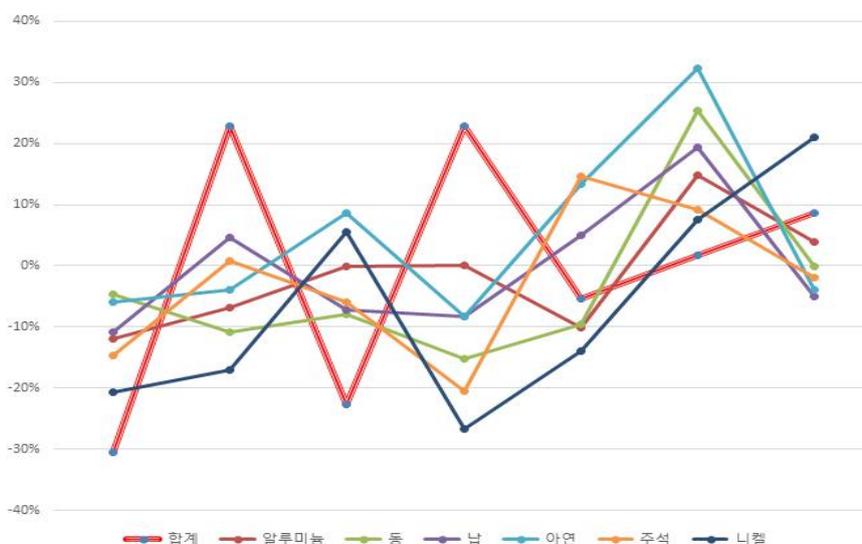


그림 17. 판매단가의 전년대비 변동률

○ 판매단가가 매출량에 영향을 주는지 살펴보기 위하여 각 광별 판매단가와 매출량과 상관관계를 분석하였다.

- 상관관계분석을 위하여 두 변수 X 와 Y 간의 선형 상관관계를 계량화한 수치인 피어슨 상관 계수(Pearson correlation coefficient)를 도출하였다.

- 피어슨 상관 계수는 +1과 -1 사이의 값을 가지며, +1은 완벽한 양의 선형 상관 관계, 0은 선형 상관 관계 없음, -1은 완벽한 음의 선형 상관 관계를 의미한다.

$$r = \frac{\sum XY - \frac{\sum X \sum Y}{n}}{\sqrt{[\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}][\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}]}}$$

○ 일반적으로 효율적인 시장에서 거래되는 광물은 판매가격이 오르면 판매량이 감소하는 음의 상관관계를 보이게 된다.

- 하지만 비축 광종들의 경우 납과 주석만 음의 관계를 가지고, 다른 광종들은 판매가격이 증가하면 매출량이 증가하는 양의 부호를 가지는 것으로 분석되었다. 이는 비축광종의 판매가격과 매출량이 일반적인 재화의 거래와 다른 양상을 보임을 의미한다.

- 상관관계 절대값의 크기도 크지 않다. 납 -0.01, 주석 -0.03, 니켈 0.46, 알루미늄 0.47, 동 0.56, 아연 0.61이다.

- 부호의 방향에 대한 일관성도 없고, 상관계수의 크기도 크지 않으므로 판매단가와 매출량이 일정한 관계를 갖는다고 해석하기 어렵다.

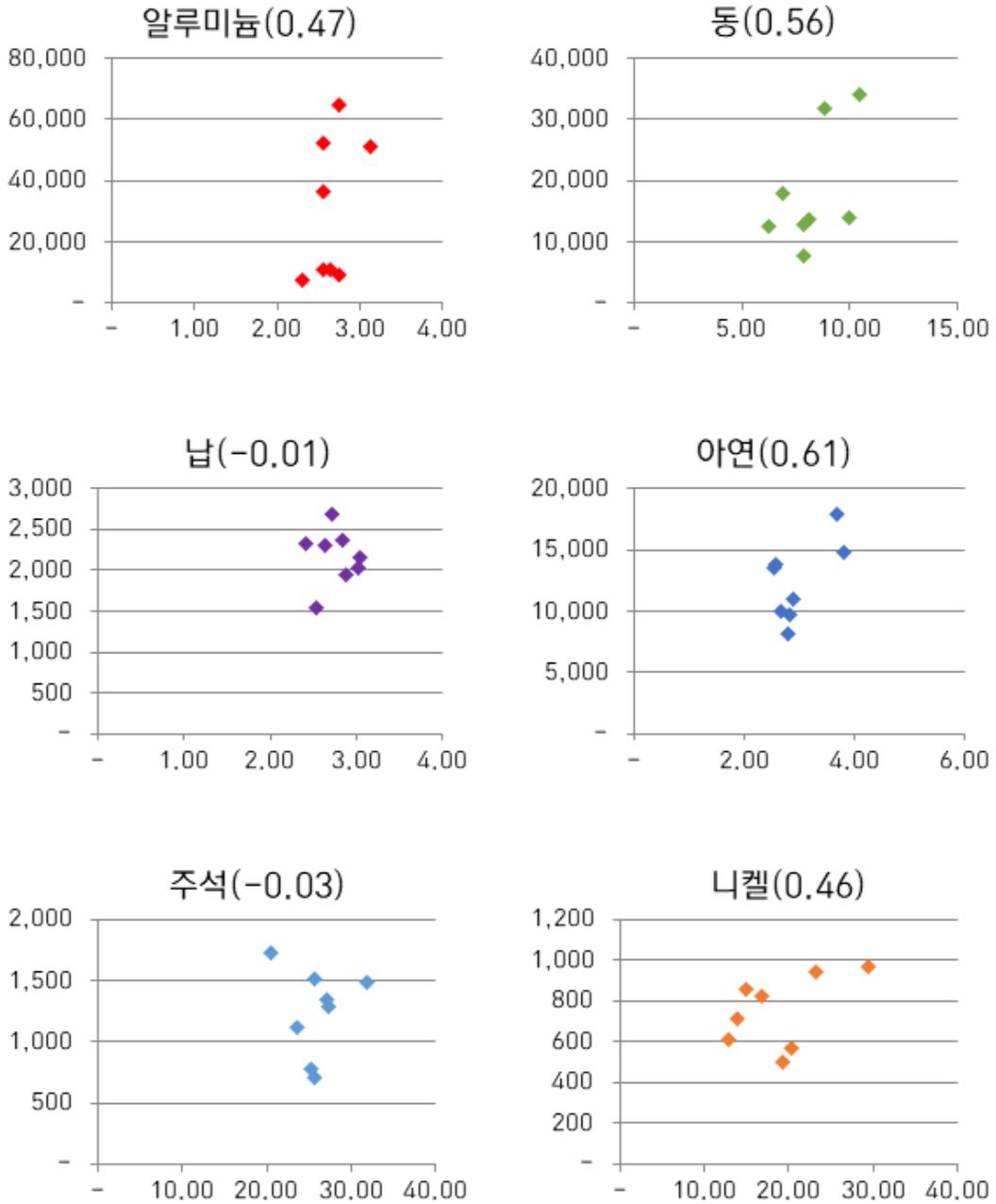


그림 18. 광종별 판매단가와 매출량의 상관관계

3.3 비축원가와 판매단가의 상관관계

- 각 광종별 연평균 비축원가 추이와 변동성을 살펴보았다.
 - 비축원가는 광종별로 크게 차이를 보이는 것으로 나타났으며, 비축원가의 변동률도 -13.8% ~30.3% 범위로 판매 가격 수준으로 매우 크다.
- 비축원가는 거래 종목과 결산시기에 대한 한계로 오차가 발생할 수 밖에 없는 구조적인 한계를 가지고 있다.
 - 일반재고 방출시 이동평균법에 의한 원가 변동으로 판매시마다 변동 발생한다. 이동평균법은 최근 n개의 데이터의 평균을 사용하여 평균을 계산하는 방식으로 lag가 발생하는 것이다.
 - 또한, 선물은 미리 결정된 가격으로 미래시점에 인도하는 것으로 재고 방출시 판매시 마다 변동 발생한다.
 - 결산 시 12월에 완료되지 않고, 12월 까지 확정된 부분만 손익으로 가고 나머지는 내년으로 넘어가게 되어 오차 발생한다.

표 43. 연평균 비축원가 추이

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
알루미늄	2.44	2.36	2.39	2.11	2.27	2.34
동	8.38	7.86	7.82	7.36	7.03	8.00
납	2.59	2.49	2.51	2.33	2.61	2.71
아연	2.36	2.34	2.40	2.38	3.11	3.41
주석	23.82	23.81	22.15	22.31	23.67	23.48
니켈	21.74	20.13	20.44	17.62	18.63	19.06

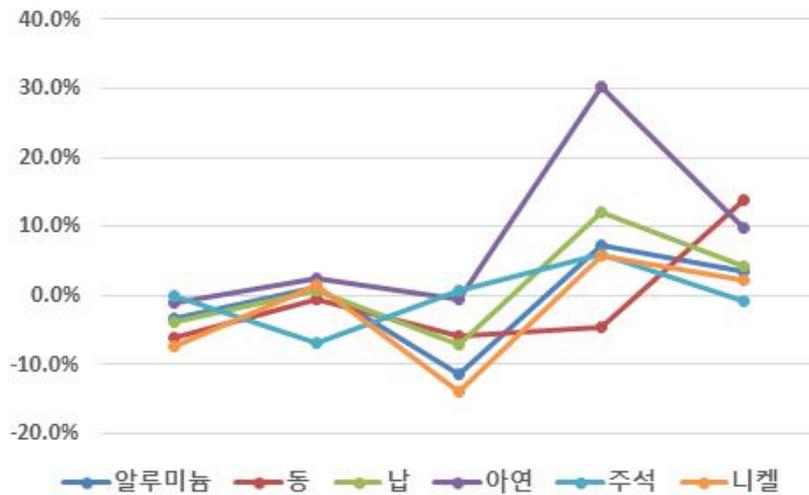


그림 19. 비축원가의 변동성

- 비축원가와 판매단가의 관계를 검토하기 위하여 각 광종별로 각 거래시점의 비축원가별로 판매단가가 어떻게 형성되는지 살펴보았다.
 - 동일한 비축원가에 해당하는 판매단가는 큰 차이를 나타내는 것으로 분석되었다. 비축원가는 광종별로 크게 차이를 보이는 것으로 나타났으며, 비축원가의 변동률도 -13.8% ~30.3% 범위로 판매 가격 수준으로 매우 크다.
 - 납의 경우 2,650,000원의 비축원가에 대해 판매 단가는 2,300,000원 ~ 3,200,000원으로 넓게 나타났다. 판매단가가 비축원가 비례하여 변동한다고 말할 수 없는 것이다.
 - 이처럼 동일한 비축원가에 판매단가가 큰 분포를 보임에 따라 판매단가에서 비축원가를 뺀 수익단가도 일정하지 않고 넓게 분포 하는 것으로 나타났다.
 - 이러한 결과는 납 뿐만 아니라 다른 광종에도 동일하게 나타났다.
 - 비축원가를 통해서도 판매단가의 일정한 패턴을 찾을 수 없음을 의미한다.

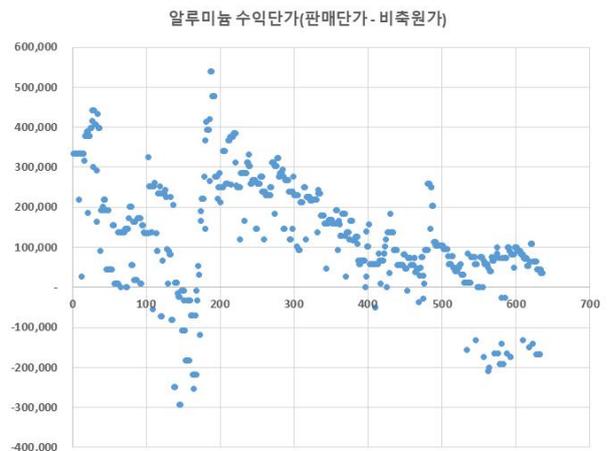
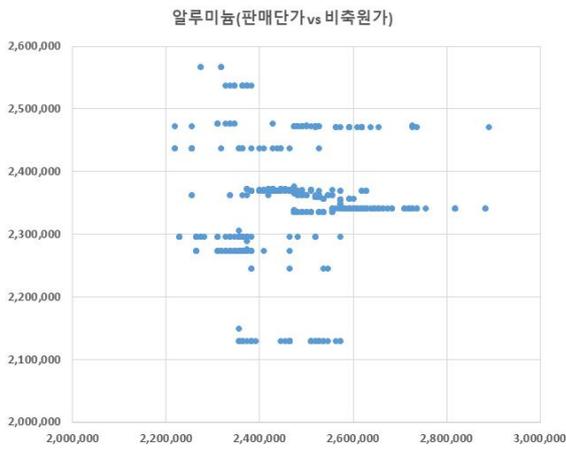


그림 20. 알루미늄의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

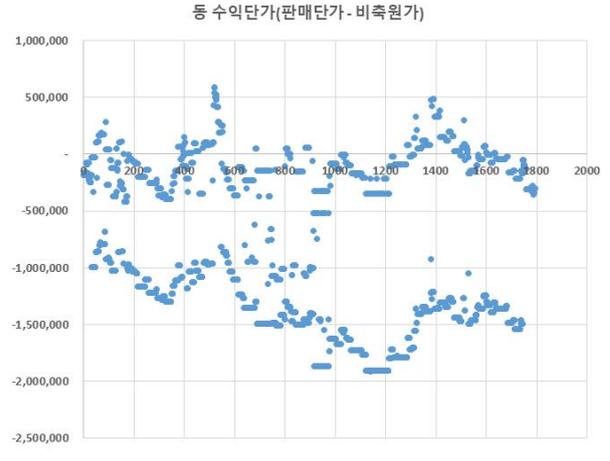
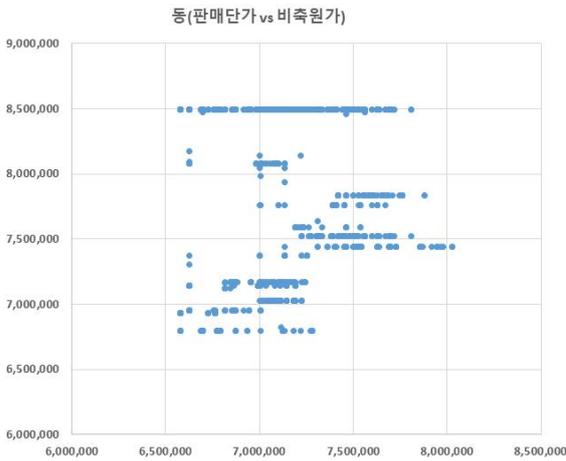


그림 21. 동의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

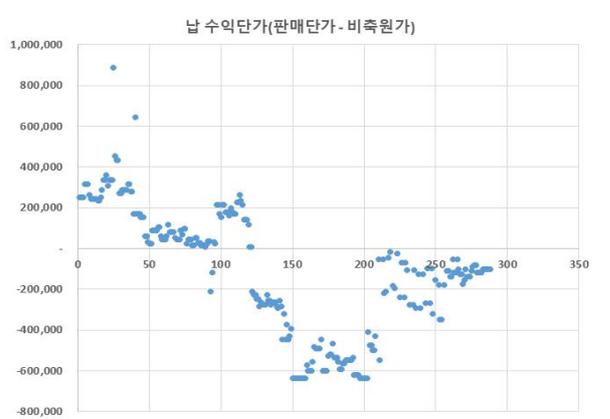
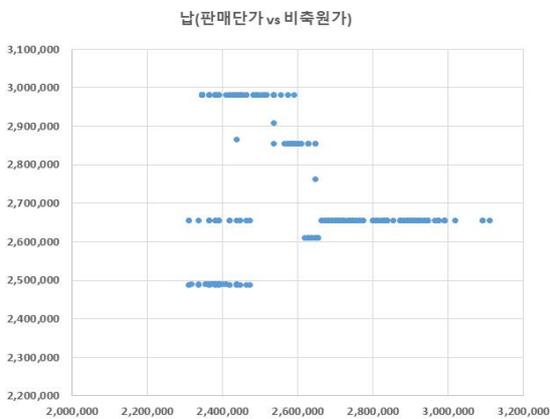


그림 22. 납의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

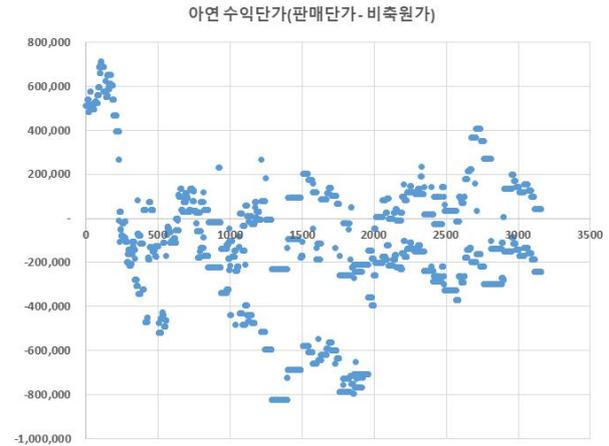
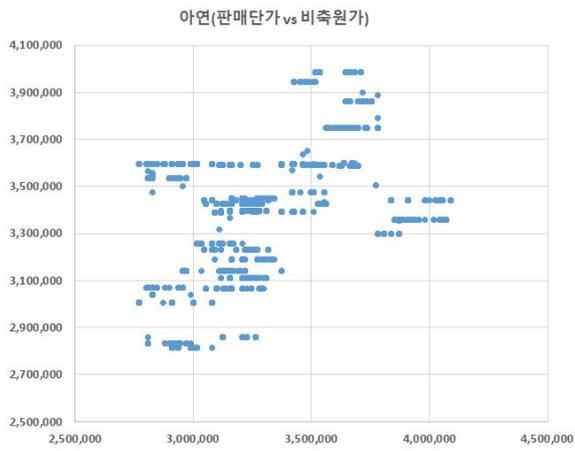


그림 23. 아연의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

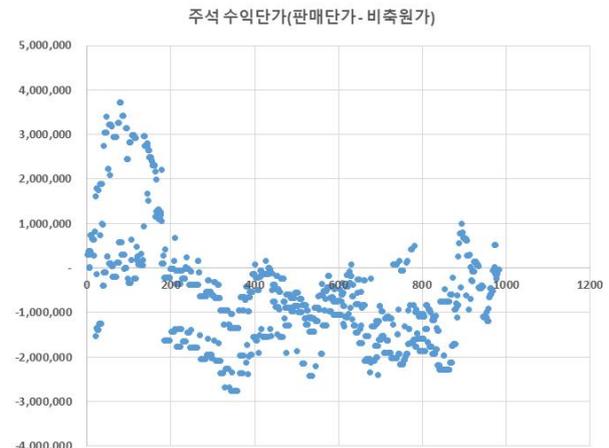
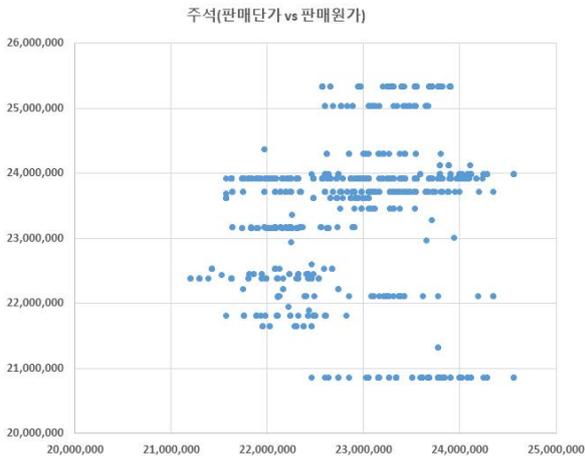


그림 24. 주석의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

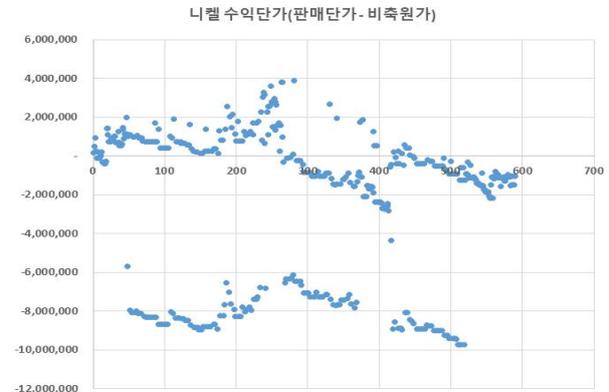
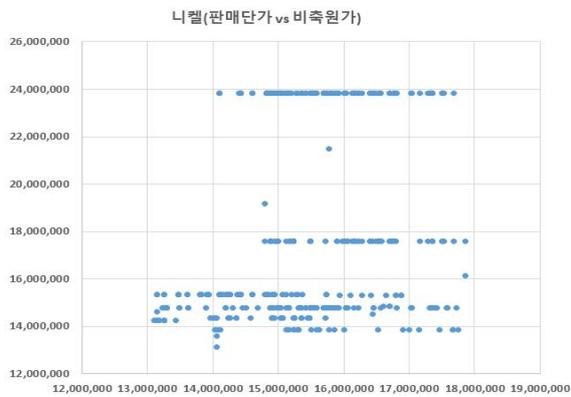


그림 25. 니켈의 비축원가 대비 판매단가 산포도, 수익 단가

4. 시사점

- 본 장에서는 비축 세입추정의 정확도를 높이기 위하여 세입산출과 세입결산에 영향을 주는 주요 인자들을 도출하고 세입추정에 적용한지 살펴 보았다.

- 세입 산출식 및 결산 현황과의 분석 결과는 현실 반영한 사업규모와, 수익률의 예측은 어려운 것으로 분석되었다.
 - 세입 산출 시점에 의해서 구조적으로 2차년의 예측치를 사용하여야만 하고, 그 결과 예측오차률은 -5.3~100%에 이를 정도로 크게 나타났다.
 - 또한 결산수익률의 변동성은 -7% ~ 1,104%로 예측자체가 불가능한 수준의 변동성을 보여준다.

- 세입 결산식을 중심으로 판매단가, 혹은 매출양에 절대적인 영향을 주는 요인들을 있는지 분석을 하였다. 매출량에 절대적인 영향을 주는 지표가 있다면, 그 변수들을 중심으로 다시 세입 산출식을 구성할 수 있기 때문이다. 하지만 분석결과 세입 결산식의 항목들도 세입 산출에 절대적인 영향을 변수는 없는 것으로 분석되었다.
 - 판매단가에 직접적인 영향을 주는 광종이 있는지 각 광종별 판매단가 추이와 변동성을 분석한 결과 판매단가의 변동률은 -30%~25%로 매우 높고, 각 광종별로 변동성도 상이한 것으로 나타났다.
 - 매출량, 중량에 영향을 주는 광종이 있는지 분석한 결과 각 광종별 매출량, 중량의 변동성은 합계 매출량, 중량의 변동성 보다 더 큰 것으로 분석되었다. 이는 개별광종이 전체 비축광물의 변동성에 영향을 주지 않음을 의미한다.
 - 판매단가가 매출량에 영향을 주는지 분석하기 위하여 상관관계 분석을 시행하였으나 상관계수의 절대적 크기도 크지 않고, 방향성도 일반적인 시장재화와 다른 양상을 보여주었다. 이는 판매단가와 매출량의 관계

가 없음을 의미한다.

- 마지막으로 비측원가와 판매단가와와의 관계를 분석하였다. 비측원가는 일반재고 방출시는 이동평균법으로 계산되어 판매단가에 반영되고, 선물 방출시는 미리 결정된 가격으로 방출 되게 된다. 구조적으로 판매 단가에 직접 반영되지 않는 한계가 있는 것이다. 또한 비측원가의 변동율 역시 -13.8% ~30.3% 수준으로 매우 높은 것으로 분석되었다.

○ 이상 분석결과로부터 다른 변수들을 추가하여 세입 예측의 정확도를 높이는 것은 어렵다는 것을 알 수 있다.

- 수익률 계산에 있어 현실성을 반영하기 위하여 제고관리비를 제외하고, 실측의 수익률을 사용하는 등의 시도가 세입의 정확도를 높이려는 유의미한 시도라 할 수 있다.

표 44. 비측사업 수입 예측가능성 검토

	가 정	가능여부	사 유
세 입 추 정	1) 현실을 반영한 전년도 사업규모 예측이 가능한가?	No	- 19년 방출규모 추정을 위해서는 17년 실적, 18년 예측치 사용 - 예측오차율은 -5.3%~100%
	2) 수익률의 예측이 가능한가?	No	- 결산수익률의 변동성은 -7% ~ 1,104%로 예측 불가 수준
세 입 결 산	3) 판매단가에 영향을 주는 주요 광종이 있나?	No	- 판매단가의 변동률은 -30% ~23%,광종별 상이
	4) 매출량, 중량에 영향을 주는 주요 광종이 있나?	No	- 광종별 매출량, 중량 변동성 > 합계 매출량, 중량 변동성
	5) 판매 단가가 매출량에 영향을 주나?	No	- 광종별 판매단가와 매출량의 상관관계는 -0.01~0.61 수준
	6) 비측원가에 기반해서 판매가격을 예상할 수 있나?	No	- 비측원가 변동률 -13.8% ~30.3% - 일반재고: 이동평균법 원가계산 - 선물재고: 가격 선결정 - 결산 시점의 오차

제 5장 비축사업 적정성 평가 지표 개발

1. 비축사업 적정성 평가 방향

1.1 정부사업 적정성 평가를 위한 지표의 요건 및 특성

- 일반적인 정부사업의 성과지표는 사업추진 단계별로 투입·과정·산출·결과 지표로 구분되며 성과지표 매뉴얼에 따르면 사업 목적과의 연계성이 높은 지표를 설정하되 관리하는 지표수가 너무 많지 않도록 주의하고 있다 (한국조세재정연구원, 2017).
 - 또는 산출 지표를 1차적 성과로 보고 이후 결과 지표 및 장기적 국민 경제기여 등 직간접 파급을 포함한 효과(impact)를 2차적 성과로 분류하기도 한다(교육과학기술부·한국연구재단, 2009).
 - 연구개발사업과 같이 그 영향이 장기적이며 파급 범위가 애매한 분야의 경우 사업을 통한 산출물 및 이를 통한 직접적 경제효과(예. 기술 이전수익 등)를 포함하는 직접효과, 이로 인한 기업부가가치상승, 무역 수지개선등 경제적 파급효과 및 그 외 기술, 사회문화, 정책 파급효과 등을 간접효과로 나누기도 한다(이길우·김홍범·장인호, 2012).

표 45. 단계별 성과지표의 내용 및 특성

단계별 성과지표	내용	특성
투입(input) 지표	사업추진에 투입된 인력, 기타의 지원을 나타냄	예산집행과 사업 진행과정상의 문제점을 발견하는데 도움
과정(process) 지표	사업진행과정에서 나타나는 산출물의 양을 나타냄	사업 진도 등 사업추진 정도를 중간 점검하는데 도움
산출(output) 지표	사업완료 후 나타나는 1차적 결과 또는 산출물을 나타냄	사업이 의도한 1차적 목표를 달성하였는가를 점검하는데 도움
결과(outcome) 지표	사업완료 후 나타나는 궁극적인 결과를 나타냄	사업이 의도한 최종목표의 달성정도를 측정하는데 도움

출처 : 한국조세재정연구원, 2017

- 성과 생산과정으로 평가지표와 그 내용을 도식화하면 다음 그림과 같은데 이 과정에서 성과는 크게 과정평가, 결과평가, 영향평가, 전체 과정을 아우르는 비용편익평가 등으로 나눌 수 있다(박경귀, 2005).
 - 과정평가는 사업이 의도되어진 대로 진행되고 있는가를 평가하는 것으로 사업계획과의 일치여부 혹은 법률적 관계와의 순응여부, 고객의 기대와의 일치여부를 평가하는데 사용된다.
 - 결과평가는 사업이 기대목적과 달성된 목적이 일치하는지 평가하는 것으로 의도하지 않았던 결과를 포함해 결과와 산출 등을 측정하여 사업의 효과성을 평가할 뿐 아니라 결과가 달성되어지는 과정까지 평가하게 된다.
 - 영향평가는 결과평가의 한 유형으로 사업의 결과를 이 사업이 없었을 경우와 비교하여 사업의 순효과를 평가하는 것이고 비용편익평가는 사업의 산출, 결과 또는 편익사업을 위해 지출된 자원과 비교하는 것이다.
 - 성과측정내용은 생산과정 또는 자원배분 단계에서 소비된 자원의 양과 산출량과의 관계를 나타내는 효율성, 달성된 목표의 정도를 의미하는 효과성을 기준으로 수행하는데 일반적으로 공공부문 성과를 측정할 때는 두가지 모두 중요하지만 효율성보다는 효과성을 측정하는 것이 바람직한 것으로 알려져 있다.

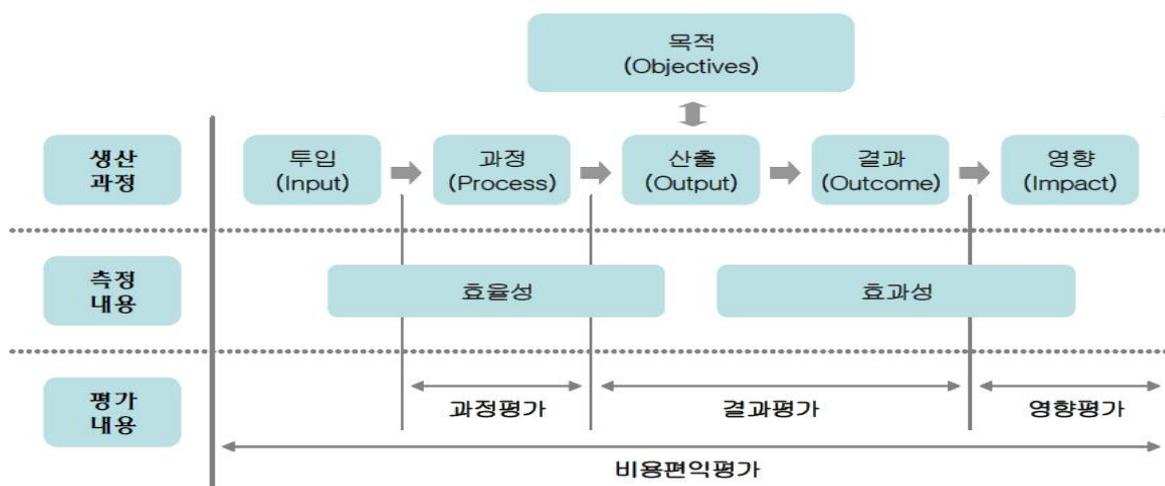


그림 26. 업무수행과정과 성과평가모형

출처 : 박경귀, 2005

- 다양한 성과지표 후보 중 SMART 기준에 따라 최종 성과지표를 결정하게 되는데 여기서 SMART란 Specific(명확성), Measurable(측정가능성), Attributable(원인성), Reliable(신뢰성), Timely(적시성)을 의미한다(한국조세재정연구원, 2017).

표 46. 성과지표의 SMART 기준

구분	내용
Specific(명확성)	일관성 있는 성과 데이터의 수집과 공정한 비교를 위해 성과지표는 명확하고 구체적으로 알기 쉽게 정의되어야 함
Measurable(측정가능성)	측정을 위한 데이터가 존재해야하며 사용에 제약이 크지 않아야 함
Attributable(원인성)	해당 사업 성과의 변화가 성과지표의 변화를 가져와야 함
Reliable(신뢰성)	제3자가 검토하더라도 일관된 결과가 나올 수 있어야 하고, 가급적 공식적이고 객관적인 통계정보를 활용할 수 있도록 함
Timely(적시성)	성과측정 대상년도의 성과정보가 성과측정 전에 나와야 함

출처 : 한국조세재정연구원, 2017

- SMART 기준에 부합하며 사업목적과 연계된 결과지표, 정량·계량 지표, 핵심적인 결과지표 위주로 가급적 세 개 내외로 선정하는 것을 바람직한 사업 지표로 권장한다(한국조세재정연구원, 2017).
- “재정사업 성과지표 개발 매뉴얼”(한국조세재정연구원, 2017)에서는 R&D사업과 정보화사업을 제외한 일반재정사업을 16개 사업유형으로 나누어 성과지표개발에 응용하도록 제시하고 있다.
 - 사업유형은 ①검사/인증/심사/평가, ②방지/예방/단속, ③대민 서비스, ④행정집행, ⑤교류/협력, ⑥연구/조사(통계조사 및 DB 포함), ⑦제도개선/합의·조정, ⑧시설/장비/시스템 제공 및 개선(SOC 포함), ⑨지원금/보조금/장려금, ⑩사회보장보조 및 복지서비스 제공, ⑪신용/융자, ⑫자원 유지 보전, ⑬교육/훈련/인력양성 및 활용, ⑭전시/행사, ⑮홍보/방송, ⑯컨설팅 및 경영활동지원으로 구분된다.

- 비축사업의 경우 ‘방지/예방/단속’유형(특정 사건·상황·현상 등이 일어나지 못하게 사전에 미리 대처하거나 이를 통제·억제하는 활동, 또는 예방과 방지를 위한 단속 활동)과 ‘대민서비스’ 유형(일반 국민으로 대상으로 한 민원처리·공문서 발급 및 취약계층에 대한 각종 대민서비스를 제공하거나 해당 서비스 비용을 지원하는 활동)의 성격을 포함하고 있다.
- ‘방지/예방/단속’사업유형 중 발생빈도가 매우 낮아 발생건수 측정이 어려운 경우 특정상황 발생 방지 및 유사시 효과적 대응에 필요한 핵심사항을 성과지표로 제시하며, ‘대민서비스’ 사업유형의 경우 서비스 목적의 달성 여부를 평가할 수 있는 결과지표를 설정하는 것이 바람직하나 정량 결과 측정이 어려운 경우 서비스 이용자 수와 같은 정량 산출지표와 서비스 만족도 조사와 같은 정성 결과 지표를 함께 사용할 것을 권장한다. 그러나 서비스 이용자 수 또는 수혜자 수는 사업의 궁극적 성과를 측정할 수 있는 결과지표가 아니므로 단독 사용을 지양해야 한다.

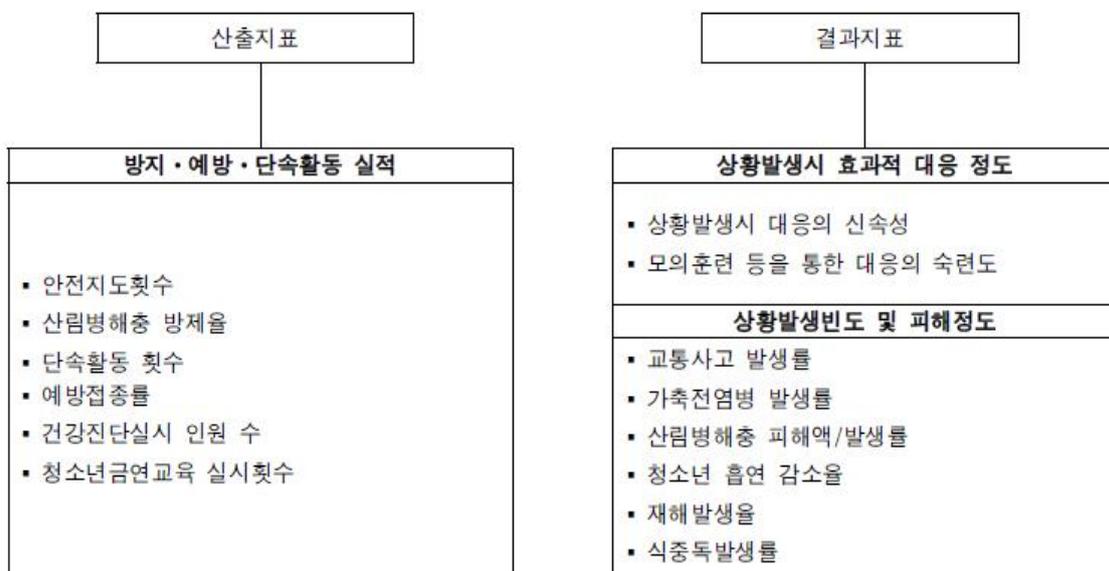


그림 27. 방지/예방/단속 사업유형의 성과영역 및 지표유형

출처 : 한국조세재정연구원, 2017

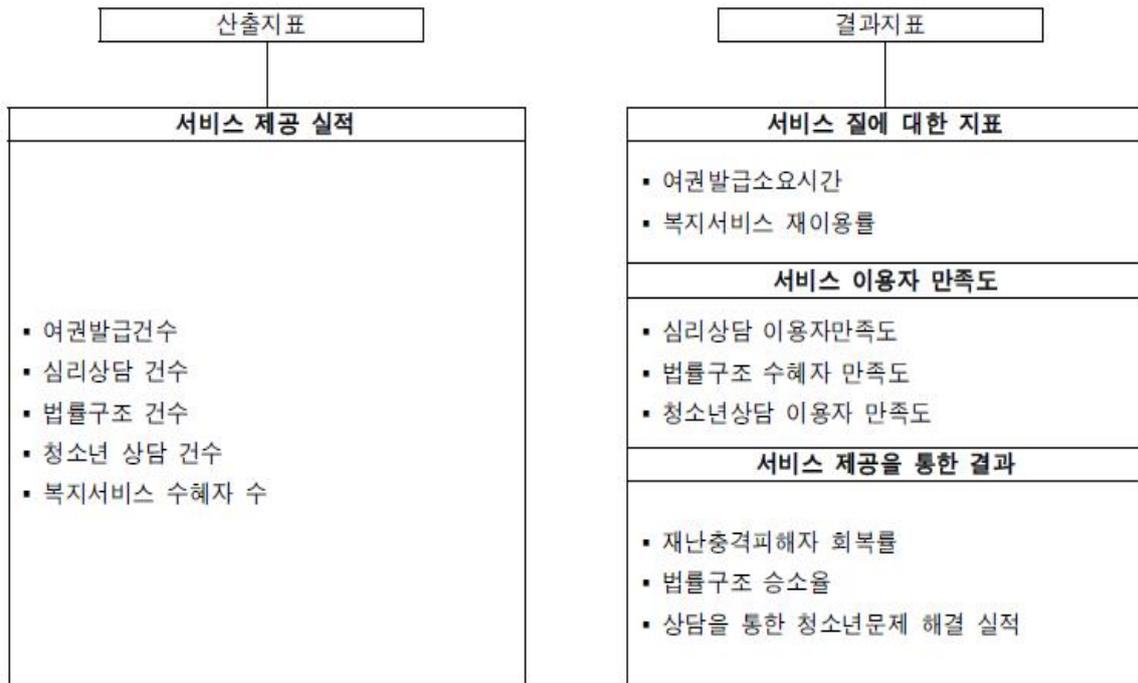


그림 28. 대만서비스 사업유형의 성과영역 및 지표유형

한국조세재정연구원, 2017

1.2 비축사업 적정성 평가지표 현황 및 시사점

- 지난 10년간 각 년도 비축사업 성과지표 현황을 살펴보면 비축사업의 두 유형인 전략비축(안전재고)과 경제비축(운영재고) 관련한 성과지표와 성과관리계획 당시 환경 변화 및 비축사업 관련 자체 추진 사업을 반영한 기타 운영관련 성과지표로 구성되어 있으며 대부분 정량 산출 지표로 구성되며 1개에서 4개까지 해마다 성과지표 개수에 차이가 있다.

표 47. 비축사업 성과평가지표 사용 현황

유형	지표	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
전략 경제 비축	목표재고 달성도(%)	○		○							
	비축물자 재고 확보일수(일)		○	○	○		○		○		
경제 비축	목표 방출량/금액 달성도(%)	○		○							
	비축물자 평균 구매가격의 비율(%)			○							
	방출실적(억원)				○	○	○	○			
	중소 비축물자 수요업체 외상방출 이용비율(%)								○		
	운영재고 회전율(%)									○	○
기타 운영 지표	원자재시장정보 이용실적(횟수)	○									
	원자재시장정보 이용자만족도(점수)	○									
	원자재 비축 안정 달성도(%)				○	○					
	원자재방출 제도 개선 달성도(%)				○				○	○	
	비축 인프라 구축 완료율(%)					○					
	비축창고 신축 공사 집행 실적율						○				
	비축창고 신축공정율(%)							○			

주: *강소기업대상

- 전략비축과 경제비축사업의 경우 사용하는 성과지표는 한정적이나 지금까지 매년 성과지표가 달라짐으로써 계획 당시 해당 성과지표체계에 따른 이전년도의 성과현황을 추적해 제시해야 하는 등 성과계획 및 관리 측면에서 비효율적인 면이 있다.
- 비축사업에서 전략비축과 경제비축사업이 두 개의 핵심 사업임에도 어떤 해의 경우는 한 유형의 성과지표만이 활용되기도 한다.
 - 비축물자 재고나 목표재고 달성도 지표 등 전략·경제비축사업의 통합적 지표가 사용된 것은 실제 운영 상 안전재고와 운영재고의 일관된 구분이 어렵기 때문으로 이 부분은 사업 특성을 반영해 유지되어야 할 것이다.
 - 경제비축의 경우 가격상승 억제를 통해 안정적 공급처 확보에 어려움이 있는 중소기업을 지원하는 효과가 기대됨에도 이를 반영한 성과지표가 활용되지 못 하고 있다.
- 이에 향후 성과지표는 전략비축, 경제비축과 매년 성과계획 목적에 부합하는 기타운영지표로 체계화하고 안전재고와 운영재고에 있어서는 연속적으로 사용할 수 있고 성과관리 측면에서 가장 적합한 대표 성과지표를 결정하는 방향을 제안한다.

표 48. 비축사업 평가 지표 현황 (2009년~2018년)

연도	성과 목표	관리과제	평가 지표	측정방법	목표치	지표 종류		
						유형	계량화	성격
2009	원자재 비축사업 활성화로 국내수급안정 도모	비축재고 확대를 통한 비상시 대비능력 강화	목표재고 달성도(%)	$\text{달성도}(\%) = \frac{\{(\text{현재고일수} - \text{연초재고일수}) / (\text{목표재고일수} - \text{연초재고일수})\} \times 100\%}{}$	100%	전략경제	정량	산출
		비축물자 방출을 통한 원자재의 국내수급 지원 강화	목표 방출량 달성도(%)	$\text{달성도}(\%) = (\text{실제 방출량} / \text{목표방출량}) \times 100\%$	100%	경제	정량	산출
		원자재 시장 대응능력 강화	원자재시장정보이용실적 (횟수)	비축사업 홈페이지(http://www.pps.go.kr/reserve/)에 게재된 일일시황, 비철금속/희소금속 시황, 기술적 분석 등 원자재시장정보 연간이용조회수 조사	250,000건	기타	정량	산출
			원자재시장정보이용자만족도 (점수)	원자재시장정보 이용업체를 대상으로 만족도 조사	82.0점	기타	정성	결과
2010	원자재 비축사업 활성화로 국내 수급안정 도모	비축물자 재고 확보 일수(일)	'12년까지 비축재고를 적정비축규모 수준(국내 수입수요의 60일분)으로 단계적 확대 추진	53일	전략경제	정량	산출	

연도	성과 목표	관리과제	평가 지표	측정방법	목표치	지표 종류			
						유형	계량화	성격	
2011	시장수요에 적기 부응할 수 있도록 국가비축시스템을 선진화	시장변동성에 대응한 탄력적 비축사업 운영	비축재고 확보일수(일)	국내 수입수요 대비 비축물자 재고현황	52일	전략경제	정량	산출	
			안정적 원자재 수급기반 구축	목표재고 달성도(%)	달성도(%) = $\frac{\{(\text{현재고일수} - \text{연초재고일수}) / (\text{목표재고일수} - \text{연초재고일수})\} \times 100\%}{}$	100% (목표:52일)	전략경제	정량	산출
			국제거래가격 대비 비축물자 평균 구매가격의 비율(%)	비율(%) = $\frac{(\text{①} + \text{②})}{2}$ ①6대비철금속의 $\{(\text{가격지정 평균가격}) / (\text{가격 지정기간 중 LME거래 평균가격}) \times 100\}$ 의 합/가격지정 건수 ②6대비철금속의 $\{(\text{연평균 구매 계약가격}) / (\text{LME 거래 연평균 가격}) \times 100\}$ 의 합/구매계약 건수 <측정구간>	100%초과~ 110%이하	경제	정량	산출	
			등급	S	A	B	C		
점수	100% 이하	100%초과~ 110% 이하	110%초과~ 120%이하	120% 초과					
			목표 방출금액 달성도(%)	달성도(%) = $\frac{\sum \{(\text{분기별 방출 실적 금액}) / (\text{분기별 목표 방출금액}) \times 100\}}{4}$	100% (4,300억원)	경제	정량	산출	
2012	비축시스템의 전략적 역할 제고	원자재 위기대응능력 제고 원자재 방출 실효성 제고	비축재고 일수(일)	국내 수입수요 대비 비축물자 재고현황	53일	전략경제	정량	산출	
			원자재 위기대응 비축시스템 개선 완료율(%)	총 개선과제 수 대비 완료과제수 비율	100%	기타	정성	산출	
			비축원자재 방출실적(억원)	방출금액	5,300억원	경제	정량	산출	
			원자재방출 제도 개선 달성도(%)	제도개선 완료 과제수 비율(100%)	100%	기타	정성	산출	
2013	비축시스템 선진화를 통한 원자재 위기 대응 체계 구축	가격변동에 최적화된 비축 시스템 구축 효율적인 비축 지원기반 구축	비축원자재 중소기업 방출실적(억원)	방출금액	4,156억원	경제	정량	산출	
			원자재 비축 안정 달성도(%)	총 개선과제 수 대비 완료과제수 비율	100%	기타	정성	산출	
			비축 인프라 구축 완료율(%)	총 개선과제 수 대비 완료과제수 비율	100%	기타	정성	산출	

연도	성과 목표	관리과제	평가 지표	측정방법	목표치	지표 종류		
						유형	계량화	성격
2014	안정적 원자재 수급을 위한 비축체계 효율화		비축재고일수(일)	국내 수입수요 대비 비축일수 평균	53일	전략경제	정량	산출
		원자재 가격 변동 및 수급환경에 최적화된 비축체계 확립	비축원자재 방출 실적(억원)	비축원자재 연간 방출금액 합계	4,800억원	경제	정량	산출
		효율적인 비축 물자 보관제공 기반 구축	비축창고 신축 공사 집행 실적율	공사집행실적율(%) = $\frac{\sum \text{감리단보고서의 공사 집행 실적율}}{2}$	74%	기타	정량	과정
2015	국가자산과 비축물자의 효율적 관리	비축인프라 구축 및 중소기업 조업의 안정적 지원	강소기업 지원 실적(억원)	강소기업 방출량	485억원	경제	정량	산출
			비축창고 신축공정율(%)	$(\text{누적투자액}/\text{총사업비}) \times 100$ *누적투자액:순지출액 누계	100%	기타	정량	과정
2016	정부예산집행의 효율화 및 국유재산의 가치 제고	시장변화에 대응하는 비축사업 운영	비축재고일수(일)	국내 수입수요 대비 광종별 비축일수 평균	55일	전략경제	정량	과정
			제도개선 달성도(%)	상반기: ① 번 과제 완료 하반기: ②, ③번 과제 완료	100%	기타	정량	과정
			중소 비축물자 수요업체 외상방출 이용비율(%)	총 방출액 대비 중소기업 대상 외상방출액	22%	경제	정량	결과
2017	정부예산집행의 효율화 및 국가자산 가치 제고	환경 변화에 대응한 원자재 비축사업 적정화·내실화	운영재고 회전율(%)	$\frac{(\text{방출량(톤)} / \text{운영재고량})}{\times 100}$	42%	경제	정량	결과
			비축사업 운영 관련 제도 및 시스템 개선 달성도(%)	상반기 : 50% 완료 하반기 : 100% 완료 과제: ① 목표 재고일수·재고량 조정 ② 비축기지 매뉴얼 제정 ③ 비축 방출·대여제도 개선 ④ 비축 시스템 개선(EDI)	100%	전략·경제·기타	정량	과정
2018	정부예산집행의 효율화 및 국가자산 가치 제고	원자재 비축관리 효율화	운영재고 회전율(%)	$\frac{(\text{방출량(톤)} / \text{평균 운영재고량}^*(\text{톤}))}{\times 100}$ * 매월말 운영재고량 평균	45%	경제	정량	결과

출처: 조달청(각년도), 성과관리시행계획

2. 비축사업 평가 지표 개발

비축사업 평가 지표의 구조(안)

- 성과지표체계를 구축하여 효율적이고 일관된 성과계획 및 관리가 이루어질 수 있도록 하며, 이에 비축의 두 개 핵심사업인 전략비축과 경제비축을 평가하는데 있어 적합한 성과지표를 제안하여 향후 지속적으로 활용될 수 있도록 하고자 한다.
 - 전략비축의 경우 예방사업 유형이기 때문에 결과지표 제시가 어려워 유사시에 효과적 대응에 필요한 핵심사항을 보여주는 산출지표를 중심으로 제시하되, 실제 운영 상 특성을 반영해 전략·경제비축사업의 통합적 지표를 마련한다.
 - 경제비축의 경우 사업 운영에 따른 중소기업 지원 효과를 반영할 수 있는 성과지표를 개발한다.

- 비축사업의 목적과 운영제도 특성을 반영해 다음과 같은 지표 체계를 제안한다.
 - (비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가) 해외자원 공급중단 등 비상시 대비 활동에 대한 평가
 - 효과적 대응에 필요한 핵심사항을 성과지표로 제시
 - (경제비축의 효율성 및 효과성 평가) 평상시 지속적 방출활동에 대한 평가
 - 중소기업 지원 효과에 대한 결과 또는 지원 효과에 핵심적인 활동을 보여주는 산출지표 제시 또는 정량 산출지표와 정성 결과지표 보완 제시
 - (기타 운영 효율성 및 효과성 평가) 연별 계획에 따른 시스템 점검, 구축 등 운영활동에 대한 평가
 - 활동 내용에 따라 과정, 산출, 결과지표 제시

2.2 비축사업 평가 지표(안)

- 앞서 제시한 비축사업 평가 지표 구조(안)에 따라 본 연구에서는 비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가와 경제비축 효율성 및 효과성 평가에 대한 후보 평가 지표를 제시하고, 이 중 적합성 판정을 통해 최종 지표를 제시하고자 한다.
 - 기타 운영 효율성 및 효과성 평가는 매년 사업 환경이나 계획에 따라 변동성이 높아 본 연구에서는 제외하였다.
 - 즉, 전략비축의 효과성과 경제비축 효율성/효과성에 대한 지표 마련
 - 후보 지표는 기존에 활용되었던 성과 평가지표 중 <비축사업의 효과성과 효율성>을 평가할 수 있는 지표를 선정하였고, 신규 후보 지표는 평가목적에 적합하도록 개념정립과 더불어 산식을 제시하였다.
 - 후보 지표에 대한 적합성 판정은 SMART의 5가지 기준별 적합성 검토 후 전체 검토 결과를 비교해 최종 지표(안)을 도출하였다.

- 전략비축과 경제비축의 후보 지표(안)은 다음과 같은 기준으로 선정되었으며, 후보(안)은 다음과 같다.
 - 전략비축은 리스크 대응력을 평가하는 지표로, 경제비축은 사업운영과 관리 효과성/효율성을 평가하는 지표로 구성하였다.
 - 성과에 대한 평가이므로 산출 또는 결과지표의 특성을 가진 지표로 한정하였다.
 - 특히, 기존에 활용하던 <목표재고 달성도>는 시장변동에 유연한 대응에 한계가 있고 개념이 모호하여, 유사개념이나 평가 범주가 안정재고에 한정되는 <안전재고 달성도>를 대체지표로 추가하였다.
 - 운영재고의 효과성을 평가할 수 있는 후보지표로는 조달청의 비축사업의 목적과 운영제도의 방향성을 고려하여 <중소기업지원 효과성>을 선정하였다. 그리고 운영재고의 효율성을 평가하기 위한 지표로는 '17년부터 성과지표로 활용하고 있는 <운영재고 회전율>을 선정하였다.
 - 조달청은 국내 중소기업지원을 주요 목적으로 하고 있으며, 중소기업

업을 지원하기 위한 다양한 제도를 운영하고 있음

<비축사업의 중소기업 지원 제도>

○ 중소기업에 대한 외상 방출 제도 및 이자율 우대

- 일반 방출은 중소기업의 안정적 원자재 공급을 위한 방출을 우선적으로 함

- 현금 또는 외상으로 방출하며, 대기업은 원칙적으로 현금 판매

· 외상기간 : 6개월 / 외상 이자율 : 중소기업(연2.0%), 중견기업(매출액기준) (3천억원 미만 연 2.0%, 3천억 이상~5천억 미만 연 2.2%, 5천억 이상 연 2.5%), 대기업(연4.0%)

- 대여 방출의 경우에도 중소기업 이자율 우대

· 대여 기간 : 3개월 / 대여 이자율 : 중소기업(연2.0%), 대기업(연4.0%)

○ 긴급배정 및 추가배정을 통한 중소기업 지원 특별 방출

- (긴급배정) 예기치 못한 긴급한 필요가 발생한 중소기업에 대해서 그 요건을 심사하여 업체별 한도량 이외에 필요물량을 추가 배정(업체별 주간 한도량의 100%까지 신청가능)

- (소기업 추가배정) 원자재 과동 등으로 주간 총 판매한도량 소진시 원자재 위기 대응능력이 부족한 소기업에 대하여 일정한 물량을 추가적으로 배정(업체별 주간 방출한도량의 50% 수준까지 추가 배정)

표 49. 비축사업 성과 평가를 위한 후보지표(안)의 구성 및 산식

구분	평가 지표	측정방법	계량화	성격	기존지표로 활용 여부
비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가 (리스크대응력)	목표재고 달성도(%)	$\frac{\{(현재고일수-연초재고일수)\}}{\{(목표재고일수-연초재고일수)\}} \times 100\%$	정량	산출	○
	안전재고 목표재고 달성도(%)	$\frac{\text{연말 재고일수}}{\text{목표재고일수}} \times 100\%$	정량	산출	
경제비축의 효율성 및 효과성 평가 (사업운영 및 관리)	운영재고 회전율(%)	$\frac{\text{방출량(톤)}}{\text{평균 운영재고량*(톤)}} \times 100$ * 매월말 운영재고량 평균	정량	산출	○
	중소기업 지원 효과성	지원 중소기업수	정량	산출	
		중소기업지원비율(%) = $\frac{\text{중소기업대상방출량}}{\text{전체방출량}} \times 100\%$	정량	산출	
중소기업 이용자 만족도(점)	이용 중소기업을 대상으로 만족도 조사	정성	결과		

- 후보 지표에 대한 특성분석과 더불어 SMART의 5가지 기준별 적합성을 검토하였다.
 - 전략비측과 경제비측의 후보지표(안)의 특성 및 한계는 다음과 같다.

표 50. 비측사업 성과 평가를 위한 후보지표별 특성 및 한계

구분	평가 지표	특성 또는 한계	
비상시 대비를 위한 전략비측 실적 평가 (리스크대응력)	목표재고 달성도(%)	<p>목표 설정시, 시장변동에 대한 유연한 대응에 한계</p> <p>* 가격추세 전망에 따라 구매시점의 탄력적 조정이 효과적임에도 불구하고 목표달성을 위해 시장 여건과 관계 없이 해당년도에 비측불량의 경직적 구입 또는 방출 발생 가능</p>	
	안전재고 목표재고 달성도(%)	안전재고만을 기준으로 목표재고 달성도를 평가하여 공급 리스크에 대한 대응 정도를 평가	
경제비측의 효율성 및 효과성 평가 (사업운영 및 관리)	운영재고 회전율(%)	운영재고의 관리 효율성 평가 가능	
	중소기업 지원 효과성	지원 중소기업 수	방출관리 시스템 개선 등으로 일정부분 성과관리는 가능하나 시장변동 등의 외부요인에 더 민감하게 변동
		중소기업 지원율 (%)	시장 변동 시 대응능력이 부족한 중소기업에 대한 지원 정도를 사업 관리의 효과성 지표로 활용
	중소기업 이용자 만족도(점)	만족도 평가결과가 방출시 판매가격에 연동될 가능성이 높음. 판매가격을 구매가 이하로 책정할 수 없는 한계도 하에서는 평가결과의 신뢰성 확보 부족	

- 후보 지표(안)에 대한 SMART 판별을 실시하였다.

표 51. 비축사업 성과 평가를 위한 후보지표(안)의 SMART 판별

평가	평가 지표	지표 적합성에 대한 SMART 판별					최종 적합성	
		명확성	측정 가능성	원인성	신뢰성	적시성		
비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가 (리스크대응력)	목표재고 달성도(%)	△	○	×	○	○	×	
	안전재고 목표재고 달성도(%)	△	○	○	○	○	○	
경제비축의 효율성 및 효과성 평가 (사업운영 및 관리)	운영재고 회전율(%)	○	○	△	○	○	○	
	중소기업 지원 효과성	지원 중소기업수	○	○	×	○	○	△
		중소기업 지원비율(%)	○	○	△	○	○	○
	중소기업 이용자 만족도(점)	○	△	△	△	○	×	

○ 이상과 같은 평가 결과 비축사업의 성과지표로 적합한 것은 안전재고 목표재고 달성도, 운영재고 회전율, 중소기업지원을 등이다.

- (비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가)

- 안전재고 목표재고 달성도(%)

- (경제비축의 효율성 및 효과성 평가)

- 운영재고 회전율(%)
- 중소기업지원율(%), (보조지표: 지원 중소기업수)

표 52. 비축사업 성과 평가지표(안)

구분	평가 지표	측정방법	계량화	성격	비고
비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가 (리스크대응력)	안전재고 목표재고 달성도(%)	연말재고일수 /목표재고일수 ×100%	정량	산출	
경제비축의 효율성 및 효과성 평가 (사업운영 및 관리)	운영재고 회전율(%)	(방출량(톤) /평균운영재고량*(톤)) × 100 * 매월말 운영재고량의 평균	정량	산출	
	중소기업 지원 효과성	중소기업지원율(%) =(중소기업대상방출량 /전체방출량) ×100%	정량	산출	
		지원 중소기업수	정량	산출	보조지표로 활용

○ 최종 도출된 평가 지표(안)에 대해 그간의 비축사업 운영 통계를 활용
해 지표 추이를 살펴보았다.

- 대체적으로 2016년까지 하락하던 지표는 최근 3년간 상승 추세에 있어
향후 몇 년간 추이를 더 살핀 후 목표치를 현재까지의 평균 또는 추세
선을 고려해 상향 조정할지 결정해야 할 것이다.

● 운영재고 회전율

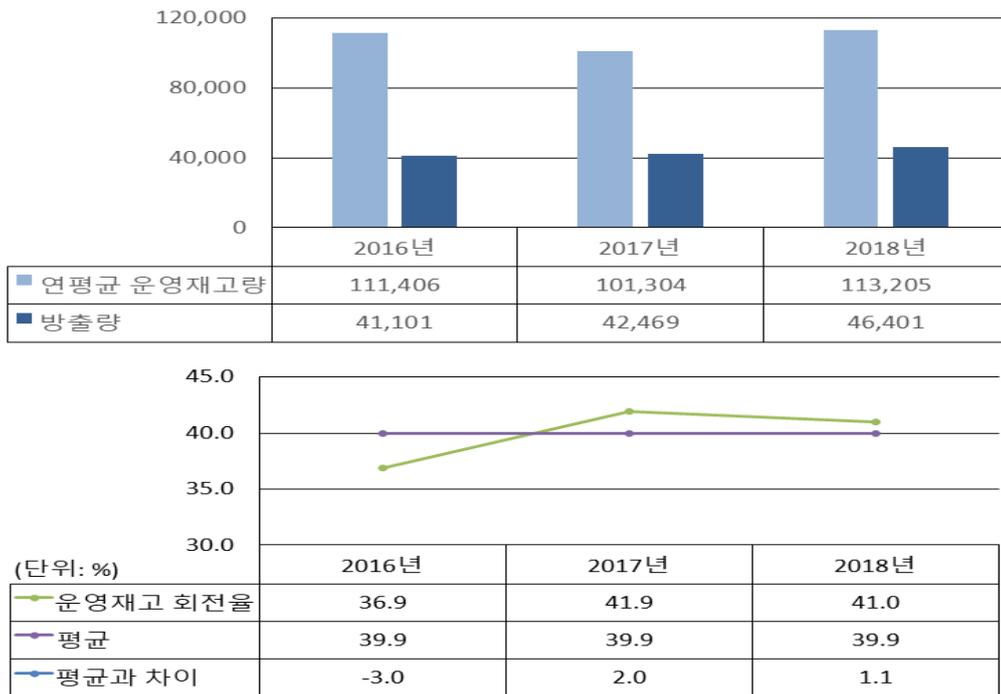


그림 29. 비철금속의 운영재고 회전율(%) 추이

• 중소기업 지원 효과성

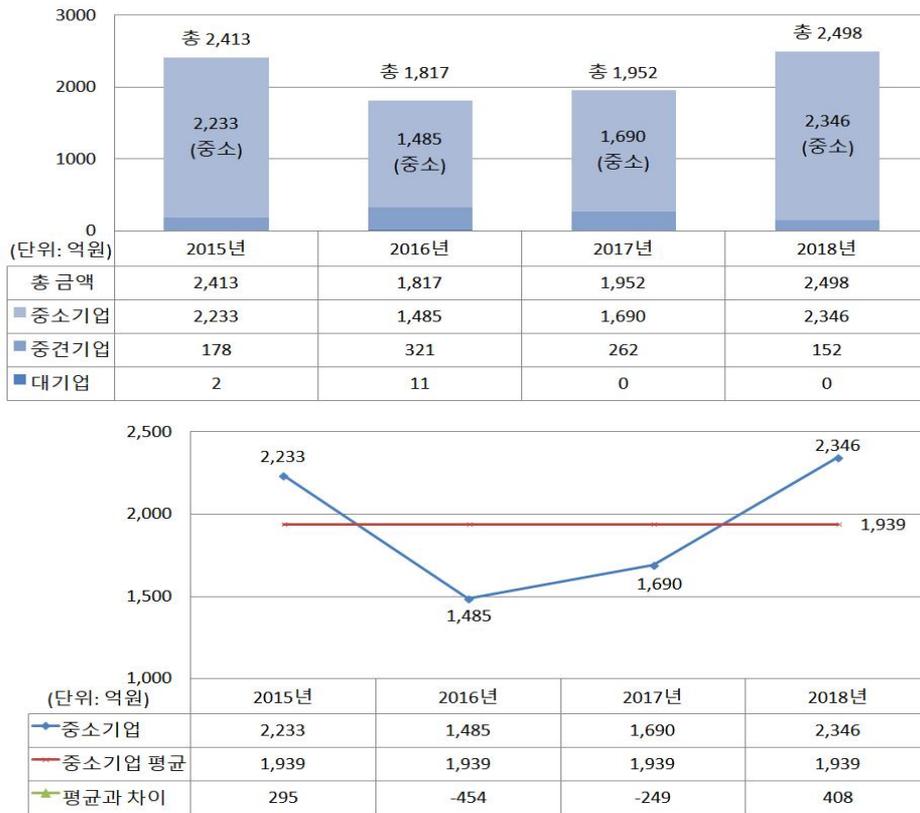


그림 30. 중소기업 지원실적(억원) 추이

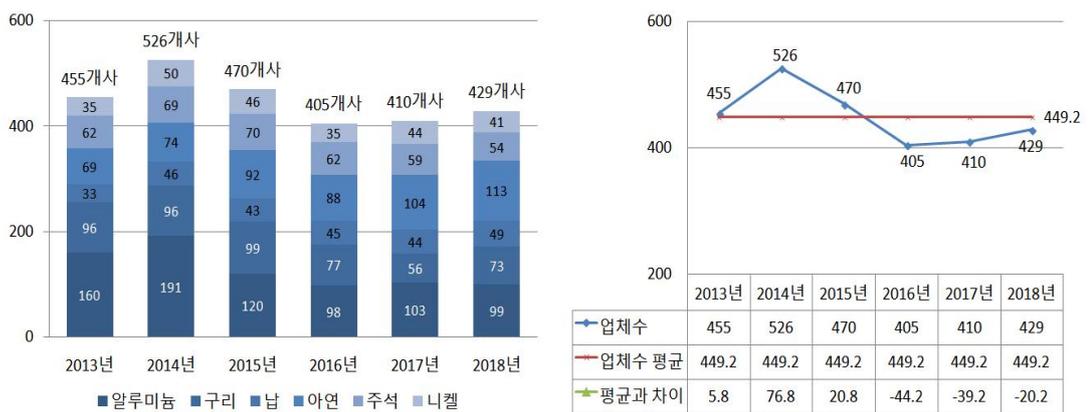


그림 31. 방출품목 구매 업체 추이

제 6장 결론

- 본 연구는 비축규모를 계획할 수 있도록 효율적인 목표재고일수를 설정하였다. 또한 비축사업 수입을 합리적인 방식으로 예측가능한지를 검토하고, 비축사업 성과를 측정할 수 있는 평가 지표를 마련하여 보다 효율적인 사업 운영을 위한 기반을 마련하고자 하였다.

- 6대 비철금속의 적정 비축규모를 마련하기 위한 향후 3년간의 비축목표재고일수 및 연간 비축목표재고량 도출 방안 수립하였다.
 - 본 연구에서는 비축재고 목표 산정의 기본 방향은 다음과 같다.
 - ① 안전재고와 운영재고의 운영목적과 방출 구조가 상이함으로 안전재고와 운영재고를 분리하여 비축재고목표를 산정
 - ② 민간공급기업의 리스크 대응력을 반영하여 안전재고 산정
 - ③ 민간구매력과 비축사업관리 효율성 제고를 고려하여 운영재고 산정
 - ④ 수입수요에 기반하고 수입수요 증감 추세 반영하여 비축 목표일(량) 산정
 - 안전재고 목표 체계를 구축하기 위해 광종별 리스크 대응 필요시간, 리스크 물량, 국내 시장의 대응력을 고려한 정부비축의 필요 대응량을 산정하여 광종별 리스크 대응구조 및 대응력을 파악하였다. 이러한 정량분석에 기초하여, 리스크 대응 필요 여부와 국내시장의 리스크 대응력 유무에 대한 정량적 기준을 제시하고, 해당 기준의 만족여부에 따라 4개의 그룹으로 구분하여 목표일수를 산정하는 체계를 구축하고 광종별로 평가하여 안전재고일수를 산정하였다.
 - 운영재고의 목표 산정은 수요기업의 구매력이 핵심 요인으로 조달청 비축 품목별의 방출이력을 기반으로 하였다. 이를 위해 광종별 2011년부터 2018년까지의 방출실적을 분석하였고, 최근 추세를 반영하기 위해 최근 3년간의 방출 실적을 기준으로 광종별 운영재고를 산정하였다. 그리고 국내생산기업으로부터 조달청이 구매가 가능한 경우, 방출실적기준으로 30일 이상 운영재고가 산정된 경우라도 30일(조달청의 국내생산기업구매시, 평균 소요일수)로 조정하여 운영재고의 효율

적 운영을 추구하였다.

- 목표량 산정 기준은 수입수요 또는 국내수요가 될 수 있다. 안전재고의 경우 공급리스크 발생에 대한 대응을 목적으로 하고, 해당 리스크 발생 시 신규 수입계약을 통해 국내시장 안정화를 위한 물량이 재공급될 때까지 정부가 대응할 수 있는 물량을 산정하였다. 그리고 운영재고의 경우에는 국내생산기업의 판매시장에 참여하는 것이 아닌 수입을 통해 조달하고 있는 중소기업을 지원한다는 차원에서는 수입수요를 적용하는 것이 더 적합하다. 따라서 안전재고 및 운영재고의 운영 목적과 목표 산정 체계 하에서는 수입수요를 기준으로 하는 것이 더 적합하다고 판단하여, 수입수요를 기반으로 분석을 시행하고 목표일수를 산정하였다.

○ 비축 세입추정의 정확도를 높이기 위하여 세입산출과 세입결산에 영향에 주는 주요 인자들을 도출하고 세입추정에 적용 가능한지 살펴보았다.

- 세입 산출식 및 결산 현황과의 분석 결과는 현실 반영한 사업규모와, 수익률의 예측은 어려운 것으로 분석되었다. 세입 산출 시점에 의해서 구조적으로 2차년의 예측치를 사용하여야만 하고, 그 결과 예측오차율은 -5.3~100%에 이를 정도로 크게 나타났다. 또한 결산수익률의 변동성은 -7% ~ 1,104%로 예측자체가 불가능한 수준의 변동성을 보여준다.
- 세입 결산식을 중심으로 판매단가, 혹은 매출양에 절대적인 영향을 주는 요인들을 있는지 분석을 하였다. 매출량에 절대적인 영향을 주는 지표가 있다면, 그 변수들을 중심으로 다시 세입 산출식을 구성할 수 있기 때문이다. 하지만 분석결과 세입 결산식의 항목들도 세입 산출에 절대적인 영향을 변수는 없는 것으로 분석되었다.
- 판매단가에 직접적인 영향을 주는 광종이 있는지 각 광종별 판매단가가 추이와 변동성을 분석한 결과 판매단가의 변동률은 -30%~25%로 매우 높고, 각 광종별로 변동성도 상이한 것으로 나타났다.
- 매출량, 중량에 영향을 주는 광종이 있는지 분석한 결과 각 광종별 매출량, 중량의 변동성은 합계 매출량, 중량의 변동성 보다 더 큰 것으로 분석되었다. 이는 개별광종이 전체 비축광물의 변동성에 영

향을 주지 않음을 의미한다.

- 판매단가가 매출량에 영향을 주는지 분석하기 위하여 상관관계 분석을 시행하였으나 상관계수의 절대적 크기도 크지 않고, 방향성도 일반적인 시장재화와 다른 양상을 보여주었다. 이는 판매단가와 매출량의 관계가 없음을 의미한다.
 - 비축원가와 판매단가와와의 관계를 분석하였다. 비축원가는 일반재고 방출시는 이동평균법으로 계산되어 판매단가에 반영되고, 선물 방출시는 미리 결정된 가격으로 방출 되게 된다. 구조적으로 판매단가에 직접 반영되지 않는 한계가 있는 것이다. 또한 비축원가의 변동율 역시 $-13.8\% \sim 30.3\%$ 수준으로 매우 높은 것으로 분석되었다.
 - 이상 분석결과로부터 다른 변수들을 추가하여 세입 예측의 정확도를 높이는 것은 어렵다는 것을 알 수 있다. 즉, 수익률 계산에 있어 현실성을 반영하기 위하여 재고관리비를 제외하고, 실측의 수익률을 사용하는 등의 시도가 세입의 정확도를 높이려는 유의미한 시도라 할 수 있다.
- 조달청 비축사업의 적정성 평가지표를 개발하였다. 비축·방출 실적, 재고유지 실적 등 통계자료를 바탕으로 비축사업의 효과 및 효율적인 운영 등을 나타낼 수 있는 후보 지표를 선정한 후, 성과지표가 갖추어야 하는 요건 적합성을 평가하여 최종적으로 비축사업의 평가지표를 선정하였다.
- 성과지표체계를 구축하여 효율적이고 일관된 성과계획 및 관리가 이루어질 수 있도록 하며, 이에 비축의 두 개 핵심사업인 전략비축과 경제비축을 평가하는데 있어 적합한 성과지표를 제안하여 향후 지속적으로 활용될 수 있도록 하고자 하였다.
 - 전략비축의 경우 예방사업 유형이기 때문에 결과지표 제시가 어려워 유사시에 효과적 대응에 필요한 핵심사항을 보여주는 산출지표를 중심으로 제시하되, 실제 운영 상 특성을 반영해 전략·경제비축사업의 통합적 지표를 마련한다.
 - 경제비축의 경우 사업 운영에 따른 중소기업 지원 효과를 반영할 수 있는 성과지표를 개발한다.

- 본 연구에서는 비상시 대비를 위한 전략비축 실적 평가와 경제비축 효율성 및 효과성 평가에 대한 후보 평가 지표를 제시하고, 이 중 적합성 판정을 통해 최종 지표를 제시하였다.
 - 기타 운영 효율성 및 효과성 평가는 매년 사업 환경이나 계획에 따라 변동성이 높아 본 연구에서는 제외하였다. 즉, 전략비축의 효과성과 경제비축 효율성/효과성에 대한 지표 마련하였다.
 - 후보 지표는 기존에 활용되었던 성과 평가지표 중 <비축사업의 효과성과 효율성>을 평가할 수 있는 지표를 선정하였고, 신규 후보 지표는 평가목적에 적합하도록 개념정립과 더불어 산식을 제시하였다.
 - 후보 지표에 대한 적합성 판정은 SMART의 5가지 기준별 적합성 검토 후 전체 검토 결과를 비교해 최종 지표(안)을 도출하였다.
- 이상과 같은 평가 결과 비축사업의 성과지표로 적합한 것은 안전재고 목표재고 달성도, 운영재고 회전율, 중소기업지원을 등이다. 기존에 활용하던 <목표재고 달성도>는 시장변동에 유연한 대응에 한계가 있고 개념이 모호하여, 유사개념이나 평가 범주가 안정재고에 한정되는 <안전재고 달성도>를 성과지표로 제안한다. 그리고 운영재고의 효과성을 평가할 수 있는 지표로는 조달청의 비축사업의 목적과 운영제도의 방향성을 고려하여 <중소기업지원 효과성>을 선정하였다. 그리고 운영재고의 효율성을 평가하기 위한 지표로는 '17년부터 성과지표로 활용하고 있는 <운영재고 회전율>을 제안하였다.

참 고 문 헌

- 교육과학기술부·한국연구재단, "교육과학기술부 연구개발사업 성과관리업무 매뉴얼", 2009
- 박경귀, "성과평가의 과정과 결과 활용의 유의점", 한국정책평가연구원, 2005.
- 이길우·김홍범·장인호, "정부 R&D성과 관리·활용 체계 현황진단과 시사점", 한국과학기술기획평가원, 2012
- 한국조세재정연구원, "재정사업 성과지표 개발 매뉴얼", 2017
- 김유정 외, "희소금속비축 적정성평가연구", 조달청, 2009.
- 김유정 외, "희소금속비축 적정성평가연구", 조달청, 2013.
- 김유정 외, "원자재 비축 기본계획 수립 연구", 조달청, 2016.
- 김유정 외, "제 6차 해외자원개발 기본계획 연구", 산업부, 2019.
- 한국지질자원연구원
 - 광업광산물통계연보 2018
 - 광산물 수급분석 2018/2019
- 국가법령정보센터, <http://www.law.go.kr>
- 무역협회, www.kita.net
- 비철금속협회 www.nonferrous.or.kr
- Mineral Commodity Information minerals.usgs.gov/minerals/