

회수율 개선을 통한 비용절감사례



동일금속(주)

DONGIL METAL CO.,LTD

2025년 11월 11일 발표자 : 배 정 현 책임.



Contents

- **Introduction**
- **Status**
 - History
 - Production Capacity
 - Main Products

History

- 1966 동일철강공업 설립 (대구 신암동)
- 1970 5.5톤 전기 아크로 1기 증설 (주강품 연간 20,000톤 제조)
- 1978 고주파 유도로 2기 증설 (주강품 연간 28,000톤 제조)
- 1983 동일철강 주조사업부에서 분리, 현 동일금속 공장 가동
- 1991 DONGIL METAL INDONESIA 설립, 가동 (현대종합상사 등 합작투자)
- 1992 제27회 무역의날 1천만불 수출탑 수상
- 1995 건설기계용 주강품 일본 수출 개시 (스미토모, 코벨코 등)
- 1999 현대건설기계 거래시작
- 2002 고객사 열처리설비 인증 및 자체 열처리 개시
- 2003 ISO9001인증 획득
- 2005 ISO14001인증 획득
- 2005 세계일류상품 생산 인증기업 선정
- 2007 제44회 무역의날 2천만불 수출탑 수상
- 2008 제45회 무역의 날 3천만불 수출탑 수상

History

- 2009 코스닥 상장
- 2009 제46회 무역의날 5천만불 수출탑 수상
- 2010 제46회 납세자의날 대통령표창 수상
- 2010 한국거래소 주관 히든챔피언 선정
- 2012 대통령직속 국가브랜드위원회 12년 히든 브랜드 선정
- 2012 세계일류상품 생산인증기업 선정
- 2012 PT.DONGIL CASTING 설립, 가동
- 2012 동일캐스팅 설립, 가동 (다산주물단지 내, 24년 이후 다산 2공장으로 가동중)
- 2014 한국거래소 주관 6회연속 히든챔피언 선정
- 2015 제42회 상공의날 산업포장 수상
- 2016 한국거래소 주관 2회연속 코스닥 라이징스타 기업선정
- 2018 CAT Sprocket(150t~600t), Idler ass'y(400t~600t) 개발완료
- 2019 제53호 납세자의날 기획재정부 장관표창 수상
- 2023 제60회 무역의날 7천만불 수출탑 수상

Production Capacity

기준 : 2023년도

	금호공장	다산공장	Dong Il Casting Indonesia (PT.DC)	Dong Il Metal Indonesia (PT.DMI)	Total
최대생산량	- 열처리/가공/조립	10,200 ton	14,400 ton	12,000 ton	36,600ton
현재생산량		6,000 ton	6,800 ton	8,000 ton	20,800ton
인원현황	121	53	227	200	601
부지현황	23,164 m ²	17,447m ²	28,940m ²	29,791 m ²	99,342 m ²
지분관계	-	-	동일금속 : 100%	동일금속 : 47.5% 동일산업 : 52.5%	



Dong Il Metal (HT, Mach)
Korea



Dong IL Dasan Foundry
(Korea)



PT. Dong Il Casting
Foundry
(in Indonesia)



Dong Il Metal Indonesia
Foundry
(in Indonesia)

Main Products



TRACK SHOE



IDLER



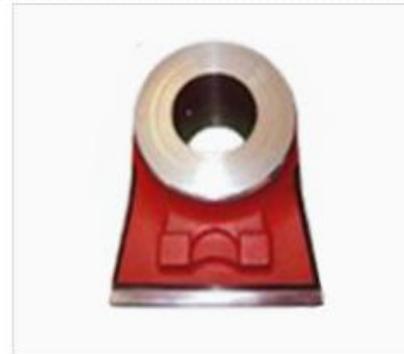
TUMBLER



SPROCKET



BRACKET



BOSS



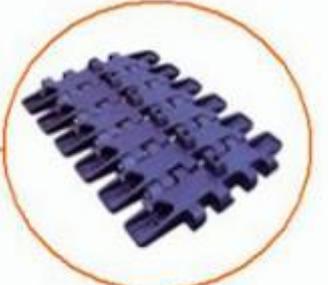
ADJUST COMPONENT



CON ROD



IDLER



TRACK SHOE Ass'y



TUMBLER



ROLLER



B/EXT



Excavator



BOSS



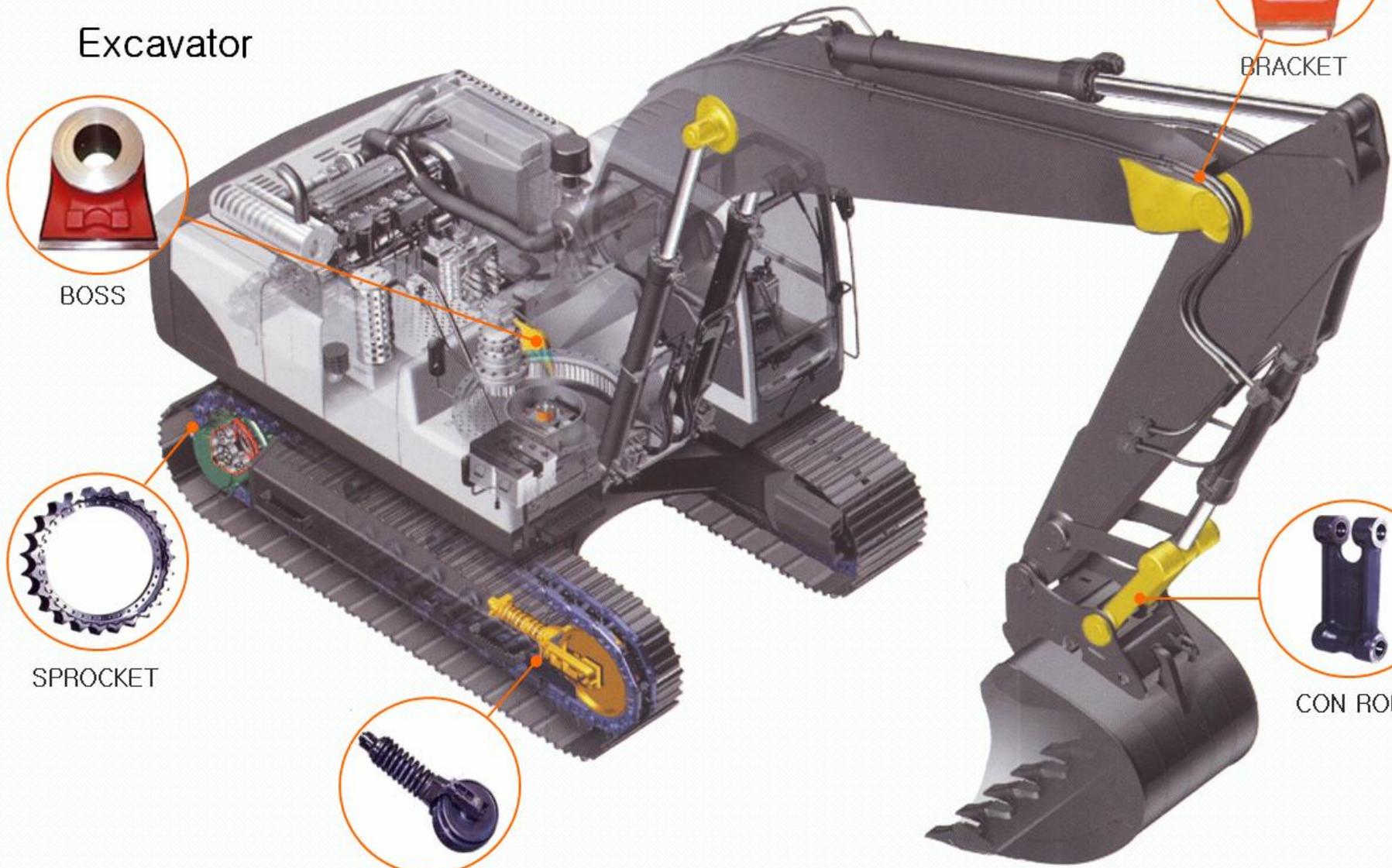
BRACKET



SPROCKET

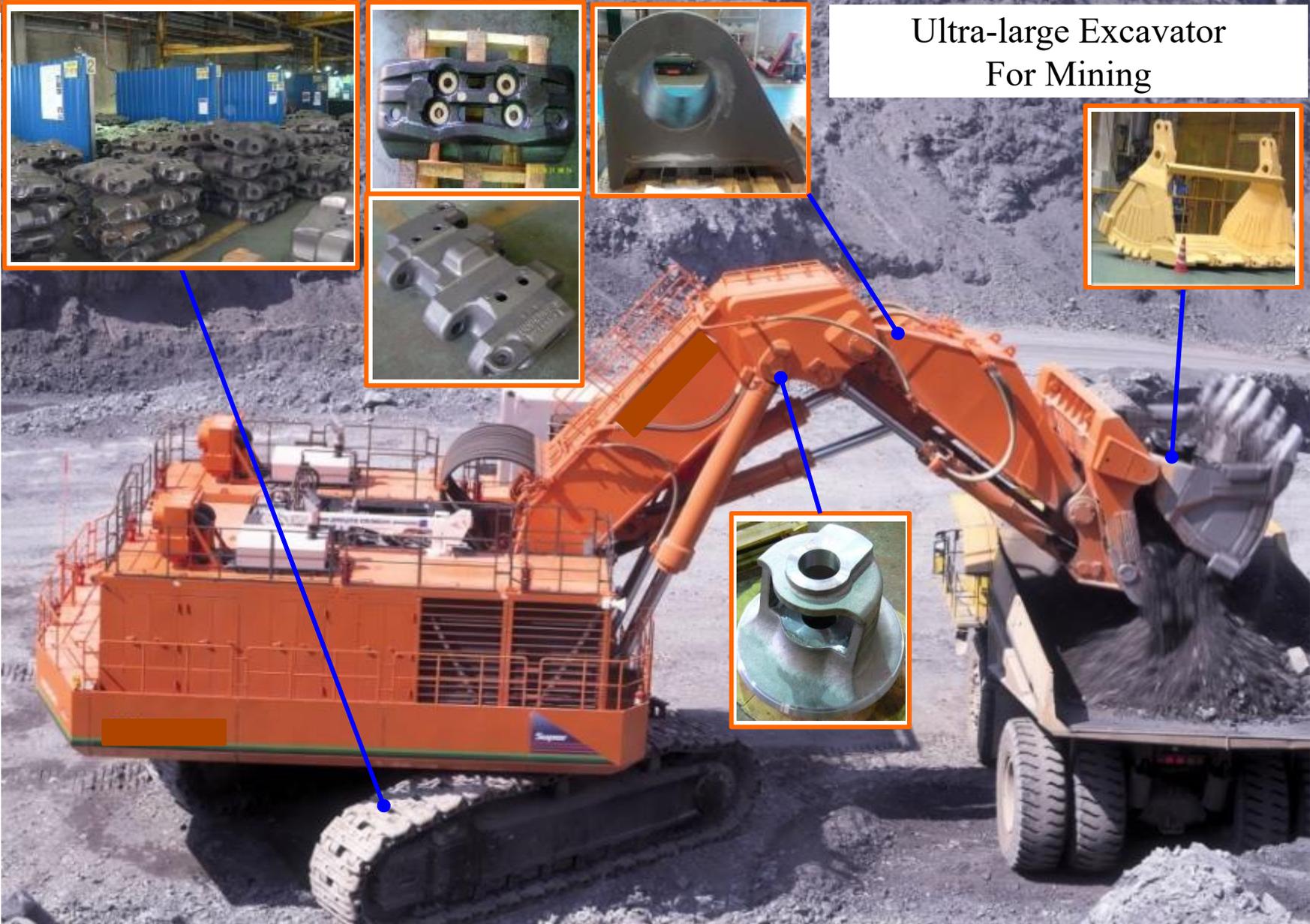


CON ROD





Ultra-large Excavator For Mining



Ultra-large excavator

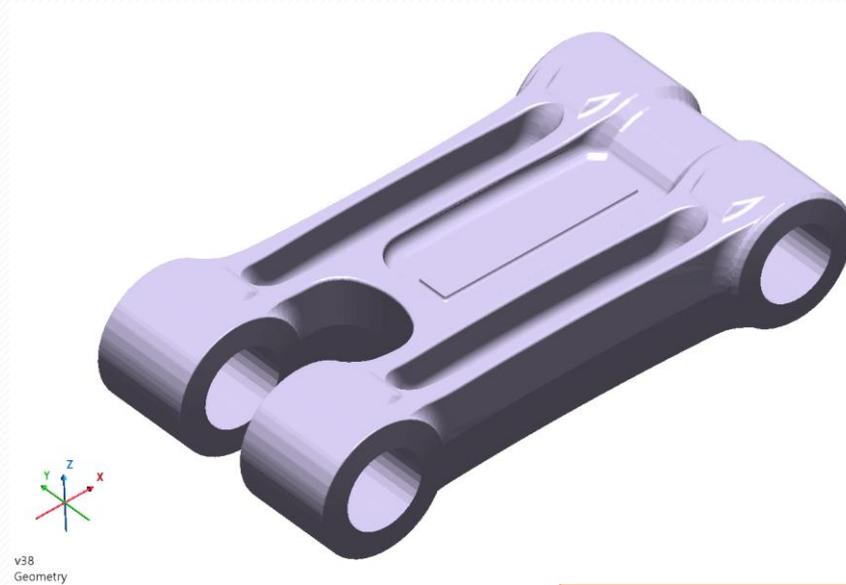


기존 방안

회수율개선을 통한 비용절감 사례

■ Con-Road

공정조건	
재질	GS19Mn5
주입온도	1560도
주입시간	30s
Mold 재질	Cerabeads
압탕(슬리브)	6EA
냉금	11EA

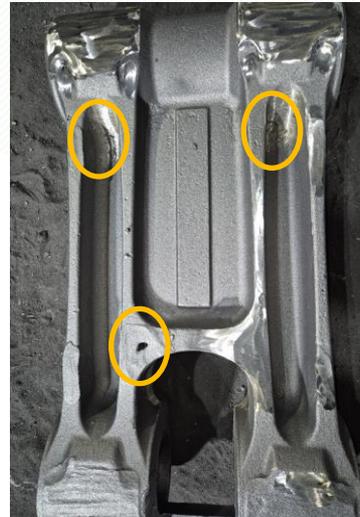


v38
Geometry

회수율	
주입중량	525kg
소재중량	236kg
회수율	44.9%

회수율개선을 통한 비용절감 사례

- 해석/실물 수축결함 확인





개선 1안

회수율개선을 통한 비용절감 사례

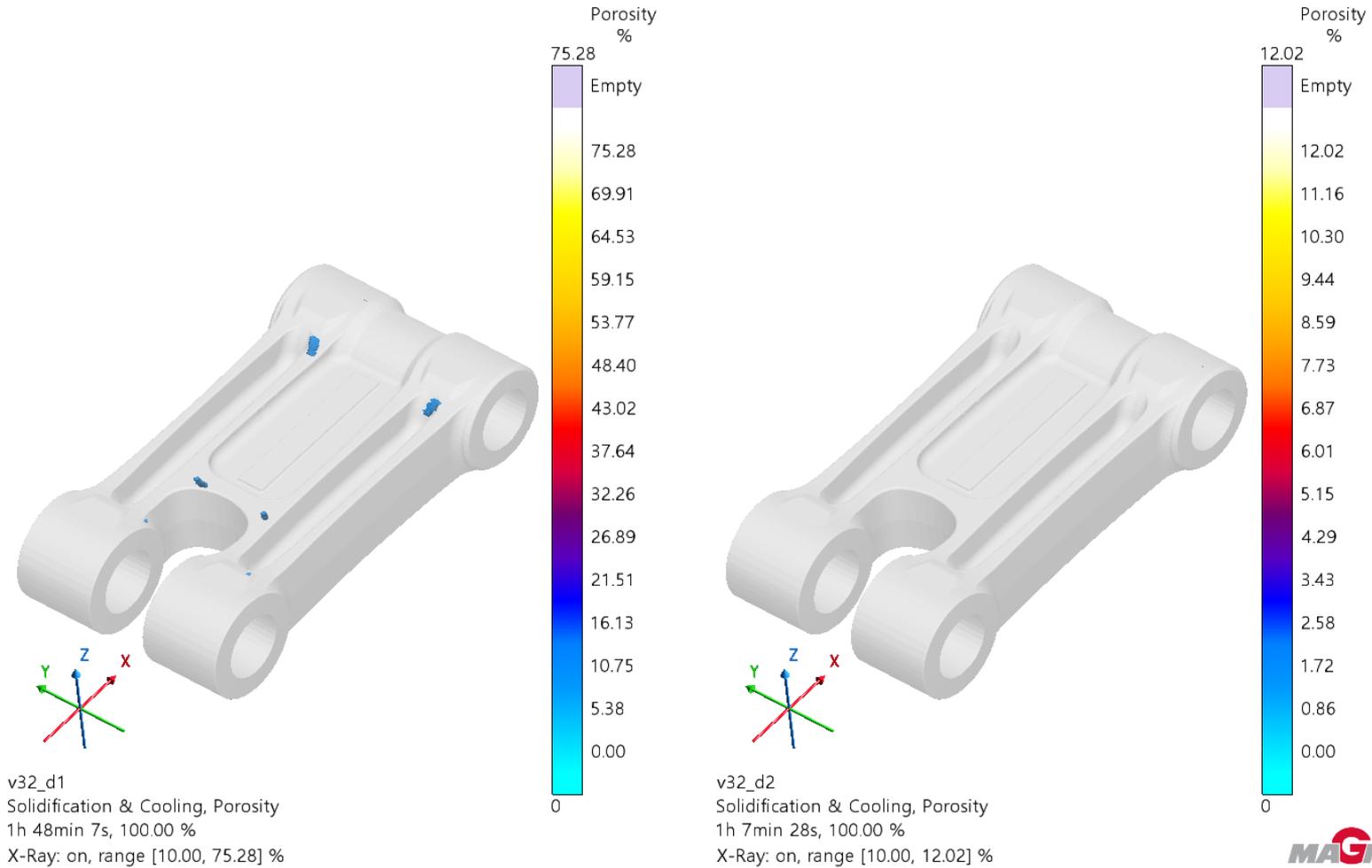
- 1차 개선안
 - 내부 건전성 개선 및 회수율 증대를 위해 방안변경 테스트 진행
 - 최적화 해석을 통해 압탕 위치 및 모듈러스 변경
 - 회수율 16% 증가



	현재 방안	개선 방안	비고
주입중량	525kg	383.8kg	-141.2kg
소재중량	236	236	-
압탕	8EA	6EA	-
냉금	11EA	9EA	-
회수율(%)	44.9%	61.5%	+16.6 %

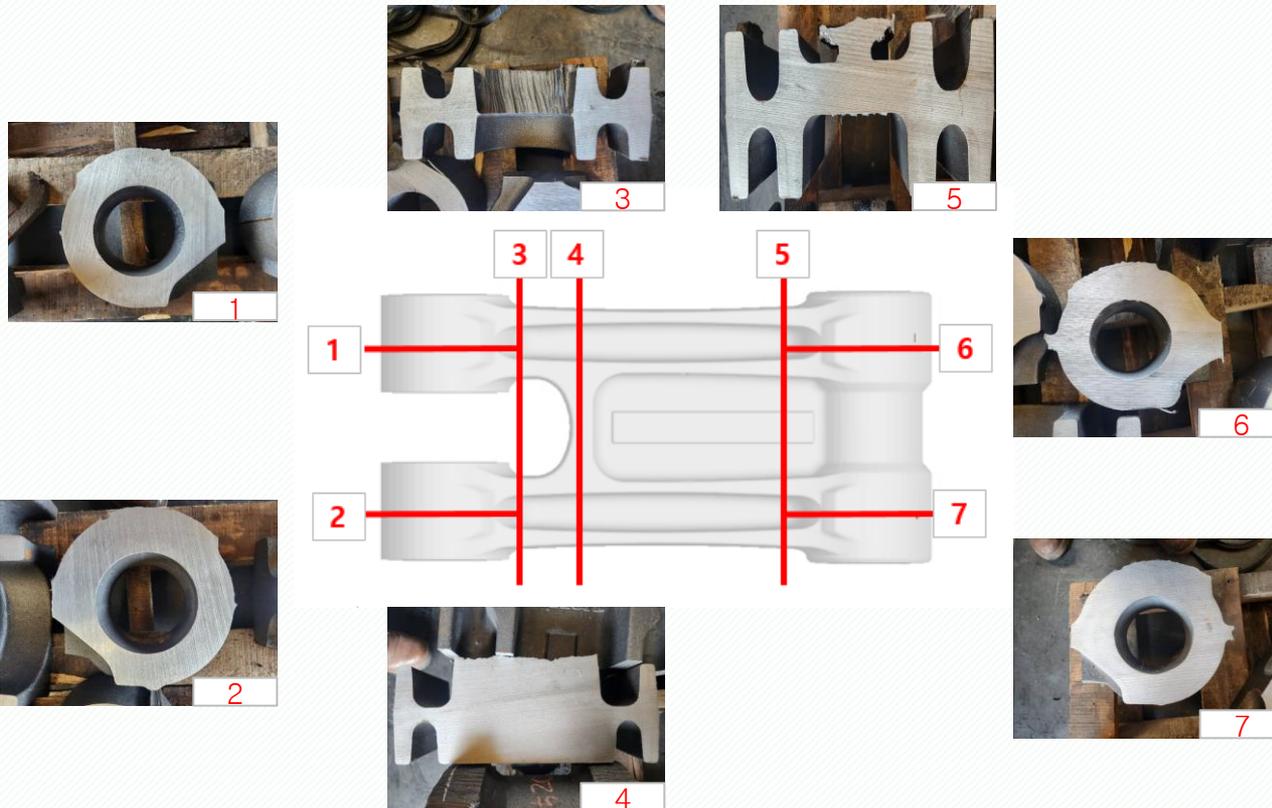
회수율개선을 통한 비용절감 사례

■ 1차 개선안 수축결함(Porosity) 해석결과



회수율개선을 통한 비용절감 사례

- 1차 개선안 파단검사

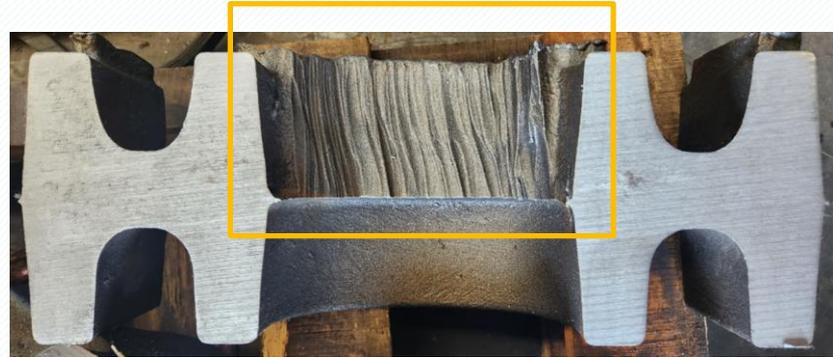
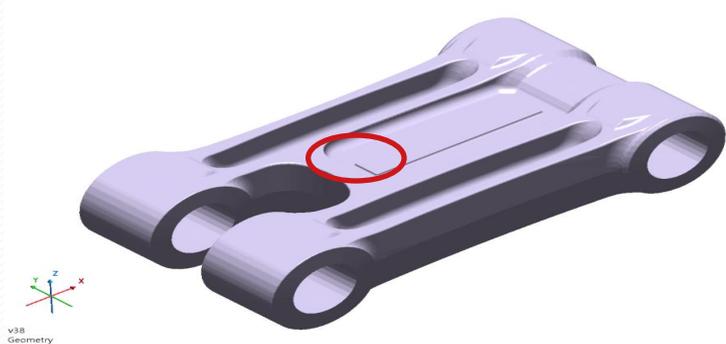




개선 2안

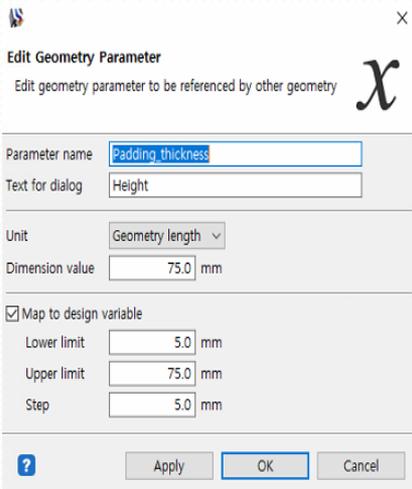
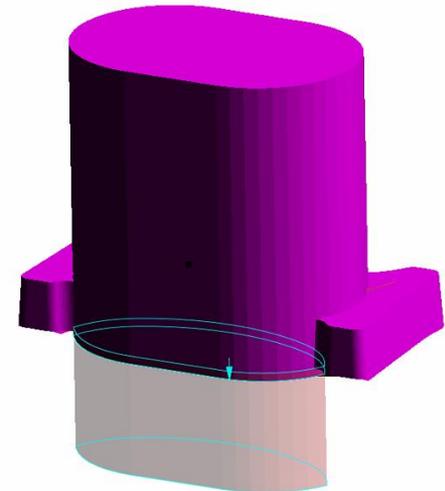
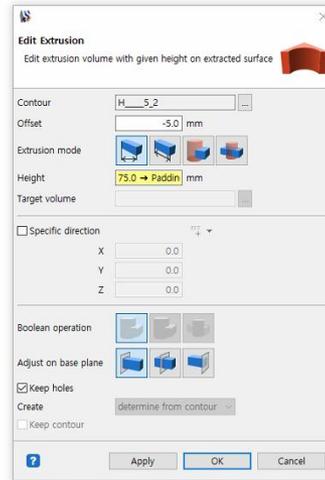
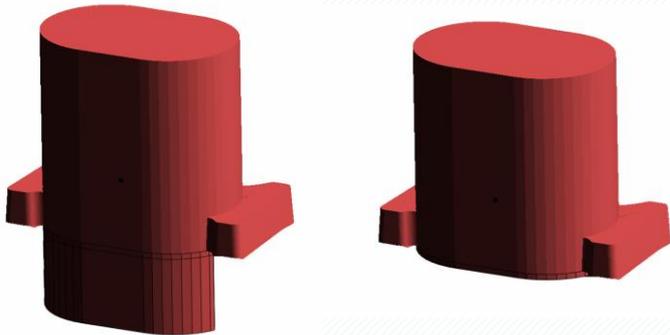
회수율개선을 통한 비용절감 사례

- 압탕 padding의 큰 사이즈 때문에 압탕 제거 시 소재 형상 맞추기 어려움
- 후 공정 공수 개선을 위한 압탕 padding 높이 최적화 필요
- 압탕 padding 높이 및 위치 이동 변수 적용을 위해 parametric geometry 적용



회수율개선을 통한 비용절감 사례

- 최적화 변수 설정(덧살 추가)



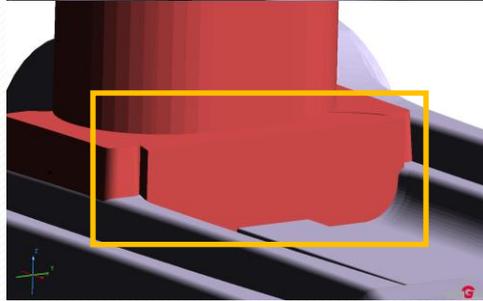
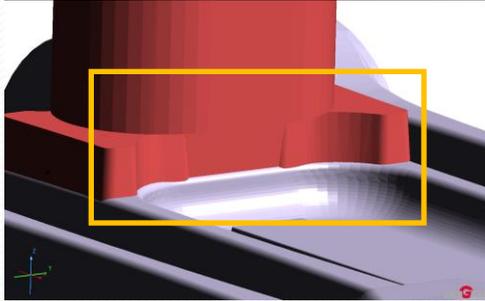
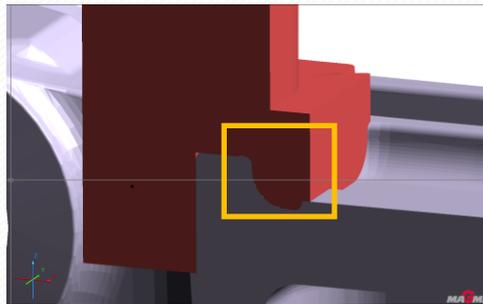
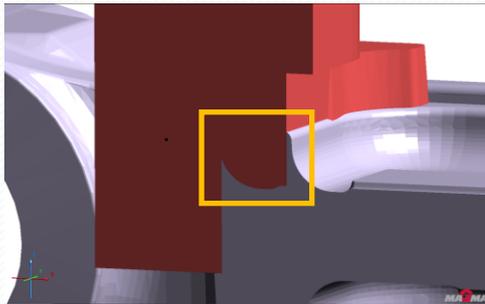
Extrusion 기능을 통해 치수 최적화 설정

0~70mm까지 5mm단위로 extrusion

| 동일금속 | 회수율개선을 통한 비용절감 사례

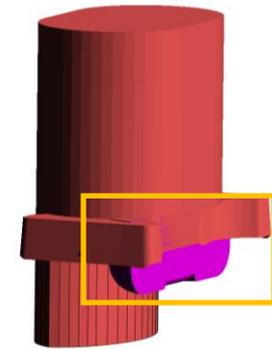
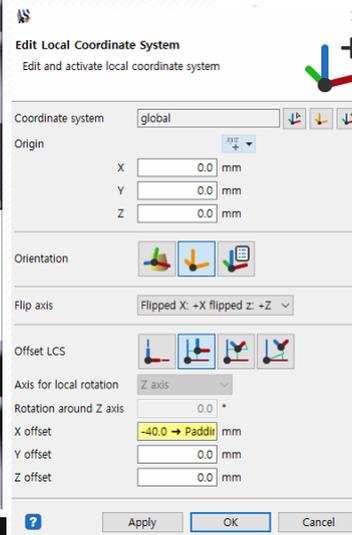
회수율개선을 통한 비용절감 사례

최적화 변수 설정(Padding 이동)

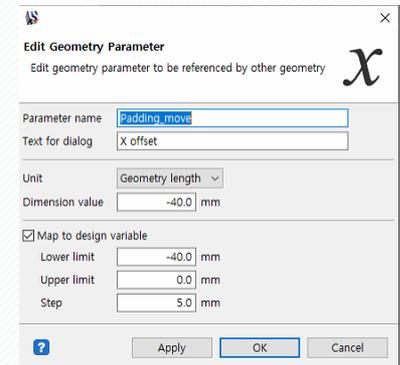


우선순위로 padding 제거

40mm이동. 형상에 맞는 padding 구현



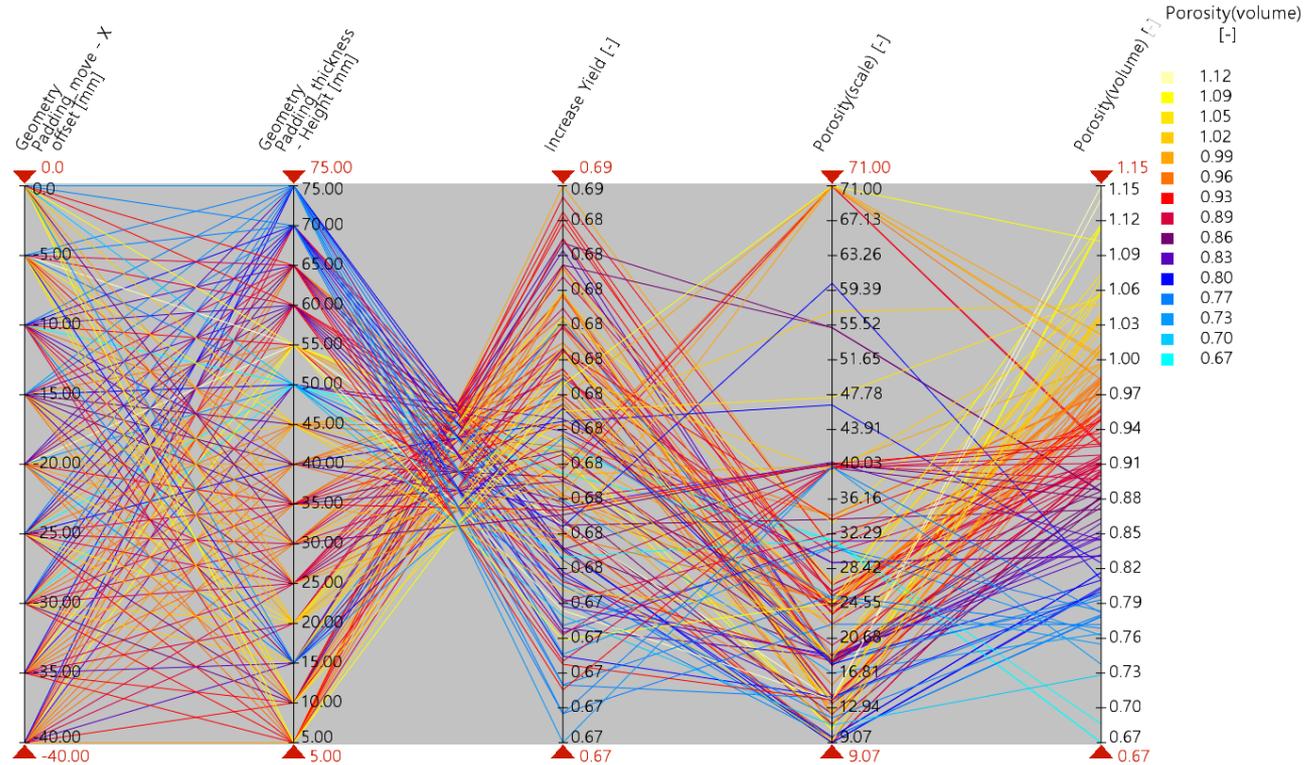
0~40mm까지 5mm 단위로 이동



LCS이동을 활용하여 padding 위치에 대한 최적화 설정

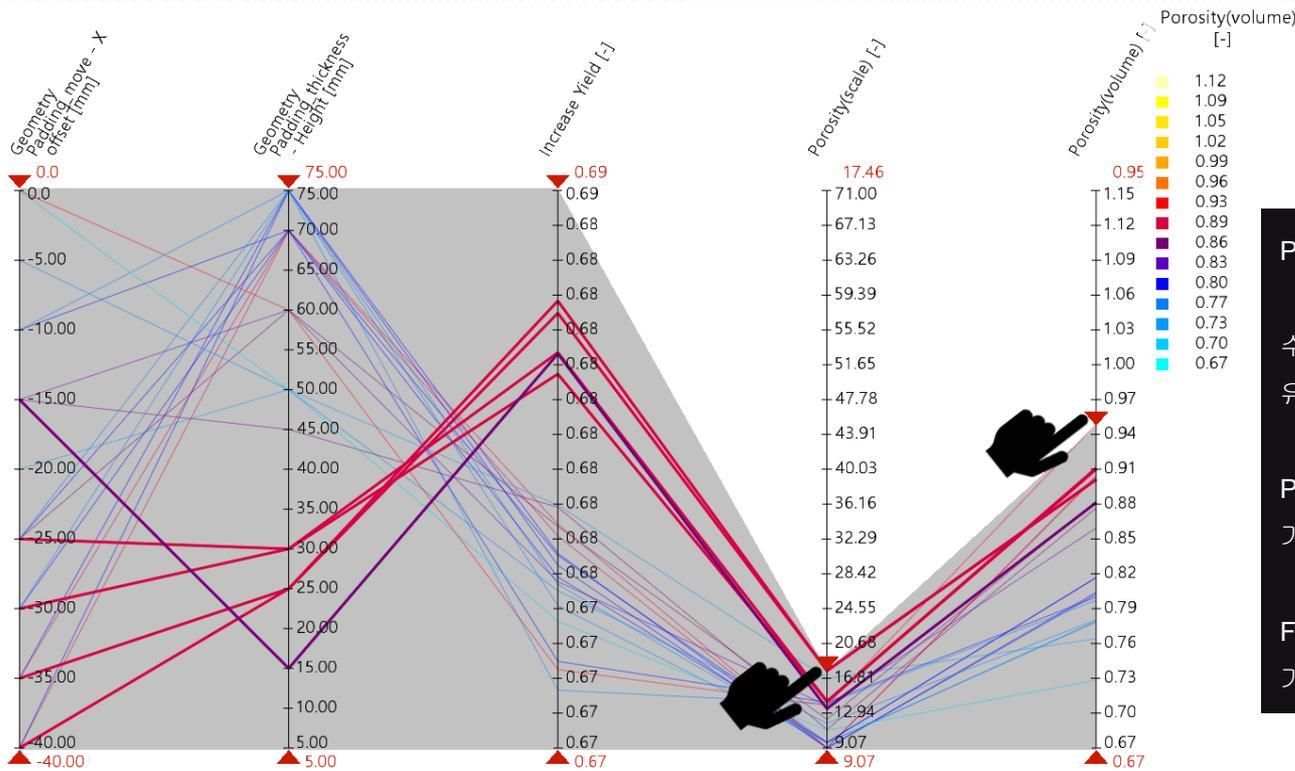
회수율개선을 통한 비용절감 사례

최적화 결과(Parallel coordinates)



회수율개선을 통한 비용절감 사례

최적화 결과(Parallel coordinates)



Porosity의 volume, scale 2가지 기준으로 분석.

수축결함(porosity)의 level을 낮췄을 때 품질은 유지되면서 회수율이 높은 design 확인.

Padding 높이는 70mm > 15~30mm까지 감소 가능.

Feeding path 확보를 위해 padding 이동은 기존 0mm에서 25mm까지 이동.

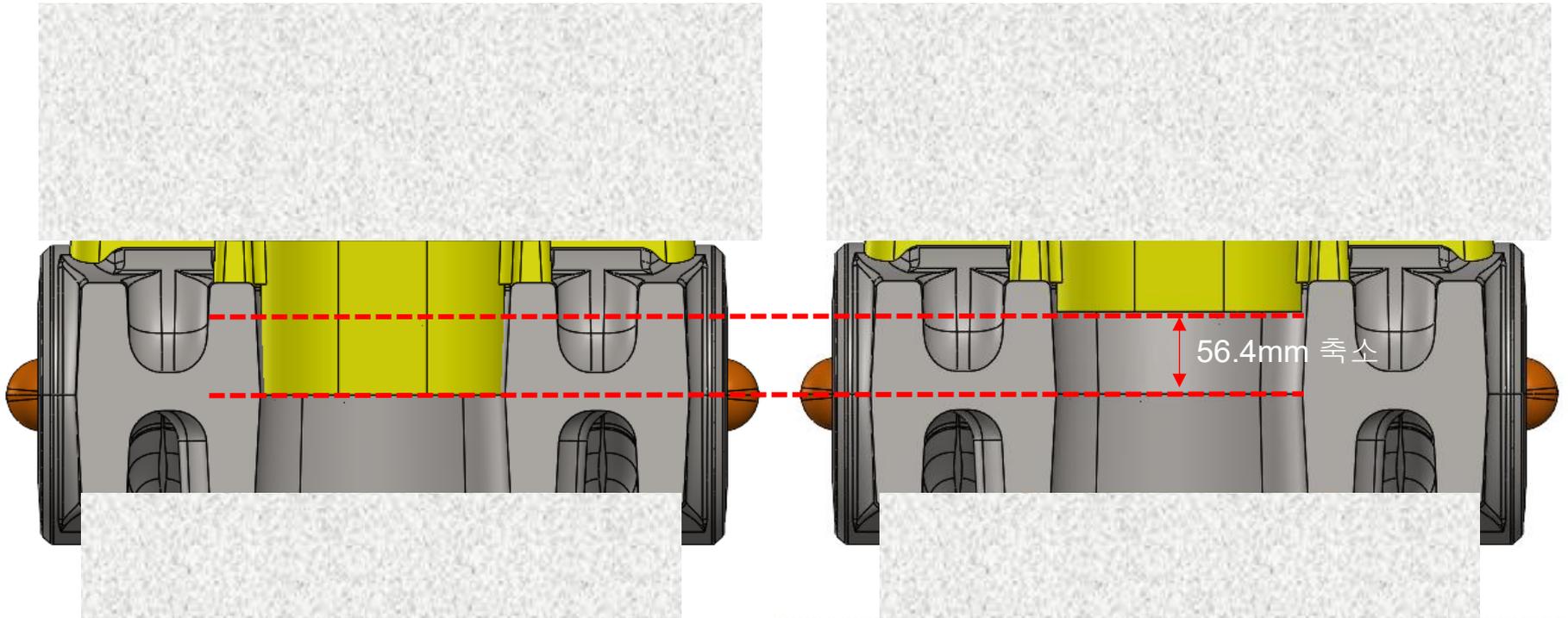
Selected Design(s): 5;20;36;51;78



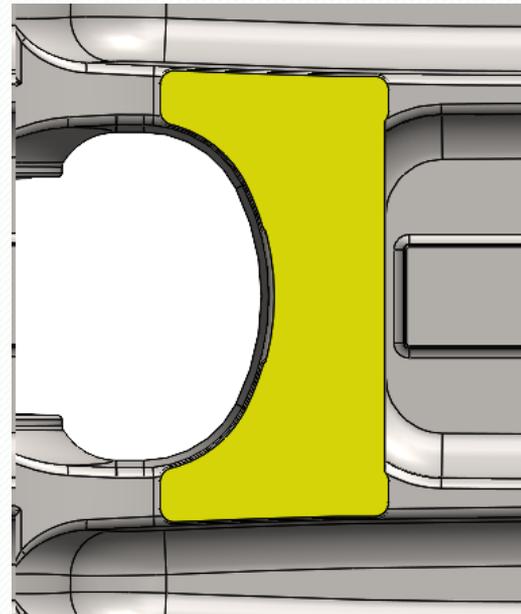
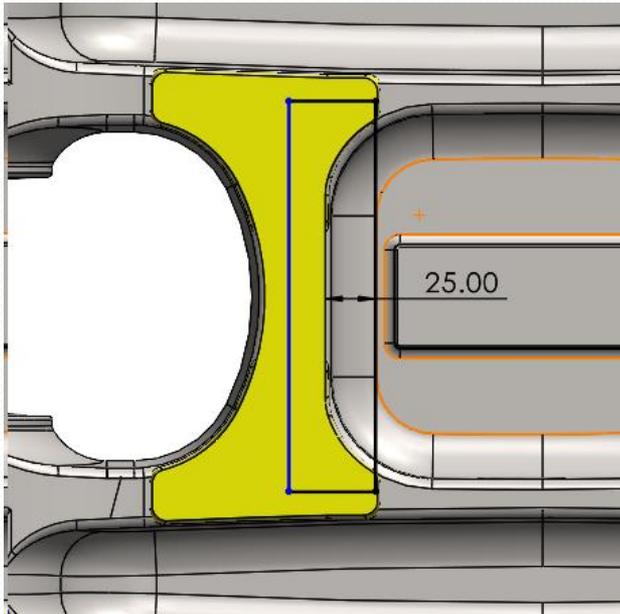
회수율개선을 통한 비용절감 사례

개선 1안

개선 2안

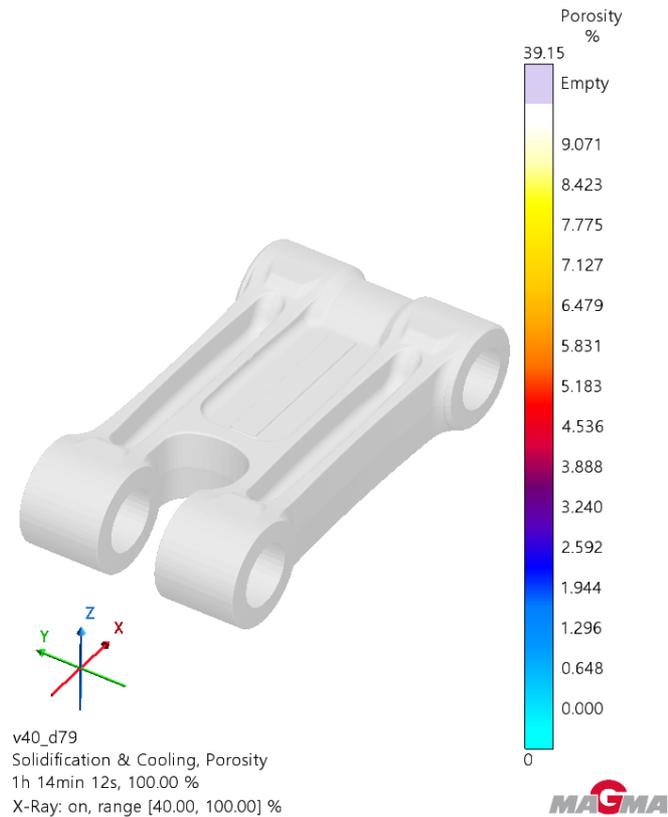
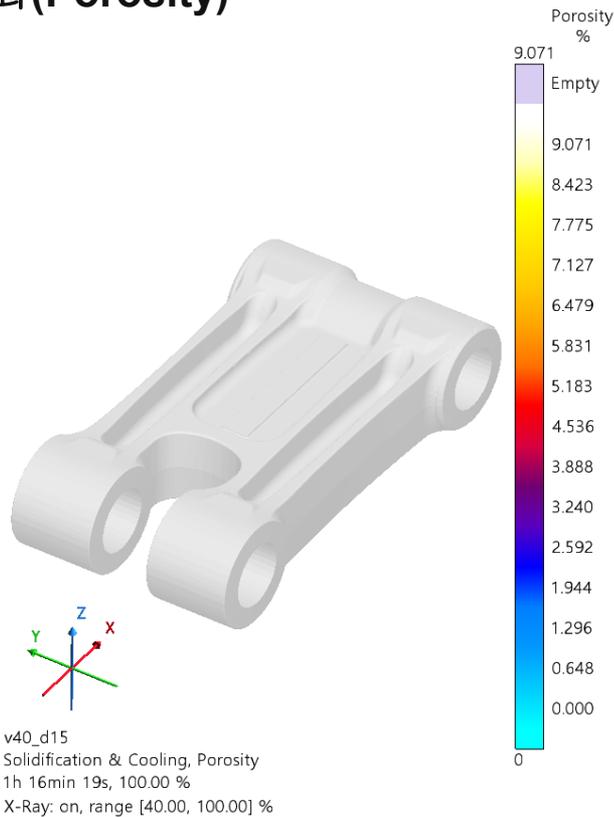


회수율개선을 통한 비용절감 사례



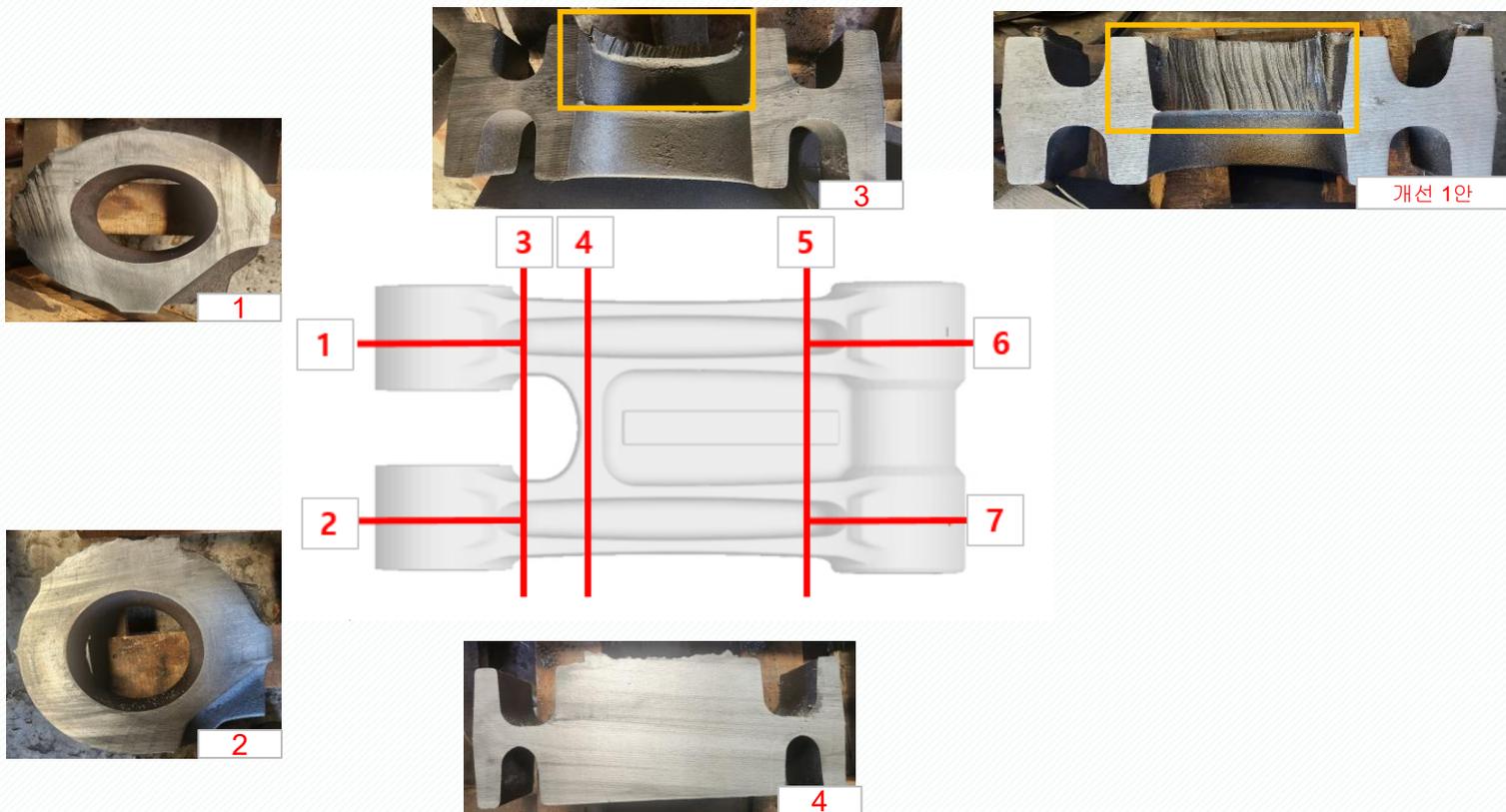
회수율개선을 통한 비용절감 사례

해석결과(Porosity)



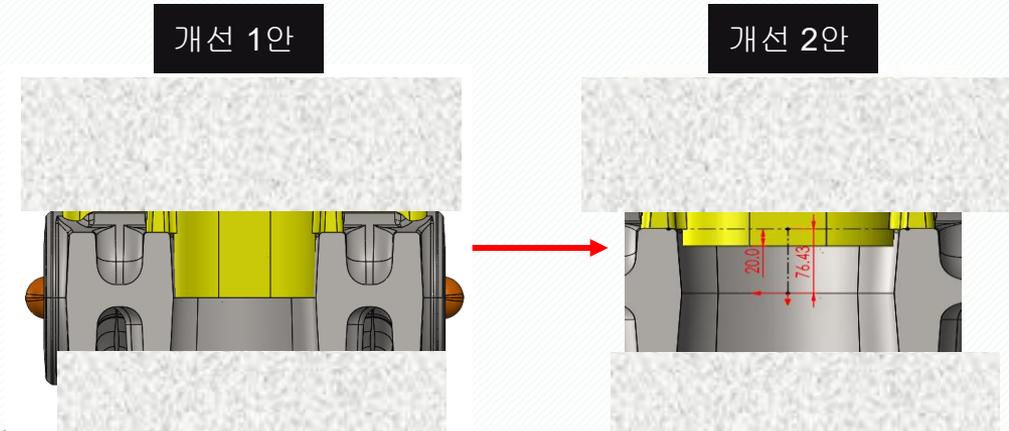
회수율개선을 통한 비용절감 사례

개선 2안 파단검사



회수율개선을 통한 비용절감 사례

개선 2안



	현재 방안	개선 1안	개선 2안	비고 (현방안대비)
주입중량	525	384.9	345	-180kg
소재중량	236	236	236	-
회수율 (%)	44.9%	61.5%	68.4%	+23.5%

회수율개선을 통한 비용절감 사례

Summary

	현재 방안	개선 1안	개선 2안	비고 (현방안대비)
주입중량	525	384.9	345	-180kg
소재중량	236	236	236	-
압탕	8EA	6EA	6EA	-2EA
냉금	11EA	9EA	9EA	-2EA
회수율 (%)	44.9%	61.5%	68.4%	+23.5%

MAGMA ECONOMICS

- ▣ Simulation 결과의 경제적 측면 평가
- ▣ 제조 비용 및 환경(CO₂)에 대한 영향을 추정하는 도구
- ▣ 기술과 경제적 정보 간의 격차 해소
- ▣ MAGMASOFT® 에서 제공하는 정보를 활용
- ▣ 최적화에서 경제적 측면 목표 고려 가능

MAGMA ECONOMICS 는
최선의 솔루션을 평가하기 위한
또 다른 기준(비용)을 제공



MAGMA APPROACH



GOALS – 품질 및 회수율 개선



CRITERIA – 수축결함



EFFICIENCY – MAGMA OPTIMIZATION, MGMA ECONOMICS 활용



VARIABLES – 압탕 모듈러스, 압탕위치, 냉금 개수 및 위치, Padding



METHOD – 기존방안 분석 후 개선방안 적용. 추가 개선을 위해 최적화 해석 진행



ACT – 실물비교 및 검증

회수율개선을 통한 비용절감 사례

MAGMA ECONOMICS 활용

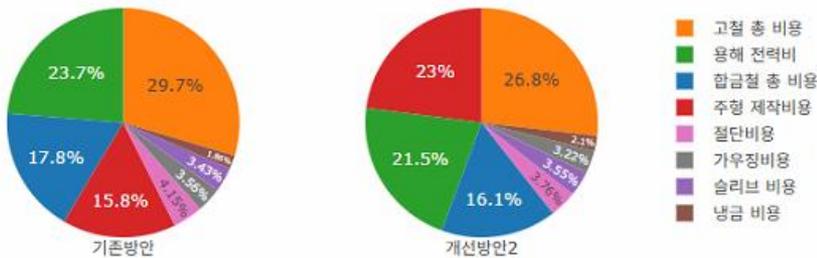
Name	기준방안	개선방안1	개선방안2
▼ 용해비용	f(x) 630,000 ₩	461,880 ₩	414,000 ₩
중량	525 kg	384.9 kg	345 kg
▼ 합금철 중 비용	f(x) 157,500 ₩	115,470 ₩	103,500 ₩
합금비 단가	300 ₩/kg	300 ₩/kg	300 ₩/kg
▼ 고철 중 비용	f(x) 262,500 ₩	192,450 ₩	172,500 ₩
고철단가	500 ₩/kg	500 ₩/kg	500 ₩/kg
▼ 용해 전력비	f(x) 210,000 ₩	153,960 ₩	138,000 ₩
전력비 단가	400 ₩	400 ₩	400 ₩
▼ 주형 제작비용	f(x) 140,089 ₩	140,089 ₩	140,089 ₩
▼ 주형제작 단가	250 ₩/kg	250 ₩/kg	250 ₩/kg
Mass of Sand Mold All IDs	560.3568 kg	560.3568 kg	560.3568 kg
> 중자 비용	f(x) 0 ₩	0 ₩	0 ₩
▼ 슬리브 비용	f(x) 30,400 ₩	22,800 ₩	22,800 ₩
Unit cost of sleeve	3,800 EA	3,800 EA	3,800 EA
Number of Sleeve Materials	8	6	6
▼ 냉금 비용	f(x) 16,500 ₩	13,500 ₩	13,500 ₩
Unit cost of chill	1,500 EA	1,500 EA	1,500 EA
Number of Chill Materials	11	9	9
> 필터 비용	f(x) 0 ₩	0 ₩	0 ₩
▼ 절단비용	f(x) 36,750 ₩	26,943 ₩	24,150 ₩
> 절단단가	70 ₩/Kg	70 ₩/Kg	70 ₩/Kg
▼ 가우징비용	f(x) 31,500 ₩	23,094 ₩	20,700 ₩
가우징단가	60 ₩/kg	60 ₩/kg	60 ₩/kg
제조단가	f(x) 853,739 ₩	665,212 ₩	614,539 ₩

- 회수율이 개선되면서 합금철과 고철 사용량이 줄고 이에 따라 용해 과정에서의 전력비까지 함께 절감되어 **전체적인 용해비용 감소 효과.**
- 슬리브와 냉금 수량이 감소를 MAGMA ECONOMICS에 반영하여 **부자재 절감 시 비용 변화를 확인.**
- 이외 절단 및 가우징과 같은 후공정 비용까지 포함해 비교함으로써 단순한 원재료 절감이 **아닌 전 공정에 걸친 종합적인 비용 절감 확인.**

회수율개선을 통한 비용절감 사례

MAGMA ECONOMICS 활용

항목별 비율 비교



- 주입중량이 줄어들면서 전체적인 고철, 합금철이 줄어들었고 용해 시간이 단축되면서 에너지 비용도 감소.
- 압탕 모듈러스가 작아지면서 빈 부분은 주형으로 채워야하기 때문에 주형 제작비용이 다소 증가.
- 개선방안에서는 통해 재료와 에너지 절감을 통해 원가 구조가 단순히 감소된 것이 아니라 불필요한 소모를 줄이고 균형적인 비용 구조로 개선됨.

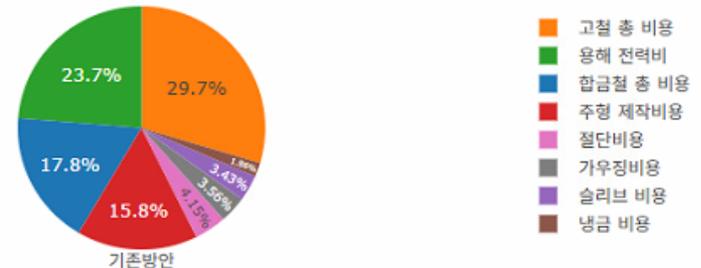
회수율개선을 통한 비용절감 사례

결론

- MAGMASOFT를 통해 품질 개선 뿐만 아니라 회수율 개선을 통해 비용 절감 효과.
- 최종 방안에서 추가적인 최적화 해석을 통해 회수율 증가.
- MAGMA ECONOMICS를 통해 제조 단가에 포함되는 비용들을 고려. 최적화 해석과 연계하여 품질과 비용을 동시에 평가

	현재 방안	개선 1안	개선 2안	비고 (현방안대비)
주입중량	525	384.9	345	-180kg
소재중량	236	236	236	-
압탕	8EA	6EA	6EA	-2EA
냉금	11EA	9EA	9EA	-2EA
회수율 (%)	44.9%	61.5%	68.4%	+23.5%
용해비용	630,000원	461,880원	414,000원	-216,000원
제조단가	853,739원	665,212원	614,539원	-239,200원

제조단가 비중





Thank you for your attention.

발표자: 배 정 현

jhbae@dongilmetal.co.kr