



# BRG' PRESENTATION

---

대동메탈공업 (주)

---

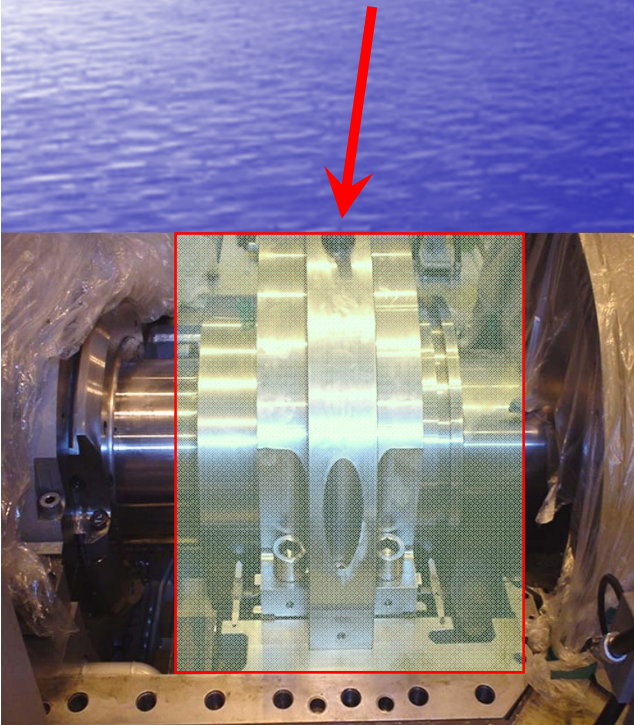
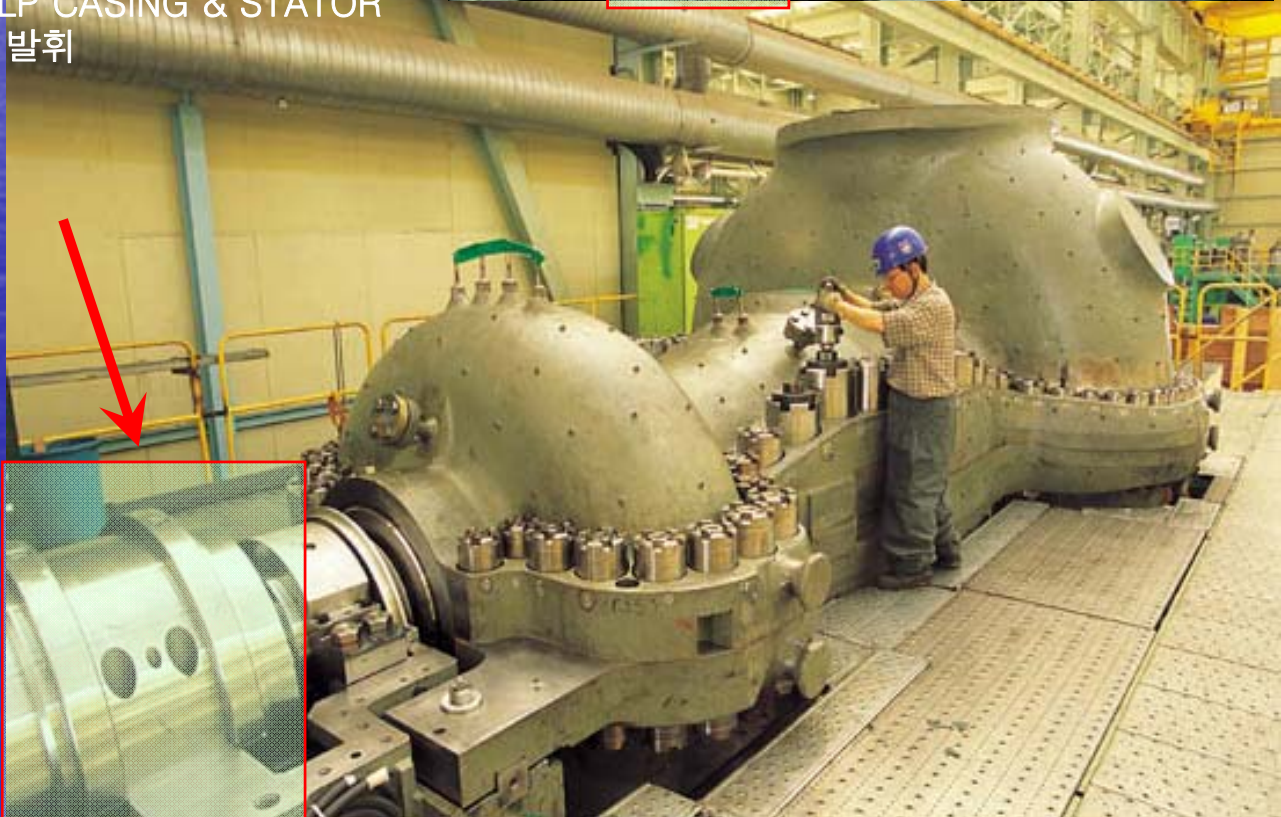
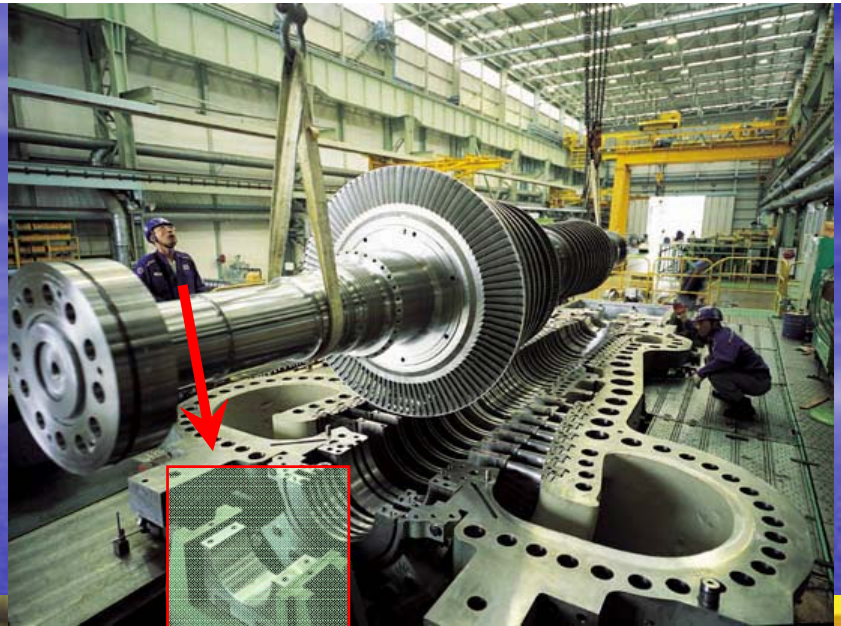
# 목 차

1. BRG의 중요성
2. Bearing이란
3. T/G 베어링 개요 및 특징
4. Bearing 종류
5. 용량 별 Bearing Lay-Out
6. TBN-GEN BRG 제작 FLOW
7. 주요 공정별 작업 PROCESS

# 1. BRG의 중요성

**BEARING은 ROTOR를  
지지하고 보호하며  
수명연장의 핵심부품임**

- 1) BRG 은 외부에서 별도조립되어 Rotor의 모든 기능과 문제점들을 감지 SENSOR로 점검
- 2) TBN & GEN 대다수 부품은 HP/LP CASING & STATOR FRAME속 내부에 조립되어서 기능 발휘



## 2. Bearing 이란

상대 운동하는 두 물체 사이에 어떤 물질(Rolling Elements Or Lubrication)을 개입시켜 마찰을 줄임으로써 운동을 원활하게 해 주는 기계요소

## 3. T/G Bearing 개요 및 특징

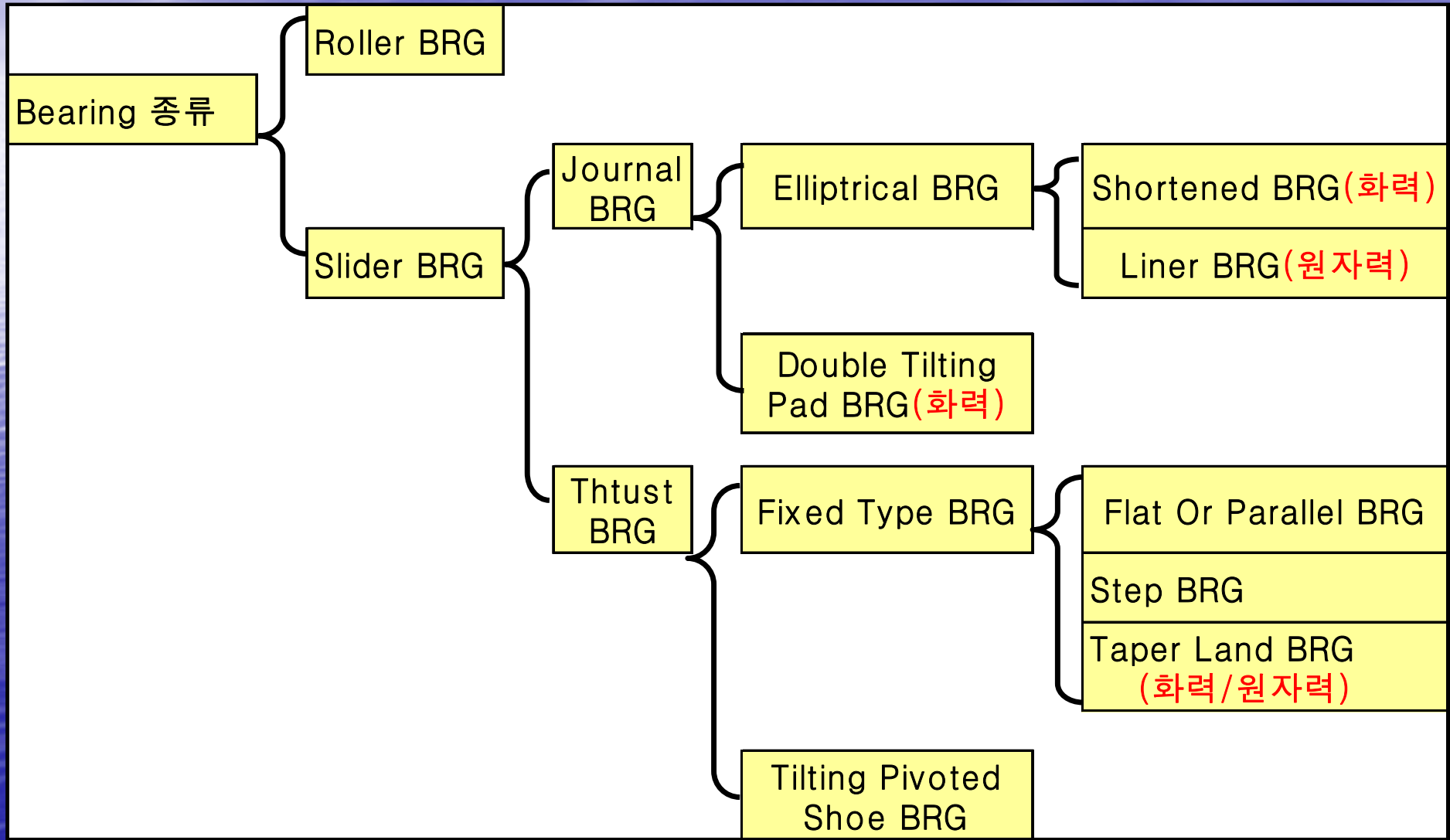
**1) T/G BEARING 개요:** 회전체인 ROTOR를 수직하중과 축 하중(THRUST)을 지지 하며, 이때 Rotor 와 BRG사이의 금속마찰을 방지하는 윤활과 냉각목적으로 윤활유 사용

**2) T/G BEARING 특징:** 회전체인 ROTOR와 고정체인 HOOD STANDARDS, END SHIELD등의 사이에 조립되는 BRG은 다음과 같은 특징을 가진다

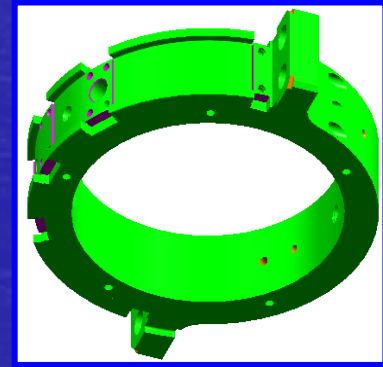
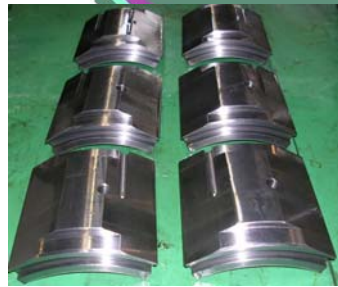
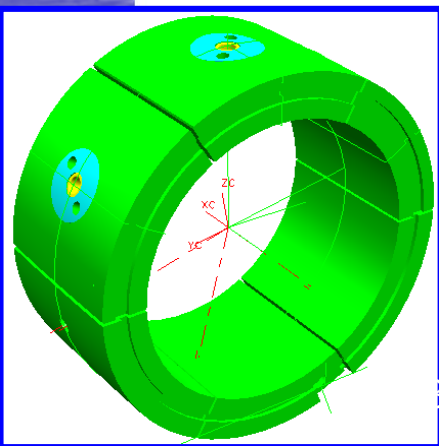
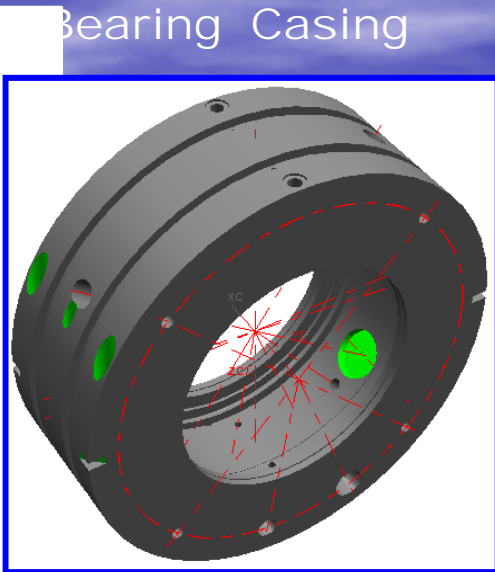
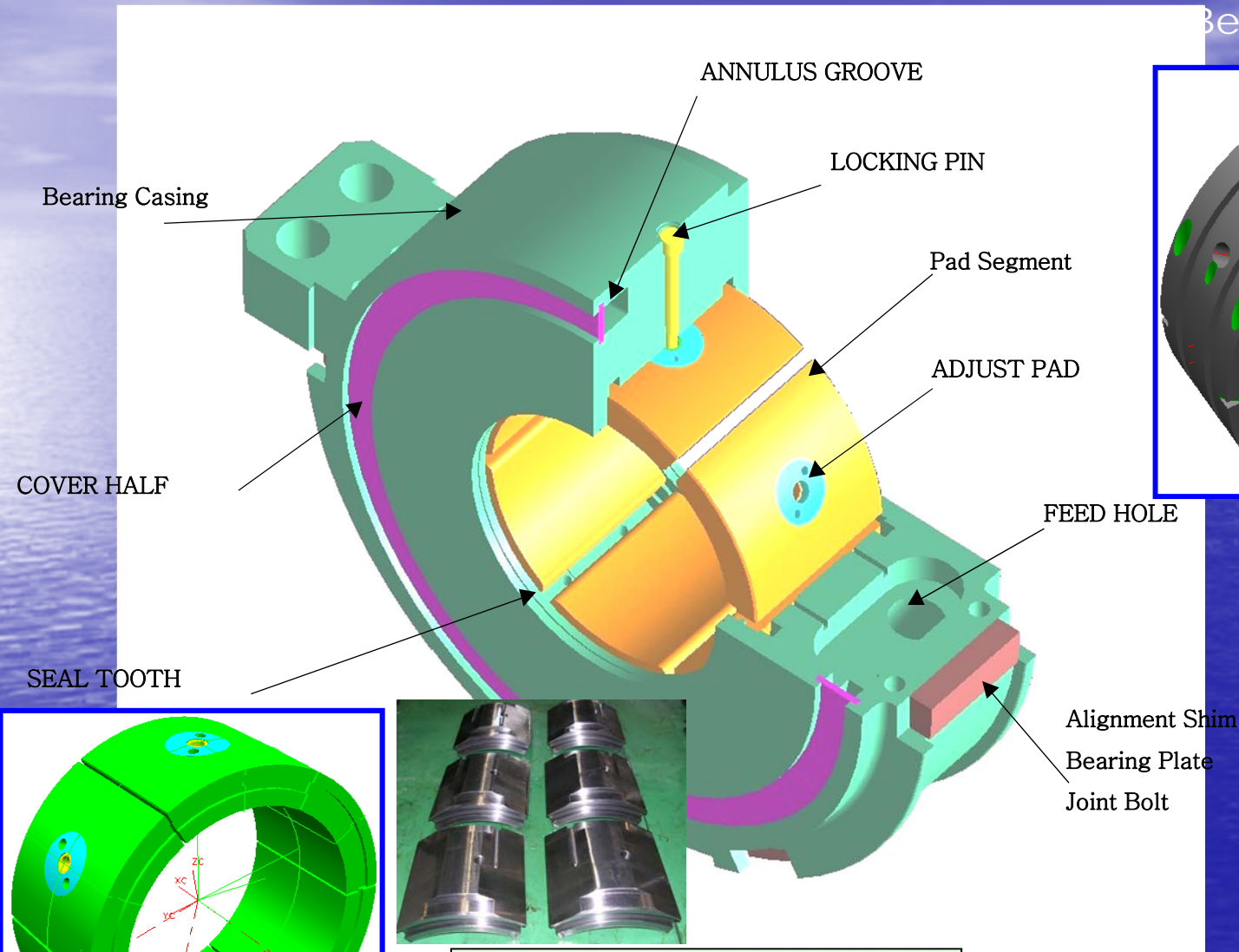
- ROTOR보다는 약한 재질인 WHITE METAL 즉 BABBITT를 사용하여 ROTOR JOURNAL DIA 마모를 감소 시킨다.
- 항상 일정한 압력과 온도의 윤활유를 공급받아 금속접촉(METAL CONTACT)을 방지
- BRG외경과 BRG 내경은 구면(SPHERICAL SURFACE) 가공하여 설치시 BRG 정열 용이.
- 상,하부 분리가 가능하도록 설계하며 Rotor를 이동치 않고 BRG 해체 가능

# 4. Bearing 종류

- Slider BRG :Journal과 BRG 유막을 형성시켜 비교적 큰 하중 사용(발전소 용)
- Roller BRG :강구(Steel Ball)의 구름을 이용하여 비교적 작은 하중 사용



# 4-1. Double Tilting Pad Bearing

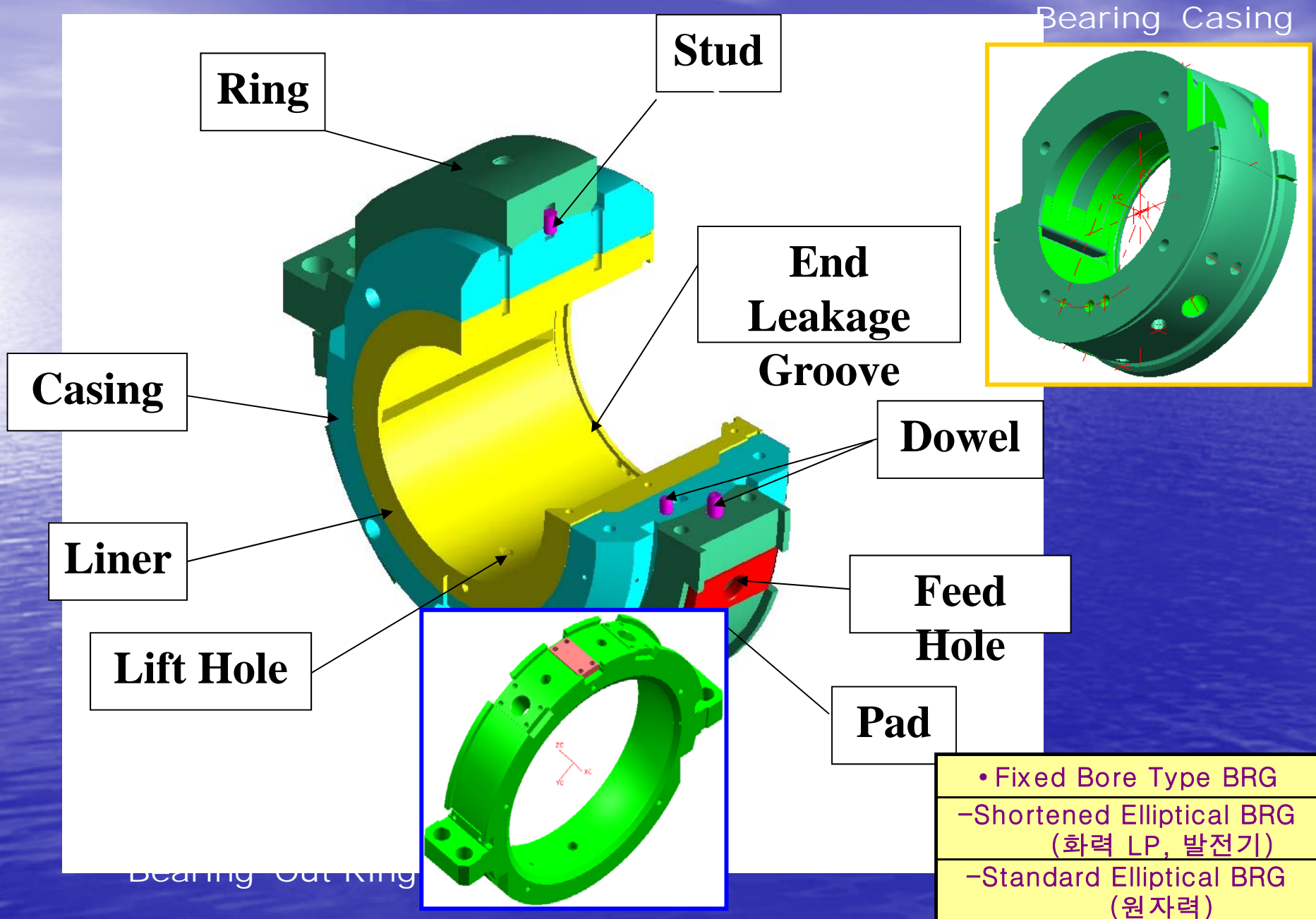


Double Tilting Pad Bearing

Bearing Pad Segment

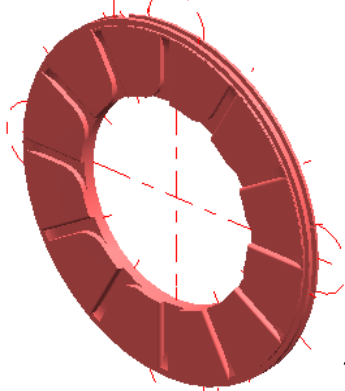
Bearing Out Ring<sub>6</sub>

## 4-2. Elliptical Bearing (Standard)



- Fixed Bore Type BRG
- Shortened Elliptical BRG (화력 LP, 발전기)
- Standard Elliptical BRG (원자력)

4-3.Thrust Bearing



Ring

Stud

Stop Pin

Casing

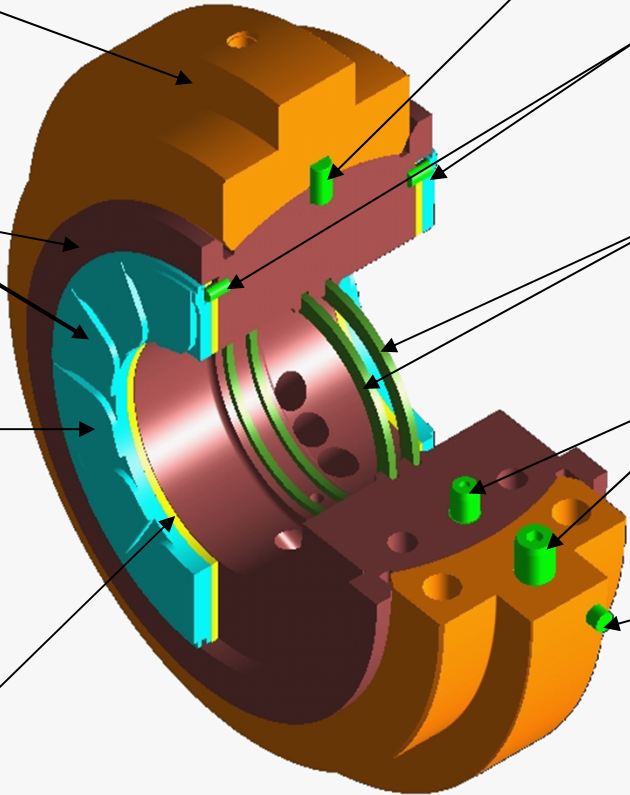
Seal Ring

Thrust Plate

Dowel

Thrust Shim

Anti-Rotation Pin





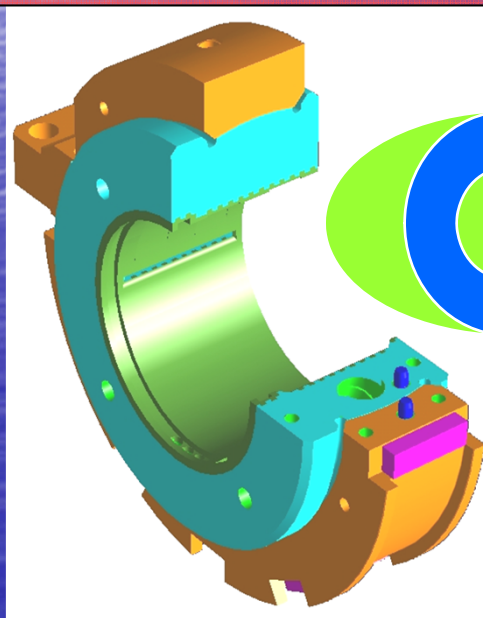
## 4-4 Elliptical & Double Tilting Pad BRG 비교

### Elliptical Bearing

- 모양은 완전한 타원이 아니고, 원형을 갈라서 이루어진 타원임.
- 가공시 수평 조인트면에 씬(SHIM)을 끼워 가공한 후, 씬(SHIM)을 제거하고 상,하부를 조립하면 수직,수평의 틈새(CLEARANCE)가 다른 타원형을 만들 수 있다.
- 수평방향의 틈새(ROTOR와의 틈)가 수직방향의 틈새보다 크므로 냉각(COOLING)효과가 좋다.
- 오일와류(WHILL)발생이 적다.
- 완충이 좋고 진동을 줄임
- H/J Shim : 0.76 ~ 1.09

### Double Tilting Pad Bearing

- 원심 주조하여 BABBITTING하고 이것을 분할하여 만든 6개의 PAD와 이것을 지지하는 CASING으로 구성된다.
- PAD의 가공은 원주방향과 축 방향으로 경사(TILTING) 가공되어 있다.
- 제작이 어렵고,비용이 많이 들지만, 운전특성이 양호하다.
- 완충이 좋고 진동을 줄임



BRG Bore

Rotor Journal

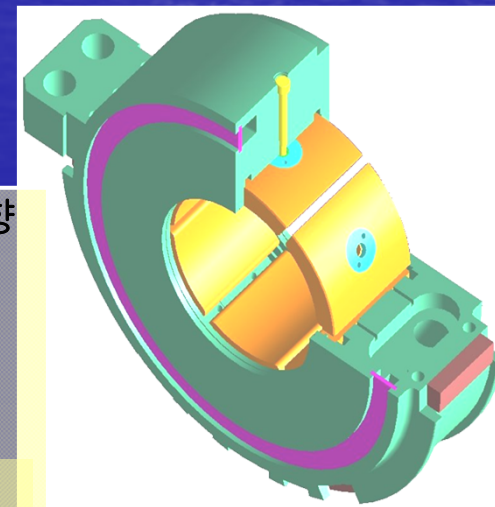
Rotor 회전 방향

TBN End View

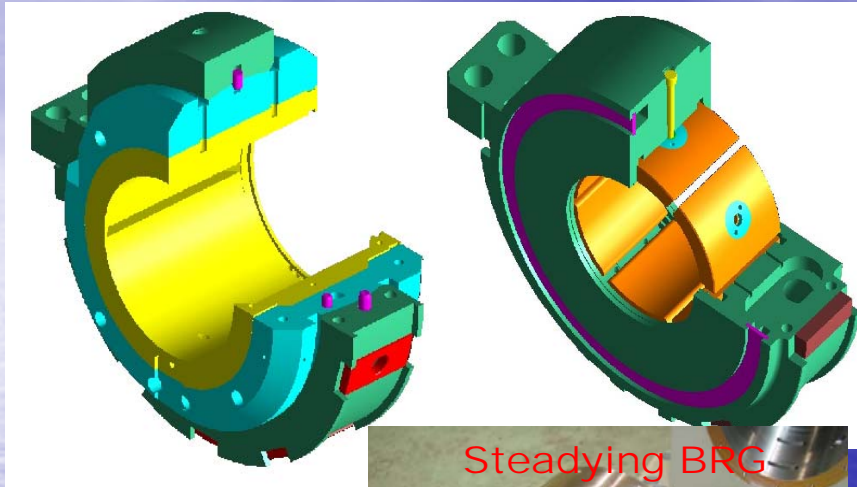


반 시계 방향

국내 표준  
(500, 1000)



# 4-5.Slider Bearing Type별 형상



GE GEN BRG



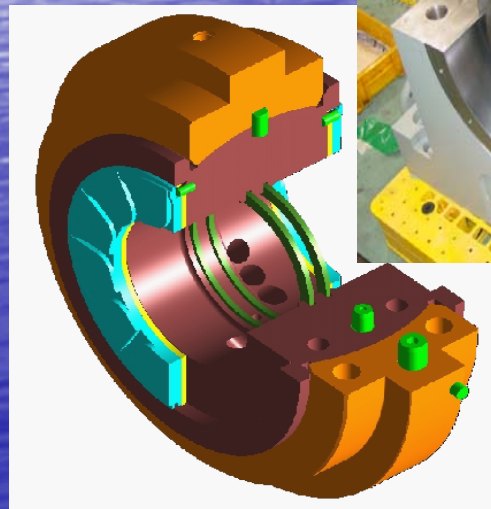
BEPT BRG



Steadying BRG



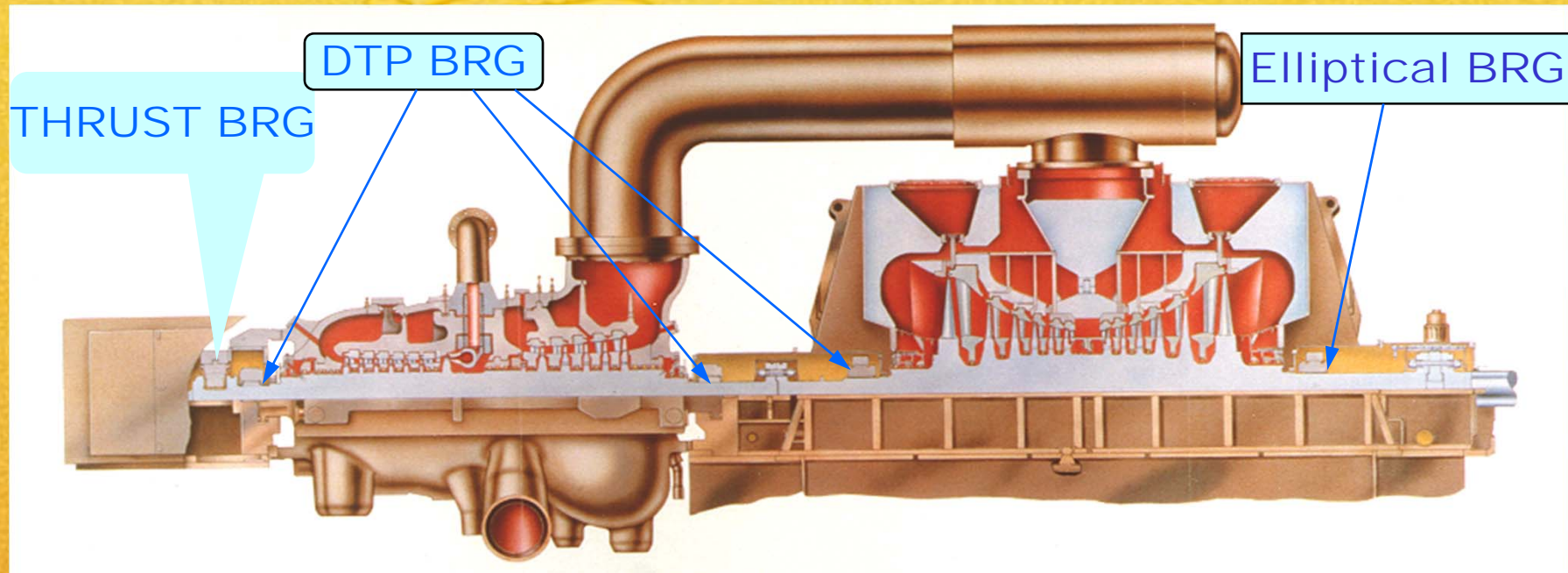
원자력 BRG



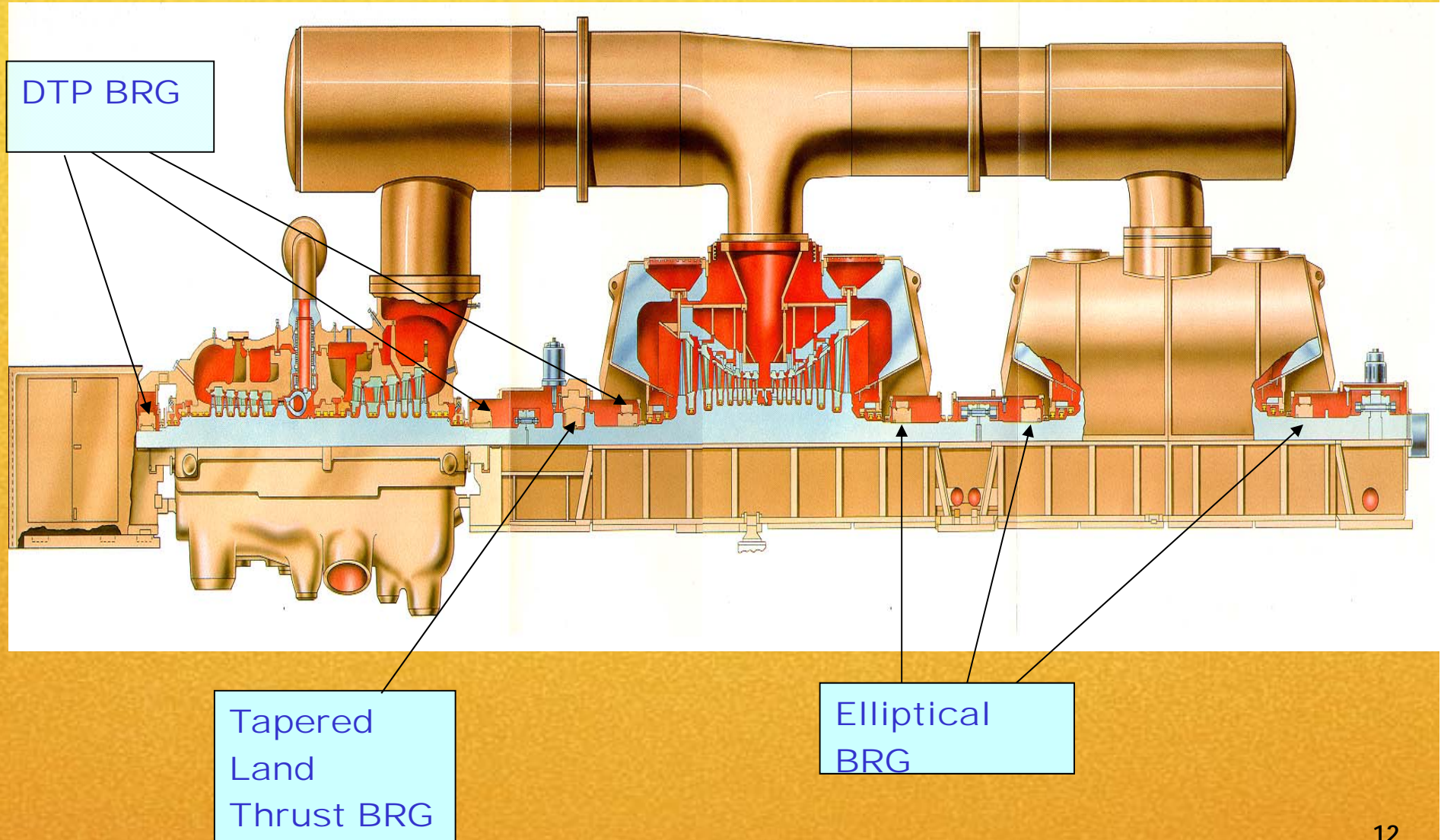
Thrust BRG

## 5.용량별 BEARING LAY-OUT

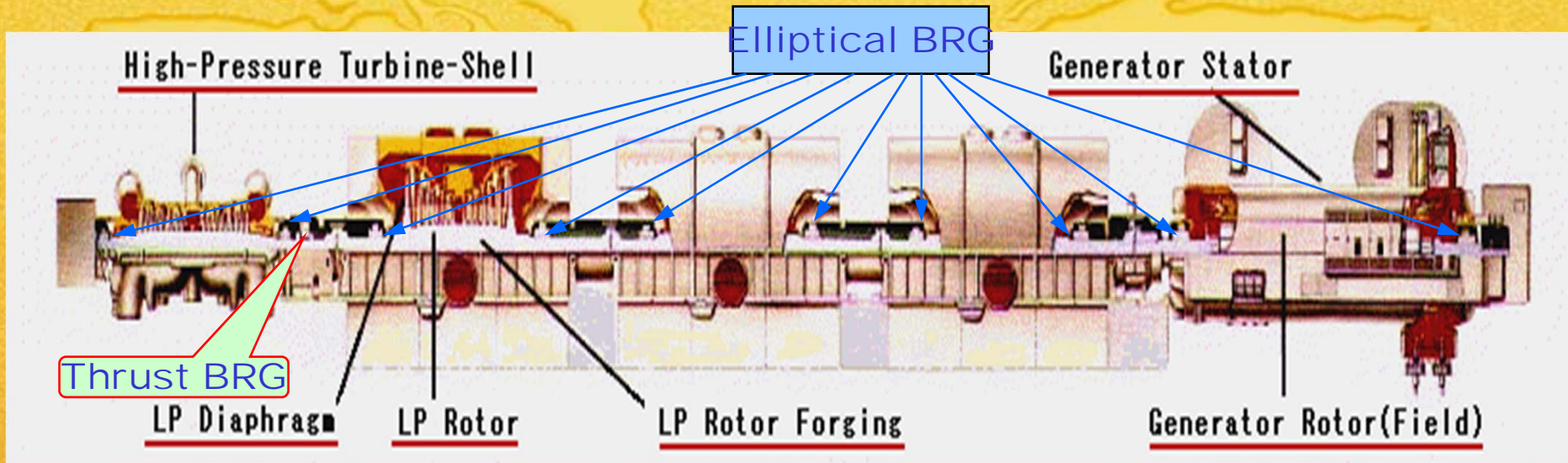
### 5-1.화력 250 Mw급



## 5-2. 화력 500 Mw급



## 5-3.1000 Mw급 (원자력)



# 6. TBN & THRUST BRG 제작 Flow

6-1 LINER BEARING 제작 FLOW

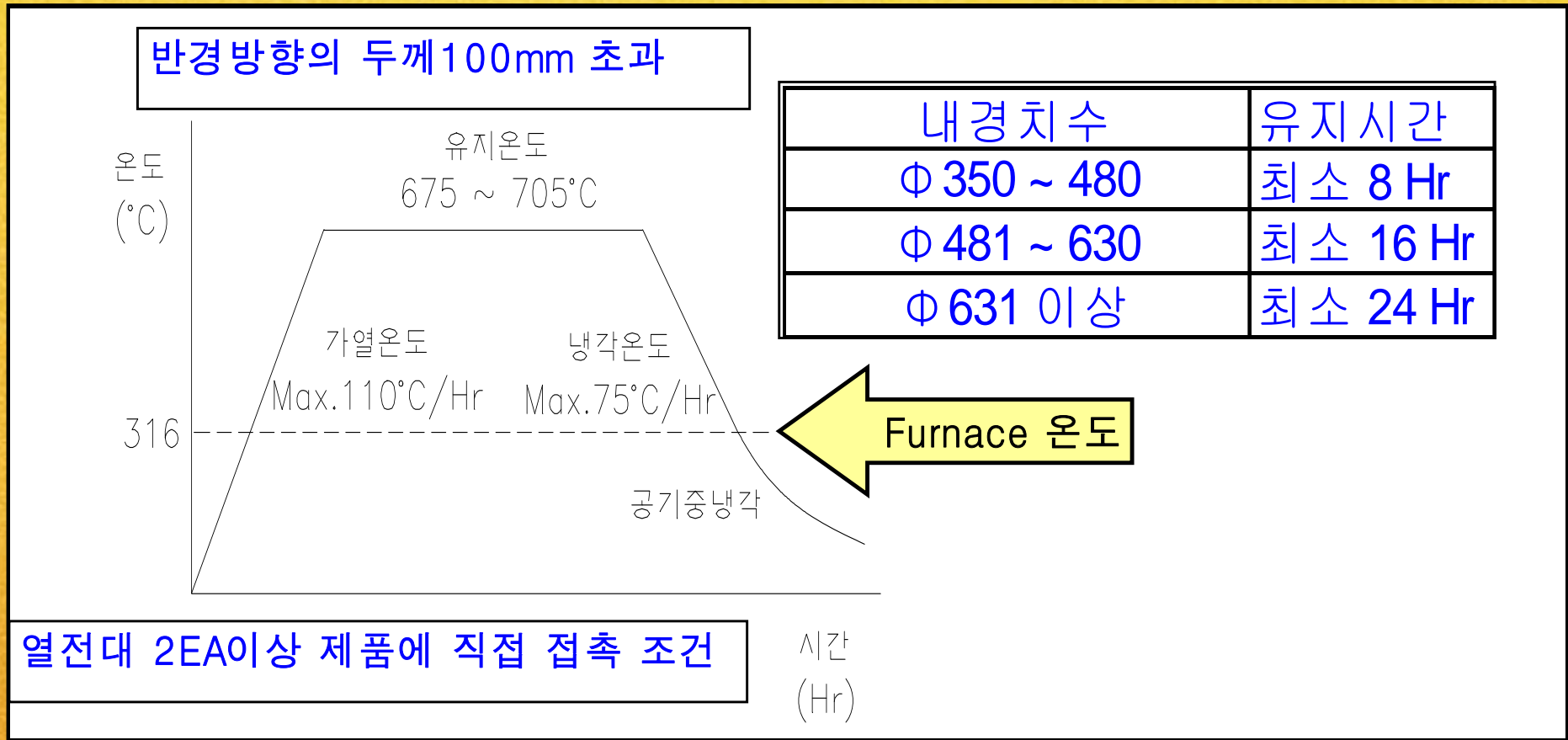
소 재 구 매	BEARING LINER 흑피 제거 & 소재 UT(12공정)	열처리 (탈수소 제거)	1차 황삭가공 (내경정삭)	BABBITT 원심주조	2차 황삭가공 (UT전가공)	BABBITTING 부 UT검사	ACCESSORY 가공	중삭가공 (외경정삭)	사상 후 CASING & LINER BEARING 조립	LINER BEARING 내경정삭	분해 후 사상	최종검사 (치수 & PT검사)
	BEARING CASING 흑피 제거 & 소재 UT(9공정)		황삭가공 (형상가공)	ACCESSORY가공 & BEARING CASING 외경 BALL 중삭가공			정삭가공 (내경정삭)	BEARING CASING 외경 BALL 정삭 가공	CASING & OUTER RING 조립 후 CONTACT작업			
	OUTER RING 흑피 제거 & 소재 UT (10공정)		황삭가공 (형상가공)	H/J절단 & H/J 정삭 가공	중삭가공	ACCESSORY 가공	ADJUST PAD & SHIM ASS' Y	내경 BALL SHEET 정삭				

6-2 THRUST BEARING 제작 FLOW

소 재 구 매	BEARING RING & CSG 흑피제거 & 소재 UT (10공정)	열처리 (탈수소 제거)	황삭가공 (형상가공)	H/J절단 & H/J 정삭 가공	중삭가공	ACCESSORY 가공	외,내경 BALL SHEET 정삭가공	정삭가공	CASING & RING 조립 후 CONTACT작업	최종검사 (치수 & PT검사)
	THRUST PLATE 흑피제거 & 소재 UT (9공정)		1차 황삭가공 (주조면 정삭 가공)	BABBITT 중력주조	2차 황삭가공 (UT전가공)	BABBITTING 부 UT검사	중삭가공 (ACCESSORY 가공)	정삭가공 (외,내경,폭)	TAPER LEAND부 정삭가공	

# 7.주요 공정별 작업 PROCESS

## 7-1. 탈수소 열처리 (Heat treatment for hydrogen removing)



**탈수소 목적: Babbitt의 Bonding력 강화**  
**수소 함량: 1ppm 이하 규제**

# 7-2. 탈수소 열처리로 관리 규정 및 열처리 기록서

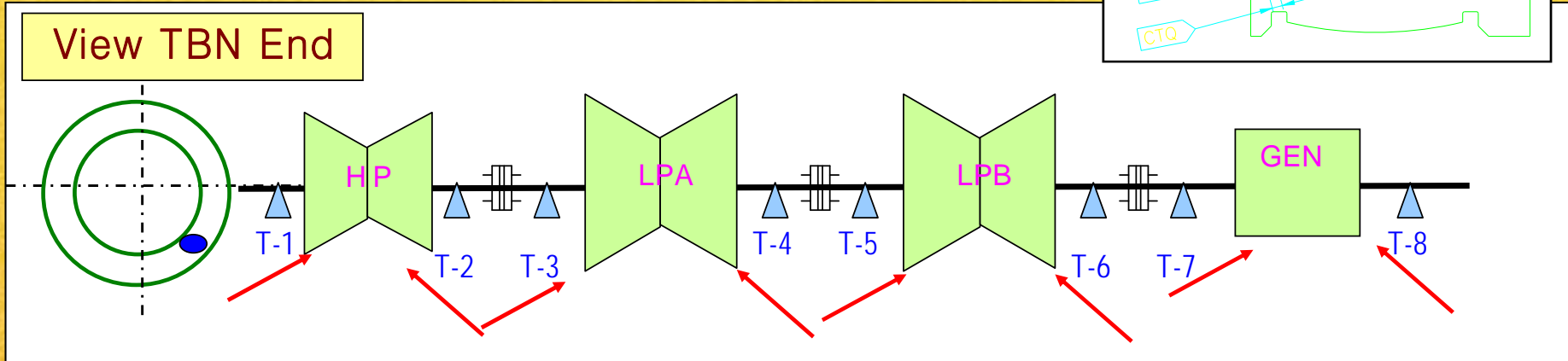
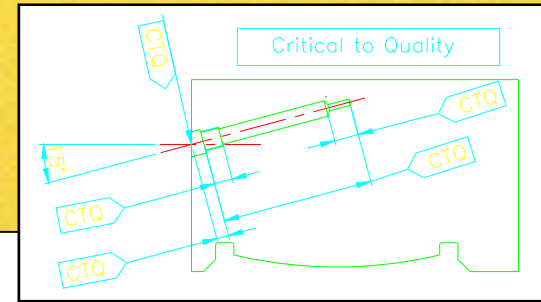
## 탈수소 열처리 로 검정 Spec

- BABBITTING MATERIAL(B50A517) - 탈수소 열처리 : BRG LINER,CASING
  - P13B-AL-3200 5.3항 : 열처리 시간만 적용  
: BORE SIZE별 유지온도가 다르므로 주의할것
  - P10G-AL-0004 : 열처리방법.열전대 설치방법,열처리 로 교정 방법 및 주기  
: 장입온도,가열온도,유지시간/온도,냉각온도,추출온도를 작업자,관리자가 충분히 숙지하기 바람  
: 열전대는 필히 2개이상 이 제품에 직접접촉이 이루어지고 견고하게 고정되어야함 (사진으로 남길것)
  - P28D-AL-0001 : 열처리 로 교정 상세방법(TEMPERTURE UNIFORMITY)  
: 교정주기는 2년임  
: 이부분이 모두 이루어지지 않으므로 실시방법을 자체수립하고 검정을 받을것 (교정이 어려울경우 대체방법을 두산중에 승인을 받을것)
- BABBIT가 되지않는제품 - STRESS RELIEF : BRG RING류
  - P10G-AL-0003 : 열처리방법.열전대 설치방법,열처리 로 교정 방법 및 주기  
: 장입온도,가열온도,유지시간/온도,냉각온도,추출온도를 작업자,관리자가 충분히 숙지하기 바람  
: 열전대는 필히 2개이상 이 제품에 직접접촉이 이루어지고 견고하게 고정되어야함 (사진으로 남길것)  
: 가열률,유지온도,시간이 P10G-AL-0004와 다르므로 주의할것
  - P28D-AL-0001 : 열처리 로 교정 상세방법(TEMPERTURE UNIFORMITY)  
: 교정주기는 2년임  
: 이부분이 모두 이루어지지 않으므로 실시방법을 자체수립하고 검정을 받을것 (교정이 어려울경우 대체방법을 두산중에 승인을 받을것)
- H2 SEAL RING - STRESS RELIEF : 도면에서 요구하는경우임  
: 만약 도면요구사항이 없을경우 P13B-AL-5000에 따라서 S/R를 실시할것
  - P10G-AL-0600 : 열처리방법.열전대 설치방법,열처리 로 교정 방법 및 주기  
: 장입온도,가열온도,유지시간/온도,냉각온도,추출온도를 작업자,관리자가 충분히 숙지하기 바람  
: 열전대는 필히 2개이상 이 제품에 직접접촉이 이루어지고 견고하게 고정되어야함 (사진으로 남길것)  
: 장입온도,가열률,유지시간,냉각률이 P10G-AL-0004와 다르므로 주의할것
  - P28D-AL-0001 : 열처리 로 교정 상세방법(TEMPERTURE UNIFORMITY)  
: 교정주기는 2년임  
: 이부분이 모두 이루어지지 않으므로 실시방법을 자체수립하고 검정을 받을것 (교정이 어려울경우 대체방법을 두산중에 승인을 받을것)
- B50A517 - BRG에 사용되는 소재
  - B50A517B2,C2 : MATERIAL TEST REPORT상에 필히 화학성분 및 경도값이 2군데 이상 기록되어야함  
: Normalizing, Tempering이 이루어져야하고  
: 특히 Tempering은 최소 시간규정이 있으므로 주의할것
- 그외 열전대,온도기록계는 별도검정을 받고 교정성적서가 있어야 함
- 첨부 열처리 기록서 양식으로 작성바랍니다
- GE SPEC 적용제품이외의 제품이 있을경우 SPEC를 필히 검토후 작업바람  
간혹 똑같다고 생각하여 작업하는 경우가 있으므로 주의바람

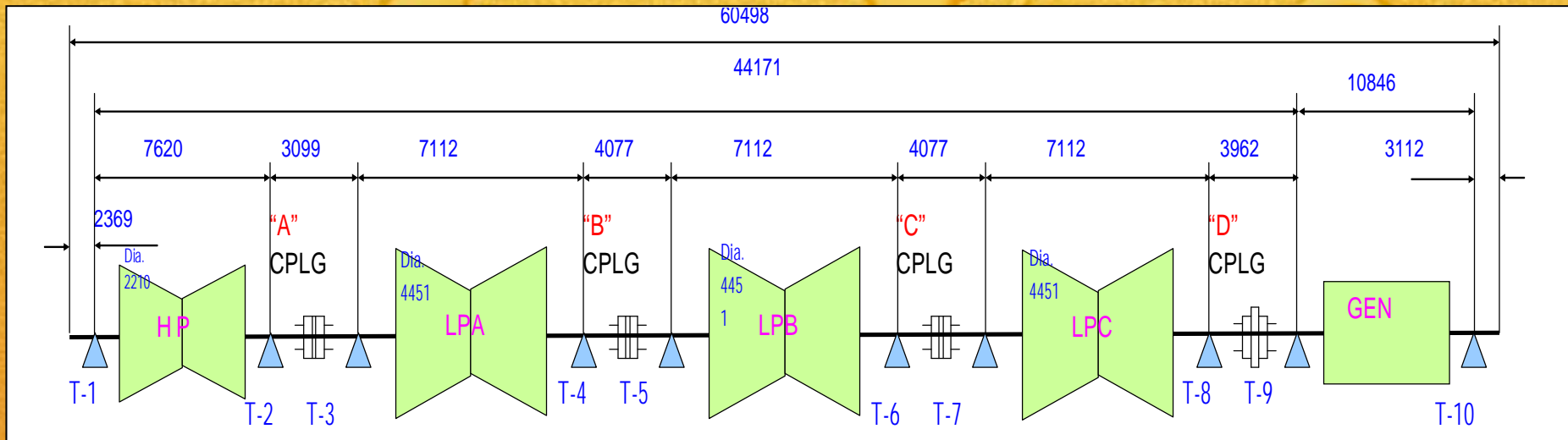
HEAT TREATMENT RECORD				Record No. : DMC-02-41	
열 처리 기록서				Page : 1 of 1	
M/O name 공사명	: 양진#5 TBN		Date performed 시행일자	: 2004.09.12 ~ 2004.09.15	
M/O No. 공사번호	: T02011M0B		QP(TIP) No.	: DJ-BRG-003	Rev : 2 개정
DWG No. 도면번호	: 112E4163G0120	Rev : A 개정	Operation No. 공정번호	: 4	
Item name 제품명	: 20 X 12 SHORT BEARING		Instruction No. 지시서번호	: P13B-AL-3200	Rev : D 개정 : A
Part name 부품명	: BEARING CASING		Type of HLT 열처리종류	: HYDROGEN REMOVAL	
Others 기타	: QTY : 2 sets		Furnace name 로명	: ELECTRIC FURNACE	
HEAT TREATMENT CONDITION(열처리 조건)					
Condition 조건	Required 요구사항	Actual 실제	Furnace Loading Sketch & Location of Thermocouple 로 부하 및 열전대 위치도	Thermo. No. 열전대 번호	
Loading Temp. 부하온도	Max 316°C	200°C		1.563K69 2.636K96	
Heating Rate 가열율	Max 110°C/Hr	20°C/Hr			
Holding Temp 유지온도	675°C ~ 705°C	690°C			
Holding time 유지시간	Min 8Hr	18Hr			
Cooling Rate 냉각률	Max 75°C/Hr	15°C/Hr			
Unloading Temp 추출온도	Max 316°C	100°C			
Max Vari in Temp during Holding 유지온도 허용범위	30°C	20°C			
Heat Source 가열원	ELECTRIC	ELECTRIC			
Temp. Measuring Equipment No. 온도측정기번호	<b>Remarks (비고)</b> - Chart Speed : 25mm/Hr - Total Accumulation : N/A - Accumulated : N/A				
<b>Activities Monitored (확인내용)</b>					
A. Loading Condition (Unloading)		D. Applicability of Documents (TRV Referenced)			
B. Calibration Status		E. Above Heat Treatment Condition (Heating, Holding, Cooling)			
C. Personnel Qualification		Monitored by :			
		확인자		QC/Personnel 품질검사과 요원	Date 일자
Pre'd by 작성자		Reviewed by (검토자)			
Heat Operator 열처리자		Date 일자	QC/Personnel 품질검사요원	Date 일자	QE Sect 품질기술
FAB.Shop 관리자		Date 일자	Date 일자	ANI 공인검사원	Date 일자



# 7-3. 500MW Thermocouple Hole Taper 및 방향 배열.

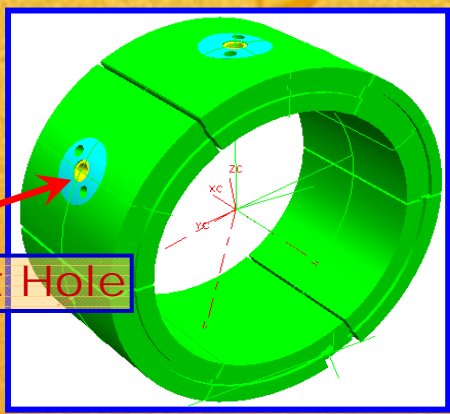
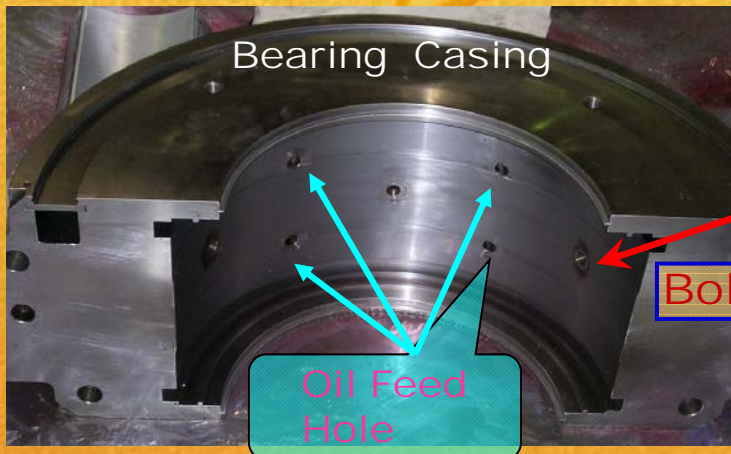
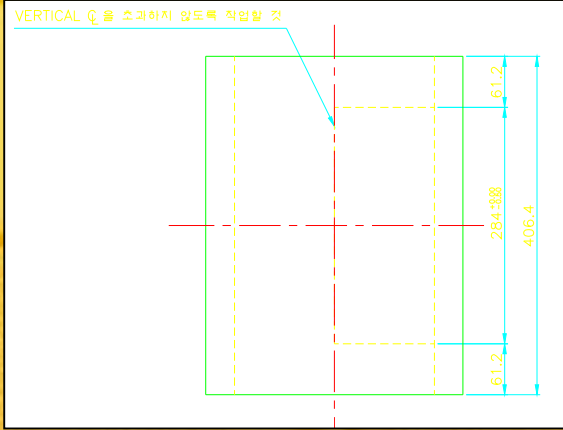
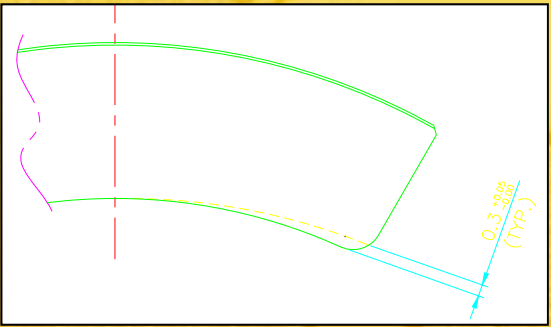
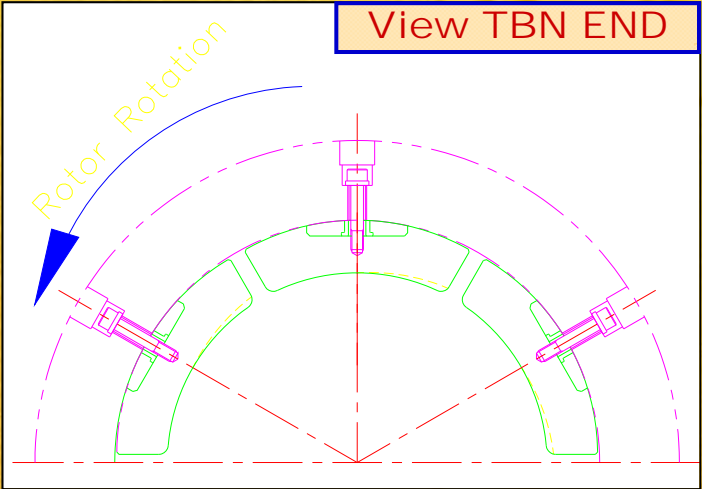


## 1000MW BRG 축간 거리



# 7-4. DTP BRG Anti Sprigging Wedge 작업

작업특성: ROTOR의 회전 방향으로  
 ROTOR Journal에 이기 유입 원활 목적



Bearing Pad Segment

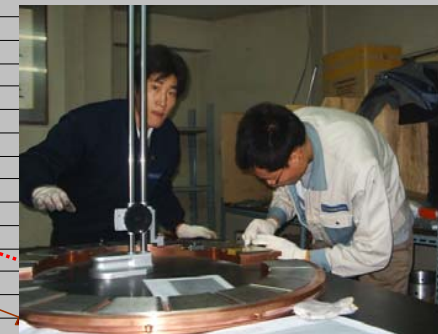
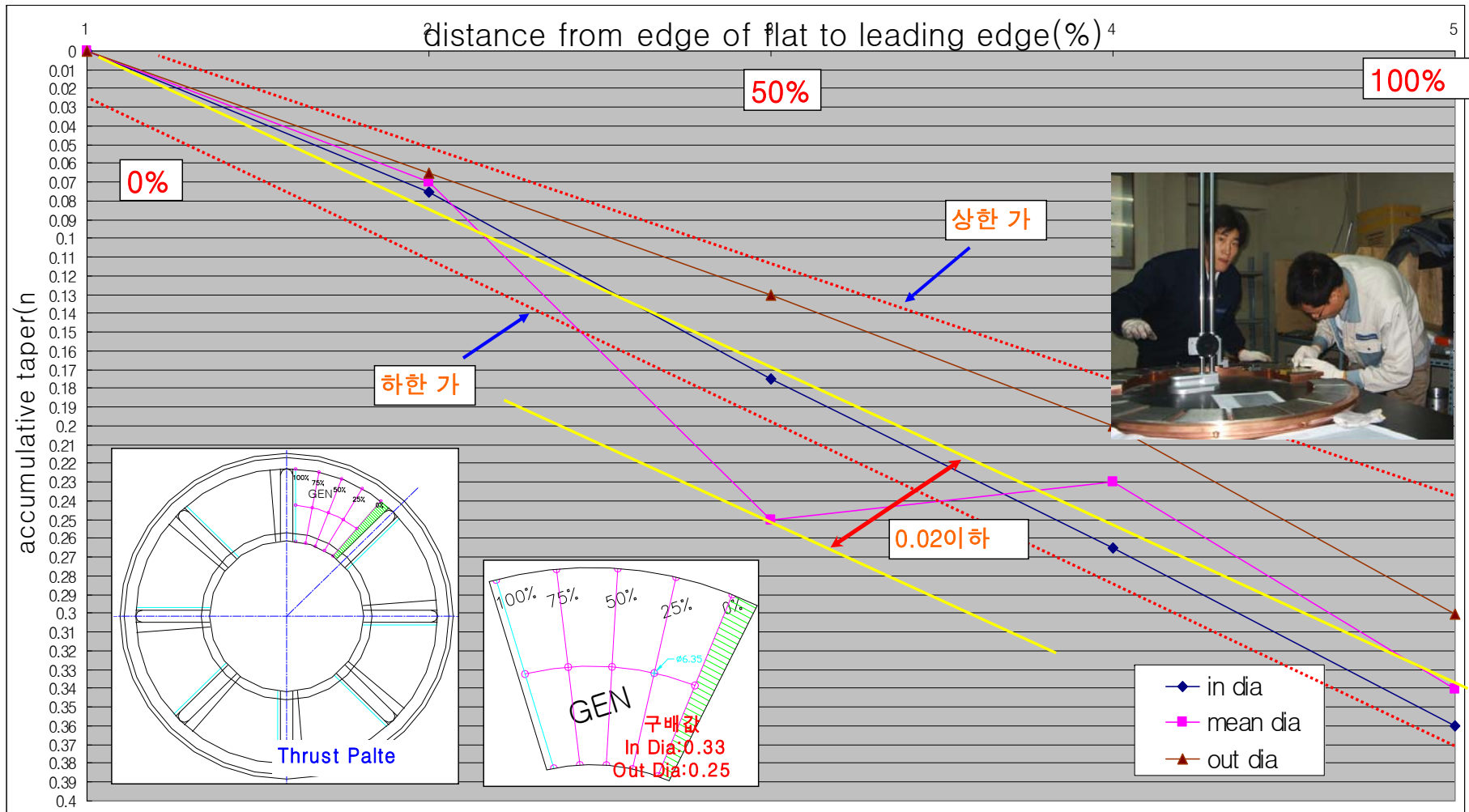
Pad Segment  
 1/4 Piece

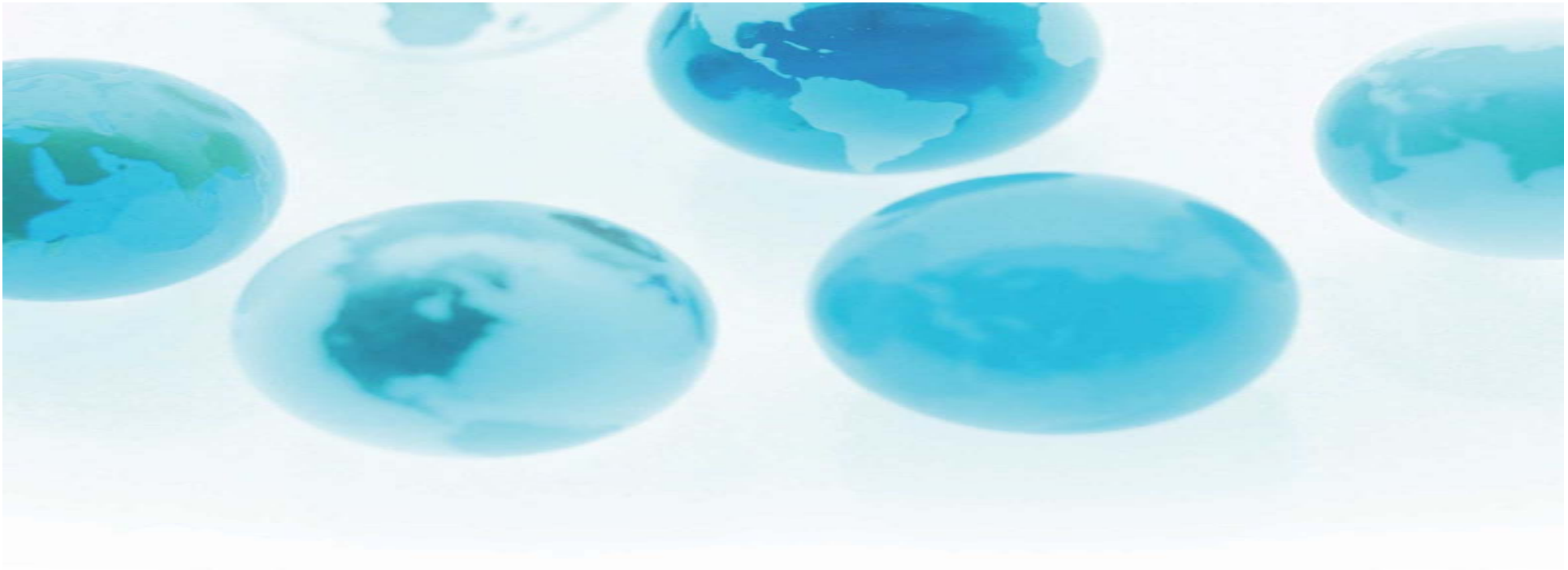
# 7-5. Thrust Plate Taper Land Check

LAND 1	0%	25%	50%	75%	100%
IN DIA	0	0.075	0.175	0.265	0.36
MIDDLE DIA	0	0.07	0.25	0.23	0.34
OUT DIA	0	0.065	0.13	0.2	0.3

DWG' No. : 127E2784 REV.C

P3C-AL-2116Q Spec 참조





**Taking up new challenges, DMB**

**BEST QUALITY  
BEST PRICE  
BEST DELIVERY**

**DAEDONG METAL INDUSTRY CO.,LTD**

부산광역시 영도구 남항동3가 141-125 Tel. 82. 51. 412. 2291 Fax. 82. 51. 415. 3845  
141-125, Namhang-dong 3-ga, Yeoungdo-gu, Busan, Korea Web site : [www.ddbrg.com](http://www.ddbrg.com), E-mail. [ddmtr@kornet.net](mailto:ddmtr@kornet.net)