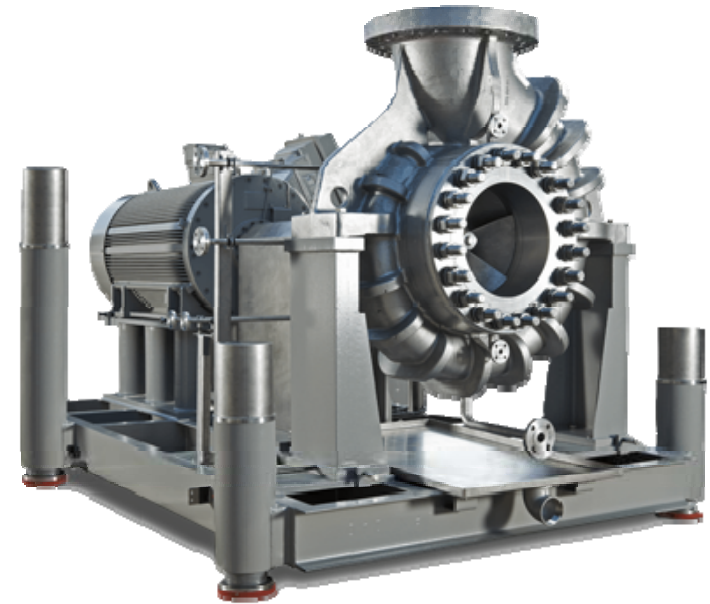


エネルギー・化学業界向け 高温・高圧ポンプに朗報

1. 高圧系化学ポンプ各種(含む国内実績)
2. 有限要素法(FEM)による複雑構造物の解析
高圧力仕様ケーシング応力実測
高圧ガス保安法対応
3. 高温・高圧ポンプのQAテスト風景
4. 高圧仕様ケーシングに使用される材料各種

典型的高圧・高温ポンプ仕様

- Dimension : 50φ ~ 500φ
(出口口径) ; (2"φ ~ 20"φ)
- 流量 ; < 1500 [L/s]; 5,400 [nm³/hr]
< (23,800 [US Gal/min.])
- 全差圧 ; < 150 [m]
< (492 [ft])
- 最高運転圧力 ; 型式 HT; <4.5 [MPa] (650 [psig])
型式 HPT; <10 [MPa] (1,450 [psig])
- 最高仕様温度 ; < 330°C (450°F)
- 材料 ; 高クローム鋼、二相系SUSなど



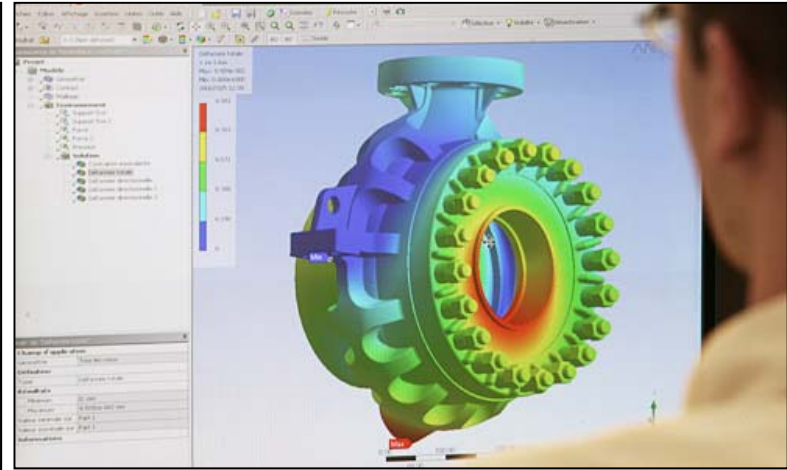
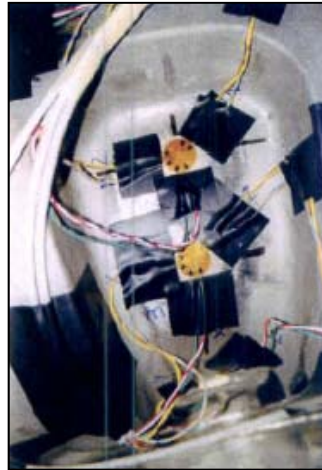
大阪市内K社殿向け
水添反应用ループリアクター循環ポンプ



設計温度: 250°C
設計圧力: 10MPa
流量: 100m³/hr
揚程: 33m
回転数: 1750rpm
効率: 62%
消費電力: 27Kw
電動機: 36kw
ガス搬入量: 20%
主要材料: 2相系ステンレス鋼
メカシ: E-Burghmann ダブルメカシ

ストレインゲージによる応力測定水圧テスト

水圧テスト中複雑な形状の鋳物部分の応力測定



ストレインゲージによる局部応力測定

FEA(有限要素法)解析例

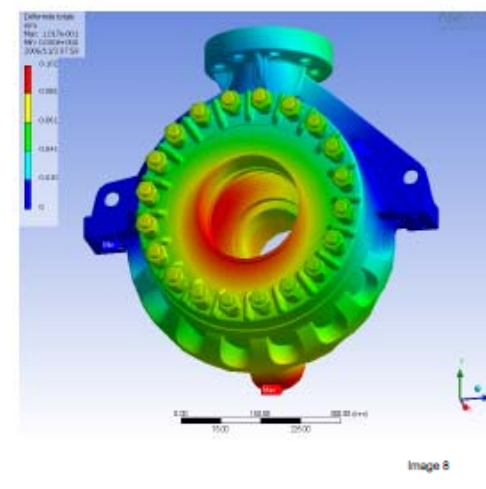
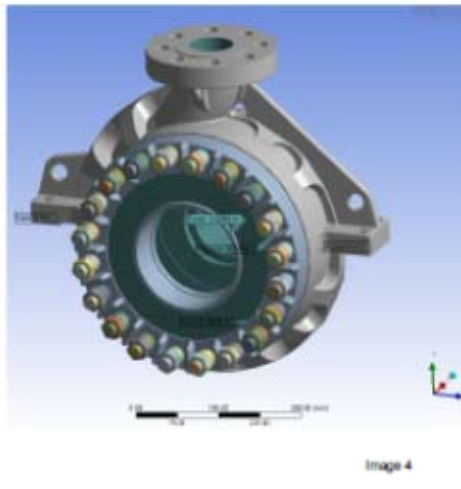
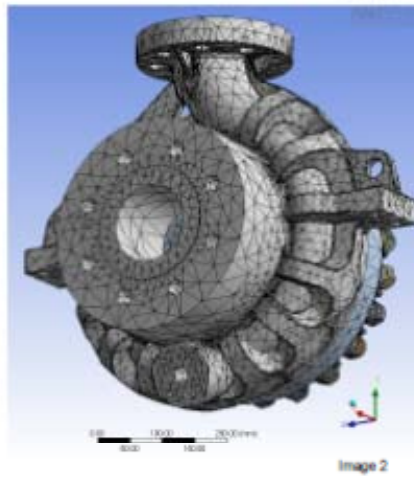
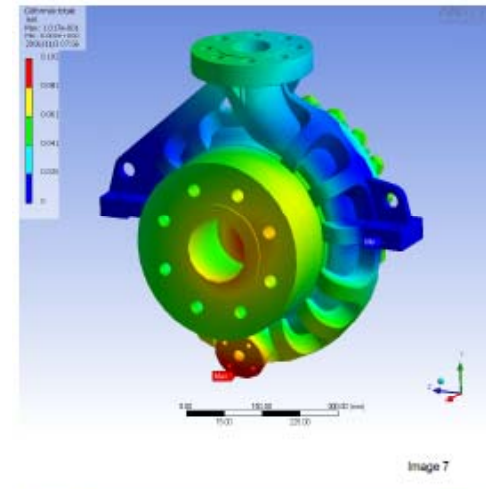
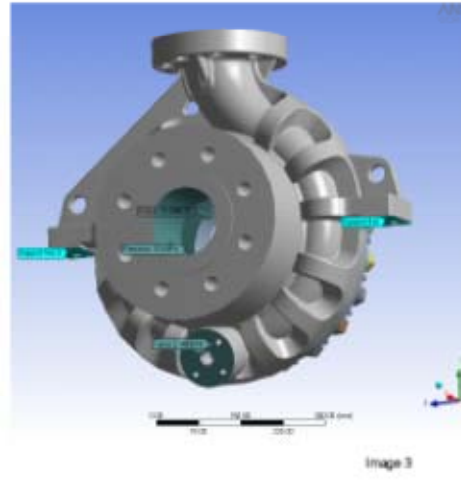
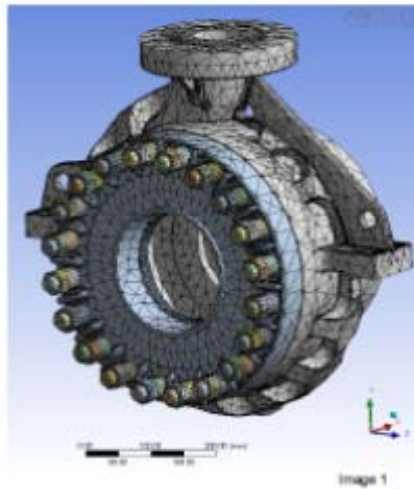
表面引張応力試験@水圧テスト EO 9-250 HPT-LB5S 一例

ポンプ用途: 水添反応 + 固体Ni触媒
 容量: 900 [m³/hr]
 吐出ヘッド: 35 [m]
 設計圧力: 9 [MPa]
 設計温度: 320 [°C]
 テスト圧力: 13 [MPa]
 テスト温度: 20 [°C]

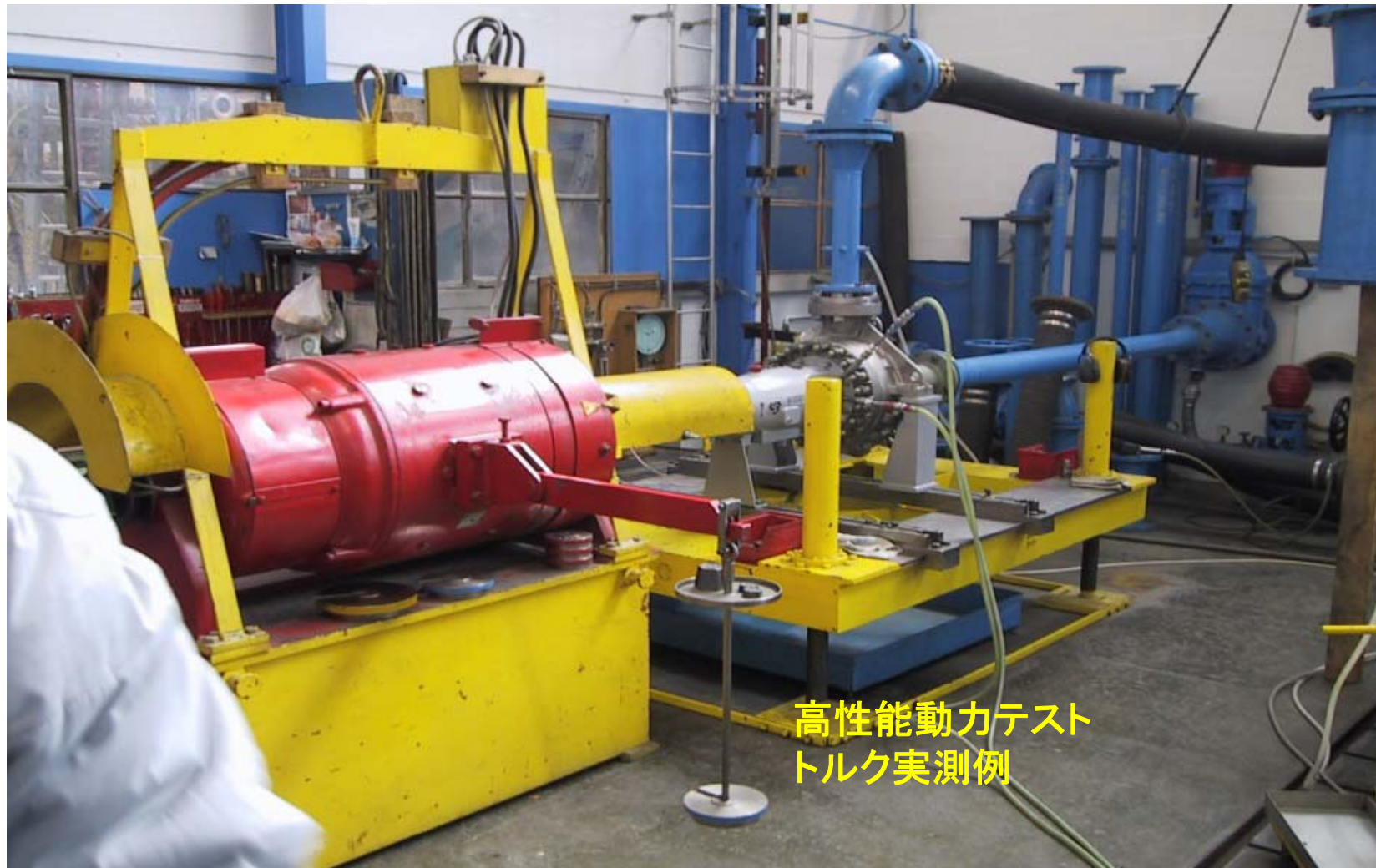
高圧ガス保安法に拘る留意点

- 高圧ガス保安法に必要な設計々算書はFEAにて可
- 水圧テスト時、ストレインゲージによる局部応力測定が必要
- 水圧テストは設計圧力の1.5倍だが、**気密テスト**はEUでは0.1倍以上は禁止されている為、設計圧同等での気密テストが要求される場合は、国内に上陸後実施要！
- 4. 使用主材料が二相系合金の様な場合、公的な許容応力がない場合がある。 要注意！
- 5. 上記の場合、設計温度における引張試験を、認定されたテスト機関にて実施すべく当初より計画する必要がある

高温高压化学プロセス用ポンプ・ケーシング FEM解析結果



3.1 高圧・高温ポンプのテスト風景－1





3.2 高圧ポンプのテスト 風景と品質保証々書



2015/10/19 不許複製 本書の著作権はユーロ・プロテック株式会社およびEmile Egger & Cie AGにあります。

4.1 Egger社カタログ記載の材料比較表

Egger Notation	日本の材料記号	ASTM	Remarks
1.4409	Gr5121 SCS19A	ANSI316L	Type316L eq.
1.4435	SUS 316L	A276 316L	X2CrNiMo18-14-3
1.4462	SUS329J3L	S31803 (2205)	X2CrNiMoN22-5-3
1.4571	SUS316Ti	UNS: S31635	X6CrNiMoTi17-12-2
1.4517(Duplex SS)	SUS329J1	UNS: S39275	X3CrNiMoCuN22-5-3
1.4588	G5121 SCS13A-SCS24	A743	GX2NiCrMo-CuN25-20-6
1.4593	SUS329J4L	ANSI329, A890	X2CrNiMoCuN25-6-3
GG(DIN1691)25	FC250	CLASS35	普通鑄鉄
GGG(DIN1693)50	FCD500	80-55-06	ノジュラー鑄鉄
GGK-FP	チルド可鍛鑄鉄		Fine grain chilled iron
CK45	S45C	ANSI1045	1.1191 CK45
HG15.3(DIN0.9635)	高クロモリ鑄鋼15Cr3Mo		G X300CrMo 15.3
HG25.3	高クロモリ鑄鋼25Cr3Mo	A532 (III A25% Cr)	G X150Cr25
Alloy 59	ハステロイC-22 相当	B575	NiCrMoFe (60-23-16-1)

4.2 高温・高圧、耐酸・耐磨耗材料

Egger社主要耐摩耗性材料

1.4409:

Designation	DIN EN	USA	Main alloying constituents in %										Hardness	Yield strength Rp0.2 (20°C)
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	N	Fe	Other		
1.4409	GX2CrNiMo 19-11-2	AISI 316 L	<0.03	<1.5	<2.0	18-20	2.0-2.5	9-12		<0.2	Rest		130-200 HB	140-195 N/mm ²

1.4588:

Designation	DIN EN	USA	Main alloying constituents in %										Hardness	Yield strength Rp0.2 (20°C)
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	N	Fe	Other		
1.4588	GX2NiCrMo-CuN25-20-6	ASTM A 743 (CK-3MCuN)	<0.025	<1.0	<2.0	19-21	6.0-7.0	24-26	0.5-1.5	0.1-0.25	Rest		Not specified	210 N/mm ²

1.4593:

Designation	DIN EN	USA	Main alloying constituents in %										Hardness	Yield strength Rp0.2 (20°C)
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	N	Fe	Other		
1.4593	GX3CrNiMo-CuN24-6-2-3	AISI 329 ASTM A 890	<0.04	<1.5	<1.5	23-26	2.0-3.0	5-8	2.75-3.5	0.1-0.2	Rest		200-260 HB	450 N/mm ²



HG25.3:

Designation	DIN EN	USA	Main alloying constituents in %										Hardness	Yield strength Rp0.2 (20°C)
			C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni	Cu	N	Fe	Other		
HG25.3	G-X 150 Cr25	ASTM A532 (III A 25% Cr)	1.4-1.6	0.5-0.7	0.5-0.7	24-26	1.0-3.0	<0.5		<0.2	Rest		55-60 HRC (Hardened)	No longer ductile

HG15.3:

			C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	Remarks
JIS									--	--	
DIN-No	0.9635	G-X300CrMo15.3	SG15.3	< 2.7	< 0.6	< 0.5	12 - 17	0.7	2 - 3	--	
ASTM											



1.4517: Duplex SS

JUNKER	DIN-No.	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Cu	N	total ¹⁾
JIS	SUS329J1	< 0,08	< 1,0	< 1,5	23.0	3.0	1.0	--	--	
AF25NMK	1.4517	< 0,03	< 1,0	< 1,5	24,5 - 26,5	5,0 - 7,0	2,5 - 3,5	2,75 - 3,50	0,12 - 0,22	37,1