

鑄放し高強度球状黒鉛鑄鉄 H-FCDのご紹介



日本継手株式会社

会社概要

1. 資本金 9億5,895万円

2. 設立 昭和10(1935)年4月27日

3. 事業内容

ガス、水道、その他配管用継手及び
建築・産業機械部品製造・販売



4. 従業員数 340名

5. 事業所所在地



沿革①

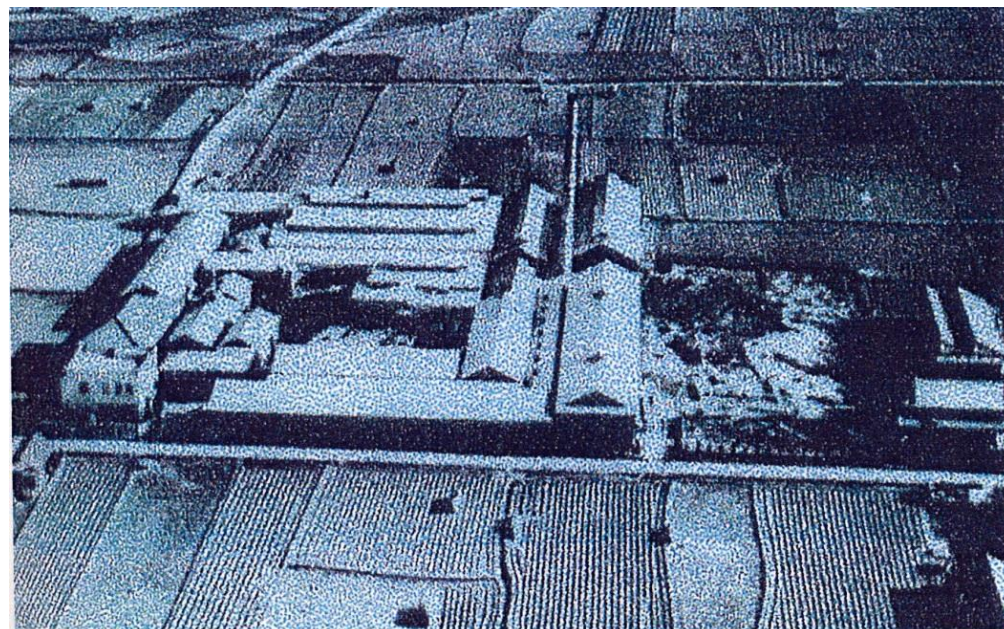
1935(S10) 東洋鉄管継手(株)設立

当社は2023年に設立88年を迎えます。創業者・野上和三郎は地元大阪府岸和田出身の実業家でしたが、前身の東洋工業継手製作所(本社・大阪市)を拡大発展させるため、郷里に新工場を建設し、東洋鉄管継手(株)を設立しました。

《創業者・野上和三郎》



《創業当時の工場全景》

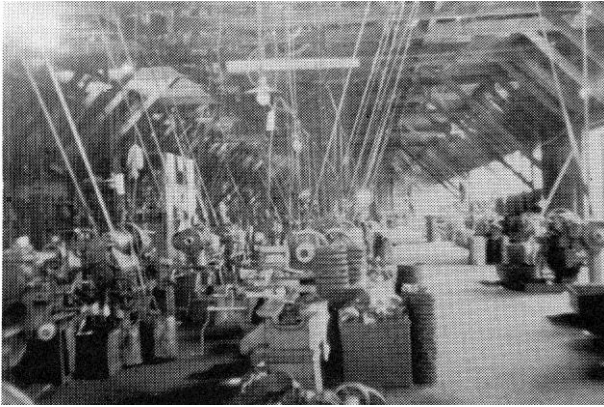


沿革②

1944(S19) 日本鋼管継手(株)

太平洋戦争により管継手の輸出が途絶、経営危機に見舞われ、取引関係のあった日本鋼管系列に入りました。

《戦時中の機械工場》



《戦時中の従業員》



1947(S22) 日本鋼管系列より分離(過度経済力集中排除法)

1956(S31) 日本鋼管系列に復帰

GHQの方針で過度経済力集中排除法が制定され、日本鋼管系列より分離しました。その後経営危機に見舞われ、再度日本鋼管系列に復帰し再建いたしました。

沿革③

2003(H15) JFE継手(株) に社名変更

親会社のNKKと川崎製鉄の経営統合に伴い、JFEグループ(JFEスチールの傘下)となり社名を変更しました。

2023(R5.5.9) 日本継手株式会社 に社名変更

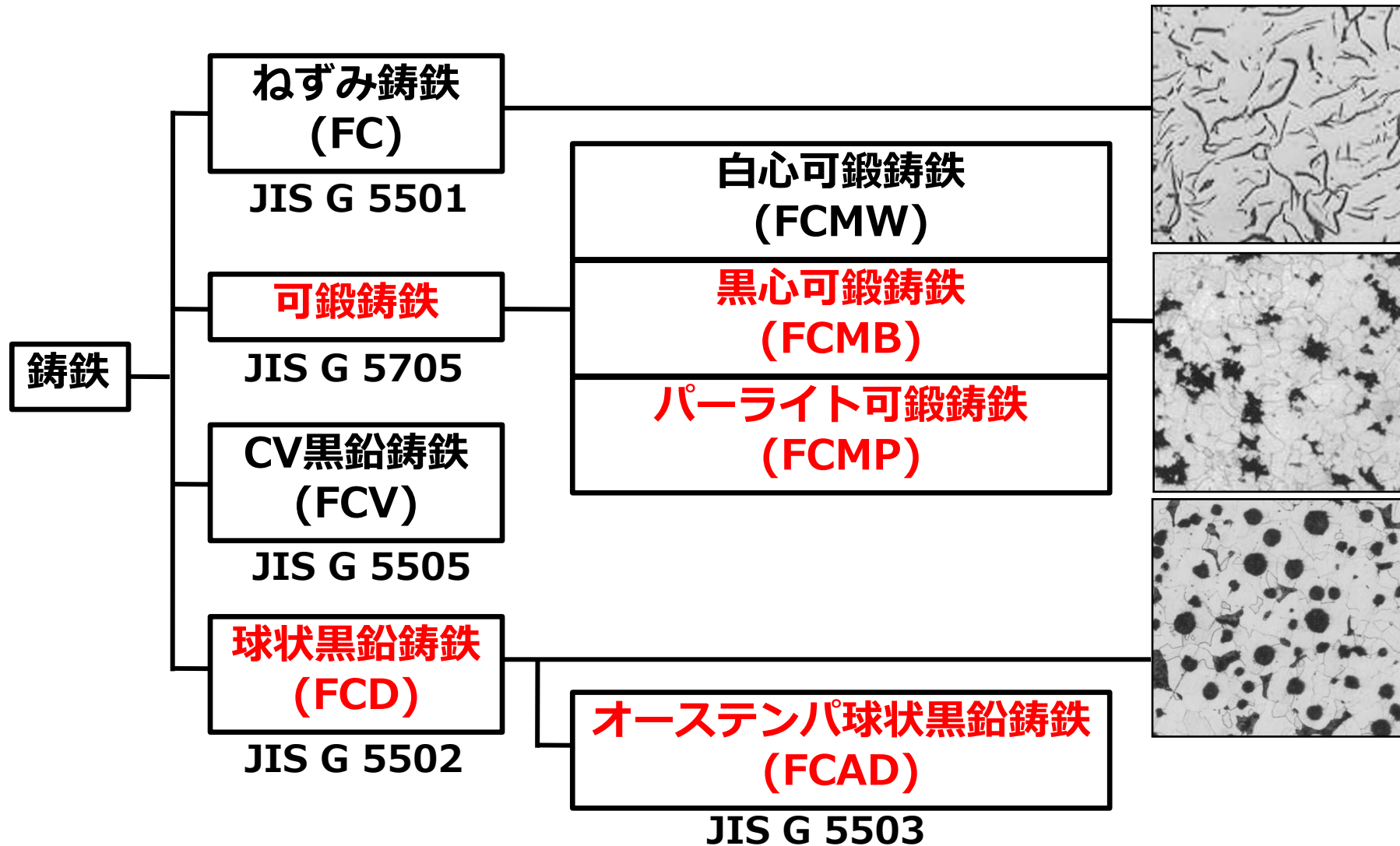
親会社であるJFEスチールが株式会社リケンへ株を譲渡。
リケングループの一員となり社名を変更しました。

現在の資本構成

主要株主	比率
株式会社リケン	76.6%
JFEスチール株式会社	10.0%
大阪ガス株式会社	6.1%
その他	7.3%

鑄鉄の種類と生産状況

赤文字は当社にて製造している材質です



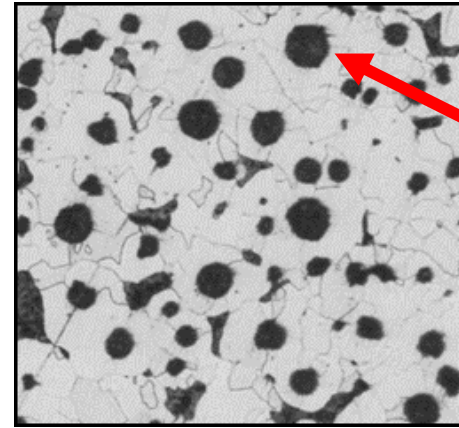
月産量 1,000T ⇒ 可鍛鑄鉄 500T 球状黒鉛鑄鉄 500T

FCD（球状黒鉛鑄鉄）とは

FCD(球状黒鉛鑄鉄)…黒鉛が球状に晶出されることでFCと比べてより機械的性質(引張強さ・伸び・靱性)が改良された材質。



FC（ねずみ鑄鉄）



黒鉛が球状に晶出

FCD（球状黒鉛鑄鉄）

FCD材質…FCD400,450,500,600,700,800等の区分がある。

FCD（球状黒鉛鋳鉄）の機械的性質

< JIS G 5502 ・ JIS G5503 より抜粋 >

材 質	機 械 的 性 質				備 考
	引張強さ (MPa)	耐 力 (MPa)	伸 び (%)	硬 さ (HB)	
FCD450-10	450以上	280以上	10以上	140～210	鑄放し品
FCD500-7	500以上	320以上	7以上	150～230	
FCD600-3	600以上	370以上	3以上	170～270	
FCD700-2	700以上	420以上	2以上	180～300	
FCD800-2	800以上	480以上	2以上	200～330	熱処理品
FCAD900-8	900以上	600以上	8以上	—	
FCAD1000-5	1000以上	700以上	5以上	—	
FCAD1200-2	1200以上	900以上	2以上	341以上	

H-FCD[®]の機械的性質

材 質 名	引張強さ (MPa)	耐 力 (MPa)	伸 び (%)	備 考
H-FCD [®]	900	570	5.5	鑄放し
	800以上	480以上	2以上	

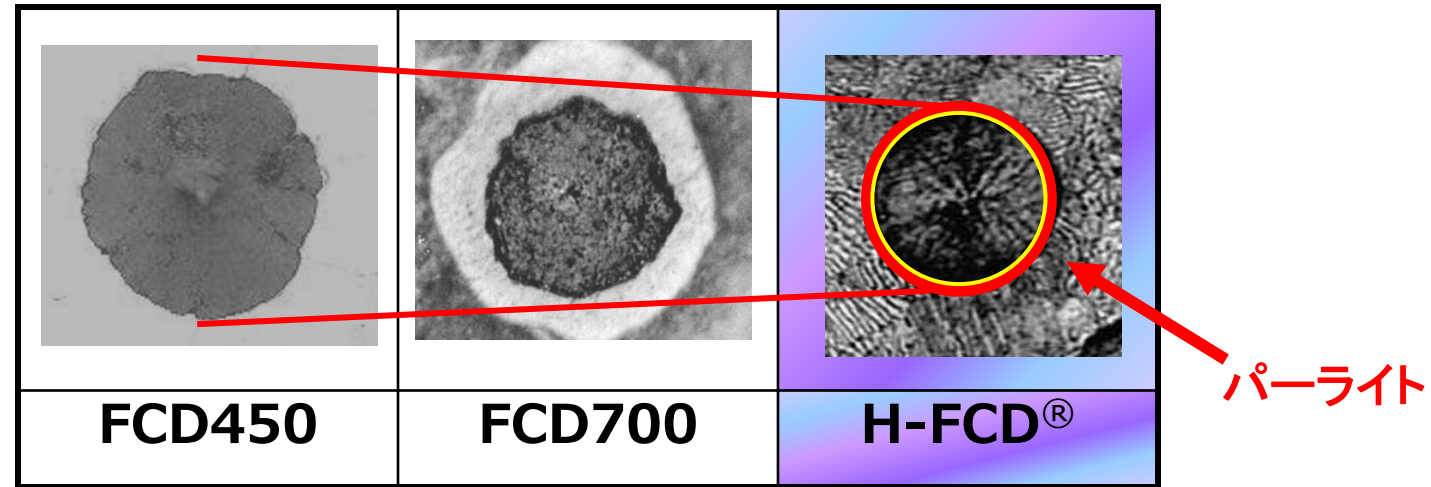
※ ノックオフ供試材・4号試験片

※ 上段は当社平均値

FCD800・900の材質は、試験や試作レベルでは鑄放しでの製造は可能ですが、チル等の組織異常が発生しやすいため、品質を担保するために量産品の殆どは熱処理を施しています。当社は、独自の化学成分管理と製造ノウハウにより、熱処理を施さずに安定大量生産を可能としました。

※チル…鑄物の断面又は表層が急冷されることで白く白銹化し、硬くもろい金属組織になること。

H-FCD[®]顕微鏡組織



H-FCD[®]では、他の材質に比べてCuの含有量が多いことで、黒鉛周りにCuが分布し黒鉛球状化の真円度を促進する。また、Cu添加により基地組織であるパーライトの面積率の向上と微細化により、機械的性質が向上。

H-FCD[®]の特長

熱処理工程の省略によるリードタイムの削減と歪み抑制

→ 熱処理レスにより熱処理歪みの研削工程が省略

熱処理を施したFCAD材、焼入れ焼戻し材等と比べて切削性が良好

→ 基地組織（パーライト）の違いによりCu含有が切削性に寄与



一般的な鋳物材の特徴は維持

- 形状の自由度が高い
- 騒音・振動減衰性に優れている
- 鋼よりも比重が小さく軽量化が可能(右表)

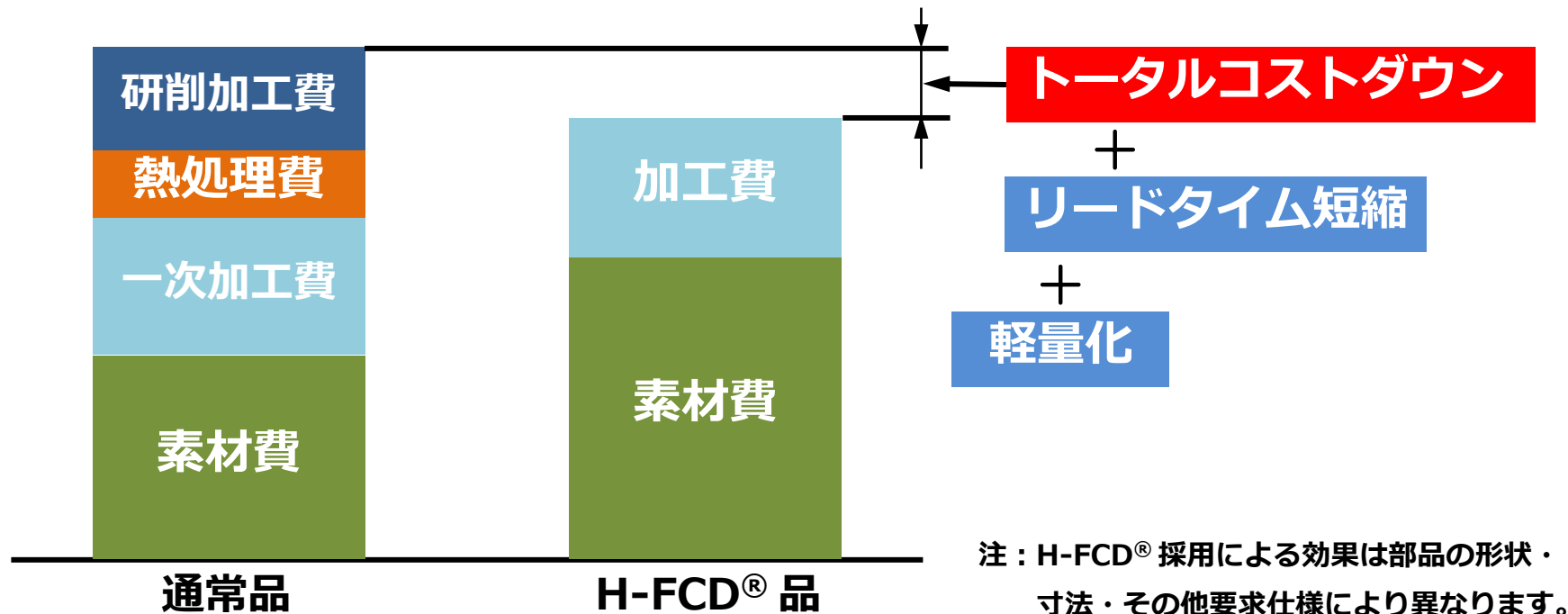
比重(g/cm ³)	
鋼	鋳鉄
7.8	7.3

H-FCD[®]採用のメリット

下図は、H-FCD[®]により部品のギア材のコストダウンを図る一例です。

通常品の製造工程：SCM材（強靱鋼）、またはFCD450材を一次加工後、
熱処理を施した後、研削加工にて最終仕上げ。

H-FCD[®]品の製造工程：素材鋳造後、機械加工にて最終仕上げまで施す。



H-FCD[®]シリーズのご紹介

H-FCDシリーズの機械的性質及び基地組織

【H-FCD800】

タイプ	熱処理	合金添加	硬さ (HBW)	引張強さ (N/mm ²)	耐力 (N/mm ²)	伸び (%)	基地組織
TYPE-I	鑄放	無	290～340	830～860	500～530	4～6	パーライト+フェライト
TYPE-II	鑄放	有	300～350	860～890	530～560	3～5	パーライト+フェライト
TYPE-III	焼きならし	無	300～340	900～1000	700～760	3～5	パーライト
TYPE-IV	焼きならし	有	320～360	900～1000	700～760	3～4	パーライト

【H-FCD900】

タイプ	熱処理	合金添加	硬さ (HBW)	引張強さ (N/mm ²)	耐力 (N/mm ²)	伸び (%)	基地組織
TYPE-I	鑄放	無	310～360	900～930	550～590	3～5	パーライト+フェライト
TYPE-II	鑄放	有	320～370	920～950	570～610	3～4	パーライト+フェライト
TYPE-III	焼きならし	無	320～360	1000～1100	750～800	2～3	パーライト
TYPE-IV	焼きならし	有	340～380	1000～1100	750～800	2～3	パーライト

【H-FCD800窒化処理】

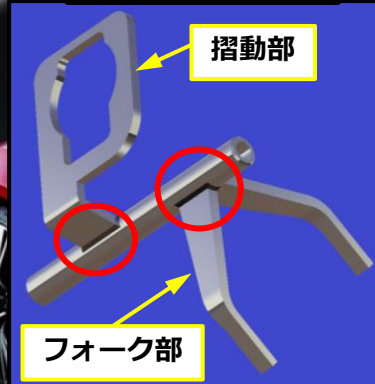
タイプ	熱処理	合金添加	硬さ (HV)		基地組織
			表面	深さ0.05mm付近	
TYPE-V	ガス軟窒化	無	864～889	484～508	窒化層
TYPE-VI	ガス軟窒化	有	937～1022	553～625	窒化層
TYPE-VII	ガス窒化	無	690～909	556～568	窒化層
TYPE-VIII	ガス窒化	有	723～995	624～696	窒化層

H-FCD[®]の用途(例)

HONDA NSX用シフトフォーク

【共同開発：(株)本田技術研究所 四輪R&Dセンター】

従来の設計



当初は熱処理した板金品を軸に溶接する従来の方法で検討。

H-FCD[®]品

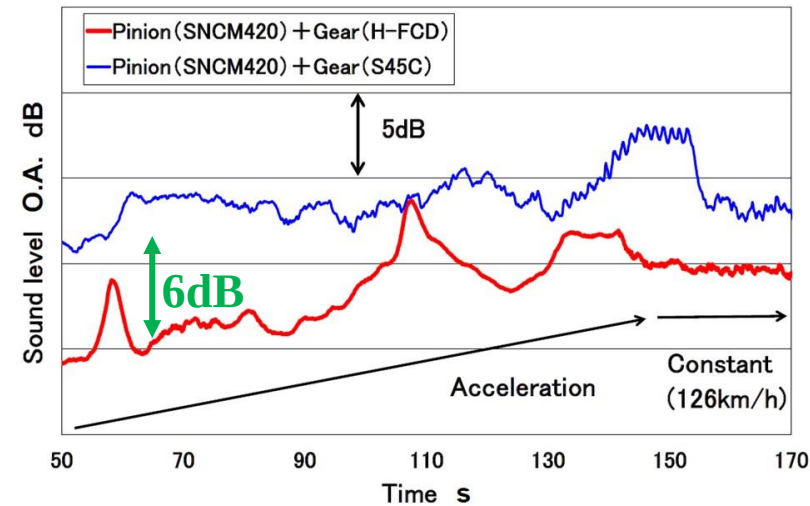
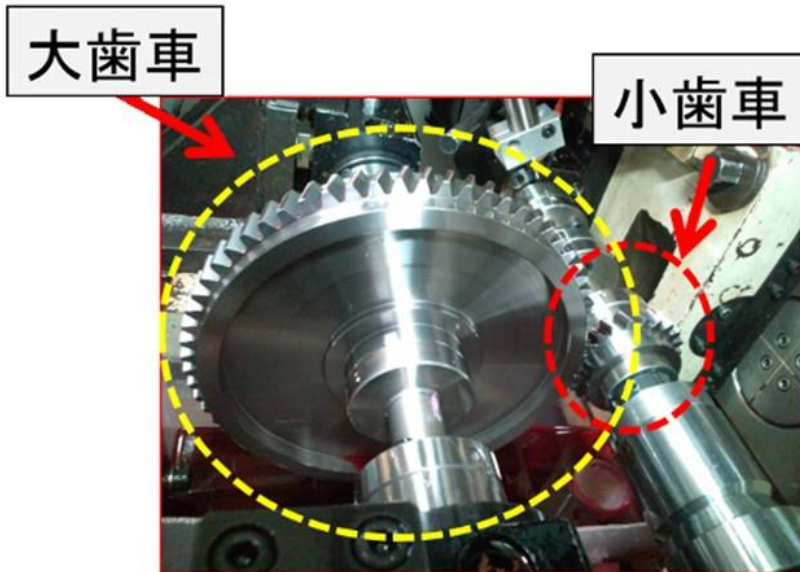


熱処理レスのH-FCD[®]を採用したことにより、フォーク部と摺動部を一体で製造できる。
(熱処理歪みの問題が解消)

H-FCD[®]の用途(例)

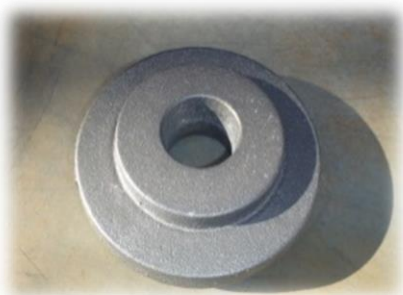
鉄道車両用歯車（試験中）

【共同開発：(公財)鉄道総合技術研究所 動力システム研究室】



H-FCD[®] 材への変更により、従来材(S45C焼入材)の疲労強度を保持しつつ、最大6dBの騒音低下効果が得られました。

鑄鉄部品の量産・試作品実績



各種ギヤ
(減速機用ギア)
(エンジンギア)



エレベータ
シーブ



ブラケット



クレーン用
シーブ・車輪



プーリー



ナックル



デフケース



シフトフォーク

当社の鋳造主要設備



溶解工程

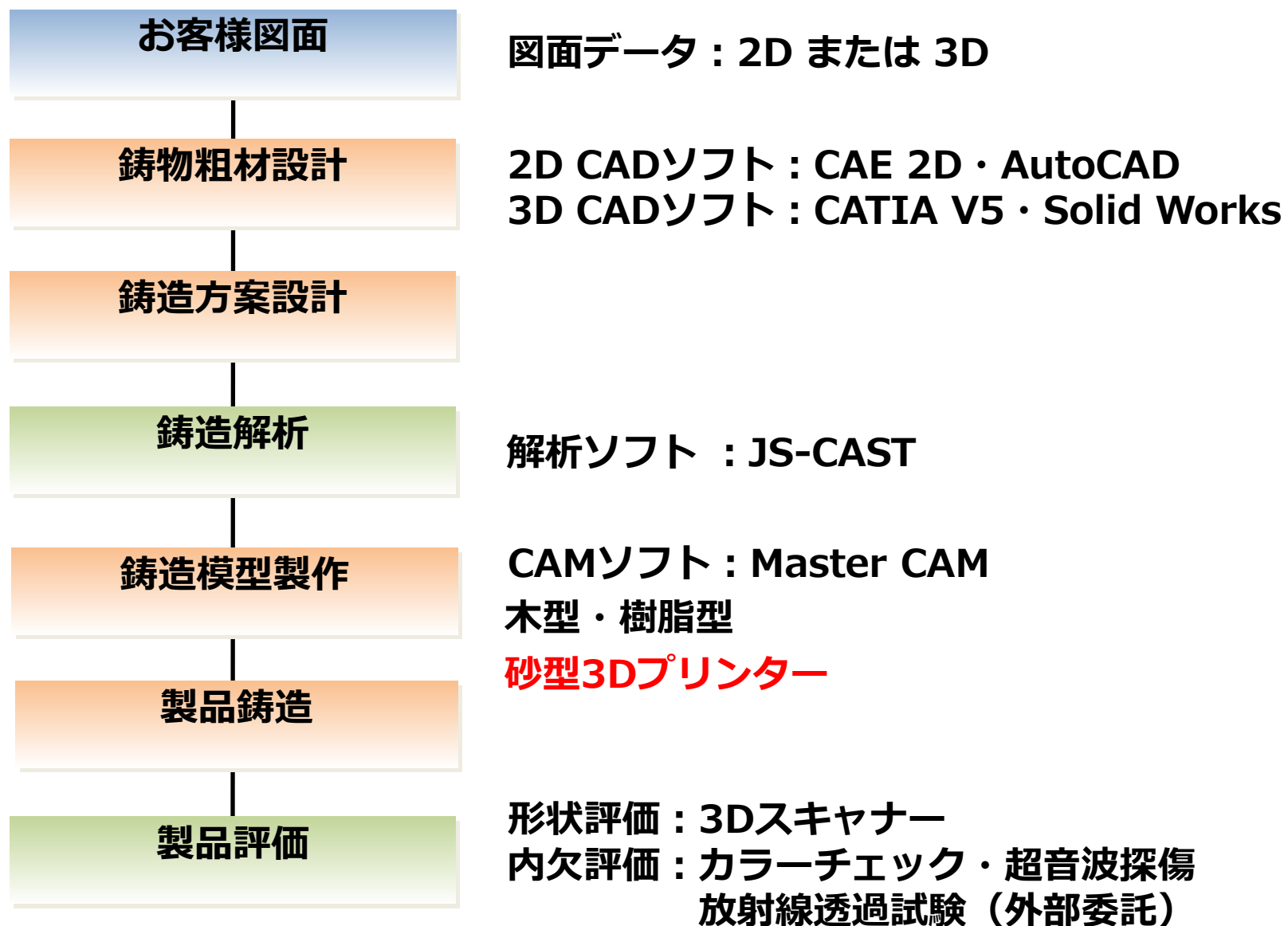
溶解炉	形式	高周波るつぼ形誘導炉
	メーカー	富士電機
	容量	6,000kg
	台数	4基
	電源	2炉1電源
	溶解時間	37分
分析装置		CEメーター，発光分光分析器
溶解材質		球状黒鉛鑄鉄，黒心可鍛鑄鉄

鑄造工程

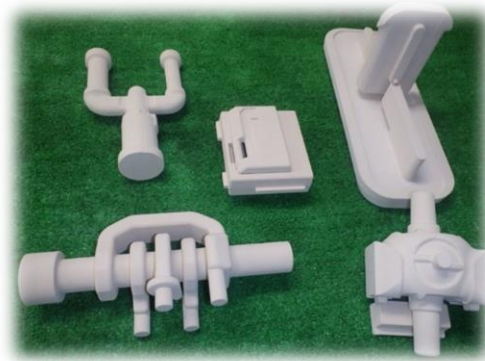
第3鑄造工場

造型機	形式	KDM-8T
	メーカー	Kanamori System Inc.
	枠サイズ	900×700×200/200
	造型方式	静圧ダブルスクイズ
	サイクル	20秒/枠
最大製品寸法(参考)		長さ500×幅300×高さ200
注湯方式		ストッパーロッド方式 (湯面検知式自動注湯)
鑄造材質		球状黒鉛鑄鉄, 黒心可鍛鑄鉄

当社の試作・量産プロセス



3Dプリンター砂型積層方式



モデル	Projet 660 Pro for casting model (3D SYSTEMS)
造型方式	粉末接着方式
用途	自動車・産業機械向け (鋳鉄・アルミ)
造型エリア	254×381×203 (5000cm ³ 以下)
積層ピッチ	0.1mm/s(約1cm / hour)
特徴	セメント材料を利用した 鋳型用3Dプリンター

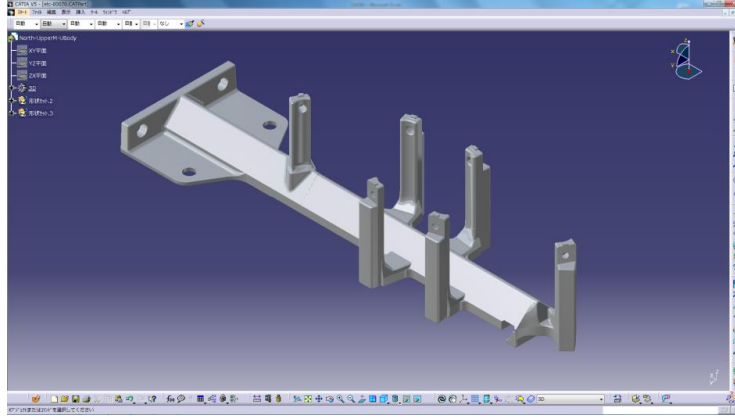
3Dプリンターによる金型・木型レスの「ダイレクト鋳型」で試作活用

通常：1カ月（木型・樹脂型）～2.0カ月（金型）

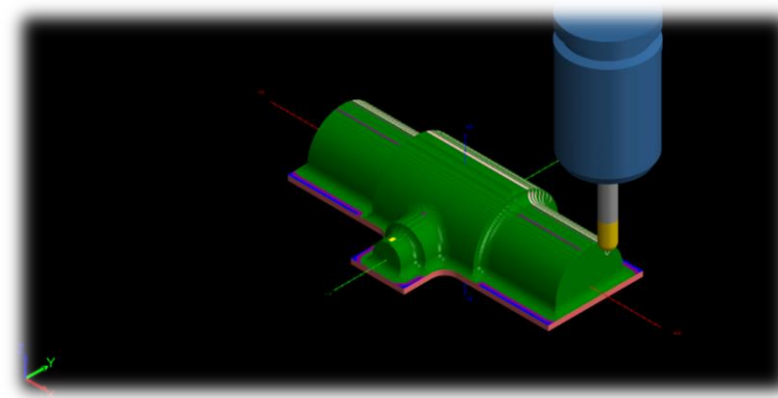


約2週間で試作対応が可能に

当社の3次元機器・ソフトウェア



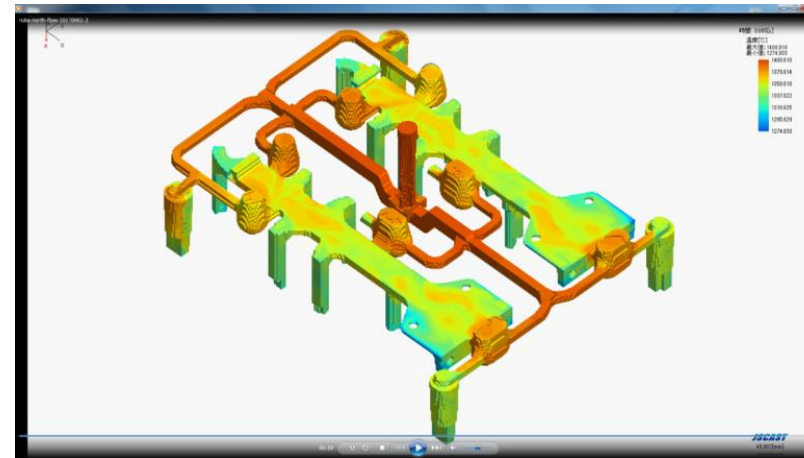
3次元設計ソフト CATIA V5



CAD/CAMソフト Mastercam



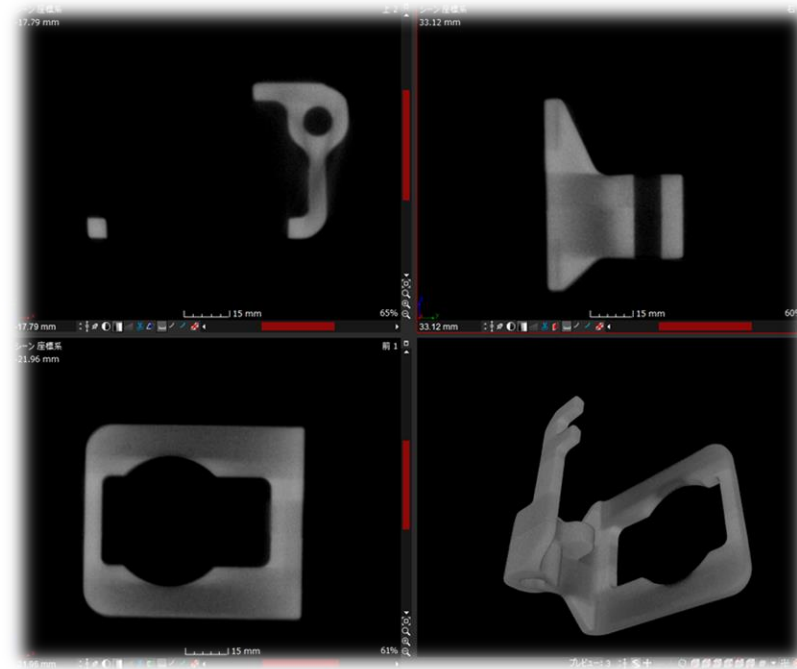
3次元測定機 ハンディースキャン700



鋳造解析ソフト JSCAST

非破壊検査（応相談）

当社では、お客様のご要望に応じて、Co等によるレントゲン検査及びCT検査、並びに、超音波探傷、磁粉探傷等の非破壊検査にも対応します。



H-FCDで

御社製品のコストダウン・性能向上に寄与します。

ご採用に向け、前向きなご検討よろしくお願い致します。



日本継手株式会社