

低放射化フェライト鋼 F82H の寿命特性の評価

仕様書

令和 8 年 7 月

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構

六ヶ所フュージョンエネルギー研究所

核融合炉材料研究開発部

核融合炉構造材料開発グループ

1. 一般仕様

1.1. 件名

1.2. 低放射化フェライト鋼 F82H の寿命特性の評価

1.3. 目的

国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構（以下「QST」という。）は、原型炉統合設計・技術検討活動の一環として、核融合炉構造材料の特性評価を進めている。本件は、核融合炉構造材料のうち、低放射化フェライト鋼 F82H の特性データベースの拡充のための寿命特性の評価を実施するものである。

1.4. 契約範囲

低放射化フェライト鋼 F82H の寿命特性の評価： 1 式

提出図書の作成： 1 式

1.5. 貸与品及び支給品

1.5.1. 貸与品

なし。

1.5.2. 支給品

以下に示す材料を支給する。支給品の引き取りは受注者の費用負担で実施すること。

- | | |
|--------------------------------------|----|
| 1) F82H板（IG22、概寸t20mm×W250mm×L500mm） | 2枚 |
| 2) F82H板（IG24、概寸t20mm×W250mm×L780mm） | 1枚 |

1.6. 納入物

- 1) 表1.1に示す図書を指定された時期に指定部数、1.8項の納入場所に納入すること。
- 2) 提出図書は指定部数の冊子体の他に電子版を提出すること。表1.1に示す図書を格納した電子媒体も提出すること。電子版のファイル形式はQSTと受注者協議の上、決定するものとする。
- 3) 試験済み試験体を含む支給品の残材は納期までにすべて返却すること。

表 1.1 提出図書

図書名称	印刷物 提出部数	提出時期	確認
再委託承諾願	1	契約後速やかに（下請負がある場合に提出のこと。）	要
工程表	1	契約後速やかに	要
作業体制表	1	契約後速やかに	要
作業要領書	1	契約後速やかに	要
作業報告書	1	作業完了時	要
打合せ議事録	1	打合せ後2週間以内	要
その他 QST が必要と認めた書類	必要部数	随時	
上記納入図書の電子ファイル	1	作業完了時	不要

※要確認図書の確認方法は以下とする。QST は、確認のために提出された図書を受領したときは、期限日を記載した受領印を押印して返却する。また、当該期限までに確認を完了し、受理しない場合には修正を指示する。修正等を指示せず受理する場合、その旨通知するか当該期限をもって受理したものとする。この確認は、確認が必要な図書1部をもって行うものとする。

1.7. 納期

令和9年3月19日

1.8. 納入場所

青森県上北郡六ヶ所村大字尾駸字表館 2-166

QST 六ヶ所フュージョンエネルギー研究所 管理研究棟

1.9. 検査条件

1.5 項に示す提出図書の完納及び提出図書の内容確認並びに仕様書に定めるところに従って業務が実施されたと QST が認めたときをもって検査合格とする。

1.10. 保証

第2章の技術仕様に定める仕様及び機能要求を満足すること。

1.11. 品質保証

ISO9001-2015に定める品質保証と同等の品質保証により、本仕様書に定められた作

業を行うこと。

1.12. 機密保持

受注者は本業務の実施に当たり、知り得た情報を厳密に管理し、本業務遂行以外の目的で、受注者及び下請会社等の作業員を除く第三者への開示、提供を行ってはならない。

1.13. グリーン購入法の促進

- 1) 本契約において、グリーン購入法(国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律)に適用する環境物品(事務用品、OA機器等)が発生する場合は、これを採用するものとする。
- 2) 本仕様に定める提出図書(納入印刷物)については、グリーン購入法の基本方針に定める「紙類」の基準を満たしたものであること。

1.14. 工程管理

本件の履行に当たり、作業の工程表を作成する。提出図書の提出日及び確認までに必要な最大日数も記載すること。工程表のファイル形式は QST と受注者が協議の上、決定するものとする。工程表を変更する必要がある場合は、改訂版を提出し、QST の確認を得ること。工程の遅延が発生する可能性があるとして受注者が判断した場合は、直ちに QST に報告し、遅延を解消するための対策を提案すること。

1.15. 協議

本仕様書に記載されている事項及び本仕様書に記載のない事項について疑義が生じた場合は、QSTと協議の上、その決定に従うものとする。

2. 技術仕様

本技術仕様は、低放射化フェライト鋼 F82H の寿命特性の評価と付随する作業について定める。

2.1. 作業条件

2.1.1. 全体

- 受注者は、次項以降に示す要求事項を満足するように作業の仕様を指定する責任を負う。
- 本作業は、以下に示す工程からなる。
 - 1) 支給品の引き取り
 - 2) 試験片加工
 - 3) 疲労試験
 - 4) 提出図書の作成

各工程の詳細は事項以降に示す。なお、全工程中で特別な取り扱いをする場合は、トレーサビリティの確保をするため、受注者はその内容を QST に報告しなければならない。

2.1.2. 参照規格

受注者は、次項以降に示す規格（特に指定がない限り最新版とする。）を参照すること。なお、受注者は QST の了解がある場合に限り、本仕様に記載された規格に変えて、それと同等の国内規格・国際規格を使用できるものとする。その場合、受注者が提案する他の国内規格及び国際規格と本仕様で記載された仕様との比較、同等性の評価及び証明を受注者が実施し、事前に QST の了承を得るものとする。

2.2. 低放射化フェライト鋼 F82H の寿命特性の評価

2.2.1. 支給品の引き取り

- 受注者の責で支給品を引き取ること。

2.2.2. 試験片加工

- 支給する板材から、表 2.1 に示す試験片（予備含む）を加工すること。試験片形状の詳細は図 1.1 に示す。

表 2.1 試験片数量

	IG22	IG24
丸棒疲労試験片	35	35

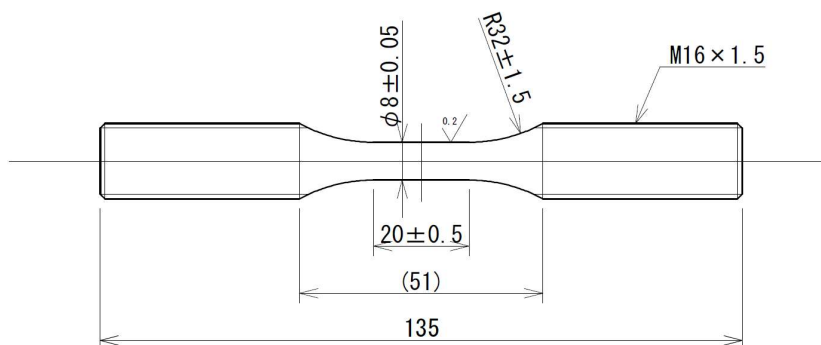


図 1.1 丸棒疲労試験片の形状

2.2.3. 疲労試験

- 加工した丸棒疲労試験片について、ISO 12106 又は ASTM E606/E606M を参照し、表 2.2 に示す試験条件にて大気中室温・高温疲労試験を行うこと。なお、表 2.2 に示す試験条件は、既往の試験結果及び今回の試験結果に基づき、合計設備時間 2072 時間を超過しない範囲とする。なお、試験条件の詳細については別途 QST 担当者及び受注者で協議できるものとする（予備試験片を用いた追加試験の可否も含む）。試験は軸ひずみ制御とし、引張圧縮両振りとする。伸び計の精度については、ISO 9513 の Class 0.5（または ASTM E82 の Class B-2）とする。得られた結果について、同規格に基づき、原則、以下のデータ（電子データを含む。）を報告することとするが、詳細については、QST と受注者と協議の上、その決定に従うものとする。

- ・ 低サイクル疲労試験結果
- ・ 破損繰返し数(Nf)とひずみ範囲の関係
- ・ 繰返しに伴うピーク応力の変化(提出するデータは、1～10 サイクル、以後 10～100 サイクルは 10 サイクル毎、100～1000 サイクルは 100 サイクル毎、以降も同様に代表的なサイクル毎)
- ・ 繰返しに伴う弾性ひずみ範囲及び非弾性ひずみ範囲の変化(提出するデータは、上記ピーク応力と同様に代表的なサイクル毎)
- ・ ヒステリシスループ(N=1 サイクル , N≒Nf/2 サイクル)
- ・ 初期のヤング率、1/2Nf のヤング率
- ・ 低サイクル疲労試験データシート

表 2.2 大気中室温・高温疲労試験条件（予想破損繰返数は、既往の試験結果に基づく。

1 試験あたりの試験見積時間には試験準備に要する設備時間を含む。）

#	材料	試験 温度	全ひずみ 範囲	ひずみ 速度	1試験あたり の予想破損 繰返数	1試験あた りの試験 見積時間
1	F82H-IG22	室温	1	0.3%/s	5888	15
2	F82H-IG22	室温	0.8	0.3%/s	11290	21
3	F82H-IG22	室温	0.6	0.3%/s	28138	35
4	F82H-IG22	室温	0.4	0.3%/s	132076	102
5	F82H-IG22	300℃	1	0.3%/s	5888	15
6	F82H-IG22	300℃	0.8	0.3%/s	11290	21
7	F82H-IG22	300℃	0.6	0.3%/s	28138	35
8	F82H-IG22	300℃	0.4	0.3%/s	132076	102
9	F82H-IG22	350℃	1	0.3%/s	5888	15
10	F82H-IG22	350℃	0.8	0.3%/s	11290	21
11	F82H-IG22	350℃	0.6	0.3%/s	28138	35
12	F82H-IG22	350℃	0.4	0.3%/s	132076	102
13	F82H-IG22	400℃	1	0.3%/s	5888	15
14	F82H-IG22	400℃	0.8	0.3%/s	11290	21
15	F82H-IG22	400℃	0.6	0.3%/s	28138	35
16	F82H-IG22	400℃	0.4	0.3%/s	132076	102
17	F82H-IG22	450℃	1	0.3%/s	4124	12
18	F82H-IG22	450℃	0.8	0.3%/s	6240	13
19	F82H-IG22	450℃	0.6	0.3%/s	11894	17
20	F82H-IG22	450℃	0.4	0.3%/s	54096	44
21	F82H-IG22	500℃	1	0.3%/s	4124	12
22	F82H-IG22	500℃	0.8	0.3%/s	6240	13
23	F82H-IG22	500℃	0.6	0.3%/s	11894	17
24	F82H-IG22	500℃	0.4	0.3%/s	54096	44
25	F82H-IG22	550℃	1	0.3%/s	4124	12
26	F82H-IG22	550℃	0.8	0.3%/s	6240	13
27	F82H-IG22	550℃	0.6	0.3%/s	11894	17
28	F82H-IG22	550℃	0.4	0.3%/s	54096	44
29	F82H-IG22	600℃	1	0.3%/s	4124	12
30	F82H-IG22	600℃	0.8	0.3%/s	6240	13

31	F82H-IG22	600℃	0.6	0.3%/s	11894	17
32	F82H-IG22	600℃	0.4	0.3%/s	54096	44
33	F82H-IG24	室温	1	0.3%/s	5888	15
34	F82H-IG24	室温	0.8	0.3%/s	11290	21
35	F82H-IG24	室温	0.6	0.3%/s	28138	35
36	F82H-IG24	室温	0.4	0.3%/s	132076	102
37	F82H-IG24	300℃	1	0.3%/s	5888	15
38	F82H-IG24	300℃	0.8	0.3%/s	11290	21
39	F82H-IG24	300℃	0.6	0.3%/s	28138	35
40	F82H-IG24	300℃	0.4	0.3%/s	132076	102
41	F82H-IG24	350℃	1	0.3%/s	5888	15
42	F82H-IG24	350℃	0.8	0.3%/s	11290	21
43	F82H-IG24	350℃	0.6	0.3%/s	28138	35
44	F82H-IG24	350℃	0.4	0.3%/s	132076	102
45	F82H-IG24	400℃	1	0.3%/s	5888	15
46	F82H-IG24	400℃	0.8	0.3%/s	11290	21
47	F82H-IG24	400℃	0.6	0.3%/s	28138	35
48	F82H-IG24	400℃	0.4	0.3%/s	132076	102
49	F82H-IG24	450℃	1	0.3%/s	4124	12
50	F82H-IG24	450℃	0.8	0.3%/s	6240	13
51	F82H-IG24	450℃	0.6	0.3%/s	11894	17
52	F82H-IG24	450℃	0.4	0.3%/s	54096	44
53	F82H-IG24	500℃	1	0.3%/s	4124	12
54	F82H-IG24	500℃	0.8	0.3%/s	6240	13
55	F82H-IG24	500℃	0.6	0.3%/s	11894	17
56	F82H-IG24	500℃	0.4	0.3%/s	54096	44
57	F82H-IG24	550℃	1	0.3%/s	4124	12
58	F82H-IG24	550℃	0.8	0.3%/s	6240	13
59	F82H-IG24	550℃	0.6	0.3%/s	11894	17
60	F82H-IG24	550℃	0.4	0.3%/s	54096	44
61	F82H-IG24	600℃	1	0.3%/s	4124	12
62	F82H-IG24	600℃	0.8	0.3%/s	6240	13
63	F82H-IG24	600℃	0.6	0.3%/s	11894	17
64	F82H-IG24	600℃	0.4	0.3%/s	54096	44

2.2.4. 提出図書の作成

- 受注者は、表 1.1 に示す図書を提出すること。

以上