

ガラス固化技術開発施設建設工事報告書

— 遠隔操作試験—I (EDF-III) —

Construction Report of Tokai Vitrification Facility

~ Remote Maintenance Test Operation-I (EDF-III) ~

1993年2月

動力炉・核燃料開発事業団
東海事業所

複製又はこの資料の入手については、下記にお問い合わせ下さい。

〒319-11 茨城県那珂郡東海村大字村松4-33

動力炉・核燃料開発事業団

東海事業所 技術開発推進部・技術管理室

Enquires about copyright and reproduction should be addressed to:Technology
Management Section, Tokai Works, Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation, 4-33 O-aza-Muramatsu, Tokai-mura, Naka, Ibaraki-ken, 319-11, Japan

動力炉・核燃料開発事業団 (Power Reactor and Nuclear Fuel Development
Corporation)

ガラス固化技術開発施設建設工事報告書
遠隔操作試験 - I (EDF-III)

Construction Report of Tokai Vitrification Facility
Remort Maintenance Test Operation - I (EDF-III)

市野沢 仁*², 相沢 重樹*³, 小田内浅二*³
石川 一富*³, 川上 一善*², 上野 勤*³
室川 佳久*³, 真道 隆治*², 本橋 昌幸*²
新沢 幸一*², 狩野 元信*¹, 瓜生 満*²
大山 康昌*², 三宮 都一*²

要 旨

ガラス固化技術開発施設（以下「TVF」という。）の固化セルは、従事者の被ばく低減化、施設の稼働率の向上を図るため、全遠隔保守方式を採用した。このためセル内に設置したラック、熔融炉等の高放射性物質を内包する機器は、動燃が開発を実施してきた両腕型マニプレータ及びインセルクレーンを主とする遠隔操作機器によって、保守することが可能であることを設計条件としている。

本試験は、スクラップラック模擬体、熔融炉（TVF 用実機）及びその付属品の遠隔保守性を確認することにより、それまでに進めて来た設計の妥当性を確認し、その結果を実機の設計及び製作に反映することを目的として実施した。

試験の結果、TVFの固化セル内に設置する機器等の遠隔保守に対する設計の妥当性を確認することができた。なお、保守対象品のバランス等の細部に改善すべき点が見出されたが、これらについては工場製作中のラックに反映した。

試験に当たっては、東海事業所の実規模開発試験室（以下「EDF-III」という。）の模擬セル、両腕型マニプレータ（BSM）、クレーン等の遠隔保守設備を利用した。

本資料では、EDF-IIIで実施した遠隔保守試験の結果を報告する。

*1 本社 核燃料サイクル技術開発部 業務課

*2 東海事業所 建設工務管理室 *3 東海事業所 環境施設部 処理第3課（TVS）

目 次

1. 遠隔保守試験の概要	1
2. 遠隔保守試験の実施期間	1
3. 遠隔保守試験に要した人数	1
4. 遠隔保守試験の実施場所	2
5. 遠隔保守試験の実施体制	2
6. 遠隔保守試験の管理	3
6.1 工程管理	3
6.2 安全管理	3
6.3 試験の管理	4
7. 遠隔保守試験の目的	5
7.1 試験の目的	5
7.2 主要な確認項目	5
8. 遠隔保守試験の対象	6
8.1 試験対象設備	6
8.2 試験対象選定理由	6
9. 使用設備, 機器	7
9.1 遠隔操作機器	7
9.2 吊り具, 治工具	7
9.3 記録用機材	7
10. 遠隔保守試験方法	8
10.1 遠隔操作試験要領	8
10.2 試験記録要領	8
10.3 チェックシート記入要領	10
11. 遠隔保守試験結果	11
11.1 試験結果のまとめ	11
11.2 詳細な作業分析の方法と作業分析結果の一例	12
11.3 その他	13
12. 今後の試験への提言	14
13. 謝 辞	14

添付資料- 1	3 7
添付資料- 2	4 2
添付資料- 3	6 7

1. 遠隔保守試験の概要

本試験を実施したEDF-Ⅲの模擬セル内には、両腕型マニプレータ（BSM及びUSM）、インセルクレーン、ITVカメラ等が設置され、TVFの固化セル内を模擬した実規模の遠隔保守試験が可能となっている。

本試験は、スクラップバラック「模擬体」、溶融炉「TVF用実機」及びその付属品の遠隔保守性を確認することにより、それまでに進めて来た機器の構造、セル内配置等の設計の妥当性を確認し、その結果を実機の設計及び製作に反映させることを目的として実施した。試験における主な確認要素は、接近性、視認性及び操作性であり、試験中に発見したハード・ソフト的な問題点については、原則として試験期間内に対策をたて再確認するようにした。

ただし、構造変更等の設計的な検討を要し対策に時間を要するものについては、仮に試験体を製作して基本的な要素のみを確認し、工場製作中の実機の設計及び製作に反映させたのち、TVFの固化セル内で最終的な確認を行うこととした。

本試験で対象部の保守性、所要時間等の諸試験データは、試験成績書等に記録した。

なお、本試験の遠隔操作設備の操作は、将来、TVFの運転担当を予定している環境施設部技術課（当時、現同部処理3課）のメンバーが、再処理技術開発部機器材料開発室（CMS）の指導のもとで実施した。

2. 遠隔保守試験の実施期間

本試験はスクラップバラック「模擬体」及び溶融炉「TVF用実機」の二期間に分けて実施した。スクラップバラックは平成2年2月からの実規模施設内への据付け工事の後、同5月14日～6月7日の約1か月間で試験を行い、溶融炉は平成2年6月からの実規模施設内への据付け工事の後、同9月25日～12月6日の約2か月間で試験を行った。

なお、工程の調整に当たっては、CMSより実規模開発試験室における他の試験工程との調整等の協力を頂いた。

表-2.1に遠隔操作試験の工程表を示す。

3. 遠隔保守試験に要した人数

本試験は、遠隔操作設備の操作「環施設部技術課」、遠隔操作技術指導「CMS」の協力を得ながら、建設工務管理室及びメーカーが試験を実施した。

図-3.1に遠隔保守試験及び準備工事に係わる月別/役割別の人工数を示す。

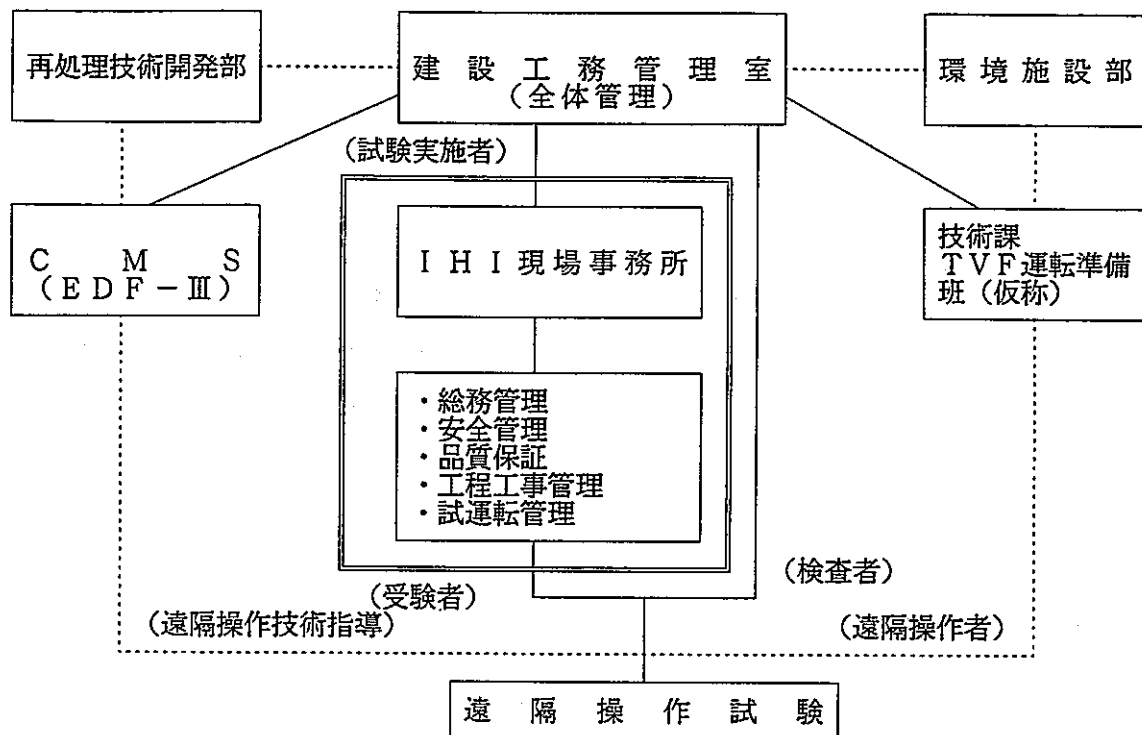
4. 遠隔保守試験の実施場所

本試験は、再処理施設の第二高放射性固体廃棄物貯蔵施設の北側に位置するEDF-Ⅲ内の1階模擬セル及び3階制御室で実施した。

EDF-Ⅲの東海事業所内の配置を図-4.1に、EDF-Ⅲの模擬セル内の配置図を図-4.2に示す。

5. 遠隔保守試験の実施体制

本試験は、実施場所及び遠隔操作の技術指導を「CMS」、両腕型マニプレータの操作を「環境施設部・技術課」、全体管理を「建設工務管理室」のそれぞれの役割分担のもとに実施した。以下に本試験の実施体制を示す。



6. 遠隔保守試験の管理

6.1 工程管理

6.1.1 3ヶ月工程会議

3ヶ月工程表を工程会議開催日（月末の金曜日）の前週金曜日までにメーカーより提出させ、月例の工程会議において事前準備工事及び本試験の進捗状況を把握した上で調整を行い、遅れが生じないように管理した。

6.1.2 3週間工程表の提出

3週間工程（実績及び予定）表に実績を記入することにより、進捗状況を把握し工程に遅れないよう管理した。

6.2 安全管理

6.2.1 朝会の実施

本試験期間内は、毎朝提出される日報に基づいてミーティングを実施し、実績・予定及び作業上の注意点等を確認することにより安全の確保に努めた。

6.2.2 作業安全規則の遵守

遠隔保守試験時における作業安全規則を作成し、遵守することとした。以下に作業安全規則の内容を示す。

1) 立入り時の注意事項

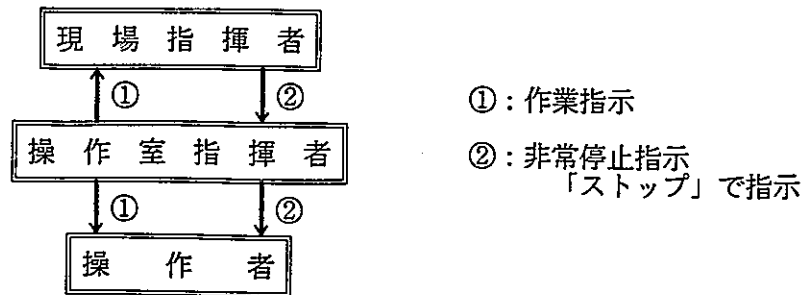
- (1) EDF-Ⅲの出入口は、原則として管理棟1階玄関とする。
- (2) 予め定められた安全通路を通行する。
- (3) 実験棟内に立ち入る者は、必ず安全帽を着用する。
- (4) 実験棟内で作業する場合は、必ず安全靴及び作業に適した身軽な服装を着用する。
- (5) 高さが2 m以上で、墜落の危険がある場所で作業をする場合は、必ず安全帯を使用する。
- (6) その他、作業の内容について必要な安全保護具を装備する。
- (7) 毎日の作業終了後必ず作業区域の整理、整頓、清掃を行う。
- (8) 見やすい場所に安全標識等を掲示する。
- (9) 毎朝、作業前にKYボードによりKY活動を実施する。

2) 試験時の注意事項

- (1) トラロープ内には立ち入らないことを原則とする。
- (2) やむを得ずトラロープ内に立ち入る場合は、現場指揮者の許可を得るものとし、両腕型マニプレータ及びインセルクレーン等の位置に充分注意する。この際、現場指揮者は操作指揮者にロープ内立ち入りを連絡し、必要に応じて両腕型マニプレータ等の操作停止（非

常停止)を指示する。

(3) 試験時の指揮系統は以下を基本とする。



6.3 試験の管理

6.3.1 遠隔保守試験データの管理

遠隔保守試験中のデータ（試験所要時間・視認に使用した主ITV及び接近性、操作性、視認性の判定）は、データシートを作成し、試験中常時記載及びチェックをした。なお、本データシートは試験成績書に添付した。

6.3.2 遠隔保守試験結果の管理

遠隔保守試験期間中は、試験終了後毎日作業手順に従って評価会を実施した。

評価会で摘出された問題は、試験対象品毎にフィードバックシートを作成し、記載することとした。更に、フィードバックシートに記載された項目をそれぞれ

- ・ A（手順書で対応可能なもの）
- ・ B（ハード面の改造等により対応可能なもの）
- ・ C（設計検討を含め、対策検討を必要とするもの）

にランク分けし、再試験項目の洩れが無いように管理することとした。

7. 遠隔保守試験の目的

7.1 試験の目的

本試験は、固化セル内への据付け前に両腕型マニプレータ等の遠隔保守設備による遠隔保守対象物（試験体）の保守性等を確認し、得られた結果を実機ラックの設計、製作と固化セルでの遠隔保守試験へ反映するとともに、あわせて運転員に対する遠隔保守設備の操作技術の習得を試験の目的として実施した。

7.2 主要な確認項目

本試験では、両腕型マニプレータ等の遠隔保守設備による接近性、視認性、操作性並びに遠隔保守手順等を主要な確認項目として実施した。

なお、遠隔保守設備については、既存のEDF-Ⅲ模擬セル内及び操作室設置機器を利用することから、TVFの固化セルとの相違を考慮したうえで遠隔保守対象物の特性を評価することとした。

8. 遠隔保守試験の対象

8.1 試験対象設備

本試験対象は、基本的には固化セル内に設置するラック全数について実施し、遠隔保守対象物が全て含まれることが理想的であるが、EDF-Ⅲにおける試験スペース及び試験期間が限られていることを考慮して、同一形状の繰り返しの遠隔保守については、機種毎に代表を抽出して試験を行う抜取り試験を可能な限り採用した。

また、TVFのラックは、その形状、寸法等が標準化されて設計されているとともに、使用する遠隔継手のタイプ、ジャンパ管形状も極力標準化しているため、本試験では、スクラップラック「模擬体」及び溶融炉「実機」を代表として選定し試験を実施した。

8.2 試験対象選定理由

8.2.1 スクラップラック選定理由

- 1) 溶融炉とスクラップラック間のオフガス配管、バイパス配管等の取り合い仮合わせが可能である。(最終調整はTVF固化セル内)
- 2) スクラップラックの中にはインセルクーラ、スチームジェット、ピストン弁、熱電対、サンプリング針、スクラップ内充填物等のラック内遠隔保守対象機器が装備されている。
- 3) ジャンパ管及びラック間配管同士の取り合いは、他のラックもほぼ同様である。
- 4) スクラップラックの遠隔保守対象機器のラック内設置数について他のラックと比較した結果を表-8.1に示す。
- 5) 表-8.2に示す製作仕様に基づいて模擬体を製作した。
図-8.1にスクラップラック遠隔着脱図を示す。

8.2.2 溶融炉選定理由

- 1) ジャンパ管、ラック間配管の他に、溶融炉本体の上部に設置される間接加熱発熱体ユニット、原料供給ノズル、廃気冷却管、また本体下部に設置される結合装置、高周波加熱用給電ブスバー、さらに給電ケーブル、熱電対等の本体付属品が設置され、これらが全て遠隔保守対象機器となり、取り合いが複雑多岐に渡っている。

2) 上記の様な複雑な取り合いの遠隔保守を早期に確認し、結果を反映することにより、施設の建設工程と調整のとれた試験の実施が可能となる。

3) 本体及び架台の着脱操作は、治具の仮置き等に広いスペースが必要となるので、工事中の固化セルよりもEDF-Ⅲの方が有利と考えられる。

図-8.2(1)及び図-8.2(2)に溶融炉遠隔着脱図を示す。

9. 使用設備, 機器

9.1 遠隔操作機器

本試験には、下表に示す両腕型マニプレータ（以下「BSM」又は「USM」という。）及びインセルクレーン（以下「I/C」という）を用いた。添付資料-1にこれらの機器とTVF実機との仕様の比較を示す。

名 称	名 称	備 考
インセルクレーン	I/C	20t/1t
両腕型マニプレータ	BSM	バイラテラル形
両腕型マニプレータ	USM	ユニラテラル形
カ メ ラ	ITV	—

9.2 吊具, 治工具類

図-9.1～4に使用した吊具及び治工具類のうち主要なものを示す。

9.3 記録用機材

本試験には下表に示す機材を使用した。

機 材 名	台 数	仕 様 , メ ー カ 名 , 型 番 等
操作室用VTR	1	実規模開発試験施設に設置しているものを借用
現場用VTR	2	(株)松下電器産業NV-MS100
現場用写真機	1	望遠付一眼レフカメラ

10. 遠隔操作試験方法

10.1 遠隔操作試験要領

試験は、各機器の保守対象品について、試験要領書や作業手順書を作成し、それに基づいて試験を実施した。試験の結果得られたデータについては、データシート、チェックシート等に記録した。

添付資料-2にスクラップラック、添付資料-3に溶融炉の遠隔保守試験の試験項目及び主要な作業手順を示す。

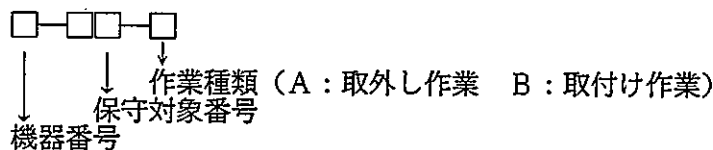
10.2 試験記録要領

データシート／試験成績書には以下の内容を記入する。

表-10.1~10.2にデータシート／試験成績書、チェックシートの様式を示す。

1) 作業番号

作業番号は次の通りとする。



2) シート番号

データシートが2枚以上になることを考慮してX/Y (X: 頁数 Y: 同一作業番号のデータシート枚数) のフォームで表す。

3) 実施年月日時

4) 作業名称

5) 保守機器, 治工具

作業に必要な保守機器及び治工具を次の記号で記載する。

両腕型マニプレータ : BSM, USM	インパクトレンチ : I/W
天井クレーン主巻 : 20 t	天井クレーン補巻 : 1 t
両腕型マニプレータ付ホイスト : MH	専用治具 : SLn (nは番号)

その他 : 適宜決めて記入する。

6) 作業手順

7) 作業開始時刻

8) I T V

各作業において視認に使用した I T V を次の番号で記載する。

- | | | |
|---------------|----------------|---------------|
| 1 : B S M 左肩 | 2 : B S M 右肩 | 3 : B S M トロリ |
| 4 : クレーン トロリ | 5 : ラック 固定 | 6 : U S M 肩 |
| 7 : U S M トロリ | 8 : 別のクレーン トロリ | 9 : 仮設 |

9) チェックリスト番号

各作業において視認性、操作性及び接近性の評価に用いるチェックリストのシート番号を記載する。

10) 判定結果

試験の判定は、接近性、操作性、視認性及び作業手順の4項目で行う。判定フローを図-10.1に示す。本試験においては、作業手順書に基づいて一連の作業を行うことにより、作業手順に問題のない事及び仮設 I T V の必要性とその設置場所（座標）を確認した後に接近性、視認性および操作性を次の判定基準で判定する。

(1) 接近性

保守対象へアクセスする作業において、ハンドリング機器（自分自身）以外の構造物と干渉が生じ、アクセスが出来なかった場合を×とする。また、B S M 等で、B S M の破損や把持対象物の落下の恐れのあるような無理な姿勢をとらざるを得ない場合は、原則として×とする。上記以外を○とする。

(2) 操作性および視認性

チェックリストに記載された項目をチェックし全ての項目が○の場合、判定結果を○とする。これ以外を×とする。なお、使用した I T V が仮設の場合は実際の固化セルにおいて設置可能であることを確認し、データシート補足事項欄およびチェックシート備考欄に記録する。

(3) 作業手順

作業時に作業手順書以外の作業を行う必要が生じた場合を×とし、補足事項欄に追加した作業内容を記載する。追加がない場合を○とする。

11) 問題点, 対策, 補足事項

所定のチェックリストによって, 操作性, 視認性の評価を行った際, チェックシート記入者が気づいた点等を試験後の評価会に持ち寄り, 協議のうえ明らかになった問題点とその対応等を記入する。

10.3 チェックシート記入要領

各作業において評価する視認性, 接近性及び操作性に対し, 判定基準を明確にして客観的な評価を行うためにチェックリストを使用する。チェックリストの記載要領は次の通りである。

1) 記入者及びチェック場所

本チェックリストの記入は, 操作室と現場で同時に行う。操作室では, 監視盤(モニタ)からの画像情報を基に判定する。現場では目視により判定する。記入者の欄には記入した作業員の氏名を記載し, チェック場所を記載する。

2) チェック項目

視認性, 接近性及び操作性に分けて各作業におけるチェック項目を記載する。チェック項目は, 遠隔対象部設計製作検査基準書に記載された対象部の仕様および種々のR&Dの結果を踏まえて, ○×で判定可能なようにした。

3) 判 定

判定は○×で行う。

4) 備 考

判定の際に気づいた点を記載し, 試験後の評価会において提示する。

11. 遠隔保守試験結果

試験の結果、概ね、各作業において、遠隔操作上及び保守手順上遠隔保守対象機器の構造、配置等に大幅な変更の必要はなく、遠隔保守が可能であることが確認できた。

添付資料-4及び5に記録写真を示す。

本試験を実施し、得られた問題点（設計へのフィードバック項目）には、A、B及びCの3段階のランク付評価方法を活用した。

1) A：手順を変更する。

予め作成したデータシートに記載している操作要領では遠隔保守が困難だが、操作要領、操作手順を変更する事により遠隔保守は可能となる。

2) B：ハード面の改良、改造を実施する。

現状の設計による遠隔保守対象品の構造、または周辺条件では遠隔保守が困難である場合、プロセス機器の構造および配置に影響を及ぼさない範囲で、ハード面での改良、改造を実施する事により遠隔保守が可能となる。

3) C：対策検討を要する。

現状の遠隔保守設計では遠隔保守が不可能なため、操作手順、要領又は遠隔保守対象品の構造等の変更が必要となる場合、（設計思想の再検討が必要又はプロセス機器への波及効果が多大なため等）本試験では保留事項とする。また、この場合TVF固化セルにおける実機での再確認項目となる。

11.1 試験結果のまとめ

本試験の結果、次の様な事が明らかとなった。

- 1) 各保守対象の構造及び設置状態に対しては、大幅な改善の必要がなく、遠隔操作上の問題はない。
- 2) 保守作業に必要な治工具類には、機能上の問題はない。
- 3) 各遠隔作業は、若干の改善余地はあるものの、作業効率、作業の再現性及び品質上の問題がなく、手順を大幅に変更する必要はない。
- 4) 本試験の実施により、各保守対象の遠隔保守作業上の注意点となる具体的な作業方法、確

認項目および実機設計への反映項目等を得ることができた。

- 5) 各遠隔作業は、その手順および要領が多岐に分かれているが、本試験の範囲においては、表-11.1のように分類、体系化できる。
- 6) 下表に、試験結果を示す。

ランク 試験対象	A	B	C
スクラップラック	37	30	5
溶融炉	183	63	30

11.2 詳細な作業分析の方法と作業分析結果の一例

試験により得られたデータを基に、対象の遠隔作業が効率的に行われていることを確認するために、一例として、閉止フランジの取外し作業を選び、BSMの両腕動作分析を行った。その結果を図-11.1にサイモチャート(Simo Chart)として示す。この図は、BSM両腕の活動状況を分析図評価したものである。両腕の活動率(ハッチングされた部分の時間占有率)は右腕で73%、左腕で90%と高い値であるため、作業手順や要領を改善してもこれ以上、作業の大幅な効率化は図れないと判断される。また、比較的、操作員の熟練度に影響されない移動等の動作(図中の斜線ハッチ部分)の時間占有率は約50%であるため、仮に、本試験にかかわる操作員の熟練度が半分とした場合、移動作業等の所要時間は本試験の結果と大差ないため、推定される全所要時間は約50分(本試験における所要時間の約150%程度)と考えられる。

なお、作業の効率化のためには一般的に次の対応が考えられ、保守頻度が高く、かつ稼働率に影響する保守対象の作業を効率化する必要がある場合には有効である。

- 1) ホールドまたはアイドル時間(図中の空白部分)を削減する。
- 2) 移動等の付随的作業(斜線ハッチ部分)を削減する。
 - (i) 置台の配置を見直す。(移動作業時間の短縮)
 - (ii) 保守対象近傍に置場を確保する。
 - (iii) BSMホイスト等の利用。
 - (iv) 搬送時には可能な限り多くの物を運ぶ。

3) 上記以外の作業時間の短縮化

- (i) 操作員の熟練度を向上する。
- (ii) 探す、選ぶ、見つける等の作業効率化のために保守対象へのマーキング等を施すとともに、判断等の思考的作業を削減する。
- (iii) 移動動作中に取付け、取外し作業の準備（姿勢微調、治工具作動確認）を可能な限り行う。
- (iv) その他、繰り返し作業の半自動化等。

11.3 その他

試験の実施により、気づいた点及び今後の遠隔試験や実機の保守要領書への参考となるものを次に示す。

1) I T Vの使用方法について

各 I T Vは主に次のように使用されている。

- (i) セル壁 I T V（全体監視用） : 全体位置関係の把握、
ラックとの干渉、B S Mの姿勢。
- (ii) I / C, B S Mのトロリ, ガータの I T V : 走行, 横行の位置決め。
- (iii) B S M, U S M両肩の I T V : 詳細な作業監視及び他のクレーン,
B S Mの視認補助。

2) 視認作業について

- (i) 熟練者は視認作業において、一つの I T Vモニタに頼らず、常に複数の I T Vモニタを監視している。経験の浅い操作員では局部監視になる傾向がある。
- (ii) マーキングは位置決めや視認性が悪い場合の補助手段として有効である。
- (iii) 同一形状のジャンパ管、大口径フランジの遠隔ボルト等の識別にはマーキング等の方法を採用することが望ましい。
- (iv) B S M肩部 I T Vによる局部監視は、I T Vの位置関係から斜め上方からの視認となるため、基準姿勢をとった時の B S Mの腕が前下がりになる傾向がある。

3) 作業監督者について

適宜操作上のアドバイスを与える監督者は、作業の円滑な進行に非常に有効であった。監督者としては、クレーン、マニプレータの熟練者が望ましいが、保守対象品の構造や作業手順を熟知している者であれば問題ないことがわかった。

12. 今後の試験への提言

本試験を実施した結果、今後実施する遠隔操作試験の内容を充実し、効率的な試験を行うための反映事項を次の通り提言する。

1) 試験の所要時間の低減化

本試験では、当初に見積もった試験所要時間に比べて大幅に時間がかかった。そこで今後実施する遠隔保守試験では、試験の効率化の観点から次のように対応することが望ましいと考えられる。

- (1) 移動作業のように時間を必要とし、試験後に動作速度や移動経路からある程度時間の推定が可能なものは極力省略する。
- (2) 2台のBSM, I/Cを有効に利用する。
- (3) 操作員の訓練を十分実施し、熟練性の高い操作員で対応する。
- (4) 長期にわたる試験では、操作員の負担が大きく、慢性的な疲労により試験効率が低下する可能性が大きいため理想的には2班以上の体制で実施することが望ましい。
- (5) 適切な作業指示およびアドバイスを行う操作監督者の選任が必要である。

2) 視認性及び接近性の確認

- (1) TVFサイト固化セル内では、保守対象全数に対する視認性及び接近性を確認する必要がある。
- (2) TVFでのコールド試験時には、ホット後の視認性及び接近性の参考とするため、全体監視システムの位置情報の採取、該当ITVカメラの機番等の詳細な情報を採取する必要がある。

13. 謝 辞

ガラス固化技術開発施設建設工事の遠隔操作試験-Iの実施に当たり、再処理技術開発部・機器材料開発室、環境施設部・技術課（TVF運転準備班：仮称）の御指導及び御協力を始め、関係各位の多大なる御支援に深く感謝の意を表します。

表 - 2.1 遠隔操作試験工程表

	平成2年度											
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
模擬セル内耐震ラック等 移設工事	●≡● 移設工事											
スクラップラック試験体 据付工事	●≡● 準備工事		●≡● 据付工事									
スクラップラック試験体 遠隔操作試験				●≡● 遠隔操作試験								
溶融炉築炉据付工事 EDF-Ⅲ内据付工事					●≡● 模擬セル内据付工事							
溶融炉遠隔操作試験								●≡● 遠隔操作試験				
溶融炉負圧試験・搬出										●≡● 搬出		
										●≡● 負圧試験		

表 - 8. 1 ラック付保守対象品一覧表 (ラック間の比較)

保守対象品 ラック名	ジャンパ管		熱電対		機器内 パッケージ類	バルブ	スチームジェット	サンプリング	インセルクーラ
	壁間	ラック間	槽類付	配管付					
吸収塔ラック (G41RK20)	3 7	4	3	2	5	6	—	1	—
洗浄塔ラック (G41RK30)	3 3	5	3	2	4	9	—	1	—
デミスタラック (G41RK43)	2 0	5	2	—	5	—	—	—	1
蒸発缶ラック (G71RK20)	2 8	1 3	3	1	1	3	3	1	1
濃縮器ラック (G12RK10)	2 5	1 1	1	2	1	—	4	2	1
濃縮液槽ラック (G12RK12)	2 2	6	2	1	—	4	2	2	1
スクラッパラック (G41RK10)	3 3	1 8	2	3	2	2	5	2	1

表 - 8. 2 本試験体の製作仕様 (その 1)

項 目	数 量	製作内容の区分		製作上の要点	遠 隔 試 験 適 数 用 量	備 考
		遠隔操作対象 部で実機と 同一仕様*	外形のみ模擬 とする仕様			
ラック据付 ガイド金物	1 式	ラック底部と 取合いになる 形状寸法を実 機と同一とす る。	——	・固定方法を 試験場所に合 せ基礎ボルト 締めにする。 ・外形を実機 と同様とす る。	1 式	*材質につい ては、ねじ込 み部、締込み 部などで摩擦 摺動、ねじれ が伴う部分を 実機レベルと する。 (以下同様)
ラック フレーム	1 式	・底部の遠隔 据付け部分を ステンレス鋼 の実機と同一 構造とする。 ・側面の支持 装置取付け部 分を実機同様 とする。 ・上部の吊り ベイル部分を 実機と同様と する。	——	・遠隔着脱機 器を取付ける 部分で、本試 験対象になる 範囲を実機と 同様とする。 ・一般に炭素 鋼を使用して 実機と同一構 造とする。	1 式	
セラミック ボール パッケージ	1 式	遠隔操作部分 を実機同様と する。	——	外見を実機と 同様とする。	1 式	
気液分離器	1 式	——	外形を模擬す る。	——	——	
機器, 容器	全 数	——	一般に炭素鋼 を使用して外 形・重量を実 機と同様とす る。	熱電対などの 遠隔試験適用 部分は実機と 同一形状寸法 とする。	——	
インセル クーラ	1 基	本体の遠隔据 付け部分を実 機と同様とす る。	——	・実機使用と する。	1 基	
閉止フランジ	1 個	実機と同一	——	——	1 個	

表-8.2 本試験体の製作仕様(その2)

項目	数量	製作内容の区分		製作上の要点	遠隔試験適数	隔験用量	備考
		遠隔操作対象部で実機と同一仕様*	外形のみ模擬とする仕様				
ジャンパ管	51体	遠隔継手・ベイルを実機と同様の形状とする。 (4本)	外形のみ模擬 (47本)	遠隔継手部の耐圧試験を可能とする。 (4本)	4本		
バルブ及び遮蔽体	2基	遠隔試験対象は実機と同一 (1基)	遠隔試験対象外のものは外形のみ模擬する。 (1基)	—	1基		
スチームジェット	5基	遠隔試験対象は実機と同一 (1基)	遠隔試験対象外のものは外形のみ模擬する。	—	1基		
サンプリングニードルブロック取付座	2組	—	外形のみ模擬	—	—		
配管及びサポート	1式	遠隔試験対象となるジャンパ管4本の前後継手8ヶを含む遠隔取合部分を実機と同一	遠隔試験対象以外は外形のみ模擬する。	・外形のみ模擬する場合ラック間、ジャンパ管の隣接ラック側も含む ・遠隔試験に関連しない範囲は除外する	継手 8ヶ所		
配線及びサポート	1式	—	遠隔操作径路に近接する範囲の9本について外形を模擬して設置	—	—		
遠隔ケーブルコネクタ	1式	遠隔試験対象となるものについて実機と同一とする。 (熱電対付きの1ヶのみ)	遠隔試験対象以外は外形のみ模擬する。	—	熱電対付きの1ヶ		

表 - 8. 2 本試験体の製作仕様 (その 3)

項 目	数 量	製作内容の区分		製作上の要点	遠 隔 試 験 適 用 数 量	備 考
		遠隔操作対象 部で実機と 同一仕様*	外形のみ模擬 とする仕様			
熱 電 対	4 ケ	遠隔試験対象 部のみ実機と 同一 (1ケ)	遠隔試験対象 外は, 外形の み模擬 (3ケ)	—	1 ケ	
中 継 箱	1 ケ	—	外形のみ模擬 (1ケ)	—	—	
遠 隔 操 作 用 治 具	1 式	実機用のもの を使用	—	実機用を流用	1 式	

表-10.1 データシート/試験成績書フォーマット

遠隔操作試験 データシート/試験成績書		作業番号	D-	シート番号	1/1	実施年月日時		実施場所	PNC 殿		IHI		
作業名称				保守機器・治工具		BSM I/W		実規模開 発試験室					
作業手順のステータス	ファイナル	作業開始 時刻(所 要時間)	ITV	チェック シート 番号	判定結果								
作業手順(バージョン1)					接近性	操作性	視認性	作業手順	問題点、対策、補足事項				
01													
02													
03													
04													
05													
06													
07													
08													
09													
10													
11													
12													

ITV 1:BSM左肩 2:BSM右肩 3:BSMトロリ 4:クレーントロリ 5:ラック固定 6:USM肩 7:USMトロリ 8:別のクレーントロリ 9:仮設
BSM操作員

表-10.2 チェックシートフォーマット

遠隔操作試験チェックシート					確認者	チェック場所	操作室
シート番号	作業番号	D-	要素作業名		保守対象		
区分	チェック項目		判定	ITV	備考		
視認性							
接近性							
操作性							

ITV 1:BSM左肩 2:BSM右肩 3:BSM叫 4:クレーン叫 5:ラック固定 6:USM叫 7:USM肩 8:別のクレーン叫 9:仮設

表-11.1 作業分類 (その1)

遠隔作業分類		要素作業	種別 (使用機器等)
取 外 し 作 業	接近動作	保守対象への接近	B S M (+治工具)
			I / C (+治工具)
	連結・把持動作	把持 フックへベイルを掛ける	B S M
			B S Mホイスト
			B S Mホイスト+吊具
			I / C主巻+吊具
			I / C補巻
			I / C補巻+吊具
	弛緩・解放動作	遠隔ボルト緩め	B S M+ I / W
			B S Mホイスト+ I / W
		TRU継手緩め その他締結部品の緩め	B S M+ I / W
			B S Mホイスト+ I / W
	分離・分解動作	吊上げ・持上げ	B S M
			B S Mホイスト+吊具
			I / C主巻+吊具
			I / C補巻+吊具
		引抜き 吊上げ+横移動	B S M
			B S M
			B S Mホイスト+吊具
			I / C主巻+吊具
I / C補巻+吊具			
I / C補巻+吊具			

表-11.1 作業分類 (その2)

遠隔作業分類		要素作業		種別 (使用機器等)	
取 外 し 作 業	分離・分解動作	その他	熱電対		
			電気コネクタ		
			ケーブル		
	搬送動作	保守対象を搬送する		B S MまたはI / C (+治工具)	
	仮置き動作	保守対象の仮置き		置台上への仮置き	
床面への仮置き					
取 付 け 作 業	接近・搬送 作業	連結・把持	フックへベ イルを掛ける	把持	B S M
				B S Mホイスト	
				B S Mホイスト+吊具	
				I / C主巻+吊具	
				I / C補巻	
				I / C補巻+吊具	
	運搬・移動		B S M (+治工具)		
			I / C (+治工具)		
	位置決め・ 装着作業	ガイド ピン 方式	吊下げ	B S M	
				B S Mホイスト+吊具	
I / C補巻+吊具					
横移動+吊下げ		I / C主巻+吊具			
フック ガイド 方式		吊下げ	B S M		
			B S Mホイスト		
横移動+吊下げ					

表 - 11.1 作業分類 (その 3)

遠隔作業分類		要素 作 業		種別 (使用機器等)	
取 付 け 作 業	位置決め・ 装着作業	ガイド プレート ト方式	吊下げ	I / C主巻+吊具	
			横移動+吊下げ		
		ガイドピン + ガイド フルート	吊下げ		
			横移動+吊下げ		
		その他	熱電対	B S M, U S M他	
			電気コネクタ	B S M	
			ケーブル	B S M	
		締結・固定	遠隔ボルト締め		B S M+ I / W
					B S Mホイスト+ I / W
			TRU継手締め	B S M+ I / W	
その他締結部品の締め			B S M+ I / W		
			B S Mホイスト+ I / W		
付 随 的 作 業	治工具の把持・ 連結・仮置き・ 開放	I / W把持			
		I / W吊上げ			
		I / Wコネクタ装着			
		I / Wの仮置き			
		I / Wコネクタ解放			
		吊具の連結・吊上げ			
		吊具の仮置き			
		待避動作	待機位置への移動		
	視認性確保のため の移動	所定位置への移動			

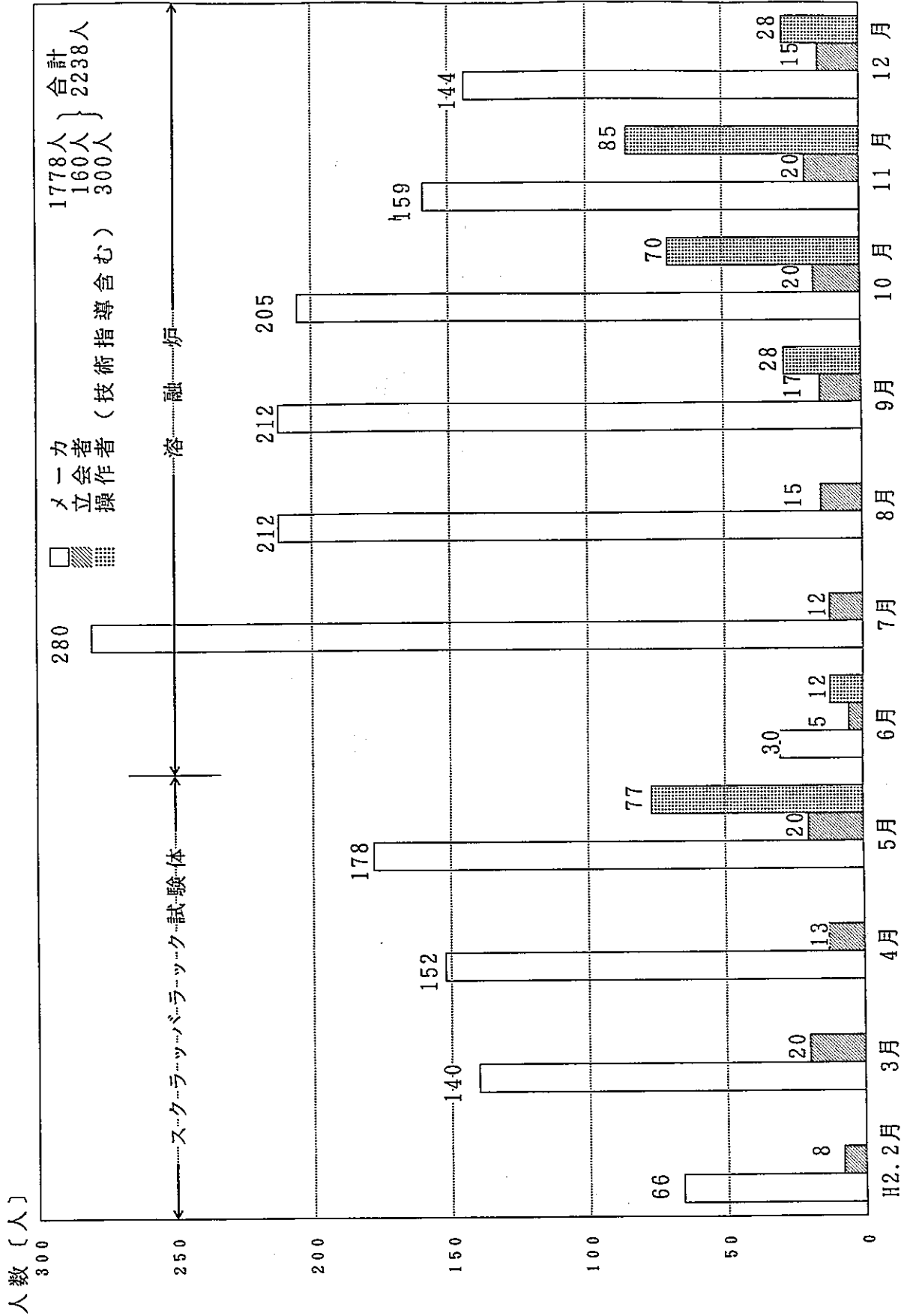


図 - 3. 1 月別の遠隔試験及び準備工事に係わる人工数

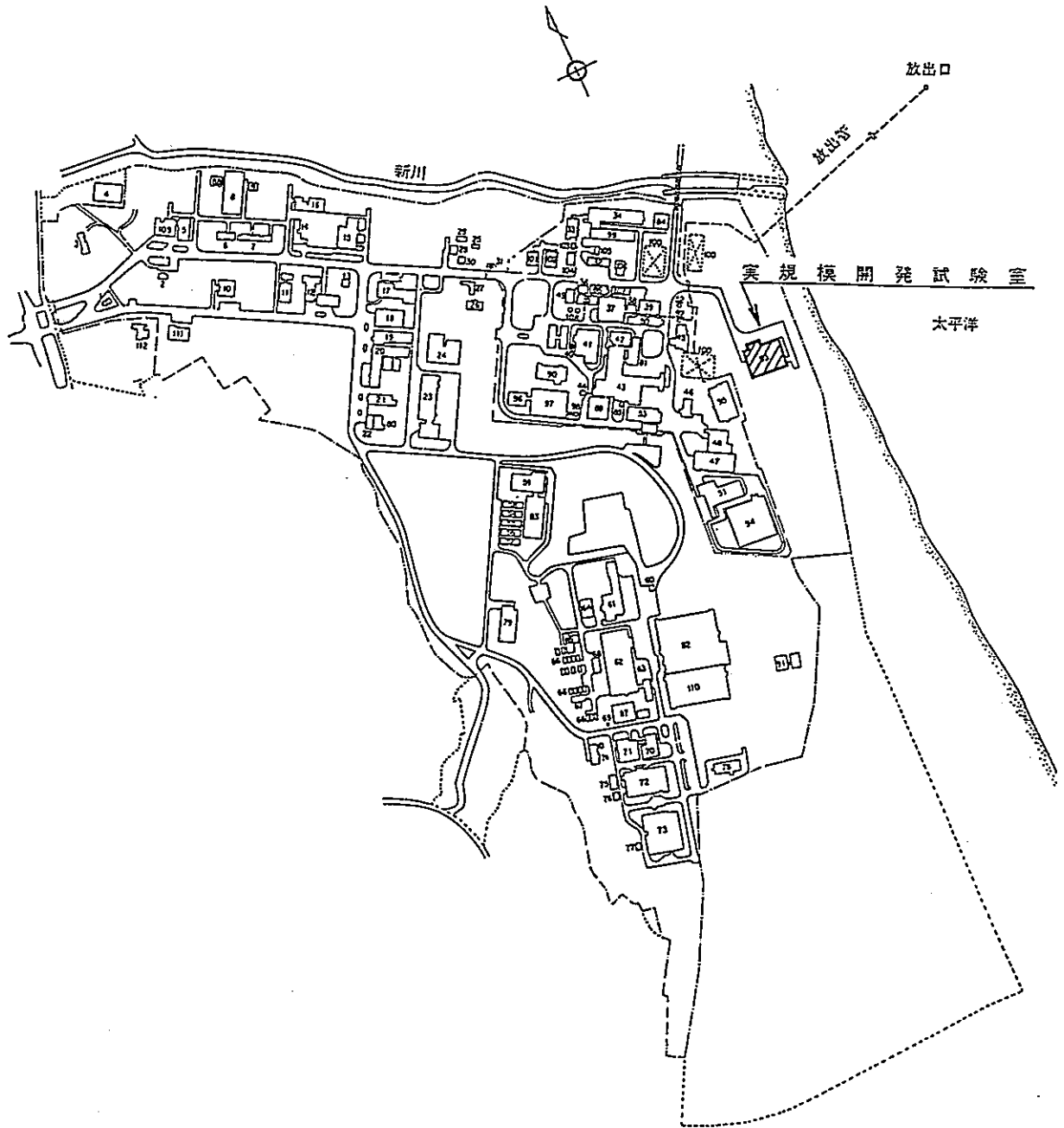


図-4.1 実規模開発施設（EDF-III）の配置

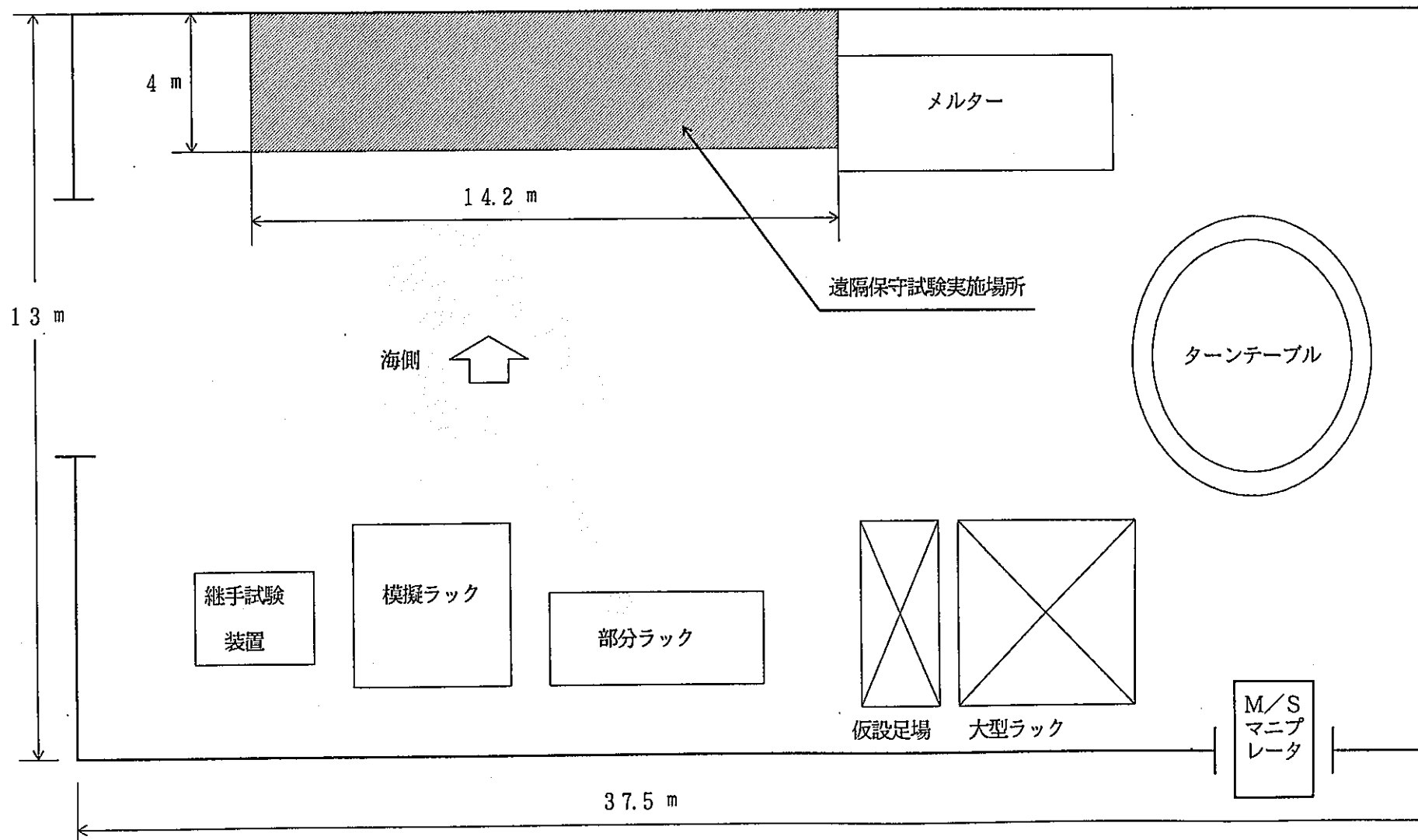
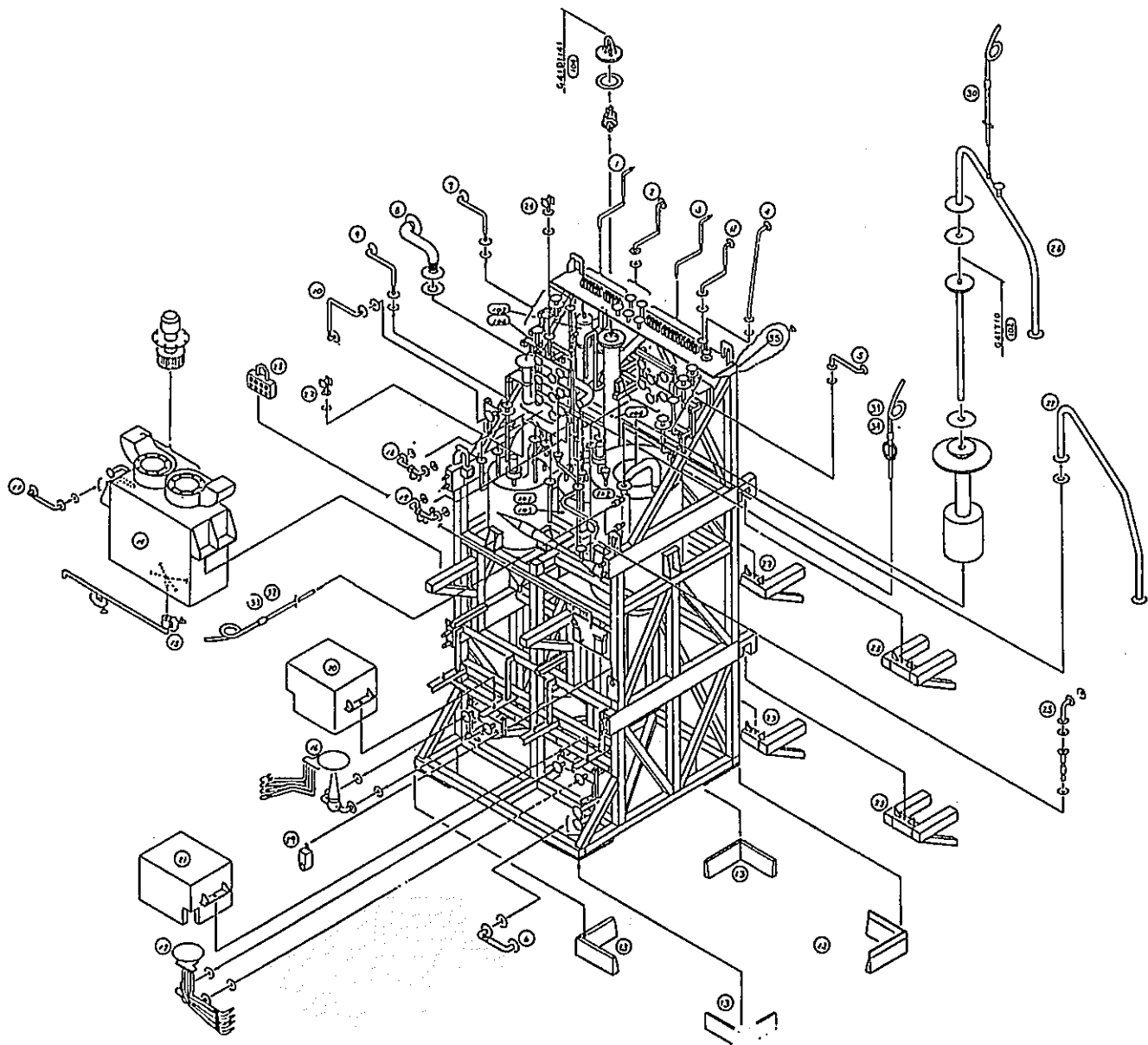


図-4.2 EDF-III 模擬セル内配置図

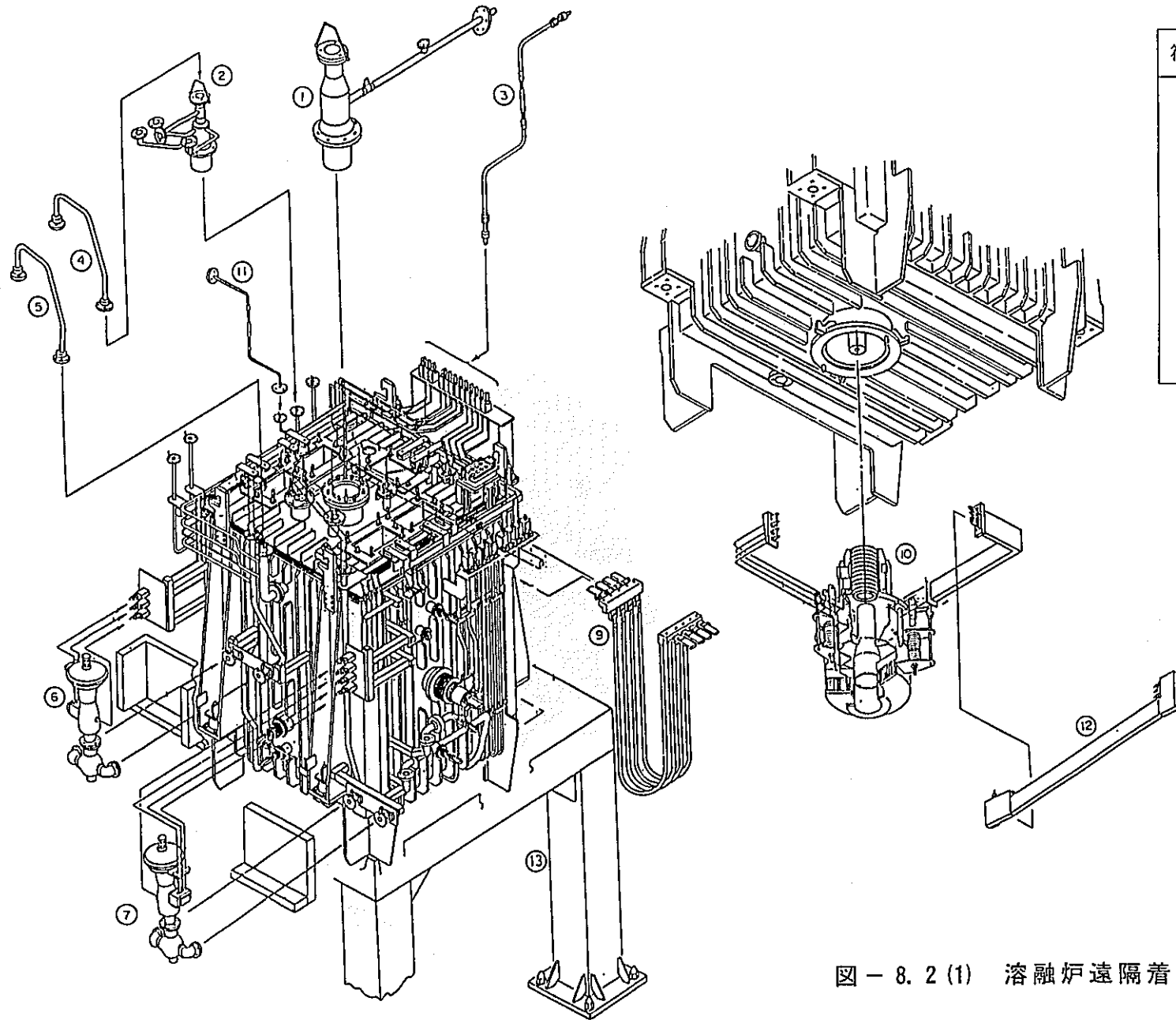


符号	機器名称
1	ジャンパ管
↓	↓
12	ジャンパ管
13	ラックフレーム本ガイド
14	インセルケーラ
15	インセルケーラドレンホール
16	弁
17	弁
18	ジェット
19	ジェット
20	弁補助遮蔽体
21	弁補助遮蔽体
22	盲フランジ
23	ラックフレーム背面受梁
24	盲フランジ
25	ジャンパ管
↓	↓
27	ジャンパ管
28	コネクタボックス
29	集音マイク
30	熱電対
↓	↓
34	熱電対
35	ラックフレーム

《ラック内》

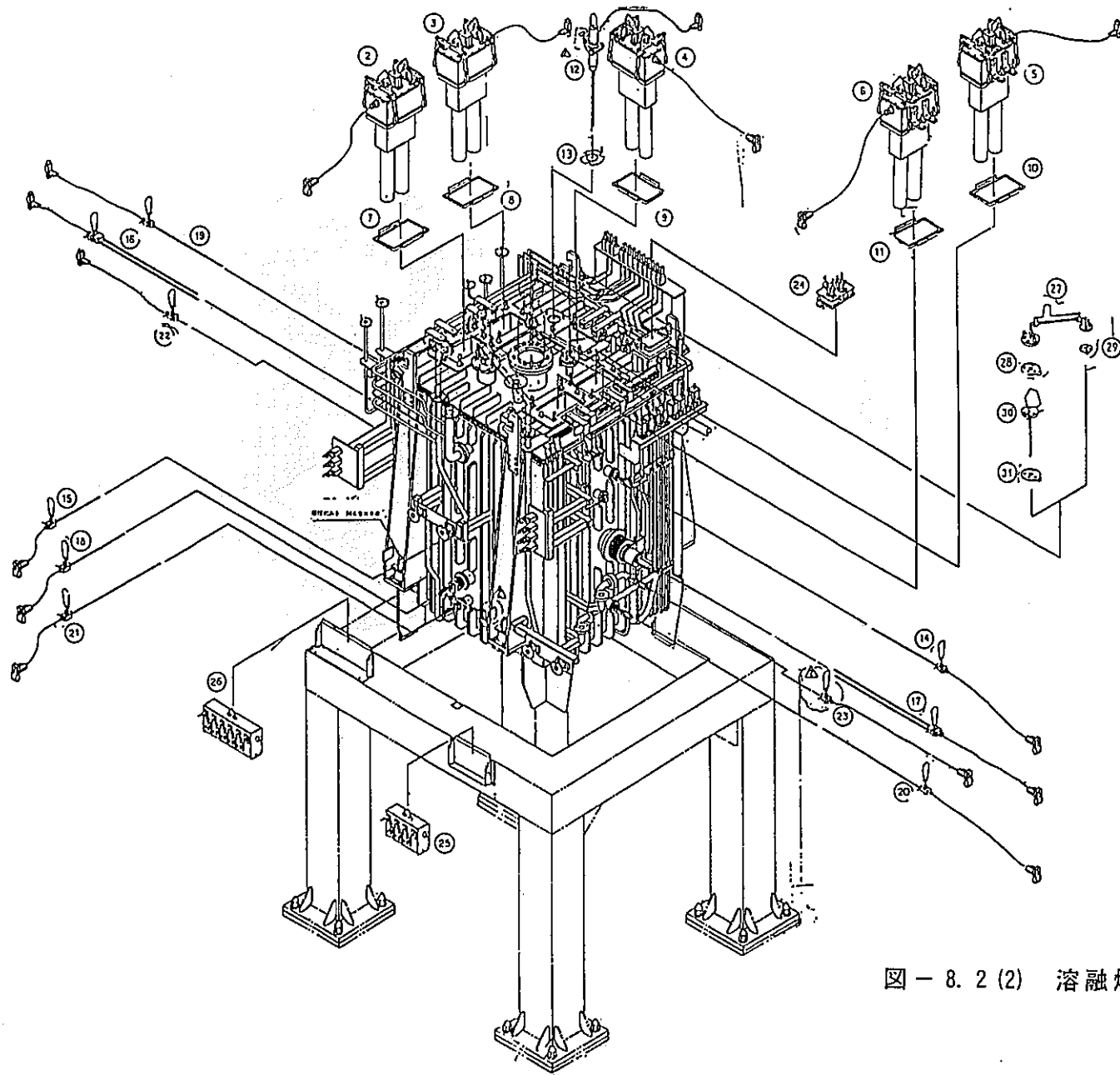
101	ベンチリスクラッパラック
102	スクラッパ
103	廃液槽
104	気流分離器
↓	↓
106	気流分離器

図-8.1 スクラッパラック遠隔着脱図



符号	機器名称
1	原料供給ノズル
2	廃気冷却管
3	ジャンパ管
4	ジャンパ管
5	ジャンパ管
6	バルブ
7	バルブ
9	給電ケーブル
10	結合装置
11	ジャンパ管
12	プスバー及びカバー
13	架台

図 - 8. 2 (1) 熔融炉遠隔着脱図



符号	機器名称
1	溶融炉本体
2	間接加熱装置 (No.1ユニット)
3	間接加熱装置 (No.2ユニット)
4	間接加熱装置 (No.3ユニット)
5	間接加熱装置 (No.4ユニット)
6	間接加熱装置 (No.5ユニット)
7	間接加熱装置 パッキン
↓	↓
11	間接加熱装置 パッキン
12	接触針式液面計
13	接触針式液面計 パッキン
14	炉内雰囲気温度熱電対
15	側壁耐火物温度熱電対
16	主電極(A)ノズル温度熱電対
17	主電極(B)ノズル温度熱電対
18	炉底補助電極(B) メタル温度熱電対
19	抵抗式液面計Common フローノズル温度熱電対
20	流下ノズル取付部 上部温度熱電対
21	流下ノズル取付部 下部温度熱電対
22	主電極(A)冷却器空気出口 温度熱電対
23	主電極(B)冷却器空気出口 温度熱電対
24	計装コネクタボックス CB21.2
25	計装コネクタボックス CB21.3
26	計装コネクタボックス CB21.4
27	ジャンパー管 G21Q529
28	パッキン
29	パッキン
30	水供給ノズル
31	パッキン

図 - 8. 2 (2) 溶融炉遠隔着脱図

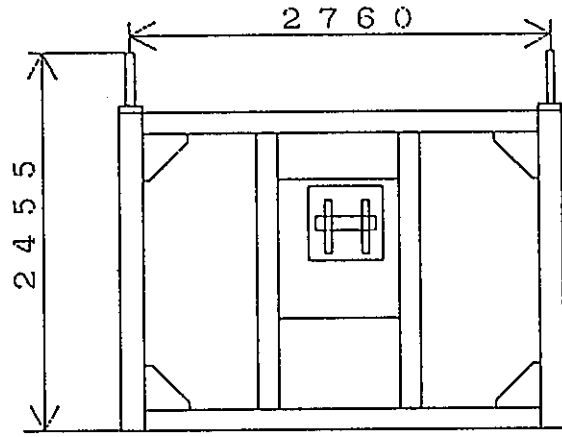
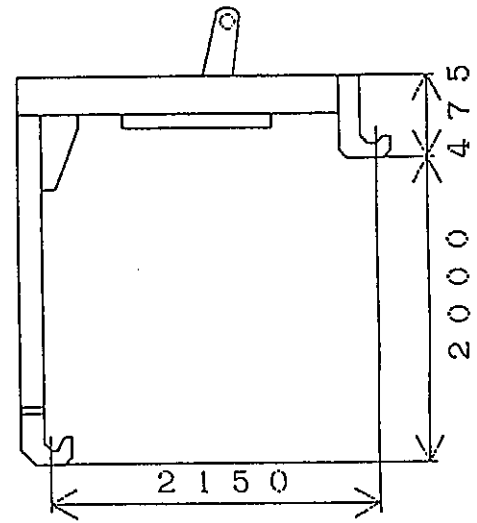
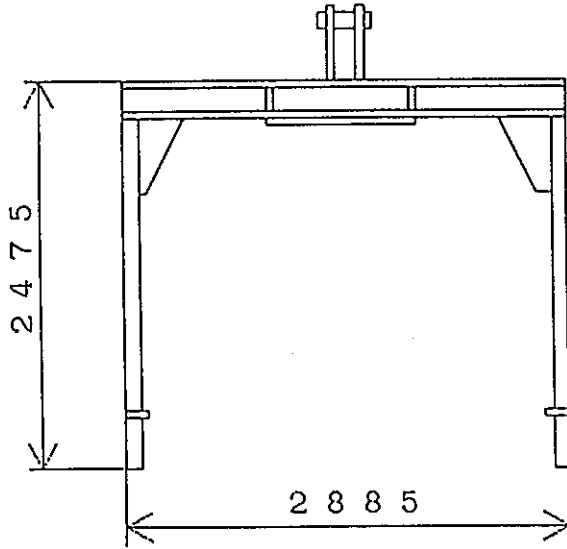


図-9.1 吊具 (ラック本体用)



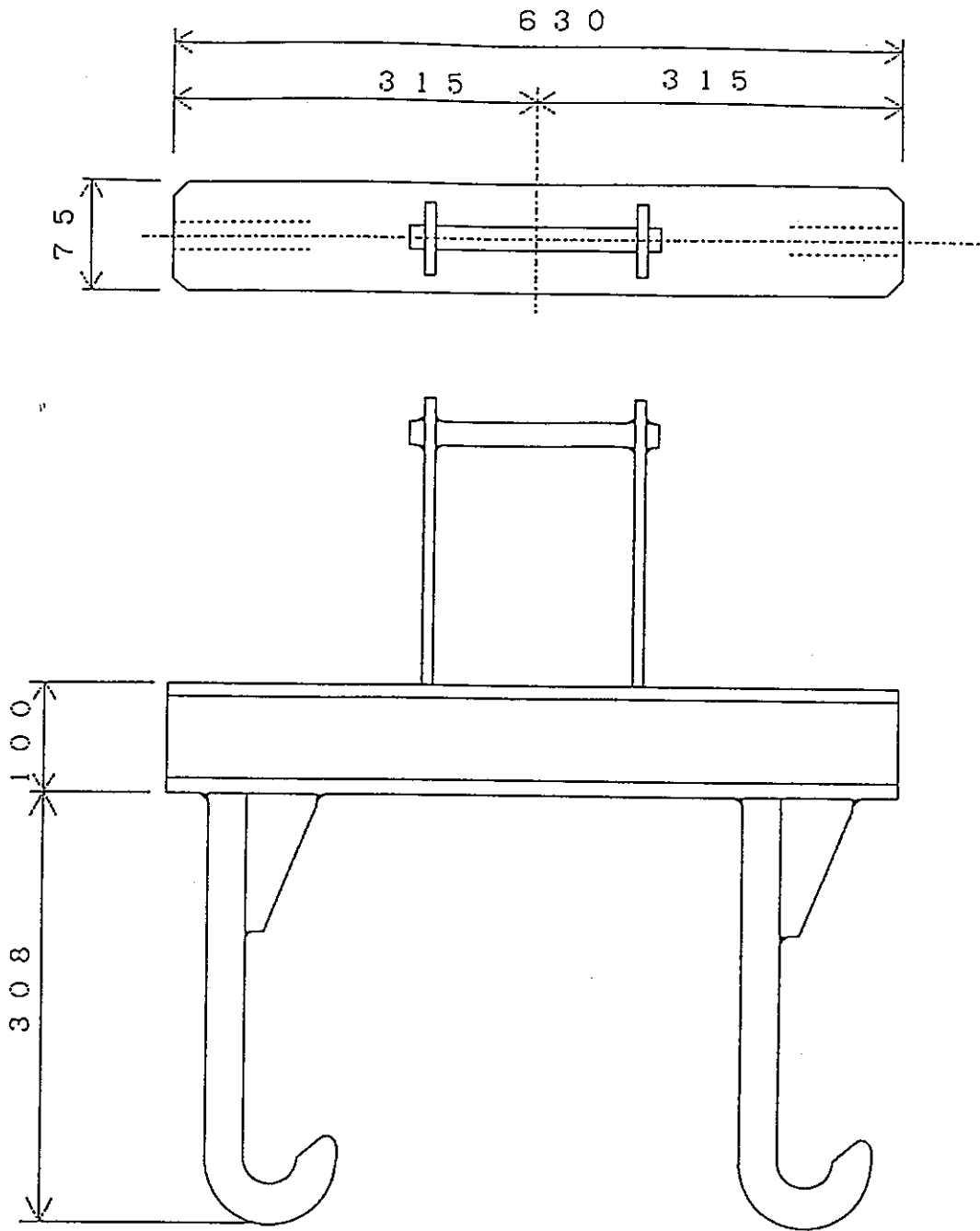


図-9.2 吊具 (セラミックボールパッケージ用)

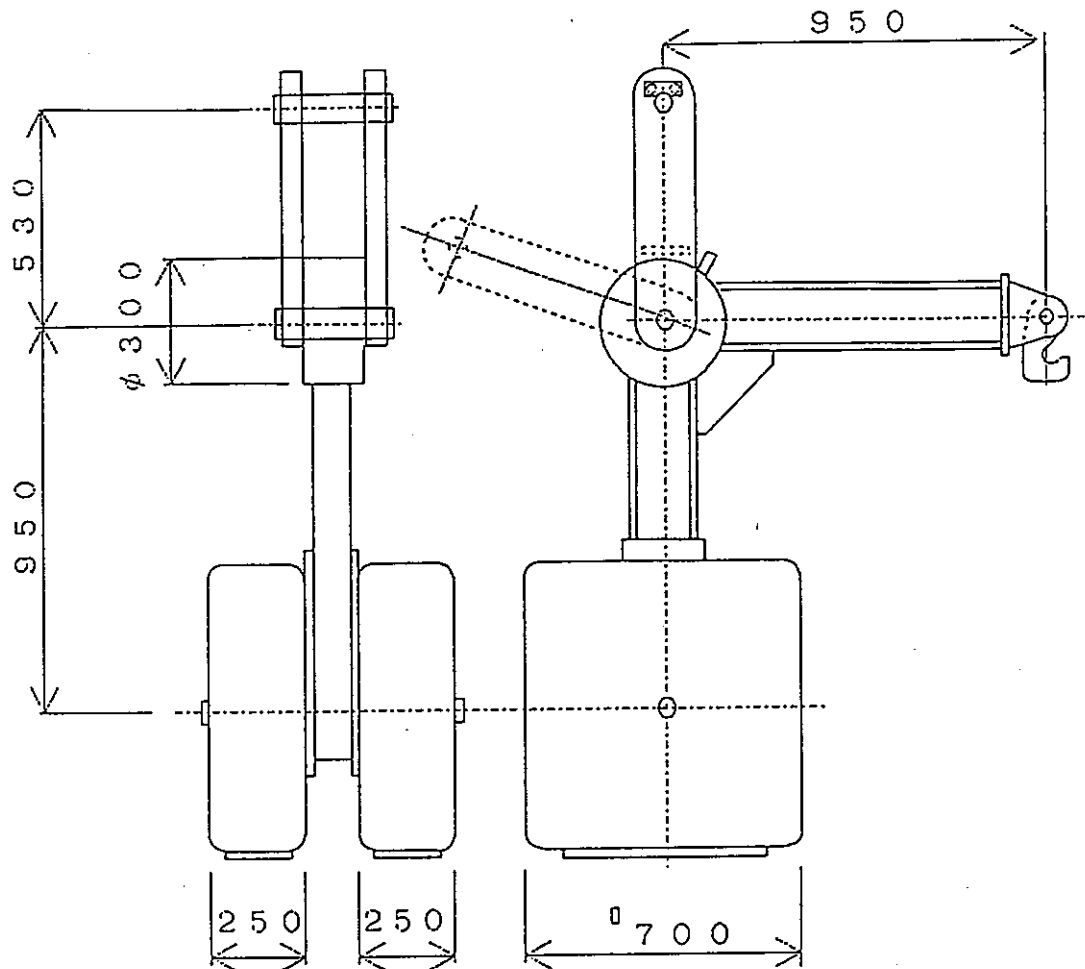


図-9.3 バランス吊具

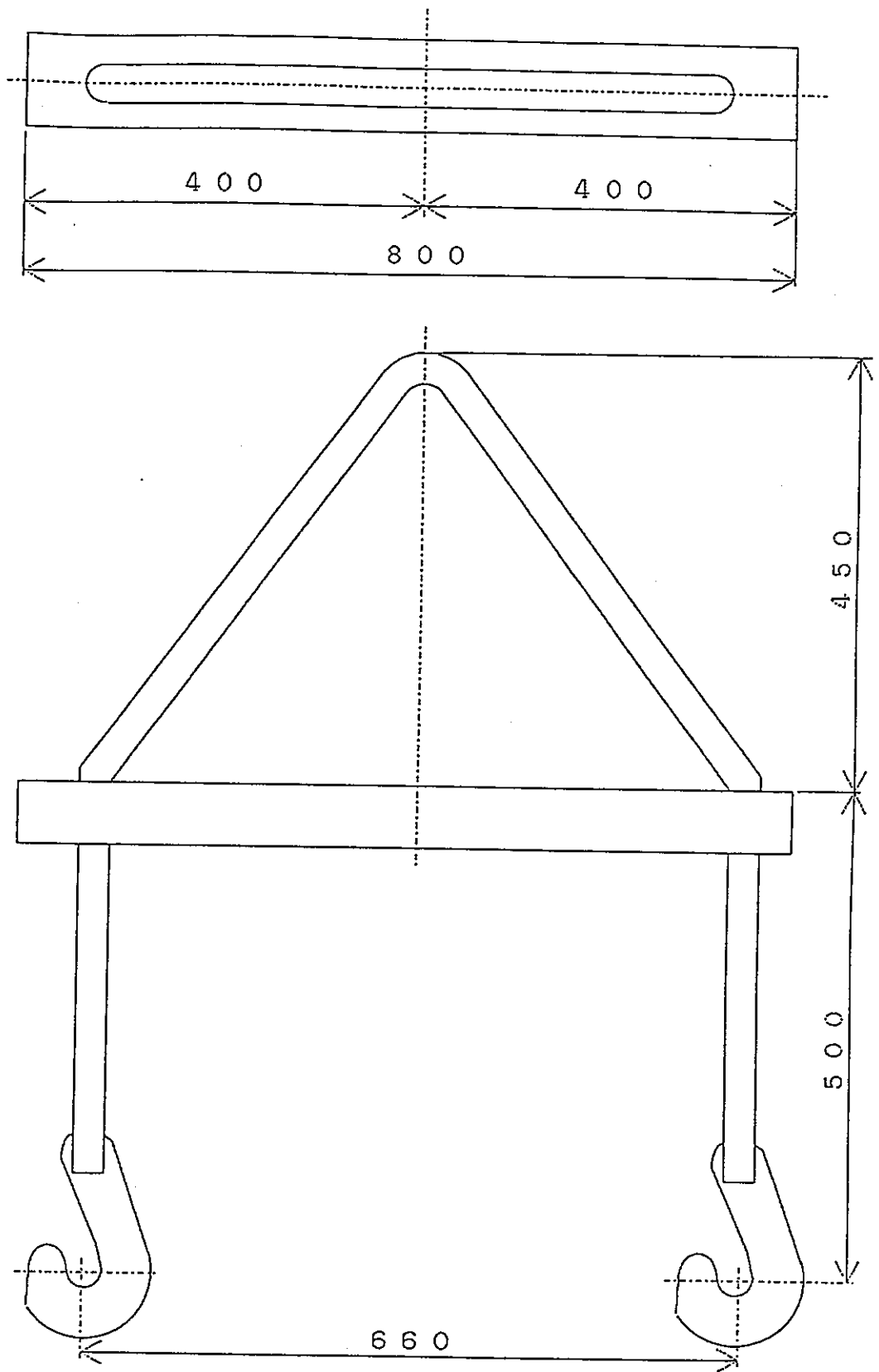


図-9.4 吊具（インセルクーラ用）

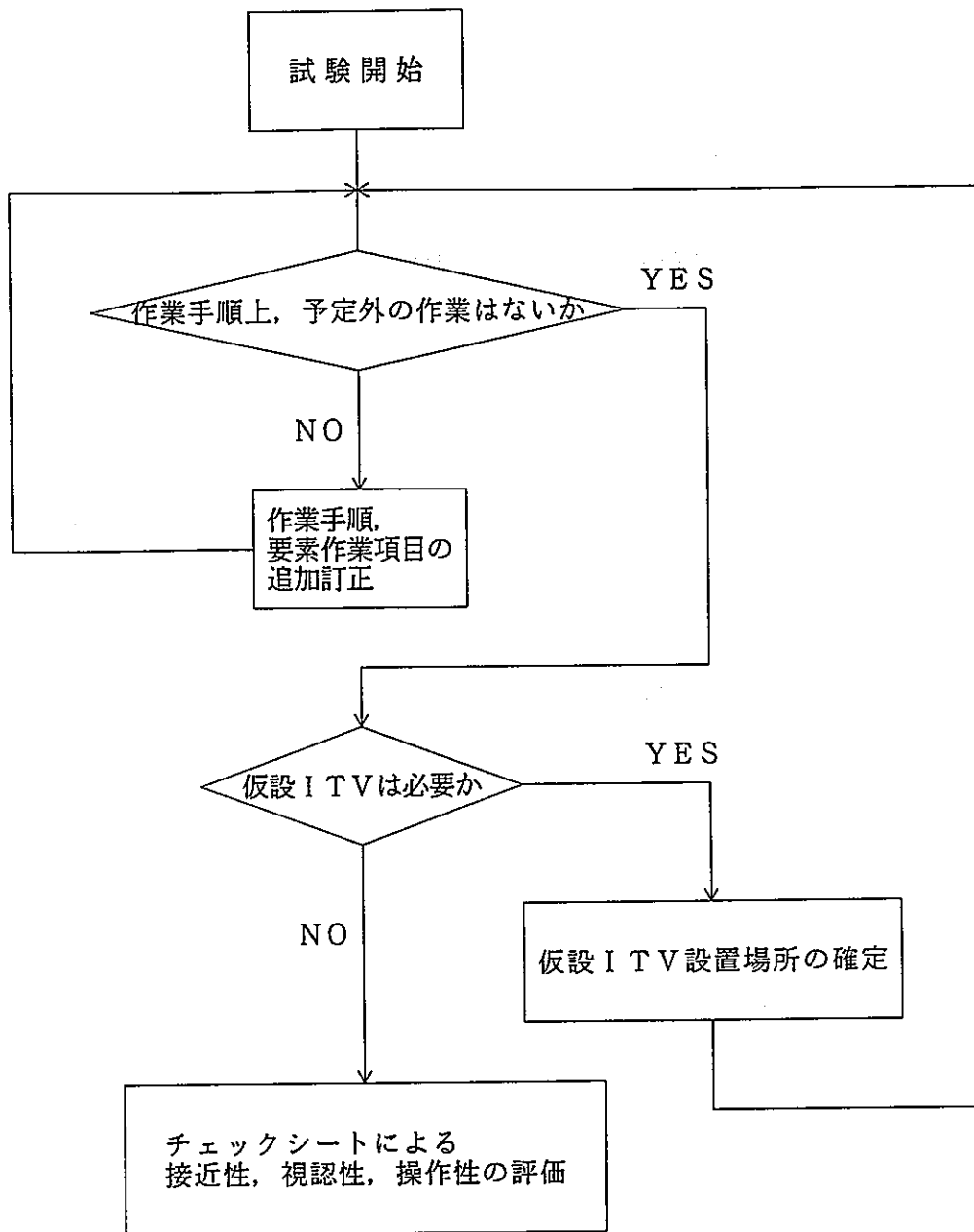


図-10.1 判定フロー

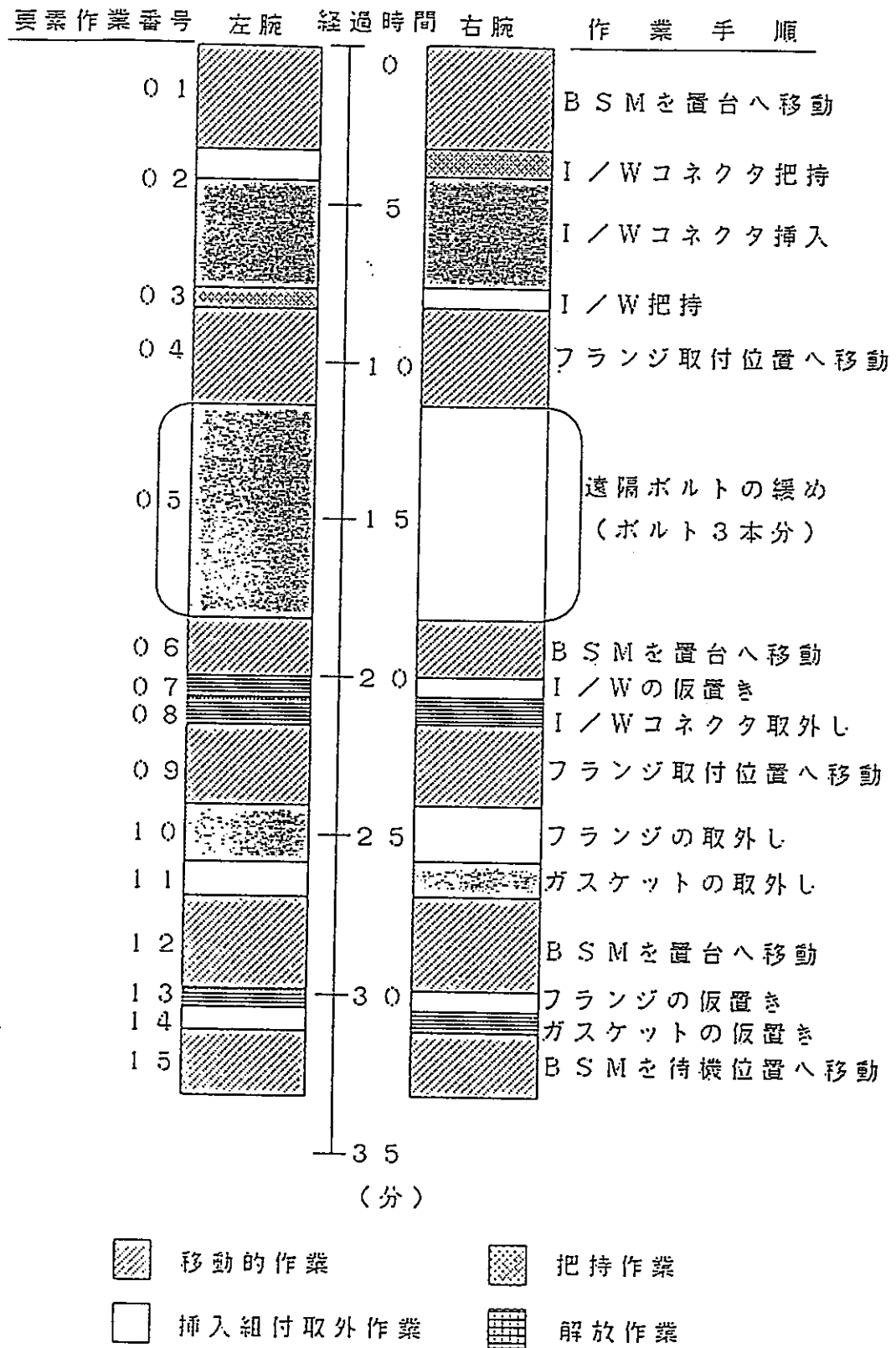


図-11.1 閉止フランジ取外し作業のSIMO CHART

添付資料-1 遠隔操作機器の比較

1. EDF-ⅢとTVFのハンドリング機器の仕様を比較した結果を次頁以降に示す。

2. 仕様が一部異なるために以下の対応を行うものとする。

I/C : EDF-Ⅲの方が寄付きがいいので、保守対象により使用する主巻、補巻を決めて(TVFで使用するもの)試験を実施する。

補巻荷重がEDF-Ⅲは1tonとTVFの2tonより小さいので、主巻にアタッチメントを付けて使用する。アクセス性は補巻で実施する。

B S M : EDF-Ⅲは過荷重防止リミッターが解除されている。

B S Mのブームを下限で使用する。その上で、下限で431mm、上限で539mm EDF-Ⅲが高い位置となる(下限はTVFの方が寄付きがよい)。

上限についてはテレスコ上限にした後539mm下げて使用する(ラック上部で上限が問題となるもの)。

照 明 : EDF-ⅢにおけるITV解像度を確認しておく。

I T V : TVFの基数に合せる。

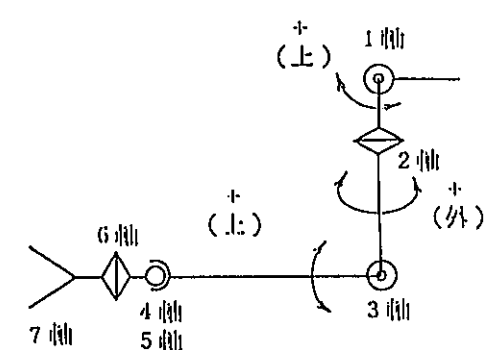
クレーン: 2基, 両腕型マニプレータ: トロリ, 両肩セル内ITVは随時パワーマニプレータ, 両腕型マニプレータを使用。

ITVは原則白黒にして使用する。

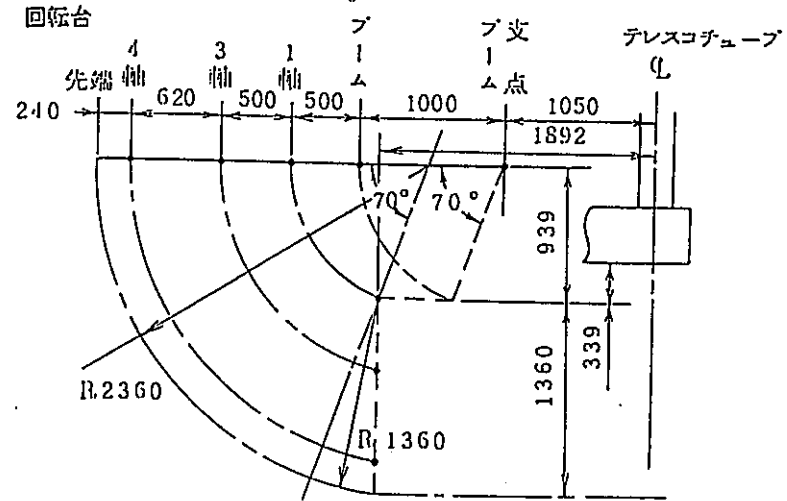
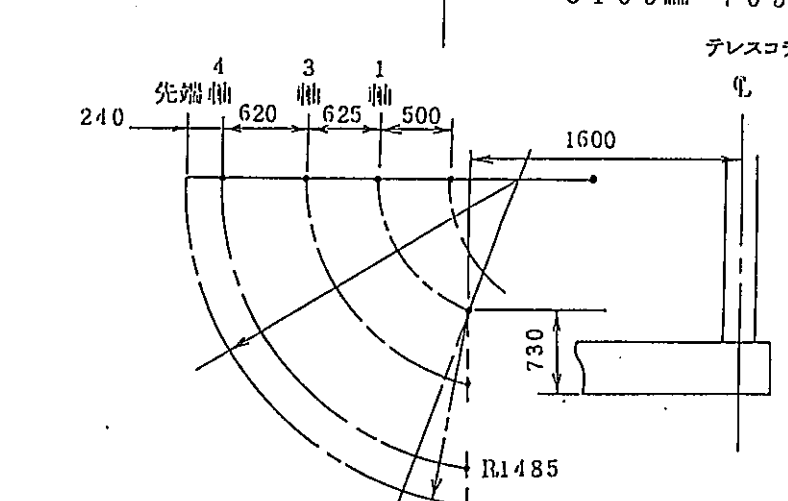
EDF-IIIとTVFの仕様の差（遠隔操作）

項 目	E D F - III	T V F	備 考
クレーン 定格荷重 主巻/補巻 寄 付 ラック 据付位置	20 t / 1 t 壁面から 主巻 1250 mm, 補巻 650 mm ラック壁面から 主巻 300 mm, 補巻 300 mm 壁面から 950 mm	20 t / 2 t 壁面から 主巻 1500 mm, 補巻 2020 mm ラック壁面側から 主巻 700 mm, 補巻 1220 mm 壁面から 800 mm	EDF-IIIの寄付きがよい。 対象により…使用する主巻, 補巻きめる。

両腕型マニプレータ スレーブアーム仕様比較

軸 番 号	EDF-III 4自由度手首	T V F	基本軸構成 
	基 本 仕 様		
	動 作 範 囲		
1 軸	+135° ~ -45°	+135° ~ -45°	
2 軸	+45° ~ -60°	+45° ~ -60°	
3 軸	+70° ~ -120°	+60° ~ -120°	
4 軸	±80°	±70°	
5 軸	±80°	±70°	
6 軸	3回転	3回転	
7 軸	0~90mm	0~90mm	
肩 間 隔	650mm	650mm	

EDF-IIIとTVFの仕様の差 (遠隔操作)

項 目	E D F - III	T V F	備 考
両腕型マニプレータ			
寄付き	壁から 2495mm	壁 2000mm	・ラック壁面側から1軸中心まで EDF-III, TVF -347mm -400mm
テレスコチューブ	下限 : 床面から1650mm 上り ストローク : 6858mm 上限 : 床面から8508mm 上り	下限 : 床から 150mm 上り ストローク : 6750mm 上限 : 床から 6900mm 上り	・ブームを下限にして使用する。 下限 : 床から1軸中心 EDF-III, TVF 1311mm 880mm 上限 : 床から1軸中心 EDF-III, TVF 8169mm 7630mm
 <p>回転台 ブーム ブーム点 テレスコチューブ</p> <p>先端軸 4 軸 3 軸 1 軸</p> <p>240 620 500 500 1000 1050 1892</p> <p>R.2360 R.1360</p> <p>70° 70°</p> <p>939 1360 339</p> <p>スレーブアーム下方向動作図 補巻</p> <p>100kg</p>		 <p>テレスコチューブ</p> <p>先端軸 4 軸 3 軸 1 軸</p> <p>240 620 625 500 1600</p> <p>R.1485</p> <p>730</p> <p>スレーブアーム下方向動作図</p> <p>100kg</p>	

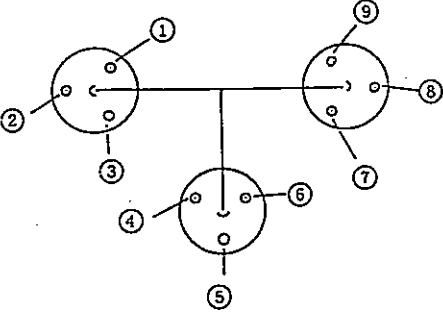
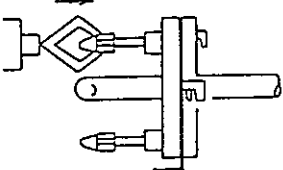
EDF-IIIとTVFの仕様の差（遠隔操作）

項 目	E D F - III	T V F	備 考
照 明	クレーン 1000W×4 両腕型マニプレータ 400W×4, 360W×4	クレーン G51M100, 101 それぞれ (ガーダ1000W×2 トロリ 400W×2 両腕型マニプレータ G51M120, 121 それぞれ ガーダ 400W×2 遮蔽窓前	・EDF-III, TVFともに 水銀ランプ, 高圧ナトリウムが半々 ・TVFの照明基数に合せる。
	ITV	クレーン 4台 (ガーダ 3台 トロリ 1台 両腕型マニプレータ トロリ 1台 スレーブアーム 3台 ガーダ 1台 本体監視 1台	クレーン G51M100, 101 それぞれ (トロリ 2台 主フック テンポラリ 両腕型マニプレータ G51M120, 121 それぞれ (トロリ 1台 スレーブアーム 2台 ガーダ テンポラリ 固 定 洗浄塔ラック上 1台 解体エンクロージャ 1台 通り壁 1台

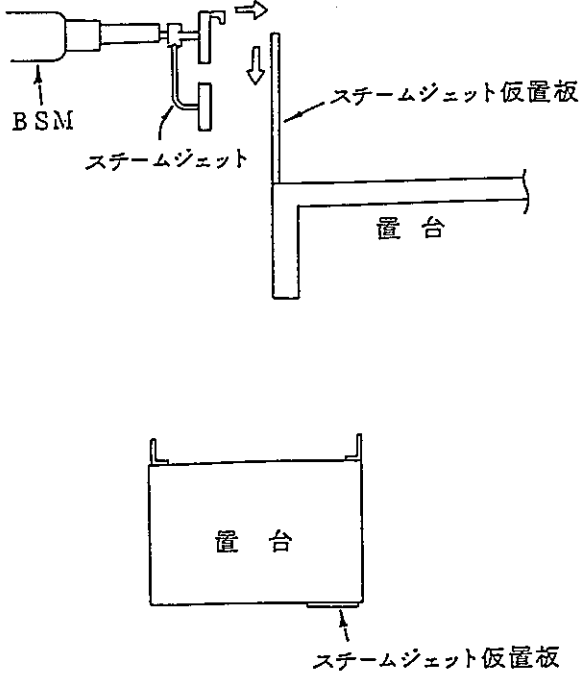
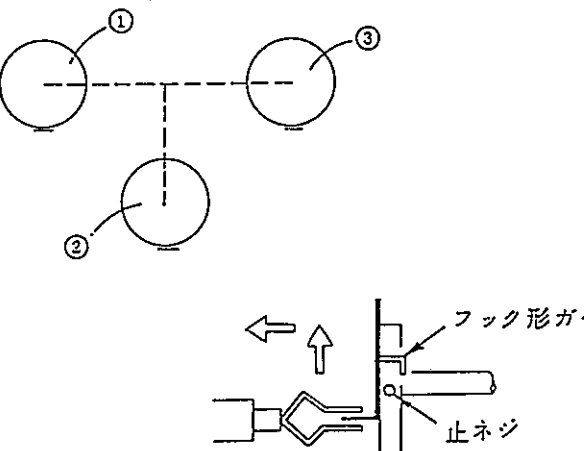
添付資料-2 スクラップラック模擬体の遠隔操作試験項目及び遠隔操作要領

試験項目

- (1) スチームジェット (G 4 1 J 1 0 1 1) の取外し, 取付け
- (2) 閉止フランジ (G 4 1 Q 2 0 1) の取外し, 取付け
- (3) バルブ (G 2 1 - P I C O + 1 0.2 V), 遮蔽体 (G 2 1 L S - P I C O + 1 0.2 V) の取外し, 取付け
- (4) G 7 1 V 1 0 付熱電対 (T i 1 0), ケーブルコネクタの取外し, 取付け
- (5) G 4 1 T 1 0 付パッケージ (セラミックボール) の取外し, 取付け
- (6) インセルクーラ (G 4 3 H 1 3) 電動機の取外し, 取付け
- (7) インセルクーラ (G 4 3 H 1 3) 本体の取外し, 取付け
- (8) ラック頂部ジャンパ管 (G 4 1 Q 6 3 4) 1 5 A の取外し, 取付け
- (9) ラック頂部ジャンパ管 (G 4 1 Q 6 0 6) 2 5 A の取外し, 取付け
- (10) ラック間ジャンパ管 (G 4 1 Q 5 1 2) 1 0 0 A の取外し, 取付け
- (11) ラック間ジャンパ管 (G 4 1 Q 5 1 5) 2 5 A の取外し, 取付け
- (12) ラック本体 (G 4 1 R K 1 0) の取外し, 取付け

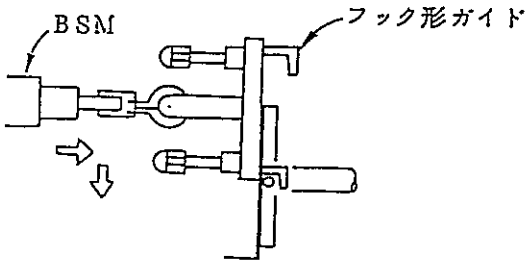
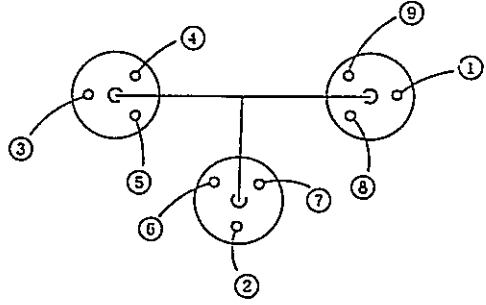
作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取外し		
作業番号	作業手順		
1	BSMをI/W置場へ移動		
2	BSMでコネクタを取付け		
3	BSMでI/Wを把持		
4	BSMをスチームジェット取付位置へ移動		
5	I/Wをスチームジェットの遠隔ボルトにセット		
6	<p data-bbox="363 674 707 696">I/Wで遠隔ボルトを緩める</p> <p data-bbox="1018 707 1246 730">・左図の順に緩める</p>  <p data-bbox="416 1133 544 1155"><注意点></p> <p data-bbox="448 1178 1278 1200">・ボルトを緩めた後、下図の状態になることをBSMの手で確認する</p>		
7	BSMをI/W置場へ移動		
8	I/Wを所定の位置に仮置		
9	BSMでI/Wのコネクタを取外し		
10	<p data-bbox="363 1648 874 1671">BSMをスチームジェット取付位置へ移動</p> 		

作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取外し	
作業番号	作業手順	
11	<p>B S Mでスチームジェットの把手をつかむ</p> <div data-bbox="571 510 853 943" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="997 555 1380 741" data-label="Text"> <p>B S MトロリのITVでBSM 腕がスチームジェット把手間の 中心で対象となっていることを 確認する。</p> </div>	
12	<p>スチームジェットを取外し</p> <div data-bbox="518 1227 1045 1480" data-label="Diagram"> </div> <p><注意点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・フック形ガイドが固定側のフランジより外れるまで水平に持ち上げる。 ・パッキンが外れないことを確認する。 	
13	B S Mを置台の位置へ移動	
14	スチームジェットを置台に仮置	

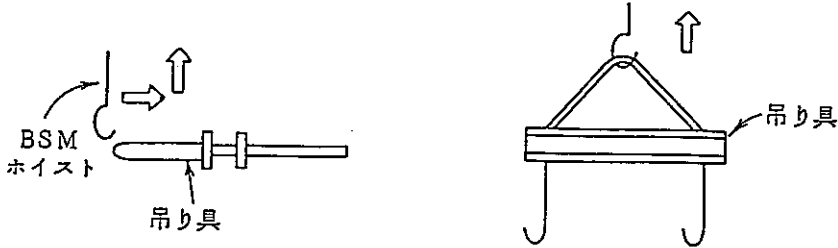
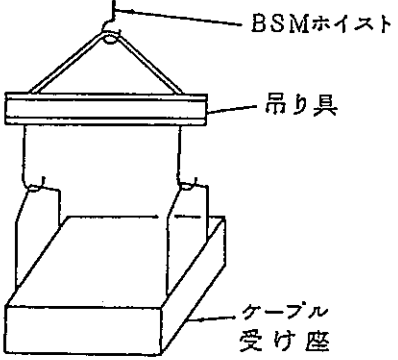
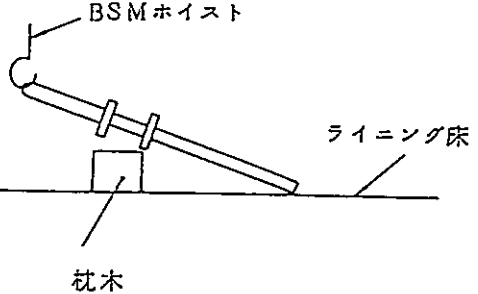
作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取外し	
作業番号	作業手順	
14	 <p>BSM スチームジェット フランジフックを仮置板に掛ける。 スチームジェット仮置板 置台 側面図 置台 スチームジェット仮置板 平面図</p>	
15	BSMをスチームジェット用ガスケット位置へ移動	
16	BSMでスチームジェット用ガスケットの把手をつかむ	
17	 <p>① ② ③ フック形ガイド 止ネジ 左図の順に外す <注意点> ・フック形ガイドが止ネジより外れるまで垂直に持ち上げる。</p>	

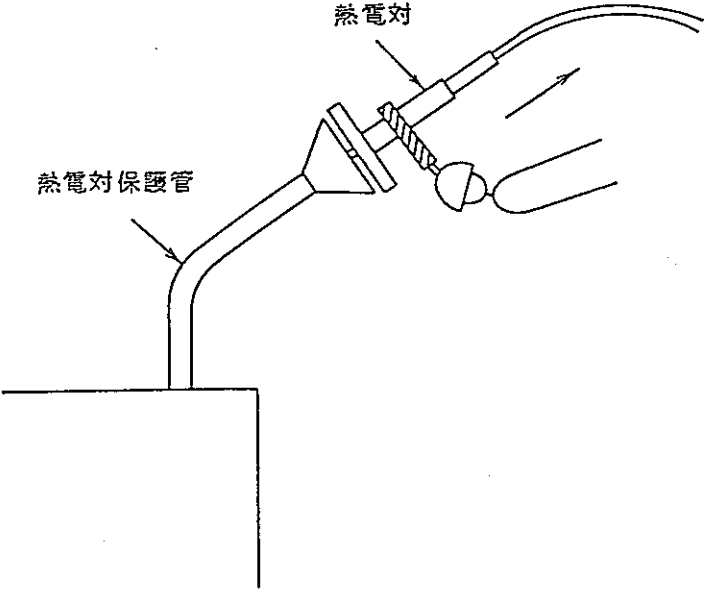
作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取外し
作業番号	作業手順
18	BSMを置台の位置へ移動
19	ガスケットを置台に仮置
	スチームジェット取外し操作終了

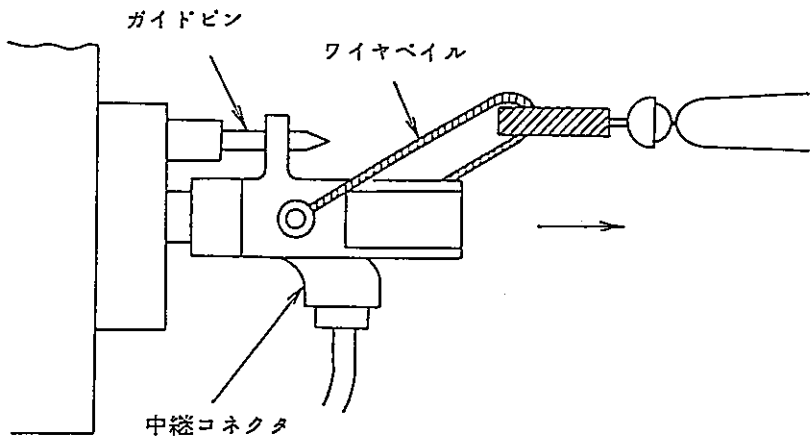
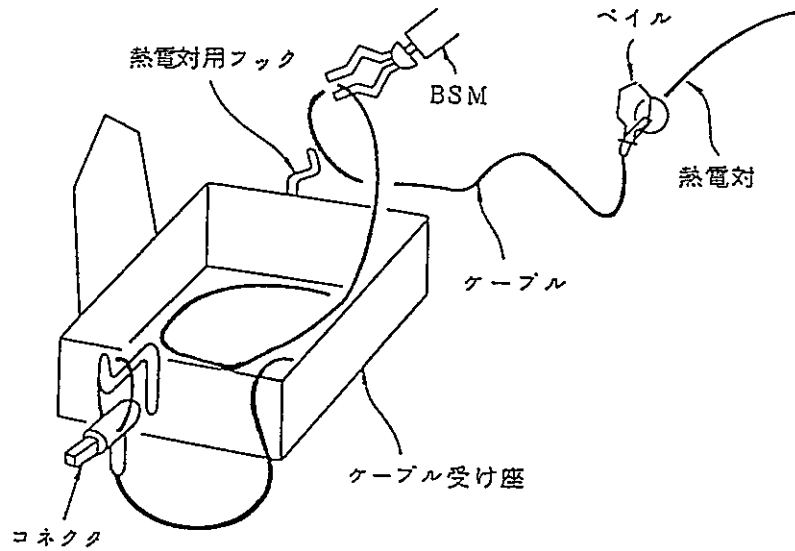
作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取付け	
作業番号	作業手順	
1	BSMをスチームジェット用ガスケット仮置位置へ移動	
2	BSMでスチームジェット用ガスケットの把手をつかむ	
3	BSMをガスケット取付位置へ移動	
4	<p>ガスケットを取付け</p> <p>・左図の順に取付け ・ガスケットフックが見えづらい時の確認法 (1) ガスケットのボルト穴から見て遠隔フランジ面とのすき間がないことを確認する。 (2) ガスケットのボルト穴が遠隔フランジのボルト穴と一致していることを確認する。</p> <p>・バックインのフック価値ガイドを固定側フランジの止ネジにひっかける。</p>	
5	BSMをスチームジェット仮置位置へ移動	
6	<p>BSMでスチームジェットの把手をつかむ</p> <p>BSMトロリのITVでBSM腕がスチームジェット把手間の中心で対象となっていることを確認する。</p> <p>上面より見る</p>	

作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取付け
作業番号	作 業 手 順
7	BSMをスチームジェット取付位置へ移動
8	スチームジェットを取付け <div style="text-align: center;">  </div> <p><注意点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・本体取付前に遠隔ボルトが上図の状態になっていることを確認する。
9	BSMをI/W置場へ移動
10	BSMでI/Wのコネクタを取付け
11	BSMでI/Wを把持
12	BSMをスチームジェット取付位置へ移動
13	I/Wをスチームジェットの遠隔ボルトにセット
14	遠隔ボルトを締付け <div style="text-align: center;">  </div> <p><締付手順></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 弱回転で①～③を締付け 回転時間 1 sec 2. 確認 (締付状態の確認) 3. 弱回転で④～⑨を締付け 回転時間 1 sec 4. 強回転で締付け 回転時間 5 sec <p style="text-align: center;">①⑨⑧⑦②⑥⑤③④</p>

作業名称	スチームジェット (G41J1011) 取付け
作業番号	作業手順
15	BSMをI/W置場へ移動
16	I/Wを所定の位置に仮置
17	BSMでI/Wのコネクタを取外し
18	BSMを待機位置へ移動
	スチームジェット取付け操作終了

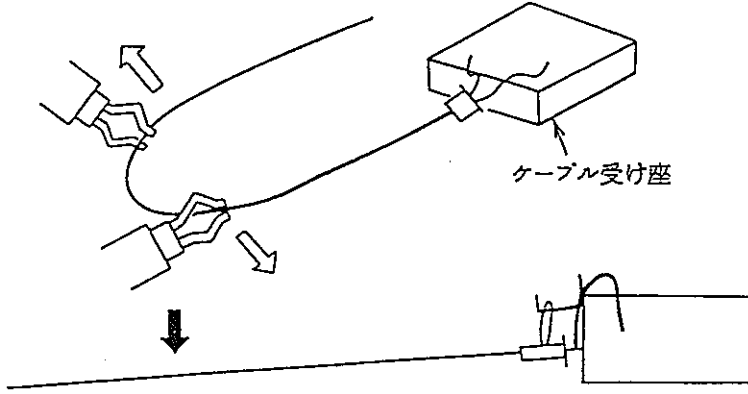
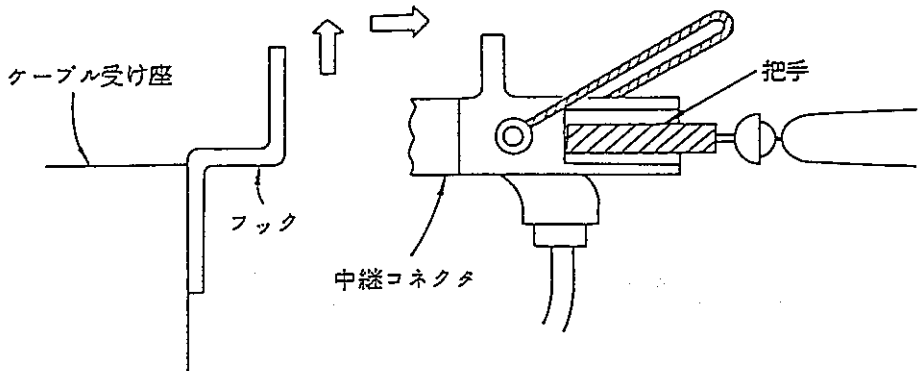
作業名称	熱電対 (G71T110) 取外し
作業番号	作業手順
1	BSMを置台位置へ移動
2	BSMホイストでケーブル受け座の吊り具を掛けて吊上げる 
3	吊り具フックをケーブル受け座のベイルに掛けて吊上げる 
4	BSMをラック前へ移動
5	ケーブル受け座をラック前面の床に仮置
6	吊り具をラック前面の床の枕木上へ仮置 

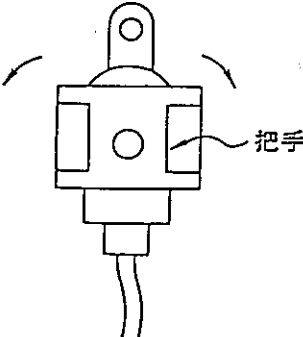
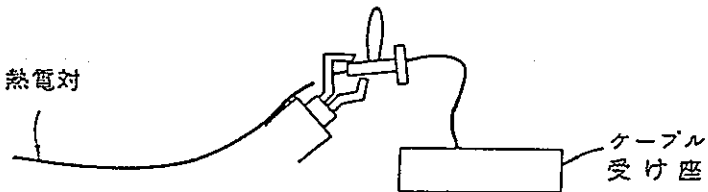
作業名称		熱電対 (G71T110) 取外し
作業番号	作業手順	
7	BSMを熱電対取付位置へ移動	
8	BSMで熱電対のケーブルをケーブルハンガから外す。	
9	外したケーブルが引掛かっていることを確認する。 ・ケーブルが管等の後側に入っている場合は、BSMでケーブルを一度前面に出して確認する。	
10	BSMで熱電対の把手を把持し斜め上方へ引き抜く 	
11	熱電対をラック前面の床に仮置き	
12	BSMを中継コネクタの取付位置へ移動	

作業名称	熱電対 (G71T110) 取外し	
作業番号	作業手順	
13	BSMで中継コネクタのワイヤベイルを把み引き抜く 	
14	BSMで中継コネクタをケーブル受け座に掛ける	
15	BSMでケーブルをケーブル受け座へ収納する 	
16	BSMで熱電対をケーブル受け座に掛ける	
17	BSMを吊り具の仮置場所へ移動	
18	BSMのフックを吊り具ベイルに掛けて吊り上げる	
19	吊り具のフックをケーブル受け座のベイルに掛ける	

作業名称	熱電対 (G71T110) 取外し		
作業番号	作業手順		
20	BSMの両腕で熱電対をつかむ ・両腕をできるだけ広げて熱電対をつかむ 		
21	BSMを置台位置へ移動		
22	ケーブル受け座、熱電対を所定の位置へ仮置		
23	吊り具を所定の位置へ仮置		
24	BSMを待機位置へ移動		
	熱電対取外し操作終了		

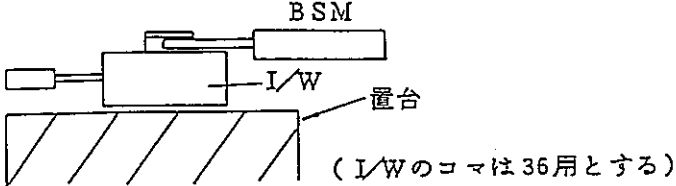
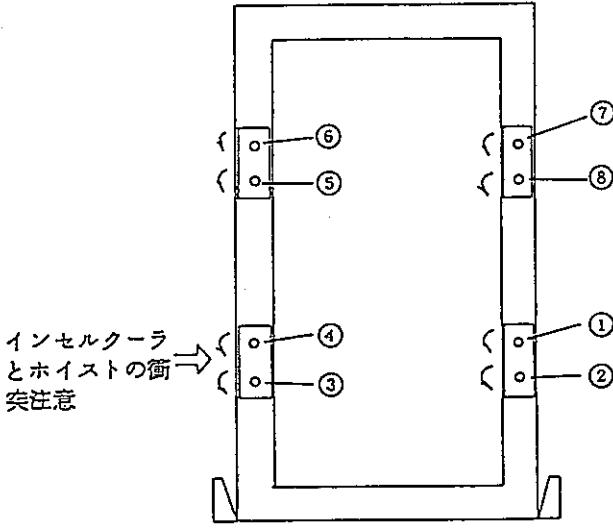
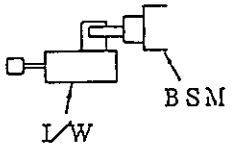
作業名称	熱電対 (G71T110) 取付け	
作業番号	作業手順	
1	BSMを熱電対仮置位置へ移動	
2	BSMホイスでケーブル受け座の吊り具を掛けて吊上げる	
3	吊り具フックをケーブル受け座の吊り具を掛けて吊上げる	
<p>The diagram shows a BSM hoist at the top, connected to a hook. Below the hook is a rectangular cable support seat. A thermocouple is suspended from the seat. Labels include: BSMホイス (BSM hoist), 吊り具 (hook), ケーブル受け座 (cable support seat), and 熱電対 (thermocouple).</p>		
4	BSMをラック前に移動	
5	ケーブル受け座, 熱電対をラック前面の床に仮置	
6	BSMを吊り具仮置場へ移動	
7	BSMで吊り具を所定の位置へ仮置	
8	BSMをラック前に移動	
9	BSMで仮止め部を外す	
<p>The diagram shows a square frame with a thermocouple inside. A rope is used to secure the thermocouple. Labels include: 仮止め① (temporary stop 1), 仮止め (temporary stop), and ③. A detail shows a hand pulling a rope away from the thermocouple. Labels include: ロープ (rope) and 熱電対 (thermocouple).</p> <p>③: ロープで熱電対を固バクしてあるのでロープを外す</p>		

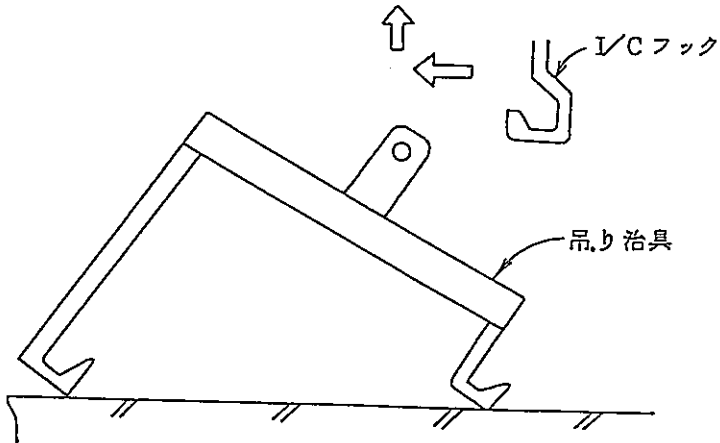
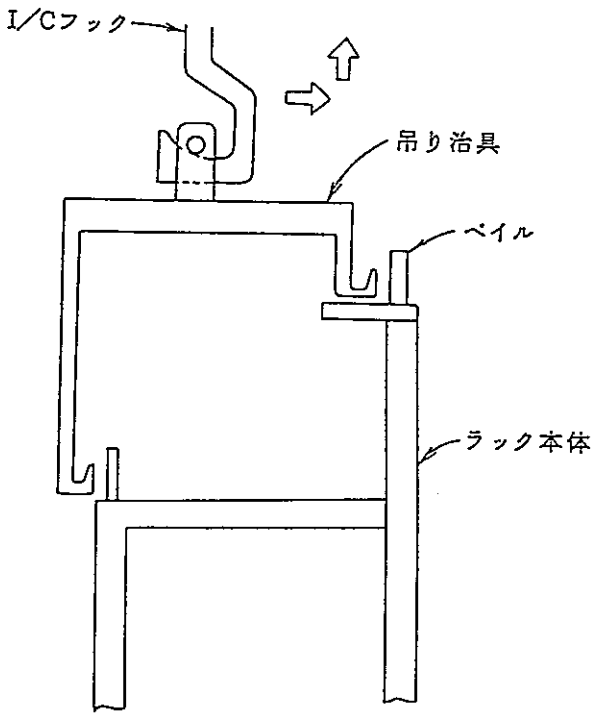
作業名称 熱電対 (G71T110) 取付け	
作業番号	作業手順
10	<p>B S Mで熱電対を直線状に伸ばす</p> 
11	<p>B S Mで中継コネクタをつかみケーブル受け座から外す</p> 
12	<p>B S Mを中継コネクタの取付位置へ移動</p>

作業名称	熱電対 (G71T110) 取付け	
作業番号	作 業 手 順	
13	<p>中継コネクタのガイド穴をガイドピンに合せ押し込む 中継コネクタ取付後 BSM でコネクタの把手を把み 把手部分が左右に 5° 回転させて確実に取付けられて いることを確認する</p> <p>プラグとレセプタクルの嵌合が不完全な 場合把手部は回転しない</p> 	
14	I / C を熱電対仮置場へ移動	
15	<p>BSM で熱電対をつかむ</p> 	
16	I / C 捕巻を下ろし熱電対のベイルに掛ける	

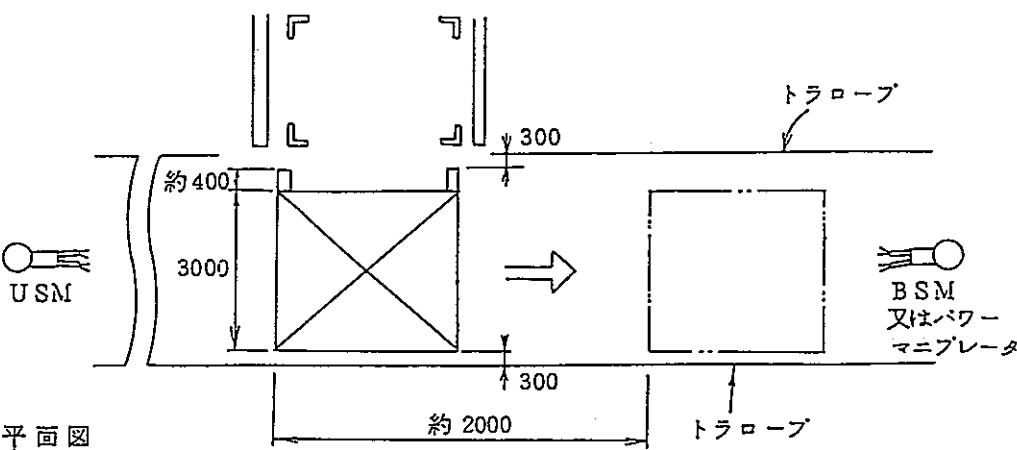
作業名称	熱電対 (G71T110) 取付け	
作業番号	作業手順	
17	BSMで熱電対の端をつかむ	
18	BSM, I/Cを熱電対取付位置へ移動	
19	BSMとI/Cの協調操作により熱電対を差し込む	
20	BSMで捕巻フックを熱電対ベイルから外す	
21	I/Cを待機位置へ移動	
22	BSMで熱電対を差し込む	
23		<p>*ハンガに巻く様に掛けた後、ハンガ下側になっているケーブルを中心のハンガに掛ける。 (破線の状態にする)</p>

作業名称	熱電対 (G71T110) 取付け
作業 番号	作 業 手 順
24	B S Mで待機位置へ移動
	熱電対取付け操作終了

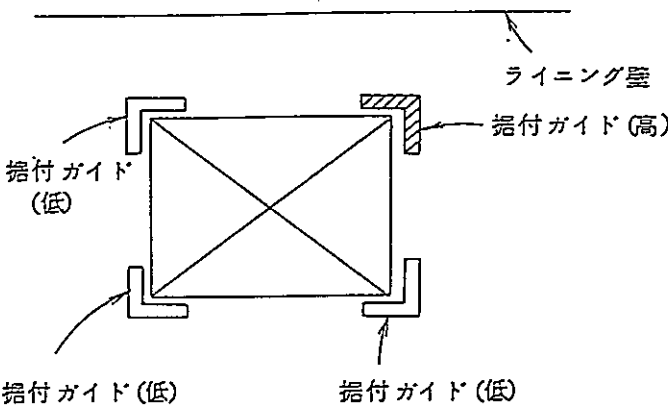
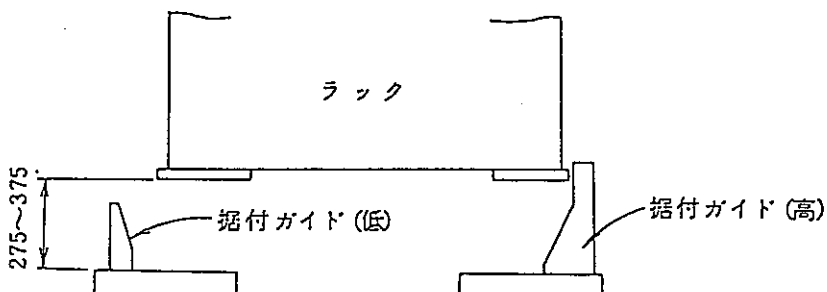
作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取外し
作業番号	作 業 手 順
1	BSMをI/W置場へ移動
2	BSMでI/Wのコネクタを取付け
3	BSMでI/Wを把持する  (I/Wのコマは36用とする) (I/Wのコマは36用とする)
4	BSMをラック支持装置位置へ移動
5	I/Wをラック支持装置の遠隔ボルトにセット
6	ラック支持装置を緩める  インセルクーラとホイストの衝突注意  I/Wは弱回転させ止まるまで回転させる 正面より見る 上側ボルト：ストップに当るまで（回転速度が低下するまで。回転数約10回） 下側ボルト：回転数22回以上

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取外し		
作業番号	作業手順		
7	BSMを待機位置へ移動 (I/C操作の支障とならない位置)		
8	I/C (20t) を吊り治具置場へ移動		
9	<p data-bbox="368 495 1029 526">吊り治具のベイルに I/C のフックを掛け吊り上げる</p> 		
10	I/C をラック取付位置へ移動		
11	<p data-bbox="368 1178 1101 1209">吊り治具のフックをラックのベイルに掛けて直上へ吊上げる</p>  <p data-bbox="368 1480 718 1881"> 注) ラック治具の吊上げ後の水平を出すために、クレーンでラック吊具を吊上げたままラック吊りベイル上に一度仮置する。 (摺動部の摩擦により水平とならないことがあるため) </p> <p data-bbox="368 1906 746 1989"> 注) 吊り上げ高さは床より 275 ~ 375 mm の範囲とする。 </p>		

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取外し
作業番号	作 業 手 順
11	<div data-bbox="510 459 917 728" style="text-align: center;"> </div> <div data-bbox="462 795 606 884" style="text-align: center;"> <p>USM</p> </div> <div data-bbox="566 896 662 940" style="text-align: center;"> <p>平面図</p> </div> <div data-bbox="821 795 965 884" style="text-align: center;"> <p>BSM</p> </div> <p>注) スクラップラックとラック間ユニットの間は狭いので特に横振れ (南北方向) に注意 監視はBSM, USM 2台使用して行う</p> <p>注) 吊上げは3段階に別けて実施し、振れ、傾きに注意して行うこと。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①据付位置より約50mm吊上げる。 ②据付位置より約150 mm吊上げる。 ③据付位置より約275 ~375 mm吊上げる。 <p>注) ラック吊上げ時クレーンロープのねじれで回転するので、ラック前面の床ガイドをITVで監視すること。</p> <p>参考</p> <div data-bbox="438 1478 1276 2004" style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: right;">側面図</p>

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取外し
作業番号	作 業 手 順
12	<p>I/Cをラック仮置位置へ移動</p>  <p>平面図</p>
13	ラック仮置場へラックを下ろす
14	ラックのベイルから吊り治具のフックを外す
15	I/Cを吊り治具置場へ移動
16	吊り治具のベイルからI/Cフックを外す
17	I/Cを待機位置へ移動

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取外し
作業番号	作業手順
21	BSMをI/W置台へ移動
22	I/Wを所定の位置へ仮置
23	ホイストのフックをI/Wのベイルから外す
24	BSMでI/Wのコネクタを外す
25	BSMを待機位置へ移動
	スクラップラック取外し操作終了

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取付け		
作業番号	作業手順		
1	I/Cを吊り治具置場へ移動		
2	吊り治具のベイルにI/Cのフックを掛けて吊り上げる		
3	I/Cをラック仮置場へ移動		
4	吊り治具のフックをラックのベイルに掛けて吊り上げる		
5	I/Cをラック取付け場所へ移動		
6	<p>I/Cでラックをセットする</p> 	<p>注・ラック治具の水平が出ていない時は、ラック治具をクレーンで吊ったまま、ラックベイルに一時仮置して水平を出す。</p> <p>注・ラック吊り上げ高さは据付位置より約275 ~ 375 mmの範囲とする</p> 	
<p>注) ラックの位置合せは、微速で背面ガイドに当てて、ラックの回転は前面ガイドにより修正してセットする。</p>			

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取付け
作業番号	作業手順
7	ラックのベイルから吊り治具のフックを外す
8	I/Cを吊り治具置場へ移動
9	吊り治具のベイルからI/Cのフックを外す
10	I/Cを待機位置へ移動 (BSMと干渉しない位置まで退避させる)
11	BSMをI/W置場へ移動
12	I/Wのコネクタを取付け
13	BSMでI/Wを把持する
14	BSMをラック取付位置へ移動
15	I/Wをラック支持装置の遠隔ボルトにセット
16	<p>ラック支持装置を締める</p> <div data-bbox="478 918 1117 1456" data-label="Diagram"> </div> <p>注1. I/Wは弱回転で締める</p> <p>2. クランプが受け梁に当たってから10sec間締める (弱)</p> <div data-bbox="494 1635 1117 1926" data-label="Diagram"> </div>

作業名称	スクラップラック (G41RK10) 取付け
作業番号	作業手順
14	BSMをI/W置場へ移動
15	I/Wを所定の位置へ仮置
16	BSMでI/Wのコネクタを外す
17	BSMを待機位置へ移動
	スクラップラック取付け操作終了

添付資料-3 溶融炉の遠隔操作試験項目及び遠隔操作要領

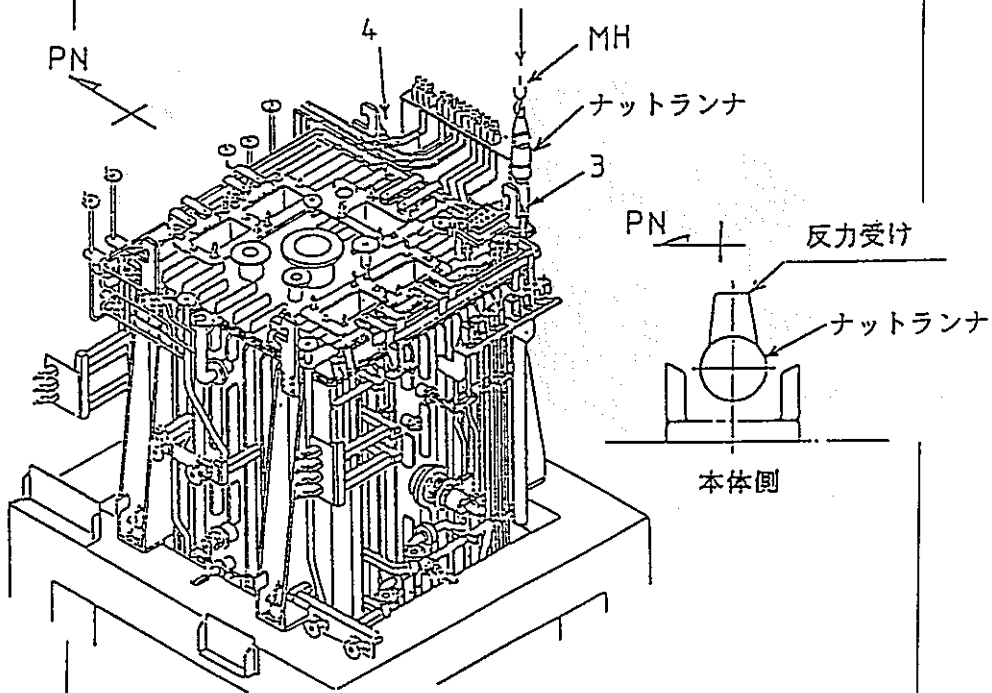
試験項目

(1) 溶融炉 本体	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(2) 間接加熱装置No.1～No.5 ユニット	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(3) 接触針式液面計	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(4) 側壁耐火物温度熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(5) 炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(6) 流下ノズル取付部下部温度熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(7) C B 2 1. 2 コネクタボックス	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(8) C B 2 1. 3 コネクタボックス	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(9) C B 2 1. 4 コネクタボックス	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(10) 水供給ノズル	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(11) 主電極 A 熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(12) 主電極 A 冷却空気熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(13) 抵抗式液面計熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(14) バルブ (G 2 1 P I C O - 1 0. 5 V) 遮蔽体	取外し操作手順
"	取付け操作手順
(15) 炉内雰囲気温度熱電対	取外し操作手順
"	取付け操作手順

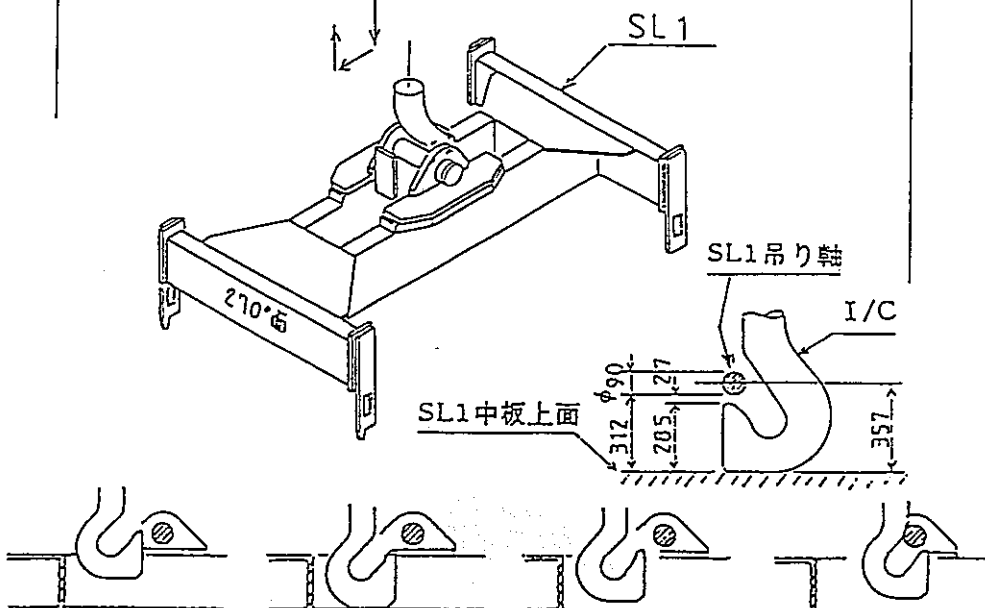

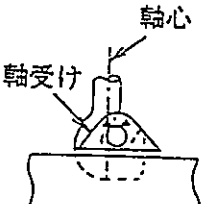
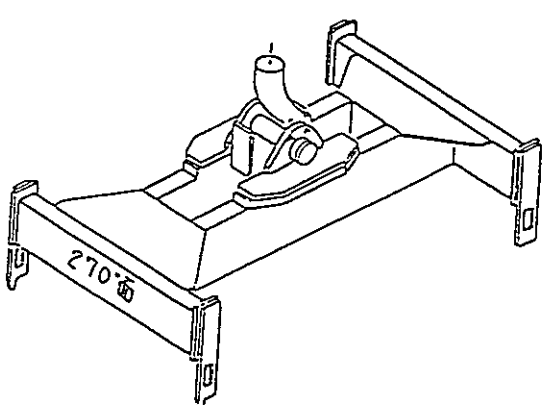
(16) バルブ (G 4 1 F H C 1 0 9 1 V) 遮蔽体	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(17) バルブ (G 4 1 F H C 1 0 9 1 V)	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(18) ジャンパ管 (G 2 1 Q 5 0 1)	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(19) ジャンパ管 (G 2 1 Q 5 0 4)	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(20) 主電極 B 熱電対	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(21) 主電極 B 冷却空気熱電対	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(22) 流下ノズル上部熱電対	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(23) 流下ノズル加熱フィーダ	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(24) 給電ケーブル	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(25) ジャンパ管 (G 4 1 Q 5 0 9)	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(26) 粉塵除去装置	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(27) 溶融炉架台	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(28) 予備ノズル	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(29) ジャンパ管 (G 4 1 Q 7 0 5)	取外し操作手順
”	取付け操作手順
(30) ジャンパ管 (G 4 1 Q 7 0 6)	取外し操作手順
”	取付け操作手順

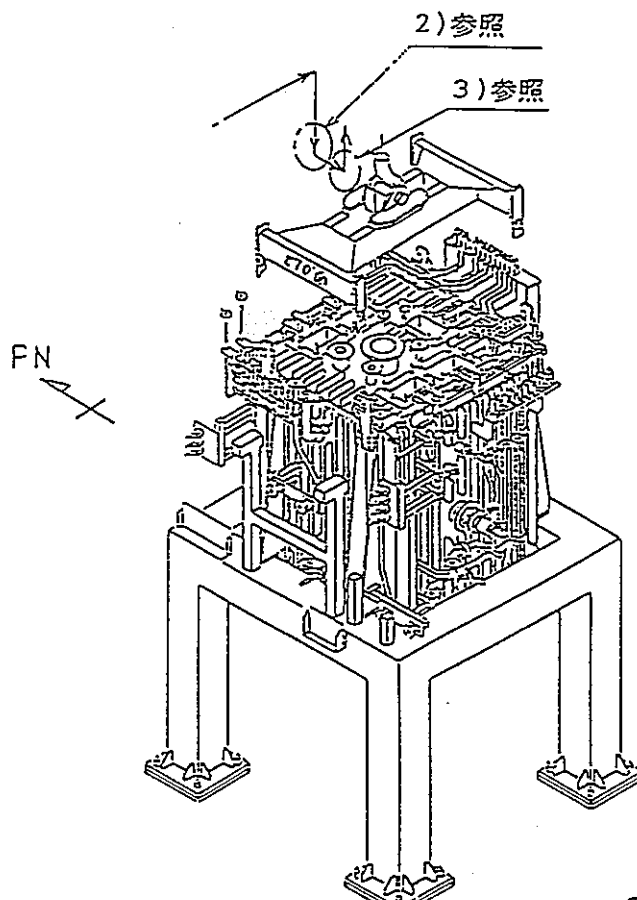
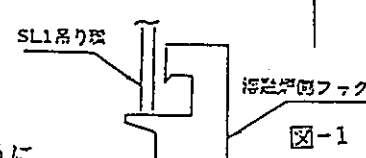
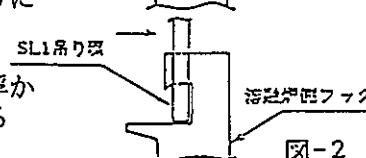
作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手順番号	作業手順	備考	
1	I/C (2 t) 及びASMを吊り治具 (SL3) 置場へ移動		
2	ASMでSL3をI/C (2 t) 吊りフックに掛ける		
3	I/C (2 t) 及びASMをナットランナ置場へ移動		
4	SL3にナットランナを引っ掛ける		
5	ASMでナットランナコネクタをI/Cに取付ける		
6	I/C (2 t) を溶融炉据付ボルト1, 2近くへ移動		
7	ナットランナを据付ボルト1, 2にセットする <注意点> ナットランナ反力受けの方向は、本体側の反対方向とする		
8	ナットランナで据付ボルト1, 2を緩める <注意点> 1. ナットランナは緩めながら徐々に引き上げる 2. ナットランナ回転時間は90秒とする 3. 据付ボルトを緩めた後ナットランナでボルトを押し付け、それに伴ってボルトが上下することを確認する (ボルトが完全に緩んでいることの確認)		

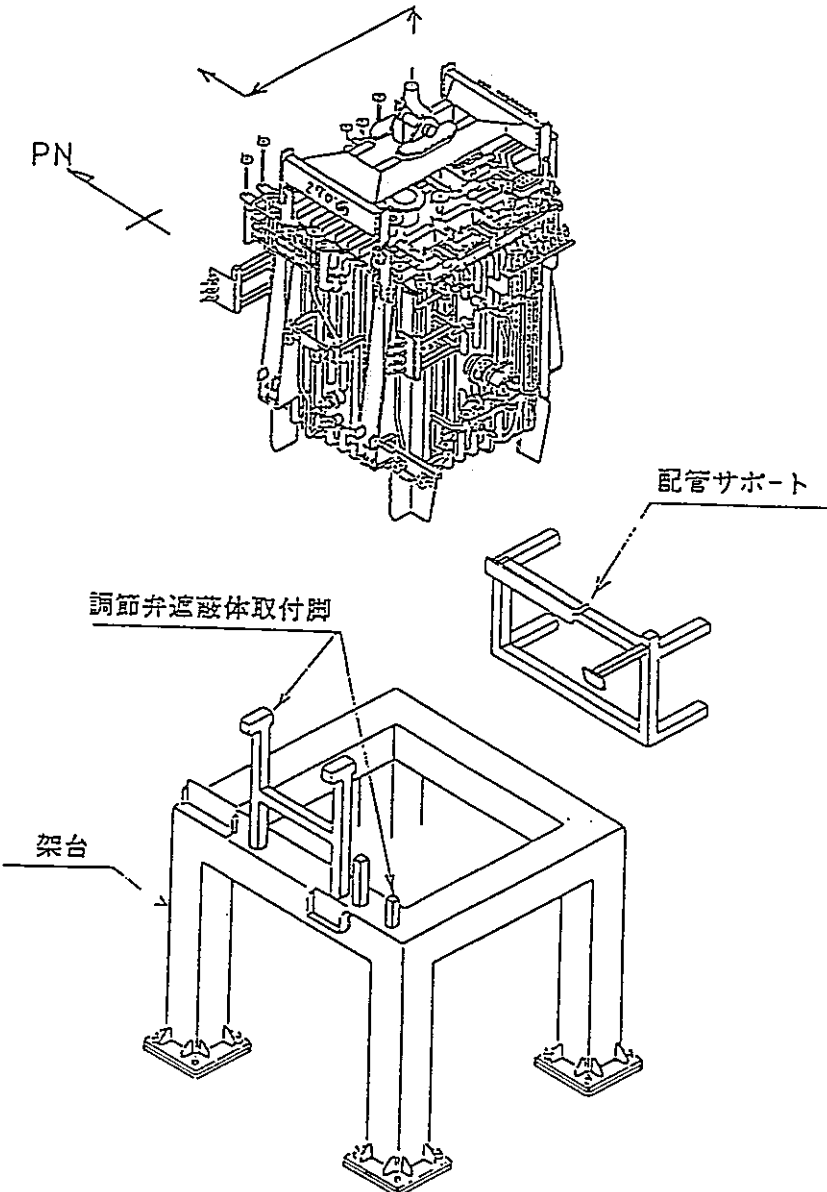
作業名称		熔融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手 番 号	作 業 手 順		備 考
9	I/C (2 t) 及びASMをナットランナ仮置場へ移動		
10	ナットランナを所定の位置に仮置き		
11	ASMでナットランナコネクタをI/Cから外す		
12	ASM及びI/C (2 t) をSL3置場へ移動		
13	ASMでSL3をI/C (2 t) から外す		
14	SL3を所定の位置に仮置き		
15	I/C及びASMをナットランナ仮置場へ移動		
16	ASMのMHにナットランナを掛ける		
17	ASMでナットランナコネクタをI/Cに取付ける		
18	ASM及びI/Cを熔融炉据付ボルト3, 4近くへ移動		
19	ナットランナを据付ボルト3, 4にセットする <注意点> ナットランナ反力受けの方向は、本体側の反対側とする		



作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手番	順序	作業手順	備考
20		ナットランナで据付ボルト3, 4を緩める <注意点> 1. ナットランナ回転時間は90秒とする 2. 据付ボルトを緩めた後ASMの爪で押さえロッドを押し付け、それに伴って押さえロッドが上下することを確認する。 (ボルトが完全に緩んでいることの確認)	
21		ASM及びI/Cをナットランナ仮置場へ移動	
22		ASMのMHからナットランナを外し所定の位置に仮置き	
23		ASMでナットランナコネクタをI/Cから外す	
24		ASMを待機位置へ移動	
25		I/Cを本体吊り治具 (SL1) 置場へ移動	

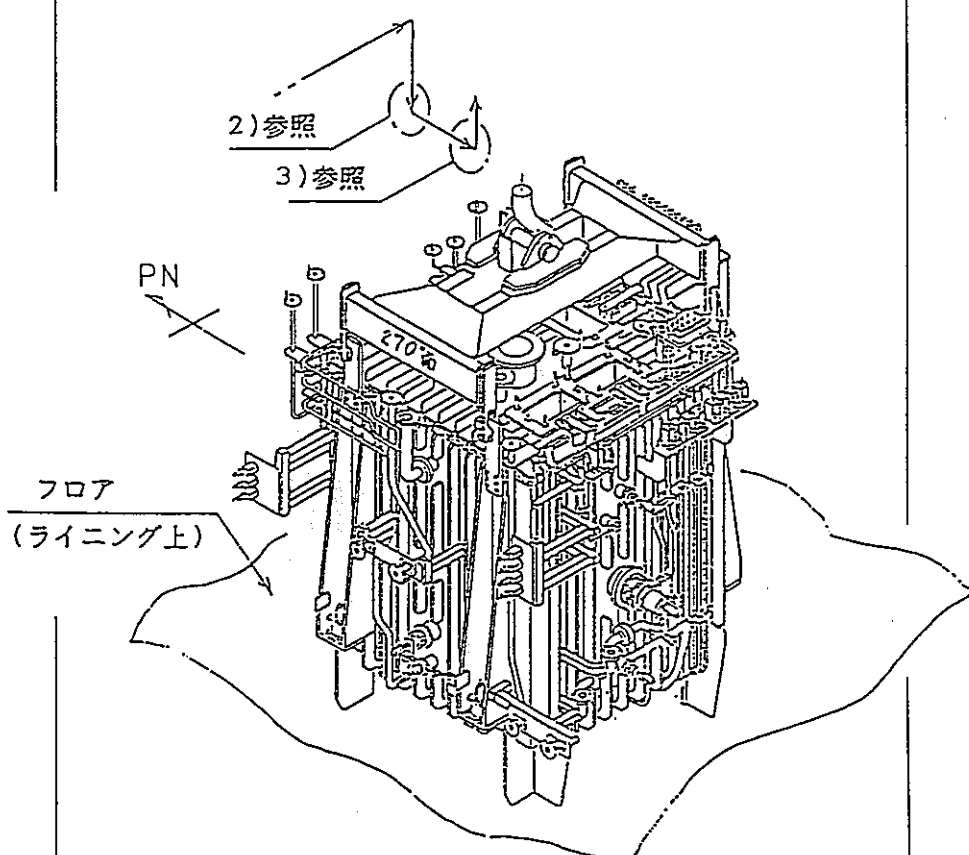
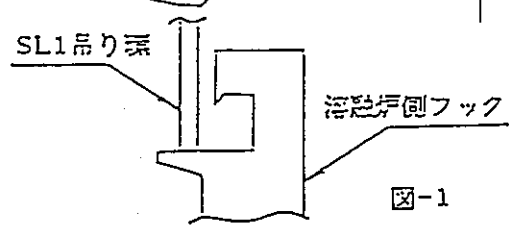
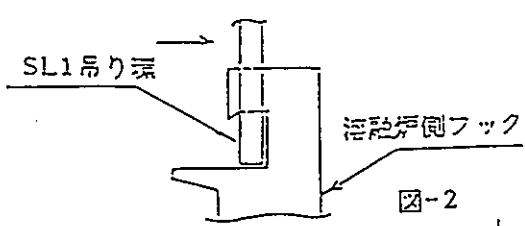
作業名称		熔融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手番	順号	作業手順	備考
26		<p>I/CにSL1を掛ける</p>  <p>↓</p>  <p>降下 → 下まで降ろす → 少し浮かせる → ※ 軸に掛る</p> <p style="text-align: center;"><u>I/Cフック掛け要領</u></p> <p>△※注意点 I/Cフックの軸心がSL1軸受け側面に表示した△マークの位置にあることを確認する</p> 	
27		<p>I/Cフックを熔融炉本体近くへ移動 SL1側面に“270°面”表示のついた方をPW側へ向けた状態で搬送する</p> 	

作業名称		溶融炉 本体 (G21MB10)取外し	
手番	順号	作業手順	備考
28	1)	<p>SL1を溶融炉本体のフックに掛ける SL1を溶融炉のPW画面よりPEに向かって溶融炉上部へ搬送</p> 	
	2)	<p>SL1を溶融炉側フックに対し図-1のように一旦仮置く</p> 	
	3)	<p>I/CでSL1を溶融炉側フックより軽く浮かせ、PS側へ移動させて図-2の状態にする</p> 	
	4)	<p>I/CでSL1を引き上げ溶融炉を引き上げる</p>	
29		<p>I/Cで溶融炉を吊り上げる <注意点> 1. 吊り上げ時配管サポート、遮蔽体取付け脚等の干渉に注意する (添付図参照) 2. 溶融炉の吊り上げ時に生じるローテーションはI/Cの旋回により調整 3. 吊り上げ位置をポジショナーで管理する</p>	

作業名称	熔融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手順号	作業手順	備考
30	<p>I/Cを熔融炉仮置場へ移動</p> 	

作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取外し	
手順号	作業手順	備考	
3 1	溶融炉を所定の位置に仮置き <注意点> 溶融炉は自立とする		
3 2	溶融炉本体からSL1を外す 溶融炉側フック SL1吊り環		
		1) 溶融炉仮置時 2) SL1を軽く吊り上げ 3) SL1を溶融炉側吊りフックから外れるように移動 4) SL1吊り上げ	
3 3	I/Cを溶融炉吊り治具置場へ移動		
3 4	SL1を所定の位置に仮置き		
3 5	I/Cを待機位置へ移動		
溶融炉本体取外し操作終了			

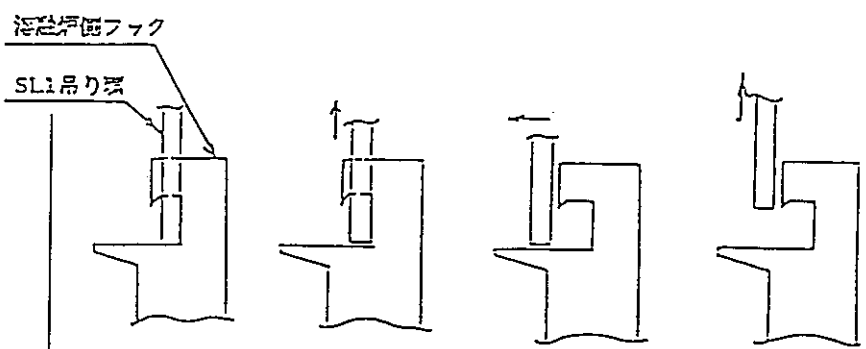
作業名称		熔融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手順号	作業手順		備考
1	I/Cを熔融炉吊り治具 (SL1) 置場へ移動		
2	I/CにSL1を掛ける		
<p><※注意点> I/Cフックの軸心がSL1軸受け側面に表示した▲マークの位置にあることを確認する</p>			
3	I/Cを熔融炉本体仮置場へ移動 SL1側面に“270°面”表示のついた方をPW側へ向けた状態で搬送する		

作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番	順号	作業手順	備考
4	1)	<p>SL1を溶融炉本体のフックに掛ける SL1を溶融炉のPW側正面より、PEに向かって溶融炉上部へ搬送</p> 	
	2)	<p>SL1を溶融炉吊り治具に対し図-1のように一旦仮置く</p> 	
	3)	<p>I/CでSL1を溶融炉側吊り治具より軽く浮かせ、PS側へ移動させて図-2の状態にする</p> 	
	4)	<p>I/CでSL1を引き上げ、溶融炉を引き上げる</p>	

作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番	順号	作業手順	備考
5		溶融炉本体を吊上げる	
6		I/Cを溶融炉架台上に移動 配管サポート、遮蔽体取付け脚の干渉に注意すること (添付図参照)	

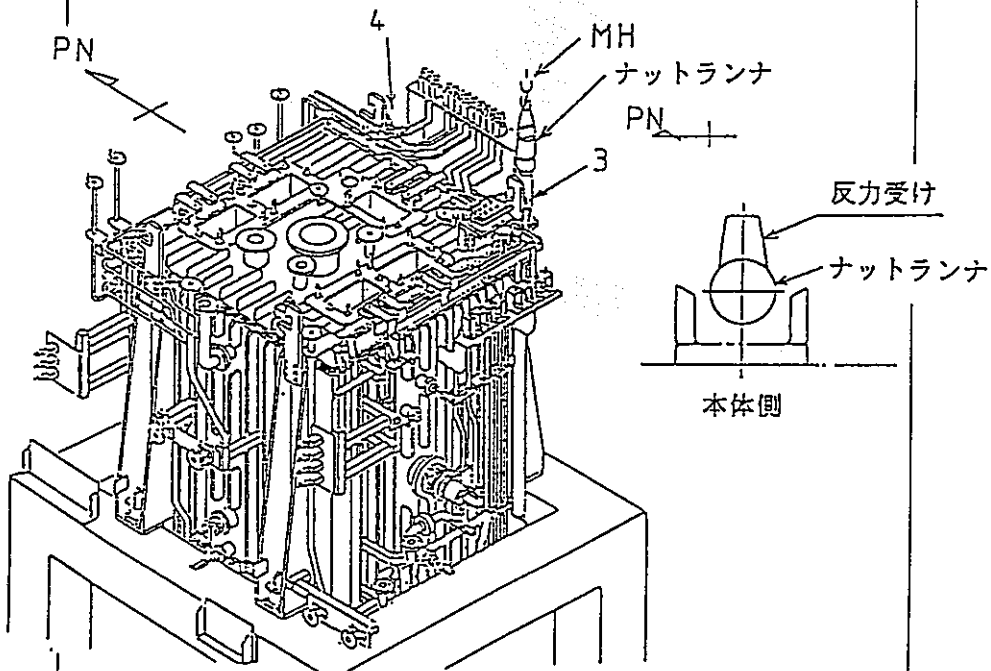
作業名称		熔融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番 順号	作 業 手 順		備 考
7	熔融炉本体を熔融炉架台に搭載する <注意点> 配管サポート, 遮蔽体取付け脚等の干渉に注意すること (添付図参照)		
8	熔融炉本体からSL1を外す		

次頁へ続く

作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手順番号	作業手順		備考
8	<p><注意点> 溶融炉からSL1の取外し要領は下図によるものとする</p>  <p>1) 溶融炉仮置き時 2) SL1を軽く吊り上げ 3) SL1を溶融炉側吊りフックから外れるように移動 4) SL1吊り上げ</p>		
9	I/CをSL1置場へ移動		
10	SL1を所定の位置へ仮置き		
11	I/C (2 t) を吊り治具 (SL3) 仮置場へ移動		
12	ASMをSL3置場へ移動		
13	ASMでSL3をI/C (2 t) に掛ける		
14	I/C (2 t) 及びASMをナットランナ置場へ移動		
15	ナットランナをSL3に掛ける		
16	ASMでナットランナのコネクタをI/Cに取付ける		
17	I/C (2 t) を溶融炉据付ボルト近くへ移動		
18	ASMを待機位置へ移動		

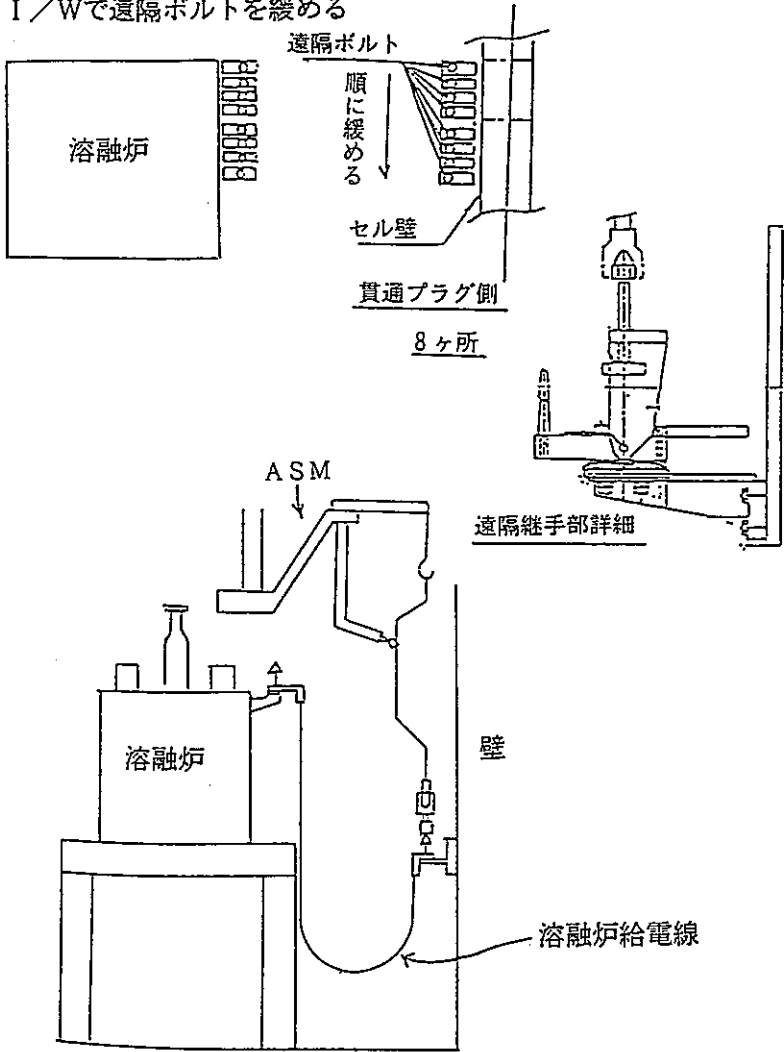
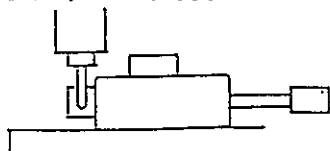
作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番 順号	作業手順		備考
19	ナットランナを据付ボルト1, 2にセットする <注意点> 反力受けの方向は本体側の 反対方向とする		
20	ナットランナで据付ボルト1, 2を締め付ける <締付手順> 低トルクで締め付け……………3 sec (回転停止後) 高トルクで増す締め……………3 sec <注意点> 据付ボルトの締めはナットランナの全自重が据付ボルトにかけられた状態で行う <確認項目> 1. 高トルクで据付ボルトが回転しなくなる事を確認する 2. 据付ボルトが図-1の状態である事を確認する		

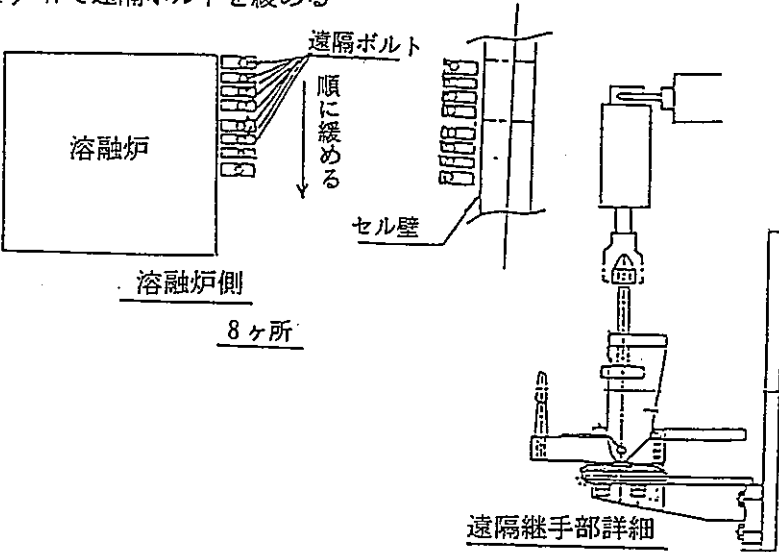
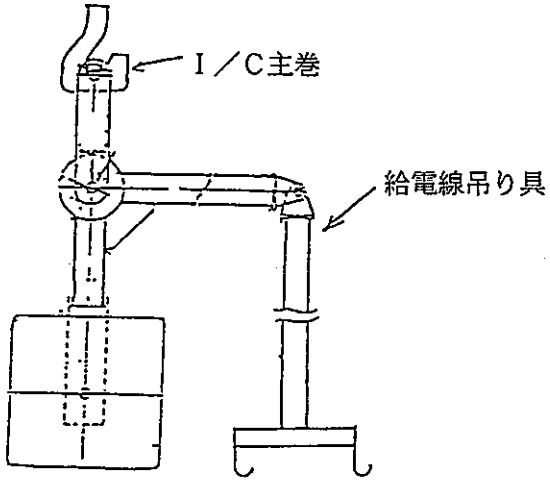
作業名称		熔融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番	順序	作業手順	備考
21		I/C (2 t) 及びASMをナットランナ仮置場へ移動	
22		ナットランナを所定の位置へ仮置き	
23		ASMでナットランナコネクタをI/Cから外す	
24		I/C (2 t) 及びASMをSL 3置場へ移動	
25		ASMでSL 3をI/C (2 t) から外す	
26		SL 3を所定の位置に仮置き	
27		I/C及びASMをナットランナ仮置場へ移動	
28		ASMのMHにナットランナを引っ掛ける	
29		ASMでナットランナのコネクタをI/Cに取付ける	
30		ASMを熔融炉据付ボルト近くへ移動	
31		I/CをASM近くへ移動	
32		ナットランナを据付ボルト3, 4にセットする <注意点> ナットランナ反力受けの方向は本体側の反対とする	

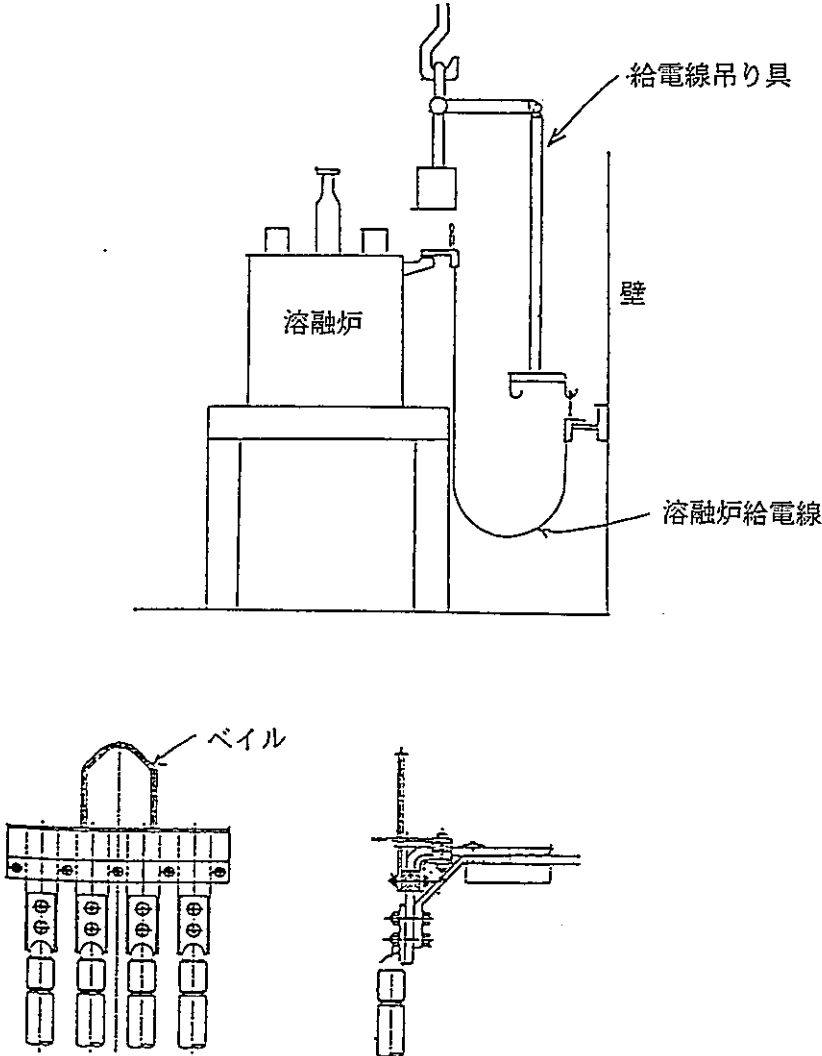


作業名称		溶融炉 本体 (G21ME10)取付け	
手番	順号	作業手順	備考
33		<p>ナットランナで据付ボルト 3, 4 を締め付ける</p> <p>〈締付手順〉</p> <p>低トルクで締め付け…………… 3 sec (回転停止後)</p> <p>高トルクで増す締め…………… 3 sec</p> <p>〈注意点〉</p> <p>据付ボルトの締めはナットランナの全自重がエクステンション中心の押えロッドにかけられた状態で行う</p> <p>〈確認項目〉</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 高トルクで据付ボルトが回転しなくなる事を確認する 2. 押えロッドが図-1の状態であることを確認する 	
34		ASM及びI/Cをナットランナ置場へ移動	
35		ナットランナをMHから取外し所定の位置に仮置き	
36		ASMでナットランナのコンネクタを取外す	
37		I/C及びASMを待機位置へ移動	
		溶融炉本体取付け操作終了	

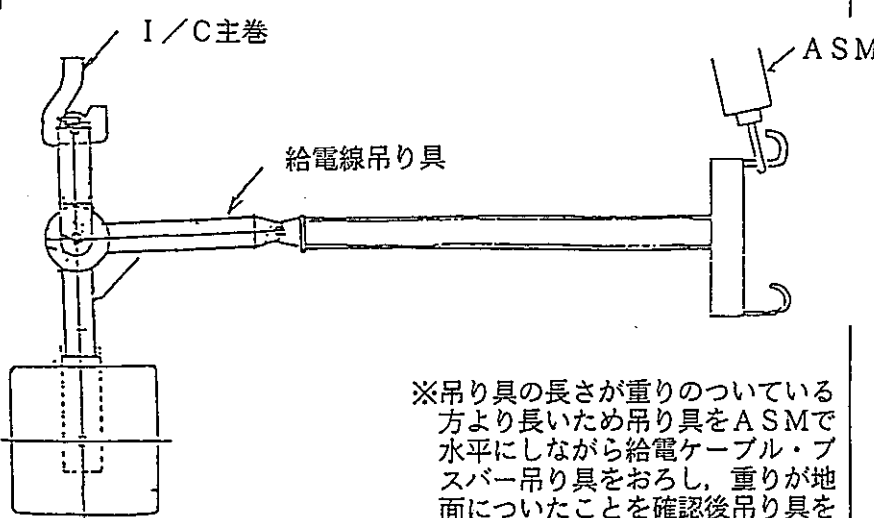
作業名称		熔融炉給電線取外し	
手番	順号	作業手順	備考
1		ASMをI/W置場へ移動	
2		ASMでI/Wのコネクタを取付け	
3		MHのフックをI/Wのベイルに掛け吊り上げる	
4		ASMを熔融炉給電線遠隔継手部へ移動（貫通プラグ側）	
5		I/Wを熔融炉給電線遠隔継手部の遠隔ボルトにセット	

作業名称	熔融炉給電線取外し	
手順番号	作業手順	
6	<p>I/Wで遠隔ボルトを緩める</p> 	
7	ASMをI/W置場へ移動	
8	I/Wを所定の位置に仮置	
9	ASMでI/WのベイルからMHのフックを外す	
10	ASMでI/Wのコネクタを取外し仮置き	
11	ASMでI/Wのコネクタを取付け	
12	<p>ASMでI/Wを把持する</p> <p>(I/Wのコマは対辺24用)</p> 	

作業名称		熔融炉給電線取外し	
手順番号	作業手順		備考
13	ASMを熔融炉給電線遠隔継手部へ移動（熔融炉側）		
14	I/Wを熔融炉給電線遠隔継手部の遠隔ボルトにセット		
15	I/Wで遠隔ボルトを緩める 		
16	ASMをI/W置場へ移動		
17	I/Wを所定の位置に仮置		
18	ASMでI/Wのコネクタを取外し仮置		
19	ASMを待機位置へ移動		
20	I/Cを給電線吊り具置場へ移動		
21	I/Cの主巻フックに給電線吊り具を掛け吊り上げる 		

作業名称	溶融炉給電線取外し	
手順号	作業手順	備考
22	I/Cを溶融炉給電線取付位置へ移動	
23	<p>給電線吊り具をセル壁側溶融炉給電線のベイルに掛け吊り上げる</p> 	

作業名称		熔融炉給電線取外し	
手番	順号	作業手順	備考
24		<p>給電線吊り具をセル壁側熔融炉給電線を吊ったまま、熔融炉側熔融炉給電線のベイルに掛け吊り上げる</p>	
25		I/Cを熔融給電線仮置場へ移動	
26		熔融炉給電線を所定の位置に仮置き	
27		手順番号㉒～㉔について熔融炉給電線が2本あるためもう一度作業を繰り返す	
28		I/Cを給電線吊り具置き場へ移動	
29		ASMを給電線吊り具置き場へ移動	

作業名称		溶融炉給電線取外し	
手番	順号	作業手順	備考
30		<p>給電線吊り具を所定の位置へ仮置</p>  <p>※吊り具の長さが重りのついている方より長い為吊り具をASMで水平にしながら給電ケーブル・ブスバー吊り具をおろし、重りが地面についたことを確認後吊り具をおろす。</p>	
31		<p>I/C, ASMを待機位置へ移動</p> <p>溶融炉給電線取外し操作終了</p>	

作業名称		熔融炉給電線取付け	
手順番号	作業手順		備考
1	I/Cを給電線吊り具置場へ移動		
2	I/Cの主巻フックに給電線吊り具を掛け吊り上げる		
3	I/Cを熔融炉給電線仮置場へ移動		
4	給電線吊り具を熔融炉給電線 (B 1 2 2) のベイルに掛け吊り上げる		

作業名称		溶融炉給電線取付け	
手番	順号	作業手順	備考
5		I/Cを溶融炉給電線の取付位置へ移動	
6		給電線吊り具により溶融側の給電線遠隔継手に溶融炉給電線を取付ける	

給電線吊り具

溶融炉

溶融炉給電線

壁

ガイドプレート

ガイドピン

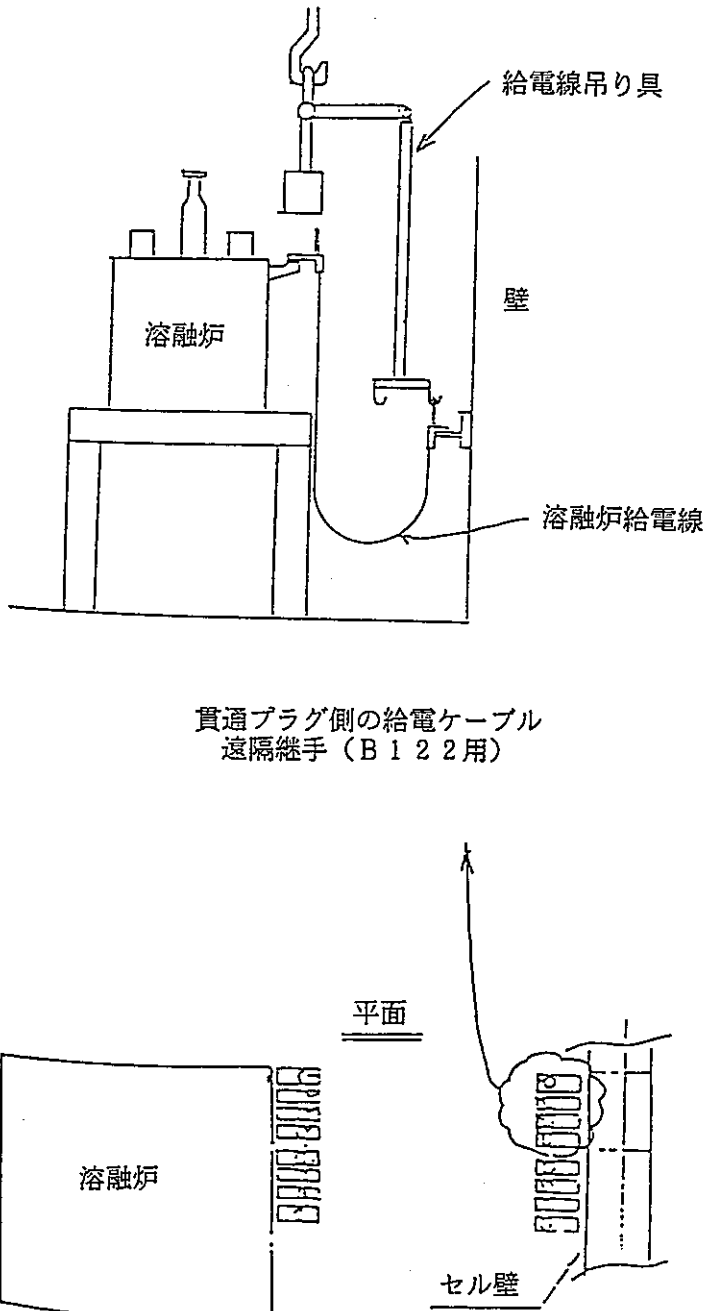
給電線をガイドプレートに当てからガイド穴をガイドピンにはめこむ

溶融炉側の給電ケーブル遠隔継手 (B122用)

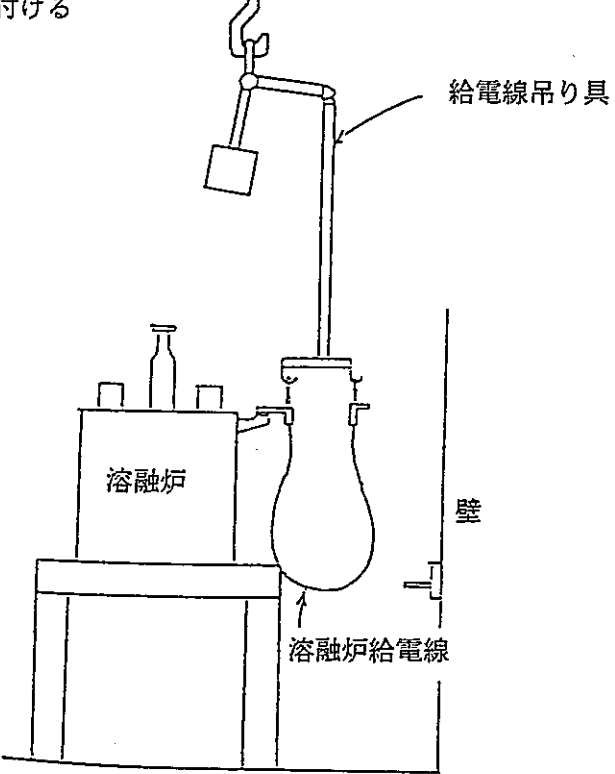
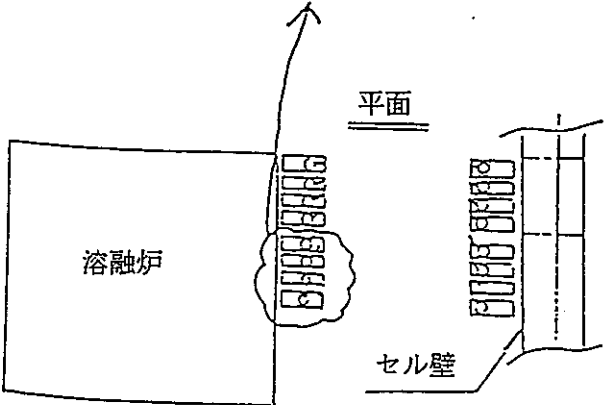
溶融炉

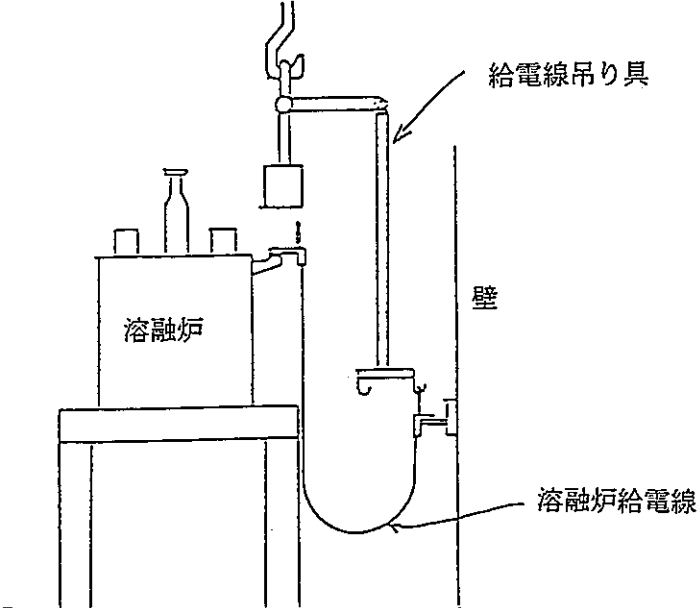
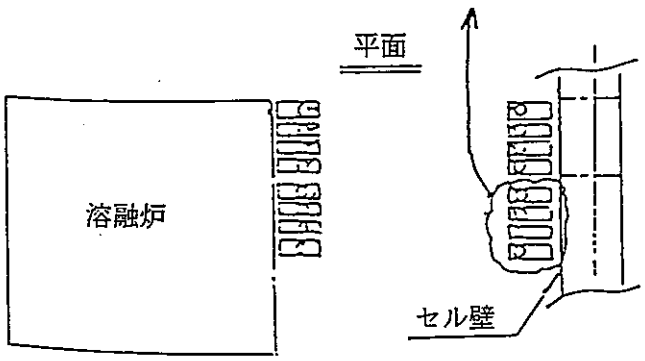
セル壁

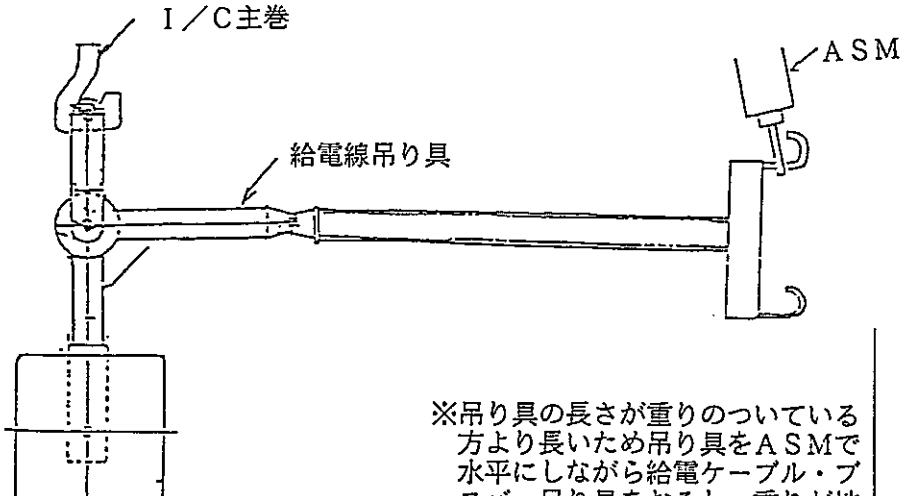
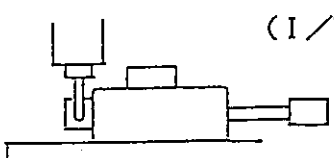
平面

作業名称	溶融炉給電線取付け	
手順番号	作業手順	備考
7	<p data-bbox="421 434 1257 495">給電線吊り具により貫通プラグ側の給電線遠隔継手（B122）に溶融炉給電線を取付ける</p>  <p data-bbox="651 1256 1002 1317">貫通プラグ側の給電ケーブル 遠隔継手（B122用）</p>	

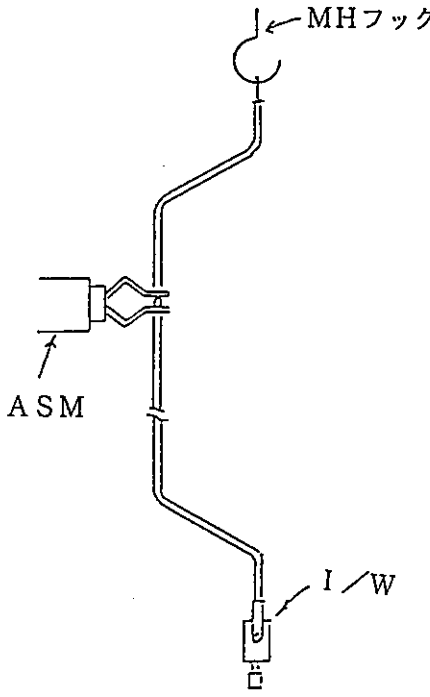
作業名称		熔融炉給電線取付け	
手番 順号	作業手順		備考
8	I/Cを熔融炉給電線仮置場へ移動		
9	給電線吊り具を熔融炉給電線（B121）のペイルに掛け吊り上げる		
10	I/Cを熔融炉給電線の取付位置へ移動		

作業名称		熔融炉給電線取付け	
手番	順号	作業手順	備考
1	1	<p>給電線吊り具により熔融炉側の給電線遠隔継手（B121用）に熔融炉給電線を取付ける</p>  <p>給電線吊り具</p> <p>熔融炉</p> <p>壁</p> <p>熔融炉給電線</p> <p>熔融炉側の給電ケーブル 遠隔継手（B121用）</p>  <p>平面</p> <p>セル壁</p> <p>熔融炉</p>	

作業名称		溶融炉給電線取付け	
手番	順号	作業手順	備考
1	2	<p>給電線吊り具により貫通プラグ側の給電線遠隔継手（B121用）に溶融炉給電線を取付ける</p>  <p>貫通プラグ側の給電ケーブル 遠隔継手（B121用）</p> 	
1	3	I/Cを給電線吊り具置場へ移動	
1	4	ASMを給電線吊り具置場へ移動	

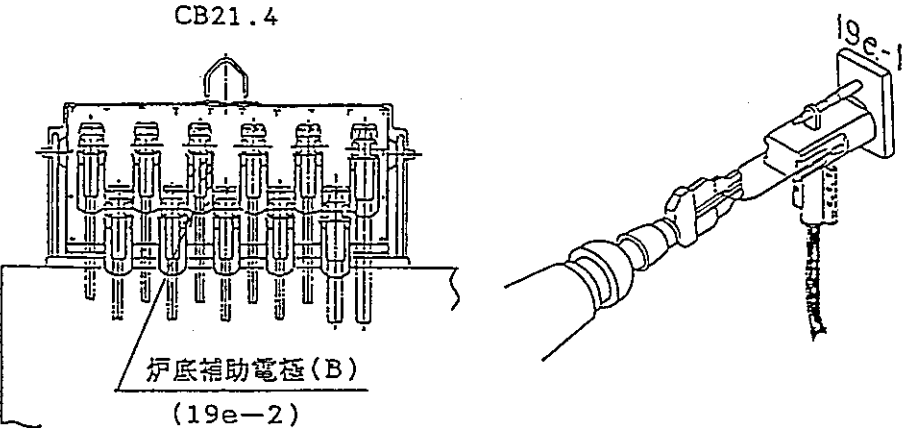
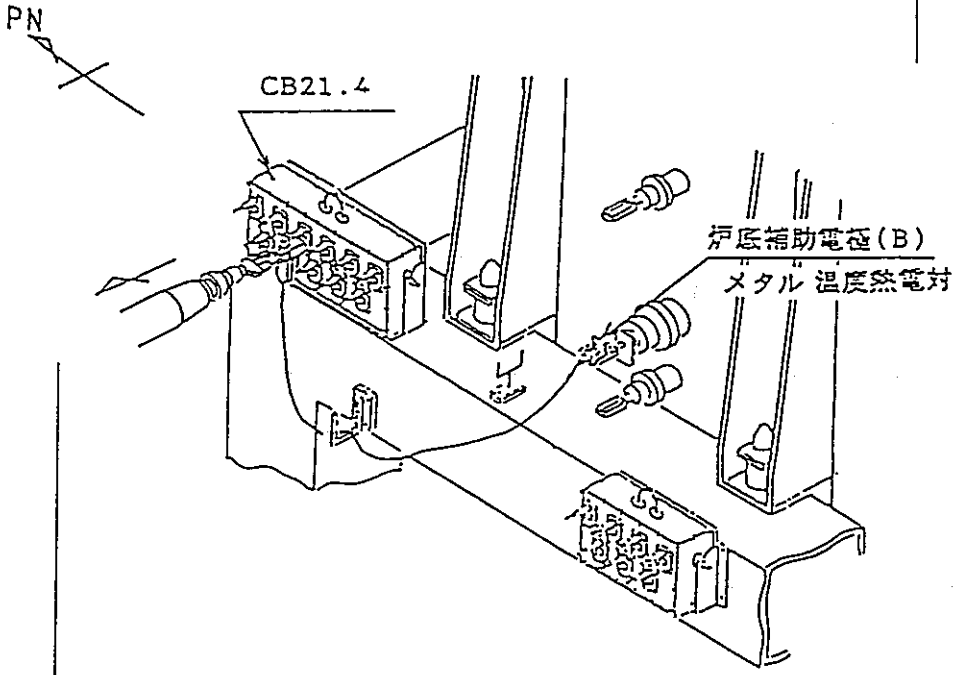
作業名称		溶融炉給電線取付け	
手番	順号	作業手順	備考
15		給電線吊り具を所定の位置へ仮置	
		 <p>※吊り具の長さが重りのついている方より長い場合吊り具をASMで水平にしながらか給電ケーブル・ブスバー吊り具をおろし、重りが地面についたことを確認後吊り具をおろす。</p>	
16		I/Cを待機位置へ移動	
17		ASMをI/W置場へ移動	
18		ASMでI/Wのコネクタを取付け	
19		ASMでI/Wを把持する	
		 <p>(I/Wのコマは対辺24用)</p>	
20		ASMを溶融炉給電線遠隔継手部へ移動 (溶融炉側)	
21		I/Wを溶融炉給電線遠隔継手部の遠隔ボルトにセット	

作業名称		熔融炉給電線取付け	
手番	順序	作業手順	備考
22		I/Wで遠隔ボルトを締める 	
23		ASMをI/W置場へ移動	
24		I/Wを所定の位置に仮置	
25		ASMでI/Wのコネクタを取外し、仮置	
26		ASMでI/Wのコネクタを取付け	

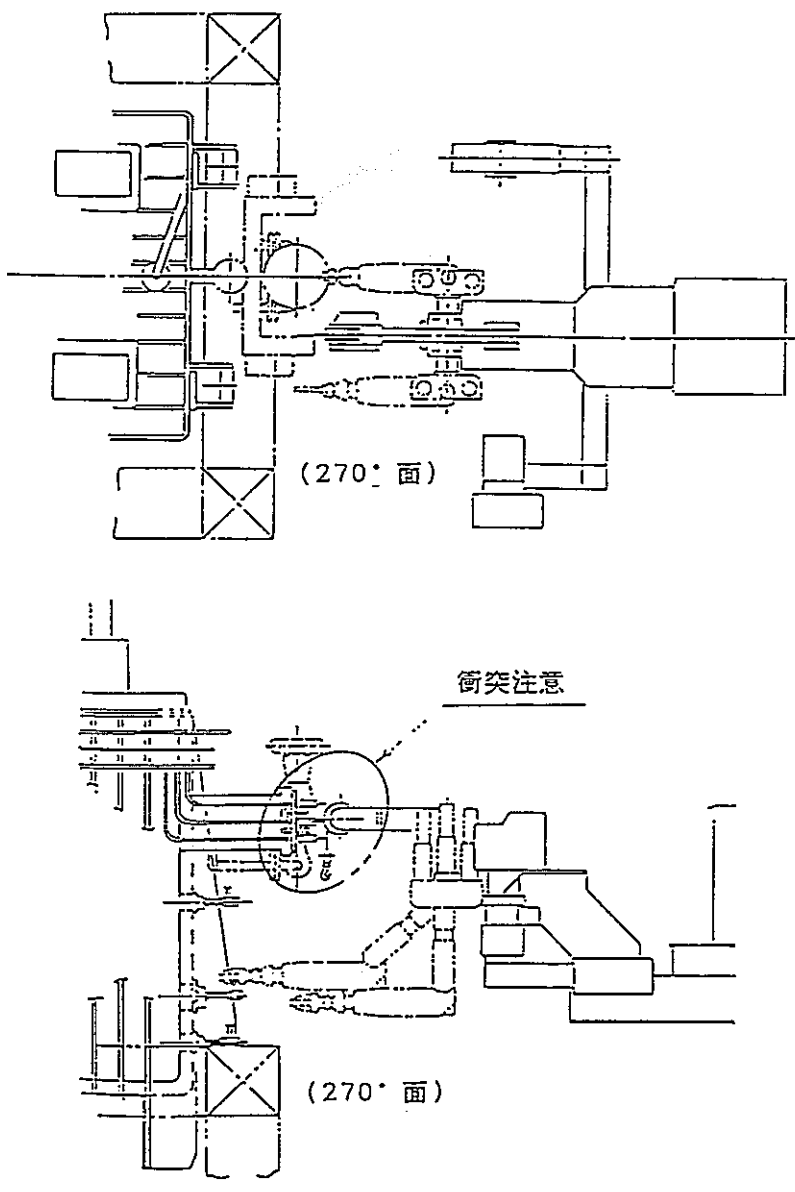
作業名称		熔融炉給電線取付け	
手番	順号	作業手順	備考
27		<p>MHのフックをI/Wのベイルに掛け吊り上げる</p>  <p>The diagram illustrates the process of connecting the MH hook to the I/W cable. An ASM (Automatic Splicing Machine) is positioned in the middle, with its jaws clamped around the cable. The MH hook is attached to the top end of the cable, and the I/W terminal is at the bottom end. Arrows point to the 'MHフック' (MH hook), 'ASM', and 'I/W' components.</p>	
28		ASMを熔融炉給電線遠隔継手部へ移動（貫通プラグ側）	
29		I/Wを熔融炉給電線遠隔継手部の遠隔ボルトにセット	

作業名称		溶融炉給電線取付け	
手番 順号	作業手順		備考
30	I/Wで遠隔ボルトを締める		
31	ASMをI/W置場へ移動		
32	I/Wを所定の位置に仮置		
33	ASMでI/WのベイルからMHのフックを外す		
34	ASMでI/Wのコネクタを取外し仮置き		
35	ASMを待機位置へ移動		
	溶融炉給電線取付け操作終了		

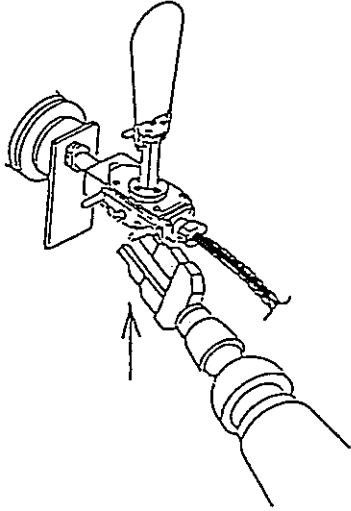
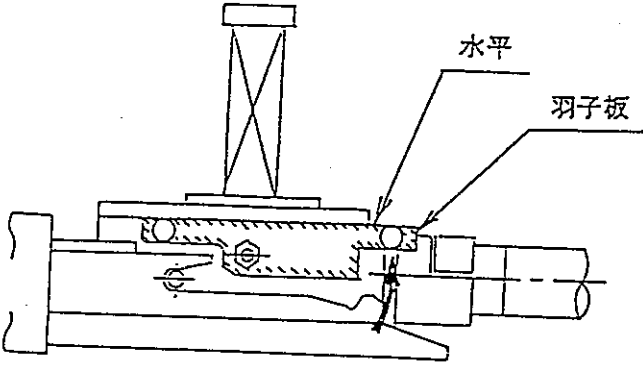
*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (1/4)

作業名称	熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取外し	
手順号	作業手順	備考
1	ASMをCB 21.4 コネクタボックス近くへ移動	
2	<p>ASMで熱電対 (G 2 1 T I R A* 10.7, G 2 1 T I R 10.8) (以下熱電対と略す) 用遠隔ケーブルコネクタ (19e-2) のワイヤペイルを把持</p> 	
3	<p>ASMで熱電対用遠隔ケーブルコネクタを引き抜く</p> 	

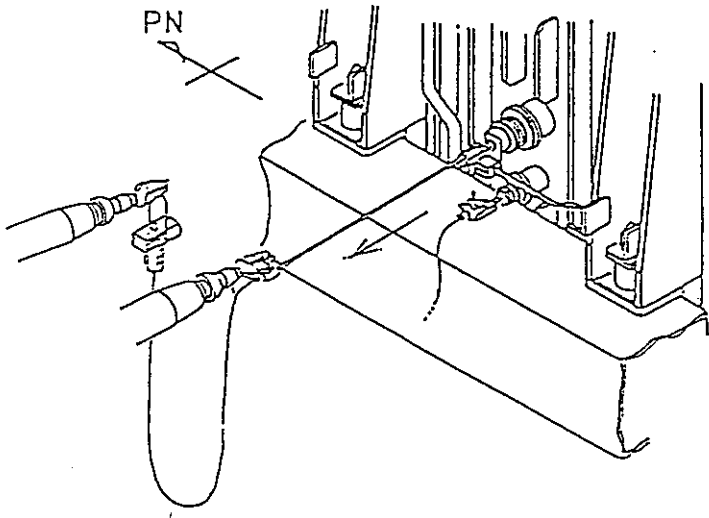
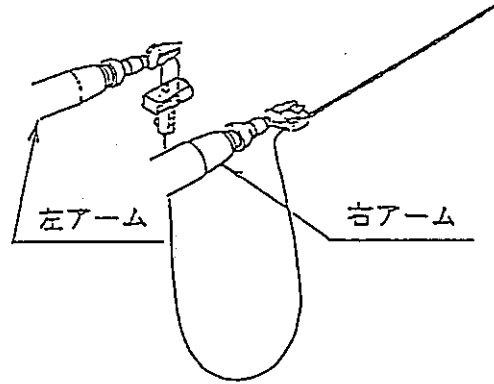
*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (2/4)

作業名称	熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取外し	
手順番号	作業手順	備考
4	ASMで熱電対計装ケーブルをケーブルホルダから外す	
5	<p>ASM (右アーム) を熱電対正面近くへ移動 <注意点> ASMの寄付きによる溶融炉とホイストの衝突注意</p> 	

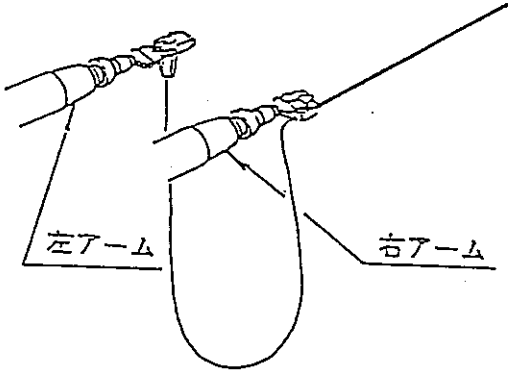
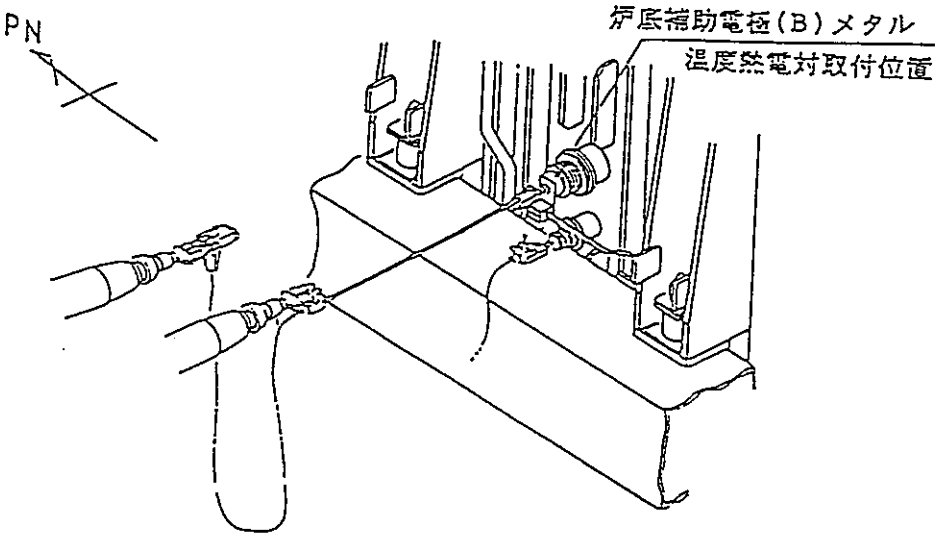
* 炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (3/4)

作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) * 取外し	
手番	順号	作業手順	備考
6		ASMで熱電対の羽子板の下までアクセス	
7		ASMで熱電対の羽子板の後端を押し上げる  <注意点> 熱電対の羽子板の上面が下図の様に水平になっていることをITVで確認する。 	

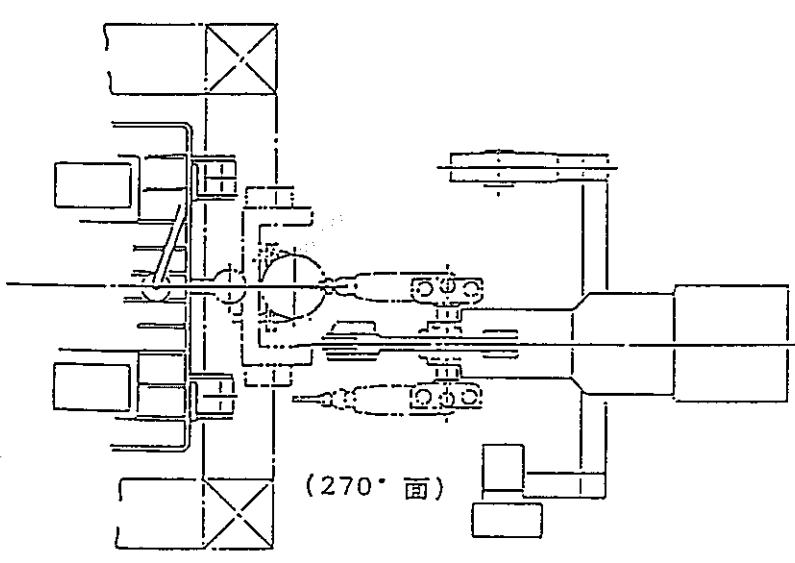
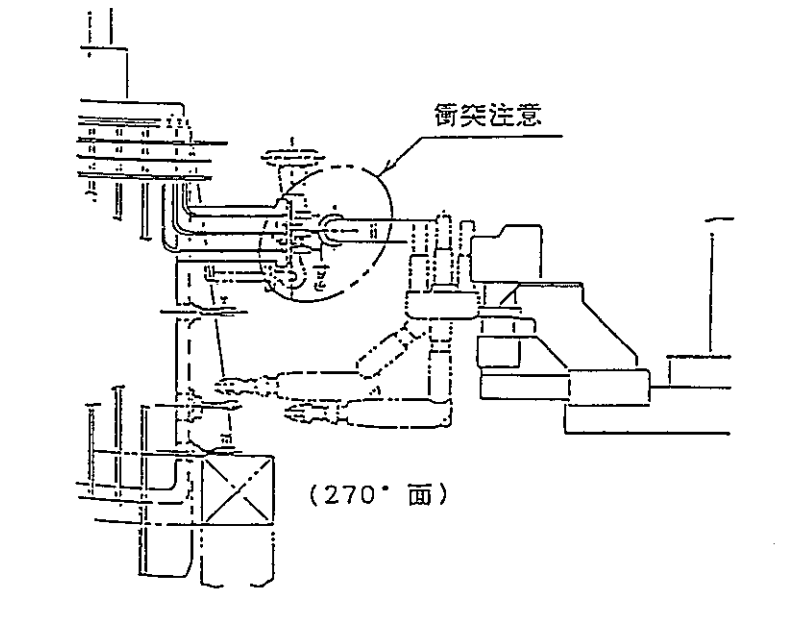
*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (4/4)

作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取外し	
手順号	作業手順	備考	
8	ASMで熱電対の把手を把持		
9	熱電対を引き抜く		
10	ASMを熱電対仮置場へ移動		
11	熱電対を所定の位置に仮置き		
12	ASMを待機位置に移動		
熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) 取外し操作終了			

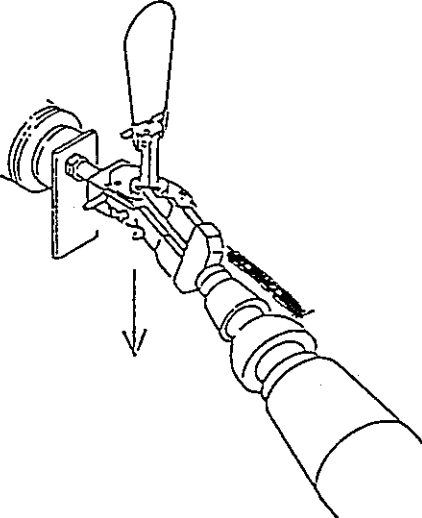
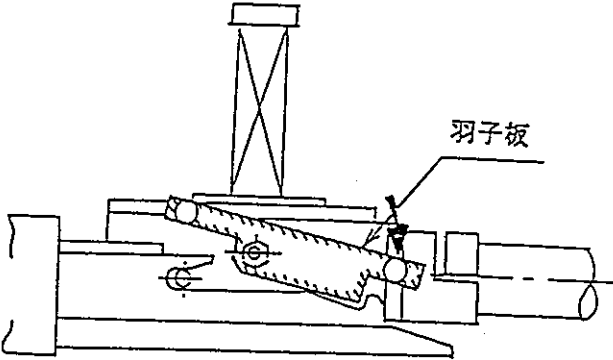
*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (1/4)

作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取付け	
手順番号	作業手順		備考
1	ASMを熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) (以下熱電対と略す) 仮置場へ移動		
2	ASMの左アームで熱電対用遠隔ケーブルコネクタ, 右アームで熱電対の取手を把持		
 <p>左アーム 右アーム</p>			
3	ASMを熱電対取付位置近くへ移動		
4	熱電対の水平, 真直度の調整を行う (アームの姿勢により)		
5	熱電対の先端を熔融炉側の熱電対ガイドに置く		
 <p>PN 炉底補助電極(B)メタル 温度熱電対取付位置</p>			

* 炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (2/4)

作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取付け	
手番	順号	作業手順	備考
6		<p>調整したアームの姿勢を維持したままASMを溶融炉に向かって前進させ、熱電対の端子ボックスを案内ガイド上に乗せる。</p> <p><注意点></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 姿勢を調整しながら挿入の事 2. ASMの寄付きによる溶融炉とホイストの衝突注意 	
 <p>(270° 面)</p>			
 <p>衝突注意</p> <p>(270° 面)</p>			

*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (3/4)

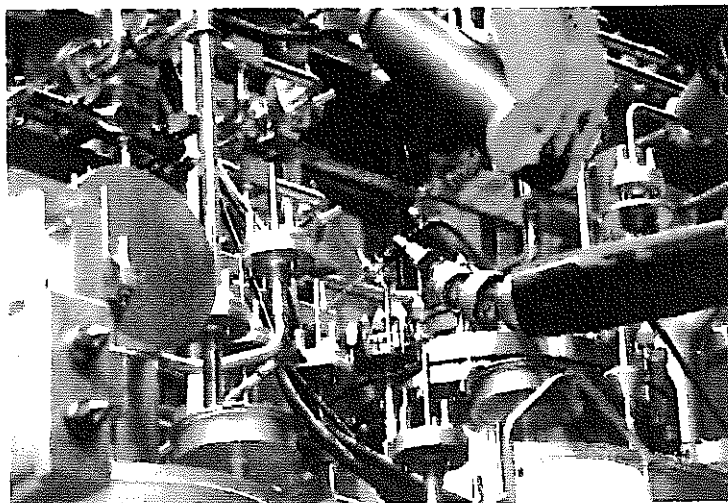
作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取付け	
手順番号	作業手順		備考
7	把手から爪を離し, 把手を後ろから押し込み熱電対を完全に挿入する		
8	端子ボックスの羽子板後端を下方へ押し付け, 羽子板を案内ガイドに落とし込む (抜け止め)		
 <p><注意点> 熱電対の羽子板を移動させた後, 下図のようになっていることをITVで確認する。</p> 			
9	ASMで熱電対の把手をつかんで引き, 熱電対が抜け出さないことを確認する		
10	ASM左アームをCB21.4コネクタボックス近くへ移動 <注意点> ASMの寄付きによる溶融炉とホイストの衝突注意		

*炉底補助電極 (B) メタル温度熱電対 (4 / 4)

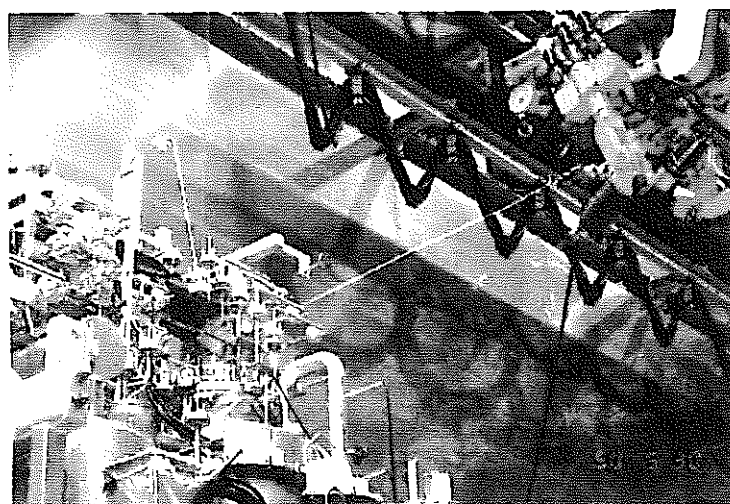
作業名称		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) *取付け	
手番	順号	作業手順	備考
1	1	<p>熱電対用遠隔ケーブルコネクタをCB21.4コネクタボックスの所定の位置に取り付ける</p> <p><注意点></p> <p>コネクタが確実にセットされているか確認</p> <p>① ガイドピンの黒マークが見えているか</p> <p>② コネクタを左右にひねって15°ずつ動くか</p>	
1	2	計装ケーブルは下図の様に所定のケーブルサポート上に敷設する	
1	3	ASMを待機位置へ移動	
		熱電対 (G21TIR* 10.7, G21TIR 10.8) 取付け操作終了	

添付資料-4

スクラバラック遠隔保守試験記録写真



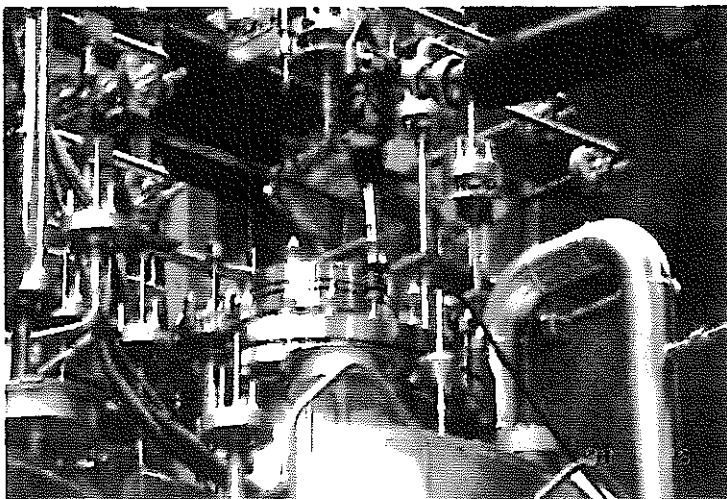
No. 1
ラック上部熱電対への
アクセス



No. 2
ラック上部熱電対の引き出し
作業

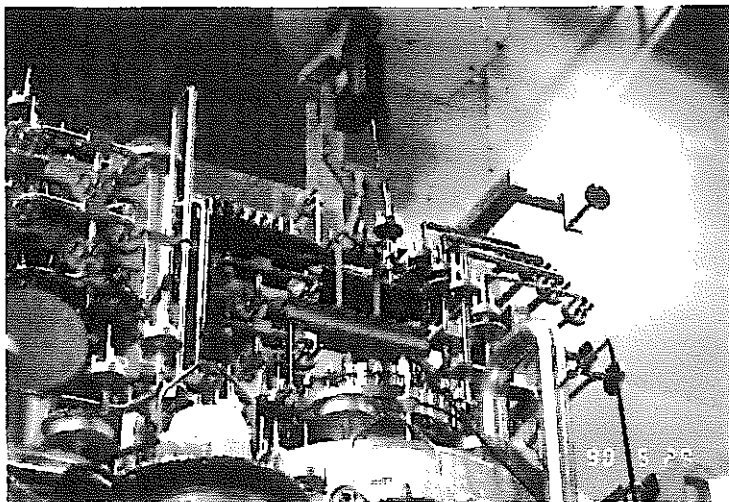


No. 3
ラック上部熱電対の移動
(1/Cとの協調作業)



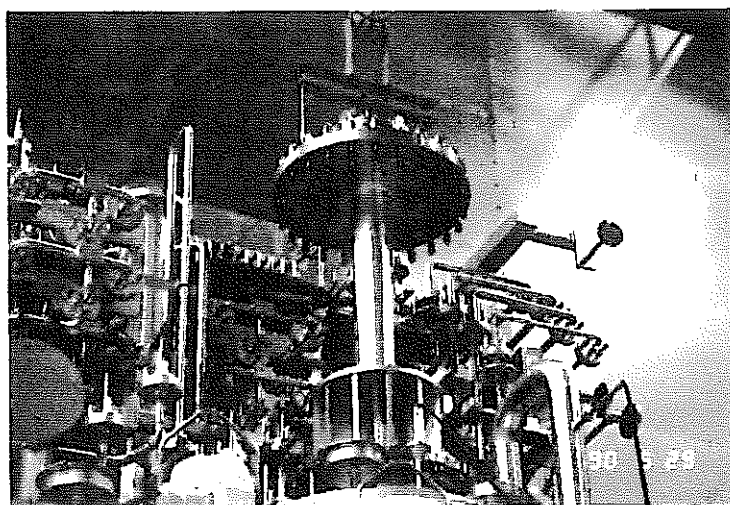
No. 4

セラミックボールパッケージ
の交換作業



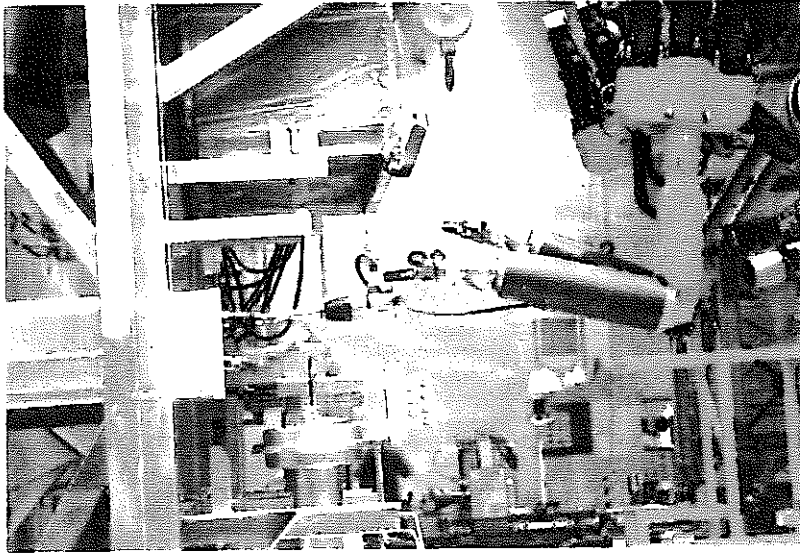
No. 5

セラミックボールパッケージ
の吊り上げ



No. 6

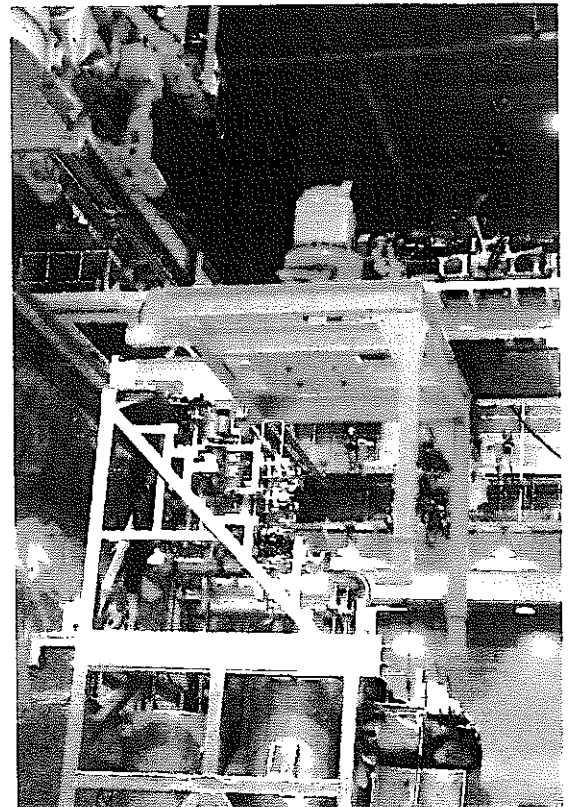
セラミックボールパッケージ
の吊り上げ

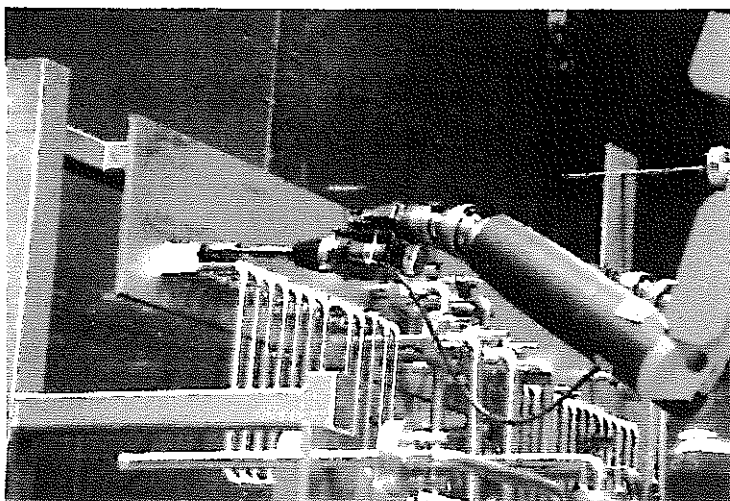


No. 7
ラック支持装置への
アクセス

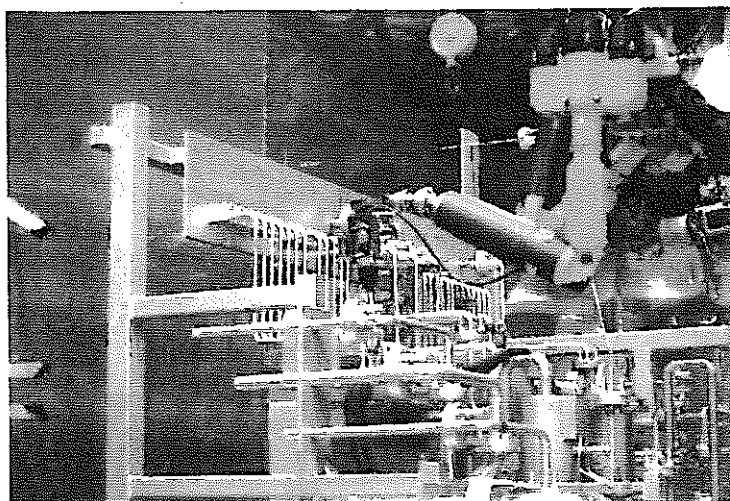


No. 9
ラックの吊り上げ

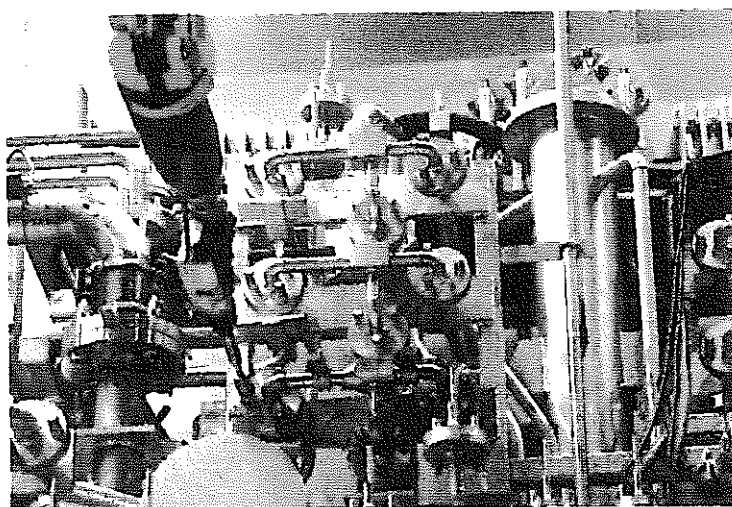




No.1 0
ラック上部ジャンパ管への
アクセス



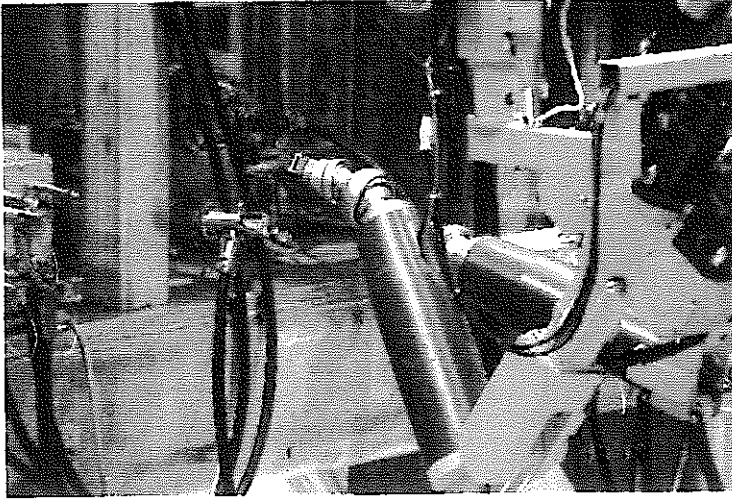
No.1 1
ラック上部ジャンパ管の
アクセス



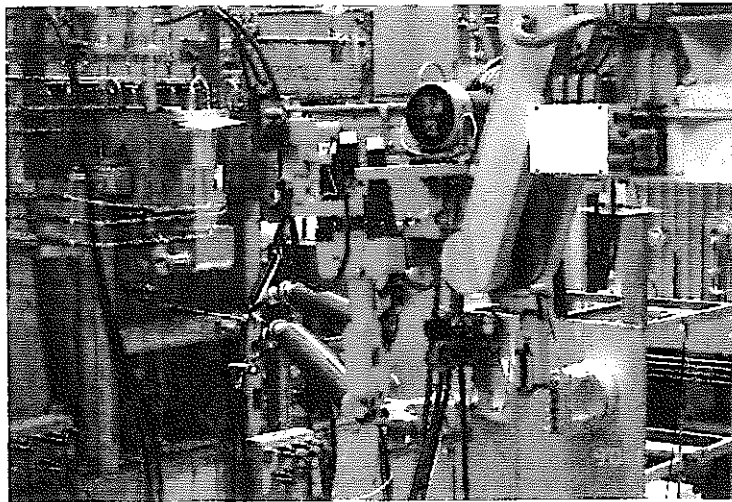
No.1 2
スチームジェットへの
アクセス

添付資料- 5

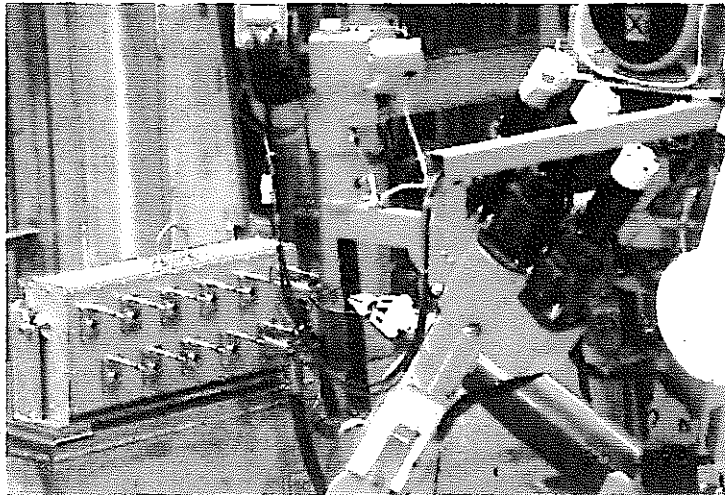
溶融炉遠隔保守試験記録写真



No. 1
熱電対の遠隔コネクタへの
アクセス

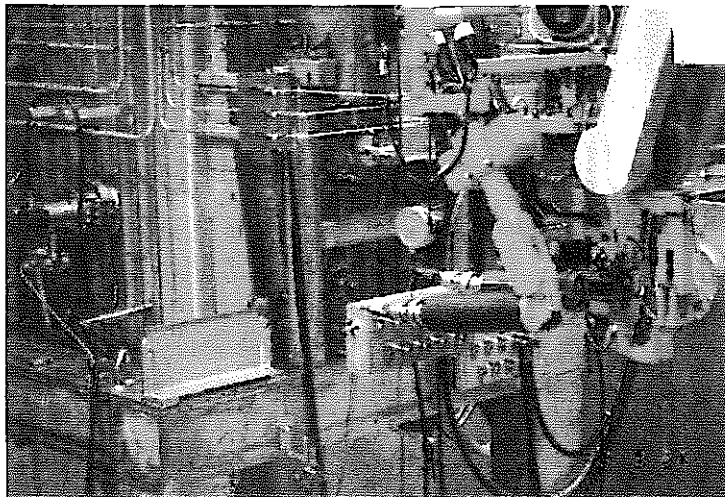


No. 2
熱電対の引き出し



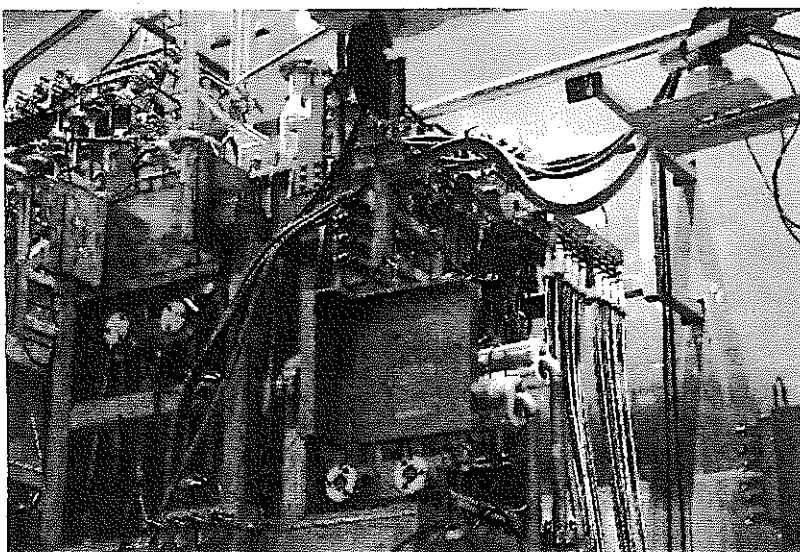
No. 3

コネクタボックスの保守作業



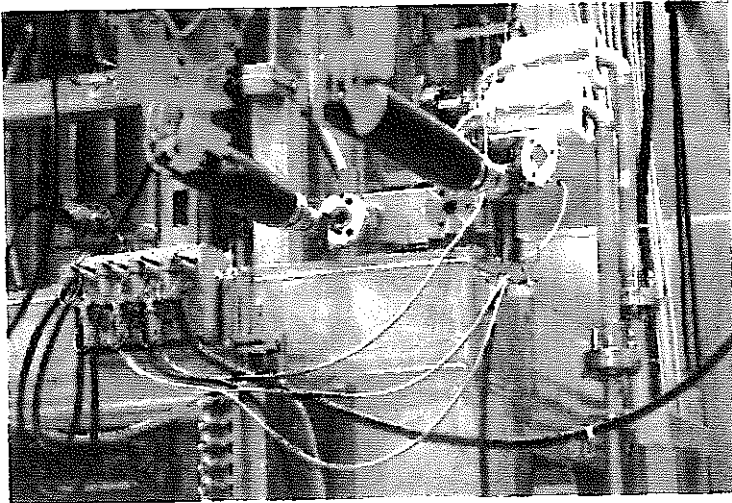
No. 4

コネクタボックスの吊り上げ



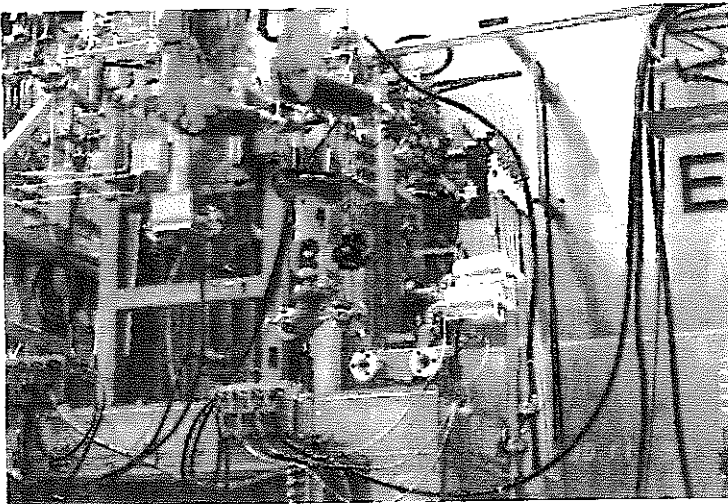
No. 5

補助しゃへい体の吊り上げ



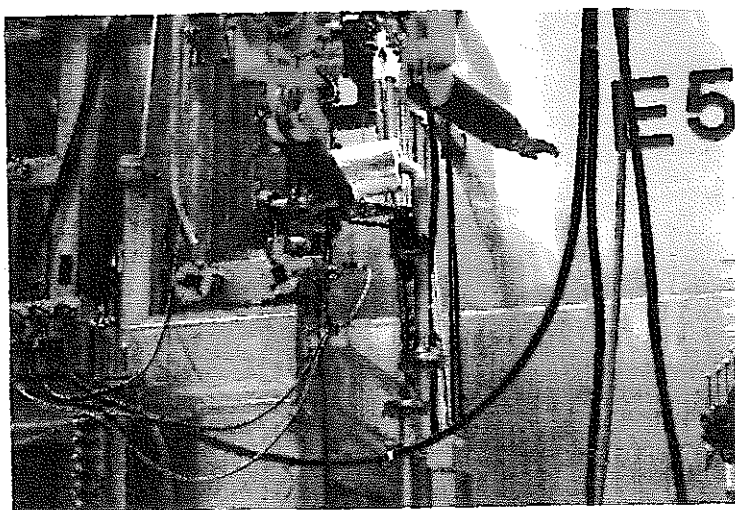
No. 6

ガスケットの交換



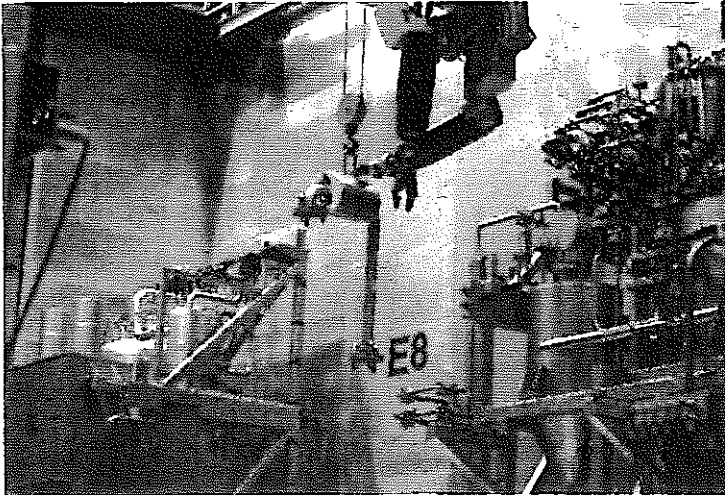
No. 7

バルブの吊り上げ

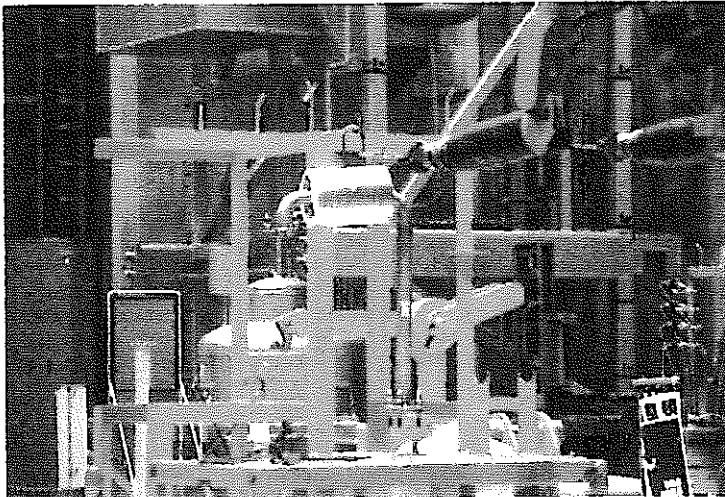


No. 8

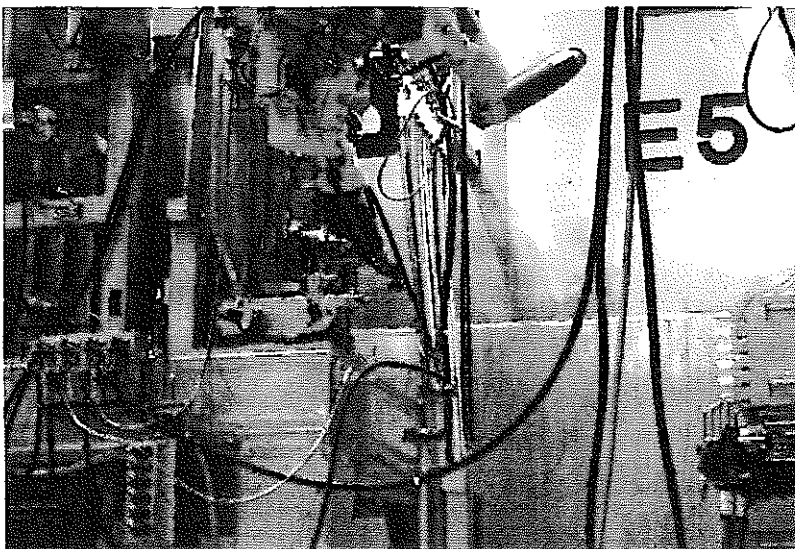
溶融炉側面のジャンパ管への
アクセス



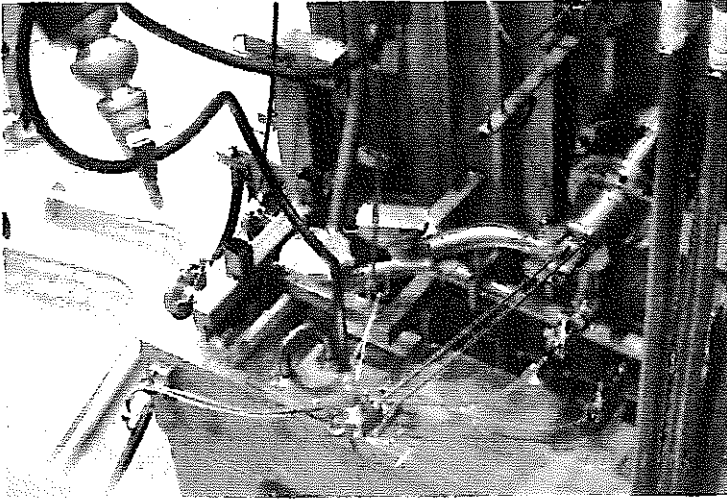
No. 9
ジャンパ管の吊り上げ



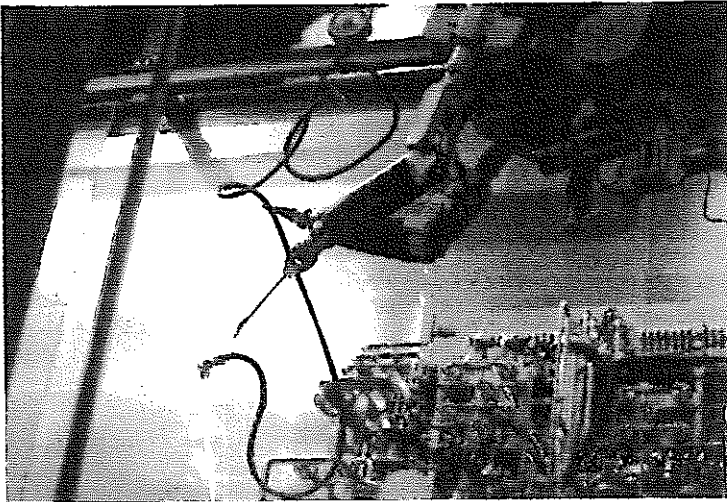
No. 10
ジャンパ管の仮置き



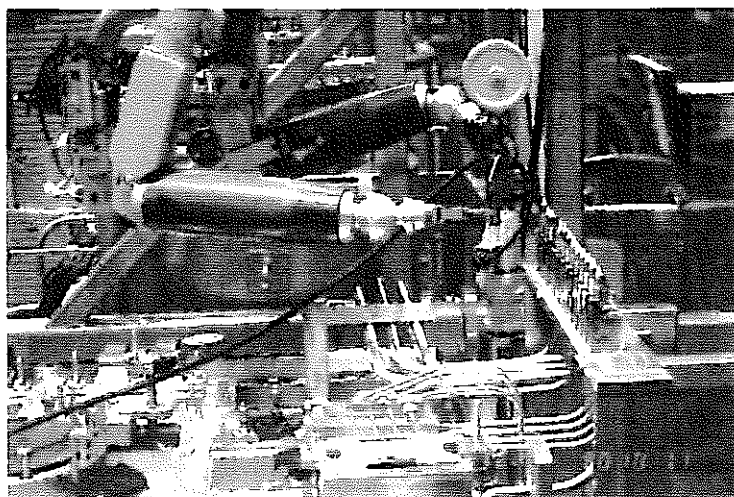
No. 11
溶融炉側面の熱電対への
アクセス



No.1 2
溶融炉側面の熱電対の
引き出し

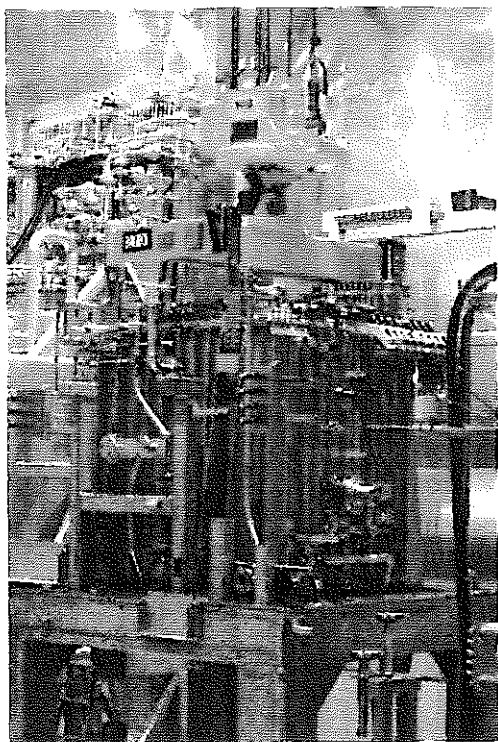


No.1 3
熱電対の移動



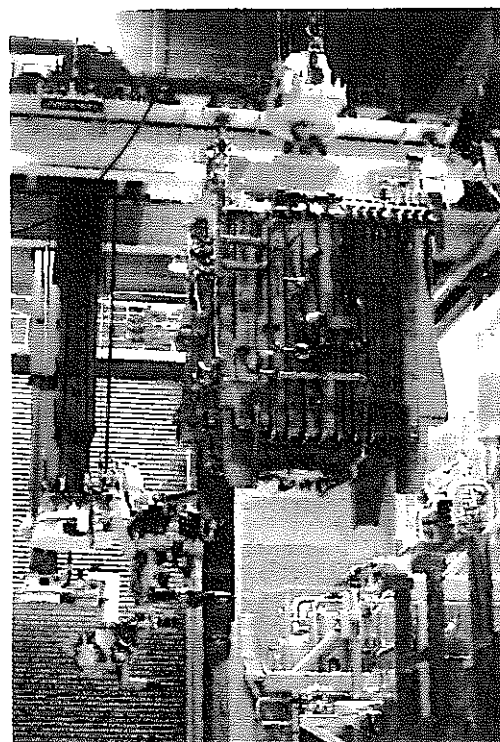
No. 1 4

溶融炉本体の据付ボルトへの
アクセス



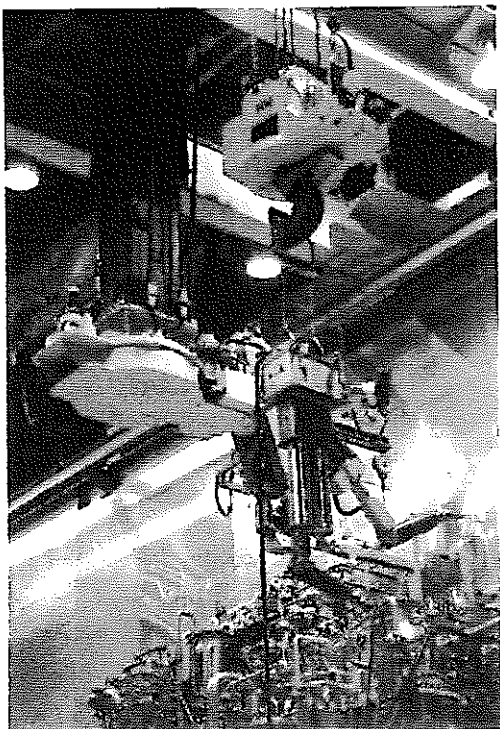
No. 1 5

溶融炉本体へのアクセス



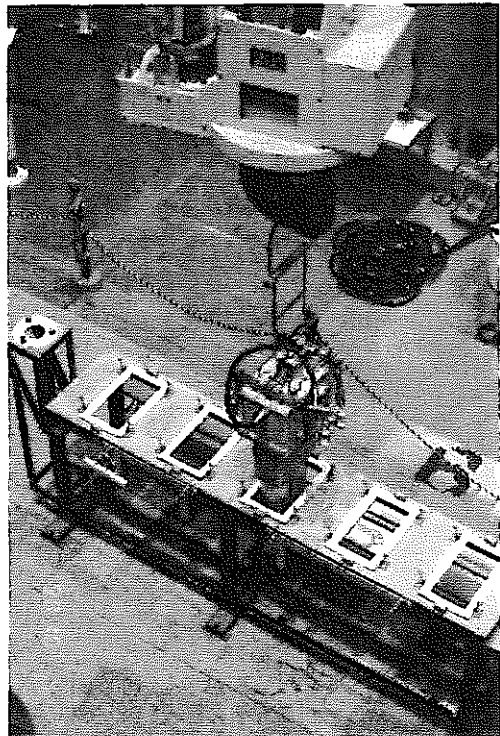
No. 1 6

溶融炉本体の吊り上げ



No. 1 7

間接加熱装置の吊り上げ



No. 1 8

間接加熱装置の仮置き