

本資料は 2007. 6. 20 日付けで登録区分、
廃止する。

[技術情報室]

せん断試験装置(Ⅱ)

—遠隔保守試験報告書—

1985年2月

動力炉・核燃料開発事業団
東海事業所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4番地49
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to:
Technical Cooperation Section,
Technology Management Division,
Japan Nuclear Cycle Development Institute
4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184
Japan

©核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2001

だけに配

なお、こ

せん断試験装置(Ⅱ)

—遠隔保守試験報告書—



梶原英千世 * 中川林司 * 浅妻新一郎 *
根本利隆 * 蔵光泰 * 間下啓次 *
斉藤誠美 * 小島久雄 *

要 旨

この報告書は、第二応用試験棟で実施したせん断試験装置(Ⅱ)及び分配器の遠隔保守試験について報告するものである。

セル構造及び機器配置は、高速炉燃料再処理試験施設概念設計(Ⅱ)に従った。

試験は、部品の交換性評価を対象とした保守を行なった。

特にセル内部品を対象としておりセル貫通部(油圧シリンダー)は実施していない。

結果は、大部分の部分交換は可能であったが、装荷台チェーン、ガスケット類等の交換が出来ず改善点として指摘した。

今後の課題として、実際のセル構造を模擬する必要性(セル壁や、設置する保守機器の数、等)、実機における保守形態の検討、再度の保守試験、等についてさらに検討する必要がある。



Shearing Test Apparatus (II)

Remote Maintenance Functional Test

Hidechiyo-Kashihara*, Rinshi-Nakagawa*,
Shinichiro-Asazuma*, Toshitaka-Nemoto*,
Yasushi-Kuramitsu*, Keiji-Mashita*,
Makoto-Saito* and Hisao-Ojima*

Abstract

The present report describes the successful result concerning the remote maintenance test of shearing machine and distributor, which are designed for FBR Fuel Recycling Pilot Plant, and are installed in the 2nd EDF as mock-up apparatus.

The test was performed under the same situation as the Conceptual Design (IV) of the Pilot Plant.

Using master-slave manipulators, power manipulator, and in cell crane, most of all component could be replaced remotely, except the chain of loading device and some gaskets.

We have created some counterplans to these undesirable matters.

Finally, the procedure of remote maintenance for these apparatus has been established.

In future, we will try to continue the modification work to simplify components and their construction.

* Recycling Technology Development Section, Fuel Cycle Technology Development Division

目 次

1. 試験の目的	1
(Purpose)	
2. 試験の範囲	2
(Subjected Machine)	
3. 試験の条件	3
(Experimental Situation)	
3.1 配 置	3
(Layout)	
3.2 遠隔取り扱い機器	3
(Remote Handling Apparatus)	
3.3 試験方法	3
(Experimental Procedure)	
3.4 評価方法	4
(Evaluation Method)	
3.5 その他	4
(Others)	
4. 試験の結果	5
(Results)	
4.1 部品交換	5
(Replacement of Device)	
4.2 不具合事項	5
(Undisirable Matters)	
4.3 トラブル	13
(Troubles)	
4.4 作業性	15
(Operability)	
5. 課 題	16
(Discussions)	
6. 感 想	18
(Impression)	
添付資料	19~116
(Appendix)	

図 リ ス ト

図-1	第二応用試験棟，機器配置図	99
	Layout in 2nd EDF	
図-2	概念設計(Ⅳ)のセル内配置	100
	Layout according to the Conceptual Design(Ⅳ)	
図-3	MS 架台設置図	101
	Master-slave manipulator	
図-4	遠隔取り扱い機器セル内配置図	102
	Layout of remote handling apparatus	
図-5	MS 設置図	103
	Location of master-slave manipulators	
図-6	せん断試験装置(Ⅲ) 全体図	104
	Shearing machine (Ⅲ); Whole view	
図-7	燃料装荷台図	105
	Fuel loading device	
図-8	マガジン及びチェーンマガジン図	106
	Magazine and chain magazine	
図-9	せん断機本体及び端末受取装置図	107
	Main device of shearing machine and lower plug receiving device	
図-10	分配器図	108
	Distributor	

表 リ ス ト

表-1	遠隔取扱機器仕様	109
	Specification of remote handling apparatus	
表-2	せん断試験装置 主要機器構成表	110
	Main devices list of shearing machine	
表-3	燃料装荷台構成表	111
	Parts list of fuel loading device	
表-4	チェーンマガジン, マガジン構成表	112
	Parts list of magazine and chain magazine	
表-5	せん断機本体構成表	113
	Parts list of main device of shearing machine	
表-6	端末受け取り装置構成表	114
	Parts list of lower plug receiving device	
表-7	分配器構成表	115
	Parts list of distributor	
表-8	作業時間集計表	116
	Operability	

<試験実施期間>

Time Schedule

○昭和59年7月11日～9月26日(3か月間)

From 11th, July to 26th, September, in 1984

	7月 (July)		8月 (August)		9月 (September)	
	10	20	10	20	10	20
燃料装荷台 Fuel Loading Device	○—○ 11 18					
チェーンマガジン, マガジン Magazine and chain Magazine		○—○ 20 31				
本 体 Main Device			○—○ 3 21			
分 配 器 Distributor				○	○—○ 29 12	
燃料装荷台 (再テスト) Fuel Loading Device (Additional)						○—○ 18 26

<試験担当者>

Chief

小 島 久 雄

Hisao Ojima

Operators

中 川 林 司

Rinshi Nakagawa

浅 妻 新 一 郎

Shinichro Asatsuma

根 本 利 隆

Toshitaka Nemoto

間 下 啓 次

Keiji Mashita

蔵 光 泰

Yasushi Kuramitsu

斉 藤 誠 美

Makoto Saito

坂 口 雅 之

Masayuki Sakaguchi

1. 試験の目的

せん断試験装置-Ⅲの遠隔保守試験を行ない、

- (1) 試験装置の遠隔による部品の交換性を評価し問題点の洗い出しを行なう。
- (2) 作業員の遠隔保守に対する認識を深める。

以上2点を目的に実施したものである。

2. 試験の範囲

本試験で対象とした保守は、装置の定期点検等を想定し、主に機器構成要素の遠隔操作による分解、組立てを実施したものである。

又、特にセル内側のみを対象としたので、セル外側（駆動モータ、等）セル壁貫通部（駆動軸部、油圧シリンダー部）については、本試験では実施していない。

尚、試験対象装置は以下の通り。

(1) セン断装置

- ① 燃料装荷台
- ② マガジン及びチェーンマガジン
- ③ セン断機本体
- ④ 端末受取装置

(2) 燃料分配器

3. 試験の条件

3.1 配 置

本試験での対象装置（せん断試験装置Ⅱ、分配器）の第二応用試験棟での配置は、別添、
 図-1、「第二応用試験棟、機器配置図」に示す如くである。

概念設計Ⅳによれば、別添、図-2、「概念設計Ⅳのセル内配置」に示すようなセル内に各装
 置が設置される。

本試験ではこのセル壁を模擬した「MS架台」を保守頻度の多いと思われる3ヶ所に配置し実
 セルを模擬した。（別添、図-3、「MS架台設置図」参照）

「MS架台」の数の制限から、レーザー解体装置側への模擬壁配置は行っていない。（別添、
 図-1、参照）

概念設計Ⅳの「しゃへい窓付きセル」と操作具としてMSマニプレータ、インセルクレーン、
 パワーマニプレータを想定している。
 概念設計Ⅴの「キャニオン型セル（窓あり）」、両腕型電動サーボマニプレータとインセル
 クレーンのような組み合わせを想定していない。
 両腕型電動サーボマニプレータを窓越しに操作するのは、視野を非常に狭める為、実用的
 でない。

3.2 遠隔取り扱い機器

本試験で使用した、マスタースレーブマニプレータ（以下、MSマニプレータと言う。）、パ
 ワーマニプレータ（以下、PMと言う。）、インセルクレーン（以下、クレーンと言う。）等の
 仕様を別添、表-1「遠隔取扱機器仕様」に取りまとめた。

これらの遠隔取り扱い機器とせん断機及び分配器との位置関係を別添、図-4「遠隔取り扱い
 機器セル内配置図」に示す。

尚、MSマニプレータを設置するMS架台（セル壁及びセル窓を模擬した物で上部にMSマニ
 プレータを設置できる。）は3種類あり、それぞれのMSと架台の設置状態を別添、図-5「MS
 設置図」に示す。

3.3 試験方法

別添、図-6「せん断試験装置Ⅱ全体図」に示すせん断装置について、各構成部品を、遠隔取
 り扱い機器により分解、組立てを行なう。（尚、各装置毎の構成を別添、図-7～10に示す。）

試験を実施した順は以下の通り。

- (1) 燃料装荷台：分解，組立
- (2) マガジン及びチェーンマガジン：分解，組立

- (3) せん断機本体：分解，組立
- (4) 端末受取装置：分解，組立
- (5) 分配器：分解，組立
- (6) 燃料装荷台：分解，組立，（再試験）^{注-1}

以上の各装置毎に分解，組立を実施した。

尚，主要な作業をVTRに録画した。

3.4 評価方法

本試験評価（良，否の判断）の基準は，以下の通りとした。

良

- (1) 作業が確実にこなえるもの（作業の再現性があるもの）
- (2) 作業の状況を観察・確認出来るもの（判断の出来るもの）

否

- (1) その作業が偶然に出来たようなもの（作業の再現性が無いもの）
- (2) どうしても出来ないもの（作業者の判断）
- (3) 非常に作業性の悪いもの（主に作業者の感覚）

尚，これらの判断は試験中，試験後，等を実施した作業Meetingでの話し合いにおいて決定したものである。

3.5 その他

より実施に近い形で試験評価する為，以下の注意及び，対応を行なった。

- (1) 実セル内は，水銀灯，ナトリウム灯，等の人工照明のみの照度である。

第二応棟は窓から太陽光が入射する為，これら窓を黒紙で目張りし，太陽光の入射を防ぐ。

- (2) 実セル内の観察は限られたセル窓又は，TV等によりこなえる。

第二応棟は操作区域とセル内との間切りが無いのでシートを模擬窓間に渡してセル内と操作区域との間仕切りとした。

注-1 (6)の再試験は，セル窓配置変更等の条件変化による保守性の評価を行なう為に計画した。

しかし模擬窓（MS架台を言う。）の配置及び位置変更は施設の制約（建屋梁），セル外駆動部位置（モータ，減速機，等）による制約から実施出来ず，MSマニプレータを変更（保守台側のMSマニプレータを電動伸縮タイプに）し仕様のちがいによる保守性評価を実施した。

4. 試験の結果

各装置毎に分解手順，組立手順，所要時間，不具合，等を取りまとめ別添，P.19～P.98「試験記録」に記載した。尚，結果の要旨を以下に述べる。

4.1 部品交換

本試験により大部分の機器構成部品は，遠隔操作での分解及び組立ができ，又，試験後の装置空運転により正常に作動することを確認した。

尚，作業に要した時間を，別添，表-8「作業時間集計表」に取りまとめた（注-2）。

※ 一部には，交換できなかった物や，作業中にトラブルもありこれらについて次ページ以降，検討を加えた。

4.2 項 不具合事項として，交換できなかった物について述べる。


4.3 項 トラブルとして，試験中に生じた事項

- ① PMとクレーンの接触
- ② PM肩口カメラの破損
- ③ その他

4.2 不具合事項

せん断装置は別添，表-2「せん断試験装置主要機器構成表」に示すように，各機器の集合で構成されている。

本試験で実施しなかった駆動シリンダ部を除き，各機器は，別添，表-3～7「機器構成表」に示す主要部品によって構成されている（注-3）。

表中， が本試験で交換のできなかった物を示す。

尚，これらの交換できなかった部品の他，取り付け，取り出しのできなかった計装関係（エア-コネクタ-の取り付け）品もあり，これらの事象を取りまとめ次ページ表，「不具合事項とその対策」に示した。

以上の不具合について，4.2.1 項以下検討を加えた。

（注-2 これらの表にまとめた時間は，各手順が正常に進行した場合のもので（実作業時間）手順変更や検討，確認等の時間は加味していない。

（注-3 別添表-3～7，「機器構成表」に示す部品は構成最少単位部品（ピン，キー，ボルト，等）ではない。

遠隔交換できる最少単位，その機能から分けけた部品，及び摩耗，劣化等から交換の必要があると思われる部品，についてまとめたものである。

不 具 合 事 項 と そ の 対 策

装置名称	不 具 合 事 項	対 策	備 考
燃料装荷台	① 架台の取り外しができなかった。 ② 台車からローラーの取り外しができなかった。 ③ チェーンを取り付けができなかった。	施設基本設計の終了時点で再評価する。 改造を必要とする。 基本的に駆動構造を見直す必要がある。	
チェーンマガジン	① 外筒（本体）からsprocketを取り外せなかった。	改造を必要とする。	
マガジン	① 架台の取り外しができなかった。	施設基本設計の終了時点で再評価する。	
せん断機本体	① 本体（架台）の取り外しができなかった。 ② 架台と蓋とのシール用ガスケットの取り外しができなかった。 ③ 摺動部軸受であるオイルレスライナーの取り外しができなかった。 ④ 刃物ホルダーから移動刃を取り外せなかった。 ⑤ 主ギャグと補助ギャグの分割ができなかった。 ⑥ 下部ビームの取り出しができなかった。	剛構造の見直しが必要。 改造を必要とする。 治工具を整備し再度評価する。 同 上 必要性の問題と考える。 シリンダ部の遠隔保守試験で再評価する。	60年度実施予定
端末受取装置	① ケーシングである下部ケースの取り外しができなかった。 ② 台車からローラーの取り外しができなかった。 ③ 計装品であるが、エアコネクタの取り付けができなかった。	せん断機本体架台との関連もあり基本的に見直しが必要である。 細分化の必要性を検討する。 改造を必要とする。	
分配器	① ケーシングである外筒の取り外しができなかった。 ② ガスケット類の交換ができなかった。	取り外しの手順検討、及び、吊り具（専用の）の製作が必要である。 改造を必要とする。	

4.2.1 燃料装荷台

(1) 架台の取り外しができなかった。

別添、図-7に示す架台は、第二応棟の床（チェッカープレート）上にボルトで固定されている。

床には、ベースプレートが溶接されており、そのプレートと架台をボルトで固定しているが、架台の据付けには、高さ方向の芯出しをシムプレートにより調整している。これは、チェッカープレートが仮設床の為（歪等がある為）、架台の据付けを現地合わせ、で行なっている為である。

従って、架台については、設計の段階から遠隔での保守を考慮していない。

実機の場合、この架台据付けの床は、コンクリート等が考えられ、架台の据付けは（床の歪がない）高さ方向の芯出しを必要としない、いわゆる現地合わせの必要がないので、遠隔での据付けが可能であると判断出来る。

尚、第二応棟が仮設の床で構成しているのは、セルレイアウトの変化に（施設設計の変更）対応する為である。

架台の遠隔保守を現施設で実証する為には、チェッカープレート上へかなり大きなベースプレートを配置する必要がある。

架台の遠隔保守は、架台に駆動部がない事から実機においては、交換（新品と）が主な作業内容となると考える。従って、架台の後始末（解体、廃棄）については、その対策も必要である。

以上の事から、架台の遠隔交換については、基本設計が終了しセルレイアウト等が定まった時点で確証する必要があると考える。

尚、ラックシステム等、大型装置の搬送を実証している結果から見て、さほど問題点があるとは思えない。

(2) 台車からローラーの取り外しができなかった。

台車は架台上を移動する為ローラーが取り付けである。（別添、図-7参照）

このローラーは設計上は遠隔交換の対象としていた。本試験では、台車を架台より取り外す事はできたが台車よりローラーを取り外す事ができなかった。原因は、台車の軸受けとローラーの軸との公差がきつい為であり、この公差を大きくすれば取り外しが可能と思われる。交換作業は保守台上で行なう為、保守台及び治具を整備して再評価する必要がある。

本部品に限らず廃棄物の減少を考えれば、交換する単位はできるだけ小型、軽量化が望まれる。この観点から考えれば台車とローラーの分割が必要となる。

（現状ではローラーの不調が発生しても台車ごと交換する必要があるが、台車そのものは故障の要素が少なく不合理と考える。）

(3) チェーンの取り付けができなかった。

チェーンは台車を駆動させる為、台車の移動範囲分の長さが必要となる。このチェーンは重量的にも重く長尺物である等が原因で交換ができなかった。そこで、チェーンの交換を容易にしようと架台の操作側のみにサポートを取り付けた。その結果チェーンの取り付けが可能となりサポートの有効性が確認できた。しかし、反対側（架台の）は、その架台が障害となりセル窓よりの死角、MS マニプレータの作動障害となるので架台反対側へこのチェーンサポートを取り付けても、チェーンの交換を容易にする事はあまり期待できない。チェーン単体ではなく、チェーンと駆、従、のスプロケットを set した形のユニットであれば交換も可能と思われるが、前述したような廃棄物の小型化に逆行する。チェーンユニットで取り外し（架台から）保守台上でチェーンのみ交換と言う考えもあるが、難しい操作が推定される。

従って、基本的にチェーン駆動を見直し新方式を採用した方が良いと考える。

新方式としては、台車自走方式が考えられる。これは、台車にモータ等の駆動源を直接付ける方式である。その為、架台にラック（歯）を設ける等の改造も必要となる。

※ セル窓配置を考えると実機の場合、セル外から駆動軸をセル内へと配置する現在の方式はセル窓の配置を限定してしまう。本装置に限らず、できるだけセル内で自走させる（駆動させる）方式が有利である。

4.2.2 チェーンマガジン

(1) 外筒（本体）からスプロケットを取り外せなかった。

別添、図-8 に示すチェーンマガジンの本体から、駆動部のスプロケットが外れなかったものである。

本試験では、チェーンマガジンの専用架台（保守用の）のない事から、保守不可と判断した。

このスプロケットを外すには、固定してあるボルトをゆるめたり、スプロケットの抜き出しにPM（パワーマニプレータ）を使用する必要がある。又、これらはPMのみでは作業できずMS（マスタースレーブマニプレータ）の補助が必要であることから、専用の保守台に置いた後に作業する必要がある。

尚、手動で分解

（シャフトの位置合わせ等）

為、外筒（本体）へのスプロケットの取り付け方法も改造する必要があると思われる。

保守場所、保守方法を再検討し必要な改造を実施する必要がある。

4.2.3 マガジン

(1) 架台の取り外しができなかった。

4.2.1 項、装荷台架台と同じ。

4.2.4 せん断機本体

(1) 本体（架台）の取り外しができなかった。

別添，図-9に示す本体（架台）の取り外しができなかったものである。

本架台は，内部に刃，ビーム，等を取納しており，これらを取り外せば単なるBoxが残るのみである。

又，100 tonと言うシリンダ推力を保持する為にかなり強固な骨組みをしており，シリンダとの接続には大形のボルトが使用されている。

従って，別添，図-6に従うようにシリンダーとの一体形との感がある。実機の場合，このシリンダー部がセル壁を貫通する為，架台との接続は気密性や，しゃへい性能（ストリーミングの防止）等を加味すると，より複雑な物となる。

従って本架台は設計段階から遠隔保守を対象としなかったが，実機の場合セル内装置を全て取り外す必要が生ずる事も考えられる。

本架台については，シリンダーとの接続方法，気密方法，等について検討しながら剛構造の見直しが必要である。

又，端末受け取り装置のケーシングも本架台に付属した形で付いており，合わせて遠隔保守が（交換）が可能な物にする検討が必要である。

(2) 架台と蓋とのシール用ガスケットの取り外しができなかった。

別添，図-9に示すガスケットの取り外しができなかったものである。

架台の周に沿った溝にガスケットが入っている。

このみぞから，ガスケットを取り出す為には，マイナドライバーのような先の細い物を利用してこじる事が必要だが，周上に長い物であることから，2～3ヶ所を同時にこじる必要があり，MS等による遠隔操作では，不可と判断した。

プレートの両面にガスケットを付けたガスケットプレート形状，みぞの周の数ヶ所に切り欠きを設け，ドライバー等を入れやすくする，等の改造が必要である。

(3) 摺動部軸受であるオイルレスライナーの取り外しができなかった。

移動刃（せん断刃）は，せん断機本体内部を往復する。往復の際の滑り抵抗を少なくする為，移動刃にはオイルレスライナーが取り付けられてあり，このライナーと各ビームが刃の摺動時には接する構造である。オイルレスライナーはその使用条件から摩耗する物である。従って，ある値までオイルレスライナーが摩耗した時点で交換が必要となる。

本試験では，移動刃からライナーのみの取り外しができなかったものである。

尚，ライナーの取り付けは，六角穴付ボルトにより移動刃に取り付けられており，インパクトレンチの先に専用のソケット（六角レンチ）を取り付ける事で交換が可能と思われる。（本試験では準備していなかった。）

ライナーの交換作業は移動刃の反転等が必要な事から，保守作業台上で実施する必要があ

るが、実機の場合移動刃がかなりせん断粉等で汚れている事が考えられ、そのまま保守作業台上で作業すると作業台、セル内と汚染が広範囲に広がる。できるだけセル内をきれいな雰囲気維持していく為には、できるだけせん断機内部で交換する事が望ましい。

又、移動刃自身も欠損等により交換が必要となる。従って、ライナーを本試験で交換できた移動刃のユニットとして交換を考えるか、又は、さらに細かな部品に分割する必要があるかについて今後検討していく必要がある。

最適な交換を考えるには、その交換時期をどの時点で実施するかを決定する事が重要な課題として残される。

(4) 刃物ホルダーから移動刃を取り外せなかった。

前項の内容と同じユニットで取り外し、刃単位の取り外しが来なかったものである。但し、この刃そのものは、ホルダーに六角穴付ボルト8本で固定されているが、このボルトの締め付け力がかなり必要な事から(100 tonの推力を支える為、刃物はホルダーにきつく取り付け。)インパクトレンチでは対応が難しい。トルクレンチ等、強力な締め付け工具等を考案する必要がある他、前項と同様に細分化の必要を検討する必要がある。

(5) 主ギャグと補助ギャグの分割ができなかった。

別添、図-9中に示す、主ギャグと補助ギャグの分割化する必要性の問題である。

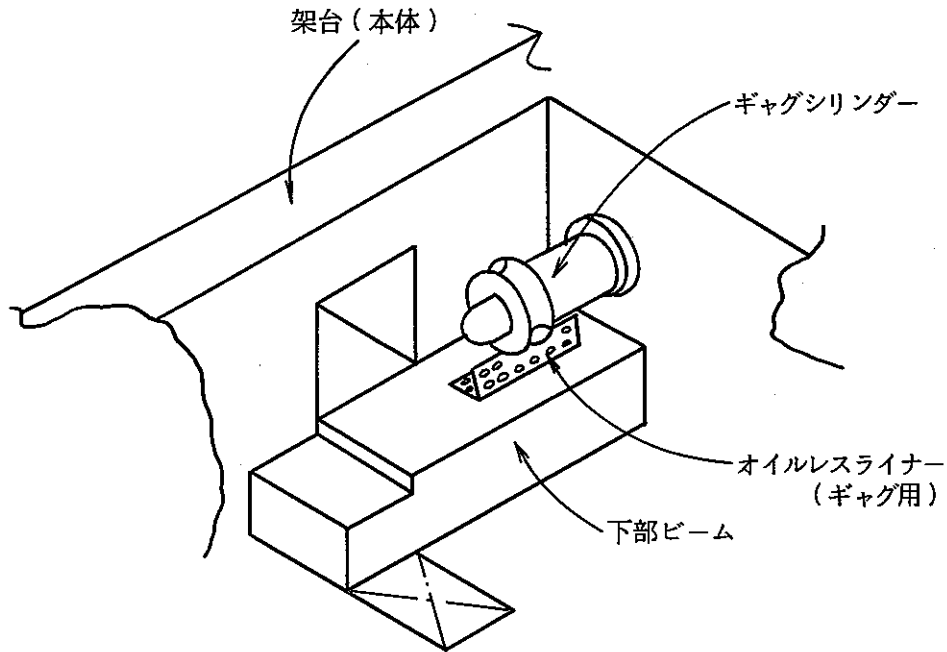
現状を見るにこのままの組み込み方式であれば、分割には専用の交換装置(油圧等を利用して主ギャグを保持して補助ギャグを押し出すようなもの)を考案する必要があると考える。しかし、限られたセル内のスペースを有効に利用するにはあまり多くの付属品をセル内に置かない事が必要だと考える。

本部品に限らず、汎用性のある治具、工具等で交換できる物が望ましく、単にある定まった部品のみ交換装置は、よほど重要でない限り設置しない方が良いであろう。又、より分割化させるには作業時間も多く必要となる。

せん断機内部品(特に汚染度の高い物)を交換するには、部品の交換時期、その部品のコスト、作業に用する装置及び時間、部品の大きさ、重量、作業できる場所、組み立てに要求される精度等を総合的に評価していく必要がある。

(6) 下部ビームの取り出しができなかった。

下図に示すようにギャグシリンダーが障害となり、下部ビームを吊り上げる事ができなかった。下部ビームにはギャグ用のオイルレスライナーが付いているので交換する必要がある。油圧シリンダー保守試験において再度評価する。



4.2.5 端末受取装置

(1) 下部ケースの取り外しができなかった。

別添、図-9中に示す、端末受取装置、下部ケースの取り外しができなかったものである。

図で分るように、せん断機本体架台の下に組み込まれている。従って、この下部ケースを取り外すには、前作業としてせん断機本体架台を外す必要がある。

4.2.4項(1)で述べたようにケースの組み立て方を再検討(見直し)する必要がある。

(2) 台車からローラーの取り外しができなかった。

別添、図-9中のバスケット台車からローラー部分を分割する事ができなかったものである。

細分化の必要性について、4.2.4項(3)と同様に検討する必要がある。

※ この台車は、組枠部を回収する物である。せん断部真下まで移動する為、表面全体がせん断粉体で汚染する。

(3) エア-コネクタ-の取り付けができなかった。

前述の台車の位置を計測する為にエアスイッチを使用している。

セル外からエア-は供給されるので、下部ケースに配管との接続用エア-コネクタ-を設けている。

このコネクタ-は構造上、2本のMSを用いないと接続作業ができないものとなっている。

この場所では、せん断機本体架台が障害となり1本のMSしかとどかないので接続ができなかったものである。

1本のMSで着脱できるようなコネクタ-に変更する必要がある。

※ CPR等ではワンタッチで接続できるコネクタ-を使用している。

4.2.6 分配器

(1) ケーシングである外筒の取り外しができなかった。

別添、図-10で示す、分配器の構成部品は、溶解槽への装荷路であるシュートパイプと接続した外筒（ケーシング）内に収納されている。

この外筒は、解体、せん断セル床より下約1m近くに設置される為、MS、PM等の届かない位置である。従って本試験では、クレーンへの玉掛けを行なえず吊り上げ（取り外し）が行なえなかった。吊り具を工夫してクレーン操作のみで吊る、等の、吊り方について検討する必要がある。

(2) ガasket類の交換ができなかった。

別添、図-10で示すように、ガスケット及びOリングその他外筒とのシール用ガスケットの3つが使用されている。

本試験ではこのいずれのガスケットも取り外しができなかった。図に示すガスケットは、ホッパー上蓋と一体になって吊り上げるように改造する必要がある。Oリング、外筒とのシール用ガスケットについては、前項の対策及び、保守設備の整備により取り外しできる可能性がある。

4.2.7 その他

装置全般について本試験の結果から、検討を必要とする事項が、いくつか上げられる。

(1) 治具、工具に関する事項

○ 吊り具について

本試験では、汎用性のある物としてチェーンスリングを使用した。

（但し、あらかじめ必要と考えたものについては専用の吊り具を使用している。）

従って、ある物を吊る時は、全て何らかの手伝いを貸りて玉掛けしている（MS、PM等）。玉掛けできる所では良いのだが、何の補助もされない所では吊り上げる事ができない。

専用吊り具を使用すべきか、工夫してチェーンスリングで吊るのか、今回だけの試験結果から定められないが、完全セル模擬等により、より実施設に近い形で試験し吊り具の数、置き場等の問題を含め、総合的に評価する必要がある。

○ インパクトレンチについて

本試験では、対応するボルトに応じてソケットの交換を手動で行なった。これは、現状ではソケットの交換を遠隔操作で行なえないからである。交換治具の考案が必要である。

(2) 装置に関する事項

○ ボルト

ほとんどの部品がボルトで固定されている。遠隔での交換はこのボルトをゆるめる事から始まるが、いくつかの部分で、ゆるめたボルトが床へ落ちる物があった。

設計の段階であらかじめ落ちないように工夫されたが、全部分に統一されていなかった為である。

改造が必要である。

○ 駆動軸

セル内側の駆動部の縁切りを行なう為に軸の接続を外すが、接続の位置が観察しづらい事、縁切り、付け操作が難しい事から、できる限りセル内に駆動部を配置する事が望ましい。但し計測、装置制御の方法と関係する為、さらに検討する必要がある。

4.3 トラブル

4.3.1 作業中、PMとクレーンが接触した。

試験記録用紙「マガジン（組立）」備考欄P-55に記載してあるが、クレーンの給電ケーブルにPMの台車が接触したものである。

通常、PMとクレーンの接近は、作業員各自の注意により干渉を防止している。本事象は、作業に神経が集中した為に発生した物である。東海再処理工場で、PMとの干渉によりクレーンのワイヤーロープが切断した事例があるがセル内でのトラブルは、復帰するまでにかなりの労力と時間を要し、工場系体で運転時間がコスト評価につながるとすれば、より問題は大きくなる。そこで、何らかの形で状況を観察でき、その情報を作業員に確実に伝え、又、PMとクレーンに何らかの対策を講じ、干渉を予防する必要がある。

例えば、以下の二案が考えられる。

(1) クレーンとPMを同一走行レール上に配置する。

同一のレール上を走行させる事で干渉を未然に防止できる。セル内全搬を作動範囲とするには、(PM) - (クレーン) - (PM)、(クレーン) - (PM) - (クレーン)等の多数台配置が必要となる。

今後検討していくが、PM、クレーン等の保守を考えた場合、一基が故障しても他が作動していれば故障機の補修しやすい条件となる。

(2) 位置検出器をシステム組みし（パソコン等で）制御する。

作業員にたえず現状を表示させ、ある条件下では自動停止又は、アラーム等で作業員に注意をうながす。

しかし、検出器の信頼性による所が大きく、確実に故障の少ない物であることが必要である。

その他についても今後さらに検討していく必要がある。

4.3.2 PMの肩口カメラを破損させた。

試験記録用紙「分配器（組立）」備考欄、P-97に記載されている。

保守作業は、セル内を作業員が監視しながら各遠隔取り扱い機器を運転している。

この監視は、セル窓、TVカメラ等で行なうが、本事象の発生時には、肩口カメラのみで観察可能な場所の作業であり、セル外のモニター映像に全神経が集中し、肩口カメラと他セル内機器との状態を認識していなかった為である。

対策としては、セル内全体を観察できる位置にTVを設置し、常時セル内の状況を把握する方法と、前項(4.2.1)で提案した制御方法の二案が考えられる。

セル内の状況をより多くの情報として得る事が作業性を上げる事からも必要でもあり、本肩口カメラの破損については、当面、固定したTVによるセル内監視を採用した方が良いと思われる。

4.3.3 その他

(1) MSマニプレータブーツ破損

トラブルとすべき事項ではないかもしれないが、記載する。

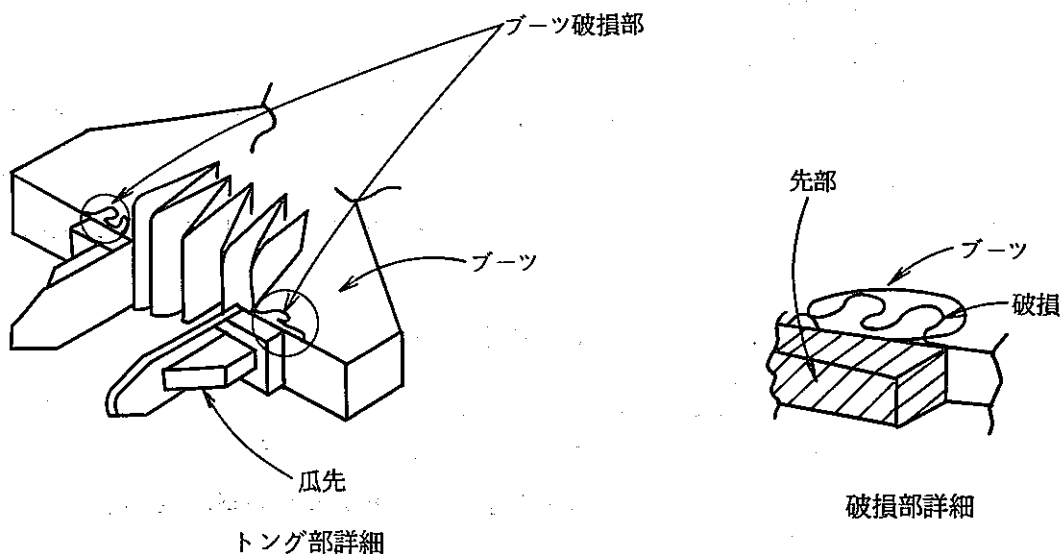
MSマニプレータは、故障時にパネルハウス等で補修するが、MSマニプレータの汚染を予防する為にスレーブアームにブーツ保護がなされる。このブーツのスレーブへの取り付け方は各製作メーカーで、まちまちである。本試験で使用したMSマニプレータは、HWM社の製品でスレーブ先の瓜(トング)からスレーブアーム全体に下図の如くブーツを取り付けている。

このブーツの一部に破損が認められた。これは、トング部全体で重量物を扱う為、部品との接触により生じたものと判断される。

ブーツを破損させないで使用する為には、トング部の瓜先部でのみ物をつかむ必要があるが、その場合、現在の部品、治具、工具等を軽量化させる必要がある。

ブーツの破損が6台中、4台のMSに発生していることから考えると、トング部のブーツについて改造の必要性が認められる。

但し、その他のMSマニプレータ製作メーカーも有り、ブーツイングについて調査すれば良い方式を見られるかもしれない。



※ MSマニプレータ補修時の汚染度合の問題であり、補修前の除染方法等が関係し、さほど問題視しなくても良い可能性もある。同型式のMSを使用している、FMS、CPR等の実状を調査していく。

4.4 作業性

問題点等について検討してきたが、保守作業を行なうのが人間である事から作業性について検討する。

作業性は、作業を行なった作業員の感覚的判断である事から、作業毎に感想として話し合っている。ここでは、これらの感想を取りまとめて報告する。

数々出た感想の中から統一的な物を上げてみると、

- (1) TVモニターを見ながらの操作は、セル窓を直接見て行なうよりも難しい。
- (2) 重量物で形の固定していない物（特にチェーン）の取り扱いは大変困難である。
- (3) MS作業中、MSでつかんでいた部品を床に落した。落ちた場所を探す事と、拾う事が難しかった。
- (4) 遠隔取り扱い機器の操作（自走TV、PM、MS、クレーン、等）に慣れるまで時間が掛った。

等が代表的なものである。今回試験を行なった作業員のほとんどが、今回初めてこれらの遠隔操作を体験したものである。試験の進行に従って各自、操作に慣れてきているが、まだ馴染んだものとなっているとは言えない。

従って最終的な作業性を論ずる段階にあるとは考えていないが、今後さらに作業性を向上させるとすれば、以下のような対応が必要と考える。

- ① 遠隔交換部品は、設置場所から簡単に取り付け、外しでき、細かな作業を行なうには、治工具類を扱いやすく、視界条件等の整っている保守作業台上が良い。
- ② 保守頻度の多い所は設置場所の視界及び操作性を良くしておく必要がある。
- ③ 作業者は遠隔操作に慣れる必要がある。

5. 課 題

今後、せん断装置の保守を確立していく為には、

- ① 本試験での不具合点の改良、操作性向上の為の改良
- ② 未実施部分の保守試験
- ③ トラブル対応

等について、実施していく必要がある。

又、これらを試験評価するには本試験を踏まえて考えると、実プラントでは、セル外から部品は搬入される。(搬入のルート及び方法の問題)装置の対象部品を交換する場合事前に必要な部品を装置から取り外し、それをセル内に仮置きする。(置き場スペースの問題)等が必要となる。実セル対応を頭に入れながら試験を行なっても、やはりどこかでちがいがあがり安易に作業を行なった所がないとも言えない。正しく評価するには設備を充実させ、より実セルに近い形で試験する必要がある。

又、本試験で対象としたのは予防保全上の部品交換である。実機の場合には、正常にその機能を維持していく為に点検及び修理が必要であるが、これらを実施する形態は以下の二点が考えられる。

(1) 予防保全

定期的に検査を行ない故障又は、有害な性能低下をもたらす前に整備又は修理を行なう。

(2) 事後保全

故障、停止又は性能低下を認めてから修理を行なう。

通常、各社(メーカー)では機器の分類をそれまでの故障度合、各種 factor の積、等で重要度を決め予防保全を対象とするか事後保全にするかを決め実施している。近年では、診断技術として、常時機器類の状況を数値で把握し保全が必要な部位、時期を算出し定期点検等の期間短縮や、予防保全のシステム化を実施しているようである。これらはセンサー等を使用し、解析はコンピューター等を使用するなど、その実情は定かではない。いずれにしろ知見を集合し、ノウハウと言う形で維持管理しているようである。

我々の扱うセル内機器は、特殊な環境上、保全のあり方について実機をHOTで使用する前に確立しておく必要がある。特に事後保全は工場を考えた場合、オールストップに至る可能性があり、その修復にはかなりの時間(物によるが)が必要となる。

従って、事後保全よりも予防保全を行ない、機器を正常に維持していく事が重要である。ところが、工場形態ではインタキャンペーン中(200日稼働で165日、年2回と推定すれば2か月半/連続)に必要な検査や交換を実施しなければならず、検査に精密検査や分解が必要となると、全てのセル内機器を実施できない事が考えられる。

(但し、予備機を考え方を採用し、それなりの設備を用意すれば可能であるが、かなりのコストを必要と思われる。)

従って、定期的な部品（劣化、摩耗、等の考えられる物）交換が合理的な保全対策と考えられる。

（本試験で対象とした部品の交換）

尚、より合理的に交換するには、前述の診断技術と合わせて保全のシステム化が必要となる。

その他、故障時や、トラブル時の対応についても、ある事象を推定しそれによる発生状況を仮想し、その状況からの復帰方法についても検討していく必要がある。（想定トラブル対応）

ここで言うある事象とは、人為的及び物理的要因等を言う。周知の通り人為的エラーをゼロにできない限り人為的トラブルが発生する。

従って、これらのトラブルを確率論的に推定しその対策を考えるFTA（Fault Tree Analysis）手法等を用い、保守方法を確立していく必要がある。

6. 感 想

本試験の実施は、試行錯誤の繰り返しであった。

図面のみでは判断できず現物を見てやっと判断できた所も多々ある。

これが実セルであり、人の立入りが完全に制限されていれば、これほどスムーズには終了できなかったと思える。

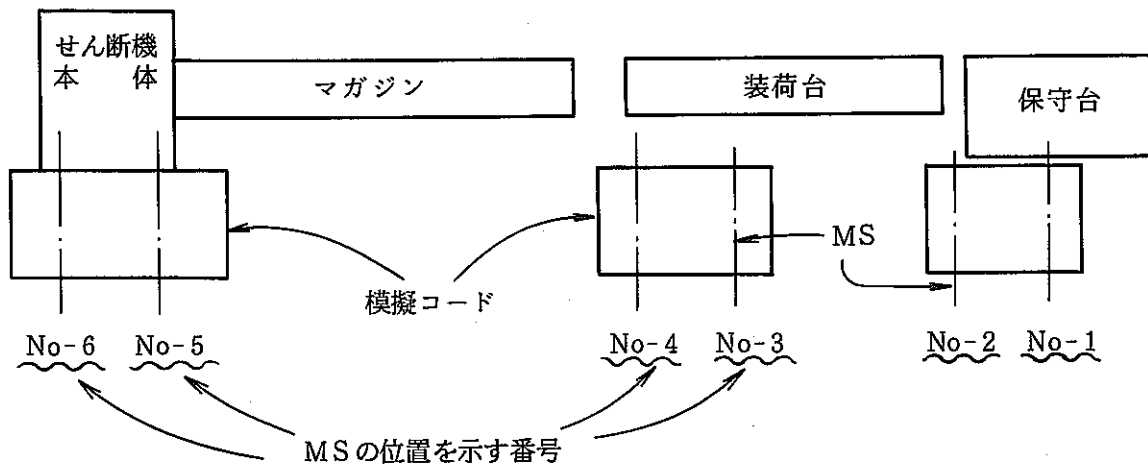
いずれにしても、この試行錯誤の中から自分達の遠隔保守方法が見い出されてきた。当初「こんな事本当にできるのか？」と思われる操作がいつの間にか、普通と感じられてくる。振り返れば「本当にこう言う作業でいいのか？」と疑問に思われる事もある。

今回の試験のみならず、2回～3回と回を重ね、自信の持てる保守方法を確立する事が必要である。

試験記録用紙に使用した用語

- MS …… (マスタースレーブ マニプレータ)
- PM …… (パワー マニプレータ)
- セル窓 …… (模擬窓付MS架台)
- 肩口カメラ …… (PM肩口に設置されたテレビカメラ)
- 自走TV …… (セル内自走テレビカメラ)
- LS …… (リミットスイッチ)

試験記録用紙に使用したMSの番号は以下の位置をしめす。



PNC SN841 85-05

試 驗 記 録

燃 料 装 荷 台

試験記録用紙

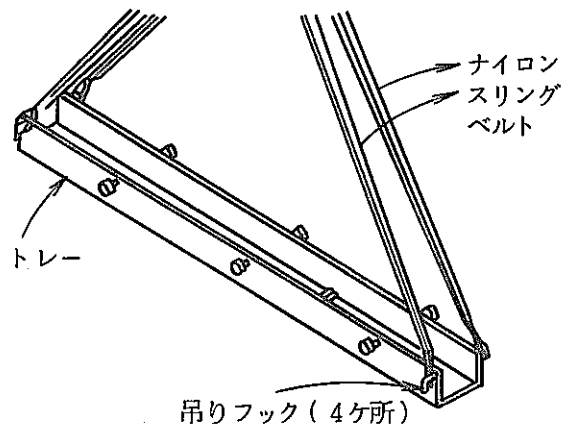
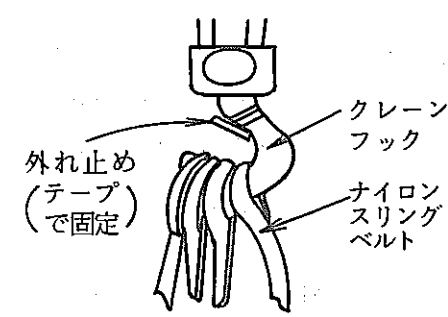
対象装置名称
燃料装荷台（分解）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
押し棒外し		<p>① 保守台上にクレーンを降ろしMSで2本吊りチェーンスリングを取付ける。^{※-1}</p> <p>② 押し棒の吊り上げフックにスリングのフックをMSで掛ける。</p> <p>③ 押し棒を吊り上げる。^{※-2}</p> <p>④ 押し棒を搬送し保守台上に置く。</p>	<p>18分</p> <p>22分</p>	<p>40分</p>	<p>※-1</p> <p>MSで保守台上のチェーンスリングを取ろうとしたが伸び長さ（MSの）が短かく取れなかった為、PMにより保守台のチェーンスリングを捨い上げMSの作動範囲まで持ってくる。</p> <p>保守台の設置場所を、MSの台数（6台）から、せん断装置を有効に作業する為、装荷台の真横に置いた。</p> <p>（概念設計（Ⅵ）では、レーザ解体機側）で、セル窓前に保守台を設置。</p> <p>又、MS 6台の内訳は、電動により伸縮する物（4台）手動のみ伸縮（2台）を所有している。本試験では、保守台側に手動MSを設置している。実機、実プラントでは、MSを電動伸縮の物とすればセル内作業を、より広範囲に行なえる事から、上記の事象は、施設、設備の制約上の問題と言える。</p> <p>尚、本事象以降、保守台上の物品の扱いについては、MSがとどかないのでPMを利用し作業を進行した。</p> <p>※-2</p> <p>クレーンによる吊り上げ操作は、吊り芯が</p>

対象装置名称

燃料装荷台 (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
トレイ 取 外 し	 <p>ナイロンスリングベルト</p> <p>トレイ</p> <p>吊りフック (4ヶ所)</p>	<p>① 保守台上のナイロンスリングベルト4本をクレーンに掛ける。*3</p> <p>② クレーンをトレイ上に移動する。</p> <p>③ 4本のスリングベルトをMS2台 (No.3, No.2) を使って振り分けトレイの吊りフックに掛ける。</p> <p>④ トレーを吊り上げ、架台横の床面に降ろす。</p> <p>(この時点でトレイの吊りフックからスリングベルトをMSで外し、スリングベルトは保守台へ戻す。)</p>	14分	40分	<p>ずれていると乱巻きになる事から、自走TVを用い乱巻きに注意した。</p> <p>(以降クレーンによる吊り上げ作業は同様。)</p> <p>*3</p> <p>クレーンのフックにナイロンスリングベルトを4本掛けるとフックから外れそうになった。</p>  <p>外れ止め (テープ) で固定</p> <p>クレーンフック</p> <p>ナイロンスリングベルト</p> <p>上図の如く、ナイロンスリングの幅が大きく、4本掛けると最後の1本が外れそうになる。4本吊りチェーンスリングを用いれば、クレーンのフックには、ナイロンスリングベルト1本程の幅なので、外れる心配は無い。</p> <p>現在、トレイを吊る事の出来る長さのあるチェーンスリングを所用 (購入) していない</p>

試 験 記 録 用 紙

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
					<p>為、ナイロンスリングベルトを使用した。 （代用）</p> <p>又、フックからの外れ防止の為の外れ止めがあるが遠隔操作性が悪い為、上図の様にクレーンフックに固定した。実際のセル内クレーンには、外れ止めは設けない。</p> <p>（フックの外れ止めは本試験では、使用していない。）</p>
台車外し前準備		<p>① 操作制御盤により台車を架台の切り欠きを過ぎるまで前進させる。</p> <p>② PMにインパクトレンチをセットする。※-4 （保守台上のインパクトレンチを自走TVでさがした。）</p> <p>③ PMを操作して装荷台チェーン張力調整ボルトへインパクトレンチをセットし、ボルトをゆるめる。 （外したボルトは保守台上に置く。）</p> <p>④ 駆動用チェーンと台車の連結ピンを、MS（No-3）で外す。</p> <p>⑤ 台車を、架台の切り欠きまでMS（No-3）で移動する。</p>	<p>3分</p> <p>25分</p> <p>5分</p> <p>15分</p>	<p>48分</p>	<p>※-4</p> <p>※-1で説明したように、保守台と装荷台が隣接しており、MS（手動）の設置、（つまり模擬窓の配置）が保守台全搬を目視できる位置ではないので、セル窓から保守台上の死角については自走により確認、観察している。</p> <p>本試験では、インパクトレンチ、吊り具等常時保守台上で保管している物のMSでの取扱いは、自走TV、PM等を利用しているが、セル窓前面に保守台があり、その場所でのMSが電動で伸縮出来る、作動範囲の多い物の場合（いわゆる実セル）は、より簡単に作業を行なえるものとする。</p>

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
台車の取り外し		<p>（台車の吊り上げ（外し）は架台の切り欠き位置でのみ可能。）</p> <p>① クレーンに1本吊りチェーンスリングを掛ける。※-5 （保守台上）</p> <p>② チェーンスリングをMS（No-3）で補助して、台車に掛け台車を吊り上げる。</p> <p>（吊り上げる時は、MSで台車のローラからチェーンを外しながら行なう。）</p> <p>③ 台車のローラをMSでまわして、（4ヶ所）回転することを確認する。</p> <p>④ 台車を保守台上へ移動し仮置きする。</p> <p>⑤ 台車のローラを交換する為に保守台上で台車を反転させローラのシャフト固定ボルトを垂直向きにする。</p> <p>⑥ インパクトレンチをPMにセットし固定ボルトをゆるめる。※-6 （インパクトレンチソケット） （32mmに。）</p> <p>⑦ ローラ-外し。※-7</p>	40分	1時間 20分	<p>※-5</p> <p>※-4で記載したように保守台側のMS作業が制限されている為このチェーンスリングの取り扱いもPM、自走TVを使用した。</p> <p>※-6</p> <p>インパクトレンチのソケットの交換は、手作業で行なった。</p> <p>ソケットの交換方法を検討し交換治具等、改良して遠隔で出来るようにする必要がある。（以降交換作業は全て手作業）</p> <p>※-7</p> <p>ローラの外しは遠隔で出来なかった。</p> <p>下図の如くシャフトと軸受けの差が大きい。</p>
			30分	30分	

試験記録用紙

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
		<p>（ローラー外れず）</p> <p>（ローラーのみ遠隔で交換出来るよう改造する必要がある。）</p>			<p>（上図の軸受けとシャフトの公差がきつ）</p> <p>く、手作業でシャフトをたたいても抜け</p> <p>なかった。</p> <p>実機の場合台車のローラー部交換は現在の</p> <p>ままだと台車ごと行なう必要がある。</p>
リミットスイッチ外し	<p>ボルト</p> <p>リミットスイッチ（前進）</p> <p>リミットスイッチ（後退端）</p> <p>架台</p> <p>コネクター</p>	<p>① L, Sの固定ボルトをゆるめる為インパクトレンチのソケットを交換する。 （14mm, 手作業）</p> <p>② PMにインパクトレンチを、保守台上でセットする。※-8</p> <p>③ L, Sの固定ボルトをインパクトレンチでゆるめる。</p> <p>（後退端側：ボルトをゆるめた後MSでLSを装荷台から外す。※-9）</p> <p>（前進端側：後退端L, Sを外した後、前進端LSの固定ボルトをインパクトレンチでゆるめ、MSで外す。）</p> <p>④ LS給電ケーブルのコネクターをMSで外す。</p>	37分 15分 5分 6分 8分 3分	37分	<p>※-8</p> <p>保守台上での手動MSの作業性を良くする為、保守台をMSがとどく所まで上げる。 （数cm）</p> <p>実施設では、保守台と窓及びMSの作業範囲を考慮する必要がある。※-1で記載したように、本試験では設備の制約上このように保守台の高さを調整し、MSに保守台を合わせたものである。</p> <p>※-9</p> <p>LS後退端の取り外しは、手動MSの伸び長さの関係から、使用範囲ぎりぎりの所であるので作業性は悪かった。</p>

燃料装荷台（分解）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
		⑤ コネクター、ケーブル、LSのセットをPMに持たせ、保守台上へ移動する。	3分		
駆動軸の接続外し	<p>接続部詳細図</p>	<p>① 駆動軸、（セル外からの動力伝達部）とチェーン駆動用スプロケットの縁を切る為、接続部のロックをMSまでまわして（約左へ90°）解除する。</p> <p>② スプロケットと駆動軸との接続を外す。</p> <p>（操作盤によりインチングで駆動軸を左、右に少し回転させ駆動軸にかかっていた回転力をゆるめMSで駆動軸を引き接続を外す。）</p>	4分	10分	この作業は、セル窓からの観察がぎりぎりなので（ロック機構がやっと見えるぐらい）作業が難かしかった。

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーン駆動軸外し		<p>① インパクトレンチでスプロケットの軸受け固定ボルト（4本）をゆるめる。※-10</p> <p>② ゆるめた軸受を外すためアイボルトをMSで軸受にねじ込む。※-11 （アイボルトは、保守台上よりPMで搬送した。）</p> <p>③ アイボルトをPMでつかんで軸受上部を保守台へ搬送する。</p> <p>④ スプロケットを専用治具で吊り上げ移動（架台上へ少し）する。※-12 （チェーンにゆるみを大きくつけてチェーンを外しやすくする為。）</p>	30分	57分	<p>※-10 固定ボルト4本中1本が自走TV及びセル窓のどちらでも観察出来ない為、PMの肩口カメラにより作業したが細部の確認が出来ず、（TVが固定焦点の為）時間がかかった。</p> <p>※-11 アイボルトの軸受部へのねじ込み時、アイボルトを床へ落した。 落した場所をセル窓から観察出来ない為、自走TV、肩口カメラ、を使用してアイボルトをさがし、MSで取った。 又、軸受部へのアイボルトのねじ込みが難しかったので下図の様にネジを加工した。</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>ネジ先をなかなか入れることが出来なかったためネジ先2~3削った。作業性が向上した。</p> <p>※-12 この時点でチェーンサポートの無い方（レ</p>

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
					ーザ側)のチェーンはスプロケットから外れ床に落下した。実施の場合床ライニングへのダメージが考えられる。
チェーン廃棄		<ol style="list-style-type: none"> ① セル壁側のチェーンをスプロケットから外しチェーンサポートに乗せる。 ② チェーンサポート上のチェーンを、インセルクレーン、PMホイストを使って吊り上げる。 ③ インセルクレーン、PMを同時操作（2人）でせん断機本体側へ運搬する。 ④ せん断機本体上のMS（2本）（No.5, 6）を用いてPMホイストで吊っているチェーン端を外し、クレーンだけでチェーンを吊った状態にする。 ⑤ MSでチェーンの端を廃棄物缶に入れ、順次クレーンを下げて缶内にチェーンを収納する。 <p> { セル床に落下したチェーン （レーザ解側）も同様に運搬し 缶内に収納する。 </p>	5分	2時間 45分	この作業は、チェーンが重く、MS作業が特に難しかった。
			135分		

対象装置名称

燃料装荷台（分解）

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

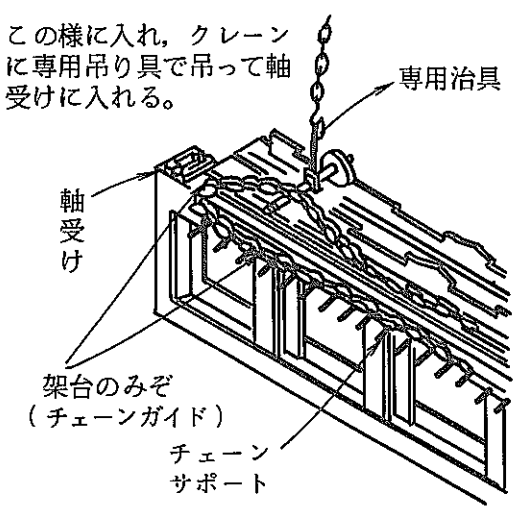
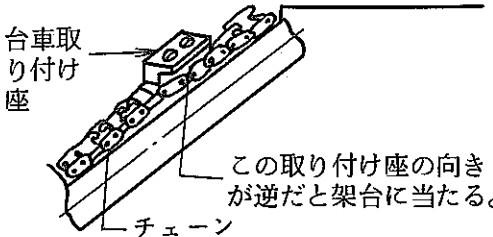
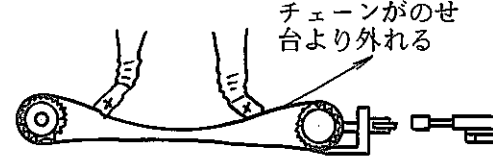
作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
		<p>⑥ 従動側スプロケットをMS（No-1, 2）で軸受けから外す。（引き抜く）</p> <p>⑦ スプロケットを吊り上げ保守台上へ移動する。</p>	10分		
			15分		

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンの取付け（レールザ解側）		<p>① 従動側スプロケットを架台にセットする。※-13 スプロケットが回転するようにボルト締めをする。</p> <p>② PMからインパクトレンチを外す</p> <p>③ クレーンにチェーンを吊るしスプロケットに入れる（MSで補助）</p> <p>④ クレーンを①→②→③の様に下げてチェーンを取付ける。※-14 （チェーンガイドに入れながら行う）</p>	10分	3時間	<p>※-13 スプロット軸には下図の様に位置合わせの方向性があるので作業は難しかった。</p> <p>※-14 チェーンは、架台のみぞにセットする必要がある。従ってクレーンを下げながらチェーンをセットする作業では、同時にチェーンのみぞにMS, PM等で押し込む作業も必要となる。本試験ではチェーンの押し込み操作が難しく作業を中止した。</p>
		<p>チェーンガイドにチェーンを入れながら取付ける事が出来ず。チェーンの取付け不可と判断。</p>	5分	5分	

対象装置名称

燃料装荷台（組立）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）	
			単位毎	計 (TOTAL)		
チェーンの取付け（セル壁側）	<p>この様に入れ、クレーンに専用吊り具で吊って軸受けに入れる。</p> 	① チェーンをクレーンで吊って、チェーンサポートにのせる。 （自走TVでチェーンの取り付け座の向きを確認する。※-15）	10分		<p>※-15</p> 	
		② 駆動側スプロケットを架台に乗せる。	5分			
		③ 従動側スプロケットの固定ボルトをゆるめてチェーンのたるみを多くしスプロケットにチェーンをかぶせる。 以後の作業を進める為、※-16この点でレーザ解側のチェーンを手作業（2人）でセットする。	60分			
		④ 従動側スプロケットを吊り上げ軸受けにセットする。 （レーザ解側，セル壁側相方のチェーンを駆動側スプロケットに入れた状態でスプロケットをクレーンで吊り上げ2本のチェーンが外れないように注意しながら，軸受けにスプロケットを入れる。）	15分			

チェーンがピンと張っておりMSでもち上らない。この為、東側のスプロケットをゆるめてチェーンをもち上げる。

※-16

この状態でレーザ解側のチェーン，及びセル壁側のチェーン相方の取付け座の位置が合っている必要がある。

対象装置名称

燃料装荷台（組立）

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
					<p>上図の如く状態は本試験では、レーザ解側のチェーンが遠隔操作で取り付け出来ない事から手作業でチェーンセットをした際、取り付け座の位置も合わせた。</p> <p>実作業では、取り付け座の位置合わせも遠隔操作で行なう必要があるが、チェーンのこま送りをMS等で行なえるように装置の改良が必要である。</p> <p>取り付け座の位置がチェーンをセットした時点でずれている。従ってこの取り付け座の相互位置を合わせるが、この時どちらか一方のみチェーンをスプロケットからこま送りする必要がある。</p>

対象装置名称

燃料装荷台 (組立)

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
台車取付け		① 西側軸受け (駆動軸側) 部を作業台から搬送しセットする。PMでアイボルトを外す (アイボルトは保守台へ)	15分	1時間	MS故障 (5kg用の東側) (トラブル, 故障報告書に詳細記載)
		② 西側軸受け部の4ヶ所のボルトをインパクトレンチで締める。(PM使用)	13分	51分	
		③ チェーンの張力ボルトをインパクトレンチでゆるめる。	25分		
		④ クレーンで台車を吊り上げ架台にセットする。	15分		
		⑤ MS 2本でチェーンをトレーの上部まで上げ台車ローラを入れる。台車ローラーにチェーンの乗せ切り欠きまで運びセットする。	13分		
		⑥ インパクトレンチでチェーン用張力ボルトのテンションをはる。	30分		

試験記録用紙

対象装置名称

燃料装荷台（組立）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
駆動軸の接続		<p>① 西側スプロケットと駆動軸を接続する為に、ドライブシャフト先端のロックを解除する。</p> <p>② 自走TV（ズーム）で駆動軸のキの位置を観察し、スプロケットキー溝と、シャフトのキーを合わせる。</p> <p>③ 駆動車をスプロケットに押しながら、シャフトを電動で動かしながら接続する。 (取外し手順を参考に行うこと。)</p>	5分	30分	
リミットスイッチ取付け		<p>① LSをPMでMSの作動範囲まで搬送する。 ケーブルの短い方が前進端LS, LS, 長い方は後退端LS</p> <p>② コネクタをMSで接続する。^{※-17}</p> <p>③ MSでPMからLSを取り、架台の取板け位置にセットする。(前進端, 後退端用2ヶ)</p> <p>④ PMにインパクトレンチを持たせ、LSの固定ボルトを締める。</p>	20分	1時間 25分	<p>※-17</p> <p>かたむいている LSの給電ケーブルのコネクター接続時、セル窓より目視出来ない為、自走TVにより観察してMSで接続作業を行なったが、図のようにコネクタガイドにコネクタがかたむき、なかなか入らなかった。(TVモニタにはこのかたむきが判別出来なかった。)</p>

試験記録用紙

対象装置名称

燃料装荷台（組立）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
トレー及び押し棒の取付		<p>① ナイロンスリング4本をクレーンにてMSにて掛ける。</p> <p>② MS 2本でナイロンスリングをトレー吊りフックに掛ける。</p> <p>③ クレーンを下げ、トレーをセットする。※-18</p> <p>④ MSでナイロンスリングを外し、押し棒を吊り上げるためのチェーンスリングをクレーンに掛ける。</p> <p>⑤ 押し棒を吊り上げ、セットする。</p> <p>⑥ インチングでLSを掛ける所まで送りLSの作動を確認する。 インチング操作をするのは、※-19 リミットの不作動を考慮して</p>	3分	43分	<p>※-18</p> <p>トレーの吊り上げ場所へMSが充分とどかず、ナイロンスリングベルト4本全部をトレー吊りフック4ヶ所に掛けられず、ナイロンスリングベルト2本をトレー吊りフック2ヶ所（対角線側）に掛けて吊り上げ架台にセットした。</p> <p>※-19</p> <p>前進端LSの作動が不良だった。（インチング操作の結果判定）</p> <p>原因は、給電コネクター部の押し込み不足であった。</p> <p>前項、「リミットスイッチ取付け作業」②が完全に終了していなかったものである。この押し込み不足を判明するまでに種々の原因を考慮した。（ケーブルの断線等）このような不具合はまず前作業の再確認が重要。</p>

試 驗 記 録

燃 料 裝 荷 台 再 試 驗

対象装置名称

燃料装荷台（再分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
押し棒外し		<ol style="list-style-type: none"> ① 保守台上でクレーンにMSで2本吊りチェーンスリングを取り付ける。 ② MSでスリングのフックを押し棒の吊り上げフックに掛ける。 ③ クレーンの位置（吊り芯）を調整してインチングで吊り上げる。※-20（上がらず） ④ 操作盤により台車を少し前進させ押し棒のピンと切り欠きを合わせる。 ⑤ MSで押し棒を補助しうまく切欠きから押し棒のピンが上がるようにクレーンを巻き上げる。 	14分 9分 1分 2分	26分	<p>※-20</p> <p>台車後退時のチェーン張力により押し棒と台車とが下図-1のように引張り合っていたためである。</p> <p>下図-2のように台車を前進してピン（押し棒の）を台車の切り欠きに合わせ押し棒を吊り上げる事が出来た。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>図-1</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>図-2</p> </div> </div> <p>ピンが切り欠きに合わないと、バーを上げる事は出来ない。</p>
トレー外し		<ol style="list-style-type: none"> ① トレー吊り上げの為、クレーンにナイロンスリングベルト4本を掛ける。 ② クレーンを操作しながら、4本のスリングをトレーの4ヶ所ある吊りフックにMSで掛ける。 <p>-1) 2本のスリングをまずMSでト</p>	7分	19分	<p>左記項②-2)の操作はMS No-1, 2・No-3, 4がセル窓1, 2にそれぞれ配置しておりトレーの吊りフックにスリングを掛けるには、各スリング（2本づつ）がMSの作動範囲にスリングを移動する必要がある。</p> <p>実機の場合トレー専用吊り具等の使用により簡単に吊り上げる方法が望まれるが、専用吊り</p>

対象装置名称

燃料装荷台（再分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
		<p>レー西側の吊りフック 2ヶ所に掛ける。（MS, No-1, 2 使用）</p> <p>-2) 今掛けたスリングを外れないようにクレーンを操作してトレー東側の吊りフック近くまで残り 2本のスプリングを移動し掛ける。（MS, No-3, 4 使用）</p> <p>-3) クレーンの吊り芯を自走TVで確認し吊り上げる。</p> <p>③ 架台横（床）にトレーをおろす。</p>	12分		具の保管場所，他機器への汎用性等を考慮して吊り具，吊り方を検討する必要がある。
リミットスイッチ外し	<p>コネクター</p> <p>西</p> <p>東</p>	<p>① MSにてPMにインパクトレンチをセットする。</p> <p>② 従動側（東）のLSのボルト（2本）を外す。</p> <p>③ 駆動側（西）のLSのボルト（2本）を外す。</p> <p>④ 自走TVでコネクター部を見ながらMSで外す。</p> <p>⑤ LSのセット（コネクター，ケーブル，リミットスイッチ付）をPMで保守台へ運搬。</p>	7分 6分 7分 10分 13分	43分	

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
台車の外し		<ol style="list-style-type: none"> ① 台車を架台の切り欠きよりも西へ動かす。 ② MSでチェーンと台車の連結ピン4本を引き上げ連結を外す。 ③ MSで台車を取外し位置まで押す。（架台の切り欠き位置まで） ④ MSでPMにインパクトレンチをもたせる。 ⑤ テンションボルトをインパクトレンチでゆるめる。 ⑥ 台車を吊り上げ保守台上へ運搬。 	<p>4 3分</p> <p>2 3分</p> <p>1分</p> <p>1 9分</p>	<p>4 3分</p>	<p>連結ピン（4本中の1本）について自走ITV、セル窓よりよく見えず、踏み台上に上がりセル窓上部よりその一部がやっと見える。</p>
駆動側スプロケット上部カットパ軸受け外し		<ol style="list-style-type: none"> ① 駆動軸をMSで外す。 ② MSでアイボルトを入れる。 ③ インパクトレンチでスプロケット軸受けカバーのボルトを外す。*-21 ④ MSで上部軸受けにアイボルトを取り付け、上部軸受けを外す。 	<p>2分</p> <p>1 4分</p> <p>1 5分</p> <p>1分</p>	<p>3 2分</p>	<p>このボルトをセル窓から見えない為、MSでチェーンを持ち上げセル窓から見えるようにした。</p>

対象装置名称

燃料装荷台（再分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
駆動側 スプロケット 軸外し	<p>MS</p> <p>クレーン</p> <p>専用吊り具</p> <p>吊りフック</p> <p>通常下を向いているがMSでまわして上向きにする。</p> <p>スプロケット</p>	<p>① クレーンに専用吊り具（PNC製作）を付ける。（MS）</p> <p>② MSで吊りフックを上にする。</p> <p>③ MSにてフックの穴に専用吊り具の先端を入れる。</p> <p>④ クレーンで除々に巻き上げ装荷台架台の上に乗せる。</p> <p>（チェーン及びスプロケットを外す為には、チェーンに余裕を持たせる必要がある。）</p>	5分	55分	<p>移動する事でチェーンにゆるみが出る。</p> <p>移動</p> <p>スプロケット</p> <p>チェーン</p> <p>架台</p>

試験記録用紙

対象装置名称

燃料装荷台（再分解）

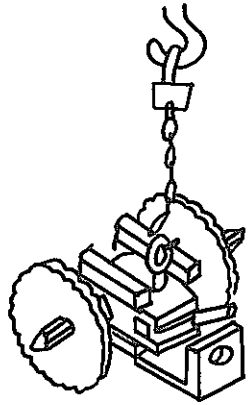
作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンの取外し		① MSにて南側のチェーン（セル壁側）をスプロケットから外す。	40分	1時間 40分	<p>MSマニプレータを用いスプロケットからチェーンを外すが、チェーンが重い為作業が難しい。</p> <p>チェーンが架台のガイド（ミゾ）に入っており、チェーンが横に変化しない事も手伝ってなかなか外れない。</p> <p>チェーンが架台のミゾ（ガイド）に入っている為、なかなか外れない。</p>
		② MSにて北側のチェーンを外す。（チェーンが床にたれる。）			
		③ 外した北側のチェーンの駆動軸側にチェーンスリングをつける。	30分		
		④ クレーンを徐々に上げながら従動軸側にもっていき、チェーンスリング2本で吊り上げる。 クレーンの乱巻きに注意する。	30分		
		⑤ 南側のチェーンも同様に外す。	30分		

対象装置名称

燃料装荷台（再分解）

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
従動側スプロケット軸の取出し		① インパクトレンチでボルトを外す。 ② クレーンに1点吊りスリングを取り付ける。 ③ MSで①のボルトを架台より外す（左、右どちらかに傾むける） ④ クレーンで徐々に巻き上げ吊り上げる。	10分 3分 2分 5分	20分	

対象装置名称

燃料装荷台（再組立）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンの取り付け		<p>① 西側スプロケット（駆動側）を架台にセットする。 （インセルクレーン、チェーン） （スリング使用）</p> <p>② スプロケットの固定ボルトをインパクトレンチで締め、架台に固定する。</p> <p>③ スプロケットに南側のチェーンをSetしチェーンを東側へ移動する。</p> <p>④ 南側チェーンを架台のチェーンサポートに乗せる。</p> <p>⑤ 西側スプロケットを吊り、架台にセットする。</p> <p>⑥ MSによりチェーンを扱い、西側スプロケットへ入れる。 （チェーンの長さが足らず西側スプロケットにチェーンをセットできない。※-22）</p> <p>以後、東側スプロケットを先にセットし、チェーンをセットする方法に変更する。</p>	60分	10分	<p>※-22</p> <p>スプロケットへのチェーンのセットは、下図の様な行なうが、MSマニプレータで思うようにチェーンを扱うのが難しく、作業不可と判断した。</p> <p>← スプロケットの歯山を全周に渡ってチェーンをかぶせなければセット出来ない。</p> <p>← スプロケットの歯にチェーンがかみ合う為に、チェーンがスプロット全周に渡ってかぶせられない。</p>

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンの取り付け		<p>① 従動側スプロケットを架台にセットする。 （スプロケットが回転出来るようにスプロケットの架台への固定をする。 インパクトレンチで張力ボルトを固定。</p> <p>② 駆動側スプロケットを、左図の様に架台上に仮置きする。</p> <p>③ 南チェーンをクレーン（チェーンスリング使用）で吊り、従動側スプロケットへ入れた後、移動し駆動側スプロケットへ掛ける。 （架台上に駆動側スプロケットを仮置きした事でチェーンに余裕が出来、左図の様にセット出来た。</p> <p>④ 北チェーンを同様にセットする。</p>	10分	85分	<p>注 用語</p> <ul style="list-style-type: none"> 南側チェーン セル壁側に位置する台車駆動用チェーンを言う。 北側チェーン レーザ解体機側に位置する台車駆動用チェーンを言う。 <p>※-23 北側チェーンは、架台にチェーンサポートを設けてないのでチェーンのSet（スプロケットへ）時には、チェーンの重みでたれる。その為、MS、PM等を用いて順次架台のみぞへチェーンを入れて行かなければならないが、チェーンが横方向に変化しない事と、重い事で北側のチェーン取付けは出来なかった。約60分作業後、作業不可と判断作業打ち切り。</p>
				∞	

試 験 記 録

チェーンマガジン及びマガジン

対象装置名称

チェーンマガジン (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
リミットスイッチの取り外し		① PMにインパクトレンチを取り付け開用LSの固定ボルトを外す。 (自走TVで観察)	13分	37分	左記③項の確認は、この時点で実施するより一番初めに行なう方が良い。
		② 閉用LSをPMでつかみ、せん断機本体上へ運搬する。	5分		
		③ チェーンマガジン内のチェーンを最終後退端まで戻し、チェーンがチェーンマガジン内に完全に収まっている事を確認する。 (操作盤、後退位置表示確認、メカロック機構インジケータ開位置目視確認)	4分		
		④ インパクトレンチで開用LSの固定ボルトをゆるめる。(LSの取り外しは後で行なう。) (プッシャー後退用のLSは、チェーンマガジンに付けたままにしておく。)	10分		
		⑤ LSの給電ケーブルコネクターをMSで外す。	5分		

試験記録用紙

対象装置名称

チェーンマガジン (分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
エアシリンダー外し		<p>① 連結ピンの外しを容易にする為、エアホースのコネクターを両方外す。</p> <p>② MSを使って、エアシリンダーとチェーンマガジンの連結ピンを外す。</p> <p>③ エアシリンダ部とマガジンとの縁切りの為、MSでチェーンマガジンを押す。</p> <p>④ クレーンにチェーンスリングを付け、マガジンを吊り上げる。(1点吊り) (MSで補助しチェーンマガジン吊り上げフックにかける。)</p> <p>⑤ チェーンマガジンを装荷台上に仮置きする。</p> <p>(これは、この後チェーンのチェックの為に手動ハンドルを回して、チェーンを出す作業をMSでやりやすくする目的である。 チェーンマガジンには、プッシャー後退位置用リミットスイ</p>	120分		<p>エアホースが接続されたままだとピンに力が作用しており、ピンを外しづらい為。</p> <p>自走TV, セル窓共に観察不可の為PMの肩口カメラを使用した。(モニターテレビを見ての作業)</p> <p>又、MSの作動範囲ぎりぎりの所での作業の為、作業性が悪く時間を要した。(下図)</p>
			5分	5分	

チェーンマガジン (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
		<p>(ッ치가付いたままなので、ケーブルに注意して搬送すること。)</p> <p>⑥ インパクトレンチでプッシャー後退用LSのボルトをゆるめ、MSで外す。 (リミットスイッチは、近辺に仮きしておく)</p> <p>(尚、この時点でクレーンを外し、パワーと接触させないこと。)</p> <p>⑦ シリンダー固定ボルトをインパクトレンチでゆるめMSで外す。 外したボルトは、組立て時に備えMSの作動範囲内に置いておく。</p> <p>⑧ エア-シリンダーをPMで外す。 (専用吊り具を使用し、シリンダ回転ピンが支持受けに入っているので少し吊り上げ横に動かして外す。)</p>	50分		<p>インパクトレンチ作業はパワーマニプレータ使用</p> <p>このエアシリンダの外した自走ITVでのみ観察できるが、支持受け部の詳細は、TVのズームを最大にしても判別しずらく、取り外し作業は難しかった。</p>

対象装置名称

チェーンマガジン (分解)

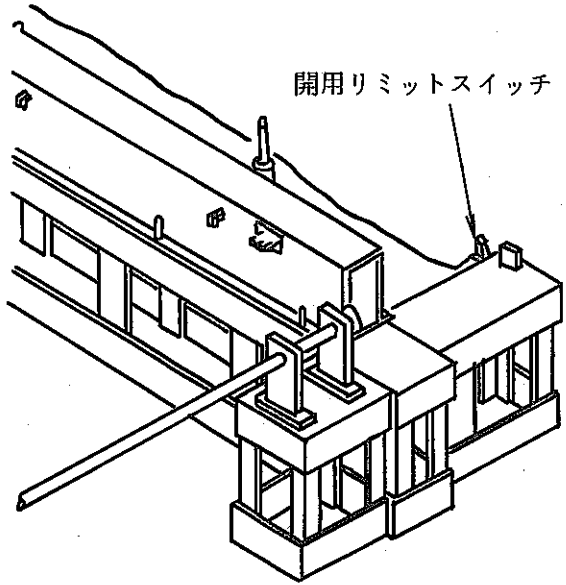
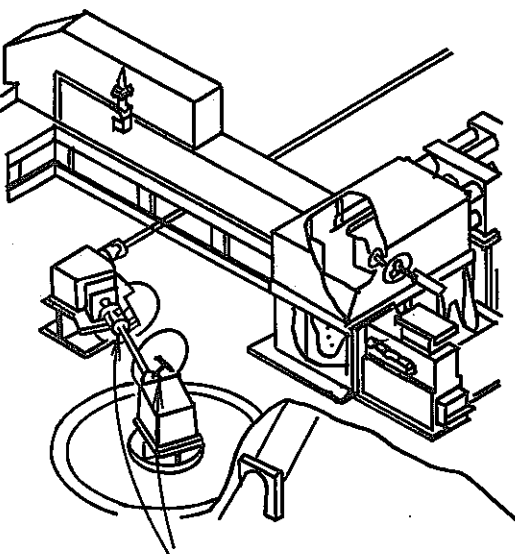
試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
プ ッ シ ャ ー 用 チ ェ ー ン 外 し		<p>① チェーンマガジン内のチェーンをMS 2本を使用して手動ハンドルをまわし台車を出す。</p> <p>(この時、チェーンマガジンはクレーンで少し吊っておき、1本のMSでチェーンマガジンを保持し、もう一方のMSで手動ハンドルをまわす。2人同時作業である。)</p> <p>② チェーンマガジンから台車が少し出た所でアダプターをMSで外し装荷台上に置く。</p> <p>③ 手動ハンドルをさらにまわし、チェーンを全部押し出す。 (チェーンは床へおろす。)</p> <p>④ チェーンマガジン本体を床に置く。</p>	<p>20分</p> <p>17分</p>	<p>37分</p>	<p>装荷台トレイ内でチェーンを外すと、チェーン先端の滑り抵抗により力が多く必要となる。 (手動ハンドルの回転力)</p> <p>又、チェーンマガジン内へ収納されているチェーン (全長で約3cm) が外に出る為、これを収納する必要がある、今回、床上にチェーンを落して作業した。</p>

対象装置名称

マガジン（分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンマガジン開用リミットスイッチ外し		<p>① 装荷台上に仮置きチェーンマガジン後退用のLSをPMでケーブルごとせん断機蓋上へ運ぶ。</p> <p>② 開用LSを自走TVで見ながらMSで外す。</p> <p>（MS No-4 使用，LSの固定ボルトは，試験記録用紙「チェーンマガジン（分解）」リミットスイッチの取り外し，ページによりすでにボルトをゆるめてある。</p> <p>③ LSをPMに持たせ，せん断機本体上まで運ぶ。</p> <p>（運搬中ケーブルがひっかからないように自走TVで観察しながら移動する。</p>	12分	34分	 <p>この所にケーブルがからむので，MSでケーブルを補助しながら運搬する。</p>

試験記録用紙

対象装置名称

マガジン(分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
接続ガasket外し	<p>スリング ボルト</p> <p>マガジン</p> <p>クサビ形ガasket ↑ 締めるとガasketが上がる。</p> <p>せん断機本体</p> <p>マガジン</p>	<p>① PMにインパクトレンチをもたせ自走TVを見ながら接続ガasketのボルトを締める。 (締めるとガasketが抜ける)</p> <p>② ガasketが重いためチェーンスリングで吊り上げ外す。</p>	15分	20分	
マガジン吊り上げ		<p>① インパクトレンチボルト径(M24)によりボルト6個をゆるめる。 (架台との固定をはずす)</p> <p>② 2本のスリングをせん断機側のMSでマガジンのフックにかける。 (チェーンスリング4本吊り用使用) (MS, No-3使用)</p> <p>③ 掛けたスリングを外さないように</p>	30分	1時間40分	この作業は、自走TV、肩口TVを中心に行なっている。 (セル窓の死角の為)
			10分		
			5分		

対象装置名称

マガジン (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)	
			単位毎	計 (TOTAL)		
		<p>MSで固定して残り2本を装荷台側へ持ってくる。(MS No-4 使用) (クレーン操作のみ)</p> <p>④ 残り2本をかけ、外れないようにしてクレーンの芯出しをする。 (MSで掛ける)</p> <p>⑤ クレーンを少しずつ上げるが、せん断機側とのフランジ部のかみ込みに注意して、ゆっくり吊り、MSで補助しながら吊り上げる。</p> <p>⑥ 長尺物なので移動する時は、他機器との干渉フックの回転に注意して移動する。 (セル中央部に仮置きし、又リングをマガジンから外す。)</p>	10分	5分	4分	

試験記録用紙

対象装置名称

マガジン(組立)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
マガジン 取り付け (吊り上げ)		<p>① 4本吊りチェーンスリングをクレーンに掛け、マガジンの仮置位置へ移動する。^{※-24}</p>	10分	2時間 30分	<p>※-24 マガジンを仮置きした位置がMSマニプレータの設置されていない所の為、パワーマニプレーターを使用してスリングを掛けた。</p>
		<p>② ①④のスリングをPMでマガジンの吊りフックに掛ける。^{※-25} (肩口TV, 自走TVによる観察)</p>	60分		
		<p>③ ①④のスリングを掛けたまま外れないようにクレーンを移動する。</p>	5分	5分5分	<p>④ PMにより残りの①⑤の2本スリングをマガジンの吊りフックへ掛ける。 ①⑤のチェーンスリングフックは下方から取り扱う。^{※-26}</p>
		<p>④ PMにより残りの①⑤の2本スリングをマガジンの吊りフックへ掛ける。 ①⑤のチェーンスリングフックは下方から取り扱う。^{※-26}</p>	5分		
		<p>⑤ 4本のチェーンスリングが外れないように注意しながら、クレーンの吊り芯を出して吊り上げる。 移動の時は、フックの回転によりマガジンも回るので他機器への干渉に注意する。^{※-27}</p>	5分	15分	<p>⑥ マガジンを架台にセットする。 MSで補助しガイドに合わせゆっくり下げる。 (自走TV使用)</p> <p>※-26 ①⑤の吊り具取付けた時間がかかった。 (チェーンマガジン取り付けピンがじゃまだっ</p>
		<p>⑥ マガジンを架台にセットする。 MSで補助しガイドに合わせゆっくり下げる。 (自走TV使用)</p>	15分		

試験記録用紙

対象装置名称

マガジン(組立)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
					<p>た。)</p> <p>(⊙をつけたあと⊖をつける際、チェーンつり具の張り具合を操作するのが難しかった。)</p> <p>※-27</p> <p>フランジがガイドにかみ込 MSで押す むのでゆっくり下げる。</p> <p>又、かみ込んだ時はMSで フランジを押したり、クレー ンを上下し少しゆすりながら 入れた。</p> <p>フランジ取り付け</p>
マガジンの固定		<p>① インパクトレンチでボルト締め、マガジンを架台に固定する。</p> <p>ボルト締めの順番, 1→2→3→4→5→6</p>	60分	1時間	<p>1, 2, 3のボルト締め作業は、自走TVが使用できるので比較的簡単。</p> <p>4, 5, 6は自走TVで見えないのでPM肩口TVにより観察したがボルトとガイドピンの区別がつかない。又、締まっているのかいないのかも確認困難であった。</p> <p>せん断機側への自走TV設置が必要である。</p> <p>(肩口TVが固定焦点の為、細部の観察を行なえなかった。)</p>

対象装置名称

マガジン（組立）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
せん断機とマガジンの接続		<ol style="list-style-type: none"> せん断機蓋上のガスケットをクレーンで吊りフランジ部に入れる。 抜き出しボルトをゆるめる（MSで） MSで下し持ち上げ、はなしてフランジを落す。 PMでガスケットを上から押してセット（ガスケットのストッパーまで） 	20分 5分 3分 5分	33分	<p>MSではガスケットが重く、あまり上に上げる事が出来ない。</p> <p>従ってフランジを所定位置までセットする為には、何らかの荷重をかける必要があり、今回PMでガスケットを押し込んだ。</p>
チェーンの収納		<ol style="list-style-type: none"> インセルクレーンでチェーンマガジンを吊り上げる。（一点吊りチェーンスリング使用） 燃料装荷台上にチェーンマガジンを仮置きする。 パワーオペレータでチェーンをチェーンマガジン内へ入れる。 <p>保守方法変更</p>	40分	2時間	

対象装置名称

チェーンマガジン(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
		<p>① 床上のチェーンユニットをチェーンリングで吊り上げ燃料装荷台のトレー上に置く。</p> <p>② チェーンマガジンを装荷台上へ持ってくる※-28</p> <p>③ MS2本を用いてチェーンマガジン内へ納める。</p> <p>(1人はチェーンを持ち、1人は手動ハンドルを回転させる。合図を出しながら2人作業する。)</p>	30分		<p>○ クレーンのケーブルにPMが当たってしまいチェーンマガジンの口まで届かない。</p> <p>※-28</p> <p>保守台上が完備されていない為、装荷台上で行ったが最適な作業場所を検討する必要がある。</p>
リミットスイッチ取付		<p>① セン断機上のLS(後退端用)をPMで搬送し、チェーンマガジンに取り付ける。</p> <p>② インパクトレンチでLS固定ボルトを締める。</p>	20分	20分	

チェーンマガジン(組立)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
チェーンマガジン・チェーンマガジン開閉用エアシリンダー取り付け		① チェーンマガジン開閉用LSを取り付ける。(チェーンマガジンをセットする前に行うこと。MSでLSを取り付けることが出来なくなってしまうため。PMでは作業性が悪くなる。)(インパクトレンチで固定)	10分	2時間 30分	※-29 エアシリンダの接続がなかなか出来なかった為、自走TVで観察した所、ストッパーにチェーンマガジンが乗っていた。このエアシリンダとマガジンの取り付け位置とに高さのちがいがあった為である。 再度チェーンマガジンを吊り上げ再セットする。 各作業手順前に正しく確認しておく必要がある。
		② チェーンマガジン閉閉用LSを取り付ける。(インパクトレンチで固定する)(この位置へはMSがとどかないのでPMでセットする)	10分		
		③ チェーンマガジンをクレーンで吊ってマガジン上にセットする。	10分		
		④ エアシリンダーをPMで持ち、セットする。	5分		
		⑤ シリンダー固定ボルトをMSで取り付け、まわす。このあとインパクトレンチで固定する。	15分		
		⑥ エアシリンダーとチェーンマガジンを連結させる。(肩口カメラで観察, MS No-4 使用)	60分		
	(60分経過後, 吊り上げ再セット。その後, シリンダートチェーンマガジンを取り付ける。 ※-29)	20分			

対象装置名称

チェーンマガジン(組立)

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

作業 要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
		⑦ エアシリンダーにエア管をMSで接続する。			

試 験 記 録

せん断機本体

対象装置名称

せん断機本体 (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
蓋 外 し		<p>① インパクトレンチで蓋を固定しているロックボルトを回転させる。 (インパクトソケット 17mm)</p> <p>② 蓋吊り上げ用ボルト (アイボルト) 4本をMSで取付ける。</p> <p>③ 4点吊りチェーンスリングを用い蓋を吊り上げる。</p> <p>(吊り上げの時は、蓋がセット用のガイドにかみ込まないように注意して上げる。 インチング操作により吊り上げるが、蓋を水平にする為MSで蓋を押しながら吊り上げる。)</p>	<p>4 2分</p> <p>1 2分</p> <p>3 0分</p>	<p>4 2分</p>	<p>○ 蓋とせん断機本体とのシール用ガスケットの交換が出来なかった。(シリコンゴム製)</p> <p>A-A' 断面</p> <p>断面図の如くガスケットが本体のみぞに入りしており、その取り外しがむずかしい。</p>

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
プロテクター及びせん断刃外し		① MSでせん断刃プロテクターを取り外す。（プロテクターは保守台へ移動）	40分	1時間 49分	<p>* 遠隔用アイボルトを使うこと。</p> <p>普通のアイボルトでは、なかなかネジ込む事が出来なかった。</p> <p>せん断機本体断面図</p> <p>注-1 刃物台の固定ピンを抜くときは、刃物台を前進させておくこと。 これにより、せん断機刃を操作盤で後退さ</p>
		② コッター抜きでせん断刃を固定してある。コッターを抜きとる。（左図参照）	12分		
		③ せん断刃に吊り上げ用アイボルトを取り付ける。	17分		
		④ クレーンで階段刃を吊り上げる。（仮置場へ移動）	10分		
		⑤ 刃物台とシリンダの固定ピンをコッター抜きで抜く。	10分		
		⑥ 固定ピンにアイボルトを付け、クレーンで吊り上げる。（備考欄、注-1参照）	8分		
		⑦ 固定ピンを抜いたあと、エクステンションロッドを後退させる。（操作盤による）	2分		
		⑧ アイボルトを刃物台に付けてクレーンで吊り上げる。	10分		
※ 刃ホルダー、刃物台のスライドメタル及び刃も交換しようとしたが、保守台近辺の完備及び専用治具の必					

対象装置名称

せん断機本体（分解）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
上部ギャグガイド外し		<p>要性（手作業で行なって）を認めたので、本試験では、今回中止した。今後、治具類の考案が必要である。</p> <p>① コッター抜き治具で「上部ギャグガイド」のコッターを外す。（2ヶ所）</p> <p>② アイボルトをコッターに付け、コッターを抜き取る。</p> <p>③ 「上部ギャグガイド」にアイボルトを付けてクレーンで吊り上げる。</p>	<p>45分</p> <p>35分</p> <p>10分</p>	<p>45分</p> <p>35分</p> <p>10分</p>	<p>せれば、シャフトが刃物台より抜けて、吊り上げができる。</p> <p>MSの爪が外れた。 （コッターを外す作業中）</p>

対象装置名称

せん断機本体（分解）

試験記録用紙

PNC SN841 85-05

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
固定刃外し		<p>① 固定刃のコッターをコッター抜き治具で抜きとる。</p> <p>② アイボルトを刃物台（固定刃）に付けてからクレーンで吊り上げる。</p>	35分	45分	
			10分		

対象装置名称

せん断機本体 (内部パーツ)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
ギャグ取り外し	<p>主ギャグ 補助ギャグ 穴 ←前進 ピンの頭が穴から見える 補助ギャグを前進させることでピンの頭を見えるようにする。 チェーンスリング コッター抜きMSマニプレータ 固定ピン 吊り上げ用アイボルト ハケ</p>	<p>① ギャグ固定ピンを抜く (主ギャグ用2本, 補助ギャグ用1本, 抜く時はコッター抜き使用 (補助ギャグ用固定ピンを抜く時は左図の様にピンの頭が見えるまで, シリンダーの位置を動かす。PM肩口TVで観察。)</p>	26分	1時間 19分	<p>エクステンションロッドが後退してもギャグを吊り上げるだけの隙間がなかった。 リミットスイッチを外してもだめなためギャグを少し吊り上げ「北」へ移動し吊り上げた。</p>
		② ピンを取った後, ロッドを完全に後退させる。	3分		
		③ 吊り上げ用アイボルトをギャグに付ける。(3ヶ所)	20分		
		④ 4本吊りチェーンスリングを使って吊り上げる。	5分		
		⑤ せん断機内部のせん断ピン等の掃除を行った。 (ハケを使用する)	25分		

試験記録用紙

対象装置名称

せん断機本体（分解）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
ファーストカットデバイス外し		<p>① 端末受取装置用のジグクレーンを巻き上げ、ジブを旋回させる。（これにより、ファーストカットシリンダの抜き取りが容易になる。）</p> <p>② ファーストカットエア管をMSで外す。</p> <p>③ 自走カメラを見ながらMSでファーストカットの吊りフックにチェーンリングをかける。</p> <p>④ クレーンをインチングさせながら吊り上げファーストカットを矢印のように回転させ、抜き取り口を合わせる。（自走カメラ確認）クレーンを移動し、MSで抜き取り保守台へ移動する。</p>	60分	1時間	ジグクレーンが端末受取装置の蓋にセットされたままの状態では、ファーストカットシリンダを外す際障害となるので、あらかじめジブクレーンを吊り上げておくこと。
サイドビーム外し		<p>① サイドビーム用コッター抜きで外す。（MSを使用、コッター抜き使用）</p> <p>② アイボルトをMSを使って取り付ける。（2ヶ）</p> <p>③ アイボルトにMSを使ってチェーンリングをかけ吊り上げる。（インチングで少しずつ吊り上げる）</p>	6分	14分	

対象装置名称

せん断機本体(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
ギャグの取り付け		<p>① クレーンに4本吊りチェーンスリングを取り付け、ギャグを吊り、内部にセットする。(但し使用スリングは3本)</p> <p>② ギャグシリンダーを前進させ(操作盤)接続ピンでギャグとロッドを接続する。(2ヶ所)</p> <p>(接続は、主ギャグ2本、補助ギャグ1本、ロッドとの接続はコッター抜きを用い打ち込む。)</p>	16分	31分	<p>※ 固定刃を先にセットするギャグのセットが出来ないので手順に注意する。</p> <p>十字バー ピン ピンの頭は楕円なので位置合わせは十字バーをまわして行なう。</p>
固定刃の取り付け		<p>① 2本吊りチェーンスリングを用いて固定刃を吊り内部にセットする。</p> <p>② コッターを落とし込んで固定する。 (コッターがかなり入り込んだ。) ※-30</p> <p>③ 再度固定刃を吊り上げ再セット</p> <p>④ コッターを落とし込む。(所定位置で停止)</p>	5分	16分	<p>※-30</p> <p>固定刃が傾いてセットされていた為に、コッターが入り込んだものである。</p> <p>正常にセットされた状態 固定刃 コッター ギャグが傾いてセットされていた為、コッターが入り込んだ。 固定刃(傾いてセットされている)</p>

対象装置名称

せん断機本体(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
上部ギャグガイド・ブレードホルダーの取り付け		① サイドビームを取り付ける。	27分	1時間	<p>接続詳細図</p>
		② 上部ギャグガイドをチェーンスリングで1本吊りをし、バランスをとりながらセットする。この時、MSで水平に補助する。	32分		
		③ コッターを2カ所、MSで入れギャグガイドを固定する。	40分		
		④ ブレードホルダーを4本吊りチェーンスリングで吊り上げセットする。(但し使用スリングは3本)	15分		
		⑤ 刃用シリンダーを操作盤で押し出し、ロッドとブレードホルダを入れる。	10分		
		⑥ 接続固定ピンをMSで入れ、コッター抜きで打ち込む。			

対象装置名称

せん断機本体（組立）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
移動刃の取り付け		<p>① 2本吊りチェーンリングで移動刃を吊り上げブレードホルダーに入れる。※-31</p> <p>② コッターをMSで入れ刃物台と移動刃を固定する。</p> <p>③ コッター抜き治具でコッターをたたき込む。</p>	<p>20分</p> <p>10分</p>	<p>30分</p>	<p>※-31</p> <p>刃の取り付けは下図の様に芯がずれ、なかなか入らなかった。</p> <p><ブレードホルダー></p>
ファーストリンクダッ取り付け		<p>① ファーストカットシリンダを吊り、せん断機本体の取り付け穴に合わせる。</p> <p>② MSで補助してシリンダを押し込む。 (この時、ロック合わせを行なうこと。)</p>	<p>30分</p>	<p>30分</p>	

対象装置名称

せん断機本体（組立）

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
		③ 所定位置でクレーンを少し吊り上げ（インチング）シリンダを本体にロックする。 ④ エアコネクターをMS 2本を用いて接続する。	30分		

試 驗 記 録

端 末 受 取 装 置

試験記録用紙

対象装置名称

端末受取装置 (分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)		
			単位毎	計 (TOTAL)			
エア管及びバスケット外し	<p>ジグクレーン</p> <p>シャックルボルト</p> <p>エアホース</p> <p>コネクター</p> <p>エアコネクター部詳細図</p> <p>バスケット取出し蓋</p> <p>MSでこの円板を押すとエアホースが抜ける。</p>	<p>① エア管をMSを使って取外す。 目視できないので、自走ITVを使って行う。(6ヶ所)</p> <p>② ジグクレーンを端末受取り装置のバスケット取出し蓋に接続する。 (接続は、ボルトをMSで取付ける。自走カメラで見て行う。)</p> <p>③ ジグクレーンで端末受取りバスケットを吊り上げる。</p>	15分	25分	5分	45分	<p>※ 端末受取装置の分解は、ファーストカットデバイスのシリンダーが障害となるのシリンダーを外した後に行う必要がある。 従って端末受取装置の分解作業前には、ファーストカットデバイスのシリンダー取り外しを行う必要がある。</p>

対象装置名称

端末受取装置 (分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)	
			単位毎	計 (TOTAL)		
上部ケーシング外し		<p>① MSマニプレータでガスケットを外す。(MS No-6使用) (このガスケットは交換しやすいように1枚のSUS板の上, 下にガスケットを貼り合わせた構造の物であり重量があるので落とさないように注意する。)</p> <p>② 上部ケーシングカバー固定ボルトをインパクトレンチで外す。※-32</p> <p>③ 吊り上げフックにチェーンスリングをMSを使ってかける。 (吊り上げるときはインチングをしながらクレーンを巻きあげる。)</p>	3分	15分	30分	<p>48分</p> <p>※-32 ボルトをゆるめるとカバーよりボルトが外れ落ちる。</p> <p>上図のように現状ではインパクトレンチでボルトをゆるめるとボルトが床へ落下してしまいます。 fig-1 fig-2のように改良しボルトをゆるめてもカバーからボルトが落ちないようにする必要があります。</p>

試験記録用紙

対象装置名称

端末受取装置 (分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)	
			単位毎	計 (TOTAL)		
台車吊り上げ		<p>① 台車とチェーンの接続を外す。 (セル窓-3から目視できず。(死角) 自走TVでは一部分しか観察できず。 肩口カメラのみ観察可能。)</p> <p>② MSマニプレータ (No-6使用) によりチェーンと台車の接続を外しPMのホイストにチェーンスリングを掛けチェーンスリングをMSで台車に掛け吊り上げる。</p>	40分	25分	1時間 5分	<p>この作業は、肩口カメラのみ観察可能のため固定焦点、内部が暗い等から細部の確認ができないこと、MS作業中、観察部がMSにより死界となる等まで非常に作業性が悪かった。</p> <p>又、使用MS (No-6) は、せん断機本体部に取り付けてあるがコールド側マスター側の作業範囲も作業架台の上での作業の為かなり制限されたものでありMSの作業性も悪かった。</p> <p>尚、PMのホイストで台車を吊ったのはクレーンでは、PMとの干渉が考えられた為である。本作業については改善の必要あり。</p>
スプロケット上部カバーの取り外し		<p>① パワーマニプレータにインパクトレンチをつけて固定ボルト5本をゆるめる (径13mm)</p> <p>② クレーンに一点吊りチェーンスリングを取り付けカバーを吊り上げて外す。</p>	25分	25分		50分

対象装置名称

端末受取装置（分解）

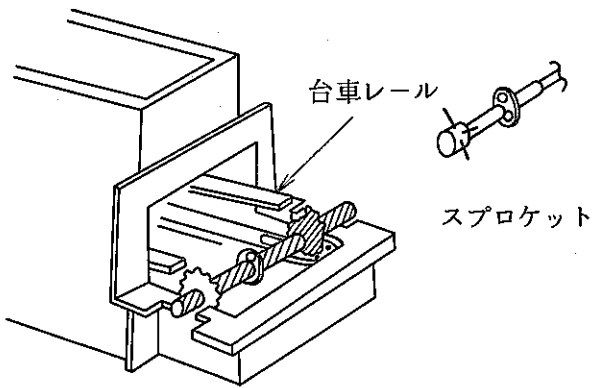
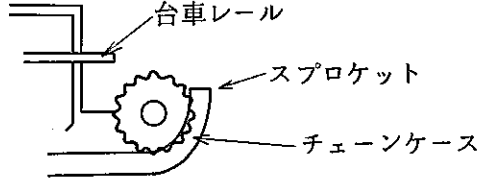
試験記録用紙

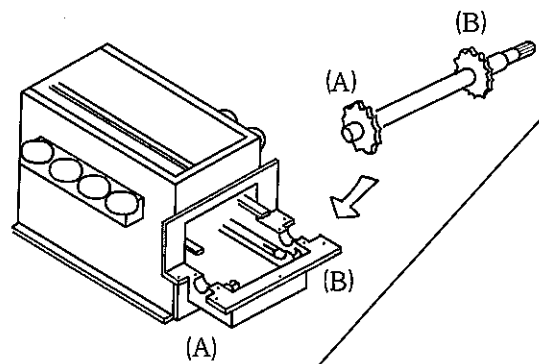
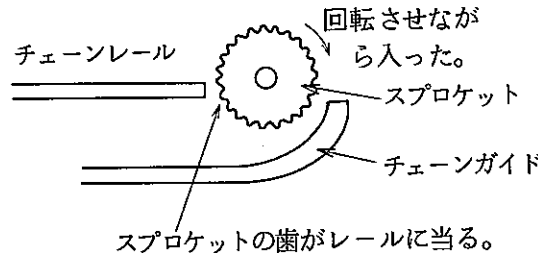
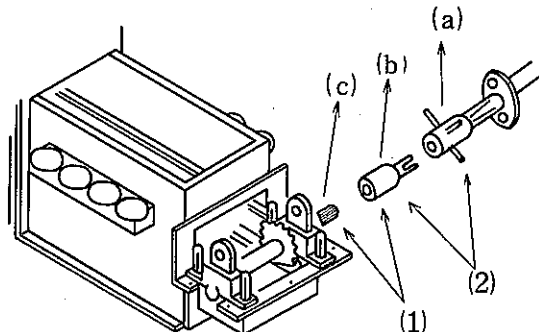
作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンと駆動軸の外し		<p>① クレーンに1本吊りチェーンスリングを取り付ける。</p> <p>② MS (No-6) にてスリングのフックをチェーン取付け杯の吊りフックに掛け駆動軸を回転（操作盤前進ボタン）させながらクレーンを巻き上げる。</p> <p>自走TVで観察し、チェーンのゆるみとクレーンの巻き上げに注意しチェーンに張力をかけないこと。</p> <p>③ MSで駆動軸のロックを解除しスライドさせて接続を外す。（縁切り）</p>	8分	10分	18分
軸受け外し		<p>① PMにインパクトレンチをセットし軸受け押え用の固定ボルト4本（押え1個に固定ボルト2本）をゆるめる。</p> <p>② PMで軸受け押え2個を取外す。</p>	19分	6分	25分

試験記録用紙

対象装置名称

端末受取装置 (分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
スプロケット外し		<ol style="list-style-type: none"> ① クレーンに1本吊りチェーンスリングを付ける。 ② MS (No-6) によりスリングのフックをスプロケットの吊りフックに掛ける。(自走TVにより観察) ③ クレーンを吊り上げる。※-33 	15分	15分	<p>※-33</p>  <p>スプロケットを真すぐ吊り上げるとスプロケットの歯が台車レールに当たってしまって吊り上げられない。 この為、MSでスプロケットを回転させながら吊り上げた。</p>

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
駆動軸取付け（スプロケット・軸受け・軸とスプロケットの接続）		<p>① スプロケット軸をMSで持ち軸受けにセットする。 (A)(B)側をまちがえないように。</p> <p>② MSマニプレータで軸受け上部をセットし、インパクトレンチでボルト（2本×2セット）を固定する。</p> <p>③ 駆動軸とスプロケットを接続する。 (1)はスプラインになっている。 (2)はキー溝になっている。</p> <p><接続手順></p> <p>(ア) (a)を上向きにする（ユニバーサルジョイント）</p> <p>(イ) (b)をPMでキー溝を合せながら(a)に入れる。</p> <p>(ウ) (a)(b)をMSで(c)に入れる。 （この作業は自走TV、肩口カメラにより確認）</p>	5分	55分	<p>スプロケット軸は下げただけではセットされない。軸を乗せた後いらか軸をまわすこと。 （チェーンレールにスプロケットが当る）</p>  <p>TVではえにくい。</p>
		<p>5分</p>			

端末受取装置（組立）

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考（不具合等）
			単位毎	計 (TOTAL)	
チェーンの取付け及びスプロケット上部カバー取付け		<p>① 1本吊りチェーンスリングで駆動チェーンを吊る。</p> <p>② チェーン先端をスプロケットにかみ込ませる。 (端末受取装置の駆動軸を操作盤で回転させる。チェーンが巻き込まれるので、その分クレーンを除々に下げる。)</p> <p>③ チェーン取付け板をレールに乗せてからスプロケット上部カバーを乗せる。駆動軸をバスケット前進方向に回転させ、チェーン取付け板を前進させる。（備考参考に）</p> <p>④ スプロケット上部カバーの固定ボルトをインパクトで締める。</p>	70分	1時間20分	<p>(注) チェーン取付け板を前進させる前にカバー固定用ボルトを固定すると、チェーンがかみ込んでしまうことがある。 (カバーに、チェーンが走っていく溝が付いているので、正しく溝にレールが入らないと、チェーンが動かない。)</p>
台車とチェーンの取付け		<p>① 2本吊りチェーンスリングで台車を吊り上げレール上にセットする。 (このままでスリングを外すと台車が自然に移動するので注意すること)</p> <p>② PM肩口カメラで見ながらチェーンと台車をMSを使って接続する。</p> <p>③ 台車を吊っているスリングを外す。</p>	79分	1時間19分	<p>◦内部が暗く台車とチェーンの接続部が良く見えない。</p>

試験記録用紙

対象装置名称

端末受取装置(組立)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
上部ケース及びバスケット・蓋の取付け		<p>① 4本吊りチェーンリングの3本を使って上部ケースを吊り上げ、セットする。(MSで補助)</p>	15分	55分	<p>※-34 上部ケースの取付けガイドがないのでボルト位置が中々合わず、ボルトを締めることが難かしかった。 (①のボルトが締らない) 試験記録「端末受取装置(分解)」の中の※-32と類似である。合わせて検討していく必要がある。 ※-35 MSでシヤクルのボルトを外すのは容易ではなかった。 ロックピン構造等の改良が必要 ※-36 コネクターの型式、コネクターの位置等について検討していく必要がある。</p>
		<p>② インパクトレンチでボルトを固定する。※-34</p>	15分		
		<p>③ MSを使ってガスケットを入れる。</p>	3分		
		<p>④ ジグクレーンを降ろしてバスケットをセットする。</p>	2分		
		<p>⑤ MSでジグクレーンと蓋の接続を切りはなす。(シヤクルのボルトを外す)※-35</p>	20分		
		<p>※-36 この後、最終作業としてエアーコネクターの接続を行うが、接続の為には、コネクターの受けフランジを下げその後コネクターを挿入して受けフランジを戻すと接続が完了する。 しかし、MS2本の作業が装置設置状況から行うことができず、このコネクターの接続作業は遠隔では不可と判断した。</p>			

試 驗 記 録

分 配 器

対象装置名称

分配器(分解)

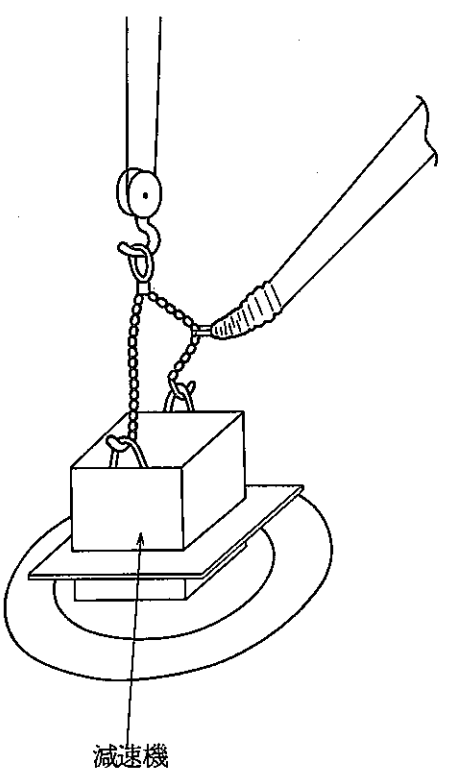
試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)	
			単位毎	計(TOTAL)		
駆動軸の取外し		<p>① MSにて、駆動軸(b)側のロックピンを外す。ロックの解除はT型バーを左に2~3回まわす。※-37</p> <p>② MSにて、カップリングを引いて接続を外す。</p> <p>③ PMにて軸カップリングのロック(a)のT形バーを左に2~3回まわす。(ロック解除)</p> <p>④ PMでカップリングを引いて軸の接続を外す。</p> <p>※ この時、軸全体が移動するので(b)のカップリングをMSにてつかんでおくこと。</p> <p>⑤ 軸中間の吊りフックをPMでつかんで吊り上げ作業台に移動する。</p>	20分	14分	6分	<p>※-37</p> <p>セル窓(せん断機上)より観察できない為自走ITVを見て、MS操作を行う。</p> <p>T形バーのまわし方は、下図の如くバーの端を、直線運動で少しずつまわす。</p> <p>PM爪先</p> <p>PMの手先に回転(ローテーション)機構がない為であるが、T形バーの位置によってはまわすことができない位置もある。</p> <p>この範囲OK(上向き)</p> <p>この範囲ではパワーが床面にあたり作業不可</p> <p>T形バーは、(a)と(b)ではその取付けが逆なので軸の外しは、水平方向で外す。</p> <p>(a側) (b側)</p>

試験記録用紙

対象装置名称

分配器(分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
減速機の取外し	 <p style="text-align: center;">減速機</p>	<p>① PMにインパクトレンチを持たせ3ヶ所のボルトを外す。 ボルト M 12mm インパクト径 19 (自走TV, 肩口カメラ使用)</p> <p>② PMの1tonホイストに2本吊りスリングを掛け, PMで減速機の吊りフックにスリングのフックを掛ける。※-38</p> <p>③ ホイストを巻き上げ減速機を吊って外す。</p>	22分	50分	<p>※-38 スリングのフック2本は, セル窓より監視不可の為自走TVにより監視する。 スリングのフックを減速機の吊りフックに掛けるには, MSが届かず作業できない為, スリングをPMのホイストに掛けPMで作業した。 2本掛けるのは難しい。なぜなら1本のフックを掛けた後, 外れないようにしながらもう1本を掛けるからである。</p>
				72分	

試験記録用紙

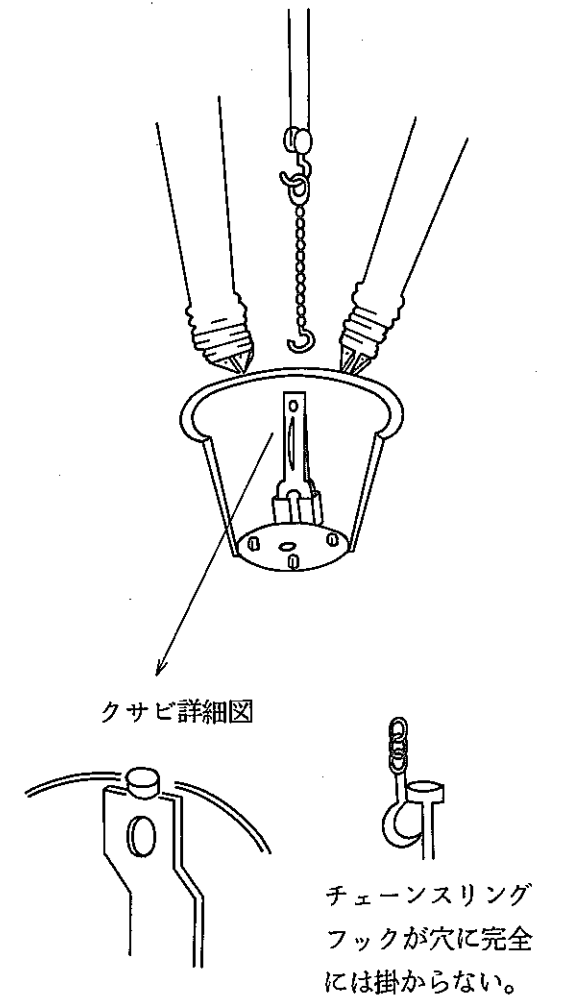
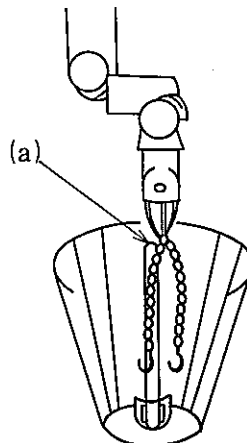
対象装置名称

分配器(分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)	
			単位毎	計 (TOTAL)		
上部蓋の外し		<p>① PMにインパクトレンチ(ソケット径24)を取付け、3ヶ所のボルト(M-16)を外す。</p> <p>② クレーンに3点吊りスリングを取り付ける。</p> <p>③ (a)のフックをMSにかけ、そのまま押えておき、(b)のフックをPMでかける。</p> <p>④ 2本のフックが外れないように注意しなまら(c)のフックをPMでかける。</p> <p>⑤ クレーンで徐々に吊りあげる。自走TVでセル内を監視し他機器と衝突することのないように移動する。(移動場所は、組立時、吊り易い所に置く。→MSマニプレータの作動範囲内。)</p>	7分	33分	51分	<p>PMとクレーンとの共同作業の為、接近時の衝突に注意すること。</p> <p>クレーンで吊り上げる時は吊り芯(中心)を合わせること。</p>

分配器(分解)

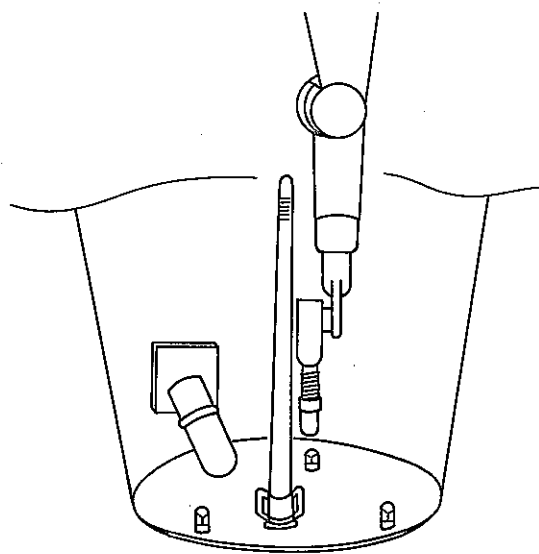
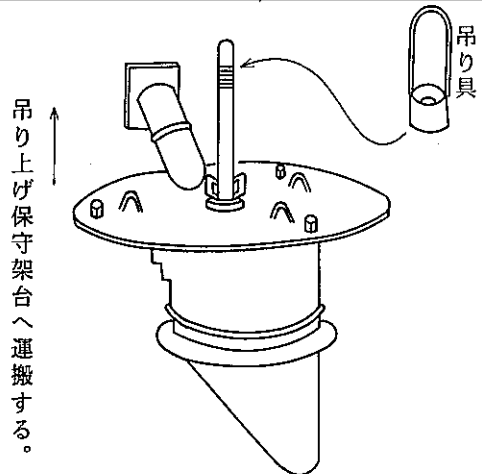
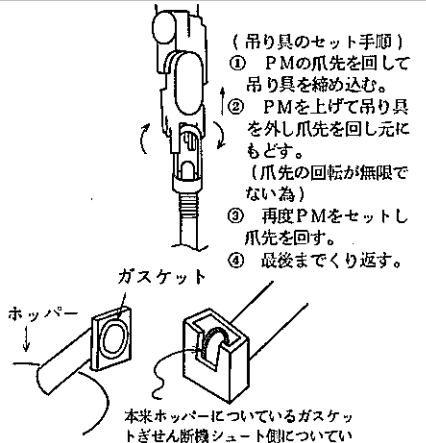
試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
クサビの取外し	 <p>クサビ詳細図</p> <p>チェーンスリングフックが穴に完全には掛からない。</p>	<p>① クレーンに1点吊りスリングを取り付ける。</p> <p>② MS (No-5, 6) が2本とも届かないのでクレーン操作のみでスリングのフックを取付ける。</p> <p>③ 少し吊り上げたところで、フックがはずれてしまったがMSが届く位置にきたので補助して吊り上げる。</p> <p>④ PMに2本吊りチェーンリングを持たせ目盛板を取外す。</p> <p>作業できず ※-39</p>	13分	20分	<p>33分</p> <p>※-39 作業手順の変更</p> <p>分配器の内部部品を据付状態のまま、順次はずそうとしたが目盛板の外しがMSではとどかず、パワーマニプレータのみでは、2本チェーンリングを掛けられず(パワーストロークが短いため直接フック部がつかめない。) 1本のみ掛けて吊ろうとしたが目盛板が傾くことから、上げることができなかった。</p> <p>この為、内部パーツをユニットごと吊上げる法に変更する。</p> <p>目盛板の取外し</p> <p>パワーマニプレータが(a)に当たり、フックが入らず操作不可。</p> <p>(下図参照)</p>
					

試験記録用紙

対象装置名称

分配器(分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
		<p>① PMにインパクトレンチ(ソケット径, 24)</p> <p>② 自走TVを見ながら, インパクトレンチで3個のボルトをゆるめる。(内1ヶ所については, 自走TVで観察できないのでPMの肩口カメラで見る。ボルトのゆるみ具合は自走TVズームにて判断する。)</p>	15分	15分	PMの肩口カメラはズーム機構がないので観察がはっきりしないので作業性が悪い。 又, ボルトのゆるみ具合も判断しづらい。
ホッパーね取外し	<p>吊り上げ保守架台へ運搬する。</p> 	<p>① PMで吊り具をつかんで回しながらセットする。(自走ITVで観視しながら右図のように操作する。)</p> <p>② インセルクレーンに1点吊りスリングを取付ける。</p> <p>③ スリングのフックをクレーン操作のみで吊り具に引っかける。(クレーンのフックがじゃまでMS操作で掛ける事ができない為)</p> <p>④ ホッパーを吊り上げ保守架台へセ</p>	18分	15分	 <p>(吊り具のセット手順)</p> <ol style="list-style-type: none"> PMの爪先を回して吊り具を締め込む。 PMを上げて吊り具を外し爪先を回し元にもどす。(爪先の回転が無限でない為) 再度PMをセットし爪先を回す。 最後までくり返す。 <p>ガasket</p> <p>ホッパー</p> <p>本来ホッパーについているガasketとぎせん断機シュート側についていた。ホッパー側についてくるような改良必要。</p>

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
ホッパー上蓋の取外し		<p>ットする。(この作業以後、保守架台上での作業である) ※-40</p> <p>① PMで吊り具を外す。(外す方法は取付時の反対手順で行う。)</p> <p>② クレーンに布スリング3本を取付ける。(本来、チェーンスリングを使用するが、3点吊りスリング長さが短い為、布スリングで代用した。専用の吊り具が望まれる。)</p> <p>③ クレーンで徐々に巻上げる。(右図のようになり、ユニット全体が上がる。よって目盛板を先に外すこととする。) ※-41</p>	26分	15分	<p>目盛板が傾むいてシャフトにかみ込む</p> <p>上げようとしました</p> <p>既在のチェーンスリングでは短かくホッパーの軸に当る為、本来長いチェーンスリングが必要。</p>
目盛板の取外し		<p>① PMの爪先を目盛板の取手に入れ左図のように徐々に上げる。</p>		30分	

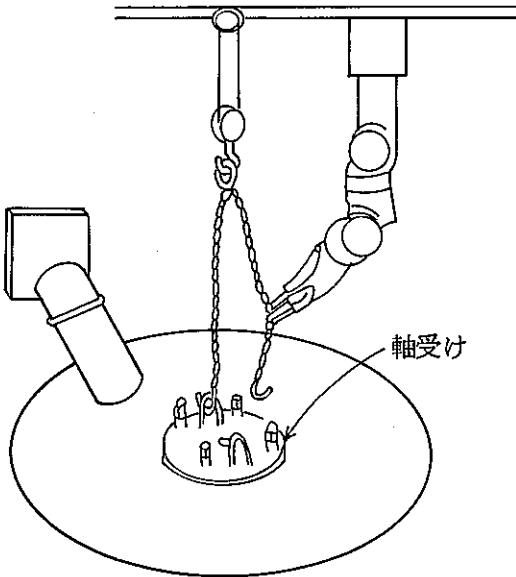
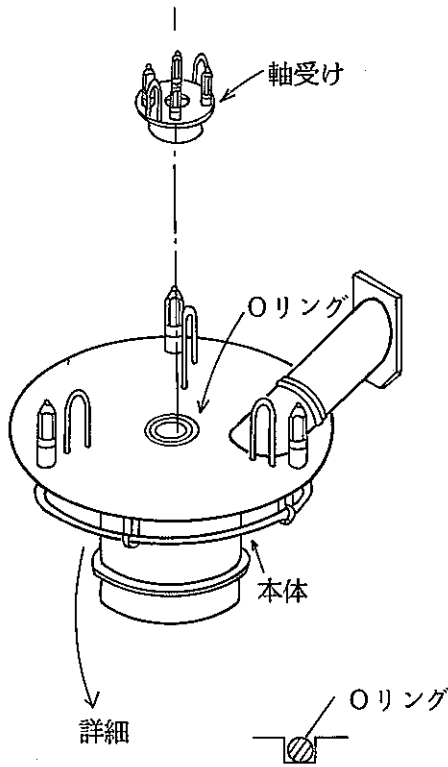
試験記録用紙

対象装置名称

分配器(分解)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
ホッパー上蓋の取外し	<p>布スリング</p> <p>ホッパー上蓋</p> <p>ホッパー</p>	<p>(1) クレーン布スリング3本を取付けホッパー上蓋にシャックルで掛け吊り上げる。※-42</p> <p>(2) クレーンで徐々に巻き上げる。</p> <p>(3) 吊り上げたホッパー上蓋を移動し仮置きする。</p>		9分	<p>※-42</p> <p>布スリングをホッパーに掛ける作業は、MSが設置されていない為手作業で行った。</p> <p>仮置き場所は、再セットを考えるとMS等で吊り具を掛けることのできる場所が良い。</p> <p>実セル相当の模擬をし、セル窓MS等の完備をする事で、仮置き場及び、保守架台上での作業性について評価する必要がある。</p>

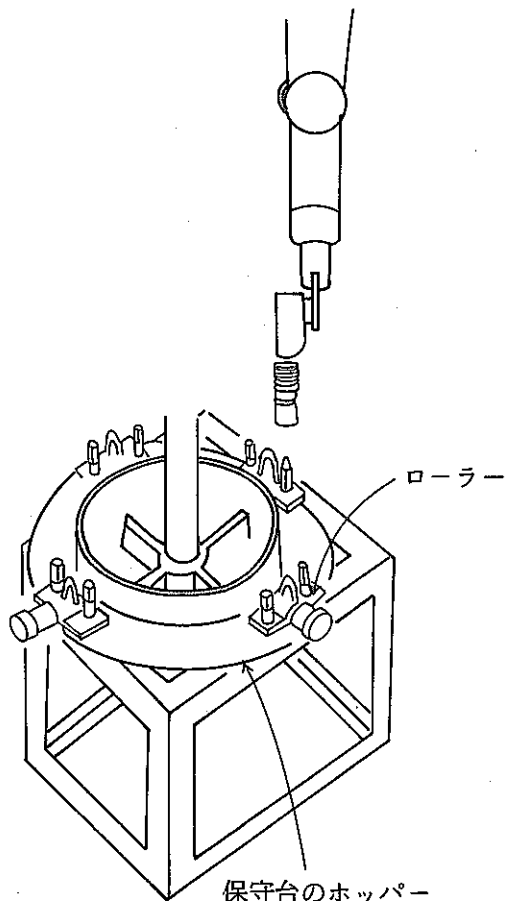
分配器(分解)

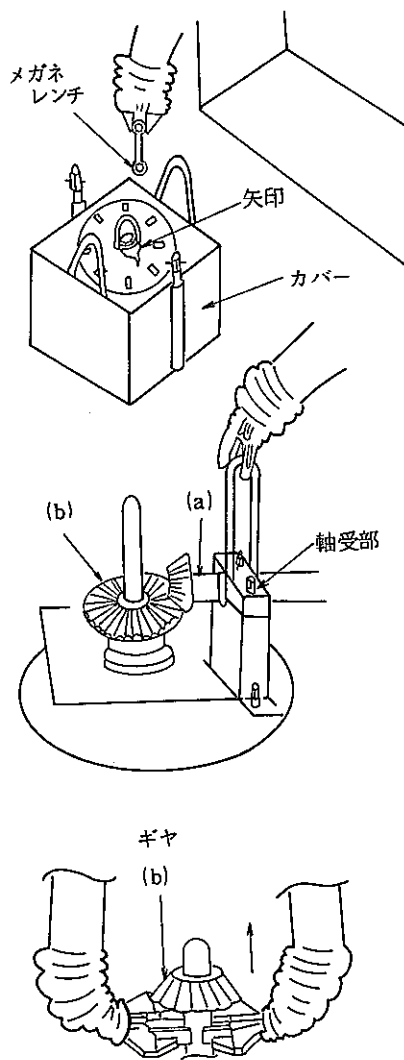
作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
分配器の軸受け外し		<ol style="list-style-type: none"> PMにインパクトレンチ(ソケット径19)を取付ける。 インパクトレンチにて軸受け固定ボルト4本外す。(その後、インパクトレンチをPMにより外す) PMホイストに2点吊りチェーンスリングを掛ける。 スリングのフックをPMにて軸受けフックにかける。 PMのホイストで徐々に吊り上げ取外し、保守台に移動する。 ※-43 	19分	16分	※-43  <p>軸受けと本体とのシール用のOリングが上図の如く本体側にあるがこのOリングの交換ができない。 前ページ※-42と同様に実セルを考慮して再度の評価が必要である。</p>

対象装置名称

分配器(分解)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
ローラー部の取外し		<p>① PMにインパクトレンチ(ソケット径19)を取り付ける。</p> <p>② インパクトレンチにてローラー部のボルト4組(8本)を外す。 その後、インパクトレンチを外す。</p> <p>③ PMにてローラー部4ヶをせん断機上まで搬送する。(保守作業台上のMSは、作業範囲の狭いもので、<u>せん断機蓋上</u>を保守台とした。) 注-1</p> <p>注-1 以後「仮設保守場所」と呼ぶ。</p>	38分	27分	65分

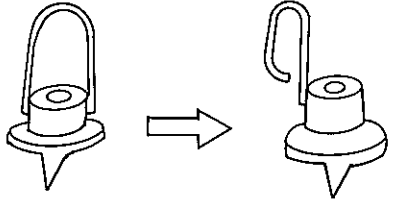
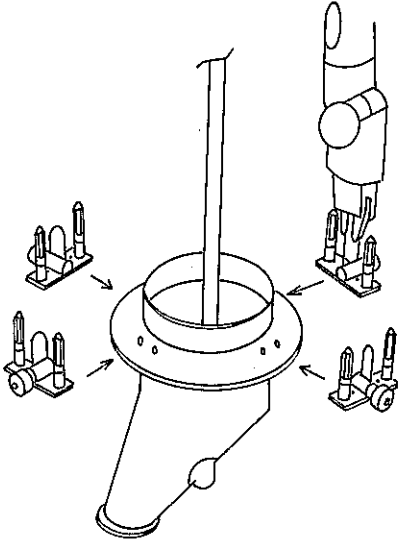
作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
減速機の分解		<p>① 減速機の分解がしやすい様に仮設保守場所へ移動する。</p> <p>② P Mにインパクトレンチ(ソケット径, 19)を持たせボルト6個を外す。(右図参照)</p> <p>③ MSでメガネレンチ(M-19)を持ち矢印のボルトをゆるめはずす。(インパクトレンチで作業できない為にメガネレンチを使用。)</p> <p>④ MSでカバーを外す。</p> <p>⑤ MSで軸受上部を外す。</p> <p>⑥ MSでギヤ(a)を取外す。</p> <p>⑦ MSを2本用いてギヤ(b)を取外す。(2人作業)</p>	40分		<p>6ヶ所のボルトをインパクトレンチではずす。(①~⑥)</p> <p>(減速機平面図)</p>
			30分	1時間 40分	

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
減速機 (1/2)		<p>① ギヤをMS 2本で持ち減速機本体の穴に入れる。(1本のMSでは重くて保持しきれない為)</p> <p>② 下部軸受けを、ボルト2本で取付ける。(インパクトレンチ ソケット径19)</p> <p>③ シャフトをMSで取付ける。(シャフトは、ギヤとかみ合わせるが位置合わせが必要)※-44</p> <p>④ 上部軸受けを取付ける。(インパクトレンチソケット径19)</p> <p>⑤ カバーを吊上げ減速機にかぶせ、インパクトレンチでカバー固定。(インパクトレンチ ソケット径、19)</p> <p>⑥ 矢印をMSで取付ける。(メガネレンチでボルト固定M-19) 1Hr程やったができず、ボルト及び矢印を加工した。※-45</p> <p>加工後、スムーズにネジ締めを行うことができた。(3分でセット完了)</p>	60分	50分	<p>※-44</p> <ul style="list-style-type: none"> シャフトとギヤの位置合わせは、下図の如くマーキングを合わせる。(ITVのズームを使用する。) <p>ギヤの内側のマーキングを合わせる。 マーキングが見つらいので、ギヤを回しながら確認する。</p> <p>ギヤの色が黒色なので白色等目立つ色でマーキングすると見やすい。</p> <p>※-45</p> <p>① ボルトが容易に入らないので下図のように加工する。</p> <p>(ネジ先を削りガイドとする。)</p> <p>② それでも容易に入らないので矢印の吊り具を下図のように加工する。</p>
		3分	1時間		
		53分	53分		

対象装置名称

分配器(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
減速機 (2/2)					
ローラーの取付け		<p>① ローラーを4ヶ所PMにてセットする。</p> <p>② セット後、インパクトレンチでボルトを締める(径, 19)</p>	90分	1時間 30分	

対象装置名称

分配器(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
ホッパーの組立て	<p>矢印 ②</p> <p>軸受け</p> <p>ホッパー上蓋</p> <p>①</p> <p>ホッパー</p>	<p>① ホッパー上蓋PMにて軸受けをセットし、インパクトレンチにてボルト(4ヶ所)を締める。</p> <p>② ホッパー上蓋に布スリング3本セットしクレーンにて吊上げホッパーにセットする。(左図①の操作)</p> <p>③ PMにて矢印をつかみ(取外し時と同様に行う 分解7/10参照)ホッパーにセットする。(左図②の操作)</p>	45分	45分	

分配器(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
	<p>MSで位置を合わせる</p> <p>ホッパー吊り具</p> <p>固定ボルト</p> <p>ガイドピン</p> <p>自走カメラ</p> <p>分配器側フランジ</p> <p>ホッパー側フランジ</p> <p>隙間</p>	<p>① ホッパーに吊り具を取付け、クレーンで吊り上げる。 ホッパーに吊り具を取付ける方法は記録用紙「分配器(分解)ホッパーの取り外し」備考欄参照</p> <p>② ホッパーのセット位置へ移動し、MSで保守し位置決めをしながら徐々に降下してセットする。(自走ITVで観察)</p> <p>③ 自走TVのズームを使いガイドピンのセット状況及びフランジ部のセット状況を見る。※-46</p> <p>④ PMにインパクトレンチを持たせ固定ボルト3ヶ所を締め付ける。 (ソケット径、24)(2本のボルトは自走TV肩口カメラを使用し他の1本のボルトは自走TVの死角となるので肩口カメラのみを使用。) ※-47</p> <p>⑤ 再度少し吊り上げ、再セット後インパクトレンチでボルト締め。</p> <p>⑥ PMのインパクトレンチを外し、ホッパー吊り具をPMにて回して外</p>	20分	50分	<p>※-46 インパクトレンチのコネクター部の位置がずれていたためセットができなかった。</p> <p>頻繁に着脱することから、インパクトレンチ側のコネクターが回転しずれを生じた。コネクターのまわり止が必要。</p> <p>※-47 インパクトレンチが空転することからセット後再度ITVにて確認する。 ガイドピンとガイド穴が完全に合っておらずボルトが固定されなかったと判明。</p> <p>不可 正常</p> <p>(ガイドピンへのセットはせん断機則にも自走ITVがあれば、より正確にセット状況が判ると思われる。)</p> <p>※-48 ホッパー取付け後、吊り具をはずす際吊り具が締めすぎでいて、ホッパー全体が回転</p>

対象装置名称

分配器(組立)

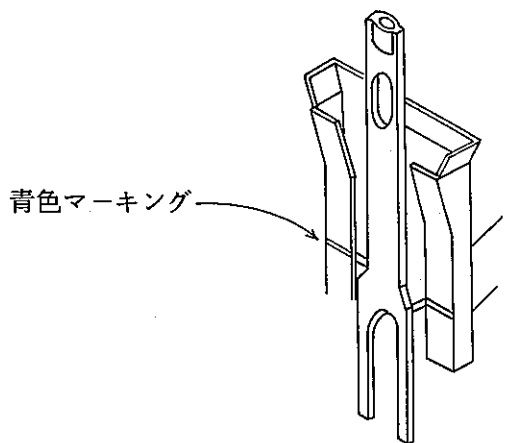
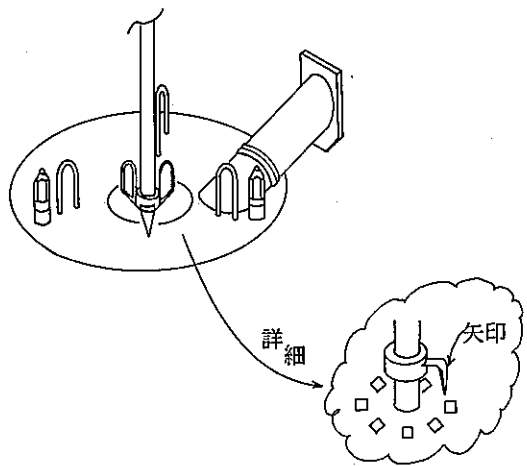
試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
	<p>自走TVでフランジ部を見るとホッパーが正しくセットされていない時には、上図の隙間がなかった。正しくセットされた場合には、上図の如く少し隙間が生ずる。</p>	<p>す。※-48</p>		<p>1時間 58分</p>	<p>し吊り具が外れなかった。 今後は、吊り具セット時はあまり締め付けないことが必要である。</p>
<p>ホッパーの取付け</p>		<ol style="list-style-type: none"> ① インセルクレーンに1本吊りチェーンスリングを掛けガasket押え用のクサビを吊る。※-49 ② 自走カメラで観察しクレーン操作のみで(MSが届かない)ガイドに入れる。 ③ 徐々に降ろして所定位置までセットする。 ④ チェーンスリングからクサビを外す。(クレーン操作のみで外したが偶然性あり) ⑤ パワーマニプレータにインパクトレンチを持ちホッパー固定ボルト3ヶ所をゆるめる。 ⑥ 自走ITVによりズームで細部の観察をした所ガイドに正しくセットされておらず、フランジ部にクサビが乗ったものであった。(詳細右図) ※-50 		<p>65分</p>	<p>※-49 本試験では人間が直接掛けたがMSが届く所で作業する必要がある。このような治具類の置き場所についても実セルを考慮して評価する必要がある。</p> <p>※-50 途中で止まりそれ以上下がらない。ホッパーを固定したことが原因と考えられ、固定ボルト3本をゆるめる。</p>

試験記録用紙

対象装置名称

分配器(組立)

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
ホッパーの取付け	 <p>青色マーキング</p>	<p>⑦ パワーのインパクトレンチを外し パワーでクサビを持ち位置を合わせる。(自走ITVズーム)</p> <p>⑧ パワーの爪先を閉じクサビの上部をゆすりながら押す。(パワーマニプレータ昇降下)</p> <p>⑨ マーキング(青線)の位置までクサビを下げる。(この位置がガスケット固定の完了位置)</p> <p>⑩ ホッパー固定ボルト3ヶ所をインパクトレンチで締めつける。</p>	60分	2時間 5分	
分配器上部蓋の取付け	 <p>詳細</p> <p>矢印</p>	<p>① 自走TVのズームで矢印の指示を確認する。</p> <p>② 分配器上部蓋をチェーンスリング(4本吊り)3本掛けで吊る。</p> <p>③ 蓋の位置をMSで合わせて(マーキング, ガイドピンを自走TVで確認)セットする。</p> <p>④ PMにインパクトレンチを持たせカバー固定ボルト3ヶ所を締めつける。</p>	38分	38分	<p>① この確認は、減速機を取付ける時の位置決めの為。</p> <p>② 上部蓋をチェーンスリング3本で吊るにはMSの届く所に上部蓋を置いておく必要がある。(スペースの確保)</p> <p>③ セット後、チェーンスリングはクレーンをゆるめて外す。</p>

対象装置名称

分配器(組立)

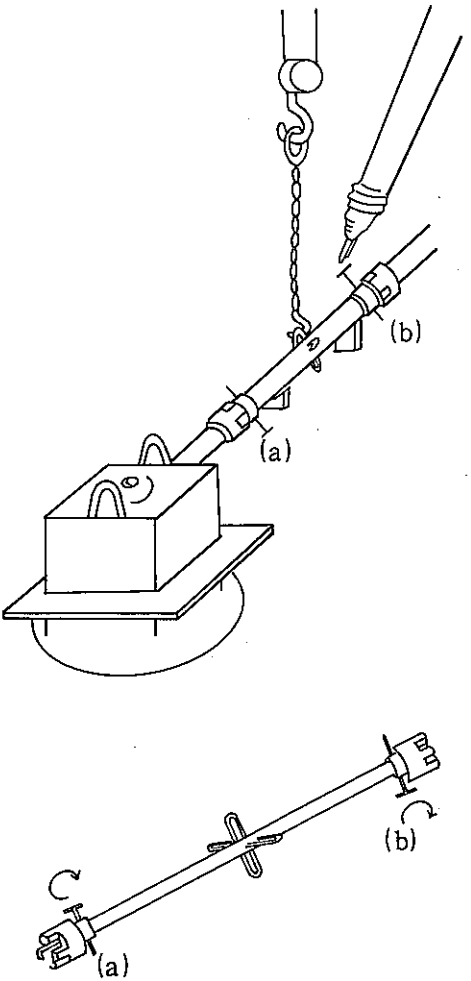
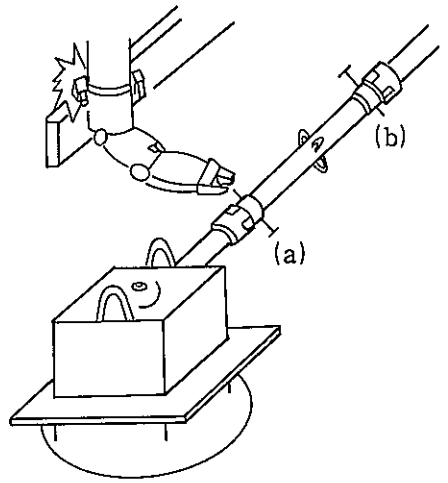
試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考(不具合等)
			単位毎	計(TOTAL)	
減速機の取付け		<ol style="list-style-type: none"> ① 減速機を目盛をホッパー駆動軸の目盛と合わせる。(せん断機上でMSにより軸を回して大まかに合わせる。) ② 2本吊りチェーンスリングをクレーンに掛け、減速機を吊る。(MSを使用) ③ 自走TVを観察しながら減速機を所定位置まで搬送し、ホッパー駆動軸に入れる。 ④ ホッパー駆動軸と減速機の位置(キー位置)が正しく合わないと完全にセットできないのでキー位置を合わせてから、減速機を少し回してセットする。 	85分	1時間 25分	

対象装置名称

分配器(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
駆動軸の取付け		<p>① クレーンに1点吊りスリングを取付け接続軸中間の吊りフックにスリングのフックを掛け吊り上げる。</p> <p>② MSにて駆動軸のゆれを止め、かつ位置を合わせながら徐々にセット位置まで降ろす。</p> <p>③ PMでa側の合印を合わせてカップリングを押しして接続する。接続後カップリングが外れないように押しつけておく。※-51</p> <p>④ MSでb側の合印を合わせる為電動にて駆動させ減速機の矢印の位置まで回す。その後カップリングを押しして接続する。</p> <p>(a)側のロックピンを回して固定する為MSで(b)側をそのまま押さえておく。</p> <p>⑤ PMで(a)側のT形ロックピンを回して固定する為T形バーが上に向くように軸を回転(電動)させる。</p> <p>⑥ (a)側ロックピンを右に2~3回まわす。</p> <p>⑦ MSで(b)側のT形ロックピンを右</p>			<p>※-51</p>  <p>○ 上図は左文③項目の作業時にパワーマニプレータの持ち方を変更しようとパワーマニプレータを後退させた時に解体機レールに肩口カメラを接触させレンズリング部を破損した。</p> <p>○ 左図③④の項目の作業でTVで合印を見るが非常に見づらい。マーキングの色が赤でそ</p>
			60分		

対象装置名称

分配器(組立)

試験記録用紙

作業要項	概要状況図	作業手順	所要時間		備考 (不具合等)
			単位毎	計 (TOTAL)	
		に2~3回まわして固定(カップリング)する。		1時間	の線径が細い為であり色調と線径を太くする必要がある。

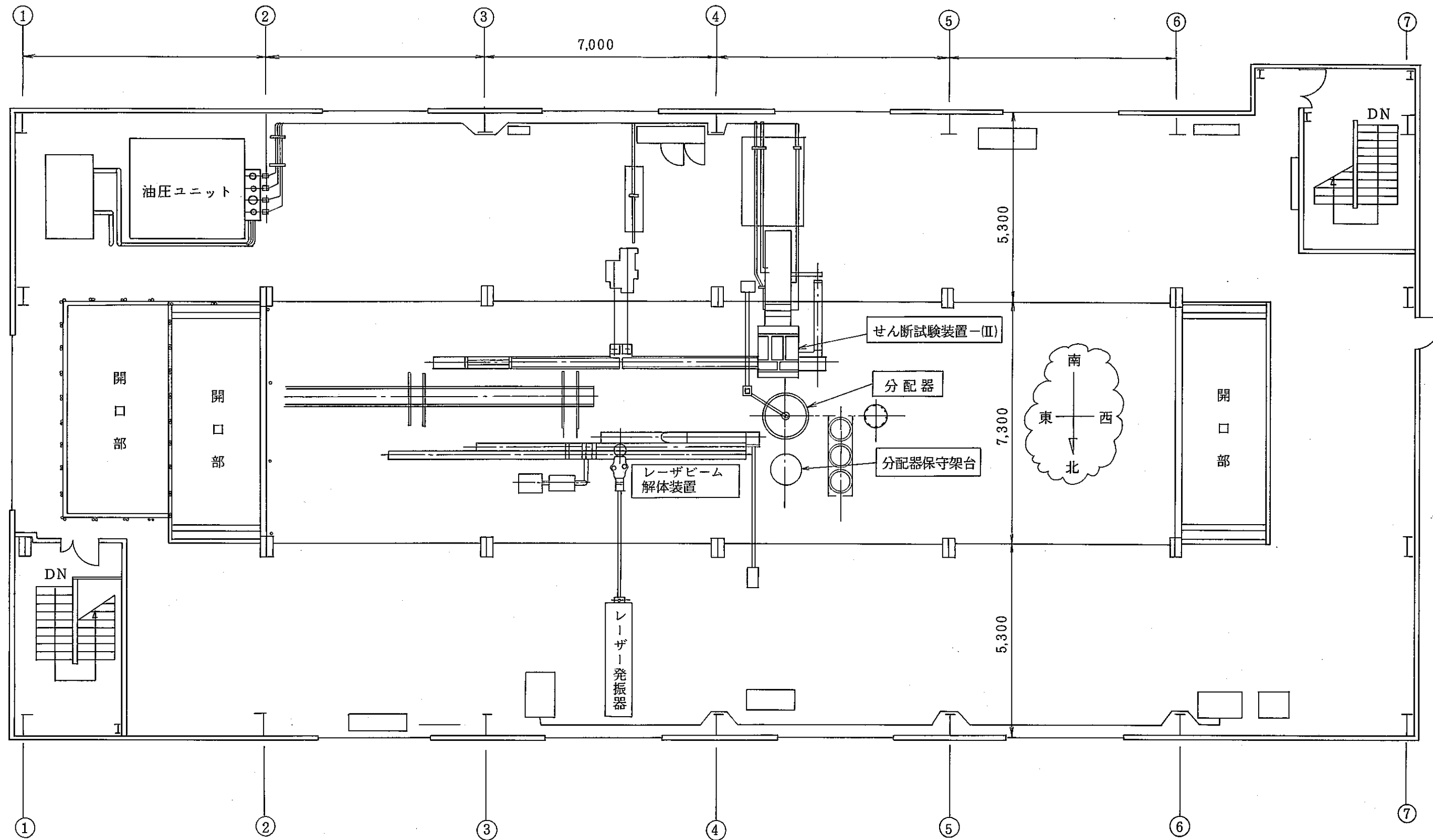


図-1 第二応用試験棟，機器配置図

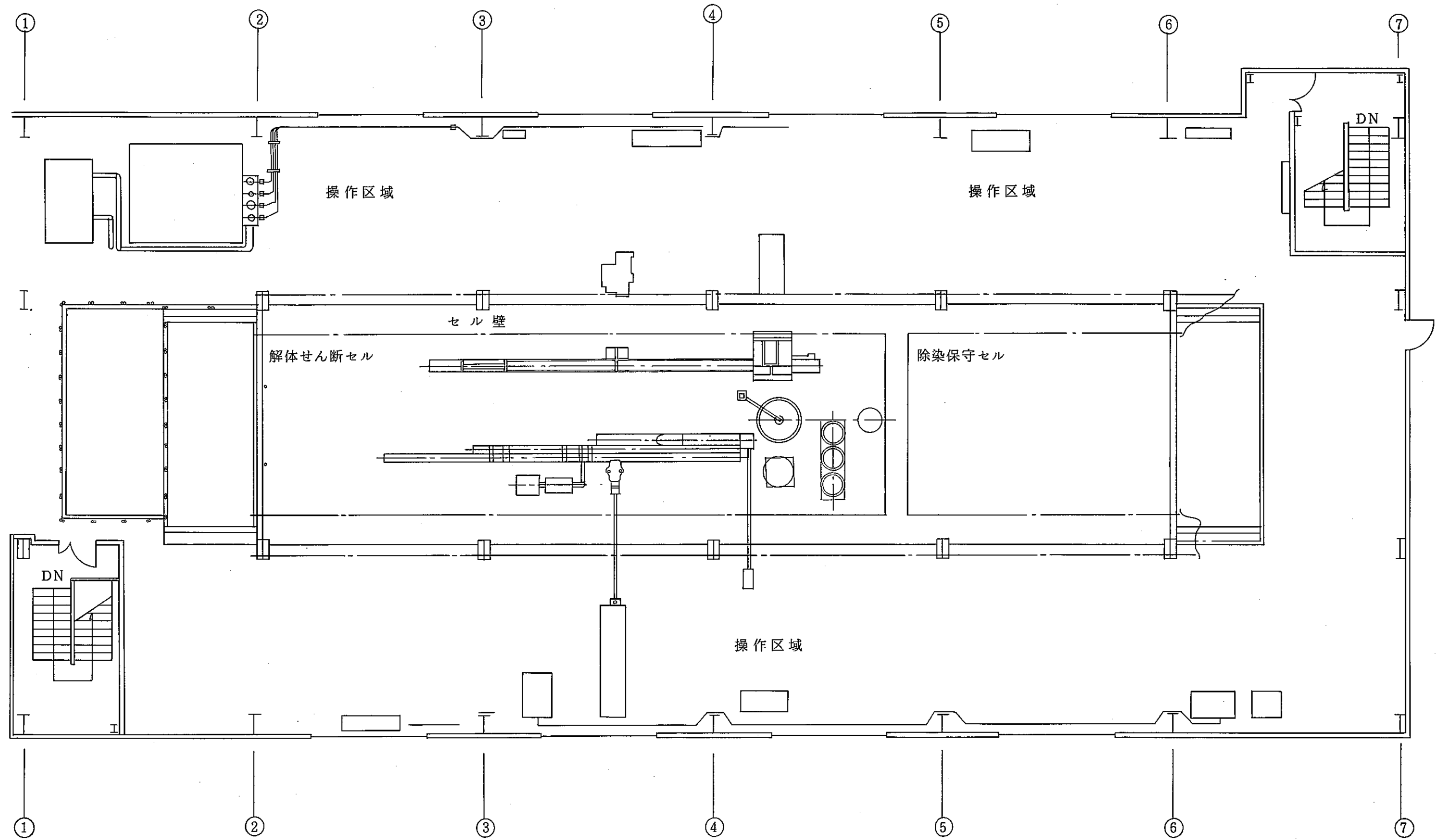
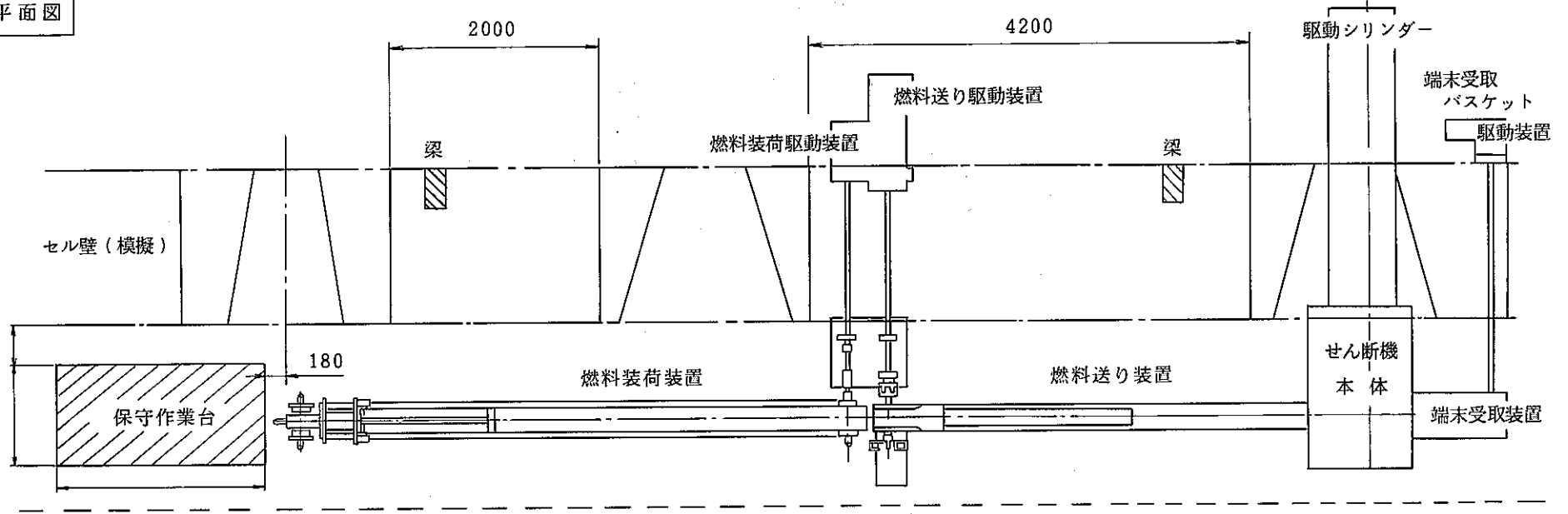


図-2 概念設計(VI)のセル内配置

平面図



立面図

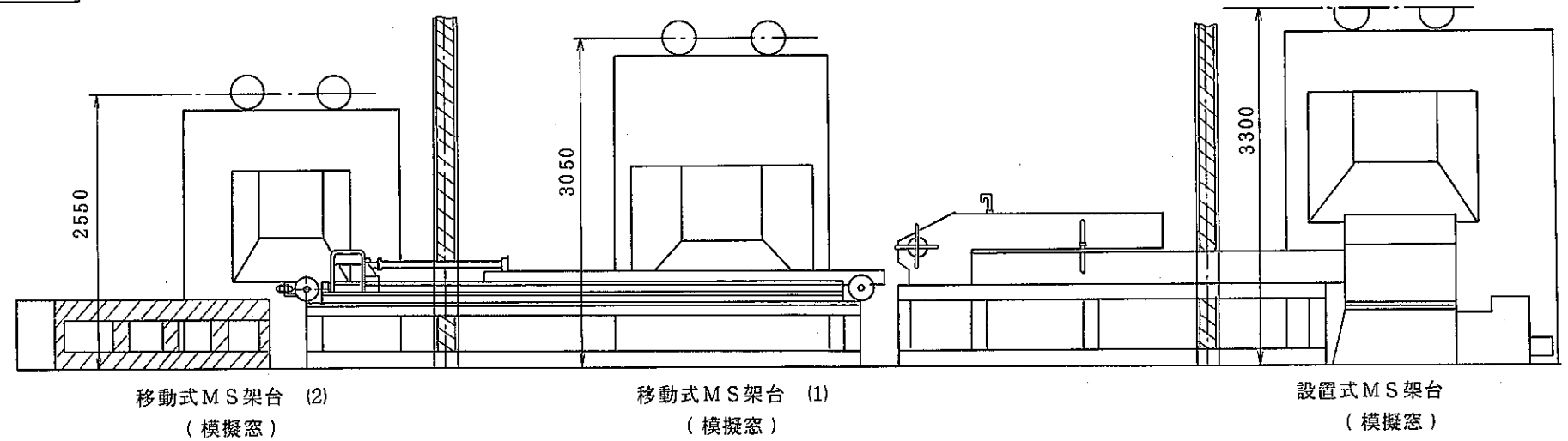


図-3 MS 架台 設置図

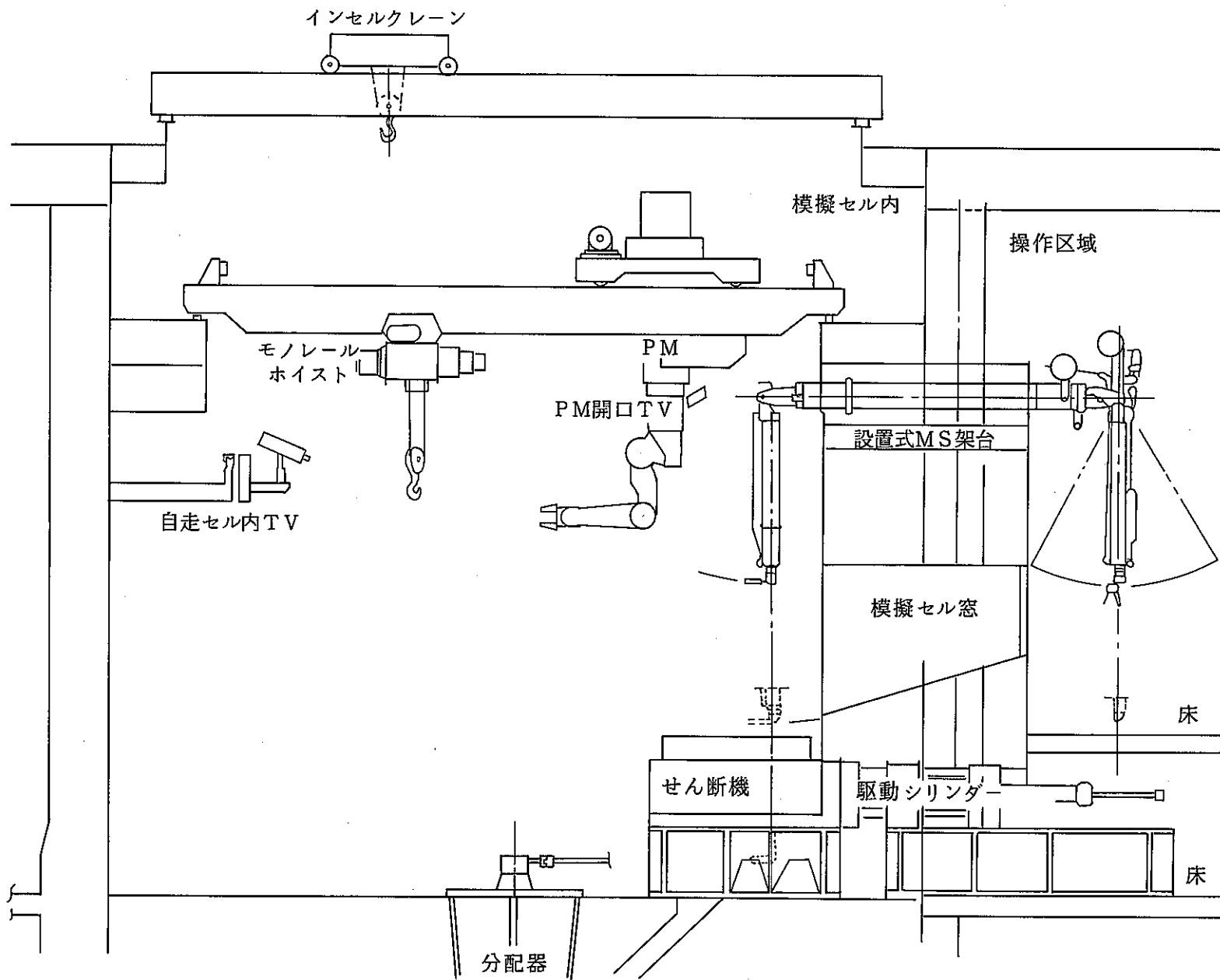
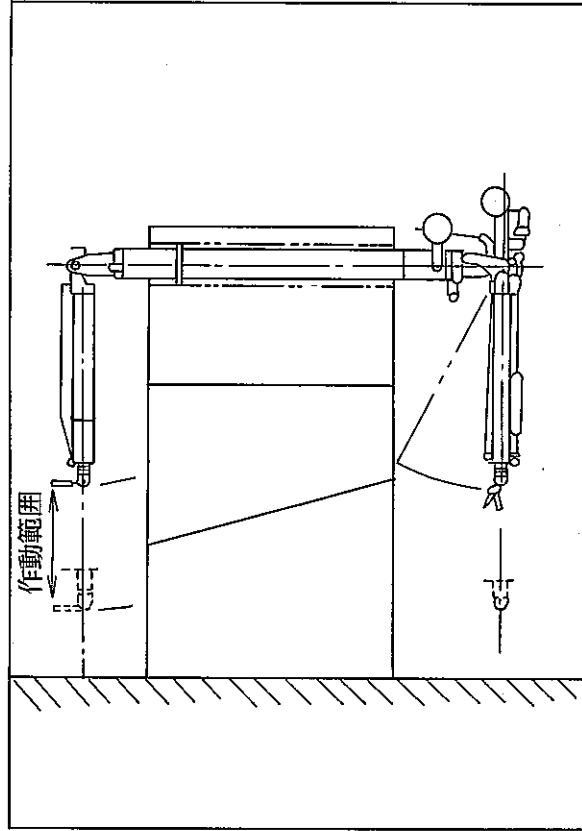
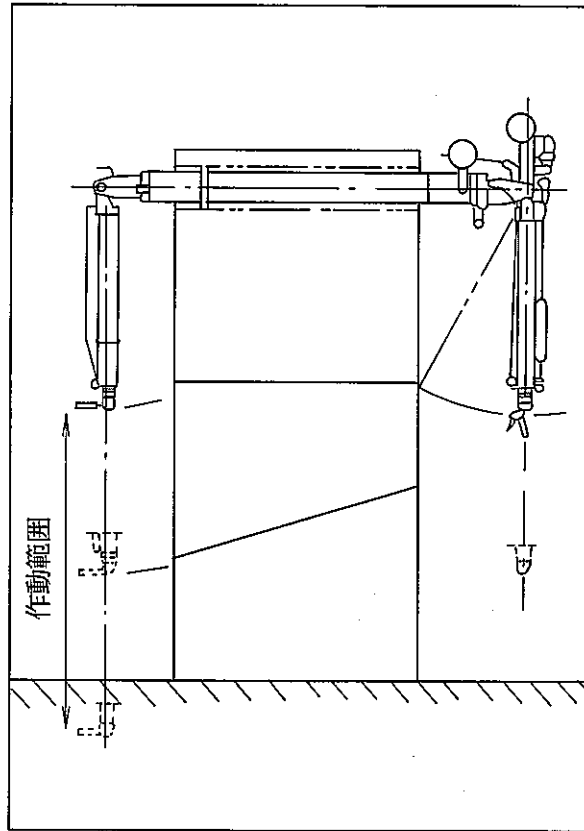


図-4 遠隔取り扱い機器セル内配置図

移動式MS架台 (2)



移動式MS架台 (1)



設置式MS架台

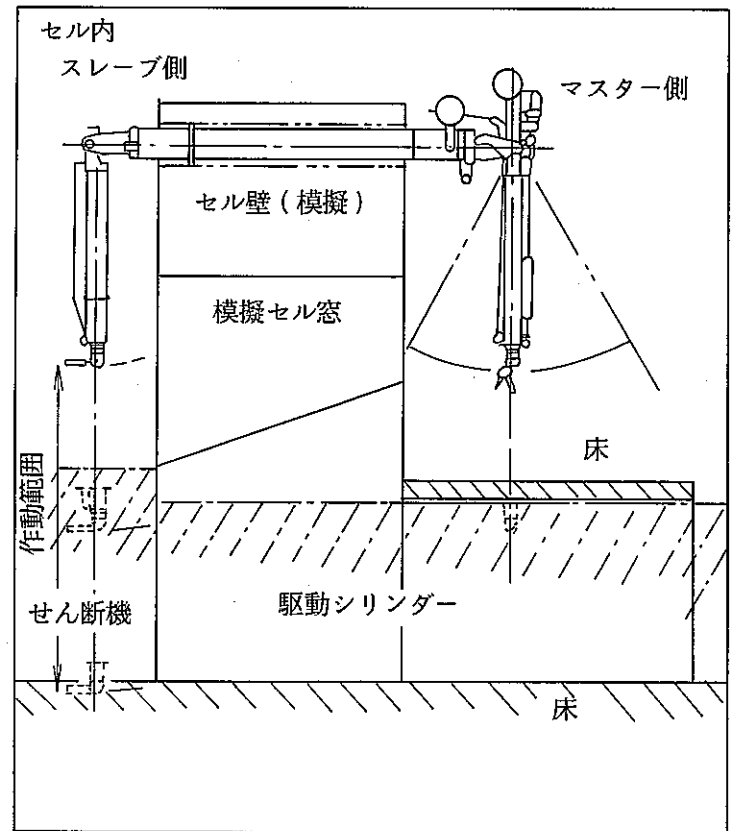


図-5 MS設置図

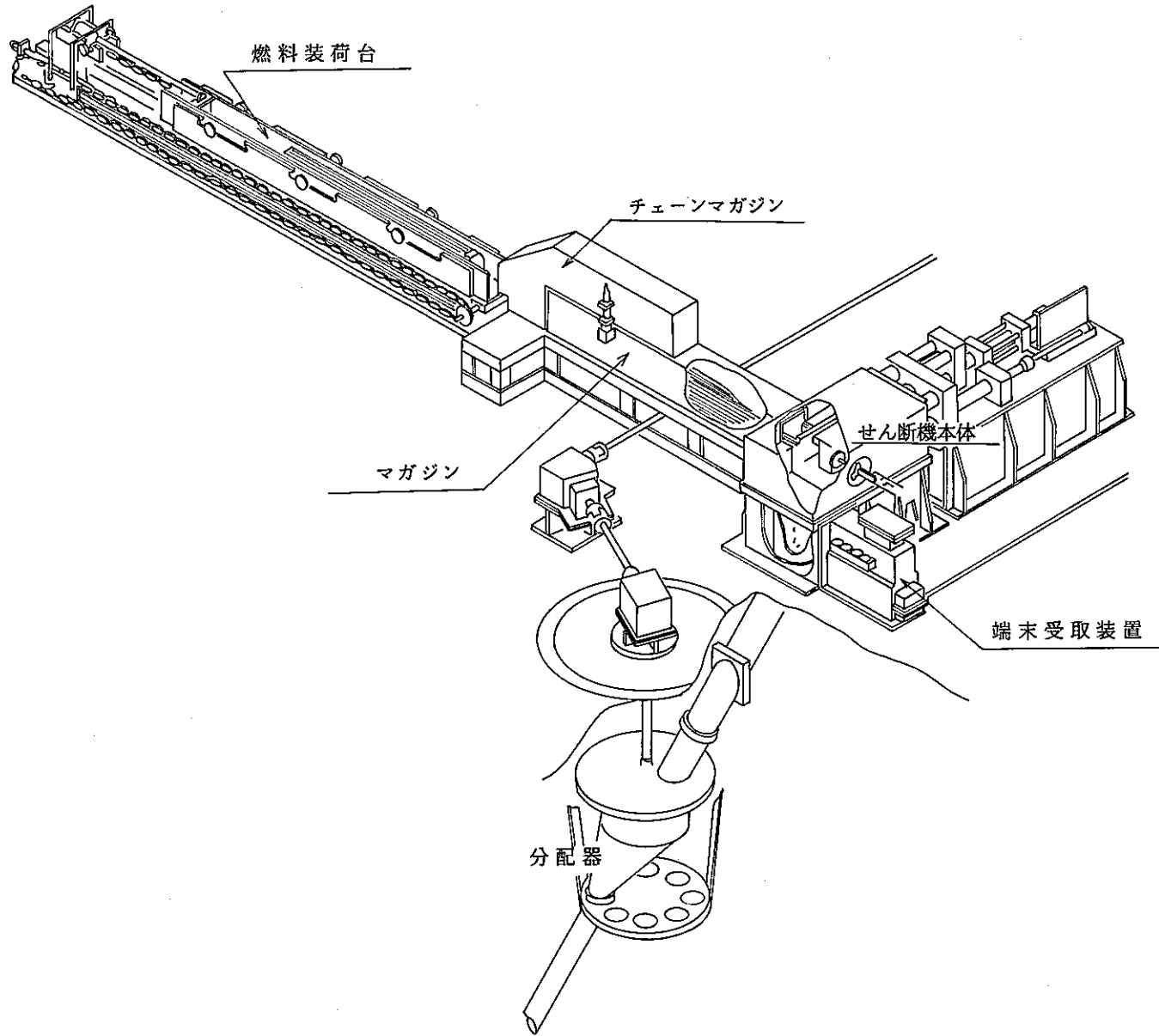


図-6 せん断試験装置(II) 全体図

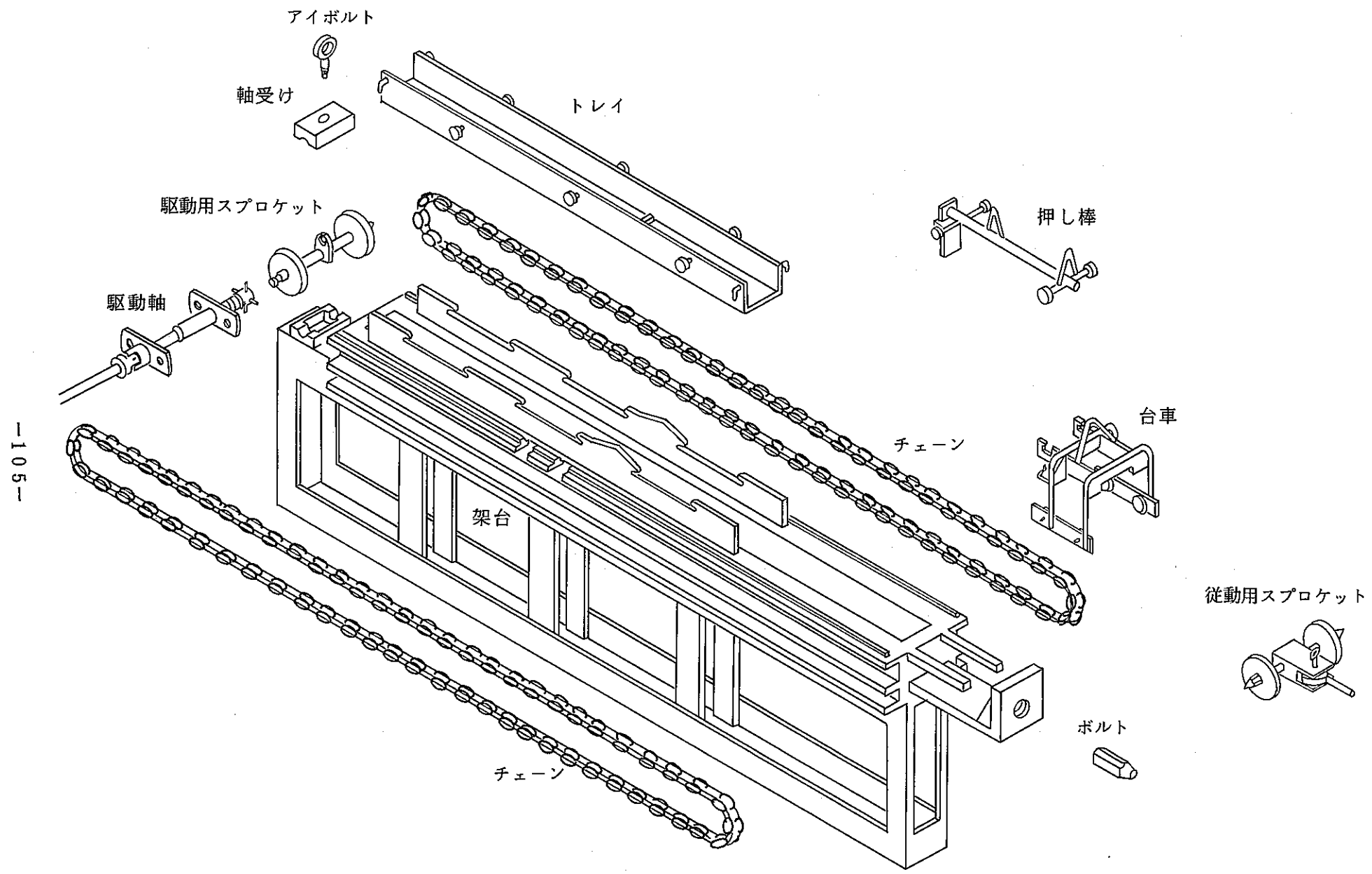


図-7 燃料装荷台

-105-

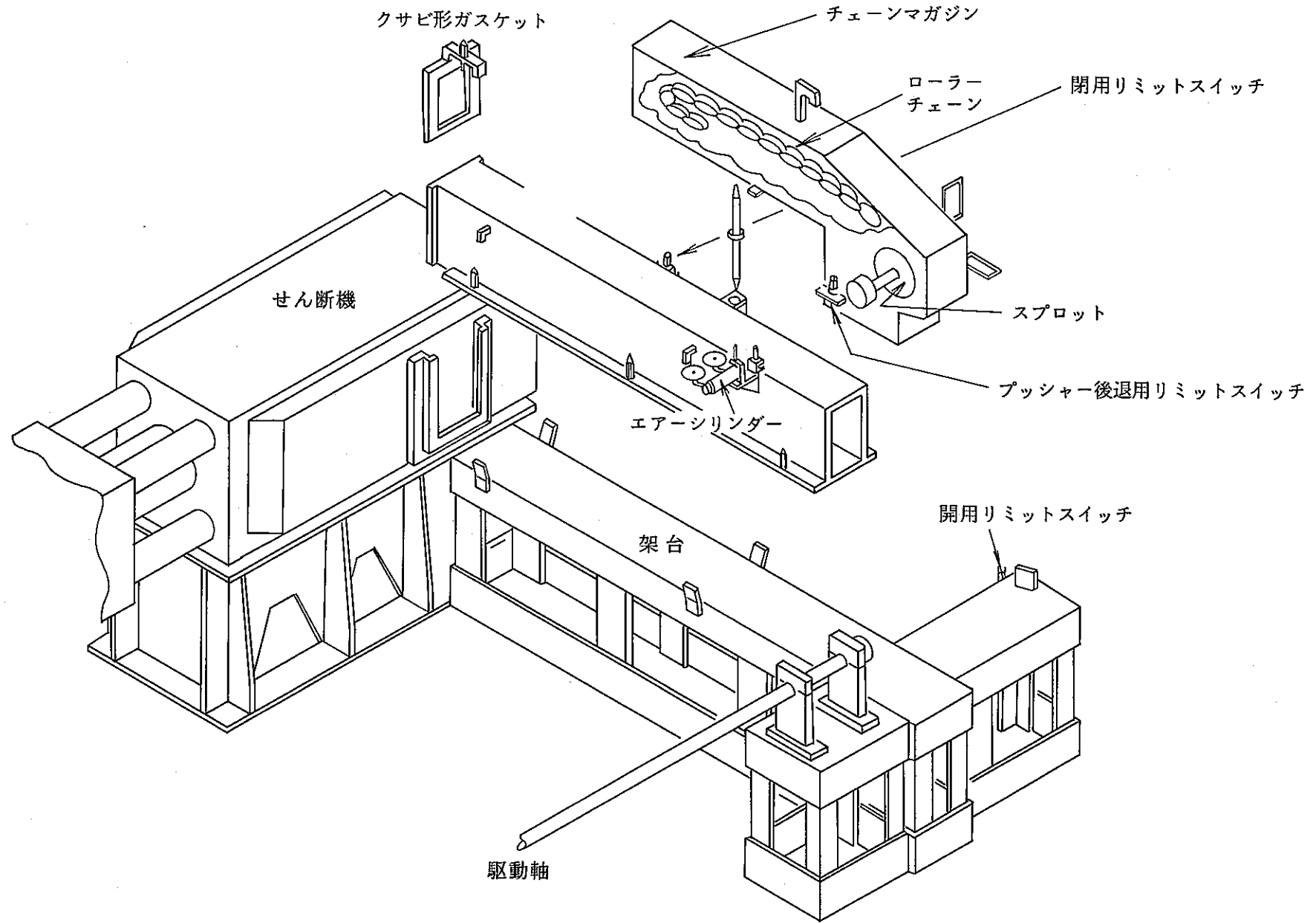


図-8 マガジン及びチェーンマガジン

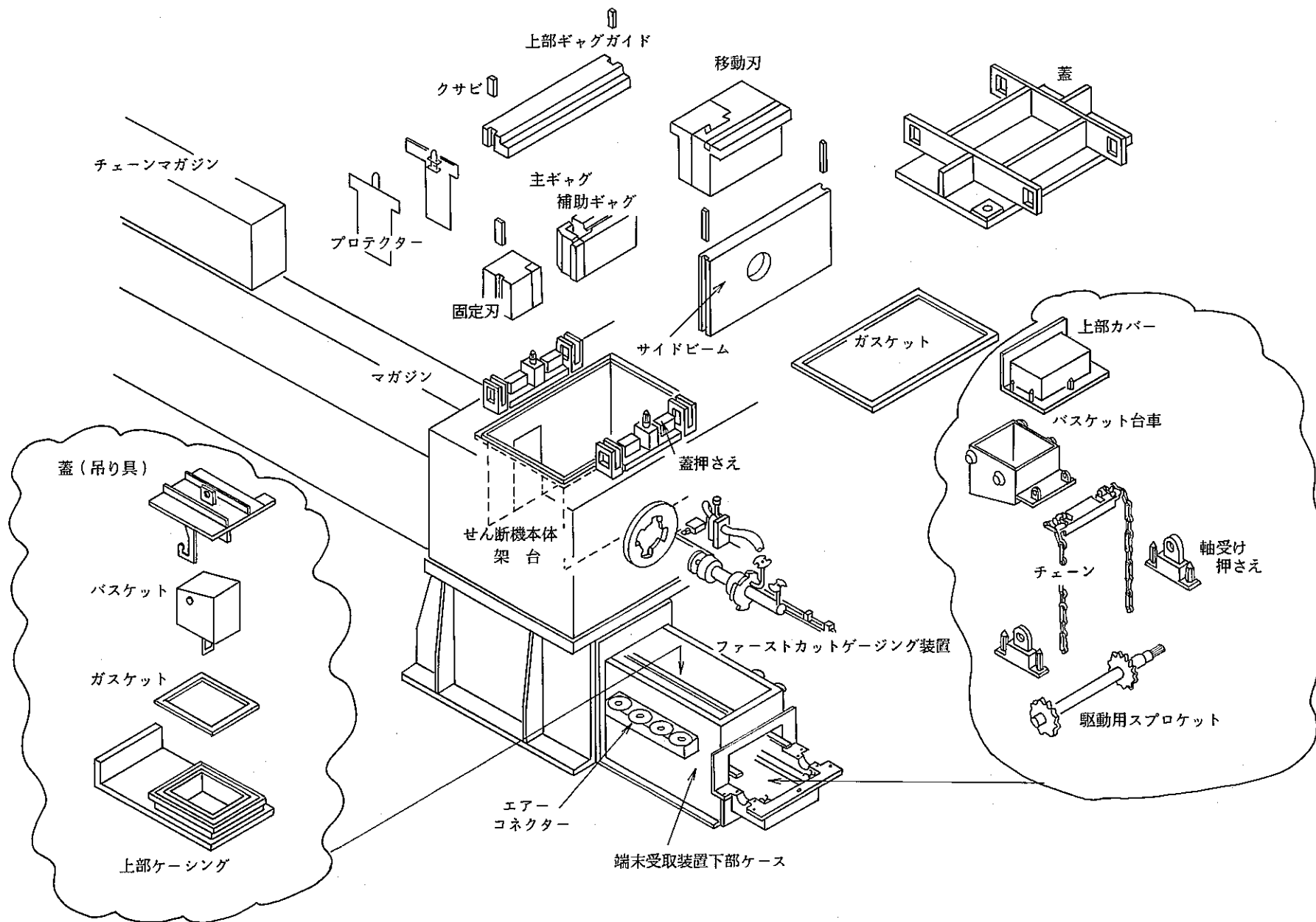


図-9 せん断機本体及び末端受取装置

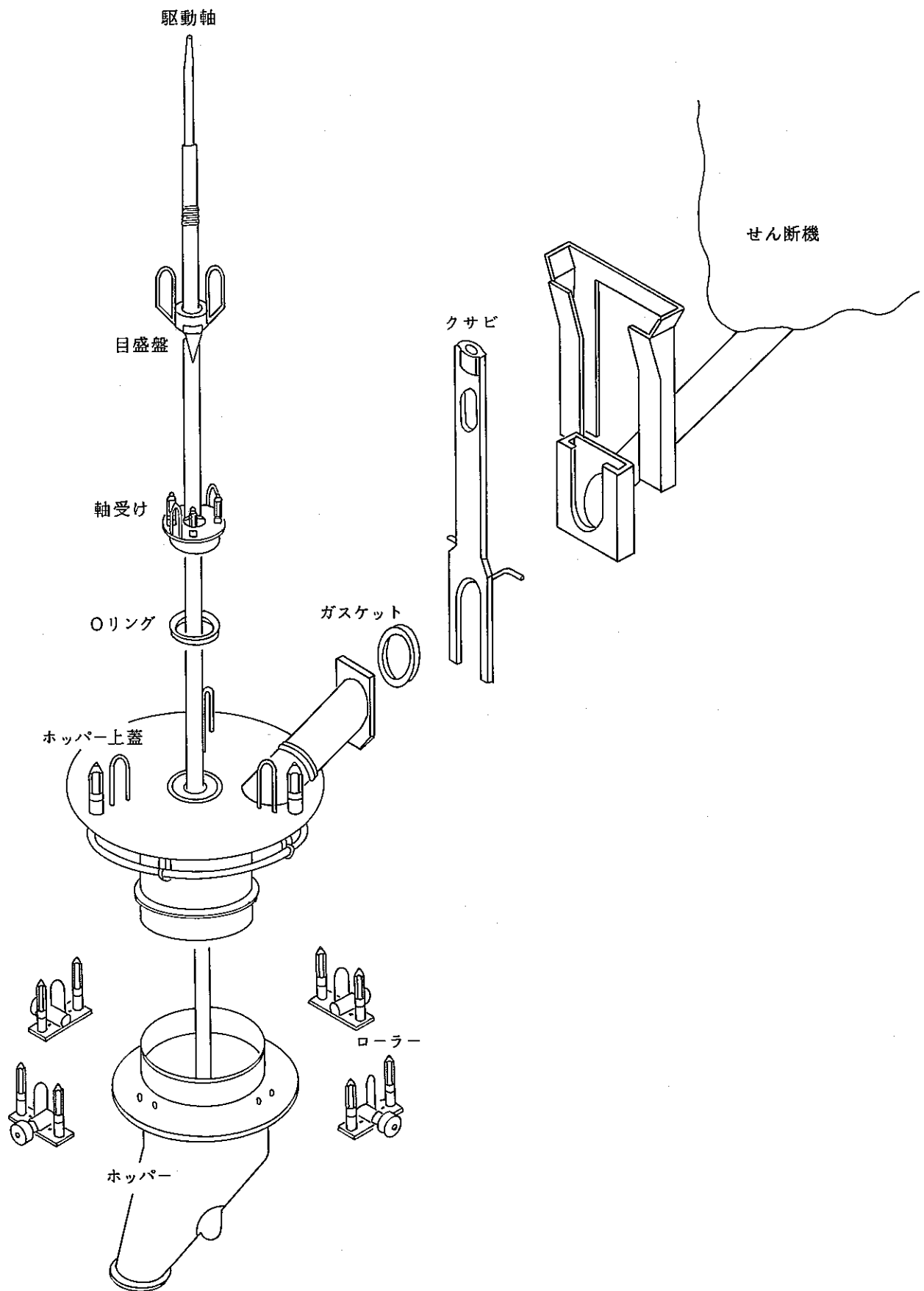


図-10 分配器

保守用機器

	数 量	仕 様
パワーマニプレータ	1 台	取扱荷重 オールポジション 25kg, Max 90kg, フックの吊り荷重 450kg セル床下 600mm～セル床上 3400mm, 1tonモノレールホイストをブリッジに付加
インセルクレーン	1 台	吊り上げ荷重 2.8 ton 移動範囲 揚程 18m 走行距離 35m
KSマニプレータ	6 台	A-100NEL(西ドイツ, HWM社製), 取扱荷重 オールポジション23kg, 電動により伸縮する (1.6m～3.5m)
		A-100NL(西ドイツ, HWM社製), 取扱荷重 オールポジション 5kg, 手動により伸縮する (1.6m～2.2m)

監視機器

	数 量	仕 様
自走セル内TV	1 台	セル内を電動で自走する。雲台付きで、旋回、あおり、ズームが可能。 白黒カメラ, ズーム率10倍
パワーマニプレータ 肩口TV	1セット (カメラ2台)	Powerマニプレータの肩口に付いており、旋回、あおりが可能。 白黒カメラ, 広角レンズ使用(焦点固定)
模擬セル窓	3 台	セル壁厚1.5mとしゃへい窓を模擬し上部マニプレータを配置できる。

表-1 遠隔取り扱い機器仕様

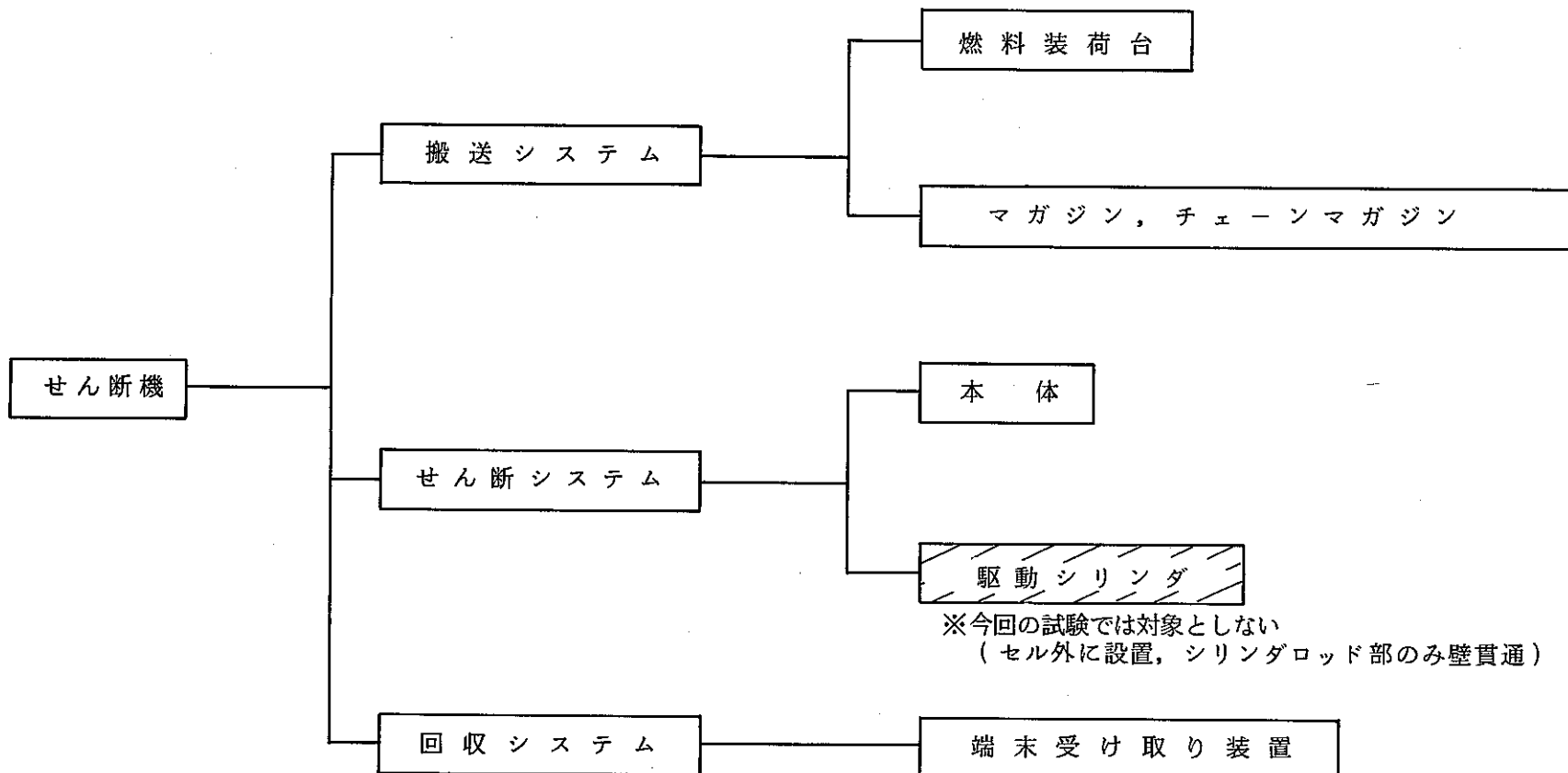
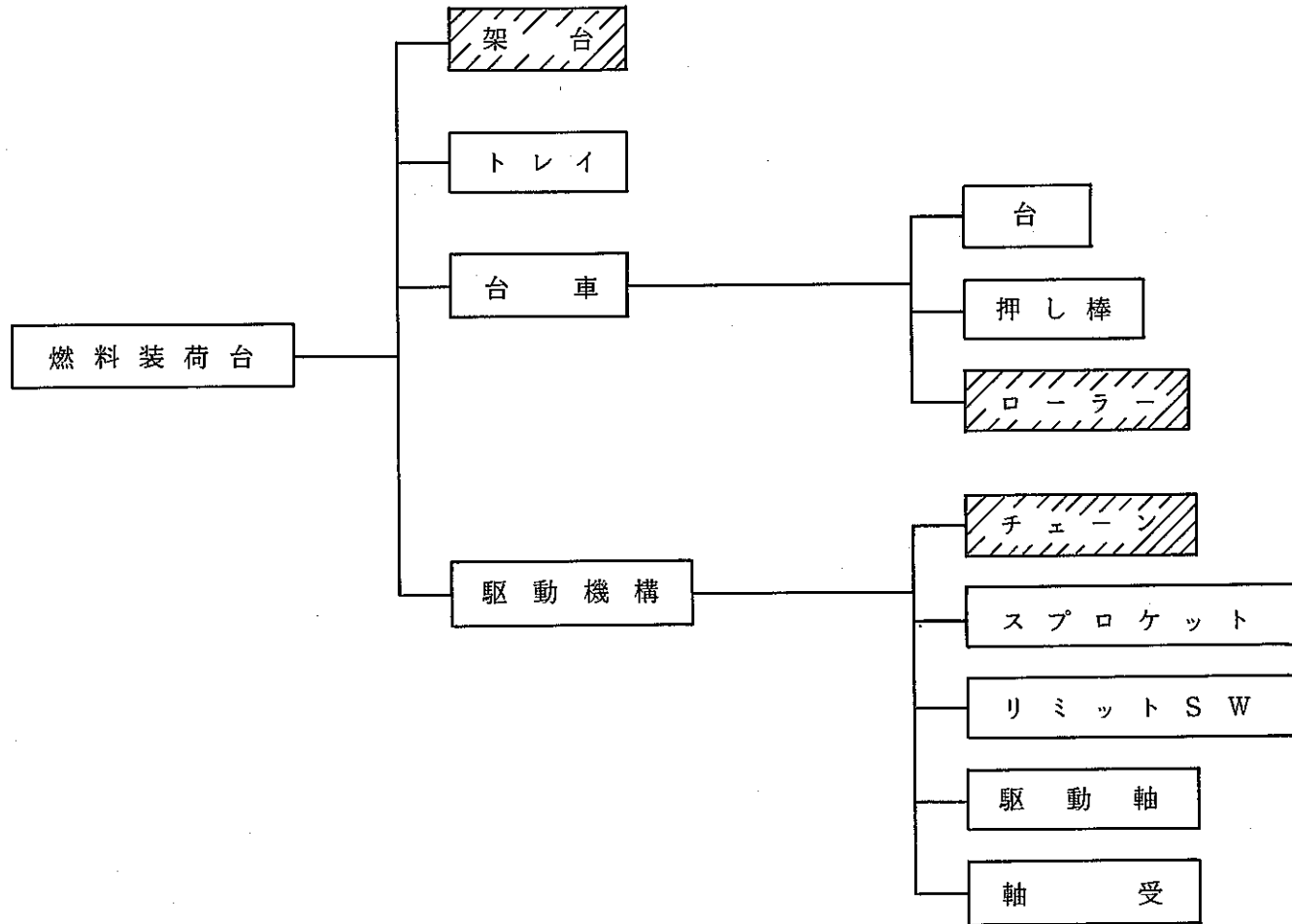



表-2 せん断試験装置主要機器構成表



※ 図中の  は交換のできなかつた部品を示す。

以降、表 2-3, 4, 5, 6 について同じ。

表-3 燃料装荷台構成表

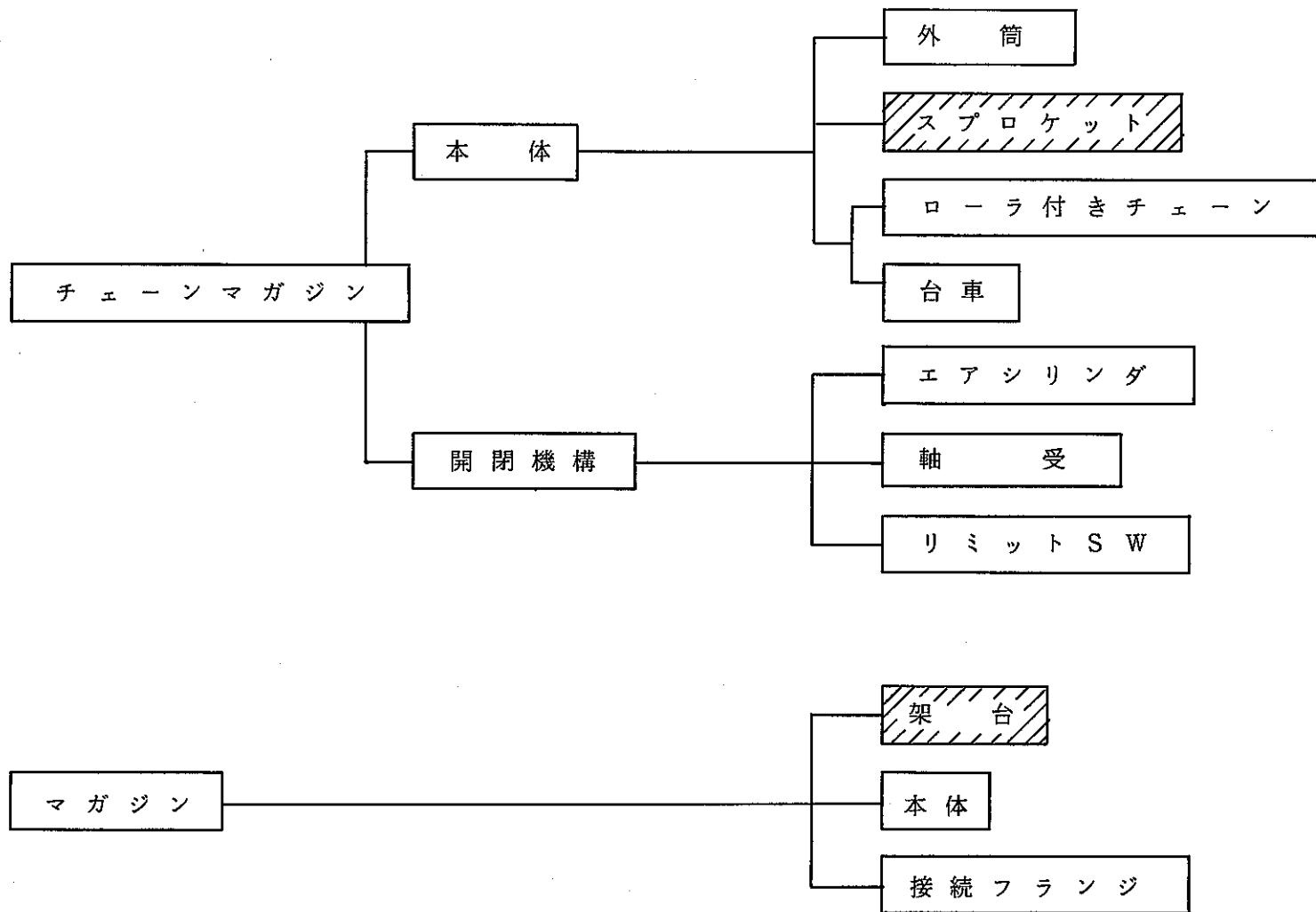


表-4 チェーンマガジン，マガジン構成表

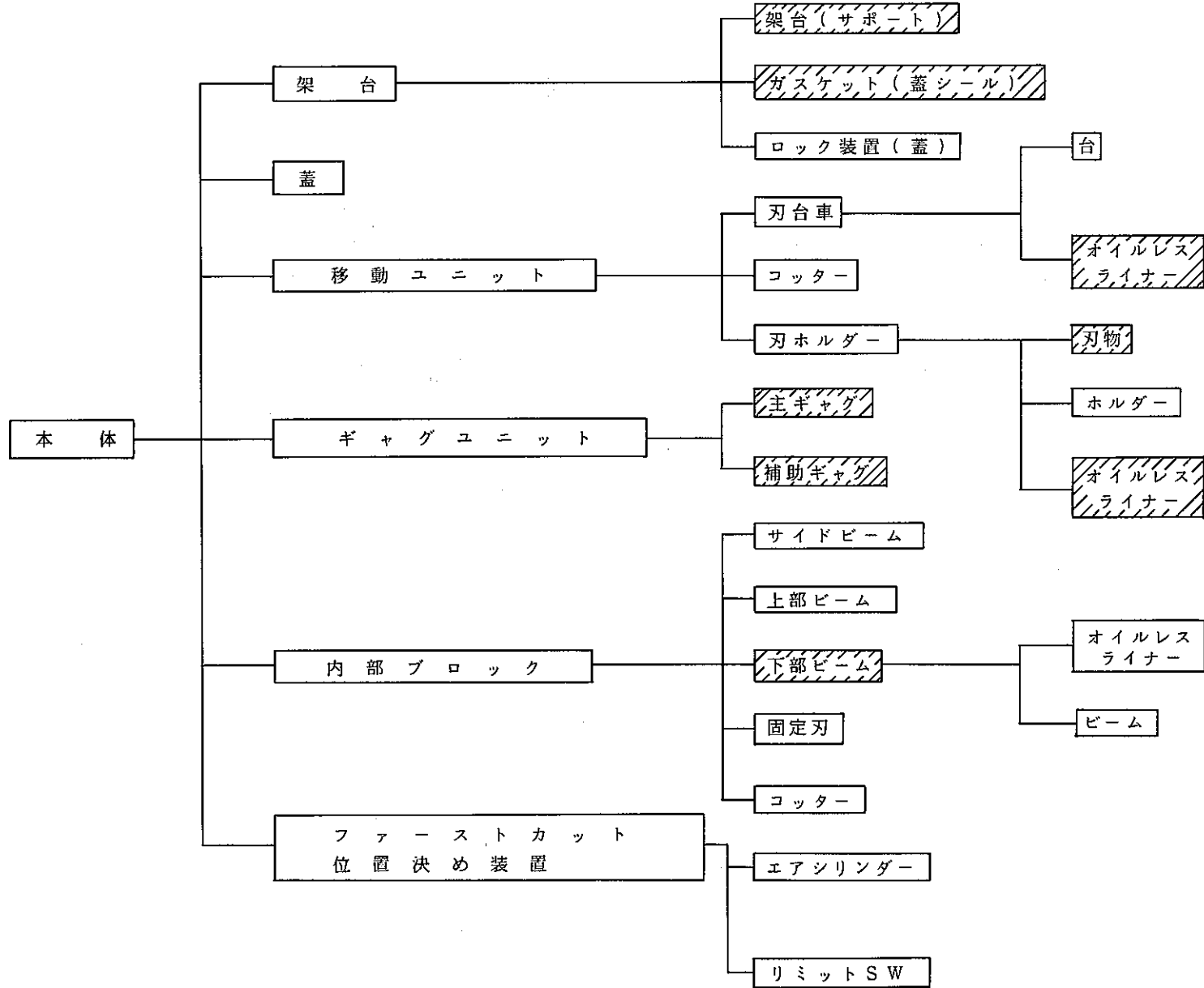


表-5 セン断機本体構成表

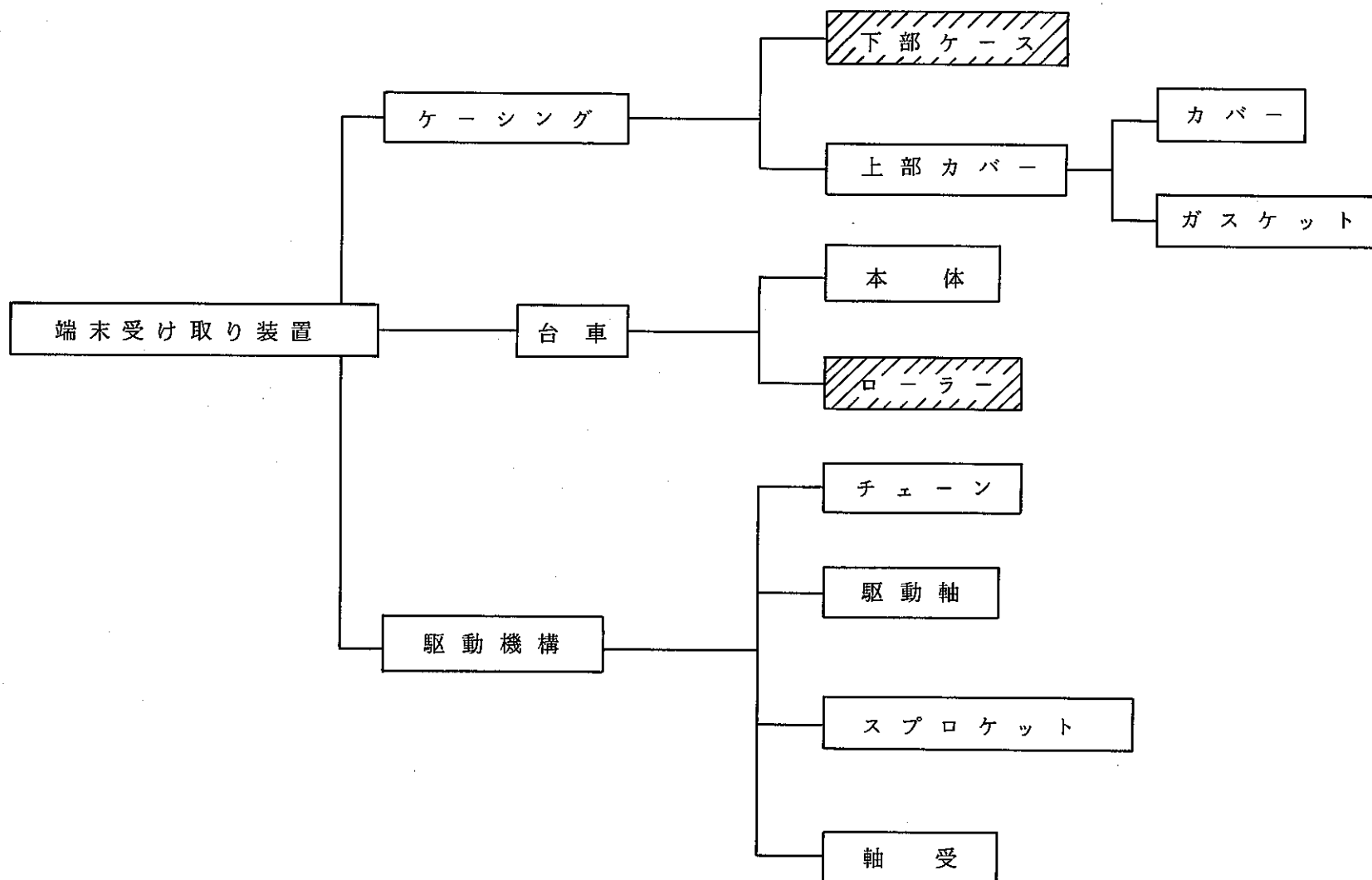


表-6 端末受け取り装置構成表

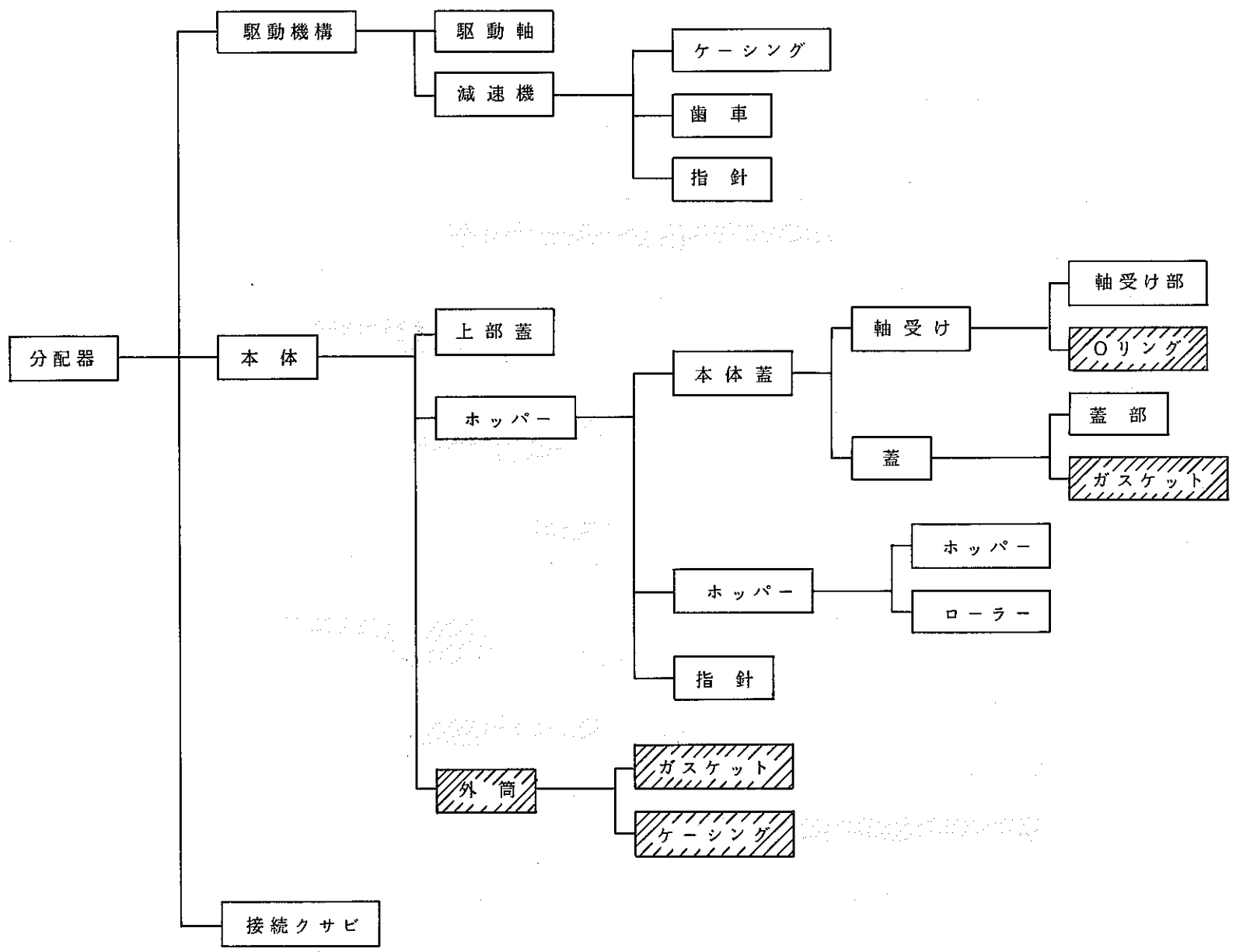


表 - 7 分配器構成表

分解
 組立て

		Time (Hr)			TOTAL TIME
		5	10	15	
せん断機	燃料装荷台				48 ^H 8 ^M
	チェーンマガジン				
	マガジン				
	せん断機本体				
	端末受取装置				
分配器	減速機				19 ^H 58 ^M
	ホッパー				
	駆動軸				

表-8 作業時間集計表