

TTP 計画と生産管理

添付資料 F： LSCO 社でのゲートシステムの適用について その 4

8. 船殻生産におけるプロセス段階管理

既に認識されている通り、船殻ブロック建造手法は生産中心システム (Product-Oriented System) を指向している。

これまでも述べているが、分割構造化によって中間製品として出来上がった膨大な数の部品や構成物、ブロックが、素材から加工され、幾つかのプロセスゲートを通じて組み立てられてゆく (図 4-1 参照)。このようなプロセスゲートは、次に挙げるような所謂「ステージ (Stage)」として分別されている：

- ・加工 (Fabrication)
- ・内業、小組 (Sub-Assembly)
- ・組立 (Assembly)
- ・外業、搭載 (Erection)

船殻建造での、各ステージを経て素材から船へと至る間に、考慮しなければならない主要な目的には、以下の物がある：

- ・材料の取扱い：容量、重量
- ・溶接：脚長、位置 (方向?)

この点から、エンジニアリングや計画、管理、施設、組織といった各努力は、上の 2 つの主要な目的に集中すべきである。

8. 1 鋼材管理：受け取り、貯蔵、出庫

鋼材倉庫での鋼材管理は、船殻生産に最も近い機能である (?)。次に挙げるような作業段階が考慮される：

(a) 鋼材注文票 (steel bill of material) などのラフなカッティングプランは、初期段階において材料要求を行う物であり、利用可能なら組立大日程と一致させられている。この段階では、次の事を考慮しなければならない：

- ・スクラップ率の低減
- ・材料を切断する際に、同一寸法で交換可能なものとする
- ・材料の蓄積のための倉庫の山積みをも、簡単にそして最小にしておくこと

これに関連して、材料の標準寸法の作成が基本となる。図 8-1 は、IHI の鋼材の標準寸法の例である。このプラン（図面）は、なるべく可能な限り、生産フローに合うようにしなければならない：

- ・外板（平板）とパネル板は、プロセスゲート 11
- ・外板（曲板）と内構板部材はプロセスゲート 10
- ・内構骨部材はプロセスゲート 12

(b) 詳細なカッティングプランとリスト

このプラン（図面）は、現図によってコンピューターから出力される。鋼材注文票と調達命令票（**purchasing order sheet**）を参照し、加工ゲート日程と材料情報リストと同期されている。

(c) 鋼材割りリスト（Steel Material Allocating List）

このリストは、材料調達命令から、詳細カッティングプランを用いて作成され、鋼材倉庫に対して鋼材出庫命令として発行される。

(d) 資材貯蔵・出庫プラン（Material Storage and Issuing Plan）

鋼材倉庫に鋼材が納品された後には、以下の点を考慮する必要がある：

- ・寸法別に保管する事
- ・カッティングプランによる出庫命令に従って、ブロック単位でそれぞれのゲートへと出庫、運搬する事

こうして、調達命令による配達日時に従って、貯蔵プランは寸法毎に作成される。言い換えるならば、プラン（図面）の発行は、プロセスゲート毎、発行日時毎、ブロック毎に行われる。

上記の作業段階を通じての最も重要な要因は、いつ届くのか、いつ発行されるのか、どの中間製品へ割り当てられているのか、といった材料の識別である。

図 8-1 IHI における鋼材標準の例

「船殻における鋼板の寸法」 SOT-A221011

(訳注：日本人が訳した文章の為か、英語になっておらず、解読不能な場所が多い。理解できない部分をごまかしてある)

1. 適用範囲

この標準は、上部構造を除いた一般商船の船殻建造で用いる全ての鋼板の調達における寸法（幅と長さ）を規定したものであり、可能な限り修繕船へも適用する。

2. 寸法の分類

2. 1 スケッチ寸法

(コストの関係？ 理由はよくわからんが) 鋼材寸法は、通常は表 1 の範囲で行うべきである

2. 2 船毎の標準寸法

要求される寸法は、2. 3 で明記されている標準寸法で有るべきである。なぜならば、各船で用いられる考えられ得る範囲のメンバー（部品）は、以下のような注意に依るからである（？）：

- ・中央平行部で使用されている、同一寸法で 10 個以上の、スケッチ寸法板（？）と、
- ・同一寸法で少数の、あらゆる場所で使用されている各種寸法板の部品は、上記寸法と同一寸法にすべきであり、一般的に表 1 にある範囲に収める。

重量 (T)	幅 (mm)	長さ (mm)
15 以下	1400~1500	6000~16000

表 1 船毎のスケッチ寸法と標準寸法の寸法表

(訳注：スケッチ寸法 (sketch-size) の意味がわからない)
→標準に無い特別な寸法を、スケッチを描いて発注する事か？

2. 3 一般標準寸法

標準寸法は、表 2 の通りに規定されている。これは、少数の板材を寸法毎に調達しているものを標準化し、標準化によるメリットを得るためである。ただし以下のものは除く：

- ・ 19.5 mmよりも厚く、もしくは 5.5 mmよりも薄い軟鋼板
- ・ B 級よりも上のハイレベル軟鋼板
- ・ 高張力鋼のような特殊な鋼板

板厚 (mm)	幅 (mm)	長さ (mm)
6~19	2,000	12,000
	2,800	

表 2 船殻における鋼板の一般標準寸法

3. 寸法区分 (Size Classification) の適用範囲

表 3 は、鋼板の各寸法区分への適用範囲を示したものである

範囲 \ 寸法区分	スケッチ	船毎標準	一般標準
外板、甲板、二重底 19.5 mm以上の厚板 B 級以上の軟鋼板 高張力鋼等の特殊な鋼板	○	○	○
内構や主要構造で 10 個以上 使用されているもの	×	○※1	○
上記以外の内構と主要構造で 使用されるもの	×※2	○	○※1

表 3 鋼板の寸法区分を適用する範囲

注記：

※1：適用範囲の主要な標準（??）

※2：スケッチ寸法は特殊な場合にのみ適用すべきであり、

また船殻工場と設計部門との間で同意を取らなければならない。

8. 2 現図ステージ

この造船所では、現図は SPADE システム (LSCO 社のローカルシステムか) で行っている。加工や組立、搭載にとって最も重要な作業情報が、各プロセスゲートでの作業が開始される前に、現図に対して前もって要求される。以下に挙げる情報が、その主要な要求物である：

- ・ 罫書や材料の割当に必要な切断情報
NC データ、カッティングプラン、寸法表、鋼材割当表、罫書き型
- ・ 曲げ情報 (本田氏の最終報告書を参照)
曲げ型、治具高さ表、曲げ板用罫書き型
- ・ 精度情報
(本田氏の最終報告書を参照)

8. 3 加工ステージ

このステージでは、船殻構造の全ての部品が鋼材から、罫書きや切断、曲げ等を経て製作される。このことから、このステージで最も重要な考慮点は、さまざまな種類の膨大な数の材料と、多くの種類の機器や機械、施設との間の物の流れを最適化することになる。

(1) 加工におけるグループ分け

加工における主要な作業は、鋼材から幾つもの形状の部品を切断するプロセスである。

- ・ 板材の輪郭切断 (主に内構材)
NC マシン、アイトレーサー プロセスゲート 10
- ・ 方形部材の切断 (デッキ板や隔壁)
フレームプレーナー プロセスゲート 11
- ・ 輪郭切断後の曲げ (主に側板)
プロセスゲート 10 → プロセスゲート 13
- ・ 切断と曲げ (型鋼)
プロセスゲート 12 とプロセスゲート 14

こうした部品のグループ分けは、材料情報リストで指示されている。

(2) 作業日程

各プロセスゲートにおける加工大日程は、組立大日程と一致していなければならない。この場合、開始日は、まずその前にあるプロセスフローを考慮しなければならず、特に曲げ加工の必要な鋼材については、一般の内構部材よりも早く切断し、組立予定に間に合うようにしなければならない。その為、船殻の前後部の曲り板は、加工期間が十分になるよう、良く良く研究しておく必要がある。

開始日に対する考慮に加えて、NC 切断機やフレームプレーナを一定の操業度で運用する必要がある。このような点から、以下のような事が重要となってくるといえる：

- ・ 曲り板の十分な長さの準備期間（長いリードタイム）
- ・ 小部材と開先入部品のバランス、もしくは分離
- ・ 標準部材をアイトレーサーで大量生産

また、加工ゲート日程は、ショットブラストを通した鋼材を加工への供給に影響を受ける。

こうして、図 8-2 に示すように、小組予定（内業予定）と大組予定（組立予定）を参照しつつ、各レベルでの機械の生産能力が一定になるように、各プロセスゲートの日程が作成されてゆくのである。

鋼材貯蔵 (貯蔵倉庫) -4 日	T	W	T	F	M		T	W	T	F	M
	10/30	10/31	11/1	11/2	11/5		11/6	11/7	11/8	11/9	11/12
ショットブラスト & 塗装 -2 日	T	F	M	T	W		T	F	M	T	W
	11/1	11/2	11/5	11/6	11/7		11/8	11/9	11/12	11/13	11/14
加工開始 0 日	M	T	W	T	F		M	T	W	T	F
	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9		11/12	11/13	11/14	11/15	11/16
小組開始 Or 大組開始 +3 日	T	F	M	T	W		T	F	M	T	W
	11/8	11/9	11/12	11/13	11/14		11/15	11/16	11/19	11/20	11/20
第 6 工場 フレームプレーナ プロセスゲート 11	(ゲート 20 と 21 の日程を参照) フレームプレーナの能力を平坦化の事：枚／シフト										
第 5 工場 NC 切断機 プロセスゲート 10	(ゲート 16 と 22、23 の日程を参照) NC 切断機の能力を平坦化の事：枚／シフト										
板曲げ定盤 プロセスゲート 13	(ゲート 13 と 23、26 の日程を参照) 焼き曲げの能力を平坦化の事：枚／シフト										

図 8-2 加工材料順序日程

(3) 材料取扱い、管理

このステージでは、日々大量の数の部品が生産される為、完成した部品は材料情報リスト上で色づけしてマーキングを行っておく必要がある。

完成した部品は、その後のプロセスゲートもしくはブロックで仕分けして材料情報リストと一致している事を確認し、各々のゲート日程に従って供給されて行く。

時間通りに部品の収集と供給を行ってゆくためには、特に内構切断（プロセスゲート 10）と小組（プロセスゲート 16）の間で十分な広さの部品仕分場が必要となるが、第 5 工場と第 6 工場の広さには制限がある。そこで、小組へと回される完成部品を、323、423、523 定盤（第 6 工場の外）もしくは、219、220、221 定盤（ゲート 17 と第 5 工場の間）へフォークリフトで運搬し、仕分けを行う。

こうした仕分け場所は、船殻鋼材用仕分けセンターというような形で、小組構成物の仕分けにも利用可能である。

(4) プロセスと生産性のフォローアップ

このステージで日々生産される膨大な量の部品を把握する為に、担当する職長は、材料情報リストを色づけすることで、完成した部品の部品番号、部品数を認識する。こうした情報は、資材管理者によってもう一度チェックされ、毎日の生産進捗報告書に消費工数と共に記載される。

以上の報告書から、次に挙げるような管理図表を毎週作成することが可能となる。

- ・ 船毎の、完成部品の重量カーブ
- ・ 船毎の、消費工数／完成部品重量のカーブ

こうしたグラフは、加工ステージと各プロセスゲートに対して提供され、プロセスと生産性のフォローアップに利用される。

(5) 精度管理

加工プロセスは船殻建造の最初のステージであり、そしてその加工精度は、その後のプロセスゲートにおける作業の容易さと、工数と資材の経済性と共に、大きく影響を与える。言い換えるならば、加工精度の高さは、組立における溶接を補助する取付作業（Fitting）で、その消費工数を削減するだけでなく、溶接作業そのものの効率も向上させるのである。そして構成物やブロックの組立もまた、効率が上がることになる。こうした効率へのシステマ的な取り組みは、以下のような事によって行われる：

- ・ 野書き・切断プロセスにおける精度標準と製品の許容誤差を定式化する。
- ・ 管理者（Superintendent、取締役？）の下、作業グループにおける精度関連のリーダーを組織し、各プロセスゲートにおける精度管理のための統計データを作成する
- ・ そうした統計データを基にして、一般作業者を繰り返し教育し、精度チェックの繰り返し作業が、彼らの日々の作業の一部となるようにする。

以上のような「計画、実行、統制（Plan-Do-See）」の繰り返しが必要である。

そして切断寸法の精度のみではなく、ガス切断の際の表面の滑らかさにも注意を払う必要がある。これには、ノズルチップの選択を正しくし、切断スピードと、ガス圧と酸素の量がチップサイズに合うように調節することで実現される。

8. 4 小組ステージ（内業ステージ）

大組（組立）から小組（内業）へとわざわざ迂回するのは、小部品を容積的にも重量的にも適切な大きさの構成物に組み合わせる必要があるからである。つまり、加工された膨大な数の様々な種類の部品は、まずはこのステージで組み立てられるのである。

これにより、色々なメリットを受ける事ができる：

- ・ 運搬の数が減ることで、効率が向上する
- ・ 定盤上でのグラビティ溶接を増やすことで溶接の生産性を増し、それによって各ブロックの組立作業が平準化されることで、組立の流れが安定する
- ・ 部品の収集が容易になる

その為、小組（内業）は、大組（組立）に先立って、加工工場の近くで行われるべきである。

(1) 小組（内業）のグループ分け

ほとんどの部品は、同一か、もしくは似たパターンかでもって幾つかのグループへと分けられる。船殻構造を考慮した時、内構、特にトランスフレームは、以下の 2 つの種類に簡単に区分け可能である：

- a) 船体中央部の同一、もしくは近い寸法で、数も多い部品：プロセスゲート 16
- b) 船首部、船尾部の異なった寸法で数も少ない部品：プロセスゲート 17

この 2 つの大きなパターンに分ける事で、プロセスフローを明確に分離し、それぞれで労働力を均一化させる。更にこの 2 つのグループの流れをスムーズにする為に、幾つかの種類部品は事前小組（pre-sub）と呼び、小組の前に組立て、それを小組の部品とする（プロセスゲート 15）。これは、上記の 2 つのグループとは別にしなければならない。

(2) 日程

小組（内業）日程は、大組（組立）大日程の状態を基にして、それぞれのプロセスゲート毎に日単位で作成する。

(3) 資材管理

このステージにおける資材管理の重要項目は、小組を開始する前に加工の終わった大量の部品を集めてくることである。

その為、加工と小組の両ステージの間に貯蔵場所を設けて、それぞれのプロセスゲートにおいて、小組構成物のそれぞれに、小組日程に合わせて、部品を供給可能なようにしておくべきである。

この集配を行う為に、資材管理者は常に対応可能なように準備し、以下のような手順を実行すべきである：

- ・材料情報リストの部品受領の項目を着色する
- ・小組日程に従って必要な部品を供給し、材料情報リストに着色する
- ・小組が完了すれば、材料情報リストの小組構成物の欄に着色し、リストに従って貯蔵場所へと運搬する

資材管理者のこうした行動によって、現時点での部品と構成物の動きを、着色された材料情報リストによって簡単に把握することが可能となるのである。

(4) プロセス進捗と生産性のフォローアップ

上記のように、小組ステージでの日々の進捗状況は、以下の項目によって確認可能である：

- ・各小組構成物毎に、部品の受領を材料情報リストに着色することにより、小組作業の開始がスムーズに行われているかを確認する
- ・材料情報リストと小組日程とに小組の完成状況を着色することにより、小組作業の進捗を把握する

このステージにおける主要な作業は、部品を溶接によって組み立てる事であり、つまりは小部品の溶接工場ということになる。その為、この工場における生産性は溶接作業者の生産性に依存しており、溶接作業者以外のこの工場の作業者の仕事は、溶接作業者がスムーズに作業可能なように支援する事である。

この点から、このステージにおける大きな考慮点は、「グラビティ溶接を定盤上でどれだけ多く、一定に行うか」ということになる。

このステージでは、以下のような管理図表が必要となる：

- ・工数（合計、溶接者とそれ以外）／小組構成物重量（各プロセスゲート毎、小組全体）
- ・小組合計工数／溶接線長

8. 5 組立（大組）ステージ

組立ステージは船殻建造の中でも中心的なステージである。このステージでの生産能力が、造船所全体での生産性を左右している。その為、組立ステージにおける全体的な能率が、造船のカギとなっている。

（1）組立（大組）のグループ分け

組立における大きなグループは、主要構造板の形状と組立エリアでの支援施設とにより、次の2つに分けられる：

- a) 平板構成物／ブロック
- b) 曲板構成物／ブロック

この2つのグループから、この造船所では以下のようなプロセスエリアへと分別を行っている：

- ・平板ライン：プロセスゲート 20
- ・平板構成物組立：プロセスゲート 22
- ・平板系最終組立：プロセスゲート 25
- ・半平板構成物組立：プロセスゲート 21
- ・曲板構成物組立：プロセスゲート 23
- ・曲板最終組立：プロセスゲート 26
- ・上構構成物組立：プロセスゲート 24（?）
- ・上構最終組立：プロセスゲート 28
- ・大組（? Grand Assembly）：プロセスゲート 29
- ・総組（搭載前組立）：プロセスゲート 27

更に、組立ステージでは以下のような流れで作業を行っている：

- ・板部材の継ぎ合わせ溶接
- ・フレームとロンジの組立
- ・板部材へのフレームとロンジの溶接
- ・前後方向の構造物（Longitudial）
- ・必要なら反転
- ・ブロック艀装（ブロック搭載前の艀装）、吊上げピース、足場
- ・塗装

ブロック毎のこうした作業の流れの詳細については、ブロック情報リストで提供される。

(2) 日程

組立における日程の適用の詳細は、東郷氏の最終報告書に記述されている。

(3) 資材管理と取扱い

このステージで扱う殆どの資材は大きくてかさ張るものである。その為、各資材の輸送経路を良く良く計画することが、このステージにおける資材取扱いのキーとなる。この時、基本生産フローリストが、資材経路を指示する為の基本的資料となる。

経路指定された資材を組立エリアへ搬入、搬出するには、多くはクレーンやトレーラーを用いる。この点から、クレーンとトレーラーの毎日の予定と管理とが、組立での生産を日程通りに進めるための要因となる。つまり、この輸送機能が造船のキーとなるのである。

これに関連して、組立エリアと搭載エリアとをカバーするクレーンは、効率的な管理を行う為に、それぞれで主要な受け持ち範囲を指定しておくべきである。

(4) 組立ブロックの貯蔵

基本的に、ブロックの組立完了と共に、そのブロックの搭載が開始されることが、生産計画の効率としては最高であるのは、次のような理由からである：

- ・貯蔵場の広さを大きくしなくて済む
- ・貯蔵場への出し入れでクレーンを余分に使わなくて済む

しかし一方で、次のような理由から、最適な貯蔵を行うことが必要である：

- ・各生産フローの、特に組立ステージにおけるフローを一定なものにする必要
- ・進水後の労働力停滞を最小限化する為に、搭載ステージにある船の作業を迅速に行う必要があるため

このような目的の為、組立大日程の計画中に貯蔵場の割当を事前に計画しておかなければならない。

(5) ブロック艀装 (On-Unit Outfitting) と塗装

ブロックが完成した後、搭載を行う前にブロック艀装と塗装とを行う。基本生産フローリストを計画している間に、艀装計画グループと塗装計画グループとで、事前に調整が必要である。ブロック艀装とブロック塗装の導入には、船殻生産プロセスの計画だけでなく、プロセスの管理にも簡単に影響を受ける事になる。

(6) プロセス進捗と生産性のフォローアップ

組立ステージも、小組（内業）ステージと同じく、溶接工場である。この為、各ブロックの溶接線長が各プロセスに割り当てられたら、各プロセス担当の溶接者を日程により正確に従うように配員する事が可能となる。

ともかく、組立ステージでの進捗において最も重要な出来事は、各作業場における構成物もしくはブロックが溶接完了し、次のステージもしくはプロセスへと移動可能となったタイミングである。

その為、各組立プロセスのフォローアップを行う事の主要な目的は、「いかにして溶接作業を一定に維持するか」となる。

この目的を果たす為には、配材者と輸送・クレーングループは、溶接者が日程に従って一定に作業可能なように補助してゆかなければならない。この目的のために、似た種類の構成物もしくはブロック、つまりは近い溶接線長で構成されているものを、各プロセスエリアに割り当てる事が、プロセス範囲の作業場で同数の作業員集団で同じパターンの繰り返し作業を維持する事の、最も重要な要因となるのである（タクト生産システム (tact job flow)）。

この時、組立ステージにおけるプロセス進捗は重量によって把握される。図（図番号不明）のように、ブロックはそれぞれ幾つかの構成物（小組、中組）で構成され、そしてこのそれぞれの構成物は割り当てられたプロセスゲートにおいてそれぞれ作業が進んでいる。その為、各プロセスゲートでは、構成物やブロックによって、進捗が把握されなければならない（どの構成物、どのブロックの作業を実行中か）。しかし、組立全体での能率は、ブロックの完成によって把握される。

以下の船毎の管理図表は、週毎の能率を表している：

- ・プロセスゲート毎の、完成した構成物もしくはブロックの重量／週
（最終的なブロックの完成品で、組立全体の能率を表す）
- ・プロセスゲート毎の消化工数（全体、溶接者と配材者）
- ・組立全体の工数（全体、溶接者と取付者）／週
- ・組立工数／構成物もしくはブロック重量（全体、各プロセスゲート毎）

- ・組立溶接者工数／重量（組立全体、各プロセスゲート毎）
- ・組立配材者工数／重量（組立全体、各プロセスゲート毎）

（7）精度管理

このステージでのブロック精度は、次の2つの面から管理されている：

・搭載ステージの管理

ブロック精度が悪いと、搭載ステージの日程や生産性に直接、悪い影響を及ぼす。その為、このステージで発見された不具合は、失敗無く修正されるべきである。

・加工と小組（内業）ステージの管理

加工された部品や組み立てられた構成物の精度誤差が、このステージに至るまでに蓄積されて行く。その為、前段階で発生した誤差はフィードバックし、その段階での精度標準レベルを維持するようしなければならない。

詳細は、本田氏の最終報告書を参照の事。

8. 6 搭載ステージ

搭載ステージは船殻建造における最終段階であり、搭載日程は他の全ての日程に大きな影響を与える。

このステージにおける停滞は船の引き渡しに影響を与えるとともに、その危険な環境から安全に対しても特に注意を払う必要がある。

（1）搭載の手順

搭載ステージでの仕事の流れは、以下のようになっている：

- (a) 船台内へブロックの移動
- (b) 重りの搭載（? ship weighting）とブロックの位置合わせ
- (c) 足場設置

- (d) 主要構造物の取付、合わせ (fitting)
- (e) 主要構造物の溶接
- (f) 内部構造物の取付、合わせ
- (g) 内部構造物の溶接
- (h) 清掃 (オンボード艀装)
- (i) 内部視覚検査
- (j) 足場取り外し
- (k) 水密、気密試験
- (l) 完成

以上のような流れから、搭載ステージは次のような 2 つの段階に分けられている：

- ・ブロック単位でのプロセス (a から e まで)
- ・タンクや区画、サブ区画でのプロセス (f から l まで)

ブロック単位のプロセスは、搭載ブロック日程 (erection unit network) に密接に関係しているが、一方でタンクや区画単位のプロセスは、タンク検査日程によるタンクや区画の完成要求に従っている。

船台における建造時間を短縮するには、この 2 つの異なったプロセスフローを明確に分離し、造船所の規模に合わせて労働者数が一定になるように維持してゆかなければならない。

(2) 日程

建造大日程と同じく、搭載大日程も全ての作業が開始される前に、準備しておかなければならない。

この日程に従って、ブロック搭載日が決定され、特に第 1 区画 (Zone-1) のブロックの搭載ピッチについては、船型を保つために、取付作業 (Fitters) の流れに十分に注意を払う必要がある。取付グループの作業後、速やかに溶接作業グループを投入して主要構造の溶接を行う。そしてこの、運搬、取付 (合わせ)、溶接という作業ピッチが、搭載日程の最も重要な要因となるのである。

内構では、タンク試験日程が区画 (ゾーン) 別の取付者と溶接者の日程の基本となる。このプロセス日程では、取付者と溶接者間だけでなく、船殻と艀装との間でも、同じ時間に縦方向 (上下方向でいいのか?) で作業が発生しないように注意を払う必要がある。

(3) プロセス進捗と生産性のフォローアップ

各区画（ゾーン）での作業の終了を把握する為に、特に搭載ステージにおいては、図 7-7 に示すような立体スケッチを用いて日々の接合部を着色してゆくことで、より簡単に、そして正確に状態を確認することが可能となる。これに関連して、接合部の長さを計算し、表にまとめる事で、進捗を視覚的に把握し、生産性をフォローアップして行くのに使いやすくなる。

以上の情報の中でも、このステージにおける配員数、特に溶接作業者の配員数の方が重量よりも簡単で、正確である。

このステージにおける管理図表は、以下の物がある：

- ・ 搭載重量、取付重量、溶接重量／週
- ・ 主要構造・内構に対する、開始溶接長、取付溶接長（仮付？）、溶接済長／週
- ・ 消費工数（全体、取付者・溶接者、主要構造・内構）／週
- ・ 重量／工数（全体、取付者・溶接者、主要構造・内構）

(4) 精度管理

このステージにおける精度管理は、特に、次に挙げる 2つの項目に分けることが出来る：

- ・ 組立ブロックの完成状態での精度
- ・ 搭載作業用に修正を加えた状態での精度

組立ブロックの完成状態での精度は、搭載時の接合部の切断調整を回避する為に、全ての船殻生産プロセスを通しての精度管理の主要な目的である。

以上