

ICQCC 2011-Yokohama

**1. Presentation title - Wastage of time during the process of unit fabrication”**

2. Name of the circle – Bhaskar Quality Circle

3. Name of the presenter	4. Presenter's affiliation	5. Presenter's job title
Mr. S. M. Harmalkar	Leader	Structural Fabricator
Mr. R. B. Malokar	Deputy Leader	Structural Fabricator
Mr. W. J. D’abreo	Member	Structural Fabricator
Mr. D. D. Gadre	Member	Structural Fabricator
Mr. P. S. Mukundan	Member	Structural Fabricator
Mr. S. B. Dahiwadkar	Member	Structural Fabricator
Mr. A. D. Joshi	Deputy Facilitator	Deputy Manager
Mr. Jamil Ahmad	Facilitator	Chief Manager

6. Company/organization name – MAZAGON DOCK LIMITED

7. Country – INDIA

8. Abstract (approx. 400-500 words)

This case study is regarding the new methods innovated during the fabrication of units for Warships manufactured in our Shop. Problem observed was wastage of time or idle time of structural fabricators during the process of unit fabrication. Fabrication capacity of assembly is 100 MT/month. Units up to 40 MT are fabricated. Units are fabricated in four stages viz. Skid Fabrication, Sub-assembly, Unit assembly & Dry Survey. Units consist of Plates, Bulkheads, Bulb plates, Sections, Brackets etc. Structural fabricators fabricate units and they work in pairs called as squads. Productive time is lost when structural fabricators are idle. Data was collected on Idle time and it was observed that productive time loss was more during unit assembly stage i.e. **94 minutes per squad per day** and on an average loss of **59 man-days** per month was observed. This also resulted in **4.8 MT** of monthly production loss, which has increased workload and fatigue. So, **OBJECTIVE** set was to **“Minimize the productive time loss during unit assembly stage”**. After defining and analyzing the problem, Root cause analysis was carried out and found that 80% of productive time in unit assembly was lost due to three root causes and hence solutions were developed and implemented by eliminating these root causes. First root cause was time wasted in searching the brackets and sections due to cluster storage. As there were no proper methods of storing these materials, we have fabricated the **rotating bracket storage rack & section storage rack** for easy retrievability and utilized the vertical space instead of horizontal storage. Second root cause was time wasted in removing the extra fitted bulb plates due to non-marking of unit joint. We have started the practice of **marking the unit joints**, which has eliminated the practice of fitting the bulb plate beyond the unit joint. Third root cause was time wasted in removal of runners (used for controlling the distortion in sub-assembly stage) by hammering and cutting in small parts. We have fabricated the U-lever and started to **remove the runners by leverage action with U-Levers**, which has eliminated cutting and hammering operation. After implementing the solutions following are the benefits:

Tangible benefits: Wastage of time has reduced by **61%** and Production increased by **3 Tons per month. 43 Man-days** saved per month and Savings per year is **INR 21, 00,000 = USD 46,667**.

Intangible benefits:

- Timely delivery of units to internal customers.
- Fatigue reduced in searching of brackets/sections and hammering operation.
- Our own design of bracket & section storage rack and U-levers has increased the confidence.
- Morale & team spirit is increased.

ICQCC 2011-Yokohama

## ユニット組立段階における生産時間の損失

### Bhaskar Quality Circle

Mr. S. M. Harmalkar	Leader	Structural Fabricator
Mr. R. B. Malokar	Deputy Leader	Structural Fabricator
Mr. W. J. D'abreo	Member	Structural Fabricator
Mr. D. D. Gadre	Member	Structural Fabricator
Mr. P. S. Mukundan	Member	Structural Fabricator
Mr. S. B. Dahiwadkar	Member	Structural Fabricator
Mr. A. D. Joshi	Deputy Facilitator	Deputy Manager
Mr. Jamil Ahmad	Facilitator	Chief Manager

MAZAGON DOCK LIMITED  
INDIA

### 発表要旨

この事例研究は、私たちの工場で製造した軍艦用ユニットを製造する中で導入した新しい方法に関するものである。認められた問題は、ユニット製造の過程における構造物の製造工の無駄な時間または遊び時間であった。アSEMBリーの製造能力は1ヶ月当たり100トンである。ユニットは最大で40トンまでは製造している。ユニットの製造は4つの段階、すなわち、スキッドの作製、予備組立、ユニットの組立とドライサーベイを経て行われる。ユニットはプレート、バルクヘッド、バルブプレート、セクション、ブラケット等で構成される。構造物の製造工がユニットを製造するが、彼らはペアで働き、ペアは「squad」（班）と呼ばれる。構造物の製造工がアイドルの状態であると、生産時間が失われる。遊び時間についてデータを収集した結果、生産時間の損失はアSEMBリーの段階でより多くなっていることがわかった。具体的には、一班当たり一日94分、1ヶ月あたり平均59人日の損失が見られた。これはまた、毎月4.8トンの生産量の低下を招き、これにより作業負荷や疲労が増加していた。このため目標は、「**ユニット組立段階における生産時間の損失を最小化すること**」に設定した。問題を明確にして分析した後、根本原因の分析を行った。その結果、ユニット組立における生産時間の80%が3つの根本原因で失われていることがわかった。従って解決策はこれらの根本原因を取り除くように策定し実施した。最初の根本原因は、クラスタストレージのためブラケットとセクションを探す際に無駄に時間を費やしていた。これらの資材を保管する適切な方法がなかったことから、私たちは容易に探すことができるように**回転式ブラケットの収納ラックとセクションの収納ラック**を製作し、水平方向の収納ではなく垂直方向のスペースを利用した。第二の根本原因は、ユニットジョイントに印を付けないため特別に取り付けた球板を取り除く際の無駄な時間であった。私たちは**ユニットジョイントに印を付けること**を慣行とした。これによりユニットジョイントを越えて球板を取り付ける慣行をやめた。第三の根本原因は、ハンマーで打ち小さな部分に切断してランナー（部分組み立て段階での歪みを制御するために使用）を取り除く際に無駄に費やした時間であった。私たちは**U-レバー**を製作し、**このU-レバーを使い、てこの力でランナーを取り外すこと**にした。この結果、切断とハンマーでたたく作業がなくなった。解決策を実施した結果、次の効果が得られた。

有形の効果：時間の無駄を**61%削減**、月産**3トン**増加。1ヶ月当たり**43人日**節減、年間節減額**210万ルピー=USD46,667米ドル**

無形の効果：

- 内部顧客への期限通りのユニットの納入
- ブラケット/セクションを探すことやハンマーで打つ作業による疲労を低減
- 私たち独自でブラケットとセクション収納ラックとU-レバーを設計したことで自信が深まった。
- モラルとチームの精神の向上