

## Technology Transfer Program (TTP)

COST ACCOUNTING Final Report March, 1980

### TTP コスト会計 (Cost Accounting)

(訳注：コストの会計手法そのものではなく、単に LSCO の見積りと実績、LSCO と IHI との比較、といった意味合いの強い資料だった)

#### 1. はじめに

この報告書は、造船技術移転計画の最初の研究範囲である、「コスト会計 (Cost Accounting)」の結果をまとめたものである。報告書は 4 章構成であり、第 1 章がこの導入部となる。

第 2 章では、LSCO が現在建造中のシリーズ船の 1 番船に対して行ったコスト会計と、相生造船所で建造されたフューチャー32 シリーズの 1 番船にかかった IHI でのコストの実績とを、設計の違いを考慮しつつ比較する。この比較は、LSCO のコスト評価システムに基づいて行う。各評価において工数と材料コストでの相違を識別し、共通の基準で調整し、重要性によってランク付けした。

第 3 章では、2 つの会社でのコスト会計システムとコスト管理システムの違いを記述し、潜在的に望ましい利益について見てゆく。

最後に第 4 章では、第 2 章で示した 2 つのコストデータと、LSCO で建造したシリーズ 1 番船の実際の建造コストとを更に比較する。この章では、初期学習曲線 (early learning curve) の効果を評価する為に、シリーズの第 2 船と第 3 船の建造で見積もられたコストについても、分析を行っている。

この報告書で使用されている技術により、2 つの数値のセットを可能な限り単純なものに維持し続ける事で、互換性を保っている。基本的な手法は図 1-1 に示されているように、段階的に行われている。

#### ステップ A :

まずは基準コストとして、LSCO の 1 番船の見積りコストと IHI 相生工場の 1 番船の実績コストを、修正や調整無しで定義する。LSCO の基準は、LSCO の見積り部門 (Estimating department) が通常の業務と同じように算出し、IHI の基準は IHI 相生工場での実績コストによって計算する。

ステップ



図 1-1 手法の概要

#### ステップ B :

IHI の基準コストを、LSCO のコスト評価システムへ、互換性を持つ項目毎に直接に再配置する。この作業は、LSCO のコスト評価担当者の協力の下、IHI のコストエンジニアが行い、そして IHI のコスト評価それぞれの中での詳細なサブ評価によるチェックと、そうしたコストをそれに対応した LSCO のコスト評価へと関係付けとを行った。このプロセスでは、下請け慣習の直接的な互換性や間接的評価における差異に対する、一切の調整は行われていない。人件費と材料費の合計のボトムラインは、前のステップから何も変更されていない。

#### ステップ C :

IHI でのコストに、IHI での設計から LSCO 向けの設計へと変更された部分を反映させる修正を行う。こうした調整は、主に材料の量に対して、設計変更を担当した IHI のエンジニアによって行われる。その後、この作業を担当する IHI のコストエンジニアは、工数と材料コストとを再見積もりする。

#### ステップ D :

ドル円の通貨変換と、その時の為替価格による調整を行う。IHI の実績コストは、1977 年の第 1 四半期に計算されたものであり、その当時の平均的な為替レートである 1 ドル当たり 241 円で変換を行う。LSCO の見積りコストは、1978 年の 9 月の為替レートを基にして計算を行う (LSCO の船価の総契約価格が、急激に膨張していた為)。2 つの時期における為替レート間に大きな差があるため、IHI のコストを膨張させるよりも、LSCO の見積りコストを 1977 年 3 月のレベルまで縮小させることにした。この作業は、その当時の実際の価格を使用した鋼材価格を基にしつつ、各種の工業製品価格の指標も考慮しつつ行われた。

#### ステップ E :

2 つの造船所で行われている下請け慣習の違いについて調整を行う。IHI では、LSCO よりも遥かに多くの範囲で下請けを使用しており、この IHI の下請けコストをそれに等価となる工数と材料費とに変換しなければならない。特に単純労働者 (? pure labor) に関する事項については重要である。

#### ステップ F :

IHI と ISCO での間接費の違いについての調整を行う。可能な部分において、互換性を最大にする為の間接費から直接費へとコストを移動するが、場合によっては明確な間接費項目を定義もしくは評価できないことや、逆に直接費を間接費に変換する必要があることもある。

ステップ G :

IHI と LSCO での管理費の違いを調整する。コストを分解し、項目ベースで互換性を持つようにする。

ステップ H :

各項目ベースと、項目 1 つもしくは幾つかの共通項目での合計から、工数と材料費とを直接比較する。こうして、ある特定の項目における労働工数が比較され、IHI での工数が LSCO の工数の割合として抽出され、かつ、船殻や艀装と言ったグループと、船全体での合計コストの割合も計算される。

ステップ I :

労働工数と材料費とを、項目別に、そして IHI のコストと LSCO のコストとの比率の大きさの順番にランク付けする。

ステップ J :

労働工数と材料費のそれぞれで、大きなコストの違いを分析し、その原因を可能な限り識別しておく。

ステップ K :

LSCO と IHI でのコスト会計システムを再調査し、2 つの造船所でのコストに対する姿勢の違いについての見識を得る。

ステップ L :

一般の工業で行われているのと同様に、建造の一連の流れの中で、コスト実績を記録し、定期的に見積りコストと比較を行う。しかし今回のプログラムでは、この報告書で大きな偏差があると認識した項目や、造船所において重大な変更が適用された、もしくは適用されつつある活動範囲においては、特に注意を払わなければならない。このようにして、コスト実績だけでなく、その傾向も記録される。

ステップ M :

LSCO での 1 番船がほぼ完成した時、最終的な労働工数と材料費とを、当初の見積りと IHI の 1 番船の実績コストの両方と、ステップ H と同じ手法で比較する。

ステップ N :

ステップ J と同じ手法で、差異を分析する。

ステップ O :

建造プログラムが進むに従って、2 番船以降のコストもまた、ステップ L と同じ手法で記録し、比較を行う。この報告書では、2 番船と 3 番船の完成時の予想コストと 1 番船の実績コストとを、ステップ M と N と同じ手法で比較している。

ステップ P :

十分な量のデータを蓄積できたら、学習曲線効果の分析を行ってゆく。

この概要レベルですら、比較的多くの項目を考慮しなければならない為、比較する値はパーセント表記 (3.18%) よりも、むしろ割合 (0.0318) として表現する。こうした割合に関連するものから合計に至るまで、以下に示すような略字やシンボルを用いているので、注意が必要である。

略字	意味
IL	IHI における労働工数の合計
ILHU	IL の内の、船殻部門での小計
IL31	IL の内の、項目 31 での小計
LM	LSCO での材料費の合計
LMHU	LM の内の、船殻部門での小計
LM31	LM の内の、項目 31 での小計

このようにして、長々とした言葉を使うことなく、分かりやすい方法で関係性を表現する事が可能となる。例えば、IHI の項目 25 における材料費と、それに関係する値との関係性は、以下のように短縮して表現することが出来る。

$$IM_{25} = 0.7825 \quad LM_{25} = 0.2515 \quad IM_{HU} = 0.2650 \quad LM_{HU} = 0.0623 \quad IM = 0.0586 \quad LM$$

## 2. 比較可能なコストの作成

LSCO では、62 種類の 2 ケタの大項目と、314 種類の 4 ケタの小項目によって構成される、4 ケタのコスト会計システムを使用している。評価は大項目レベルまでであり、小項目と部門への分解は、予算作成時のみ行われる。今回の研究では、2 ケタの大項目レベルまでに限定する。

IHI も 4 ケタのコスト会計システムを用いているが、LSCO の物とは大幅に異なった構造をしている。IHI は、材料に使用される会計への参照を行わずに、プロセス毎の直接労働コストを記録しているが、この事も LSCO のシステムと大きく異なっている所である。

### 2. 1 労働コスト (ステップ A、B、C)

ステップ A :

LSCO がプログラムにおける 1 番船の基準直接労働工数として評価し、まとめたものが表 2-1 である。また、IHI の相生工場で建造されたフューチャー32 の 1 番船での基準直接労働工数の実績を IHI 式のコスト分解システムで表したものが表 2-2 である。

ステップ B :

IHI の 1 番船における基準直接労働工数の実績を LSCO のコストシステムに変換したものが表 2-3 である。

ステップ C :

IHI の 1 番船における基準直接労働工数の実績に、アメリカでの建造を考慮した設計変更を織り込んだものが、表 2-4 である。

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0019	19	その他船殻構造	0.0004
03	船台と進水	0.0151	25	補機台・タンク	0.0138
05	現図	0.0184	33	甲板取付品	0.0046
06	倉庫	0.0045	35	梯子（甲板下）	0.0177
07	建造サービス	0.0208	55	梯子（甲板上）	0.0074
08	清掃	0.0467	73	ドア、ハッチ	0.0218
09	試験・検査	0.0288	75	棚、長椅子	0.0052
11	保険、命名式、等	0.0009	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.1370	-	鋼材雑品項目：小計	0.0708
01	エンジニアリング	0.0454	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0070
02	計画・工程管理	0.0133	31	舵	0.0852
85	監督	0.0941	45	丸窓・窓	0.0018
-	スタッフ項目：小計	0.1528	57	デリック・クレーン	0.0161
			61	操舵システム	0.0014
13	船殻底部	0.0246	63	プロペラ・軸	0.0047
15	船殻隔壁・フレーム	0.2077	65	機関・機器	0.0219
17	船殻側板・同取付	0.0506	69	係船装置	0.0043
21	船殻甲板・床	0.0252	71	安全装備	0.0025
23	船殻二重底	0.0567	-	機関項目：小計	0.0685
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0044			
37	船橋	0.0355	39	居住区艙装	0.0026
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0044
89	溶接材供給	-	79	電気	0.0431
-	船殻鋼材項目：小計	0.4049	81	ブラスト・塗装	0.0616
			83	配管	0.0544
			-	艙装項目：小計	0.1661
-	予備・スタッフ項目：小計	0.2898			
-	鋼材項目：小計	0.4756			
-	艙装項目：小計	0.2346			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-1 LSCO の基準直接労働工数の見積り

プロセス名	割合
現図	0.0554
加工	0.1254
組立	0.2123
搭載	0.1035
その他	0.0666
船殻建造 小計	0.5632
甲板関連	0.0593
居住区	0.0721
配管加工	0.0358
塗装	
機関	0.0838
電気	0.0437
その他	0.0328
艙装 小計	0.4368
合計	1.0000

表 2-2 IHI 相生工場における基準直接労働工数の実績



#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0025	19	その他船殻構造	0.0017
03	船台と進水	0.0130	25	補機台・タンク	0.0095
05	現図	0.0421	33	甲板取付品	0.0015
06	倉庫	0.0304	35	梯子（甲板下）	0.0126
07	建造サービス	0.0487	55	梯子（甲板上）	0.0043
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0127
09	試験・検査	0.0125	75	棚、長椅子	0.0014
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.1493	-	鋼材雑品項目：小計	0.0438
01	エンジニアリング	-	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0005
02	計画・工程管理	0.0133	31	舵	0.0023
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0026
-	スタッフ項目：小計	0.0133	57	デリック・クレーン	0.0047
			61	操舵システム	0.0022
13	船殻底部	0.0538	63	プロペラ・軸	0.0030
15	船殻隔壁・フレーム	0.0892	65	機関・機器	0.0123
17	船殻側板・同取付	0.1139	69	係船装置	0.0038
21	船殻甲板・床	0.0842	71	安全装備	0.0010
23	船殻二重底	0.0733	-	機関項目：小計	0.0323
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0041			
37	船橋	0.0467	39	居住区艙装	0.0390
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0097
89	溶接材供給	-	79	電気	0.0393
-	船殻鋼材項目：小計	0.4589	81	ブラスト・塗装	0.1092
			83	配管	0.1051
			-	艙装項目：小計	0.3024
-	予備・スタッフ項目：小計	0.1625			
-	鋼材項目：小計	0.5026			
-	艙装項目：小計	0.3347			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-3 LSCO システムへ修正を加えた、基準直接労働工数の実績

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0023	19	その他船殻構造	0.0017
03	船台と進水	0.0120	25	補機台・タンク	0.0123
05	現図	0.0389	33	甲板取付品	0.0015
06	倉庫	0.0281	35	梯子（甲板下）	0.0135
07	建造サービス	0.0450	55	梯子（甲板上）	0.0040
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0111
09	試験・検査	0.0115	75	棚、長椅子	0.0013
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.1378	-	鋼材雑品項目：小計	0.0454
01	エンジニアリング	-	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0003
02	計画・工程管理	0.0123	31	舵	0.0021
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0024
-	スタッフ項目：小計	0.0123	57	デリック・クレーン	0.0084
			61	操舵システム	0.0020
13	船殻底部	0.0298	63	プロペラ・軸	0.0044
15	船殻隔壁・フレーム	0.1551	65	機関・機器	0.0169
17	船殻側板・同取付	0.0815	69	係船装置	0.0035
21	船殻甲板・床	0.0478	71	安全装備	0.0009
23	船殻二重底	0.0806	-	機関項目：小計	0.0410
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0020			
37	船橋	0.0431	39	居住区艙装	0.0476
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0100
89	溶接材供給	-	79	電気	0.0472
-	船殻鋼材項目：小計	0.4400	81	プラスト・塗装	0.1175
			83	配管	0.1012
			-	艙装項目：小計	0.3236
-	予備・スタッフ項目：小計	0.1501			
-	鋼材項目：小計	0.4854			
-	艙装項目：小計	0.3646			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-4 設計変更分の修正を加えた、基準直接労働工数の実績

## 2. 2 材料費（ステップ A、B、C、D）

### ステップ A：

LSCO でプログラムの 1 番船として見積もった基準直接材料費（ドルベース）が表 2-5 である。これに対して、IHI の相生造船所で建造されたフューチャー32 の 1 番船の基準直接材料費実績（円ベース）を IHI のコストシステムでまとめたものが表 2-6 である。

### ステップ B：

IHI の基準直接材料費実績を LSCO のコストシステムに置き換えたものが表 2-7 である。

### ステップ C：

IHI の基準直接材料費実績をドル換算（1977 年 3 月時点のレート）したものが、表 2-8 である。

### ステップ D：

LSCO の基準直接材料費見積り（ドルベース）を 1978 年 9 月時点の価格から、ドル価値の縮小分を考慮して 1977 年 3 月分の価値に換算した際の、要素一覧が表 2-9、それによって換算した見積りが表 2-10 である。また IHI の基準直接材料費（ドルベース）に対してアメリカンでの建造を考慮した設計変更の変化分を織り込んだものが、表 2-11 である。

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0332	19	その他船殻構造	0.0002
03	船台と進水	0.0067	25	補機台・タンク	0.0009
05	現図	0.0029	33	甲板取付品	0.0036
06	倉庫	0.0026	35	梯子（甲板下）	0.0016
07	建造サービス	0.0064	55	梯子（甲板上）	0.0012
08	清掃	0.0005	73	ドア、ハッチ	0.0551
09	試験・検査	0.0026	75	棚、長椅子	0.0005
11	保険、命名式、等	0.0360	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	0.0912	-	鋼材雑品項目：小計	0.0631
01	エンジニアリング	0.0939	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0046
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.0021
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0029
-	スタッフ項目：小計	0.0939	57	デリック・クレーン	0.0238
			61	操舵システム	0.0063
13	船殻底部	0.0114	63	プロペラ・軸	0.0124
15	船殻隔壁・フレーム	0.0570	65	機関・機器	0.2445
17	船殻側板・同取付	0.0253	69	係船装置	0.0317
21	船殻甲板・床	0.0188	71	安全装備	0.0144
23	船殻二重底	0.0334	-	機関項目：小計	0.3427
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0005			
37	船橋	0.0092	39	居住区艤装	0.0674
87	鋼材スクラップ	0.0159	67	暖房、排気、エアコン	0.0169
89	溶接材供給	0.0149	79	電気	0.0645
-	船殻鋼材項目：小計	0.1854	81	ブラスト・塗装	0.0193
			83	配管	0.0545
			-	艤装項目：小計	0.2227
-	予備・スタッフ項目：小計	0.1850			
-	鋼材項目：小計	0.2495			
-	艤装項目：小計	0.5654			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-5 LSCO での基準直接材料費の見積り

#	内容	割合	#	内容	割合
10	標準材料	0.0001	40	標準材料	0.0199
11	船殻鋼材	0.2328	41	主機	0.1853
14	溶接溶剤	0.0166	42	ボイラー	0.0106
16	大型鑄造品	0.0244	43	プロペラ・軸	0.0241
-	船殻：小計	0.2740	44	補機	0.0344
			45	煙突	0.0053
20	標準材料	0.0133	46	配管	0.0038
21	木工品	0.0004	47	機器類	0.0024
22	甲板カバー	0.0036	48	その他艀装品	0.0190
23	塗装、アノード	0.0204	49	補給材料	0.0091
24	航海・通信機器	0.0037	-	機関：小計	0.3139
25	係船装置	0.0119			
26	マスト、ハッチ	0.0788	50	標準材料	0.0008
27	その他艀装品	0.0209	51	発電機、配電盤	0.0434
28	照明、通気	0.0043	52	非常用電源	0.0012
29	船体配管	0.0103	53	照明、信号機器	0.0048
32	配管バルブ類	0.0039	54	航海、通信機器	0.0108
33	冷蔵庫	0.0017	55	その他	0.0023
34	配管接合部（ジョイナー）	0.0087	56	ケーブル	0.0088
35	居住区	0.0339	57	アクセサリー	0.0045
36	甲板機器	0.1018	58	無線	0.0135
37	その他材料	0.0027	59	補給材料	0.0001
39	補給材料	0.0016	-	電気：小計	0.0902
-	艀装：小計	0.3219			
			-	合計	1.0000

表 2-6 IHI 相生工場での基準直接材料費の実績

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	-	19	その他船殻構造	0.0007
03	船台と進水	-	25	補機台・タンク	0.0163
05	現図	-	33	甲板取付品	0.0008
06	倉庫	-	35	梯子（甲板下）	0.0029
07	建造サービス	-	55	梯子（甲板上）	0.0018
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0799
09	試験・検査	-	75	棚、長椅子	0.0026
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	-	-	鋼材雑品項目：小計	0.1050
01	エンジニアリング	-	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0136
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.0129
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0017
-	スタッフ項目：小計	-	57	デリック・クレーン	0.0772
			61	操舵システム	0.0040
13	船殻底部	0.0301	63	プロペラ・軸	0.0224
15	船殻隔壁・フレーム	0.0446	65	機関・機器	0.2665
17	船殻側板・同取付	0.0508	69	係船装置	0.0266
21	船殻甲板・床	0.0455	71	安全装備	0.0132
23	船殻二重底	0.0446	-	機関項目：小計	0.4831
27	ブルワーク・ウィンド BK	0.0015			
37	船橋	0.0157	39	居住区艙装	0.0529
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0113
89	溶接材供給	0.0176	79	電気	0.0593
-	船殻鋼材項目：小計	0.2505	81	ブラスト・塗装	0.0197
			83	配管	0.0540
			-	艙装項目：小計	0.1972
-	予備・スタッフ項目：小計	-	-	不明項目：小計	0.0093
-	鋼材項目：小計	0.3454			
-	艙装項目：小計	0.6546			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-7 LSCO システムに変換した IHI 相生の基準直接材料費の実績

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	-	19	その他船殻構造	0.0007
03	船台と進水	-	25	補機台・タンク	0.0163
05	現図	-	33	甲板取付品	0.0008
06	倉庫	-	35	梯子（甲板下）	0.0029
07	建造サービス	-	55	梯子（甲板上）	0.0018
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0799
09	試験・検査	-	75	棚、長椅子	0.0026
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	-	-	鋼材雑品項目：小計	0.1050
01	エンジニアリング	-	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0136
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.0129
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0017
-	スタッフ項目：小計	-	57	デリック・クレーン	0.0772
			61	操舵システム	0.0040
13	船殻底部	0.0301	63	プロペラ・軸	0.0224
15	船殻隔壁・フレーム	0.0446	65	機関・機器	0.2665
17	船殻側板・同取付	0.0508	69	係船装置	0.0266
21	船殻甲板・床	0.0455	71	安全装備	0.0132
23	船殻二重底	0.0446	-	機関項目：小計	0.4831
27	ブルワーク・ウィンド BK	0.0015			
37	船橋	0.0157	39	居住区艙装	0.0529
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0113
89	溶接材供給	0.0176	79	電気	0.0593
-	船殻鋼材項目：小計	0.2505	81	ブラスト・塗装	0.0197
			83	配管	0.0540
			-	艙装項目：小計	0.1972
-	予備・スタッフ項目：小計	-	-	不明項目：小計	0.0093
-	鋼材項目：小計	0.3454			
-	艙装項目：小計	0.6546			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-8 LSCO システムに変換した IHI 相生の基準直接材料費の実績  
(1 ドル=241 円換算)

項目番号	内容	使用指標	78年9月	77年3月	縮小率
00-11	予備項目	工業製品	212.5	191.7	0.9021
13-27,31, 33,35,37, 55,87,89	鋼材項目	鋼材価格	\$400/t	\$360/t	0.9000
29	船尾・舵周り	鋳造品	253.6	225.7	0.8900
39	居住区艤装	工業製品	212.5	191.7	0.9021
45,73,75, 77	一般艤装	工業製品	212.5	191.7	0.9021
57,61,63, 65,67,69, 71	機関艤装・機器	一般向け 機関・機器	219.7	197.5	0.8990
79	電気	電気機器 電気装置	166.4	151.9	0.9129
		銅線	147.2	150.6	1.0231
		電気合計		0.9680	
81	塗装・プラスト	塗料	192.6	178.9	0.9289
83	配管	パイプ	285.5	239.9	0.8403
		バルブ フランジ	235.0	213.6	0.9089
		配管合計		0.8746	

表 2-9 1977年3月と1978年9月でのドルの縮小価値の割合



#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0332	19	その他船殻構造	0.0002
03	船台と進水	0.0067	25	補機台・タンク	0.0009
05	現図	0.0028	33	甲板取付品	0.0036
06	倉庫	0.0026	35	梯子（甲板下）	0.0016
07	建造サービス	0.0064	55	梯子（甲板上）	0.0012
08	清掃	0.0006	73	ドア、ハッチ	0.0550
09	試験・検査	0.0026	75	棚、長椅子	0.0005
11	保険、命名式、等	0.0360	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	0.0910	-	鋼材雑品項目：小計	0.0630
01	エンジニアリング	0.0937	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0045
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.0021
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0029
-	スタッフ項目：小計	0.0937	57	デリック・クレーン	0.0237
			61	操舵システム	0.0063
13	船殻底部	0.0114	63	プロペラ・軸	0.0123
15	船殻隔壁・フレーム	0.0567	65	機関・機器	0.2432
17	船殻側板・同取付	0.0252	69	係船装置	0.0315
21	船殻甲板・床	0.0187	71	安全装備	0.0144
23	船殻二重底	0.0333	-	機関項目：小計	0.3409
27	ブルワーク・ウィンド BK	0.0005			
37	船橋	0.0091	39	居住区艙装	0.0673
87	鋼材スクラップ	0.0158	67	暖房、排気、エアコン	0.0168
89	溶接材供給	0.0149	79	電気	0.0691
-	船殻鋼材項目：小計	0.1856	81	ブラスト・塗装	0.0199
			83	配管	0.0527
			-	艙装項目：小計	0.2258
-	予備・スタッフ項目：小計	0.1847			
-	鋼材項目：小計	0.2486			
-	艙装項目：小計	0.5667			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-10 LSCO の基準直接材料費の見積り  
(1977年3月当時の通貨価値への修正)

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	-	19	その他船殻構造	0.0007
03	船台と進水	-	25	補機台・タンク	0.0095
05	現図	-	33	甲板取付品	0.0011
06	倉庫	-	35	梯子（甲板下）	0.0030
07	建造サービス	-	55	梯子（甲板上）	0.0032
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0713
09	試験・検査	-	75	棚、長椅子	0.0008
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	-	-	鋼材雑品項目：小計	0.0896
01	エンジニアリング	-	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0143
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.0131
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0018
-	スタッフ項目：小計	-	57	デリック・クレーン	0.0335
			61	操舵システム	0.0054
13	船殻底部	0.0173	63	プロペラ・軸	0.0212
15	船殻隔壁・フレーム	0.0863	65	機関・機器	0.3029
17	船殻側板・同取付	0.0377	69	係船装置	0.0283
21	船殻甲板・床	0.0268	71	安全装備	0.0127
23	船殻二重底	0.0507	-	機関項目：小計	0.4330
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0008			
37	船橋	0.0165	39	居住区艙装	0.0469
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0147
89	溶接材供給	0.0198	79	電気	0.0637
-	船殻鋼材項目：小計	0.2558	81	ブラスト・塗装	0.0220
			83	配管	0.0743
			-	艙装項目：小計	0.2216
-	予備・スタッフ項目：小計	-			
-	鋼材項目：小計	0.3454			
-	艙装項目：小計	0.6546			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 2-11 設計変更分を織り込んだ、基準直接材料費の実績

## 2. 3 下請け慣習の調整 (ステップ E)

IHI と LSCO とでは、下請けの慣習が大きく異なっている。

IHI は、特に先行艀装やモジュール艀装作業の範囲外の、補機台や梯子、マスト等の主要でない艀装作業の殆どを、下請けに出している。この慣習は、「工場毎の労働者数が一定の造船所では、下請けは、時折必要とされる作業に対応するだけではなく、全ての労働力の均一化を助けるための、全ての作業のバランスを取る為に必須なものである」という IHI の雇用慣習に直接影響を受けている。IHI では、自社で梯子の製作も取付も行うだけの能力が明らかにあるにも関わらず、それを行っていない。その代り、多くの材料を下請けへ供給したり、作業を監督したり、納品や取付の日程を細かく指定するといった、アメリカの造船所では余り行われていない手法で、IHI は全ての下請けを管理している。下請けは指定された工数と作業単価を基にしている為、事実上、良くあることだが、IHI は下請けの労力を買っているだけと言える。

LSCO では下請けは必要な場合でしか使用せず、下請けに頼らず LSCO の作業能力に見合った範囲内に収める傾向にあり、労働量を均一化する場合も可能な限り修繕部門や非海洋部門からの応援で対応可能な範囲内で行っている。

IHI はこの研究の為に、相生工場でのフューチャー32 の建造において、下請けを行った項目を調査してくれたが、これをまとめたものが表 2-12 である。其々の項目毎に、IHI は、各項目の範囲を LSCO で実行中の作業範囲と一致させるために必要な実績コストの調整量を計算した。この調整量は、実体の無い価格を削減し、その分だけ工数が増大することになるが、LSCO が社外製作させているか内作しているかによって、製造と取付を共に考慮するか、取付のみを考慮するかを、それぞれ分けている。またこの調整量は、設計変更が必要となる改正も考慮している。

LSCO では通常、床張り、取付、空調、排気、そして冷蔵庫について下請けに出しているが、これらは全て IHI では社内で行っており、それ以外のダクトなどの一部の項目については、前述のような方法で下請けに出している (? 文脈に合わない)。LSCO ではまた、今回の契約において、広範囲にわたる準備設計・エンジニアリング作業を下請けに出している。LSCO での 1 番船の基本見積りには、下請けにすることを提案された、居住区のジョイナーワーク (joinerwork、上下階の取り合い?) の下請けも含まれており、直接的な作業工数に変換されている。LSCO はまた、LSCO の基本見積りをこうした下請け作業を直接的な材料費と工数として表現する必要から、表 2-13 のように調整量を見積もっている (??)。

表 2-12 IHI での下請け慣習の為の調整

LSCO 項目番号	下請け	材料費での 減少率	工数での 増加率
25	補機台：係船装置	0.00015	0.00225
	補機台：救命設備	0.00002	0.00034
	補機台：補機	0.00051	0.00373
	補機台：タンク	0.00411	0.02204
	合計	0.00490	0.02836
33	ボラード	0.00022	0.00119
	合計	0.00022	0.00119
35	グレーチング、梯子、等	0.00023	0.00245
	梯子、通路	0.00038	0.00183
	グレーチング	0.00054	0.00388
	梯子	0.00017	0.00122
	合計	0.00132	0.00937
39	ジョイナーワーク（素材）	0.00153	0.00741
	ジョイナーワーク（付属品）	0.00016	0.00428
	船室取付	0.00342	0.01159
	家具	0.00242	0.00960
	タイル貼り	0.00022	0.00212
	合計	0.00776	0.03501
55	昇降口の梯子	0.00016	0.00094
	通路	0.00010	0.00048
	ハンドレール（手すり）	0.00038	0.00163
	階段	0.00033	0.00186
	欄干（手すり）	0.00021	0.00105
	合計	0.00118	0.00597
57	マスト	0.00017	0.00128
	レーダーマスト	0.00019	0.00226
	ジブクレーンの受け台（jib rest）	0.00009	0.00047
	ダビット（Davit）	0.00009	0.00048
	スエズ ダビット（Suez Davit）	0.00008	0.00042
	合計	0.00061	0.00491
65	ホイスト	0.00223	0.01056
	合計	0.00223	0.01056

67	排気ダクト頭部 (居住区)	0.00022	0.00154
	ダクト (居住区)	0.00029	0.00116
	排気ダクト頭部 (荷室)	0.00017	0.00151
	排気ダクト頭部 (その他)	0.00012	0.00065
	ダクト (その他)	0.00006	0.00020
	空気ダクト	0.00078	0.00377
	合計	0.00163	0.00884
71	ボートダビット	0.00089	0.00455
	タラップ (accommodation ladder)	0.00048	0.00433
	パイロットラダー	0.00014	0.00061
	合計	0.00151	0.00949
73	ドア、マンホール	0.00132	0.00554
	荷室ハッチ	0.00015	0.00055
	その他ハッチ	0.00005	0.00025
	合計	0.00153	0.00634
75	棚	0.00001	0.00003
	作業机	0.00011	0.00036
	ライナー (Liner、裏当て?)	0.00033	0.00153
	合計	0.00045	0.00192
79	ケーブルハンガー	0.00037	0.00251
	コーミング	0.00005	0.00010
	貫通金物	0.00008	0.00058
	ケーブルパイプ	0.00018	0.00037
	補機台	0.00033	0.00298
	合計	0.00100	0.00654
83	軸 (? spindle)	0.00034	0.00031
	パイプハンガー	0.00019	0.00490
	パイプカバー	0.00095	0.00517
	膨張タンク	0.00014	0.00075
	主機排気管	0.00028	0.00182
	パイプハンガー (? 複数形)	0.00062	0.00270
	合計	0.00252	0.01564
	総計	0.02688	0.14414

表 2-12 IHI での下請け慣習の為の調整

表 2-13 LSCO での下請け慣習の為の調整

LSCO 項目番号	下請け	材料費での 減少率	工数での 増加率
01-01	準備設計 (Preliminary design)	0.08690	-
39-A11	ジョイナーワーク (Joinerwork)	0.02720	0.02622
39-50	冷凍庫 (Reefer spaces)	0.00021	0.00025
39-90	甲板カバー (Deck coverings)	0.00440	0.00434
67-01	非常用ダクト (ER ducting) 等	0.00159	0.00158
67-02	空調、冷蔵庫	0.00728	0.00720
67-03	内装 (Accom)、ダクト等	0.00093	0.00092
83-49	配管断熱	0.00329	0.00489
	合計	0.13181	0.04538

#### 2. 4 非直接的な会計の調整 (ステップ F、ステップ G)

IHI は今回の研究のために、IHI のシステムでは間接費もしくは管理費であるものの、基準船に帰すことが可能だと認識可能な幾つかのコストを抜き出してくれた。これを表 2-14 に示す。

こうしたコストに加えて、LSCO は、IHI の組織と配員とを研究し、IHI のシステムでは間接費だが LSCO のシステムでは直接費もしくは管理費であるコストを推定した。これを表 2-15 に示す。

IHI と LSCO のコストを直接に比較する為に、LSCO のシステムでは直接費であるものの、IHI のシステムでは間接費であるどころか、認識されていない、評価されていないコストを、LSCO の見積りコストから削除した。こうしたコストを表 2-16 に示す。

表 2-14 IHI の 2851 番船の間接コスト

LSCO 項目番号	記述	工数での 割合	材料費での 割合
00-01	曳航 (Towing)		0.0056
00-02	スペアパーツ		0.0169
00-05	委託 (commissions)		0.0813
	小計		0.1040
01-01	エンジニアリング	0.1915	
01-02	モデル (? Model、模型)		0.0018
01-03	船級 (? Classification)		0.0079
	小計	0.1915	0.0097
03-03	進水		0.0022
03-04	ドライドック		0.0045
03-05	移動 (Moving of Vessels)		0.0010
	小計		0.0077
09-10	海上公試		0.0011
	小計		0.0011
11-01	保険		0.0052
	小計		0.0052
	合計	0.1915	0.1277

表 2-15 IHI の 2581 番船に付属していると評価された間接コストの追加

LSCO 項目番号	記述	工数での 割合	材料費での 割合
08	清掃 (2 1/2%)	0.0231	
	小計	0.0231	
85	監督 (職場長 4.0%)	0.0369	
	(工場管理者 0.6)	0.0055	
	(部門長 0.1)	0.0009	
	小計	0.0665	
	追加コスト合計	0.0665	

表 2-16 LSCO の見積りから削除された直接費

LSCO 項目番号	記述	工数での 減少の割合	材料費での 減少の割合
00-01	曳航	0.0004	
00-03	船主事務所	0.0003	0.0003
	船台	0.0008	0.0009
03-02	盤木 (cribbing)	0.0060	0.0020
05	現図		0.0028
06	倉庫		0.0026
07	建造サービス?		0.0064
08	清掃		0.0006
09	試験、検査	0.0248	0.0018
11-02	写真	0.0001	
11-03	命名式	0.0008	0.0011
	合計	0.0332	0.0190

## 2. 5 コストの比較 (ステップ H、ステップ I)

これまでの様々な調整や変更により、直接的な工数と直接的な材料費という比較可能な形となり、また両社の間接費と管理費の割合を比較する為に必要な情報を得られたことで、LSCO と IHI のコストを比較する事が可能となった。

### ステップ H :

2 社の直接的な工数を比較し、LSCO の見積りに対する IHI での実績の割合をまとめたものを表 2-17 に、同様に直接的な材料費についてまとめたものを表 2-18 に示す。

また比較に必要となる、それぞれの造船所における間接費と管理費の内訳は、表 2-19 と表 2-20 に示す。

### ステップ I :

最後に、LSCO の見積りに対する IHI の実績の割合を、大きい順に並び替えたものを、工数については表 2-21、材料費については表 2-22 に示す。



表 2-17 調整済の直接工数の比較

#	内容	割合	順	#	内容	割合	順
00	建造コスト	0.4493	27	19	その他船殻構造	1.0394	37
03	船台と進水	0.3410	23	25	補機台・タンク	0.6909	34
05	現図	0.4956	29	33	甲板取付品	0.1372	6
06	倉庫	1.4638	38	35	梯子（甲板下）	0.3039	18
07	建造サービス	0.5070	30	55	梯子（甲板上）	0.3169	21
08	清掃	0.1160	5	73	ドア、ハッチ	0.1872	9
09	試験・検査	0.6768	33	75	棚、長椅子	0.1463	7
11	保険、命名式、等	-					
-	予備的項目：小計	0.3634		-	鋼材雑品項目：小計	0.3266	
01	エンジニアリング	0.9902	36	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0113	1
02	計画・工程管理	0.2157	12	31	舵	0.0575	2
85	監督	0.1081	4	45	丸窓・窓	0.3090	19
-	スタッフ項目：小計	0.3794		57	デリック・クレーン	0.1940	11
				61	操舵システム	0.3322	22
13	船殻底部	0.2842	14	63	プロペラ・軸	0.2181	13
15	船殻隔壁・フレーム	0.1752	8	65	機関・機器	0.2944	17
17	船殻側板・同取付	0.3777	24	69	係船装置	0.1903	10
21	船殻甲板・床	0.4451	25	71	安全装備	0.9723	35
23	船殻二重底	0.5319	31	-	機関項目：小計	0.2259	
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.1041	3				
37	船橋	0.2847	15	39	居住区艙装	0.5818	32
87	鋼材スクラップ	-		67	暖房、排気、エアコン	0.3134	20
89	溶接材供給	-		79	電気	0.2924	16
-	船殻鋼材項目：小計	0.2549		81	プラスト・塗装	0.4473	26
				83	配管	0.4623	28
				-	艙装項目：小計	0.4321	
-	予備・スタッフ項目：小計	0.3729					
-	鋼材項目：小計	0.2656					
-	艙装項目：小計	0.3817					
-	合計	0.3249		-	合計	0.3249	

表 2-18 調整済の直接材料費の比較

#	内容	割合	順	#	内容	割合	順
00	建造コスト	1.6510	31	19	その他船殻構造	1.8076	33
03	船台と進水	1.0534	30	25	補機台・タンク	2.6918	34
05	現図	-		33	甲板取付品	0.1270	2
06	倉庫	-		35	梯子（甲板下）	0.5447	11
07	建造サービス	-		55	梯子（甲板上）	0.8772	27
08	清掃	-		73	ドア、ハッチ	0.6621	15
09	試験・検査	0.6689	16	75	棚、長椅子	0.4091	5
11	保険、命名式、等	0.0786	1	77	日よけ	0.5166	9
-	予備的項目：小計	0.8555		-	鋼材雑品項目：小計	0.6633	
01	エンジニアリング	0.7499	20	29	船尾・舵周辺鋳物	1.6612	32
02	計画・工程管理	-		31	舵	3.3006	35
85	監督	-		45	丸窓・窓	0.3167	3
-	スタッフ項目：小計	0.7499		57	デリック・クレーン	0.7241	18
				61	操舵システム	0.4472	6
13	船殻底部	0.7945	25	63	プロペラ・軸	0.8984	28
15	船殻隔壁・フレーム	0.7942	23	65	機関・機器	0.6456	14
17	船殻側板・同取付	0.7823	22	69	係船装置	0.4692	7
21	船殻甲板・床	0.7466	19	71	安全装備	0.4067	4
23	船殻二重底	0.7944	24	-	機関項目：小計	0.6568	
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.8673	26				
37	船橋	0.5438	10	39	居住区艙装	0.5758	12
87	鋼材スクラップ	-		67	暖房、排気、エアコン	0.9690	29
89	溶接材供給	0.6956	17	79	電気	0.4739	8
-	船殻鋼材項目：小計	0.7198		81	ブラスト・塗装	0.5783	13
				83	配管	0.7584	21
				-	艙装項目：小計	0.6023	
-	予備・スタッフ項目：小計	0.8464					
-	鋼材項目：小計	0.7055					
-	艙装項目：小計	0.6379					
-	合計	0.6778		-	合計	0.6778	

表 2-19 間接コストの分類の比較

LSCO		IHI	
60xx	以下の物を含む間接工数 監督 警備員 門番 事務員支援 倉庫 購買 見積り 間接的な、プログラム 管理と個人雇用	13xx	下請け支援
		14xx	タグボート、クレーンの手配 製鉄所でのブラストとプライマー
		15xx	運用補給品
		16xx	燃料、ガス
		21xx	安全補給品
		22xx	小型道具類
		23xx	定期保守管理、修理費
		24xx	同上
61xx	以下の物を含む間接支出 各種会費 旅費、娯楽費 人事関係費 教育 安全教育	25xx	同上
		31xx	事務所補給品、コピー費
		33xx	国内出張
		34xx	印刷費
		35xx	清掃
		36xx	溶接試験
62xx	保守管理、修繕費	37xx	訓練
63xx	同上	41xx	娯楽費（大規模）
64xx	同上	42xx	娯楽費（小規模）
65xx	その他の間接費会計 社会保障費 失業保険 減価償却 エンジニア補給品 長期休暇 休暇 グループ保険	43xx	書籍、新聞
		44xx	海外出張
		45xx	通信費
		46xx	会費など
		47xx	海外事務所
		48xx	広告費
		49xx	安全装備、健康、レクリエーション 厚生福利
66xx	安全器具補給品	50xx	従業員コスト
67xx	運用補給品	51xx	電気
68xx	その他の間接費会計 労働者補償保険 一般保険 ガス 道具類	52xx	水道
		53xx	データ処理
		54xx	その他 付属品、造船所宿舎 ボイラー試験、検査 クレーン試験、検査
69xx	その他の間接費会計 小型道具類 レンタル費 利益分配制度 年金 政府のコンプライアンス 救急 体操 棚卸資産減額 受付サービス 工場補給品 材料運搬 排砂	55xx	漁業補償
		56xx	制服の洗濯
		57xx	ライセンス料
		58xx	造船所内運輸
		59xx	見積り
		60xx	タグボート
		61xx	間接工数
		62xx	同上
		63xx	同上
		64	レンタル費
		65	保険
		66	固定資産税
		67	減価償却
		68	大規模な維持管理と修理

表 2-20 管理コストの分類の比較

	LSCO	IHI
80xx	管理職、労組、会計 データ管理者の給与	間接的な事務所もしくは企画本部が 行使する費用には以下の物がある：
82xx	以下を含む管理費支出 会費、公的支出 出張、娯楽費 転勤、法務	
83xx	その他管理費支出 電話代、郵便、住民税 減価償却、保険 集会、広告費、寄付 レンタル費、利益分配制度 長期休暇、年金	労組関係者 資産運用、会計 調達、電算関連 営業、経営企画 検査、経営管理 契約管理 一般管理職 研究開発 設計、エンジニアリング

表 2-21 直接工数の比率のランキング

順位	項目番号	内容	割合
1	29	船尾部、舵周り	0.0113
2	31		0.0575
3	27	ブルワーク、ウィンドブレーク	0.1041
4	85	監督	0.1081
5	08	清掃	0.1160
6	33	甲板取付	0.1372
7	75	棚、ベンチ	0.1463
8	15	船殻隔壁、フレーム	0.1752
9	73	ドア、ハッチ	0.1872
10	69	室内調度	0.1903
11	57	デリック、クレーン	0.1940
12	02	計画、工程管理	0.2157
13	63	プロペラ、プロペラ軸	0.2181
14	13	船殻船底	0.2842
15	37	甲板構造物	0.2847
16	79	電気	0.2924
17	65	機関、機器	0.2944
18	35	甲板下梯子	0.3039
19	45	丸窓、窓	0.3090
20	67	暖房、排気、空調	0.3134
21	55	甲板上梯子	0.3169
22	61	操舵装置	0.3322
23	03	船台と進水	0.3410
24	17	船殻船側、同左取付品	0.3777
25	21	船殻甲板、フラット	0.4451
26	81	プラスト、塗装	0.4473
27	00	契約関連	0.4493
28	83	配管	0.4623
29	05	現図	0.4956
30	07	建造関連サービス	0.5070
31	23	船殻二重底	0.5319
32	39	居住区艙装	0.5818
33	09	試験、検査	0.6768
34	25	補機台、タンク	0.6909
35	71	安全関連	0.9723
36	01	エンジニアリング	0.9902
37	19	その他、船殻構造	1.0394
38	06	倉庫	1.4638

表 2-22 直接材料費の比率のランキング

順位	項目番号	内容	割合
1	11	保険、命名式等	0.0786
2	33	甲板取付	0.1270
3	45	丸窓、窓	0.3167
4	71	安全要求	0.4067
5	75	棚、ベンチ	0.4091
6	61	操舵装置	0.4472
7	69	係船装置	0.4692
8	79	電気	0.4739
9	77	日よけ (Awings)	0.5166
10	37	甲板構造物	0.5438
11	35	甲板下梯子	0.5447
12	39	居住区艙装	0.5758
13	81	ブラスト、塗装	0.5783
14	65	機関、機器	0.6456
15	73	ドア、ハッチ	0.6621
16	09	試験、検査	0.6689
17	89	溶接溶剤	0.6956
18	57	デリック、クレーン	0.7241
19	21	船殻甲板、フラット	0.7466
20	01	エンジニアリング	0.7499
21	83	配管	0.7584
22	17	船殻船側、同左取付品	0.7823
23	15	船殻隔壁、フレーム	0.7942
24	23	船殻二重底	0.7944
25	13	船殻船底	0.7945
26	27	ブルワーク、ウィンドブレーク	0.8673
27	55	甲板上梯子	0.8772
28	63	プロペラ、プロペラ軸	0.8984
29	67	暖房、排気、空調	0.9690
30	03	船台、進水	1.0534
31	00	契約コスト	1.6510
32	29	船尾、舵周り	1.6612
33	19	その他船殻構造	1.8076
34	25	補機台、タンク、	2.6918
35	31	梯子	3.3006
36	87	鋼材スクラップ	

## 2. 6 偏差の分析 (ステップ J)

### 2. 6. 1 労働者

表 2-17 と表 2-21 とを比較した際に最も顕著なのは、LSCO のコストが IHI のものを下回ったのは、38 項目の内たった 2 項目であり、しかもそのどちらも重要性が低いということである。最も大きな工数を占める項目は 15 番の船殻隔壁とフレームであるが、比率は 0.1752 で 8 番目となっている。(小計された) 6 つのグループ別にみてゆくと、最も比率が低い 2 つは、機関の 0.2259 と船殻構造の 0.2549 であり、最も比率の良かった主要艀装は 0.4321 であった。

結論は明白である。全ての分野において IHI が LSCO を勝っており、今回の技術委譲プログラムの中で、IHI の全ての活動を十分に学んでゆかなければならないということである。

### 2. 6. 2 材料

工数の比較と同様に、少数の重要で無い項目を除き、IHI の材料コストも LSCO の見積りコストよりも大幅に低くなっている。しかしグループ単位での差は、工数ほどではない。最も重要な項目は機関だが、その比率は 0.6456 と、全体平均である 0.6778 に近く、また船殻構造は 0.7198 であり、最も偏差が大きいのは一般艀装品となっている。

### 2. 6. 3 間接費と管理費

間接コストの詳細な比較は、コスト分析には必須なものでは無いものの、全体でのコストの比較においては、興味ある事象である。全ての調整を行った会計の比較によると、IHI の間接費は LSCO の 23%、管理費は 79%となっている。

### 3. コスト会計システムの見直し (ステップ K)

2つの造船所における、新造船プログラムでの計画、記録、支出管理で使用されている手法は、基本的に原理では同一の物であるが、しかし取扱い方法は著しく異なっている。この章では、こうした手法について簡単に説明と比較を行い、結論として Livingston 社とその他のアメリカの造船所が、IHI から学ぶべく範囲について記述する。

基本的な手法はどちらの造船所も共通であり、これを図 3-1 に示しておく。この手法の異なった適用方法について、説明して行く。

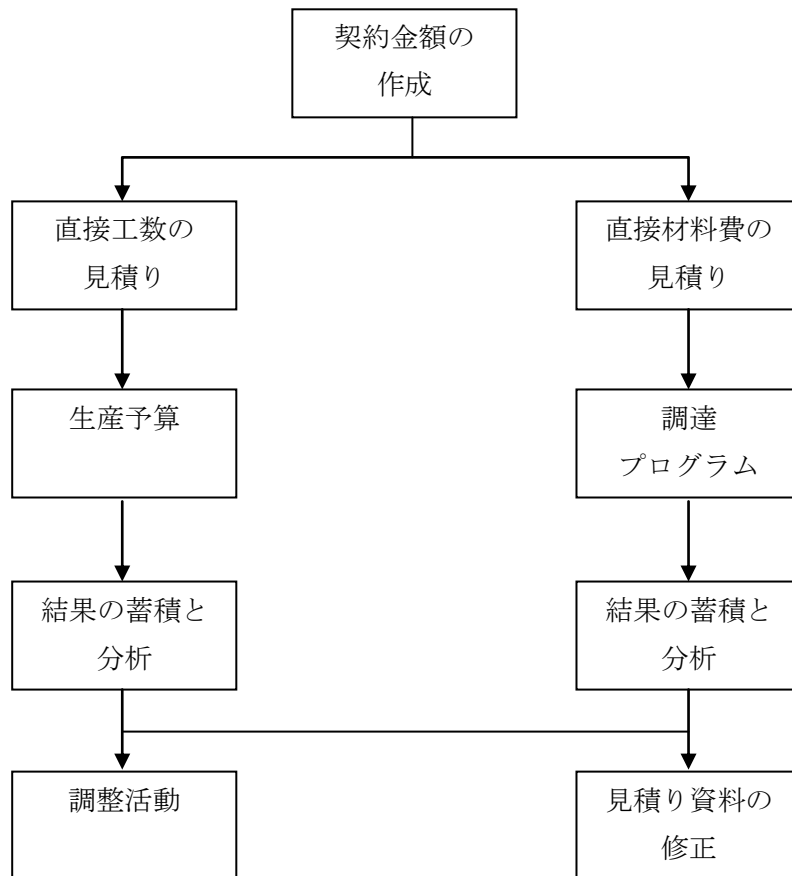


図 3-1 基本的なプロジェクトコストの会計手法



### 3. 1 Livingston 社 (LSCO) のコスト会計手法

#### 3. 1. 1 LSCO でのプログラム予算

造船における見積りプロセスは、労働力と材料の単位コストに、材料の予想量 (take-off) を適用したものを基礎にしており、またその見積りプロセスの精度は、まずは材料の予想量の詳細化の度合いと精度とに依存し、その次には労働力と材料をその材料の予想量に適用した単位コスト (工数/重量等) のパラメータの信頼性に依存している。材料の予想量の精度と詳細の度合いとは、利用可能な設計情報の総量と、見積もりが可能な時期と、見積り作業に与えられた重要性とに、依存している。単位労働コストデータの信頼性は、その造船所が、その種類の船の建造に慣れているかどうかによって依存している。単位材料コストデータの信頼性は、同じく造船所がその種類の船に慣れているかどうかと、最新の材料価格を入手可能なタイミングであるかどうかと、見積もり作業に与えられた優先度のレベルに依存している。この文脈における「慣れ (familiarity)」は、その船種の建造経験があるだけでなく、最近建造したかどうかとも意味しているが、これは時間の経過と共に労働力も材料も、見積りデータが劣化してしまうからである。

LSCO 社の見積り部門は、事前の見積り評価額を、前述の見積もられた直接コストを基にして、以下の数式により計算している。

$$SE = (DL * (1 + OH) + DM) * (1 + GA) * (1 + P)$$

SE :	見積り評価額
DL :	見積もられた直接労働コスト
OH :	間接費の比率
DM :	見積もられた直接材料コスト
GA :	管理費の比率
P :	利益率

この計算において、別途、価格上昇についての契約での準備が無いのであれば、DL と DM の値は、例えば全くの価格上昇になるといった、将来起こり得る負担を見越したものにしておくべきである。それによって見積り部門は、中央の計画・管理部門 (Central Planning and Control department) によって作成される、通常は S 曲線で描かれた労働コストと材料コストの見積り消費についての概略日程の提供を受けるが、この日程により、造船所の労働契約といった既知の要素や、インフレーションを考慮した消費に基づいて、労働コス

トと材料工ストの値上がり量の計算を行うことが可能となっている。

OH と GA、P の値は、いついかなる時でも、過去の実績と未来の予測とを基に管理されなければならない。

入札見直しプロセス（? bid review process）の中で、経営陣（management）は、彼らの期待や意図を基にして、販売見積り計算式の 5 つの変数に手を加える事になる。最終的な販売見積り額は、当初の販売見積りとは大きく異なってくる。同様に、契約交渉の中で、経営陣は販売見積りの構造そのものを更に変更する事もあり、その為、契約額は当初の見積り額と変更後の見積り額の両方共から大きく変化してしまう。

契約価格が決定すると、見積り部門は直接労働見積りと直接材料見積りを見直し、計算された販売価格が契約額と一致するように、OH、GA、P の値を最終的に認可された値に拡大してゆく。その後、見積り部門は、直接労働見積りを中央の計画・管理部門へ、直接材料見積りを資材部門へと伝達する。

### 3. 1. 2 LSCO での労働コスト予算とその管理

直接労働見積りは、LSCO 社の新しい建造項目分類にある項目とサブ項目に対する工数という形を採っている。中央の計画・管理部門は、各造船所の部門に対して、項目とサブ項目別の工数を割り当てる。この段階のものは生産予算（production budget）と呼ばれ、プログラスマネージャー（program manager、プロジェクト管理者？）の承認を取った後に、生産計画・管理部門のプログラム計画部門へと発行される。

プログラム計画部門は、与えられた生産予算を、過去の要求実績の記録や難易度要素、近似係数を基にして、より詳細なレベルに分解する。

（1）まずは以下のような船の区画へと分解する：

- ・ 区画 1：船体中央部
- ・ 区画 2：船尾部
- ・ 区画 3：船首部
- ・ 区画 4：上部構造物
- ・ 区画 5：外部物
- ・ 区画 0：サポート活動

(2) 続いて、ワークグループへと分割する。船殻であれば搭載ブロック別に、艀装やその他の作業の場合は、搭載モジュールや、新しく作られた建造項目番号へと分割する。

(3) 最後に作業命令に分割する。作業命令番号は一般的にプロセスコードと、特定のプロセスが実行される作業場のグループもしくは物理的な場所であるプロセスレーンを意味する「ゲート」の番号とで構成されている。

分割されたものは、コンピューターのファイル上に記録され、色々な階層のサブ項目ごとに詳細リストを作成することが可能である。

この予算は、作業命令という形式で、生産部門へと発行される。生産監督者（もしくは職場長）が担当する単位作業を実行するには、予め、日程表や材料表、エンジニアリング図やスケッチ等といった幾つかの種類ドキュメントが必要となるが、一方でこの作業命令は管理を行う為のドキュメントであり、これが無ければ生産監督者は作業を実行する権限を持ち合わせないというものである。仮に、この作業命令無しに作業を行った場合、作業にかかった労働賃金の支払い要求が、労働コスト計算システムから拒絶されてしまうのである。このシステムでは、各作業命令で指示される作業それぞれが、1人の職場長と結び付けられている。各作業命令番号に振られた工数は、作業命令が実行された（**Opened**）後で、かつ生産計画・管理部門によって実行済（**Closed**）と認定されるまでの間でしか支払われず、作業命令で識別された部門の個人によってのみ支払いが行われ、そして支払いは責任を持つ職場長によって認可される必要がある。異議（**exception**）は毎日リスト表示され、24時間以内に修正される。平均的な作業命令の大きさは400工数であり、平均的な作業命令の期間は14日である。労働時間や支払レートに関するミス等の支払簿（**payroll**）の間違いといった場合を除くと、1日当りの支払いの拒絶件数は150件である。間違いの割合の平均は、支払カードの総合計数の10%であり、職場長1人当たり1件となっている。

労働コスト計算機システムは、労働コストを工数で、日報や週報、半月毎、月報等の合計26種類の報告書の形式にまとめる。この報告書の概略を表3-2に示す。これらに加えて、LSCOの経営陣の要求により、特定の労働コストを指定の詳細レベルで抽出することも可能である。表3-2から判る事は、報告書の数とその範囲とが余りにも多種多様に渡っており、1個人ではとても全てに目を通す事は不可能であり、その膨大な書類の量に怯まされることだろう。その為、こうした報告書の幾つかの物は要求された時のみ作成され、また詳細すぎて重い報告書は印刷されず、磁気テープからマイクロフィッシュ（マイクロフィルム的一种）へと直接焼き付けられている。

表 3-2 LSCO の労働コスト管理報告書の書式

番号	報告書名	頻度
110	合同労働者ファイル (Combined Labor File)	隔週
145	発行済作業命令分析 (Issued WO Analysis)	隔週
150.01	区画・作業別 項目/サブ項目報告書 (Item.Subtitem Report by Zone & Job)	隔週
150.02	作業別 項目/サブ項目報告書 (Item.Subtitem Report by Job)	隔週
155	発行済作業命令における重大な偏差 (Sever Variances on Issued WO s)	隔週
160	ゲート毎の発行済作業命令分析 (Issued WO Analysis by Gate)	隔週
165	コスト分類別の工数報告 (Manhour Report by Cost Category)	半月
170.01	区画別作業命令プロセスコスト報告 (直接労働者のみ) (WO Process Cost Report by Zone(Direct Labor Only))	半月
170.02	区画別作業命令プロセスコスト報告 (全労働者) (WO Process Cost Report by Zone(All Labor))	半月
180	新造船再作業リスト (New Construction Re-work Listing)	半月
300	作業命令維持管理例外リスト (WO Maintenance Exception List)	日
330	作業命令維持管理活動報告 (WO Maintenance Activity Report)	日
335.01	作業命令マスターリスト (WO Master Listing)	-
335.02	実行中の作業命令マスターリスト (WO Master Listing - Active WOs Only)	-
520	物理的進捗報告書 (Physical Progress Reporting Document)	半月
530	作業命令記録控 (WO Log)	週二
535	項目別作業命令記録控 (WO Log by Item)	-
540	作業命令発行日程 (Schedule of WOs to be issued)	隔週
550	作業命令変更報告 (WO Change Report)	-
600	作業命令参照カード (WO)	日
660	実行中の作業命令マスターリスト (WO Master Listing - Active WOs Only)	適時
662	進捗 100%の未決作業命令 (Open WOs Showing 100% Progress)	半月
667	実行中の職場長別作業命令マスターリスト (WO Master Listing - Active WOs by Foreman)	適時

中央の計画・管理部門は、半月毎の労働コスト報告を分析し、生産性と効率をプログラム別、部門別、プロセス別、項目／サブ項目別（新しい造船項目分類でのもの）に、グラフや図表を作成、更新して行く。こうしたデータは経営管理目的と、見積り部門のデータファイルの修正とに用いられている。

幾つかの労働コスト報告書が作成されて行く過程で、最終的な労働工数の予測が数学的に算出される。基本的な予測計算は、以下に挙げるような単純な原理に基づき、それぞれの作業命令毎に別個に行われている：

実行済の作業命令（Closed Work Orders）：

実績工数がそのまま最終工数となる

実行中の作業命令（Open Work Orders）：

計算日までの実績工数に進捗率を掛ける（この作業命令を作成する生産計画管理部門の担当者が評価を行う）

未実行の作業命令（UnOpened Work Orders）：

予算化された工数を、最終工数と見なす

支払簿システムとリンクされた労働コストシステムは、実労働コストを金額としても計算する。現在の平均的な賃金レートと、会社の労働契約の規定、そして中央の計画管理部門によって作成された時間軸に対しての労働工数支出の配分計画を基にして、最終的な労働コストの予測が手動で計算される。

### 3. 1. 3 LSCO 社における材料コスト予算と、管理

直接的な材料費見積り (direct material estimate) は、LSCO の新しい建造項目分類における項目／サブ項目毎に、金額としてまとめられている。

購買要求書 (purchase requisitions) はエンジニアリング部門の資材課によって作成されるが、この時、公的な船の仕様書と、完成したエンジニアリング図面とが、それぞれ用いられる。購買要求書は作成されると同時に、リモートターミナルを通じて (昔はホスト端末から中央のコンピュータ本体に入力していた)、コンピューターファイルとして入力される。購買要求書は、適宜プロジェクトエンジニアとプログラムマネージャーの認可を経て調達部門へ送られ、調達される材料の項目／サブ項目番号に従って、個別の仕入れ担当者へと回される。

仕入れ担当者は、各要求書にリスト化された材料を通常の方法で購入し、購入命令を発行するが、詳細はコンピュータの材料ファイル上に、第 2 のリモートターミナル (?何が second なのかよくわからない) を通じて入力される。

最終的な金額ベースの材料コストの予測は、計算日までにかかる総合的なコストを加え、そして仕入れ担当者別の調達中の見積りコスト表から、項目／サブ項目別に手動で計算される。

### 3. 1. 4 LSCO 社における非間接的成本予算と、管理

LSCO 社では、非間接コストは部門別に、会計別に、個別の新造船プログラム (new construction program) で独立して、予算化と管理とが為される。配員階層別と、新造 (商船)、新造 (海洋構造物)、修繕船、その他での分野別での、経営計画を基にして、予算が作成されている (?). 作成された予算は、毎月行われる各部門別の効率チェックと、それに続き要求される改善行動とにより、管理されている。

新造船プログラムには、契約時と同じベースの非間接コストが認められている。もしも船の契約価格に 90%の間接率が含まれているとしたら、そのプログラムでは部門の実際の間接費率が 85%であろうとも 95%であろうとも、90%の間接費が認められる。間接コストが上回ろうと下回ろうと、このアプローチの結果として、月末の造船所全体での財務業績として貸方 (credited) もしくは借方 (debited) として記載されるだけなのである。もちろん、ある建造プログラムで間接費がオーバーし、別の建造プログラムで間接費が余るということも可能である。間接費は個々の建造プログラムでの造船所の効率とは無関係であり、建造プログラム別の造船所の効率は、主に直接コストに依存している。

### 3. 1. 5 LSCO 社での（建造）プログラムの管理

これまでに手短かに説明してきた幾つもの予算と報告書を基にして、LSCO 社の中央計画管理部門は、新造船プログラム毎に、2つの建造プログラムの概要書を作成する。1つ目の概要書は、月別完工率報告書（monthly Percentage Completion Report）で、直接労働費、直接材料費、間接費、管理費といった、契約価格の詳細階層で、計算日までの効率をドルベースで概要を示したものである(?)。2つ目の概要書は、隔月契約状況報告書(bi-monthly Contract Status Report)で、現在の労働・材料コストの予測を基にして、目標完工率の概要を示したものである。こうした報告書により、建造プログラム別の間接費と管理費のオーバー/アンダーの影響を見る事ができる。

### 3. 2 IHI のコスト会計手法

#### 3. 2. 1 IHI でのプログラム予算

営業、見積り、そして契約交渉は、IHIにある6ヶ所の造船所とその他の工業プラントに代わり、企画本部（head office）が行っている。

新造船毎に、企画本部の経営管理部門（Operations Control department）が販売目標価格（Inner Sales Price）を作成するが、この価格は契約価格とは関係のない、この予算で船を建造すべきという値である。その後、この販売目標価格は IHI の事業部門の間で、配分販売価格（Shared Sales Price）へと分割される。造船所に割り当てられた配分販売価格は、その造船所が負担すべきコストのみで構成されており、例えば主機のような他の事業部門が担当する仕事や、まとめ買いによる利益の最大化の為に企画本部が中心となっていく主要な調達資材は含まれていない。経営管理部門はまた、造船所が従うべき、主要日程の作成も行っている。

造船所毎の配分販売価格は、下に挙げる数式に従って分解され、造船所の生産管理部門はこれを用いて次の階層での計画作業を行ってゆく。生産管理部門は、造船所の中の総監督（General Superintended）スタッフであり、これは LSCO 社の中央計画管理部門と近いものがある。

$$SSP = (DL * (LR + OH) + DM + DE) * (1 + GA) * (1 + P)$$

- SSP : 分配販売価格  
DL : 直接労働工数見積もり  
LR : 現時点での造船所における工数当りの直接労働レート  
OH : 現時点での造船所における平均的な間接費率  
(総直接労働工数に対する総間接コストの割合として計算)  
DM : 造船所で購入する直接材料コストの見積り  
DE : 造船所が直接支出するコストの見積り  
GA : 企画本部によって定められた、現時点での管理費率  
P : 企画本部によって定められた利益率

### 3. 2. 2 IHI での労働コスト予算と管理

生産管理部門は、分解された分配販売価格を、部門別の予算システムへと入れ込んでゆく。船殻、艀装、修繕、一般 (?general) の各部門に対して、部門予算管理シートが割り当てられており、6ヶ月の期間での、全ての直接、間接工数とコストの予算と目標 (通常は予算の 95%)、実績を明示し、月毎に更新して行く。月毎に実績を考慮して、最新の 6ヶ月間の予測を修正する。新しい船の販売価格は、通常は現在の管理シートに加える必要はないが、翌月の更新分からは入れ込まなければならない。

生産管理部門はまた、部門別目標予算シート (Departmental Budget Target Sheets) を間接コスト会計毎に作成する。このシートには削減すべき間接コストの提案値が書かれており、6ヶ月の期間での目標予算の立案とその実績が記録される。間接コストは直接工数に対する金額 (円) で表されている。

3 つ目の基本的な予算ドキュメントである部門別実行計画 (Departmental Execution Plan) は、6ヶ月の期間での、部門毎の計画効率と実績効率とを、直接労働工数、下請け工数、人的資源 (manpower)、出勤率等のパラメータによって表とグラフにまとめたものである。

最後に、生産管理部門は山積み計画 (Operating Manpower Plan) を作成するが、これは 2 年間の月別の要求人員数を書き出したもので、利用可能人員数予測を比較し、その差分 (過不足) を調整する為の提案についても記述されている。



計画の次の段階として、船殻部門と艤装（Fitting）部門の生産計画課は、生産計画部門からそれぞれの部門で利用可能な直接工数の合計値と、時間に対する計画消費量を示した S 字カーブとを提示される。

船殻部門の生産計画課は、同様なプロセスで以下の工場別の工数予算へと振り分け、またそれぞれの S 字カーブを作成する：

- ・加工
- ・組立
- ・搭載
- ・運輸

艤装部門の生産計画課も同様に、以下の工場別に振り分け、カーブを作成する：

- ・塗装
- ・甲板艤装
- ・居住区艤装
- ・モジュール艤装
- ・特殊艤装
- ・電気

こうした作業が終わった後、会議を開いてこうして作成された予算と日程についてチェック（review）が行われる。造船所の総監督（General Superintendent）は工場間や、船殻艤装部門間で、工数の調整を行うことが可能である。仮に総予算が不足している場合には、総監督は企画本部へ、より多くの工数を要求する事も可能であるが、実際にはこうしたことは稀である。総監督は、自身やスタッフが余っていると判断したり、もしくは部門に対してより高い目標を設定したいと考えた時には、予算の一部を予備として取り置きしておくことも可能である。

こうした会議の後、予算と日程は 10 ある工場のスタッフへと伝達され、造船技術伝達プログラムの計画と生産管理に関する報告書（TTP' s Report Planning and Production Control、LSCo 2123-3.0-4-1）に書かれているような手法で、日程通りに作業の割当と配員とを行う。

予算の消費を割り当てられたのと同じ階層単位である部門別、工場別、職場長別、助手別に、直接労働コストの実績が計画者に対して戻されて来る。このように異なった種類の船の建造においても相似的な分割を行う事で、生産性と効率のパラメータを手動で計算、グラフ化することが可能になっている。それぞれの階層での計画者の興味を中心は、その階層での結果である。つまり、ある工場の計画者は完全な詳細情報を要求してくるが、それはその工場にもののみであり、ある部門の計画者は全ての工場の結果を要求してくるが、それは担当者の部門の物のみであり、生産管理部門は管理シートに入れ込む必要のある、

船殻と艀装の、新造船に係る部門の結果のみを要求し、企画本部の経営管理部門は各造船所毎にまとめられた結果にしか興味が無いのである。

### 3. 2. 3 IHI における材料コスト予算と、その管理

造船所毎で必要となる材料の大きなもの (bulk) は、IHI の企画本部にある中央資材部門 (central Material department) によって購入される。造船所には独自の調達部門が無く、比較的階層の低い調達作業は、所在別の調達部門によって行われる。相生工場にある調達部門の場合、造船所とディーゼルエンジン工場、ボイラー工場、補機台工場の 4 つのプラントを担当している。

こうした仕組みにより、その多くが手から離れている為、造船所の人は材料コストの予算化や管理について気にする必要が無い。

### 3. 2. 4 IHI における間接コストの予算と管理

間接コストの予算と管理に関する生産管理部門の手法は、間接コスト会計での部門別予算目標シートについての説明で触れている通りである。直接工数の合計に対する間接コストの合計の比率で表される間接費率 (indirect charge rate) もまた、既に説明されている。

IHI と LSCO における「直接」と「間接」の定義の違いは、第 2 章で説明している。

### 3. 2. 5 IHI での建造プログラム管理

生産管理部門は、月別の利益と損失の計算書を、建造プログラム別に作成する。この計算書はコスト会計別に分割され、6 ヶ月の期間ごとにまとめられている。こうした建造プログラムの報告書は、生産管理部門によって発行される予算と、戻される実績コストを基にして作成されているが、予算プロセスのレベルでの、その部門が必要とする以上の詳細な情報は含まれていない。

各建造プログラムの結果は、これまた生産管理部門が作成し、企画本部が認可する、造船所全体での月別の利益と損失の計算書へと入れ込まれてゆく。それぞれの建造プログラムは、その船が完工した月に、全体をまとめて計算している。この手法は米国の造船所で

は特異に聞こえるが、これは IHI の造船所の出力がハイレベルで、短期間に多くの船が引き渡されているからである。

### 3. 3 IHI と LSCO の慣習 (practice) の比較

LSCO と IHI の慣習の間には、2 つの大きな違いがある。ここではそれぞれについての理由を挙げ、そこから引き出される結論について述べる。

(1) IHI の予算作成プロセスは、LSCO よりも相当に階層的である

IHI のプロセスフローでは、以下のような 5 階層を順に下り、そして順に戻ってくる：

階層	詳細
経営管理	造船所別、船別
生産管理	部門別
プログラム計画	工場別
工場計画	職場長別、助手別
職場長	日々の改善 (?)

これとは対照的に LSCO では、上から 3 階層は中央計画管理部門が行い、下の 2 階層を生産計画管理部門が行っている。IHI と LSCO でそれぞれのアプローチを採っているのには、明確な理由がある。IHI で階層毎に、その階層でのスタッフがそれぞれ計画を行っているのは、造船所のそれぞれの階層での能力も限界も、その階層のスタッフが最も良く知っているからである。それぞれの階層のスタッフエンジニア/計画者は、自身の担当する範囲と詳細レベルのエキスパートである。

LSCO では、計画作業は、長期的でゆっくりと変更されている途中である。IHI の手法が導入されただけでなく、それと同時に幾つかの修正作業 (穴塞ぎ) とコンピューターシステムの導入とが行われている。本来ならば IHI の助言チームが来社する前に導入しておく必要があったが、現在も導入中である。従って、計画者が組織構造に散らばっているよりも、こうした導入作業が行い易かった。

それからまた、忘れてはならないのが、IHI のスタッフの計画者は、殆どが能力の高い (degreed) エンジニアで、少しの指示しか必要が無く、また IHI の関係者は、全てが IHI のシステムに十分に慣れていることである。その為、IHI では 1 人のスタッフに対して 1 人の職場長を対応させることが可能だが、LSCO では (A) 全てのシステムがスムーズに運用され、(B) 職場長とスタッフの計画者の両者が十分に教育され、(C) 計画・管理作業を

行うスタッフのレベルが IHI に並ぶレベルになるまでは、不可能である。

(2) IHI でフィードバックされる実績コストは、元々の予算データと全く同じ詳細度である

計画階層のそれぞれの階層で、計画者は自身が作成したのと同じ詳細度の情報を受け取るだけである。それとは対照的に LSCO 社では、殆どの報告書が、より詳細に作成される。より詳細である、と言うよりも慎重であると言うのがふさわしい。実績を可能な限り徹底的に分析可能なものにしようとする余り、そして時間の経過しても価値を失わないようにという期待から、そうなってしまうのである（かなり意識）。その為、こうした点から、膨大な量の報告書とそれに含まれる多大なデータは、未だに懸念材料にはなっていない。しかし、LSCO には、概要報告書が余りにも少ないと言う明確な欠点がある。余りにも詳細な報告書の広範なシステムを作り上げる事に労力を注ぎ込み過ぎてしまい、詳細度のそれぞれの異なった階層別の概要報告書の必要性が、大きく見過ごされてしまっているのである。この欠点は、現在改善中である。

#### 4. 実際の結果の分析

この報告書は、造船技術移行プログラムの結論が出される少し前の、1981年3月に作成されている。この時点において、最初のLSCO建造バルクキャリアは、海上公試を効率的に終えて戻ってきたばかりであり、2番船は68%の工事を終えた進水の2ヶ月前の状態であり、3番船は11%の工事を終えたところである。

##### 4. 1 実績コストの計測（ステップL）

造船技術移転計画（Shipbuilding Technology Transfer Program）を通じて、実績コストを収集し、これを元の見積りと比較した。

各船の工数消費が25%を超えると、毎月、完工時の工数予測を行った。次船の予測は、25%の基準に達するまでは、前船と同じであると仮定した。その結果、（11%までしか工事を行っていないので）この報告書内の3番船の予測は、改善効果を期待できるものの、2番船と基本的に同じ値となっている。

完工時の材料コスト予測は、隔月で行った。ほぼ全ての材料を3隻分購入したため、特別な「先取手数料（front end load）」物品や、主要物品の価格調整条項（escalation clause）といった事で多少の差異が発生しただけであった。その為、1番船の材料費予測は、純粋な1隻分のコストではない。1番船には全ての船の先取手数料要素が含まれているが、大量購入（buy in bulk）されたものが3隻の基本となっている為、全体としては落ち着いた値段となっている（相当に意識）。こうした物品が一般的にまとめ買いによる割引が利かない場合であっても、劇的な損失は見受けられなかった。この報告書を作成している時点において、3隻分の全ての材料は、実質的に調達済である。3隻の材料コスト予測と各船の最終実績コストの間に生じる差異は、貯蔵品の見積り消費量と残りの建造期間中に実際に消費される量との間に生じる差分か（?）、もしくは調達済であるものの納品されていない物品に対する価格調整要求によるものだけとなる。

表4-1（欠落）、表4-2、表4-3は、1番船から3番船までの最終工数の予測を示している。表4-4は、1番船の最終材料コストの予測を示している。これから行う議論を考慮するに、2隻目以降の材料コスト予測を含める事は適切ではない。

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0008	19	その他船殻構造	0.0005
03	船台と進水	0.0142	25	補機台・タンク	0.0144
05	現図	0.0039	33	甲板取付品	0.0039
06	倉庫	0.0101	35	梯子（甲板下）	0.0093
07	建造サービス	0.0264	55	梯子（甲板上）	0.0039
08	清掃	0.0357	73	ドア、ハッチ	0.0117
09	試験・検査	0.0341	75	棚、長椅子	0.0012
11	保険、命名式、等	0.0004	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.1256	-	鋼材雑品項目：小計	0.0448
01	エンジニアリング	0.0093	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0017
02	計画・工程管理	0.0237	31	舵	0.0054
85	監督	0.1071	45	丸窓・窓	0.0004
-	スタッフ項目：小計	0.1402	57	デリック・クレーン	0.0046
			61	操舵システム	0.0003
13	船殻底部	0.0229	63	プロペラ・軸	0.0016
15	船殻隔壁・フレーム	0.2046	65	機関・機器	0.0096
17	船殻側板・同取付	0.0872	69	係船装置	0.0031
21	船殻甲板・床	0.0330	71	安全装備	0.0010
23	船殻二重底	0.0635	-	機関項目：小計	0.0277
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0019			
37	船橋	0.0428	39	居住区艙装	0.0221
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0038
89	溶接材供給	0.0004	79	電気	0.0342
-	船殻鋼材項目：小計	0.4564	81	ブラスト・塗装	0.0699
			83	配管	0.0753
			-	艙装項目：小計	0.2054
-	予備・スタッフ項目：小計	0.2658			
-	鋼材項目：小計	0.5012			
-	艙装項目：小計	0.2331			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 4-2 LSCO の 2 番船の最終労働工数の予測

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0007	19	その他船殻構造	0.0005
03	船台と進水	0.0137	25	補機台・タンク	0.0138
05	現図	0.0037	33	甲板取付品	0.0039
06	倉庫	0.0097	35	梯子（甲板下）	0.0094
07	建造サービス	0.0251	55	梯子（甲板上）	0.0039
08	清掃	0.0361	73	ドア、ハッチ	0.0118
09	試験・検査	0.0345	75	棚、長椅子	0.0012
11	保険、命名式、等	0.0004	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.1239	-	鋼材雑品項目：小計	0.0445
01	エンジニアリング	0.0094	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0017
02	計画・工程管理	0.0226	31	舵	0.0055
85	監督	0.1037	45	丸窓・窓	0.0004
-	スタッフ項目：小計	0.1357	57	デリック・クレーン	0.0046
			61	操舵システム	0.0004
13	船殻底部	0.0231	63	プロペラ・軸	0.0016
15	船殻隔壁・フレーム	0.2068	65	機関・機器	0.0097
17	船殻側板・同取付	0.0881	69	係船装置	0.0031
21	船殻甲板・床	0.0333	71	安全装備	0.0010
23	船殻二重底	0.0642	-	機関項目：小計	0.0280
27	ブルワーク・ウィンド BK	0.0020			
37	船橋	0.0424	39	居住区艙装	0.0224
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0038
89	溶接材供給	0.0004	79	電気	0.0345
-	船殻鋼材項目：小計	0.4603	81	ブラスト・塗装	0.0706
			83	配管	0.0761
			-	艙装項目：小計	0.2074
-	予備・スタッフ項目：小計	0.2596			
-	鋼材項目：小計	0.5048			
-	艙装項目：小計	0.2354			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 4-3 LSCO の 3 番船の最終労働工数の予測

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.0239	19	その他船殻構造	0.0006
03	船台と進水	0.0138	25	補機台・タンク	0.0048
05	現図	0.0044	33	甲板取付品	0.0037
06	倉庫	-	35	梯子（甲板下）	0.0038
07	建造サービス	0.0081	55	梯子（甲板上）	0.0020
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.0644
09	試験・検査	0.0063	75	棚、長椅子	0.0013
11	保険、命名式、等	0.0224	77	日よけ	0.0001
-	予備的項目：小計	0.0789	-	鋼材雑品項目：小計	0.0807
01	エンジニアリング	0.0739	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0119
02	計画・工程管理	0.0032	31	舵	0.0080
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.0014
-	スタッフ項目：小計	0.0771	57	デリック・クレーン	0.0052
			61	操舵システム	0.0042
13	船殻底部	0.0135	63	プロペラ・軸	0.0142
15	船殻隔壁・フレーム	0.0606	65	機関・機器	0.2721
17	船殻側板・同取付	0.0300	69	係船装置	0.0272
21	船殻甲板・床	0.0226	71	安全装備	0.0113
23	船殻二重底	0.0312	-	機関項目：小計	0.3555
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.0003			
37	船橋	0.0203	39	居住区艙装	0.0426
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.0189
89	溶接材供給	0.0126	79	電気	0.0467
-	船殻鋼材項目：小計	0.1911	81	ブラスト・塗装	0.0274
			83	配管	0.0812
			-	艙装項目：小計	0.2168
-	予備・スタッフ項目：小計	0.1560			
-	鋼材項目：小計	0.2718			
-	艙装項目：小計	0.5723			
-	合計	1.0000	-	合計	1.0000

表 4-4 LSCO の 1 番船の最終材料コストの予測



#### 4. 2 1 番船の実績コストの比較 (ステップ M)

表 4-5 は、見積り工数と予測される最終工数とを比較したものであり、また表 4-6 はそれらを IHI の 1 番船の工数と比較したものである。

表 4-7 (欠落) は 1 番船の最終材料コスト予測を、インフレーションの影響を加味して、材料コストの見積りと比較したものであり、また表 4-8 はそれらと IHI の 1 番船の材料コストと比較したものである。

#### 4. 3 差異の分析 (ステップ N)

##### 4. 3. 1 労働コスト

見積り工数よりも実績工数が下回ったのは機関グループのみである。鋼材雑品グループでは幾つかの改善があり、また艀装グループでも 3 つの項目で効率が良いものがあるが、結局他の項目の結果が悪く、全て打ち消されてしまっている。そして最も悪い割合は、支援項目である「計画・工程管理」と「試験・検査」である。しかし最も大きな影響を及ぼしているのは、船殻構造で 16%のコスト超過があることである。IHI の実績工数との比較においては、当然に最初に行った LSCO の見積り工数と IHI の実績工数の比較 (表 2-17) よりも悪化しており、特にこれといった教訓は無い。

##### 4. 3. 2 材料コスト

(欠落した表 4-7 についての書かれている) 材料コストに関しては、全体的に見積り以下となっている。比較において正確を期すれば、実績コストにおいて価格の下落がある中、4%もの超過が存在したことを説明するのは困難である。毎年のインフレ率を 1%と仮定したとしても、1 対 1 の比率にしかない。幾つかの項目で見積りをオーバーしたものがあつたが、中でも最も大きいものが配管システムである。2 つの大きな項目である船殻グループと、機関機器グループは、見積りに近い値だった。

IHI の実績コストとの比較については、特に新しい点も見当たらない。

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	0.6667	19	その他船殻構造	1.3797
03	船台と進水	1.6394	25	補機台・タンク	1.3392
05	現図	1.2427	33	甲板取付品	1.0898
06	倉庫	2.4043	35	梯子（甲板下）	0.5718
07	建造サービス	1.4940	55	梯子（甲板上）	0.6268
08	清掃	1.0255	73	ドア、ハッチ	0.6503
09	試験・検査	4.1424	75	棚、長椅子	0.2910
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	1.3709	-	鋼材雑品項目：小計	1.3258
01	エンジニアリング	1.9704	29	船尾・舵周辺鋳物	0.2601
02	計画・工程管理	3.3224	31	舵	0.7367
85	監督	1.3919	45	丸窓・窓	0.2615
-	スタッフ項目：小計	1.7265	57	デリック・クレーン	0.3200
			61	操舵システム	0.3000
13	船殻底部	0.9645	63	プロペラ・軸	0.3418
15	船殻隔壁・フレーム	1.0136	65	機関・機器	0.5420
17	船殻側板・同取付	1.8164	69	係船装置	0.8909
21	船殻甲板・床	1.6514	71	安全装備	0.5263
23	船殻二重底	1.0218	-	機関項目：小計	0.4789
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.4772			
37	船橋	1.2131	39	居住区艙装	0.8062
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.3657
89	溶接材供給	-	79	電気	0.9143
-	船殻鋼材項目：小計	1.1647	81	プラスト・塗装	1.5006
			83	配管	1.6452
			-	艙装項目：小計	1.2364
-	予備・スタッフ項目：小計	1.5826			
-	鋼材項目：小計	1.1887			
-	艙装項目：小計	1.0511			
-	合計	1.2116	-	合計	1.2116

表 4-5 LSCO の 1 番船の労働工数の比較  
（見積り工数に対する実績工数の割合）

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	6.7400	19	その他船殻構造	0.7534
03	船台と進水	0.2080	25	補機台・タンク	0.5159
05	現図	0.3988	33	甲板取付品	0.1259
06	倉庫	0.6088	35	梯子（甲板下）	0.5315
07	建造サービス	0.3394	55	梯子（甲板上）	0.5055
08	清掃	0.1131	73	ドア、ハッチ	0.2879
09	試験・検査	0.1635	75	棚、長椅子	0.5029
11	保険、命名式、等	-	77	日よけ	-
-	予備的項目：小計	0.2651	-	鋼材雑品項目：小計	0.4248
01	エンジニアリング	0.5075	29	船尾・舵周辺鋳物	0.0436
02	計画・工程管理	0.0659	31	舵	0.0781
85	監督	0.0777	45	丸窓・窓	1.1813
-	スタッフ項目：小計	0.2198	57	デリック・クレーン	0.6061
			61	操舵システム	1.1074
13	船殻底部	0.2946	63	プロペラ・軸	0.6382
15	船殻隔壁・フレーム	0.1728	65	機関・機器	0.5432
17	船殻側板・同取付	0.2080	69	係船装置	0.2136
21	船殻甲板・床	0.2696	71	安全装備	1.8474
23	船殻二重底	0.3260	-	機関項目：小計	0.4717
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.2132			
37	船橋	0.2347	39	居住区艙装	0.7208
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.8571
89	溶接材供給	-	79	電気	0.3198
-	船殻鋼材項目：小計	0.2189	81	プラスト・塗装	0.2981
			83	配管	0.2810
			-	艙装項目：小計	0.3495
-	予備・スタッフ項目：小計	0.6722			
-	鋼材項目：小計	0.2402			
-	艙装項目：小計	0.3631			
-	合計	0.2682	-	合計	0.2682

表 4-6 1 番船の実績工数の比較  
(LSCO の実績工数に対する IHI の実績工数の割合)

#	内容	割合	#	内容	割合
00	建造コスト	2.5531	19	その他船殻構造	0.6278
03	船台と進水	0.3980	25	補機台・タンク	0.5508
05	現図	-	33	甲板取付品	0.1346
06	倉庫	-	35	梯子（甲板下）	0.2575
07	建造サービス	-	55	梯子（甲板上）	0.5888
08	清掃	-	73	ドア、ハッチ	0.6283
09	試験・検査	0.1400	75	棚、長椅子	0.1643
11	保険、命名式、等	0.1433	77	日よけ	0.4565
-	予備的項目：小計	1.1312	-	鋼材雑品項目：小計	0.5752
01	エンジニアリング	0.0763	29	船尾・舵周辺鋳物	0.6935
02	計画・工程管理	-	31	舵	0.9457
85	監督	-	45	丸窓・窓	0.7279
-	スタッフ項目：小計	0.0731	57	デリック・クレーン	0.8863
			61	操舵システム	0.7312
13	船殻底部	0.7452	63	プロペラ・軸	0.8662
15	船殻隔壁・フレーム	0.8267	65	機関・機器	0.6411
17	船殻側板・同取付	0.7288	69	係船装置	0.6051
21	船殻甲板・床	0.6861	71	安全装備	0.5718
23	船殻二重底	0.9423	-	機関項目：小計	0.6589
27	ブルワーク・ウィンドBK	1.6752			
37	船橋	0.4719	39	居住区艙装	0.5320
87	鋼材スクラップ	-	67	暖房、排気、エアコン	0.4006
89	溶接材供給	0.9155	79	電気	0.7794
-	船殻鋼材項目：小計	0.7767	81	ブラスト・塗装	0.4648
			83	配管	0.5133
			-	艙装項目：小計	0.5584
-	予備・スタッフ項目：小計	0.5384			
-	鋼材項目：小計	0.7169			
-	艙装項目：小計	0.6208			
-	合計	0.6506	-	合計	0.6506

表 4-8 1 番船の材料コスト実績の比較  
(LSCO の実績コストに対する IHI の実績コストの割合)

#### 4. 5 学習曲線効果の分析 (ステップ P)

先取手数料の影響を調整した後の、1番船の生産工数に対する2番線の生産工数の割合の、予想値は92%である。減少に帰した項目の殆どは艤装であり、船殻と艤装とを分けると、比率はそれぞれ98%と82%になる。

この減少効果を2番船の全体工数に持って行くと、見積り全体の99%となる(?)。しかしこれを船殻工数だけで行くと、17%の超過となってしまふ。

この92%への改善を、学習曲線として開始点へ反省させると、3番船は更に4%の改善が見込めそうだが、表4-9における工数予想では、たった1%の改善のみしかない。

#	内容	2番船	3番船	#	内容	2番船	3番船
00	建造コスト	1.0000	0.9500	19	その他船殻構造	0.9353	0.9353
03	船台と進水	0.7205	0.6845	25	補機台・タンク	0.8004	0.7604
05	現図	0.1749	0.1662	33	甲板取付品	0.8017	0.8017
06	倉庫	0.9623	0.9178	35	梯子（甲板下）	0.9515	0.9515
07	建造サービス	0.8753	0.8238	55	梯子（甲板上）	0.8663	0.8663
08	清掃	0.7694	0.7694	73	ドア、ハッチ	0.8481	0.8481
09	試験・検査	0.8500	0.8500	75	棚、長椅子	0.7983	-.7983
11	保険、命名式、等	1.0000	0.9500	77	日よけ	-	-
-	予備的項目：小計	0.7372	0.7196	-	鋼材雑品項目：小計	0.8485	0.8340
01	エンジニアリング	0.1085	0.1085	29	船尾・舵周辺鋳物	0.9406	0.9406
02	計画・工程管理	0.5511	0.5201	31	舵	0.8963	0.8963
85	監督	0.8432	0.8076	45	丸窓・窓	0.8319	0.8319
-	スタッフ項目：小計	0.5478	0.5247	57	デリック・クレーン	0.9143	0.9143
				61	操舵システム	0.8333	0.8333
13	船殻底部	0.9943	0.9943	63	プロペラ・軸	0.9926	0.9926
15	船殻隔壁・フレーム	1.0015	1.0015	65	機関・機器	0.8306	0.8306
17	船殻側板・同取付	0.9776	0.9776	69	係船装置	0.8419	0.8419
21	船殻甲板・床	0.8163	0.8163	71	安全装備	0.7847	0.7847
23	船殻二重底	1.1290	1.1290	-	機関項目：小計	0.8718	0.8718
27	ブルワーク・ウィンドBK	0.9502	0.9502				
37	船橋	1.0239	1.0025	39	居住区艤装	0.8483	0.8483
87	鋼材スクラップ	-	-	67	暖房、排気、エアコン	0.7602	0.7602
89	溶接材供給	0.8026	0.8026	79	電気	0.8940	0.8940
-	船殻鋼材項目：小計	0.9974	0.9953	81	ブラスト・塗装	0.7791	0.7791
				83	配管	0.7961	0.7961
				-	艤装項目：小計	0.8092	0.8092
-	予備・スタッフ項目：小計	0.6235	0.6062				
-	鋼材項目：小計	0.9820	0.9787				
-	艤装項目：小計	0.8161	0.8161				
-	合計	0.8182	0.8096	-	合計	0.8182	0.8096

表 4-9 1番船と2番船、3番船の工数比較