

IV 将来の船内食料給与の方法研究

(第1年度)

——多種料理における調理工程作業測定法と調理工数算定法

目 次

A 船内調理における稼働分析……………	91
B 調理工数および工程時間の目安化…	116

A. 船内調理における稼働分析

1. 船内司厨における作業測定法の応用

(1) ワーク・システムの設計、運用の効率化に関する技術(生産管理技術)の伝統的な基礎手法である作業研究Work studyは、作業測定Work Measurement と方法研究Method Engineeringに分かれる。筆者は、昭和27年頃よりこのような方法により船内司厨ワークの分析研究を手がけたが、昭和35、36年の間において、秒単位の要素作業測定から、時間単位の単位仕事、単位業務の測定法までを考案実験し、以後の調査に応用してきた。

(2) これらの手法の中心をなすものは、2分等時間間隔ワーク・サンプリング法である。この方法は、昭和35年の瀬田丸調査において考案実験し、その有用性を確めた。この手法の特色は、多目的、多項目観測法というところにある。即ち、作業者の稼働だけを記録するといった単純な観測法でなく、ワークシステムを構成するマン、マシン、マテリアルの連系的動態を観測記録するところに特色がある。工程プロセ

スと作業オペレーションの両方を記録する。船内司厨ワークとくに調理ワークには、2分等時間という方法が最も実施しやすく、結果も有用であることを見出した。

(3) この作業測定法を主軸にして、船内調理ワークの生産分析手法をまとめ、昭和36年に発表した(海上労働科学研究会報26号)。これは船内のワークを生産管理技術的にまとめた最初の文献のはずである。その後(昭和36年から)これらの作業測定、稼働分析測定法を船内ワーク全体に应用することを試み、箱根山丸調査(昭和36年)以後の一連の「船内労働実態調査」として実施されていった。しかしながら、海運産業界においては、こうした伝統的な生産管理技術の応用普及ということがなかったので、調理ワークについても船内ワーク全体についても、「実態調査」のくり返しにとどまり、ワーク・システムの改善あるいは設計にこうした手法を使うということが行なわれなかった。従って手法そのものも発展しなかったし、測定データが死蔵されることにもなった。とくに調理ワークの2分WS法による測定データの多くは、未発表、未公表のままであった。

表1

2. 船内司厨部門の非定期的業務

(1) 業務は、「職務分析」などでも用いられるように、毎日のように繰り返される「定常業務」と「非定常業務」に分類することができる。非定常業務の測定には長期ワーク・サンプリングなどを行なうことになるが、箱根山丸(昭36)からみししっぴ丸(昭39)まで5隻の資料によって、1日あたり工数をみると、「給食接待」以外の業

務量は、全業務量の8~9%と構成比率の上では、ほぼ一定であった。

(2) この調査法は乗組員の自記調査であるから、司厨長を中心に過大記録になりやすい。調査員の観測による記録との比較では、10~20%過大に出ているとみられた。逆に「余裕時間」は過小に記録される。

(3) そこで、5隻の相互比較によって、過大記録とみられる業務を他船なみに減じると、当時の非正常業務量は、1日あたり4~5MH即ち0.5人分であったとみられる。業務内容は、船員設備・食料庫の整理清掃(大掃除・手入れ)食料補給作業とその事務、賄経理関係事務、乗組員の買物と酒保関係作業が主なものであった。

船別	N	A	K	S	M
船員設備、食料庫等の整理清掃	1.5	1.0	2.4	0.6	0.7
食料補給(事務)	4.5	3.9	0.6	0.6	1.1
〃(作業)	0.7	-	0.2	-	0.2
賄経理関係事務	0.3	1.2	0.2	-	0.2
厚生のうち乗組員買物と酒保	1.5	0.3	1.1	1.2	0.4

3. 稼働分析と調理作業の分類

稼働分析とは1日または長期間の仕事を観測し、生産的・非生産的内容を分析することによって、生産システムの改善や余裕率の適正化を求める手法である。日常的な調理作業における1日あたり稼働分析データとして利用できるものは、表3のような10隻、延べ52日分である。

表2は調理作業の動作目的別分類として、昭和36年に既に発表してある(海上労働科学研究会報26号)ものであるが、稼働分析の理解

を願うため、以下に内容の説明を付しておきたい。

a, 準備後始末作業 これは生産現場において、例えばある製品を連続的に何個もつくる現場において、材料や加工品(仕掛品)の準備、機械工具の準備・取付・取外し、作業場の整備などのように、製造個数に関係なく(1作業命令に)1回だけ起きるところの準備や後始末の作業・動作の集まりである。

(1) よく、「準備後始末」などといわずに、それも船員の仕事なのだから、具体的な作業名で分類表示した方がよいといった発言をするひとがいるが、少くとも生産管理分析にはそれなりの分析の目的があるから、その目的に沿った分類をする方がよい。

この場合は、直接生産を増加しない作業・動作の「集合」としてとらえているのである。準備後始末作業をいくらやっても、製品は1個もでき上らない。従って準備後始末に多くの時間・工数を要する現場は、それだけ生産能率は低いわけであり、改善着眼の対象として把握されることになる。

(2) 船内作業は、製造業におけるフォードシステムの現場などと対称的で、操船などを除くと、準備後始末作業の占める割合が大きいという特徴がある。例えば機関士の整備作業では50~70%もが準備後始末などで、点検整備そのものは進行していないといったことを把握できるわけである。

(3) 調理作業においては、準備作業 preparation work と後始末作業 clean up work との区別はあまり必要でない。対象が食材料か設備器具かの分類の方が、あとの改善着眼を得るのに都合がよい。なお準備後始末作業を付帯

表1 船内司厨関係 作業測定実施例一覧

調査年	対象船	作業測定法 (日数)	対象者	分析内容と発表文献			
				稼働分析 (動作目的別)	稼働分析 (長期・業務別)	料理別工数 分析	個別作業など詳細 分析
昭27	ばなま丸	連続時間調査 (1日)	調	○			
		移動追跡調査	〃				調理運搬分析 調理員移動分析
35	瀬田丸	2分ワークサンプリング (W・S)	〃	○ 海労研会報 2610-一部発表		○(未発表)	調理設備分析
36	大雪山丸	1分ワークサンプリング	司	○海労調報 14			
		移動追跡調査	〃				司厨員移動分析
		メモーション					<ul style="list-style-type: none"> ○さしみおろし方 ○揚げもの モーションスタディ
36	箱根山丸	自記W・S (一航海)	調・司		○報告書		
		2分W・S (3日)	調	○		○(未発表)	
37	ありぞな丸	自記W・S (一航海)	調・司		○報告書		
		1分W・S (1日)	〃	○			
38	春日山丸	自記W・S (一航海)	〃		○報告書		
		1分W・S (4日)	〃	○			
		移動追跡調査	司				司厨員移動分析
38	静岡丸	自記W・S (一航海)	調・司		○報告書		
		2分W・S (調12日) (司3日)		○		○(未公表)	とりふ、パン加工 分析
		メモーション・ スナップショット法	調				肉・魚おろし方 モーションスタディ
38	近海 8隻	5分自記調査 机上シュミレー ション	調			○海労調報 16	FD食品使用実験
39	ふろり だ丸	2分W・S (2日)	調	○海労調報 17		○(未発表)	

39	みしし っぴ丸	自記W・S (一航海)	調・司	○報告書		
		2分W・S (2日)	調	○海労調報 17	○(未発表)	
		メモーション	司	○ #		食器洗い、喫食者
		移動追跡調査	司			司厨員移動分析
45	おーすと らりあ 丸	自記W・S (一航海)	調・司	○報告書		
		1分W・S (1~2日)	調・司	○報告書		
		移動追跡調査	調			
46	ジャパ ン・ガ ランサス	自記W・S (一航海)	調	○報告書		
		1分W・S (1日)	#	○報告書		
		移動追跡調査	#			調理設備利用分析
47	箱崎丸	2分W・S (16日)	調	○(未公表)	○(未公表)	
50	大型カー フェリー 3隻	工程・作業概況 調査	調・司		○報告書 (ただし 概数)	(船客フード サービス)

注、発表文献：海報調報……「海上労働調査報告」

海労研会報……「海上労働科学研究会報」

報告書………個別の調査報告書

対象者：調………調理作業者

司………ボーイ作業者

作業と称する例もある。

　　b、主体作業　直接生産を増加させる作業・動作の集まりを指し、(1作業命令中に)繰返しておこることが多い。これは作業者に課せられた本来の目的とする作業である。

(1) これをさらに目的別に分けると、主作業と付随作業になる。主作業とは、製品1個1個をつくるなかで繰り返される作業・動作で、直接生産をすすめるものである。これに対し付随作業は主作業に付随して発生する間接的な作業で、製品1個1個の製作に繰り返されること

があっても付随的なものを指す。例えば、1個1個の材料の装置への取付け、取外しや機械の始動、停止や加工中の検査測定などである。この区分の意義は、炊飯を例にとると、洗米が機械化されておらず、米を手で洗えば主作業であり、炊飯はR. Bで炊くから、米を釜に入れたり、水加減をしたり、炊き上がった飯を飯上げするのは、すべて付随作業であって、工程の機械化と作業の関係が量的に把握されてくる。

(2) また主作業、付随作業の区分のほかにつきのような区分も必要に応じて用いられる。

表2 調理の動作目的別分類

準備, 後 始末作業	準備作業 P 1 後始末作業 P 2	作業命令に1回に起る作業動作の集り 材料 — 庫出, 移動準備(材料の運搬) 設備器具 — 移動準備(器具の運搬……ex まな板, ザル 庖丁などを用意する。)調整(ex. Oil Tank, 汲みあげ, Range 点火) 材料 — 格納廃棄処分(倉庫などへしましう, 厨芥を捨てる) 設備器具 — 洗滌, 後片付(ex 洗ひもの, Work Table 上の 片付)掃除, 倉庫整備
		主体作業とは1作業命令中に繰返して起る作業動作の集まり 主作業とは1コ1コの製作用業中に繰返される動作 手作業とは手による作業動作でこの場合そのうち直接生産を増加さ せる動作 手作業 S 1 洗う 水を使って行い操作 皮をむく(野菜の皮むき) (ex 米とぎ, 野菜などを洗う)攪拌混和操作 切る (ex 材料を手で切る) (加熱の伴はない操作) 野菜の切り方 (ex 材料をませる, 和える) 肉魚のおろし方 (ふるり, もむ) 盛りつける 加熱中の操作(ませる) 材料の成形(ex 衣をつける) 看視 主として加熱調理中におきる 作業 S 2
主体作業	付随作業 (手作業) S 3	付随作業とは1コ1コの製作用業に繰返される動作 材料を入れたり出したりする操作 (ex. Boiler に水をはる, 米を入れる, 飯あげする, 洗米をザルにとる, 鐘を切る, 魚を串にさす Range の水の調節) 設備器具の操作(ex, パルプをあける, 皿をならべる) 検査測定(味つけ, 味み, 水加減)
		作業による疲れを回復するためのおくれ (規定外の休憩, 作業低下, 喫煙, 短時間の雑談) 生理的な理由によるおくれ (用便, 水飲み, 汗ふき, 手洗) 作業ではあるが正規の作業として取扱うことの出来ないものによっ て起る偶発的又は不規則なおくれ 庖丁砥ぐ, 使用中のなべを取りかえ洗って乾かす, 揚げもの中 のフライパン掃除, ナイフ皿を探して水で洗って盛付に使う 職場余裕 N 4 施設や管理の不備によるおくれ 手待, 材料待, 朝礼, 上司との連絡, 伝票の処理 配食指示, 献立をみる
余 裕	疲れ余裕 N 1 用達余裕 N 2 作業余裕 N 3 職場余裕 N 4	
除 外 — 除外作業	A	怠け, 無駄話, 失販など, 不必要な動作 ぶらつく

機械自動送り作業または看視作業

機械手作業 — 作業者が機械を操作しながら加工する

手作業 — 作業者が手および道具によって加工する

(3) ところで、船内の調理作業では準備後始末の作業量が多いこと、献立（料理）が多様で個々の頻度が小さいこと、機械化がすすんでいないことなどのため、主体作業を前記のような区分をしても、あまり有用な資料とならない。

c. 余裕と除外作業 作業者が準備後始末作業も主体作業もしていない非生産的な状態や作業をしているときは、余裕か除外作業である。

(1) 余裕は *unavoidable delay* といっている程度までやむを得ない生産のおくれである。余裕率の分析は、その適正化をはかるものである。これに対し、除外は *avoidable delay* であって、作業者の個人的理由や怠惰など（遅刻、無駄話、失敗など）生産上の必要がないようなおくれを指し、これは発生しない方がよい。余裕をさらに分類する場合、

疲れ（疲労）余裕

用達（人的）余裕

作業 余裕

職場（管理）余裕

というように分けるのが標準的であろう。それぞれの内容は表4のようである。

(2) 疲れ余裕は正規の休憩時間や他の余裕でも疲れが回復し切れない場合のおくれであり、肉体的作業では、重量物の取扱いや環境条件の悪い場合などに生じやすい。また単調作業における飽きからくる喫煙、雑談、身体の屈伸なども考えるべきだろう。

(3) 用達余裕は、生理的欲求による用便、水

のみ、汗ふき、手洗い、冬の暖取りなど、これも職場環境によって左右されることが多いようである。

(4) 作業余裕は、その作業やその作業に規則的にきまって発生する作業でないようなもの。偶発的に必要になった作業、本来は他の人の作業といったもの。従って調査対象について何を作業余裕とするかは、予め決めておいた方がよい。

(5) 職場余裕は、本来の作業とは直接関係のないおくれ、施設や管理の不備によるおくれといったものである。停電、機械故障、材料待ちなどは管理上の不備としてわかるが、伝票処理業者との応待、作業指示など本来別の仕事、作業が割り込んだ場合、それを職場余裕とするか除外作業とするかは状況判断の要するところであろう。

実際に観測してみると、余裕の4区分はつけにくいことが少なくない。管理上の不都合による手待ち（職場余裕）が、疲れ余裕になるとか、主作業の看視作業中に疲れまたは用達余裕の動作が起きるなどである。分析が余裕つまり仕事おくれの原因分析に主眼がある場合は、おくれの主因の方を区分して記録する。おくれの原因がそれほど問題にならない場合は余裕の内容を無理に区分することもないということになる。余裕率の合計を総合余裕率ともいう。

4. 稼働と余裕率

a. 余裕率に関する用語と算式

調理作業員の稼働または余裕率をみるため、つぎのような用語区分をした。

(1) 全行動時間 この場合は、調理作業員が日常的な調理や供食のために就労した（行動した）1日の延べ時間。非定期的な業務はここで

は除外してきている。

(2) 全作業時間 全行動時間 — (余裕時間 + 除外作業時間) 即ち準備後始末作業と主体作業の合計時間である。

(3) 行動時間中の余裕比

(全行動時間 - 全作業時間) / 全作業時間 (%)

8時間に対する余裕比

$$\frac{(8 \text{時間} - \frac{\text{全行動}}{\text{時間}}) + (\frac{\text{全行動}}{\text{時間}} - \frac{\text{全作業}}{\text{時間}})}{\text{全作業時間}} (\%)$$

行動時間中の余裕比は、生産をすすめている作業時間に対する余裕時間の比率で、これが普通にいわれる「余裕率」である。8時間に対する余裕比は、船員法65条の事務部部員の労働時間の規定および労働協約に照らし、実働延べ8時間に対する余裕比を考えたものである。従ってこの場合、全行動時間や全作業時間を日常的な調理・供食作業に限定すると、その他の業務が(8時間 - 全行動時間)のなかにふくまれているかも知れない。そういう意味合いでの「余裕率」ということになるので、注意を要する。(これらは、いわゆる外掛法であるから、標準時間は作業時間 × (1 + 余裕比) によって求められる。)

(4) 8時間に対する余裕率

$$\frac{(8 \text{時間} - \frac{\text{全行動}}{\text{時間}}) + (\frac{\text{全行動}}{\text{時間}} - \frac{\text{全作業}}{\text{時間}})}{8 \text{時間}} (\%)$$

8時間に対する実働率

$$\frac{\text{全作業時間}}{8 \text{時間}} (\%)$$

これらは内掛法であるから、標準時間は、 $\frac{\text{作業時間}}{1 - \text{余裕率}}$ によって求められる。

b, 10隻の調査例からみた稼働と余裕率

10隻、11調査例から行動時間、作業時間

余裕率を表3のようにまとめ得た。これ以外に利用しうる資料はない。職務分担の再編によって調理と司厨の相互協力が実施されるようになったので、一部「供食」などのサービス業務がふくまれているが、調理担当者の稼働実態を示したものである。(表3の備考欄参照)静岡丸のロック2名による実験調理の記録を除外して、この調査資料からどのようなことがわかるか、あるいは逆にわからないかをみる。

(1) 1人1日あたり船別の範囲をみると

全行動時間の範囲 465~386分(7.7~6.4時間)

全作業時間の範囲 403~336分(6.7~5.6時間)

行動時間中の余裕比の範囲 28.8~10.4%

8時間に対する余裕比の範囲 43.2~21.5%

8時間に対する余裕率の範囲 33.3~17.7%

であった。ただし表5備考欄のように上席者の実働が少ない例ではカッコ内の下位者だけの数値でみた。結果、各船の調査例によってかなり格差がある。

(2) そこで給食人数(乗組員数)と行動時間の長短をみると、両者の対応は見出せない。

(3) 余裕率も給食人数との共変が見出せない。

(4) 行動時間と余裕率をみると、行動時間中の余裕比が、行動時間が短くなると比率が小さくなることを示しているようである。

一般に船内における調理作業は、朝食と昼食の休憩によって、三つの一連続作業時間に分かれているが、各々の作業開始時刻即ち行動時間の開始は、そのときの作業量や工程の予測によって変動する一方、担当者の仕事態度(行動時間と行動時間中の余裕比の選択)によって相異すると考えられる。そこでつぎに同じ船における変動即ち、日次変動をみる。

表3 調理員の稼働分析総括表

調査年	船名	全行動時間		全作業時間		行動時間中の余裕率に	8対余時余裕率に	8対余時余裕率に	備考
		延べ時間	1人平均	延べ時間	1人平均				
27	ばなま丸	1,346 分	449 分 (441)	1,150 分	383 分 (358)	17.2 (23.1)	25.3 (34.1)	20.2 (25.4)	3日分、連続時間調査 63人食、3名、チーフ コックはほとんど調理作 業をしてなかったののでこ れを除く3名、なお2席 のコックの記録が不確実 なので()内はこれを 除く下位2名の平均を示 してある。
35	瀬田丸	962	321 (386)	814	271 (336)	18.5 (14.9)	7.71 (4.29)	43.5 (30.0)	3日分、2分WS調査、 57人食、3名、沿航中 のチーフコックは3時間 しか調理してないので、 ()内はこれを除いた 下位2名分
36	箱根山丸	1,262	420	1,110	370	13.5	43.2	33.3	3日分、2分WS調査 53人食、3名、食料庫 機器の手入れなど123 MMを除外、食パン、豆 腐の加口はふくめた
37	ありぞな丸	1,065 (799)	355 (400)	856 (693)	285 (347)	28.1 (15.3)	71.9 (38.3)	40.6 (27.7)	1日分、1分WS調査 45+4人食、3名、食 料庫整理、在庫調査、書 類作成など5.3MHも実 施しているのので、調理工 数は平常よりきりつめら れている。()内は下 位2名分
38	静岡丸	1,325 924	441 462	1,137 854	379 427	16.5 8.2	26.6 12.4	21.0 11.0	2日分、2分WS調査 45+4人食、3名 10日分、2分WS調査 調理員2名だけで実験し たもの
38	春日山丸	930	465	722	361	28.8	33.0	24.8	4日分、1分WS調査 35+4人食、2名分 供食作業ふくめ、食料庫 手入れ除く。
39	ふろりだ丸	872	436	790	395	10.4	21.5	17.7	2日分、2分WS調査 47人食、2名分、供食 作業はほとんどやってな い
39	みしっぴ丸	785	393	695	348	13.1	37.9	27.5	3日分、2分WS調査 39人食、2名分、供食 作業ふくむ。
45	おうすとらりあ丸	810	405	741	371	※ 9.1	※ 29.4	※ 22.7	2日分、1分WS調査 25+2人食、2名分、 供食、船室整理143MM をふくむ。※「待機」と いう記録を「余裕」とみ て加算したもので実際の 「総合余裕」より過小と みてよい。

47	箱崎丸	840	420	706	353	19.0	36.0	26.5	16日分、2分WS調査 25+2人食、2名分 供食、船室整理80MM ふくむ
平均(M)			420.7		361.8	16.4	34.3		
標準偏差(σ)			25.1		17.4	5.9	6.9		
σ/M			0.059		0.048	0.360	0.175		

- 注. 1. 平均等の算出は()内の数値を用いた。
 2. 静岡丸の調理2名の実験は除いた10例を平均した。
 3. 余裕率の比較を主眼としたので「除外作業」を作業時間にふくめた

c. 同一船における稼働と余裕率の日次変動
 静岡丸10日分、箱崎丸16日分の2分WS調査結果は、表4のようであった。ただし、静岡丸のデータは、49人食に対し、コック2名だけで実験的に調理したもので、余裕率が小さい。表3, 4を比較して、つぎのことがいえよう。

(1) 行動時間、作業時間とも箱崎丸の日変動率は、10隻間の変化率より大きく、静岡丸の日変動率は逆に小さい。静岡丸は、参考献立を用いた実験で、コントロールされた面があるので、この日変動率を小さくおされたと理解される。

(2) 余裕率の変化率をみると、行動時間中の余裕比(一般にいわれる見掛上の余裕率)は、行動時間、作業時間と同様に、箱崎丸の日変動は、10隻間の変化率と同じ水準にあり、静岡丸の日変動率は、これより下廻っている。しかし8時間に対する余裕比、余裕率はともに両船の日変動率の方が、10隻間の変化率よりかなり大きくでている。

ここからどのようなことがいえるかとなるとあまり積極的な内容は得られないが、同一の船(またはコック)による日次変化もかなりあっ

て、異なる船(またはコック)の間の差がこれより大きいと証明することはできなかったことになる。そこで余裕の標準化を考えるとすれば、これらの実測資料と一般の参考値とを考え合わせることになる。

d. 余裕率の標準化

表5は、各種別の余裕率の算出例である。また別表は、各種余裕率の実施例や提唱である。そこで調理員の余裕率は、つぎのように2通り考えることができよう。

(1) 行動時間中の余裕比

	表5の実績範囲	提唱値
疲労余裕	3~8%	5%4%
用達余裕	1~2	2 1
作業余裕	1.5~3	2 2
職場余裕	5~10	6 8
総合余裕		15 15

ここでの各種余裕は、総合余裕を算出するための目安として考える。船の調理作業時間は、朝食、昼食の休憩をはさんで3つの一連続作業時間に分かれているから、疲労余裕や用達余裕は、2~3時間の連続作業時間内で考えればよいので小さく見積もり、作業余裕は実績の平均で考え、職場余裕は、盛付を中心に「手持ち」

表4 同一船における調理員の余裕率日変動

(a) 静岡丸

月 日	行動時間	作業時間	行動時間 中の余裕比	8時間に対す る余裕比	8時間に対す る余裕率
9.1.1	470	420	11.9	14.3	12.5
9.1.2	480	437	9.8	9.8	9.0
9.2.4	448	401	11.9	19.7	16.5
9.2.5	446	420	6.2	14.3	12.5
10.1.5	453	420	7.9	14.3	12.5
10.1.6	459	425	8.0	12.9	11.5
11.5	457	439	4.1	9.3	8.5
11.6	469	443	5.9	8.4	7.7
11.20	439	410	7.1	17.0	14.6
11.19	490	449	9.1	6.9	6.5
平均 (M)	461.1	426.4	8.2	12.7	11.2
標準 偏差 (σ)	16.0	15.3	2.5	4.0	3.2
σ/M	0.035	0.036	0.305	0.315	0.286

が生じやすいので、これも実績の平均をとった。またこの手持ちは疲労、用達余裕を兼ねることになる。またこの総合余裕率15%は、10隻の実測平均値16.4%に近似している。

(2) 8時間に対する余裕比、余裕率

前項で述べたように、調理は昼休み1時間をはさむ8時間労働という勤務制ではないが、表5でみるように、日常作業（非定常的な作業を除いた）の行動時間（実働時間）の平均は7時間となっており、年次の変化もつかめない。

この日常作業の実績を尊重すると、

$$8\text{時間} - \text{全行動時間} = 60\text{分}$$

$$\text{全行動時間} - \text{全作業時間} = 480\text{分} - \frac{420}{(1+0.15)}\text{分}$$

$$= 55\text{分} \quad (2)$$

(1)と(2)より

$$8\text{時間に対する余裕比} = \frac{60+55}{420-55} = 3.15\%$$

$$\text{〃 余裕率} = \frac{60+55}{480} = 2.40\%$$

となる。

ここで注意すべきは、実際の作業時間が1日3回に分割され、それぞれの間の休憩が食事をふくんで2時間ぐらいあるから、即ち朝から夕方まで11時間ぐらいにわたるのでこの8時間に対する余裕比（率）というのは、仮想的な数値となることである。いいかえれば、船員法65条に従えば、日常作業以外に60分の行動時間の「余裕」をもっている余裕比（率）とみることができよう。

e. 余裕の時刻帯別変動

箱崎丸の測定資料から余裕の時刻帯別変動をみると、つぎのようであった。

(b) 箱崎丸

月 日	行動時間	作業時間	行動時間中 の余裕比(%)	8時間に対する 余裕比 (%)	8時間に対する 余裕率 (%)
1 0. 2 0	4 3 6	3 6 1	2 0. 8	3 3. 0	2 4. 8
1 0. 2 1	4 1 9	4 0 6	3. 2	1 8. 2	1 5. 4
1 0. 2 2	4 4 4	3 6 6	2 1. 3	3 1. 1	2 3. 8
1 0. 2 7	4 2 7	3 5 7	1 9. 6	3 4. 5	2 5. 6
1 0. 3 0	4 8 4	3 8 7	2 5. 1	2 4. 0	1 9. 4
1 0. 3 1	4 4 9	3 4 2	3 1. 3	4 0. 4	2 8. 8
1 1. 7	3 9 1	3 3 0	1 8. 5	4 5. 5	3 1. 3
1 1. 8	3 6 8	3 1 2	1 7. 9	5 3. 8	3 5. 0
1 1. 9	4 7 6	4 0 6	1 7. 2	1 8. 2	1 5. 4
1 1. 1 9	4 2 3	3 5 2	2 0. 2	3 6. 4	2 6. 7
1 1. 2 0	3 5 6	3 1 9	1 1. 6	5 0. 5	3 3. 5
1 1. 2 1	3 9 2	3 1 1	2 6. 0	5 4. 3	3 5. 2
1 2. 5	3 9 8	3 1 1	2 8. 0	5 4. 3	3 5. 2
1 2. 6	4 0 1	3 5 7	1 2. 3	3 4. 5	2 5. 6
1 2. 7	4 1 6	3 3 6	2 3. 8	4 2. 9	3 0. 0
1 2. 1 0	4 4 7	3 9 2	1 4. 0	2 2. 4	1 8. 3
平均 (M)	4 2 0. 4	3 5 2. 8	1 9. 4	3 7. 1	2 6. 5
標準 偏差 (σ)	3 5. 6	3 2. 5	7. 0	1 2. 5	6. 8
σ/M	0. 0 8 5	0. 0 9 2	0. 3 6 0	0. 3 3 7	0. 2 5 7

(1) 余裕は一連続作業時間の始めと終りに生じやすく、職場余裕であるが、これが同時にお茶のみ、喫煙、雑談等、疲労余裕、用達余裕となりやすい。習慣的にお茶のみをするケースも多い。

(2) 逆に稼働のピークには、余裕の発生が少なくなり、この船の例では司厨長・員が手伝いはいて、朝と午後は工数が200%をこえている。即ち2名の調理手員が稼働率100%にいても、工数の方が上廻っている。

(3) 調理員は各作業時間の後半に調理の稼働

率が落ちているか、これは供食、船室整理の仕事をしているからである。このためもあって、調理工数のピークは1作業時間の前半の方に偏している。

ともあれ、この例のように余裕率あるいは調理工数の発生は、時刻別にも動的な変化をし、そのピークでは見掛け上の忙がしさが現われることがある。見掛け上というのは、作業開始時刻の繰上げによって処理しうる場合と、ほかの手段によらねばならないケースがあるからである。

(1) 国鉄工場の例

作業余裕 3～5%

職場余裕 3～5%

人的余裕 2～5% (平均3%)

疲労余裕	特重作業 (作業速度大, 精神的・肉体的疲労大, 作業環境悪)	30%以上
	重作業 (大物作業, 重量物取扱い, 環境不良, ガス溶接など)	20～30%
	中作業	10～20%
	軽作業 (小物取扱い, 小物機械作業)	5～10%
	特作業 (手持ちなど疲れ回復時間のある場合)	0～5%

(2) 一般機械工場の例

人的余裕 3%

疲労余裕 7%

(3) 各提唱者による人的余裕 (疲労余裕を含めたものもある)

提 唱 者				
Maynard	1927	10%		
Barnes	1937	2～4%		
Holmes	1938	3%理想	5%一般	50%まで
Carroll	1943	5～40%		
Alford & Bangs	1944	3～5%		
Mayer	"	方針で異なる		
Presgrave	"	2～4%		
Gilkspie	1947	3～4%		
Hendry	"	5%		
Mundel	"	3～10%	男3%	女5%

(4) Personnel Administration Ltd. の例

(各計数は、正味時間に対する割合%で示したもの)

1. 常数的余裕	男(%)	女(%)
人的余裕	5	7
疲労余裕	4	4

2. 変数的余裕	男(%)	女(%)
A 立作業	2	4
B 異常な姿勢		
少し苦しい姿勢	0	1
苦しい(身体を曲げて)	2	3
非常に苦しい(横になったり、手足をのばしたりして)	7	7
C 力や筋肉の使い方(持ち上げたり、引っぱり、押したり)		
持ちあげる荷重(ポンド)(2.2ポンド=1キログラム)		
5	0	1
10	1	2
15	2	3
20	3	4
25	4	6
30	4	8
35	7	10
40	9	13
45	11	16
50	13	20(最高)
60	17	
70	22	
D 悪い照明		
推奨値をやや下まわる	0	0
推奨値をかなり下まわる	2	2
まったく不十分	5	5
E 大気条件(温度と湿度)		
冷却力(カタ温度計)(ミリカロリー/cm ² /秒)		(男女とも)
1.6	0	
1.4	0	
1.2	0	
1.0	3	
8	10	
6	21	
5	31	
4	45	

3	64
2	100
F 細かい注意	
かなり精密な仕事	0 0
精密または正確さを要する仕事	2 2
きわめて精密，きわめて正確さを要する仕事	5 5
G 騒音の度合い	
連 続	0 0
断 続， 大	2 2
断続，非常に大，急ピッチで大	5 5
H 精神的緊張	
かなり複雑な作業	1 1
複雑または広範囲の注意	4 4
きわめて複雑	8 8
I 単 調 さ	
小	0 0
中	1 1
大	4 4
J 倦 怠 感	
やや倦怠	0 0
倦 怠	2 1
きわめて倦怠	5 2
注． この表値は ILO: Introduction to Work study, 1957 掲載とほとんど同じである。(小石)	

表5 調理員の各種別余裕率の実測例

調査年	船名	行動時間 8時間 (%)	余 裕 率 (%)					職 場 管 理	備 考
			総 合	疲 労	用 達	作 業			
昭27	ばなま丸	91.9	23.1	3.6	2.0	1.5	16.0	2名平均	
35	瀬田丸	80.4	14.9	8.0	0.9	1.5	4.5	2名平均	
36	箱根山丸	87.5	13.5	5.4	1.4	1.6	5.1	3名平均	
38	春日山丸	96.9	28.8	19.1	1.4	3.0	5.3	2名平均(観測者は筆者ではない)	
38	静岡丸	89.0	16.5	3.6	1.4	1.0	10.5	3名平均	
39	みしづび丸	72.5	13.1	2.5	0.8	3.1	6.7	2名平均	

5. 準備後始末作業

a. 実測工数の格差と変動

表6, 7は、単に主体作業、準備後始末作業、余裕といった区分による観測記録ではなく、2分WSで調理の工程・作業の動態流動を記録したものであるから、調理目的別の内訳をみることができ。以下、10隻の船別比較と2隻の日次変動の資料から、主として給食人数(乗組員数)と工数の関係をみてみる。

注、ここでの工数は司厨長や司厨員の手伝いをふくめ、調理をした工数の全量を示しているので注意。

(1) 調理準備後始末の合計工数をみると、10隻11例の平均は247MMであったが、給食人数との対応は直接みられない。変化係数をみると、静岡丸、箱崎丸の日次変化率より、10隻の船別変化率の方が大きい。しかし給食人数との対応は、これらの調査資料からは見出せない。

(2) 内容別に工数の多いものをみると、つぎのようである。

(10隻11例)

食材料の庫出・格納	68MM	20.3MM	0.299
器物洗滌	64	18.4	0.288
調理室の片付・掃除	52	24.1	0.463
食材料の準備・移動	20	7.6	0.380
機器の準備・移動	18	7.5	0.417

とくにはじめの3つが大きく、この3つで準備後始末工数の72.8%を占めるので、当然工数削減上の検討対象となろう。給食人数との対応をこれら内容別にみても簡単には見出し得ない。ただ器物洗滌工数だけは船別のばらつきが少なく、集中的であり、あるいは給食人数と対応を示しているかのようでもある。ちなみに相

関係数 $r = 0.269$ であった。また静岡丸と箱根山丸の日次変動率を比較してみると、実験的にやった静岡丸の方が変動が小さく、コントロールが働いたかのようなようである。また片付・掃除は船別格差が大きいようであるが、給食人数とは対応していない。

b. 工数削減上の着眼

準備後始末作業の工数は、調理の仕事量の約1/4(余裕時間を除く)を占めているが、前述のように給食人数との対応は実測資料からはみられなかった。このことは、給食人数が減れば、それにつれてこの工数も減るとはいえないわけで、工数削減が必要ならばそれなりに対策を要する。これらの工数も一般的には、①給食人数 ②献立 ③食材料 ④設備器具 ⑤作業方法などが関係してこようが、過去の乗船調査において観察したところをつぎに概観してみる。

(1) 庫出・格納 この工数は1回の所要時間(工数)と回数の積であり、1回あたり所要時間は主として設備条件、回数は主として作業管略に関連する。静岡丸の調査例によると主たる冷蔵庫からの庫出は、朝と午後の作業開始時の2回あり、10日間の平均工数は、

朝の冷蔵庫庫出 13.4MM

午後の冷蔵庫庫出 35.2MM

で、この合計は庫出・格納全工数の71%を占めていた。この所要時間は出し入れのしやすさが問題であり、基本的には庫内容積や構造に関係する。即ちハンドリング空間の確保、食品の積重ね解消、仕分け区分の容易化など設計上の配慮が必要であろう。また調理室との距離および運搬手段も関連しよう。さらに食料の包装形態もこれからの課題となる。例えば1kgずつ段ボールにはいった加工食品などは取扱いが容易

表 6. 調理目的別工数の船別格差 (全員の合計工数, 1日平均, 単位MM)

調 査 年	船 名	主食 (飯)			副 食 調 理						
		洗 米	炊 飯	飯 あ げ	予備調理 (下ごしらえ)			材 料 調 整			
					肉 切 る	魚 洗 う ・ 切 る	野菜その他		水 浸 (つ ける	混 和 (ま 衣 ぜ る け	成 形 (
							皮 む き	洗 う る			
27	ばなま丸 63人食 3日平均	6	16.5	54 76.5	(142.5)		101	100 201	34	126	17.5 177.5
35	瀬田丸 57人食 3日平均	6.4	6.0	9.3 21.7	(65.3)		78.0	8.7 96.0 182.7	5.3	36.0	26.7 68.0
36	箱根山丸 53人食 3日平均	4	6.6	11.3 21.9	32.6	70.9	55.9	19.8 129.9 205.6	3.3	50.7	31.5 85.5
37	ありぞな丸 49人食 1日分	7	5	9 21	87	14	58	14 110 182	5	46	25 76
38	静岡丸 49人食, 3名 2日平均	13	9	12 34	55	46	74	14 116 204	7	40	36 83
	静岡丸 49人食, 2名 10日平均			28	48	35	49	106 3 158	2	36	53 91
38	春日山丸 39人食 4日平均	11.3	4.3	9.0 19.6	14.6	24.9	36.5	12.8 76.8 (+ 14.5) 140.5	11.3	40.0	23.8 75.1
39	ふろりだ丸 47人食 2日平均	13	10	6 29	13	66	58	35 149 242	8	41	36 85
39	みししっぴ丸 39人食 3日平均	16	12	12 40	23	62	23	29 100 152	5	29	5 39
45	おーすとらりあ丸 27人食 2日平均	(副食に含む)			17.5	26.5	51.6	44.1 72.7 168.4			61.5
47	箱崎丸 27人食 16日平均			12.5	22.8	33.7	30.3	9.4 110.3 150.0	7.5	45.1	50.6 103.2
平 均 (M)				31	82		181			86	
標 準 偏 差 (σ)				19.1	30.1		30.6			34.8	
変 化 係 数 (σ/M)				0.613	0.366		0.169			0.405	

加 熱	盛 付	主 体 作 業 計	食 材 料 準 備 後 始 末				設 備 器 具 準 備 後 始 末				準 備 後 始 末 計	全 作 業 計
			庫 出 ・ 格 納	計 量 ・ 檢 査	材 料 準 備 ・ 移 動	厨 芥 処 理	準 備 ・ 移 動	機 械 操 作 ・ 調 整	洗 淨	片 付 ・ 掃 除		
228	79	905	47.5	19	23	10 99.5	10	5	63.5	64.5 143	243	1148
121.9	130.6	590	52.0	2.7	24.0	14.0 92.7	17.3	14.7	60.0	12.7 104.7	197	787
187.4	106.1	702	92.2	2.0	15.9	12.0 122.1	16.6	31.2	115.1	47.4 210.3	332	1034
118	85	583	49	2	27	8 86	25	11	57	83 176	252	835
18 159 177	125	724	69	3	6	1 79	13	2	64	41 120	199	923
24 127 151	112	623	69	10	16	4 99	15	5	52	46 118	217	845
82.9	70.0	428	100.8	1.0	17.3	11.3 130.4	33.0	10.0	71.3	57.3 171.9	302	730
31 108 139	169	743	75	7	14	7 103	11	22	49	54 136	239	982
21 67 88	100	504	71	9	28	10 118	19	16	61	39 135	253	757
148	145.5	567	77.5	4.5	30.5	13.0 125.5	28.5	11.0	66.0	98.5 204.0	330	897
165 114.6 131.1	96.4	550	41.0	3.4	13.1	3.3 60.8	13.5	4.7	46.6	27.6 92.4	153	703
143 428 0.299	111 29.9 0.270	629 131.6 0.210	68 20.3 0.299		20 7.6 0.380		18 7.5 0.417		64 18.4 0.288	52 24.1 0.463	247 56.4 0.228	

表 7. - a 調理目的別工数の日変動 — 静岡丸・昭 3 8

月 日	主食 (飯)	副 食 調 理									
		予備調理(下ごしらえ)			材料調整	加熱調理		盛 付			
		肉	魚	野菜・その他		水 混 成 浸 和 形	下 本 茹 調 煮 理				
		切 る	洗 う ・ 切 る	皮 む き	洗 う			切 る			
9/7	32	64	26			170	52	42	118		84
9/12	28	76	46			124	116	22	78		142
9/24	34	60	14			146	54	2	192		98
9/25	22	14	92			116	74	30	134		134
10/15	32	40	36			200	38	14	128		108
10/16	26	22	16			116	168	18	100		132
11/5	26	26	60			238	102	40	52		98
11/6	28	62	42			192	72	26	150		98
11/19	28	52	16			108	110	16	184		130
11/20	18 (2食)	60	6			162	120	28	130		100
平均	28								127		
(M)	28 (11/20 除く)	48	35			157	91	24	150		112
標準偏差								1.21	4.33		
(σ)	4.1	20.8	25.8			44.3	39.7		3.72		20.1
変化係数								0.504	0.317		
(σ/M)	0.146	0.433	0.737			0.282	0.436		0.248		0.179

単位 MM

その他 (つ、パイロット 夜食、おや)	主体 作業計	準備後始末作業								全 作業 計
		庫出・格納	計量・検査	準(材 備料 ・器 移動)	厨芥処理	機器調整	器物洗淨	片付・掃除	計	
10	598	82	10	58	8	2	50	52	262	860
8	640	84	6	50	0	4	54	36	234	874
8	608	70	14	26	6	0	42	36	194	802
10	626	84	10	16	2	4	58	40	214	840
パイ 72	668	44	18	38	6	0	48	48	202	870
パイ 40	638	58	10	40	2	2	52	48	212	850
10	652	52	12	24	6	12	58	62	226	878
8	678	78	6	10	6	8	62	38	208	886
10	654	70	12	32	6	8	60	56	244	898
26	650	68	6	16	0	2	34	42	168	858
20	641	69	10	31	4	5	52	46	216	862
	25.0	13.9	3.9	9.7			8.7	10.3	26.6	27.0
	0.039	0.201	0.390	0.313			0.167	0.224	0.123	0.031

表 7-1 b

箱崎丸・昭47

月 日	A 主食 (飯)	副 食 調 理													
		予備調理(下ごしらえ)						E材料調整		F加熱調理					
		B肉	C 魚 介			D野菜・その他			E1	E2	E3	F1	F2		
切 る	皮 ・ う ろ こ	切 る	洗 う	皮 む き	切 る	洗 う	水 浸	混 和	成 形	下 茹 煮	本 調 理				
10/20	26	22		24	2		24	110	12		8	98	6	8	132
					26				146				112		140
/21	14	20		22	40	14	30	86	6		10	14	208	26	90
					76				122				232		116
/22	8	18			34	4		98	10		4	72	60	6	156
						38			108				136		162
/27	16	26		24	18	6	4	176			6	20	26	24	86
						48			180				52		110
/30	12	30			4	8	46	126	6		12	54	68	22	130
						12			178				134		152
/31					26		46	84	10			64	4	22	126
	22	6				26			140				68		148
11/7	8	16			12		38	140	8		14	40		10	164
						12			186				54		174
/8	18	14			30	2	24	96	6			22		30	112
						32			126				22		142
/9	4	28			52	2	4	106	14		6	56	114	24	82
						54			124				176		106
/19	8	26			16	6	22	140	4			48	72	8	158
						22			166				120		166
/20	8	20		4	62		36	62	4		10	26	132	6	56
						66			102				168		62
/21	10	12			12		32	136	8			50	52	8	81
						12			176				102		89
12/5	6	34				0	56	110	20		12	30		16	104
									186				42		120
/6	20	10		34	30	8	48	90	20		6	40	24	14	108
						72			158				70		122
/7	16	32		20	6		22	84	12		22	26	2	20	98
						26			118				50		118
/10	4	50		4	10		52	120	10		10	62	42	20	150
						14			182				112		170
	13	23		7	24	3	30	110	9.4		8	45	51	17	115
						34			150				103		131
	6.4	10.5		11.7	16.8	4.0	1.69	2.76	5.3		5.9	21.7	56.9	7.7	31.1
						23.4			30.0				57.2		31.3
							0.558	0.250	0.558			0.481	1.124	0.467	0.271
	0.512	0.461				0.688			0.200				0.555		0.239

G 盛 付	主 体 作 業 計	a.食材料準備後始末				b.設備器具準備後始末				準 備 後 始 末 計	全 作 業 計
		a 1	a 2	a 3	a 4	b 1	b 2	b 3	b 4		
		庫 出 ・ 格 納	計 量 ・ 檢 査	材 料 備 ・ 移 動	厨 芥 処 理	機 器 備 ・ 移 動	機 器 調 整	器 物 洗 浄	片 付 ・ 掃 除		
124	596	68	8	12	8	16	30	58	28	228	824
114	694	24	4	6		30		78	30	174	868
60	530	62		6		6	2	58	36	170	700
94	526	36	4	10	6	28	2	70	22	178	704
98	616	54		8	8	16	4	44	34	168	784
80	490	52	4	14	8	2		30	28	138	628
102	552	56	4	4	2	6	4	46	22	144	696
88	442	66	2	8		18		38	34	166	608
104	596	56	10	4	4	4	2	48	28	156	752
108	616	30	8	8	4	28	—	48	36	162	778
110	536	22	2	10	4	10		60	22	130	666
78	479	52		16	4	18	2	50	22	164	643
72	460	36		27		18		22	46	149	609
108	560	44		18		4	22	42	22	152	712
110	470	60	4	34		6	2	26	20	152	622
92	624	34	2	24	4	6		28	12	110	734
96	548	47	3	13	3	14	5	47	28	159	708
166	699	144	3.1	8.5	3.0	9.4	8.6	15.3	8.0	255	78.4
0.172	0.128	0.351		0.648		0.692		0.328	0.290	0.160	0.111

なことは明らかで、食材料の積込前加工は、この工数を大きく減らすことが期待されよう。また格納容器と運搬容器の同一化もハンドリングの工数を減らす。

静岡丸では、この2回をふくめ1日の庫出・格納回数は、1日平均8.4回であったが、多い日は11~12回に達していた。出し忘れてとりに行ったり、余計に出しすぎてあとで残りをまた格納するなど、計画性のなさが回数をふやすことになる。従来はこのような作業管理の良し悪しが、工数の船別差にかなり影響していたようである。このように最も工数の大きい庫出・格納については、設備器具、包装形態、作業方法など多面的な検討・工夫が考えられてくる。

(2) 器物洗浄 これは、いわゆる「洗いの」であるが、食器と違って機械化が困難であること、給食衛生上作業がぞんざいでは困るので、大巾な工数削減は期待できないかのようにある。器物をためておいて洗うなど余裕のある洗浄設備、「手廻り」のよい配置、洗いやすい器物のデザインなどが要求されよう。作業方法としては、その都度洗ってゆく船と、ある程度溜めてから洗う船とがあるが、後者の方法が工数は少ない。また米飯をライス・ボイラーから大きなおはちに移し、さらに小さなおはちに小分けするとか、汁ものをライス・ボイラーから大なべに移し、さらに汁バックに移すなど、1工程・1容器が余計になっている例がある。これも工程・作業の管理上の問題である。

(3) 片付・掃除 給食衛生の確保と整理整頓は必要であるから、この作業はある程度までは必ず発生するわけであるが、工数削減は主に設備に係わってくると考えられる。根本的にはdry floorかwet floorかということがあ

るが、dry floorとするには食材料の事前加工が前提となるが、和食を主にした集団調理室のドライ・フロー化は、かなり工夫を要するところであろう。下ごしらえ調理場と仕上げ調理場を分理し、ドライとウエットに分けるといようなことも考えられよう。そのほか清掃しやすい設備構造、デザインや清潔を保ちやすい設備表面材質の利用などが、この工数削減に寄与するであろうことは明らかである。少なくとも技術革新前の在来船の調理室は、天井には諸パイプ類が露出してほこりが溜り、床は諸設備等が複雑な凹凸をなして、はなはだ清潔維持には手間のかかる構造であった。死空間をつくらないことも清掃のしやすさにつながる。

(4) 材料・機器の準備・移動 これは調理室内における食材料や器物の運搬工数である。これも作業要領の良し悪しも影響するが、さらに設備上の配慮が影響する。一般に船の調理室は床面積を制限するためか、食材料や器物の置き場に対する配慮に乏しい。そのために作業動線もすっきりせず、無駄な所作を観察することが少なくない。このように一時置場を確保した上で全体のレイアウトを合理的にすることと、作業者が設計者の意図にそって使うことが必要である。設計者の意図と違った使い方をする場合は、当然、無駄な動きが生じる。今日のように配乗交代がひんばんな状況においては、レイアウトの基本的な部分は標準化し、転船しても同じような動き方ができるようにすることが望ましいといえよう。

6. 調理主体作業

a. 実測工数の格差と変動

(1) 主体作業の合計工数は、10隻11例の平均では629MMであったが、この方は

工数と給食人数との対応がみられる。一次回帰式をあてはめると、給食人数が10人減ると、工数が約80MM減っている。

(2) そこで、主体作業の内訳別に、給食人数との関係を見ると、10隻の調査例にはつぎのような関係がみられた。(この場合、静岡丸の実験調査例は除外した。)

	給食人数との相関 (r)	一次回帰 ($y=ax+b$)
肉・魚下ごしらえ	0.756	$y=2.01x-8.4$
野菜下ごしらえ	0.596	$y=1.53x+114.2$
材料調整	0.471	$y=1.79x+4.2$
加熱調理	0.322	$y=1.92x+55.7$
盛付	-0.105	$y=-0.28x+123.1$
主体作業合計	0.670	$y=7.77x+280.2$

このように、給食人数との対応が顕著なのは、水没・混和・成形という材料調整をふくめ下ごしらえ(広義)である。なかでも肉・魚の下ごしらえ(切り方、洗い方)は、給食人数との相関が高い。集計の都合で肉と魚の合計工数で示したが、枝肉処理をはじめ骨つき肉の切り方が減っていることなども影響しているであろうと考えられる。材料調整の工数発生は献立によるものが大きいから、それが実測工数と給食人数との相関を低めていることは明らかである。このようにみると、材料調整の工数も実際は相関が高いとみてよいであろう。この点からいえば、盛付工数と給食人数と対応するはずであるが、調査例では全く相関が認められない結果となっている。これも各船の調査日における献立の相違の影響のほか、盛付工程の分割、食器の種類、仕事のていねいさなど各様の影響が考えられようが、下ごしらえの工数が給食人数と高い相関を示したのに、盛付工数ではそれがみられなかったというのは、面白いことである。加熱工数

では、相関の水準が低いのは加熱工程のロット数と給食人数の関係からも理解されよう。

注、くり返しになるが、これらの工数と給食人数の関係は、10隻の調査結果を示したものに過ぎないから、将来計画等に応用するには注意を要する。

(3) つぎに主として献立の変化による工数の日次変動をみてみよう。主体作業の内容別の変化率をみると、つぎのようであった。

	日次変化率(σM) (静岡丸10日)	船別変化率(σM) (箱崎丸16日)	(10隻)
肉おろし方	0.433	0.461	} 0.366
魚おろし方	0.737	0.688	
野菜等の下ごしらえ	0.282	0.200	0.169
材料調整	0.436	0.555	0.405
加熱調理	0.248	0.239	0.299
盛付	0.179	0.172	0.270
主体作業合計	0.039	0.128	0.210

ここでは盛付工数を除いて他の工数の日次変化率は、船別の変化率と同等か、あるいはそれより大き目にあらわれている。即ち、同一船における日変化、つまり献立による変動はかなり大きいものであることを示しているともみてよいであろう。ところが盛付工数の日次変化率は船別より小さく、このことは献立の変化の影響はそれほど大きくないことを思わせる。そのほか、日次変化率を内容別相互に比較すると、静岡丸箱崎丸両資料から、

魚おろし方 > 肉おろし方 > 野菜等下
材料調整 > 下ごしらえ > 盛付
加熱調理

という順序が得られる。魚介類は本来の種類・形態の多様性や調理形態の多様性から下ごしらえ工数の変動を大きくしていると考えられるが、野菜下ごしらえや加熱調理の工数は日によ

る変動が少なく、盛付工数は同一船では最も変動が少ないようである。

(4) 主体作業合計工数の変化率をみると、両船の日次変化率は、船別変化率より小さくあらわれており、とくに会社の作成した参考献立を用い実験的に行なった静岡丸の変化率は小さい。下ごしらえの日次変化が大きいにもかかわらず、主体作業全体として一定の仕事量に納めようとする献立の立案や作業管理の結果であろうと推測する。

b. 工数削減上の着眼

(1) 献立上の工数均等化 下ごしらえや材料調整は給食人数によって変動するとともに、献立によって日次変動が少なくないことをみた。従って日々の調理工数を一定範囲に納めるためには、調理工数の目安を知って献立の組合せをはかる必要がある。この工数目安については、次章で詳細に述べる。

(2) 獣肉の下ごしらえでは、牛・豚の骨なしカット肉の積み込みが一般化してきているので、これが静岡丸、箱崎丸両船の工数差にあらわれているとみられる。今後はさらに部分肉や1人前分にカットした場合およびとり肉の積込前解体による船内保存性、利用度と工数削減との得失などが検討されよう。

(3) 魚介の下ごしらえでは、魚・はらつきの原材料から、どこまで半加工したものを積込むか、この点も献立、料理との関連において具体的に魚の種類別の検討が必要であろう。船内保存性については、グレージングとプラスチック包装による二重包装技術が発達してきたから、購入価格や工数削減効果との兼ね合いの問題となろう。こういう事前包装食品では、船内保存のロット単位が一定になるので取扱いの効

率化にもなる。例えば、1kgの包装単位では、給食人数20名ならば、1人あたり50gになるといように扱いやすくなる。この効率の向上は、見逃せないところであろう。

(4) 野菜の下ごしらえは、工数が大きくかつ日次変化も小さいという特色をもつ。この場合は積込前加工と機械化の両面から検討すべきであろう。ここでは下ごしらえ(予備調理)だけを考えると、積込前加工は冷凍と乾燥(FD)であるが、材料の種類と船内での使用量から適否および使用効果を考えることになる。例えばじゃがいもなどは使用量・工数からみて事前加工の対象品目であろうが、この場合も船内献立におけるじゃがいもの調理形態別の年間消費量などによって、加工形態別の需要量を算出することになる。船内における皮むき、切り方の機械化については、いわゆる集団調理機は、能力が大き過ぎる、仕上りが粗雑であるといった欠点を有するので、小型機の性能のよいものや手持道具のよいものを備えることになる。この場合、それを使用するための準備後始末に手間のかからないものであることが必要である。例えば後始末の機械の分解工数が大きいとか、目づまりをきれいにするのに手間がかかるとかは、使用効果を半減する。静岡丸を調査した際の検討では、こうした手持道具や小型機械の使用で削減しうると考えられた野菜下ごしらえ工数は、100MMぐらい、短縮率は30%程度であった。

(5) 材料調整 この工数削減は積込前加工をするか否かにかかるが、この段階まで事前加工すると、船内調理工数は大きく削減されるが、同時に料理の質的な変化をもたらすことになるので、導入には慎重な検討を要する。例

えば、ハンバーグならば成形して冷凍したもの、えびフライならば衣つけて冷凍したものというように、加熱調理（本調理）を残すだけの加工形態である。しかしこれも計画的な事前加工は船で出現回数の多い料理に限定されるので、その限定された料理について具体的に品質、価格と削減工数との得失を検討することになる。

(6) 加熱調理 過去における加熱調理機の変更としては、オイルレンジより電気レンジへの切替え、炊飯器の電気釜あるいは立型炊飯器への切替えなどが主なものであったが、調理工数からみると、炊飯の工数は小さいので、その点からは炊飯器の変更は必要ない。むしろ従来のライス・ボイラーの汎用性が有用である。工数から見た注意点は、給食人数の減少にもなって加熱調理機を小型化する場合、加熱調理のロットサイズ、ロット数と調理工数の関係を検討しておくことであろう。具体的にはレンジの火口や熱板の数とサイズ、ライス・ボイラーの口径と蒸しもののロットサイズの関係などである。この点については、次章で詳述する。またカーフェリーの加熱調理機にみるように、一般貨物船においても冷凍食品など事前加工品の使用が多くなるならば、解凍機、電子レンジその他新しい機器の導入が有効になるかも知れない。もし給食人数の少数化が、カウンター・サービスの給食方式を指向する場合には、加熱調理機に限らず、調理設備全体が新しい装いでユニット化されてゆくことになる。

(7) 盛付 この工数も給食人数と対応するはずであるが、実態調査では相関を示さなかったことは既にみたところである。料理の種類と盛付工数については、次章で詳細を述べるが、工数削減の一般的な対策というのはちよ

うと思ひ浮ばない。動作目的別にみると、衛生的にしかも美しく均一に盛付けるには主作業の工数は減らせないのでなかろうか。（大量集団給食では飯の盛分け容器を使うなど省力化対策がみられるが。）盛付を一度に全員分行なって、配膳設備に保管するということがあるが、どの程度の工数削減になるか測定したことはない。この場合は工数よりも余裕時間（手待ち）の削減による行動時間（就労時間）の削減効果であろう。しかしこの事前配膳によるセルフサービス方式は、食事の心理的欲求などの面でマイナス面があるので、その点ではカウンターサービスの方式の方がよい。後者の場合は手待ち時間はむしろ増大するかも知れないから、他の主体作業や準備後始末作業を削減し、全体としての工数適正化をはかることになる。

プラスチック食器やランチ皿の使用など、食器の変更も行なわれた。これについては静岡丸の調査で効果測定を計画していたが、メモーション・カメラの故障により、要素作業測定で分析することができなかった。しかし調理における盛付に関する限り、陶器のランチ皿とプラスチックのランチ皿の負担の差はその重さにあった。盛合せと別々の食器への盛分けの工数差も、はっきりとは認められなかった。プラスチック食器のメリットは、損傷補充をふくめた費用逓減が第一であろう。

以上、主体作業における工数削減上の着眼として、実船調査を通して気のついた点を記述したが、次章において工数の詳細な検討結果を述べ、さらに次の報告書においてこの調理工数削減の具体的検討を述べる予定である。

B 調理工数および工程時間の目安化

1. 工程別調理工数および工程時間

2分WS法によって記録された過去6隻、延べ39日分のデータに、追加調査分を加え、材料別・工程別に再集計し、目安値を設定する作業を行なった。

(1) 2分WS法をもとにしているので、目安値も2MMの倍数であらわした。また、可食量1kgなど種々の単位区分により算定した。

(2) 工程時間は機械工程時間だけを作表した。しかし加熱工程時間の実測値は適当でないことが少ないので、一般の料理参考書からつくった資料を参考にした。

(3) 熟練度と工数との関連では、外航船の実測データの平均値をもとにしているので、外航船のクックの平均的な熟練度とみてよいであろう。

(4) 一部メモーション・スタディなど要素作業測定例も参考として収録した。

(5) 加熱調理機器は乗組員数の減少に応じて小型化の傾向があるが、現在使用されているものを調べ、ロット・サイズとの関係を明らかにした上、一定のタイプを基準として工数を算定した。

以上のような要領で、「野菜等のごしらえ」、「魚介類のおろし方」、「肉類のおろし方」、「機器調整」、「盛付」、「加熱調理」、「ソース、パン、アイスクリーム、豆腐、漬けもの」に区分して、目安表を作成した。この結果目安値は2MMから10MMの間に集中し、少数が12MMから28MMの間に分散している。

2. 料理別調理工数および工程時間

料理別工数の目安表を、つぎのような要領で

作成した。

(1) 料理の選定は、外航船25隻の実施献立の分析から得られた約1,500種の料理の大部分が直接または応用によって工数算定ができるよう配慮した。さらに外航船の資料にはなかったが、一般的な料理を若干追加して、464種の「単位料理」をとりあげた。

(2) 材料・分量・調理方法は、2分WS法による6隻、延べ39日分の測定記録と、市販料理文献から作成したカード資料を、逐一比較して、それらの平均的な内容に見合うように算定した。従って、この目安表には、わが国の家庭や集団給食などの大衆的なあるいは一般的な料理が、体系的に表示されている。

(3) 食数については、船内食料研究会での協議にもとづき、すべて20人前として計算した。

以上のような要領で、「朝食みそ汁」「朝食お菜」「魚料理」「肉料理」「玉子料理」「豆腐料理」「野菜料理」「酢のもの」「和えもの」「サラダ」「汁もの」「鍋料理」「飯料理」「麺料理」「パン・デザート・飲みもの・漬けもの」に区分し、さらに、調理法・和洋中様式の区分によって配列した。

464種の料理の工数算定結果、その分布状況は、10～30MMぐらいの料理が多く、40MM未満が55%で、100MMをこえるものは4%であった。また握りずしの212MMが最大であったが、あとは140MMどまりであった。

3. 工数目安表の利用について

工数目安表は、大衆的・日常的な料理の多くが含まれ、2分を単位とする概算的な調理工数の目安化(標準化)を試みたものとして、公表資料としては、まれな資料であろう。標題

に掲げたように数百種以上の料理の組合せ献立を用いる調理施設において、その調理（生産）管理に利用するデータとして算定したものである。（注、これと対称的なものは少種大量の調理管理に用いられる秒あるいはそれ以下を計算単位とする標準化データである。）

以下、船の調理管理への利用法について述べる。

(1) コックの定員算定 標準的な実施献立が少くとも30日分以上あれば、1日あたりの調理の主体作業工数の平均が算出できるから、これに準備後始末作業の工数（一定値）と稼働率（ないし余裕率）、および非常業務量（一定値）から、定員数が計算できる。

(2) 主体作業工数の設定 逆にコックの員数から主体作業工数の標準が計算できる。いま仮りに既述のように、行動時間中の余裕比15%、行動時間を7.0時間とすると、1人あたり作業時間は365分となり、非常業務は作業時間外で消化する、準備後始末作業量を実績値247MMの20%減200MMに設定すると、コック2名ならば主体作業工数の標準は $365 \times 2 - 200 = 530$ MMとなる。従って献立からの工数計算と比較検討できる。

(3) 積込前加工の計画化 材料別、料理別の年間回数または頻度（外航船25隻の資料は既に作成してある）から、積込前加工による

船内工数の削減量（即ち船内での省力量）が計算できるので、工数面からみた積込前加工（加工食品利用）の計画化ができる。

(4) 献立形式やサービス方式の変更計画

例えば、複数献立とかカウンター・サービスとかの仮想モデルについて調理工数の試算ができるから具体的な内容検討ができる。

(5) 工程時間表による計画化 いまのところ手間がかかるが、前項の工数計画にどまらず、工程時間も合わせて検討することができる。

(6) 現場用の実行献立の作成 この目安表は会社あるいは船内食料給与全体の計画データとして考えたものであって、船内での実行献立の参考としてはやや繁雑すぎる。もっとも、時間をかけて長期計画を立てる場合には用いる。しかし、現場用献立を組むには、材料の種類、分量が1日分の規定量に合致するように修正して計算しなければならない。現場の常用表としては、さらに大まかにまとめ、例えば「ユニット」といったようなものを考えることができる。

以上のような試算を通じ、「将来の船内食料給与の方法研究」をさらにすすめたい。

（小石泰道、将来の船内食料給与の方法研究、第1報の要約）

表 8 工程別単位工数目安表の例
魚介類のおろし方(切り方・洗い方)工数目安表

種類	工程, 分解形状	工数区分	工数(MM)	備考	種類	工程, 分解形状	工数区分	工数(MM)	備考
大のつくり ・中型魚から	胴切(チャングク)から皮血合をとって冊取り	1kg	4	実測: まぐろ・かじき4例 1kg 1.8~7.9MM, 平均3.8MM	絞 甲 い か	はら出し, 洗ひ方	1kg	8	実測: 5例 7.3~11.4MM 平均9.2MM
	三枚におろし, 冊取り	1kg	10	実測: はまち2例 7.3~13.3MM, 平均10.3MM		胴皮ひき	1kg	16	実測: 4例 1.7~4.0MM 足皮ひきは2倍とする
	冊からさしみにひく	1kg	8	実測: まぐろ・かじき・はまち 7.3~12.5MM, 平均7.1MM		さしみにひく	1kg	8	実測: 1.0.9~2.1.7MM
	三枚におろし, 切身にする(洗い方ふくむ)	1kg	6	実測: むつ・さけ・いなだ・にべ ・たい・ひめだ・さば・ひら め・さんま・塩さけ・塩さば18例, 2.4~9.2MM, 平均5.5MM 小魚は8MMとする		すしだねにひく	1kg	14	平均17.0MM
中・小型魚の三枚おろし	三枚におろし, 皮むき, 小骨とる(すしだねなど)	1kg	14	あじ, こはだなど小骨をすくいと るまでの工程, 小骨の多いときは さらに2~4MM加算	や り い か ・ す る め い か	はら出し 洗ひ方	1kg (4ばつ)	4	実測: 3例 2.5~5.0MM 平均3.8MM
	たい姿(はら, うろこ)	1kg	10	実測: たい1例 10.3MM		皮ひき	1kg	12	実測: 1例
	ドレス(あたま, はら, うろこ)又は筒切	1kg	8	実測: むつ・さけます・かれい・ したびらめ		胴輪切	1kg	2	実測: 1例
	はらぬき(えら, せいご)	1kg (8~14尾)	6 7 8	実測: あじ・いわし・きす・かま す 2.2~8.0MM, 平均5.5MM ていねいな洗い方を要するとき は, 2MM加算		胴切身	1kg	4	実測: 1例 包丁目を入れる6MM
中・小型魚のはらぬき	生たこ塩もみ, 洗い方	1kg	10	実測: 4例 2~14MM, 平均10MM	か に え び ア ラ あ し り	はら出し 洗ひ方	1kg	6	実測: 4例 4.4~12.5MM 平均7.2MM
	丸からさしみにひく	1kg	12 (8)	実測: 6例 9.7~20.0MM, 平均12.9MM 足だけのときは8MMとする		各部位を切りはな し 包丁目	1ばい	4	実測 600g ずわい10ばい 30MM(かに酢)
		1kg	10	実測: むつ・さけます・かれい・ したびらめ		皮むき, 背開き, 背わた	1kg (30尾)	24	実測: 1例 開かないときは20
		1kg	6 7 8	実測: あじ・いわし・きす・かま す 2.2~8.0MM, 平均5.5MM ていねいな洗い方を要するとき は, 2MM加算		ぶつ切り	1回	4	実測: 3例 4.0MM 汁の実など
た こ	生たこ塩もみ, 洗い方	1kg	10	実測: 4例 2~14MM, 平均10MM	洗い	1回	1	実測: 6例 平均1.3MM 汁の実など	

(注) 単位区分の重量は可食量(正味)を指す。
全量あたりの工数に換算する際は、可食率を掛ければよい。
(可食率)
あじ・きす・かます・まぐろ・さんま・かつを・など 65%
さけます 60%
むつ・かれい・したびらめ・いわし・はまち・さば・ひらめ 55%
こはだ 50%
いか 20% など

表9. 料理別主体作業工数及び工程時間目安表の例
料理区分 魚料理 (21)

(20人前)

調理区分	料理	主な材料 (工数関係分)		予備調理				主体作業工数				機械工程時間		備考		
		材料名	仕込 可食量	切る	洗う	小計	浸漬	混和	成形	下蒸茹	本調理	盛付	計		下蒸茹	本調理
場	(中国風)あじ 野菜あん (醬汁)	あじ しょうが汁 しょうゆ 酒	1,200	7	4	11	1									<ul style="list-style-type: none"> 中国風は魚揚げものの6%で、その大半はから揚げ(油炸) 甘酢あん(醋溜) しょうゆあん(醬汁) ケチャップあん(醬汁) さば, 黄魚, たい, かれい, きす, (こい)
	(から揚)	片栗粉 玉ねぎ たけのこ にんじん しいたけ ピーマン ケチャップ	400 400 100 200 300	3 3 2 4 5	5 3 2 4 5			衣 4		揚 16		10	69 91 あん 25	16	6	
場	かたと豚肉の 玉子巻揚	かた(缶) 豚肉 たけのこ しいたけ ねぎ 土しょうが 小麦粉 鶏卵 パセリ	400 300 600 150 150 40 12コ			1 4 8 4 2 2									<ul style="list-style-type: none"> 船では例少 	
		ひき肉 せん切						全部 2		卵 2	巻く 12	オリーブ 4 揚げ 18	69	22		焼 4 揚 2
場	大正えび 白雪揚 白雪揚(高麗)	えび (下味調味料) 衣 (卵白 小麦粉 BP)	800 6コ分 500 1.5T			15									<ul style="list-style-type: none"> 船では例少 	
		泡立 4 衣 10									6	49		場 16		