

上記のSAR船は可搬式消防ポンプ、及び必要救助資機材を搭載出来る程度の大きさとする。

② 2CGAの強化対策

上記の2CGAへのSAR船配備の他、以下の3施策が実施されなければならない。

- A. 気象情報の徹底のため、天気予報用FAX機を2CGDより貸与する。
- B. 以下のSAR用資機材を2CGAに貸与する。
 - 1. 2CGDとの連絡用の携帯無線器
 - 2. 可搬式消防ポンプ
 - 3. 業務用強力投光機、暗視スコープ
- C. 活動報奨金、PCGAメンバーの事故補償制度の創設

2.3.3 評価

セブ地域の海難は、サイクロンの来襲により集中的に発生しており、これに対して本調査では地域レベルの海上交通安全システムを具体的に立案している。本節では海難事故のもたらす社会的損失の内容及び規模を分析し、提案されている対策について検討、評価を行う。海難事故の分析は、近年多大な被害を及ぼし、データも比較的残っているサイクロンルピン号をケーススタディとして取り上げる。

(1) サイクロンルピン号のケーススタディ

サイクロンルピンの及ぼした被害としては、海難事故それ自体と事故後の周辺にもたらした二次的な被害に区分できる。その具体的な項目は図2-3に示す通りである。

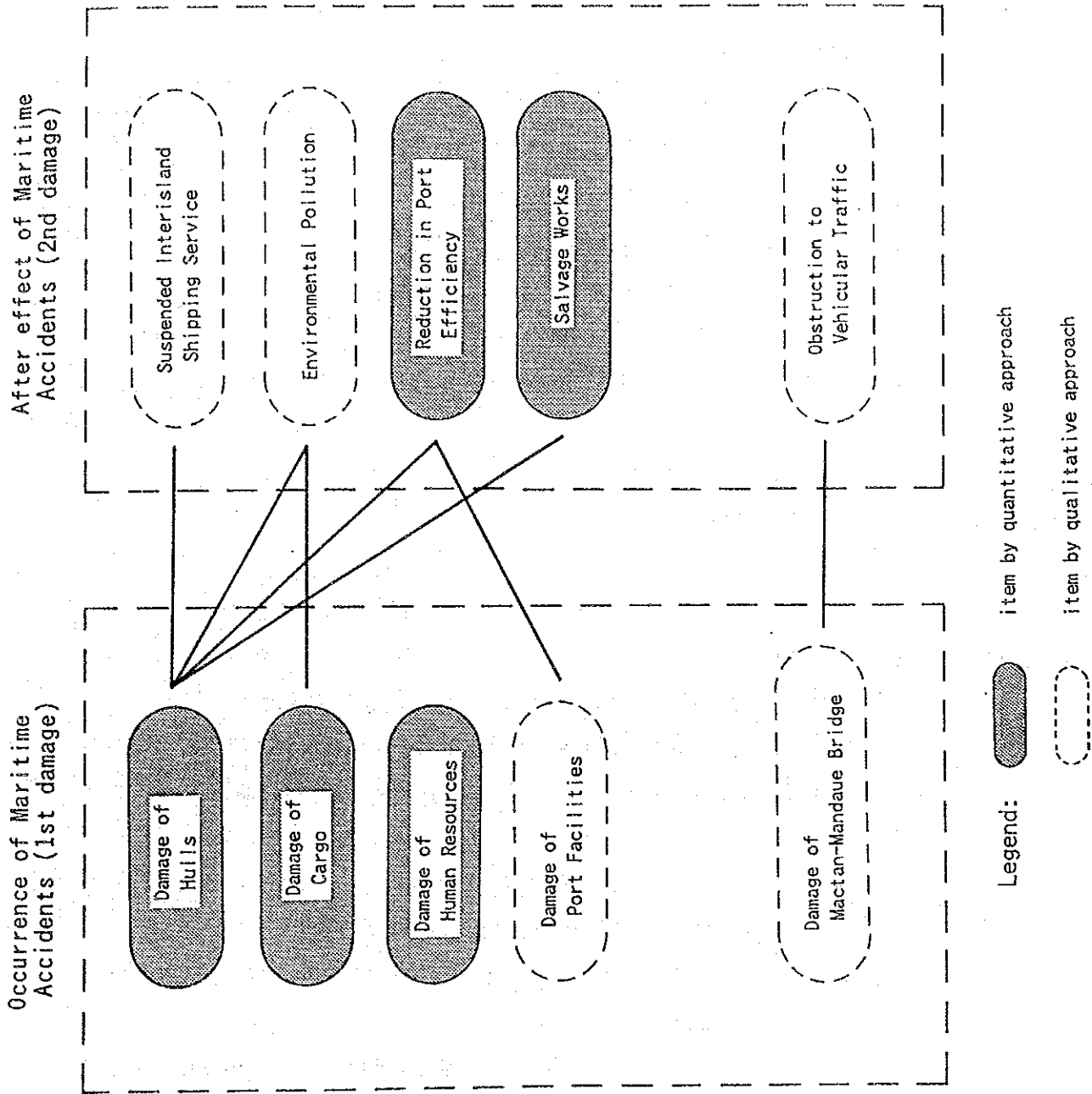
定量的に把握できる損害額は、853.1百万ペソであり、その内訳は以下の通りである。

- 直接的な被災額は、サイクロンによる海難事故(87件)のデータと第7章の経済的分析で用いた方法により推計した。具体的な被災規模は、死亡者9人、沈没船62隻、損失貨物11,577トンであり、685.1百万ペソの損失と推計した。

- 港の効率低下とは、埠頭付近で沈没した船が港湾業務の支障となっている状態を指している。台風を境として荷捌き時間が増加している点に着目して、サイクロンの後遺症で2,341日／隻分のランニングコスト117百万ペソ分の無駄な出費がかかったと推計した。
- サイクロン後に沈没船のサルベージ業務がP.C.Gの指導のもと地元の中小サルベージ業者により行なわれているが、この費用として51百万ペソを見積った。

図 2-3

台風ルピン号による
損害の内容及び関係



Typhoon Ruping
(Nov. 12-15, 1990)

表2-1 サイクロンルピン号による損害額

一次被害	船体	598.7
	貨物	83.2
	人(犠牲者)	3.2
	小計	685.1
二次被害	港湾機能の低下	117.0
	サルベージ業務	51.0
	小計	168.0
合計		853.1

定量的把握の困難な被災内容としては、以下のものがある。

- 船が岸壁にうちつけられたことより、埠頭がけい17ヶ所破損した。
- 沈没船から燃料・オイルが流出して、海水汚染した。
- 大量の船が沈没・破損したことより、セブ港を中心とする内航海運の多くの便が中止または延期となり、ビサヤ地域の社会経済活動に大きな影響を与えた。
- サイクロンにより流された大型船がマングウェーマクタン橋をこわすという事故が起こり、これにより約1ヶ月橋の通行を全面的に止め、この間フェリーにより車・歩行者を運ぶこととなり、陸上交通に大きな影響をおよぼした。

これよりサイクロンルピン号は、海難事故を多発させたことのみならず、その後も地域社会に大きな影響をもたらしたことが判明した。

(2) 提案された対策

本調査で提案された対策は、大別して以下のものがある。

- サイクロン対策協議会の設置
- 避難港、避泊地の整備
- 水路調査の実施と海図の作成
- 航路標識の設置

- 暴風警報標識柱の設置
- 地域無線通信システムの構築
- SAR体制の整備
- 海難防止活動の励行と関連法制度の整備

本調査では以上の対策に必要なコスト全体を積算することは困難であり、現段階では行なう状況にもない。コストの積算は以下の理由により困難である。

- 関係する海図があまりに古く避難港の位置が特定できず、従って浚渫等の工事コストがはじけない。
- また、そのため航路標識と暴風警報標識柱の設置場所と箇所数もわからない。
- 組織の新設や既存設備及び組織を活用して地域海上安全システムをつくることは積算が困難である。

(3) 結論

本調査では、セブ海域における海難事故の特徴を分析し、切迫している問題と課題を明らかにしている。その上で再び同様の海難事故を起こさないように、種々の対策を立案している。サイクロンルピン号のケーススタディは、海難事故の被害の規模と構造を明らかにした。本調査の対策を実行することで、このような被害の相当の部分を防ぐことが期待できる。しかしながら対策にともなうコストは現段階では把握できない。今後は以下の方法により、この対策を具体化することが求められる。

- 最も費用がかかるであろう避難港の建設については、工期と費用を考え地点を選ぶ。その際セブ海域のもつ変化に富む海岸線と多くの島を有効に使う。
- 他の対策についても工期と費用を考えて行ない、既存の設備や組織は他との調和をとりながら有効に使う。

これらの対策は早期に費用効果を重視して行なうものであり、それに対し、期待される便益はケーススタディでも明らかになったように大きい。そこで、これらの対策は、事業として成立する可能性は高いと判断できる。

より具体的に、本調査で述べた対策について調査をすることにより、どれだけの費用でサイクロン災害が防げるかを確認する事が出来る。我々は、今ま

での調査からして、サイクロンの被害からみるときわめて少ない費用でサイクロン災害を防げるものと考えている。

同様な事は、他の地域に於いても言えるであろう。提案するF/Sを通じて、適切な技術が伝えられる結果、他地域については比国自らの努力で同様の対策がたてられるようになる。

このような視点から、本調査の対策であげた各事項を中心に、フィジビリティ調査を実施する事を提案する。

この調査の結果、期待させる成果は、

- 1) セブ地域の、サイクロン時の避泊地整備方針の確定
- 2) セブ地域における悪天候時の船舶の対応に関する具体的指針
- 3) 海上交通安全計画に於ける各分野（船舶、教育、水路、標識、港湾、気象、通信、捜査・救難、その他）の有機的関係の明確化
- 4) 悪天候時の対処方針策定に関する計画技法の技術移転

が挙げられる。

2.4 船舶検査体制

2.4.1 船舶改善に係わる現状分析

(1) 船舶検査のPCGからMARINAへの移管

行法令125/125AはPCGからMARINAへの移管を指示したが、現在（1992年2月）まだ実現していない。一方、PCGの海軍から運輸通信省への移籍も準備されている。このような状況にあって、1992年には現行の検査体制に若干の変化がある事が予測される。

(2) 船舶検査技師

現在のMARINAやPCGの造船技師が検査技師として対応し、若干の不足は外からの雇用でまかなわれよう。しかし、最も危惧されるのはこれら技師の技術的ばらつきでこれが、検査の不公平を生む原因になる事である。

検査にこのような不公平は許されないので、技術的改善は必須の条件であ

る。現在比国では新造船のケースがほとんど無いので、比国で基礎研修を終えた後、先進国での造船技術研修が必要になる。

(3) PMMRの見直し

SOLAS '74 に適合するためPMMRの見直しがなされており、これが1992年には終る予定である。しかし、木造船やFRP船の構造基準はまだ見通しが立っておらず、米国、ノルウェイ、日本の参考資料が収集されている状態である。

(4) 船級取得 (Classification)

現在MARINAは500 GRT 以上の船舶の国際船級協会の船級を取得しよう勧告している。また、500 GRT 以下は比国船舶登録 (PRS) で船級することとなっている。しかし、PRSは規則も規制も無い状況である。船級政策は海難事故、したがって保険料を減らす上では有益であるが、この効果は限られている。

旅客船の過大な旅客定員とその設備が船舶の安全性を阻害しているという本調査の課題には対応できない。船級は船舶の安全航行上の構造的強度や設備の信頼性に関するもので船舶安全及び復原性の問題をカバーするものではない。比国政府は、旅客定員・収容・人命救助施設等の基準を確立して安全航海を確保する責任があり、PMMRの見直しもこの目的にある事を認識しなくてはならない。

(5) 輸入関係

厳格な船舶検査は、チェック項目においても規模・期間においても従来以上の修理作業を課すことになり、これは船舶の稼働率を下げ修理コストを上げることになる。つまり、低収益性を強制し、産業の減退をまねくことになる。したがって、政府としては、船舶用の材料、機械、スペア・パーツ等の関税・税金の緩和措置、輸入手続きの簡素化が必要になる。

これに関しては、現在以下の2つの政策がある。

① 関税・税金

a) 比国内航海運開発法案 (P I S D A)

この法案は、比国内航海運の健全な発展を促進するために、船主や運航者に船舶スペア・パーツ、コンテナ、荷役機械等の輸入のための外貨準備と免税措置をとるものである。

b) 財政政策

外貨準備がなされなければならないが、外貨需要が大きいため、他の優先事業と競合する。約50百万ドルの外貨準備が必要になり、これは5～10隻の良質の中古船の購入を可能にする。

上記の政策は確かに船主や運航業者に対して老令化した船舶の更新及び近代化のインセンティブになる。しかし以下のような問題を持つ。

1. これらは造船所に対するインセンティブにはならない。船舶維持に必要な材料やスペア・パーツは船主や運航者ではなく造船所がリスト・アップすることである。造船所が船舶を検査し、必要材料をリスト・アップした後購入／輸入手続がなされるため、その必要材料の到着が遅れることになる。
2. 極めて限られた数の船舶しか、このP I S D Aの恩恵を受けられず、比国内航海運の発展を促進することにはならない。
3. このようにこの法律は中古船輸入奨励策であり、必ずしも国内造船業の活性化につながらない。

② 輸入手続の簡素化

内航海運の書類手続は8省庁に亘り複雑化しており、これを見ただけでも輸入手続の簡素化は容易ではない。

2.4.2 船舶検査体制の確立強化

1) 船舶検査組織の新設

P C Gの船舶検査機能の移管をうけて船舶検査組織がMARINA内に設立されるべきである。この新組織はMARINAの副長官クラス的首席船舶検査官に統括されその主要機能は以下のとおりである。

① 中央局（マニラ）

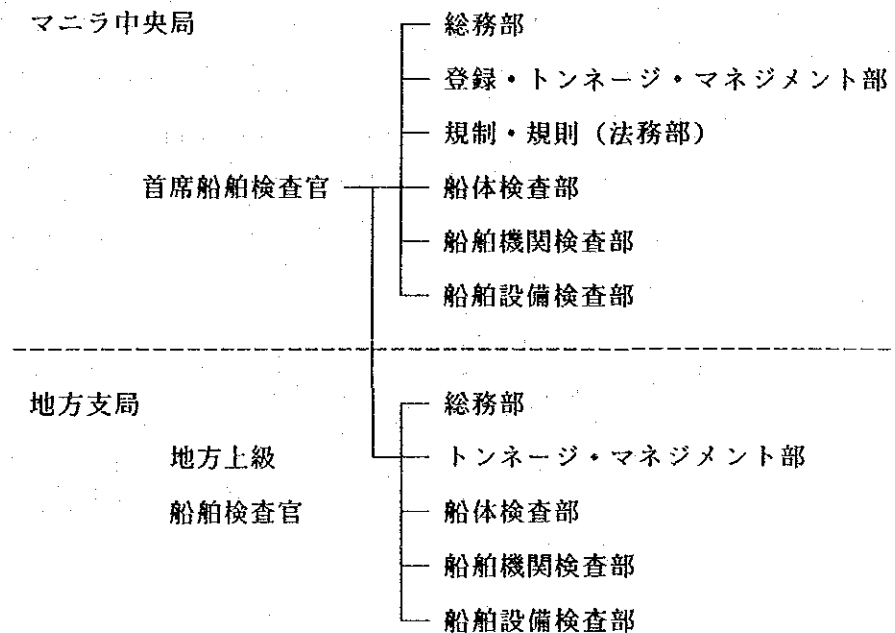
新造船・改造船計画図の認可、ライセンス・認証の発行、船舶登録、規則・規制の見直し、造船業の技術管理、国際会議担当、検査マニュアルの準備・維持、法律関係

② 地方局（バタンガス、レガスピ、セブ、イロイロ、タクロバン、カガヤンデオロ、ザンボアンガ、ダバオ、コタバト）

実査、検査（認可計画図との一致）、既存船舶検査、検査証発行のための検査、不定期材料検査

また、組織体系は以下のとおりである。

図2-3 船舶検査組織体系



2) 船舶検査要員の確保と訓練

基本的にはMARINAに所属する技術者にPCGから移管を受けた船舶検査担当要員を加えて組織する。直接検査に携わる要員については、以下の研修を早急に実施する。

① 基礎研修

検査官による検査に不公平があってはならない。このため、船舶検査の立場からみた造船/修理の学問的基礎知識を得させる。

② 海外研修

比国では新造船建造は皆無に近く、修繕船もバラエティにとぼしいので海外先進造船国における研修を実施してレベル・アップを図る。

3) 船舶検査の実施方法

① 根拠法令

船舶検査の法的根拠はPMMRRであり、これに規定のない木造船、FRP船、アルミ船等の構造基準は早急に制定されなければ成らない。

② 実施方法

a. 猶予期間の設定

船舶は通常一定期間毎に入渠して各部の修理を行い、その維持を図る。期間は20～30日が一般的であるが、比国では材料・部品、予備品等輸入に頼り調達が遅れる、造船所の技術者不足等により、長期化する。(2～3ヶ月の例も珍しくない。)この修理長期化は、海運業の収益性を悪化させ、それを衰退させることが危惧される。

したがって、検査に一定の猶予期間を設けて段階的な整備を図る方策を採用せざるを得ない。(その間は船に適当な運航制限が課されなければならない。)

b. 検査の責任分担

船舶協会の行なう検査と国が行なう検査に重複・抜けがあってはならない。

したがって、検査の範囲と責任分担について明確にしておかねばならない。特に、海上における人命の安全確保の立場から旅客運送の用に供する船舶は国の直接検査とすべきである。

2.4.3 比国船舶改善策の検討

前節の船舶検査体制の確立・強化に併行して種々の船舶改善事業を実施する必要があるが、以下にその主要な施策を列挙した。

(1) 船舶解撤業

豊富な労働力と低い賃金水準のフィリピンでは条件さえ整えば、船舶解撤業が成り立ち得る可能性は充分にあると言える。

このためには、解撤後の処理に対処しなくてはならない。

フィリピンには製鉄所（Philippine National Steel Corporation）が存在し、スクラップを利用することによる船舶用鋼材の国内調達が出来るようになれば、海運業・造船業に多大のメリットがあるばかりでなく、雇用拡大、貿易収支改善等が期待される。

(2) 造船技術研究所（Shipbuilding Technology Center）

その必要性は以下の3点に集約される。

- ① 船舶用の機器、航海用具・救命設備等は安全性と信頼性を確保するため“type approval”をとった製品を装備するのが建前となっているが、フィリピンには型式承認を行なう機関がない。
- ② 船舶検査体制充実強化に伴う検査担当要員の基礎研修実施の場が必要である。
- ③ 造船技術者養成のための教育機関に見るべき実験施設がないため、これを補完するための設備が必要である。

以上のようなところから、型式承認のためのテスト施設、研修教室、実験室、教育用模型、実験水槽等を備えた標記施設を設立すべきである。

そして将来に向かって漸次拡充して行くことによりこの国に於ける海運・造船の発展に役立てたい。

国産化等についての政策の策定が行なわれなければならない。

2.4.4 評価

(1) 海難事故と船体耐航性の関係

本調査の海難事故分析によると、その特徴は以下のとおりである。

- 海難はサイクロン時に多く発生する。
- 小型船の事故が過半を占める。

- 事故のタイプとして「乗りあげ」「坐礁」「火災」は一般に乗務員の過失と考えられる。
- それに対して「漂流」「転覆」「沈没」は船の耐航性が問題と思われる。フィリピンでは最後の「漂流」「転覆」「沈没」が事故の半分に達しており、船の耐航性が課題となっている。

(2) 1990年において船体耐航性の欠如による海難事故被害の推計

海難事故はその発生に至るまで複雑なメカニズムを持つが、船体耐航性の欠如による事故を単純化して、平静時の海における「漂流」「転覆」「沈没」による事故に限定して被害額を推計する。

推計にあたっては、「7章総合評価」で行なった方法を適用する。これによると、1990年で対象となる海難事故87件、被害額は708.1百万ペソである。これは1990年全体の件数ベースで20%、被害額ベースで30%となる。件数より被害額に占める割合が高いが、これは耐航性の欠如による事故は重大災害をもたらすという一般的な傾向を示している。従って船体耐航性の改善は、これを原因とする海難の減少により、大きな便益が期待できる。

(3) 内航海運業の現状

1990年にMARINAに提出したライナー船171隻のオペレーティング・レポートによると、平均的なライナー船の現状は次のとおりである。

平均GRT	6,061ト
平均DWT	8,906ト
平均建造年	1970年（最新1989年、最古1944年）
年平均稼働日数	224日
年平均航海距離	31,697マイル
一日あたりオペレーティング・コスト	93,439ペソ
一日あたりランニング・コスト	60,181ペソ
年平均ドライドック、修理、メンテナンス費用	7.6百万ペソ

平均稼働日数224日は、極めて低い水準である。例えば日本の場合は、2年毎の第1種定期検査と4年毎の定期検査のある年は稼働日数が年350日程度

であるが、それ以外の年は一年中稼働している。この低い稼働率はフィリピン内航海運の置かれている次に述べる状況による。

- 平均船令が20年と古いため故障が多く、修理が必要となる。このため修理費用が高くなる。
- 不必要に複雑な輸入制度のため、修理に必要な資材が遅れる。この結果、造船所の内外にいる期間が長くなる。
- 新船はフィリピン内航海運にとって高すぎ、スペアパーツも輸入税により高価となるので、船はますます老朽化する。
- 煩雑で意味のない多数の許認可、通行許可や海上交通インフラの未整備が低い稼働率に拍車をかける。

(4) 結論

内航海運業にとって船体改善は緊急を要する課題であり、これは本調査で提案する検査体制の強化により論理的には達成できる。しかしながら、このための費用は海運業者、とくに中小の船会社にとって大きな負担となる。従って検査体制の強化は、海難事故の減少による大きな便益が期待できる一方、内航海運の持つバイタリティを損うおそれも持ち合わせている。

このような状況を考慮し、本調査では具体的に計画した検査体制の強化を実施するとともに、これと平行して船の運営状況を改善してその稼働率を引き上げるような施策（輸入手続きの簡素化、関係許認可・通行許可の整理、税制の改善と船の買い換えへのインセンティブ、造船、修理業の育成）を行なうことを提案する。

2.4.5 総合的な海運・造船政策の策定の必要性

7,000有余の島から成る群島国家のフィリピンにとって海運は必要不可欠の存在であり、この発展なしには国家経済は成り立ち得ない。また、これを支える造船／修理業も必要不可欠であるのは言うまでもない。

しかし現下の情勢を見る時、海運は老朽船舶をかかえて不振にあえぎ、造船は衰退の一途を辿って居り、再建の道のりは極めて遠いと言わざるを得ない。

このような中で、海上における船舶の安全確保のため検査体制の充実強化を謳い、その厳格なる執行を提言して来た。しかし、常に頭をかすめるのは、船舶検査を強化することによって、海運は益々不振に陥るのではないかと言う不安である。

勿論、フィリピン政府も先に述べたような政策（PISDA）を打ち出して、海運の発展を図ろうとしているが、船舶の安全確保面から見れば、やや片手落ち、場当りの感を免がれない。

ふり返ってみると、フィリピンでは1970年代半ばから1980年代半ばにかけて、船舶の安全確保と海運・造船の振興を図る目的でBoard of Investment (BOI) が中心になって“10 year Shipping and Shipbuilding Program”を策定、実行されたが見事に失敗したと言われる。事実、この計画が完了しても海運界は依然として老朽船を抱えて、海上荷動きは停滞し、造船業は世界的な不況も手伝って破壊的なまでに衰退した。

今また同じような局面に立っているのである。当時と同じ事をやっていたのでは成功は覚束かない。先ず、失敗の原因を究明し、二度とあやまちを繰返さないような方策を見出さなければならない。そうして確実に海運が発展し船舶近代化への道を歩むと言う見通しが立たない限り、折角船舶検査体制を充実強化しても実効は挙らないし、意味のないものになってしまう。

したがって、これらを踏まえた総合的な海運・造船政策が必要であり、そのためのフィジビリティスタディが早急に実施されるよう期待するものである。

2.5 航路標識信頼性向上計画

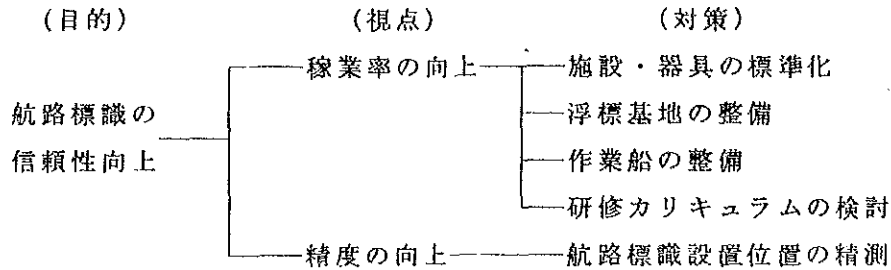
2.5.1 問題と課題

航路標識の現状と将来の計画より、考えるべき問題と課題は以下のとおりである。

- 「6章海上交通安全計画」によると、300基以上の新設の航路標識が計画されている。
- たくさんの既設の航路標識がリハビリを必要としている。照明の到達する範囲も不十分である。
- 監視装置は航路標識の状態を確かめるのに役立つが、まだ導入されていない。
- 100年前につくられた大規模な灯台には、ユニークが形状と多様な種類がある。歴史的な価値を考慮して、これらの適切な修繕が求められる。
- 近年つくられた小型の航路標識は、その建物及び装置ともに相当標準化されている。
- 有人の灯台には1～3人の要員が配置されているが、併設する宿泊施設が破損しているため、近くの村で生活している場合が多い。
- 無人の灯台は、HANC (Headquarters Aids to Navigation Command) によって年1～2回メンテナンスが行なわれる。
- HANCの職員はよく訓練されているが、その他の要員は訓練が必要である。
- 350トンの設標船により作業が行なわれているが、明らかに老朽化しており、設標能力はない。
- 灯台を監視するシステムが不十分であり、PCGとの連絡体制も確立されていない。
- スペアパーツの備付が少なく、保守要員が習熟していないため、修繕に時間がかかる。
- 灯台表は1956年以降アップデートされていない。現在も航海上の必需品であるが、将来の電波標識の導入により、その必要はますます高まる。

2.5.2 信頼性向上のための対策

フィリピンにとって航路標識の信頼性を高めることは、その新設と同様に重要である。この信頼性とは、具体的には故障なしに作動する稼働率と正しい位置を知らせる精度がある。この2つは航路標識の機能を十分に引き出す視点である。本調査ではこの視点に沿い次にあげる5つの対策を検討する。



1) 施設・器具の標準化

(1) 光波標識の分類

光波標識を次のように分類してデザインの標準化を図る。

- 灯台
- ライト・ビーコン (L)
- ライト・ビーコン (M)
- ライト・ビーコン (S)
- PLB
- 浮標

(2) デザイン・コンセプト

建物のデザインは以下のコンセプトに基づく、

- 灯台及びライトビーコンに関しては、地質等現地の情報がわからないので、鉄筋コンクリートに関しては、地質等現地の情報がわからないので、鉄筋コンクリート又はFRP等による構造とする。
- RLBや浮標については、対象地の水深等の条件により、2、3のタイプを検討する。

器機に関しては、電源を除いてそれぞれのタイプ及びサイズごとに同じものを使うように検討する。

- 一般電力と1つの緊急用発電機
- 2、3の発電機
- ソーラーバッテリー

(3) デザインの原則

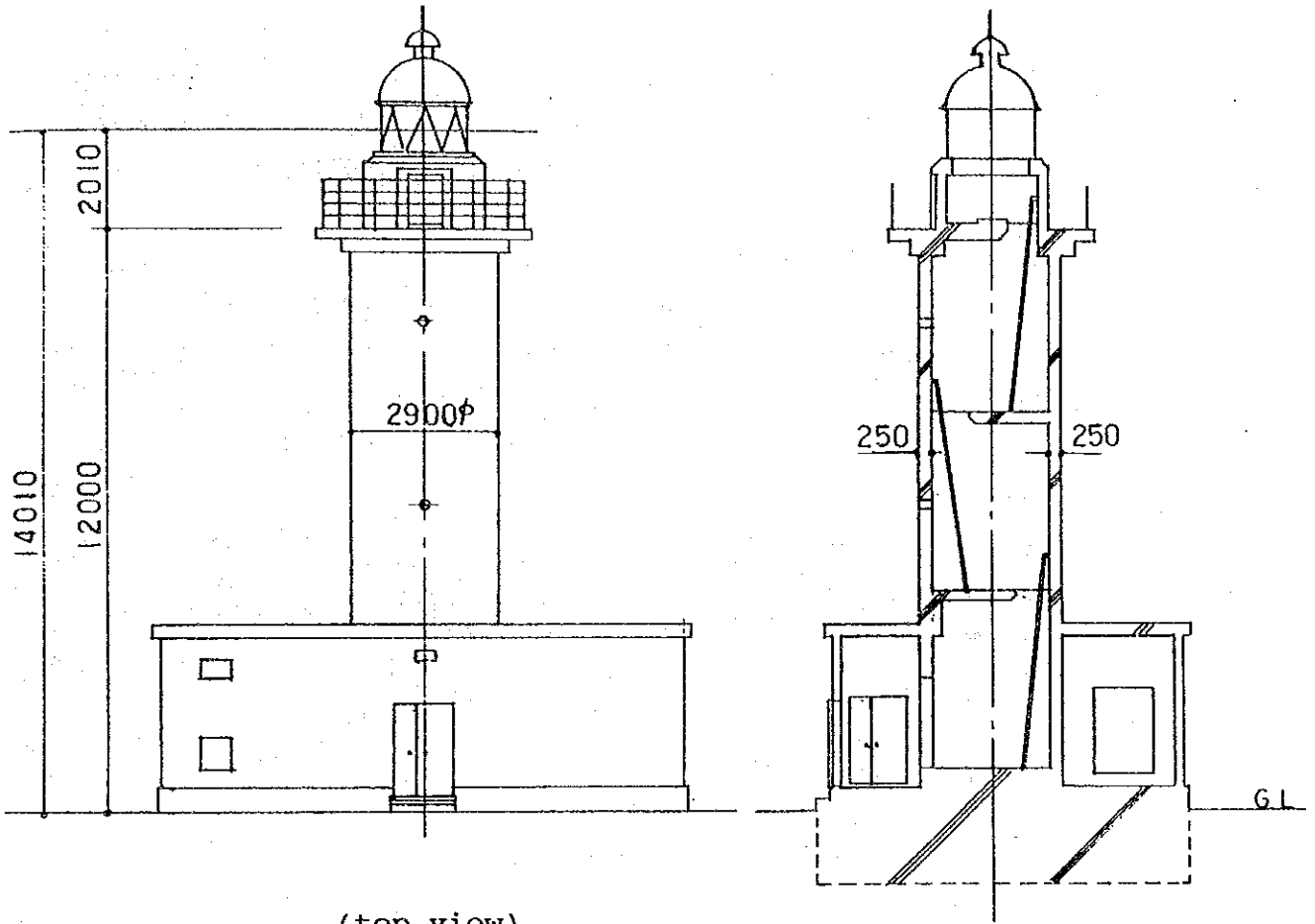
- 台風にも耐えられるよう構造物に十分な強度を持たせる
- 高温の中でも機能を損わないようにする
- 照度効率のよいランプを採用する。これは電力量を節約するのに役立つ
- 器具についてはサイズの小型化よりも、メンテナンスを容易にすることを考慮する
- 電源としてソーラーバッテリーをできるだけ採用する

次ページに標準化設計図の具体例を示す。

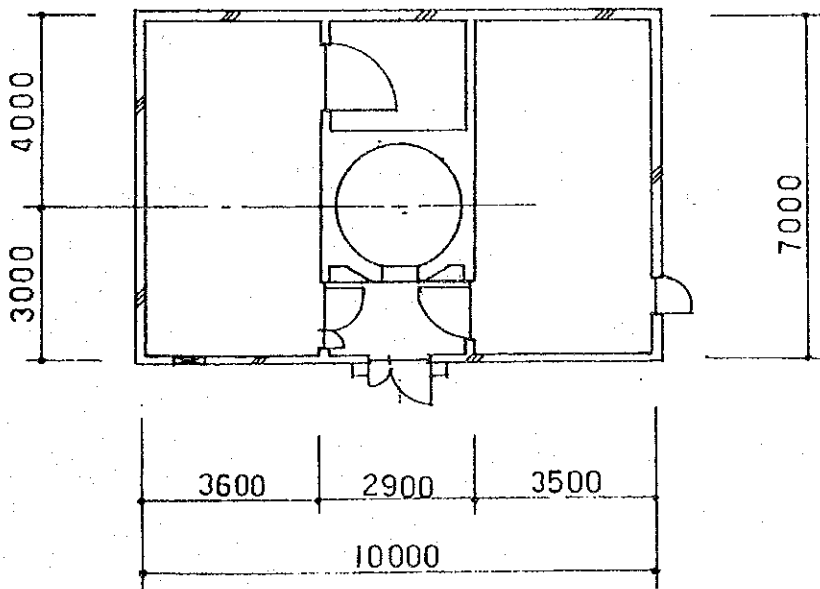
図2-4 標準化設計図の例 (灯台)

(front elevation)

(half section)



(top view)



2) 浮標基地

浮標は海中より浮標基地に移し十分なメンテナンス、修理を行なうことが望ましい。浮標のメンテナンスの過程は図 2-5 に示すとおりである。

(1) 浮標本体

灯器等は、浮標から取りはずす。灯器部分についても掃除を行なうために取りはずす。全体的に点路を行なう中で破損している部分の修理を行ない、あわせて塗装をする。塗装については細心の注意をもち、数回乾燥させながら行なう。

(2) 係留具

全体的な点検の中で、破損している部分のつけ換えを行なう。浮標基地では十分な量の係留具を備えることとする。

(3) 資機材

修理やメンテナンスを行なうための資機材は十分に備えておく。

(4) 重機器

トラック・クレーンやフォーク・リフトのような重機器を備えておく。

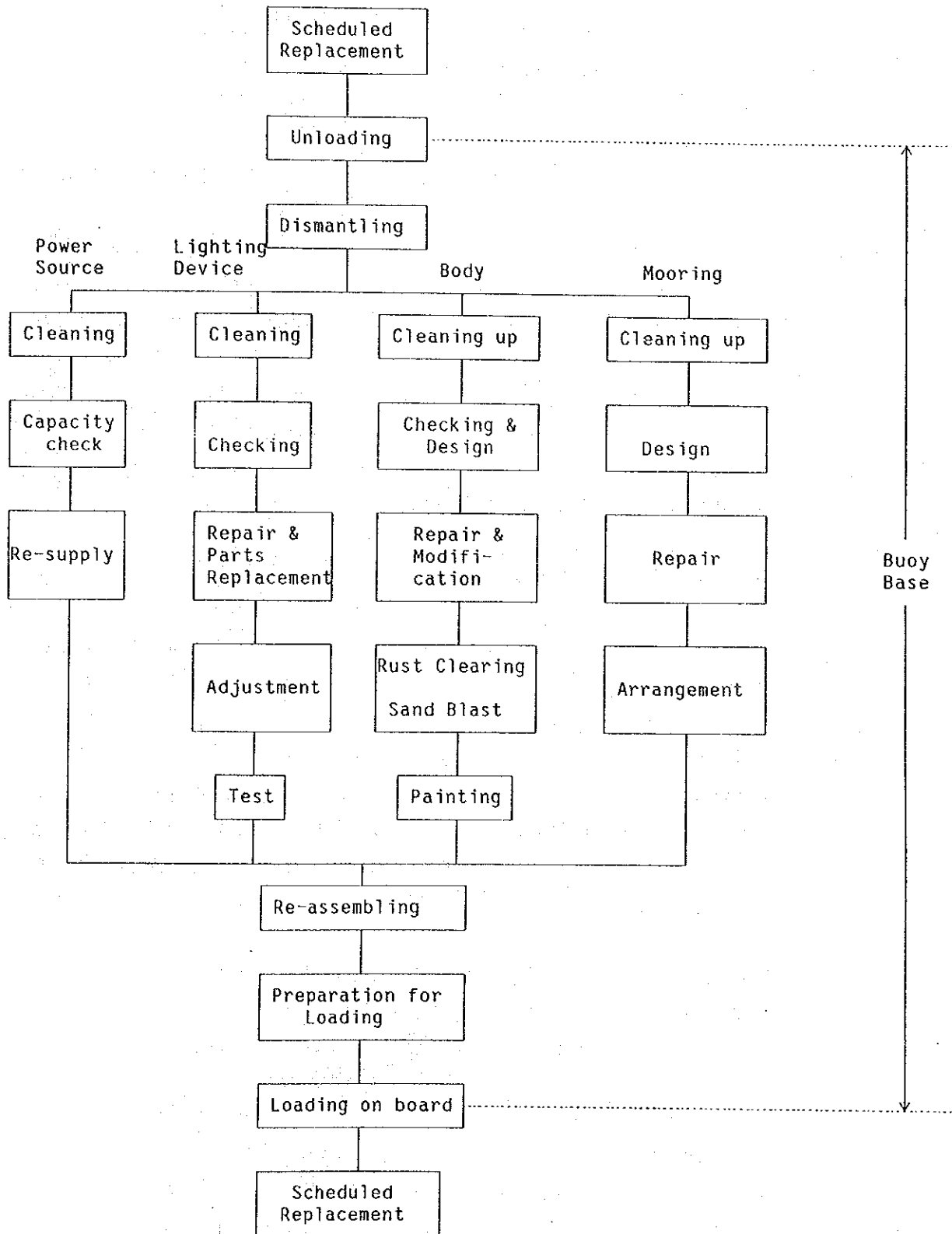
(5) 巻き上げ機

係留具の修理のために巻き上げ機を備える。

(6) 埠頭

浮標基地専用の埠頭を備える。

図2-5 浮標メンテナンスの工程



3) 航路標識作業船

現在のところフィリピンの広い海域で3隻の設標船があるのみであり、他には小さなボートが簡単なメンテナンスや点検に使われている。航路標識の作業船の数はメンテナンスの方針のみならず、そのために必要な作業量を考慮して決めなければならない。また作業量を決めるにあたっては、航路標識のタイプと数量、その位置、メンテナンスの計画頻度等を考慮することが必要である。

以下に示すような異なったタイプの作業船がメンテナンスを行なう上で必要となる。

(1) 設標船

浮標の設備、置きかえ及びライト・ビーコン、レーダー・ビーコン、浮標のメンテナンスを行なう。

(2) 補給船

要員の交替、機材、資材の補給を行なう。

(3) 設標補助船

浮標基地の近くに配置し、設標船の補助を行なう。

(4) 監視船

航路標識の作動状況を監視し、小さな損傷を修理する。

(5) 調査船

照度の測定、レーダー・ビーコンの検査等を行なう。また航路標識の設置のための調査も行なう。

4) 航路標識用研修カリキュラム

適切な研修により職員を養成することは、時間と予算がかかるが決して無駄にはならない。専用の研修機関を設置することは理想的であるが、現状を考えると難しい。そこで次に示すコースに沿って研修内容を強化することが現実的である。

(1) 海外研修コース

このコースは航路標識を専門分野とする上級職員を対象としたものである。

時 間 : 3ヶ月

カリキュラム : カリキュラム(1)参照(テクニカル・レポートに収録)

教 員 : 海上安全及び航路標識の専門家

研修場所 : 国内の既設施設

(2) 国内研修コース

時 間 : 2ヶ月

カリキュラム : カリキュラム(2)参照(テクニカル・レポートに収録)

教 員 : 海外から派遣される航路標識専門家及び海外研修コース
を受講したフィリピン人

研修場所 : 国内の既設施設

(3) 再研修コース

現場で従事している職員に、専門技術の確認、最新の技術の紹介等を行なうために設ける。期間及び研修場所は必要に応じアレンジする。

5) 航路標識の位置測定

伝統的な測量方法では、通常三角点による方法が用いられるが、孤島の場合は、極めて難しい。またこの作業では多くの付属的な作業や遠くまで来渡せる視界やそのための仮設物の建設が必要となる。そこでGPS (Global Positioning System) は、従来の方法にとってかわる新しい方法として近年注目を集めている。

航路標識を建設する地点は一般的に、人里離れた岬の先端などで資機材や電源の搬入に不便な所である。しかしながらGPSを導入すると従来の方法と比べて位置測定が容易に正確に行なわれる可能性がある。それを確認するためには、以下の点を検討することが必要である。

- GPSではWGS-84を測地データとして使用しているが、これをLuson-datum に変更する
- 従来の方法による測地結果と比較する

この調査のためにいくつかの既設の標識の位置をGPSで測定し、上述の作業を行ない公表されている数字と比較した。これによるとGPSの測定値は公表されたものと30m以内の違いでしかなく実用レベルでは満足できるものとなった。従ってGPSは今後の航路標識の新設、修復等で必要な位置確認に有効な手段であるといえる。

2.5.3 評価

1) 航路標識の作動率 (Availability)の分析

(1) 作動率の定義

$$\text{作動率} A = \text{MTBF} / (\text{MTBF} + \text{MTTR})$$

ここで、MTBF：平均障害発生時間（障害が修復されてから再び障害が発生するまでの平均間隔）

MTTR：平均障害復旧時間（障害が発生してから復旧するまでの平均時間）

$$= (\text{運用全時間} - \text{MTTR}) / \text{運用全時間}$$

IALA：(International Association of Lighthouse Authorities)は、1990年第12回 IALA 会議において「NAVGUIDE」を選択したが、ここで航路標識の利用可能率の現状及び目標値が初めて示された。

		現 状	目標値
主要灯台等	(カテゴリー1)	99.8%以上	99.8%
一般的ライトビーコン	(カテゴリー2)	99 %以上	99 %
ブイその他	(カテゴリー3)	97~99.7%	97 %

(2) フィリピンにおける航路標識の作動率

フィリピンにおいては、航路標識の運用に関するデータが極めて不足しており、長期間休止している標識を含めれば、全体の作動率は80%台(82~85%)と推定される。

(3) 作動率の向上について検討

フィリピンにおいては、航路標識の作動率の向上が緊急課題の1つであるが、作動率を高めるためには、MTBFを長くし、MTTRを短くしなければならない。

MTBFを長くするには、障害の発生率を低くする。即ち、

標識の保守の頻度、保守の質を高める (条件 a)

機器の障害率を低くする (条件 b)

MTTRを短くするには、

標識へのアクセス時間を短くする (条件 c)

修理時間を短くする (条件 d)

作動率の向上に関するもう1つの要所は、障害が発生してから保守担当者がそれを知るまでの時間であり、

障害発生認知時間を短くする (条件 e)

ことが必要である。

(4) 作動率の向上のための方法を上記の条件別にまとめて次表に示す。

表2-2 航路標識作動率向上のための方法

条件	方 法	備 考
a	・業務用船、車両等機動力の整備 ・保守要員の増加	
b	・機器、施設の改良、標準化 ・電源の太陽電池化 ・ワークショップ、ブイベースの整備	条件 d にも該当
c	・機動力の整備、高速化 ・船付場、アクセス道路等の整備	
d	・予備品の充実 ・保守要員の技術向上	研修
e	・標識監視システムの整備 ・情報連絡手段の整備	Notice to Mariner の発信

これらの方法をとるためには、浮標基地、作業船、研修を受けた職員をバランスよく配置することが求められる。

また、航路標識の標準化により次に示すメリットが期待できる。

- － 標識の計画及び建設のコスト及び作業量を軽減する
- － 関係器具が規格化されているため、メンテナンス担当者が容易に扱うことができ、作業時間を短縮する

このため、一定の標準化を図った航路標識の整備は、標識の作動率向上に資するものである。従ってこの施設／器具の標準化を加えた4つの対策を実行することは、総体として現在のフィリピンの低い標識作動率を「navguide」が提唱している将来の目標値に改善させるものと期待できる。

2) 精度の分析

航海者への情報は、それに基づいて航路標識が作動しているという前提で航海を行なうという点で極めて重要である。

しかしながら、現状をみると、1956年以来アップデートされていない。灯台表、現在の地形と異なる古い海図等より問題が多くあり、これらはフィリピンの海上交通に深刻な影響を与えている。

GPSは地域上のどこでも位置測定が可能なシステムであり、本調査の予備的な実査によると、GPSはこれまでの方法より標識の位置測定に関しては実際の

で有効である。従って、コストや作業期間を考え、GPSを導入することが望ましい。

3) 結論

今まで述べてきたとおり、5つの対策は航路標識の信頼性の向上に大きく貢献するものである。作動率に関しての4つの対策、施設/器具の標準化、浮標基地、作業船そして専門の研修については、本調査の中でその具体的な内容が示された。また精度に関しては、GPSの利用による標識位置データの構築が予備的な実査に基づき勧告された。

「第6章 海上交通安全計画」で提案しているマスタープランを完全実施すると、標識の新設・リハビリにより今までにない規模の修理、メンテナンス作業が発生する。これに対し予算・人員・施設の面で従来どおりの作業工程では限界があるので、現在の低い標識の作動率が一層下がることが危惧される。従って、費用対効果や時間の節約、航海者への責任の観点より、ここで提案された5つの対策を実行することが求められる。

