

### 3 3 相手国側分担事業の概要

本計画において「カ」国側の負担で行うものは以下のとおり。

#### 計画実施前

本計画により構築される上水道システムの運営のための 33 人からなる組織・制度の編成( 必要な職位と資質、要員数は資料 8 - 4 : 要員計画 ( 案 ) 参照 )

環境影響評価に関する必要な手続き

水源井および浄水場用地の土地収用 ( 地雷調査、遺跡調査含む )

各種建築許可等の取得

配管布設工事に伴う道路管理者への通知、許可等の取得

改修される水位・地盤変動観測施設の維持管理、およびデータ収集・解析 ( 施設の改修以降も継続的に実施する )

#### 計画実施中

「カ」国側にて組織されるプロジェクト・チーム派遣等に係る費用 ( 期間は工程表参照 )

上記施設用地周辺の外柵工事

浄水場までの配電線工事

調達される量水器の据付工事

不発弾 ( 地雷 ) が発見された場合の処理諸費用

埋没遺跡が発見された場合の調査および処理諸費用

銀行取決めおよび支払い授權書に係る諸費用

日本の業者に対する免税措置等

#### 計画実施後

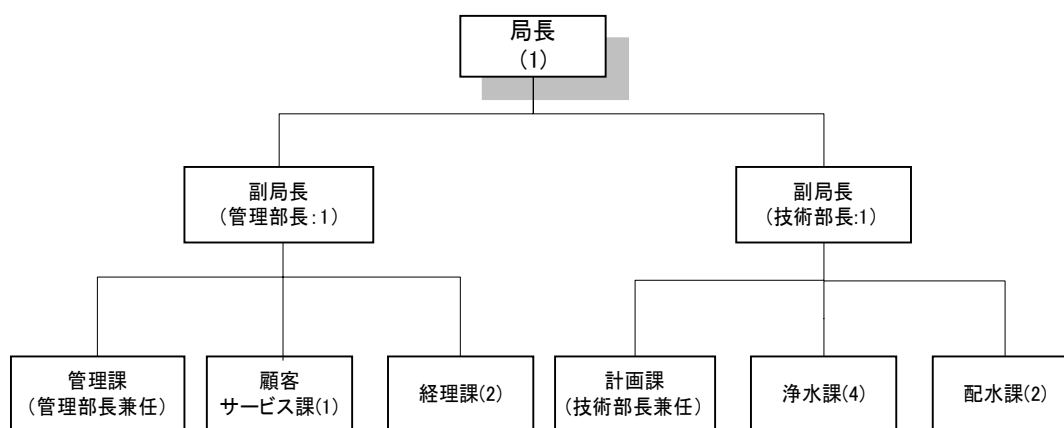
調達される機材 ( 量水器据付含む ) 建設される施設の運営・維持管理

必要な要員の増強 ( 33 人 40 人体制 )

### 3 4 プロジェクトの運営・維持管理計画

#### 3 4 1 シェムリアップ水道局の組織・人員の現況

「カ」国の水道行政は、MIME の水道部(Department of Water Supply)が所管している。州レベルにおいてはMIME に属する水道局が水道事業を運営・管理している。組織は1999年4月25日付けMIME 省令第35号(「カ」国法令019605)に基づき、MIME シェムリアップ州水道部の設置および業務を定める法律「シェムリアップ州水道局令(On Going Water Supply Ordinance in Siem Reap)」により以下のとおり2部門、6課体制が定められている。



注記：括弧内数は臨時職員を含む現在の要員数(合計12名)を示す。

図 3-21 シェムリアップ市水道局組織図(現在)

実際の組織においては正規採用職員が7名配属されているのみである。これを補強するため、正規職員の下に、臨時職員5名を採用し、総勢12名の体制となっている。これら12名の要員は必ずしも資格要件を満たしているとは言えない状況である。各要員は以下のとおり業務を分担し、事業を運営している。

- ・ 局長 : 給水事業経営全般を管理する。
- ・ 副局長 : 管理部長と技術部長として局長を補佐し、給水事業経営全般を管理する。
- ・ 管理課 : 管理部長が兼任している。人事、教育、法務を含む総務に関する事務を行い、局長を管理業務面から補佐する。
- ・ 顧客サービス課 : 検針、請求業務、水道料金回収業務を行う。
- ・ 経理課 : 本来は会計、資産管理および原価計算を掌握し、局長を財務・会計面から補佐することであるが、現状は、単に回収した水道料金に係る経理業務を行っている。
- ・ 計画課 : 技術部長が兼任している。本来は、地域人口統計や統計に基づく、将来の給水施設計画を掌握し、水道計画面から局長を補佐することであるが、現状は、既存浄水場の運転および給水の拡張に係る実務を担当している。

- 生産（浄水）課 : 本来は、安全な水の安定的な生産と、その品質管理を掌握し、生産（浄水）業務面から局長を補佐することであるが、現状は、既存浄水場のオペレータとして従事しているのみである。
- 配水課 : 本来は、配水システムの管理運用、漏水の発見と修理、盗水の発見を掌握し、配水業務面から局長を補佐することであるが、現状は、配水管網の保守を行こなっているのみである。

第1次現地調査において、MIME は全国水道公社（案）を閣議へ上奏しており、現在協議中であることを表明している。全国水道公社（案）は、MIME が直轄している全国の水道事業者ならびに首都圏の水道事業を管理・運営しているプノンペン市水道公社（PPWSA）を統合し、全国的に一つの水道公社として再編するものであるが、右案が採択されない場合でも、シェムリアップ水道局単体での公社化の意向を示している。本計画においては、シェムリアップ水道局の公社化の如何に関わらず以下の運営計画が必要となる。

### 3 4 2 プロジェクトの運営計画

F/S では、プロジェクト実施後の組織計画として、総務部門、営業部門、技術部門の3部門体制で25名体制による組織を提案している。本計画においては3部門体制を保持しながら、F/S 時施設内容に追加した浄水場の維持管理を考慮し、以下の図に示す総勢40名の体制（但し、理事および監査は不含）を提案する。但し、計画施設が供用開始する2006年当初においては、図3-22に示す33名体制にて立ち上げ、徐々に40名へと増強する。

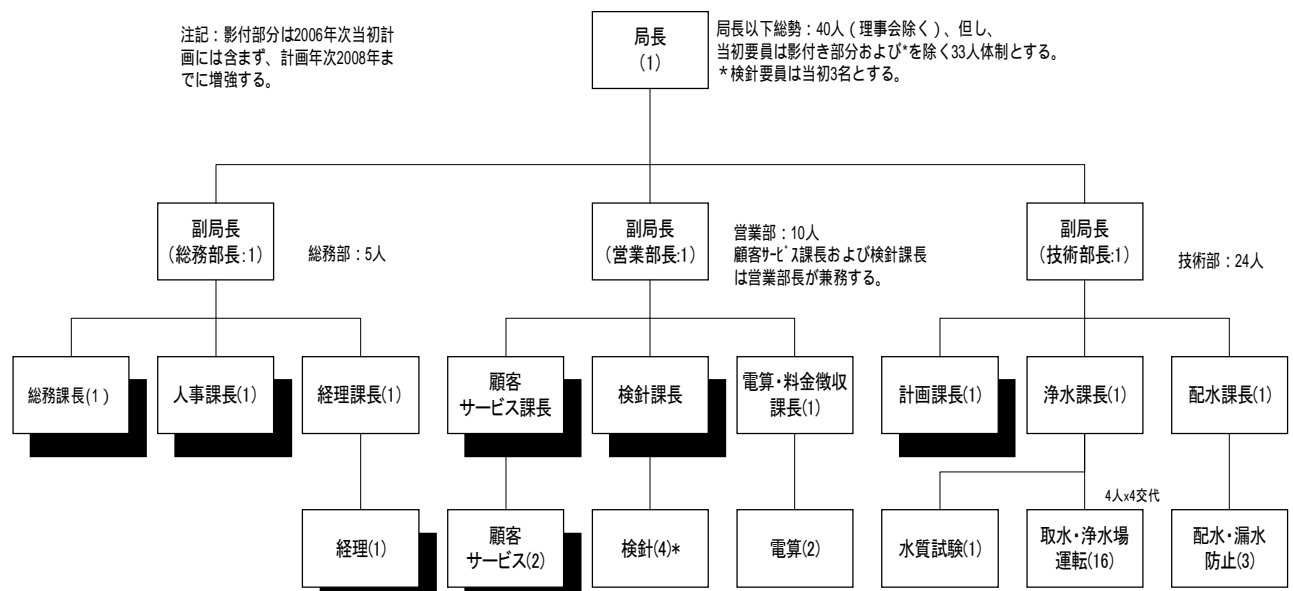


図 3-22 シェムリアップ水道局の組織図（提案）

表 3-30 に F/S 時設定内容および本計画における要員計画比較を示す。F/S では徐々に人員を増加し、2006 年では 19 名、2010 年で 25 名に増員するという、ゆっくりとした人員増加が考えられているが、本計画は上記のとおり F/S 時設定に加えて、2006 年には浄水施設が建設され供用を開始することから、全体業務量が確実に増加する。従って、増員計画は前倒しとし、2006 年の本計画上水道システムが完

成する時点においては、少なくとも局長 1 名、総務部 2 人（総務部長 1 名、経理課長 1 名、その他は部長および課長が兼任）、営業部 7 人（営業部長 1 名、電算・料金徴収課長 1 名、検針要員 3 名、電算要員 2 名、その他は部長および課長が兼任）および技術部 23 人全員（浄水場を含む全体システムを 24 時間体制にて維持管理するシフト要員含む）を含む全体で 33 名の要員を確保する必要がある。現状の 12 名からさらに 21 名の要員増強が必要となる。各レベルにおける要員の資質は資料 8 - 4：要員計画（案）を参照する。

表 3-30 F/SおよびB/Dにおける組織の比較

役職	F/S 要員	B/D 要員	変更理由
局長	1	1	変更なし。
副局長(総務部長、営業部長、技術部長)	3	3	変更なし。当初、総務部長は総務課長および人事課長を兼任する。営業部長は、顧客・サービス課長および検針課長を兼任する。
経理課長およびスタッフ	1	1+(1)	内部牽制のためにも、顧客からの回収金や顧客の納入金を扱う出納係と、会計業務を行う会計担当者の 2 名にすることが必要である。但し、2006 年当初は経理課長 1 名とし、順次スタッフ 1 名を増強する。
総務課長	0	(1)	F/S では、人事担当との兼任となっていたが、人材開発が主要なテーマとなることが予測され、兼任では負担が多すぎることと、公社化された場合、法律的な対応が重要になってくることが予想されるため専任者を置く。2006 年当初は総務部長が兼務し、課員は配置せず、業務量に応じて増強する。
人事課長	1	(1)	組織能力強化の 1 つとして、トレーニングや人事管理が重要視されるべきである。従って、F/S での案の総務との兼任ではなく、専属で、人材管理や人材開発に専念すべきである。但し、2006 年当初は総務部長が兼務する。
顧客サービス・技術スタッフ	1	0	各戸給水用接続管の設計や工事管理は配水管理部門と類似しており、かつ配水管網の一元管理という面においても効率が良いので、配水管理部門へ統合する。
顧客サービス・スタッフ	0	(2)	F/S では、顧客受付業務が考慮されていないが、苦情処理やレスポンスの申請受け付けなど、受付業務が、顧客サービスの面で重視されるべきであると考え、将来 2 名増員する。当面課長は営業部長が兼務する。
電算・料金徴収課長・スタッフ	0	3	F/S では検針および回収業務担当者が兼任することとなっているが、内部統制上、請求書発行とは分割すべきである。また、顧客数が増えた場合、請求業務を電算化することが必要と考えられる。そのため、電算要員も含め、3 名体制とする。
検針係・スタッフ	4	3+(1)	変更なし。但し、2006 年当初は 3 人とする。
計画課長	1	(1)	変更なし。但し、2006 年当初は技術部長が兼務する。
浄水課長	1	1	変更なし。
水質試験	1	1	変更なし。
取水・浄水場運転スタッフ	8	16	F/S では、浄水場を 1 名で運転管理することになっているが、除鉄（ろ過）設備が増え、また、井戸の見回りやポンプのメンテナンスなどの業務もこの部署で実施することになるので、4 人で 1 つのチームを組み、3 交代で 24 時間、浄水場を管理する。3 交代で 24 時間管理体制を行うためには、交代で休日を取れるよう、4 チーム必要である。
配水課長	1	1	変更なし。
配水・漏水防止スタッフ	2	3	漏水対策や、各戸給水用接続のみならず、給水配管拡張工事の管理もこの部門が実施することとすれば 3 名必要である。F/S での顧客サービス部門で担当する各戸給水用接続担当技術者をこの部門に統合しているので、F/S と実質的には同じ人数である。
合計	25	33(7)	2006 年当初は 33 名体制とし、将来的に 7 名を増強し 40 名体制とする。

注記：括弧内数値は 2006 年当初は雇用せず、徐々に増強してゆくものとする。

MIME はシムリアップ市水道局が計画通りに要員体制を実現できるよう、予算および要員の確保

ならびに育成に傾注すべきである。現状 12 人体制から 33 名体制を実現するためには、前述のとおり本計画にて実施されるソフト・コンポーネント、およびわが国の技術協力により 2003 年から 3 年間に亘り PPWSA を中心に実施される「水道事業人材育成プロジェクト」の人材育成プログラムを十分に活用する。このため、PPWSA を始め関係機関と十分な調整機能を果たさねばならない。

### 3 4 3 プロジェクトの維持管理計画

本計画にて、新たに構築される水道システムは、取水施設、浄水施設、送・配水施設に区分される。以下にそれぞれの施設の維持管理につき概要を記述する。なお、下記の業務所掌は、提案する組織の技術部に属し、日々課員 24 名の協力の下実施されなければならない。

#### (1) 取水施設

取水施設は取水井および取水ポンプ設備からなる。取水施設に係る、主要な監視項目は水量および水質である。水量の監視は、浄水課員により浄水場内に設置される流量計に基づき行われる。水質の監視は、水質検査員により浄水場内に建設される水質分析室にて調達される水質分析機器を用いて行なわれる。

#### (2) 浄水施設

浄水施設は、着水井、酸化池、ろ過池、浄水池、高架水槽、およびそれらに付属する機械・電気設備からなる。これらの設備は水質検査員の測定する水質データに基づき、浄水課員により適切に操作されなければならない。

取水される原水是水質検査員により、pH、鉄、マンガン、水温、濁度、残留塩素の各項目を毎日分析されなければならない。浄水課員は、鉄など WHO ガイドラインを超える水質項目に応じて、pH 調整剤である消石灰あるいは酸化・消毒剤である塩素の薬品注入率を設定し注入しなければならない。

塩素注入により酸化された原水は、酸化池にて鉄が不溶化し、自然流下によりろ過池へ導かれ、砂ろ過の物理的作用により抑留除去される。抑留除去された鉄フロックは 1 日から 2 日に 1 回程度の定期的な洗浄によりろ過層から排除され、ろ材がろ過池の洗浄により目減りしない限り、恒久的にろ過作用を保ち続ける。これらの操作は、浄水課員監視の下、全て操作弁の開閉により行われる。操作弁の開閉は通常は自動的に行われるが、何らかの問題が生じたときは浄水課員により手動により操作されなければならない。なお、酸化池に沈殿する鉄分などは、手動弁を操作し定期的に排泥しなければならない。

薬品注入設備は、アルカリ剤の消石灰および酸化剤である塩素を用いることから、定期的に洗浄し薬品注入ポンプ、薬品溶解槽、および配管材の防食に努めなければならない。原水水質の性状により、薬品の注入率を調整し、常に WHO ガイドラインに準拠した飲料水に浄水しなければならない。

ろ過池洗浄ポンプはろ過池の定期的洗浄用水の送水、高架水槽揚水ポンプは浄水の高架水槽への揚水とそれぞれ重要な役割を担っている。定期的に軸受けなど磨耗部品を交換するなど維持管理が必要

となる。

受電設備や各機械設備の動力・制御盤等の電気設備は、一部消耗部品を使用していることから、施設の納入業者により提出される取扱説明に従い、定期的に維持管理を実施してゆくことが必要である。

以上、各機械・電気設備のスペアパーツの調達は本計画に含むが、在庫や使用状況などの管理は組織的に行い、数量確認の上定期的に補充しなければならない。

### (3) 送・配水施設

本計画により送水管は新設され、老朽化した配水管は更新される。これらの設備は配水課員により適切に操作されなければならない。

送・配水施設は長期的維持管理計画に基づき、整備、増強、改修してゆくことが重要である。計画の策定は、漏水の発生状況、試掘による配管材の老朽化の程度の調査を通じて、適宜実施されなければならない。

また、調達される量水器は、住民から本水道事業への接続依頼に基づき逐次据付られることとなるが、それらの在庫管理、および据付計画は水道の拡張計画を基に適正に実施してゆかねばならない。

### 3 5 プロジェクトの概算事業費

#### 3 5 1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は約 16.63 億円で、「3 - 2 協力対象事業の基本設計」にて述べた基本設計内容に基づく日本国側負担区分、「3 - 3 相手国側分担事業の概要」にて述べた「カ」国側負担区分に基づく双方の費用内訳は、下記の(3)に示す積算条件に基づいて以下のように見積もられる。なお、概算事業費は即交換公文上の供与限度額を示すものではない。

##### (1) 日本側負担費用

日本側の負担費用は約 16.40 億円である。表 3-31 にその内訳を示す。

表 3-31 日本側負担費用

事業費区分	事業費
<b>(1) 建設費</b>	<b>14.61 億円</b>
ア．取水井建設工事費	(0.46)
イ．導水管布設工事費	(0.24)
ウ．浄水場建設工事費	(3.47)
エ．設備・機器据付工事費	(0.26)
オ．配水管布設工事費	(1.71)
カ．建設用資材費	(8.47)
<b>(2) 機材調達費</b>	<b>0.27 億円</b>
<b>(3) 設計監理費</b>	<b>1.52 億円</b>
ア．実施設計・施工監理費	(1.33)
イ．ソフト・コンポーネント	(0.19)
<b>合 計</b>	<b>16.40 億円</b>

##### (2) 「カ」国側負担費用

「カ」国側の負担費用は 0.23 億円である。表 3-32 にその内訳を示す。

表 3-32 「カ」国側負担費用

事業費区分	事業費
計画実施前	<b>9,140 千円</b>
(1) 取水・浄水場用地取得	(9,140)
計画実施中	<b>13,079 千円</b>
(1) プロジェクト・チームのシームリアップへの派遣費用	(609)
(2) 要員増強のための費用	(640)
(3) 井戸および浄水場の外柵工事	(2,144)
(4) 浄水場までの配電線工事	(8,526)
(5) 銀行取り決め等諸費用	(820)
(6) 量水器据付工事	(340)
<b>合 計</b>	<b>0.23 億円</b>

### (3) 積算条件

積算時点	平成 15 年 4 月
為替交換レート	US\$ 1 = 121.79 円
施工期間	実施設計に 7 ヶ月、建設工事に 18 ヶ月（入札等に 3 ヶ月含む）、全体で 25 ヶ月を見込む。
その他	本計画は日本国政府の無償資金協力の制度に従い実施されるものとする。

## 3 5 2 運営・維持管理費

本計画実施に伴って新上水道システムが立ち上がれば、施設の維持管理はもちろんのこと、給水区域が拡大し、給水人口が増えるため事務処理量の増大が見込まれる。これらプロジェクトの実施に伴う維持管理費として表 3-35 に示すとおり電力費、薬品費、維持管理費、人件費を算出した。

電力費は取水ポンプ、ろ過池操作弁、ろ過池洗浄ポンプ、送水ポンプ、薬品注入設備関連機器等の動力費および屋内照明として約 2,000kW/日を見込む。薬品費は消毒剤として塩素、pH 調整剤として消石灰を計画する。

維持管理費としては、予備発電機の定期的補修費、維持管理用車両の燃料費、本計画にて建設される取水、浄水設備に係る維持管理費としてそれらの設備費の 2%を見込む。その他、水質試験費用として浄水薬品費の 30%、ろ材の定期的更新費用を計上する。人件費は前節にて提案した要員に基づき、プノンペン市水道公社の給与レベルを参考に見込む。

現行水道料金は基本水量による料金制度ではなく単純に使用水量に比例した従量料金制を採用している。分類は表 3-33 に示すとおり一般家庭用と業務用の二本立てとなっている。

表 3-33 水道料金

分類	料金（リエル/m <sup>3</sup> ）
一般家庭用(寺社官公庁含む)	1,200
業務用	1,400

財務状況は 2000 年次においては赤字であるが、2001 年および 2002 年次は黒字となっている。2000 年次の赤字は、米ドル立ての銀行預け入れとリエル立ての銀行預け入れの 2 通貨からなる財務管理による為替差損に起因するものである。為替差損を除外すれば、水道事業による収入は水道事業運営に必要な薬品、電力費などの直接経費、および人件費などの管理費を十分に賄っている。

上記の水道料金ならびに現状の料金徴収率（概ね 100%）を維持し、水道料金原価に強く影響する電力料金などの大幅な物価上昇がないことを前提に、料金収入および維持管理に係る支出を単純に比較すれば以下のとおりである。2006 年次においては、年間料金収入 339 千ドルに対して年間維持管理費が 280 千ドルでおよそ 59 千ドルの黒字で、2008 年次においては、年間料金収入が 625 千ドルに対して年間維持管理費が 338 千ドルでおよそ 287 千ドルの黒字と見積もられる。



表 3-34 2006年および2008年次料金収入・維持管理費支出の比較

	2006年		2008年	
	1日当たり	1年当たり	1日当たり	1年当たり
平均給水量	2,826m <sup>3</sup> /日	1,031,490 m <sup>3</sup> /年	5,121 m <sup>3</sup> /日	1,869,165 m <sup>3</sup> /年
生活用	2,008 m <sup>3</sup> /日	732,920 m <sup>3</sup> /年	3,126 m <sup>3</sup> /日	1,140,990 m <sup>3</sup> /年
観光用	698 m <sup>3</sup> /日	254,770 m <sup>3</sup> /年	1,826 m <sup>3</sup> /日	666,490 m <sup>3</sup> /年
寺社等	120 m <sup>3</sup> /日	43,800 m <sup>3</sup> /年	169 m <sup>3</sup> /日	61,685 m <sup>3</sup> /年
料金収入	929 \$/日	<b>339,000 \$/年</b>	1,713 \$/日	<b>625,000 \$/年</b>
生活用	634 \$/日	231,000 \$/年	987 \$/日	360,000 \$/年
観光用	257 \$/日	94,000 \$/年	673 \$/日	246,000 \$/年
寺社等	38 \$/日	14,000 \$/年	53 \$/日	19,000 \$/年
維持管理費		<b>280,000 \$/年</b> (注)		<b>338,000 \$/年</b>

注記：2006年次維持管理費は2008年次維持管理費を基に、給水量比にて算出した。(1\$=3,800Riels)

表 3-35 プロジェクトの実施に伴う維持管理費 (US\$)

項目	内容	数量	単位	単価	月間	年間
1. 電力費						
1) 取水・浄水・送水設備電気費用	22 kV 高圧	1,861	kW/日	0.195	10,888	130,700
2) 照明・空調電気費用	照明、空調	41.2	kW/日	0.226	279	3,400
2. 薬品費						
1) 消毒剤	塩素ガス	29.1	kg/日	1.000	872	10,500
2) pH調整	消石灰	100.0	kg/日	0.141	423	5,100
3. 維持管理費						
1) 発電機維持管費	エンジン等維持費	79.0	ℓ/月	0.436	34	500
2) 車両維持管理費	燃料費等	4.2	ℓ/月	0.436	55	700
3) 機械・電気設備補修費	設備費の2%	1	lot/年	61,308	5,117	61,400
4) 水質試験用薬品費	薬品費の30%	1	lot/年	4,680	392	4,700
5) ろ材更新費	年間費用	1	6615kg	3.50	1,929	23,200
6) その他	建築設備補修費および事務消耗品等	1	lot/年	22,500	1,875	22,500
4. 人件費						
1) 局長		1	人・月	400	400	4,800
2) 次長	総務担当	1	人・月	300	300	3,600
3) 次長	営業担当	1	人・月	300	300	3,600
4) 次長	技術担当	1	人・月	300	300	3,600
5) 課長		7	人・月	200	1400	16,800
6) 課員		28	人・月	100	2800	33,600
7) 水質分析要員		1	人・月	150	150	1,800
8) ガードマン		6	人・月	100	600	7,200
<b>合計</b>						<b>US\$338,000/年</b>

注記：本見積もりは、計画年次2008年において、全施設を稼動し、計画水量8,000m<sup>3</sup>/日の浄水を行った場合を示す。従って、2006年次当初は全施設を稼動しないことから、維持管理費用は本表よりも低減できる。