

実証試験報告書

I 課題名

中型イカ釣り漁業におけるLED集魚灯による省エネルギー化実証試験

II 実施主体名

有限会社旺貴水産

III 実証試験の内容

1 目的

第18旺貴丸は、石川県漁業協同組合に所属する中型のイカ釣り船である。当社では、平成20年度の本事業第3次公募にて採択され実証化試験が行われました。その実証化試験の結果は、漁獲ではLED集魚灯とメタハラ集魚灯との併用操作を行うことで一定の効果が証明されましたが、いくつかの問題点と改善点が明確になりました。①操業時期が10月21日～12月25日であったこと、②LED集魚灯の取付位置が本来の有効放射率が十分確保できないところに設置されたこと、③そのため併用するメタルハライド集魚灯数の削減が、計画より少なかったこと、等々があります。

近年の燃油価格高騰により、水揚げ金額に対する燃油代の割合が非常に大きくなり採算ラインを超え、今後イカ釣り漁を継続することが困難な状況となっている今、改善点を修正し21年度の本事業において、20年事業で導入したLED集魚灯とメタハラ集魚灯の併用による操業実験を行い、燃油消費量の更なる削減と従来のメタハラ集魚灯船と比較して同等の水揚げが可能であることを実証することで、中型イカ釣り漁業の省エネ化を図り経営改善に資することが目的であります。

2 導入技術の概要

(1) 導入技術

中型イカ釣り漁業は、出港してから約20～30日ほど操業し帰港するという操業方法のため、冷凍機を搭載した船となっている。航行、操業、漁労設備等にかかる燃油消費量は大きいものであります。そこで、燃油消費量を削減するため、LED集魚灯を導入しメタルハライド集魚灯(写真1)を一部併用することで省エネ化を図ることとしました。

LED集魚灯機器については、前年度と同様の物を使用した。

(表 1) 実証試験船概要

船名	第 18 旺貴丸
漁業種類	一本つりいか漁業
船体寸法(長さ×幅×深さ)	31.00×6.60×2.65m
船質	鋼
総トン数	159 トン
進水年月	H01 年 12 月
推進機関	主機 ニイガタ 型式 6M26BFT 馬力数 800PS×1 台 補機 ヤンマー 型式 6LAAL-HTN 馬力数 240PS×2 台 型式 6LAAL-DTN 馬力数 300PS×1 台
集魚灯設備	メタルハライド集魚灯 3kW×83 灯 合計 249kW
自動イカ釣り機	24 台
燃料	A 重油

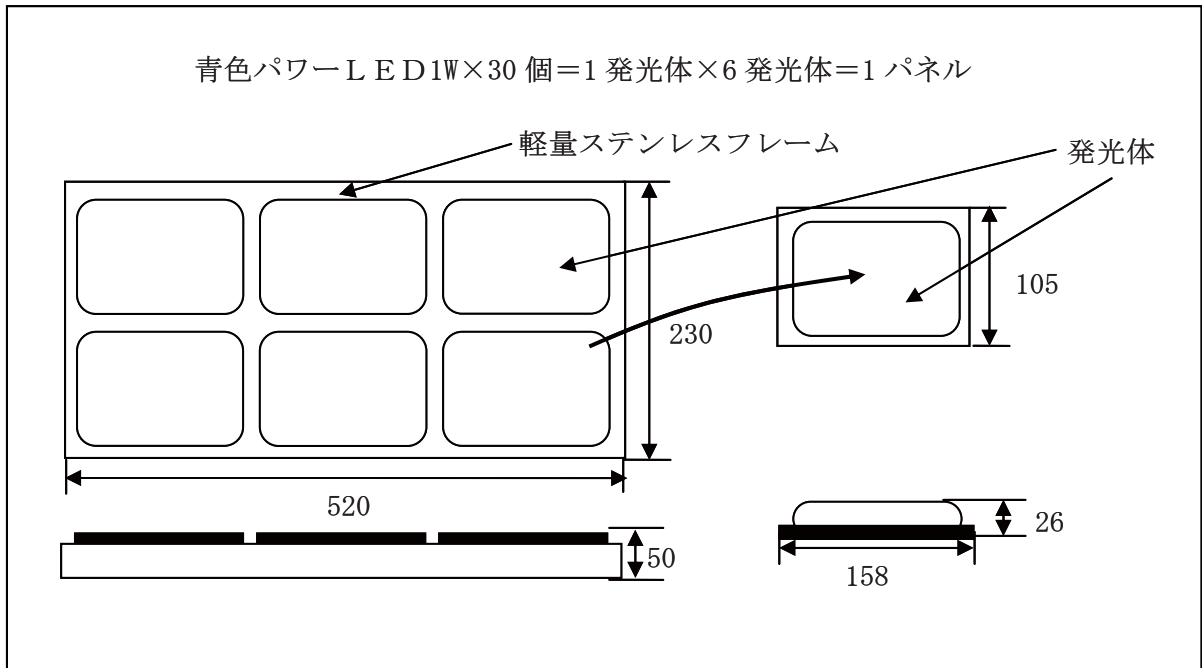
(写真 1) メタルハライド集魚灯



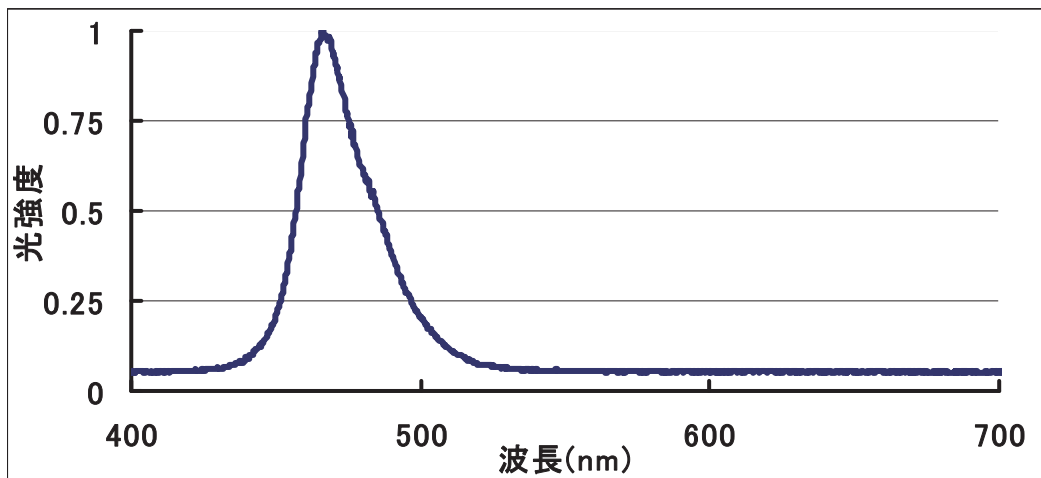
(表 2) LED集魚灯仕様表

仕様	LED集魚灯
サイズ	縦 230mm×横 520mm×厚み 50mm
枚数	84 枚
総重量	約 327 kg
消費電力	180W
使用LED	パワー青色LED1W×180 個
メーカー名	高木綱業株式会社
集魚灯	

(図1) LED集魚灯パネル図



(グラフ1)青色LEDのスペクトル



(2) 技術導入の方法（手法）

①メタルハライド集魚灯（通常）

実証船の集魚灯設備は、メタルハライド集魚灯 3kW×83 灯が装備されています（写真 2）。

（写真 2）メタルハライド集魚灯写真



②LED集魚灯パネル

SUSパイプで骨組みをつくり、加工を施し、パネルの角度調節を可能にした設置方法となった（写真 3）。設置内容は、LED集魚灯パネルを 84 枚（180W×84 枚=15kW）、メタルハライド集魚灯は 83 灯（3kW×69 灯+2kW×14 灯=235kW）設置した。この時の集魚灯最大消費電力は 250kW となる。前年に比べ、パネルを外へ出した状態で位置を固定した（図 3）。

（写真 3）LED集魚灯設置写真



(写真 4) LED集魚灯制御リモコン



(写真 5) 電源ボックス



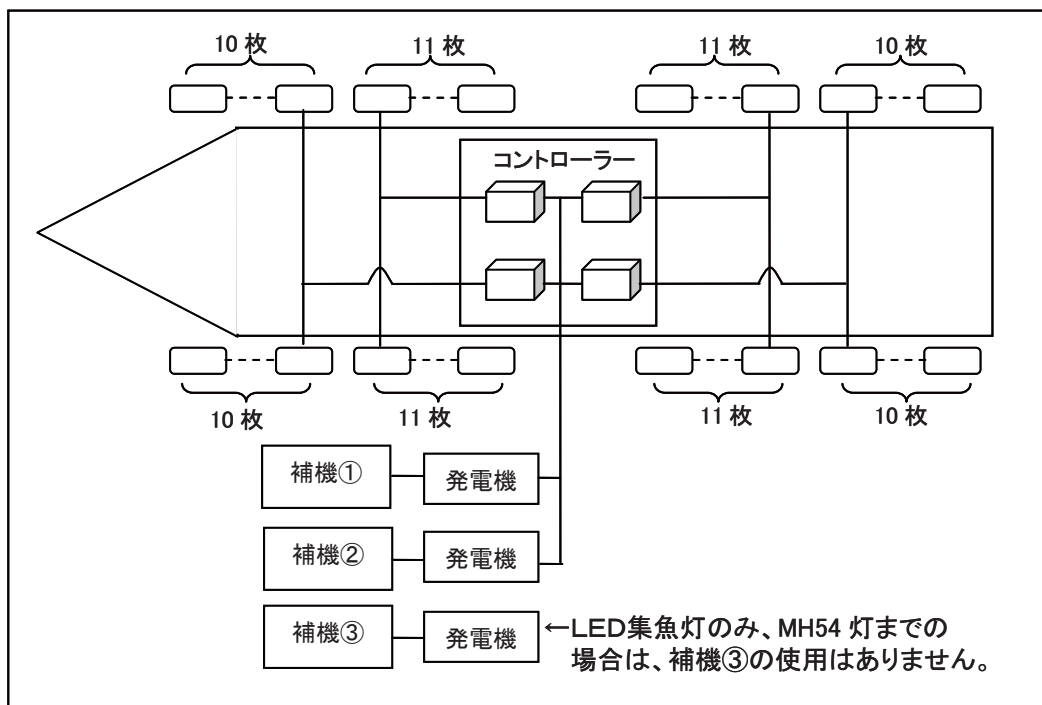
(写真 6) LED集魚灯始動盤



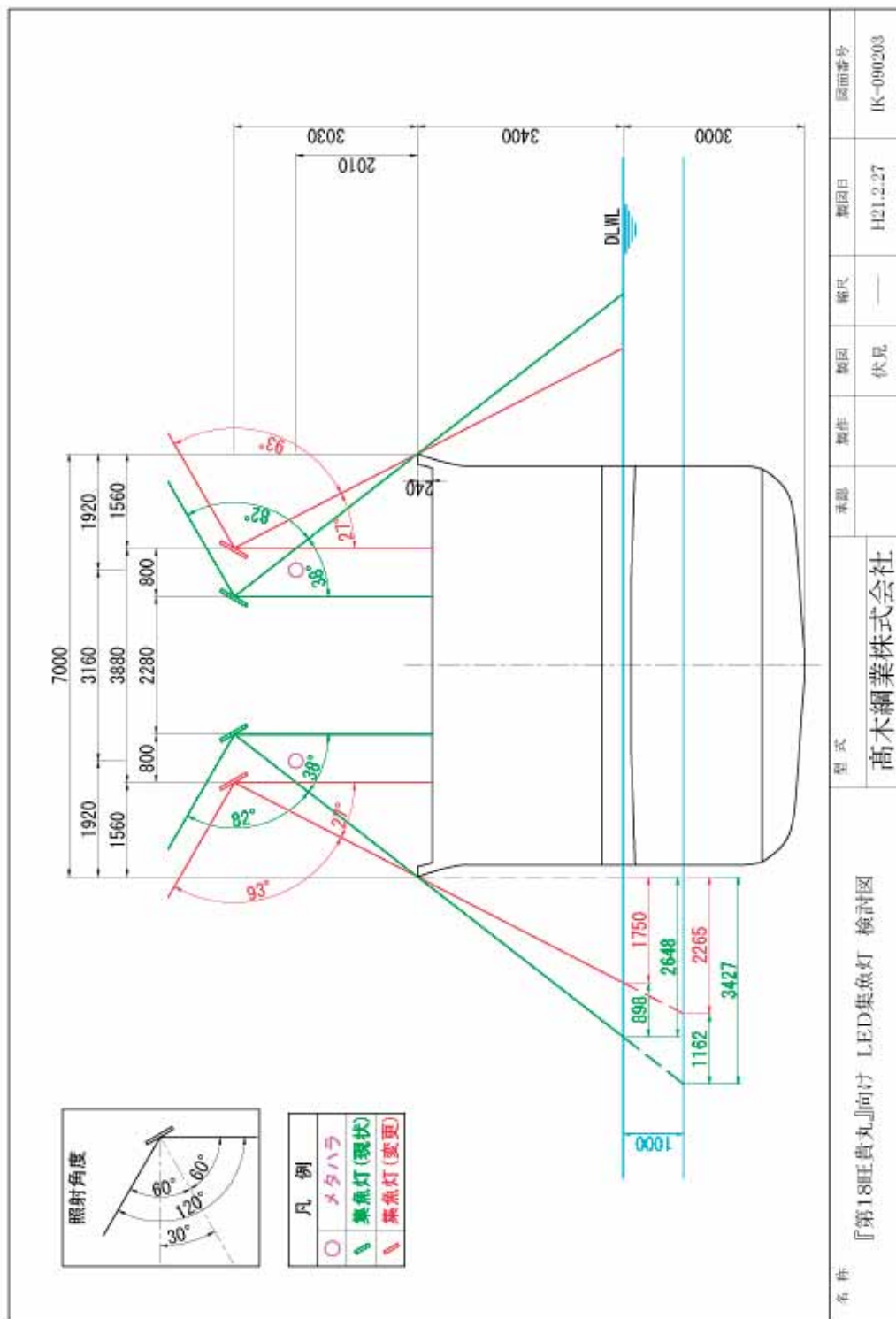
(写真 7) LED集魚灯遠隔操作盤



(図 2) LED集魚灯機器構成図



(図3)メタルハライド集魚灯位置とLED集魚灯パネルの照射角度



3 実証試験の方法

操業期間：平成21年6月11日～8月11日・平成21年11月3日～12月28日

操業場所：第1種乙区域(東経百八十度、南緯十三度、東経九十四度及び北緯六十三度の線により囲まれた区域)：

・省エネ効果の計測方法

主機および補機の流量計は平成20年度設置機器と同じです。

メーカー名：㈱オーバル

型 式：主機 LS497+-460A×1台 補機 LSF40P0-M1×3台

(写真8) 主機流量計



(写真9) 補機1 流量計



(写真10) 補機2 流量計



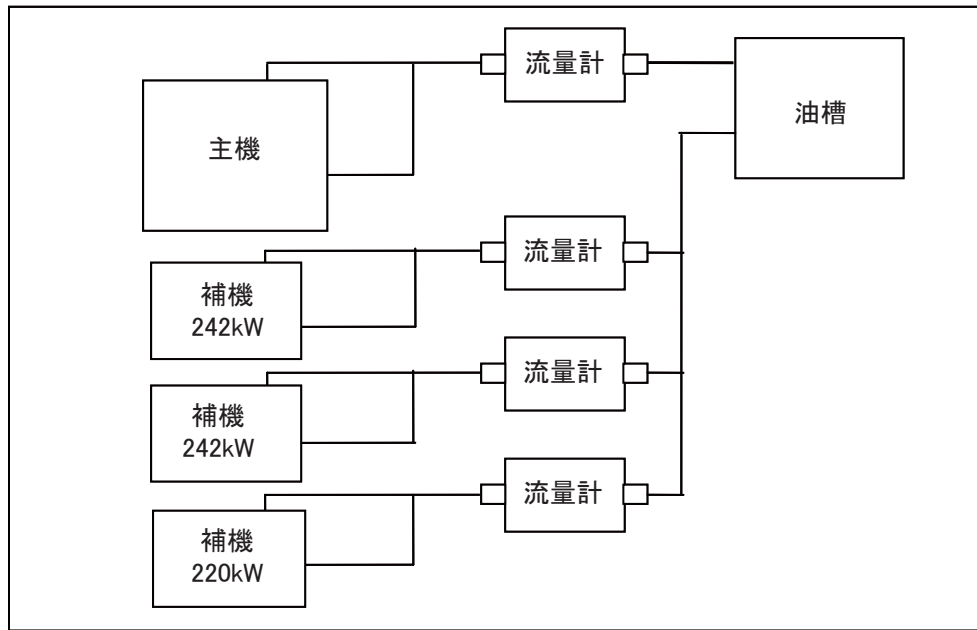
(写真11) 補機3 流量計



(写真12) 流量積算計



(図 4) 流量計設置図



操業日誌に、出港・漁場着・操業開始・灯具状況・操業終了・帰港着の時刻と流量計の表示数値を記載し、航行と操業時にかかる燃油消費量またメタルハライド集魚灯全灯時とLED集魚灯+メタルハライド集魚灯併用点灯パターンごとの燃油消費量を分析する。

点灯パターンは、下記の通りとした。

- A. LED集魚灯+メタルハライド集魚灯 24 灯 (3kW×24 灯)
- B. LED集魚灯+メタルハライド集魚灯 36 灯 (3kW×36 灯)
- C. LED集魚灯+メタルハライド集魚灯 54 灯 (3kW×54 灯)

・漁獲効果の判定について

実証船と他船団の平均漁獲量との比較を行う。また、前年度の試験期間と同期間の漁獲量との比較を行い集魚の状況を分析する。

・水中照度について

実証船に装備した青色LED集魚灯点灯時の海中照度分布を測定し、従来の集魚灯であるメタルハライド集魚灯点灯時の照度分布と比較を行った。

4 実証試験結果

(1) 技術導入前後の燃油消費量比較

- ・燃油消費量測定結果

操業中における点灯パターンごとの燃油消費量を、下記の通りまとめた(表3)。

(表3)点灯パターンごとの燃油消費量

No.	点灯パターン	集魚灯消費電力	回数	総操業時間	総燃油消費量	1h当りの燃油消費量
1	MH全灯	250kW	5回	47.7時間	5,221.8ℓ	109.5ℓ
2	LED+MH24灯	87kW	15回	124.9時間	6,862.9ℓ	54.9ℓ
3	LED+MH36灯	123kW	27回	272.1時間	17,046.0ℓ	62.6ℓ
4	LED+MH48灯	159kW	3回	29.1時間	1968.3ℓ	67.7ℓ
5	LED+MH54灯	177kW	60回	647.5時間	48,978.5ℓ	75.6ℓ

- ・実証試験期間中の燃油消費量測定結果

実証期間中の燃油消費量から1hあたりの燃油消費量を月ごとに算出し、表3より点灯パターン1(メタルハライド集魚灯250kW)の1h当りの燃油消費量をもとに月別に比較を行った結果、メタルハライド集魚灯全灯操業時とLED集魚灯+メタルハライド集魚灯併用操業時では、約36%の削減効果となった(表4)。

(表4)操業にかかる1hあたりの燃油消費量

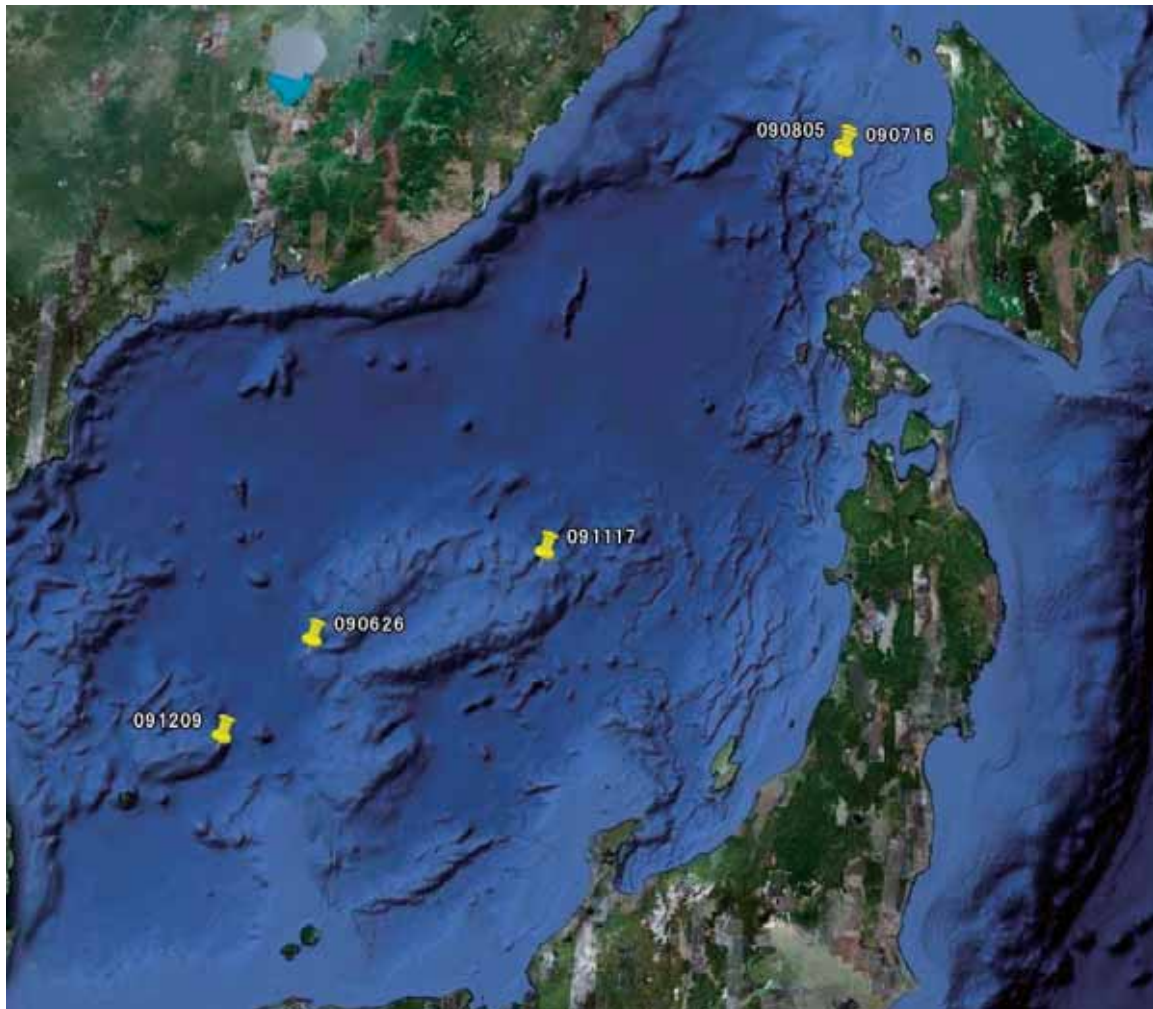
期間	日数	操業時間	LED+MH 燃油消費量	1h当りの 燃油消費量	MH250kW 試算値 109.5ℓ/h	削減率
①6/12~30	19日	153.8時間	9,508.6ℓ	61.8ℓ	16,844.7ℓ	44%
②7/1~31	27日	228.9時間	15,517.4ℓ	67.8ℓ	25,066.4ℓ	38%
③8/1~11	10日	92.3時間	6,910.3ℓ	74.9ℓ	10,101.4ℓ	32%
④11/4~30	25日	302.7時間	21,621.0ℓ	71.4ℓ	33,142.0ℓ	35%
⑤12/1~26	25日	307.3時間	21,936.9ℓ	71.4ℓ	33,653.0ℓ	35%
合計	106日	1085.0時間	75,494.2ℓ	69.6ℓ	118,807.5ℓ	36%

実証期間中から夏場と冬場の燃油消費量の比較を行った。

(表5)夏場と冬場における燃油消費量の比較

期間	日数	操業時間	LED+MH 燃油消費量	1h当りの 燃油消費量	MH250kW 試算値 109.5ℓ/h	削減率
夏 6/12~8/11	56日	475時間	31,936.3ℓ	67.2ℓ	52,012.5ℓ	44%
冬 11/4~12/26	50日	610時間	43,557.9ℓ	71.4ℓ	66,795.0ℓ	38%

実証期間中の操業場所を、いくつか図に示した。



・給油量からの削減結果

実証期間中の給油量約 236,420ℓ、給油代金 13,432,240 円から 10 灯当たり @57 円として、操業にかかる費用を試算した(表 5)。結果、メタルハライド集魚灯全灯操業時と LED 集魚灯+メタルハライド集魚灯併用操業時では、約 36%の削減効果となった。

(表 5) 操業にかかる給油代

期間	LED+MH	MH250kW	削減金額	削減率
①6/12～30	¥541,990	¥960,148	¥418,158	44%
②7/1～31	¥884,492	¥1,428,785	¥544,293	38%
③8/1～11	¥393,887	¥575,780	¥181,893	32%
④11/4～30	¥1,232,397	¥1,889,094	¥656,697	35%
⑤12/1～26	¥1,250,403	¥1,918,221	¥667,818	35%
合計	¥4,303,169	¥6,772,028	¥2,468,858	36%

・省エネルギー効果および環境負荷低減効果について

温室効果ガス排出量算定方法（環境省・経済産業省発行）を用いて、温室効果ガスの削減量を求めた。

<算定方法>

エネルギー起源二酸化炭素燃料の使用の場合

燃料使用量×単位使用量当りの発熱量×単位発熱量当りの排出量×44/12

A重油の発熱量=39.1 G J / k l

A重油の排出係数=0.0189 t C / G J

これで計算すると

A重油 1 l × 39.1 × 0.0189 × 44 / 12 = 2.71 kg となる。

算定結果より、A重油 10 当り 2.71 kg の温室効果ガス排出量を実証期間中の操業における燃油消費量に乗算し、メタルハライド全灯集魚灯操業時とLED集魚灯+メタルハライド集魚灯併用操業時での温室効果ガス排出量を求めた（表 6）結果、約 36% の削減効果となった。

（表 6）温室効果ガス排出量

期間	LED+MH	MH250kW	削減量	削減率
①6/12～30	25,768 kg	45,649 kg	19,881 kg	44%
②7/1～31	42,052 kg	67,930 kg	25,878 kg	38%
③8/1～11	18,727 kg	27,375 kg	8,648 kg	32%
④11/4～30	58,593 kg	89,815 kg	31,222 kg	35%
⑤12/1～26	59,449 kg	91,200 kg	31,751 kg	35%
合計	204,589 kg	321,968 kg	117,379 kg	36%

最も点灯パターン回数が多かったメタルハライド集魚灯 54 灯併用時の実験結果をもとに通年LED集魚灯にて操業した場合の、燃油消費量と温室効果ガス排出量を求めた。試算値は表 7 のとおりである。

（表 7）試算値

MH操業燃油消費量	109.5l/h
LED+MH54灯操業燃油消費量	75.6l/h
操業日数	200日
操業時間	10時間

A メタルハライド集魚灯の場合

$$10 \text{ 時間} \times 109.5 \text{ l/h} = 1,095 \text{ l}$$

$$1,095 \text{ l} \times 200 \text{ 日} = 219,000 \text{ l} \times 2.71 \text{ kg} = 593,490 \text{ kg}$$

B LED+メタルハライド集魚灯 54 灯併用の場合

$$10 \text{ 時間} \times 75.6 \text{ l/h} = 756 \text{ l}$$

$$756 \text{ l} \times 200 \text{ 日} = 151,200 \text{ l} \times 2.71 \text{ kg} = 409,752 \text{ kg}$$

結果、通年操業における燃油消費量、温室効果ガス排出量は約 30%の削減効果となる。

(2) 省エネ評価

・省エネ効果

今回の実証試験では、期間中における省エネ効果は約 36%の削減効果となった。温室効果ガスも同様の結果となっている。

・本技術導入の費用対効果について

本技術導入の費用対効果について表 7 の結果をもとに算出を行った。

①燃料費(A重油 1l 当り 70 円として計算)

$$A \quad 219,000 \text{ l} \times 70 \text{ 円} = 15,330,000 \text{ 円}$$

$$B \quad 151,200 \text{ l} \times 70 \text{ 円} = 10,584,000 \text{ 円}$$

結果、燃油費は約 30%の削減効果となる。

②メタルハライド球交換費

(1 個当りのメタルハライド球価格を 20,000 円、交換率を 0.4 として計算)

$$A \quad 83 \text{ 灯} \times 0.4 \times 20,000 \text{ 円} = 664,000 \text{ 円}$$

$$B \quad 54 \text{ 灯} \times 0.4 \times 20,000 \text{ 円} = 432,000 \text{ 円}$$

結果、メタルハライド球交換費は約 35%の削減効果となる。

③①燃料費+②メタルハライド球交換費

$$A \quad 15,330,000 \text{ 円} + 664,000 \text{ 円} = 15,994,000 \text{ 円}$$

$$B \quad 10,584,000 \text{ 円} + 432,000 \text{ 円} = 11,016,000 \text{ 円}$$

結果、削減金額 4,978,000 円となり約 31%の削減効果となる。

④回収期間

実証試験費の機械設備費 28,000,000 円を削減金額③4,978,000 円で割ると 5.6 となり、約 5 年と 7 ヶ月で回収できる試算となる。

また、メーカーである高木綱業(株)では、中型イカの LED 集魚灯の標準化に向けて、コスト削減に取り組んでおり、回収期間は短くなる方向にある。

(3) 漁獲および操業への影響

・漁獲への影響について

実証期間中における漁獲量と平成 20 年の同月の漁獲量との比較を行った(表 8)。その内、平成 20 年 11 月 4 日～12 月 24 日は前年度の実験期間となる。

(表 8)年度別漁獲量

期間	平成 20 年(操業日数) 平均箱/日	平成 21 年(操業日数) 平均箱/日
①6/12～30	5,078 箱(19 日) 267 箱/日	2,225 箱(18 日) 124 箱/日
②7/1～31	8,412 箱(28 日) 300 箱/日	7,860 箱(27 日) 291 箱/日
③8/1～11	2,107 箱(8 日) 263 箱/日	4,910 箱(10 日) 491 箱/日
④11/4～30	8,500 箱(25 日) 340 箱/日	9,190 箱(24 日) 383 箱/日
⑤12/1～26	3,651 箱(15 日) 243 箱/日	5,970 箱(25 日) 239 箱/日
合計	27,748 箱(95 日)	30,155 箱(104 日)
平均	292 箱/日	290 箱/日

実証期間中における漁獲量と船団平均による比較を行った(表 9)。

(表 9)実証船と船団平均による漁獲量の比較

期間	実証船	A 船団平均	B 船団平均
①6/12～30	2,225 箱	2,839 箱	2,514 箱
②7/1～31	7,860 箱	8,442 箱	7,811 箱
③8/1～11	4,910 箱	4,515 箱	4,136 箱
④11/4～30	9,190 箱	10,272 箱	9,289 箱
⑤12/1～26	5,970 箱	7,048 箱	5,767 箱
合計	30,155 箱	33,116 箱	29,517 箱
対本船		110%	99%

実証期間中における点灯別漁獲量と船団平均による比較を行った(表 10)。

(表 10) 実証船と船団平均による点灯別の漁獲量の比較

点灯パターン	回数	実証船(平均)	A 船団平均(平均) 対本船	B 船団平均(平均) 対本船
LED+MH24 灯	15 回	3,430 箱(229 箱)	4,483 箱(299 箱) 131%	3,712 箱(248 箱) 108%
LED+MH36 灯	27 回	6,720 箱(249 箱)	7,087 箱(263 箱) 105%	6,607 箱(254 箱) 102%
LED+MH48 灯	3 回	560 箱(187 箱)	648 箱(216 箱) 116%	668 箱(223 箱) 119%
LED+MH54 灯	60 回	19,445 箱(324 箱)	20,559 箱(343 箱) 106%	17,980 箱(305 箱) 94%

実証期間中における月別・点灯別と船団 A 平均による対本船の比率を算出した(表 11)。

(表 11) 実証船と船団平均による月別・点灯別の漁獲量の比較

期間	漁獲量(箱)		24 灯		36 灯		48 灯		54 灯	
	本船	対本船	対本船	(%)	対本船	(%)	対本船	(%)	対本船	(%)
①6/12~30	本船	85.0	131	152	146.7	103	120.0	135	109.3	152
	船団 A	111.3			151.7		162.5		165.6	
②7/1~31	本船	202.9	147	96	353.3	89			308.6	96
	船団 A	299.1			312.8				295.1	
③8/1~11	本船	483.3	108	89	540.0	81			460.0	89
	船団 A	520.7			435.7				411.5	
④11/4~30	本船	220.0	174	104	198.3	155	320.0	101	466.3	104
	船団 A	382.0			306.8		323.0		482.9	
⑤12/1~26	本船			117	151.7	127			266.3	117
	船団 A				192.0				310.3	

表 12 は、点灯状況による、魚群探知機画像を撮影したものである。
左右同じもので、左側が低周波 (75MHz) 画像、右側が高周波 (200MHz) 画像である。

(表 12) 集魚灯状況による魚群探知機画像

<p>操業日 7月31日 LED+MH54 灯 夏場で比較的水深が浅い所にイカが集ま ってきている。</p>	<p>魚群探知機画像のスクリーンショット。左側は低周波 (75MHz) の画像、右側は高周波 (200MHz) の画像。右側の画像には、赤い楕円で魚群が強調されている。画面下部には「44.2」という数値が表示されている。</p>
<p>操業日 11月27日 LED+MH36 灯 イカの反応があったが、思ったよりもイカ が釣れなかった (36灯のためかは不明で ある)。</p>	<p>魚群探知機画像のスクリーンショット。左側は低周波 (75MHz) の画像、右側は高周波 (200MHz) の画像。右側の画像には、赤い楕円で魚群が強調されている。</p>
<p>操業日 12月4日 LED+MH54 灯 水深の深い所にプランクトンがあり、点灯 し時間が経過するとプランクトンが上昇 してきて徐々にイカが釣れ出した。</p>	<p>魚群探知機画像のスクリーンショット。左側は低周波 (75MHz) の画像、右側は高周波 (200MHz) の画像。右側の画像には、赤い楕円で魚群が強調されている。</p>

・水中照度の結果について

水中照度測定を石川県水産総合センターと高木綱業株式会社と合同で実施した。下記は、石川県水産総合センターからの解析結果報告である。

目 的

中型いか釣り漁船第18旺貴丸(159トン)に装備したLED灯点灯時の海中照度分布を測定し、従来の集魚灯であるメタルハライド(MH)灯点灯時の照度分布と比較した。

方 法

平成21年5月31日の18時に小木港を出港し、37-15.55N 137-25.70Eにて20時から測定を開始した。本調査では、LED灯15kW点灯時とMH灯235kW点灯時の海中照度をそれぞれ測定した。通常の作業時には船首前方にシーアンカーを入れるが、照度測定では作業を容易にするため、第18旺貴丸の左舷側にシーアンカーを入れ、右舷側より第8久丸(3.1トン)を用いて照度測定を行った。第18旺貴丸の右舷船縁と第8久丸の船首をロープで繋ぎ、ロープの長さを調節して、第18旺貴丸より10m、20m、30m、40mおよび50mの距離に第8久丸を定位させ、同船よりアレック電子(株)製のメモリー式分光照度計(AL8W-CMP)を水深45mまで垂下して照度を測定した。照度計だけでは深度データが取得できないので、同社製のメモリー式深度計(ATD-HR)を同時に垂下し、両測器の時間データを基準にして照度と深度のデータセットを作成した。測定は、第18旺貴丸の船体前部斜め45°前方、船体前部・中央部・後部より90°舷外方向、船体後部斜め45°後方の5線で実施した。測定時には、作業性を確保するために第8久丸の白熱灯を点灯したため、同船の白熱灯のみ点灯した時の海中照度も測定し、白熱灯の影響が無いこと(照度値0)を確認した。LED灯の設置角度は垂直面に対して20°であった。照度測定時の風速は10m程度で多少波があったが、測定結果に大きな影響はないと考えられた。照度測定は37-15.48N 137-26.41Eにて23時30分に終了した。

結 果

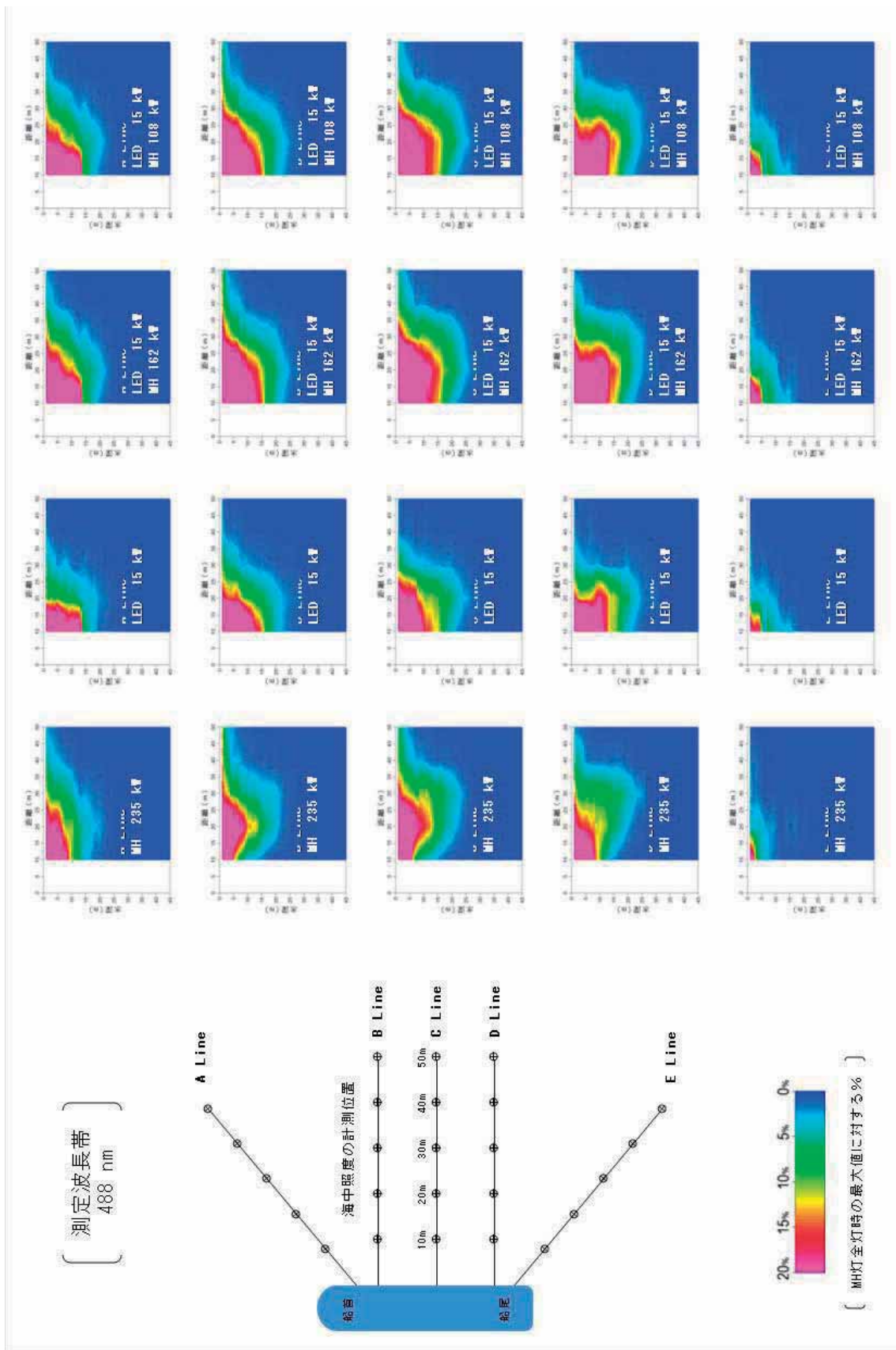
照度測定の結果は図1~8に示したとおりである。LED灯は波長470nm前後の光を放射しているため、488nm以外の波長帯ではLED灯の光はほとんど測定されなかった。MH灯は様々な波長の光を放射しているため、全ての波長帯でMH灯の光が測定された。

本調査で使用した分光照度計のバンドパスフィルターのうち、488nm波長帯のフィルター特性がスルメイカの視感度特性に最も近いことから、この波長帯の測定値がスルメイカに対する明るさの尺度として利用できると考えられる。MH灯235kW点灯時とLED灯15kW点灯時の488nm帯の測定結果を比較すると(図3)、測定範囲内(距離:10~50m;水深1~45m)における照度の積算値はほぼ同等(MH灯全灯時を100%とした場合、LED灯全灯時は106%)であり、社団法人マリノフォーラム21の事業で用いられた旧型の青色LED灯に比べて光量の点で大幅に改善していることが確認された。照度分布を見ると、MH灯点灯時には、距離10mの海面付近が最も明るい、深度10~20m付近では、距離20~30m付近が最も明るく、距離10m付近は逆に暗かった。これに対して、LED灯点灯時には、水深に関わらず船体に近いほど明るい分布であった。LED灯は配光角が120°と広く、MH灯よりも高い位置に垂直面に対して20°の角度で設置されていたため、MH灯点灯時に比べて船影が小さく形成されていたことが確認された。また、MH灯点灯時に比べてLED灯点灯時には、距離30m以遠の海面付近の照度が低く、LED灯点灯時には光の広がり小さいと考えられた。LED灯点灯時とMH

灯点灯時の測定結果から、両灯併用時（LED灯15kW+MH灯162kW又は108kW）の照度分布を計算により求めたところ、船体近くでは照度がかなり高く、船影の形状もMH灯単独点灯時とは異なることが明らかになった。

今回の照度測定により、LED灯の光量不足の問題はほとんどないと判断される。但し、MH灯点灯時に比べてLED灯点灯時には、船影が小さく、距離30m以遠の海面付近の照度が低い特徴がみられた。今後は、点灯条件と漁獲成績の関係について分析を進めるとともに、LED灯の設置角度やMH灯併用灯数について好適な条件を探る必要があると考えられた。

• 集魚灯点灯パターン別の海中照度の鉛直分布は計算値) (LED灯とMH灯併用時の照度分布は計算値)



・ 操業への影響について

本実証試験を通して、LED集魚灯操業による影響と結果、また要望を下記の通りまとめた。さらに、平成20年度との比較を行った。

①取付方法

平成20年度は、LED集魚灯光の有効放射率が少なかったため、もう少し船体の外側へパネルを出したく、本年度は取付位置の変更を行った。結果、有効放射率が広くなり明るくなった。イカの漁獲も平成20年度と比べて悪くなった感じはしない。ただ、天候等により漁具の使い方も変わるため、最適なポジショニングを掴むには、LED集魚灯での漁業回数を増やし、自由に微調整を行うことで、様々な操業現場において対応できる取付位置を試案できるのではないかと考えている。

②点灯方法

平成20年度は、メタルハライド集魚灯の併用灯数が54灯または83灯の実験回数が多かった。それは、LED集魚灯を使用するのが初めてでメタルハライド集魚灯に比べてLED集魚灯が暗く見えたこと、どのタイミングでどれくらい減灯すればいいのか全てが手探りであったこと、実証期間の冬季は、夏季よりも灯りが必要という経験から、メタルハライド集魚灯を少なくすることに抵抗があったためである。しかし、昨年のデータを再確認してみたところ、LED集魚灯+メタルハライド集魚灯54灯併用であれば、操業を行っていきけるのではないかと考え、本年度は、点灯パターンを固定し、操業中のメタルハライド集魚灯数の変更も極力控え、実験を行った。結果、54灯併用での操業であれば従来と同等の漁獲も上がり、燃油消費量も削減できるという手応えを感じた。今後については、操業中のメタルハライド灯の点灯数の削減に取り組み、LED集魚灯の光力調整を行なうことで、漁獲への影響と更なる省エネ効果を期待している。

③集魚灯機器

平成20年度は、電源ユニットが思いのほか熱かったため、夏季操業時の場合を考え設置場所の再考が必要となり、本年度は安定器と同じ場所へ設置し、問題の解決を図った。結果、電源ユニットの熱は気にならなくなり、問題はなくなった。

(写真13) 電源ユニット設置場所

移動前位置

移動後位置

電源ユニット移動前位置
(吸気排気ファンなし)



電源ユニット移動後位置
(吸気排気ファンあり)



④船内設備

前年と同様、LED集魚灯を導入することで、メタルハライド集魚灯の安定器が不要になることや、メタルハライド集魚灯の併用点灯数にも関係するが、補機3台を2台に減らすことが可能となる。LED集魚灯を導入すると考えた場合、船内設備を見直す等、さらなる省エネ効果と船内スペースなどの有効利用が考えられる。

5 導入のあり方

平成 20 年度の実証期間中における燃油消費量削減率の試算結果は約 16%、通年操業時の温室効果ガス排出量の削減率における試算結果は約 25%であった。今回の実証試験結果では、実証期間中における燃油消費量削減率の試算結果は約 36%、通年操業時の温室効果ガス排出量の削減率における試算結果は約 30%という結果となった。

このことからLED集魚灯を導入することで、操業中の燃油消費量が削減され一定の省エネ効果があることが証明できた。また、漁獲量についても従来とほぼ同等の水揚結果であったと思います。メタルハライド集魚灯の併用灯数としては、漁獲結果からみても、36 灯は最低必要であり、54 灯であれば現状のイカ釣り集魚灯船と遜色ない結果を出せるのではないかと考えている。

今後、当該事業の普及に向けて①漁業者の経営悪化は増加の傾向にあるため、通年操業を行うことで、燃油消費量の削減効果、漁獲量の比較を行い漁業者の経営改善への糸口となるための指標となる、②メタルハライド集魚灯併用等数を 54 灯までとして、水揚状況やこれまでの経験を生かし、操業中のメタルハライド灯点灯数の削減や光力調整等により、更なる省エネ効果を目指す、③中型船も船により船内環境が変わるため、実証船数を増やし省エネ効果、集魚効果において同様の結果を得ることができるか、また取付位置や点灯方法などの分析情報を増やすこと、が必要ではないかと考えます。

この実証実験を行って、LED集魚灯を使って漁業ができること、燃油の高騰に左右されにくいことなど手応えを感じることができた。一日でも早い普及を目指し、これからはLED集魚灯の有効性を明確にし、中型イカ釣り漁業の経営改善、労働環境の改善に資することで、新しい水産業の基礎をつくり、新しい未来へ前進することを期待しています。

最後に、ご指導ならびにご尽力いただきました関係者の皆様に心より厚く御礼を申し上げます。

参考資料

1. 操業日誌①

No.	操業日	点灯			角度 (度)	燃油消費量 合計(ℓ)		試算(109.5ℓ/1h)		漁獲量		
		開始	終了	時間		補機①+②	1hあたり	燃油消費量	削減率	本船	船団平均	差額
1	6月12日	19:35	4:00	8:25	20	582.8	69.2	921.6	37%	35	59	-24
2	6月13日	19:40	4:10	8:30	20	587.1	69.1	930.7	37%	35	58	-23
3	6月14日	19:40	3:50	8:10	20	471.5	57.7	894.2	47%	30	29	1
4	6月15日	19:25	20:50	1:25	20	67.0	47.3	155.1	57%	0	45	-45
5	6月16日	19:15	4:00	8:45	30	609.4	69.6	958.1	36%	150	107	43
6	6月17日	19:10	4:00	8:50	30	606.9	68.7	967.2	37%	160	138	22
7	6月18日	19:15	4:00	8:45	30	497.8	56.9	958.1	48%	160	181	-21
8	6月19日	19:15	4:00	8:45	15	415.7	47.5	958.1	57%	160	151	9
9	6月20日	19:10	3:00	7:50	10	576.6	73.6	857.8	33%	40	90	-50
10	6月21日	19:20	4:00	8:40	10	504.8	58.2	949.0	47%	120	105	15
11	6月22日	19:10	4:00	8:50	10	531.4	60.2	967.2	45%	180	173	7
12	6月23日	19:30	3:00	7:30	10	354.6	47.3	821.3	57%	60	122	-62
13	6月24日	19:35	4:00	8:25	10	559.1	66.4	921.6	39%	140	186	-46
14	6月25日	19:40	4:20	8:40	10	565.9	65.3	949.0	40%	100	139	-39
15	6月26日	19:35	4:00	8:25	10	497.3	59.1	921.6	46%	150	208	-58
16	6月27日	19:50	3:40	7:50	10	495.8	63.3	857.8	42%	85	281	-196
17	6月28日	19:40	4:25	8:45	5	668.0	76.3	958.1	30%	260	432	-172
18	6月29日	19:30	4:20	8:50	5	515.1	58.3	967.2	47%	240	212	28
19	6月30日	19:30	4:00	8:30	5	401.8	47.3	930.7	57%	120	127	-7
小計				153.8		9,508.6	61.8	16,844.7	44%	2,225	2,843	-618
1	7月1日	19:40	4:00	8:20	5	604.9	72.6	912.5	34%	160	147	13
2	7月2日	19:40	4:00	8:20	5	598.1	71.8	912.5	34%	150	224	-74
3	7月4日	19:30	3:25	7:55	15	382.8	48.4	866.9	56%	170		170
4	7月5日	19:25	3:35	8:10	15	570.1	69.8	894.2	36%	170		170
5	7月6日	19:25	3:50	8:25	15	607.2	72.1	921.6	34%	110		110
6	7月7日	19:20	4:00	8:40	15	514.0	59.3	949.0	46%	380		380
7	7月8日	19:10	3:15	8:05	15	399.5	49.4	885.1	55%	160		160
8	7月9日	19:20	3:50	8:30	15	631.3	74.3	930.7	32%	420		420
9	7月10日	19:20	3:40	8:20	15	607.8	72.9	912.5	33%	190		190
10	7月11日	19:25	3:40	8:15	15	522.9	63.4	903.4	42%	270	234	36
11	7月12日	19:20	3:40	8:20	15	461.6	55.4	912.5	49%	210		210
12	7月13日	19:15	3:35	8:20	15	617.8	74.1	912.5	32%	120		120
13	7月14日	19:10	3:40	8:30	15	539.0	63.4	930.8	42%	170	201	-31
14	7月15日	19:00	3:30	8:30	15	478.4	56.3	930.8	49%	80		80
15	7月16日	19:20	3:40	8:20	15	612.8	73.5	912.5	33%	160	145	15
16	7月17日	19:20	3:50	8:30	10	635.1	74.7	930.7	32%	200	153	47
17	7月18日	19:10	3:40	8:30	10	607.3	71.4	930.8	35%	180	223	-43
18	7月19日	19:05	4:00	8:55	10	497.9	55.8	976.4	49%	150		150
19	7月20日	19:10	1:30	6:20	10	456.8	72.1	693.5	34%	190		190
20	7月24日	20:00	4:10	8:10	0	594.1	72.7	894.2	34%	210		210
21	7月25日	19:10	4:05	8:55	0	550.5	61.7	976.4	44%	200		200
22	7月26日	19:15	4:10	8:55	0	491.9	55.2	976.4	50%	320		320
23	7月27日	19:00	4:10	9:10	0	762.9	83.2	1,003.8	24%	520		520
24	7月28日	19:10	4:20	9:10	0	784.0	85.5	1,003.8	22%	900		900
25	7月29日	19:10	4:15	9:05	0	654.5	72.1	994.6	34%	920		920
26	7月30日	19:10	4:00	8:50	0	529.6	60.0	967.2	45%	330		330
27	7月31日	19:00	4:25	9:25	0	804.6	85.4	1,031.1	22%	820		820
小計				228.9		15,517.4	67.8	25,066.4	38%	7,860	1,327	-

操業日誌②

No.	操業日	点灯			角度 (度)	燃油消費量 合計(ℓ)		試算(109.5ℓ/1h)		漁獲量		
		開始	終了	時間		補機①+②	1hあたり	燃油消費量	削減率	本船	船団平均	差額
1	8月1日	19:00	4:15	9:15	0	859.8	93.0	1,012.9	15%	780	518	262
2	8月2日	19:00	4:25	9:25	0	729.6	77.5	1,031.1	29%	400		400
3	8月3日	19:00	4:35	9:35	0	601.4	62.8	1,049.4	43%	450		450
4	8月4日	18:55	4:30	9:35	0	541.1	56.5	1,049.4	48%	460		460
5	8月5日	18:55	4:20	9:25	0	830.5	88.2	1,031.1	19%	380		380
6	8月6日	19:00	4:25	9:25	0	690.0	73.3	1,031.1	33%	420		420
7	8月7日	19:00	4:20	9:20	0	621.5	66.6	1,022.0	39%	350		350
8	8月8日	18:55	4:15	9:20	0	796.5	85.3	1,022.0	22%	280		280
9	8月10日	18:40	4:25	9:45	0	757.7	77.7	1,067.6	29%	750		750
10	8月11日	18:50	2:00	7:10	0	482.2	67.3	784.8	39%	640		640
小計				92.3		6,910.3	74.9	10,101.4	32%	4,910	518	—
1	11月4日	16:40	5:50	13:10	0	737.3	56.0	1,441.7	49%	220	382	-162
2	11月5日	16:40	5:30	12:50	0	938.6	73.1	1,405.2	33%	320		320
3	11月6日	16:45	5:35	12:50	0	942.4	73.4	1,405.3	33%	420		420
4	11月7日	16:40	4:40	12:00	0	843.3	70.3	1,314.0	36%	320		320
5	11月8日	17:35	5:55	12:20	0	948.1	76.9	1,350.5	30%	500		500
6	11月9日	16:25	5:45	13:20	0	1,030.5	77.3	1,460.0	29%	470		470
7	11月10日	16:35	5:00	12:25	0	975.1	78.5	1,359.6	28%	410		410
8	11月11日	16:35	5:05	12:30	0	764.7	61.2	1,368.8	44%	350		350
9	11月12日	16:30	5:00	12:30	0	917.3	73.4	1,368.8	33%	580		580
10	11月13日	16:30	4:40	12:10	0	932.1	76.6	1,332.3	30%	210		210
11	11月14日	16:35	4:40	12:05	0	733.2	60.7	1,323.1	45%	160		160
12	11月15日	17:00	4:25	11:25	0	638.5	55.9	1,250.1	49%	40		40
13	11月16日	16:40	4:50	12:10	0	739.3	60.8	1,332.3	45%	120		120
14	11月17日	16:30	5:00	12:30	0	1,016.7	81.3	1,368.8	26%	600		600
15	11月18日	16:45	5:00	12:15	0	909.1	74.2	1,341.4	32%	400		400
16	11月19日	16:35	4:55	12:20	0	955.7	77.5	1,350.5	29%	410		410
17	11月20日	16:50	5:10	12:20	0	806.0	65.4	1,350.5	40%	350		350
18	11月21日	16:45	6:45	14:00	0	1,139.4	81.4	1,533.0	26%	1,470		1470
19	11月22日	16:45	5:50	13:05	0	1,137.0	86.9	1,432.6	21%	630		630
20	11月23日	16:40	2:40	10:00	0	737.9	73.8	1,095.0	33%	260		260
21	11月26日	16:35	5:50	13:15	0	970.3	73.2	1,450.9	33%	450		450
22	11月27日	16:35	4:40	12:05	0	744.0	61.6	1,323.1	44%	170		170
23	11月28日	17:00	4:55	11:55	0	877.7	73.7	1,304.9	33%	70		70
24	11月29日	16:30	5:00	12:30	0	920.8	73.7	1,368.8	33%	260		260
25	11月30日	16:50	21:30	4:40	0	266.0	57.0	511.0	48%			0
小計				302.7		21,621.0	71.4	33,142.0	35%	9,190	382	—

操業日誌③

No.	操業日	点灯			角度 (度)	燃油消費量 合計(ℓ)		試算(109.5ℓ/1h)		漁獲量		
		開始	終了	時間		補機①+②	1hあたり	燃油消費量	削減率	本船	船団平均	差額
1	12月1日	16:55	5:55	13:00	0	957.8	73.7	1,423.5	33%	180		180
2	12月2日	16:45	6:15	13:30	0	956.1	70.8	1,478.3	35%	400		400
3	12月3日	16:35	23:50	7:15	0	430.8	59.4	793.9	46%	20		20
4	12月4日	16:45	6:10	13:25	0	981.1	73.1	1,469.1	33%	310		310
5	12月6日	16:35	5:10	12:35	0	770.3	61.2	1,377.9	44%	70		70
6	12月7日	16:30	2:45	10:15	0	751.3	73.3	1,122.4	33%	40		40
7	12月8日	16:40	5:50	13:10	0	960.2	72.9	1,441.7	33%	200		200
8	12月9日	16:45	5:45	13:00	0	1,046.7	80.5	1,423.5	26%	540		540
9	12月10日	16:55	6:40	13:45	5	996.0	72.4	1,505.6	34%	300		300
10	12月11日	16:55	6:50	13:55	5	1,085.8	78.0	1,523.9	29%	420		420
11	12月12日	16:55	1:50	8:55	5	666.5	74.7	976.4	32%			0
12	12月13日	16:40	5:10	12:30	5	928.2	74.3	1,368.8	32%	140		140
13	12月14日	16:35	6:45	14:10	5	895.1	63.2	1,551.3	42%	420		420
14	12月15日	16:40	5:10	12:30	5	935.8	74.9	1,368.8	32%	220		220
15	12月16日	16:40	23:00	6:20	5	480.8	75.9	693.5	31%	50		50
16	12月17日	16:55	6:15	13:20	5	966.7	72.5	1,460.0	34%	120		120
17	12月18日	16:10	6:20	14:10	5	854.7	60.3	1,551.3	45%	130		130
18	12月19日	16:55	5:50	12:55	5	793.8	61.5	1,414.4	44%	120		120
19	12月20日	16:50	5:40	12:50	5	792.9	61.8	1,405.2	44%	150		150
20	12月21日	17:00	6:40	13:40	5	977.6	71.5	1,496.5	35%	350		350
21	12月22日	17:00	5:10	12:10	-5	896.4	73.7	1,332.3	33%	320		320
22	12月23日	16:55	6:55	14:00	-5	1,115.2	79.7	1,533.0	27%	540		540
23	12月24日	16:55	7:00	14:05	-5	1,096.7	77.9	1,542.1	29%	570		570
24	12月25日	16:55	6:50	13:55	-5	997.5	71.7	1,523.9	35%	200		200
25	12月26日	17:00	1:00	8:00	-5	602.9	75.4	876.0	31%	70		70
小計		307.3				21,936.9	71.4	33,653.0	35%	5,880	0	—
合計		1,085.0				75,494.2	69.6	118,807.5	36%	30,065	5,070	—

2. 点灯パターンごとの燃油消費量①

No.	操業日	点灯			左:MH(灯) 右:LED(枚)			燃油消費量 合計(Q)		
		開始	終了	時間	開始	①	②	③	補機①+②+③	1hあたり
1	8月18日	18:40	4:50	10:10	全	0			969.7	95.4
2	8月28日	18:35	4:55	10:20	全	0			1,192.5	115.4
3	8月29日	18:30	0:00	5:30	全	0			600.0	109.1
4	10月1日	17:40	4:35	10:55	全	0			1,283.7	117.6
5	10月2日	17:45	4:30	10:45	全	0			1,175.9	109.4
小計				47.7					5,221.8	109.5

No.	操業日	点灯			左:MH(灯) 右:LED(枚)			燃油消費量 合計(Q)		試算(109.5Q/1h)		
		開始	終了	時間	開始	①	②	③	補機①+②+③	1hあたり	燃油消費量	削減率
1	6月15日	19:25	20:50	1:25	24	84			67.0	47.3	155.1	57%
2	6月19日	19:15	4:00	8:45	24	84	0	84	415.7	47.5	958.1	57%
3	6月23日	19:30	3:00	7:30	24	84			354.6	47.3	821.3	57%
4	6月30日	19:30	4:00	8:30	24	84			401.8	47.3	930.7	57%
5	7月4日	19:30	3:25	7:55	24	84			382.8	48.4	866.9	56%
6	7月8日	19:10	3:15	8:05	24	84			399.5	49.4	885.1	55%
7	7月12日	19:20	3:40	8:20	24	84			461.6	55.4	912.5	49%
8	7月15日	19:00	3:30	8:30	24	84			478.4	56.3	930.8	49%
9	7月19日	19:05	4:00	8:55	24	84	0	84	497.9	55.8	976.4	49%
10	7月26日	19:15	4:10	8:55	24	84			491.9	55.2	976.4	50%
11	7月30日	19:10	4:00	8:50	24	84			529.6	60.0	967.2	45%
12	8月4日	18:55	4:30	9:35	24	84			541.1	56.5	1,049.4	48%
13	8月7日	19:00	4:20	9:20	24	84			621.5	66.6	1,022.0	39%
14	8月11日	18:50	2:00	7:10	24	84			482.2	67.3	784.8	39%
15	11月4日	16:40	5:50	13:10	24	84			737.3	56.0	1,441.7	49%
小計				124.9					6,862.9	54.9	13,678.4	50%
1	6月14日	19:40	3:50	8:10	36	84	0	84	471.5	57.7	894.2	47%
2	6月18日	19:15	4:00	8:45	36	84	0	84	497.8	56.9	958.1	48%
3	6月21日	19:20	4:00	8:40	36	84	0	84	504.8	58.2	949.0	47%
4	6月22日	19:10	4:00	8:50	36	84	0	84	531.4	60.2	967.2	45%
5	6月26日	19:35	4:00	8:25	36	84	0	84	497.3	59.1	921.6	46%
6	6月29日	19:30	4:20	8:50	36	84	0	84	515.1	58.3	967.2	47%
7	7月7日	19:20	4:00	8:40	36	84	0	84	514.0	59.3	949.0	46%
8	7月11日	19:25	3:40	8:15	36	84			522.9	63.4	903.4	42%
9	7月14日	19:10	3:40	8:30	36	84			539.0	63.4	930.8	42%
10	7月18日	19:10	3:40	8:30	36	84	0	84	607.3	71.4	930.8	35%
11	7月25日	19:10	4:05	8:55	36	84	0	84	550.5	61.7	976.4	44%
12	7月29日	19:10	4:15	9:05	36	84			654.5	72.1	994.6	34%
13	8月3日	19:00	4:35	9:35	36	84			601.4	62.8	1,049.4	43%
14	8月6日	19:00	4:25	9:25	36	84			690.0	73.3	1,031.1	33%
15	8月10日	18:40	4:25	9:45	36	84			757.7	77.7	1,067.6	29%
16	11月11日	16:35	5:05	12:30	36	84	24	84	764.7	61.2	1,368.8	44%
17	11月14日	16:35	4:40	12:05	36	84			733.2	60.7	1,323.1	45%
18	11月16日	16:40	4:50	12:10	36	84			739.3	60.8	1,332.3	45%
19	11月20日	16:50	5:10	12:20	36	84			806.0	65.4	1,350.5	40%
20	11月27日	16:35	4:40	12:05	36	84			744.0	61.6	1,323.1	44%
21	11月30日	16:50	21:30	4:40	36	84			266.0	57.0	511.0	48%
22	12月3日	16:35	23:50	7:15	36	54			430.8	59.4	793.9	46%
23	12月6日	16:35	5:10	12:35	36	84			770.3	61.2	1,377.9	44%
24	12月14日	16:35	6:45	14:10	36	84			895.1	63.2	1,551.3	42%
25	12月18日	16:10	6:20	14:10	36	84	24	0	854.7	60.3	1,551.3	45%
26	12月19日	16:55	5:50	12:55	36	84	24	0	793.8	61.5	1,414.4	44%
27	12月20日	16:50	5:40	12:50	36	84	24	0	792.9	61.8	1,405.2	44%
小計				272.1					17,046.0	62.6	29,793.1	43%
1	6月24日	19:35	4:00	8:25	48	84	0	84	559.1	66.4	921.6	39%
2	6月25日	19:40	4:20	8:40	48	84	0	84	565.9	65.3	949.0	40%
3	11月7日	16:40	4:40	12:00	48	84	24	84	843.3	70.3	1,314.0	36%
小計				29.1					1,968.3	67.7	3,184.6	38%

点灯パターンごとの燃油消費量②

No.	操業日	点灯			左:MH(灯) 右:LED(枚)			燃油消費量 合計(Q)		試算(109.5Q/1h)				
		開始	終了	時間	開始	①	②	③	補機①+②+③	1hあたり	燃油消費量	削減率		
1	6月12日	19:35	4:00	8:25	54	84	0	84			582.8	69.2	921.6	37%
2	6月13日	19:40	4:10	8:30	54	84	0	84			587.1	69.1	930.7	37%
3	6月16日	19:15	4:00	8:45	54	84	0	84			609.4	69.6	958.1	36%
4	6月17日	19:10	4:00	8:50	54	84	0	84			606.9	68.7	967.2	37%
5	6月20日	19:10	3:00	7:50	54	84					576.6	73.6	857.8	33%
6	6月27日	19:50	3:40	7:50	54	84	0	84			495.8	63.3	857.8	42%
7	6月28日	19:40	4:25	8:45	54	84	0	84			668.0	76.3	958.1	30%
8	7月1日	19:40	4:00	8:20	54	84	0	84			604.9	72.6	912.5	34%
9	7月2日	19:40	4:00	8:20	54	84	0	84			598.1	71.8	912.5	34%
10	7月5日	19:25	3:35	8:10	54	84	0	84			570.1	69.8	894.2	36%
11	7月6日	19:25	3:50	8:25	54	84	0	84			607.2	72.1	921.6	34%
12	7月9日	19:20	3:50	8:30	54	84	24	84			631.3	74.3	930.7	32%
13	7月10日	19:20	3:40	8:20	54	84	24	84			607.8	72.9	912.5	33%
14	7月13日	19:15	3:35	8:20	54	84					617.8	74.1	912.5	32%
15	7月16日	19:20	3:40	8:20	54	84	0	84			612.8	73.5	912.5	33%
16	7月17日	19:20	3:50	8:30	54	84					635.1	74.7	930.7	32%
17	7月20日	19:10	1:30	6:20	54	84					456.8	72.1	693.5	34%
18	7月24日	20:00	4:10	8:10	54	84	0	84			594.1	72.7	894.2	34%
19	7月27日	19:00	4:10	9:10	54	84	48	84			762.9	83.2	1,003.8	24%
20	7月28日	19:10	4:20	9:10	54	84					784.0	85.5	1,003.8	22%
21	7月31日	19:00	4:25	9:25	54	84	0	84			804.6	85.4	1,031.1	22%
22	8月1日	19:00	4:15	9:15	54	84					859.8	93.0	1,012.9	15%
23	8月2日	19:00	4:25	9:25	54	84					729.6	77.5	1,031.1	29%
24	8月5日	18:55	4:20	9:25	54	84					830.5	88.2	1,031.1	19%
25	8月8日	18:55	4:15	9:20	54	84					796.5	85.3	1,022.0	22%
26	11月5日	16:40	5:30	12:50	54	84	24	84	0	84	938.6	73.1	1,405.2	33%
27	11月6日	16:45	5:35	12:50	54	84	24	84	24	0	942.4	73.4	1,405.3	33%
28	11月8日	17:35	5:55	12:20	54	84	24	84			948.1	76.9	1,350.5	30%
29	11月9日	16:25	5:45	13:20	54	84	24	0			1,030.5	77.3	1,460.0	29%
30	11月10日	16:35	5:00	12:25	54	84	24	84			975.1	78.5	1,359.6	28%
31	11月12日	16:30	5:00	12:30	54	84					917.3	73.4	1,368.8	33%
32	11月13日	16:30	4:40	12:10	54	84					932.1	76.6	1,332.3	30%
33	11月17日	16:30	5:00	12:30	54	84					1,016.7	81.3	1,368.8	26%
34	11月18日	16:45	5:00	12:15	54	84	24	84			909.1	74.2	1,341.4	32%
35	11月19日	16:35	4:55	12:20	54	84					955.7	77.5	1,350.5	29%
36	11月21日	16:45	6:45	14:00	54	84	24	0			1,139.4	81.4	1,533.0	26%
37	11月22日	16:45	5:50	13:05	54	84	24	0			1,137.0	86.9	1,432.6	21%
38	11月23日	16:40	2:40	10:00	54	84					737.9	73.8	1,095.0	33%
39	11月26日	16:35	5:50	13:15	54	84	24	0			970.3	73.2	1,450.9	33%
40	11月28日	17:00	4:55	11:55	54	84					877.7	73.7	1,304.9	33%
41	11月29日	16:30	5:00	12:30	54	84					920.8	73.7	1,368.8	33%
42	12月1日	16:55	5:55	13:00	54	84					957.8	73.7	1,423.5	33%
43	12月2日	16:45	6:15	13:30	54	84					956.1	70.8	1,478.3	35%
44	12月4日	16:45	6:10	13:25	54	84	24	84			981.1	73.1	1,469.1	33%
45	12月7日	16:30	2:45	10:15	54	84					751.3	73.3	1,122.4	33%
46	12月8日	16:40	5:50	13:10	54	84	24	84			960.2	72.9	1,441.7	33%
47	12月9日	16:45	5:45	13:00	54	84					1,046.7	80.5	1,423.5	26%
48	12月10日	16:55	6:40	13:45	54	84	24	84	24	0	996.0	72.4	1,505.6	34%
49	12月11日	16:55	6:50	13:55	54	84	24	84			1,085.8	78.0	1,523.9	29%
50	12月12日	16:55	1:50	8:55	54	84					666.5	74.7	976.4	32%
51	12月13日	16:40	5:10	12:30	54	84	24	84			928.2	74.3	1,368.8	32%
52	12月15日	16:40	5:10	12:30	54	84					935.8	74.9	1,368.8	32%
53	12月16日	16:40	23:00	6:20	54	84					480.8	75.9	693.5	31%
54	12月17日	16:55	6:15	13:20	54	84	24	84			966.7	72.5	1,460.0	34%
55	12月21日	17:00	6:40	13:40	54	84	54	0	54	84	977.6	71.5	1,496.5	35%
56	12月22日	17:00	5:10	12:10	54	84					896.4	73.7	1,332.3	33%
57	12月23日	16:55	6:55	14:00	54	84	24	0			1,115.2	79.7	1,533.0	27%
58	12月24日	16:55	7:00	14:05	54	84	24	0			1,096.7	77.9	1,542.1	29%
59	12月25日	16:55	6:50	13:55	54	84	24	0			997.5	71.7	1,523.9	35%
60	12月26日	17:00	1:00	8:00	54	84					602.9	75.4	876.0	31%
小計				647.5							48,978.5	75.6	70,901.3	31%

3. 年度別漁獲量 (単位: 箱)

No.	操業日	平成20年	平成21年
1	6月12日	120	35
2	6月13日	89	35
3	6月14日	302	30
4	6月15日	336	移動
5	6月16日	262	150
6	6月17日	184	160
7	6月18日	518	160
8	6月19日	404	160
9	6月20日	183	40
10	6月21日	68	120
11	6月22日	46	180
12	6月23日	326	60
13	6月24日	481	140
14	6月25日	326	100
15	6月26日	371	150
16	6月27日	402	85
17	6月28日	284	260
18	6月29日	116	240
19	6月30日	260	120
合計		5,078	2,225
対前年度比		228%	100%

No.	操業日	平成20年	平成21年
1	7月1日	360	160
2	7月2日	134	150
3	7月3日	162	移動
4	7月4日	171	170
5	7月5日	228	170
6	7月6日	285	110
7	7月7日	570	380
8	7月8日	337	160
9	7月9日	483	420
10	7月10日		190
11	7月11日		270
12	7月12日	247	210
13	7月13日	254	120
14	7月14日	291	170
15	7月15日	272	80
16	7月16日	202	160
17	7月17日	261	200
18	7月18日	176	180
19	7月19日	107	150
20	7月20日		190
21	7月21日	379	小木港
22	7月22日	295	小木港
23	7月23日	241	小木港
24	7月24日	381	210
25	7月25日	384	200
26	7月26日	423	320
27	7月27日	254	520
28	7月28日	371	900
29	7月29日	368	920
30	7月30日	452	330
31	7月31日	324	820
合計		8,412	7,860
対前年度比		107%	100%

No.	操業日	平成20年	平成21年
1	8月1日	288	780
2	8月2日	37	400
3	8月3日	184	450
4	8月4日	180	460
5	8月5日	128	380
6	8月6日	282	420
7	8月7日		350
8	8月8日		280
9	8月9日	667	移動
10	8月10日	341	750
11	8月11日		640
合計		2,107	4,910
対前年度比		43%	100%

No.	操業日	平成20年	平成21年
1	11月4日	150	220
2	11月5日	430	320
3	11月6日	410	420
4	11月7日	200	320
5	11月8日	180	500
6	11月9日	180	470
7	11月10日	260	410
8	11月11日	200	350
9	11月12日	小木港	580
10	11月13日	小木港	210
11	11月14日	670	160
12	11月15日	1050	40
13	11月16日	180	120
14	11月17日	570	600
15	11月18日	150	400
16	11月19日	200	410
17	11月20日	170	350
18	11月21日	270	1470
19	11月22日	350	630
20	11月23日	190	260
21	11月24日	270	小木港
22	11月25日	480	小木港
23	11月26日	440	450
24	11月27日	640	170
25	11月28日	350	70
26	11月29日	170	260
27	11月30日	340	移動
合計		8,500	9,190
対前年度比		92%	100%

No.	操業日	平成20年	平成21年
1	12月1日	280	180
2	12月2日	380	400
3	12月3日	670	20
4	12月4日	小木港	310
5	12月5日	小木港	荒天
6	12月6日	小木港	70
7	12月7日	90	40
8	12月8日	140	200
9	12月9日	90	540
10	12月10日	270	300
11	12月11日	小木港	420
12	12月12日	小木港	90
13	12月13日	小木港	140
14	12月14日	小木港	420
15	12月15日	181	220
16	12月16日	650	50
17	12月17日	100	120
18	12月18日	110	130
19	12月19日	160	120
20	12月20日	70	150
21	12月21日	小木港	350
22	12月22日	小木港	320
23	12月23日	200	540
24	12月24日	260	570
25	12月25日		200
26	12月26日		70
合計		3,651	5,970
対前年度比		61%	100%

総合計	27,748	30,155
対前年比	92%	100%
平均	292	290

メタルハライド集魚灯+LED集魚灯併用

4. 作業日誌

LED集魚灯試験作業日誌 操作パターン LED 枚+MH 灯 株式会社旺貴水産 第18旺貴丸

2009年 月 日	漁場着	作業開始								作業終了
時刻	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
天気										
水温(°C)										
作業位置	緯度									
	経度									
漁獲数量(箱)										
灯具 MH灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯	2kW × 灯
	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯	3kW × 灯
	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計	合計
灯具 LEDパネル	枚	枚	枚	枚	枚	枚	枚	枚	枚	枚
LEDパネル角度	度	度	度	度	度	度	度	度	度	度
流量計	主機	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
	補機① 275kVA	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
	補機② 275kVA	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
	補機③ 250kVA	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ
燃料消費量	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ	ℓ

近隣船情報(位置・箱数)		船長コメント 作業結果	