

# 働き方改革に向けた漁港・市場の生産性の向上 におけるICT導入の効果分析

中泉 昌光

東京海洋大学 産学・地域連携推進機構 先端科学技術研究部門  
(〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6)  
E-mail: mnakai0@kaiyodai.ac.jp

漁業地域では人口減少・高齢化が進捗し、働き方改革と新たな資源管理システムへの対応が求められているが、ほとんどの拠点漁港・市場では、伝票等紙媒体で販売業務を行い、多大な労力と時間を要している。そこで本論文は、電子入札など販売業務の効率化に先進的に取り組んでいる地区について ICT 導入の効果进行分析し、その定量的効果を明らかにすることを目的としたものである。その結果、せり・入札販売の電子化、特に電子入札は販売業務の省力化・省人化及び時間短縮、リードタイムの短縮の効果があること、販売情報が電子的に記録・保存されることから、伝票の整理と仕切書・販売通知書の作成・発行、水揚げデータの集計と関係機関への報告にも省力化・省人化、時間短縮の効果があることがわかった。先進地区の効果分析から、ICT 導入の効果における評価項目と便益の計測方法が得られた。

**Key Words :** *Work style reform, ICT implementation, computerization of auction and bidding sales, saving labor and time, measurement of benefits*

## 1. はじめに

人口減少・高齢化が著しい漁業地域においては、人手不足に対応した働き方改革に取り組まなければならない状況にあり、漁港・市場では市場販売業務の効率化が課題となっている。一方、国民への安全で安心な水産物・食品の提供、輸出拡大に対応するため、流通拠点の漁港・産地市場においては衛生管理や品質管理に加え、資源管理の効率化やトレーサビリティの確保が必要となっている。しかし、ほとんどの拠点漁港では伝票等紙媒体で販売業務を行い、販売業務や販売結果の記録・保存に多大な労力を要し、入札・せりにオンラインで参加できる欧州に比べ、わが国の電子化は遅れている<sup>1)</sup>。そこで本報告は、働き方改革と資源管理の効率化等を図るべく、先進的な漁港・市場（高度衛生管理型）の生産性の向上における ICT 導入の定量的効果を明らかにすることを目的としたものである。

## 2. 研究の内容

漁港・市場における販売業務への ICT 導入に先進的に取り組んでいる地区を対象に、その導入状況を把握し、定量的効果を中心とした効果発現のシナリオを検討した。

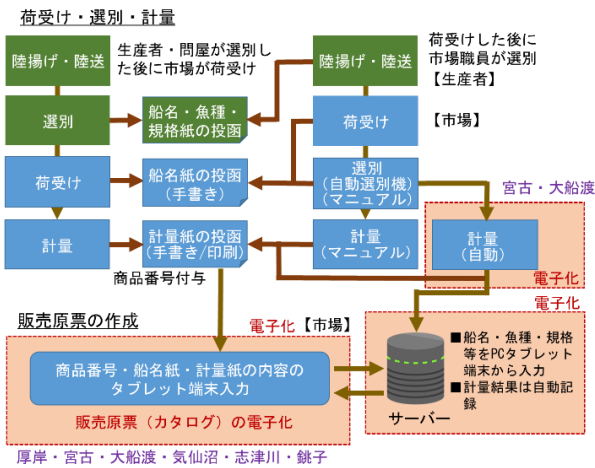
次に先進地区について生産性の向上における ICT 導入の定量的効果を分析するとともに、ICT 導入効果の評価項目と便益の計測方法を導くこととした。本研究の対象とした漁港・市場は、厚岸、宮古、大船渡、気仙沼、志津川、銚子、三崎である。

盛漁期における販売業務について、市場関係者からのヒアリングを行い、場内外と岸壁に設置したカメラ映像と目視観察による時系列データから、ア) 配置職員数と販売業務の従事時間（実質労働時間）の時系列変化、イ) 買受人数と購入業務の従事時間の時系列変化、ウ) 荷受けから搬出までのリードタイム短縮時間  $\Delta T$  を求め、ICT 導入前の状況を推定した。次に ICT 導入前後の配置職員の削減数、職員や買受人の削減従事時間を求め、貨幣価値化することで年間便益額、費用便益比率 B/C を算定した。web サイトによる情報提供の効果については、大船渡と宮古の web サイトでアクセス解析を行った。

## 3. ICT 導入の状況と効果のシナリオ

### (1) 販売業務の各プロセスにおける ICT 導入

拠点漁港・市場では、市場での長時間労働が働き手の確保の難しさと経営負担増の要因となっている。そこで厚岸、宮古、大船渡、気仙沼、志津川、銚子、三崎では、



厚岸・宮古・大船渡・気仙沼・志津川・銚子

販売 (入札・セリ)・荷渡し

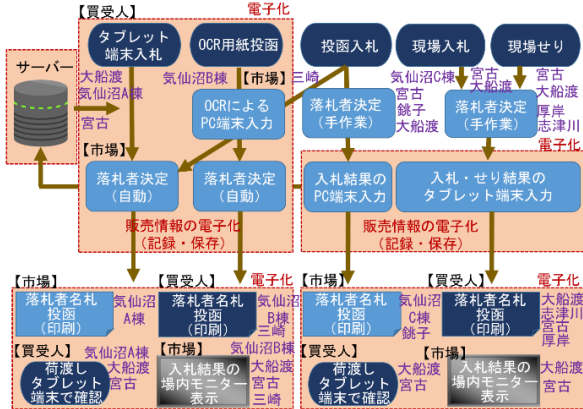


図-1 ICT 導入による市場販売業務のシステム化

業務の簡素化・単純化や長時間労働 (残業時間) の削減、リードタイムの削減のため、販売業務への ICT 導入に先進的に取り組んでいる。一連の販売業務の内容は、①入船予定情報の収集・提供、②陸揚げ・陸送搬入、③荷受け・選別・計量、販売原票の作成、④入札・セリ販売、荷渡し、⑤仕切書・販売通知書の作成・発行の 5 つのプロセスからなり、図-1 に示すように、地域の実情に応じて ICT 導入の内容も異なる。大きくは、販売原票の電子化と入札・セリ販売の電子化に分類され、販売と同時に販売情報が電子的に記録・保存されることが、その後の伝票整理と仕切書・販売通知書の作成・発行の省力化・省人化につながっている。販売原票の電子化は厚岸、大船渡、宮古、気仙沼、志津川、銚子、電子入札・開札は、厚岸、大船渡、宮古、気仙沼、三崎で導入されている。

(2) 販売業務における ICT 導入効果のシナリオ

ICT 導入の内容とその定量的効果のシナリオを図-2 に示す。配置職員数の削減や職員の販売時間、買受人の購入時間の削減など省力化・省人化、リードタイムの短縮という生産コストの削減に効果があるものと考えられる。販売業務が電子化されると、販売情報は記録・保存され、関係機関への報告や、TAC 魚種の漁獲量管理、漁獲証明書の発行等が効率化されるものとする。リードタイム

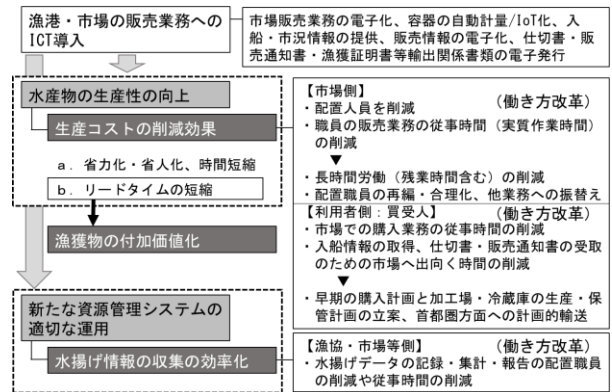


図-2 ICT 導入効果のシナリオ (想定)

の短縮は、鮮度保持等漁獲物の付加価値化にもつながると考えられるが、本研究では対象としない。

4. 大船渡漁港・市場における効果分析

(1) 販売業務にかかわる配置職員数と就業時間

市場取引業務における配置職員数と就業時間について、ICT 導入前 (震災前) と導入後 (現在) を比較した結果を表-1 に示す。震災前は、光学式読取装置 OCR を使って PC に販売結果を入力し記録・保存を行っていた。ICT 導入により OCR による伝票整理を行う職員 6 人がなくなる一方、市場の衛生管理関係で整備された施設・設備の管理を行う職員 2 人が新たに配置されている。これを除くと、電子化により市場取引業務が効率化され、配置職員数は 22 人から 20 人に 2 人削減、総就業時間は 213 時間から 188 時間に削減された。

(2) 販売業務の内容と配置職員数の時系列変化

市場本棟における市場職員数と買受人数の時間推移と、開場、荷受け、入札・セリ、荷渡し・搬出など販売業務の主な作業の時間を図-3 に示す。北エリアでは、5:30 頃から陸送搬入があり、7:30 頃から入札・セリが行われた。東エリアでは定置網漁船ごとに陸揚げ・選別が行われ、6:00 頃から荷受けが始まり、7:30 頃から入札・セリが行

表-1 ICT 導入前後の市場の配置職員数と就業時間

ICT 導入による変化	ICT 導入後		ICT 導入前	
配置職員	±0人	22人	配置職員	22人
就業時間	▲7時間	206時間	就業時間	213時間
上記内訳①	2人	衛生管理に伴う施設・設備管理	2人	-
	18時間		18時間	-
上記内訳②	▲6人	-	-	販売結果をOCRでPGに読み込み
	▲54時間	-	-	6人
配置職員 (①を除く)	▲2人	20人	配置職員	22人
就業時間	▲25時間	188時間	就業時間	213時間
勤務 A	±0人	3:00-15:00	3人	3:00-15:00
勤務 B	±0人	6:00-15:00	9人	6:00-15:00
勤務 C	▲2人	4:00-12:00	7人	4:00-12:00
勤務 D	2人	8:00-17:00	2人	-
宿直	±0人	前日-12:00	1人	前日-12:00

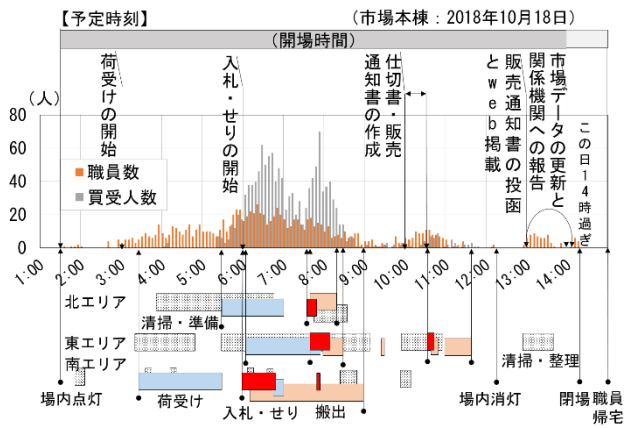


図-3 販売業務と市場職員数及び買受人数の時系列変化

われた。南エリアでは、3:25 頃からかご漁、刺し網、底延縄の活魚、鮮魚の陸送搬入・荷受けが行われ、入札は6:00 に始まった。加工品は4:20 頃から低温卸売場（5°C に設定）に搬入され、南エリアの活魚、鮮魚の入札の終了後に入札が行われた。販売は午前中で終了し、場内は12:15 に消灯された。仕切書・販売通知書の発行は、通常13 時であるがこの日は14 時頃に行われた。14:20 頃には閉場し、15:00 頃までに職員は退社した。

### (3) 販売方式ごとの配置職員数と入札・せり時間

販売方式ごとに ICT 導入前後の配置職員数と入札・せり時間を比較した結果を図-4 に示す。投函入札（入札用紙を投函）が電子入札（タブレット端末から入札）になったことで、市場職員は投函された入札用紙の内容を誤って読み取ったり書き写したりするリスクが回避され、かつ開札と同時に落札者と数量、価格が自動的に決定することとなった。入札事務室に配置される職員数は、実質2 人から1 人になるとともに、入札開始から締切、結果発表までの平均時間が26 分から12 分に短縮（14 分短縮）され、省力化・時間短縮が図られている。

漁業種類・魚種によっては省力化・時間短縮、例えばスルメイカについては、数量が多いことから買受人が入

ICT 導入後	ICT 導入前
<b>せり：結果はタブレット端末に入力</b> せり人(1人) 定置網 タブレット入力者(1人) 入札開始～結果発表：トロ箱売り 11秒/ロット	<b>せり：せり結果は伝票に記録</b> せり人(1人) 活魚 小魚 毛ガニ 加工品 伝票記録者(1人) ワカメ 定置網 入札開始～結果発表：トロ箱売り 11秒/ロット
<b>電子入札：タブレット端末で入力</b> 入札事務室(1人) 入札事務室1人減 入札開始～締切 (トロ箱・発泡売り) トロ箱売り 4～13分/回③ タンク売り 3～4分/回 加工品 12分/回 1回14分減 (26分→12分) 入札締切～結果発表 トロ箱売り 1～6分/回④ タンク売り 1分/回 加工品 4分/回 ①② ③④ 活魚、小魚、毛ガニ、加工品、ワカメ	<b>投函入札：入札結果は伝票に記録</b> [イカ・カツオ以外] 入札事務室(2人) サンマイワシ 入札開始～締切 トロ箱売り 8～15分/回① タンク売り 入札締切～結果発表 トロ箱売り 10～20分/回② タンク売り [カツオ] 入札事務室(3人) ・入札者が多い・規格別も一度に入札
<b>入札開始～結果発表</b> 鮮魚・トロ箱売り 19秒/ロット 活魚 13秒/ロット 加工品 23秒/ロット タンク売り 85秒/ロット	<b>入札開始～結果発表</b> 入札事務室(5人) 入札締切～結果発表：2～3時間 ・数量が多い・購入したい数量と価格を入札(条件付きの入札)
<b>投函入札：結果はPC端末に入力</b> 入札事務室(2人) サンマイワシ 入札開始～結果発表：イサダ タンク売り 約2分/入札(1船 入札1～3回)	<b>投函入札：結果は伝票に記録</b> 入札事務室(2人) サンマイワシ 入札開始～結果発表：イサダ タンク売り 約2分/入札(1船 入札1～3回)
<b>現場入札：結果はタブレット端末に入力</b> 入札人(1人) 秋サケ タブレット入力者(1人) 入札開始～結果発表：タンク売り 76秒/ロット	<b>現場入札：結果は販売原票に記録</b> 入札人(1人) 秋サケ 伝票記録者(1人) 入札開始～結果発表：タンク売り 76秒/ロット

図-4 販売方式ごとの配置職員数と入札・せり時間

表-2 完全電子化移行後の市場の配置職員数と販売時間

販売方式	2020年10月27・28日		2018年10月16・17・18	
	分/販売回	秒/ロット	分/販売回	秒/ロット
電子入札	8.8	28	9.8	22
現場入札・せり			6.8	28
計	8.8	28	8.2	24
電子入札	1名(入札事務室)		1名(入札事務室)	
現場入札・せり			2名(陳列商品の前で)	

※：現場入札・せりの時間にタブレット端末入力内容の確認時間を含む

札用紙に名前(商号)と購入したい数量と単価を記載して入札する条件付き入札が行われている。入札用紙の多さから職員5人が配置され落札者、数量、単価が決まるまで2～3時間を要していた。これが電子入札に変更したことで職員1人に削減され、入札結果は開札とほぼ同時に自動的に決定することとなった。なお、2020年にはすべての商品が電子入札へ移行(表-2)している。

### (4) ICT 導入前後の市場職員及び買受人の従事時間

朝の鮮魚売りは電子入札の導入により入札のたびに14分短縮されている。入札は朝2回以上実施されていることから、30分程度時間が削減されたことになる。買受人からのヒアリングでは、市場からの退出時間が30分程度早くなったとの発言があり、これを裏付けるものである。この時間短縮をリードタイムの短縮と見なす。

入札時間30分程度短縮による市場職員の削減従事時間の推計を試みたのが図-5である。これは朝の鮮魚の入札時間を30分程度長くしたグラフを重ねたものであり、その結果、累積従事時間が10.2時間短縮していることがわかる。同様の手法で調査2日間について、市場職員と買受人の削減従事時間を推計した結果を表-3に示す。

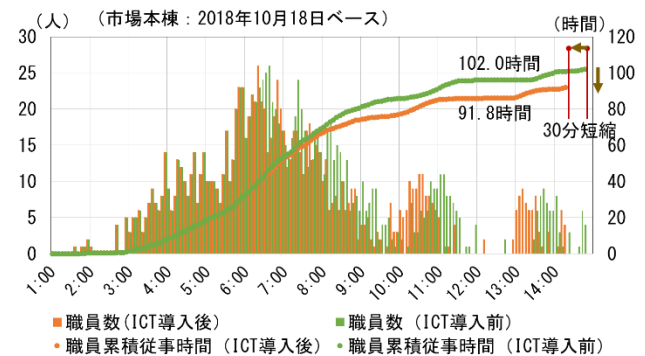


図-5 ICT 導入前後の市場職員の従事時間の変化

表-3 ICT 導入前後の市場職員と買受人の従事時間

推計ベース	項目	増減	ICT 導入後	ICT 導入前
2018年10月17日	市場職員の従事時間	▲10.6時間	97.7時間	108.3時間
	買受人の従事時間	▲25.9時間	111.5時間	137.4時間
2018年10月18日	市場職員の従事時間	▲10.2時間	91.8時間	102.0時間
	買受人の従事時間	▲24.1時間	107.7時間	131.8時間
市場職員の削減従事時間 平均		▲10.4時間		
買受人の削減従事時間 平均		▲25.0時間		



## (5) web サイトのアクセス分析

市場のweb サイトは、一般向けの情報（魚市場の施設や業務に関する情報）、市場取引関係者向けの情報（入船予定情報、仕切書・販売通知書など）と市場統計に関する情報に分かれ、機密性の高い情報はID とパスワードでログインする。盛漁期の1日におけるアクセスカウンターの時系列変化を図-6に示す。アクセスカウンター数は、最初の入札が開始される時刻6:00の1時間程度前から増加し始め、朝の入札・せり販売の時間帯である6:00から8:00過ぎまでの間にピークに達していた。またこの時間帯付近（5:30～8:00）では入船予定情報が頻繁に更新されていた。またサンマ棒受網の入船予定情報と当日売りの市況情報が掲載された時には、わずかに突出するカウンター数を示していた。盛漁期2週間におけるサイト別アクセス数では、入船予定情報が約7割、毎日の市況情報が1割を占めていた。都道府県別には、岩手県、東京・神奈川、近隣の宮城、北海道、大阪、鹿児島とかなり特定されていた。

販売業務に関わる入船予定情報と市況情報について、地元大船渡市の生産者、買受人、流通加工業者や流通加工工場のある岩手県内、宮城県、北海道の流通加工業者、消費地である首都圏の流通加工業者らが最新の情報を入手するためにweb サイトにアクセスしているものと考えられる。ユーザー数は430～450人程度と推計され、これは魚市場に登録している買受人数の約5倍である。

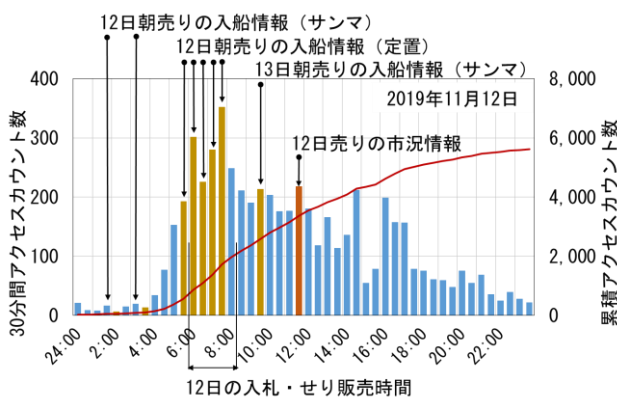


図-6 web サイトアクセス数の変化

表-4 効果評価と便益額

受益者	上段：評価項目 下段：計測方法	年間便益額 (千円)
市場	① 電子化による販売業務の職員配置の再編・合理化の効果 配置職員の削減または就業時間の削減	15,925
	② 電子入札による入札販売の省力化・省人化、時間短縮 配置職員の削減または従事時間の削減	9,556
	③-1 電子入札による販売業務（荷受けから荷渡し）の時間短縮 従事時間の削減	3,939
買受人	③-2 電子入札による購入業務（下見から搬出）の時間短縮 従事時間の削減	9,515
	④ webサイトによる入船予定情報の提供の効率化 買受人らの市場までの移動時間の削減	17,030
	⑤ webサイトによる販売通知書の発行の効率化 買受人らの市場までの移動時間の削減	17,431
年間便益額 (①+②+③+④+⑤)		73,396
分析対象期間：5年		総便益 (B) 317,019
社会的割引率：0.04%		総費用 (C) 207,000
システム整備期間：1		費用便益比率 (B/C) 1.53
総費用 (C)：整備費（サーバー3台 PG18台 タブレット70台 大型モニター4台 ライブカメラ7台 システム開発1式 RFID1式 電子スケール10台）+5年保守契約		

## (6) 便益の計測と便益額

ヒアリングやモニタリング調査から配置職員数の削減や時間短縮等の効果が見られた評価項目について、市場側と買受人側の年間便益額を算定し、さらにシステムの耐用年数等を考慮した5年間での総便益額、費用便益比率を求めた結果を表-4に示す。

## 5. 宮古港・市場における効果分析

### (1) 販売業務にかかわる職員配置と就業時間

ICT 導入前後の配置職員数と就業時間について、表-5に示す。配置職員数は30人から24人へと6人削減、総就業時間は295時間から246時間に削減されているが、マンパワーで処理していた伝票の作成・管理が販売業務の電子化により容易になったのが主な理由である。

### (2) 販売方式ごとの配置職員数と販売時間、及びICT

#### 導入前後の市場職員及び買受人の従事時間

販売方式ごとの配置職員数、入札・開札時間、せり時間を表-6に示す。モニタリング調査から電子入札の入札時間（入札開始から入札締切・開札までの時間）は平均23分、開札時間（開札から落札者が決まるまでの時間）が平均3分であった。ヒアリングではかつて入札時間が20～30分、開札時間が10～15分であったとのことである。したがって、電子入札により毎回入札は10分程度削減されたことになる。配置職員数も9人から4人へと5人削減されている。せり販売は、販売原票の作成が電子化され、せり販売ごとに職員がその場で結果をタブレット端末に入力するが、配置職員数とせり時間は変わっていない。リードタイムの短縮時間を求め、ICT 導入前後の市場職員と買受人の削減従事時間を推計すると、市場職員の従事時間は76.2時間から66.5時間へ9.7時間削減

表-5 ICT 導入前後の市場の配置職員数と就業時間

業務内容	ICT導入後		ICT導入前	
	正職員	臨時職員 再雇用	正職員	
配置職員	伝票管理 販売通知書等作成・発行、窓口対応	3名	-	10名
現場業務	荷受け、選別・計量、販売、荷渡し	15名	6名	20名
就業時間	伝票管理	8:30～17:00		
	現場業務	盛漁期5:30～16:00/8:50～11:30休憩 閑散期5:30～15:00/8:50～11:30休憩		
	宿直	前日17:00～当日12:50/8:50～11:30休憩		

表-6 商品と販売方式ごとの配置職員数と販売時間

販売方法	ICT導入後			ICT導入前		
	入札 専務室	入札時間	開札時間	入札 専務室	入札時間	開札時間
販売原票の電子化 電子入札	1番口2名 2番口1名 3番口1名	平均23分	平均3分	1番口5名 2番口2名 3番口2名	20～30分	10～15分
販売原票の電子化 せり結果の電子入力	せり人1名 記録者1名	7秒/ロット		せり人1名 記録者1名	7秒/ロット	
紙投函入札	番口2名	15～30分	1～5分	販売原票（複写紙） 紙投函入札	番口2名	15～30分
販売原票（複写紙）						1～5分

され、買受人の従事時間は 259.5 時間から 188.0 時間へ 71.5 時間削減されていた。

### (3) 便益の計測と便益額

評価項目について便益を計測したところ、総便益 (B) 403,820 千円、総費用 (C) 165,000 千円であり、費用便益比率 (B/C) 2.45 と算定された。

## 6. 気仙沼漁港・市場における効果分析

### (1) 販売業務にかかわる配置職員数と就業時間

ICT 導入前 (震災前) と比較して ICT 導入後 (現在) では現場業務にかかわる配置職員数が、4 班 47 人から 4 班 36 人に削減され、経理業務は 8 名から 5 名に削減されている。販売業務全体では、配置職員数は 55 人から 41 人へと 14 人削減、総就業時間は 538 時間から 403 時間に削減されている。販売原票の電子化と電子入札の導入により、業務の効率化が図られたことが主な理由である。

### (2) 販売方式ごとの配置職員数と販売時間、及び ICT 導入前後の市場職員及び買受人の従事時間

市場北棟：各入札回の電子入札 (投函入札も同じ入札回で行われている) の開札時間は平均 3 分程度であった。ICT 導入前は開札時間が 20 分程度であったことから、17 分程度削減されたことになる。配置職員数については、現在は実質 1 名で対応している。電子入札前は 4 名程度配置されていたことから、3 名削減されたことになる。

市場職員の従事時間は 58.5 時間から 47.2 時間へと 11.3 時間削減され、買受人の従事時間は 130.4 時間から 91.7 時間へと 38.9 時間削減されたものと推計された。

市場 C 棟：サメ類の各 OCR 入札の開札時間は 1 分以内であった。マグロ類の毎回の開札時間は平均 5 分程度であった。現 OCR 入札前は開札時間が 15 分程度であったことから、各 14 分、10 分程度削減されたことになる。配置職員数は、サメ類に関して 3 名程度から 2 名へと 1 名削減され、マグロ類の販売に関しては、3 名程度と変わらない。市場職員の従事時間は 75.9 時間から 69.0 時間へと 6.9 時間削減され、買受人の従事時間は 116.9 時間から 85.8 時間へと 31.1 時間削減されたものと推計された。

### (3) 便益の計測と便益額

評価項目について便益を計測したところ、総便益 (B) 851,000 千円、総費用 (C) 181,000 千円であり、費用便益比率 (B/C) 4.70 と算定された。

## 7. 考察：ICT 導入の効果と便益の計測方法

先進地区の ICT 導入の定量的効果を分析した結果から、ICT 導入の効果における評価項目と便益の計測方法は次のように考えられる。

- ① (評価項目) 電子化による市場販売業務の職員配置の再編・合理化等の効果  
(計測方法) 年間便益額 = 年間就業日数 × (導入前の職員数 × 導入前の就業時間 - 導入後の職員数 × 導入後

表-7 ICT 導入レベルに応じた市場職員の配置と従事時間の差違

ICT 導入後 (電子入札導入)					ICT 導入前 (投函入札)			
販売の電子化	漁港・市場名	費用便益比率 B/C	対象商品	入札と開札の方法	モニタリング調査日	開札時間配置職員	入札・開札等の方法	平均開札時間配置職員
販売原票の電子化 入札・開札の電子化	大船渡市場本棟	電子化の効果 ΔT=30分 B/C=1.53	鮮魚 活魚 加工品  タンク・発泡箱・トロ箱・カゴ・袋売り	【入札】タブレット端末から入札 【開札】入札締切りと同時に、自動的にシステムが価格の最も高い入札を落札者に決定し、職員が開札結果を確認。購入したい単価と数量の条件付き入札にも対応したアルゴリズムのプログラムが組み込まれている。 【結果の発表】場内モニターに表示、タブレット端末で確認	2018年10月16日 " 10月17日 " 10月18日 2020年10月27日 2020年10月28日	2.8分 実質1名	【入札】入札用紙に記載し投函 【開札】入札用紙の内容を一覧表に転記 (大船渡: OCRで読取り) し、最も高い入札を落札者に決定。条件付きの場合は単価と数量を勘案。 【結果の発表】場内の黒板に記載	15分程度※ 2名程度 ※条件付き入札は数時間
	気仙沼市場北棟	電子化の効果 ΔT=105分 (B/C=4.70)			2019年 9月11日 " 9月13日	2.8分 実質1名		20分程度 4名程度
	宮古市場	電子化の効果 ΔT=55分 B/C=2.45			2019年 4月16日 " 11月19日 " 11月20日 " 11月27日 " 11月28日 2020年10月29日	2.8分 実質1名		13分程度 3名程度
開札の電子化	三崎低温市場	電子入札を導入した場合の予測 ΔT=0分 B/C=1.25	超低温マグロ 1本売り	【入札】入札用紙に記載し投函 【開札】入札締切りまでの間に入札用紙の内容をPCのエクセルシートに入力。開札と同時にエクセルにより価格の最も高い入札社を落札者に決定。 【結果の発表】場内モニターに表示	2019年 8月 1日 " 8月 2日	1.2分 正職員2名 臨時職員1名 1.3分 正職員2名 臨時職員2名	3名 (正職員)  4名 (正職員)	
販売原票の電子化	銚子第1市場	電子入札を導入した場合の予測 第1: ΔT=40分 第2: ΔT=105分 B/C=4.0	近毎マグロ	【入札】入札用紙に記載し投函 【開札】入札締切りまでの間に入札用紙が高い順に並べて落札者を決定。PC端末から販売原票に結果を入力。 【結果の発表】場内モニターに表示	2019年10月30日 " 10月31日	番口数3の場合 4名		番口数3の場合 6名
	銚子第3市場		鮮魚・活魚 トロ箱売り		2019年10月30日 " 10月31日 " 11月 1日	番口数3の場合 4名		番口数3の場合 6名
販売原票の電子化 開札の電子化	気仙沼市場C棟	電子化の効果 ΔT=60分 (B/C=4.70)	サメ類 タンク・山・一本売り  マグロ類 1本売り	【入札】OCR用紙に記載し投函 【開札】入札締切りまでの間にOCR用紙を自動的に読取り、開札と同時に自動的にシステムが価格の最も高い入札者を落札者に決定。 【結果の発表】場内モニターに表示	2019年 9月12日 " 11月 8日	1.0分 実質1名  5.2分 実質1名	震災前の2004年に現在と同じOCRを使ったシステムを導入※ 2004年以前は、手作業で開札	15分程度 3名程度 ※30分程度 ※15名程度

の就業時間) × 労務単価

- ② 電子入札による入札販売 (入札・開札) の省人化・省力化, 時間短縮の効果  
年間便益額 = 年間開市日数 × (導入前の職員数 × 導入前の従事時間 - 導入後の職員数 × 導入後の従事時間) × 労務単価

- ③-1 電子入札による市場職員の販売業務 (荷受けから荷渡し) の時間短縮の効果  
年間便益額 = 年間開市日数 × 削減従事時間 × 労務単価

- ③-2 電子入札による買受人の購入業務 (下見から搬出) の時間短縮の効果  
年間便益額 = 年間開市日数 × 削減従事時間 × 労務単価

- ④ web サイトによる入札予定情報の提供の効率化  
年間便益額 = 利用日数 × 利用者数 × 市場までの削減時間 × 車両の時間原単位

- ⑤ web サイトによる販売通知書等の発行の効率化  
年間便益額 = 利用日数 × 利用登録者数 (荷主・問屋・買受人) × 市場までの削減時間 × 車両の時間原単位

銚子漁港・市場では販売原票の電子化が行われているが, すべて入札による販売であることから, 今後電子入札へ移行することで高い効果が期待される。また一般に販売原票を作成してから入札開始であるが, ここでは入札の締切までに販売原票を作成することで, 入札間の時間を短縮している。三崎漁港・低温市場では開札についてエクセル計算を使った簡易な電子化を行っている。今後は販売原票の電子化, 電子入札への移行も大きな効果が期待される銚子と三崎について上記計測方法を適用して算定した便益効果も含め, 先進地区における ICT 導入状況とその効果の一覧を表-7 に示す。

販売原票の電子化だけでは定量的効果が小さいが, せり・入札販売の電子化では販売結果が同時に電子的に記録・保存されることから, 販売後の伝票の整理と仕切書・販売通知書の作成・発行の省力化・省人化, 時間短縮に大きな効果が表れている。せり販売の電子化では, 配置職員数が2人1組, せり販売時間に変化はなく, リードタイムの短縮には寄与していない。他方, 電子入札は配

置職員数や従事時間の削減があり, これがリードタイムの短縮につながっている。せり販売が行われている漁港・市場では販売の電子化において, 入札に移行して電子入札を導入することが効果的と言える。

電子入札の導入により開札時間が短縮され, その入札回数に応じてリードタイムも短縮する。その結果便益の大きさが変化している。効果分析を行った大船渡: ΔT=30分 B/C=1.53 宮古: ΔT=55分 B/C=2.45 気仙沼 ΔT=105分 (北棟) ΔT=60分 (C棟) B/C=4.70 であった。効果予測を行った銚子: ΔT=40分 (第1市場) ΔT=105分 (第3市場) B/C=4.0 三崎: リードタイムに変化はないが, 配置職員数が3名削減 B/C=1.25 であった。リードタイムの短縮時間が大きくなるに従い, B/C が大きくなることがわかる。

## 8. 最後に

先進地区のモニタリング調査等から, 漁港・市場の販売業務に ICT を導入した場合の生産性の向上における効果が明らかとなり, 特に電子入札の導入の効果が大きかった。また定量的効果の計測方法を導くことができたことで, 今後の ICT 導入の推進に資するものと考える。

システムについては, 厚岸と三崎を除き, 同じシステム会社が整備したものである。条件付き入札のアルゴリズムの作成を除けば特に技術開発を要するものではない。各漁港・市場の販売方式・商習慣と商品コードに留意すること, 買受人の ICT 導入に対する理解と協力が必要であり, 市場関係一体で取り組むことが重要である。

### 参考文献

- 1) 中泉昌光, 木村智也, 安藤亘, 林浩志: 漁港 (産地市場) の管理運営における ICT 活用 (国内外事例の分析より), 水産工学 Vol.55 No.3, pp.235-251, 2019.