TUMSAT-OACIS Repository - Tokyo

University of Marine Science and Technology

(東京海洋大学)

Quantitative Analysis of Benefits of Computerization for Operations of Fish Market:Case of Ofunato Fishing Port

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2020-09-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 中泉, 昌光, 林, 浩志, 高原, 裕一, 小玉, 篤, 相垣, 真奈美 メールアドレス: 所属:
URL	https://oacis.repo.nii.ac.jp/records/1946

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.

水産工学　Fisheries Engineering
Vol. 56 No. 2, pp.103～119, 2019

【報　文】

産地市場における電子化の定量的効果分析
－大船渡漁港を事例として－

中　泉　昌　光[1]*・林　　浩　志[2]・高　原　裕　一[2]
小　玉　　篤[3]・相　垣　真奈美[3]

Quantitative Analysis of Benefits of Computerization for Operations of Fish Market
－ Case of Ofunato Fishing Port －

Masamitsu Nakaizumi[1]*, Hiroshi Hayashi[2], Yuichi Takahara[2],
Atsushi Kodama[3] and Manami Aigaki[3]

Abstract

As the international demand for marine products increases, exports expand, and concerns about the management of resources and sustainable fisheries grow, it becomes increasingly essential to improve hygiene and quality management in fishing ports, as well as the efficiency of and traceability of market transactions. While fishing ports and markets go about installing facilities and equipment for hygiene management in a systematic manner, however, it is true that, aside from those in a small number of locations, transaction procedures in most fish markets remain utterly dependent on handwritten paper forms such as order slips. Japan's population is graying and dwindling and fishing communities are faced with their rapid declining and aging population. Therefore, it is necessary to promote the computerization for the operations of fish markets, particularly for the handling of market transactions.

This will be beneficial for reducing time and labor, as well as improving traceability and resource management. This report provides the results of a quantitative analysis of the benefits of the computerization for the operations of the Ofunato fish market where the market transactions were monitored with Internet Protocol (IP) cameras and visual observations were also made during the peak fishing season in October 2018.

The number of the assigned personnel has slightly decreased from 22 to 20 persons, and the total scheduled work time has shrunk by 12% from 213 to 188 hours. The time spent in actual labor has fallen from 213 to 158 hours, which is a 26% decrease. Bidding time (or lead time) has been shortened by about half an hour. The savings in the buyers' time spent in the main market building for the purchase of fish have been estimated at between 24 and 30 minutes (20–25%). We anticipate carrying out similar analyses in other advanced markets in the future and also look forward to improving the accuracy of the aforementioned analytical procedures.

2019年5月7日受付，2019年9月4日受理
キーワード：産地市場，電子化，定量的効果分析，働き方改革
Key words：Fish market, Computerization, Quantitative analysis of benefits, Work style reforms

[1] Tokyo University of Marine Science and Technology (Research Center for Advanced Science and Technology), 2-1-6 Etchujima, Koto-ku, Tokyo 135-8533,Japan（東京海洋大学先端科学技術研究センター　〒135-8533　東京都江東区越中島2-1-6）
[2] The Japanese Institute of Fisheries Infrastructure and Communities, 9th floor of Tonakai-Towers-Building, 3-4-6 Iwamoto-cho, Chiyoda-ku, Tokyo 101-0032, Japan（一般財団法人漁港漁場漁村総合研究所　〒101-0032 東京都千代田区岩本町3-4-6 トナカイタワーズビル9階）
[3] Alpha Hydraulic Engineering Consultants Co., Ltd., 516-336, 9Jou-14 Chome Hassamu, Nishi-ku, Sapporo, Hokkaido 063-0829, Japan（株式会社アルファ水工コンサルタンツ　〒063-0829 北海道札幌市西区発寒9条14丁目516-336）
*Tel：03-5245-7706, mnakai0@kaiyodai.ac.jp

1. はじめに

国民への安全で安心な水産物・食品の提供，国際的な水産物需要の増大と輸出拡大に対応するため，流通拠点となっている漁港（産地市場）においては水産物の衛生管理や品質管理に加え，トレーサビリティの確保，資源管理の徹底などが需要となっている。一方，少子高齢化に伴う労働力人口の減少，長時間労働による過労死，労働生産性の低さを背景に，長時間労働の是正と多様で柔軟な働き方の実現等を目指す働き方改革が官民一体となって取り組んでいるところである。特に漁業地域においては，人口減少・高齢化が著しく，社会経済に深刻な影響を与えており，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（産地市場）では市場取引業務の効率化が課題となっている。

水産物の流通拠点となっている漁港（産地市場）では，高度衛生管理に対応した漁港・市場の整備は進んできているが，ほとんどの漁港では市場取引業務の電子化は進んではおらず，伝票等紙媒体や手作業による記録・保存を行っている。またデータや情報がすべて記録・保存されているわけでもない。このため，販売原票の作成，入札やせりによる販売，販売通知書等伝票の作成・発行に時間を要しているのが現状である。他方，欧州の漁港（産地市場）[1]では，コンピューターとICTの進展と普及を背景に1985年頃から電子化が始まり，現在ではインターネット環境とPC・タブレット・スマホがあれば，国内外のどこからでもせりに参加できるオンライン・オークションの導入も進んでいる。市場には漁獲や販売に関する情報が電子情報として記録・保存されており，水産当局への販売結果の報告はインターネットを利用してwebサイトや電子メールで行われている。

こうした国内外の状況を踏まえ，我が国の流通拠点漁港（産地市場）において，市場取引業務の電子化を推進することは，市場取引業務の効率化と働き方改革に資するものと考えられる。また，漁獲や販売に関する情報が電子化されて記録・保存されると，食品の安全性や水産物の輸出，資源管理のためのトレーサビリティの確保にも資するものと考えられる。そこで本稿は，産地市場の電子化を推進することを目的に，電子化に先進的に取り組んでいる大船渡漁港の産地市場（大船渡市魚市場）を例に，全国で初めてその定量的効果の分析を試みた成果を報告するものである。

2. 目指す漁港（産地市場）の電子化

（電子化に取り組んでいる漁港（産地市場））

大船渡市魚市場（大船渡漁港），宮古市魚市場（宮古港），南三陸町魚市場（志津川漁港）や銚子市魚市場（銚子漁港）[1]では，高度衛生管理型漁港・市場の整備に合わせて，市場取引業務の電子化に取り組んでいる。これら市場においては，市場職員がタブレット端末を利用して販売原票を作成し，入札・せりの結果をタブレット端末やPC端末に入力している。特に大船渡市魚市場や宮古市魚市場では，買受人がタブレット端末から電子入札を行うとともに，市場がwebサイトを通じて入船予定情報，市況（相場・日報）や水揚げ統計情報の提供や販売通知書等の電子発行（船主や買受人がwebサイトにログインし，仕切書（PDF）・水揚げ明細データ（CSV形式），販売通知書（PDF）・買付け明細データ（CSV形式）をダウンロードできる）を行っている。

（電子化の定義）

市場取引業務の電子化については，各作業に応じた細かな段階があるが，大綱として次のように定義する。

- 市場取引業務にコンピューターを導入すること（computerization）
- 紙の文書やその内容・データなどをコンピューターで使えるようにデジタルデータにすること（digitization）

なお「電子化」の英訳としては，「computerization」を用いるものとする。

具体的に電子化する場合には，市場取引業務が入船予定情報の収集・提供から荷受け・選別，計量，販売原票の作成を経て，入札・せり，荷渡し，販売通知書等の発行までの一連の作業から構成されており，どの作業項目をどこまでどのように電子化するかが重要である。特に，ⅰ）市場取引業務とのリアルタイムでのデジタルデータ化，コンピューター処理，ⅱ）販売情報に加えて漁獲に関する情報の収集と記録・保存，ⅲ）入札，せりの電子化，ⅳ）入船予定情報，入札販売情報，入札・せり結果などの販売情報の共有・提供，ⅴ）容器の規格化と管理－が議論になるところである。なお，市場取引業務の電子化に当たっては，その電子化の効果を明らかにするとともに，取引形態・商習慣，市場の組織・運営体制や予算規模等を勘案し，市場職員だけでなく，買受人，生産者（船主・問屋）の理解と協力が不可欠である。

（目指す漁港（産地市場）の電子化）

欧州の漁港（産地市場）における電子化や我が国の先進的に取り組んでいる漁港（産地市場）を参考に，目指す電子化の概要[1]を**Fig. 1**，**Table 1**に示す。本方式は，販売情報とともに漁獲情報も記録・保存するものである。市場取引業務の各作業において発生するデータをリアルタイムでPCやタブレットなどの端末から入力してサーバーに記録・保存することで，必要なデータは適宜サーバーから引き出して閲覧，処理や印刷することが可能である。また，荷受けする水産物の漁獲情報も販売情報とともにサーバーに記録・保存し，トレーサビリティ情報としての活用に対応できるものである。

3．大船渡漁港の市場における電子化の取組

1）大船渡漁港・市場の特徴

大船渡市魚市場は，開設者が大船渡市，卸売業者が大船渡魚市場株式会社であり，登録している買受人は85社（2018年８月時点）である。岩手県の拠点的な魚市場であり，沖合の三陸漁場で操業する廻来船の水揚基地としても機能してきた。魚市場に水揚げされる水産物は，鮮魚として市内で小売されているほか，豊洲市場をはじめとした消費地市場などにも流通している。サンマやサバなどは地元水産加工業の重要な加工原料として利用されてきた。消費者へ新鮮で安全な水産物を安定的に供給するため，衛生管理の強化，陸揚げ等の効率化と市場取引業務の効率化が課題であった。そこで2008年より高度衛生管理に対応した閉鎖型建物構造の魚市場の整備が進められ，震災復興を経て2014年４月に完成し，供用開始された。2016年４月には，優良衛生品質管理市場・漁港の認定を受けた。サンマやイワシ等の水揚げ用南側岸壁・上屋は，2016年２月に供用開始された。市場取引業務の電子化も進められ，2016年２月に3）に述べる現在のシステムとなった。

（市場の主な作業予定時刻）

開場	1:30
荷受けの開始	3:00
入札・せりの開始	6:00
朝販売分の仕切書・販売通知書の作成	10:00～10:30
仕切書・販売通知書の発行	13:00
市場データの確定・更新	14:00
業務終了・帰宅	14:00～15:00

なお，南側岸壁・上屋における盛漁期の入札開始予定時刻は7:00とされている。

2）水揚げ等の動向

2000年以降の取扱数量・金額および平均価格の推移をFig. 2に示す。水揚げ量は，1984年の７万トンをピークに減少し，約５万トンで推移していた。2000年以降，徐々に取扱数量を増加させ，金額でも増加傾向を維持してきたが，平均価格は減少傾向が続いていた。2003年の震災以降は，取扱数量が震災前の８割程度から同程度の間を推移しているが，金額では震災前と同程度から２割程度増加の間を推移している。平均価格は，震災以降，上昇に転じている。大船渡市魚市場の平均価格が岩手県全体のそれと比較して３割程度低いが，これは取扱数量のおよそ半分が，一般に価格の低いサンマとサバが占めているからである。

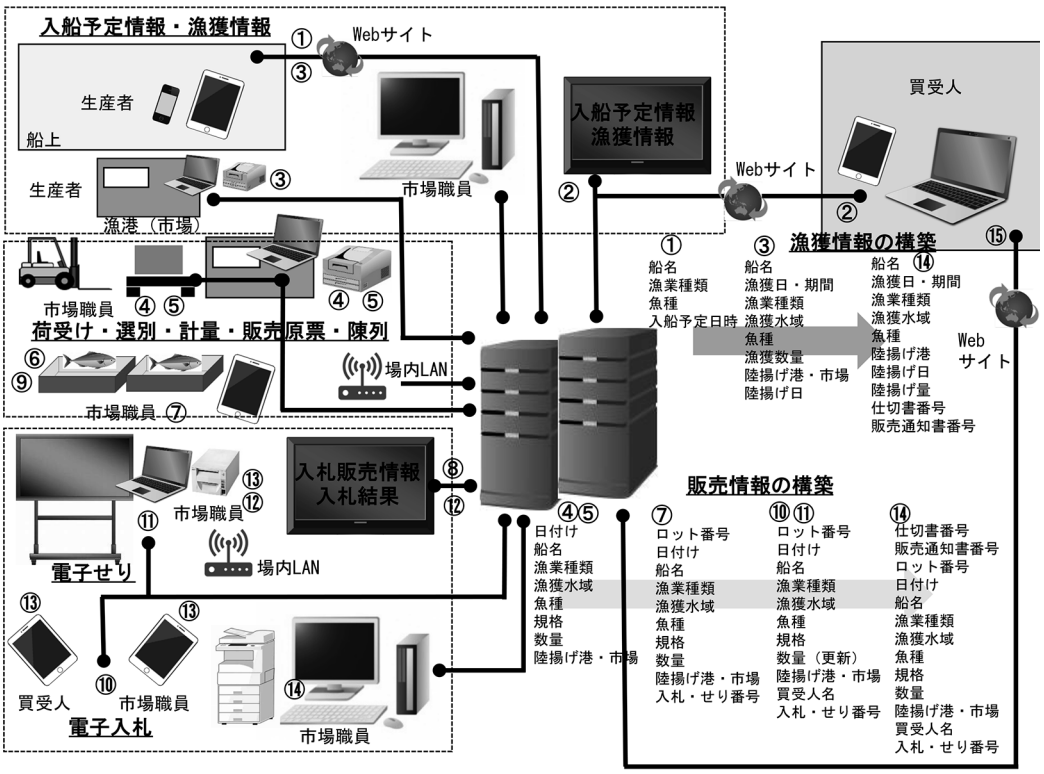

Fig. 1　Computerization for the operations of the fish market.

Table 1　Operations dedicated for the market transactions at the fish market.

現状（電子化）	作業項目	電子化
入船予定情報の FAX・電話連絡	①入船予定情報の収集	入船予定情報の電子化（web サイト：インターネットまたは携帯電話）
紙媒体での場内掲示板掲載	②入船予定情報の提供	web サイト掲載
		場内モニターまたはスクリーン表示
		買受人・市場職員のタブレット端末で閲覧
電話・FAX による入船予定情報のみ	③陸揚げ時に漁獲情報の収集と提供	漁獲情報の電子化（PC 端末に入力）
人力選別と自動選別機	④荷受け・選別	人力選別と自動選別機
荷受け・選別データを紙または伝票（複写式）に記載し投函・貼付		タブレット端末よりサーバー内の漁獲情報から荷受け・選別データを引き出し，確認した後，販売情報に自動追加と印刷または紙に記載し投函・貼付
市場ごとの容器使用	⑤計量	規格容器の個体管理
計量結果等を複写式伝票（販売原票）に記入し，計量結果は紙に書いて投函・貼付		自動的に計量結果がサーバーの販売情報に追加
入札またはせり場に陳列	⑥陳列	入札またはせり場に陳列
投函・貼付された紙や伝票（計量）の内容を読み取り，販売原票（紙媒体）の作成	⑦販売原票の作成	タブレット端末よりサーバー内の販売情報を引き出し，商品と貼付されている紙のデータを確認しながら，読み取り，入札・せり番号，ロット番号を追加してタブレットより入力し，販売原票（販売情報）を作成
紙媒体での場内掲示板掲載	⑧入札販売情報の提供	場内モニターまたはスクリーン表示
		買受人・市場職員のタブレット端末で閲覧
場内掲示板情報を参考に下見	⑨商品の下見	モニター，スクリーンまたはタブレット端末で情報を見ながら買受人が下見
紙入札：入札紙を手作業または入札紙のデータを PC に入力し落札者・数量決定	⑩入札	電子入札：買受人のタブレット端末による入札参加と自動開札（落札者と数量が決定し，サーバーの販売情報に自動追加記録）
せり人と買受人による発声または手先表示によるせり	⑪せり	電子せり：市場職員による移動スクリーン操作と買受人のタブレット端末によるせり参加，自動開札（落札者，数量，価格が決定し，サーバーの販売情報に自動追加記録）←【電子せりシステムおよび導入の可能性については十分な検討が必要】
		現状のせり方式を電子入札へ移行
入札結果のアナウンス，結果を記載した紙の掲示板掲載，落札者名を手書きした紙を投函・貼付	⑫入札・せり結果の公表	入札・せり結果を記載したチケットまたはラベルを印刷出力し投函または貼付
		場内モニターまたはスクリーン表示
		買受人・市場職員のタブレット端末で閲覧
入札・せり結果を手書きした紙で確認	⑬商品の荷渡し	入札・せり結果を記載したチケットまたはラベルで確認
		買受人・市場職員のタブレット端末で確認
販売原票等手書きの伝票に記載されたデータを PC に入力し，販売情報一覧を作成（電子化） 生産者，買受人ごとに仕切書・販売通知書（識別番号として文書番号が付与）を作成	⑭仕切書・販売通知書等の作成	PC よりサーバー内の販売情報を引き出し，生産者，買受人ごとに仕切書・販売通知書（識別番号として文書番号が付与）を作成 文書には，ロット番号も記載 陸揚量を集計し漁獲情報に追加入力
仕切書・販売通知書等の紙媒体発行 ボックス投函・郵送	⑮仕切書・販売通知書等の発行	仕切書・販売通知書等の紙媒体発行　　ボックス投函・郵送
		仕切書・販売通知書等の電子発行　PDF，Excel，CSV 形式ファイル

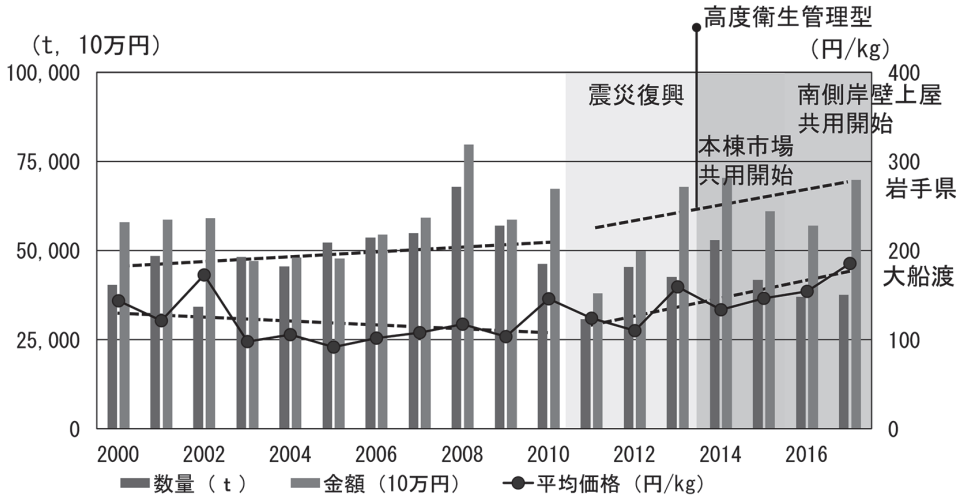

Fig. 2　Trend of the sales quantity and value, and average prices at Ofunato.

大船渡市魚市場での魚種別平均価格については，サンマとブリの平均価格の上昇が著しく，サバ，イサダがこれに続いて上昇している。荷受け状況と販売後の処理状況別（鮮魚，冷凍など）に取扱数量・金額および平均価格について，震災前後を比較した結果をTable 2に示す。荷受け状況のほとんどが鮮魚であることには変わりはないが，販売後の処理状況に関しては，価格の高い鮮魚の割合が約２割から約４割へと倍増している。活魚の取扱数量，金額とも倍増している。

魚種全体とサンマについて処理状態別の取扱数量・割合および平均価格の推移をFig. 3に示す。震災以降，鮮魚の割合が増加しており，高度衛生管理型漁港・市場（本棟）の共用開始以降，特にその傾向が著しい。冷凍ものと比較して鮮魚の平均価格は倍以上であり，これが市場の魚種全体の取扱金額と平均価格の上昇を支えている。サンマは，市場全体の取扱数量（水揚げ量）の約４

Table 2　Sales quantity and value, and average prices according to the state of fish and its process at present and before the earthquake.

	荷受け状況	鮮魚	活魚	加工品	その他	合計
現在 2017 年	数量（ｔ）	33,873	302	20	3,407	37,604
	金額（百万円）	6,606	259	24	88	6,978
	平均価格（円 /kg）	195	856	1,201	26	186
	処理状況	鮮魚	冷凍	加工	魚かす	合計
	数量（ｔ）	14,372	21,773	1,150	309	37,604
	金額（百万円）	4,331	2,227	413	6	6,978
	平均価格（円 /kg）	301	102	360	20	186

	荷受け状況	鮮魚	活魚	加工品	その他	合計
震災前 2009 年	数量（ｔ）	56,557	133	19	254	56,964
	金額（百万円）	5,658	103	17	89	5,868
	平均価格（円 /kg）	100	776	891	350	103
	処理状況	鮮魚	冷凍	加工	魚かす	合計
	数量（ｔ）	9,397	42,274	4,883	408	56,964
	金額（百万円）	2,457	2,260	1,145	6	5,868
	平均価格（円 /kg）	261	53	234	14	103

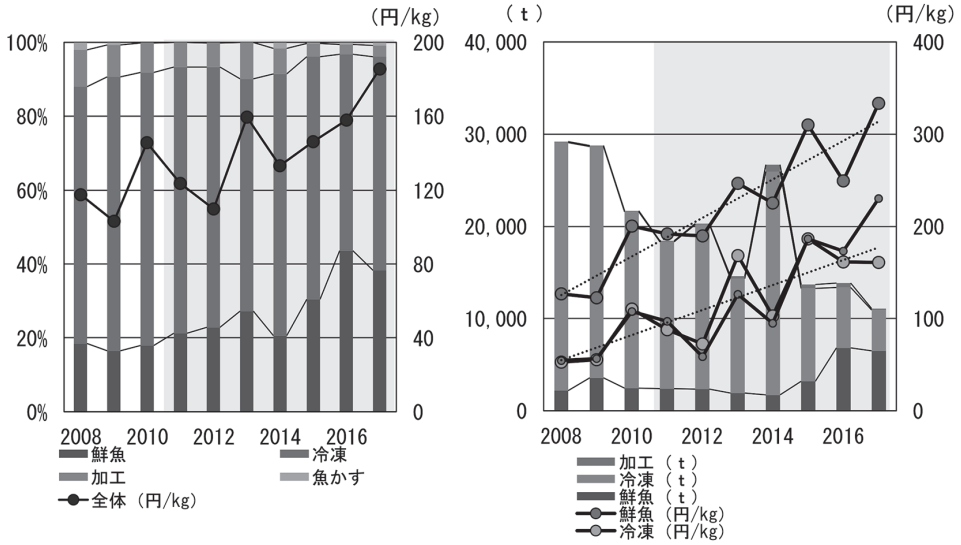

Fig. 3　Trend of the share of sales quantity according to the state of fish and average prices at Ofunato.
Left : All of fish　Right : Pacific saury

割から5割近くを占めているが，その鮮魚の割合や平均価格の推移を見てみると，魚種全体での鮮魚割合の増大と平均価格の上昇の要因になっていることがわかる。サンマの平均価格が著しく上昇しているのは，地域的にも全国的にもサンマの量が少なくなったことで，その冷凍扱いにするものが少なくなったためと見られる。

3）電子化の取組

大船渡市魚市場は，早くからPCの導入等を進めるなど，市場業務の効率化に努めてきた。2002年に，販売原票等手書きの伝票に記載された内容をOCR（Optical Character Reader 光学式文字読取装置）用紙に転記し，これをOCR機に読み取らせることでPCに入力することを始めた（以下，電子化に関して「震災前」ということにする）。それ以前は手書きの伝票に記載された内容をPCに手入力していた。震災後の2016年2月に電子入札の導入など市場取引業務の電子化を行った（以下，電子化に関して「現在」ということにする）。魚市場内を無線LANで結ぶシステム，約100台のタブレット端末（市場職員と買受人が利用），場内大型モニターの導入，webサイトの改修，中央監視・管理用のサーバーの設置などの環境整備が行われ，市場取引業務の電子化だけでなく，情報の管理・提供や，施設・設備の管理も電子化され，これらは全て集中管理されている。

（市場取引業務における主な電子化）（Fig. 4）

- 入船予定情報，市況（相場・日報），水揚げ統計情報等のwebサイト公開
- 入船予定情報，入札販売情報，入札結果の場内モニター表示とタブレット端末（市場職員と買受人）からの閲覧
- タンクのIoT化とフォークリフトの自動計量・記録
- タブレット端末からの販売原票の作成（市場職員）
- タブレット端末からの電子入札（買受人）
- せり結果をその場でタブレット端末に入力（市場職員）

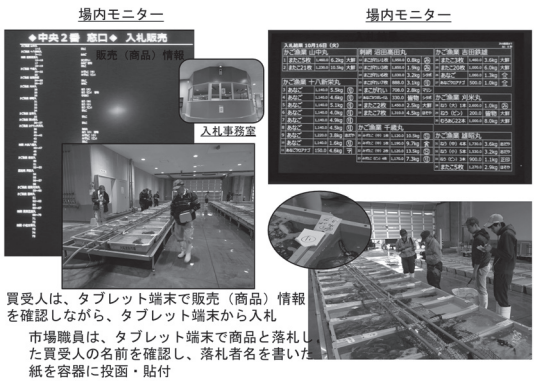

Fig. 4　Computerization for the operations of the market transactions at Ofunato.

- 販売通知書等の発行（市場職員）とwebサイトからのダウンロード（生産者・買受人）

（産地市場のトレーサビリティ）

販売情報を電子化し記録・保存することや，船主や買受人に発行する仕切書や販売通知書を保存することで，産地市場としてトレーサビリティの確保に努めている。購入した商品がいつどこで漁獲されたものであるか買受人が取引先から求められる場合があり，その場合には発行した販売通知書をもとに市場で取り扱った商品の生産履歴を特定し，産地情報の証明，市場での取引情報の提供などを行う体制を整えている。しかしながら，漁獲に関するデータは欠落もあり，輸出のための証明書作成に必要な漁獲・陸揚げデータを容易に提供できる体制には至っていない。

4．大船渡漁港の市場における電子化の定量的効果分析

1）定量的効果が想定される作業項目とその内容

市場取引業務における各作業項目について，現在（電子化）と震災前（電子化前）を比較することで，定量的効果が想定される作業項目を抽出した結果とその内容をTable 3に示す。

（販売原票の作成）

震災前は，容器（トロ箱・タンク等）に投函・貼付された紙の内容を読取り，伝票に手書きで記載して販売原票（紙媒体）を作成していた。現在は，伝票に代わってタブレット端末に入力して販売原票（電子媒体）を作成している。スケール付きフォークリフトで計量したタンク売りについては，フォークリフトに搭載しているタブレット端末を通じてサーバーにその計量結果が記録されている。そのデータをサーバーから引き出して販売原票（電子媒体）を作成することになる。販売原票が電子化されることで，入札・せり以降の作業が容易になり，その作業段階において簡便化や省力化・時間短縮が想定される。

（入札）

震災前は，投函入札（入札結果の伝票記録）と現場入札（入札結果の伝票記録）が行われていた。現在は，電子化に伴い震災前より次のような変更を行っている。

i）入札の結果は伝票に記載するのではなく，タブレット端末に入力してサーバーに記録・保存

ii）投函入札を行っていた漁業種・魚種のうち，可能なものは電子入札に変更

iii）せりを行っていた漁業種・魚種のうち，可能なものは電子入札に変更

したがって，入札は投函入札（入札結果のPC端末入力），現場入札（入札結果のタブレット端末入札）と電子入札（タブレット端末入札）の3方式で行われている

Table 3　Operations where quantitative effects may appear in the sales of marine products at Ofunato.

作業項目	震災前（電子化前）	現在（電子化以降）		
	内容	内容	想定される効果	左記のうち定量的効果
販売原票の作成	投函・貼付された紙や伝票（計量）の内容を読み取り，販売原票（紙媒体）の作成	容器に投函・貼付されている紙の内容を読み取り，日付け，入札・せり番号，ロット番号を追加してタブレット端末に入力し，販売原票（電子媒体）を作成 スケール付きフォークリフトで計量したものについては，サーバーからそのデータを引き出して販売原票（電子媒体）を作成	・作業の簡便化（タブレット端末に入力することで，伝票に手書きする，あるいは転記する作業がなくなる） ・省力化・時間短縮（職員全員がタブレット操作ができ，販売原票の作成対応が可能） ・正確性確保（読取・記載・転記ミスのリスク回避） ・販売原票の電子化により，入札・せりによる販売以降の作業が容易になる ・今後のトレーサビリティと資源管理（TAC）に対応した情報構築に資する	販売原票の電子化により，入札・せりによる販売以降の作業について，簡便化，省力化・時間短縮
入札	①投函入札（入札結果の伝票記録）：買受人は入札室ボックスに紙を投函して入札。市場職員は手作業で落札者・数量を決定 ②現場入札（入札結果の伝票記録）：商品が陳列された場所で，入札人は買受人から紙を集め，その場で落札者を決定	①投函入札（入札結果の PC 端末入力）：入札の進行とともに，入札結果は PC またはタブレット端末に入力 ②現場入札（入札結果のタブレット端末入札）：入札結果はその場でタブレット端末に入力 ③電子入札（タブレット端末で入札）：市場職員は，入札事務室で入札を管理し，買受人はタブレット端末で入札。落札者は自動的に決定。	①・②・③について 入札の進行とともに落札した結果（買受人名・数量・価格）はほぼ同時に販売情報として電子化されることから， ・販売通知書等の作成以降の作業が容易になる ・今後のトレーサビリティと資源管理（TAC）に対応した情報構築に資する ③について ・簡便化（開札の手作業がなくなり，自動化） ・省力化・時間短縮（自動的に落札者が決まることで省力化と時間短縮が大幅に図られる） ・正確性確保（入札紙に記載された内容の読取・記載・転記ミスのリスク回避）	電子入札により， ・簡便化 ・省力化・時間短縮 ・荷受けから荷渡しまでのリードタイムの短縮 販売情報の構築により，販売通知書等の作成以降の作業について，簡便化，省力化・時間短縮
せり	せり人による発声せりと同時にせり結果を販売原票に記載	①せり（入札結果のタブレット端末入力）：せりの進行とともに，せり結果をタブレット端末に入力（入札終了後，映像・音声記録で入力内容を確認） ②電子入札へ移行	①・②について せりの進行とともに落札した結果（買受人名・数量・価格）はほぼ同時に販売情報として電子化されることから， ・販売通知書等の作成以降の作業が容易になる ・今後のトレーサビリティと資源管理（TAC）に対応した情報構築に資する ②について ・入札の③のとおり	販売情報の構築により，販売通知書等の作成以降の作業について簡便化，省力化・時間短縮 電子入札に移行したものについては「電子入札」のとおり
仕切書・販売通知書の作成	・販売結果等手書きの伝票に記載された内容を OCR 用紙に転記し，これを OCR 機に読み取らせて販売情報を PC に入力 ・PC に入力された販売情報から生産者，買受人ごとに仕切書・販売通知書（識別番号として文書番号が付与）を作成	PC 端末よりサーバー内の販売情報を引き出し，生産者，買受人ごとに仕切書・販売通知書（識別番号として文書番号が付与）を自動作成（文書には，ロット番号を付与）	・簡便化（伝票に記載されたデータを読取り，これを PC に入力する作業がなくなる） ・省力化・時間短縮（入札・せりが終了した段階で販売情報は電子化されており，これらデータを引き出して所定の様式に出力するのみ） ・正確性確保（電子化された情報に基づく自動作成のため，文書内容の誤りが生じない） ・トレーサビリティに対応（識別番号を付与した文書により，市場と買受人の間をつなぐ。文書にロット番号が記載されていると商品の属性を特定しやすい）した情報構築 ・資源管理（TAC）に対応（漁獲情報と陸揚げ情報）した情報構築	電子化された販売情報から必要なデータを引き出すことで，販売通知書等を自動作成し，簡便化，省力化・時間短縮

ことになる。入札結果はサーバーに記録・保存され，販売情報が電子化されることで，仕切書・販売通知書の作成以降の作業が容易になり，その作業段階において簡便化や省力化・時間短縮が想定される。電子入札については，開札と同時に落札者が自動的に決まることから，手作業で落札者を決める手間がなくなり，簡便化，省力化・時間短縮とともにリードタイム（市場が水産物を荷受けしてから選別・計量，入札・せりによる販売を経て，買受人へ荷渡しされるまでの所要時間）の短縮につながる。

（せり）

震災前は，せり（せり結果の伝票記録）が行われていた。現在は，電子入札（タブレット端末入札）へ移行したものを除き，せり（せり結果のタブレット端末入力）が行われているが，せり結果がサーバーに記録・保存され，販売情報が電子化されることで，仕切書・販売通知

の作成以降の作業において，（入札）と同じ定量的効果が想定される。

（仕切書・販売通知書の作成）

震災前は，販売結果等手書きの伝票に記載された内容をOCR用紙に転記し，これをOCR機に読取らせてPCに入力。PCから必要なデータを引き出して生産者および買受人への仕切書・販売通知書を作成していた。現在は，各入札・せりが終了すると同時に販売情報がサーバーに記録・保存されており，OCRを使ってPCに入力する作業が不要である。またサーバーから必要なデータを引き出して仕切書・販売通知書を自動作成していることから，簡便化や省力化・時間短縮が想定される。

以上，販売原票の作成，入札・せり，そして販売情報に基づく仕切書・販売通知書の作成の各作業段階でほぼリアルタイムでデータを電子化していくことで，市場取引業務の効率化が図られる。定量的効果としては，市場取引業務の簡便化や省力化・時間短縮が想定され，電子入札については，簡便化，省力化・時間短縮とともにリードタイムの短縮につながる。

2）分析方法と分析項目

市場取引業務の電子化の効果について，想定されるシナリオをFig. 5に示す。すなわち，電子化による市場取引業務の効率化について，i）市場職員の労働時間の削減と，ii）リードタイムの短縮からその定量的効果を分析する。前者は，市場取引業務の効率化の重要な部分であり，削減する労働時間を貨幣価値化することでその効果を評価する。また労働時間の削減は，長時間労働の是正や多様で柔軟な働き方の実現など働き方改革につながるものである。後者については，リードタイムが短縮されると，買受人の買付け時間が削減されるとともに，購入した商品の加工・生産，他の市場や量販店，レストラン等への輸送など早期に計画を立案し対応することが可能となる。

（分析方法）

電子化の効果のシナリオを検証し定量的効果を把握するために，盛漁期における市場取引業務のモニタリング，市場関係者からのヒアリングや水揚げ統計の分析を行った。モニタリング方法は次のとおりである。

a．市場本棟（Fig. 6）
　期間：2018年10月16日－18日
　方法：場内外を俯瞰できる箇所にIPカメラ4台設置し，映像を記録
　　場内外の目視観察記録と写真撮影記録

b．南側岸壁・上屋（Fig. 6）
　期間：2018年10月19日－20日
　方法：目視観察記録と写真撮影記録

（分析項目）

主な分析項目は次のとおりである。

a．モニタリング期間の水揚げ状況
b．市場取引業務のための配置職員数，勤務時間および従事時間（実質労働時間）
c．販売方式ごとの配置職員数と入札・せりに要する時間
d．買受人の市場滞在時間（買付け業務時間）

3）現場作業のモニタリングの結果

(1) モニタリング期間の水揚げ状況

モニタリングを実施した2018年の月別水揚げ高と10月の主な漁業種別水揚げ高をTable 4に示す。10月が盛漁期であり，その10月の中でもモニタリングを実施した10月16日～20日は，市場本棟と南側岸壁・上屋のいずれも繁忙期であり，市場取引業務のモニタリングには適切な期間であったものと言える。

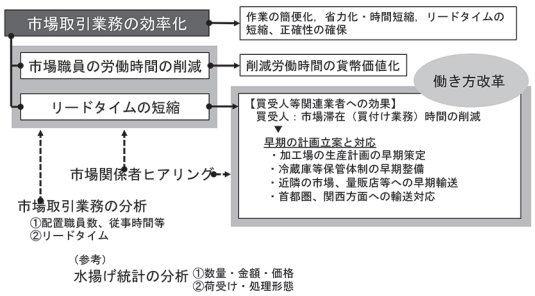

Fig. 5　Supposed scenario for quantitative benefits of computerization for operations of the transactions at the fish market.

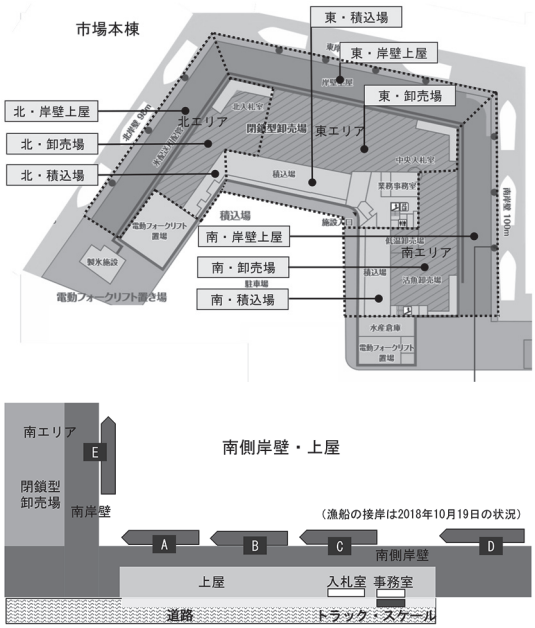

Fig. 6　Layout of each area at the market building and south quay.

Table 4　Trend of the landings in quantity and value at Ofunato.

2018年	市場本棟利用			南側岸壁上屋利用	
10月	定置網	その他の漁業	いか釣り	秋刀魚棒受網	旋網
1日		23隻－0.2t		5隻－169t	
2日	11隻－28t	23－1.0			
3日	9－ 7	29－0.3	2隻－12箱	2－161	
4日	8－ 7	51－1.0	4－21	2－130	
5日	11－14	78－1.5	3－13	6－547	
6日	14－ 8	67－1.0	1－ 8	5－427	
8日	14－17	34－0.8		4－410	
9日	12－ 5	45－1.5	4－36		
10日	7－11	70－2.0		3－251	
11日	15－20	74－1.4		5－447	
12日	9－29	68－1.3		5－509	
13日	15－12	69－1.5		3－321	
15日	19－15	114－3.5		5－258	1隻－161t
16日	17－18	80－3.0		5－462	
17日	13－ 8	90－3.0		4－411	
18日	16－10	91－3.0	1－ 5	6－340	
19日	15－ 9	100－3.0	1－ 3	4－405	1－152
20日	19－13	86－3.3		6－278	
22日	20－20	127－5.7		10－476	
23日	13－ 7	84－3.5		4－495	
24日	3－ 1	53－1.8		4－238	
25日	19－34	71－5.0		4－432	
26日	18－18	105－4.5		3－234	
27日	1－ 1	55－1.3		5－402	
29日	19－36	97－6.0		10－448	
30日	18－14	87－3.0		2－168	
31日	18－12	79－3.0		6－435	
平均	13－14	75－2.5		4－328	

2018年	数量（t）	金額（百万円）
1月	1,462	207,402
2月	2,184	188,215
3月	3,505	375,082
4月	3,063	449,312
5月	2,830	338,641
6月	1,760	210,878
7月	1,605	262,694
8月	1,958	425,810
9月	4,099	933,951
10月	10,473	1,699,357
11月	6,597	1,030,332
12月	3,690	468,935
平均	3,602	549,217

⑵　市場関係者数の時系列変化と主な作業状況（10月18日の市場本棟）

市場本棟における市場関係者（船主，問屋，市場職員，買受人）数の時系列変化と，開場，荷受け，入札・せり，搬出など市場取引業務の主な作業の時間を**Fig. 7**に示す。なお，市場関係者数の推移と主な作業の時間は，10月16日，10月17日もほぼ同様であった。

10月18日の状況について見てみると，荷受けは開始予定時刻3:00以降徐々に行われ，入札・せりの開始予定時刻6:00に近づくにつれてその荷受け回数が多くなっていた。入札・せりが終了した商品は，順次買受人へ荷渡しされ場内から搬出されていた。

南エリアでは，3:25頃からかご漁，刺し網，底延縄の活魚，鮮魚の陸送搬入があり，入札は開始予定時刻6:00を目途に行われていた。加工品は，4:20頃から低温卸売場（5℃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その入札が行われていた。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・せりが行われていた。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・せりが行われていた。

入札・せりは午前中ですべて終了し，場内は12:15に消灯された。荷受け前には，床や資機材の洗浄ならびに資機材，氷，水などの準備が行われ，陸揚げ，荷受け，選別・計量，入札・せり，搬出の各作業が終了するたびに床や資機材の洗浄が行われていた。

仕切書・販売通知書の発行（市場に設置されたボックスへの投函とwebサイトからのダウンロード）は，予定の時刻より1時間程遅い14時頃に行われていた。14:20頃には市場は閉場し，15:00頃までには職員は退社していた。

鮮度に影響する可能性のある荷受けから荷渡しまでの時間について整理すると次のとおりである。

北エリア　鮮魚　　35分～2時間20分
東エリア　鮮魚　　10分～2時間5分
南エリア　鮮魚　　30分～3時間30分
〃　　活魚　　35分～2時間55分
〃　　加工品　1時間15分～2時間30分

鮮魚は，計量が終わるとスラリー氷を入れたトロ箱やタンクに入れて鮮度保持を図っている。活魚水槽は，魚箱に清浄海水をかけ流しすることで長時間活魚のままで維持できている。入札・せりが終わった商品は，市場職員の立ち合いですぐに買受人へ荷渡しされ，順次場内から搬出された。買受人によっては他の商品の入札・せりも終えてから購入した商品をまとめてから場内から搬出する場合や，輸送トラックの手配のために，購入した商

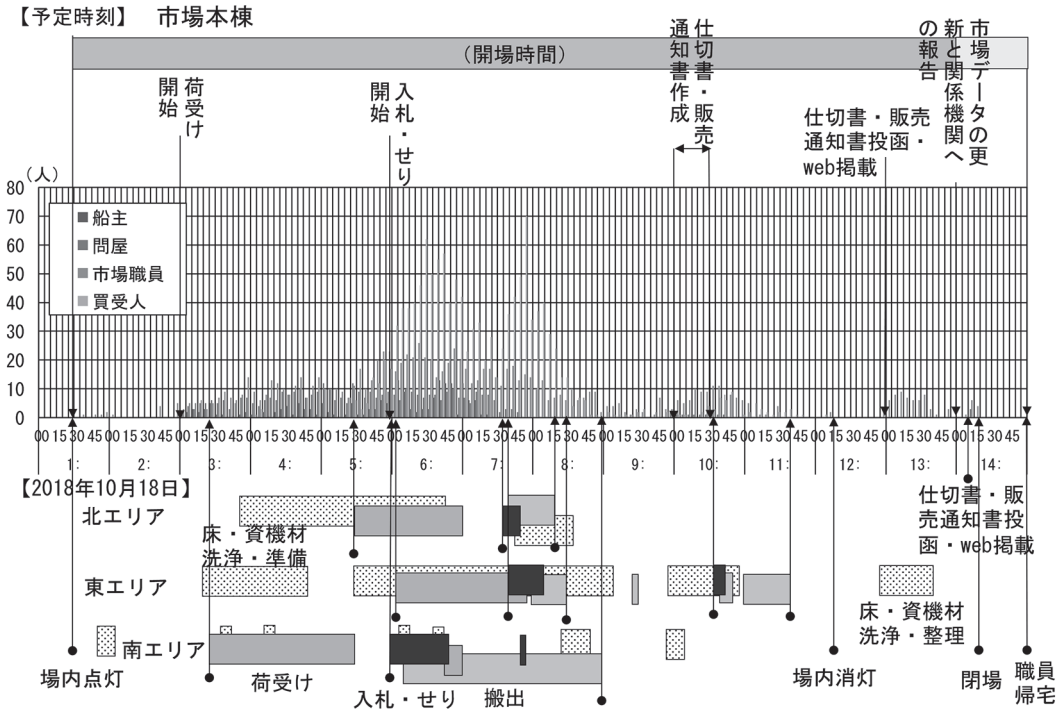

Fig. 7　Operations at the market building and the number of people related to the sale on October 18, 2018.

品を長く場内に仮置きする場合も見受けられた。このような場合を除くと，荷渡しされてから概ね１時間以内に搬出されていた。場内や積込場に長く仮置きしなければならない場合には，容器やタンクにスラリー氷を追加して商品の鮮度保持を図っていた。

（10月19日の南側岸壁・上屋）

南側岸壁・上屋における市場関係者（市場職員，買受人）数の時系列変化と，荷受け，入札，搬出など市場取引業務の主な作業の時間をFig. 8に示す。なお，市場関係者数の時系列変化と主な作業の時間は，10月20日もほぼ同様であった。

漁船Ｅは入札予定時間を過ぎた7:45頃に接岸したが，他の４隻の漁船は前日から深夜にかけて入港していた。入船予定情報は，前日から頻繁にwebサイトや場内モニターに更新されていた。4:00頃からエプロン洗浄が始まった。5:20から6:00頃に，加工場の稼働時間を考慮して一部の漁船から一定量の先取が行われた。入札はほぼ開始予定時刻7:00に開始されたが，7:45頃に接岸した漁船Ｅについては，8:00過ぎに入札が行われた。入札前に各漁船の船倉からタンクでサンプルを取り，規格ごとの数量（重量）割合を決めている。その作業は，入札開始予定時刻（7:00）を考慮して6:30頃から始まり，漁船Ｅについては，接岸と同時に行われた。

トラックスケールによる計量では，スケールに駐車してから伝票（輸送証明書等）が発行され，運転手がこれを受け取って出発するまでに要する時間はわずか１分程度であった。トラックスケールは，陸揚げが始まる直前から頻繁に利用されはじめ，最後の陸揚げが終わると間もなくその利用は終了した。

⑶　市場取引業務のための配置職員数と勤務時間

市場取引業務のための配置職員数について，現在と震災前を比較した結果をFig. 9に示す。なお，総務関係職員（３人）と役員（社長，専務）は含まれていない。勤務時間帯に応じて３つの勤務形態（図中の勤務A，B，C）と業務内容に応じた業務（図中の勤務D，E）がある。総配置職員数は22人と変わりはないが，現在と震災前では勤務形態別の配置職員数は異なる。業務内容については，OCRにより販売結果等をPCに入力し記録・保存を専門に行う職員（６人）の配置（勤務E）がなくなる一方，市場における衛生管理関係で必要となった施設・設備の管理を行うための職員（２人）が新たに配置（勤務D）されている。また水揚げ動向の変化により，震災前は秋サケ（定置網）の水揚げが多く，朝，昼，晩と販売が３回行われていたが，現在は朝のみとなっている。

震災前から，市場職員は担当する業務や持ち場が決まっているものの，いずれの業務や持ち場でも対応できる体制が構築されていた。電子化が進んだ現在でもその体制を有しており，人手が足りない業務がある場合には，他の職員もそこに充てることができる。

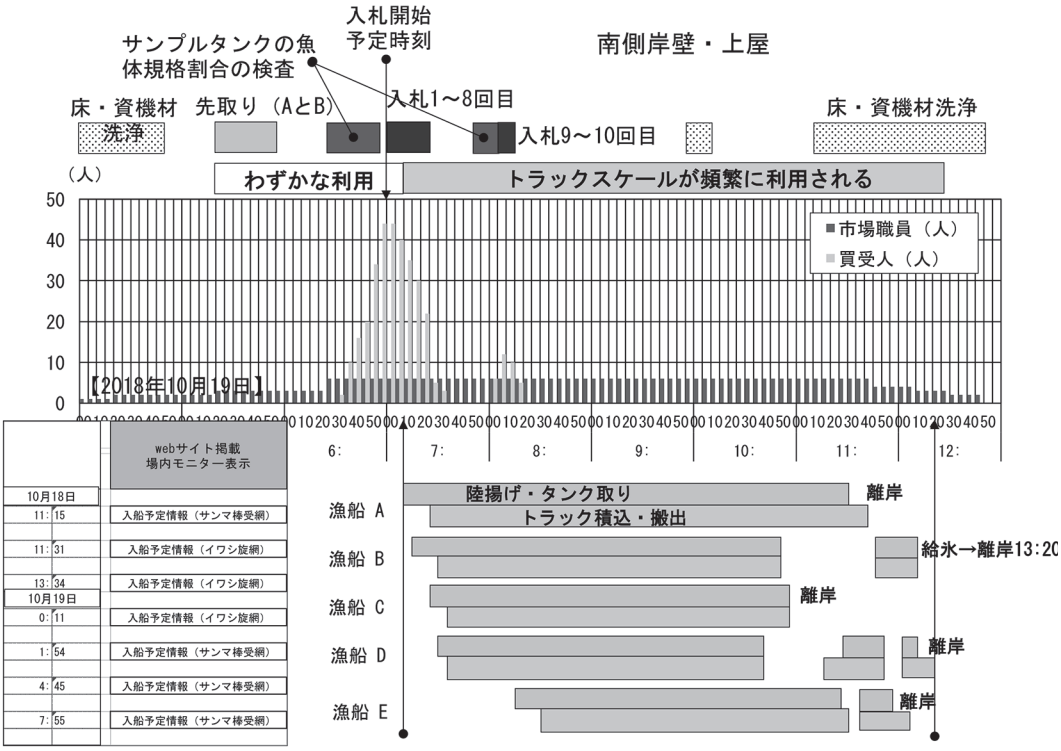

Fig. 8　Operations at the south quay and the number of people related to the sale on October 19, 2018.

⑷　市場取引業務の従事時間

市場本棟と南側岸壁・上屋において市場取引業務に従事する職員数とその累積従事時間の時系列変化をFig. 10，Fig. 11に示す。ここに，従事時間とは実質労働時間をいう。市場本棟では朝の入札・せりの時間をピークに市場職員数は集中しており，その累積従事時間は入札・せりの時間を挟んで増加が著しい。南側岸壁・上屋では入札が終わっても陸揚げ・搬出は昼前までつづく。この間，搬出先（購入した買受人）とその数量の確認のため，陸揚げしている各漁船に市場職員が一人配置されていた。その累積従事時間は，陸揚げ・搬出が終わるまで増加し続けている。

市場取引業務への従事時間を算出した結果は次のとおりである。

a．市場本棟
　10月17日と18日の平均　→　95時間
b．南側岸壁上屋
　10月19日と20日の平均　→　39時間
c．本棟入札事務室　3.5時間
d．仕切書・販売通知書の作成　5時間
e．宿直（日中業務以外）　15時間
f．施設・設備管理（衛生管理関係）　18時間
a．～e．の合計　158時間
a．～f．の合計　176時間

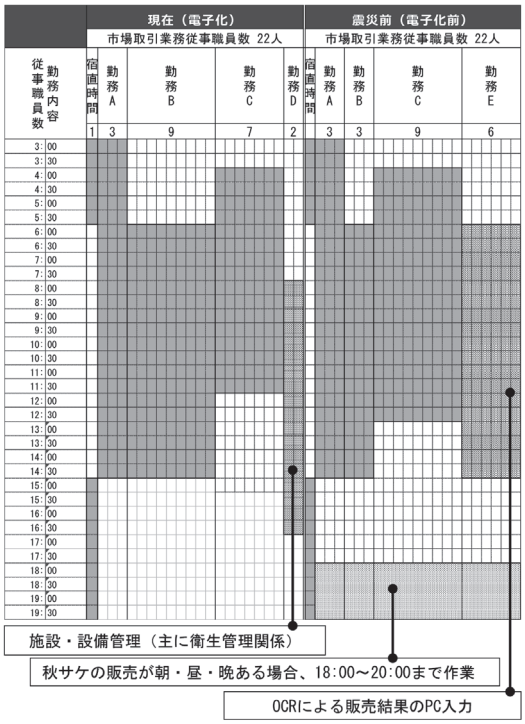

Fig. 9　Personnel assignment for the sales at present and before the earthquake.

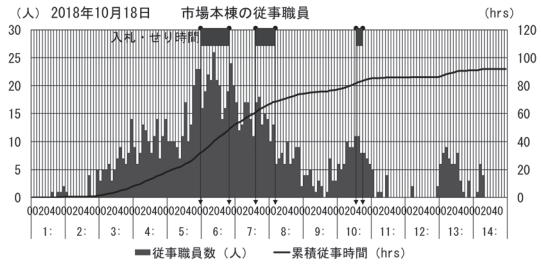

Fig. 10　Cumulative number of officials working at the market building and their actual working hours.

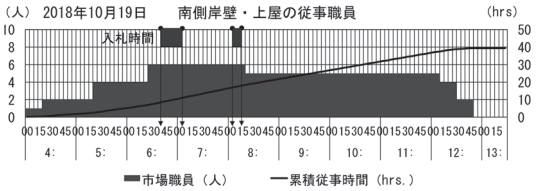

Fig. 11　Cumulative number of officials working at the south quay and their actual working hours.

(5)　市場取引業務のための配置職員数とその勤務時間，従事時間

(3)，(4)より，市場取引業務における配置職員数と勤務時間，従事時間について，現在と震災前を比較した結果をTable 5に示す。震災前の従事時間については，市場からのヒアリングに基づき，勤務時間と同程度と見なしている。市場取引業務の電子化が行われた現在では，震災前と比較すると，OCRを使って販売結果をPCに入力して記録・保存する作業が不要になったが，高度衛生管理型漁港・市場の施設・設備管理という新たな業務作業が発生した。しかしこれを除くと，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（９％）削減，総勤務時間は213時間から188時間に12%削減，実質労働時間に相当する総従事時間は，213時間から158時間に26%削減されている。なお，削減効果の程度は従事時間が最も大きく，続いて勤務時間，配置職員数となっていることから，市場取引業務における各作業の実態に合わせて勤務時間を設定することで，さらに勤務時間や配置職員数の削減が可能である。

(6)　入札・せりに要する時間

モニタリング記録から，商品形態，販売容器，販売方式（入札・せり）ごとに販売に要する時間を算出した結果をTable 6に示す。鮮魚（トロ箱売り）のせりの平均時間（１ロット当たりのせり時間）は11秒と算出された。震災前にはせり結果を伝票（販売原票）に手書きで記録していたのが，現在はせり結果をその場でタブレット端末に入力しているが，せり人は震災前と変わらず同じスピードでせりを行っているとのことである。ただし，ひと通りのせりが終了した段階で，それまでタブレット端末に入力していた内容を映像や音声記録で確認する時間（せり時間と同程度の時間）を含めると，一回のせりに要する平均時間は22秒ということになる。鮮魚（トロ箱売り・発泡スチロール箱売り），鮮魚（タンク売り），活魚（トロ箱売り），加工品（袋売り）の電子入札の平均時間は，各々19秒，85秒，13秒，23秒と算出された。鮮魚（タンク売り）の現場入札（タンク売り）の平均時間は，76秒と算出された。

せりを電子入札に変更することについては，買受人から１ロット当たりの時間が長くなるのではないかという懸念があったとのことである。しかし電子入札の時間は13～23秒であり，これに対してせりの場合のタブレット端末に入力した内容の確認時間も含めると22秒であることから，電子入札の時間が少し短い結果になっている。

南側岸壁・上屋では，買受人が名前，価格を書いた札（ふだ）を入札事務室のボックスに投函して入札（投函入札）が行われている。投函入札に要する時間を算出した結果をTable 7に示す。投函入札の平均時間は，２分程度と算出された。入札事務室では，投函された札（ふだ）から手作業で落札者を決定しているが，これは震災前と同様なやり方である。しかし，入札結果の記録に関しては，震災前は伝票に記録し，一定量のものが集まった段階でOCRを使ってPCに入力していたが，現在はそ

Table 5　Personnel assignment, and regular and actual working hours for the sale at present and before the earthquake.

	増減（減▲）	現在（電子化）		震災前（電子化前）	
配置職員，勤務時間および従事時間の増減	±0人	配置職員と勤務時間	22 人	配置職員と勤務時間	22 人
	▲ 3%		206 時間		213 時間
	▲17%	従事時間	176 時間	従事時間	213 時間
配置職員，勤務時間および従事時間の増減（(1)を除く）	▲ 2人	配置職員と勤務時間	20 人	配置職員と勤務時間	22 人
	▲12%		188 時間		213 時間
	▲26%	従事時間（実質労働時間）	158 時間	従事時間（実質労働時間）	213 時間
(1)	2人	衛生管理に伴う施設・設備管理	2 人	–	
	8%		18 時間		
(2)	▲ 6人	–		販売結果を OCR により PC に入力	6 人
	▲25%				54 時間

Table 6　Time required for bids and auctions at the market building

曜日	場所	商品形態	販売容器	販売方式	開始－締切－発表（開始－終了）	所要時間（分）	ロット数	秒/ロット
10月16日	南エリア	活魚	トロ箱	電子入札	6:00-6:12-6:16	16	75	13
		鮮魚	トロ箱・発泡箱	電子入札	6:27-6:37-6:41	14	57	15
		加工品	袋	電子入札	6:38-6:50-6:52	14	28	30
10月17日	北エリア	鮮魚	トロ箱・カゴ	せり	8:51-8:54	3.2	17	11
		鮮魚	トロ箱	せり	7:34-7:43	8	36	13
		鮮魚	トロ箱	せり	8:00-8:01	0.8	7	7
	東エリア	鮮魚	トロ箱	せり	7:51-7:55	4.2	23	11
		鮮魚	トロ箱	せり	8:43-8:45	1.3	9	9
		鮮魚	トロ箱	せり	8:56-8:58	1.5	8	11
		鮮魚	タンク	電子入札	7:52-7:56-7:58	6	5	72
		鮮魚	タンク	電子入札	8:05-8:07-8:07	2	1	120
		鮮魚	トロ箱	電子入札	8:25-8:29-8:30	5	4	75
		鮮魚	トロ箱	現場入札	8:45-8:48	2.5	3	50
		鮮魚	タンク	現場入札	7:44-7:45	1	1	60
		鮮魚	タンク	現場入札	7:47-7:51	4	4	60
10月18日	北エリア	鮮魚	トロ箱	せり	7:38-7:49	10.5	51	12
		鮮魚	タンク	現場入札	7:37-7:38	2	2	60
	東エリア	鮮魚	タンク	電子入札	7:43-7:47-7:48	5	2	150
		鮮魚	タンク	電子入札	7:53-7:56-7:57	4	5	48
		鮮魚	タンク	電子入札	8:02-8:06-8:07	5	4	75
		鮮魚	タンク	現場入札	8:07-8:08	1	1	60
		鮮魚	タンク	現場入札	10:39-10:40	1	1	60
		鮮魚	トロ箱	せり	8:01-8:09	6.5	35	11
		鮮魚	トロ箱	せり	7:53-8:00	7.2	38	11
		鮮魚	トロ箱	せり	10:41-10:43	2	12	10
	南エリア	活魚	トロ箱	電子入札	6:05-6:18-6:23	18	80	14
		鮮魚	トロ箱・発泡箱	電子入札	6:19-6:31-6:37	18	42	26
		加工品	袋	電子入札	6:33-6:45-6:49	16	49	20
		鮮魚	タンク	電子入札	6:02-6:06-6:07	5	2	150

商品形態	販売容器	販売方式	秒／ロット
鮮魚	トロ箱	せり	11
鮮魚	トロ箱・発泡箱	電子入札	19
活魚	トロ箱	電子入札	13
加工品	袋	電子入札	23
鮮魚	タンク	電子入札	85
鮮魚	タンク	現場入札	76

せりの平均時間

※せりが終了した後、職員が映像・音声記録で入力内容を確認する。その確認時間はせり時間（11秒）と同程度の時間。

の場でPC端末に入力してサーバーに記録・保存するとともに，入札結果を場内モニターに表示している。

⑺　販売方式ごとの配置職員数と入札・せり時間

販売方式ごとに震災前と現在の配置職員数と入札・せり時間を比較した結果をFig. 12に示す。例えば，投函入札が電子入札にしたことで，市場職員が買受人は投函した札（ふだ）の内容を誤って読み取ったり書き写したりするリスクは回避され，かつ開札と同時に落札者と数量，価格が自動的に決定（確認作業のための一定の時間は必要とされている）することとなった。また，入札事務室に配置される職員数は，２人から１人に削減されるとともに，入札開始から締め切り・結果発表までの平均時間は26分から12分に削減されており，電子化による省力化・時間短縮が行われている。

漁業種・魚種によっては，その省力化・時間短縮の効果は著しく現れている場合がある。例えばスルメイカについては，数量が多く，購入したい数量と価格を札（ふだ）に記載して入札する「条件付き入札」が行われており，投函される入札紙の多さに加え，一旦投函した札（ふだ）の訂正なども多かった。このため，職員５人体制をとっていたが，それでも開札してから落札者，数量，価格が決まるまで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２人体制にまで削減され，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。

Table 7　Time required for bids and auctions at the south quay.

月日	場所	商品形態	入札番号	開始－終了	応札者数	ロット数	分/ロット
10月19日	南側岸壁	鮮魚	サンマ　①-1	7:00-7:02	12	4	2
		鮮魚	サンマ　①-2	7:04-7:07	7	7	3
		鮮魚	サンマ　②-1	7:08-7:10	4	4	2
		鮮魚	サンマ　②-2	7:11-7:13	5	5	2
		鮮魚	サンマ　③-1	7:14-7:17	3	3	3
		鮮魚	サンマ　③-2	7:17-7:19	4	1	2
		鮮魚	サンマ　③-3	7:20-7:22	3	2	2
		鮮魚	サンマ　④-1	7:23-7:25	3	3	2
		鮮魚	サンマ　④-2	8:07-8:10	4	1	3
		鮮魚	イワシ　⑤-1	8:11-8:14	3	3	3
10月20日	南側岸壁	鮮魚	サンマ　①-1	7:07-7:11	10	7	4
		鮮魚	サンマ　①-2	7:12-7:14	3	2	2
		鮮魚	サンマ　②-1	7:14-7:16	5	1	2
		鮮魚	サンマ　②-2	7:17-7:20	7	6	3
		鮮魚	サンマ　③-1	7:21-7:22	1	1	1
		鮮魚	サンマ　③-2	7:22-7:24	3	1	2
		鮮魚	サンマ　④-1	7:25-7:27	2	1	2
		鮮魚	サンマ　④-2	7:27-7:28	2	1	1
		鮮魚	サンマ　⑤-1	7:28-7:30	1	1	2
		鮮魚	サンマ　⑤-2	7:30-7:32	3	2	2
		鮮魚	サンマ　⑥-1	7:32-7:34	2	1	2

商品形態	販売容器	販売方式	分／ロット
鮮魚	タンク	投函入札	2.2

⑻　買受人の市場滞在時間（買付け業務時間）

Fig. 12によると，朝の最初の販売である鮮魚（トロ箱売り）売りは，電子入札の導入により震災前と比較して入札１回につき14分程度短縮されている。入札は通常少なくとも朝２回は実施されているとのことから，震災前と比較して28分短縮（以下，「30分程度」という）されたことになる。この入札に要する時間の短縮はリードタイムの短縮と見なすことができる。買受人は，水産物の買付けのために市場に出向き，商品の下見を行い，入札・せりにより落札した商品を受取り，場内からの搬出する，もしくは運送業者に搬出と加工場までの輸送を指示する。入札が早く終わると，商品の受取り以降の作業も入札で削減された時間だけ早まり，市場を早めに退出することになる。なお買受人からのヒアリング（備考参照）では，震災前と比較して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った。入札時間が30分程度短縮したことが，買受人の市場本棟における滞在時間（買付け業務時間）にどのような影響を与えたのか，その影響時間の推計を試みたのがFig. 13である。図には，まず10月18日の市場本棟にいた買受人数とかれらの市場滞在をプロットしてグラフを作成し，次に鮮魚（トロ箱売り）の入札時間を30分程度長くしたグラフを重ねている。図中の２つのグラフから，市場本棟における買受人数と彼らの累積滞在時間について，現在と震災前を比較した結果をTable 8に示す。表には，10月17日ベースの結果も記載した。買受人一人当たりの滞在時間は，震災前と比較して24～30分（20～25%）短縮していることがわかる。

5. 考　　察

電子化に先進的に取り組んでいる大船渡漁港の産地市場（大船渡市魚市場）を例に，その定量的効果の分析を試みた。大船渡魚市場では，市場職員は商品に関する情報をタブレット端末に入力して販売原票を作成し，買受人はタブレット端末から電子入札するところに特徴がある。想定した効果のシナリオについて実際に確認された効果と数値をFig. 14に示す。市場取引業務の電子化により，簡便化，省力化・時間短縮やリードタイムの短縮など，市場取引業務の効率化が図られる。定量的な効果の具体的な数値として，市場職員の実質労働時間（従事時間）が17%の削減，リードタイムが約30分の短縮，買受人の市場滞在時間（買付け業務時間）が20～25%の削減が明らかになった。事例分析ではあるが，市場取引業務の電子化による定量的効果を初めて明らかにしたことは，今後の電子化の推進と電子化の際の費用対効果分析手法の検討に資するものである。

本稿の方法を効果分析手法に活用する場合の手順は次のように考えられる。

① Fig. 14（Fig. 5）に示すように効果のシナリオを想定する。

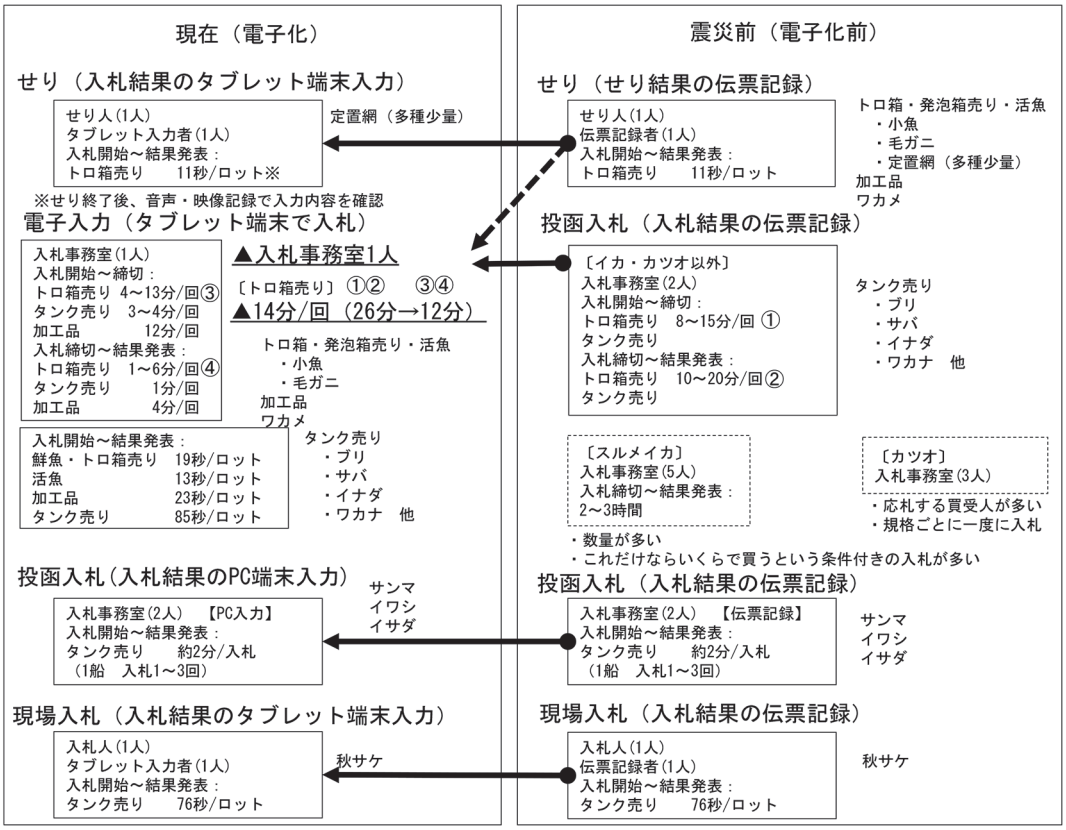

Fig. 12　Number of assigned personnel and time required for the sale according to the sales method at present and before the earthquake.

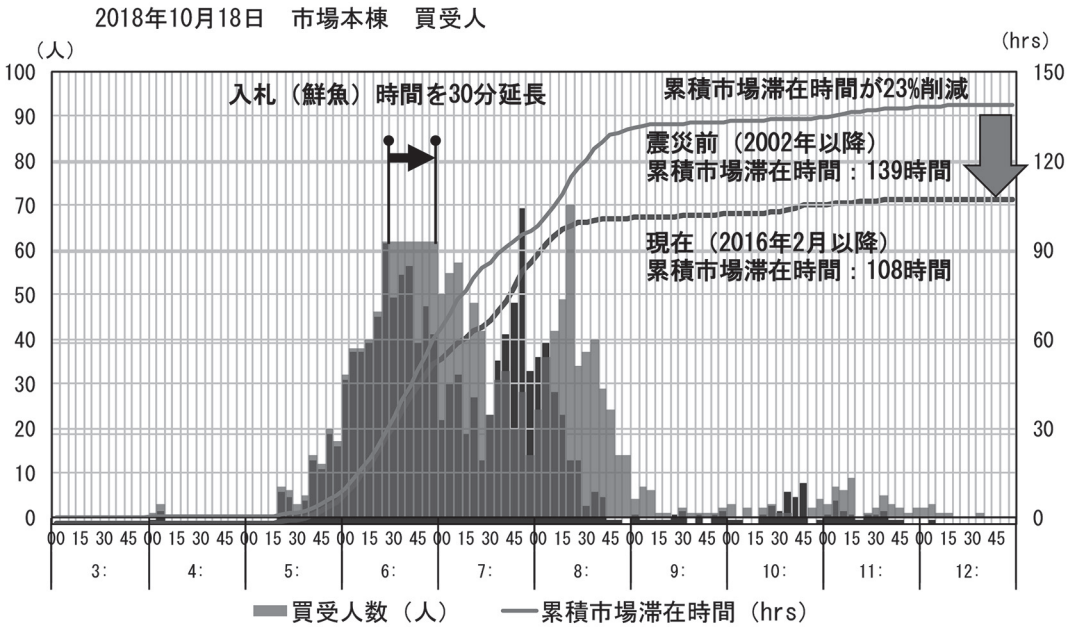

Fig. 13　Number of buyers and their cumulative working hours at the market building at present and before the earthquake based on the data of October 18, 2018.

Table 8 Number of buyers and their working hours at the market building at present and before the earthquake.

モニタリング月日	項目	増減（減▲）	現在（電子化）	震災前（電子化前）
2018年10月17日	買受人総数	±0	74 人	74 人
	市場累積滞在時間	▲ 21%	117 時間	149 時間
	一人当たり滞在時間	▲ 20% ▲ 24分	1.6 時間	2.0 時間
2018年10月18日	買受人総数	±0	70 人	70 人
	市場累積滞在時間	▲ 23%	108 時間	139 時間
	一人当たり滞在時間	▲ 25% ▲ 30分	1.5 時間	2.0 時間

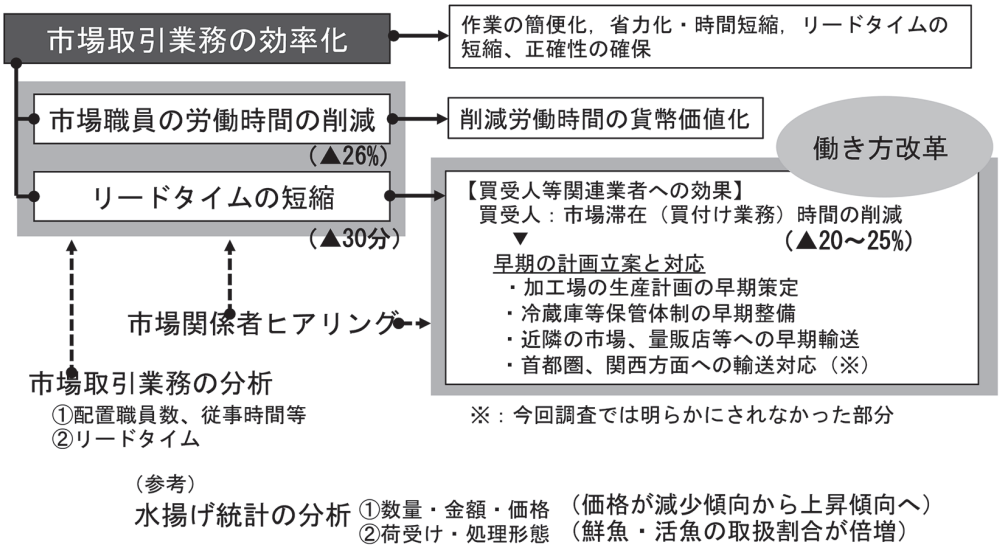

Fig. 14 Supposed scenario for quantitative benefits of computerization for operations of the transactions at the fish market.

② 市場取引業務の分析を行い，現状での各作業項目における配置職員数，勤務時間，実質労働時間である従事時間，入札・せりに要する時間，荷受けから搬出までのリードタイム，買受人の市場滞在時間などを明らかにする。

③ これらをベースに，電子化を行った場合の各作業項目に応じた配置職員数の設定，入札・せりに要する時間の削減時間とリードタイムの短縮時間の設定を行い，市場職員の実質労働時間（従事時間）の削減時間と買受人の市場滞在時間の削減時間を推計する。

④ こうして得られる労働時間と市場滞在時間の削減時間を貨幣価値化することで，その便益額を算出する。

6. 最 後 に

事例分析とはいえ，電子化の定量的効果を初めて明らかにしたことは，今後の電子化の取組の後押しになるものである。市場職員の労働時間の削減は，職員の適切な配置や勤務時間の削減といった働き方改革に資するものである。リードタイムの短縮は，買受人の市場滞在時間の削減とともに，購入した商品の加工・生産，他の市場

や量販店，レストラン等への輸送など早期の計画立案と対応に資する。今後は，他の先進的に取り組んでいる市場での事例分析も行いながら，効果分析手法の精度の向上に努めたい考えである。

備考－市場関係者からのヒアリング結果（要旨）

大船渡市魚市場の職員と買受人に対して，市場取引業務の電子化による変化についてヒアリングを行った結果は，次のとおりある。ヒアリングを行った買受人は，大手５社と複数の小規模な地元買受人である。

（市場職員）

・2002年にOCRを導入し，その日の販売結果を伝票からOCR用紙に転記してPCに入力することを始めたことで，大幅に作業が効率化された。OCR導入以前は，職員39人で19時から20時まで作業が続いていたが，OCR機導入以降から現在まで22人体制であり，15時には市場の業務は終了している。さらに現在は，販売原票が電子化され，ロットごとに入札・せりが終わるとほぼ同時にその結果（落札者と価格・数量等）は販売原票に追加され販売情報としてサーバーに記録・保存される。これによりOCRでPCに入力する作業自体が不要となった。

・入札には，ⅰ）購入したい数量と価格を札（ふだ）に記載して入札する「条件付き入札」がある場合やⅱ）たくさんの規格のものが入れて入札する場合など慣習的に行われてきたルールがある。また，ⅲ）漁法・魚種によっては入札者数が多い場合がある。こうした場合には開札してから落札者を決定するまで相当数の職員の配置と時間を要していた。現在は，こうしたルールもプログラム化され，開札と同時に自動的に落札者とその購入数量・価格が決まることから，作業が簡便化されるとともに，職員の配置と時間が削減された。

・手書きによる読み取りや記載ミス等のリスクが回避され，データや情報の正確性が確保された。

・震災前から現在も，各市場職員の担当する業務や持ち場が決まっているものの，いずれの業務や持ち場でも対応できる体制が構築されている。現在は，電子化が進んだことで，市場職員がタブレット端末を使用することで市場の情報を共有しており，他の作業の担当の職員が作業を引き継ぐことが容易になった。

（買受人）

・入船予定情報を早くから入手できることから，商品の購入計画や購入した商品の輸送の手配，加工場の生産計画をたてることが容易になった。

・電子入札により入札に要する時間が短くなり，落札した商品の搬出が早くなった。

・販売方式がせりか入札かはこれまでの慣習によるものであるが，せりの場合，購入したい価格が他の買受人に分かってしまうことから買いにくい面もある。現在は，これまでせりで販売していたものが一部電子入札に移行しており，これを歓迎している。

・電子入札に移行してもそれまでのルールが継続されており，従来どおり購入しやすい。

・震災前は，朝から晩まで一日中市場にいなければならず，市場から会社に対して仕事の指示を行っていた。

・市場に出かける時間は買受人によって異なり，その状況は震災前と変わりはないものと見受けられる。

・震災前は，午前中の早ければ9時半に終わり，水揚げ多く販売が長引いたときでも11時半頃には市場を退出していた。現在は市場を退出するのが30分程度早くなった。

・その日に購入した商品の情報（買付け明細データ）をwebサイトからダウンロードして入手することで，購入した商品の決済をその日のうちに行うことができるようになった。

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）．日本水産工学会，水産工学，**55**(3)：pp.235～251, 2019