

第4章 実証実験

第1節 実証実験全体内容

1) 流通フロー

これまで出荷地（産地）から各市場には直送するしかなかった運行をストックポイントを利用することで3つの運行（集荷・幹線輸送・配送）に分割して輸送を行い効果について検証を行った。

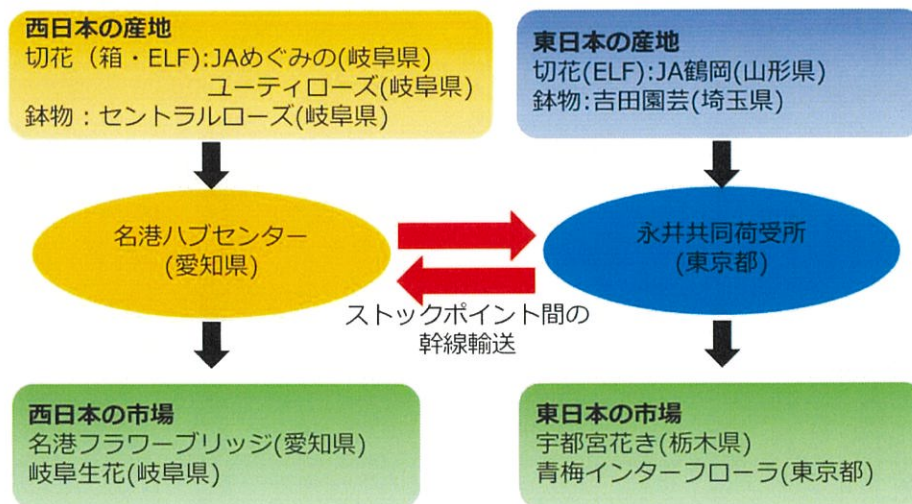


図13 流通のフロー

2) 流通スケジュール

本実験では火曜日出荷、金曜日販売を想定したスケジュールで行った。

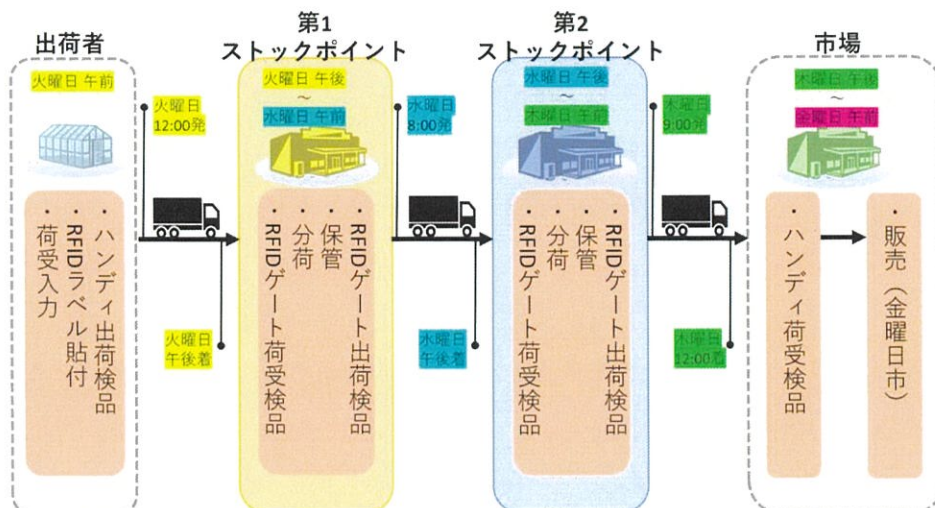


図14 流通のスケジュール

3) 実験方法

設定した流通（図 13・図 14）において 5 つの項目（表 1）について既存物流と実証物流（効率化に資する物流）のそれぞれの作業時間を計測し比較・検証を行った。また、データロガーを用いて全行程の輸送温度を記録および出荷時、市場到着時の商品の状態を確認し商品の輸送環境について検証を行った。

表 1 比較項目

項目	既存物流	実証物流 (効率化に資する物流)
①出荷情報入力	無し（市場入力）※1	Kakilogi2023システム
②RFIDラベル発行	無し（市場発行）	出荷者発行
③RFIDラベル貼り付け	無し（市場貼り付け）	出荷者貼り付け
④出荷・荷受検品	目視	RFIDゲートorハンディ
⑤荷役作業	手積み・手降ろし※2	ハーフ台車

※1 実証物流（Kakilogi2023）のデータを使用

※2 第 1 回実証実験では大田市場 FAJ で同条件を再現して計測した。

4) 使用試料

第 1 回実証実験ではハーフ台車 4 台分の出荷、納品で行った（表 2）。第 2 回実証実験全体ではハーフ台車 8 台車分の出荷、納品で行い、半量を手積み、手降ろしでの荷役で輸送を行った（表 3）。

表 2 第 1 回実証実験で使用した試料および数量

出荷者	区分	形態	ケース数	台車あたり数
JA鶴岡	切花	ELFバケット	80	20/ハーフ台車
JAめぐみの	切花	ダンボール	48	24/フル台車
吉田園芸	鉢物	トレー	48	12/ハーフ台車
セントラルローズ	鉢物	トレー	48	12/ハーフ台車

表 3 第 2 回実証実験で使用した試料および数量

出荷者	区分	形態	ケース数	台車あたり数
JA鶴岡	切花	ELFバケット	160	20/ハーフ台車
ユーティローズ	切花	ダンボール	48	DB12+ELF20 /フル台車
		ELFバケット	80	
吉田園芸	鉢物	トレー	120	15/ハーフ台車
セントラルローズ	鉢物	トレー	120	15/ハーフ台車



図 15 実験中の台車積載状況

5) 統一規格台車の仕様および輸送について

本実証実験では「花き流通標準化ガイドライン」で推奨されているハーフ台車サイズ（W524mm×D1,285mm×H1,900mm）の台車を使用した（図 16A）。また、台車最下部には RFID チップが搭載されており積載荷物の情報を台車と紐づけることにより、どの台車に何の荷物が載っているかを把握することができる（図 16B）。台車は U ピンを使用することによりフル台車サイズでの運用も可能になる切花のダンボールの積載が可能になる（図 16C,D,E）。また、従来使用されている台車は折りたたむことができないために、台車のみ運搬を行う場合には非常に積載効率が悪くなるとの指摘があった。そのため、本実験で使用する台車は解体し重ねての保管、運搬が可能な物を使用した（図 16F）。

市場では複数の台車を連結して運搬する場合もありハーフ台車単体であれば備え付けの連結器を使用しての運搬が可能である。しかし、フル台車サイズでの運用の場合は別途連結器を装着する必要がある（図 17）。

輸送は日本植物運輸株式会社（一部、名港フラワーライン株式会社）が行い、昇降ゲートおよび冷凍機を搭載した車両を使用した。昇降ゲートを使用することによりプラットの有無に関わらず台車の積み降ろしが可能である（図 18）。また、台車はフォークリフトの使用も可能で昇降ゲートがない車両での使用も可能である。花きの輸送を行う場合は、温度調節が重要であり冷凍機搭載の車両の使用が推奨される。本実験は7月および1月の実験となるため夏季の高温や冬季の氷点下のような過酷な外気温中での輸送には冷凍機は必須である。



図 16 台車の仕様

(A) 使用した台車 (B)台車底部の RFID チップ

(D)U ピン使用箇所 (E)ダンボール積載の様子 (F)台車を解体して重ねた状態



図 17 連結器



図 18 昇降ゲート

6) システム概要

システムはクラウド上のシステムを使用するため任意の機器から WEB ブラウザ等を通して使用することができる（図 19）。また、システム画面からは送り状入力の外に物流状況照会が可能で荷物がどのような状態にあるか常に把握することができる（図 20）。

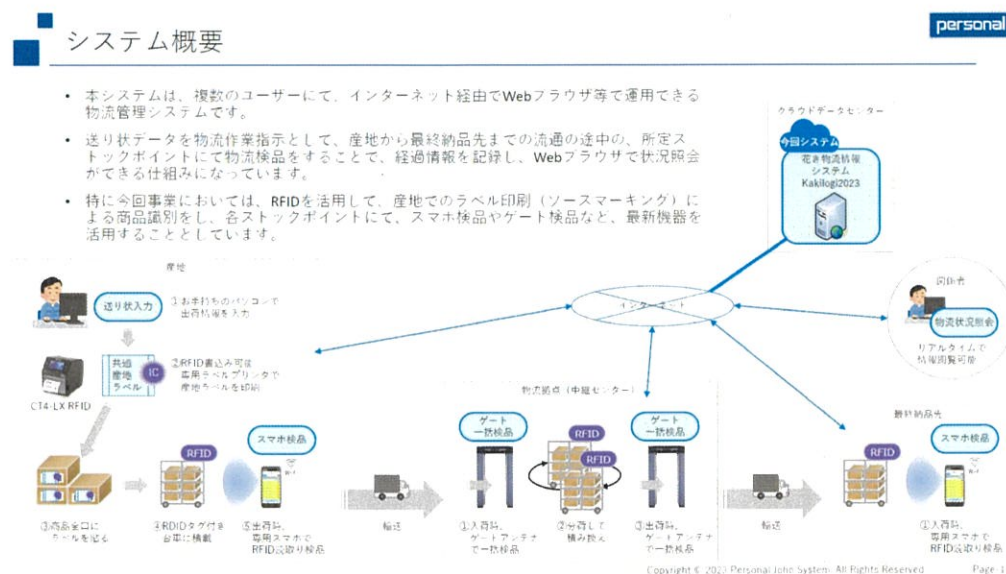


図 19 実験に使用したシステム kakilogi2023 のシステム概要

1) パーソナル情報システム株式会社開発

日時	輸送区分	物流ステータス	ロケーション
2023/07/27 12:09:29	納品	市場着荷済	青嶋インタ-ノ11
2023/07/27 12:09:44	納品	市場出荷済	青嶋インタ-ノ11
2023/07/27 12:04:22	納品	市場出荷済	青嶋インタ-ノ11
2023/07/26 16:42:18	集荷	市場着荷済	青嶋インタ-ノ11
2023/07/26 16:02:53	集荷	センタ 着荷済	永井共同荷受
2023/07/25 16:36:42	集荷	センタ 出荷済	名港ハブセンタ
2023/07/25 15:48:53	集荷	センタ 着荷済	名港ハブセンタ
2023/07/25 11:36:41	集荷	産地出荷済	セント-ノ1111
2023/07/25 11:34:00	集荷	産地出荷済	セント-ノ1111

図 20 kakilogi2023 の管理画面および物流状況照会の例

7) 共通ラベルの仕様

ストックポイントにおいて分荷などに要する最低限の情報および任意に情報を入力できる備考欄、QR コードを印字したレイアウトの RFID チップ内蔵のラベル（株式会社サト一製）を使用した（図 21）。

商品	カランディーバ（シリーズ）			アンテナ部
品目	カランコエ	入数	5	
規格	6号	個口	2 / 6	
産地 情報	埼玉県 吉田園芸 (出荷：07/18-00000564)		001000003246000200000000	RFIDチップ
岐阜		07/21	注文 4107-2	様

仕向け先市場名 市日 販売区分 買参番号

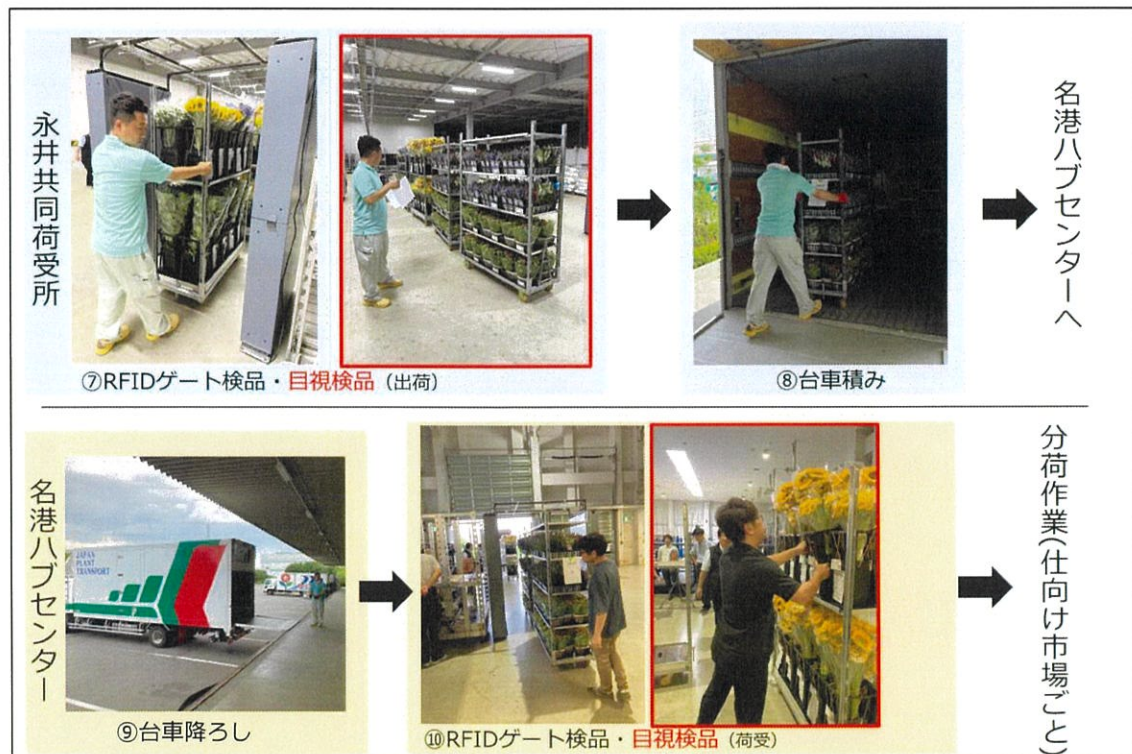
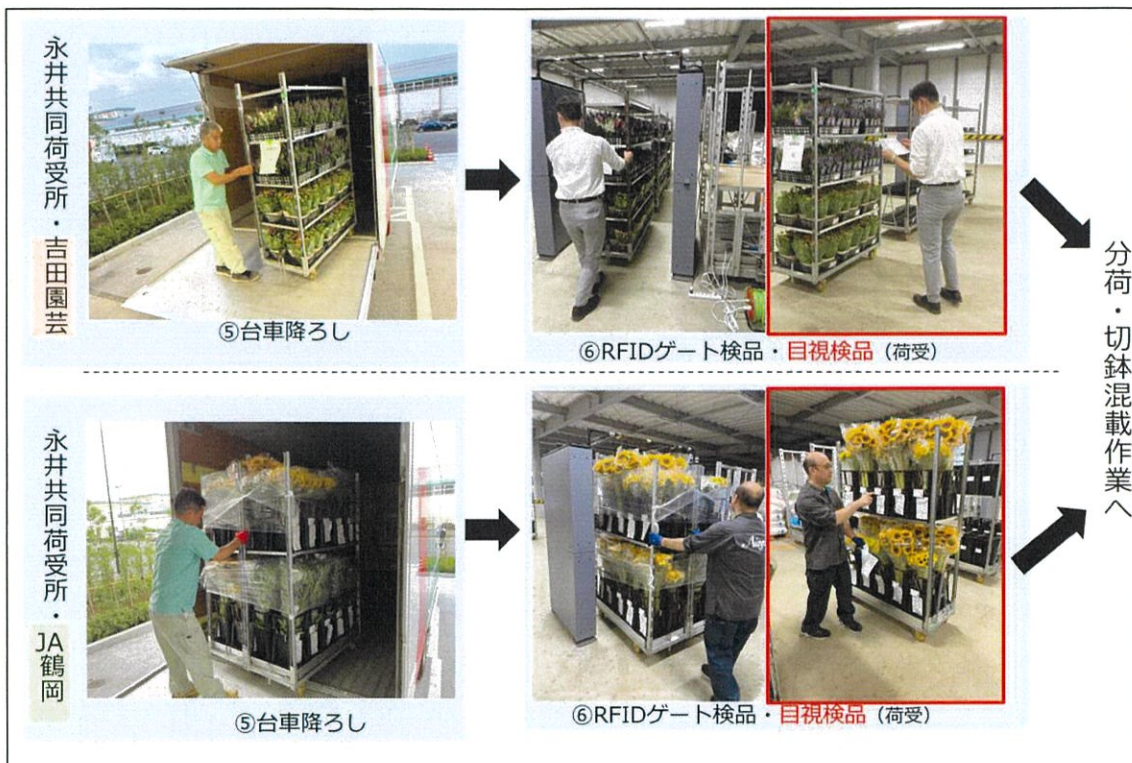
図 21 共通ラベルの仕様および印字内容

第2節 第1回実証実験結果および考察

1) 第1回実証実験の様子

① 1 週目





名港ハブセンター



⑪RFIDゲート検品・目視検品(写真無し) (出荷)



⑫台車積み込み



※名港フラワーブリッジは
配送無しで納品
岐阜生花へ

岐阜生花



⑬台車降ろし



⑭RFIDハンディ検品・目視検品

終了

② 2週目







2) 手荷役試験

第 1 回実証実験の手荷役の作業時間を計測するために手荷役試験を別途行った。第 1 回実証試験と同等の荷量で鉢物トレー、段ボール、ELF バケットの 3 種類について、大田市場 フラワーオークションジャパン内で行い各作業時間を計測した。

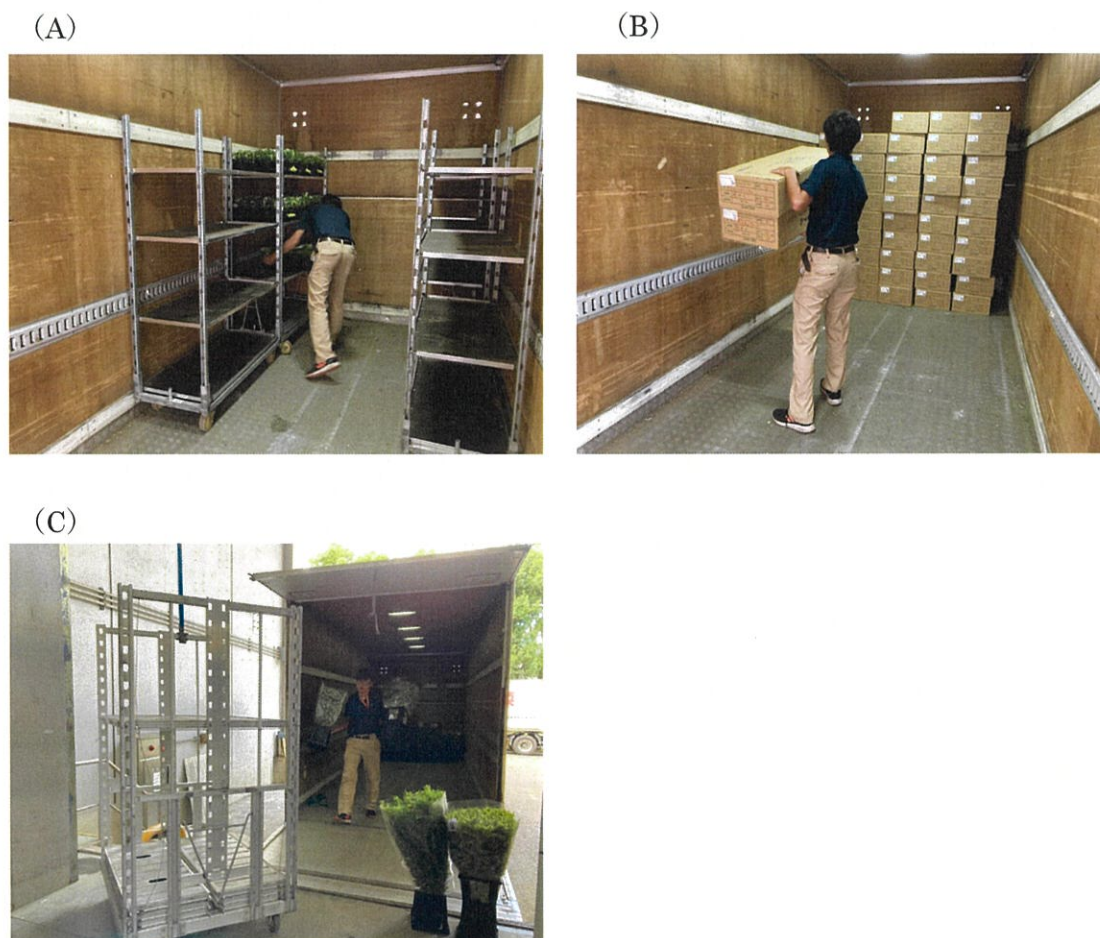


図 22 手荷役試験 (A) 鉢物トレー (B) 段ボール (C) ELF バケット

- 1) 実証実験と同様に 4 トン車で荷台の一番奥までの積込を行った。
- 2) 鉢物は棚板車が無い場合台車を棚板の代わりとして使用した。
- 3) 鉢物は 1c/s ずつ、切花ダンボールおよび ELF バケットは 2c/s ずつ運搬した。

表 4 手荷役試験の作業時間

	ケース数 (c/s)	手積み (min:s)	手降ろし (min:s)
鉢物トレー	48	10:20	9:55
段ボール	48	5:56	5:43
ELF バケット	80	8:42	10:06

3) 計測結果

表5 ルートごとの作業時間および削減率

吉田園芸→名港FB

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (吉田園芸)	出荷情報入力	システム	04:09	04:09	-
	ラベル発行	システム	00:00	01:37	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	04:41	-
運送	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	02:23	00:58	60
	トラック積込	物流	10:20	03:01	71
永井共同荷受	荷下ろし	物流	09:55	00:58	90
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:42	00:19	55
	出荷検品(RFIDゲート)	システム	08:32	01:15	85
名港ハブセン ター	トラック積込	物流	19:02	04:42	75
	荷下ろし	物流	20:01	02:57	85
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	05:42	01:22	76
名港FB	出荷検品(RFIDゲート)	システム	02:45	01:31	45
	トラック積込	物流			-
市場 (名港FB)	荷下ろし	物流			-
	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	01:57	01:04	45
	荷受け入力	システム	03:14	00:00	-
	ラベル発行	システム	02:10	02:10	-
	ラベル貼り付け	システム	07:42	07:42	-
	システム		39:17	16:56	57
	物流		59:18	11:38	80
	総合		98:35	38:27	61

JA 鶴岡→岐阜生花

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (JA鶴岡)	出荷情報入力	システム	02:19	02:19	-
	ラベル発行	システム	00:00	02:44	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	10:44	-
運送	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	08:30	01:34	82
	トラック積込	物流	08:42	02:58	66
永井共同荷受	荷下ろし	物流	10:06	01:06	89
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	01:56	00:17	85
	出荷検品(RFIDゲート)	システム	08:32	01:15	85
名港ハブセン ター	トラック積込	物流	19:02	04:42	75
	荷下ろし	物流	20:01	02:57	85
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	05:42	01:22	76
岐阜生 花	出荷検品(RFIDゲート)	システム	02:45	01:31	45
	トラック積込	物流	09:31	04:29	53
市場 (岐阜生花)	荷下ろし	物流	10:00	01:44	83
	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	02:49	01:11	58
	荷受け入力	システム	03:14	00:00	-
	ラベル発行	システム	02:10	02:10	-
	ラベル貼り付け	システム	07:42	07:42	-
	システム		45:39	22:56	50
	物流		77:23	17:56	77
	総合		123:02	50:45	59

セントラルローズ→青梅IF

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (セントラルローズ)	出荷情報入力	システム	01:22	01:22	-
	ラベル発行	システム	00:00	01:40	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	02:29	-
運送	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	01:57	01:56	0
	トラック積込	物流	10:20	03:14	69
名港ハブセン ター	荷下ろし	物流	09:55	02:15	77
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:23	00:21	9
	出荷検品(RFIDゲート)	システム	03:45	00:42	81
永井共同荷受	トラック積込	物流	16:16	04:07	75
	荷下ろし	物流	15:38	02:21	85
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	05:02	01:33	69
青梅IF	出荷検品(RFIDゲート)	システム	01:56	00:35	70
	トラック積込	物流	08:08	03:15	60
市場 (青梅IF)	荷下ろし	物流	07:49	02:10	72
	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	04:26	01:55	57
	荷受け入力	システム	02:12	00:00	-
	ラベル発行	システム	01:39	01:39	-
	ラベル貼り付け	システム	04:32	04:32	-
	システム		27:14	18:45	31
	物流		68:06	17:22	74
	総合		95:20	36:07	62

JA めぐみの→宇都宮花き

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (JAめぐみの)	出荷情報入力	システム	03:02	03:02	-
	ラベル発行	システム	00:00	01:38	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	06:36	-
運送	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	05:39	01:36	72
	トラック積込	物流	05:56	02:17	62
名港ハブセン ター	荷下ろし	物流	05:43	01:20	77
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	02:32	00:28	82
	出荷検品(RFIDゲート)	システム	03:45	00:42	81
永井共同荷受	トラック積込	物流	16:16	04:07	75
	荷下ろし	物流	15:38	02:21	85
	荷受検品(RFIDゲート)	システム	05:02	01:33	69
宇都宮 花き	出荷検品(RFIDゲート)	システム	01:38	00:33	66
	トラック積込	物流	08:08	02:17	72
市場 (宇都宮花き)	荷下ろし	物流	07:49	02:13	72
	出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	01:58	01:00	49
	荷受け入力	システム	02:12	00:00	-
	ラベル発行	システム	01:39	01:39	-
	ラベル貼り付け	システム	04:32	04:32	-
	システム		32:59	23:19	27
	物流		59:30	14:35	75
	総合		91:29	37:55	59

表 6 4 行程の作業時間の合計および削減率

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地	出荷情報入力	システム	10:52	10:52	-
	ラベル発行	システム	00:00	07:39	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	24:30	-
運送	出荷検品	システム	18:29	06:04	67
	トラック積込	物流	35:18	11:30	67
第1ストックポイント	荷下ろし	物流	35:39	05:39	84
	荷受検品	システム	05:33	01:25	74
	出荷検品	システム	12:17	01:57	84
運送	トラック積込	物流	35:18	08:49	75
第2ストックポイント	荷下ろし	物流	35:39	05:18	85
	荷受検品	システム	10:44	02:55	73
	出荷検品	システム	09:04	04:10	54
運送	トラック積込	物流	25:47	10:01	61
市場	荷下ろし	物流	25:38	06:07	76
	入荷検品	システム	11:09	05:10	54
	荷受け入力	システム	10:52	00:00	-
	ラベル発行	システム	07:39	07:39	-
	ラベル貼り付け	システム	24:30	24:30	-
		システム	121:09	96:51	20
		物流	193:20	47:24	75
		総合	314:29	144:15	54

※第2回検討委員会報告時より一部数値訂正あり

4) 輸送中の温度推移

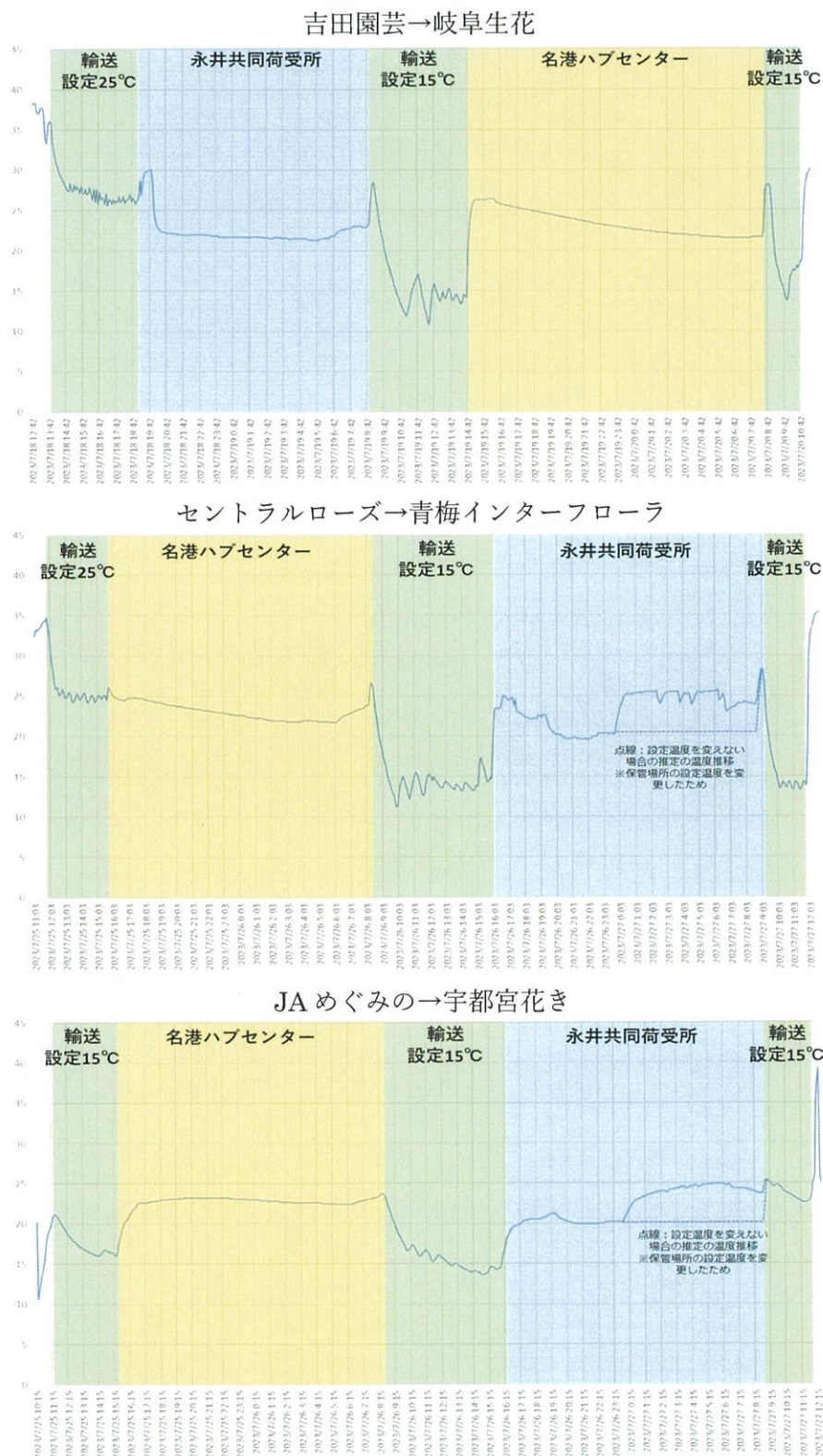


図 23 輸送中の温度推移

1) JA 鶴岡→岐阜生花は機器故障によりデータ無し

5) 商品の状態確認

JA 鶴岡出荷時

7月18日10時



岐阜生花到着時

7月20日11時



吉田園芸出発時

7月18日11時



岐阜生花到着時

7月20日11時



図 24 商品の状態の比較

JA めぐみの出荷時

7月25日10時



宇都宮花き到着時

7月27日12時



セントラルローズ出荷時

7月25日10時



宇都宮花き到着時

7月27日12時



図 25 商品の状態の比較

6) 第1回実証実験の結果および考察

システム関連作業の全体の削減率は20%となった。ストックポイントで行ったRFIDゲートによる検収については54%~84%とより大きい削減率となった(表6)。産地においてはラベル発行やラベル貼り付け作業といった、これまで行っていなかった作業が増えたことにより全体の削減率が20%にとどまる結果となったと思われる。しかしながら、出荷段階での出荷情報入力からRFIDラベルの貼り付けが無ければソースマーキングがなされず、流通上の輸送状況の可視化やRFIDを使った検収作業ができず迅速かつ確実な流通を行うことができない。特に、本実証のような複数個所のストックポイントを経由する場合はより迅速、確実な輸送が求められるためソースマーキングの果たす役割は大きく考えられる。

統一規格台車の使用による荷役作業効率化への効果については、別途行った手荷役試験の結果と比べると75%の削減率になった(表6)。荷物形態別では段ボールの積み込みが62%荷降ろしが77%、ELFバケットの積み込みが66%荷降ろしが89%、鉢物トレーの積み込みが70%荷降ろしが84%の削減率となった(表5より計算)。今後、ストックポイントのように複数回の荷役は発生する場合では統一規格台車を使用することで、作業時間削減に対してより高い効果が期待される。

温度管理について、鉢物は25℃設定、切花および切鉢混載は15℃設定での輸送を行った。また、ストックポイントでは20℃から25℃での設定で保管を行った(図23)。荷役時に温度上昇があったものの概ね設定温度での輸送および保管ができた。商品の状態としては特に温度への反応が顕著な切花のユリにおいて咲進みが確認された。切花のヒマワリ、鉢物に関しては顕著な変化は見られなかった(図24・図25)。これらのことから、品目によってはより低い温度での輸送および保管が求められる。なおかつ、本実験は観察等のスケジュールの都合によって出荷から市場到着まで3日間を要しており、実運用では輸送時間の短縮が求められる。今後、切鉢混載での温度設定や輸送スケジュールに関しては検討の余地がある。

ストックポイントの活用によって、従来の長距離の輸送を無くすことにより集荷、幹線輸送および配送と分割して輸送することができた。また、切花および鉢物それぞれが別ルートで輸送されていたものが統一規格台車を使うことで混載輸送をすることができ、積載率を高めることができる。これまで取り扱いができなかった商品が取扱可能になれば、出荷先の選択肢の拡大、ストックポイントの取扱高向上、輸送の積載率向上、市場は取扱品目の拡大が期待される。次の段階ではストックポイント利用のコストや費用分担、オペレーションの検討が必要になる。

第3節 第2回実証実験の結果

1) 第2回実証実験の様子

① 1週目



JA
鶴岡



①Kakilogiシステムで送り状入力
RFIDラベル発行(事前)



②RFIDラベル貼り付け



③（出荷者）RFIDハンディ検品・**目視検品**
(画像無し)



④（運送業者）RFIDハンディ検品・**目視検品**
(画像無し)



⑤出荷台車積み・手積み



⑥台車降ろし・手降ろし



⑦RFIDゲート検品・**目視検品** (荷受および出荷)



切鉢混載積込作業へ



② 2 週目



ユーティローズ



①Kakilogiシステムで送り状入力
RFIDラベル発行(事前)



②RFIDラベル貼り付け



③(出荷者) RFIDハンディ検品・目視検品



④(運送業者) RFIDハンディ検品・目視検品



⑤出荷台車積み・手積み



⑥台車降ろし・手降ろし

名港ハブセンター



⑦RFIDゲート検品・目視検品(荷受および出荷)



切鉢混載積込作業へ



2) 計測結果

表7 ルートごとの作業時間と削減率

吉田園芸→名港フラワブリッジ

作業区分		内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (吉田園芸)		出荷情報入力	システム	06:07	06:07	-
		ラベル発行	システム	00:00	02:05	-
		ラベル貼り付け	システム	00:00	05:17	-
		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	01:13	01:49	-49
運送		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	01:14	01:55	-56
		トラック積込	物流	05:12	01:07	79
永井共同荷受	吉田園芸	荷降ろし	物流	10:17	00:20	97
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:32	00:19	41
		出荷検品(RFIDゲート)	システム	01:24	00:41	51
	運送		トラック積込	物流	21:27	02:34
名港ハブセン ター		荷降ろし	物流	24:36	01:55	92
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	01:22	00:36	56
	名港FB	出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:50	00:21	59
		運送		トラック積込	物流	
市場 (名港FB)		荷降ろし	物流			-
		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	00:36	02:04	-244
		荷受け入力	システム	05:27	00:00	-
		ラベル発行	システム	02:25	02:25	-
		ラベル貼り付け	システム	06:20	06:20	-
			システム	27:30	29:59	-9
		物流	61:32	05:56	90	
		総合	89:02	35:55	60	

JA 鶴岡→岐阜生花

作業区分		内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (JA鶴岡)		出荷情報入力	システム	02:24	02:24	-
		ラベル発行	システム	00:00	02:46	-
		ラベル貼り付け	システム	00:00	08:16	-
		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	02:10	01:55	11
運送		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	00:42	01:55	-173
		トラック積込	物流	13:05	02:51	78
永井共同荷受	JA鶴岡	荷降ろし	物流	10:41	01:11	89
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	01:05	00:20	69
		出荷検品(RFIDゲート)	システム	01:24	00:41	51
運送		トラック積込	物流	21:27	02:34	88
名港ハブセンター		荷降ろし	物流	24:36	01:55	92
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	01:22	00:36	56
	岐阜生花	出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:53	00:16	70
		運送	トラック積込	物流	10:14	01:20
市場 (岐阜生花)		荷降ろし	物流	12:59	02:20	82
		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	00:24	01:30	-275
		荷受け入力	システム	05:27	00:00	-
		ラベル発行	システム	02:25	02:25	-
		ラベル貼り付け	システム	05:24	05:24	-
			システム	23:40	28:28	-20
			物流	93:02	12:11	87
			総合	116:42	40:39	65

セントラルローズ→青梅IF

作業区分		内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (セントラルローズ)		出荷情報入力	システム	01:32	01:32	-
		ラベル発行	システム	00:00	02:06	-
		ラベル貼り付け	システム	00:00	02:35	-
		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	00:26	02:23	-44%
運送		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	00:23	02:14	-48%
		トラック積込	物流	17:37	03:57	78%
名港ハブセン ター	セントラル	荷降ろし	物流	12:06	00:39	95%
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:26	00:25	4%
		出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:46	00:20	57%
運送		トラック積込	物流	20:52	01:35	92%
永井共同荷受		荷降ろし	物流	21:30	01:30	93%
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:41	01:00	-46%
		出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:26	00:10	62%
	運送		トラック積込	物流	09:15	00:34
市場 (青梅IF)		荷降ろし	物流	11:47	01:14	90%
		出荷検品(RFID/ハンディ)	システム	00:34	01:42	-19%
		荷受け入力	システム	01:36	00:00	-
		ラベル発行	システム	02:09	02:09	-
		ラベル貼り付け	システム	05:37	05:37	-
			システム	14:36	22:12	-52%
			物流	93:07	09:29	90%
			総合	107:43	31:41	71%

ユーティローズ→宇都宮花き

作業区分		内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地 (ユーティローズ)		出荷情報入力	システム	01:40	01:40	-
		ラベル発行	システム	00:00	02:13	-
		ラベル貼り付け	システム	00:00	05:48	-
		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	01:09	01:04	7
運送		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	00:38	01:24	-121
		トラック積込	物流	13:05	02:51	78
名港ハブセンター	ユーティローズ	荷降ろし	物流	10:41	01:11	89
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	01:05	00:20	69
		出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:46	00:20	57
運送		トラック積込	物流	20:52	01:35	92
永井共同荷受		荷降ろし	物流	21:30	01:30	93
		荷受検品(RFIDゲート)	システム	00:41	01:00	-46
	宇都宮花き	出荷検品(RFIDゲート)	システム	00:53	00:16	70
			トラック積込	物流	10:14	01:20
市場 (宇都宮花き)		荷降ろし	物流	12:59	02:20	82
		出荷検品(RFIDハンディ)	システム	00:24	01:30	-275
		荷受け入力	システム	01:36	00:00	-
		ラベル発行	システム	02:09	02:09	-
		ラベル貼り付け	システム	05:24	05:24	-
			システム	16:25	23:08	-41
		物流	89:21	10:47	88	
		総合	105:46	33:55	68	

表 8 4 行程の作業時間の合計および削減率

作業区分	内容	区分	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
産地	出荷情報入力	システム	11:43	11:43	-
	ラベル発行	システム	00:00	09:10	-
	ラベル貼り付け	システム	00:00	21:56	-
	出荷検品	システム	04:58	07:11	-44
運送	出荷検品	システム	02:57	07:28	-153
	トラック積込	物流	48:59	10:46	78
第1 ストックポイント	荷下ろし	物流	43:45	03:21	92
	荷受検品	システム	03:08	01:25	55
	出荷検品	システム	02:10	01:01	53
運送	トラック積込	物流	42:19	04:09	90
第2 ストックポイント	荷下ろし	物流	46:06	03:25	93
	荷受検品	システム	02:03	01:36	22
	出荷検品	システム	03:02	01:02	66
運送	トラック積込	物流	29:43	03:14	89
市場	荷下ろし	物流	37:45	05:54	84
	入荷検品	システム	01:58	06:46	-244
	荷受け入力	システム	14:06	00:00	-
	ラベル発行	システム	09:08	09:08	-
	ラベル貼り付け	システム	22:45	22:45	-
		システム	77:58	101:11	-30
		物流	248:37	30:49	88
		総合	326:35	132:00	60

※第3回検討委員会報告時より一部数値訂正あり

表 9 RFID ラベルの検品方法別の作業時間の合計および削減率

	既存物流 (min:s)	実証物流 (min:s)	削減率 (%)
RFIDハンディ	9:53	21:25	-117
RFIDゲート	10:23	5:04	51

3) 輸送中の温度推移

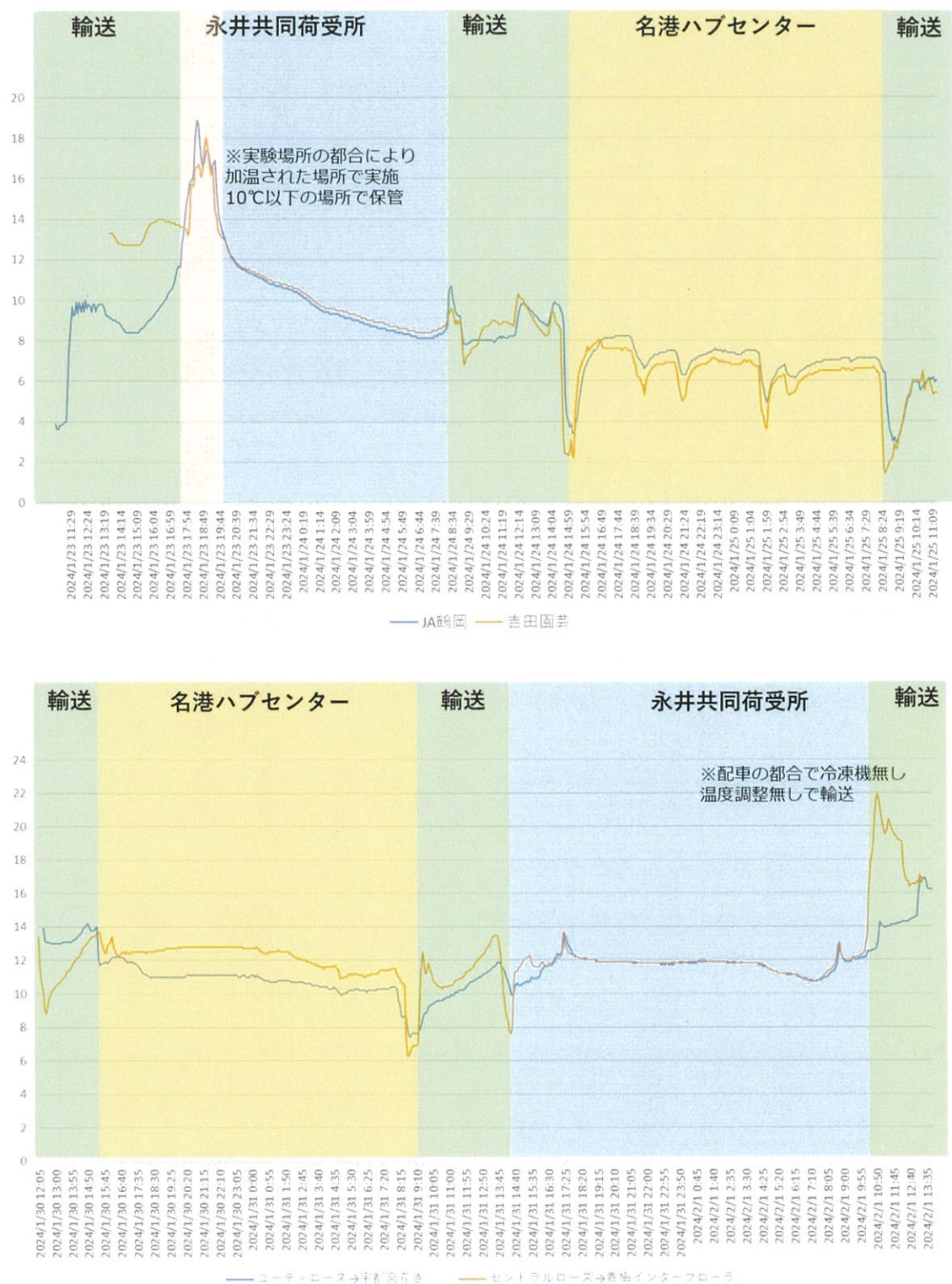


図 26 輸送中の温度推移

4) 商品の状態確認

JA 鶴岡出荷時

1月23日 11時



岐阜生花到着時

1月25日 11時



吉田園芸出荷時

1月23日 12時



岐阜生花到着時

1月25日 11時



図 27 商品の状態の確認

ユーティローズ出荷時
1月30日12時



宇都宮花き到着時
2月1日13時



セントラルローズ出荷時
1月30日12時



青梅インターフローラ到着時
2月1日12時



図 28 商品の状態の確認

5) 第2回実証実験の結果および考察

ソースマーキングに関して輸送全体のシステム関連作業は30%の作業時間増となった(表8)。第2回実証実験では現実的な目視検品の仕方として個数のみの検品とし、品目等階級等の検品は行わなかった。また、スキャン漏れや対象外のRFIDラベルを読み込むという事象が発生しRFIDハンディスキャンにおいては余計に時間がかかってしまったことが要因であると思われる。一方、RFIDゲート検品では51%の作業時間削減ができた(表9)。また、スキャン漏れなどは発生せずに100%の検品ができた。ストックポイントの様に大量の荷物を検品する場合はRFIDゲート検品が有効であると思われる。今後はRFIDハンディ検品の方法、システム、正確性(指向性、ラベル耐久性)についての検証が必要である。本実験で使用したラベルにはQRコードも印字されておりRFIDラベルが読み込めない際はQRコードスキャンで対応した。

荷役について統一規格台車を使用することで全体では88%の削減率となった。プラットを使用した場合では89%~92%、プラット無しでは78%~84%となった(表8)。労働負荷に関してはドライバーの体感では大幅な負荷軽減があった。労働負荷状況についての検討も必要であると思われる。また、今回の実験では比較的狭い出荷場所での台車の使用があったがフル台車サイズでは取り回しが困難な場合でもハーフ台車では円滑に運用することができた。今後は回収配布等の運搬コストを含め、台車使用のコストや台車管理の方法の検討が必要となる。

輸送温度に関しては各行程で平均して8℃から12℃となった(図26)。切花では若干の咲き進みがあったが第1回実証実験(7月実施)のような極端な咲き進みは確認されなかった。鉢物では変化は確認されなかった(図27・図28)。これは冬季の低温下での試験のため大きな影響を受けることがなかったと考えられる。冷蔵保管(8℃)よりも高い温度での保管であったため全体の輸送時間削減が必要である。高温性の鉢物やラン類等の切花など低温保管に不向きな商品の保管については保管場所の温度設定に注意が必要である。

切花、鉢物とも混載での集配分割の輸送ができた。これにより長距離輸送の軽減が見込める。また、統一規格台車の使用により様々な形態の荷を同時に輸送することができた。温度管理について問題が無ければ切花、鉢物の混合輸送ができ積載効率向上が見込まれる。本実験においても観察等を優先したスケジュールであったため、輸送時間削減のため実運用に則した配送スケジュールの検討が必要である。分荷作業や配送先が多岐にわたるため商品を実際に判別するための出荷段階でのソースマーキングが必要となる。第2回実証実験では分荷が発生しない台車単位での輸送を実施しスムーズに仕分けができた。分荷の煩雑さを軽減させるためケース個建ではなく台車個建の運用も検討の必要がある。

第4節 荷役比較試験

1) 荷役比較試験の方法

2023年1月29日に名港フラワーブリッジに実際入荷した荷物を使用し、パレット、台車、手荷役の3種類の方法における荷降ろしの作業時間を測定することにより比較を行った(表10)。すべての作業は1名の作業が行った。なお、台車および手荷役については同量の荷物を使いトラックに積載してある状態を再現することにより行った(図29・図30)。

表10 実験に使用した荷量

種類	荷量
C/S	397c/s
パレット	14パレット
台車	14台車

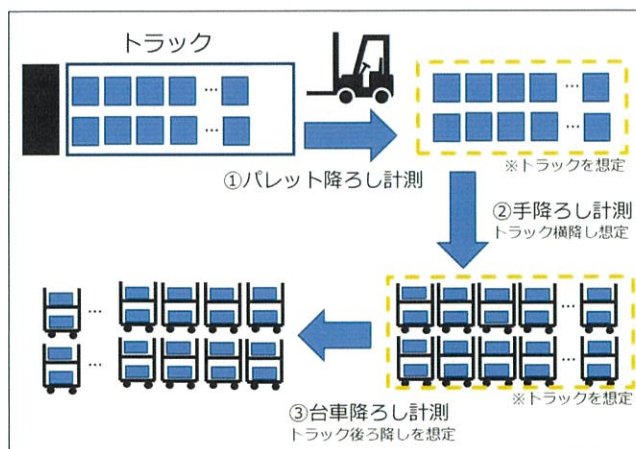


図29 試験手順



図30 荷降ろし試験の様子

(A) 荷降ろし前の状態 (B) パレット降ろし (C) 手降ろし (D) 台車降ろし

2) 荷役比較試験結果および考察

トラックからの水平横降しを想定した手降しは 41 分 51 秒となった。一方、パレット降ろしでは 15 分 34 秒で手降ろしに対して 63%の削減、台車降ろしでは 3 分 48 秒で手降ろしに対して 91%の削減となった（表 11）。手降ろしでは荷台からの台車への上げ下げや荷台での移動を考慮するとさらなる作業時間となる可能性がある。台車降ろしでは輸送試験とおおむね同等の削減率となった。荷役者がドライバーか荷受会社作業員かによらずパレット、台車がドライバーの荷役時間の削減への効果は大きい。

今後は導入にむけて積載効率、運用およびマテハン利用の保管回収コストを検証する必要がある。

表 11 荷役事の荷量、作業時間、削減率

	荷量	時間 (min:s)	削減率 (%)
手降ろし	397c/s	41:51	0
パレット降ろし	14パレット	15:34	63
台車降ろし	14台車	3:48	91