



近畿運輸局 自動車交通部 貨物課 御中

トラック輸送における取引環境・労働時間 改善協議会における実証事業 報告書

令和 3 年3月31日
株式会社日通総合研究所

目次



	ページ数
1. 本事業の目的等 -----	2
2. N-Torusデータ分析 -----	10
3. 実証実験 -----	21
4. アンケート調査 -----	29
5. 現地視察 -----	40
6. 総括 -----	46



1. 本事業の目的等



1－1. 目的・協力企業

1. 背景及び目的

加工食品における物流では概ね下記のような課題を抱えている。

- ①食品という品目の特性上、発注×切から荷揃え、出荷までのリードタイムの短いケースが多く、混載やルート配送などの効率化が図れない。
- ②事前に出荷情報が提供されず、荷役や検品が非効率となる場合がある。
- ③季節や月、曜日等の波動や売上計上日や特売等に起因する波動があり、ドライバーや作業員の確保が困難となる。
- ④過度に少ない在庫を倉庫や輸送の対応でまかなうことから非効率が発生している。
- ⑤パレット化が進んでおらず、手荷役による作業負担が大きい。

とりわけ①、②の課題に起因して着先での長い荷待ち時間が常態化しているケースがあり、今回の協力企業における物流現場においても概ね同様の課題を抱えていることから、トラック予約受付システムの使用率向上により長時間労働の改善を図る。

2. 協力企業

- ・着 荷 主: 大手量販店向けセンター
- ・運送事業者



1－2.令和元年度事業からの経緯

- 令和元年度アドバンス事業にて、着荷主である食品大手量販センターにトラック予約受付システム（N-Torus）を導入した。
- 当該システムは、各卸が独自に開発・導入し始めたら、トラックドライバーは、卸ごとのシステムに対応しなければならない、業界としてバラバラな運用は、避けなければならないという問題意識のもとで業界標準のシステム開発の必要性から開発されたシステムで、主要な卸売り事業者、メーカーなどの間で導入が進められている。
- 2020年2月25日に政府から出された『新型コロナウイルス感染症対策の基本方針』を受けてベンダー向けシステム説明会開催が無期延期となったことから令和元年度内の実証実験実施が不可能となった。
- したがって、当該センターに『N-Torus』が導入されたと仮定した場合の実施効果について推計のうえに取りまとめを行った。
- 本年度は当該システムの効果検証を行うとともに、運用上の課題等について検証を行う。

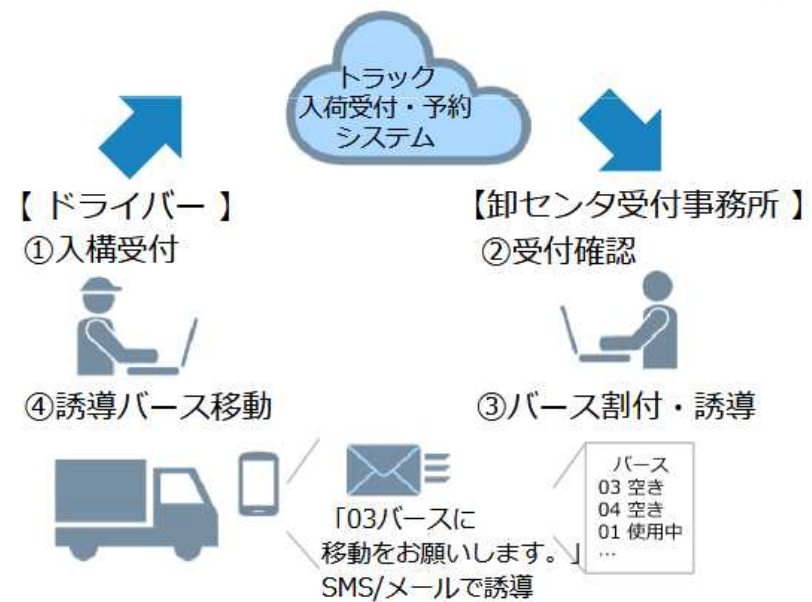


1 – 3.N-Torusの概要

(1)入構予約



(2)受付・バース誘導



出典) (一社)日本加工食品卸協会の資料より



1-4.N-Torus運用方法（予約）

N-Torusを使用した予約方法は以下のとおりである。

■ N-Torus運用

- ①ログイン画面でID、パスワード等を入力。
- ②納品日、降ろし方、納品数量を入力。
- ③納品可能時間帯が表示されるので空いている時間帯を選択し予約。
- ④予約情報を確認し予約完了。

⑤ 納品日を確認し納品時間帯を選択する。

予約受付確認 - Internet Explorer

http://nissu-research.jp/.../View/Truck/Reserve

一般社団法人 日通工業品研 トラック入荷受付・予約システム

加藤産業株式会社 高谷センター

予約受付部

日付: 20190615 生産性: 2000 (kg)

パースタイプ: トラック降ろし 数量: 500 検索 作業時間: 30分

日付	00時	01時	02時	03時	04時	05時	06時	07時	08時	09時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時
6月15日(土)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0
6月16日(日)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0
6月17日(月)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0

この表示方法 予約受付部と予約受付部(通称予約受付部)の予約受付部を表示します。

予約受付部: 予約受付部と予約受付部(通称予約受付部)の予約受付部を表示します。

予約受付部: 予約受付部と予約受付部(通称予約受付部)の予約受付部を表示します。

青色であれば予約可能です。



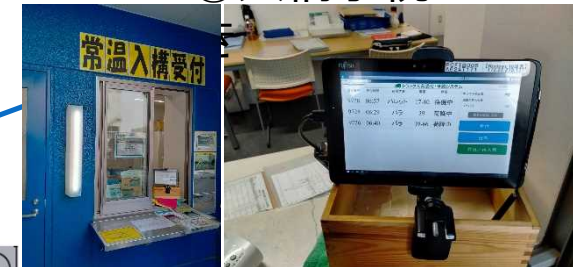
1-4.N-Torus運用方法（物流センター）①

着荷主物流センターでのN-Torusの運用方法は以下のとおりである。

■ N-Torus運用

- ①入荷車両は車両待機場Aに駐車。
- ②ドライバーは入構受付事務所のタブレットを操作して入構手続きを行う。
バースが空いている場合は、SMSでドライバーの携帯電話に指示が出る。
- ③ドライバーは車両待機場Bで指示が来るまで待機。
指示が出たらスロープで3F（荷降ろしのバース）に移動する。

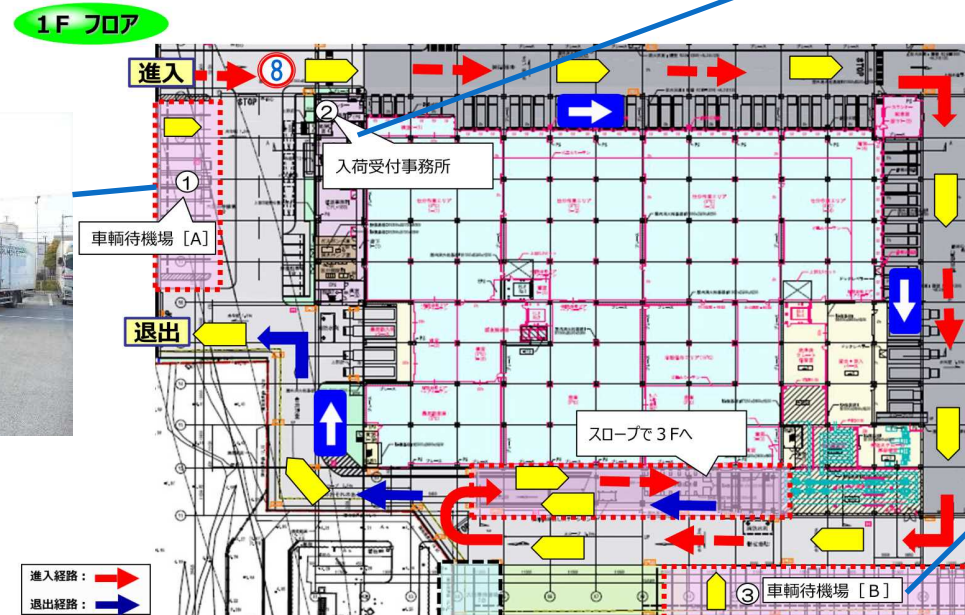
②入構手続



③車両待機場B



①車両待機場A





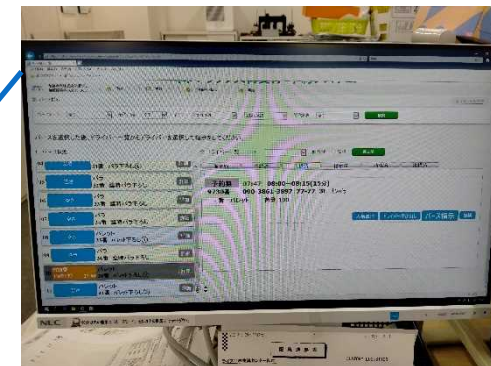
1-4.N-Torus運用方法（物流センター）②

■ N-Torus運用

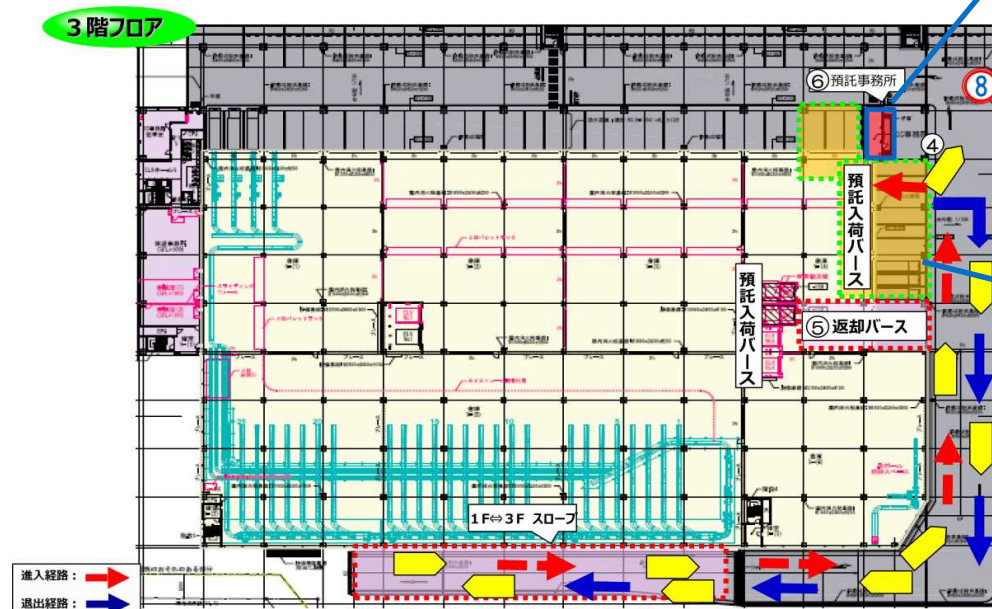
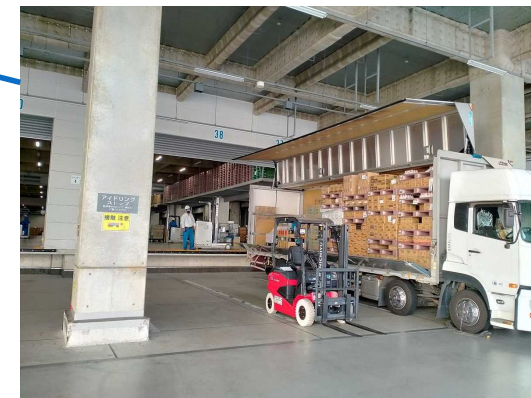
- ④入荷バースに接車し荷降ろしを行う。
- ⑤返却引き取りがある場合は返却バースへ移動。
- ⑥荷降ろし完了後、ドライバーは預託受付事務所ににて退門手続を行い退門。

⑥バース管理画面

バースが空いたらそのバースに待機車面を割り当てる



④バースでの荷降ろし





1－5.令和2年度事業の実施内容

➤ キックオフミーティング（2021年2月15日）

キックオフミーティングでは、本事業の趣旨の説明、予約システムの課題等についての現状ヒアリングを行った。また、データ提供や運送会社の紹介、現場視察の調整についてお願いした。

➤ データ分析（2021年3月5日～15日）

N-Torus導入前と後の物流センターでの車両待機時間を比較分析し、システム導入の効果及び使用率向上のための課題等を抽出した。

➤ 実証実験（2021年2月～3月）

N-Torus未導入の事業者にも使用してもらい、N-Torusによる待機時間削減効果を検証した。

➤ アンケート調査（2021年3月18～26日）

着荷主のセンターに納入を行っている運送会社にアンケート調査を実施し、N-Torusの課題等を把握した。

➤ 現地視察（2021年3月26日）

N-Torusを導入している着荷主の物流センターを訪問し、当該システムの運用状況や荷降ろしの状況を視察し当該システムの課題等を議論した。

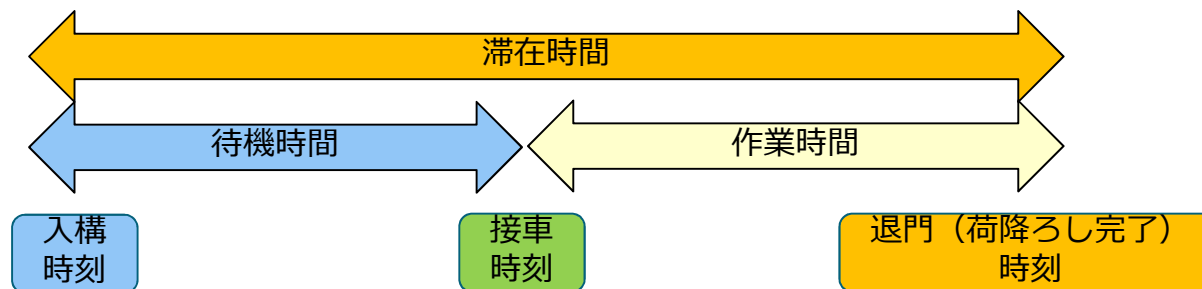


2. N-Torusデータ分析



2-1.N-Torus導入効果検証概要

- データ取得拠点
着荷主物流センター
住所：大阪府大阪市住之江区
- データ期間
導入前：2020年1月2日～1月31日
導入後：2021年1月2日～1月30日
- 効果検証概要
 - ・ 導入前後の待機時間の比較を行いN-Torusの導入効果を算定
 - ・ システム使用率の向上のための課題等を検証
- 時間の定義
 - ・ 滞在時間
導入前：入構（記録簿への記入）～荷降ろし完了（事務所への報告）
導入後：入構（タブレット入力）～荷降ろし完了（事務所への報告）
 - ・ 待機時間
導入前：入構（記録簿への記入）～接車指示（担当者が接車指示をした時間）
導入後：入構（タブレット入力）～接車指示（接車指示SMS／メール発信時間）





2-2.N-Torusの導入効果（全車両）

- 予約システムの使用の有無を問わず、全車両の待機時間・滞在時間を集計した。
 - N-Torus導入前は1台当たりの平均待機時間はパレット荷役で52分であったのに対し、導入後は35分であり17分の短縮。バラ荷役については導入前16分、導入後15分となり1分の短縮となった。
 - 滞在時間については、パレット荷役で38分の短縮、バラ荷役で12分の短縮となった。
 - N-Torus導入によって待機時間、滞在時間の短縮効果が見られた。
 - ただし、滞在時間については、荷降ろし用のフォークリフト増車等のために荷降ろし時間が短縮された効果も含んでいる。
- ➡待機時間データを用いて予約システムの効果検証を行うものとする。

荷役方法	導入前（2020年1月）		導入後（2021年1月）		短縮効果	
	平均待機時間	平均滞在時間	平均待機時間	平均滞在時間	平均待機時間	平均滞在時間
パレット	52分	84分	35分	46分	17分短縮	38分短縮
バラ	16分	64分	15分	52分	1分短縮	12分短縮



2-2.N-Torusの導入効果（全車両）

- N-Torus導入により待機時間がパレット荷役で17分、バラ荷役は1分の短縮効果があった。
- パレット荷役車両は1日平均31台あるので、1日に8.8時間の待機時間短縮となる。
- バラ荷役は約40台なので0.7時間の待機時間短縮となり、合計9.5時間の待機時間短縮となる。

荷役方法	導入前（2020年1月）		導入後（2021年1月）	
	車両台数／日	1台当たりの平均待機時間	車両台数／日	1台当たりの平均待機時間
パレット	27.5	52分	31.0	35分
バラ	38.0	16分	40.3	15分



荷役方法	1台当たりの平均待機時間の短縮	1日当たりの合計待機時間の短縮※
パレット	17分	8.8時間
バラ	1分	0.7時間

合計9.5時間／日の短縮効果

※1日の車両台数をパレット荷役31台、バラ荷役40台とする



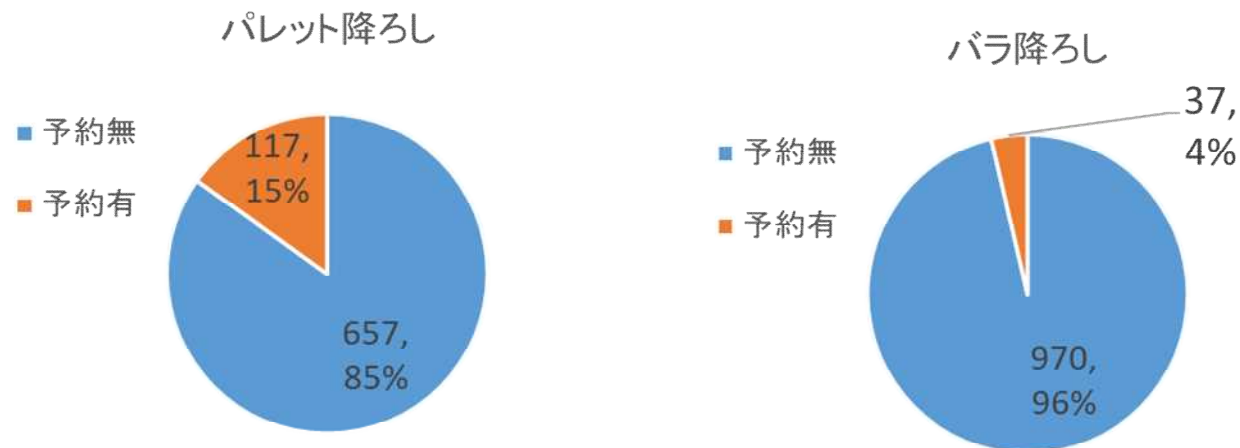
2-2.N-Torusの導入効果（日別詳細）

導入前								導入後									
日付	パレット降ろし			バラ降ろし			計	日付	パレット降ろし				バラ降ろし				計
	車両台数	待機時間	滞在時間	車両台数	待機時間	滞在時間			車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	
20200102	24	0:59	1:22	9	0:14	1:22	33	20210102	30	1:00	0:15	1:18	12	0:14	1:00	1:14	42
20200103	11	0:17	1:05	15	0:04	1:09	26	20210104	27	0:50	0:13	1:03	18	0:05	0:44	0:49	45
20200104	38	1:43	1:43	30	0:24	1:23	68	20210105	35	0:44	0:13	0:58	43	0:11	0:42	0:53	78
20200106	30	1:38	2:27	45	0:34	1:19	75	20210106	34	0:39	0:11	0:51	42	0:09	0:30	0:40	76
20200107	27	0:59	1:30	45	0:36	1:19	72	20210107	27	0:17	0:08	0:25	38	0:14	0:33	0:47	65
20200108	28	0:39	1:07	37	0:08	0:47	65	20210108	26	0:18	0:09	0:27	45	0:13	0:38	0:52	71
20200109	26	0:49	1:12	35	0:02	0:34	61	20210109	39	1:23	0:11	1:34	57	1:06	0:49	1:57	96
20200110	25	0:33	1:08	39	0:01	0:31	64	20210111	7	0:03	0:16	0:19	9	0:01	0:41	0:43	16
20200111	24	0:26	1:04	42	0:13	0:55	66	20210112	33	0:25	0:09	0:35	40	0:22	0:43	1:05	73
20200113	6	0:01	0:30	10	0:00	0:41	16	20210113	39	0:29	0:11	0:41	42	0:10	0:26	0:36	81
20200114	30	0:29	1:01	51	0:15	0:49	81	20210114	24	0:21	0:08	0:29	46	0:13	0:36	0:50	70
20200115	31	0:53	1:16	37	0:02	0:33	68	20210115	34	0:24	0:07	0:31	47	0:09	0:35	0:45	81
20200116	26	0:15	0:43	42	0:08	0:36	68	20210116	28	0:20	0:09	0:30	42	0:32	0:36	1:10	70
20200117	23	0:10	0:40	42	0:09	0:47	65	20210118	30	0:29	0:08	0:37	42	0:04	0:31	0:36	72
20200118	26	0:48	1:23	36	1:04	1:49	62	20210119	31	0:32	0:11	0:44	47	0:21	0:39	1:01	78
20200120	27	1:39	2:15	47	0:30	1:06	74	20210120	40	0:20	0:10	0:30	52	0:06	0:26	0:33	92
20200121	29	0:29	1:05	39	0:05	3:19	68	20210121	30	0:20	0:07	0:28	44	0:05	0:29	0:34	74
20200122	40	1:05	1:39	49	0:27	1:06	89	20210122	34	0:30	0:09	0:40	42	0:06	0:31	0:37	76
20200123	30	0:36	1:06	41	0:01	0:35	71	20210123	32	0:48	0:10	0:59	41	0:23	0:38	1:02	73
20200124	39	1:44	2:19	39	0:31	1:16	78	20210125	30	1:19	0:15	1:34	42	0:11	0:34	0:46	72
20200125	26	0:41	1:18	40	0:06	1:08	66	20210126	28	0:34	0:11	0:45	44	0:12	0:32	0:44	72
20200127	31	1:44	2:23	47	0:35	1:14	78	20210127	30	0:18	0:08	0:27	41	0:03	0:29	0:32	71
20200128	27	1:00	1:32	44	0:06	0:44	71	20210128	33	0:26	0:07	0:35	42	0:06	0:33	0:39	75
20200129	33	1:16	1:48	42	0:11	0:53	75	20210129	37	0:28	0:07	0:36	46	0:09	0:29	0:39	83
20200130	24	0:25	0:55	37	0:01	0:34	61	20210130	36	1:18	0:09	1:27	43	0:52	0:43	1:36	79
20200131	33	1:29	2:04	48	0:39	1:21	81										
計	714			988			1,702	計	774				1007				1781
平均	27	0:52	1:24	38	0:16	1:04	65	平均	31.0	0:35	0:10	0:46	40.3	0:15	0:36	0:52	71.2



2-3.N-Torusの導入状況と導入効果

- 2021年1月時点のN-Torusでの予約状況は、パレット降ろしが15%、バラ降ろしが4%であり、使用率は高くない。



- N-Torusでの予約の有無別で車両1台当たりの平均待機時間を比較した。
- パレット荷役の予約無車両で36分（16分減）、予約有車両で29分（23分減）であった。
- バラ荷役では予約無車両が15分（1分減）、予約有車両が21分（5分増）であった。
- 予約有はもとより、予約無の車両でも待機時間削減効果が見られた。
- 一方、予約有の車両で待機時間が発生していることが判明した。

荷役方法	導入前 平均待機時間	導入後 平均待機時間	
		予約無	予約有
パレット	52分	36分	29分
バラ	16分	15分	21分

予約した車両
でも待機時間
が発生

2-3.N-Torusの導入効果（予約有無別日別詳細）



日付	予約無									予約有								
	パレット降ろし				バラ降ろし				計	パレット降ろし				バラ降ろし				計
	車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	車両台数	車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	車両台数	待機時間	作業時間	滞在時間	車両台数
20210102	25	0:59	0:16	1:19	11	0:13	0:55	1:08	36	5	1:03	0:11	1:15	1	0:30	1:52	2:22	6
20210104	24	0:54	0:12	1:07	17	0:06	0:42	0:48	41	3	0:18	0:16	0:34	1	0:04	1:03	1:07	4
20210105	29	0:47	0:15	1:02	43	0:11	0:42	0:53	72	6	0:27	0:08	0:36					6
20210106	31	0:42	0:12	0:54	39	0:09	0:31	0:41	70	3	0:09	0:09	0:19	3	0:13	0:26	0:39	6
20210107	23	0:15	0:08	0:23	36	0:14	0:32	0:46	59	4	0:26	0:06	0:33	2	0:14	0:53	1:07	6
20210108	22	0:20	0:09	0:29	43	0:13	0:38	0:52	65	4	0:08	0:09	0:18	2	0:04	0:43	0:47	6
20210109	32	1:28	0:12	1:40	54	1:07	0:48	1:56	86	7	1:01	0:06	1:07	3	0:58	1:01	2:00	10
20210111	6	0:04	0:14	0:18	8	0:01	0:39	0:40	14	1	0:00	0:25	0:25	1	0:02	1:00	1:02	2
20210112	26	0:27	0:09	0:36	40	0:22	0:43	1:05	66	7	0:19	0:11	0:30					7
20210113	34	0:31	0:11	0:43	41	0:10	0:25	0:36	75	5	0:20	0:08	0:28	1	0:05	0:40	0:45	6
20210114	19	0:16	0:07	0:24	44	0:13	0:37	0:51	63	5	0:39	0:09	0:48	2	0:12	0:21	0:33	7
20210115	28	0:22	0:07	0:29	46	0:09	0:35	0:45	74	6	0:35	0:08	0:43	1	0:18	0:40	0:58	7
20210116	24	0:21	0:09	0:31	40	0:31	0:37	1:10	64	4	0:12	0:07	0:20	2	0:55	0:18	1:13	6
20210118	26	0:32	0:09	0:41	40	0:04	0:31	0:36	66	4	0:08	0:05	0:13	2	0:06	0:35	0:41	6
20210119	26	0:33	0:11	0:45	45	0:22	0:40	1:02	71	5	0:27	0:12	0:39	2	0:15	0:18	0:33	7
20210120	35	0:20	0:10	0:30	51	0:06	0:27	0:33	86	5	0:22	0:09	0:32	1	0:26	0:21	0:47	6
20210121	27	0:21	0:07	0:29	43	0:05	0:29	0:34	70	3	0:13	0:10	0:24	1	0:03	0:49	0:52	4
20210122	28	0:27	0:09	0:37	41	0:06	0:31	0:37	69	6	0:45	0:08	0:53	1	0:08	0:17	0:25	7
20210123	25	0:50	0:10	1:01	39	0:24	0:39	1:04	64	7	0:41	0:09	0:50	2	0:17	0:16	0:33	9
20210125	26	1:17	0:16	1:33	41	0:09	0:34	0:45	67	4	1:30	0:09	1:40	1	1:13	0:27	1:40	5
20210126	23	0:34	0:11	0:45	42	0:11	0:32	0:44	65	5	0:35	0:12	0:48	2	0:28	0:27	0:55	7
20210127	26	0:19	0:08	0:27	39	0:03	0:29	0:32	65	4	0:15	0:11	0:26	2	0:11	0:19	0:30	6
20210128	29	0:25	0:07	0:35	41	0:06	0:33	0:39	70	4	0:31	0:06	0:37	1	0:05	0:20	0:25	5
20210129	33	0:26	0:08	0:35	44	0:10	0:30	0:40	77	4	0:40	0:06	0:47	2	0:04	0:21	0:26	6
20210130	30	1:29	0:09	1:39	42	0:51	0:44	1:36	72	6	0:21	0:07	0:28	1	1:18	0:30	1:48	7
計	657				970				1627	117				37				154
平均	26.3	0:36	0:10	0:47	38.8	0:15	0:36	0:52	65.1	4.7	0:29	0:09	0:39	1.6	0:21	0:36	0:57	6.2



2-4. 予約車両の待機時間について

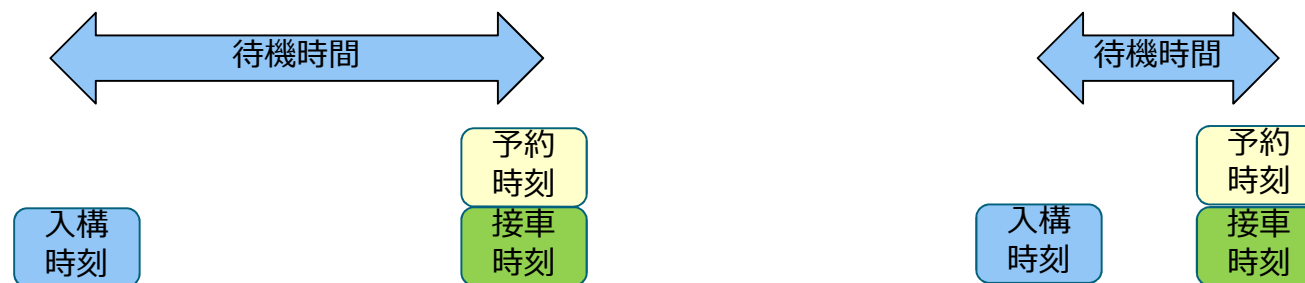
予約車両の待機時間の原因

- ① 予約時刻よりも大幅に早く到着する車両がある。
- ② 予約時刻よりも早く到着した車両でも予約時刻よりも遅く接車指示が出ることがある。

① 予約時刻よりも大幅に早く到着する車両について

- 予約時刻よりも早く入構している車両について、どれくらい早めに入構しているかを集計。
- パレット荷役では平均32分、バラ荷役では平均42分早めに到着している。
- 予約時間よりも早く到着した場合、その時間分が待機時間が増加する。

荷役方法	1月の車両台数	予約時刻よりも早く到着した車両	何分前に到着しているか（平均）
パレット	117台	90台	32分
バラ	37台	19台	42分



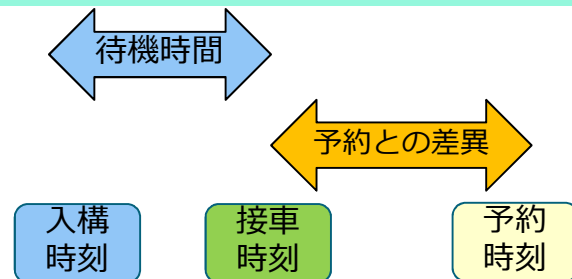


2-4. 予約車両の待機時間について

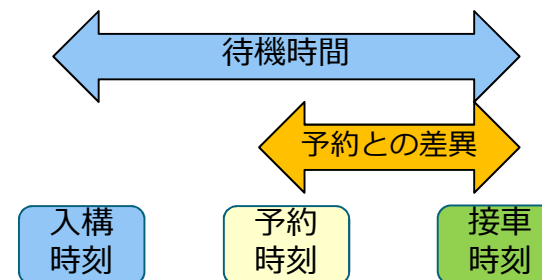
② 予約時刻よりも早く到着した車両でも予約時刻よりも遅く接車指示が出る場合がある

- 予約時刻と接車指示時刻を比較した。
- 予約時刻よりも早く到着した場合は、早く接車指示が出る場合がある一方で、予約時刻より遅れる場合もある。
- 予約時刻よりも後に接車指示が出た車両はパレット荷役で57台あり、平均22分遅い。バラ荷役は3台で平均23分遅い。
- N-Torusの運用では予約時刻通りに荷降ろしできることが理想である。

接車指示時刻が予約時刻よりも前
(早く到着し予約より早く接車できた場合)



接車指示時刻が予約時刻よりも後



荷役方法	予約時刻よりも早く到着した車両台数	接車指示時刻が予約よりも前の車両台数と後の車両台数		予約時刻と接車指示時刻の平均差異
パレット	90	前	33	31分早い
		後	57	22分遅い
バラ	19	前	16	25分早い
		後	3	23分遅い



2-5. 時間帯別の予約車両の待機時間

- 予約時刻よりも遅れて荷降ろしが行われた車両について、時間帯別に見てみると、車両台数が多い時間帯（6～8時台）では、特に予約時刻から平均30分以上遅れている。
- 同時に荷降ろしできるのはパレットは車両3台、バラは車両6台（N-Torusでは3台設定）であり、車両台数が多い場合、物理的に車両をさばききれないものと想定される。
- 8時に予約があっても7時45分にバースが空いていたらその時点での待機車両をそのバースに誘導する。7時45分に荷降ろしを開始した車両が荷降ろし完了するまでは予約車両が入れないのでその分待ち時間が発生することがある。（着荷主ヒアリング）

予約時刻より遅く接車指示が出た車両について の時間帯別予約時刻との差異

時間帯	パレット降ろし		バラ降ろし	
	車両台数	予約時間との 平均差異	車両台数	予約時間との 平均差異
5時台	17	0:07		
6時台	22	0:31	3	0:23
7時台	11	0:36		
8時台	4	0:37		
9時台				
10時台	1	0:54		
11時台	2	0:16		
計	57		3	

時間帯別入構車両数

時間帯	パレット		バラ		計	
	車両台数／月	車両台数／日	車両台数／月	車両台数／日	車両台数／月	車両台数／日
4時台	40	1.6	17	0.7	58	2.3
5時台	196	7.8	169	6.8	365	14.6
6時台	78	3.1	122	4.9	200	8.0
7時台	112	4.5	97	3.9	209	8.4
8時台	81	3.2	159	6.4	240	9.6
9時台	65	2.6	188	7.5	253	10.1
10時台	88	3.5	119	4.8	207	8.3
11時台	51	2.0	79	3.2	130	5.2
12時台	37	1.5	43	1.7	80	3.2
13時台	21	0.8	13	0.5	34	1.4
14時台	3	0.1		0.0	5	0.2
15時台	1	0.0	1	0.0	2	0.1
16時台	1	0.0		0.0	1	0.0
計	774	31.0	1007	40.3	1781	71.2



2-6. データ分析で判明した課題と対策

データ分析により判明したN-Torus運用上の課題

- ① 予約よりも大幅に早く到着する車両があり待機時間を生む。
- ② 予約した車両でも、入構車両台数が多い時間帯では予約時刻よりも遅れて接車指示がされる場合がある。

対策

- ① 予約時刻より遅れて到着した場合のペナルティは設定されていないため、運送会社に予約時刻より大幅に早く到着しないよう調整いただく。
- ②
 - ・ 5～8時台に納入している車両について9～12時台に予約してもらうなど、納入車両が集中しないように分散させるコントロールを行うことが必要である。
また、そのようなコントロールを実施するためには、N-Torus使用率を上げることが必須。
 - ・ 予約有の車両を優先し、予約時間に必ずバースが空いているような運用を実現する。
(8時に予約車両があった場合、7時45分にバースが空いている際は15分以内に荷降ろしが完了する車両は荷降ろししてもよいがそれ以上かかる車両ばかりの時は、8時予約の車両のためにバースを空けておく運用を行う)



3. 実証実験



3－1.実証実験概要

➤ 概要

N-Torus未導入または導入直後の運送会社に、N-Torusを活用してもらい、使用前後で着荷主の物流センターにおける待機時間を比較する。

➤ 参加企業

- ・直前に導入した運送会社 2社（A社）（B社）

➤ 実施日数

- ・A社（1週間程度）
- ・B社（10日間）



3-2.実証実験結果（A社）

- ・ 代表的な運行例として予約無と予約有の日の運転日報を提供いただいた。
- ・ 運転日報の車両情報からガントチャートを作成。
- ・ 予約無でも対象センターではあまり待機時間が発生しないが、待機時間が1時間程度発生する場合もある。
- ・ 予約有の場合は6時30分で予約し、6時25分から荷降ろしを開始。待機時間は発生しなかった。
- ・ 実験期間では予約無と予約有の違いは見られなかった。

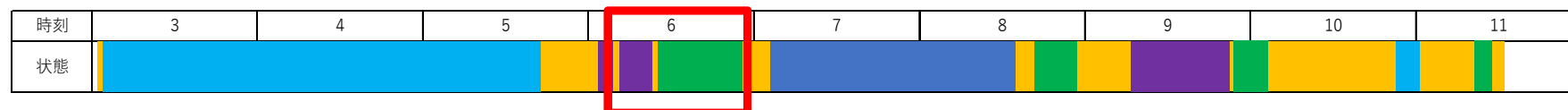
予約無の運行例

対象センターでの滞在



	走行
	荷積
	荷卸
	アイドリング
	停止

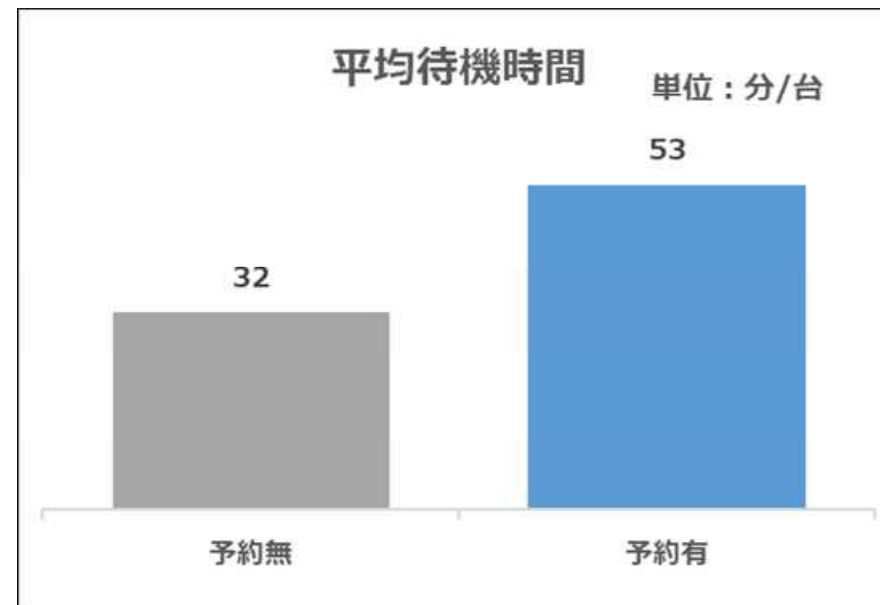
予約有の運行例





3-2.実証実験結果（B社）

- ・ B社からは、独自で記録した対象センターにおける待機時間データを提供いただいた。
- ・ データを集計すると、予約無に対し、予約有では平均待機時間が21分増加した。





3-2.実証実験結果（B社）

・予約有の車両の待機時間が増加した原因としては、予約時刻よりも大幅に前に到着している車両があること、および、予約があるにもかかわらず予約時刻に荷降ろしできていないことがあげられる。

予約有無	台数	到着時刻		荷降ろし開始時刻		待機時間 (平均)
		台数	時間差異 (平均)	台数	時間差異 (平均)	
無し	5台	-		-		32分
有り	10台	予約時刻よりも前	8台 63分早い	予約時刻よりも前	4台 48分早い	46分
		予約時刻よりも後	1台 60分遅い	予約時刻よりも後	1台 60分遅い	0分
		予約時刻と同じ	1台 -	予約時刻よりも後	1台 60分遅い	60分
		予約時刻よりも後	1台 60分遅い	予約時刻よりも後	1台 60分遅い	0分



3-2.実証実験結果

結果

A社：実験対象機関について予約無、予約有でも待機時間は発生していない。

B社：予約システムを使用した場合であっても、待機時間の増加が見られた。

予約時刻に対して大幅に早く到着すること、予約前に到着しているが荷降ろしが予約時刻よりも遅くなる状況が見られ、データ分析と同様の課題が生じていることが分かった。

実証実験によって判明した課題

- ・実験参加企業については、着荷主物流センターに高頻度で納品している未導入企業4社を選定し協力を依頼したものの3社よりお断りがあった。理由としては、元請けではなく、下請けで当日積み込みなので事前に届け先や時間が判明していないとのことであった。

加工食品の物流においては、元請けですら受注から配送までのリードタイムが短いことで効率的な配車できていない中で、下請けの運送会社はなおさら事前に情報をつかむことが難しくなっている（前日に積み込む場合は下請けでも予約システムの利用は可能と考えられる）。この状況を是正しないと予約システムの使用率向上は難しいと考えられる。

- ・ドライバーが携帯電話（スマートフォン、フィーチャーフォン）を使って予約することも可能である。その機能を周知し活用すれば当日予約が可能であり、予約時間に必ずバースに接車できる運用をすれば、予約率が向上し待機時間削減が見込める。

- ・データ分析によって判明していた、予約時刻よりも早い到着と予約時刻よりも遅く荷降ろしされる課題が実証実験でも判明した。

【参考】拘束時間と実証実験結果について



- ・ 実験実施日において、毎回の仕事の組み合わせが異なり、1日の拘束時間はバラバラであった。そのため、本実験による待機時間の変化が拘束時間に及ぼす影響について議論することは難しい。
- ・ 仕事の組み合わせ方を変えて効率化を図ったり、拘束時間を短くしていくためには、予約システムの使用率をあげて、精度の高い運行計画が作成できるようになる必要があると考えられる。



3-3. 実証実験で判明した課題と対策

実証事件により判明したN-Torus運用上の課題

- ① 下請け運送事業者は特に、事前に出荷情報を取得していないのでトライアル導入すら困難。
- ② 予約よりも大幅に早く到着する車両があり待機時間を生む。
- ③ 予約した車両でも、予約時刻よりも遅れて荷降ろしが開始される場合がある。

対策

- ①
 - ・ 加工食品業界として出荷リードタイムを長くするための取り組みを実施し、運送会社に事前に情報提供できる仕組みが必要。
 - ・ 当日予約がドライバーから実施でき、予約した時間には必ずバースに接車できることを周知し活用してもらうことが必要。
- ② 予約時刻より遅れて到着した場合のペナルティは設定されていないため、運送会社に予約時刻より大幅に早く到着しないよう調整いただく。
- ③ 予約有の車両を優先し、予約時間に必ずバースが空いているような運用を実現する。
(8時に予約車両があった場合、7時45分にバースが空いている際は15分以内に荷降ろしが完了する車両は荷降ろししてもよいがそれ以上かかる車両ばかりの時は、8時予約の車両のためにバースを空けておく運用を行う)



4. アンケート調査



4-1. アンケート調査概要

➤ アンケート調査対象

N-Torus導入済み： 4社

N-Torus未導入： 3社

➤ 調査方法

アンケート調査票を送付し回答いただいた。

アンケートの記入にあたっては、複数回答を可とした。

調査票の返信がない事業者については電話ヒアリングで補足を行った。

➤ 質問項目

■ N-Torus関連

- ・ 導入しない理由（未導入事業者）
- ・ 導入した理由（導入済み事業者）
- ・ 今後も利用するか
- ・ 加工食品の物流の特徴が予約システムの使用に影響するか

■ 労働時間管理

- ・ 拘束時間等の状況
- ・ 改善基準告示の遵守阻害要因

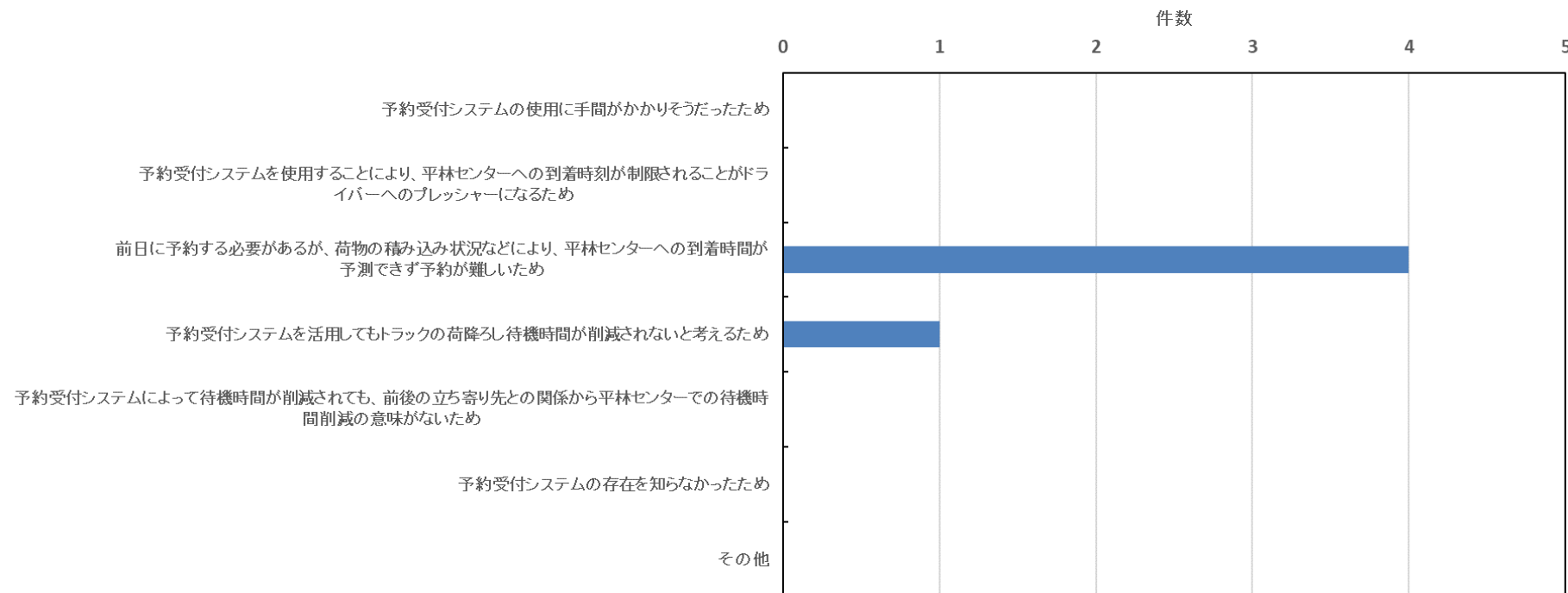


4-2. アンケート調査結果

未導入の事業者がN-Torusを導入していない理由（n=4）

到着時間が予測できないため予約が難しいという回答が最も多い。

N-Torus未導入の理由



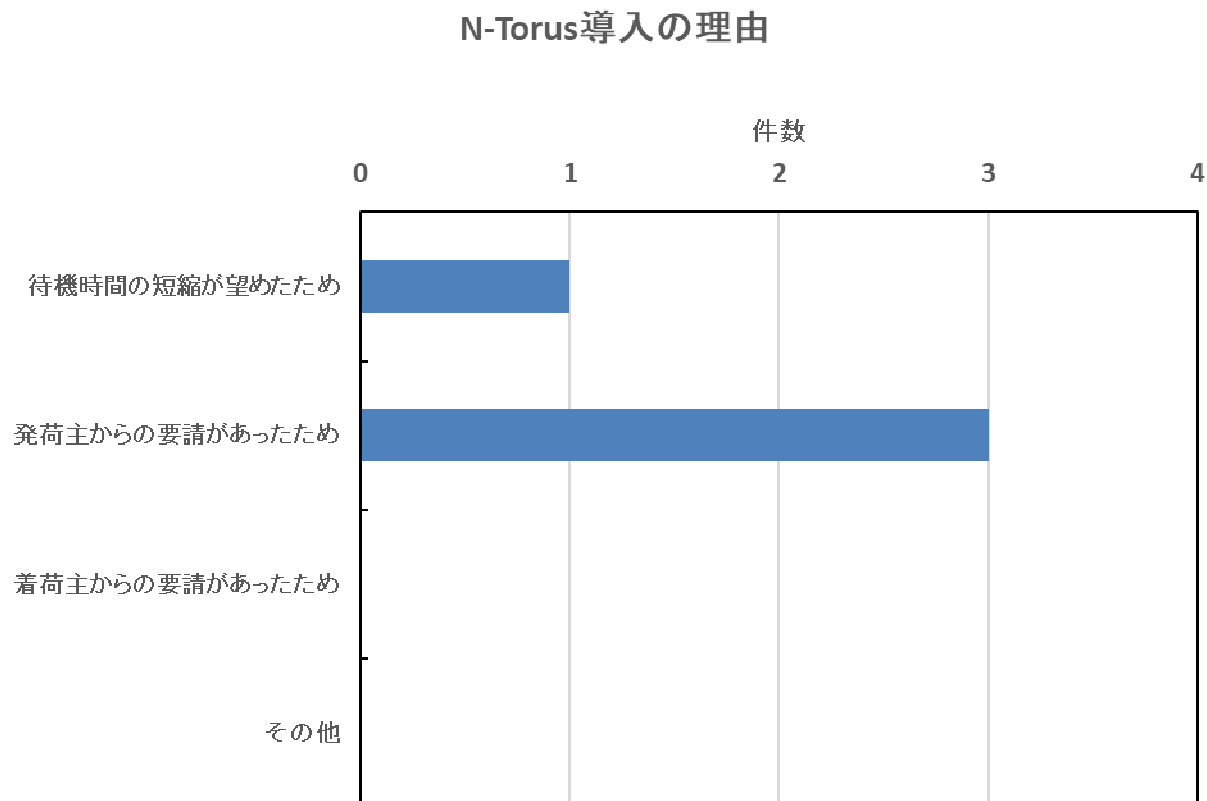
アンケートの記載ではないが、電話ヒアリング時に、様々な荷主で別の予約システムを使う必要があり管理者の手間になっているとの意見もあった。



4-2. アンケート調査結果

導入済みの事業者がN-Torusを導入した理由 (n=3)

発荷主からの要請によって導入した事業者が最も多い。



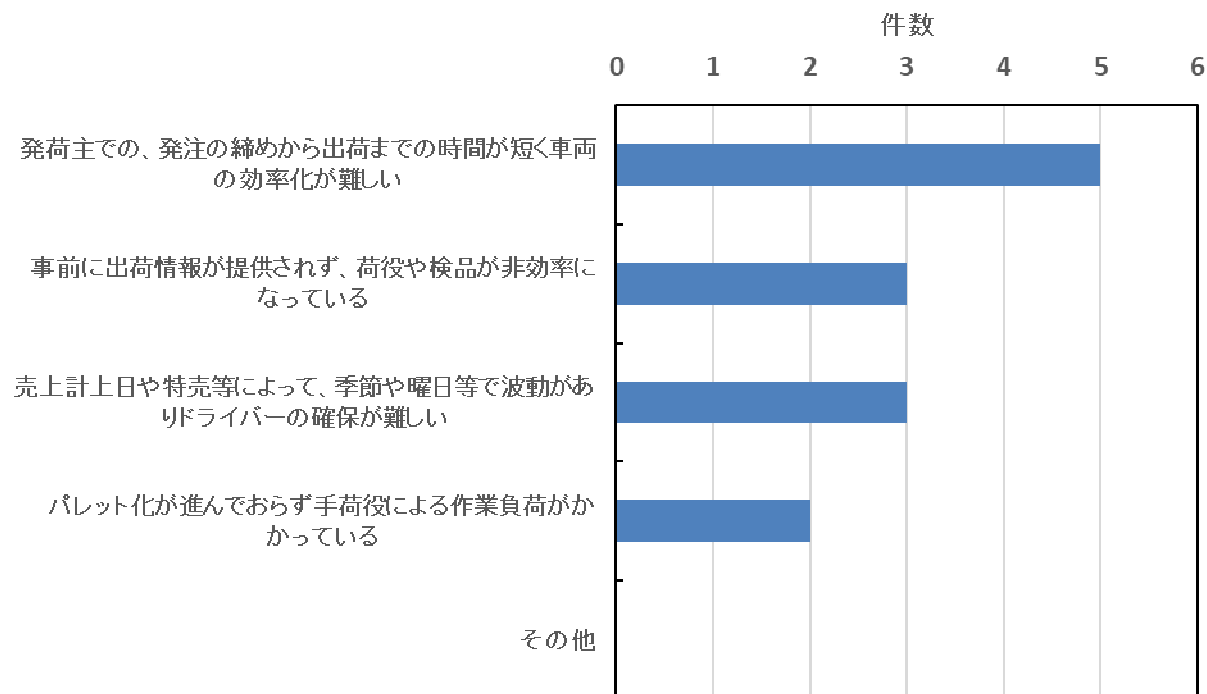


4-2.アンケート調査結果

加工食品の物流における課題について、N-Torusの活用の際に障害となりそうなものは何か。
(n=6)

発注の締めから出荷までの時間が短いことがN-Torusの活用の障害となると考えている事業者が最も多い。

加工食品の物流の課題のうちN-Torus活用の障害と
考えられるもの





4-2. アンケート調査結果

着荷主の物流センターに納品している車両についての労働時間管理の状況（n=6）

アンケート対象の運送事業者では改善基準告示の内容について概ね遵守されている。

項目	A社	B社	C社	D社	E社	F社
労働時間管理方法	運転日報	デジタコ	デジタコ	デジタコ	デジタコ	デジタコ
1か月の拘束時間の状況	－	○	－	○	○	○
1日の拘束時間の状況	○	○	○	○	○	○
1日の拘束時間（13時間）の延長回数の状況	×	○	○	○	○	○
休息期間の状況	○	○	○	○	○	○
分割休息期間の状況	○	○	○	○	○	○
1日の運転時間の状況	○	○	○	○	○	－
1週間の運転時間の状況	○	○	○	○	○	○
連続運転時間の状況	○	○	○	○	○	○

- ：改善基準告示が遵守できている
×：改善基準告示が遵守できていない
－：未回答

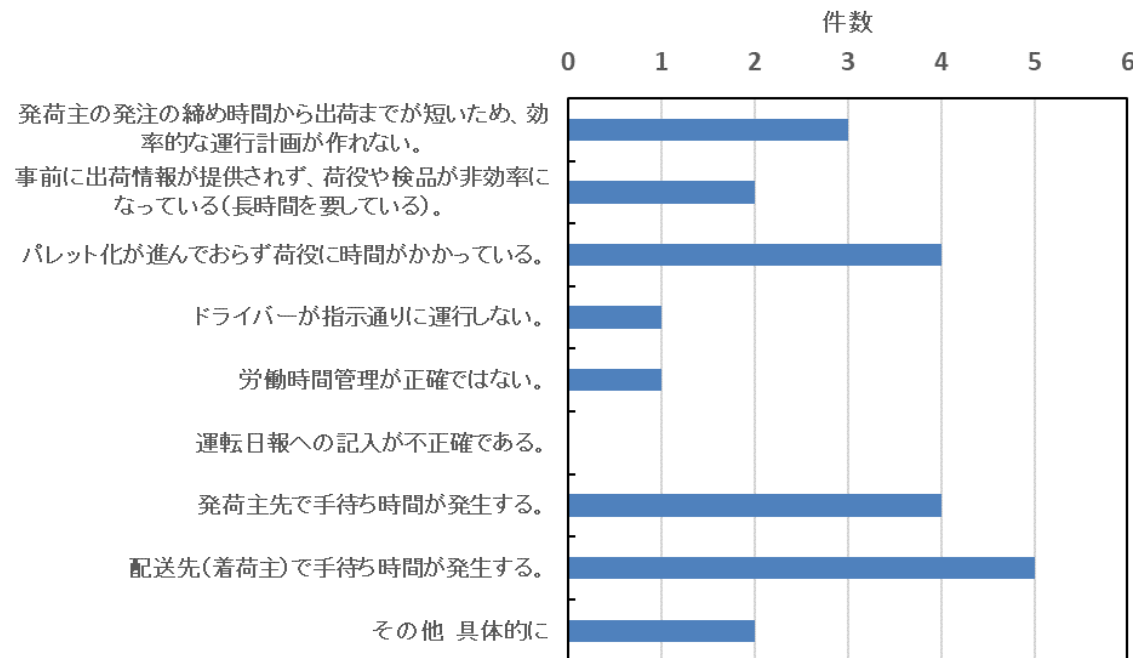


4-2.アンケート調査結果

労働時間管理における課題（n=6）

着荷主での待ち時間が発生しているが5件と最も多く、次いで発荷主での待ち時間が発生、パレット化が進んでいないことがそれぞれ4件となっている。

ドライバーの労働時間等管理における課題



その他記載内容：

- ・ 荷主とのパワーバランスが均等でない為、言われるがままの付帯作業が多くそのために拘束時間が長くなる。
- ・ 付帯作業が発生。

4-3. 運送事業者アンケートで判明した課題と対策



アンケートにより判明した課題

①発注から出荷までの時間が短く、着荷主センターへの到着時間が予測できないため、予約システムを利用できない。

対策

- ①
- ・加工食品業界として出荷リードタイムを長くするための取り組みを実施し、運送会社に事前に情報提供できる仕組みが必要。
 - ・当日予約がドライバーから実施でき、予約した時間には必ずバースに接車できることを周知し活用してもらうことが必要。



4-4.アンケート調査票

予約受付システム「N-Torus」のトライアル利用及び トラック運転者の労働条件に関する調査票

1. 加藤産業大阪平林センターでは予約受付システムを導入し、トラック集中の緩和やドライバーの待機時間短縮に取り組んでいます。当該システムをトライアルとして使用していただき、その使用感などについてご意見をお聞かせください。

問1. 貴事業場の概要について

貴事業場名			
ご担当者	氏名	部署 役職 連絡先	
加藤産業平林センター への平均納品車両	台/日 または 台/月		

問2. ライフコーポレーションの物流センター（加藤産業 大阪平林センター）への納入について、同センターで運用されているトラック予約受付システム「N-Torus」の導入を検討したことはありますか。

1. ある（システムを導入済み）⇒問4へ
2. ある（システムは未導入）⇒問2-1へ
3. ない ⇒問2-1へ

問2-1. 問2で2、または3とご回答いただいた場合、これまで予約受付システムを導入していない理由として当てはまるものは次のうちどれですか。

1. 予約受付システムの使用に手間がかかりそうだったため
2. 予約受付システムを使用することにより、平林センターへの到着時刻が制限されることがドライバーへのプレッシャーになるため
3. 前日に予約する必要があるが、荷物の積み込み状況などにより、平林センターへの到着時間が予測できず予約が難しいため
4. 予約受付システムを活用してもトラックの荷降ろし待機時間が削減されないと考えるため
5. 予約受付システムによって待機時間が削減されても、前後の立ち寄り先との関係から平林センターでの待機時間削減の意味がないため
6. 予約受付システムの存在を知らなかったため
7. その他（具体的に： _____）

問3. 今回、予約受付システムを使用してみて、上記導入していない理由は解消されましたか。

1. 解消された
2. 解消されない ⇒（理由： _____）

1

問4. 予約受付システムを使用して、平林センターでの待機時間がどのように変化しましたか。
（運転日報でわかる場合は回答不要です。運転日報のご提供をお願いいたします。）

	待機時間	
導入前	約	分
導入後	約	分

問5. 予約受付システムを導入している場合、導入を決めた理由は以下のうちどれですか。（本設問は今回のトライアル以前に予約受付システムを導入していない事業者様の回答は不要です。）

1. 待機時間の短縮が望めたため
2. 発荷主からの要請があったため
3. 着荷主からの要請があったため
4. その他（具体的に： _____）

問6. 今後も継続して使いたいとお考えですか。

1. はい
2. いいえ ⇒（理由： _____）

問7. 一般的に加工食品における物流では以下の課題を抱えています。予約受付システムの活用の際に障害となりそうなものがあれば教えてください。（複数回答可）

1. 発荷主での、発注の締めから出荷までの時間が短く車両の効率化が難しい
2. 事前に出荷情報が提供されず、荷役や検品が非効率になっている
3. 売上計上日や特売等によって、季節や曜日等で波動がありドライバーの確保が難しい
4. パレット化が進んでおらず手荷役による作業負担がかかっている
5. その他（具体的に： _____）

問8. その他予約受付システムについてのご意見などあればお聞かせください。

次のページ以降も続きます。

2



4-4.アンケート調査票

II. 平林センターに納品しているトラック運転者の労働条件に関して

以下、設問について、平林センターに納品しているトラック運転者の状況をお聞かせください。

問9. 労働時間管理について

貴事業場では、トラック運転者の労働時間管理は、どのような方法で行っていますか。該当する番号に○印をつけて下さい。

1. 全ての車両にデジタルタコグラフを装着して管理している。
2. 大型車等タコグラフの装着義務付け車両にはデジタルタコグラフを装着して管理し、それ以外は、運転日報で管理している。
3. 大型車等タコグラフの装着義務付け車両でもデジタルタコグラフは一部の装着で、運転日報で管理している。
4. デジタルタコグラフは装着しておらず、全て運転日報で管理している。
5. その他（具体的に）

問10. 運送事業者は「自動車運転者の労働時間等の改善のための基準」（以下「改善基準告示」）を遵守する必要があります。

以下では、貴事業場のトラック運転者について「過去1年間の状況」を自己診断し、該当する番号に○印をつけて下さい。

(1) 1か月の拘束時間について

トラック運転者の1か月の拘束時間は293時間以内としていますか。又は、これを延長する場合、書面による労使協定を締結し、293時間を超える月は1年のうち6か月までとし、1年間の拘束時間が3,516時間を超えない範囲内で、1か月の拘束時間を320時間以内としていますか。

書面による労使協定を締結していない		書面による労使協定を締結し、1か月の拘束時間（293時間）を延長している			
1か月の拘束時間は293時間以内である	1か月の拘束時間が293時間を超える場合がある	1か月の拘束時間は320時間以内で、延長した月が1年のうち6か月以下であり、1年間の拘束時間は3,516時間以内である	1か月の拘束時間が320時間を超える場合がある	延長した月が、1年のうち6か月を超えている	1年間の拘束時間が3,516時間を超えている
1	2	3	4	5	6

(2) 1日の拘束時間について

トラック運転者の1日（始業時刻から起算して24時間をいう。）の拘束時間は13時間以内とし、これを延長する場合であっても16時間以内としていますか。

1日の拘束時間は13時間以内である	1日の拘束時間は13時間を超える場合があるが、16時間以内である	1日の拘束時間が16時間を超える場合がある
1	2	3

3

(3) 1日の拘束時間（13時間）の延長の回数について

トラック運転者の1日の拘束時間（13時間）を延長する場合、15時間を超える回数は1週間につき2回以内としていますか。

※（2）で「2」または「3」に○印をつけていただいた方のみご回答下さい。

1週間につき2回以内である	1週間につき2回を超える場合がある
1	2

(4) 休息期間について

トラック運転者の勤務と次の勤務の間の休息期間（使用者の拘束を受けない期間をいう）を、継続8時間以上与えていますか。

休息期間は継続8時間以上である	休息期間が継続8時間未満の場合がある
1	2

(5) 分割休息期間について

トラック運転者の勤務と次の勤務の間の休息期間を分割して与える場合、1日において1回当たり継続4時間以上、合計10時間以上与えていますか。

業務の必要上、勤務の終了後に継続した8時間以上の休息期間を与えることが困難な場合には、一定期間（原則として2週間から4週間程度、やむを得ない場合でも2か月程度の期間を限度）における全勤務回数の2分の1の回数を限度として、休息期間を拘束時間の途中及び拘束時間の経過直後に分割して与えることができます。分割された休息期間は、1日（始業時刻から起算して24時間をいう）において1回当たり継続4時間以上、合計10時間以上でなければなりません。

分割休息を採用していない	分割休息は1回当たり継続4時間以上、合計10時間以上である	分割休息が1回当たり継続4時間未満または合計10時間未満の場合がある
1	2	3

(6) 1日の運転時間について

トラック運転者の1日の運転時間は、2日（始業時刻から起算して48時間をいう）を平均して1日当たり9時間以内としていますか。

1日の運転時間は9時間以内である	1日の運転時間が9時間を超える場合がある
1	2

【参考】改善基準告示に違反するか否かの判断方法は、下記の2つの式に当てはめた場合に、そのいずれも9時間を超える場合には改善が必要です。

$$\frac{(\text{特定日の前日の運転時間}) + (\text{特定日の運転時間})}{2}, \frac{(\text{特定日の運転時間}) + (\text{特定日の翌日の運転時間})}{2}$$

4



4-4.アンケート調査票

(7) 1週間の運転時間について

トラック運転者の2週間を平均した1週間当たりの運転時間は4.4時間以内としていますか。

1 週間の運転時間は4.4時間以内である	1 週間の運転時間が4.4時間を超える場合がある
1	2

(8) 連続運転時間について

トラック運転者の連続運転時間を、4時間以内としていますか。

連続運転時間は4時間が限度です。運転の中断は、①連続した30分以上とする、②1回が連続10分以上で、かつ、合計が30分以上となるように分割する、のいずれでも構いません。

連続運転時間は4時間以内である	運転の中断はあるが、その合計時間が30分未満の場合であり連続運転時間が4時間を超えている	運転の中断時間なしに連続運転時間が4時間を超えている場合がある
1	2	3

問11. 拘束時間等の管理が困難となる要因はどこにあるとお考えですか。該当する番号全てに○印をつけて下さい。(複数回答可)

1. 発荷主の発注の締め時間から出荷までが短いため、効率的な運行計画が作れない。
2. 事前に出荷情報が提供されず、荷役や検品が非効率になっている(長時間を要している)。
3. パレット化が進んでおらず荷役に時間がかかっている。
4. ドライバーが指示通りに運行しない。
5. 労働時間管理が正確ではない。
6. 運転日報への記入が不正確である。
7. 発荷主先で待ち時間が発生する。
8. 配送先(着荷主)で待ち時間が発生する。
9. その他の商習慣や取引環境が原因となっている

具体的に

◆ご協力ありがとうございました◆



5. 現地視察



5-1. 入荷作業の状況

現地視察ではN-Torus運用方法（1-4項に記載）を確認するとともに、入荷作業を見学した。

パレット降ろし作業



ドライバーがカウンターフォークで荷降ろしし、バースに載せる。バースでは着荷主のリーチフォークを使って荷受する。

バラ降ろし作業



ドライバーがバラ貨物をパレットに載せ、ハンドリフトでバースに置き納品完了となる。

入荷検品作業



ハンディーターミナルを使って着荷主側で、入荷検品を行う。



5-2.着荷主へのヒアリング結果

着荷主に対し、N-Torusの運用上の課題等についてのヒアリングを行った。

- 予約システムを導入した理由（キックオフミーティングで確認）
納品トラックの待機時間削減を課題として認識しており、その改善として予約システムを導入した。
- 予約システムの問題点、課題
 - ・利用率が低いことが課題である。荷主がシステムを作っても利用してもらえないと意味がない。
 - ・システムではバースを予約する形になっており、荷降ろしキャパシティ以上は予約できない形になっているため、システム使用率が上昇すれば、納品車両の平準化ができ混雑する時間が無くなるはずである。
 - ・予約時刻よりも早く到着する車両があることで待機時間が生じることについて、現状予約時刻より遅く到着してもペナルティを設定していないため、遅く来ることのデメリットはなく、運送会社による調整が必要。
- 商慣行や取引環境による阻害要因となっていると思われる事項
発側の発注から出発までの時間が短いので、納品時間が読めず予約できない場合があるものと想定される。
ただし、メーカーと近い運送会社（物流子会社等）では生産計画を把握し、出荷情報が事前に把握できている場合があり、N-Torusの利点を享受している。



5-2.着荷主へのヒアリング結果

➤ 課題の改善の方向性

- ・データ分析の結果納入時間の平準化が課題と考えられるが、使用率向上により改善が望めるため、まずは使用率の向上が第一の課題である。
- ・従来から、予約車両が優先的に荷降ろしできる運用を行っており、チラシ等を配布して導入をお願いしている。
- ・毎日納品がある運送会社では、大体毎日同じ時間に納品する傾向があり、特に長年運営しているセンターでは大体どの運送会社がどの時間に来るかを読めるようになる。
当該センターでも毎日同じ時間に納品を行っている会社にはN-Torusを使用してもらうことで使用率の向上が望める。
⇒本事業で分析した結果データを提供し運送会社への働きかけをお願いする。
- ・この時間に行けば待たずに降ろせるという認識をN-Torusの使用によって持ってもらえることができればドライバーの待機時間が減り、物流センターとして作業平準化が実現できる。
- ・使用率が向上した後の課題として、予約時刻への遅れの問題や、平準化できない時間帯をどうするか（例えば、5時台は納入希望の会社が多く予約がすぐに埋まってしまう）等についてが考えられる。現状では使用率を上げることが先決の課題である。



5-2.着荷主へのヒアリング結果

➤ その他

- ・ N-Torusの使用によって入構時刻等のデータ化ができたことがメリットであった。これまで手書きの入構受付表からエクセルに入力する必要があったが、現在ではデータとして入手できるそのデータを活用して、車両が集中する時間帯に納品している運送会社に時間をずらすようお願いするなど、データを活用することができている。
- ・ 長期間運営している物流センターでは大体どの車両がいつ入構するかというのが決まり、ベテランドライバーなどはそれによって予想がある程度たつので待機時間を削減する調整が自然とできる。一方、今後、生産年齢人口の減少によりドライバー不足が進む中で経験の浅いドライバーが運送事業者の指示どおりに物流センターに入構する場合は、予約システムを活用し時間帯ごとのバースの接車数が平準化されることでドライバーの待機時間を削減できるものと期待される。



5-3. 着荷主ヒアリングで判明した課題と対策

着荷主ヒアリングにより判明したN-Torus運用上の課題

①使用率の向上（データ分析の課題の一部も使用率の向上で解決できる）

対策

①

- ・導入できそうな運送事業者には引き続きお願いをしていく。（すでにチラシ等を配布して導入のお願いをしている）
- ・特に予約無で毎回同じ時間に納品に来ている運送会社には予約システムを利用いただく。
- ・発荷主に再度お願いをして運送会社に使用を促してもらい使用率を上げていく。
- ・当日予約がドライバーから実施でき、予約した時間には必ずバースに接車できることを周知し活用してもらうことが必要。

6. 総括



N-Torus導入効果

データ分析 : 9.5時間／日の待機時間短縮

実証実験 : 待機時間削減効果を実証することはできなかった

課題と対策

	課題	対策	対策実施主体
データ分析	・ 予約時刻より早い到着 ・ 車両の平準化	・ 予約時刻通りの到着 ・ 納品時間調整（N-Torus導入で実現可能） ・ 予約車両が予約時間に荷卸しができるシステム及びバースの運用	・ 運送会社 ・ 運送会社（着荷主による要請） ・ 着荷主
実証実験	・ 出荷状況が不透明で予約ができない ・ 予約時刻より早い到着 ・ 予約時刻通りに荷降ろしできない	・ 出荷リードタイムの改善 ・ 当日予約の周知・活用 ・ 予約時刻通りの到着 ・ 予約車両が予約通りに荷降ろしできるバース運用	・ 加工食品業界全体 ・ 着荷主／運送会社 ・ 運送会社 ・ 着荷主
アンケート調査	・ 出荷状況が不透明で予約できない	・ 出荷リードタイムの改善 ・ 当日予約の周知・活用	・ 加工食品業界全体 ・ 着荷主／運送会社
着荷主ヒアリング	・ 使用率向上	・ 毎日同一時間帯に納入している会社を導入してもらう ・ 発荷主に要請して使用を促す	・ 運送会社（着荷主による要請） ・ 運送会社（発荷主による要請）



【参考資料】 使用率向上による効果試算

- 予約システムの使用率はパレット降ろしが15%、バラ降ろしが4%と高くない。
- 2-6項の課題解決がまず必要であるが、当該課題解決により1日2.8時間の待機時間削減が見込まれる。
- 課題解決後、予約率が50%に上昇した場合、さらに1日11.2時間の削減が見込める。

予約システム導入効果

荷役	削減／日
パレット	8.8時間
バラ	0.7時間
計	9.5時間

予約システム課題解決

荷役	削減／日
パレット	2.3時間
バラ	0.5時間
計	2.8時間

予約率50%になった場合

荷役	削減／日
パレット	6.5時間
バラ	4.7時間
計	11.2時間

2021年1月の 1日あたり待機時間合計

荷役	待機時間計／日
パレット	19.2時間
バラ	11.4時間
計	30.6時間

荷役	削減／日
パレット	8.8時間
バラ	5.2時間
計	14.0時間

【参考資料】 使用率向上による効果試算（詳細）



■ 予約システムの現状の課題を解決した場合の効果試算

2021年1月時点で予約有車両で待機時間（29分と21分）が発生している。

課題解決により予約有車両の待機時間が無くなる場合

パレット荷役 117台／月×29分／台÷25日＝136分＝2.3時間／日の削減

バラ荷役 37台／月 ×21分／台÷25日＝31分＝0.5時間／日の削減

となる。

■ 予約率が50%になった場合

・パレット荷役は1月に774台。2021年1月時点で117台が予約有。あと270台が予約すると予約率が50%となる。

予約無の車両は平均36分待機しているのでそれがゼロになるとすると

270台／月×36分／台÷25日＝389分＝6.5時間／日の削減

・バラ荷役は1月に1007台。2021年1月で37台が予約有なので、あと467台が予約すると予約率50%となる。予約無の車両は平均15分待機しているのでそれがゼロになるとすると

467台／月×15分／台÷25日＝280分＝4.7時間／日の削減

となる。



株式会社
日通総合研究所
NITTSU RESEARCH INSTITUTE AND CONSULTING,INC.