

運輸事業用MCA集荷受付指令システム

MCA Cargo Collection and Reception Instruction System for Forwarders.

岡 本 博 文⁽¹⁾ 法 田 和 行⁽²⁾ 小 川 郁 夫⁽³⁾
Hirohumi Okamoto Kazuyuki Houda Ikuo Ogawa

要 旨

近年、運輸業界は宅配業務にみられるように業績好調であるが、同業他社との競争が激化しており、よりきめ細かい顧客サービスと運輸業務の効率化が求められている。

本システムは、ホストコンピュータで集荷受付した情報をMCA無線機を経由し、車載端末に表示を行うものである。

集荷指示内容をデータで送るため、一度に大量の情報を送ることができ、集荷誤りを減少させ、集荷済情報も得られるため基地局では集荷状況の管理が可能となり、集荷業務の効率化が図れる。

本システムは、福山通運(株)、富士通(株)、富士通テン(株)の三社で共同開発し、当社は無線機、集配車の集荷指示端末を担当した。本稿では本システムのねらい、概要について紹介する。

The severe competition requests a transport industry a more thoughtful and efficient routine service to customers.

In order to meet this demand, a "Cargo Collection and Reception Instruction system" was jointly developed by FUKUYAMA TRANSPORTING Co., LTD, FUJITSU LIMITED and FUJITSU TEN LIMITED.

In this system, computerized information on where cargo are to be collected, is transmitted to a delivery vehicle and displayed on board.

Since instructions are transmitted in the form of computerized data, it is possible to reduce mishandling of cargo, to transmit a bulk of informations at one time, and to get information of cargo having been collected, then for the head office to control the cargo collecting situation.

This is a great improvement in the routine cargo collection.

In this system, FUJITSU TEN LIMITED, takes part of the development of an on-board tranceiver and an on-board display terminal.

This description is a brief introduction of the system.

1. はじめに

運輸業界では荷物をいかに早く、かつ正確に顧客から集荷し、配達するかが大きなポイントとなっている。

そのため、物の流れを把握するための情報網の確立、データベースの整備が急務となってきた。

既に運輸業の各社では表-1のような情報網を構築し、業務の効率化を図っている。

当社では、1982年配車効率の向上および運行管理の円滑化を図るため、運輸業務用AVMシステムの開発を行い、福山通運(株)へ納入した。その後、MCA無線機の普及、通信業務のOA化のニーズと重なり、データ伝送システムの構築が強く要望され、実験検討を重ねてきた。この成果をもとにホストコンピュータ、MCA無線機とデータ通信、情報処理技術を融合、一体化し「集荷受付指令システム」を開発した。

2. システム開発の背景

福山通運(株)福岡支店では、業務の合理化、省力化、顧客サービスの向上を図るため、次のようなシステムを導入してきた。

・1982年 運輸業AVMシステム導入

移動局よりデータで送られてくる車両位置、配達軒数、集荷軒数、積載状況、動態情報をも

とに基地局では全車両の運行状況を管理し、音声により集荷指示を行った。

・1986年 MCA無線機導入

データにより移動局車両を個別に呼出し、各車両へ音声により集荷指示を行った。

また、この時期より集荷受付指令システムの検討を開始した。

・1988年 集荷受付指令システム導入

集荷依頼のあった顧客の電話番号により顧客情報を検索するとともに、集荷担当車両へ顧客名、住所、電話番号、受付番号、受付時間、メッセージをデータで自動的に送り出す。移動局からは、動態情報（出発、集荷完了、帰社、グリーン便積載）および、集荷した集荷受付番号をデータで送り、基地局では運行、集荷管理を行う。

AVMシステム導入時点では、通信回数も少なく支障なく運用できたが、通信回数の増加にともない1周波数では全車両（約120台）に指示を与えることが困難となった。そのためMCA無線機を導入し、基地局設備も4式に増やし、車両を30～40台づつに振り分け通信時間の確保を図った。しかし、顧客数（約8000件）、集荷依頼件数（700件/日）の増加にともない、配車業務に負担がかかり円滑な運行管理が困難となり本システムの導入となった。

表-1 運輸各社ネットワーク

	ヤマト運輸	佐川急便	日通	郵政省
ネットワーク名	NEKOシステムネットワーク	SCSオンラインシステム	日通オンラインネットワーク	PNET
ネットワーク構成	MCA無線機 ハンディ端末 VAN	ハンディ端末 VAN	MCA無線機 ハンディ端末 VAN	VAN
ネットワーク 使用業務	集荷指示 荷物追跡	荷物追跡	荷物追跡	荷物追跡

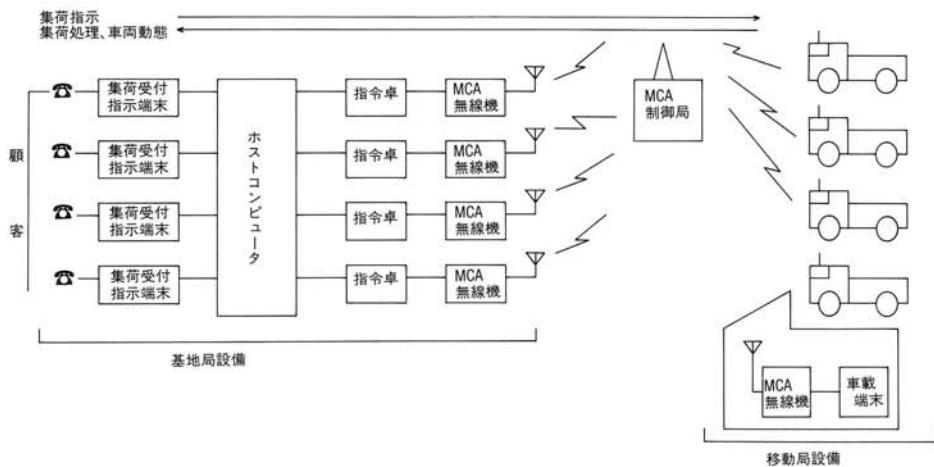


図-1 集荷受付指令システム概念図

Fig. 1 Cargo collection and reception instruction system outline.

3. システムの概要

集荷受付指令システムの概要図を図-1に示す。

本システムは基地局設備（ホストコンピュータ、指令卓、基地局MCA無線機）と移動局設備（移動局MCA無線機、車載端末）に分けることができる。

次に各設備の概略動作を説明する。

3.1 基地局設備

基地局設備は、集荷依頼受付、集荷指示、集荷管理、車両動態管理を行うホストコンピュータと端末、MCA無線回線を介して集荷指示、車両動態情報等の伝送を行う指令卓とMCA無線機から構成され、福山通運(株)福岡支店内に設置されている。

ホストコンピュータは、顧客からの集荷依頼の電話があると次の処理を行う。

- 1) コンピュータ端末から、依頼主の電話番号を入力すると、相手の氏名、住所、経歴（既集荷依頼の有無等）が表示され、メッセージ（集荷指定時刻、個数等）を入力することにより集荷指示情報として記憶される。
- 2) ホストコンピュータは、集荷指示情報を各顧

客に対応する車両に振り分け、指令卓を経由し無線回線を介して移動局へ送信する。

- 3) 移動局から集荷完了処理情報が送られてくると集荷指示情報の消し込み処理を行う。また、各移動局毎に集荷状況、動態状況の管理、表示を行う。

指令卓と基地局無線機は、移動局とホストコンピュータのインターフェイスの役目を担っており次の処理を行う。

指令卓は、ホストコンピュータからの伝送手順を無線機固有の手順への変換および逆変換を行いホストコンピュータと、無線機のインターフェイスをとる。

基地局無線機は、制御局への接続要求、無線回線でのデータ伝送手順の制御を行い移動局無線機と通信を行う。

3.2 移動局設備

移動局設備は、MCA無線機と集荷指示情報の表示、動態情報入力等を行う車載端末から構成され各移動局車内に取付けられている。

車両乗務員の仕事は、集荷、配達であり、車載端末の操作等が業務の支障にならないよう、小型化、良好な視認性、簡単な操作をめざし、専用端



図-2 車 載 端 末

Fig. 2 On board display terminal.

末(図-2)を開発した。次に特長を述べる。

取付性を考慮し、サイズは240×134×35mmで、取付基台を含め、前後、左右、上下に移動することができる。

マンマシンインターフェイスを考慮し、文字サイズは大きく(8.5mm角)、漢字も表示でき、操作手順も画面に表示させている。また、表示素子、スイッチ部はバック照明を行い、夜間でも操作し易い構造になっている。

車載端末は、集荷指示情報が基地局から送られてくると次の処理を行う。

- 1) 集荷指示情報をメモリする。(最大100件)
- 2) 集荷指示情報に含まれる優先度情報により、優先度の高い情報から顧客名とメッセージを4

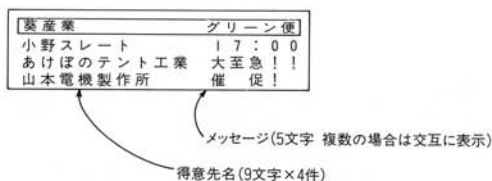


図-3 車載端末受付画面

Fig. 3 Example of reception display.

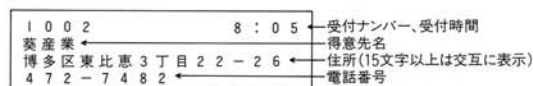


図-4 車載端末詳細画面

Fig. 4 Example of detail display.

件表示する。(図-3 受付画面表示)

- 3) 表示形式を切り換えることにより、受付番号、受付時刻、住所、電話番号を表示することができる。(図-4 詳細画面表示)
- 4) 集荷を行い、集荷処理操作を行えば、基地局へ集荷処理情報が送られ、メモリ、表示から削除される。

車両の動態情報としては、出発、集荷完了、帰社、グリーン便積載があり、基地局へ送られ管理される。

3.3 仕 様

基地局設備の仕様を表-2に、移動局設備の仕様を表-3に示す。

3.4 機 能

本システムの主な機能を次に示す。

- ① 通話機能(一斉呼出、個別呼出、音声/データ優先モード切換)
- ② 集荷受付機能
- ③ 集荷指示機能
- ④ 集荷処理機能
- ⑤ 集荷管理機能
- ⑥ 動態管理機能

次に各機能の説明を行う。

表-2 基地局仕様

項 目	仕 様
基 地 局 台 数	4台(1対30、1対31、1対39、1対38)
指 令 卓	・呼出機能(一斉呼出、個別呼出) ・プロトコルコンバータ内蔵(BSC↔無線機手順) ・データ/音声優先モード切り替え
無 線 機	・MCA無線機(FTM80-1098A) ・通話時間1通話当たり最大60秒(データ伝送時は20秒) ・データ/音声優先モード切り替え
集荷受付指示端末	4台

表-3 移動局仕様

項 目	仕 様
移動局台数	144台
無 線 機	・MCA無線機 (FTM80-1098A) ・通話時間1通話あたり最大60秒 (データ伝送時は20秒) ・データ/音声優先モード切り換え
車 載 端 末	・集荷指示情報メモリ (最大100件) ・集荷指示情報表示 (優先度が高い情報から並び換え表示) ・動態情報入力 (出発、完了、帰社、グリーン便積載) ・状態表示 (データ受信中、未集荷情報有、外部機器使用中)

3.4.1 通話機能

通話機能は、従来のMCA無線機と同等に全車両と通話ができる一斉通話、特定車両とのみ通話ができる個別通話を有している。

また、集荷受付業務が多忙になってくると、MCA無線回線をデータが専有する比率が高くなり、料金照会等の音声通話が困難になる。このため、通常はデータ優先モードであるが、切換操作により音声優先モードになる機能を有する。基地局指令卓、移動局無線機マイクの音声優先モード設定スイッチを操作すると、データ伝送禁止コマンドが指令卓、および全移動局に送られ、音声通話のみが可能となる。通話が終了し、制御チャンネルへ戻ると、音声優先モードは解除され、データ優先モードとなり、データ伝送が可能になる。

3.4.2 集荷受付機能

集荷受付機能は、基地局へ集荷依頼の電話が来ると、受付係が相手の電話番号をホストコンピュータ端末から入力し、住所、氏名、集荷依頼の有無、集荷処理の有無を表示する。

メッセージ (個数、集荷指定時刻、集荷指定場所等) を入力することにより、集荷指示情報として記憶する。

集荷受付業務を図-5に、集荷受付画面表示を図



図-5 集荷受付業務

Fig. 5 Cargo collection and reception work.

-6に示す。

3.4.3 集荷指示機能

集荷指示機能は、集荷受付で発生した集荷指示情報を別途顧客マスターに登録してある担当車両へ振り分け送信し指示を行う。

集荷指示情報は、通信効率を向上させるため一部情報を短縮し (略称氏名、略称住所の採用) 送信している。

- ① 集荷先の氏名 (最大9文字とし、9文字以上の場合は略称名で送る。)
- ② 集荷先の住所 (最大30文字とし、福岡市は除き区名以下から送信する。)
- ③ 集荷先の電話番号 (7文字)

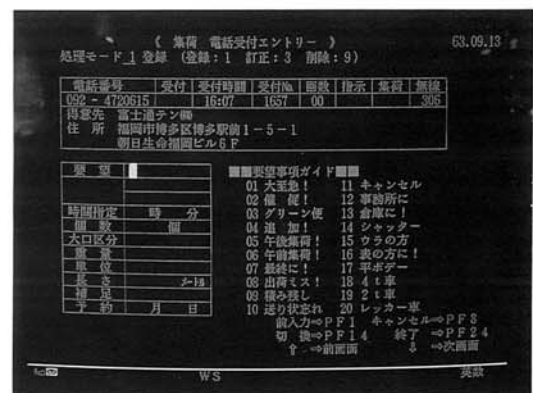


図-6 集荷受付画面

Fig. 6 Example of cargo collection and reception display.

- ④ 集荷受付番号（4文字）
- ⑤ 集荷受付時刻（5文字）
- ⑥ メッセージ（最大5文字×最大5件）

無駄な通信を避けるため、移動局からの出発情報を受信し稼動開始を確認するまで、集荷指示情報の送信を保留している。

3.4.4 集荷処理機能

車載端末では、次々に受信される集荷指示情報を最大100件記憶でき、メッセージ内容により優先順位が決定され、並び換えられる。

優先順位は

- ① グリーン便指定（当日配達便指定）
- ② 集荷時刻指定（16:00、午後一番等）
- ③ 大至急+催促（大至急の依頼後、さらに催促の依頼があった場合）
- ④ 大至急
- ⑤ 催促（同じ顧客から複数回集荷依頼）
- ⑥ 一般メッセージ（集荷場所指定、積み残し等）もしくはメッセージ無し

の順に並び換えられ、同じ優先度であれば、受付時刻順としている。

また、集荷依頼先で集荷作業後、該当の集荷情報の集荷処理操作を行えば、集荷処理情報がホストコンピュータへ伝えられるとともに、車載端末内メモリ、表示から削除される。

3.4.5 集荷管理機能

集荷管理機能は、各車両毎に集荷指示情報と、移動局から送られてくる集荷処理情報を合せて記憶し管理する。

基地局で管理、確認できる内容を次に示す。

- ①各顧客毎の集荷受付内容、集荷処理時刻。
- ②各車両毎の集荷指示状況、集荷処理時刻。
- ③残未集荷件数に対応するすべての車両番号表示。
- ④移動局からの帰社情報受信後に受付けた集荷指示情報は別の担当車両へ振り分ける。

- ⑤一定時刻（例17:00）以降に受付けた集荷指示情報は別の担当車両へ振り分ける。

3.4.6 動態管理機能

各移動局の動態情報（出発、集荷完了、帰社、グリーン便積載）を基地局で管理し、表示例を図-7に示す。

- ①出発：移動局が運用を開始
- ②集荷完了：依頼された内容をすべて集荷
- ③帰社：運用を中断もしくは終了
- ④グリーン便積載：グリーン便指定荷物を集荷
各移動局の動態に応じ画面上で色分け表示する。

3.5 集荷受付指令システムの特長

1) 得意先コードに電話番号を採用

集荷依頼を受付る際に、依頼者から電話番号を聞き、電話番号により管理されたマスターファイルから顧客の住所、氏名を検索できる。これにより集荷データの入力スピーディになるとともに同音社名等の聞き間違いによる指示ミスが撲滅できる。

2) 配車業務の自動化

140台の各車両は、8000件以上におよぶ顧客毎に担当が決められており、配車係は集荷受付と同時に担当車両へ情報を流さなければならない。従

集荷 動態状況 画面 <午後> 5:09.13											
101	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113
116	118	119	120	123	127				132	134	135
202 203 204 205 207 208											
211 212 213 214 215 217 218 219											
220 221 222 223 225											
234											
301 302 304 305 306 308 309											
311 312 313 314 315 316											
320 321 322 323 324 325 326 327 328 329											
330 331 332 333 334 335 337 338 339											
401 402 404 405 406 408 409											
410 411 412 413 414 415 416 418 419 420 421 422											
423 425 426 427 429 430 431 433 435 436											
109 6 0 421 9 0 503 2 5											
本日集荷 (5000)											

図-7 動態管理画面

Fig. 7 Example of movement control display.

来熟練者が必要であった配車業務をホストコンピュータで行うことにより省力化が図れる。

また、乗務員不在時にも集荷指示ができ、回線上で伝送エラーが発生しても、自動再送信を行うため配車業務の効率化が図れる。

3) データを利用した集荷指示

集荷指示情報は、無線回線を介してデータで伝送するため、従来の音声での指示に比較して大量に、かつ、正確に指示することができる。また、移動局から受信確認信号を返送するため、基地局からの指示もれを防止できる。

4) 作業性を重視した車載端末

車載端末では、集荷指示情報の優先度の高い順から並べ換えられ表示されるとともに、集荷処理を行えば、表示系から削除されるため、乗務員は表示の先頭付近のみを重視し、表示が無くなるまで集荷を行っていけばよく、集荷ミスが無くなる。

5) 車載端末に漢字表示可能なLCD採用

集荷指示情報を表示するために、バック照明付のLCDを使用している。表示出力にプリンターを用いる場合に比べ次のような効果が得られる。

- ①プリンター用紙、インクリボンの交換が不要
- ②メカ駆動部分が無いため、信頼性が高い。
- ③車両環境に強い。

プリンタ感熱用紙は高温、低温において表示が困難であるが、車載用LCD（動作温度範囲：-10℃～+70℃、保存温度範囲：-40℃～+80℃）を使用。

- ④バックライトにELを使用し夜間でも集荷指示情報の確認が容易。
- ⑤漢字が使用でき読み易い。

6) BSC手順の採用

本システムでは無線システムとホスト間とのデータ伝送手順はオンライン手順の約70%をしめるBSC手順を採用し、これにより無線システムをホストコンピュータの一端末として取扱うことができる。

4. 各機器間のプロトコル

ホストコンピュータと指令卓間、指令卓（車載端末）と無線機間、基地局と移動局無線機間の伝送手順は次の手順を使用している。

1) ホストコンピュータ↔指令卓間

BSC手順

2) 指令卓（車載端末）↔無線機間

当社独自の手順

3) 無線機間

当社独自の手順

表-4に手順の仕様を示す。

表-4 機器間データ伝送手順仕様

	無線機間	ホスト→指令卓	無線機→指令卓・移動端末
伝送速度	1200bps	4800dps	1200dps
自己誤り訂正	BCH符号による2bitまでの誤り訂正	CRC-16による誤り検知	チェックサムによる誤り検知
再送誤り訂正	有り	有り	有り
変調方式	MSK	—	—
伝送手順	コンテンション方式による当社独自方式	BSCコンテンション方式	当社独自手順
インターフェイス	—	CCITT V24 CCITT V25 CCITT V28	TTLインターフェイス

次にこれらの手順について説明する。

4.1 ホストコンピュータ⇔指令卓間

指令卓とホストコンピュータとの間は、汎用性を重視してキャラクタ同期型の伝送手順であるBSC手順を採用した。BSCにはポーリング方式とコンテンション方式があるが、今回はポイント・トゥ・ポイントであるためコンテンション方式を採用した。

BSC手順は、次のシーケンスでデータが伝送される。

1) データリンクの確立

ENQコードを送信して相手局との接続をソフト的に行う。

2) 情報の伝送

情報をブロック単位で伝送する。

3) データリンクの終結

EOTコードを送信して相手局との接続をソフト的に切り離す。

4.2 指令卓（車載端末）⇔無線機

無線機と外部機器（指令卓、車載端末）間は、コマンドの形式でデータを伝送している。

外部機器からの送信要求に対して、無線機の状態により次の回答が無線機より返ってくる。

1) WACK

無線機がBUSY状態（予約、送信中等）で一時的に受け付けられない場合。

2) ACK

送信データが相手無線機に伝送された場合。

3) NAK

送信データが相手無線機に伝送されなかった場合。

4.3 基地局、移動局無線機間

無線機間のデータ伝送は、パケット送信を行っている。これは長い伝文を送信した際に、フェージング、外来雑音、ビル陰等の弱電界により誤り

を生じると長い伝文を再送しなければならず時間のロスを生じる。これに対してパケット送信の場合は、パケット単位で再送すればよく効率が向上する。本システムでは、26バイトを1パケットとして送信している。

無線回線は、半二重回線であるためデータの衝突を考慮しなければならず、本システムでは、衝突による効率低下を防ぐため、移動局によって再送までの時間を可変している。これにより、一度衝突しても再送時間が異なるために再送時間の短い方が優先される。

4.4 データ伝送の特長

本システムは、データの信頼性を確保し、効率を上げるため次のように工夫している。

1) ホストコンピュータからの集荷指示のデータが無線回線でエラーを起こしてもホストコンピュータにデータがフィードバックされ、ホスト側で再送信を行う。

2) 各機器間でデータエラーをチェックし、信頼性を上げている。

5. 効 果

本システムの導入により次の効果を得ることができた。

1) 顧客からの集荷要求に対して迅速に移動局へ知らせることができ、集荷作業をスピーディに行うことができた。

2) 集荷受付業務、集荷指令業務、集荷管理業務の各業務を一元化でき、業務の効率化が図れた。従来では、電話受付から移動局業務員へ指示を伝達し確認がとれるまで約2～3分要していたが、20秒足らずで行えるようになった。

3) 乗務員不在時にも集荷指示の伝達が行えるため、無駄な呼出しが削減でき通信業務の効率化が図れた。

- 4) 集荷指示情報は車載端末で記憶され、乗務員はメモをとる必要もなく運転、集配作業に専念でき、また、集荷作業完了まで表示されるため、集荷もれがなくなり顧客への信頼度を向上することができた。

6. お わ り に

運輸業界は、宅配業務などに見られるように、よりきめこまやかなユーザーサービスと業務の効率化が必要とされている。

福山通運(株)では、これらに対処するために集荷受付指令システムを導入して、迅速でかつ正確な集配業務を行っており、集荷量も着実に伸びている。

集配業務は全国規模のものであり、本システムを全国的に展開中である。

最後に、本システムの開発にあたり御協力をいただいた福山通運(株)および富士通(株)の関係各位に心から感謝いたします。

参 考 文 献

- 1) 小川他：『貨物運送事業用AVMシステム』
テン技報、Vol. 1, No1, pp. 65~74 (1983)
- 2) 松本庸史他：『戦略ネットワークの研究「ヤ
ネット運輸グループ」』、日経コミュニケーション、10月12日号、P47 (1988)