

鉄道貨物直行輸送システムの評価

小野 耕司

1. まえがき

国鉄貨物は本年2月1日のダイヤ改正を機にヤード系集結輸送から直行系輸送へと転換した。これは国鉄はじまって以来の一大転換である。国鉄の貨物輸送は、貨車を単位とした全国各駅間の輸送需要に対し列車を仕立てて輸送するのであるが大半は2駅間のみでは1列車分の需要はない。そこで拠点となる地域にヤード（貨車を連結または分解し列車を仕立て直すところ）を設置し、ヤードの周辺の貨物を集め、ヤード間で直行列車を仕立てるといふ輸送方式をとってきた。このヤード経由の輸送をヤード系集結輸送といい、ヤード経由不要で列車単位にまとまった輸送を直行系輸送という。国鉄は昭和30年代まで陸上交通機関の王者として、営々とヤードを中心とした輸送システムの充実に力を入れてきており、鉄道貨物輸送の歴史はヤード系輸送の歴史といっても過言ではない。

ところがこのヤード系集結輸送は中継をとまなうというその輸送方式から必然的に多大の労力を必要とし、また所要時間も長くなる。十分な輸送需要がないと、このシステムは有効性を発揮できない。近年、物流の構造的変化、道路網の整備等の社会経済情勢の変化から、昭和40年代後半から国鉄のシェアは年々低下し、昭和56年度の国鉄貨

物輸送は1億1000万トン、334億トンキロでピーク時の50%近くにまで落ちこんでしまった。シェアはトンキロで8%を割っている。国鉄赤字の元凶は貨物といわれているが、この10年間の輸送量の推移をみると、直行系はほぼ横ばいであるのに対しヤード系は約3分の1に激減し、昭和56年度輸送形態別収支試算によると、ヤード系は1900億円の赤字である一方、直行系は200億円の黒字となっている。

こういった諸情勢から国鉄はヤード系輸送の廃止を決定したのであるが、しからば直行系輸送のみで将来の鉄道貨物はどうなるのかという疑問が生じる。この疑問に答えるべく昭和56年度において、将来の駅体制、輸送需要等をいくつか想定し直行系貨物輸送なるものの可能性について検討を行ない報告にまとめている[1][2]。以下にその評価の考え方、設定条件、分析結果について概要を紹介する。

2. 直行輸送システム評価の考え方と設定条件

この評価は貨物部門縮小という国鉄財政再建計画実施へ向けての厳しい状況の中で10年位先（昭和65年頃）をめざして行なったもので、現状の延長線上を考えるため将来の駅やネットワーク、輸送需要等は昭和55年度実績をベースに以下のように想定した。これらが与えられたとき、直行系列車で全体のどれだけの輸送需要をカバーできるか

が評価の重要な問題であるが、これは一般に鉄道ネットワーク上の列車計画問題である。1 駅発 1 駅着の完全直行形の列車ならば単純な計算となるが、数駅発着を含む列車の場合は列車運行経路との関連性が生じ、問題はむずかしくなる。ここでの列車設定可否の問題は厳密解を求めることではないので、考える直行系列車のパターン別に優先度を与え、それにしたがって試行錯誤的に列車設定をくりかえす方法をとることとした。図 1 は処理手順の大意であり、主な設定条件は次のとおりである。

2.1 対象駅

昭和55年時点で約1360駅であった貨物駅は、国鉄改善計画で昭和60年度は約800駅となっていたが、ここではさらに駅集約が進むことを想定し、100, 300, 500駅の3通りを考えた。具体的にどの駅を対象とするかは原則として55年度実績で貨物取扱量の多い順とした。

2.2 ネットワークと輸送経路

昭和55年時点の国鉄貨物輸送網を基本とし、対象駅数に応じて対象ネットワークを構成した。経路は現状の通過禁止区間を守って最短経路を構成した。

2.3 輸送需要ODデータ

昭和55年度の各駅相互間輸送実績OD量を基本

表 1 駅集約と貨物残留率 (仮定)

輸送距離帯	0~ 200km	200~ 400km	400km~
残留率			
α (両端とも存続駅)	1.0	1.0	1.0
β (片端のみ存続駅)	0.25	0.5	1.0
γ (両端とも非存続駅)	0	0.25	0.5

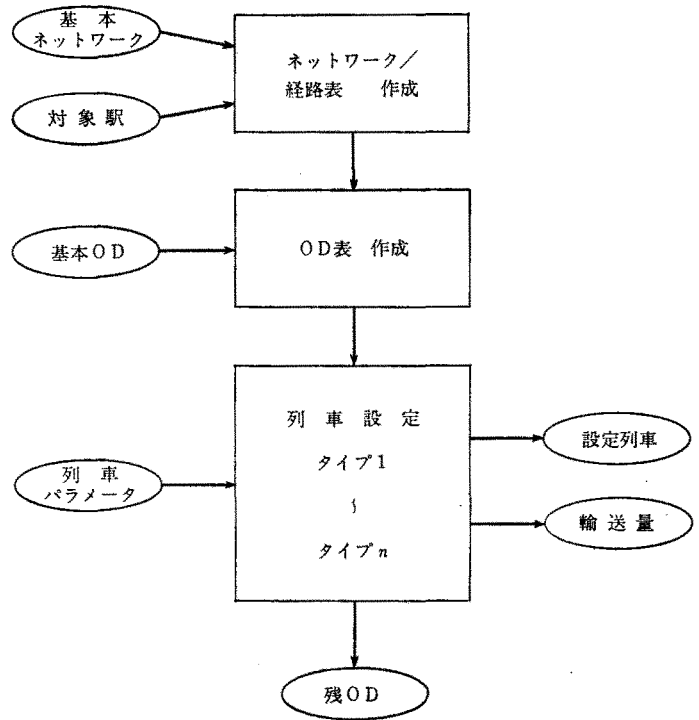


図 1 処理の基本手順

とするが、問題は駅廃止によりおそらく鉄道から逃げる貨物があることと、直行輸送システム化により、これまでのシステムに比べて大幅なコスト削減、輸送時間短縮が可能となり、需要の増加が期待されることであり、これらをどう表現するかである。

前者については輸送距離により鉄道利用を止める割合(逆にいえば鉄道への残留率)が変わるとし表1のような残留率を仮定した。つまり、従来の取扱い駅廃止の影響は近距離輸送に大きく長距離には小さいとした。後者はこれだけで非常に大きな問題で、想定はきわめてむずかしいため、ここでは簡単に55年度実績OD量に一律の倍率を乗じて得られるOD量を高水準需要の想定値とした。

2.4 直行系列車パターン

直行系輸送システムとは貨車やコンテナをヤードを経由しない直行系列車によって輸送するシステムであり、個々の貨物からみれば発から着まで1列車無中継で輸送される。したがって、直行輸

送としては発着2駅間を完全直行する列車による輸送が基本となるが、この外に作業量が十分少ない範囲において同一ルート上の数駅に停車し荷扱いや入換を行なう列車も含めるものと考えた。そこで図2に示すようなタイプの列車パターンを直行系列車として定義した。(これは2月1日から始まった現国鉄の直行系輸送の内容とは同じものではない)

- (a) 1-1タイプ 特定の2駅間を途中貨物扱いをせず完全直行するもの。このタイプの列車は年間あるいは季節的に毎日1列車分以上の輸送需要のある2駅間に設定される。

以下のタイプの列車は2駅間

に1列車分の輸送需要が存在しない場合に応ずるものである。

- (b) $n-1$ タイプ このタイプの列車は同一ルート上にある数駅から貨物を集め、1つの目的駅へ直行するものである。
- (c) $1-n$ タイプ これは $n-1$ タイプとは逆に1駅発の貨物を同一ルート上の数駅へ直行輸送するものである。
- (d) $(1-1)n$ タイプ これは $1-1$ タイプの輸送をいくつかまとめて1列車で行なうものである。各発駅に対してはそれぞれ1つの着駅しか許さない。
- (e) $n-n$ タイプ これは同一ルート上数駅から数駅へ貨物を直行輸送するものである。このタイプの列車は、一般車扱い貨物については入換作業量の観点から特別な場合以外は許されないが、コンテナを対象とした固定編成列車の場合は十分可能性がある。

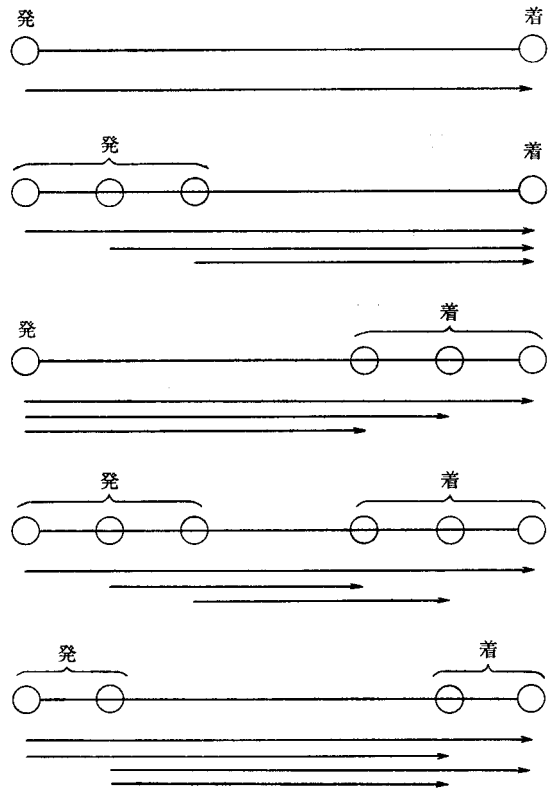


図2 直行列車パターン

なお、直行列車設定の条件パラメータ値は以下の値を想定し計算を行なった。

- 1列車当りの最大輸送量：600トン/日
- 1列車当りの最小輸送量：300トン/日
- $n = \begin{cases} 5 \cdots n-1, & 1-n \text{タイプ} \\ 3 \cdots (1-1)n, & n-n \text{タイプ} \end{cases}$
- 列車の最小輸送距離(L)：100km
- n 駅間の距離： $0.4L$ 以内

2.5 貨物の種別

現在の国鉄貨物輸送における貨物の種別は、物資別専用貨物、一般車扱い貨物およびコンテナ貨物の3つに大別される。一般車扱い貨物が取扱い輸送量の大半を占め、従来のヤード集結輸送に頼ってきた貨物である。物資別専用貨物は大量定形物資(石灰石、石油など)で、一般に2駅間を直行輸送しているが輸送トンキロは小さい。コンテナ取扱駅(昭和55年時点で146駅)はそのほとんどが取扱量の多い主要貨物駅であるため、駅集

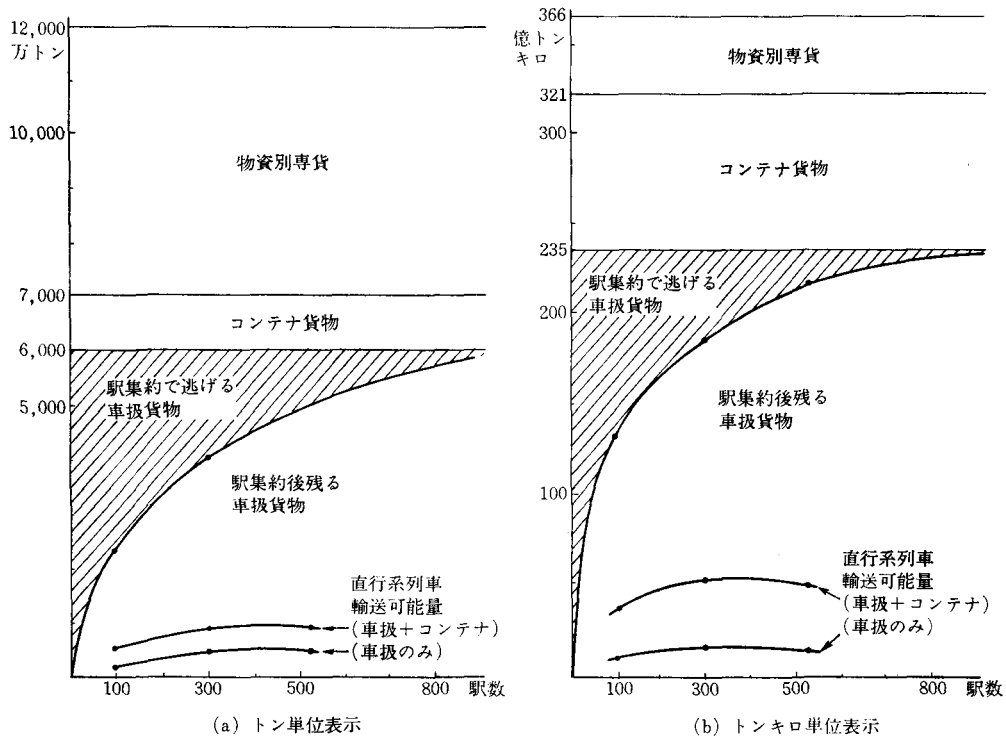


図 3 昭和55年ODに対する直行列車系の輸送能力

約で問題とならない。駅集約で鉄道への貨物残留率が問題となるのは、一般車扱い貨物である。評価は、もともと直行輸送を行なっている物資別専用貨物は除外し、その残りの車扱ODとコンテナODを対象に行なった。

3. 直行系輸送の評価

3.1 現状OD輸送量に対する評価

昭和55年度実績ODデータに対し直行系列車の設定を試みた。図3はその結果を国鉄の貨物輸送全体との関連で示したものであり、最も上に示してある数値が55年度実績輸送量全体である。物資別専貨と記した部分は基本OD作成段階で直行系輸送の評価対象外として除去した輸送量であり、約5,000万トン、45億トンキロである。物資別専貨を除いた輸送実績値はコンテナ貨物1,000万トン(86億トンキロ)、車扱貨物6,000万トン(235億トンキロ)である。このうち、図中斜線で示した部分が駅集約で逃げる車扱い貨物を表わしてい

る。

まず、この斜線の下側、すなわち駅集約後に残る車扱い貨物のみを対象として直行列車設定を行なった結果は、図の最下部に示した曲線のようになる。これは1-1, n-1, 1-n, (1-1)n, n-nの全タイプの直行列車による輸送量の合計であるが、結果は予想以上に少ないことがわかる。最も多い300駅集約のケースでも450万トン、15億トンキロにすぎない。トンキロベースでいえば、これは駅集約後残る車扱い貨物185億トンキロに対して8.2%、集約前の235億トンキロに対しては6.8%である。

駅集約後残る車扱い貨物にコンテナ貨物を加えたものを対象ODとした場合の直行列車による輸送量は図3の下から2番目の曲線のようになる。この場合も300駅集約のケースについていえば、直行列車による輸送量は約1,000万トン、53億トンキロである。このようにコンテナ貨物も含め同時に考えれば、設定しうる直行輸送量は車扱い貨

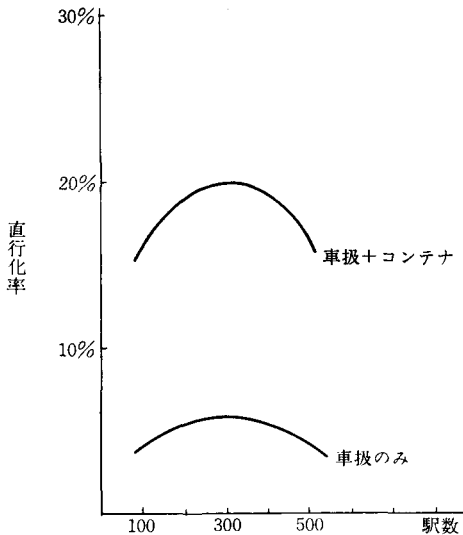


図4 駅数と直行化率(トンキロベース)
(55年度OD)

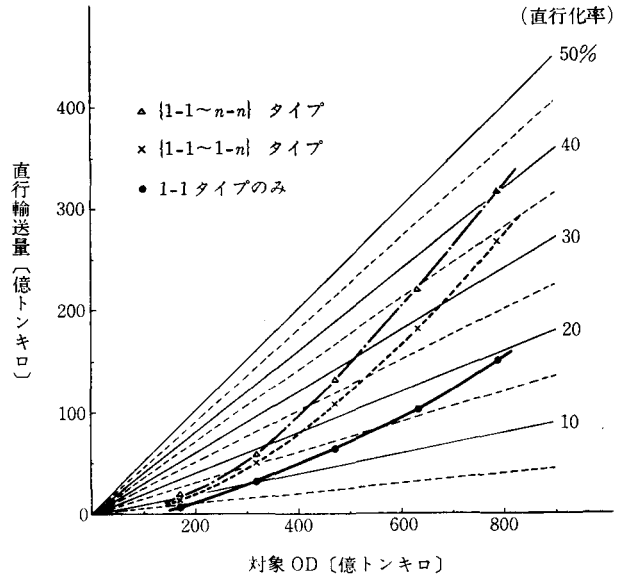


図5 車扱ODに対する直行輸送量と直行比率(300駅集約)

物のみの場合に比してかなり増えるが、それでも対象OD量270億トンキロに対して約20%、集約前の輸送量321億トンキロに対しては約17%と低レベルに止まる。

コンテナ貨物みの場合は直行輸送量29億トンキロで、対象OD量に対する割合は33.6%である。残留した対象貨物の量に対する直行可能な量の割合を直行化率と呼び、図4に対象駅数と直行化率の関係を示す。これからわかるように、現在の輸送OD量はコンテナの場合は元来直行列車で送られる割合が高いこともあって比較的直行列車が立ちやすいといえるが、車扱いの場合は直行化に非常に都合の悪いOD構造をしているといわざるを得ない。ただ、コンテナと車扱い貨物を同じ列車系で輸送する場合、別々の場合より約9億トンキロ(約2割)増えることは注目される。

列車タイプについてみると、 $n-n$ タイプの列車でかなりの輸送量が救えるのではないかと期待していたが、 $1-1$ 、 $n-1$ 、 $1-n$ タイプの列車で約90%の輸送量となり、意外な結果であった。ただし、需要が高水準になると $n-n$ タイプの比率は若干増加する。

3.2 輸送需要OD量と直行比率

(1) 車扱OD量に対する直行化率

駅数300で車扱OD量のみを対象として需要が現状の2~4倍に増大した場合の直行輸送量、直行化率が図5である。現状では8.2%である直行化率が、対象OD量が大きくなるにつれ非常に良くなることからわかる。対象OD量が600億トンキロ(現状の3.2倍)になると $1-1$ タイプ~ $n-n$ タイプ合計の直行輸送量は200億トンキロとなり、このときの直行化率は33%で、現状のコンテナのみの直行化率と同程度となる。

(2) (車扱+コンテナ)OD量に対する直行化率

駅数300で車扱いとコンテナが同一列車体系で輸送できるとしたとき、輸送需要が現状から一様の比率で増加する場合に対して直行列車の設定を試みた結果を図6に示す。図に見るように昭和55年実績OD量(駅集約後271億トンキロ)に対して直行輸送量は約53億トンキロ(直行化率19.5%)であったものが、800、1,000、1,200億トンキロの高水準に需要が増加すると、直行輸送量はそれぞれ400、550、700億トンキロとなり、それらの直

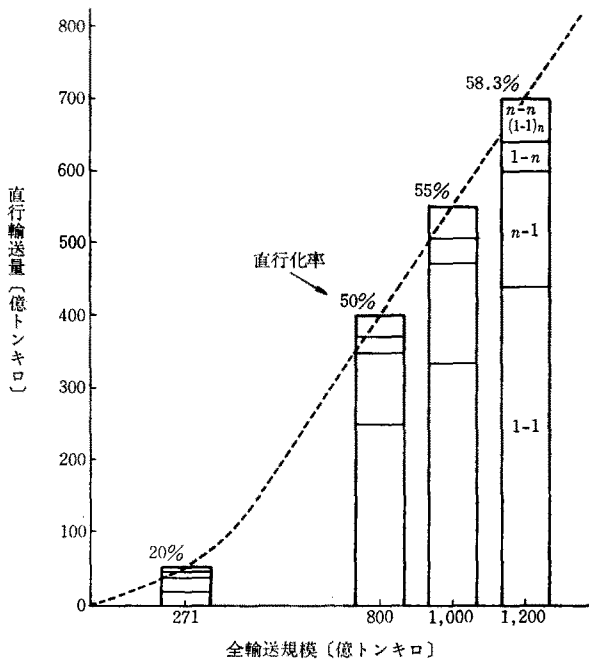


図 6 高水準需要ODに対する直行量

行化率は50%, 55%, 58.3%である。すなわち、輸送水準の高いほど直行輸送が容易であり、逆に現在の輸送水準は直行輸送が不適な水準にまで落ちこんでいるといえる。

直行系輸送システムは、これまでのシステムと対比して大幅なコスト改善と輸送速度の改善とともに輸送時間の正確化が実現できる可能性をもっている。運賃、所要時分の改善にともなう輸送需要の推定を、昭和56年7月の運政審答申「長期展望にもとづく総合的な交通政策の基本方向」で用いられている予測モデルと同様のモデルで行なってみると大きな需要増が期待できることがわかった[1]。つまり本直行系輸送システムは、競争力強化の実現を前提とすれば、少なくとも輸送量という観点からは十分実現可能なシステムであるといえよう。

4. あとがき

評価の結果の主な点は次のようになる。

- (1) 現在のOD量を前提とするかぎりでは、専貨以外の車扱貨物とコンテナについて、直行

系でカバーしうる輸送量は非常に少ない。

- (2) 現在のOD量の規模では、300~400駅集約の場合に直行輸送量(直行化率)が最大となる。
- (3) 直行化率はOD量規模が高水準になるにしたがい急速に大きくなる。
- (4) 車扱ODの場合はコンテナODの場合に比べて直行化率が大幅に低い。

評価対象として扱った輸送系が、完全無中継輸送という理想化された直行輸送系であり、また、前提条件として駅集約方法などいくつかの仮定が含まれているが、輸送量という観点からみた直行輸送の本質的な性格は十分明らかにできたと考える。

参考文献

- 1) 貨物輸送グループ研究班：鉄道貨物輸送システムの可能性。鉄研報告 No.1124, 1982年12月
- 2) 小野, 近谷, 荻野：直行貨物輸送システムの輸送能力評価。鉄研速報 No.82-169, 昭和57年12月