

新幹線利用高速貨物輸送の可能性について

大阪産業大学 正会員 ○波床 正敏
非会員 田村 信弥

1. はじめに

仏では1984年以降、パリ-リヨン間に1日2往復のTGV郵便列車が運行され、1列車あたり88tの有償貨物を運んでいる¹⁾。隣国の独でもICE高速新線を利用した郵便小包列車が運行されている。いっぽう、日本の新幹線では、当初、東京-大阪間を5時間半で結ぶ夜行貨物列車の運行構想があった。このため、整備新幹線の一部区間を除き、構造物も貨物列車運行を意識して設計されている²⁾が、実現には至っていない。

在来線では、2004年から東京-大阪間を約6時間で結ぶ特急貨物電車の運行が開始され、新幹線貨物列車構想が形を変えて実現したかのように見える。だが、現状では速達性と低環境負荷の両方を備え、トラック輸送および航空輸送を凌ぐ貨物輸送モードは存在しない。

新幹線を利用して貨物輸送を行う場合、所要時間や料金等種々の検討事項があるが、本研究では、航空運賃と比べて同程度の料金水準で輸送が可能かどうかについて、基本的な実現可能性検討を行う。

2. 想定する新幹線貨物の輸送形態

東海道新幹線建設時の構想では、鉄道用5トンコンテナ150個を図1のような状態で積載することを想定していたようである。だが、技術的検討段階ですでにすれ違い時の風圧の影響が課題となっており²⁾、結局解決されないまま現在に至っている。仏TGVの郵便列車では、旅客用車両とほぼ同構造の車両を用いてこの課題が解決されているようであり、旅客列車と同じ速度で走行できる。さらに、TGV-Duplex用の2階建ての車両を利用した貨物列車構想もある¹⁾。このことより、わが国



図1 新幹線用貨物電車の予想図³⁾ 利と考えられる。

でも新幹線による貨物輸送を検討する場合は、旅客電車に準ずる構造の車両を使用し、内部にコンテナやパレットを用いて積載する形式が有

3. 新幹線車両の貨物積載能力

表1に計算の前提とした積載能力のケースを示した。

(1) 定員乗車相当の積載能力

東海道新幹線を例に試算を行ってみる。のぞみ号用として開発された300系電車は、16両編成で定員1,323人を270km/hで運べる。空車重量637tと満車重量710tとの差の73tが旅客の重量である。座席不要であることを考慮すると88.9t(12kg/席で計算)、つまり1両あたり5.6tが輸送可能である。

(2) 軸重16t以内とした場合の積載能力

新幹線は当初210km/h運行だったが、300系電車では軽量化によって軸重を減らし高速化を実現した。逆に言えば、速度を低く設定すれば軸重を大きくできる。現状の東海道新幹線のような過密路線では210km/h運転は困難だが、例えば、より高速なバイパス線が開通して運行本数が少なくなれば、東海道新幹線であってもこの方法を採用できる。また、他の運転本数の少ない路線でも採用可能である。

新幹線構造物は東海道新幹線から九州新幹線まで、少なくとも軸重16tに耐えられる(P-16荷重)⁴⁾。この条件では、16両編成で満車重量1,024tまで許容される。300系電車を使用して輸送したとすると、空車重量637tとの差である387t(24.0t/両)が輸送可能と計算される。

(3) 乗車効率200%程度相当の積載能力

24.0t/両は(1)の4.3倍にも達し、旅客列車なら1両に400人前後乗車している状態で、車両設計の想定を超えている可能性がある。現実的には新幹線の乗車効率は200%程度が最大であるので、これに相当する積載量は16両編成で178t、1両あたり11.1tである。

(4) 有償貨物の積載能力

表1 想定する積載能力

	主な条件	速度 (km/h)	積載量	有償貨物
(1)	300系電車	270	5.6t/両	3.6t/両
(2)	軸重16t以内	210	24.0t/両	22.2t/両
(3)	乗車効率200%	210以上	11.1t/両	9.1t/両

キーワード 新幹線、貨物輸送、航空貨物、輸送単価、実現可能性

連絡先 〒574-8530大阪府大東市中垣内 3-1-1 大阪産業大学工学部都市創造工学科 TEL072-875-3001(内 3722)

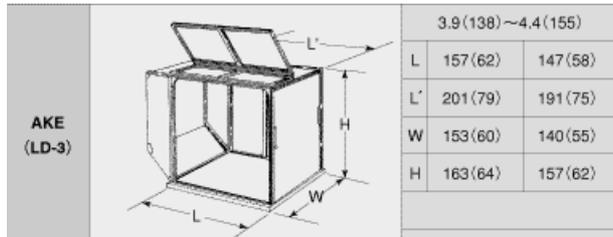
図2 航空コンテナ (LD-3)⁵⁾ (寸法単位:cm)

表2 運賃および料金収入の設定

	計算条件	運賃・料金	編成あたり
(a)	のぞみ号料金相当	14,250円/人	1,885万円
(b)	自由席料金	13,240円/人	1,752万円
(c)	新幹線定期通勤用相当	6,531円/人	864万円

新幹線車両に貨物を積載する方法としては、航空コンテナをそのまま利用する方法が考えられる。よく利用されるLD-3航空コンテナ(図2)を新幹線車両の客室部分相当の空間に積載するとすると、300系新幹線16両編成では、288個積載可能である。このコンテナは自重約110kgで、荷室は1,500kgまでの耐力がある。自重110kgの条件でコンテナ分の重量を差し引いた有償貨物重量について計算を行い、結果を表1に記入した。

4. 収入水準の設定

高速鉄道による貨物輸送を考えたとき、鄭、青山、中川、松中ら⁶⁾の指摘のように、その主たる貨物の種類は輸送単価の高い高付加価値貨物であると考えのが適当である。また、貨物輸送による運賃収入が現状の旅客輸送と同程度であるならば、営業面での成立可能性が高いと考えられる。表2は、東京-新大阪間に新幹線旅客列車を運行した場合の1列車(1,323人)あたりの料金収入を計算したものである。詳細条件を次に示す。

(a) のぞみ号料金相当

のぞみ号繁忙期正規指定席料金を用いて計算すると、1人あたり14,250円、1編成では1,885万円となる。

(b) 自由席料金相当

東京-新大阪間の自由席料金を用いて計算すると、1人あたり13,240円、1編成では1,752万円となる。

(c) 新幹線定期通勤用相当

頻繁に利用することを想定した料金であるが、新幹線料金としては最低水準と考えられる新幹線定期FREX(通勤用)3ヶ月料金を用いて計算する。通用期間90日、1日1往復として計算した。東京-新大阪間の定期券は発売されていないので、東京-浜松間、浜松-米原間、米原-新大阪間の3区間の合計を用いて計算する。このとき、1人片道6,531円、1編成864万円となる。

表3 有償貨物 1kgあたり料金 (*印は航空運賃より安価)

	(1) 300系	(2) 軸重16t	(3) 200%相当
(a) のぞみ	329円	53円*	129円
(b) 自由席	306円	49円*	120円*
(c) FREX	151円	24円*	59円*

有償貨物1kgあたり単価(円)

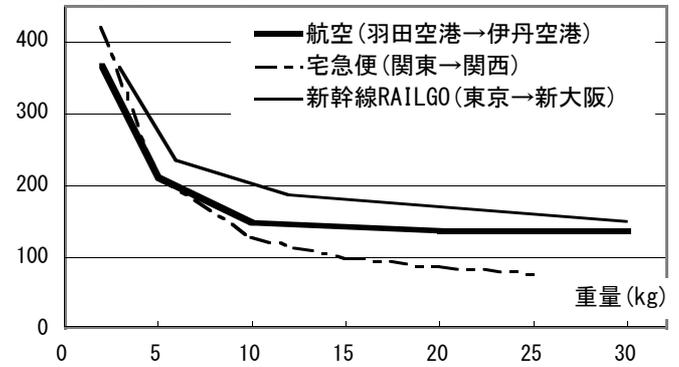


図3 有償貨物1kgあたり単価水準

5. 単位重量あたり料金

表1と表2の全組合せについて、有償貨物1kgあたり料金を計算したものが表3である。また、高付加価値貨物の輸送は、現状では航空機等により運送されているが、図3は新幹線貨物輸送と競合・類似する輸送の運賃水準を図示したものである。

現状の新幹線RailGOサービスでは、空港間の航空貨物料金の水準よりも高くなっており、表3の「(1)300系」の料金水準と同程度である。いっぽう、表3の「(3)200%相当」の料金水準は航空貨物の水準以下であり、料金面で航空貨物の代替となりうるだけでなく、末端部分の運送も含めているが、宅配便サービスの水準に近く、宅配貨物の基幹輸送部分への導入の可能性もある。さらに、技術的な課題はあると思われるが、「(2)軸重16t」の料金水準はかなり安価であり、航空貨物の最低単価74円/kg(従量制500kg超)よりも低く、宅配便の基幹輸送部分への導入のほか、混載貨物における航空輸送の代替の可能性もあると考えられる。

【参考文献】

- 1) Brian Perren: TGV Handbook 2nd Edition, p. 112-114, Capital Transport, 1998
- 2) 日本国有鉄道: 「東海道新幹線工事誌土木編」 pp. 46-91, 1965 他
- 3) 国鉄監修: 「日本の鉄道」 p. 22, 朝日新聞社, 1960
- 4) 高速鉄道研究会編著: 「新幹線」 p. 75, 山海堂, 2003
- 5) JAL CARGO WEB: <http://www.jal.co.jp/jalcargo/>
- 6) 鄭, 青山, 中川, 松中: 「韓国における高速鉄道の速達小貨物輸送の可能性に関する考察」平成12年度関西支部年次学術講演会, IV-21-1, 2000