

鉄道貨物の輸送安定性に関する基礎的研究

——輸送障害の現況分析と大規模災害等の非常時における対応を通じて——

吉岡泰亮

内容

- I. はじめに
 - II. 近年における輸送障害の発生状況
 - III. 輸送障害の特徴とその影響
 - III-1. 「鉄道係員」を原因とする輸送障害
 - III-2. 「車両」を原因とする輸送障害
 - III-3. 線路を所有していない運営形態をとることによる貨物列車への影響
 - IV. 大規模災害発生時における鉄道貨物輸送の対応
 - IV-1. 阪神・淡路大震災（1995年）の事例
 - IV-2. 東日本大震災の事例
 - IV-3. 「危機管理規程」の制定（1996年）と成果
 - V. 考察と今後の課題
- 【主な参考文献・資料】

キーワード：鉄道貨物輸送、輸送障害、JR貨物、自然災害

I. はじめに

近年、環境負荷軽減の観点から、物流における輸送の手段をトラックから鉄道や船舶に切り替える「モーダルシフト」が注目されている。日本における貨物輸送のシェアは、トラックが58%、船舶が37%を占め、鉄道のシェアは4%にとどまっている。しかし、鉄道は、輸送時に発生するCO₂の排出量がトラックの約6分の1となっているほか、JRの路線は沖縄県を除く全国46都道府県に展開されており、船舶より広い範囲での輸送が可能となっている。

また、日本の鉄道は他の国々と比較したときに、運行時間の正確性という点で優れているという評価がなされており、それは貨物輸送においても同等と考えられてきた。

しかし、近年は旅客輸送においても共通する問題であるが、輸送障害（後述）による列車の運休や遅れの件数がほぼ横ばいで推移しており、JRグループの旅客6社と比較すると、貨物列車の走行距離当たりの輸送障害件数はやや多くなっている。日本貨物鉄道株式会社（JR

貨物）が運行する貨物列車の大半を占めるコンテナ輸送列車は、平均運行距離が約900km、最長距離は約2,100kmと旅客列車より格段に長いこともあって、輸送障害の影響を受ける発生する確率も旅客列車より多くなるが、貨物列車の輸送障害発生には運行距離以外の理由も存在している。そして、近年は自然災害を理由とした輸送障害も増加の傾向にある。地震や大雨、強風などがその代表例であり、路線が長期間不通になるケースもある。

本論文では、鉄道貨物の輸送安定性をおびやかす輸送障害をテーマに、統計などの数値からその実態を検証することを試みた。そして非常時における輸送障害のなかでも、大規模な災害発生時における状況を再検証することとし、今回は1995年の阪神・淡路大震災と2011年の東日本大震災をモデルケースとしている。

近年において、本論文と関連する内容の先行研究では、小澤（2010）や、佐藤・福村（2009）などが存在している。前者は導入部において、貨物列車のダイヤ配分について需要曲線等を用いて推計している研究であるが、導入部において旅客列車とのダイヤ競合を扱っている点で本論文との共通項が存在する。また後者は輸送障

害に伴うダイヤ混乱時の機関車運用整理について、計算機実験を通じた定式化を行ったものであるが、貨物列車にかかわる輸送障害は旅客列車とは違う事情があることに着目した点で、やはり本論文との共通項がみられる。しかし、本論文では機関車の運用ではなく、顧客の不満の背景に存在するものとして輸送障害にターゲットを充てている点に違いがある。

本研究においては、主として上に示したような先行研究や、国土交通省がまとめている「鉄軌道輸送の安全にかかわる情報」等の統計から輸送障害の現況と推移を見出していくと共に、2012年秋にJR貨物に対して行ったヒアリング調査の結果を併用し、分析を行う手法を採用した。これまでの先行研究では、輸送障害そのものに焦点を当てたものは少ないように思われ、その現況を分析することは、今後の安定輸送確保に向けた対策を打ち出していく上でも有意義であると考え。またJR貨物に対して行ったヒアリング調査では、これまでの文献や統計にはあらわれていない貨物輸送の現況についても情報を入手することが実現できており、本研究の独自性を高めることに資していると考え。

II. 近年における輸送障害の発生状況

輸送障害とは、鉄道事業法第19条や国土交通省令によって、国土交通省に報告が義務付けられている「列車に運休が発生した場合、遅延について旅客列車は30分以上、貨物列車や回送列車は60分以上の遅れが発生した場合」を示す用語である。

輸送障害の原因は以下の5つに区分されている。

- ①鉄道係員…鉄道業務に従事する係員のミス等に原因があるもの
 - ②車両…車両の不具合に原因があるもの
 - ③鉄道施設…線路や信号など、車両を除いた鉄道施設に原因があるもの
 - ④自然災害…地震や風水害などに原因があるもの
 - ⑤鉄道外…原因について鉄道側に責任のないもの。線路内立入や踏切侵入などが代表例。
- ※①から③までの3つをまとめて「部内原因」、④と⑤をあわせて「部外原因」としている。

図1は、輸送障害を原因別にわけ、JR貨物とJR旅客6社とで比較した結果である。

この結果から、まず鉄道側に責任のない原因である「鉄道外」の割合を見ると、JR貨物（左側6本のグラフ）が25%~30%で推移しているのに対し、JR旅客6社（右側6本のグラフ）は35~40%で推移しており、一定程度の違いがみられる。またJR旅客6社を各社ごとにもと、「鉄道外」の占める割合が一番低いJR四国（25.3%）に対し、JR西日本（47.6%）、JR東日本（41.0%）、JR東海（40.5%）と、大都市の近郊輸送を担う本州3社の比率が高くなっているが、鉄道外の原因の1つとなる踏切の割合（各社の営業距離を踏切数で割って算出）も、JR西日本はJR四国の約1.2倍、JR東海は約1.69倍などとなるため、必ずしも本州3社の数値が突出して高いというわけではないと考えられる。また、部内に原因があるものの1つである「鉄道施設」の割合が、JR貨物は2~3%程度であるのに対しJR旅客6社は10%弱と高くなっている。しかし、JR貨物はほと

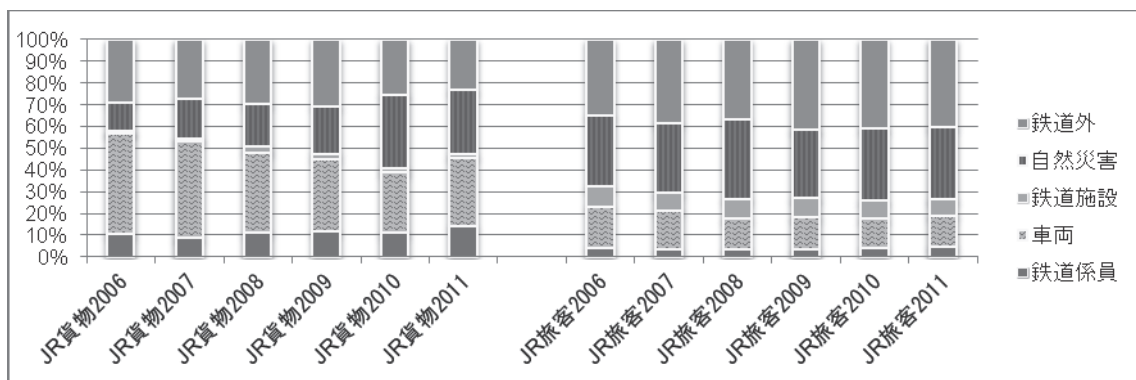


図1：JR貨物とJR旅客会社の輸送障害原因別割合

国土交通省鉄道局 「鉄軌道輸送の安全にかかわる情報」平成18年度～23年度版より筆者作成。

んどの路線（全営業距離の約 99.5%）で JR 旅客 6 社が所有する線路を借りて貨物列車を運行する形態をとっており、輸送障害の集計に際しては、鉄道施設の所有主体も反映されることから、ほとんどの路線で旅客会社の鉄道施設を借用して貨物列車を運行する形態を採っている JR 貨物の輸送障害において、「鉄道施設」の原因が少なくなるのは自然な結果とも考えることが出来る。

一方、JR 旅客 6 社と比較して JR 貨物が高い割合となっているのが、「鉄道係員」および「車両」が原因の輸送障害である。「鉄道係員」は 2 倍弱、「車両」に至っては 2.5 倍程度の比率を占めている。ただし、ミスが起こる可能性が高い連結や入れ替え等の作業の割合が旅客会社より多く、一概に比較するのは困難である。

Ⅲ. 輸送障害の特徴とその影響

Ⅲ-1. 「鉄道係員」を原因とする輸送障害

輸送障害の原因で、「鉄道係員」と区分されるものは、主に表 1 のような理由が存在する。

貨物輸送専門の JR 貨物では、「ドア扱い」を理由と

する輸送障害はないものの、貨物駅での入換作業において、旅客列車より格段に多い連結や切り離しの作業が行われている。入換作業でミスが発生した場合、最悪の場合係員の死傷事故や脱線事故を招くこととなる。2007 年度から 2011 年度の直近 5 か年においては、入れ替え作業中において表 3 のような事故（鉄道運転事故。分類は表 2 を参照）が発生している。件数は年間 1~2 件程度で推移しており、死者は出ていないが、入換作業という特殊条件下であるため、ATS（自動列車停止装置）等の保安装置ではこれらの事故を防ぐことが困難であるというのが現状である。

国土交通省への報告が求められるトラブルとしては、重大度が高いものから順に、「鉄道運転事故」→「インシデント」（鉄道運転事故にはならなかったものの、事故になる可能性が高いと考えられるトラブル）→「輸送障害」の順となる。当然、国土交通省への報告義務のない「輸送障害」にはならなかったトラブルも存在していると考えられ、当然のことではあるが、さらなる安全性の強化と係員のミスを軽減する取り組みが求められる。

表 1 輸送障害において「鉄道係員」と区分されるものの主な理由（筆者定義）

| 理由 | 付記 |
|---------------|---|
| 運転・運行操作ミス | 速度違反や信号の見落とし、ブレーキ時機の遅れ、ドア扱いの不手際など。 |
| 地上係員のミス（運行） | 連結時の誘導など、無線指示などにミスがあったこと。 |
| 地上係員のミス（運行以外） | コンテナの積み間違いや緊締作業の不手際、法定車両検査の施行忘れなど、直接の列車運行には関わらないもの。 |

表 2 鉄道運転事故の種類

| 名称 | 概要 |
|----------|---|
| 列車衝突事故 | 列車が他の列車または車両と衝突、接触した事故 |
| 列車脱線事故 | 列車が脱線した事故 |
| 列車火災事故 | 列車に火災が生じた事故 |
| 踏切障害事故 | 踏切において、列車が道路を通行する人または車両と衝突、接触した事故 |
| 道路障害事故 | 【軌道に適用】踏切以外の道路で、列車が道路を通行する人または車両と衝突、接触した事故 |
| 鉄道人身傷害事故 | 列車の運転により人の支障を生じた事故 (上記 5 種に伴うものを除く。いわゆる「飛び込み自殺」もここに入る) |
| 鉄道物損事故 | 列車の運転により、500 万円以上の物損を生じた事故(上記 6 種に伴うものを除く) |

国土交通省鉄道局 「鉄軌道輸送の安全にかかわる情報」平成 23 年度版「用語の説明」より筆者まとめ。

表3 直近5か年における入換作業中の事故状況 (JR貨物)

| 発生年度 | 事故種別 | 事故概要 |
|------|------|---|
| 2007 | 人身傷害 | 貨車に乗車し誘導していた係員が、完全に停止する前に貨車から降車したため、貨車に触れて負傷。 |
| 2007 | 物損事故 | 入換中、ポイント切り替えのミスで違う線路に進入、留置していた貨車と衝突し貨車6両が脱線。 |
| 2008 | 人身傷害 | 係員が構内線路を横断中、入替車両と接触し負傷。 |
| 2008 | 物損事故 | 入換作業中、無線が途切れたにもかかわらず作業を続け、留置していた車両と衝撃した。 |
| 2009 | 人身傷害 | 入換作業で誘導担当者のミスにより本来と違う線路に進入、留置車両と衝撃し、その衝撃で運転士が負傷。 |
| 2010 | 人身傷害 | 複数機関車の入換作業中、運転士が別の機関車向けに出していた誘導合図を誤認して移動、機関車同士が衝撃し負傷。 |
| 2011 | 物損事故 | 運転士と誘導担当者双方が目を離し、運転士のブレーキ時機と誘導担当者が出す停止合図の双方が遅れ、留置車両と衝撃。 |

JR貨物「安全報告書」2008年度～2012年度版より筆者まとめ

Ⅲ-2. 「車両」を原因とする輸送障害

JR貨物は1987年に旧国鉄の分割民営化によって発足したが、民営化前の数年間は貨物用車両の製作が抑制されていたこともあり、車両の老朽化が問題となった。1993年には当時主力であった旧国鉄から継承した「コキ50000系貨車」の台車に亀裂が発生し、それが原因の

脱線事故も発生したため、JR貨物はコンテナ積載貨車の取替を急速に進めた。その結果、2011年度ではコンテナ貨車全体のうち、約3分の2の5,226両がJR移行後に製作された車両となっている。また機関車についても、およそ半数の334両がJR移行後に製作された車両となっており、省エネルギーの点でも一定の成果を挙げ

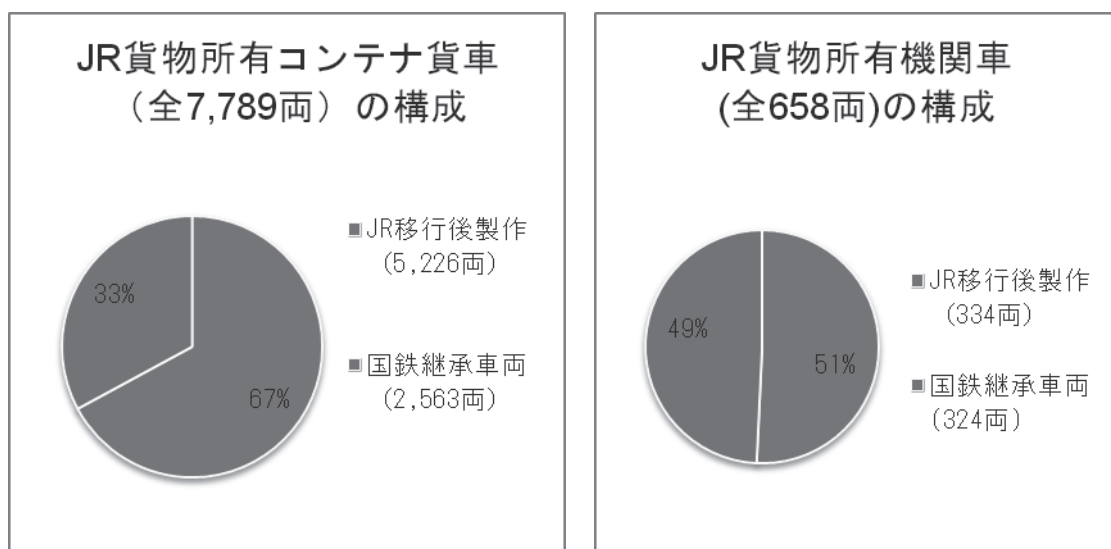


図2 (左) JR貨物が所有するコンテナ貨車 (全7,789両) の製作時期分布

図3 (右) JR貨物が所有する機関車 (全658両) の製作時期分布

「貨物時刻表2012」、JR貨物ホームページ「会社概要・経営諸元」より筆者作成

ている。

しかし、電車やディーゼルカーは多くの場合、動力機関等が複数積載されているため、1つの装置が故障しただけで、必ずしも即運行不能になるわけではない。一方貨物列車のほとんどは機関車が貨車を牽引する形式をとっているため、機関車の故障が即運行不能へとつながることもあり、車両を原因とした輸送障害比率が高くなる要因の1つとなっている。

2011年度にはコンテナを積載する貨車が170両、機関車が6両製作されており、今後も老朽化した車両の取替が見込まれるため、旧国鉄から継承した車両の割合は確実に小さくなると考えられるが、今後はJR移行後に製作された車両が大規模更新を要する時期¹⁾が到来することもあり、引き続き車両の新製ならびに更新を着実に進めていくことが、輸送障害の低下にもつながっていくことになる。

またコストはかかるが、主要な貨物駅等に予備の機関車を配置し、故障時にすみやかな救援や交換を行うことが出来るような対策²⁾も有効であると考えられる。

Ⅲ-3. 線路を所有していない運営形態をとることによる貨物列車への影響

JR貨物は貨物列車を運行する全国の8,337.5kmのうち約99.5%で、JR旅客会社や第3セクター会社の所有する線路を借りて列車を運行する形態を採っており、JR貨物自身が線路も保有している区間（第1種鉄道事業区間）は44.8kmに過ぎない。

首都圏には「山手貨物線」や「東海道貨物線」、関西圏には「城東貨物線」などの路線があるが³⁾、これらの路線でさえ線路の保有者はJR旅客会社となっている。

これは国鉄の分割民営化時、JR貨物の負担を軽減するために決定されたことであり、JR貨物は、施設等にかかった経費として旅客列車だけが走行した場合との差額（アボイダブルコスト）を基準として算定された「線路使用料」をJR旅客会社に支払うシステムとなっている。のちに、いわゆる整備新幹線の開業でJR旅客会社から経営が分離され、地元が出資した第3セクター会社の路線でも、一部で貨物列車を運行するケースが生じたが、その場合も基本的な考え方は踏襲されている。

しかし、その反面線路を自ら保有していないため、JR旅客会社や第3セクター会社がダイヤ編成および運行管理の主導権を有しており、貨物列車の増発やスムー

ズな運行に一部障害が出る場面もある。

JR移行をはさんだこの40年程度で旅客列車と貨物列車の競合が激しくなった路線の例として、東海道本線の名古屋エリアが挙げられる。東海道新幹線が開通した1964年以降、長距離旅客列車の大半が新幹線へと移行し、長距離列車としては主に九州方面への夜行列車が残る程度となった東海道本線であったが、昼間の時間帯の近郊輸送を担う列車の数は極めて少なく、1972年の段階では普通列車と快速列車が毎時各1本程度運行されている状態であった。これは、名古屋をはさむ豊橋～岐阜で名古屋鉄道（名鉄）が競合路線として存在していたため、当時の国鉄は名古屋周辺の都市近郊輸送に力を入れていなかったことに原因がある。

しかし国鉄分割民営化を控えた1984年に増発がなされ、名古屋駅では日中でも1時間当たり4本の列車が発着するようになった。さらに民営化でJR東海の運行となったのちの1988年には毎時6本、翌1989年には快速列車4本・普通列車4本の計8本が運行されるようになっていく。また、もともと名鉄より駅の数や急なカーブ等が少ないこともあって、あわせてJR東海が導入した高性能車両の効果を活かしたダイヤ編成により、名鉄より所要時間が短く、かつ名鉄の運賃値上げで運賃格差の逆転が一部区間で起こったこともあり、東海道本線の利用者が急増する結果となった。

図4は名古屋駅の1駅豊橋寄りにある金山駅の年間乗車人員の推移である。金山駅周辺は近年の再開発事業で大規模なビルや商業施設等が立地していることもあるが、名鉄金山駅の乗車人員は1991年度から2010年度で12%弱の増加にとどまっており、東海道本線と、同様に輸送改善が行われた中央本線の2路線が乗り入れるJR金山駅の57%増という数値は、相当程度名鉄からの転移があったと考えるのが自然である。

一方、貨物列車の本数は1970年代以降国鉄分割民営化の前後にかけて急激に減少した。JR貨物発足以後はほぼ横ばいであり、2012年3月時点で計132本⁴⁾となっている。

しかし、その半数の66本は深夜22時から翌朝6時までの8時間に集中しており、ピークとなる1時台には4分間隔で貨物列車が雁行する場面も存在する。これは東京を深夜に出発した関西・中国・九州向けの列車が深夜時間帯に名古屋地区を通過するダイヤになっているためであるが、深夜は線路の点検を行う時間帯でもあり、現

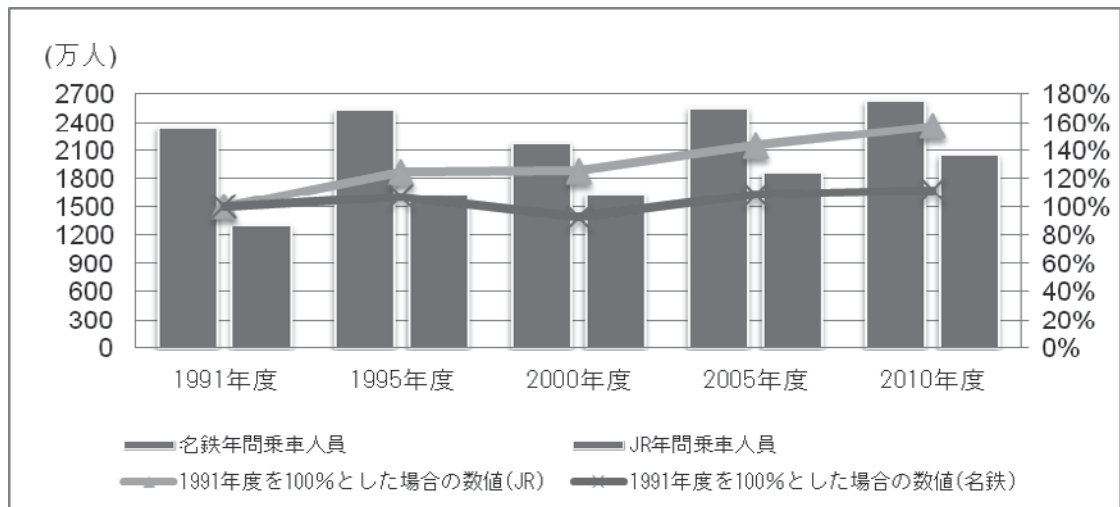


図4 金山駅の年間乗車人員の推移

※数値は金山駅で乗車した人の数を示した「年間乗車人員」であり、降車した人の数は含んでいない。
名古屋統計書より筆者作成

に1時間程度の空白⁵⁾を確保する必要があり、決して余裕がある状況ではない。

それに加え、JR旅客会社は経費削減や現行のダイヤでは必要がないという判断で、旅客駅の待避線を削減する傾向⁶⁾がみられる。所定ダイヤで運行されている場合は問題ないが、ダイヤが乱れた際に列車順序の変更などがしにくくなり、所定ダイヤの回復までにより時間を要するケースが発生している。

また、旅客列車の多い日中の時間帯に貨物列車が遅れた場合、旅客会社の判断によって貨物列車の運行ダイヤを変更する場合⁷⁾があるほか、大雨や大雪等で運行見合わせの時間が長時間になった場合、「24時間手配」と称する措置がとられることがある。これは、遅れの時間が長くなった場合、24時間手配を決めた駅で翌日の所定時間まで列車を停車させ、その駅から先は翌日の所定ダイヤで運行するというものであり、表4のような関係となる。

急送品に関してはその駅でコンテナを降ろし、トラックでの代替輸送や別の列車での輸送などが荷主との協議によって決定される。遅延が拡大するという意味では問題があるものの、先にも述べたように貨物列車は一般の旅客列車よりはるかに長い運行距離であり、遅れの時間次第では折り返しの列車、そのまた折り返しの列車と遅れの影響が長引くことがあるため、「24時間手配」(さらに「48時間」、「72時間」など、24時間単位で増やされる場合がある)は全体への影響を少なくする上では有効な手段と考えることもできる。

IV. 大規模災害発生時における鉄道貨物輸送の対応

IV-1. 阪神・淡路大震災(1995年)の事例

2011年に東日本大震災が発生するまで、1987年に国鉄が分割民営化された後、最も長い期間にわたって鉄道

表4 大阪貨物ターミナル駅を10/1に定時で出発した福岡貨物ターミナル行き「2081列車」が13時間遅れて到着した広島貨物ターミナル駅で「24時間手配」となった場合の関係

| | 大阪貨物ターミナル | 広島貨物ターミナル | 福岡貨物ターミナル |
|----------------|-----------------|-----------------------|------------------|
| 【所定ダイヤ】 | 12時12分発車 | 18時18分到着・21分発車 | 翌日0時30分到着 |
| 10/1 発の列車 | 12時12分(定時) | 7時18分着(13時間遅れ) | 広島～福岡は運休 |
| 10/2 発の列車 | 大阪～広島は運休 | 18時21分発(定時) | 10/3 0:30(定時) |

※広島貨物ターミナル駅～福岡貨物ターミナル駅では遅れが発生せず、定時運行が実現した場合。

貨物輸送に影響を与えた災害としては、1995年1月17日に発生した阪神・淡路大震災がある。JR東海道本線は高架構造になっている六甲道駅の高架橋崩落、またJR山陽本線は新長田駅付近の盛土崩壊などで尼崎駅～西明石駅間が不通となり、発生直後は復旧までに4か月程度かかるものとみられていた。しかし早期復旧に対する様々な努力がなされた結果、不通期間は当初の予想よりも大幅に短縮され、74日後の4月1日までに被災箇所への復旧、開通にこぎつけている。また、JR貨物の自社路線である貨物専用の神戸港線（3.4km）でも盛土崩壊や橋脚の損傷などがあったが、こちらも4月1日までに復旧が完了した。

しかし、74日間という長期間の不通により、JR貨物における輸送量の約40%を占める本ルートが受けた影

響は甚大であった。その影響を表5および表6に示す。

鉄道を活用した迂回輸送については、2月11日より開始された。旅客に対しては、「尼崎駅～福知山線経由～福知山駅～山陰本線経由～和田山駅～播但線経由～姫路駅」というメインルートのほか、距離が短い「尼崎駅～福知山線経由～谷川駅～加古川線経由～加古川駅（～山陽本線経由～姫路方面）」というルートが迂回乗車ルートとして指定され、播但線には大阪駅～姫路駅を結ぶノンストップの快速列車や、和田山駅で山陰本線の特急列車に連絡する快速列車などが臨時運行された。加古川線経由のルートは直通列車の運行が設備の関係でできなかったが、それでも車両数の増車や臨時列車の運行がなされ、接続駅である谷川駅での乗換旅客数は震災前の1日平均260名が8,500名へと大幅に増加した。

表5 阪神・淡路大震災によってJR貨物が受けた影響

| 項目 | 具体的な数値 |
|---|---|
| 不通になった列車の本数 (臨時列車は除く) | 1日あたり88本(総運休列車本数は4,488本) |
| トラックによる代行輸送の実施 (1月20日～3月31日。往復分) 代替輸送実施区間：大阪～姫路 | 1日あたり400個の輸送能力でスタート。(トラック200台が担当)道路規制の緩和で徐々に増やし、3月6日以降は1,100個の輸送力を確保。 |
| 船舶による代行輸送の実施 (1月21日～3月31日) | 水島・岡山・広島・高松～大阪の4区間、東京・名古屋～博多の2区間がメイン。 この計6区間でコンテナ33,712個が輸送された。 |
| 迂回ルートでの貨物列車運行 | 180本(2月11日～3月30日) |
| 直接の減収額 | 106億円(うち、コンテナ輸送は98億円) |

表6 コンテナのトラック・船舶による代行輸送および迂回輸送の実績

| | トラック (トラック台数は延べ数) | 船舶 | A: トラック+船舶 | B: 迂回輸送 | A+B: |
|----|-----------------------------|---------|------------|---------------------|---------|
| 1月 | トラック1,797台、 コンテナ3,569個 | 2,237個 | 5,806個 | - | 5,806個 |
| 2月 | トラック9,796台、 コンテナ19,462個 | 15,304個 | 34,766個 | 1,755個 (2月11日開始) | 36,521個 |
| 3月 | トラック15,735台、 コンテナ31,483個 | 18,957個 | 50,440個 | 4,218個 (3月30日終了) | 54,658個 |
| 合計 | トラック27,328台、 コンテナ54,514個 | 36,498個 | 91,012個 | 5,973個 | 96,985個 |

表5、表6とも「鉄道ジャーナル」1996年6月号P53-P57の記事より筆者まとめ

ただし、播但線と加古川線は共に電化されていない単線であったほか、特に加古川線は列車の行き違いが可能な駅の数や行き違い用の線路におさまる車両の数が大きく制約されていたため、貨物列車の迂回運行に際しては、陰陽連絡線の1つである伯備線を活用し、「尼崎駅～福知山線経由～福知山駅～山陰本線経由～伯耆大山駅（鳥取県米子市）～伯備線経由～倉敷駅～山陽本線経由～西岡山駅」というルートが用いられた。

ところがこのルートも山陰本線の城崎駅（現：城崎温泉駅）～伯耆大山駅間は電化されていなかったほか、伯備線内などには急こう配の区間が存在した。加えて福知山線・伯備線の一部区間以外は単線であったため、迂回運行の列車は1列車あたりコンテナ50個までしか輸送できず（通常は150個）、輸送力は通常の3%にも満たなかった。所要時間についても、約170kmである尼崎～岡山間（東海道本線・山陽本線経由）に比べ、およそ3倍の約500kmに距離が延びることから、通常の2時間強という時間は実現できていない。また、通常の貨物列車は運行されていなかった区間であることから、JR貨物はJR西日本に乗務員（運転者）の訓練を依頼したほか、臨時貨物列車をけん引する機関車のなかには、遠く北海道から受け入れたものも含まれていた。だが、輸送力は通常の約30%にとどまっている。

IV-2. 東日本大震災の事例

2011年3月11日、東北地方を震源とする巨大地震「東日本大震災」が発生した。鉄道においては、発生直後東北はもとより首都圏エリアにおいてもほぼすべての路線が運行を見合わせ、首都圏ではいわゆる「帰宅困難者」が多数発生したのは記憶に新しい。被災地である東北地方の太平洋側エリアに向けては、東北本線と常磐線が主なルートとなるが、その2路線も当然運行見合わせとなった。

東日本大震災では、仙台市周辺や千葉県の製油所が甚大な被害を受けたことから、石油製品の不足が大きな問題となった。被害を受けた製油所をカバーすべく、被害を受けなかった西日本エリアの製油所から被災地に向けた石油製品の輸送も行われたが、輸送に用いるトラック自体の燃料確保にも苦勞する状態であった。

そこでJR貨物は3月14日、比較的早期に復旧した盛岡以北の路線を活用し、首都圏（製油所の最寄り駅である神奈川県・根岸駅）から上越線を経由していったん

日本海沿岸を北上し、青森から南下して盛岡へ至るルートで、石油製品を輸送する臨時列車の運行計画を立てた。ところが、石油輸送の列車はその大半が輸送距離300km未満であり、今回のような1,000kmを超える距離の輸送は前例がなかったほか、全線が複線である東北本線とは異なり、日本海沿岸の羽越本線と奥羽本線には単線区間も多く（ともに約半分が単線）、青森駅～八戸駅～目時（青森県）駅は第3セクター「青い森鉄道」、目時駅～盛岡駅は同じく3セクの「IGR いわて銀河鉄道」の路線であることから、単線区間が多いことでの線路容量という点と、第3セクター会社を含む複数会社間との調整が必要になったことで、臨時列車の運行実現は困難であると考えられた。

しかし、関係各方面との調整の結果、3月18日夜からの運行が実現した。運行に際しては非常に重量の大きな石油輸送列車に線路の耐久性の確認が取れていなかったため、あえて旧式の貨車（総重量54トン。現在主流は総重量60トンのタイプである）を使用するなどの工夫がなされ、不測の事態にも速やかに対応できるようにと乗務員もベテランを揃えた。列車は約26時間で盛岡駅に到着し、3月21日からは1日2往復に増発されている。さらに3月25日からは、福島県への輸送も追加された。ただしこちらも東北本線が依然不通であったため、新潟から会津若松などを經由する磐越西線を経由して根岸駅と郡山駅を結ぶものである。磐越西線に至ってはさらに条件が厳しく、貨物列車が運行されていないことや、一部区間が電化されていないこと、さらには急な勾配が存在することなどが課題となった。しかし、JR貨物はディーゼル機関車を北海道や東海、近畿地方からも集め、磐越西線内は機関車2両で通常の約半分・10両のタンク車をけん引する手法を採用し、運行にこぎつけた。しかし、機関車2両でも急勾配を登れないケースがあることが判明したため、その後機関車は合計3両に増やされている。また、羽越本線等の増発に備え、電気機関車の手配も行われている。

そして関係者の努力により、東北本線は約40日後の4月21日に最後まで不通となっていた区間の運行が再開され、一部徐行区間は残るもののほぼ通常ダイヤでの運行が再開された。石油輸送については、東北本線経由にルートを変更したうえで、引き続き根岸駅～郡山駅・盛岡駅間で1日最大1,900キロリットルの輸送が継続されていたが、宮城県内にある製油所の復旧に伴い、2011

年9月6日で運行を終了している。ただし、関東から東北・北海道への鉄道貨物輸送において、東北本線と並ぶ貨物輸送の重要路線となる常磐線については、福島県内の一部区間が福島第1発電所の事故に伴う「立入禁止区域」に含まれたことで、運行再開のめどは立っていない。

また、JR貨物のグループ会社である鹿島（茨城県）、福島、仙台、八戸（青森県）の各臨海鉄道も大きな被害を受けた。鹿島臨海鉄道は6月7日に全線で再開され（5月下旬に一部区間で運行を再開）、八戸臨海鉄道も6月2日に運行が再開された。また復旧に時間がかかった福島・仙台的臨海鉄道も、福島臨海鉄道は2012年2月、仙台臨海鉄道は2012年9月に全線で運行を再開した。施設面での被害は、宮城県の石巻港駅が2012年10月に復旧したことで、すべて復旧が完了している。今回の東日本大震災において、JR貨物は発生直後に表7に示したような取り組みを行い被災地の支援にあたった。

また、2012年3月からは、常磐線経由で運行されていた貨物列車のうち、4往復を東北本線や上越線などに迂回して運行する列車を新たに設定し、輸送力の確保に努めている。

そして、2012年9月からは、東北3県の被災地で発生したのがれきの広域処分に際し、これまでの定期列車に加え専用列車の運行を開始している。現在は1日1本、360トン（満載時）のがれきを積んだ列車が、宮城県から東京都内の貨物駅まで運行されており、密封可能ながれき専用の特殊コンテナを用いて輸送過程でのがれきの飛散等を防いでいる。

IV-3. 「危機管理規程」の制定（1996年）と成果

先にも述べたが、1995年に発生した阪神・淡路大震災の時は、トラック・船舶・迂回列車運行というあらゆる手段を講じて、輸送能力としては約30%の確保にとどまってしまった。その教訓を踏まえ、JR貨物は1995年3月に「危機管理委員会」を社内に設置し、1996年5月には新たに「危機管理規程」を制定して、地震を含めた災害時の安定輸送確保に向けたマニュアルづくりを行うとともに、様々な対策を実施した。表8にその内容を示す。

この「危機管理規程」の内容が初めて本格的に活かされたのが、2000年に発生した北海道・有珠山の噴火に対する対応である。この噴火により、函館と札幌を結ぶ

表7 東日本大震災発生直後、JR貨物が行った取り組みの例

| 項目 | 概要 |
|----------------|---|
| 迂回運行・代替輸送の実施 | ・日本海縦貫線（北陸本線・信越本線・羽越本線・奥羽本線を経由して、関西と青森間を日本海沿岸の路線でつなぐルートの通称）経由での迂回列車の運行。 ・船舶代行輸送の実施（日本海ルート・太平洋ルート） |
| 臨時列車の運行 | ・被災地で不足する石油製品を供給するために、盛岡および郡山へ向けた臨時石油輸送列車を運行。 |
| 無償輸送の実施 | ・被災地へ向けた支援物資の無償輸送を実施（3月17日～4月20日）。個人は対象外で、自治体や企業からコンテナ1つ（5トン積載可能）単位で受け付けた。 |
| 荷主と協力した救援物資の提供 | ・地震発生に伴い、東北本線および常磐線内で立ち往生した貨物列車の積み荷について、荷主に提供を要請。これに応じたホクレン（北海道）は、宮城県に農産物340トン（商品価格で約5,600万円相当）を無償提供。 |
| 復興支援キャンペーンの実施 | ・東北地方で運用される機関車15両に「がんばろう東北」、および青森・岩手・宮城・福島の4県それぞれのメッセージを掲出して運行（4月26日より半年間）。 |

各種報道より筆者まとめ

表 8 1996 年 5 月制定「危機管理規程」の主な内容

| 項目 | 概要 |
|----------------------------|---|
| 非常時対策本部の設置および基準 | A: 災害が関東地区以外で発生した場合…本社（当時は新宿、現在は千駄ヶ谷）に本部設置。震度 6 以上は緊急連絡の有無に関わらず全員出社。 B: 災害が関東地区で発生した場合…本社が使用不能となった場合の代替機能設置個所について規程を設けた。①JR 東日本本社ビル内（新宿）設置の JR 貨物会議室→②田端機関区（東京・北区）→③関東エリア内で機能が確保される出先機関（高崎・大宮・八王子など） |
| 列車運行権限の委譲 | 関東地区で災害が発生し、本社機能が失われた場合、その回復までは東北支社及び関西支社が運行指令を行う。 |
| 情報通信手段の確保 | 1. 本社・各支社において NTT の緊急電話指定（現：災害時優先電話）を申請、最低 1 回線を確保。 2. GPS 発信機を機関車に搭載、乗務員所持の携帯電話や鉄道無線不通時にも活用。（現在、GPS 発信機は顧客サービスの一環としても活用されている） |
| ダイヤ混乱時における 運転整理の基準化 | これまでは明確な基準がなかった運転整理（運転打ち切り or 運転継続の判断を行うこと）において、基準を設定。4 時間の遅れを目安に、A ランク（災害の復旧に長期間を要する場合）、B ランク（復旧の見込みが明確になっている場合）、C ランク（影響を受ける列車数が数本程度の場合）の 3 種に分けることとした。A および B ランクの場合は運転打ち切り時の代替トラック確保や、冷蔵コンテナの発電機用補充燃料手配などを行う。 |
| 迂回運転の 速やかな実施に 向けての準備 | 迂回運行として想定される路線で訓練運転を行い、災害発生時における円滑な迂回運行の実施を目指す。対象としては、室蘭本線の代替としての函館本線（長万部～札幌間）、東海道本線および山陽本線の代替としての福知山線・山陰本線・赤穂線・岩徳線・呉線がある。 |

「鉄道ジャーナル」1996 年 6 月号、P53-P57 より筆者まとめ

重要幹線である室蘭本線が長期間（3月29日～6月8日）不通となり、列車は函館本線経由での運行となった。現在の函館本線は普通列車のみが上下合わせて15本（2000年当時、最も列車本数が少ない熱帯駅～蘭越駅間）運行されるローカル線であったが、JR北海道は一部の普通列車をバスによる代行輸送にしたうえで、不通になった翌日から臨時特急列車を1日18本、貨物列車を4本（最終的には10本）運行するダイヤを組んで対応した。

しかし急勾配が多く、単線区間での列車交換設備の関係から、貨物列車は通常コンテナ貨車20両編成であるところ、半分の10両編成に制限された。そのため、1日50本程度が運行されている室蘭本線の需要を函館本線だけで賄うことはできず、五稜郭駅（現：函館貨物ターミナル駅）には、約500個のコンテナが足止めされ

る事態となっている。そこでJR貨物は船舶11隻による代替輸送に加え、トラック代行輸送の区間を短縮するために、長万部駅構内に仮設の貨物取扱施設を建設し⁸⁾、トラックと列車を組み合わせた迂回輸送を行った結果、3週間後には所定の約80%まで輸送力を回復させている。

そして2011年の東日本大震災でも、発生の7日後に迂回輸送が開始された。先の有珠山噴火の「翌日」よりは遅いものの、被害を受けたエリアがきわめて広範囲であり、また計画停電などの影響もあったことから、時間差はある程度やむを得ないものであると考えられる。

また急遽決まった石油輸送では、線路を保有するJR東日本や石油元売り会社の努力により、通常よりもはるかに早い手続きが進められたのは特筆される。

V. 考察と今後の課題

本論文では前半部で「通常の運行時に発生する輸送障害」、後半部では輸送障害のなかでも「大規模災害発生等の非常時における対応」という2つの視点に立ち、JR貨物がとってきた対策や現況について再検証を行った。

まず「通常の運行時に発生する輸送障害」では、旅客会社との比較では、車両や係員のミスの原因とする輸送障害の割合が高いことが確認された。しかし、ミスが起こる可能性が高い連結や入換等の作業割合が旅客会社より多く、一概に比較するのは難しいということや、JR他社と同様に急ピッチで世代交代が進んでいる⁹⁾ 現段階では、JR貨物の輸送障害がJR旅客会社と比較して多いわけではないという見解に達している。また車両については、貨物列車の性質上、機関車が貨車を牽引するという構成を大きく変化させることは困難であると考えられる。そのためには老朽化した車両の更新のペースを向上させる¹⁰⁾ と共に、予備の機関車を主要幹線ではおおむね150~200km間隔で主要な貨物駅等に配置し、トラブル発生時にすみやかな救援や交換ができるようにし、影響を最小限に抑える取り組みも有効であると考えられる。

そして、「大規模災害発生時における対応」では、それまで明確な対応策が定められていなかった阪神・淡路大震災の経験を踏まえて策定された「危機管理規程」が、その後の大規模災害における長期の運転見合わせ時に一定の効果を発揮したことが再確認された。特に東日本大震災では、通常列車の迂回に加え、被災地で不足した石油製品の輸送という新たな需要に対し、短期間で実現させた実績は大きく、各種メディア等でも取り上げられたことで鉄道貨物輸送への注目度が高まったことは特筆に値する。

今後の研究課題としては、輸送障害の軽減に向けてJR貨物やJR旅客会社ならびに第3セクター会社が行っている取り組みを調査し検証するなかで、不十分な点があればそれを明らかにすることが最優先の課題として存在していると考えている。2011年度の実績で約91%の定時運行率¹¹⁾ をさらに高めていくことで、トラック輸送と比較した際に鉄道輸送が有利となる「時間の正確さ」がさらに際立ち、鉄道利用の拡大につなげるこ

で、鉄道貨物輸送を移行先としたモーダルシフトのさらなる推進に役立つことが、鉄道貨物輸送の存在意義を向上させることにもなると考える。

注

- 1) 在来線車両の場合、おおむね製造から40年程度が寿命とされるケースが多い。ただし、JR発足後に製造された電車やディーゼルカー、機関車等では電子部品が多用されており、これらの電子部品は10年程度を経過すると更新されるパターンが多い。
- 2) 例えば、山陽本線（兵庫県の神戸駅から福岡県の門司駅を結ぶ路線）において走行する貨物列車の機関車は、基本的に東京・愛知・大阪・岡山の4基地に所属する機関車が使用されている。しかし、一番西にある岡山から門司まではおよそ400kmの距離があり、広島県内や山口県内でのトラブル発生時に、すぐに対応できるとは言い難い状況である。私見ではあるが、広島県内にある「広島貨物ターミナル駅」や、貨物駅ではないもののJR西日本の車両基地がある山口県内の「新山口駅」などに救援や故障時の交換に備えた予備の機関車を常に待機させておくなどの手法を採用すれば、広島・山口県内でのトラブル発生時にもおおむね1時間以内に予備の機関車を現地へ派遣することが可能となり、輸送障害の影響を小さくすることが可能になると考えられる。
- 3) これらの路線名称は正式名称ではないが、旅客路線との区別をするためにJR部内等で広く使われている名称であり、「城東貨物線」は国土地理院の「2万5千分1地図」等でも記載されている。
- 4) 名古屋駅より3駅岐阜寄りの「稲沢駅」を発着する1日の上下本数は上下各66本である。毎日運転されない列車を含む。
- 5) 2012年3月時点での東海道本線下りダイヤでは、稲沢駅を0時12分に出発する大垣行き普通列車ののち、1時48分に発車する貨物列車までの1時間36分が、稲沢駅と次の尾張一宮駅間における最大間合時間（列車の走らない時間）である。
- 6) 並行する新幹線がなく、多くの長距離旅客列車と貨物列車が共存する北陸本線にその一例を見ることが出来る。北陸本線の福井県内区間（新正田駅～牛ノ谷駅の19駅・85.3km）では、旧国鉄時代には11駅に待避線があったが、現在はうち3駅で待避線が撤去されている。その他にも、高架化で待避線を兼ねたホームが少なくなった駅（福井駅）や、2本あった待避線が1本に減った駅（今庄駅）などがある。
- 7) 鉄道ジャーナル2001年3月号、P20-P27「北の国からECO POWER 金太郎上京す-JR貨物の高性能ハイテク機関車の活躍を見る」では、15分遅れで黒磯駅（栃木県）に到着した札幌貨物ターミナル発名古屋貨物ターミナル行き貨物「3086列車」が、JR東日本の指令所が行った運転整理によ

- り、黒磯駅を1時間遅れで発車することになったという内容の記述がある。黒磯駅はこの駅を境に電化方式が異なる関係もあり、上野駅から出発する東北本線の普通電車の終点であり、ここから上野駅に向かうにつれ、旅客列車の本数も急増していく関係で運転整理が行われた模様である。ただし、列車によっては途中駅で長めの停車時間が設定されることもあり、多少は遅れを回復できるようにしている。
- 8) 仮設の貨物取扱施設は、長万部駅構内に設置され、土地を所有する長万部町やJR北海道の協力を受け、4月13日に設置が決定、突貫工事で4月21日から使用を開始した。
- 9) これはJR貨物だけではなく旅客6社を加えたJR7社に共通することであるが、国鉄末期からJR発足後の数年にわたり新規採用が抑制されていた関係で、JR貨物にとどまらず年齢構成がいびつになっていた。しかしここ数年で定年退職者が急増した関係で新規採用を行った結果、技術の継承が各社共通の課題と言われている。2002年から2012年の10年間で比較すると、JR本州3社（東日本・東海・西日本）の社員平均年齢が約23歳低下したのに対し、JR貨物は5歳の低下となっている。
- 10) 鉄道車両の耐用年数は、財務省の「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」で定められており、電気機関車は18年、ディーゼル機関車は11年、コンテナ貨車は20年となっている。実際はおおむね製造から40年程度使用されることが多いが、この基準に当てはめると、JR貨物が保有する車両の大半は、すでに減価償却期間が終了していることになる。新型車両は省エネルギー（機関車）やメンテナンスの容易さ（機関車・貨車）、搭載可能なコンテナの種類数（コンテナ貨車）の観点でもメリットがあり、積極的な投資を行い更新していくことで、運営面にもプラスとなる。
- 11) JR貨物へのヒアリング調査より。ここでの「定時運行率」は、60分以内の遅れで運行された列車の割合を示す。

【主な参考文献・資料】

1. 日本貨物鉄道株式会社（2007）『貨物鉄道百三十年史』 上巻、中巻、下巻
2. 日本貨物鉄道株式会社（2007）『写真で見る貨物鉄道百三十年』
3. 日本貨物鉄道株式会社（2007）『鉄道貨物輸送の現状と展望』（直接入手資料）
4. 交通新聞社（2011・2012）『JR時刻表』（2011年3月、2012年3月）（2冊を併用しています）
5. 安部誠治・李容相（2004）「日本の鉄道貨物輸送の現状と課題」『関西大学商学論集』第49巻1号、pp.107-125 および第49巻2号、pp.333-343（上下分割掲載）
6. 伊藤直彦（2008）「鉄道貨物輸送の現状と課題」『運輸政策研究』10巻4号、pp.62-66
7. 小澤茂樹（2010）「鉄道貨物輸送に関するダイヤ配分の一考察」『交通学研究』54巻、pp.205-214
8. 佐藤圭介・福村直登（2009）「ダイヤ乱れ時の貨物機関車運用整理問題」『情報処理学会論文誌』2巻3号、pp.97-109
9. 名古屋統計年鑑（平成8年度版～平成23年度版）
10. 会社四季報・会社四季報（未上場会社版） 東洋経済新報社（2001年度版～2012年度版）
11. よみがえる鉄路-阪神・淡路大震災鉄道復興の記録-（1996）、運輸省鉄道局、阪神・淡路大震災鉄道復興記録編集委員会
12. 貨物時刻表 2012年度版（2012）、鉄道貨物協会
13. 鉄道ジャーナル 1995年6月号、1996年6月号、2001年3月号 発行：鉄道ジャーナル社
14. ホクレン農業協同組合連合会ニュースリリース「東北地方太平洋沖地震被災地への支援物資の提供について」（2011年3月16日配信）
<http://www.hokuren.or.jp/news/20110316b.html>（最終確認：2011.06.01）
15. サンケイビズ「JR貨物、不屈の鉄道魂 被災地へ燃料、壁乗り越え達成」（2011年3月25日配信）
<http://www.sankeibiz.jp/compliance/print/110325/cpd1103250503003-c.htm>（最終確認：2011.05.31）
16. 朝日新聞アサヒコム「被災地へ石油を運べ JR貨物奮闘」（2011年4月8日配信）
<http://www.asahi.com/travel/news/TKY201104070310.html>
17. 読売新聞「JR東北線 きょう全線復旧 貨物も運転再開 救援物資の輸送加速」2011年4月21日朝刊
18. カーゴニュース「臨海鉄道の復興には自治体、荷主企業と協議 -JR貨物小林社長」（2011年5月19日配信）
http://www.cargo-news.co.jp/contents/code/110519_3（最終確認：2011.05.30）
19. 毎日新聞「東日本大震災：赤字の三セク 石油輸送支える」2011年5月22日朝刊
20. サンケイビズ「鹿島臨海、主要区間で再開 被災貨物鉄道の復旧進む」（2011年5月26日配信）
<http://www.sankeibiz.jp/business/print/110526/bsd1105260504001-c.htm>（最終確認：2011.06.01）