

【特別賞】

鉄道貨物輸送のさらなる飛躍を目指して

～新たな挑戦と可能性～



日本貨物鉄道株式会社 吹田機関区
千葉 央雄 様

1. はじめに

当社は、今2つの変革期を迎えている。

1. 昭和56年頃から「モーダルシフト」という概念が社会的に認識されるようになった。当時は、第二次石油危機の中で石油使用の抑制が目的であったが、近年では環境負荷の低減を目的とし、以来、総合物流施策大綱、京都議定書目標達成計画等地球温暖化対策及び労働力不足対策に資する対策として推進してきた。とかく、社会が抱える問題が年々深刻化し、鉄道貨物輸送は単に「モノを運ぶ輸送機関」から、「社会が抱える問題を解決する輸送機関」へと変化してきている。この変化を真摯に受け止めて、我々が得意とする鉄道貨物輸送の社会的役割を十分に果たさなければならない時期にある（第一の変革期）。

2. 当社においては、全社員が3カ年で取組んできた「中期経営計画2016」の最終年度を迎えている。これまで通り鉄道事業を見つめ直す時期でもあるが、決して鉄道事業の黒字化が最終目標で終わってはいけない。来年度以降は、磨き上げた経営基盤の上で鉄道事業を行い、これまで以上に当社の社会的役割を十分に果たしていかなければならない。

ある本では、企業は萌芽期、発展期、成熟期、衰退期というサイクルを乗り越えなければならない厳しい宿命にあり、発展期から衰退期までは30年程度と言われている。その考えは、国鉄分割・民営化からまもなく30年を迎える当社も同じであり、今ある鉄道貨物輸送の問題をさらに直視し、改善し、従来の方法に捉われないで取組んでいかなければならない。末永いJR貨物のこれからの考え、鉄道事業主体のもと、JR貨物を発展、変革していく時期でもある（第二の変革期）。

本書では、日夜貨物列車の運転業務に携わりながら得た知識・経験等を活用し、鉄道貨物輸送について研究を行った。鉄道貨物輸送のさらなる飛躍を目指すには、鉄道事業の根本である貨物列車を見つめることが重要であると考えている。本書の内容が、今後の鉄道貨物輸送のお役に立てれば、大変光栄である。

2. 鉄道貨物輸送を見つめて

2.1 モーダルシフトの基礎知識

「モーダルシフト」とは、国内幹線貨物輸送をトラック輸送から、大量輸送機関である鉄道または海運に転換し、トラックとの協同一貫輸送を推進することである。これにより、環境負荷の低減・道路渋滞の緩和・トラックドライバー不足の解消等、山積する問題の解決策として大きな効果が得られる。

図1は、モーダルシフトの体系を表したものである。ここで大切なことは、鉄道・海運・トラックがそれぞれの特性を活かしながら連携し、今日の物流を支え、モーダルシフトに寄与していることである。一般に、「モーダルシフトは、何か？」と考えた時、「トラック輸送を廃止する」というイメージはないだろうか。それは、鉄道・海運・トラックのそれぞれの環境負荷を比較し、負荷の低い鉄道・海運に全てを託す意味に繋がり、「真のモーダルシフト」とは決して言えない。

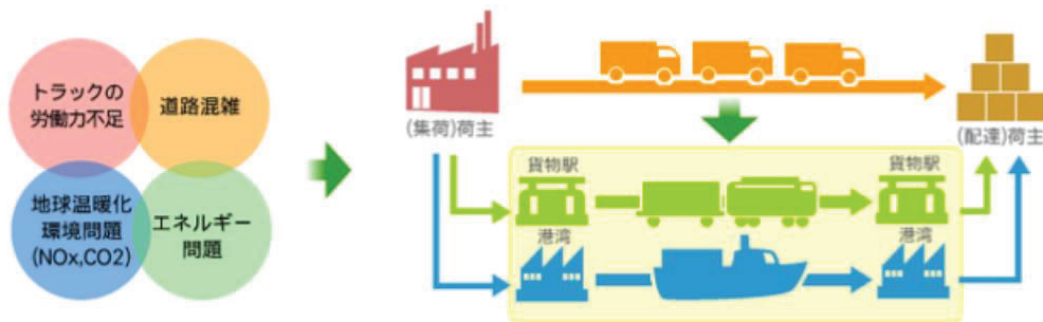


図 1. 物流におけるモーダルシフト

平成 26 年 10 月 6 日、台風 18 号の影響により東海道線由比～興津間で発生した土砂流入による東海道線不通を最近の例にして考えてみたい。これは、日本の物流大動脈東海道線が寸断された大きな事象であり、復旧までの 10 日間は列車の運休を余儀なくされたが、迂回運転の実施や静岡貨物・西浜松駅の折返し運転等全体の約 20%の輸送を確保できた。この時、不通区間では臨時トラック輸送が実施され、寸断された線路を繋ぐ大役であったことは記憶にまだ新しく、トラック輸送の重要性も再認識できた。この例のように、モーダルシフトを推進するにあたり、鉄道・海運・トラックのそれぞれの特性を活かすことが前提である。

2.2 鉄道貨物輸送の問題

日本国内での物流を見ると、鉄道貨物輸送のシェアは全体の 4%程度に留まっており、十分なモーダルシフトの推進が果たせているとは決して言えない状況にある。モーダルシフトの推進にあたり、これまでに東海道・山陽線鉄道貨物輸送力増強事業、隅田川駅鉄道貨物輸送力増強事業等鉄道インフラの整備や鉄道貨物輸送新規顧客への補助制度、エコレールマーク認定事業等に取り組んでいる。これは当社だけでなく、国も積極的に取り組んでいる内容であり、今後も継続していく必要がある。

ここである資料を参考にしたい。平成 27 年国土交通省が物流事業者を対象に実施した「鉄道利用を拡大・検討するに当たっての懸念・課題」というアンケートに以下のような回答があった。

- ・ 災害に弱く、輸送の確実性に不安がある。
- ・ 40ft 背高コンテナが輸送できない。
- ・ 輸送状況に関する情報が入手しにくい。
- ・ 近くに貨物駅がない。
- ・ 災害、事故時に、顧客への対応に不安がある。 等、他多数

また、同アンケートにおいて「鉄道輸送に関心がある理由」についての設問に対して、以下のような回答があった。

- ・トレーラーが確保しにくくなっているから。
- ・輸送コストにおいてメリットがありそうだから。
- ・CSR に積極的に取り組んでいるから。
- ・リードタイム（所要時間）に余裕があるから。
- ・輸送の信頼性、安全性が高そうだから。

以上の回答を踏まえて、鉄道貨物輸送には当社内の問題に加えて、お客様目線からの多くの問題がある。今後も良質なサービスを提供していく為には、問題を決して無視せず、1つでも2つでも解決していく必要がある。鉄道貨物輸送の関心が高まっていることは明確であり、この関心を我々自身が掴み取らなければならない。そこで、鉄道貨物輸送の要でもある貨物列車に着眼して、様々な可能性や提案を述べることにした。

3. 貨物列車の改革

3.1 貨物列車の分類

貨物列車は、機関車牽引列車と電車列車に大別される。前者は、組成された貨車の先頭に動力源である機関車を連結し、大きな牽引力を発揮しながら、重量かつ長編成を1度に運転することができる（動力集中方式）。この方式は、非常に古い歴史を持ち、現在当社の貨物列車の主流である。一方、後者は編成中にいくつかの動力源を分散して配置し、1車あたりの重量を抑えながら、機関車牽引列車よりも最高速度の向上・曲線通過時の速度向上等により、高速運転ができる（動力分散方式）。この方式は、旅客列車では主流であるが、当社では他の輸送機関との競争力強化で開発されたM250系特急コンテナ電車（以下、M250系）がその例である。両者の比較を表1に示す。

表1. 機関車牽引列車と電車列車の比較

	長 所	短 所
機 関 車 牽 引 列 車	①重量・長編成を牽引できる。 ②機関車によって電化・非電化、電源（直流・交流等）の違い、線区勾配等の違いに対応できる。 ③途中駅で貨車の解放・連結が容易である。 ④タンクやコンテナ等多種の貨物列車に対応できる。 ⑤機関車と貨車との間は、ブレーキ管を連結すれば、運転可能であり、ブレーキシステムが簡易で済む。 ⑥車両整備・保守する施設が、手狭で済む。 ⑦動力源が集中している為、整備・保守がしやすく、コストが小さい。	①加減速性能が悪く、高速運転（110km/h以上）ができない。 ②動力源が機関車のみであり、故障すると前途の運転ができない。 ③連結した各車両の状態が把握しづらい。 ④線路への負担が大きい（軸重が大きい）。 ⑤列車を初めから組成するには、手間がかかる。 ⑥動力源が集中している為、悪天候時は粘着力が低下しやすい。

電 車 列 車	①加減速性能が優れ、高速運転ができる。 ②曲線や上り勾配上を走行する際に、機関車牽引列車よりも速度向上ができる。 ③動力源が故障した場合、他の車両の動力源を使用して運転ができる。 ④連結した各車両の状態が監視できる。 ⑤線路への負担が小さい（軸重が小さい）。 ⑥終端駅での折返し運転に対応しやすい。 ⑦旅客列車との並行ダイヤを組みやすい。	①重量・長編成の運転が困難である。 ②途中駅での解放・連結ができない。 ③非電化区間では運転できない。 ④車両を整備・保守する施設が、広大になる。 ⑤動力源が分散している為、整備・保守をする際の手間やコストが大きい。
------------------	---	--

表 1 から、両者には複数の長短が存在することが分かる。今後の鉄道貨物輸送を発展させていくには、これらの長短を考慮し、輸送力・競争力・運転線区の特徴や条件等を十分に鑑みて、開発・挑戦することが大切である。機関車牽引列車、電車列車のそれぞれが持つ特性を活かしながら、鉄道貨物の次代を切り拓いていくべきである。

3.2 機関車牽引列車を見る

(1) 高速貨物列車の改善

現在、当社の貨物列車は全国的に見て、機関車牽引による高速貨物列車が主である（高速貨物列車には、コンテナ列車とタンク列車が存在するが、ここではコンテナ列車のみ扱うことにする）。高速貨物列車は、表 2 のように分類され、その内訳は高速貨 A または高速貨 B が大半を占めており、高速貨 C はわずかである。また、この他にもレール、石油類や甲種車両輸送等専用貨物列車 A・B がある。

表 2. 高速貨物列車の分類

種 別	意 味
高速貨 A	最高速度 110km/h 又は 100km/h で運転できる貨車で組成した列車
高速貨 B	最高速度 95km/h 以上で運転できる貨車で組成した列車
高速貨 C	最高速度 85km/h 以上で運転できる貨車で組成した列車

ここで、車両の最高速度に注目したい。まず、機関車は国鉄から継承した多くの機関車が大半を占めていたが老朽化に伴う置換えを行い、現在は JR 化後に開発した EF210 形式や EH500 形式等の新形式機関車が主力となっている。最高速度 110km/h の性能を持ち、東海道・山陽線、東北線、鹿児島線等で活躍している。

次に、貨車であるが機関車よりも形式、車両数ともに多い。高速貨物列車に組成されるコンテナ貨車の代表例として、コキ 50000 系とコキ 100 系がある（コキ 100 系、コキ 101 系等厳密に言うとそれぞれ異なる車両であるが、ここでは特記する以外はこれらを総称してコキ 100 系とする）。コキ 50000 系は、国鉄時代にコンテナ貨車の主力として 3000 両以上も製造され、最高速度 95km/h の性能を持つ。コキ 100 系は、JR 化後に次世代のコンテナ

貨車として開発され、最高速度 110km/h の性能を持ち、応答性の高い電磁ブレーキを使用し 1300 トン列車の運転や国際海上コンテナの積載にも対応している（表 3）。コキ 100 系は現在、高速貨物列車に組成される主力貨車となっている。

表 3. コキ 50000 系とコキ 100 系の比較

	最高速度	電磁ブレーキ	特 記
コキ 50000 系	95km/h	非対応	各種大型コンテナに初対応
コキ 100 系	110km/h	対応	1300 トン運転・海上コンテナ積載対応

機関車牽引列車の性能は、機関車と貨車の組み合わせで決まる。その為、機関車の最高速度が 110km/h であっても、編成中にコキ 50000 系を使用するとその貨物列車は、最高速度 95km/h で運転することになる。このように、貨車の形式によって性能・最高速度の違いがあり、それは貨物列車の最高速度を決めるものになる。ゆえに表 2 に示した高速貨物列車が存在する。機関車は、新形式機関車への置換えが完了した車種もあるが、貨車の置換えは、車両数の多さから完了しておらず、その遅れもあってこのような貨物列車の最高速度にバラつきをもたらしている。しかしながら、このようなバラつきもまもなく終えようとしている。平成 18 年度にコキ 107 系が誕生し、翌年からコキ 50000 系の置換えが本格的に開始しており、平成 30 年度には全車が置換わる予定である。コンテナ貨車が全て最高速度 110km/h となれば、高速貨 A を基本とした貨物列車の運転も可能となり、現状よりも多数の機関車牽引列車が最高速度の向上に期待でき、リードタイムの短縮に繋がる。また、高速貨 A とした場合、組成した車両の性能が向上し、東海道線品川～茨木間（京都～茨木間は外側線に限る）で曲線の制限速度が基本から 5km/h 高い「特別の速度」が適用され、曲線における通過速度がわずかではあるが向上できる。さらに、過去に提言されたことのある駅構内の分岐器改良と制限速度の見直しといった線路インフラの改良や、最高速度 100km/h 電磁ブレーキ列車の 10% 下り勾配の制限を見直しといった運転関係規程類の改訂も欠かせないと考え、私も同様に推奨したい（本内容については、第 14 回鉄道貨物振興奨励賞当社大坪孝彰氏の論文を参考にさせていただいた）。

今後、コンテナ貨車の性能が揃えば、輸送障害発生後の柔軟な貨車運用変更にも、現状よりも対応できる。これにより、終着駅での折返し遅延の軽減に繋がる。しかしながら、これには限界があり、弾力的な運用を発揮することが望ましいが、異常時に十分な対応をしていくには大阪（夕）や福岡（夕）といった全国各地にある大型貨物駅を中心に予備編成の配置を継続し、できる限り始発駅からの遅延を発生させず、安定した輸送の確保に努めなければならない。

(2)新しい技術に期待したい

機関車牽引列車は、全ての動力を機関車が負担している為、雨や雪といった悪天候時には車輪とレール間の摩擦力が低下し、加速時に空転が発生しやすくなり、十分な牽引力が得ら

れなくなる。これは、機関車牽引列車の一つの短所でもある。この問題に対して、平成 26 年 10 月に当社と鉄道総研が「機関車の牽引力を向上させる主電動機制御方法の開発」を発表した。この新制御方法により、起動時（発車時）の平均牽引力が 5% 向上し、今後の新製機関車や既存する機関車への展開等も期待されている。

重量である貨物列車を旅客列車とのダイヤに並行させるには、停止から高速で走行するまでに要する時間を短縮する、加速力も重要になってくる。ともすれば、EH200 形式や EH500 形式等の出力の高い機関車を平坦線区でも運用すれば解決できる問題に見えるが、機関車のコストや電力設備の制約等もあり、適切な方法とは言い難い。既存する平坦線区の主力機である EF210 形式や EF510 形式等に、この新しい技術を早期に導入し、並行ダイヤに組みやすい輸送機材への変更も今後の課題である。

3.3 電車列車を見る

輸送において、宅配貨物等に求められる速達性は重要な課題である。M250 系が運転開始される以前の東京～大阪間の鉄道貨物輸送を見ると、その所要時間は最速 6 時間 40 分であった。中距離である同区間では、その所要時間はトラック輸送に及ぶことがなかった。一方で、モーダルシフトの推進が要求される物流事業者に対して、所要時間をトラック輸送との大差を軽減させ、鉄道貨物輸送の速達性と競争力に応える必要があった。

しかしながら、機関車牽引列車ではそれまでも車両性能向上や高速なダイヤ設定を行う努力をしてきたが、機関車牽引列車の特性上から所要時間の短縮には限界があった。そこで、動力分散方式を貨物列車にも採用し最高速度の向上、曲線での通過速度向上ができ、機関車牽引列車の短所を克服することで、M250 系では東京（夕）～安治川口駅間を 6 時間 10 分に短縮することができた。所要時間の短縮により、トラック輸送との競争力も強化されたことをはじめ、輸送に伴う CO₂ 排出量も削減され、鉄道貨物輸送の優位性が向上した。

(1) 電車列車による新たな可能性

M250 系は、運転開始時から 16 両固定編成の専用列車として運転している。31ft 大型コンテナ 28 個を輸送できるが、機関車牽引列車と比較するとこの輸送力は小さい。また、最高速度 130km/h で走行するには、懸念される駅構内通過時の風圧問題解消の為に、コンテナの空席を発生させないことが前提であり、運転の制約もある。これは、荷物変動に柔軟な対応が困難と言える。しかしながら、トラック輸送との競争力や高速化される旅客列車との足並みを揃え、輸送障害発生後のダイヤ調整がしやすいといった長所もある。過去を振り返れば、M250 系が登場した当時、「アジアの話題の電気鉄道」として取上げられ、鉄道友の会からは「ブルーリボン賞」を受賞した車両である。まさに、「新しい鉄道貨物輸送のあり方」を世の中に発信した車両である。非常に高い評価を受けた車両にも関わらず、その後の展開はされていない。培った経験やノウハウを活かし、新たな電車列車を導入すべきである。（私は、前年度第 16 回鉄道貨物振興奨励賞において、交直流型特急コンテナ電車の開発を

提案しており、今後の鉄道貨物輸送を考え、重複する内容ではあるが了承願いたい)

新たな電車列車をどの区間に導入するかを考えると、

①現行と同様、東京～大阪間の中距離輸送に新たに 1 本を追加する。日本の物流大動脈である東海道線の競争力を強化する。

②東京～九州間の長距離輸送に新設し、現行の機関車牽引列車よりも所要時間を短縮し、良質な輸送サービスを提供する。

を考案した。導入にあたっては、線区の条件や輸送量の現状、投入効果等多くの事項を十分に検討した上で、判断しなければならない。

また、①に関しては直流電車で問題はないが、②に関しては新たな交直流電車の開発となるが、東北線や日本海縦貫線でのさらなる水平展開も可能である。

(2)導入にあたっての課題と新たな発想

電車列車は、機関車牽引列車と異なり固定編成での運用となる。固定編成では、編成全体を監視することができ、各車両の軸温度異常やフラット検知等の情報を運転台モニターから得ることができる。また、機器の故障時には延長給電や遠隔開放等、高い冗長性が得られ、さらなる「安全・安定輸送の確保」に大きく期待ができる。

一方で、荷物変動への対応は固定編成では困難である。機関車牽引列車では、荷物量の増減がある場合、牽引定数（列車ごとに定められた編成・重量の限度）内であれば、自由が利く。そこで、これまでにない新たな発想として、編成分割ができるように 8 両 1 編成の車両を開発し、荷物変動への対応を図る。また、行先別への対応も新たな試みとして電車列車にも導入したい（図 2）。編成両数については、電力設備の制約や既存する M250 系の諸設備（駅構内留置箇所や検査・保守作業場等）に対応しやすい 16 両編成を限度とした。

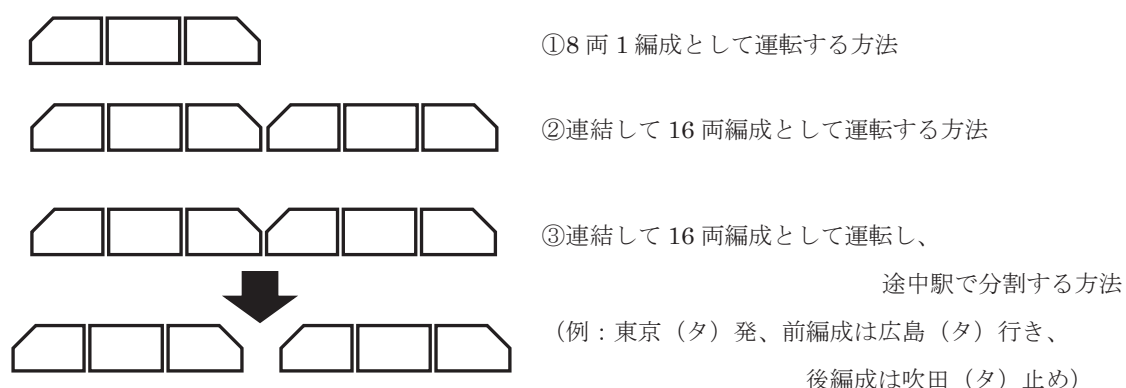


図 2. 新しい電車列車の概念図

(3)期待したい一つの兆し

最高速度 130km/h での運転を発揮するには、全車両にコンテナを積載することが前提となる。編成分割方式を採用しても、運転時には毎回、満載できる十分な荷物がなければならぬ。これを 12ft コンテナで考えると、実情として難しい課題であると予想される。この課題に対して、M250 系のように全車 31ft 大型コンテナを搭載するとなれば、コンテナの数は 12ft コンテナよりも確保しやすいと考えた。31ft 大型コンテナに着眼したのは、一つの兆しがあるからである。

2014 年公益社団法人鉄道貨物協会が発表した「2020 年度に約 10 万 6000 人、30 年度には約 8 万 6000 人のトラックドライバーが不足する。不足分の大半は、大型トラックドライバー。」という、将来予測がある。より精度の高い予測手法を採用したこともあり、物流業界を中心に大きな注目を集めている。大型コンテナ積載専用として新型電車列車を開発すれば、多企業にこの列車を利用していただくことも夢ではない。新型電車列車の導入により、当社が「深刻化するトラックドライバー不足の問題解決の担い手」になれるように努めるべきである。

3.4 専用貨物列車の高速化の推進

貨物列車の主流が、コンテナ列車となった今日、輸送機材であるコンテナ貨車は、これまでに大型化、積荷重の向上、最高速度向上、電磁ブレーキ等性能を上げてきた。タンク貨車では、最高速度 95km/h の性能を保有するタキ 1000 形式を開発し、コンテナ列車同等の性能を確保した。また、レール輸送用のチキ車、石灰石や鉬石を輸送するホキ車等の専用貨物列車で使用される貨車も、近年置換えや開発が進んでいる。一般に車両性能から専用貨物列車は最高速度 75km/h であったが、車両性能の向上に伴い最高速度 95km/h での運転が可能である。新たに誕生した貨車は「専貨は遅い！」というイメージを払拭させている。しかしながら、これらの貨車が誕生しても、高速運転に対応したダイヤ設定や全車置換えが成されておらず、十分な効果が得られていない。通常ダイヤや輸送障害発生後も専用貨物列車が、旅客列車との並行ダイヤに組みやすいように、今後も継続して取組む必要がある。

こうした中で、平成 27 年度より運転開始した高速チキ車は、最高速度 95km/h の高速なダイヤ設定で運転され、レール輸送の高速化を実現した。輸送されている 150m のロングレールは、乗り心地の向上や作業時間の制約を受ける保守作業時の溶接を簡略することができ、各旅客会社もこれを採用し需要が高くなってきている。平成 28 年度からは、旅客会社からの要望が増え、九州～関東・東北等の長距離輸送を実施し、収入面も良好である。高速チキ車を利用していただくことは、列車の高速化によってリードタイムの短縮、良質なサービス提供となり、旅客会社が貨物列車を高く評価している表れだと考えられる。

コンテナ列車は時代背景とともに主流となったが、年々輸送量が減少する専用貨物列車の魅力を高め、今後も増送へとつなげていきたい。

3.5 鉄道貨物輸送を客観的に見極めて

(1) 鉄道貨物は、輸送距離が全ての評価ではない

生産・消費活動の中から排出されたものを再資源化施設まで輸送する廃棄物輸送は、一般物資輸送（動脈輸送）に対して、静脈輸送と言われる。この代表的な例が、平成7年から運転開始された「クリーン川崎号」である。神奈川県川崎市の生活廃棄物を同県臨海部へと輸送するこの列車は、一度に大量の輸送ができること、市内の道路渋滞緩和、悪臭防止を施した密閉コンテナの使用等評価すべき点は多く、20年以上もご利用いただいている。山口県下関市においても、焼却灰を下関貨物駅から新南陽駅へと輸送されており、最近の一例である。これらの輸送距離は、非常に短いことが分かる。

また、首都圏臨海部（根岸・蘇我・川崎貨物）～北関東・長野方面・東北発着ケース、四日市～長野方面発着ケース等石油輸送においても、輸送距離は約100km～300km程度の輸送が多い。

一般に、鉄道貨物輸送は約500km以上の中長距離に優位とされており、輸送時間については目的地から目的地へダイレクトに輸送可能なトラック輸送が優位とされる。一方、輸送コストは両者を比較した場合に、500km以上での輸送では鉄道貨物輸送の方が優位とされており、近年ではこれに加えて輸送に伴うCO₂排出量の少なさも考えられている。

以上のように、鉄道貨物輸送は中長距離でその優位性を発揮する機関であるが、その一方で短距離輸送であっても、環境負荷の低さや顧客ニーズに合した輸送対応等、高い評価を受けている。加えて、首都圏への大型タンクローリー進入を極力抑えた道路渋滞緩和、中央自動車道恵那山トンネルでは危険物積載車両の通過が禁止されている背景を受ける等、鉄道貨物が存在しなければ、解決できない問題が社会にあることを示している。

我々は、中長距離の鉄道貨物輸送に目をやりがちであるが、輸送距離の長短に関わらず、今後の鉄道貨物を伸ばしていくには、顧客へのトップセールスを基本とした営業拡大・活動の努力を継続して実行していかなければならない。

(2) 鉄道の根底にある問題

燃料費高騰、排ガス規制等の問題が顕著に表れているが、高速道路運賃の値下げ、高速道路網整備等の施策が着々と進み、道路渋滞緩和や利用率向上等の効果が得られている。自動車の利用を取り巻く環境は、年々変化をしてくれている。一方で、鉄道に着眼すると車両性能の向上や貨物駅の整備は行ってきたものの、線路インフラに関してはほとんど進んでいない。我々は旅客会社の線路を借りて、貨物列車を運行する立場にあり、線路インフラまでを整備できる程の力を持っていない。「モーダルシフトの推進」が国策であれば、国・当社・各旅客会社が三位一体となって、線路インフラの改良や貨物駅がない都道府県内への設置、鉄道の防災強化等を早期に進ませなければならない。鉄道貨物の取り巻く環境がより良いものへと変化していくには、難攻不落だと諦めることなく積極的な行動・要望に努めることを願っている。

(3)我々が新しい技術を取り入れる真意

新形式機関車を例にして考えた時、その車両には日進月歩で変化する電子技術や省エネ技術等の新しい技術が導入されている。この新しい技術は、車両故障時のダウンタイムの短縮や検査周期の延長、運転室内の快適性等をもたらし、鉄道貨物輸送の安全・安定輸送の確保に寄与している。我々にとって、新しい技術が持つ意味はこれだけではなく、もっと深い意味があると考えている。

当社は、国鉄時代から受け継いだ多くの車両・設備・土地等を総合的に活用して事業を行ってきた。会社発足当初は、与えられたものを使いこなす状態に過ぎなかった。しかしながら、発足してから今日までに、瀬戸大橋や青函トンネルの開通といった鉄道路線の拡大、IT - FRENS や J-Cube 等の情報システム開発、新形式機関車や電車列車の開発、E&S 対応の貨物駅開業等、多岐に亘る取組みを実行してきた。事業を行う土台でもある営業路線の大部分が、言わば自分のものではなく、かつ他に類を見ない全国一円で展開する貨物鉄道会社が独自に鉄道貨物輸送を発展させてきたことは確かなことであり、何より誇りである。その発展には、全てに「技術」が関係していると言えよう。これからの鉄道貨物輸送の発展にも、「新しい技術の積極的な導入」が必要不可欠であり、老朽化への対応や高品質なサービス提供、効率化等は刷新、改善に継続的に取組まなければならない。そして、我々自身が新たな鉄道貨物輸送の道を切り開いていかなければならない。鉄道事業黒字化の達成後には、経営の自立を実現し、当社が「日本社会に、世界に」と誇れる鉄道会社になることを願いたい。

4. 安定した貨物列車の運行を目指して

貨物列車のダイヤ調整は、安定した輸送を行う上で重要であり、お客様への信頼に直結する。とかく、日々発生する輸送障害発生後の調整は、安定した輸送確保と遅延の大きさを最小限に抑えることが求められる。

4.1 貨物列車のダイヤ調整

当社は、大半の運行が各旅客会社の線路と設備を使用する第2種鉄道事業区間であり、ダイヤ調整も各旅客会社の指令所で行われている。旅客列車と貨物列車が同じ線路を円滑に運行し、貨物列車の運行が不利にならぬよう、当社と各旅客会社との間にはダイヤ設定の優先度に関する協定（表4）が定められている。しかしながら、この協定が定められてからの時間経過や世代交代による指令員の若年化等もあり、ダイヤ調整の基本とも言えるこの決まりを知らない指令員も存在している。その為、旅客列車を優先させる手配を行い、貨物列車が大幅な遅延・運休となる事象も発生している。単に「その手配を採った若い指令員のミスだ、責任だ。」と転嫁するのではなく、当社が発足してからまもなく30年という今に、「ダイヤ調整の経緯」や「貨物列車の使命」を十分に伝え、継続して実践す

ることが大切である。また、列車は生き物同然であり、輸送障害の内容や影響、関係列車の本数等もその日によって全てが異なる。ゆえに、指令員も非常に大きな責任を持って、日夜我々の見えないところで苦勞されていることを忘れることなく、今後のさらなる安定輸送に期待したい。

表 4. ダイヤ設定の優先度に関する協定

優先度	旅客列車		貨物列車
レベル 1	・新幹線列車	・大都市圏の朝通勤列車（含む通学）	——
レベル 2	・特急列車	・上記以外の朝通勤列車（含む通学）	・高速貨 A
	・2社以上またがり急行列車	・大都市圏の夕通勤列車 ・大都市圏及び地方主要都市圏の等間隔運転列車	・高速貨 B

※レベル 1～レベル 5 まで設定されているが、一部のみの抜粋とした

4.2 列車運行図表(ダイヤグラム)から見えてくるもの

貨物列車のダイヤについて、さらに研究を深める為、私が、普段から乗務する東海道・山陽線（米原～上郡間）の列車運行図表を、参考にすることにした。とかく、貨物列車の有効時間帯である深夜帯は、吹田（夕）～米原間は関西地区始終着となる列車が多いことから、同区間の運転本数は密であることが特徴である。

ここで説明の為、図 3 を示す。3 本のスジの貨物列車は、それぞれ最高速度が異なり、運転間隔は、約 4 分 30 秒から 5 分の間隔である。B 列車は、最高速度 110km/h であるが、先行 A 列車との間隔を考え、A 列車のスジとほぼ同じ傾きとなる（一般に、スジは縦になれば速いダイヤ、横になれば遅いダイヤと読み取れる）。後続 C 列車も同様の傾きとなる。運転本数が密である中では、最高速度の低い列車が存在すれば、最高速度の速い列車もそれに合わざるを得ない。無理に、列車の運転間隔を詰めて運転すると、列車間隔が狭くなり、信号のシステム上、効率よくスムーズな運転とならない。加えて、電圧降下も懸念され速度向上が十分に発揮できないおそれがある。したがって、列車と列車との運転間隔は、ダイヤ上の要でもある。

次に、列車遅延時の場合を考えてみたい。スムーズな運転、列車の優先度等理由は様々であるが、B 列車を優先させる為、A 列車を途中の Y 駅に臨時停車させ、列車順序を変更させる手配を採る。Y 駅からは、B 列車、A 列車、C 列車という順序になることが望ましいが、そのまま A 列車が Y 駅で長時間抑止となるケースもある。これは、優先度の高い専用列車が運転開始してから、散見されるようになったと感じている。そして、一度止めた列車を間隔が狭いスジとスジとの間に入れることは、後続列車への影響もあり、A 列車をスジに再び入れることは難しいのが、実情である。如何にして、列車遅延時の場合でも、スジの隙間に 1 本の列車を入れるかが課題であり、前に述べた列車の高速化や高加速といった列車の改良が必然となる。

貨物列車を最高速度 100km/h、110km/h の高速貨 A を主とすれば、速いスジとすること、密となるダイヤの中で運転される列車の最高速度の統一を図ることができる。また、列車間隔を現状よりも 1 分から 1 分 30 秒程度、短縮することができれば、列車遅延時に 1 本でも多くの列車を運転させることや有効時間帯に今後の貨物列車の増発に期待ができる。

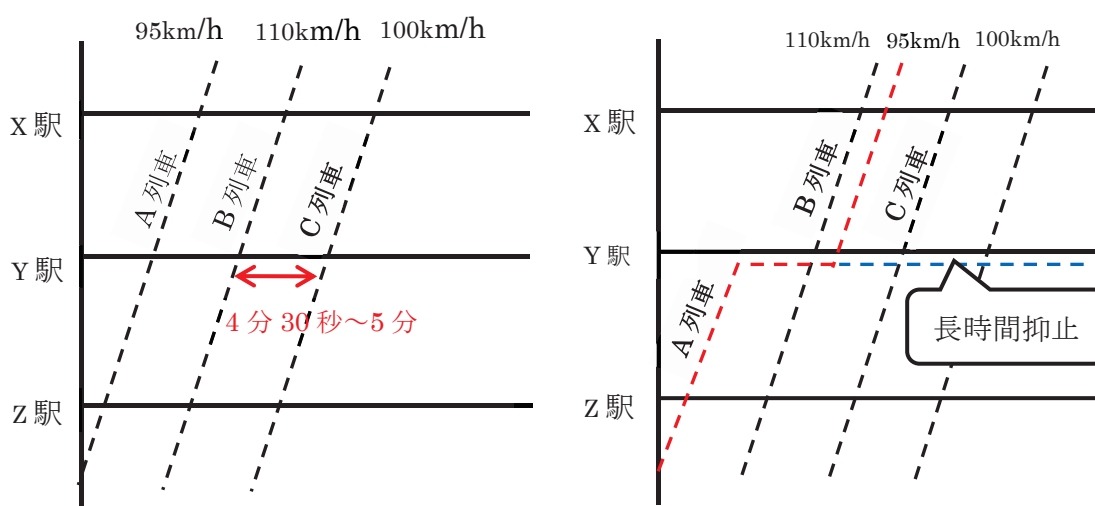


図 3. 貨物列車のダイヤグラム例 (左図：所定運転時 右図：遅延時の運転整理例)

4.3 朝通勤時間帯前に如何にして走らせるか

深夜帯を中心に運転される多くの貨物列車。この深夜帯に輸送障害が発生すると、懸念されることは大都市圏の朝通勤時間帯前に如何にして 1 本でも多くの列車を走らせるかである。朝通勤時間帯は旅客列車のスジだけでも、約 3 分~4 分程度の運転間隔で設定されており、非常に密なダイヤとなっている。このスジの隙間に遅延している貨物列車のスジを入れることは、非常に困難である。また、貨物列車では安全上の観点から、「停止信号により ATS ロングが鳴動した場合は一旦停止する (停車駅に停車する場合を除く)」ルールがある (図 4)。これは、機関車牽引列車のブレーキシステムが電車列車と比べると応答性が悪く、早めのブレーキ手配により停止信号と自列車との距離を空けることで、停止信号の冒進や先行列車との衝突事故を未然に防ぐ意味がある。朝通勤時間帯はとかく、旅客列車では客扱い等により停車駅での発車時間が 1 分程度遅れることが多々散見され、後続列車は先行列車開通待ちによる停止信号機外停止が発生しやすい。したがって、この時間帯に貨物列車を運転させると、ATS ロング鳴動により機外停止することが多々発生すると考えられ、スムーズな運転とならない。また、一旦停止すると列車のブレーキ緩解、引き出しに時間を要し、2 分~3 分程度の増延が見込まれる。さらに、その影響は自列車だけに留まらず、後続列車へと影響し、1 本の遅延貨物列車が原因で、朝通勤時間帯の旅客列車遅延の混乱へと拡大させるおそれがある。

一方、電車列車ではブレーキシステムが旅客列車と基本的に同じシステムであり、応答性が高く、ブレーキ効果も高いものになっている。先程説明した「ATS ロングが鳴動した場合は一旦停止する」ルールは、機関車牽引列車と異なっており、停止信号との距離を大きく空けることなく、また一旦停止後も動き出すまでに時間を要さない。したがって、電車列車は旅客列車との足並み・システム等を揃えることで、並行ダイヤとの組みやすさだけでなく、朝通勤時間帯の真っ只中は困難であっても、その直前・直後であればスジの隙間にも入れやすい。ゆえに、貨物列車であっても、優先させる旅客列車のダイヤへの影響も少なく、途中駅での長時間抑止等の手配にならないことが予想される。

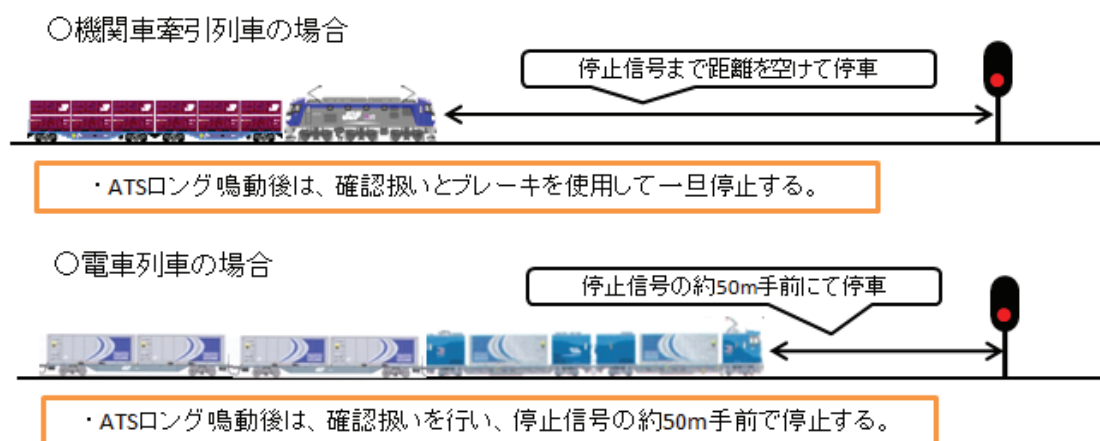


図 4. 停止信号の場合の貨物列車運転ルール

5. 安全問題

鉄道事業の黒字化、経営自立へのステップを進めていく上で、忘れてはいけないことがある。それは、「安全問題」である。

安全問題は、当社の事業が円滑に進むことを目指すだけでなく、そこに携わる全社員の「命」を守り、社会からの「信用」にまで発展する問題である。また、その概念は運転士や駅社員、検修社員等鉄道従事員に留まらず、全社員の共通問題である。ここでは、安全問題について、一部ではあるが考えてみたい。

5.1 正しい作業の実行と重要性

(1)安全を守る第一歩は、何か

列車が動かずに、停止したままであれば事象・事故は起きない。しかしながら、これでは利益を得ることができず、当社の役割は社会から無くなり、倒産への道を歩むことになる。会社が事業運営を継続して行っていく為に、人が物を動かし、その物をうまく制御しながら活動している。その活動には、常にリスクが伴い、人が負傷・死亡するおそれさえある。それでも、人は活動しなければならない。このリスクを回避する為に、入念に考え出された方法がある。ゆえに、この方法とは「リスクと向き合う人が、身を守り抜く方法」であり、安

全を守る第一歩となる。

当社では単体ではなく JR 貨物グループ全体として、安全スローガン「私たちは、人命を第一に考え、常に正しい作業を実行します。」と掲げている。安全を守る第一歩であるとともに、具現化した内容のスローガンである。どれだけ教育・訓練を実施しても、どれだけ最新の機器や設備を導入しても、どれだけ規程・マニュアル類を整備しても、それを実行するのは一人一人の社員である。日々、繰り返し継続していくことは決して容易いものではない。正しい作業を十分に理解し、そして実行していくことこそが、我々の使命である。

(2) 第二歩への歩み

「正しい作業の実行」が安全を守る第一歩とすれば、次の一步は「その作業を見つめ、改良すること」が第二歩である。

正しい作業を実行していれば、絶対に事象・事故が起きず、また人が負傷するような事態にはならない。このような考えは、間違いである。正しい作業を実行している間にも、人間の注意力には限界があり、一時的に注意力が散漫になること（不注意）や判断ミスをした結果、事象・事故が起きる可能性も大いに有り得る。しかしながら、これらの事象・事故は軽微なことで済むことも多い。それは我々が、日々行っている正しい作業とは、過去の教訓を活かして大きな事象・事故、人の命を奪うことにならないように作られたものだからである。だからといって、満足してはいけない。私は、この正しい作業は、完成されたものではないと考える。

ある日、一人の係員の不注意により作業が一時中断する事態が起きたとする。例として、運転士が信号機を見間違えて列車を起動させた、保線作業員が線路巡回作業中に列車の進来に気付くことが遅れ、それに気付いた運転士が列車を停止させた等である。「幸いにも大きな事故・事象にならなかった」と問題なく完結せず、「一步間違えれば…」「二度と同じミスを繰り返さない為に」と、これまで実行してきた作業内容・手順を見つめて、新たな教訓を加えて改良した「新たな正しい作業の構築」こそが、安全の第二歩である。

この「新たな正しい作業の構築」を行っていくには、人の行動や注意力、判断等に委ねたソフト面の対策と機器や設備を改良、新設等のハード面の対策があり、両者のバランスが重要になる。実際に作業に携わる係員は一作業ではなく複数の作業について習熟し、日々維持向上に努めている。事象・事故を受けて、作業内容に「確認項目が追加されただけ」「作業内容がやりにくく、複雑化した」等と感ぜられる新しい作業では、実際に作業を行う係員への負担だけが増したことにすぎない。また、機器や設備への投資は費用の負担、その作業の簡略化により係員の技術力低下等が懸念される。したがって、新たな正しい作業を構築していくことは、安全を最優先とする上で必要なことであるが、実際に作業を行う係員の立場や実作業を考慮し、ソフト・ハード面のバランスが取れたものでなければならない。

5.2 事故の芽を摘む、ヒヤリハット報告の深度化

ハイインリッヒの法則＝「1 件の重大災害の裏には、29 件の軽微な災害と 300 件のヒヤリ

とした体験がある」は、一度や二度は聞いたことがあるだろう。この法則に倣って、当社ではヒヤリハット報告に取組み、全社的に見ても件数が増えてきており、着実に浸透してきている。この報告のねらいは、未然に重大な災害・事故を防止し、安全性の向上を図ることである。ハインリッヒが唱えた件数（比率）が重要ではなく、多くの予兆があって重大な災害・事故が起きているということをきちんと理解し、実際にヒヤリとした体験を摘み、問題点の抽出と安全対策の樹立、実施が重要になる。

しかしながら、現状のヒヤリハット報告書は当事者がヒヤリとした体験の説明に留まり、本人がその災害・事故を改めて見つめることや防止策を考えることはない。当事者が報告した内容は、未然に重大な災害・事故を防ぐ為にも、貴重な声であり、何より本人がその状況を詳しい。この貴重な声を無駄にすることなく、そして今後も継続して取り組む安全問題の重要な一つであることから、新しいヒヤリハット報告書を提案したい。

ヒヤリハット報告書は、各現場で多少の違いはあるが、「いつ・どこで・何をしている時」という基本の形式は変わらない。これに「安全は、共に考える」という考えを加えた報告書が新たなものである。報告した当事者は、「なぜそのようなことが起きたのか?」「今後、同じことが発生しない為にはどうすべきか?」と考えることで、安全意識の向上が期待できる。管理者・安全担当部署は、この報告書を参考にしながら評価し、安全対策を構築・実施する。

さらに、この報告書の内容を他の係員へ、掲示・連絡会・勉強会等の場で情報共有する仕組みも重要である（報告書には、氏名欄があるが、氏名の記入は強要しない。また、記入されている場合も個人の問題から氏名を公開しないことを原則とする）。

新しいヒヤリハット報告書を使用し、ヒヤリとした体験を貴重な声として摘み、さらなる安全を守る現場・鉄道会社へと成長していくことを望みたい。

ヒヤリハット報告書											
			氏名 <u> </u> ○○ 口口								
①	ヒヤリとした体験	床面に付着していた油で、転倒しそうになった									
②	② 事故	いつ <u>平成28年 8月 10日(水 曜日)</u> <u>午後 11 時頃</u>									
	どこで	横関区検修庫	どうしていた時 <u>変番検査中</u>								
	ヒヤリとした時のあらまし	変番検査中に、1エンドでの作業が終わり、2エンド側へ移動する際に、床面に油が付着しており、それに気付かず転倒しそうになった。									
③	原因	<table border="1"> <tr> <th>環境に問題があった</th> <th>設備・環境等に問題があった</th> <th>作業方法に問題があった</th> <th>自分自身に問題があった</th> </tr> <tr> <td>床面に油の汚れがあった</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		環境に問題があった	設備・環境等に問題があった	作業方法に問題があった	自分自身に問題があった	床面に油の汚れがあった			
環境に問題があった	設備・環境等に問題があった	作業方法に問題があった	自分自身に問題があった								
床面に油の汚れがあった											
④	対策	<p>④なぜ、起きたのか? (該当するものに○をつける)</p> <table border="1"> <tr> <td> <p>検修庫内は、床面に油で汚れていることが多い。定期的に洗浄を行い、床面の油汚れを除去するようにする。また、作業中に油で床面を汚した場合は、そのまま放置せず、直に 汚れを拭き取るなどの対策を施す。作業中は、手元だけでなく足元にも注意を配る。</p> </td> <td> <p>1. よく見え(聞こえ)なかった ② 気がつかなかった 3. 忘れていた 4. 知らなかった 5. 深く考えなかった 6. 大まかだと思った ⑦ あわてていた 8. 不愉快なことがあった 9. 疲れていた 10. 無意識に手が動いた 11. やりこかった(難しかった) 12. 体のバランスを崩した</p> </td> </tr> </table>		<p>検修庫内は、床面に油で汚れていることが多い。定期的に洗浄を行い、床面の油汚れを除去するようにする。また、作業中に油で床面を汚した場合は、そのまま放置せず、直に 汚れを拭き取るなどの対策を施す。作業中は、手元だけでなく足元にも注意を配る。</p>	<p>1. よく見え(聞こえ)なかった ② 気がつかなかった 3. 忘れていた 4. 知らなかった 5. 深く考えなかった 6. 大まかだと思った ⑦ あわてていた 8. 不愉快なことがあった 9. 疲れていた 10. 無意識に手が動いた 11. やりこかった(難しかった) 12. 体のバランスを崩した</p>						
<p>検修庫内は、床面に油で汚れていることが多い。定期的に洗浄を行い、床面の油汚れを除去するようにする。また、作業中に油で床面を汚した場合は、そのまま放置せず、直に 汚れを拭き取るなどの対策を施す。作業中は、手元だけでなく足元にも注意を配る。</p>	<p>1. よく見え(聞こえ)なかった ② 気がつかなかった 3. 忘れていた 4. 知らなかった 5. 深く考えなかった 6. 大まかだと思った ⑦ あわてていた 8. 不愉快なことがあった 9. 疲れていた 10. 無意識に手が動いた 11. やりこかった(難しかった) 12. 体のバランスを崩した</p>										

図 5. 新しいヒヤリハット報告書

5.3 他山の石をどう伝えるか、どう読み取るか

未然に事象・事故を防止する為、自区所のみでなく他区所も含め発生した同種事象・事故を「他山の石」として共有し、活用していくことは重要なことである。この他山の石を現場では、掲示、連絡会、勉強会等の場で伝達している。とかく、掲示で伝達する方法は主流で、伝える側と読む側では留意すべき点がある。ここでは、簡単に労働災害を例にして考えてみたい。

《例》 労働災害の発生について

- ①発生日・場所：平成28年8月10日 16時30分頃 ○○機関区構内
- ②内容：○○機関区内の倉庫から詰所へ徒歩で移動中に、途中にある構内線路を横断した際にレールに足がつかず左足を骨折した。
- ③問題点：本人が指定通路以外の場所を横断したこと。
- ④対策：指定通路の歩行を徹底するように再教育した。
構内線路付近に、指定通路以外の「線路横断禁止」の注意看板を設置した。

①伝える側（掲示を作成する側）

発生した場所・内容・問題点・対策等を図や写真を用いて、読み手がイメージしやすく、できるだけ詳しく伝えなければならない。これ以外に、「読み手はどんな情報が欲しいのか」を考える必要がある。掲示内容を「指定通路以外の線路を横断するな」と完結せず、「なぜ、当事者はそのような行動を取ったのか？」「本当に指定通路を知っていたのか？」といった当事者がその時に考えていたこと、感じていたこと等を含めた内容にするべきである。読み手が労働災害の内容を把握しても、「自分は指定通路の歩行を徹底しているから関係がない」「また、こんなことか」の程度で終わることなく、きちんと知識・教訓化できるように心掛けた掲示がよいだろう。その為、当事者からは正直な情報を得る必要があり、聞き手は当事者の意見を否定せずに真摯に受け止めることが前提となる。また、当事者が心理的に隠したくなることは、十分に予測され、決して威圧的ではなく不利な立場にならない配慮が絶対条件である。

②読む側（掲示を見る側）

読む側は、ただ漠然と掲示を読むのではなく、掲示の内容をきちんと理解し、不明な点は掲示を作成した者や管理者等に確認することが必要である。そして、「他山の石」という諺が持つ意味の如く自分に当てはめ、「自分ならどうする？」「普段、自分の行動はどうか？」と改めて考え、安全意識を高めるよう努めなければならない。この掲示を読んで、「自分も同じことをしたことがある」「骨折で済んだのは、本当に運がよかっただけ」と思えることができたなら、そこから自分の行動を改めて遅くはない。当事者の失敗から学び、自分に活かすことが安全を守る行動そのものへ直結するだろう。

6. おわりに

最後に「人材」について話したい。そもそも、私は運転士に憧れて当社に入社した。入社した当時、誕生してからまだ2年しか経過していないスーパーレールカーゴが、他の貨物列車とは違って、高速・爽快に走り抜ける姿を見ていた記憶は未だ鮮明に残っている。「いつかあの列車を運転したい」と強く思いながら、運転士という職に就くことができた。この思いは、私だけでなく運転士同期、先輩、後輩と回りには多く存在する。しかしながら、この思いを抱いているのは同僚だけでなく、世間一般の中にも必ず存在するだろう。JR貨物という企業からすれば、列車は利益を得る為のツールに過ぎないのかもしれないが、私のようにJR貨物の未来を担う人材を集める力も備わっていると思う。それだけ、列車というのは世間から身近なものであり、会社の顔をも示している。本書で述べた内容の新しい列車が走れば、人材を得る可能性がまた一步進むと思う。そんな人材は、「人財」と書かれるくらいに貴重な存在である。

ここで、最近読んだある町工場の本に書かれていた内容を紹介したい。その会社は、主に金属の精密加工を行っている中小企業である。回りの町工場が衰退していく中で、その町工場は大手製造業、自動車部品メーカー、機械メーカー等と多くの取引をしている。金属の精密加工を行う企業は多数ある中で、その企業が選ばれる理由は技術力が高いことはもちろんのこと、若手社員の人材確保にも積極的に努めており、将来性のある企業だと判断されているからである。

人材確保は、技術継承を危惧するからだけではない。会社の将来を考えた時、鉄道貨物輸送のニーズが高まり、それに応えられる体制を整えるとともに現状に満足せず、新しいものに取組み、変えていく必要がある。会社の中に「新たな風」を吹かせるのは、新しい人材である。まさに、「人財とは、会社を輝かせる新陳代謝」なのである。当社も、改めてこの考えの重要性を知り、人材確保に努めていただきたい。

当社が現在、取組んでいる問題は非常に大きく、困難なことかもしれない。しかしながら、営業、事業開発、経営、各現業機関やJR貨物グループ等（1枚1枚の歯車）が連携し、社員のボトムアップやモーダルシフトの追い風（潤滑油）をうまく使って加速させれば、歯車伝達装置のように小さな力を大きな力に増幅させることができる。私もその中の一人であり、微力にすぎないが引き続き、貢献したい所存である。

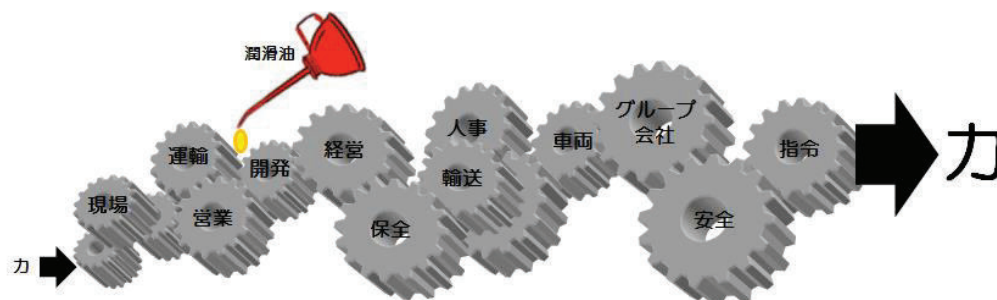


図 6. JR 貨物グループの総力

【参考文献】

- (1) 日本貨物鉄道株式会社中央研修センター発行、安全の基本、2007年
- (2) 日本貨物鉄道株式会社発行、JR貨物CSR報告書、2015年
- (3) 富永靖弘、徹底図解鉄道のしくみ、2006年、新星出版社
- (4) 米本亮一、JR貨物時刻表、2016年、公益社団法人鉄道貨物協会
- (5) 吉岡泰亮、(研究ノート) モーダルシフト推進の観点から見た日本の鉄道貨物輸送の機能と役割に関する考察
- (6) モーダルシフト促進の為に貨物鉄道の輸送障害時の代替輸送に係る諸問題に関する検討会報告書、2015年
- (7) 池田清弘、貨物鉄道各号、日本貨物鉄道株式会社発行
- (8) 畑村洋太郎、失敗学のすすめ、2011年、講談社
- (9) 中尾政之、失敗の「予防学」、2007年、三笠書房
- (10) 諏訪貴子、ザ・町工場、2016年、日経BP社