

新幹線の 列車ダイヤに関する考察

●曾根 悟 Satoru SONE / 片谷教孝 Noritaka KATATANI /

上田和紀 Kazunori UEDA / 鈴木 嗣 Akira SUZUKI /

丹羽伸夫 Nobuo NIWA

本誌21巻1号および6号で論じられたように、現在の新幹線ダイヤは多くの問題点をかかえている。55、10のダイヤ改正では、乗車効率の低い列車の削減と、事故時のダイヤ乱れの影響を減らす試みがなされる予定で、運行者側からの合理化が主体である。本論では、利用者の多様なニーズに合わせ得る質的改善を目指して、単一パターンダイヤから脱却することを前提に、各種のパターンの利害得失を論じている。

1. まえがき

現在の新幹線ダイヤのかかえる諸問題を解決するための、1つの提案が、本誌'78年1月号の曾根論文において提案された。これはこだま号(以下Kと略す)の性能を上げ、かつひかり号(以下Hと略す)の続行を含むH13分毎の6-4ダイヤであった。これに対して、'78年6月号の長井論文では曾根論文に対する注意を含めた新幹線ダイヤの説明が行われた。前2論文より少々時間があいて、国鉄の55-10ダイヤ改正が目前に迫っているが、本論文では更に、色々なダイヤパターンを考慮し、その評価を試みる。

新幹線のダイヤ改善の目的は、次章に述べるような「良いダイヤ」を実現することであり、長井論文では、このためには具体的に次のようなことが必要とされている。①旅客流動に合った利用し易いダイヤであること、②東京口10本体制の維持、③輸送量の季節・週末波動に対応できること、④異常時

の弾力性を充分考慮すること、⑤現行最短到達時分の維持、⑥車両・乗務員の有効活用を図ること、⑦各駅の停車回数を少くとも1時間1回は確保すること、である。これに対する制約条件として、長井論文では、平面交差支障時分、車両交換(以上東京、新大阪両駅)、折返し時分(東京駅)、大阪第1運転所~新大阪駅間の列車本数の限界(4分毎で1時間当り15本)、熱海駅に待避設備の無いこと、適当な余裕時分をとるべきこと、などが挙げられている。

本論文では、これらの条件を考えつつ、場合によってはこれらの条件を修正しながら、新幹線ダイヤを考察する。

2. 新幹線列車ダイヤの考え方

2.1 良いダイヤとは

一般的に良い列車ダイヤとは基本的に重要な次の4条件を満足するダイヤである。

(1)乗客から見て、無駄時間と乗り継ぎ時間とを含めた所要時間が少いこと。無駄時間とは時刻表を見

ずに利用する都市鉄道型のもので、乗車駅での待時間を、時刻表により利用列車を選択して乗車する都市間鉄道型のものでは、望ましい時刻に列車がないため不必要に早く出発しなければならないための付加的な時間を指す。新幹線は都市鉄道型と都市間鉄道型の両者の性格を持っているが、いずれにせよ時隔が均一で小さいほどこの評価量は良くなる。

(2)混雑度が高くないこと(乗車効率が適当であること)。都市間鉄道では、当然全乗客に座席を供給すべきものであるから、乗客側からの要求(乗車効率<100%)と運ぶ側からの希望(乗車効率は高いほど経済的になる)とを両方満足させるためには各列車個々に100%以下で高いほど良いことになる。

(3)トレインアワーが少ないこと。運行コストの大きな部分を占める人件費を減らす点からは、与えられた需要を小さなトレインアワーで消化するのがよい。この点からは(i)表定速度を高くする(高い列車の利用を増し、低い列車の利用を減らす)。

(ii)列車の収容力、時隔を共に大きくする。の2点が効果的である。(i)は(1)の条件と両立し易いが、(ii)は(1)の条件からは好ましくない。(1)からは逆に収容力、時隔を共に小さくしたい。(4)必要車両数が少いこと。ダイヤ面からは、カーアワーを少なくすればよく(3)の(i)とは両立しやすい。

2.2 現行ダイヤの問題点とその原因

以上の点にてらして新幹線の現行ダイヤを見ると次のようにいくつかの重大な問題点を含んでいる。すなわち

(1)列車間の混雑度の差が著しい。たとえば3A(東京発8:00博多行)のように(i)先行のHとの時隔が大きい(新横浜、静岡、米原停車の191Aから22分、標準停車駅の定期H123Aから36分)、(ii)0分発で覚えやすい。(iii)新大阪以西の停車駅が少ない博多行のH(以下Wひかりという)の本来の使命である九州での在来線接続のほか名古屋での北陸、伊勢・志摩(近鉄)方面への接続がある、という混雑条件の重なる列車があり、同1日の近接列車間でも混雑度に大きな差がある。このほかHとKの差、季節、曜日、時間帯による差も大きい。(2)混雑する特定使命列車が、東京-新大阪間のようにどの列車でも利用できる客に利用されてしまう結果として、本来の使命の客が利用できないことがあり、この結果、客の時間的損失が大きい(たとえば8時発3Aが満席の場合、新大阪までの客は12分後の65Aが利用できるが、東九州、南九州方面の在来線特急利用客は1時間後の23Aまでない。3Aが混雑するのと同様の理由で23Aも混雑するため、65Aはとれても23Aはとれないことが多く、この場合更に南九州方面では1時間、東九州方面では2時間後の列車を利用せざるを得ない)。

(3)大部分のKや山陽地区の1部のHは単位輸送力が過剰なことが多く、この結果として前記条件の(1)(2)を共に満足させ難い。(4)時隔のバラツキが大きいため、運転本数の割に待時間が大きい。(5)多客期にHの収容力が不足する結果としてKを利用せざるを得ず、所要時間、トレインアワー、動力費等すべての点で無駄である。

これらの欠点の原因は大別して以下の2点に集約できる。

(1)少数の例外を除いてダイヤパターンが時間帯、曜日に関係なく単一のパターンになっているため、きめの細かい配慮ができない。また単一パターンのため輸送力制御を間引き方式で行なわざるを得ず、このため時隔のバラツキが大きくなる。(2)全列車が同一編成長の固定編成であるため、列車の収容力を変えることによる輸送力制御が不可能である。

2.3 ダイヤ改善の方向

総乗客数が増加せず、波動が増大する近年の傾向の下で、全乗客に希望する列車の座席を供給し、かつ乗車効率を適正レベルに保つためには、ダイヤの形態を需要に合わせてきめ細かく変える必要が強い。

今回は、とりあえず固定編成という条件は変えないで、ダイヤ面と、補助的に指定券類発売方法を変更する程度でできる改善方策について検討を加えてみた。

3. 考え得るダイヤパターンとその比較

3.1 東海道区間の平行ダイヤ化(図-1(b))

これは輸送力に余裕のない新大阪以東については現行の緩急結合輸送方式を廃止して平行ダイヤとし、原則としてすべての列車をこ

の間の各駅に停車させようという案である。このように大都市の国電並みの運行形態にすることの意義はあとも述べるが大体次のようなところにある。

①いろいろな意味で、現状よりも弾力性のあるダイヤが実現できる。②現在のHの利用者にとっては所要時間が增加するが、Kの利用者にとっては、本数の増加と無待避によって、待ち時間を含めた所要時間を大幅に短縮することができる。

この方式を採用した場合の東京-新大阪間の所要時間は、車両の性能向上等によって駅間所要時分を現行よりも1分ずつ短縮できたと仮定して、3時間40分になる。これによる乗車時間の増減は、515.4km当りH利用者は30分増、K利用者は34分減で両者の輸送量の比を3:1とすると、平均14分増である。しかし途中駅(特に名古屋)における1列車1回停車当りの乗降人数が減ることが期待されるから更に停車時分短縮による所要時間の短縮を行うことも可能である。

一方待時間の方を考えると、現行のH4本、K2本(平時の日中、1時間当り)と同じ輸送力を持つ10分間隔ダイヤの場合、平均待時間は5分となり、H利用者にとって3.4分、K利用者にとって10.6分、平均7.0分(利用者数の比を1:1と仮定して)の減少である。従って所要時間増は差引7.0分となる。(なおこの試算には、名古屋駅でひかりとこだまを乗継ぐ客の待ち時間が含まれていないが、平行ダイヤ案ではこの待ち時間も無くなる。)

緩急結合輸送では、各列車の乗車効率の平均化が容易ではないが、平行ダイヤでは単に前後の列車との時間間隔を調整することによって容易に平均化が図れる。具体的

には、山陽方面に直通する列車とその前の列車との間隔を短くすることによって、あらかじめ乗車列車を決めて乗る長距離客とそうでない短距離客とを分けるようにすることなどが考えられる。

平行ダイヤ方式の問題点はもちろん、所要時間が多少増加することであるが、それを補う利点として、次のようなものが挙げられる。

① 需要の変動に応じた輸送力の調整が容易である。

需要の変動には1日の中における変動と、日による変動とがある。前者については、現行ダイヤは多少の間引きによって対処しているのみであるが、平行ダイヤの場合は徐々に運転間隔を変えることによって、乗車効率の均一性を保った対処ができる。また緩急結合輸送では間引きのほかに、異ったダイヤパターンを使い分ける方法も考えられるが、これはパターンの

継目にあたる時間帯で不都合が起きがちである。平行ダイヤでは、パターンの移行に伴う問題が少ない。

後者については、平行ダイヤでは臨時列車の設定が容易であり、かつピーク時の最大輸送力も大きい。混雑時の臨時列車は全駅に停車する必要はないから、小出力の車両を充当することによって、低コストで大量の旅客を運ぶことができる。

② 乗車効率の均一化が図れる。

前述のように、混みそうな列車とその前の列車との間隔をつめればよいわけである。

③ 異常時の対処がしやすい。

東海道区間ではダイヤパターンが単純であるので、他の方式よりも早く正常パターンに復帰できる。また、運転再開直後の列車を途中駅通過で走らせれば、時隔のあきも調整でき、よりスムーズな立上

りが可能になる。

④ ダイヤがわかりやすく、利用しやすい。

つまり国電や地下鉄のような利用法がとれるということである。乗車効率を均一化できるので、あとは時々刻々の需要に見合った輸送力の供給が可能な限り、いつ自由席車に乗っても着席できるという状況を保つことができる。そうすれば指定席車は、博多方面への長距離直通列車、及び在来線への接続使命列車以外には、わずしかいらなくなり、指定券の発売や検札等の煩雑な業務を大幅に減らすことができる。

3.2 時間帯別ダイヤ(最大6-3ダイヤ)(図-1(c))

現在のH5本K4本設定の5-4ダイヤでは、ピーク時のHの輸送力が不足し、かつKの輸送力には余裕が有ることに鑑み、設定本数を同じにして、Hを増やし、K

を減らした6-3ダイヤをピーク時に用いようというものである。新大阪駅~大1運間の列車設定本数を限度一杯(4分毎で1時間当たり15本)にとるために、Hの時隔を8分又は12分(4分の倍数)とする。長井論文によると、小田原~三島間のHの続行間隔は、Kをはさむと11分間必要なので、Kは1時間当たり3本しか入らない。Kは、上り下りともHの発車後3分で名古屋駅を出発できるとすれば、現在のように三島~静岡間徐行をしないので、東京~新大阪間4時間10分となる。

このダイヤを採用すれば、ピーク時のHの輸送力とKの輸送力の比率がより適当となり、乗客にとってはHがより楽に利用でき、Kに止むを得ず乗って時間を無駄にしたり疲れたりしないで済むし、運行者側もトレインアワーを節減でき、加減速に要する電力費も節

減できる。しかも、Kは現行と同じ加減速時分を考えているので、システム的大幅な変更は必要ない。問題点は、ダイヤの柔軟性が多少損われることである。従ってこのパターンはピーク時のみ採用し、乗客の増減に応じて現行の、又は3.3に述べる5-4ダイヤを用いたり、この6-3パターンから博多行Hの混雑緩和を考えてHを間引いてKのスジを修正した4-3ダイヤ、4-2ダイヤを用いたりするのが良いであろう。

なお、この6-3パターンでは図-2のように、東京駅、新大阪駅とも無理なく折返しが可能である。

3.3 現行パターンによる改善案(図-1(d))

現行のダイヤパターンは前述のような多くの問題点をかかえており、輸送力の点での行き詰まりもある程度現実化してきている。し

かしその反面、今後の輸送量の爆発的な増加は考えにくいことも事実であり、その意味から現行パターンをもとに部分的な修正を加えることによる改善法を考えてみた。具体的な修正点は次の3点である。

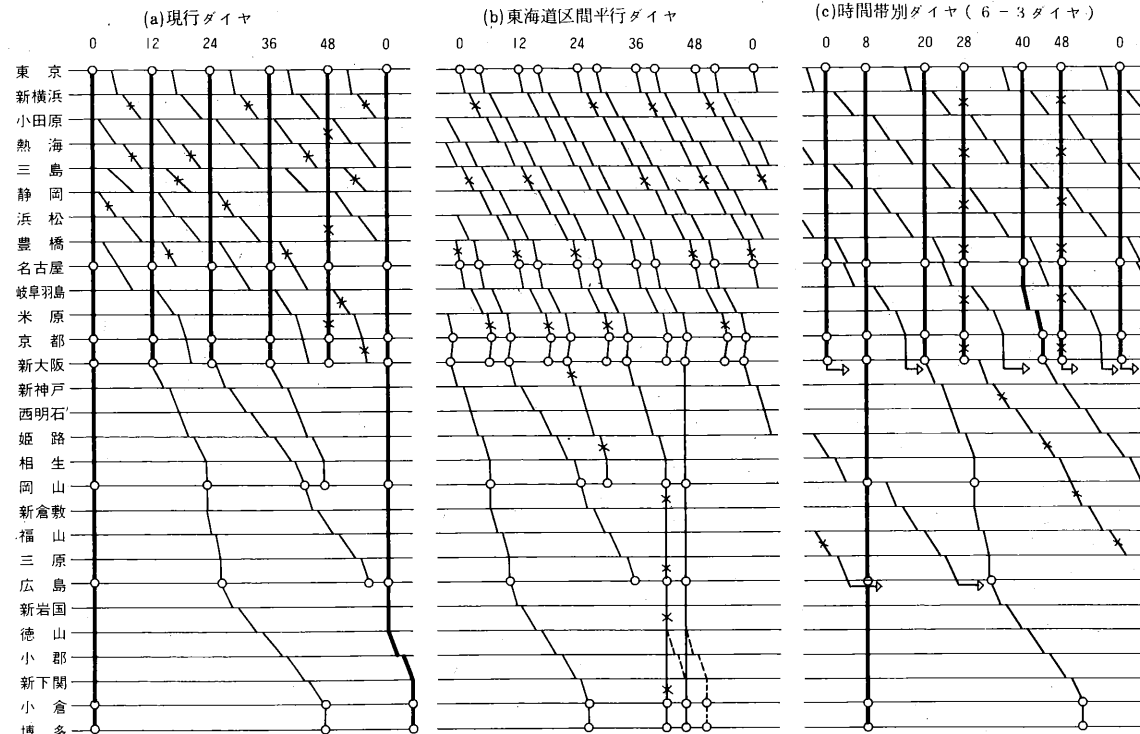
(1) Hの混雑度の平均化をはかるため、現行のWひかり東京0分発体制を改め、岡山行を0分発とし、Wひかりは12分発とする。

(2) 在来線接続の分担を見直し、平均化をはかる。

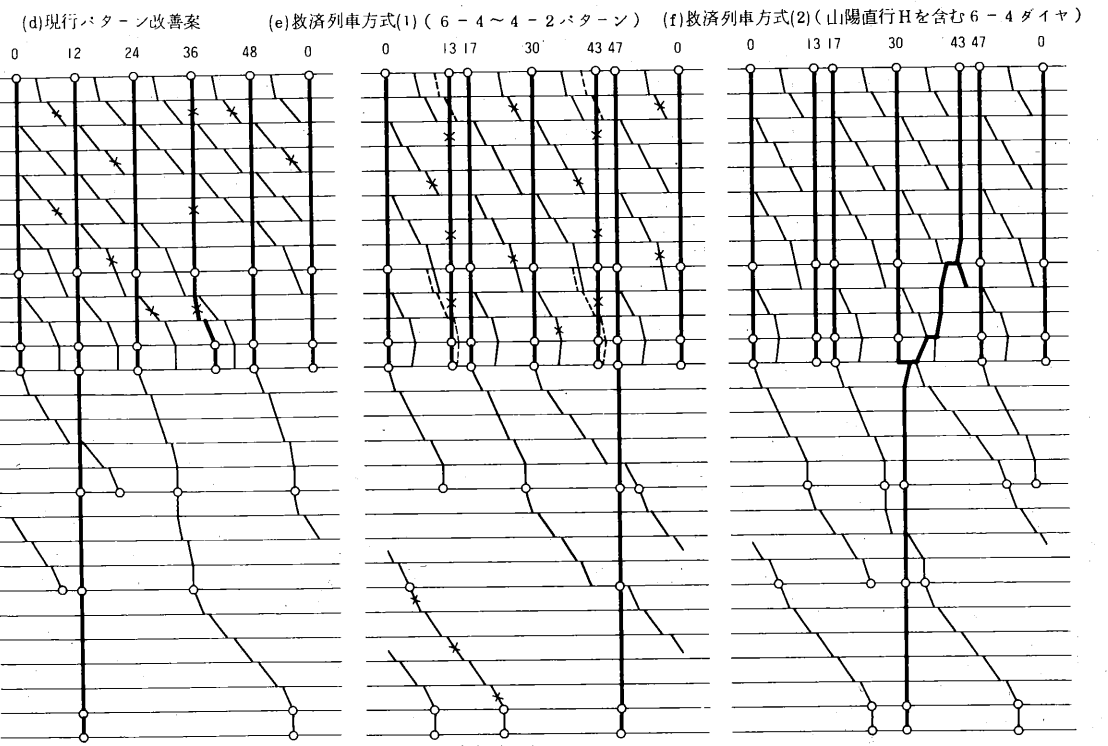
(3) Kの待避を小田原、三島、浜松、岐阜羽島の4駅に改め、所要時間を12分短縮する。

(1)(2)は現状におけるWひかりへの乗客の集中を緩和することを目的としている。(1)の修正により当然ながら在来線のダイヤ変更の必要が生じるので、(2)の修正を行なうことは容易であろう。

図-1 各種のダイヤパターン



ひかりの走行時間、停車時間分を差引いたダイヤ。ただし東京-博多間6時間40分運転のものを基準としている。他はこれとの差を表示。



(d)のみ新神戸-相生の各駅間で所要時間各1分増、東京-博多間6時間43分となる。

るためのものである。浜松～岐阜羽島間はややダイヤが苦しくなるが実現可能と思われる。これによりKは4時間2分運転となり、Hの補完的役割を現行以上に果すことも期待できよう。

3.4 救済列車方式(図-1(e))

救済列車方式は、本誌は、本誌'78年1月号で提案した方式で、概要は次のようなものである。

(1)Hの輸送量を高めるために、現行の5-5ダイヤを6-6ダイヤに変更することは、ダイヤの柔軟性を著しく損うので、Hの2本統行を含む最大6-4ダイヤとする。また輸送需要に応じて容易に6-2, 4-2, 4-4パターンに変更することも可能である。

(2)Hの統行2本のうち、後発を在来線との接続を使命とする定期列車とし、この接続使命列車が満席となるような混雑時には、その直前のHを救済列車として運行する。これにより、希望列車が満席となっても、代替列車が容易に決まるので、同一時間帯における列車ごとの混雑度の相違が緩和される。

(3)1時間あたりH6本は現行より1本多いが、Hの統行を含めることで、Hの時隔が現行より1分のびて13分となり、一方Kの車両の性能を若干向上させて、駅間所要時間を現行より1分短縮することで、3駅目待避が可能となる。これによりKの待避駅は小田原、静岡、岐阜羽島の3駅となり、所要時間も3時間52分～57分と短縮されるので、Kの利用率が高くなることも期待できる。図中の点線は救済列車の無いときのKのダイヤで、無駄な待避時間をなくすよう時刻変更を行なうことで4～12分程度の短縮となる。

なお、この方式の東京駅折返しについては'78年1月号に示してあるので、今回は新大阪駅につ

図-2 6-3パターンの折返し
(a)東京駅着発線使用方法

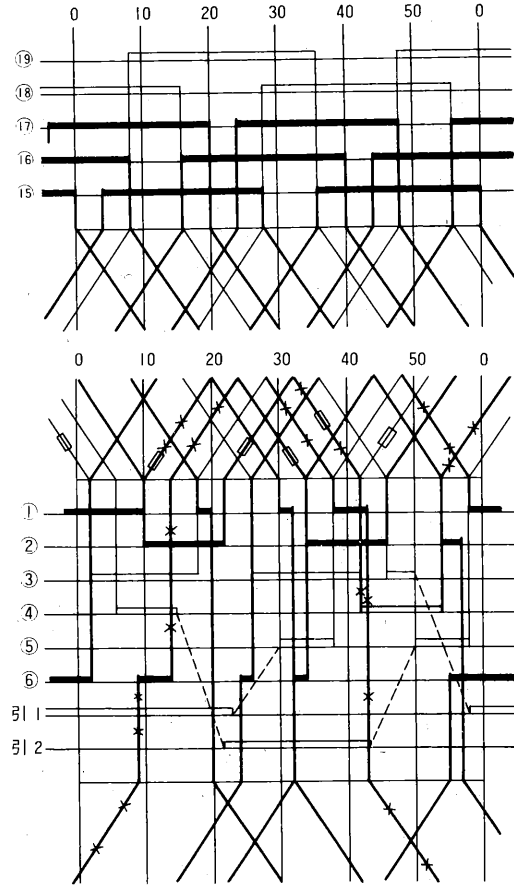


図-3に示す。

3.5 山陽直行型ダイヤ

前項の救済列車方式6-4パターンについて更に検討を加える。現行のダイヤ及び指定券発売制度では、列車選択の自由度の多い近距離までの乗客に対して、遠距離列車の指定券を発売している。(たとえば前記3A博多行の名古屋までの指定券も入手可能である。)これは乗車効率のばらつきを大きくする一因となっており、乗車効率を均一化する方法としては、次のような案が考えられる。

(1) 指定券発売システムの変更
まずソフトの面で、発売システムの変更により、遠距離客を遠距離列車に優先的に乗車させること

が可能である。具体的には、名古屋あるいは京都、新大阪までの乗客に対しては、博多行のHの指定券を全く発売しないか、発売するとしても2日前から発売開始とする。これにより遠距離客は指定券を手にいれやすくなり、一方比較的近距离客は新大阪行、岡山行のHに乗車してもらうことになる。このためにはたとえば博多行は名古屋等で在来線との接続をさせないような配慮が必要である。

(2) 緩急分離輸送-山陽直行型ダイヤ(図-1(f))

ダイヤの上から、乗車効率を均一化する方法としては、列車によって目的地を明確にする緩急分離輸送が有効である。これを前述の

救済列車方式6-4パターンに応用すると、朝夕の山陽方面へのビジネス客、行楽客の多い時間帯に限ってH2本統行のうちの先発を名古屋、京都、新大阪を通過、岡山を最初の停車駅とする山陽直行型の博多行とする案が考えられる。このダイヤのように岡山まで無停車にすることの意義はひとつは所要時間の短縮であり、ひとつはこのHが岡山以遠の乗客のみを扱うという列車の性格に基づく緩急分離輸送=混雑緩和である。博多までの所要時間は現行より12分短縮され6時間28分(注)となる。また後発の名古屋、京都、新大阪停車の通常のHはこのHの4分後に発車するので、目的地に応じて列車の選択が可能であり、先発が新大阪通過の不便は少ない。

以上2つが山陽方面に向かうHの乗車効率の均一化のための提案である。

(注)山口、福岡県内の徐行が解除されたものとして現行のパターンのWひかりの東京～博多間の所要時間を6時間40分とする。

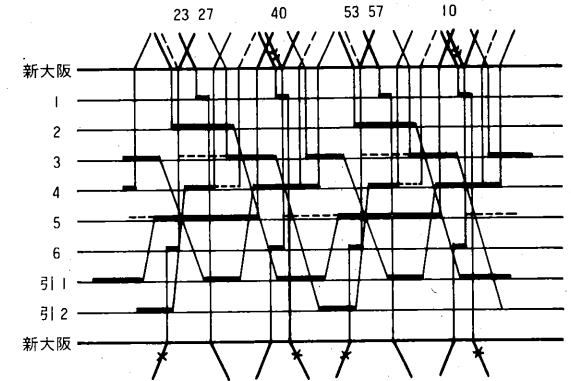
3.6 特別多客期用ダイヤ

5月のゴールデンウィーク、及び年末年始などのHの需要が著しく大きい特定日には、通常のダイヤパターンにとらわれることなくHを多発させる、全く別のダイヤ-特別多客期用ダイヤで運行するのが望ましくかつ必要である。以下それについて具体的なパターンを提案する。

(1) 救済列車方式の応用である8-2パターン

これは1時間あたりKを2本に制限することで可能となるが、Kの待避時間の増加を招く。

図-3 救済列車方式(1)の新大阪駅使用方



(2) 早朝のHの平行ダイヤパターン

早朝は先行のKが少ないことと、特別多客期はKの需要が相対的に少ないと予想されるので早朝の特定時刻までHのみを東にして発車させる方がより合理的である。午前6時から同24分までの24分間で7本のHが発車可能であり、こうしたHの平行ダイヤパターンは混雑緩和に最も効果がある。このダイヤのために時刻変更すべきKの数は多くなく、たとえば現行ダイヤでは2本のみである。

(3) 日中のHの平行ダイヤパターン

(2)と同様に、帰省シーズンの日中、Kを一定時間運休させてHの平行ダイヤを組むパターンである。かりにH6本を、等時隔4分で連続的に出発させるとして、このために必要なKの時隔(ただしKはこのH群の待避をしないものとする)を求めると、東京-名古屋間で76分となる。Kの区間運転を組みこめばさらにこの時隔は短縮できる。

(4) 夜行のHダイヤパターン

東京～九州間は夜行の最も便利な時間距離であることを考えれば、このパターンの有効性は明白である。定期ダイヤでの実現が困難だとしても、こうした臨時の多客期ダイヤに組み込むことは可能であると思われる。

以上が特別多客期ダイヤ案であるが、幸いに新幹線は現在のところ定期の夜行がないので、パターンの移行が比較的容易であると考えられ、現に工事による半日運休のダイヤは一種の特別ダイヤといえる。

3.7 各ダイヤにおける所要時間等の比較

各ダイヤの比較をするために、東京-新大阪間9～10本/時、岡山まで4～5、広島まで3～4、博多まで2～3本/時のダイヤパターンにつき、いろいろの区間の所要時間の比較を行なったのが表-1である。この表から、各ダイヤパターンの特徴がよくわかる。

4. あとがき

3の各ダイヤは相互に比較すればわかるように、それぞれ一長一短である。いいかえれば、利点が活かせ、欠点あまり問題にならないような需要構造との組み合わせで用いられよく、時間帯、曜日、季節などにより、適当なパターンを選択して用いることが望ましいといえよう。この場合、異なるパターンをどのように接続するかが問題として残り、これは異常時の運転整理や指定制度などとの関連もあるので別途研究すべき今後の課題である。

なお本論は、筆者らのほか、北

表-1 各ダイヤの所要時間の比較

比較区間	比較ダイヤ	現行ダイヤ	東海道 平ダイヤ	時間帯別	現行パターン 改善案	救済列車 方式	同左 山陽直行ダイヤ
東京 - 博多	待時間	0:24/0:06	0:06/0:18/0:06	0:24/0:06	0:24/0:06	0:30	0:30
	乗車時間	6:40/7:15	7:10/7:18/7:38	6:40/7:15	6:43/7:15	6:40	6:28
	所要時間	7:07	7:34	7:07	7:10	7:10	6:58
	差	-	+27	0	+3	+3	-9
東京 - 新大阪	待時間	0:06	0:02/0:04	0:05	0:06	0:02/0:07	0:02/0:07/0:09
	乗車時間	3:10	3:40	3:10/3:14	3:10/3:14	3:10	3:10
	所要時間	3:16	3:43	3:16	3:17	3:16	3:17
	差	-	+27	0	+1	0	+1
東京 - 米原	待時間	0:19/0:13*	0:02/0:04	0:10/0:16*	0:16/0:12*	0:18/0:20*	0:18/0:20/0:22*
	乗車時間	2:37	2:55	2:28/2:35	2:34/2:28	2:31/2:35	2:31/2:35/2:31
	所要時間	2:55	2:58	2:46	2:46	2:51	2:52
	差	-	+3	-9	-9	-4	-3
東京 - 豊橋	待時間	0:06/0:12	0:02/0:04	0:10	0:06/0:12	0:07/0:09	0:07/0:09
	乗車時間	2:19	2:00	2:19	2:14	2:08	2:08
	所要時間	2:30	2:03	2:29	2:22	2:15	2:15
	差	-	-27	-1	-8	-15	-15
新横浜 - 新大阪	待時間	0:15/0:21*	0:02/0:04	0:16*	0:12/0:18*	0:14/0:16*	0:14/0:16/0:18*
	乗車時間	3:39	3:22	3:35	3:30/3:34	3:23	3:23
	所要時間	3:55	3:25	3:51	3:45	3:38	3:39
	差	-	-30	-4	-10	-17	-16

*印は乗継ぎのための待時間を含む。
 待時間、乗車時間に数字が二つ以上あるのは、不等間隔異なるパターンによるもので、所要時間は全体の期待値である。数字は四捨五入により分単位で表示してある。
 太字は最大のもの、細字は最小のものを示す。
 ※は現行ダイヤとの所要時間の差(単位:分)である。
 東京-博多の所要時間は、山口、福岡県下の除雪解除後の値を用いた。

川博之(東京大学大学院理学系研究科)、が参加した、本学大学院「情報科 内容は全員の共同成果である。
 藤岡健彦、吉川富雄、小崎恭寿男 学セミナー」での討論結果をセミ (筆者 曾根氏=東京大学工学部助教授、
 (以上3名、同工学系研究科)の諸氏 ナー終了後有志がまとめたもので、 片谷氏=同大学院工学系研究科)

技術要覧(昭和53年版)の頒布について

日本国有鉄道技術開発室編さん

国鉄では職員用に国鉄全般の技術をわかりやすく紹介したハンドブックを編さんしておりますが、この程、昭和53年版が出来た機会に日本鉄道技術協会が鵜刻頒布の承認を受けましたので下記要領で頒布します。

内 容 : B6版 369ページ
 一般・運転・車両・施設・電気・新幹線・自動車・船舶・安全・環境保全その他
 新しいものでは、浮上式鉄道や技術用語集(英文対照)技術年表が収録されていて、これ一冊あれば国鉄の最新技術全般について知ることができます。

頒布価格 : 1冊 840円(送料160円)

注文先 : 〒100 東京都千代田区大手町2-5-18
 社団法人日本鉄道技術協会 総務部あて(電話 03-279-4061)
 お申込みと同時に送金下されば早速お送りいたします。

(注) 10冊以上まとめてお申込みのときは10%割引きます。

最近の 除雪機関車

●青木孝一

Koichi AOKI

昔SLで推進運転されていた貨車式の除雪車(通称クロンボ)も、動力近代化と共に除雪装置をそなえたディーゼル機関車におきかえられ、推進用機関車にも総括制御可能となっており、運転操縦性は良好となった。しかし、除雪車は吹雪等悪条件下での作業が多く高度な運転技術を必要とする上、最近は大衆退職時代で質量共にカバーする必要があるため、除雪用ディーゼル機関車ATTO化の推進をはかっている。

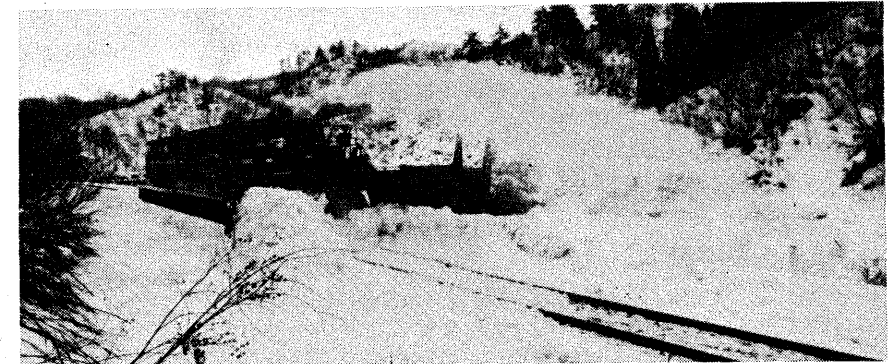


写真-1

1. まえがき

国鉄で使用されている除雪車には、比較的高速で走行することにより翼等で雪を飛ばすラッセル車と、翼でかき集めた雪を機関エネルギーで飛ばすロータリ車とがある。ラッセル車は高速走行することにより除雪能率も高く、また運転ダイヤ等への影響もかなり少ないため、冬期体制に入るとひんぱんに運転される。一方、ロータリ車は投雪能力の関係から高速走行することは不適であるため、大雪の場合やラッセル車で除雪された雪が側へ高く積もった場合等に限って特雪ダイヤを組んで出勤している。さて、2昔前まではSL推進運転により除雪走行するキ-100

等の貨車式のものであったが、貨車式の除雪車では翼等の除雪装置が操作できるだけで推進用機関車への総括制御ができないため、機関士と除雪乗務員との協調ができにくく極めて運転操作性が悪いものであった。このため、動力近代化でSLからDLへの質的な転換時には、除雪装置をもち推進用機関車への総括制御ができる除雪装置付ディーゼル機関車が開発され、同一の運転室内で機関車そのものの運転と翼等の除雪装置の操作とができるようになり、運転操作性は向上した。また、従来圧縮空気を用いていた除雪装置の動作源に高圧の油圧システムを導入することにより、シリンダ等のアクチュエータを初めとする機器のコンパ

クト化や制御性の向上をはかっており、その後も幾多の改良を加え非常に使いやすいものとなっている。

しかし、本来除雪車は吹雪等の悪条件下で車両限界外除雪をするため、かき残しを少なく能率的に安全に作業することは非常に高度な運転操縦技術を必要とする。例えばラッセル車の場合では、トンネル等の除雪禁止区間では翼等の除雪装置を限界内に納める必要があるが、悪条件下ではベテラン乗務員といえどもこれらを適切に操作することは難しく、タイミングを逸して除雪装置を破損させたり最悪の場合には脱線させたりすることも少なからず発生している。この場合安全を考えるならば除雪