

伊東～下田間 電気鉄道の建設計画について

沢 勝 蔵*

1. 緒 言

本鉄道は東京急行電鉄KKが伊東下田電気鉄道KKを新設して、去る昭和 34 年 2 月 9 日運輸大臣より敷設免許を得て建設経営をしようとするもので、以下その建設計画の概要を述べる。

本鉄道の予定路線伊東～下田間は鉄道敷設法（大正11年 4 月 11 日、法律第 37 号）により国鉄の敷設すべき予定鉄道路線として定められた「静岡県熱海より下田、松崎を経て大仁に至る鉄道」のうち、未完成の伊東～大仁間の一部に相当し、国鉄では昭和 29 年 4 月、伊東～下賀茂間に踏査による地質調査を実施する段階にまで至ったが、比較的重要性の低い観光線とみられた本鉄道は容易に建設の見込みが得られなかった。

これに反し最近わが国においては国民経済上、国際観光施策が重視され、また国民所得の増大ともなう国内観光需要の増加により国内の観光資源開発が重要性を帯びてきた。奥伊豆のこのような可能性に加うるに、本鉄道予定路線沿線の 10 数万におよぶ地元住民の長年の鉄道建設促進運動は最近特に活発化し、ここに本鉄道の建設は急を要するものとなり国鉄に代り民間企業体がこれを行なう気運を生じた次第である。

2. 伊東・下田方面観光客輸送現況

現在伊東以南の交通は自動車または汽船(下田港のみ)による年間観光客数は表-1のとおりである。表-2に示す近接の温泉地のそれとくらべると、すぐれた温泉地帯でありながら客足が少ないことがわかる。その原因はもちろん東京方面よりの旅客輸送手段の相違にあるといえる。何となれば伊東方面の観光客の約 90% が東京神奈川方面からくるためである。そして表-2の各温泉地は天城をのぞきすべて鉄道が利用でき、所要時間も 2 時間半以内であるのに反し、伊東以南の各温泉地は 3～4 時間となっている。

一面また伊東以南に対する観光客は年間約 10% の増加傾向を示している。これは伊東温泉の発展はもちろんであるが下田に至る道路の整備が進み、現在伊東～下田間約 80 km の二級国道のうち 50% は有料道路として完成し、残る部分もあと 2、3 年の後完成するとうように開発が進んで行くためと思われる。しかし、表-1 から

* 正員 伊東下田電気鉄道KK副社長

伊東をのぞく以南の観光客数の割合を求めると 29.6 %

表-1

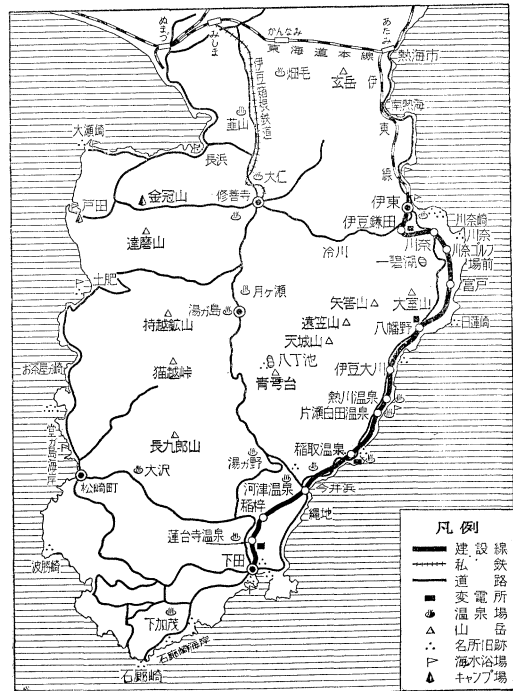
温泉名	観光客数	東京よりの所要時分
伊 東	1 725 708 人	2 0
北 川	27 454	
熱 川	256 235	
片 瀬	41 170	3 0
稲 取	22 878	
今 井	109 815	
谷津・峯・湯ヶ野	105 693	
蓮 台	85 479	
下 田	268 094	4 0
下 賀	34 969	4 30
計	2 677 495	

表-2

温泉名	観光客数	東京よりの所要時分
湯 河 原	1 225 000 人	1 25
熱 海	4 722 290	1 35
網 代	243 709	1 45
伊 豆 長 岡	718 539	2 10
修 善 寺	816 146	2 30
天 城	298 205	3 10

ただし伊豆長岡は古奈をふくみ天城とは湯ヶ島、古来、月ヶ瀬、嵯峨沢をいう。

図-1 伊東～下田間 電気鉄道計画図



の少数となり、伊東にて鉄道から自動車に乗り継ぐ事の不便さを物語っている。

3. 伊東～下田線の性格

本鉄道は伊東以南の観光資源開発を主目的とし、あわせて沿線住民の利便をはかるものであって、前述の諸要件を考慮して次の要請が成される。

- a) 東京～下田間の所要時分を3時間以内とする。
- b) 乗換えを避け直通列車によること。
- c) 区間列車もふくめて運転間隔を30分以内とする。

このように本鉄道としては国鉄列車の東京より直通運転による乗入れを期待するのであるが、一面運輸大臣の本鉄道の敷設免許には前述のとおり国鉄の建設予定線であった点が考慮されて「日本国有鉄道が必要とする場合はこれに譲渡すること」という条件が付された。従って本鉄道は「実質的に国鉄伊東線の延長となり得ること」を建設計画の条件とした。

次に東京から下田まで3時間以内という点については次のように考えた。すなわち、一般に旅程が2時間前後を越えると旅客は急速に肉体的精神的疲労を覚えるので旅客誘致上本鉄道は所要時分の短縮と乗心地の優秀性が特に望まれることになる。これに反し本鉄道は伊豆半島特有の起伏の多い地形条件からトンネル、橋梁が多く、建設費の割高な線路とならざるを得ず、線路条件の決定には営業収支と関連して特に苦心を払った。結局建設計画の基本方針として「駅設備、線路用地、駅前広場等は必要限度に留め線路条件を可及的に優秀なものにすること」を定めた。

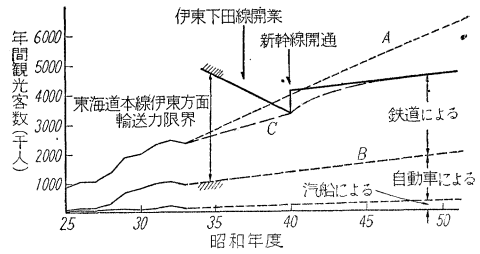
この結果国鉄の乗入れが可能となれば運転時分は（ただし、国鉄との協議がまだその段階にまで至らないのでこの数字はもちろん予想であってある程度変わるであろうと思う）準急直通列車によれば伊東～下田間48分、東京～下田間が2時間40分台、普通直通列車で伊東～下田間62分、東京～下田間3時間20分台となり、所期の目標は一応達せられる考えである。

4. 伊東～下田線の輸送人員推定

本鉄道は観光線であるため観光客の輸送需要の推定がむづかしく、反面観光以外にはあまり産業資源のない伊東以南では取扱貨物量が少ない。

まず観光客輸送人員は次のように求めた。観光客の増減に関係する因子として、観光客の居住地人口とその観光個人支出水準（雑費で代表させる）の2要素を選び観光客数の過去の実績と対比させ、その相関式を用いて将来の2要素の推定値から今後の伊東・下田方面観光客数の増加傾向を求めて図-2 A曲線をうる。それはこの地区の観光客誘致能力の他地区（例えば表-2の近接温泉

図-2 伊東経由の伊東および以南に対する観光客数



地)のそれに対する比率の変化率が一定と仮定したものであるから、実際は伊東～下田線が開業し、有料道路が全通すればこれを上まわると考えてよい。自動車、汽船による観光客がこのうち従来の増加傾向をたどると考えればB曲線をうる。A B曲線でかこまれたものが伊東線を経由する伊東および以南の観光客輸送需要であり、ここに東海道本線の伊東方面に対する輸送力限界（昭和40年に新幹線が開通するものとして推定）を考えると輸送人員はC, B曲線でかこまれたものとならざるを得ない。このうち伊東に対する観光客と、伊東よりバス、汽船を利用する観光客とを差引くと伊東～下田線の利用観光客数が得られ、その結果は表-3のように求まる。表-3の推定に当っては各温泉地の発展可能面積（引湯可能で宅地化できる範囲）を求め、坪当りの年間観光客数の概念を用い観光客誘致能力要素を考慮して、限界観光客数（表-4）を算出し、現在から直線的に観光客の配分が変化すると仮定して途中年度の観光客数を求めた。

次に沿線客輸送需要の推定に当っては、従来行なわれている近似駅勢圏を持つ既設線の駅について乗車習慣を調べて駅勢人口1人当り年間乗車回数を求める方法によった。

ただ、終端駅については次の点を考慮した。すなわち現在の伊東線につき各駅の乗車習慣を調べると、民度が最高である伊東は民度の低い網代、宇佐美の半分くらいである。その理由は図-3により説明される。長距離区間のある中間駅における乗降客の相互発着関係は一般にガウス曲線に類似したものとなるのが統計的に知られていて、隣接駅への乗降が最も多く、距離が離れるに従っ

表-3 伊東～下田線観光客輸送人員推定値（片道）

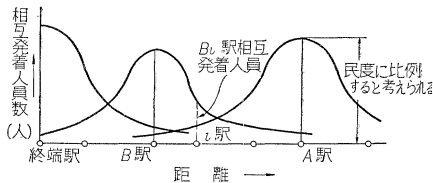
年 別 駅 別	昭和37年	42年	47年	備 考
	開通時	5年後	10年後	
伊豆 鎌田	39 000	117 000	132 000	伊東温泉の一部
伊豆 大川	28 000	55 000	84 000	
熱川温泉	220 000	291 000	346 000	北川をふくむ
片瀬白田温泉	46 000	89 000	126 000	
箱取温泉	19 000	29 000	38 000	今井浜, 谷津, 峯, 湯ヶ野
河津温泉	161 000	259 000	333 000	
蓮台寺温泉	38 000	49 000	59 000	
下 田	147 000	222 000	291 000	下賀茂をふくむ
計	698 000	1 110 000	1 410 000	
伊東を経由する観光客の伊東～下田線利用率	59.5%	61.5%	67.7%	

表-4 限界観光客数の推定

温泉郷別	観光客誘致能力要素				昭和32年度 観光客数	坪当り観光客数	限界観光客数(年間)
	東京よりの 所要時分	温泉	風光	発展可能面積			
湯河原	1時25分	可	可	1256千坪	1225000人	0.98人/坪年	一応の飽和を考慮
熱海	1 35	良	優	1056	4277290	4.05	
網代	1 45	可	良	176	243709	1.39	
伊豆長岡	2 10	〃	〃	1064	718539	0.68	
修善寺	2 30	〃	〃	1568	816146	0.52	
天城	3 10	良	〃	968	298205	0.30	

沿線地区	参考地区	下田線 完成後	有料道路 のみ	坪当り観光客数予想値			昭和32年 現在	下田線 完成後	有料道路 のみ	下田線完成後	有料道路のみ
				良	〃	1752					
伊東	鎌田	2.00	2.00	良	〃	1752	1.02	2.5	2.0	4380000人	3504000人
大井	川	2.24	2.30	可	〃	256	0	1.5	0.5	384000	128000
北川	〃	〃	2.35	優	〃	96	27454	0.29	1.5	144000	96000
熱川	〃	2.28	2.40	〃	〃	528	256235	0.49	1.5	792000	528000
片瀬	〃	2.30	2.45	〃	〃	496	41170	0.08	1.5	744000	397000
稲取	〃	2.35	2.55	可	〃	152	22878	0.15	1.0	152000	76000
今井	浜	2.40	3.00	〃	優	128	109815	0.86	1.5	192000	128000
谷津	湯ヶ野	〃	3.10	優	良	1296	105693	0.11	1.0	1296000	648000
連台	寺	2.47	3.45	良	可	248	85479	0.40	0.8	198000	149000
下田	田	2.50	3.30	可	優	776	268094	0.40	1.5	1164000	621000
下賀茂	茂	3.20	4.00	優	良	1008	34969	0.04	0.5	504000	101000
計							2677495		予想	9950000	6376000

図-3 相互発着人員



て少なくなるもので、図の曲線内の面積がその駅の乗降人員の合計を示す。終端駅ではこの面積は当然半分に近くなって行くわけで、伊東線が延長されればこの末端現象は下田に移行し、伊東から少なくとも網代までは民度に比例した乗車習慣を示すはずと考えられる。その結果として駅勢人口 124 976 (昭和 32 年度) 人に対して表-5 の乗車習慣を考へ表-6 の年間輸送人員を推定した。

表-5 乗車習慣

昭和	乗車習慣	備考
37年	23.3回	開業時
42	54.1	5年後
47	56.2	10年後

表-6 伊東～下田線輸送人員推定値

旅客別	昭和37年	42年	47年
観光客によるもの	1397000	2221000	2821000人
沿線客によるもの	3403000	6891000	7219000
計	4800000	9112000	10040000

表-7 年間旅客輸送人キロ(昭和42年開業5年目)

旅客別	年間旅客輸送人キロ	百分率
観光客によるもの	66970080人キロ	47.8%
沿線客によるもの	73039724〃	52.2
計	140009804	100.0

昭和 42 年(開業 5 年目)の年間輸送人キロは表-7 のとおりであるが、運輸収入は別として沿線客の割合が観光客を上まわって本鉄道が地元住民の足として長年願望されていた事情を示している。なお貨物の取扱量は表-8 程度と推定される。

表-8 貨物輸送トン数(1日当り)

駅名	発	着
下田	21.7 t	47.1 t
稲取	44.9	14.1
伊東	44.6	50.0
計	111.2	111.2

5. 運転計画

南伊豆(伊東をふくむ)の観光客数に対する伊東以南の観光客数の割合は昭和 37~47 年において38~42%と推定されるので、列車編成両数および列車回数は伊東までの現在 10 両編成 1 日 33 本に対し以南は輸送率 40%程度と考えて東京～下田間の直通運転、熱海～下田間の直通運転の方法について目下国鉄当局と協議中である。

また本線内における運転間隔は 20~30 分とする計画であり、各駅に行違設備を設け、車庫は八幡野駅構内に設ける。貨物取扱駅は稲取、下田の 2 駅とする予定である。なお、伊東駅の連絡設備は国鉄現駅設備を改良し、同一ホームを利用する計画で、この点に関しては国鉄当局とあわせて協議中である。

6. 施設計画

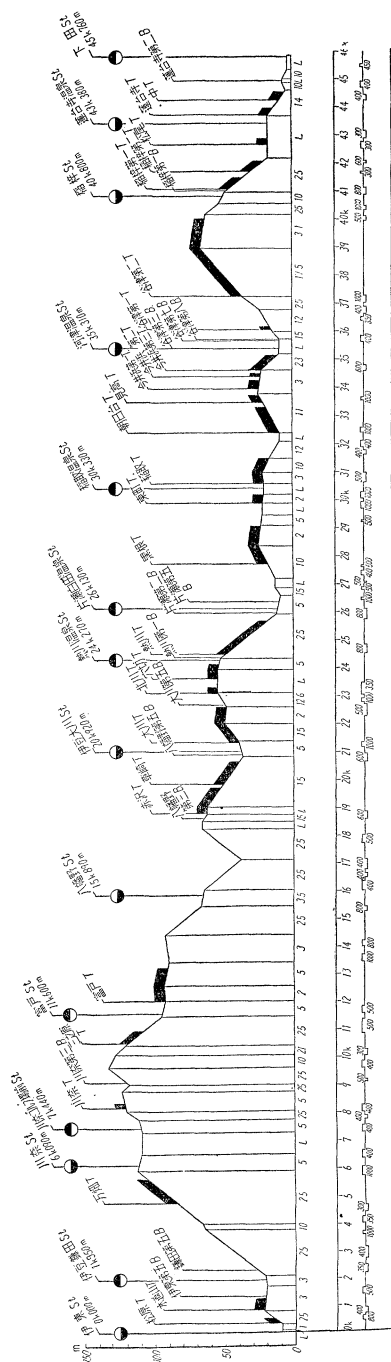
(1) 橋梁設計荷重

伊東線と同じく乙線規格により KS 15 とした。

(2) 最急勾配

国鉄伊東線現行の列車の乗入れを考え伊東線同様最急

図一四 伊東線下田間縦断面図



勾配を 25% とした。このことは営業費を考慮すると長期的には有利と判断される。

(3) 曲線半径

乙線規格による最小曲線半径は 250 m であるが、前述の基本方針からこれを 300 m におさえ、しかもできる限りそれ以上の曲線半径を使用した。

(4) 緩和曲線長

既述の運転所要時分を算定するに当っては、列車速度

が曲線、下り勾配、分岐器通過等により国鉄現行の速度制限を受けるものとして運転曲線を画いたのであるが、曲線の速度制限は戦後の暫定規程によるものであって、あまりにも低すぎるという意見（鉄研・車両運動研究室 松平 精氏，交通技術 1958. 8）もあり、今後のスピードアップを考へて緩和曲線長は十分長く採り入れた。

計算式は次のように求めた。

すなわち、実カントの変化率を 0.035 g の遠心力を釣合らすことをもって乗心地限界と考えると

$$\frac{dc}{dt} = \frac{0.035 g}{g} \cdot G = 0.035 G$$

ただし G: 軌間とする

が乗心地限界を示し、緩和曲線部分通過時分は、

$$t = \frac{C}{0.035 G}$$

以上であればよいことになり、結局緩和曲線長は次のように求められる。

$$l = v \cdot t = \frac{1000 cv}{0.035 \times 1067 \times 60 \times 60} = \frac{cv}{134.4}$$

$$\therefore l = \frac{cv}{134} \text{ (m)}$$

ただし c: カント (mm)

v: 設定速度 (km/h)

各曲線につき制限速度による緩和曲線長をこの式により計算すると表一〇のとおりであるが、特に小曲線半径については将来のスピードアップ例えば半径 300 m の曲線部を 70 km/h 程度で通過することを考えると緩和曲線長は 60% 増しの 70 m を要することになる。従って小曲線半径になるほど計算値の割増しを考へてやれば緩和曲線長は曲線半径によらずすべて 70 m とするのが適当である。結局、測量作業の便からも、保守、管理上も緩和曲線長を一定にするのがわかりやすいので、本鉄道においては緩和曲線長は停車場構内をのぞき一律に 70 m とした。なお、カント設定速度は準急直通列車を対象とする。

表一〇 緩和曲線長の計算値

曲線半径	制限速度 v	カント c	緩和曲線長 $l = \frac{cv}{134}$
300 m	60 km/h	101 mm	45 m
350	65	102	50
400	70	103	55
450	75	105	60
500	80	108	70
600	85	101	65
700	90	97	65
800	95	95	67
1000	95	76	54

(4) 停車場配線

本鉄道は単線であるが前述のように準急列車に重点を置いて計画しているので、準急列車の通過する中間駅の配線については特に考慮を払った。すなわち準急直

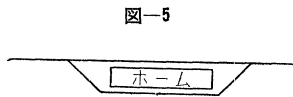


図-5

通列車の停車場構内通過に対しては図-5のごとき配

線をできるだけ採用し、少なくとも上りか下りには列車が分岐器による曲線側の速度制限を受けないようにした。近い将来信号保安設備が改善され列車の右側通行が列車別に認められることになれば、準急列車は上りも下りも停車場構内通過に際して分岐曲線側の速度制限を受けることなく1駅について片道約30秒の通過時分短縮となる。地形的条件と用地問題からして本鉄道の間駅10駅のうち、この形態の配線ができるのは6カ所くらいであるが、それでも伊東～下田間に対して片道約3分の短縮となる。すでに述べた運転所要時分はこの効果を考えていないものであるから、曲線の速度制限についての緩和も考えれば、将来は伊東～下田間を40分で達することができ、現伊東線のスピードアップにより東京～下田間の所要時分は2時間半となるであろう。

(5) ホーム、階段、通路巾員、駅施設

1日平均乗降人員(昭和47年)推定値をもとに算定し、現地事情を考慮して、例えば温泉駅でないところも高原、ゴルフ場等の観光客を予想して適当に規模を上げた。

(6) 駅前広場

前項と同様の数値と考慮により都市計画協会駅前広場研究委員会の資料「駅前広場の設計と費用負担率に関する研究」の算式から駅前広場面積を算出した。しかし、これは伊豆半島の耕地面積が絶対量不足している事情もあり、地元の積極的な協力を期待している。

(7) 施設概要

本鉄道の施設計画の概要を示せば次のとおりである。

- 起 点：静岡県伊東市
- 終 点：静岡県賀茂郡下田町
- 線路延長：45.76 km
- 停車場：図-4のとおり
- 扱 種 別：旅客、手荷物および貨物
- 線 路：単 線
- レール：37 kg
- 分 岐 器：10 番
- 軌 間：1 067 mm
- 勾 配：最急勾配 25%
- その他は図-4のとおり
- 曲 線：最小曲線半径 300 m
- 曲線延長の線路延長に占める割合29.2%
- その他は図-4のとおり

施工基面巾：4 800 mm

橋 梁：設計荷重	KS 15		
型式別 橋 梁	34カ所	905.30 m	
高架橋	5	621.65	

架道橋	27カ所	210.90 m
計	66	1 737.85
種類別延長	鋼桁	643.60
	高架橋	621.65
	鉄筋コンクリート桁	263.90
	PC 桁	208.70
計		1 737.85

トンネル：断面 国鉄1号型
 巻厚 30~60 cm
 延長 27カ所 17 117 m
 トンネル延長の線路延長に占める割合 37.5%

最長トンネル

谷津トンネル 延長 2.774 km

このほか延長1 kmを越すもの3カ所
 道路との交差：国道県道ならびにおもなる市町村道と立体交差

車 両：20 両
 動 力：電気 直流 1 500 V
 集電方式：架空単線式
 電車線：110 mm 単鏈線架吊式
 閉そく方式：単線自動閉そく式
 信号機：出発信号機 乙現示(進行・停止)
 場内信号機 上下列車の同時進入を可能とするため(警戒信号現示)
 通過信号機 乙現示(進行・停止)
 遠方信号機 場内信号機の外方約400 mに設置(減速信号現示)

連動装置：第一種電気継電連動

工 期：着工より約2カ年

開通予定：昭和36年12月

建設費：表-10のとおり

表-10 建設費

科 目	金 額	摘 要
用地費	687 300千円	鉄道用地 6 284 アール
土木工事費	4 204 510	
電気 "	670 000	
車両費	238 000	
総 係 費	200 190	
計	6 000 000千円	
1 km 当り	131 000千円	

7. 結 言

以上本鉄道の建設計画について大要を述べたが、本鉄道の問題点をあげるなら、それはもちろんこの鉄道の根幹たる東海道本線の輸送力不足であり、新幹線が完成したのちもなお伊豆の発展には十分でなく、このウィークポイントをどう解決するか本鉄道の将来がかかっているといっても過言ではない。

最後に本鉄道建設の最近の経過は次のとおりである。

- 昭和 34. 2. 9 運輸大臣から免許を受く
- 2.16 下田町にて杭打式、路線測量開始
- 4.10 伊東下田電気鉄道KK (所在地 東京
資本金10億円 取締役社長五島 昇)
設立
- 7.23 工事施工認可申請書を名古屋陸運局に
提出す
- 12.24 運輸大臣から工事施工認可を受く

昭和 35. 1.22 工事着手 (伊東にて起工式)

この間静岡県市町村、道路公団および国鉄とそれぞれ協議を重ね、用地買収も着々と進み、35年4月現在約50%が買収済みである。なお工事もすでに相当の進歩をみせているがその詳細についてはあとの機会に譲り報告を終えたい。

(原稿受付：昭.35. 4.23)

豆 知 識

有料道路の収入実績と交通量

日本道路公団で現在営業中の路線は全国で42カ所あるが、これらの最近の料金収入と交通量の実績は次表のとおりである。これで見ると大約前年の23%増(料金)28%増(交通量)で自

動車交通の増加の一端がうかがわれる(この中で前年にまだ営業していなかった路線については比較の対象からのぞいた。

道 路 名	35年6月交通量(1日平均)(台)		前年同月交通量合計 (台)	35年6月料金収入 (円)	前年同月料金収入 (円)
	自 動 車 類	合 計			
厚岸	60	89		170 400	—
仙人	195	231		1 382 440	—
磐梯	205	258		4 920 500	—
海門	294	976		748 120	—
日光	1 211	1 313	951	3 396 890	2 199 880
伊香保	1 380	1 519	1 048	2 457 970	2 173 770
上江	1 129	1 380	895	2 065 280	1 505 410
茅吹	469	1 347	1 002	1 531 040	942 810
京葉	7 416	8 115		15 920 570	—
(戸塚道)			(8 777)	(6 021 140)	(7 150 280)
横浜	12 658	13 537		20 047 220	—
湘南	2 766	3 135	2 251	3 296 080	2 512 450
真鶴	2 245	2 410		6 059 450	—
越路	41	143		172 250	—
笹子	775	823	608	5 500 920	4 078 150
伊東	1 714	1 850	1 299	2 534 760	1 976 380
遠笠	81	90		444 850	—
下田	593	672	500	2 069 340	944 540
掛塚	523	832	687	1 261 410	1 160 790
立山	14	14	10	418 800	201 000
生尾	838	904	643	4 006 690	3 098 300
濃尾	778	2 420	2 130	3 454 460	2 471 170
衣浦	366	555	1 206	1 780 480	2 012 960
愛岐	750	898	825	1 429 025	1 454 355
参宮	1 318	1 468	1 037	3 429 300	2 363 980
東山	404	571	1 086	1 942 860	3 070 970
鳥飼	1 572	2 079	1 379	3 101 910	2 183 190
明石	371	388	345	9 948 200	8 589 000
阪奈	3 509	4 016	2 777	11 416 550	7 142 640
高野	85	101	91	350 440	230 360
松江	1 054	1 576	1 175	1 784 800	1 154 460
幕之内	404	471	434	1 108 710	1 018 800
鳴門	115	121	109	4 283 500	3 591 400
長府	887	1 140	859	1 789 200	1 436 190
関門	2 055	2 641	2 057	24 318 815	21 616 115
北九州	1 689	2 176	1 370	1 534 640	1 057 250
大住	888	1 455	1 051	4 001 000	3 598 200
之江	132	333	315	345 830	282 970
西海	189	200	155	898 100	790 870
雲仙	376	461	384	1 117 100	1 205 720
阿蘇	157	183	143	592 540	491 780
北霧	30	35	29	347 970	470 350
南霧	18	21	16	220 490	232 900
日比谷				1 674 225	—
計		50 635 (37 098)	37 644 (28 867)	159 275 125 (107 735 100)	94 409 390 (87 259 110)

注：()内は前年と比較できるものみの計である。