

# 일본 고속철도 운행 변화

교통개발연구원  
연구위원 서 광 석

## 1. 개설

1969년 10월 개통된 일본의 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)은 세계최초의 고속철도로 당시만해도 세계를 놀라게 하였다. 그러나 일본의 고속철도의 개발은 2차대전을 일으킬 수 있는 바탕이 된 기술자들의 패전후 업무었다는 점에서 패러다임의 변화를 알 수 있다. 그런데 이제 우리나라도 경부고속철도 개통을 앞두고 있어 이에 대한 많은 논란이 되고 있다. 이러한 점에서 앞으로 경부고속철도 착공이전과 착공이후에 논의된 이상의 토의가 필요한 것이 운영 문제라고 볼 수 있다. 그래서 본고는 일본의 최초의 고속철도인 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)의 개통에서 최근까지를 정리하여 향후 경부고속철도 개통을 앞두고 그 시사점을 알아보고자 한다.

## 2. 고속철도와 기존철도

신칸센(新幹線)은 1964년 개통하여 운행하고 있다. 건설에 수많은 문제점을 가지고도 완공할 수 있었던 것은 당시 일본철도의 92년의 역사 속에서 최대의 사업으로, 당시는 현재 우리나라와 유사하게 철도가 사양화 되어 있었다는 것이었다. 여기서는 고속철도가 건설되면서 기

존철도와의 역할을 어떻게 분담되었는지 알아보기로 한다.

그리고 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)과 산요(山陽) 신칸센을 통해 운행 상황을 정리해 본다. 정리는 개통에서 최근까지 열차운행의 변화 과정을 포함하여 정리하였다. <표1> 과 <표2> 는 어려운 것들을 요약한 것이다.

<표 1> 열차 수의 추이 (토오카이도·산요신칸센)

개통년월일	노조미	히카리	고다마	합계	패턴	비 고
64-10-1		28	32	60	1·1	동경·신오오사카 3시간10분운행
65-10-1		40	46	80	2·2	
11-1		52	58	110		
66-10-1		26	65	121		
67-10-1		64	79	143	3·3	
68-10-1		72	106	178		
69-4-25		76	114	190		
10-1		78	124	202	3·6	
70-10-1		"	135	213		
72-3-15		92	128	220	4·4	오카야마개통
10-2		"	132	224		「고다마」
73-3-1		96	135	231		
10-1		100	"	235		
75-3-10		120	138	258		하카타개통
76-7-1		132	143	275	5·5	「고다마」 감차12, 최고속도 200km/h
80-10-1		138	117	255		
85-3-14		149	116	265	6·4	
86-11-1		163	147	310		
88-3-13		169	158	327		5개 역 신설
89-3-11		184	164	348	7·7	산요고속철도 230km/h
90-3-10		198	175	373		토오카이도 「고다마」
91-3-16		219	173	392		「노조미」 등장, 최고속도270km/h
92-3-14	4	225	172	401	8·3	
93-3-18	37	201	158	396	1·7·3	
96-3-16	37	187	177	401		

(주) 정기열차, 계절열차의 상하 합한 열차수. 일요운행열차를 합함  
임시열차는 제외.

〈표 2〉 표정속도의 추이 (토오카이도·산요신칸센)

구 분	토오쿄오·신오오사카		신오오사카·하카다	
	소요시간	표정속도(최고속도)	소요시간	표정속도(최고속도)
64-10-1	4:00	128.9(210)		
65-11-1	3:10	162.8( " )		
75-3-10	"	162.8( " )	3:44	148.3(210)
80-10-1	"	162.8( " )	3:28	159.7( " )
85-3-14	3:08	164.5( " )	3:16	169.5( " )
86-11-1	2:52	179.8(220)	2:59	185.6(220)
88-3-13	4:49	183.0( " )	"	185.6( " )
89-3-11	"	183.0( " )	2:49	196.6( " )
92-3-14	2:30	206.2(270)	"	196.6( " )
93-3-18	"	206.2( " )	2:31	220.0(270)

(주) 표는 각구간에서의 초고속열차의 소요시간

표정속도계산에 사용한 실거리는 토오쿄오 ~ 신오오사카간 515.4km,

신오오사카~하카다간 553.7km

### 3. 개통초기 일본의 고속철도 상황

#### 가. 기존선과의 역할 분담

신칸센의 건설당시 서비스 내용은 다음과 같다.

##### ① 대량 수송 능력

신칸센(新幹線)은 토오카이도(東海道)선의 수송력 증강을 위해 건설된 이상 1개 열차당 좌석수는 물론 1일 열차 운행회수도 최대로써 백수십회까지 가정

##### ② 안정

현재 기술 수준에서 최고로 인정

##### ③ 속도

세계 최고로 토오쿄오(東京)와 오오사카(大阪)간 도중에 1개 역 정차시 3시간 각 역 정차시 4시간, 회물열차 5시간 반이 목표

##### ④ 정확

기존 철도의 정확성을 신칸센에서도 적용

##### ⑤ 경제성

고속도의 서비스가 기술적으로 가능하므로 이용한다고 할 때 비용이 높다면 건설의 의미가 없으므로 수송비용 즉 요금은 이용할 수 있는 수준이어야 하므로 기존선 수준으로 하되 특급권은 기존선 보다 높여서 책정

##### ⑥ 열차 빈도

1965년 기준으로 열차회수는 1일 50회 왕복 정도(시간당 3~4회)

##### ⑦ 편리하고 쾌적한 시설

역의 위치, 설계 및 차내 설비 고려

〈표 3〉 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)의 수송실적과 추정 비교

(단위 : 억인 · km)

연도	실적	추 정		
		1957년	1962년	1963년
64	39	128	84	50
65	107	133	204	165
66	145	142	223	184
67	179	151	236	201
68	210	156	251	218
69	228	163	266	238
70	279	169	263	259
71	265	175	276	250
72	297	181	288	261
73	341	187	302	273
74	346	193	316	286
75	352	199	331	300

연도	실적	연도	실적	연도	실적
76	328	83	292	90	413
77	290	84	292	91	418
78	283	85	306	92	407
79	283	86	310	93	405
80	287	87	321		
81	286	88	363		
82	285	89	374		

〈표 4〉 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)의 영업 수입의 실적과 추정비교

(단위 : 억인 · km)

연도	실적	추 정		
		1957년	1962년	1963년
64	494	699	415	243
65	550	722	1,071	895
66	892	767	1,167	1,018
67	1,098	808	1,236	1,104
68	1,270	839	1,309	1,238
69	1,645	873	1,387	1,344
70	2,085	904	1,418	1,498
71	1,970	935	1,483	1,453
72	2,200	967	1,547	1,516
73	2,543	998	1,618	1,586
74	2,756	1,030	1,692	1,660
75	3,184	1,062	1,844	1,810

연도	실적	연도	실적
76	3,762	81	5,479
77	4,259	82	5,677
78	4,538	83	5,802
79	4,865	84	6,230
80	5,062	85	6,756

이와 같은 개념으로 출발한 신칸센(新幹線) 사업에 일부 사람들은 철도의 사양화로 인해 시대에 맞지 않는 것이라고 단정하기도 했다. 그러나 가능한 한 빨리 완성하면 많은 수요가 있다고 보았다. 당시 수송수요 예측은 타교통수단의 수송수요 증가에 대해 검토하여 철도에서의 영향을 가정하였다. 급격한 증가일로에 있었던 도로와 항공의 수요와 토오카이도(東海道) 전체 지역의 급속한 발전의 결과가 그 결과이다. 예측된 수송 수에 의한 열차 회수는 토오쿄오(東京) 부근은 1일 300회 왕복이상이었다. 이러한 토오카이도(東海道)선에서도 고속열차는 신칸센(新幹線)으로 그 외에는 기존선으로라는 이용을 구분하면 속도차이가 없어지고 열차 회수를 높일 수 있으며 수송력을 최대라 할 수 있었다. 여객과 화물의 수요 측면에서 보아도 시간가치가 높은 중장거리 여객과 화물의 일부는 신칸센(新幹線)을 이용할 것이다. 따라서 기존선은 1일 50회 이상의 특급, 급행, 준급행 열차 이용자의 대부분이 신칸센(新幹線)을 이용한다고 보면 기존선에 단거리 열차나 화물열차로 늘일 수 있어 토오카이도(東海道)선의 수송능력을 높여 혼잡을 완화시킬 수 있었다.

## 나. 열차다이야

신칸센(新幹線)의 개통 당초의 계획은 360량의 열차 12편성의 열차를 30회 왕복였으나, 1965년에 50회 왕복으로 예상되었다. 50회 왕복가운데 1/3이 중간에 1역 정차하는 것으로 운행할 것으로 예상되었다. 그리고 열차 다이야는 아주 단순하게 짜였다. 따라서 기존선과 같은 다양한 열차의 종별이 없을 것으로 보고 단순화하였다. 즉,

열차의 종별이 없을 것이고, 기존과 같이 추월하는 것이 없다는 것이다. 운행 소요시간을 볼 때 야간 열차는 없다는 것이다. 화물 열차는 화물의 특성상 야간에 수집하여 다음날 오전에 가능한 한 빨리 수송하면 된다는 면에서 충분하였다. 그래서 24시간을 화물열차와 여객열차로 시간대를 나누어 주간은 여객 열차 2가지 종류, 그리고 심야는 화물 열차반을 운행하고 노선 보수를 하였다. 따라서 중간에 1역을 정차하는 초특급을 1시간마다 그리고 그사이에 20분마다 특급을 발차시키면 기다리지 않고 탈 수 있었고, 또한 토오카이도(東海道) 기존선과의 환승 뿐만 아니라 타노선의 이용도 편리하였다. 여기서 이용 승객의 증가율을 볼 필요가 있는데 연간 10%이상 이었다. 그런데 기존선의 전철화, 개량 등이 있었음에도 불구하고 이용객의 증가는 신칸센(新幹線)을 따라 올 수가 없었다.

#### 4. 토오카이도(東海線) 산요(山陽)선의 운행 상황

##### 가. 토오카이도(東海道) 개통

개통당시 토오쿄오(東京)~오오사카(大阪)간을 3시간에 운행하는 것으로 하였으나 개통 당초 노반이 안정되지 않아 서행이 필요한 곳이 많아서 1년간은 1시간정도 추가 소요 시간의 여유를 두었다. 그래서 이구간을 초특급인 「히카리」는 4시간, 각 역 정차인 「고다마」는 5시간으로 운행하였다. 이 구간의 기존선 특급으로는 6시간 30분 이상 소요되기 때문에 많은 시간이 단축되었다. 열차운행 이야는 1시간당 히카리 1열차 고다마 1개 열차를 원칙으로 히카리 매시, 고다마는 매시 30분 발착으로 하고 1일 총열차 수는 60회 (30



회 왕복)로 하였다. 영업시간은 오전 6시에서 새벽 2시까지 하고 심야 6시간은 보수를 위해 남겨두었다. 또한 토오쿄오(東京), 오오사카(大阪)는 터미널에 3개의 구내선으로 개통하였다. 전 좌석은 지정석으로 운행하였으며, 이용객이 많을 시 제대로 서비스가 될 수 없어서 연말연시나 봄철에는 「고다마」 일부를 임시로 자유석으로 하였다. 「히카리」는 전차량 모두 지정석이였으나, 입석을 허용하는 특급승차권을 발매하였고 「고다마」의 자유석은 1965년 5월부터 본격적으로 시행하였다.

#### 나. 토오쿄오(東京)~오오사카(大阪) 3시간 10분 운행

시속 300km 고속운행에 대하여 신칸센(新幹線) 열차의 운행은 순탄하지 않았다. 특히 예상치 못한 폭설시 차량고장, 폭우시 노선 침하, 제방붕괴가 있었고, 개통 1년후 3시간 운행은 태풍 때문에 시기를 봐서 결정하여 1개월 연기되었다. 따라서 1965년 열차운행 다이야 개정은 10월과 11월 2차례 시행되었다. 10월에는 시간당 「히카리」 2개 열차, 「고다마」 2개 열차가 원칙으로 토오쿄오(東京)와 오오사카(大阪)를 「히카리」는 12시 그리고 30분에 「고다마」는 5분과 35분에 출발하였다. 「고다마」는 도중에 2차례 대피하여 토오쿄오(東京)와 오오사카(大阪)에 도착하고 기존선에 접속 연결하는 열차는 같았다. 또한 토오카이도(東海道)·산요(山陽) 신칸센(新幹線)의 개통 이후 열차 수의 추이는 <표1> 과 같다.

1965년 11월 「히카리」 3시간 10분, 「고다마」 4시간 이라는 속도향상이 실현되었다. 열차패턴은 2-2 패턴으로 출발시각은 같으나 양차량의 시간차가 50분이므로 종착역에서는 「고다마」가 「히카

리」보다 5분전에 도착하고 도중에 대피는 시즈오카(静岡)에서 한번 밖에 없었다. 열차 수는 110개 열차 (55왕복)이었고, 신오오사카(新大阪)역구내 홈은 4개선이였다. 당초 토오쿄오(東京)~오오사카(大阪)간 3시간 이였으나, 10분이 늘어난 3시간 10분인 것은 중간 정차가 나고야(名古屋)뿐이였으나 교오또(京都)가 새로 생겼기 때문이다. 따라서 운전속도도 최소 속도가 시속 210km였던 것이 200km로 그리고 여유시분도 없어서 정시운전에도 곤란하게 되었다. 따라서 「히카리」가 더 달리고 싶어도 「고다마」에 부딪혀 곤란하게 되고 3시간 10분 운전은 20년간 계속되었다.

#### 다. 토오카이도(東海道 신칸센(新幹線)의 발전

신칸센(新幹線)은 1일 평균 이용객은 1966년도에 12만인 1967년도 15만인으로 증가한다. 1967년도 「히카리」 「고다마」가 각각 30분 간격으로 20분 간격으로 하여 3-3열차 다이야로 개정하였다. 따라서 매시간의 11분, 20분, 40분에 「히카리」 그리고 5분 후에 「고다마」가 출발하였다. 「고다마」는 도중에 2차례 「히카리」를 대피하지만 여유시분이 줄어들어 토오쿄오(東京)~오오사카(大阪)간 4시간 운행이 확보되었다. 또 토오쿄오(東京)역에서는 추가로 홈을 건설하고 「히카리」와 「고다마」의 전용 홈을 분리하였다. 이때 업무 목적이 「히카리」, 근거리, 주말의 이용은 「고다마」였다. 이러한 이용이 혼잡해져서 1967~1968년 사이에 주말에 「고다마」를 증편하는 것으로 하였다. 1969년 미시마(三島)역이 건설되어 「히카리」보다 「고다마」의 이용 증가 경향이 계속되었다. 1969년도부터 「고다마」를 시간당 6개 열차를 운행하여 3-6 열차 다이야 패턴

으로 그리고 열차 수는 200개 열차 (100왕복) 이였다. 새로 생긴 미시마(三島)역에 「고다마」가 정차하는 것과 「히카리」를 대피하는 회수가 1회 증가 한 것으로 인해 「고다마」는 4시간 10분이 되었다.

〈표 5〉 토오쿄오~오오사카간의 요금 추이와 평균 급여 비교

평균임금개정기간(연월)	평균임금	1일당 요금
964. 10	2,480円 2등지정도	1,191円
1965. 11	2,780 "	1,310
1966. 3	3,330 "	1,456
1969. 5	4,130 평균차지정도	2,101
1974. 10	5,010 "	5,020
1975. 11	5,510 "	5,991
1976. 11	8,310 "	6,710
1978. 7	9,100 "	7,978
1978. 10	9,300 "	-
1979. 5	9,500 "	8,329
1980. 4	9,900 "	8,854
1981. 4	10,800 "	9,373
1982. 4	11,500 "	9,861
1984. 4	12,200 " (통상기)	10,529
1985. 4	12,600 "	10,852
1986. 9	13,100 "	11,202
1989. 4	13,480 "	12,356
1993. 3	14,430 "	

〈표 6〉 국민소득과 신칸센 요금

연도	1인당 국민소득 (연간)	토오쿄오—신오오사카간 평균요금(엔)	운임요금의 국민소득에 대한 비교(%)
65	273	2,780	1.02
70	586	4,130	0.70
75	1,109	5,510	0.20
76	1,242	8,310	0.67
77	1,365	8,310	0.61
78	1,492	9,300	0.62
79	1,570	9,500	0.61
80	1,706	9,900	0.58
81	1,780	10,800	0.61
82	1,849	11,500	0.62
83	1,932	11,500	0.60
84	2,026	12,200	0.60
85	2,146	12,600	0.59
86	2,215	13,100	0.59
87	2,306	13,100	0.57
88	2,442	13,100	0.54
89	2,601	13,480	0.52
90	2,775	13,480	0.49
91	2,894	13,480	0.47
92	2,894	13,480	0.47

〈표 7〉 토오카이도 신칸센·기존선 열차 운행 횟수

연	예종 차종 연	토오카 이도 신칸센	토오카이도 재 래 선							계	
			여객				화물				
			특급	급행	지역	소계	특급	급행	일반		소계
1943						38				44	82
44						26				47	73
46						25				19	44
48						22				27	49
49			2			24				27	51
50			2	9	18	29		4	25	29	58
51			2	9	18	29		4	25	26	58
52			2	9	19	30		5	25	30	60
53			2	11	20	33		5	28	33	66
54			2	12	22	36		5	33	38	74
55			2	14	23	39		6	35	41	80
56			3	18	24	45		8	37	45	90
57			5	20	27	52		8	40	48	100
58			7	21	26	54		8	41	49	103
59			7	23	26	56	1	8	43	52	108
60			7	28	29	64	1	8	46	55	119
61			14	41	30	85	2	7	52	63	148
52			14	41	32	87	2	7	56	65	152
63			14	41	32	87	2	10	53	65	152
64			14	41	32	87	2	10	57	69	156
65	28		5	38	35	73	3	9	62	74	147
66	51		5	25	40	70	6	19	51	76	146
67	54		5	25	40	70	10	23	44	77	147
68	66		5	30	35	70	16	21	41	78	148
69	77		6	23	43	72	19	24	39	82	154
70	92		6	27	34	67	5	16	69	90	157
75	106	9*	4	42	55	55	32	13	53	98	153
76	106	9	4	42	55	55	32	13	52	97	152
83	104	9	2	37	48	48	2	23	34	59	107
85	104	9	2	66	77	77	1	29	18	48	125
86	1047	9	2	66	77	77	1	29	18	48	125
87	107	9	1	86	96	96	3	24	13	40	136
94년12월	125	7	1	100	108	108	7	35	5	47	155

「히카리」의 열차가 증가하여 시간당 3개 열차 그대로이지만 1970년에 개최된 오오사카(大阪) 만국박람회 때문에 편성을 12량 /편성에서 16량/편성으로 늘였다. 1970년을 전후로 하여 초기 신설의 고장도 수습되고 안정화되었다. 만국박람회 수송에 큰 활약을 보여 「히카리」는 전체 좌석을 지정석으로 하였고, 지정석이 매진될 경우는 입석 특급권이 되지만 좌석을 확보하기 위해서는 「고다마」의 자유석에 줄을 설 수밖에 없었다. 따라서 「고다마」의 혼잡이 심해 임시 열차도 「고다마」 위주를 증편시켰다. 만국박람회 수송과 그해 여름의 귀성 수송이 겹친 8월에는 연일 35만인 이상 그리고 8월 15일에는 40만을 넘었다. 자유석은 정원의 4배가되는 열차가 계속되었다.

만국박람회는 신칸센(新幹線)이 갖는 고속 대량 수송기간으로서 특성을 제대로 발휘하였다고 할 수 있다.

## 라. 산요(山陽) 신칸센(新幹線) 개통

산요(山陽) 신칸센(新幹線)은 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)고 같이 선로 증설 이라고 하는 형태로 1967년 3월 착공한 이래 5년후인 1972년 3월에 개통하였다. 이때까지 열차는 「히카리」, 「고다마」 2종류로 「히카리」는 나고야(名古屋)와 쿄오또(京都)만 정차 「고다마」는 각 역을 정차하는 열차 다이아였다. 이러한 것을 중심으로 보면 신칸센(新幹線)이 오카야마(岡山)까지 연장되면 「히카리」 신오오사카(新大阪)-오카야마(岡山)간 정차하지 않고 운행하고 「고다마」는 각 역 정차하게 된다. 더 나아가 하카다(博多)까지 연장하는 경우는 문제가 발생하게 된다. 즉 「히카리」가 정차하지 않는 역에서 토오쿄오(東京)까지 갈 경우 시간이 많이 소요된다. 이를 해결하기 위해 통근 열차에서 운행하는 방식과 같이 어떤 특성 구간까지는 특급으로 그곳에서는 각 역 정차하는 열차 다이아를 신칸센(新幹線)에서도 채용하는 것으로 하였다. 그 결과 토오쿄오(東京)~

신오오사카(新大阪)간은 기존의 「히카리」 다이야를 연장하여 신오오사카(新大阪)이후는 무정차, 일부 역에서 정차, 각역 정차와 같이 3종류의 「히카리」가 운행하게 되었다.

〈표 8〉 국철 및 신칸센 영업수지 (1955~1980)

연도	영업수입	신칸센 영업수입	영업경비	신칸센 영업경비	순손익	신칸센순손익
55	2,630	-	2,814	-	△183	-
60	4,075	-	3,993	-	55	-
61	5,054	-	4,588	-	464	-
62	5,291	-	4,775	-	497	-
63	5,687	-	5,144	-	574	-
64	6,002	194	6,326	272	△300	△78
65	6,341	550	7,571	678	△1,230	△128
66	7,939	892	8,547	728	△601	164
67	8,561	1,098	9,508	752	△941	346
68	9,165	1,270	10,526	777	△1,344	493
69	10,440	1,644	11,763	587	△1,316	788
70	11,457	2,085	13,006	911	△1,517	1,174
71	11,782	1,988	14,207	905	△2,342	1,083
72	12,443	2,509	15,944	1,249	△3,415	1,262
73	13,791	2,901	18,407	1,348	△4,544	1,553
74	15,714	3,254	22,329	1,689	△6,508	1,567
75	18,209	4,777	27,444	2,960	△9,147	1,818
76	19,931	5,466	29,156	3,307	△9,141	2,160
77	23,690	6,158	32,147	3,704	△8,339	2,455
78	25,702	6,523	34,714	3,743	△8,867	2,783
79	29,021	6,988	37,446	3,991	△8,218	2,999
80	29,637	7,288	39,643	4,305	△10,084	2,983

〈표 9〉 산요 신칸센 수송 인km 실적

(단위 : 억)

연도	산요신칸센	토오카이도신칸센	토오카이도선에 대한 산요의 비율 (%)
1971	3	265	
1972	41	297	
1973	49	341	
1974	61	346	
1976	181	352	51.4
1976	153	328	46.6
1977	132	290	45.5
1978	127	283	44.9
1979	127	283	44.9
1980	131	287	45.7
1981	131	286	45.7
1982	130	285	45.6
1983	130	292	44.5
1984	130	292	44.5
1985	133	306	43.5
1986	133	310	42.9
1987	132	321	41.1
1988	148	363	40.8
1989	150	374	40.1
1990	161	413	39.0
1991	162	418	39.0
1992	161	407	39.6
1993	160	405	39.5



이와 같은 형태에서 하가타(博多) 개통, 토우후쿠(東北), 조에쯔(上越) 신칸센(新幹線) 에도 적용하게 되었지만, 신오오사카(新大阪) 이후에는 각 역 정차 「히카리」가 만들어지고 「고다마」와는 구별이 안되게 되었다. 이 때문에 「히카리」와 「고다마」의 특급요금에 차이를 두는 것이 원칙적으로는 폐지되었다. 그후 「고다마」의 이용객의 증가는 늘어나지 않는 반면 「히카리」 이용객이 늘어나 「고다마」 열차수는 감소하고 「히카리」 열차수는 증가하였고, 정차역 수도 늘어나는 방향으로 열차 다이야가 바뀌어졌다.

오카야마(岡山)가 개통될시 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간 열차 다이야는 「히카리」 「고다마」 모두 15분간격으로 시간당 4개 열차씩 4-4 패턴이 되며 가장 빠른 「히카리」는 토오쿄오(東京)~오카야마(岡山)간을 4시간 10분에 연결되었다. 「고다마」의 열차수는 줄어들었으나 편성량 16량으로 수송수요에 대응하였다. 「고다마」의 16량은 1973년 이었으나, 이 시점에 「히카리」 「고다마」 모두다 16량 편성이 되었다.

#### 마. 산요(山陽) 신칸센(新幹線) 오카야마(岡山)~하카다(博多)간 개통

1975년 3월 토오쿄오(東京)~하카다(博多)간 1,069.1km를 연결하여 소요시간 6시간 40분으로 운행하였다. 초기에는 다소 시간이 더 소요되었다. 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간 15분간격으로 4-4 패턴이었으나 토오쿄오(東京)역에 홈 증설로 5-5 패턴으로 12분 간격으로 변경하였다. 그러나 5-5패턴에서는 홈별로 열차 종류를 구분하는 것이 어렵게 되어 「히카리」와 「고다마」가 상호 교차하여 출발하였다.

신오오사카(新大阪)의 경우 2개선을 증설하여 열차 종류별로 도착과 발차가 가능케 되었다. 또한 하카다(博多)까지 개통에 따라 운행 구간이 장거리, 장시간화 됨에 따라 열차 지체시 특급료 환불 기

준을 1시각에서 기존선과 같은 2시간으로 변경하였다. 「히카리」 60왕복, 「고다마」 69왕복으로 열차는 증가했으나 개통후부터 예상 이상의 혼잡을 가져왔다.

#### 바. 6-4 열차다이아 채용

1985년 3월 토우후쿠(東北) 신칸센(新幹線)의 우에노(上野) 개통에 맞추어 전국적으로 열차 시각표를 개정하였다. 토오카이도(東海道) 산요(山陽) 신칸센(新幹線)에서도 5년만의 열차 다이아 개정이었다. 여유시분, 정차 시분을 조정하여 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간의 소요시간을 약2분정도 단축하였다. 20년만에 3시간 10분 벽을 넘어 3시간 8분에, 하카다(博多)~신오오사카(新大阪)간의 3시간 16분으로 12분 단축하여 토오쿄오(東京)~하카다(博多)간은 6시간 26분으로 14분이 단축되었다. 따라서 표정속도도 향상되었다. 열차수는 「히카리」가 증가되었고, 「고다마」가 줄었다. 지금까지 5-5 패턴으로 12분 간격이었으나 「히카리」는 늘었고 「고다마」는 줄여 달라는 요구에 따라 6-4 열차 패턴으로 변경하게 되었다. 「히카리」는 10분간격 「고다마」는 15분간격으로 되는 것이 열차 다이아상 이상적이지만 열차 다이아상 곤란하여 「히카리」는 5~13분이 되고 「고다마」가 「히카리」 2개 열차를 대피해야 하거나 4개 열차 가운데 1개 열차는 미시마(三島)에 정차해야하는 것으로 나타났다. 따라서 「히카리」의 정차역을 늘이는 것이 가능하여 신요코하마(新横浜)에 시간당 2개 열차를 정차시키거나 또 아타미(熱海), 토요하시(豊橋)간에서 2개역에 정차하는 「히카리」 1개 열차가 나오게 되어 있다. 그래서 이들 역에 「히카리」가 정차하게 되었다.

「고다마」의 열차수는 1개 열차만 줄었지만 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)의 「고다마」는 6왕복으로 12개 열차가 줄어드는 것이 매우 큰 것이다. 늘어나는 것은 토오쿄오(東京)~미시마(三島)

간과 고쿠라(小倉)~하카다(博多)간 「히카리」 가운데 일부를 신오오사카(新大阪)에서 분할하여 산요(山陽) 구간을 「고다마」화 하였기 때문에 숫자상으로 「고다마」가 줄어든 것 같다.

## 사. 국철에서 JR로 구조 개혁

1986년 11월 국철에서 마지막 시각표가 개정되었다. 토오카이도(東海道)·산요(山陽) 신칸센(新幹線)에서는 최고 속도를 시속 220km로 향상, 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간은 12분 단축으로 2시간 56분, 신오오사카(新大阪)~하카다(博多)간은 17분 단축된 2시간 59분으로 3시간을 넘지 않고 있다. 따라서 전구간으로는 29분이 단축되어 6시간을 밀돌고 있다.

토오카이도(東海道) 구간의 열차다이아 패턴은 6-4 패턴으로 변하지 않았으나 산요(山陽) 구간에서는 히로시마(廣島)~하카다(博多)간에 6량 편성이 「고다마」를 10왕복으로 늘였고 「히카리」와 접속하여 히로시마~하카다(博多)간의 열차간격을 적정화하였다. 전체에서는 「히카리」 14개 열차, 「고다마」 31개 열차로 늘어 총열차수는 31개 열차다.

1987년 4월 국철의 분할 민영화에 의해 열차다이아의 개정은 1988년 3월 있었으며 세이칸 청관터널, 세토퇴호대교 완성으로 전국3적으로 개정이 있었으나, 토오카이도(東海道)선에서 3개역, 산요(山陽)선에 2개역이 추가로 생겼다.

## 아. 7-4 열차 다이아 채용

헤이세이(平成)으로 연호가 바뀌고 경기가 좋아 신칸센(新幹線)이용이 늘어났다. 특히 「히카리」의 오다하다(小原)~시르드오카(靜岡)간에 평균이용율은 80%를 넘어 지정석을 얻기가 쉽지 않은 상태가 되었다. 1989년 3월 JR이 생기고 2번째의 시각표 개정으로 토오쿄오와

(東京)~신오오사카(新大阪)간 「히카리」를 시간에 1개 열차를 늘여 7-4열차 다이야 패턴을 채용하여 1일 「히카리」를 12편을 늘였다. 7-4 열차 다이야는 토오쿄오(東京) 발로 8, 9, 18시의 3시간대 있었으나 1시간에 11개 열차로 된것에서 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)의 수송력이 한계에 이르렀다고하고 수송력 증각 시책이 문제가 되었다.

1990년 3월 개정에서는 「히카리」 7개 열차다이야의 시간대를 확대하고 토오쿄오(東京)발 7, 10, 17시대에 추가 그리고 1991년 3월 개정에는 16시대를 추가하였다.

신칸센(新幹線)은 혼잡은 계획되어 하루 이용객이 114만인으로 새로운 기록을 남겼다.

#### 자. 「노조미」 호의 탄생과 8-3 열차 다이야

1992년 3월 「노조미」 2왕복이 토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간에 탄생하였다. 아침 일찍과 야간의 2왕복이지만 신칸센(新幹線) 차량의 모델 변화이다.

토오쿄오(東京)~신오오사카(新大阪)간을 2시간 30분대에 연결하는 것으로 표정속도에서도 가장빠른 열차가 되었다.

토오쿄오(東京)발 오전 6시의 첫열차는 나고야(名古屋), 쿄오또오(京都)를 처음으로 통과하는 것으로 통과속도는 시속 70km이다 JR 발족후 신칸센(新幹線) 이용객은 34%가 늘어 났으며, 매년 증가율은 7.8%난 된다. 특히 「히카리」의 혼잡이 심하다. 이를 위해 토오카이도(東海道)선의 「히카리」를 시간단 8대 열차로 늘이는 8-3 열차 다이야 패턴을 채용하였다.

수송력 증각을 위해 최대 Network은 토오쿄오(東京)역이며 지금까지 토오쿄오(東京)역의 발착이 4분단위 였던 것을 이번에 3분30초로 하였다. 발착 시각이 7의 배수로 보이는 것이 이 때문이다. 신오오사카(新大阪)의 발착도 4분단위에서 3분15초로 하였다.

## 차. 「노조미」의 증차와 하카다(博多)까지 연장 운행

「노조미」 탄생에서 1년후 1993년 3월 열차 다이어 개정으로 「노조미」는 매시간 1대 열차씩 운행케 되었고, 아침과 저녁의 일부 열차를 제외하고 토오쿄오(東京)~하카다(博多)간을 직통 운행을 하고 있다. 정차역으로서는 원칙적으로 나고야(名古屋), 쿄오또(京都), 신오오사카(新大阪), 오카야마(岡山), 히로시마(廣島), 고쿠라(小倉), 으로 되었으나 일부 열차는 신코오베(新神戸)도 정차 한다. 또한 신요코하마(新横浜)~신오오사카(新大阪)간 무정차 토오쿄오(東京)발 오전 6시 첫 열차는 그대로 유지되고 있다. 또 「노조미」는 전차량 지정석으로 할증특급요금을 받는 것이다.

전구간을 통해 최고속도는 270km/h, 운정시간은 토오쿄오(東京)~하카다(博多)간 열차는 통상은 5시간 4분 최종 열차는 5시간 3분이다. 신오오사카(新大阪)~하카다(博多)간 열차는 2시간 3분 등으로 하카다(博多) 이후의 열차도 「노조미」로 접속하는 것으로 되어 있고, 토오쿄오(東京)와의 소요시간은 대폭 단축하였다.

토오카이도(東海道)선내 열차 다이어 패턴은 기존의 8-3 패턴에서 「노조미」 1대 열차 「히카리」 7개 열차 「고다마」 3개 열차로 1-7-3 패턴으로 되었다. 열차 다이어는 「하키리」가 기준이 되어 있어 「노조미」는 선행의 「하키리」를 시즈오카 및 마이바라(米原)에서 추월하는 형태이다. 기존의 시즈오카, 마이바라(米原) 정차의 「하카리」가 매시간 1개 열차 이었기에 이 「노조미」 대피의 「히카리」가 정차하는 열차로 되었다. 토오쿄오(東京)역 발착은 3분 30초 단위, 신오오사카(新大阪)의 발착은 3분 15초 단위이므로 열차 다이어 상위 「노조미」의 패턴은 토오쿄오(東京)발 매시간 56분30초, 신오오사카(新大阪)착 26분 54초로 되어있다.

한편 기존의 토오쿄오(東京)~하카다(博多)간 빠른 「하키리」는 1시간당 1개 열차가 있고 새로운 신요코하마(新横浜), 신코오베

(新神戸)에 정차한다.

「노조미」는 전차량 지정석으로 에코노미 차표등 할인 차표로 승차하는 것이 불가능하다는 것에서 승차율이 낮아질 우려가 있으나 경제 불황등에서 전반적으로 승객감소가 있음에도 불구하고 평균 60% 정도의 승차율에서 서서히 증가 경향이다. 초기에 안정되지 못한 운행이 점차 안정을 찾고 있어 좋은 승차감을 나타내고 있어 속도 향상이 가능할 것이다.

## 5. 고속열차와 일반열차의 연계운행 현황 조사

신칸센(新幹線)과 일반철도의 연계는 일본의 경우 특수한 관계를 가지고 있다. 특히 연계운행보다 기존 철도로의 직결은 일본에서는 궤간의 차이로 불가능하므로 해당되지 않고 있다. 따라서 일본의 경우는 각 철도노선별 신칸센(新幹線)의 정차역과 연계운행을 고려하였다.

토오카이도(東海道)·산요(山陽) 신칸센(新幹線)의 경우 정차역 34개 모두가 정차역에서 환승이 가능케 되어있다. 또한 이러한 연계운행이 추가하여 환승에 소요되는 표준시간도 열차 시간표에 제시하고 있어 상세한 정보를 제공하고 있다. 대부분 환승에 소요되는 시간은 4~15분이지만 다른 역까지 가야하는 경우에는 이를 고려한 소요시간도 제시하고 있다. 이미 전술한 바와 같이 신칸센(新幹線)열차의 경우에도 장거리일 경우 열차 등급에 따른 우니행을 연계체계를 고려하여 운행하고 있다. 시간대별 뿐만 아니라 거리대별로 정차라는 역과 정차하지 않는 역을 구별하여 운행하고 있다.

〈표 4〉 토오카이도(東海道) 신칸센(新幹線)의 영업 수입의 실적과 추정비교

(단위 : 억인 · km)

연도	실적	추 정		
		1957년	1962년	1963년
64	494	699	415	243
65	550	722	1,071	895
66	892	767	1,167	1,018
67	1,098	808	1,236	1,104
68	1,270	839	1,309	1,238
69	1,645	873	1,387	1,344
70	2,085	904	1,418	1,498
71	1,970	935	1,483	1,453
72	2,200	967	1,547	1,516
73	2,543	998	1,618	1,586
74	2,756	1,030	1,692	1,660
75	3,184	1,062	1,844	1,810

연도	실적	연도	실적
76	3,768	81	5,479
77	4,259	82	5,677
78	4,538	83	5,802
79	4,865	84	6,230
80	5,062	85	6,756