

Nghiên cứu lập Dự án
cho các Dự án Đường sắt cao tốc
đoạn Hà Nội – Vinh
và Tp. HCM – Nha Trang

Báo cáo kỹ thuật số 7
Tuyển thầu nghiệm
Nghiên cứu kỹ thuật về Đường sắt cận cao tốc
Hội thảo

Tháng 3 năm 2014

ALMEC Corporation
Japan International Consultants for Transport Co., Ltd.
Oriental Consultants Co., Ltd.
Nippon Koei Co., Ltd.
Japan Transportation Consultants, Inc.

MỤC LỤC

I. Tuyển thử nghiệm	I -1
1. Phương châm nghiên cứu tuyển thử nghiệm	I -2
2. Kết quả khảo sát	I -6
3. So sánh các phương án	I -22
4. Kết luận và đề xuất	I -25
II. Nghiên cứu kỹ thuật về đường sắt cận cao tốc	II -1
1. Tóm tắt	II -2
2. Công trình trên tuyến	II -3
3. Công trình thiết bị điện lực	II -9
4. Hệ thống thông tin tín hiệu	II -13
5. Đầu máy toa xe	II -23
6. Vận hành	II -30
7. Lời kết	II -39
III. Hội thảo	III -1
Quan điểm kỹ thuật về tốc độ chạy tàu tối đa và chạy tàu hỗn hợp	III -2
▪ Sự phát triển của công nghệ tàu cao tốc	III -3
▪ Tóm tắt các nội dung nghiên cứu ban đầu về tuyến Toikaido Shinkansen	III -22
▪ Quy hoạch tuyến, vị trí ga	III -53
▪ Đầu máy toa xe	III -77
▪ Vận hành tàu	III -98
▪ Điện khí hóa trong đường sắt	III -136
▪ Khái quát về hệ thống đèn tín hiệu và công nghệ thông tin	III -171
▪ So sánh ĐSCT vận chuyển hành khách với đường sắt vận chuyển hàng hóa	
So sánh ĐSCT Nhật Bản với các hệ thống ĐSCT khác trên thế giới	III -205
▪ Những đặc trưng của đường sắt	III -235
▪ Công trình đường sắt cao tốc và đường sắt thông thường	III -261
Biên bản hội thảo	III -293
Câu hỏi và Trả lời	III -318
Câu hỏi từ Tổng công ty Đường sắt Việt Nam (VNR)	III -331

I. Tuyển thử nghiệm

1. Phương châm nghiên cứu tuyến thử nghiệm

Chúng tôi lựa chọn, thảo luận và so sánh đưa ra 5 đoạn có khả năng kinh doanh một cách độc lập nhằm đề xuất một tuyến phù hợp với mục đích là Tuyến thử nghiệm được xây dựng trước khi chính thức xây dựng Đường sắt cao tốc. Đồng thời, chúng tôi nghiên cứu về khả năng kỹ thuật của chạy tàu hỗn hợp cũng như tính kinh tế của thời kỳ ban đầu và thời kỳ nâng cấp dựa trên tiền đề đầu tư theo giai đoạn.

1-1 Đoạn nghiên cứu

Mục đích chính của Tuyến thử nghiệm là chuyển giao tất cả công nghệ cần thiết để quản lý đường sắt cao tốc như vận hành/ kiểm soát chạy tàu, kinh doanh đường sắt, quản lý duy tu trang thiết bị, v...v trước khi xây dựng 2 đoạn ưu tiên (Đoạn phía Bắc từ Ngọc Hồi đến Vinh dài 284km, và đoạn phía Nam từ Thủ Thiêm đến Nha Trang dài 366km).

Ban đầu, chúng tôi đề xuất 2 Tuyến thử nghiệm là Ngọc Hồi – Phủ Lý nằm trong Đoạn phía Bắc (Tuyến Phủ Lý dài 45,6km) và Thủ Thiêm – Long Thành nằm trong Đoạn phía Nam (Tuyến Long Thành dài 36,1km).

Do những Tuyến thử nghiệm đề xuất này nằm trong 2 đoạn ưu tiên nên có thể khai thác như một phần của tuyến dịch vụ kinh doanh sau khi xây dựng chính thức trong tương lai. Ngoài ra, với việc đưa ra tuyến đường có tính tới tương lai, khả năng chạy thử ở tốc độ cao là có thể. Thêm nữa, dân số dọc tuyến đông nên có thể tiên đoán ở một mức độ nào đó về nhu cầu sử dụng của hành khách mặc dù nó chỉ được kinh doanh như là Tuyến thử nghiệm. Lần này, có 3 đoạn được thêm vào đối tượng nghiên cứu là Tuyến số 6 Đường sắt đô thị Hà Nội (Tuyến Nội Bài), Tuyến đường sắt nối 2 thành phố Hà Nội – Hải Phòng (Tuyến Hải Phòng), Tuyến đường sắt nối Tp. Hồ Chí Minh với Vũng Tàu (Tuyến Vũng Tàu). Những tuyến này chạy trong thành phố hoặc chạy từ ngoại ô nên được dự báo là cần phải đầu tư sớm hơn và có thể tiên đoán ở một mức độ nào đó về nhu cầu sử dụng dù chỉ được kinh doanh như là Tuyến thử nghiệm. Tóm tắt 5 tuyến đề xuất thử nghiệm được trình bày trong Bảng 1.1.1.

Bảng 1.1.1 Tóm tắt về các tuyến được đề xuất là Tuyển thử nghiệm

Số	Đoạn	Tổng chiều dài	Đô thị chính dọc tuyến và dân số (Đv: 10.000 người)
1	Tuyến Phủ Lý Từ Hà Nội (Ngọc Hồi) đến Phủ Lý	45,6 km	Hà Nội 670 Phủ Lý 8
2	Tuyến Long Thành Từ Tp. Hồ Chí Minh (Thủ Thiêm) đến Long Thành	36,1 km	Tp. Hồ Chí Minh 780 Biên Hòa 80 Long Thành 20
3	Tuyến Hải Phòng Từ Hà Nội (Gia Lâm) đến Hải Phòng	89,5 km	Hà Nội 670 Hải Dương 32 Hải Phòng 190
4	Tuyến Vũng Tàu Từ Tp. Hồ Chí Minh (Thủ Thiêm) đến Vũng Tàu	77,4km	Tp. Hồ Chí Minh 780 Vũng Tàu 32
5	Tuyến Nội Bài Từ Hà Nội (Ngọc Hồi) đến Nội Bài	47,3 km	Hà Nội 670

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

1-2 Phương pháp nghiên cứu

1) Phương châm nghiên cứu

- Phương châm nghiên cứu theo như sau:
- Do không liên quan trực tiếp tới sự thích hợp hay không của Tuyển thử nghiệm nên không tiến hành dự báo nhu cầu mới trong cáo cáo bổ sung này.
- Dự tính mỗi giờ có từ 1 đến 2 chuyến tàu.
- Có 2 đoàn tàu thử nghiệm, mỗi đoàn có 6 toa xe.
- Công trình thiết bị (Đường ray, nhà ga, bãi đỗ đầu máy toa xe, công trình điện) theo quy cách của đường sắt cao tốc, trừ Tuyến Nội Bài.
- Đơn giá dự toán chi phí sử dụng đơn giá trong “Nghiên cứu lập Dự án cho các Dự án Đường sắt cao tốc đoạn Hà Nội – Vinh và Tp. HCM – Nha Trang” (sau đây gọi tắt là Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc”) để tính toán chi phí dự án, trừ Tuyến Nội Bài.
- Khối lượng thi công của Tuyến Phủ Lý và Tuyến Long Thành theo như Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc.
- Khối lượng thi công của Tuyến Hải Phòng, Tuyến Vũng Tàu và Tuyến Nội Bài được tính toán riêng biệt một lần nữa.

2) Điều kiện của Tuyển thử nghiệm (Hình thức vận chuyển, công trình và triển vọng trong tương lai)

Hình thức vận chuyển, công trình và triển vọng trong tương lai theo như sau:

- Tất cả các tuyến trừ Tuyến Nội Bài đều là đường sắt vận chuyển hành khách và hàng hóa (Chủ yếu là vận chuyển bằng container) với tốc độ tối đa ban đầu từ 160km/h tới

200km/h, và mục tiêu trong tương lai là 350km/h.

- Tuyến Nội Bài, với tiền đề sẽ trở thành Tuyến số 6 đường sắt đô thị Hà Nội, nên mục tiêu là vận tốc lớn nhất có thể.
- Tất cả các tuyến đều tiếp tục kinh doanh ngay cả khi giai đoạn thử nghiệm kết thúc, với tiền đề sẽ cho chạy Đường sắt cao tốc trong tương lai.

1-3 Quy hoạch tuyến

1) Tuyến đường ray

- Tuyến đường ray được quy hoạch theo như sau.
- Tuyến Phủ Lý và Tuyến Long Thành sử dụng quy hoạch tuyến như trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc.
- Tuyến Nội Bài sử dụng quy hoạch tuyến của Tuyến số 6 đường sắt đô thị Hà Nội.
- Tuyến Hải Phòng và Tuyến Vũng Tàu lập quy hoạch tuyến mới.

2) Quan điểm về lựa chọn tuyến đường

Quan điểm về lựa chọn tuyến đường theo như dưới đây.

(1) Vị trí ga đầu cuối

- Cân nhắc tới sự thuận tiện của hành khách, Ga đầu cuối nên nằm trong khu vực trung tâm. Tuy nhiên, khó tránh khỏi việc lựa chọn ga đầu cuối ở khu vực ngoại ô, có cân nhắc tới việc kết nối với các ga nếu việc giữ đất trong khu vực trung tâm khó khăn hoặc thuận lợi.
- Ga đầu mối Hà Nội hoặc ga Ngọc Hồi là ga đầu cuối của Tuyến Phủ Lý và Tuyến Nội Bài, Gia Lâm là ga đầu cuối của Tuyến Hải Phòng.
- Ga Trung tâm Tp. Hồ Chí Minh của Tuyến Long Thành và Tuyến Vũng Tàu gần với khu vực trung tâm nên ga đầu cuối là Thủ Thiêm – có kết nối tốt với đường bộ.

(2) Vị trí các ga dọc tuyến

- Do khoảng cách dự tính giữa các ga của Đường sắt cao tốc là khoảng từ 40 đến 50km nên Tuyến Hải Phòng và Tuyến Vũng Tàu có ga dọc tuyến. Hải Dương – có kết nối với tuyến đường sắt hiện nay được chọn là ga dọc tuyến cho Tuyến Hải Phòng, và Phú Mỹ - nơi có Khu công nghiệp, được chọn là ga dọc tuyến cho Tuyến Vũng Tàu.

(3) Lựa chọn tuyến đường giữa các ga

- Như đã trình bày ở trên, Tuyến Phủ Lý và Tuyến Long Thành sử dụng quy hoạch tuyến đường quy hoạch trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc.
- Về cơ bản, Tuyến Hải Phòng chạy dọc đường sắt hiện hữu, với tiền đề là Đường sắt cao tốc có bán kính đường cong tối thiểu $R=6000m$, có lộ trình tránh Khu dân cư, Khu công nghiệp, công viên cây xanh, đền chùa miếu mạo.
- Tuyến Vũng Tàu, với tiền đề là Đường sắt cao tốc có bán kính đường cong tối thiểu $R=6000m$, chạy qua Khu công nghiệp Phú Mỹ, có lộ trình tránh Khu dân cư, Khu công nghiệp, công viên cây xanh, đền chùa miếu mạo..

(4) Bãi đỗ đầu máy toa xe

- Mỗi tuyến được quy hoạch 1 bãi đỗ, lựa chọn khu vực đất rộng gần Ga đầu cuối. Tuyến Vũng Tàu lựa chọn bãi đỗ đầu máy toa xe tại Thủ Thiêm như trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc..

3) Những yếu tố cơ bản liên quan tới lựa chọn tuyến đường

(1) Bán kính đường cong tối thiểu

- Về nguyên tắc, bán kính đường cong tối thiểu là $R=6000m$.

(2) Độ dốc lớn nhất

- Áp dụng độ dốc lớn nhất theo tiêu chuẩn Shinkansen là 15‰

(3) Cấu trúc đoàn tàu, chiều dài toa xe và ga tàu

- Có 2 đoàn tàu cho Tuyển thử nghiệm, mỗi đoàn có 6 toa xe. Giá thành toa xe sử dụng dữ liệu trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc. Chiều dài của nhà ga là 260m như của đường sắt cao tốc.

(4) Bãi đỗ đầu máy toa xe

- Bố trí đường ray, trang thiết bị theo dữ liệu trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc Bắc Nam của JICA.

4) Phương pháp lập dự toán chi phí

- Trừ Tuyển Nội Bài, đơn giá cho các hạng mục công trình lớn trong dự toán chi phí áp dụng đơn giá theo Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc. Ngoài ra, dự toán chi phí còn bao gồm phí tư vấn, phí dự phòng và thuế.

2. Kết quả khảo sát

Đặc điểm tuyến, Sơ đồ mặt cắt ngang của tuyến, Bảng khái quát công trình, Bảng dự toán chi phí của từng tuyến đề xuất được trình bày theo như dưới đây.

2-1 Tuyến Phủ Lý

1) Đặc điểm tuyến

- Là đoạn ưu tiên trên Tuyến đường sắt cao tốc trong tương lai.
- Có kế hoạch phát triển đô thị có cân nhắc đến phát triển tuyến đường sắt cao tốc trong tương lai.
- Chiều dài toàn tuyến ngắn nên chi phí xây dựng rẻ hơn.
- Dân số dọc tuyến ít (Thành phố Phủ Lý: 80.000 người)
- Khó kỳ vọng vào nhu cầu sử dụng cao.
- Tính ưu tiên như là Dự án độc lập không cao.
- Đã có đất.

2) Sơ đồ tuyến



Hình 2.1.1 Sơ đồ Tuyến Phủ Lý

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Bảng khái quát công trình

Bảng 2.1.1 Bảng khái quát công trình Tuyến Phủ Lý

Loại công trình \ Đoạn	Tuyến Phủ Lý (Ngọc Hồi – Phủ Lý)	
	Chiều dài (km)	Tỷ lệ cấu thành (%)
Đoạn đường đắp	11,8	25,4
Đoạn đường đào	0,0	0,0
Công trình cầu vượt	32,3	69,4
Cầu	0,9	2,0
Cống hộp	0,2	0,5
Hầm	0,0	0,0
Công trình nhà ga	1,30	2,7
Tổng cộng	46,4	100,0

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4) Bảng dự toán chi phí

Bảng 2.1.2 Bảng dự toán chi phí Tuyến Phủ Lý (1USD = 21.000VND, 1 USD=78JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	12.304	65	1.367	651
2	Đường ray	1.093	75	8.652	127
3	Nhà ga	3.091	14	903	158
4	Điện lực	839	323	26.103	363
5	Thông tin, tín hiệu	218	163	12.747	173
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	1.077	63	3.402	114
	Cộng (1-6)	18.551	703	53.174	1.586
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	109	26
	Cộng (1-8)	18.987	729	53.724	1.633
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	28.140	0	0	134
	Cộng (1-10)	47.127	786	54.921	1.824
11	Phí tư vấn	759	28	2.131	64
12	Phí dự phòng (5%)	987	37	2.771	83
13	Thuế	949	0	0	45
14	Tổng cộng	49.824	851	59.823	2.016
	Chi phí cho mỗi km	1073,8	18,3	1289,3	43,4

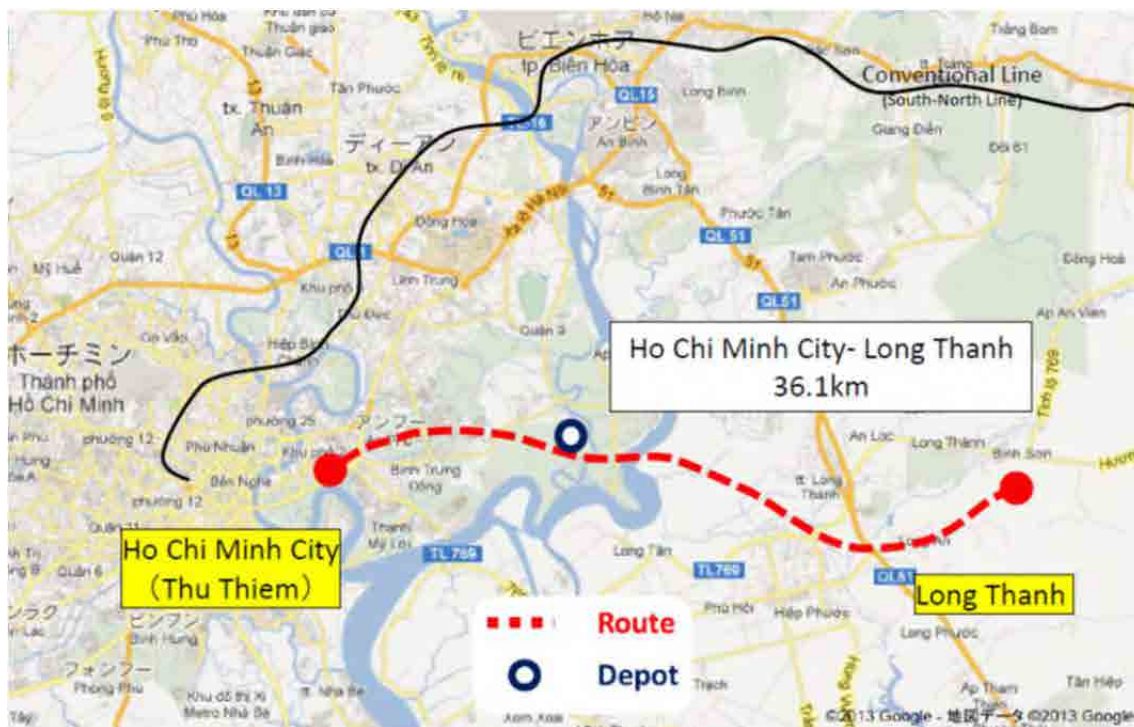
Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2-2 Tuyến Long Thành

1) Đặc điểm tuyến

- Là đoạn ưu tiên trên Tuyến đường sắt cao tốc Bắc Nam trong tương lai
- Do kết nối với sân bay nên có thể kỳ vọng ở một mức độ nào đó về nhu cầu sử dụng (Kết nối với Sân bay Long Thành khi Sân bay này đi vào vận hành)
- Dự báo nhu cầu là 141 nghìn hành khách/ngày sử dụng hàng không năm 2030 và 35 nghìn hành khách sử dụng tuyến thử nghiệm¹.
- Mức độ ưu tiên của Dự án cao.
- Chiều dài toàn tuyến ngắn nên chi phí xây dựng tương đối rẻ.
- Việc thực hiện Dự án chịu ảnh hưởng của Dự án Sân bay mới.
- Cần mua đất.

2) Sơ đồ tuyến



Hình 2.2.1 Sơ đồ Tuyến Long Thành

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

¹ Báo cáo tóm tắt Báo cáo cuối kỳ Đường sắt cao tốc – Trang 15-7

3) Bảng khái quát công trình

Bảng 2.2.1 Bảng khái quát công trình Tuyến Long Thành

Loại công trình \ Đoạn	Tuyến Long Thành (Thủ Thiêm – Long Thành)	
	Chiều dài (km)	Tỉ lệ cấu thành (%)
Đoạn đường đắp	5,6	14,9
Đoạn đường đào	4,6	12,3
Công trình cầu vượt	23,4	62,8
Cầu	1,6	4,3
Cống hộp	0,1	0,3
Hầm	0,0	0,0
Công trình nhà ga	2,0	5,4
Tổng cộng	37,2	100,0

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4) Bảng dự toán chi phí

Bảng 2.2.2 Bảng dự toán chi phí Tuyến Long Thành (1 USD = 21.000 VND, 1 USD = 78 JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	9.601	51	1.067	508
2	Đường ray	870	60	1.251	101
3	Nhà ga	4.185	20	414	219
4	Điện lực	813	313	6.579	352
5	Thông tin, tín hiệu	189	141	2.961	150
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	1.276	74	1.559	135
	Cộng (1-6)	16.934	659	13.831	1.465
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	109	26
	Cộng (1-8)	17.371	685	14.381	1.512
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	5.880	0	0	280
	Cộng (1-10)	23.251	742	15.578	1.849
11	Phí tư vấn	695	26	553	59
12	Phí dự phòng (5%)	869	33	697	75
13	Thuế	869	0	0	41
14	Tổng cộng	25.682	801	16.829	2.024
	Chi phí cho mỗi km	690,4	21,5	454,2	54,4

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Bảng khái quát công trình

Bảng 2.3.1 Bảng khái quát công trình Tuyến Hải Phòng

Loại công trình \ Đoạn	Tuyến Hải Phòng (Gia Lâm – Hải Phòng)	
	Chiều dài (km)	Tỉ lệ cấu thành (%)
Đoạn đường đắp	27,7	30,7
Đoạn đường đào	0,0	0,0
Công trình cầu vượt	42,3	46,9
Cầu	17,8	19,8
Cống hộp	0,7	0,8
Hầm	0,0	0,0
Công trình nhà ga	1,6	1,8
Tổng cộng	90,1	100,0

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4) Bảng dự toán chi phí

Bảng 2.3.2 Bảng dự toán chi phí Tuyến Hải Phòng (1USD=21.000VND, 1 USD=78JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	28.942	153	3.216	1.531
2	Đường ray	1.010	69	1.453	117
3	Nhà ga	4.273	20	423	224
4	Điện lực	1.026	395	8.302	444
5	Thông tin, tín hiệu	254	190	3.984	202
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	1.143	67	1.398	121
	Cộng (1-6)	36.648	894	18.775	2639
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	109	26
	Cộng (1-8)	37.085	920	19.325	2.686
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	4.305	0	0	205
	Cộng (1-10)	41.390	977	20.522	2.948
11	Phí tư vấn	1.483	36	755	107
12	Phí dự phòng (5%)	1.928	47	982	139
13	Thuế	1.854	0	0	88
14	Tổng cộng	46.656	1.060	22.259	3.282
	Chi phí cho mỗi km	517,8	11,8	247,0	36,4

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2-4 Tuyến Vũng Tàu

1) Đặc điểm tuyến

- Có thể thấy nhu cầu du lịch (140 nghìn khách nước ngoài trên tổng số 3,3 triệu khách du lịch trong năm 2000).
- Vũng Tàu là thành phố có ngành khoan dầu ngoài khơi.
- Dân số dọc tuyến ít.
- Hiện tại mất 90 phút bằng tàu cao tốc và 3 giờ bằng xe buýt từ thành phố này đến Tp. Hồ Chí Minh.
- Hiện nay chưa có đầy đủ tài liệu cho tuyến này.
- Cần mua đất.
- Chưa có quy hoạch liên quan tới kết nối với mạng lưới đường sắt toàn quốc trong tương lai.

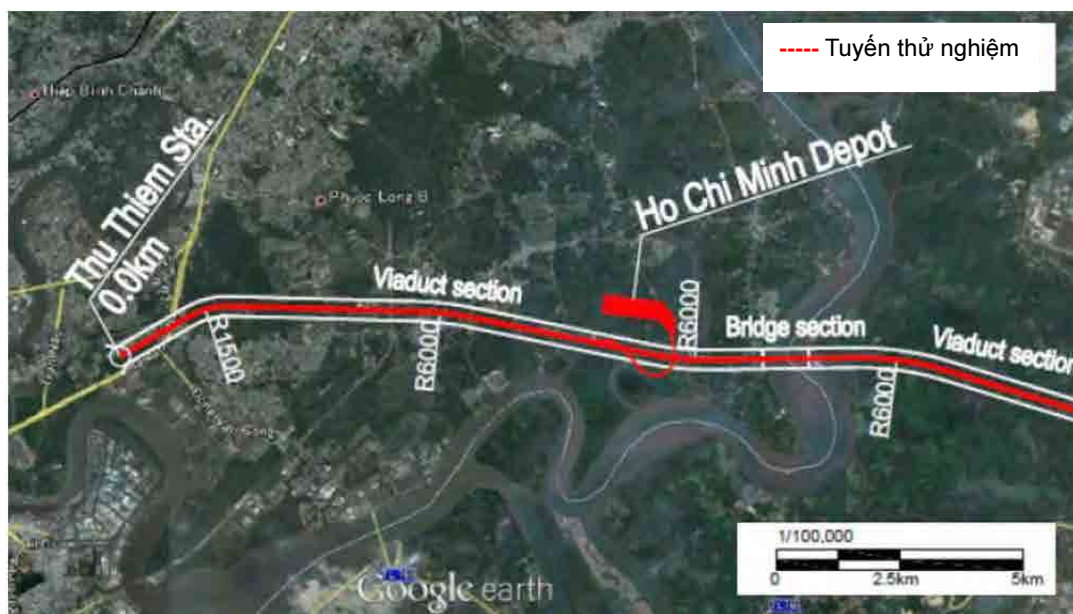
2) Sơ đồ tuyến

- Ga đầu cuối là Ga Thủ Thiêm theo FS về Đường sắt cao tốc, lựa chọn đất trống trong thành phố để đặt Ga Vũng Tàu. Ga dọc tuyến được lựa chọn là Ga Phú Mỹ do nhu cầu vận chuyển hàng hóa và hành khách đi làm trong Khu công nghiệp.
- Lựa chọn lộ trình chạy dọc Quốc lộ 51, ít chướng ngại vật (Công trình sẵn có).



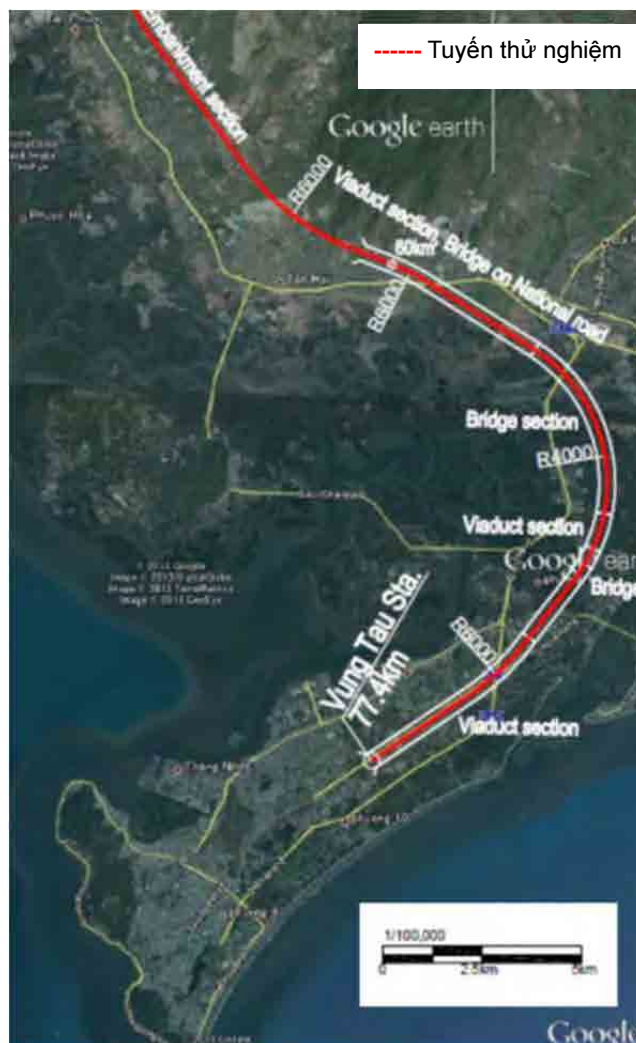
Hình 2.4.1 Sơ đồ Tuyến Vũng Tàu

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 2.4.2 Sơ đồ tuyến khu vực Thủ Thiêm

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 2.4.3 Sơ đồ tuyến khu vực Vũng Tàu

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Bảng khái quát công trình

Bảng 2.4.1 Bảng khái quát công trình Tuyến Vũng Tàu

Loại công trình \ Đoạn	Tuyến Vũng Tàu (Thủ Thiêm – Vũng Tàu)	
	Chiều dài (km)	Tỉ lệ cấu thành (%)
Đoạn đường đắp	32,1	41,5
Đoạn đường đào	0,0	0,0
Công trình cầu vượt	33,7	43,5
Cầu	9,2	11,9
Cống hộp	0,8	1,0
Hầm	0,0	0,0
Công trình nhà ga	1,6	2,1
Tổng cộng	77,4	100,0

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4) Bảng dự toán chi phí

Bảng 2.4.2 Bảng dự toán chi phí Tuyến Vũng Tàu (1USD=21.000VND, 1USD=78JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	20.643	109	2.294	1.092
2	Đường ray	833	57	1.198	97
3	Nhà ga	4.934	23	488	258
4	Điện lực	881	340	7.132	382
5	Thông tin, tín hiệu	218	163	3.423	173
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	2.117	123	2.587	224
	Cộng (1-6)	29.626	815	17.122	2.226
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	109	26
	Cộng (1-8)	30.063	842	17.672	2.273
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	3.612	0	0	172
	Cộng (1-10)	33.675	899	18.869	2.502
11	Phí tư vấn	1.203	33	689	90
12	Phí dự phòng (5%)	1.563	43	896	117
13	Thuế	1.503	0	0	72
14	Tổng cộng	37.944	974	20.454	2.781
	Chi phí cho mỗi km	490,2	12,6	264,3	35,9

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

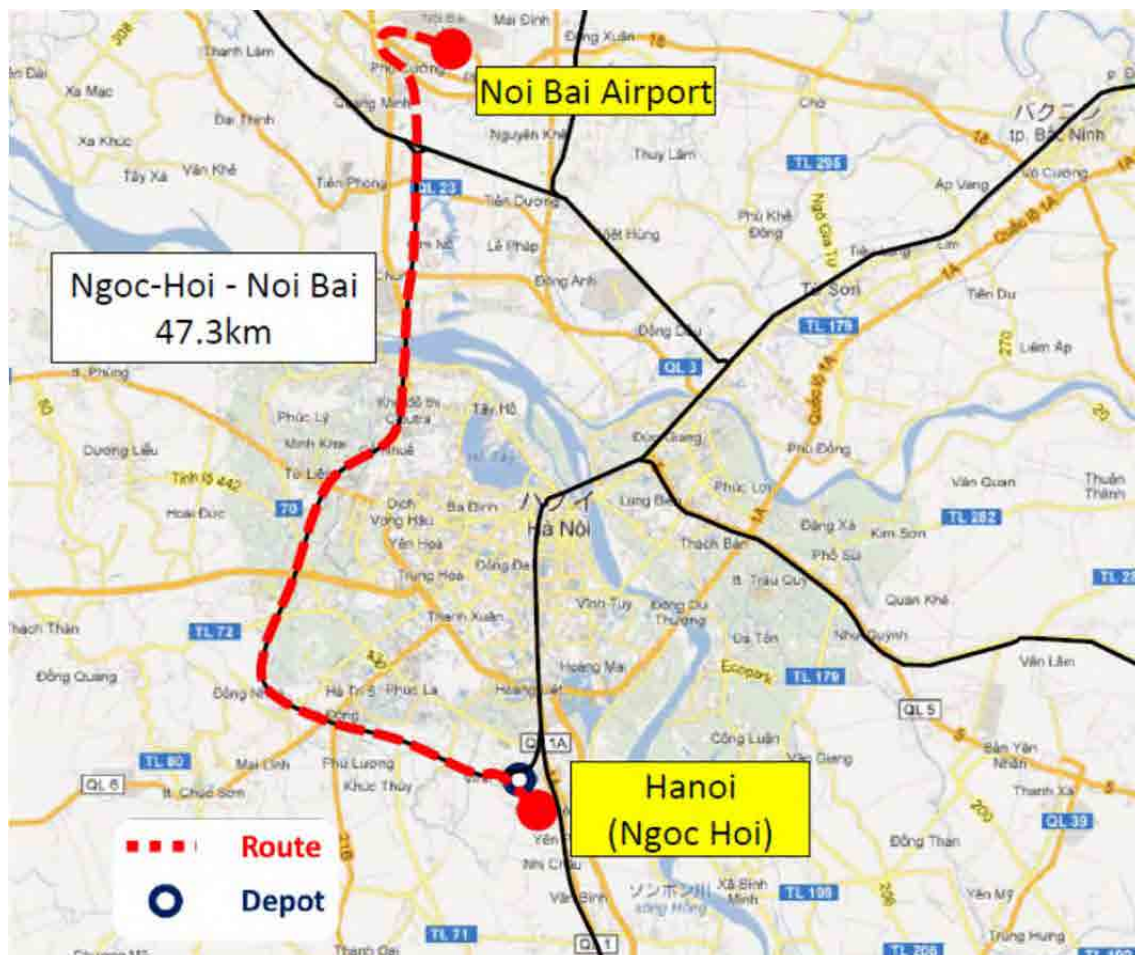
2-5 Tuyến Nội Bài

1) Đặc điểm tuyến

- Do vận chuyển cho vùng đô thị kết hợp với kết nối tới Sân bay nên có thể kỳ vọng ở một mức độ nào đó về nhu cầu sử dụng.
- Có 9 triệu người sử dụng đường hàng không vào năm 2010.
- Tuy quỹ đất dành cho đường sắt đã sẵn có nhưng hướng tuyến bị hạn chế nên vận hành cao tốc có thể gặp khó khăn (Bán kính cong tối thiểu của đường sắt hiện hữu là 600m từ ga đầu cuối).
- Do sẽ trở thành trục đường sắt Bắc Nam trong Thành phố Hà Nội nên cần cân nhắc tới quy hoạch trong tương lai để mua đất.
- Cần phải kết hợp với vận chuyển hàng hóa.

2) Sơ đồ tuyến

Hình 2-5-1 minh họa sơ đồ tuyến Nội Bài.

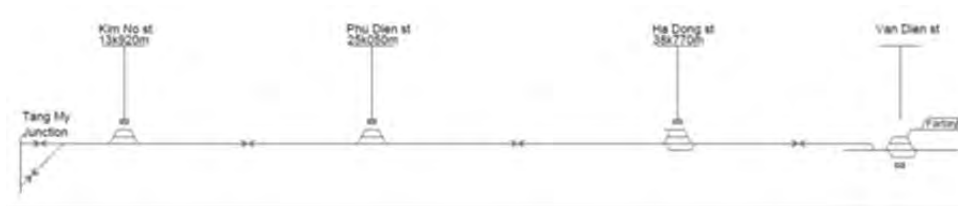


Hình 2.5.1 Sơ đồ Tuyến Nội Bài

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

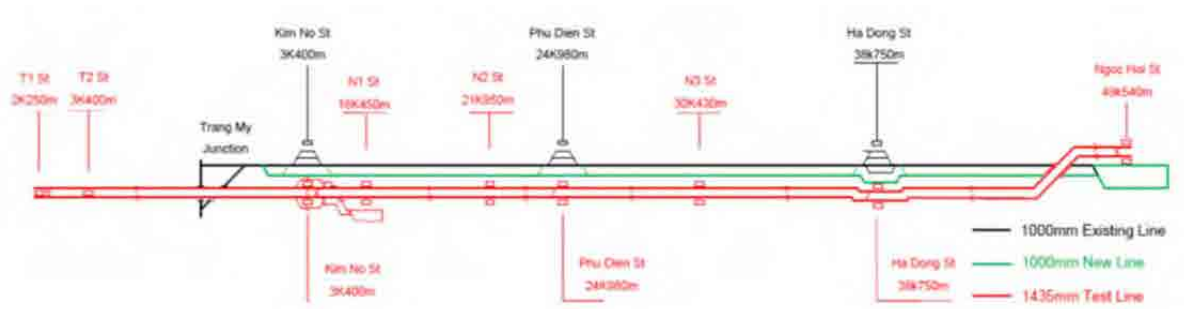
3) Sơ đồ bố trí đường ray

- Tuyến này có 2 đường ray đôi, một đường là đường ray đôi thử nghiệm và một đường là đường ray đôi vận chuyển hàng hóa chuyên dụng vì không thể dừng vận chuyển hàng hóa trên tuyến này.
- Đường ray vận chuyển hàng hóa là đường ray đôi được xây trên mặt đất bằng cách mở rộng đường đắp về phía Tây của tuyến đường sắt hiện hữu.
- Toàn đoạn của tuyến thử nghiệm được đưa lên cao chạy dọc tuyến đường ray vận chuyển hàng hóa, trừ đoạn gần nhà ga hàng không được đặt ngầm.
- Tuyến thử nghiệm này có 9 ga khách bao gồm 2 ga trong khu vực sân bay.



Hình 2.5.2 Sơ đồ bố trí đường ray tại tuyến Nội Bài hiện tại

Nguồn: Đoàn nghiên cứu



Hình 2.5.3 Sơ đồ tuyến Nội Bài

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4) Tốc độ

- Tuyến đường này, kể cả với tiền đề là không dừng dọc đường thì đoạn có thể chạy với tốc độ hơn 160km/h là 9km, đoạn có thể chạy với tốc độ hơn 200km/h là 4km.

5) Bảng khái quát công trình

Bảng 2.5.1 Bảng khái quát công trình Tuyến Nội Bài

Loại công trình \ Đoạn	Tuyến Nội Bài (Ngọc Hồi – Nội Bài)	
	Chiều dài (km)	Tỉ lệ cấu thành (%)
Đoạn đường đắp	0,1	0,3
Đoạn đường đào	0,3	0,6
Công trình cầu vượt	38,4	80,7
Cầu	1,7	3,6
Cống hộp	0,0	0,0
Hầm	5,1	10,7
Công trình nhà ga	2,0	4,1
Tổng cộng	47,5	100,0

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

6) Bảng dự toán chi phí

Bảng 2.5.2 Bảng dự toán chi phí Tuyến Nội Bài (Toàn tuyến)

(1 USD=21.000VND, 1 USD=78JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	19.330	102	21.478	1.023
2	Đường ray	1.245	85	3.038	145
3	Nhà ga	2.325	11	2.555	122
4	Điện lực	360	139	3.273	156
5	Thông tin, tín hiệu	573	427	9.549	455
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	1.675	98	3.723	177
	Cộng (1-6)	25.513	862	43.626	2.077
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	546	26
	Cộng (1-8)	25.950	889	44.613	2.124
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	851	0	851	41
	Cộng (1-10)	26.801	946	46.660	2.222
11	Phí tư vấn	1.038	35	1.767	84
12	Phí dự phòng (5%)	1.349	45	2.297	109
13	Thuế	1.297	0	2.209	105
14	Tổng cộng	30.486	1.026	52.933	2.521
	Chi phí cho mỗi km	644,5	21,7	1.119,1	53,3

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 2.5.3 Bảng dự toán chi phí Tuyển Nội Bài (Tuyển thử nghiệm)

(1 USD = 21.000 VND, 1 USD = 78 JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	18.996	101	21.107	1.005
2	Đường ray	1.039	71	2.535	121
3	Nhà ga	2.325	11	2.555	122
4	Điện lực	360	139	3.273	156
5	Thông tin, tín hiệu	335	250	5.557	266
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng	1.675	98	3.723	177
	Cộng (1-6)	24.730	669	38.770	1.846
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng	0	21	441	21
8	Chi phí huấn luyện đào tạo	437	5	546	26
	Cộng (1-8)	25.167	695	39.757	1.893
9	Đầu máy toa xe	0	57	1.197	57
10	Thu hồi đất và đền bù	711	0	711	34
	Cộng (1-10)	25.878	752	41.665	1.984
11	Phí tư vấn	1.007	27	1.573	75
12	Phí dự phòng (5%)	1.309	35	2.044	97
13	Thuế	1.258	0	1.966	94
14	Tổng cộng	29.452	814	47.248	2.250
	Chi phí cho mỗi km	622,7	17,2	998,9	47,6

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 2.5.4 Bảng dự toán chi phí Tuyển Nội Bài (Tuyến chạy tàu hàng)

(1 USD = 21.000 VND, 1 USD = 78 JPY)

	Hạng mục	Nội tệ	Ngoại tệ		Tổng cộng
		Tỉ VND	Triệu USD	Tỉ VND	Triệu USD
1	Thi công, xây dựng công trình	334	2	372	18
2	Đường ray	210	14	513	24
3	Nhà ga				
4	Điện lực				
5	Thông tin, tín hiệu	238	178	3.971	189
6	Bãi đỗ đầu máy toa xe, nhà xưởng				
	Cộng (1-6)	783	194	4.856	231
7	Chi phí bảo trì bảo dưỡng				
8	Chi phí huấn luyện đào tạo				
	Cộng (1-8)	783	194	4.856	231
9	Đầu máy toa xe				
10	Thu hồi đất và đền bù	140		140	7
	Cộng (1-10)	923	194	4.996	238
11	Phí tư vấn	31	8	194	9
12	Phí dự phòng (5%)	41	10	252	12
13	Thuế	39		243	12
14	Tổng cộng	1.034	212	5.685	271
	Chi phí cho mỗi km	21,9	4,5	120,2	5,7

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3. So sánh các phương án

3-1 Bảng tổng hợp dự toán chi phí

Bảng 3-1 tổng hợp dự toán chi phí.

Bảng 3.1.1 Bảng tổng hợp dự toán chi phí

Đoạn/Chiều dài		Dự toán chi phí (cho mỗi km)	Dự báo nhu cầu	Đặc tính của tuyến	Những đô thị chính dọc tuyến (Dân số)
1	Tuyến Phủ Lý Ngọc Hồi – Phủ Lý 45,6km	157 tỷ yên (3,39 tỷ yên)	Dân số dọc tuyến ít, khó kỳ vọng vào nhu cầu sử dụng cao.	• Là một phần của Đường sắt cao tốc Bắc Nam • Đường sắt ngoại ô vùng Thủ đô Hà Nội	Hà Nội (6,7 triệu người) Phủ Lý (80.000 người)
2	Tuyến Long Thành Thủ Thiêm – Long Thành 36,1km	158 tỷ yên (4,42 tỷ yên)	Có thể kỳ vọng ở một mức độ nào đó vào nhu cầu sử dụng do kết nối với Sân bay.	• Là một phần của Đường sắt cao tốc Bắc Nam • Là đường sắt kết nối với Sân bay Long Thành	Tp. Hồ Chí Minh (7,8 triệu người) Long Thành (200.000 người) Biên Hòa (800.000 người)
3	Tuyến Hải Phòng Gia Lâm – Hải Phòng 89,5km	256 tỷ yên (2,84 tỷ yên)	Có thể kỳ vọng vào nhu cầu vận chuyển ở ngoại ô do dân số dọc tuyến đông.	• Vận chuyển giữa hai thành phố Hà Nội và Hải Phòng	Hà Nội (6,7 triệu người) Hải Phòng (1,9 triệu người)
4	Tuyến Vũng Tàu Thủ Thiêm – Vũng Tàu 77,4km	217 tỷ yên (2,8 tỷ yên)	Khó kỳ vọng nhiều vào nhu cầu sử dụng ngoài du lịch.	• Là đường sắt kết nối với khu du lịch nghỉ dưỡng	Tp. Hồ Chí Minh (7,8 triệu người) Vũng Tàu (320.000 người)
5	Tuyến Nội Bài Ngọc Hồi – Nội Bài 47,3km	194 tỷ yên (4,1 tỷ yên)	Có thể kỳ vọng vào nhu cầu sử dụng trong nội đô và kết nối với Sân bay.	• Là đường sắt vùng Thủ đô Hà Nội • Là đường sắt kết nối với Sân bay	Hà Nội (6,7 triệu người)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3-2 Bảng so sánh các phương án

Bảng 3.2.1 so sánh các phương án.

Bảng 3.2.1 Bảng so sánh các phương án (1)

Đánh giá Phương án	Tính khả thi của Dự án	Mức độ mang lại thành quả cho người dân	Khả năng chạy tàu tốc độ cao trong tương lai	Đã có khảo sát	Vị trí về mặt kế hoạch tại Việt Nam	Khả năng bắt đầu xây dựng sớm (Chi phí đầu tư, FS, v...v)	Dễ dàng giữ đất	Có thể vận chuyển hàng hóa
Tuyến Phủ Lý	Δ	Δ	○	○	○	○	○	×
Tuyến Long Thành	○	○	○	○	○	○	○	○
Tuyến Hải Phòng	Δ	○	○	Δ	Δ	Δ	Δ	○
Tuyến Vũng Tàu	Δ	Δ	Δ	×	Δ	×	Δ	○
Tuyến Nội Bài	○*	○	×	Δ	○*	○	○	○

* Đánh giá từ góc độ Đường sắt đô thị

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Bảng 3.2.2 Bảng so sánh các phương án (2)

Phương án	Điểm lợi	Điểm bất lợi	Đánh giá tổng hợp
Tuyến Phủ Lý	1) Có thể chạy tàu tốc độ cao.	1) Nếu chỉ có đoạn này thì không thấy được nhu cầu sử dụng cao.	1) Chi phí đầu tư thấp nhất. 2) Sẽ trở thành một phần của Đường sắt cao tốc Bắc Nam. 3) Khó kỳ vọng vào nhu cầu sử dụng cao do không có đô thị lớn dọc tuyến.
Tuyến Long Thành	1) Có thể chạy tàu tốc độ cao. 2) Có ích do kết nối với Sân bay.	1) Bị ảnh hưởng bởi tiến độ của Dự án xây dựng Sân bay. 2) Cần mua nhiều đất.	1) Chiều dài tuyến ngắn nên chi phí đầu tư ít. 2) Sẽ trở thành một phần của Đường sắt cao tốc Bắc Nam. 3) Có thể thấy nhu cầu sử dụng như là đường sắt kết nối với Sân bay.
Tuyến Hải Phòng	1) Có thể chạy tàu tốc độ cao trong tương lai.	1) Khảo sát chưa đầy đủ với Đường sắt cao tốc. 2) Chi phí đầu tư cao. 3) Cần điều chỉnh với vận chuyển hàng hóa. 4) Cần mua nhiều đất.	1) Không nằm trên Tuyến Đường sắt cao tốc Bắc Nam. 2) Có thể kỳ vọng ở một mức độ nào đó về nhu cầu sử dụng.
Tuyến Vũng Tàu	1) Kỳ vọng vào nhu cầu du lịch.	1) Khảo sát chưa đầy đủ về tuyến đường sắt hiện nay. 2) Sự cần thiết phải chạy tàu tốc độ cao là thấp. 3) Cần mua nhiều đất.	1) Khó thấy được nhu cầu sử dụng cao. 2) Sự cần thiết của đường sắt cao tốc trong tương lai là thấp.
Tuyến Nội Bài	1) Được quy hoạch là đường sắt đô thị trong Quy hoạch tổng thể. 2) Có thể sử dụng đất cho đường sắt hiện nay.	1) Cần điều chỉnh với vận chuyển hàng hóa. 2) Tuyến đường ray không tốt cho chạy tàu tốc độ cao.	1) Có thể sử dụng đất cho đường sắt hiện nay. 2) Tuyến đường ray không tốt cho đường sắt cao tốc. 3) Được quy hoạch là Đường sắt đô thị nên cần nghiên cứu nếu chuyển thành Đường sắt cao tốc.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4. Kết luận và đề xuất

Cùng với 2 đoạn đã đề xuất trong Báo cáo cuối kỳ FS Đường sắt cao tốc (đoạn Long Thành và Phủ Lý), 3 phương án bổ sung là Tuyến Hải Phòng, Tuyến Vũng Tàu, Tuyến Nội Bài đã được nghiên cứu. Mỗi phương án đều có điểm mạnh và điểm yếu riêng, chính vì vậy mà cần đánh giá mức độ ưu tiên một cách tổng hợp. Chúng tôi mạo muội kết luận rằng Tuyến Long Thành là thích hợp.

Mục đích ban đầu của Tuyến thử nghiệm là tiếp thu những công nghệ, kỹ thuật có liên quan trước khi chính thức xây dựng và vận hành đường sắt cao tốc. Với ý nghĩa đó, chúng tôi đề xuất việc thực hiện Tuyến thử nghiệm càng sớm càng tốt..

II . Nghiên cứu kỹ thuật về đường sắt cận cao tốc

1. Tóm tắt

Là nghiên cứu về Đường sắt cận cao tốc với đường ray tiêu chuẩn và tốc độ tối đa khoảng 160km/h, khả năng chạy chung tàu khách và tàu hàng (sau đây gọi tắt là “vận chuyển hỗn hợp”), cũng như khả năng về mặt kỹ thuật liên quan tới tăng tốc độ lên hơn 300km/h và tính kinh tế ở thời kỳ ban đầu và thời kỳ nâng cấp.

1-1 Bối cảnh nghiên cứu

Liên quan tới quy hoạch xây dựng Đường sắt cao tốc Bắc Nam nối Hà Nội với Tp. Hồ Chí Minh, Phía Việt Nam có những câu hỏi như sau.

- Phía Nhật Bản đề xuất chỉ vận chuyển hành khách trên Đường sắt cao tốc. Liệu có thể vận chuyển hàng hóa trên cùng tuyến đó hay không?
- Liệu có thể để tốc độ tối đa ban đầu là 160km/h rồi nâng cấp trở thành Đường sắt cao tốc với tốc độ tối đa hơn 300km/h trong tương lai hay không?

Với những vấn đề này, chúng tôi đưa ra ý kiến từ góc độ kỹ thuật, với mong muốn nó có ích trong việc hiểu sâu thêm về những Báo cáo mà Đoàn nghiên cứu đã nộp cho tới nay.

1-2 Phương pháp nghiên cứu

Đã gần 2 thế kỷ trôi qua kể từ khi tuyến đường sắt đầu tiên trên thế giới được đưa vào vận hành tại Anh. Trong khoảng thời gian đó, đường sắt đã tiến được một bước dài, vận chuyển khối lượng lớn với mật độ cao tại các đô thị lớn, cũng như đã chạy tạt với tốc độ hơn 300km/h để kết nối các đô thị với nhau. Phương thức động lực mới, chuyển hóa từ đầu máy hơi nước sang đầu máy động cơ đốt trong rồi điện khí hóa chính là những yếu tố để phát triển. Ngoài ra, việc cải tiến phương thức tín hiệu cũng đảm bảo an toàn cho vận chuyển với tốc độ và mật độ cao.

Tuy nhiên, hình thức cơ bản của đường sắt là đoàn tàu chạy dựa trên lực ma sát của đường ray và bánh xe bằng thép là không thay đổi. Lực ma sát và lực ly tâm sinh ra tại những cung đường cong là lẽ tự nhiên và không thể thay đổi dù với trí tuệ của con người. Chúng ta chỉ có thể tăng giảm hệ số ma sát bằng cách sử dụng nguyên vật liệu mới, lý giải từng chút một các hiện tượng thông qua thử nghiệm và phân tích, để từ đó đưa ra những cải tiến mà thôi.

Trong phạm vi báo cáo này, chúng tôi nghiên cứu dựa trên nhiều khía cạnh kỹ thuật về khả năng chạy tàu hỗn hợp trên Đường sắt cao tốc, khả năng nâng cấp từ Đường sắt cận cao tốc lên Đường sắt cao tốc trong tương lai. Trong đó, Đường sắt cận cao tốc có nghĩa là đường sắt khổ tiêu chuẩn với tốc độ khoảng 160km/h.

2. Công trình trên tuyến

2-1 Ảnh hưởng tới công trình nếu chạy tàu hỗn hợp

1) Độ dốc của tuyến

Do phải kéo toa xe hàng hóa có trọng lượng lớn nên hạn chế về độ dốc của tuyến đường sắt dành cho hàng hóa lớn hơn đường sắt dành cho hành khách. Vì thế, khó có thể thay đổi một cách linh hoạt chiều cao của tuyến theo địa hình. Kết quả là phải tăng chiều cao công trình, dẫn tới xu hướng tăng chi phí xây dựng.

2) Ga hành khách và Ga hàng hóa

Đường sắt cao tốc có một số đặc điểm riêng. Để đảm bảo an toàn khi chạy tàu với tốc độ cao, về nguyên tắc, Đường sắt cao tốc phải loại bỏ các nút giao đồng mức và tạo lập nút giao lập thể với đường bộ, sử dụng nhiều công trình trên cao giữa các ga để tránh cản trở giao thông. Ngoài ra, với Ga hành khách, cần cân nhắc tới sự thuận lợi khi chuyển sang phương tiện giao thông khách của hành khách để đặt vị trí ga ở khu vực trung tâm dọc cầu đường sắt trên cao. Tại Ga hành khách này, tầng có đường ray và tầng sảnh cho hành khách phải được phân khu rõ ràng.

Với vận chuyển hàng hóa, do có thêm công việc vận chuyển hàng hóa từ tàu tới các phương tiện vận chuyển đường bộ khác tại Ga hàng hóa nên Ga hàng hóa cần diện tích rộng. Việc đặt Ga hàng hóa ở trên những công trình trên cao là không khả thi nên cần đặt tại khu vực đất bằng phẳng, có khoảng cách với Ga hành khách.

Nghĩa là, Ga hành khách có khoảng cách với Ga hàng hóa và cần đường sắt nhánh dẫn tới đó. Có khả năng sử dụng chung Ga hàng hóa của Đường sắt cao tốc với Ga hàng hóa của Đường sắt khổ 1m hiện hữu nhưng không thể thiếu công trình tiếp cận với cầu vượt tuyến chính của Đường sắt cao tốc.



Hình 2.1.1 Ga hàng hóa điển hình (Ga hàng hóa Kyoto, Nhật Bản)

Nguồn: Sách giới thiệu Công ty hàng hóa JR

3) Tải trọng đoàn tàu

Nhìn từ quan điểm tiết kiệm năng lượng và chống rung, chống ồn, toa xe hành khách của Đường sắt cao tốc càng ngày càng trở nên gọn nhẹ hơn. Hiện nay, Shinkansen của Nhật Bản có tải trọng trục khoảng 13 tấn. Thêm nữa, trên thế giới, phương thức phân tán động lực đã được định hình đối với đường sắt vận chuyển hành khách tốc độ cao nên một phần của đoàn tàu cũng được cấu thành từ những toa xe không gây tải trọng quá lớn.

Với vận chuyển hàng hóa, cấu trúc thông thường của đoàn tàu là đầu máy và toa hàng hóa không động lực mà tải trọng tập trung ở phần đầu máy. Đầu máy trọng lượng 100 tấn có thể kéo được toa hàng hóa khoảng 1200 tấn với độ dốc tuyến thông thường. Trường hợp đầu máy có 6 trục dẫn động thì tải trọng trục là 17 tấn. Nếu trọng lượng của toa hàng hóa là 1600 tấn thì trọng lượng đầu máy là 130 tấn, tải trọng trục của đầu máy là 22 tấn. Tuy nhiên, nếu vận hành 2 đầu kéo, thì 2 đầu máy có thể tải được 2400 tấn với tổng trọng lượng đầu máy là 200 tấn và tải trọng trục của đầu máy là 17 tấn.

Có thể thiết định tải trọng trục của toa hàng hóa một cách tương đối tự do trong điều kiện so sánh. Trong trường hợp giới hạn tải trọng trục là 17 tấn, thì trọng lượng 4 trục của toa hàng hóa có thể là 68 tấn, và nếu làm ngắn chiều dài thân tàu, giảm sức tải thì việc để tải trọng trục dưới 17 tấn là không khó.

Với quan điểm như vậy, tải trọng thiết kế để vận chuyển hàng hóa cũng không mang ý nghĩa lớn lắm.



Hình 2.1.2 4 dầm chính T-PC đơn giản (L=35m)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Về dầm PC của cầu tiêu chuẩn nhịp 35m, nếu áp dụng tiêu chuẩn thiết kế của Nhật Bản để tính toán về độ chênh lệch trong chiều cao của dầm, với trường hợp (1) cho chạy tàu hành khách cao tốc tải trọng trục 16 tấn và (2) đầu máy tải trọng trục 21 tấn, thì chiều cao dầm cho đầu máy tải trọng trục 21 tấn sẽ cao hơn khoảng 8%, theo như Bảng 2.1.1. Chi phí xây dựng gần như tỉ lệ thuận với chiều cao của dầm nên trong trường hợp cho chạy đầu máy nặng với mức độ 8% này thì nên tính tới chi phí gia tăng.

Bảng 2.1.1 Bảng so sánh chiều cao dầm của Đường sắt cao tốc và Đường sắt vận chuyển hàng hóa

Hạng mục	Đường sắt cao tốc	Đường sắt vận chuyển hàng hóa (D16E)
Vận tốc tối đa	350km/h	100km/h
Tải trọng trục	16tf (Thiết kế)	21tf(Thực tế)
Chiều dài đoàn tàu	25,0m	16,92m
Chiều cao dầm (Nhật Bản)	2,6m	2,8m

Ghi chú: D16E là đầu máy Diesel khổ tiêu chuẩn, xuất xứ Trung Quốc, được sử dụng tại

Việt Nam Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Như vậy, nếu như cho chạy tàu khách tốc độ cao và tàu hàng trên cùng một đường ray, tải trọng đầu máy tàu hàng và toa hàng rời chắc chắn sẽ tăng chi phí xây dựng công trình. Để tránh tăng chi phí xây dựng, cần tăng số lượng trục lái bằng cách kết hợp 2 đầu máy, còn được gọi là vận hành hai đầu kéo hoặc 2 đầu máy vận hành song song.

2-2 Khả năng tăng tốc độ

1) Ví dụ về tăng tốc độ trên tuyến Tokaido Shinkansen

Tuyến Tokaido Shinkansen được xây dựng với tốc độ thiết kế là 210km/h và đi vào vận hành năm 1964, với tốc độ tối đa trong khoảng thời gian ban đầu là không đổi. Sau đó, tốc độ được tăng lên dần dần. Năm 1985, tốc độ tối đa là 220km/h, từ năm 1992 cho tới giờ là 270km/h.

Việc tăng tốc độ này được thực hiện bằng cách không thay đổi bán kính đường cong – là yếu tố cơ bản của đường ray, mà nâng cấp, cải tiến hệ thống, trang thiết bị điện và toa xe. Trường hợp bán kính đường cong là 2500m, nếu cho phép độ nghiêng đường ray là 200mm, thiếu hụt độ nghiêng là 110mm thì tốc độ tối đa là 255km/h. Khi tăng tốc độ lên cao hơn mức này, để đảm bảo được sự thoải mái khi ngồi trên tàu, hệ thống tự cân bằng thân xe có dùng đệm không khí đã được sử dụng. Với việc thân tàu nghiêng đi 1 độ vào phía trong đường ray (độ nghiêng đường ray 26mm) vận tốc tối đa đã được tăng lên tới 270km/h.

2) Tốc độ tối đa và bán kính đường cong

Bảng 2.2.1 thể hiện mối quan hệ giữa bán kính đường cong và tốc độ tối đa của đường ray tiêu chuẩn. Nếu muốn đạt tốc độ tối đa là 360km/h trong tương lai thì bán kính đường cong từ 6000m trở lên. Nâng cấp từ Đường sắt cận cao tốc lên Đường sắt cao tốc với tốc độ 360km/h thì các đoạn cua có bán kính đường cong 6000m cần được điều chỉnh.

Như đã trình bày ở trên, cũng có phương án tăng tốc bằng cách lắp đặt thiết bị tự cân bằng thân xe nhưng mức độ đạt được cũng hạn chế và chi phí đầu tư cho toa xe tương đối lớn.

Bảng 2.2.1 Bán kính đường cong và tốc độ

Bán kính đường cong (R) m	Tốc độ (V) Km/h	Độ nghiêng đường ray (Cm) mm	Thiếu hụt độ nghiêng (Cd) mm	Chiều dài đường cong chuyển tiếp (TCL) m
3000	276	200	100	540
4000	319	200	100	620
5000	357	200	100	695
6000	360	196	59	685

Ghi chú: Độ nghiêng đường ray và thiếu hụt độ nghiêng được xác định dựa trên độ an toàn đảm bảo toa tàu không đi trật ra ngoài đường cong.

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Giải pháp môi trường

Cần nghiên cứu những giải pháp môi trường đối với vấn đề rung lắc, tiếng ồn và sóng vi áp trong đường hầm phát sinh khi chạy tàu tốc độ cao.

Với tiếng ồn từ cầu vượt, có những tiếng ồn như tiếng ồn từ hệ thống lấy điện, tiếng ồn do khí động lực ở phía trên toa xe, tiếng ồn từ phía dưới toa xe, tiếng ồn của công trình. Tại Nhật Bản, việc tăng tốc độ được thực hiện đồng thời với các giải pháp giảm thiểu tiếng ồn theo quy định về Tiêu chuẩn môi trường do Bộ Môi trường đưa ra. Những giải pháp như giảm tiếng tia lửa điện phát ra bằng cách kết nối các khung lấy điện trên đường dây điện cao áp, hiệu chỉnh lại bề mặt đường ray và mặt tiếp xúc với đường ray của bánh xe để giảm tiếng ồn phía dưới toa xe đã được thực hiện. Gần đây, vấn đề tiếng ồn khí động lực cũng đang được quan tâm. Trong rất nhiều giải pháp, giải pháp cơ bản là cải tiến cấu tạo đường ray hay lắp đặt tường cách âm. Để có thể lắp đặt tường cách âm một cách dễ dàng, cần tính thêm tải trọng khi thiết kế. Hình 2. 2.1 Dưới đây là hình ảnh một lan can cách âm có tính tới yếu tố mỹ quan để tham khảo..



Hình 2.2.1 Cầu bê tông gắn lan can cách âm có tính tới yếu tố mỹ quan

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Ngoài ra, cần giữ đất để thi công hầm đệm – giải pháp giảm sóng vi áp trong hầm khi tàu cao tốc chạy qua hầm. Cũng có ý kiến cho rằng có thể không cần phải thi công hầm đệm nếu thiết kế tiết diện hầm lớn, nhưng nếu tiết diện hầm lớn thì chi phí xây dựng cũng tăng lên. Chính vì vậy mà Đường sắt cao tốc ở Châu Âu đã bắt đầu áp dụng phương thức hầm đệm.



Hình 2.2.2 Giải pháp hầm đệm đối với sóng vi áp trong hầm

Nguồn: Sách giới thiệu JR Đông Nhật Bản

4) Tổng kết

Như đã trình bày ở trên, để có thể tăng tốc độ trong tương lai, cần phải có những bước chuẩn bị như để bán kính đường cong lớn, vị trí để thêm đường cong chuyển tiếp tương ứng.

Ngoài ra, cần nhận thức rằng phương pháp quản lý đường ray của Đường sắt cao tốc khác so với Đường sắt thông thường. Với Đường sắt cao tốc, sai lệch đường ray của bước sóng trung và bước sóng dài ảnh hưởng tới sự thoải mái của hành khách trên tàu. Vì vậy, quản lý đường ray được thực hiện với cung versine 40m. Với đường ray không ba lát, việc thay đổi độ nghiêng của đường ray hay thay đổi thiết kế để đối phó với bước sóng trung và bước sóng dài là rất khó và tốn chi phí lớn. Chính vì vậy, khi lắp đặt đường ray của Đường sắt cận cao tốc, cũng cần phải tính tới bước phát triển trong tương lai.

Ngoài ra, trong trường hợp không còn cách nào khác thì phải tính tới giải pháp lắp đặt thiết bị tự cân bằng thân xe lên toa xe.

3. Công trình thiết bị điện lực

3-1 Phương pháp nghiên cứu công trình thiết bị điện lực

Dưới đây là những quan điểm về ảnh hưởng của việc tăng tốc độ tới công trình thiết bị điện lực. Công trình thiết bị điện lực có thể chia ra làm 2 hạng mục lớn là Công trình đường dây điện cung cấp cho chạy tàu và Công trình trạm biến áp. Với đường dây điện cung cấp cho chạy tàu, cần phải tăng lực kéo cho đường dây trên không, nhưng ảnh hưởng tới chi phí đầu tư là thấp. Tuy nhiên, do Công trình trạm biến áp liên quan tới gia tăng năng lượng tiêu thụ nên cần tăng công suất của Trạm biến áp.

1) Tốc độ đoàn tàu và năng lượng điện

Năng lượng điện làm chuyển động đoàn tàu E tỉ lệ thuận với trọng lượng của đoàn tàu (Khối lượng) m và tỉ lệ thuận với bình phương của vận tốc V, được tính theo công thức dưới đây.

$$E = mV^2$$

Trong đó:

E: Năng lượng điện

m: Trọng lượng đoàn tàu (Khối lượng)

V: Vận tốc đoàn tàu

Giả sử trọng lượng đoàn tàu không thay đổi, trong trường hợp nâng tốc độ từ 160km/h lên 300km/h thì năng lượng điện cần thiết là $(\frac{300}{160})^2 = 3,516$, nghĩa là cần khoảng 3,5 lần năng lượng điện so với trước.

2) Dung lượng trạm biến áp cung cấp điện cho đoàn tàu

Dung lượng của máy biến áp chính tại Trạm biến áp cung cấp điện cho đoàn tàu được tính toán dựa trên công suất tối đa (KVA) trong 1 giờ và công suất tối đa (KVA) trong khoảng thời gian ngắn (Khoảng 1 phút) của 1 Trạm biến áp, sao cho có thể đáp ứng được những điều kiện dưới đây.

(1) Công suất tối đa trong 1 giờ của 1 Trạm biến áp

Chỉ số này được tính toán với các hạng mục dưới đây.

- i. Tổng trọng lượng đoàn tàu
- ii. Tỉ lệ tiêu thụ điện năng của đoàn tàu
- iii. Khoảng cách giữa các Trạm biến áp
- iv. Có thể tính toán tổng hợp với các dữ kiện như số đoàn tàu chạy (cả hai chiều) trên đoạn truyền dẫn của 1 Trạm biến áp trong 1 giờ, nghĩa là trên đoạn truyền dẫn của Trạm biến áp đó trong 1 giờ có mấy chuyến tàu, thuộc loại nào (Tàu tốc hành, tàu đỗ

tại tất cả các ga, tàu hàng, v...v) bằng cách đọc thông tin về vận hành tàu trên Lịch chạy tàu.

(2) Công suất tối đa trong thời gian ngắn

Chỉ số này được tính toán bằng cách nhân (i) với (ii) ở trên, rồi cộng thêm (iii) nhân với (iv).

i. Hệ số dòng điện khởi động lớn nhất.

ii. Số chuyến tàu vận hành mà Trạm biến áp phải chịu tải tối đa (sau đây gọi là sức chịu tải tối đa)

Số chuyến tàu mà Trạm biến áp phải chịu tải tối đa trên đoạn truyền dẫn của Trạm biến áp (cả hai chiều)

iii. $\frac{1}{2}$ hệ số dòng điện khởi động lớn nhất

iv. $\frac{1}{2}$ số chuyến tàu vận hành mà Trạm biến áp phải chịu tải tối đa

Quyết định số chuyến tàu dựa trên giả thuyết không phải tất cả các đoàn tàu trên đoạn truyền dẫn của Trạm biến áp đều khiến Trạm biến áp phải chịu tải tối đa, mà có những đoàn tàu chỉ có tải trọng bằng một nửa so với các đoàn tàu khác.

(3) Tăng vận tốc và lắp đặt Trạm biến áp

Như đã trình bày ở 2), dung lượng của máy biến áp chính tại Trạm biến áp sẽ được quyết định tùy thuộc vào loại đoàn tàu (Tàu tốc hành, tàu thường, tàu hàng, v...v), số đoàn tàu cả hai chiều chạy trên đoạn truyền dẫn của Trạm biến áp đó.

Dù tốc độ tàu chậm nhưng khoảng cách giữa các ga ngắn, đoàn tàu thường xuyên phải tăng, giảm tốc thì tỉ lệ tiêu thụ điện năng của đoàn tàu sẽ tăng lên. Dù tốc độ tàu nhanh nhưng đoàn tàu ít phải tăng, giảm tốc thì tỉ lệ tiêu thụ điện năng nhỏ.

Tất nhiên, nếu tổng trọng lượng của đoàn tàu tăng thì càng cần lượng điện năng lớn. Ngoài ra, hệ số dòng điện khởi động lớn nhất của Đường sắt cao tốc và Đường sắt thông thường khác nhau rất nhiều.

Nếu làm rõ được tất cả những yếu tố này thì có thể tính toán một cách chính xác dung lượng của máy biến áp.

3-2 Áp dụng đối với Đường sắt cao tốc Bắc Nam của Việt Nam

1) Kế hoạch xây dựng Trạm biến áp

Với Đường sắt cao tốc Bắc Nam của Việt Nam, trong trường hợp tốc độ tối đa ban đầu là 160km/h, sau đó tăng tốc độ tối đa lên 300km/h thì kế hoạch xây dựng trạm biến áp như dưới đây là thích hợp.

(1) Quyết định dung lượng Trạm biến áp, khoảng cách giữa các Trạm biến áp theo tình hình vận hành tàu ban đầu để xây dựng Trạm biến áp. Thông thường, việc thay thế Trạm biến áp diễn ra sau 30 năm nên ở thời điểm tăng tốc độ tối đa, có thể xây thêm Trạm biến áp.

(2) Ban đầu, để khoảng cách giữa các Trạm biến áp lớn tới giới hạn hạ điện áp (Cân nhắc tới hạ điện áp thì khoảng cách giới hạn giữa các Trạm biến áp là 65km). Khi tăng tốc độ tối đa, với việc xây dựng thêm Trạm biến áp ở giữa các Trạm biến áp đó, có thể tăng mức độ

chịu tải lên.

2) Chi phí xây dựng Trạm biến áp

(1) Kế hoạch ban đầu (160km/h)

i. Số trạm biến áp (SSs):

Giả định tổng khoảng cách của các trạm biến áp giống như đường sắt hiện hữu là 1726 km,

$$1.726 \text{ km} / 65 \text{ km} = 26,5.$$

Như vậy, số Trạm biến áp là 28 trạm kể cả Trạm ở các ga đầu cuối.

Chi phí xây dựng 28 trạm biến áp như sau:

$$28 \text{ trạm} \times 3,5 \text{ tỷ yên/trạm} = 98 \text{ tỷ yên}.$$

ii. Số Trạm cấp điện (SPs):

Xây dựng trạm cấp điện ở giữa 2 Trạm biến áp.

Tổng số trạm cấp điện là 27 trạm.

Chi phí xây dựng trạm cấp điện như sau:

$$27 \text{ trạm} \times 900 \text{ triệu yên/trạm} = 24,3 \text{ tỷ yên}.$$

iii. Trạm cấp điện phụ trợ (SSPs):

Xây dựng trạm cấp điện phụ trợ giữa trạm biến áp và trạm cấp điện

Tổng số trạm cấp điện phụ trợ là 54 trạm

Chi phí xây dựng trạm cấp điện phụ trợ như sau,

$$0,6 \text{ tỷ yên/trạm} \times 54 \text{ trạm} = 32,4 \text{ tỷ yên}.$$

Cộng các chi phí trên để có chi phí ban đầu theo như dưới đây.

$$\text{Ước tính tổng chi phí} \quad \underline{\quad 154,7 \text{ tỷ yên} \quad}$$

(2) Chi phí đầu tư bổ sung tại thời điểm tăng tốc độ tối đa (Tăng tới 300km/h)

i. Xây dựng Trạm biến áp mới tại vị trí của Trạm cấp điện (Giữa các trạm biến áp)

Xây mới 27 Trạm biến áp

$$\text{Chi phí như sau: } 35 \text{ tỷ yên/trạm} \times 27 \text{ trạm} = 94,5 \text{ tỷ yên}.$$

ii. Chuyển Trạm cấp điện phụ trợ (lắp đặt 2 máy biến áp tự ngẫu AT giữa trạm biến áp và trạm cấp điện) thành Trạm cấp điện (lắp đặt 4 máy biến áp tự ngẫu AT).

Chuyển 54 trạm thành Trạm cấp điện.

Chi phí như sau:

$$54 \text{ trạm} \times 900 \text{ triệu yên/trạm} = 48,6 \text{ tỷ yên}.$$

iii. Xây dựng trạm cấp điện phụ trợ giữa trạm biến áp và trạm cấp điện.

Xây mới 108 Trạm cấp điện phụ trợ.

Chi phí như sau:

$$0,6 \text{ tỷ yên/trạm} \times 108 \text{ trạm} = 64,8 \text{ tỷ yên}.$$

Cộng các chi phí trên để có chi phí ban đầu theo như dưới đây.

Ước tính chi phí bổ sung 207,9 tỷ yên

3) Tổng kết

Trong số các chi phí cần thiết cho công trình thiết bị điện lực thì chi phí xây dựng Trạm biến áp có ảnh hưởng tới tốc độ. Trong trường hợp tốc độ tối đa ở thời điểm bắt đầu đi vào vận hành là 160km/h và sau đó tăng tốc độ tối đa lên 300km/h thì cần tăng dung lượng Trạm biến áp lên 3,5 lần. Trong trường hợp đó, chi phí đầu tư bổ sung ước tính là hơn 200 tỷ yên.

4. Hệ thống thông tin tín hiệu

4-1 Khoảng cách phanh và tốc độ tối đa

1) Khoảng cách phanh

Theo “Thi hành Pháp lệnh cấp bộ về Tiêu chuẩn kỹ thuật đường sắt và các Pháp lệnh liên quan¹ của Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch Nhật Bản”, “Khoảng cách phanh tiêu chuẩn của đoàn tàu khi phanh khẩn cấp với đường sắt, trừ Shinkansen là dưới 600m”.

Lý do là, đường sắt Nhật Bản có nhiều nút giao đồng mức và giới hạn khoảng cách mà Nhân viên lái tàu có thể xác nhận được chướng ngại vật bằng mắt thường và đảm bảo được an toàn là 600m.

Ngoài ra, khoảng cách xác nhận đèn tín hiệu được quy định theo như dưới đây.

Loại đèn tín hiệu	Khoảng cách xác nhận (m)
Đèn tín hiệu trong sân ga, xuất phát, đóng đường, đèn tín hiệu từ xa	Hơn 600m
Đèn tín hiệu gọi	Hơn 100m
Đèn tín hiệu chuyển hướng	Hơn 200m
Đèn tín hiệu lặp lại	Hơn 200m
Bộ chỉ báo chọn đường (Trong sân ga, xuất phát)	Hơn 200m
Bộ chỉ báo chọn đường (Chuyển hướng)	Hơn 100m
Bộ chỉ báo chọn đường sơ bộ	Hơn 200m

2) Tốc độ chạy tàu tối đa của đường sắt thông thường

Tốc độ tối đa của tuyến đường sắt thông thường tại Nhật Bản được hạn chế dưới 130km/h theo quy định của các thông tư và văn bản do Bộ ban hành ở trên. Ở một số quốc gia có tiêu chuẩn không khắt khe thì Đường sắt thông thường có thể có tốc độ tối đa từ 160 đến 200km/h.

Ngoài ra, nếu có thể kéo dài khoảng cách xác nhận đèn tín hiệu bằng phương pháp dưới đây thì có thể tăng tốc độ của đoàn tàu mà vẫn đảm bảo an toàn.

- (1) Sử dụng các thiết bị bảo vệ đoàn tàu một cách nhanh chóng mà không phụ thuộc vào tầm mắt như thiết bị bảo vệ vô tuyến
- (2) Loại bỏ nút giao đồng mức bằng đường hầm dài hay đường sắt trên cao .
- (3) Sử dụng thiết bị hỗ trợ tầm nhìn cho Nhân viên lái tàu như thiết bị hiển thị tín hiệu tốc độ cao

¹ Pháp lệnh cấp Bộ về tiêu chuẩn kỹ thuật đường sắt (Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch Nhật Bản, có hiệu lực từ ngày 31 tháng 3 năm 2002)

Tại Nhật Bản, có một số tuyến, đoạn áp dụng những phương pháp trên và bắt đầu vận hành với tốc độ 160km/h. Đó là Tuyến Hokuoku với đường ray khổ 1067mm do Công ty cổ phần tốc hành Hokuetsu sở hữu. Một đoạn nữa là trên Tuyến Sân bay Narita với đường ray khổ 1435mm², do Công ty cổ phần kết nối đường sắt cao tốc Narita.³

Cả hai tuyến này đều sử dụng các thiết bị hỗ trợ tầm nhìn cho Nhân viên lái tàu như đèn tín hiệu 6 đèn hiển thị 6 loại tín hiệu tốc độ cao với 2 đèn màu xanh và vàng nhấp nháy tại Đèn tín hiệu mặt đất hoặc sử dụng công nghệ LED.

Điểm khác biệt là Shinkansen sử dụng Thiết bị điều khiển tàu tự động ATC và đèn tín hiệu trên tàu thì hai tuyến trên sử dụng Thiết bị dừng tàu tự động ATS có chức năng kiểm tra tốc độ và áp dụng phương thức đèn tín hiệu mặt đất, Nhân viên lái tàu có nghĩa vụ quan sát phía trước.

Có thể nói rằng, với tốc độ tối đa dưới 160km/h thì Hệ thống tín hiệu mặt đất và Thiết bị bảo vệ tàu tự động ATP có chức năng đối chiếu tốc độ là đủ. Với tốc độ lớn hơn, không thể nói chắc chắn rằng phương pháp này đảm bảo được an toàn.

4-2 Thiết bị bảo vệ tàu tự động (ATP) với tốc độ với 160km/h

1) ATS-S

Khi đoàn tàu tiến gần tới Đèn tín hiệu dừng, tín hiệu phanh từ mặt đất sẽ khởi động chuông cảnh báo trong buồng lái để gây chú ý cho Nhân viên lái tàu, sau 5 giây nếu Nhân viên lái tàu không thực hiện thao tác được quy định thì hệ thống phanh sẽ khởi động. Bộ tiếp sóng của điểm bắt đầu cảnh báo được đặt ở vị trí cách Đèn tín hiệu khoảng 600m và ở vị trí 20m phía dưới Đèn tín hiệu.

Tất cả các tuyến của Đường sắt quốc gia Nhật Bản đều sử dụng ATP nhưng hệ thống có những vấn đề sau đây.

- Không kiểm tra được tốc độ đoàn tàu.
- Sau khi Nhân viên lái tàu thao tác xác nhận đối với chuông cảnh báo, chức năng dừng tự động sẽ không hoạt động, an toàn của đoàn tàu phụ thuộc hoàn toàn vào sự chú ý của Nhân viên lái tàu.

ATS-P dưới đây được phát triển để giải quyết những vấn đề này.

² Tuyến Sân bay Narita được cấu thành từ những đoạn do Công ty cổ phần kết nối đường sắt cao tốc Narita, Công ty cổ phần đường sắt Hokuso, Công ty cổ phần đường sắt Chiba Newtown, Công ty cổ phần đường sắt cao tốc Narita sở hữu nhưng đoạn chạy với vận tốc 160km/h chỉ là đoạn thuộc sở hữu của Công ty cổ phần kết nối đường sắt cao tốc Narita mà thôi.

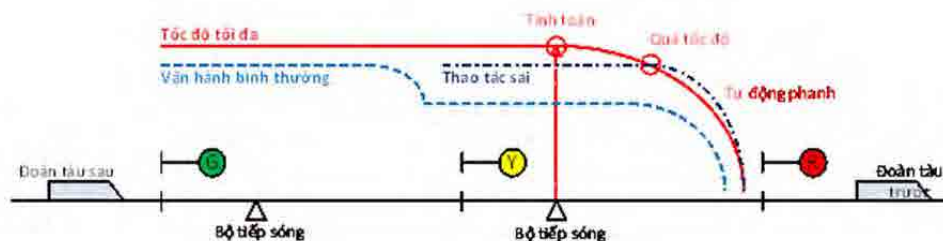
³ Narita Rapid Railway Access Co., Ltd. sở hữu các thiết bị đường sắt với các toa xe do Keisei Electric Railway Co., Ltd sở hữu và vận hành.

2) ATS-P

ATS-P là ATS hình thức trên tàu có sử dụng Bộ tiếp sóng (transponder). Từ Bộ tiếp sóng được lắp đặt ở vài vị trí trước Đèn tín hiệu, khoảng cách cho tới Đèn tín hiệu sẽ được truyền dẫn số tới tàu. Phương án tốc độ để dừng lại trước Đèn tín hiệu sẽ được tính toán tại thiết bị trên tàu và được so sánh với tốc độ đoàn tàu, nếu nó vượt quá tốc độ đoàn tàu thì hệ thống phanh sẽ hoạt động. Phương án này sẽ không bị ngắt đi nếu thiết bị chỉ dẫn bằng tín hiệu không ở vị trí phía trên, do đó tránh được tình trạng vượt đèn tín hiệu và hạn chế tốc độ tại bộ phận chuyển ray hay khúc cua.

Hoạt động của ATS-P được thể hiện trong hình minh họa dưới đây:

- (1) Khi đoàn tàu sau đi qua Bộ tiếp sóng (Transponder) thì các thông tin như khoảng cách tới Đèn tín hiệu đang phát tín hiệu dừng phía trước, độ nghiêng, v...v sẽ được truyền tới đoàn tàu dưới hình thức dữ liệu số.
- (2) Dựa trên thông tin nhận được, đoàn tàu sau thiết lập phương án phanh (Phương án dừng lại) với tính năng phanh của mình.
- (3) Đoàn tàu đi sau so sánh tốc độ của mình với tốc độ trong phương án phanh, nếu tốc độ đoàn tàu cao hơn tốc độ được đưa ra trong phương án phanh thì hệ thống phanh sẽ tự động hoạt động.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.2.1 Hoạt động của ATS-P

Chức năng cơ bản của ATS-P là (1) Phòng tránh việc đoàn tàu vượt qua Đèn tín hiệu, (2) Phòng tránh vượt quá tốc độ tại những khu vực hạn chế tốc độ như khu vực chuyển ray, khúc cua, đoạn xuống dốc, (3) Phòng tránh vượt quá tốc độ tối đa cho phép của đoàn tàu, (4) Phòng tránh đoàn tàu tuột dốc tự nhiên tại những đoạn dốc (5) Hạn chế giảm tốc tạm thời với Bộ tiếp sóng di động, v...v.

Đặc điểm chính của ATS-P theo như dưới đây.

- (1) Nhận được nhiều thông tin với hình thức dữ liệu số.
- (2) Không có tình trạng đi quá như thiết bị vô tuyến.
- (3) Có thể truyền dẫn thông tin hai chiều giữa mặt đất với đoàn tàu.
- (4) Có khả năng truyền dẫn tốc độ cao.

(5) Chất lượng truyền dẫn thông tin rất tốt.

(6) Có thể truyền dẫn bằng điện năng từ tàu tới thiết bị mặt đất.

4-3 Thiết bị bảo vệ tàu tự động ATP với Đường sắt cao tốc

1) ATC analog

Như đã trình bày ở trên, chức năng chính của ATS là hỗ trợ Nhân viên lái tàu và dừng tàu một cách tự động trong trường hợp cần thiết. Nghĩa là, Nhân viên lái tàu đóng vai chính khi đoàn tàu vận hành.

Khoảng cách phanh với Đường sắt cao tốc có tốc độ hơn 200km/h rất dài, và vượt quá khoảng cách giới hạn quan sát Đèn tín hiệu của Nhân viên lái tàu. Vì vậy, kể cả khi Nhân viên lái tàu xác nhận được tín hiệu dừng hoặc chướng ngại vật trên đường ray bằng mắt thường và phanh khẩn cấp đi chẳng nữa thì cũng không thể dừng tàu trước Đèn tín hiệu hay chướng ngại vật. Ngoài ra, với đoàn tàu vận hành tốc độ cao, chỉ một giây thao tác phanh chậm trễ cũng có thể gây ra tai nạn lớn, chính vì vậy, hệ thống ATS, với phương thức Nhân viên lái tàu khởi động phanh sau khi xác nhận Đèn tín hiệu mặt đất, có tính nguy hiểm cao.

Do đó, Đường sắt cao tốc có tốc độ hơn 200km/h sử dụng ATC. Chức năng hệ thống này bao gồm: (1) sử dụng phương thức tín hiệu trên tàu, với tín hiệu được hiển thị ngay trong buồng lái; tín hiệu được hiển thị bằng màu sắc; tốc độ chạy tàu (tốc độ theo tín hiệu) được hiển thị bằng chữ số. (2) Thiết bị kiểm soát tốc độ mà tự động kiểm soát và giảm tốc độ chạy tàu thực tế xuống tốc độ tàu theo tín hiệu sau khi so sánh 2 tốc độ này.

ATC thời kỳ đầu được gọi là ATC analog, là hệ thống chủ yếu với thiết bị trên mặt đất, điều khiển đoàn tàu bằng thông tin tốc độ từ thiết bị được đặt trên mặt đất.

Hoạt động của ATC analog được hiển thị theo như hình minh họa dưới đây.

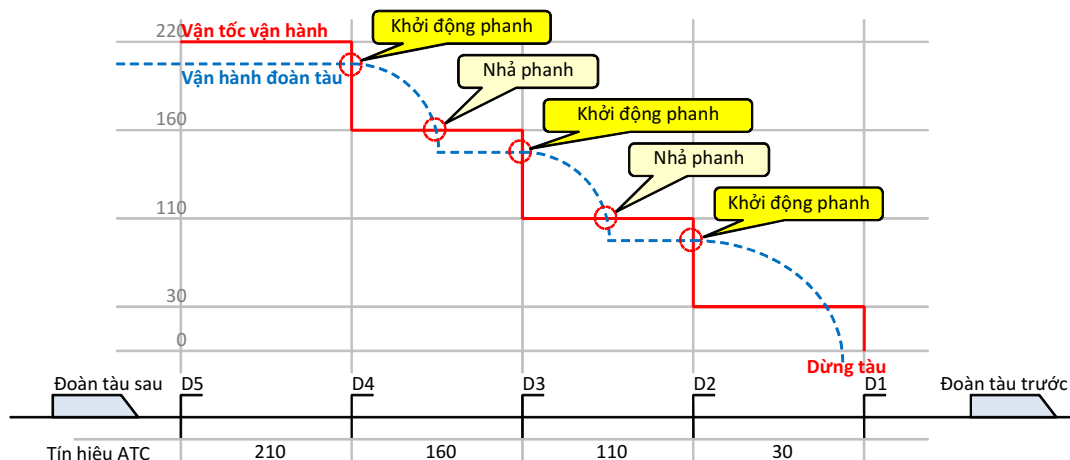
(1) Tín hiệu thu nhận giữa mặt đất và đoàn tàu là tín hiệu analog, tốc độ chạy tàu cho phép trên mỗi phân khu đóng đường nơi đoàn tàu trước đang chạy được gửi tới đoàn tàu phía sau.

(2) Tín hiệu được truyền xuống hai đường ray trái và phải, chuyển tiếp qua bánh xe để tới được đoàn tàu.

(3) Trường hợp tốc độ của đoàn tàu sau vượt quá tốc độ cho phép trong phân khu đóng đường đó, thì hệ thống phanh tự động khởi động, khi tốc độ đoàn tàu hạ xuống, phanh sẽ được nhả ra.

(4) Hoạt động này được lặp đi lặp lại tại mỗi phân khu đóng đường, đảm bảo đoàn tàu dừng lại trước mỗi phân khu đóng đường nơi có đoàn tàu trước đang chạy.

(5) Tín hiệu ATC luôn luôn được truyền tới đường ray, đoàn tàu có thể nhận thông tin về tốc độ vận hành được thay đổi từng thời khắc.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.3.1 Minh họa hoạt động của ATC analog

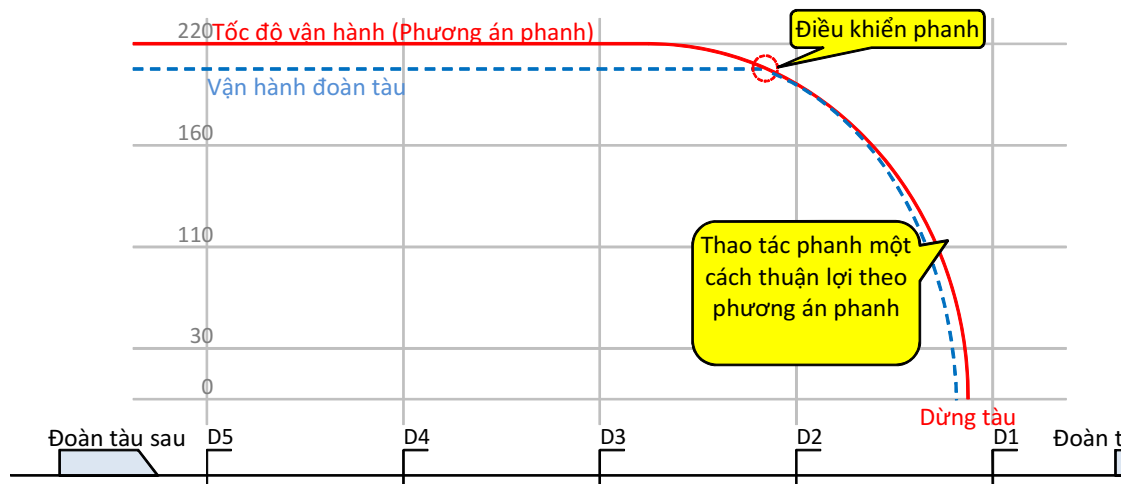
ATC analog là công nghệ cơ bản được phát triển tại Tuyến Tokaido Shinkansen, tuyến bắt đầu vận hành năm 1964, là hệ thống an toàn đã được kiểm nghiệm bằng thực tế. Tuy nhiên, nó có những vấn đề dưới đây.

- (1) Việc giảm tốc được thực hiện theo tốc độ vận hành thay đổi trên các mạch điện đường ray nên việc khởi động phanh, nhả phanh được lặp đi lặp lại, ảnh hưởng tới mức độ thoải mái khi ngồi trên tàu của hành khách.
- (2) Tốc độ vận hành của mỗi mạch điện đường ray được quyết định theo toa xe có tính năng phanh kém nhất. Vì vậy, số đoạn mà đoàn tàu có tính năng phanh tốt phải giảm tốc sẽ dài ra, gây lãng phí lớn về thời gian.
- (3) Nhân viên lái tàu có thể xác nhận được tốc độ vận hành tại đoạn đang chạy nhưng không xác nhận được tốc độ vận hành của đoạn trước đó.

2) ATC điện tử

Để giải quyết vấn đề của ATC analog, ATC điện tử đã được phát triển mới. Nếu ATC analog là hệ thống chủ yếu với thiết bị trên mặt đất, điều khiển đoàn tàu bằng tín hiệu tốc độ từ thiết bị được đặt trên mặt đất, thì ATC điện tử là hệ thống chủ yếu với thiết bị trên tàu. Từ tín hiệu về khoảng cách cho tới điểm đoàn tàu phải dừng lại (Điểm dừng), thiết bị được đặt trên tàu (Thiết bị trên tàu) tính toán phương án tốc độ thích hợp nhất.

Hoạt động của ATC analog được hiển thị theo như hình minh họa dưới đây.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.3.2 Minh họa hoạt động của ATC điện tử

Đặc điểm của ATC điện tử theo như dưới đây.

- (1) Sử dụng tín hiệu điện tử để truyền và nhận thông tin giữa thiết bị mặt đất với thiết bị trên tàu nên có thể truyền và nhận thông tin với dung lượng lớn.
- (2) Do phương án phanh thích hợp nhất được thiết bị trên tàu xây dựng từ vị trí của đoàn tàu trước với vị trí và tốc độ của mình nên có thể điều khiển phanh một cách thuận lợi.
- (3) Có thể điều khiển phanh một cách thích hợp nhất với từng loại toa xe nên rút ngắn được thời gian chạy tàu giữa các ga.

3) So sánh ATS với ATC

Bảng 4.3.2 là bảng so sánh giữa ATS với ATC.

ATS khác biệt so với ATC từ nhiều góc độ khác nhau. Thứ nhất, ATS sử dụng phương thức tín hiệu mặt đất, ATC sử dụng phương thức tín hiệu trên tàu. Về truyền thông tin từ mặt đất tới toa xe, ATS sử dụng Bộ tiếp sóng để truyền một cách gián đoạn trong khi ATC thường xuyên truyền thông tin (một cách liên tục) từ ray trái và ray phải. Sự khác nhau về phương pháp truyền thông tin có liên quan tới điều khiển phanh. Với ATS truyền và nhận thông tin một cách gián đoạn, việc điều khiển phanh chỉ được phán đoán tại thời điểm có thông tin, còn với ATC nhận thông tin một cách liên tục thì việc điều khiển phanh có thể được phán đoán một cách thường xuyên. Về đối chiếu tốc độ, với ATS, chỉ có thể hệ sau ATS-P có chức năng này còn ATC thì nguyên tắc là có chức năng đối chiếu tốc độ.

Từ những so sánh trên đây, có thể nói rằng độ an toàn của ATS cao hơn của ATC.

Bảng 4.3.2 So sánh ATS và ATC

Hạng mục so sánh	ATS	ATC
Phương thức truyền tín hiệu	Phương thức tín hiệu mặt đất	Phương thức tín hiệu trên tàu
Truyền thông tin	Truyền một cách gián đoạn bằng Bộ tiếp sóng	Truyền một cách liên tục bằng đường ray
Điều khiển phanh	Phán đoán một cách gián đoạn tại mỗi thời điểm nhận thông tin	Phán đoán một cách liên tục
Đối chiếu tốc độ	(ATS-S) Không có (ATS-P) Có	Có
So sánh tính an toàn	Thấp hơn	Cao hơn

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Tại các quốc gia khác, thiết bị bảo vệ tàu tự động với đường sắt vận hành tốc độ trên dưới 200km/h cũng chủ yếu sử dụng ATC có độ an toàn cao. Tại Anh, Đường sắt Anh quốc sử dụng ATS để vận hành tàu với tốc độ 200km/h nhưng trong trường hợp tốc độ vượt quá 175km/h thì cần có 2 Nhân viên lái tàu để đảm bảo an toàn.

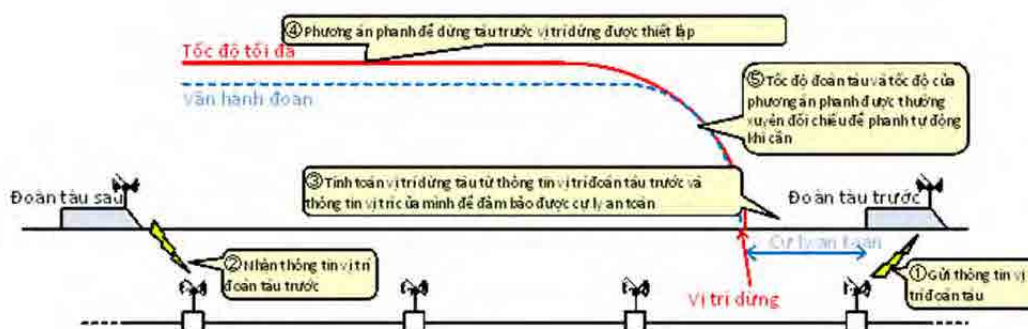
Bảng 4.3.3 Hệ thống tín hiệu được sử dụng với đường sắt có tốc dưới 230km/h

Tên quốc gia	Nhật Bản	Pháp SNCF	Đức DB AG	Italia FS	Áo OBB	Thụy Sĩ SBB	Anh BR
Tốc độ tối đa	160 km/h	220 km/h	200 km/h	230 km/h	160 km/h	160 km/h	200 km/h
ATP	ATS-P	ATC	ATC	ATC	ATC	ATC	ATS
Phương thức tín hiệu	Mặt đất	Trên tàu	Trên tàu	Trên tàu	Trên tàu	Trên tàu	Mặt đất
Phương thức đóng đường	Tự động	Tự động	Tự động	Tự động	Tự động	Tự động	Tự động
Phát hiện đoàn tàu	Mạch điện ray	Mạch điện ray	Mạch điện ray	Mạch điện ray	Mạch điện ray	Mạch điện ray	Mạch điện ray
Điều khiển đoàn tàu từ xa	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Thiết bị nút giao đồng mức	Không	Không	Không	Không	Không	Không	Không

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

4-4 Khả năng của CBTC

CBTC là từ viết tắt của “Communication Based Train Control system” (Hệ thống điều khiển tàu bằng thông tin liên lạc). Tại IEEE1474.1, nó được định nghĩa “Là hệ thống điều khiển tàu tự động một cách liên tục bằng cách sử dụng phương thức phát hiện vị trí đoàn tàu có độ chính xác cao, độc lập với mạch điện đường ray; là hệ thống bảo vệ tàu tự động được cấu thành từ thông tin dữ liệu dung lượng lớn một cách liên tục và song phương giữa đoàn tàu với mặt đất cùng các thiết bị xử lý trên tàu với thiết bị dọc tuyến. Thêm nữa, “Hệ thống có lựa chọn “Chức năng vận hành tự động” (Dưới đây gọi là “ATO”) và “Chức năng quản lý vận hành tự động” (Automatic Train Supervision functions)”.



Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Hình 4.4.1 Hình ảnh minh họa hệ thống CBTC

Hình 4.4.1 minh họa cho Hệ thống CBTC tiêu biểu. Theo như định nghĩa tại IEEE, CBTC là hệ thống tổng thể được kết hợp bởi Hệ thống điều khiển đoàn tàu (Phát hiện vị trí đoàn tàu, điều khiển đèn tín hiệu, điều khiển ghi, v...v) và Hệ thống quản lý vận hành; được sử dụng chủ yếu tàu điện ngầm tại nội đô, hệ thống giao thông mới hay đường sắt được vận hành độc lập với đường sắt khác. Trên thế giới có hơn 100 tuyến đang sử dụng hệ thống này.

CBTC khác với Hệ thống tín hiệu áp dụng cho phương thức đóng đường cố định từ trước tới nay ở điểm (1) Không sử dụng mạch điện đường ray để phát hiện vị trí đoàn tàu; (2) Thông tin được liên lạc bằng vô tuyến (3) Điều khiển khoảng cách giữa các đoàn tàu một cách liên tục mà không có phân khu đóng đường. CBTC có điểm lợi là giảm chi phí xây dựng cho không phải trang bị mạch điện đường ray, có thể chạy tàu song song trên đường ray đơn, linh hoạt trong việc tăng mật độ vận chuyển do sử dụng phương thức đóng đường di động nên sẽ được áp dụng chủ yếu với Đường sắt đô thị.

Tuy nhiên, thực tế CBTC chưa được áp dụng với Đường sắt tốc độ lớn hơn 130km/h. Với tốc độ lớn hơn 160km/h thì hệ thống cũng cần phải được kiểm chứng về việc duy trì chức năng một cách bình thường. Ngoài ra, định nghĩa tại IEEE cũng chưa đưa ra quy cách, chi tiết kỹ thuật một cách cụ thể, nên tồn tại nhiều biến tấu khác nhau. Vì thế, khi kết nối với các

tuyến khác trong tương lai, sẽ phát sinh những hạn chế trong xây dựng hệ thống.

Với trường hợp đóng đường di động, chiều dài của đoàn tàu là yếu tố gây ảnh hưởng tới khoảng cách giữa các đoàn tàu. Trong trường hợp đoàn tàu chờ hàng có cấu tạo chưa được đồng nhất, sẽ phát sinh việc phải thiết định số lượng toa xe với mỗi đoàn tàu, khiến nghiệp vụ trở nên phức tạp hơn, dẫn tới khả năng lỗi của con người gây ra mất an toàn.

Với lịch sử phát triển CBTC, có thể thấy rằng đây là hệ thống hữu ích trong đường sắt chuyên chở hành khách độc lập, trong phạm vi nội đô. Vì vậy, việc áp dụng CBTC tại những tuyến với tốc độ trên 160km/h và có chạy cả tàu hàng cần phải được kiểm chứng một cách đầy đủ.

4-5 Thiết bị tín hiệu để có thể chạy tàu hỗn hợp với tốc độ 160km/h

Với những quan điểm cho tới đây, chúng tôi kết luận về thiết bị tín hiệu để có thể chạy tàu hỗn hợp với tốc độ 160km/h như sau.

1) Hiện thị tín hiệu

Từ góc độ về tầm nhìn của Nhân viên lái tàu, có thể áp dụng phương thức tín hiệu mặt đất với tốc độ dưới 160km/h. Tuy nhiên, nếu cân nhắc tới việc phòng tránh xác nhận đèn tín hiệu nhầm hay tăng tốc độ vận hành trong tương lai thì việc sử dụng phương thức tín hiệu trên tàu là thích hợp hơn. Nếu không cần Thiết bị tín hiệu mặt đất thì có thể kỳ vọng vào việc giảm chi phí xây dựng, chi phí duy tu quản lý.

2) ATP

Nếu tốc độ là dưới 160km/h thì có thể áp dụng ATS-P – hệ thống đã được áp dụng thực tế. Tuy nhiên, để nâng cao tốc độ vận hành, khả năng điều khiển phanh bằng truyền thông tin một cách liên tục thì áp dụng ATC – hệ thống có độ an toàn cao hơn là phương án thích hợp.

Chi phí của ATS-P và ATC thay đổi rất nhiều tùy thuộc vào số lượng ga, số lượng phân khu đóng đường, số đường ray, v...v, nên khó có thể nói ngay rằng phương án nào đắt/rẻ hơn. Tuy nhiên, nếu nâng cấp từ ATS-P lên ATC tại thời điểm tăng tốc độ, do hiệu suất thi công thấp và phải thực hiện các biện pháp an toàn mà chi phí thi công sẽ cao hơn so với chi phí xây dựng mới. Vì thế, cần phải cân nhắc, nghiên cứu về thời kỳ nâng cấp hệ thống hay thời kỳ tăng tốc độ để quyết định.

3) Phát hiện đoàn tàu

Trong trường hợp chạy tàu tốc độ cao và chạy tàu hỗn hợp thì việc phát hiện đoàn tàu bằng cách sử dụng CBTC và phương thức đóng đường di động cần phải được nghiên cứu, kiểm chứng một cách đầy đủ. Ở thời điểm hiện nay, việc áp dụng mạch điện đường ray – là phương thức đã được kiểm nghiệm thực tế một cách đầy đủ, kể cả với vận hành tốc độ cao là thích hợp.

4) Những vấn đề khác

Với những đoạn chạy tàu tốc độ cao, nhìn từ quan điểm nâng cao tính an toàn, cần phải loại bỏ nút giao đồng mức và xây dựng nút giao lập thể với đường bộ. Hệ thống tín hiệu được sử dụng chủ yếu cho tới nay không thể truyền dẫn lượng thông tin lớn, vì vậy cần trang bị hệ thống thông tin dung lượng lớn như cáp quang. Việc ứng dụng Hệ thống quản lý vận hành (CTC) với mục đích tiết kiệm sức lao động, hợp lý hóa nghiệp vụ quản lý vận hành cũng là vấn đề thích hợp.

5. Đầu máy toa xe

5-1 Đầu máy toa xe 160km/h và Đầu máy toa xe 300km/h

1) Những điểm cần đáp ứng đối với Đầu máy toa xe 300km/h

So sánh với Đầu máy toa xe chạy tốc độ 160km/h, Đầu máy toa xe chạy với tốc độ 300km/h cần phải đối phó được với những vấn đề như gia tăng lực cản hay gia tăng khoảng cách phanh. Những hiện tượng phát sinh cùng với vấn đề tăng tốc và giải pháp được tập hợp trong bảng dưới đây.

Bảng 5.1.1 Những vấn đề và giải pháp đối với Đầu máy toa xe 300km/h

Hiện tượng	Giải pháp
Gia tăng lực cản	• Tăng công suất • Hình dáng đầu tàu thuận • Giảm diện tích tiết diện thân tàu • Làm trơn nhẵn bề mặt toa xe • Giảm trọng lượng toa xe
Gia tăng sự thay đổi áp suất trong thân tàu	• Sử dụng cấu tạo thân tàu kín khí • Hệ thống thông gió
Gia tăng tiếng ồn	• Hình dáng đầu tàu thuận dài • Làm trơn nhẵn bề mặt toa xe • Giảm tiếng ồn từ khung lấy điện • Tẩm plate giảm âm • Phủ bao toa xe • Tẩm panel hút âm
Gia tăng rung lắc	• Sử dụng Đầu máy toa xe có độ an toàn cao (Tăng khoảng cách giữa các trục, thay đổi hình dáng mặt bánh xe) • Thiết bị triệt tiêu tiếng ồn
Gia tăng khoảng cách phanh	• Điều khiển theo tốc độ, độ bám • Điều khiển theo tỉ lệ chịu tải • Chống trượt bánh • Điều khiển trượt tái kết dính • Thiết bị phun ceramic • Lớp lót má phanh (lining) phân tách

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2) Giá thành ước tính đối với Đầu máy toa xe 160km/h và Đầu máy toa xe 300km/h

Chúng tôi đưa ra giá thành ước tính đối với Đầu máy toa xe 160km/h và Đầu máy toa xe 300km/h tại thời điểm hiện nay theo như dưới đây. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng sẽ có thể có thay đổi lớn ở thời điểm đặt hàng thực tế, tùy thuộc theo chi tiết kỹ thuật của Đầu máy toa xe cũng như rất nhiều yếu tố khác.

Bảng 5.1.2 So sánh giá thành toa xe

Đầu máy Toa xe	Đơn giá (Ước tính)
Đầu máy toa xe 160km/h	2,5 triệu USD
Đầu máy toa xe 300km/h	3,8 triệu USD

* 1USD =100 yên

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Số năm sử dụng và thời gian thay thế toa xe

Số năm sử dụng của Đầu máy toa xe từ khoảng 15 đến 20 năm. Tuy nhiên, thời gian thay thế Đầu máy toa xe thực tế tại Nhật Bản phụ thuộc rất nhiều vào tình hình kinh doanh và phương châm kinh doanh của các Công ty đường sắt. Thông thường, Đầu máy toa xe Shinkansen sẽ được thay thế sau 15 năm nhưng cũng có những Đầu máy toa xe được làm mới khoang hành khách và sử dụng gần 30 năm. Với Đường sắt thông thường, cũng có nhiều trường hợp sau khi sử dụng tại những tuyến chính, Đầu máy toa xe được tân trang như thay thế trang thiết bị chính và nội thất trong toa rồi chuyển sang sử dụng ở những tuyến đường sắt địa phương, kéo dài thời gian sử dụng.

Với Đầu máy toa xe cho Đường sắt cao tốc Việt Nam, khi nhập mới Đầu máy toa xe chạy tốc độ 160km/h, nếu quá trình tăng vận tốc lên 300km/h là ngắn thì có thể cân nhắc, nghiên cứu về việc sử dụng Đầu máy toa xe cao tốc cũ của các quốc gia khác. Do tuyến đường sắt cao tốc mới có thể cho phép chạy tàu tốc độ cao, nếu có thể sử dụng Đầu máy toa xe cũ, và hệ thống điện, hệ thống tín hiệu đáp ứng được thì có thể hiện thực hóa việc vận hành với tốc độ 200km/h ngay từ đầu chỉ với chi phí ban đầu ít tốn kém.

5-2 Phương thức vận chuyển hàng hóa trong chạy tàu hỗn hợp

1) Nghiên cứu về phương thức động lực (Phân tán động lực, tập trung động lực))

Thông thường, đoàn tàu hàng sử dụng phương thức tập trung động lực với toa hàng hóa được kéo bởi đầu máy ở phía trước. Phương thức này cho phép kết nối một cách linh hoạt nhiều loại toa hàng hóa, dễ dàng nối toa hay tách toa tại các ga hàng hóa dọc đường. Tuy nhiên, để đảm bảo được lực kéo, tải trọng trục của đầu máy sẽ lớn hơn, khiến cho tốc độ tối đa hay tính năng tăng giảm tốc độ kém ưu việt hơn so với phương thức phân tán động lực. Với chạy tàu hỗn hợp trong tuyến đường sắt cao tốc mới, nếu tốc độ và tính năng tăng giảm tốc độ của đoàn tàu hàng thấp thì hiệu suất vận chuyển của cả tàu khách và tàu hàng sẽ giảm đi nhiều. Do đó, toa xe hàng hóa trên Đường sắt cao tốc mới cũng phải chạy được với tốc độ cao và tính năng tăng giảm tốc độ giống như với tàu khách.

Shinkansen của Nhật Bản hiện nay chỉ chạy tàu khách. Tuy nhiên, tại các tuyến đường sắt thông thường, để nâng cao tốc độ vận chuyển hàng hóa, toa xe hàng hóa container với phương thức phân tán động lực đã được phát triển và đang được triển khai. Toa xe điện loại M250 này được gọi là “Super rail cargo”, được vận hành với tốc độ tối đa 130km/h, có tính năng tăng giảm tốc và các tính năng khác giống như tàu khách trên các tuyến đường sắt thông thường.

Với chạy tàu hỗn hợp trên tuyến đường sắt cao tốc mới, để đảm bảo được hiệu suất vận chuyển của tàu khách và tàu hàng, tốc độ tối đa của tàu hàng cũng cần lớn hơn 160km/h. Để đảm bảo được tốc độ tối đa này và tính năng tăng giảm tốc độ, chúng tôi đề xuất việc sử dụng toa xe hàng hóa container với phương thức phân tán động lực giống như ý tưởng của Super rail cargo. Ngoài ra, với toa xe hàng tổng hợp và toa xe hàng rời, do ở thời điểm này, tốc độ tối đa được phán đoán là chỉ dưới 100km/h, chúng tôi đề xuất việc sử dụng container hàng rời trong trường hợp cần thiết.

2) Khái quát về toa xe hàng hóa container tốc độ cao

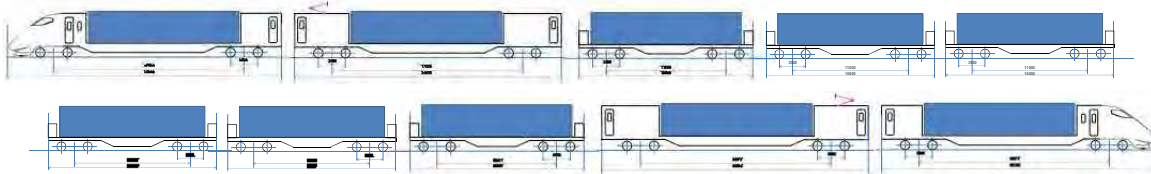
- Thông số khái quát về toa xe hàng hóa container tốc độ cao sử dụng trong chạy tàu hỗn hợp trên tuyến đường sắt cao tốc mới theo như dưới đây.
- Tốc độ ước tính: 160 đến 200km/h
- Chiều dài đoàn tàu: 200m (4M6T)
- Mỗi toa chứa được container 40ft×1 hoặc 20ft×2 (20TEU)
- Dung lượng tải: Khoảng 320t

Hình minh họa toa xe và cấu trúc đoàn tàu theo như dưới đây.



Hình 5.2.1 Hình minh họa toa xe hàng hóa container tốc độ cao

Nguồn: JIC



Hình 5.2.2 Cấu tạo tàu hàng container tốc độ cao

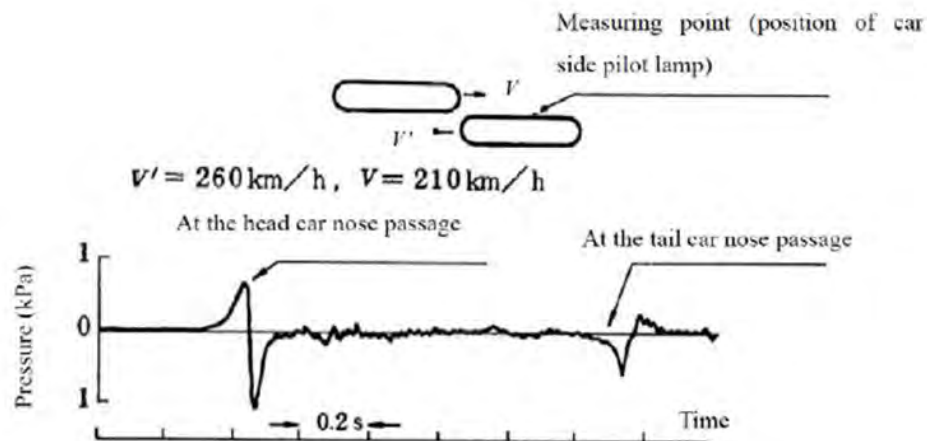
Nguồn: JIC

3) Những vấn đề với tàu hàng hóa container tốc độ cao

Như đã trình bày ở trên, để hiện thực hóa toa xe hàng hóa container tốc độ cao, cần phải giải quyết một số vấn đề sau đây.

Thứ nhất, để phòng tránh được chuyển động uốn khúc nhằm vận hành an toàn, cần đảm bảo được cân bằng tải trọng bánh xe giống như với tàu khách (Dưới 10%). Cần kiểm tra trọng lượng và tải trọng bánh xe khi chất hàng. Cũng có thể phải tính tới việc chất đủ ngưỡng tải chuyên chở vào container rỗng trong trường hợp cần thiết.

Thêm một vấn đề nữa là độ bền của container phải đáp ứng được biến đổi áp lực sinh ra khi tàu vào trong hầm hoặc khi chạy ngược chiều với tàu hành khách tốc độ cao. Khi chạy ngược chiều qua tàu với tốc độ cao, biến đổi áp lực sẽ được sinh ra theo như Hình 5.2.3.



Hình 5.2.3 Biến đổi áp lực khi hai đoàn tàu chạy ngược chiều đi qua nhau

Nguồn: JIC

Trường hợp biến đổi áp lực khiến container bị vỡ hay hàng hóa bị bay ra rất dễ dẫn tới sự cố nghiêm trọng như trật đường ray. Vì vậy, cần phải kiểm chứng xem container có chịu được biến đổi áp lực hay không.

Thêm nữa, thông thường, việc bảo dưỡng container là trách nhiệm của chủ sở hữu nhưng có thể thấy có những container với lớp vỏ bên ngoài bị ăn mòn theo thời gian. Những container này khó có thể chịu được biến đổi áp lực và khả năng bị vỡ là rất cao. Vì vậy, trong trường hợp vận chuyển container trên Đường sắt cao tốc, cần phải nghĩ tới chuyện Công ty đường sắt kiểm tra container trước khi vận chuyển hay quản lý một cách nhất định chất lượng container. Cũng có một phương pháp để đảm bảo chất lượng container là có điều kiện cho các chủ hàng.

4) Khả năng của toa xe hàng hóa container tốc độ cao Body Mounted

Nếu tăng tốc độ của toa xe hàng hóa container tốc độ cao lên cao nữa sao cho có thể vận hành với tốc độ của tàu khách thì việc sắp xếp lịch trình chạy tàu hỗn hợp sẽ trở nên dễ dàng, hiệu suất vận chuyển của Đường sắt cao tốc tăng lên. Để đạt được điều đó, có thể nghĩ tới phương pháp chứa container trong khoang kín của tàu, đây là phương pháp giống như phương pháp Tàu trong tàu (Train on train) được phát triển để cùng vận chuyển hàng hóa trên Shinkansen tại Hama Seikan.



Hình 5.2.4 Hình ảnh minh họa toa xe hàng hóa container tốc độ cao Body Mounted

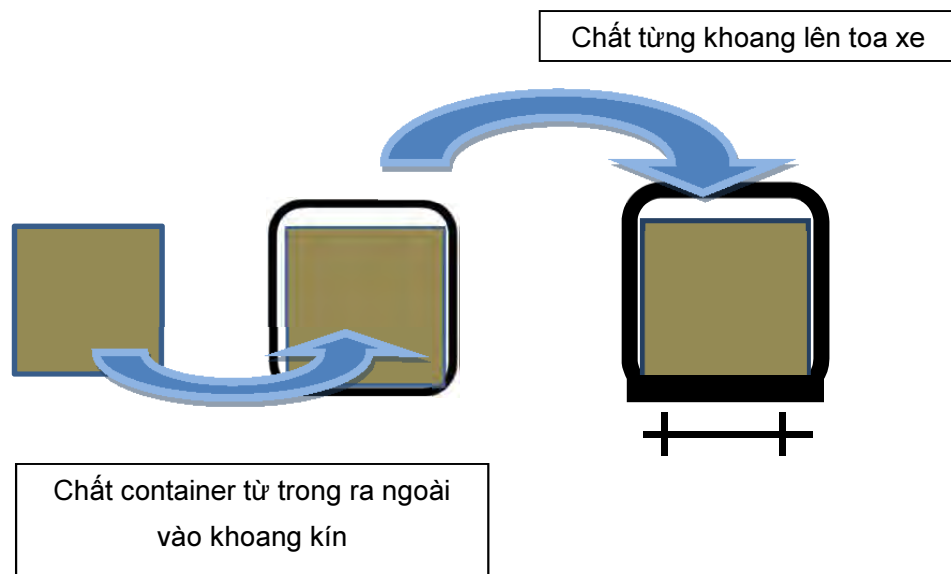
Nguồn: JIC

Cách này sẽ giảm được biến đổi áp lực lên container, giảm khả năng bị vỡ của container. Ngoài ra, với việc chứa container trong khoang kín của tàu, ngay cả trong trường hợp cửa container bị bật mở thì cũng tránh được khả năng hàng hóa bị bay ra ngoài.

Tuy nhiên, nhược điểm của phương pháp này là trọng lượng tàu và giá cả tăng, kích thước tàu lớn hơn dẫn tới dễ chịu ảnh hưởng của biến đổi áp lực do đoàn tàu chạy ngược chiều gây ra. Chính vì vậy cần kiểm chứng khả năng lật tàu trong trường hợp không chứa hàng hóa và cần nhắc phương án chất đủ ngưỡng tải chuyên chở vào container rỗng trong trường hợp cần thiết.

Ngoài ra, cần nghiên cứu xem thiết kế cửa để đưa container vào trong tàu ở vị trí nào, xếp dỡ container ra sao. Tính tới việc xếp dỡ container, cửa nên thiết kế ở sườn tàu. Như vậy cũng cần tính tới những giải pháp đối phó với rủi ro do cửa có thể bật mở trong khi chạy hay không chịu được biến đổi áp lực.

Có thể nghĩ tới phương pháp chế tạo khoang kín để chứa nguyên cả container, xếp container từ trong ra ngoài vào các khoang đó, rồi chất khoang đó lên toa xe, được minh họa trong Hình 5.2.5. Tuy phương pháp này có điểm bất lợi về công sức xếp dỡ và trọng lượng nhưng lại có lợi về mặt an toàn.



Hình 5.2.5 Minh họa việc chất container lên toa xe Body Mounted

Nguồn: JIC

6. Vận hành

Tới đây, chúng tôi xem xét về những ảnh hưởng của sự chênh lệch tốc độ tới Lịch chạy tàu trong trường hợp chạy tàu hỗn hợp. Lấy ví dụ cụ thể là trường hợp tàu hàng hóa có tốc độ tối đa 120km/h với tàu khách có tốc độ tối đa 160km/h, và với tàu khách có tốc độ tối đa 300km/h để lập Lịch chạy tàu rồi so sánh. Đặt giả thuyết số chuyến tàu thiết định là 22 chuyến một chiều, gần với Lịch chạy tàu hiện nay.

6-1 Lịch chạy tàu (Phương án 1)

Nếu tốc độ tối đa của tàu khách là 160km/h, vận tốc tối đa của tàu hàng là 120km/h thì có thể ước tính giờ xuất phát và số chuyến tàu thiết định theo như dưới đây.

1) Giờ xuất phát

Giờ xuất phát được ước tính dựa trên tốc độ theo lịch trình với Tàu tốc hành đạt 90%, Tàu thường đạt 71%, Tàu hàng đạt 75% tốc độ tối đa. Giờ xuất phát ước tính của các con tàu chạy từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh (Ga Hòa Hưng) theo như dưới đây Bảng 6.1.1.

Bảng 6.1.1 Giờ xuất phát ước tính giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh (Ga Hòa Hưng)

(Phương án 1)

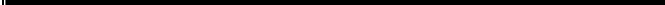
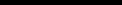
Loại tàu	Tàu khách		Tàu hàng
	Tàu tốc hành	Tàu thường	
Giờ xuất phát	10:58	13:51	17:32
Ghi chú	Ga dừng đỗ: Vinh, Huế, Đà Nẵng, Nha Trang		

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2) Số chuyến tàu thiết định

(1) Số chuyến tàu thiết định là 7 chuyến hai chiều, tham khảo số chuyến tàu khách chạy thẳng từ Hà Nội đến Tp. Hồ Chí Minh hiện nay, (2) chuyến hai chiều chạy từ Hà Nội tới địa phương khác (3) 5 chuyến hai chiều chạy từ Tp. Hồ Chí Minh tới địa phương khác. Bảng 6.1.2 hiển thị sơ đồ chạy tàu và số chuyến tàu giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh.

Bảng 6.1.2 Sơ đồ chạy tàu và số chuyến tàu giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh (Phương án 1)

Tàu			Hà Nội	Vinh	Huế	Đà Nẵng	Nha Trang	Hòa Hưng
Khách	Tốc hành				(2)			
	Thường	Chạy đêm			(5)			
		Nội tỉnh		(2)				
				(3)				(2)
	Tổng tàu khách			12	10	10	10	12
Tàu hàng					(10)			
Tổng			22	20	20	22	22	

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

Do thời gian chạy tàu từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh là hơn 10 tiếng, sắp xếp tàu khách chạy đêm hợp lý hơn nên chúng tôi xây dựng kế hoạch 5 chuyến tàu thường hai chiều chạy đêm, 2 chuyến tốc hành hai chiều chạy ban ngày. Tàu hàng có 10 chuyến hai chiều, tất cả đều chạy thẳng từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh.

3) Lịch chạy tàu (Phương án 1)

Hình 6-1-1 thể hiện lịch chạy tàu đề xuất cho Phương án 1. Từ sơ đồ này có thể thấy những điểm dưới đây.

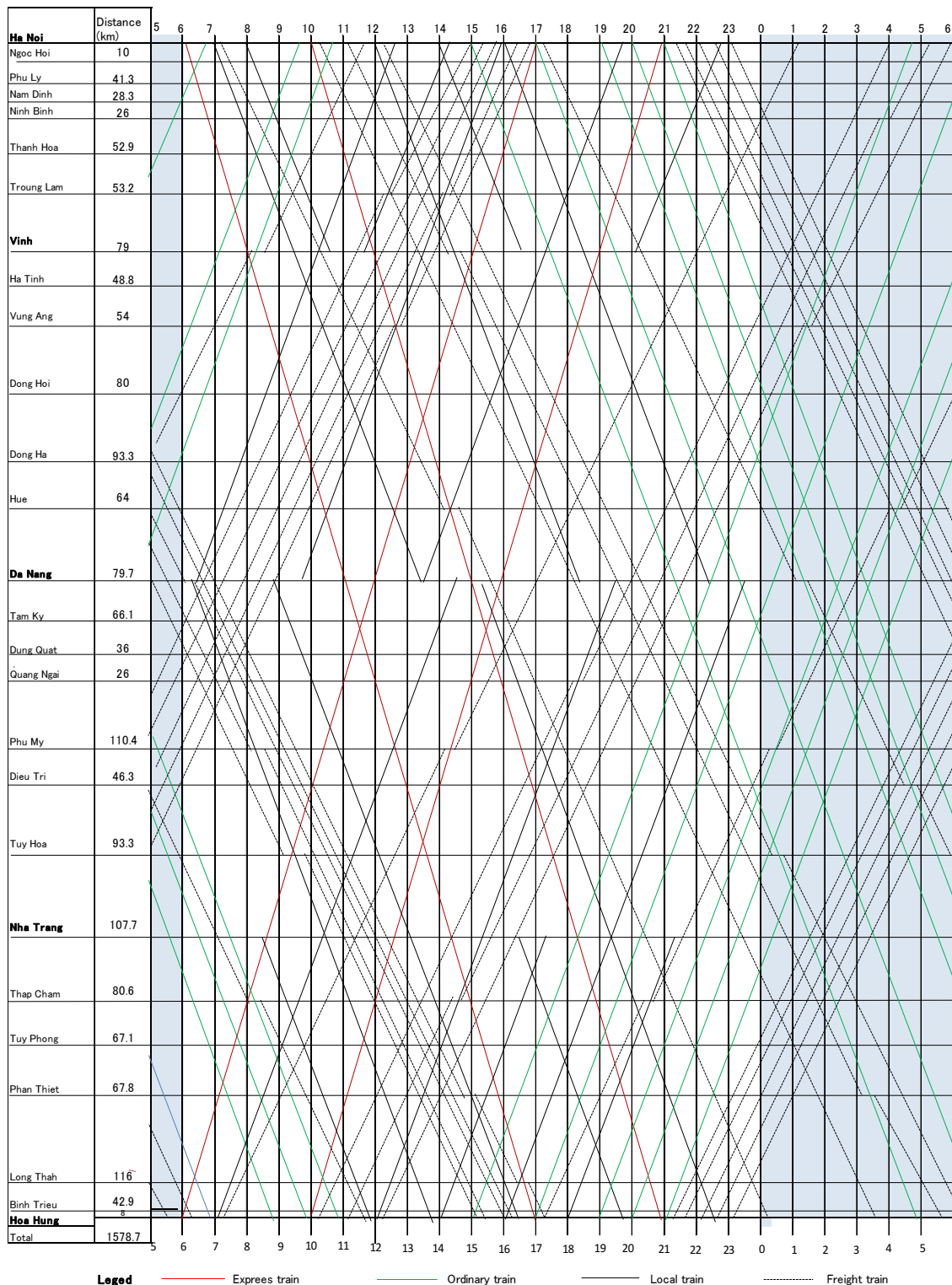
- (1) Với khoảng cách từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh, chênh lệch giờ xuất phát giữa tàu khách chạy đêm với tàu hàng là khoảng 4 tiếng. Phần lớn tàu hàng chỉ cần dừng tránh tàu 1 lần. Vì vậy, giờ đến đích của tàu hàng bị kéo dài khoảng 1 tiếng so với trường hợp không phải dừng tránh tàu và có thể thấy khả năng đến đích trong khoảng 18 tiếng 30 phút.
- (2) Nhiều tàu khách và tàu hàng được vận hành vào ban đêm. Vì vậy, khó có thể có được 4 đến 5 tiếng liên tục dành cho bảo trì bảo dưỡng và cần phải tiến hành những hoạt động này trong những khoảng thời gian ngắn, bao gồm cả thời gian ban ngày.
- (3) Lịch chạy tàu trên đây được thiết định với giả thuyết vận hành 24 giờ mỗi ngày. Từ Lịch chạy tàu này có thể thấy rằng việc tăng thêm số chuyến tàu nhằm đáp ứng nhu cầu vận chuyển là hoàn toàn có thể.

4) Những điểm cần lưu ý

Do tốc độ tối đa là 160km/h nên có thể nghĩ tới khả năng ứng dụng phương thức tín hiệu mặt đất và hình thức phân khu đóng đường tự động trên đường ray đôi là đủ.

Tuy nhiên, hệ thống tín hiệu với vận hành tốc độ tối đa 160km/h cần phải tuyệt đối tránh được thao tác sai của Nhân viên trên tàu nên phải áp dụng ATS-P điều khiển tốc độ để hỗ trợ cho Nhân viên trên tàu.

Tuyến Bắc Nam (Tàu khách 160km/h, Tàu hàng 120km/h)



Hình 6.1.1 Lịch chạy tàu đề xuất cho tàu khách tốc độ 160km/h và tàu hàng tốc độ 120km/h

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

6-2 Lịch chạy tàu (Phương án 2)

Nếu tốc độ tối đa của tàu khách là 300km/h, vận tốc tối đa của tàu hàng là 120km/h thì có thể ước tính giờ xuất phát và số chuyến tàu thiết định theo như dưới đây.

1) Giờ xuất phát

Giờ xuất phát được ước tính dựa trên tốc độ theo lịch trình với Tàu tốc hành đạt 90%, Tàu thường đạt 71%, Tàu hàng đạt 75% tốc độ tối đa. Giờ xuất phát ước tính của các con tàu chạy từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh (Ga Hòa Hưng) theo Bảng 6.2.1.

Bảng 6.2.1 Giờ xuất phát ước tính giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh (Ga Hòa Hưng)
(Phương án 2)

Loại tàu	Tàu khách		Tàu hàng
	Tàu tốc hành	Tàu thường	
Giờ xuất phát	5:51	7:25	17:32
Ghi chú	Ga dừng đỗ: Vinh, Huế, Đà Nẵng, Nha Trang		

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2) Số chuyến tàu thiết định

Như Phương án 1, (1) Số chuyến tàu thiết định là 7 chuyến hai chiều chạy thẳng từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh, (2) 5 chuyến nội tỉnh một chiều trong khu vực Hà Nội (3) 5 chuyến nội tỉnh một chiều trong khu vực Tp. Hồ Chí Minh. Do Tàu tốc hành chạy thẳng từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh hết 5 giờ 51 phút, Tàu thường hết 7 giờ 25 phút, nên chúng tôi xây dựng kế hoạch vận hành tất cả các chuyến tàu xuất phát từ 6 giờ cho tới 24 giờ.

Về tỉ lệ Tàu khách chạy thẳng giữa 2 thành phố lớn, với nhận định Tàu tốc hành được ưa chuộng hơn Tàu thường, Đoàn nghiên cứu đề xuất 4 chuyến Tàu tốc hành hai chiều, 3 chuyến Tàu thường hai chiều. Tàu hàng có 10 chuyến hai chiều, tất cả đều chạy thẳng từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh, giống như kế hoạch của Phương án 1.

Tàu hàng cần hơn 17 giờ nên vẫn xây dựng kế hoạch vận hành trong khung thời gian bảo trì bảo dưỡng “Từ 0 giờ tới 6 giờ” nhưng tránh để hai đoàn tàu chạy ngược chiều qua nhau trong khung thời gian này.

Bảng 6.1.2 thể hiện số lượng và loại tàu chạy giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh trong Phương án 2.

Bảng 6.2.2 Sơ đồ chạy tàu và số chuyến tàu giữa Hà Nội và Tp. Hồ Chí Minh (Phương án 2)

Tàu			Hà Nội	Vinh	Huế	Đà Nẵng	Nha Trang	Tp. HCM
Khách	Tốc hành				(4)			
	Ordinary	Chạy đêm			(3)			
		Nội tỉnh	(2)			(3)		
				(3)		(2)		
	Tổng tàu khách		12	10	10	10	12	
Tàu hàng					(10)			
Tổng cộng			22	20	20	22	22	

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

3) Lịch chạy tàu (Phương án 2)

Hình 6-2-1 thể hiện lịch chạy tàu trong Phương án 2. Từ sơ đồ này có thể thấy những điểm dưới đây.

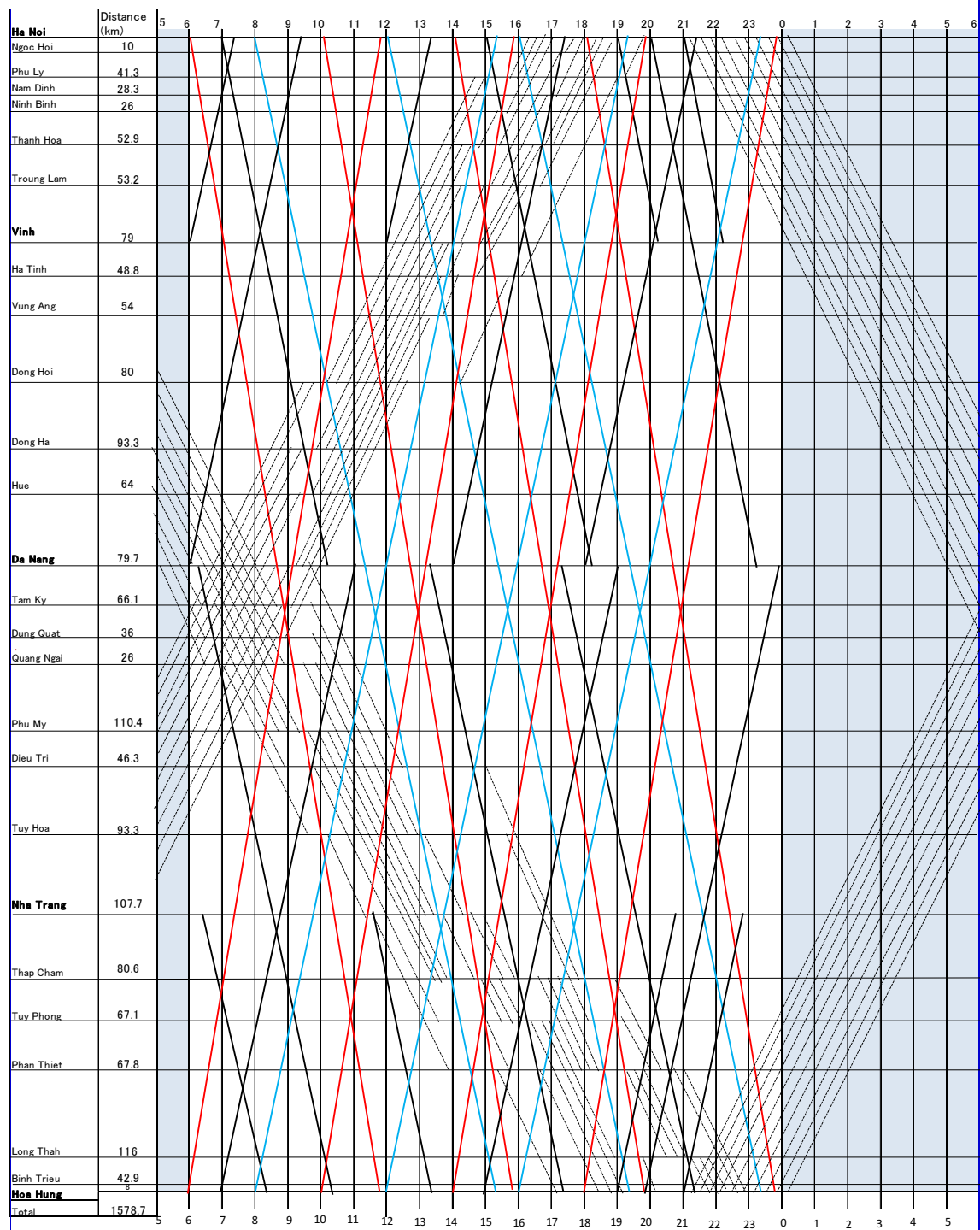
- (1) Chênh lệch giờ xuất phát giữa tàu khách và tàu hàng là rất lớn (Từ 10 đến 12 tiếng). Do phải dừng tránh tàu cao tốc giữa chừng nên giờ đến đích của tàu hàng bị kéo dài từ 3 đến 5 tiếng, thời gian vận hành là từ 20 đến 23 tiếng.
- (2) Với những đoạn có khoảng cách giữa các ga lớn, do cần khoảng thời gian trống giữa tàu hàng chạy trước và tàu cao tốc chạy sau nên 1 ga cần có 2 đến 3 đường tránh dành cho tàu hàng.
- (3) Với những đoạn có khoảng cách giữa các ga khoảng 100km, nếu không có khoảng thời gian trống khoảng 40 phút với tàu cao tốc thì không thể vận hành được tàu hàng. Nếu vận hành tàu hàng thì không thể không để khoảng cách vận hành lớn đối với tàu cao tốc, kết quả là gây ảnh hưởng tới số chuyến tàu cao tốc.

4) Những điểm cần lưu ý

Tốc độ tối đa của tàu khách là 300km/h nên cần áp dụng phương thức đèn tín hiệu trên tàu ATC để đảm bảo vận hành an toàn.

Với tàu hàng, nhìn từ quan điểm tuyệt đối phòng tránh thao tác sai của Nhân viên trên tàu, không thể không áp dụng phương thức đèn tín hiệu trên tàu ATC giống như với tàu khách. Ngoài ra, do tàu hàng được vận hành trong khung giờ bảo trì bảo dưỡng từ 0h đến 6h nên cần trang bị các thiết bị vận hành hai chiều để có thể tiến hành bảo trì bảo dưỡng lần lượt từng đường ray.

Tuyến Bắc Nam (Tàu khách 300km/h, Tàu hàng 120km/h)



Hình 6.2.1 Lịch chạy tàu đề xuất cho tàu khách tốc độ 300km/h

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

6-3 Vấn đề và kết luận

1) Tàu chạy ngược chiều qua nhau và tàu vượt qua nhau

(1) Tàu hàng và tàu khách chạy ngược chiều qua nhau với tốc độ lớn

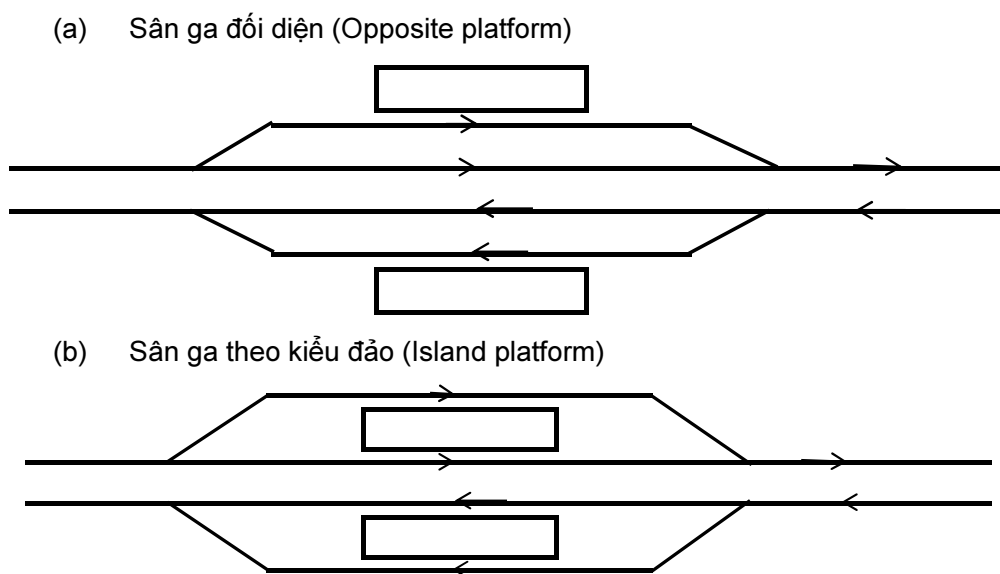
Vận tốc tương đối khi tàu khách tốc độ 300km/h và tàu hàng tốc độ 120km/h chạy ngược chiều qua nhau là 420km/h. Trong trường hợp không may, nếu tàu hàng bị trật đường ray hay hàng hóa bị bay ra thì có thể gây ra sự cố nghiêm trọng. Vì vậy cần có các biện pháp đảm bảo an toàn tuyệt đối cho tàu hàng.

Chiều dài của tuyến từ Hà Nội tới Tp. Hồ Chí Minh là gần 1600km. Vì vậy, không thể phân chia khung thời gian vận hành hay đưa ra các biện pháp để tránh việc tàu hàng và tàu chạy ngược chiều qua nhau trên đoạn giữa các ga.

Cần phải nghiên cứu về thiết bị mặt đất hay cấu tạo toa xe để đưa ra phương án đảm bảo an toàn.

(2) Bố trí đường ray tại các ga

Tại các ga dọc tuyến của Đường sắt cao tốc, tùy thuộc vào phương án dừng đỗ tàu mà có thể áp dụng cách bố trí đường ray hiển thị ở Hình 6.3.1. Tuy nhiên, từ kết quả nghiên cứu Lịch chạy tàu, tùy thuộc vào từng ga mà có thể phải xây dựng từ 1 đến 2 đường tránh tàu dành cho tàu hàng.



Hình 6.3.1 Bố trí đường ray tại các ga dọc tuyến đường sắt cao tốc

Nguồn: Đoàn nghiên cứu

2) Kết luận

Với số chuyến tàu giả thuyết và tiền đề là tàu hàng có tốc độ tối đa 120km/h, chúng tôi đã thử lập Lịch chạy tàu với tàu khách có tốc độ tối đa 160km/h và tàu khách có tốc độ tối đa 300km/h để nghiên cứu về tính khả thi.

Chúng tôi đánh giá rằng với tàu khách có tốc độ tối đa 160km/h, không có vấn đề lớn trong việc xây dựng Lịch chạy tàu trên đoạn giữa Hà Nội với Tp. Hồ Chí Minh. Ngoài ra, về tính an toàn, từ thực tế vận hành tàu khách tốc độ 140km/h với tàu hàng tốc độ 110km/h tại Hàm Seikan – Nhật Bản, có thể đánh giá rằng nếu trang bị đầy đủ thiết bị đảm bảo an toàn nhằm hỗ trợ cho Nhân viên trên tàu thì có khả năng chạy tàu hỗn hợp với tàu khách tốc độ 160km/h và tàu hàng tốc độ 120km/h.

Tuy nhiên, với việc vận hành tàu khách tốc độ 300km/h, có rất nhiều vấn đề trong việc xây dựng Lịch chạy tàu như chênh lệch tốc độ giữa tàu khách và tàu hàng ảnh hưởng lớn tới thời gian đến đích của tàu hàng, không thể tránh khỏi việc phải xây dựng thêm đường tránh tàu tại những đoạn mà khoảng cách giữa các ga lớn hay hạn chế về việc thiết định số chuyến tàu khách, v...v. Ngoài ra còn có rất nhiều vấn đề cần giải quyết liên quan tới biện pháp an toàn khi tàu khách cao tốc và tàu hàng chạy ngược chiều qua nhau.

Từ những vấn đề trên đây, chúng tôi cho rằng trong trường hợp vận hành tàu khách có tốc độ 300km/h, cần tránh việc chạy tàu hỗn hợp và phải xây dựng kế hoạch vận hành độc lập cho tàu khách.

7. Lời kết

Dưới đây là những điểm chính trong Chương này.

1) Khả năng tăng tốc độ

Để tăng tốc độ từ 160-200km/h trên đường ray tiêu chuẩn của Đường sắt cận cao tốc lên 300km/h, cần có những chuẩn bị thích hợp. Cụ thể là thiết kế đường ray với bán kính đường cong lớn hơn 6000m và chuẩn bị đường cong chuyển tiếp cần thiết.

Ở thời điểm tăng tốc độ cần phải xây dựng thêm các công trình điện lực và thay mới toa xe. Tốc độ tối đa của Đường sắt cận cao tốc là 160km/h, nếu không có chương ngại như nút giao đồng mức thì có thể áp dụng phương thức tín hiệu mặt đất – phương thức phụ thuộc vào năng lực chú ý của Nhân viên lái tàu. Trong trường hợp đó, để tuyệt đối phòng tránh thao tác sai của Nhân viên lái tàu, không thể không ứng dụng ATS-P có chức năng đối chiếu tốc độ. Tuy nhiên, trong trường hợp tốc độ vượt quá 160km/h thì phương thức tín hiệu mặt đất không thể đáp ứng được mà phải sử dụng ATC.

2) Chạy tàu hỗn hợp

Với chạy tàu hỗn hợp, chênh lệch về tốc độ giữa các đoàn tàu và đảm bảo an toàn cho tàu hàng là những vấn đề cần giải quyết.

Nhìn từ góc độ vận hành, nếu chênh lệch về tốc độ giữa tàu khách và tàu hàng lớn thì số chuyến tàu có thể thiết định trên tuyến sẽ giảm đi đáng kể. Ngoài ra, cần có nhiều đường tránh khi tàu vượt qua nhau.

Thêm nữa, còn có nhiều vấn đề chưa thể giải quyết được như phương án phòng tránh trật đường ray của tàu hàng hay hàng hóa bay ra khỏi toa xe để tàu hàng có tính an toàn ngang với tàu khách.

Từ những quan điểm trên đây, khó có thể thấy được điểm lợi của chạy tàu hỗn hợp trên đường sắt cao tốc.

Cần nhắc lại, có thể thấy việc định vị vận chuyển hàng hóa bằng đường sắt là quan trọng. Lượng hàng hóa cần chiến đấu với từng phút từng giây để tới nơi nhanh chóng là không nhiều, ngược lại, tính chính xác và đúng giờ trong tập hợp và chuyển giao hàng hóa có lẽ được coi trọng hơn. Thêm nữa, việc giảm thiểu công đoạn xếp dỡ chuyển tiếp với đường bộ, hàng không hay tuyến đường sắt khác cũng rất quan trọng.

Với ý nghĩa đó, không phải vận chuyển hàng hóa trên mạng lưới đường sắt thông thường đã hoàn thiện hiện nay thiếu tính cạnh tranh mà hãy đảm bảo được thị phần nhất định trong vận chuyển trong nước. Vận chuyển hàng hóa bằng Đường sắt cao tốc thì cũng cần xếp dỡ chuyển tiếp hàng hóa với Đường sắt thông thường.

III. Hội thảo

Hội thảo

Quan điểm kỹ thuật về tốc độ chạy tàu tối đa và tàu chạy hỗn hợp

..



Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd.



SỰ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG NGHỆ TÀU CAO TỐC SHINKANSEN

27 tháng 11 năm 2013

Đoàn nghiên cứu JICA



Japan International Consultants for Transportation Co.,Ltd. (JICA)

1

Sự phát triển của công nghệ tàu cao tốc Shinkansen

Tôi sẽ trình bày về quá trình phát triển của công nghệ tàu cao tốc Shinkansen.

Đây cũng là lịch sử phát triển của công nghệ đường sắt Nhật Bản.

NỘI DUNG

1. Khởi đầu của Đường sắt Nhật Bản
2. Học hỏi công nghệ đường sắt
 - 1) Cố vấn người nước ngoài trong Chính phủ
 - 2) Biểu đồ vận hành tàu điện
 - 3) Đầu máy
 - 4) Mạng lưới đường ray
3. Công nghệ cơ bản của Tàu cao tốc Shinkansen
 - 1) Công nghệ hàng không
 - 2) Công nghệ điều khiển tàu
4. Đặc điểm của công nghệ Tàu cao tốc Shinkansen
 - 1) Trọng lượng nhẹ
 - 2) Khí động lực lớn
 - 3) Thân tàu kín khí

2

Nội dung trình bày

Nội dung trình bày theo như trên màn chiếu.

1. Đầu tiên là so sánh mốc thời gian đường sắt bắt đầu được vận hành tại Nhật Bản với các quốc gia khác.
2. Sau đó tôi sẽ trình bày về cách chúng tôi học hỏi công nghệ đường sắt.
3. Tôi sẽ tiếp tục trình bày về công nghệ cơ bản của tàu cao tốc Shinkansen.
4. Cuối cùng là đặc điểm của công nghệ tàu cao tốc Shinkansen.

1. Khởi đầu của Đường sắt Nhật Bản

Quốc gia	Năm	Sau Anh Quốc	Thông tin tham khảo
Anh	1825		
Pháp	1830		
Mỹ	1831		
Đức	1835		
Ấn Độ	1853		Chiến tranh Nha phiến 1840-1842
Indonesia	1864		
Nhật Bản	1872	47 năm	
Trung Quốc	1876		
Burma	1877		
Malaysia	1885		Liên bang Đông Dương – 1887
Thái Lan	1893		Chiến tranh Trung – Nhật 1894-1895
Việt Nam	1905	80 năm	Chiến tranh Nga – Nhật 1904-1905

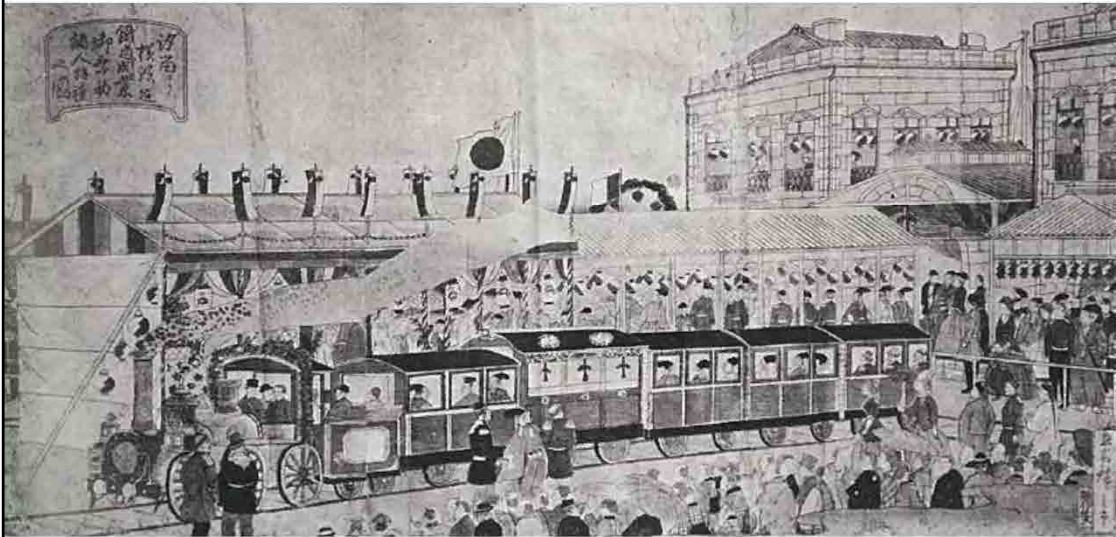
Tham khảo từ cuốn sách “Lịch sử 100 năm của đường sắt quốc gia Nhật Bản”

3

Sự khởi đầu của đường sắt Nhật Bản

1. Đường sắt Nhật Bản bắt đầu đi vào vận hành vào năm 1872, chậm 47 năm so với Anh Quốc.
2. Việt Nam bắt đầu có đường sắt vào năm 1905, sau Anh Quốc 80 năm.
3. Đó là thời kỳ các nước trong khu vực Châu Á bị Âu Mỹ xâm lược.
4. Trong Chiến tranh Nha phiến 1840-1842, Hongkong đã bị nhượng lại cho Anh Quốc.
5. Pháp xâm lược Việt Nam từ năm 1887.
6. Nhật Bản đánh Trung Quốc và Nga để giữ gìn độc lập.

1.1 Lễ khánh thành



Tham khảo từ cuốn sách: Lịch sử 100 năm đường sắt quốc gia Nhật Bản

4

Lễ khánh thành đường sắt

1. Như đã trình bày ở phần trước, Lễ khánh thành tuyến đường sắt đầu tiên tại Nhật Bản diễn ra vào năm 1872.
2. Tuyến đầu tiên này có chiều dài 29km, nối Tokyo với Yokohama.
3. Tokyo là thủ đô và Yokohama là thành phố cảng, thành phố thương mại.

2. Học hỏi công nghệ đường sắt



Tham khảo từ cuốn sách: Lịch sử 100 năm đường sắt quốc gia Nhật Bản

5

2. Học hỏi công nghệ đường sắt

1. Lúc đầu, phương án được đưa ra là sử dụng nguồn vốn nước ngoài và ủy thác từ xây dựng đến vận hành.
2. Chính vì thế, hợp đồng đặc nhượng chuyển quyền kinh doanh cho Nelson Lay, một doanh nhân người Anh đã được ký kết.
3. Tuy nhiên, Chính phủ Nhật Bản lo ngại về cách huy động nguồn vốn nên đã quyết định sẽ tự mình thực hiện và hủy hợp đồng.
4. Việc tự vận hành đường sắt, với trách nhiệm của người Nhật đã thúc đẩy sự tự lập về công nghệ.

2.1 Một cố vấn người nước ngoài trong Chính phủ



Tham khảo từ cuốn sách: Lịch sử 100 năm đường sắt quốc gia Nhật Bản

6

2. 1 Một cố vấn người nước ngoài được tuyển dụng

1. Học hỏi công nghệ cần thiết từ cố vấn người nước ngoài được tuyển dụng.
2. Đây là Ông Edmund Morel, một kỹ sư xây dựng người Anh.
3. Ông là kỹ sư trưởng người nước ngoài đầu tiên được Chính phủ Nhật Bản chỉ định.
4. Ông đã khuyên dùng tà vẹt gỗ thay thế cho tà vẹt thép đắt tiền trong đường sắt.
5. Ông đã mời các kỹ sư Nhật Bản tới nhà để thuyết giảng.
6. Theo lời khuyên của ông, Chính phủ Nhật Bản đã thành lập Bộ Công trình công cộng để du nhập và ứng dụng công nghệ nước ngoài.
7. Tuy nhiên, trước khi tới Nhật Bản, ông đã mắc bệnh lao và mất tại Yokohama vào năm 1871, trước khi tuyến đường sắt đầu tiên được đưa vào vận hành không lâu.
8. Mộ của ông được đặt tại Nghĩa trang dành cho người nước ngoài tại Yokohama và được coi là đài kỷ niệm đường sắt.

2.2 Lương của cố vấn người nước

ngoài:

Công việc	Mức lương (¥1)
Giám đốc	2000
Kỹ sư trưởng	700 – 1250
Kỹ sư chính	300 – 750
Kỹ sư	
Trợ lý	160 – 420
Quản lý, giám sát đầu máy	330 – 450
Điều hành giao thông	500 – 600
Thư ký	320 – 550
Thủ kho	250 -
Nhân viên vẽ bản vẽ, văn thư	50 – 200

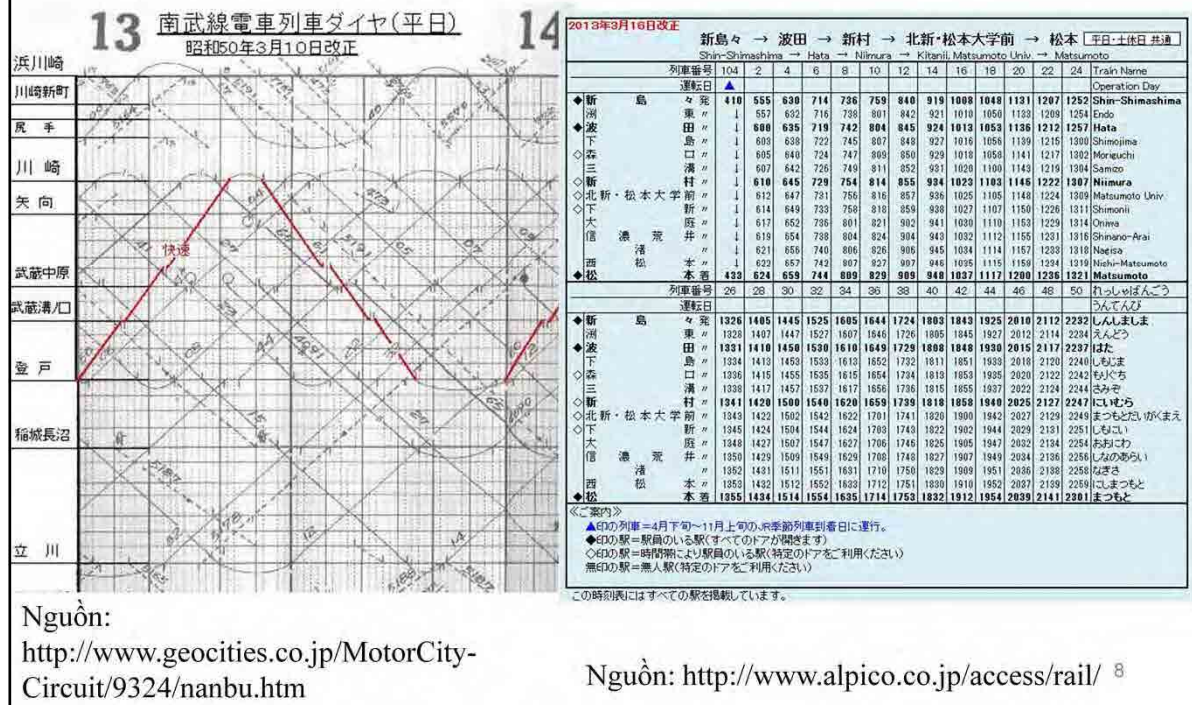
¥1 = 1000USD

Tham khảo từ cuốn sách “Lịch sử 100 năm của đường sắt quốc gia Nhật Bản”

2. 2 Lương tháng cho cố vấn người nước ngoài

1. Con số người nước ngoài được tuyển dụng đông nhất là vào năm 1875, với số người nước ngoài làm việc trong Chính phủ lên tới 527 người.
2. Quốc tịch của họ cũng rất phong phú bao gồm Anh, Mỹ, Pháp, v...v
3. Lương tháng của họ theo như trên màn chiếu. 1 yên lúc đó tương đương với 1,000USD hiện nay.
4. Việc tuyển dụng người nước ngoài kéo dài cho tới năm 1901.

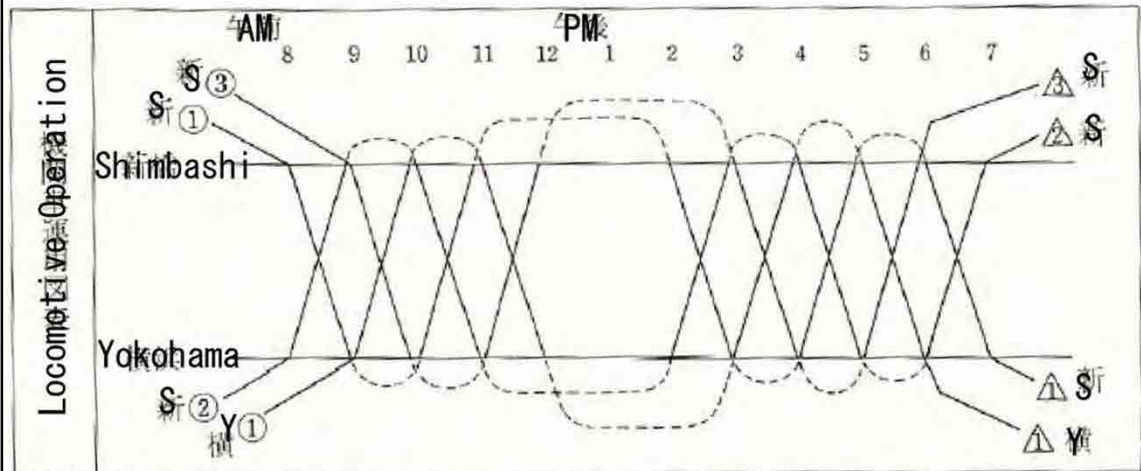
2.3 Biểu đồ vận hành tàu điện



2. 3 Biểu đồ vận hành tàu điện

- Trong số cổ vấn người nước ngoài có một số người thích thú với việc chuyển giao công nghệ
- Ông Page, tới Nhật Bản năm 1874, với tư cách là Quản lý điều hành giao thông tại Kobe là người tận tụy với công việc và được coi là cha đẻ của thời gian biểu vận hành tàu Nhật Bản.
- Ông Page xây dựng biểu đồ vận hành tại nhà, soạn thảo Thời gian biểu vận hành và chỉ cho người Nhật xem thời gian biểu này.
- Lúc đầu, nhân viên người Nhật rất thán phục vì Thời gian biểu phức tạp nhưng rất hợp lý này.
- Tuy nhiên, dần dần họ nắm được bí mật của biểu đồ vận hành tàu điện và học để sử dụng biểu đồ này từ năm 1889 đến năm 1895.
- Như vậy, người Nhật đã phải mất gần 30 năm để học hỏi được công nghệ vận hành tàu điện.

2.4 Vận hành tàu điện



Tham khảo từ cuốn sách: Lịch sử 100 năm đường sắt quốc gia Nhật Bản 9

2. 4 Vận hành tàu điện

1. Biểu đồ vận hành là nền tảng của vận hành đường sắt.
2. Đây là biểu đồ vận hành trong trường hợp mỗi ngày có 9 chuyến tàu hai chiều từ Shimbashi tới Yokohama.
3. Như vậy cần bao nhiêu đầu máy toa xe? Câu trả lời là 4, ngoại trừ những đầu máy được bảo trì.
4. Thế còn đường tránh tàu thì sao? Chỉ cần 1 đường tránh ở khoảng giữa là được.
5. Vậy cần bao nhiêu đường xuất phát và đường cập bến tại Shimbashi và Yokohama? Cần 2 đường tại mỗi ga.
6. Với việc xây dựng biểu đồ vận hành tàu điện, có thể ước tính được số lượng thiết bị đường sắt cần thiết.
7. Có thể tính toán cụ thể khoảng nghỉ cần thiết tại ga.
8. Tôi là kỹ sư xây dựng nhưng tôi đã tự học để vẽ đường run curve và biểu đồ vận hành tàu điện. Tôi nghĩ rằng các bạn cũng nên làm thử.

2.5 Đầu máy đầu tiên



Tham khảo từ: http://www.railway-museum.jp/popup_02.html

2. 5 Đầu máy đầu tiên

1. Đầu máy số 1, loại 150.

2. Sau khi xuất xưởng tại Anh, nó được tháo ra, vận chuyển về Nhật và được các chuyên gia nước ngoài lắp đặt lại tại Yokohama.

2.6 Đầu máy

STT	Loại	Trục	Trọng lượng (t)	Nhà sản xuất	Không dùng được
1	150	1B	23,5	Vulcan Foundry	X
2	160	1B	21,7	Sharp Stewart	
3	160	1B	21,7	Sharp Stewart	
4	160	1B	21,7	Sharp Stewart	
5	160	1B	21,7	Sharp Stewart	
6	A3	1B	22,3	Avonside Engine Work	
7	A3	1B	22,3	Avonside Engine Work	
8	190	1B	25,6	Dubs&Co	X
9	190	1B	25,6	Dubs&Co	X
10	110		22,3	Yorkshire Engine Work	X

Tham khảo từ cuốn sách “Lịch sử 100 năm của đường sắt quốc gia Nhật Bản”

2. 6 Đầu máy

1. Có 10 đầu máy được nhập khẩu để sử dụng trên tuyến đường sắt nối Tokyo và Yokohama.
2. Tuyến này sẽ trở thành tuyến nhánh kết nối với tuyến Tokyo – Osaka trong tương lai, vì thế mà đầu máy có kết cấu loại nhẹ đã được nhập thay cho đầu máy có kéo theo toa than nước.
3. Bảng trên hiển thị sự dễ hỏng hóc của đầu máy.
4. Đầu máy nào cũng là của Anh Quốc nhưng có nhiều công ty sản xuất do sự bận rộn của những công ty đó trong thời điểm này.
5. Từ quan điểm của công tác bảo trì bảo dưỡng, có thể thấy sự cần thiết của việc đồng nhất loại đầu máy.
6. Tuy nhiên, nếu đồng nhất loại đầu máy hay có sự cố thì tình hình còn xấu đi hơn nữa.



2.7 Đầu máy trong nước

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%95%E3%82%A1%E3%82%A4%E3%83%AB:TrevithicksEngine.jpg>



<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%9B%BD%E9%89%84860%E5%BD%A2%E8%92%B8%E6%B0%97%E6%A9%9F%E9%96%A2%E8%BB%8A>

2. 7 Đầu máy trong nước

1. Vào tháng 5 năm 1893 (Năm Minh Trị thứ 26), sau 21 năm kể từ ngày vận hành tuyến đường sắt đầu tiên, đầu máy sản xuất trong nước đầu tiên đã hoàn thành tại Nhà máy Kobe.

2. Đó là đầu máy có kết nước với bố trí bánh xe 2-4-2 (1B1), loại 860.

3. Tuy nhiên, quá nửa các bộ phận chính như bánh xe, nồi hơi, xy lanh đều nhập khẩu từ Anh Quốc.

(Các công việc như gia công hoàn thiện khung, rèn thép hay đồng, đúc linh kiện được thực hiện tại Nhà máy Kobe, Nhật Bản).

4. Người chỉ huy việc thiết kế và sản xuất là Richard Francis Trevithick, một cố vấn người nước ngoài với chức danh quản lý, giám sát đầu máy.

5. Tất cả công nhân tham gia vào công tác sản xuất đều là người Nhật, không có bất cứ công nhân người nước ngoài nào.

6. Richard Francis Trevithick là cháu của Richard Trevithick, người đã phát minh ra đầu máy hơi nước vào năm 1804.

7. Một người cháu nữa của Richard Trevithick là Francis Henry Trevithick cũng đã đến Nhật từ năm 1876 đến năm 1897 với chức danh là Giám đốc Nhà máy Ooi và đã hoàn thành tuyến đường sắt răng cưa với độ dốc 66,7/1000 nối Yokogawa với Karuizawa.

2.8 Đầu máy được sản xuất hoàn toàn tại Nhật Bản



13

2. 8 Đầu máy được sản xuất hoàn toàn tại Nhật Bản

1. Đầu máy được sản xuất hoàn toàn tại Nhật Bản, được gọi là loại 9600 được hoàn thành vào năm 1913, sau 42 năm kể từ khi đường sắt được đưa vào vận hành.

2. Chiến tranh thế giới lần thứ 1 bắt đầu từ năm 1914 đã thúc đẩy quá trình nội địa hóa để tránh việc phải nhập khẩu các bộ phận từ nước ngoài.

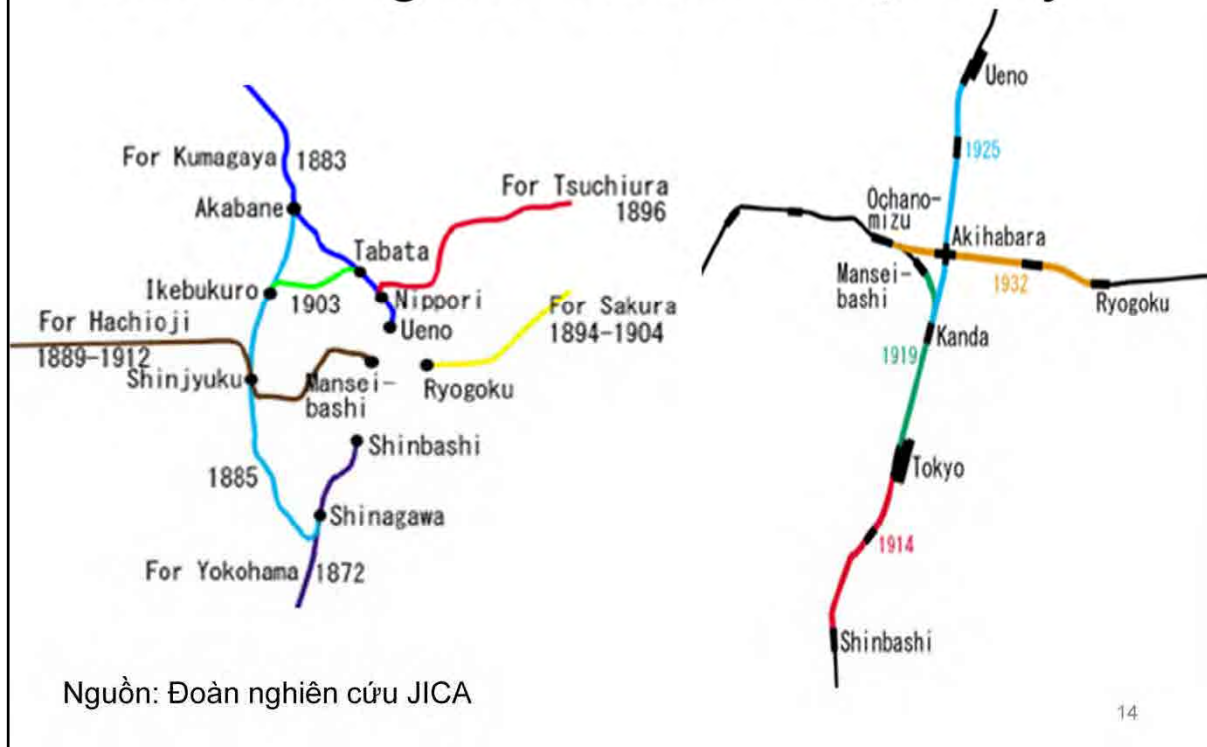
3. Lực kéo của đầu máy hơi nước đã ảnh hưởng lớn tới độ lớn của nồi hơi.

4. Để có được lực kéo lớn từ đầu máy với khổ đường ray hẹp (1067mm) này, đường kính của bánh xe dẫn động đã được làm nhỏ đi và một nồi hơi lớn đã được lắp ở phía trên của bánh xe dẫn động.

(Với đường ray tiêu chuẩn, nồi hơi được đặt ở giữa các bánh xe dẫn động).

5. Kết quả là vị trí trọng tâm cao lên, và do ảnh hưởng của đường kính bánh xe dẫn động, tốc độ tối đa của đầu máy chỉ đạt 65km/h nhưng nó phù hợp với tình hình quốc gia và đã được sử dụng lâu dài.

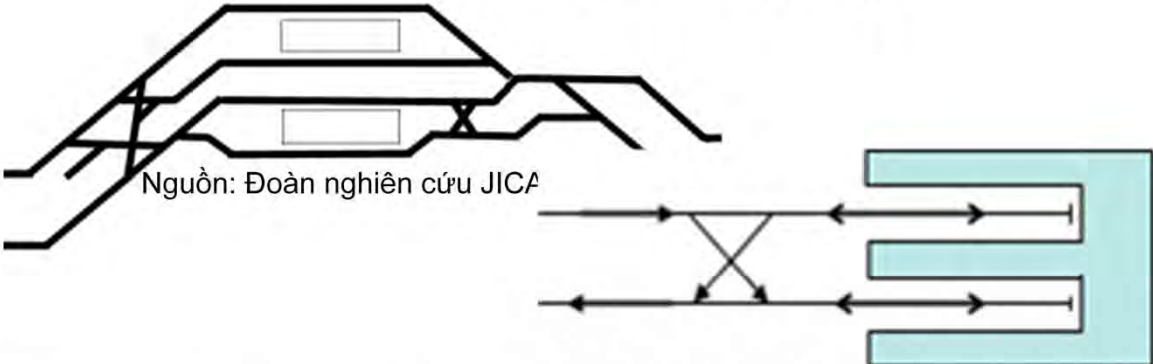
2.9 Những năm đầu tiên tại Tokyo



2. 9 Những năm đầu tiên tại khu vực Tokyo

1. Bản đồ này có hiển thị năm bắt đầu vận hành của mỗi tuyến.
2. Đầu tiên là tuyến chạy xuống phía nam, nối với Yokohama; sau đó tới tuyến chạy lên phía bắc, nối với Kumagaya; tuyến nối phía bắc với phía nam.
3. Khi đó, Kumagaya là vùng sản xuất lúa và Yokohama là cảng thương mại.
4. Như có thể thấy ở đây, việc xây dựng đường sắt tại khu vực trung tâm Tokyo được tiến hành khá muộn.
5. Vị trí cần chú ý là Ga Tokyo, nơi có thể trở thành ga trung chuyển.
6. Ý tưởng này là của Ông Bulzer, một cố vấn người nước ngoài, do đó ý tưởng này có lẽ chịu ảnh hưởng của Berlin, quê hương ông.
7. Vì vậy, phương án kết hợp giữa tuyến vành đai và tuyến xuyên tâm đã được thông qua.

2.10 Bố trí đường ray



Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

<http://ja.wikipedia.org/wiki/>

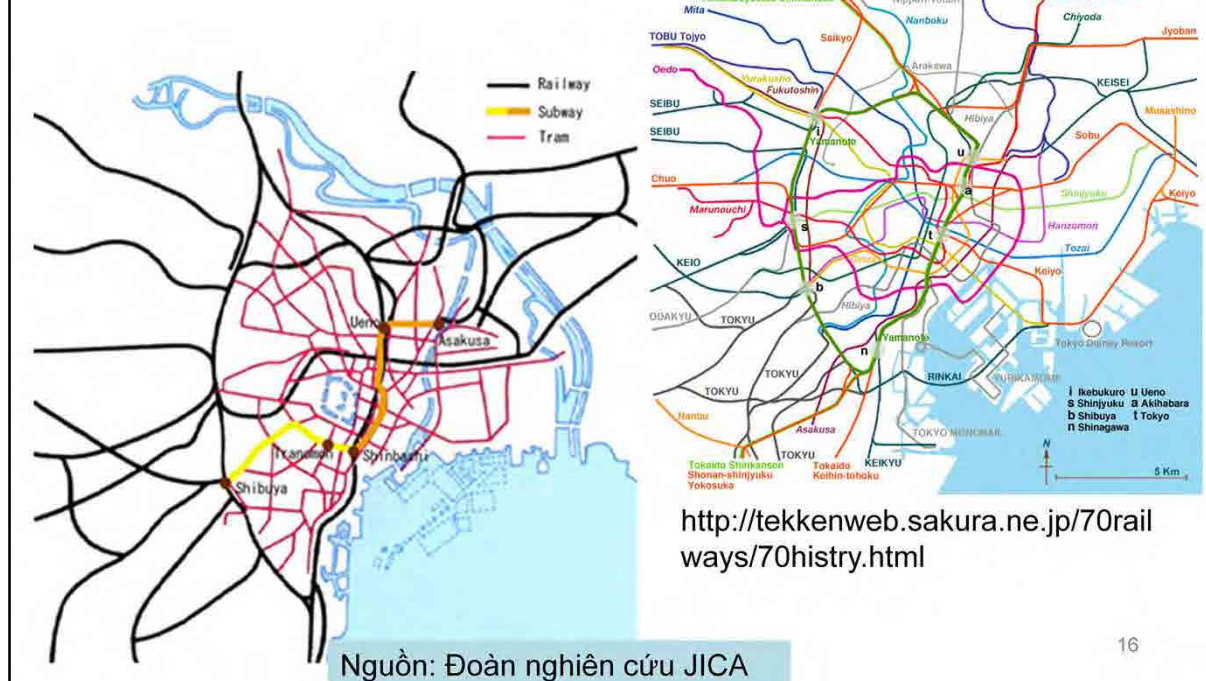


http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Gare_du_Nord_Panorama.JPG

2. 10 Bố trí đường ray

1. Bên trái là sơ đồ bố trí đường ray tại các ga dọc đường tuyến tàu điện ngầm Tokyo.
2. Số chuyến tàu đến và đi mỗi ngày là 320 chuyến.
3. Sơ đồ bên phải là bố trí tại các ga đầu cuối, nơi công suất khai thác ít hơn hẳn so với các ga dọc đường.
4. Tấm hình phía dưới là một ga đầu cuối điển hình, Ga Bắc Paris. Rất nhiều tàu nằm trên sân ga mà không vận chuyển hành khách.

2.1 Mạng lưới đô thị



2. 11 Mạng lưới đường sắt đô thị

1. Không phải tất cả đều suôn sẻ.
2. Bên trái là mạng lưới đường sắt Tokyo năm 1939, đường màu đen là đường sắt thông thường.
3. Đường màu đỏ và cam là tàu điện ngầm, đường màu đỏ là tàu điện chạy trên đường.
4. Phần lớn các đường màu đen là tuyến đường của các công ty đường sắt tư nhân, và tất cả đều mong muốn được kéo tuyến của mình vào tận trung tâm đô thị.
5. Tuy nhiên, Thành phố Tokyo không cho phép các tuyến đường sắt thông thường này được chạy vào khu vực trung tâm. Đây là một sai lầm lớn trong chính sách quy hoạch đô thị.
6. Kết quả là sự tắc nghẽn tại các ga trung chuyển và vấn đề này chỉ được giải quyết khi có các chuyến tàu vận chuyển chung, kết nối với đường sắt ngoại ô.
7. Sơ đồ bên phải là mạng lưới đường sắt hiện nay.
8. Cần lưu ý rằng không có khoảng cách về năng lực vận chuyển giữa các khổ đường ray khác nhau.

3.1 Công nghệ tàu cao tốc Shinkansen



<http://rail.hobidas.com/blog/natori09/archives/2008/04/post-761.html>

<http://blogs.yahoo.co.jp/den23361/16671989.html>

17

3. 1 Công nghệ tàu cao tốc Shinkansen

1. Đường sắt Nhật Bản tiếp thu công nghệ Âu Mỹ và tự phát triển công nghệ của mình.
2. Năm 1940, khi đang trong Thế chiến lần thứ 2, việc xây dựng tuyến mới với đường ray tiêu chuẩn, dài 984,4km nối Tokyo với Shimonoseki đã được bắt đầu.
3. Dự định tốc độ với đoạn được điện khí hóa là 200km/h, và với đoạn chạy bằng hơi nước là 150Km/h.
4. Tuy việc xây dựng phải dừng lại do tình hình chiến sự xấu đi nhưng kế hoạch này chính là nền tảng cho sự phát triển của tàu cao tốc Shinkansen sau này.
5. Công nghệ Shinkansen có sử dụng công nghệ máy bay được phát triển trong thời gian chiến tranh.
6. Hình ảnh bên trái là máy bay cảm tử với tên gọi Oka, phi công điều khiển máy bay đâm vào tàu chiến của địch.
7. Trên máy bay có 1 tấn thuốc nổ và không có bánh hạ cánh, vì nó không được thiết kế để trở về.
8. Ông Miki Tadanao, người phát triển vũ khí này, chính là người phụ trách thiết kế thân tàu cao tốc Shinkansen tại Viện Nghiên cứu công nghệ đường sắt.
9. Ngoài ra, cũng tại Viện Nghiên cứu công nghệ đường sắt, Ông Matsudaira Tadashi, người đã từng tham gia vào việc cải tiến máy bay chiến đấu Zero Fighter đã giải quyết được vấn đề rung lắc toa xe và Ông Kawabe Hajime, một chuyên gia về công nghệ tín hiệu đã phát triển hệ thống điều khiển tàu tự động ATC.

3.2 Đặc điểm của Tàu cao tốc Shinkansen

Mục tiêu	Thiết bị	Yêu cầu	Phương tiện		Trường hợp không đạt
			Nguyên bản	Hiện nay	
Tốc độ cao	Đầu máy toa xe	Tốc độ cao nhất	210km/h	320km/h	
		Điện áp	AC25KV		
		Trọng tải	Tải trọng hướng trục 16t	17t	
		Nguồn điện	Từ nhiều nguồn		
	Đường ray	Chạy ổn định	Bề ngang tiêu chuẩn 1435mm		
			Bán kính cong nhỏ nhất 2500mm	4500mm	
An toàn	Điều khiển tàu	Hệ thống tam công	ATC		
		Điều khiển tập trung	CTC		
	Thiên tai	Động đất		Phanh lại ngay khi có chấn động	Khi bị oanh tạc
	Thảm họa do con người				Khủng bố
Môi trường	Hạn chế tiếng ồn		Đường hầm		

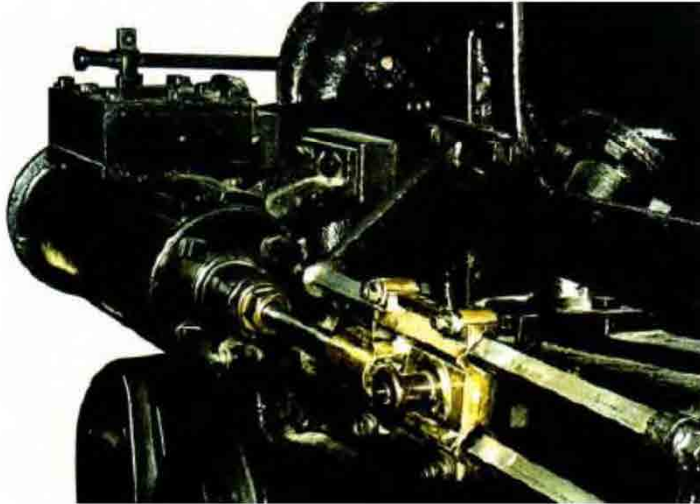
Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

18

3. 2 Đặc điểm của tàu cao tốc Shinkansen

1. Bảng trên đây nêu lên những đặc điểm của tàu Shinkansen.
2. Nói một cách tổng quát, tàu Shinkansen được xây dựng với mục tiêu rõ ràng sao cho phù hợp nhất, đơn giản nhất.
3. Đây là tàu cao tốc chuyên chở hành khách, không chở hàng hóa.
4. Toa xe nhẹ để giảm chi phí động lực.
5. Toa xe nhẹ thì tải trọng trục cũng nhỏ và có thể giảm chi phí xây dựng.
6. Tính năng khí động lực cao nên có thể thu nhỏ mặt cắt đường hầm, dẫn tới có thể tiết kiệm chi phí xây dựng.
7. Đó là những đặc điểm của tàu cao tốc Shinkansen Nhật Bản.

3.3 Đầu máy Rocket



The Stephenson's Rocket by M.R. Bailey and J.P. Glithero

19

3. 3 Đầu máy Rocket

1. Cuối cùng, tôi xin giới thiệu đầu máy Rocket do Ông George Stephenson đưa vào sử dụng sau thời kỳ Trevithick.
2. Bên trái là trục khuỷu nối piston với bánh xe dẫn động. Nó được làm bằng đồng.
3. Bên phải là thanh ngang của bánh xe dẫn động được làm bằng gỗ.
4. Khi đó, giá thép cao và khó để gia công nên vật liệu này được sử dụng mặc dù nó không bền.
5. Nếu không có sự phát triển của các lĩnh vực liên quan như phát triển nguyên vật liệu hay công nghệ gia công thì đường sắt sẽ không phát triển được như hiện nay.
6. Chúng tôi mong rằng các bạn có thể nhận ra điều này qua những hình ảnh trên.

Tóm tắt các nội dung nghiên cứu ban đầu về Tuyến Tokaido Shinkansen

27 tháng 11 năm 2013
Đoàn nghiên cứu JICA



Japan International Consultants for Transportation Co.,Ltd. (JIC)

Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd. (JIC)

1

(Giới thiệu bản thân)

1. Tôi xin trình bày tóm tắt về nội dung điều tra, nghiên cứu đối với Tuyến Tokaido Shinkansen.

Nội dung

- 1. Các phương án nâng cấp Tuyến Tokaido**
- 2. Vận chuyển hỗn hợp (Hành khách và hàng hóa)**
- 3. Thay đổi vận tốc tối đa và khối lượng vận chuyển**

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

2

Nội dung trình bày gồm có.

1. Khối lượng vận chuyển và năng lực Tuyến Tokaido vào thời kỳ nghiên cứu
2. Những nội dung liên quan tới vận chuyển hỗn hợp hành khách và hàng hóa
(Hạn chế về đầu máy toa xe, hạn chế về công trình, đường ray, bề ngang của nền đất đặt đường ray)
3. Quá trình thay đổi khối lượng vận chuyển và vận tốc tối đa sau khi bắt đầu vận hành Tokaido Shinkansen



Trước hết, tôi xin phép được trình bày về tình hình xây dựng các tuyến Shinkansen ở Nhật Bản.

Đây là bản đồ mạng lưới Shinkansen ở Nhật Bản. Hiện tại có 6 tuyến Shinkansen được khai thác và được chia thành 2 loại. Tuyến Tokaido và tuyến Sanyo được khai thác theo nhu cầu. Các tuyến Tohoku, Jyoetsu, Hokuriku, Kyusyu Shinkansen sẽ được đầu tư phát triển.

Tình hình chung của Tuyến Tokaido cũ (TEL)			
• Tình hình chung vào năm 1954-1955			
Nội dung	TEL (A)	Toàn quốc (B)	A/B
Dân số (Đơn: triệu người) (1955)	29,977 Dọc TEL	89,275	33,6%
Thu nhập quốc gia (1954) Đơn tính: tỷ yên (tỷ USD)	2.504,3 (6,96)	6.132,2 (17,03)	40,8%
Sản lượng công nghiệp (1954) Đơn tính: tỷ yên (tỷ USD)	3.578,5 (9,94)	6.055,0 (16,82)	59,0%
• Tình hình giao thông năm 1955			
Nội dung	TEL (A)	Toàn quốc (B)	A/B
Hành khách/km (tỷ)	23,01	98,08	23,5%
Tấn/km (tỷ)	10,41	46,92	22,5%
Km vận hành (km)	556,4	20.000	2,8%
Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. (JIC)		Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA	
		4	

Trên màn chiếu là tình hình của Tuyến Tokaido vào năm 1955.

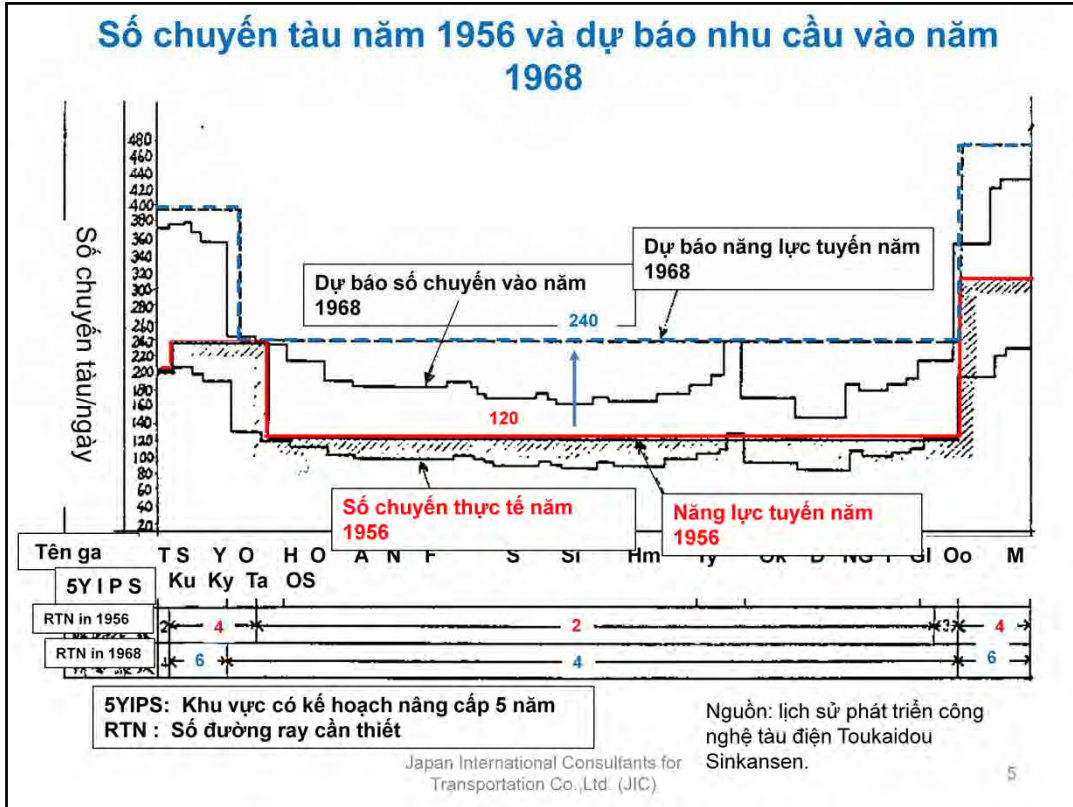
1. Đầu tiên là tình hình kinh tế xã hội từ năm 1954 đến năm

Dân số dọc tuyến chiếm 33,6% dân số toàn Nhật Bản, đóng góp tới 40,8% thu nhập quốc gia và tập trung 59% sản lượng công nghiệp.

2. Khối lượng vận chuyển năm 1955

Tuyến Tokaido lúc đó chiếm 23,5% lượng hành khách/km, 22,5% lượng tấn/km với số lượng hàng hóa chuyên chở trên toàn Nhật Bản.

Trong khi đó, số km chiều dài vận hành của Tuyến Tokaido chỉ chiếm 2,8% tổng số chiều dài của mạng lưới đường sắt Nhật Bản.



Đây là sơ đồ hiển thị số chuyến tàu, năng lực tuyến vào năm 1956 và những con số dự báo cho năm 1968.

1. Khối lượng vận chuyển

Khối lượng vận chuyển mỗi năm tăng khoảng 4,5% cho tới năm 1961 và sau đó, tỉ lệ này được dự đoán tăng 3,5% hàng năm.

Khối lượng vận chuyển năm 1959 được dự đoán tăng 1,6 lần so với năm 1955.

Trong trường hợp đường cao tốc phát triển, số lượng hành khách và hàng hóa vận chuyển bằng ô tô tăng được dự đoán là 3,6% và 8,1%.

2. Số chuyến tàu

Năng lực tuyến đường ray đôi là 1 ngày 120 chuyến, chính vì thế, toàn tuyến sẽ phải nâng cấp lên thành đường ray đôi.

Do đó, có 3 phương án đã được xem xét.

Các phương án nâng cấp Tuyến Tokaido				
Nghiên cứu năm 1955				
Nội dung		Khổ đường ray hẹp 1076mm	Khổ đường ray tiêu chuẩn (1435mm)	
			Hình thức tập trung động lực	Hình thức phân tán động lực
Loại tàu	Hành khách	Tàu điện	Tàu điện	Tàu điện
	Hàng hóa	Tàu đầu máy kéo	Tàu đầu máy kéo	Tàu điện (Container)
Tốc độ (km/h)	Tàu khách (Tối đa)	140~150	200~250	200~250
	Tàu hàng (Tối đa)	100	150	150
	Tàu khách (Trung bình)	100~120	160~200	160~200
Thời gian vận chuyển (Tokyo~ Osaka)		4h40~5h30	2h45~3h30	2h45~3h30
Chi phí xây dựng		153,1 tỷ¥ (0,43 tỷ \$)	178,3 tỷ¥ (0,47 tỷ \$)	138,9 tỷ¥ (0,39 tỷ \$)
Chi phí đầu máy toa xe		23,9 tỷ¥	15,2 tỷ¥	23,6 tỷ¥
Dự toán chi phí xây dựng cuối cùng 172,5 tỷ		Chi phí xây dựng thực tế 380,0 tỷ¥ (1.056 triệu \$) Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA		

Các phương án nâng cấp Tuyến Tokaido

1. Có các phương án như sau.

- ① Phương án nâng cấp thành đường ray đôi với khổ đường hẹp 1067mm
- ② Phương án xây dựng đường ray đôi mới với khổ đường 1435mm, tàu chở khách là tàu điện, tàu chở hàng là tàu đầu máy kéo
- ③ Phương án xây dựng đường ray đôi mới với khổ đường 1435mm, cả tàu chở khách và tàu chở hàng đều là tàu điện

2. Ở Bảng So sánh, nhìn từ các góc độ như tốc độ, thời gian vận chuyển giữa Tokyo và Osaka, dự toán về chi phí xây dựng, có thể thấy phương án thứ 3 là phương án thích hợp.

Chi phí xây dựng Tuyến Tokaido Shinkansen được ước tính là 172,5 tỷ yên nhưng chi phí thực tế là 380 tỷ yên (1.056 triệu USD).

Nghiên cứu phương án tàu hàng hóa

1. Dự báo khối lượng vận chuyển hàng hóa trên tuyến Tokaido như sau:
 - 22 tỉ tấn/km năm 1975
 - 23% nhu cầu toàn tuyến đường sắt dọc tuyến Tokaido
2. Điều kiện liên quan đến kế hoạch đối với tàu hàng hóa của Tuyến TKS
 - Năng lực hàng hóa: 25t(5t × 5 container) mỗi toa tàu hàng
 - 750t sức kéo (30 toa) và 477m chiều dài mỗi tàu hàng hóa
 - Năng lực hàng hóa: 25t(5t × 5 container) mỗi toa tàu hàng
3. Dự báo số chuyến tàu hàng hóa vào năm 1964 và 1975

Khu vực	1964 (Số chuyến/ngày)	1975 (Số chuyến/ngày)
Tokyo-Shizuoka	10	26
Shizuoka -Nagano	11	26
Nagoya-Osaka	8	24

4. Các thông số khác:
 - 1/Khổ đường ray 1435mm /Loại hình vận chuyển: Container lớn và hệ thống xe kéo Piggyback
 - 2/ Tốc độ tối đa tàu hành khách là 250km/h, tàu hàng hóa là 150km/h
 - 3/Thời gian theo lịch trình từ Tokyo~ Osaka: 5 giờ 30 phút
 - 4/Ga hàng hóa: Tokyo, Shizuoka, Nagoya, Osaka
 - 5/Thời gian vận hành: Từ 10 đêm tới 5h sáng
 - 6/Ngày không vận hành: Cả ngày Thứ 7

Japan International Consultants for Transportation Co. Ltd. (JIC)
Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Kế hoạch vận chuyển hàng hóa trên Tuyến Tokaido Shinkansen

1. Khối lượng vận chuyển được dự tính như sau.

- (1) Năm 1975 là 22 tỷ tấn/km (p294)
- (2) Chiếm 23% khối lượng vận chuyển đường sắt (P293)

2. Phương thức vận chuyển được dự tính như sau.

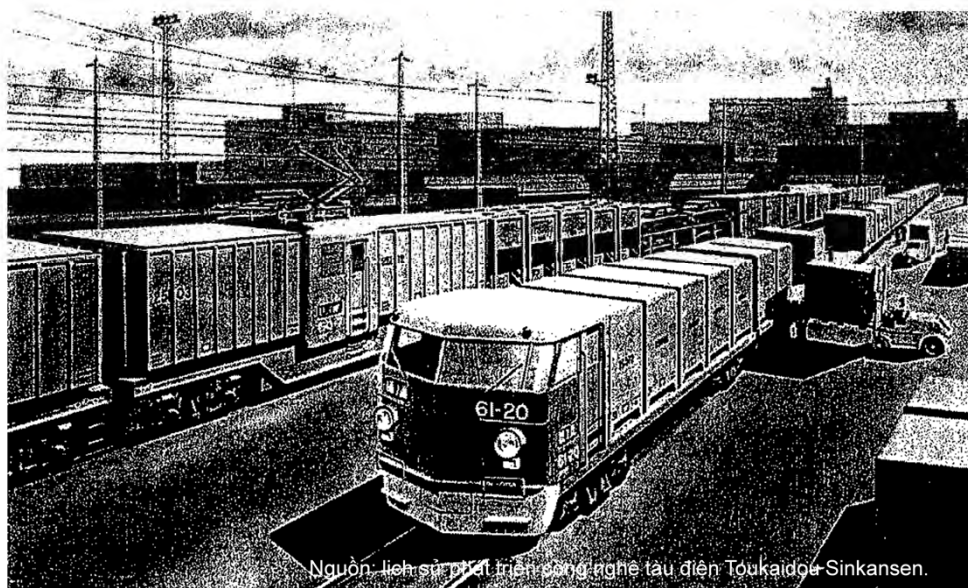
- (1) Mỗi toa xe tàu hàng hóa sẽ chất 5 container, mỗi container 5 tấn
- (2) Mỗi đoàn tàu hàng sẽ gồm 30 toa, chở 750 tấn, chiều dài 477m

3. Số đoàn tàu chở hàng cần thiết được dự tính như trong Bảng trên. (p295)

4. Các thông số khác

- 1) Khổ đường ray 1435mm, hình thức vận chuyển: container hoặc toa kéo piggy back
- 2) Tốc độ vận chuyển cao nhất với tàu hàng hóa 150km/h
- 3) Thời gian vận chuyển từ Tokyo đến Osaka 5h 30 phút
- 4) Các ga dừng của tàu hàng hóa: Tokyo, Shizuoka, Nagoya, Osaka
- 5) Khoảng thời gian vận chuyển: Đêm từ 10pm đến 5am
- 6) Ngày nghỉ vận hành: Ngày thứ 7

Hình ảnh minh họa tàu hàng hóa cao tốc



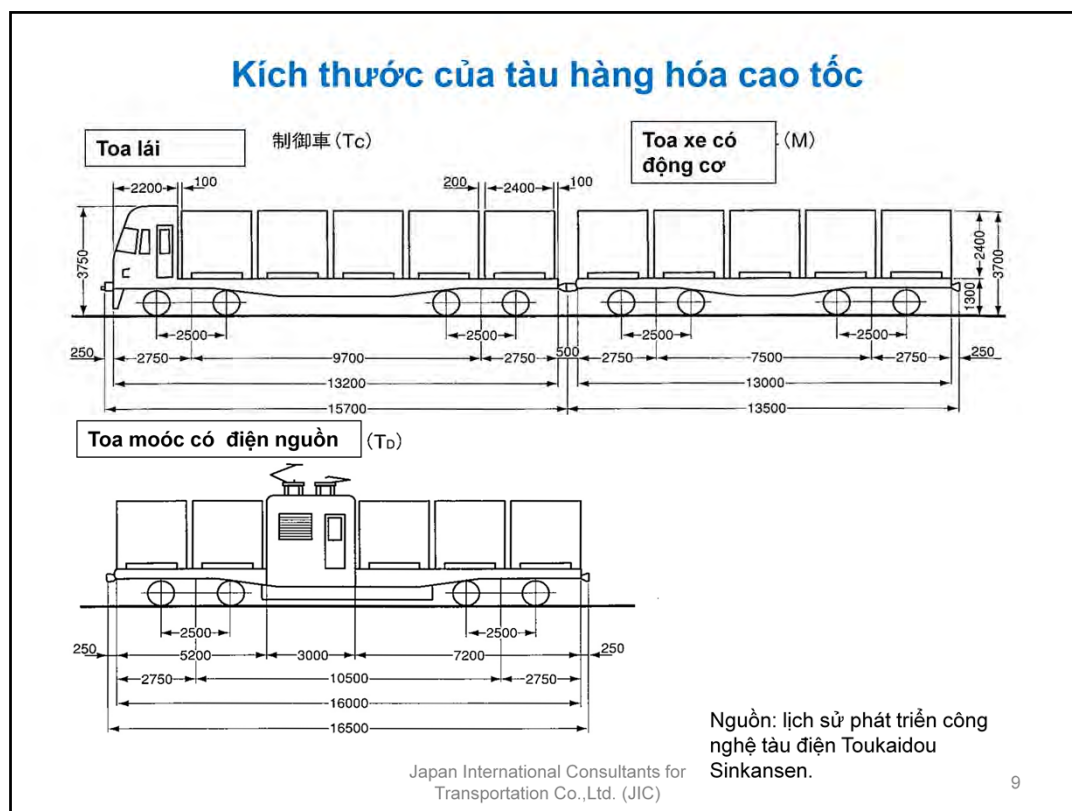
Nguồn: lịch sử phát triển công nghệ tàu điện Tokaido-Sinkansen.

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

8

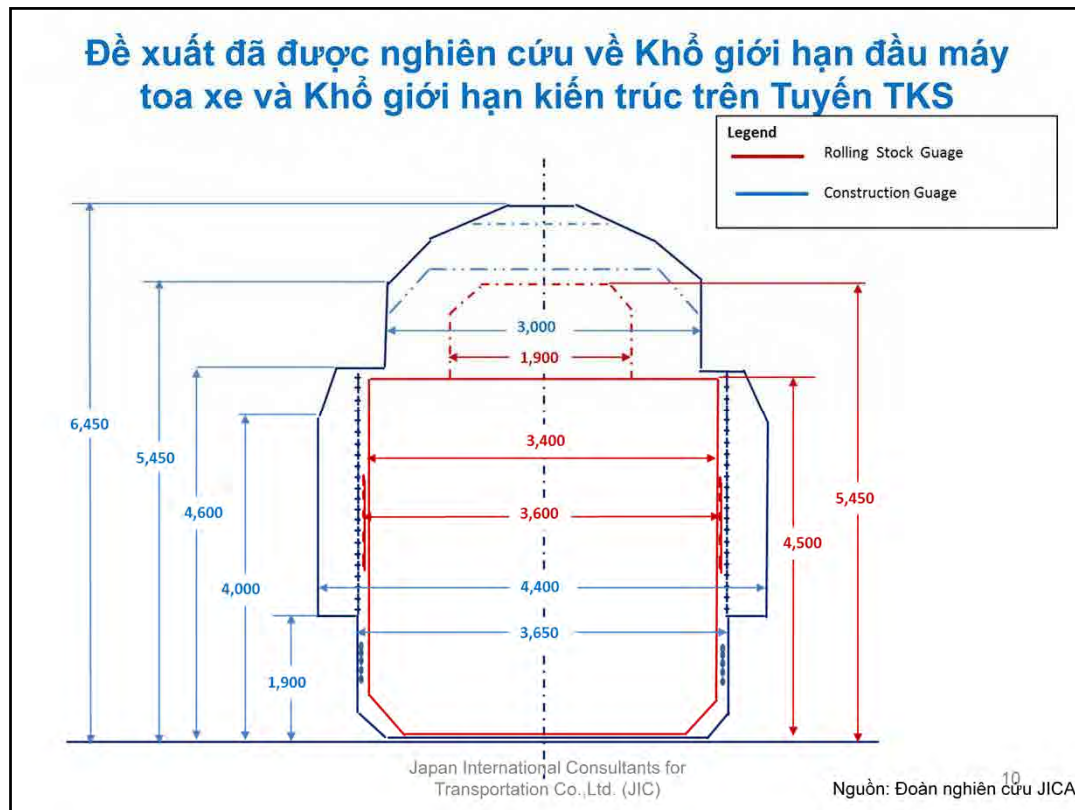
Tàu hàng hóa cao tốc

1. Đây là hình ảnh minh họa cho tàu hàng hóa cao tốc được đưa ra vào lúc đó



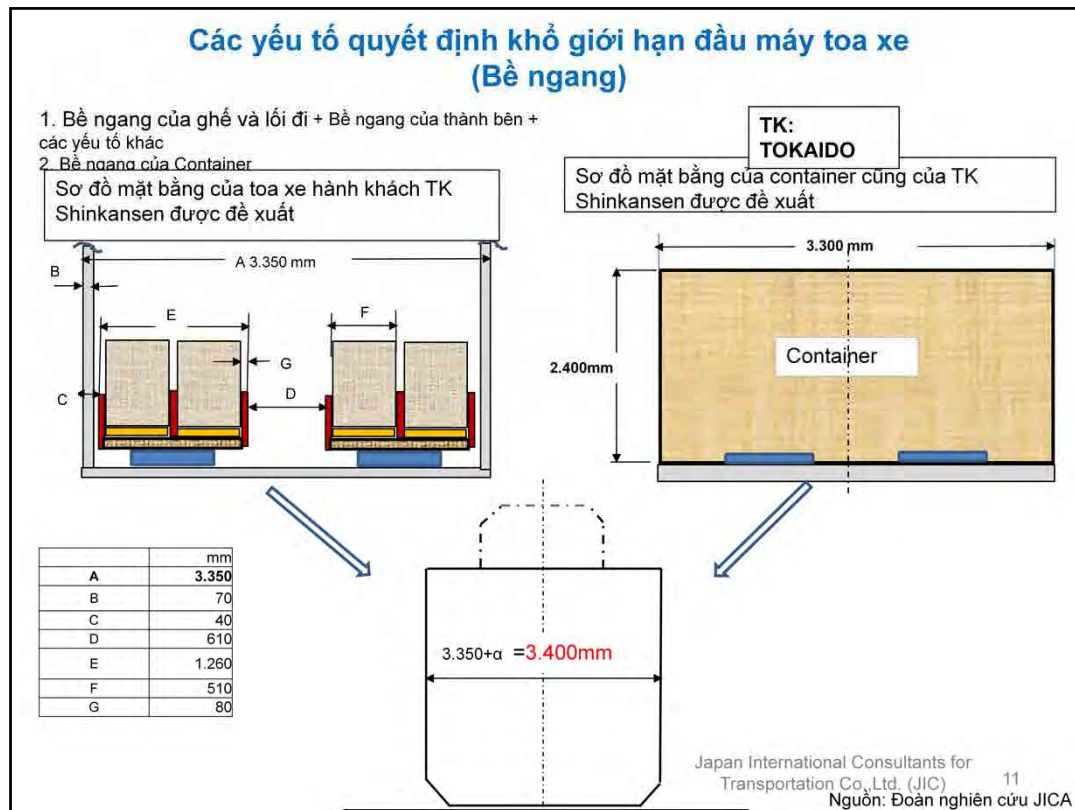
Kích thước cơ bản của tàu hàng hóa cao tốc

1. Đoàn tàu gồm có Toa lái, Toa xe có động cơ, Toa moóc có điện nguồn.



Phương án về khổ giới hạn đầu máy toa xe và khổ giới hạn kiến trúc

1. Hình vẽ là phương án đề xuất về khổ giới hạn đầu máy toa xe và khổ giới hạn kiến trúc.
2. Tiếp theo, tôi xin được giải thích các kích thước này đã được tính toán như thế nào.



Khảo sát về khổ giới hạn đầu máy toa xe

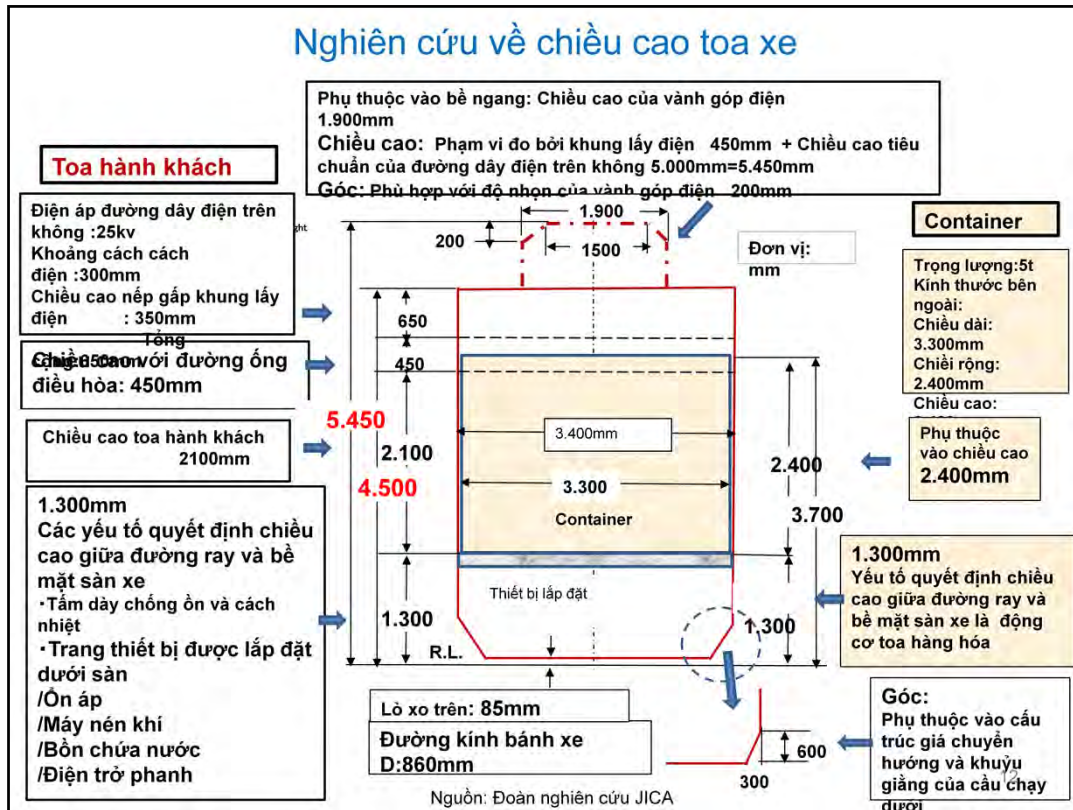
1. Khổ giới hạn đối với tàu hành khách 3350mm

Bao gồm độ dày của khung bên (B), khoảng cách từ khung bên tới ghế (C), bề ngang đường đi (D), bề ngang lớn nhất của ghế (E)

2. Khổ giới hạn đối với tàu hàng hóa 3300mm

Kích thước này được cân nhắc dựa trên tiền đề: Container được vận chuyển cùng với đường sắt khổ 1067mm cũng như vận chuyển đường bộ.

3. Từ hai khổ giới hạn trên, con số **3,400mm** đã được đưa ra.



Khảo sát về chiều cao giới hạn với toa xe

1. Chiều cao của tàu hành khách 5450mm

Chiều cao 4500mm từ mặt đường ray tới nẹp gấp khung lấy điện bao gồm các thông số sau đây.

- 1) Khoảng cách từ mặt đường ray tới bề mặt sàn xe
- 2) Chiều cao của toa xe
- 3) Chiều cao của đường ống dành cho thiết bị điều hòa
- 4) Chiều cao từ mái tới phần trên

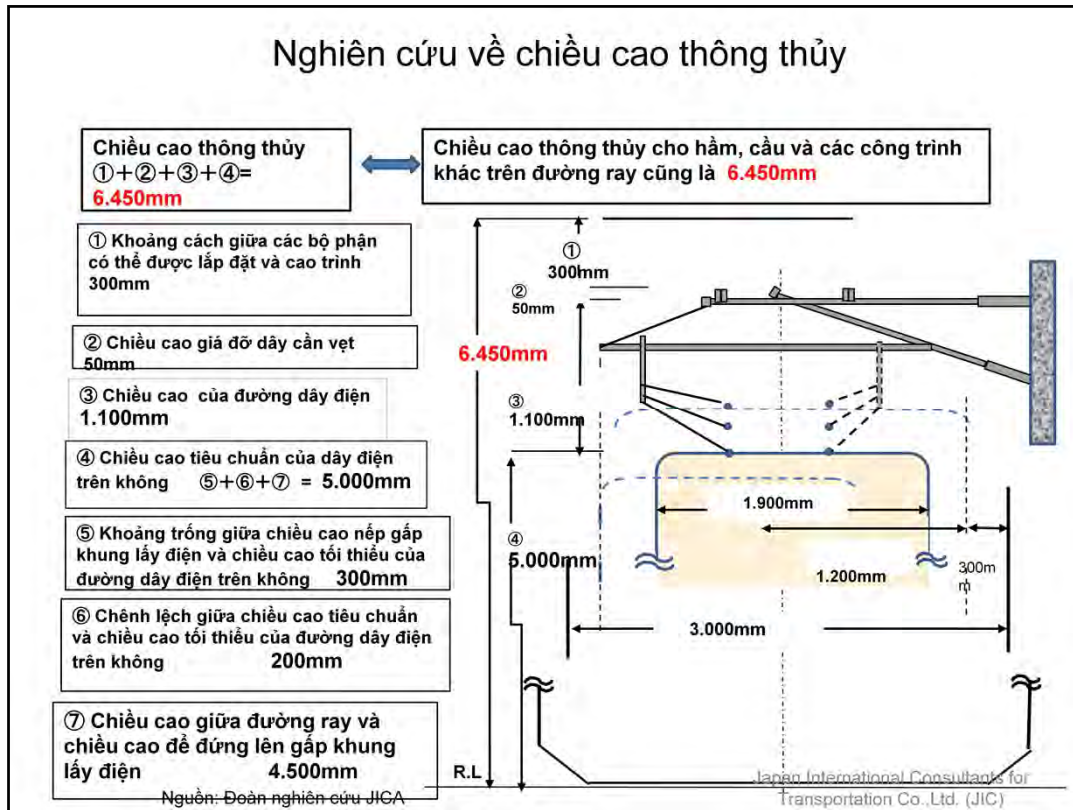
Khoảng cách cách điện với đường dây điện trên không 25kv và chiều cao nẹp gấp khung lấy điện

Thêm chênh lệch của độ cao tiêu chuẩn và độ cao tối thiểu của đường dây điện, chiều cao nẹp gấp khung lấy điện và khoảng cách cách điện với đường dây điện tối thiểu thì cần tới 5000m.

Ngoài ra, còn cộng thêm biên độ thay đổi lên xuống của khung lấy điện nên con số là **5450mm**.

2. Toa container

Chiều cao từ mặt đường ray tới bề mặt sàn xe giống như tàu hành khách, chiều cao từ sàn xe tới mặt trên của container là 2400mm.



Khảo sát về chiều cao từ khổ giới hạn toa xe tới phía trên

1. Chiều cao giới hạn kiến trúc đối với các công trình như hầm, cầu theo như dưới đây.

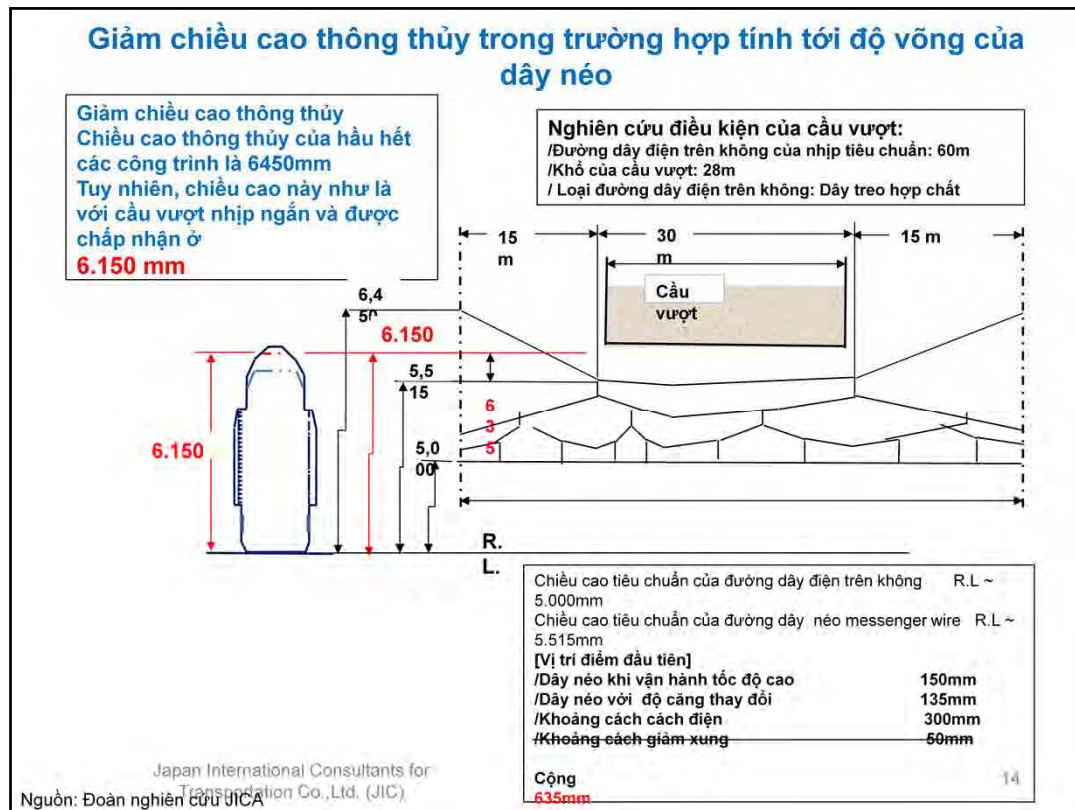
Chiều cao tiêu chuẩn của dây điện trên không: 5,000mm

Chiều cao của đường dây điện: 1,100mm

Chiều cao giá đỡ dây cần vệt: 50mm

Khoảng cách cách ly : 300mm

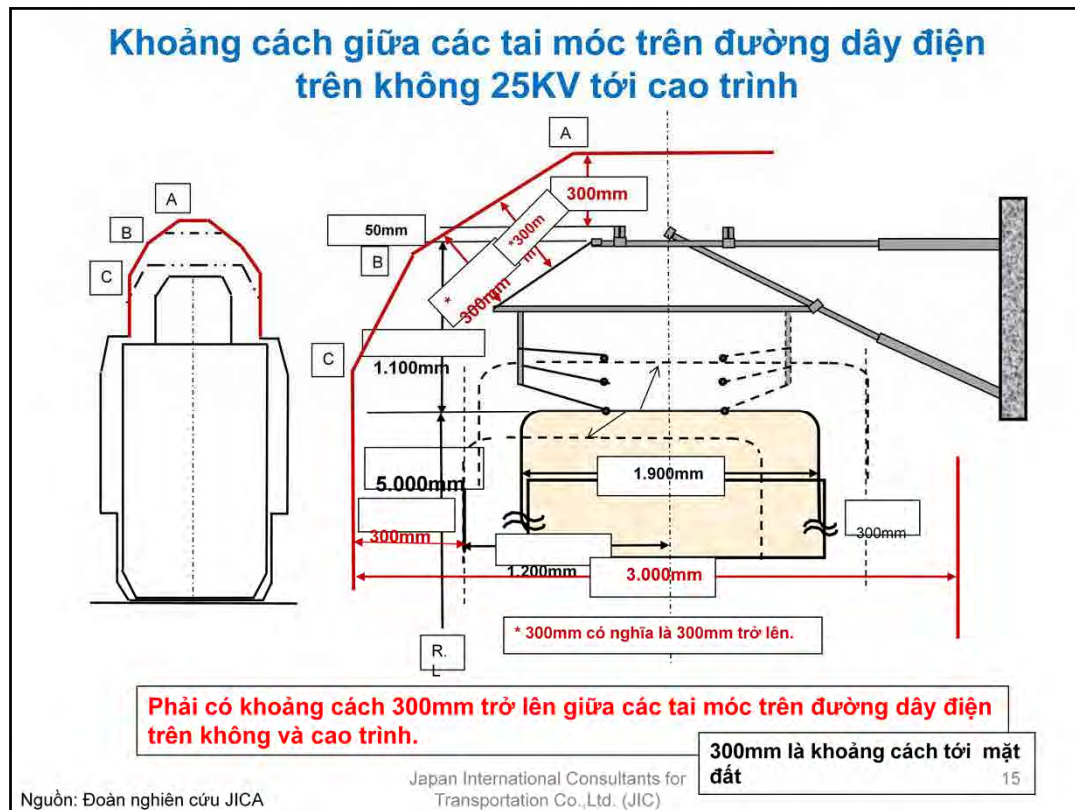
2. Chiều cao thông thủy được cộng từ tất cả các yếu tố trên và là 6,450mm.



Giới hạn kiến trúc khi sử dụng phần võng của dây néo messenger wire

1. Chiều cao giới hạn của các công trình nói chung là 6450mm nhưng cũng có trường hợp ngoại lệ.

Với công trình trên cao có nhịp ngắn như cầu vượt, cân nhắc tới quan hệ về vị trí của công trình và đường dây điện, chiều cao thông thủy khi sử dụng phần võng của néo là 6150mm.



Khoảng cách giữa tai móc trên đường dây điện trên không 25kV với giới hạn kiến trúc (p322)

1. Khoảng cách cần thiết từ khung lấy điện tới phần bên

Độ văng lớn nhất của khung lấy điện: 156mm

Khoảng cách cách điện: 300mm

Khoảng cách cho rung động của khung lấy điện

Tổng cộng 550mm

2. Bề ngang của giới hạn kiến trúc

Bề ngang của khung lấy điện: 1900mm

Khoảng cách từ giới hạn kiến trúc: 550mmx2

Tổng cộng

3000mm

Nghiên cứu về khổ tiếp cận (Chiều cao và bề ngang tại phần biên)

3. Bề ngang phần biên

Chuyển động sang bên của phần biên toa tàu gồm:

- 1) Động lực của tàu: 97mm
 = (Tổng của chuyển động lắn tối đa 87mm và chuyển động lắc tối đa 97mm)
 Với dự báo của chuyển động lắn, cần tăng thêm chiều cao phần biên.
- 2) Chấn động của đệm không khí: 51mm
 = 35X3800/2600
 trong đó 3800 là khoảng cách từ sàn xe tới phần biên
 2600 là khoảng cách giữa các đệm không khí
- 3) Dung sai cho phép của đường ray: 42mm
 trong đó 20mm là dung sai tâm đường ray
 22mm là dung sai tạo ra bởi đường ray
 = 7mmx4500/1435
 trong đó, 4500 chiều cao phần biên
 1435 là khổ đường ray
- 4) Biên chuyển động: 110mm

Tổng cộng là 300mm
 = 97+51+42

Bề ngang của giới hạn kiến trúc là **4000mm** tại chiều cao 4600 mm của phần biên.
 = 2x300+3400mm của bề ngang toa xe

1. Các yếu tố dưới đây đã được tính toán khi nghiên cứu về khổ tiếp cận.

- 1) Động lực của tàu
- 2) Chấn động của đệm không khí
- 3) Khoảng cách để bảo dưỡng đường ray

2. Chiều cao phần biên

Chiều cao phần biên của toa xe từ 4500mm tới **4600mm**, có tính tới các yếu tố dưới đây.

- 1) Chấn động của đệm không khí: 6mm
- 2) Khoảng cách để bảo dưỡng tàu: 15mm
- 3) Đường cong đứng: 9mm
- 4) Biên: 70mm

Transportation Co., Ltd. (JICA) Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

Giới hạn kiến trúc của phần biên

(1) Chiều cao

Chiều cao giới hạn của toa xe tại phần biên là 4500mm.

Như có thể thấy trên hình vẽ, cần thêm 100mm cho các chấn động của lớp đệm không khí.

Vì thế, chiều cao giới hạn kiến trúc tại vị trí biên là 4600mm.

(2) Bề ngang

Biên chuyển động có tính tới rung động liên quan tới chuyển động ngang của thân xe (Chủ yếu là chuyển động lắn và lắc ngang) là 300mm, nên bề ngang giới hạn kiến trúc là $3400 + 300 \times 2 = 4000\text{mm}$.

Khoảng cách giữa hai đường ray

Nghiên cứu về khoảng cách giữa hai đường ray

• Áp lực gió sinh ra khi hai đoàn tàu lướt qua nhau tỉ lệ thuận với tốc độ tương đối.

/Tốc độ tương đối là 500km/h khi một đoàn tàu tốc độ 300km/h đi qua đoàn tàu tốc độ 200km/h.

• Áp lực gió sinh ra này chịu tác động của các yếu tố sau.

/Độ thô của bề mặt thành tàu

/Khoảng cách giữa 2 đoàn tàu

• Khoảng cách giữa 2 đường ray liên quan tới áp lực gió này như sau.

Loại tàu	Tàu điện + Tàu điện		Tàu điện + Tàu hàng		Tàu hàng + Tàu hàng	
Vận tốc tương đối (km/h)	400	500	300	400	250	300
Bề ngang thân toa xe (m)	3.5 3.4	3.1 3.4	3.1 3.4	3.1 3.4	3.1 3.4	3.1 5.9
Khoảng cách giữa 2 đường ray (m)	3.6 3.9	3.9 4.2	4.7 5.0	4.8 5.1	4.6 4.9	5.4 5.9

/Tốc độ mục tiêu là 250km/h đối với tàu hành khách, 150km/h đối với tàu hàng hóa

/ Bề ngang thân toa xe là 3,4 m

Japan International Consultants for
 Transportation Co., Ltd. (JICA)
 Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

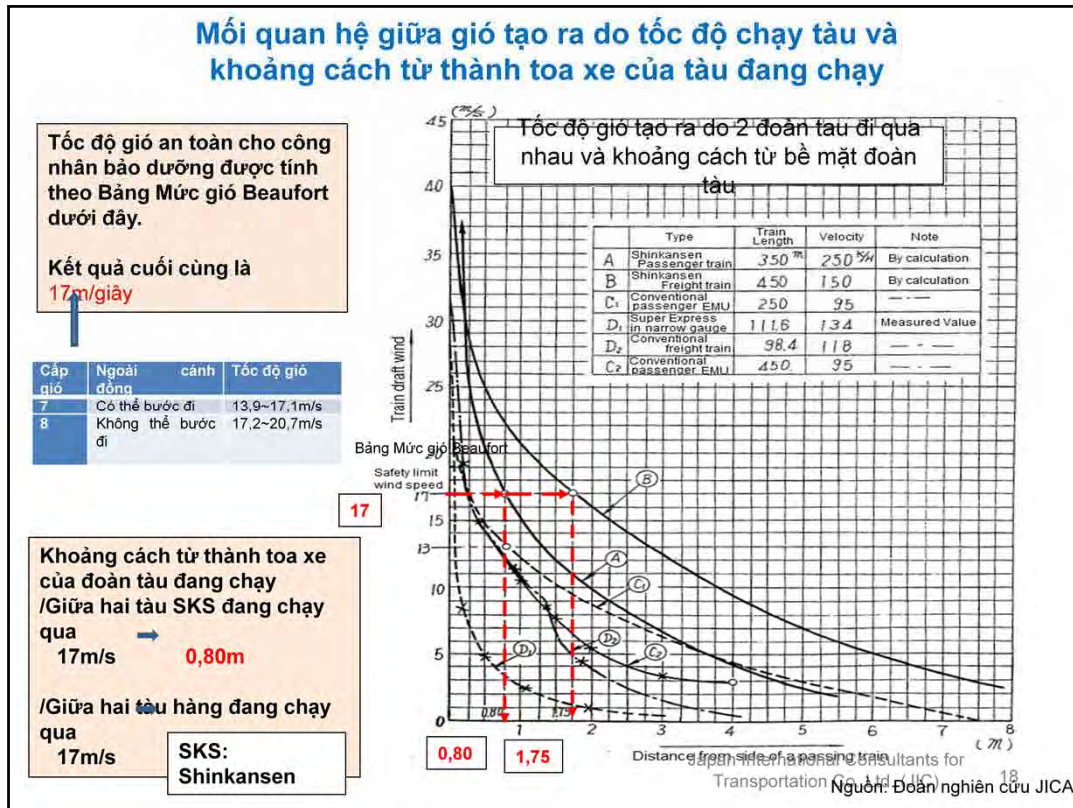
Khoảng cách giữa hai đường ray

1. Là 4200mm có tính tới áp lực gió sinh ra do đoàn tàu.

1) Có thể tính được áp lực gió sinh ra khi 2 đoàn tàu lướt qua nhau bằng tốc độ hợp thành khi hai đoàn tàu đi qua nhau và độ thô của bề mặt thành tàu.

2) Bảng trên đây được xây dựng từ các dữ liệu thử nghiệm thực tế, hiển thị các điều kiện liên quan tới áp lực gió.

3) Khoảng cách giữa hai đường ray được tính là 4,2m trên tiền đề tàu điện tương lai sẽ đạt tốc độ 250km/h.



Ảnh hưởng của gió tạo ra khi 2 đoàn tàu lướt qua nhau tới việc bảo trì bảo dưỡng đường ray

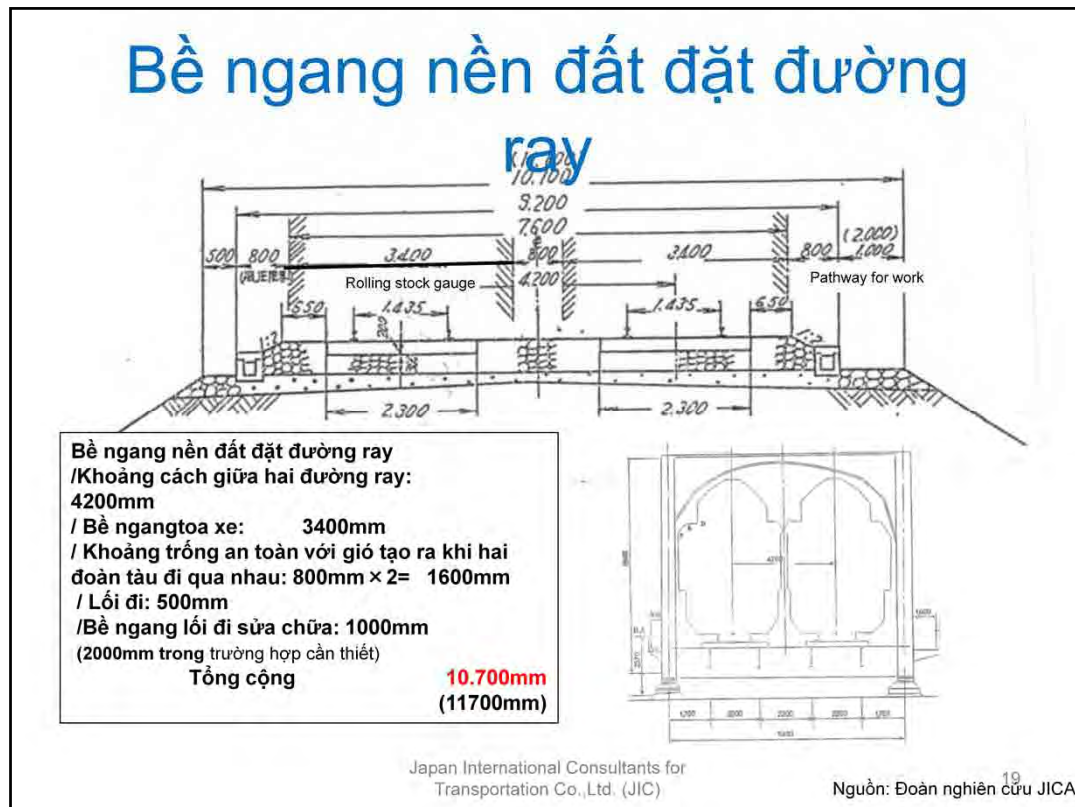
1. Ảnh hưởng tới công nhân bảo trì bảo dưỡng

1) Độ an toàn khi gió lớn được tính toán là đảm bảo ở vận tốc tối đa 17m/giây tương đương với cấp 7, cấp 8 trong Bảng gió Beaufort.

2) Bảng bên phải hiển thị tốc độ gió tạo ra bởi đoàn tàu khi thử nghiệm thực tế.

3) Điểm A trên biểu đồ hiển thị tốc độ gió tạo ra bởi đoàn tàu Shinkansen dài 350m, với tốc độ mục tiêu 250km/h.

Từ đó khoảng cách an toàn 800m từ thành toa xe được đưa ra.

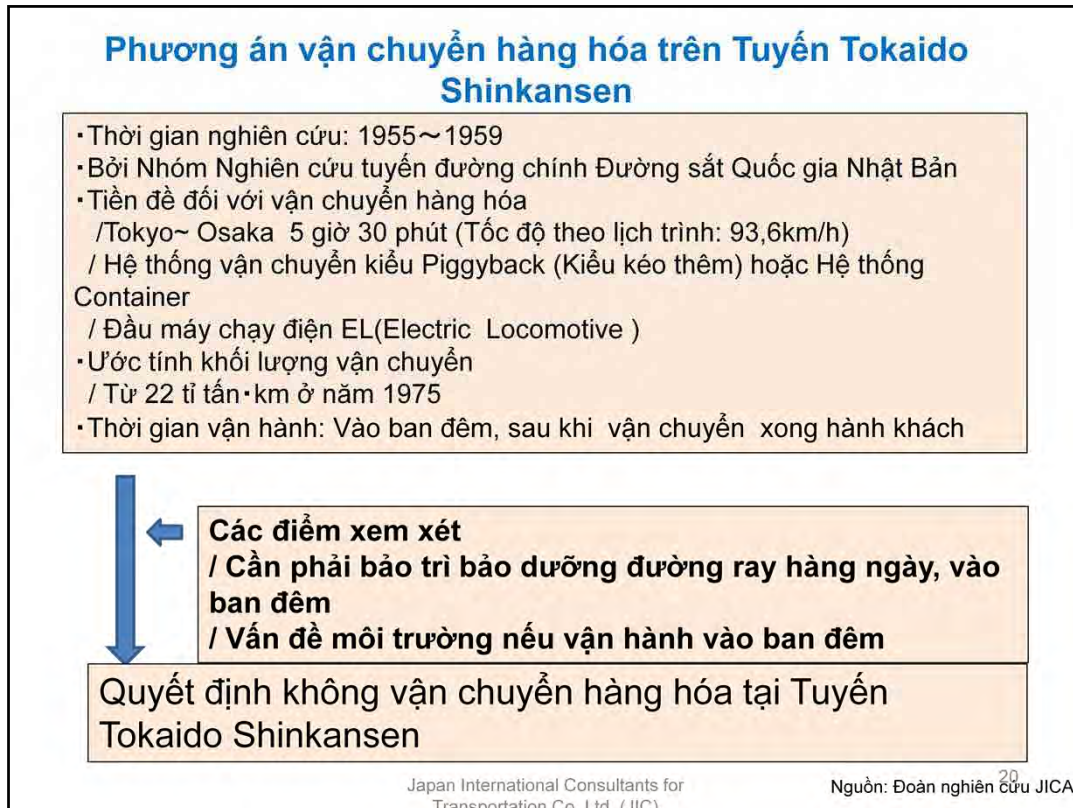


Bề ngang nền đất đặt đường ray

1. Các yếu tố quyết định bề ngang nền đất đặt đường ray như sau.

- ① Công tác bảo trì bảo dưỡng đường ray
- ② Độ an toàn cho nhân viên bảo trì bảo dưỡng đối với gió tạo ra từ đoàn tàu
- ③ Bề ngang lối đi

Bề ngang nền đất đặt đường ray được tính là 10700mm với các yếu tố trên.



Nghiên cứu về vận chuyển hàng hóa trên Tuyến Tokaido Shinkansen

1. Quá trình nghiên cứu

Đoàn nghiên cứu đã tiến hành nghiên cứu về vận chuyển hàng hóa.

Phương thức vận chuyển được cân nhắc như sau.

- 1) Tốc độ tối đa 150km/h (Tốc độ theo lịch trình 93,6km/h)
- 2) Chạy 5 giờ 30 phút từ Tokyo tới Osaka
- 3) Dùng toa kép piggyback hoặc container
- 4) Đầu máy kéo

Cuối cùng, vận chuyển hàng hóa không được áp dụng với các lý do sau đây.

- 1) Việc bảo trì bảo dưỡng được thực hiện vào ban đêm
- 2) Vấn đề môi trường do vận hành ban đêm

Nguồn vốn vay từ Ngân hàng Thế giới cho Dự án Tokaido Shinkansen

- Năm ký kết Hiệp định vay vốn: Tháng 5/1961
- Số vốn vay: 80 triệu USD (28,8 tỷ yên)
- Lãi suất: 5,75%/năm
- Thời gian ân hạn: 3 năm
- Thời gian cho vay: 20 năm
- Năm trả hết nợ: Tháng 5/1981

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

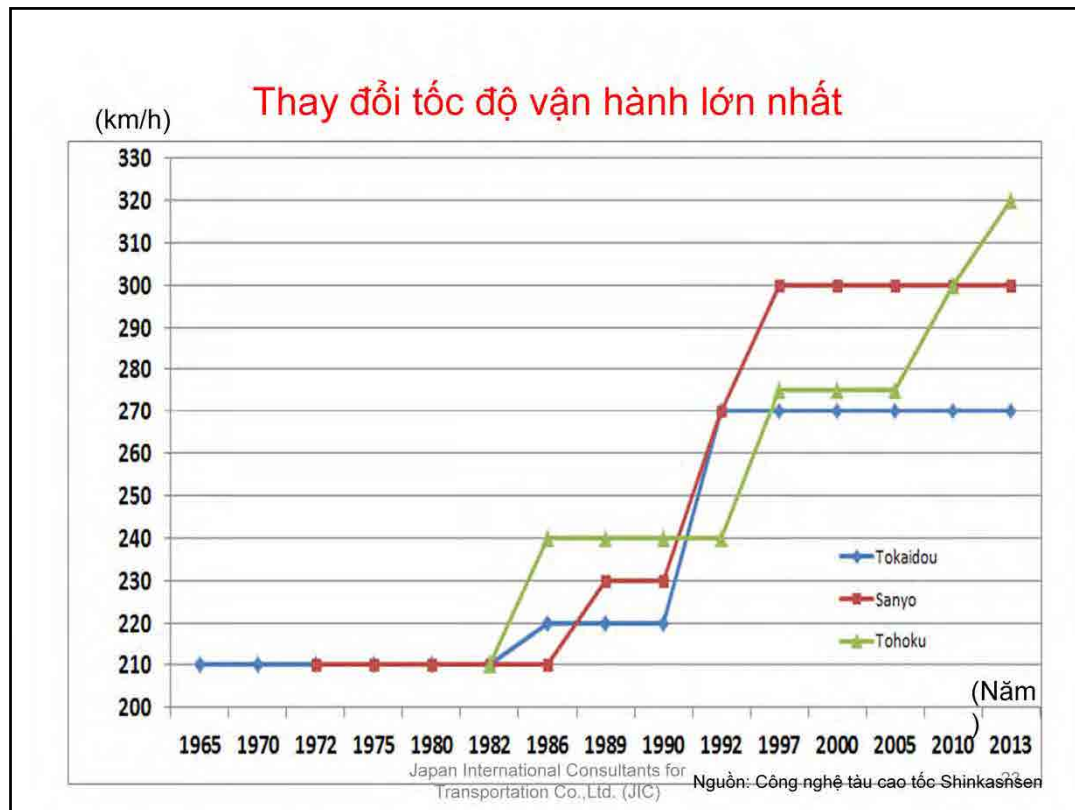
Điều kiện cho vay của Ngân hàng Thế giới với Dự án xây dựng Tuyến Tokaido Shinkansen

- 1) Một phần chi phí xây dựng Tuyến Shinkansen được vay từ Ngân hàng Thế giới
- 2) Điều kiện vay như sau.



Thay đổi tốc độ vận hành tối đa trên Tuyến Tokaido Shinkansen

- 1) Khi bắt đầu vận hành, Tuyến Tokaido Shinkansen có vận tốc tối đa 210km/h, vận tốc theo lịch trình là 162,8km/h.
- 2) Sau đó với việc nâng cấp hệ thống điện và đầu máy toa xe và giữ nguyên cơ sở hạ tầng ban đầu, vào năm 1992, tốc độ tối đa đã đạt 270km/h.



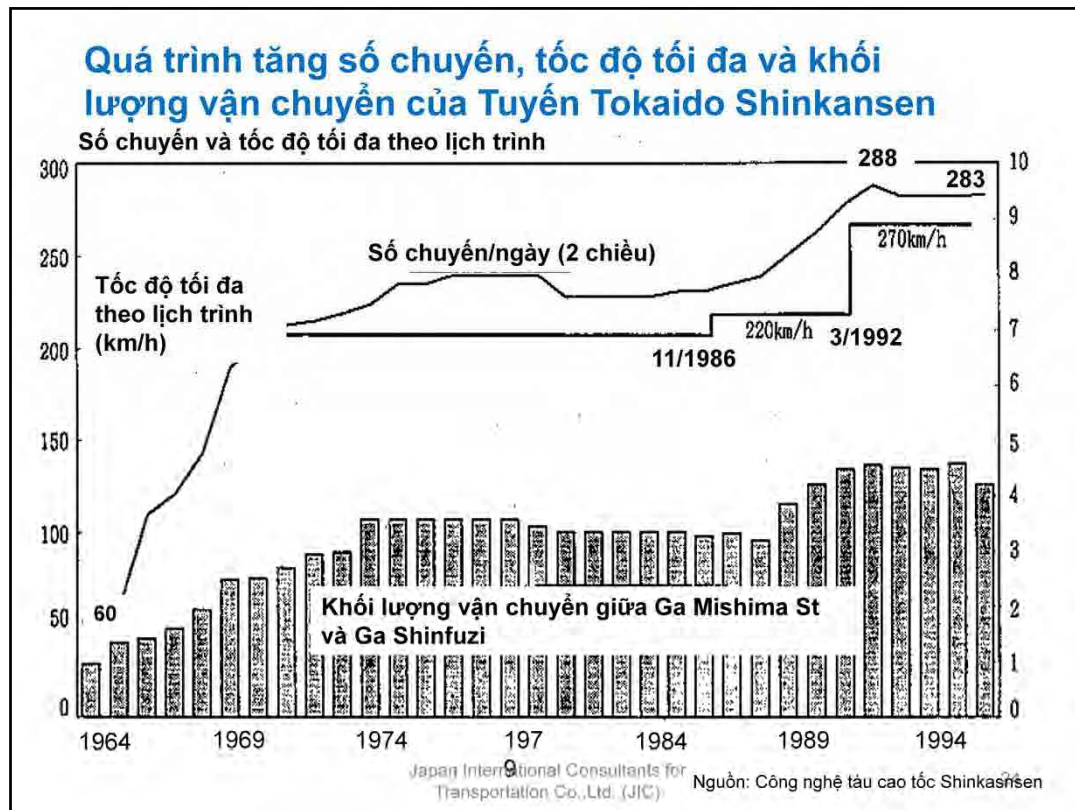
Sự thay đổi tốc độ vận hành lớn nhất của các tuyến Shinkansen (Tokaido, Sanyo, Tohoku)

1) Tốc độ tối đa theo thiết kế của Tuyến Sanyo, Tohoku là 270km/h.

Vì thế, khoảng cách giữa hai đường ray đã được mở rộng tới 4,3m.

Bề ngang nền đất đặt đường ray hay khu vực đường hầm phía trong giống với Tuyến Tokaido Shinkansen.

2) Hiện nay, tốc độ tối đa trên Tuyến Sanyo là 300km/h, trên tuyến Tohoku là 320km/h.



Biểu đồ về sự thay đổi tốc độ tối đa, số chuyến và khối lượng vận chuyển trên Tuyến Tokaido Shinkansen

1) Biểu đồ hiển thị số chuyến, tốc độ tối đa, khối lượng vận chuyển trên Tuyến Tokaido Shinkansen

Quá trình phát triển của Shinkansen

Nội dung	Tokaido		Sanyo		Tohoku	
Năm	Khánh thành năm 1965	1997	Khánh thành năm 1975	1997	Khánh thành năm 1982	1997
Tốc độ vận hành tối đa (km/h)	210	270	210	300	210	275
Tốc độ theo lịch trình (km/h)	163	221		242		211
Số chuyến hai chiều/ngày		285		245		288
Khối lượng vận chuyển Số lượng hành khách Nghìn người/ngày	85.000	360		200		203
Năm	2007 (Tokaido+Sanyo)				2007	
Khối lượng vận chuyển Số lượng hành khách Nghìn người/ngày	587				230	

Japan International Consultants for
 Transportation Co., Ltd. (JIC)

Nguồn: Công nghệ tàu cao tốc Shinkansen

Quá trình phát triển của các tuyến Shinkansen (Tokaido, Sanyo, Tohoku)

1) Bảng trên hiển thị tốc độ, số chuyến, khối lượng vận chuyển của Shinkansen qua các mốc thời gian.

Tiêu chuẩn xây dựng Shinkansen			
Hạng mục	Tokaido	Sanyo	Tohoku
Tốc độ tối đa theo thiết kế (km/h)	Ban đầu 210	Ban đầu 260	Ban đầu 260
Đường ray (mm)	1.435	1.435	1.435
Độ dốc tối đa (‰)	20 (Trong vòng 1km)	15	15
Bán kính đường cong tối thiểu (m)	2500	3500	4000 Hiện nay 6000
Đường cong đứng tối thiểu (m)	10.000	15.000	15.000
Độ nghiêng đường ray lớn nhất (mm)	200	190	180
Thiếu hụt độ nghiêng lớn nhất (mm)	110	115	90
Loại đường cong chuyển tiếp (mm)	Đường cong chuyển tiếp nửa bước sóng sin	Đường cong chuyển tiếp nửa bước sóng sin	Parabol bậc ba
Bề ngang nền đất đặt đường ray (m)	10,7	11,6	11,0 (Phẳng) 11,4 (Dốc)
Khoảng cách giữa hai đường ray (m)	4,2	4,3	4,3
Loại đường ray	Đệm đá dăm Tà vẹt PC 60kg Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. (JIC)	Đệm đá dăm và đá phiến Tà vẹt PC 60kg	Đệm đá phiến và đá dăm (5-2-0,19)m Tà vẹt PC 60kg
Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA			

Tiêu chuẩn xây dựng tại các tuyến Shinkansen (Tokaido, Sanyo, Tohoku)

1. Yếu tố khác nhau về quy cách tại mỗi tuyến Shinkansen là bán kính đường cong tối thiểu và cấu tạo đường ray.

Sau Ga Morioka trên Tuyến Tohoku, bán kính đường cong tối thiểu là 6000m.

Ngoài ra, sau đoạn nối dài kể từ Ga Okayama trên Tuyến Sanyo, các đường ray chủ yếu dùng đệm đá phiến.

Thông tin chung về Shinkansen

Nội dung		Tokaido	Sanyo		Tohoku
Năm khánh thành		1964	1972	1975	1982
Chiều dài tuyến		515km	554km		496km
Chạy từ		Tokyo-Shin Osaka	Shin Osaka- Okayama	Okayama -Hakata	Tokyo- Morioka
Số ga		16	6	13	18
Khoảng cách trung bình giữa các ga		34km	30km	34km	28km
Thi công nền đất	Đắp	230km(45%)	9km(5%)	35km(9%)	
	Đào	44km (8%)	3km(2%)	23km(6%)	
	Tổng cộng	274km(53%)	12km(7%)	58km(15%)	23km(5%)
Cầu cạn		115km(23%)	75km(45%)	86km(22%)	236km(48%)
Cầu		57km(11%)	20km(12%)	31km(8%)	121km(24%)
Hầm		69km(13%)	58km(38%)	222km(55%)	116km(23%)

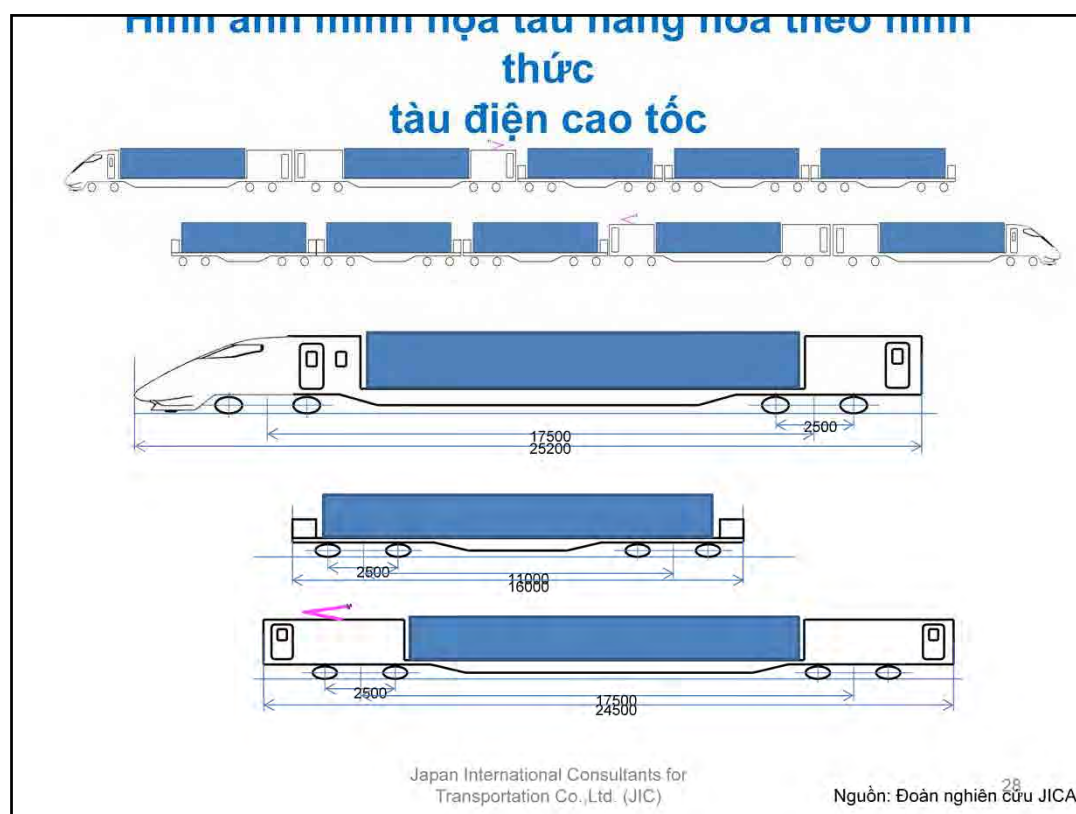
Source: International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA

27

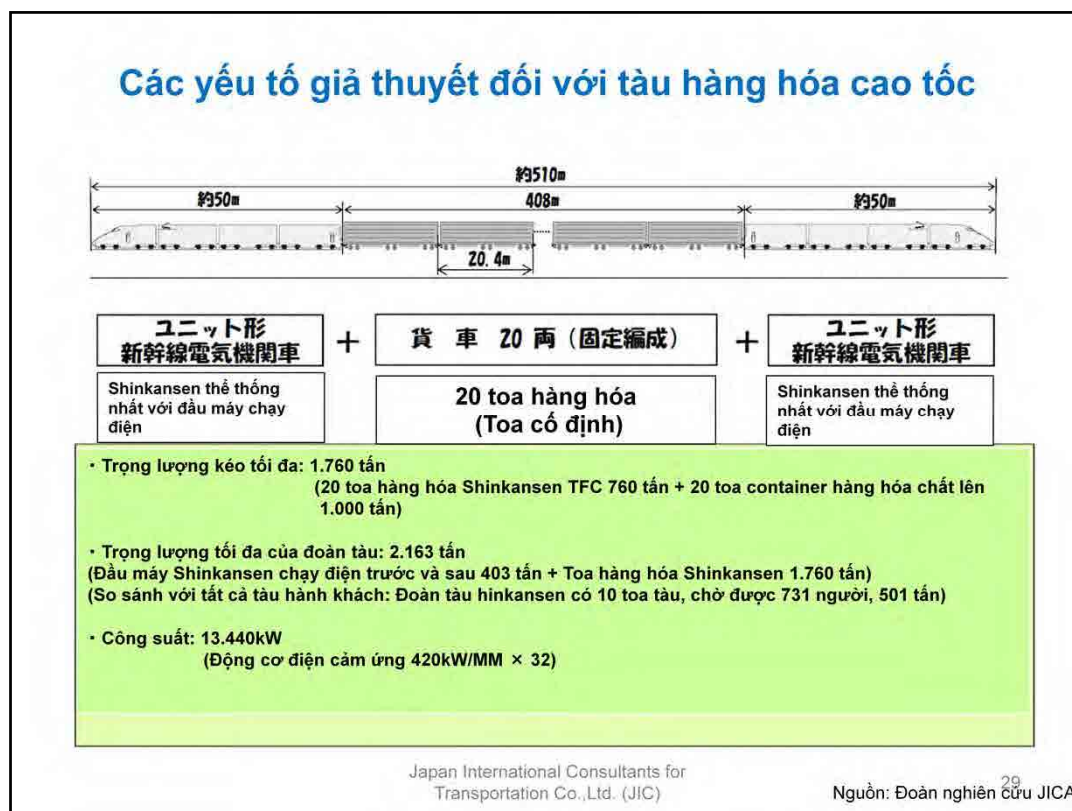
Công trình tại các tuyến Tokaido, Sanyo, Tohoku

- 1) Khoảng cách của tất cả các tuyến đều là khoảng 500km, khoảng cách giữa các ga khoảng 30km.
- 2) Tỷ lệ thi công nền đất với Tuyến Tokaido là hơn 50%, Tuyến Sanyo là 13% trong khi với Tuyến Tohoku chỉ có 5%.



Hình ảnh minh họa đoàn tàu hàng hóa theo hình thức tàu điện cao tốc.

1. Đây là hình ảnh minh họa dự tính ở giai đoạn đầu.



Những yếu tố xây dựng loại hình tàu hàng hóa cao tốc

1. Các yếu tố như sau.

Tàu hàng hóa theo hình thức Shinkansen
 Kéo 20 toa xe hàng hóa (1000t)
 Trọng lượng kéo tối đa 1760t
 Trọng lượng toa tàu tối đa 2163t
 Công suất toa 13.440kw



Hình ảnh minh họa tàu hàng hóa cao tốc

1. Đây là hình ảnh minh họa tàu hàng hóa cao tốc dự tính.

Cám ơn!



Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd. (JIC)

Nguồn: Đoàn nghiên cứu JICA³¹

Quy hoạch 3
QUY TRÌNH QUY HOẠCH TUYẾN, VỊ TRÍ GA ĐỐI
VỚI ĐƯỜNG SẮT CAO TỐC TẠI NHẬT BẢN

27 tháng 11 năm 2013

JICA Study Team



Japan International Consultants for Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Tôi là Nakano, đến từ Công ty JIC. Cho phép tôi được bắt đầu giới thiệu về quy trình quyết định quy hoạch tuyến, vị trí ga đối với đường sắt cao tốc tại Nhật Bản.

NỘI DUNG

1. Nguyên tắc lựa chọn tuyến đường, quyết định vị trí ga trong Quy hoạch đường sắt cao tốc
2. Bối cảnh của việc quyết định vị trí ga Shinkansen và sự phát triển sau đó
3. Nâng cao hiệu quả bằng phát triển đường sắt cao tốc và phát triển tổng thể
4. Đề xuất hướng tới phát triển đường sắt trong tương lai tại Việt Nam

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Nội dung trình bày của tôi ngày hôm nay bao gồm những nội dung như trên màn chiếu.

Có 4 hạng mục lớn là

1. Nguyên tắc lựa chọn tuyến đường, quyết định vị trí ga với đường sắt cao tốc Shinkansen
2. Bối cảnh của việc quyết định vị trí ga Shinkansen và sự phát triển sau đó
3. Nâng cao hiệu quả bằng phát triển đường sắt cao tốc và phát triển tổng thể
4. Đề xuất hướng tới phát triển đường sắt trong tương lai tại Việt Nam

1. Nguyên tắc định tuyến, quyết định vị trí ga

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Trước hết là nguyên tắc lựa chọn tuyến đường, quyết định vị trí ga trong quy hoạch đường sắt cao tốc.

Bối cảnh Tuyến Tokaido Shinkansen

- Ở thời kỳ những năm 1950 cho đến những năm 1960, quá trình phổ biến phương tiện ô tô cá nhân chưa diễn ra mạnh mẽ, đường sắt vẫn là phương tiện di chuyển chủ yếu
 - Tuyến Tokaido cũ
 - Là tuyến chính nối hai thành phố lớn của Nhật Bản là Tokyo và Osaka
 - Nhu cầu đường sắt tăng cao nhanh chóng vượt quá năng lực tuyến
 - Số chuyến: 90 đến 100 chuyến/ngày trên tuyến hiện hữu
 - Năng lực vận chuyển: 120 đến 140 chuyến/ngày trên tuyến đường đôi
- So sánh 2 tuyến trên, JNR quyết định xây dựng đường khổ tiêu chuẩn mới ở khu vực cách xa khu dân cư
1. Xây dựng tuyến tàu cao tốc tại khu vực cách xa khu dân cư
 2. Đặt thêm đường đôi tại các khu vực đã được xây dựng dọc tuyến hiện hữu



Đầu tiên, tôi xin giới thiệu về tình hình tại Nhật Bản khi kế hoạch xây dựng đường sắt cao tốc được xây dựng.

Ở thời kỳ những năm 1950 cho đến những năm 1960, khi kế hoạch phát triển Shinkansen được xây dựng thì quá trình hiện đại hóa chưa diễn ra mạnh mẽ và ô tô chưa phổ cập như hiện nay.

Chính vì thế, người dân vẫn sử dụng đường sắt là phương tiện di chuyển chủ yếu.

Đặc biệt, tuyến Tokaido nối hai thành phố lớn của Nhật Bản là Tokyo và Osaka không đáp ứng được nhu cầu đường sắt tăng cao, dẫn tới cần phải nâng cấp tuyến đường.

Số chuyến một ngày là 90 đến 100 chuyến một chiều trong khi năng lực vận chuyển cao nhất là từ 120 đến 140 chuyến một ngày. Có thể thấy rằng năng lực vận chuyển sẽ tới hạn trong tương lai. Việc xây dựng thêm đường ray tại tuyến hiện hữu đã được đưa ra cân nhắc.

Tuy nhiên, so với xây dựng thêm đường ray dọc tuyến hiện hữu, nơi đã tập trung dân cư thì xây dựng tuyến mới ở khu vực cách xa khu dân cư có hiệu quả cao hơn, do đó chúng tôi đã lựa chọn việc xây dựng tuyến Shinkansen với đường ray tiêu chuẩn.

(1) Nguyên tắc cơ bản khi lựa chọn vị trí ga

1. Cân nhắc về **ga dừng đỗ với các tàu tốc hành trên tuyến cũ**
2. Khoảng cách của các ga sao cho tốc độ theo lịch trình của Shinkansen đạt được hơn 130km/h.
3. Vị trí ga tại thủ phủ của tỉnh, nơi tập trung dân cư
4. Ga có thể kết nối hay trung chuyển với các phương tiện giao thông khác như đường bộ hay cảng
5. Khu vực có tiềm năng về nhu cầu, nơi doanh thu có thể bù đắp được chi phí xây dựng và vận hành
6. Khoảng cách giữa các ga không quá xa hay quá gần

Nguồn: Lịch sử xây dựng tuyến đường cao tốc Sanyo

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Đầu tiên, tôi muốn trình bày về nguyên tắc cơ bản khi lựa chọn vị trí ga.

Trước hết, cần phải cân nhắc về các ga dừng đỗ hiện hữu với các tàu tốc hành trên tuyến cũ.

Thứ hai, số ga phải hạn chế để đảm bảo được tốc độ theo lịch trình của Shinkansen là 130km/h kể cả khi nó đỗ ở các ga.

Thứ ba, ga phải được đặt tại thủ phủ hay thành phố gần thủ phủ của tỉnh, nơi tập trung dân cư.

Thứ tư, ga là nơi kết nối hay trung chuyển dễ dàng với các phương tiện giao thông khác như đường bộ, v...v

Thứ 5, khu vực ga có tiềm năng về nhu cầu, nơi doanh thu có thể bù đắp tất cả các chi phí liên quan tới xây dựng và vận hành ga mới.

Thứ sáu, khoảng cách giữa các ga không quá xa hay quá gần.

Khoảng cách giữa các ga

- Khoảng cách để tăng tốc tới 300km/h là 15km và khoảng cách để giảm tốc từ 300km/h về 0 km/h là 8 km. Để giữ được tốc độ cao, khoảng cách giữa các ga nên cách xa nhau.
- Đối với việc bảo trì bảo dưỡng thì khoảng cách giữa các ga nên ít hơn 50km.
- Để có thêm hành khách giữa tuyến, khoảng cách các ga đã trở nên gần hơn so với thời kỳ đầu khi Shinkansen bắt đầu đi vào vận hành.

	Tokaido	Sanyo	Tohoku	Jyoetsu	Hokuriku
Khoảng cách xa nhất	Maibara-Kyoto 68,1 km	Kokura-Hakata 55,9 km	Omiya-Oyama 48,9 km	Takasaki-Jyomokogen 41,8 km	Ueda-Nagano 33,2 km
Khoảng cách gần nhất	Tokyo-Shinagawa 6,8 km	ShinOnomichi-Mihara 10,6 km	Tokyo-Ueno 3,6 km	Nagaoka-Tsubamesanjyo 23,6 km	Karuizawa-Sakudaira 17,6 km
Trung bình (Khi khánh thành)	46,9 km	36,9 km	38,8 km	33,7 km	23,5 km
Trung bình (Năm 2003)	32,2 km	30,8 km	29,7 km	33,7 km	23,5 km

Japan International Consultants for
 Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Về khoảng cách giữa các ga, khoảng cách tốt nhất được cho là 50km.

Bởi vì khoảng cách để tăng tốc tới 300km/h là 15km và khoảng cách để giảm tốc từ 300km/h về 0 km/h là 8 km. Để giữ được tốc độ cao, khoảng cách giữa các ga nên cách xa nhau.

Tuy nhiên, với công tác bảo trì bảo dưỡng, khoảng cách giữa các ga nên dưới 50km.

Tại Nhật Bản, khoảng cách giữa các ga đang trở nên gần hơn so với thời kỳ mới đi vào vận hành.

(2) Nguyên tắc cơ bản cho quy hoạch định tuyến



Các nguyên tắc cơ bản: Tuyến thẳng và bằng phẳng

1, Khu vực thành thị

- Cân nhắc tới tính nhất quán đối với quy hoạch đô thị như đường xá, tình hình sử dụng đất, v...v
- Sử dụng một cách hiệu quả các phương tiện công cộng như đường sắt, đường bộ, đường thủy

(Đặc biệt là sử dụng không gian dọc tuyến hiện hữu để có thể giảm được giá thành, điều kiện xây dựng giải phóng mặt bằng)

2, Khu vực dễ sử dụng

- Hạn chế tối đa việc chia cắt đô thị hay đi qua những công trình có giá trị như đền chùa, trường học, bệnh viện, khu nhà ở
- Giao cắt vuông góc với sông hay đường xá

3, Khu vực đồi núi

- Với đường hầm thì đường thẳng là thích hợp, tránh đường cua
- Dễ dàng cho việc thi công hầm (Cần khảo sát địa chất đầy đủ)
- Tránh những khu vực nguy hiểm, đề phòng hiểm họa từ sạt lở đất, lũ lụt

Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd. (JIC)

Tiếp theo là các nguyên tắc cơ bản khi quy hoạch tuyến đường sắt.
Nguyên tắc cơ bản nhất là tuyến thẳng và bằng phẳng

Khu vực thành thị

Cân nhắc tới tính nhất quán đối với quy hoạch đô thị như đường xá, tình hình sử dụng đất, v...v

Sử dụng một cách hiệu quả các phương tiện công cộng như đường sắt, đường bộ, đường thủy

(Đặc biệt là sử dụng không gian dọc tuyến hiện hữu để có thể giảm được giá thành, điều kiện xây dựng giải phóng mặt bằng)

Khu vực dễ sử dụng

Hạn chế tối đa việc chia cắt đô thị hay đi qua những công trình có giá trị như đền chùa, trường học, bệnh viện, khu nhà ở

Giao cắt vuông góc với sông hay đường xá

Khu vực đồi núi

Với đường hầm thì đường thẳng là thích hợp, tránh đường cua

Dễ dàng cho việc thi công hầm (Cần khảo sát địa chất đầy đủ)

Tránh những khu vực nguy hiểm, đề phòng hiểm họa từ sạt lở đất, lũ lụt

2. Quyết định vị trí ga Shinkansen

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Tiếp theo là bối cảnh việc lựa chọn vị trí ga Shinkansen và những bước phát triển sau đó.

Quyết định vị trí ga Shinkansen tại Tokyo

4 phương án

1, Tokyo	2, Ichigaya
3, Shinjyuku	4, Ogikubo

【Cân nhắc tới】

① **Sự thuận tiện cho hành khách**
Trong 100% hành khách sử dụng Tuyến Tokaido nối Tokyo với Osaka thì
60% hành khách chuyển sang tuyến đường sắt khác
25% hành khách chuyển sang ô tô
15% hành khách chuyển sang tàu điện ngầm hoặc đi bộ

② **Giải phóng mặt bằng**
JNR giữ được đất dọc tuyến Tokaido,

③ **Dễ dàng kéo dài tuyến về hướng Đông Bắc**

Ga Tokyo hiện hữu đã được lựa chọn để trở thành Ga Shinkansen

Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. (JIC)

● Showa 30s (1955~)

Imperial Palace,

Shinjyuku

Ichigaya

Tokyo

Shinagawa

Down Town:
Reduction of Street Car Network
(Abolition was decided in 1967)
and Development of
Subway Network

Đi Osaka

Đầu tiên là việc lựa chọn vị trí ga khởi đầu, ga Tokyo.

Ở Tokyo có 4 phương án được đưa ra là Tokyo, Ichigaya, Shinjuku, Shinagawa.

Theo nguyên tắc cơ bản đã nêu ở trước, các yếu tố như sự thuận tiện cho hành khách, việc dễ dàng sử dụng đất, dễ dàng kéo dài tuyến về hướng Đông Bắc đã được xem xét, cân nhắc.

Từ việc 60% hành khách tại Tokyo sẽ chuyển sang tuyến đường sắt khác, có thể thấy tính thuận tiện cao của ga này. Ngoài ra, do đã có sẵn đất được giữ cho đường sắt dọc tuyến Tokaido nên việc sử dụng đất dễ dàng, cũng như có thể dễ dàng kéo dài tuyến về hướng Đông Bắc nên Ga Tokyo đã được lựa chọn.

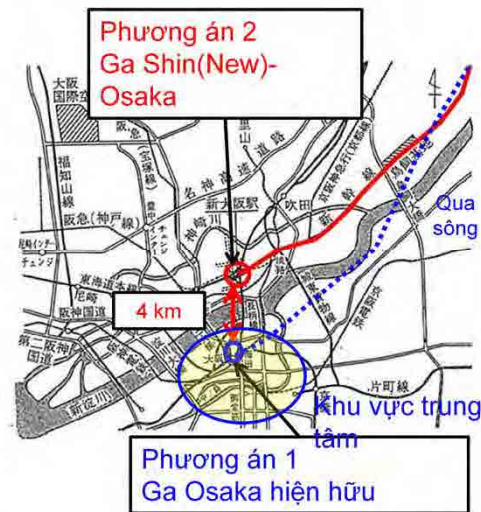
Quyết định vị trí ga Shinkansen tại Osaka

Phương án 1: Kết nối với ga hiện hữu

- Dễ dàng chuyển sang phương tiện giao thông khác
- **Chi phí** kết nối với ga hiện hữu **cao** (cần xây 2 cầu)
- **Cần thời gian** để giải phóng mặt bằng
- **Khó mở rộng** sang hướng Tây

Phương án 2: Ga mới

- Có đất
- **Dễ dàng mở rộng** sang hướng Tây và có đất cho ga mới
- Có thể kết nối với trung tâm thành phố bằng tàu điện ngầm và đường cao tốc,



Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Tiếp theo là quá trình quyết định vị trí ga cuối, Ga Osaka.

Về cơ bản, thuận lợi nhất là kết nối với Ga Osaka hiện hữu nhưng do có con sông lớn là Sông Yodogawa, nên để kết nối với Shinkansen, cần phải xây dựng thêm 2 cầu, và chi phí xây dựng sẽ tăng lên.

Thêm nữa, để xây dựng tại khu vực trung tâm, cần thời gian để có được đất. Cuối cùng, dựa trên đánh giá một cách tổng thể, phương án nhà ga mới đã được lựa chọn.

Từ các yếu tố như đã có sẵn đất để xây dựng đường sắt cũng như có thể có đất dùng làm bãi để toa xe với trường hợp mở rộng về phía Tây trong tương lai, đảm bảo được kết nối thuận tiện với khu trung tâm bằng việc xây dựng tàu điện ngầm, vị trí này đã được lựa chọn.

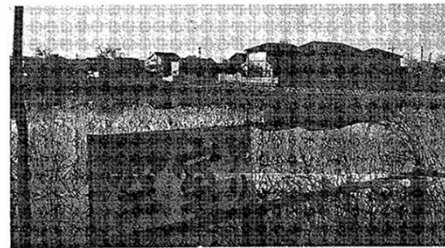
Vị trí Ga Shin-Osaka (Khu vực trũng)



新淀川北岸一帯は大正14年の第2次市域拡張で市域に編入された



地区内は土地が低くよく浸水した（西中島小学校付近）



東三田町の運池

Nguồn: “Xây dựng Shin-Osaka” do Cục Phát triển tái sinh đô thị, Thành phố Osaka biên tập (Phát hành ngày 25/12/1975)

International Consultants for
Transportation Co., Ltd, (JIC)

Đây là vị trí đặt Ga Osaka của Tuyến Shinkansen.
Đây nguyên là vùng đất ruộng, trũng và dễ bị lụt.

Sau 20 năm (Ga Shin-Osaka)



Nguồn: Homepage của Ohbayashigumi (Chụp năm 1987)
Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Việc đưa nhà ga Shinkansen đi vào hoạt động là cơ hội để phát triển đô thị. Nhìn tám hình chụp 20 năm sau ngày nhà ga đi vào hoạt động có thể thấy khu vực này đã trở thành khu phố với rất nhiều tòa nhà mọc lên như thế này.

Điểm mấu chốt trong lựa chọn những ga Shinkansen giữa Tokyo và Osaka

- Dân số xung quanh ga Shinkansen là trên 100,000 người
- Là ga chính nơi tàu tốc hành của các tuyến hiện hữu dừng đỗ
- Ga hiện hữu có kết nối với các tuyến khác để tăng hiệu quả sử dụng
- Khoảng cách thích hợp với ga tiếp theo (Không quá gần hay quá xa)
- Có địa hình dễ dàng cho việc xây đường ray thẳng tại ga

Kết nối với ga hiện hữu: 9 ga

Xây dựng ga mới ở ngoại ô: 3 ga

(Các ga khác: Xây dựng sau khi tuyến đi vào vận hành)



Nguồn: Wikipedia Tokaido Shinkansen

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Sau đây là điểm mấu chốt trong lựa chọn những ga dọc tuyến.

Việc dự đoán nhu cầu của hành khách tại vị trí các ga dừng tàu nhanh, ga có đường giao trên tuyến hiện hữu, với số lượng hành khách tại ga là trên 100,000 người; để khoảng cách giữa các ga không quá gần hay quá xa; phát triển tiếp nối với tuyến hiện hữu; có địa hình dễ dàng cho việc xây dựng đường ray thẳng tại ga là những yếu tố quan trọng.

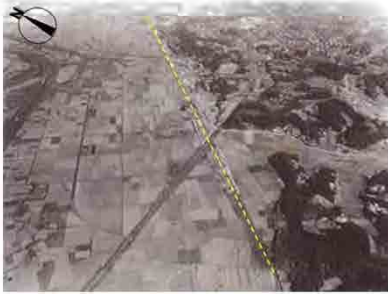
Thực tế, với khoảng cách gần 50km của tuyến Tokaido Shinkansen, có 9 ga dọc tuyến đã được lựa chọn.

Phần lớn các ga là ga được kết nối với ga sẵn có, chỉ có 2 ga là được xây mới ở khu vực ngoại ô.

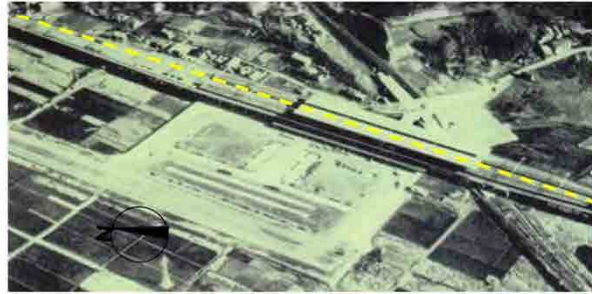
5 ga còn lại là những ga được phát triển sau khi tuyến đi vào vận hành do nhu cầu của địa phương.

Ga Shin (New) Yokohama (Ga mới được xây dựng ở ngoại ô)

- Không cần kết nối với ga hiện hữu (Vì Tuyến Tokaido Shinkansen được kết nối tại Ga Tokyo)
- Gần trung tâm thành phố (khoảng 10 km từ trung tâm TP, Yokohama)



Trước khi khánh thành vào năm 1962



Ngay sau khi khánh thành năm 1964

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Với Ga Yokohama, do cần đường ray thẳng để gia tăng tốc độ, vị trí ga mới đã được lựa chọn ở khu vực ngoại ô.

Ngoài ra, việc kết nối với tuyến hiện hữu đã được thực hiện ở Ga Tokyo trên tuyến Tokaido Shinkansen nên không cần kết nối tại Ga Yokohama, đặc điểm địa lý kết nối dễ dàng với khu dân cư ở phía Tây Nam Tokyo, không cách xa trung tâm Thành phố Yokohama là những lý do để lựa chọn vị trí này.

Khu vực này trước đây là đồng ruộng.

Sau 30 năm (Ga Shin(New) - Yokohama)

Hiện nay ... Là cánh cửa chính dẫn tới Thành phố Yokohama

- Hình thành khu vực kinh doanh mới
- Kết nối với trung tâm thành phố bằng tàu điện ngầm (1985)
- Xây dựng sân vận động thể thao và khu tổ chức sự kiện (2002 FIFA World Cup)

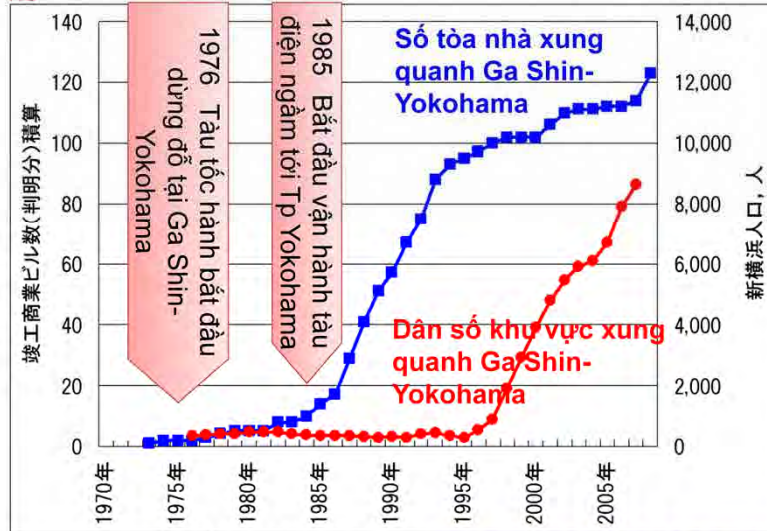


Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Sau 30 năm, ga đã trở thành cửa ngõ của Thành phố Yokohama và góp phần phát triển Yokohama thành đô thị lớn.

Quá trình phát triển khu vực xung quanh Ga Shin-Yokohama

Kết nối dễ dàng với trung tâm thành phố, dân số và số tòa nhà tăng lên đáng kể



Nguồn: @Shinyokohama (<http://www.geocities.jp/shinyokokun/index1.html>)

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Nhìn vào quá trình phát triển có thể thấy tuy ga đã đi vào vận hành từ năm 1964 nhưng trong 10 năm, dân số cũng như số tòa nhà khu vực xung quanh Ga Shin-Yokohama không tăng trưởng nhiều.

Tuy nhiên, từ năm 1985, sau khi tuyến tàu điện ngầm do Thành phố Yokohama quản lý đi vào vận hành, tính kết nối đã được nâng cao thì dân số và số lượng tòa nhà tăng lên nhanh chóng.

Như vậy, có thể thấy rằng việc đảm bảo được tính kết nối với các trường hợp xây dựng ga ở ngoại ô chính là chìa khóa của thành công.



Sau đó, việc xây dựng được tiến hành theo từng giai đoạn và ngày nay, mạng lưới tàu cao tốc Shinkansen đã kết nối với Sapporo ở phía Bắc và dự định kết nối tới Kagoshima ở phía Nam như thế này.

3. Phát triển tổng thể khu vực xung quanh

Japan International Consultants for
Transportation Co.,Ltd, (JIC)

Tiếp theo là nội dung nâng cao hiệu quả bằng phát triển đường sắt cao tốc song song với phát triển tổng thể khu vực xung quanh

1) Ga kết nối với tuyến hiện hữu

(Ga Toyama, Tuyến Hokuriku Shinkansen, đang xây dựng)

- Kết nối tại Ga Toyama Station với tuyến hiện hữu
- Tuyến hiện hữu được đưa lên cao
tránh được tình trạng chia cắt đô thị
giảm thiểu tai nạn tại các khu vực giao cắt
- Phát triển đường sắt hạng nhẹ LRT (light rail transit)



Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Source: Toyama Prefecture

Đây là ví dụ về Ga Tokyoma của Tuyến tàu cao tốc Hokuriku Shinkansen hiện đang được xây dựng.

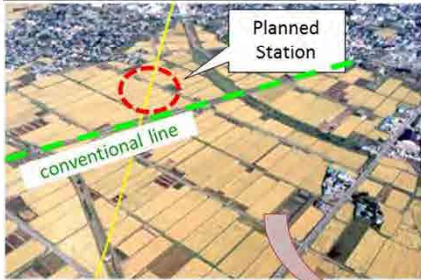
Song song với việc kết nối Shinkansen với ga hiện hữu, việc chuyển tuyến hiện hữu lên cao đã giải quyết tình trạng tàu chạy trên đường phố gây ách tắc giao thông, giảm thiểu tai nạn tại các khu vực giao cắt. Đồng thời, với việc xây dựng hệ thống LRT mà thành phố đã trở nên gọn ghẽ hơn với phương tiện giao thông công cộng là chủ đạo, khống chế được tình trạng ngoại ô hóa đô thị.

2) Ga mới ở khu vực ngoại ô

(Ga Sakudaira, Hokuriku Shinkansen, khánh thành năm 1997)

- Chính quyền Thành phố Saku thực hiện điều chỉnh mục đích sử dụng đất
- Thành phố Saku chia sẻ chi phí xây dựng ga mới để kết nối tuyến hiện hữu với Ga Shinkansen

Trước khi triển khai 1991



Tiền thuế nộp cho Thành phố tăng lên 500 triệu yên

Sau khi triển khai 2007



Nguồn: Tài liệu của Cơ quan đường sắt, vận chuyển – Bộ Đất đai, Cơ sở hạ tầng, Giao thông và Du lịch Nhật Bản

Japan International Consultants for Transportation Co., Ltd. (JIC)

Còn đây là một ví dụ về ga dọc tuyến được xây dựng mới ở khu vực đất ruộng cách Tokyo khoảng 150km.

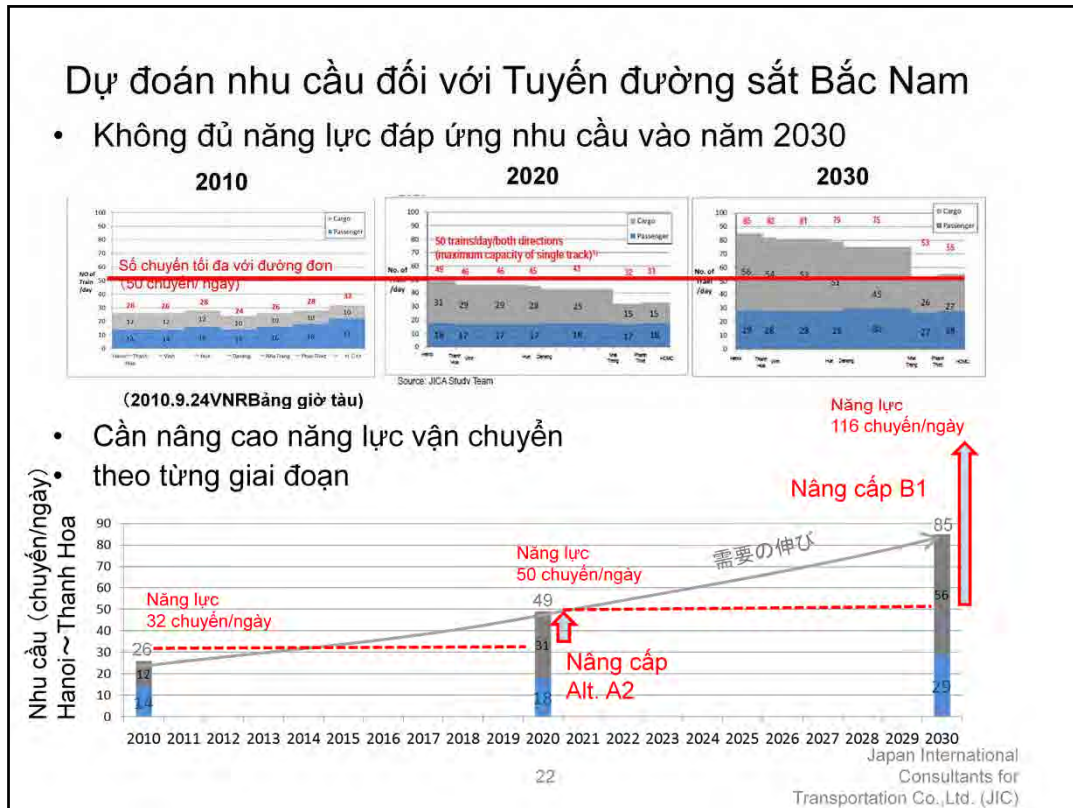
Chính quyền Thành phố đã chủ động quy hoạch đất đai để phát triển khu vực xung quanh ga mới của Tuyến Shinkansen tại vị trí cách xa đô thị hiện hữu.

Nhờ việc đảm bảo tính kết nối với đường giao thông và tuyến hiện hữu, quy hoạch đất đai xung quanh thành khu vực thương mại mà hiệu quả của ga mới Tuyến Shinkansen đã được nâng cao, cống hiến cho sự phát triển của Thành phố, mỗi năm số thuế thu được tăng 500 triệu yên.

4. Đề xuất hướng tới phát triển đường sắt trong tương lai tại Việt Nam

Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Sau đây là những đề xuất hướng tới phát triển đường sắt trong tương lai tại Việt Nam.



Đây là dự đoán nhu cầu đối với Tuyến đường sắt Bắc Nam do Đoàn khảo sát thực hiện.

Cần nâng cao năng lực vận chuyển theo sự tăng lên của nhu cầu.

Hiện nay số chuyến tàu trong khoảng từ Hà Nội đến Thanh Hóa là 32 chuyến 1 ngày. Nhu cầu được dự báo là sẽ vượt quá năng lực vận chuyển trong tương lai không xa.

Theo các dữ liệu liên quan tới nâng cấp đường sắt cao tốc giai đoạn A2, nếu nâng cấp đường đơn thì năng lực vận chuyển sẽ tăng lên là 50 chuyến 1 ngày.

Tuy nhiên, nhu cầu sau đó sẽ tiếp tục tăng lên và nếu chỉ có đường đơn thì năng lực vận chuyển sẽ không đáp ứng được nhu cầu.

Việc nâng cấp lên thành đường đôi hoặc xây dựng thêm tuyến khác được dự báo là cần thiết.

Ví dụ, theo dữ liệu của giai đoạn B2 thì với việc nâng cấp thành đường đôi và điện khí hóa thì có thể nâng năng lực vận chuyển lên thành 116 chuyến 1 ngày.

Kế hoạch nâng cấp tuyến hiện hữu theo đề xuất của Đoàn nghiên cứu JICA					
	A1 Đảm bảo tính an toàn	A2 Nâng cao năng lực vận chuyển trên đường đơn	B1 Nâng cao năng lực bằng đường đôi	B2 Nâng cao năng lực trên đường đôi	HSR (Đường ray tiêu chuẩn)
Năm mục tiêu	2015	2020	2030	2030	
Số chuyến	32 chuyến/ ngày (Hiện nay)	50 chuyến/ngày	116 chuyến/ngày	122 chuyến/ngày	
Tốc độ lớn nhất theo thiết kế	90km/h(Hiện nay)	90km/h (Hiện nay)	120km/h	150km	
Thời gian vận chuyển (Với tốc độ cao nhất)	30,0h(Hiện nay)→29,1h (▲0,9h)	29,1h→25,4h (▲3,7h)	25,4h→15,6h (▲9,8h)	15,6→12,7h (▲2,9h)	
Hoạt động nâng cấp chính	Nâng cấp 44 cầu đường sắt Sửa chữa đường hầm	Cải tạo nút cổ chai Hàm Đèo Hải Vân Khe Nét Sử dụng hệ thống CTC	ATS Nâng cấp cầu Thi công nền Mở rộng depot	ATS Đường đôi Giao cắt lập thể Điện khí hóa	
Chi phí	1500 triệu USD	1800 triệu USD	14,500 triệu USD	27,700 triệu USD	

Để đáp ứng được nhu cầu tăng mạnh trong tương lai, cần lựa chọn phương án nâng cấp thích hợp.

Japan International Consulting Co., Ltd. (JICA)

Đây là kế hoạch đề xuất của Đoàn khảo sát.

Giai đoạn A1 bao gồm nâng cấp cầu đường sắt, nâng cao tính an toàn của hệ thống hiện nay. Với giai đoạn này, năng lực vận chuyển chưa thể tăng lên.

Giai đoạn A2 với mục tiêu nâng cao năng lực vận chuyển, giải quyết ách tắc ở Hàm Hải Vân Khe Nét vào năm 2020.

Giai đoạn B1 kế hoạch nâng cấp thành đường đôi vào năm mục tiêu 2030.

Ngoài ra, giai đoạn B2 bao gồm đường ray tiêu chuẩn, đường đôi, được điện khí hóa.

Để có thể đáp ứng được nhu cầu tăng mạnh trong tương lai, cần lựa chọn phương án nâng cấp thích hợp.

Nhật Bản đã lựa chọn việc xây dựng tuyến mới với đường ray tiêu chuẩn và vận chuyển tốc độ cao đã có ảnh hưởng lớn tới kinh tế khu vực.

Sự khác nhau giữa Việt Nam và Nhật Bản

- Vào những năm 1950 và 1960, Nhật Bản chưa sử dụng nhiều ô tô nên việc kết nối của nên việc kết nối của Ga Shinkansen với ga hiện hữu có vai trò quan trọng trong việc nâng cao nhu cầu vận chuyển đường sắt.
- Tuy nhiên, với Việt Nam hiện nay ngoài việc kết nối với tuyến hiện hữu, kết nối với tàu điện ngầm, phương tiện kết nối thuận lợi với đường bộ và trung tâm thành phố cũng là một yếu tố quan trọng.



Japan International Consultants for
Transportation Co., Ltd. (JIC)

Thời kỳ đó, Nhật Bản chưa sử dụng nhiều ô tô nên việc kết nối ga của đường sắt cao tốc với ga hiện hữu là yếu tố quan trọng nhất.

Còn Việt Nam bây giờ thì sao? Không chỉ kết nối với tuyến hiện hữu, mà kết nối với đường bộ hay kết nối với tàu điện ngầm chính là yếu tố quan trọng.

Tuy thời kỳ cũng như tình hình của hai quốc gia là khác nhau nhưng chúng tôi mong rằng các quý vị có thể tham khảo việc quy hoạch dựa trên nguyên tắc quy hoạch mà chúng tôi trình bày ngày hôm nay khi nghiên cứu về phát triển đường sắt cao tốc trong tương lai.

Tôi xin kết thúc phần trình bày của mình tại đây.

Xin chân thành cảm ơn!