

MỘT SỐ KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU BƯỚC ĐẦU VỀ ĐƯỜNG CAO TỐC HAI LÀN XE

NGUYỄN HOÀNG SƠN, TRẦN VIỆT HÀ

Viện Khoa học và Công nghệ Giao thông Vận tải

Bài báo giới thiệu một số kết quả nghiên cứu về đường cao tốc hai làn xe. Mục đích của việc áp dụng loại đường này là để khắc phục những khó khăn về chi phí đầu tư và các khó khăn khác trong giai đoạn đầu của quá trình xây dựng đường cao tốc trong khi vẫn đáp ứng được nhu cầu giao thông không quá lớn ở giai đoạn này.

Từ khóa: đường cao tốc, hai làn xe.

SOME INITIAL RESEARCH RESULTS OF TWO-LANE EXPRESSWAY

Summary

This paper introduces some research results of two-lane expressway. The purpose of applying this kind of expressway is to overcome the difficulties in the investment costs and other difficulties in the early stage of building expressway so as to still meet the traffic demand which is not too large at this stage.

Keyword: expressway, twolanes.

Đặt vấn đề

Trên thế giới, loại đường cao tốc 2 làn xe (two-lane expressway) hay đường ô tô tốc độ cao 2 làn xe two-lane expressway "super two" đã được triển khai ở bang Texas của Mỹ. Nhật Bản cũng đã sử dụng đường cao tốc 2 làn xe cho giai đoạn đầu của quá trình phân kỳ xây dựng đường cao tốc tại một số tuyến đường có lưu lượng xe chạy không lớn nhưng cần tính cơ động cao, như đường ở Obihiro, Hokkaido. Tương tự, ở Anh, Australia, Ireland... cũng đã đề cập đến loại đường 2 làn xe.

Khác với đường cao tốc thông thường tối thiểu 4 làn xe, đường cao tốc 2 làn xe là loại đường ô tô chỉ có 2 làn xe cơ bản. Mục đích của việc áp dụng loại đường này là để khắc phục những khó khăn về chi phí đầu tư và các khó khăn khác trong giai đoạn đầu

của quá trình xây dựng đường cao tốc, trong khi vẫn đáp ứng được nhu cầu giao thông không quá lớn ở giai đoạn này.

Khác với đường ô tô 2 làn xe thông thường, đường cao tốc 2 làn xe và đường tốc độ cao 2 làn xe không cho phép xe máy và xe thô sơ chạy trên tuyến, tách biệt 2 chiều xe chạy... Nhược điểm của đường ô tô 2 làn xe là dòng xe trên các đường này dễ bị cản trở bởi các xe chạy chậm, dẫn đến tốc độ dòng xe bị hạn chế, đặc biệt khi dòng xe có nhiều xe tải.

Tại Việt Nam, loại đường này hiện nay chưa có, và cũng chưa có hướng dẫn, chỉ dẫn kỹ thuật hoặc tiêu chuẩn kỹ thuật nào được ban hành để áp dụng. Đường cao tốc 2 làn xe khi được xây dựng sẽ là tuyến đường đặc thù, phải có các quy định chặt chẽ để đảm bảo an toàn giao thông, an toàn trong quá trình khai thác, duy tu, bảo dưỡng.

Nội dung nghiên cứu

Phương án thiết kế

Theo phương án này, mặt cắt ngang đường cao tốc thời gian phân kỳ vẫn gồm các yếu tố như ở bảng 1 nhưng bỏ đi một làn xe cho mỗi chiều, tức là phần xe chạy mỗi chiều chỉ còn 1 làn xe và ngoài nó là làn dừng xe khẩn cấp được bố trí liên tục. Do vậy, bề rộng mặt cắt ngang (nền đường) ít nhất giảm đi 7,0 m. Tuy nhiên, vì chỉ có một làn xe chạy (xe chạy nối đuôi nhau không thực hiện được vượt xe), nên cần phải bố trí cách quãng dọc theo mỗi chiều xe chạy một làn xe chậm chèn vào giữa phần xe chạy và làn dừng xe khẩn cấp để tạo điều kiện cho xe

Bảng 1: chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp áp dụng trong thiết kế phân kỳ (theo phương án giảm bề rộng các yếu tố mặt cắt ngang)

Lề (m)		Mặt đường (m) (phần xe chạy 2 làn xe)	Dài giữa (m)			Mặt đường (m) (phần xe chạy)	Lề (m)		Nền đường (m)
Trống cỏ	Dài an toàn (lề gia cố)		Dài an toàn	Dài phân cách	Dài an toàn		Dài an toàn (lề gia cố)	Trống cỏ	
0,50	2,00	7,00	0,50	0,50	0,50	7,00	2,00	0,50	20,50

nhau vượt xe chậm tại đó. Đến chỗ bố trí vượt xe (chỗ vượt xe), các xe chậm phải tự động chuyển sang làn xe chậm để cho xe nhanh vượt qua.

Phạm vi áp dụng

Có thể áp dụng phương án thiết kế phân kỳ này khi quy mô giao thông chưa vượt quá năng lực thông hành thiết kế của đường hai làn xe ở mức phục vụ C với năng lực thông hành thiết kế của một làn xe được tính theo 5.3.3 của TCVN 5729:2012 [1]. Trong đó, khả năng thông hành thực tế lớn nhất của một làn xe trong điều kiện chuẩn (đường trên đoạn thẳng, bằng) chỉ được áp dụng $N_{ttmax} = 1800$ xe con quy đổi/giờ/làn thay vì 2000 xe con quy đổi/giờ/làn (tức là lưu lượng xe trung bình ADT vào khoảng 10.000 xe/ngày đêm, tương đương 20.000 xe con quy đổi/ngày đêm trên các đường có nhiều xe tải ở nước ta hiện tại).

Tuy nhiên, phương án thiết kế phân kỳ này chỉ nên được áp dụng khi lưu lượng giao thông trung bình ngày trên đường cao tốc trong thời gian phân kỳ cả hai chiều $ADT \leq 6000$ xe/ngày đêm (với địa hình vùng đồng bằng) và $ADT \leq 5000$ xe/ngày đêm (với địa hình vùng đồi núi độ dốc đường thiết kế không quá 4%). Khi quy mô giao thông vượt các trị số nêu trên thì nên xem xét việc mở rộng phần xe chạy từ 1 làn xe mỗi chiều thành 2 làn xe mỗi chiều (tức là thành đường cao tốc tiêu chuẩn).

Kết quả nghiên cứu

Các yếu tố hình học và cách bố trí các chỗ vượt xe

- Chiều dài và khoảng cách bố trí chỗ vượt xe có ảnh hưởng đáng kể đến tỷ lệ % thời gian xe chạy bị cản trở và chi phí xây dựng. Bảng 2 là các trị số khuyến nghị nên áp dụng để thiết kế theo phương án này, trên cơ sở giảm tối thiểu tỷ lệ % thời gian xe chạy bị cản trở và chi phí xây dựng.

Bảng 2: chiều dài và khoảng cách bố trí các chỗ vượt xe tùy thuộc lưu lượng xe trung bình ngày đêm ADT của đường thiết kế theo [4]

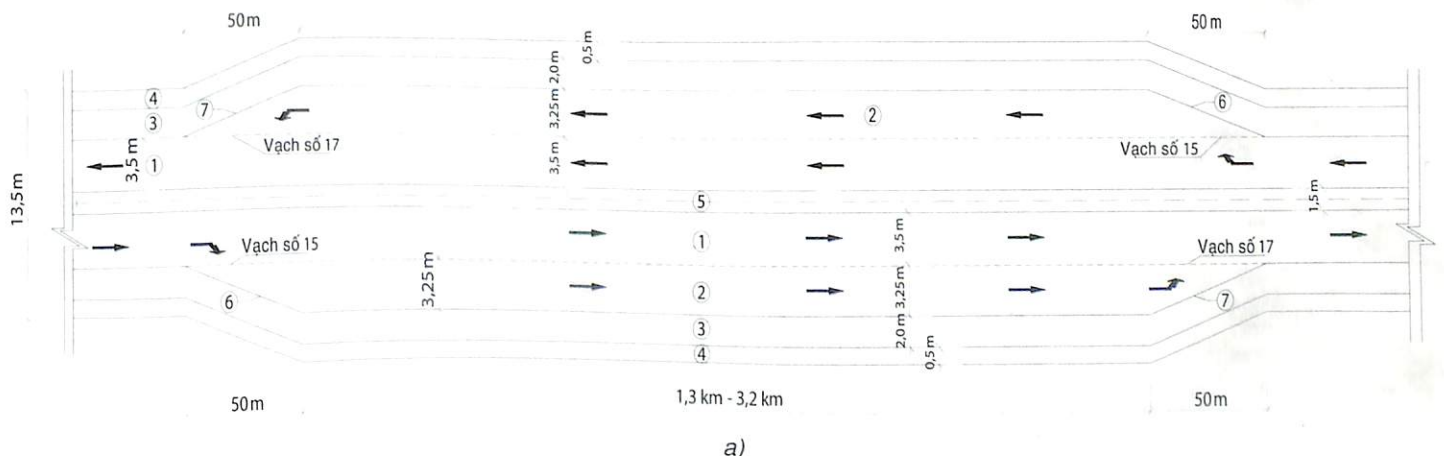
ADT (xe/ngày đêm)		Chiều dài đoạn vượt xe L vượt (km)	Khoảng cách giữa các chỗ vượt xe L vượt (km)
Đường vùng đồng bằng	Đường vùng đồi núi		
≤ 1950	≤ 1650	1,3÷1,8	14,5÷18,0
2800	2350	1,3÷1,8	6,5÷8,0
3150	2650	2,0÷2,4	6,0÷7,2
≥ 3550	≥ 3000	2,4÷3,2	5,6÷6,4

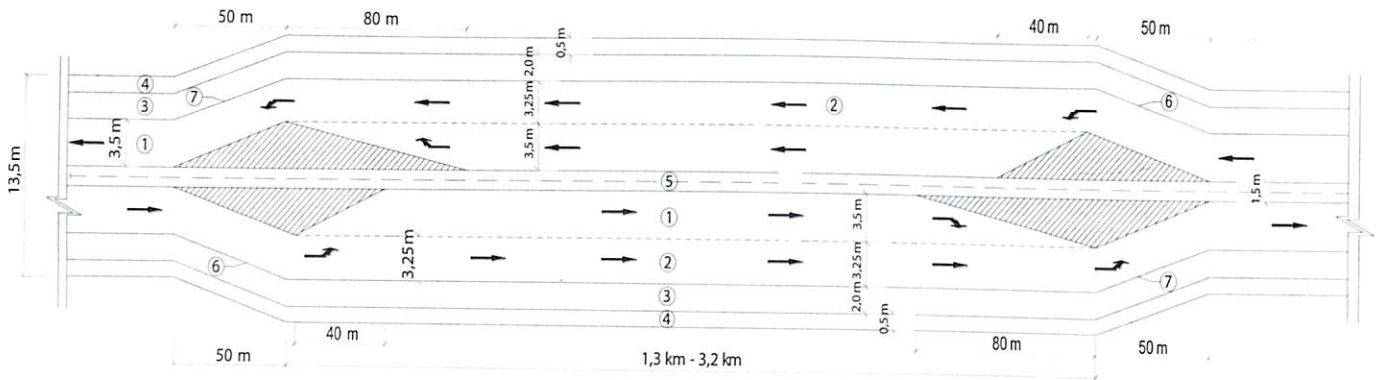
Chú thích: 1. Chiều dài đoạn vượt xe ở đây chưa bao gồm đoạn chuyển làn hình nêm, đoạn chuyển làn ở đầu các chỗ vượt (xe chậm tách làn) và đoạn chuyển làn ở cuối chỗ vượt (xe chậm nhập làn, tăng tốc); 2. Theo [5], không xét đến quy mô giao thông mà khuyến nghị có thể bố trí khoảng cách giữa các chỗ vượt xe từ 6 đến 10 km và chiều dài chỗ vượt xe 1,0 đến 1,5 km (không bao gồm đoạn chuyển làn hình nêm)

- Chiều dài đoạn chuyển làn hình nêm ở đầu chỗ vượt và cuối chỗ vượt tối thiểu là 50 m (như bảng 18 của TCVN 5729:2012) [1].

- Bề rộng làn xe chậm trong chỗ vượt xe: bề rộng này nên bằng 3,2 đến 3,65 m (theo [4]). Nếu xem làn này có chức năng tương tự làn xe phụ leo dốc thì theo 6.9.2 TCVN 5729:2012 [1], bề rộng làn này là 3,25 đến 3,50 m. Ở nghiên cứu này nhóm nghiên cứu khuyến nghị thiết kế bề rộng làn xe chậm là 3,25 m.

- Bố trí các chỗ vượt xe (hình 1a, 1b).





b)
 a) Bố trí kẻ vạch số 15, số 17 theo QCVN 41:2012 [2]; b) Bố trí kẻ vạch theo kinh nghiệm của nước ngoài (có thể bỏ vạch kẻ sọc tại đầu chỗ vượt)

1. Làn xe bố trí liên tục rộng 3,5 m;
2. Làn xe chậm bố trí cách quãng rộng 3,25 m;
3. Lề gia cố (làn dừng xe) bố trí liên tục rộng 2,0 m;
4. Lề trống cỏ rộng 0,5 m với đường cao tốc các cấp;
5. Dải giữa 0,5+0,5+0,5 = 1,5 m (0,5 m giữa là dải phân cách cứng bằng bê tông xi măng);
6. Đoạn chuyển làn hình nêm từ một làn sang hai làn dài tối thiểu 50 m;
7. Đoạn chuyển làn hình nêm từ hai làn về một làn dài 50 m

Các chỗ vượt xe cho mỗi chiều có thể được bố trí đối xứng (hình 1a, 1b), bố trí nối tiếp lệch, bố trí xen kẽ hoặc bố trí riêng biệt từng chiều, chủ yếu là tùy thuộc điều kiện địa hình miền là bảo đảm khoảng cách giữa chúng ở mỗi chiều xe chạy như bảng 2.

Khi điều kiện địa hình thuận lợi nên bố trí các chỗ vượt xe (làn xe chậm) ở đoạn đường lên dốc (xe tải không đi nhanh được).

Nên tránh bố trí chỗ vượt xe tại các đoạn đường cong trên bình đồ. Không nên bố trí chỗ vượt xe trên cầu (trừ trên cầu cạn dài).

Cũng có thể không bố trí lề gia cố (làn dừng xe), nếu không cho phép dừng xe trong phạm vi chỗ vượt xe. Trong trường hợp này nên tăng bề rộng làn xe chậm từ 3,25 m lên 3,50 m và lề trống cỏ có bề rộng bằng 0,50 m tương tự như ở bảng 1.

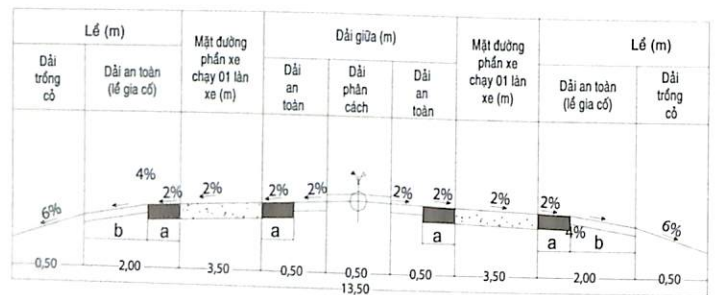
Tổng hợp chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang của đường cao tốc thiết kế phân kỳ theo phương án chỉ bố trí phần xe chạy mỗi chiều một làn xe (đường cao tốc phân kỳ 2 làn xe)

Các yếu tố mặt cắt ngang đoạn không bố trí chỗ vượt xe được thể hiện trong bảng 3 và hình 2.

Bảng 3: chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp đoạn không bố trí chỗ vượt xe theo phương án bố trí cách quãng chỗ vượt xe

Lề (m)		Mặt đường (m) (phần xe chạy 1 làn xe)	Dải giữa (m)			Mặt đường (m) (phần xe chạy 1 làn xe)	Lề (m)		Nền đường (m)
Trống cỏ	Dải an toàn (lề gia cố)		Dải an toàn	Dải phân cách	Dải an toàn		Dải an toàn (lề gia cố)	Trống cỏ	
0,50	2,00	3,50	0,50	0,50	0,50	3,50	2,00	0,50	13,5

Chú thích: theo [5], bề rộng dải an toàn (lề gia cố hay làn dừng xe khẩn cấp) có thể giảm xuống 1,75 m



Hình 2: mặt cắt ngang theo bảng 2 không bố trí đoạn vượt xe
 1. Dải an toàn rộng 0,25 m, có kết cấu áo lề như kết cấu áo đường phần xe chạy; 2. Lề gia cố rộng 1,75 m cũng được thiết kế kết cấu như áo đường phần xe chạy hoặc với kết cấu áo lề tầng mặt láng nhựa 1 lớp [3]

Đối với các đoạn này, nếu không thuộc các trường hợp: nền đắp qua vùng đất yếu; nền đào sâu, có chiều cao ta luy lớn; nền đào qua vùng địa chất xấu, đất dễ sụt lỏ, trượt, sườn có đá lăn, đá đổ... thì nền đường nên phân kỳ xây dựng như ở bảng 3.

Các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp đoạn có bố trí chỗ vượt xe được thể hiện trong bảng 4.

Bảng 4: chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp đoạn bố trí chỗ vượt xe (bố trí cách quãng chỗ vượt xe)

Lề (m)		Phần xe chạy (m)		Dải giữa (m)			Phần xe chạy (m)		Lề (m)		Nền đường (m)
Trống cỏ	Dải an toàn (lề gia cố)	Làn xe chậm	Làn xe bố trí liên tục	Dải an toàn	Dải phân cách	Dải an toàn	Làn xe bố trí liên tục	Làn xe chậm	Dải an toàn (lề gia cố)	Trống cỏ	
0,50	2,00	3,25	3,50	0,50	0,50	0,50	3,50	3,25	2,00	0,50	20,0

Các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp đoạn có bố trí chỗ vượt xe nhưng không cho dừng

xe. Trường hợp này, chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang như ở bảng 5 với phần xe chạy gồm 1 làn xe chậm và 1 làn xe bố trí liên tục (mỗi làn đều rộng 3,50 m).

Bảng 5: chiều rộng các yếu tố mặt cắt ngang đường cao tốc các cấp áp dụng trong thiết kế phân kỳ đối với đoạn không bố trí làn dừng xe (bố trí cách quãng chỗ vượt xe)

Lề (m)		Mặt đường (m) (phần xe chạy 2 làn xe)	Dài giữa (m)			Mặt đường (m) (phần xe chạy)	Lề (m)		Nền đường (m)
Trống cỏ	Dài an toàn (lề gia cố)		Dài an toàn	Dài phân cách	Dài an toàn		Dài an toàn (lề gia cố)	Trống cỏ	
0,50	0,25	7,00	0,50	0,50	0,50	7,00	0,25	0,50	17,00

Bố trí mặt cắt ngang trên cầu và trong hầm

Nếu có thể thiết kế sao cho việc mở rộng cầu trong tương lai là thuận tiện thì trên các cầu đều có thể áp dụng mặt cắt ngang như ở bảng 3 cho thời gian phân kỳ. Khuyến nghị trên các cầu dài có thể không bố trí dải phân cách 0,5 m để giảm chi phí xây dựng mà thay bằng vạch kẻ liền. Không nên thiết kế phân kỳ các yếu tố mặt cắt ngang hầm theo phương án này.

Biện pháp tổ chức giao thông

Bố trí báo hiệu cấm tuyệt đối vượt xe trên làn xe chính bố trí liên tục, các xe phải giữ tốc độ đều và giữ khoảng cách tối thiểu 75,0 m khi lưu thông nối đuôi nhau. Tại các chỗ vượt xe phải bố trí báo hiệu yêu cầu các xe tải chuyển hướng tách làn đi vào làn xe chậm bên ngoài và báo hiệu cho các xe nhanh vượt xe chậm ở làn trong (có thể có hai cách bố trí vạch kẻ như ở hình 1a và hình 1b). Tại các chỗ vượt xe chỉ bố trí vạch kẻ dứt phân cách làn xe chậm với làn xe chính đi thẳng... Việc thu hẹp dải lề gia cố có thể bất lợi khi xe tải (có bề rộng thùng xe tiêu chuẩn bằng 2,50 m) dừng xe trên lề gia cố 2,0 m. Do vậy, cần quy định rõ trên đường cao tốc khi xe dừng khẩn cấp phải liên tục phát tín hiệu dừng xe và bố trí báo hiệu (biển báo hoặc vạch kẻ...) để chỉ dẫn cho xe dừng sát mép trong của lề trống cỏ, thùng xe phía trong lấn ra lề (trừ các chỗ vượt xe không cho dừng xe) để bảo đảm an toàn cho xe đi thẳng khi trên làn dừng xe có xe dừng.

Khi áp dụng phương án thiết kế phân kỳ chỉ bố trí mỗi chiều một làn xe thì nên quy định tốc độ chạy xe tối thiểu cho phép là 60 km/h và tốc độ chạy xe tối đa là 80 km/h.

Kết luận và kiến nghị

Phương án thiết kế phân kỳ đường cao tốc 2 làn xe chỉ nên thực hiện khi lưu lượng xe không lớn, ADT ≤ 6000 xe/ngày đêm (với địa hình vùng đồng bằng) và ADT ≤ 5000 xe/ngày đêm (với địa hình vùng đồi núi, độ dốc đường thiết kế không quá 4%).

Xe phải chạy nối đuôi nhau trên phạm vi đường mỗi bên có 1 làn xe, tuân thủ quy định tổ chức giao thông của phương án thiết kế phân kỳ, các xe tham gia giao thông chỉ được phép vượt xe trong đoạn bố trí xe vượt xe.

Khi áp dụng đường cao tốc phân kỳ cần có thêm các nghiên cứu cụ thể trên từng tuyến thực tế để bổ sung cho hướng dẫn thiết kế phân kỳ đảm bảo đi vào cuộc sống, mang lại hiệu quả cho xã hội.

Các tuyến đường dùng phương án thiết kế này (đường cao tốc 2 làn xe) nên có thời gian phân kỳ ≥ 6 năm, thời gian sử dụng phương án phân kỳ càng lớn (10-15 năm) thì dự án càng hiệu quả. Khi thời gian phân kỳ < 6 năm, không nên sử dụng phương án đường cao tốc hai làn xe để đưa vào triển khai thi công. Việc áp dụng đường cao tốc phân kỳ 2 làn xe trong hệ thống đường bộ ở Việt Nam cần phải được tuyên truyền phổ biến kiến thức cho người tham gia giao thông các lưu ý khi đi trên tuyến đường

Tài liệu tham khảo

- [1] TCVN 5729:2012, Đường cao tốc - yêu cầu thiết kế.
- [2] QCVN 41:2012, Quy chuẩn quốc gia về báo hiệu đường bộ.
- [3] 22 TCN 211-06, Áo đường mềm - các yêu cầu và chỉ dẫn thiết kế.
- [4] Texas department of transportation in cooperation with the U.S department of transportation federal highway administration. September 2001 - Design guidelines for passing lanes on two-lane roadways (super 2) - Research project report.
- [5] Hirofumi OHNISHI, Yukihiro TSUKADA, Nozomu MORI, Takaharu KIRIYAMA, National Institute for Land and Infrastructure Management (NILIM) "Recent Developments of Road Geometric Design in Japan" 3rd International Symposium on Highway Geometric Design June 29-July 1.2005.