

고성능 전기자동차 모델에스와 타이칸의 가속성능 비교에 관한 연구

김 정 민*

안동대학교 기계자동차공학과

Comparative Study of Acceleration Performance for High Performance Electric Vehicles: Model S and Taycan

Jeongmin Kim*

Department of Automotive & Mechanical Engineering, Andong National University, Gyeongbuk 36729, Korea
(Received 14 October 2020 / Revised 17 November 2020 / Accepted 7 January 2021)

Abstract : In this paper, the acceleration performances of “Tesla Model S” and “Porsche Taycan” are compared. By comparing the acceleration performances of both electric vehicles, how the different motor characteristics affect the acceleration performance and maximum velocity, and why the “Porsche Taycan” uses a two-speed transmission are analyzed. As the vehicle starts, the “Porsche Taycan” uses the first speed gear, which offers a higher gear ratio than the “Tesla Model S”. Thus, the “Porsche Taycan” can use its maximum power of motor faster than the “Tesla Model S”. In addition, after the vehicle starts, the “Porsche Taycan” uses the second speed gear, which offers a lower gear ratio than the “Tesla Model S”. Thus, the “Porsche Taycan” shows a higher velocity than the “Tesla Model S”. Even though the “Porsche Taycan” uses a smaller maximum motor power(160 kW, 335 kW) than the “Tesla Model S”(193 kW, 375 kW), the “Porsche Taycan” shows similar acceleration performance and maximum velocity to the “Tesla Model S” because of the two-speed transmission.

Key words : High performance(고성능), Electric vehicle(전기자동차), Acceleration performance(가속성능), Transmission(변속기), Simulation(시뮬레이션)

1. 서론

전기자동차는 배터리로부터 동력을 발생시켜 전기모터를 구동한다. 배터리는 충전시간이 비교적 오래 걸리고, 가격이 비싼 단점이 있다. 이러한 단점에도 불구하고, 전기자동차는 내연기관 자동차 대비 가속성능이 우수한 장점이 있다. 전기자동차의 가속성능이 내연기관 자동차 대비 우수한 원인은, 상대적으로 내연기관은 최대파워가 발생하는 지점(Point)이 존재하는 반면에, 전기모터는 최대파워가 발생하는 구간(Range)이 존재하기 때문이다. 이러한 특징을 바탕으로 미국 테슬라(Tesla) 회사는 정지상태에서 100 km/h 도달까지 걸리는 시간이 3초 이내인 “모델에스”(Model S)라는 고성능 전기차를 출시하였으며, 기존 고성능 내연기관 자동차를 대체하고 있다. 이러한 상황에서 포르쉐(Porsche) 회사는 “모델

에스”와 경쟁하는 고성능 전기차 “타이칸”(Taycan)을 출시하였다. “모델에스”와 “타이칸”은 모두 정지상태에서 100 km/h 도달까지 걸리는 시간이 3초 이내인 고성능 전기자동차이지만, 사용하는 전기모터의 종류 및 변속기 적용유무 등의 차이점이 있다. 이 차이점을 이해하기 위해서는 컴퓨터 시뮬레이션 기반 연구가 요구된다. 정지상태에서 100 km/h 도달 까지 걸리는 시간이 10초 정도 되는 전기차의 시뮬레이션 연구가 수행된 바 있다.¹⁻³⁾ 또한, 전기차 제어로직 검증을 위한 시뮬레이션 연구가 수행된 바 있다.⁴⁻⁶⁾ 하지만 고성능 전기자동차인 “모델에스”와 “타이칸” 전기차에 대한 시뮬레이션 연구를 통한 가속성능 해석에 대한 연구는 추가로 필요한 상황이다.

이에, 본 연구는 전후륜에 전기모터가 장착된 “모델에스”와 “타이칸” 전기차에 대한 가속성능 시뮬레이션을 수행하고자 한다. 이를 통해, “모델에스”와 “타이칸”이

*Corresponding author, E-mail: jmk@anu.ac.kr

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium provided the original work is properly cited.

사용한 모터의 종류에 따라 가속성과 최고속도가 어떻게 달라지며, “타이칸”이 2단 변속기를 사용한 이유를 가속성능 관점에서 분석하고자 한다.

2. 시뮬레이션 시 고려한 차량 제원

Table 1은 본 연구에서 고려한 테슬라 회사의 “모델에스”와 포르쉐 회사의 “타이칸”의 제원을 정리한 것이다. “모델에스”는 영구자석이 사용되지 않은 인덕션모터를 사용하였으며, 전반적으로 “타이칸”에 비해서 전기모터의 최고출력이 다소 큰 것을 볼 수 있다. “타이칸”은 영구

자석이 사용된 모터를 사용하였으며, “모델에스”에 비해서 전기모터의 최고출력이 다소 작은 것을 볼 수 있다. “모델에스”는 전륜에 9.34의 고정된 기어비, 후륜에 9.73의 고정된 기어비를 사용하였다. 반면, “타이칸”은 전륜에는 8.05의 고정된 기어비를 사용하였지만, 후륜에만은 8.05와 16의 2개의 기어비를 갖는 2단 변속기를 적용하였다. Fig. 1은 두 차량의 전륜과 후륜에 전기모터 최고토크 선도를 도시한 것이다. 전반적으로 테슬라 회사의 “모델에스”의 전기모터 출력이 좀 더 큰 것을 볼 수 있다. 또한, “모델에스”의 전기모터 최고속도가 “타이칸”의 전기모터 최고속도보다 빠른 것을 볼 수 있다.

Table 1 Vehicle specifications

		Tesla Model S	Porsche Taycan
Front motor	Type	Induction motor	Permanent magnet motor
	Max. power	193 kW	160 kW
	Max. torque	300 Nm	300 Nm
	Base speed	6,100 RPM	5,000 RPM
	Max. speed	18,000 RPM	16,000 RPM
	Reduction gear ratio	9.34 (single)	8.05 (single)
Rear motor	Type	Induction motor	Permanent magnet motor
	Max. power	375 kW	335 kW
	Max. torque	600 Nm	550 Nm
	Base speed	5,950 RPM	5,800 RPM
	Max. speed	18,000 RPM	16,000 RPM
	Reduction gear ratio	9.73 (single)	16 (first) 8.05 (second)
Battery	Energy	100 kWh	94.4 kWh
	Charging voltage	400 V	800 V
Mass		2,241 kg	2,305 kg
Air drag coefficient		0.24	0.22
Frontal area		2.34 m ²	2.33 m ²
Wheel radius		0.3524 m	0.3582 m

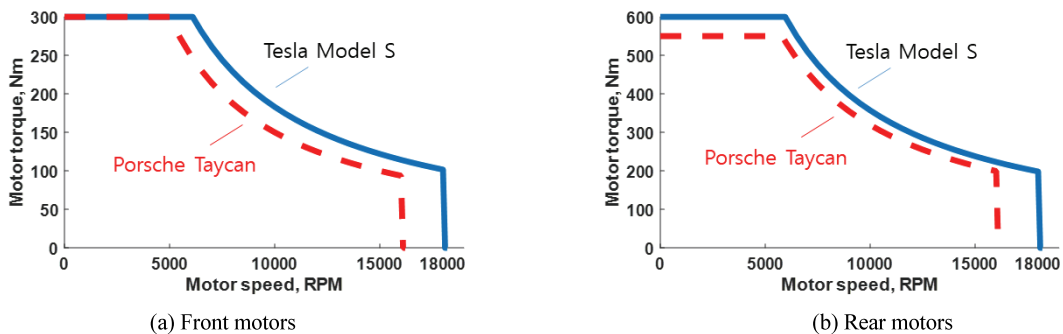


Fig. 1 Motor maximum torque curves

Table 1의 제원을 바탕으로, 선행 연구에서 개발한 집 중질량 기반 차량동역학 모델이 기반이 된 전기자동차 시뮬레이터를 활용하여 가속성능 해석 시뮬레이션을 수 행하였다.³⁾

3. 가속 성능 시뮬레이션 결과

3.1 테슬라 회사 “모델에스” 가속 성능

Fig. 2는 테슬라 회사 “모델에스”의 최고 가속 상황에 서의 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

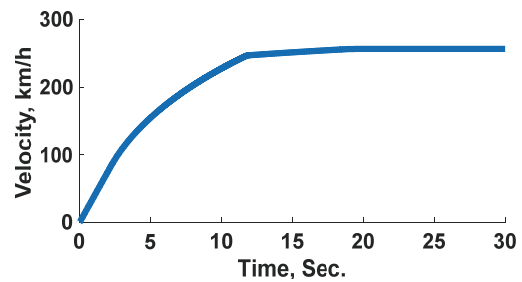
Fig. 2(a)는 차량속도를 도시한 것이며, 정지상태에서 100 km/h 도달까지 2.70초 소요되었으며, 최고속도는 256 km/h 이다.

Fig. 2(b)는 전륜모터의 회전속도를 도시한 것이다. 전 륜의 경우 9.34의 고정된 기어비를 사용하였으며, 그러 므로 전륜모터의 속도가 차량속도에 비례하는 것을 볼 수 있다. 차량속도가 256 km/h가 되면, 전륜모터의 회전 속도는 최고속도인 18,000 RPM이 된다.

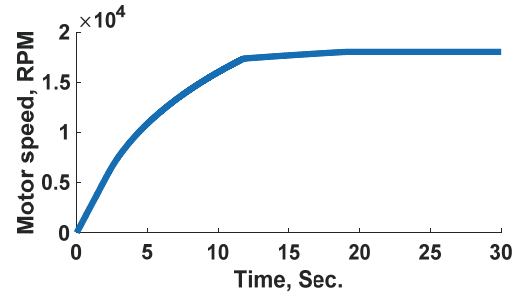
Fig. 2(c)는 전륜모터의 토크를 도시한 것이다. 차량이 처음 출발할 때에는 최대토크값인 300 Nm를 유지하다, 전륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다. 차량속도가 256 km/h가 되면 전륜모터 가 최고 회전속도인 18,000 RPM에 도달했기 때문에, 전 륜모터의 토크가 크게 감소하는 것을 볼 수 있다.

Fig. 2(d)는 후륜모터의 회전속도를 도시한 것이다. 후 륜의 경우 9.73의 고정된 기어비를 사용하며, 그러므로 차량속도에 비례하는 것을 볼 수 있다. 이 차량의 최고속 도인 256 km/h가 되면, 후륜모터의 회전속도는 18,750 RPM이 된다. 차량속도 256 km/h에서 후륜모터의 회전 속도가 전륜모터보다 빠른 이유는, Table 1에서 볼 수 있 듯이, 후륜모터의 기어비(9.73)가 전륜모터의 기어비 (9.34) 보다 크기 때문이다. 이 때, 후륜모터의 최고속도 는 18,000 RPM 인데, 18,750 RPM까지 증가한 이유는 Fig. 2(e)의 후륜모터 토크 결과를 보면 알 수 있다.

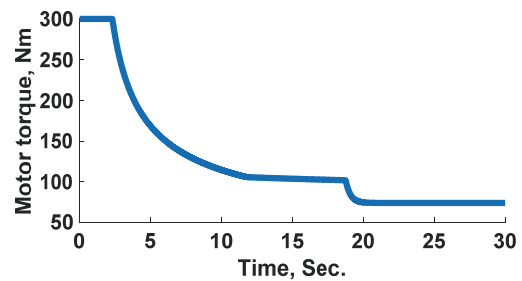
Fig. 2(e)는 후륜모터의 토크를 도시한 것이다. 차량이 처음 출발할 때에는 최대토크값인 600 Nm를 유지하다, 후륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다. 차량속도가 246 km/h가 되면 후륜모터 가 최고속도인 18,000 RPM에 도달했기 때문에, 후륜모 터의 토크가 크게 감소한다. 그러다 후륜모터의 회전속 도가 18,000 RPM을 넘어가면, 후륜모터의 토크는 0 Nm 가 된다. 이때, 후륜모터의 회전속도가 18,000 RPM을 넘 어가는 이유는, 후륜모터의 속도가 18,000 RPM이더라 도, Fig. 2(b)의 전륜모터 회전속도는 17,300 RPM으로 최 고회전 속도가 아니다. 이 때문에, Fig. 2(c)의 전륜모터



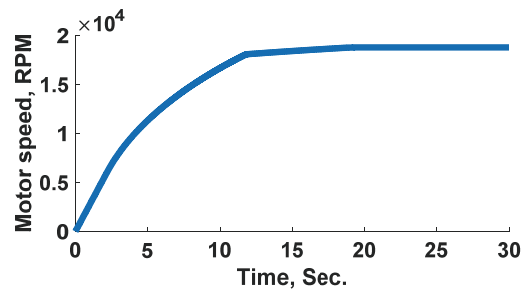
(a) Velocity



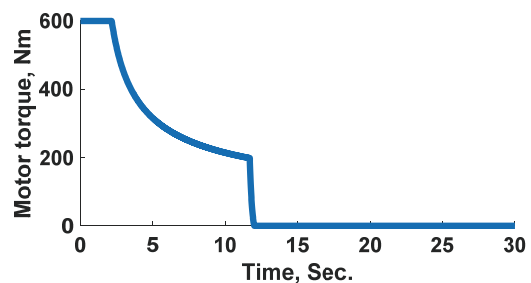
(b) Front motor speed



(c) Front motor torque



(d) Rear motor speed



(e) Rear motor torque

Fig. 2 Acceleration simulation results of “Tesla Model S”

토크는 0 Nm가 아니다. 즉, 후륜모터는 최고 회전속도인 18,000 RPM을 넘어가면서 후륜모터 토크가 0 Nm가 되지만, 전륜모터의 회전속도는 최고속도가 아니기 때문에, 전륜모터 토크는 0 Nm 보다 크다. 이 0 Nm 보다 큰 전륜모터의 토크로 인해서 차량의 속도는 계속 증가하게 된다. 모터에 비해서 관성이 큰 차량속도가 증가하게 되면, 전륜모터 회전속도와 후륜모터 회전속도는 모두 증가하게 된다. 그래서, 후륜모터의 회전속도는 18,000 RPM을 넘어가게 되는 것이다. 이는 시뮬레이션 결과이며, 실제 제어에 따라 후륜모터의 회전속도가 18,000 RPM을 넘어가게 되면, 전륜모터의 출력을 제한하여 후륜모터의 회전속도를 18,000 RPM까지로 제한 할 수 있다.

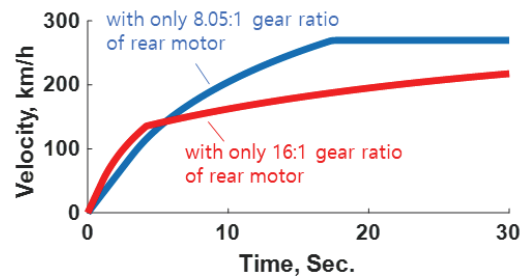
3.2 포르쉐 회사 “타이칸” 가속 성능

원래 “타이칸”은 후륜에 2단 변속기가 적용되어 있다. 하지만, 각 변속기가 차량의 가속성능에 어떻게 기여하는지 분석하기 위해서, 변속하지 않는 상황에서의 시뮬레이션을 수행하였다.

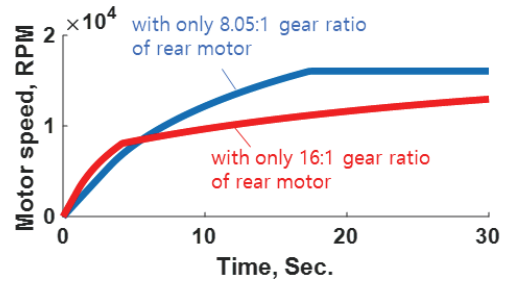
Fig. 3은 “타이칸”이 후륜 기어비를 8.05와 16으로 각각 고정하였을 때의 최고 가속 상황에서의 시뮬레이션 결과를 도시한 것이다.

Fig. 3(a)는 차량속도를 도시한 것이다. 후륜 기어비를 8.05의 고정된 기어비를 사용할 경우, 정지상태에서 100 km/h 도달까지 3.54초 소요되었으며, 최고속도는 264 km/h 이다. 후륜 기어비를 16의 고정된 기어비를 사용할 경우, 정지상태에서 100 km/h 도달까지 2.55초 소요되었다. Fig. 3(a)는 30초까지만 도시되어 있어, 후륜 기어비가 16으로 고정된 경우 최고속도에 도달하는 부분이 도시되지 못했다. 후륜 기어비를 16으로 고정된 상황에서도 최고속도는 264 km/h 이다. 이때, 최고속도인 264 km/h에 도달하는데 97초가 소요되었다. 후륜 기어비를 16으로 고정할 경우 초반 가속 성능은 우수하지만, 그 이후의 가속성능이 나빠지는 것을 확인할 수 있었다.

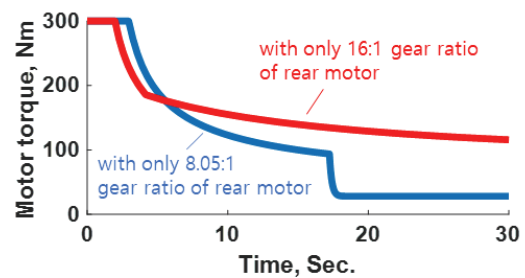
Fig. 3(b)는 전륜모터의 회전속도를 도시한 것이다. 전륜의 경우 8.05의 고정된 기어비를 사용하였으며, 그러므로 전륜모터의 속도가 차량속도에 비례하는 것을 볼 수 있다. 차량속도가 264 km/h가 되면, 전륜모터의 회전속도는 최고속도인 16,000 RPM이 된다. 이때, 후륜 기어비가 16인 경우 초반 가속 성능은 우수하지만, 그 이후의 가속성능이 나빠다. 때문에, 후륜 기어비가 8.05인 경우에 비해서 후륜 기어비가 16인 경우, 전륜모터 회전속도가 초반엔 빠르게 증가하지만 그 이후에는 더 느리게 증가하는 것을 볼 수 있다. “타이칸”의 모터회전 최고속도는 16,000 RPM으로 “모델에스”의 18,000 RPM보다 느림에도 불구하고, “타이칸”의 차량 최고속도는 264 km/h로



(a) Velocity



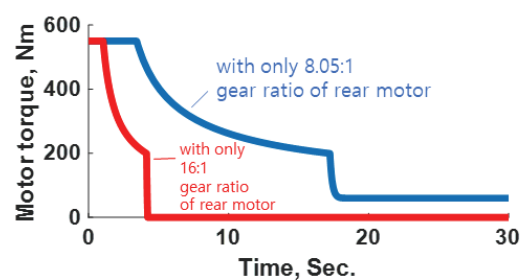
(b) Front motor speed



(c) Front motor torque



(d) Rear motor speed



(e) Rear motor torque

Fig. 3 Acceleration simulation results of “Porsche Taycan” for each reduction gear ratio of rear motor

“모델에스”의 256 km/h 보다 빠르다. 이 이유는 “타이칸”의 전륜 기어비가 8로, “모델에스”의 전후륜 기어비인 9.34 및 9.73 보다 작기 때문이다. 전기차의 경우, 모터 기어비가 작으면 가속성능이 나빠지는 대신 차량 최고속도는 빨라진다.

Fig. 3(c)는 전륜모터의 토크를 도시한 것이다. 차량이 처음 출발할 때에는 최대토크값인 300 Nm를 유지하다, 전륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다.

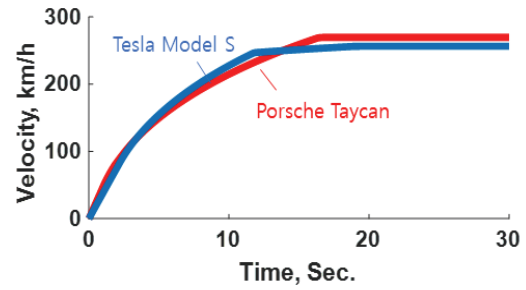
Fig. 3(d)는 후륜모터의 회전속도를 도시한 것이다. 후륜 기어비가 16으로 고정된 경우, 초반에 전기모터 속도가 빠르게 증가하다가, 최고속도인 16,000 RPM을 넘는 회전속도를 보이게 된다. 이는 앞서 Fig. 2의 “모델에스”의 경우에서 설명하였듯이, 후륜모터가 최고속도를 넘어가서 모터토크가 0 Nm 일지라도, 전륜모터에 의해서 구동토크가 발생하여 관성이 큰 차량속도가 증가하기 때문에, 후륜모터의 속도가 증가한 것이다. 반면, 후륜 기어비가 8.05인 경우, 전륜 기어비인 8.05와 동일하기 때문에, 전륜모터와 후륜모터가 동일한 회전속도를 보이게 된다.

Fig. 3(e)는 후륜모터의 토크를 도시한 것이다. 차량이 처음 출발할 때에는 최대토크값인 550 Nm를 유지한 이후에 후륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다. 후륜모터가 최고속도인 16,000 RPM에 도달하면, 후륜모터의 토크가 크게 감소한다. 그러다 후륜모터의 회전속도가 16,000 RPM을 넘어가면, 후륜모터의 토크는 0 Nm가 된다. 이는 시뮬레이션 결과이며, 실제 “타이칸”은 후륜모터의 회전속도가 16,000 RPM을 넘어가기 전에 후륜 기어비를 16에서 8.05로 변경하는 변속을 수행하여, 후륜모터의 회전속도가 16,000 RPM을 넘어가는 상황이 발생하지 않는다.

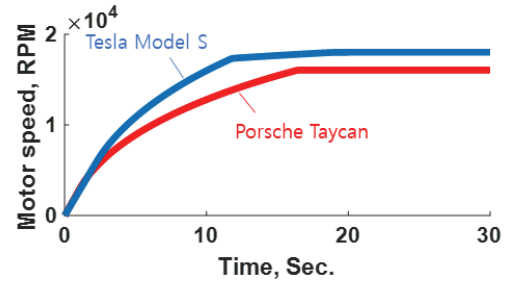
3.3 “모델에스”와 “타이칸”의 가속 성능 비교

Fig. 4는 “타이칸”이 후륜 기어비를 8.05와 16으로 변속하는 상황의 최고가속 시뮬레이션 결과를 “모델에스”의 최고가속 시뮬레이션 결과(Fig. 2)와 비교 도시한 것이다.

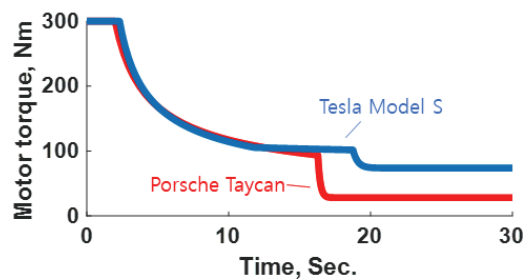
Fig. 3의 결과를 바탕으로, “타이칸”의 경우 후륜에 기어비가 16인 경우 초반에 가속성능이 우수하지만, 그 이후의 가속성능이 나빠지는 것을 확인할 수 있었다. 때문에, 특정 차량속도 이후에는 후륜 기어비를 8.05로 바꾸어 주는 것이 타당하다고 볼 수 있다. 최고가속을 위해서는 전기모터의 최대파워가 발생하는 구간을 적극적으로 활용하여야 하며, 이를 위해서 변속 후에도 전기모터가 기저속도(Base speed) 부근에서 운전되어야 한다. 본 연



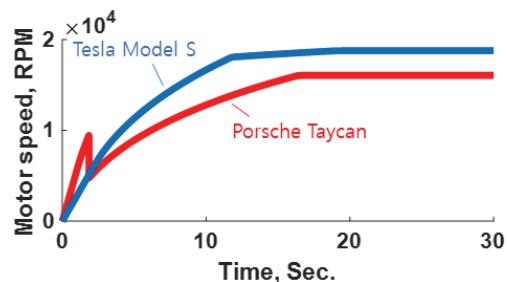
(a) Velocity



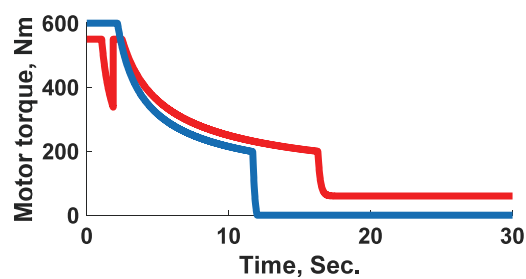
(b) Front motor speed



(c) Front motor torque



(d) Rear motor speed



(e) Rear motor torque

Fig. 4 Acceleration simulation results of “Tesla Model S” and “Porsche Taycan”

구에서는 “타이칸”의 변속 시점을, 후륜 기어비 16으로 주행 중 후륜모터의 회전속도가 9,000 RPM에 도달하는 시점으로 가정하였다. 변속 제어는 전기모터의 효율까지 고려해야 하지만, 본 연구에서는 가속성능에 초점을 두고 있기 때문에, 단순 전기모터 속도에 따라 변속을 수행하였다.

Fig. 4(a)는 차량속도를 도기한 것이다. “모델에스”의 경우, 정지상태에서 100 km/h 도달까지 2.70초 소요되었으며, 최고속도는 256 km/h 이다. “타이칸”의 경우, 정지상태에서 100 km/h 도달까지 2.59초 소요되었으며, 최고속도는 264 km/h 이다. 여기서, “타이칸”의 시뮬레이션 결과는 변속 과정에서 발생하는 동력단절 시간을 고려하지 않았기 때문에, 이 시간을 고려하면 정지상태에서 100 km/h 도달 시간은 좀 더 느려질 수 있다. Table 1에서 “타이칸”의 전기모터 최고출력이 “모델에스”에 비해서 작은 것을 확인할 수 있었다. 하지만, 이처럼 2단 변속기를 사용할 경우, 상대적으로 작은 전기모터 최고출력으로도, 대등한 정지상태에서 100 km/h 도달 시간을 확보할 수 있음을 확인할 수 있다. 또한, 앞서 수행하였던 시뮬레이션 결과 Fig. 3의 결과에서 볼 수 있듯이, 기어비를 크게 설계하면 정지상태에서 100 km/h 도달 시간이 빨라지지만, 초반 이후 가속 성능이 느려지게 되는 문제점이 있었다. 하지만, Fig. 4(a)에서 볼 수 있듯이, 2단 변속기를 사용하면 이러한 문제점이 발생하지 않음을 알 수 있다.

Fig. 4(b)는 전륜모터의 회전속도를 도기한 것이다. 전륜의 경우 두 차량 모두 고정된 기어비를 사용하였으며, 전륜모터의 속도가 차량속도에 비례하는 것을 볼 수 있다. 다만, “모델에스”의 전륜 기어비가 9.34로 “타이칸”의 전륜 기어비 8.05보다 크기 때문에, “모델에스”의 전륜모터 회전속도 증가 기울기가 더 큰 것을 볼 수 있다. 또한, “모델에스”는 전륜모터 최고 회전속도인 18,000 RPM까지 증가하며, “타이칸”은 전륜모터 최고 회전속도인 16,000 RPM까지 증가하는 것을 볼 수 있다.

Fig. 4(c)는 전륜모터의 토크를 도기한 것이다. 두 차량 모두 처음 출발할 때에는 최대토크값인 300 Nm를 유지하다, 전륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다.

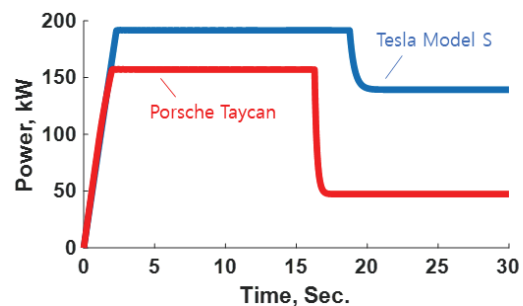
Fig. 4(d)는 후륜모터의 회전속도를 도기한 것이다. “모델에스”의 경우 고정된 기어비 9.73을 사용하기 때문에, 후륜모터의 속도가 차량속도에 비례하는 것을 볼 수 있다. 반면, “타이칸”의 경우, 초반에 16의 기어비를 사용함으로써 전기모터 속도가 빠르게 증가하다가, 9,000 RPM이 되는 시점에서 8.05의 기어비로 변속이 수행되어 후륜모터의 회전속도가 약 4,500 RPM으로 감소한 뒤 다시 차량속도에 따라 증가하는 것을 볼 수 있다. 그 뒤,

“모델에스”는 후륜모터 최고 회전속도인 18,000 RPM까지 증가하며, “타이칸”은 후륜모터 최고 회전속도인 16,000 RPM까지 증가하는 것을 볼 수 있다.

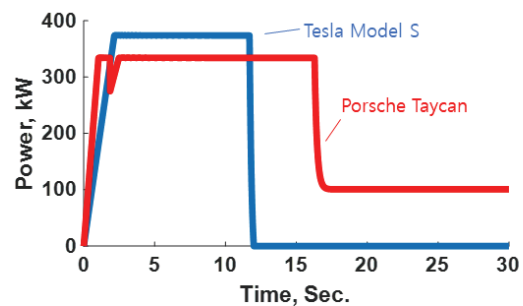
Fig. 4(e)는 후륜모터의 토크를 도기한 것이다. “모델에스”의 경우, 처음 출발할 때에는 최대토크값인 600 Nm를 유지하다, 후륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다. “타이칸”의 경우, 처음 출발할 때에는 최대토크값인 550 Nm를 유지한 이후에 후륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하지만, 중간에 변속을 통해서 다시 550 Nm으로 증가한 뒤, 후륜모터의 회전속도가 증가하면서 토크값이 감소하는 것을 볼 수 있다. 여기서, “타이칸”의 경우, 토크값이 감소하다 변속을 통해서 다시 550 Nm으로 증가하는 상황이 정지상태에서 100 km/h 도달 시간을 단축시키는 원인이 된 것은 아니다. 이를 확인하기 위해서, “모델에스” 및 “타이칸”의 전기모터 출력과워를 확인할 필요가 있다.

Fig. 5는 “모델에스”와 “타이칸”의 전후륜 전기모터 출력과워를 도기한 것이다.

Fig. 5(a)는 전륜모터의 출력과워이며, 두 차량 모두 차량속도가 증가하면서 출력과워가 증가하지만, “모델에스”의 기울기가 “타이칸”의 기울기 보다 다소 크다. 이유는 “모델에스”의 전륜 기어비가 9.34로 “타이칸”의 8.05



(a) Front motors



(b) Rear motors

Fig. 5 Acceleration simulation results of electric motor power for “Tesla Model S” and “Porsche Taycan”

보다 다소 크기 때문이다. 이후, “모델에스”는 최대과워인 193 kW까지, “타이칸”은 최대과워인 160 kW까지 증가한다.

Fig. 5(b)는 후륜모터의 출력과워이며, 두 차량 모두 차량속도가 증가하면서 출력과워가 증가하지만, 초반에는 “타이칸”의 기어비가 “모델에스”의 기어비 보다 큰 것을 볼 수 있다. 이유는 “타이칸”의 후륜 기어비가 16으로 “모델에스”의 9.73보다 크기 때문이다. 초반 이후에는 “타이칸”이 변속을 수행하여, 후륜 기어비가 8.05으로 감소하기 때문에, 출력과워의 증가 기어비가 감소하는 것을 볼 수 있다. 하지만, 이미 “타이칸”의 최대과워인 335 kW 근처에 도달하였기 때문에, 가속성능에 큰 영향이 있지는 않다. “모델에스” 최대과워인 375 kW까지 증가하는 것을 볼 수 있다. 이처럼, “타이칸”이 초반에 큰 기어비를 사용하여, “모델에스” 보다 빠른 시간에 최대과워를 사용하게 됨으로써, “타이칸”의 전후륜 전기모터 최대출력이 “모델에스”보다 다소 작음에도 불구하고, 정지상태에서 100 km/h 도달 시간을 단축시킬 수 있었던 것이다.

4. 결론

본 연구는 전후륜에 전기모터가 장착된 테슬라 회사의 “모델에스”와 포르쉐 회사의 “타이칸” 전기차에 대한 가속성능 시뮬레이션을 수행하였다. 이를 통해, “모델에스”와 “타이칸”이 사용한 모터의 특징에 따라 가속성능이 어떻게 달라지며, “타이칸”이 2단 변속기를 사용한 이유를 가속성능 관점에서 분석하였다.

1) “타이칸”이 1단으로 주행할 경우 후륜 기어비가 16으로 “모델에스”의 9.73보다 크기 때문에, “모델에스”보다 빠른 시간에 최대과워를 사용하게 됨으로써, 정지상태에서 100 km/h 도달 시간을 단축시킬 수 있었다.

2) “타이칸”은 초반 이후에 2단으로 변속을 수행하여 후륜 기어비가 8.05으로 감소하기 때문에, “타이칸”의 모터회전 최고속도는 16,000 RPM으로 “모델에스”의 18,000 RPM보다 느림에도 불구하고, “타이칸”의 차량 최고속도는 264 km/h로 “모델에스”의 256 km/h 보다 빠른 것을 확인할 수 있었다.

이를 통해, “타이칸”의 전후륜 전기모터 최대출력이 “모델에스”보다 다소 작음에도 불구하고, 2단 변속을 통해서 동등한 가속성능과 최고속도를 보임을 확인할 수 있었다.

References

- 1) H. S. Song, J. Y. Choi, D. H. Park, N. W. Kim and D. H. Shin, “Evaluation of Charging Mileage of Electric Vehicle Using Battery Module,” Transactions of KSAE, Vol.27, No.8, pp.645-652, 2019.
- 2) D. H. Park, H. S. Song, D. H. Shin and N. W. Kim, “Performance Analysis of Electric Drive System on Hyundai Ioniq EV,” Transactions of KSAE, Vol.27, No.1, pp.69-76, 2019.
- 3) J. M. Kim, “Comparative Analysis of Maximum Driving Range of Electric Vehicle and Internal Combustion Engine Vehicle,” Transactions of KSAE, Vol.21, No.3, pp.105-112, 2013.
- 4) J. H. Han, H. U. Jeong and S. H. Hwang, “Design of Gear Shift Map for Automatic Transmission considering Transmission Efficiency,” Transactions of KSAE, Vol.27, No.8, pp.611-617, 2019.
- 5) K. S. Han, “Optimized Speed and Gearshift Trajectories Planning for Autonomous Electric Vehicles,” Transactions of KSAE, Vol.28, No.10, pp.669-676, 2020.
- 6) T. Y. Lee, S. W. Kim and Y. J. Ko, “A Study on the Control Algorithm of VCU for Micro-mobility,” Transactions of KSAE, Vol.26, No.1, pp.32-41, 2018.