

# 자동화 수동변속기용 자동변속로직 및 변속맵 설계

임진강\* · 이동건\* · 김관형\*\*

\*S&T중공업(주) · \*\*동명대학교

## Design of Auto Shifting Logic and Shifting Map for AMT

Jin-Kang Im\*, Dong-Kun Lee\*, Gwan-Hyung Kim\*\*

\*S&T Dynamics

\*\*Tongmyong University

E-mail : taichiboy1@gmail.com

### 요 약

자동화 수동변속기는 수동변속기에 액츄에이터를 설치하여 자동으로 수동변속기를 변속할 수 있게 한 변속기로서, 자동화 수동변속기의 조작 편의성과 수동변속기 수준의 높은 연비로 인해 대형 상용차에 많이 적용되고 있다. 대형 상용차에 적용되는 12단 자동화 수동변속기는 다른 자동 변속기와 마찬가지로 자동변속로직과 변속맵에 의해 변속시점을 결정하지만 기존의 방식으로는 변속충격, 클러치 마모, 연비저하 등의 문제점이 발생할 수 있다. 본 논문은 12단 자동화 수동변속기에 알맞은 변속로직 및 변속맵의 설계와 성능확인시험에 대한 내용을 다루고 있다.

### ABSTRACT

AMT(Automated Manual Transmission) is manual transmission that can shift gear automatically by actuator. AMT is applied many commercial vehicles, for easy to operate and high fuel efficiency. 12-Steps AMT that is applied heavy duty commercial vehicle determine gear shifting point by using shifting map and auto shifting logic like other common auto transmissions. But shifting 1-step like common auto transmissions makes shifting crush, clutch abrasion, decrease fuel efficiency problems. In this paper, it deals with design of shifting map and auto shifting logic for 12-step AMT and result of performance test.

### 키워드

자동화 수동변속기, 변속맵, 자동변속로직, TCU, 상용차

### 1. 서 론

변속기의 한 종류인 자동화 수동변속기(AMT: Automated Manual Transmission)는 수동변속기에 액츄에이터를 설치하여 자동으로 수동변속기를 변속할 수 있게 한 변속기이다. 자동화 수동변속기는 수동변속기의 동력전달효율과 연비를 고려한 자동변속 기능으로 인해 수동변속기 이상의 연비를 낼 수 있어 주로 대형 상용차에 적용되고 있다. 자동화 수동변속기를 제어하는 TCU(Transmission Control Unit)에 적용된 변속로직 및 변속맵은 주행 중 변속시점을 결정하기

때문에 차량의 주행성능 및 연비 결정에 중요한 역할을 한다. 변속맵은 일반적으로 룩업테이블(Lookup Table) 구성되며, 주행 중 정해진 변속시점에 도달하면 변속되는 형태이다. 주행성능 및 연비 향상을 위해 다양한 주행상황에서 적절한 변속이 가능하도록 변속맵을 구성하는 것이 필요하다. 대형 상용차에 적용되는 12단 변속기에 1단씩 변속하는 일반적인 변속맵을 적용하면 너무 잦은 변속으로 인한 변속감 저하와 클러치 수명 단축, 연비 손실 등이 발생 할 수 있다.

본 연구에서는 기존의 변속맵을 대신하여 상황에 맞게 변속시점과 변속 단수를 결정하는 12단 자

동화 수동변속기용 변속맵과 자동변속로직을 제시하고 실험을 통해 성능을 확인하고자 한다.

## II. 본 론

### 2.1 변속맵 및 자동변속로직 설계

2단 자동화 수동변속기는 수동변속기와 같이 변속 시 클러치의 분리와 접합이 일어나고 그때마다 동력 손실과 클러치의 마모가 발생한다. 12단 자동화 수동변속기는 1단씩 변속하는 자동변속기와 달리 한번에 1~2단씩 변속이 가능해야 한다. 1~2단씩 변속하기 위한 변속맵은 변속시점을 결정하는 룩업테이블 뿐만 아니라 변속이 일어날 때 몇 단을 변속할 것인가를 결정하는 룩업테이블도 필요하다. 각 룩업테이블은 가속패달 작동량과 인가된 기어단을 통해 변속 차속과 변속 단수를 결정한다. 변속맵으로 부터 변속 차속과 변속 단수가 결정되면 자동변속로직은 주행 중인 차량이 변속 차속에 도달하면 변속 단수에 맞춰 변속을 수행한다.

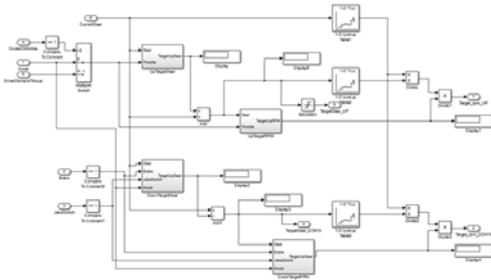


그림 1. 변속맵 및 자동변속로직

### 2.2 주행시험 결과

그림 2는 12단 자동화 수동변속기에 1단씩 변속하도록 하는 제어로직을 적용하여 주행한 시험데이터와 설계한 변속맵 및 자동변속로직을 적용하여 주행한 시험데이터를 비교하였다.

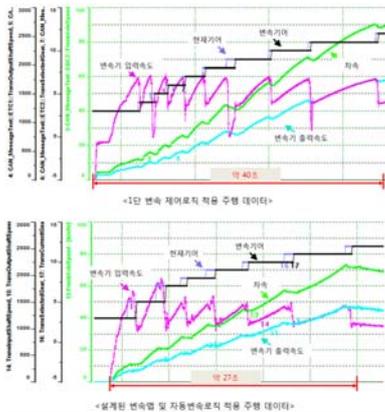


그림 2. 주행 시험데이터 비교

설계한 변속맵 및 자동변속로직을 적용한 차량 주행시험 결과 설계내용과 같이 필요에 따라 1~2단씩 변속하는 것을 확인할 수 있다. 1단 씩 변속한 주행 시험데이터와 비교할 때 변속횟수가 9회에서 7회로 줄었으며, 출발 기어단인 3단에서 12단 까지 가속하는데 필요한 시간이 약 13초(40초-27초) 줄어들어, 주행성능이 향상되었음을 확인할 수 있다.

## III. 결 론

시험결과를 통해 설계된 변속맵 및 자동변속로직이 12단 변속자동화 수동변속기에 적용했을 때 더 좋은 주행성능을 낼 수 있음이 확인되었다. 하지만 본 논문에서는 평지주행 조건일 때의 주행 데이터를 기준으로 비교한 것이므로 다양한 주행 조건일 때의 주행 데이터를 비교 분석해야 할 필요가 있다.

향후 여러 주행 조건에서의 주행 데이터 분석 결과를 바탕으로 다양한 주행상황에 맞춰 적절한 변속 속도와 변속 단을 결정할 수 있도록 변속맵 및 자동변속로직을 개선해야 한다.

## 참고문헌

- [1] Nam-Woong Kim, Sung-Chun Park, Won-Sik Lim, Analysis of the Shifting Points of Automated Manual Transmission equipped to Heavy Duty Vehicle, Journal of the Korean Society of Mechanical Technology, Vol.16, No.4, pp.1617-1623
- [2] Ju-Yeon Sung, Won-Sik Lim, Sung-Chun Park, Wan-Mug Choi, Determination of the Shifting Point of 16-step Automated Manual Transmission System, Journal of the Korean Society of Mechanical Technology, Vol.17, No.5, pp.922-928
- [3] Sang-Won Lee, Jae-Jin Woo, Young-Kwang Kim, Kwang-Soo Nam, Development of AMT Shift Control Logic for Commercial HEV, the Korean Society of Mechanical Technology Conference and Exhibition, Vol. 2010, No.11, pp.3184-3189