

타코미터와 발리스를 통한 열차 위치 타당성 확인 시스템

Confirmation System of Feasibility of Train Position Through Tachometer and Balise

오귀진* · 이진행**
Oh, Kwi-Jin · Lee, Jin-haeng

ABSTRACT

Nowadays, Short headway is a requirement of Signaling System applied to subway and Light Rail Transit (LRT) being constructed in Korea. To satisfy this Systematic Requirement, the accuracy of train position information on the line is one of the main element to improve ATC system safety and performance .

On-board ATC system performs feasibility of Train Position as comparing data from balise installed along the track with data from tachometer installed at both axles of train.

1, 서론

최근 국내에 신설되는 지하철 및 경량전철 시스템에는 대부분 고밀도의 운전시격을 요구하는 고성능의 신호 시스템이 적용되고 있는 실정이다.

이러한 시스템적 요구 사항을 충족시키기 위해 열차 제어 시스템에서 열차 운행 안전 및 열차제어의 기본이 되는 열차 위치 정보는 정확도가 높을수록 안전도 및 성능 향상의 요소가 된다.

이를 위해 시스템에서 열차의 위치 정보는 선로변에 일정 간격으로 설치되는 발리스 (유전원 또는 무선원)를 통해 제공되는 절대 열차 위치와 열차 차량의 양 차축에 설치되는 타코미터를 통해 전달되는 열차 위치 정보간의 비교를 통해 차상제어장치가 열차 위치 타당성 확인을 수행한다.

2. 타코미터 및 선로변 발리스를 통한 열차 위치 검지 시스템

열차 위치 보고 기능은 차상제어장치 ATP 서브 시스템 기능의 일부로 열차가 이동 중이거나 정차하고 있을 때 또는 운행 모드 (차상제어장치가 Off된 상태 제외)에 상관 없이 지속적으로 지상 ATP/ATO 장치와 통신하여 자신의 위치를 보고하게 된다.

열차의 위치는 열차가 선로변을 이동 (정차)중일 때 타코미터 펄스에서 계산되는 열차논리적 위치와 선로변 발리스를 통해 전달되는 열차 절대적 위치가 차상제어장치를 통해 비교가 되어 적절한 위치 값이 선로변 무선 통신 장치 (궤도회로 또는 무선 통신장치)를 통해 사령에 보고 되게 된다.

3. 이용 분야

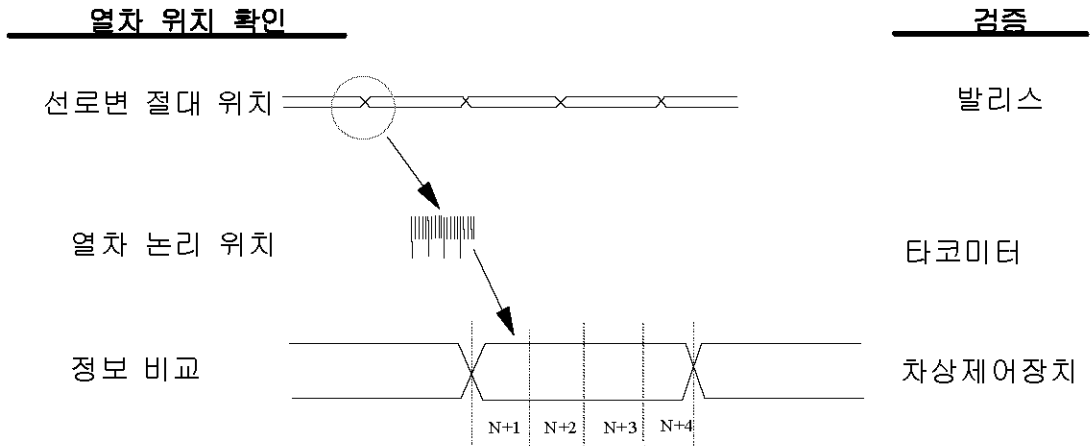
궤도회로 또는 무선통신장치를 통해 지상 ATO/ATP 장치와 차상제어장치간의 양방향 통신이 가능한

* 오귀진: 비회원, (주)현대로템, 신호팀, 선임
E-mail : btjokj@hyundai-rotem.co.kr
TEL : (031)596-9155 FAX : (031)596-9767
** 주)현대로템, 신호팀

모든 시스템에 적용이 가능하며 차상 타코미터의 펄스 발생 주기와 선로변에서 절대 위치 정보를 제공하는 발리스의 이격 간격이 짧을수록 정밀한 열차 위치 정보를 제공할 수 있다.

4. 시스템의 구성 및 동작

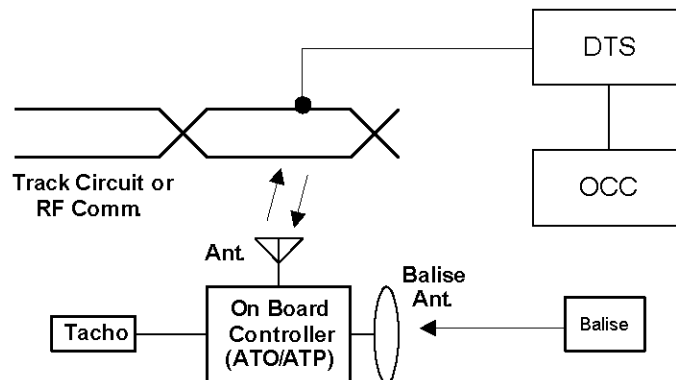
4.1 시스템 구성



열차 위치 타당성 확인을 위한 시스템 구성을 위해서는 선로변에 설치되어 열차 절대 위치 정보를 제공하는 발리스와 선로변 발리스와 통신하여 수신된 발리스의 ID (위치 정보)를 차상제어장치에 전송하는 발리스 검지기가 필요하다.

또한 차량에는 열차 양 차축에 설치되어 열차 차축 회전을 통해 펄스 값을 발생시켜 차상제어장치에 현재 속도 및 이동 거리를 제공하는 타코미터가 필요하다.

마지막으로 발리스 검지기에서 수신되는 발리스 ID 정보와 타코미터에서 제공되는 현재 속도 및 이동거리 정보를 통해 현재 열차 위치를 계산할 수 있는 프로그램 로직을 탑재한 차상제어장치가 설비되어야 한다.



구분	장치	수량	설치 위치	기능
열차 위치 타당성 확인 시스템	발리스	1 LOT	선로변	열차 절대 위치 정보 제공
	발리스 검지기	1EA/TC	차량 하부	발리스 검지
	타코미터	2EA/TC	차축	열차 속도 / 이동거리 측정
	차상제어장치	1EA/TC	차량 내부	연산 로직 프로그램

그림 1. 시스템 구성도

4.2 동작

상기의 그림 1과 같은 시스템 구성에서 열차는 선로변 일정 간격마다 설치된 발리스를 지날 때 마다 열차의 절대 위치를 검지한다. 차상제어장치의 열차 위치 타당성 확인 연산 로직 프로그램은 수신한 발리스 ID 순서와 현재 이동거리를 확인하고 발리스 ID와 관련한 선로변 위치 정보가 저장된 데이터 베이스에서 해당 정보를 검색하여 열차의 현재 위치 정보를 갱신한다.

열차의 속도는 두 개의 타코미터를 이용하여 차상제어장치에서 실제적인 열차 속도를 결정한다. 두 개의 타코미터 입력을 통해 계산한 속도를 차상제어장치는 각각 상호 비교하게 되며 비교가 이루어지지 않은 경우에는 상위 값을 사용하여 시스템이 안전측 동작을 하게끔 한다. 지속적으로 비교가 이루어지지 않는 경우 차상제어장치는 타코미터 장애로 인식하여 열차를 정차시킨다.

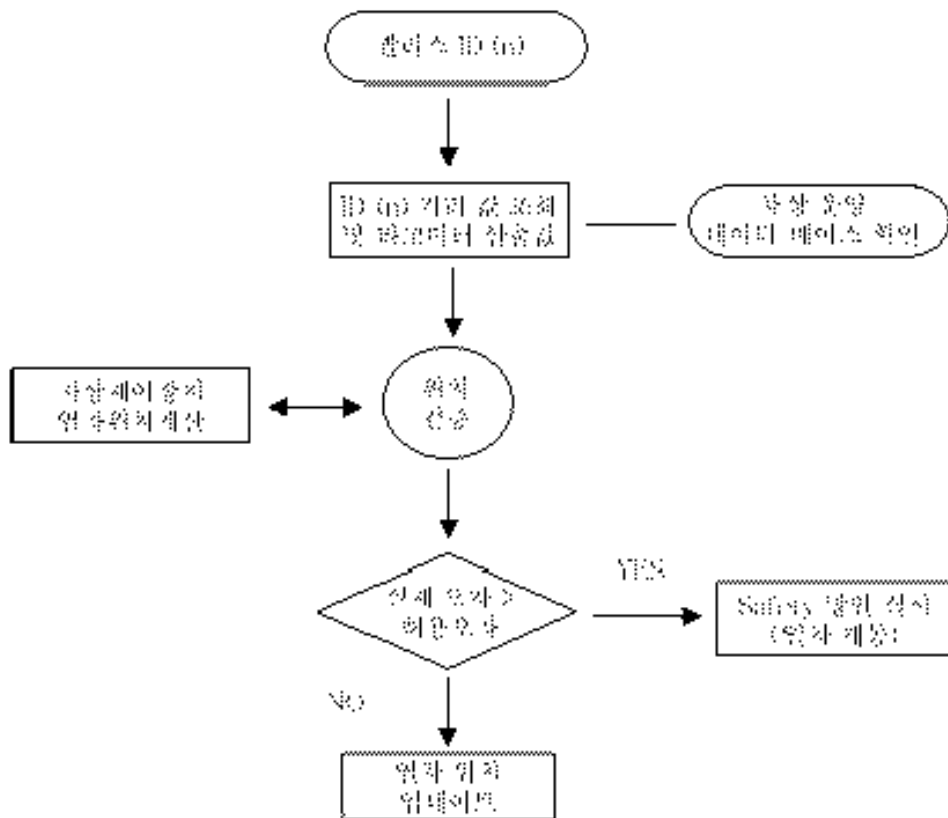


그림 2. 시스템 논리

열차는 발리스 통과 시 열차 절대 위치 정보를 차량 위치를 보정하고 발리스 간 주행 시에는 타코미터의 주행 정보를 통해 차량 위치를 계산한다. 이 때 선로변의 환경 (곡선)과 차량의 Slip 및 Slide 등으로 발생하는 거리 정보의 오차가 발생 할 수도 있으며 이는 차상 데이터 베이스 값과의 비교에서 일정

허용 오차를 두어 만회하도록 하고 다음 번 발리스를 통과 시 다시 열차는 절대 위치 정보로 차량 위치를 보정한다.

5. 결론

차량 내 설치되는 타코미터는 열차의 속도 및 이동거리를 제공하는 장치로써 1차적인 열차 위치 정보를 생성한다. 그러나 열차 차축의 Slip, Slide 또는 차륜 마모로 인한 차륜 크기 변경 등으로 생길 수 있는 타코미터의 부정확한 정보를 선로변에 물리적으로 설치되는 발리스를 통하여 열차 위치 절대 정보를 보정할 수 있다.

또한 차량 중심에서 좌, 우측 차축에 각각 설치되는 두 개의 타코미터에서 전송되는 정보를 통해 현재 열차 속도 및 이동 거리 정보뿐만 아니라 선로변 곡선 구간의 반경 정보도 산출할 수 있다.

근본적으로 이와 같은 열차 위치 타당성 확인 시스템을 통하여 열차의 보다 정밀한 위치 확인이 가능하며 이를 통해 현재 열차 제어시스템에서 요구되는 고밀도의 운전 시격을 요구하는 고성능의 시스템을 구현할 수 있는 시스템적 기반을 제공한다.

참고문헌

1. <http://www.thalesgroup.com>
2. <http://www.transport.alstom.com>
3. <http://www.ansaldo.it>
4. <http://www.siemens.com>