

KR S-05020

Rev.4, 5. December 2012

폐색방식의 종류 및 기능

2012. 12. 5



한국철도시설공단

[illegible]

목 차

1. 용어의 정의	1
2. 폐색방식의 종류	1
3. 자동폐색장치의 기능	1
4. 연동폐색장치의 기능	2
5. 고속철도의 폐색방식	2
 해설 1. 폐색방식	3
1. 개요	3
2. 폐색방식의 종류	3
2.1 상용폐색방식	3
2.2 대용폐색방식	3
2.3 폐색준용법	4
3. 열차운행방식	4
3.1 고정폐색방식	4
3.2 차상제어거리 연산방식	4
3.3 이동폐색방식	5
 해설 2. 자동폐색식	6
1. 자동폐색장치	6
1.1 일반사항	6
1.2 단선구간	6
1.3 복선구간	8
 해설 3. 연동폐색식	9
1. 개요	9
2. 연동폐색 방식	9
2.1 복선구간 연동폐색장치	9
2.2 단선구간 연동폐색장치	9
 RECORD HISTORY	18

1. 용어의 정의

- (1) 폐색방식 : 선로의 상태와 수송량에 따라 폐색구간을 운용하는 방법을 말하며, 상용폐색 방식과 대용폐색방식
- (2) 폐색장치 : 1개의 폐색구간에 1개 열차만을 운행시킬 수 있도록 폐색구간(또는 역간)에 시설하는 장치
- (3) 자동폐색방식(Automatic Block System) : 연속된 궤도회로를 설치하고 열차에 의해 신호현시를 자동으로 제어하는 폐색방식
- (4) 연동폐색방식(Controlled Manual Block System) : 폐색구간 양쪽 정거장의 출발신호기를 서로 연동시킨 폐색방식
- (5) 차내신호폐색방식 : 자동폐색식 조건의 신호를 차내 신호로 현시하는 폐색식으로 열차 자동제어장치(ATC) 구간에서 앞 열차와의 간격 및 진로의 조건에 따라 차내에 열차운전의 허용 지시 속도를 나타내고 그 지시 속도 보다 낮은 속도로 열차의 속도를 제한하면서 열차를 운행할 수 있도록 하는 방식
- (6) 전자폐색장치 : 역간 폐색장치를 각 역 제어실에서 열차 이동논리를 집중화 하여 현장 네트워크(IP등)를 통해 폐색구간의 신호를 제어하는 방식

2. 폐색방식의 종류

- (1) 자동폐색식
- (2) 연동폐색식
- (3) 차내신호폐색식

3. 자동폐색장치의 기능

- (1) 자동폐색장치는 폐색구간 궤도회로 위를 열차가 이동함에 따라 자동으로 신호가 제어되는 설비로 한다.
- (2) 자동폐색장치는 다음의 경우 자동으로 정지신호를 현시하여야 한다.
 - ① 폐색구간에 열차 또는 차량이 점유할 때
 - ② 폐색구간에 있는 관계 선로전환기가 정당한 방향에 있지 않을 때
 - ③ 분기부 또는 교차위치에 있는 열차 또는 차량이 폐색구간을 지장하고 있을 때
 - ④ 폐색장치에 고장이 생겼을 때
- (3) 단선구간의 자동폐색장치의 기능
 - ① 출발신호를 취급한 후가 아니면 그 방향의 관계 신호기와 폐색신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시할 수 없도록 한다.
 - ② 한 방향의 신호기에 진행을 지시하는 신호를 현시하였을 때는 그 구간에 있는 반대방향의 출발신호기와 폐색신호기에는 정지신호를 현시한다.



- ③ 출발신호가 현시된 역의 출발신호를 취소하지 않는 한 방향 표시등을 해제할 수 없도록 한다.

4. 연동폐색장치의 기능

- (1) 연동폐색장치는 폐색구간의 양 끝 정거장에 상호 상대하는 연동폐색기 및 전화기를 설치하며 폐색수속은 다음에 의한다. 다만, 이 경우 정당한 방법에 의한 폐색취소가 아닌 이상, 반드시 열차가 폐색정거장간 출발, 도착했음을 확인 후 개통 수속이 이루어지는 장치로 한다.

- ① 출발폐색 : A정거장 출발폐색버튼 취급 시 B정거장 장내폐색버튼 취급
- ② 개통수속 : A정거장 출발폐색버튼 취급 시 B정거장 개통폐색버튼 취급

- (2) 연동폐색장치는 다음 각 호의 사항을 구비한다.

- ① 폐색계전기는 쌍방이 정당한 폐색수속을 하기 전에는 동작되지 않아야 하며, 적합하였을 경우에는 즉시 폐색표시 회로가 구성되어야 한다.
- ② 출발신호기의 진행을 지시하는 신호에 의해 출발한 열차가 인접정거장에 완전히 진입하지 않았을 경우에는 개통수속이 되지 않아야 한다.
- ③ 상대가 되는 폐색취급버튼 상호간에는 채정되어야 한다.
- ④ 폐색장치와 출발신호기간에는 상호 채정되어야 한다.
- ⑤ 폐색구간 내 관계 궤도회로가 단락되었을 경우에는 폐색수속이 되지 않아야 한다.
- ⑥ 폐색수속 후 관계 궤도회로가 단락되면 폐색표시등은 "진행 중(또는 적색 화살 표시등)"을 표시하여야 한다.

- (3) 연동폐색구간에 있어서의 출발신호기 조건

- ① 폐색취급후가 아니면 출발신호를 현시할 수 없다.
- ② 폐색장치가 고장이거나 출발신호에 의해 출발한 열차 또는 차량이 폐색구간에 있을 경우에는 정지신호를 현시한다.

5. 고속철도의 폐색방식

고속철도는 차내신호폐색식을 기본으로 하며, 비상시 역방향 운전을 대비하여 양방향 운전이 가능도록 하여야 한다.

해설 1. 폐색방식

1. 개요

폐색장치는 역과 역 사이에서 선행열차 및 후속열차가 서로 지장되지 않도록 일정한 시간 또는 공간의 간격을 두고 한 폐색구간에 한 개의 열차만 운행하도록 하여 안전하고 신속, 정확하게 운행하기 위한 설비로서 통표폐색방식, 연동폐색방식, 자동폐색방식, 차내신호방식 등이 있으며, 폐색장치는 열차의 안전운행을 위해 필수적으로 필요한 장치이다.

열차가 안전하면서도 신속하게 운행하기 위해서는 항상 선행열차와 후속열차가 일정한 간격을 유지하면서 운행하여야 한다. 이를 위해서는 역과 역 사이에 일정한 거리의 폐색구간을 설정하고 1개 폐색구간에는 1대의 열차만이 운행될 수 있도록 하여야 한다. 이와 같이 선행열차와 후속열차가 일정한 간격을 두고 운행하는 방법으로는 시간간격법(Time Interval System)과 공간간격법(Space Interval System)이 있으며 시간간격법은 선행열차가 출발한 후 일정시간이 경과하면 후속열차를 출발시키는 방법으로 선행열차가 운행 중 불의의 사고로 도중에 정차할 경우 열차추돌사고 등 위험한 상황이 발생할 우려가 많아 폐색장치 고장발생 시 통신이 두절되는 등 극히 이례적인 상황이 아니면 사용하지 않는 방식이며, 공간간격법은 여러 가지 폐색방식을 사용하여 선행열차와 후속열차의 안전한 정지여유거리를 확보하며 운행될 수 있으며, 열차운행간격을 조밀하게 하고 열차운행 횟수를 증가시켜 선로용량을 증대시키는 역할을 한다.

2. 폐색방식의 종류

열차의 안전을 제일 우선으로 고려하여 선로의 상태, 수송량의 많고 적음에 따라 폐색방식이 결정된다. 폐색방식에는 다음과 같은 종류가 있다.

2.1 상용폐색방식

- (1) 통표폐색식
- (2) 자동폐색식(Automatic Block System)
- (3) 연동폐색식(Controlled Manual Block System)
- (4) 차내신호폐색식(Cab Signalling Block System)

2.2 대용폐색방식

대용폐색방식은 상용폐색방식을 사용할 수 없을 때에 상용 폐색방식을 대신해서 사용하는 폐색방식이다.

- (1) 복선운전할 때 : 통신식

- (2) 단선운전할 때 : 지도통신식, 지도식

2.3 폐색준용법

폐색준용법은 상용 또는 대용폐색방식을 시행할 수 없는 경우에 이에 준하여 열차를 운전시키기 위하여 시행되는 방법을 말한다.

- (1) 복선운전할 때 : 격시법, 전령법
(2) 단선운전할 때 : 지도격시법, 전령법

3. 열차운행방식

3.1 고정폐색방식(Fixed Block System)

고정폐색방식은 역과 역간을 열차 운전시각에 적합하도록 1구간 또는 여러 개의 구간으로 분할하고 신호현시별 속도단계를 설정하여 폐색구간의 열차점유 상태에 따라 지정된 신호현시패턴으로 운전하는 단계별 속도코드전송방식(STP : Speed Step Command)이다.

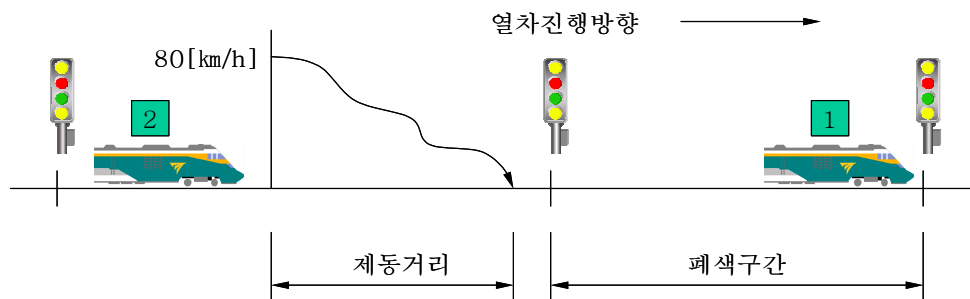


그림 1. 고정폐색방식

3.2 차상제어거리 연산방식(Distance to go System)

차상제어거리 연산방식은 지상자(비콘 또는 발리스 등) 또는 궤도회로를 통해 선행 열차의 운행위치에 관한 신호정보를 차상신호장치가 수신하여 차상컴퓨터에 의해 목표속도와 제동소요거리 등을 연산하여 선행열차와의 안전한 제동여유거리를 유지하며 운전하는 방식으로 고정폐색구간이나 이동폐색구간 모두에서 사용할 수 있는 폐색방식이다.

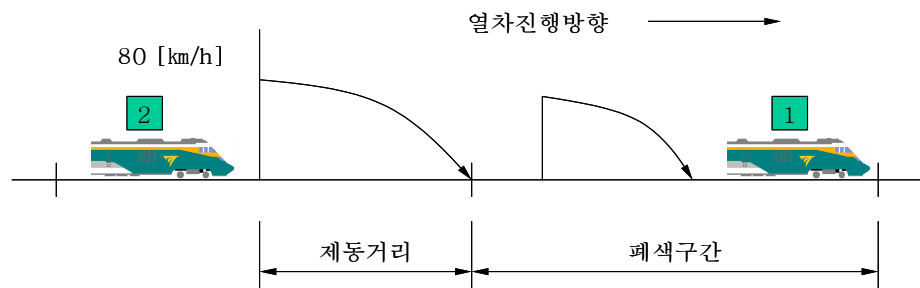


그림 2. 차상제어거리 연산방식

3.3 이동폐색방식(Moving Block System)

이동폐색방식은 1개 폐색구간에 1개 열차라는 고정폐색구간의 개념이 없이 선행열차와 후속열차 상호간의 위치 및 속도를 무선신호 전송매체에 의하여 파악하고 차상컴퓨터에 의해 열차 스스로 운행간격을 조정하는 폐색방식이다.

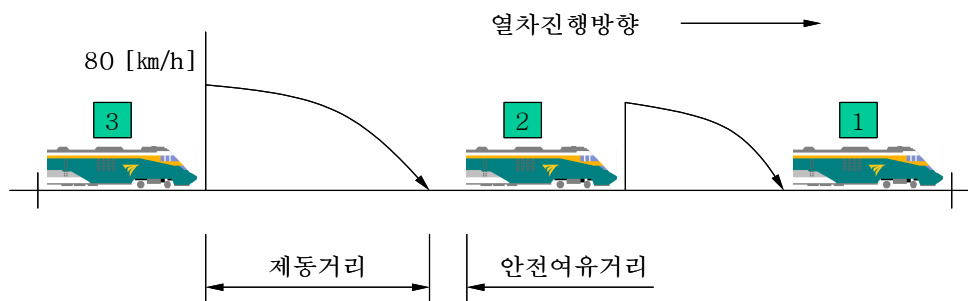



그림 3. 이동폐색방식



해설 2. 자동폐색식

1. 자동폐색장치

1.1 일반사항

- (1) 폐색구간의 열차검지기는 궤도회로 및 악셀카운터 등을 설비하여 검지하는 것으로 한다.
- (2) 궤도회로의 구성은 가청주파수(AF)궤도회로, 고전압 임펄스궤도회로 또는 바이어스 궤도회로방식으로 설비하는 것으로 한다.
- (3) 신호현시 제어는 주파수를 이용한 제어방식 또는 전자제어방식으로 한다.
- (4) 폐색구간에 설비하는 궤도회로는 무절연 방식의 궤도회로를 설치하고 부득이한 경우 궤조절연을 사용하는 궤도회로로 설치시에는 궤조절연은 접착식 절연으로 한다. 다만, 그렇지 못할 경우 절연이음매판으로 할 수 있다.
- (5) 자동폐색식은 그림과 같이 단선구간과 복선구간에 따라 제어방식이 서로 상이하다. 복선의 자동폐색식은 열차방향이 일정하므로 반대선 열차에 대해서는 고려할 필요가 없으며 후속열차에 대해서만 신호를 제어하지만 단선의 자동폐색식은 반대방향 열차와의 안전을 유지하기 위하여 방향쇄정회로를 설치하여 방향쇄정회로를 취급하지 않을 때의 모든 폐색신호기는 정지신호를 현시하게 되지만, 방향쇄정회로를 취급하면 취급 방향의 폐색신호기는 진행신호를 현시하고 반대방향의 신호기는 정지신호를 현시한다. 즉, 반대방향열차에 대해서는 정거장 사이가 1폐색구간이 되고 후속열차에 대해서는 자동폐색신호기에 의하여 폐색구간이 복선구간과 같이 분할하게 된다. 단, 복선구간에서 양방향 또는 역방향 운전설비를 하는 경우 단선 자동폐색식과 같이 구성하여야 한다.

1.2 단선구간

열차운행을 위한 출발신호 현시는 양 역간에서 출발신호기를 먼저 취급한 역이 출발신호가 현시되도록 하되 방향쇄정을 하여 상대역의 출발신호는 현시되지 않도록 하여야 한다.

- (1) 폐색신호기의 신호현시는 정지 정위식으로 한다.
- (2) 출발신호를 취급하면 폐색기구함을 거쳐 상대방역에 신호를 보내어 대향이 되는 출발신호기를 정지신호 현시로 쇄정하여야 한다.
- (3) 열차의 진행에 따라 폐색신호기 정지현시와 동시에 후방 폐색신호 제어가 해제되며 상대방역 장내신호기 안·바깥쪽 궤도회로를 동시에 점유한 후 바깥쪽 궤도회로가 여자될 때 폐색신호기 제어는 완전 해제되어야 한다.
- (4) 출발신호기를 현시한 후 취소하고자 할 때는 상대방역과 협의하여 자 역의 출발신호기를 취소하고 상대방역의 취소버튼을 취급함으로서 취소되는 설비로 한다.

- (5) 선행열차를 출발시킨 후 후속열차를 출발시키고자 할 때는 출발신호를 취급함으로서 이루어지며 이 경우 열차의 진행에 따라 폐색신호기는 현시체계에 맞도록 정지, 주의, 진행 등으로 현시되도록 하고 최종 열차가 통과한 후에는 정지신호를 현시하여야 한다.
- (6) 단선 자동폐색장치

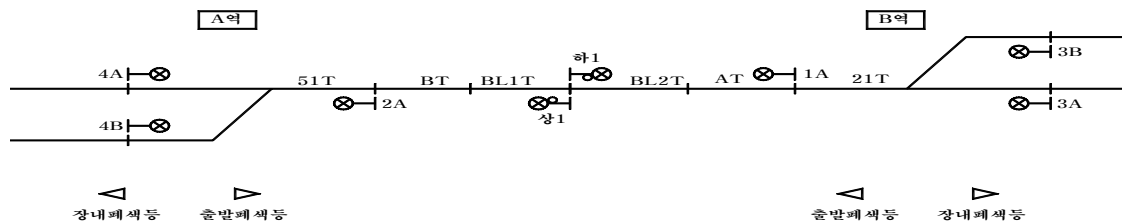


그림 4. 단선자동폐색 구성도

표 1. 단선 자동폐색장치 취급 및 표시

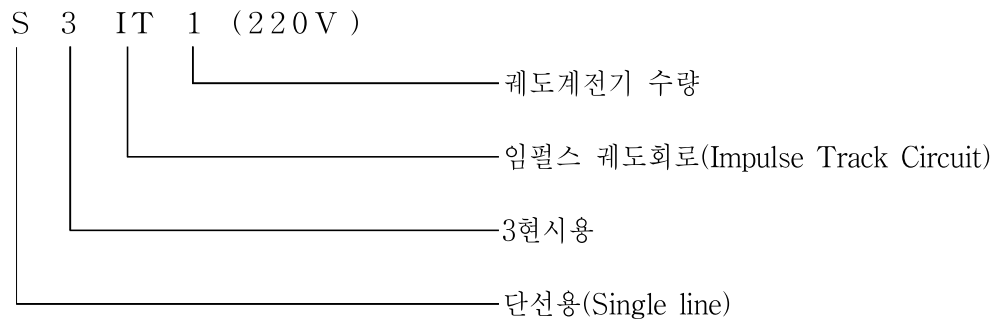
운전상태	A역	역간	B역
정상운행시	① 출발신호기 취급 ③ 출발폐색등 황색 점등 ④ 열차출발 ⇒ 51T점유 ⇒ 출발신호 정지 ⑤ 51T, BT 동시점유 ⇒ 출발폐색등 적색 점등 ⑥ BL1T점유, 51T,BT여자 ⑨ 출발폐색등 소등	⑦ BL2T점유, BL1T 여자 ⑧ 하1폐색 정지현시	② 장내폐색등 황색점등 ⑩ AT, 21T 점유 ⑪ 장내폐색등 적색점등 ⑫ AT여자 ⇒ 장내폐색등 소등
열차운행 취소시	① 출발신호기 정지현시 ⑤ 출발폐색등 소등		② 장내신호기 정지현시 ③ 폐색 취소버튼 누름 ④ 장내폐색등 소등

주) 신호원격제어장치 설치구간의 제어역과 피제어역간 자동폐색식은 단선 자동폐색식에 준한다.

표 2. 종류 및 용도

구 분	형 별	용 도
바이어스 케도회로용	S3BT1	3현시용 바이어스케도계전기 1개 사용, 송신 · 수신용
	S3BT0	3현시용 바이어스케도계전기 없음, 송신 · 송신용
임펄스 케도회로용	S3IT1	3현시용 임펄스케도계전기 1개, 송신 · 수신용
	S3IT0	3현시용 임펄스케도계전기 없음, 송신 · 송신용
A F 케도회로용	S3AT1	3현시용 케도반응계전기 1개 사용, 송신 · 수신용
	S3AT0	3현시용 케도반응계전기 없음, 송신 · 송신용

주) 본 장치는 입력전원에 따라 AC220V용과 AC600V용으로 구분하며 형별기호 뒤에 사용전압을 표기한다.



1.3 복선구간

- (1) 폐색신호기의 신호현시는 진행 정위식으로 한다.
- (2) 출발 및 장내신호기의 주본선에는 진행신호현시의 자동제어설정설비(TTB)를 설치하여야 한다.
- (3) 자동폐색 신호현시 제어는 열차에 의해서만 제어되어야 한다.
- (4) 복선 자동폐색장치

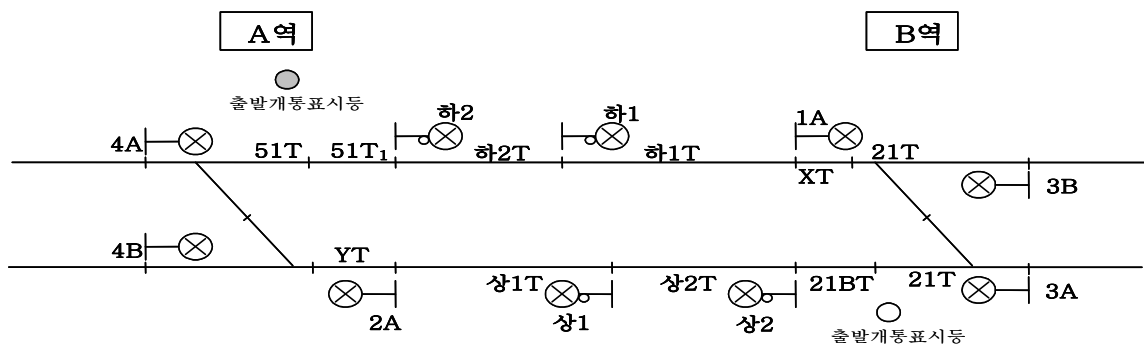


그림 5. 복선자동폐색 구성도

표 3. 복선자동폐색장치 취급 및 표시

A역	역간	B역
① 출발신호기 취급 ③ 출발개통표시등 황색 점등 ④ 열차출발 ⇒ 51T점유 ⇒출발신호 정지 ⑤ 51T, 51T1 동시점유 ⑥ 하2T 점유 ⑧ 51T1 여자 ⑨ 출발개통표시등 소등	② 전방폐색구간 확인 ⑦ 하2폐색 정지현시 ⑩ 하1T 점유 ⑪ 하1폐색 정지현시	⑫ 열차 구내진입

해설 3. 연동폐색식

1. 개요

연동폐색식은 폐색구간의 양쪽 역에 조작판과 연동폐색락을 설치하여 이 폐색락과 신호기와 연동시켜 신호현시와 폐색취급의 2중 취급을 단일화한 방식으로, 관계되는 출발신호기를 폐색장치와 상호 연동시킴으로써 한 가지라도 충족되지 않으면 열차를 출발시킬 수 없으며 연동폐색장치는 폐색승인 요구기능의 출발버튼, 폐색승인기능의 장내버튼, 개통 및 취소버튼과 출발폐색, 장내폐색, 진행중의 세 가지 표시등이 있으며 출발역에서 폐색승인을 요구하면 도착역의 전원에 의해 승인이 이루어지도록 하는 방식이다.

2. 연동폐색 방식

2.1 복선구간 연동폐색장치

폐색구간 양끝에(각 역 조작판) 폐색취급버튼을 설치하고 이를 신호기와 연동시켜 신호현시와 폐색취급의 2중 취급을 단일화한 방식이다.

폐색장치는 연동장치 조작판에 설치하여 출발압구(폐색승인요구), 장내버튼(폐색승인허락), 개통버튼, 취소버튼이 있고 출발폐색등, 장내폐색등, 진행중의 표시등이 있다. 출발역에서 폐색승인을 요구하면 도착역의 전원에 의해 승인이 허락되는 방식이다.

2.2 단선구간 연동폐색장치



그림 6. 단선구간의 연동폐색 취급(예)



표 4. 단선구간의 연동폐색 취급(예)

운전상태	A역	역간	B역
정상운행시	① 폐색승인요구버튼 누름 ⇒ 출발폐색등 황색 점등 ④ 출발폐색등 황색 점등 ⑤ 출발신호기 진행현시 ⑥ 열차 출발 ⇒ 51T점유 ⇒ 출발신호 정지 ⑦ 51T, BT 동시점유 ⇒ 출발폐색등 적색 점등 ⑪ 폐색승인요구버튼 누름 ⑫ 출발폐색등 소등	열차운행	② 장내폐색등 황색점멸 ③ 폐색승인버튼 누름 ⇒ 장내폐색등 황색 점등 ⑧ AT, 21T 동시점유 ⇒ 장내폐색등 적색 점등 ⑨ 열차도착 ⑩ 개통취급버튼 누름 ⑬ 장내폐색등 소등
열차운행 취소시	① 출발신호기 정지현시 ④ 폐색승인요구버튼 누름 ⑤ 출발폐색등 소등		② 장내신호기 정지현시 ③ 폐색취소버튼 누름 ⑥ 장내폐색등 소등
열차운행 중 퇴행시	② 열차퇴행(BT, 51T) ③ 열차퇴행확인계전기 작동 ⑤ 폐색승인요구버튼 누름 ⑥ 출발폐색등 소등		① 장내신호기 정지현시 ④ 폐색취소버튼 누름 ⑦ 장내폐색등 소등

주) 전원 송전으로 폐색계전기를 작동시켜 폐색을 이루는 방식에서는 황색등 점멸은 제외하고 양역 취급시 동시에 버튼을 취급하여야 한다.

2.2.1 유니트식 취급방법

(1) 출발폐색 취급

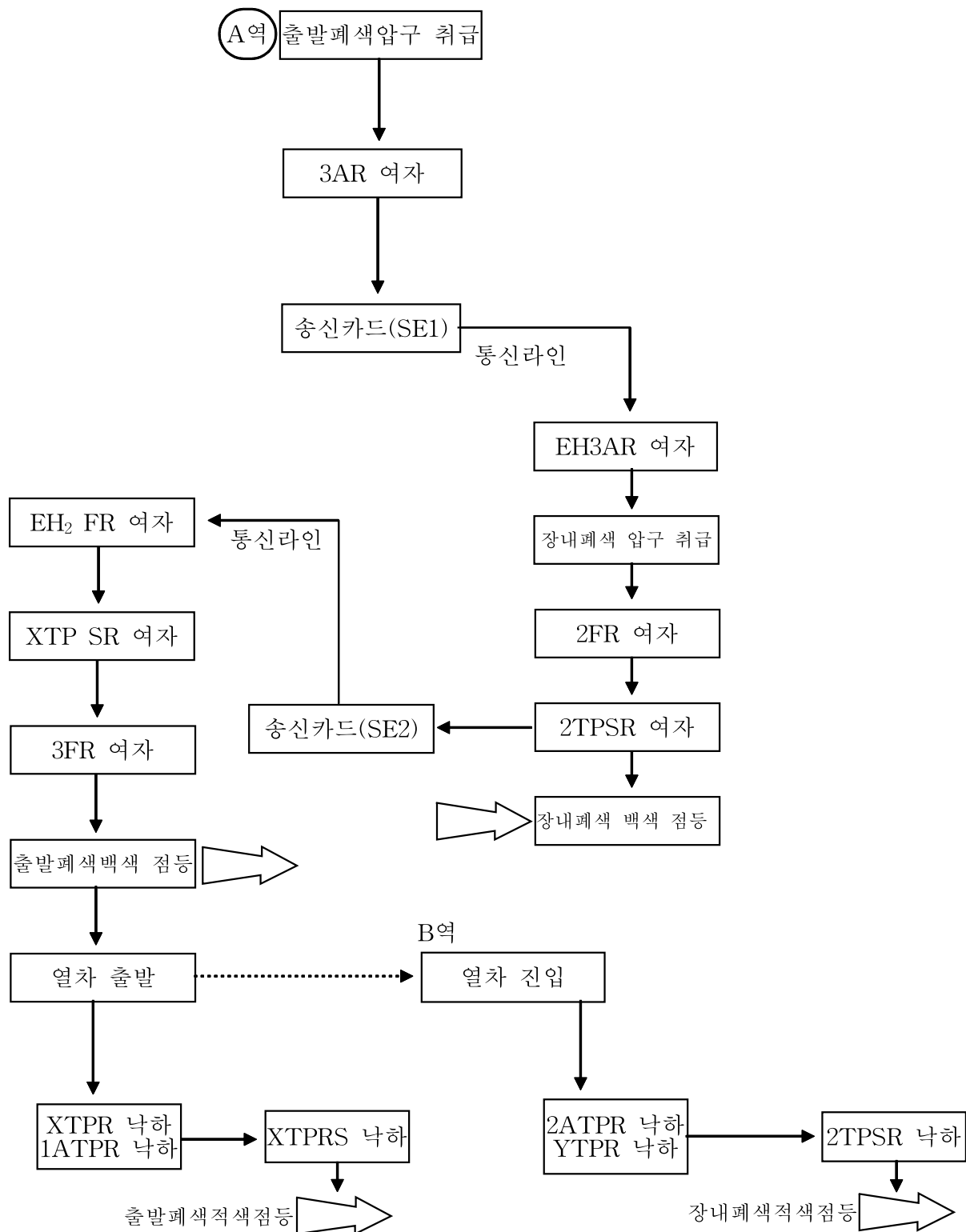


그림 7. 출발폐색 취급

(2) 폐색 개통

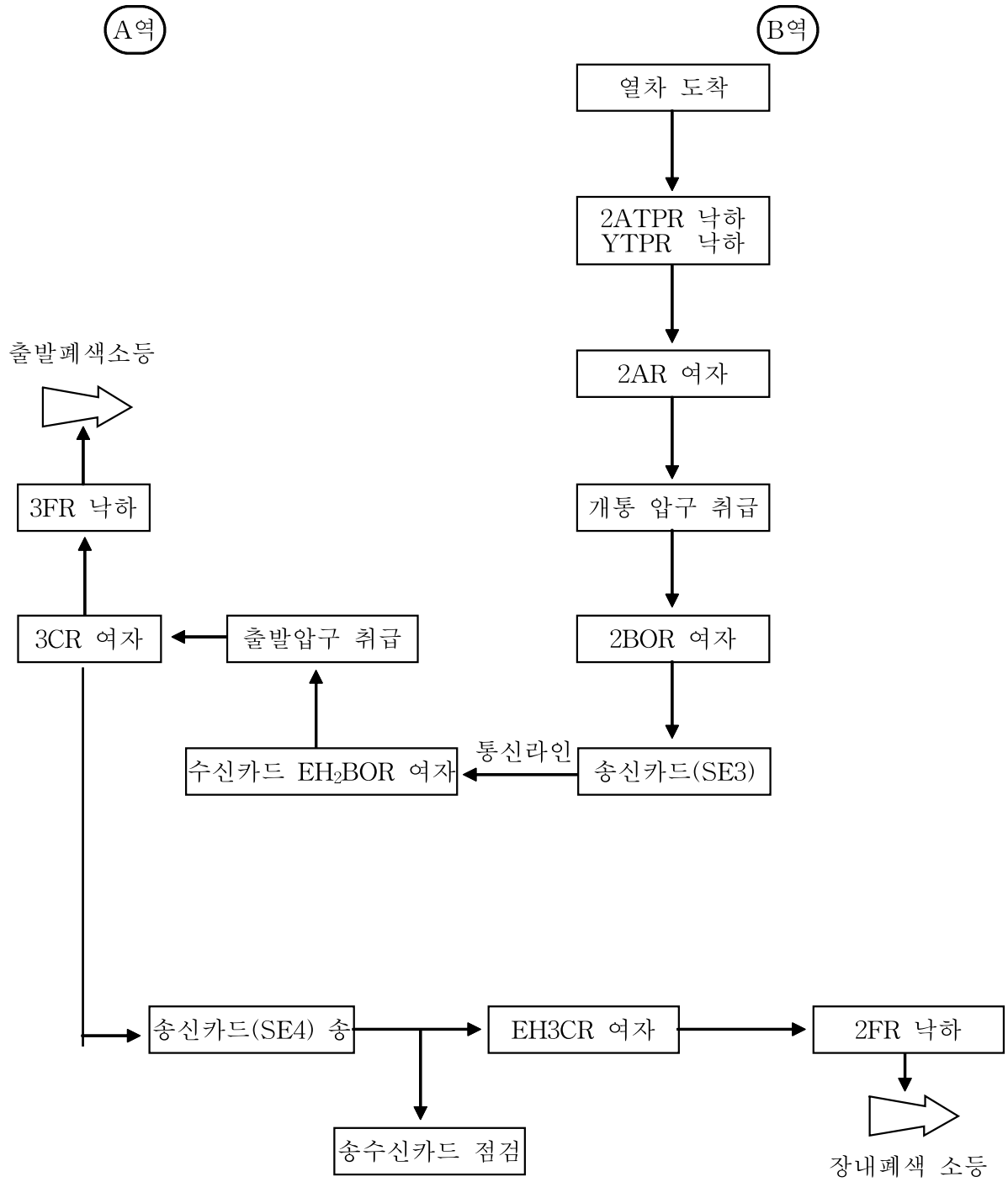


그림 8. 폐색 개통 취급

(3) 폐색 취소

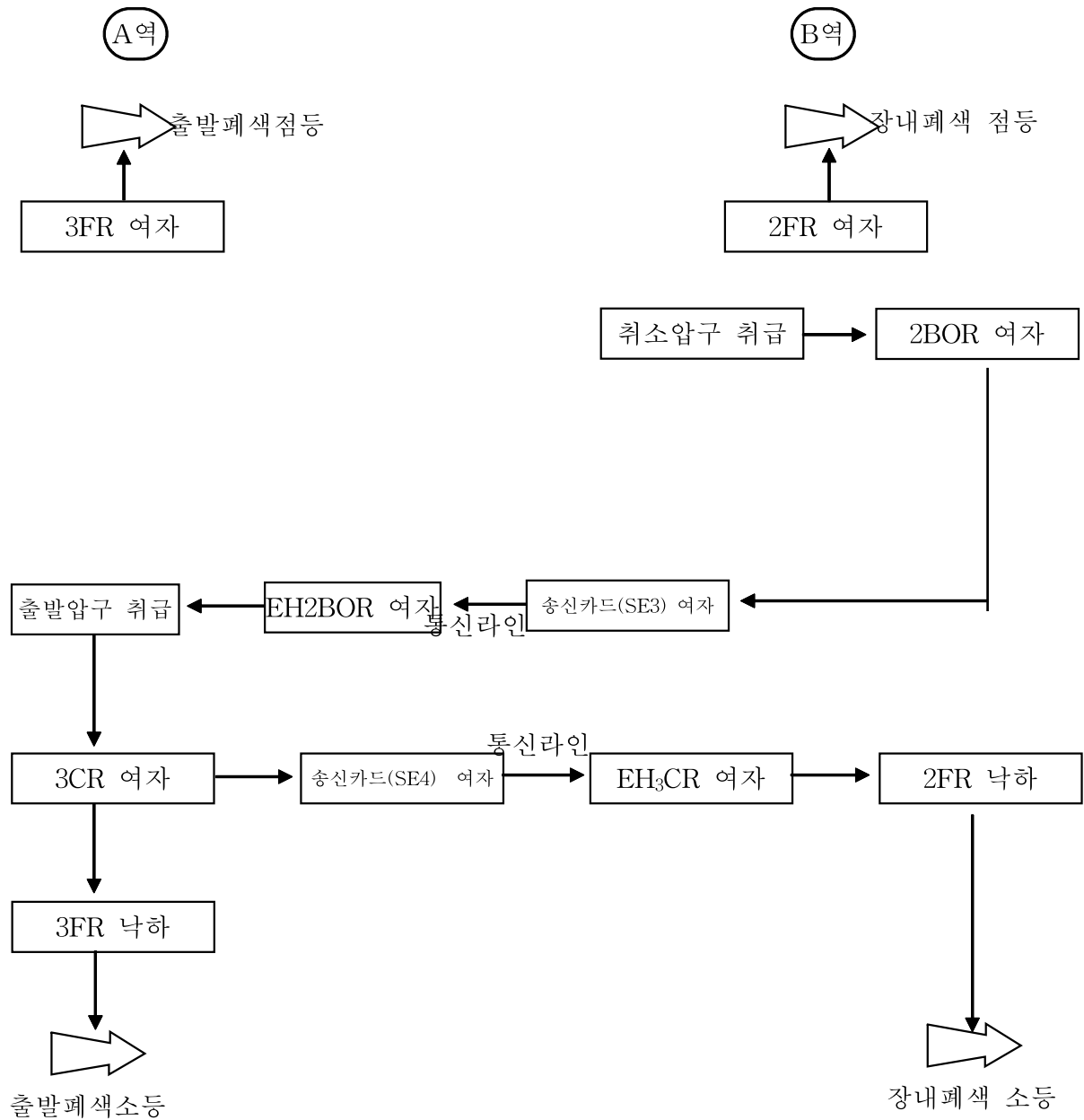


그림 9. 폐색 취소 취급



2.2.2 계전기식 취급방법

(1) 출발폐색 취급

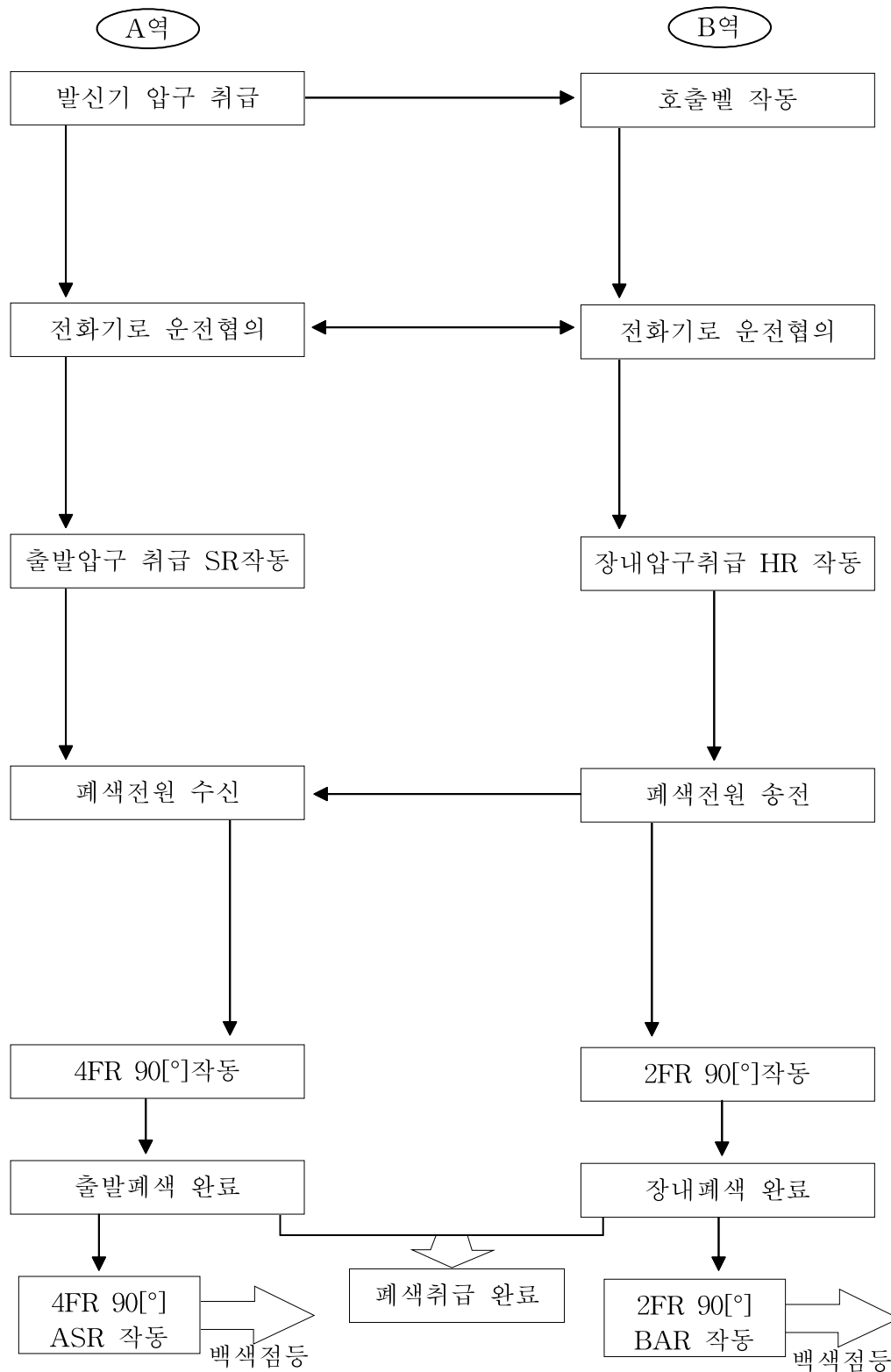


그림 10. 출발 폐색 취급

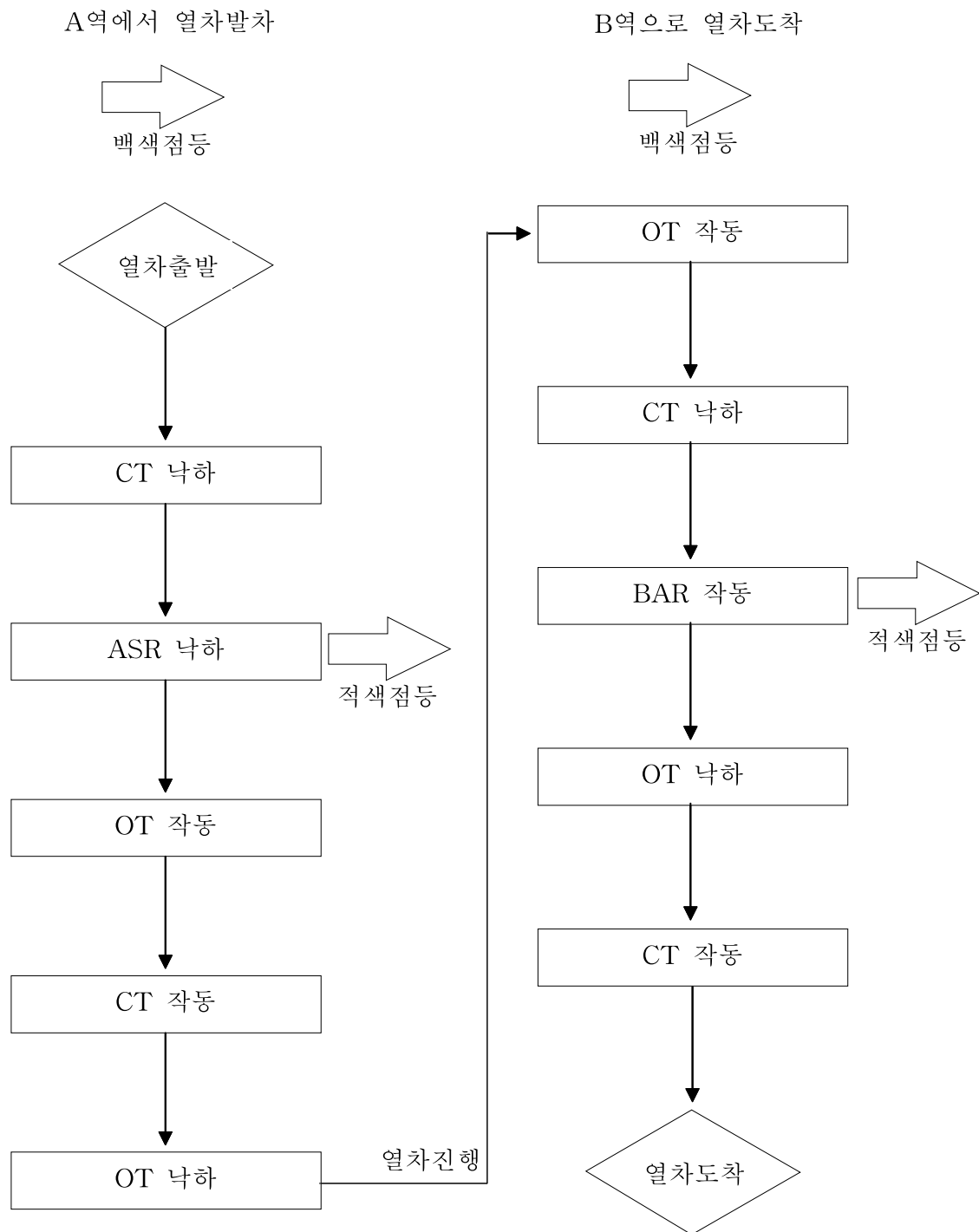


그림 11. 출발 폐색 취급시 열차운행

(2) 폐색개통

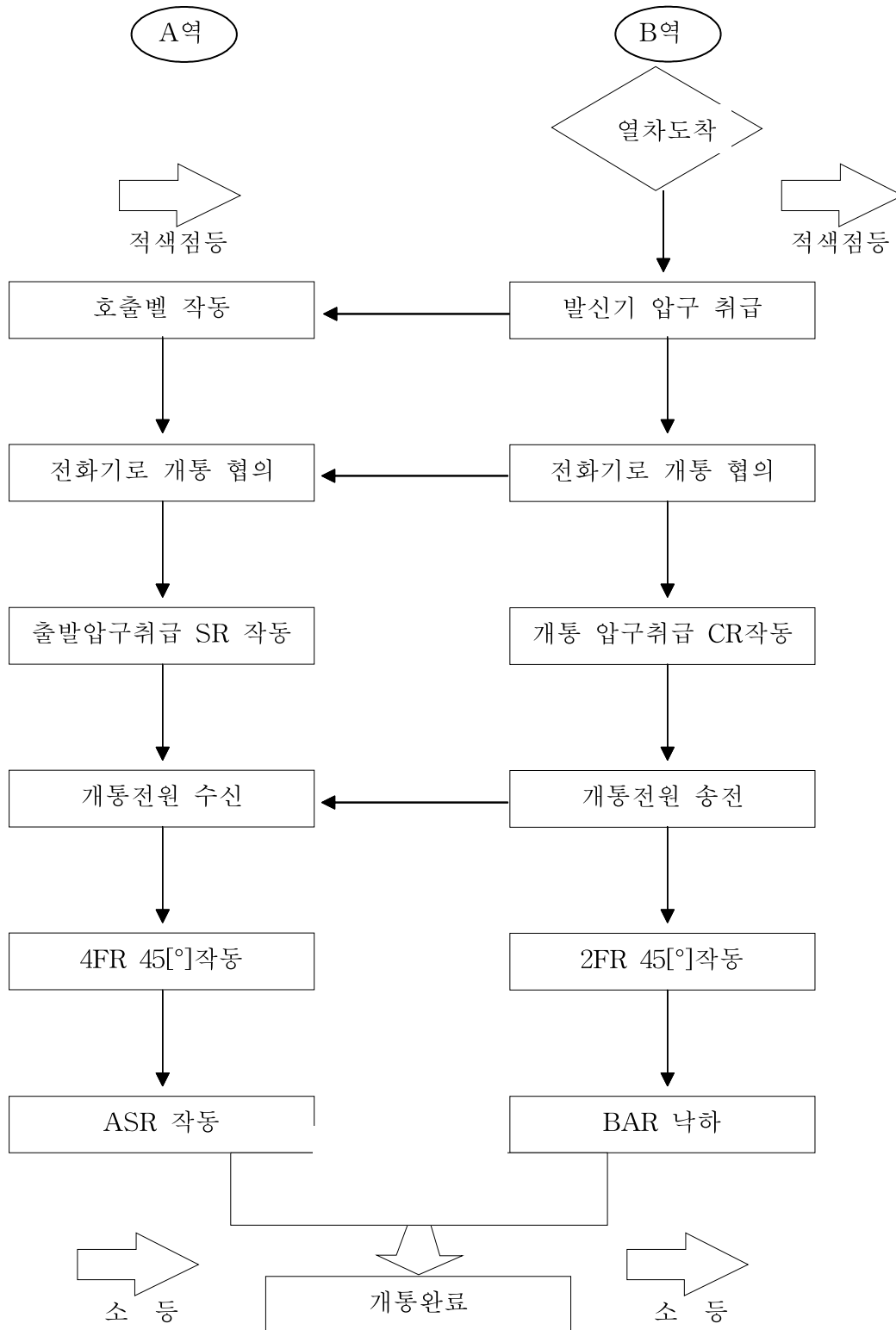


그림 12. 폐색 개통 취급

(3) 폐색취소

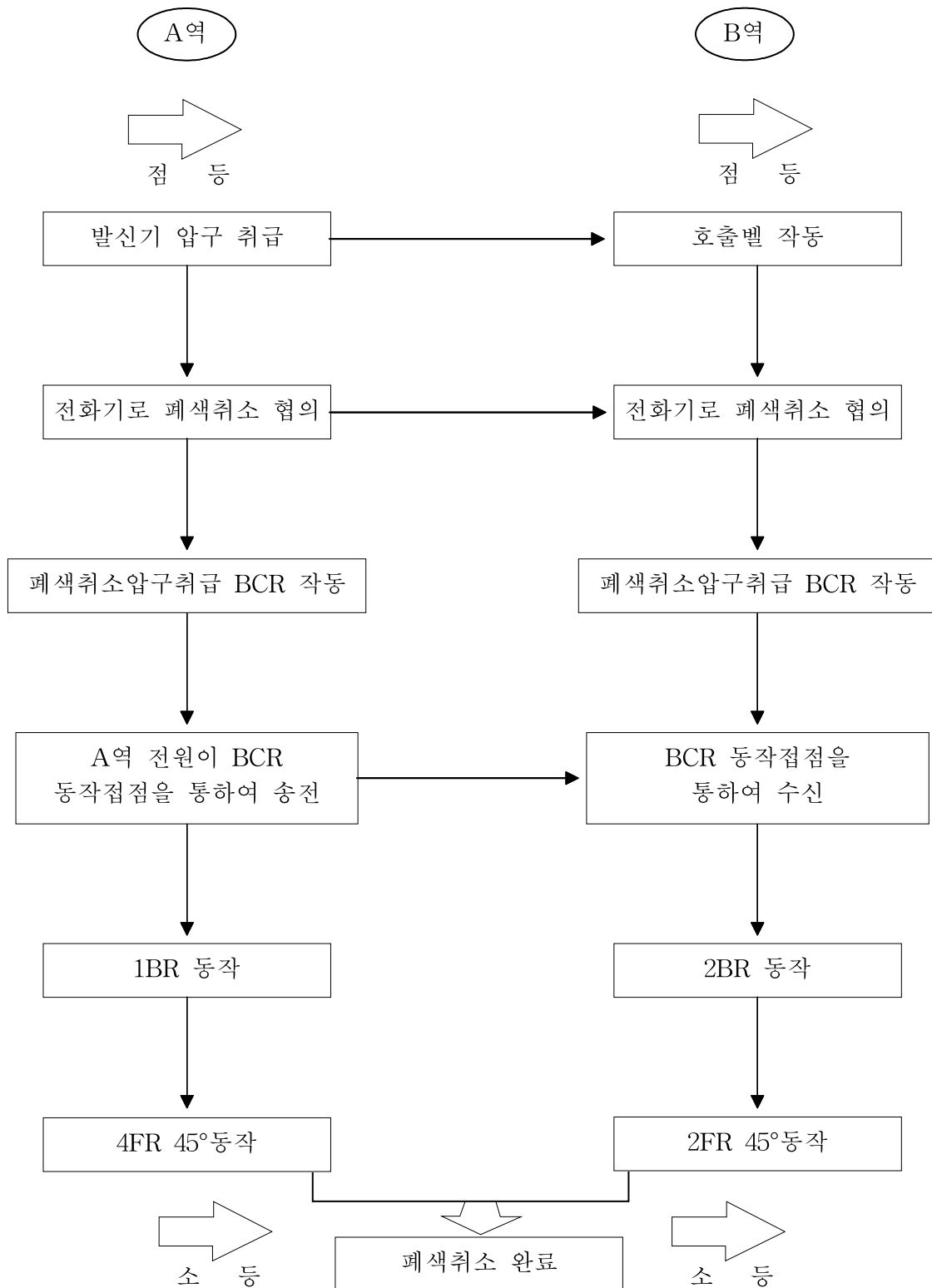


그림 13. 폐색 취소 취급



RECORD HISTORY

Rev.4('12.12.5) 철도설계기준 철도설계지침, 철도설계편람으로 나누어져 있는 기준 체계를 국제적인 방법인 항목별(코드별)체계로 개정하여 사용자가 손쉽게 이용하는데 목적을 둬.