

수도권 광역 순환전철 구축 전략

A building strategy of effective metropolitan circular railways

한우진* 박정수*

Han, Woojin Park, Jeong-Soo

ABSTRACT

According to 'Metropolitan Traffic Network Plan' announced in 2001, radial railways which connect Seoul with satellite cities around Seoul appear gradually. And followed by this, social demand for circular metropolitan railways that can connect the radial railways horizontally is increasing. But existing plans about circular metropolitan railways has limits to propose only passing cities of the railways. If there is no detailed guideline for circular metropolitan railways, the each railway for circular line will be constructed individually and then it will be not effective circular railways totally. Additionally that railway project will be easily interrupted by popular complaints. Therefore "The basic plan for circular metropolitan railways" is needful to guide a right direction for circular metropolitan railways. In this paper, rough track diagram of 'node' station for circular metropolitan railways is proposed. It is essential part of the basic plan. If the track diagram of a node is publicized in advance and individually lines of circular metropolitan railways is enforced to followed it, all lines will has rich circular functionality. Finally, effective circular metropolitan railways can be built.

1. 서론

지난 2001년 발표된 수도권 광역교통망 계획에 따라, 수도권 주변의 위성도시와 서울을 잇는 방사망 전철들이 점차 가시화되고 있다. 한편 이들 방사망 노선들의 가시화로 인하여, 방사망 전철을 횡적으로 연결해주는 순환망 전철에 대한 관심과 사회적 요구도 커지고 있는 상황이다. 순환망 전철은 경기도의 시군을 직접 연결해주는 특성상, 방사망 전철이 초래해온 경기도의 과도한 서울 의존성을 낮추어 줄 것으로 기대되며, 또한 남북교류 활성화에 따른 증가된 물류를, 서울이라는 병목 구간을 거치지 않고 우회 통과시켜주는 역할도 기대된다.

이에 본 고에서는 기존 수도권 순환망 전철 계획을 검토해보고, 기존 계획의 한계를 알아보며, 수도권 광역교통망 계획과 각 개별 노선 계획의 중간에서 가이드라인 역할을 하는 '수도권 순환 전철 기본계획'을 개략적으로 제안하여, 궁극적으로 수도권 순환전철의 효율적 건설 방안을 제시하고자 한다.

2. 수도권 순환전철관련 기존 연구 분석

수도권 순환전철의 대한 기존 연구로는 경기도 수탁연구[1]와 철도청 수탁연구[2]가 있었으며, 건설교통부의 교통망계획[3][4][5] 및 경기도의 철도계획[6]에서도 순환철도를 구성하는 노선에 대하여

* 정회원, 인터넷 철도동호회(<http://cafe.daum.net/kicha>), 공학석사(포항공대 전자전기공학과), 건설교통부 정책모니터, 한국철도공사 고객대표, 서울메트로 고객모니터, 서울도시철도공사 고객모니터, 경기도 민원모니터, E-mail: ianhan@kg21.net, TEL: 016-739-3459

* 정회원, 한양대학교 도시대학원 박사과정수료(교통공학전공), 서울메트로(구 서울지하철공사) 승무본부, 과장, E-mail: pajs65@empal.com, TEL: 016-765-3169

언급하고 있다. 그러나 건설교통부 계획에서는 상위 계획이라는 계획의 한계 때문에 개략적인 노선의 경유지만 제시하고 있을 뿐, 순환전철 전체의 모습을 제시하지는 못하고 있으며, 최신 연구인 경기도 철도계획에서도 기존 건설교통부 계획의 순환 노선 외에, 경기도를 보다 광역적으로 순환하는 추가 노선을 제안하는 성과는 있으나, 역시 개략적인 노선 경유지 제안 수준을 벗어나지는 못하고 있다. 한편 연구[1]은 연구범위를 순환선 하나에 두었고, 수도권 전체를 끊김 없이 연결한다는 순환선의 기본 개념을 제안하였다는 점에서 높이 평가 받을 수 있으나, 순환 철도 노선을 광역철도보다는 간선철도 개념에서 접근하였으며, 기존 노선인 분당선, 수인선 등과의 연계활용 개념이 모호한 점에서 한계가 있다. 비슷한 시기에 나온 연구[2]는 철도청 수탁이었던 관계로, 보다 현실적으로 기존 계획 노선들에 대한 분석을 수행하였으나, 이 때문에 순환선을 구성하는 각 노선들이 개별적으로 분석되었고, 이에 따라 순환선의 가장 큰 특징인 폐곡선을 이루는 단일 노선이라는 개념이 훼손되었다는 한계를 갖는다.

3. 순환선 개념 정립과 ‘순환전철 기본계획’의 필요성

현재 순환전철에 대한 명확한 정의는 없으나, 국내 유일의 순환지하철인 서울 2호선을 살펴본다면, 노선 전체가 타원형의 폐곡선을 이루고 있고, 전체 노선이 직결되어 있어 한 바퀴를 돌면 다시 출발한 곳으로 돌아온다는 것이 중요한 특성이다.

또한 순환망 전철은 방사망 전철과 달리 전체 노선 길이가 매우 길고, 지역별로 수요의 차이가 크다. 이에 따라서 각 노선 별로 사업성이나 투자 우선순위는 다를 수 있으며, 이는 기존 연구에 잘 제시되어 있다. 그러나 중요한 것은 결과적으로 최종적인 순환전철이 구성되었을 때, 전체 노선이 순환선의 기본 원칙에 맞게 구성이 되어야 한다는 점이다. 이를 위해서는 순환선을 구성하는 각 노선이 다른 구성 부분의 노선과 만나는 노드(Node)를 잘 설계하는 것이 중요하다. 노드가 제대로 설계되지 않으면, 순환선끼리 직결이 되지 못하는 등의 비효율적인 순환선이 구성되는 문제가 있다.

현재 수도권 광역교통망 계획이나 국가기간교통망계획 등에 따르면, 수도권 순환전철을 구성하는 노선들로서 아래 노선들이 제시되어 있다.

도표 1. 기존 철도계획상 순환선 해당 노선

노선명	경유지	연장(km)	비고
수도권 외부순환선1	의정부~도농	20.6	
수도권 외부순환선2	도농~광주~(신갈)	58.3	국가기간교통망 계획중(동남부 내곽순환 전철)
분당선	신갈~수원	10.2	사업진행중
수인선	수원~안산	39.0	사업진행중
수도권 내부순환선1	안산~부천	26.3	‘소사-원시선’으로 사업진행중
수도권 내부순환선2	부천~김포공항~능곡	17.8	‘소사-대곡선’
수도권 내부순환선3	능곡~의정부	28.0	교외선 개량

그러나 기존 계획은 개략적인 경유지만 제시하고 있을 뿐, 각각의 노선이 만나는 노드에서의 연결상태, 각 노선의 위계질서상의 위치 등을 알려주지 못하고 있다. 이 때문에 순환망 전철이 가시화되는 현 시점에서 많은 부작용이 나타나고 있는 실정이다.

예를 들어 현재 사업 진행중인 소사~원시선 복선전철은 기능상 수도권 순환전철의 서쪽 호(弧)를 구성하는 중요한 노선이다. 그러나 이 노선은 역시 기능상 순환전철 노선의 일부인 수인선 공단~수원 구간과 연결에 문제가 있다. 즉 소사~원시선과 안산선의 직결선은 시흥차량기지 인입을 위하여 서~남

방향의 단순 인입선만 설치되고 있는 실정이다. 정작 순환선의 직결을 위한 북~동 방향의 복선 연결선은 설치되지 않는데, 이 때문에 이 구간에서 순환선의 운행이 끊기는 문제가 예상된다. 이는 순환전철 계획 시 각 노드의 연결상태를 명확히 규정하지 않았기 때문에 발생한 것이다. 특히 철도의 배선은 한번 건설하면 나중에 수정하기 어렵기 때문에, 각 개별 순환철도 계획의 상위 계획으로써 배선계획이 존재할 필요성이 있다. 비단 순환철도가 아니라도, 경인2복선 구로~용산 구간이나, 9호선~공항철도의 김포공항역 통합역사처럼, 미리 준비되지 않은 배선계획 때문에 나중에 비효율을 겪은 사례를 반면교사로 삼아야 한다.

또한 순환전철의 위계질서상 기능을 명확히 하지 않았기 때문에 발생하는 문제로는, 현재 의정부시 지역에서 집단 발생하고 있는 ‘서울도시철도 8호선의 의정부 연장 민원’을 들 수 있다. 서울도시철도 8호선은 원래 서울 강동구 암사동에서 끝나는 노선이지만, 정부 계획에 따라 별내선 전철로서 남양주의 별내신도시까지 연장될 계획이다. 이는 도시철도가 시 외곽까지 연장되어, 외곽 연계를 활성화 한다는 점에서 적절하다고 볼 수 있다. 그러나, 의정부 지역 주민들은 이러한 8호선을 의정부까지 연장할 것을 요구하고 있으며, 이에 대한 근거로서 ‘수도권 광역교통망 계획’에 포함된 의정부~도농線を 제시하고 있다. 그러나 8호선은 도시철도에 적합한 시스템이며(직류 1.5kV, 6량 1편성, 우측통행), 수도권 순환전철은 광역철도 기능을 갖는 노선으로서 8호선의 도시철도 시스템은 적합하지 않다. 따라서 의정부~도농 구간을 건설하려면 8호선과는 다른 별도의 광역전철 시스템(교류 25kV, 10량 1편성, 좌측통행)으로 건설하고, 8호선을 이와 환승시키는 것이 합리적이다. 결국 수도권 곳곳에서 이러한 정책 혼란이 발생하고 있는 이유는 순환철도 시스템에 대해 명확한 가이드라인이 존재하지 않기 때문이다.

따라서 방사망 전철의 완공이 가시화되고, 순환망 전철 계획도 차례로 입안되는 현 시점에서, 수도권 광역교통망 계획의 하위계획이자, 각 개별노선 계획의 상위계획으로서, 주요 경유지와 환승역 설정 및 각 노드의 배선과 설계시 주의점을 담은 ‘수도권 순환철도 기본계획’이 만들어질 필요가 있다.

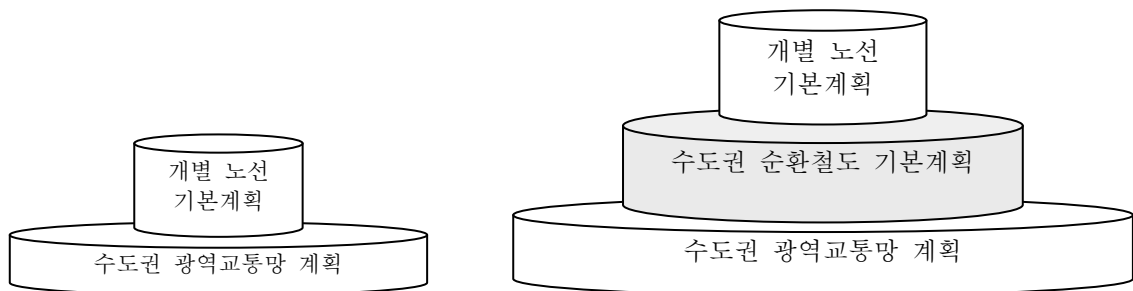


그림 1. ‘수도권 순환철도 기본계획’의 필요성 (左: 현재, 右: 제안)

이 계획은 각 개별 노선 기본 계획의 가이드라인 역할을 하게 되며, 각각의 노선들이 공유하는 연결부분인 노드의 개략적 설계를 사전에 규정함으로써, 노선 서로간의 상충이나, 불일치가 없도록 설계되도록 하는 역할을 한다. 또한 순환철도에 쓰이는 시스템을 통일하여 순환선 내에 다른 시스템이 섞이는 비효율을 방지한다. 아울러 순환전철이 사용할 차량기지(기존 및 신규)를 결정하여, 각 노선간 차량기지가 중복되거나 지나치게 가깝지 않게 설치되도록 하여, 균형을 유지할 수 있도록 한다.

전술한대로 순환선은 한꺼번에 건설되는 노선이 아니라, 수요가 많은 부분부터 순차적으로 시행되는 사업이기 때문에, 전체 가이드라인이 없이는, 각 노선들이 통일적이고 균형적인 모습을 갖추지 못한 채, 비효율적인 순환철도가 될 우려가 있다. 즉 순환선을 구성하는 노선의 기본계획이 작성될 때,

순환선이라는 스스로의 역할 인식이 부족하여, 효율적인 순환선 구성 노선이 되지 못한다는 점이다. 이러한 점은 독립적 운영을 지향하는 민자철도 사업에서 더 심하게 나타날 수 있다. 특히 철도의 배선은 한번 결정하여 건설하고 운영을 시작하면 나중에 바꾸기가 상당히 곤란한 만큼, 효율적이고 편리한 순환망 구축을 위해서는 각 노드별 개략 배선계획이 사전에 반드시 필요하다.

이러한 가이드라인이 설정될 경우, 순환망을 구성하는 각 노선들이 다른 규격을 갖거나, 연결부분에서 잘못된 배선으로 인해, 직결운행이 안되는 문제를 사전에 방지할 수 있어서, 순환기능에 충실한 순환철도가 만들어질 수 있다. 또한 순환 기능을 훼손하는 각종 민원이 제기될 때에도, 이 같은 가이드라인을 바탕으로 하여 효과적으로 대응을 할 수 있다.

4. 각 노드의 분석 및 배선제안

본고에서는 현재까지 알려진 순환선 노선들을 바탕으로 하여, 기존 방사형 노선들과 교차되거나 만나는 지점을 중심으로 아래와 같은 노드를 추출해보았으며, 효율적인 순환선 구축을 위해 순환선 설계시 필요한 각 노드의 고려점을 제시하도록 한다.

도표 2. 순환전철의 각 노드

노드(Node)	구성노선	교차 노선	평행 접촉 노선
의정부	의정부~도농	경원선	-
별내신도시		-	8호선 연장(별내선)
도농	도농~광주	중앙선	-
하남		[천호~하남 BRT]	-
광주	광주~신갈	성남~여주선	-
용인		-	평택~원주선 용인경전철
신갈	분당선 연장(오리~수원)	오리~오산선	-
수원	수인선	경부선	-
공단	소사~원시선	신안산선	4호선(안산선)
소사	소사~대곡선	1호선(경인선)	-
김포공항		9호선, 공항철도	5호선
대곡	서울교외선	경의선, 3호선(일산선)	-

공통적으로 모든 노드를 각 시군의 중심 교통지로 육성하고, 버스터미널이나 대중교통환승센터를 통합적으로 건설할 필요가 있다.

(1) 의정부

방사망과의 환승역은 의정부 또는 녹양으로 하며, 의정부로 할 경우 지하 구간이 추가된다. 서울교외선과 의정부~도농선을 직결운행하며, 43번 국도 지하에 건설한다. 순환전철의 서울 우회선 역할을 위해서는 경원선에서 순환전철로의 직결선도 만들 필요가 있다. 또한 의정부 경전철과의 환승역도 만들며, 국도 3호선 우회도로에 건설예정인 경기 동북부 BRT와의 환승도 고려해야 한다.

(2) 별내신도시

서울 8호선 연장선(별내선)의 종착역을 의정부~도농선과 접촉시키며, 승강장은 2면 4선식(단층 또는 복층)으로 동일방향이 동일 승강장을 공유하여 평면환승이 가능하도록 한다.

(3) 도농

중앙선 도농역과 환승하며, 필요시 지하구간으로 만든다. 한강은 교량으로 건너 하남시로 향한다.

(4) 하남

현재 하남에는 전철계획이 없으며, 대신 천호~하남간 중앙버스전용차로 기반의 BRT가 구축될 예정이다. 따라서 하남BRT와 순환전철의 교차점에 대중교통 환승센터를 구축하여, 효율적인 환승을 도모한다. 아울러 이곳을 하남시의 교통허브로 만든다.

(5) 광주

성남~여주선 광주역과 환승하며 동선을 최소화하기 위하여 복층 십자 환승형태로 구성하면 좋다. 성남~여주선이 중부내륙선 간선철도의 일부인만큼 순환철도의 우회노선 역할을 위해 성남~여주선과의 연결선 확보도 필요하다.

(6) 용인

용인 외곽에서 평택~원주선과 평행 환승하며, 입체교차 설치로 평면환승을 구성한다. 상호간 진입-진출선로도 필요하다. 용인경전철과도 환승하며, 환승역은 용인시 거점지역으로 육성한다.

(7) 신갈

분당선 상갈역에서 오리~오산선과 함께 십자 형태 노선을 구성하는 곳이다. 현재의 굴곡노선 대신 직선방향 운행계통 구성을 위하여 분당선 전철 하행을 경부선 오산 방향으로 재구성하고, 수원에서 용인방면의 운행계통을 설정하여, 옛 수려선 기능 부활 및 경부/영동고속도로 역할 분담을 지향한다. 또한 현 기흥(구갈)역 대신 상갈역을 이용함으로써 용인경전철과의 중첩을 피할 수 있다.[7]

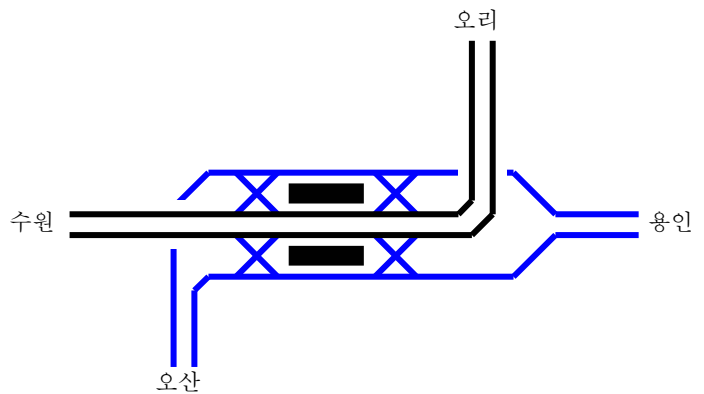


그림 2. 상갈역 배선도안

(8) 수원

기존 계획대로 수원역 지하에서, 수인선과 분당선을 직결하며, 화물기능 보안을 위해 경부선과 수인선 연결선의 기능을 보강한다. 또한 수인선에서 경부선과의 평면교차지장없이 병점차량기지 입출고가 가능해질 경우, 보다 효율적인 열차 운용이 가능해진다.

(9) 공단

현재 소사~원시선과 안산선의 연결선 계획은 남서쪽의 시흥차량기지 입출고선밖에 없지만, 안산선 고잔에서 소사~원시선 상행으로 바로 진입할 수 있는 복선 선로를 설치하여, 순환선 기능을 확보한다. 이를 통해 동일 위치의 두 역인 공단역과 화랑역이, 각각 방사망, 순환망의 전철역으로서 역할 분담도 가능하다.

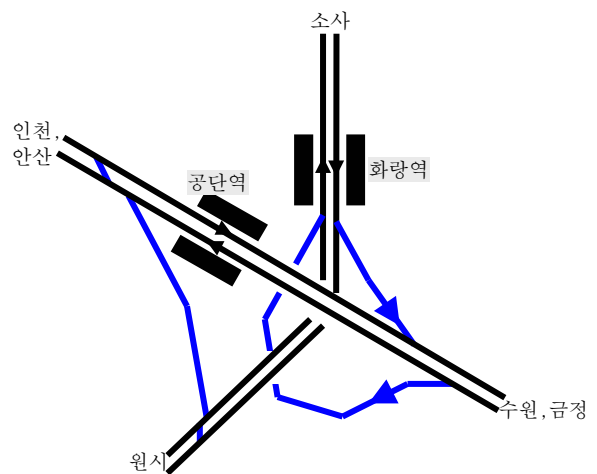


그림 3. 공단, 화랑역 배선도안

(10) 소사

소사역 지하에서 소사-대곡선과 직결하며, 경인선과 십자 환승한다.

(11) 김포공항

기존 김포공항역을 인접통과하며, 9호선, 공항철도, 5호선과의 환승거리 단축을 추구한다. 김포공항역에서는 김포경전철 환승도 가능하며, 김포공항역을 김포시 방향을 향하는 서울시의

외곽환승센터로 육성한다.

(12) 대곡

한강을 교량으로 건너 후, 현 능곡역 남쪽에서 경의선과 평행하게 만나며, 승강장은 평면환승을 지향한다. 입체교차나 복층 설치로 경의선과 계통 분리하여 평면교차를 피하며, 우회 선로 역할을 위해 양방향으로 자유롭게 진입할 수 있게 배선한다.

5. 운영체계

이렇게 노선을 구성한 후에는, 전체를 한꺼번에 순환하는 급행열차와 수요가 많은 부분을 중심으로 운행하는 완행열차로 상호보완적으로 운영하도록 하며, 주요 노드의 혼잡 방지를 위하여, 운행거리가 짧은 완행열차는 주요 노드 인접역에서 회차를 하도록 한다. 예를 들어, 수인선~분당선 직결선의 경우, 운행거리가 짧은 완행열차를 수원종착으로 하여 수원역의 회차부담을 가중시키지 말고, 수원역은 단순통과역으로 쓰고 수원역을 지나 고색역 등 한가한 역에서 회차하는 식이다. 아울러 급행열차는 장거리 운행에 적합한 근교형 차량 및 완행열차로는 단거리 운행에 적합한 통근형 차량으로 이원화할 수도 있으며, 완행열차는 해당 선구에 수요에 따라 편성량수를 조절하여 운행할 수도 있을 것이다. 아울러 순환선 전철은 한꺼번에 건설되지 않고, 주요한 곳부터 우선적으로 건설되는 만큼, 순환선의 미연결 구간은 급행버스로 연계하여, 순환선 전철이 모두 완성되기 전이라도 가상적으로는 전체 순환망을 완성하여 운영하면, 승객들이 순환망에 익숙해지는데 도움이 된다.

한편 순환전철이 사용할 수 있는 차량기지는 경의선의 문산, 안산선의 시흥, 경부선의 병점 등 서측에 치우친 경향이 있으므로, 동쪽 노선 건설시 효율적인 차량기지 위치 선정에 염두에 둘 필요가 있다.

6. 결론

본 연구에서는 수도권 순환철도 건설사업에서 순환망을 구성하는 각 노선끼리 효율적으로 연계되지 못하는 문제점을 지적하고, 노선들이 연계되는 주요 노드 부분을 분석하고, 노드 부분의 효율적인 배선 설계를 제안하였으며, 이를 강제화할 수 있도록 각 노선 계획의 상위 계획으로써 ‘수도권 순환철도 기본계획’을 제안하였다. 본 연구는 순환전철 가이드라인의 기본적인 구성요소와 기존 계획들이 제시한 각 노드의 개략적인 배선과 운영체계만을 제안한 것이며, 앞으로 각 지자체의 토지이용계획에 따라 보다 정확한 노드 위치를 결정하고, 철도 선형에 따라 더욱 실제적인 노선 설계가 뒤따라야 할 것이다.

참고문헌

1. 한국교통연구원(1998), “경기순환철도건설 타당성 조사: 최종보고서”
2. 한국교통연구원(1998), “수도권 순환전철망 구축 타당성 조사: 최종보고서”
3. 건설교통부(1999), “국가기간교통망계획”
4. 건설교통부(2006), “21세기 국가철도망구축계획”
5. 건설교통부(2001), “수도권 광역교통망계획”
6. 경기개발연구원(2006), “경기도 철도기본계획 수립 연구용역: 최종보고서”
7. 한우진, 박정수(2006), “경기도권 철도체계의 문제점과 개선 방안: 노선축, 영업, 급행화를 중심으로”, 한국철도학회 추계학술대회