

## 지하철 설계의 새로운 방향

홍주표\*

### 1. 서언

새로운 지하철을 건설할 경우 입안에서부터 계획, 설계, 시공시의 참여 기술자들이 당면하는 과제는 무엇일까?

이를 살펴보면 지하철 설계의 방향이 설정되어질 것이라 생각한다.

첫째로, 이용승객들의 편리성 추구 욕구가 증대되고, 이를 충족시키는 것이 하나의 설계방향으로 설정되어야 할 것이다.

둘째로는 건설중의 교통장애, 건설공해, 주변시설의 피해발생, 용지확보의 어려움 등이 예상되고, 이들에 대해 효과적이며 효율적으로 대처하는 방안의 수립이 필요할 것이다.

셋째, 노선대의 수많은 기존시설보호와 안전시공방안, 그리고 계획시설들과의 연계성 등이 기술적 보완과제로 대두될 것이다.

넷째, 모든 건설공사에서 요구되고 있는바와 같이 공기단축, 공사비절감, 고품질의 목적물 완성과 경제성이 반영된 설계가 이루어져야 할 것이다.

마지막으로는 완성된 시설을 운영하는 운영기관의 운영상 편리성, 기능 충족성, 유지관리의 용이성 등을 만족시키는 것이 또 하나의 설계방향으로 설정되어야 할 것이다.

이와같은 사항들에 대하여 검토, 분석하고 연구하여 좋은 아이디어를 창출하고 실현 방안을 강구하는 것, 그것이 바로 지하철 설계의 지침이자 방향이라 할 것이다.

### 2. 설계방향의 설정과 과정에 대한 고찰

지하철은 여러 전문분야가 복합 참여하여 이루어지는 기술집약적 시설로서 각 전문분야에서 추구하는 바가 상호 보완되고 발전적으로 수렴되어 시설계획이 결정되어진다. 그러나 발전적인 수렴이 되기까지는 실무적으로 어떤 필요(목적)와 이를 뒷받침하는 이론적 근거, 그리고 반대적으로 나타나는 현실적 문제와 상황 등이 서로 대치되는 것을 경험하게 된다.

서언에서 언급한 바와 같이 목적, 필요성, 요구사항 등이 이와 반대적으로 대치되는 여러가지 현실적문제점들과의 상충되는 바를, 어떻게 해결하여야 할 것인가 하는 것이 설계의 방향으로 설정되어진다 할 것이다.

먼저 입안과정상의 여러가지 사항(정책방향, 예산, 개통시기, 노선선정, 운영system의 결정 등)은 논의로 하더라도 설계수행시 지대한 영향을 미치는 요인들에 대하여 생각해 보기로 하자.

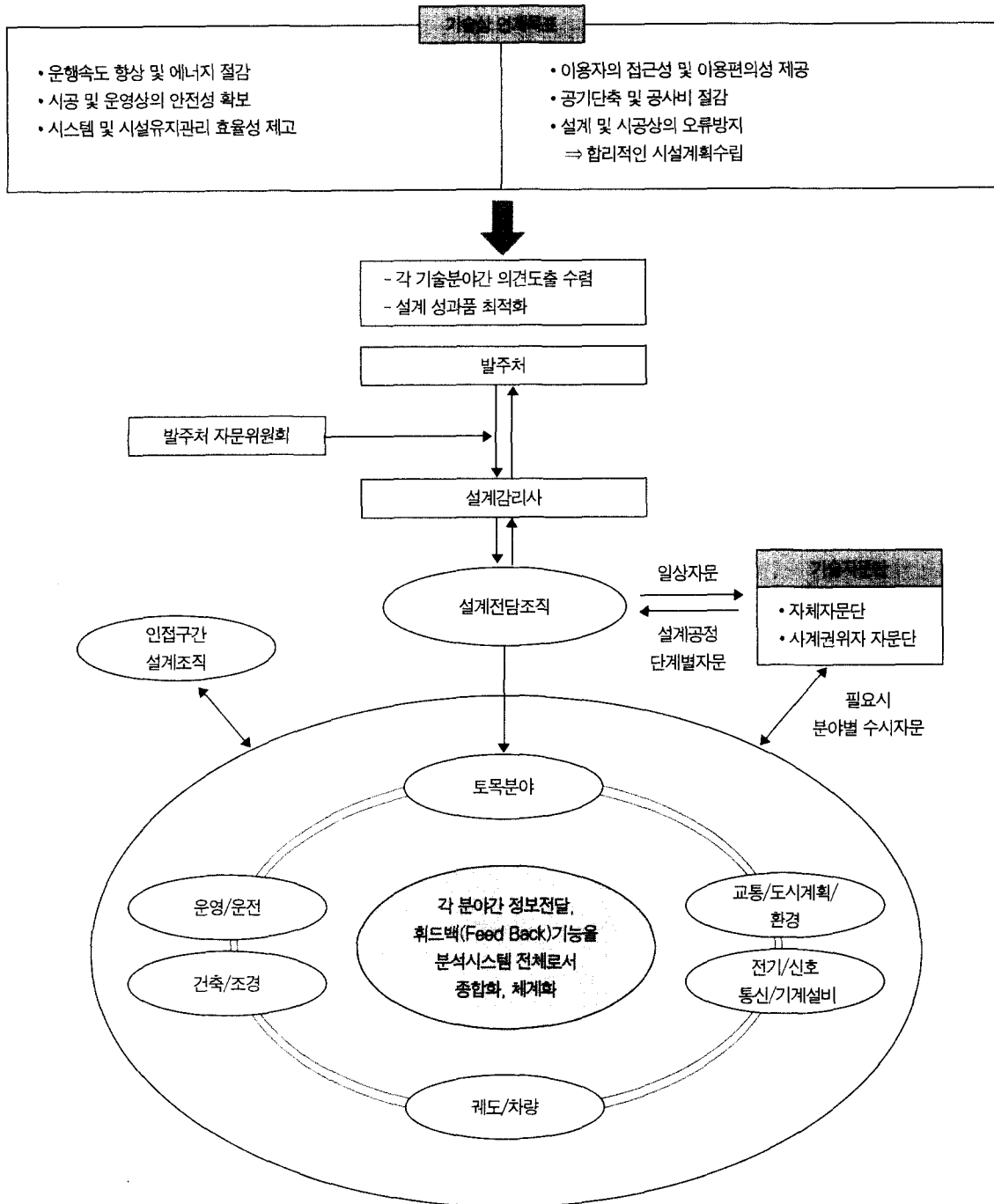
어떠한 노선 또는 공구의 설계가 이루어지기 위해서는 발주처의 방침이 수립되고, 건설의 기본방향과 과업지시가 발표되며 설계자는 이에 따라 합리적인 설계수행을 위해 조직을 구성하고 설계수행에 임하게 된다.

그러면 일반적인 설계업무의 수행절차를 예시해보고 이를 분석해 보면서 정리하고자 한다.

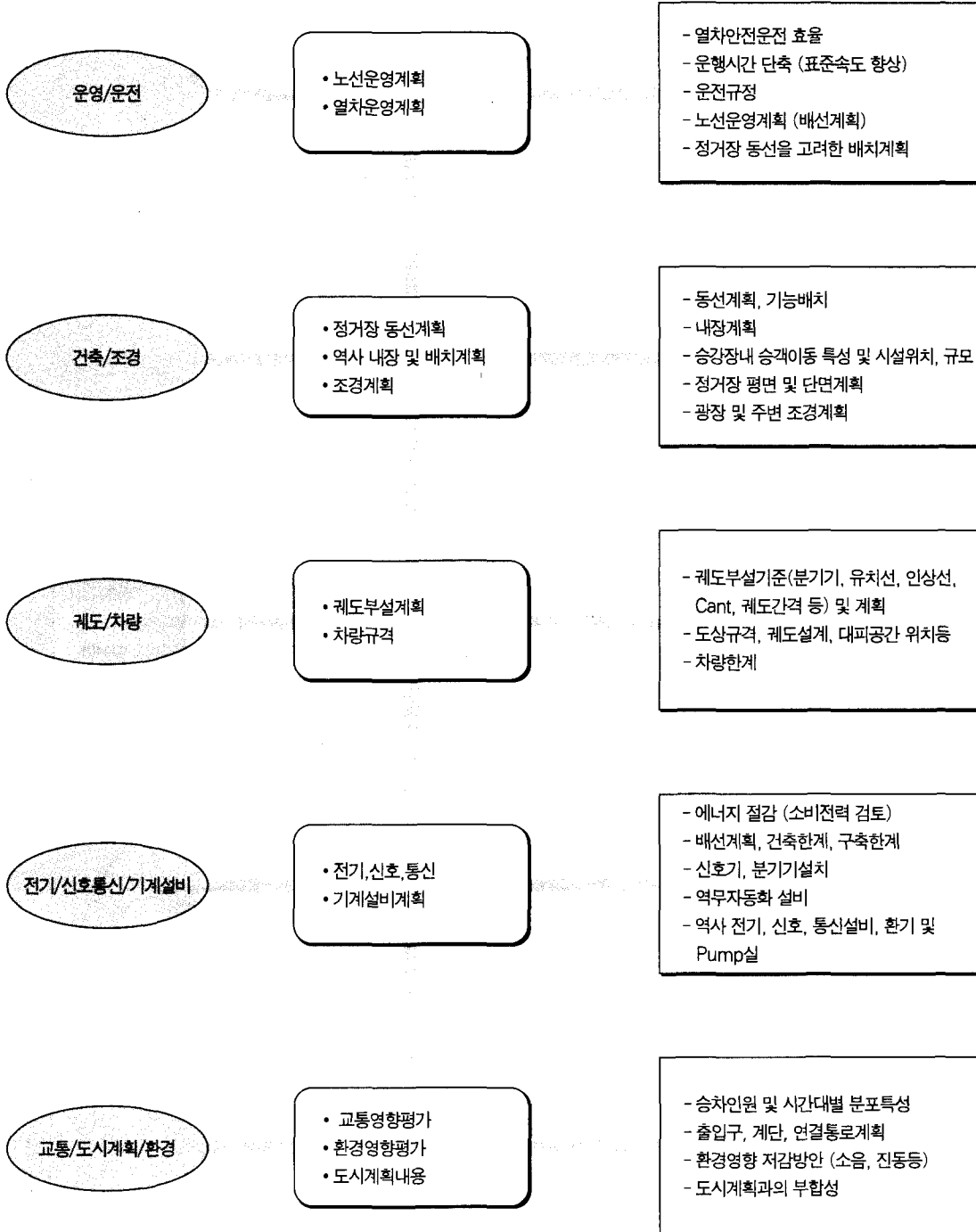
#### 2.1 설계업무의 수행체계 및 주요내용

\* (주)동일기술공사 철도부 상무

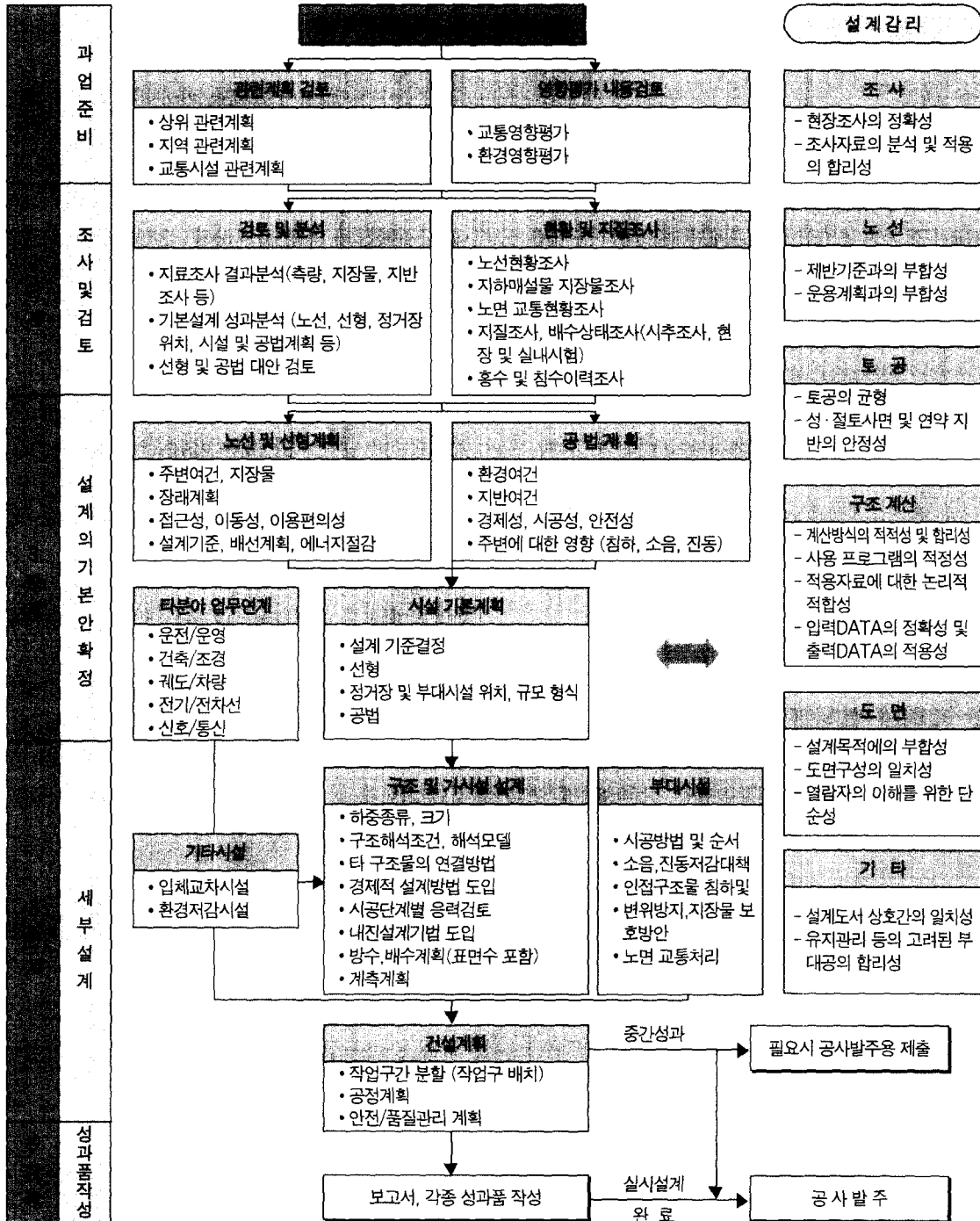
(1) 수행체계



(2) 주요내용



2.2 설계업무 수행절차 및 과정의 이해



### 2.3 좋은 설계를 위한 소고

고품질의 설계성과를 얻기위한 설계업무 수행체계 및 절차, 과정 그리고 단계별마다의 할 일 등을 살펴보았다.

설계착수부터 최종성과품을 완료할 때까지의 흐름속에서 매 단계마다 좋은 결과를 도출해내기 위하여 설계에 임하는 작은 생각의 조각들과 지하철 설계의 새로운 방향이라는 주제와 연관시켜 음미해보고자 한다.

설계업무의 시작부터 끝까지 지표가되고 방향설정의 지침이 되는것은 발주처의 과업지시서이다.

이처럼 발주처의 의지는 설계전반에 걸쳐 가장 강력한 영향력을 발휘하는 중요인자이다. 따라서 발주처의 의지를 확정하기까지 자문위원회, 학계, 산업계, 운영기관등의 다양한 의견수렴과 꾸준하고 세심한 배려가 있어야 한다.

이때 정해진 과업지시서의 범주를 설계자는 시종 벗어날수가 없으므로 그 중요성은 아무리 강조해도 지나침이 없다고 생각된다.

### 3. 지하철 설계의 새로운 방향

가. 전문가는 일반인의 시각을 분산, 굴절 또는 집약시키는 프리즘역할을 담당해야

언젠가 지하철을 이용하는 시민, 그리고 이를 운영하는 역무원, 현업에 종사하는 각분야 기술자들에게 불편한 점은 없는지 또는 개선할 사항은 없는지 물어본 경험이 있다.

어느 아주머니였던 것으로 기억되는데 지하철보다 버스를 선호한다는 것이다. 이유인즉, 지하철은 오르내리기가 힘들고 막힌 지하공간이 답답하며 갈아타기가 불편하다는 것이 요지였던 것 같다. 나는 이 아주머니의 말에서 지하철 설계방향의 가닥을 잡을수 있다고 생각한다. 아주머니의 불편함과 이를 해결할 설계방향을 요약해보자.

#### 나. 생각을 바꾸면 새로운 길이 보인다

5호선 건설당시 어느 현장소장과의 만남중에 이런말이 생각난다. 너무 많은 버팀보와 수평, 수직방향의 브레이싱 앵글로 인하여 복공판 밑의 공간이 보이지도 않고 작업에도 많은 지장을 받는다는 것이었다.

그때는 그렇다고 속아낼 수도 없는것 아니냐고 말했지만 곰곰이 생각해보니 속아낼 수도 있겠구나 하는 생각이든다.

버팀보는 토압에 대응하여 축응력을 받는 부재이지만 현재 사용되고 있는 H형강재 단면의 속성상 강축과 약축중 약축방향의 좌굴 때문에 강성의 현저한 저하와 함께 수많은 브레이싱을 필요로 하는 현상이 수반되고 있다.

표 1. 경부고속철도 터널의 구성 현황

| 불편한 점          | 새로운 방향  |
|----------------|---|
| 오르내리기가 힘들다.    | • 출입구에서부터 승강장까지의 동선상에 Escalater 및 Elevater설치  |
| 막힌 지하공간이 답답하다. | • 가능하다면 지상의 경치를 볼수있게<br>• 어차피 지하공간이라면 Top-Light, SunKen설치 등으로 자연 채광을 도입하며 태양광 집광 시스템의 도입 등으로 환경을 개선   |
| 갈아타기가 불편하다.    | • 개방감 있는 공간구성을 위해 기둥의 간격을 넓히거나 그 수를 줄이고 Slab open 등의 기법도 입으로 대공간 연출<br>• 국철, 기존지하철, 향후의 계획지하철 또는 경전철과의 연계망 구성<br>• 가능하다면 승객이 갈아타지 않고 열차가 직접 환승된다면 더 좋은 방안.<br>예를 들면 5호선 강동역처럼 고덕방향, 마천방향을 승객이 갈아타지 않고 갈 수 있거나 또는 3호선을 탄 승객이 열차가 직접 다른 호선으로 진입하여 연계 운영될 수 있도록 계획 |

만약 버팀보의 약축방향 약점을 보완하고 이와함께 띠장의 능력을 보완한다면 버팀보 설치본수 및 브레이싱의 많은 부분을 속아낼수 있을 것이라 생각된다.

이의 적용을 현실화 한다면 시공의 편리성 증진은 물론 공사비 절감에도 한 몫 할 수 있을 것이라 생각된다.

바꾸어서 생각해보고 새로운 방안을 모색하는 것이 새로운 설계방향을 제시해 주는 것이 아닐까?

다. 기존 사고방식의 틀을 한번쯤은 벗어나 보자

지하철 4호선 현업근무자들은 당고개, 상계, 노원, 동작역에 근무하는 것을 제일 선호한다고 한다.

이유는 그곳이 지상이기 때문이다. 설문조사에 의하면 지하에 근무하는 현업종사자들 모두 지상근무를 원하고 있다.

이점이 향후 건설될 지하철 설계의 새로운 방향으로 설정되어야 한다고 생각한다

그렇다면 실현가능한 방안은 무엇인가?

땅값이 비싼 대도시에서 지하공간을 효율적으로 활용하기 위해 지하철은 지하에 시설되어진다.

따라서 근본적인 해결방안은 못되더라도, 또한 많은 예산을 필요로하는 문제도 있기는 하지만 운영요원이 근무하는 기능실만큼이라도 여건이 허락된다면 지상에 설치하는 것이 타당할 것이다.

예를 들면 승객의 승하차가 이루어지는 승강장 부분은 선형 조건상 지하에 둔다고 하더라도 출입구 및 대합실과 기능실은 인근 지상의 건물로 활용한다든지 또는 하중이 작은 경전철 같은 경우 아예 지상 건물의 1개층 정도를 전용역사로 할애한다든가, 그리고 건물과 같은 출입구를 이용한다든지 함으로써 승객의 편리성과 용지확보, 건설중에 토공반출구로 활용함으로써 교통장애저감, 운영요원에 대한 배려를 동시에 해소시키는 방안이 될 수도 있을 것이다.

라. 지하공간은 지하철만의 독점공간이 아니다.

실제로 지하철 설계에 임하다보면 지하의 수많은 기존시설 처리문제가 난제로 부각되고 있고, 또한 운영기관의 경우 터널 인근지역은 지하철 터널의 Safety-Zone설정 문제로 기존 지하철의 보호와 함께 사유재산권 제약이라는 어려운 문제에 접하고 있는 것이 현실이다.

따라서, 지하철노선 및 선형계획시에는 향후 계획되어질 다른 시설들을 수용할 수 있는 공간을 배려하는 것도 중요하고 또한 터널구조물설계도 산악 터널과 달리 인근의 사유지가 장래 개발될 것에 대비하는 것도 필요할 것이다.

## 4. 결 언

설계는 시공을 모델링하는 것이라 생각된다.

백번을 생각하고 확인하며 또 생각한 후에 옛선배들이 했던 방안을 유추해보고 그로부터 새로운 방안을 생각해 보는 자세, 거기서 나오는 아이디어는 자그마한 것도 큰 변화를 일으킬 수 있는 위력을 갖고 있음을 나는 경험으로 체득하고 있다.

구조물의 종방향 균열을 발견하고 학교에 제출한 Report과제와 연계시켜 그 원인과 대책을 찾아냈던 경험, 그로부터 이제 BMD상에 포락선도를 적용 시키는 것이 당연한 것으로 정착된 것과 같은 변화를 유발시켰다.

지하철설계의 새로운 방향이라는 것도 크게 다를 바 없다. 관계자 모두가 각자의 분야에서 아이디어를 창출하고 그 아이디어가 발전적으로 수렴되어 사장되지 아니하고 적기 적소에 적용될 때 새로운 지하철이 건설되어질 것이다.