

## TS를 활용한 건설공사 품질시공 관리방안에 관한 연구

### Research Of Construction Quality Execute Management A Plan Using TS

김감래<sup>1)</sup>, Kam-Lae Kim · 이재기<sup>2)</sup>, Jae-Ki Lee · 장우영<sup>3)</sup>, Woo-young Jang

<sup>1)</sup> 명지대학교 토목환경공학과 교수 · 공학박사 · 031-330-6411 · E-mail : kam@mju.ac.kr

<sup>2)</sup> 명지대학교 토목환경공학과 박사과정 · 033-760-6311 · E-mail : jae913669@hanmail.net

<sup>3)</sup> 명지대학교 토목환경공학과 석사과정 · 031-330-6411 · E-mail : tegbyul@hotmail.com

**개요 :** 본 연구는 건설공사의 경계점 및 구조물의 기준점을 TS를 활용하여 현장 측지좌표체제를 탈피 지적좌표로 전환 관리하여 토지경계분쟁 문제의 사전제거 및 공사품질시공관리에 향상을 기하고자 연구하였다.

**주요어 :** 품질시공, TS, 지적좌표, 지구계분할, 경계복원측량

## 1. 서 론

본 연구는 건설공사 시행지구내의 도시계획시설부지, 복리시설용지 및 기타분양 대지가 건설공사 준공시 공사계획도면과의 불일치로 인하여 도시계획도로의 선형변경(도로가각 미확보), 인접대지경계선으로부터의 이격거리 미확보 분양대지의 과도한 면적증감, 인근사유지 경계침범 등의 문제점 발생을 미연에 방지하여 공사지구의 경계점 및 구조물의 기준점을 TS를 활용하여 지적좌표를 산출 관리하여 토지경계분쟁 문제 사전제거 및 공사품질시공관리에 향상을 기하고자 연구하였다.

## 2. 공사시공 좌표도의 문제점 및 해결방안

일반(측지)측량과 지적측량에서 사용되는 좌표는 측량법 및 지적법에 정하여진 각각의 개별법으로 운영되어있는 것이 우리나라 현재의 현실이며 각각의 측량에 대한 기준점 및 측량절차와 방법 등이 상이하여 측량결과 불일치 발생소지가 항상 존재할 가능성이 높아 건설공사준공 후 발생하는 각각의 측량좌표간의 호환성 및 사용상의 문제점을 TS를 활용하여 해결하는데 역점을 두었으며, 이의 해결을 위하여 토지경계와 구조물의 기준점좌표는 지적좌표를 사용 연구하였다.

### 2.1 공사시공 지적좌표도 작성

공사계획도면에 의한 지구계점, 도로중심점, 가구계점, 필계점의 지적좌표 및 면적을 산출하여 사업변경, 공사착공 및 분양에 반영함으로써 정밀시공유도 및 분양대지면적 증감의 최소화에 기준을 두었다.

#### 2.1.1 처리절차

건설공사 시행단계에서부터 건설공사 시행지역의 기준점좌표산출까지의 처리절차를 도표화 하면 그림 1과 같다.

### 2.1.2 지적좌표도 작성

지적좌표도 작성 시기는 건설공사지구의 지구계 분할측량 후 경계 복원측량과 동시에 진행하며, 좌표산출 대상은 기준점, 준거점, 지구계점, 사업지구의 중심점과 가구점좌표를 산출하되, 지구계점 지적좌표는 특별한 사유가 없는 한 준공시점의 지적확정측량시 지구계점 좌표와 일치되도록 유지하여야 하며, 경계복원 측량성과도에는 지장물(축대, 담장, 저축건물 등)현황을 점선으로 표시 하여야 한다.

#### 1) 지구계분할측량

건설공사의 지구계분할측량은 지적법에 의한 지적측량대행법인의 관할지사(출장소)에 지구계분할측량을 의뢰(또는 지구계분할측량, 경계복원측량, 지적좌표도 작성업무를 동시에)하며, 측량완료 후 성과도 발급즉시, 지적공부정리를 하여야 한다.

#### 2) 경계복원측량 및 지적좌표산출

기준점 및 준거점 선점과 매설은 경계복원측량 및 지구계점좌표 산출과 복원을 용이하게 하기 위하여 건설공사 지구내외에 서로 시통이 가능하도록 기준점 및 준거점(이하 기준점 등이라 함)을 선점하여 매설토록 유도하여야 하며, 기준점은 경위의 측량법에 의하여 관측 및 좌표를 산출한다. 준거점은 경위의 측량법에 의하여 관측 및 좌표를 산출한다. 경계복원측량은 기준점 등을 기준으로 실지 측량하여 지구경계를 복원한 후 현행법에 의한 도해측량을 통해 최종 결정된 지구경계를 지상에 표시한다. 지구계점 관측 및 좌표산출은 경계복원측량에 의거 지상에 표시된 경계점을 경위의 측량법에 의한 세부측량방법으로 기준점 등을 기준으로 관측하되, 기준점 등으로부터 지구계점까지의 거리, 방위각 관측 기준점 등의 좌표와 관측거리, 관측방위각을 이용하여 지구계점 좌표를 산출하고 지구계점좌표를 이용하여 지구계 점간거리, 지구면적 산출 및 기준점 등, 지구계점, 점간거리, 방위각, 면적 등의 관측 또는 계산부를 작성한다.

#### 3) 측량성과검토

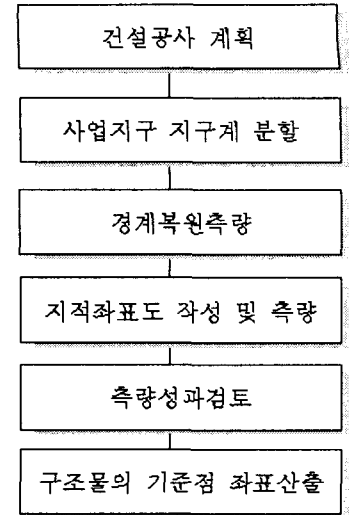
지적좌표도 작성이 완료되면 도면, 좌표, 면적을 세밀하게 검토하되, 지구계의 장·단폭, 굴곡점의 위치 등을 지적도 또는 지구계 분할성과도, 건설공사계획도와 비교 검토한다.

#### 4) 구조물 기준점 좌표산출

건설공사 지구내 구조물의 기준점좌표는 사업계획도에 의해 작성하되 지구계점 좌표를 통하여 계산에 의한 좌표를 산출한다. 먼저, 지구계점 좌표를 CAD작업을 통하여 입력 및 출력하여 지구계 도면과 비교한 후 가구점 및 필계점 좌표를 산출하되, 작성된 좌표 및 면적은 계산을 통하여 수정한다.

#### 5) 설계변경 및 건설공사시공관리등에 활용

CAD로 입력 작성된 지적좌표도와 지구계 및 필지별 좌표면적계산부, 계획면적과 좌표면적 증감대비표를 건설공사부서와 협의하여 수정한다. 현장에서는 송부 받은 좌표대로 정밀 시공하여 분양면적증감 최소화(좌표에 의한 지구경계복원측량은 현장에서 직접 시행)에 만전을 기하고 사업계획부서는 지적좌표를 근거로 사업계획도 작성 및 분양부서는 지적좌표에 의거 승인 및 분양을 시행한다.



<그림 1> 지적좌표도 작성처리절차

## 3. 공사지구 경계점 , 품질시공상태 관리 및 점검

건설공사 지구의 경계점, 지구내 필지경계점 등을 지적좌표로 산출하고 산출된 좌표 및 면적으로 시공과 분양을 시행하고 있으나 현장에 송부된 지적좌표대로 시공되지 않을 경우 아파트대지 등 분양대지

의 면적증감으로 인한 집단민원(소송)을 예방하기 위하여 경계점 및 구조물의 시공 상태를 점검한다.

### 3.1 업무절차

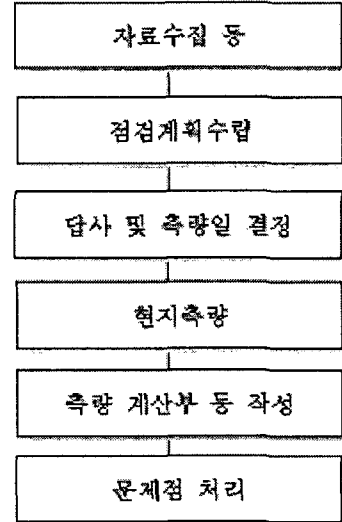
공사지구 경계점 및 품질시공 관리점검 처리절차를 도표화 하면 <그림 2>와 같다

### 3.2 경계점 및 품질시공 관리상태 점검

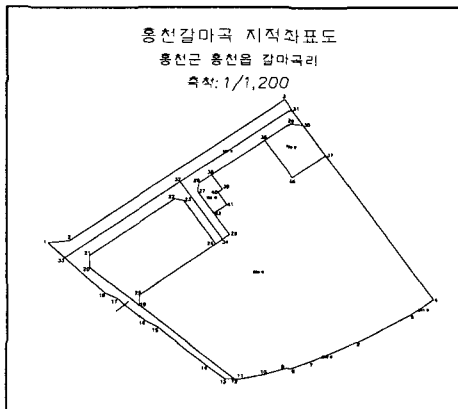
지적측량 계약대상기관에서 설치한 기준점 등에 TS를 거치하고 시통되는 2점 이상의 다른 기준점 등과의 거리, 방위각을 체크하여 측량 기계거치 기준점의 이동유무를 확인하고 측량기계거치 기준점에서 점검하고자하는 시설물의 시통이 양호하고 지반이 견고한 지점에 측량보점(시멘트뿔, 철제도근점표지 등)을 설치하고 측량보점의 좌표를 산출한다.

경계복원측량은 측량보점에 측량기계를 거치하되 해당시설물이 설치되는 경계점의 경계복원 측량은 설치된 시설물을 관측하고 확인측량은 경계복원측량시 사용한 기준점과 다른 기준점 등에서 지상에 복원한 경계점을 확인한다. 또한, 지상에 복원된 경계점간 거리와 좌표 역계산에 의한 거리를 비교하여 확인한다.

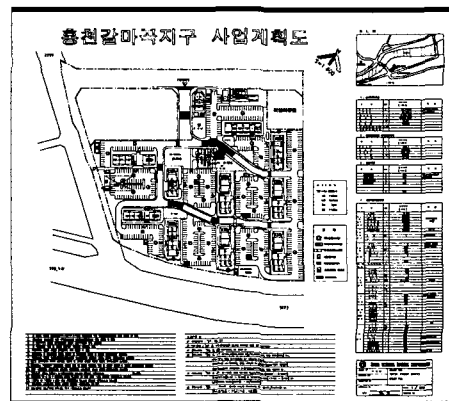
아래의 그림들은 건설공사 사업계획도 작성에서부터 건설공사 준공시점까지의 도면작성 및 사용과정을 도시한 그림이다.



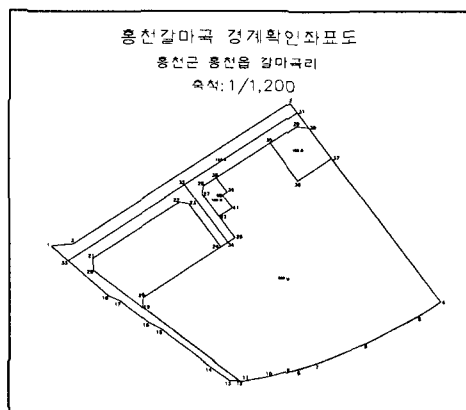
<그림 2> 경계점 시공상태 점검절차



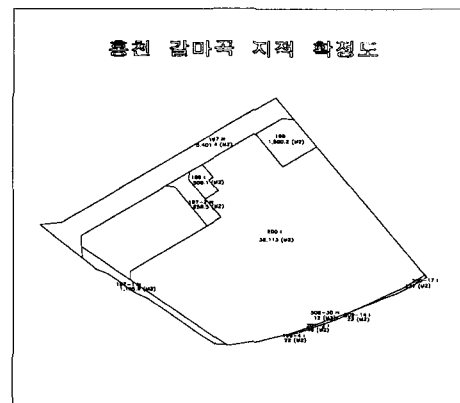
<그림 3> 지적좌표도



<그림 4> 사업계획도



<그림 5> 경계확인좌표도



<그림 6> 지적확정도

<표 1 지적좌표>

No	X	Y
1	465888.54	279044.63
2	465890.73	279064.17
3	466022.36	279254.36
30	466000.59	279269.71
4	465836.00	279385.80
5	465822.27	279366.16
6	465796.83	279319.77
7	465778.09	279276.57
8	465772.22	279251.05
9	465770.48	279253.11
10	465765.34	279236.78
11	465761.11	279214.49
12	465761.12	279210.39
13	465761.16	279201.57
14	465772.47	279186.78
15	465810.01	279140.79
16	465816.02	279129.80
17	465836.74	279105.11
18	465841.44	279094.91

<표 2> 경계확인좌표

No	X	Y
1	465888.54	279044.63
2	465890.73	279064.17
3	466022.36	279254.36
30	466000.59	279269.71
4	465836.00	279385.80
5	465822.27	279366.16
6	465796.83	279319.77
7	465778.09	279276.57
8	465772.22	279250.79
9	465770.48	279253.11
10	465765.34	279236.78
11	465761.11	279214.49
12	465761.12	279211.20
13	465761.16	279201.57
14	465772.47	279186.78
15	465810.01	279140.79
16	465816.02	279129.80
17	465836.74	279105.11
18	465841.44	279094.91

<표 3> 확정지적좌표

No	X	Y
1	465888.54	279044.63
2	465890.73	279064.17
3	466022.36	279254.36
	공	란
4	465836.00	279385.80
5	465822.27	279366.16
6	465796.83	279319.77
7	465778.09	279276.57
8	465772.22	279251.05
9	465770.48	279253.11
10	465765.34	279236.78
11	465761.11	279214.49
12	465761.12	279210.39
13	465761.16	279201.57
14	465772.47	279186.78
15	465810.01	279140.79
16	465816.02	279129.80
17	465836.74	279105.11
18	465841.44	279094.91

### 3.3 시공상 문제점 확인

현지측량 결과 경계점 시공 상태가 지적좌표(그림3 및 표1)와 다르게 시공된 경우 그 대비도면(그림4 및 표2)을 작성하여 사업승인부서, 공사부서, 공사사무소에 통보하고 공사사무소는 통보 받은 내용을 검토 후 재시공여부 및 변경사업승인여부를 사업승인부서 및 공사부서와 최종 협의하여 처리하고, 최종적으로 최초의 지적좌표를 준공 시까지 유지하여 확정지적좌표와 동일한 결과가 유지되도록 공사 품질시공 관리에 활용한다.

## 4. 결론

본 연구를 통하여 일반 건설공사에서도 지적측량에서 사용되는 좌표를 TS를 활용하여 측량에 대한 기준점 및 측량절차와 방법 등을 연구하여 측량결과 불일치 발생요소를 사전제거하고 건설공사준공 후 발생하는 각각의 측량 좌표의 사용상 문제점을 해결하는데 역점을 두었으며, 이의 해결을 위하여 토지 경계와 구조물의 기준점좌표는 지적좌표를 사용함으로써, 지구경계점 망실 및 사업계획도면의 부정확으로 인한 시공오차예방 및 건설공사 품질관리를 개선하였다.

## 참고문헌

1. 대한주택공사, "경계점 좌표화에 따른 업무개선방안 및 실무", 1992.6, pp. 3-35
2. 백은기, 김감래, "측량학", 1996.1, pp. 217-249
3. 유복모, "측량학원론", 1999.9, pp. 120-159
4. 김재덕, 김정호, 박상진, 최한식 "지적기준점측량", 1991.2, pp. 221-233
5. 김재덕, "도근측량", 1994.4, pp50-82
6. Spatial World, "세계측지계 및 최신측량기술", 2001.9, pp. 60-73