

조경 시설물 도면의 카드 레이어 표준화에 관한 연구

정연준* · 김충식**

*강릉원주대학교 대학원 조경학과 · **강릉원주대학교 조경학과

I. 서론

1. 연구의 배경과 목적

카드의 기능 중 레이어는 도면을 특정요소별로 분리하여 저장할 수 있는 기능으로 도면작성 및 편집, 가시화에 유용하다.

또한 카드에서 그래픽 자료를 분류하는 레이어 기능을 효율적으로 이용하면 다음과 같은 효과를 예측할 수 있다. 첫째, 설계 각 분야 간의 효율적 협동작업 체계를 구현할 수 있다. 둘째, 도면정보를 세분화하여 같은 속성을 갖는 목적물을 그룹화해 설계도면 작성의 시각적 분석 및 평가가 용이해진다. 셋째, 도면요소의 가시성을 조절함으로써 표현과 업무처리 속도가 향상된다. 넷째, 카드 레이어 조절을 통해서 설계도면의 수정, 변경 등 도면편집이 쉬워진다. 다섯째, 설계도면 전송 시 보안유지가 가능하며 전송속도를 향상시킬 수 있다(조문상, 1999).

국내외로 건축·토목·도시 분야와 협업이 증가하고 있는 상황에서 카드 레이어의 표준화가 절실히 요구되고 있다(이주한과 김용성, 2001).

이에 본 연구는 조경설계도면의 카드 레이어 표준화 방안을 도출함으로써, 체계적인 설계 및 관리를 통해 작업 효율성을 증진시킬 수 있는 방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

2. 연구의 방법과 내용

1) 연구내용 및 방법

본 연구에서는 조경설계사무소에서 작성한 도면을 분석대상으로 삼았다. 기성제품 도면은 레이어 명칭과 정보가 설계사무소에서 작성한 시설물 도면의 레이어 특성과 상이하여 정확한 비교와 분석을 할 수 없으므로 배제하였다. 프로젝트의 도면 중 사용하고 있는 레이어 명칭과 이에 따른 정보가 일치하는 경우 중복된 도면을 제외한 한 개의 도면만을 분석 자료로 사용하였다.

CALS조경분야 시설물 레이어 목록, 조경공사 표준 시방서, 대한주택공사 조경계획·설계지침, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙에서 시설물을 분류하는 체계를 비교하여 최근 도면작성업무의 범위와 내용을 수용할 수 있는 시설물의 분류 체계를 제시하였다.

II. 조경설계도면의 카드 레이어 표준화 모델

건설CALS/EC 전자도면 작성표준의 조경분야 시설 레이어 목록은 실무현장에서 사용하고 있는 시설의 종류를 분류 및 분리할 수 없어 실효성이 떨어진다. 그러므로 건설CALS/EC 전자도면 작성표준과 법률 및 공공기관에서 제공하고 있는 시설 분류 체계를 혼합하여 분류체계를 정의하는 것이 효율적인 것이다. 시설에 의한 레이어 표준화 모델 검토를 위해 CALS 조경분야, 조경공사 표준시방서, 대한주택공사 조경계획·설계지침, 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙」 제3조에서 시설을 분류하는 기준을 비교하여 레이어 체계를 도출하였다.

상세도는 시설에 의한 레이어 분류체계를 적용하게 되면 위계적 모순이 발생하므로 건설CALS/EC 전자도면 작성표준의 토목, 건축, 공통 레이어 표준체계 중 조경에서 사용되는 재료와 설비 목록을 도출하고, 실무에서 사용하고 있는 조경재료 목록과 조합하여 레이어 모델을 제시한다.

1. 카드 레이어의 분류체계

1) 시설 유형에 따른 분류

한국건설기술연구원에서 2010년에 개정된 건설CALS/EC 전자도면 작성표준의 부속서의 조경분야 레이어 분류체계는 최근 도면작성 업무의 범위와 내용이 다변화되는 조경설계 분야의 추세를 수용하는데 어려움이 있다.

CALS 조경분야, 조경공사 표준시방서, 대한주택공사 조경계획·설계지침, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제3조에서 시설을 분류기준을 비교한 결과, 4가지 기준에 모두 출현하는 시설분류는 2개에 불과했으며, 2~3번 중복되는 분류는 8개, 중복되지 않는 분류가 6개로 나타났다.

7개의 시설로 분류하고 있는 CALS 분류체계는 배수시설, 포장시설, 환경조형시설, 관리시설, 수경시설, 경관 조망시설을 분류할 수 있는 기준이 없어 활용도가 떨어지며, 작업자가 CALS 기준을 바탕으로 분류 시 혼란을 가져올 수 있기 때문에 대한주택공사의 조경계획·설계지침의 분류기준 중 일부를 수용해 CALS 조경분야의 레이어 목록을 개정해야 한다.

표 1. 법률제도 및 공공기관의 시설분류

구분	CALS 조경분야	조경공사 표준시방서	대한주택공사 조경계획·설 계지침	도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제3조
관수시설	○	×	○	×
배수시설	×	×	○	×
포장	×	×	○	×
놀이시설	○	○	○	○
운동시설	○	○	○	○
편익시설	○	×	×	○
휴게시설	○	×	○	○
안내시설	○	×	○	×
환경조형시설	×	×	○	×
관리시설	×	×	○	○
교양시설	×	×	×	○
식재보호시설	○	×	×	×
수경시설	×	○	○	×
경관조명	×	×	○	×
공통	○	×	×	○
기타	×	○	○	○

법례: ○: 유, ×: 무

도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제3조의 교양시설은 건축 시설을 포함하고 있어 분류에서 제외하였고, 공통시설과 기타 시설이 중복되어 사용될 수 있어 공통시설을 제외하였다.

조경분야에서 필요한 시설분류 체계의 종류는 공통, 관수시설, 배수시설, 포장시설, 놀이시설, 운동시설, 편익시설, 휴게시설, 안내시설, 환경조형시설, 관리시설, 식재보호시설, 수경시설, 경관 조형시설로 표준화 모델이 추출되었다.

2) 재료에 따른 분류

CALS 레이어 체계는 도면에 작성되는 레이어를 분류하기 위함이나 상세도면명의 분류와 같아 위계적 모순을 갖고 있다. 이는 한 개의 상세도에 한 개의 레이어만 필요하다는 의미가 되며, 더는 레이어 분류를 하지 않아도 CALS 레이어 기준에는 부합한다는 것을 의미한다. 이러한 위계적 모순을 극복하기 위해서 상세도의 작성 목적에 맞게 재료 정보로 레이어를 분류해야 하며, 상세도는 각 재료를 임의적으로 조합하여 최종 목적물을 표현하기 때문에 재료를 조합할 수 있는 방식으로 레이어가 지원되어야 한다.

건설CALS/EC 전자도면 작성표준 조경분야 레이어 목록에는 재료별 분류가 되어 있지 않기 때문에 CALS 레이어 목록의 건축, 토목, 공통분야의 재료와 건설교통부 조경설계기준의 재료 분류체계를 비교, 분석하여 재료별 분류 목록을 제시하고, 이외 실무현장에서 특징적으로 사용하고 있는 재료분류 형식을 더해 최종 재료별 레이어 분류기준을 제안한다.

건축은 건축물의 부위별로 나누고, 이에 필요한 재료를 하위에 분류해 재료가 중복되어 나타나고 있다. 이는 건축물이라는 정형적인 요소를 분류하기에 적합하나, 다공종인 조경에서는 이러한 분류방법을 사용하게 되면 수많은 레이어가 생성되어 레이어 분류의 혼란을 가져올 수 있다. 토목은 공중, 재료, 시설에 의한 분류를 필요에 따라 적절히 혼용하여 사용하고 있어 표준화가 상당 부분 진전된 것을 알 수 있다. 이와 같이 건설과 토목에서는 레이어를 체계적으로 분류하여 사용하고 있는 것을 볼 수 있는 것에 반해 조경분야의 레이어 표준은 시설만으로 분류하고 있기 때문에 실무현장에서 표준을 사용할 때 실효성이 떨어지는 문제가 있다. 그러므로 다공종인 조경분야에서 사용할 수 있는 레이어 표준화가 절실히 요구된다.

위의 건설CALS 레이어 표준 목록 중 공통부분의 재료 중 플라스틱, 고무는 건설교통부 조경설계기준의 합성수지재료로 통합될 수 있으며, 실무에서 건축이나 토목보다 철재 레이어 분류를 세분화하지 않는 조경분야에서는 철근, 강부재, 강재, 강판, 강선, 강관/파이프는 철재로 통합하여 사용하고, 필요에 따라 하위개념에 상세한 재료를 표기해 레이어의 과도한 증가가 이루어지지 않도록 한다. 실무에서는 쓰이고 있으나 CALS 레이어 표준에서는 분류되고 있지 않은 토양재, 석재, 점토소성제품, 합성수지재, 도장재, 미장재는 건설교통부 조경설계기준의 재료분류 기준을 수용해 사용한다.

3) 설비유형에 따른 분류

토목분야의 우배수공, 상수도공, 하수도공의 3가지 분류 레이어는 조경설계도면 작성 시 빈번하게 사용되는 시설이다. 하지만 CALS의 조경분야 레이어 체계에는 우수/배수계획과 우수/하수계획으로만 분류하고 있어 이에 대한 체계적인 분류가 필요할 것으로 판단된다. 설비유형은 시설과 재료가 동시에 사용되고 있어 별도의 분류체계로 구성한다. 조경설계사무소에서 사용되는 설비유형보다 세분화된 토목분야의 설비 분류체계를 그대로 사용하면 사용자에게 혼란을 줄 수 있으며, 과도한 레이어 모델의 생성으로 인해 사용되지 않는 레이어가 발생할 수 있다. 그러므로 CALS 토목분야 레이어 표준 목록 중 조경분야에서 사용되는 수준의 설비유형 레이어 목록을 수용해 사용해야 한다.

2. 캐드 레이어 표준화 모델 도출

시설에 의한 분류 모델은 CALS 조경분야 시설분류를 근간으로 조경공사 표준시방서, 대한주택공사 조경계획·설계지침, 도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 제3조의 시설분류 체계와 조합하는 방식으로 14개의 항목을 제안하였다. 재료에 의한 분류 모델은 CALS 조경분야에 재료에 의한 표준이 제정되어 있지 않기 때문에 CALS 건축, 토목, 공통분야의 재료와 건설교통부 조경설계기준의 재료 분류체계를 통합 및 분류하

표 2. 본 연구에서 제시한 레이어 표준화 분류 모델

시설	재료	설비유형	
공동	목재	측구	우배수공
식재보호시설	콘크리트	맹암거	
운동시설		암거	
놀이시설	철재	수문	
편익시설	토양재	수로	
휴게시설		우배수시설	
안내시설	석재	내수배제시설	
관수시설	점토소성제품	취수관로	상수도공
배수시설		합성수지재	
환경조형시설	도장재	급수관로	
관리시설		배수관로	
경관조명시설	미장재	하수관로	하수도공
포장시설		기타	

여 13개 항목을 제안하였다. 마지막으로 설비유형에 의한 항목은 토목분야의 우배수공, 상수도공, 하수도공 레이어 표준화 항목 중 조경에 적용할 수 있는 항목을 추출하여 13개 항목을 제안하였다. 제시된 레이어 표준화 모델은 CALS 레이어 분류체계의 AB-CCCC[-사용자정의]의 구조로 레이어 체계 원칙을 제시하는 것으로 소분류의 하위체계는 임의로 정의할 수 있다. 조경분야 레이어 표준화 모델은 다음과 같다.

3. 캐드 레이어 분류체계의 호환의 효용성 검토

시설 레이어 분류체계로 분류한 레이어 목록과 재료 및 설비 레이어 분류체계로 분류한 레이어 목록이 실무에서 작성된 도

면의 레이어 정보를 얼마나 수용할 수 있는지를 측정하기 위하여 도면 유형별로 효용성을 검토했다. 재료와 설비를 함께 분석한 것은 재료와 시설분류체계의 경우 사내에서 작업자 간의 호환성과 편의성을 위해 필요한 분류체계이며, 시설분류체계는 타 분야와 협업 시 호환성을 높일 수 있는 분류체계로 판단되기 때문이다. 제도, 주석, 도면양식과 관련된 레이어는 건설 CALS 전자도면 작성표준의 모든 분야에서 분류체계를 제시하고 있어 제외하였으며, 건축, 토목, 전기 등 조경 외 분야의 레이어도 제외하고 검토하였다.

1) 시설 유형에 따른 분류

평면·계획도, 상세도의 레이어의 명칭이 아닌 레이어가 표현하고 있는 정보를 대상으로 검토하였다.

각 설계사무소의 계획·평면도, 상세도의 정보를 시설 분류체계로 나누었을 때 평균 비율은 계획·평면도 24.1%, 상세도 16.7%의 레이어가 분류되었다. 계획·평면도의 목적은 각 시설의 상세한 부분을 나타내는 것이 아니기 때문에 재료가 아닌 시설별 혹은 유사시설의 레이어 지정이 이루어져야 한다. 그러나 시설을 표현하는 레이어가 24.1%로 나타나고 있어 계획·평면도 작성 시 과도하게 많은 레이어를 사용하여 협업 시 타 분야와의 호환성이 떨어지며, 도면의 재사용, 편집, 수정 시 효율적인 업무를 할 수 없게 된다.

2) 재료 및 설비 유형에 따른 분류

각 설계사무소의 계획·평면도와 상세도 레이어의 정보를 재료 및 설비분류 체계로 분류한 결과, 계획·평면도 45.1%, 상세도 63.9%로 나타나 시설로 분류되는 레이어보다는 많은 비율로 나타났다. 계획·평면도에서 재료로 분류되고 있는 레이어가 비교적 높게 나타나는 것으로 보아, 도면의 재사용 및 편집 시 효율성이 저하될 것으로 판단된다.

표 3. 계획·평면도의 레이어 감소비율(단위: %)

분류체계	A사		B사		C사		D사		E사		F사		G사		H사		I사		J사		평균	
	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수
시설	33.0	77	22.3	57	25.2	34	18.1	108	36.6	303	10.3	28	37.9	124	13.0	17	13.5	27	30.9	58	24.1	83.3
재료 및 설비	51.1	119	53.5	137	43.0	58	43.6	261	30.0	248	51.6	141	37.9	124	59.5	78	34.5	69	46.3	87	45.1	132.2
총레이어 수	233		256		135		598		828		273		327		131		200		188		-	

표 4. 상세도의 레이어 감소비율(단위: %)

분류체계	A사		B사		C사		D사		E사		F사		G사		H사		I사		J사		평균	
	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수	비율	개수
시설	21.1	34	11.4	44	22.3	91	20.1	150	10.3	3	9.5	47	25.6	220	12.3	35	19.7	142	14.5	48	16.7	81.4
재료 및 설비	67.7	109	64.1	248	69.1	282	63.6	475	37.9	11	70.6	349	66.9	574	67.0	191	70.3	507	61.3	203	63.9	294.9
총 레이어수	161		387		408		747		29		494		858		285		721		331			

레이어 표준화 모델체계를 이용하여 분류한 후 줄어드는 레이어의 수량의 비율은 계획·평면도 30.8%, 상세도 19.4%로 나타났다. 체계적이지 않은 레이어의 사용은 레이어의 중요한 기능 중 하나인 가시성 조절을 효과적으로 할 수 없을 뿐만 아니라, 협업 시 많은 레이어로 인해 분야 간 호환성이 떨어지며, 사내에서 작업자 간에 호환성 및 효율성이 저하된다. 효율적인 도면작성 및 편집을 위해 도면의 사용목적에 맞는 분류체계를 적용해 작성해야 한다. 즉, 재료, 설비, 시설 분류체계를 하향식 분류체계가 아닌 도면의 목적에 맞게 혼용하여 사용하는 것이 신속한 의사결정과 정보증가에 따른 설계환경에 대응할 수 있을 것이다. 이러한 레이어 체계를 정립하는 것이 업무의 효율성을 증대시킬 수 있는 방안이 될 것이다.

IV. 결론

1. 연구의 결과

건설CALS/EC 전자도면 작성표준의 조경분야 시설 레이어 목록은 실무현장에서 사용하고 있는 시설의 종류를 분류할 수 없어 실효성이 떨어지므로 「건설CALS/EC 전자도면 작성표준의 조경분야 레이어 목록」, 「조경공사 표준시방서」, 「대한주택공사 조경계획·설계지침」, 「도시공원 및 녹지 등에 관한 법률 시행규칙 3조의 시설분류 체계」를 비교하여 모든 시설을 포괄할 수 있는 레이어 체계를 검토했다.

카드 레이어의 표준화를 위해 시설, 재료, 설비로 분류된 레이어 체계 방안을 제시하여 타 분야와의 호환이 가능하게 했다. 계획·평면도에 적합한 표준화 모델 방안을 제시했다. 건설CALS의 조경분야에서는 재료에 의한 분류체계가 없기 때문에 공통분야와 건축 분야의 재료분류 체계와 건설교통부 조경설계기준의 재료분류 체계를 혼합하여 표준화 모델을 제안하였다. 설비유형에 의한 분류는 건설CALS 조경분야에서 우수/배수계획과 우수/하수계획으로 나누고 있으나, 실무에서 효율성이 떨어진다. 그러므로 건설CALS 도목분야의 설비 레이어 체계 중 조경에서 사용되고 있는 13개 항목을 레이어 표준 모델로 제시하였다. 재료와 설비 분류체계는 사내 작업자의 의사소통을 원활히 해주며 도면작성과 편집의 효율성을 높여준다.

레이어 분류체계는 하향식 분류체계가 아닌 도면의 목적에 맞게 혼용하여 사용해야 하며, 설계사무소에서 작성된 도면에 표준화 모델을 대입한 결과 계획·평면도는 시설 분류체계를 적용하고, 상세도는 재료 및 설비 분류체계를 적용하는 것이 효율적이며 레이어의 수량이 감소하는 것이 검증되었다.

인용문헌

1. 이주한, 김용성(2001) 건축설계 CAD System의 도면층 표준화에 관한 연구. 대한건축학회 학술발표대회 논문집 21(2): 251-254.
2. 조문상(1999) 범용 CAD 시스템을 이용한 3차원 객체지향형 CAD시스템 개발에서의 도면층에 관한 연구. 대한건축학회 논문집 15(2): 3-10.