

골프장 카트도로에서 콘크리트와 아스팔트 포장재의 장단점 비교분석

김동찬* · 김신원* · 하종두**

*경희대학교 환경조경디자인학과 · **경희대학교 대학원 환경조경학과

Research on Benefit and Disadvantages of Concrete and Asphalt for Golf Course Cart Path Construction

Kim, Dong-Chan* · Kim, Shin-Won* · Ha, Jong-Du**

*Dept, of Environmental Landscape Architecture Design, Kyunghee University

**Dept, of Environmental Landscape Architecture, Graduate School, Kyunghee University

ABSTRACT

Overall 25~30 new golf courses are opening in Korea these days, and total annual rounds have been also increasing by 10~15% every year. The Korean golf industry is being recognized as the largest growing golf industry in the world. However, it is easily defined that there are many problems of golf course development and construction methods such as construction fees. The average construction cost for golf course development and golf course maintenance fees in Korea are much more than the cost in the USA and other countries. It may be due to the fact that USA golf course development is managed by a highly developed construction method and well trained specialists. This study will be concentrated on one of the major differences, which is about cart path material; this causes a big difference of construction and maintenance fees. In order to overcome this study, concrete and asphalt will be specified as the main cart path material. Also, some case studies and construction regulations of golf course development in the USA will be introduced for a better understanding of this study.

Key Words: The Disabled, Course Maintenance Fee, Safety Curve, Grass

국문초록

지난 10년간 한국골프산업은 매년 20~30개의 골프장을 새롭게 개장하였다. 한국골프장경영협회의 자료에 따르면 2009년 현재 한국에는 18홀을 하나의 골프장으로 계산했을 경우 약 320여 개의 골프장이 있다고 한다. 전 세계 골프장 약 34,000여 개 중 절반 이상인 18,000개가 미국에 있고, 영국, 일본, 호주, 남아프리카공화국 등 골프가 대중화 되어 있는 나라에 나머지 대부분이 있어 한국도 어느새 골프 선진국 반열에 올라 있다고 할 수 있다. 하지만 이에 반해 한국의

Corresponding author: Jong-Du Ha, Dept. of Environmental Landscape Architecture, Graduate School, Kyunghee University, Gyeonggi-Do 446-701, Korea, Tel.: +82-2-529-7717, E-mail: jdha@maruga.co.kr

골프장공사는 골프선진국과 비교하여 많이 뒤쳐져 있다. 양적인 급성장에 질적인 성장이 따라 가지 못한 이유라고 할 수 있다. 골프장 공사 중, 서구 골프 선진국에는 일반화 되어 있으나 한국에는 알려지지 않은 공법을 많이 찾을 수 있는데, 그 중 하나가 콘크리트 카트도로이다. 골프 선진국의 대표인 국가인 미국에서는 약 80% 이상의 골프장의 카트도로가 콘크리트인 반면에 한국은 일반적으로 아스팔트를 사용하고 있다. 따라서 본 연구는 일반화 되어 있는 아스팔트 카트도로와 콘크리트 카트도로의 장단점, 특히 공사적인 측면, 운영적 측면, 유지관리적 측면 등으로 구분해 연구하여 콘크리트의 저렴한 유지관리비, 긴 상품의 수명, 조형의 아름다움과 같은 장점을 강조하였다. 이에 반해 콘크리트의 단점인 시공에 필요한 제한된 환경, 겨울철 시공의 문제점도 발견할 수 있었다. 카트도로 재료의 장단점에 대한 본 연구는 카트도로 재료 선택을 위한 올바른 가이드라인이 될 것을 기대해 본다.

주제어: 장애인, 코스 관리비, 경계석, 잔디

1. 서론

1. 연구의 배경

한국의 골프산업은 지난 20년 간 급속도로 발전하였다. 1980년 총 21개소에 불과했던 골프장이 2009년 현재 311개소이며, 공사 중인 골프장을 포함한다면 총 440개소에 다다른다. 총 내장객 수는 집계가 체계적으로 잡히기 시작한 1990년 350만 명에서 2008년 총 2,400만 명으로 성장했으며, 이는 단기간에 총 10배 이상의 규모를 키우게 되었다(한국골프장경영협회, 2009). 하지만 양적인 성장과 비교하여 질적인 성장에 대해 되짚어볼 필요가 있다. 특히 코스 개발과 관련된 분야는 더욱더 그 필요성이 강조된다. 대표적인 예로 2009년 미국 미국골프협회(United State Golf Association: USGA)를 통해 발표한 제임스 무어의 컬럼(Moor, 2009)을 들 수 있다. 제임스 무어에 의하면 미국 골프장 평균 개발 비용은 1.6~4.5백만 달러에 달하며, 기타 시설을 추가적으로 포함한 신규 골프장 개발을 위해 일반적으로 약 1,000만 달러가 소요된다고 말하고 있다. 이에 반해 대부분의 한국 골프장 관련 전문가들은 한국의 골프장 개발을 위해 필요한 코스조성액은 3~400억 원 이라는 것이 전문가들의 견해이다. 골프장 구성에 불리한 산악 지형이 많은 한국 환경과 비교해 볼 때 유리한 환경을 보유하고 있는 미국과는 상당한 차이가 날 수밖에 없다. 하지만, 앞으로 한국 골프산업 발전을 위해서 골프장 개발공사 비용 차이에 대한 연구, 더 나아가 환경적 차이점에 대한 연구의 필요성이 강조되는 대목이다.

미국의 골프장은 1980년대를 시작으로 기존의 카트도로 포장재를 아스팔트에서 콘크리트로 전환하고 있다. 미국 골프장 카트도로 시공 전문 업체인 디에이치알(DHR CONSTRUCTION)의 데니얼 라모스(Daniel Ramos)에 의하면 미국 내 포장재를 이용해 카트도로를 시공한 골프장 중 약 95% 이상이 콘크리트를 채택하고 있다고 설명했다. 미국의 골프시장 환경을 한국과 비교해 보면 골프장 당 평균 내장객 수(National

Golf Foundation, 2007)는 절반에도 미치지 못하고 있으며, 1인 그린피 또한 한국골프장을 100으로 봤을 때 35로 한국의 1/3이하 수준이다(하종두와 김현수, 2008). 이러한 환경을 바탕으로 골프장 관리자와 경영자는 코스개발에 있어 경제적 원리를 철저히 분석해야 할 것이다. 본 연구는 골프 선진국에서 실행되고 있는 선진기술을 보다 합리적으로 적용하여 질 높은 서비스를 제공할 수 있는데 목적을 두고 있다.

2. 연구의 목적과 의의

본 연구의 중요한 목적은 골프 선진국에서 일반적으로 적용되고 있는 콘크리트 카트도로와 한국골프장에서 통상적으로 적용되고 있는 아스팔트 카트도로와의 장단점을 면밀히 연구하여 콘크리트가 카트도로의 재료로서의 장점과 단점을 명확하게 밝히는데 있다.

일반적으로는 한국의 골프장 개발자들은 카트도로 시공을 위해서 콘크리트가 아스팔트보다 높은 시공비가 필요하다고 인식하고 있다. 하지만 골프장 개발에 있어 경제적 뒷받침이 좋지 않은 미국 시장에서 현재 95% 이상의 신규 골프장이 콘크리트로 카트도로를 선택한 것을 미루어 볼 때 콘크리트가 카트도로 재료로서 시공비 이상의 장점을 가지고 있으리라 추정해 본다.

본 연구와 관련된 선행연구는 골프장 카트도로가 아닌 일반도로에서 찾아 볼 수 있으나, 콘크리트와 아스팔트에 대한 엔지니어적 접근이 대부분이다. 골프장 카트도로의 안전성과 관련시켜 살펴보면, 도로교통안전협회(1995)의 '아스팔트 콘크리트포장도로와 시멘트콘크리트 포장도로에서의 교통사고율의 비교분석'이 유일하다며, 골프장 카트도로를 대상으로 포장재를 비교분석한 선행연구는 전무하다. 매년 급성장하는 한국골프산업의 현실에 비하여 골프장 시공에 대한 연구, 특히 카트도로에 대한 연구가 매우 미흡한 편이다. 골프장 시공 및 카트도로와 관련한 연구가 많지 않은 환경에서 선진 기술인 콘크리

트 카트도로에 대한 연구는 골프산업 발전을 위한 초석이 되었으면 한다. 이는 본 연구의 가장 큰 의의이기도 하다.

3. 연구의 방법

연구방법으로는 가장 먼저 골프장 카트도로의 정의와 시공법에 대해서 이론적 고찰을 하였다. 이어서 공사비용과 관련된 경제적 장단점을 분석한 전문자료와 시공전문가, 콘크리트 카트도로를 적용한 코스관리자들의 인터뷰를 통해 심층 연구를 하였다. 2009년 3월, 베어크리크 골프장(Bear Creek Golf Club)에서 코스관리 부장으로 재직 중인 하철상의 인터뷰를 하였다.

베어크리크 골프클럽에서는 2008년 12월부터 2009년 5월까지 전체 36홀 중 18홀에 대한 리모델링을 실시하였다. 리모델링에는 콘크리트 카트도로 시공도 포함되어 있었다. 그 다음 인터뷰는 (주)디에이치알퍼시픽 대표이사인 데니얼 라모스를 대상으로 지난 2009년 2월 실시하였다.

마지막으로 유지관리적인 면을 연구하였는데, 각 분야의 장단점 분석을 위해서 가장 무게 있게 사용된 자료는 USGA에서 발표한 데이비드(David) 체크리스트이다. 데이비드의 체크리스트는 골프장 운영과 코스유지관리적인 측면에서 중요하게 체크해야 할 항목을 제시하고 있다. USGA가 연구해 발표하는 자료는 골프장 공사에 있어 이정표와 같은 역할을 하고 있다. 따라서 USGA가 발표한 데이비드 체크리스트 각 항목별 장단점을 비교할 수 있는 공정성 있는 자료로 사용되었다.

다음은 문헌 연구에 대한 항목이다. 콘크리트 카트도로는 국내에서 아직 폭 넓게 사용되지 않고 있어 객관적 자료수집에 어려움이 있었다. 이와 같은 이유로 국내 문헌보다는 외국 문헌을 비중 있게 사용하여 그 장단점을 비교하였다. 한국골프장 300여 개소 중 18홀 전체를 시공한 골프장은 제주도 서귀포시에 위치한 '테디밸리 골프 & 리조트(Teddy Valley Golf & Resort)'와 포천의 '베어크리크 골프클럽-크리크 코스(Creek Course)' 뿐이라고 알려져 있다.

외국의 참고문헌은 골프 선진국인 미국과 호주에서 발표된 자료들이다. 중요 문헌으로는 세계골프산업에 큰 영향을 미치고 있는 전국골프코스오너협회(National Golf Course Owners Association: NGCOA)가 발행하는 골프장 운영 전문지인 『Golf Business』와 미국슈퍼인텐던트협회(Golf Course Superintendent Association of America: GCSAA)가 발간하는 코스 관리 전문지인 『GCM』 등이다. 상기 두 잡지는 골프장 운영, 코스관리 또는 잔디 관련 연구자나 전문가들이 연구해 발표하는 저널의 성격을 가지고 있는 대표적인 골프산업 관련 전문지이다. 또한 미국골프코스설계자협회(American Society of Golf Course Architect: ASGCA), 전미골프연합(National Golf Foundation: NGF),

미국골프협회(United State Golf Association: USGA), 미국클럽매니저협회(Club Manager Association of America: CMAA) 등 미국의 골프장 관련 전문 협회 자료 또한 본 연구를 위해 사용되었다.

II. 이론적 고찰

1. 카트도로의 정의 및 필요성

카트도로란 골프장이 골퍼들에게 보다 편리한 라운딩, 빠른 진행을 공급하기 위해 시공한 골프장 전용 포장도로를 말한다(Beard, 2002: 301). 카트도로의 설치는 라운딩의 편의성을 제공하기 위해 카트의 공급이 급격히 증가한 1960년대를 지나면서 시작되었다. 카트의 수가 늘어남에 따라 카트 전용도로는 포장도로로서 변모하게 된 것이다(Beard, 2002). 카트도로는 게임이 시작되기 전 프로 샵 또는 클럽하우스에서부터 시작하여 각 홀의 티와 그린을 이어주기 위해 시공된다.

카트의 등장으로 발생한 카트도로는 설계, 관리, 조성공사, 잔디와의 관계 등 골프장에 있어 수 많은 변화를 일으켰다. 많은 조성공사와 유지관리가 필요함에도 불구하고 카트가 필요한 이유에 대해서 James Beard는 이렇게 정의한다.

수익성 향상, 장애자와 노약자들의 골프 라운딩, 캐디 수가 급격히 줄어들어 플레이가 용이하게 하여야 함, 편리성, 급경사지 또는 기타 필요지역에 적절한 설치 등이 대표적인 이유이다. 카트를 사용하게 되면 그 만큼 경기 진행속도는 빨라지고, 빨라진 속도로 인해 보다 많은 고객을 유치할 수 있다. 더 나아가 카트 운영을 통한 직접적인 수익도 발생 가능하다(Beard, 2002).

미국 골프장에서는 필수적으로 일정 수의 카트를 구비해야 하여 장애인인 골프라운딩을 할 수 있도록 하여야 하며, 그림 2



그림 1. 베어크리크 골프클럽 카트도로, 2009
자료: (주)디에이치알퍼시픽, 2009: 9



그림 2. 장애인을 위한 골프카트

자료: United State Access Board, 2009: 10

는 장애인 전용 카트다. 미국골프장에는 장애인과 노약자를 위한 전용 카트를 필수적으로 구비하여야 한다.

Beard는 카트의 운영을 통한 단점도 나열하고 있다. 가장 먼저 코스에 대한 피해이다. 카트의 무게는 일반 골퍼보다 훨씬 무겁고, 운행 시 공통된 지역으로만 운영하므로 특정 지역의 잔디에 많은 피해를 발생시킬 수 있는 요인이 된다. 그 다음은 카트로 인하여 라운딩(스윙)을 방해 받을 수 있다는 것이다. 소음 또는 운행 속도가 원인이 될 수 있기 때문이다. 세 번째는 위험성이다. 골퍼들은 카트로 이동하므로 때로는 이동 속도, 또는 커브 지역에서 골퍼들의 카트도로로부터 떨어지거나 부딪히는 경우가 발생할 수 있다. 네 번째가 코스에 아름다움 방해이며, 다섯 번째가 운동량 절감의 원인이다. 그리고 마지막이 스포츠로서의 골프 개성 저감 등을 들 수 있다. 이러한 이유로 많은 골프장, 특히 역사가 깊은 골프장일수록 카트를 사용하지 않는 경우가 종종 발생한다(Beard, 2002).

2. 카트도로의 디자인

호주 골프설계회사 퍼시픽 코스트 디자인(Pacific Coast Design)의 이사인 필 라이언(Phil Ryan)이 지난 2001년 Australia Turfgrass Management에서 발표한 자료(Ryan, 2001)를 보면 일부 설계자들은 카트도로 디자인을 위해서 카트도로 전문시공업체를 선정하여 디자인 의뢰를 한다고 설명한다. 코스에 영향을 미치는 카트도로의 선형은 설계자가 하지만 구체적인, 카트종류, 배수, 지반 등은 전문가에 의뢰한다는 것이다.

카트도로의 폭은 일반적으로 2.25m 정도로 포장되며, 목적에 따라 변경 가능하다. 한국골프장은 5인승 카트가 일반적으로 운영되므로 이보다 넓은 2.50m를 선호하며, 최근 공사가 진행되는 신규골프장의 경우에는 3.00m로 하는 경우가 많다. 티와 그린, 그리고 페어웨이의 볼 랜딩 지역 주변의 카트도로는 이보다 넓게 조성하여 카트를 주차할 수 있도록 하는 것이 효과적이다.

카트도로의 경사는 카트 운행시 안전성을 위하여 일정한 각도를 유지해야만 하며, 카트 문제가 발생할 경우에는 카트를

견인하는 경우도 발생하므로 충분한 여유 공간을 고려하여 안전성을 주어야 하고, 카트도로로 인한 코스 설계 및 운행에 영향을 미치지 말아야 하며, 플레이어의 공이 갈 수 있는 확률을 최소화 하여야 한다(이상재 등, 2005).

3. 카트도로 시공시기

미국인 골프장 시공 전문가인 짐 에딩저(Jim Eddinger)는 그의 골프장 시공전문 문서 골프코스기공 핸드북(Golf Course Construction Handbook)에서 카트도로의 시공시기를 러프 세이핑이 끝나고 디테일 세이핑이 들어가는 시점을 전후로 하여 이루어져야 한다고 강조한다(Eddinger, 2008). 골프장 공사 중 카트도로는 골프장 시공을 위해 필요한 각종 중장비가 이동하는 길로 사용된다. 따라서 중장비의 이동이 멈춘 시기, 즉 러프 세이핑이 끝난 시기에 카트도로는 시공을 시작해야 한다. 이때 잊지 말아야 할 것은 조경에 필요한 무거운 나무 식재를 위한 카트도로에 무리가 될 수 있는 작업은 완료되어야 한다는 것이다.

또 다른 시점으로 보는 시공 시기는 관수 시스템과의 연동이다. 카트도로는 관수 파이프와 각종 전기 파이프가 이동하는 길과 일치하는 경우가 많다. 관수 파이프는 크게 주 파이프와 보조 파이프로 나누어지며, 보조 파이프는 스프링클러(sprinkler) 헤드를 설치하기 위한 작은 파이프이다. 주 파이프 매설이 끝난 직후 관수 설치 회사와 협의를 통하여 카트도로를 설치하는 것이 공사 때나 완공 후 발생할 수 있는 부실을 방지할 수 있다.

III. 아스팔트와 콘크리트 카트도로의 장단점 비교

1. 카트도로 포장재의 정의

카트도로 포장재의 선택은 골프장 운영과 코스 관리적인 측면에서 매우 신중하게 선정되어야 한다. USGA에서는 카트도로 포장재료 선정에 대해 필요한 7가지 고려사항을 강조한다(Oatis, 1994). 예산, 공급능력, 노출부분의 강도, 골프장의 경사, 날씨, 골프라운딩에 미치는 영향, 코스설계와의 조화, 그리고 마지막으로 장기적인 유지관리의 필요성이 그것이다.

골프장 카트도로 재료의 선택 사항을 두 가지로 구분한다. 딱딱한 재료(hard-permanent surfacing)와 자연재료(organic surface material)로 구분된다. 대표적인 딱딱한 재료는 아스팔트와 콘크리트이다.

자연 재료는 선택사항이 한정된 딱딱한 재료와는 달리 토양, 잔디, 플라스틱, 특히 최근에 발표된 여러 시공법 등 선택 사항이 다양하다. 하지만 공사에 어려움이 크고, 표면배수와 지속적

인 유지관리비용이 높아 자연재료와 비교하여 딱딱한 재료가 보다 많이 사용되고 있으며, 특히 콘크리트와 아스팔트가 우선적으로 많이 선택되고 있다(United State Golf Association, 2003). 카트도로의 재료 선택은 자연친화적인 표면 배수와 잔디생육에 영향을 최소화 시킬 수 있는 환경적 요소가 가장 우선적으로 고려되어야 한다. 또한 경관분석적인 측면에서 미학적 접근으로 골프장의 미적 요소에 긍정적인 요소가 될 수 있는 재료가 고려되어야 한다.

2. 도로포장 시공법 비교

1) 아스팔트 카트도로포장

건설교통부의 『도로포장설계 시공지침』에서는 아스팔트 포장의 정의를 ‘골재를 역청재료와 결합시켜 표층이 있는 포장’이라고 하였다(건설교통부, 1991). 구조는 표층, 중간, 기층 및 보조기층 등으로 이루어진다. 필요에 따라 구조를 변경시켜 시공이 가능하다. 보조기층 및 기층 바로 위 표층을 3.00~4.00cm로 마무리하는데 이를 간이포장이라고 하며, 2.50cm 두께로 표층을 시공하는 것을 표면처리라고 한다. 간이포장은 골프장 카트도로에 주로 적용하는 시공법이다. 카트도로는 무거운 장비나 차량이 다니지 않고, 골프장 내 도로는 가속하는 차량이 급정지하지 않으므로 간이포장 시공법이 적용된다.

그림 3은 건설교통부에서 제시한 각종 명칭 및 아스팔트 도로 구조에 대한 설명이다(건설교통부, 1991). 아스팔트 포장도로의 종류는 6가지 고려사항을 면밀히 검토하여 각 구조에 따른 응용 정도에 따라 달라진다. 포장 공용성, 교통조건, 노상토 조건, 환경적 영향, 배수조건, 시공재료조건 등이 그것이다. 6가지 고려 사항은 보조기층, 기층, 중간층 등의 두께에 적용될 수 있다.

2) 콘크리트 카트도로포장

그림 4는 일반 콘크리트 도로의 공사 단면이다. 콘크리트 포장이란 ‘콘크리트 슬래브를 표층으로 하는 포장을 말하며, 일반

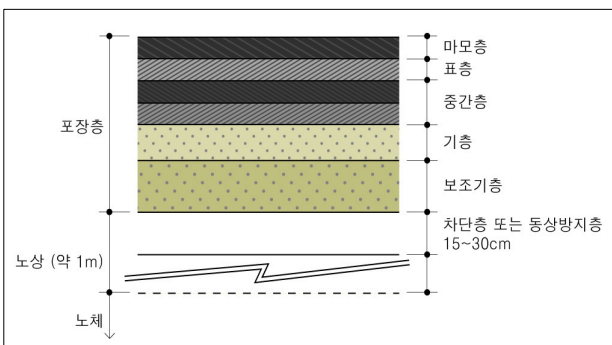


그림 3. 아스팔트 도로포장 설계
자료: 건설교통부, 1991: 7

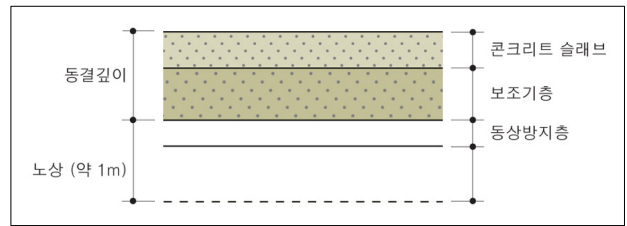


그림 4. 콘크리트 도로포장의 구조
자료: 건설교통부, 1991: 288

적으로 표층 및 보조기층으로 구성되어 있다(건설교통부, 1991). 때로는 보조기층 위에 콘크리트로 중간층을 공사하고 그 위에 마모층을 둘 수도 있다. 또한 콘크리트는 강성이므로 하자 발생을 감소시키기 위하여 철근 또는 화이버를 이용하는 공법도 이용되기도 한다.

콘크리트 포장은 하중의 무게에 저항하는 포장이다. 이와 같은 콘크리트 포장을 강성포장이라 하는데, 이는 아스팔트 포장을 가용성 포장이라고 하는 것과 반대되는 내용이다.

콘크리트 포장도로는 공사에 사용되는 보강철근과 줄눈에 따라 종류가 분류된다. 줄눈 콘크리트포장(jointed concrete pavement: JCP), 보강철근 콘크리트포장(jointed reinforced concrete pavement: JRCP), 연속철근 콘크리트포장(continuously reinforced concrete pavement: CRCP) 등이 대표적인 종류이다.

줄눈 콘크리트포장 공법은 줄눈 이외에 그 어떠한 하자 방지 시공은 하지 않는다. 줄눈을 통하여 인위적인 균열을 유도하는 방법으로 필요에 따라 다웰바(Dowel bar)를 사용하여 하중전달을 돕기도 한다. 골프 선진국인 미국에서는 골프장 카트도로에 가장 많이 시공하는 방법이다. 연속철근 콘크리트포장 공법은 줄눈을 응용하지 않고 표면의 미세한 균열을 허용하는 공법이다. 종 방향의 철근을 사용하여 균열이 발생할 수 있는 확률을 감소시킨다. 줄눈이 응용되지 않으므로 승차감을 향상시킨다. 보강철근 콘크리트포장 공법은 줄눈철근 콘크리트포장 공법과 연속철근 콘크리트포장 공법의 중간단계로, 줄눈도 일정 사용하고 철근도 일정 사용하는 공법이다. 줄눈 종류는 사용 용도와 목적에 따라 팽창줄눈, 수축줄눈, 시공줄눈, 교합줄눈, 맞댄줄눈, 맹줄눈, 타설줄눈 등으로 구분된다.

다웰바는 팽창줄눈, 수축줄눈 등을 횡단하여 사용하는 원형 강봉으로서 하중전달을 원활히 하고, 수축에 뒤따를 수 있도록 한쪽에 부착장치처리를 하여 미끄러질 수 있도록 한 것을 말한다. 팽창줄눈에 사용하는 다우웰바는 콘크리트 슬래브의 팽창에 뒤따를 수 있도록 캡을 한쪽에 찍는다. 이것을 일명 글립바라고도 한다.

골프장 조성공사에 있어 카트도로는 앞서 언급한 세가지 방법 중 줄눈 콘크리트포장 공법을 주로 사용한다. 한정된 줄눈을 사용하여 승차감을 최대한 높이는 등 필요에 따라 연속철근

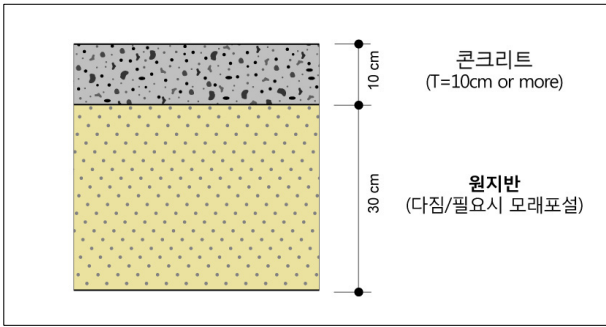


그림 5. 콘크리트 카트도로의 구조
자료: (주)디에이치알퍼시픽, 2009: 5

콘크리트포장 공법이 사용되기도 한다. 최근에는 철근과 같은 재료가 아닌 혼화제를 첨가하여 강도를 높이는 경우가 많다. 플라스틱 화이버를 첨가하여 와이어 메시(mesh)의 역할을 하는 혼화제도 다수 개발되었으며, 겨울철 시공에는 빠른 수분 증발을 위한 급결제와 같은 혼화제도 사용된다.

그림 5는 골프장 콘크리트 카트도로에 실제로 사용되는 시공 도면을 이해하기 쉽도록 변경한 것이다. 카트도로를 사용하는 차량의 무게가 타 도로와 많은 차이가 있어 그림 5와 같이 원지반 다짐만으로 기초를 조성하고 그 위에 포장을 하는 시공이 가능하다. 이러한 시공법은 콘크리트 카트도로가 타 콘크리트 도로와 비교해 볼 때 저렴한 공사비로 시공이 가능할 수 있도록 한다.

그림 6은 베어크리크 골프클럽의 실제 콘크리트 카트도로 시공 사진으로 거푸집을 이용하여 경계석과 도로를 동시에 타설하고 있는 모습으로 공사기간 직접 촬영한 사진이다. 베어크리크 골프클럽 카트도로는 그림 5와 같이 원지반 다짐을 기본으로 하였으며, 성토가 많이 이루어진 지역이나 연약지역에서는 보조기층을 적용하여 시공하였다. 베어크리크 골프클럽 카트도로는 경기도 포천에 위치한 퍼블릭 골프장으로 2008년 11월부터 총 36홀 중 18홀에 대한 전면적인 리모델링 공사를 하였으며, 콘크리트 카트도로 공사도 여기에 포함되었다. 카트도로는 3월 초부터 공사를 시작하여 4월 중순에 완공하였으며, 현재 골프장은 운영 중이다.



그림 6. 콘크리트 거푸집과 콘크리트 타설, 2009
자료: 베어크리크 골프클럽, 2009: 필자촬영

3. 경제적 장단점 비교

1) 시공비와 재료비의 비교

카트도로는 일반 도로와는 달리 한정된 무게의 차량과 장비만 이동하므로 이에 합당한 방법으로 시공되어야 한다. 따라서 본 연구에서는 골프장 유지관리에 가장 무거운 장비인 페어웨이 예초기와 그린과 페어웨이, 그리고 티에 탑 드래싱을 위한 모래적재 트럭의 무게를 견딜 수 있는 도로 시공을 기본으로 한다.

본 연구에서 적용되는 가용 무게는 무거운 예초기의 경우 제작 업체별로 무게가 달라질 수 있지만 대략적으로 1톤 트럭을 기준으로 하였다. 또한 모래를 적재하더라도 1톤 트럭으로 이동할 수 있으므로, 트럭과 모래의 무게를 합쳐 2톤 정도의 무게가 이동할 수 있는 도로를 전제로 하였다. 코스 리노베이션 시, 굴삭기 같은 장비가 이동해야 하는 경우도 발생하며, 평균 1년에 2~5회 가량이다.

표 1은 한국골프장 시공에 적용되는 일반적인 도로시공비에 대한 내용으로 콘크리트 카트도로 전문 시공업체인 (주)디에이치알퍼시픽에서 제공한 자료이다. 영리를 목적으로 한 업체의 자료 제공이지만 비용 산출에 이용된 자재비와 한국인 노무비는 최근 시장 가격을 그대로 응용하였으므로 충분한 객관성에 근간이 되었다고 판단된다. 표 1의 콘크리트 카트도로 공사비는 실제로 베어크리크 골프장 시공에 적용된 공사비용이며, 아스

표 1. 아스팔트와 콘크리트 카트도로 시공비 비교

구분	아스팔트 포장	콘크리트 포장
환경	총연장: 10km 평균 폭: 2.6m	총연장: 10km 평균 폭: 2.6m
조건	표층(T=5cm) 택코팅(중간층)(RSC-4) 기층(T=10cm) 프라임코팅(RSC-3) 보조기층(T=25cm)	콘크리트(T=10cm) 보조기층(T=10cm)
시공비	표층: 260×78,880=20,508,800 기층: 260×104,400=27,144,000 택코팅: 260×20,000=5,200,000 프라임코팅: 260×37,500=9,750,000 쇄석기층 시공비=68,800,000	콘크리트 포장(T=10cm) 26,000m ² ×21,000=546,000,000 쇄석기층 시공비 (T=10cm)=30,000,000
소계	131,402,800원	576,000,000원
자재비	#78: 260a×11.7×1.02×58,000 =110,747,520 #467: 260a×23.2×1.02×55,000 =338,395,200 기층: (260×0.25×100×1.04/0.81)× 11,000=91,802,500	레미콘(25-210-8) 2,820×46,470=131,045,000 보조기층 2,600×11,500=29,900,000
소계	540,945,220원	160,045,000원
합계	672,348,020원	736,045,000원

자료: (주)디에이치알퍼시픽, 2009: 2

팔트 카트도로 시공비용은 동일한 현장에 적용하기 위해 타 업체가 제출한 시공비용이다.

도로의 시공비는 일반적으로 m^2 로 계산한다. 표 1을 토대로 아스팔트 도로의 시공비용을 계산하면 m^2 당 25,860원 정도이며, 골프장 카트도로에 적용 가능한 기층을 제외할 경우는 m^2 당 22,329원으로 계산된다. 이에 반해 콘크리트 도로는 이보다 약 10% 높은 m^2 당 28,309원 정도이며, 기층을 제외한 공사에서는 콘크리트가 약 20% 높다고 할 수 있다.

표 1은 크게 시공비와 자재비로 구분되며, 자재비는 일반 재료비로 각 시공법에 따라 필요한 재료로 일반 시장가격을 적용하여 작성되었다.

표 1의 비교 금액 중 가장 큰 차이점은 바로 자재비의 차이이다. 자재비는 아스팔트 시공법이 콘크리트보다 약 300% 이상 높게 보이고 있다. 아스팔트의 자재비는 유료 제품으로 공급 조건에 따라 매우 유동성이 높다고는 하지만 자재비로서의 차이는 높게 인식된다.

시공비 차이의 가장 큰 이유는 기술력의 차이라고 할 수 있다. 아스팔트 시공은 각 시공 단계에 있어 인력보다 전문 기계를 이용하여 시공하고 있으며, 콘크리트는 이와 비교하여 매우 간단하게 이루어진다. 아스팔트 포장재는 기층을 가공하는 재료이므로 인력보다 기계가 많이 쓰이고 있다. 많은 기계가 사용됨에도 불구하고 시공비가 콘크리트와 비교하여 높은 이유는 국내에 아스팔트 시공업체가 상당히 공급되어 있기 때문이라고도 유추해 볼 수 있다.

아스팔트와는 달리 콘크리트는 거푸집을 이용한 인력 중심 시공법이다. 콘크리트의 시공법은 수많은 경험이 있는 전문 인력이 투입되기 때문에 표 1과 같은 결과가 나온 것이다. (주)디에이치알퍼시픽 테니얼 라모스에 의하면 콘크리트 카트도로 시공을 위해서는 18홀 골프장 현장을 기준으로 약 6~8명의 외국 전문 인력이 필요하며, 이들을 위한 항공료, 외국 노동을 위한 추가 임금, 한국 체재비 등이 공사비에 포함되므로 향후 기술력이 국산화 되면 시공비는 낮아질 것이라고 설명했다.

표 1에서 주의할 점은 아스팔트는 경계석 금액이 제외되었으나, 콘크리트에는 포함되었다는 것이다. 콘크리트 카트도로는 시공법과 재료의 특성상 별도의 경계석이 필요하지 않지만 아스팔트 카트도로는 필요에 따라 별도의 경계석을 추가로 설치한다. 경계석의 비용은 도로 시공비의 10~30% 정도이다. 따라서 표 1에서 비교되는 실제 공사비용은 경계석의 종류에 따라 차이를 보일 수 있다. 아스팔트 도로 시공비에 경계석 비용을 추가한다면 시공비는 오히려 아스팔트가 높게 책정되는 경우가 발생한다.

2) 경계석 비용에 대한 비교

카트도로는 안전과 잔디관리를 위해 필요지역에 경계석을 설치하여야 한다. 경계석은 재료의 사용에 따라 그 필요성 정

도가 달라진다. 특히 한국골프장은 선진 골프장과는 달리 카트가 코스 내로 진입하지 않으므로 카트도로와 코스 사이에 일정 크기의 경계석을 골프장 시공과 함께 설치하는 현상이 외국과 비교해 볼 때 상당히 많은 편이다. 경계석은 재료 종류에 따라 시공비에 있어 큰 차이를 보인다. 최근 일부 골프장에서는 수입산 돌, 또는 특정 지역의 돌을 이용하고 있어, 경계석 비용이 총 도로공사에 비교해 큰 비중을 차지하는 경우가 많다.

경계석 사용의 필요성은 재료선택에 따라 큰 차이를 보인다. 아스팔트는 평평한 표면적 특성이 있으며 양생 이후 콘크리트와 비교하여 연성이므로 별도의 경계석이 필요한 반면에 콘크리트 카트도로는 경계석을 콘크리트 타설 시 거푸집을 이용한 일체형으로 시공 가능하므로 별도의 재료비가 소요되지 않는다는 장점이 있다.

4. 유지관리비 비교

1) 카트도로의 수명의 비교

카트도로의 수명은 카트도로의 유지관리비와 직접적으로 연관된다. 골프장은 티오프라는 시간(time)과 골프장이라는 한정된 공간(space)을 판매하는 서비스업이다. 정해진 시간이 지나면 돌이킬 수 없는 것이 바로 골프장 사업이므로 코스 운영에 있어서도 추가적인 보수가 발생하지 않는 재료는 선택하는 것이 중요한 요소로 작용한다.

ASGCA에서 발표한 '골프장 시설물의 수명에 대한 보고서'에 의하면 콘크리트의 수명은 약 15~30년이며, 아스팔트의 수명은 5~10년으로 수명의 차이는 약 3배에 이른다(ASGCA, 2008). 이 자료는 CMAA, 미국골프장시공협회(Golf Course Builders Association of America: GCBAA), GCSAA, NGCOA, NGF, 미국프로골프협회(The Professional Golfers Association of America: PGA) 등이 공동으로 발표한 자료이다.

따라서 수명에 따른 장단점을 보더라도 콘크리트가 아스팔트와 비교해 약 3배 이상의 긴 수명을 보이고 있어, 콘크리트가 아스팔트에 비해 우수한 것으로 정의할 수 있겠다.

2) 카트도로의 보수공사에 대한 비교

아스팔트는 양생 이후 연성의 특성을 보이는데, 콘크리트는 반대로 강성의 특성을 가진다. 따라서 아스팔트는 정기적인 덧씌우기가 필요하며, 콘크리트는 덧씌우기는 없으나 수명이 다 하었을 경우 전면적인 보수를 해야 한다. 유성재료인 아스팔트의 특성상 보수공사 시 많은 장비가 필요한 아스팔트에 비해 거푸집을 사용한 콘크리트의 비교적 손쉬운 보수공사는 장단점을 비교할 수 있는 좋은 사례라 할 수 있다.

재료적 측면에서 보면 잔디생육에 크게 영향을 미치고 있는 유성재료를 사용하는 아스팔트는 시공 시 매우 세심한 시공이



그림 7. 아스팔트와 콘크리트 카트도로 수명 비교
자료: 필자 촬영

요구된다. 보수 공사 시 잔디에 유성재료가 유입될 경우 잔디를 다시 식재하는 경우가 종종 발생한다. 특히 보수공사 지역이 코스외의 그린 또는 티 지역일 경우 더욱 유의해야 한다.

그림 7은 연구자가 직접 방문하여 촬영한 사진들이다. 그림 7a는 시공 후 15년 된 서울 레이크사이드 컨트리클럽의 카트도로 일부로 2009년 3월에 촬영하였다. 그림 7b는 미국 샌프란시스코에 위치한 앨리스트 맥켄지(Alister MacKenzie)가 디자인한 그린힐 골프클럽(Green Hill Golf Club)의 카트도로 사진으로 2009년 2월에 촬영하였다. 두 골프장 모두 시공 이후 보수공사가 이루어진 사진이다. 왼쪽 사진은 아스팔트의 특성상 일부 지역 보수공사 이후 지속적인 덧씌우기가 필요하였으며, 중앙으로 난 보수공사는 시각적으로 어울리지 않는다. 오른쪽 사진은 시공한지 10년이 지난 후 클럽 측의 요청으로 배수를 위한 경계석 설치와 한쪽 면에 추가 경사면(rolling curve)을 부착하여 배수를 유도한 공사를 실시하였다. 재료의 특성상 도로의 일부지역을 공사할 경우 아스팔트는 색상이 연속성을 유지하기 힘들고, 보수공사 지역의 이음새가 자연스럽게 연결되기 힘들다. 여기에 반해 콘크리트는 강성을 가지고 있어 보수공사를 위한 커팅(cutting)이 매끄럽게 연결되어 시각적으로 자연스러움을 유도할 수 있다. 콘크리트의 색상은 시공 직후에는 색상의 차이를 볼 수 있으나 얼마간의 시간이 지나면 색상의 차이가 매우 적은 것 또한 보수공사에 있어 콘크리트의 장점이라 할 수 있다.

3) 엣지관리측면에 있어서의 카트도로 비교

골프장 관리 중 카트관리에서 가장 중요한 것은 도로와 코스 사이의 잔디 관리이다. 카트가 골프 코스내로 진입이 일반적인 미국 골프장에서는 페어웨이 카트도로 디자인과업 중 가장 고려되는 사항은 카트로 인한 잔디의 단압 피해를 최소화 할 수 있는 방법을 고려하는 것이다(Beard, 2002).

그림 8의 사진도 연구자가 직접 촬영한 사진이다. 그림 8a는 그림 7a와 같은 골프장으로 같은 시기에 촬영된 사진으로, 아스팔트가 시공된 골프장으로 경계면이 정리되어 있지 않은 모습을 보여주고 있다. 한국 잔디가 조성된 지역은 이러한 현상이 뚜렷한데, 그 이유는 첫째 한국 잔디는 옆으로 성장하는 특



그림 8. 아스팔트와 콘크리트 엣지 관리비교
자료: 필자 촬영



그림 9. 도로 엣지 정리기

자료: ^a: <http://www.gyral.com.au/Home/tabid/36/Default.aspx>
^b: <http://www.djturfcare.co.uk/products/Lawn-Edger-Professional.html>

성상 도로 쪽으로 성장하는 경우가 많다. 두 번째로 아스팔트는 연성이어서 강성인 콘크리트와 비교하여 식물이 성장할 가능성이 높기 때문이다. 그림 8b는 미국 하와이에 위치한 마우나라니 골프클럽(Mauna Lani Golf Club)으로 콘크리트로 시공되어 있는 사진이다. 촬영은 2007년 5월에 촬영하였으며, 콘크리트의 특성상 경계면이 뚜렷한 모습을 볼 수 있다. 일체형 경계석으로 효율적인 배수와 안전에도 큰 역할을 하고 있다.

그림 9는 카트도로의 엣지(edge)를 정리하는 기계이다. 아스팔트도 엣지정리기로 엣지를 정리할 수 있으나, 재료의 특성상 그 활용도가 콘크리트가 훨씬 낮다. 그림 9a는 차에 직접 부착시켜 빠른 속도로 정리할 수 있는 기계이다. 한국의 골프장은 대부분 아스팔트로 이루어져 있어 그림 9a와 같은 엣지정리기가 보급되어 있지 않음을 공급업체로부터 쉽게 확인할 수 있다. 골프선진국인 미국의 경우, 차도 옆, 인도, 그리고 기타 보도가 잔디와 경계하고 있어 엣지정리기가 일반화 되어 있다. 미국 골프장 대부분의 골프장이 엣지정리기를 보유하고 있는 것을 보면, 콘크리트 카트도로의 유지관리를 위한 엣지정리기의 활용도를 예상할 수 있다.

경계면 관리적인 측면에서 보면 콘크리트가 아스팔트와 비교해 볼 때 큰 장점을 가지고 있다.

5. 데이비드의 카트도로 체크리스트를 이용한 실용성 비교

골프장 운영과 코스관리적인 측면에서 본 카트도로의 역할

표 2. 카트도로 개발 및 리노베이션을 위한 체크 리스트

항목	내용
안전성	적용 가능한 안전 경계석이 적용되었는가?
코스 유지관리	카트가 코스로 진입하고 진출하기 위한 충분한 포인트가 있는가? 카트도로의 침하방지를 위한 알맞은 기초재료가 적용되었는가? 새로운 카트도로가 안전하고 완벽하게 디자인되었는가? 배수 커버링은 알맞은 지역에 설치되었는가?
경기진행	골퍼가 코스로 진입하고 진출하기 위한 충분한 포인트가 있는가? 카트도로의 폭은 적당한가? 장애자 골퍼가 라운딩 할 수 있도록 디자인되었는가?
친환경	친환경적 요소를 위한 폭우 배수 디자인은 적용되었는가? 소통이 많은 도로에 나무뿌리로 인한 문제 발생 가능 지역은 있는가? 표면배수는 적용되었는가?

자료: Oatis, 1994: 5

은 1994년 데이비드 오아티스가 작성한 「카트도로의 기본적인 상식(Common Sense Cart Paths)」이라는 연구에서 명확하게 정의된다(Oatis, 1994). 골프선진국인 미국에서 작성된 자료이며 미국시장이 한국 시장과 큰 차이를 보이고 있으므로 적용범위가 한정될 수 있으나 골프장 카트도로라는 공통점을 감안하여 본 연구에서는 선별하여 데이비드 오아티스의 연구를 적용하였다. 여기서 사용된 체크리스트는 본 연구에서 그의 주장을 정리하여 재작한 것으로 데이비드 오아티스의 이름을 딴 데이비드 체크리스트로 명명한다.

표 2는 카트도로 조성을 위한 기본 요소는 오아티스의 연구이기 이전에 USGA에서 발표한 자료다. USGA 연구발표는 골프장 시공의 교본처럼 이용된다. 그 대표적인 예가 1960년에 발표한 「그린공사기본지침서-Specification for a Method of Putting Green Construction」이라는 시방서(USGA, 1999)인데, 이 시방서는 전 세계 골프장 시공에 있어 품질을 검증 받을 수 있는 가장 보편화된 시공법으로, 1973년, 1989년, 1993년 등 지속적이면서도 발전된 시방서를 발표하고 있다. 따라서 USGA가 발표한 '카트도로의 기본적인 상식'을 올바른 카트도로 시공을 위한 체크 리스트로 사용하여도 별 무리는 없다.

표 2의 체크 리스트는 본 연구를 위하여 안전성, 코스유지관리, 경기진행, 친환경 등 4가지로 분류하였다. 분류는 한국의 자연적 환경과 골프산업적 환경을 바탕으로 아스팔트와 콘크리트 카트도로의 장단점을 비교하기 위해 작성했다.

1) 안전성에 대한 비교

“적용 가능한 안전 경계석은 적용되었는가?”

경계석은 아스팔트와 콘크리트의 재료별 특성에 따라 다르게 적용되는 항목은 아니다. 다만 각 재료별 시공법에 따라 시공비의 차이가 발생 가능하다. 경계석을 설치할 수 있는 아스팔트와는 달리 경계석은 카트도로와 일체형 경계석 등 콘크리

트 경계석의 선택폭이 넓어진다. 콘크리트 도로와 일체형으로 적용된 경계석은 그림 8b 마우나 라니 골프클럽(Mauna Lani Golf Club)의 카트도로에서 볼 수 있다.

경계석이 아닌 노면의 상태에 따른 안전성 평가는 '도로교통안전협회'에서 발표한 아스팔트와 콘크리트 도로의 사고율 비교분석을 보면 쉽게 이해된다. 도로교통안전협회가 발표한 자료에 따르면 경부고속도로의 개보수 기간, 아스팔트로 시공된 지역을 콘크리트로 덧씌우기를 한 이후 사고율은 공사 이전 사고율보다 50% 감소하였음을 알 수 있다(도로교통안전협회, 1995). 사고율 감소의 대표적인 이유는 노면의 마찰력 때문이라는 것이 연구 발표의 주장이다.

또한 같은 보고서에서는 아스팔트인 경부고속도로와 콘크리트인 중부고속도로의 비슷한 환경을 가지고 있는 일정 구간을 설정하여 사고율을 조사하였다. 이번 조사에서는 콘크리트도로는 비가 오는 환경을 포함하여 일반적으로 낮은 사고율을 발생시켜 아스팔트에 비해 안전성 측면에서 높게 조사되고 있으나, 눈이 올 때는 안전성이 다소 떨어지는 것을 알 수 있다.

일반적으로 노면 처리에 있어서의 미끄러움의 정도는 아스팔트와 비교해 볼 때 콘크리트가 현저히 낮아 사고율 낮지만 동절기에는 이와 반대로 아스팔트에서 보다 낮은 사고율을 보이고 있는 등 서로 상반된 차이를 보이고 있다.

2) 코스유지 관리에 대한 비교

경기진행을 위한 체크 리스트는 콘크리트와 아스팔트를 구분하기 이전에 골프장 설계와 엔지니어적인 측면에서 매우 중요한 요소이다.

가장 먼저 “코스로 진입 또는 진출을 위한 충분한 포인트 수”라는 항목은 한국 실정에 어울리지 않는다는 의견이 많다. 카트가 코스내로 진입할 수 있는 미국 시장에서는 카트도로에서 코스로 진입하고 출입하는 구간 설정이 매우 중요하다. 그렇지 않고 카트의 코스 진출입이 일정 구간에서만 이루어지면 잔디의 생육은 물론 코스의 답압이 발생하므로 코스에 큰 악영향을 미치기 때문이다(Beard, 2002). 한국의 골프장은 캐디가 카트를 운전하고, 카트는 코스 내로 진입하지 못하는 경우가 대부분이므로 이번 항목에서 카트진입이 일반적인 미국 시장과는 큰 차이를 보일 수 있다. 하지만 한국의 골프시장이 활발해지고 지방의 골프장을 시작으로 하나 둘씩 카트가 코스내로 진입 가능하게 하는 코스도 생겨나고 있으므로 활용 측면에서도 연구해 볼 만한 가치가 있다.

콘크리트 카트도로의 가장 큰 장점 중 하나로 강조되는 부분이 경계석이 필요 없는 시공이다. 베어크리크 골프클럽의 하철상 부장은 콘크리트를 선택한 이유로 별도의 경계석이 필요하지 않기 때문이라고 한다. 그림 10a는 베어크리크 골프장에 시공된 콘크리트 카트도로로서 도로와 경계석이 일체형으로 시

공되어져 있다. 아스팔트도 경계석 없이 시공이 가능하나, 유지 관리적인 측면에서 보면 강성이 아니어서 잔디 줄기의 침범이 용이하여 효율적이지 못하다.

두 번째와 세 번째 체크 항목인 침하방지와 도로설계는 재료적인 측면에서 볼 수 없는 항목이므로 본 연구에서 거론하지 않는다.

마지막으로 “배수 커브링은 알맞은 지역에 설치되었는가?” 라는 항목이다. 커브링이란 카트도로의 표면 중앙 끝을 말하며 일반적으로 롤링 커브(rolling curve)와 세이프티 커브(safety curve)로 구분된다.

그림 10은 베어크리크 골프클럽에 시공된 콘크리트 카트도로 사진으로 그림 10a는 세이프티 커브라고 하며, 일반적으로 경계석이라고도 한다. 그림 10b는 롤링 커브이며, 표면배수를 유도하는 기능을 한다. 콘크리트 카트도로의 큰 장점이다. 세이프티 커브와 롤링 커브는 카트도로 시공 마무리 단계에서 표면 작업을 통해 시공된다. 롤링 커브로 유도되는 배수는 골프장 잔디의 생육에 직접적인 영향을 미치므로 데이비드의 체크리스트에서 중요하게 다루어지고 있다.

표면을 평평하게 유지해야 하는 아스팔트는 표면 배수에 있어 한계가 있다. 베어크리크 골프장의 코스관리 책임자인 하철상 부장의 말을 인용하면 골프장 카트도로 변경에 있어 가장 고려된 항목이 콘크리트가 제공하는 원활한 배수라고 강조한다.

카트도로의 재료 선택 중 배수적인 측면에 있어 콘크리트가 아스팔트와 비교하여 장점을 많이 찾을 수 있는 부분이다.

3) 경기 진행에 대한 비교

USGA 경기진행은 골프 라운딩에 필요한 최소 조건을 크게 세 가지로 구분하여 제시하고 있다. 골퍼의 진출입 포인트, 카트도로의 폭, 장애인 골퍼들의 라운딩 공급 조건 등이 그것이다(Beard, 2002). 카트도로의 폭은 골프장 설계 또는 도로의 설계에 따라 다르며, 그린을 싸고 있는 벙커, 마운드, 조경 등이 어떻게 이루어졌는지에 따라 진출입 포인트 수도 달라진다. 따라서 재료가 구별됨에 따라 장단점이 변화되는 것은 아니다.

데이비드의 체크리스트 중 ‘경기진행’ 항목에서 가장 눈에 띄는 항목은 장애인에 대한 배려이다. “장애인 골퍼가 라운딩

할 수 있도록 디자인되었는가?”라는 질문은 미국골프산업에서 장애인 골퍼에 대한 관심을 얼마만큼이나 배려하는지를 간접적으로 설명하고 있다. 미국의 장애인을 위한 법률(Americans with Disabilities Act: ADA)을 보면 골프장 개발을 위해서 장애인들을 위한 시설물이 어떻게 설치되어야 하는지 자세히 설명하고 있다(United State Access Board, 2003). 그림 11은 미국장애인시설기관(United State Access Board)이 발표한 ‘미국의 장애인을 위한 법률’에 있는 사진이다. 법률은 골퍼들이 골프장에 도착하여 주차장에서부터 18번 그린까지 모든 지역에 대해 진출입이 원활하게 진행할 수 있도록 정한 법규를 소개하고 있다.

대표적인 내용은 다음과 같다. 모든 카트도로는 최소 48인치의 폭을 유지해야 하며, 주차장은 장애인이 쉽게 내릴 수 있도록 장애인 전용 시설을 갖추어야 한다. 그린과 티는 장애인 카트의 접근이 쉽도록 경사도를 유지해야 하며, 티는 최소 2개의 클럽 길이인 3미터 이상의 폭을 유지해야 한다. 코스에는 정기적으로 장애인 카트가 쉴 수 있도록 쉼터(shelter)를 구비해야 하며, 페어웨이로 진입하기 위해서 75야드 이상 지속적인 경계석 설치하는 불가하다. 경계석 설치시는 60인치 이상의 오픈 지역을 설치하여 장애인 카트가 진입할 수 있도록 유도한다. 그린은 장애인 카트의 진입이 원활하도록 공사해야 하며, 진입과 출입이 쉽도록 하여야 한다. 법률은 연습장에도 장애인 카트를 티 위에 설치하여 연습할 수 있도록 하고 있다.

각종 표면 처리와 세이프티 설치의 유용성을 볼 때 콘크리트가 아스팔트와 비교하여 유리하다고 할 수 있다. 콘크리트는 롤링 커브로 그린이나 티 주위의 접근성을 쉽게 유도할 수 있으며, 세이프티 커브의 높낮이도 자유롭게 적용 가능하기 때문이다.

4) 친환경적 요소에 대한 비교

친환경적 요소를 바탕으로 콘크리트와 아스팔트를 비교해 보면 크게 ‘배수’와 ‘디자인’으로 구분된다. 데이비드의 체크리스트는 “친환경적 요소를 위한 폭우 배수디자인은 적용되었는가?”, “표면배수는 적용되었는가?”, “소통이 많은 도로에 나무 뿌리로 인한 문제발생 가능 지역은 있는가?”이다. 배수의 문제



그림 10. 표면배수를 위한 카트도로 시공과 세이프티 커브와 롤링 커브
자료: 베어크리크 골프클럽, 2009. 필자 촬영

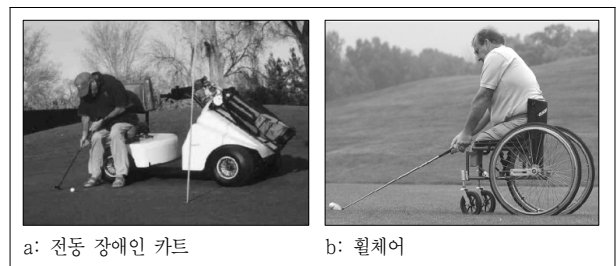


그림 11. 장애인의 골프 라운딩을 돕기 위해 개발 된 옹골
자료: United State Access Board, 2009: 2, 3

는 본 연구에서 여러 번 검증했듯이 콘크리트가 아스팔트와 비교하여 월등히 우수하다.

나무뿌리가 도로에 미치는 영향을 최소화하기 위해서는 나무의 종류에 따른 뿌리 특성을 고려하여 도로와 일정 거리를 두고 식재하는 것이 가장 좋다. 나무와 같은 이격 거리에 있는 콘크리트와 아스팔트를 비교해 보면 유연한 재료인 아스팔트로 자라는 나무뿌리가 도로에 균열을 일으키며 팽창할 수 있어 콘크리트와 비교하여 나무 생육에 적은 영향을 미친다. 도로의 효율성에서 보면 단점이라 할 수 없으나, 친환경적인 측면에서는 장점으로 작용한다.

하지만 재료의 특성을 분석해 보면 아스팔트는 잔디생육에 큰 영향을 미칠 수 있는 유성을 원재료로 하고 있어 친환경적인 측면에서 단점으로 발생한다. 실제로 최근 골프장 관리 기계들은 잔디에 피해를 최소화하기 위하여 하이브리드(hybrid) 장비로 전환하고 있는 것도 같은 맥락이다.

6. 콘크리트와 아스팔트 포장재의 장단점 비교

본 연구는 각 부분의 연구 내용과 표 2 데이비드의 체크리스트를 토대로 표 3과 표 4와 같은 결과를 도출하였다. 표 3은 본 연구에서 다루었던 항목별 장단점을 시공, 경제적 요소, 유지관리적 요소 등으로 분류하여 도표화 하였으며, 표 4는 데이비드의 체크 리스트를 토대로 작성하였다.

표 3에서 가장 두드러진 부분은 유지관리적인 면에서 콘크리트가 아스팔트와 비교하여 비교적 높은 것이다. 또한 경제적 요소에서 아스팔트의 시공비가 콘크리트의 시공비와 비교하여 낮은 시공비를 보이는 반면, 재료비는 콘크리트가 낮은 것으로 판단된다. 안전성에서 노면의 미끄럼 방지는 콘크리트가 우수하나 동절기 사고율은 아스팔트가 우수한 것으로 판단된다.

표 4에서는 콘크리트와 아스팔트의 장단점 비교가 뚜렷

표 3. 시공, 경제적, 유지관리적 요소 비교 표

구분		아스팔트	콘크리트
시공	편리성	-	0
	시공비	0	r
경제적	자재비	-	0
	수명	-	0
유지관리	관리비	-	0
	보수	r	0
	Edge 관리	r	0
	노면 미끄럼	r	0
안전	동절기 사고방지	0	r

*: 0=우수, r=보통

표 4. David의 체크리스트를 이용한 비교 표

구분		아스팔트	콘크리트
안전성	경계석	0	0
	진출입	r	0
코스유지관리 (카트)	침하방지	0	0
	디자인	0	0
	커버링	r	0
	진출입	0	0
경기진행 (골퍼)	도로폭	0	0
	장애자 배려	r	0
	배수	r	0
친환경	나무뿌리	r	0
	표면배수	r	0

*: 0=우수, r=보통

하다. 안전성, 코스유지관리, 경기진행, 친환경 등 모든 항목에서 콘크리트는 우수한 반면 아스팔트는 경계석, 침하방지, 디자인, 도로폭 등 재료와 관계없이 시공되거나 디자인될 수 있는 부분에서 콘크리트와 같은 우수를 나타내고 있다. 데이비드의 체크리스트가 카트의 코스 진입이 자유로운 미국 골프산업을 바탕으로 작성되었다고는 하지만 콘크리트의 장점이 아스팔트와 비교하여 우수하게 나타나는 부분이다.

IV. 결론

본 연구는 골프 선진국의 골프장 개발과 한국에서의 골프장 개발의 기술적 차이를 줄이고자 실시되었다. 골프장 카트도로의 재료에 관하여 골프 선진국인 미국시장에 발표된 각종 자료를 바탕으로 한국시장에 적용 가능한 자료를 정리하여 분석하였다.

특히, 카트도로 포장재 중 아스팔트를 주재료로 하는 한국 골프장과 콘크리트를 주재료로 하는 미국 골프장의 차이점에 주목하였다. 1980년대 초까지 아스팔트가 주를 이루던 미국골프장의 카트도로가 콘크리트로 변화된 이유를 연구하여 앞으로 한국 골프장 개발에서 카트도로를 위한 어떠한 재료를 사용해야만 상품의 질적인 면과 유지관리적인 면에서 유리한지를 찾는데 주력하였다.

결론적으로는 콘크리트가 아스팔트와 비교하여 우수한 점이 많았으나, 동절기 사고와 고가 시공비에 대해서는 불리하게 작용하였다. 골프장 운영자와 개발자의 입장에서 콘크리트가 유리한 재료일지라도 동절기 문제점과 시공비에 대한 문제점은 콘크리트가 카트도로 재료로서 풀어나가야 할 과제로 여겨진다.

본 연구에 대한 결론은 기존에 발표된 각종 연구 자료를 토대로 작성된 연구이므로, 본 연구를 바탕으로 골프장 개발에 적용하기 위해서는 골프장이 개발될 부지의 특성을 면밀히 검토한 이후 최종 재료에 대해 선택해야 할 것이다.

인용문헌

1. 건설교통부(1991) 도로포장설계 시공지침. 건설교통부.
2. 고정완(2009) 콘크리트카트도로 시방서. (쑤디에이치알퍼시픽.
3. 도로교통안전협회(1995) 아스팔트 콘크리트 포장도로와 시멘트 콘크리트 포장도로에서의 교통사고율의 비교분석. 도로교통안전협회 교통과 학연구원.
4. 이상재, 이재필, 김두환, 김석정(2005) 골프코스 설계·시공·관리 및 경영. 도서출판청연.
5. 한국골프장경영협회(2009) 한국골프장 시장 현황 보고. 골프장경영협회.
6. 하종두, 김현수(2008) 숫자로 보는 세계 골프산업 현황. 월간 골프세미나 6월호: 30-37.
7. American Society of Golf Course Architects(2008) Golf Course Items Expected Life Circle. www.asgca.org.

8. Beard, J. B.(2002) Turf Management for Golf Courses. Ann Arbor Press.
9. Eddinger, Jim(2008) Golf Course Construction Handbook. Star Valley Golf & Resort(미발표자료)
10. Moore, J. F.(2009) Building And Maintaining The Truly Affordable Golf Course. United State Golf Association.
11. National Golf Foundation(2007) Golf Business. January: 34.
12. Oatis, D. A.(1994) Common Sense Cart Paths. USGA Green Section Record: 1-5.
13. Ryan, Phil(2001) Golf Cart Paths Driving Change. Australian Turfgrass Management, June-July.
14. The Rule of Golf(2007) United State Golf Association. USGA.
15. United State Access Board(2003) Accessible Golf Courses: A Summary of Accessibility Guidelines for Recreation Facilities.
16. United State Golf Association(1998) USGA GREEN SECTION-RECORD: A Publication on Turfgrass Managemnet by The United States Golf Association.
17. <http://www.djturfcare.co.uk/products/Lawn-Edger-Professional.html>
18. <http://www.gyral.com.au/Home/tabid/36/Default.aspx>

원 고 접 수 일: 2009년 10월 26일
 심 사 일: 2009년 11월 26일(1차)
 2009년 12월 8일(2차)
 개 재 확 정 일: 2009년 12월 9일
 4 인 의 명 심 사 필