

# 한국에서 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 관리 방법\*

- 레이크사이드 컨트리 클럽을 사례로 -

장유비\* · 김진관\*\* · 박장혁\* · 심경구\*\*\*

\* 성균관대학교 대학원 조경학과 · \*\* (주) 서울 레이크사이드 · \*\*\* 성균관대학교 건축조경토목공학부 교수

## Management to Prepare Fast Green Suitable for International Golf Tournament in Korea - A Case Study of the Lakeside Country Club -

Jang, You Bee\* · Kim, Jin Kwan\*\* · Park, Jang Hyuk\* · Shim, Kyung Ku\*\*\*

\* Dept. of Landscape Architecture, Graduate School, Sung Kyun Kwan University

\*\* Seoul Lakeside Co., Ltd,

\*\*\* Dept. of Landscape Architecture, Sung Kyun Kwan University

### ABSTRACT

The purpose of this study is to propose a standard putting green management program to prepare fast green suitable for international golf tournaments, and to confirm whether the reported green speed model can be applied to the real field situations. The west course of Lakeside Country Club was selected for the case study. This study was initiated on August 1st, 2001 and continued through October 4th, 2001.

The results are summarized as follows:

1. Following the long-term schedule, 'penncross' creeping bentgrass turf was mowed at 5.0mm(37days), 4.5mm(8days), 4.0mm(4days), 3.5mm(2days), 3.2mm(2days), 3.0mm(2days), 2.8mm(2days) and the mowing direction was changed daily. Variation of mowing height was reduced to a minimum range. Core aeration with deep tines was applied 19 days prior to the first practice round. Dry sand maintenance was top-dressed 2 times at 1.5mm/m<sup>2</sup> on the 17th day and 1.0mm/m<sup>2</sup> on the 10th day. Minimum irrigation was applied to keep the turf alive. During the tournament preparation week, dew on the

\* : 본 연구는 2001~2002년 (주) 서울레이크사이드 연구지원금으로 이루어진 연구의 일부임.

putting greens was removed by using a sponge roller. Following the dew removal, the greens were cut once each morning at a height of 2.8mm. The mower used was the 21 inch working behind mower equipped with a tournament bedknife and 11 reel blades. Following the mowing, the greens were rolled with a light-weight roller in one direction in the morning. Rolling was used as a finishing technique to ensure that the surface was as smooth as possible, and to provide true ball roll and maximum green speed. In conclusion, these management practices satisfied the daily green stimpmeter readings required for USGA championship play.

2. During the period of tournament preparation, no damage was observed on the green, but scalping in green edge appeared in about 0.39% of the total area of 18 greens in the west course.

*Key Words : Golf Tournament, Green Speed, Fast Green, Ball Roll Distance, Stimpmeter.*

## 1. 서론

### 1. 연구배경

그린스피드란 퍼팅의 질을 평가하는 기준 중의 하나로 퍼팅그린의 표면에서 공이 구르는 속도를 의미하며, 스템미터(USGA 스템미터, BMS)에 의해 측정된 공 구름 거리(BRD, Ball-Roll Distance)값을 Brede (1991)의 보정식에 대입, 산출된 수치(m)로 표시된다. 이렇게 해서 얻어진 그린스피드는 미국골프협회(United States Golf Association)가 추천하는 그린스피드 차트를 기준으로 평가되는데 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린이라 함은 3.2m 이상의 그린스피드가 충족되는 퍼팅그린의 상태를 의미한다.

국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 3.2m 이상의 빠른 그린 조성은 미국과 유럽 등 골프 토너먼트가 활성화 되어 있는 선진국에 있어서는 이미 일반화되어 있는 작업기술 중의 하나이다. 그러나 국내에 있어서는 이에 대한 정보부족 및 토너먼트 개최를 위한 코스임대의 어려움, 토너먼트 개최로 인한 영업손실 그리고 잔디의 스트레스 가중 등의 이유로 빠른 그린 조성은 실무적으로 어려운 실정이다.

이는 한국프로골프협회(KPGA)와 한국여자프로골프협회(KLPGA)의 자료를 통해서도 확인된다. 2001년

12월 현재 우리 나라의 경우 151개소의 골프장이 영업 중이지만 이중 40개소 골프코스만이 지난 5년간('97~'01) KPGA와 KLPGA에서 공식적으로 타이틀을 내걸고 개최된 총 115개의 토너먼트 중 1개 대회 이상 유치경험이 있고, 5개 대회 이상 유치경험이 있는 골프코스는 불과 8개소뿐이라는 사실은 국내 골프장이 토너먼트 준비에 대해 회의적이라는 것을 보여준다. 그나마 이에 대해 호의적인 골프장에 있어서도 대부분은 영업손실을 최대한 줄이기 위해서 일반영업을 대회 시작 하루 전까지 병행하거나 혹은 라운드(Round) 후 일반손님을 내장시켜 영업과 대회진행을 병행하고 있는 실정이다. 즉, 이러한 국내 골프 토너먼트 여건 속에서 국내 골프코스 관리자들이 US PGA 혹은 US LPGA 감독관처럼 잔디깎기, 관수, 그린 표면경도 등 다양한 관리조건을 세밀하게 체크한 후 그린조성에 임한다는 것은 앞서 전술한 바와 같이 매우 어려운 일이라 할 수 있다.

그러나 레이크사이드 컨트리 클럽의 경우 미국 및 유럽 등 골프 선진국에서 사용하고 있는 전문 골프 토너먼트 셋팅 장비 중의 하나인 21인치 11도매 회전날에 토너먼트용 전문 밀날을 장착한 자주식 그린모이를 구입한 결과, 대부분의 골프코스에서 일반관리시 주로 사용하고 있는 26인치 9도매 회전날(또는 11도매 회전날) 자주식 그린모이로 행할 수 없었던 3.0mm이하의 예초를 가능하게 한 바 있으며, 또한 스폰지롤러를 통한 이슬작업 실시와 3.0mm 이하 예초작업 후, 경량롤

러를 통한 롤링작업을 통해 지난 2000년 제 15회 한국 여자 오픈 골프 선수권 대회시 국제규격에 맞는 3.2m 이상의 빠른 그린을 국내에서 조성한 바 있다.

따라서 앞으로 국내 여러 골프장에서 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린의 조성이 일반화되기 위해서는 국내에서 레이크사이드 컨트리 클럽의 빠른 그린 조성 과정은 매우 중요한 가치가 있는 정보라 할 수 있다.

## 2. 연구목적

본 연구의 주된 목적은 국내 여러 골프장에서 국제 골프 토너먼트가 활성화되고, 이에 걸맞는 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린의 조성이 국내에서도 일반화할 수 될 수 있게 하기 위해서, 국내에서 3.2m 이상의 빠른 그린을 조성한 바 있는 레이크사이드 컨트리 클럽의 경험을 자료화하는데 있으며, 또한 선행 연구결과에서 제시한 그린스피드 모형으로부터 빠른 그린조성 방법을 찾을 수 있는지에 대한 타당성을 검토하는데 있다.

이는 토너먼트를 준비하는 대부분의 골프코스가 일반영업을 대회 시작 하루 전까지 병행하는 국내 실정에서 짧은 시간 내에 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 상태로 조성할 수 있는 그린관리 프로그램의 기준이 될 뿐만 아니라 앞으로 각종 국제 골프 토너먼트가 국내에서 개최될 때 골프코스관리자들에게 중요한 참고자료가 될 것으로 기대되어진다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 공간적 범위

본 연구는 경기도 용인시에 소재하고 있는 54홀 규모의 레이크사이드 컨트리 클럽에서 수행하였다. 연구의 공간적 범위가 레이크사이드 컨트리 클럽으로 선정된 이유는, 첫째 지난 1997년 미국 LPGA 정규 투어 골프대회를 시작으로 국제 골프 토너먼트가 매년 다수(多數) 유치되어온 코스로 빠른 그린 조성능력이 우수하다는 평가를 받고 있기 때문이며, 둘째 빠른 그린 조성을 위해 필요한 그린관리장비를 다양하게 보유하고

있기 때문이다. 그리고 무엇보다도 지난 2000년 제15회 한국여자 오픈 골프 선수권 대회시 국제규격에 맞는 3.2m이상의 빠른 그린을 국내에서 조성한 바 있기 때문이었다.

### 2. 시간적 범위 및 용어정의

연구의 시간적 범위는 레이크사이드 컨트리 클럽에서 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린조성을 위해 준비작업에 착수하기 시작한 2001년 8월 1일부터 대회 후 준비작업 중 받은 잔디스트레스가 원상 회복되는 기간이며, 세부적으로는 다음과 같이 기간을 구분하였다.

- 1) 대회전 : D-55(2001년 8월 1일)~D-1(2001년 9월 24일)
- 2) 대회중 : Pro-am(2001년 9월 25일), 1 Round(2001년 9월 26일), 2 Round(2001년 9월 27일), F- Round(2001년 9월 28일)
- 3) 대회후 : D+1(2001년 9월 29일)~원상회복

### 3. 선행 그린스피드 예측모형 검토 및 그린조성방법의 결정

빠른 그린조성을 위한 예지고의 높이 및 롤링과 이슬제거회수의 결정을 위해서 선행연구 결과인 그린스피드 예측모형 1, 2, 3(심경구 등 1999; 이상재, 1999)을 토대로 해서 표 1에서 보는 바와 같이 빠른 그린의 정도 평가치인 그린스피드(Y)에 3.2m를 놓고 이슬제거( $X_2 = 0$  or 1), 롤링( $X_3 = 0$  or 1), 시간경과( $X_4 = 0$  or 8)에 대해 각각의 경우의 수를 대입해 본 결과, 그린스피드에 대한 예지고와 이슬제거와 관련된 모형 1의 경우, 이슬제거 유무에 따라 적정 예지고를 -5.6mm와 -2.68mm를 예측하였다. 하지만, 이 예측 값들은 현실적으로 예지고가 음(-)수가 될 수 없으므로 빠른 그린 조성에 알맞는 적정 예지고라 할 수 없었다. 또한, 그린스피드에 대한 예지고와 시간경과와 관련된 모형 3의 경우, 시간경과에 따라 적정 예지고를 0.05mm와 -0.06mm로 예측하였지만 이 예측값(0.05mm)의 경우 그린깎기장비가 구조적으로 그 만큼 낮은 예지의 벤치

표 1. 선행 연구된 그린스피드 모형의 경우의 수 대입 결과

그린스피드 모형	투입변수				예지고(mm) $X_1$
	그린스피드 $Y$	이슬제거 $X_2$	롤링 $X_3$	시간경과 $X_4$	
$Y=2.499-0.125X_1+0.366X_2$ (모형 1)	3.2	0	×	×	$0.125X_1 = 2.499-3.200$ $\therefore X_1 = -0.701/0.125 = -5.6$
	3.2	1	×	×	$0.125X_1 = 2.499+0.366-3.200$ $\therefore X_1 = -0.335/0.125 = -2.68$
$Y=3.555-0.202X_1+0.111X_3$ (모형 2)	3.2	×	0	×	$0.202X_1 = 3.555-3.200$ $\therefore X_1 = 0.355/0.202 = 1.78$
	3.2	×	1	×	$0.202X_1 = 3.555-3.200+0.111$ $\therefore X_1 = 0.466/0.202 = 2.31$
$Y=3.206-0.127X_1-0.014X_4$ (모형 3)	3.2	×	×	0	$0.127X_1 = 3.206-3.200$ $\therefore X_1 = 0.006/0.127 = 0.05$
	3.2	×	×	8	$0.127X_1 = 3.206-3.200$ $\therefore X_1 = -0.008/0.127 = -0.06$

셋팅(bench setting)이 가능하지 못하기 때문에 이 예측모형으로도 빠른 그린 조성에 알맞는 적정 예지고를 찾아낼 수 없었다. 반면, 그린스피드에 대한 예지고와 롤링과 관련된 모형 2의 경우, 롤링의 유무에 따라 적정한 예지고를 1.78mm와 2.31mm로 예측을 하고는 있었지만 이 예측값들 역시 기술적으로 낮은 예지고의 벤치셋팅이 어려워 현실적으로는 가능성이 없다. 선행 연구된 그린스피드 예측 모형들을 통해서도 적정 예지고를 결정할 수 없었으므로 본 연구에서는 지난 1997년부터 미국 LPGA 정규 투어 골프대회 및 각종 골프 토너먼트 준비경험이 많은 레이크사이드 컨트리 클럽 관리자들의 경험에 의존해 그린 조성은 예지고의 높이를 2.8mm 기준으로 하여 롤링 1회 그리고 이슬제거 1회 작업을 해 주는 것으로 결정하였다.

#### 4. 빠른 그린 조성 과정

조사시간은 레이크사이드 컨트리 클럽에서 빠른 그린을 조성하기 위해 그린작업이 착수된 D-55일(8월 1일)부터 대회후 원상회복일까지로 하였으며, 실험구는 레이크사이드 골프코스에서 토너먼트를 위해 준비하는 서코스 연습용 퍼팅그린과 18개 퍼팅그린(1홀~17홀 우그린, 18홀 좌그린)으로 하였다. 조사항목으로는 낮은 예지로 예지되어가는 과정을 파악하기 위한 일별 예지고, 그린관리작업의 유형, 그린관리장비 유형, 작업시

기, 작업순서, 작업시간으로 하였다.

#### 5. 피해 및 회복기간 조사

위와 동일한 실험구에서 대회 마지막날인 F-Round(9월 28일)에 육안으로 보기에 뚜렷한 피해증상이 일어난 곳에 한하여 피해면적과 피해유형을 조사하였으며 이를 근거로 하여 피해원인을 분석하였다. 회복기간 조사는 피해유형별로 피해면적이 높게 나타난 실험구 3개소를 대상으로 피해잔다가 시각적으로 정상잔디와 동일한 색상 및 밀도를 유지하는데 소요되는 기간을 조사하였으며 조사시간은 오후 1시부터 2시 사이에 실시하였다.

#### 6. 그린의 빠르기 평가 및 분석

##### 1) 실험구 배치 및 평가지수

실험구는 서코스 연습용 퍼팅그린, 1홀, 2홀, 16홀, 18홀 퍼팅그린을 대상으로 하였으며 6처리 5반복 반복당 3회 실시에 의한 완전임의배치로 하였다. 평가를 위한 자료수집은 대회중 1 Round(9월 26일)부터 F-Round(9월 28일)까지 매일 경기전과 경기후(8시간 경과 뒤)에 공 구름 거리를 측정하였다. 빠른 그린의 평가는 미국골프협회(USGA)의 그린스피드 차트에서 제시하는 빠른 그린의 조건인 3.2m 이상으로 하였다. 실험대

상 퍼팅그린은 공 구름 거리를 측정하기 위한 이동시간, 측정시간, 대회 중 그린조성작업 등 제반요소를 고려하여 최상의 잔디상태를 나타내고 있으며 대회 중 퍼팅그린 상태를 대표할 수 있는 곳이었다.

2) 그린스피드 측정 및 그린스피드 산출 방법

공 구름 거리는 스팀프미터 도구를 이용한 Brede (1991)의 방법을 측정하였다. 그린의 경사도는 6% 이하이고 그린상태를 대표할 수 있는 부분을 선정하였다. 스팀프미터도구의 한쪽 편에 위치한 홈에 골프 공을 올려놓고, 수평면으로부터 20°까지 서서히 들어올려서 골프공이 밑으로 구르도록 하였다(Radko, 1977: 1978). 스팀프미터 도구로부터 내려온 골프공이 멈춘 자리를 표시하고, 내리막 경사지에서의 골프공의 구름거리를 측정하였다. 또한, 그 위치에서 반대방향으로 선행과정을 반복하여 이번에는 오르막 경사지에서의 골프공의 구름거리를 측정하였다(그림 1 참조).

측정된 공 구름 거리는 다음과 같은 그린스피드 보정식(Brede, 1990; 1991)을 이용하여 그린스피드 수치를 얻었다.

$$\text{Green Speed} = \frac{2 \times S_{\downarrow} \times S_{\uparrow}}{S_{\downarrow} + S_{\uparrow}} \dots \dots \dots \text{식 1)}$$

여기서 S↓ = 내리막 경사지 방향으로 쥘 공 구름 거리  
S↑ = 오르막 경사지 방향으로 쥘 공 구름 거리

7. 선행 연구된 그린스피드 예측모형과의 비교

선행 연구된 그린스피드 예측모형 2 (Y = 3.555 - 0.202X<sub>1(예치고)</sub> + 0.111X<sub>3(롤링)</sub>)의 예측 그린스피드값과 레이크사이드 컨트리 클럽에서 얻어진 실제 그린스피드값과 비교 검토하였다.

III. 연구 결과

1. 그린관리 방법 및 장비현황

본 연구의 수행장소인 레이크사이드 컨트리 클럽은 지난 1990년에 동코스(18홀)와 남코스(18홀)를 개장하였고 이어 1997년에 서코스(18홀)가 개장된 곳으로 그린시스템은 2(two)그린 시스템이며 그린의 평균경사도

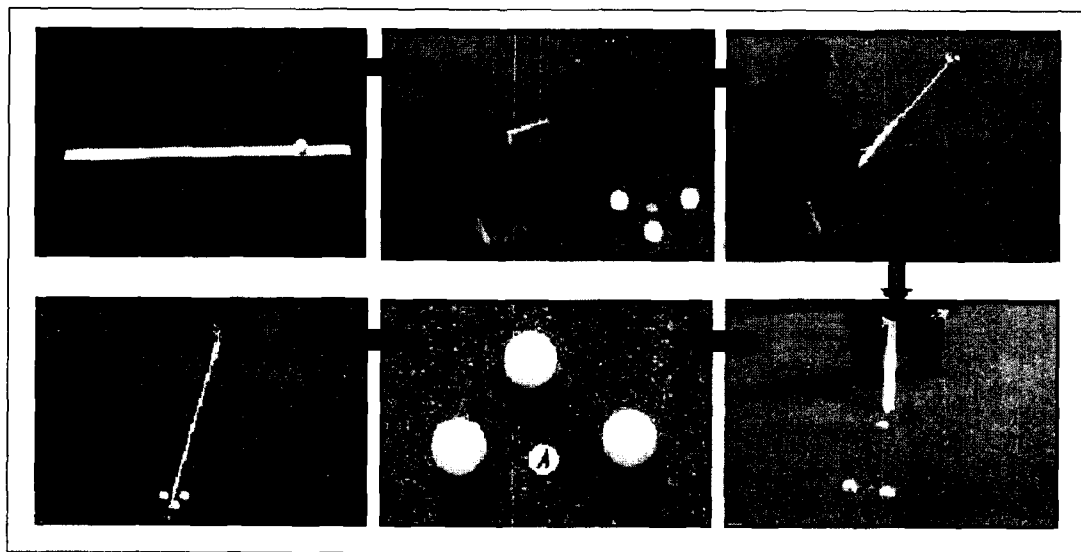


그림 1 : 공 구름 거리 측정순서  
A→B : 내리막 경사지 방향으로 쥘 공 구름 거리  
B→A : 오르막 경사지 방향으로 쥘 공 구름 거리

는 3° 이하이고 그린조성 초종은 Creeping Bentgrass (Pennncross)이다. 그린단면의 총 두께는 73cm이고, 그린의 표토층 두께는 20cm이다. 그린 관수방법은 타이머가 장착된 전자동 스프링클러 시스템이며 그린에 설치된 스프링클러 헤드는 Pop-Up Spray Head이다. 그린조성은 미국골프협회(USGA)공법에 따랐다. 그린 배토(소토사 포함)는 3월 중순부터 11월 중순까지 연간 1~1.5mm 수준으로 30에서 35회 정도 소량 살포하였으며, 사용장비로는 승용식 그린소토사 살포기를 사용하였다. 그린통기 작업은 연간 관행적으로 3회 정도 실시하였으며 그 방법은 Deep Tine Aerification이었고 사용장비로는 승용식 그린에어레이터였다. 그린의 표면경도는 Yamaha 표면경도계로 측정시 연간 19~22mm 범위로 관리되었다. 그린의 예초작업은 일반관리시에는 버티칼과 그루머가 장착된 승용식 그린모아와 그루머, 일반밀날, 9도매 회전날이 장착된 26인치 자주식 그린모아를 사용하여 연간 3.5mm~5.0mm 범위 내에서 예초하였다. 토너먼트 준비시에는 21인치 11도매 회전날, 토너먼트 특수밀날이 장착된 자주식 그린모아를 사용하여 2.6mm~3.2mm의 범위 내에서 예초하였다. 밀날의 래핑은 깎기작업후 매일 실시 해주었다.레이크사이드 골프코스의 경우 승용식 그린모아의 예초작업은 1일 9개홀이 자주식 그린모아의 예초작업은 1일 6개홀씩 예초 가능한 시스템으로 운영되고 있었다. 그린스피드 향상에 관여하는 특수보유장비로는 200kg 경량롤러와 85kg의 자주식 스폰지롤러가 있었다. 전자는 퍼팅그린의 표면을 고르게 하는데 이용되는 장비이며 후자는 퍼팅그린 표면에 맺혀 있는 이슬을 제거하는 장비이다.

## 2. 그린조성

### 2.1) 대회전

일별 예지고의 변화는 표 2와 같다. D-55일(8월 1일)부터 D-19(9월 6일)일까지는 5mm로 예초하였고 D-18일(9월 7일)부터 D-11(9월 14일)까지 8일 동안은 4.5mm로 예초하였다. D-10일(9월 15일)부터 D-7일(9월 18일)까지 4일 동안은 4.0mm, D-6일(9월 19일)부터 D-5일(9월 20일) 2일 동안은 3.5mm로 예초하였으며 이때

까지는 일반 밀날이 장착된 26인치 9도매 회전날 자주식 그린모아를 사용하였으며 이후에는 토너먼트 전문 특수 밀날이 장착된 21인치 11도매 회전날 자주식 그린모아를 이용하여 D-4일(9월 21일)부터 D-3일(9월 22일)까지 2일 동안 3.2mm 그리고 D-2일(9월 23일)부터 D-1일(9월 24일) 2일 동안은 3.0mm로 예초하였다. 예지고를 낮추기 위한 예지고의 변화는 0.5mm→0.3mm→0.2mm씩 폭을 두어 서서히 내렸다. 통기작업은 승용식 에어레이터 장비를 이용하여 D-19일(9월 6일) 실시하였다. 배토작업은 적재용량 0.5m<sup>3</sup>의 승용식 소토사 살포기(자체중량 635kg)를 이용하여 D-17일(9월 8일) 1.5mm 배토를 그리고 D-10일(9월 15일) 1mm 배토작업을 실시하였으며 배토 후에는 매트끌기 작업과 가벼운 관수작업을 통해 잔디 안에 모래가 잘 정착하게 해주었다. 토너먼트 시작일 약 10일 전쯤에 1~2차례 배토를 해주는 이유는 배토 모래가 잔디속으로 안전하게 들어갈 최소한의 시기이기 때문이다(Zontek, 1997). 또한 배토는 그린을 매끄럽게 하고 단단하게 만들 뿐만 아니라 대취를 줄여주고 잔디생장점을 보호해 그린의 공 구름 거리를 향상시킨다(Streich and Gaussoin, 2000). 일반적으로 과다하게 많은 관수는 그린의 색상은 좋게 해주지만 공 구름 거리를 느리게 만들며 퍼팅 표면을 무디게 만든다(Morchan, 1992). 따라서 레이크사이드 컨트리 클럽의 경우 관수작업은 D-14일(9월 11일)부터 잔디가 죽지 않을 만큼 관수를 해주었으며 토너먼트 최종일(9월 28일) 오후에는 적은 관수에 의해 받은 스트레스를 해소하기 위해 충분히 흠뻑 젖을 정도로 관수처리를 했으며 D+1일(9월 29일)에는 1mm 배토를 해주었다. 대회 중 잔디의 과대생장을 막기 위해 토너먼트 시작일이 가까워질수록 시비의 양을 줄였다. 통기(Aeration)작업은 Hollow Tine방식으로 빠른 그린조성과 관계없이 일반관행관리에 의해 D-19일(9월 6일) 실시하였다. 기타 토양환경관리, 보호관리 살균·살충처리와 같은 기타작업은 코스관리 관행대로 하였다.

이렇게 한 결과 최종적으로 대회중에 2.8mm의 낮은 예고의 그린조성이 가능하였다. 이처럼 낮은 예고의 그린조성이 가능했던 이유는 대회전에 충분한 시간을 가지고 서서히 그린 예지고를 낮춰 잔디가 받는 스트레스를 최소화했기 때문으로 판단되었다(Di Paola and Ha-

rtwiger, 1994).

2) 대회중

대회중 그린조성은 그림 2와 표 3에서 보는 바와 같이 1회 이슬제거(그림 2-b), 2.8mm 그린깎기(그림 2-c) 그리고 1회 롤링작업(그림 2-d)의 순으로 하였다.

이슬 제거는 그린에 맺혀 있는 이슬을 흡착할 수 있게 개발된 스폰지롤러를 이용하여 3명의 작업자가 3대의 장비를 이용하여 오전 04:30부터 08:00까지 1회 작업을 하였으며 이 작업이 끝난 후에는 바로 예초작업을 3명의 그린깎기 작업자가 21인치 11도매 회전날 자주식 그린모아(토너먼트 특수밀날 장착) 3대를 가지고서 오

표 2. 국제토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성을 위한 레이크사이드 컨트리 클럽의 대회전 그린관리

준비 기간	그린사용 여부	예지고(mm)	깎기 장비 유형	그린에서 롤링	통기	배토
D-20	9월 5일	사용	5.0	26인치 9도매 자주식 (일반밀날 장착)	.	.
D-19	9월 6일	비사용	"	"	.	Hollow Time
D-18	9월 7일	"	"	"	.	.
D-17	9월 8일	"	"	"	.	1.5mm
D-16	9월 9일	"	"	"	.	.
D-15	9월 10일	"	"	"	.	.
D-14	9월 11일	"	4.5	"	.	.
D-13	9월 12일	"	"	"	.	.
D-12	9월 13일	"	"	"	.	.
D-11	9월 14일	"	"	"	.	.
D-10	9월 15일	"	4.0	"	.	1.0mm
D-9	9월 16일	"	"	"	.	.
D-8	9월 17일	"	"	"	.	.
D-7	9월 18일	"	"	"	.	.
D-6	9월 19일	"	3.5	"	.	.
D-5	9월 20일	"	"	21인치 11도매 자주식 (토너먼트 특수 밀날 장착)	롤링	.
D-4	9월 21일	"	3.2	"	.	.
D-3	9월 22일	"	"	"	.	.
D-2	9월 23일	"	3.0	"	.	.
D-1	9월 24일	"	"	"	.	.



a: 그린 작업전

b: 이슬제거작업

c: 예초작업

d: 롤링작업

그림 2. 대회중 그린관리 작업

전 05:00부터 08:15까지 한번깎기(single cutting)작업을 하였다. 그리고 나서 마지막으로 예초된 퍼팅그린에 롤링작업을 해주었는데 이때에는 200kg의 경량롤러 3대를 가지고서 3명의 작업자가 6개홀을 대상으로 하여 오전 5:30부터 오전 8:30까지 작업을 함으로써 대회 당일의 빠른 그린조성을 최종적으로 마무리하였다. 이슬 제거, 예초작업 그리고 롤링작업에 소요되는 시간을 최대한 줄이기 위해서 최단거리 이동이 가능한 6개의 홀 조합(6개홀×3개조 = 18홀)을 고려하여 작업을 실시하였다.

레이크사이드 컨트리 클럽의 경우 지난 2000년 제 1회 레이크사이드 여자오픈 대회를 위한 그린 조성시 그린깎기 방식을 3.0mm로 벤치셋팅하여 오전에 두 번 깎기(double cutting)를 시도해본 결과, 대회 마지막 날 3.0~3.2m의 그린 빠르기를 얻었으나 한번 깎기에 비해 적어도 2배 이상의 장비 확보와 인력충원이 소요되는 어려움을 겪기도 했다. Zontek(1997)에 의하면, 미국 골프코스의 경우 빠른 그린을 조성하기 위해서는 적어도 연습라운딩 4일전부터 두번깎기방식을 취해야 한다고 하였으며 두번깎기는 한번깎기에 비해 약 6인치의 공 구름 거리향상을 가져온다고 한다.

작업공정별로 1개 그린 조성이 완료되는데 소요된 시간은 이슬제거 25.5분, 그린예초 30.2분, 롤링 31.7분으로 나타나. 공정별로 작업에 소요되는 시간에는 큰 차이를 보여주지 않았다. 이렇게 해서 조성된 대회그린은 일반그린과 비교했을 때 그림 3에서 보는 바와 같이 그린 색깔이 더욱 연하고 밀도가 높은 것을 알 수 있었

다. 대회중에 그린작업에 투입된 인원은 그린예초 관리자 3명, 롤링 관리자 3명, 이슬제거 관리자 3명 그리고 셋팅 점검자 2명을 포함하여 총 11명이 기본적으로 관여하였다. 토너먼트를 위한 그린 조성은 티 오프(Tee-off) 전에 모든 작업이 마무리되어야 하기 때문에 골프 코스 관리자는 코스특성에 따라 필요한 소요시간 및 소요장비수량을 미리 파악해야 할 것이다.

### 3. 피해현황, 원인 및 회복기간

대회중 그린에는 피해가 없었으나 그린에지부분에 그린면적 대비 약 0.39%에 해당하는 51.1㎡의 스켈핑(Scalping)이 나타났다. 스켈핑이 나타나는 이유는 갑자기 무리하게 낮게 예초해서 생기는 것과 그린표면 조형이 불규칙해서 생기는 2가지 유형으로 분류(그림 4 참조)되는데 전자의 경우, 안용태(1992)가 언급한 바와 같이 충분한 시간을 두고 서서히 예고를 낮춘다면 그 피해를 줄일 수 있을 것으로 판단되었다. 하지만 후자의 경우, 그린설계 및 시공단계부터 이러한 현상이 나타나지 않도록 그린면을 최대한 고르게 할 수 있도록 하는 특별시방서가 작성되어야 할 것으로 판단되었다. 레이크사이드 컨트리 클럽의 경우 D-5일(9월 10일) 후자에 의해 발생할 수 있는 문제점을 예측하여 이를 최소화시키기 위해 그린에지부분만 자체중량 410kg의 자주식 엔진롤러를 이용하여 면 정리를 목적으로 1회 롤링을 실시하였으나 큰 효과는 보지 못했다.

그린조성과정 중 스켈핑이 처음 나타난 때는 D-4일

표 3. 국제토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성을 위한 레이크사이드 컨트리 클럽의 대회중 그린조성 및 대회 후 그린회복

그린관리작업	대회중 준비 기간				대회후 회복					
	Pro-am	1 R	2 R	F-R	D+1	D+2	D+3	D+4	D+5	D+6
	9월 25일	9월 26일	9월 27일	9월 28일	9월 29일	9월 30일	10월 1일	10월 2일	10월 3일	10월 4일
이 슬 제 거	오전1회	오전1회	오전1회	오전1회	.	.	.	.	.	사용●
스폰지롤러 = 3대×6홀=18홀										
예 초 작 업	2.8mm	2.8mm	2.8mm	2.8mm	.	.	.	.	.	○4.0mm 26인치 그린모아
	21인치 11도매 회전날 자주식 = 3대×6홀 = 18홀									
롤 링	오전1회	오전1회	오전1회	오전1회	.	.	.	.	.	.
	경량롤러 = 3대×6홀 = 18홀									
배 토	.	.	.	.	1.0mm	.	.	.	.	.



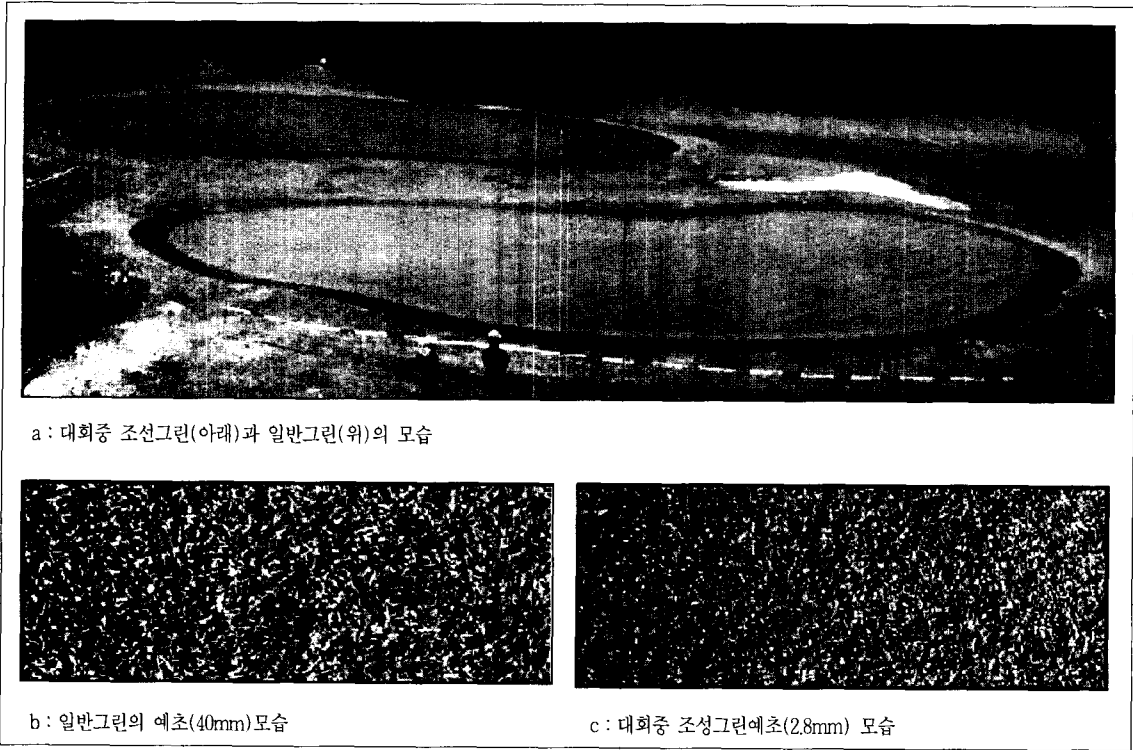


그림 3. 국제규격에 맞는 빠른 그린(조성그린)과 일반그린의 비교

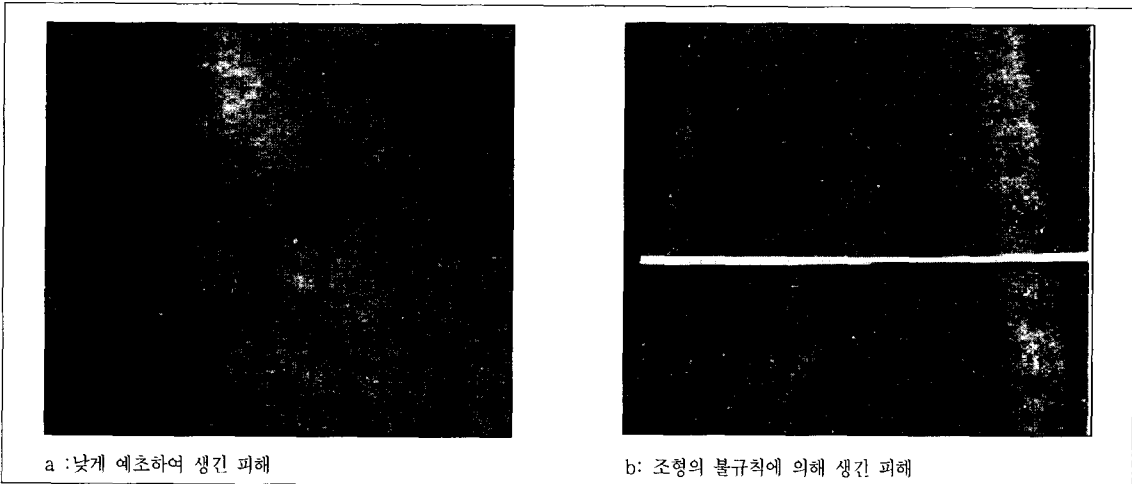


그림 4. 스칼핑 피해 모습

(9월 16일)이었다. 이날은 토너먼트 전문 예초장비인 21인치 11도매 회전날 자주식 그린모아를 이용 3.2mm를 예초하였는데 이는 D-5일(9월 15일) 통상적으로 26인치 9도매 회전날 자주식 그린모아로 3.5mm 예초되

어오던 것을 예지고만 생각하고 회전날수의 증가(9도매 회전날→11도매 회전날)에 의한 깎기의 세밀함을 생각하지 않은 채 무리하게 0.3mm를 낮춰 예고를 하였기 때문에 스칼핑이 발생한 것으로 여겨진다. 따라서

이와 같이 토너먼트 전문 깎기장비를 투입할 경우에는 적어도 전일 예지고보다 같거나 높은 예고로 예지고를 벤치셋팅(bench setting)하여 깎기작업을 실시하면서 서서히 예지고를 낮춰야지 스캘핑을 최대한 방지할 수 있을 것으로 생각되어졌다.

이렇게 스캘핑을 받은 그린의 회복기간을 알아보기 위해 상대적 피해면적이 많은 서코스 1홀, 2홀, 4홀을 대상으로 한 결과, 서코스 1홀의 경우 전체 그린면적중 0.41% 해당하는 2.75㎡가 조형의 불규칙으로 인한 스캘핑이 나타났으며 D+10일부터 D+15일 사이에 원상 회복되었다. 서코스 2홀은 전체그린 면적중 0.35%에 해당하는 2.5㎡가 조형의 불규칙으로 인한 스캘핑이 나타났으며 역시 마지막으로 2.8mm 예초한 날로부터 D+10일(10월 8일)에서 D+15일(10월 13일) 사이에 완전 회복되었다. 서코스 4홀의 경우 낮게 예초되어 나타난 피해로 마지막으로 2.8mm 예초한 날로부터 D+4일(10월 2일)부터 D+8일(10월 6일) 사이에 원상 회복되었다. 즉, 낮게 예초되어 나타난 피해지역보다 조형의 불규칙으로 나타난 피해지역에 회복기간이 느린 것을 알 수 있었다.

그린 회복을 위해서 D+1일(9월 29일) 1mm 배토한 후, 복합 17-0-14를 10g/㎡와 염화가리 3g/㎡ 1회 시비 하였고 매주 *Bacillus* sp.를 함유한 미생물제제를 1g/㎡ 살포하였다. 스캘핑 피해를 받은 부분은 일반플레이어들의 답압에 의한 피해 가중을 최소화하기 위해 가급적 핀-배치(Pin-placement)의 사용을 자제하였고 플레이 동선을 우회시켜 가급적 플레이어의 답압에 의한 피해 가중현상을 줄이려고 노력하였다.

#### 4. 그린휴식기간

토너먼트 그린 준비를 위한 그린의 휴식기간은 D-19일(9월 6일)부터 대회 시작일(Pro-am)까지 19일 동안과 대회종료후 조성 그린의 예고가 통상적인 4.0mm 예고로 회복하는데 걸리는 D+6일(10월 4일)까지 총 25일이 소요되었다. 따라서 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 조성하기 위해서는 적어도 25일 정도의 그린휴식이 필요할 것으로 판단되어졌다. 이런 기간은 통상적으로 년간 365일 영업을 하는 국내 골프코스

현실에 비추어 볼 때 1(one) 그린 시스템보다는 2(two) 그린 시스템의 골프코스에서 토너먼트 골프코스 준비가 더 유리할 것으로 생각되었다. 실제로 지난 5년간('97~'01) 한국프로골프협회와 한국여자프로골프협회에서 유치한 토너먼트 준비 경험이 있는 총 45개 골프코스중 1(one) 그린 시스템 골프장은 12개소, 2(two) 그린 시스템 골프장은 25개소, 1(one)과 2(two)그린 시스템 골프장은 3개소 였다(김승학, 2002; 사단법인 한국여자프로골프협회, 2002).

#### 5. 그린의 빠르기 평가

경기전과 경기후의 그린스피드의 정도를 알아보고자 처리별로 기술통계를 실시한 결과 경기 전에는 모든 처리구에서 국제규격에 맞는 빠른 그린인 3.2m이상을 충족시켜 주었고 8시간 경과뒤인 경기 후에는 처리 1은 3.17m, 처리 2는 3.15m, 처리 3은 3.28m로 나타나 결과적으로 경기후 모든 처리구의 평균은 3.20m로 2.8mm 예고, 1회 이슬제거, 그리고 1회 롤링작업이 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성을 위한 조건임이 판명되었다(표 4 참조).

#### 6. 선행 연구된 그린스피드 예측 모형과의 비교

예비조사에 의해 이용 가능할 것이라고 추정된 그린스피드에 대한 예지고와 롤링과의 관계모형식을 이용하여 변수(예지고 2.8mm, 롤링 1회)를 대입해 본 결과 3.11m의 그린스피드를 예측하였고 실제 빠른 그린을 조성하기 위해 실시한 작업[예고 2.8mm, 롤링 1회, 이슬제거 1회, 시간(0 또는 8)]에서는 3.20m에서 3.58m의 그린스피드 변화 폭을 가지고 있었다. 따라서 선행 연구 그린스피드 모형만으로는 이슬제거와 시간경과에 대한 함수를 포함하고 있지 못해 빠른 그린 조성방법을 설명하기가 부족한 것으로 판단되었다(표 5 참조).

그러므로 앞으로 동일한 장소에서 계절별로 그린스피드에 영향을 미친다고 보고된 바 있는 예지고(Nus, 1992) 롤링(Di Paola and Hartwiger, 1984), 이슬제거 및 시간경과, 롤링+이슬제거(심경구 등, 1999)의 변수가 포함된 다음과 같은 새로운 그린스피드 예측모형의

표 4. 처리별 경기 전후의 그린 빠르기의 평가 결과

구 분		빈 도	그린스피드(m)	표준편차	그린빠르기평가 (검정값 = 3.2)
경기전	처리 1 (9월 26일)	45	3.52	0.2030	> 3.2m
	처리 2 (9월 27일)	45	3.58	0.1722	> 3.2m
	처리 3 (9월 28일)	45	3.65	0.2771	> 3.2m
	평 균	45	3.58	0.2263	> 3.2m
경기후	처리 1 (9월 27일)	45	3.17	0.1817	< 3.2m
	처리 2 (9월 28일)	45	3.15	0.2738	< 3.2m
	처리 3 (9월 29일)	45	3.28	0.1516	> 3.2m
	평 균	45	3.20	0.2148	> 3.2m

표 5. 선행 연구된 그린스피드 예측모형 비교 결과

구 분	그린 스피드 관여 변수				그린 스피드
	예지고 X <sub>1</sub>	이슬제거 X <sub>2</sub>	롤링 X <sub>3</sub>	시간경과 X <sub>4</sub>	
Y = 3.555 - 0.202X <sub>1</sub> + 0.111X <sub>3</sub>	2.8	×	1	0	3.11
레이크사이드 컨트리클럽에서 조성한 그린의 빠르기	2.8	1	1	0	3.58
				8	3.20

개발을 통해 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성 예측이 가능해야 할 것으로 생각되어졌다.

$$Y = \text{Constant} + aX_1 + bX_2 + cX_3 + dX_4 + eX_5 \dots\dots\dots (\text{식 } 2)$$

여기서, Y = 그린스피드

aX<sub>1</sub> = 예지고

bX<sub>2</sub> = 이슬제거

cX<sub>3</sub> = 롤링

dX<sub>4</sub> = 시간경과

eX<sub>5</sub> = 이슬제거+롤링

### IV. 결론

본 연구의 목적은 선행 연구결과에서 제시한 그린스피드 모형으로부터 빠른 그린 조성을 찾을 수 있는지에 대한 타당성을 검토하고 실무적으로는 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린조성 방안을 찾아내 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 그린관리프로그램의 기준을 제시하고자 하였으며 그 결과는 다음과 같다.

1. 장기적인 측면에서 빠른 그린을 조성하기 위해서 예지고를 서서히 낮추었으며(0.5mm→0.3mm→0.2mm)이며 통기작업은 D-19일(9월 6일)에 배토작

업은 D-17일(9월 8일)에 1.5mm 배토를, 그리고 D-10일(9월 15일) 1mm 배토작업을 실시하였다. 관수는 잔디가 죽지 않을 만큼 필요한 시기와 장소에 실시하였다. 반면, 단기적인 측면에서, 국제 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린조성은 스폰지롤러를 이용하여 이슬제거를 한 후, 21인치 11도매 토너먼트 밀날이 장착된 자주식 그린모아를 이용한 2.8mm 예초 그리고 경량롤러를 이용한 롤링순으로 작업을 마무리해 주었다. 특히 롤링은 최대의 그린스피드와 정직한 공 구름 거리를 얻기 위해 퍼팅그린의 표면을 부드럽게 하기 위해 마지막으로 해주었다. 이렇게 함으로써 결과적으로 플레이가 종료된 8시간 이후에도 3.2m이상의 빠른 그린을 유지할 수 있었다.

2. 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 준비를 위한 그린의 휴식기간은 D-19일(9월 6일)부터 대회 시작일(Pro-am)까지 19일 동안과 대회종료 후 조성 그린의 예초가 통상적인 4.0mm 예초로 회복하는데 걸리는 D+6일(10월 4일)까지 총 25일이 소요되었다. 따라서 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 조성하기 위해서는 적어도 25일 정도의 그린휴식이 필요할 것으로 판단되어

졌다. 이런 기간은 통상적으로 연간 365일 영업을 하는 국내 골프코스 현실에 비추어 볼 때 1(one) 그린 시스템보다는 2(two)그린 시스템의 골프코스에서 토너먼트 골프코스 준비가 더 유리할 것으로 생각되었다.

3. 그린조성과정 중에 그린에는 피해가 없었으나 그린에지부분에 그린면적 대비 약 0.39%에 해당하는 스캘핑(Scalping)이 나타났다. 스캘핑이 나타나는 이유는 갑자기 무리하게 낮게 예초해서 생기는 것과 그린표면 조형이 불규칙해서 생기는 2가지 유형으로 분류되었는데 전자의 경우 서서히 예초고를 낮추고 후자의 경우 그린설계 및 시공단계부터 이러한 현상이 나타나지 않도록 그린면을 최대한 고르게 할 수 있도록 하는 특별시방서가 작성되어야 할 것으로 판단되었다. 또한 토너먼트 전문 예초장비인 21인치 11도매 회전날 자주식 그린모아를 이용할 경우에는 적어도 전일 예치고보다 같거나 높은 예고로 예지고를 벤치셋팅하여 예초작업에 착수해야 할 것으로 여겨졌다.
4. 선행 연구된 그린스피드 모형들은 그린스피드에 영향을 미치는 3개 이상의 변수들이 연결되어 있지 않았기 때문에 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 준비하기 위한 최적의 조건을 찾을 수 없었다. 그러므로 이러한 조건들을 찾기 위해서는 계절별로 동일한 한 장소에서 새로운 그린스피드 예측 모형은  $Y(\text{그린스피드}) = \text{Constant} + aX_1(\text{예지고}) + bX_2(\text{이슬제거}) + cX_3(\text{롤링}) + dX_4(\text{시간경과}) + eX_5(\text{이슬제거} + \text{롤링})$ 의 형태로 개발되어야 할 것으로 판단되어졌다.

## 인용문헌

1. 김승학(2002) 2002 Korea PGA members guide book. (사단법인) 한국프로골프협회.
2. 사단법인 한국여자프로골프협회(2002) KLPGA media guide 2002. (사단법인) 한국여자프로골프협회.
3. 심경구, 이상재, 허근영(1999) 예지고, 시간경과, 롤링과 이슬제거가 골프 코스 퍼팅 그린의 그린 스피드에 미치는 영향. 한국잔디학회지 13(3) : 139-146.
4. 안용태(1992) 골프장 관리의 기본과 실제. 서울 : 한국잔디연구소.
5. 이상재(1999) 한국의 골프장 그린의 특성 및 그린 스피드에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
6. Beard, J. B.(2002) Turf management for golf course(2nd ed.). Michigan : Ann Arbor Press.
7. Brede, A. D.(1990) Measuring green speed on sloped putting greens. USGA Green Section Record, 28(6) : 10-12.
8. Brede, A. D.(1991) Correction for slope in green speed measurement of golf course putting greens. Agron-J, 83 (2) : 425-426.
9. Di Paola, J. M., and C. R Hartwiger(1994) Green speed, rolling and soil compaction. Golf Course Management 62 (9) : 49-78.
10. Morchan, T.(1992) Member-Guest or U.S. Open : how to prepare for a tournament. USGA Green Section Record 30(4) : 1-6.
11. Nus, J.(1992) Rolling putting greens, Golf Course Management, 60(11) : 16-20.
12. Radko, A.M.(1977) How fast are your greens?. USGA Green Section Record 15(5) : 10-11.
13. Radko, A.M.(1978) How fast are your greens? - an update. USGA Green Section Record 16(2) : 20-21.
14. Zontek, S. J.(1997) Preparing your greens for that all-important tournament : plan ahead by thinking backwards. USGA Green Section Record 35(4) : 1-4.
15. [http://grounds-mag.com/ar/grounds\\_maintenance\\_topdressing\\_ball\\_roll/index.htm](http://grounds-mag.com/ar/grounds_maintenance_topdressing_ball_roll/index.htm)

원 고 접 수 : 2003년 2월 27일

최종수정본 접수 : 2003년 4월 4일

3인의명 심사필