

국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성을 위한 그린스피드 예측 모형*

장유비** · 김진관*** · 심경구****

성균관대학교 조경학 전공 박사과정 · *(주)서울 레이크사이드 상무이사 · ****성균관대학교 조경학과 교수

I. 서론

그린스피드란 퍼팅의 질을 평가하는 기준 중의 하나로 퍼팅그린의 표면에서 공이 얼마나 빨리 구르는가에 대한 정도를 의미하며 스티프미터(USGA Stimpmeter, BMS)에 측정된 공구름거리(Ball-Roll Distance:BRD) 값을 Brede의 보정식에 의해 대입되어 산출된 수치(m)로 표시하고 있다. 이렇게 해서 얻어진 그린스피드는 미국골프협회(USGA)가 추천하는 그린스피드 차트를 기준으로 해서 평가되어지는데 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린이라함은 3.2m이상의 그린스피드가 충족되는 퍼팅그린의 공구름상태를 의미한다.

최근, 국내에서 개최된 국제 골프 토너먼트시 대회사 무국에서는 국내 골프코스의 그린상태를 3.2m 이상의 빠른 그린을 요구하고 있으나 빠른 그린에 대한 정보부족 및 골프코스 관리자의 그린스피드 특성에 대한 이해 부족으로 실질적으로는 대회사무국의 요구에 100% 부합되는 빠른 그린상태를 조성하지 못하고 있는 실정이다.

그린스피드와 관련해 심경구, 이상재, 허근영(1999)은 예지고, 시간경과, 롤링, 이슬제거가 그린스피드에 미치는 영향에 대해 이상재, 심경구, 허근영(2000)은 한국의 골프코스 그린의 관리 및 스피드 특성과 상관에 관한 연구를 하였고 골프코스 관리자는 이들의 선행연구결과를 기초로 하여 각종 골프 토너먼트 준비시 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 조성코자 노력한바 있으나 이들의 연구결과 중의 하나인 예지고와 롤링실시여부와 관련된 그린스피드 예측모형은 다양한 그린스피드 관련 변수들을 포함하지 못해 실무적으로 빠른 그린 조성방법을 찾아 내는데 많은 어려움을 주고

있다.

$$Y = 3.555 - 0.202 \cdot X_1 + 0.111 \cdot X_2 \quad (\text{식 1})$$

여기서, Y=그린스피드

X1=예지고

X2=롤링실시여부

실제적으로 지난 1997년부터 미국 LPGA 정규투어 대회 및 각종 국제 골프 토너먼트 코스 준비경험이 있는 레이크사이드 골프장의 경우 이들의 그린스피드 예측모형을 참고로 하여 코스준비를 한바 토너먼트로 조성된 그린의 그린스피드와 예측모형에서 제시하는 관리방법(예지고, 롤링실시여부)에 의해 산출된 그린스피드와는 많은 차이가 생긴 사례가 발생하였다.

따라서, 본 연구는 이러한 문제점에 착안하여 레이크사이드 골프장 동코스 연습용 퍼팅그린에서 2회에 걸쳐 새로운 그린스피드 예측모형 개발을 위한 실험을 실시하였고 개발된 모형들이 현장에서 실무적으로 적용 가능한지에 대해 알아보고자 모형검증실험을 실시하였다. 궁극적으로는 개발되고 검증된 모형을 토대로 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린조성방법을 찾아내고자 하는데 목적을 두었다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구대상지

1) 모형개발 대상지 : 레이크사이드 골프장 동코스 연습용 퍼팅그린

2) 모형검증 대상지 : 레이크사이드 골프장 남코스 서코스 퍼팅그린

* : 본 연구는 2001~2002년 (주)서울레이크 사이드 레이크사이드 컨트리클럽 연구지원금으로 이루어진 연구의 일부임

2. 연구방법

1) 그린스피드에 관여하는 변수의 선정

선행연구 결과를 토대로 하여 그린스피드에 유의적인 반응을 보인다고 밝혀진 예지고(Nus, 1992) 롤링(DiPaola and Hartwiger, 1984), 이슬제거 및 시간경과(심경구 등, 1999)를 본 연구의 변수로 선정하였다.

2) 모형개발실험

(1) 실험일 : 2001년 10월 18일, 2002년 5월 25일

(2) 실험구 배치 : 분할구 배치

- A구간 [각기(2.5mm, 3.0mm, 3.5mm, 4.0mm)]

- B구간 [각기(2.5mm, 3.0mm, 3.5mm, 4.0mm) +

이슬제거 1회],

- C구간 [각기(2.5mm, 3.0mm, 3.5mm, 4.0mm) +

이슬제거 1회 + 롤링 1회]

- D구간 [각기(2.5mm, 3.0mm, 3.5mm, 4.0mm) +

롤링 1회]

3) 모형검증실험

(1) 실험일(실험장소)

- 2002년 4월 19일~27일(남코스), 5월 9일~10일(서코스), 7월 3일~13일(서코스), 9월 2일~16일(서코스)

(2) 실험구배치 : 완전확률화계획

(Completely Randomized Design)

4) 자료분석

모형개발 대상지로 부터 측정된 공구름거리 값은 Brede의 보정식에 의해 그린스피드 값으로 변환한 다음, 이 값을 종속변수로 하고 예지고(4.0mm, 3.5mm, 3.0mm, 2.5mm), 롤링회수(0회, 1회), 이슬제거(0회, 1회), 시간경과(hr)을 독립변수로 하여 SPSS for Windows Rel. 10.0(SPSS Inc., 2000)을 이용하여 종속변수에 더욱 많은 영향을 주는 독립변수가 회귀식에 우선적으로 영향을 주는 단계적 방법에 의한 다중회귀 분석을 실시하여 모형을 제시하였다. 또한 제시된 모형을 검증하기 위해 Brede 보정식에 의해 변환 수집된 그린스피드값은 동일한 통계패키지를 이용하여 기술 통계를 실시하여 예측치와 실제조사치와의 차이를 통해 상호간의 차이가 $\pm 0.2m$ 이하를 기준으로 하여 모형의 타당성을 검증하였다. $\pm 0.2m$ 의 차이는 미국골프협

회에서 그린의 빠르기의 차이를 나타내는 그린스피드의 차이를 말한다.

III 결과 및 고찰

1. 예측모형 개발 결과

예측모형 개발실험을 한 결과 다음과 같은 2가지의 그린스피드 예측모형 결과를 얻었다.

1) 예측모형 1 (2001년 10월 18일)

$$Y=3.190+0.731 \cdot X1+0.456 \cdot X2-0.028 \cdot X3+0.202 \cdot X4-0.117 \cdot X5 \quad (\text{식 2})$$

여기서, Y=그린 스피드(m)

X1=이슬제거+롤링(0회, 1회)

X2=이슬제거(0회 1회)

X3=시간경과(hr)

X4=롤링

X5=예지고(mm)

2) 예측모형 2 (2002년 5월 25일)

$$Y=3.602-0.040 \cdot X1-0.141 \cdot X2+0.303 \cdot X3+0.271 \cdot X4+0.184 \cdot X5 \quad (\text{식 3})$$

여기서, Y=그린스피드(m)

X1=시간경과(hour)

X2=예지고(mm)

X3=이슬제거+롤링(0회, 1회)

X4=롤링(0회,1회)

X5=이슬제거(0회,1회)

2. 예측모형 해석

1) 그린스피드는 이슬제거+롤링, 이슬제거와 롤링회수는 양(+)의 상관관계를 가지며 시간경과와 예지고는 음(-)의 상관관계를 가졌다.

2) 그린스피드에 관여하는 변수들의 상대적 중요도를 볼 때 예지고가 낮은 경향을 나타내었고 이슬제거+롤링, 이슬제거가 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 결과를 통해 볼 때 빠른 그린 조성을 위해서는 이슬 제거 유무가 그린스피드 증가에 크게 영향을 미치고 있는 것으로 나타났으므로 그린스피드 관리를 위해서는 퍼팅 그린에 맺힌 이슬을 효과적으로 제거할 수 있는 관리방

법이 모색되어야 할 것으로 생각되어졌다.

3) 그린스피드는 3.0mm 이하의 낮은 깎기만으로는 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 조성할 수 없는 것으로 나타났으며 실제 적용 실험에서도 동일한 결과가 나타났다. 반면, 그린조성후 8시간 경과 뒤에도 지속적으로 3.2m이상의 빠른 그린을 조성할 수 있는 방법으로는 예지조건(2.6~3.0mm)하에서 이슬제거+롤링 1회작업으로 가능할 것으로 나타났다. 이슬제거 유무와 관련해서 예외적으로 퍼팅그린 표면에 이슬이 적게 맺혀져 있을 경우에는(예측 모형 2) 2.8mm와 2.6mm의 낮은 예지조건하에서 롤링작업을 1회 실시해주면 빠른 그린 조성이 가능할 수 있을 것으로 내다보았다.

3. 예측모형 타당성 검정 및 선택

3.2mm 이상 예고조건과 시간경과 조작에 의한 타당성 검증 결과 모형1이 타당성 있다고 판명 되었고 3.2mm 이하 예고와 이슬제거+롤링, 이슬제거, 롤링 그리고 시간경과의 조작에 의한 타당성 검증 결과 모형1과 모형2가 타당성 있다고 판명되었다. 따라서 모든 조건에서는 모형 1이 실제상황에서 적용가능한 모형으로 선정되었다.

IV. 결론

본 연구는 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린 조성방법을 찾고자 2001년 10월 18일과 2002년 5월 25일에 레이크사이드 골프장 동코스 연습용 퍼팅그린에서 그린스피드 예측모형 개발을 위한 실험을 실시하였고 개발된 모형이 현장에서 실무적으로 적용 가능한지에 대해 알아보고자 모형검증실험을 실시한 결과는 다음과 같다.

1. 빠른 그린 조성 방법을 찾기위한 그린스피드 예측모형으로 개발되었고 이 모형은 통계적으로 그린스피드의 약 85%를 설명할 수 있었다. 또한 그린스피드 예측모형이 실제상황에서 적용가능한지에 대한 모형검증 실험결과 타당성이 있다고 판명되었다.

2. 그린스피드 예측모형은 5% 유의수준에서 이슬제거+롤링, 이슬제거, 롤링회수, 시간경과, 예지고는 그린스피드에 유의적인 영향을 미치는 변수이며 이중 이슬제거+롤링과 이슬제거 그리고 롤링회수는 양(+)의 상관관계를 가지고 있으며, 시간경과와 예지고는 음(-)의 상관관계를 가지고 있다.

3. 그린스피드 예측모형에 관여하는 변수들의 상대적 중요도를 볼 때 예지고의 상대적 중요도가 낮은 것으로 나타났는데 이는 예지고의 감소없이 이슬제거와 롤링작업을 실시해줌으로써 유의적으로 그린스피드를 증가시킬 수 있다는 것으로 나타내 주는 결과라고 볼 수 있었다. 또한 변수들이 그린스피드에 영향을 미치는 변화폭을 2개의 그린스피드 예측모형을 통해 살펴보면 이슬제거+롤링의 유무에 따라 0.303~0.731m, 예지고 1mm당 0.117~0.141m, 이슬제거 유무에 따라 0.184~0.456m, 롤링실시 유무에 따라 0.202~0.271m였으며 그리고 시간경과에 따라서는 시간당 0.028~0.040m였다. 이러한 결과를 통해 볼 때 이러한 결과로 볼 때 이슬제거+롤링과 이슬제거의 유무가 그린스피드증가에 가장 크게 영향을 미치고 있는 것으로 나타났으므로 그린스피드 관리를 위해서는 퍼팅그린에 맺힌 이슬을 효과적으로 제거할 수 있는 관리방법이 모색되어야 할 것으로 생각되어졌다.

4. 그린스피드 예측모형은 3.0mm 이하의 낮은 깎기만으로는 국제 골프 토너먼트 규격에 맞는 빠른 그린을 조성할 수 없는 것으로 나타났으며 실제 적용 실험에서도 동일한 결과가 나타났다. 반면, 그린조성후 8시간 경과 뒤에도 지속적으로 3.2m이상의 빠른 그린을 조성할 수 있는 방법으로는 예지조건(2.6~3.0mm)하에서 이슬제거+롤링 1회작업으로 가능할 것으로 나타났다. 이슬제거 유무와 관련해서 예외적으로 퍼팅그린 표면에 이슬이 적게 맺혀져 있을 경우에는(예측 모형 2) 2.8mm와 2.6mm의 낮은 예지조건하에서 롤링작업을 1회 실시해주면 빠른 그린 조성이 가능할 수 있을 것으로 내다보았다.

참고문헌

1. 심경구, 이상재, 허근영(1999) 예지고 시간경과, 롤링과 이슬 제거가 골프 코스 퍼팅 그린의 그린 스피드에 미치는 영향. 한국잔디학회지 13(3):139-146.
2. 이상재, 심경구, 허근영(2000) 한국의 골프 코스 그린의 관리 및 스피드 특성과 상관에 관한 연구. 한국조경학회지 28(4): 29-43.
3. 이상재(1999) 한국의 골프장 그린의 특성 및 그린 스피드에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문.
4. Brede, A.D.(1991) Correction for slope in green speed measurement of golf course putting greens. Agron-J. 83(2):425-426.
5. Brede, A.D.(1990) Measuring green speed on sloped putting greens. USGA Green Section Record. 28(6):10-12.
6. Gausson, R.E., J.L. Nus, and L. Leuthold (1995) A modified Stimpmeter for small plot turfgrass research. HortScience 30(3):547-548.
7. Hoos, D.(1982) The Green Section's Stimpmeter : most think friend, some think enemy. USGA Green Section Record 20(4):9-10.
8. Oatis, D.A.,(190) It's time we put the green back in green speed. USGA Green Section Record 28(6):1-6.
9. Rist, A.M., and R.E. Gausson.(1997) Mowing isn't sole factor affecting ball roll distance. Golf Course Management 67(6):49-54.
10. Neylan, J., M. Robinson(1999) Green speed : the effects of maintenance on the speed of bentgrass(*Acroclis* sp.) putting greens. Turfgrass technology.