



골프 퍼팅 시 오류동작 교정을 위한 진단과 처방

The Diagnosis and Prescription for Correcting Errors of Putting in Golf Skill : A Case Study

하종규* (한국체육대학교)
Hah, Chong-Ku*

ABSTRACT

C. K. HAH, The Diagnosis and Prescription for Correcting Errors of Putting in Golf Skill : A Case Study, Korean Journal of Sports Biomechanics, Vol. 16, No. 2, pp. 21-24, 2006. The purpose of this paper is to diagnose the errors by comparing putting motion with the single pendulum pattern applicable to putting in golf skill and order prescription that correct errors of putting. In the modern-day game of golf, putting remains the key to shooting low scores, and the ability to hole putts can turn a good round into a great round. A semi-golfer, subject (sex female, age 20yrs, mass 94.3kg, height 1.65m) who has troubles to do putting is chosen. Six cameras, ProReflex MCU240(240Hz) made by Qualisys company is used to capture putting motion and data is processed by QTM(Qualisys Track Manager) and Mathematica 5.0. The result that differentiates the putting and the single pendulum pattern is acquired. To make the pattern of subject's putting to the single pendulum pattern quasi-equal, one tries to lower center of mass gradually. As a result of it, one has a similar pattern like the single pendulum. Conclusively, to lower C.O.M. one orders prescriptions that increase the weight and length of a putter and lower C.O.M. subject's segment. Further improvements to the study could be to train a subject according to prescriptions and to monitor putting again. It will probably be necessary to simulate putting motions and to research relations for body shapes and putting patterns in order to establish suitable putting-motions.

KEYWORDS : CENTER OF MASS, SINGLE PENDULUM, DIAGNOSIS, PRESCRIPTION

I. 서론

선수들의 평균 퍼팅 타수는 모든 골프 샷 타수의 약 40%를 차지하며 매우 중요하다(Gwyn & Patch, 1993). 사실상 퍼팅은 복잡한 외부환경에 민감하기 때문에 골

퍼의 숙련도에 따른 퍼팅의 성공률은 비례하지 않는다(Paradis & Rees, 2005). 퍼팅은 게임속의 게임으로 불릴 만큼 매우 다양하고 숙련된 기술을 요구한다. 최성진과 박종진(2002)은 완벽한 진자운동에 가까운 퍼팅이 바람직한 동작이라고 하였다. 전술한 내용은 퍼팅이 스코어를 가장 빨리 낮추는데 필수적이며, 안정된 자세

* kuya-hah@hanmail.net

와 정확한 방향성을 가지기 위해서는 진자운동이 적합함을 시사하고 있다.

과학적인 근거 없이 특정인의 경험만 강조된 정보의 경우 골퍼는 오히려 혼란을 가중시키는 결과를 초래할 수 있다. 특히, 자신에 비하여 신체적인 조건이나 능력이 월등히 뛰어난 소수 프로골퍼의 스윙동작을 단순히 모방하거나 뛰어난 아마추어나 프로골퍼들을 대상으로 수행된 연구결과를 단순하게 적용한 지도방법은 비효율적인 교육효과를 가져올 뿐만 아니라 심지어는 자신에게 맞지 않는 무리한 스윙동작으로 심각한 운동 상해를 초래하기도 한다. 파워와 운동감각에 맞는 일관성을 갖춘 스윙을 갖기 위한 전체 조건으로써 자신의 체력과 체형 그리고 운동감각에 맞는 자신만의 스윙을 완성하는 과정이 절대적으로 필요하다(이기광과 남기정, 2005). 이것은 확실적인 일반화 위주의 관점에서 개별화 연구, 이른바 사례연구의 필요성을 시사한다. 이에 사례연구로써 퍼팅 수행력이 저조한 대상자를 선정하여 실험치의 패턴을 진자운동 패턴과 비교함으로써 오류를 진단하고 오류자세에 대한 교정방안 즉, 처방을 제시하고자 한다. 이제 일반화연구와 사례연구는 연구 목적에 따라서 좌우되는 것이지 일반화하지 않았기 때문에 논문의 가치가 없다는 주장은 다소 고려되어야 한다고 생각된다. 장비의 현대화로 데이터를 실시간으로 처리함으로써 개인의 특성을 얻을 수도 있다. 그리고 이제 개별적인 심리요인도 고려해야 하는 현 상황에서 일반화에 대한 사고 전환이 필요한 시점이라고 생각된다.

II. 연구방법

1. 실험 설계(experimental design)

연구 대상자는 퍼팅에 매우 불규칙한 결과를 나타내는 여자 세미골퍼 1명(나이 20세, 신장 1.65m, 질량 94.3 kg)의 오류진단을 위해 선정한 사례연구이다. 서울 소재 K대학교 운동 역학실 내에서 실제 그린이 아닌 연습용 인조매트에서 1자형 네버 컴프로마이즈 퍼터(0.81m, 0.350kg)를 가지고 각 거리(1m, 3m, 5m)의

퍼팅을 수행하였다. 이 대상자는 여타의 샷에 비해 상대적으로 퍼팅 샷이 취약한 특성을 가지고 있으며 3m, 5m 퍼팅 성공률은 약40% 수준이었다.

<그림 1>은 실험의 분석국면과 변인을 나타낸다. 분석국면은 백스윙(2) - 팔로우 드로우(5)이며 변인은 좌측 건관절부터 분절(팔+클럽)의 무게중심이 이루는 분절이 y축과 이루는 절대 건관절각이다. y축을 기준으로 반시계 방향의 각을 양(+)의각으로 정의하였다. 측정범위와 시스템의 캘리브레이션은 동적원드 캘리브레이션 방법(dynamic wand calibration method)을 사용하여 기준 좌표계를 설정하였다. 동작촬영을 위해 관절점과 퍼터의 무게중심과 헤드에 40mm 구형 수동 반사마커를 부착하였으며 Qualisys사의 적외선 카메라(Pro-Reflex MCU240 Hz) 6대를 사용하였다. 샘플링 레이트 240Hz로 획득한 데이터는 Qualisys사의 소프트웨어, QTM (Qualisys Track Manager)의 계산 전 이동평균(Moving average)방법을 이용하여 평활화하였다. 그리고 분석변인을 구하기 위해 성공 3회의 평균 자료를 이용하여 메쓰메티카5.1로 자료 처리하였다.

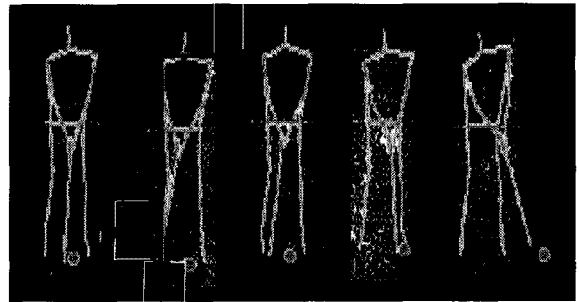


그림 1. 분석 변인 및 국면

- (1) Ball address - 예비동작 시간
- (2) Back swing - 클럽 헤드의 백스윙 시점부터 최고 각변위 시점까지의 시간
- (3) Through swing - 백스윙의 종점부터 볼 임팩트 시점까지의 시간
- (4) Ball impact - 볼을 타격하는 시점
- (5) Follow-through - 임팩트 후 부터 백스윙의 종점 각변위와 가장 근접한 각변위 시점까지의 시간

III. 결과 및 논의

1. 실험치의 패턴비교

<표 1>과 <그림 2>는 각기 1m, 3m, 5m의 좌측 견관절의 합성 선변위이다. 합성 선변위의 범위는 1m < 3m < 5m이며 모두 약 0.45cm 미만이므로 마커의 크기 (0.44 cm)를 고려할 때 견관절의 탄성 및 점성변형을 무시할 수 있음을 시사한다.

이를 근거로 하여 향후 퍼팅시스템의 모형화에서 견관절의 움직임을 표현하는 탄성과 점성성분을 제외할 수 있다고 사료된다.

퍼팅도 시계추와 같이 백스윙에서 팔로우 드로우까지 동일한 템포로 움직여야한다. 잘못된 퍼팅 샷의 대부분은 백스윙때 천천히 움직이다가 타격 시에 볼을 때리려고 속도를 증가시키거나 팔로우 드로우 때에 끝까지 가지 못하고 중간에 멈추기 때문에 야기된다. 전문가 일수록 스윙템포가 일정하며 '부드럽게, 천천히, 자연스럽게' 스윙하여야 한다(미립기술, 2006).

<그림 3>은 임팩트 전의 음의각 부분을 진자운동 패턴과 비교하기 위하여 절대값을 취하여 양으로 변환시킨 후의 1m, 3m, 5m의 퍼팅 각변위 그래프이다. 각변위의 범위는 1m < 3m < 5m 이며 대상자의 드로우 스윙 (through swing)에서 감소곡선의 접선기울기의 크기로 보아 순간 각속도의 변화가 큰 것으로 스윙 템포가 급격함을 알 수 있다. 또한 임팩트 후의 증가곡선의 접선기울기로 보아 급격한 각속도의 변화를 나타내어 팔로우 드로우(follow through)에서 자연스러운 마무리를 수행하지 못하였다. 그러므로 대상자의 전반적인 퍼팅패턴은 진자운동 패턴과 상이함을 알 수 있다. 성공률의 편파성 (bias)을 고려하여 중간치인 3m 퍼팅을 선정하여 이상적인 퍼팅동작인 진자운동 패턴에 접근시키기 위하여 분절 무게중심을 점차적으로 낮게 변화 시켜보았다. 이는 급격한 접선의 기울기로 인해 주기가 작아졌음을 추론할 수 있기 때문이다. 주기는 견관절에서 분절(팔+퍼터)의 무게중심까지의 길이에 비례하므로 주기를 증가시키기 위해서 분절의 무게중심을 낮춘 것이다. <표 2>는 분절의 각변위를 나타내며 TS의 시작시점에서 FT의 종료시점의 각변위는 거의 대칭적이나 이것으로 부드러운 진자운동 패턴이라고 단정할 수 없으며 접선 기울기(순간 각속도)의 패턴을 조사하여야 한다(Barham, 1978).

표 1. 견관절의 합성 선변위 (단위: 초, cm)

구분 (시간 퍼팅 변위)	BS (2구면)	TS (3구면)	FT (4구면)	BI (이벤트)
1 m	(0, 0.30) -(0.6, 0.33)	(0.6, 0.33) -(1.25, 0.17)	(1.25, 0.17) -(1.8, 0.30)	0.17
3 m (이상 -미만)	(0, 0.28) -(1.0, 0.35)	(1.0, 0.35) -(1.5, 0.21)	(1.5, 0.21) -(1.7, 0.35)	0.21
5 m	(0, 0.26) -(1.0, 0.33)	(1.0, 0.33) -(1.5, 0.13)	(1.5, 0.13) -(1.8, 0.34)	0.13

표 2. 분절의 각변위 (단위(초, 도))

구분 (시간 퍼팅 각변위)	BS (2구면)	TS (3구면)	FT (4구면)	BI (이벤트 각변위)
1 m	(0, 2.79) -(1.0, 13.2)	(1.0, 13.2) -(1.2, 13.0)	(1.16, 1.30) -(1.3, 13.2)	1.30
3 m (이상 -미만)	(0, 5.78) -(1.3, 18.6)	(1.3, 18.6) -(1.4, 25.1)	(1.43, 25.1) -(1.5, 18.0)	25.1
5 m	(0, 6.49) -(1.2, 34.0)	(1.2, 34.0) -(1.5, 0.26)	(1.49, 0.26) -(1.55, 34.9)	0.26

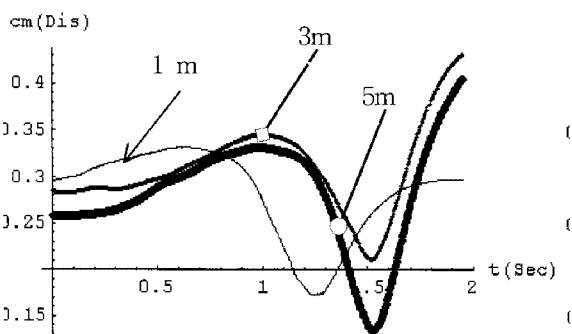


그림 2. 견관절의 합성 선변위

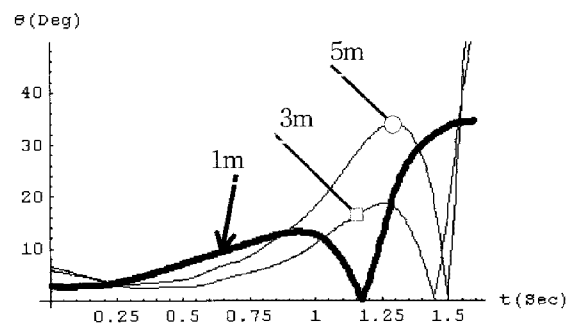


그림 3. 분절의 각변위

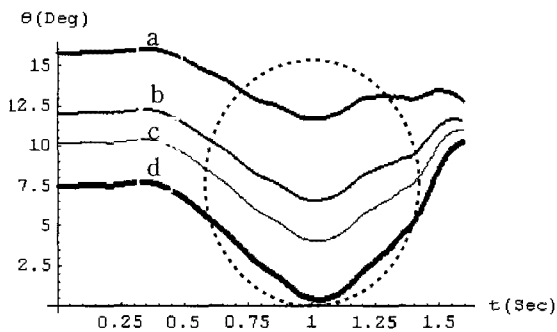


그림 4. 무게중심 변화에 따른 분절의 각변위

<그림 4>의 그래프는 3m 퍼팅의 분절 무게중심 좌표를 5cm(a), 7cm(b), 10cm(c), 15cm(d) 점차적으로 낮게 변화시킨 것이다. 점원 부분을 <그림 3>의 3m 퍼팅 그래프와 비교하면 임팩트 전후의 접선 기울기가 완만해짐을 보이고 곡선은 주기가 점차적으로 증가하면서 진자운동 패턴에 접근하는 패턴을 보이고 있다. 그러나 분절 무게중심 좌표를 얼마나 낮게 해야 최적화된 패턴 인지는 알 수 없지만 좌표를 낮게 함으로서 급격한 각변위의 변화량이 감소함을 알 수 있었다. 이것은 대상자의 분절 무게중심을 낮게 해야 진자운동 패턴에 접근함을 시사한다. 이에 탐지한 오류동작을 교정할 수 있는 물리적 요인과 퍼팅자세의 교정이 필요하다고 사료된다.

IV. 결론 및 제언

대상자의 각변위 패턴은 진자운동 패턴과 상이한 패턴임을 진단할 수 있었다. 그리고 분절의 무게중심을 낮게 함으로써 진자운동 패턴에 근접시킬 수 있었다. 그러므로 분절의 무게중심을 낮추기 위하여 도구적인 측면에서는 퍼터 길이가 길고 헤드무게가 무거운 퍼터를 선정해야 하며, 퍼터 사용측면에서는 퍼터를 길게 사용하며 퍼팅그립의 변화도 시도해 볼만하다. 그리고 롱 퍼팅일수록 스위트 스팟(sweet spot)을 벗어나면 실패할 확률이 높으므로 퍼터가 흔들리지 않도록 스위트 스팟으로 타격하도록 해야 한다. 또한, 자세측면에서는 퍼팅의 전 국면에서 급격한 각변위를 감소시키기 위하여 진자운동 이미지를 가지고 좌우 대칭으로 타격하는 지

속적인 훈련이 필요하다. 향후 대상자에게 피드백 후 개선정도를 확인하기 위한 사후연구와 체형과 퍼팅의 관계도 연구되어야 하겠다. 더불어 실시간으로 현장에서 이용할 수 있는 시뮬레이션의 개발이 필요하다.

참고 문헌

- Barham, J. N.(1978). Mechanical kinesiology. Saint Louse, The C.V. Mosby Company, pp. 206-211.
- Gwyn, R. G., & Patch, C.E. (1993). Comparing two putting styles for putting accuracy, *Perceptual and Motor Skills*, 76(2), 387-390
- Paradisis, G., & Rees, J. (2005). Kinematic Analysis of Golf Putting for Expert and Novice Golfers, *International Journal of Sport Bio -mechanics. Coaches'InforService*. Retrieved October 01, 2005 from <http://www.coachesinfo.com/category/golf/60/>
- 이기광, 남기정(2005). 골프 스윙에 있어서 기술수준이 운동학적 요인의 일관성에 미치는 영향. *한국체육학회지*, 44(6), 669-676.
- 최성진, 박종진(2002). 골프 퍼팅 스윙 시 성공과 실패에 따른 운동역학적 분석. *한국운동역학회지*, 12(2), 279-293.
- (주)미립기술(1999-2000). 퍼팅이란? Retrieved April 21, 2006 from http://www.golfy.co.kr/putting/putting_fr.htm

투 고 일 : 04월 30일

심 사 일 : 05월 15일

심사완료일 : 06월 10일