



## 골프 클럽의 길이 변화에 따른 준비 자세의 변화 Changes of Setup Variables by the Change of Golf Club Length

성낙준\*(호서 대학교)  
Sung Rak-Joon\*(Hoseo University)

---

### ABSTRACT

R. J. SUNG, Changes of Setup Variables by the Change of Golf Club Length. Korean Journal of Sport Biomechanics, Vol. 15, No. 3, pp.95-104, 2005. To know the proper setup posture for the various clubs, changes of setup variables according to the change of golf club length was investigated. Swing motions of three male low handicappers including a professional were taken using two high-speed videocameras. Four clubs iron 7, iron 5, iron 3 and driver (wood 1) were selected for this experiment. Three dimensional motion analysis techniques were used to get the kinematical variables. Mathcad and Kwon3D motion analysis program were used to analyze the position, distance and angle data in three dimensions. The variables divided into three categories 1) position and width of anterior-posterior direction 2) position and width of lateral direction 3) angles and evaluated based on the theories of many good golf teachers. Major findings of this study were as follows. 1. The stance (distance between ankle joints) was increased as the length of the club increased but the increasing width was not large. It ranges from 5cm to 10cm and professional player showed small changes. 2. Forward lean angle of trunk was decreased (more erected) as the length of the club increased. It ranges from 30 degrees for iron7 to 25 degrees for driver. 3. Angle between horizontal and right shoulder were increased as the length of the club increased. It ranges from 10 degrees to 20 degrees and professional player showed small changes. 4. Anterior-posterior position of the shoulders were located in front of the foot for all clubs and the difference between the shoulder and knee position was decreased as the length of the club increased. 5. Anterior-posterior position of grip (hand) was located almost beneath the shoulders (2.5cm front) for iron7, but it increased to 10cm for the driver. This grip adjustment makes the height of the posture increased only 5cm from iron7 to driver. 6. Lateral position of grip located at 5cm left for the face of iron7, but it located at the right side (behind) for the face of driver. 7. Lateral position of the ball located at the 40%(15cm) of stance from left ankle for iron7 and located at the 10% (5cm) of stance for driver. 8. Head always located at the right side of the stance and the midpoint of the eyes located at the 37% of stance from the right ankle for all clubs. This means that the axis of swing always maintained consistently for all clubs. 9. Left foot opened to the target for all subject and clubs. The maximum open angle was 25 degrees. Overall result shows that the changes of the setup variables vary only small ranges from iron7 to driver. Paradoxically it could be concluded that the failure of swing result from the excessive changes of

setup not from the incorrect changes. These findings will be useful for evaluating the setup motion of golf swing and helpful to most golfers.

KEYWORDS: STANCE, LEAN ANGLE, GRIP, BALL, HEAD

## I. 서 론

골프 스윙은 정지해 있는 볼을 클럽(club)의 헤드(head)로 쳐서 날려 보내는 단순한 운동이지만, 볼을 잘 치기는 쉽지 않다. 채(shaft)가 짧은 클럽은 그런대로 잘 칠 수가 있지만, 채가 길어질수록 볼을 잘 치는 것은 점점 더 어려워진다. 대부분의 아마추어들은 5번 아이언(iron)보다 긴 아이언이나 우드(wood)를 어려워 하며, 채가 제일 긴 드라이버(driver)를 매우 어려워 한다.

이러한 현상에 대한 기본적인 설명은 각운동(angular motion)에 대한 역학적 원리에 의해 설명될 수 있다. 즉, 골프 스윙은 각운동이므로 채가 길어질수록 같은 각도를 움직여도 그 움직임과 속력은 비례해서 커지게 되기 때문이다( $v=r\omega$ ). 따라서 각운동의 중심인 몸통의 작은 변화도 채가 길어질수록 클럽 헤드의 움직임을 증폭시키게 되며, 인체의 운동은 빠를수록 정확성이 떨어지게 되므로, 타격시의 오류도 비례해서 커지게 된다. 그러므로 매우 정확한 스윙동작을 취하지 않으면 헤드의 스위트 스팟(sweet spot)에 정확히 공을 맞추기는 매우 어렵다. 긴 채를 쓸수록 헤드의 속도는 증가하지만, 정확성은 반대로 감소하게 되는 것이다.

그러나 중급 정도의 아마추어들은 “긴 채가 잘 맞으면 짧은 채가 안 맞고, 짧은 채가 잘 맞으면 긴 채가 안 맞는다”고 하는 경우가 많아, 긴 채를 잘 쳐도 짧은 채가 안 맞는 역설적인 현상을 경험하고 있다. 긴 채가 짧은 채보다 더 어렵고, “골프 스윙 동작은 클럽에 관계없이 모두 같다”는 골프 지도서들은 일반적 이론에 의하면, 이러한 현상은 발생할 수가 없는 것이다. 그럼에도 실제로 발생하는 이러한 현상은 준비자세 즉 셋업(setup)과 스윙방법 중 어느 하나 또는 양자에 문제가 있는 것이지만, 준비 자세가 부적절할 가능성이 더 크다. 그 이유는 좋은 스윙은 좋은 준비 자세에서 나오며,

어드레스가 잘 되면 스윙의 80%는 성공이라고 할 만큼, 골프에서 그립 잡는 법 다음으로 중요시하는 것이 어드레스의 자세이기 때문이다(성 낙준, 2004). 좋은 준비 자세의 중요성에 대해 Leadbetter(2002)는 “좋은 셋업(setup)으로 못 치는 사람 없고, 나쁜 셋업으로 잘 치는 사람 없다”고 말하고 있다.

실제로 스윙 동작과 관련된 변인들은 매우 많지만, 좋은 스윙의 기본은 적절한 어드레스(address)라는데 이견이 있을 수 없다. 그립에 일관성이 없거나, 채의 길이에 맞는 적절한 준비 자세(setup)를 갖추지 못하거나, 얼라인먼트(alignment)가 잘못된 경우 좋은 결과를 기대하기 어려운 것은 자명한 사실이다. 따라서 본 논문에서는 프로골퍼 및 로우 핸디캐퍼(low handicapper)를 대상으로 채의 길이 변화에 따른 준비 자세의 변화를 살펴봄으로써, 클럽의 길이 변화에 맞는 적절한 준비 자세를 정량적으로 규명해 보고자 한다. 본 연구의 결과는 골퍼들의 준비자세를 정량적으로 평가할 수 있는 기준을 제시함으로써 골프의 기량향상에 기여할 수 있을 것이다.

## II. 연구 방법

스윙의 준비 즉 어드레스는 셋업(setup)과 얼라인먼트(alignment)로 이루어지며, 셋업은 그립을 하고 볼과 클럽에 대한 스탠스와 자세를 잡는 것, 얼라인먼트는 목표와 향하여 몸과 클럽의 위치를 정렬하는 것이다(Leadbetter, 2002; Haney, 2002). 얼라인먼트의 원리는 양발, 양 무릎, 흐, 어깨, 두 팔, 두 눈을 모두 목표의 왼쪽과 평행이 되게 하는 것이므로 특별히 분석하지 않았다. 스탠스와 자세, 공의 위치에 관련된 변인을 위치, 거리, 각도로서 분석하였다. 좋은 셋업 자세의 자료를 얻기 위해 경력이 5년 이상 되고, 스윙 궤도가 좋다고 평가되는 골프 선수 3명의 동작을 2대의 고속 비디오카

표 56. 피험자의 특성

Subject	Height(cm)	Weight(kg)	Career (year)	Handycap
s1	168	76	13	-3 (KPGA Pro.)
s2	175	75	7	0 (Semi Pro.)
s3	173	74	6	3

메라(Photron PCI 500)로 촬영하여 분석하였다. 피험자들의 특성은 <표 1>과 같다. 피험자 1,2의 드라이버 평균 비거리는 270m 정도이다.

스윙 동작에 대한 3차원 좌표를 얻기 위한 방법은 일반적으로 이용되는 디엘티(DLT) 방식을 이용하였다. 통제점 틀(object reference frame)은 비슬에서 제작한 직육면체 형태 세 개를 연결하여 사용하였으며, 좌표계는 목표 방향이 Y축, 수직이 Z축이 되도록 설치하였다 <그림 1>.

고속 비디오 카메라 2대는 동작의 전면 좌우 방향에 놓았으며, 촬영 속도는 125 프레임, 노출시간은 1/1000 초로 하였다. 이 카메라는 컴퓨터의 퍼시아이(PCI) 슬롯에 유선으로 연결되며, 두 카메라 간에 정확한 동기화(synchronization) 기능이 있어 카메라 영상 간에 정확한 시점 일치 가능성이 있다.

촬영된 영상을 자동으로 디지털화(digitize)하기 위해서 골프 클럽과 인체의 특정 부위에 반구형의 반사 마커(marker)를 부착한 후, H대학 골프 연습장의 2층 타석에서 야간에 촬영하였다. 각 카메라 마다 카메라의

촬영 방향으로 한 대씩의 1kw 직접 조명을 주었으며, 골프 클럽의 샤프트(shaft)와 솔(sole) 부분은 조명에 의한 반사를 방지하기 위해 검은 색 페인트를 스프레이로 도포하였다. 클럽에는 토크(toe) 윗부분, 넥(neck), 그립(grip) 앞 끝에 반사 마커(reflective marker)를 부착하였으며, 인체에는 엄지발끝, 슬개골, 대퇴골두, 어깨, 팔꿈치의 외상과, 팔목의 내상과, 우측손 엄지의 제 1 지골 끝에 부착하였다.

피험자들은 모두 같은 클럽을 이용하여 샷(shot)을 하였으며, 사용된 골프 클럽은 드라이버(Launcher 300, Cleveland), 아이언 3번, 5번, 7번(TA5, Cleveland)의 4가지였다. 아이언의 라이각은 각각 59.5, 61, 62.5도이며, 길이는 드라이버가 45"(114.5cm), I3 104cm, I5는 99cm, I7은 94cm이다. 연습 스윙을 한 후, 한 클럽으로 한 선수가 스윙한 후 다른 선수가 교대하여 스윙을 하였으며, 매 스윙 후 공의 방향과 거리를 확인 한 후, 본인이 만족하는 스윙 동작을 선택하여 하드 디스크에 저장하였다.

동작 영상의 디지털화(digitize)와 분석을 위한 컴퓨터 프로그램은 Kwon3D(ver 3.0)을 이용하였다. 자료의 보간은 2차원 좌표 및 3차원 좌표 모두 부분 보간((partial interpolation)으로 하였으며, 후보간의 샘플링 주파수는 200으로 하였다. 우연 오차의 제거를 위해 사용한 버터워스 저역통과 필터(butterworth low-pass filter)의 차수는 2차, 차단 주파수는 30Hz로 하여 원자료(raw data)가 왜곡 되지 않도록 하였다. 각도는 <그림 2>에 정의된 선에 의해 나타나는 각도를 Kwon3D의 User Angle에 정의하여 구하였다. 대부분의 각도는 YZ와 XZ평면에 투사하여 구한 각이다. Kwon3D에서 얻은 3차원 좌표와 각도를 이용한 추가적인 계산과 자

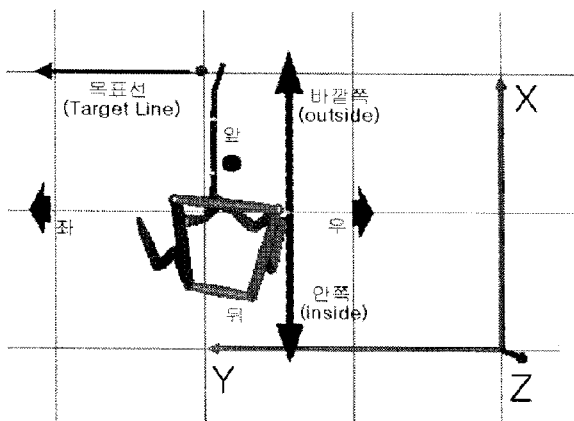


그림 1. 분석에 이용한 관성 좌표계와 방향 용어

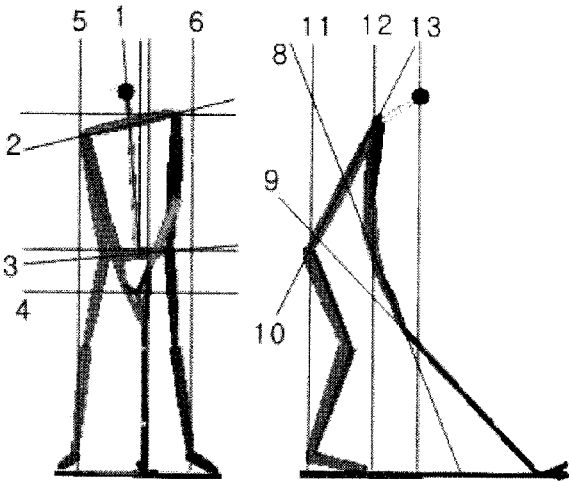


그림 2. 위치와 각도를 측정하기 위한 선들 머리부분의 원은 양 눈 사이의 미간 위치이다.

료처리, 그래프의 작성에는 수학 전용 프로그램인 Mathcad(ver. 12)를 이용하였다. 변인들은 크게 좌우위치, 전후위치, 각도에 관한 것이며, 좌우위치는 양발넓이, 머리의 좌우위치, 그립과 클럽 헤드의 좌우 위치, 공의 좌우 위치를 구하였다. 전후위치는 어깨-무릎-발, 그립의 전후 위치를 구하였으며, 각도는 상체의 전방 기울임각, 상체의 측방 기울임각, 샤프트각, 샤프트와 척주가 이루는 각, 양발의 목표선에 대한 각을 구하였다.

### III. 결과 및 논의

#### 1. 좌우 위치 변인

##### 1.1 양발 넓이

양발의 넓이는 클럽이 길어짐에 따라 증가하는 형태를 보였으며<그림 3>, s2와 s3는 10cm 이상의 변화를 보인 반면, s1은 그 변화가 5cm 이내였다. Haney(2002)는 “일반적으로 적절한 스탠스 폭은 5번 아이언을 기준으로 양발 뒤꿈치 사이가 어깨 넓이를 넘지 않도록 하는 것이며, 클럽이 길어지면 스탠스도 넓어진다. 그러나 그 폭은 5cm 이내이다”고 말하고 있어, s1이 가장 적절한 스탠스를 취하고 있는 것으로 판단된다. 그러나 어깨 넓이에 대한 비율은 체별로 평균 124%, 129%, 134%, 146%로서, 모두 100%를 넘었다. 이러한 차이는

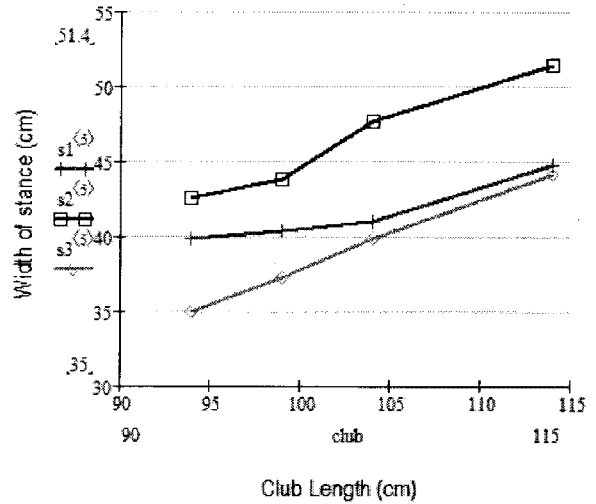


그림 3. 양발의 넓이 변화

피험자들이 셋업을 할 때 양 어깨가 중앙으로 모여 어깨 폭이 좁아진 것에 기인한다. 따라서 스탠스의 기준으로서의 어깨폭은 똑바로 선 상태의 넓이를 기준으로 써야 할 것이다.

##### 1.2 머리의 좌우위치

머리의 좌우 위치는 미간의 위치를 기준으로 하였으며, 스탠스에 대한 백분율로 우측에서 아이언 7번이 평균 37.6%, 드라이버가 평균 37.4%로서, 모두 중앙에서 우측으로 위치하고 있으며, 클럽에 따른 특별한 변화는 없었다<그림 6 참조>. 이는 셋업에서 팔, 손, 어깨로만 들어지는 삼각형은 변함없이 일정하기 때문인 것으로 판단된다(Leadbetter, 2002).

##### 1.3 그립과 클럽 헤드의 좌우 위치

이 변인은 피험자 별로 뚜렷한 특성을 보였다<그림 4>. s1은 모든 클럽에서 그립이 헤드보다 앞(목표 쪽)에 있지 않았으며, 드라이버의 경우는 그립이 헤드보다 7.2cm 뒤에 위치하는 특성을 보였다. s2는 중간적 형태를 보였으며, s3는 아이언 7번에서 그립이 9cm 앞에 있으며, 드라이버의 경우에도 그립과 헤드의 위치가 동일 선상에 있었다.

많은 아마추어들은 s3와 같은 형태의 그립 위치를 선호하는 경향이 있으나, s1의 그립위치가 가장 적절한 것으로 판단된다. 그 이유는 Leadbetter (2002)는 “볼은

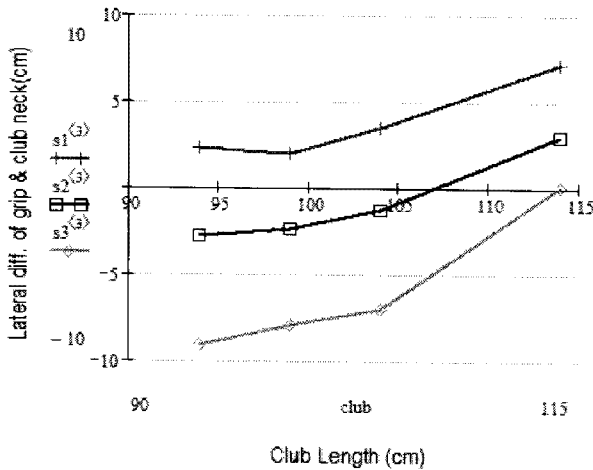


그림 4. 그립과 클럽 헤드의 좌우위치(-값이 그립이 앞에 있는 것)

항상 왼쪽 거드랑이 앞에 놓음으로써 볼과 왼발과의 일정한 관계를 유지할 수가 있으며, 이는 일관된 스윙을 가능하게 해 준다”, Haney(2002)는 “왼팔과 샤프트를 임팩 때와 같이 일직선으로 놓는 것은 잘못된 것이다”, Heuler(1996)은 “그립이 너무 앞으로 나가는 셋업은 테이크 어웨이(take away)에서 클럽을 너무 낮게 뒤로 끌고 가게 되므로 위험하다”고 말하고 있기 때문이다.

#### 1.4 공의 좌우 위치

공의 좌우 위치는 왼발에 대한 위치, 그립에 대한 위치, 미간(양 눈 사이)에 대한 위치의 세 가지를 파악해 보았다.

##### 1.4.1 왼발에 대한 위치

공의 좌우 위치는 전술한 Leadbetter의 이론과 같이 일정한 위치에 놓고 치는 방법과 클럽의 길이에 따라 위치를 옮기는 두 가지 방법이 있는데, 공의 위치를 옮기는 것이 일반적이다.

왼발에 대한 공의 위치는 양발 폭에 대한 백분율로 구하였는데, 아이언 7번의 경우는 양발 폭의 40%~50%에 위치해 있으며, 클럽이 길어짐에 따라 공은 왼발 쪽으로 이동하고 있다<그림 5>. Haney(2002)는 “클럽에 따른 공의 위치 변화는 클럽의 특성에 따른 것이며, 그 위치변화는 5.0cm ~7.5cm 범위에 있다. 샌드웨지의 공 위치도 몸 중앙보다 앞이다”고 말하고 있으며, Heuler(1996)는 “미들과 롱 아이언 위치에서 숏 아이언

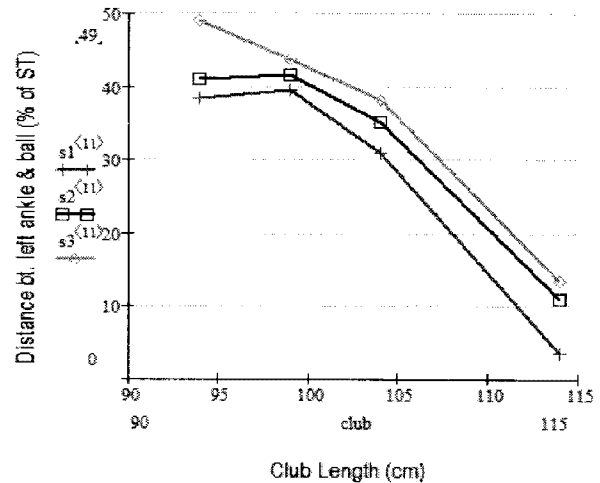


그림 5. 왼발과 공과의 위치(스탠스 폭에 대한 백분율)

은 볼 하나 우측, 드라이버는 볼 하나 좌측으로 간다”고 말하고 있어, s1이 가장 좋은 위치를 보이고 있는 것으로 판단된다. 따라서 많은 지도자들은 s3와 같이 아이언 7번을 스탠스 중앙에 놓고 치라고 가르치고 있는 것은 적절하지 않은 것으로 판단된다.

##### 1.4.2 그립에 대한 위치

그립에 대한 볼의 위치는 <그림 6>과 같았다. 정면에서 볼 때 아이언은 그립이 2cm~5cm 범위로 볼에 근접해 있는 반면, 드라이버는 6cm~12cm로 간격이 컸다. 드라이버의 경우 공과 그립의 위치가 먼 것은 셋업 때 드라이버의 페이스를 공과 띄워놓기 때문이다. 특히 s1의 경우는 공이 왼발 뒤꿈치 선상에 있으나, 어드레스 자세는 아이언과 큰 변화가 없어 12cm의 큰 간격을 보이고 있다<그림 7>. 12cm는 일반적인 간격보다 큰 것이지만, 드라이버는 올라가는 아크(arc)에서 때리고, 짧은 아이언은 내려오는 아크에서 공을 때리게 되므로 전혀 문제가 되지 않는다. 또한 Heuler(1996)는 “손의 위치는 우드(wood) 어드레스에서의 위치가 기준 위치이다. 이 위치는 볼을 어디에 놓던 어떤 클럽을 쓰던 항상 일정하다. 손은 신체의 중앙에서 약간 좌측에 있으며, 우드에서는 손이 볼 뒤에 있다. 미들(middle)과 롱(long) 아이언은 공의 위, 숏(short) 아이언은 손이 공보다 앞으로 나오게 된다”고 말하고 있어, s1의 자세는 적절한 것으로 판단할 수 있다<그림 7 참조>. 이러한 관점에서 보면 아마추어들이 드라이버의 페이스를 공

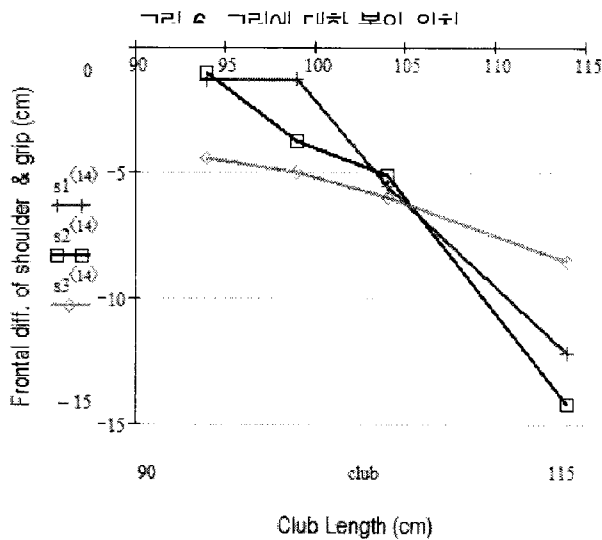
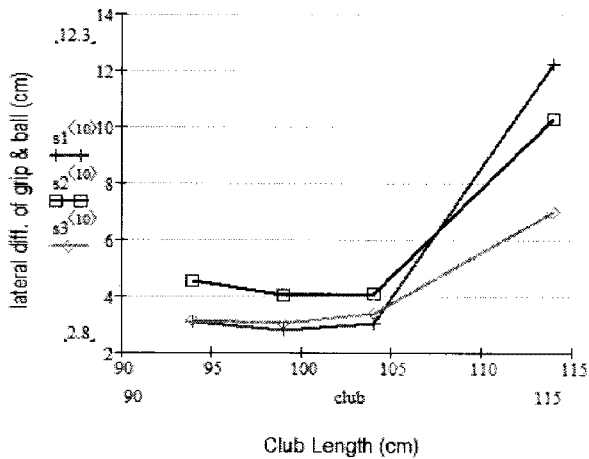


그림 11. 어깨와 그립간의 전후 간격 변화( 값은 그립이 어깨보다 앞에 있음을 뜻한다)

에 바짝 붙여 놓는 것이 드라이버를 잘 치지 못하는 원 인중의 하나로 추정해 볼 수 있다.

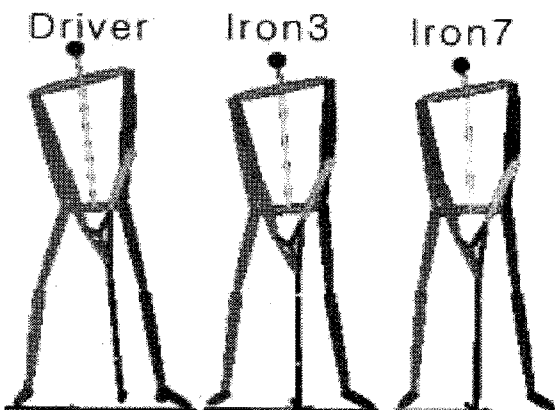


그림 7. 피험자 s1의 준비자세 변화(정면)

### 1.4.3 머리에 대한 위치

볼과 머리과의 간격도 클럽이 길어짐에 따라 점차 멀어지고 있다<그림 8>. 드라이버의 경우 우측으로 30cm 까지 멀어지고 있는데, 이는 채가 길어질수록 볼 은 왼발 쪽에 놓이며, 스탠스를 넓힐 때는 오른발을 우 측으로 벌리기 때문이다(Leadbetter, 2002).

## 2 전후 위치 변인

### 2.1 어깨-무릎-발

대부분의 지도서에서는 어깨에서 내린 수직선이 무릎의 슬개골을 지나 발의 뿌리(ball)에 이르는 것이 스윙 밸런스를 잡는 좋은 자세라고 한다(Heuler, 1996; Leadbetter, 2002). 그러나 <그림 2>의 라인 12, 뒤의 <그림 10>에서 볼 수 있듯이 피험자들의 자세는 이와 다소 틀렸다.

어깨와 무릎간의 전후 간격은 아이언 7번이 평균 11.5cm, 드라이버가 평균 8.4cm로서 클럽이 길어질수록 무릎이 어깨 밑으로 이동하지만, 어깨에서 내린 수선이 무릎과 닿지는 않았다. 무릎이 어깨 밑으로 이동하는 것은 상체의 전방 기울임이 작아지기 때문이다(뒤의 각 도변인 참조). 어깨와 발끝의 앞뒤 차이는 아이언 7번 이 평균 3.9cm, 드라이버가 평균 2.0cm로서 어깨가 항상 발끝보다 앞에 있었으며, 이 또한 앞에 인용한 지도 서들의 이론과 달랐다. 따라서, 추가적인 자료로 확인 할 필요가 있지만, 어깨에서 내린 선이 무릎 전면을 통 과하여 발가락 뿌리에 이르게 한다는 설명은 잘못된 것

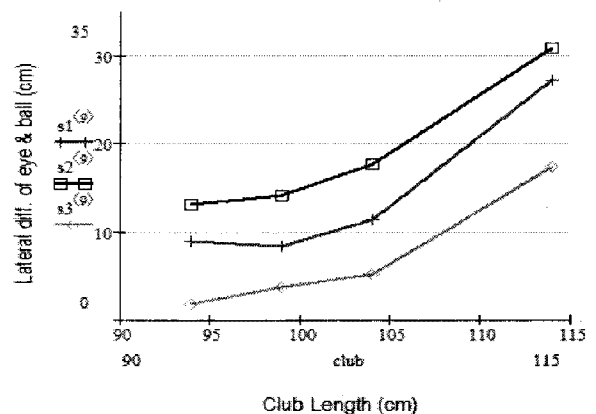


그림 10. 볼과 머리와의 간격

으로 판단된다. 힙(hip)과 발의 위치에 의해 자세를 점검하는 것도 일반적인 방법인데, Heuler는 “고관절이 발뒤꿈치에 올 만큼 힙을 굽힌다”고 하였다. 피험자들의 경우 s2는 고관절이 발목보다 3~6cm까지 뒤에 있었으나, s1과 s3는 3cm~0cm의 값을 보이고 있어 Heuler의 이론과 거의 일치하고 있다.

### 2.2 그립의 전후 위치

클럽은 긴 클럽일수록 라이(lie)각이 점차 작아지게 만들어져 있다. 이는 클럽의 길이에 관계없이 일정한 준비자세를 취할 수 있게 해 주지만 공과 몸과의 거리는 더 멀어지게 된다. 준비자세에서 양팔은 어깨로부터 자연스럽게 내려와야 한다는 것이 공통적인 지침이다 (Heuler, 1996; Leadbetter, 2002; Haney, 2002). 측정결과인 <그림 9>를 보면 아이언 7번의 경우 평균 -2.3cm로서 그립(오른손 엄지의 첫째관절)이 어깨와 거의 일치하고 있으나, 드라이버는 평균 -11.6cm로서 채가 길어질수록 그립이 어깨 앞으로 나가고 있음을 보여준다. 이는 아이언 7번과 드라이버의 길이 차이가 20cm나 되므로 팔에 의한 그립위치의 적절한 조절이 필요함을 보여 준다. 팔에 의한 조절은 아래팔이 약간 앞으로 나감으로서 이루어지며 위팔은 거의 수직으로 늘어뜨린 상태이다<그림 10>.

## 3. 각도 변인

### 3.1 상체의 전방 기울임

척주와 수직선 사이의 각은 몸통의 전방과 측방 기울임 정도를 나타내는 것으로서, <그림 2>의 라인 10과

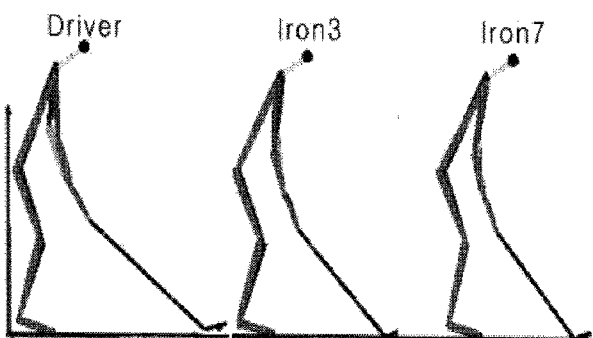


그림 12. 피험자 s1의 준비자세 변화(측면)

수직선의 각도로 전방 기울임각(측방에서 본 척주각)을 측정하였다. Leadbetter (2002)는 “척주는 스윙궤도의 축이 되므로, 정확한 상체의 굽힘은 절대적이다. 이 각도는 스윙 중에 일정하게 유지되어야 한다”고 하였으며, Heuler(1996)는 상체를 숙일 때는 허리가 아닌 힙을 굽혀서 기울여야 하며, 그 각도는 수직에서 30도~35도 정도라고 하였다. McTeigue, Lamb, Mottram and Porozzolo(1994)는 전용 각도 측정기로 50명 이상의 드라이버 샷에서 측정한 결과 프로는 평균 28±2도, 아마추어는 25±3도였다고 보고하고 있다. 피험자들의 경우 전방 척주각은 아이언 7번은 평균 29.4도, 드라이버는 평균 25.1도로서, 드라이버의 경우 McTeigue 등이 제시한 것보다 5도 정도 작다. 반면에 국내 프로선수를 측정한 이 은정(2001)의 연구에서는 각각 평균 24.7도와 20.8도로서 본 연구의 결과보다 전체적으로 평균 5도를 덜 기울인 것으로 보고하고 있다. 이러한 차이들은 척주각의 정의, 측정방법 등에서 나타나는 오차로 보이며, 따라서 전방 기울임 각은 30±5 도를 적절한 각도로 보는 것이 타당할 것이다.

클럽이 길어질수록 상체의 전방 기울임은 작아지므로, 클럽이 길어질수록 자세의 높이는 다소 높아지게 된다. 미간 높이의 변화로 살펴본 본 결과는 높이가 평균 5.0cm (133.5cm → 138.5cm) 증가하는 형태를 보였으며, 그립의 높이도 평균 3.8cm (66.5 cm → 70.3cm) 증가하였다. 그러나 5cm의 높이차이는 작은 차이로서 “풀 스윙(full swing) 때에는 클럽이 틀려져도 자세는 그대로 유지된다(Heuler, 1996; Haney, 2002)의 이론과 부합하는 것으로 볼 수 있다.

### 3.2 상체의 측방 기울임

클럽에 관계없이 준비자세에서 우측어깨와 힙은 다소 낮추어진 자세가 된다. 이는 클럽을 잡을 때 오른손이 왼손보다 낮아진 만큼, 오른 어깨가 왼 어깨보다 낮아지게 되는 것(Haney, 2002)때문이며, 왼쪽 힙(목표 쪽)을 약간 높아지게 함으로써 오른쪽 어깨와 몸의 오른쪽이 낮아진다(Leadbetter, 2002)고 설명하기도 한다. 상체의 측방 기울임은 척주의 측방 기울임 각과 어깨 기울임 각의 두 가지로 측정하였다.

측방 기울임각은 <그림 2>의 라인1과 수직선과의 각

도(전방에서 본 척주각)로 측정하였다. 이 값은 피험자 별 특성이 다 달랐다. s1은 아이언 7번에서 2.2도로 드라이버로 가면서 5.3도까지 직선적으로 증가하는 형태를 보인 반면, s2는 클럽에 관계없이 8도 정도의 각을 유지하였다. 그러나 s3는 아이언 7번에서 3.7도였다가 드라이버에서는 2.8도로 점차 감소하고 있어, 일반적 형태와 반대되는 특징을 나타냈다. McTeigue 등은 드라이버의 경우 프로는 평균 6±1도, 아마추어는 7±1도, 이 은정(2001)은 아이언 7번과 드라이버 각각에서 평균 7.1도, 6.3도로 보고하고 있어, s3의 변화 형태는 바람직하지 않은 것으로 판단된다.

어깨의 기울기각은 <그림 2>의 2번 라인과 수평선의 각도로서 측정하였으며, 모든 피험자가 클럽의 길이가 길어짐에 따라 더 기울이는 형태를 보였다<그림 7 참조>. s1은 아이언 7번에서 12도, 드라이버에서 16도를 나타낸 반면, s2와 s3는 아이언 7번에서 16도, 드라이버에서 21도를 나타내 어깨를 더 많이 기울이는 형태를 보였다. 따라서 우측 어깨가 떨어진 높이도 s1의 경우 아이언 7번이 7cm, 드라이버가 9cm인 반면, s2와 s3는 아이언 7번이 각각 9.4cm, 8.5cm, 드라이버에서 11.8cm, 10.5cm를 나타내 s1보다 2cm 정도 더 낮아졌다. s3의 경우 측방 기울임 각은 감소하는데, 어깨 각은 증가하는 특이한 형태를 나타낸 것은 우측어깨가 앞으로 나간 때문이며, 이러한 정렬은 목표 정렬에 문제를 초래하게 된다.

### 3.3 샤프트각

샤프트각은 측면에서 본 지면과 샤프트간의 각도로써, <그림 2>의 9번 라인과 지면과의 각도를 측정하였다. 이 각도는 클럽의 라이각과 같아야 하는 것이 기본이다. 그러나 아이언 7번은 라이각이 62.5도인데 피험자들의 평균은 52도로서 10도가 낮았으며, 다른 아이언들도 마찬가지로 평균 10도씩 낮았다. 드라이버는 제품 스펙에 라이각이 명시되어 있지 않지만, 마찬가지로 10도 정도 낮을 것으로 판단된다. 샤프트 각은 스윙 플레인(swing plain)을 결정하는 기본각이 되는데(성 낙준, 2004), 피험자들이 원래 라이각보다 10도 정도 더 낮게 셋업하는 이유는 확실치 않다. 확실한 이유 중의 하나는 다운스윙에서 샤프트가 아래로 휘어지기 때문에 어

드레스 시에 클럽의 토우를 지면에서 살짝 떨어뜨리기 때문이지만(Haney, 2002), 10도까지의 차이를 가져오지는 않는다. 따라서 이러한 차이는 본 실험에 사용된 TA5 아이언의 샤프트 길이와 라이각의 특성이 피험자들에게 완벽하게 맞지 않기 때문인 것으로 보인다.

### 3.4 샤프트와 척주가 이루는 각

이 각도는 최근에 많이 쓰여 지고 있는데, <그림 2>의 라인 9와 10이 몸 앞에서 이루는 각이다. 측정된 각도는 <그림 11>과 같았다. 전체적으로 드라이버로 갈수록 각도가 감소하여 드라이버는 평균 105.6도를 나타내고 있으며, 다른 변인과 마찬가지로 s3는 전체적으로 다소 높은 각도를 나타내고 있다. 드라이버로 갈수록 상체의 전방 기울임각이 증가하고 라이각이 작아지는 데도 이 각도가 감소하는 원인은 앞의 그림의 전후 위치에서 논의한바와 같이 아래팔에 의한 그림위치의 조절에 의한 것이다.

고니시(1995)는 이 각도가 샤프트와 직각이 되는 것이 좋다고 하였으며, 최근에 이를 지지하는 이론이 있는 것에 비추어 보면 s1과 s2는 10도 정도, s3는 20도 정도 더 큰 각을 나타내고 있다. 이 각도는 체가 낮게 세트될수록 더 커지므로, 10도의 차이는 앞서 논의한 샤프트 각이 정상 라이각보다 10도 낮게 세트된데 기인하는 것으로 볼 수 있다. 샤프트 척주각이 직각이 되어야 한다는 이론은 더 많은 자료를 통해 검증해 볼 필요

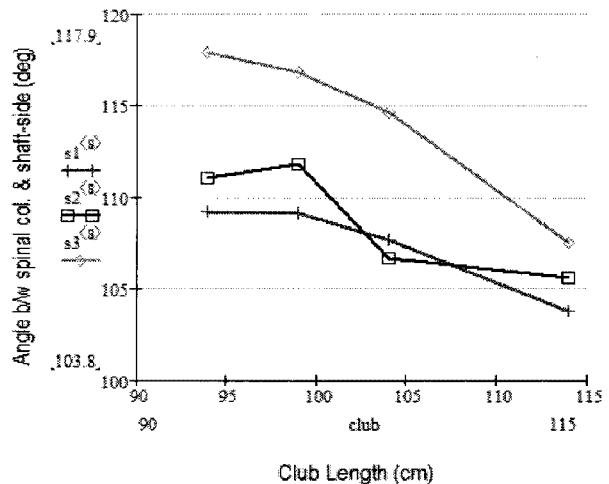


그림 13. 샤프트와 척주간의 각도



가 있다.

### 3.5 양발의 각도

일반적인 각도는 왼발은 목표쪽으로 약간 벌리고, 오른발은 목표선에 직각(square)이 되게 하는 것이다. 호건(2000)은 오른발이 반드시 목표와 직각으로 되어 있어야 함을 매우 강조하고 있는 반면, Leadbetter(2002)와 같이 양발을 모두 25~30도 열라고 하는 지도자도 많다. 목표선에 대한 발의 각도는 발목에서 엄지 발가락을 잇는 벡터로부터 구하였으므로 발 안쪽선을 기준으로 한 것과 5도 정도 편차가 있을 수 있다. 왼발의 목표선에 대한 각도는 아이언7번부터 드라이버까지 평균 20.0도, 20.7도, 21.1도, 24.3도로서 점차 증가하는 경향을 보였으나 25도를 넘지 않았다. 오른발의 각도도 각각 평균 12.9도, 13.7도, 14.0도, 16.1도로 미세하게 증가하였으나, 이는 점점 발을 우측으로 여는 s2와 s3의 영향 때문이며, s1은 오히려 발을 직각으로 닫는 경향을 보여 호건의 이론과 부합되는 형태를 보였다. 발의 여는 정도는 몸의 회전에 영향을 주며, 이는 볼의 구질 즉, 훅이나 슬라이스를 만드는 원인이 되므로, 각 개인의 스윙 형태에 따라 다소의 개인적 특성을 보이는 것으로 볼 수 있다.

## IV. 결 론

본 논문은 채의 길이 변화에 따른 어드레스 자세의 변화를 살펴봄으로서, 클럽의 길이 변화에 따른 적절한 준비자세를 파악하기 위해 수행되었다. 좋은 셋업 자세의 자료를 얻기 위해 경력이 5년 이상 되고, 스윙 궤도가 좋다고 평가되는 골프 선수 3명의 동작을 촬영하여, 3차원 영상 분석법으로 분석하였다. 분석한 클럽은 아이언 7번, 5번, 3번, 드라이버의 4가지였다. 분석에 사용된 컴퓨터 프로그램은 Kwon3D(ver. 3.0)과 Mathcad(ver. 12)였다. 분석한 변인들은 크게 좌우위치, 전후위치, 각도에 관한 것이었다. 본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

1. 양발의 간격은 클럽이 길어질수록 넓어졌으나, 그

폭은 5cm~10cm사이였다.

2. 상체의 앞 기울임각은 클럽이 길어질수록 점차 작아졌으며, 그 폭은 30도~25도였다.
3. 우측어깨의 수평에 대한 기울임각은 채가 길어질수록 커졌으며, 그 폭은 10도~20도였다.
4. 어깨의 전후위치는 항상 무릎과 발끝보다 앞에 있었으며, 채가 길어질수록 어깨와 무릎의 위치차이가 작아졌다.
5. 그립의 전후위치는 아이언 7번에서는 어깨 바로 앞에 있지만(2.5cm), 클럽이 길어질수록 그립은 10cm까지 더 앞으로 나갔다.
6. 7번 아이언에서는 그립이 5cm 정도 클럽의 헤드 좌측에 있었으나, 드라이버에서는 그립이 헤드의 뒤(우측)에 위치하였다.
7. 공의 좌우 위치는 7번 아이언이 스텐스의 왼발목에서 40%지점(15cm), 드라이버는 10%(5cm)지점이었다.
8. 머리는 항상 중앙에서 우측발쪽에 있었으며, 머리 중앙의 위치는 항상 오른발에서 37%지점으로 변하지 않았다.
9. 왼발의 여는 각도는 25도 이내였다.
10. 클럽에 따른 자세의 높이 차이는 5cm 이내로 크지 않았다.

본 연구의 결과는 골퍼들의 준비자세를 정량적으로 평가할 수 있는 기준이 되므로 골퍼들의 기량향상에 기여하게 될 것이다.

## 참 고 문 헌

- 고니시 마이크(1995). 보디 턴 스윙(최 영정 역). 서울: 고려원 미디어.
- 벤 호건(2000). 벤 호건 모던 골프(편집부 역). 서울: 전원 문화사.
- 비술 (2005). Kwon3D manual. 서울: 비술.
- 성 낙준(2004). 골프 클럽의 스윙궤도와 스윙면에 대한 고찰. 한국운동역학회지, 14(1), 99-115.
- 이 은정(2001). 골프 클럽에 따른 우수선수의 스윙동작

형태 분석. 미간행 서울대학교 대학원 석사학  
위 청구논문.

Haney H.(2002). 헝크 헤인니의 21세기 최고의 테크닉  
(장 석기 역). 경기도 파주. 한일 산업.

Heuler, O.(1996). *Golf swing basics* (E. Reinersmann,  
Trans.). New York: Sterling Pub. Co.

Leadbetter D.(2002). *골프 스윙* (박형태 역) 서울. 삼호  
미디어.

Mathsoft (2005). *Mathcad 12 user's guide*. Cambridge:  
mathsoft engineering & education.

McTeigue M., Lamb S.R., Mottram R. and Porozzolo

F.(1994). Spine and hip motion analysis  
during the golf swing. In Cochran A.J.(Eds),  
*Science and golf II: Proceedings of the World  
Scientific Congress of golf*, 91-96. London:  
E&FN Spon.

투 고 일 : 07월 30일

심 사 일 : 08월 15일

심사완료일 : 09월 01일