

工學碩士 學位論文

골프장 잔디의 관리 방법에 관한 연구

慶州大學校 大學院

環境造景學科

吳成源

2010년 6월

골프장 잔디의 관리 방법에 관한 연구

指導教授 崔 宰 榮

이 論文을 碩士學位 論文으로 提出함

2010년 6월

慶州大學校 大學院

環境造景學科

吳 成 源

吳 成 源의 碩士學位論文을 認准함

審査委員長 印

審査委員 印

審査委員 印

慶州大學校 大學院

2010年 6月

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 배경 및 목적	1
2. 연구의 내용 및 방법	2
II. 연구의 이론적 고찰	3
1. 잔디의 정의	3
2. 잔디의 형태 및 생육환경	3
3. 잔디의 종류별 특성	8
4. 골프코스 관리 및 장비	15
III. 사례연구 및 관리기술 검토	25
1. 사례연구	25
2. 관리기술 검토	32
IV. 효율적인 잔디관리방안 도출	48
1. 일정별 관리계획	48
2. 일정별 관리지침	50
V. 결론	59
참고문헌	61
ABSTRACT	63

표 차례

<표 1> 한국잔디 및 벤투그라스의 일일수분소요량	6
<표 2> 한국잔디의 특성비교	14
<표 3> 난지형잔디의 특성비교	15
<표 4> 그린 관리 장비	23
<표 5> 페어웨이 및 러프 관리 장비	24
<표 6> 그린에이프런 연간 잔디관리계획표	26
<표 7> 티 연간 잔디관리계획표	27
<표 8> 페어웨이·러프 연간 잔디관리계획표	28
<표 9> 페어웨이·러프 연간 잔디관리계획표	28
<표 10> 공중별 그린 연간 관리 소요량	29
<표 11> 공중별 티 연간 관리 소요량	30
<표 12> 공중별 페어웨이·러프 연간 관리 소요량	31

그림 차례

<그림 1> 7월중순 일정기간 동안의 켄터키블루그라스 잔디 15.2cm 위의 평균풍속변화	8
--	---

I. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

보건 및 경기기능의 목적으로 사용되고 있는 골프장내의 잔디는 사용하는 사람들에게 녹색의 자연을 제공함으로써 심신에 휴식을 취하려는 도시환경의 사람들의 욕구를 충족시켜 주고 있다. 또한 공기정화효과와 소음제거, 토양 유실 방지, 수자원의 보존효과, 기온조절효과 등의 도움을 준다.¹⁾

이런 역할과 함께 오늘날의 골프장은 문화생활의 향상과 더불어 국내 관광 스포츠산업이 활성화됨에 따라 골프인구는 해를 거듭 할수록 증가하고 있지만 골프코스 잔디관리의 현실은 그렇지 않다.

골프코스에서의 잔디관리 방법에는 시비, 깎기, 시약, 배토, 갱신, 제초, 관수, 통기작업 등이 있다. 이러한 관리 방법은 시기, 빈도 및 사용 정도에 따라 잔디의 상태에 큰 영향을 미치므로 합리적이고 효율적인 관리방법으로 수행되어야 한다. 그러나 과거는 물론 최근까지도 경험에 의존한 관행적 잔디관리가 수행되고 있는 현실이다. 관행적 작업이 습관적으로 수십 년 동안 계속 반복되며, 과도한 비료, 물, 농약이 투입되고, 잔디갱신, 텃취관리, 배토작업 등이 소홀함으로써 생육환경이 악화되고 각종 병해충의 발생정도를 높이는 원인이 되고 있다. 이러한 현실은 세부 작업별 잔디 관리기간을 예측하거나 최적관리 시기를 결정하는데 어려움이 있는 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 골프장 환경에서 코스관리의 목적인 최고

1) 김경남, 골프장의 퍼팅그린 잔디개발 100년 및 21세기형 품종고찰, 원예학세계, 1997, p. 18

의 잔디품질로써 최상의 코스상태를 유지하기 위하여 잔디관리 시기를 표준화하여 효율적인 잔디관리방안을 도출하는데 있다.

2. 연구의 내용 및 방법

골프장 잔디의 관리방법을 연구하기 위하여 잔디의 정의, 잔디의 형태 및 생육환경, 잔디의 종류별 특성, 골프코스 관리 및 장비에 대한 이론적 고찰을 하였다. 그리고 렉스필드골프장²⁾ 사례를 통하여 그린, 티, 페어웨이, 러프의 연중 관리 실태를 연구하고 중부지방의 골프장³⁾을 사례로 관리공종별 연간 소요량 산출근거를 면밀히 분석하였으며 특히 그린, 티, 페어웨이에 대한 관리기술을 검토하였다. 그리고 이러한 연구과정을 통하여 골프장 잔디관리 시기를 표준화하여 주간단위의 관리계획 및 월간단위의 관리지침 등 효율적인 잔디관리방안을 도출하였다.

2) 이상재 외 20, 골프코스 설계·시공·관리 및 경영, KGB컨소시엄, 2005, p. 368

3) 김귀곤 외 6인, 한국의 골프장 계획 이론과 실무, 1994, 도서출판 조경, pp. 489~495

II. 연구의 이론적 고찰

1. 잔디의 정의

잔디란 지면을 덮고 있는 수많은 초본류의 지피식물(ground cover plant)중에 짧은 예초에 견디는 힘이 강한 것과 질감(texture)이 좋은 초종을 일컫는다. 이들 잔디가 선발된 경위를 살펴보면 자연상태에서 잔디상태를 이루고 있는 것을 그대로 선발하여 재배되고 있는 것, 사료작물로 재배하는 동안 잔디로서의 이용가치가 인정되어 선발육성된 것 및 잔디 전용으로 육종된 것들로 분류된다.

그리고 잔디는 화본과에 속하는 다년생 초종으로 약 600속(genus) 7500종(species)에 달하는 종류가 있으나 이 중 30여종만이 잔디로 실제 이용되고 있다.⁴⁾

2. 잔디의 형태 및 생육환경

잔디의 형태는 학술적으로 뿌리(Root)와 새순(Shoot, 뿌리를 제외한 부분)으로 구분되며 shoot는 줄기(莖: stem)와 잎(葉: leaf)을 모두 포함한 넓은 의미로 쓰이고 있다. 이중에 줄기를 영양생장경과 생식생장경으로 나누는데 영양생장경은 보통 잎에 쌓여 있다. 줄기를 크게 나누면 성장점 부위의 단축경과 가지치기 형태인 결순과 분얼경으로 나누어 볼 수 있다. 가지치기는 싸고 있는 잎들을 뚫고 나오는 외부 돌출형(Extravaginal) 즉 포복경(Stolon)과 지하경(Rhizome)을 포함하고,

4) 안용태 외 8인, GOLF장 관리의 기본과 실제, 한국잔디연구소, 1992, pp. 71~72

관부(Crown)로부터 새로운 성장점만 형성되는 내부 잔류형(Intravaginal) 즉, 기부 엽초 내에서 발생하는 직립 성장가지이다. 그 결과 생육습성이 분얼경(Tiller)에 의해 주형생장을 한다.⁵⁾

잔디의 생육은 그 주위의 환경과 긴밀한 조화를 이루면서 생육한다. 자연적 환경요인과 인위적인 환경요인 모두 잔디의 질과 지속성에 영향을 미친다. 잔디의 성장과 발육에 영향을 미치는 환경요인을 크게 3가지로 분류하면 빛, 온도, 수분, 공기의 기상환경(climatic, atmospheric environment)요인과 토양환경 및 잔디에 행하는 경종적인 생물적환경(biotic environment)요인이다. 본 논문에서는 빛, 온도, 수분, 공기, 통행에 관해서 설명하고자 한다.

첫째, 녹색식물인 잔디는 그 잎이 대기로부터 흡수된 탄산가스와 뿌리로부터 흡수된 물로 세포내 엽록체의 도움을 빌어 태양에너지를 이용하여 당류·전분 등의 탄수화물을 합성한다. 즉 광합성 또는 탄소동화작용을 한다. 잔디 건물량의 대부분은 탄수화물이기 때문에 광합성, 바꿔 말하면 빛도 잔디의 성장에 있어서 중요한 요소라는 것은 말할 필요도 없다. 잔디는 건축물, 담장, 또는 수목 등에 의해 일광의 제한을 받는 경우가 상당히 많다. 이 점은 잔디밭의 조성, 관리, 잔디종류의 선택 등에 있어서 충분히 고려해야 할 점이다.

둘째, 온도에 대한 생육의 반응은 난지형 또는 한지형 잔디에 따라 다르다. 말할 것도 없이 난지형 잔디의 생육에 적합한 온도가 한지형에 있어서는 너무 온도가 높은 경우가 있다. 난지형 잔디는 남방의 따

5) 이상재, 골프장 코스관리와 코스조성 실무, 서원양행, 1994, p. 10

뜻하고 건조하거나 습윤한 지대에서 재배되는데 일평균 기온이 10℃ 이상이 되는 4월부터 생장이 시작되어 6, 7, 8월의 25℃~35℃에서 가장 잘 성장하나 온도가 10℃이하에서는 잎 색깔이 변하여 휴면에 들어간다.⁶⁾ 우리나라에 자생하고 있는 잔디류의 성장 최저온도는 15℃ 정도로 이 이하의 온도에서는 일장의 장단과는 관계없이 생장이 좋지 않으며, 높은 기온과 함께 14~16시간의 일장조건이 유지되어야 전 부위가 성장을 정상적으로 할 수 있다고 지적하였다.⁷⁾

셋째, 잔디 식물체의 80~85%를 차지하는 물은 잔디 생육에 여러 가지 작용을 하는데 뿌리에서 흡수된 물은 잎에서의 증산작용에 의해 대기로 방출된다. 물은 식물체의 형태를 유지하기 위해 팽압을 가지며 생체대사에 필요한 원료나 반응물, 혹은 이온으로 작용하기도 한다. 1일 용수량의 산정은 20년 혹은 30년 갈수기를 고려하여 용수 개발량을 결정하는데 일반적으로 한지형 잔디가 수분 소요량이 높고, 같은 잔디에서도 깎는 높이가 높거나, 질소 시비량이 많을 때 더 많은 수분을 소모한다. 아래의 표는 한국 잔디의 주요 품종과 벤투그라스의 일일수분 소요량을 나타낸 것인데 충분한 물의 공급 상태에서 소요량을 판정한 것이다.

6) 전우방, 잔디조성 관리, 1985 p. 10

7) 김형기, 한국잔디의 생리생태학적 연구, 건국대학교 대학원, 1987, pp. 3~26

<표 1> 한국잔디 및 벤틀그라스의 일일수분소요량 참고:김기선, 1988, 잔디연구소

잔디류	측정장소	일일수분 소요량(mm/d)	깎는높이 (cm)	질소 g ⁿ /m ² /월
Zoysia japonica"Meier"	Texas	7.2	5	2.5
Z.japonica"Meier"	Texas	5.8	3.8	2.5
Z.japonica	Arizona	7.6	2	5.0
Z.matrella	Israel	7.6	3	무제한
Z.hybrid"Emerald"	Israel	7.5	3	무제한
Z.hybrid"Emerald"	Texas	6.8	5	2.5
Z.hybrid"Emerald"	Texas	4.8	3.8	2.5
Agrostis palustris "Pennncross"Michigan	Michigan	7.9	2.5	무제한
Agrostis palustris "Pennncross"Kansas	Kansas	5.0	0.6	5.0

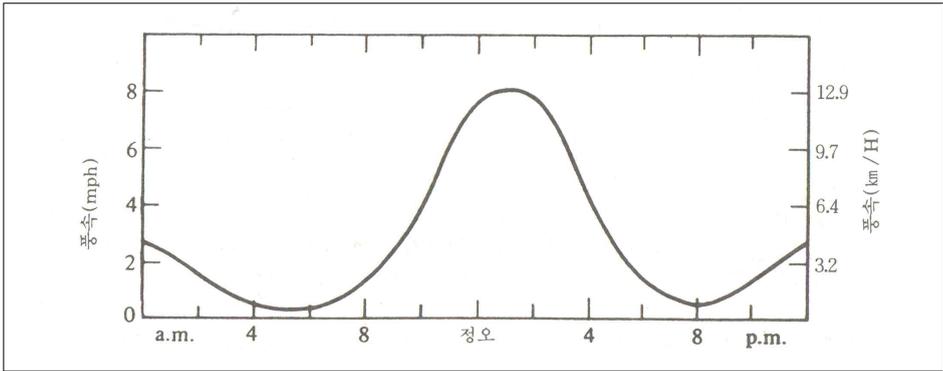
우리나라 골프코스에서의 경우 한국잔디로 식재된 지역은 1일 약 5mm가 공급되면 극한 상황에서도 다음 강수 때까지 고사하지 않으리라 예상된다. USGA식 그린으로 모래가 주를 이루는 샌드 그린에서는 수분증발량과 최소한의 생육을 고려하여 1일 10mm로, 티와 페어웨이 등의 관수지역에는 최소 생존 관수량으로 예측되는 5mm의 관수량을 예측하여 18홀 기준, 약 20~30년 갈수기를 대비한 1일 용수 소요량을 계산하여 보았다. 그린(한 홀 당 2그린 체계)일 때 $10\text{mm} \times 20,000\text{m}^2 = 200\text{m}^3$, 티와 페어웨이 등 관수지역은 $5\text{mm} \times 250,000\text{m}^2 = 1,250\text{m}^3$ 이다. 대략 1일 최대 용수량의 확보는 갈수기(보통 20년 주기)대비 1,500톤 정도가 필요한 것으로 계산된다. 한지형잔디로 전 코스를 식재할 때는 전 코스에 10mm의 관수를 실시하면 약 2,700톤의 확보가 필요할 것으로 판단된다. 물론 갈수기 때에도 호수나 자연 지표수의 확보가 있는 경우 이를 보정하면 된다. 이러한 계산은 개략적인 것이므로 여러 가지 환경조건이 다른 골프코스에서는 차이가 있으리라 사료된다.

넷째, 공기환경(Air environment)은 잔디밭을 둘러싸고 있는 대기과 이들 구성성분들의 환경이다. 대기중의 가스상태(gaseous phase)는 대략 78%의 질소(N), 21%의 산소(O), 0.97%의 아르곤(Ar), 0.03%의 이산화탄소(CO₂)가 부피비로 혼합, 구성되어 있다. 이들 4가지 가스 중에서 식물 생육에 특징적으로 이용되는 CO₂ 만이 다양한 수준을 나타낸다. 수증기, 먼지, 연소, 공업 gas, 스모그, 미생물들 또한 대기중에 존재하며 이들의 농도는 지역과 계절에 따라 매우 다양하다.

특히 잔디의 생육에 영향을 미치는 바람의 중요성은 지역에 따라 다양하다. 잔디밭에 직접적인 바람의 영향은 냉각(cooling), 증산의 증가, CO₂ 교환의 증가, 연마(abrasive)작용, 토양, 모래, 염분, 눈, 병원균, 포자, 꽃가루, 종자 그리고 번식체를 옮기는 수송 작용이다. 바람은 또한 열과 수증기의 재분배를 통하여 기후조절에 간접적으로 영향을 미치며 일반적으로 대기의 밀도와 압력의 차이에 의해 발생되지만 대기압과 바람은 잔디생육에 직접적인 영향을 주는 온도와 강우만큼 중요하지는 않다.

풍속의 일(日)변화는 온화한 기후에서 종종 관찰되는데 일반적으로 최대풍속은 정오경에 나타나고, 새벽이나 해질 무렵에는 최소를 나타낸다. 이는 제초제 사용에 있어 인접한 감수성 초종의 보호를 위해 제초제가 최소로 분산되는 처리시기를 알려준다.

일일중의 바람변화와 관련되어 관수의 적정 시기는 또한 강한 바람이 많이 부는 특정지역 내에서 중요하며 최소풍속에서 최대한의 효과를 올릴 수 있는 시간에 관수를 하는 것이 효과적인 물분포를 나타낸다.



<그림 1> 7월중순 일정기간 동안의 켄터키블루그라스 잔디밭 15.2cm 위의 평균풍속변화

다섯째, 트래픽(Traffic)이란 플레이어와 경기보조원 및 관리작업원 등의 사람과 관리기계류와 골프카 등의 차량의 통행을 의미하며, 이런 통행은 잔디에 압력과 여러 가지의 상해를 준다. 통행에 의한 스트레스란 잔디가 이런 압력과 상해에 의해 받게 되는 스트레스를 말한다. 통행에 의해 잔디의 마모, 토양의 고결, 토양 표면의 변화, 디보트(divot)등이 생기며 잔디의 마모와 토양고결이 가장 많이 발생하는 문제점이다. 골프장에서는 디보트와 볼마크도 무시할 수 없는 통행에 의한 스트레스이다. 골프장에서 티마크의 이동과 홀컵의 교체는 통행에 의한 스트레스를 최소화하는 수단이다.

3. 잔디의 종류별 특성

잔디에는 많은 초종이 있지만 일반적으로 우리나라에 도입되어 골프 코스 구성에 이용하고 있는 잔디는 외래종잔디(양잔디)와 재래종(한국잔디)잔디로 나뉘어진다. 이들의 종류는 생육적온이 15.5~24℃로서 한국의 겨울에도 녹색을 유지하는 한지형잔디와 생육적온이 25~35℃인

난지형잔디로 구분하는 것이 옳은 분류 방법이다.

1) 한지형 잔디(Cool Season Turfgrasses)

한지형 잔디의 생육 최적온도는 15.5~24℃이고 한랭습윤, 한랭아습윤, 한랭반건조 기후와 우리나라와 같이 한지와 난지가 함께 하는 지대(전이지역, transition zone)에 걸쳐서 널리 분포되어 있다.

밤의 온도가 낮은 가을에 화아분화하여 겨울의 저온기간을 걸쳐서 늦봄에 개화, 결실하게 된다. 그러나 우리나라의 여름 기후엔 생육이 정지되거나 하고현상(summer depression)을 나타내는 경우도 있다.

종류로는 블루그라스류(bluegrasses), 벤투그라스류(bentgrasses), 페스큐류(fescues), 라이그라스류(ryegrasses)가 있다.

블루그라스류는 한지형 잔디 중에서 한랭습윤 기후대와 전이지대에 가장 많이 이용되는 속(genus)으로 약 200여 종(species)이 있으며 특징은 보트형의 엽끝을 가지고 있다는 것과 엽의 중맥의 양편에 얇은 줄이 있다는 것이다. 또한 토양 pH가 6.0~7.0인 습하고 비옥한 미립질 토양에서 가장 생육이 왕성하다. 블루그라스류에는 원산지가 유라시아이고 한지형 잔디 중에서 가장 많이 사용되는 종이며 배수가 양호하고 습윤하며 중성 내지 약산성인 비옥한 토양에서 생육이 왕성하며 약간 응달진 곳에서도 잘 자라는 켄터키블루그라스(Kentucky Bluegrass, *Poa pratensis* L.), 원산지가 북유럽이고 한랭습윤하고 음지인 환경에서 가장 잘 생육하며 내한성, 내서성이 낮으며 내마모성은 극히 낮은 러프 블루그라스(Rough Bluegrass, *Poa trivialis* L.), 유럽이 원산지이며, pH5.5~6.5이고 인산성분이 많은 습하고 비옥한 미립질 토양에서

가장 생육이 왕성한 애뉴얼블루그라스(Annual Bluegrass, *Poa annua* L.), 서유라시아가 원산지이고 한랭습윤한 지역에 널리 분포되어 있으며 연약한 지하경 생장을 하는 캐나다 블루그라스(Canada Bluegrass, *Poa compressa* L.)가 있다.

벤틀그라스류는 한지형 잔디 중 낮은 예고(5mm)로 잦은 예초를 하는데 대한 내성이 가장 강하며 낮은 예고 때에 높은 질감과 극도의 밀도, 균일성 및 질이 좋은 잔디밭을 형성한다. 한랭습윤 지역과 전이지역(한대와 난대가 교차하는 지역)에 적합한 초종으로서 pH5.5~6.5인 습하고 비옥한 토양에서 생육이 가장 왕성하다. 벤틀그라스류에는 유라시아가 원산지이고 낮게 예초를 할 때에 우수한 밀도, 균일성 및 좋은 질감의 잔디밭을 형성하고 우리나라의 골프장 그린 뿐만 아니라 외국에서는 보울링 그린(bowling green)용으로도 사용되고 있는 크리핑 벤틀그라스(Creeping Bentgrass, *Agrostis palustris* Huds.), 유럽이 원산지이고 낮게 예초할 경우 높은 밀도와 질감이 섬세한 잔디밭을 형성하고 잔디밭 조성률은 약간 양호하나 회복력은 낮은 편인 코로니알벤틀그라스(Colonial Bentgrass, Browntop *Agrostis tenuis* Sibth), 원산지는 유럽이며 한랭지역에서 생육하고 바늘처럼 좁은 엽폭의 잎을 가진 극히 섬세한 질감의 잔디밭을 조성하며 밀도와 균일성이 높은 벨벳 벤틀그라스(Velvet Bentgrass, *Agrostis canina* L.)가 있다.

페스큐류는 약 100여종이 있으며 형태적으로 분류하면 유럽이 원산지인 광엽의 페스큐(tall fescue, meadow fescue)와 Alaska가 원산지인 세엽의 페스큐(red fescue, chewings fescue, sheep fescue, hard fescue)로 나누어진다. pH가 5.5~6.5인 한랭습윤지역에서 생육이 왕성

하나 건조하고 척박한 산성 토양에서도 잘 자란다. 레드페스큐(Red Fescue, *Festuca rubra* L.)는 *Festuca*속의 종(species)중에 잔디로 가장 널리 이용되고 있으며 한랭습윤지역에 널리 분포되어 있고 섬세한 엽조직, 높은 밀도와 균일성을 가지고 있어서 좋은 질감의 잔디밭을 형성한다. 츠잉즈 페스큐(Chewings Fescue, *Festuca rubra* var. *commutata* Gaud)는 한랭습윤한 지역에 적합한 초종으로 켄터키블루그라스와 더불어 정원용, 경관용 잔디밭 조성을 할 때 종자 혼합용으로 이용되고 유럽에서는 그린에도 벤틀그라스와 같이 혼파되기도 한다. 툴 페스큐(Tall Fescue, *Festuca arundinacea* Schreb.)는 유럽이 원산지이며 주형생장을 하는 광엽의 잔디이다. 잔디밭 조성속도는 라이그라스보다는 늦지만 그 외의 한지형 잔디들보다는 빠른 편이며 근계의 발달이 넓고 깊어서 저온에 대한 내성은 약하지만 고온내성과 내한성과 내마모성은 높은 편이다. 하드페스큐(Hard Fescue, *Festuca ovina* var. *duriuscula* L. koch)은 비교적 잎이 거칠고 강하기 때문에 양질의 잔디밭에는 이용되지 않는다. 그러나 크리켓에 이용되며 크리켓아웃필드, 골프장의 페어웨이, 풋볼 경기장에는 유용한 잔디이다. 골프장 티의 혼합과중에도 자주 이용되며 종자의 발아가 좋고 발아력의 보존성이 길다. 시프 페스큐(Sheep Fescue, *Festuca ovina* L.)는 분반구가 원산지이며 일본에도 명치시대에 목초로서 도입이 시작되었다. 다년생의 포기형을 나타내는 하변초로서 엽초는 하부가 백색으로 갈라져 있고 북방에 적합하며 사질토양 및 돌맹이가 많은 토양에 적합하므로 러프 등에 이용된다.

라이그라스류는 약 10여종이 있지만 페레니알라이그라스(perennial

ryegrass)와 이탈리아라이그라스(Italian ryegrass)만이 잔디로 이용되고 있다. 발아속도가 빠르고 유모의 생육이 왕성하여 혼파시 보호초(nursegrasses)로 이용되고 있다. 페레니알라이그라스(perennial ryegrass, *Lolium perenne* L.)는 아시아와 북아프리카의 온대지역이 원산지이며 밀도가 높고 균일성이 좋은 초종에 속하며 전형적인 특징은 엽의 이면에 광택이 나는 것이다. 발아속도와 잔디밭 조성률이 빠르나 잎이 거칠며 섬유질의 관다발로 구성되어 있어서 예초하기가 어렵다. 이탈리아 라이그라스(Italian ryegrass, *Lolium multiflorum* Lam.)는 지중해연안, 북아프리카, 소아시아가 원산지이며 근계 심도가 얇고 뿌리 발육이 늦으며 엽조직은 거친 편이고 연녹색을 띤다. pH6.0~7.0인 비옥하고 습윤한 토양에서 가장 생육이 왕성하며 빠른 잔디밭 조성을 위한 종자혼합용과 덧뿌리기용으로 이용된다.

2) 난지형잔디(Warm Season Turfgrasses)

난지형 잔디의 생육적온은 26.6~35℃이고 온난습윤, 온난아습윤, 온난반건조기후와 한지와 난지가 함께 하는 전이지대에 걸쳐서 널리 분포되어 있고, 약 14종이 난지형 잔디로 이용되고 있다. 한지형 잔디는 원산지가 대부분 유럽인 것과는 달리 난지형 잔디의 원산지는 아프리카, 남미, 아시아 등이다.

일반적으로 난지형 잔디를 한지형 잔디와 비교해보면 낮게 자라며, 낮은 깎기에 강하고, 근계 심도가 깊고, 내마모성이 높은 편이나 저온에 약하고 엽색이 변한다. 또한 대부분의 한지형 잔디는 종자에 의해 번식을 하나 난지형 잔디는 대부분 영양번식을 한다. 종류로는 버뮤다

그라스류(bermudagrasses), 한국잔디류(zoysiagrasses)등이 있다.

버뮤다그라스류(The Bermudagrasses, *Cynodon* spp.)는 난지형 잔디 중에서 생육이 가장 빠르고 잔디밭 조성이 가장 빠른 편이다. 또한 회복력도 매우 빠르며 내마모성도 좋고 내염성도 높은 편이나 내음성 및 저온에 대한 내성은 극히 낮다. 공원, 정원, 묘지, 페어웨이, 티, 러프, 경기장뿐 아니라 아열대지역에서는(대만, 미국 등) 그린용으로도 사용되기도 하나 벤트그라스보다는 좋은 잔디면을 제공하지 못하고 있다. 경기장에서는 겨울철 버뮤다그라스의 휴면기간중 착색제를 뿌리든지 한지형 잔디로 덧뿌리기를 하여 경기에 좋은 녹색 표면을 제공하기도 한다.

한국잔디류(The Zoysiagrasses, *Zoysia* spp.)는 극동 아시아가 원산지로서 온난습윤, 온난반건조, 한난이 교차되는 전이지대에 걸쳐서 재배되고 있으며 전세계적으로 많은 관심의 대상이 되고 있는 잔디이다. *Zoysia* 속(genus)에는 5종이 있지만 그 중에서 잔디로 이용되는 것은 *Z. japonica*, *Z. matrella*, *Z. tenuifolia* 3종이며 그 외의 2종(*Z. sinica*, *Z. macrostachya*)은 한국과 일본의 해안지대에 생육하고 있으며 내한성과 내염성이 우수하다고 알려져 있다. 들잔디(*Zoysia japonica* Steud.)는 수요의 증가와 함께 자연들잔디의 감소로 인하여 요즈음에는 재배들잔디가 많이 판매되고 있다. 재배들잔디는 야생들잔디와 비교하여 비싸지만 잡초가 섞여 들어가는 것이 적고 아름다운 잔디밭을 형성한다. 야생들잔디 등을 골프코스의 러프에 이식하여 두면 잡초의 전파원이 되는 것을 볼 수 있는데 나중의 관리비를 고려하면 재배들잔디 쪽이 유리할 지 모른다. 골프코스에서는 티잉 그라운드, 페어웨이,

러프에 이용되는데 골프채를 휘두르기 쉬워 최적의 러프용잔디라 할 수 있을 것이다. 금잔디(*Zoysia matrella*(L.)Merr.)는 우리들이 일반적으로 금잔디로 칭하는 것으로 휴면 후 엽색이 황금색을 띠기 때문이다. 들잔디보다는 조금 섬세하며 치밀한 잔디밭을 형성한다. 변이의 폭은 극히 크고 넓은잎에서 가는잎까지 여럿으로 나눌 수 있으며 일본에서는 가장 중요한 잔디이다. 그 밖에 비단잔디, 중간교잡종, 갯잔디, 개바늘잔디, 왕잔디 등이 있다.

<표 2> 한국잔디의 특성비교

특성	들잔디 (<i>Zoysia japonica</i>)	금잔디 (<i>Z.matrella</i>)	비단잔디 (<i>Z.tenuifolia</i>)
엽색	진한녹색	엷은녹색	극히엷은녹색
엽폭	넓다	중	좁다
절간장 (마디사이길이)	대	중	소
밀도	중	높음	극히높음
생육형	포복형	약간포복형	직립형
성장속도	완만	약간완만	극히완만
매트화	소	중	극대
내음성	대	대	극대
내한성	중	소	극소
내서성	극대	대	대
양분요구	약간낮다	중	중
번식	종자또는영양번식	영양번식	영양번식

<표 3> 난지형 잔디의 특성비교

특성	난지형 잔디의 종류					
	버뮤다 그라스	조이시아그라 스(한국잔디)	세인트오거 스틴그라스	센터페드 그라스	카페트 그라스	바히아 그라스
식물적특성 질감 밀도 생육형	섬세 고 지하 및 지상 포복경	섬세~중간 중~고 지하 및 지상 포복경	아주거침 중 두텁고 편평한 지상포복경	거침 중~고 짧은 지상포복경	아주거침 중~고 지상포복경	아주거침 저 짧은지하 및 지상포복경
적응성 내서성 내한성 내음성	극대 소 극소	극대 소~중 대	극대 극소 극대	극대 극소 중~대	극대 극소 중~대	극대 소 대
토양적응성 내염성 내답압성	대 극대	대 특히 극대	극대 중	소 소	소 소~중	소 대

4. 골프코스 관리 및 장비

1) 골프코스 관리

잔디깎기는 골프장에서 수행되는 작업 중에서 가장 빈번하게 이루어지는 작업으로 잔디관리에 있어서 가장 중요한 작업 중의 하나이다. 잔디깎기는 잔디면을 균일하고 아름답게 한다. 또한 잔디의 염수와 포복경수를 증가시켜 밀도를 높이고 잡초를 방제하는 효과가 있다. 그러나 잔디 깎기는 잔디 잎의 한 부분이 잘려 나가므로 광합성량이 감소하여 잔디의 생육에는 나쁜 영향을 미친다. 따라서 잔디 깎기는 잔디 종류, 잔디의 생육상태, 이용목적에 따라 매우 신중하게 실시되어야 한다.

잔디의 깎기 높이나 깎기 횟수는 아주 중요하며 이용 목적에 따라 다르다. 그린용 잔디인 벤투그래스는 3.0~6.0mm로 관리되며, 켄터키 블루그래스 및 퍼레니얼 라이그래스는 25~30mm로 관리된다. 깎기 횟

수는 1회 깎기시 엽 조직의 30~40% 이상을 제거하지 않도록 하고, 신초 생장률, 환경조건, 깎기 높이, 잔디의 사용목적 등에 따라 결정된다. 한번에 1/3이상을 깎으면 잔디의 재생 부위가 황변됨으로 유의한다.

고품질 잔디면을 유지하기 위해 골프장은 생육기에 주 1~3회 깎기 작업이 필요하다. 18홀 골프장의 경우 잔디 면적이 평균 20만평이상으로 대규모이고, 1회 잔디 깎기로 나온 깎인 잎이 다량이어서 처리에 어려움을 겪고 있다. 깎기시 발생하는 깎인 잎은 필드에 뿌려 재활용할 수 있지만 일반적으로 폐기물로 분류되어 폐기처분한다. 이는 미관상 불량하고, 발효시 역한 냄새가 나며, 라지패치 등 병 발생의 원인이 되기 때문이다.

일반적으로 36홀 그린 깎기 작업은 6명이 핸드 그린모어로 그린을 깎고 예지물은 그린 가까이에 임시 설치한 예지물통에 모은다. 이를 운전자 1명과 인부 2~3명이 차량 1대로 매일 예지물을 수거한다. 그러나 작업과정에서 예지물의 썩은 냄새와 예지물통을 놓아두는 곳이 지저분하여 골프들에게 불쾌감을 주지 않도록 유의한다.

골프코스에서 잔디 생육에 필요한 수분상태를 유지할 수 있도록 하는 것은 매우 중요하다. 물이 부족하면 건조피해를 입고 많으면 병해 발생의 원인이 되므로 그린키퍼는 항상 코스의 수분 상태를 확인하여 부분관수 또는 인력관수로 균일한 수분 상태가 유지되도록 하여야 한다.

잔디 관수용 수원에는 수돗물, 하천수, 지하수 등이 이용되고 있으나 골프장은 주로 지하수가 이용되고 있다. 잔디 관수용 물에 존재하는

유해성분은 염화물, 황화물, 나트륨 등을 들 수 있으며 이들의 함유량은 50~60%정도 이하가 좋다. 일반 작물 재배시 적합한 물은 전기 전도도가 1,000S/cm 이하이면 적합하고 3,000mS/cm 이상이면 부적합하다. 잔디의 종류에 따른 관수시기는 한국 잔디류의 경우 잎이 말리기 시작할 때이며, 한지형 잔디는 잔디밭을 걸으면 발자국이 선명하게 생기기 시작할 때 반드시 관수를 해야 한다. 잔디 휴면기의 관수는 0℃이상의 따뜻한 날을 선택하여 월 1회 관수를 해야한다. 이는 한국잔디의 지상부는 겨울 휴면을 하지만 줄기, 뿌리는 계속 생육을 하기 때문이다. 또한 늦가을부터~봄까지의 주기적인 관수는 춘고병의 발병을 줄일 수 있기 때문이다. 겨울철의 건조피해가 심한 지역은 지형이 높거나, 온도가 영상일 때 심한 바람을 맞는 부분, 투수력이 매우 높아 토양 내 수분축적이 어려운 지역 등이다. 여름철에 4~5일 동안 비가 오지 않으면 관수를 해야한다. 이는 강수량이 아무리 많아도 토양의 보수력이 보통 20~30mm 정도의 적은 양이기 때문이다.

스프링클러에 의한 관수효율은 인력에 의한 방법보다 일반적으로 13~30%, 최대 50%의 노동력 절감을 할 수 있다. 그러나 스프링클러에 의한 관수는 균일한 관수를 위해 100% 중복 관수가 되도록 한다. 이는 살수 반경의 30%내에 떨어지는 물의 양이 “100%”이면, 반경의 50% 내에는 30% 안쪽보다 떨어지는 물의 반 정도가 떨어지고 중심으로부터 80% 정도의 외곽으로 나가면 물의 양은 “1/4”정도로 줄기 때문이다. 따라서 바람이 불 때를 고려하여 최소한 50%까지는 중복 관수가 가능하도록 해야 한다.

잔디관리에서 또한 시비는 가장 중요한 관리 프로그램 중의 하나이다. 이는 골프코스의 잔디는 한번 조성되면 10년 이상 유지 관리되므로 필요한 양분을 인위적인 시비를 통하여 공급해야 하기 때문이다.

비료를 시비하면 잔디 잎, 줄기 및 뿌리의 생장을 촉진시키고, 잎의 색깔, 회복력, 답압 스트레스 및 병 저항성 등이 향상된다. 따라서 잔디의 합리적인 비료 시비를 위해 잔디의 종류, 토양 상태, 잔디 관리요구도, 비료 종류, 시비 시기, 시비량 및 시비 방법 등이 잘 고려되어야 한다.

비료의 일반적인 분류는 비료 성분과 비료 효과의 분해 속도에 따라 나누어진다. 최근에는 속효성비료보다 완효성 비료가 많이 이용되고 있다. 이는 비료 장해, 표면배수와 용탈에 의한 손실 및 노동력 등의 감소가 가능하기 때문이다. 속효성 비료는 비료성분 지속기간은 시비 후 2~4주 정도이며, 완효성비료는 제형에 따라 30~90일 정도 유지된다. 그러나 비료의 선택 시 수용성 정도, 비해 가능성, 토양 중 잔류기간, 시비량, 경비 등을 고려하여 선택하여야 한다.

시비시기의 경우, 한지형 잔디류는 봄, 가을에 주로 시비하고 여름에 높은 질소비료의 사용은 피한다. 이는 한지형 잔디는 고온다습한 기간에 병 발생이 심하기 때문이다. 따라서 생육 전반부보다는 후반부에 시비 비중을 높게 두는 것이 좋으며, 연간 4~12회 나누어 시비한다. 한국잔디류 역시 봄, 가을에 주로 시비하되, 가을 및 겨울에 높은 질소비료의 사용은 피한다. 이는 늦가을 질소 시비는 이듬해 봄의 신초 생육 불량과 춘고병 및 라지패치병 발생을 촉진하기 때문이다. 따라서

한국잔디는 생육 전반부보다는 중반부에 시비 비중을 높게 두는 것이 좋으며 연간 4~8회 나누어 시비한다.

시비량은 잔디 종류별 연중 질소 시비량은 크리핑 벤트그래스와 켄터키 블루그래스는 $20\sim 40\text{g}/\text{m}^2$ 이며 라이그래스와 톨 페스큐는 $15\sim 25\text{g}/\text{m}^2$ 이다. 그러나 질소나 칼륨질의 비료를 일시에 다량 시비하면 비료해가 발생할 뿐만 아니라 병해가 심하게 발생하므로 주의하며, 1회에 질소 $5\text{g}/\text{m}^2$ (순성분량) 이내로 시비한다. 한국잔디의 연간 시비량은 순량을 기준으로 질소 $40\text{g N}/\text{m}^2$, 인산 $30\sim 40\text{g P}_2\text{O}_5/\text{m}^2$, 칼륨 $30\sim 40\text{g K}_2\text{O}/\text{m}^2$ 을 시비한다. 그러나 시비량은 토양의 물리적 특성, 잔디의 품질, 이용횟수 등에 따라 다양하므로 각 골프장별 토양분석을 해마다 실시하여 적합 시비량을 결정하여야 할 것이다.

시비방법은 골프장 그린의 경우 퍼팅 퀄리티를 위해 균일한 살포가 가능한 액상 비료나 알갱이가 작은 고형 비료의 시비가 바람직하다. 이는 고형(입상)비료 시비는 균일하게 살포하기 어렵고 농도장해가 발생할 가능성이 높기 때문이다. 페어웨이의 경우 고형비료의 사용이 편리하나 수용성 고형 비료를 살포 할 경우, 시비 직후 반드시 관수를 해야 한다. 엽면시비는 미량원소의 결핍, 뿌리 기능이 약해져 있을 때, 토양이 젖어 있을 때 사용하는 시비방법으로 양분의 신속한 교정 및 공급이 가능한 방법이다. 엽면시비 시 물 양은 $0.02\text{ l}/\text{m}^2$ 정도가 최대한도이며 1~2주 간격으로 살포한다.

골프코스에서 발생하는 잔디 병을 동정하기 위해 그린키퍼는 잔디에 나타나는 모든 증상에 대해 세밀한 관찰과 주의가 필요하다. 육안으로

식별 가능한 병원균의 표징은 식물체의 일부 기관에 따라 국부병징(Local symptom)과 전신병징(Systemic symptom)으로 구분되며, 병의 진행정도에 따라 1차 병징(Primary symptom)과 2차 병징(Secondary symptom)으로 나눌 수 있다. 그리고 잔디병해의 진단은 병든 잔디의 종류에 대한 지식, 이들 잔디 종류의 환경조건에 대한 반응, 기생성, 비기생성 장애에 대한 지식, 정확한 관찰력, 축적된 경험 등 가능한 모든 요인을 종합적으로 분석, 검토하여 이루어져야 한다.

잔디에 있어서 병충해의 방제는 관리상 가장 전문적인 지식을 필요로 하고 있으며, 가장 우선되는 법칙은 먼저 잔디의 생육에 적합한 환경을 조성하는 것이다. 화학적 방제의 예방 시약은 4월중 하순에 1차 시약을 하고, 2차 시약은 1차 시약 한달 후에 실시한다. 6월 하순부터 7월 중순의 장마기에는 발생의 정도에 따라 부분적으로 시약을 한다. 가을 방제를 위한 예방 시약은 8월 하순에 3차 시약을, 9월 중순에 4차 시약을 실시한다. 이외에도 기상 변화에 따라서 시약 적기를 설정할 수 있는데, 특히 온도가 20~28℃의 장마 기후에는 방제시약을 반드시 하여야 한다.

잡초 방제는 약 250여종의 잡초 중 골프코스에 흔히 나타나는 잡초는 약 70~100여종이다. 이들 잡초는 잎의 형태에 따라서 광엽 잡초와 화본과 잡초로 나눌 수 있으며, 성장 주기에 따라서는 1년생, 2년생 그리고 다년생으로 나눌 수 있다. 잡초는 골프코스에서 겨울을 제외하고 발생하지만 발생이 심한 때는 봄~초여름과 가을의 2회이다. 여름 잡초는 4월 중순부터 발생이 시작되어 8월까지 계속되고, 겨울 잡초는 9월

중순경부터 시작되어 약 2개월 간 계속된다. 여름과 겨울의 최대 잡초는 각각 바랭이와 새포아풀이며 이들 대표 잡초를 중심으로 골프코스 잡초 관리 계획이 세워진다. 잡초 방제법은 물리적 방제법과 제초제를 이용한 화학적 방제법이 있다. 물리적 방제법은 잡초를 인력으로 제거하는 것으로 잡초 발생 초기 유묘시에 효과적이다. 화학적 방제는 제초제의 흡수 경로와 효력을 발생하는 기작에 따라 몇 가지 방법으로 분류할 수 있지만, 이용 전략상 및 현지 여건상으로 밭아 전 제초제, 경엽 제초제 및 비선택성 제초제로 나누어진다. 제초제로 잡초 방제시 주의해야 할 점은 첫째, 잔디의 생리상태를 이해한 후 사용하여야 한다. 예를 들면 잔디는 가을에 광합성 산물을 축적하여 월동과 다음해 봄을 준비하는 시기이고, 저온으로 생리활성이 저하되는 시기이므로 잔디에 제초제 피해를 주지 않도록 해야 한다. 특히 가을에 광합성 저해제의 다량 사용은 피한다. 또한 겨울철 제초제의 살포는 한겨울을 피하여 초겨울이나 이른봄에 행한다. 이는 저온 때문에 대부분의 제초제 효과가 저하하고 효과도 늦게 나타나기 때문이다. 둘째, 한국잔디의 휴면기에 비선택성 제초제의 사용은 잔디가 완전히 휴면에 들어간 후인 이듬해 12~2월 사이에 사용한다. 이는 완전한 휴면에 들어가지 않은 경우 큰 해를 받기 때문이다. 또한 비선택 제초제는 소량 사용한다. 이는 저온에서 많은 양을 사용하면 봄까지 토양 중에 남아 맹아기의 잔디에 영향을 주기 때문이다. 셋째, 특성 제초제나, 살초 스펙트럼 및 작용기구가 비슷한 제초제의 연용은 피한다. 이는 잔디에 나쁜 영향이 있을 뿐만 아니라 특정 잡초의 우점화를 초래하기 쉽기 때문이다.

2) 장비

골프코스에서 사용되는 장비는 소형, 수동의 형태에서 대형화, 자동화 및 세분화되어 가는 경향으로 바뀌어가고 있다. 골프코스가 처음 만들어지기 시작했을 당시에는 잔디깎는 수단으로 장비 대신에 양떼를 이용하였고, 그후 1830년경에 손으로 끄는 잔디깎기 기계가 발명되었다.

그 후 1921년 미국 골프협회(USGA)산하 잔디연구분과(Green Section)에서 잔디관리에 관한 연구가 이루어지기 시작하면서 코스관리에 대한 과학적 접근과 더불어 관리장비의 현대화가 추진되었다. 우리나라의 골프코스에서도 새로이 개발된 장비가 갖추어지고 있는데 관리장비의 선정시에는 골프코스의 총 홀수, 골프코스의 성격(Private 혹은 Public 코스 등), 예상 관리수준 및 관리 예산과 인원배정, 지역 및 지형(인력수급, 위치, 지형, 기후 등), 잔디의 종류(주로 페어웨이에 심어진 잔디의 종류), 코스의 조형 패턴을 고려하여야 한다.

현재 우리나라의 골프코스에서 갖추어야할 관리장비 기준은 그린 관리 장비, 티 관리 장비, 페어웨이 및 러프 관리 장비, 기타 관리 장비로 분류할 수 있다.

그린 관리 장비는 그린모아(Green Mower), 승용식그린모아, 버티칼모아(Vertical Mower), 그린에어퍼이타(Green Aerator), 그린배토기, 동력분무기, 그린스위퍼(Green Sweeper), 엔진로울러(Engine Roller), 그린수분제거기 등이 있다.

<표 4> 그린 관리 장비

장비명	용도	기능	비고
그린모아 (Green Mower)	그린깎기	잔디의 분얼과 생육면을 평탄하게 하여 좋은 경기조건 제공	패칭릴브러시 부착-승용식그린모아와 선택 사용
승용식그린모아	그린깎기	잔디의 분얼과 생육면을 평탄하게 하여 좋은 경기조건 제공	그린칼라의 폭이 3m 이상 그린조성
버티칼모아 (Vertical Mower)	잔디수직 절단	탯취(Thatch)제거, 잔디밀도의 적정화, 요철의 수정, 통기성, 투수성 증대	티에 공동사용
그린에어레이터 (Green Aerator)	그린표토의 통기	탯치 제거, 통기성, 투수성 증대, 표토층의 물리성 개량, 답압완화	
그린배토기	그린배토	새로운 표토층의 형성과 물리성 개량	티에 공동사용
동력분무기	그린시약	병충해 방제	
그린스위퍼 (Green Sweeper)	그린, 티 청소	낙엽, 탯치 및 오물질 청소	티에 공동사용
엔진로울러 (Engine Roller)	그린 로울링	그린, 티의 보식지 평탄작업	
그린수분제거기	그린수분 제거	우천시 그린의 수분제거 및 이슬털기	

티 관리 장비는 티모아(Tee Mower), 승용식 티모아, 어프로우치모아(Approach Mower) 등이 있다. 티모아와 승용식 티모아는 티깎기 용도로써 잔디의 분얼 촉진 및 생육면 평탄 작업의 기능을 하며 둘 중 선택하여 사용하면 된다. 어프로우치모아는 티 및 티 경사면 예초에 사용되며 잔디의 분얼 촉진 및 생육면 평탄 작업에 사용된다.

페어웨이 및 러프 관리장비는 7-갱모아(Gang Mover), 5-갱모아(Gang Mover), 3-갱모아(Gang Mover), 3-버티칼모아(Vertical Mower), 페어웨이 스위퍼(Fairway Sweeper), 페어웨이배토기, 비료살포기, 동력분무기, 메저믹서(Measure Mixer), 로울러(Roller), 로타리모아(Rotary Mower), 승용식로타리모아, 예초기, 스틸 매트(Steel Mat),

리노베이타(Renovator) 등이 있다.

<표 5> 페어웨이 및 러프 관리 장비

장비명	용도	기능	비고
7-갱모아 (Gang Mover)	페어웨이 깎기	잔디의 분얼촉진과 생육면 평탄	유압식은 경사지, 습지에서 미끌림 현상이 적음
5-갱모아 (Gang Mover)	러프예초		
3-갱모아 (Gang Mover)	러프예초		
3-버티칼모아 (Vertical Mower)	잔디의 수직방향 절단	텃치촉적방지 및 잔디의 직립생장 도모	이동이 간편한 조상식이 좋음
페어웨이 스위퍼 (Fairway Sweeper)	페어웨이 청소	텃치, 낙엽 및 오물질 청 소	
페어웨이배토기	페어웨이배토	토랑개량과 새로운 표토층 형성 및 표면 요철교정	
비료살포기	페어웨이시비	비료의 균일한 살포	
동력분무기	페어웨이시약	그린, 티, 페어웨이에 살균 제 및 살균제시약	트랙타의 P.T.O.에 부착사용
매적믹서 (Measure Mixer)	페어웨이,티 시약	춘고병, 라지브라운팻치, 곰팡이 방제	단위 면적당 물의 양을 많이 필요로 하는 곳에 사용
로울러(Roller)	페어웨이로울링	대면적 평탄작업	
로타리모아 (Rotary Mower)	러프예초	나무밑, 급경사지 예초	2사이클 엔진이 좋음
승용식로타리모아	러프예초	러프의 효율적인 예초	
예초기	러프예초	협소한 장소의 예초	소모성 장비로서 1~2년 사용
스틸매트 (Steel Mat)	페어웨이배토 후 정지작업	배토한 흙을 잔디 사이에 골고루 스며들게 함	
리노베이타 (Renovator)	페어웨이갱신	잔디의 갱신, 텃치제거 통 기성, 투수성 증대	슬라이싱(Slicing)겸 용 작업 가능

기본적인 관리장비 외에 특수장비가 골프코스에 투입되는데, 그 용도와 기능이 다양하며 때에 따라서는 필수적인 장비가 되기도 한다. 페어웨이 에어레이터(Fairway Aerator)는 페어웨이의 상토층이 잘 조성된 지역, 즉 표토층이 30cm 이상되고 제석작업이 병행된 양호한 페어웨이에서 사용하게 되면 효과적이다. 대부분 트랙타에 동력을 연결

하여 사용한다. 동력에저(Power Edger)는 그린의 잔디 경계선이나 병커주변의 모서리선, 도로와 잔디밭의 경계선을 아름답게 하기 위하여 일정 길이의 폭과 깊이로 지표면을 파내는데 사용한다. 종자덧파종기(Overseeder)는 한지형잔디로 페어웨이 등이 조성된 경우 필수적 장비이다. 동력이 전달된 디스크가 지표면을 약간 파내면 통에 보관되었던 종자가 조절된 노즐로 파종되게 만든 기계이다. 기존의 잔디밭에 손상을 최소화 시키면서 잔디의 밀도를 높이거나 재파종할 수 있는 편리한 장비이다.

이밖에도 근래에 새로운 장비가 많이 개발되었는데 주로 컴퓨터를 이용한 시설이 주를 이루어 차량속도에 의한 살포량의 자동조절, 적외선을 이용한 요철부위에의 살포조정, 리모트 콘트롤에 의한 비탈위험 지역의 작업 등이 있으며, 계속 발달된 장비류가 개발될 전망이다.

Ⅲ. 사례연구 및 관리기술 검토

1. 사례연구

본 장에서는 여러 골프장에서 시행 중인 코스관리계획 사례를 연구하여, 새로운 잔디관리 방법을 도출하기 위한 기초자료로 이용하였다.

렉스필드골프장의 연간 관리계획표를 연구한 결과, 그린 에이프런, 티, 페어웨이 및 러프, 법면으로 구분하여 관리하고 있었으며 각 관리 공정별로 시비, 시약, 배토, 갱신(셋창릴, 코어링, 버티컷, 롤링), 예지로

세분화하여 작업하고 있었다.

<표 6> 그린에이프런 연간 잔디관리계획표

구분	작업	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
그린에이프런	시비				중순						상순			
	시약					중순							상순	
	배토				중하부분	하순부분	중순부분	중순부분	부분배토	중하부분				
	갱신	셋창릴					중순				하순			
		코어링					상순부분	중순부분			상순부분			
		버티컷						상하부분	상중부분	하순부분	중순부분			
		롤링				상순					하순			
	예지			하순								상순		

그린에이프런은 시비 연간 20회, 시약 브라운패치 5회, 피습 3회, 시약은 옐로우패치 레드스레드 2회, 설부병 3회, 녹병 1회, 탄저병 2회, 살충제 2회, 배토는 6회, 갱신은 셋창릴 65회, 코어링 3회, 버티컷 3~4회, 롤링 9회, 예지는 200회로 3월 하순부터 11월 상순까지 지속적으로 시행하고 있었다.

티는 시비 연간 22회, 시약 브라운패치 3회, 피습 2회, 옐로우패치 레드스레드 2회, 설부병 3회, 녹병 1회, 탄저병 1회, 살충제 2회, 배토 3회, 코어링 3회, 버티컷 3회, 롤링 3회, 예지는 80회로 4월 상순에서 11월 상순까지 시행하고 있었다.

<표 7> 티 연간 잔디관리계획표

구분	작업	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
티	시비				중순	—————							상순	
	시약			상순	상순		상순	—————						중순
	배토					중순			하순 부분	중순 부분				
	갱신	코어링					중순 부분	중순 부분			상순 부분			
		버티컷					중순 부분	중순 부분			상순 부분			
		롤링				상순	상순							
	예지				상순	—————							상순	

페어웨이·러프는 시비 연간 15회, 시약 브라운 패치 6회(부분시약), 시습 2회(부분시약), 옐로우패치, 레드쓰레드 2회(부분시약), 설부병 2회, 녹병 1회, 탄저병 1회, 살충제 1회, 배토 3회, 레노베이션 2회를 시행하였다.

<표 8> 페어웨이·러프 연간 잔디관리계획표

구분	작업	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월	
페어웨이 / 러프	시비				중순								상순	
	시약			상순										중순
	배토					중순			하순 부분		중순 부분			
	갱신	레노베이션					상순 부분			하순 부분				
		롤링				상순		상순						
	예지				상순								상순	

법면은 시비 2회, 시약 살충제 1회(부분시약), 예지 연간 2회 시행하였다.

<표 9> 법면 연간 잔디관리계획표

구분	작업	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
법면	시비					중순 부분				상순 부분			
	시약							상순		하순			
	예지				하순								중순

우리나라 중부지방에 한국잔디류로 페어웨이 등이 조성된 골프코스이며, 그린관리계획, 티 관리계획, 페어웨이·러프 관리계획, 벙커 및 도로 관리계획으로 구분하여 다음과 같이 관리하고 있었다.

그린 관리계획에서 인력은 연간 남 224명, 여자 1,628명 소요되었고 재료는 배토사 228M, 희석재 유기질 792포, 개량제 760포, 비료대는

복합 196포, 용성 27포, 염기 11포 소모되었다. 장비는 그린모아 6대, 티모아 2대, 어프러치모아 2대, 그린비료살포기, 살수기 2대, 그린에어레션 1대, 그린배토기 1대, 엔진로라 1대, 그린버티칼 1대, 그린스파이크에어 1대가 투입되었다.

<표 10> 공종별 그린 연간 관리 소요량

공종분류	작업량	산출근거	소요량	비고
1. 인력			남224 여1,628	
잔디깎기	21개소 13,093㎡	예지1회3인(12~2월):월9~10회 (3~11월):월 25회	직원729	그린모아6대
디보트	18개소	1일:여4인(고정인부)IN코스2 OUT코스 2, 1일1회	여1,200	티모아2대,어프러치모아2대
칼라정리		동절기(12~2월)주1회 하절기(3~11월)주2회	남84	그린비료살포기
시비		비료37회 1회, 직원2인, 여자6, 추가여 2 고정인부4인	여74	살수기2대
시약		년32회 1회:직원2인,남2인,여6인,추가 여2인	남64 여64	그린에어레션1 대
통기		년2회 1회:직원2인,남2인,여2인,질만×4회	남8, 여32	그린배토기1대
배토	20개소	년2회×2×2,1회:직원2인,남1,여15 부분3회×2×2,1회:직원2인,남1,여10	남20, 여240	엔진로라1대
전압		동절기 월1회, 하절기 월2회	남24	그린버티칼1대
버티칼		년2회 1회:직원2인,여자2인	여18	그린스파이크에어1대
스파이크		년8회, 1회:직원2인	직원	
관수		동절기 2일1회 하절기 1일1회 디보트고정인원 4인	직원	
홀킵이동		1일 1~2회, 1회 2명(직원)	직원	
기타		스위퍼청소,오물청소,월2회 남2인	남24	

티 관리계획에서 인력은 연간 남 76명, 여자 707명이 소요되었고
재료는 모래 385M, 비료대 236포, 유기질 520포, 농약대 571포, 씨앗
300kg, 영양제 270포가 소모되었다. 장비는 티모아 1대, 어프러치모아

2대, 그린비료살포기 2대, 살수기 1대, 그린배토기 1대, F/W에어레이션, 그린스위퍼 1대가 투입되었다.

<표 11> 공중별 티 연간 관리 소요량

공중분류	작업량	산출근거	소요량	비고
1. 인력			남76 여707	어프리치모아2대,티모아1대
잔디깎기	15,423㎡	예지(직원1) 동절기(주1회) 여1인보조 하절기(주2회)	고정인부 여75	비료살포기2대
시비		복합10회,용인5회,염가4회 유기질4회,직원1,남1	남23	살수기1대
시약		톱신7회,포리옥신6회,로브동2회,메트7회,바리톤2회, 1회:직1남1여2	남17	그린배토기1대
배토		5mm, 년5회×2 (1회:직원1,남2,여2-고정인부)	남20	F/W에어레이션
갱신		버티칼2회,에어레이션2회 (1회:직원2,남2,여2)	남16 여32	그린스위퍼1대
청소 (스위퍼)		동절기(11~2월) 월1회(21회) 하절기(3~10월) 월2회, 1회:직원2		
보파 및 디보트		고정인부,여2	여600	
제초		보파 및 디보트 고정인부		
관수		수시 관수		
티마크 이동		18개소	1일 1회 이동	직원
거리표시 판도색	72개소		직원	

페어웨이, 러프 관리계획에서 인력은 연간 남 1,360명, 여자 6,130명 소요되었고 장비는 7갱모아 1대, 5갱모아 1대, 승용식로타리 2대, 로타리모아 4대, 예초기 2대, 트랙타살수기 1대, 경운기살수기 1대, 러프조(남1,여3), 경사지조(남1,여2), 트랙타 2대, 덤프 2대, 배토기가 투입되었다.

<표 12> 공종별 페어웨이·러프 연간 관리 소요량

공종분류	작업량	산출근거	소요량	비고
1. 인력			남1,360 여6,130	
예지(F/W)	197,278㎡	년73회 1회:2.5인 년182.5인	182.5인	7갱모아1대 5갱모아1대
예지(러프)	305,005㎡	1회깎기,직원4,남18 년48회,직원192,남864	남864	승용식로타리1 대,로타리모아 4대,예초기2대
예지(법면)	83405㎡	1회깎기,여10×4일=40인 년19회,여360	여360	
시비(F/W)	197278㎡	복합20g6회,용인1회,유기질2회,년12회	여48 직원36	트랙타살수기1 대,경운기살수 기1대
시비(러프)	305005㎡	(여4×2조×2일)=1회=16명 기계살포:여2×2일=4명	직원36 여192	조(남1,여3)
시비(법면)	83450㎡		직원4 여32	조(남1,여2)
시약(F/W)	197278㎡	톱신M ² =0.7g,마리톤M ² =2g 2회,포리옥 신M ² =2g 5회,로드봉2회(계17회)	직원68 여68	트랙타2대, 덩 프2대, 배토기
시약(러프)	305005㎡	기계살수(기계2대×2일)직원4 1회:(여2×2일)여4	남102 여204	
시약(법면)	83450㎡	러프지역(기계3대×2일)남6 1대×3명×2일,여12	남12 여24	
배토(F/W)	197278㎡	년2회 기계배토기,트랙터,직원3	남40 여200	
배토(러프)	305005㎡	년2회 직원3	남100 여600	
배토(법면)	83450㎡	년2회	남40 여100	
제초(F/W)	197278㎡			
제초(러프)	305005㎡	여자인부10×9일,5회	여450	
제초(법면)	83450㎡	여자인부15×10일,3회	여450	
관수		년61회,여자인부3,9개조(27명)	여1,647	
보파	18홀	년2회, 여자인부8×20일×2회	여320	
청소	러프지역	년48회,1회(여9×2일)18명 여9명 1개소, 1일 9개홀(1회18인)	여864	
버티칼	18홀(부분)	남18,여90	남18 여90	
스위퍼	18홀	트랙타(직원2,여1인:1회)21회	여21	
보식(부분)	18홀	9회(남144,여360)	남144 여360	
침수보수	18홀	1회:남4,여10,10회	남40 여100	

2. 관리기술 검토

1) 그린

그린시약은 치료목적보다 예방을 목적으로 한다. 특히 여름철은 강우, 온도, 습도 등 잔디의 생육환경과 잔디의 건강상태를 면밀히 관찰하여 발병직전에 시약하는 것을 원칙으로 한다. 해충방제는 성충에 의한 1차 피해를 줄이기 위한 시약과 더불어 유충의 섭식에 의한 2차 피해를 예방하는데 노력한다. 특히 유충발생기에 건조증상이 나타나는 부분이나 유충의 배설물이 나오는 곳은 세심하게 관찰을 한다. 연중 실시(집중 시약기 6월~9월)하고 소독차 2대, 차량운전 2명, 농약살포 2명이 필요하며 소요시간은 27개 그린을 1일 작업한다.

작업방법은 시약 전 소독탱크 및 소독차 분무기의 구리스, 윤활유, 조인트, 연료 등을 사전 점검한다. 적용 약제 및 진착제를 준비하며, 2종이상 혼용시 농약 혼용 가부표를 필히 확인한다. 혼용 가부표에 나타나 있지 않을 경우 시험포에서 권장량의 2배농도×2배량으로 살포한 후 1주일 정도 관찰하여 이상이 없는 것만 혼용 살포 한다. 농약의 적재는 소독차의 적재함에 신고 고무 밴드로 묶는다. 새벽 시약 시는 장비 및 농약을 전날 저녁 창고에 준비해 놓고 탱크에는 물을 받아 놓는다. 새벽 시약은 그린 깎기 작업을 뒤따라가면서 시약하므로 새벽 04시30분 이전에 도착하여 준비한다. 농약의 재 회석을 위한 물은 Q. C. 밸브에서 확보한다. 시약 차는 홑핀 깃발의 흔들림 방향으로 바람의 방향을 확인하여 바람을 등지고 살포할 수 있는 위치에 정차시킨다. 투그린 시스템(t재 green system)의 골프장은 시약 중 첫 Tee off 손

님이 뒤따라 올 경우 사용하는 그린을 먼저 시약을 한다. 약제가 다른 농약 살포시 지난번 시약한 농약이 있을 수 노즐 안에 남아 있으므로 그린 외부에 잠깐 살포 한 후 그린 내부에 시약한다. 시약 차는 되도록 잔디에 들어가지 않도록 하며 줄이 짧거나 물을 받는 등 불가피한 경우 서행하여 잔디에 바퀴 자국이 나지 않도록 한다. 살포 시간은 압력을 $25\text{kg}/\text{cm}^2$ 로 고정하여 살포할 경우 500m^2 의 그린은 5분 정도, 500m^2 보다 크거나 적으면 $5\text{분}\pm 30\text{초}$ 정도 소요된다. 시약을 모두 마친 뒤에는 빈 병과 봉지를 분리 수거하고 시약 탱크와 분무기를 세차한 후 입고한다.

그린의 깎기작업은 코스관리 작업 중 가장 중요하지만 소홀하기 쉬운 작업이다. 모든 관리가 잘 되어도 작업자의 사소한 실수로 그린 잔디 깎기 작업이 잘못되면 그 날의 코스에 대한 평가는 낙제점이 될 수 있다. 이는 모든 그린의 동일한 볼 구름을 유지하기 어렵기 때문이다. 따라서 그린키퍼는 코스관리 장비 중에서 그린모어에 관심을 집중해야 하며 모든 그린모어의 깎기 높이가 동일하도록 한사람이 깎기 높이를 조절하여 0.1mm 의 오차도 없도록 한다. 3월에서 11월 중 실시하고 그린모어 3대, 다목적 차량 3대, 인원 3명($500\text{m}^2/1\text{개}$ 그린)이 필요하며 소요시간은 27개 그린을 1일 작업한다. 깎기 높이는 봄·가을 $3.0\text{mm}\sim 4.0\text{mm}$, 여름 $4.0\text{mm}\sim 4.5\text{mm}$, 겨울 $4.5\text{mm}\sim 5.0\text{mm}$ 이다.

작업방법은 . 첫 Tee off 시간을 고려하되 일반적으로 새벽 4시에 출근하여 장비점검 후 4시 20분부터 작업을 시작 한다. 그린모어를 작업 차에 상차시키는 방법은 작업 차의 짐칸을 들어 올린 후 뒤에 부착된 짐받이를 지면까지 내려놓은 다음 상태에서 그린모어를 밀어 올려

신는다. 그린모어가 떨어지지 않도록 전진기어를 넣고 예지물통과 예지물을 버리는 사각삽을 신는다. 그린모어의 바퀴는 조수석 바닥에 올려 놓는다. 그린에 도착하면 작업 차의 짐칸을 들어 올린 후 그린모어의 전진기어를 중립에 놓고 바닥으로 조심스럽게 내린다. 작업차의 정차는 그린에서 4m정도 떨어지게 하여 그린모어 회전시 방해가 되지 않도록 한다. 예지물통을 부착시킨 후 시동을 걸고 세 방향으로 매일 교호로 깎아 그린에 다이아몬드 모양이 나타나게 한다. 깎기 중 예지물통이 넘칠 때에는 작업 차의 짐칸에 버린다. 깎기 작업 시 유의할 점은 새벽의 어둠과 부주의로 깎이지 않은 부분이 생기지 않도록 이미 깎은 부분을 2~3cm 겹치게 깎는다. 그린모어 회전은 그린 밖에서 한쪽 손으로 회전시키며 경사진 곳에는 핸들을 밀어 잔디의 손상을 감소시킨다. 그린칼라의 손상을 막기 위해 그린칼라 20~30cm 안쪽에서 깎기 작업을 시작하여 그린칼라 20~30cm전부터 그린모어를 들어올린다. 그린 깎기 시 시선은 바로 앞을 보는 것 보다 5m 앞을 보고 진행해야 직선에 가까운 깎기 선을 만들 수 있다. 직선 깎기를 마치면 가장자리를 한 바퀴 돌면서 깎기 작업을 하여 그린 잔디 깎기를 마무리한다. 그린 깎기 작업이 마무리 되면 그린모어를 작업 차에 싣고 반대 그린에 있는 깃대를 깎기 작업이 완료된 그린에 옮겨 꽂은 후 다음 그린으로 이동한다. 그린키퍼는 잔디의 상태에 따라 그린 브러시 및 릴의 작동을 그린 깎기자에게 지시하며 그린 깎기자는 특이 사항이 없는 한 그린키퍼의 지시대로 행해야 한다. 배토 후 첫 번째, 두 번째 깎기는 깎기 직전 5분 정도 관수를 한다. 왜냐하면 배토된 모래가 잔디 생장에 따라 밀려 올라와 깎기시 배토사의 수거와 장비 날의 마모를 감소

시킬 수 있기 때문이다. 또한 이슬이 많은 시기에도 작업 전 관수를 하면 예지물이 장비에 붙지 않아 평탄한 깎기에 유리하다. 작업 종료 후 수거된 예지물은 퇴비장에 버리고 그린모어와 작업차는 세차 및 날 갈이를 하여 다음날 신속한 작업이 가능하도록 한다.

그린 스파이킹(Spiking)은 잔디의 포복경을 절단하는 작업으로 통기 작업 전에 실시하면 회복을 위한 별도의 작업이 필요하지 않아 좋다. 잔디 생육기 및 배토와 통기작업 전에 시행하고 스파이커가 부착된 그린킹 1대, 인원 1명이 필요하며 소요시간은 27개 그린을 1일 작업한다.

작업방법은 스파이커를 부착하고 작업 전에 주요부분을 점검한다. 그린에 도착하여 ‘+’자 형태가 되도록 직선으로 항상 작업한다. 회전은 그린 밖에서 날을 들어 올린 후 회전하며 그린 직전에 다시 내려 진행한다. 만일 그린칼라 및 그린 주변이 좁아 그린 킹의 회전공간이 없을 때에는 ‘x’자 형태가 되도록 한다. 작업 종료 후 세차하여 입고시킨다.

버티칼 모잉은 잔디면에 대하여 수직으로 잔디를 깎는 작업으로 작업 후 잔디의 회복촉진을 위하여 사전에 충분한 시비가 필요하다. 버티칼 모잉 후 소량 배토하고 하루정도 생육시킨 후 사용한다. 5월중 · 하순의 잔디 생육기에 시행하고 그린킹 1대, 트럭 1대, 인원 2명이 필요하며 소요시간은 27개 그린을 1일 작업한다.

작업방법은 깎기날의 높이는 4.5mm, 버티칼 모어의 깊이는 3mm로 맞추고 주요 부분을 점검한다. 그린에 도착하여 4~5m 정도 시험 모잉을 실시하여 그린의 상태에 따라 버티칼 날의 깊이를 다시 조절한다. 버티칼 모잉 방향은 그린의 장축방향으로 진행한다. 그린킹이 그린 칼

라 1m앞에 도달하면 모어를 들어 올려 그린 밖으로 나와 예지물을 쏟고 다시 반대방향으로 진행 한다. 만일그린킹의 뒤 로올러 잔디 찌꺼기가 붙어있으면 제거하여 균일한 버티칼 모잉이 되도록한다. 왕복작업이 완료된 후 그린칼라에 들어가지 않도록 가장자리를 한바퀴 돌고 마무리한다. 추가 인력이 있을 경우 멀티스위퍼를 이용하여 바닥에 흘린 예지물을 수거하며 그 진행방향은 버티칼 모어와 같다.

통기작업은 그린에 구멍을 뚫고 흔들어주어 토양의 물리적 특성을 개선시키는 작업으로 관리작업 중 가장 첨단작업의 하나로써 한지형 잔디의 생육이 나빠지는 여름에 잔디의 생육과 봄철 그린업을 촉진시킨다. 그러나 봄철(3월 하순~4월 초순) 통기작업은 갑작스런 저온으로 잔디뿌리가 냉해를 입을 수 있고 회복하는데 많은 시일이 소요되고 건조의 피해를 입을 수 있으므로 너무 이르게 실시하지 않는다. 반면 늦봄(5월 중하순~6월 초순)의 통기작업은 잔디가 완전히 회복되지 않은 상태에서 여름을 맞이할 수 있으므로 너무 늦지 않도록 유의한다. 또한 하절기(8월 하순~9월 초순)통기작업은 잔디 뿌리의 발육상태에 따라 실시 시기를 조절한다. 에어레이터 2대, 인원 2명이 필요하고 소요시간은 27개 그린을 1일 작업한다.

작업순서는 내장객의 진행방향과 반대로 9번홀→1번홀 쪽으로 진행하여 내장객과 2번 이상 마주치지 않도록 한다. 에어레이터의 타인 간격(구멍의 거리)은 4~5cm정도 되도록 조절한다. 이슬이 있을 경우 3분정도 관수 후 작업하면 코아수거가 용이하다. 통기작업의 방향은 그린의 장축 방향으로 그린 중앙을 지나간 다음 계속 우(좌)회전하며 양쪽으로 진행해 나간다. 정확한 간격으로 통기작업을 하고자 한다면 아침

이슬이 있을 때 작업을 하면 바퀴 자국이 선명하므로 간격을 맞추기 편리하다. 그린의 가장자리는 통기작업 마무리시 한바퀴 회전해야 하므로 그린칼라 직전에서 에어레이터의 편치를 상승시킨다. 마지막으로 그린칼라 부위에 통기작업을 하고 다음 그린으로 이동한다. 그린의 경사가 심하여 에어레이터의 진행이 어려운 곳은 그린의 길이 방향과 대각선으로 작업한다. 경사가 심한 2단 그린의 경우 에어레이터가 경사를 올라가기 어려우므로 내려가며 통기작업을 한다. 그린의 경사 부분을 올라갈 경우 편치가 박히는 간격을 조금씩 넓게 하며 내려갈 때에는 다시 원위치 시키거나 약간 좁혀서 작업하면 바퀴 밀림으로 인한 불규칙한 간격조절이 가능하다. 편치의 교환은 편치 길이가 1/5정도 마모되었을 때 모두 교환한다. 작업 중 작은 돌 등에 막히거나 찍혀 편치의 구멍이 막힐 경우 구멍을 뚫거나 새로운 것으로 교환한다. 편치 교환시 볼트를 너무 세게 조이면 볼트가 파손되므로 너무 힘을 가하지 않도록 한다. 잔디 생육기에 에어레이션을 할 경우 편치의 내경은 11mm 를 사용한다. 만일 편치의 내경이 클 경우 1주일 만에 회복이 어려워 그린을 사용하기 어렵다. 반면 하절기 에어레이션은 무공 타인을 사용하여 에어레이션을 하고 0.5~1mm 정도 배토하여 롤링 후 사용한다.

배토(topdressing)는 잔디에 모래를 뿌려주는 작업으로 잔디의 잎과 줄기를 보호하고 활력을 높여주고 볼 마크 수리 자국을 수정하며 볼 구름을 빠르게 한다.

연중 3월부터 10월까지 시행하고 배토기 2대, 배토사 운반용 차량 1대(2mm 이상 배토시 2대), 로우더 1대, 삽 3자루가 필요하다. 인원은

직원 3명(배토기 2명, 차량운전 1명), 인부 2명(배토사 상차 2명)가 소요되고 배토두께 2~3mm 27개 그린을 1일 작업한다.

작업방법은 먼저 각 장비의 주요부분을 점검한다. 배토기 2대는 9번 홀로 이동시키며, 배토사 운반차량은 운전자가, 로우더는 제3자가 배토사 야적장까지 이동시킨다. 차량 운전자는 로우더 운전자를 관리동까지 태워다 준 후 로우더를 이용하여 배토사를 싣는다. 탑재량을 늘리기 위해 배토사 운반차량의 적재함 옆문은 보조 칸막이를 부착하면 좋다. 배토기에 모래를 상차하는 인력은 삽으로 배토기에 배토사를 채워준다. 배토기 운전자는 배토량 조절구멍을 위에서 3번째(3mm 통기작업 후에 배토작업을 할 경우)혹은 4번째(2mm 일반 배토를 할 경우)구멍에 맞추고 1단 또는 2단으로 출발하여 2단으로 작업한다. 출발시 배토기 앞부분이 들리는 일이 있으므로 한쪽 발을 배토기의 앞쪽에 실리게 한 후 출발한다. 배토는 겹치거나 빈 공간이 생기지 않도록 숙달된 사람이 배토하며 배토기 회전시 그린 주변 잔디가 훼손되지 않도록 각별히 유의한다. 차량운전자는 배토작업이 중단되지 않도록 계속하여 배토사를 운반한다. 2mm이상 배토시 운반차량 2대로 병행 운반한다. 배토를 마치면 배토기 운전자가 차량 1대를 다음 홀로 이동시키며 배토기는 배토사 상차 인원중 한 사람이 다음 홀로 이동시킨다. 뿌려진 배토사가 건조되면 골프카에 브러쉬를 부착하여 배토사가 잔디 사이에 잘 스며들도록 2~3바퀴 회전하며 끌어준다. 만일 배토사가 겹쳐 두껍게 배토된 부분은 1~2회 더 끌어주어 요철이 생기지 않도록 한다. 브러쉬 끌기는 그린 안에서만 시행한다. 만약 그린 주변까지 끌고 나오면 여러 가지 이물질이 있고, 묻어 나온 크리핑 벤트그래스가 잡초화 될

수 있기 때문이다. 브러쉬 끝기 작업 후 4명의 인력은 잔디 사이로 스며들지 않는 굵은 모래 등을 그린 밖으로 쓸어내고 배토사에 섞여 들어온 이물질들을 수거한다. 이상의 작업을 마친 후 또는 이물질 줍기 작업 전에 관수하여 배토사가 잔디사이로 잘 스며들게 한다. 작업은 내장객의 진행 방향과 반대로 9번홀→1번홀 쪽으로 진행하여 같은 손님과 2번 이상 마주치지 않도록 한다. 작업 종료 후 배토기는 세차하고 에어건을 이용하여 각 부분의 이물질을 제거한 후 입고한다.

스위핑은 배토 후 굵은 모래를 수거하거나 버티칼 모잉 후 예지물을 수거하는 작업이다. 스위핑 작업시 브러쉬(brush)의 높이는 공구를 가지고 나가 현장에서 적당한 높이로 조절하여 작업한다. 이는 브러쉬의 높이가 너무 낮으면 잔디 예지물 등의 이물질의 수거는 좋아지나 잔디에 상처를 주기 때문이다. 연중 3월부터 10월까지 시행하고 그린 스위퍼 2대, 다목적차 2대, 인원 2명이 필요하며 27개 그린을 1일 작업한다.

그린롤링은 통기작업, 배토, 잔디 보식 등의 작업을 실시한 후 그린의 평탄성 향상을 위해 반드시 필요한 작업이다. 일반 배토 후에는 가볍게 하고, 통기작업, 잔디 보식 후에는 비료 등을 짐반이에 싣고 무겁게 롤링하는 것이 좋다. 연중 2월부터 11월까지 시행하고 그린 로울러 1대, 인원 1명이 필요하며 27개 그린을 1일 작업한다.

코아수거는 통기작업 후의 작업이다. 멀티 스위퍼를 이용한 코아수거는 노동력의 절감효과가 높으며, 깨끗하게 수거할 수 있다. 또한 인력 수거시보다 타구에 대한 안전사고 예방이 가능하다. 토아수거시 그린 주변의 잔디사이에 들어간 코아를 모두 수거하여 크리핑 벤트그레

스의 코아가 자라서 잡초화 되는 것을 예방해야 한다. 연중 3월부터 9월 중순까지 시행하고 멀티 스위퍼 1대, 코아운반차량 1대, 삽 2개, 비닐포대, 인부 5명(직원2명, 인부 여3명)이 소요되고 27개 그린을 1일 작업한다.

그린 시비는 많은 양을 한번에 시비하는 것보다는 소량으로 여러 번 시비하는 것이 좋으며 반드시 시비시기, 시비량 등을 기록하여 보관해야 한다. 또한 시비 전에 전년도의 자료를 확인하여 온도에 따라 시비량을 증감하여야 한다. 특히 여름철에는 고온으로 비료의 분해와 흡수가 빠르게 일어나므로 봄, 가을보다 시비량을 절반 이하로 줄이는 것이 안전하며 알 비료 보다는 녹여서 액비로 시비하는 것이 균일하게 시비되고 안전하다. 알 비료 시비 시는 관수시설의 이상유무를 확인한 후 시비하고 관수 후에는 비료가 잘 녹았는지를 반드시 확인하여 비료의 피해를 예방하여야 한다. 연중 3월부터 11월까지 시행하고 비료 운반용 차량 1대, 동력살포기 1대, 인원 2명(차량운전 및 비료준비 1명, 비료살포 1명)이 필요하며 27개 그린을 1일 작업한다.

홀덱교체는 내장객 100명(약 25팀)이 지나가면 발자국과 불 마크 수리자국 등으로 그린의 불 구름이 일정하지 못하므로 홀핀 위치를 옮겨 주어야 한다. 홀핀의 위치는 내장객이 많은 토요일과 일요일은 중앙부에, 월요일과 화요일 그리고 수요일 오전은 앞부분에, 수요일 오후와 목요일, 금요일은 뒷부분을 이용하는 등 계획에 따라 모든 그린이 동일한 위치에 홀핀을 설치한다. 단, 강우가 계속되는 날에는 물이 고일 것을 대비하여 그린의 낮은 곳보다는 높은 부분을 이용한다. 연중 3월부터 11월까지 시행하고 오토바이 1대, 인원 1명이 필요하며 27개 그

린을 4시간에 걸쳐 1인이 티 마크 교체와 병행 작업한다.

그린 피복은 2월 초순에 그린을 검정색 차광망으로 피복하여 3월 초·중순에 무피복 그린보다 10~15일 빠르게 그린 업(green up)을 시켜 내장객들에게 녹색의 그린을 제공하는 작업이다. 빠른 그린 업은 차광망의 보온효과를 이용한 것으로 최근에는 11월 하순부터 그린을 차광망으로 피복하며 주간 온도가 5℃이상이면 제거하여 사용하고 야간에는 피복해 12월 하순까지 11월 하순의 녹색을 유지시켜 사용하고 있다. 또 다른 방법은 이듬해 1월과 2월 초순까지는 그린을 차광망으로 피복해 두었다가 눈이 녹는 2월 중순부터 다시 녹색의 잔디를 이용하는 방법도 있다. 그러나 그린 피복은 차광망의 개폐에 따른 많은 인력이 소요되는 단점이 있다. 11월 중순~3월 중순까지 시행하고 트랙터 2대, 로우더 1대, 인원 6명이 필요하며 27개 그린을 2일 작업한다.

2) 티

잔디깎기는 잔디가 뜯기지 않도록 긴 갈이가 잘된 장비로 내장객이 없는 이른 아침 또는 저녁시간에 잔디를 깎는다. 티 가장자리의 깎기 라인은 티잉 그라운드 모양에 맞도록 선명하게 깎는다. 티 마크는 잔디가 좋은 곳을 골라 옹기고 레이디 티부터 챔피언 티 순으로 내장객의 진행방향과 역순으로 깎는다. 5월~10월까지 시행하고 3륜3쟁 티 모어 1대, 인원 1명이 필요하고 깎는 높이는 18mm~25mm이며 27개 티를 1일 작업한다.

작업방법순서는 다음과 같다. 티 모어의 날 갈이 후 날 높이를 정확히 조절한다. 티 모어의 연료, 오일 등을 사전 점검한다. 깎기전 장해

물의 유무를 확인하여 장비의 손상을 막는다. 깎기 순서는 내장객의 진행 방향과 반대로 9번홀에서 1번홀 순으로 깎는다. 깎기 방법은 티 마크 이동을 위해 티 마크를 이동시킬 위치부터 먼저 깎고 티 마크 이동 후 나머지 면적을 깎는다. 티의 가장자리 깎기시 급회전은 바퀴에 의해 잔디가 상할 수 있으므로 서행하며 되도록 회전반경을 넓게 한다. 특히 면적이 작은 레이티 티에서는 회전에 주의하며 장비를 전 후 진하면서 깎기를 한다. 10월부터는 동절기를 대비하여 깎기 높이를 5~8mm 정도 높여 25~28mm로 깎는다. 작업종류 후 세차와 날 갈이를 반드시 실시한 후 입고한다.

티와 병커의 사면깎기는 20일에 1회 정도 깎기를 한다. 사면의 잔디 깎기 작업은 힘들고 어려운 작업이므로 완효성 비료를 페어웨이 시비량의 50~80%만 시비하여 깎기 횟수를 줄이는 것이 좋다. 병커 사면 깎기는 병커 안에 예지물이 들어가지 않도록 하고 들어간 예지물은 모두 수거한다. 사면깎기 후 병커 모래는 정리하고 고무래는 사면에 가지런히 놓는다. 5월~9월 시행하고 4륜3갱 모어 1대, 로터리 모어 2대, 플라잉 모어 2대, 벌초용 예초기 1대, 인원 6명이 필요하며 깎는 높이는 50mm, 27홀을 3일 작업한다.

작업방법은 깎기 전 장애물의 유무를 확인하여 장비의 손상을 막는다. 사면은 4륜3갱모어로 먼저 깎고 나머지는 로터리 모어, 플라잉, 벌초용 예초기 등으로 깎기한다. 4륜3갱모어 깎기자는 벌초용 예초기와 함께 한 홀씩 마무리하며 다음 홀로 이동한다.

티 시비의 경우 봄철에 황화현상이 나타나면 알 비료 시비 후 철분을 전착제와 혼용하여 시비하면 효과적이다. 티용 비료는 속효성보다

는 다소 비싸지만 완효성 비료를 시비하는 것이 좋다. 이는 시비 및 깎기 횟수를 줄이고 병해 발생을 줄일 수 있기 때문이다. 5월~9월 중순까지 시행하고 비료 운반용 차량 1대, 동력 비료살포기 1대, 인원 2명(차량운전 및 비료 준비 1명, 비료살포 1명)이 필요하며 27홀을 1일 작업한다.

작업방법은 면적과 시비량에 따른 소요 비료량을 산출한다. 소요될 비료는 오전 또는 오후 양으로 구분하여 적당량을 차량에 싣는다. 동력 비료살포기의 에어크리너, 회전팬, 어깨끈 등을 점검한다. 연료는 휘발유 20리터에 내연기관용 오일을 1리터 희석하여 사용하며 예비연료(4리터)를 준비하여 직사광선과 열이 없는 곳에 싣는다. 동력 비료살포기 통에 비료를 쏟아 붓고 뚜껑을 견고하게 닫는다. 동력 비료 살포기의 운전은 조속 레버를 시동위치에 놓고 비료 준비자가 시동 로프를 당겨서 작동시킨다. 동력 살포기를 작동시킬 경우 시비자는 동력살포기의 살포구를 위로 향하게 하여 비료가 흘러내리지 않도록 한다. 시비량의 2/3을 먼저 전면 살포하고 나머지 1/3로 보완 살포한다. 답압이 심한 지역과 잔디의 세력이 약한 지역은 시비량을 약간 늘려준다. 시비 지역은 티의 바닥만 시비한다. 이는 티 사면에도 시비하면 페어웨이 비료 시비량과 달라 녹색의 정도가 달라지기 때문이다. 시비 후 늦어도 당일 야간까지는 20분 정도 관수한다.

티 배토는 년 4~6회 실시하며 배토시 배토 부분이 겹치면 요철이 발생하므로 주의한다. 배토 후 한 두시간 건조시켜 스틸매트로 끌어모래가 잔디사이로 잘 스며들게 하고 야간 관수 후 이용한다. 3월~9월 시행하고 배토기 2대, 배토사 운반용 차량 1대, 로우더 1대, 삽 3자루,

브러쉬 끌기 1대, 직원4명(배토기 2명, 차량운전 1명, 스틸 매트 1명), 인부 2명(배토사 상차 2명)이 필요하며 배토두께 5mm, 14홀 1일 작업한다.

티마크의 이동은 내장객이 많고 적음에 따라 이동 횟수가 달라지나 내장객 80명(20팀)이 지나가면 옮겨주는 것이 좋다. 티 마크 이동 시기는 잔디가 마모되기 전에 실시하며 기존 티 마크 자리보다 앞쪽으로 약 2mm 띄워 옮겨준다. 강우시나 잔디 휴면기는 잔디의 마모가 심하므로 이동을 자주한다. 연중 실시하고 오토바이 1대, 인원 1명이 27홀 3시간 작업한다.

티 버티칼 모잉은 한국잔디의 텃치를 수거하는 작업으로 4월 중순경 새순이 출현하기 전에 실시한다. 이는 잔디가 없어 바닥이 드러나는 기간을 줄이기 위함이다. 만일 너무 늦게 버티칼 모잉을 하면 새순에 상처가 심해지므로 유의하고 텃치는 스위퍼로 수거한다. 버티칼 모잉 후 약 5mm 정도 배토하여 새순을 보호한다. 3월~4월 맹아직전에 시행하고 버티칼 모어 1대, 운반차량 1대, 멀티 스위퍼 1대, 인원 5명(버티칼 모어 1명, 운반차량 1명, 스위퍼 1명, 텃치 수거 보조 2명)이 필요하며 27홀을 2일 작업한다.

작업방법은 소요 장비의 날 높이를 조절하고 연료, 오일 등을 사전 점검한다. 진행은 ‘+’ 자가 되도록 하고 가장자리를 1회전한 후 마무리한다. 버티칼 작업은 먼지가 적은 이른 아침에 시작하여 점심 전에 완료하며, 스위퍼 작업은 텃치가 마른 후에 작업한다. 보조 인원은 스위퍼 하기 전에 스위퍼가 작업할 수 없는 부분의 텃치를 안쪽으로 긁어 모아 준다.

3) 페어웨이

한국잔디로 조성된 페어웨이의 경우 잔디 생육기에 주 2회 깎기 작업을 한다. 잔디 깎기시 페어웨이에서 그린 방향으로 줄무늬를 내면 고급스런 분위기를 연출할 수 있다. 6월 초순까지는 잔디 꽃대의 제거를 위해 페어웨이와 A러프(볼상태가 잔디속에 들어갈 정도)의 구별을 주지 않고 전 면적을 약 30mm 높이로 깎기 작업을 한다. 5월~9월 시행하고 5갱 모어 1대, 7갱 모어 2대, 인원 3명이 필요하다. 작업시간은 페어웨이 및 그린칼라 27홀/1.5일, A러프 27홀/1.5일 작업하고 깎기높이는 페어웨이와 그린칼라 22mm~30mm, A러프 40mm~55mm 작업한다.

작업방법은 소요 장비의 날 높이를 정확히 조절하고 연료, 오일 등을 사전 점검한다. 페어웨이는 깎기를 하여 줄무늬가 나타나게 한다. A러프는 7갱 모어로 깎으며 티 앞 부분은 중복되지 않게 깎기 한다. 그린주변, 페어웨이 벙커 주변 등은 7갱 모어로 깎으며, 만일 깎지 못하는 곳은 5갱 모어로 깎는다. 작업 종료 후 세차 및 날 같이 후 입고 시킨다.

페어웨이 버티칼 모잉은 병해충의 서식처를 제거하고 장마철 통기성과 배수성을 높이기 위한 작업이다. 3월~4월 중에 실시하고 춘고병 예방시약과 발아전처리 제초제 살포 전에 마무리한다. 버티칼 모잉은 먼지가 많이 발생하므로 내장객에 피해가 최소화 되도록 주의하고 가능하다면 휴장일 또는 휴장코스를 선정하여 집중작업 하는 것이 좋다. 효과적인 텃치수거를 위해 버티칼 모잉은 아침 이슬이 마른 후에 시작하

여 해질 녘에 종료한다. 스위퍼 작업 후 즉시 배토를 해야 잔디가 보호되고 배토사도 잔디사이로 잘 스며든다. 버티칼 모어 1대, 페어웨이 스위퍼 2대, 텃치 운반차량 2대, 인원 7명(차량운전 3명, 텃치수거 4명)가 필요하고 3~4홀을 1일 작업한다.

작업방법은 먼저 각 장비의 주요 부분을 점검한다. 텃치가 젖어 있을 때에는 버티칼 모잉 후 건조시켜 스위퍼 해야 한다. 스위퍼 브러쉬의 높이는 잔디가 상처를 입지 않을 정도로 작업현장에서 조절한다. 내장객이 적은 코스부터 실시하며 바람의 방향을 감지하여 먼지가 내장객에 피해를 주지 않도록 한다. 브러쉬는 시계 반대방향으로 진행하며 작업기의 바퀴 자국이 많이 남지 않도록 한다. 방향 전환은 카트도로에서 회전시켜 잔디의 훼손을 줄인다. 스위퍼 작업시 텃치가 많이 쌓인 곳은 속도를 늦추거나 갈퀴 등으로 펼쳐주어 흡입을 돕는다. 내장객이 적을 때는 숏 홀부터 많을 때는 롱홀부터 실시하는 것이 내장객에 대한 피해를 최소화 할 수 있다. 텃치의 축적량과 작업 상황에 따라 버티칼 모잉은 1회 또는 십자형으로 2회 실시한다. 수거된 텃치는 퇴비장으로 운반한다.

러프의 잔디깎기는 20~30일에 1회 정도 실시하며 용도에 따라 여러 대의 장비와 5~6명의 인원을 조로 편성하여 B러프(잔디나 갈대 등의 길이가 긴 곳)깎기 작업을 한다. 작업시 철사, 나뭇가지, 유해동물 등의 위험물을 확인하면서 작업하고, O.B. 말뚝은 깎기 후 원위치에 견고히 다시 세워 놓는다. 경사가 심한 지역은 무리하게 로터리 모어로 작업을 하면 장비 전복 및 사면 유실이 일어나므로 등짐식 예초기로 천천히 깎기를 하는 것이 안전하다. 5월~9월 시행하고 승용식 로터리 모어

1대, 자주식 로터리 모어 2대, 플라잉 모어 2대, 벌초용 예초기 2대, 낫, 인원 7명이 필요하다. 깎기높이 50mm로 27홀을 7일 작업한다.

작업방법은 먼저 각 장비의 주요 부분을 점검한다. 티 사면, 벙커 사면, 나무둘레 등 티, 페어웨이, 그린을 제외한 전 면적을 한 팀이 작업한다. 먼저 승용 로터리 모어가 작업 가능한 모든 면을 깎고 뒤이어 자주식 로터리 모어로 깎으며 그 뒤를 벌초용 예초기가 작업한다. 나무, 표시석 등 장비의 접근이 어려운 곳은 낫으로 깎는다. 벙커의 사면은 플라밍 모어로 깎기하고 남은 곳은 벌초형 예초기로 마무리한다.

IV. 효율적인 잔디관리방안 도출

1. 일정별 관리계획

1월은 3주차 응애, 깍지벌레 방제, 4주차 피복그린 병해 관찰을 한다. 2월은 1주차 깍지벌레류 방제, 2주차 과수류 동계 전정, 3주차 소나무좀 박피소각, 이식작업 개시, 4주차 그린 규산질 30~50g/년 살포, 티건조시 관수한다. 3월 1주차 슬깍질깍지벌레 방제, 2주차 그린로링작업, 3주차 티와 페어웨이 건조시 관수, 향나무하늘소 방제, 4주차 티와 페어웨이 스위퍼 개시, 춘고병 방제시약, 배토개시, 그린 배토, 옐로우패취 방제, 수용성 인산 엽면시비를 한다. 4월 1주차 티와 페어웨이 제초제·시약개시, 춘고병 상습발생 지역에 살수, 규산질100g×2회(봄, 가을)시비, 그린 대칭릴 부착(6월 중순까지), 엽면시비, 2주차 그린 통기작업, 달라스팟 예방시약, 소식회 50~100(산도교정, 대취분해), 티 배토 2~3mm, 3주차 티와 페어웨이 라지패취 방제시약, 소식회 100(라지패취병 억제용), 굽병이 방제시약, 티 엽면시비, 기타 응애류·진딧물류 방제, 4주차 페어웨이 복합비료 15~20, 황산칼라3~5시비한다. 5월 1주차 회양목 명나방 방제, 2주차 그린 달라스팟 방제시약, 티 부식산 20~50, 기타 응애류·진딧물류 방제, 사과·배 적성병 방제, 3주차 그린 에어레이션후 페어리링 방제시약, 완효성비료 시비 25~40, 그린과 티 배토 2~3mm, 기타 소나무 적심 개시, 진달래방패벌레 방제, 4주차 그린 버티칼 모잉, 배토, 조류방지제 예방살포, 티와 페어웨이 라지패취 방제시약, 페어웨이 유기질비료 40~50, 부산물비료 400~500, 기타 소나무잎마름병, 잎떨림병 방제, 슬거품벌레, 숨벌레 방제, 풍뎅이류 방

제, 느티나무벼룩바구미 방제를 한다. 6월 1주차 그린 스파이킹, 킬레이트철(입상,액제), 배토 1~3mm, 곰팡이방제시약, 티와 페어웨이 제초제 시약, 티 스위퍼후 에어레이션(한지형잔디 필수), 기타 수세약화목시비, 솔잎혹파리 수간주사, 복숭아유리나방 방제, 응애류·진딧물류 방제, 2주차 그린 거세미나방 방제 시약, 브라운패취 방제 시약, 페어웨이와 러프 멸강나방 방제 시약, 3주차 그린 잔디포충나방 방제 시약, 칼슘함유 영양제 엽면시비(2주간 격 3회 실시), 티와 페어웨이 라지패취 방제 시약(발생지역 부분 시약), 줄기굴파리 방제 시약, 페어웨이 슬라이싱, 코아링, 기타 풍덩이류 방제, 4주차 그린 피시움블라이트 방제 시약, 아미노산액제 엽면시비(2주 간격 3~4회)를 한다. 7월 1주차 그린 페어리링 방제 시약, 브라운패취 방제 시약, 부분 배토1~3mm, 피시움블라이트 방제 시약, 엽면시비(2주간격 3회), 기타 응애류·진딧물류 방제, 소나무엽고병 방제, 2주차 그린 브라운패취 피시움블라이트 방제 시약, 거세미나방 방제 시약, 티와 페어웨이 라지패취병 방제 시약(부분시약), 기타 과습지 배수, 풍덩이류 방제, 디프로디아아잎마름병 방제, 3주차 그린 탄저병 방제, 피시움블라이트 방제 시약, 엽면시비, 기타 수세불량목 점검(추비작업 대상목 선정), 복숭아명나방 방제, 복숭아유리나방 방제, 수간도색, 4주차 그린 브라운 패취, 탄저병 방제 시약을 한다. 8월 1주차 그린 피시움방제시약, 거세미나방 방제 시약, 복합액비 5~10, 기타 흰불나방 방제, 오동나무, 대추나무, 빗자루병 수간주사, 2주차 그린 부분 배토1~3mm, 티와 페어웨이 소석회 100~300(토양산도 고려하여 시비량 결정), 라지패취병 방제 시약, 기타 깍지벌레류 방제, 3주차 그린 에어레이션 대칭리, 배토(10월 초까지),

티와 페어웨이 복합비료 20, 제초제(토양처리제 시약개시), 굼벵이 방제 시약, 기타 디프로디아일마름병 방제, 4주차 그린 복합비료 10을 잔디상태에 따라 알비료나 액비 시비한다. 9월 1주차 그린 브라운패취 방제 시약, 티와 페어웨이 라지패취병 방제 시약, 복합비료 20, 기타 흰가루병 방제, 2주차 그린 거세미나방 방제 시약, 배토 복합10~15, 완효성비료 20~30, 기타 해충피해지 제거 소각, 디프로디아일마름병 방제, 3주차 티와 페어웨이 라지패취병 방제 시약, 녹병 방제 시약, 4주차 그린 스파이킹, 배토1~3mm를 한다. 10월 1주차 측백나무잎마름병 방제, 2주차 그린 배토 2~4mm, 티와 페어웨이 라지패취병 방제(부분시약), 3주차 그린 옐로우패취병 방제 시약, 티와 페어웨이 춘고병 방제 시약, 4주차 그린 옐로우패취 방제를 한다. 11월 2주차 그린 유안시비 10~15, 설부병 방제, 기타 향나무하늘소 피해지 제거, 3주차 티와 페어웨이 새포아풀 방제용 경엽 처리제 시약, 깍지벌레류 방제, 솔껍질 깍지벌레 방제 수간주사, 4주차 그린 유안시비 10, 피복전 예로우패취병 방제 시약, 티와 페어웨이 관수, 낙엽수거 및 소각을 한다. 12월은 그린 착색제를 지역에 따라 시기를 달리하여 살포하고 피복그린의 병해를 관찰하며 기타 깍지벌레류 방제를 한다.

2. 일정별 관리지침

1) 1월

그린은 집중답압 피해예방을 위해 혹한기 2~3주 휴장을 실시하고 100명 답압기준으로 흙کم을 교체한다. 온도 상승 시 건조해가 우려되므로 관수를 실시하고 피복 그린은 온도 상승 시 잔디의 호흡량 증가

로 인하여 수분 요구량이 많아지므로 오전 중에 적당량의 살수가 필요하다. 배토사는 입경0.2~1.0mm가 70%이상인 모래를 구입하고 하천부지의 작물재배지 모래에는 간혹 선충, 중금속 및 농약 등이 함유되어 있으므로 구입 전에 철저한 분석이 요구된다. 제설작업은 그린표면이상하지 않도록 주의 깊게 실시하고 제설량이 적고 자연스럽게 녹을 수 있는 기온일 경우에는 토양수분공급 차원에서 방지하는 것도 잔디손상과 건조해 예방에 효과적이다.

티·페어웨이·러프의 배토사는 상토의 토성 및 유기물함량에 따라 점토, 모래, 미사 함량을 달리한 배토사를 구입하고 배수불량한 곳은 점토함량이 거의 없고 미사 10%이내, 모래 80%이상의 모래위주의 배토사를 선택한다.

2~3월 소나무 등의 상록수에 습한 눈이 쌓이면 가지가 찢어지거나 줄기 전체가 부러진다. 가지치기를 하지 못한 조경수는 쌓인 눈을 털어주고 농한기를 이용한 11월부터의 가지치기는 가지숙기 위주로 한다.

2) 2월

그린은 온도상승과 바람으로 인한 건조해 예방을 위하여 주기적인 관수를 하고 수분 측정기로 토양수분을 측정하는 관수시점을 결정한다. 그리고 바람이 많은 그린 조성된 지 3년 이내의 그린은 건조해 발생이 더 심하므로 세심한 관찰이 요구되며 특히 착색제를 살포한 그린은 건조증상을 확인할 수 없으므로 세심한 관찰과 주기적인 관수를 실시한다. 피복한 그린의 잔디는 연약할 수 있으므로 온도상승시 수시

로 개폐하여 탄산가스를 배출하고 산소와 직사광선을 공급한다. 배토사 조제시 토양분석에 의하여 제오라이트, 피트모스, 소석회분말 등의 혼합여부를 결정하되 혼합된 배토사는 물기가 없는 곳에 보관한다.

3) 3월

그린은 예비훅집 제거, 고사된 잔디제거 및 이식작업을 하고 건조부분이 없도록 철저한 살수와 불 구름 향상을 위한 롤링 작업을 실시한다. 요철부분의 교정과 불 구름 향상을 위해 얇은 배토로 작업한다. 통기작업은 산소공급과 뿌리발육 촉진을 위해 3월 하순경 실시하고 통기작업후 온도의 급강하에 의한 냉해에 주의하고 빠른 회복을 위하여 직경이 작은 타인을 사용한다. 통기작업후에는 3~4mm 두께로 배토한다.

티·페어웨이·러프의 보경로에 깔아놓은 솔잎이나 잔디보호자재는 잔디신초가 올라오기 전에 제거해야 하고 스위퍼와 배토작업은 고엽을 예초한 후 스위퍼를 실시하고 3~5mm 정도 배토 작업한다. 무리한 스위터 작업은 잔디신초 생장에 지장을 줄 수 있으므로 강도결정에 신중해야 된다. 또한 건조하기 쉬운 지역에 부분적인 살수를 시행한다.

4) 4월

예초는 잔디 하엽 및 묵은 뿌리 제거와 예고를 낮추기 위해 그린모어에 브러쉬와 릴을 부착한 주기적인 예초로 잔디밀도와 공 구름 속도를 향상시킨다. 통기 및 배토작업은 생육이 왕성한 시기이므로 강한 갱신 작업을 실시하고 통기작업 후 코아 구멍에 90%이상 차도록 배토량을 설정하되 배토주기는 신초생장과 공 구름 속도를 감안하여 조절한다. 통기작업은 기상조건과 잔디회복 여부에 따라 강도조절이 필요하다.

하다. 봄철 시비는 가급적 알비료를 사용하되 1회에 많은 양의 비료공급으로 잔디뿌리발육을 왕성하게 하여 잔디밀도와 갱신작업으로 인한 회복을 촉진시킨다.

티·페어웨이·러프의 예초는 연간 관리할 예고를 정하여 주기적인 예초로 잔디신초의 성장을 촉진시킨다. 낙엽수류의 이식은 4월이 좋고 단풍나무류는 수액이동이 빠르기 때문에 4월 초순이 적기이다.

5) 5월

그린은 예고 3.5~4.5mm로 유지하고 잔디깎기 시 수시로 브러쉬 및 대칭릴을 부착한다. 생육이 왕성한 시기이므로 강한 갱신작업을 실시하고 통기작업 후 배토 1~2회 실시하되 배수성 강화 개량제를 혼합살포하여 작업한다. 벤틀칼 모잉은 장마기 및 한여름을 대비하여 잔디밀도 조절, 대취제거 및 잔디노화방지를 위하여 5월중 1회 실시하고 특히 오래된 골프장일수록 벤틀칼 모잉은 반드시 실시해야 하나 원그린의 경우는 회복정도를 감안하여 칼날 깊이를 결정해야 된다. 그러나 최근 식재된 도미넌트 등 신품종은 회복속도가 느리므로 작업에 신중을 기하고 작업시작 일주일전에 충분한 시비가 필요하다.

티·페어웨이·러프의 예고는 티의 경우 15~20mm, 페어웨이는 25~30mm로 유지한다. 시비는 잔디뿌리 성장의 초기이므로 과다시비를 주의하고 한국잔디의 황화현상을 조심하여야 한다.

소나무 적심은 5월 중순경 새순이 굳기 이전에 실시하고 너무 일찍 순꺾기하면 2차 성장하여 가지가 총생하게 된다. 이듬해 봄 이식준비를 위하여 이식 대상목은 뿌리돌림을 시행하고 수세약화목, 이식목은

흙바르기 또는 줄기감기하여 수세를 회복시키고 소나무좀 등의 해충침입을 예방한다.

6) 6월

그린은 이 시기의 잔디상태가 여름을 좌우하므로 건강한 잔디상태 유지 및 적절한 밀도유지가 필요하나 과잉시비는 비해와 병을 유발할 수 있다. 예고는 4~4.5mm로 유지하고 잔디깎기시 수시로 브러쉬 및 대청릴을 부착한다. 중하순경부터 장마기에 접어들므로 배수불량 그린을 대상으로 통편치에어레이션을 실시하고 통편치 작업이 어려울 경우에 스파이킹, 관주기 작업을 시행한다.

티·페어웨이·러프의 예고는 티의 경우 15~20mm, 페어웨이는 20~25mm로 유지하고 슬라이싱 작업을 실시하여 잔디의 밀도를 높인다. 또한 통기작업을 실시하여 토양의 고결화를 완화시키고, 배토에 의한 새로운 작토층을 형성시켜 신초의 생장 촉진을 도모하고 배수불량 지역에는 코아물을 수거하는 것이 필요하다. 장마철을 대비하여 맨홀 및 측구 청소를 실시하고 붕괴의 우려가 있는 성토면은 비닐을 덮어 빗물의 침투를 방지한다.

7) 7월

그린의 예고는 잔디초종이나 내장객 수에 따라 4.5~5.5mm 정도로 상향조정하여 잔디 광합성량을 높이고 배토는 1~3mm 정도의 부분배토를 수시로 실시한다.

티·페어웨이·러프의 예고는 티의 경우 15~20mm, 페어웨이는 20~25mm로 유지하고 버티칼 모잉은 장마기를 피하여 실시한다. 잔디

의 절간을 잘라 분얼을 촉진시켜 밀도를 향상시키고 대취를 제거하여 라지패취의 발생을 줄이고 약제의 침투를 향상시킨다.

태풍피해가 예상되는 지역에서는 가지숙기하여 뺄뺄한 수관을 정리하여 비바람에 대한 저항성을 높인다. 천근성 수목은 태풍이 오기 20일전에 수관을 정리하여 나무가 넘어지지 않도록 한다.

8) 8월

그린은 예고 4.5~5.5mm 정도로 유지하고 예초량을 확인하여 잔디의 성장정도에 따라 조정한다. 배토는 조류발생지역 등에 1~2m 정도의 부분배토를 수시로 실시한다.

티·페어웨이·러프의 예고는 티의 경우 15~20mm, 페어웨이는 20~25mm로 유지한다.

태풍피해가 예상되는 지역에서는 가지숙기를 실시하고 세순이 늘어난 등나무는 짧게 잡아주고 건물 주변의 향나무는 숙음전정을 실시하여 나무다듬기를 한다.

9) 9월

그린의 예초는 잔디의 생육이 좋아짐에 따라 예고를 3.5~4.5mm로 하향 조정한다. 통기작업은 여름내 고결화된 상토층에 유해가스 방출과 산소를 공급하여 뿌리 발육을 촉진하고 통기작업 후 배토, 특히 잔디를 이식한 곳에는 부분배토와 롤링작업을 실시한다. 통기작업 시기는 잔디회복여부를 반드시 점검한 후에 시행해야 한다.

시비는 늦여름이 지속될 경우나 잔디뿌리가 짧을 경우에는 잔디의 회복이 늦을 수 있으므로 속효성비료의 과잉시비를 절대 금지하되 완

효성비료는 이때 시비해야 된다.

티·페어웨이·러프의 예초는 9월 잔디 성장량이 적어지고 휴면을 위해 저장양분을 축적하는 시기이므로 예고를 티의 경우 20~30mm, 페어웨이의 경우 30~40mm로 상향조정하여 광합성량을 증대시킨다.

낙엽활엽수, 가을이식을 위하여 그해 봄 또는 전년도에 뿌리돌림한 나무를 이식한다.

10) 10월

그린의 예초는 잔디 하엽 및 묵은 뿌리 제거와 낮은 예고를 위해 그린 모아에 브러쉬와 릴을 부착한 주기적인 예초로 잔디밀도와 공 구름 속도를 높인다. 통기 및 배토 작업은 잔디생육이 왕성한 시기이므로 강한 갱신작업을 실시하고 통기작업 1회 정도와 배토 1~2회 실시한다. 시비는 최고의 잔디품질을 위해 균형시비를 하고 철, 망간, 아연 등이 부족되기 쉬우므로 양분을 공급하고 늦여름이 지속될 경우 여름철 동안 약해진 잔디의 회복이 늦을 수 있으므로 과잉시비는 절대 금지하며 잔디뿌리 발육 촉진을 위해 칼리질 비료를 보충 시비한다.

티·페어웨이·러프의 예초는 10월 잔디 성장량이 낮아지고 휴면을 위해 저장양분을 축적하는 시기이므로 예고를 티의 경우 20~30mm, 페어웨이의 경우 30~40mm로 상향조정하여 광합성량을 증대시킨다.

화목류의 옷자란 가지를 정리하고 기온이 떨어지고 서늘한 절기인 초가을에는 수목의 자람이 정지되지만 여름동안 옷자라서 솟아난 가지들은 균형있게 다듬기한다. 그리고 추계이식, 가을시비, 월동준비를 시작한다.

11) 11월

그린의 예초는 잔디의 생육이 떨어지므로 예고를 4.5~5mm 정도로 상향조정하여 휴면기 동안의 마모에 대비하고 겨울철에 사용할 예비홀 컵은 1홀당 10~15개를 설치하여 집중담압을 분산하여 잔디관부의 손상을 보호한다. 스프링클러가 작동하는 동안 건조부분이 없도록 주기적인 살수를 하고 잔디 휴면전에 롤링작업을 실시한다. 배토는 겨울철 동해예방을 위하여 잔디 생육기에 1~2mm 배토를 1~2회 실시한다.

티·페어웨이·러프는 월동기간 중 잔디보호를 위해 티에 인조매트를 설치하고 집중적인 담압지역이나 상시 응달지역에는 잔디의 관부가 손상받기 쉬우므로 인조매트, 부식포, 솔잎 등을 설치한다. 그리고 기타 보수공사로써 배수불량이거나 물이 고이는 곳에는 맹암거 공사가 이 시기에 시행한다.

월동준비로써 배롱나무 등 겨울추위에 약한 수종들의 줄기싸기용 짚, 부식포 등의 재료를 준비해둔다. 잎이 떨어진 다음부터 줄기 감싸기를 한다.

가을시비로써 여름철 동안 수세가 쇠약했던 나무를 대상으로 시비하되 주로 유기질비료 위주로 시비한다.

12) 12월

그린은 착색효과를 높이기 위해서 엽색이 녹색일 때 살포하여 조직 내에서 고정되어야 장기간 유지가 가능하다. 즉 반드시 잔디 휴면전에 살포해야 효과가 있다. 피복그린은 온도 상승 시 녹색잔디 제공이 가능하고 건조해 예방효과가 있고 동계병해가 발생할 수도 있으므로 내

부온도가 3℃이상일 경우에는 개폐하여 환기 및 살수한다. 배토사 및 혼합자재는 상토와 동일한 입경 및 혼합비율로 살포하는 것이 원칙이나 상토층에 대취축적이 많고 매트화가 잘 된 그린은 유기자재의 혼합 없이 모래와 광물질로만 배토해도 된다. 배토사 선택은 입경, 산도, 전기전도도 및 염분 등을 반드시 분석한 다음에 구입해야 한다.

티·페어웨이·러프는 이 시기에 카트 및 작업 도로 설치 및 보수, 코스 내 배수시설 등의 보수와 시설물 도색작업 등의 각종 시설물 설치 및 보수를 시행한다.

V. 결론

골프코스에서의 잔디관리 방법에는 시비, 깎기, 시약, 배토, 갱신, 제초, 관수, 통기작업 등이 있으며 이러한 관리 방법은 시기, 빈도 및 사용정도에 따라 잔디의 상태에 큰 영향을 미치므로 합리적이고 효율적인 관리방법으로 수행되어야 한다. 그러나 과거는 물론 최근까지도 경험에 의존한 관행적 잔디관리가 수행되고 있는 현실이다. 이러한 현실은 세부 작업별 잔디 관리기간을 예측하거나 최적관리 시기를 결정하는데 어려움이 있는 실정이다.

관행적인 작업이 습관적으로 수십 년 동안 계속 반복되며 과도한 비료, 물, 농약이 투입되고, 잔디갱신, 탯취관리, 배토작업 등이 소홀함으로 많은 탯취가 집적되어 생육환경이 악화되고 각종 병해충의 발생정도를 높이는 원인이 되고 있다. 이로 인하여 농약을 많이 사용하게 되었으며 분해미생물의 유용미생물과 천적이 감소되어 생육환경의 악순환이 반복되고 있다.

잔디재배지가 일반농경지와 다른 점은 한번 조성된 후 전면적인 토양갱신과 잔디갱신이 어렵고, 과다한 답압으로 인한 토양고결 및 사용으로 인한 물리적 상해로 인해 농경지에서 자라는 식물체보다 더 많은 생리적 장애를 받고 있다는 것이다. 그럼에도 불구하고 이용 목적 상 양질의 잔디를 유지시키기 위해 과다한 화학비료의 사용과 농약사용으로 토양의 물리성과 화학성이 모두 악화되어 잔디가 정상적인 생육을 할 수 없는 상태가 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 골프장 잔디의 관리방법을 연구하기 위하여 잔디

의 정의, 잔디의 형태 및 생육환경, 잔디의 종류별 특성, 골프코스 관리 및 장비에 대한 이론적 고찰을 하였다. 그리고 사례조사를 통하여 그린, 티, 페어웨이, 러프의 연중 관리 실태와 관리공종별 인력, 장비, 재료의 연간 소요량 산출 근거를 면밀히 분석하였으며, 특히 그린, 티, 페어웨이에 대한 시약, 깎기, 버티칼 모잉, 통기작업, 배토, 스위핑, 그린롤링, 코아수거, 홀컵교체, 그린피복 등 관리기술을 검토하였다. 그리고 이러한 연구과정을 통하여 골프장의 잔디관리를 가장 적절하게 할 수 있는 최적의 시기를 표준화하여 주간단위의 관리계획 및 월간단위의 관리지침 등 효율적인 잔디관리방안을 도출하였다.

이러한 연구결과는 앞으로 골프장 환경에서 코스관리의 목적인, 최고의 잔디품질로써 최상의 코스상태를 유지하기 위한 잔디 관리방법의 시기별 표준모델을 제시해 줄 것이다.

참고문헌

- 김경남, 골프장 퍼팅그린 잔디개발 100년 및 21c형 품종고찰, 원예학세계, 1997.
- 김귀곤 외 6인, 한국의 골프장 계획 이론과 실무, 도서출판 조경, 1994.
- 김두환 외, 녹색잔디가꾸기, 도서출판 조경, 청목요일.
- 김형기, 잔디학, 선진문화사.
- 김형기, 한국잔디의 생리생태학적 연구, 건국대학교 대학원, 1987.
- 고영진 외 4인, 식물병리학, 광일문화사, 1995.
- 골프 경영과 정보 통권 9호, 2001.
- 구자형 외, 녹색 천연 잔디 운동장의 조성관리, 국민체육진흥공단, 2003.
- 김광래 외 2인, 조경학, 문운당, 1993.
- 박상혁, 골프장 유형별 특성에 관한 연구, 경주대학교 석사학위논문, 1998.
- 박영진 외 3인, KPGA 골프관리매뉴얼, 두산동아, 2001.
- 배지현, Golf Bank International Korea(<http://cafe.daum.net/golfbank>)
- 성달제, 골프장 코스관리 실무가이드, 2005.
- 심규열 외 5인, 잔디구장의 조성관리, 한국체육과학연구원, 1998.
- 안용태 외 8인, GOLF장 관리의 기본과 실제, 한국잔디연구소, 1992.
- 오휘영, 최병권, 해안간척지 친환경적 복원 시공, 도서출판 조경, 2001.
- 이기철, 김동필, 최첨단의 녹화기술, 명보문화사, 1992.
- 이두형, 백수봉, 식물병리학, 선진문화사, 1987.

- 이병헌, 잔디 및 잔디밭의 조성관리, 대한 Green Keeper 협회, 1991.
- 이상재, 골프장 잔디관리 실무, 대성인쇄사, 1994.
- 이상재, 골프장 코스관리와 코스조성 실무, 서원양행, 1994.
- 이상재 외 20, 골프코스 설계·시공·관리 및 경영, KGB컨소시엄, 2005.
- 이상재, 우리나라 골프 코스에서 한지형 잔디의 활용방안, 한국원예학회.
- 임무문, 골프장 조성관리, 우신출판사, 1985.
- 전우방, 잔디조성 관리, 1985.
- 주영규, 경기장 잔디의 조성관리, 환경과 조경 제25호, 1988.
- 한국골프장사업협회, 골프코스 관리 정보, 2001.
- 한국잔디연구소, 올바른 골프장의 이해, 유천문화사, 2003.
- 홍영표, 한국 자생잔디의 특성조사, 원예시험장연구보고서, 1973.
- 환경부, 환경백서, 2000.
- 환경부, 골프장 농약사용 요령, 2001.
- 황원 역, 골프코스 설계 및 시공, 도서출판 조경, 2001.

A Study of How to Maintain Golf Course Turf

Oh, Sung Won

Department of Environmental Landscape Architecture
The Graduate School
Gyeongju University

(Supervised by Professor Choi, Jae-Young)

Abstract

This study examines the definition and various types of turf, its growing environment, characteristics of each species, and golf course and equipment maintenance from a theoretical approach in order to study how to maintain golf course turf. In addition, an in-depth case study was undertaken to explore maintenance practices of green, tee, fairway and rough throughout the year as well as the basis used to estimate annual requirements of manpower, equipment and resources for each type of turf. In particular, the study reviews various techniques used when it comes to reagent, cultivation, vertical mowing core aerification, topdressing, sweeping, green rolling, core

harvesting, replacing hole-cups and green sheath for each grass type such as green, tee and fairway. Furthermore, the study introduces effective ways to maintain turf including a standardized time frame on a weekly and monthly basis and maintenance guidelines which are essential to maintenance activities.

The results of this study will provide the standard model for turf maintenance according to each time frame. It will allow people to maintain the highest quality turf which is the goal of golf course maintenance.